

全球环境展望



GEO-6

亚太区域评估报告



版权©2016, 联合国环境规划署 (UNEP)

工作编号: DEW/2064/NA

ISBN: 978-92-807-3619-9

免责声明:

本出版物中所使用的名称及其表述并不意味着环境规划署或参与组织对于任何国家、领土、城市或地区或其当局的合法地位或对于其边界或疆界的划分表示任何意见。报告中关于地图使用的一般指南可登陆以下网站查看: <http://www.un.org/Depts/Cartographic/english/htmain.htm>。

本报告所提及的商业公司或产品不代表联合国环境规划署的认可。

转载

在注明出处的前提下, 可以未经版权所有者的许可以任何形式转载本出版物的全部或部分内容用于教育或非盈利目的。如蒙惠寄使用本书作为资料来源的出版物, 环境规划署将不胜感激。

未经联合国环境规划署事先书面许可, 不得转售本出版物或将之用于商业目的。要申请许可, 请将复制的目的和内容的声明寄到以下地址:

DCPI, UNEP, P.O. Box 30552, Nairobi, 00100, Kenya.

邮政编码: 00100

禁止将本书内容用于产品公告或广告用途。

来源:

©地图、照片和插图来自指定来源。

封面照 (从左到右):

封面:

Eddie Phantana / Shutterstock.com; Pises Tungittipokai / Shutterstock.com; Sakarin Sawasdinaka / Shutterstock.com; De Visu / Shutterstock.com; chungking / Shutterstock.com

封底:

Rich Carey / Shutterstock.com; Palo_ok / Shutterstock.com; Ethan Daniels / Shutterstock.com; ippaPatt / Shutterstock.com;

Palo_ok / Shutterstock.com

封面设计: Audrey Ringler, UNEP

设计与排版: Audrey Ringler, UNEP; 联合国内罗毕办事处出版服务科

印刷: 联合国内罗毕办事处出版服务科, ISO14001:2004-认证

完整评估报告可通过UNEPLive (uneplive.unep.org)、UNEP网站

(<http://www.unep.org/publications>) 以电子图书形式查看。

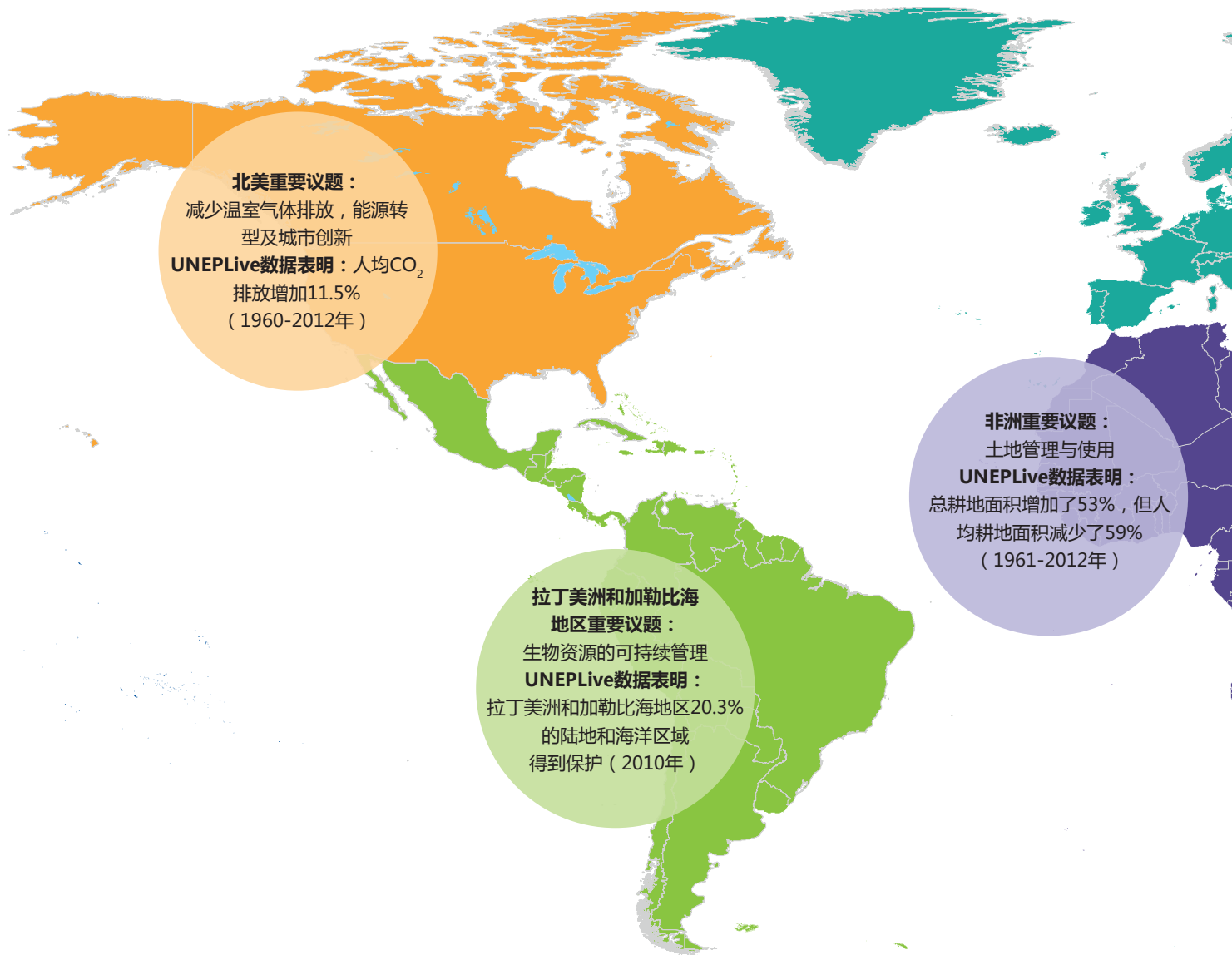
UNEP 旨在全球及其自身的活动中推广对环境无害的良好做法。本报告使用来自包括再生纤维在内的可持续森林的纸张印刷。纸张不含氯, 油墨也来自蔬菜。我们的传播政策旨在降低 UNEP 的碳足迹。

全球环境展望

GEO-6

亚太区域评估报告





北美重要议题：

减少温室气体排放，能源转型及城市创新

UNEPLive数据表明：人均CO₂排放增加11.5% (1960-2012年)

非洲重要议题：

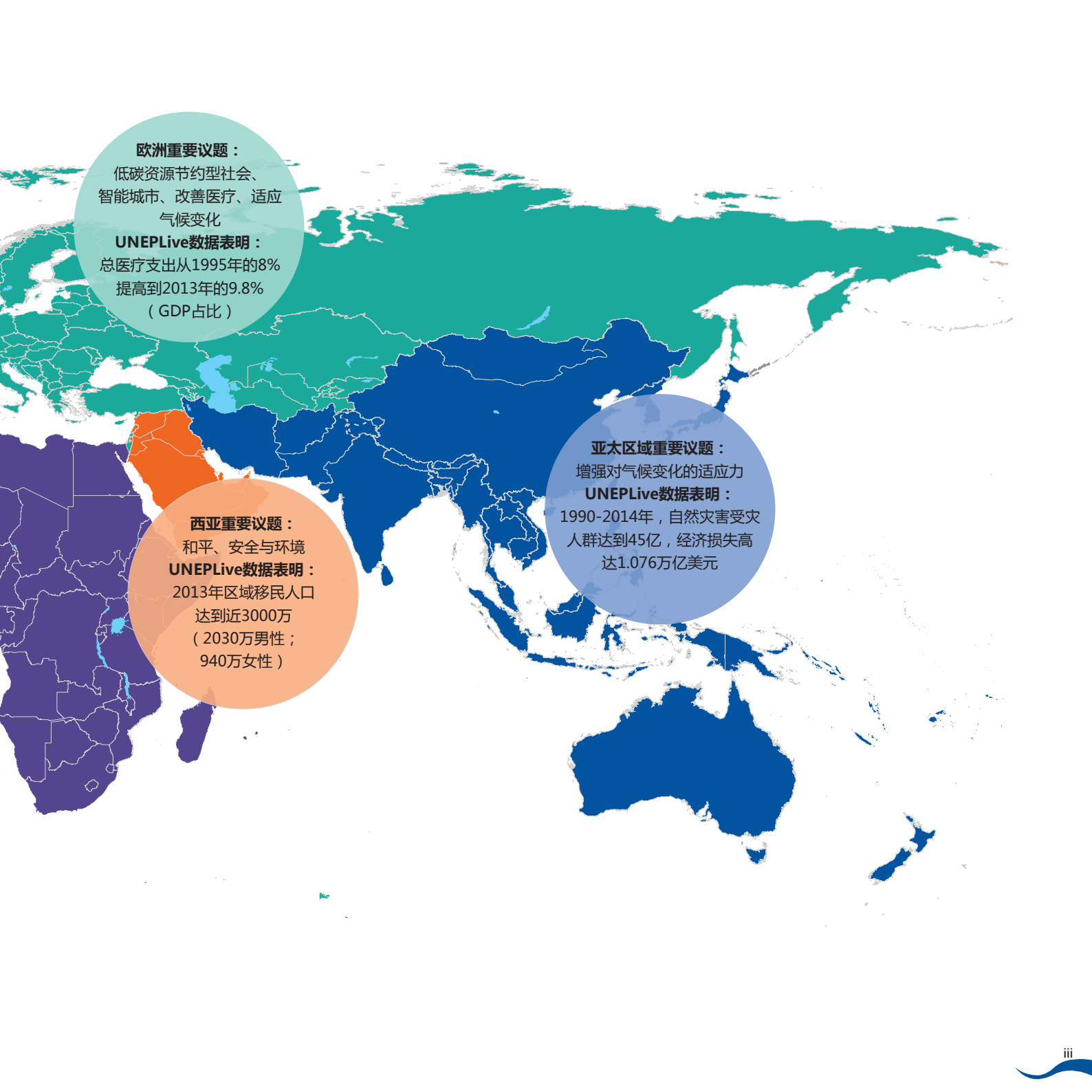
土地管理与使用

UNEPLive数据表明：总耕地面积增加了53%，但人均耕地面积减少了59% (1961-2012年)

拉丁美洲和加勒比海地区重要议题：

生物资源的可持续管理

UNEPLive数据表明：拉丁美洲和加勒比海地区20.3%的陆地和海洋区域得到保护 (2010年)



欧洲重要议题：

低碳资源节约型社会、
智能城市、改善医疗、适应
气候变化

UNEPLive数据表明：

总医疗支出从1995年的8%
提高到2013年的9.8%
(GDP占比)

西亚重要议题：

和平、安全与环境

UNEPLive数据表明：

2013年区域移民人口
达到近3000万
(2030万男性；
940万女性)

亚太区域重要议题：

增强对气候变化的适应力

UNEPLive数据表明：

1990-2014年，自然灾害受灾
人群达到45亿，经济损失高
达1.076万亿美元

目录

前言	ix
中文版特别致谢	x
致谢	xi
主要评估结果与政策建议	xvi
引言	1
1 地区背景与重要议题	4
1.1 不断变化的人口结构	5
1.1.1 亚太区域人口发展趋势	5
1.1.2 不平等与基本服务获取	11
1.2 自然资源使用不断增加，资源生产力日趋下降	14
1.2.1 资源利用效率对于亚太区域的可持续发展发挥着重要作用	14
1.2.2 物质消费增长，但物质生产力并未有所提高	15
1.2.3 能源供应、强度和可持续性面临压力	18
1.2.4 用水量不断增加，耗水强度居高不下	23
1.2.5 经济增长与资源消耗脱钩	25
1.3 极易受到自然灾害与极端事件的影响	27
1.3.1 亚太区域的自然灾害	27
1.3.2 造成脆弱性的原因及增加风险的驱动因素	30
1.3.3 亚太区域的灾害影响	32
1.4 环境相关的健康风险	34
1.4.1 决定健康的社会和环境因素	34
1.4.2 亚太区域的水和食品污染	36
1.4.3 大气污染、慢性疾病和老龄化	36
1.4.4 农业集约化和生态系统变化	37
1.4.5 气候变化与健康	38
1.4.6 综合环境健康风险	39
1.5 政策及其实施之间的差距不断拉大	39
1.5.1 政策制定	40
1.5.2 解决政策实施不力的问题	40
1.5.3 新政策方案	42

2 状态与趋势	44
2.1 大气—空气和气候	45
2.1.1 引言	45
2.1.2 驱动力	45
2.1.3 压力	46
2.1.4 状态	47
2.1.5 大气空气质量	53
2.1.6 影响	55
2.2 土地	57
2.2.1 引言	57
2.2.2 驱动力	58
2.2.3 压力	58
2.2.4 状态与趋势	62
2.2.5 影响	66
2.3 生物区与生态系统	68
2.3.1 引言	68
2.3.2 驱动力	69
2.3.3 压力	71
2.3.4 状态与趋势	74
2.3.5 影响	78
2.4 淡水	80
2.4.1 引言	80
2.4.2 驱动力	80
2.4.3 压力	81
2.4.4 状态与趋势	81
2.4.5 影响	86
2.5 海岸和海洋地区	87
2.5.1 引言	87
2.5.2 驱动力	88
2.5.3 压力	93
2.5.4 状态与趋势	95
2.5.5 影响	98

2.6 废弃物	98
2.6.1 引言	98
2.6.2 驱动力	99
2.6.3 压力	100
2.6.4 状态与趋势	100
2.6.5 影响	106

3 政策、目的和目标：政策响应评议 **110**

3.1 实现国际协定的环境目标 **111**

3.1.1 气候与大气	113
3.1.2 林业与生物多样性	119
3.1.3 水资源、饮用水和卫生设施	125
3.1.4 其它跨领域协定	129
3.1.5 2015年后转型议程	132

3.2 成功案例 **133**

3.2.1 改善基本服务获取	133
3.2.2 提高资源利用效率	135
3.2.3 改善环境质量	135
3.2.4 市场化手段	136
3.2.5 保护自然生态系统	136
3.2.6 解决脆弱性问题	138
3.2.7 更加关注社会经济损失	140
3.2.8 减少环境相关的健康风险	140

3.3 有利条件 **140**

3.3.1 鼓励将气候变化适应作为可持续发展的重要支柱	141
3.3.2 为开发和共享可靠的科学知识和分析提供平台	142
3.3.3 确保各级政府部门治理的一致性	142

4 大趋势、新兴问题与前景展望 **146**

4.1 重要区域展望回顾 **147**

4.2 大趋势 **150**

4.2.1 快速的经济增长与城市化	150
4.2.2 生态系统和自然资本的压力不断加大	152
4.2.3 气候变化与增加的灾害风险	153
4.2.4 互联互通的亚太区域	154
4.2.5 通过合作和新技术寻找新的解决方案	154

4.3 新兴问题	156
4.3.1 可持续消费与生产	156
4.3.2 变化的极端气候模式和灾害	157
4.3.3 跨境问题：基础设施和共同市场建设	159
4.3.4 环境治理：大数据强化系统	159
4.3.5 更大、更智能的城市	160
4.4 前景展望	161
4.4.1 区域和次区域展望概述	161
4.4.2 太平洋岛国次区域，包括澳大利亚和新西兰	162
4.4.3 东南亚和东北亚次区域	163
4.4.4 南亚次区域	164
4.4.5 可持续发展目标与亚太区域的重要议题	164
4.5 转型路径与可持续发展目标	167
4.5.1 转型和绿色路径	167
4.5.2 向可持续的低碳发展过渡	170
4.5.3 低排放发展战略	171
缩略词表	175
列图	180
列表	183
专栏	183
参考文献	184



前言

第六次全球环境展望（GEO-6）亚太区域评估报告在区域层面描绘一幅影响人类健康和福祉的环境因素全景画卷。本评估报告以大量翔实可靠的最新科学研究成果、区域磋商及充分的政府间过程为支撑，揭示了亚太区域增长与地区基础服务改善情况，报告也凸显了当前决策者们所面临的相互交织的环境、社会和经济挑战的复杂性。

GEO-6亚太区域评估报告的发布正处在一个重要的时间点。世界正走上一条新的路径以应对气候变化，及放开行动和投资的束缚，迈向一个低碳、资源节约、更具韧性和应对可持续的未来。同时，《2030年可持续发展议程》为全世界所有人在星球生态极限内可以享受繁荣提供了明确的道路。

亚太区域经历了前所未有的快速的经济增长、城市化和生活方式改变。然而科学分析表明，亚太区域当前的发展模式造成了显著的健康和环境代价。很快，这种发展模式就将开始危害自身。此外，这个区域亦是对气候变化高

度脆弱；如不采取措施，其不良影响可以吞噬掉近期发展取得的成果。

亚太区域已做出了减缓气候变化的重大承诺。这一区域几乎所有国家均在巴黎会议之前向《联合国气候变化框架公约（UNFCCC）》递交了各自的《国家自主减排贡献（INDCs）目标》。事实上，较大的经济体有望采取额外的转型措施以减少温室气体排放，并制定资源高效型发展方案，超越其设定的INDC目标。在未来二三十年内，预计亚太区域的基础设施投资建设将是大型和不断增加的。这也为各国通过技术创新与区域合作机制跨越到更智慧的解决方案提供机遇，实现韧性发展和持久繁荣。

我希望向为这本详实和解读性强的评估报告做出贡献的广大政策制定者、领衔科学家和代表表示致谢。我诚邀本区域的所有国家参与运用本报告，并利用目前的机遇将《2030年可持续发展议程》和可持续发展目标的梦想转换为现实。



Achim Steiner

联合国副秘书长、联合国环境规划署执行主任

中文版特别致谢

2016年5月，第二届联合国环境大会在联合国环境署总部内罗毕召开，全球环境领域的最高决策者们围绕落实2030年联合国可持续发展议程中的环境目标通过了一系列行动纲领。期间，联合国环境署发布了其科学旗舰报告第六次《全球环境展望亚太区域评估》报告及其它五大区域报告。这是环境署首次出版区域评估报告。

区域评估报告以“健康星球、健康人类”为主题，分析全球各大区域的环境现状和趋势，并对如何有效应对环境变化以落实2030联合国可持续发展议程给出建议。报告系统评估区域环境焦点问题，描绘一幅环境对人类福祉贡献的全景画面，以及政策制定如何更大程度地实现全球环境目标。亚太区域评估报告编写过程得到来自亚太各国包括中国环保部、中科院、研究所及大学专家的参与。

2012年以来，环境署与亿利公益基金会合作，翻译并出版了《全球环境展望》系列报告中文版。本次亚太区域报告的中文翻译与出版工作再次得到亿利公益基金会的大力支持，环境署对此表示衷心感谢。

再次感谢亿利公益基金会创始人亿利资源集团董事长王文彪先生对报告给予的关怀。28年以来，他带领亿利资源集团，创造了通向可持续发展方式与改善民生相结合的荒漠化治理模式。在中国的第7大沙漠—内蒙古库布其沙漠上，绿化了6000多平方公里的沙漠，并改善了十多万当地人民的生活，形成“库布其”发展模式。他本人在“里约+20”峰会上被联合国环境署授予“2011年环境与发展最佳表现奖”，并获得联合国荒漠化公约组织的“全球治沙领导者”、“土地生命奖”奖项。

中国环境保护部中国-东盟环境保护合作中心也对本报告的翻译工作提供了相关支持，对此环境署表示衷心的感谢。

感谢。环境署感谢参与本报告编写工作的中方专家黄艺教授、贾根锁研究员、葛察忠研究员对本报告的中文审校提供了专业建议。

环境署还对为此报告付出辛勤工作的亿利公益基金会与中国-东盟环境保护合作中心的全体工作人员提供的协调支持表示感谢。同时，也对为本报告的中文翻译出版工作付出努力的所有人员表示感谢。

组织协调：张世钢 贺鹏飞 石峰 蒋南青 张金华 李勇
窦瑞 鄢文静

中文版审校：黄艺 贾根锁 葛察忠 蒋南青 张金华 王行

中文版翻译：周国梅 石峰 黄一彦

中文版编辑：时洞宇 张利民

致谢

以下机构为本报告提供资金和实物支持：



韩国环境部



亿利公益基金会
ELION FOUNDATION 中国亿利公益基金会



日本全球环境战略研究所 (IGES)



中国-东盟环境保护合作中心
China-ASEAN Environmental Cooperation Center

中国-东盟环境保护合作中心 (CAEC)

联合主席：Leilani Duffy-Iosefa (保护国际太平洋岛屿计划, 萨摩亚)、Peter King (全球环境战略研究所, 泰国)、周国梅 (中国-东盟环境保护合作中心, 中国)

高级别政府间和利益相关方咨询小组 (HLG) 成员：Laksmi Dhewanthi (印尼环境部)、黄艺 (中国北京大学)、Asadaporn Krairapanond (泰国自然资源与环境部; 2016年3月起)、Tai Van Nguyen (越南自然资源及环境战略和政策研究所)、Eva Ocfemia (菲律宾环境和自然资源部)、Sunita Singh (印度环境、森林与气候变化部; 2015年2月-2016年2月)、Peter Johnson Mannepalli (印度环境、森林与气候变化部; 2016年3月起)、Majid Shafiepour Motlagh (伊朗环境部)、Wijam Simachaya (泰国污染防治部; 2015年2月-2016年2月)、Faamoetauloa

Lealaiauloto Taito Faale Tumaalii (萨摩亚自然资源与环境部)、Gillian Bowser (美国科罗拉多州立大学; 利益相关者)

科学咨询小组 (SAP)：Patila Malua Aмосa (萨摩亚国立大学)、Anthony Capon (日本联合国大学)、Byung-Kook Lee (韩国环境研究院)、Anand Patwardhan (印度理工学院孟买分校)、N.H. Ravindrath (印度科技大学)、唐丹玲 (中国科学院南海海洋研究所)、Naohiro Yoshida (日本东京工业大学)

作者团队

第一章：地区背景与重要议题

第1.1节：不断变化的人口结构

协调首席作者：Sedigheh Babran (伊朗伊斯兰阿萨德大学)

首席作者：Manjushree Banerjee (印度能源与资源研究所)、Alvin Chandra (澳大利亚昆士兰大学)

第1.2节：自然资源使用不断增加，资源生产力日趋下降

协调首席作者：Heinz Schandl (澳大利亚联邦科学与工业研究组织)、Nguyen Trung Thang (越南自然资源及环境战略和政策研究所)

首席作者：Shilpi Kapur (印度能源与资源研究所)、Takako Wakiyama (日本全球环境战略研究所)、James West (澳大利亚联邦科学与工业研究组织)

第1.3节：极易受到自然灾害与极端事件的影响

协调首席作者：Frank Thomalla (斯德哥尔摩环境研究所亚洲办事处, 泰国)

首席作者：Sri Ramachandra Murthy Manchiraju（尼泊尔国际山地综合发展中心）

第1.4节：环境相关的健康风险

协调首席作者：Colin Butler（澳大利亚堪培拉大学）

首席作者：王颖（中国同济大学）

第1.5节：政策及其实施之间的差距不断拉大

协调首席作者：葛察忠（中国环境保护部环境规划院）

首席作者：Dida Gardera（印尼环境部）、Angel Hsu（美国耶鲁大学）

第二章：状态与趋势

第2.1节：大气—空气和气候

协调首席作者：Vanisa Surapipith（尼泊尔国际山地综合发展中心）

首席作者：Rajasekhar Balasubramanian（新加坡国立大学）、Rajiv Kumar Chaturvedi（印度科技大学）、R Driejana（印尼万隆理工学院）、Indu K Murthy（印度科技大学）、Siwatt Pongpiachan（泰国国立发展管理学院）、Yousef Rashidi（伊朗沙希德贝赫什迪大学）、Sunny Seuseu（南太平洋区域环境方案秘书处，萨摩亚）、Yu-qingYu（日本全球环境战略研究所）

第2.2节：土地

协调首席作者：Sivapuram V.R.K. Prabhakar（日本全球环境战略研究所）

首席作者：Divya Datt（印度能源与资源研究所）、Fereydoun Ghazban（德黑兰大学）、Indu K Murthy（印度科技大学）、Sri Ramachandra Murthy Manchiraju（尼泊尔国际山地综合发展中心）、MP Sukumaran Nair（印度绿色技术与管理中心）、Shilpanjali Deshpande Sarma（印度能源与资源研究所）

第2.3节：生物区与生态系统

协调首席作者：Yongyut Trisurat（泰国农业大学）

首席作者：Rajiv Kumar Chaturvedi（印度科技大学）、Leilani Duffy-Iosefa（保护国际太平洋岛屿计划，斐济）、Easter Catherine Galuvao（南太平洋区域环境方案秘书处，萨摩亚）、Sri Ramachandra Murthy Manchiraju（尼泊尔国际山地综合发展中心）、张寰（中国科学院动物研究所）

第2.4节：淡水

协调首席作者：Malini Balakrishnan（印度能源与资源研究所）

首席作者：Samjwal R Bajracharya（尼泊尔国际山地综合发展中心）、Vidya S Batra（印度能源与资源研究所）、Muhammad Zia Ur Rahman Hashmi（巴基斯坦全球变化影响研究中心）、Arun Bhakta Shrestha（尼泊尔国际山地综合发展中心）

第2.5节：海岸和海洋地区

协调首席作者：Poh Poh Wong（澳大利亚阿德莱德大学）

首席作者：Leilani Duffy-Iosefa（保护国际太平洋岛屿计划，萨摩亚）、Paul Anderson（南太平洋区域环境方案秘书处，萨摩亚）

第2.6节：废弃物

协调首席作者：Nguyen Trung Thang（越南自然资源及环境战略和政策研究所）

首席作者：Sunil Herat（澳大利亚格里菲斯大学）、Yasuhiko Hotta（日本全球环境战略研究所）、Prasad Modak（印度环境管理中心）

第三章：环境政策、目的和目标：政策响应评议

第3.1节：实现国际协定的环境目标

第3.2节：成功案例

第3.3节：有利条件

协调首席作者：Souvik Bhattacharjya（印度能源与资源研究所）、Hoon Chang（韩国环境研究院）、Binaya Raj Shivakoti（日本全球环境战略研究所）

第四章：大趋势、新兴问题与前景展望

第4.1节：重要区域展望回顾

协调首席作者：Mark Elder（日本全球环境战略研究所）、Sivapuram V.R.K. Prabhakar（日本全球环境战略研究所）

第4.2节：大趋势

第4.3节：新兴问题

第4.4节：前景展望

第4.5节：转型路径与可持续发展目标

协调首席作者：Mark Elder（日本全球环境战略研究所）、贾根锁（中国科学院大气物理研究所）、Bundit Limmeechokchai（泰国诗琳通国际理工学院）

在此，特别悼念在参加日本全球环境战略研究所2015年7月22-24日召开的第二次作者会议期间去世的协调首席作者Peter Kouwenhoven为本报告做出的贡献。

UNEP团队

统筹协调：Ananda Dias、Panvirush Vittayaphakul、张金华

ROAP支持：Satwant Kaur、Isabelle Louis、Imae Mojado、Kaveh Zahedi（截止到2016年3月）

支持：Johannes Akiwumi、Joana Akrofi、Pierre Boileau（GEO办公室主任）、Elisabetta Bonotto、Jillian Campbell、Ludgrade Coppens、Gerard Cunningham、Harsha Dave、Volodymyr Demkine、Priyanka DeSouza、Sami Dimassi、Angeline Djampou、Philip Drost、Ngina Fernandez、Valentin Foltescu、Sandor Frigyik、Betty Gachao、Winnie Gaitho、Dany Ghafari、Loise Gichimu、

Virginia Gitari、Tessa Goverse、Caroline Kaimuru、Esther Katu、Fredrick Lerionka、Erick Litswa、Esther Marsha、Elizabeth Masibo、Jacqueline McGlade、Patrick M'Mayi、Pascil Muchesia、Pauline Mugo、Ruth Mukundi、Josephine Mule、Caroline Mureithi、Jane Muriithi、Onesmus Mutava、Nyokabi Mwangi、Monica Mwove、Joyce Ngugi、Trang Nguyen、Victor Nthusi、Franklin Odhiambo、Hanul OH、Brigite Ohanga、Thierry Oliveira、Evelyn Ongige、Samuel Opiyo、NeeiyatiPatel、Christina Power、Audrey Ringler、Pinya Sarassas、Gemma Shepherd、Asha Sitati、Simone Targetti Ferri、Mwangi Theuri、Kaisa Uusimaa、Peninah Wairimu-kihuha、Josephine Wambua、Jochem Zoetelief、Zinta Zommers

实践活动协调人：Carolina Adler（苏黎世联邦理工学院）、Simone Maynard（澳大利亚Simone Maynard咨询公司）

联合国、政府、相关机构及审核专家：Neil Burgess（英国UNEP/WCMC）、Elenita Dano（加拿大侵蚀、技术和集中行动组织）、Philip Drost（UNEP）、Valentin Foltescu（UNEP）、Karin Fernando（斯里兰卡贫困分析中心）、Yngvil Foss（UNEP）、Neil C. Hawkins（陶氏化学公司）、Yuyun Ismawati（印尼BaliFokus/IPEN）、Nawarat Krairapanond（泰国自然资源与环境部）、Byung Kook Lee（韩国环境研究院）、李金惠（中国清华大学）、Ghulam Mohd Malikyar（阿富汗国家环境保护局）、蔡满堂（中国北京大学）、Melchior Matakiki（所罗门群岛环境、保护与气象部）、Shahlla Matin（阿富汗国家环境保护局）、Miak Aw Hui Min（新加坡环境与水资源部）、Ong Choon Nam（新加坡国立大学环境研究所）、Simon Hoiberg Olsen（泰国全球环境战略研究所）、Kareff Ilimocon Rafisura（泰国ESCAP）、Nilapha Ratanavong（泰国AIT/RRC.AP）、N.H. Ravindrath（印度科技大学）、Anshuman Saikia（泰国国际自然保护联盟）、Sunita Singh（印度环境、森林与气候变化部）、Sub-

rata Sinha (UNEP) Aree Suwanmanee (泰国自然资源与环境部)、Eiji Tanaka (日本环境省)、王书肖 (中国清华大学)、张金华 (UNEP)、Uchita de Zoysa (斯里兰卡环境与发展中心)

环境信息网络大会参会人员：

政府代表： Ahmed Anwar Abdul Azeez (马尔代夫环境与能源部)、Jay Ram Adhikari (尼泊尔科学、技术与环境部)、MiakAw Hui Min (新加坡环境与水资源部)、Yeruult Bayart (蒙古环境、绿色发展与旅游部)、Jacqueline A. Caancan (菲律宾环境管理局)、Hoon Chang (韩国环境研究院)、Wacharee Chuaysri (泰国自然资源与环境部)、Virasack Chundara (老挝自然资源和环境研究所)、Himali De Costa (斯里兰卡马哈威利发展及环境部)、Ariuntuya Dorjsuren (蒙古环境、绿色发展与旅游部)、Gamini Gamage (斯里兰卡马哈威利发展及环境部)、Abdul Hai (孟加拉国环境部)、Mazhar Hayat (巴基斯坦气候变化部)、Ali G Holampour (伊朗驻泰国大使馆)、Md. Afzal Hossain (孟加拉国环境与森林部)、黄艺 (中国北京大学)、Srisuda Jarayabhand (泰国自然资源与环境部)、Nawarat Krairapanond (泰国自然资源与环境部)、Siosuia Latu (汤加气象、能源、信息、灾害管理、环境、气候变化和通信部)、Carlos lopes Ximenes (东帝汶商务、工业和环境部)、Nelson Madeira (东帝汶气候变化部)、leila Mostafavi (伊朗环境部)、Nuke Mutikania (印尼环境部)、Ibrahim Naeem (马尔代夫环境保护局)、倪永 (中国环境监测总站)、San Oo (缅甸环境保护和林业部)、Rungnapar Pattanavibool (泰国自然资源与环境部)、Majid Shafie-Pour (伊朗环境部)、Prمود Simkhada (尼泊尔科学、技术与环境部)、Arkar San (缅甸环境保护和林业部)、Vilaysook Sisoulath (老挝统计局)、Wijarn Simachaya (泰国污染防治部)、Nonglak Sopakayoung (泰国自然资源与环境部)、Aree Suwan-

manee (泰国自然资源与环境部)、Tshering Tashi (不丹国家环境委员会)、Do Nam Thang (越南自然资源与环境部)、Karma Tshering (不丹国家环境委员会)、Sudarmanto (印尼环境部)

专家：

Caroli na Adler (苏黎世联邦理工学院)、Sedi gheh Babran (伊朗伊斯兰阿萨德大学)、Malini Balakrishnan (印度能源与资源研究所)、Souvik Bhattacharya (印度能源与资源研究所)、Anthony Capon (马来西亚联合国大学全球健康国际研究所)、Hoon Chang (韩国环境研究院)、刘闯 (中国科学院地理科学与资源研究所)、Daniel Clarke (泰国ESCAP)、Leilani Duffy-Iosefa (保护国际太平洋岛屿计划, 萨摩亚)、Mark Elder (日本全球环境战略研究所)、Dida Gardera (印尼环境部)、Fereydoun Ghazban (伊朗德黑兰大学)、Rikke Hansen (泰国ESCAP)、贾根锁 (中国科学院大气物理研究所)、Peter King (泰国全球环境战略研究所)、Bundit Limmeechokchai (泰国诗琳通国际理工学院)、Jane Lawton (瑞士国际自然保护联盟)、Simone Maynard (澳大利亚Simone Maynard咨询公司)、MP Sukumaran Nair (印度绿色技术与管理中心)、Simon Olsen (泰国全球环境战略研究所)、Sivapuram V.R.K.Prabhakar (日本全球环境战略研究所)、N.H. Ravindranath (印度科技大学)、Binaya Raj Shivakoti (日本全球环境战略研究所)、Vanisa Surapipith (尼泊尔国际山地综合发展中心)、Nguyen Trung Thang (越南自然资源及环境战略和政策研究所)、Frank Thomalla (斯德哥尔摩环境研究所亚洲办事处, 泰国)、Terrence Thompson (菲律宾水与环境国际组织)、Yongyut Trisurat (泰国农业大学)、George C. Varughese (发展更新公司)、Takako Wakimaya (日本全球环境战略研究所)、周国梅 (中国-东盟环境保护合作中心, 中国)



主要评估结果与政策建议

概述

GEO-6亚太区域评估以围绕成员国和利益相关者于2015年4月27-28日在曼谷举行的地区性环境信息网络（REIN）会议上确认的关键环境趋势展开的科学评审作为基础。随后，首届亚太区环境部长论坛召开，达成了反映上述关键环境趋势的优先环境行动共识。

不断变化的人口结构、生活方式以及基础服务的获取方式：快速发展的城市化进程、富足的生活方式以及经济增长对资源和服务提出的更多需求正在对生态系统资源产生越来越大的压力；

资源利用效率日益低下：资源利用与日俱增与资源利用效率鲜有改善，这对矛盾正在造成广泛的环境退化、生态系统服务丧失、过度浪费和额外的财政负担；

越来越容易受到自然灾害和极端气候的影响：气候变化和灾害的影响以及无规划发展和城市迁徙造成的脆弱性将继续带来经济损失，并将抵消发展红利，加剧贫困与社会不公等，威胁水和粮食安全；

环境相关的健康风险越来越高：尽管人类预期寿命有所提升，但是大范围的空气污染、有害化学品和重金属污染、媒介传播疾病的出现与传染也给不同性别和年龄的人群带来了多种健康威胁；

政策和法律的制定与实施之间的差距不断扩大：旨在解决现有问题的政策干预措施日益增多，但由于无效的政策实施、政策制定缺乏科学依据以及新兴环境问题层出不穷，导致政策的制定与实施之间的差距越来越大。

主要发现

利用驱动力—压力—状态—影响—响应框架（DP-SIR）对大气、土地、生物区与生态系统、淡水、海岸和海洋以及废物等关键环境主题展开的分析显示出该区域普遍存在的环境加速退化趋势及其对人类福祉产生的影响。评估取得的主要发现如下：

大气：二氧化硫和氮氧化物排放有所下降，但臭氧与细颗粒物（短期空气污染物（SLCP），例如黑炭）的环境浓度持续上升。生物质开放式燃烧和不适当的土地利用活动造成的跨境烟霾污染正在成为东南亚的关键区域性空气质量问题，凸显了多边解决方案和区域合作的紧迫性。燃烧劣质燃料或生物质造成的室内空气污染在整个区域范围内对妇女和儿童的健康造成了影响。气候变化在一些海岸区域和太平洋岛国对城市和基础设施产生了更为显著的影响，极端气候事件正在成为该区域灾害的主要成因。

土地：该区域大部分区域出现的土地加剧退化使土著居民流离失所，同时还导致生物多样性丧失和重要森林产品减产。土地退化在土壤含水量和地下水补给等方面对水源造成了更多的影响。1990年以来，亚洲区域的森林总面积因植树造林活动而有所上升，但次区域差异显著。与此同时，受耕地和城市扩张的影响，荒野、自然森林系统、红树林以及其他自然系统的面积持续减小。

生物区和生态系统：粗放农业、油棕和橡胶种植、水产养殖和非法野生动植物贸易使整个区域的生态系统完整性和生物多样性都受到了威胁。作为公认的全球生物多样性热点区域，东南亚和太平洋区域的天然森林面积在1990

年至2015年期间出现了大幅下降。在过去十年里，濒危哺乳动物和植物物种的数量分别上升了10%和18%。海洋岛屿3/4的濒危鸟类也受到了入侵物种的威胁。1/4的针叶树和苏铁科植物种类濒临灭绝，1/5的海洋哺乳动物物种也面临着同样的困境。在海洋岛屿国家与小岛屿国家中，由于高热应力，25%以上的硬温水珊瑚的颜色正在变淡，这些珊瑚也受到了倾倒在海洋中的塑料碎片和微塑废弃物的影响。

淡水：该区域普遍存在水资源短缺和水质下降的问题，尤其是东北亚和南亚。随着气候变化对水资源（尤其是发源于兴都库什-喜马拉雅地区的河流）产生的影响变得愈发显著，洪涝和干旱事件将更为频繁和严峻。人畜污水对水资源造成的污染是该区域的一个主要问题；药品、个人护理用品、纳米材料和有机氯化物造成的广泛的地下水污染增加了该地区人类的健康风险，特别是对妇女与婴幼儿而言。与水有关的疾病和不安全的饮用水在该区域每年造成180万人死亡，累计2480万伤残调整生命年。

海岸和海洋：用海岸带来作为居住地对人类来说具有天生的吸引力，持续的城市化进程又吸引了更多人口移居到海岸带。到2050年，居住在海岸带的人口预计将增加3.25亿。亚太区域有大约60%的海岸红树林因开发而消失，超过80%的珊瑚礁处于风险之中。东南亚有1/4至1/3海岸线受到严重的侵蚀。塑料碎片和塑料微粒造成的污染在该区域正在受到越来越多的关注。

废弃物：该区域每年产生的城市固体废物预计将从2014年的8.7亿吨上升到2030年的14亿吨。电子垃圾、厨余废弃物、建筑工地废料、灾害废弃物和海洋垃圾等新型复杂废弃物流不断涌现。该区域主要的废弃物处置办法是不加控制的倾倒，这导致了污染物沥出、沼气泄出、自燃以及其他环境问题。不过，可以通过进一步加强近期出现的废弃物转化为能源投资项目来提供更好的废弃物处置方式。

未来展望：政策信息

区域经济增长和城市化使数百万人摆脱贫困过上中产阶级的富足生活，同时也改善了基本服务的获取途径。然而自然资本、生物多样性、生态系统运行和人类健康却为这些成就付出了沉重的代价。这些压力造成了性别和经济不平等，并破坏了区域经济增长本身。气候变化、空气污染和生态系统退化是新兴环境问题，这些问题可能会使人类发展近期取得的成就出现倒退。

为了抵消导致环境退化的社会经济驱动因素，当务之急就是要进行特别是以经过改善的能源和交通系统以及城市智能绿色增长为基础的经济转型。该区域41个国家中有39个国家在巴黎会议前向《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）提交了各自的《国家自主减排贡献（INDCs）计划》，以此彰显该区域对减缓气候变化所作的承诺。该区域还可以为转型变革作出更大努力，旨在低排放发展战略以实现比其在《国家自主减排贡献计划》中承诺更多的减排目标。

可持续发展目标将有助于摸索出更具综合性和整体性的资源管理和生态系统保护方式。预计今后20至30年，该区域新基础设施的投资规模将会继续扩大，因此可以乐观的估计，区域各国将可以通过采用智能化更高的跨越式方式实现恢复性发展和持久繁荣。

通过发展脱碳技术和提高资源效率向包容性绿色经济转型。该区域采用的碳密集型发展道路所产生的排放将危及生活安全并破坏全球气候。能源、基础设施、城市和交通是脱碳经济最重要的领域。在通过能源需求管理、规章和经济工具实现能源效率方面拥有巨大的潜力。向可再生能源的过渡需要通过稳定的监管体制和能源系统的长期愿景树立投资者的信心。城市和交通基础设施部门需要通过

创新的低碳政策、基于市场的工具和解决方案来确保发展的环境可持续性。总体上看，脱碳战略将激发技术创新和商业发展，创造就业，并为更广泛的社会经济发展作出贡献。

该区域的矿物、矿石、化石燃料和生物质消耗量超过了其他区域，正在造成区域资源的快速枯竭。向可持续生产和消费实践的转型将有助于抑制对原材料的需求，也可以利用一系列政策工具来改变资源利用模式。能够改变消费者偏好并推动绿色投资和创新的税收与基于市场的工具是必不可少的。政府可以激励投资关键经济部门的绿色改革，限制耗竭自然资本领域的开支。该区域有许多社区已经步入具有生态意义上可持续性的生活，这种生活方式在发展进程中将得到保护。

保护并加强自然资本和生态系统完整性。该区域多元化的生态系统以及丰富的生态多样性能够提供粮食、营养、水源、清洁的空气以及基础设施建设原料。确保生态系统的完整性需要将自然资本纳入国民核算系统，并把生态系统服务的价值融入政府的决策和政策制定过程。需要通过监管政策和激励性政策为自然资本提供保护。污染税和不可再生资源使用税等基于市场的机制是尽可能减小自然资本压力的有效工具。监管政策包括为项目划分区域、设立保护区以及开展环境影响评估（EIA）。政府还需要投资于已退化自然资本的保护和复原。让地方社区参与自然栖息地和保护区的保护和管理是许多国家最有效的资源保护工具之一，可以扩大规模和复制。

建设自然灾害和极端气候事件恢复能力。该区域发生的自然灾害和极端事件比世界其他任何地方都要多。气候相关灾害的频率、量级和影响近期有所增加。保证人民的安全并维持其生计、保护生态系统及其服务需要多管齐下。首先需要做的就是加强早期预警系统；并建设区域的灾害管理、恢复和重建能力。生态系统方法以土地、水和

生活资源之间的关键联系为对象，可以为加强生态系统的恢复能力和支持可持续的生活方式提供前景光明的策略。基于生态系统的适应方式包括替代性生活方式、基础设施升级、土壤保持和水量调度等。相关适应策略可以收获多重发展效益。最大限度实现上述协同效应需要将适应气候变化纳入到国家规划中来。

应对环境健康风险。广泛分布的污染和极端环境事件产生的影响是造成疾病负担的根本原因，特别是对较低经济阶层和妇女而言。室内和城市空气污染、饮用水污染、卫生状况不佳和媒介传播疾病等原因造成的死亡和患病风险普遍存在。制定并执行空气和水质量标准，落实《卡塔赫纳生物安全议定书》，气候和灾害相关响应以及综合病媒管理是该区域关键性的政策响应。减少污染需要通过监管和经济手段加速提升所需的能源和资源效率，推广可再生能源并发展可持续交通基础设施。包括农林间作部门在内的土地-水-废弃物综合管理是减少土地和水资源污染并控制媒介传播疾病的传播所必须采取的措施。

加强环境治理，多尺度实现有效政策扩散。该区域许多国家仍缺乏充足的环境制度和机制，从而导致政策执行不力、执法不到位以及多边环境协议实施不足。需要评估并恢复这些国家机构的工作、运营安排和能力，从而使它们能够有效履行其职责，同时在未来能够响应可持续发展目标的更多需求，而可持续发展目标要求政府采取更加有力与果断的环境行动。由于政府部门的组织架构是按不同行业部门设定的，各部门和政治领导需要根据可持续发展目标提出的综合方式共同采用关于环境与发展（包括性别层面在内）的新的思维模式。此外，可持续发展目标的落实还需要有力的科学-政策对话，有效的环境评估和监测，以及财务和技术支持。各国政府还可以推动旨在提高环境质量解决方案的公民社会与公众的参与。

加强科学政策对接与知识获取。环境问题及其与发展之间的关系非常复杂，关于这一关系的科学知识对于实现可持续发展具有关键性的作用。必须通过国家平台和其他机制推动政府、企业和科学/研究界围绕国家环境问题展开科学-政策讨论。各国应优先加强或确立定期向国家议会和规划部门提交环境报告的机制。有必要通过教育或媒体机构提高地方企业和公民社会团体的认识。针对国家行政部门提供的教育将有助于组建公正合理、性别均衡的团队。这些团队能够在所有经济和社会部门有效推广环境政策。通过持续性的分析能力建设打造的更完善的监控和数据管理系统能够为服务于决策的评估和研究行动提供必要的支持。

加强国际/区域围绕气候、空气质量以及其他环境问题开展的合作。该区域的国家加入了多个全球和区域层面的多边环境协议。不过由于许多国家缺乏执行能力，这些协议并没有落实到位。亟需加强有效落实这些多边环境协议项下义务的能力，其中包括国别立法和法规的制定和执行。就这一点而言，各国应优先落实《东盟越境烟霾污染协议》。其他优先领域还包括区域灾害管理合作、电子垃圾管理和非法野生动植物贸易。区域支持系统相关要素可以为灾害响应和应急救援提供支持。由于灾害和极端气候事件数量预计将有所上升，该支持系统需要进一步加强。可持续发展目标需要通过支持知识分享，技术转让和技术融资的国际合作机制加以落实。



引言

欢迎阅读第六次《全球环境展望》（GEO-6）亚太区域评估报告，UNEP秘书处及编著者将通过这一报告客观评估和分析亚太区域的环境现状、趋势及前景，以支持环境决策。该评估中结合了专家判断与现有知识，以为政策相关问题提供科学可靠的答案。¹这些问题包括但不限于：

- 亚太区域的环境现状如何？造成这一现状的原因？
- 这对亚太区域的环境与人口带来了哪些后果？
- 采取了哪些措施，效果如何？
- 未来环境前景如何？
- 可采取哪些行动来实现更可持续的未来？

2014年10月21-23日全球政府间和多方利益相关者磋商会议在柏林召开，会上通过了开展地区评估的决议。与会者要求第六次《全球环境展望》（GEO-6）评估以“地区评估”为基础，其采取的评估方式与全球环境展望评估过程类似。²

2014年6月23-27日首届联合国环境大会（UNEA1）在内罗毕召开，出席会议的成员国在会议决议中提出：

“根据UNEP/EA.1/INF/14文件，执行主任在工作方案和预算范围内，在UNEPLive的支持下编制第六次《全球环境展望》（GEO-6），通过透明的全球政府间、多方利益相关者磋商会议确定GEO-6的范围、目标和程序，形成科学可靠的、经同行审议的GEO-6及决策者摘要，以供2018年之前召开的联合国环境大会进行审批”。

此外，成员国还倡议：

“执行主任将就UNEP各区域在全球评估中的重要议题而同各区域分别展开咨询”³。

根据以上倡议，2015年4月27-28日泰国曼谷召开的亚太地区环境信息网络（REIN）大会上确定了亚太区域的首要评估议题，并已用于指导本评估中开展分析。

1 UNEP, 2015年, 环境评估介绍, 与UNEP世界保护监测中心合作, 2015年, 剑桥和内罗毕, http://apps.unep.org/publications/index.php?option=com_pub&task=download&file=011945_en

2 UNEP/IGMS.2 Rev.2, 全球政府间和多方利益相关者磋商会议第六次全球环境展望声明, 柏林, 2014年10月21-23日, <http://uneplive.unep.org/community/file/view/5731/geo-6-outcome-document>

3 UNEP/EA.1/10, 首届UNEP联合国环境大会会议记录, 内罗毕, 2014年6月23-37日, 决议1/4第8段和第9段, http://www.unep.org/unea1/UNEA_Proceedings.asp.



地区评估报告主要分为以下四章节：

- 审查REIN大会上确定的地区重要议题，并阐释每项议题对该地区具有重要意义的原因；
- 从大气、土地、生物区、淡水、海岸和海洋地区及废弃物六大主要议题着手，确立了该区域的环境现状，并分别分析主要发展趋势；
- 评估对这些环境问题做出的政策响应；
- 审查未来影响该地区环境的主要趋势，分析为实现更可持续的未来需采取的行动。

GEO-6亚太区域分为五个次区域，由41个国家构成：

- 澳大利亚和新西兰；
- 东北亚：中国、朝鲜、日本、蒙古和韩国；
- 南亚：阿富汗、孟加拉国、不丹、印度、伊朗、马尔代夫、尼泊尔、巴基斯坦和斯里兰卡；
- 东南亚：文莱、柬埔寨、印度尼西亚、老挝、马来西亚、缅甸、菲律宾、新加坡、东帝汶、泰国和越南；
- 太平洋岛国：库克群岛、密克罗尼西亚、斐济、基里巴斯、马绍尔群岛、瑙鲁、纽埃、帕劳、巴布亚新几内亚、萨摩亚、所罗门群岛、汤加、图瓦卢和瓦努阿图。

UNEPLive (uneplive.unep.org) 上可找到本评估报告的数据。完整评估报告可以PDF或电子图书形式在UNEP Live上进行下载。





第一章

地区背景与重要议题

2015年4月27-28日亚太区域环境信息网络（REIN）大会在泰国曼谷召开，第六次《全球环境展望》（GEO-6）亚太区域评估于会上启动。90多位与会者出席了会议，包括孟加拉国、不丹、中国、印度尼西亚、伊朗、老挝、马尔代夫、蒙古、缅甸、尼泊尔、巴基斯坦、菲律宾、韩国、新加坡、斯里兰卡、东帝汶、汤加和越南等国家政府代表；区域合作伙伴；由各国政府与合作伙伴机构提名、支持评估工作的GEO专家等。

REIN大会与会者认识到亚太区域普遍的环境退化及其对人类福祉的影响，并就在编制本地区评估报告中需要考虑的主要趋势达成了一致意见：

- 环境退化加速；
- 极易受到自然灾害与极端事件的影响；
- 资源利用效率愈发低下；
- 环境相关健康风险不断增加；
- 人口结构、生活方式及基本服务获取不断变化；

- 政策法律与实施间的差距不断拉大。
- REIN 大会后不久，首届亚太区域环境部长论坛于2015年5月19-20日召开，会上确定了反映这些重要趋势的亚太地区重要环境行动⁴，本章将予以详细分析。

1.1 不断变化的人口结构

1.1.1 亚太区域人口发展趋势

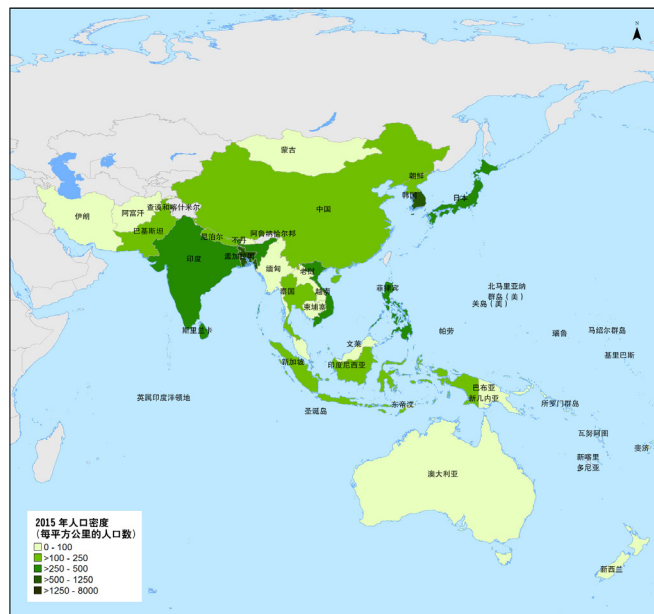
快速的人口增长是造成环境退化的一个主要驱动因素。亚太区域庞大的人口数量引发了严峻的环境挑战。2012年，亚太区域人口数量达到40亿，约占世界总人口的60%（Seetharam 2012），其中中国和印度人口总数分别达到13.6亿和12.5亿，约占该地区总人口的一半以上。到2014年年中，亚太区域的人口总数达到43.67亿（图1.1.1），预计到2050年将增至50.8亿（UNESCAP 2014）。

关键信息

- 人口发展引发环境挑战，2030年区域可持续发展议程中必须应对这一问题。
- 人口增长、经济发展与不平等对亚太区域的迁移模式产生了一定影响，同时造成了地方性和全球性的环境后果。
- 低生育率和老龄化将导致消费扩大和赡养老人负担加重，进而增加环境负担。
- 生活方式的转变将增加物质消费需求，推动土地利用变更及温室气体排放。
- 不平等与贫困进一步加剧环境退化，同时对贫困人口与女性构成更多威胁。

⁴ 提高适应力：实现经济脱碳；实现经济增长与资源利用和污染的脱钩；重视和保障生态系统服务的可持续供应；管理化学品和废弃物；解决空气质量问题；制定实现环境与健康的综合方法；利用可持续发展目标来扩大环境行动。

图1.1.1: 亚太区域人口密度, 2015年

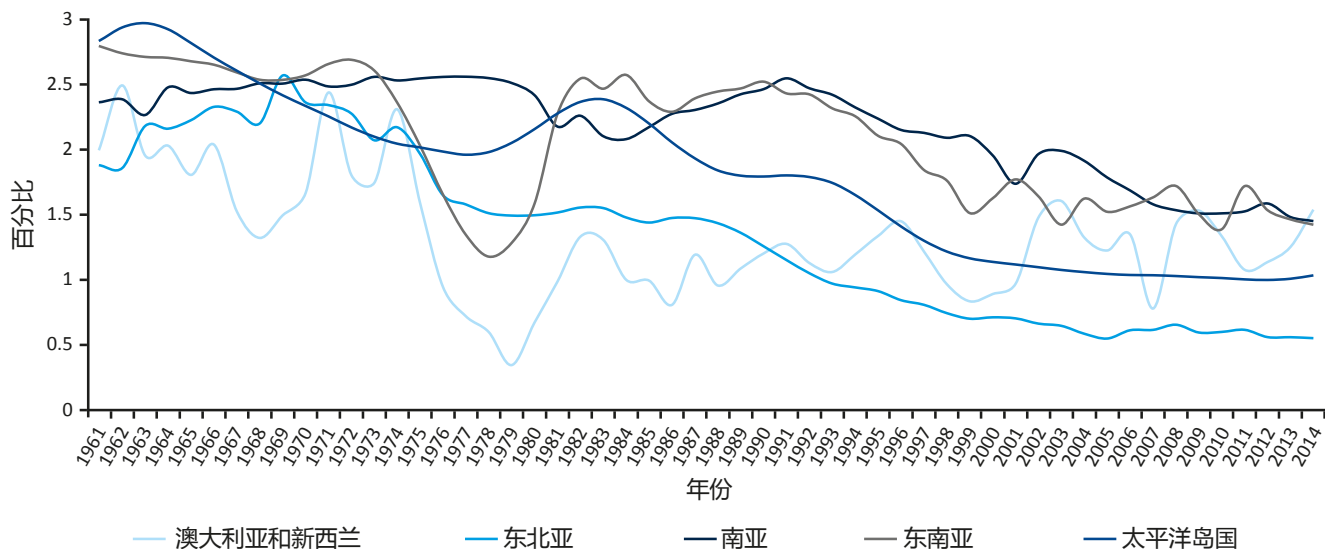


来源: UNDESA 2015

2010-2015年, 亚太区域的整体年均人口增长率约为0.98%, 低于全球1.14%的年增长率, 且在2045-2050年可能下降到0.01% (图1.1.2)。预计从2031年起, 中国人口总数将呈下降趋势, 到2040年, 日本人口总数可能从现有的1.27亿人减少到1.07亿人。亚太区域也是世界性别比例失衡最高的地区 (男性占多数) (UNESCAP 2014)。

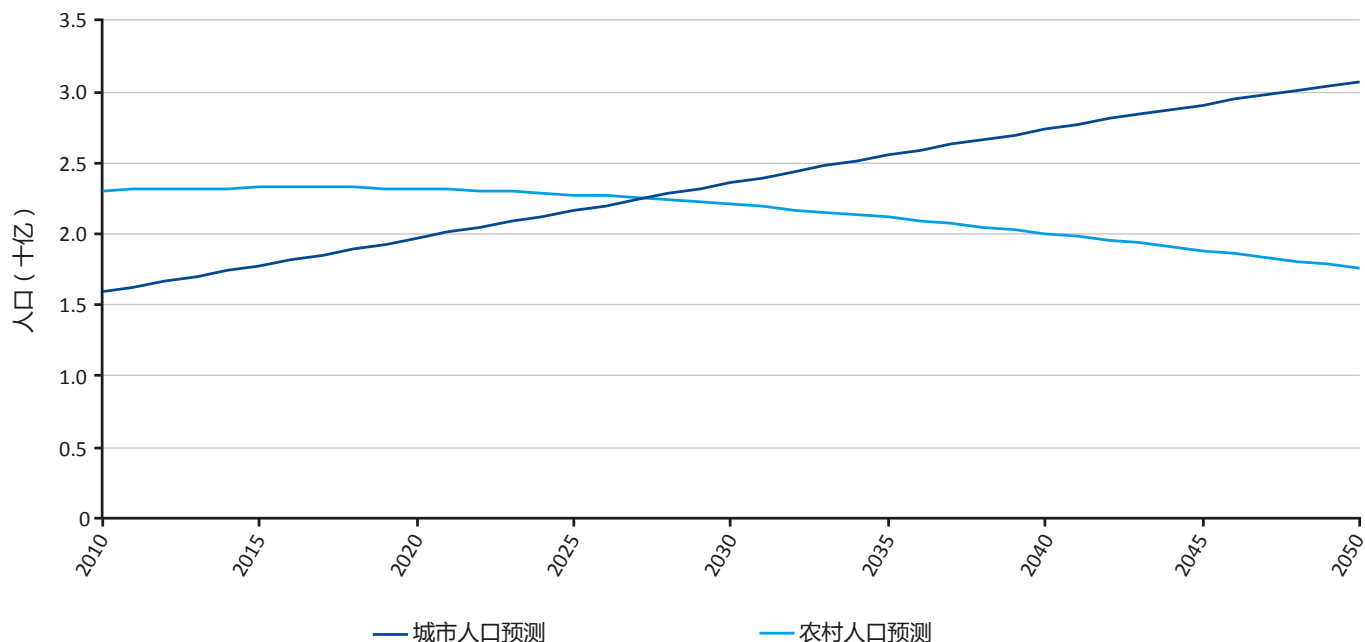
到2014年, 约有42%的亚太区域人口为城市人口, 68%为农村人口, 但到2050年, 城市人口预计将增至63% (UNDESA 2015) (图1.1.3)。

图1.1.2: 亚太区域次区域的年均人口增长率, 1961-2014年



来源: World Bank 2015

图1.1.3：亚太区域城乡人口预测，2010–2050年



来源：UNDESA 2015

然而，各次区域间城市人口增长呈现显著差异，其中澳大利亚和新西兰年增长率最低，仅为1.16%，而南亚年增长率最高，达到2.66%。

在全球人口超过1000万的28个特大城市中，有15个位于亚太区域，其中东京（3780万）、德里（2500万）和上海（2300万）是全球人口最多的三个城市（UNDESA 2014）。城市化过渡过程中的人口变化及城市化本身带来的环境影响，将在很大程度上决定亚太区域未来25年甚至更长时间内的可持续发展路径。

亚太区域不断变化的迁移模式

人口增长、经济发展与不平等对亚太区域的迁移模式产生了一定影响，同时造成了地方和全球环境后果。此外，在过去的十年间，气候变化与极端事件每年导致数百万人流离失所（1.3节）。

亚太区域有3000多万劳务输出务工人员，与以往不同的是，女性占到50%左右（UNDESA 2013）。主要原籍国包括孟加拉国、柬埔寨、中国、印度、印度尼西亚、老挝、缅甸、尼泊尔、巴基斯坦、菲律宾、斯里兰卡和越南（Castles and Miller 2009）。

区域人口流动将产生地方性和全球性环境后果：

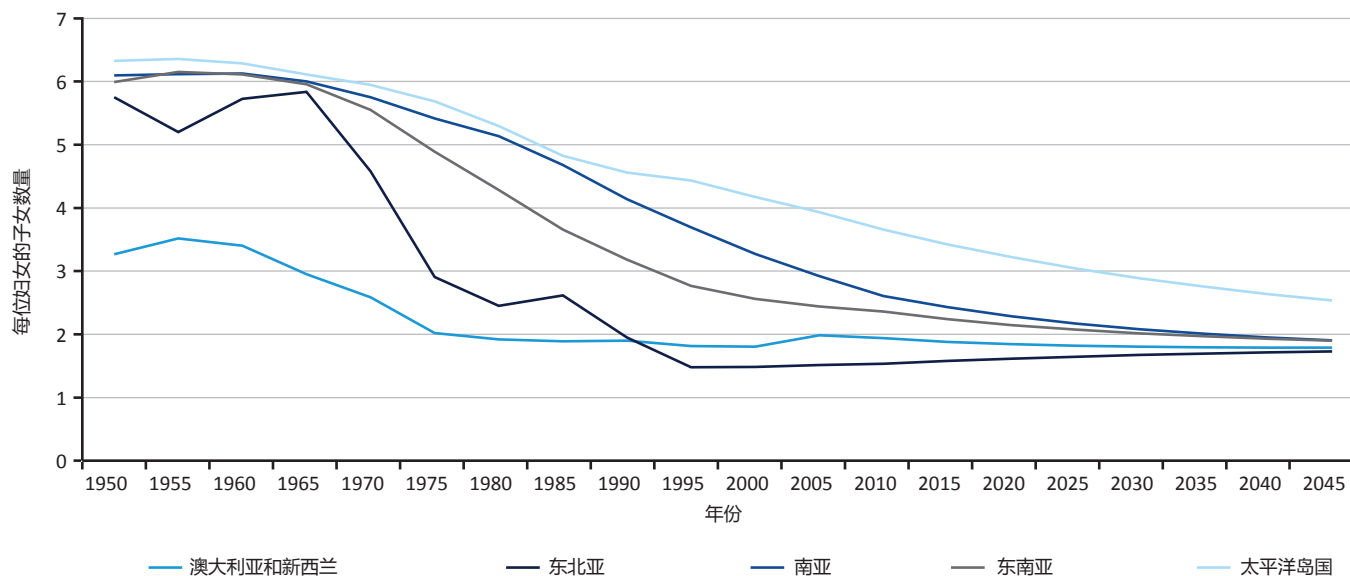
- “农村-农村迁移将对自然资源产生直接影响，原因多在于农业扩张破坏重要而脆弱的生态系统”；
- “农村-城市迁移及相关生计变更往往带来消费和能源利用模式变化，增加水源供给和废弃物管理压力，使城市环境恶化，同时增加农村生产地区的土地压力”；
- “国际迁移（汇款回国的情况下）可通过土地利用投资产生直接影响，或通过增加肉类、乳制品和物质消费而产生间接影响”（UNEP 2012）。

亚太区域老龄化加剧，出生率呈快速下降趋势

亚太区域正在由高出生率、高死亡率向低出生率、低死亡率过渡，并带来了一定的环境影响。2010-2015年，亚太地区的整体出生率下降到2.1人/妇女（图1.1.4）。下降的出生率及增加的预期寿命将导致人口的快速老龄化。

2045-2050年，许多亚太区域国家的总和生育率（TFR），即每位妇女一生生育的平均子女数量，预计将低于2个的替换率。中国、香港、日本、韩国、新加坡和泰国的总生育率已经低于2个的替换率（World Bank 2015）。

图1.1.4：亚太区域各次区域出生率，1950–2050年



来源：World Bank 2015

1990-2012年间，亚太区域的婴儿死亡率下降了52%，这一下降趋势预计将持续到2040年。2012年，南亚的婴儿死亡率达到4.2%，是亚太区域婴儿死亡率最高的地区。

尽管亚太区域目前青年人口数已经超过10亿，占全球青年人口的一半以上（UNFPA 2014），但根据预计，65岁及以上的老年人口将从2015年的3.12亿到2050年至8.34亿，将占到总人口数的20%左右。2010-2015年期间，出生时的预期寿命约为71岁，到2045-2050年预计将增至76岁（UN-DESA 2015）。此外，2012年亚太区域的粗死亡率（即每千人死亡数）约为7.6，低于全球7.8的平均值。

低生育率及老龄化社会导致消费增加，使得环境足迹呈增长态势，且用于环境修复和绿色技术投资的财政资源分配也往往更少。

亚太区域不断变化的生活方式

为了维持人类发展进程（图1.1.6），我们应关注人类及其生活方式对环境造成的影响。亚太区域的整体目标是，推动人类发展，减少人均生态足迹。亚太区域经济越发达、城市化水平越高的国家往往倾向于增加物质消费，推动土地利用变化，增加温室气体排放。

亚太区域的经济增长同不可持续的消费模式和废弃物产生相互交织。城市地区高强度的人类活动及能源消费导致了大量污染和废弃物的产生，同时也对城市环境造成了多重负面影响。

亚太区域的就业状况也发生了巨大变化。农业劳动人口不断减少，工业和服务业就业人口不断增加。随着工业活动的扩展及消费主义生活方式的盛行，大量的工业、固体及有害废弃物正侵蚀着亚太区域的环境。

城市地区不断增加的人口由于消费增加而加大了环境压力。亚太区域城市的能源消费占比达到67%，温室气体排放

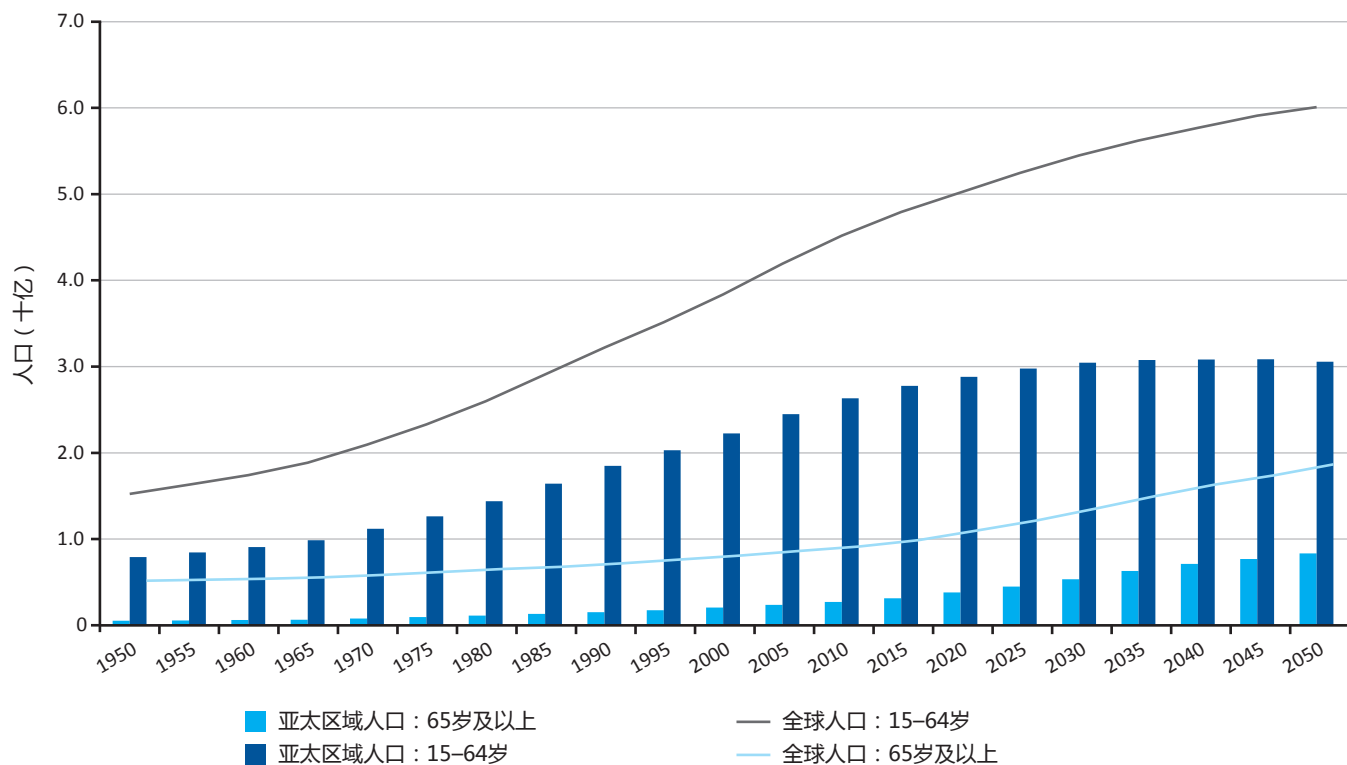
量也达到80%（IEA 2014）。从交通来看，私人机动车数量增长导致化石燃料消费增加，加剧了空气污染问题。

在亚太区域，肥胖与营养不良问题并存，这主要归咎于显著的社会经济差距。马来西亚是东南亚地区肥胖率最高的国家（占总人口的14%），其次是泰国（8.8%），此外，至少有10个西南太平洋岛国一半以上的人口存在过重问题（FAO 2015）。与之相比，越南（1.7%）和印度（1.9%）的肥胖率最低（WHO 2013）。

近几十年以来，粮食供应增长速度超过了人口增长，这样一来，大多数次区域的人均粮食供给有所增加。FAO预估，“东亚和东南亚的平均膳食能量供应充足性提高了约20%。由于这一增长，亚太区域仅有朝鲜目前的总粮食供应量无法满足人们的平均膳食需求”（FAO 2015）。

与全球趋势一样，亚太区域的人均每日摄食量有所增加，且预计将继续增长。2015年，东亚地区的人均每日摄食量为12,812kJ，到2030年预计将增至13,356kJ，而南亚地区的人均每日摄食量到2030年预计将达到12,142 kJ（FAO 2015）。然而，食品安全仍是亚太区域面临的一大严峻挑战。

图1.1.5：亚太区域与全球年龄结构，1950–2050年



来源：UNDESA 2015



亚太区域不断变化的生活方式
来源：Shutterstock/Ethan Daniels



来源：SHung Chung Chih

影响食品安全的主要因素包括：食品生产过程中杀虫剂、激素、添加剂和防腐剂的_{不当使用}；家庭中食品存储和食用过程中的_{不当处理}。亚太区域食品安全问题一直难以解决，原因在于许多贫困人口难以获得充足、安全、有营养的食物，或缺乏足够的经济收入条件（ADB 2013）。千年发展目标之一为“到2015年将饥饿人口比例减半”（MDG-1c），尽管亚太区域已经实现了该目标，然而次区域层面上仍存在显著差异；此外，“目前仍有4.9亿人处于慢性饥饿中，全球营养不良的人口近62%生活在亚太区域”（FAO 2015）。

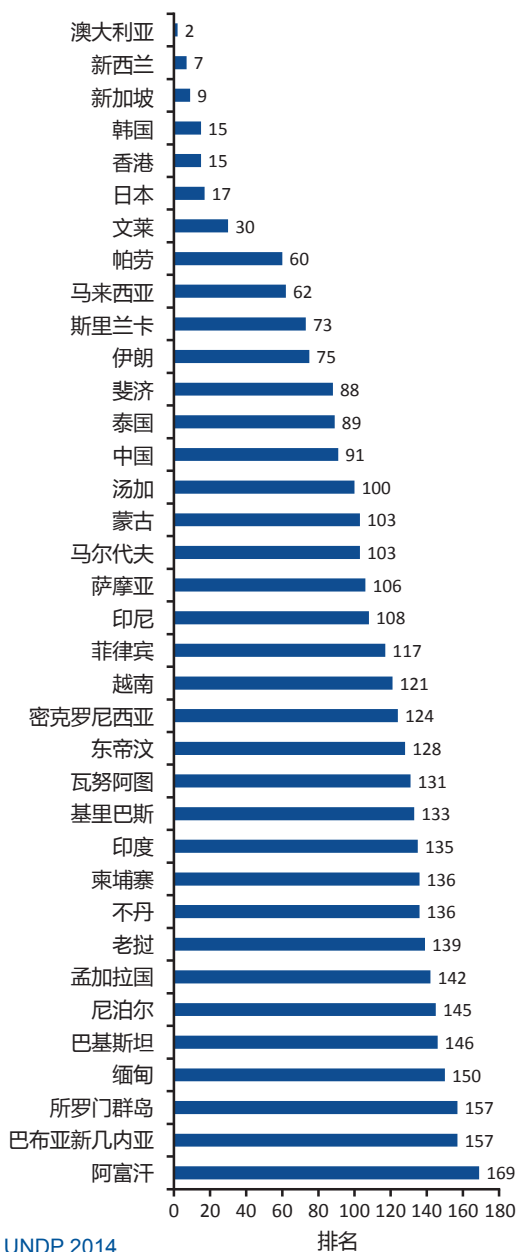
1.1.2 不平等与基本服务获取

环境、贫困与不平等之间存在着多重关系（图1.1.6）。不平等与贫困造成了环境的进一步退化，环境风险对贫困人口和女性构成不平等的威胁。解决极端贫困及提高人均收入一直以来都是亚太区域面临的_{最大挑战}。“整个亚太区域有10亿多人的生活水平仅略高于极端贫困线，日收入在1.25-2.5美元之间”（UNDP 2014）。一旦发生灾害或危机，弱势群体面临重新陷入贫困的风险。“南亚地区的多重贫困人口最多，其中有8亿多人为贫困人口，2.7亿多人为接近贫困人口——占总人口的71%以上。全球56%的贫困人口生活在这一地区”（UNDP 2014）。

亚太区域的发展中国家存在着严重的社会经济不平等_{问题}。在这些国家中，收入差距不断拉大，表现特征之一便是顶层收入群体的扩大（Kanbur等 2014）。

自上世纪90年代起，亚太区域的人口加权平均基尼系数（收入分配指标）从33.5增加到37.5（UNESCAP 2014）。“缺乏高收入职业岗位，特别是对青年人来说，是亚太地区面临的一大挑战。该地区许多国家的年轻人失业率相对较高：如伊朗23%，印尼22%，斯里兰卡17%，菲律宾和萨摩亚16%，东帝汶14%”（UNDP 2014）。

图1.1.6 亚太区域国家人类发展指数排名，2013年



来源：UNDP 2014



贫困面孔

来源: Shutterstock/Zzvet

妇女和女孩遭受更严重的不平等

尽管性别平等与女性赋权方面取得了一定进展，但许多妇女和女孩仍生活在极端贫困中，食品安全无法保证，遭受着各种歧视、暴力，不能享有孕产妇保健服务。“亚太地区仅有30%的女性为非农就业人口，其中南亚地区仅有20%，为世界最低”（UNESCAP等 2010）。“尽管亚太地区40%的女性为农业人口，但拥有农场的女性屈指可数”（Rodgers和Zveglic 2014）。

因此，女性贫困率往往高于男性。2014年的性别发展指数（GDI）测量了148个国家中人类发展水平的性别差距，结果表明，阿富汗是男女最不平等的国家，女性的人类发展指数（HDI）仅为男性的60%。应将解决性别不平等

与女性赋权问题作为亚太区域当前和未来可持续发展路径的基础。

亚太区域的基本服务获取有所改善

为了加速发展，解决贫困与不平等问题，有必要采取以下行动：保护环境；改善健康与教育；改善基本基础设施获取，如电力、清洁饮用水和卫生设施（UNESCAP 2015）。亚太区域政府承诺提供基础社会服务及社会保障，以提高贫困人口及其他弱势群体的适应力。

显著的教育差距继续存在

亚太区域的教育获取实现了显著改善，然而《2014年人类发展报告》指出，老年人群中文盲现象仍十分普遍，而更年轻的一代中中学教育难以实现全面普及（HDR 2014）。教育缺失意味着高失业率及低薪就业，进而导致年轻人陷入贫困的循环（UNFPA 2014；UNESCAP 2015）。

医疗改善状况不一

尽管大多数亚太区域国家付出了巨大努力来提供公共医疗服务，但部分国家并未取得成功。在许多亚太区域国家中，医疗服务往往集中在城市地区，这也是在降低产妇和婴儿死亡率方面缺乏进展的主要原因之一（UNDESA 2015）。

在许多情况下，即便提供医疗保健服务，人们也可能无力支付相关费用——“亚太区域的自费支出比例在0%（基里巴斯和图瓦卢）-80%（阿富汗）之间。在亚太区域的13个国家中，有50%的医疗支出来自家庭，这构成了人们获取医疗保障服务的一大障碍”（UNESCAP 2015）。

卫生设施条件与水资源安全改善不足

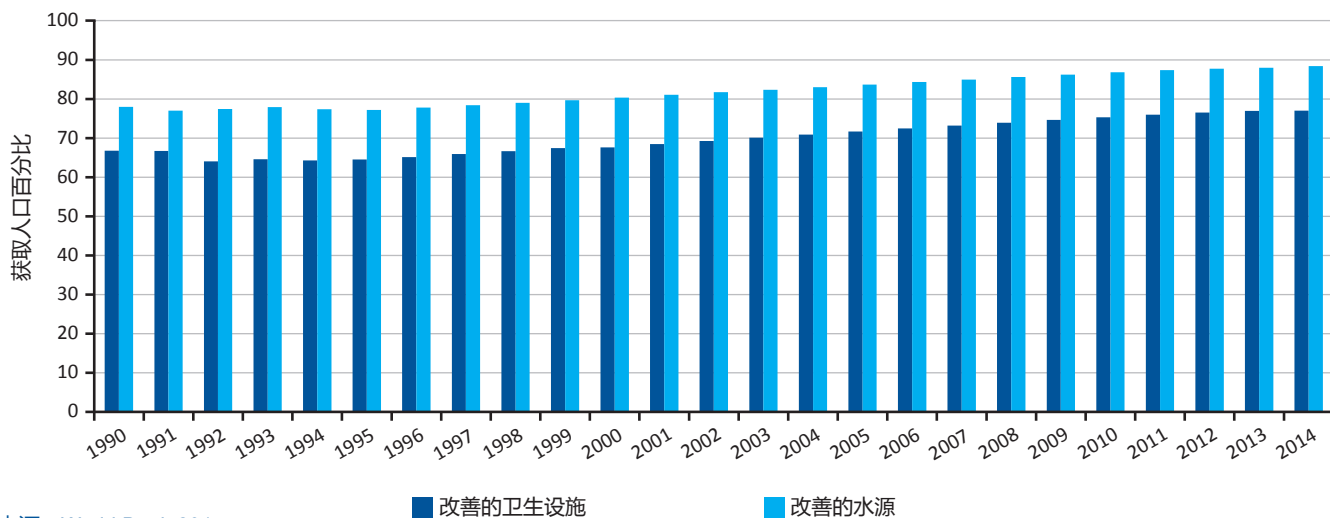
1992-2012年，亚太区域在增加安全饮用水和卫生设施方面取得了重大进展（图1.1.7）。尽管如此，水资源安全和获取仍遭受着多种威胁带来的压力：人口增长、城市化、水污染加剧、地下水过度汲取、水源相关的灾害及气候变化。2012年，该区域92%的人口可获得饮用水，但仅有59%的人口拥有卫生设施（UNESCAP 2014；WHO和UNICEF 2014）。



水资源获取

来源：Shutterstock/ Pcruciatti

图1.1.7：亚太区域基础服务获取：饮用水和卫生设施条件改善



来源：World Bank 2015

农村地区能源获取滞后

许多国家的农村人口仍无法获取基本能源服务，“亚太地区至少有6.2亿人无法获取电力，同时有19亿人仍依靠生物质来烹制食物”（IEA 2014）。当在室内燃烧时，生物质将产生大量的空气污染，因此，生物质的使用构成了一大环境和健康问题，“由于室内空气污染，印度和中国每年有100多万例过早死亡”（UNESCAP 2014；WHO和UNICEF 2014）。“中国、印度、马来西亚、菲律宾和泰国是主要的生物燃料生产国；而中国和印度的煤炭生产量占全球总产量的50%以上。然而，这两种能源的使用都会增加水资源的压力，因为它们的生产过程中消耗大量的水，同时生物质能源的生产增加耕地需求，从而导致毁林。（WWAP 2014）。

1.2 自然资源使用不断增加，资源生产力日趋下降

1.2.1 提高资源利用效率对于亚太区域的可持续发展发挥着重要作用

提高资源利用效率意味着可持续地使用自然资源，并确保对环境造成影响的最小化。资源利用效率将推动生产过程中消耗更少的自然资源。从生命周期和价值链的角度来看，资源利用效率还意味着减少产品和服务生产消费对环境的影响，包括从原材料获取到最终使用和丢弃的全过程（UNEP 2010）。

在过去的45年里（1970-2015年），亚太区域经历了快速的经济增长，推动了收入的增长、减贫及中产阶级的不断壮大。消费行为发生了显著改变，同时随着出口产业的增长，国内消费也开始呈现增加趋势。

关键信息

亚太区域的自然资源消耗出现快速增长，对地方环境造成了越来越大的压力和影响。亚太区域许多国家的资源利用效率有所提高，但区域整体并未提高，主要原因在于经济活动从资源节约型国家转移到资源利用效率较低的国家。

- 在过去的四十年间，亚太区域的物质消费呈现急剧增长，约占全球消费的50%以上，但物质生产力并未有所提高，仍为世界平均值的两倍。
- 能源供应仍依赖化石燃料，尽管可再生能源基础设施投资显著增加，但可再生能源比例仍较低。
- 亚太区域的耗水量占全球耗水量的50%以上，尽管耗水强度出现明显下降，但仍保持较高水平，是世界平均水平的两倍以上。

部分国家实现了经济增长与资源消耗的脱钩，但区域整体还未实现。为了实现可持续发展目标（SDGs），亚太地区需要进一步提高资源利用效率，同时出台有利政策来推动可持续生产与消费。

人口增长、工业化与城市化导致亚太地区的自然资源使用量急剧增加，这无疑是不可持续的低效发展，且将引发污染、生物多样性减少及自然资源耗竭等问题（UNEP 2015）。

1.2.2 物质消费增长，但物质生产力并未有所提高

在过去的四十年间，亚太区域的物质消费呈现急剧增长，2015年已占全球物质消费的50%以上。然而物质生产力并未有所提高，仍保持较高水平，为世界平均值的两倍。

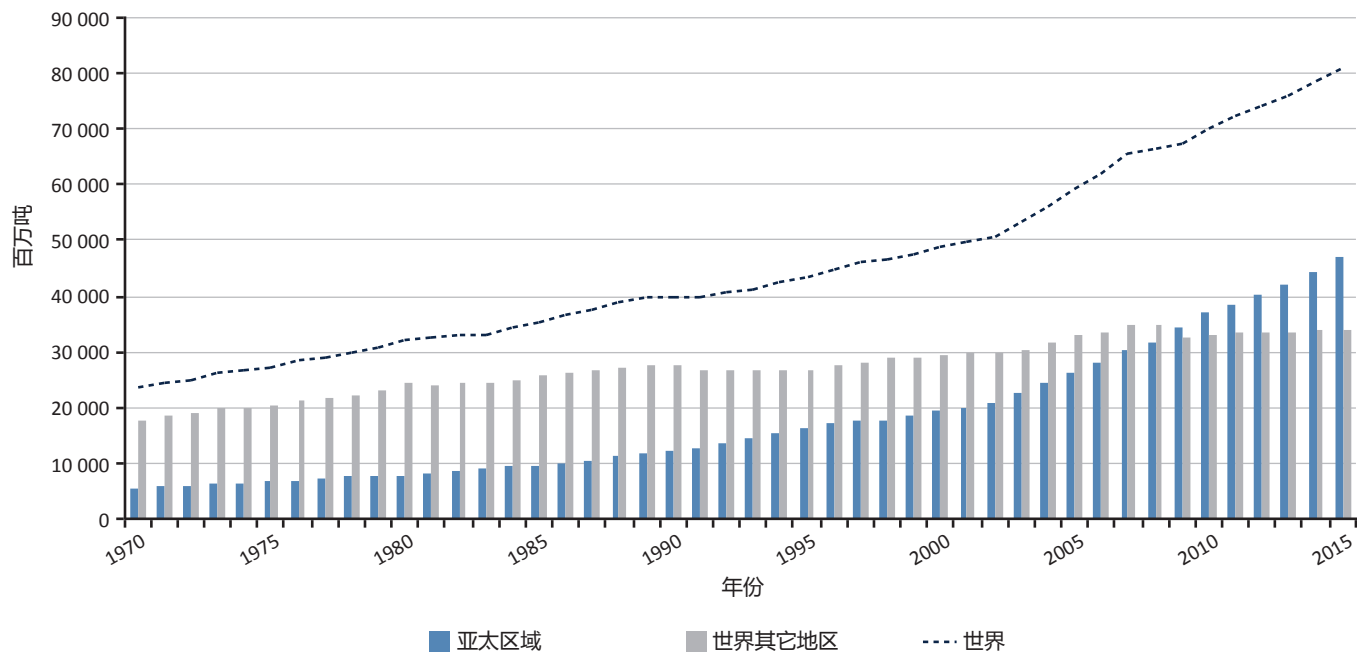
亚太区域生物质、化石燃料、金属矿物和非金属矿物

等物质消费从2005年的263亿吨增加到2015年的464亿吨，年增长率达到6.1%，显著高于4.9%的经济和0.9%的人口增长率。

国内人均物质消费从1970年的2.9吨增加到2015年的11.9吨（图1.2.1），年增长率达到5.2%，且目前超过了11.2吨的全球平均值。

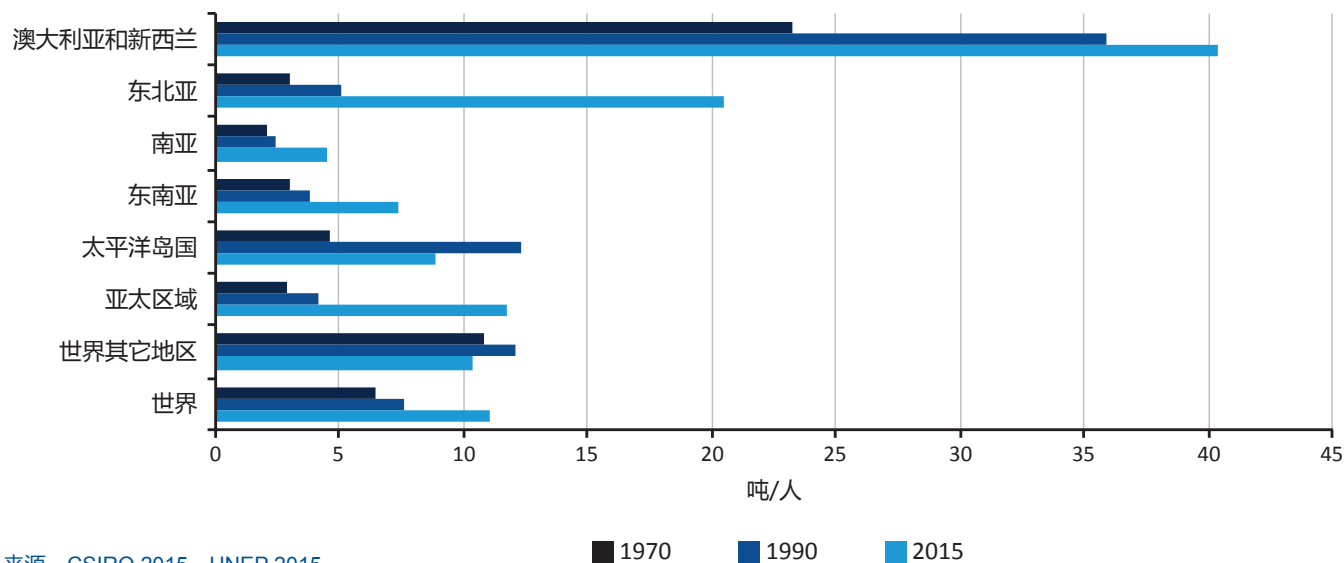
东北亚地区是亚太区域物质消费需求最大的地区，其物质消费占比达到70%，且增长率最高。东北亚地区还是人均物质消费排名第二的地区（20.5吨），仅次于澳大利亚和新西兰（40吨）（图1.2.2）。

图1.2.1：亚太区域与世界国内物质消费，1970–2015年（单位：百万吨）



来源：CSIRO 2015；UNEP 2015

图1.2.2: 亚太区域、次区域和世界国内物质消费, 1970年、1990年和2015年 (单位: 吨/人)



来源: CSIRO 2015; UNEP 2015

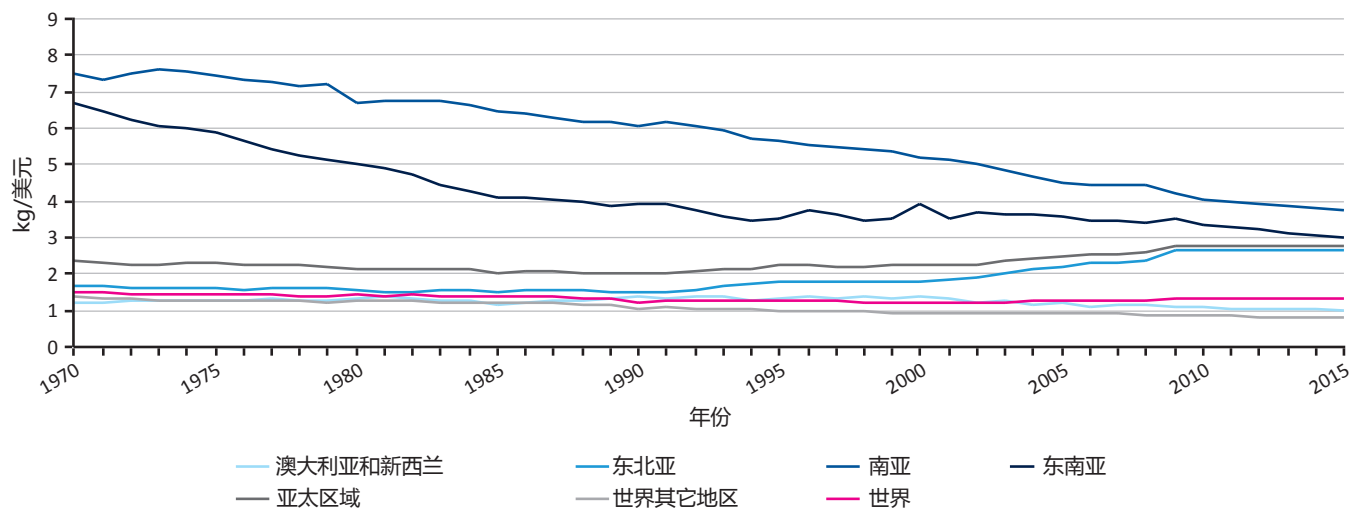
加速国内物质消费的主要驱动力是扩大的中产阶级, 人口增长也是贡献因素之一。

在过去的四十年间, 亚太区域许多发展中国家的物质强度出现显著增加 (图1.2.3)。2015年, 全球生产1美元的经济产出平均需要1.35kg的物质, 但亚太区域需要2.75kg, 是全球平均值的两倍以上, 是世界其它地区平均值的四倍 (图1.2.4)。与此同时, 环境影响加剧, 部分原因在于经济活动从资源节约型经济体转移到资源利用率较低的经济体。

亚太区域拥有丰富的稀土金属 (REMs), 而高科技应用中的REMs消费快速增加, 尤其是新兴清洁能源技术。

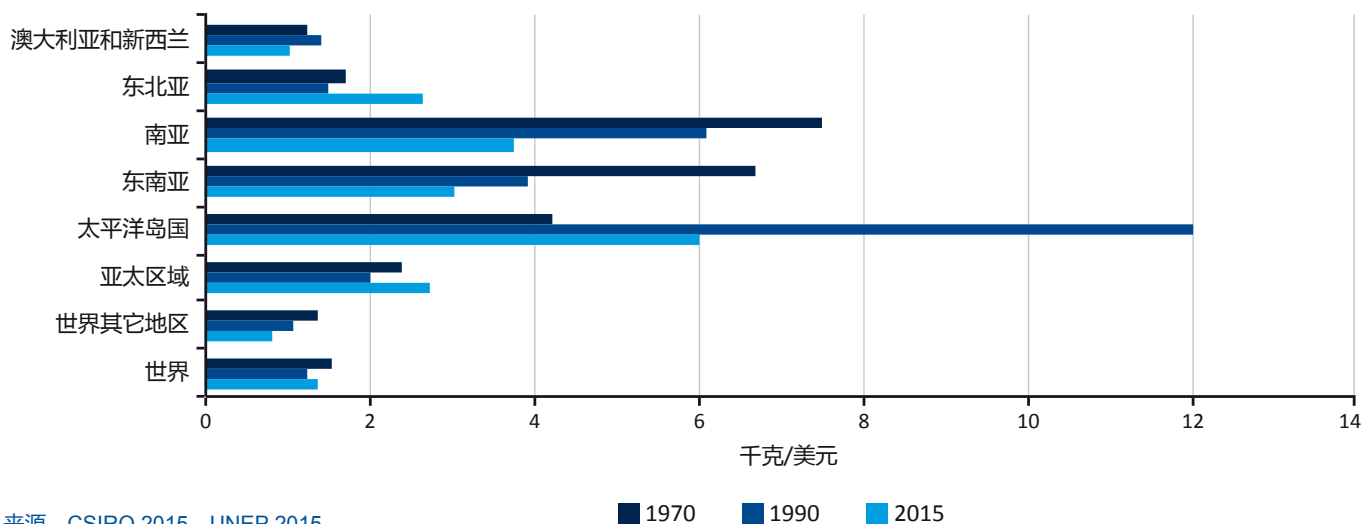
REMs由17种化学元素组成, 包括15种镧系元素 (镧、铈、镨、钕、钐、铕、钆、铽、镱、铈、钪、钇、铪、铌和钽)、钪和钇。它们有时被称为稀土氧化物, 因为其中许多稀土金属一般以氧化物形式出售 (King 2015)。近几十年来, 亚太区域与全球的REMs需求呈现快速增长, 这主要由于永磁体、金属合金和催化剂、电子和可再生能源基础设施等行业应用不断增加。亚太区域的REMs需求比例最高, 且预计自2013年起将以9.1%的年均增长率增长, 这主要是由于中国的REMs需求快速增长, 其当前的REMs消费在全球消费中的占比达到60%。从供给侧来看, 50%的REMs储备位于中国 (King 2015)。

图1.2.3：亚太区域、次区域和世界经济发展的物质消耗强度，1970–2015年（单位：千克/美元）



来源：CSIRO 2015；UNEP 2015

图1.2.4：亚太区域、次区域和世界经济发展的物质消耗强度，1970年、1990年和2015年（单位：千克/美元）



来源：CSIRO 2015；UNEP 2015

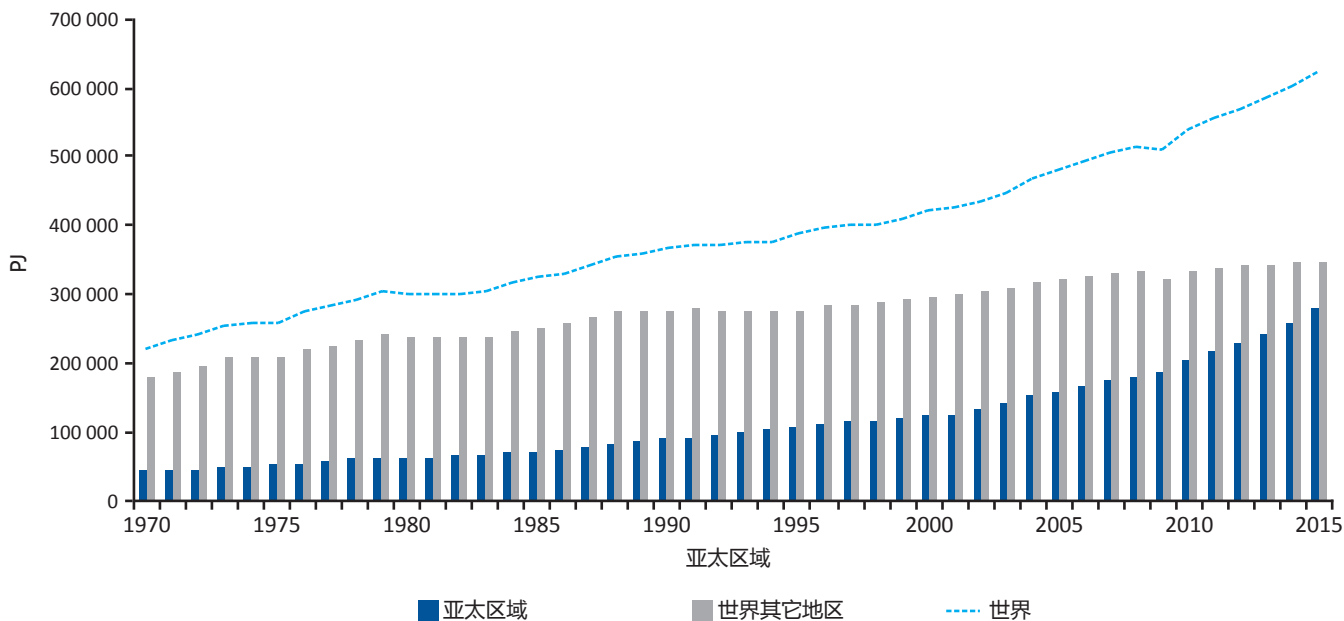
尽管全球经济并未耗竭自然资源，但新世纪以来，战略物质的负担能力与及时可用性急剧下降，各经济体目前极易受到降低的供应安全的影响。资源消耗的增加将对环境、气候和人类健康造成负面影响。

1.2.3 能源供给、强度和可持续性面临压力

1970–2010年间，亚太区域的一次能源供应总量（TPES）增加了四倍之多，2015年，亚太区域的TPES占世界总量的45%。亚太区域发展中国家的能源强度显著改善，但仍为世界平均值的两倍以上。

1970–2015年间，亚太区域的电力、燃气和交通运输燃料需求也增长了四倍之多（UNEP 2015）。年均能源消费增长了5.7%，从1975年的430,000PJ增加到2015年的277,000PJ（图1.2.5），且主要依赖于非可再生能源，以煤炭为主。次区域间的年人均能源消费存在差异，2015年尤为明显：澳大利亚和新西兰为222GJ，东北亚为124GJ，东南亚为44.5GJ，南亚为26.6GJ。这反映了南亚和东南亚的低薪体力劳动力十分普遍，且物质生活水平较低（图1.2.6）。

图1.2.5：亚太区域与世界一次能源总供应量，1970–2015年（单位：PJ）



来源：CSIRO 2015；UNEP 2015

随着生产活动从发达国家向新兴经济体转移，加之这些国家能源消费增加，过去四十年间整个亚太区域的能源强度基本保持不变（图1.2.7和图1.2.8）。

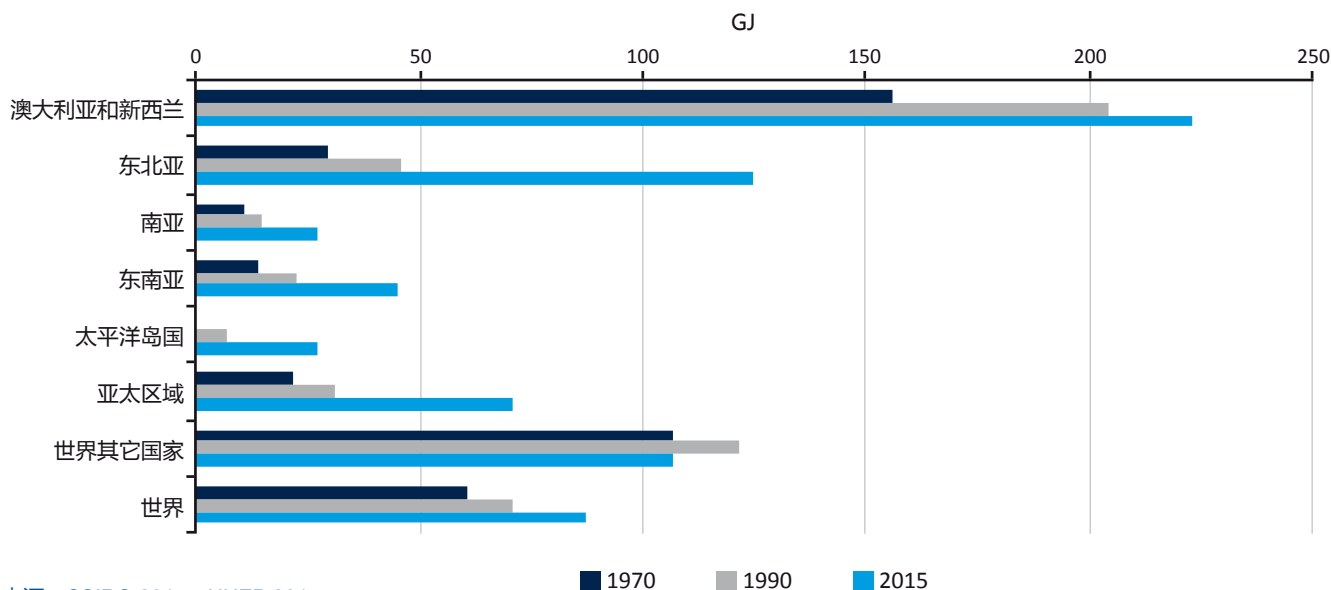
近几十年来，南亚和东南亚地区的能源强度显著改善，但从2015年数据来看，仍为全球平均值的两倍以上。整体上东北亚地区的能源强度自2000年起有所增加，这主要由于能源消耗的加速，只有澳大利亚和新西兰的能源强度低于世界平均值。

亚太区域的可再生能源出现快速增长，2014年占世界

总装机容量的40%。然而，可再生能源供应仍未赶上快速增长的能源需求。

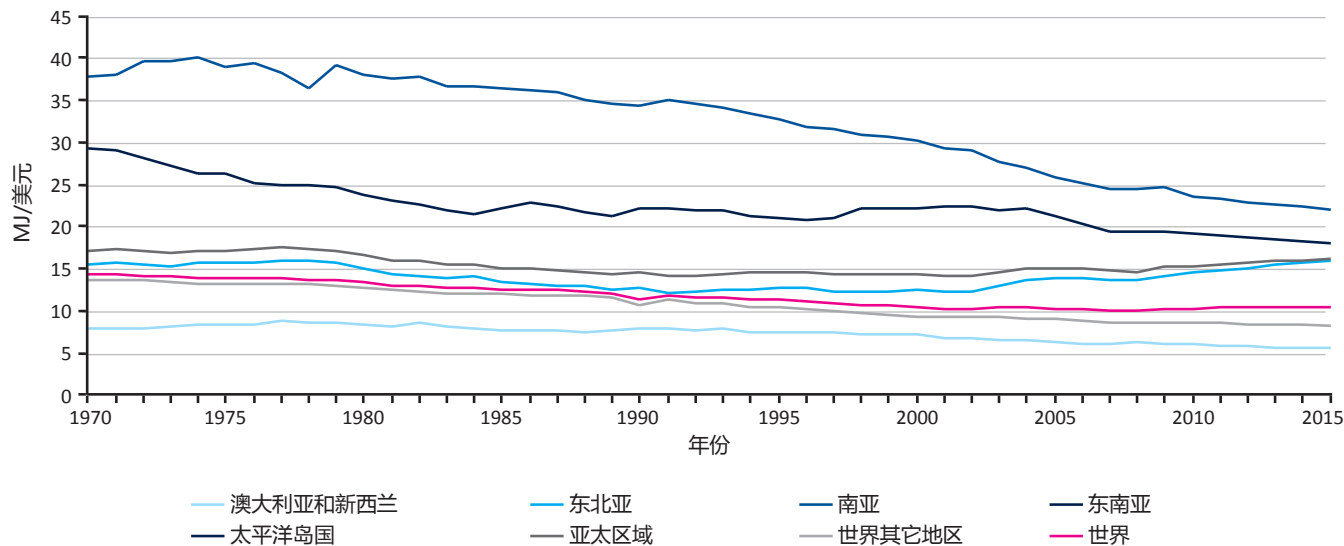
自2000年以来，亚太区域的可再生能源装机容量有所增加。2014年世界总装机容量达1,839TW（1TW=10¹²W），亚太区域占总量的40%（IRENA 2015）。2006-2014年间，亚太区域的年均装机容量增长率达到9-12%，而全球平均值仅为5-6%。2014年，中国的可再生能源投资占世界总投资的30%（Frankfurt School-UNEP 2015）。

图1.2.6：亚太区域、次区域和世界人均一次能源总供应量，1970年、1990年和2015年（单位：GJ/人）



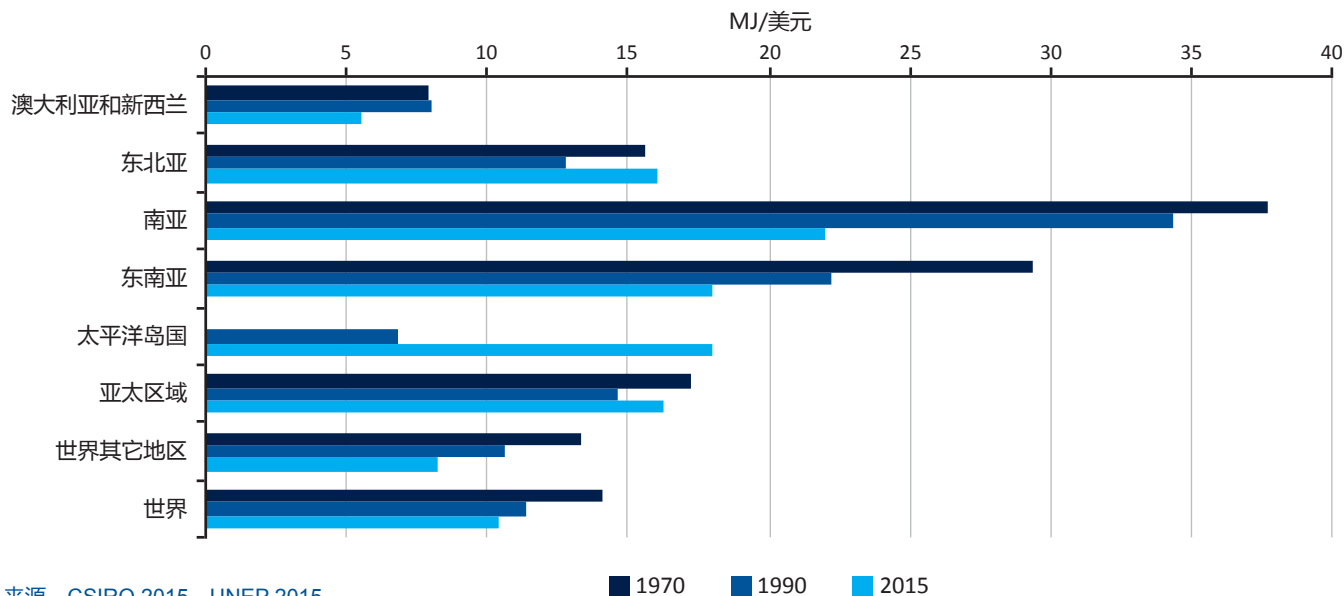
来源：CSIRO 2015；UNEP 2015

图1.2.7：亚太区域、次区域和世界的能源强度，1970–2015年（单位：MJ/美元）



来源：CSIRO 2015；UNEP 2015

图1.2.8：亚太区域、次区域和世界能源强度，1970年、1990年和2015年（单位：MJ/美元）



来源：CSIRO 2015；UNEP 2015

生物质、木材和废弃物等传统生物燃料在澳大利亚、中国、印度、印尼和日本的可再生能源中仍占据最大比例。2013年，太阳能、风能和地热能在中国能源供应中的占比为1.2%，澳大利亚为1%，日本为0.9%，印度为0.5%。目前可再生能源使用的最佳示范国是印尼，2013年地热能提供7.6%的能源供给（表1.2.1）。

自2012年起，该地区的太阳能光伏发电增长显著，其中中国和日本贡献最大（Juan 2014）。日本在2012年7月

推出了上网电价政策，鼓励增加太阳能光伏投资（Japan METI 2011）。

中国的风电装机容量也从2000年的352MW（1MW=10⁶W）增加到2014年的115,000MW（REEEP 2009）。2007年，中国政府公布了中长期可再生能源发展计划，其中设定了到2020年风电装机容量增至30GW（1GW=10⁹W）的目标（于2010年提前实现）。自那之后，中国的风电容量出现了急剧增长（IEA 2011）。

表 1.2.1：中国、印度、印尼、澳大利亚和日本可再生能源供应及可再生能源在TPES中的比例（单位：PJ和%，1PJ=10¹⁵J）

		1970	1990	2013
中国	水力	108 (0.7 %)	456 (1.3 %)	3 274 (2.6 %)
	地热能	-	-	189 (0.1 %)
	太阳能/风能/其它	-	-	1 342 (1.1 %)
	生物燃料和废弃物	6 458 (39.4 %)	8 391 (23.0 %)	9 030 (7.1 %)
印度	水力	101 (1.6 %)	258 (2.0 %)	510 (1.6 %)
	地热能	-	-	-
	太阳能/风能/其它	-	-	152 (0.5 %)
	生物燃料和废弃物	4 010 (63.0 %)	5 588 (43.5 %)	7 891 (24.3 %)
印尼	水力	3 (0.2 %)	21 (0.5 %)	61 (0.7 %)
	地热能	-	81 (2.0 %)	678 (7.6 %)
	太阳能/风能/其它	-	-	-
	生物燃料和废弃物	1 102 (75.1 %)	1 821 (44.1 %)	2 298 (25.7 %)
澳大利亚	水力	32 (1.5 %)	51 (1.4 %)	65 (1.2 %)
	地热能	-	-	-
	太阳能/风能/其它	-	3 (0.1 %)	53 (1.0 %)
	生物燃料和废弃物	148 (7.0 %)	166 (4.6 %)	212 (3.9 %)
日本	水力	271 (2.5 %)	322 (1.7 %)	281 (1.5 %)
	地热能	-	66 (0.4 %)	101 (0.5 %)
	太阳能/风能/其它	-	49 (0.3 %)	83 (0.4 %)
	生物燃料和废弃物	-	206 (1.1 %)	466 (2.5 %)

来源：IEA 2015

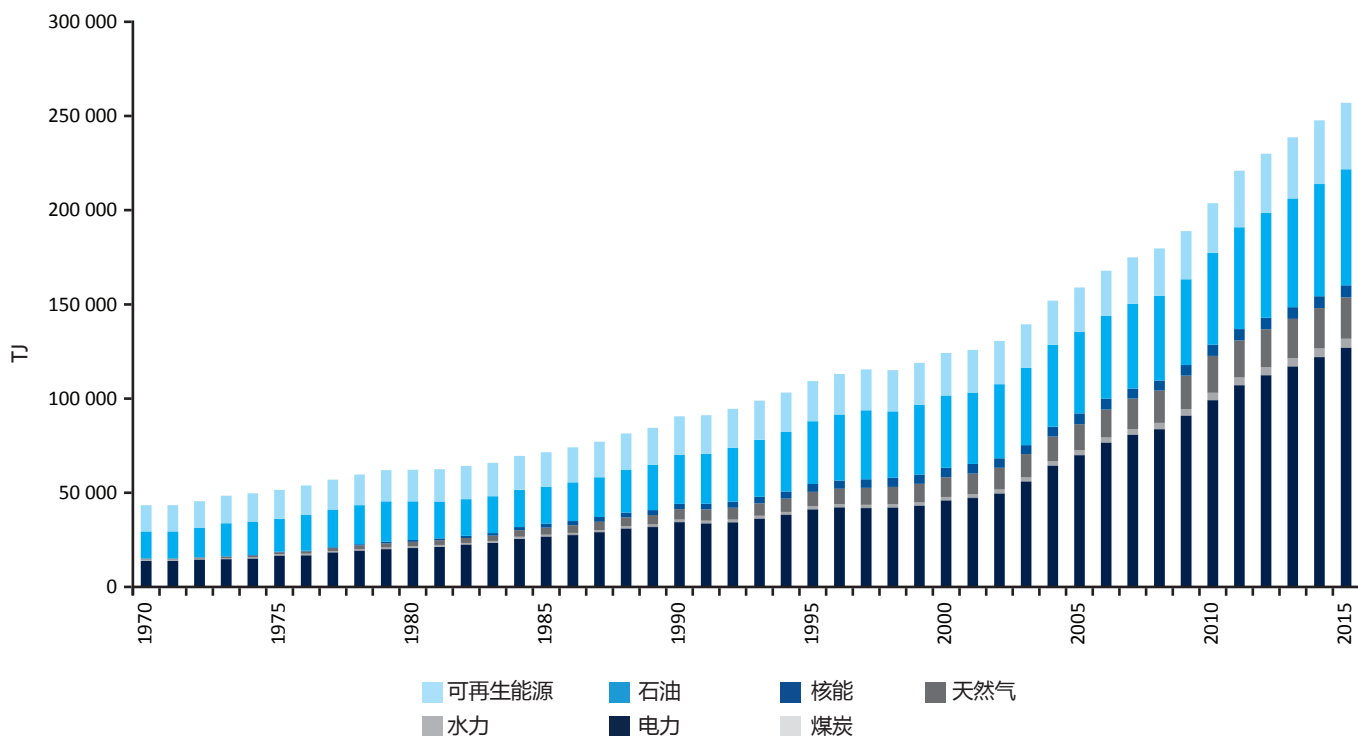
尽管温室气体减排产生了一定的积极影响，可再生能源发电基础设施可能带来其它环境挑战，如新设施导致金属需求增加，用水量增加，危险化学品使用，土地利用改变及栖息地丧失（SVTC 2014）。为此，减少太阳能光伏系统有毒化学品的使用，建立负责任的回收系统及保护工人安全应成为重中之重。

尽管呈现快速发展，亚太区域的可再生能源供应并未赶上快速增加的能源需求。在过去的四十年间，可再生

能源在TPES中的比例出现显著下降。1970年，亚太区域三分之一的能源来自生物质燃烧，但到2015年，所有可再生能源的比例下降到14%（图1.2.10）。

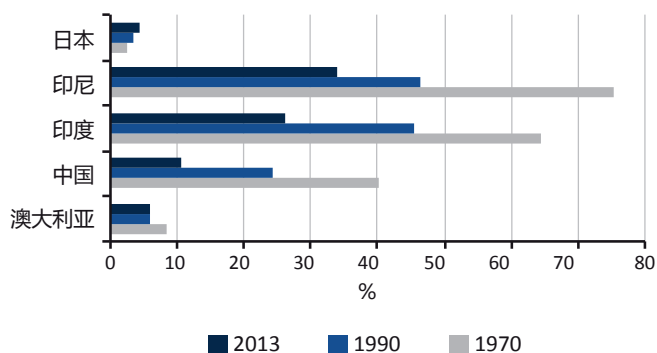
煤炭已成为最普遍使用的能源载体，其所有能源中的占比从1970年的32%增加到2015年的49%。1970-2015年间，天然气和核电需求的年均增长率（分别为8.8%和9.6%）超过了煤炭（5%）（图1.2.9）。

图1.2.9：亚太区域不同能源载体的一次能源总供应量，1970–2010年（单位：TJ）



来源：CSIRO 2015；UNEP 2015

图1.2.10: 澳大利亚、中国、印度、印尼和日本可再生能源在TPES中的比例, 1970年、1990年和2015年 (单位: %)



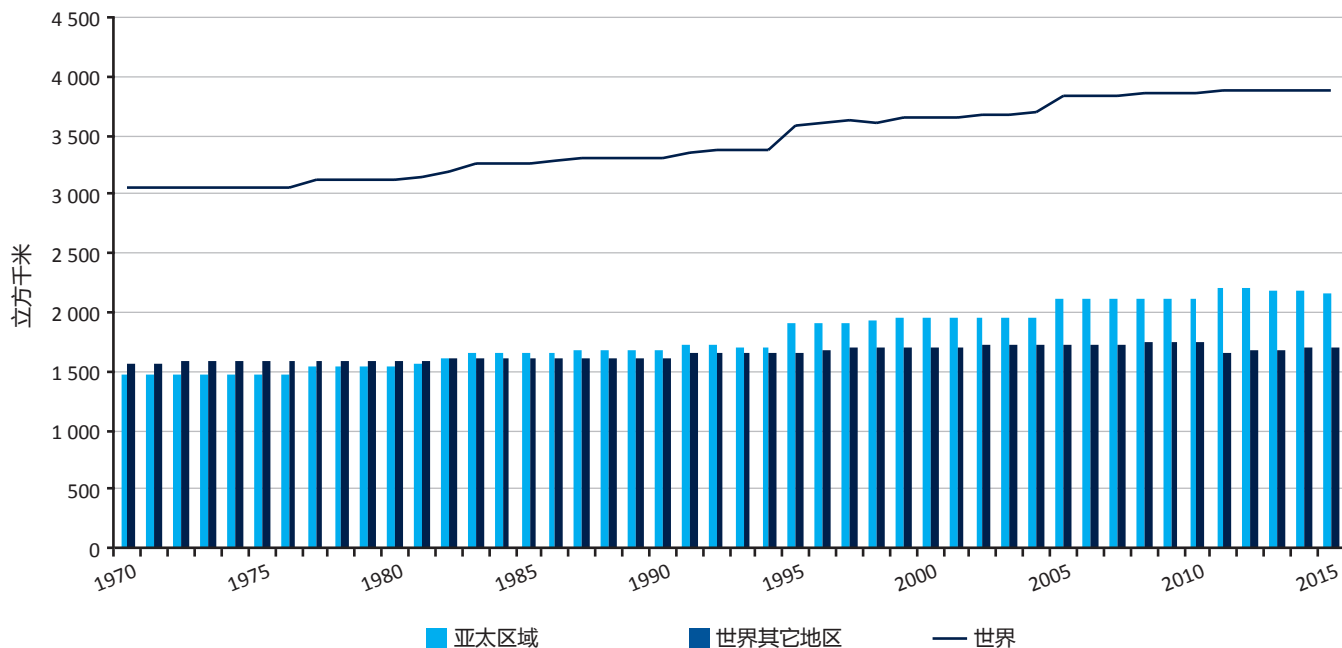
来源: CSIRO 2015; UNEP 2015

1.2.4 用水量不断增加, 耗水强度居高不下

亚太区域的用水量占世界总用水量的50%以上, 且呈持续增长态势。其中, 发展中国家的耗水强度显著下降, 但仍维持在较高水平, 整个亚太区域的耗水强度为世界平均值的两倍以上。

亚太区域的用水量从1970年的1.5立方千米增加到2015年的2.1立方千米(图1.2.11)。亚太区域的整体总取水增长十分缓慢, 1970-2010年间的年增长率仅为0.6% (UNEP 2015)。

图1.2.11: 亚太区域和世界的用水量, 1970-2015年 (单位: 立方千米)

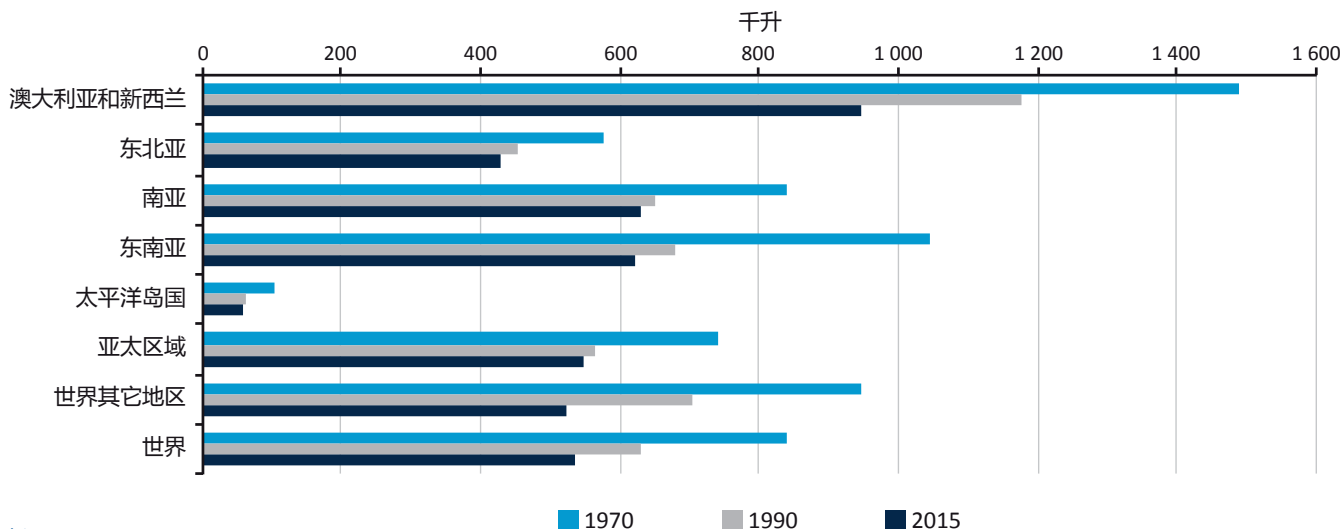


来源: CSIRO 2015; UNEP 2015

1970-1990年间，随着农业实践的改善和工业化的推进，亚太地区的整体人均用水量有所下降（图1.2.12）。其中，太平洋岛国和东北亚的人均用水量最少，澳大利亚和新西兰的人均用水量最多。

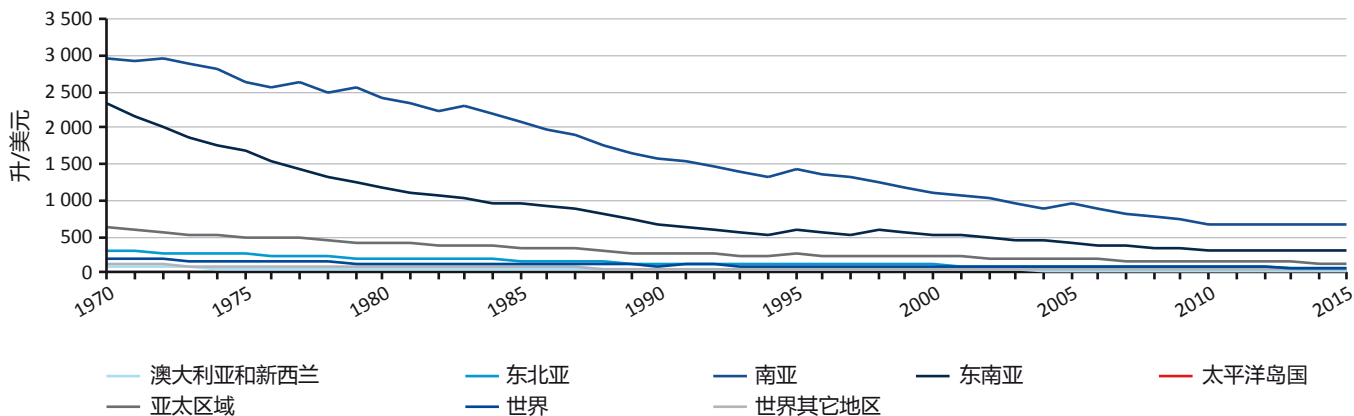
亚太区域发展中国家的耗水强度快速下降，其中东南亚、东北亚和南亚的年均耗水强度下降最显著，分别达到4.4%、3.4%和3.3%，而世界其它地区的年均下降率为2.4%。

图1.2.12：亚太区域、次区域和世界人均用水量，1970年、1990年和2015年（单位：立方米/人）



来源：CSIRO 2015；UNEP 2015

图 1.2.13：亚太区域、次区域和世界经济耗水强度，1970–2015年（单位：升/美元GDP）



来源：CSIRO 2015；UNEP 2015

亚太区域发展中国家用水效率的显著改善使得单位GDP用水量减少了90%。然而，2015年，亚太区域的耗水强度仍为世界平均值的两倍（图 1.2.13）。

其中，南亚和东南亚地区的耗水强度较高，因为这两个地区以农业生产为主，需要消耗大量的水资源（图1.2.14）。

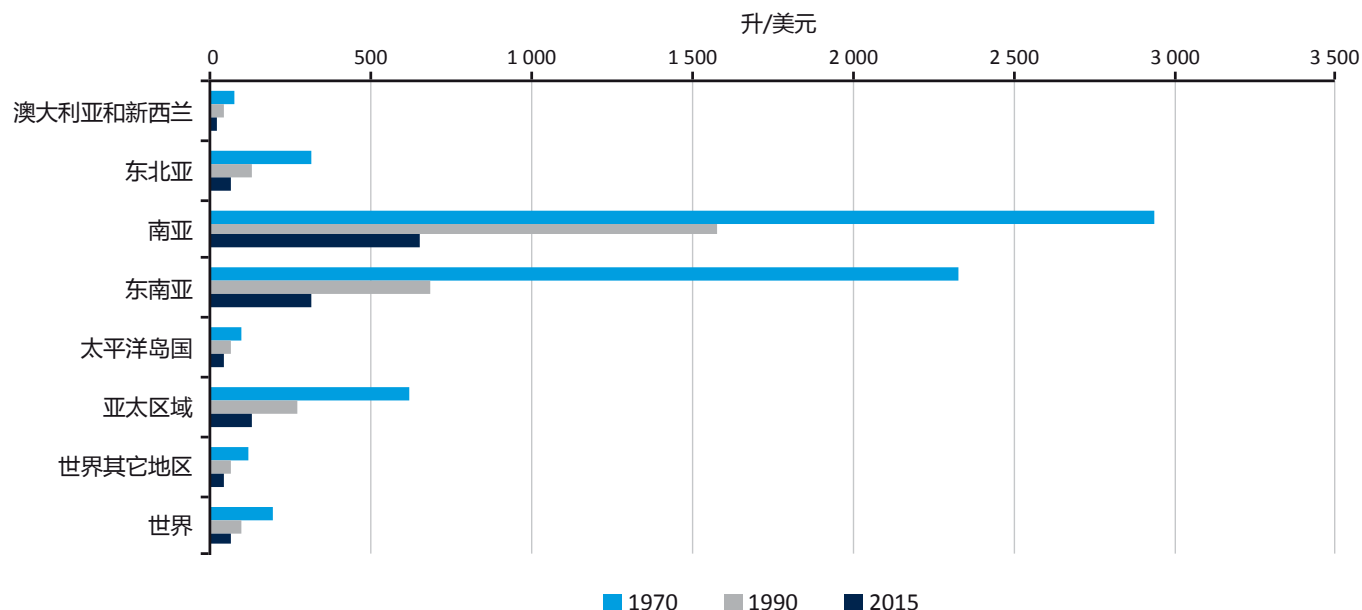
1.2.5 经济增长与资源消耗脱钩

一些亚太区域国家基本上实现了经济增长与资源消耗的脱钩：即GDP继续增长，而资源消耗速度放缓。但整体而言，亚太区域仍未实现完全脱钩。

脱钩的目的是以更少的资源实现更多的经济成果。有大量的研究表明，能源系统脱碳及经济的去物质化可能对经济增长和就业产生微乎其微的影响（Schandl等 2015）。然而，可采用不同的脱钩方式，包括结构性变革，增加物质强度更低的服务业的国民收入比例，将物质和能源密集型生产转移到第三世界国家，采取政策行动等。

尽管部分国家已经实现了脱钩，但整个亚太区域的物质和能源生产力并未有所提高。主要原因在于，生产活动在能源利用效率较低的国家消耗更多物质资源（Schandl等 2015）。

图1.2.14：亚太区域、次区域和世界经济耗水强度，1970年、1990年和2015年（单位：升/美元GDP）



来源：CSIRO 2015；UNEP 2015

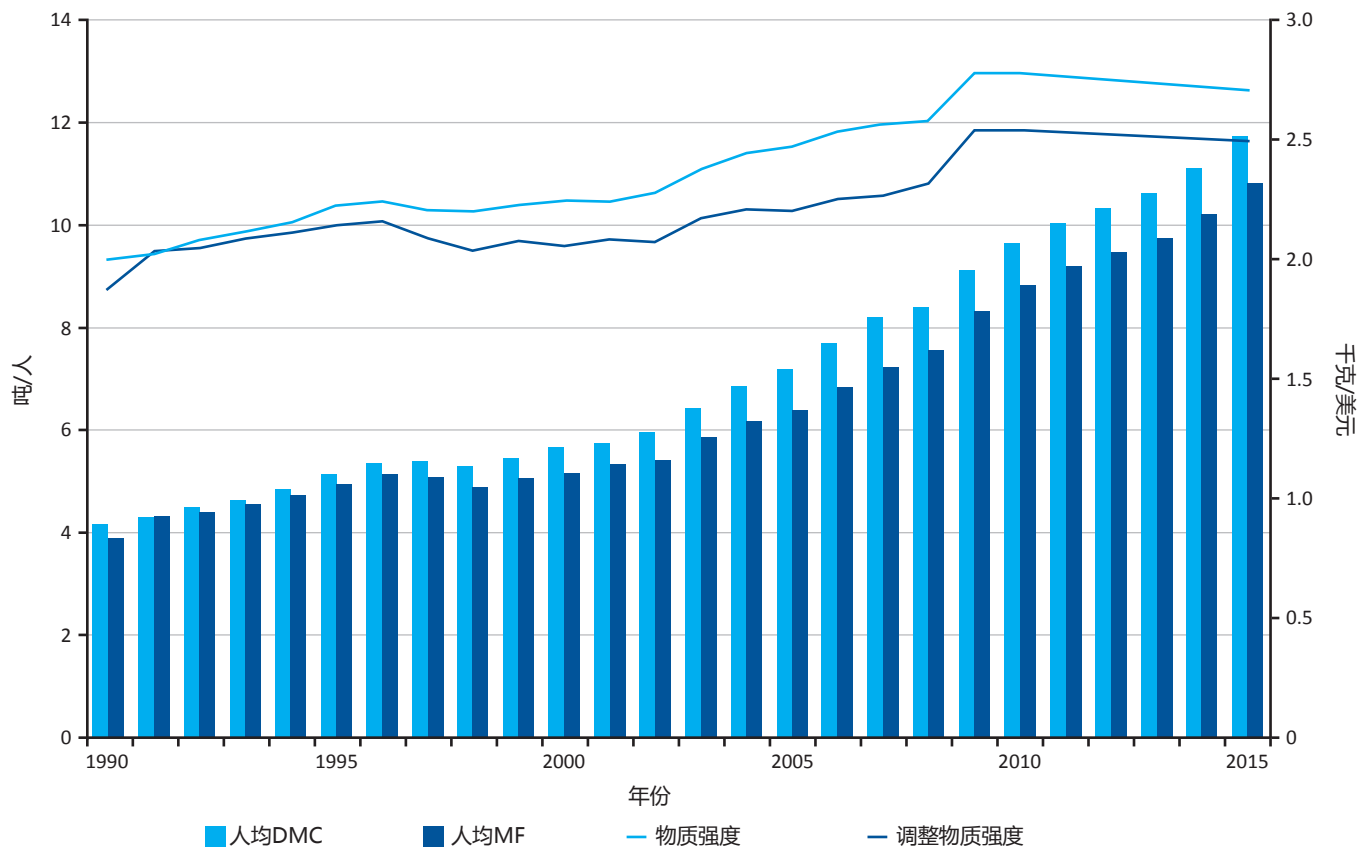
重要的是，亚太区域很大一部分的物质、能源和水消耗发生在亚太区域以外的其它地区。为此，整个亚太区域的物质、能源和水足迹低于实际的物质、能源和水消耗，因为产品出口到了世界其它地区。

为此，当根据亚太区域以外的其它地区的物质消耗进

行指标调整时，亚太区域经济的物质利用效率将略高（图 1.2.15）。

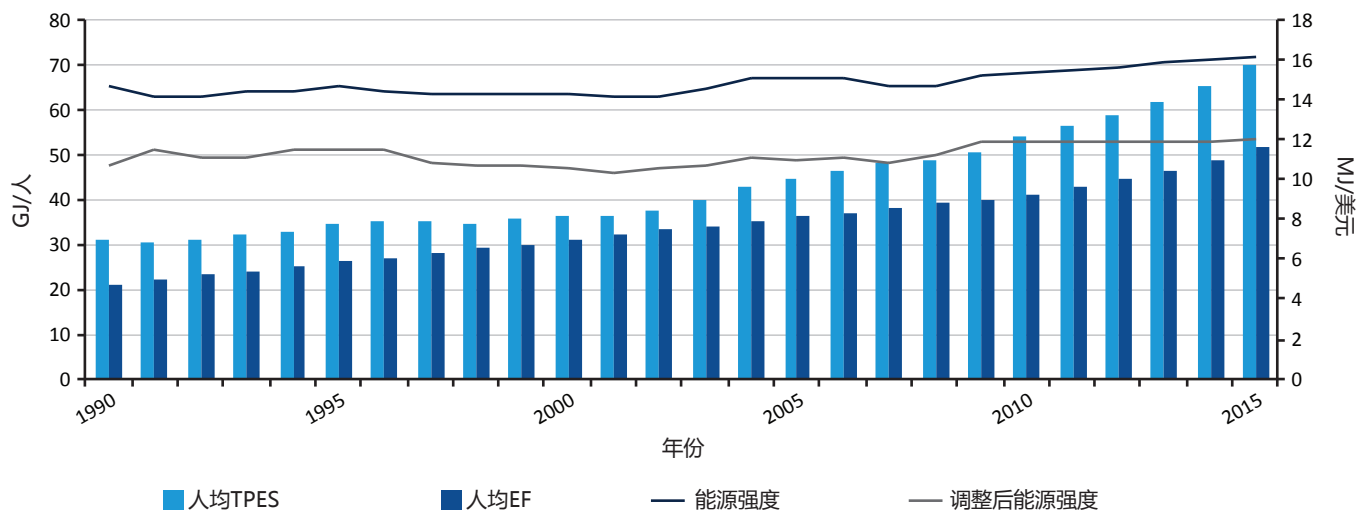
与其耗能量相比（TPES），亚太区域的能源足迹明显更低，而这无疑突显了出口制造业的耗能量（图 1.2.16）。能源强度也是如此，但比物质强度更明显。

图1.2.15：亚太区域，人均国内物质消费（DMC）、人均物质足迹（MF）及经济物质利用效率，1970–2015年（单位：吨/人、千克/美元）



来源：CSIRO 2015；UNEP 2015

图1.2.16：亚太区域人均一次能源总供应量（TPES）、人均能源足迹（EF）和能源利用效率，1970–2015年（单位：GJ/人和MJ/美元）



来源：CSIRO 2015；UNEP 2015

1.3 面对自然灾害与极端事件的脆弱性增加

1.3.1 亚太区域的自然灾害

亚太区域是世界上有报道的灾害数量最多的地区，在过去的二十年间，全球41%的自然灾害发生在这一地区（UNESCAP 2015；UNESCAP 2014），其中2005-2014年，该地区报道的自然灾害数量达到1625起（UNESCAP 2015）。2015年，亚太区域仍是世界上最易受自然灾害影响的地区，共有160起自然灾害，占全球自然灾害总数（344起）的47%（UNESCAP 2016）。

亚太区域的次区域受不同自然灾害和气候风险的影响。1992-2011年间，南亚、中国东部及东南亚地区受重大洪涝影响，导致了大量的人员和经济损失（UNEP 2013a）。其中，2004-2013年间，东南亚地区，尤其是印尼和菲律宾，受到527起灾害事件的严重影响，死亡人数高达35.4293万人（UNESCAP 2014）。同期，中国报道了285起灾害事件。许多国家位于环太平洋火山带上，该区域释放了世界75%的地震能量，在过去的二十年间经历了多次大地震（UNEP 2013a）。印度和太平洋海岸线，包括东北亚、南亚和东南亚的东部海岸地区常常受到热带气旋的影响，1992-2011年间，这里发生了大量引发暴雨和洪涝的暴风事件（UNEP 2013a）。

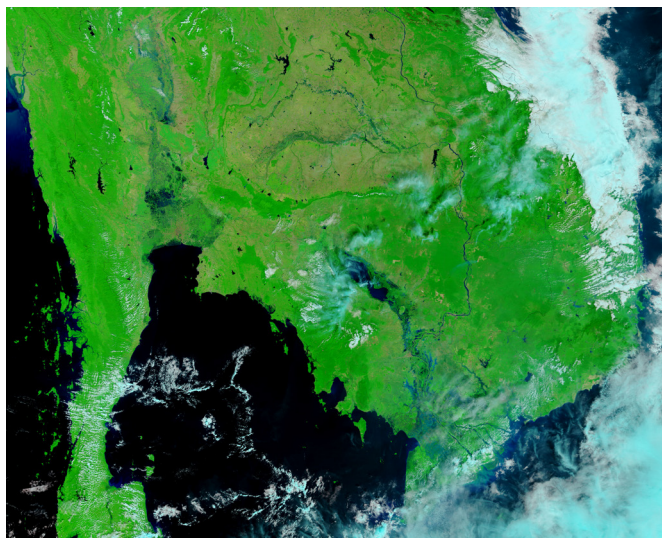
关键信息

亚太区域是世界上有报道的自然灾害数量最多的地区，灾害频率、强度和影响呈增加态势，灾害风险主要集中在城市地区。

- 受气候变化影响，加上灾害影响地区社会经济发展滞后或毫无规划，预计灾害风险将进一步增加。
- 气候变化的最恶劣影响预计将发生在太平洋岛国、南亚和东南亚地区。一些岛国未来可能将无法居住，另外一些国家可能由于海平面上升而失去部分领土。

许多国家制定了国家灾害风险削减框架和路线图。然而，灾害风险削减策略和发展规划中往往未能充分触及造成社会脆弱性的根源及灾害风险的驱动因素。

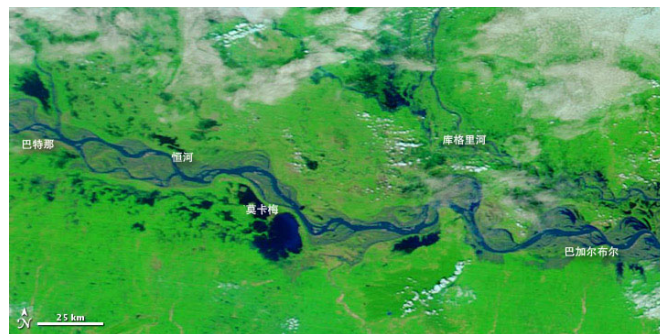
图 1.3.1: 洪水淹没了泰国大城府和曼谷, 2011年12月 (NASA)



来源: : NASA Earth Observatory 2011

根据世界风险指数 (ADW 2012)，全球风险最高的15个国家中有8个为岛国，其中汤加和瓦努阿图面临的风险最高。在过去的几年间，发生在亚太区域的极端事件包括：2011年的日本东部地区大地震和海啸，2011年的曼谷洪涝事件（图1.3.1），2012年的萨摩亚热带气旋“埃文”，2013年的菲律宾台风“海燕”，2011年的印度洪涝（图1.3.2），2013和2014年的巴基斯坦洪涝，2015年影响基里巴斯、密克罗尼西亚、图瓦卢、所罗门群岛和瓦努阿图的热带气旋“帕姆”和台风“美莎克”，2015年的尼泊尔地震及2015年的印度热浪。

图1.3.2: 印度比哈尔邦河流泛滥, 2011年10月 (NASA)



来源: NASA Earth Observatory 2011

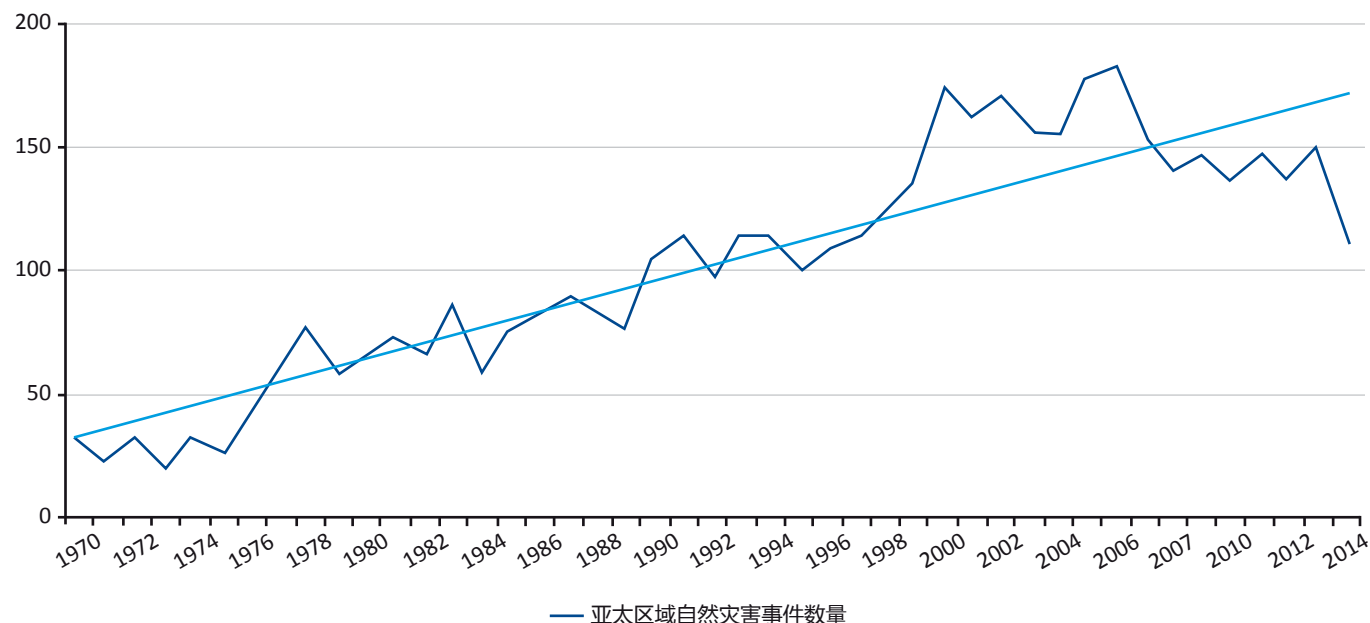
紧急灾难数据库（EMDAT）中的数据表明，自1960年起，亚太区域报告的灾害数量急剧增加，但自2000年起有所减缓（图1.3.3）。

气候变化的许多风险集中在城市地区，对人员、资产、经济和生态系统造成影响（IPCC 2014b）。这些风险包括：热应激、极端降水、内陆和沿海洪水、山体滑坡、空气污染、干旱和缺水。重要基础设施和服务不足、住房质量低下及生活在灾害易发区均将增加风险。海平面上升

预计将导致以下负面影响：淹没、海岸洪水和沿海和低洼地区侵蚀等。

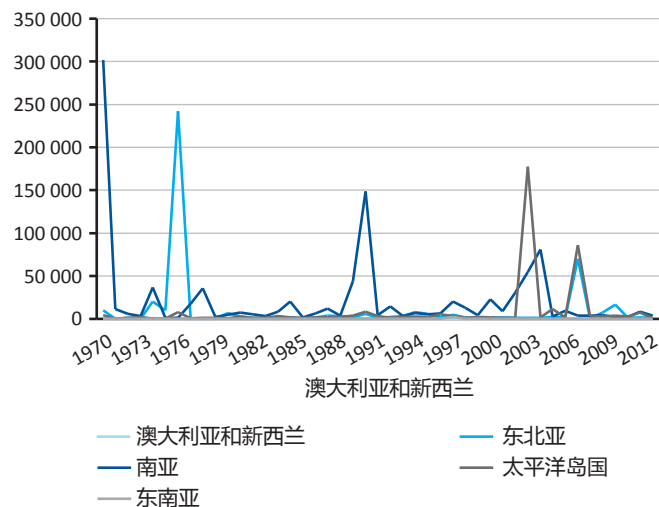
极端事件将对小岛屿发展中国家产生越来越大的影响（UNDESA 2010）。各次区域的灾害及相关影响存在显著差异。尽管东南亚和南亚地区的灾害强度和人员损失更高，但大洋洲的澳大利亚和新西兰遭受的财产损失最高（图1.3.4）。

图1.3.3：亚太区域自然灾害事件，1970–2014年



来源：EM-DAT 2015

图 1.3.4: 亚太区域各次区域自然灾害导致的死亡人数, 1970 -2014年



来源: EM-DAT 2015

1.3.2 造成脆弱性的原因及增加风险的驱动因素

由于亚太区域呈现地理、环境、气候、社会、经济和政治上的多样性，这一地区的脆弱性、灾害类型和特征及灾害影响存在很大差异。由于其地理环境特征，山区、海岸地区及小岛屿等社会生态系统尤其面临风险（LealFilho 2014）。与此同时，政治和治理、经济发展现状和发展选择等社会经济特征也将决定脆弱性和韧性程度。

政府间气候变化专门委员会（IPCC 2014c）指出，气候变化在一定程度上造成了干旱、风暴、火灾和虫害等生态系统扰动频率或强度的增加（中等置信度）。气候变化与极端事件的影响特征及严重程度不仅取决于气候相关灾害，还取决于人类和自然系统的暴露性和脆弱性（IPCC 2014a）。

贫困和边缘化人群、高风险区域居民、女性、青年、老年和残疾人由于各种原因而更易受到灾害的影响。其中包括：依赖自然资源维持生计，降低的流动性和/或心理、生理或认知能力，缺乏灾害信息、沟通及其它技术和基础设施、政治权力和代表等资源、财政手段来应对灾害事件并进行灾后恢复（表1.3.2）。

表1.3.1: 亚太区域由于旱涝、滑坡、地震、森林火灾和风暴引发的灾害事件及损失，1970年-2015年8月

	参数	太平洋岛国	东南亚	南亚	东北亚	澳大利亚&新西兰
1	死亡人数（总人口占比）	0.02	0.09	0.08	0.04	0.005
2	总损失（十亿美元）	75.31	118.87	152.97	923.06	72.68
3	损失（人均美元）	59.22	5.79	2.77	15.03	75.88
4	强度（每千平方公里发生的事件数量）	0.06	0.29	0.30	0.10	0.03

Source: EM-DAT 2015

表 1.3.2: 不同地理区域确定灾害风险和脆弱性的参数

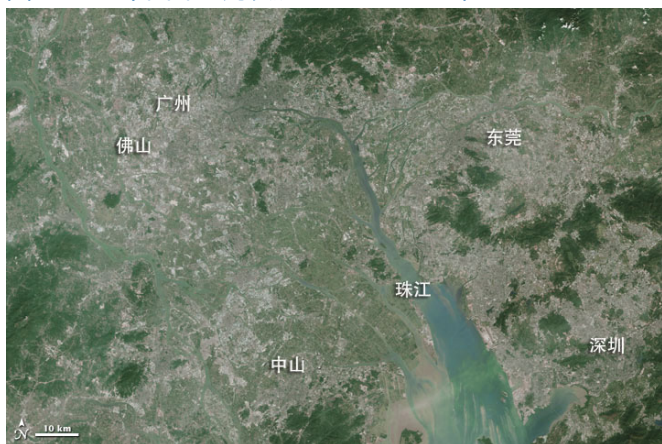
序号	参数	岛屿	海岸	高地	山区
1	暴露性	➡	➡	⬇	⬆
2	敏感性	⬆	➡	➡	⬆
3	应对能力	⬇	➡	➡	⬇
4	适应能力	⬇	➡	➡	⬇
5	可预测性	➡	➡	➡	⬇
6	技术应用	⬇	⬆	➡	⬇
7	沟通	⬇	⬆	⬆	⬇
8	跨境影响	⬇	➡	➡	⬆

注: (箭头: 向上-高, 向右-中等, 向下-低)

来源: EM-DAT 2015

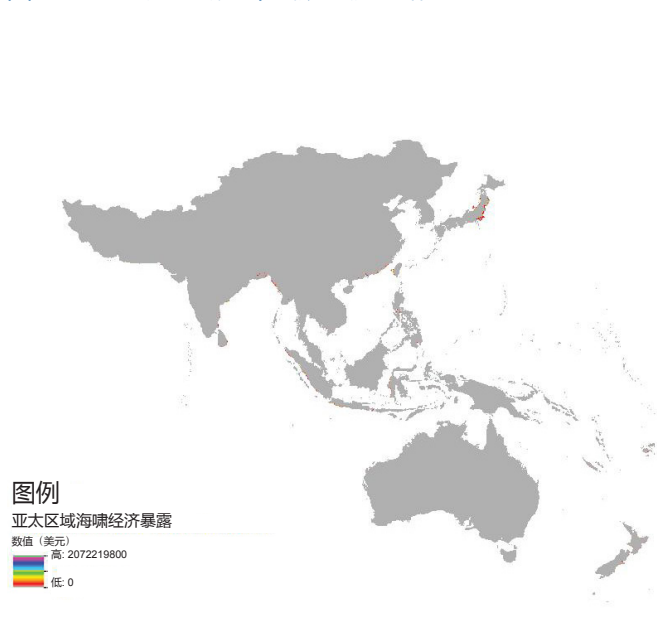
亚太区域面临风险及社会经济影响的一个重要驱动因素是风险暴露(图1.3.5、图1.3.6、图1.3.7、图1.3.8、图1.3.9)。风险暴露的增加主要源于人口增长、无规划的城市化及高人口密度(IPCC 2012)。由于相互孤立,海拔较低,人口集中在海岸地区,且灾害响应和灾后恢复能力较低,太平洋岛国和地区(PICTs)极易受到气候变化的影响(SPREP 2012)。

图 1.3.5: 中国珠三角发展, 1988–2014年



来源: NASA地球观测站 2011

图 1.3.6: 亚太区域热带气旋经济暴露



图例

亚太区域海啸经济暴露

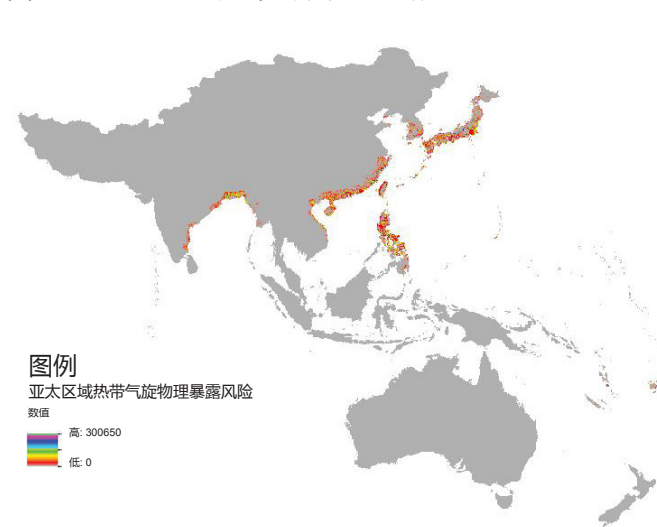
数值 (美元)

高: 2072219800

低: 0

来源: UNEP 2013b

图 1.3.7: 亚太区域热带气旋物理暴露



图例

亚太区域热带气旋物理暴露风险

数值

高: 300650

低: 0

来源: UNEP 2013

图1.3.8: 亚太区域洪涝物理暴露

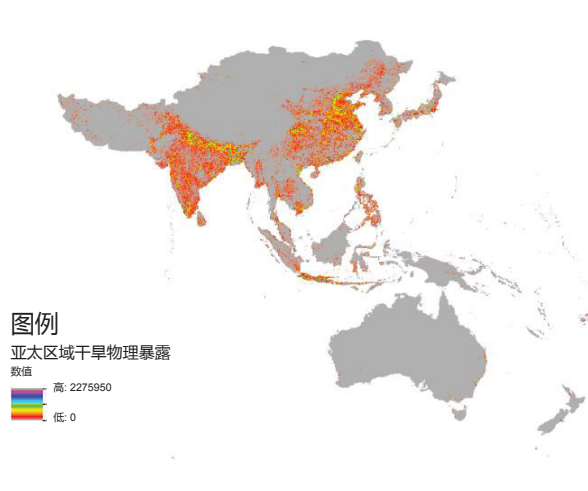


来源: UNEP 2013b

ESCAP (2014) 预估, 1970-2010年间, 暴露于每年洪涝灾害的平均人数从3000万增加到6400万, 生活在受气旋影响的地区的人口数量从7200万增加到1.21亿人。尽管居住在贫民区的城市人口整体比例有所下降, 但绝对人数从1990年的4.1亿增加到2000年的4.7亿。

最恶劣的气候变化影响预计将发生在太平洋岛国、南亚和东南亚地区。2011年, 在极易受气候变化影响的十大国家中, 有6个国家位于亚太区域 (UNEP 2013a)。从2050年面临海平面上升风险的人口来看, 在十大最脆弱国家中, 有7个国家位于亚太区域 (UNEP 2013a)。其中, 印度约有4000万人面临风险 (排名第1位), 孟加拉国有2500多万人面临风险 (排名第2位), 中国和印尼有2000多万人面临风险 (分别排名第3和第4位), 菲律宾有近1500万人面临风险 (排名第5位), 越南和日本有近1000

图1.3.9: 亚太区域干旱物理暴露



来源: UNEP 2013b

万人面临风险 (分别排名第7和第8位)。其它排名前20位的亚洲国家包括韩国 (排名第12位)、缅甸 (排名第13位)、马来西亚 (排名第16位) 和泰国 (排名第20位)。

1.3.3 亚太区域的灾害影响

自然灾害造成数百万人伤亡, 威胁人类安全、身心健康和福祉, 导致人们流离失所, 破坏生态系统、财产、基础设施及重要文化和娱乐场址, 威胁生计和经济 (UNEP 2013b; IPCC 2012)。2005-2014年间, 亚太区域有14亿人受到灾害影响, 占全球受灾总人数的80% (UNESCAP 2015)。2015年, 亚太地区有5930万人受灾, 不包括干旱、热浪和森林火灾等慢性灾害 (UNESCAP 2016)。

表 1.3.3: 气候变化带来的主要区域风险

次区域	主要风险	驱动因素
亚洲	频发的河流、海岸和城市洪涝对基础设施、生计和住区造成了大面积破坏（中等置信度）	极端降雨、破坏性气旋、海平面上升
	高温相关的死亡风险增加（高置信度）	升温趋势、极端气温
	干旱相关的水和粮食短缺造成营养不良的风险增加（高置信度）	升温趋势、干燥趋势、极端气温
澳大利亚和新西兰	澳大利亚珊瑚礁系统的群落组成和结构发生显著变化（高置信度）	破坏性气旋、海平面上升、海洋酸化
	澳大利亚和新西兰洪涝灾害频发，对基础设施和住区造成的破坏强度加大（高置信度）	极端降雨
	随着预期海平面的上升，澳大利亚和新西兰沿海基础设施与低地生态系统遭受大面积破坏的风险增加（高置信度）	破坏性气旋、海平面上升
太平洋岛国	生计、沿海住区、基础设施、生态系统服务及经济稳定性损失（高置信度）	干燥趋势、极端降雨、破坏性气旋、海平面上升、海洋酸化
	21世纪全球平均海平面上升与高水位事件将威胁低洼的沿海地区（高置信度）	破坏性气旋、海平面上升

来源: IPCC 2014a

亚太区域记录的灾害死亡人数从1994-2003年的20万增加到2004-2013年的75万，且大部分出现在亚洲地区（UNESCAP 2014）。2015年，记录的死亡人数达到1.6万（UNESCAP 2016）。近几十年来，全球和各区域天气和气候相关灾害导致的直接和保险损失出现急剧增长。然而，UNEP（2011）指出，相对风险，即人口或GDP占比，保持相对稳定，死亡人数比例甚至有所下降。

自然灾害是导致被迫迁移的最重要原因之一。一份2011年的报告（IDMC和NRC 2011）预估，2010年，各国90%的灾害迁移归咎于气候相关灾害。2010-2011年间，亚太区域有4200多万人因极端天气事件而背井离乡。

气候引发的迁移是一个重要议题，因为亚太区域是最易受灾害影响的地区，也是人口最多的地区，此外，这一地区的大量人口迁移还受到不断加剧的不平等和区域经济一体化的驱动，而气候变化预计也将产生重大影响（ADB

2012）。由于环境退化、气候变化及海平面上升，小岛屿发展中国家，尤其是低地岛的人口迁移也呈增加趋势。由于海平面上升，未来一些岛屿可能不再适宜人居住，其它岛屿还可能丧失全部领土（UNEP 2014）。

亚太区域灾害导致的经济损失从上世纪70年代的520亿美元增加到了2005-2014年的5230亿美元，占全球总经济损失的45%（UNESCAP 2015）。2015年，亚太地区报告的经济损失（不包括慢发性灾害损失）超过451亿美元（UNESCAP 2016）。

地震事件造成的死亡人数和经济损失最多，其次是风暴和洪涝。2015年的尼泊尔地震导致8000多人死亡，2.2万人受伤，10万多人流离失所，50万处房屋被摧毁，30万处房屋被损坏。气候变化和海平面上升对小岛屿发展中国家环境和社会经济发展的影响更显著（UNEP 2014；SPREP 2012），1970-2010年间的平均损失预计超过GDP的1-8%（IPCC 2012）。

1.4 环境相关的健康风险

1.4.1 引言：决定健康的社会和环境因素

社会经济和环境（包括生态）因素将对人类健康产生决定性的影响。对环境的一些定义也包含社会因素，但本节不会讨论社会健康影响，如基于性别、地位、宗教、文化和族裔等因素产生的歧视。此外，本节也不会讨论受教育程度、营养、女性赋权、医疗体系，及影响以下有害健康行为的文化态度：吸烟、缺乏锻炼、膳食、饮酒和暴力等。本节将着重讨论污染、生态系统和气候变化等物理环境变化导致的健康影响。

关键信息

人口因素，包括老龄化和人口密度，将对人类健康产生定量和定性的影响，包括总疾病负担。决定人类健康的环境因素的影响包括：食品安全和营养，清洁水源和卫生设施获取，减少空气污染。

- 亚太区域人口的预期寿命增加，且区域人口呈老龄化发展态势。
- 亚太区域的水和卫生设施造成了严峻的卫生和疾病风险。人类和工业废物导致的水源污染问题是南亚和东南亚地区面临的一大挑战。海平面上升导致的地下水污染尤其对淡水资源供给有限的小岛屿国家构成威胁。
- 农药及其它毒素造成的食品污染影响着农村贫困和弱势群体。不良的畜牧业实践导致了动物源疾病的区域性暴发，如非典和禽流感等。
- 生物质和煤炭燃烧引发的大气污染导致过早死亡，农村贫困女性和弱势群体中情况尤其严重。跨境雾霾是突出的区域空气质量问题之一。

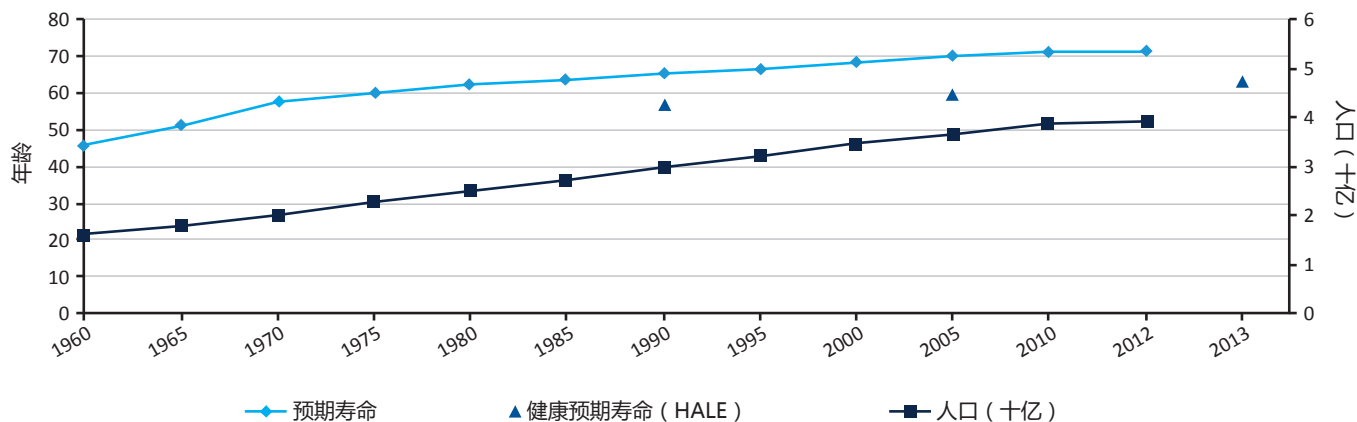
气候变化和资源消耗为新涌现的问题，其与城市化共同导致亚太区域环境相关的健康风险增加。新疾病的出现，或已知疾病以新形式出现（如寨卡病毒）或出现在新区域（如疟疾、日本脑炎），可造成严重的经济后果，使近期取得的区域发展成果付之一炬。

人口因素，包括老龄化和人口密度，将对人类健康产生定量和定性的影响，包括总疾病负担（Campbell等 2007）。近几十年来，亚太区域的发展对健康产生了十分积极的净影响（图1.4.1）。尽管亚太区域的非传染性疾病（NCDs），包括心血管障碍、关节炎、癌症、糖尿病和痴呆症等负担有所增加，但这一论述经过年龄标准化⁵后是否属实仍不清楚。由于幼儿营养提高、吸烟减少，经过年龄标准化后的大多数NCDs的死亡人数有所减少。中国男性患的肺癌及南亚的所有癌症可能为例外情况。重要的是，合成有机污染物、放射性材料、纳米材料和塑料微粒等新兴物质⁶，及儿童时期减少负重锻炼等行为，可能影响未来人口健康。

决定健康的环境因素包括：食物、营养、水、空气、基础设施、气候、生态系统及其它自然资源。调整社会经济状况后，绿色和蓝色空间—如城市环境中的水体景观—往往有益于心理健康。然而，亚太区域缺乏高品质的此类证据。

工业废物及合成和自然污染物将通过污染空气、土壤、食物、淡水和海洋而危害人类健康。例如，重金属和有机氯等污染物将在食物链中累积，包括鱼类和海洋哺乳动物，其它污染物则可能扰乱内分泌系统且可能为致癌物质。重要的污染物包括：地质中进入地下水中的砷；煤炭燃烧导致汞在鱼类体内累积；生物质和煤炭燃烧导致的颗粒物污染。温室气体，包括来自化石燃料燃烧、毁林及过量肉类摄入等也将引发健康问题（Watts等 2015；Whitmee等 2015）。

图1.4.1：亚太区域的人口和预期寿命，1960–2012年



来源：World Bank, HALE Collaborators 2015；GBD 2013 DALYs.

⁵ 年龄标准化是一种用于比较不同年龄人口的方法。

⁶ <http://www.anthropocene.info/pb2.php>.

1.4.2 亚太区域的水和食品污染

卫生设施及净化水不足是导致卫生状况不佳及水源性疾病的主要原因（World Bank 2013）。据预估，约有30%的南亚和东南亚人口使用受排泄物污染的饮用水（Bain等 2014）。由于领土面积狭小、人口增加及海平面上升，许多太平洋岛国面临饮用水污染及饮用水不足的问题。许多亚洲国家的淡水压力也不断增加，加剧了疥疮和沙眼等水洗病的蔓延，而提供充足的清洁水源可帮助减少相关疾病的爆发。

许多地质脆弱区域（包括孟加拉国的大部分地区，中国、印度和缅甸的部分地区）的地下水受到砷污染。而人类和工业废弃物也可能污染地下水，在中国开展的一项研究发现，58个流域出现了严重的抗生素污染（Zhang等 2015），是导致耐药性增加的原因之一。

农药、黄曲霉毒素或微生物毒素，及有时加入食品中欺诈消费者的三聚氰胺等将对食品造成不可逆的污染（Guan等 2009）。

1960-2012年间，亚太区域的人口规模和预期寿命显著增加。此外，健康调整的预期寿命（1990-2013年）也有所提高。

1.4.3 大气污染、慢性疾病和老龄化

大气污染，主要的全球环境健康风险因素之一（Smith等 2014），是亚太区域，尤其是中国、印度和东南亚地区面临的重要污染问题。

大气污染主要有两大来源：室内为出于烹饪和供暖目的煤炭和生物质燃烧；室外大气环境下为出于交通运输和发电目的化石燃料燃烧。2012年，大气污染造成全球700万人过早死亡，其中约有53%死于室外空气污染（Lelieveld等 2015）（表1.4.1）。

2015年的厄尔尼诺现象大大加剧了季节性火灾的影响，其中大部分为印尼加里曼丹、苏门答腊及其他地区每年为扩充农业用地而故意纵火，烟霾蔓延到了文莱、马来西亚和新加坡。火灾的影响导致上万胎儿死亡，也大大影响了东南亚地区的其他弱势群体（Jayachandran 2009）。

在亚太区域，大多数非传染性疾病的总负担有所增加，但如果将老龄化因素考虑在内，则大多数疾病的发病率和严重程度均有所下降（Beaglehole等 2011），应主要归因于幼儿营养的提高。也有一些例外情况：在中国肺癌是最常见的癌症，也是癌症导致死亡的主要原因，非常可能是由大气污染和吸烟所导致（Chen等 2015；Chen等 2016；Mandel等 2015）。

然而，我们不可因当前取得的成果而沾沾自喜。通过减少环境及其它风险，尤其是大气污染和吸烟，未来有望大大改善人口健康状况。以不会产生大气污染的清洁燃料取代煤炭和生物质燃烧也将减缓气候变化，进而帮助改善健康状况，此类双赢往往称为协同效益。以此类推，优化城市结构及公共交通系统也有助于改善空气质量，减缓气候变化，同时还可能通过步行、扩大社交互动等带来健康效益。尽管许多太平洋岛国人民的预期寿命呈增加趋势，但肥胖和糖尿病已经成为这些地区所面临的主要威胁。

表1.4.1: 亚太区域影响大气、土地、水、生态系统和海洋的环境健康问题的解释性示例

媒介: 主要原因/机制	亚太区域示例	临床表现
大气: 来自以下来源的烟雾、颗粒物吸入及地面臭氧暴露: 出于发电和供暖目的燃烧化石燃料, 尤其是煤炭, 或出于烹饪目的燃烧生物质; 森林火灾及出于开垦土地目的故意燃烧植被; 机动车地面臭氧和氧化亚氮排放; 工业事故毒废和石油副产物	全球约有70%的疾病负担(大气污染)发生在亚太区域 (http://www.healthdata.org/gbd/data-visualizations); 博帕尔甲基异氰酸甲酯中毒(印度, 1984年)(Sharma 2005); 四日市(日本, 20世纪60年代); 天津爆炸(中国, 2015年)(Chan等 2015); 加里曼丹、苏门答腊及印尼其他地区的火灾, 厄尔尼诺年则更加严重(例如1978、2015年)(Marlier等 2015)	肺病和心血管疾病, 包括中风; 肺癌; 死亡, 神经性疾病和其他后果, 包括哮喘和慢性肺病
生态系统: 毁林及其它因素导致栖息地丧失, 致使蝙蝠成为病毒储库, 可能加剧后果; 灌溉和集约型耕种和畜牧	疟疾; 日本脑炎(尼泊尔、斯里兰卡)、非典(起源于中国)、亨德拉病毒(澳大利亚)、禽流感、尼帕病毒(马来西亚和新加坡, 1998年)(McMichael等 2013)	
土地: 带有寄生虫的粪便和工业废物导致土壤污染	煤灰洪水导致尾矿坝坍塌, 越南(2015年); 铬污染, 中国(Gao和Xia 2011)	癌症, 未知
淡水: 由人类和动物粪便、盐、农药、工业废物和抗生素、天然砷及过量氟导致的污染	粪便导致的水污染仍是南亚、中国及一些太平洋岛国面临的一大污染问题	因营养不良、皮肤损伤和癌症(砷)引发的反复腹泻导致的胃肠炎、痢疾、霍乱、血吸虫病及发育迟缓
海洋: 燃煤燃烧和工业产生的汞, 重金属和内分泌干扰物在鱼类和海洋哺乳动物体内累积	水俣(日本, 20世纪50-60年代), 汞和一些持久性有机污染物污染鱼类和海洋哺乳动物(Karagas等 2012)	神经症、出生缺陷

1.4.4 农业集约化和生态系统变化

不断增强的畜牧业集约化管理有助于提高食品生产的资源利用效率。然而, 较差的动物福利、过度使用抗生素导致耐药性、传染性疾病(可能蔓延到人群中)等均为集约化畜牧业存在的缺陷。较之于粗放饲养的牲畜, 肉类营养质量更差, 脂肪更多, 营养密集度更低。动物源病指可经由动物向人体传播的疾病, 其中通过牲畜传播的有: 严重急性呼吸系统综合症(SARS)一可能由人工养殖貉和麝猫传播, 通过禽类传播的高致病性禽流感(McMichael等 2013)。事实上, 一些动物源病有时还将造成严重的经济损失。集约化种植的作物可能引发人类健康问题, 包括疟疾和日本脑炎等媒传疾病。但是, 充分采取公共健康措施

可有效减少此类媒传疾病风险。

亚太区域的生态系统发生了显著变化, 例如, 农田、水产养殖业和种植园等所提供的生态系统服务出现净增长, 但约束、文化类的生态系统服务减少, 如有助于减少侵蚀的整片森林等, 同时也导致许多人所重视的生态多样性逐渐丧失(Millennium Ecosystem Assessment 2005)。部分重大疾病由生态系统变化所引起, 如艾滋病病毒及艾滋病(HIV/AIDS)。亚太区域的例子有: 澳大利亚的亨德拉病毒, 蝙蝠以马为媒介传播给人类; 尼帕病毒, 蝙蝠传播给人类, 有时以猪为媒介。

1.4.5 气候变化与健康

人们越来越普遍地认识到，气候变化威胁着全球健康，尤其当全球平均增温超过工业前水平 2°C 以上时（Watts等 2015；Butler 2014）。早期对气候变化和健康的担忧主要侧重于热应力及媒传疾病范围的变化，尤其是疟疾。然而，气候变化与更间接的健康影响之间的关系（包括通过食品生产、冲突和迁移）逐渐受到越来越多的关注（King等 2015；Butler 2014）。与此同时，人们还逐渐意识到，城市热岛效应加剧的热应力将有损职业生产力，且将增加受伤风险（King等 2015）。老年人、贫困人口及患有心理疾病和慢性疾病的人群，尤其是患有心脏病和痴呆症的人群，也面临过热风险，尤其当发生在夜间，且持续数天时（Oudin Åström等 2011）。海平面上升导致的灾害也将危及健康，且与气候变化密切相关。亚太区域的许多城市和地区极易受到自然灾害影响，因为这些城市和地区的许多非正式住区位于海岸线和主要流域等脆弱环境区域。

尽管受到一些人的质疑，但气候变化及其它环境变化极有可能加大了控制疟疾、登革热、切昆贡亚热和寨卡病毒的难度（专栏1.4.1）。气候变化（及其它人为因素）加剧的洪涝灾害将增加细螺旋体病风险，一种啮齿动物携带、随洪水即将染上的疾病，盛行于菲律宾和泰国一些地区。太平洋岛国出现的雪卡毒素鱼中毒与高海水温度及风暴有关（Barrett 2014）。气候变化还可能改变厄尔尼诺-南方涛动的频率和强度，其产生的后果包括：加剧东南亚地区的旱涝和火灾事件（Marlier等 2013；Miriam等 2015），削弱印度季风，增加对农村社区的压力，并导致食品价格上涨。

专栏 1.4.1：日本和新加坡的登革热

日本和新加坡都是高度发达、人口稠密的国家。即便如此，其也遭受了登革热的侵袭。2014年，东京爆发了本地传播的登革热，这是日本至少70年内首次爆发的登革热（Kutsuna等 2015）。气候变化为蚊虫提供了适当的温度，使得登革热的传播范围进一步扩大到日本北部。然而，由于日本属于温带气候，这意味着每年有较长的时间不适宜登革热传播，加上改善的公众健康状况，这意味着即便未来日本本土爆发登革热，其也不会造成很大的问题。然而，在新加坡，登革热疾病可能全年传播。尽管已经采取了大量措施成功地将蚊子数量保持在较低水平，但仍无法彻底消除传播媒介，登革热病继续出现。尽管该疾病目前在儿童中并不常见（Ooi等 2006），但由于存在许多其它病毒性感染，年龄稍大的儿童实际上可能染上这一疾病。

1.4.6 综合环境健康风险

尽管在过去的五个世纪中，人们逐渐认识到环境与健康之间的关系，McMichael（1993）提出了一种新的环境风险类别，即破坏文明的生命保障机制的风险。这一概念与传统的环境健康问题，包括许多新涌现的问题，有着根本区别。两者的区别首先在于其规模，及暴露与影响之间的长因果链。例如，寨卡病毒是太平洋岛国近期出现的一种病毒媒传疾病，其可能导致头小畸形及其它出生缺陷。然而，寨卡病毒并没有破坏文明及摧毁人类健康的因果潜力。与此相反，气候变化、超出临界阈值（尚未确定）的生物多样性丧失及自然资源的过度开采（除非找到替代来源）却有这种因果潜力（McMichael和Butler 2011；Whitmee等 2015）。

1.5 政策及其实施之间的差距不断拉大

本节讨论了以下两者之间的分歧：亚太区域出台了相关政策来解决环境问题，但这些政策往往实施不力。各国在有效应对环境挑战方面的能力差异部分源于亚太区域各国之间的收入差距。尽管存在这些问题，亚太区域的环境政策也有一些亮点，这主要是因为亚太区域对解决愈演愈烈的环境问题的完善措施的社会需求不断增加。

关键信息

亚太区域采取了一系列政策零干预措施来应对现有环境问题，改善生态系统质量，实现可持续发展。法律法规的制订、市场化手段的应用及自愿方法的使用在很大程度上促进了环境状况的改善。然而，政策及其实施之间的差距不断拉大，这主要是因为政策实施不力，政策制定缺乏科学依据，新的环境问题不断涌现。

- 由于政策重点不同，各国解决气候变化和空气质量问题的政策制定参差不齐。
- 不断变化的消费模式和急剧增长的能源消耗导致环境问题处理不力。
- 亚太区域多边协定和条约的使用具有很大潜力，但执行和实施仍不协调。
- 缺乏充足的资源和能力来资助和支持政策制定和执行。

构建强有力的机构和制度尤为重要，包括将环境纳入其它政策领域，采用综合政策方法，推动协作治理，促进公众参与决策过程，通过加强司法制度来优化政策执行。

1.5.1 政策制定

环境绩效概述

环境绩效指实际实施的政策的整体成果。为了评估政策实施的环境绩效，制定和采用了环境绩效指标（EPI）（Malaysia, NRE and Universiti Teknologi Malaysia 2015）和环境民主指标（WRI 2015）。

2014年的环境绩效指标表明，亚太区域是环境管理方面表现最差的地区之一，仅次于撒哈拉以南非洲地区（Hsu 等 2014）。亚太区域整体较低的环境绩效指标明显反映了环保目标愿景与政策实施效果之间的差距。

由于各国在经济发展水平、绩效和主要环境问题方面存在差异，因此难以概括整个亚太区域的政策实施差距和问题。澳大利亚、日本和新西兰等国家在环境管理方面有很长的发展历史。其它国家，尤其是新兴经济体，将经济发展放在首要位置，直至1972年斯德哥尔摩人类环境会议后才开始实施环境政策，且有效政策实施仍为这些国家面临的一大挑战。

政策制定不协调

为了响应多边环境协定和评估结果，亚太区域各国制定了环境法律法规和政策来应对发展过程中涌现的各类环境问题。由于面临资源限制和压力，亚太区域发达国家和发展中国家的政策重点存在很大差异。例如，澳大利亚和日本等发达国家当前主要关注温室气体减排，发展中国家则更多关注地方污染问题，而发达国家早在几十年前就已经解决了这些问题。此外，亚太区域各国之间采取的政策手段及环保措施的实施进展也存在明显差异。

在过去的几十年间，中国和印度的环保政策制定进程加快。这部分源于：快速的经济增长、不断变化的消费模式及急剧增加的能源消费使得中国和印度在所有环境绩效指标中垫底（Hsu等 2014）。中国快速出台了一系列政策来解决不断涌现的环境问题。其中，指导中国社会经济发展的主要政策蓝图——十二五规划（2011–2015），被视为是中国迄今为止最环保的规划（Seligsohn和Hsu 2011）。

印度在环境立法方面有很长的追溯历史，包括1927年的《印度森林法》；1974年的《水污染防治法》；1981年的《大气污染防治法》；1986年的《环境保护法》；2002年的《生物多样性法》。2006年出台的“国家环保政策”力求整合以往的环保政策。2010年，印度根据《2010国家绿色法庭法》设立了国家绿色法庭，以便有效、快速地处理环境保护、森林及其它自然资源保护相关的案件。

1.5.2 关注政策无效性

近几年来，亚太区域各国起草了越来越多的政策，但政策需求与实施之间的差距不断拉大。环境问题变得愈发紧迫，多边环境协定有所增加，这些因素加大了亚太区域采取有效政策干预措施的需求。

一些政策尚未充分发挥其效用

亚太区域各国的许多环境政策尚未充分发挥其效用。例如，马来西亚出台了一系列环境法规，但由于机构协调不足、实施不力及根深蒂固的态度，这些环境法规并未得到有效实施（Mohammad等 2011）。许多因素影响政策制定和实施。机构结构和协调对于环境法规的有效实施至关重要。

政府和政策专家提倡采用综合全面的政策制定方法，因为不科学的政策设计往往将导致实施不力。环境问题复杂性与政治利益之间的平衡往往削弱了许多环境政策的效力。发展中国家倾向于采用资源密集型增长策略，在产生大量污染后才转而采取更可持续的发展路径（Berkhout等 2010）。亚太区域各国存在生态系统管理方面的科学和政策空白，且其普遍能力不足，缺乏推动社区参与的策略（Avishik等 2012）。

制度障碍是造成各国政策实施不力的共同因素之一。亚太区域各国几乎都有官方环境管理部门，但各国环境管理部门在政策制定和实施的能力方面存在显著差异。环境职责往往分配给多个政府部门，这显然不利于综合环境问题处理方法的制定（Zhang 2008）。此外，在发展中国家环境机构多设立较晚，能力与资源有限。

资源不足是造成各国政策实施不力的另一个共同因素。资源支持存在多种形式，包括人力资源、设施和设备及支持政策制定和实施的资金资源。在发展中国家新建立的环境管理部门中，人力资源、设施和设备往往十分短缺。为此，这些环境管理部门往往将环境政策研究和制定任务外包给第三方机构。

由于愈演愈烈的环境问题受到了人们的普遍关注，环

境领域的投资及政府对环境政策的支持逐渐增加。例如，中国政府专门预留了一部分的污染防治专项资金用于支持政策制定和实施。作为中国十一五规划（2006–2010年）的一部分，中国制定了水体污染控制专项研究，该举措至少将延续到2020年。与此同时，UNEP、世界银行及亚洲开发银行等国际组织预计将为亚太区域发展中国家的环境政策制定能力建设提供重要支持。

政策评价和评估是确定某一政策干预措施效果的重要手段，但各国政府往往更多关注政策制定过程。评价和评估是十分困难和复杂的过程，需要采取综合方法，且需要经过适当培训的、具备相关经验的人员开展。亚太区域各国逐渐认识到绩效评估的重要性的一个积极标志是，各国开始制定次区域环境绩效指标来完善政策实施追踪进程。例如，马来西亚制定了国家环境绩效指标的两种迭代方法。中国和越南完成了可行性评估来识别别国国家层面现有测量框架、监测系统和政策的缺陷（Zomer和Hsu 2015）。2012年，印度规划委员会发布了首个国家环境绩效指标，即对各邦环境质量和政策进行评估的多重指标。印度环境绩效指标采用16个指标来追踪5种类别下的绩效。印度环境绩效指标的最重要结果是，官方政府渠道目前正在收集和分析全国环境数据。

需要关注政策无效性

亚太区域出台了许多环境法律、规划、法规和政策，亚太区域各国还是许多多边环境协定及其它环境合作机制的成员国。然而，这些措施的实施效果存在很大差异。其中一些措施带来了部分有益成效，存在许多良好实践范例，但整体来说，这些政策措施并不足以扭转环境退化加剧的趋势。

一些政策的实施力度有待加强，一些政策仍停留在纸上谈兵层面，未得到有效实施，还有一些政策则相互矛盾。转型变革需要加强政策制定、政策一致性及政策实施。主要投资应基于生命周期方法从不可持续的基础设施和交通运输转移到更清洁的生产模式、发展和设计。

在法规政策不足的情况下，需要采取市场化或激励方法为公私主体发送正确信号。例如，中国正采取多种方法来加强环境法规与管理。2013年起，中国发起了7个省市排放权交易试点项目，并计划在2016-2017年推广到全国市场（IETA和CDC 2015）。2014年，结合这些市场化方法，中国首次修改了于1973年制订的环境保护法，增加对违规企业的处罚，加强环境法庭，赋予公民社会组织更大的发言权（Wubbeke 2014）。

由于涉及公共产品（如空气）及污染等外部影响，许多环境问题一时难以解决。由于政府部门监测不足、制度低效、资金缺乏、能力降低，且认为环境问题处理成本过高，而经济发展才是重中之重，这些环境挑战往往难以得到有效解决。与此同时，新一轮的全球环境和可持续发展目标（其中设定了各国到2030年实现的17个新目标及167个子目标）加大了这些问题的解决难度。

1.5.3 新政策方案

应对新挑战的政策

随着时间的推移，新的环境问题不断涌现，关注这些新涌现的环境挑战的政策重点也不断变化，为此，需要持续评估政策实施进展。这表明需要采取新的方法来应对新的环境问题。实现可持续发展目标的新政策将帮助确定政策重点，同时充分调动各种资源来系统、全面地解决环境挑战及相关驱动因素。

例如，自上世纪70年代以来，中国经历了五个政策发展阶段。中国的政策重点从末端治理转为全过程管理，从点源治理转为点源和非点源综合治理，从仅重视污染防治到同等重视污染和生态保护，从主要污染物浓度控制转为总量控制（Wang 2010）。随着政府更加重视解决环境问题及追求可持续发展，中国政府在国际层面积极做出进一步承诺。2014年11月，美国和中国达成气候协定，中国提出了在2030年之前排放达到峰值的目标（The White House 2014）。高煤炭消耗导致的严重空气污染问题威胁着公众健康，而这也是中国政府出台气候政策的主要驱动力（Liu等 2015）。

更科学可行的政策方案

新涌现的环境问题及现有环境政策的缺陷均需要科学、可行的措施得以解决。亚太区域需要采取各种潜在措施来解决新涌现的环境问题，包括环境制度改革、强有力的执行、市场化手段的应用及积极的公众参与。这些措施还可用于构建有效的环境政策平台。

通俗易懂的、可在线获取的、人性化环境管理措施最为受到发展中国家广大公众的欢迎。环境信息披露工具在环境改善中发挥着一定作用。例如，印尼多年来一直深受环境质量下降问题的困扰，为此，其编制了环境治理指数（EQI）。2015年，印度采用国家空气质量指数来监测空气质量，同时提高公众的环境保护意识。

构建强有力的机构和制度尤为重要，包括将环境纳入其它政策领域，采用综合政策方法，推动协作治理，促进公众参与决策过程，通过加强司法制度来优化政策执行。尚未建立强有力的环境机构的国家需要充分调动人力及其它资源来建立健全的环境部门。已经建立了完善的环境机构的国家则需要根据环境挑战和国家工作重点的变化来制定和调整政策。

各国还必须将环境保护纳入宏观经济决策中，实现环境保护的主流化，尽管这一概念的落实面临重重困难。与末端治理方法相比，这种主流化方法将保护更多的资源，在促进经济发展的同时，提前预防各类环境问题。应对经济发展相关的政府部门开展宣传教育，提高其环保知识和意识。

各国政府应从可持续发展目标实施和监测、自然资本强化及治理创新等角度来开展环保行动。不断涌现的环境挑战需要更多的筹资和创新融资机制及新的财政手段。加强能力建设和宣传教育是完善的环境管理计划的重要组成部分。加强区域合作有助于处理跨境问题，尤其是与重要生态系统相关的问题。战略性的环境评估将帮助完善这些联合行动，但开展环境评估的成本可能比较高昂。

随着时间的推移，应不断完善政策评价和评估。加强政策评价和评估有助于确保科学合理的政策制定和实施。各国政府应首先制定策略来提高公众对污染成本及健康环境效益的认识。这种方法应以公开的环境信息和数据、有效的科学-政策对话及基于自然资本、环境核算和成本效益分析等创新概念的标准为支撑。这些仅仅是亚太区域国家用于解决全球不断增加的环境挑战的初期行动。

参见第一章参考文献



第二章

状态与趋势

GEO-6评估总体遵循传统的驱动力-压力-状态-影响-响应（DPSIR）框架；每项综合环境评估均从区域背景角度考虑这一框架下的各要素。亚太区域环境变化的驱动因素主要包括经济发展和人口增长。区域重要议题中还强调了另一个重要的驱动因素，即不可持续的消费和生产，其将影响能源和采矿业，及商业和个人消费。

本节分析了环境状态的近期趋势及环境变化对人类健康的影响，考虑了相关驱动力及环境面临的压力。主要围绕以下六个环境议题展开分析：

- 大气，包括常见和有毒大气污染物，及温室气体排放；
- 土地，包括土地破碎化和退化；
- 生物区，包括动植物多样性；
- 水，包括淡水数量和质量；
- 海岸和海洋地区，包括沿海和海洋污染；
- 废弃物，包括化学、工业和城市固体废物。

2.1 大气—空气和气候

2.1.1 引言

大气污染与气候变化密切相关。二氧化碳的主要排放来源，如交通运输、化石燃料的提取及燃烧等，既是主要大气污染源，也是气候变化的主要驱动力。大气污染物对气候变化有着双重影响，部分导致增温，部分则有降温效应。地面臭氧、甲烷和黑炭等短期气候污染物（SLCP）较之于二氧化碳和氮氧化物等作用时间较短的温室气体，是导致全球增温的主要因素。鉴于室内空气质量和有毒大气污染物同性别差异化暴露、持续风险、监测不足及相关法规等之间的联系，需要引起亚太区域的高度重视。

2.1.2 驱动力

引起大气污染的主要因素包括：交通运输、室内和室外生物质燃烧、工业生产、发电、供暖及涂料和溶剂等产品的使用。此外，大气污染的产生也有自然因素，如火山爆发、沙尘暴及植被挥发性有机化合物（VOCs）排放等。

亚太区域空气质量下降的主要驱动力与人口和经济趋势、交通运输、能源和农业需求及家庭消费有关：

- 人口数量和人均消费不断增长，人口迁移和城市化，及中等收入家庭数量、能源强度和废弃物持续增加。如不采取措施降低人均排放水平，人口增长将导致排放的继续增加。
- 经济活动、全球的市场导向型生产、集约型工业化导致了不可持续的消费模式，生活方式愈发不健康、具备污染性、碳足迹高。
- 陆上交通运输增加了流动性，但公共交通系统不足或效率低下、许多老旧机动车缺乏保养、全方位的监管缺失等导致机动车尾气排放增加，其中公交车、私人汽车、卡车和摩托车的尾气和颗粒物排放增加。
- 亚太区域收入增长及廉价航空的出现使得空中出行次数和流动性增加，加剧了跨境排放问题。
- 燃油质量标准较低。亚太区域的燃油质量/标准低于世界其它地区，且许多国家管制不足。

二氧化碳、甲烷和地面臭氧等温室气体浓度日益增加（Dlugokenck和Tans 2015；Akimoto等 2015）。臭氧和黑炭往往被视为是地方污染物，但也是推动气候变化的重要驱动因素之一。其它地方大气污染物，如二氧化硫（SO₂）和氮氧化物（NO_x）也可影响气候，许多二氧化碳排放源与地方大气污染物的排放源相同，包括机动车尾气、工厂烟囱、能源生产和供暖。

关键信息

因人口和经济增长、交通运输、能源和农业需求及家庭消费等因素引起的空气质量下降和气候变化是亚太区域面临的主要问题。

- 在亚太区域，二氧化硫和氮氧化物排放有所减少，但大气污染和温室气体排放水平仍居高不下，呈继续增长态势。
- 短期气候污染物（SLCPs）、持久性有机污染物（POPs）、多环芳香烃（PAHs）和重金属尤其威胁着人类健康。
- 对于南亚和东南亚地区而言，烟霾污染是最重要的跨境问题。

在亚太区域，大气污染对人类健康的影响十分显著，其将引发心脏和慢性呼吸系统疾病及癌症，导致发病率增加和过早死亡。此外，室内空气污染的影响具有性别差异，女性肺癌发病率较高。气候变化和大气污染还将导致冰川融化、海洋酸化，增加亚太区域媒传疾病的风险。

◀ 来源：Shutterstock/ Ethan Daniels

近几十年来，二氧化碳排放一直呈增长态势，只在2014年有所减缓。前四大排放国/地区的二氧化碳排放继续增加，在全球二氧化碳总排放中占比达到61%以上：其中，中国为30%，美国为15%，欧盟为10%，印度为6.5%（PBL 2015）。

较其他次区域来说，亚洲整体及人均层面上的经济发展速度均较快，因此尽管单位产出排放能效提高最显著，但人均排放增幅最大（Blanco等 2014）。此外，亚洲人口从1970年的19亿增加到了2014年的44亿，而在过去的四十年间，购买力平价（PPP）调整后的国内生产总值（GDP）也增长了六倍。大多数增加的排放来自化石燃料燃烧和工业生产。此外，全球人均食品供应和畜禽产品消费也有所增加，亚洲地区尤甚（FAO 2014b）。

大气污染的另一个驱动力是自然灾害，如，每年发生在干旱和沙漠地区、造成巨大损失的干旱、火山爆发及沙尘暴事件。沙尘暴对许多亚太地区国家，澳大利亚和新西兰等许多亚太区域国家造成了巨大的经济和生命损失。当

出现长期干旱，表层土壤彻底干燥，风速加大时，便将产生大规模的沙尘暴。

2.1.3 压力

不当土地利用实践导致跨境烟霾污染

东南亚的跨境烟霾事件主要由大规模的植被破坏所导致，如加里曼丹、苏门答腊、柬埔寨、缅甸、泰国和越南不受控制的生物质和泥炭地燃烧。由于烟霾将导致广泛的经济、气候、生态和公众健康影响，因此受到了区域和全球社会的广泛关注（Pentamwa和Kim Oanh 2008；Heil和Goldammer 2001）。例如，1997–1998年印尼发生的森林大火造成了90多亿美元的经济损失，其中包括1.5亿美元的额外医疗成本，而旅游业损失也超过1亿美元（Bappenas 1999）。东南亚地区2015年（也是厄尔尼诺年）发生的森林大火造成了160多亿美元的经济损失（World Bank 2015）。

过度用水导致荒漠化和沙尘暴

沙尘暴是东北亚（中国北部、韩国、蒙古）和南亚（伊朗）地区频发的一种现象。伊朗东部省份尤其深受沙尘暴的侵袭，面临严重的水短缺和频繁的干旱威胁（Rashki 等 2015）。

东北亚地区的沙尘暴事件一般发生在春季（3-5月）。亚洲沙尘中的大多数微粒为可吸入颗粒物，直径小于或等于10微米（PM₁₀），主要由于干旱和半干旱地区严重沙尘暴中的尘土或矿物颗粒组成。中国、韩国、日本及其它国家在世界气象组织的框架下正在开发沙尘暴预测系统（WMO 2016）。

不当的废弃物处置导致露天焚烧及填埋场址起火

未加控制的倾倒仍是亚太区域所采用的主要废弃物处置方法（第2.6节）。2010年印度国家环境工程研究学会开展的一项研究发现，孟买约有2%的市政固体废弃物在街上露天焚烧，另外10%的城市固体废弃物则在垃圾填埋场焚烧。这不仅导致了黑炭等颗粒物排放到大气中，还导致了二噁英和呋喃等持久性有机污染物（POPs）的排放，后者具有致癌性（NSWAI 2015）。

2.1.4 状态

短期气候污染物

世界卫生组织（WHO 2015）强调迫切需要减少黑炭、臭氧和甲烷排放，这些短期气候污染物每年导致全球700多万例过早死亡，对于西太平洋的中低收入国家及东南亚国家而言，每10万人中就分别有102人和51人死于大气污染（WHO 2012）。在亚洲地区，传统的砖窑和炼焦炉被认为是在尼泊尔加德满都（Joshi和Dudani 2008）及孟加拉国达卡引发不良呼吸症状的主要罪魁祸首，每年约导致750例过早死亡（World Bank 2011）。

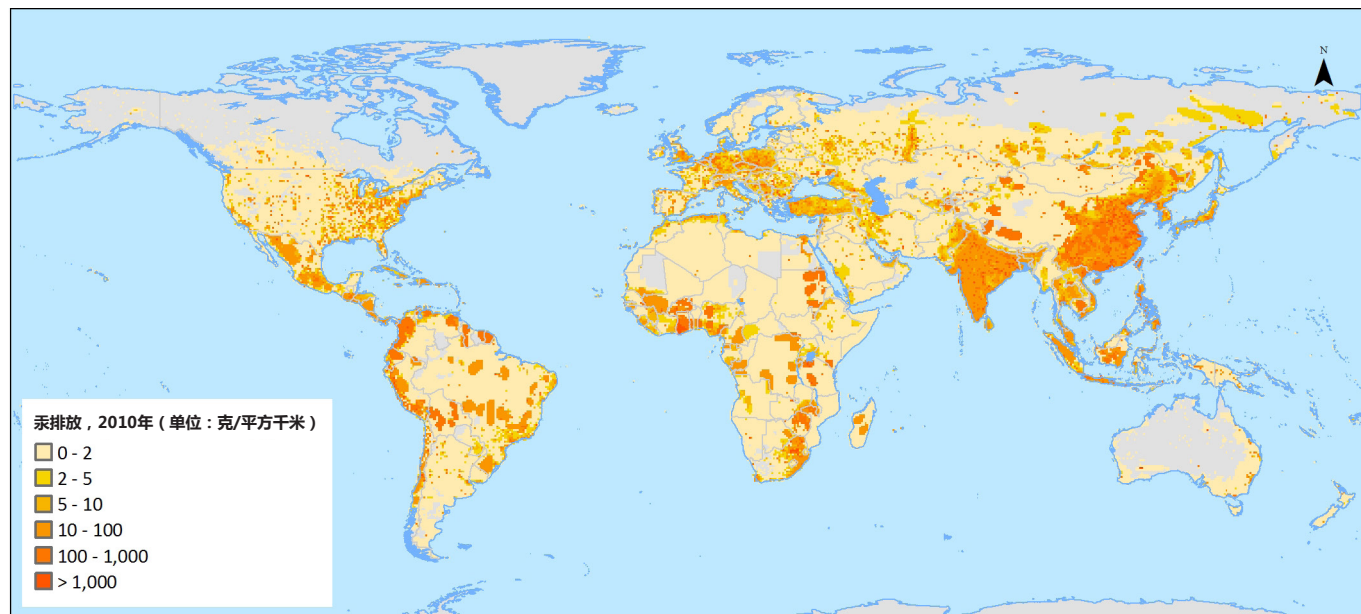
室内空气质量

一项针对不抽烟人群开展的肺癌流行病学研究表明，亚洲女性的肺癌发病率尤其较高（Bruce等 2015）。颗粒物对人类健康的影响主要归咎于暴露于吸烟烟雾、室内供暖和煮饭燃料燃烧产物及烹调油烟等环境中（Lan等 2012）。

有毒大气污染物

有毒大气污染物包括汞、持久性有机污染物、铅、重金属、石棉和致癌的碳氢化合物（苯、甲苯、1,3丁二烯和多环芳香烃）。2010年，亚洲的人为大气汞排放量约占全球的一半。为此，应加强全球各国在监测、数据共享和模型开发方面的协作和交流，以评估未来大气汞趋势（Ebinghaus等 2010）。

图2.1.1：人为大气汞排放全球分布，2010年



来源：UNEP 2013

持久性有机污染物是亚太区域面临的主要环境问题。这些污染物被大量用于农业或工业活动，以支撑亚洲地区庞大的人口和经济发展，同时用于控制疟疾和虫害，尤其是在热带地区。此外，工业和废物处理中的化学反应或焚烧、高温过程产生的无意识排放持久性有机污染物在污染环境的同时，也影响着人类健康。自2004年斯德哥尔摩公约生效以来，太平洋地区、东北亚和东南亚地区一直在开展监测活动，但包括阿富汗在内的南亚地区仍缺乏类似数据（UNEP-Stockholm Convention 2015）。

当前，亚洲是世界上最大的石棉使用地区，占全球总消费的三分之二，年使用量超过100万吨。尽管石棉对呼吸道系统的危害众所周知，但一些国家仍继续使用这种材料。亚洲石棉使用量在全球的占比从1920-1970年的14%增

加到2000-2007年的64%。2011年，全球约20%的石棉生产量来自中国，而最多的使用量则分布在中国、印度和印尼（Leong等 2015）。截止到目前为止，仅有日本和韩国是国际劳工组织（ILO）安全使用石棉公约（1986年）的签署国，该公约致力于预防和控制职业性接触石棉对健康造成的危害，保护工人不受此危害（Le等 2011）。

就有毒大气污染物而言，由于亚太区域的多环芳香烃（PAHs）浓度较高，其有毒大气污染物的毒性当量浓度（TEQs）也普遍高于欧洲地区（表2.1.1）。澳大利亚、中国、印度、日本、马来西亚和泰国有暴露于这些有毒物质的风险，或将对人类健康造成有害影响，引发了人们的普遍担忧（Pongpiachan等 2015）。

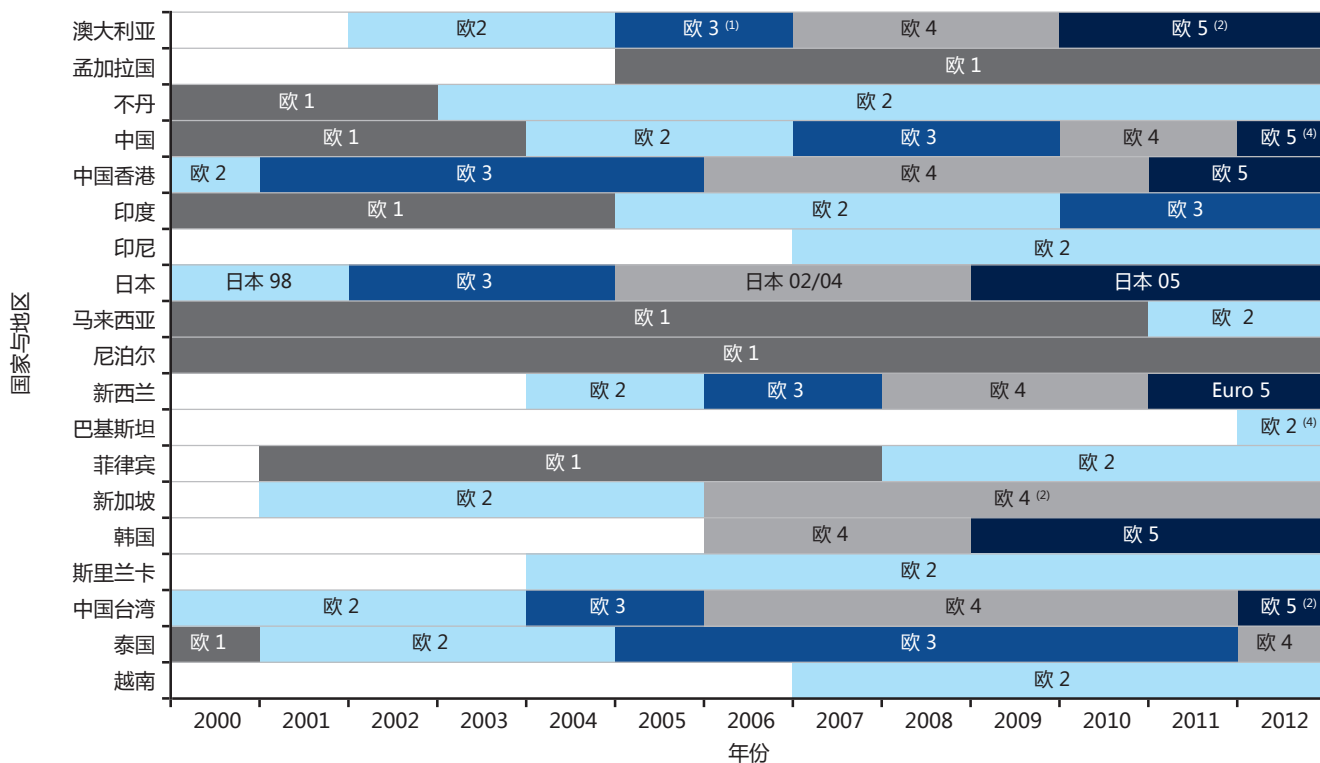
提高燃油质量、机动车排放标准和改善燃油经济将带来协同效益，既能减少温室气体排放，也能改善大气污染。效益的取得不仅来自汽油和柴油，还来自生物燃料、液化石油气（LPG）、压缩天然气（CNG）和氢燃料等替代燃料。生物燃料并不一定更环保，特别是那些通过焚烧植被开垦土地等不可持续的方式获得的。因此，亚太区域需要在生物燃料标准及执法层面采取更严格的措施。此外，亚太区域各国和地区采用相关标准的时间并不相同（图2.1.2）。

表2.1.1：亚太区域和欧洲的毒性当量浓度

TEQ[ng/m ³]	亚太地区		欧洲	
	平均	标准差	平均	标准差
气相	4.51	5.48	2.54	5.54
PM _{2.5}	6.67	5.36	2.44	2.18
PM ₁₀	3.67	3.10	6.65	13.07
总悬浮颗粒物	13.80	26.01	4.83	6.36

来源：Pongpiachan等 2015

图2.1.2：亚太区域采用燃油质量标准的时间线



(1) 仅汽油车

(2) 仅柴油车

(3) 仅柴油车，汽油车和CNG机动车为欧2标准

(4) 延期

来源：Hart Energy 2016

在过去的十年间，亚太区域在淘汰含铅汽油方面取得了显著进展。到2016年1月，亚太区域各国均有无铅汽油提供（UNEP 2016）。然而，柴油和汽油中的硫含量情况则参差不齐（图2.1.3、图2.1.4）。澳大利亚、中国、日本和新西兰等国已经采用了超低硫柴油标准（50 ppm），其它国家还远未实现这一目标。几乎没有国家公布将柴油中硫含量减少到50 ppm以下的计划时间。

亚太区域的生物燃料混合和质量趋势也有很大差异。乙醇和生物柴油已在印尼生产，需求量较大，泰国生物柴油大受欢迎，在印度乙醇得以广泛推广。硫含量已经不再构成

问题，但燃料中的VOCs是生成臭氧的前体物，需要予以关注，燃料的质量也仍需严格把控。尽管《京都议定书》的清洁发展机制（CDM）中突出了替代燃料的作用，但这些替代燃料对空气质量影响的相关研究仍在开展当中。

大气质量评估以监测数据为支撑。目前亚洲大陆、澳大利亚和新西兰已设有400多个地面监测站点（World Air Quality 2015）。然而，太平洋岛国仍缺乏统一的监测框架，这无疑限制了获取准确、最新的大气环境状况及长期趋势信息的能力（SPREP 2012b）。

图2.1.3：亚太区域及全球柴油硫含量限值

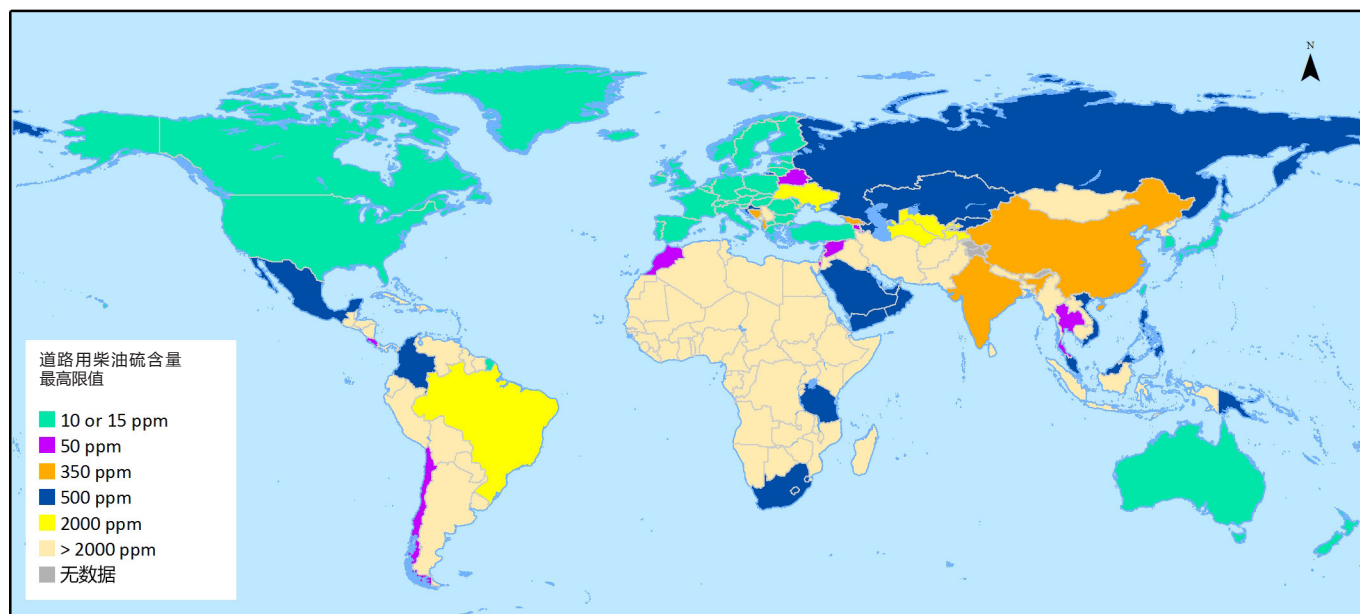
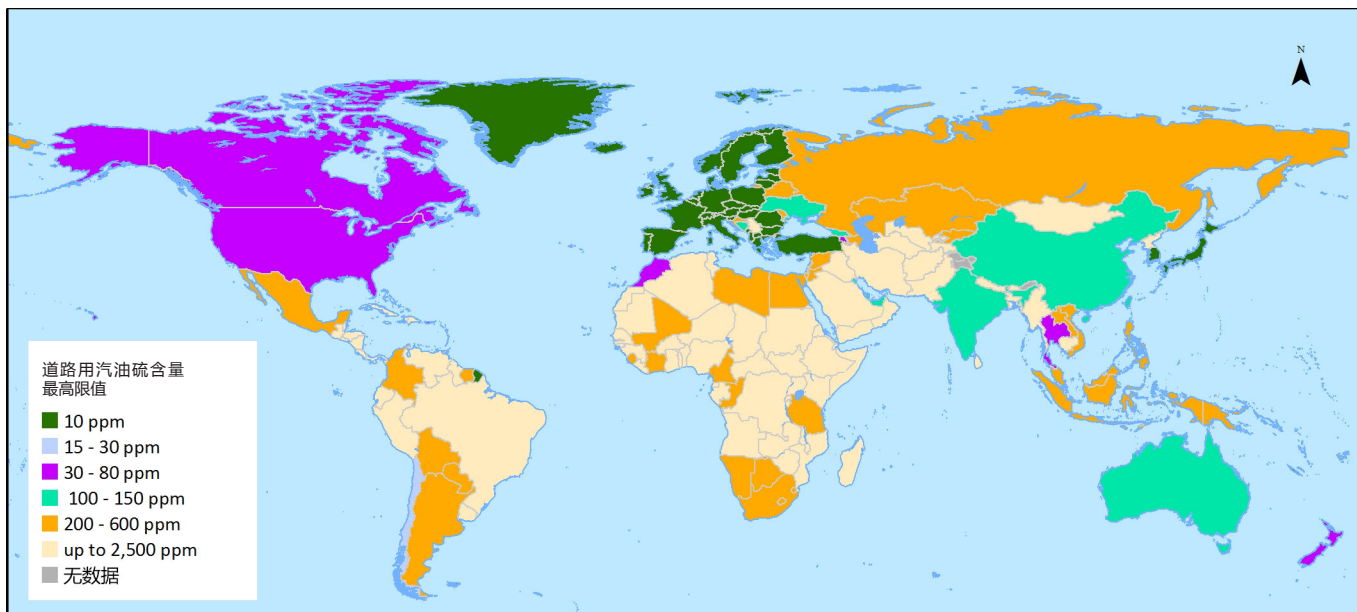


图2.1.4：亚太区域及全球汽油硫含量限值



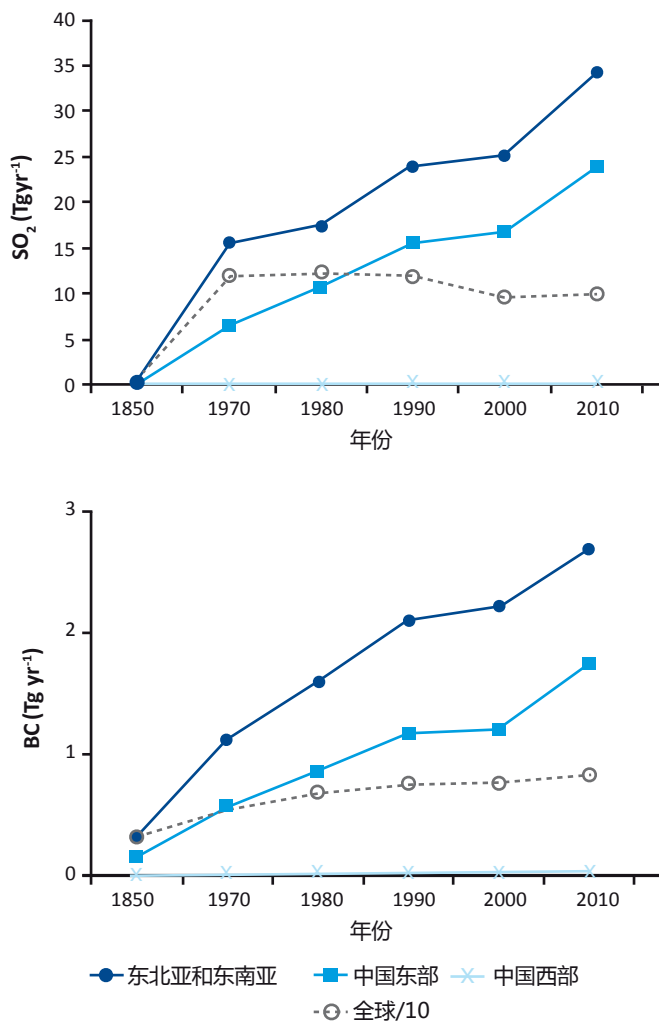
来源：Hart Energy 2016

东北亚和东南亚地区的二氧化硫年排放从前工业化时期（1850年）的0.4Tg（ 10^{12} g）增加到了2010年的34.1Tg。东亚地区的黑炭排放从1850–1980年间呈继续增长态势，但在1990–2000年间有所放缓，在2000–2010年间恢复加速增长。黑炭年排放从1850年的0.3 Tg 增加到了2010年的2.7Tg（Li等 2013）（图2.1.5）。

美国国家航空航天局（NASA）自2000年起开展的卫星气溶胶光学深度（AOD）测量结果表明，亚太区域的颗粒物呈现季节性变化趋势。数据集持续提供最为全面的大气气溶胶信息，不过目前仍在开展研究，以期改善运算法则，将卫星数据与地面测量数据进行对比，进而在亚太地区提供更可靠的监测服务。

全球监测臭氧试验仪（GOME）、大气吸收光谱扫描成像仪（SCIAMACHY）、NASA臭氧监测仪（OMI）的卫星观测数据表明，1996–2012年间，中国东部地区观测到了对流层二氧化氮（ NO_2 ）浓度的显著提高（Lalitaporn等 2013），而中国的二氧化硫浓度自2008年起已呈下降趋势（Yan等 2014）。

图 2.1.5: 部分亚洲次区域二氧化硫和黑炭排放, 1850 – 2010年



注: 东北亚和东南亚 (实心点)、中国东部 (实心正方形)、中国西部 (实心X) 及全球 (空心圆) 排放 (人为+生物质燃烧); 全球排放按 1/10 比例缩小绘制。

来源: Li等 2013

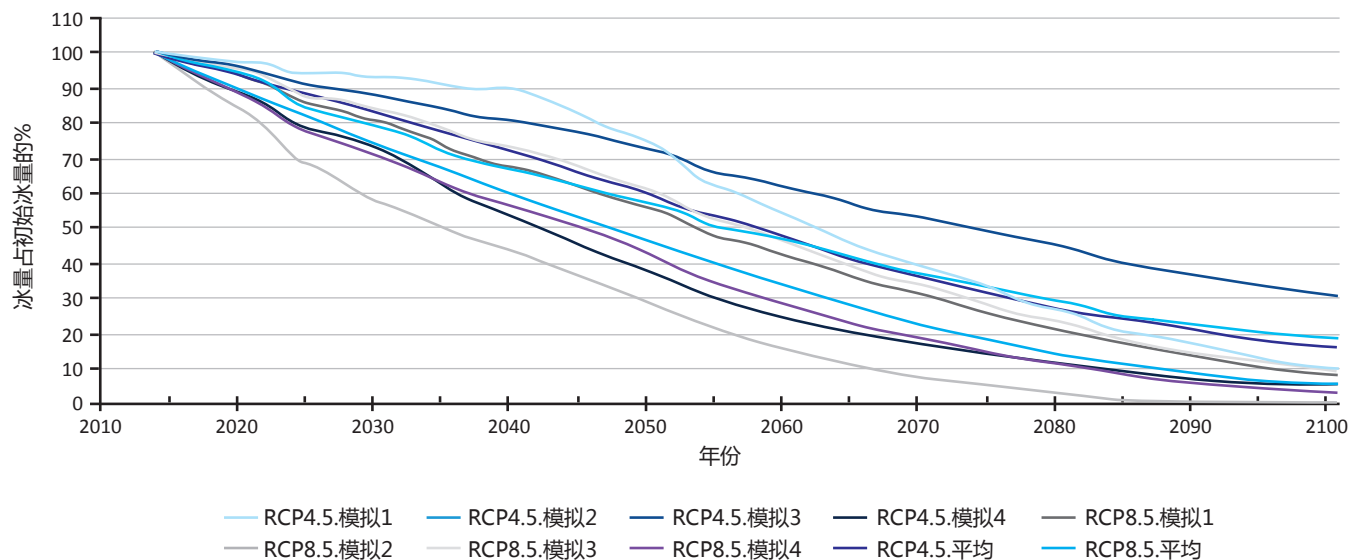
尼泊尔气候观测塔 (NCO-P) 位于喜马拉雅山昆布谷, 海拔5.1千米 (Bonasoni等 2008), 塔上观测到了臭氧和黑炭物质。根据后向轨迹分析, 这些臭氧和黑炭物质是在季风期之前受欧亚大陆气流的影响 (对流层上层/平流层下层影响) 被移动到这里的。6月中旬, 臭氧和黑炭从邻近的人为排放源向东移动, 到达印度-巴基斯坦边境附近地区 (Dentener等 2010)。

一项关于冰川物质平衡和冰水再分配模型研究表明, 珠穆朗玛峰在尼泊尔境内的冰川对气候变化高度敏感, 主要受黑炭影响 (图2.1.6)。模拟的1961-2007年间的冰川面积变化范围为 -101.0 ± 11.4 平方千米, 较之初始范围下降了约20%。CMIP5、RCP4.5和RCP8.5情景下暖/干和湿/冷端元中的异常气温和降水将造成冰川持续的冰量损失, 这意味着穆朗玛峰的冰川量到2100年可能将减少70%-99% (Shea等 2015)。

与此同时, 研究人员还将密切观测亚洲季风不断变化的模式和频率 (NCAR 2015)。印度夏季风向西偏移, 造成了东南亚降水的变化及雨季的到来。雨季预计将延迟15天左右, 而这将对亚太区域的财政、基础设施和食品安全产生越来越大的影响 (Loo等 2014)。

据报告, 自工业前时期以来, 全球增温至少达到0.85 C (IPCC 2013)。亚太区域自20世纪70年代起快速变暖 (图 2.1.7), 但这一区域并未出现明显的异常降水趋势 (NOAA 2015)。

图 2.1.6: 模拟的冰川量对异常气温和降水的敏感性, 2015–2100年



来源: Shea等 2015

2.1.5 大气空气质量

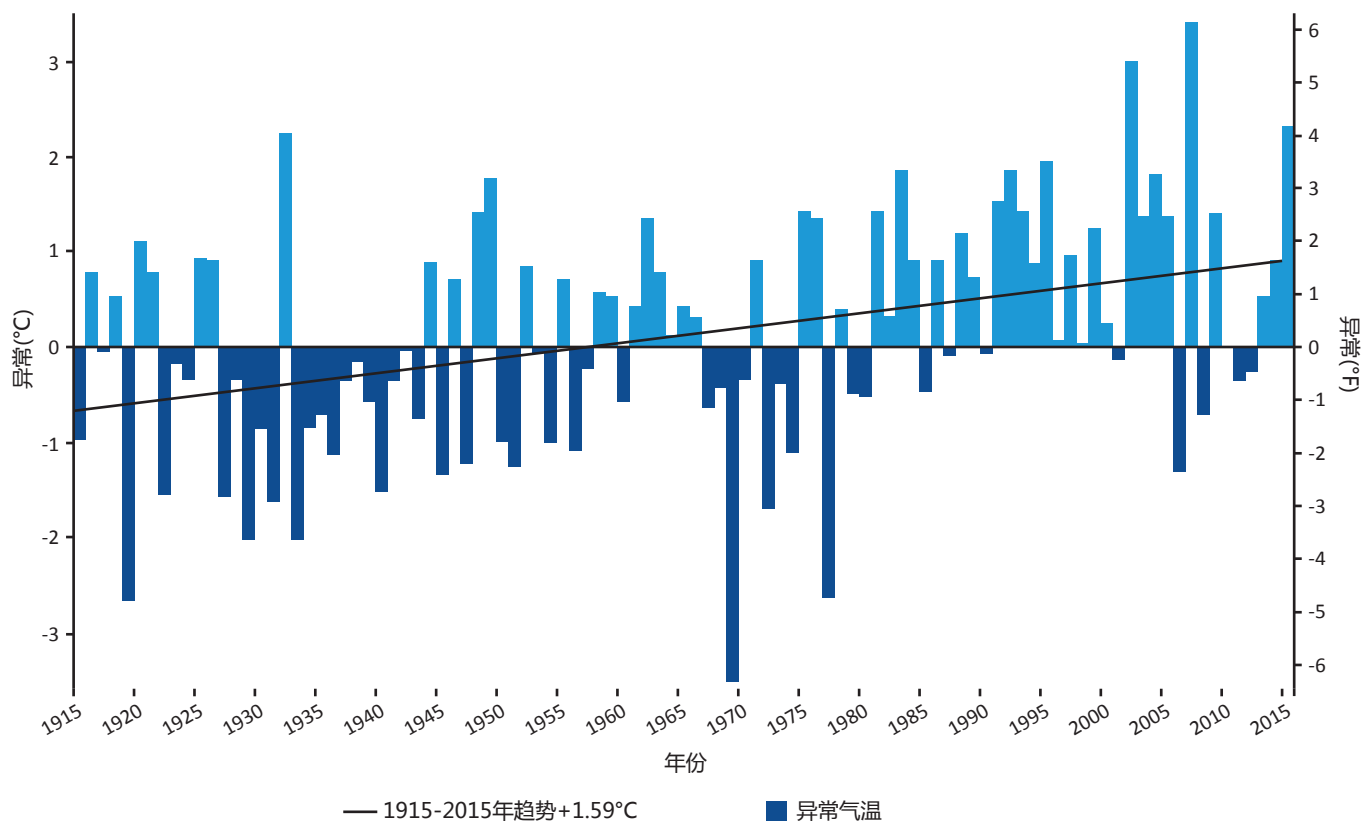
颗粒物

颗粒物 (PM_{10}) 是亚洲城市地区面临的一大空气质量问题 (CAI-Asia Center 2010)。中国、日本、韩国和泰国 2000–2013年的长期测量结果表明, 其颗粒物浓度超过了世卫组织 $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的年度空气质量指导标准 (图2.1.8)。2013年印尼城市的测量结果也表明了类似情况, 其24小时颗粒物平均浓度为 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。世卫组织数据库还表明, 在年均颗粒物浓度达到 $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上的117个城市中, 有97个城市位于亚洲国家 (WHO 2014a), 在颗粒物浓度最高的10个特大城市中, 有9个位于亚洲地区 (图2.1.9)。

二氧化氮

二氧化氮是燃料燃烧产生的标志性污染物。2000-2013年间, 一些东北亚和东南亚城市的测量结果表明, 中国、印尼和泰国的年二氧化氮浓度超过了世卫组织空气质量指导标准。对二氧化氮的长期测量反映了持续增加的燃料燃烧趋势。根据印尼气象气候和地球物理局的监测结果, 印尼的二氧化氮浓度每年呈 $+0.002\text{ppm}$ 的显著增长趋势 (Republic of Indonesia, Ministry of Environment 2014)。

图 2.1.7: 亚洲地面温度异常情况, 1915–2015年



来源: NOAA 2015

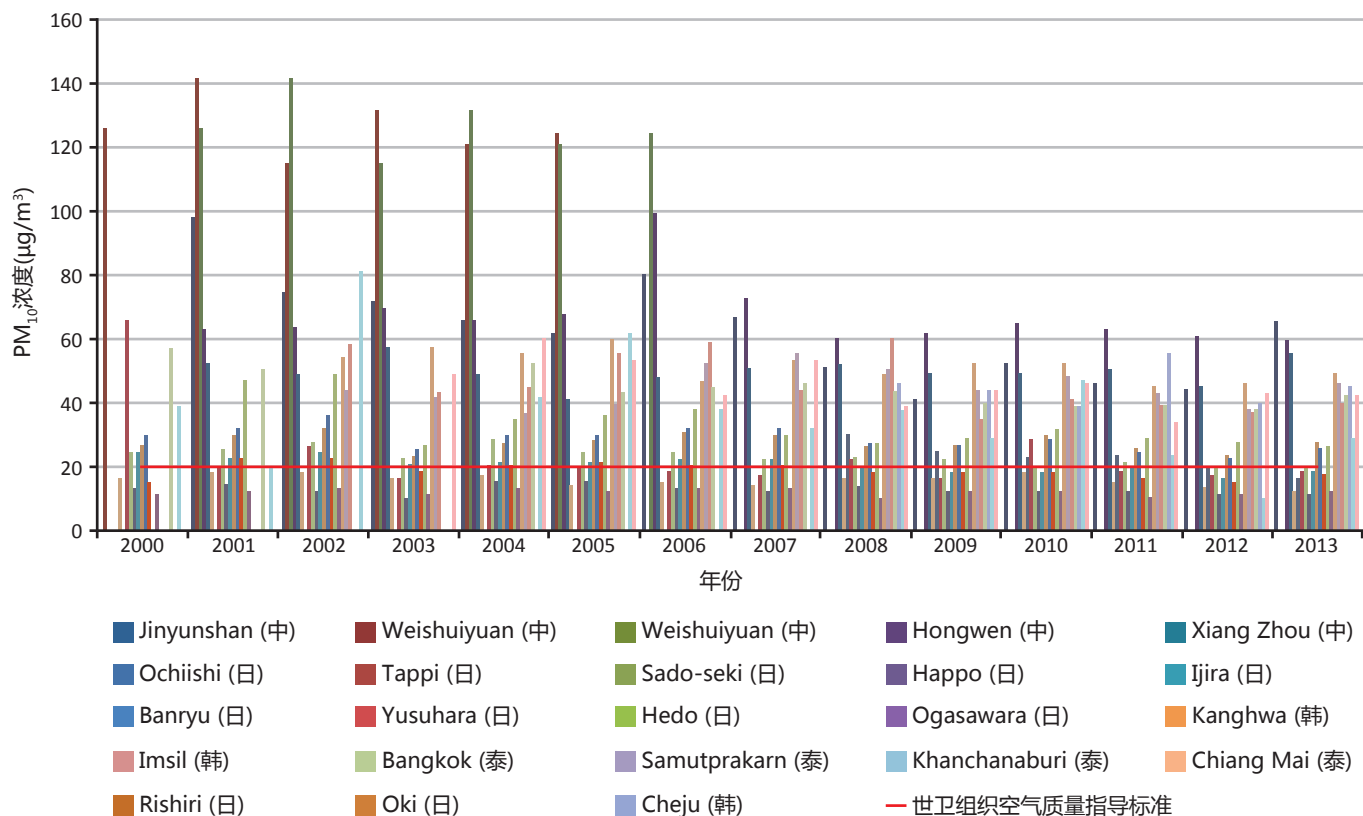
二氧化硫

二氧化硫主要来自煤炭和柴油等燃料中的硫成分。城市地区的二氧化硫浓度一般较低。1993–2007年的数据表明, 尽管一些城市的二氧化硫浓度高于世卫组织空气质量指导标准, 亚洲地区的整体二氧化硫浓度有所下降 (CAI-Asia Center 2010)。雅加达2003–2013年的测量结果表明, 其二氧化硫浓度普遍较低, 尽管年均值出现小幅增长 (Republic of Indonesia, Ministry of Environment 2014)。

臭氧

东北亚地区的年均臭氧浓度有所提高, 尽管其前体物质——氮氧化物和非甲烷碳氢化合物的浓度有所下降。研究人员对中国、日本和韩国1999–2010年间的臭氧浓度进行了测量 (Akimoto等 2015) (图2.1.10)。

图2.1.8：中国、日本、韩国和泰国城市年均PM₁₀浓度



来源：EANET 2015

2.1.6 影响

人类健康影响包括：愈演愈烈的气候变化引发的疾病，恶化的传染性疾病、心脏和呼吸系统疾病（慢性病）、癌症、中风，增加的发病率、过早死亡和医疗成本。长期暴露于大气污染是造成心血管疾病的一个重要因素（Yamamoto 2014）。世卫组织发现，全球有370万例过早死亡归咎于室外空气污染，其中亚太区域的过早死亡人数达到267

万，占全球过早死亡人数的72%（WHO 2014）。这反映了大气污染在导致心血管疾病和过早死亡中的重要影响。

近期的研究记录了气候变化对陆地生态系统的持续影响。观测结果表明，气候变化导致许多物种（包括植物）的地理范围、分布和物候发生比预期更快的变化（Staudinger等 2012；Chen等 2011）。

图2.1.9: 亚洲城市年均PM_{2.5}浓度排名

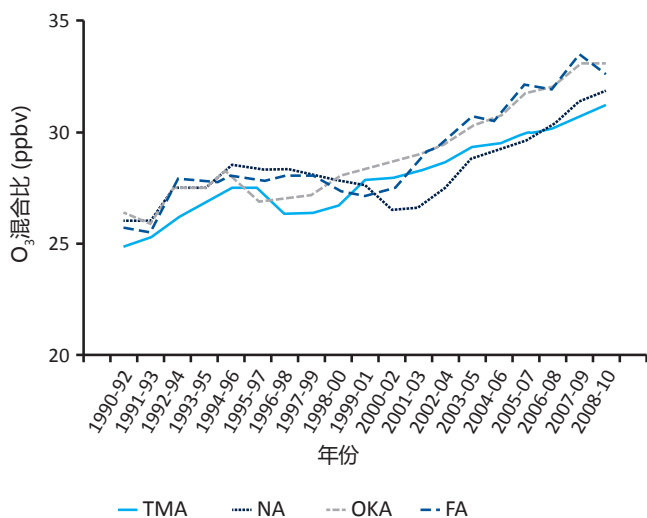
国家	次区域	城市	Population (millions)	年均PM _{2.5} 浓度 (ug/m ³) (WHO)	(WHO) 排名
印度	南亚	德里	25.7	153	1
巴基斯坦	南亚	卡拉奇	19.5	117	5
孟加拉国	南亚	达卡	17.0	86	23
埃及	非洲	开罗	18.4	73	34
巴基斯坦	南亚	拉合尔	11.3	68	43
中国	东北亚	北京	21.2	56	76
印度	南亚	孟买	23.1	45	142
印度	南亚	班加罗尔	10.2	45	148
中国	东北亚	天津	10.6	44	169
印度	南亚	加尔各答	16.0	43	186
巴西	美洲	里约热内卢	14.4	36	259
中国	东北亚	上海	24.8	36	261
土耳其	欧洲	伊斯坦布尔	14.5	32	317
中国	东北亚	广州	12.4	32	331
伊朗	南亚	德黑兰	13.4	30	354
中国	东北亚	深圳	11.7	26	429
墨西哥	美洲	墨西哥城	21.6	25	461
韩国	东北亚	首尔	25.6	22	523
菲律宾	东南亚	马尼拉	19.7	22	526
俄罗斯	欧洲	莫斯科	16.5	22	550
印尼	东南亚	雅加达	20.0	21	569
泰国	东南亚	曼谷	14.5	20	590
美国	美洲	洛杉矶	17.2	21	605
巴西	美洲	圣保罗	21.2	19	623
德国	欧洲	莱茵-鲁尔区	11.3	19	650
法国	欧洲	巴黎	10.7	17	749
阿根廷	美洲	布宜诺斯艾利斯	16.1	16	782
英国	欧洲	伦敦	15.5	16	830
日本	东北亚	东京	37.8	15	841
美国	美洲	纽约	20.1	14	919
日本	东北亚	大阪	20.1	9	1,251

来源: WHO 2014b

在过去的20年间,一些太平洋岛国海岸地区和基础设施受到气候变化的影响。这些岛屿受到严重改造和大面积的开发,大大增加了其应对自然气候变化、极端事件及全球气候变化的脆弱性。截止目前,由于缺乏相关试验来证实海洋酸化与珊瑚破坏及其它潜在影响之间的关联,太平洋大国和领地附近并未发现海洋酸化现象 (SPREP 2012b)。

农作物产量极易受到收获季节降水量的影响。收获期间或收获后的大量降水将对作物产量及农民生计造成很大破坏。同时,该地区干旱发生的概率也有所增加,印度的半干旱地区尤为严重 (IMD 2010)。

图2.1.10：日本大气臭氧（O₃）趋势，1990–2010年--TMA表示日本首都圈，NA表示名古屋地区，OKA表示大阪/京都地区，FA表示福冈地区



来源：Akimoto 2015

从中国中部地区来看，1961-2011年间，黄土高原的平均和极端气温和降水趋势均十分显著。增温速率从黄土高原东南部向西北部递增，许多地区雨日的总降水量有所减少，尤其是黄土高原的东南部地区。整体而言，在气温和降水变化的共同作用下，黄土高原的西南部地区出现的气候变化最显著（Sun等 2015）。

2.2 土地

2.2.1 引言

土地在确保人类福祉中发挥着重要作用，为此，维护土地资源的最佳状态对于亚太区域而言至关重要。尽管已经采取了一些干预措施，但亚太区域快速涌现的社会、人口和经济变化继续对土地资源造成巨大压力。本节将按照驱动力、压力、状态、趋势和影响（DPSI）框架展开分析（图2.2.1），本报告第3章将对响应内容进行论述。

关键信息

亚太区域的土地利用变化受到人口增长及不断变化的人口经济状况的驱动。然而，亚太区域土地所有制和享有权相关的土地资源获取问题导致收入和性别不平等加剧，加大了土地资源管理压力。

- 自1990年起，亚洲地区的森林总面积继续增加，尽管次区域层面存在一定差异。湿地管理业面临巨大压力，东北亚和东南亚的湿地流失问题尤为严重。
- 毁林、过度放牧及将草地和林地转化为棕榈油生产及其他用途的实践对土壤资源造成了严重影响。土壤污染、土壤侵蚀、荒漠化和盐渍化影响了土地的农业适用性。
- 土地退化对水资源也将产生额外的影响，包括土壤水分和地下水补给。

大规模土地利用变化的直接影响包括：土著民族移民安置、生物多样性流失、重要林产品减少、土地所有制和享有方面的性别不平等加剧。此外，亚洲地区土地退化引发的迁移预计将增加。

2.2.2 驱动力

本报告第一章描述了亚太区域的驱动力及影响土地资源的多个驱动力。为了避免重复，这里仅列出了最重要的几个驱动力。

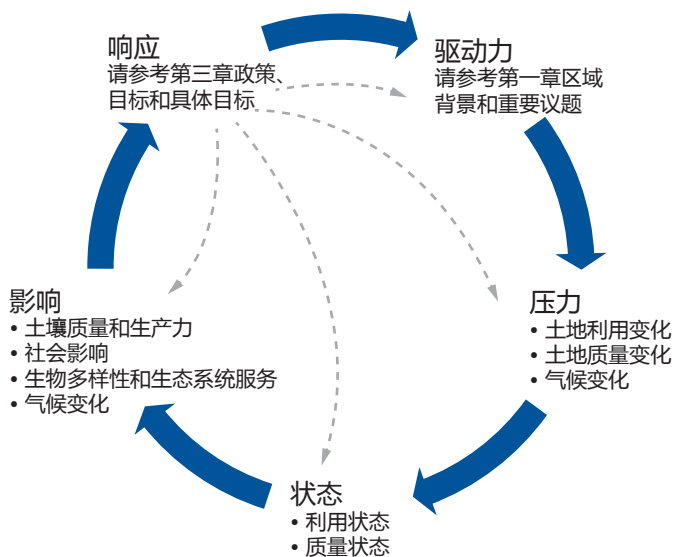
1. 人口：亚太区域的人口在过去的几十年间呈现快速增长。区域差异包括发展中国家快速的人口增长，及发达国家人口增长停滞或开始下降。
2. 全球化和区域一体化：亚太区域积极参与全球化进程，许多制造和服务业活动开始转移到快速发展的亚洲国家，为数百万人提供了大量的经济机会。此外，区域一体化在过去的十年间顺利推进。
3. 经济增长：亚太区域各国出台了相关政策，为其快速发展经济铺平道路，同时将人口纳入经济增长规划中。为此，亚洲大多数发展中国家的中产阶级出现显著壮大。
4. 生活水平：亚太区域在减贫、医疗保健和教育获取、减少饥饿和营养不良、优化交通运输和沟通设施及改善水和卫生设施获取等方面取得了显著进展。亚太区域居民饮食特征的变化对食物生产和消费模式产生了一定影响。

2.2.3 压力

第一章中讨论、第2.2.2节中强调的不断增长的人类需求，对土地资源造成了巨大的压力，因为亚太区域的需求正通过不可持续的方式得以满足。土地面临的主要压力包括：出于娱乐、污染、地质活动和气候变化等原因，以农业、城市化、水产养殖、能源生产、采矿、交通运输和生物资源利用开发形式呈现的住宅和商业土地开发，其中生物资源利用开发包括物种提取、服务走廊、毁林和相关土地利用变化、人类入侵和干扰（Baldwin 2010；Salafsky 等 2008）。

由于数据分散且质量较低，压力之间的相互作用十分复杂，且处于不断变化当中，同时缺乏对不同条件下相关

图2.2.1：亚太区域，土地资源相关的驱动力、压力、状态、趋势及影响概述



来源：UNEP

压力的表现形式的认识，因此，难以量化施加于土地上的人为压力（Geldmann等 2014；图2.2.2）。整体而言，亚太区域土地的人类压力继续增加。就次区域趋势来看，东南亚地区土地的人类压力增长最大，其次是欧亚地区（Geldmann等 2014），尤其是东南亚的保护区。这些保护区受到多重压力，包括转化为农业用地、城市扩展、物种入侵及水相关威胁（UNEP-WCMC 2014）。表2.2.1简要描述了次区域层面土地资源状态和趋势方面的多样性。

粮食需求

亚太区域的粮食生产对土地资源产生了重要的压力。2013年，亚洲的谷物产量达到13.4亿吨（FAO 2015c），但到2030年，预计粮食需求将随人口增长、快速城市化和收入增长而增加（FAO 2009）。从当前的粮食生产增长率来看，如果不扩大农业面积或进一步加强垂直集约化生产（这

将加深对土地资源的压力），那么亚太区域可能面临粮食短缺问题。为满足不断增加的粮食需求而采取的行动已经对农业土壤施加了巨大压力，造成土壤侵蚀、盐渍化、酸化、压实和污染。

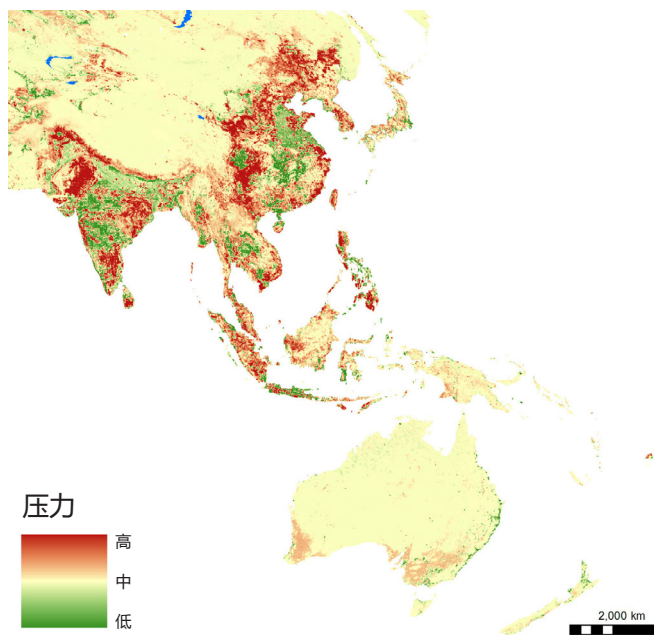
不断变化的饮食模式也对土地资源造成了影响。亚洲地区不断壮大的中产阶级的饮食偏好导致了饮食的多样化，包括谷物、肉类、乳制品、水果和蔬菜（ADB 2013）。2000-2013年间，亚洲地区的畜牧数量和肉类生产分别增加了22%和50%（FAO 2015）。到2030年，全球牛肉和家禽的年消费量预计将在2000年基础上分别增加2540万吨和6030万吨，其中约有一半增长出现在亚洲地区（FAO 2011a），对饲料用地产生了显著影响。

亚太区域农业集约化进程不断推进，但耕地扩展面积较小，这主要是因为农业中化肥农药的使用增加。从次区域层面来看，东北亚和南亚是化肥使用最严重的地区，每公顷化肥施用量分别达到445和150.38 kg（FAO 2014）。中国、印度、日本、韩国和越南的农药施用量有所减少，但澳大利亚、新西兰、巴基斯坦和泰国等国家的农药施用量有所增加（FAO 2015）。这些土地管理趋势可能在一定程度上限制了农业用地的扩展；但这些趋势，尤其是化学肥料的过度施用，可能导致土壤压实、污染、营养失衡、盐渍化和酸化，进而导致农业土地质量持续下降（Nkonya等 2016）。为此，需要通过可持续的农业土地管理实践来应对南亚地区农业土地生产力下降的问题（Kumar等 2008）。

燃料需求

亚太区域的燃料需求呈现快速增长，部分需求通过农村地区的生物质和交通运输部门的生物燃料得以满足（Elder等 2008）。2009年，亚洲地区的生物能约占一次能源总供应量的15%（FAO 2009）。住宅部门，大多数为农村住宅

图2.2.2：亚太区域，人为因素导致土地资源压力增加



来源：Geldman等 2014

部门，消费了88.7%的能源用生物质，其次是工业、商业和交通运输部门。亚太区域的油棕榈种植园面积出现显著扩展，其中印尼扩展最多（2014年是2000年的3.7倍），其次是马来西亚（1.5倍）、菲律宾（3.4倍）和泰国（2.9倍）（FAO 2015）。这一快速扩展增加了油棕榈生产国一些脆弱的林地和泥炭地生态系统的压力（Colchester 和 Chao 2011）。

表2.2.1：亚太区域，次区域 土地覆盖面积相关的状态与趋势

次区域	主要问题	趋势	严重程度	临界阈值
东北亚	净林地变化	&	***	O
	城市化	&	****	---
	土地所有制	“	****	---
	生物多样性和生态系统服务	(****	---
	荒漠化	&	****	X
	沙尘暴	&	****	O
	草地退化	&	****	O
	农业面积	(	**	X
	农业土地质量	(	****	X
南亚	净林地变化	“	***	O
	城市化	&	***	O
	生物多样性和生态系统服务	(	****	O
	荒漠化	&	***	O
	沙尘暴	&	****	O
	土地所有制	S	***	---
	农业面积	(	**	X
	农业土地质量	(	****	Y
东南亚	净林地变化	(	*****	O
	城市化	&	***	O
	农业面积	&	***	O
	生物多样性和生态系统服务	(	****	O
	农业土地质量	(	**	X
太平洋岛国	净林地变化	(	**	O
	生物多样性和生态系统服务	(	****	O
	土地所有制	“	***	---
	农业土地质量	(	****	X
澳大利亚和新西兰	净林地变化	(	**	X
	生物多样性和生态系统服务	(	**	X
	农业土地质量	(	**	X

来源：UNEP

注：以上所有趋势均是作者根据文献趋势做出的专家判断。

趋势：&显著增长；(显著下降；“无明显变化；S趋势不明显

严重程度：* 不严重；** 有些严重；***比较严重；****很严重；*****极其严重

临界阈值：表示在不采取重要措施的情况下，问题难以恢复常态，在现有知识和资源的基础上，难以逆转趋势，恢复到以往状态。

X 否；O是；--- 如果不立即解决，则很有可能接近临界阈值。

收入不平等和土地所有制

亚太地区加剧的收入不平等对土地资源产生了影响。1990-2000年间，亚太区域的人口加权平均基尼系数（收入或财富差距指数）从33.5提高了37.5。城乡地区、男女及不同种姓、种族和语言群体之间均存在明显的收入差距（UNDESA 2014）。例如，与世界其它地区相比，南亚地区女性拥有的土地少于男性（FAO 2016），这些差距要求人们重新审视土地管理及受益者，因为其将对女性赋权和性别不平等产生直接影响（FAO 2011a）。收入不平等还将对土地所有制和土地权产生显著影响（Kanbur等 2014），土地所有制和土地享有权逐渐集中在富裕的社会阶层，带来了环境和社会经济方面的影响，同时还将影响土地利用方式。土地所有制和土地权的集中化将对土地所有人、土地利用方式及土地生产力产生显著影响（Ghatak 和 Roy 2007；Lawry等 2014）。

不断增加的木制品需求

亚太区域的木制品和林产品需求呈现惊人的增长，包括纸质、家具、建筑材料和服务等。2013年，亚洲地区消费了4.401亿立方米的工业圆材（FAO 2015c），而木制品及相关产品的需求到2100年预计将继续增长（WWF 2011）。为了满足不断增长的需求，亚洲地区的工业圆材生产自2006年起增长了137%。然而，这仍不足以满足增长的需求，亚太地区2013年进口了6450万立方米的工业圆材。印度和中国占全球热带硬木进口的80%，同时也是重要的木制品出口国。

由于原材料需求及加工木制品出口增加，中国快速的经济增长对亚太区域的林业经济产生了深刻影响（Katsigris等 2004）。2010年，1300万公顷的热带林木被砍伐（FAO 2011a），尽管木制品的需求很大，但这些热带林木的砍伐大多受到棕榈油商品和牛肉生产利益的驱动（Boucher等

2011）。采用全球林产品模型对2060年之前不同木制品需求的预测结果表明，与2010年相比，建筑木材、胶合板和家具，新闻用纸、纸巾、纸板和信纸等纸制品的需求有所增长。

城市化

根据预估，每天约有12万人迁移到亚太区域的各城市。到2050年，亚太区域的城市居民数量预计将增加到33亿人，占这一地区总人口的63%。除了土地需求，城市化导致的垃圾填埋场城市固体废物处理及工业有害废物管理需求也将增加（Pariatamby和Tanaka 2013）。随着大型制造区的发展，工业设施及相关基础设施的土地利用需求也呈现显著增长。为此，往往通过开垦城市外围地区的林地和休耕地来满足这些需求。事实上，多个发展中国家的特别经济区（SEZ）与国家制造区（NMZ）都是通过农业或林业用地转换而来。土地征用（有时涉及很大规模，且治理水平较低）是亚太区域越来越常见的一种现象。

人口不到50万的小城镇代表着亚太区域一半以上的城市人口（54.4%）（UNDESA 2014）。为此，城市地区人类住区占用的土地面积占这一地区土地总面积的2-3%（Collins 2011），产生的后果包括平均地表温度、土壤污染、毁林及相关土地利用变化增加，包括农业用地减少。随着快速的城市化及不断蔓延的消费主义趋势，亚太地区2014年产生了8.7亿吨城市固体废物（第2.6节），其中大多城市固体废物被送至垃圾填埋场，占用了很大一部分土地面积。

气候波动和变化

亚太区域预测的气候变化可能导致水资源短缺、大面积的土地退化及加剧的荒漠化。亚太区域气候变化的影响包括：高海拔和高纬度自然植被类型的变化及生态系统的相关变化（Mendelsohn 2011）。Shang 和 Long（2005）指出，气候变化引发的冰川消融是导致草地退化的直接原因，尤其导致中国西藏嵩草属草地等高海拔地区的侵蚀加剧。尽管冰川消融将对水文，尤其是下游水用户产生影响，但冰川消融将如何影响草地条件目前尚不得知。此外，气候变化将导致沿海人口迁移到内地，进而对内地的土地资源造成更大压力。就太平洋岛国而言，人口迁移可能对其它国家的土地资源造成压力（Wyett 2014）。

过度放牧

亚太区域的草地主要分布在中国、印度、蒙古，及从南澳大利亚和西澳大利亚干旱和半干旱草原到北澳大利亚热带阔叶林地的部分澳大利亚地区（Smith等 2007）。公路、铁路、管道和灌溉渠等基础设施建设扰乱了畜牧和野生动植物的移动模式，加剧了栖息地的破碎化。增加的交通运输设施为放牧开放了新的区域。上个世纪的牛羊放牧活动覆盖了很大一片的地理区域，造成了环境、社会系统和政策的变化。

采矿

亚太区域的采矿活动日益增加（USGS 2012），产生了包括土地资源退化在内的各种环境后果，其中澳大利亚和中国是世界领先的矿产品生产国（Fong-Sum等 2014）。澳大利亚拥有大量的铝土矿、煤、钴、铜、钻石、金、铁矿石、铅、锂、锰、矿砂、钽和铀储备。中国拥有大量的锑、砷、铝土矿、矾土、煤、氟、金、石墨、铁矿石、镁、稀土、锆、锡、钨和锌储备。印度也是世界上主要的矿产品生产国之一，其拥有大量的铝土矿、铝土矿、铬、铁矿石、锰

矿、稀土和盐储备。随着矿物、金属和能源资源需求的不断增长，采矿活动预计也将呈增加趋势，进而造成严重的土地资源环境后果（SNL 2015）。

2.2.4 状态与趋势

林地

亚太区域的林地约占世界林地总面积的五分之一，占亚太区域土地面积的25%，或7.22亿公顷（Wilkie 2009）。图 2.2.3显示了亚太区域的林木覆盖情况（DiMiceli等 2011）；各地区的林木密度存在差异，其中东北亚和东南亚的林木密度较高。湄公河和恒河等流域的林木密度高于亚太区域的其它区域。

整体而言，自1990年以来，亚洲地区的林地总面积呈持续增加趋势（FAO 2015c）。次区域趋势各有不同。其中，东北亚和南亚有所增加，东南亚有所减少（FAO 2015a）。东北亚地区的林地面积和碳储量继续增加。尽管毁林的速度有所放缓，但东南亚地区毁林率高于其它地区。南亚和东南亚地区的局部林冠盖度损失（森林退化指标）最高。尽管毁林率较高且森林覆盖面积有所减少，但南亚地区林地管理覆盖的森林面积比例仍高于其它地区，这可能有助于阻止未来森林覆盖面积的继续减少（FAO 2015b）。

亚洲地区拥有1.34亿公顷的私有林地，且私有林地面积还在继续增加，其中东南亚地区的私营林地比例最高（FAO 2015a）。尽管亚太区域的大多数林地为公有林地，但林地的私有化可能对未来林地的维持和管理造成严重影响。尽管有一部分林地由土著民族管理而这有助于为子孙后代保护森林资源（WHRC 和 EDF 2015），但土著民族拥有的林地面积最小（FAO 2006），且呈继续下降趋势（FAO 2015a），这无疑将对森林保护产生不良后果。

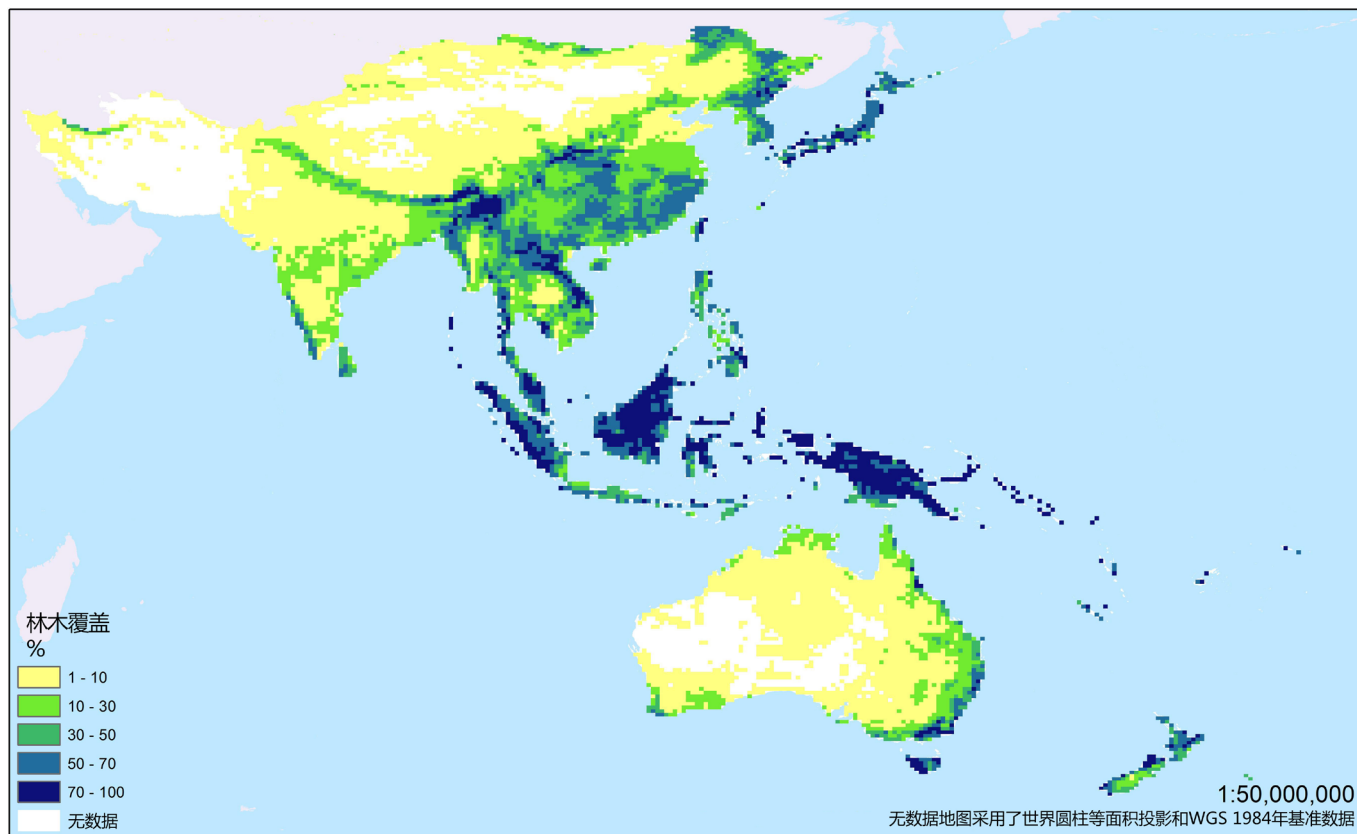
林地所有制和所有权的不明晰，尤其是土著民族林地所有制和所有权的缺乏，是造成土地退化和森林退化的最重要因素之一，为此，恢复土著民族的林地所有制和所有权具有社会、经济和政治意义（Sunderlin等 2008）。所有生态系统不同程度地受到不断增长的人口和环境危害的影响，在过去的十年间，孟加拉国和印度的孙德尔本斯红树林继续茁壮成长，未受到很大影响（UNEP-Stockholm Convention 2015）。

农业用地

亚太区域拥有世界40%的农业用地，其中31%为耕地，4%为稳定优势农作物用地，65%为永久性草地和牧场。区域差异如下：东南亚的农地面积少于其它次区域，占次区域土地总面积的20%，东北亚的农地面积尽管在过去的十年间显著减少，但是依旧最大，占次区域土地总面积的60%以上（FAO 2015c）。

从1970年到2007年，亚太区域的农业用地出现显著扩展，从47%增加到53%（FAO 2009），年均增长率达到0.8%，而全球年均增长率仅为0.1%。亚太区域农业用地面积的变化主要受到该地区快速经济发展、技术进展、基础设施项目和人口增长及流动的驱动（Schandl等 2009）。然而，在过去的十年间，亚太区域的农业用地扩展几乎可以忽略不计（World Bank 2015），澳大利亚、新西兰和韩国等发达国家及斐济、印度尼西亚、马来西亚、巴布亚新几内亚、萨摩亚、瓦努阿图和越南等发展中国家的农业用地面积甚至有所下降。与此相反，孟加拉国、不丹、中国、印度、巴基斯坦、菲律宾和泰国的农业用地面积有所增加（Friedl等 2010）（图2.2.4）。林农轮作等农业实践继续对亚洲的森林资源产生不良影响。亚太区域迫切需要重视土地所有制问题，因为持续的土地改革并未获得任何明显改善，而这将对土地生产力产生不良影响（Lawry等 2014）。

图2.2.3: 亚太区域的林木覆盖率, 2010年



来源: DiMiceli等 2011

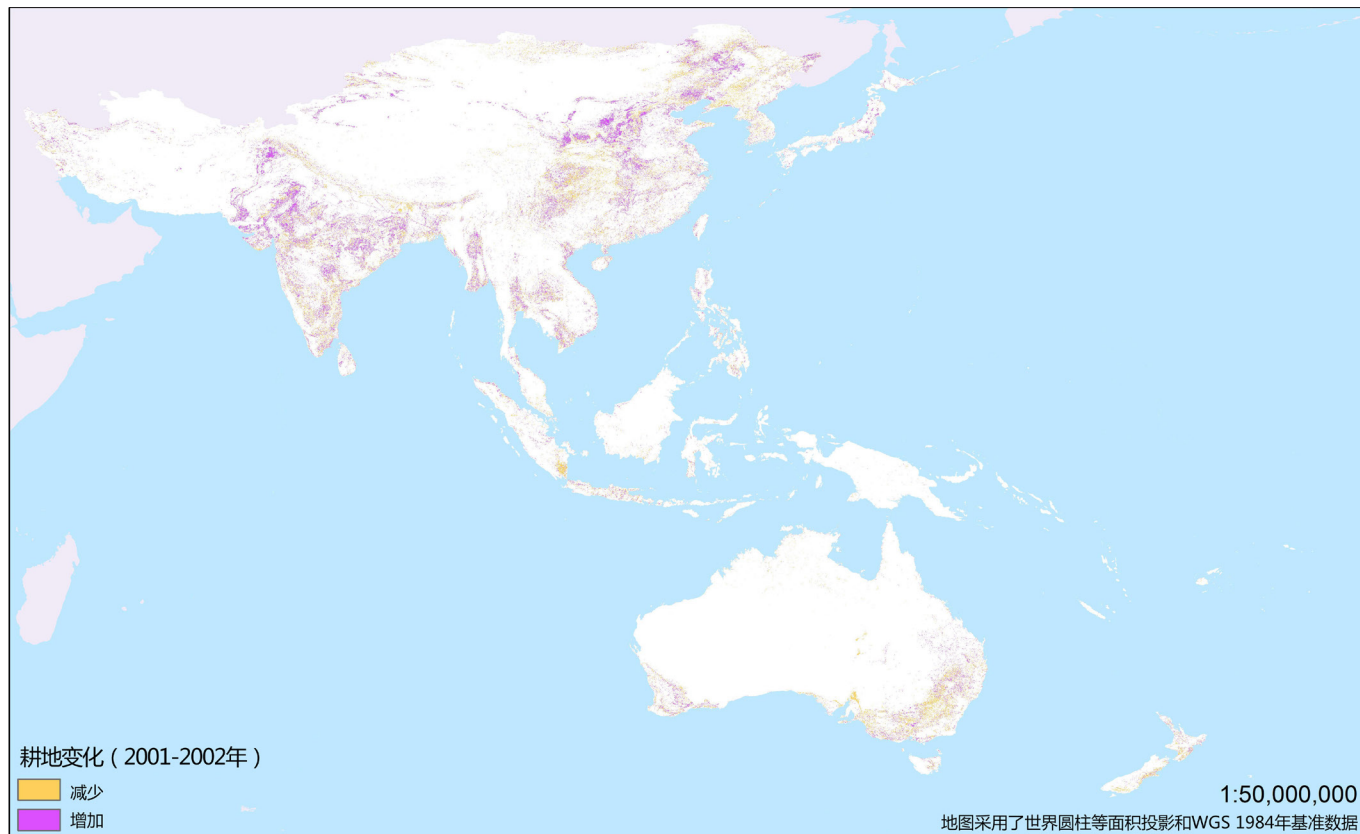
未来的农业用地需求将继续增长, 预估数据表明, 到2050年, 扩展的农业用地将带来20%的必要粮食增产量 (FAO 2009)。

草地

在亚洲地区, 草地为牲畜提供大量的牧草, 并为数百万农村社区提供生计, 例如, 蒙古80%以上的土地面积为

牧民所使用 (Reading等 2006)。中国约有40%的土地面积 (或4亿公顷) 为草地, 其中西藏的草地面积最大, 其次是内蒙古和新疆 (Sheehy等 2006)。哈萨克斯坦有70%的土地面积为草地, 但在过去的几十年间出现持续减少, 这主要归咎于农业开垦、过度放牧、不断变化的畜牧管理实践及气候变化等其它压力。

图2.2.4：亚太区域的耕地变化，2001–2012年



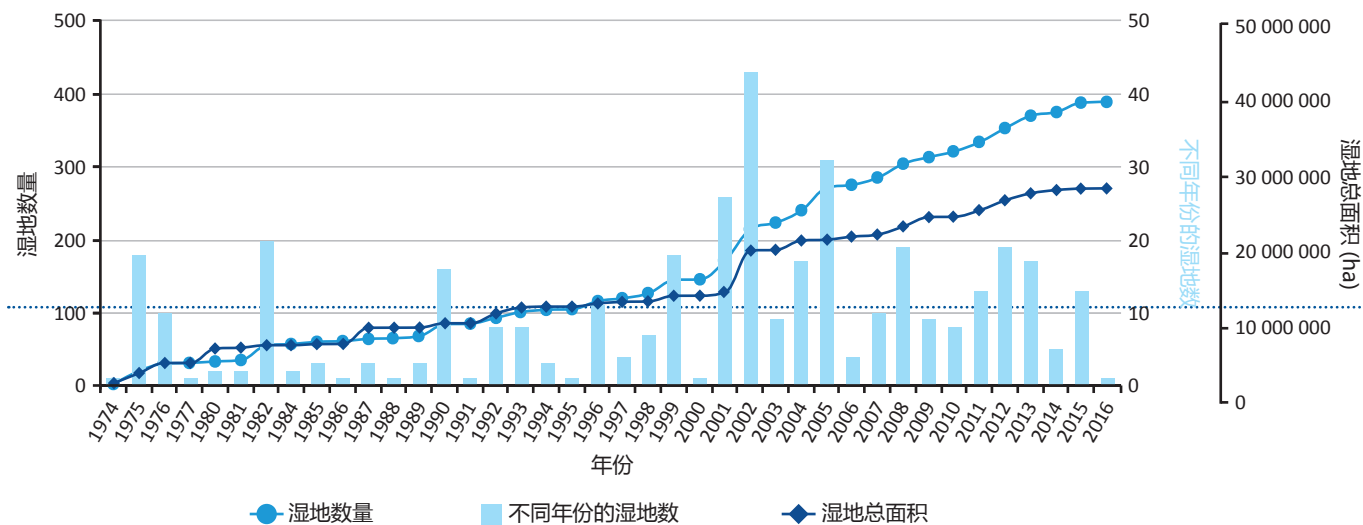
来源：Friedl等 2010

湿地

湿地是亚太区域土地生态系统的重要组成部分。2015年，亚洲有302个湿地登记在《拉姆萨尔公约》中，其中日本数量最多，其次是中国和印度（《拉姆萨尔公约》秘书处 2010）。世界56%的热带泥炭地位于东南亚，世界42%的红树林位于南亚和东南亚（Gopal 2013）（图2.2.5）。

亚洲和太平洋岛国分别有140万和68万公顷的内陆湿地被列为拉姆萨尔公约保护区。不同地区的湿地破坏情况不一，其中东北亚和东南亚的湿地流失较为显著，年流失率达到1.6%。对于水产养殖、过度捕捞及风暴灾害比较严重的地区，湿地破坏率可能高达80%。

图2.2.5: 亚洲和大洋洲拉姆萨尔湿地趋势, 1974-2016年



来源: Ramsar Convention Secretariat 2010

2.2.5 影响

对土壤质量和生产力的影响

亚太区域的土地资源受到毁林、过度放牧及草地和林地开垦的显著影响。土壤污染、侵蚀和盐渍化问题需要引起密切关注。印度及中国北部地区的土壤侵蚀问题比较普遍（FAO 2014）。由于灌溉面积扩大，淡盐水使用的增加，北亚和中亚（2.117亿公顷）、南亚（8410万公顷）和东南亚（2000万公顷）深受盐渍化问题的影响，此外，有1000万公顷的土地受到土壤压实的影响（FAO和ITPS 2015）。在印度，预估有1100万公顷的土地受到风力侵蚀的影响，698万公顷的土地受到土地酸化的影响，另有670万公顷的土地受到盐渍化的影响（ICAR和NAAS 2010）。仅中国就有近2000万公顷的土地受到重金属污染的影响（FAO和ITPS 2015），由于经济活动增加，亚太区域的污染土地面

积可能进一步扩大。氮肥的过度使用导致了东北亚和南亚地区的土壤酸化（FAO和ITPS 2015）。气候变化、土地退化和土壤质量变化的多重压力将对土地的农业适用度产生混合影响（Zabel等 2014）。

澳大利亚的农业适用土地面积预计将出现净减少，东南亚少数地区的农业适用土地面积将增加。土壤盐渍化是半干旱和干旱地区，及排水设施不足的灌溉区域面临的一大严重问题。全球农业的盐渍化成本预估每年达到120亿美元，且这一数值还在不断增长当中（Pitman和Läuchli 2002）。土地退化将通过土壤水分和地下水补给对水资源造成显著影响。森林火灾也可能影响土壤质量（Certini 2005），考虑到多种因素导致森林火灾增加（Goldammer等 2004），未来几年森林火灾将对土壤造成巨大压力。

城市化和工业化正不断加剧垃圾填埋土地污染。尽管垃圾填埋场通过使用底部衬垫和渗滤液收集系统来容纳污染物，但往往发生泄漏，且污染物可能进入地表和地下水体。工业产生各种有害人类健康和环境的废物，包括重金属（汞、锌、铅）和农药（如，艾氏剂和狄氏剂）。这些物质来源包括工业、农地、商业、医院、人类住区和核发电厂。

社会影响

亚太地区有近12%的人口生活在土地退化区域（UNDP 2013），且未来几年将继续增长（Foresight: Migration and Global Environmental Change 2011），造成显著的社会影响。大规模的土地利用变化导致的直接影响包括：土著民族的不断迁移；生物多样性的丧失；及重要林产品的减少。土地退化将对亚太区域的人类发展产生严重影响（Ahrends等 2015）。土地开垦往往导致永久性的毁林，进而导致土壤肥力下降，加速土壤侵蚀（VanVliet等 2012），威胁人类生计（Lindenmayer等 2012）。集约化的土地资源利用正对兴都库什—喜马拉雅地区造成严重的社会物理影响。人们逐渐认识到环境退化和人口迁移之间的联系，而土地退化尤其是造成短期人口迁移的一个重要因素（Shah 2005）。预计未来几年内，亚洲地区土地退化引发的人口迁移将有所增加（ADB 2012；Foresight: Migration and Global Environmental Change 2011）。大规模的土地征用已经成为人口迁移和经济边缘化的一个重要因素（Siciliano 2012）。

尼泊尔Koshi Tappu野生动物保护区的生态系统服务每年带来1600万美元的经济效益，相当于每户982美元（Sharma等 2015）。亚太区域已经建立了完善的政策和制度机制，授权地方社区保护生态系统服务，并帮助其从中受益，但这些政策和制度机制往往很少得到有效落实。

生物多样性和生态系统服务

认识到土地利用变化和退化及其对相关生物多样性和生态系统服务的影响之间的联系十分重要。土地利用及相关压力对亚太区域的地方物种丰度造成了严重破坏（Newbold等 2015）。东北亚的草地资源为青藏高原的当地牧民提供了宝贵的生态服务，并为其提供生计支持（Harris 2010），但过度放牧、政策变化和气候变化等因素导致这些草地资源不断退化（Xiong等 2008）。Visconti等人（2015）提出，马来西亚半岛和东南亚岛屿上的多种物种可能由于人工林开垦和天然林采伐等土地利用变化的影响而到2050年面临濒临灭绝的高风险。

荒漠化

在亚洲20亿公顷的旱地中，有一半以上受到荒漠化的影响。中国北部干旱、半干旱和半湿润地区不断加剧的沙尘暴现象，主要归咎于人类活动导致的风相关荒漠化影响（Wang等 2013）。干旱地区土地退化评估（LADA）项目表明，1981–2003年间，全球24%的土地生产力呈现持续下降趋势，其中主要集中在赤道以南的东南亚、中国南方及澳大利亚中北部地区（Bai等 2008）。亚太区域各国在全球排名中最高，其中中国受到的影响最大（4.57亿公顷），其次是印度（1.77亿公顷）、印尼（8600万公顷）和孟加拉国（7200万公顷）。沙尘暴是亚热带纬度和干燥热带草原，及中纬度干旱地区常见的现象。旱地、沙尘暴及人为土地扰动之间存在明显的关联。持久的干旱导致土壤表面水分流失，加上强风天气，则极易引发严重沙尘暴现象。

2.3 生物区与生态系统

2.3.1 引言

生物资源和生态系统是可持续发展的资源基础，也是亚太区域农村人口的生计来源。快速的经济增长与持续的人口增长，加之扩大的农业和工业活动，及不可持续的资源利用等，将对自然生态系统和人类福祉产生重大影响。

在全球35个生物多样性热点中，有13个生物多样性热点位于亚太区域，这里发现了最多的地方物种，但其栖息地受到人类活动的威胁（CEPF 2015）。其中，热带雨林区的毁林行为尤其威胁着物种生存。许多地区的种植园面积不断扩大，但其往往缺乏物种多样性，且无法取代流失的森林生态系统服务。

除了森林，亚太区域的社会福祉和繁荣还依赖于海洋生态系统提供的产品和服务。为此，健康的海洋和海岸环境不仅关系着食品安全，还将影响减贫、可持续经济增长、传统文化保护及贸易便利性。然而，人类活动正削弱着许多海洋生态系统继续提供相关服务的能力。

第五次《全球环境展望》（GEO-5）描述了生物多样性状态和趋势，分析了生物多样性相关的6项政策。本节将按照DPSIR框架分析造成生态系统和生物多样性压力的关键驱动指标。此外，GEO-5中还分析了压力与生态系统状态/趋势之间的因果关系，及对生物区、生态系统及社会的影响（图2.3.1）。第三章将讨论关键政策响应。与GEO-5一样，本节将通过最新的可用报告及科学文献综述来支持评估工作。

关键信息

由于粗放型农业、棕榈油生产和橡胶种植园的扩张，加上野生动植物的非法交易，水产养殖和不可持续的资源利用等，生物多样性发展趋势堪忧，且可能进一步恶化。

- 完整的生态系统和生物多样性在亚太区域各国和各次区域中分布不均。
- 在过去的十年间，濒危的天然哺乳动物和植物物种分别增加了10%和18%。
- 大洋岛上四分之三的濒危鸟类面临入侵物种的威胁。
- 亚太区域的捕捞渔业随着过度捕捞和洄游鱼类种群而转移，尤其是太平洋岛国。
- 约有四分之一的硬温水珊瑚受到威胁，这主要归咎于海洋中的高热应力及塑料碎片和微型塑料有害废物的倾倒。

生物区和生态系统退化将影响亚太区域各国50-80%依赖林产品和渔业资源的农村居民的生计。

2.3.2 驱动力

农业和基础设施开发的土地需求

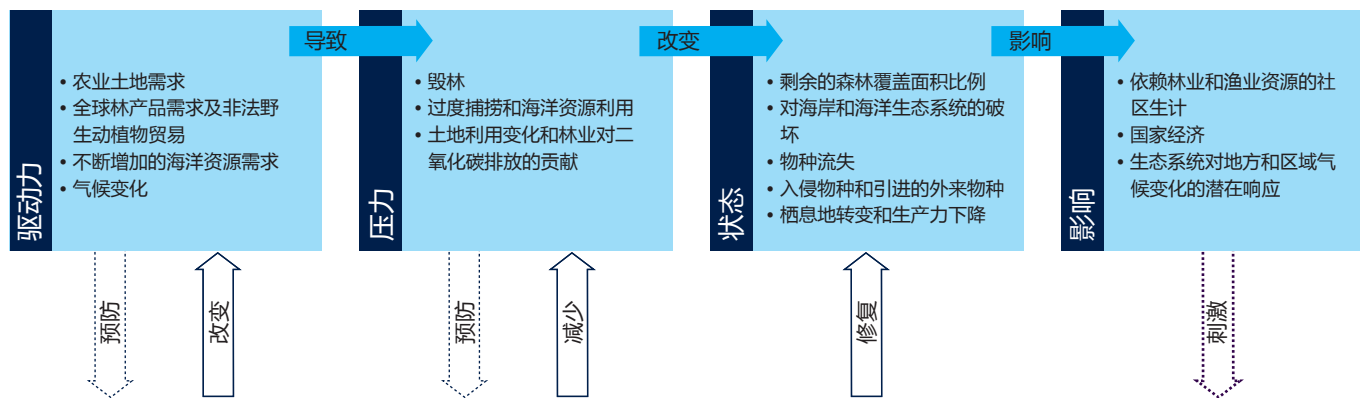
亚太区域的土地面积约占世界土地面积的30%，但其人口占世界总人口的60%以上（UNESCAP 2011）。亚太区域约有一半国家需要188%的生物容量来支撑其人口（Global Footprint Network 2015）。亚太区域庞大的人口依附于有限的资源；2011年，亚太区域的人均鱼类消费足迹为世界平均值的94%，耕地足迹为80%，林业足迹为63%，放牧足迹为31%，建筑足迹为112%，这些均造成了生态系统服务的退化。详情可参见第一章和第2.2节。

全球林产品需求及非法野生动植物贸易

木制品需求和消费是造成森林退化的主要驱动因素，亚太区域自2005年起成为世界最大的木材进口地区（FAO 2009）。此外，亚太区域的非法野生动植物和木制品贸易值预估每年达到25亿和170亿美元（Oswell 2010）。其

中，象牙的贸易额最高，高达2亿美元，其次是穿山甲、犀牛角、熊产品和老虎器官。东南亚大陆发现的暹罗红木（又称黄檀木或者花梨木）的需求量由于抬高的市价及中国的高需求而大大增加。原产地的红木价格约为1000–2000美元/立方米，但到中国终端市场的价格增至50,000美元/立方米（Singh 2013）。为了控制暹罗红木的国际贸易，第十六次缔约方大会已将暹罗红木列入《濒临绝种野生动植物国际贸易公约》（CITES）附录二中（CITES 2013）。

图2.3.1：亚太区域生态系统和生物区DPSIR指标



来源：UNEP

不断增加的海洋资源需求

人类活动与气候变化的累积影响威胁着亚太区域沿海和海洋资源的长期可持续性。尽管近海的渔业资源利用对于地方社区的生计和收入至关重要，在过去的三四十年间，人类人口不断增长，渔业进一步商业化，这些均产生了巨大的影响。例如，亚太区域过去与现在一直是世界上最大的渔业生产区域，捕捞量达到4740万吨。中国占亚太区

域渔业总产量的32%，其次是印尼（11%）和印度（10%）（Funge-Smith等 2012）（表2.3.1）。

近海渔业资源对于沿海社区的生存、食品安全及生计尤为重要。过度的需求导致了高度机械化船队的过度捕捞，及手工渔业的过度开发，进而对海洋栖息地造成了前所未有的压力（UNEP 即将发布）。

表2.3.1：亚太区域各国家与地区的捕捞渔业生产量及相对比例

国家与地区	产量（吨）	区域产量%
中国	15 665 587	33.1
印尼	5 384 418	11.4
印度	4 694 970	9.9
日本	4 141 312	8.7
缅甸	3 063 210	6.5
菲律宾	2 615 753	5.5
越南	2 420 800	5.1
泰国	1 827 199	3.9
韩国	1 745 971	3.7
孟加拉国	1 726 586	3.6
马来西亚	1 437 507	3.0
中国台湾	851 505	1.8
柬埔寨	490 094	1.0
巴基斯坦	453 264	1.0
斯里兰卡	437 468	0.9
新西兰	436 640	0.9
合计	47 392 284	100.0

来源：Funge-Smith等 2012

气候变化

研究表明，某些气候机制与特定的植物群落或功能类型有关（Walter 1985）。气候变化将改变陆地和海洋生态系统的结构。然而，与仅以单一或少数物种为主的退化、破碎化林地和种植园相比，生物多样性比较丰富的林地受到的气候风险影响相对更少（Trisurat等 2014）。

气候变化导致的海洋生态系统的变化可能引起以下严重问题：由于风暴和海水温度上升导致海草草场和海草床的减少；热带上层鱼类和其他海洋物种迁移到水温更低的海水区域；珊瑚鱼和珊瑚依赖型生物多样性的丧失；海洋酸化导致海洋食物链面临风险，可能对渔业造成影响（FAO 2011a）。气候变化引发的增温导致的高热应力已经导致亚太区域的珊瑚礁受到珊瑚白化的影响（图2.3.2）。

2.3.3 压力

毁林

毁林不仅将减少适宜栖息地面积，还将导致栖息地的破碎化，减少斑块大小和核心区域，分离适宜栖息地，并提高灭绝率。栖息地的破碎化首先将导致大型哺乳动物的灭绝（Sodhi 2010）。例如，自20世纪60年代起，热带雨林向油棕单一种植的大规模转化已经导致苏门答腊岛和加里曼丹猩猩等生物多样性的丧失（Cramb和Curry 2012）。然而，2000-2010年间，中国（186万公顷）和越南（17.7万公顷）通过大规模的植树造林活动（20万公顷/年）大大逆转了这一情况（FAO 2015a）。

在三种近期趋势情景下，泰国北部的森林覆盖面积预计将从2002年的57%下降到2050年的45%，但在综合管理和保护型土地利用情景下，其森林覆盖面积可能保持在50%-55%的水平。土地利用变化的预测趋势将增加森林斑块的数量，减少平均斑块面积，进而加剧林地的破碎化。

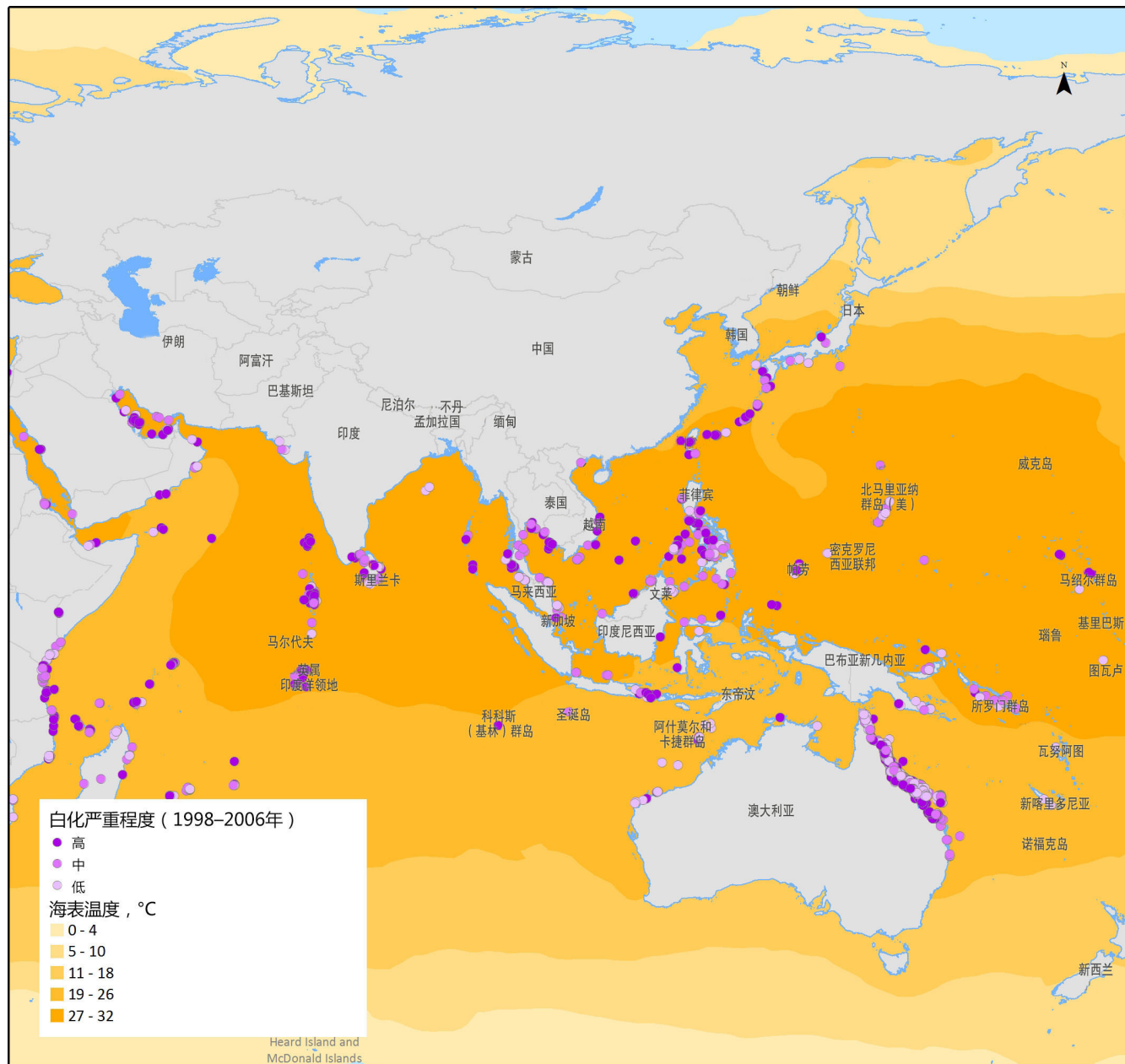
与此相反，保护型情景将维持类似的林地景观模式。为此，在三种近期趋势情景下，平均物种丰度（MSA-从0（低）到1（高））预计将从2002年的0.52分别下降到2050年的0.45、0.46和0.48（Trisurat等 2010）。

过度捕捞和海洋资源的利用

在海岸和海洋环境下，海洋栖息地的丧失主要归咎于破坏性的捕捞实践，不良的农业土地利用及不当的海岸开发。这些实践可能降低渔业生产力、导致侵蚀、降低海岸生态系统健康、威胁生计。海岸开发和填海造成的栖息地破坏产生的沉淀可能导致严重影响（Halpern等 2012）。过度捕捞导致一些国家境内水域的鱼类种群，包括一些洄游和跨界鱼类种群出现显著减少。非法、不报告和不管制（IUU）捕捞活动使得这些鱼类种群面临威胁。亚太地区每年的IUU捕捞活动捕捞的鱼类总重量达340-810万吨（APEC 2014）。

为太平洋岛国海滩提供大多数沙子的珊瑚礁的健康面临以下各种威胁：多年的毁林；表层水温上升；海平面上升；海岸开发导致海水更浑浊；红树林的流失；营养物排放增加；化学污染及极端自然事件导致的破坏（SPREP 2012a）。危险化学品和营养物污染通过污水、倾倒、暴雨径流、污物和风吹尘等形式进入到海洋环境中，尤其破坏海草床、珊瑚礁和红树林等沿海海洋育苗区。淤积、油污、毒药和塑料垃圾桶等均造成了近海海洋环境的巨大破坏。所有这些活动威胁着海洋生态系统生态产品和服务的提供。

图2.3.2：亚太地区珊瑚白化的严重程度及亚太地区高热应力区域，1998-2006年



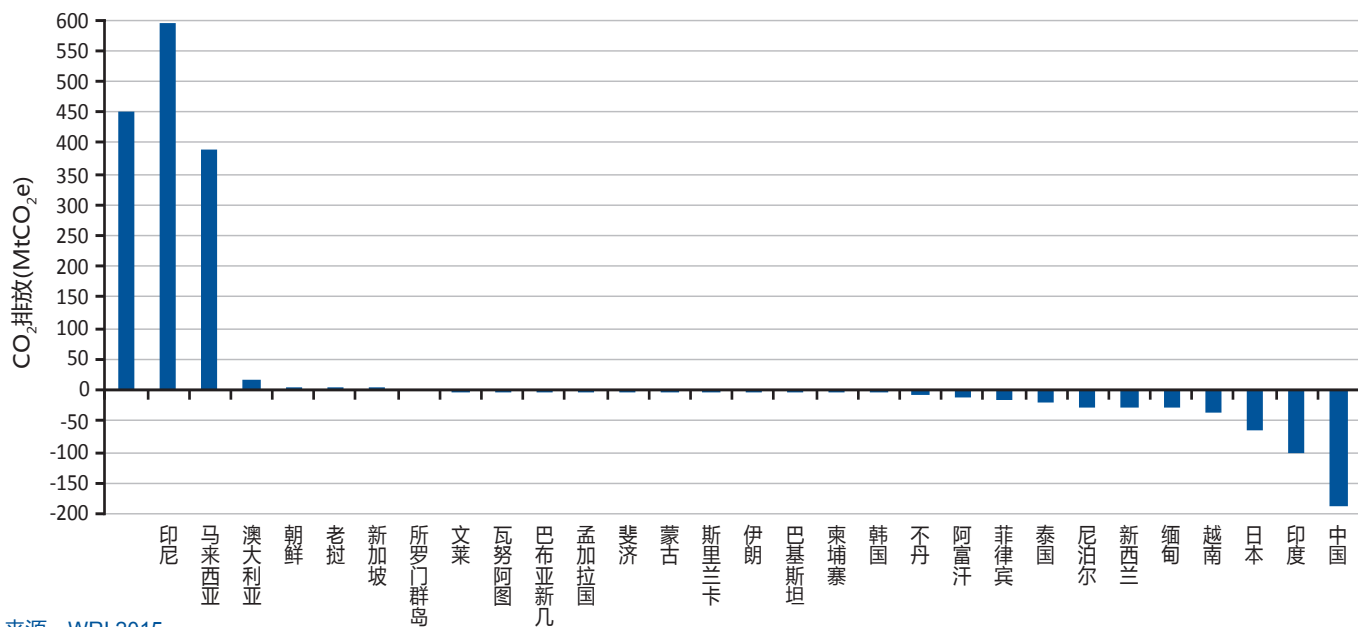
来源：礁石基地 2014

土地利用变化和毁林对二氧化碳排放的贡献

土地利用变化和林业部门可帮助吸收亚太区域的温室气体，1994年帮助减少了大气中3.16亿吨二氧化碳当量的温室气体，占总排放量的4%（UNFCC 2005）。然而，2012年的温室气体排放清单表明，土地利用变化和毁林已经成为净排放来源：10.5亿吨二氧化碳当量或温室气体总排放

量的6.2%（FAOSTAT）。这主要归咎于1990-2012年间大规模的毁林活动：印尼，2410万公顷；澳大利亚，520万公顷；柬埔寨，280万公顷；巴布亚新几内亚，280万公顷；马来西亚，110万公顷（FAO 2010）。与此相反，中国、印度、日本和越南近几年由于大规模的植树造林活动而成为二氧化碳吸收国（图2.3.3）。

图2.3.3：土地利用变化和林业导致的二氧化碳排放变化，1990-2012年（单位：百万吨二氧化碳当量）



来源：WRI 2015

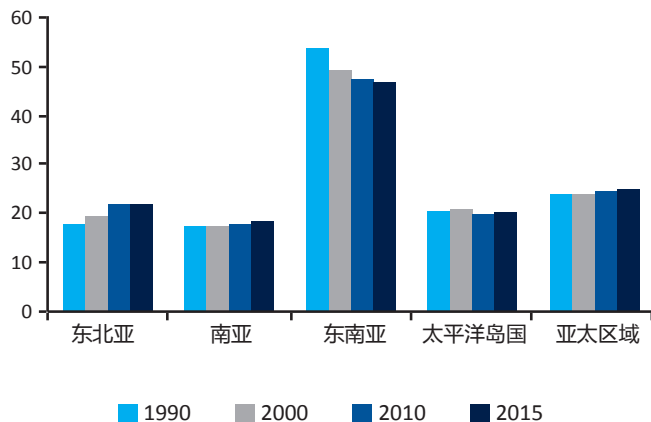
2.3.4 状态与趋势

剩余的林业覆盖面积

亚太区域剩余的森林覆盖面积约为7.22亿公顷或占其总土地面积的24.67%（图2.3.4）。2000–2015年间，中国的林地面积增加了3130万公顷。2015年，森林覆盖面积达到2.08亿公顷或占其土地面积的21.67%，其中1.19亿公顷为天然林，7900万公顷为人工林，是世界人工林覆盖面积最大的国家（FAO 2015a）。

印度32.6%的林地（共639万公顷）遭到不同程度的破碎化，印度高度破碎化的区域蕴藏有大量的地方物种，其中一些具有重要的药用价值，需要加强保护（Roy等 2013）。尼泊尔冈仁波齐圣地景观土地覆盖率的变化及林地的破碎化正对各种生态系统服务产生负面的影响（Uddi等 2015）。

图2.3.4：亚太区域各次区域林地面积，1990–2015年



来源：FAO 2015a

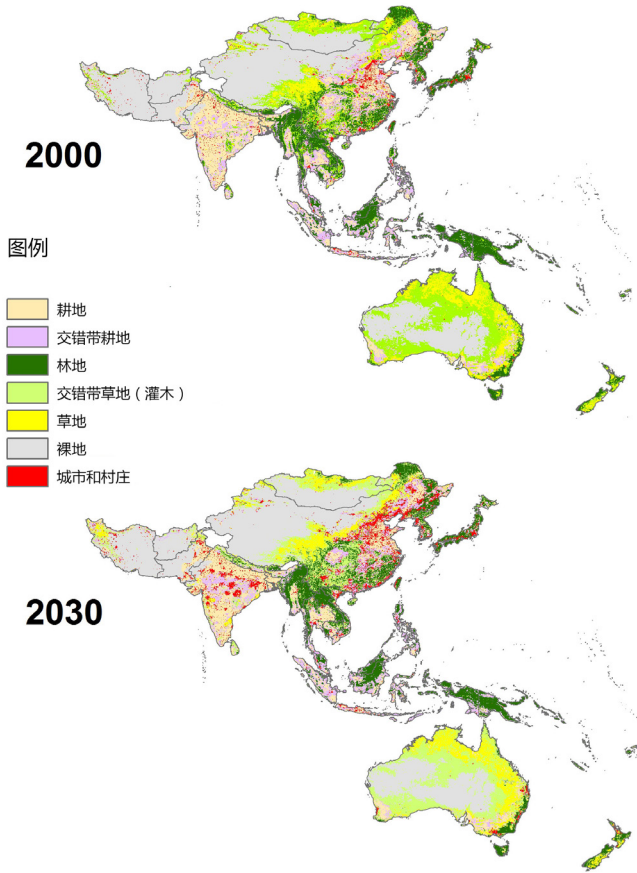
模型评估结果表明，2000-2030年，由于有效的保护和经认证的林业管理实践的实施，亚太区域的森林覆盖率将保持相对稳定（Eitelberg等 2015）。然而，澳大利亚、中国和印度等国预计将通过高强度的耕地、交错带农田和草地系统进行粮食生产（图2.3.5）。

对海岸和海洋生态系统的破坏

海岸生态系统对于亚太区域各国和各地区均至关重要，因为海岸区域具有较高的生物生产力和可达性。红树林、海草床、珊瑚礁，甚至开放海域之间存在的功能联系意味着，某种栖息地的退化将对相邻栖息地的健康产生负面影响。

世界45%的珊瑚礁位于亚太区域，其中大多数位于东南亚和太平洋岛国中西部海岸。珊瑚礁、河流、红树林产卵场和其他近海渔业（尤其是这些位于城市地区和村庄的区域），已经受到过度捕捞和退化的威胁。例如，海参、马蹄螺、活珊瑚、活珊瑚鱼、观赏鱼贸易增加，大型鱼类的脆弱聚集产卵和小物种的季节性迁徙深受影响，据报道，20世纪70年代到21世纪末，79%的聚集产卵出现下降（DeMitcheson等 2008）。这对近海渔业造成了毁灭性的冲击，大量营养级物种消失或濒临经济和生态灭绝（SPREP 2014）。许多鱼类物种的继续捕捞主要与商业捕鱼作业有关，不断增长的人口也导致捕捞压力增加。海洋巨型动物群无法支撑不断增加的捕捞压力，例如，仅2011年就有5645艘商业船只在太平洋中从事捕捞活动（Harley等 2012）。

图2.3.5: 预测的土地利用系统, 2030年



来源: Eitelbert等 2015

人们越来越担心, 不断增加的进入海洋中的塑料碎片和微型塑料有害废物将对海洋生物产生负面影响。目前没有进入到亚太区域海洋环境中的海洋废弃物数量, 及具体生物区影响的最新信息(第2.6节)。

大多数的海洋污染来自于陆地工业、农业或家庭排放源。其中一个例外是, 海底油气的开采。深海矿物开采是

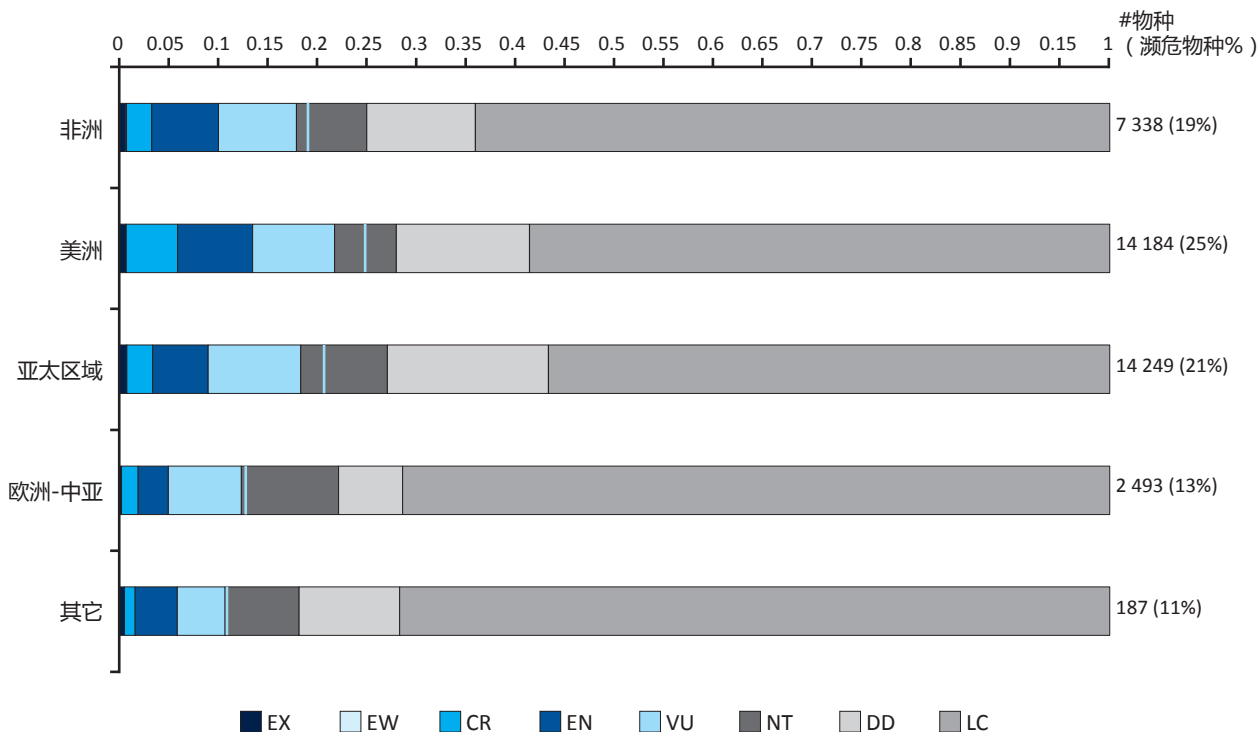
一个潜在的未来威胁, 尤其与以下相关的开采活动有关: 库克群岛、基里巴斯、纽埃和图瓦卢的锰结核开采; 斐济、纽埃、巴布亚新几内亚、帕劳、所罗门群岛、汤加和瓦努阿图的富钴结壳开采; 及基里巴斯、马绍尔群岛共和国、密克罗尼西亚、萨摩亚和图瓦卢的海底块状硫化物矿床开采 (SPREP 2014; Halpern等 2012)。

物种流失 (丰富度和多样性)

亚太区域拥有世界上最多的濒危物种(图2.3.6)。2015年, 有4,071种植物和5,250种脊椎动物(哺乳动物、鸟类、爬行类、两栖类和鱼类)被归为濒危物种, 其中印尼排名首位, 有186种濒危哺乳动物。亚太区域的整体濒危哺乳动物数量呈稳定增长趋势, 从2004年的1,031种增加到2015年的1,138种。在太平洋岛国, 三分之一以上的鲨鱼和鳐鱼, 25%的硬(造礁)温水珊瑚, 五分之一的海洋哺乳动物及四分之一的松柏类和苏铁植物面临威胁。濒危无脊椎动物物种数量从2008年的824种增加到2015年的1,025种 (Pippard 2008; IUCN 2015)。此外, 亚太区域的濒危植物物种从2006年的3466种增加到2015年的4114种或18% (IUCN 2015)。全球34%的珊瑚礁位于东南亚地区。然而, 该地区70%以上的珊瑚礁受到过度捕捞、破坏性捕鱼实践及土地活动沉淀的威胁 (Burke等 2002)。

尽管这一地区报告的濒危物种及灭绝率较高, 由于栖息地多样化, 这里也发现了新的物种。例如, 1997-2010年间, 大湄公河区域(柬埔寨、老挝、缅甸、泰国、越南和中国云南省)发现了1584种植物和脊椎动物 (WWF 2011)。此外, 2009-2014年间, 喜马拉雅山东部新发现了133种植物、26种鱼类、10种两栖动物、1种爬行动物、1种鸟类及1种哺乳动物物种 (WWF 2015)。这些新发现表明需要更多训练有素的分类学家和资金在这一地区的偏远地区开展调研。

图2.3.6：2015年世界各地红色名录物种



注：EX-灭绝；EW-野外绝灭；CR-极度濒危；EN-濒危；VU-脆弱；NT-没有受到威胁；DD-数据不足；LC-最少关心

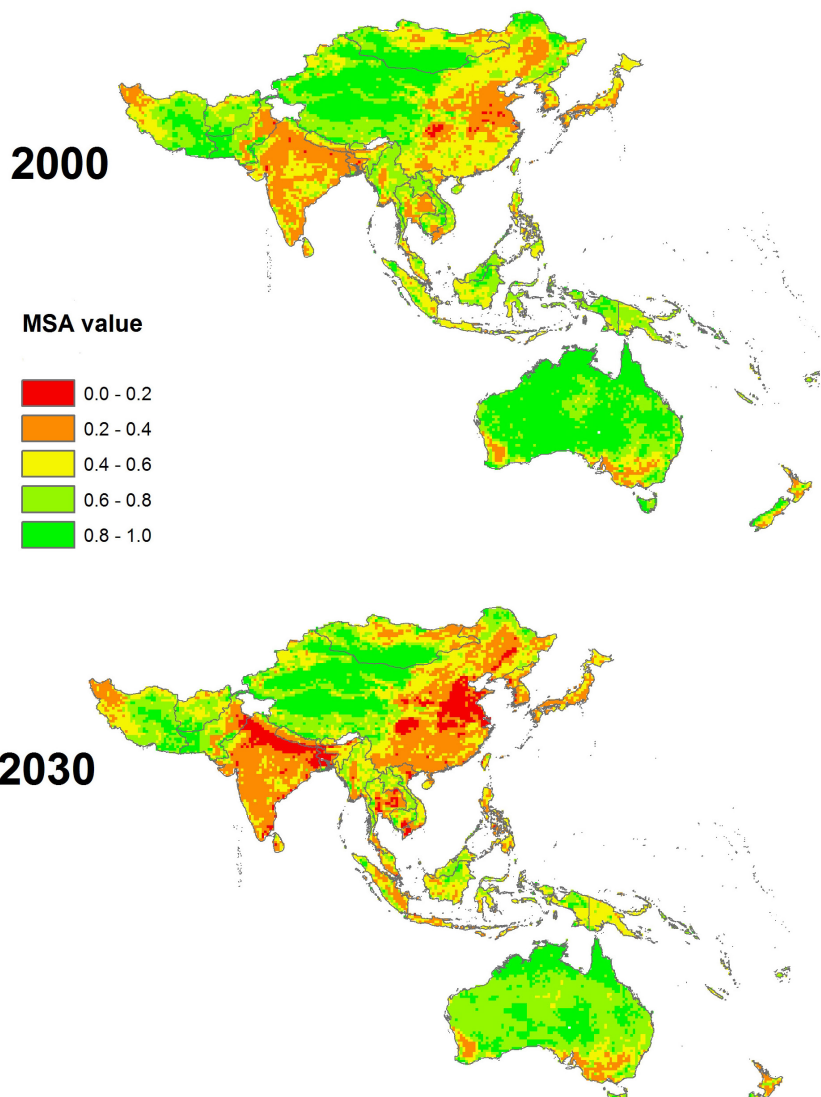
来源：IUCN 2015

全球生物多样性评估模型（GLOBIO3）表明，亚太地区的平均物种丰度（MSA）值从2000年的0.63下降到2030年的0.57。中国和印度由于快速的经济将发展将出现较高的物种丰度流失（Alkemade等 2009）。大洋洲和日本的MSA值将由于气候变化而略有下降（2000年为0.78）。泰国的MSA值明显更低（0.37），但老挝和中国云南的MSA值更高，分别为0.65和0.67（专栏2.3.1）。

入侵物种和外来物种引进

许多国家通常采用孵化场生产的鱼种来加强近海渔业资源，一些国家则采用外来物种鱼种。对本土鱼种遗传质量/属性的控制不足，可能对生物多样性和天然鱼种的遗传多样性产生潜在的负面影响。入侵外来物种的使用可能导致与本土物种形成竞争，并对其生物多样性产生负面影响（Lymer 2010）。

专栏2.3.1：2030年预测的平均物种丰富度（MSA）



来源：Alkemade等 2009

全球生物多样性评估模型（GLOBIO3）旨在评估环境压力因素与生物多样性之间的关系。模型中包含的压力因素包括：土地利用变化（农业、林业和住区）、气候变化、基础设施、破碎化及氮沉降。通过汇总个体因素的结果，从平均物种丰富度（0（完全破坏）到1（原始））及生态系统范围角度计算生物多样性的整体变化（Alkemade等 2009）。

入侵物种导致了全球，尤其是亚太区域岛屿上一半以上的已知鸟类灭绝。研究表明，由于以下原因，全球大洋岛上四分之三的濒危鸟类受到入侵物种的威胁：鼠、猫、猫鼬和野狗等引入入侵哺乳动物的捕食；山羊、牛和猪取食和栖息地退化；引进和入侵微生物体的疾病传播（UNEP即将发布）。此外，通过货物直接从关岛运至太平洋岛国的棕树蛇的引进对原生种鸟类产生了重大影响（Rodda和Savage 2007）。

全球做了1,086次尝试来消除岛屿的入侵脊椎动物，其中924次（85%）尝试取得了成功，且大多数成功尝试（584处）发生在太平洋岛国（Island Conservation等 2014）。

鸟类太平洋伙伴关系处理了斐济、法属波利尼西亚、新喀里多尼亚和帕劳30个岛屿的五种引进哺乳动物（Bird-Life International 2008）。

栖息地转变和生产力下降

物种和植被类型的地理分布预计将随气候变化而发生显著变化。植被建模研究表明，本世纪末及以后将出现大量的森林枯死，尤其是热带、寒带和山区（Fischling等 2007；McClean等 2005；Miles 2002）。在温度更高的地区，随着土地生态系统在本世纪后期转化为净二氧化碳排放源，作为碳汇的森林当前提供的减碳服务可能完全流失（Seppälä等 2009）。在2080年IPCCA2和B2气候变化情景下，印度约有77%和68%的森林植被将发生变化（Ravindranath等 2006）。

持续的增温可能导致高程范围收缩及物种灭绝，尤其是山顶区域。Trisurat（2015）报告指出，未来气候变化将毁灭最适宜湿地鸟类的栖息地，包括柬埔寨、老挝和泰国边界翡翠三角林区的丹顶鹤、大鸮和秃鹫。

1999–2008年间，中国的活木蓄积量和森林蓄积量分别净增长了11.3亿立方米和11.2亿立方米。此外，在采取保护和荒漠化防治措施后，中国草地生态系统的生物质生产力也从2005年的9400万吨增加到了2012年的1.06亿吨（Ministry of Environmental Protection of PRC 2014）。

海岸地区的过度捕捞及近海海洋生物多样性的丧失可能对太平洋岛国的保护工作构成最严重的威胁。然而，本地管理的海洋区域（LMMAs）等举措（图2.3.7）能够有力地逆转当前的过度捕捞趋势。

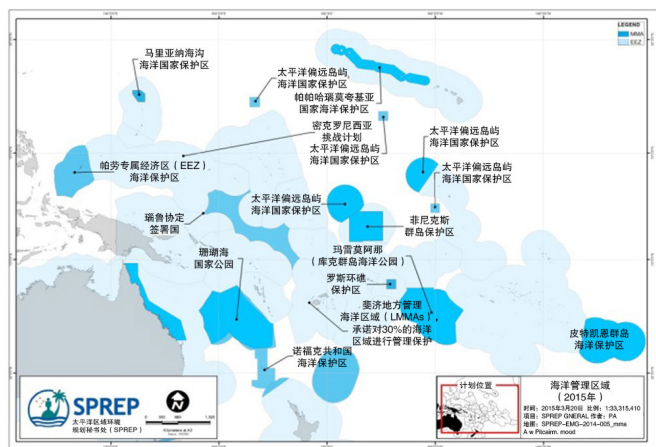
2.3.5 影响

依赖于林业和渔业资源的社区生计

非木材林产品对偏远林区贫困人口的生计至关重要。这些林产品为亚太区域的数百万人口创造了就业机会；例如，为印度和老挝分别创造了49%和45%的家庭收入。收获的非木材林产品主要用于食品、营养和医疗保健，为以森林为生的社区的粮食安全和营养做出了重要贡献（Hansda 2009）。

渔业为湄公河下游流域的居民提供重要的营养来源。鱼类是动物蛋白质的主要来源，同时也是多种微量营养素，尤其是钙和维生素A的主要来源。年人均渔产品消费约为34公斤，或46公斤鲜鱼当量。目前尚没有食物可替代湄公河下游流域居民饮食中的渔产品，因此，从湿地生态系统中捕捞的鱼类对于食品安全和居民收入极为重要（Lymer等 2008）。农业和湿地服务占老挝XeChamphone居民收入的80%（MRC 2015）。自然生态系统退化和物种灭绝将对地方居民产生重大影响。

图2.3.7：太平洋管理的海洋区域，2015年



来源：SPREP 2015

国家经济

联合国粮农组织（FAO 2009）报告称，1990年，亚太区域的林业创造了近900亿美元的GDP，占总GDP的1.4%。尽管1990-2006年间的总增加值增加了290亿美元，林业生产部门的比例下降到了区域GDP的1%。

2000-2010年，亚太区域约占全球经济增长的50%。凭借着绵长的海岸线及多样化的海洋活动，APEC经济体积极发展其海洋产业，在其国内经济的很大一部分。2014年，中国的海洋生产总值（GOP）达到9620亿美元，占其GDP的9.4%，其中旅游业、渔业、交通运输业和造船业也做出了重大贡献（Ebarvia, M.和Corazon, M. 2016）。捕捞渔业和水产养殖收入是亚太地区许多岛国的主要外汇收入来源，包括基里巴斯、马尔代夫、马绍尔群岛、所罗门群岛、图瓦卢和瓦努阿图（Lymer等 2010）。

生态系统对地方和区域气候变化的潜在响应

陆地生态系统由气候决定，但也将影响气候。季风降水变化强度取决于毁林的位置，偏远影响大于地方影响。1700-1850年间的大面积毁林导致印度和中国的降水量分别减少了30%和10%（Takata等 2009）。Devaraju等（2015）发现，北部中高纬度大规模毁林的远距离作用力使得热带辐合带向南转移。这导致北半球季风区的降水量显著减少。南亚季风区受到的影响最大，其中印度的降水量减少了18%。

厄尔尼诺南方涛动现象预示出气候变化对太平洋岛国的潜在影响：削弱信风、海表温度上升（SPREP 2012b）。此类影响将增加太平洋中部的金枪鱼捕捞量，减少远西部的捕捞量（Lehodey等 1997）。

2.4 淡水

2.4.1 引言

水是满足人类需求，开展农业和工业生产活动及保护生态系统的重要资源。亚太区域的内部可再生淡水资源约占世界总量的30%，但各次区域的人均可用量存在极大差异：南亚地区低至1179立方米，太平洋岛国则高达31669立方米（FAO 2014a）。为此，需要合理监测、保护和利用亚太地区的水资源，以满足不断增长的用水需求。

2.4.2 驱动力

庞大的人口、农业扩张和集约化、快速城市化、工业增长与气候变化等因素大大增加了亚太区域的水资源压力。

亚太区域拥有全球60%的人口，其粮食和能源需求量居高不下。2007年，亚太区域的农业用地占总土地面积的53%，较之1970年增长了6%，而世界其它地区同一时期仅增长了1%（UNEP 2011）。农业的需水量也很高，南亚和东南亚地区多个国家的农业需水量占其总取水量的90%以上（FAO 2014b）。

2010年，亚太区域的一次能源需求达到49.85亿吨油当量，未来25年预计年均增长率将达到2.1%，高于预估的1.5%的世界年均增长率（ADB 2013a）。核电和煤电厂的耗水量达到75–450立方米/兆瓦时（IEA 2012）。生物燃料乙醇生产的耗水量也极大：甘蔗种植的耗水量为88.38立方米/兆瓦时，乙醇加工的耗水量为0.522立方米/兆瓦时（Spang等 2014）。

2010年，亚洲的城市化率达到43%，到2050年预计将提高到63%，接近67%的全球平均值（ADB 2012）。2013年，在全球人口超过1000万的22个特大城市中，有13个位于亚洲（UNESCAP 2013），2014年增加到15个（联合国人居署和UNESCAP 2015）。这些集中在城市地区的庞大人口急需获取安全饮用水和卫生设施。

各次区域的水资源需求随城市化程度而异。南亚、东北亚和东南亚地区的农业需水量占其总取水量的82%，城市和工业部门均占总取水量的9%（Frenken 2012）。中国工业部门的用水比例较高（23.2%）。澳大利亚、日本和新西兰的农业用水比例在62–67%之间，城市和工业部门的用水比例分别在15–21%及13–23%之间（FAO 2015e）。亚太区域的水生产力（以年度总取水量除以2005年可比价

关键信息

水短缺和水质退化从不同维度影响着服务和安全，包括人类健康、饮用水、卫生设施、粮食生产和生态系统服务流失。

- 不安全的卫生设施、未经处理的污水处置、农用化学品径流等对地表和地下水源造成污染，进而加剧水生疾病在人口密集的城市地区的传播；
- 气候变化对水安全的影响在喜马拉雅山脉的河流变化上体现得尤为明显，同时也造成降水模式及滨海含水层的卫生状况的改变，在小岛屿国家和三角洲地区尤为严重；
- 药品和个人护理产品、纳米材料和有机氯的广泛使用正污染着各种水源，增加了人类面临的健康风险。

格GDP)存在很大差异,其中日本等发达国家的水生产力(53美元/立方米)高于马尔代夫以外的其它南亚国家(2美元/立方米)(World Bank 2013)。

气候变化对水资源的影响尤其反映在亚洲地区,因为从兴都库什喜马拉雅山发源的河流是世界上最依赖冰雪融水的系统。这一地区(3,500公里)是十大亚洲水系的发源地:阿姆河、布拉马普特拉河(雅鲁藏布江)、恒河、印度河、伊洛瓦底江、湄公河(澜沧江)、萨尔温江(怒江)、塔里木河、长江(金沙江)和黄河,为13亿人(即20%的世界人口)提供水资源。仅雅鲁藏布江、恒河和印度河流域就为近7亿人提供水资源(Eriksson等 2009),其中印度河流域的灌溉面积达144,900公顷,恒河流域的灌溉面积达156,300公顷,雅鲁藏布江流域的灌溉面积达6,000公顷(Immerzeel等 2000)。喜马拉雅山冰川融化导致洪涝灾害频发,积雪减少直接导致河流流量的减少,降水量和降水模式的变化,及水体由于增温而出现的高化学反应率,这些均加剧了水安全问题。

2.4.3 压力

农业、生活和工业需求量的增加导致了水资源的过度开采。加剧的水短缺和降低的水安全将对人类福祉和经济发展产生影响。此外,湿地等依赖水资源的生态系统可能超过其临界点,进而导致不可逆转的环境影响。

随着人口的不断增长及区域经济的继续发展,未经处理的污水释放、农业径流、工业污水及垃圾填埋场渗滤液等因素导致地表水和地下水污染蔓延。海平面上升加剧了沿海地区由于海水倒灌导致的淡水资源的盐渍化现象。基于溶解氧、酸度、导电率、总氮和磷的水质指数表明,亚太地区的水质存在很大差异(Esty等 2008)。对于100的目标值,亚太区域的水质在34.0–99.4范围内,其中新西兰的水质最优。

2.4.4 状态与趋势

表2.4.1汇总了亚太区域的水相关问题,如洪涝、飓风和干旱的易发性、增加的生态系统/气候变化风险及卫生设施获取不足。

水量

2014年的人均总可再生水资源地图表明,东北亚和南亚地区的水可用量较低(图2.4.1)。基线水分胁迫(即总年度取水量在总年度可再生水资源供应量中的比例)表明,阿富汗、澳大利亚、印度、日本、韩国、蒙古、巴基斯坦、菲律宾和新加坡的水分胁迫程度处于中等和高水平(评分:3–5)(WRI 2013)。每月的地下水和地表水消耗量表明,中国的塔里木河和永定河,印度的科弗里河、印度河和彭纳河等人口密集流域每年面临8–12个月的严重水短缺问题(Hoekstra等 2012)。

气候变化、增温及降水变化将导致蒸散增加,季节性极端天气及冰川体积的变化(Bolch等 2012),及冰雪消融的变化(Lutz等 2014),所有这些均改变着兴都库什喜马拉雅山水系的水文状况。新西兰(UNEP 2008)和中国(Ives 2012)也出现了冰川融化现象。1978年,新西兰的冰川覆盖面积约为1,160平方千米,其中冰量达到53立方千米。1977–2005年间,新西兰的冰量减少了11%(UNEP 2008)。天山、昆仑山、喀拉昆仑山及帕米尔高原东部的冰川融化使得中国的塔里木河等水系受到影响(Ives 2012)。

水坝和水库将导致河流的破碎化,进而影响其流量和互通性。一项有关破碎化对大水系影响的研究发现,亚太地区的许多大水系受到中等程度或以上的影响(Nilsson等 2005)。其中受到显著影响的河流包括中国的长江和黄河。

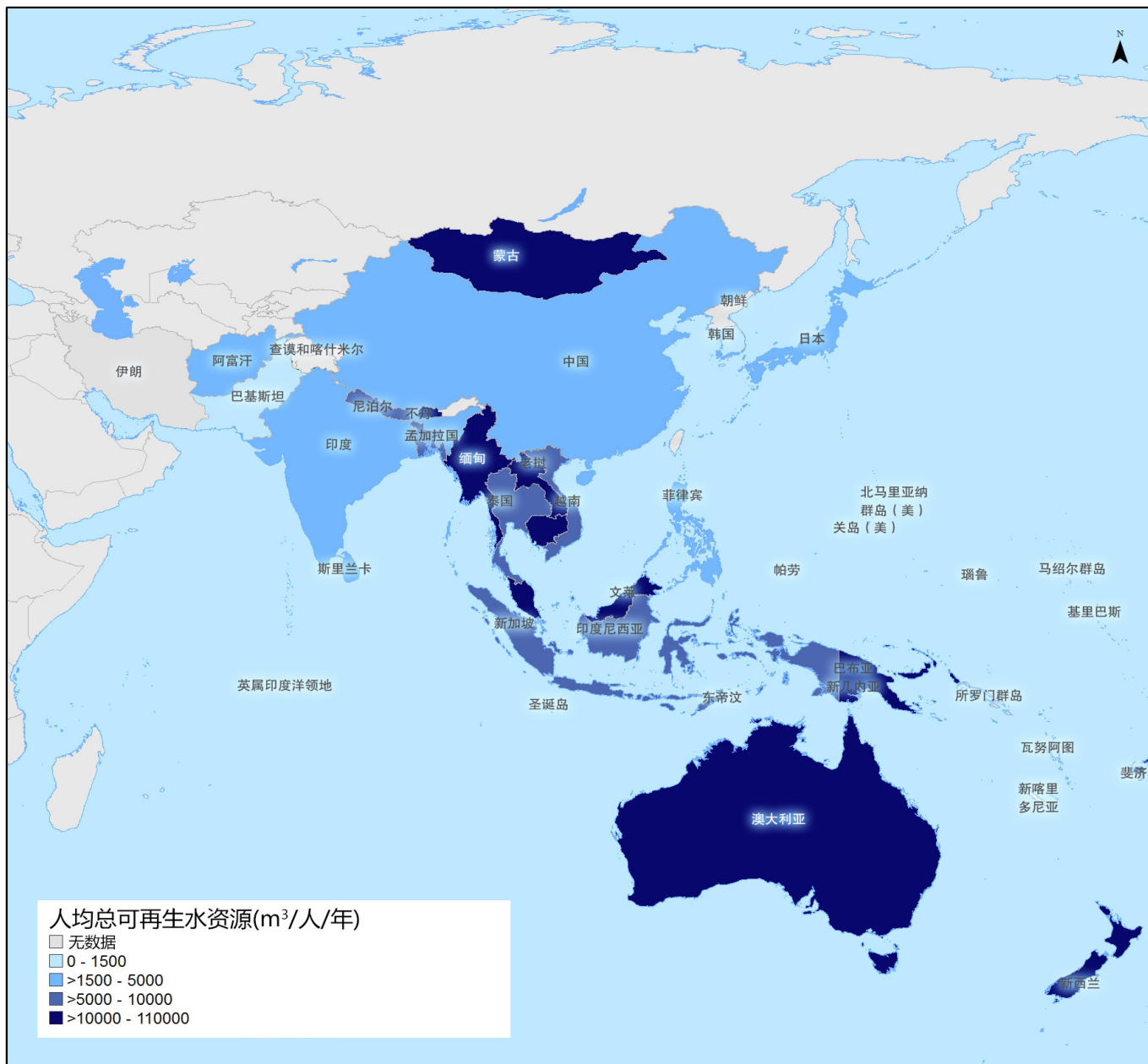
表2.4.1：亚太区域各国面临的水相关问题

国家	加剧的水短缺威胁	高水耗	水质退化	水质和水资源禀赋低	洪水多发	飓风多发	干旱多发	增加的生态系统/气候变化风险	饮用水获取不足	卫生设施获取不足
阿富汗	X		X***		X***		X***	X***	X	X
澳大利亚							X			
孟加拉国					X	X		X		X
不丹				X						
柬埔寨					X	X	X	X	X	X
中国					X	X		X		X
朝鲜*				X	X					
印度	X				X		X	X		X
印尼			X		X	X	X	X		X
老挝**					X	X	X	X	X	X
马来西亚			X		X	X	X			
马尔代夫	X			X				X		
缅甸				X	X	X	X	X		
尼泊尔				X				X		X
太平洋岛国						X		X		X
巴基斯坦	X	X	X					X		
巴布亚新几内亚				X	X	X	X		X	X
菲律宾	X		X		X	X	X	X		
斯里兰卡								X		
泰国			X		X	X	X	X		
越南					X	X	X	X		

*朝鲜人民民主共和国； ** 老挝人民民主共和国； ***个人沟通

来源：WWAP 2012

图2.4.1: 亚太地区，人均总可再生水资源，2014年（单位：立方米/人/年）



来源: FAO 2015d

灌溉农业是亚太区域的一大重要部门，占总耗水量的90%以上。印度和中国的地下水灌溉面积最大，分别为3900万公顷和1900万公顷（Siebert等 2010），这导致了地下水源的过度开采。孟加拉国、中国、印度、尼泊尔和巴基斯坦的地下水用水量约占世界地下水总用水量的50%（IGRAC 2010），其中印度北部、巴基斯坦和中国北方的地下水位有所下降（ADB 2013b）。地下水补给还受到毁林、农业扩张及城市增长的进一步影响，快速的径流无法为渗入提供充足的时间。近期的一项研究分析了全球37个最大的蓄水层（其中7个位于亚太区域），并计算了可再生地下水压力，即地下水使用量和地下水可用量之间的比值（Richey等 2015）。在亚太区域的7个蓄水层中，其中有5个蓄水层受到过度压力或不稳定的压力，另外2个蓄水层则未受到压力。

水质

亚太区域常见的污染物包括：有机物、营养物（氮和磷）、溶解盐、重金属、农药及来自工业活动的化学物质。这些污染物的排放源为未经处理或仅经过部分处理的污水、农业径流、工业污水及垃圾填埋场渗滤液、营养物及暴雨冲刷退化土地产生的沉积物。恒河、海河、淮河、印度河和黄河流域等多个河流流域，及印度南部的一些河段的有机污染浓度较高（UNEP 2015）。恒河和印度河流域增加的盐渍化等其它污染也将进一步加剧水污染。

导致水污染的一个主要因素是，卫生设施不足，包括户外排便，有机物、营养物和大肠菌群细菌导致地表水和地下水源污染。2015年，全球有68%的人口使用改善的卫生设施（UNEP 2015），从亚太区域来看，2012年，所罗门群岛使用改善的卫生设施的人口比例达到29%，而澳大利亚、日本、韩国和新加坡则达到100%（World Bank 2012）。2015年，南亚（阿富汗、印度和尼泊尔）、东南亚（柬埔寨和东帝汶）和太平洋岛国（基里巴斯、巴布亚新几内亚和所罗门群岛）的卫生设施覆盖率低于50%（联合国

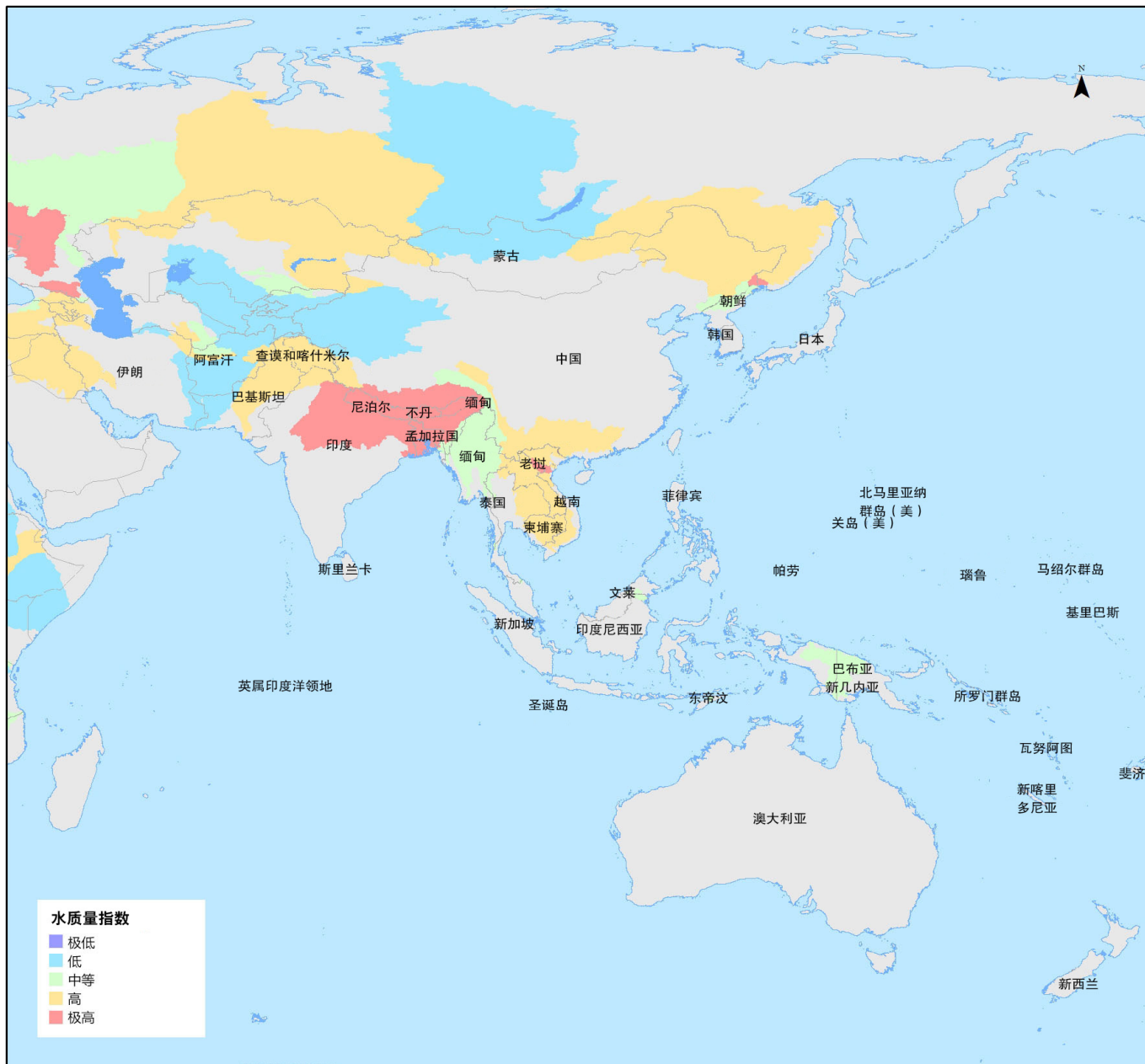
千年发展目标数据库）。印度仅有30%的城市污水得到处理（CPCB 2012），而日本的城市污水处理率达到100%（Ueda和Benouahi 2009）。从下水道泄露的未经处理的污水导致曼谷、雅加达、马尼拉等城市地下水的硝酸盐浓度较高（Umezawa等 2009）。人类和牲畜污染导致的微生物污染蔓延到了太平洋岛屿海湾和爪哇海海岸地区等河流和海岸地区；同时还对孟加拉湾和中国南海的水产养殖产生影响（UNEP 2006）。

富营养化，即藻类的过度生长，是由水体中氮和磷等营养物过多所导致，其将导致水质降低、氧气消耗及有害藻华的生长（图2.4.2）。营养物来源包括：化肥尿素、各种塑料和化学品生产、未经处理的污水、农业径流及雾霾天气期间营养物的大气干湿沉降（Sundarambal等 2010）。为了提高粮食产量，中国、印度、菲律宾和泰国往往过度施用化肥，这导致了营养物的高度积聚（Novotny等 2010）。富营养化现象还可能导致海岸水域更易受海洋酸化的影响（Cai等 2011），同时影响水库中汞的生物循环，因为汞将粘附在水藻上（He等 2008）。蓝藻（蓝绿色藻类）的微囊藻属中含有可引起肝癌和大肠癌的藻类毒素（Davis等 2009）。有害藻华的强度和频率预计将加剧富营养化和气候变化的后果（O'Neil等 2012）。

金属倾向于在河床沉积物中累积，河水分析表明，西爪哇省河流中的铝和锌浓度较高，蒙古额尔登特河流中的铅浓度较高，孟加拉国达卡和日本河流中的锰、铁和铬浓度较高（Sikder等 2013）。重金属污染源为制革厂和金属表面处理设备未经处理的工业排放，及公路径流。重金属是中国80%的城市河流中的主要污染物，其中还包含有不同量的氮、磷和有机化合物（Qu和Fa 2010）。

孟加拉国和印度常见的地下水砷污染也困扰着中国、伊朗、蒙古、尼泊尔和巴基斯坦（Rahman等 2009；Winkel等 2008；Mukherjee等 2006）。另一种污染物是天然氟

图2.4.2: 2015年亚太地区流域营养物污染



来源: UNEP-DHI和UNEP 2016

专栏2.4.1：新涌现的药学活性化合物和纳米材料污染

新涌现的一类污染物是因药品和个人护理产品的广泛使用而出现的药学活性化合物（Zhang等 2015），及农业、药品、环境修复和各种消费者中使用的工程纳米材料（Keller等 2013；Gottschalk和Nowack 2011）。未经处理的污水直接排放导致印度的许多河流中的药物浓度较高（Mutyar和Mittal 2014；Shanmugam等 2014）。城市污水处理厂的细菌对多种抗生素产生抗性，是一种二次水源污染源（Huang等 2012）。通过分析从中国、印度、印尼、日本、韩国、菲律宾及越南等多个国家收集的贻贝，研究人员发现亚太区域的海岸水域普遍存在合成麝香和苯并三唑类紫外线稳定剂（BUVVs）和多溴联苯醚（PBDEs）和有机氯（OCs）（Nakata等 2012；Ramu等 2007）。从印度、印尼、日本、马来西亚、泰国和越南海滩收集的聚乙烯颗粒取样器取样中也发现了有机氯（OCs）（Ogata等 2009）。工程纳米材料存在于废水和污泥中（Keller等 2013），但亚太区域的污染程度还有待证明。

化物，影响着印度南部和西北部（Amini等 2008；Jacks等 2005）、斯里兰卡及中国中西部的许多人群（Wetzelheuter 2013）。

澳大利亚、孟加拉国、日本、马尔代夫、马来西亚、菲律宾、泰国、越南及包括斐济和关岛在内的太平洋岛国和领土均面临海水倒灌问题，这主要归咎于海岸侵蚀及大面积的地下水抽取（Faneca Sanchez等 2015；Berthe等 2014；Baharuddin等 2013，Morgan等 2013，Bergqvist等 2012，Benjakul 2009）。在气候变化的影响下，到2050年，预计孟加拉国西南海岸的河流盐渍化程度将加剧（Dasgupta等 2014）。

2.4.5 影响

糟糕的水质、较低的可用性及卫生设施的缺乏等均将引发水源性疾病。据预估，亚太区域每年有180万人死于腹

泻和霍乱等水源性疾病（WHO 2008）。盐水入侵，强度更大、更频繁的风暴加剧的浑浊度及毁林导致的侵蚀等，在热带河口为引起霍乱的弧菌等细菌提供了有力的生长条件（Lara等 2009）。与水、环境卫生和个人卫生相关的其他疾病包括肠道线虫感染、蛋白质能量营养不良、沙眼、血吸虫病、淋巴丝虫病、疟疾和登革热。亚太区域每年由于不安全的水、环境卫生和个人卫生导致流失的伤残调整生命年总计达2478万（Anand 2012）。

水污染影响人类健康的另一个因素是重金属在食用性植物中累积。许多研究分析了砷、镉、铜、铅、汞等重金属在蔬菜、大米及其它食用植物中的累积情况（Arunakumara等 2013；Lu等 2015）。生物累积程度取决于灌溉方法，与持续的漫灌方法相比，采用喷灌方法栽培的大米中的砷累积明显更少（Spanu等 2012）。

饮用内陆水源的哺乳动物和鸟类也受到水污染影响：全球预估有24%的哺乳动物及12%的鸟类受到水污染威胁（Pacific Institute 2010）。淡水鱼和两栖类动物也面临灭绝风险。由于基础设施开发导致的河流流量变化将影响下游营养物的运输，进而影响生态系统。淡水生态系统可提供750多亿美元的产品和服务，其也受到水质问题的威胁（Pacific Institute 2010）。水坝导致的河流破碎化在影响人类的同时，还将对生态系统产生负面影响，包括导致漫滩渔业和洪水衰退农业损失（Nilsson等 2005）。

土壤侵蚀，固体废物在河流中的积聚，土地利用模式的变化将影响冲积平原和径流量，加剧洪涝风险。

由于频繁的严重旱涝灾害，亚太区域的水安全受到水污染和水量可用性减少的不良影响。

快速的城市化导致需求量和地下水抽取增加，尤其当地表水受到污染时。地下水抽取是导致沿海城市地面沉降的主要原因之一（Deltares 2015），包括曼谷、胡志明市、雅加达和马尼拉。地面沉降增加了洪涝风险，同时将对重要基础设施和建筑造成巨大破坏。

水安全是正处于快速城市化的亚太区域面临的一大问题，气候变化可能引发加剧有限水资源竞争的相关冲突。

2.5 海岸和海洋地区

2.5.1 引言

亚太区域的海岸线（表2.5.1）有多种海岸类型。亚太地区是世界上最大的两个群岛国家（印尼和菲律宾）的所在地，也是世界五大环礁岛国家所在地（基里巴斯、马尔代夫、马绍尔群岛、托克劳和图瓦卢）。

全球45%的红树林位于亚太区域的热带和亚热带海岸上，全球40%的珊瑚礁区域位于东南亚地区（Hijioka等 2014）。570万平方公里的珊瑚三角区（覆盖印度尼西亚、马来西亚、巴布亚新几内亚、菲律宾、所罗门群岛和东帝汶海域）（Hijioka等 2014）被公认为是全球海洋生物多样性中心，拥有极高的生物多样性和产品服务价值（APEC 2014）。在南太平洋地区，15个岛屿国家覆盖近4000万平方公里的太平洋海域的专属经济区（EEZs）及相连公海，是世界上最大的保护区（Conservation International 2010）。珊瑚三角区和太平洋海域将为海洋管理带来重要的政策启示。海洋和海岸资源为重要行业和经济部门提供支持，包括亚太区域的渔业和海岸旅游业。

关键信息

亚太区域是世界上最大的两个群岛国家（印尼和菲律宾）的所在地，也是世界五大环礁岛国家所在地。全球45%的红树林及40%的珊瑚礁区域均位于亚太区域。

- 到2025年，预计有3.25多亿人生活在海岸地区。
- 新兴经济体将影响珊瑚礁、红树林、盐沼、海草床及海藻林，东南亚四分之一到三分之一的海岸线受到严重侵蚀。
- 亚太区域约有60%的红树林由于海岸开发被砍伐，而80%以上的珊瑚礁也面临威胁。
- 海表增温、海洋酸化及海平面上升等气候变化影响正加剧着海岸和海洋退化。
- 亚太区域的沿海及近海地区存在严重的过度捕捞现象，且捕捞鱼群日益减少。

太平洋岛屿社区面临能源安全、污水管理及自然资源和海洋生态系统保护等问题（UNU 2015）。太平洋岛国是世界上最易受气候变化及海洋和海岸退化影响的地区，其有50%以上的人口生活在1.5公里的海岸带上。这些小型岛屿国家的国际机场、省会城市、道路等基础设施也均位于海岸带或小型珊瑚岛上（APEC 2014）。

2.5.2 驱动力

气候变化

海表增温、海洋酸化及海平面上升等气候变化影响正不断增加亚太区域海岸和海洋系统的压力。海表增温、大洋环流的变化及降水模式的突然变换，均对太平洋岛屿经济体产生显著影响。气旋和洪涝等水文气象灾害导致亚太地区自然灾害频发（APEC 2014）。

在全球面临气候变化影响最大风险的十大经济体中，有6个经济体位于亚太区域，包括地势较低的太平洋岛屿经济体（APEC 2014）。亚太区域的海岸系统及低洼区域将由于海平面上升而受到淹没、沿海洪灾和海岸侵蚀等负面影响。从区域层面来看，南亚、东南亚和东北亚及太平洋岛国是最易受影响的地区（Wong等 2014）。与其它地区相比，亚洲的人口和财产面临最大的暴露风险。从全球来看，按照沿海低洼地人口划分的前五大亚洲国家为孟加拉国、中国、印度、印尼和越南（Wong等 2014）。

不断增加的大气二氧化碳排放将导致海表增温及海洋酸化，进而加速方解石、镁-方解石和霏石，及海洋生物壳和骨头基本成分的溶解（Pörtner等 2014）。到21世纪中期，亚太区域当前海表温度及海洋酸化趋势的延续将导致珊瑚礁的大面积减少（Hijioka等 2014）。

表2.5.1：亚太区域：海岸线长度 (>500千米)

国家	海岸线长度, km
印尼	54 716
菲律宾	36 289
日本	29 751
澳大利亚	25 760
中国	16 799
新西兰	15 134
印度	7 000
密克罗尼西亚	6 112
所罗门群岛	5 313
巴布亚新几内亚	5 152
马来西亚	4 675
越南	3 444
泰国	3 219
珊瑚海群岛	3 095
瓦努阿图	2 528
法属玻里尼西亚	2 525
朝鲜	2 495
伊朗	2 440
韩国	2 413
新喀里多尼亚	2 254
缅甸	1 930
帕劳群岛	1 519
北马里亚纳群岛	1 482
斯里兰卡	1 340
基里巴斯	1 143
斐济岛	1 129
巴基斯坦	1 046
东帝汶	706
马尔代夫	644
孟加拉国	580

来源：CIA 2016

与2012年相比，在A1和dB2特殊排放报告情景下（SRESIPCC），到2100年海洋酸化引发的珊瑚礁流失相关的年经济损失额预估将分别达到8700亿美元和5280亿美元（Gattuso等 2014a）。对于依赖珊瑚礁的许多海岸地区或小型岛屿经济体而言，这些趋势意味着极大的GDP损失（Gattuso等 2014b）。厄尔尼诺-南方涛动（ENSO）周期的区域变化将对太平洋岛国的渔业生产产生巨大影响（Hoegh-Guldberg等 2014）。

海平面上升受到全球不同地区气候波动自然模式的影响，因此存在时空差异。在过去的100年间，亚洲已经有许多位于三角洲和沿海平原的大型城市出现沉降：东京东部：4.4米；上海：2.6米；曼谷，1.6米（Wong等 2014）。

对于岛屿和环礁岛上地势较低的海岸地区而言，海平面上升是众所周知的气候变化威胁之一。太平洋和印度洋的年海平面上升率预估约为0.77毫米和1.5毫米（UN-Habitat 2015）。1993-2009年间，大量小岛屿社区集聚的热带西太平洋地区的年海平面上升率达到12毫米，约为全球平均值的四倍（Nurse等 2014）。与1986-2005年相比，到本世纪末，中等低排放情景下小岛屿地区的海平面上升情况预测如下：太平洋和印度洋将上升0.5-0.6米；北印度洋将上升0.4-0.5米，与全球0.4-0.7米的上升幅度类似（Nurse等 2014）。

自然灾害

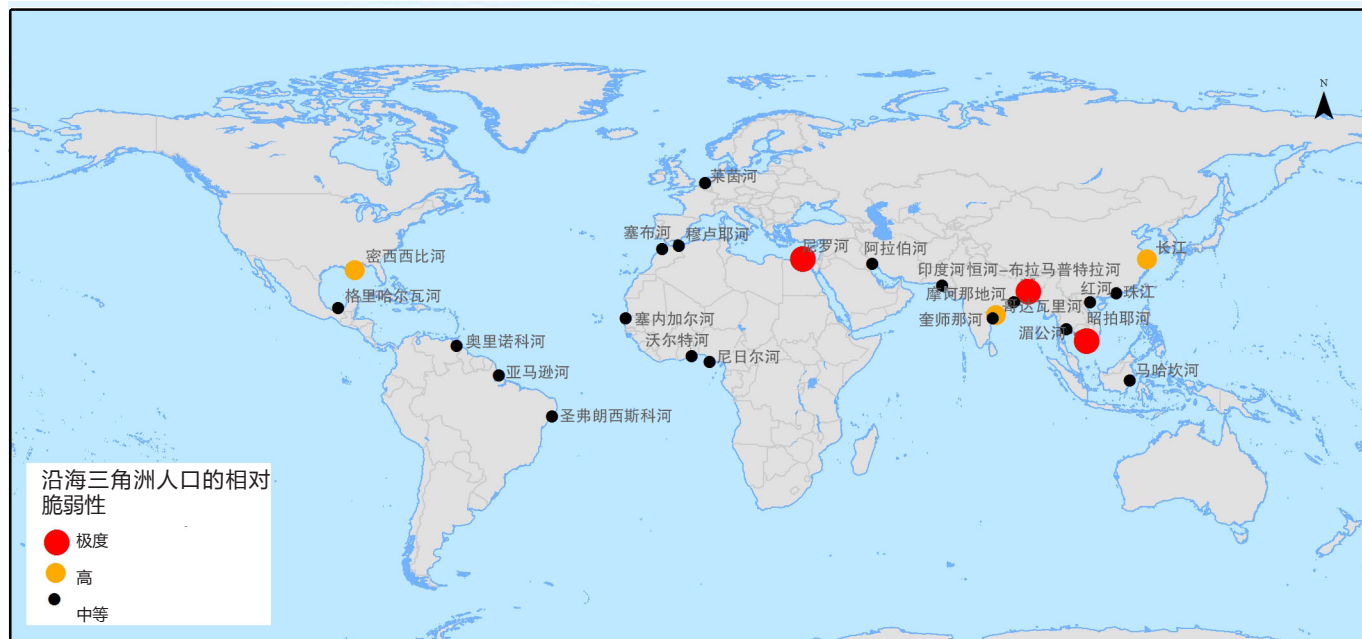
亚太区域是世界上最易受自然灾害影响的地区之一，从1971–1980年到2001–2010年，在受到严重灾害影响的新增人群中，有90%来自亚太区域（APEC 2014）。近几十年来，洪涝、暴雨等水文气象灾害及干旱等气候灾害（不包括地震和火山爆发）一直呈增加趋势（Thomas等 2013）。

在易于受到热带气旋影响的全球人口中，有90%来自亚洲地区。到21世纪70年代，按照暴露于海岸洪灾的人口排列，前九大亚洲城市分别为：曼谷、达卡、广州、海防、胡志明市、加尔各答、孟买、上海、仰光（Hijioka等 2014）。在全球人口最密集的五大城市中，有三大城市（德里、上海和东京）位于高风险洪涝区（Hijioka等 2014）（图2.5.1）。

孟加拉国及亚太区域三角洲区域（图2.5.1）的海岸洪灾主要由暴雨和台风和飓风登陆所导致。6个东南亚国家的海平面上升幅度超出全球平均值（Wong等 2014）。如果不采取有效的气候变化适应措施，那么海岸洪灾预计将影响数亿人，导致数十亿美元的财产损失（图2.5.2），而土地流失则将推动这些人口和财产的迁移，其中大多来自东北亚、东南亚和南亚地区（Wong等 2014）。

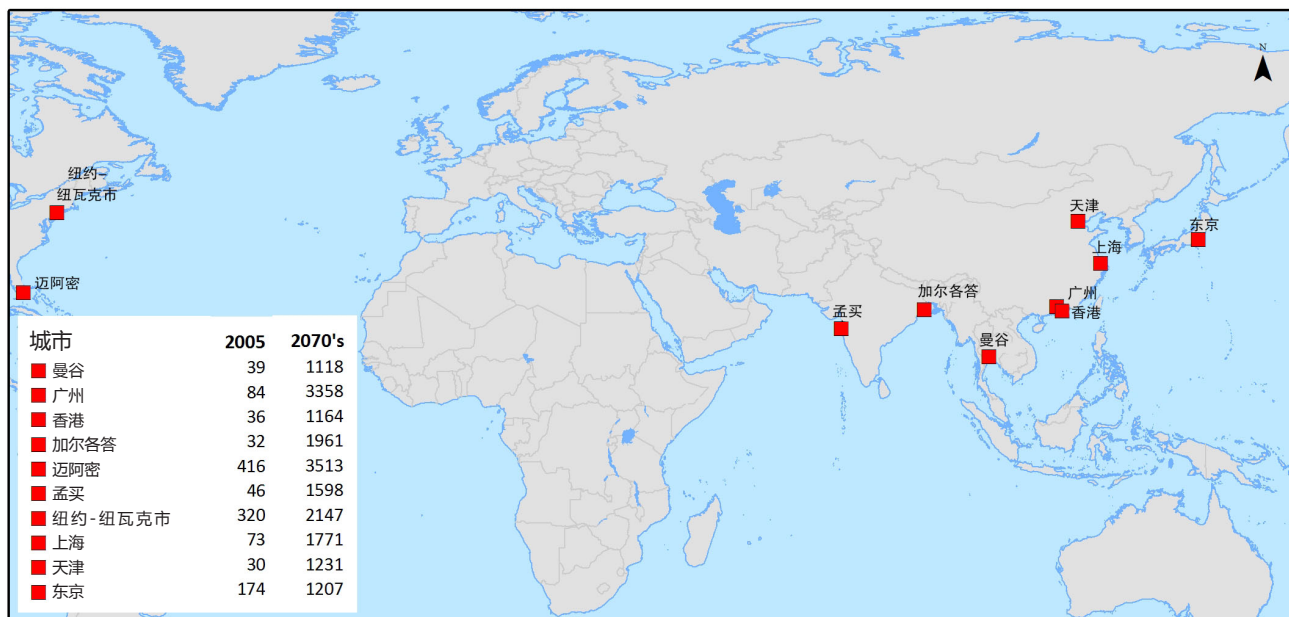
与大陆沿海地区相比，许多亚太区域的岛屿更易受到自然灾害的影响，因为这里为火山和地震多发区（Terry 和 Goff 2012）。其中，太平洋岛国（图2.5.3）尤其易于受到各种自然灾害的影响，如飓风、洪涝、地震和海啸等（SPC 2014）。

图2.5.1：亚洲最脆弱的三角洲



来源：IPCC 2007

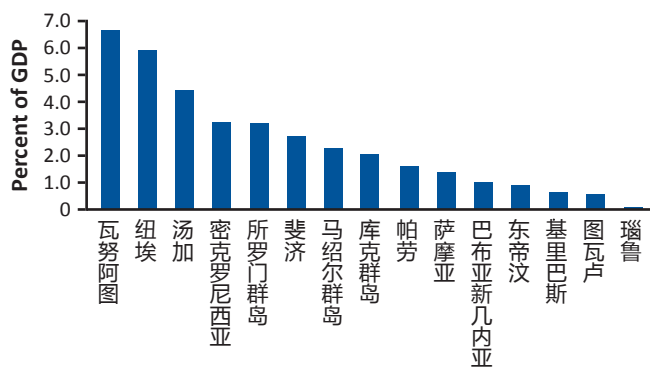
图2.5.2：按照暴露于海岸洪灾的财产（单位：十亿美元）排列的全球前十大城市，21世纪70年代



来源：Nicholls等 2008

自然灾害、经济危机和气候变化可能对生计产生负面影响。对于暴露于飓风和台风的海岸地区，贫困人口由于居住在危险地区而更易受到自然灾害的影响（UNESCAP 2013）。有证据表明，气候变化和气候波动及海平面上升将加剧大多数发展中国家的多重贫困。到2050年，孟加拉国、中国、印度、印尼和菲律宾的风暴潮区预计共有超过5800万人面临风险（Olsson等 2014）。

图2.5.3：太平洋岛国，由于热带气旋、地震和海啸导致的经济损失



来源：World Bank 2012a

海岸旅游业

热带海岸旅游业是亚太区域的一个主要产业，为经济增长和当地就业做出了巨大贡献。亚太区域的早期海岸旅游业发展大多未经过正式规划，为此造成了有害的环境和社会文化影响（Wong 2013）。然而，海岸旅游业逐渐意识到保护海岸生态系统的必要性，尤其是生态和潜水旅游的优势区域（Wilson和Tisdell 2015）。泰国龟岛是世界上获得潜水证书数量排名第二的国家，仅次于澳大利亚大堡礁地区的凯恩斯（Wongthong和Harvey 2014）。

东南亚地区较之其它地区更具优势，其中印尼、马来西亚和泰国是成功的海岸旅游目的地，而柬埔寨、菲律宾和越南也具有巨大潜力（Mazumder等 2013）。尽管邮轮旅游是世界上发展最快的旅游活动之一，亚太区域在全球市场中的比重（6%）却很低，仍处于产品引进阶段（UNWTO 2012）。

海岸旅游业继续极易受到极端天气和气候及海平面上升的影响。珊瑚礁旅游也极易受到海表温度上升及海洋酸化的冲击。依赖于海岸旅游业的热带发展中国家和小岛屿国家最易受到当前和未来极端天气和气候、未来海平面上升及珊瑚白化和海洋酸化等影响（Wong等 2014）。

船运和港口开发

海上贸易一直以来都是亚太区域各国经济发展的驱动力，亚太区域各国之间的海上交通线也有所增加。亚太地区有两条主要的海上交通线，其中一条途经中国南海进入印度洋和中东地区，另一条则途径日本海进入太平洋和北美太平洋海岸。

2013年，亚洲仍为全球主要的船运装卸区，其船运装卸量分别占全球总装卸量的41%和58%。在全球海上贸易中，干散货运输的占比最高，达到70.2%，其次是油轮贸易（UNCTAD 2014）。2011-2013年，世界前20大集装箱港口有15个位于亚洲地区。其中，前十大港口均位于亚洲地区，前20大港口中的11个是中国港口（UNCTAD 2014）。

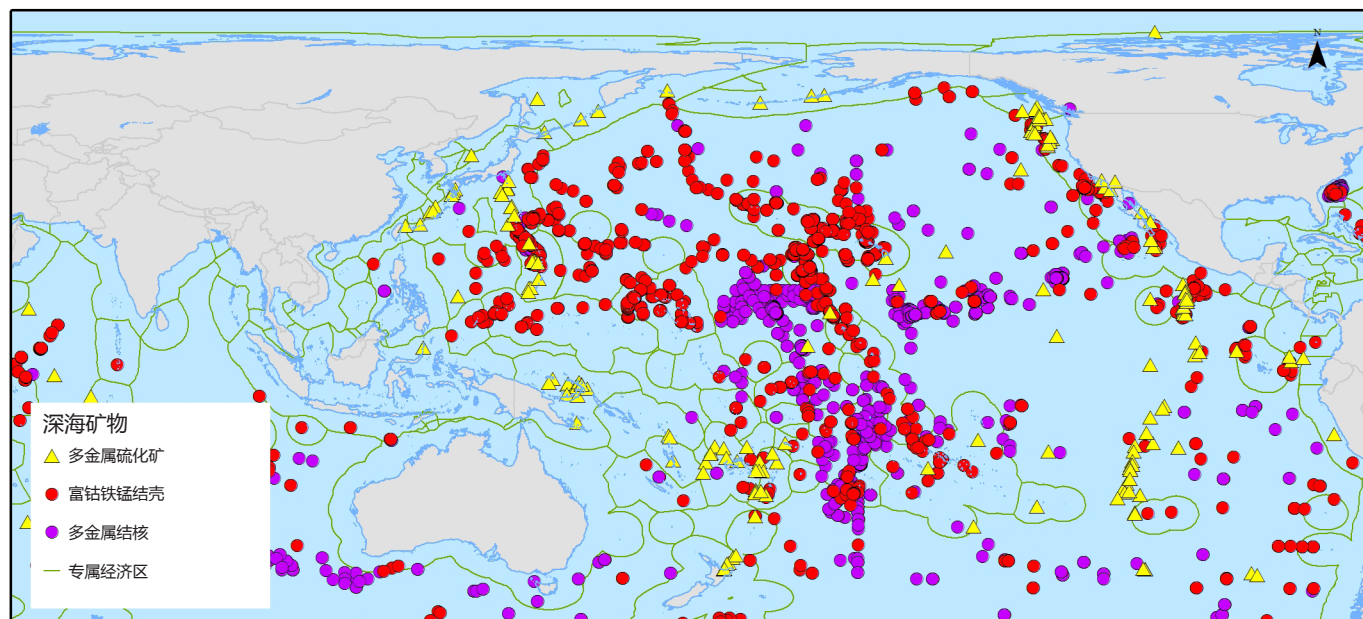
与此相反，太平洋岛国由于面积、距离、自然灾害风险及气候变化影响的脆弱性等因素，面临船运相关的挑战。因距离全球主要的贸易线路较远，从成本和时间上来说均处于不利地位。此外，作为开放的小型经济体，太平洋小岛屿发展中国家还容易受到全球经济和金融危机的冲击（UNCTAD 2014）。

深海采矿业

深海采矿业是亚太区域水域的一大新驱动力。多个太平洋岛国境内发现了三种主要的深海矿物资源（图2.5.4）：海底硫化物矿床、锰结核和富钴铁锰结壳。

许多岛国的专属经济区内发现了大量的硫化物矿床，这对于在深海采矿业领域涉世不深的太平洋岛国而言既是机遇又是挑战。巴布亚新几内亚首创了深海采矿租赁项目——Solwara1项目（SPC 2013）。巴布亚新几内亚西北岸俾斯麦海的采矿规划已经进入最后阶段，预计合作伙伴方将于2018年起开始采矿作业（Goddard 2015）。

图2.5.4：太平洋深海矿物



来源：UNEP 2014

2.5.3 压力

沿海人口增加

尽管极易受到各种影响，沿海地区一直都是人们理想的定居点（Costanza等 2011），越来越多的人在沿海地区定居，充分利用陆地和海洋资源。亚太区域持续的城市化将吸引更多人口流入沿海地区。

中国的出口驱动型经济增长就与快速的人口沿海迁移密切相关（McGranahan等 2007）。越南80%的增长最快速的工业部门位于海防至胡志明市的沿海走廊地区。沿海城市群聚集着大部分的城市人口，其制造和服务基础设施处于不断发展当中（Chun 2015）。

到2025年，亚洲人口预计将增长25%，其中将有3.25亿人迁往沿海地区（表2.5.2），为此，沿海地区可能面临最大的环境影响（Schwartz 2005）。

海岸带区域退化

东南亚是陆地和海洋生物多样性热点地区。亚太区域正面临各种形式的海岸区域退化压力。亚太区域的新兴经济体对生物多样性，及珊瑚礁、红树林、盐沼、海草床及海藻林等栖息地（这些对于亚太区域而言具有巨大价值）造成巨大压力，且目前已经受到了负面影响。与此同时，降低的生态韧性及气候变化进一步加剧了海岸生态系统的退化（APEC 2014）。

表2.5.2: 亚太区域, 海岸100公里以内的沿海人口变化, 2000-2025年

国家	2000-2025年海岸100公里以内的沿海人口变化 (单位: 千人)	增长率
澳大利亚	4 574	27
孟加拉国	28 315	40
柬埔寨	1 376	52
中国	48 991	16
斐济	322	38
印度	85 062	32
印尼	60 110	29
日本	-4 892	-4
朝鲜	5 642	26
韩国	5 650	12
马来西亚	9 092	42
缅甸	8 967	37
新西兰	1 118	30
巴基斯坦	10 274	72
巴布亚新几内亚	1 674	57
菲律宾	30 157	40
新加坡	1 325	37
所罗门群岛	400	90
斯里兰卡	5 113	27
泰国	3 326	14
越南	24 474	37

来源: Schwartz 2005

大多数亚洲的热带和温带沿海生态系统已经面临严峻压力, 甚至难以察觉气候变化的附加影响。对于沿海地区, 海平面上升是一个重要影响因素, 尤其当考虑气旋频率或强度变化, 或开放水域季节气旋停滞不前 (北极地区) 等情况时 (Hijioka等 2014)。

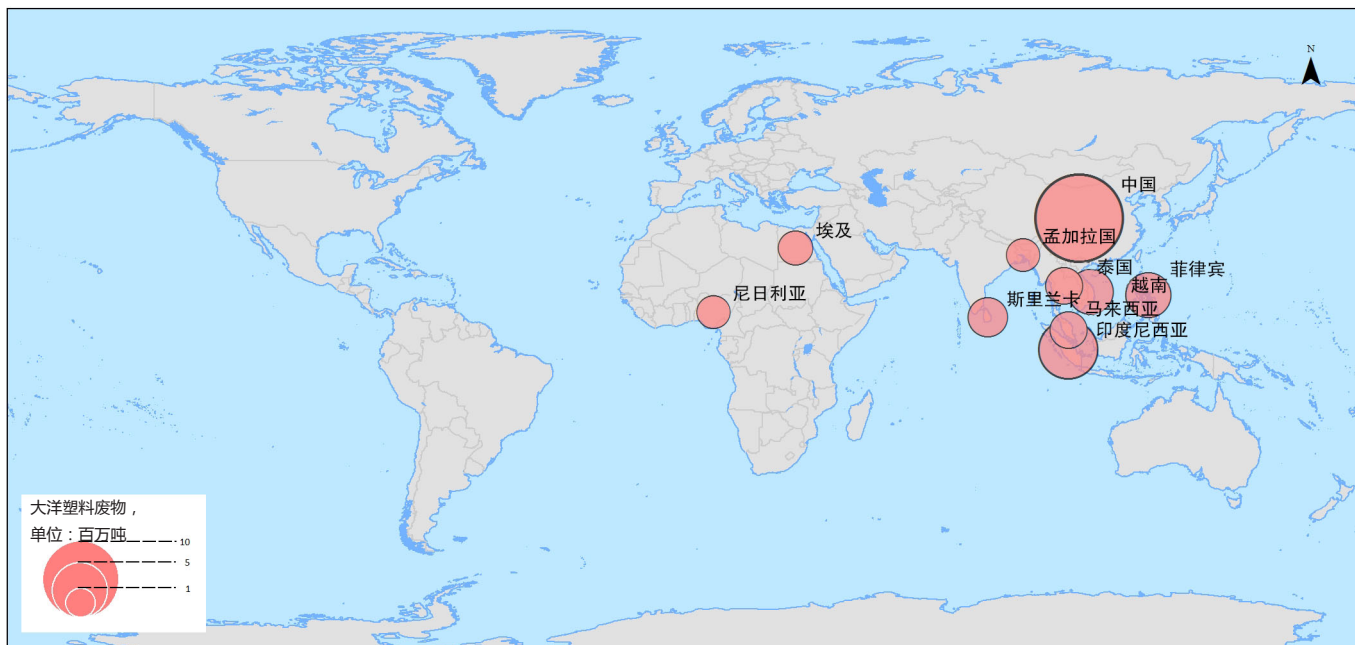
污染和海洋垃圾

最小含氧区 (OMZs) 自然存在于许多栖息地, 包括海洋沉积物, 但由于人为影响而逐渐扩大。未来增温将加速缺氧区的蔓延, 尤其是温带和亚极地区 (Pörtner等 2014)。

在亚洲地区, 海岸地区快速的经济和人口增长, 及不断增加的工业生产、消费及食品能源贸易, 对海岸生态系统造成了巨大的环境压力。其中, 缺氧区的蔓延对河口和海岸海洋系统产生了最显著的影响。当前, 缺氧区主要位于发达国家, 但预计未来缺氧区数量的最大增长将出现在亚洲南部和东部地区 (STAP 2011)。

伴随着上世纪40年代的大规模生产, 塑料废物开始在海洋中积聚, 其中一些为船舶倾倒的废物。半个世纪以后的1988年才制定了禁止在海洋中处理废物的国际协定。塑料微粒这种塑料废物逐渐引起人们的关注 (GESAMP 2015)。海洋中发现的大多数废物 (无论是被冲上岸还是在漩涡中旋转) 均来自陆地来源 (图2.5.5)。根据2010年海岸50公里内人口产生的塑料废物数量排列, 亚洲前五大海洋塑料废物陆地来源依次为: 中国、印尼、越南、菲律宾和斯里兰卡 (Jambeck等 2015)。

图2.5.5：前十大塑料废物来源



来源：Parker 2015

2.5.4 状态与趋势

生态系统丧失和海岸侵蚀

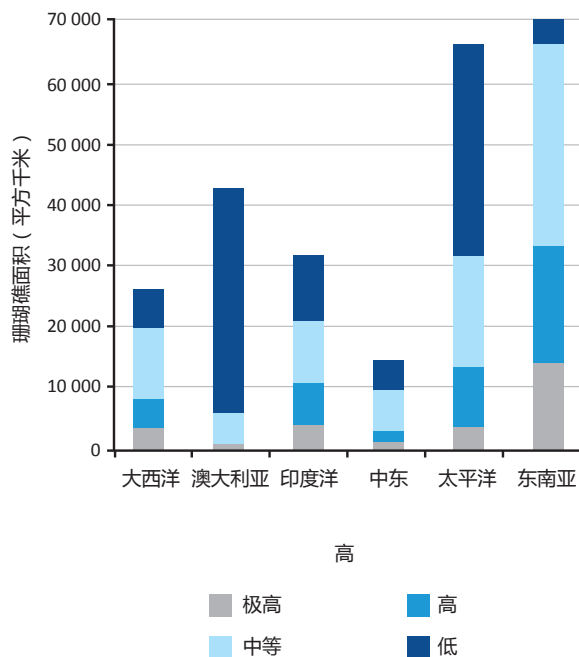
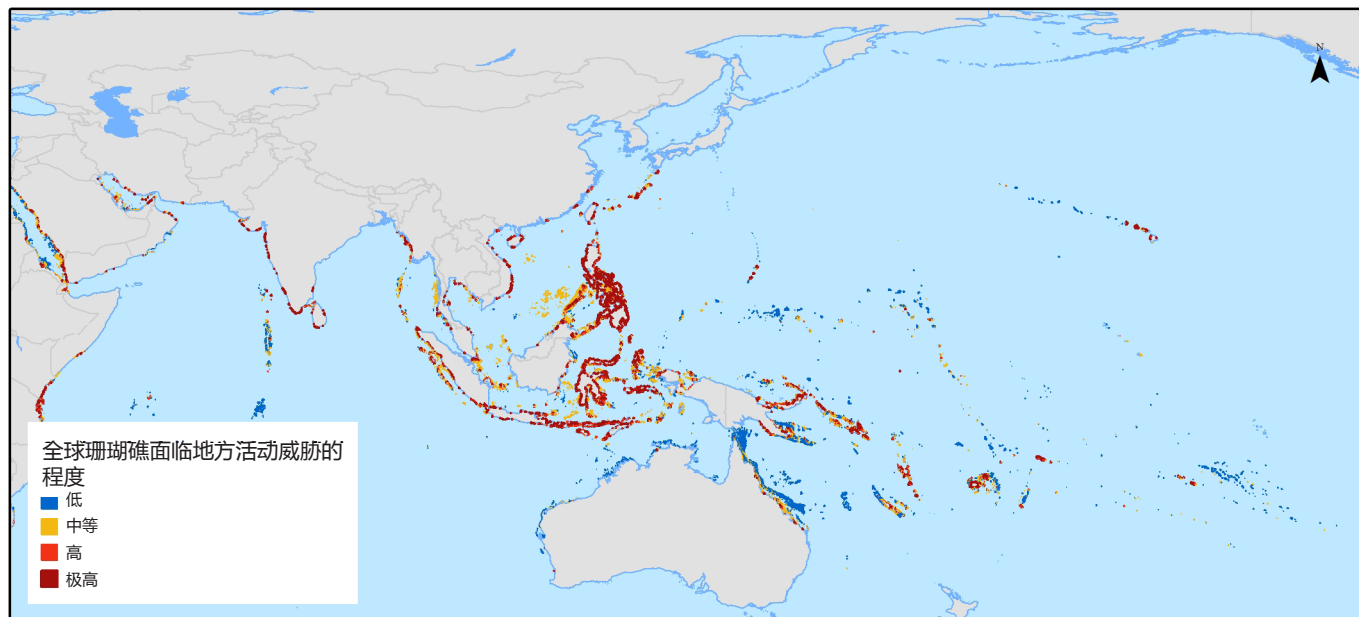
亚太区域约有60%的原始红树林出于海岸开发、水产养殖活动及填海等目的而被砍伐（APEC 2014）。东南亚地区的红树林破坏主要归咎于咸淡水养殖（Macusi等 2011）。由于缺乏充足的海岸地区管理规划及场址布置，许多国家的居民引发了土地和水资源冲突（FAO 2014）。食物及集约化水产养殖场的粪便和代谢废物，导致河流和沿海海湾的富营养化现象（WOR 2013）。

快速的人口增长、破坏性的捕鱼实践、富营养化和沉积及自然气候波动等使得珊瑚礁面临前所未有的威胁（图

2.5.6）（Macusi等 2011）。在亚太区域，80%以上的珊瑚礁均面临风险，其中有56%的珊瑚礁面临高风险。在南亚地区，大多数的珊瑚礁受到珊瑚白化和海表增温的负面影响（APEC 2014）。在太平洋岛国，约50%的濒危珊瑚面临的威胁在过去的十年间出现最大增加（Burke等 2012）。

近几十年来，亚太区域的珊瑚礁遭到大面积破坏，且海表温度显著提高（Hijioka等 2014）。然而，影响程度取决于珊瑚礁对热应力的适应性及多重驱动因素的相互作用（Pörtner等 2014）。1985-2012年间，热带气旋、珊瑚捕食者及热应力相关的珊瑚白化和死亡导致大堡礁珊瑚覆盖面积减少了51%。气候相关的驱动因素——海表增温、海洋酸化、海平面上升及更猛烈的热带气旋和暴雨事件的未

图2.5.6：2012年各次区域面临综合地方威胁的珊瑚礁面积（单位：平方千米）



来源：WRI 2012；Burke等 2012

来影响将加速非气候相关驱动因素的影响（Hoegh-Guldberg等 2014）。

2009年，东亚海域沿岸国家的海岸侵蚀问题引起了人们的关注。六个东南亚国家（柬埔寨、印尼、马来西亚、菲律宾、泰国和越南）四分之一到三分之一的海岸线出现严重（每年1-5米）和极其严重（每年5米以上）的侵蚀（UNEP 2012a）。挖掘海岸泥沙或海岸防护等人类活动将加剧海岸侵蚀。如果没有充足的新鲜泥沙，红树林、盐沼和海草床将大大减少或向内陆迁移。

过度捕捞

由于海洋生物生活在有限的温度范围内，且对极端温度较为敏感（Pörtner等 2014），气候变化可能导致鱼类捕捞潜力的大规模重新分配：高纬度地区将大幅增加，热带地区大幅下降（Hijioka等 2014）。即便是1-2°C的相对较低增温，也可能威胁许多海岸自然系统。

亚太区域的海岸地区存在过度捕捞现象，且鱼群数量不断减少（Macusi等 2011）。在中西太平洋海域，大多数的鱼类资源被充分开发或过度开发。孟加拉湾和安达曼海也存在过度开发现象（WOR 2013）。IUU捕捞则加剧了过度捕捞问题，威胁着渔民及其他利益相关者的生计。中西太平洋海域是IUU捕捞率最高的地区（占总捕捞量的34%），仅次于西非（WOR 2013）。

海底采矿、航行和捕鱼等人类活动不断威胁着国家管辖区（ABNJ或公海）以外的海域。韩国、新西兰和俄罗斯是亚洲地区的主要深海捕鱼国。约有70%的船只可采用可深

达海底2000米的拖网。这种海底捕捞做法对冷水珊瑚或海底山的生态系统将产生严重影响，当渔网与底部接触时，这些珊瑚和生态系统就会遭到破坏，鱼类种群也将快速灭绝（WOR 2013）。

海水倒灌

在亚洲海岸地区，包括孟加拉国和东南亚的大多数海岸地区，海平面上升将导致滨海含水层的盐渍化，进而影响饮用水源和海岸生态系统（WWAP 2015a）。到2050年，气候变化预计将导致孟加拉国西南海岸地区河流盐度的显著变化。其中，预测5-10 deciSiemens/米的中等-高盐河流区域的盐度将提高8-27%，10 deciSiemens/米以上的高盐河流区域的盐度将提高35-40%（Dasgupta等 2014）。

过度开采威胁着地下水源。曼谷、马尼拉、天津等城市的蓄水层水位下降了20-50米，许多其它城市的蓄水层水位也下降了10-20米（Hijioka等 2014）。过度地下水开采还可能导致海水倒灌。胡志明市的所有蓄水层均受到了盐渍化的影响。曼谷面临的一个严重问题是，地下水中的氯化物和总溶解固体浓度增加（WWAP 2015b）。

太平洋岛国的海水倒灌问题尤其严重。越浪和涌浪将对淡水资源产生巨大影响，且将随着海平面的上升而更加频发。对于环礁岛而言，人口、基础设施、农业用地及地下水供应均易受到极端潮汐、海浪和风暴事件及海平面上升的影响。太平洋和印度洋岛屿国家面临的一个突出问题是，淡水短缺及愈演愈烈的干旱和暴雨可能导致卫生设施和环境日益恶化（Nurse等 2014）。

2.5.5 影响

环境影响

海岸地区的持续人口增长及快速发展对亚太区域的海岸地区和海洋造成了严重的负面环境影响，且气候变化和海岸灾害将进一步加剧这些影响。气候变化可能导致鱼类捕捞潜力的大规模重新分配：高纬度地区将大幅增加（包括亚洲的俄罗斯），热带地区大幅下降（尤其是印尼）（Hijioka等 2014）。

近几十年来，海表增温导致了珊瑚礁的大面积破坏。到21世纪中期，亚太区域当前海表温度及海洋酸化趋势的延续将导致珊瑚礁的大面积减少（Hijioka等 2014）。然而，影响程度取决于珊瑚礁对热应力的适应性及多重驱动因素的相互作用（Pörtner等 2014）。大堡礁地区尤其易于受到海表增温及海水酸化的影响，珊瑚白化现象频发且日益加剧，患病率及死亡率也呈增加趋势（Reisinger等 2014）。

生计影响

自然灾害、经济危机和气候变化可能对生计产生负面影响。对于暴露于飓风和台风的海岸地区，贫困人口由于居住在危险地区而更易受到自然灾害的影响。随着亚太地区人口的继续增长，更多人生活在沿海地区和城市，尤其是人口超过1000万的特大城市（UNESCAP 2013）。有证据表明，气候变化和气候波动及海平面上升将加剧大多数发展中国家的多重贫困。到2050年，孟加拉国、中国、印度、印尼和菲律宾的风暴潮区预计共有超过5800万人面临风险（Olsson等 2014）。

可能受到影响的人群包括那些以海岸地区（农业、捕鱼和旅游）为生的人群，因为他们无法或不愿意迁往内陆地区。小岛屿发展中国家的大部分生产资本均位于海岸地区，因此这些国家面临较高风险（CRED 2015）。

2.6 废弃物

2.6.1 引言

亚太区域面临严重的废物管理问题。然而，亚太区域各国采取了许多举措来促进综合固体废物管理实践。

随着人口的快速增长，经济、工业化和城市化的快速发展，亚太区域产生的废弃物也不断增加。亚太区域面临以下问题：垃圾分类不足、收集率较低、不安全的非正规垃圾回收及不受控制的处置（UNEP和ISWA 2015；Parliamentary和Tanaka 2014）。这些问题在发展中国家中很常见，尤其是小岛屿发展中国家，因为其土地承载力有限，且生态系统脆弱。此外，亚太区域各国对废弃物的定义不一，因此急需建立统一、系统的废物管理数据库和完善的国家报告系统。

关键信息

废物产生总量正以惊人的速度增长。废物管理不足将导致严重的人类健康影响、污染和环境退化、小岛屿发展中国家的重要土地管理问题及温室气体排放。

- 2014年，亚太区域的城市固体废物占世界城市固体废物总量的43%，且预计到2030年年增长量将达到14亿吨。亚太区域涌现了新的复杂废物流，包括电子垃圾、餐厨垃圾、建筑/拆迁废料、灾害废弃物和海洋垃圾。
- 亚太区域发展中国家的废物避免和削减措施仍不足；废物收集率处于中低水平，且缺乏适当的源头垃圾分离措施。
- 亚太区域的垃圾回收率较低，且往往由非正规部门实施。
- 不受控制的倾倒仍是亚太区域采用的主要废物处置方法，而这将引发渗滤液径流、甲烷排放和其他环境问题。然而，可通过进一步加强近期开展的垃圾焚烧发电投资项目来优化废物处置。

亚太区域需要建立更有效的废物管理国家报告系统，尤其是发展中国家。

自上世纪90年代末以来，亚太区域采取了各种举措来推广综合固体废物管理、清洁生产、3R（减少-再利用-再循环）、零废物、材料-循环型社会及循环经济等概念。日本2004年发起了3R举措，并于2009年与联合国区域发展中心（UNCRD）建立了亚太区域3R论坛。除了许多国家的推广举措，小岛屿发展中国家（SIDS）于2009年采纳了“2010-2015年太平洋地区固体废物管理战略”，并于2014年采纳了“小岛屿发展中国家环境问题加速行动模式路径”（SAMOA）。与世界其它地区一样，亚太区域还实施了许多多方利益相关者废物管理举措，包括亚太区域社区废物管理（Anschütz 1996）。此外，亚太区域开发和采用了机械生物处理（MBT）、堆肥、垃圾填埋场开采和回收和垃圾焚烧发电等技术。

2.6.2 驱动力

人口增长、快速经济发展及快速城市化是亚太区域废物增长的主要驱动力。

亚太区域的人口呈现快速增长趋势，预计到2050年将增至50亿人。亚太区域也是世界上经济增长最快的地区，其GDP呈现稳定增长趋势，而这主要得益于日本、韩国和澳大利亚等制造大国及中国和印度等新兴经济体的增长。在这一经济发展背景下，亚太区域的人均收入有所增加，中产阶级不断壮大，例如，亚洲国家的中产阶级比例从1990年的21%增加到2008年的56%（ADB 2010）。与此同时，亚太区域还是世界城市化发展最快的地区，2014年约占全球城市人口的48%，且预计到2050年将提高到63%（第1.1节）。

2.6.3 压力

消费的增长，尤其是新兴中产阶级消费的增长，资源利用效率低下及城市基础设施缺乏是亚太区域废弃物管理面临的主要压力。

随着人口的增长，收入的增加及新兴中产阶级的壮大，消费也呈现增长趋势，但仍依赖于不可持续的低效资源利用模式。在过去的四十年间，亚太区域的物质消费急剧增长，2015年占世界总消费的50%以上（第1.2节）。然而，亚太区域的物质消费相对于其经济生产力并未得到显著改善，仍保持在极高水平，2015年为全球总值的两倍，为世界其它地区平均值的近四倍。

此外，快速的城市化，尤其是发展中国家的城市化往往伴随着基础设施开发不足，废弃物管理设施缺乏，或废弃物分离、收集、转移和运输、处理和处置及回收能力不足等问题。

2.6.4 状态与趋势

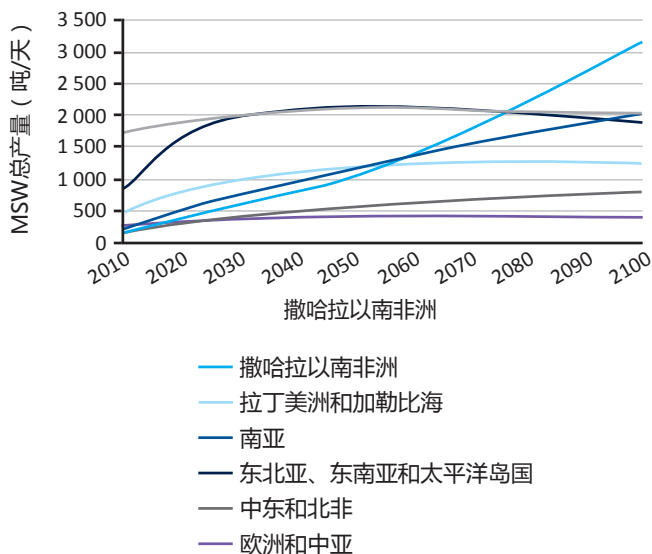
废弃物产生

亚太区域的废弃物产量呈不断上升趋势，新的复杂物流也不断涌现。

根据《全球废弃物管理展望》，全球年废弃物产量达到70-100亿吨，其中城市固体废弃物（MSW）产量约为20亿吨（UNEP和ISWA 2015）。2014年，亚太区域日人均废弃物产量为1.4公斤，年度城市固体废弃物总产量约为8.7亿吨，占世界总量的43%。

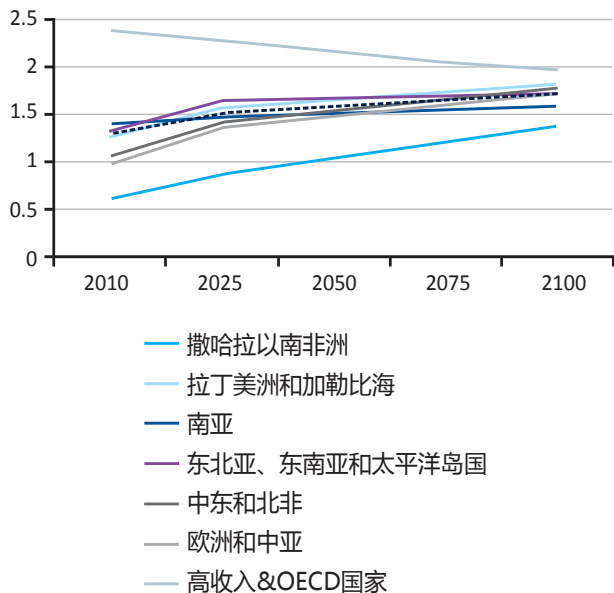
城市固体废弃物产量与国家的收入水平有很大的关系：高收入国家的人均城市固体废弃物产量高于低收入国家。2010年，东北亚、东南亚及太平洋岛国的日人均城市固体废弃物产量为1.4公斤，是世界上日人均城市固体废弃物产量最高的地区，但仍显著低于OECD成员国（2.4公斤）（图2.6.1）。

图2.6.1：世界不同地区城市固体废弃物产量预测，2010–2100年（单位：吨/天）



来源：UNEP和ISWA 2015

图2.6.2: 不同地区日人均城市固体废弃物产量预测, 2010–2100年 (单位: 公斤/人/天)



来源: UNEP和ISWA 2015

2030年之前, 亚太区域的城市固体废弃物预计将继续增长, 日人均产量可能达到1.6公斤或年总产量达到14亿吨(图2.6.2和图2.6.3)。

就城市固体废弃物的构成来看, 低收入国家(50–70%)的有机废弃物比例高于高收入国家(20–40%)。纸质废弃物比例也与收入水平成正比, 高收入国家为23%, 中等收入国家为19–11%, 低收入国家为7%。然而, 与其它废弃物类型相比, 塑料废弃物比例与收入水平的相关性较弱, 整体在8–12%左右。

对于所有收入群体而言, 家庭有害废弃物在城市固体废弃物中的比例不到1%, 但其加大了某些管理方法的实施难度(图2.6.4)。

除了城市固体废弃物产量的增加, 亚太区域目前还出现了复杂的废弃物流, 包括电子垃圾、餐厨垃圾、建筑/拆迁废料、灾害废弃物和海洋垃圾。

电子垃圾

从全球来看, 随着人口的增长, 2013年的电子垃圾达到4000万吨, 且预计到2018年将达到5000万吨。亚太区域是世界上最大的电子垃圾制造地区, 其中中国、日本和印度位居世界前五大电子垃圾生成国之列(另外两个国家是美国和德国), 其2014年的电子垃圾绝对产量分别为600万吨、220万吨及170万吨(Balde等 2015)。

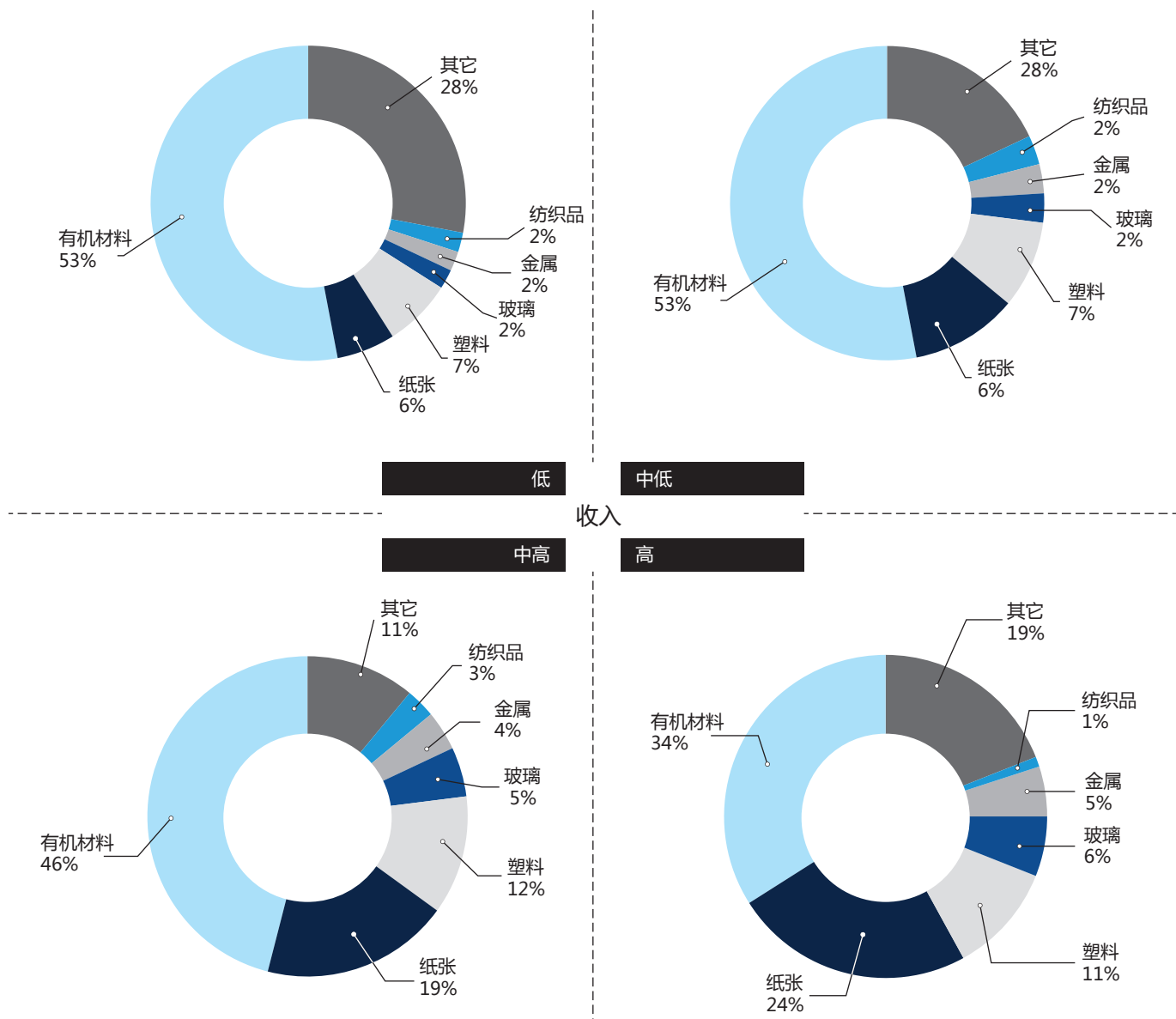
餐厨垃圾

随着消费的增长, 尤其是中产阶级消费的增长, 餐厨垃圾是大多数发展中国家, 尤其是亚太区域更发达的经济体(如, 中国、日本、韩国和新加坡)所面临的一大问题(FAO 2011b)。亚洲发展中国家日人均餐厨垃圾产量约为11公斤, 而日本和韩国等发达国家的日人均餐厨垃圾产量约为80公斤(APO 2006); 其中, 韩国和印尼的餐厨垃圾产量约占亚太区域总产量的一半(图2.6.4)。

建筑及拆迁废料

快速的城市化和工业化导致建筑/拆迁废料不断增加, 而亚太区域各国目前均缺乏可用的土地资源来处置此类大容量材料。中国和印度每年分别将产生3500万吨和5310万吨的建筑/拆迁废料(ADB 2015; Somvanshi 2014)。新西兰的建筑/拆迁废料约占其总废弃物产量的一半。

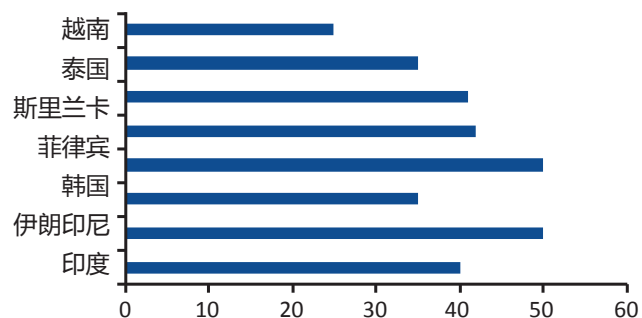
图2.6.3: 各国和不同收入群体城市固体废弃物构成



来源: UNEP和ISWA 2015

注: 基于97个国家的数据(22个非洲国家; 14个亚太区域国家; 35个欧洲国家; 19个拉美/加勒比海国家; 2个北美国家; 5个西亚国家)。数据日期为1990-2009年。“其它”指的是其它无机废弃物。

图2.6.4：各国预估食物流失量

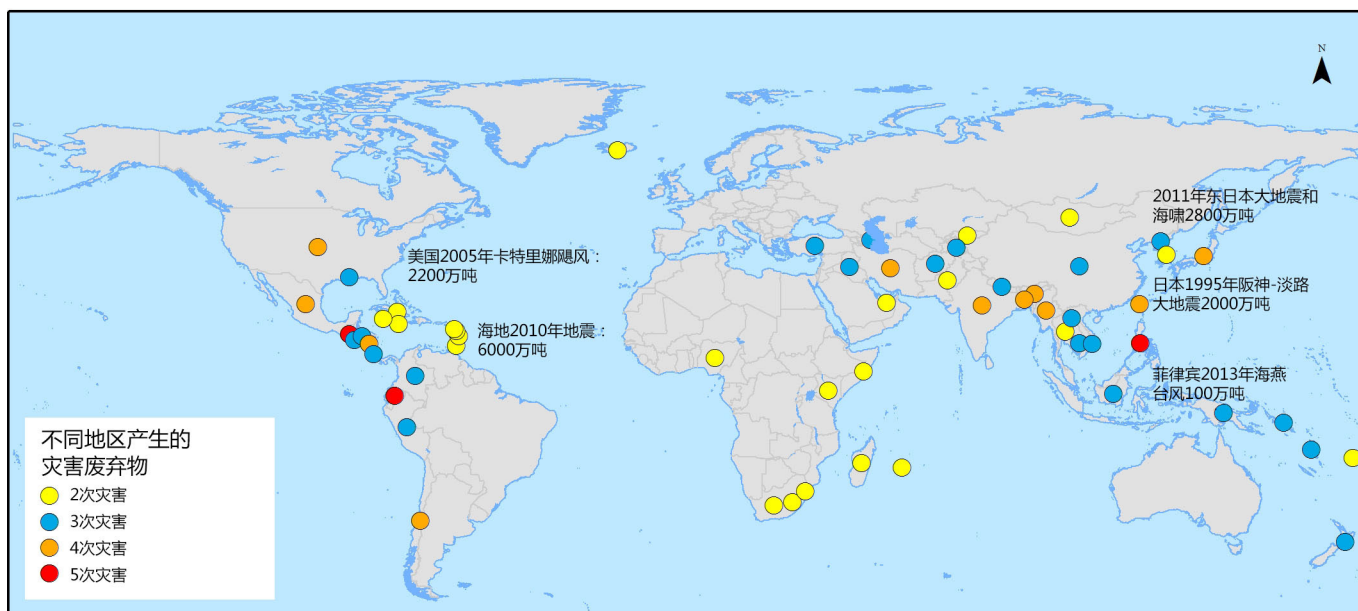


来源：APO 2006

灾害废弃物

在气候变化背景下，自然灾害和极端气候事件预计将继续增加，在破坏财产的同时也将产生大量的灾害废弃物。作为最易受气候变化和自然灾害影响的地区之一，亚太地区的灾害废弃物也不断增长。例如，2013年的海燕台风导致菲律宾产生了100万吨的灾害废弃物；2011年的日本地震产生了2800万吨的灾害废弃物，而随之发生的海啸仅对石卷市就造成了615万吨的垃圾，相当于正常情况下该市103年产生的固体废弃物（图2.6.5）。

图2.6.5：世界不同地区产生的灾害废弃物



来源：UNEP和ISWA 2015

海洋垃圾

陆地和海上人类活动产生的海洋垃圾是一个新的环境问题。全球每平方公里的海面上就有18,000件塑料垃圾，每年进入海洋中的塑料垃圾预估达到480-1270万吨（UNEP和ISWA 2015），其中大多数的塑料垃圾从五大亚热带海洋环流区收集而来，形成了漂浮垃圾带（UNEP 2006）。亚太区域的海洋面积很大，因此面临海洋垃圾不断增加的问题，且主要为塑料垃圾。在澳大利亚周边水域，70%的海洋垃圾沉积在海底，90%的漂浮海洋垃圾为塑料或聚苯乙烯。仅印尼海底每平方公里就发现了690,000件垃圾，而海岸线每平方米就发现了29.1件垃圾（绿色和平组织，未注明日期）。

废弃物管理

废弃物避免和削减尚未得到亚太区域发展中国家的应有重视。

废弃物避免和削减是综合废弃物管理方法的第一要素，其次是再利用、回收和处置。与世界许多其它地区一样，废弃物避免和削减并未获得亚太区域各国的充分重视。21世纪以来，全球涌现了清洁生产、3Rs、环境设计、扩大生产者责任、循环经济和绿色增长等概念。然而，目前仅有日本、韩国、新西兰和澳大利亚等经济更发达的国家取得了一定进展（UNEP和ISWA 2015），而亚太区域的大多数发展中国家仍在努力实施末端处理，主动或防范性措施是近期才涌现的方法。

亚太区域发展中国家的废弃物收集率仍处于中低水平，而亚太区域的发达国家的废弃物分离和收集率达到最高水平。

废弃物分离和收集是城市固体废弃物管理的重要组成部分，其中推广源头分离及高效收集系统，在废弃物回收中发挥着重要作用。废弃物收集效率随地区及各国和城市的收入水平而异。根据《全球废弃物管理展望》，低收入国家的平均废弃物收集率为36%，中低收入国家的平均废弃物收集率为64%，中高收入国家的平均废弃物收集率为82%，高收入国家的平均废弃物收集率则达到100%（UNEP和ISWA 2015）。

亚太区域发展中国家的废弃物收集率处于40-80%的中等水平，但日本、澳大利亚、韩国和新加坡等更发达经济体的废弃物收集率达到100%（Waste Atlas 2015）。发达经济体一般采取资本密集型和机械化的废弃物收集模式，而发展中国家仍采取劳动力密集型的废弃物收集模式，且往往缺乏完善的中转站系统（UNEP和ISWA 2015）。更发达国家普遍采取废弃物源头分离方法，而中低收入国家则采用非正式的废弃物分离方法，即单独收集不同的废弃物输送到废弃物处理设施并进行回收利用。

亚太区域具有巨大的废弃物资源回收潜力，但其回收率普遍较低，且主要由非正式部门开展。

由于废弃物产量不断增长，且涌现了电子垃圾、餐厨垃圾、建筑/拆迁废料等新的废弃物流，亚太区域拥有极高的废弃物回收潜力。整体而言，高收入国家的废弃物回收率在过去的三十年间呈逐步增长态势，而低收入国家的非正式部门往往只能实现20-30%的城市固体废弃物回收率（UNEP和ISWA 2015）。

亚太区域通常回收利用生物质废弃物。后院堆肥是许多乡镇长期存在的一个传统；猪和家禽养殖户定期收集来自家庭和餐馆的餐厨垃圾作为饲料，一些大城市也建立了机械堆肥厂。

亚太区域黑色金属、有色金属、纸张和塑料等次生性物料的回收利用率也较高，中国在这一方面扮演着重要的角色。中国废铝、废纸和废塑料的进口量分别占全球总进口量的60%、70%和56%（UNEP和ISWA 2015）。

电子垃圾中包含金、铜、铅、镉、汞和塑料等物质，通常回收电子垃圾主要是为了减少纯净物料的开采。2014年，全球的电子垃圾回收率约为84%，而全球电子垃圾的内物质价值约为600亿美元（Balde等 2015）。电子垃圾回收在许多亚太国家中都很常见，包括中国、印度和越南。

亚太区域的许多国家推出了扩大生产者责任机制，因此致力于推广回收利用实践，目前更发达国家的许多行业正在开展回收利用实践。然而，大多数发展中国家的可回收利用废弃物通常由拾荒者收集，由其运输到家庭规模的回收设施，而这些回收设施往往不实施或实施有限的环保管理，非正规和不安全的回收利用方法十分普遍。

高收入国家中的建筑/拆迁废料回收率最高，例如，日本和新西兰的回收率可能高达99%，而中国（2013年5%）和印度（2014年50%）等国由于质量、执法不严和模糊法规等问题而导致回收率相对较低（UNEP和ISWA 2015）。

不受控制的倾倒仍是亚太区域发展中国家采取的主要废弃物处置方法。亚太区域目前涌现了垃圾焚烧发电技术投资。

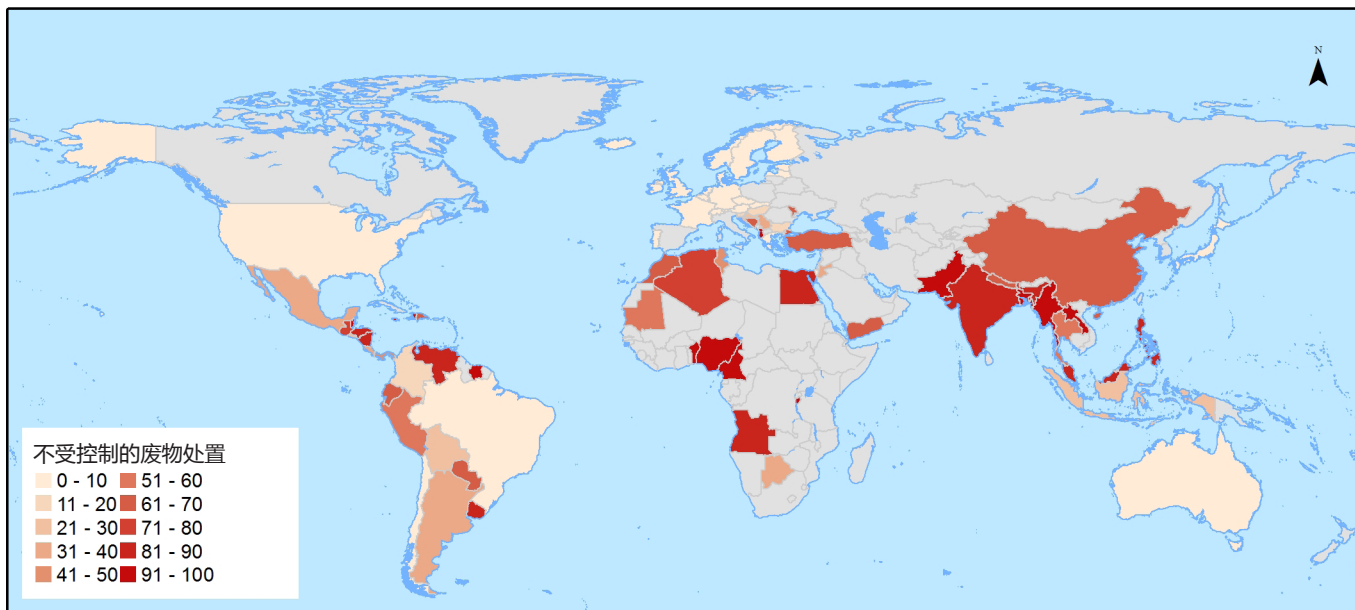
不受控制的垃圾填埋及露天焚烧是亚太区域最普遍采用的废弃物处置方法（图2.6.6）。尽管中高收入和高收入国家中的废弃物处置率可达到95-100%，低收入国家的废弃物处置率往往低于50%，且大多数农村地区普遍缺乏废

弃物处置控制（UNEP和ISWA 2015）。然而，随着经济的发展，泰国、印尼、菲律宾和越南等一些国家也逐渐建设了经过精心设计和经营的卫生填埋场（UNEP和ISWA 2015）。由于可用土地资源有限，废弃物处置是太平洋岛国的许多小岛屿发展中国家所面临的一大挑战。亚太区域的许多国家目前正推广3R措施，以期增加垃圾填埋场的废弃物分流。

垃圾焚烧是一项资本密集型实践，需要富有经验的运维人员，因此，在澳大利亚、日本、韩国和新加坡等更发达经济体中很受欢迎。对于一些发展中国家而言，考虑到其高投资成本及严格的空气排放控制要求，这种方法主要用于处置有害废弃物。

考虑到能源需求的增长及温室气体减排的必要性，亚太区域目前涌现了垃圾焚烧发电技术投资，包括生物燃料和沼气发电，其中，2015年，日本、印度和中国的垃圾焚烧发电技术投资分别占世界总投资的7%、5%和4%（ISWA 2015）。亚太区域可再生城市废弃物的发电量从1990年的988GWh增加到了2013年的4952GWh，增长了近5倍之多（Asia Pacific Energy Portal 2016）。据预估，2014年，全球有765家垃圾焚烧发电厂，其年废弃物容量达到8300万吨，其中中国有150家垃圾焚烧发电厂（UNEP和ISWA 2015）。2012年，泰国的沼气发电量达到193.40MW，越南则安装了130,000台家庭沼气装置（Biogas Asia Pacific Forum 2013）。此外，中国、马来西亚和越南还在生产过程中采用了适当的废料以便回收能源和/资源，例如，通过水泥窑协同处理废弃物（Huang等 2012）。

图2.6.6：全球不受控制的废弃物处置



该图显示了不受控制的场址处置或焚烧的总废弃物比例；颜色越深，表示不受控制的场址处置的废弃物越多。

来源，UNEP和ISWA 2015

2.6.5 影响

废弃物管理不足可能导致严重的人类健康影响，尤其是非正式的回收部门及露天垃圾场。

废弃物作为废弃物质往往是不卫生的，而电子垃圾等有害废弃物中可能包含有毒物质。废弃物中也包含腐烂物质，尤其是有机物，其是引发疾病的多种病毒媒介。如果不加以收集，废弃物可能在城市河流和排水渠中积聚，进而引发霍乱和登革热等疾病。在亚太区域发展中国家中，不受控制的垃圾倾倒，采用原始和过时的技术进行的非正规回收利用，已经对工人、拾荒者及附近居民的健康产生了有害影响。

此外，垃圾场发生的洪涝或滑坡等事件可能对地方居民产生严重影响，2000年菲律宾的垃圾场就发生了类似的滑坡事件。

废弃物处理不足可能导致污染及环境和生态系统退化。

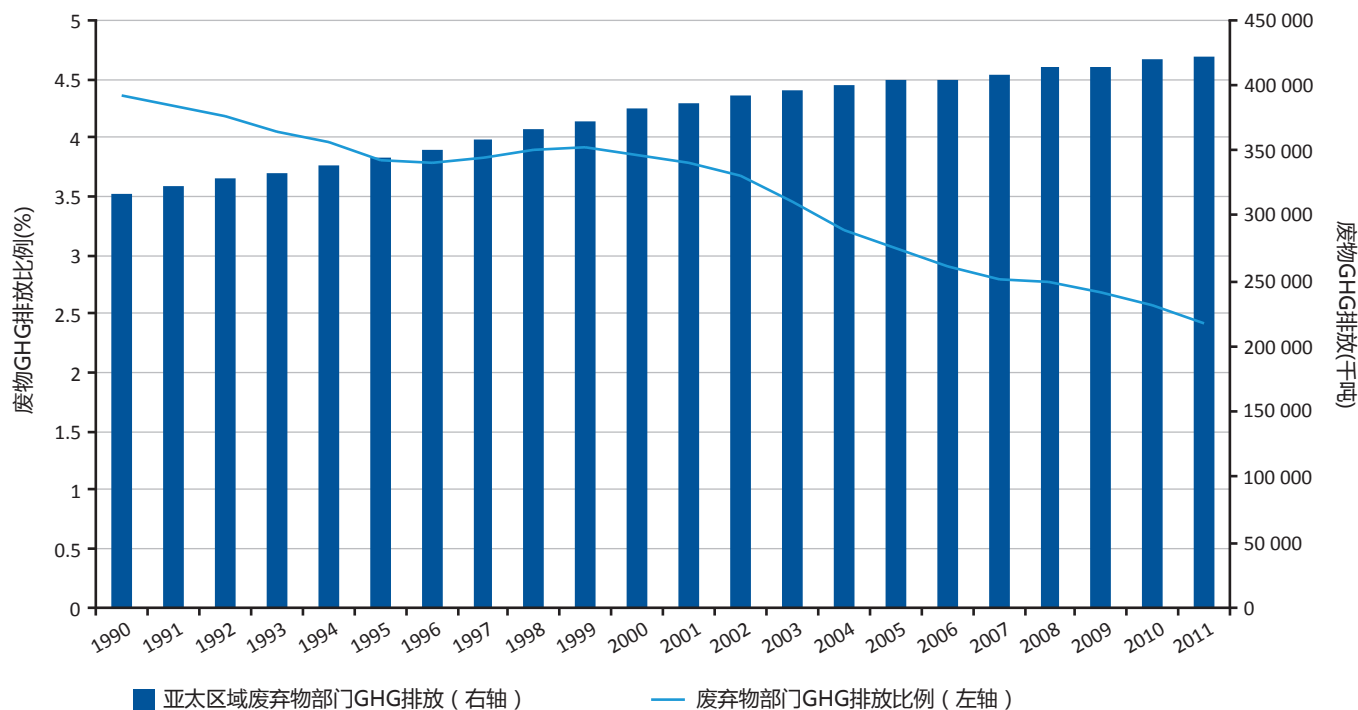
如果不进行适当收集，废弃物可能腐烂，并导致空气污染，产生臭味，同时污染土壤、地表和地下水及生态系统。鸟类和海洋物种常常因为卷入或误食海洋中的塑料垃圾而受伤或死亡。塑料对海洋生态系统的自然资本消耗每年至少达到130亿美元（UNEP和ISWA 2015）。

采用原始和过时的技术进行的非正规回收利用活动可能导致大气、水和土壤污染。陆地垃圾场可能污染地表和地下水源，尤其当其位于河岸或海岸时。以往的垃圾场，尤其是这些包含有害废弃物的垃圾场，是主要的污染场址（UNEP和ISWA 2015）。垃圾焚烧可能导致空气污染，尤其当在不受控制的熔炉中焚烧有害和尼龙废弃物时。

不受控制的垃圾填埋场导致温室气体排放增加。

与能源、农业、工业过程、土地利用、土地利用变化及林业（LULUCF）一样，废弃物管理也是温室气体排放源之一。2010年，全球温室气体排放总量达到490亿吨二氧化碳当量（IPCC 2014），其中固体废弃物管理占3%，或14.7亿吨，且大多来自于不受控制的垃圾填埋场甲烷排放（UNEP和ISWA 2015）。

图2.6.7：亚太区域废弃物部门温室气体（GHG）排放，1990–2011年（单位：千吨二氧化碳当量）

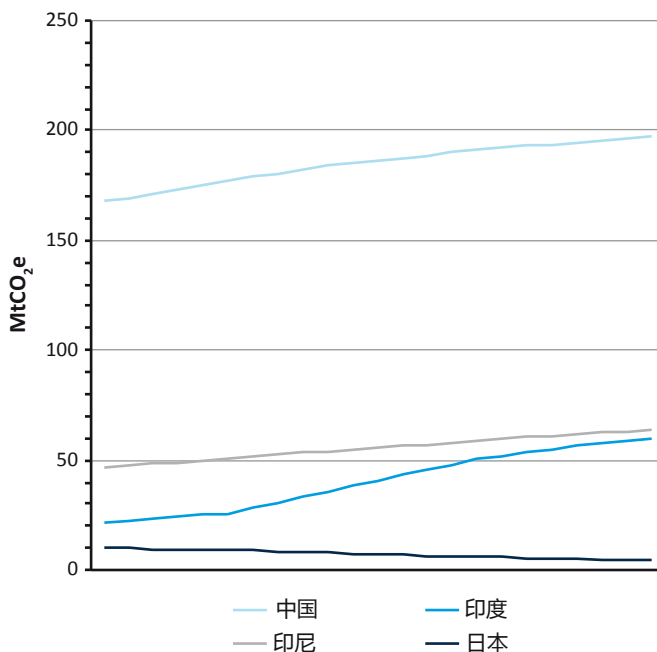


注：由于数据不全，印尼排放数据没有包含在内。

来源：UNEP 2015a

由于废弃物不断增加，且不受控制的倾倒行为十分普遍，亚太区域废弃物板块的绝对温室气体排放量从1990年的3.17亿吨二氧化碳当量增加到2010年的4.19亿吨（印尼未统计在内）。然而，亚太区域废弃物板块的温室气体排放比例从1990年的4.4%下降到了2011年的2.6%以下（图2.6.7），这主要是因为其它板块，尤其是能源和工业加工领域的温室气体排放出现显著增长，此外也同发展中国家废弃物管理改善有关。图2.6.8表明，中国、印度和印尼的废弃物板块温室气体排放量继续增长，在日本则呈下降趋势。

图2.6.8：亚太区域四大排放国废弃物板块的温室气体排放，1990–2012年（单位：百万吨二氧化碳当量）



注：数据摘自世界资源研究所（WRI）数据库或WRI网站

来源：WRI 2015

参见第二章的参考文献





第三章

政策、目的和目标：政策响应评议

第

六次《全球环境展望》（GEO-6）区域评估包括评估各区域对环境问题的政策响应程度。完成DPSIR（驱动力-压力-状态-影响-响应）框架分析，做出补充。除了评估政策响应的程度，还有必要评估其效果，或换言之，即响应因素如何改变压力、状态或影响。本节开展的政策效果评估为：

- 评估是否实现了国际环境目标；
- 回顾特定的政策成功案例；
- 评估环境政策取得成功的促成条件。

这一方法强调政策响应本身并不是终点，相反，必须持续评估政策效果，且当其无法对影响环境状态的压力造成预期的效果时，对其进行适当调整。

3.1 实现国际协定的环境目标

土地、水、大气、海洋和生物多样性等环境主要状态的持续恶化表明，地方、国家、区域和全球层面的政策效果低下。尽管对退化的环境状况的政治意识有所增加，强调这些情况的区域和全球协定增加，对抗环境质量威胁方面的实际进展仍远不尽如人意。各国积极签署各种双边、区域或全球环境公约和协定，其中均包含有改善环境可持续性的目标，但却缺乏可衡量的具体目标。作为这些协定的签署国，各国应将可持续发展原则纳入国家和次国家政策和计划中，进而逆转多个领域的环境退化趋势，解决共同的环境问题。

关键信息

- 多重全球环境目标的出现明确表明，必须逆转全球各地区不断恶化的环境状况趋势。尽管存在一些不足，但千年发展目标（MDGs）已经成功表明了采用目标导向型方法来解决相关问题的成效。
- 灾害、气候变化、可持续发展和生物多样性等议题相关的新的或修订的协定，及绿色增长理念，为2015年后集中解决多重环境挑战提供了明确的目标和具体目标。
- 然而，这些协定的实施对于许多国家将构成巨大挑战，因为这些国家目前尚未有实施可补充现有全球或区域协定的有效政策和计划的记录。

亚太区域各国是许多重要多边环境协定（MEAs）的签署国，包括《生物多样性公约》（CBD）、《关于特别是作为水禽栖息地的国际重要湿地公约》（也称为《拉姆萨尔公约》）、《联合国防治荒漠化公约》（UNCCD）、《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）及其《京都议定书》、《关于消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》、《2015-2030年仙台减灾框架》、《濒危野生动植物物种国际贸易公约》（CITES）、《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》、《关于在国际贸易中对某些危险化学品和农药采用事先知情同意程序的鹿特丹公约》、《控制危险废料越境转移及其处置巴塞尔公约》、《水俣汞公约》及《国际防止船舶造成污染公约》（MARPOL）。此外，例如孟加拉国、菲律宾和泰国等许多国家设立了国家可持续发展委员会，推动各发展部门经济、社会和环境目标的主流化。多边环境协定及国家层面采取的实现可持续发展的行动将构成综合的全球环境治理体系。然而，如果不为现有的或新的环境和可持续发展机构建立强有力的问责机制，那么这些多边环境协定将无法取得显著成效。

亚太区域的区域性和双边环境协定也有所增加：例如1986年《保护南太平洋地区自然资源和环境公约》（也称为《努美阿公约》）、1995年《湄公河流域可持续发展合作协定》、《印度和孟加拉国分享恒河水协议》（1977年和1996年）及《东盟跨境烟霾污染协定》。此外，许多国家还采取了成功的政策来响应不断变化的全球和区域协定，或制定了相关国内政策，但独立于全球或区域协定。示例包括：柬埔寨、斐济和蒙古的“绿色发展/增长政策”；斯里兰卡可持续发展与野生动物保护部、巴基斯坦气候变化部等专门部委；泰国普密蓬国王的自足经济理念及不丹的国民幸福总值（包含具体的指标体系）等倡议。

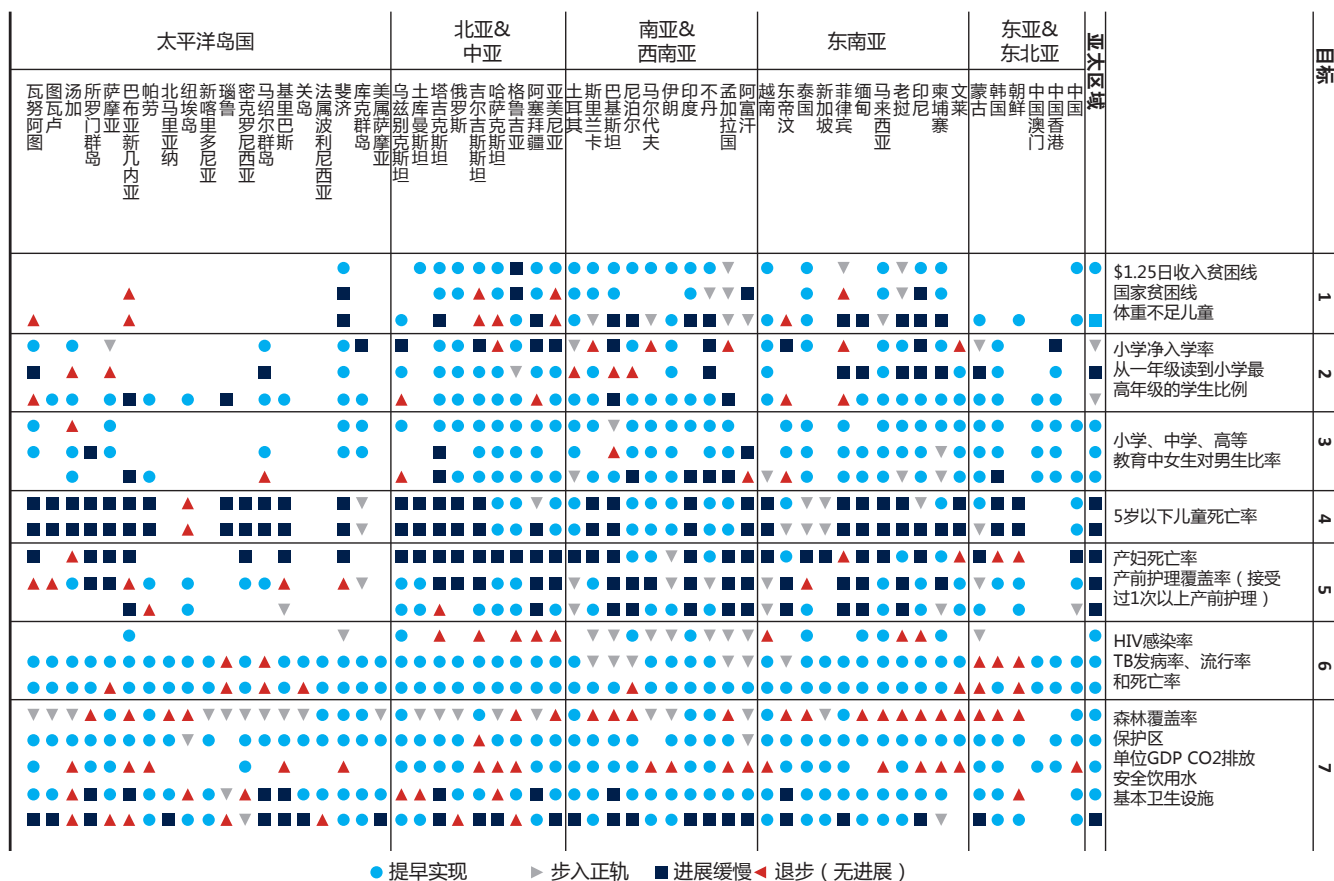
在过去的15年间，千年发展目标对亚太区域的发展和环境产生了巨大的影响（图3.1.1）。在此期间，重要的多边环境协定与“千年发展目标7：确保环境的可持续能力”同步实施。本节将参照千年发展目标7来评估亚太区域的环境绩效，同时分析前沿的全球和区域多边环境协定。

在八大发展目标及其具体目标基础上，千年发展目标更多关注推动发展中国家和最不发达国家社会经济发展的政策及资源分配。亚太区域各国政府已将千年发展目标框架纳入其国家发展规划中，并从中获益颇丰。

尽管亚太区域各国花费了大量精力和资源来实施千年发展目标，但亚太区域在许多目标实现方面已偏航，尤其是千年发展目标7下的那些具体目标。

千年发展目标7分为3个具体目标和10个指标。其中，“具体目标7.A将可持续发展原则纳入国家政策和方案，并扭转环境资源的损失”是一个囊括政策整合和实施的整体性综合目标。将可持续发展原则纳入国家规划中对于各国而言相对比较容易，但由于大多数国家当前存在政策实施差距，因此往往难以实施和评估扭转环境资源损失方面取得的进展。这一具体目标为象征性的、方向性目标，旨在提醒各国在实施千年发展目标的过程中，不应忽视可持续发展的社会、环境和经济维度。其它具体目标则有时间和议题限制，包括“具体目标7.B减少生物多样性的丧失，到2010年显著降低丧失率”；“具体目标7.C到2015年将无法持续获得安全饮用水和基本卫生设施的人口比例减半”；“具体目标7.D到2020年使至少1亿贫民窟居民的生活明显改善”。《生物多样性公约》、“爱知生物多样性目标”或联合国水十年（2005-2015年）等多边环境协定或计划进一步加强了其中一些目标。此外，还使用10个指标以监测和评估与这些具体目标相关的绩效。

图3.1.1：亚太区域各国发展指标进展



来源：UNESCAP等 2015

3.1.1 气候与大气

千年发展目标7下监测两个具体的气候和大气指标：二氧化碳排放，包括总量、人均及单位GDP排放；消耗臭氧层物质。

区域和全球层面不断增加的二氧化碳排放趋势是千年发展目标中一个关键的偏离指标。亚太区域经济的繁荣

发展及全球生产基地的地位以开发自然环境及增加温室气体排放为代价。亚太区域是最大的二氧化碳排放贡献者，主要来自中国、印度、日本、韩国及其它新兴经济体（图3.1.2）。排放增长趋势表明国家、区域和国际层面的UNFCCC和政府间气候变化专门委员会（IPCC）等现有政策进程的影响较弱。2005年签署的UNFCCC《京都议定书》及后续的缔约方大会（COP）基于共同但有区别的责任原

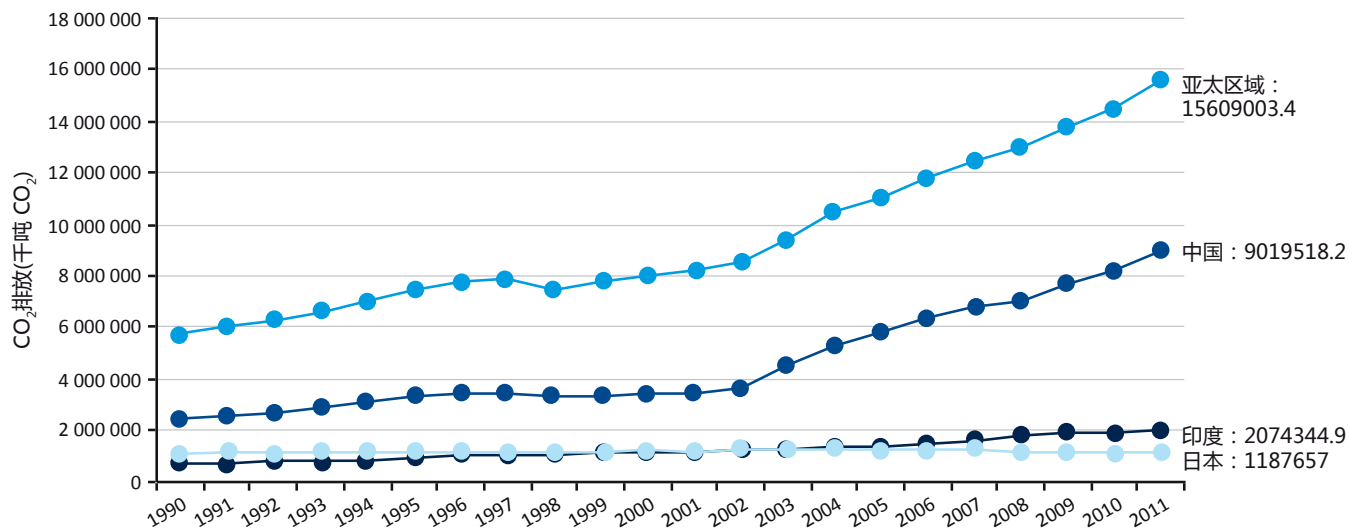
则，起草了一系列发达国家减排目标相关的举措和协定。《京都议定书》还提出建立碳市场来推广清洁发展机制（CDM），最初取得了一些积极进展，但在2008年金融危机后，推广清洁技术的势头一落千丈。在2008年后的情景下，碳减排信用额交易基本陷入停滞状态，或者被其它国内或双边市场机制所取代。COP进程成效受到主要排放大国政策响应不足，及缺乏强有力的承诺来达成具有法律约束力的协定等因素的影响。COP21协定的最新目标是，“到2100年，把全球平均气温较工业化前水平升高控制在2摄氏度之内，并为把升温控制在1.5摄氏度之内而努力”。

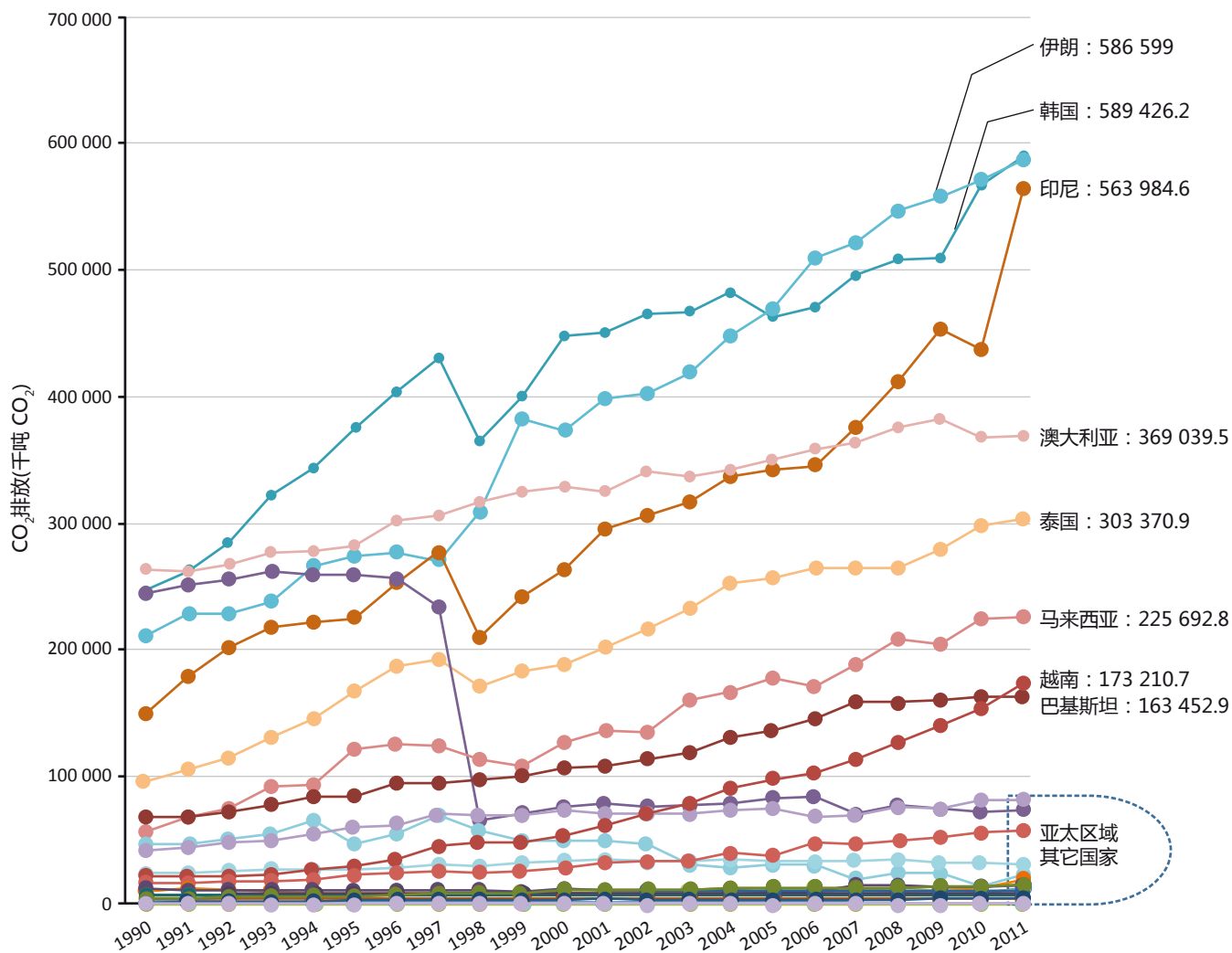
作为一个重大转折点，2015年，UNFCCC COP21上提出的可持续发展目标（SDGs）及《巴黎协定》预计将促成更强有力的承诺，达成更宏伟的协定及实施框架，进而推动全球碳市场及其它法规工具的建立和实施，促进二氧化碳

减排技术创新及可再生能源发电，同时过渡到低碳社会。这些协定将刺激政策和措施的出台，促进能源部门与温室气体排放的脱钩，刺激工业、交通运输及建筑行业的可再生能源和能效投资，及中国等经济体的结构转型。目前，印度、印尼、马来西亚和泰国正利用低油价来减少化石燃料补贴，而中国、韩国和泰国则在开展碳排放交易试点。印度和日本还出台了碳税政策，日本还在推广共同额度机制，以促进低碳技术的推广。

亚太区域各国已经提交了《国家自定贡献预案》（INDCs），为实施《巴黎协定》奠定了基础。亚太区域各国在INDCs中提出了一系列自愿的二氧化碳减排目标，以供COP21进行讨论。截止到2016年2月28日，亚太区域有39个国家提交了其INDCs（表3.1.1）。

图3.1.2 a和b：亚太区域二氧化碳排放，1990–2011年





来源: UNDESA (未注明日期)

亚太区域各国提交的大多数INDCs中提出的相对于基准年或基准情景的减排目标并未达到40%以上, 只有当获得国际支持时, 它们才会提高相应的减排目标。然而, 一

些太平洋岛国提出了到2030年实现100%的可再生能源电力的目标。中国也设定了到2030年实现56–60%的减排目标, 但以GDP为基础。印度和新加坡也正采用单位GDP减

排强度目标。这些目标看似宏伟，但如果不采取强有力的行动，那么全球提交的INDCs恐怕仍不足以实现“到2100年，把全球平均气温较工业化前水平升高控制在2摄氏度之内”的目标（IEA 2015）。从所采取的行动来看，各国之

间存在巨大差异，但大多数INDCs将能源、交通运输和林业作为主要的减排领域。除此之外，还需要定期审查INDCs的实施情况，并提出2030年以后需要实现的更高的目标。

表3.1.1：亚太区域，《国家自定贡献预案》提交状态

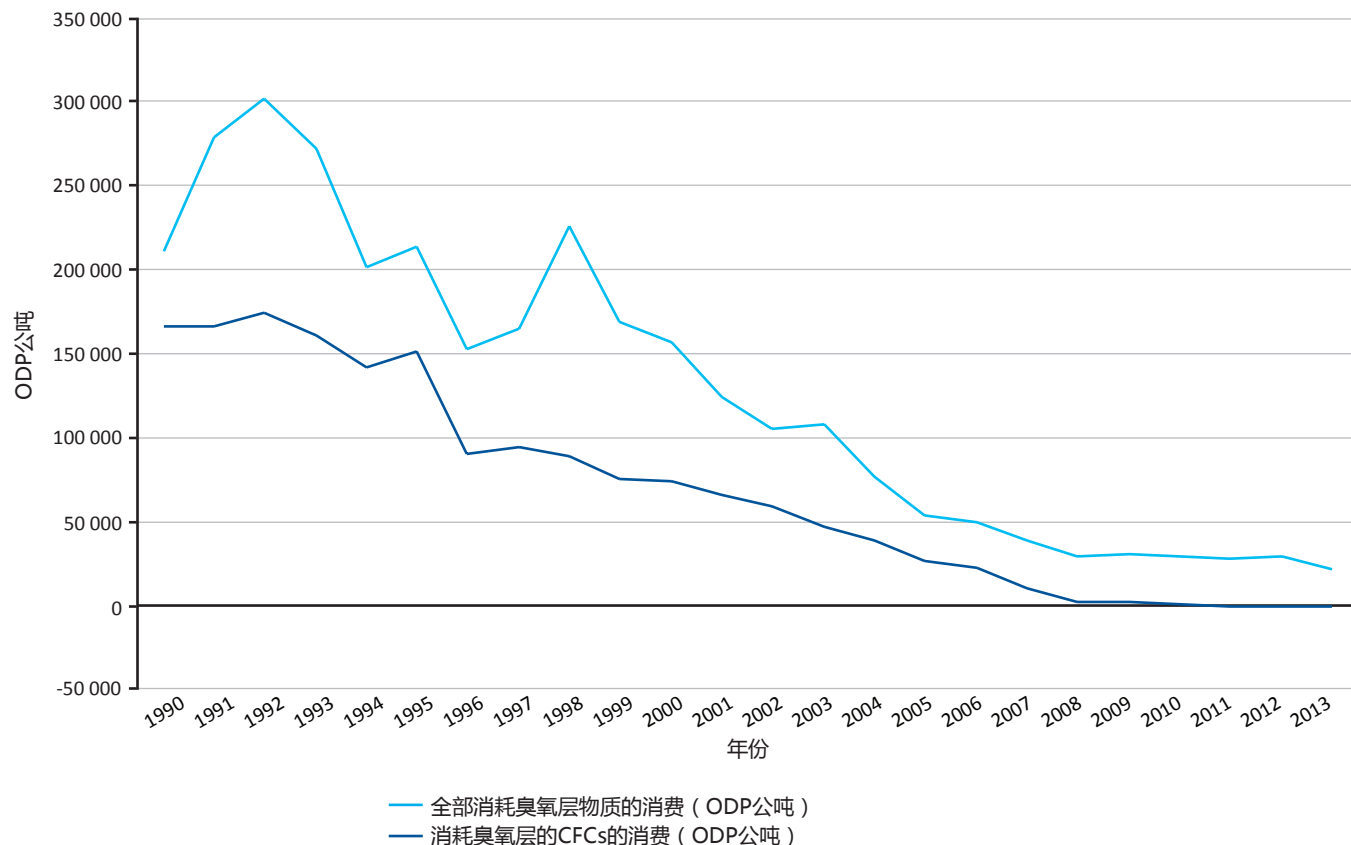
	国家	减排（无条件）	减排（有条件）	基准年	目标年
澳大利亚和新西兰					
1	澳大利亚*	26–28%		2005	2030
2	新西兰*	30%		2005	2030
太平洋岛国					
3	库克群岛*	到2020年，38%（电力）	到2030年，81%（电力）	2006	2020,2030
4	斐济	10%	30%	BAU（2013-）	2030
5	纽埃岛*	到2020年，38%（电力）	到2025年，80%（电力）		2020,2025
6	基里巴斯	到2025年，13.7%；到2030年，12.8%	61.8%	BAU（2000-2014）	2025,2030
7	马绍尔群岛共和国	32%	到2030年，低于2010年水平的45%（参考值）	2010	2025,2030
8	密克罗尼西亚联邦*	28%	35%	2000	
9	瑙鲁	相当于0.6MW太阳能光伏系统	基于确定的减排行动	BAU	2020-2030
10	帕劳	能源板块减排22% 可再生能源目标45% 能源效率目标35%		2005	2025 2025 2025
11	巴布亚新几内亚		100%（电力）	BAU	2030
12	萨摩亚*		100%（电力）	2014	2025
13	所罗门群岛*	12–30%	27–45%	2015（（BAU 预测采用1994–2010年数据））	2025,2030
14	汤加	到2020年，50%可再生能源发电；到2030年，提高能效70%，在18%的基线基础上，减少9%的输电损耗		2010	2025,2030 2020
15	图瓦卢				
16	瓦努阿图	30%（能源），100%（电力）		BAU（2010-）	2030

	国家	减排（无条件）	减排（有条件）	基准年	目标年
东北亚					
17	中国*	60–65%（单位GDP）		2005	2030
18	日本*	26%		2030	2030
19	韩国	37%		2030	2030
20	蒙古	14%		2030	2030
东南亚					
21	柬埔寨		27%（+土地利用、土地利用变化及林业）	2030	2030
22	文莱	能源 ：降低65%的能耗，将可再生能源比例提高到10%		BAU	2035
		陆路交通 ：降低40%的机动车早高峰CO2排放			2035
		林业 ：将公布的森林保护区的总面积在总土地面积的比重从当前的41%提高到55%		BAU	2035
23	印尼	29%	41%	BAU(2010)	2030
24	老挝*		活动相关目标	2000-2015	2015-2030
25	缅甸	确定了减排部门，但未给出具体的减排目标			
26	马来西亚	35%（单位GDP）	45%（单位GDP）	2005	2030
27	菲律宾		70%	BAU（2000~年）	2030
28	新加坡*	36%（单位GDP）		2005	2030
29	泰国	20%	25%	BAU（2005~年）	2030
30	越南	8%	25%	BAU（2010~年）	2030
南亚					
31	阿富汗		13.6%	BAU（2005~年）	2030
32	孟加拉国	5%	15%	BAU（2011~年）	2030
33	不丹	继续实现碳中和			2030
34	印度*	33–35%（单位GDP）		2005	2030
35	伊朗	4%	12%	BAU（2010~年）	2030
36	马尔代夫	10%	24%	BAU（2011~年）	2030
37	尼泊尔	- 到2050年实现80%的可再生能源电气化 - 维持 40% 的森林覆盖率			
38	巴基斯坦	一旦获得峰值排放的可靠数据，就提出达到峰值排放后的具体承诺			
39	斯里兰卡	7%	23%	BAU（2010~年）	2030
* 未采用基准情景（BAU）作为减排基准的国家。					

来源：UNFCCC 2014

消耗臭氧层物质消费是千年发展目标7下监测的另一个重要指标。减少和逐步淘汰消耗臭氧层物质是千年发展目标中为数不多的各国进展顺利的指标之一（图3.1.3）。

图3.1.3：亚太区域消耗臭氧层物质减少，1990–2013年（单位：消耗臭氧层潜力加权吨—ODP吨）



来源：UNDESA

《关于消耗臭氧层的蒙特利尔议定书》（简称为《蒙特利尔议定书》）旨在逐步淘汰造成消耗臭氧层的卤代烃的使用，其对全球减少消耗臭氧层物质做出了巨大贡献。

《蒙特利尔议定书》推动其缔约方，包括亚太区域的缔约方，提前实现减少98%以上的消耗臭氧层化学品的特定目标（UNDG 2010）。亚太区域的一些国家甚至开始消除存货，尤其是全氯氟烃（CFCs）。此外，工业部门带头开展的技术创新及向环保替代产品的转移也为全球减少消耗臭氧层物质做出了贡献。《蒙特利尔议定书》还对气候变化减缓产生了积极影响，因为许多消耗臭氧层物质也是导致全球增温的化学品。然而，作为CFCs替代品的氢氟烃（HFCs）也是气候活跃和长寿命物质，因此需要管制，尤其考虑到亚太区域城市化的预期增长。

3.1.2 森林与生物多样性

千年发展目标7下将监测3个指标来评估森林和生物多样性进展。森林覆盖率指标旨在评估森林状态。亚太区域各国在扭转自然资源流失方面的进展相对缓慢，但森林覆盖率除外，2000-2010年间，亚太区域的森林覆盖面积年度净增长了220万公顷（UN 2015）。这主要得益于各国，特别是中国开展的大规模植树造林活动，及南亚和东南亚国家采取的其它良好举措，包括林地分散化和明确的林地所有制、替代就业机会、联合森林管理、社区森林管理和森林用户群体等（UNDG 2010）。然而，森林覆盖面积的净增长被南亚和东南亚许多国家的持续高净流失所抵消，包括柬埔寨、印尼、老挝、马来西亚、缅甸、尼泊尔、斯里兰卡和东帝汶（图3.1.4）。亚太区域工业化植树的崛起及土地利用变化可能导致侵占泥炭地和保护价值/蓄量森林等碳汇区域。如果主管当局不进行适当的土地利用管理，同时执

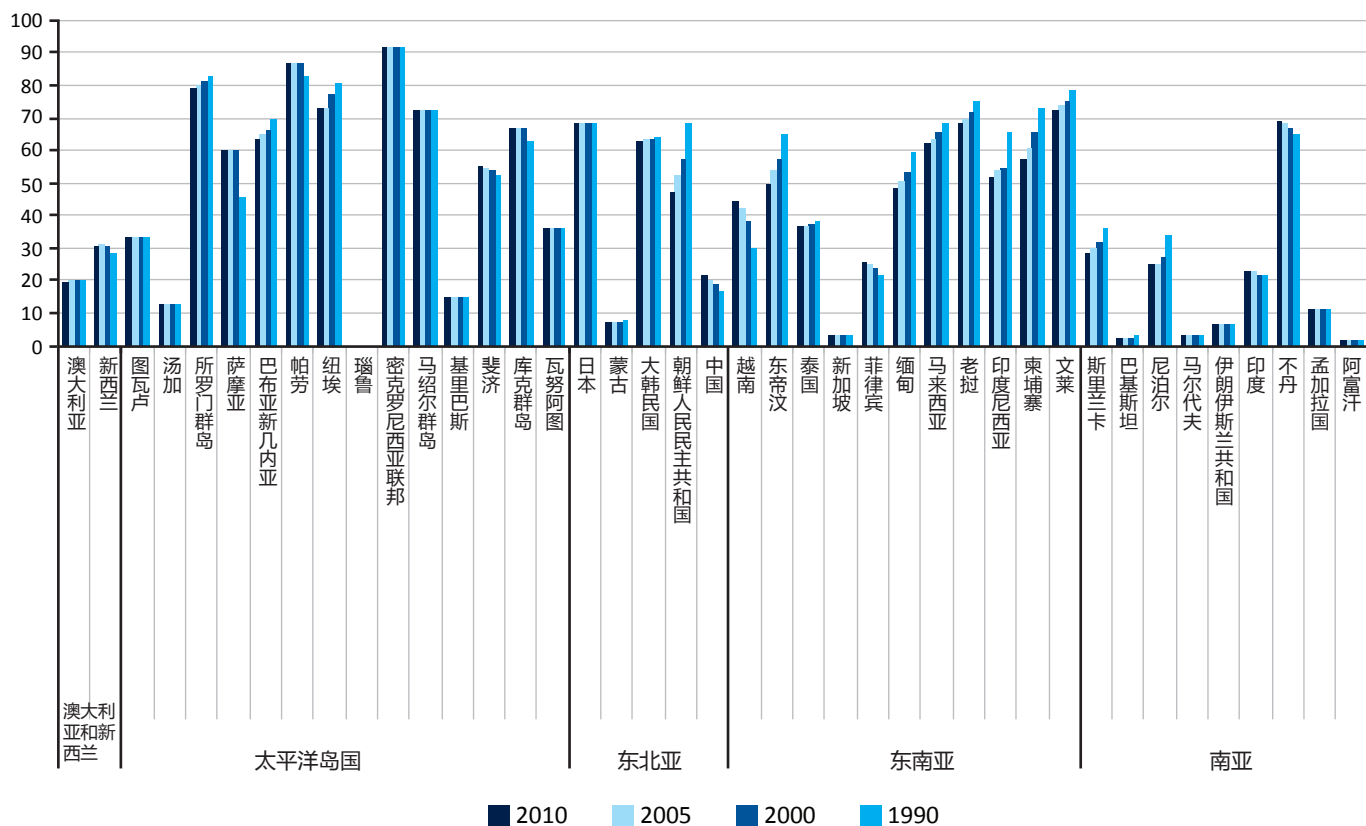
行严格的可持续林业和泥炭地管理，那么这一问题将继续存在。

未来的政策响应有必要通过实施可持续的森林管理政策来应对提高碳储量和抑制毁林及原始森林退化的双重挑战。与此相类似，亚太区域必须抑制毁林及原始森林退化，保护可提供水、生物多样性栖息地、旅游机会及清新空气等重要产品和服务的生态系统。此外，通过森林管理政策，实现UNCCD、减少发展中国家毁林和森林退化所致排放（UN-REDD）及《生物多样性公约》和爱知生物多样性目标等其它环境目标和举措的主流化。

在安全生态环境范围内的鱼类资源比例是另外一个与生物多样性相关的指标。尽管千年发展目标数据库目前并没有鱼类资源的相关数据，其它数据来源表明，亚太区域严重依赖捕捞鱼类及水产养殖作为食物来源。自2006年以来，亚太区域一直在捕捞渔业中居于领先地位，占全球份额的50%以上（Funge-Smith等 2012）。据联合国粮农组织（FAO）报告，亚太区域的很大一部分捕鱼产量未达到种级，被记录为“未列入的海洋淡水鱼类”（Funge-Smith等 2012）。不断增加的未列入渔业产量暗示着小型低价值物种的捕捞趋势，而这可能掩盖过度捕捞对高价值物种幼苗的影响。对中国南海和泰国湾、孟加拉湾和安达曼海、苏禄-苏拉威西海和东帝汶阿拉弗拉海不同物种群开展的鱼类资源评估发现，大多数海域的大多数鱼类资源或物种群存在充分捕捞或过度捕捞现象（Funge-Smith等 2012）。

有多个涉及不同鱼类的国际和区域协定（表3.1.2）。这些协定通过渔区分区、捕鱼船只分类和盘查等方法推动捕鱼管制（Funge-Smith等 2012）。然而，国际层面仍需要采取更多措施来补充鱼类种群和打击过度捕捞行为，因为捕捞鱼类的需求受到全球而非地方因素的驱动。

图3.1.4: 亚太区域, 森林覆盖率变化 (%) , 1990-2010年



来源: UNDESA

“受保护的陆地和海洋面积比例”是另外一个重要的生物多样性指标, 亚太区域在这一指标方面取得了逐步改善。亚太区域保护区的覆盖面积日益增加, 多个国家受保护的陆地和海洋面积比例正接近或超过25%, 尤其是澳大利亚、不丹、文莱、柬埔寨、新西兰和帕劳(图3.1.5)。然而, 进展滞后的国家必须加倍努力实现爱知生物多样

性目标11, 即到2020年, 至少有17%的陆地和内陆水域以及10%的海岸和海洋区域, 尤其是对于生物多样性和生态系统服务具有特殊重要性的区域, 通过建立有效而公平管理的、生态上有代表性和连通性好的保护区系统和其他基于区域的有效保护措施而得到保护, 并被纳入更广泛的陆地景观和海洋景观。

来源: Shutterstock/JohnBill ▶



表3.1.2: 亚太区域, 鱼类有关的国际协定现状

签署国	UNCLOS		UNFSA		FAO	FAO港口国	CBD	CITES	MARPOL 附录V
	Rat Acc	Sign	Sign	Rat Acc	Acc	Sign Acc	Rat Acc	Rat Acc	Ac Acc
南亚									
阿富汗	1982						2002	1985	
孟加拉国	1982	2001	1995	2012			1994	1981	2002
不丹	1982						1995	2002	
印度	1982	1995		2003			1994	1976	2003
伊朗	1992			1998			1996	1976	2002
马尔代夫	1982	2000	1996	1998			1992	2012	2005
尼泊尔	1982	1998					1993	1975	
巴基斯坦	1982	1997	1996				1994	1976	1994
斯里兰卡	1982	1994	1996	1996		2011	1994	1979	1997
东南亚									
文莱	1984	1996					2008	1990	
柬埔寨	1983						1995	1997	1994
印尼	1982	1986	1995	2009		2009	1994	1978	
老挝	1982	1998					1996	2004	
马来西亚	1982	1996					1994	1977	1997
缅甸	1982	1996			1994	2010	1994	1997	
菲律宾	1982	1984	1996	2014			1993	1981	2001
新加坡	1982	1994					1995	1986	1999
泰国	1982	2011					2004	1983	
东帝汶		2012					2007		
越南	1982	1994					1994	1994	
东北亚									
中国*	1982	1996	1996				1993	1981	1988
日报	1983	1996	1996	2006	2000		1993	1980	1983
朝鲜	1982						1994		1985
韩国	1983	1996	1996	2008	2003		1994	1993	1996
蒙古	1982	1996					1993	1996	2003
澳大利亚和新西兰									
澳大利亚	1982	1994	1995	1999	2004	2010	1993	1976	1990
新西兰	1982	1996	1995	2001	2005	2009	1993	1989	1998

签署国	UNCLOS		UNFSA		FAO	FAO港口国	CBD	CITES	MARPOL 附录V
	Rat Acc	Sign	Sign	Rat Acc	Acc	Sign Acc	Rat Acc	Rat Acc	Ac Acc
太平洋岛国									
库克群岛	1982	1995		1999	2006		1993		
斐济岛	1982	1982	1995	1996			1993	1997	
基里巴斯		2003		2005			1994		2007
马绍尔群岛		1991	1995	2003			1992		1988
密克罗尼西亚		1991	1995	1997			1994		
瑙鲁	1982	1996		1997			1993		
纽埃岛	1984	2006	1995	2006			1996		
帕劳		1996		2008			1999	2004	
巴布亚新几内亚	1982	1997	1995	1999			1993	1975	1993
萨摩亚	1984	1995	1995	1996		2009	1994	2004	2002
所罗门群岛	1982	1997		1997			1995	2007	2004
汤加		1995	1995	1996			1998		1996
图瓦卢	1982	2002		2009			2002		1985
瓦努阿图	1982	1999	1996				1993	1989	1991
其他国家									
	1982	1996	1996	2003	1996**	2010	1994	1978	1981
哈萨克斯坦							1994	2000	1994
塔吉克斯坦							1997		
英国		1997	1995	2001/2003	1996**		1994	1976	1986
美国			1995	1996	1995	2009	***	1974	1987
乌兹别克斯坦							1995	1997	
区域合计****	35	36	19	25	6	6	41	31	24

注：n=47；sign=签署；rat=批准；ac=加入；acc=接受

*不包括中国台湾、香港、澳门

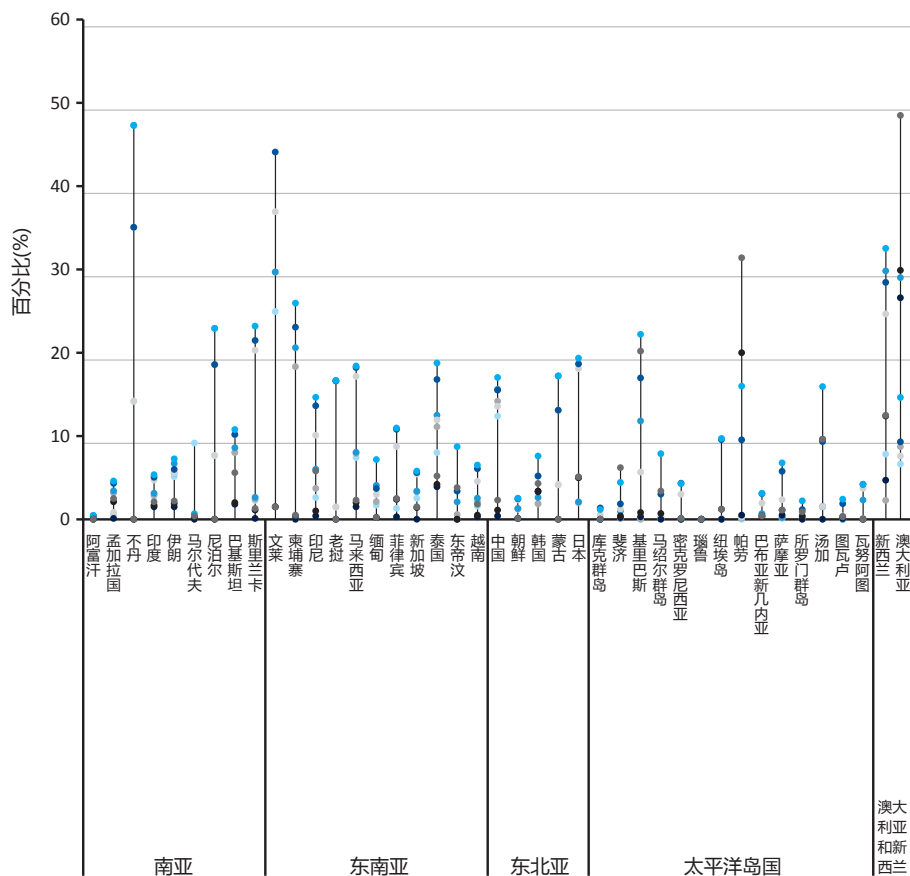
**通过欧盟

***美国1993年签署了CBD，但未批准/加入公约

****在亚太区域41个国家中（不包括法国、哈萨克斯坦、塔吉克斯坦、英国、美国及乌兹别克斯坦，参见以上*）。欧盟2009年签署了《港口国措施协定》，并于2011年批准了该协定。

来源：修改自Funge-Smith等 2012

图3.1.5：亚太区域陆地和海洋保护区在国家领土面积中的比例



- 1990年陆地和海洋保护区在总领土面积中的比例
- 2014年陆地和海洋保护区在总领土面积中的比例
- 2000年陆地保护区在总领土面积中的比例
- 1990年海洋保护区在领海面积中的比例
- 2014年海洋保护区在领海面积中的比例
- 2000年陆地和海洋保护区在总领土面积中的比例
- 1990年陆地保护区在总领土面积中的比例
- 2014年陆地保护区在总领土面积中的比例
- 2000年海洋保护区在领海面积中的比例

来源：UNDESA

保护区通常在一国的法律管辖区范围内，其对于保护生物多样性和生态系统至关重要。保护区一般受到《生物多样性公约》、UNESCO《世界遗产公约》及《拉姆萨尔公约》等国际协定的认可。尽管亚太区域通过千年发展目标等持续努力逐渐改善了保护区，但国家和跨国行动应更多关注其可持续管理，包括通过社区参与、公平服务获取、维持物种丰度和生态健康，尤其是考虑到持续的人类破坏及气候变化影响，此外，还应利用税收收入来支持重要的管理任务。

濒临灭绝物种的比例是另外一个生物多样性目标，亚太区域国家在这一方面缺乏进展。“国际自然保护联盟（IUCN）濒危物种红色名录”表明，所有分类群下的濒危物种数量有所增加（IUCN 2015）（图3.1.6）。许多示例表明，通过以下具有针对性的保护行动可将濒危物种从灭绝边缘拉回，并改善其状况：圈养繁殖、补饲、栖息地管理和预防非法偷猎和贸易（UN-MDGs 2015）。

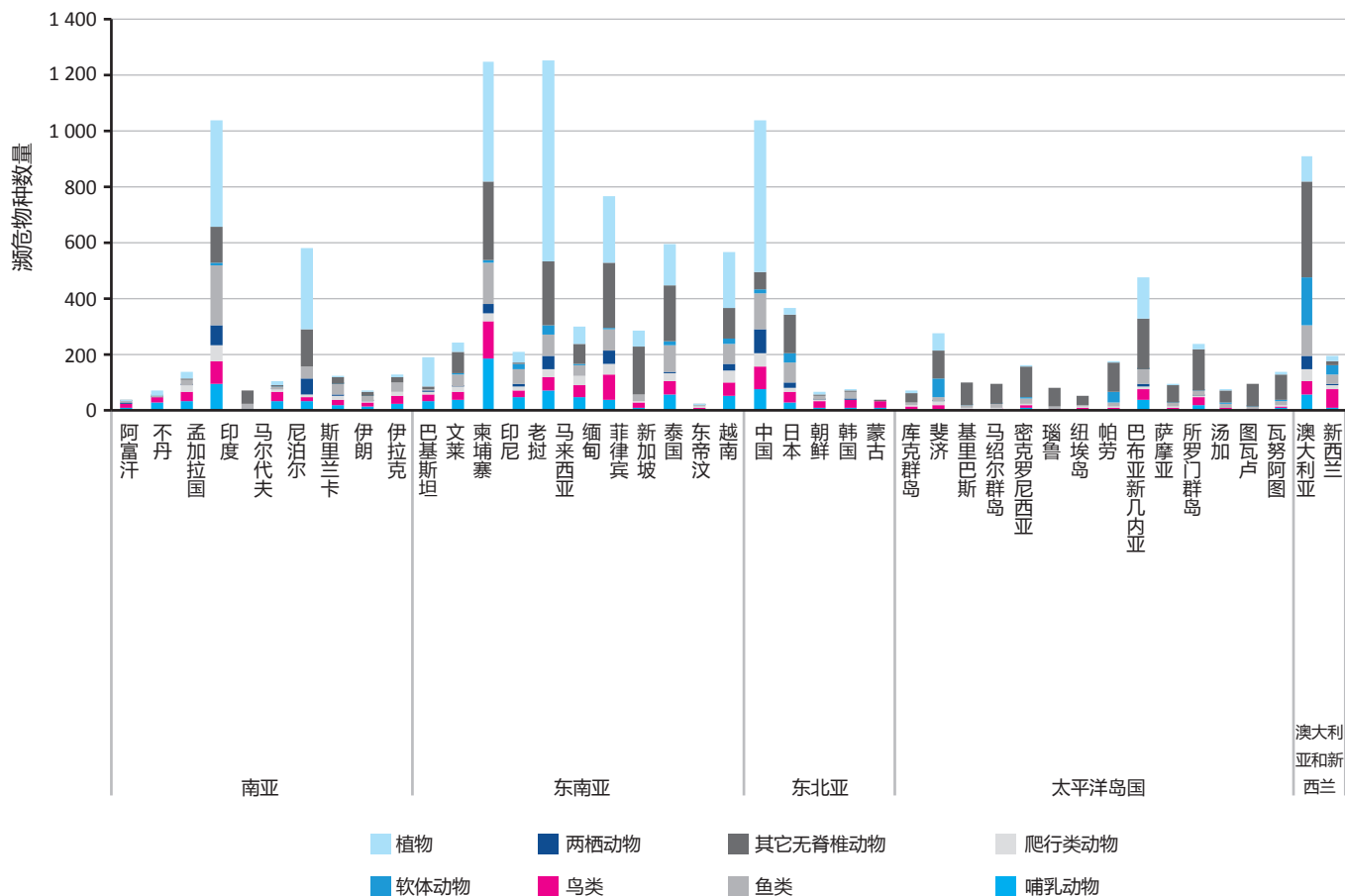
许多亚太国家是CITES的签署国，其有权限制甚至禁止可能威胁物种的国际贸易。然而，对国际需求和非法贸易的控制不力继续构成巨大威胁。必须通过维持森林覆盖率或保护保护区等措施来预防栖息地的流失。爱知战略目标C—通过保护生态系统、物种和遗传多样性，改善生物多样性的状况及其目标12、13和14与可持续发展目标15之间的协同有效实施，对于实现进展至关重要。此外，还建议对2015年后的相关目标及具体目标进展开展持续监测。

3.1.3 水资源、饮用水和卫生设施

由于缺乏可用数据，“水资源总量使用比例”是最难评估的指标之一。在千年发展目标实施期间，整体水资源管理受到的关注相对较少，因为大多数的焦点放在饮用水和卫生相关的目标上。亚太区域各国在生成、更新和分享水资源信息方面比较落后。根据有限的可用信息，亚太区各国的水资源可分为丰富，即仅利用可使用资源的20%以下；到接近稀缺，即利用了25%-60%的可利用水资源；到稀缺，利用了超过60%的可利用水资源（图 3.1.7）。

然而，仅这一信息并无法阐明亚太区域水安全挑战的分布情况。地表水和地下水的不可持续使用、污染和气候变化是亚太区域面临的主要问题。亚太区域各国并未控制其河流污染，80%以上的河流处于不健康状态（ADB和APWF 2013）。亚太区域各国已经出台了多项水资源政策，并设立了专门的部委和部门来开展水资源管理工作。然而，由于地方、国家、跨境和国际层面的实施能力存在差距，水资源管理相关的所有政策响应并不协调。一项全球调研发现，亚太区域仅有15%的国家充分实施了综合水资源管理，而这对于成功管理国家和跨境水资源至关重要（UNEP 2012）。除了1995年的《湄公河协定》，亚太地区相邻国家没有其它跨境协定来开展联合规划、监测和评估活动，同时也有对湄公河开发的关注，包括水电开发等。

图3.1.6：亚太区域濒危物种



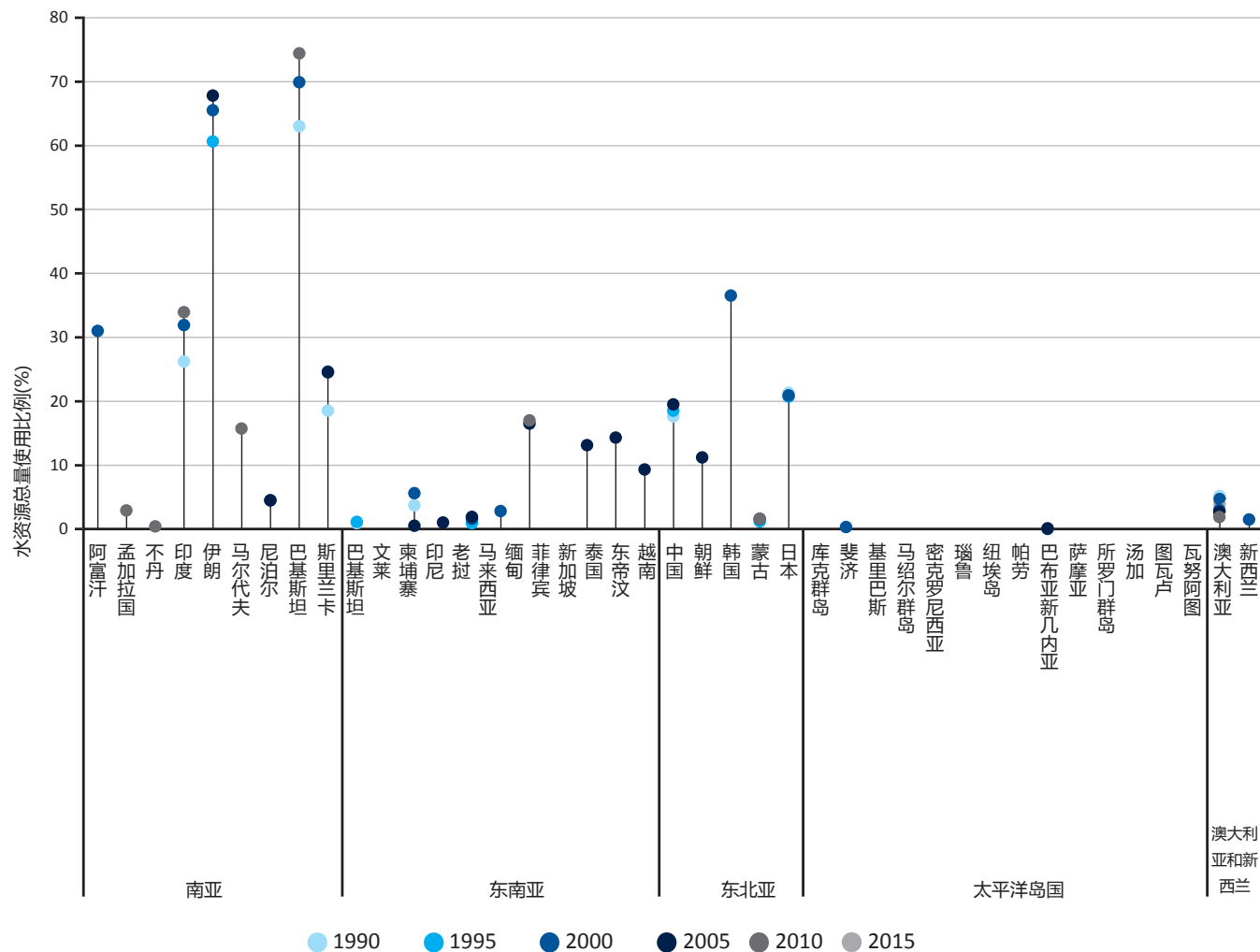
来源：IUCN 2015

“到2015年，将无法持续获得安全饮用水和基本卫生设施的人口比例减半”也是千年发展目标中提出的一项具体目标。亚太区域2010年就实现了获得安全饮用水的目标。到2015年，大多数亚太区域国家90%以上的人口均可获得改善的饮用水（图3.1.8）。然而，这掩盖了城乡、男女、国家内部及国家之间的巨大差距。尽管低于区域平均

值，但阿富汗、柬埔寨和老挝在过去的15年间取得了显著进展。

与此相反，尽管国际社会、各国政府、非政府组织、公民社会、企业及其他利益相关者采取了各种行动，但卫生设施目标方面的实施进展严重滞后（图3.1.8）。饮用水和卫生设施均获得了前所未有的响应，大量的资金用于实

图3.1.7：亚太区域各国水资源使用量，1990–2015年

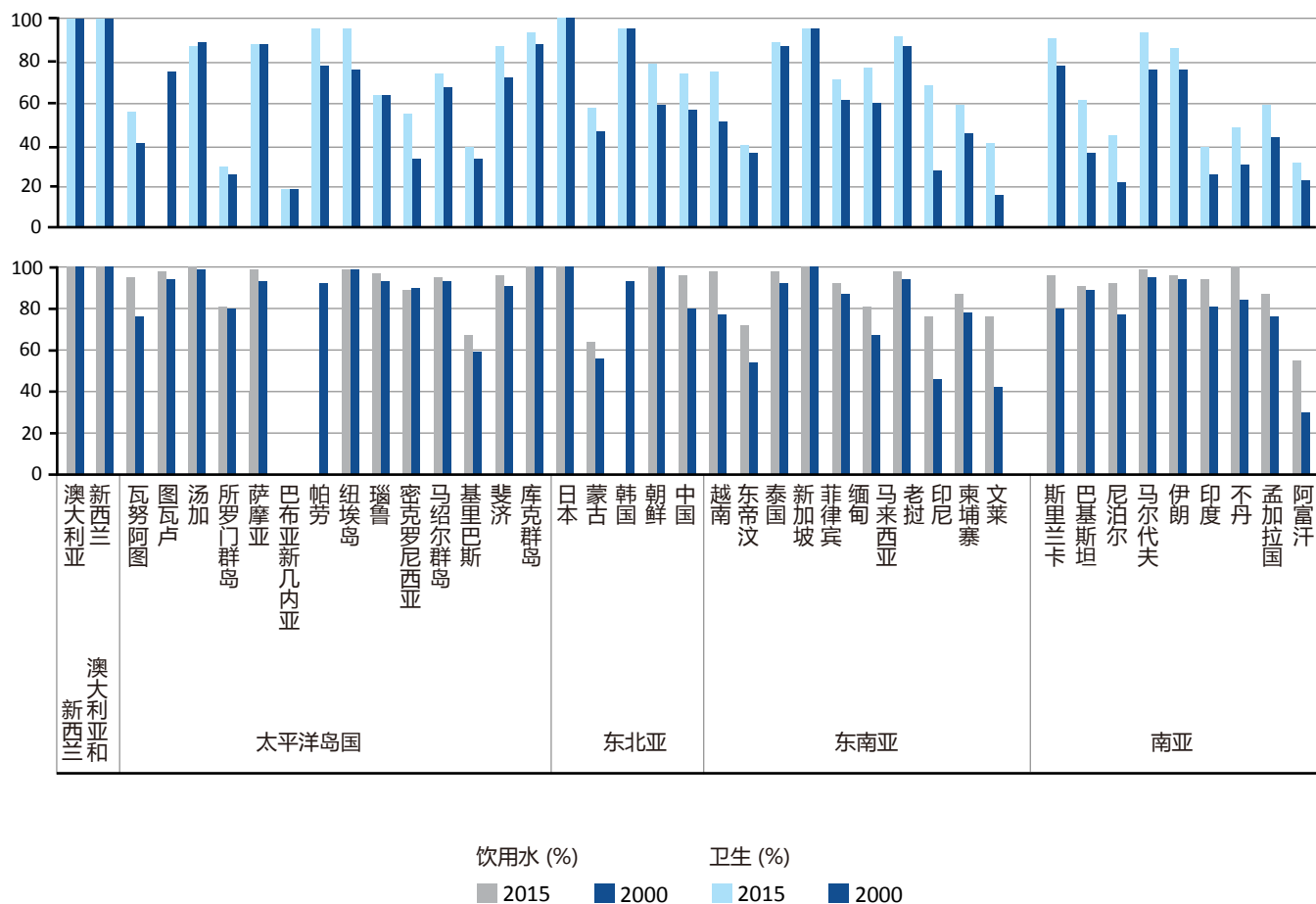


来源：UNDESA

现相关目标。亚洲开发银行及世界银行等资金机构将水资源和卫生作为其重点投资领域。此外，联合国建立了专门的水和卫生咨询委员会（UNSGAB），向联合国秘书长提供供水与卫生领域的决策咨询，以及委托一个有关供水和卫

生的联合监测项目（JMP），以编辑、分析和传播高质量的、最新的、一致的、具有统计意义的全球、区域和国家目标进展信息（JMP 2015）。印度等国设立了单独的部委来应对面临饮用水和卫生的挑战。如果要完成尚未完成的

图3.1.8: 亚太区域, 获得安全饮用水 (下) 和基本卫生 (下) 的人口比例



来源: UNDESA

任务, 那么供水和卫生设施无疑将继续成为2015年后发展议程的重要议题, 而且还有为实现环境可持续性而必须应

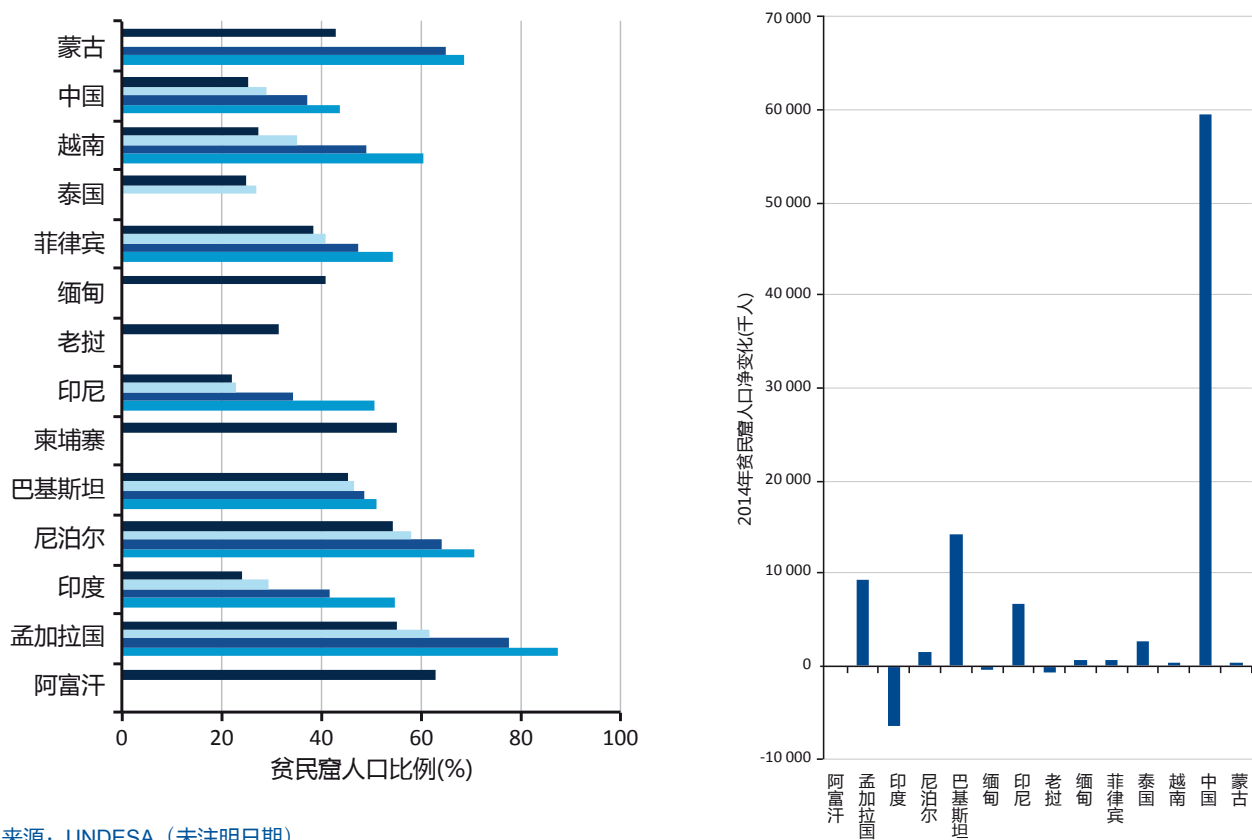
对的更多挑战, 如卫生、污水管理 (包括再利用、资源回收和温室气体减排)、污染控制及清理污染河流等。

“到2020年使至少1亿贫民窟居民的生活有明显改善”的目标提前10年实现。然而，由于快速城市化及不断增长的农村向城市迁移趋势，大多数国家的贫民窟居民数量实际上有所增加，但印度、柬埔寨和老挝例外，其贫民窟人口呈现净减少（图3.1.9）。为此，许多落后的国家需要采取额外的努力来改善不断增长的贫民窟居民的状况（UN 2015）。

3.1.4 其它跨领域协定

除了千年发展目标，一些重要的区域举措在确保环境的可持续性 & 未来为可持续发展目标的实施创造公平的环境中也发挥着重要作用。

图3.1.9: 亚太区域，贫民窟人口比例（左）及2014年贫民窟人口净变化（右）



来源: UNDESA (未注明日期)

《东盟跨境烟霾污染协定》是东南亚各国就控制森林燃烧导致的烟霾而采取的联合行动达到的一项协定。该协定的一个重要特征是，通过威慑预防而非惩罚性措施，开展密切的区域和双边合作，呼吁土地所有人和企业提高透明度和加强问责。2015年，印尼批准了《东盟跨境烟霾污染协定》。为了应对本国日益增加的火灾问题，印尼重新发布了全国森林禁采令，以防止授予新的许可来开垦重要林区。

表3.1.3中汇总了亚太区域处理空气质量问题的重要计划和协定。

这些区域协定和INDCs的实施对于气候变化减缓及预防短期气候污染物与其它有毒污染物（如汞、多环芳烃）导致的公共健康损害至关重要。

中日韩三国环境部长会议（TEMM）创立于1999年，其在东北亚区域高层环境合作机制中发挥了重要作用。TEMM的首个行动计划于2000-2014年实施，2015年通过了一项新的五年行动计划，其中包含九大重点领域，如空气质量改善、水和海洋环境及气候变化响应等。TEMM讨论了扩大绿色市场及推广绿色经济和环保城市等领域的国际合作。TEMM还开展了能力建设项目，包括中国西北生态

表 3.1.3: 东北亚和东南亚，部分现有区域大气污染合作框架

协定	范围	备注
ABC	大气棕色云团 • 全球/区域	• 包括大气和气候
EANET	东亚酸沉降监测网 • 东北亚和东南亚	• 主要为监测 • 范围较小
联合论坛	亚太区域大气环境联合论坛 • 整个亚洲	• 合作网络（UNEP）
TEMM	中日韩三国环境部长会议 东北亚（中国、日本和韩国）	• 定期会议 • 征集项目
LTP	东北亚空气污染物长距离跨境传输 • 东北亚（中国、日本和韩国）	• 研究项目 • 范围较广（但不包括气候）
NEASPEC	东北亚次区域环境合作计划 • 东北亚（6个国家）	• 联合国亚太经社会亚太区域办事处（UN ESCAP-SRO）提供秘书处服务 • 以项目为基础
CAA	亚洲清洁空气中心（前身为CAI-Asia） • 整个亚洲	• 多方利益相关者合作伙伴关系
AP-CAP	亚太区域清洁空气伙伴关系	• 合作网络（UNEP） • 空气质量科学小组

来源：Elder和Zusman 2013

保护、联合环境教育项目、三方环境教育网络及淡水污染预防项目。

千年发展目标及许多相关协定（包括《巴塞尔公约》、《鹿特丹公约》和《斯德哥尔摩公约》及UNFCCC）中并未涉及资源使用及资源利用效率问题。一系列复杂的因素导致了全球层面改善资源使用及提高资源利用效率政策响应的滞后。亚太区域的区域多样化是其中一个重要决定因素，因为大量的生产和消费集中在几个亟需资源的经济体中，包括澳大利亚、中国、印度、印尼、日本、马来西亚、韩国、泰国和越南（UNEP 2013）。其中的大多数国家出于经济原因实施了单边资源节约战略和计划，以减少废弃物的产生，保护本国环境。

1992年联合国贸易和发展会议《21世纪议程》及《约翰内斯堡实施计划》中提出的可持续消费和生产承诺，及《可持续消费和生产模式十年方案框架》（10YFP）的通过，可视为全球社会认识到了提高资源利用效率的必要性。可持续废弃物管理、推广减少、再利用和循环（3Rs）、可持续生活方式及生命周期方法的采纳是亚太区域各国不同层面采取的一些政策工具。在发生2008年的经济危机后，追求绿色经济已经成为政策讨论的焦点，其是里约+20联合国可持续发展大会《我们想要的未来》中提出的一项重要会议成果。东盟+3、TEMM、南盟（SAARC）、环孟加拉湾多部门技术与经济合作倡议（BIMSTEC）、大湄公河次区域（GMS）、太平洋岛国论坛（PIF）、亚太经济合作组织（APEC）、经济合作组织（ECO）和跨太平洋伙伴关系（TPP）等区域一体化的深入，可作为加强区域绿色一体化的正式机制。

在亚太区域，绿色增长议程正鼓励各国政府转变不可持续的生产和消费模式。这些政策可能以不同形式呈现，但其本质上暗示着通过以下途径来减少环境压力和提高资源利用效率：促进可持续消费和生产；3Rs；全民使用可持

续能源；低碳路径；采取低影响生活方式；及向循环经济过渡。表明区域重点向资源节约型社会转移的示例包括：2010年《亚太环境与发展部长宣言》；《2013–2023年亚太地区可持续3R目标》；2009年《亚洲绿色工业马尼拉宣言》；及2007年《东盟环境可持续性宣言》。

从传统经济向绿色经济的快速过渡，要求遵守所有协定，出台强有力的政策工具。尽管亚太区域提高资源利用效率的法律框架制定工作和国际合作不断推进，政策实施和系统运营方面仍然面临挑战（IGES 2012）。资源利用效率概念在印尼、马来西亚、菲律宾、泰国和越南等新兴经济体的国家战略中得到很好的体现，但其尚未制定类似于中国、日本或欧盟成员国的具体资源利用效率提高政策（Aoki-Suzuki 2016）。绿色政策可提供激励机制，如节能汽车带来的新的市场机遇，同时也可以起到对低效的生产体系的限制作用；同时降低市场风险，例如，推出新型违规税收及特定原材料开采和运输限制。此外，绿色经济概念可能涵盖环境和社会因素，如与可持续消费和生产或企业社会责任相关的因素。

亚太区域的极端事件和灾害呈上升趋势，气候变化使得这些极端事件成为新常态。考虑到破坏性的自然灾害的频率和强度不断增加，亚太区域的政策制定者正在起草高水平的政策响应。其中，《2005-2015兵库行动框架》（HFA）旨在推动更系统的行动来识别灾害风险，提高国家和地方韧性，进而降低脆弱性。

2013年，报告HFA实施情况的国家数量增加到36个。亚太区域各国政府日益重视降低对自然灾害和极端天气事件的脆弱性，通过制定国家和区域计划，各国在灾害风险削减方面取得了显著进展。2015年起，《2015-2030年仙台减灾框架》（UNISDR 2015）及可持续发展目标将成为实施减灾措施的新驱动力。灾害风险在UNFCCC进程中获得了广泛关注。在以往的COP决议基础上，COP21《巴黎协定》中涵

盖了适应和损失/损害这两大重要领域，其旨在提高各国应对气候变化并从气候变化负面影响中恢复过来的能力。

3.1.5 2015后转型议程

全球化、信息技术和交通工具变革及加强的区域合作等，推动了观念和方法的交流与转移。此类互联互通的改善为亚太区域各国提高环境意识、采取联合行动创造了条件。亚太区域在环境政策和计划的制定方面取得了明显改善，大多数国家建立了专门的部委或部门来处理环境问题，包括监测发展计划并开展环境影响评价，制定法规预防不良的环境问题。然而，一些国家，尤其是转型国家，在环境意识及解决现有的及新的环境问题的行动方面仍存在较大差距。

2015年后，各国应高度重视资源的协调和高效调动，因为有必要重新评估环境目标和具体目标，同时从长远来看，需要以综合方法作为未来规划和实施的基础。此类综合机制应尽量采用新的理念，如绿色经济、基于生态系统的方法、减灾和气候变化适应之间的协同效益（如通过地下水补给减缓洪涝灾害）、低碳政策及加强区域共同环境问题合作，如跨境大气和水污染、海洋资源保护、产品开发生物安全法规、转基因作物和动物产品开发和交易的生物安全法规、供应链资源利用效率及3Rs。

许多多边环境协定、次区域和国家协定及政策也强调自然资源相关的特定问题，如《生物多样性公约》及2011-2020年《生物多样性战略计划》，包括“爱知生物多样性目标”、1986年《努美阿公约》、2007年《东盟环境可持续性宣言》、亚太水论坛、UNCCD、2002年《东盟跨境烟霾污染协定》及UNFCCC。这些协定的缔约方一般采取单独的国家政策和实施机制来管理自然资源。单个国家将相关可持续发展目标及其具体目标纳入其现有自然资源管理计划和战略的能力，对于扩大相关政策确保环境可持续性的影响至关重要。此外，还有必要充分调动资金和资源来提高亚太区域各国的环境统计能力，提高多个领域统计能力所获得的分配资金不到1%。国家可持续发展委员会、亚太地区综合规划和可持续发展战略网络（SDplanNet-AP）等机构在提高各国成功实施可持续发展目标的能力方面扮演着重要角色。联合国机构亚太办事处，如UNEP和UNESCAP亚太区域办事处，在确保可持续发展目标的统一、高效、有效实施中也发挥着积极作用。此外，应充分调动市民和私营部门的积极性，促进其参与政府部门或联合国计划和倡议。

3.2 成功案例

第3.1节列出的国际和区域协定与亚太区域的集体政策意向声明都极为重要。然而，单个国家采取的政策也同样很重要。表3.2.1列出了国家层面发起的一些有效的可持续发展政策和干预措施。

3.2.1 改善基本服务获取

可负担得起的医疗保健服务有助于显著提高生活水平。泰国实施的“全民覆盖健康计划”成功减少了个人的医疗费用，尤其是贫困人口，且覆盖率达到99%（UNDP 2012a）。公共医疗保健支出在政府医疗保健总支出中的比例从2001年的56%提高到了2010年的75%（T. Mongkhonvanit等 2016）（图3.2.1）。

马来西亚政府投资了商业医疗保健部门，以指导有限的医疗保险资源流向更贫困的市民。政府补贴在医疗保健总支出中的比例预估达到55%（WHO 2013）。印度的“全民农村健康计划”为地方政府提供资金资源，以加强最后一英里的医疗服务交付，培训人力资源，并采取创新干预措施来满足各邦的医疗需求。

关键信息

亚太区域各国采取了一系列富有前景的举措来应对环境挑战，这些举措可根据具体情况进行调整、推广和复制。

- 南亚和东南亚国家实现千年发展目标的政策焦点在于，提供改善和负担得起的医疗保健服务、改善食品安全，并减少极度饥饿和营养不良。
- 通过采取不同的政策和举措来实现提高资源利用效率的目标。
- 不断增加采用市场化手段来应对各类环境挑战。
- 联合森林管理委员会和社区森林管理等措施成功修复了森林生态系统，同时维持了贫困人口和边缘化人口的生计。
- 提升及建设防灾减灾意识的活动十分普遍。
- 这些成功案例的持续性取决于亚太区域创新发展政策与环境健康之间的联系。

表3.2.1：亚太区域，可持续发展政策和干预措施列表

国家/地区	部门	政策/项目名称	影响/成功之处
孟加拉国	食品	国家食品安全政策	提高产量、降低进口依赖性
柬埔寨	医疗与卫生（农村）	社区主导的全面卫生设施	减少随地大小便
中国	能源与环境	《循环经济促进法》	降低能源强度、单位生产工业耗水量、提高工业固体废物回收率
印度	林业	1980年《森林保护法》	减少毁林
印度	可再生能源	贾瓦哈拉尔·尼赫鲁国家太阳能计划	太阳能光伏发电容量显著增加
太平洋岛国	环境	南太平洋应用地球科学委员会	提高技术知识、改善灾害风险金融和保险
韩国	能源与环境	《低碳绿色增长框架法案》	降低能源强度、增加绿色技术投资
新加坡	建筑施工	绿色建筑总体规划	30%的建筑获得绿色标识
泰国	健康	全民覆盖健康计划	提高覆盖率、减少自费费用

来源：UNEP

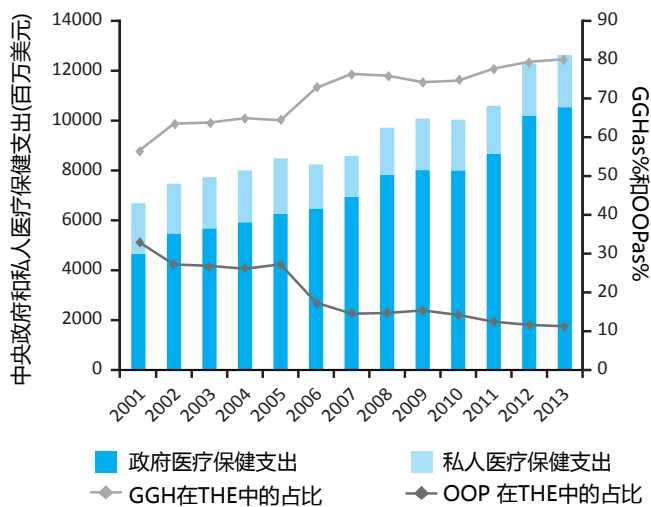
不丹的国家医疗保健政策在其经济发展中占据着突出位置，其医疗保健支出占其政府总支出的7-11%。该政策旨在改善医疗服务交付，相关人力资源、医疗研究和信息的提供，及医疗产品、疫苗和技术的获取，医疗保健筹资、领导及治理（Bhutan, Ministry of Health 2012）。老挝推出了四项不同的医疗保健筹资计划，包括面向私营部门受薪专业人士的社会保障组织计划；面向公务员的省级社会保障主管部门；面向非正式部门职工的社区医疗保险；及面向贫困人口医疗公平基金（WHO 2014）。

柬埔寨通过社区主导的全面卫生设施举措，调动市民建设自己的卫生基础设施，而非依赖于外部资源的支持

（UNDP 2012a）。菲律宾发起了“贫民窟儿童及其环境的家庭行动”项目，促成了为社区和城市家庭提供卫生解决方案的目标和行动。居住在15个贫民窟的600多个儿童成为直接受益人，其生活质量提高了20%-80%。2009年，该项目推广到了86个村庄及另外16个城市（UNDP 2012b）。

马尼拉大都会发展委员会推出的“Lingap sa Barangay 计划”旨在与地方政府部门携手改善其管辖区内社区的生态平衡（ANMC 2015）。孟加拉国的扶贫和性别敏感粮食政策帮助消除了极端贫困。孟加拉国还制定了推动农业来应对食品和营养安全的投资计划（UNDP 2013）。

图3.2.1：泰国政府医疗保健支出及医疗保健总支出



GGH=泰国一般政府医疗保健支出. OOP=自费. THE=医疗保健总支出. GGH等以2005年固定美元为基础。

来源：Hanvoravongchai 2013

孟加拉国2011年推出了“提高妇女地位国家政策”，以通过妇女人力开发来改善性别平等（Bangladesh, Ministry of Planning 2012）。斐济教育部推出了免费巴士举措，以鼓励低收入群体的父母送其孩子上学。这一举措使得许多偏远地区的儿童受益，有助于帮助斐济实现普及教育（Vainerere 2010）。

3.2.2 促进资源的高效利用

中国通过“十一五社会经济发展规划”（2006–2010年）推动了更可持续的增长及资源的高效利用（World Bank 2009）。十一五规划中设定了以下目标：降低20%的能源强度；每年减少10%的二氧化硫和二氧化碳排放；减少30%的单位工业增加值耗水量；及将工业固体废弃物的回收率提高到60%。中国在其十二五规划（2011–2015年）中继续扩展了这些目标。

日本推出了一系列提高资源利用效率的政策和法律，如，3Rs，《建立循环型社会基本法》（2003），日本2025年环境和经济的良性循环，及日本可持续社会战略（2007）（Bahn-Walkowiak等 2008）。

为了鼓励环保建筑设计和建设，新加坡政府实施了“绿色建筑总体规划”，并于2005年发起了“绿色标识计划”。新加坡设立了到2030年80%的建筑达到绿色标识标准的目标。截止到2016年初，已有30%以上的建筑达到建设局绿色标识标准。

3.2.3 改善环境质量

印度为《蒙特利尔议定书》多边基金（MLF）资助的逐步淘汰消耗臭氧层物质使用的项目提供国内生产和进口资本货物关税和消费税豁免。此外，印度还将这一政策延伸到非MLF资助的逐步淘汰消耗臭氧层物质的项目（India, Ministry of Environment and Forests and Climate Change 2008）。

新加坡采取了多管齐下的方法来逐步淘汰消耗臭氧层物质的消费。此类受控物质的进出口须获得许可证，而包括氯氟烃（CFCs）、卤化物及含溴氟烃（HBFCs）在内的某些禁止物质只有当用于再出口目的时才允许进口（Singapore, National Environment Agency 2015）。

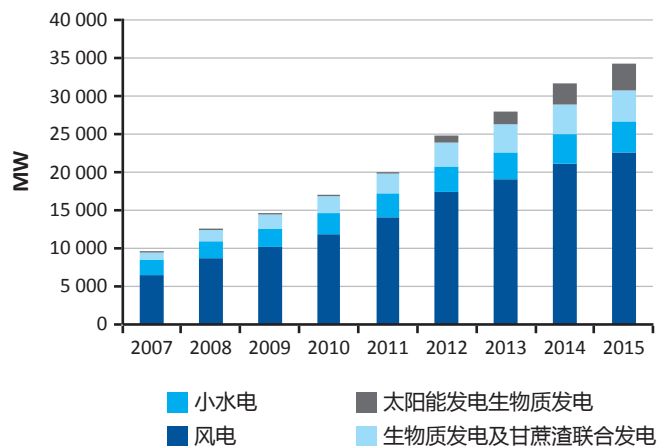
3.2.4 市场化工具

中国设定了到2020年在2005年基础上减少40-45%的单位GDP二氧化碳排放量，及增加4000万公顷的森林覆盖面积的宏伟目标。2012-2015年，亚洲新建了9个碳排放交易体系（ICAP 2015）。中国的7个碳排放交易试点体系将帮助其在2016年建立全国碳排放交易体系（Andersen等 2012）。韩国的碳排放交易体系自2015年1月起生效，是世界上仅次于欧盟的第二大碳排放交易体系。马尔代夫计划到2020年实现碳中和（Nachmany等 2015）。2010年，伊朗发起了化石燃料补贴改革项目，减少了600亿美元的补贴额。

印度2010年发起了贾瓦哈拉尔·尼赫鲁国家太阳能计划，提出到2022年实现20GW的太阳能发电量，并在2015年重新提出达到100GW的目标。同样是在2010年，印度政府建立了国家清洁能源基金来推广可再生能源，提出对国内生产和进口煤炭征收50印度卢比（约0.8美元）/吨的税收，并在2015年修改为200印度卢比（约3.2美元）/吨（India, Ministry of Finance 2015）（图3.2.2）。

亚太区域各国正采用综合环境绩效评估来创建次区域环境绩效指标（EPI），以加强对政策实施进展的追踪。例如，马来西亚制定了国家环境绩效指标的两种迭代方法。中国和越南完成了旨在识别次国家层面现有评估框架、监测系统及政策差异的可行性评估（Hsu和Zomer 2015）。2012年，印度规划委员会发布了首份国家环境绩效指标报告，对各邦环境质量和政策开展多指标评估。

图3.2.2：印度可再生能源装机容量年增长，2007-2015年



来源：India, Ministry of New and Renewable Energy 2015

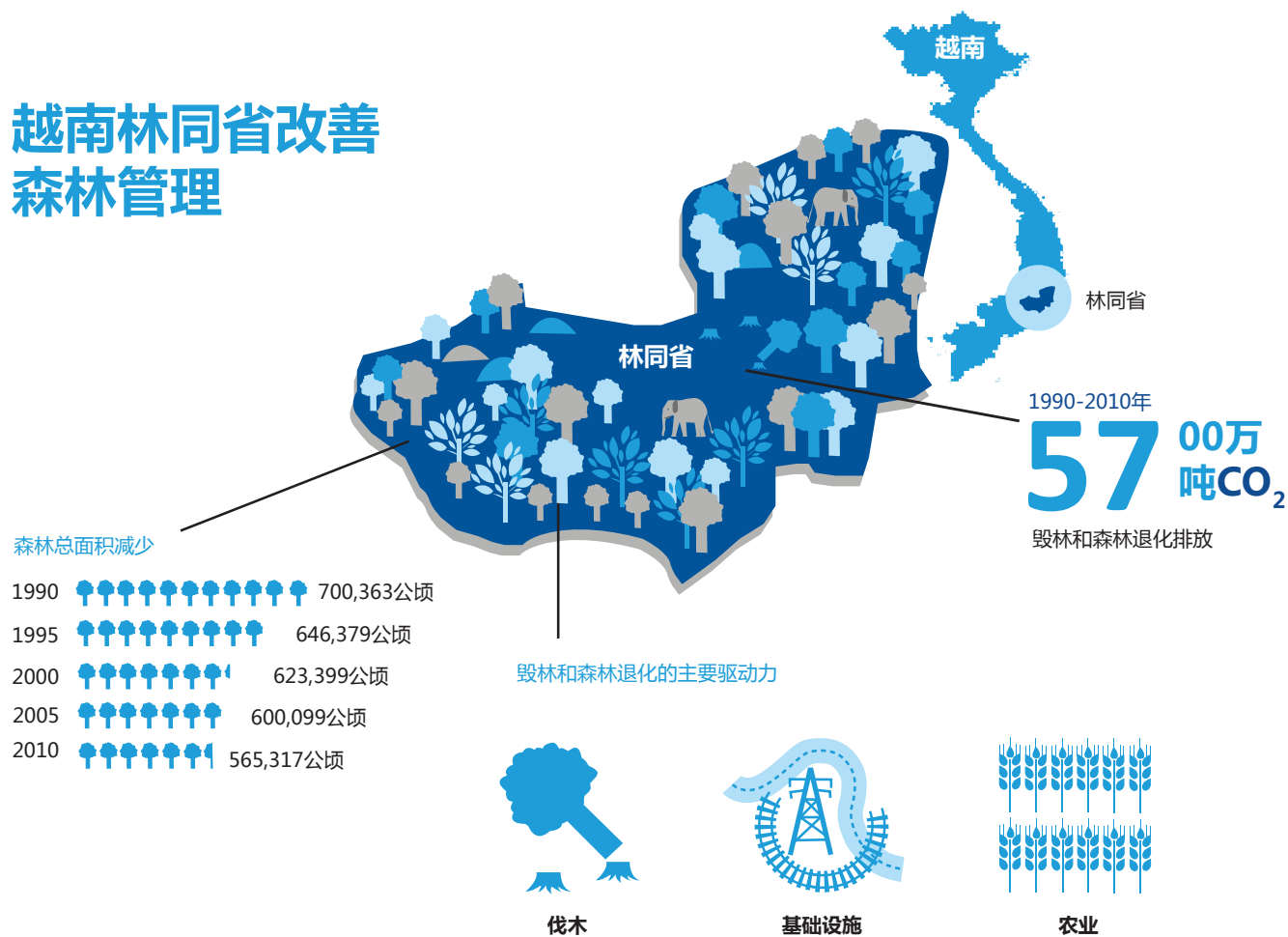
3.2.5 保护自然生态系统

许多国家，尤其是南亚和东南亚的许多国家建立了联合森林管理委员会、社区森林管理及可持续森林管理林业用户组，实现了森林生态系统流失与经济脱钩。UN-REDD项目将开展资质认证、报告及验证工作，帮助小岛屿国家从更新的地理信息和数据管理系统中获益，提高其能力，促进其加入多方利益相关者网络，共同解决气候变化等森林相关的问题。

越南林同省（图3.2.3）通过基于森林生态系统的补偿计划，来帮助改善4万多农村贫困人口的生活质量，同时帮助保护20多万公顷的森林。森林生态系统补偿计划向运营商和下游用水机构和公司收取费用，用于上游水调节、土壤保护和景观保护。将这一计划成功推广到越南其它省份将帮助加强其国家森林和生物多样性保护计划，同时鼓励地方社区的参与（UNEP 2011）。

图3.2.3：越南林同省改善森林管理

越南林同省改善森林管理



来源：USAID 2015

关于珊瑚礁、渔业和食品安全的珊瑚礁三角洲动议（CTI-CFF）所采取的渔业管理生态系统方法可帮助保护大面积的印度-太平洋海域的海洋生态系统，获得了相关政府的大力政治支持。健康的海岸生态系统对于水产养殖、渔业和林业均十分重要，其还将通过生态旅游和农业为沿海人口提供收入来源。此外，海岸生态系统在发生极端天气事件时还可作为潜在的缓冲带，预防海岸侵蚀和海水倒灌。绿色海岸项目就是印度、印尼、马来西亚、斯里兰卡和泰国实施的此类举措之一，其目标是修复生计，提高应对气候变化影响的适应力。

加尔各答东部湿地是印度东部一个面临威胁的拉姆萨尔湿地。根据Biorights模式，印度扭转了该湿地的退化趋势，同时预防了栖息地流失（Dey 2010）。

2007年，文莱、印尼和马来西亚发起了“婆罗洲之心”倡议，旨在保护作为世界上最大岛屿之一的加里曼丹岛的生物多样性，其热带森林占全球热带森林生物多样性的6%。以热带森林为生的居民从该计划中受益，同时还有助于林业和土地利用的可持续管理（WWF 2015）。

大湄公河次区域各国发起了核心环境项目，旨在应对经济增长带来的巨大环境压力。亚洲开发银行负责执行该项目，但由相关环境部委负责管理，同时成立了项目工作组，以确保环保和气候适应性目标的有效实施（ADB 2015）。湄公河委员会还创立了气候变化与适应计划（CCAI），以加强湄公河流域各国的适应能力和适应力（Mekong River Commission 2015）。

为了促进共享海洋资源的可持续利用，孟加拉国、印度、印尼、马来西亚、马尔代夫、缅甸、斯里兰卡和泰国等八个国家发起了孟加拉湾大型海洋生态系统项目。该项

目获得了全球环境基金（GEF）、FAO及其它国际组织的支持（BOBLME 2015）。

自20世纪70年代起，中国发起了一项长期的大规模植树造林项目，以预防戈壁沙漠的蔓延，并抵抗中国北方的荒漠化，该项目将于2050年完成。中国在北方4500公里内成功种植了3600万公顷的新林木，由于种植树种的多样性，积极成效正在显现出来。沙尘暴并未有明显减缓，且过度使用了干旱地区的地下水源（O’ Connor和Ford 2014；Wang等 2010）。

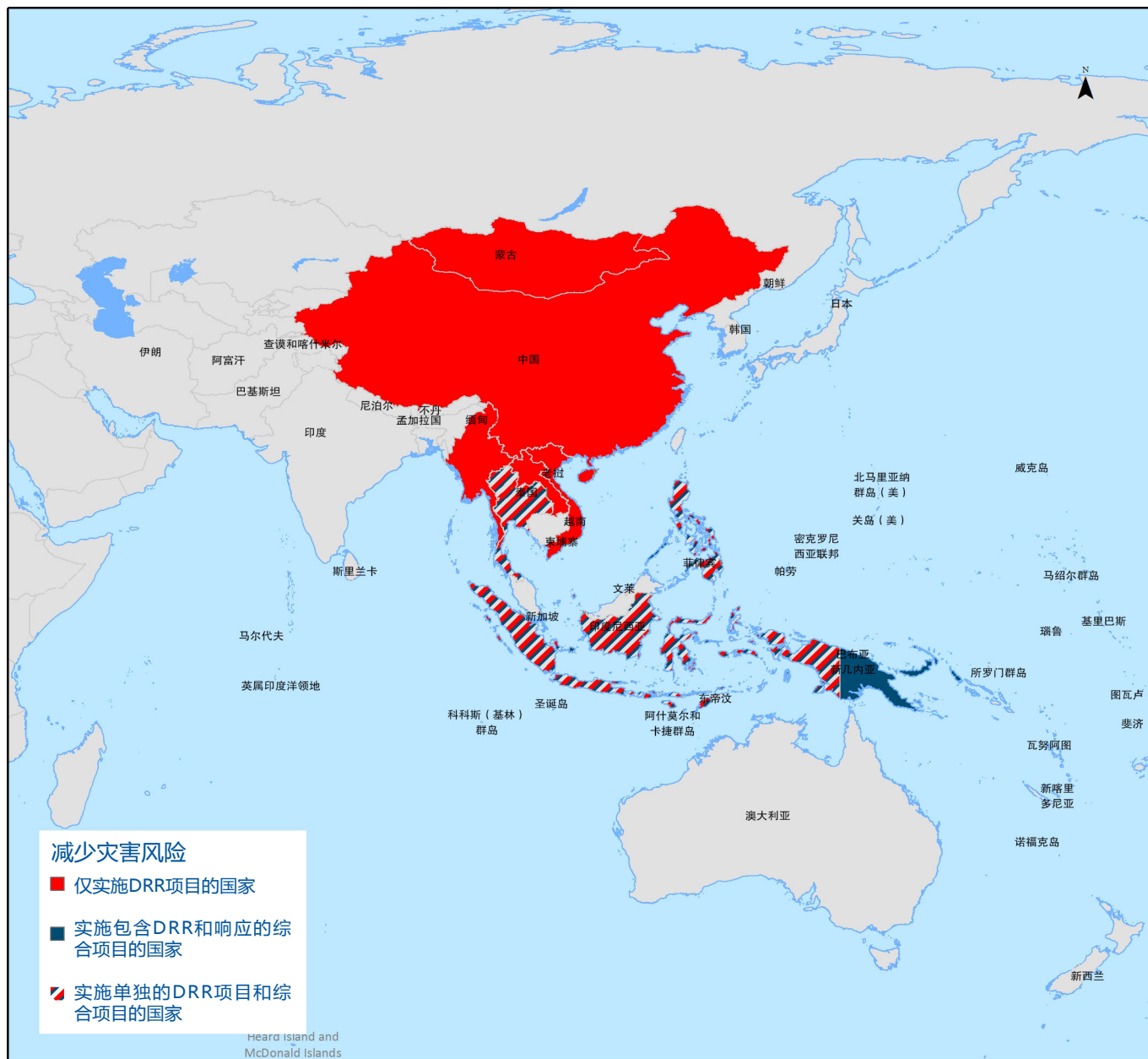
南亚的印度恒河平原采取了新的农业实践（相对环保）来帮助保留水源和土壤养分，并支持生物土壤过程，目前，印度各邦农业院校和部门正在推广这些新的农业实践。此外，印度农民对免耕及维持土壤残茬覆盖的益处的意识有所提高（Hobbs等 2006）。有机农业获得了印度农民的强烈反响，例如，有机农业面积从2003年的42000公顷增加到了2010年的100多万公顷（India, Ministry of Agriculture and Farmers Welfare 2015）。

3.2.6 解决脆弱性问题

宣传国家和地方减灾计划

亚太区域的许多国家根据《2015-2030年仙台减灾框架》成功制定了国家减灾框架和路线图（图3.2.4），同时在多灾害管理和公众宣传方面作出了巨大努力。例如，泰国制定了“干旱防灾减灾总体规划”和“2010-2019年国家减灾战略行动计划”。中国、印度、伊朗、日本和韩国等国则将减灾内容纳入到了各级教育体系的学校课程当中。

图3.2.4：东北亚、东南亚和太平洋岛国减少灾害风险



来源：USAID 2012

3.2.7 更加关注社会经济损失

开展地方层面的减灾举措十分重要，因为其有助于完善国家灾害管理政策。2012年发起的地方政府自评工具（LG-SAT）是审查和规划减灾行动的重要工具（UNISDR 2013）。

联合国开发计划署（UNDP）与联合国国际减灾战略（UNISDR）秘书处及部分亚洲国家联合开展了一项试点项目，以确定相关指标及说明性的减灾目标。这一试点项目为目标和指标在确保有效协调千年发展目标与2015年后减灾框架中发挥的关键作用提供了重要的认识（WWF 2015）。

3.2.8 减少环境相关的健康风险

世卫组织（WHO）提出的“将健康融入所有政策”（HiAP）的策略在泰国得到成功实施。这是一种可用于应对与大气污染和农药污染相关的健康问题的有效工具（UNEP 2015）。

为了应对未来对气候变化的脆弱性，柬埔寨于2006年发布了《国家气候变化适应行动计划》。其主要目标是，基于部委、部门和其它利益相关者广泛参与的原则，为指导、协调和实施适应计划提供框架。该行动计划还有助于优先选择项目。“国家健康战略”也旨在减少疟疾病例及相应的死亡人数（Cambodia, Ministry of Environment 2006）。

菲律宾的“国家环境健康行动计划”旨在促进社区之间在减少环境健康影响方面的合作。主要的部门问题包括：固体废弃物、水和大气污染、有毒和有害物质的使用及其影响、职业健康、食品安全和卫生设施（Philippines, Department of Health 2010）。

3.3 有利条件

以中国和印度为代表的亚太区域近期逐渐成为世界上增长最快的地区之一，同时对各行业造成了大规模的环境影响。快速的城市化引发了大量的环境问题，包括大气和水污染，城市拥堵，土地、森林及其它自然资源的退化。亚太区域可持续的长期增长将面临威胁，除非各国能够应对经济增长带来的环境后果，并逆转环境影响不断加剧的趋势。尽管大多数国家建立了充足的政策和治理机制，但其实施却面临重重挑战。

在环境治理机构、法律法规及公众决策参与方面，区域内差异较大。亚太区域多元化的政治结构往往面临集中和分散方法失衡、利益相关者和专家参与不足及区划政策缺乏灵活性的问题。由于以下一些原因，区域倡议往往无法达到预期成果：人力资源能力不足；资金资源有限；实施不力；未将相关环境问题纳入经济发展和减贫政策框架下。区域倡议外部资助的短期性（2-5年）也极大限制了对实现长期目标、制度性变革的支持。

各国在各类环境、社会和经济指标方面的实施进展存在巨大差异，这一问题迫切需要得到解决。这种悬殊可能产生很大影响，其中一些国家严重滞后或毫无进展。这些差异，包括亚太区域发达国家之间的差异，可能导致区域和环境问题，同时忽略重要的跨境影响。资源共享、大气污染及水资源管理等跨境问题需要引起亚太区域各国的充分重视。自然灾害、不断增加的脆弱性和气候变化等长期问题也将对各国带来更多挑战，为此，需要各国采取有效的政策工具和手段来克服人类生命和生计、作物和生计、私有财产及公共基础设施面临的威胁。

关键信息

亚太区域复杂的地理、环境、政治、经济和社会问题往往将导致错综复杂的环境问题，为此，需要加强次区域合作。

- 许多国家成功建立了充足的政策和治理框架，但政策实施结果仍不尽如人意，需要各级层面开展持续工作及能力建设活动。
- 可靠的科学知识和分析将为共同问题的解决提供支持和合作机制。
- 强有力的治理和制度能力是制定包容性框架的另一重要条件。
- 对跨境问题的强有力的集体行动需要充分、全面的资源调动。

3.3.1 鼓励将气候变化适应作为可持续发展的主要支柱

重视地方气候变化适应政策

尽管亚太区域在国家层面成功制定了许多气候变化政策，但由于快速的经济发展和人类活动，大多数亚太次区域的二氧化碳排放量仍呈上升趋势（UN 2015）。绿色经济倡议、清洁发展机制、低碳城市、《京都议定书》和《蒙特利尔议定书》等许多全球和区域计划，大多旨在鼓励国家层面的低碳发展及减排，但推动次区域或地方层面制定气候变化适应政策是亚太区域面临的一项新挑战。

为了推动地方层面成功实施和采纳此类政策，需要建立一系列的混合支持机制，包括有效政策、提高制度能力、完善治理机制、财政激励及科学专业知识。大多数国家往往需要花费较长的时间来修改和建立新法，而政府部门之间的权力分化往往不利于将环境和气候变化问题纳入国家和地方发展规划中（Zhang 2015）。

需要更多实现可持续发展目标的具体目标及强有力的制度能力

由于许多可持续发展目标与环境的可持续性存在明显的关联，亚太区域未来15年出台的发展政策将成为应对环境挑战的主要驱动力。多样化的现有自然和人类环境可能不利于一些国家的协调合作，为此，需要建立新的或修改现有的推动集体行动、满足可持续发展目标的环境计划来改善亚太区域的环境质量（UNEP 2015）。

3.3.2 为开发和共享可靠的科学知识和分析提供平台

为识别多风险危害提供更好的科学基础

影响人类福祉的多风险危害变得越来越复杂。《2005-2015兵库行动框架》下的有限国家进展报告提及了多风险危害，但地方层面涉及不足。由于地方层面对灾害影响的感知最强烈，因此必须更加关注如何更好地认识和解决区域层面的主流化问题。地方减灾办公室应与国家减灾办公室开展合作，持续了解地方情况，制定地方计划，同时考虑复杂的地方现实。国家减灾办公室还需要更准确地获取经验教训和最佳实践相关的信息，并与所有利益相关者及其它国家分享这些信息。此外，还有必要加强政府和非政府组织，包括联合国机构、非政府组织、捐助方和私营部门等利益相关方的协调与合作，以避免差异、重复和垄断决策，实现主流化影响的最大化。《2005-2015兵库行动框架》将多危害潜在影响，包括自然灾害和人为灾害、工业事故和冲突等，纳入了气候变化适应、减灾和可持续发展相关的协定中。在2015年后议程中，《2015-2030年仙台减灾框架》与可持续发展目标（其中涵盖自然和人为灾害）的实施，将为各国提供应对社区风险、提高冲击适应力和恢复力的更有效方法。

整合或综合管理风险管理政策工具

自然灾害往往将跨越国界，超出单个国家的控制能力。大多数亚太区域国家的财政资源和物理顺应力十分有限（UNISDR 2014）。此外，各国之间的预备和预防水平也存在差异，区域合作明显不足。考虑到这种高脆弱性，及许多亚太区域国家，尤其是东南亚国家的领土面积相对较小，各国亟需在群众防护及灾害预备预防领域开展合作。为了降低东南亚次区域对灾害的脆弱性，世界银行和UNISDR通过全球减灾基金，与其它国际合作伙伴共同为《东盟灾害管理应急响应协议》（AADMER）的实施提供支持，以推动东盟地区的可持续发展。AADMER是一项区域性的对东盟成员国具有法律约束力的协议，旨在推动灾害损失削减及加强联合应急响应方面的区域合作与协调。

3.3.3 确保各级政府部门治理的一致性

促进和支持跨部门的综合土地利用管理

在过去的十年间，亚太区域的毁林压力持续加大，为此，需要加强各级层面的跨部门综合土地利用管理。极少有国家拥有充足的制度能力或财政和人力资源来完善跨部门的土地利用规划，本区域的大多数发展中国家和最不发达国家亟需应对不断加剧的土地冲突。此类冲突的驱动因素包括：在面临贫困及不确定的粮食供应和燃料安全的背景下，希望改善生活条件；实现可持续发展的必要性；非法砍伐和土地转化；促进可持续资源利用的必要性。为了解决这些冲突，有必要制定综合的土地利用政策。



来源: Shutterstock/ DeVisu

处理重大环境问题的集体和包容性方法

由于经济活动将对各类自然资源和环境产生直接和间接的影响，大多数的环境问题存在紧密关联，且涉及动态的人类问题。这些旨在应对自然资源退化问题的跨部门政策对于亚太区域而尤其将发挥着重要作用（UN- REDD 2011）。

绿色经济倡议是一种旨在通过高效的资源利用及能效措施促进经济增长和人类福祉的包容性经济发展方法。然而，国家或地方层面极少有这种集体性的绿色经济计划。

糟糕的空气质量严重影响着亚太区域的人类健康，为此需要通过集体性的、包容性的政策工具来实现显著改善。此外，还需要对空气质量开展一致、系统的监测与评估，针对室内空气制定建筑材料控制指导意见与土地利用相关的法规，并确保法规和政策的适用性。同时，将适当的交通运输规划与燃料管理政策纳入室外空气质量管理中。在大多数情况下，空气质量监测和评估一般在跨部门和区域层面开展，因此应鼓励制定区域大气污染物削减合作计划，并与其它密切相关的部门进行整合。

为了应对气候变化和空气质量问题，亚太区域必须持续地推动可再生能源技术创新及相关政策出台，同时辅以相关政策和激励措施。此外，还需要创造有利的创业环境及研发可推广的具有成本竞争力的技术。可持续城市和社区的智能电网的开发与可持续应用是亚太区域最具前景的趋势之一，尤其以澳大利亚、日本、新西兰、韩国和新加坡为代表。与此同时，还必须积极推广这些良好范例，加强国际合作和联合行动来扭转加剧的空气污染趋势，减缓气候变化影响。

减少水资源压力的综合系统地方管理工具

良好的水资源管理对于确保水资源总量、质量及高效使用至关重要。水资源部门的政策不仅适用于水资源供需；这些政策工具必须与其它部门的政策相整合，包括土地利用规划、农业和能源政策。本地化的水质和污染管理必须确保水资源的可持续使用，同时还有必要促进利益相关者和决策者的积极参与，以实现水资源的可持续使用（WWWAP 2012）。

联合国水资源方案、UN ESCAP、亚太水论坛、亚洲开发银行（ADB）、UNEP、全球水伙伴关系、亚洲江河流域组织网络和亚洲水环境伙伴关系等重要区域组织，可通过区域合作（包括跨境举措和跨机构工作组）、传统知识的使用及推动社区参与等形式，协助亚太区域各国促进安

全淡水资源和卫生设施的获取，水资源保护、再利用和回收，雨水收集，可持续地下水开采；改善污水管理技术；修复和加强生态系统服务，进而保障水安全。水-粮食-能源之间的关系强调这三种资源的协同效益和权衡，是一种有效的水-粮食-能源管理方法。将气候变化政策与自然灾害政策相整合，对于跨境共享水资源及遭受频繁洪涝灾害的国家而言尤为重要（Middleton和Dore 2015；ADB 2012）。此外，还需要制定政策工具来鼓励法律对话和能力建设，形成区域性公约，并提供可确保透明度和安全的共同管理体系（Brander等 2012）。

亚太区域复杂的地理、环境、政治、经济和社会问题往往将导致错综复杂的环境问题，为此，需要加强次区域合作。各种多边环境目标表明必须采取更具针对性的措施。实现这些目标的响应措施好坏参半，各国面临各类实施挑战。然而，新的协定和成功案例将为各国缩小政策及实施差距创造机会并提供方向。这些成功案例的持续性取决于亚太区域创新发展政策与环境健康之间的联系。

全球化、信息技术和交通工具变革及不断加强的区域合作等，促进了观念、方法及政策工具的交相重叠与跨界分享。资源的调动不应局限于财政资金，还应包含技术、技能和专业知识等方面（IGES 2012；SPREP 2012）。改善互联互通、提高环境意识、采取联合行动在过去已使亚太区域获益颇丰，在未来将继续推动区域发展，保持活力常新。

参见第三章的参考文献

来源：Shutterstock/VaclavVolrab ▶





第四章

大趋势、新兴问题与前景展望

与以往各期的《全球环境展望》（GEOs）一样，在环境和政策响应评估完成后，还有必要分析实现更可持续的未来的潜在政策路径。鉴于2015年末国际层面取得的近期进展，即可持续发展目标（SDGs）与《巴黎协定》的通过，目前更容易定义这一可持续的未来。

GEO系列报告从第一期到第四期逐渐变得更具定量性；第五期首次包含区域政策评估；第六期则首次包含区域展望。本展望报告采用与第五期类似的定性方法，但关注区域层面。

本章包含5节内容。第4.1节回顾了以往类似的展望；第4.2节则对人口、自然资本、基础设施开发及自然灾害与风险相关的压力及展望开展了宏观讨论；第4.3节分析了重要的新兴问题；第4.4节回顾了区域和次区域展望；第4.5节则讨论了转型路径及可持续发展目标。

4.1 重要区域展望回顾

亚太区域相关的主要展望回顾表明，经济因素是环境后果的主要驱动力。亚洲开发银行的《亚洲世纪展望》中提出了两种路径：1) 亚洲世纪，即假定已经实施最佳全球实践的快速增长经济体将继续保持这一发展轨迹，而经济增长较慢的经济体到2020年也将实施最佳全球实践；2) 中等收入陷阱，快速增长的经济体在未来5-10年将陷入中等收入陷阱，尤其是按照拉丁美洲国家的模式，停留在较低的增长率水平上，或在经历爆发式增长后进入经济萧条甚至经济衰退时期。

粮食安全有五种情景：提高农业生产力；提高大米自给自足；提高大米自给自足的同时提高农业生产力；提高大米自给自足的同时，对主要大米出口商征收报复性关税；影响土地生产力的自然灾害（Strutt和Nelgen 2013）。

关键信息

- 亚太区域各国逐渐意识到健康的环境对其经济和社会可持续发展的重要性。
- 然而，加速的环境退化及自然资源消耗正削弱着亚太区域实现这一目标的潜力。
- 亚太区域各国的多样化为这些问题的解决、适应力的提高及为当代和后代创造可持续的繁荣创造了机会。
- 这些机会包括：智能城市、可再生能源、数据革命等解决方法，及基于可持续发展目标的更综合方法。

贸易协定展望与环境

多个展望研究了贸易协定及亚太区域一体化的影响。例如，Zenn（2015）近期研究了中国新丝绸之路的未来情景。Kenichi（2014）分析了亚太区域正在谈判的区域贸易协定，其中的6个贸易自由化情景发现APEC经济体出现显著的收入增长。日本国立环境研究所（NIES）使用亚太一体化模型（AIM）来分析亚洲其它政策响应的影响。大多数情景表明，亚太区域应将可持续生产和低碳生活方式纳入贸易当中，以保护环境。

安全展望与环境

亚太区域还编制了安全展望。国防研究与分析研究所（IDSA 2010）制定了如下三种情景：暴雨，局势突然变紧张；彩虹，多边合作化解冲突；龙火，随着各国进入后现代化阶段及进一步开放边界而出现快速变化。Swaine等（2013）提出了以下五种情景：有限的冲突；减缓的威胁；亚洲冷战；中国为中心的亚洲；中日对抗。这些情景均表明需要推动区域合作来解决冲突，包括与资源及护卫环境相关的冲突。

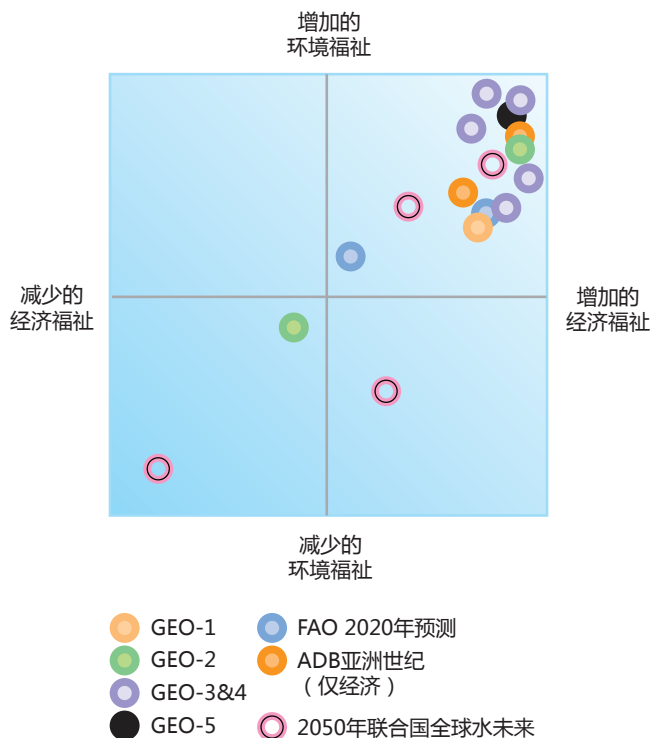
能源展望与环境

有许多能源和气候变化相关的全球和区域情景研究都包括了亚太区域。国际能源署评估（IEA 2015）使用了三种情景：INDCs情景，代表全球34%的二氧化碳排放；450情景，将升温限制在工业前水平以上2℃内，峰值二氧化碳排放达到450 ppm；过渡情景，提高能源、减少燃煤电厂、增加可再生能源投资、逐步淘汰化石燃料补贴、减少油气生产甲烷排放。APEC《2014年能源展望》（APEC 2015）提出，到2035年，在2005年基础上至少降低45%的能源强度，到2030年，可再生能源在APEC能源结构中的比重增加一倍。

环境展望

图4.1.1中给出了八大环境展望的基本方向。这些展望从基准情景（BAU）开始，探究了更强有力的政策或其它干预措施如何影响经济和环境。图4.1.1表明，基准情景在其中两种情况下将对经济和环境产生负面影响，在另一种情况下，其将对经济产生积极影响，但将对环境产生负面影响。在所有情况下，情景逐步评估了可改善经济和环境**的强有力的假定干预措施**。换言之，这些情景表明环境福祉的提高也将加强经济福祉。

图4.1.1：部分环境展望情景的整体方向



来源：UNEP

例如，GEO-2根据趋势分析确定了两种截然不同的情景：时间所剩无几及继续成功。尽管报告认可了新兴环境政策举措，但这些举措并不足以逆转水资源和土地退化、森林破坏、生物多样性丧失及城市大气污染等领域的不良趋势。

GEO-3采用定量和定性方法模拟了2002–2032年的四个情景。其中介绍了人口统计、经济、大气、人类发展、科学技术、管理、文化及环境领域的全球和次区域影响。不同次区域的影响也不同。GEO-4继续采用GEO-3中的情景。

GEO-5通过更定性的讨论分析了这些情景，其中回顾了人口、收入、消费、大气、土地、水和生物多样性等驱动力相关的文献，同时强调了转变思想观念、规则和激励机制及适应性治理等有利条件。

气候变化展望

政府间气候变化专门委员会（IPCC）第四次评估报告采用了多个社会经济情景。A1情景为市场化情景，各国的经济增长速度相当较快；A2情景下，区域经济体力求维持地方特征，且其人均增长在四个情景下最低；B1情景关注一体化的服务型经济体；B2情景利用地方快速技术开发解决方案。这些情景预测了快速的经济和人口增长。

IPCC第五次评估报告采用典型浓度路径（RCPs）来预测和描述温室气体排放、大气温室气体浓度、大气污染物排放及土地利用等四种不同路径。RCPs包含1个严格的减排情景（RCP2.6），2个中等情景（RCP4.5和RCP6.0）及1个极高温室气体排放情景（RCP8.5）。RCP2.6情景旨在实现将全球增温保持在工业前水平以上2°C内的全球目标。所有情景均表明，累积二氧化碳排放与全球增温之间存在强有力的关联，且多个情景表明，到本世纪末，相对于1850–1900年，全球地表增温可能超过1.5°C（高置信度）（IPCC 2014a）。

资源消费展望

UNEP与澳大利亚联邦科学与工业研究组织发表的一份资源利用效率报告（UNEP和CSIRO 2011）指出，需要开展新的产业革命，以便仅以现有系统20%的人均资源消费来满足人类需求。“联合国世界水资源评估计划”制定了5个长期全球水资源情景，其中全球意识情景下的水压力最低，常规世界恶化情景下的水压力最高。

根据FAO报告《2020年亚太区域森林和林业》，在高经济增长和恢复情景下，林业将受到负面影响；在社会和生态稳定情景下，林业部门将出现净正增长，这主要得益于绿色经济措施及联合国削减毁林和森林退化计划（REDD和REDD+）的实施。通过增加低碳技术投资，亚太地区的多个发达国家采取了重大措施来实现绿色增长情景。一些发展中国家则发起了这一领域的重大举措，主要侧重于能源、绿色和智能城市。

为此，许多展望和情景表明，环境保护措施对于亚太地区实现可持续的经济和社会效益至关重要。尽管这些展望和情景仅反映对潜在未来的当前思考，有必要进一步分析相关假设及实现优化情景下提出的改善成果所需的实际政策干预。

4.2 大趋势

在过去的几年间，亚太区域涌现了多项重要的大趋势。其中许多大趋势为区域趋势，但也将对其它地区产生显著影响。区域专家在UNEP区域规划会议上识别了主要的大趋势，并根据数据分析和文献综述对这些趋势进行了优先排序和补充。

4.2.1 快速的经济增长与城市化

亚太区域快速持续的经济增长趋势可能延续到2030年以后。加速的经济增长使得全球经济重心从北大西洋转移，这使得亚洲地区在世界贸易中的重要性日益提高，南南贸易也不断加强（ADB 2014）。亚洲发展中国家预计将继续主导GDP增长率，南南贸易在全球贸易中的比重预计也将从当前的13%增加到2030年的26%。

亚太区域快速的经济增长主要受到全球工业产品需求的驱动，已经成为世界工厂和仓库。到2030年，全球市场或将继续成为亚太经济增长的主要驱动力。与此同时，国内市场预计将快速增长，贫困人口持续减少，中产阶级不断壮大。在强有力的自由贸易协定的推动下，区域和次区域共同市场预计将推进。2015-2035年，亚洲发展中国家的年消费支出预计将增长7.3%。由于受到不断增长的全球需求和国内市场的压力，预计未来将产生更大的环境影响。与此同时，随着亚太区域总结过去几十年的经济成果和政策教训，亚太区域有望实现可持续发展的未来。

关键信息

大趋势指的是，将影响亚太区域未来状况的全球大趋势。其中许多为区域趋势，但将对其它地区产生显著影响。

- 到2030年，全球预计将有41个人口数量突破1000万的特大城市，其中70%的新增特大城市将位于亚太区域。随着城市地区的不断扩张，生态系统和环境质量面临的压力也将继续加大。
- 与全球平均状况相比，亚太区域的气候变化存在空间异质性。亚太区域是极端气候事件增加较为显著的地区，且这一趋势在未来几十年内或将延续。
- 随着亚太区域各次区域之间的联系不断加强，对各部门的累积影响也不断增加，地方事件往往也将造成区域性甚至全球性后果。
- 亚太区域的可再生能源技术创新呈增加态势，移动通信技术和大数据将推动环境监测和信息公开透明的变革。



随着数百万人从小城镇和乡村迁移到这里，中国成都的老旧房屋正被高楼公寓所取代

来源：Gensuo Jia



2010年11月20日日本东京涩谷人行道；该人行道日人流量达到250万人

来源：Shutterstock/Thomas La Mela



泰国曼谷的空中列车轨道交通

来源：Shutterstock/ladywewa

到2050年，全球城市人口可能增加25亿，而90%的人口增长来自亚太地区（World Bank 2015）。尽管其当前的城市化水平较低，全球53%的城市人口位于亚洲地区。2014年，全球有28个特大城市，其中包含有4.53亿人口或世界12%的城市人口；全球有16个特大城市位于亚洲地区。其中，日本东京为最大城市，其人口达到3800万，其次是印度德里和中国上海。到2030年，全球预计将有41个人口数量突破1000万的特大城市，其中70%的新增特大城市将位于亚太区域。

这种大规模的城市扩展预计将对生物多样性、碳收支（Seto等 2012）及亚太地区的气候（Jia等 2015）产生直接的影响。为此，这些地区需要采取适当的城市群规划及有序适应方法来应对相关挑战（Georgescu等 2014）。与分散的农村人口提供类似服务相比，为人口密集的城市地区提供公共交通、住房、电力、水资源和卫生设施所花费的成本往往更低，且对环境的影响更小。为此，未来城市化将为亚太区域各国更好地管理其经济增长的环境影响、转向低碳可持续发展创造有利条件。

4.2.2 生态系统和自然资本的压力不断加大

亚太区域城市和农业用地的增长将继续受到快速的经济增长与更多的土地和自然资源需求的驱动。适当的城市化规划有助于提高土地利用效率，且可能减少自然生态系统的压力。例如，在中国农村地区，新废弃的村庄和田地上重新恢复了数百万公顷的自然植被。与此同时，随着城市群的继续扩展，不断变化的气候及不断增加的用水量可能导致2050年出现严重的淡水短缺问题（McDonald等 2011）。2050年，亚洲地区将有9400万城市居民面临长期的水短缺问题。

热带森林面临的压力也继续加大，通过避免毁林来实现减排的成本可能十分高昂。在东南亚地区，2005-2015年，年均毁林面积超过100万公顷，每年导致上亿吨的二氧化碳排放。由于亚太区域的热带森林生态系统面临极高的经济压力，到2030年大大减少亚太区域毁林所需的碳价可能为全球平均值的两倍（Kindermann等 2008）。

随着城市用地的扩展，生态系统和环境质量面临的压力也将随之增加。与此同时，环境压力将随着经济全球化和流动而增长（Lambin等 2011）。与基准情景相比，与亚洲能源节约型城市化相对应的城市化减缓过程可能减少25%以上的城市耗能（Creutzig等 2015）。人均GDP在10,000美元以下的城市的用能量比高于这一阈值的城市少近三倍，而大多数亚太区域发展中国家低于这一阈值。

增加的自然资源和化石燃料消费对自然资本造成了巨大压力。新兴中产阶级消费的增长可能产生严重的环境影响，但可通过各类政策举措来减缓相关影响。全球中产阶级快速壮大，尤其是在当前作为新兴经济体的亚洲发展中国家。在未来二十年内，全球的中产阶级人口预计将从当前的近20亿增加到50亿，且大多来自亚洲新兴经济体。由于其对耐用品和服务的高收入弹性，中产阶级是经济增长的重要驱动力，OECD预测，中产阶级的全球支出可能从当前的21万亿美元增加到2030年的56万亿美元。而其中80%的需求增长预计来自亚太区域，而这无疑将对自然资源产生更大压力。有证据表明，新兴中产阶级往往具有更高的环境意识，有时能够带领地方社区转而采用更环保的生活方式，尽管这一点尚未得到证实。

沿海地区和太平洋岛国面临城市化、海平面上升及加剧的极端事件（如气候变化导致的灾害）的多重压力。一些岛屿正接近重大损失的临界点（Keener等 2013）。海平面上升将增加海岸洪水的概率，破坏沿海基础设施，减少濒危物种栖息地，及威胁浅礁系统。当长期气候变化相关的海平面上升遇到高潮位、年际和年代际海平面变化和风暴引起的浪潮时，便会出现极端高水位（Keener等 2013）。泰国曼谷和越南胡志明市等一些特大城市也由于海平面上升和地面下沉而濒临重大后果的临界点。

4.2.3 气候变化与增加的危害风险

与全球平均状况相比，亚太区域的气候变化存在异质性。亚太区域是极端气候事件增加较为显著的地区，且这一趋势在未来几十年内或将延续（IPCC 2013）。在过去的三十年间，东南亚和南亚地区由于气候增温导致的极端降水事件也呈上升趋势（Lehmann等 2015）。

有证据表明，亚太区域许多极端事件的强度和/或频率出现显著增长，包括热浪、热带气旋、持续干旱、强降雨、雪崩和严重沙尘暴。在上个世纪，亚太区域由于自然灾害导致的死亡人数及损失分别占世界总量的91%和49%。大多数的全球和区域气候预估表明，到2050年，亚太区域各次区域和不同的经济部门遭受的气候变化影响存在巨大差异（IPCC 2014b）。

气候模式预估到2030年，亚太区域增温约为0.5–2°C，此外，全球海平面预计将上升3–16厘米，且亚太区域可能面临更强烈的热带气旋，及厄尔尼诺-南方涛动等重要气候变化模式的变化。亚太区域大多数的农村贫困人口（5亿）为主要依赖于雨养农业糊口的农民。此类灾害影响包括饥饿，疾病易感性，生命、收入或生计损失。气候变化逐渐成为亚太区域首要的发展问题（AASA 2012）。

极端气候事件预计将成为新常态，未来几十年内，极端气候事件的频率和强度均呈上升趋势。飓风和台风逐渐从热带地区向两极方向转移，热带风暴不再像30年前那样集中在热带地区。相反，高纬度地区的风暴强度达到最高值（Kossin等 2014），风暴每十年向两极方向分别移动61千米和53千米，大约1个纬度。其中，最大的风暴移动出现在太平洋和南部印度洋。更多的飓风和台风到达东北亚东海岸和北美北纬40°以上。2015年夏，中国北部、日本和韩国遭遇了三大台风，向北移动距离惊人。与此同时，全球2960万平方公里（25.3%）的植被覆盖区域的火灾天气季节延长，这导致全球平均火灾天气季节延长了18.7%。研究表明，在研究期的下半段时间里，全球6240万平方公里内（53.4%），受延长的火灾天气季节（超出历史平均值41天）影响的全球可燃区面积增加了一倍（108.1%的增长），且全球频率有所增加（Jolly等 2015）。

增加的气候风险及高度城市化和基础设施风险导致灾害损失成倍增长。亚太区域遭受的灾害损失超过世界其它地区。在21世纪发生的前十大最恶劣的自然灾害中，有七大自然灾害发生在亚太区域。在未来几十年内，伴随着人口的增长及社会经济的发展，这一趋势预计将延续。随着人口的增长，快速的无规划城市化发展，加上气候变化、极端粮食价格波动、金融冲击及脆弱的治理系统，灾害影响也可能继续增加（Alcantara-Ayala等 2015）。

4.2.4 互联互通的亚太地区

亚太区域的资源消耗和环境污染可能对不同地区产生截然不同的后果。随着亚太区域各次区域之间的联系不断加强，对各部门的累积影响也不断增加，地方事件往往也将造成区域性甚至全球性后果。愈演愈烈的点源大气污染物相互交织，并通过大气环流，进而对更大空间地理范围内的社会和生态系统造成影响。大气污染和固体废弃物处理的影响正逐渐从地方层面拓展到次区域，甚至区域层面，而这部分受到一体化经济和城市化的驱动。

许多气候和环境问题都紧密交织着，且这种相互关联将随时间而加强。其中一个此类区域问题是，黑炭污染物与高山冰川消融、下游生态和水文影响之间的空间联系。在南亚地区，打柴和植被破坏就与许多农村社区的大规模燃料使用有关。此类大规模的薪柴和木炭燃烧可能是亚太地区黑炭排放的主要来源，加速了亚洲山区的冰川融化过程。冰川融化相关的水文机制的变化及增加的极端事件，反过来对亚洲内陆低洼地区的作物产量和生计产生了重大影响。各次区域发现了许多类似的生态系统与气候问题之间的关联。如果不考虑其潜在关联，那么各部门和各国实施的气候变化适应政策或将以失败告终。各次区域和区域层面的各部门需要更加协同的适应策略。

随着全球化及共同市场的继续深入发展，人们越来越强烈感受到不断增加的环境压力。APEC各国正在建立亚太合作伙伴关系，以便在亚太区域打造出以创新发展、互联增长与利益共享为特征的开放经济体（APEC 2014）。

区域合作机制和宏观跨境基础设施发展方面取得的重大进展将提高亚太区域各国应对共同的区域和次区域环境问题的能力（ADB 2014）。连接大多数亚洲国家与欧非各

国的古老陆路和海上丝绸之路的重新发现和开发或将推动亚太区域及其周边的重大基础设施改善。

创立于2015年的东盟（ASEAN）经济共同体（AEC）构想了一个完全融入全球经济的地区愿景。AEC的合作领域包括：人力资源开发和能力建设；专业资质认可；更密切的宏观经济和金融政策磋商；贸易融资措施；加强基础设施和沟通互联；通过e-ASEAN发展电子交易；推动亚太地区产业融合，促进区域采购；促进私营部门参与AEC建设。AEC计划实现东盟地区产品、服务、投资和高技能劳动力的自由流动及资本的更自由流动。

4.2.5 通过合作和新技术寻找新的解决方案

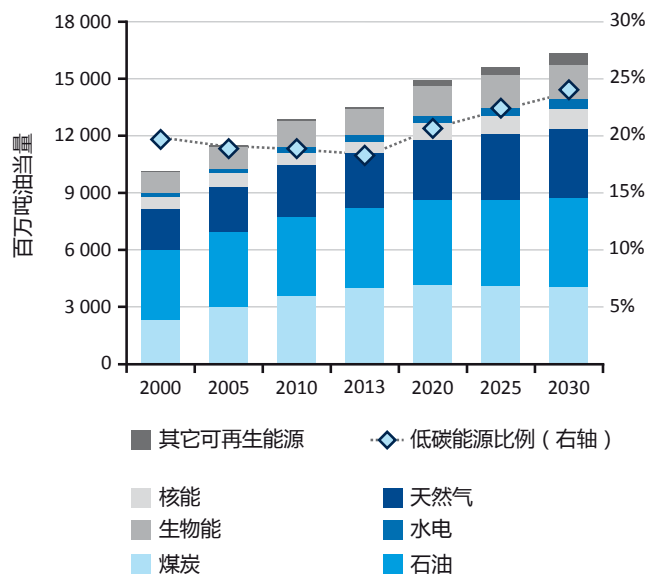
亚太区域各国积极开展合作，力求寻找到应对其面临的共同重大次区域和区域环境问题的更优解决方案。未来10-20年内，亚太区域将出台重要的政治协议和金融机制，而这预计将加速多边合作，推动亚太区域重要环境问题的解决。与此同时，新兴技术，包括具有成本效益的可再生能源、移动通信和大数据等，将进一步为协同的解决方案创造条件。

亚太区域具有成本效益的可再生能源技术创新呈增加趋势。全球和区域能源系统正经历转型，各部门的可再生能源比例也日益增加（Dangerman等 2013）。2010-2012年，亚洲占全球能源接入和清洁能源目标进展的60%，远远超出了其在全球能源消费中的比例（World Bank 2015）。到2050年，亚太区域将面临最大的低碳能源供应需求，主要的政策方案包括：通过技术转移来管理需求增长；提高社会群体对不断变化的能源供应来源的接受度（IEA 2015）。

可再生能源技术（不包括水电）在全球发电中的比重从2013年的8.5%提高到2014年的9.1%，可再生能源对世界新增发电容量的贡献达到48%。到2030年，全球化石燃料消费将下降到2014年水平的50%，其中煤炭消费将减少60%以上。与此同时，清洁能源的使用量将为2014年的两倍，其中太阳能的比重最高（IEA 2015）。到2030年，亚太地区预计将主导这一能源消费的结构变革。然而，按照当前0.6–0.7%的年均增长率，到2030年，可再生能源在总发电中的比重仅能达到20%（图4.2.1）。这一变革速度可能受到多种因素的限制：融资挑战；能源市场监管改革不足，无法推动间歇性可再生能源在电力系统中的大规模整合；继续实施化石燃料补贴；碳价机制实施不足或缺乏碳价机制。

移动通信技术和大数据将推动环境监测和信息公开透明的变革，例如，手机公开报告、污染事件预警和监测。东南亚热带森林结合采用卫星地球观测与大数据来追踪和预测非法伐木和狩猎。无人飞机被广泛用于监测生物质燃烧和土地利用变化。小小的太阳能电池和微型计算机已经对印度偏远山村造成了翻天覆地的变化。信息和教育的大爆炸正不断改善着人们的生活（Mahubani 2012）。

图4.2.1：国家自定贡献预案情景下的全球一次能源需求



注：“其它可再生能源”包括风能、太阳能（光伏和聚光太阳能发电）、地热能及海洋能。

来源：IEA 2015

4.3 新兴问题

4.3.1 可持续消费与生产

尽管环境压力不断加大，但亚太区域的整体消费和生产模式逐渐以当地知识为基础，且可能更具可持续性（AASA 2012）。在过去的五年间，中产阶级加速扩展，这一趋势至少将延续到2030年。全球的中产阶级规模预计将从2009年的18亿增加到2020年的32亿及2030年的49亿。主要增长将来自亚洲地区，与2009年的28%和23%相比，其将代表全球66%的中产阶级人口及59%的中产阶级消费（OECD 2012）。

发展中国家的新兴中产阶级是重要的经济和社会主体，其有望成为经济增长引擎，尤其是在中国和印度等最大的发展中国家中（Kerschner和Huq 2011）。这些新兴中产阶级主要来自亚洲各国，到2020年亚洲各国的新兴中产阶级人口预计将增加到17亿。到2030年，亚洲各国的中产阶级人口预计将达到30亿。这将比北美多出十倍，比欧洲多出五倍。新的全球中产阶级可能要求加强环境保护，提高政府重大环境问题处理方法的透明度，尽管社会观和个

人行为可能存在差异。全球正趋于达到临界点，未来几年内中产阶级人口预计将大大增长。这是当前全球经济环境的最重要特征之一。

对电力供应情景开展的综合生命周期评估证实，大规模风电、光伏和聚光太阳能发电（CSP）的应用可减缓发电污染相关的环境影响，如温室气体排放、淡水污染、富营养化及颗粒物污染等。与化石燃料发电厂的直接排放相比，对这些技术的更高材料需求导致的污染将更小。与这些材料的现有生产速度相比，大宗材料需求似乎仍在可控范围内（Hertwich等 2015）。

电子商务和采购快速推广到农村地区和小城镇，甚至受到老一辈人的欢迎，而这也将对能源消费和环境足迹产生一定影响（ADB 2014）。基于地方知识的行业创新正在许多亚洲发展中国家涌现（Reardon等 2012）。亚洲的超市变革受到其它地区相同因素的驱动：收入增长、城市化、直接外商投资、满足不同消费需求的多样化、竞争性的国内投资、旨在降低成本的现代化采购体系。然而，这些趋势在亚洲各国表现得愈加明显。目前正采用多种方法来实现小型生产商与超市的互联。其中一些为亚洲的独有方法，

关键信息

- 亚太区域开始遭遇新的且往往创下新的历史记录极端气候事件，气候驱动的大灾害开始出现在新的区域、新的时期和季节。
- 曾一度作为局部现象的大气和水污染正快速突破城市、国家和次区域边界。
- 环境治理变革正受到大规模移动通信、信息技术和大数据应用的驱动。
- 亚太区域正涌现出更大、更智能的城市，其绿色城市交通和建筑及城市绿地面积不断增加。



亚洲风能的快速发展

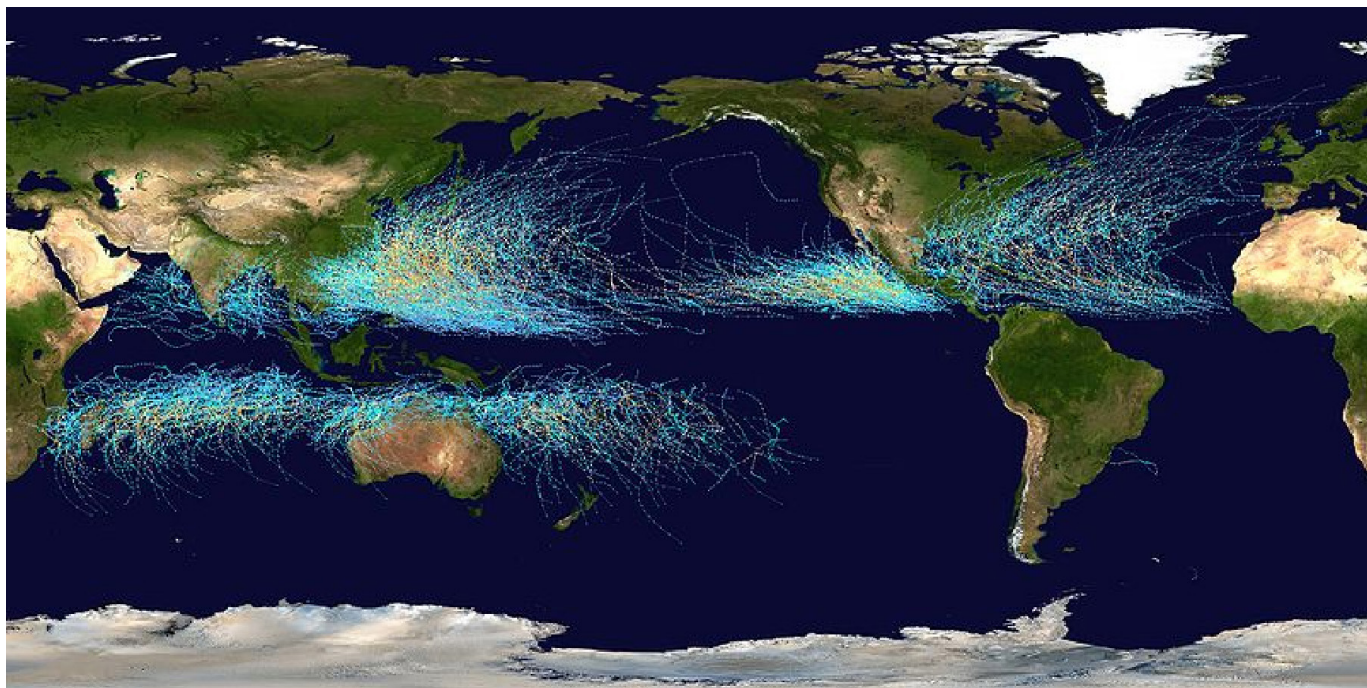
来源: Gensuo Jia

如，连接农民与现代市场的政府资助界面和服务。这种模式业已证明十分环保。其它新兴的生产和消费模式包括，快速在主要城市传播的共享经济和奢侈品租赁。从生产侧来看，3D打印可能导致大型工厂落伍，尽管目前尚未开展相关的生命周期评估。

4.3.2 变化的极端气候模式和灾害

亚太区域开始遭遇新的极端气候事件，例如，热带地区前所未有的暴风雪，湿润区多年期严重干旱，北部高纬度地区的持续性热浪。很明显，全球，尤其是亚太区域的极端气候模式及相关灾害的时空变化或将成为一种新常态（AASA 2012）。

图4.3.1：基于多个卫星监测结果观测到的热带风暴路径，包括近几十年来向极低地区移动的热带风暴等



来源：NASA 2013

极端气候事件突破历史记录。与前80年相比，1981–2010年间，全球创纪录的降水事件数量增加了12%，其中东南亚地区的增长最明显，达到56%。这些创纪录的极端降水事件与增温趋势保持一致（Lehmann等 2015）。2015年2月西澳大利亚发生的火灾事件（宣称为全国性灾害）烧毁了80,000多公顷的土地。2013年，中国、日本和韩国经历了极端炎热的夏天。2015年夏，极端热浪席卷了印度和巴基斯坦。这些极端事件研究表明，人为因素导致的气候变化提高了这些热浪的发生概率，尽管将具体的极端事件与气候变化联系起来仍受到争议。夏季季风降水在6月提前到达，导致了印度北部的强降水，这被视为百年一遇的事

件。然而，对观测和模拟的6月降水开展的分析表明，人为因素导致的气候变化提高了此类事件的发生概率（Kossin等 2014）。

亚洲地区聚落形态、城市化和社会经济状况的变化也对极端气候事件的脆弱性趋势和暴露风险产生了影响。在许多沿海地区，增加的城市住区也影响了自然海岸系统有效响应极端气候事件的能力，使得其更易受到相关极端事件的影响。由于快速的城市化和经济增长，中国、印度和泰国等一些国家预计未来将面临更高的极端事件风险，尤其是在高度城市化的地区。中国广州和上海、孟加拉国达卡、印度孟买和加尔各答、缅甸仰光、泰国曼谷、越南胡

志明市和海防市到2070年面临海岸洪水风险的人口最多。其中许多城市已经遭遇了海岸洪水事件，由于城市位置固定，其采取适应措施的能力有限。

气候驱动的巨大灾难开始出现在新的区域、新的时期和季节（Kelly等 2013）。为此，各国政府和市民往往难以做好充分防备，在应对这些全新的现象时也是面临重重挑战。

4.3.3 跨境问题：基础设施和共同市场建设

曾一度作为局部现象的大气和水污染正快速突破城市、国家和次区域边界。许多东南亚国家在作物收获季节的残余生物质燃烧每年导致整个地区出现延续数周的烟霾现象，进而引发严重的健康问题（Marlier等 2013）。印尼2015年的森林火灾对空气质量、人类健康、气候及生物多样性产生了多重影响。与此同时，科学家们近期发现，逆风区生物质燃烧释放的黑炭在亚洲的高山冰川处快速累积，加速其融化过程（Xu等 2009）。

在地缘政治和金融机制的推动下，目前正逐渐涌现出新的区域环境解决方案。近期加强了多个区域和次区域环境合作平台，包括APEC、ASEAN+3、南亚环境合作协会（SACEP）、东北亚环境合作机制（NEASPEC）、中日韩环境部长会议（TEMM）、防止危险废弃物非法越境转移亚洲网络、西北太平洋行动计划（NOWPAP）及南太平洋区域环境署（SPREP）。

4.3.4 环境治理：大数据强化系统

处理环境治理问题的一个潜在方法是，各部门和地理边界协同适应气候变化和灾害风险，包括地球系统方法、强有力的科学政策交流及协同评估和适应行动。气候变化与灾害风险往往存在紧密联系，许多灾害相关的损失由极端气候事件所导致。全球适应行动、资金资源、气候变化和灾害风险政策之间的协调往往不足，但在2015年可持续发展目标框架及《巴黎协定》下，这一情况可能有所改变。与此同时，将气候变化减缓行动的焦点放在化石燃料上，往往将导致忽略森林大火和干旱等增加的灾害释放的大量二氧化碳。灾害风险减缓可成为气候变化减缓行动的重要组成部分，而目前也逐渐涌现更有效的协作。联合国气候变化公约与大气污染、生物多样性和碳汇目标存在潜在的协同效益。未来，全球和区域层面需要加强这些公约方面的协调，同时优化相关治理。

移动通信、信息技术和大数据的广泛应用正推动着环境治理领域的变革。过去几年间，这些技术的快速发展为新的环境灾害预警系统提供了创新的技术解决方案。通过整合大数据容量与脆弱群体的移动设备，当前可更准确地定位受潜在在灾害事件直接威胁的人群。通过将信息技术与自然和社会科学相结合，目前出现了全新一代的预警系统。

各国政府和市民越来越认识到有限的自然资本和生态系统服务的价值，在某些情况下，生态系统服务的经济价值也获得认可。越来越多的人提出将地球工程作为气候变化减缓工具；然而，其大规模的环境后果尚未得到充分认识。在地球工程充分发展成为实用的解决方法之前，有必要对其潜在的环境影响开展地球系统评估。

4.3.5 更大、更智能的城市

当前更大规模的城市群正对亚太区域产生新的气候和生态影响。城市热岛效应一度被广泛认为是一种地方现象。然而，随着许多城市群相互交融，边界界限也逐渐变得模糊。与此同时，自然植被和城市绿地也逐渐成为建成区之间的孤立地块。后果是城市气候影响可能超出地方范围，进而蔓延到更广阔的次区域和区域层面（Jia等 2015）。

城市约占全球土地面积的2%，消耗着全球75%的资源，同时产生类似比例的废弃物。为此，城市绿化可能是减少资源使用和保护环境的最有效方式。高人口密度使得基础市政服务提供过程更高效且更具成本效益。然而，如果城市发展未获得可持续的管理，则城市增长可能导致大气污染、贫民窟急剧增加，加剧经济和社会不平等，增加能源浪费及环境退化。遗憾的是，大多数的亚洲城市目前尚未对城市发展开展可持续管理。世界卫生组织近期发布的一项报告指出，全球约有一半污染最严重的城市位于亚洲地区，这主要是因为化石燃料机动车和发电厂导致的高温室气体排放及其它污染物排放（WHO 2014）。

智能城市技术是亚太区域未来城市发展的一个重要要素，其有望大大提高生活水平并减少贫困。许多国家正在制定鼓励智能城市技术的政策。一些国家在低碳城市轨道交通系统、节能建筑、气候适应性基础设施、可再生能源、绿色空间、回收及其它环保措施领域进行了大量投资。

亚太区域的发展中城市和发达城市均在探索各类旨在解决支持信息技术和基础设施改善等主要问题的非传统方法。解决方案提供商团体也不断增加且呈多样化发展趋势，中国和印度企业采用智能城市策略，并走出国内市场，与日本、韩国及其他全球技术企业开展合作（Guan等 2014）。Navigant Research预测，到2023年，亚太区域的年度智能城市技术投资将翻两番，达到113亿美元。

亚太区域的许多国家逐渐涌现了绿色城市交通和建筑，及城市绿地。许多城市的混合动力和电动汽车出现快速发展，特别是用于公共交通的混合动力和电动汽车技术（Kennedy等 2014）。主要汽车制造商正与电池提供商开展合作，推动混合动力和电动汽车技术的创新，到2030年，混合动力和电动汽车数量预计将增至三倍。与此同时，国家和市政府正为环保机动车提供税收优惠和补贴，并加速充电站的安装部署。中国北京-上海之间的电动汽车环保公路走廊是一项颇具前景的绿色交通项目，到2019年，在这条1400公里的高速公路上每隔50公里将安装一个充电站。亚洲开发银行正为菲律宾的一个项目提供3亿美元的经费，该项目计划到2017年底，以清洁节能的电动三轮车取代10万辆燃油三轮车。与此同时，亚太区域逐渐推出电动城市公交车，一些城市则完全使用电动公交车。为了减少城市能源消耗及能源生产造成的不良环境影响，有必要快速增加相关绿色技术投资。随着近期大容量、低成本电池的创新开发，及政府和消费者的广泛接受度，到2030年，绿色交通有望成为全区域层面的常态。

4.4 前景展望

4.4.1 区域和次区域展望概述

亚太区域呈现高度多样化，一些展望可能具有误导性。这里的展望指的是至少延伸到联合国可持续发展目标期（即2030年）及到2050年的未来预测。亚太区域可分为以下五个次区域：

- (i) 东北亚：中国、朝鲜、日本、蒙古和韩国；
- (ii) 东南亚：文莱、柬埔寨、印尼、老挝、马来西亚、缅甸、菲律宾、新加坡、东帝汶、泰国和越南；
- (iii) 南亚：阿富汗、孟加拉国、不丹、印度、伊朗、马尔代夫、尼泊尔、巴基斯坦和斯里兰卡；
- (iv) 太平洋岛国：库克群岛、密克罗尼西亚联邦、斐济、基里巴斯、马绍尔群岛、瑙鲁、纽埃岛、帕劳、巴布亚新几内亚、萨摩亚、所罗门群岛、汤加，图瓦卢和瓦努阿图；
- (v) 澳大利亚和新西兰。

为了方便回顾区域展望，本节选取了整体区域重要议题来确定三个次区域的整体重点议题：太平洋岛国与澳大利亚和新西兰、东北亚和东南亚、南亚、同时承认各次区域之间存在显著的差异（表4.4.1）。各次区域需要做出选择，通过描述性情景来阐述潜在方案可能有助于阐明其影响。

太平洋岛国、澳大利亚和新西兰最主要的未来议题是气候变化，因为海平面上升、增加的暴风强度和频率、海洋酸化及渔业损失等影响是关乎许多岛屿国家生死存亡的大问题。这一议题包含在增加的自然灾害和极端事件脆弱性这一区域重点领域中。澳大利亚和新西兰，作为主要的发展合作伙伴及潜在的环境难民目的地，将提供重要援助。

关键信息

- 亚太区域呈现高度多样化，因此难以确定具体的区域影响或可持续发展目标的重要议题。
- 对于亚太区域各次区域而言，环境在实现可持续发展目标中发挥着重要作用。
- 亚太区域可持续发展目标提出的大多数问题都相互交织，因此需要采用综合方法，尤其是综合的资源管理方法来实施这些目标。
- 可从更宽泛的角度来考虑实施手段，包括融资、能力建设、技术、科学政策交互及数据变革。加强治理是充分调动所有实施手段的关键。

表 4.4.1: 次区域情景回顾

次区域重要议题	情景1 (基准)	情景2 (未来局部改善)	情景3 (未来完全改善)	情景4 (可持续发展)
太平洋岛国、澳大利亚和新西兰: 气候变化	淹没水底	人口下降, 岛民迁到安全地带	社会经济适应气候变化和极端事件	萨摩亚路径, 整合蓝绿色经济、技术跨越、岛社区凝聚力和韧性, 并与自然重新建立联系
东南亚和东北亚: 加速的环境退化	无规划的城市化和工业化	工业生态和局部区域合作	结构紧凑、节能又安全的城市 and 工业区	包容性的、安全的、有抵御灾害能力的、可持续的城市化进程及次区域的物理和经济互联
南亚: 健康和基本服务获取	干旱和不健康	农业主导用水	工业和城市主导用水	全民享有水资源和卫生设施

注: SAMOA =SIDS (小岛屿发展中国家) 强化行动模式

来源: UNEP

东南亚和东北亚地区的重要议题是, 加速的环境退化, 这部分归咎于快速的城市化、工业化、基础设施发展及低效的资源利用模式。

南亚则从环境相关的健康风险及不断变化的人口结构、生活方式及基本服务获取等方面来界定环境后果。

各次区域治理等其它跨领域的区域重要议题已纳入路径描述中。将从2030年和2050年这两个时间框架来定性描述四个潜在情景。这些情景将阐述一些政策方案或发展选择; 它们并不是严格制定的定量情景。

各次区域的经济一体化进程不断推进。陆地和海上大通道、区际贸易和增加的劳动力流动均将产生环境影响, 而这些环境影响往往在追求经济增长的过程中被人们忽略。

各次区域之间的主要差异在于政治差异, 与环境或生态因素关系并不大。此外, 在讨论各次区域的过程中, 很容易忽略它们之间的重要融合方面, 如跨境生态系统。

4.4.2 太平洋岛国次区域, 包括澳大利亚和新西兰

情景1: 淹没水底 (土地流失、迁移、鱼类资源流失及旅游资源减少)。澳大利亚资助的“太平洋岛国气候变化科学计划”提供了基准情景下潜在气候变化影响的信息 (PCCSP 2015)。太平洋岛国区域气候评估 (PacificRISA 2012) 预测, 大量的气候难民可能被迫迁往澳大利亚、新西兰或别处。岛屿经济体将举步维艰, 贫困和粮食安全问题加剧。大面积的土地将淹没水底, 或长期受到暴风潮或地下水盐渍化的侵袭。

情景2：人口下降，岛民迁到安全地带。多个面临高风险的太平洋岛国正在别处购买土地来迁移本国人口（Blue-and Green Tomorrow 2014）。其它岛国的大批居民则涌向澳大利亚、新西兰及其它国家。在该情景下，人口迁移将加速，一些岛国由于人口不足而难以有效维系本国经济。

情景3：社会经济适应气候变化和极端事件。在该情景下，人口将留在原地，并继续增长。气候将继续变化，尽管较之情景1速度有所放缓，但太平洋岛国将通过不同技术来适应这些变化，包括采用耐盐粮食作物、高矮住房和耐候性基础设施等相关技术。亚太区域适应网络的网站（APAN 2015）上列出了潜在的适应技术。

情景4：萨摩亚路径（UNDESA 2015），整合蓝绿色经济（基于严格的海洋和海岸资源管理的可持续经济）、技术跨越、岛社区凝聚力和韧性，并与自然重新建立联系。为了实现减灾和适应气候变化的目标，太平洋次区域制定了韧性发展战略（SPC Geoscience 2015），其中包含以下三个战略目标：加强综合风险管理，提高气候和灾害韧性；低碳发展；及加强灾害预防、响应和恢复。这一路径有助于实现可持续发展目标13：“采取紧急行动应对气候变化及其影响”。其中目标13.1：“加强各国对付与气候有关的灾害和自然灾害的抗灾能力和适应能力”对于太平洋次区域尤为重要。

4.4.3 东南亚和东北亚次区域

情景1：无规划的城市化和工业化。在亚洲世纪情景下（ADB 2011），东南亚和东北亚各国将继续扮演世界工厂的角色。如果亚洲“继续遵循其近期的轨迹，则到2050年，其PPP人均收入可增长六倍，并新增30亿的富裕亚洲人口”（Kohli等 2011）。根据ADB研究，“1980-2010年，亚洲城市吸引了十亿多新居民，且到2040年将继续吸引十亿多新居民”，其中一半以上的全球特大城市位于亚

洲地区（AFP 2012）。然而，这一无节制增长的环境后果十分明显，且将恶化，尤其是亚洲的特大城市。

情景2：工业生态和局部区域合作。规划的工业发展和区域合作，如废弃品的协调区域贸易，可充分利用亚洲地区的要素禀赋（土地、劳动力、资本和创业）（Kojima和Michida 2013）。这一情景也被称为工业共生体（SWITCH-Asia 2015），是循环经济的一个主要特征（Cheam 2015）。

情景3：结构紧凑、节能又安全的城市和工业区。ADB（ADB 2011）指出，“到2050年，亚洲将完成转型，其城市人口将从16亿增加到20亿。亚洲城市，占其经济产出的80%以上，将成为高等教育、创新和技术开发中心。城市地区的质量和效率将决定亚洲的长期竞争力及其社会和政治稳定。为此，亚洲必须充分利用其在城市化发展曲线上的超前优势，促进结构紧凑、节能又安全的城市建设”。然而，亚洲城市的质量仍无法因此得到保障，还需要采取其它措施。

情景4：包容性的、安全的、有抵御灾害能力的、可持续的城市化进程及次区域的自然和经济互联。这一情景下的可持续发展目标和子目标包括可持续发展目标11：“建设包容、安全、有抵御灾害能力的可持续城市和人类住区”，尤其是目标11.6：“到2030年，减少每个人对城市环境造成的负面影响，包括特别关注空气质量，以及城市废弃物和其它废弃物管理”；可持续发展目标12：“采用可持续的消费和生产模式”，尤其是目标12.4：“到2020年，根据商定的国际框架，实现化学品和所有废弃物在整个生命周期的无害环境管理，并大大减少它们排入大气以及渗透到水和土壤中的机会，以尽可能降低它们对人类健康和环境造成的不良影响”；及目标12.5：“到2030年，通过预防、减排、回收利用和再利用，显著减少废弃物的产生”（Lindfield和Steinberg 2012）。

4.4.4 南亚次区域

情景1：干旱和不健康。“南亚地区的人口约为16亿，南亚各城市面临人口增长和城市化的压力。在印度的32个城市中，估计有22个城市面临日常水短缺问题。在尼泊尔的首都加德满都，许多地方居民习惯于排上数小时的队，从城市古老的石头排水口获取饮用水。在巴基斯坦的卡拉奇市，电力和水短缺引发了抗议和全市的骚乱”（Surie 2015）。

情景2：农业主导用水。在《2050年全球水未来》的冲突世界情景下，“为了确保粮食自给自足，各国将继续扩展农业用地。这一强劲驱动力（包括边缘和脆弱土地的利用）将加剧毁林，侵占自然生态系统，增加农业化学品污染，影响河道水质及蓄水层。另一方面，由于整体经济的不稳定趋势，工业污染蔓延将有所减缓”（Gallopin 2012）。

情景3：工业和城市主导用水。巴基斯坦第二大城市-拉合尔的地下水位在2003-2011年间下降了45米。“海德拉巴地下水中的硫酸盐浓度高达>400mg/升，某些场址的深层地下水中的氟化物浓度已超出允许限值”（WWAP 2015b）。在《2050年全球水未来》的技术世界情景下（资本主义发展达到极致），“水资源逐渐成为未来经济发展最难以克服的限制因素。取水量达到峰值；所有可进入的河道受到管理，地下水抽取量超出可持续限值。整体水压力达到不可持续的阈值水平的这一现实，促使高度重视提高水资源的利用效率；然而，这些成果并不足以维系全球经济增长”。

情景4：全民享有水资源和卫生设施（通过适当定价和保护提高水资源的利用效率）。该情景与可持续发展目标6：“为所有人提供水和环境卫生并对其进行可持续管理”有关，尤其是目标6.1：“到2030年，人人普遍和公平获得安全和负担得起的饮用水”及目标6.2：“到2030年，人人享有适当和公平的环境卫生和个人卫生，消除露天排便习惯，特别关注妇女、女童和弱势群体的需求”。然而，所有目标均适用于该次区域的水质、水利用效率、跨

境合作、生态系统管理和社区参与等议题（Asia Foundation 2015）。“亚太区域的可持续性及以下内容密切相关：安全饮用水和卫生设施获取进展；满足不同用户水需求，减缓并发污染量；改善地下水管理；及提高对抗水旱灾害的能力”（WWAP 2015a；UNDESA 2015）。

4.4.5 可持续发展目标与亚太区域的重要议题

环境在亚太区域实现可持续发展目标中发挥着重要作用，因为其将提供维持经济和人类健康所需的资源。如果没有健康的环境和生态系统，则难以实现可持续发展目标，改善人类福祉。具体来说，气候变化、陆地生态系统、海洋、可持续消费和生产、水和能源等目标与环境直接相关。环境保护对于其他目标的实现也很重要，包括减贫和改善健康。为此，有必要采取综合方法来实现所有的可持续发展目标。

表4.4.2中给出了可持续发展目标中环境相关的目标，并提供了与亚太区域有关的示例性（非全面或系统的）环境问题。

目标之间的各种联系构成了完整的可持续发展目标。其中，大多数的非环境目标包括一些环境相关的目标。可持续发展目标和子目标中均有提及污染和生态系统服务。这一融合可帮助可持续发展目标框架应对主要压力及环境退化的驱动力，鼓励不同层面的环境可持续性。

由于亚太区域极具多样化，因此，难以探究具有的区域影响或亚太区域可持续发展目标的重要议题，各个国家关注不同的可持续发展目标。然而，这么做的话可能事与愿违，因为各目标之间存在千丝万缕的联系。例如，水与贫困、饥饿、能源、气候变化、可持续生产和消费、性别、城市等均有关联。这种复杂性便要求采取综合方法来实施可持续发展目标。

表4.4.2：可持续发展目标中环境相关目标及亚太区域面临的问题

SDG	环境相关目标（直接和间接）	亚太区域问题
1. 在世界各地消除一切形式的贫穷	到2030年，确保所有男女，特别是穷人和弱势群体，享有获得经济资源的平等权利，以及享有基本服务、获得对土地和其他形式财产的所有权和控制权、获取遗产、自然资源、适当的新技术和包括小额信贷在内的金融服务(1.4)；到2030年，增强穷人和处境弱势者的复原力，减少他们面临和易受与气候有关的极端事件以及其它经济、社会和环境冲击和灾害影响的风险(1.5)	y土地退化和荒漠化加剧贫困
2. 消除饥饿、实现粮食安全、改善营养和促进可持续农业	到2030年，保证建立可持续农业生产系统和落实具有抗灾能力的农业做法，以提高生产力和产量、帮助维护生态系统、增强能力以适应气候变化、极端天气、干旱、洪涝和其它灾害，并逐步改善土地和土壤质量(2.4)；到2020年，通过在国家、区域和国际各级得到妥善管理和多样化经营的种子和植物库等方式，维持种子、植物培育、养殖和驯养的动物及其有关野生物种的遗传多样性，确保按国际商定原则，获取及公正和公平地分享利用遗传资源和相关传统知识所产生的惠益(2.5)；按照多哈发展回合规定的任务，纠正和防止世界农业市场上的贸易限制和扭曲，包括同时取消一切形式的农业出口补贴和具有同等效果的所有出口措施(2.b)；采取的措施，确保粮食商品市场及其衍生工具发挥正常功能，便利于及时获取包括粮食储备在内的市场信息，以帮助限制粮食价格的极端波动(2.c)	难以买到安全的食品；化学品使用导致的健康问题；过度捕捞
3. 确保健康的生活方式、促进各年龄段所有人的福祉	到2030年，大幅减少危险化学品以及空气、水和土壤污染导致的死亡人数和患病人数(3.9)；到2030年，消除艾滋病病毒、结核病、疟疾和被忽视的热带疾病等流行病，防治肝炎、水传播的疾病和其它传染病(3.3)	大气、水、土壤污染；废弃物和卫生设施；电子垃圾
4. 确保包容性和公平的优质教育，促进全民享有终身学习机会	到2030年，确保所有学习者均掌握了促进可持续发展所需的知识和技能，除其他外包括通过教育了解可持续发展、可持续的生活方式、人权和性别平等、促进和平和非暴力文化、全球公民意识、了解文化多样性和文化对可持续发展的贡献(4.7)；到2020年，在全球范围将发展中国家，特别是最不发达国家、小岛屿发展中国家和非洲国家在发达国家和其它发展中国家接受高等教育，包括职业培训、信息和通信技术、技术、工程和科学学科可获得的奖学金数目提高x%(4.b)	增加的繁荣和中产阶级；人们可能受到可持续发展教育的影响
5. 到2020年，在全球范围将发展中国家，特别是最不发达国家、小岛屿发展中国家和非洲国家在发达国家和其它发展中国家接受高等教育，包括职业培训、信息和通信技术、技术、工程和科学学科可获得的奖学金数目提高x%	根据国家法律进行改革，给予妇女获得经济资源的平等权利，以及享有对土地和其它形式财产的所有权和控制权、获取金融服务、遗产和自然资源(5.a)	性别和环境问题；室内空气污染/炉灶
6. 确保为所有人提供和可持续管理水 and 环境卫生	到2030年，人人普遍和公平获得安全和负担得起的饮用水(6.1)；到2030年，人人享有适当和公平的环境卫生和个人卫生，消除露天排便习惯，特别关注妇女、女童和处境弱势者的需求(6.2)；到2030年，改善水质，为此需减少污染、消除倾倒废弃物现象、最大程度地减少危险化学品和材料的排放、将未经处理的废水比例减半、将全球回收利用和安全再利用的比例增加x%(6.3)；到2030年，在所有各部门大幅提高用水效率，确保可持续取用和供应淡水，以解决缺水问题，并大大减少缺水人数(6.4)；到2030年，在各级执行综合水资源管理，包括酌情开展跨界合作(6.5)；到2020年，保护和恢复与水有关的生态系统，包括山区、森林、湿地、河流、含水层和湖泊(6.6)；到2030年，扩大向发展中国家提供的国际合作和能力建设援助，帮助它们开展与水 and 环境卫生有关的活动和方案，包括集雨、咸水淡化、用水效率、废水处理、回收利用和再利用技术(6.a)；支持和加强地方社区参与改进水和环境卫生管理(6.b)	水污染健康影响；严重水短缺；水-能源-食品联系
7. 确保人人获得负担得起、可靠和可持续的现代能源	到2030年，大幅增加可再生能源在全球能源组合中所占份额(7.2)；到2030年，把全球能效改善率提高一倍(7.3)；到2030年，加强国际合作，促进获取清洁能源的研究和技术，包括可再生能源、能效，以及先进和更清洁的化石燃料技术，并促进对能源基础设施和清洁能源技术的投资(7.a)；到2030年，扩大基础设施和提升技术水平，在发展中国家，特别是最不发达国家和小岛屿发展中国家普及现代和可持续能源服务(7.b)	能源获取；能源使用；增加的再生能源和能效提高
8. 促进持久、包容性和可持续经济增长、促进实现充分和生产性就业及人人有体面工作	直到2030年逐步改善消费和生产中的全球能源效率，按照可持续消费和生产十年方案框架，由发达国家带头，努力使经济增长与环境退化脱钩(8.4)；到2030年，制定和执行推广可持续旅游业的各项政策，以创造就业机会、促进地方文化和产品(8.9)；增加向发展中国家，特别是最不发达国家提供贸易援助支持，包括通过《向最不发达国家提供贸易方面的技术援助强化综合框架》提供这方面支持(8.a)	资源节约为一项重要议题；绿色就业
9. 建设有复原力的基础设施、促进具有包容性的可持续产业化，并推动创新	发展优质、可靠、可持续和有复原力的基础设施，包括区域和跨界基础设施，以支持经济发展和为人谋福利，重点是人人可获得负担得起的公平机会(9.1)；促进具有包容性的可持续产业化，到2030年，根据各国具体情况，大幅提高产业在就业和国内生产总值中的份额，将最不发达国家的此项份额翻一番(9.2)；到2030年，所有国家根据自身能力采取行动，增加资源利用的效率，更多采用清洁和环保技术及产业流程，以提升基础设施和改造工业(9.4)；在所有国家，特别是发展中国家，加强科学研究、提升产业部门的技术能力，包括到2030年鼓励创新，将每100万人口中的研究和开发人员人数提高x%、并增加公共和私人研发费用支出(9.5)	应可持续地满足亚洲大型基础设施需求
10. 减少国家内部和国家之间的不平等	促进人们有序、安全、正常和负责的移民和流动，包括执行有计划和管理良好的移民政策(10.7)（有环境原因和影响）	有害废弃非法贸易；土地退化对贫困人口的影响
11. 建设具有包容性、安全、有复原力和可持续的城市和人类住区	到2030年，向所有人提供安全、无障碍、负担得起和可持续的运输系统，改进道路安全，特别是扩大公共交通，要特别关注处境脆弱者、妇女、儿童、残疾人和老年人的需要(11.2)；到2030年，在所有国家促进包容和可持续的城市化，以及加强参与性、综合和可持续的人类住区规划和管理(11.3)；在2030年前，显著减少包括水灾在内的各种灾害造成的死亡人数和受影响人数，将由此造成的与国内生产总值有关的经济损失减少x%，重点是保护穷人和处境弱势群体(11.5)；到2030年，减少每个人对城市环境造成的负面影响，包括特别关注空气质量，以及城市废弃物和其它废弃物管理(11.6)；到2030年，普遍提供安全、包容性、无障碍和绿色的公共空间，尤其是供妇女、儿童、老年人和残疾人享用(11.7)；加强国家和区域发展规划，支持城市、近郊区和农村地区之间积极的经济、社会和环境联系(11.a)；到2020年，把采取和实施综合政策和计划，以实现融合、资源使用效率、减缓和适应气候变化、具有抗灾能力的城市和人类住区数目增加x%，并根据即将实施的《兵库框架》，在各级建立和落实全面的灾害风险管理(11.b)；通过财政和技术援助等方式，支持最不发达国家就地取材建造可持续的抗灾建筑(11.c)	亚洲特大城市；严重的城市大气污染；气候变化风险抵御能力为重中之重；提高城市领导力

SDG	环境相关目标（直接和间接）	亚太区域问题
12. 确保可持续消费和生产模式（SCP）	考虑到发展中国家的发展水平和能力，所有国家采取行动，并由发达国家带头实施关于可持续消费和生产的10年方案框架(12.1)；到2030年，实现自然资源的可持续管理和有效利用(12.2)；到2030年，将零售和消费环节的全球人均粮食浪费程度减半，并减少生产和供应链各环节的粮食损失，包括收获后损失(12.3)；到2020年，根据商定的国际框架，实现化学品和所有废弃物在整个存在周期的无害环境管理，并大大减少它们散入空气以及渗漏到水和土壤中的机会，以尽可能降低它们对人类健康和环境造成的不良影响(12.4)；到2030年，通过预防、减排、回收利用和再利用，显著减少废弃物的产生(12.5)；鼓励各个公司，特别是大型公司和跨国公司，采取可持续做法，将可持续性信息纳入各自的报告周期(12.6)；根据国家政策和优先事项，促进可持续发展的公共采购做法(12.7)；到2030年，确保世界各国人民对与大自然和谐相处的可持续发展和生活方式具有相关信息和认识(12.8)；支持发展中国家加强科学和技术能力，实现更可持续的生产和消费模式(12.a)；开发和利用工具，监测可持续发展对创造就业机会、促进地方文化和产品的可持续旅游业所产生的影响(12.b)；根据各国具体情况，合理调整鼓励浪费性消费的低效化石燃料补贴，消除扭曲市场的做法，包括调整税收，逐步取消现存有害补贴，以反映其环境影响，其中充分考虑到发展中国家的特殊需求和条件，尽可能减少对其发展可能的不利影响，同时注意保护穷人和受影响社区(12.c)	SCP为重中之重；严重的废弃物处理问题；化石燃料补贴；清洁生产措施
13. 采取紧急行动应对气候变化及其影响	加强各国对付与气候有关的灾害和自然灾害的抗灾能力和适应能力(13.1)；将应对气候变化的措施纳入国家政策、战略和规划(13.2)；提升关于减缓和适应气候变化、减少影响和预警方面的教育、认识以及人员能力和机构能力(13.3)；履行《联合国气候变化框架公约》发达国家缔约国的承诺，在切实开展减缓行动和提高执行工作透明度的背景下，实现到2020年每年从各种来源共同筹资1 000亿美元，解决发展中国家的需要的目标，并尽快利用绿色气候基金，将其充分投入运行(13.a)	小岛屿发展中国家为重中之重，适应为重中之重；海平面上升
14. 保护和可持续利用海洋和海洋资源促进可持续发展	在2025年之前，防止和显著减少所有类型的海洋污染，特别是陆上活动造成的污染，包括海洋废弃物污染和养料污染(14.1)；到2020年，可持续管理和保护海洋和沿海生态系统，避免造成重大不利影响，包括加强其复原力，并采取行动帮助其恢复，以促进健康和富有生产力的海洋(14.2)；尽可能减少和应对海洋酸化的影响，包括为此在各级加强科学合作(14.3)；到2020年，有效管制捕捞、终止过度捕捞、非法、未报告和无管制的捕捞活动以及破坏性捕捞做法，并实施基于科学的管理计划，以期在鱼类种群生物特点所决定的最短可行时间内，使其恢复到至少能产生最高可持续产量的水平(14.4)；到2020年，依照国内和国际法，并根据现有的最佳科学资料，保存至少10%的沿海和海洋区域(14.5)；到2020年，禁止某些助长产能过剩和过度捕捞的渔业补贴，消除助长非法、未报告和无管制捕捞活动的各种补贴，并避免出台新的这类补贴，同时承认适当给予发展中国家和最不发达国家有效的特殊差别待遇应是世界贸易组织渔业补贴谈判中一个不可或缺的组成部分(14.6)；到2030年，增加小岛屿发展中国家和最不发达国家通过海洋资源的可持续利用，包括可持续渔业、水产养殖业和旅游业管理所产生的经济利益(14.7)；考虑到政府间海洋学委员会《海洋技术转让标准和准则》的规定，增加科学知识、开发研究能力和转让海洋技术，以便改善海洋的健康，加强海洋生物多样性对发展中国家，特别是小岛屿发展中国家和最不发达国家发展的贡献(14.a)；确保《联合国海洋法公约》缔约国充分执行《公约》所反映的国际法，包括在适用的情况下，确保现有的海洋和海洋资源养护和可持续利用区域和国际制度的制定方充分执行这些制度(14.c)	小岛屿发展中国家为重中之重，增加的海洋垃圾；污染对鱼类的影响；珊瑚礁
15. 保护、恢复和促进可持续利用陆地生态系统、可持续管理森林、防治荒漠化、制止和扭转土地退化现象、遏制生物多样性的丧失	到2020年，根据国际协议规定的义务，确保养护、恢复和可持续利用陆地和内陆的淡水生态系统及其服务，特别是森林、湿地、山区和旱地(15.1)；到2020年，促进执行所有类型森林的可持续管理、制止砍伐森林、恢复退化的森林，并在全球把植树造林和重新造林的比例增加x%(15.2)；到2020年，防治荒漠化、恢复退化的土地和土壤，包括受荒漠化、干旱和洪涝影响的土地，并努力建立一个不再出现土地退化的世界(15.3)；到2030年，确保保护山区生态系统，包括其生物多样性，以便加强其能力，以产生惠益，这对可持续发展至关重要(15.4)；采取紧急和重大行动减少自然生境退化、遏制生物多样性的丧失，在2020年之前，保护和防止受威胁物种的灭绝(15.5)；确保公正和公平分享利用遗传资源所产生的惠益，促进适当获取这类资源(15.6)；采取紧急行动，制止偷猎和贩运受保护的动植物种群，解决非法野生动植物产品的供需问题(15.7)；到2020年，采取措施防止引进并显著减少外来入侵物种对土地和水生态系统的影响，控制或消除优先保护物种(15.8)；到2020年，把生态系统和生物多样性价值纳入国家和地方规划、发展进程、减贫战略和账户(15.9)；从所有来源筹集并大大增加财政资源，以保护和可持续利用生物多样性和生态系统(15.a)；从所有来源和各个层面汇集大量资源，为可持续森林管理提供资金，并向发展中国家提供适当奖励推动这方面的管理，包括促进保护和重新造林(15.b)；加强全球支持的力度，努力打击偷猎和贩运受保护物种行为，包括增强地方社区的能力，以追求可持续生计的机会(15.c)	印尼森林和荒漠化；中国和蒙古的荒漠化；尼泊尔山区；东南亚和中国的生物多样性；非法狩猎（区域）
16. 促进有利于可持续发展的和平和包容性社会、为所有人提供诉诸司法的机会、在各级建立有效、负责和包容性机构	在国家和国际各级促进法治，确保所有人都有平等诉诸司法的机会(16.3)；到2030年，大大减少非法资金和武器流动，加强追回和返还被盗资产，并打击一切形式的有组织犯罪(16.4)；显著减少一切形式的腐败和贿赂行为(16.5)；在各级建立有效、负责和透明的机构(16.6)；确保各级决策具有敏感性、包容性、参与性和代表性(16.7)；根据国家立法和国际协议，确保公众获得信息，并保护基本自由(16.10)；促进和执行非歧视性法律和政策，促进可持续发展(16.b)	资源冲突；治理问题
17. 加强实施手段、重振可持续发展全球伙伴关系	加强国内资源的调动，包括通过向发展中国家提供国际支持，改善国内税收和其他税款的征收(17.1)；发达国家充分履行其官方发展援助承诺，包括将占国民总收入0.7%的官方发展援助提供给发展中国家，其中0.15%至0.20%应提供给最不发达国家(17.2)；从多种来源调动额外财政资源用于发展中国家(17.3)；在科学、技术和创新以及获得这三面机会方面加强南北、南南和三角区域国际合作，加强关于共同商定的条件方面的知识共享，包括通过现有机制之间，特别是联合国一级已改进的协调，以及一个商定后的全球技术推动机制(17.6)；以有利条件，包括彼此同意的减让和优惠条件，促进开发和向发展中国家转让、传播和推广无害环境技术(17.7)；促成最不发达国家的技术库和科学、技术和创新能力建设机制到2017年全面投入运行，加强利用赋能技术，特别是信息和通信技术(17.8)；加强国际社会为在发展中国家开展有效和有针对性的能力建设活动提供援助的力度，以支持实施各项可持续发展目标的国家计划，包括为此进行南北合作、南南合作和三角合作(17.9)；加强可持续发展的政策一致性(17.14)；加强促进可持续发展全球伙伴关系，以多利益攸关方伙伴关系作为补充，调动和分享知识、专长、技术和财政资源，以支持所有国家，尤其是发展中国家实现可持续发展的目标(17.16)；在伙伴关系经验和资源配置战略基础上，鼓励和促进有效的公-私部门和民间社会的伙伴关系(17.17)；到2020年，加强向发展中国家，包括最不发达国家和小岛屿发展中国家提供的能力建设支持，大大增加提供收入、性别、年龄、种族、族裔、移民状况、残疾、地理位置和与国家具体情况有关的其他特征分列的高质量、及时和可靠的数据(17.18)；到2030年，利用现有的各项举措，制定可持续发展进展情况的计量办法，作为对国内生产总值的补充，并支持发展中国家建设统计能力(17.19)	所有这些都与亚太区域有关

来源：UNEP

多个跨领域问题可采用综合方法得以解决。首先，可持续发展目标应从环境的角度来处理四个跨领域议题：污染、生态系统服务、脱碳和适应力。这些议题分布在所有目标中，尽管并非系统分布。其次，可根据可持续生产和消费的原则来重组经济。第三，需要采用综合的资源管理方法，包括土地、水、能源和大气。第四，可持续发展教育本身并不是一个目标，但它是实现其他目标的主要手段之一。第五，应从更广泛的角度来思考实施手段，包括资金、能力建设、技术、科学政策对接及数据变革。最后，强有力的治理对于调动所有实施手段至关重要。

经济之所以如此重要，是因为其将环境与人类福祉联系起来，通过就业来调动人员的参与，将资源转化为产品和服务，并为人类分配产品和服务以促进其繁荣。经济本身并不是目的，而是实现人类发展的手段。当前的经济组织结构并无法充分实现人类发展、减贫或改善健康的目标，但其破坏着人类发展的环境基础。此外，可持续发展目标1-5中提出的平等和包容性经济是创造健康环境和社会福祉的前提条件。平等相关目标的实现将大大推动环境目标的实现。

可持续发展目标12：“确保可持续消费和生产模式”，为经济提供了核心的组织概念。改变经济衡量标准、关注自然资本，是转变整体思维方式的关键。资源利用效率不仅涉及能源，还包括水和土地等其他基本资源，这是实现目标的关键第一步，但最终的经济繁荣和人类福祉应与资源使用脱钩。与资本密集型资源开采相比，劳动力密集型回收等可持续的经济实践可创造更多就业。由于污染减少，更可持续的经济还将有助于改善人们的健康状况。

4.5 转型路径与可持续发展目标

4.5.1 转型和绿色路径

迈向转型和绿色路径的第一步是，确保可持续发展目标及其他重要环境议题和承诺的实施手段。全球层面就各类实施手段达成了一致意见，包括资金、技术、能力建设及强有力的科学-政策联系。此外，还需规划数据变革来追踪可持续发展目标的实施进展，后者将通过可持续发展高级别政治论坛进行监测。

关键信息

- 通过一系列的基本环境政策及实施手段，可推进转型和绿色路径。各国应加强和充分实施这些政策，如果没有，则应采纳相关政策。
- 应确保转型路径的实施手段。这不仅包括融资，还包括加强人力和技术能力及科学-政策交互。
- 可持续发展目标和低碳策略、环境因素等应纳入国家预算和发展战略中。
- 低碳策略及更强有力的环境政策可带来显著的协同效益，如能源安全、适应力和健康。协同效益还将大大提高这些措施的成本效益。
- 可持续生产和消费应为经济转型的核心内容。从一开始，投资就应考虑可持续性问题。

《亚的斯亚贝巴行动纲领》(AAAA)为可持续发展融资提供了新的路线图。AAAA中提及的新增融资较少,但强调发达国家将继续为最不发达国家提供经济援助,并强调有必要增加国内融资渠道。在亚太区域,许多新兴经济体在经济上取得的成功使得其能够增加国内可持续发展资金,其中一些国家甚至已经成为发展援助的捐助国。在为最贫困人群提供补偿的情况下,消除有害环境的补贴,尤其是化石燃料补贴,有助于释放额外的资金资源。例如,印尼目前已经向这一方向推进(IISD 2014)。

环境因素应纳入现有的政府支出预算中。融资申请可基于环境及更广泛的可持续性因素来开展评估。这些想法与绿色预算有关。亚太区域的一些国家已经在实施绿色政府采购,相关指南可延伸到更广泛的私营部门采购。项目环境影响评价及计划、项目和政策的战略环境评估均应进一步扩展。

协同效益概念强调,综合的环境问题处理方法比现有的竖井式方法更具成本效益(Global Commission on the Economy and Climate Change 2015),因为许多相关的环境问题有着共同的成因。气候变化和大气污染是亚太区域最突出的例子。可再生能源和能效等许多解决方案直接同时应对这两个问题,进而实现了成本的协同效益(ACP 2014)。其他相关领域包括建筑、交通和废弃物(DeOliveira等 2013)。

能力建设与融资一样重要。亚太区域的许多国家不同程度地缺乏充足的能力来增加国内融资、加强相关政策或实施现有政策,而这是实现可持续发展目标及解决其他环节问题的关键。如果不具备有效利用相关资金的充足能力,那么简单的追加资金或转移更多技术恐怕也是无济于事。

可持续发展目标本身可视为实施手段,因为目标之间的互补性将加强可持续发展目标框架为人类和地球带来更

广泛的成果潜力。从直接或间接的角度来看,每个目标也是其他目标的实施手段。例如,实现水资源相关的目标和子目标将减少贫困和饥饿,改善健康,减少土地退化,促进性别平等,创造就业,促进可持续产业化及推动更可持续的生产和消费。整体而言,环境保护是实现减贫及改善健康和福祉的必要条件,而减贫和更大的繁荣反过来可帮助减缓环境退化。教育是其中一个可持续发展目标,但同时也是实现其他可持续发展目标的手段。这其中包括狭义上的环境教育,还包括广泛意义上的可持续发展教育。

目前,迫切需要迈向转型路径来实现可持续发展目标。亚太区域各国可根据其自身情况,加强或采纳各类基本环境相关政策。实现转型变革的重要第一步是,各国加强和充分实施现有基本政策,如果没有,则采纳相关政策。这其中包括大气及各类污染物排放标准,及其他旨在预防和控制大气、水和土壤污染的相关政策,包括确保健全的化学品和废弃物管理的政策。支持生物多样性、维持生态系统服务功能是确保人类福祉的基本要求。脱碳经济也是一项重要议题,目前有许多众所周知的措施可用于解决这一问题,如可再生能源、能效和可持续交通(UNEP 2015a)。单个来看,这些基本措施不仅具有变革性,且如果亚太区域各国采取一致的实施方法,那么将产生令人意想不到的结果。

综合的资源管理方法是可持续发展目标的重要启示之一。例如,生产能源需要水、土地和空气,而生产供人类使用的水将耗费大量的能源。减少贫困和饥饿离不开农业,而农业也需要土地、水、能源和空气。气候也可视为一种资源,且与所有其他资源密切相关。很明显,实现可持续发展目标和人类福祉将需要所有资源。环境提供重要的生态系统服务,而污染和过度使用正破坏着生态系统。如果不进行综合管理,则将出现资源退化、短缺的问题,

可持续发展目标将难以实现，人类福祉和繁荣也将受到影响。然而，综合方法的实施并非易事，其需要某一国家的不同部委之间开展合作，为此，有必要考虑如何实现这一目标的问题。

经济转型是亚太区域走上转型路径的关键。可持续发展目标12：“确保可持续消费和生产模式”，应作为经济转型的核心内容。各国已经协定了《可持续消费和生产模式十年框架方案》（10YFP）。常规GDP之外的绿色经济业绩指标也十分重要。亚太区域的多个国家已经提出了新的概念，如日本的物质循环型社会、中国的生态文明、泰国的自给自足经济和不丹的国民幸福指数（GNH）。UNEP的可持续金融体系设计研究项目识别了加强金融体系可持续的方式，如，可持续银行业（绿色信贷）、绿色债券及股票的可持续性报告要求（UNEP 2015b）。

亚太区域的经济趋势或将延续，新兴和发展中经济体预计将出现大规模基础设施投资。这些投资从一开始就应考虑可持续性问题。各国应避免进行长期的高污染、资源密集型投资。亚太区域的新兴和发展中经济体应跳出落后的、不可持续的发展模式。

尽管不是大目标，但复原力与可持续发展目标相关。亚太地区的自然灾害引起了越来越多人的关注，其中一些与气候变化有关（SDG 13）。这些将威胁人类福祉，包括导致贫困和饥饿（SDG 1和2）。目前，亚太区域更强调对自然灾害、气候变化及其他环境相关冲击的抵抗能力。维持生态系统服务及应对气候变化的措施可帮助提高适应力。

这些措施将需要大多数国家提高人力和技术能力。所需的能力不仅局限于传统的环境监测、执法和评估领域，还设计环境部委和主管当局。国家绿色预算和税收制度及绿色公私采购等也需要政府、企业和公民社会提高相关能力。多方利益相关者参与等过程对于政府和大多数市民而

言都是全新的概念。可持续发展目标及其他环境政策的实施和监测将需要提高整体的机构能力。

实施和监测可持续发展目标的数据变革还需要数据收集和管理能力建设方面的变革。这是能力建设的重要内容。许多国家面临的一个关键挑战是，收集数据和追踪许多发展指标，但往往面临数据不足或不规范及可比性差的问题。近期评估表明，亚太区域是各类发展指标数据覆盖率最低的地区，且报告频率也相对较低（Sustainable Development Solutions Network 2014）。评估可持续发展目标进展的数据要求很庞大，远远超出了当前收集数据的范围。另外一个普遍的问题是数据的可靠性。许多国家缺乏充足的多种形式数据收集能力，如入户调查或实时危机信息。

加强治理是调动所有可持续发展目标实施手段的必要条件。治理研究提出的共同建议包括：促进利益相关者参与，加强不同政策领域的协调与融合，加强监测和问责机制。此为，还需要优化利益相关者的信息获取渠道，以促进其更有效的参与。

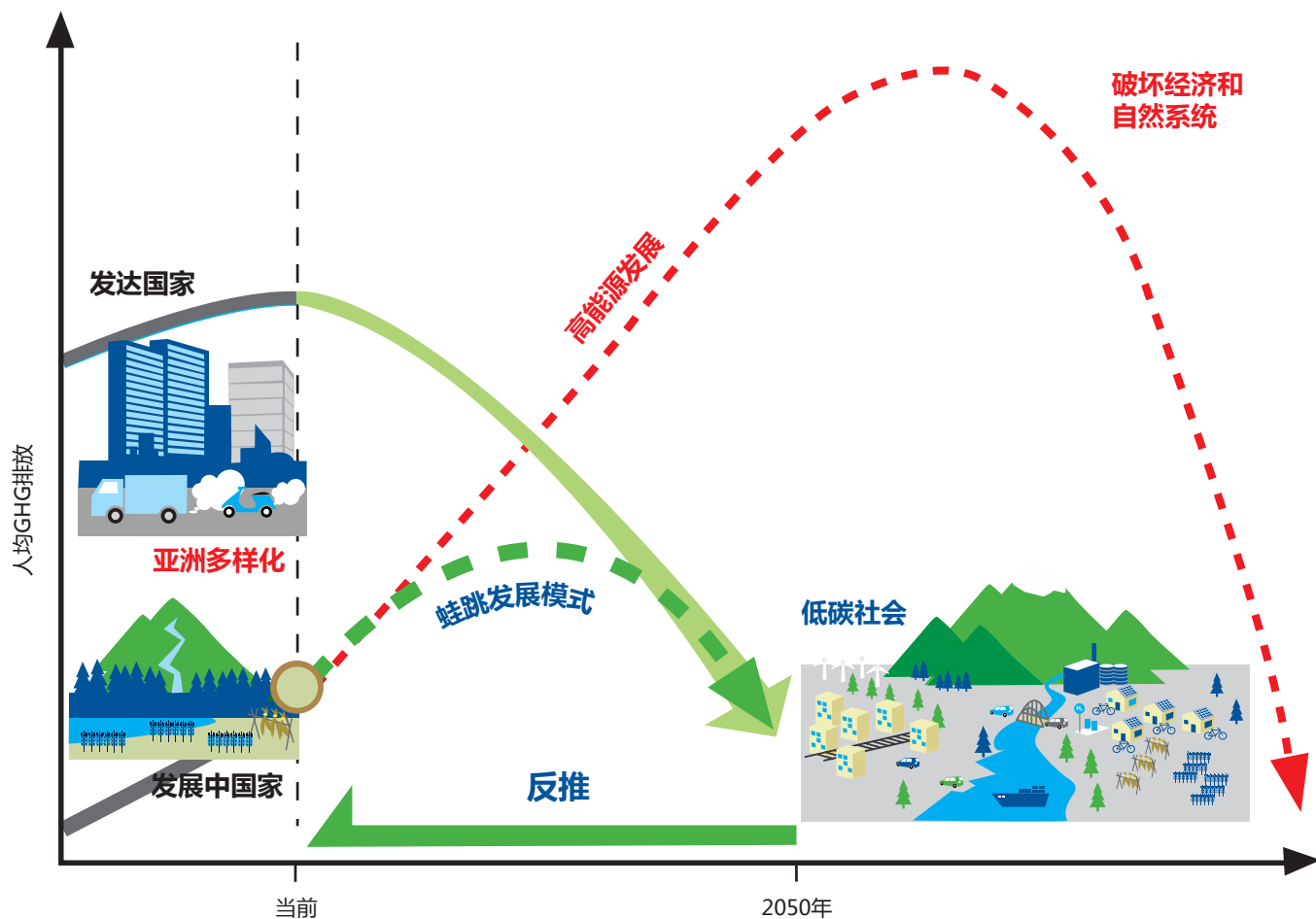
区域组织应在实施这些转型路径中发挥重要作用。区域可持续发展目标问责框架可帮助加强数据和信息收集、法律框架及多方利益相关者参与框架，如国家可持续发展委员会。此外，还应促进区域和国家层面公民社会组织的参与。

4.5.2 向可持续的低碳发展过渡

经济增长、能源消耗量和强度的增加是导致亚太区域温室气体排放增长的主要驱动力。为了确保将全球增温控制在2°C以内，需要长期减少化石燃料消费及相关排放。为此，需要制定目标宏伟的政策，如提高效率和低碳能源系

统。从短中期来看，随着亚太区域的快速经济增长趋势继续延续，天然气可能发挥重要的作用。在2050年之前实现转型变革，需要大幅减少亚太区域的化石燃料能源消费及排放。

图4.5.1：迈向低碳亚洲的跳跃式发展情景，2050年及以后



来源：Japan, NIES 2014a

亚太区域仍需要采取强有力的环境政策措施来减少温室气体排放，以便在2050年之前实现低碳经济。世界能源理事会（WEC）报告称，2014年，发展中国家的可再生能源供应投资达到1310亿美元，发达国家达到1390亿美元，其中中国投资额达到833亿美元（WEC 2015）。尽管中国近期快速部署可再生能源，亚太区域仍需要更有效的能效和可再生能源政策。

亚太综合模型（AIM）采用定量方法调查了亚太区域促进低碳发展的转型路径，其中设定了到2050年在1990年基础上减少50%的温室气体排放的目标（图4.5.1），此外，在这一研究中，亚洲-太平洋地区研究网络（Japan, NIES 2014a）在建模过程中采用了自下而上（AIM/Enduse）（Japan, NIES 2013）和自上而下（AIM/CGE）（Japan, NIES 2012）的方法。此项研究从国家层面分析了多个相关的地方情景及低碳发展政策路线图，如中国、印度、印尼、马来西亚、韩国、泰国和越南，地方层面则强调了与政策制定者开展合作。转型路径还需要考虑不同国家的具体情况，并从现在开始，到2050年之前实施具体的措施。

亚洲可持续低碳社会（Asia LCS）平台创建于2004年（日本NIES 2014a），旨在为协调低碳发展与其他国家和全球目标及可持续发展目标的综合地方科学知识和路线图做出贡献。Asia LCS平台报告称，与参考情景相比，到2050年，低碳措施有望帮助亚洲减少69%的温室气体排放（图4.5.2；NIES 2014b）。

4.5.3 低排放发展战略

UNDP发表的一份报告指出，只有实现到2050年在1990年基础上减少50%的全球温室气体排放的目标，才能实现可持续发展（UNDP 2010）。为此，发达国家在2050年之前必须至少在1990年基础上减少80%的温室气体排放，而在2020年之前减少20-30%的温室气体排放。对于大型发展中国家排放源来说，建议其温室气体排在2020年达到峰值，并到2050年在1990年基础上减少20%的温室气体排放。

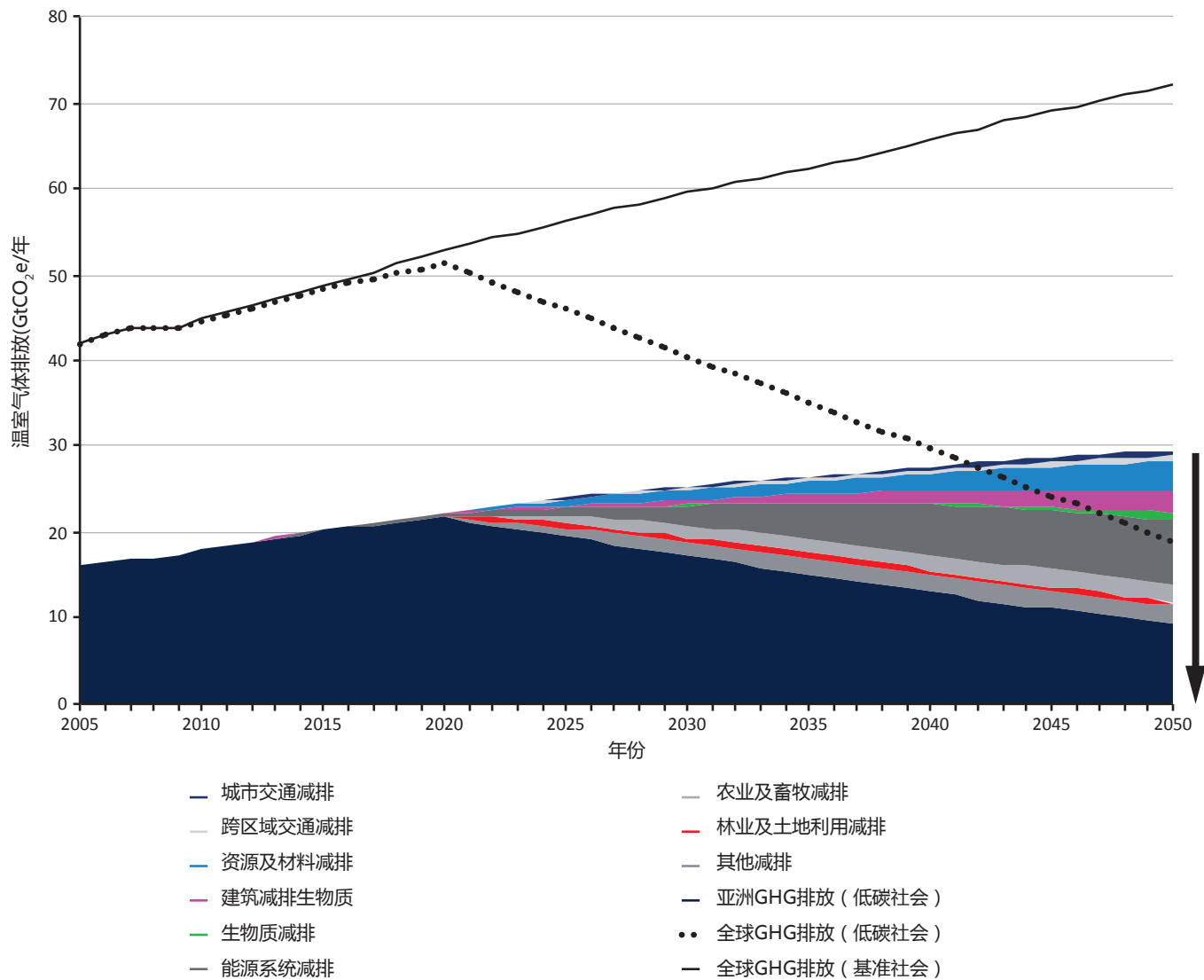
此类转型变革将需要制定低排放发展战略。然而，各国有着自己独特的国情和工作焦点，因此难以为所有国家制定统一的低排放发展战略。

低排放发展路径将为各国带来显著的协同效益，如改善能源安全，提高对能源价格冲击的适应力，通过减少地方污染物排放以改善健康，及提高农业生产力和土地利用效率。为此，协同效益分析是制定低排放发展战略的前提条件。

有效的低排放发展路径国际合作，可帮助调动资金和技术资源来支持发展中国家减缓和适应气候变化。

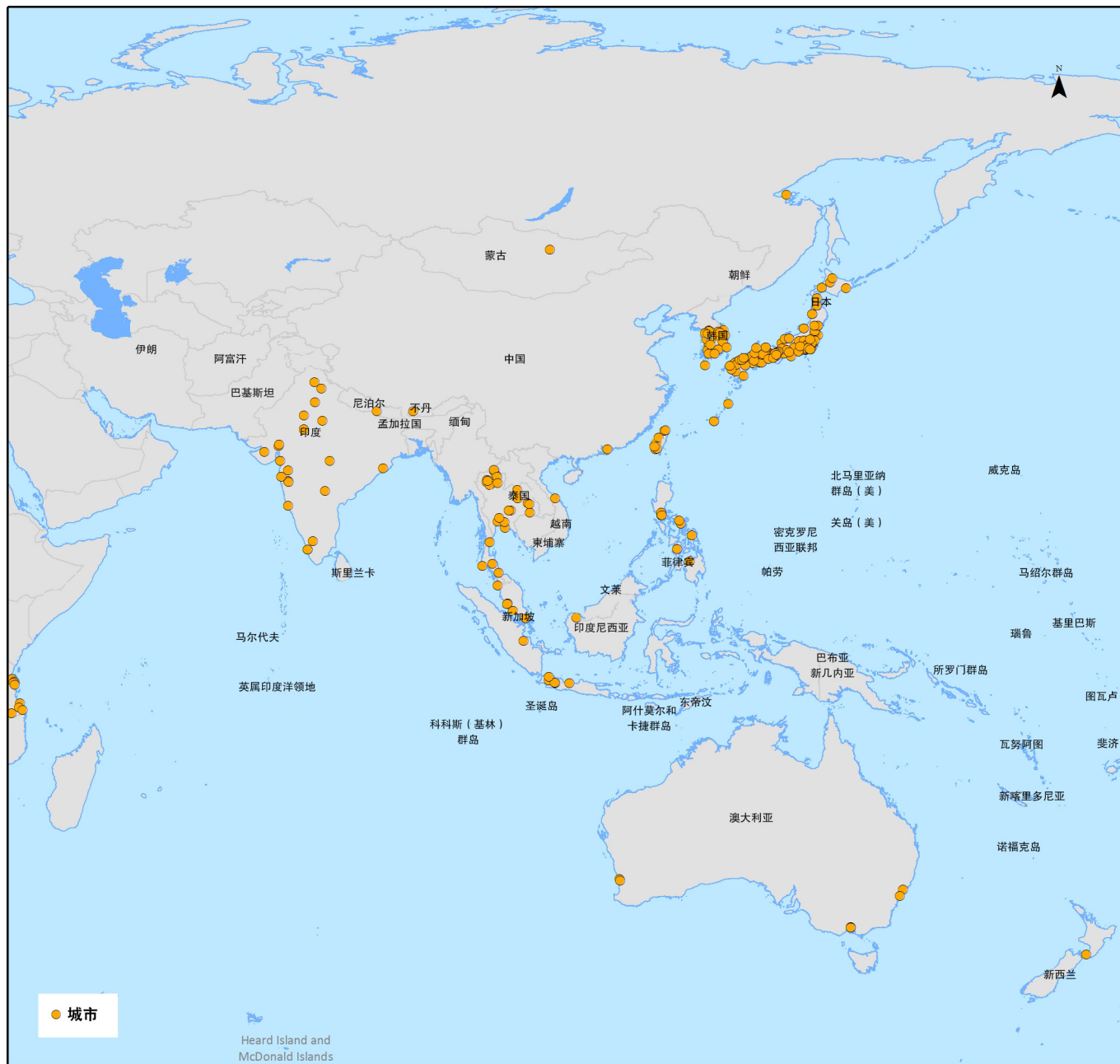
低排放发展战略，如国家适当减缓行动（NAMAs）及UNFCCC框架下的INDCs，应纳入国家发展战略中（Boos等 2014；UNFCCC等 2013）。为了到2050年实现低碳经济，避免固定排放，亚太区域应提早做出规划。其中一个示例是碳和城市气候登记系统（cCCR），这是地方政府制定的一项旨在促进地方气候行动报告的全球机制（IISD 2014）。图4.5.3显示了向cCCR系统报告气候行动的城市。

图4.5.2: 低碳亚洲温室气体减排情景, 2005–2050年(单位: 十亿吨二氧化碳当量/年)



来源: Japan, NIES 2014b

图4.5.3: 向碳和城市气候登记系统报告气候行动的城市, 2014年



来源: ICLEI 2015



缩略词表

3Rs	reduce, reuse, recycle
AAAA	Addis Ababa Action Agenda
AADMER	ASEAN Agreement for Disaster Management Emergency Response
AASA	Association of Academics of Sciences in Asia
ABC	atmospheric brown cloud
ABNJ	Marine areas beyond national jurisdictions
ADB	Asian Development Bank
ADW	Alliance Development Works
AEC	Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) Economic Community
AIDS	acquired immune deficiency syndrome
AIM	Asia-Pacific Integrated Model
AOD	aerosol optical depth
APAN	Asia-Pacific Adaptation Networks
APEC	Asia-Pacific Economic Cooperation
APO	Asian Productivity Organization
APWF	Asia Pacific Water Forum
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations
Asia LCS	Asia Sustainable Low Carbon Societies
AQICN	Air Quality Instant-Cast and Now-Cast
BAU	business as usual
BIMSTEC	Bay of Bengal Initiative for Multi-Sectoral Technical and Economic Cooperation
BOBLME	Bay of Bengal Large Marine Ecosystem
BUVSs	benzotriazole ultraviolet stabilizers
CAEP	Chinese Academy for Environmental Planning, China
CAP	Clean Air Policy
CBD	Convention on Biological Diversity (UN)
CCAI	Climate Change and Adaptation Initiative
CCCR	Carbon and Cities Climate Registry
CDC	Climate Research Centre
CDM	Clean Development Mechanism
CEPA	Center for Poverty Analysis, Sri Lanka
CEPF	Critical Ecosystem Partnership Fund
CFC	chlorofluorocarbon
CITES	Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora
CGIAR	Centre for Research on the Epidemiology of Disasters
CMS	Convention on Migratory Species
CNG	compressed natural gas
CO	Carbon Oxide
CO ₂	Carbon Dioxide
COP	conference of the parties
CPCB	Central Pollution Control Board, India
CRED	Centre for Research on the Epidemiology of Disasters
CSP	concentrated solar power
CSIRO	Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Australia
CTI-CFF	Coral Triangle Initiative for Coral Reefs, Fisheries, and Food Security
DAC	Development Assistance Committee (OECD)

DCC	China Climate Change Info-Net; China Daily
DALY	disability adjusted life year
DDT	dichlorodiphenyltrichloroethane
DESA	Department of Economic and Social Affairs (UN)
DEWA	Division of Early Warning and Assessment (UNEP)
DMC	Domestic material consumption
DPSI	drivers, pressures, state and trends, and impacts
DPSIR	Driving Forces-Pressure-State-Impact-Response
ECO	Economic Cooperation Organization
EDF	Environmental Defense Fund
EEZs	exclusive economic zones
EF	energy footprint
EPI	1) Environmental Performance Index 2) environmental performance indicators
EQI	Environmental Quality Index
ETC	Erosion, Technology and Concentration, Canada
ETH Zurich	Swiss Federal Institute of Technology in Zurich
EU	European Union
EMDAT	Emergency Events Database
ENSO	El Niño-Southern Oscillation
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FAOSTAT	Food and Agriculture Organization of the United Nations (Statistics)
FYP	Five-Year Plan for Social and Economic Development
GCISC	Global Change Impact Studies Centre, Pakistan
GDI	Gender Development Index
GDP	Gross Domestic Product
GEF	Global Environment Facility
GEO	Global Environment Outlook
GESAMP	Group of Experts on Scientific Aspects of Marine Environmental Protection
GHG	Greenhouse gas
GJ	gigajoules
GLOBIO	Global Biodiversity Assessment model
GMS	Greater Mekong Subregion
GNH	gross national happiness
GOME	Global Ozone Monitoring Experiment
GOP	gross ocean products
HDR	Human Development Report
HBFCs	hydrobromofluorocarbons
HIV	human immunodeficiency virus
HFA	Hyogo Framework for Action 2005–2015
HFCs	hydrofluorocarbons
HLG	High Level Intergovernmental and Stakeholder Advisory Group for GEO-6
ICAP	International Carbon Action Partnership
ICIMOD	International Centre for Integrated Mountain Development, Nepal
IDMC	Internal Displacement Monitoring Centre
IEA	International Energy Agency, Paris
IETA	International Emissions Trading Association
IGES	Institute for Global Environmental Strategies, Japan
IGMS	Global Intergovernmental and Multi-stakeholder Consultation
IGRAC	International Groundwater Resources Assessment Centre

IISD	International Institute for Sustainable Development
ILO	International Labour Organization (UN)
IMD	India Meteorological Department
INDCs	intended nationally determined contributions
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IRENA	International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, UAE
ISWA	International solid Waste Association
ISPONRE	Institute for Strategy and Policy on Natural Resources and Environment, Viet Nam
ITPS	Intergovernmental Technical Panel on Soils
IUCN	International Union for the Conservation of Nature
IUU	Illegal, unreported and unregulated
JMP	Joint Monitoring Programme
KEI	Korea Environment Institute
LADA	Land Degradation Assessment in Drylands
LG-SAT	Local Government Self-Assessment Tool
LPG	liquid petroleum gas
MARPOL	Convention for the Prevention of Pollution from Ships
MBT	mechanical biological treatment
MDG	Millennium Development Goal
METI	Ministry of Economy, Trade and Industry, Tokyo, Japan
MF	material footprint
MJ	megajoules
MLF	Multilateral Fund for the Implementation of the Montreal Protocol
MSA	mean species abundance
MSW	municipal solid waste
NAMAs	nationally appropriate mitigation actions
NASA	National Aeronautics and Space Administration, USA
NCDs	non-communicable diseases
NCO-P	Nepal Climate Observatory-Pyramid
NEASPEC	North-East Asian Sub-regional Programme for Environmental Cooperation
NIES	National Institute for Environmental Studies, Japan
NIDA	National Institute of Development Administration, Thailand
NMZ	National Manufacturing Zones
NO ₂	nitrogen dioxide
NOWPAP	Northwest Pacific Action Plan
NRC	Norwegian Refugee Council
NSWAI	National Solid Waste Association of India
OCs	organochlorines
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
OMI	Ozone Monitoring Instrument
PAHs	Polycyclic Aromatic Hydrocarbons
PBL	Netherlands Environmental Assessment Agency, The Hague
PBDEs	polybrominated diphenyl ethers
PCCSP	Pacific Climate Change Science Program
PIF	Pacific Islands Forum
PIRCA	Pacific Islands Regional Climate Assessment
PM	particulate matter
POPs	Persistent Organic Pollutants ,
PBDEs	polybrominated diphenyl ethers

PPM	parts per million
PPP	purchasing power parity
PRC	Peoples Republic of China
PV	photovoltaic
RCPs	representative concentration pathways
REEEP	Renewable Energy and Energy Efficiency Partnership
REMs	rare earth metals
REIN	Regional Environmental Information Network
SACEP	South Asia Cooperative Environment Programme
SAARC	South Asian Association for Regional Cooperation
SAP	Scientific Advisory Panel
Hong Kong SAR	Hong Kong Special Administrative Region
SAMOA Pathway	Small Island Developing States Accelerated Modalities of Action Pathway
SARS	severe acute respiratory syndrome
SCIAMACHY	Scanning Imaging Absorption Spectrometer for Atmospheric Chartography
SDGs	Sustainable Development Goals
SDplanNet-AP	Network for Integrated Planning and Sustainable Development Strategies-Asia and Pacific
SEI	Stockholm Environment Institute
SEZ	Special Economic Zones
SIDS	Small Island Developing States
SIIT	Sirondhorn International Institute of Technology, Thailand
SLCPs	Short-lived climate pollutants
SNL	SNL Metals & Mining Financial
SO ₂	sulphur dioxide
SPC	Secretariat of the Pacific Community
SPREP	Secretariat of the Pacific Regional Environment Programme
SRES	Special Report on Emissions Scenarios (IPCC)
SVTC	Silicon Valley Toxics Coalition
TFR	total fertility rate
TEMM	Tripartite Environment Ministers Meeting
TERI	The Energy and Resources Institute, India
TEQs	toxicity-equivalent concentrations
THE	total health expenditure
TPES	total primary energy supply
TPP	Trans-Pacific Partnership
UN	United Nations
UNCCD	United Nations Convention to Combat Desertification
UNDP	United Nations Development Programme
ALM	Adaptation Learning Mechanism
UNEA	United Nations Environment Assembly
UNEP	United Nations Environment Programme
UNESCAP	United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific
UNEP ROAP	United Nations Environment Programme –Regional office for Asia and Pacific
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
UNFPA	United Nations Population Fund
UNHABITAT	United Nations Human Settlements Programme
UN-REDD	United Nations Collaborative Programme on Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries
UNSGAB	Special Advisory Board On Water and Sanitation

UNISDR	United Nations International Strategy for Disaster Reduction
UNU	United Nations University
UNWater	United Nations inter-agency coordination mechanism for all freshwater related issues, including sanitation
VOCs	volatile organic compounds
USA	United States of America
USGS	United States Geological Survey
UWEP	Urban Waste Expertise Program
WHO	World Health Organization (UN)
WHRC	Woods Hole Research Center
WMO	World Meteorological Organization (UN)
WRI	World Resources Institute
WWAP	World Water Assessment Programme
WWF	World Wildlife Fund

列图

图1.1.1.1:	亚太区域人口密度, 2015年	6
图1.1.2:	亚太区域次区域的年均人口增长率, 1961–2014年	6
图1.1.3:	亚太区域城乡人口预测, 2010–2050年	7
图1.1.4:	亚太区域各次区域出生率, 1950–2050年	8
图1.1.5:	亚太区域与全球年龄结构, 1950–2050年	10
图1.1.6:	亚太区域国家人类发展指数排名, 2013年	11
图1.1.7:	亚太区域基础服务获取: 饮用水和卫生设施条件改善	13
图1.2.1:	亚太区域与世界国内物质消费, 1970–2015年 (单位: 百万吨)	15
图1.2.2:	亚太区域、次区域和世界, 国内物质消费, 1970年、1990年和2015年 (单位: 吨/人)	16
图1.2.3:	亚太区域、次区域和世界经济发展的物质消耗强度, 1970–2015年 (单位: 千克/美元)	17
图1.2.4:	亚太区域、次区域和世界经济发展的物质消耗强度, 1970年、1990年和2015年 (单位: 千克/美元)	17
图1.2.5:	亚太区域与世界一次能源总供应量, 1970–2015年 (单位: PJ)	18
图1.2.6:	亚太区域、次区域和世界人均一次能源总供应量, 1970年、1990年和2015年 (单位: GJ/人)	19
图1.2.7:	亚太区域、次区域和世界的能源强度, 1970–2015年 (单位: MJ/美元)	20
图1.2.8:	亚太区域、次区域和世界能源强度, 1970年、1990年和2015年 (单位: MJ/美元)	20
图1.2.9:	亚太区域不同能源载体的一次能源总供应量, 1970–2010年 (单位: TJ)	22
图1.2.10:	澳大利亚、中国、印度、印尼和日本可再生能源在TPES中的比例, 1970年、1990年和2015年 (单位: %)	23
图1.2.11:	亚太区域和世界的用水量, 1970–2015年 (单位: 立方千米)	23
图1.2.12:	亚太区域、次区域和世界人均用水量, 1970年、1990年和2015年 (单位: 立方米/人)	24
图1.2.13:	亚太区域、次区域和世界经济耗水强度, 1970–2015年 (单位: 升/美元GDP)	24
图1.2.14:	亚太区域、次区域和世界经济耗水强度, 1970年、1990年和2015年 (单位: 升/美元GDP)	25
图1.2.15:	亚太区域, 人均国内物质消费 (DMC)、人均物质足迹 (MF) 及经济物质利用效率, 1970–2015年 (单位: 吨/人和千克/美元)	26
图1.2.16:	亚太区域人均一次能源总供应量 (TPES)、人均能源足迹 (EF) 和能源利用效率, 1970–2015年 (单位: GJ/人和MJ/美元)	27
图1.3.1:	洪水淹没了泰国大城府和曼谷, 2011年12月 (NASA)	28
图1.3.2:	印度比哈尔邦河流泛滥, 2011年10月 (NASA)	28
图1.3.3:	亚太区域自然灾害事件, 1970–2014年	29
图1.3.4:	亚太区域各次区域自然灾害导致的死亡人数, 1970–2014年	30
图1.3.5:	中国珠三角发展, 1988–2014年	31
图1.3.6:	亚太区域热带气旋经济暴露	31
图1.3.7:	亚太区域热带气旋物理暴露	31
图1.3.8:	亚太区域洪涝物理暴露	32
图1.3.9:	亚太区域干旱物理暴露	32

图1.4.1:	亚太区域的人口和预期寿命, 1960–2012年	35
图2.1.1:	人为大气汞排放全球分布, 2010年	48
图2.1.2:	亚太区域采用燃油质量标准的时间线	49
图2.1.3:	亚太区域及全球柴油硫含量限值	50
图2.1.4:	亚太区域及全球汽油硫含量限值	51
图2.1.5:	部分亚洲次区域二氧化硫和黑炭排放, 1850–2010年	52
图2.1.6:	模拟的冰川量对异常气温和降水的敏感性, 2015–2100年	53
图2.1.7:	亚洲地面温度异常情况, 1915–2015年	54
图2.1.8:	中国、日本、韩国和泰国城市年均PM10浓度	55
图2.1.9:	亚洲城市年均PM _{2.5} 浓度排名	56
图2.1.10:	日本大气臭氧趋势, 1990–2010年	57
图2.2.1:	亚太区域, 土地资源相关的驱动力、压力、状态、趋势及影响概述	58
图2.2.2:	亚太区域, 人为因素导致土地资源压力增加	59
图2.2.3:	亚太区域的林木覆盖率, 2010年	64
图2.2.4:	亚太区域的耕地变化, 2001–2012年	65
图2.2.5:	亚洲和大洋洲拉姆萨尔湿地趋势, 1974–2016年	66
图2.3.1:	亚太区域生态系统和生物区DPSIR指标	69
图2.3.2:	亚太地区珊瑚白化的严重程度及亚太地区高热应力区域, 1998–2006年	72
图2.3.3:	土地利用变化和林业导致的二氧化碳排放变化, 1990–2012年 (单位: 百万吨二氧化碳当量)	73
图2.3.4:	亚太区域各次区域林地面积, 1990–2015年	74
图2.3.5:	预测的土地利用系统, 2030年	75
图2.3.6:	2015年世界各地红色名录物种	76
图2.3.7:	太平洋管理的海洋区域, 2015年	79
图2.4.1:	亚太地区, 人均总可再生水资源, 2014年 (单位: 立方米/人/年)	82
图2.4.2:	2015年亚太地区流域营养物污染	85
图2.5.1:	亚洲最脆弱的三角洲	90
图2.5.2:	按照暴露于海岸洪灾的财产 (单位: 十亿美元) 排列的全球前十大城市, 21世纪70年代	91
图2.5.3:	太平洋岛国, 由于热带气旋、地震和海啸导致的经济损失	91
图2.5.4:	太平洋深海矿物	93
图2.5.5:	前十大塑料废物来源	95
图2.5.6:	2012年各次区域面临综合地方威胁的珊瑚礁面积 (单位: 平方千米)	96
图2.6.1:	世界不同地区城市固体废弃物产量预测, 2010–2100年 (单位: 吨/天)	100
图2.6.2:	不同地区日人均城市固体废弃物产量预测, 2010–2100年 (单位: 公斤/人/天)	101
图2.6.3:	各国和不同收入群体城市固体废弃物构成	102
图2.6.4:	各国预估食物流失量	103
图2.6.5:	世界不同地区产生的灾害废弃物	103

图2.6.6:	全球不受控制的废弃物处置	106
图2.6.7:	亚太区域废弃物部门温室气体 (GHG) 排放, 1990–2011年 (单位: 千吨二氧化碳当量)	107
图2.6.8:	亚太区域四大排放国废弃物板块的温室气体排放, 1990–2012年 (单位: 百万吨二氧化碳当量)	108
图3.1.1:	亚太区域各国发展指标进展	113
图3.1.2 a和b:	亚太区域二氧化碳排放, 1990–2011年	114
图3.1.3:	亚太区域消耗臭氧层物质减少, 1990–2013年 (单位: 消耗臭氧层潜力加权吨—ODP吨)	118
图3.1.4:	亚太区域, 森林覆盖率变化 (%), 1990-2010年	120
图3.1.5:	亚太区域陆地和海洋保护区在国家领土面积中的比例	124
图3.1.6:	亚太区域濒危物种	126
图3.1.7:	亚太区域各国水资源使用量, 1990–2015年	127
图3.1.8:	亚太区域, 获得安全饮用水 (下) 和基本卫生 (下) 的人口比例	128
图3.1.9:	亚太区域, 贫民窟人口比例 (左) 及2014年贫民窟人口净变化 (右)	129
图3.2.1:	泰国政府医疗保健支出及医疗保健总支出	135
图3.2.2:	印度可再生能源装机容量年增长, 2007–2015年	136
图3.2.3:	越南林同省改善森林管理	137
图3.2.4:	东北亚、东南亚和太平洋岛国减少灾害风险	139
图4.1.1:	部分环境展望情景的整体方向	148
图4.2.1:	国家自定贡献预案情景下的全球一次能源需求	155
图4.3.1:	基于多个卫星监测结果观测到的热带风暴路径, 包括近几十年来向极低地区移动的热带风暴等	158
图4.5.1:	迈向低碳亚洲的跳跃式发展情景, 2050年及以后	170
图4.5.2:	低碳亚洲温室气体减排情景, 2005–2050年(单位: 十亿吨二氧化碳当量/年)	172
图4.5.3:	向碳中和城市气候登记系统报告气候行动的城市, 2014年	173

列表

表1.2.1:	中国、印度、印尼、澳大利亚和日本可再生能源供应及可再生能源在TPES中的比例（单位：PJ和%， $1PJ=10^{15}J$ ）	21
表1.3.1:	亚太区域由于旱涝、滑坡、地震、森林火灾和风暴引发的灾害事件及损失，1970年-2015年8月	30
表1.3.2:	不同地理区域确定灾害风险和脆弱性的参数	31
表1.3.3:	气候变化带来的主要区域风险次区域	33
表1.4.1:	亚太区域影响大气、土地、水、生态系统和海洋的环境健康问题的解释性示例	37
表2.1.1:	亚太区域和欧洲的毒性当量浓度	49
表2.2.1:	亚太区域，次区域土地覆盖面积相关的状态与趋势	60
表2.3.1:	亚太区域各国家与地区的捕捞渔业生产量及相对比例	70
表2.4.1:	亚太区域各国面临的水相关问题	82
表2.5.1:	亚太区域：海岸线长度（>500千米）	89
表2.5.2:	亚太区域，海岸100公里以内的沿海人口变化，2000-2025年	94
表3.1.1:	亚太区域，《国家自定贡献预案》提交状态	116
表3.1.2:	亚太区域，鱼类有关的国际协定现状	122
表3.1.3:	东北亚和东南亚，部分现有区域大气污染合作框架	130
表3.2.1:	亚太区域，可持续发展政策和干预措施列表	134
表4.4.1:	次区域情景回顾	162
表4.4.2:	可持续发展目标中环境相关目标及亚太区域面临的问题	165

专栏

专栏1.4.1:	日本和新加坡的登革热	38
专栏2.3.1:	2030年预测的平均物种丰富度（MSA）	77
专栏2.4.1:	新涌现的药学活性化合物和纳米材料污染	86

参考文献

第一章

- ADB (2012). Addressing climate change and migration in Asia and the Pacific. Asian Development Bank (ADB), Manila <http://www.adb.org/sites/default/files/publication/29662/addressing-climate-change-migration.pdf>
- ADB (2013). Asian water development outlook 2013. Asian Development Bank (ADB), Manila <http://adb.org/sites/default/files/pub/2013/asian-water-development-outlook-2013.pdf> (Accessed: 23 February 2016)
- ADW (2012). World risk report. Alliance Development Works, Berlin <http://www.nature.org/ourinitiatives/habitats/oceanscoasts/howwework/world-risk-report-2012-pdf.pdf>
- Avishik, K., Yu, X. and Liu, J. (2012). 'Ecosystem management in Asia Pacific: Bridge science-policy gap'. *Environmental Development* 3, 77-90. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.envdev.2012.03.014> https://www.researchgate.net/publication/257742336_Ecosystem_management_in_Asia_Pacific_Bridging_science-policy_gap
- Bain, R., Cronk, R., Hossain, R., Bonjour, S., Onda, K., Wright, J., Yang, H., Slaymaker, T., Hunter, P., Prüss-Ustün, A. et al. (2014). 'Global assessment of exposure to faecal contamination through drinking water based on a systematic review'. *Tropical Medicine & International Health* 19(8), 917-927. doi: 10.1111/tmi.12334 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4255778/>
- Barrett, J.R. (2014). 'Under the weather with ciguatera fish poisoning: Climate variables associated with increases in suspected cases.'. *Environmental Health Perspectives* 122(2014), 167 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4049702/>
- Beaglehole, R., Bonita, R., Horton, R., Adams, C., Alleyne, G., Asaria, P., Baugh, V., Bekedam, H., Billo, N., Casswell, S. et al. (2011). 'Priority actions for the non-communicable disease crisis'. *The Lancet* 377(9729), 1438-1447. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60393-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60393-0) <http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736%2811%2960393-0/abstract>
- Berkhout, F., Verbong, G., Wieczorek, A.J., Raven, R., Lebel, L. and X., B. (2010). 'Sustainability experiments in Asia: Innovations shaping alternative development pathways'. *Environmental Sciences and Policy* 13, 261-271 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1462901110000286>
- Butler, C.D. (2014). Climate change and global health. Butler, C.D. (ed.), Wallingford <http://www.amazon.co.uk/Climate-Change-Global-Health-Butler/dp/1780642652>
- Campbell, M., Cleland, J., Ezeh, A. and Prata, N. (2007). 'Return of the population growth factor'. *Science Magazine*, 315 1501-1502. AAAS <http://www.sciencemag.org/content/315/5818/1501.full.pdf>
- Castles, S. and Miller, M.J. (2009). 'Migration in the Asia-Pacific region'. *Migration Information Source*, 9 July <http://www.migrationpolicy.org/article/migration-asia-pacific-region/>
- Chan, E.Y., Wang, Z., Mark, C.K. and Da Liu, S. (2015). 'Industrial accidents in China: risk reduction and response'. *The Lancet* 386(10002), 1421-1422 [http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736\(15\)00424-9.pdf](http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736(15)00424-9.pdf)
- Chen, Z., Peto, R., Zhou, M., Iona, A., Smith, M., Yang, L., Ling, G., Y., Chen, Y., Bian, Z., Lancaster, G. et al. (2015). 'Contrasting male and female trends in tobacco-attributed mortality in China: evidence from successive nationwide prospective cohort studies'. *The Lancet* 386, 1447-1456 <http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736%2815%2900340-2.pdf>
- Chen, W., Zheng, R., Baade, P.D., Zhang, S., Zeng, H., Bray, F., Jemal, A., Yu, X.Q. and He, J. (2016). 'Cancer Statistics in China, 2015'. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 66:115-132. doi:10.3322/caac.21338. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.3322/caac.21338/epdf>
- CSIRO (2015). Forecasts for indicators for a green and resource efficient Asia 2011-2015. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation Canberra
- EM-DAT (2015). Emergency Events Database. http://emdat.be/disaster_list/index.html (Accessed: 16 September 2015)
- FAO (2015). Regional overview of food insecurity Asia and the Pacific: "Towards a food secure Asia and the Pacific". Food and Agricultural Organization (FAO), Bangkok <http://www.fao.org/3/a-i4624e.pdf> (Accessed: 12 August 2015)
- Gao, Y. and Xia, J. (2011). 'Chromium contamination accident in China: Viewing environment policy of China'. *Environmental Science and Technology* 45, 8605-8606. doi: 10.1021/es203101f <http://pubs.acs.org/doi/pdfplus/10.1021/es203101f>
- GBD DALYs (2013). 'Global, regional, and national disability-adjusted life years (DALYs) for 306 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 188 countries, 1990-2013: Quantifying the epidemiological transition'. *The Lancet* 386(10009), 2145-2191. doi: 10.1016/S0140-6736(15)61340-X [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)61340-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(15)61340-X) (Accessed: 14 September 2015)
- Guan, N., Fan, Q., Ding, J., Zhao, Y., Lu, J., Ai, Y., Xu, G., Zhu, S., Yao, C., Jiang, L. et al. (2009). 'Melamine-contaminated powdered formula and urolithiasis in young children'. *The New England Journal of Medicine* 360(11), 1067-1074 <http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMoa0809550>
- Hsu, A., Emerson, J., Levy, M., de Sherbinin, A., Johnson, L., Malik, O., Schwartz, J. and Jaiteh, M. (2014). The 2014 environmental performance index. New Haven, CT <http://www.epi.yale.edu> (Accessed: 16 September 2015)
- IDMC and NRC (2011). Internal displacement global overview of trends and developments in 2010. Internal Displacement Monitoring Centre and Norwegian Refugee Council, Geneva <http://www.internal-displacement.org/assets/publications/2011/2011-global-overview-2010-global-en.pdf>
- <http://www.internal-displacement.org/publications>
- IEA (2011). Technology roadmap: China wind energy development roadmap 2050. Organization for Economic Cooperation and Development, Paris https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/china_wind.pdf
- IEA (2014). World Energy Investment Outlook: Special report. International Energy Agency (IEA), Paris <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEIO2014.pdf>
- IEA (2015). Energy balances of OECD and non-OECD countries 2015 [Data CD-ROM], International Energy Agency/OECD, Paris
- IETA and CDC (2015). China: An emissions trading case study. International Emissions Trading Association (IETA) and CDC Climate Research Centre https://ieta.memberclicks.net/assets/CaseStudy2015/china-emissions-trading-case%20study_cdc_climat_ieta%20march_2015.pdf (Accessed: 16 September 2015)

- IPCC (2012). Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen et al. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srex/SREX_Full_Report.pdf
- IPCC (2014a). Climate change 2014: Synthesis report. Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_All_Topics.pdf
- IPCC (2014b). Summary for policymakers. Climate Change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability. Contribution of working group II to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Field, C.B., Barros, V.R., Dokken, D.J., Mach, K.J., Mastrandrea, M.D., Bilir, T.E., Chatterjee, M., Ebi, K.L., Estrada, Y.O., Genova, R.C. et al. (eds.). Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_summary-for-policymakers.pdf
- IPCC (2014c). Climate change 2014: Synthesis report. Contribution of working groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Pachauri, R.K. and Meyer, L.A. (eds.). Intergovernmental panel on Climate Change, Geneva
- IRENA (2015). Renewable energy capacity statistics 2015. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi <http://www.irena.org/menu/index.aspx?mnu=Subcat&PriMenuID=36&CatID=141&SubcatID=604>
- Japan, METI (2011). Feed in tariff scheme for renewable energy. Japan Ministry of Economy, Trade and Industry (METI), Tokyo http://www.meti.go.jp/english/policy/energy_environment/renewable/pdf/summary201109.pdf (Accessed: September 15, 2015)
- Jayachandran, S. (2009). 'Air quality and early-life mortality: Evidence from Indonesia's wildfires'. *Journal of Human Resources* 44, 916-954 <http://www.nber.org/papers/w14011>
- Juan, D. (2014). 'New 5-year plan to raise goals for renewables'. *China Daily USA*, 9 October http://usa.chinadaily.com.cn/epaper/2014-10/09/content_18712330.htm
- Kanbur, R., Rhee, C. and Zhuang, J. (eds.) (2014). *Inequality in Asia and the Pacific: Trends, drivers, and policy implications*. Asian Development Bank, Manila <http://www.adb.org/sites/default/files/publication/41630/inequality-asia-and-pacific.pdf>
- Karagas, M., Choi, A.L., Oken, E., Horvat, M., Schoeny, R., Kamai, E., Cowell, W., Grandjean, P. and Korrick, S. (2012). 'Evidence on the human health effects of low level methylmercury exposure'. *Environmental Health Perspectives* 120, 799-806. doi: 10.1289/ehp.1104494 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3385440/>
- King, D., Schrag, D., Dadi, Z., Ye, Q. and Ghosh, A. (2015). Climate change: A risk assessment. Centre for Science and Policy <http://www.csap.cam.ac.uk/projects/climate-change-risk-assessment/>
- King, M. (2015). 'REE: Rare earth elements and their uses'. *Geology.com - Geoscience News and Information*, <http://geology.com/articles/rare-earth-elements/>
- Kutsuna, S., Kato, Y., Moi, M.L., Kotaki, A., Ota, M., Shinohara, K., Kobayashi, T., Yamamoto, K., Fujiya, Y., Mawatari, M. et al. (2015). 'Autochthonous dengue fever'. *Emerging Infectious Diseases* 21(3), 517-520 http://wwwnc.cdc.gov/eid/article/21/3/14-1662_article
- Leal Filho, W. (2014). *Handbook of climate change adaptation*. Springer-Verlag, Berlin <http://www.springer.com/la/book/9783642386695>
- Lelieveld, J., Evans, J.S., Fnais, M., Giannadaki, D. and Pozzer, A. (2015). 'The contribution of outdoor air pollution sources to premature mortality on a global scale'. *Nature* 525, 367-371 <http://www.nature.com/nature/journal/v525/n7569/pdf/nature15371.pdf>
- Liu, Z., Guan, D., Moore, S., Lee, H., Su, J. and Q. Z. (2015). 'Climate policy: Steps to China's carbon peak'. *Nature* 522, 279-281 <http://www.nature.com/news/climate-policy-steps-to-china-s-carbon-peak-1.17750>
- Malaysia, NRE and Universiti Teknologi Malaysia (2015). Malaysian environmental performance index. Malaysian Ministry of Natural Resources and Environment and Universiti Teknologi Malaysia http://www.epi.utm.my/v4/?page_id=305
- Mandel, J.H., Wendt, C., Lo, C., Zhou, G., Hertz, M. and Ramachandran, G. (2015). 'Ambient air pollution and lung disease in China: health effects, study design approaches and future research'. *Frontiers of medicine* 9(3), 392-400 <http://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11684-015-0397-8.pdf>
- Marlier, M.E., DeFries, R.S., Kim, P.S., Koplitz, S.N., Jacob, D.J., Mickley, L.J. and Myers, S.S. (2015). 'Fire emissions and regional air quality impacts from fires in oil palm, timber, and logging concessions in Indonesia'. *Environmental Research Letters* 10(2015), 9 <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/10/8/085005/pdf> (Accessed: 12 August 2015)
- Marlier, M.E., DeFries, R.S., Voulgarakis, A., Kinney, P.L., Randerson, J.T., Shindell, D.T., Chen, Y. and Faluvegi, G. (2013). 'El Nino and health risks from landscape fire emissions in Southeast Asia'. *Nature Climate Change* 3(2), 131-136. doi: 10.1038/nclimate1658 <http://www.nature.com/nclimate/journal/v3/n2/full/nclimate1658.htm>
- McMichael, A.J. (1993). Planetary overload. Global environmental change and the health of the human species. Cambridge <http://catdir.loc.gov/catdir/samples/cam031/92038292.pdf>
- McMichael, A.J. and Butler, C.D. (2011). 'Promoting global population health while constraining the environmental footprint'. *Annual Review of Public Health* 32, 179-197. doi: 10.1146/annurev-publhealth-031210-101203 http://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-publhealth-031210-101203?url_ver=Z39.88-2003&rft_dat=cr_pub%3Dpubmed&rft_id=on%3Arid%3Acrossref.org%3AjournalCode=publhealth
- McMichael, A.J., Zhou, Z.-N., Bradshaw, C., Butler, C.D., Gillespie, S., Guhl, F., Sulaiman, S.M., Trostle, J.A., Wilcox, B.A., Utzinger, J. et al. (2013). Research priorities for the environment, agriculture and infectious diseases of poverty. WHO Technical Report Series. World Health Organization, Geneva http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/78129/1/WHO_TRS_976_eng.pdf
- Millennium Ecosystem Assessment (2005). *Ecosystems and human well-being: Synthesis*. Island Press Washington, DC <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>
- Mohammad, N., Bin Mahmood, M.A., bin Abdul Wahab, N. and bin Idris Adam, A. (2011). Potentialities and constraints of the environmental law and policy in Malaysia to protect the environment: An empirical study for sustainable development. IEEE, Dalian http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&number=5996282&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxppls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D5996282
- Ooi, E.-E., Goh, K.-T. and Gubler, D.J. (2006). 'Dengue prevention and 35 years of vector control in Singapore'. *Emerging Infectious Diseases* 12(2006), 887-893 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3373041/>
- Oudin Åström, D., Bertil, F. and Joacim, R. (2011). 'Heat wave impact on morbidity and mortality in the elderly population: A review of recent studies'. *Maturitas* 69, 99-105 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378512211000806>
- REEEP (2009). National policy, strategy and roadmap study for China: Small wind power industry development. Renewable Energy and Energy Efficiency Partnership <http://www.reeep.org/national-policy-strategy-and-roadmap-study-china-small-wind-power-industry-development>

- Rodgers, Y.M.R. and Zveglic, J.E. (2014). Inclusive growth and gender inequality in Asia's labor markets. ADB Economics Working Paper Series No. 321. Kanbur, R., Rhee, C and Zhuang, J. (ed.). Asian Development Bank (ADB), Manila <http://www.adb.org/sites/default/files/publication/30137/economics-wp321-inclusive-growth-gender-inequality.pdf>
- Schandl, H., Hatfield-Dodds, S., T., W., T., Geschke, A., Cai, Y., West, J., Newth, D., Baynes, T., Lenzen, M. and Owen, A. (2015). 'Decoupling global environmental pressure and economic growth: Scenarios for energy use, materials and carbon emissions'. *Journal of Cleaner Production*. doi: 10.1016/j.jclepro.2015.06.100 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652615008331> (Accessed: 21 July 2015)
- School-UNEP, F. (2015). Global trends in renewable energy investment 2015. Frankfurt School-UNEP Collaborating Centre for Climate & Sustainable Energy Finance <http://fs-uneep-centre.org/publications/global-trends-renewable-energy-investment-2015> (Accessed: 16 September 2015)
- Seetharam, K.S. (2012). 'Twenty-five years of transition in Asia's population and development: A review of progress and potential'. *Asia-Pacific Population Journal* 27(1), 13-22 <http://ebac.unescap.org/sites/default/files/APPJ-Vol-27-No-1.pdf#page=19>
- Seligsohn, D. and Hsu, A. (2011). 'How does China's 12th five-year plan address energy and the environment?'. China FAQs: The Network for Climate and Energy Information, convened by the World Resources Institute (WRI), 7 March <http://www.chinafaqs.org/blog-posts/how-does-chinas-12th-five-year-plan-address-energy-and-environment> (Accessed: 16 September 2015)
- Sharma, D.C. (2005). 'Bhopal: 20 years on'. *The Lancet* 365, 111-112. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)17722-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(05)17722-8) <http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736%2805%2917722-8/abstract>
- Smith, K.R., Bruce, N., Balakrishnan, K., Adair-Rohani, H., Balmes, J., Chafe, Z., Dherani, M., Hosgood, H.D., Mehta, S., Pope, D. et al. (2014). 'Millions dead: how do we know and what does it mean? Methods used in the comparative risk assessment of household air pollution'. *Annual Review of Public Health* 35, 185-206. doi: 10.1146/annurev-publ-health-032013-182356 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24641558>
- SPREP (2012). Pacific environment and climate change outlook. Secretariat of the Pacific Regional Environment Programme Apia <http://www.uneep.org/pdf/PEECO.pdf>
- SVTC (2014). 2014 Solar scorecard. Silicon Valley Toxics Coalition (SVTC) <http://www.solarscorecard.com/2014/2014-SVTC-Solar-Scorecard.pdf> (Accessed: September 15, 2015)
- The White House (2014). U.S.-China joint announcement on climate change 11 November 2014 <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2014/11/11/us-china-joint-announcement-climate-change>
- UNDESA (2010). Trends in sustainable development: Small island developing states (SIDS). New York, NY https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/313Trends_in_Sustainable_Development_SIDS.pdf
- UNDESA (2013). International migration 2013. United Nations Department of Economic and Social Affairs, New York <http://www.un.org/en/development/desa/population/migration/publications/wallchart/docs/wallchart2013.pdf> (Accessed: 1 August 2015)
- UNDESA (2014). World urbanization prospects: The 2014 revision: Highlights. United Nations Department of Economic and Social Affairs, New York <http://esa.un.org/unpd/wup/Highlights/WUP2014-Highlights.pdf>
- UNDESA (2015). Monitoring global population trends. United Nations Department of Economic and Social Affairs <http://www.un.org/esa/population/>
- UNDP (2014). HDI rankings in Asia and the Pacific in 2013: Human development report 2014. United Nations Development Programme (UNDP) <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-report-2014>
- UNEP (2010). Resource efficiency. United Nations Environment Programme, Paris <http://www.uneep.org/pdf/brochures/ResourceEfficiency.pdf> (Downloaded: September 16, 2015)
- UNEP (2011). UNEP Year book 2011: Emerging issues in our global environment. United Nations Environment Programme Nairobi http://www.uneep.org/yearbook/2011/pdfs/UNEP_YEARBOOK_Fullreport.pdf
- UNEP (2012). GEO5: Global Environment Outlook: Environment for the future we want. United Nations Environment Programme <http://www.uneep.org/geo/geo5.asp>
- UNEP (2013a). Keeping track of our changing environment in Asia and the Pacific: From Rio to Rio+20 (1992-2012). United Nations Environment Programme Nairobi <http://environment-portal.in/files/file/Keeping%20track%20of%20our%20changing%20environment%20in%20Asia%20and%20the%20Pacific-2013.pdf>
- UNEP (2013b). Global risk data platform <http://preview.grid.uneep.ch/index.php?preview=map&lang=eng>
- UNEP (2014). Emerging issues for small island developing states: Results of the UNEP foresight process. United Nations Environment Programme, Nairobi http://www.uneep.org/pdf/Emerging_issues_for_small_island_developing_states.pdf
- UNEP (2015). Indicators for a resource efficient and green Asia and the Pacific: Measuring progress of sustainable consumption and production, green economy and resource efficiency policies in the Asia-Pacific region. United Nations Environment Programme (UNEP), Paris <http://greeninfo.asia/Publications/Indicator-for-a-RE%28Low-resolution%29.pdf>
- UNESCAP (2014). Statistical yearbook for Asia and the Pacific 2014 (No. ST/ESCAP/2704). United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific Virginia http://www.unescap.org/sites/default/files/ESCAP-SYB2014_0.pdf
- UNESCAP (2015). Economic and social survey of Asia and the Pacific - Part I: Making growth more inclusive for sustainable development. United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, Bangkok <http://www.unescap.org/sites/default/files/Economic%20and%20Social%20Survey%20of%20Asia%20and%20the%20Pacific%202015.pdf>
- UNESCAP (2016). Disasters in Asia and the Pacific: 2015 year in review United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, Bangkok <http://www.unescap.org/resources/disasters-asia-and-pacific-2015-year-review>
- UNESCAP, ADB and UNDP (2010). Paths to 2030: MDG priorities in Asia and the Pacific. United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific <http://www.aidsdatahub.org/sites/default/files/documents/mdg-paths-to-2015.pdf>
- UNFPA (2014). The power of 1.8 billion adolescents, youth and the transformation of the future. United Nations Population Fund, New York, NY https://www.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/EN-SWOP14-Report_FINAL-web.pdf
- Wang, J. (2010). 'The changes of China's environmental policy in the latest 30 years'. *Proceda Environmental Sciences* 2, 1206-1212 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878029610001647>
- Watts, N., Adger, W.N., Agnolucci, P., Blackstock, J., Byass, P., Cai, W., Chaytor, S., Colbourn, T., Collins, M., Cooper, A. et al. (2015). 'Health and climate change: policy responses to protect public health'. *The Lancet* 386(10006), 1861-1914 <http://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736%2815%2960854-6.pdf>
- Whitmee, S., Haines, A., Beyrer, C., Boltz, F., Capon, A.G., de Souza Dias, B.F., Ezeh, A., Frumkin, H., Gong, P., Head, P. et al. (2015). 'Safeguarding human health in the Anthropocene epoch: Report of The Rockefeller Foundation-Lancet Commission on Planetary Health'. *The Lancet Commissions* 386(10007), 56. doi: 10.1016/S0140-6736(15)60901-1 <http://www.thelancet.com/commissions/planetary-health>
- WHO (2013). World health statistics: Obesity and overweight. World Health Organization <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>

- WHO and UNICEF (2014). Progress on drinking water and sanitation: 2014 update. World Health Organization and the United Nations Children's Emergency Fund, Geneva http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2014/jmp-report/en/
- World Bank (2013). East Asia Pacific region urban sanitation review: A call for action. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/17616/840460WPOEAP0U0B0x0382094B00PUBLIC0.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- World Bank (2015). Data: Mortality rate, under-5 (per 1,000) <http://data.worldbank.org/indicator/SH.DYN.MORT?display=default> (Accessed: 19 November 2015)
- WRI (2015). The Access Initiative (TAI): Ensuring that citizens have the right and ability to influence decisions about their natural resources. World Resources Institute <http://www.wri.org/our-work/project/access-initiative-tai/commissions>
- Wubbeke, J. (2014). 'The three-year battle for China's new environmental law'. *Chinadialogue: China and the World Discuss the Environment*, 25 April <https://www.chinadialogue.net/article/show/single/en/6938-The-three-year-battle-for-China-s-new-environmental-law>
- WWAP (2014). The United Nations world water development report 2014: Water and energy. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization Paris <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/2014-water-and-energy/>
- Zhang, Q.Q., Ying, G.G., Pan, C.G., Liu, Y.S. and Zhao, J.L. (2015). 'Comprehensive evaluation of antibiotics emission and fate in the river basins of China: Source analysis, multimedia modeling, and linkage to bacterial resistance'. *Environmental Science & Technology* 49(11), 6772-6782 doi: 10.1021/acs.est.5b00729 <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.est.5b00729>
- Zhang, Z. (2008). 'Asia energy and environmental policy: Promoting growth while preserving the environment'. *Energy policy* 36(10), 3905-3924 https://www.researchgate.net/publication/222528028_Asian_Energy_and_Environmental_Policy_Promoting_Growth_While_Preserving_the_Environment
- Zomer, A. and Hsu, A. (2015). Four hurdles to getting data and science into the SDGs: Rigorous integration will ensure the goals inspire rather than deter commitment. <http://www.scidev.net/global/data/opinion/four-hurdlesdatascience-sdgs.html> (Accessed: 15 September 2015)

第二章

- ADB (2010). Key indicators for Asia and the Pacific: Special chapter: The Rise of Asia's middle class. Asian Development Bank, Manila <http://www.adb.org/sites/default/files/publication/27726/key-indicators-2010.pdf>
- ADB (2012). Addressing climate change and migration in Asia and the Pacific. Graeme, H., Bardsley, D., Sharma, V., Tan, Y., Williams, M. and Bedford, R. (eds.). Asian Development Bank Manila <http://espace.library.uq.edu.au/view/UQ:258003>
- ADB (2013a). Food security in Asia and the Pacific. Asian Development Bank Manila <http://www.adb.org/publications/food-security-asia-and-pacific>
- ADB (2013b). Energy statistics in Asia and the Pacific (1990–2009) and energy outlook for Asia and the Pacific. Asian Development Bank (ADB), Manila <http://www.adb.org/sites/default/files/publication/30286/energy-statistics-pamphlet.pdf> (Accessed: 23 July 2015)
- ADB (2013c). Asian Water Development Outlook 2013. Asian Development Bank, Manila <http://adb.org/sites/default/files/pub/2013/asian-water-development-outlook-2013.pdf> (Accessed: 23 February 2016)
- ADB (2015). People's Republic of China: Construction and demolition waste management and recycling. Project Number: 48105-001 - Policy and Advisory Technical Assistance (PATA). Asian Development Bank, Manila <http://www.adb.org/sites/default/files/project-document/161008/48105-001-tar.pdf> (Accessed: June 2015)
- Ahrens, A., Hollingsworth, P.M., Ziegler, A.D., Fox, J.M., Chen, H., Su, Y. and Xu, J. (2015). 'Current trends of rubber plantation expansion may threaten biodiversity and livelihoods'. *Global Environmental Change* 34(2015), 48-58. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.06.002> https://www.researchgate.net/profile/Jianchu_Xu2/publication/281799254_Current_trends_of_rubber_plantation_expansion_may_threaten_biodiversity_and_livelihoods/links/55fd746108aec948c4d07879.pdf
- Akimoto, H., Mori, Y., Sasaki, K., Nakashimi, H., Ohizumi, T. and Itano, Y. (2015). 'Analysis of monitoring ground-level ozone in Japan for long-term trend during 1990 – 2010: Causes of temporal and spatial variation'. *Atmospheric Environment* 102, 302-310. doi: 10.1016/j.atmosenv.2014.12.001 https://www.researchgate.net/profile/Hajime_Akimoto3/publication/272391770_Analysis_of_monitoring_data_of_ground-level_ozone_in_Japan_for_long-term_trend_during_1990-2010_Causes_of_temporal_and_spatial_variation/links/561c6b4908aea80367243f93.pdf
- Alkemade, R., van Oorschot, M., Miles, L., Nellemann, C., Bakkenes, M. and Ten Brink, B. (2009). 'GLOBIO3: A Framework to investigate options for reducing global terrestrial biodiversity loss'. *Ecosystems* 12(3), 374-390. doi: 10.1007/s10021-009-9229-5 <http://link.springer.com/article/10.1007/s10021-009-9229-5/fulltext.html>
- Amini, M., Mueller, K., Abbaspour, K.C., Rosenberg, T., Afyuni, M., Möller, K.N., Sarr, M. and Johnson, C.A. (2008). 'Statistical modeling of global geogenic fluoride contamination in groundwaters'. *Environmental Science & Technology* 42(10), 3662-3668 <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/es071958y>
- Anand, P.B. (2012). Climate change and water: Impacts to human health and consumption. Asia-Pacific Human Development Report Background Papers Series 2012/15. United Nations Development Programme http://www.asia-pacific.undp.org/content/dam/rbap/docs/Research%20&%20Publications/human_development/aphdr-2012-tbp/RBAP-HDR-2012-APHDR-TBP-15.pdf (Accessed: 23 July 2015)
- Anschütz, J. (1996). Community based solid waste management and water supply projects: Problem and Solution compared: A Survey of literature. Urban Waste Expertise Programme: UWEP Working Document 2 Urban Waste Expertise Program (UWEP) http://www.ilo.int/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_policy/---invest/documents/publication/wcms_asist_5125.pdf (Accessed: 24 November 2015)
- APEC (2014). APEC marine sustainable development report. Asia-Pacific Economic Cooperation http://publications.apec.org/publication-detail.php?pub_id=1552 (Accessed: 20 August 2015)

- APO (2006). Postharvest management of fruit and vegetables in the Asia-Pacific Region. Reports of the APO seminar on Reduction of Postharvest Losses of Fruit and Vegetables, and Marketing and Food Safety: Challenges in Postharvest Management of Agricultural/Horticultural Products. India and Islamic Republic of Iran, 5–11 October 2004 and 23–28 July 2005, Asian Productivity Organization and Food and Agriculture Organization of the United Nations http://www.apo-tokyo.org/00e-books/AG-18_PostHarvest/AG-18_PostHarvest.pdf
- Arunakumara, K., Walpola, B.C. and Yoon, M.-H. (2013). 'Current status of heavy metal contamination in Asia's rice lands'. *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology* 12(4), 355-377 <http://link.springer.com/article/10.1007/s11157-013-9323-1/fulltext.html>
- Baharuddin, M.F.T., Taib, S., Hashim, R., Abidin, M.H.Z. and Rahman, N.I. (2013). 'Assessment of seawater intrusion to the agricultural sustainability at the coastal area of Carey Island, Selangor, Malaysia.'. *Arabian Journal of Geosciences* 6(10), 3909–3928. doi: 10.1007/s12517-012-0651-1 <http://link.springer.com/article/10.1007/s12517-012-0651-1#page-1>
- Bai, Z., Dent, D., Olsson, L. and Schaepman, M. (2008). Global assessment of land degradation and improvement 1: identification by remote sensing. Report 2008/01, FAO/ISRIC-Rome/Wageningen. World Soil Information, Wageningen http://isric.eu/sites/default/files/Report%202008_01_GLADA%20International_REV_Nov%202008.pdf
- Baldé, C.P., Wang, F., Kuehr, R. and Huisman, J. (2015). The Global e-waste monitor 2014: Quantities, flows and resources. United Nations University, IAS – SCYCLE, Bonn <http://i.unu.edu/media/unu.edu/news/52624/UNU-1stGlobal-E-Waste-Monitor-2014-small.pdf>
- Baldwin, R.F. (2010). 'Identifying keystone threats to biological diversity'. In *Landscape-scale Conservation Planning*. Trombulak, S.C. and Baldwin, R.F. (eds.). Springer, Netherlands, chapter 2, 17-32 www.springer.com/978-90-481-9574-9
- Barros, V.R., Field, C.B., Dokken, D.J., Mastrandrea, M.D., Mach, K.J., Bilir, T.E., Chatterjee, M., Ebi, K.L., Estrada, Y.O., Genova, R.C. et al. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, chapter 30, 1655-1731 http://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WGIAR5-Chap30_FINAL.pdf
- Bappenas (1999). Planning for fire prevention and drought management project: Final report Annex 1: Causes, extent, impact and costs of 1997/98 fires and drought. ADB TA 2999-INO July 1998 - March 1999. Asian Development Bank http://s3.amazonaws.com/zanran_storage/www.adb.org/ContentPages/82475717.pdf (Accessed: 24th December 2014)
- Benjakul, R. (2009). Impact of climate change on coastal aquifers in metropolis Cebu (Philippines). Michigan Technological University, Department of Geological and Mining Engineering and Sciences http://www.mtcws.mtu.edu/Education/2009_Posters/Benjakul-Rungroj_poster.pdf (Accessed: 3 July 2015)
- Bergqvist, A., Holmgren, K.E. and Rylander, P. (2012). Impacts of saline water intrusion on the daily lives in the Mekong Delta Viet Nam. Degree project in Environmental Science / Minor Field Study, Biology and Environmental Science - Bachelor's Programme, Swedish University of Agricultural Sciences http://stud.epsilon.slu.se/3934/2/bergqvist_a_eitrem_holmgren_k_rylander_p_120227.pdf
- Berthe, L., Seng, D.C. and Asora, L. (2014). 'Multiple stresses, veiled threat: Saltwater intrusion in Samoa'. Samoa Conference III: Opportunities and challenges for a sustainable cultural and natural environment. Apia, Samoa 25-29 August 2014. National University of Samoa <http://samoastudies.ws/wp-content/uploads/2015/03/Leo-Berthe-Dennis-Chang-Seng-and-Lameko-Asora.pdf>
- Biogas Asia Pacific Forum (2013). Biogas gain reported in South East Asia: Report on the Biogas Asia Pacific Forum 2013. <https://dl.dropboxusercontent.com/u/76410251/PSR%20-%20Biogas%20AP%202013.pdf> (Accessed: 18 February, 2016)
- BirdLife International (2008). Invasive alien species have been implicated in nearly half of recent bird extinctions. <http://www.birdlife.org/datazone/sowb/casestudy/127>
- Blanco, G., Gerlagh, R., Suh, S., Barrett, J.R., de Coninck, H.C., Diaz Morejon, C.F., Mathur, R., Nakicenovic, N., Ofose Ahenkora, A., Pan, J. et al. (2014). 'Drivers, trends and mitigation'. In *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Total Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Edenhofer, O., Pichs-Madruga, R., Y. Sokona, Farahani, E., Kadner, S., Seyboth, K., Adler, A., Baum, I., Brunner, S., Eickemeier, P. et al. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, chapter 5, 351 https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_chapter5.pdf
- Bolch, T., Kulkarni, A., Kääb, A., Huggel, C., Paul, F., Cogley, J.G., Frey, H., Kargel, J.S., Fujita, S., Scheel, M. et al. (2012). 'The State and Fate of Himalayan Glaciers'. *Science* 336(6079), 310-314. doi: 10.1126/science.1215828 <http://www.sciencemag.org/content/336/6079/310.full.pdf>
- Bonasoni, P., Laj, P., Angelini, F., Arduini, J., Bonafe, U., Calzolari, F., Cristofanelli, P., Decesari, S., Facchini, M. and Fuzzi, S. (2008). 'The ABC-Pyramid Atmospheric Research Observatory in Himalaya for aerosol, ozone and halocarbon measurements'. *Science of the Total Environment* 391(2), 252-261. doi: 10.1016/j.scitotenv.2007.10.024 <http://earthjustice.org/sites/default/files/black-carbon/bonasoni-et-al-2008.pdf>
- Boucher, D., Elias, P., Lininger, K., May-Tobin, C., Roquemore, S. and Saxton, E. (2011). The root of the problem: What is driving tropical deforestation today? . Union of Concerned Scientists. Citizens and Scientists for Environmental Solutions, Cambridge http://www.ucsusa.org/sites/default/files/legacy/assets/documents/global_warming/UCS_RootoftheProblem_DriversofDeforestation_FullReport.pdf
- Bruce, N., Dherani, M., Liu, R., III, H.D.H., Sapkota, A., Smith, K.R., Straif, K., Lan, Q. and Pope, D. (2015). 'Does household use of biomass fuel cause lung cancer? A systematic review and evaluation of the evidence for the GBD 2010 study'. *Thorax* 70(2015), 433–441. doi: 10.1136/thoraxjnl-2014-206625 <http://ehsdiv.sph.berkeley.edu/krsmith/publications/2015/Thorax-2015-Bruce.pdf>
- Burke, L., Reyter, K., Spalding, M. and Perry, A. (2012). Reefs at risk revisited in the Coral Triangle. World Resources Report. World Resources Institute Washington DC http://www.wri.org/sites/default/files/pdf/reefs_at_risk_revisited_coral_triangle.pdf
- Burke, L., Selig, E. and Spalding, M. (2002). Reefs at risk in Southeast Asia. World Resources Institute, Washington, DC http://www.wri.org/sites/default/files/pdf/rrseasia_full.pdf
- CAI Asia Center (2010). Clean Air Initiative for Asian Cities Center <http://www.pciaonline.org/node/114>
- Cai, W.-J., Hu, X., Huang, W.-J., Murrell, M.C., Lehrter, J.C., Lohrenz, S.E., Chou, W.-C., Zhai, W., Hollibaugh, J.T. and Wang, Y. (2011). 'Acidification of subsurface coastal waters enhanced by eutrophication'. *Nature Geoscience* 4(11), 766-770 http://mel.xmu.edu.cn/upload_paper/2012101595652-VxmFR.pdf
- CEPF (2015). The biodiversity hotspots maps. Critical Ecosystem Partnership Fund <http://www.cepf.net/resources/hotspots/Pages/default.aspx>
- Certini, G. (2005). 'Effects of fire on properties of forest soils: A Review'. *Oecologia* 143(1), 1-10. doi: 10.1007/s00442-004-1788-8 <https://pdfs.semanticscholar.org/4918/11b26736b116e079166fe8bbe865fcd5d1.pdf>
- Chen and al, e. (2011). 'Rapid range shifts of species associated with high levels of climate warming'. *Science* 333 (2011), 1024-1026 <https://www.sciencemag.org/content/333/6045/1024.full.pdf>
- Chun, J.M. (2015). Planned relocations In The Mekong Delta: A Successful model for climate change adaptation, a cautionary tale, or both? Brookings-LSE Project on Internal Displacement. Brookings Institution, Washington, D.C. <http://www.brookings.edu/~media/research/files/papers/2015/06/planned-relocations-climate-change/brookings-planned-relocations-case-studyjane-chun-vietnam-case-studyjune-2015.pdf>

- CIA (2016). The World Factbook 2016-17. United States Central Intelligence Agency <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html>
- CITES (2013). Consideration of proposals for amendment of appendices I and II. Sixteenth Meeting of the Conference of the Parties, Resolution Conf. 10.9 <https://cites.org/eng/res/10/10-09.php>
- Colchester, M. and Chao, S. (eds.) (2011). Oil palm expansion in South East Asia: Trends and implications for local communities and indigenous peoples. Forest Peoples Programme and SawitWatch <http://www.forestpeoples.org/sites/fpp/files/publication/2011/11/oil-palm-expansion-south-east-asia-final.pdf>
- Collins, K. (2011). 'Land use'. In Resource Efficiency: Economics and Outlook for Asia and the Pacific. UNEP and CSIRO, 103-137 http://www.unep.org/roap/Portals/96/REEO_AP_Key.pdf
- Conservation International (2010). New 'Pacific Oceanscape' makes history 8 August http://www.conservation.org/NewsRoom/pressreleases/Pages/Pacific_Oceanscape_creation.aspx
- Convention, U.-S. (2015). Global Monitoring Plan for persistent organic pollutants: under the Stockholm Convention Article 16 on effectiveness evaluation: Second regional monitoring report: Asia-Pacific Region. Stockholm Convention <http://chm.pops.int/Implementation/GlobalMonitoringPlan/MonitoringReports/tabid/525/Default.aspx>
- Costanza, R., Kubiszewski, I., Roman, J. and Sutton, P. (2011). Changes in ecosystem services and migration in low-lying coastal areas over the next 50 years. Migration and Global Environmental Change. UK Government Office for Science, London https://www.uvm.edu/giee/pubpdfs/Costanza_2011_Migration_and_Global_Environmental_Change.pdf
- CPCB (2012). Status of water quality in India-2012. Monitoring of Indian National Aquatic Resources Series: MINARS/36 /2013-14. Central Pollution Control Board, Ministry of Environment & Forests http://www.cpcb.nic.in/WQ_Status_Report2012.pdf (Accessed: 14 July 2015)
- Cramb, R. and Curry, G.N. (2012). 'Oil palm and rural livelihoods in the Asia-Pacific region: An overview'. Asia Pacific Viewpoint 53(3), 223-239. doi: 10.1111/j.1467-8373.2012.01495.x https://www.researchgate.net/publication/264401019_Oil_palm_and_rural_livelihoods_in_the_Asia-Pacific_region_An_overview
- CRED (2015). The Human cost of natural disasters: A Global perspective. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, Brussels http://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/PAND_report.pdf
- Dasgupta, S., Kamal, F.A., Khan, Z.H., Choudhury, S. and Nishat, A. (2014). River salinity and climate change evidence from coastal Bangladesh. World Bank Policy Research Working Paper. World Bank http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2416607
- Davis, S.W., Dennis, N.A., Buchler, N.G., White, L.E., Madden, D.J. and Cabeza, R. (2009). 'Assessing the effects of age on long white matter tracts using diffusion tensor tractography'. Neuroimage 46(2), 530-541. doi: 10.1016/j.neuroimage.2009.01.068 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2775533/pdf/nihms96333.pdf>
- De Mitcheson, Y.S., Cornish, A., Domeier, M., Colin, P.L., Russell, M. and Lindeman, K.C. (2008). 'A global baseline for spawning aggregations of reef fishes'. Conservation Biology 22(5), 1233-1244. doi: 10.1111/j.1523-1739.2008.01020.x https://www.researchgate.net/profile/Michael_Domeier/publication/23184825_A_global_baseline_for_spawning_aggregations_of_reef_fishes/links/0deec528510e97bbc6000000.pdf
- Deltares (2015). Sinking cities: An integrated approach towards solutions. <https://www.deltares.nl/app/uploads/2015/09/Sinking-cities.pdf> (Downloaded: 28 July 2015)
- Dentener, F., Keating, T. and Akimoto, H. (2010). Hemispheric transport of air pollution 2010 Part A: Ozone and particulate matter. Air Pollution Studies No. 17. Economic Commission for Europe http://www.htap.org/publications/2010_report/2010_Final_Report/HTAP%202010%20Part%20A%20110407.pdf
- Devaraju, N., Bala, G. and Modak, A. (2015). 'Effects of large-scale deforestation on precipitation in the monsoon regions: remote versus local effects'. Proceedings of the National Academy of Sciences 112(11), 3257-3262. doi: 10.1073/pnas.1423439112 <http://www.pnas.org/content/112/11/3257.full.pdf>
- DiMiceli, C.M., Carroll, M.L., Sohlberg, R.A., Huang, C., Hansen, M.C. and Townshend, J.R.G. (2011). Annual Global Automated MODIS Vegetation Continuous Fields (MOD44B) at 250 m Spatial Resolution for Data Years Beginning Day 65, 2000 - 2010, Collection 5 Percent Tree Cover. University of Maryland, College Park, Maryland, MD <http://glcf.umd.edu/data/vcf/>
- Dlugokencky, E. and Tans, P. (2015). Global Greenhouse Gas Reference Network. NOAA/ESRL www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/ (Accessed: 27 November 2015)
- EANET (2015). EANET Data on the acid deposition in the East Asia Region <http://www.eanet.asia/product/> (Accessed: November 2015)
- Ebarvia, M. and M., C. (2016). 'Economic assessment of oceans for sustainable blue economy development'. Journal of Ocean and Coastal Economics 2(2), 7. doi: <http://dx.doi.org/10.15351/2373-8456.1051> <http://cbe.mis.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1051&context=jocce>
- Ebinghaus, R., Dommergue, A., Jaffe, D., Keeler, G.J., Kock, H.H., Pirrone, N., Schmeltz, D. and Sprovieri, F. (2010). 'Observations'. In Hemispheric Transport of Air Pollution 2010 Part B Mercury. Pirrone, N. and Keating, T. (eds.). UNECE, Geneva, chapter 2, 27-74 <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/lrtap/Publications/11-22145-Part-B.pdf>
- Eitelberg, D.A., Vliet, J. and Verburg, P.H. (2015). 'A review of global potentially available cropland estimates and their consequences for model-based assessments'. Global Change Biology 21(3), 1236-1248 http://dare.uvu.vu.nl/bitstream/handle/1871/52447/Eitelberg_et_al-2014-Global_Change_Biology.pdf?sequence=1
- Elder, M., Sivapuram, P., Romero, J. and Matsumoto, N. (2008). 'Prospects and challenges of biofuels in Asia: Policy implications'. In Climate Change Policies in the Asia-Pacific. Institute for Global Environmental Strategies Hayama, chapter 5, 105-132 <http://www.isn.ethz.ch/Digital-Library/Publications/Detail/?lang=en&id=57251>
- Eriksson, M., Jianchu, X., Shrestha, A.B., Vaidya, R.A., Nepal, S. and Sandström, K. (2009). The changing Himalayas: Impact of climate change on water resources and livelihoods in the Greater Himalaya. International Centre for Integrated Mountain Development (ICIMOD), Kathmandu http://www.preventionweb.net/files/11621_icimodthechanginghimalayas1.pdf
- Esty, D.C., Levy, M.A., Kim, C.H., de Sherbinin, A. and Mara, V. (2008). 2008 Environmental Performance Index. Yale Center for Environmental Law and Policy, New Haven http://www.yale.edu/epi/files/2008EPI_Text.pdf
- Faneca Sanchez, M., Bashar, K., Janssen, G.M.C.M., Vogels, M., Snel, J., Zhou, Y., Stuurman, R. and Dude Essink, G.H.P. (2015). SWIBANGLA: Managing salt water intrusion impacts in coastal groundwater systems of Bangladesh: Final report. Deltares report number: 1207671-000-BGS-0016. Deltares, UNESCO-IHE and Jahangirnagar University <https://www.deltares.nl/app/uploads/2015/04/1207671-000-BGS-0016-r-SWIBANGLA-def.pdf> (Accessed: January 2015)
- FAO (2006). Understanding forest tenure in South and Southeast Asia. Food and Agriculture Organization, Rome <http://www.fao.org/docrep/009/j8167e/j8167e00.htm> (Accessed: 17 September 2015)
- FAO (2009). How to feed the world in 2050. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome http://www.fao.org/fileadmin/templates/wfs/docs/expert_paper/How_to_Feed_the_World_in_2050.pdf (Accessed: 15 September 2015)
- FAO (2010). Global Forest Resources Assessment 2010. FAO Forestry Paper 163. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, Italy <http://www.fao.org/docrep/013/i1757e/i1757e.pdf>
- FAO (2011a). Mapping supply and demand for animal-source foods to 2030. FAO Animal Production and Health Working Paper. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome <http://www.fao.org/docrep/014/i2425e/i2425e00.pdf>

- FAO (2011b). The Save Food Asia-Pacific Campaign Food and Agriculture Organization of the United Nations, Bangkok http://in.one.un.org/img/uploads/SaveFood_Brochure.pdf
- FAO (2014). FAO Statistical Yearbook 2014. Asia and the Pacific food and agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome <http://www.fao.org/3/a-i3590e.pdf> (Accessed: 19 September 2015)
- FAO (2014a). Freshwater Availability: Precipitation and Internal Renewable Water Resources (IRWR). http://www.fao.org/nr/water/aquastat/tables/WorldData-IRWR_eng.pdf (Accessed: 20 February 2016)
- FAO (2014b). FAOSTAT Nations, F.a.A.O.o.t.U., <http://faostat3.fao.org/home/E> (Accessed 17 July 2015)
- FAO (2015a). Global forest resources assessment 2015: Desk reference. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome <http://www.fao.org/3/a-i4808e.pdf> (Accessed: 17 September 2015)
- FAO (2015b). Global forest resources assessment 2015: How are the world's forests changing? Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, Italy <http://www.fao.org/3/a-i4868e.pdf> (Accessed: 17 September 2015)
- FAO (2015c). FAOSTAT: Forest land. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://faostat3.fao.org/browse/G2/GF/E>
- FAO (2015d). AQUASTAT. <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/index.stm>
- FAO (2015e). Country factsheets. Food and Agriculture Organization of the United Nations. http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/ (Accessed: 5 September 2015)
- FAO (2016). FAO gender and land rights database. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/gender-landrights-database/en/>
- FAO and ITPS (2015). Status of the World's Soil Resources (SWSR) – Main Report. Food and Agriculture Organization of the United Nations and Intergovernmental Technical Panel on Soils, Rome <http://www.fao.org/3/a-i5199e.pdf>
- Fischlin, A., Midgley, G.F., Hughes, L., Price, J., Leemans, R., Gopal, B., Turley, C., Rounsevell, M., Dube, P. and Tarazona, J. (2007). 'Ecosystems, their properties, goods, and services'. In *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Parry, M.L., O.F. Canziani, Palutikof, J.P., van der Linden, P.J. and Hanson, C.E. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, chapter 4, 211-272 <http://www.researchonline.mq.edu.au/vital/access/services/Download/mq:7542/DS01>
- Fong-Sum, Y., Kuo, C.S., Shi, L., Tse, P.-K., Wacaster, S. and Wilburn, D.R. (2014). The mineral industries of Asia and Pacific. 2012 Minerals Yearbook: Asia and the Pacific. United States Geological Survey <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/2012/myb3-sum-2012-asia-pacific.pdf> (Accessed: 16 September 2015)
- Foresight: Migration and Global Environmental Change (2011). Final Project Report. The Government Office for Science, London https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/287717/11-1116-migration-and-global-environmental-change.pdf
- Frenken, K.E. (2012). Irrigation in Southern and Eastern Asia in figures: AQUASTAT Survey – 2011 FAO Water Report 37. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome <http://www.fao.org/docrep/016/i2809e/i2809e.pdf>
- Friedl, M.A., Sulla-Menashe, D., B. Tan, A.S., Ramankutty, N., Sibley, A. and Huang, X. (2010). MODIS Collection 5 global land cover: Algorithm refinements and characterization of new datasets, 2001-2012, Collection 5.1 IGBP Land Cover. Boston University. Boston, MA <http://glcf.umd.edu/data/lc/>
- Funge-Smith, S., Briggs, M. and Miao, W. (2012). Regional overview of fisheries and aquaculture in Asia and the Pacific 2012. RAP Publication 2012/26. Asia-Pacific Fishery Commission and Food and Agriculture Organization of the United Nations Bangkok <http://www.fao.org/docrep/017/i3185e/i3185e00.pdf>
- Gattuso, J.-P., Brewer, P.G., Hoegh-Guldberg, O., Kleypas, J.A., Pörtner, H.-O. and Schmidt, D.N. (2014a). 'Cross-chapter box on ocean acidification'. In *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Field, C.B., Barros, V.R., Dokken, D.J., Mach, K.J., Mastrandrea, M.D., Bilir, T.E., Chatterjee, M., Ebi, K.L., Estrada, Y.O., Genova, R.C. et al. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, 129-131 http://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WGIIAR5-CCboxes_FINAL.pdf
- Gattuso, J.-P., Hoegh-Guldberg, O. and Pörtner, H.-O. (2014b). 'Cross-chapter box on coral reefs'. In *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability: Part A: Global and Sectoral Aspects: Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Field, C.B., Barros, V.R., Dokken, D.J., Mach, K.J., Mastrandrea, M.D., Bilir, T.E., Chatterjee, M., Ebi, K.L., Estrada, Y.O., Genova, R.C. et al. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, 97-100 http://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WGIIAR5-CCboxes_FINAL.pdf
- Geldmann, J., Joppa, L.N. and Burgess, N.D. (2014). 'Mapping change in human pressure globally on land and within protected areas'. *Conservation Biology* 28(6), 1604-1616. doi: 10.1111/cobi.12332. https://www.researchgate.net/profile/Jonas_Geldmann/publication/264203159_Mapping_Change_in_Human_Pressure_Globally_on_Land_and_within_Protected_Areas/links/5492cd850cf2302e1d074227.pdf
- GESAMP (2015). Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: a global assessment. IMO/FAO/UNESCO-IOC/UNIDO/WMO/IAEA/UN/UNEP/UNDP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection. Rep. Stud. GESAMP No. 90. Kershaw, P.J. (ed.). International Maritime Organization, Washington, DC http://ec.europa.eu/environment/marine/good-environmental-status/descriptor-10/pdf/GESAMP_microplastics%20full%20study.pdf
- Ghatak, M. and Roy, S. (2007). 'Land reform and agricultural productivity in India: A review of evidence'. *Oxford Review of Economic Policy* 23(2), 251-269 <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.539.5862&rep=rep1&type=pdf>
- Global Footprint Network (2015). Ecological footprint and biocapacity in 2011 <http://www.footprintnetwork.org>
- Goddard, C. (2015). 'The Ocean business: The Rise and rhetoric of the blue economy'. *The World in 2016*, 2 November. *The Economist* <http://www.theworldin.com/article/10625/ocean-business>
- Goldammer, J.G., Davidenko, E., Kondrashov, L. and Ezhov, N. Recent trends of forest fires in Central Asia and opportunities for regional cooperation in forest fire management. Regional Forest Congress "Forest Policy: Problems and Solutions. Bishkek, Kyrgyzstan, 25-27 November 2004 <http://www.fire.uni-freiburg.de/GlobalNetworks/CentralAsia/GFMC-Kyrgisia-Congress-Nov-2004-Final.pdf>
- Gopal, B. (2013). 'Future of wetlands in tropical and subtropical Asia, especially in the face of climate change'. *Aquatic Sciences* 75(2013), 39-61. doi: 10.1007/s00027-011-0247-y <http://link.springer.com/article/10.1007/s00027-011-0247-y/fulltext.html>
- Gottschalk, F. and Nowack, B. (2011). 'The release of engineered nanomaterials to the environment'. *Journal of Environmental Monitoring* 13(5), 1145-1155 https://www.researchgate.net/profile/Bernd_Nowack/publication/50349175_The_release_of_engineered_nanomaterials_to_the_environment/links/54c75fc30cf238bb7d0a7d1a.pdf
- Halpern, B.S., Longo, C., Hardy, D., McLeod, K.L., Samhuri, J.F., Katona, S.K., Kleisner, K., Lester, S.E., O'Leary, J. and Ranelletti, M. (2012). 'An index to assess the health and benefits of the global ocean'. *Nature* 488(7413), 615-620. doi: 10.1038/nature11397 <http://www.nature.com/nature/journal/v488/n7413/pdf/nature11397.pdf>
- Hansda, R. (2009). The outlook for non-wood forest products in Asia and the Pacific. Asia-Pacific Forestry Sector Outlook Study II Working Paper Series: Working Paper No. APFSOS II/WP/2009/18 Food and Agriculture Organization of the United Nations <http://www.fao.org/fileadmin/templates/rap/files/APFSOS/2009-18NWFP.pdf>

- Harris, R.B. (2010). 'Rangeland degradation on the Qinghai-Tibetan plateau: a review of the evidence of its magnitude and causes'. *Journal of Arid Environments* 74(1), 1-12. doi: 10.1016/j.jaridenv.2009.06.014 https://www.researchgate.net/profile/Richard_Harris25/publication/222406023_Rangeland_Degradation_on_the_Qinghai-Tibetan_Plateau_A_Review_of_the_Evidence_of_its_Magnitude_and_Causes/links/557904b308ae752158703e83.pdf
- Hart Energy (2016). International Fuel Quality Center <http://www.hartenergy.com/Downstream/Research-And-Consulting/International-Fuel-Quality-Center/>
- He, T., Feng, X., Guo, Y., Qiu, G., Li, Z., Liang, L. and Lu, J. (2008). 'The impact of eutrophication on the biogeochemical cycling of mercury species in a reservoir: a case study from Hongfeng Reservoir, Guizhou, China'. *Environmental Pollution* 154(1), 56-67 https://www.researchgate.net/profile/Zhonggen_Li/publication/5691516_The_impact_of_eutrophication_on_the_biogeochemical_cycling_of_mercury_species_in_a_reservoir_A_case_study_from_Hongfeng_Reservoir_Guizhou_China/links/0a85e53416316c2de3000000.pdf
- Heil, A. and Goldammer, J.G. (2001). 'Smoke-haze pollution: A review of the 1997 episode in Southeast Asia'. *Regional Environmental Change* 2(1), 24-37. doi: 10.1007/s101130100021 <http://www.fire.uni-freiburg.de/vfe/Smoke-Haze%20in%20SE%20Asia%201997.pdf>
- Hijioka, Y., Lin, E., Pereira, J.J., Corlett, R.T., Cui, X., Insarov, G.E., Lasco, R.D., Lindgren, E. and Surjan, A. (2014). 'Asia'. In *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Barros, V.R., Field, C.B., D.J. Dokken, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, Bliir, T.E., Chatterjee, M., K.L. Ebi, Estrada, Y.O., Genova, R.C. et al. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, chapter 24, 1327-1370 http://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WGIAR5-Chap24_FINAL.pdf
- Hoegh-Guldberg, O., Cai, R., Poloczanska, E.S., Brewer, P.G., Sundby, S., Hilmi, K., Fabry, V.J. and Jung, S. (2014). 'The Ocean'. In *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*
- Hoekstra, A.Y., Mekonnen, M.M., Chapagain, A.K., Mathews, R.E. and Richter, B.D. (2012). 'Global monthly water scarcity: blue water footprints versus blue water availability'. *PloS one* 7(2), e32688 <http://journals.plos.org/plosone/article/asset?id=10.1371%2Fjournal.pone.0032688.PDF>
- Huang, Q., Yang, Y. and Wang, Q. (2012). 'Potential for serious environmental threats from uncontrolled co-processing of wastes in cement kilns'. *Environmental Science & Technology* 46(2012), 13031-13032. doi: 10.1021/es3042274 <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/es3042274>
- ICAR and NAAS (2010). Degraded and wastelands of India: Status and spatial distribution. Indian Council of Agricultural Research and National Academy of Agricultural Sciences, New Delhi <http://www.icar.org.in/files/Degraded-and-Wastelands.pdf>
- IEA (2012). World Energy Outlook 2012. International Energy Agency (IEA), Paris http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2012_free.pdf
- IGRAC (2010). Global Groundwater Information System (GGIS). International Groundwater Resources Assessment Centre <http://www.un-igrac.org/publications/104>
- Immerzeel, W.W., van Beek, L.P.H. and Bierkens, M.F.P. (2010). 'Climate change will affect the Asian water towers'. *Science* 328(5984), 1382-1385. doi: 10.1126/science.1183188 http://www.futurewater.nl/wp-content/uploads/2011/05/Immerzeel_Science_11June2010.pdf
- IPCC (2007). Climate change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability: Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Parry, M.L., Canziani, O.F., Palutikof, J.P., van der Linden, P.J. and Hanson, C.E. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4_wg2_full_report.pdf
- IPCC (2013). 'Summary for Policymakers'. In *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* Stocker, T.F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S.K., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V. and Midgley, P.M. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_SPM_FINAL.pdf
- IPCC (2014). Climate Change 2014: Synthesis report: Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Pachauri, R.K. and Meyer, L.A. (eds.). Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full.pdf
- Island Conservation, University of Auckland and Landcare Research New Zealand, University of California Santa Cruz and Coastal Conservation Action Laboratory (2014). Database of Islands and Invasive Species Eradications. <http://diise.islandconservation.org/>
- ISWA (2013). Waste Atlas 2013 Report. http://www.iswa.org/fileadmin/galleries/News/WASTE_ATLAS_2013_REPORT.pdf (Accessed: 26 November 2015)
- ISWA (2015). 'AcuComm's Waste Business Finder'. *Waste Business Monitor*, March 2015. International Solid Waste Association http://www.iswa.org/fileadmin/galleries/Blasts%202014/Waste%20industry%20sales%20monitor/Issue_7_Mar_2015_ISWA.pdf
- www.acucomm.net (Accessed: April 2015)
- IUCN (2015). IUCN Red List of Threatened Species Resources, I.U.f.C.o.N.a.N. (ed.), Gland https://cmsdata.iucn.org/downloads/iucn_redlist_brochure2.pdf
- Ives, M. (2012). 'Melting glaciers may worsen Northwest China's water woes'. *Yale Environment* 360, 26 July 2012 http://e360.yale.edu/feature/melting_glaciers_may_worsen_china_water_woes_tarim_river/2556/
- Jacks, G., Bhattacharya, P., Chaudhary, V. and Singh, K.P. (2005). 'Controls on the genesis of some high-fluoride groundwaters in India'. *Applied Geochemistry* 20, 221-228. doi: 10.1016/j.apgeochem.2004.07.002 http://www.researchgate.net/publication/223541978_Controls_on_the_genesis_of_some_high-fluoride_groundwater_in_India_Appl_Geochem
- Jambeck, J.R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T.R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R. and Law, K.L. (2015). 'Plastic waste inputs from land into the ocean'. *Science* 347(6226), 768-771 http://www.iswa.org/fileadmin/user_upload/Calendar_2011_03_AMERICANA/Science-2015-Jambeck-768-71_2_.pdf
- Joshi, S. and Dudani, I. (2008). 'Environmental health effects of brick kilns in Kathmandu Valley'. *Kathmandu University Medical Journal* 6(1), 3-11 <http://europemc.org/abstract/med/18604107>
- Kanbur, R., Rhee, C. and Zhuang, J. (eds.) (2014). Inequality in Asia and the Pacific: Trends, drivers, and policy implications. Asian Development Bank, Manila <http://www.adb.org/sites/default/files/publication/41630/inequality-asia-and-pacific.pdf>
- Katsigris, E., Bull, G., White, A., Barr, C., Barney, K., Bun, Y., Kahrl, F., King, T., Lankin, A., Lebedev, A. et al. (2004). 'The China forest products trade: overview of Asia-Pacific supplying countries, impacts and implications'. 6(3-4), 237-253 http://www.cifor.org/publications/pdf_files/articles/AKatsigris0401.pdf
- Keller, A.A., McFerran, S., Lazareva, A. and Suh, S. (2013). 'Global life cycle releases of engineered nanomaterials'. *Journal of Nanoparticle Research* 15(6), 1-17. doi: 10.1007/s11051-013-1692-4 <http://link.springer.com/article/10.1007/s11051-013-1692-4/fulltext.html>
- Kumar, S.V., Reichle, R.H., Peters-Lidard, C.D., Koster, R.D., Zhan, X., Crow, W.T., Eylander, J.B. and Houser, P.R. (2008). 'A land surface data assimilation framework using the land information system: Description and applications'. *Advances in Water Resources* 31(11), 1419-1432. doi: 10.1016/j.advwatres.2008.01.013 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309170808000146/pdf?md5=ce96dc8aa5fee2a6dd2c45a872820fb7&pid=1-s2.0-S0309170808000146-main.pdf>

- Lalitaporn, P., Kurata, G., Matsuoka, Y., Thongboonchoo, N. and Surapivith, V. (2013). 'Long-term analysis of NO₂, CO, and AOD seasonal variability using satellite observations over Asia and intercomparison with emission inventories and model'. *Air Quality Atmosphere & Health* 6(2013), 655-672. doi: 10.1007/s11869-013-0205-z https://www.researchgate.net/publication/271917161_Long-term_analysis_of_NO2_CO_and_AOD_seasonal_variability_using_satellite_observations_over_Asia_and_intercomparison_with_emission_inventories_and_model
- Lan, Q.e.a. (2012). 'Genome-wide association analysis identifies new lung cancer susceptibility loci in never-smoking women in Asia'. *Nature Genetic* 44(2012), 1330-1337. doi: 10.1038/ng.2456 <http://www.nature.com/ng/journal/v44/n12/full/ng.2456.html>
- Lara, R.J., Neogi, S.B., Islam, M.S., Mahmud, Z.H., Yamasaki, S. and Nair, G.B. (2009). 'Influence of catastrophic climatic events and human waste on vibrio distribution in the Karnaphuli Estuary, Bangladesh'. *EcoHealth* 6(2), 279-286 <http://link.springer.com/article/10.1007/s10393-009-0257-6/fulltext.html>
- Lawry, S., Samii, C., Hall, R., Leopold, A., Hornby, D. and Mtero, F. (2014). 'The Impact of land property rights interventions on investments and agricultural productivity in developing countries: A Systematic review'. *Campbell Systematic Reviews* 1(2014), 104. doi: 10.4073/csr.2014.1 http://r4d.dfid.gov.uk/pdf/outputs/systematicreviews/Lawry_Land_Property_Rights_Review.pdf (Accessed: 17 September 2015)
- Le, G.V., Takahashi, K., PARK, E.K., Delgermaa, V., Oak, C., Qureshi, A.M. and Aljunid, S.M. (2011). 'Asbestos use and asbestos-related diseases in Asia: past, present and future'. *Respirology* 16(5), 767-775 http://envepi.med.uoeh-u.ac.jp/toolkit/pdf/Bibliography/Giang_2011.pdf
- Lehodey, P., Bertignac, M., Hampton, J., Lewis, A. and Picaut, J. (1997). 'El Niño Southern Oscillation and tuna in the western Pacific'. *Nature* 389(6652), 715-718. doi: 10.1038/39575 <http://www.nature.com/nature/journal/v389/n6652/full/389715a0.html>
- Leong, S.L., Zainudin, R., Kazen-Allen, L. and Robinson, B.W. (2015). 'Asbestos in Asia'. *Official Journal of the Asian Pacific Society of Respirology* 20(2015), 548-555. doi: 10.1111/resp.12517 <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/resp.12517/epdf>
- Li, J., Han, Z. and Xie, Z. (2013). 'Model analysis of long-term trends of aerosol concentrations and direct radiative forcings over East Asia'. *Tellus Series B: Chemical and Physical Meteorology* 65(20410). doi: <http://dx.doi.org/10.3402/tellusb.v65i0.20410> <http://www.tellusb.net/index.php/tellusb/article/view/20410/30159>
- Lindenmayer, D., Cunningham, S. and Young, A. (2012). *Land use intensification: Effects on agriculture, biodiversity and ecological processes*. CSIRO PUBLISHING <http://www.publish.csiro.au/pid/6808.htm>
- Loo, Y.Y., Billa, L. and Singh, A. (2014). 'Effect of climate change on seasonal monsoon in Asia and its impact on the variability of monsoon rainfall in Southeast Asia'. *Geoscience Frontiers* 6(2015), 817-823. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gsf.2014.02.009> http://ac.els-cdn.com/S167498711400036X/1-s2.0-S167498711400036X-main.pdf?_tid=14eb75ee-1549-11e6-9e74-00000aab0f6b&acdnat=1462731610_319cc1c78cb774297352f3d2d7437f
- Lu, Y., Song, S., Wang, R., Liu, Z., Meng, J., Sweetman, A.J., Jenkins, A., Ferrier, R.C., Li, H. and Luo, W. (2015). 'Impacts of soil and water pollution on food safety and health risks in China'. *Environment International* 77(2015), 5-15. doi: 10.1016/j.envint.2014.12.010 https://www.researchgate.net/profile/Yonglong_Lu/publication/271058737_Impacts_of_Soil_and_Water_Pollution_on_Food_Safety_and_Health_Risks_in_China/links/54bcbf430cf29e0cb04c2a1f.pdf
- Lutz, A., Immerzeel, W., Shrestha, A. and Bierkens, M. (2014). 'Consistent increase in High Asia's runoff due to increasing glacier melt and precipitation'. *Nature Climate Change* 4(7), 587-592. doi: 10.1038/nclimate2237 https://www.researchgate.net/publication/262913479_Consistent_increase_in_High_Asia's_runoff_due_to_increasing_glacier_melt_and_precipitation
- Lymer, D., Fung-Smith, S. and Miao, W. (2008). *Status and potential of fisheries and aquaculture in Asia and Pacific 2008*. RAP PUBLICATION 2008/15. FAO Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0433e/i0433e00.pdf>
- Lymer, D., Fung-Smith, S. and Miao, W. (2010). *Status and potential of fisheries and aquaculture in Asia and Pacific 2010*. RAP Publication 2010/17. FAO Regional Office for Asia and the Pacific <http://www.fao.org/docrep/013/i1924e/i1924e00.pdf>
- Macusi, E.D., Katikiro, R.E., Deepananda, K., Jimenez, L.A., Conte, A.R. and Fadli, N. (2011). 'Human induced degradation of coastal resources in Asia Pacific and implications on management and food security'. *Journal of Nature Studies* 9(2), 13-28
- Mazunder, M.N.H., Sultana, M.A. and Al-Mamun, A. (2013). 'Regional tourism development in Southeast Asia'. *Transnational Corporations Review* 5(2), 60-76. doi: 10.5148/tncr.2013.5205 https://www.researchgate.net/publication/237076711_Regional_Tourism_Development_in_Southeast_Asia
- McClellan, C.J., Lovett, J.C., Küper, W., Hannah, L., Sommer, J.H., Barthlott, W., Termansen, M., Smith, G.F., Tokumine, S. and Taplin, J.R. (2005). 'African plant diversity and climate change'. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 92(2), 139-152 http://www.jstor.org/stable/3298511?seq=1#page_scan_tab_contents
- McGranahan, G., Balk, D. and Anderson, B. (2007). 'The rising tide: assessing the risks of climate change and human settlements in low elevation coastal zones'. *Environment and Urbanization* 19(1), 17-37. doi: 10.1177/0956247807076960
- Mendelsohn, R. (2011). 'The impact of climate change on land'. G. K. Ingram and Y.U. Hong (eds). In *Climate Change and Land Policies* Ingram, G.K. and Hong, Y.-H. (eds.). Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, 62-83 https://www.lincolinst.edu/pubs/dl/2035_1357_LP2010-ch04-The-Impact-of-Climate-Change-on-Land.pdf
- Miles, L.J. (2002). *The impact of global climate change on tropical forest biodiversity in Amazonia*. PhD Dissertation, University of Leeds, Leeds, U.K. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1466-822X.2004.00105.x/pdf>
- Ministry of Environmental Protection of PRC (2014). *China's fifth national report on the implementation of the Convention on Biological Diversity*. Ministry of Environmental Protection, Beijing <https://www.cbd.int/doc/world/cn/cn-nr-05-en.pdf>
- Morgan, L.K., Werner, A.D., Ivkovic, K.M., Carey, H. and Sundaram, B. (2013). *A national-scale vulnerability assessment of seawater intrusion: First-order assessment of seawater intrusion for Australian case study sites*. Record 2013/19. Geoscience Australia, Canberra, and National Centre for Groundwater Research and Training, Adelaide http://www.ga.gov.au/corporate_data/74959/Rec2013_019.pdf
- MRC (2015). *Vulnerability report volume 2: Basin-wide climate change impact and vulnerability assessment for wetland dependent livelihoods and eco-services*. Mekong River Commission, Vientiane
- Mukherjee, A., Sengupta, M.K., Hossain, M.A., Ahamed, S., Das, B., Nayak, B., Lodh, D., Rahman, M.M. and Chakraborti, D. (2006). 'Arsenic contamination in groundwater: a global perspective with emphasis on the Asian scenario'. *Journal of Health, Population and Nutrition* 24(2), 142-163 <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?sessionid=AF82119D6A956EA6BAD7A1FA80F8CD2?doi=10.1.1.161.1323&rep=rep1&type=pdf>
- Mutiya, P.K. and Mittal, A.K. (2014). 'Occurrences and fate of selected human antibiotics in influents and effluents of sewage treatment plant and effluent-receiving river Yamuna in Delhi (India)'. *Environmental Monitoring and Assessment* 186, 541-557. doi: 10.1007/s1006-013-3398-6 <http://link.springer.com/article/10.1007/s10061-013-3398-6>

- Nakata, H., Shinohara, R., Nakazawa, Y., Isobe, T., Sudaryanto, A., Subramanian, A., Tanabe, S., Zakaria, M.P., Zheng, G.J., Lam, P.K. et al. (2012). 'Asia-Pacific mussel watch for emerging pollutants: Distribution of synthetic musks and benzotriazole UV stabilizers in Asian and US coastal waters'. *Marine pollution bulletin* 64, 2211–2218. doi: 10.1016/j.marpolbu.2012.07.049 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X12003700>
- NCAR (2015). Atmospheric Composition and the Asian Monsoon (ACAM). National Center for Atmospheric Research <https://www2.aocom.ucar.edu/acam>
- Newbold, T., Hudson, L.N., Hill, S.L., Contu, S., Lysenko, I., Senior, R.A., Börger, L., Bennett, D.J., Choimes, A. and Collen, B. (2015). 'Global effects of land use on local terrestrial biodiversity'. *Nature* 520(7545), 45–50. doi: 10.1038/nature14324 <http://www.nature.com/nature/journal/v520/n7545/pdf/nature14324.pdf>
- Nicholls, R.J., Hanson, S., Herweijer, P., C.N., Hallegatte, S., Corfee-Morlot, J., Château, J. and Muir-Wood, R. (2008). Ranking port cities with high exposure and vulnerability to climate extremes: Exposure estimates. OECD Environment Working Papers, No. 1. Organization for Economic Cooperation and Development <http://www.aia.org/aiaucmp/groups/aia/documents/pdf/aiaos076737.pdf>
- Nilsson, C., Reidy, C.A., Dynesius, M. and Revenga, C. (2005). 'Fragmentation and flow regulation of the world's large river systems'. *Science* 308(5720), 405–408. doi: 10.1126/science.1107887 <http://courses.washington.edu/efuture/NilsonRiversScience2005.pdf>
- Nkonya, E., Mirzabaev, A. and von Braun, J. (eds.) (2016). Economics of land degradation and improvement: A Global assessment for sustainable development. Springer, Berlin <http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-319-19168-3.pdf>
- NOAA (2015). Climate at a glance. National Oceanic and Atmosphere Administration <https://www.ncdc.noaa.gov/cag/time-series/global/asia/land/yt/1/1910-2015>
- Novotny, V., Wang, X., Englande Jr, A.J., Bedoya, L., Promakasiorn, L. and Tirado, R. (2010). 'Comparative assessment of pollution by the use of industrial agricultural fertilizers in four rapidly developing Asian countries'. *Environment, development and sustainability* 12(4), 491–509. doi: 10.1007/s10668-009-9207-2
- NSWAI (2015). Air Pollution due to improper waste management - Open burning and landfill fires in Mumbai. National Solid Waste Association of India (NSWAI), http://www.nswaienvs.nic.in/Facts_figures/pdf/Air%20Pollution%20due%20to%20Improper%20Waste%20Management-Mumbai.pdf
- Nurse, L.A., McLean, R.F., Agard, J., Briguglio, L.P., Duvat-Magnan, V., Pelesikoti, N., Tompkins, E. and Webb, A. (2014). 'Small islands'. In *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects: Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* Barros, V.R., Field, C.B., Dokken, D.J., Mastrandrea, M.D., Mach, K.J., Bilir, T.E., Chatterjee, M., Ebi, K.L., Estrada, Y.O., Genova, R.C. et al. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, chapter 29, 1613–1654 http://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WGIAR5-Chap29_FINAL.pdf
- O'neil, J., Davis, T.W., Burford, M.A. and Gobler, C. (2012). 'The rise of harmful cyanobacteria blooms: The potential roles of eutrophication and climate change'. *Harmful Algae* 14, 313–334 https://www.researchgate.net/profile/Timothy_Davis2/publication/251694423_The_rise_of_harmful_cyanobacteria_blooms_The_potential_roles_of_eutrophication_and_climate_change_Harmful_Algae_Elsevier_BV_14/links/0046352c58cda947bc000000.pdf
- Ogata, Y., Takada, H., Mizukawa, K., Hirai, H., Iwasa, S., Endo, S., Mato, Y., Saha, M., Okuda, K. and Nakashima, A. (2009). 'International Pellet Watch: Global monitoring of persistent organic pollutants (POPs) in coastal waters. 1. Initial phase data on PCBs, DDTs, and HCHs'. *Marine pollution bulletin* 58(10), 1437–1446. doi: 10.1016/j.marpolbul.2009.06.014 http://ac.els-cdn.com/S0025326X09002690/1-s2.0-S0025326X09002690-main.pdf?_tid=52937c36-1682-11e6-9b4b-00000aab0f6b&acdnat=1462866146_48dce05e8d56a8ea2819cfe035e60ff
- Olsson, L., Opondo, M., Tschakert, P., Agrawal, A., Eriksen, S.H., S., M., L.N., P. and Zakieldein, S.A. (2014). 'Livelihoods and poverty'. In *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Field, C.B., Barros, V.R., Dokken, D.J., Mach, K.J., Mastrandrea, M.D., Bilir, T.E., Chatterjee, M., Ebi, K.L., Estrada, Y.O., Genova, R.C. et al. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, chapter 13, 793–832 http://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WGIAR5-Chap13_FINAL.pdf
- Oswell, A.H. (2010). The big cat trade in Myanmar and Thailand. A Traffic Southeast Asia Report. Traffic Southeast Asia Office, Petaling Jaya www.traffic.org/species-reports/traffic_species_mammals61.pdf
- Pacific Institute (2010). World water quality facts and statistics. http://www.pacinst.org/wp-content/uploads/sites/21/2013/02/water_quality_facts_and_stats3.pdf (Downloaded: 21 August 2015)
- Pariatamy, A. and Tanaka, M. (2014). Municipal solid waste management in Asia and the Pacific Islands: Challenges and Strategic Solutions. Springer-Verlag, Singapore <http://link.springer.com/book/10.1007%2F978-981-4451-73-4>
- Parker, L. (2015). 'Eight million tons of plastic dumped in ocean every year'. *National Geographic*, 13 February <http://news.nationalgeographic.com/news/2015/02/150212-ocean-debris-plastic-garbage-patches-science/>
- PBL (2015). Trends in global CO2 emissions: 2015 Report. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency (PBL), The Hague http://edgar.jrc.ec.europa.eu/news_docs/jrc-2015-trends-in-global-co2-emissions-2015-report-98184.pdf
- Pentamwa, P. and Kim Oanh, N.T. (2008). 'Air quality in Southern Thailand during haze episode in relation to air mass trajectory'. *Songklanakarinn Journal of Science and Technology* 30(539-546) <http://rdo.psu.ac.th/sjstweb/journal/30-4/0125-3395-30-4-539-546.pdf>
- Pippard, H. (2009). The Pacific islands: An analysis of the status of species as listed on the 2008 IUCN Red List of Threatened Species. Suva: IUCN http://cmsdata.iucn.org/downloads/the_pacific_islands_an_analysis_of_the_status_of_species_as_listed_on_the_2008_iucn_r.pdf
- Pitman, M.G. and Lächli, A. (2002). 'Global impact of salinity and agricultural ecosystems'. In *Salinity: environment-plants-molecules*. Springer, chapter 1, 3–20 <http://xa.yimg.com/kq/groups/21666630/914623393/name/Ch1-2-salinity+Environ+Plants+Molecules.pdf>
- Pongpiachan, S., Tipmanee, D., Khumsup, C., Kittikoon, I. and Hirunyatrakul, P. (2015). 'Assessing risks to adults and preschool children posed by PM_{2.5}-bound polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) during a biomass burning episode in Northern Thailand'. *Science of the Total Environment* 508, 435–444. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.12.019>
- Pörtner, H.-O., Karl, D.M., Boyd, P.W., Cheung, W.W.L., Lluich-Cota, S.E., Nojiri, Y., Schmidt, D.N. and Zavalov, P.O. (2014). 'Ocean systems'. In *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* Field, C.B., Barros, V.R., Dokken, D.J., K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, Bilir, T.E., Chatterjee, M., K.L. Ebi, Estrada, Y.O., Genova, R.C. et al. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, chapter 6, 411–484 http://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WGIAR5-Chap6_FINAL.pdf
- Qu, J. and Fan, M. (2010). 'The current state of water quality and technology development for water pollution control in China'. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology* 40, 519–560. doi: 10.1080/10643380802451953 http://www.researchgate.net/publication/233288276_The_Current_State_of_Water_Quality_and_Technology_Development_for_Water_Pollution_Control_in_China

- Rahman, M.M., Naidu, R. and Bhattacharya, P. (2009). 'Arsenic contamination in groundwater in the Southeast Asia region'. *Environmental Geochemistry and Health* 31(1), 9-21 <http://download.springer.com/static/pdf/633/art%253A10.1007%252Fs10653-008-9233-2.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Fink.springer.com%2Farticle%2F10.1007%2Fs10653-008-9233-2&token2=exp=1462868777~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F633%2Fart%25253A10.1007%252Fs10653-008-9233-2.pdf%3ForiginUrl%3Dhttp%253A%252F%252Fink.springer.com%252Farticle%252F10.1007%252Fs10653-008-9233-2~hmac=864fe00ad75ead216f1426f50d4b59208068b5459f0bf239c518e5cac15f905c>
- Ramsar Convention Secretariat (2010). *Wise use of wetlands Handbook 1: Wise use of wetlands*. 4th edn. Ramsar Convention Secretariat, Gland <http://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/hbk4-01.pdf>
- Ramu, K., Kajiwara, N., Sudaryanto, A., Isobe, T., Takahashi, S., Subramanian, A., Ueno, D., Zheng, G.J., Lam, P.K. and Takada, H. (2007). 'Asian mussel watch program: contamination status of polybrominated diphenyl ethers and organochlorines in coastal waters of Asian countries'. *Environmental Science & Technology* 41(13), 4580-4586 <http://tintuc.vnu.edu.vn/upload/scopus/578.pdf>
- Rashki, A., Kaskaoutis, D.G., Francois, P., Kosmopoulos, P.G. and Legrand, M. (2015). 'Dust-storm dynamics over Sistan region, Iran: Seasonality, transport characteristics and affected areas'. *Aeolian Research* 16(2015), 35-48 http://www.researchgate.net/publication/268524395_Dust-storm_dynamics_over_Sistan_region_Iran_Seasonality_transport_characteristics_and_affected_areas
- Ravindrath, N.H., Joshi, N.V., Sukumar, R. and Saxena, A. (2006). 'Impact of climate change on forest in India'. *Current Science* 90(3), 354-361 http://www.currentscience.ac.in/Downloads/article_id_090_03_0354_0361_0.pdf
- Reading, R.P., Bedunah, D.J. and Amgalanbaatar, S. (2006). 'Conserving biodiversity on Mongolian rangelands: Implications for protected area development and pastoral uses'. In *Rangelands of Central Asia: Proceedings of the Conference on Transformations, Issues, and Future Challenges*. Bedunah, D.J., McArthur, E.D. and Fernandez-Gimenez, M. (eds.). USDA Forest Service Proceedings RMRS-P-39, Salt Lake City, UT: Rocky Mountain Research Station., 127 http://www.fs.fed.us/rm/pubs/rmrs_p039/rmrs_p039_001_017.pdf
- Reef Base (2014). Global information system for coral reefs: GIS & Maps http://www.reefbase.org/gis_maps/datasets.aspx
- Reisinger, A., Kitching, R.L., Chiew, F., Hughes, L., Newton, P.C.D., Schuster, S.S., Tait, A. and PWhetton (2014). 'Australasia'. In *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects: Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Barros, V.R., Field, C.B., Dokken, D.J., Mastrandrea, M.D., Mach, K.J., Bilir, T.E., Chatterjee, M., K.L. Ebi, Estrada, Y.O., Genova, R.C. et al. (eds.)*. Cambridge University Press, Cambridge, chapter 25, 1371-1438 https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/WGIAR5-Chap25_FINAL.pdf
- Republic of Indonesia, Ministry of Environment (2014). *Indonesia State of Environment Report 2013*. <https://newberkeley.files.wordpress.com/2014/09/slihi-2013.pdf>
- Richey, A.S., Thomas, B.F., Lo, M.H., Reager, J.T., Famiglietti, J.S., Voss, K., Swenson, S. and Rodell, M. (2015). 'Quantifying renewable groundwater stress with GRACE'. *Water Resources Research* 51(7), 5217-5238. doi: 10.1002/2015WR017349 <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1159&context=enasapub>
- Rodda, G.H. and Savidge, J.A. (2007). 'Biology and Impacts of Pacific Island Invasive Species. 2. *Boiga irregularis*, the Brown Tree Snake (Reptilia: Colubridae) 1'. *Pacific Science* 61(3), 307-324. doi: [http://dx.doi.org/10.2984/1534-6188\(2007\)61\[307:BAIOPI\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.2984/1534-6188(2007)61[307:BAIOPI]2.0.CO;2) [http://www.bioone.org/doi/full/10.2984/1534-6188\(2007\)61%5B307:BAIOPI%5D2.0.CO%3B2](http://www.bioone.org/doi/full/10.2984/1534-6188(2007)61%5B307:BAIOPI%5D2.0.CO%3B2)
- Roy, P., Murthy, M., Roy, A., Kushwaha, S., Singh, S., Jha, C., Behera, M., Joshi, P., Jagannathan, C. and Karnatak, H. (2013). 'Forest fragmentation in India'. *Current Science* 105(6), 774-780 https://www.researchgate.net/profile/P_Roy/publication/258243283_Forest_fragmentation_in_India/links/02e7e527b2fa541823000000.pdf
- Sadoff, C.W., Hall, J.W.I., Grey, D., Aerts, J.C.J.H., Ait-Kadi, M., Brown, C., Cox, A., Dadson, S., Garrick, D., Kelman, J. et al. (2015). *Securing Water, Sustaining Growth: Report of the GWP/OECD Task Force on Water Security and Sustainable Growth*. University of Oxford, UK <http://www.gwp.org/Global/About%20GWP/Publications/The%20Global%20Dialogue/SECURING%20WATER%20SUSTAINING%20GROWTH.PDF>
- Salafsky, N., Salzer, D., Stattersfield, A.J., Hilton-Taylor, C., Neugarten, R., Butchart, S.H.M., Collen, B., Cox, N., Master, L.L., O'Connor, S. et al. (2008). 'A standard lexicon for biodiversity conservation: Unified classifications of threats and actions'. *Conservation Biology* 22(2005), 897-911. doi: 10.1111/j.1532-1739.2008.00937.x http://www.uicpf.org/Repository/MGAP/MGAP-10/SEMAna3/StandardLexicon_ClassificationThreatsandActions.pdf
- Schandl, H., Fischer-Kowalski, M., Grunbuhel, C. and Krausmann, F. (2009). 'Socio-metabolic transitions in developing Asia'. *Technological Forecasting and Social Change* 76(2), 267-281 https://www.researchgate.net/profile/Fridolin_Krausmann/publication/222431454_Socio-metabolic_transitions_in_developing_Asia/links/0fcd50af65ba8533c000000.pdf
- Schwartz, M.L. (2005). *Encyclopedia of coastal Science*. Schwartz, M.L. Springer, Netherlands, 1211 <http://www.springer.com/us/book/9781402019036>
- Seppälä, R., Buck, A. and Katila, P. (2009). *Adaptation of forests and people to climate change: A global assessment report*. IUFRO World Series International Union of Forest Research Organizations (IUFRO), Helsinki http://webdoc.sub.gwdg.de/ebook/serien/yo/IUFRO_WS/ws22.pdf
- Shah, A. (2005). *Land degradation and migration in a dry land region in India*. SANDEE Working Paper No. 10-05. South Asian Network for Development and Environmental Economics (SANDEE) http://opendocs.ids.ac.uk/opendocs/bitstream/handle/123456789/4275/774_PUB_report_wp10.pdf?sequence=1
- Shang, Z.H. and Long, R.J. (2005). 'Formation causes and recovery of the 'black soil type' degraded alpine grassland in Qinghai-Tibetan Plateau'. *Frontiers of Agriculture in China* 1(2), 197-202. doi: 10.1007/s11703-007-0034-7 <http://www.cwru.edu/affil/tibet/documents/ShangandLong2007.pdf>
- Shanmugam, G., Sampath, S., Selvaraj, K.K., Larsson, D.G.J. and Ramaswamy, B.R. (2014). 'Non-steroidal anti-inflammatory drugs in Indian rivers'. *Environmental Science and Pollution Research* 21, 921-931. doi: 10.1007/s11356-013-1957-6 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23832803>
- Sharma, B., Rasul, G. and Chettri, N. (2015). 'The economic value of wetland ecosystem services: Evidence from the Koshi Tappu Wildlife Reserve, Nepal'. *Ecosystem Services* 12(2015), 84-93 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221204161500025X>
- Shea, J.M., Immerzeel, W.W., Wagnon, P., Vincent, C. and Bajracharya, S. (2015). 'Modelling glacier change in the Everest region, Nepal Himalaya'. *The Cryosphere* 9(3), 1105-1128. doi: 10.5194/tc-9-1105-2015 <http://www.the-cryosphere.net/9/1105/2015/tc-9-1105-2015.html>
- Siciliano, G. (2012). 'Rural-urban migration and domestic land grabbing in China: Drivers, impacts and trade-offs'. *Land Deal Politics Initiative, Global Land Grabbing II*. Ithaca, NY, 17-19 October 2012. Cornell University https://www.researchgate.net/profile/Giuseppina_Siciliano/publication/259542235_Rural-Urban_Migration_and_Domestic_Land_Grabbing_in_China/links/541bf3fb0c2218008c4d7bd.pdf
- Siebert, S., Burke, J., Faures, J.M., Frenken, K., Hoogeveen, J., Döll, P. and Portmann, F.T. (2010). 'Groundwater use for irrigation: A global inventory'. *Hydrology and Earth System Sciences* 14, 1863-1880 <http://www.fao.org/docrep/013/al816e/al816e00.pdf>
- Sikder, M.T., Kihara, Y., Yasuda, M., Mihara, Y., Tanaka, S., Odgerel, D., Mijiddorj, B., Syawal, S.M., Hosokawa, T. and Saito, T. (2013). 'River water pollution in developed and developing countries: Judge and assessment of physicochemical characteristics and selected dissolved metal concentration'. *CLEAN-Soil, Air, Water* 41(1), 60-68 <http://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/bitstream/2115/53992/2/Revised%20Manuscript%20FinalSikder.pdf>

- Singh, S. (2013). The socio-economic context of illegal logging and trade of rosewood along the Cambodia-Lao border Forest Trends Report Series: Forest Trade and Finance http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_4193.pdf
- Smith, D.M.S., G.M., M., I.W., W., B.K., H., G.S., S., W.B., H. and S. M., H. (2007). 'Learning from episodes of degradation and recovery in variable Australian rangelands'. Proceedings of the National Academy of Sciences 104(52), 20690-20695 <http://www.pnas.org/content/104/52/20690.full.pdf>
- SNL (2015). SNL Metals & Mining <http://www.snl.com/Sectors/MineralsMining/Default.aspx>
- Sodhi, N.S., Koh, L.P., Clements, R., Wanger, T.C., Hill, J.K., Hamer, K.C., Clough, Y., Tscharntke, T., Posa, M.R.C. and Lee, T.M. (2010). 'Conserving Southeast Asian forest biodiversity in human-modified landscapes'. Biological Conservation 143(10), 2375-2384 http://laurancelab.org/publications/ruben/Sodhi_et_al_2010%20-%20Conserving%20Southeast%20Asian%20forest%20biodiversity%20in%20human-modified%20landscapes.pdf
- Somvanshi, A. (2014). 'Solid wealth'. DownToEarth, 31 August <http://www.downtoearth.org/in/content/solid-wealth> (Accessed: 31 August 2014)
- Spang, N., Feldmann, A., Huesmann, H., Bekbulat, F., Schmitt, V., Hiebel, C., Koziollek-Drechsler, I., Clement, A.M., Moosmann, B. and Jung, J. (2014). 'RAB3GAP1 and RAB3GAP2 modulate basal and rapamycin-induced autophagy'. Autophagy 10(12), 2297-2309. doi: 10.4161/15548627.2014.994359 <http://dx.doi.org/10.4161/15548627.2014.994359>
- Spanu, A., Daga, L., Orlandoni, A.M. and Sanna, G. (2012). 'The role of irrigation techniques in arsenic bioaccumulation in rice (*Oryza sativa* L.)'. Environmental Science & Technology 46(15), 8333-8340. doi: 10.1021/es300636g <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/es300636g>
- SPC (2013). Deep sea minerals: Summary highlights. Secretariat of the Pacific Community http://gsd.spc.int/dsm/public/files/meetings/TrainingWorkshop4/UNEP_summary.pdf
- SPC (2014). Paper 6.2: Strategy for climate and disaster resilient development in the Pacific (SRDP). Forty-Fourth Meeting of the Committee of Representatives of Governments and Administrations, 4-7 November 2014, SPC/CRGA 44 (14) [http://www.spc.int/crga/sites/default/files/documents_uploads/CRGA44%20-%206.2%20Strategy%20for%20Climate%20and%20Disaster%20Resilient%20Development%20in%20the%20Pacific%20\(SRDP\).pdf](http://www.spc.int/crga/sites/default/files/documents_uploads/CRGA44%20-%206.2%20Strategy%20for%20Climate%20and%20Disaster%20Resilient%20Development%20in%20the%20Pacific%20(SRDP).pdf)
- SPREP (2012a). Pacific islands regional marine species programme 2013-2017. Secretariat of the Pacific Regional Environment Programme Apia https://www.sprep.org/attachments/Publications/Marine_Species_Programme_2013-2017.pdf
- SPREP (2012b). Pacific Environment Climate Change Outlook. SPREP, Apia <http://www.unep.org/pdf/PEECO.pdf>
- SPREP (2014). State of conservation in Oceania: Key findings from a comprehensive regional report on the state of conservation in 22 countries and territories of the Pacific Islands region. Programme, S.o.t.P.R.E. (ed.), Apia http://www.sprep.org/attachments/Publications/BEM/SOCO_Key_Findings.pdf
- SPREP (2015). Pacific Islands Protected Area Portal. <http://pipap.sprep.org/>
- STAP (2011). Hypoxia and nutrient reduction in the coastal zone: Advice for prevention, remediation and research A STAP Advisory Document. Global Environment Facility, Washington, D.C. https://www.thegef.org/gef/sites/thegef.org/files/publication/STAP_Hypoxia_low.pdf
- Staudinger, M.D., Grimm, N.B., Staudt, A., Carter, S.L., Stuart Chapin III, F., Kareiva, P., Ruckelshaus, M. and Stein, B.A. (2012). Impacts of climate change on biodiversity, ecosystems, and ecosystem services: Technical input to the 2013 National Climate Assessment. Cooperative report to the 2013 National Climate Assessment. United States Global Change Research Program, Washington, D.C. https://downloads.globalchange.gov/nca/technical_inputs/Biodiversity-Ecosystems-and-Ecosystem-Services-Technical-Input.pdf
- Sun, Q., Miao, C., Duan, Q. and Wang, Y. (2015). 'Temperature and precipitation changes over the Loess Plateau between 1961 and 2011, based on high-density gauge observations'. Global and Planetary Change 132(2015), 1-10. doi: 10.1016/j.gloplacha.2015.05.011 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921818115001083>
- Sundarambal, P., Balasubramanian, R., Tkalich, P. and He, J. (2010). 'Impact of biomass burning on ocean water quality in Southeast Asia through atmospheric deposition: field observations'. Atmospheric Chemistry and Physics 10(2010), 11323-11336. doi: 10.5194/acp-10-11323-2010 <http://www.atmos-chem-phys.net/10/11323/2010/acp-10-11323-2010.html>
- Sunderlin, W.D., Hatcher, J. and Liddle, M. (2008). From Exclusion to Ownership? Challenges and opportunities in advancing forest tenure reform. Rights and Resources Initiative, Washington, DC http://www.sinkswatch.org/sites/fern.org/files/media/documents/document_4235_4236.pdf
- Takata, K., Saito, K. and Yasunari, T. (2009). 'Changes in the Asian monsoon climate during 1700-1850 induced by preindustrial cultivation'. Proceedings of the National Academy of Sciences 106(24), 9586-9589 <http://www.pnas.org/content/106/24/9586.full.pdf>
- Terry, J.P. and Goff, J.R. (2012). The special vulnerability of Asia-Pacific islands to natural hazards Geological Society, London <http://sp.lyellcollection.org/content/361/1/3.full.pdf>
- Thomas, V., Albert, J.R.G. and Perez, R.T. (2013). Climate-related disasters in Asia and the Pacific. Asian Development Bank Economics Working Paper Series No. 358. Asia Development Bank Manila <http://www.adb.org/sites/default/files/publication/30323/ewp-358.pdf>
- Trisurat, Y., Alkemade, R. and Verburg, P.H. (2010). 'Projecting land-use change and its consequences for biodiversity in Northern Thailand'. Environmental Management 45(3), 626-639. doi: 10.1007/s00267-010-9438-x <http://link.springer.com/article/10.1007/s00267-010-9438-x/fulltext.html>
- Trisurat, Y., Kanchanasaka, B. and Kreft, H. (2015). 'Assessing potential effects of land use and climate change on mammal distributions in northern Thailand'. Wildlife Research 41(6), 522-536 https://www.researchgate.net/profile/Holger_Kreft/publication/273349819_Assessing_potential_effects_of_land_use_and_climate_change_on_mammal_distributions_in_northern_Thailand/links/54ff086c0cf2eaf210b4904b.pdf
- Uddin, K., Chaudhary, S., Chettri, N., Kotru, R., Murthy, M., Chaudhary, R.P., Ning, W., Shrestha, S.M. and Gautam, S.K. (2015). 'The changing land cover and fragmenting forest on the Roof of the World: A case study in Nepal's Kailash Sacred Landscape'. Landscape and Urban Planning 141(2015), 1-10. doi: 10.1016/j.landurbplan.2015.04.003 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204615000791>
- Ueda, S. and Benouahi, M. (2009). 'Accountable Water and Sanitation Governance: Japan's Experience'. In Water in the Arab World: Management Perspectives and Innovations. Jagannathan, N.V., Mohamed, A.S. and Kremer, A. (eds.). World Bank and Middle East and North Africa Region (MNA), Washington, DC, chapter 8, 131-156 http://siteresources.worldbank.org/INTMENA/Resources/Water_Arab_World_full.pdf
- Umezawa, Y., Hosono, T., Onodera, S., Siringan, F., Buapeng, S., Delinom, R., Yoshimizu, C., Tayasu, I., Nagata, T. and Taniguchi, M. (2009). 'Erratum to "Sources of nitrate and ammonium contamination in groundwater under developing Asian megacities"'. Science of the Total Environment 407(2009), 3219-3231. doi: 10.1016/j.scitotenv.2009.01.048 http://www.researchgate.net/publication/232380853_Erratum_to_Sources_of_nitrate_and_ammonium_contamination_in_groundwater_under_developing_Aasian_megacities
- UNCTAD (2014). Review of Maritime Transport. United Nations Conference on Trade and Development, Geneva http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/rmt2014_en.pdf
- UNDESA (2014). World urbanization prospects: The 2014 revision: Highlights. United Nations Department of Economic and Social Affairs, New York <http://esa.un.org/unpd/wup/Highlights/WUP2014-Highlights.pdf>

- UNDP (2013). Population living on degraded land (%). UNDP Human Development Reports. United Nations Development Programme <http://hdr.undp.org/en/content/population-living-degraded-land> (Accessed: 18 February 2016)
- UNDP (2015). The Millennium Development Goals Report 2015. United Nations, New York http://www.un.org/millenniumgoals/2015_MDG_Report/pdf/MDG%202015%20rev%20%28July%2015%29.pdf
- UNEP (2006). Challenges to international waters: Regional assessments in a global perspective. United Nations Environment Programme http://www.unep.org/dewa/giwa/publications/finalreport/giwa_final_report.pdf (Accessed: 24 February 2016)
- UNEP (2008). Global glacier changes: Facts and figures. United Nations Environment Programme <http://www.grid.unep.ch/glaciers/> (Accessed: 5 September 2015)
- UNEP (2011). Resource efficiency: Economics and outlook for Asia and the Pacific. United Nations Environment Programme, Nairobi http://www.unep.org/dewa/Portals/67/pdf/Resource_Efficiency_EOAP_web.pdf
- UNEP (2012). Managing post-disaster debris: The Japan experience. United Nations Environment Programme http://postconflict.unep.ch/publications/UNEP_Japan_post-tsunami_debris.pdf
- UNEP (2012a). Regional Resource Notebook on Coastal Erosion. United Nations Environment Programme (UNEP), Bangkok, Thailand. <http://www.unep.org>
- UNEP (2013). Global mercury assessment 2013: Sources, emissions, releases and environmental transport. United Nations Environment Programme, Nairobi <http://www.unep.org/PDF/PressReleases/GlobalMercuryAssessment2013.pdf>
- UNEP (2014). 'Wealth in the oceans: Deep sea mining on the horizon?'. UNEP Global Environmental Alert Service, May 2014. United Nations Environment Programme (UNEP) http://www.unep.org/pdf/GEAS_May2014_DeepSeaMining.pdf
- UNEP (2015). Sundarbans: Environmental change hotspots. United Nations Environment Programme. <http://na.unep.net/atlas/webatlas.php?id=35>
- UNEP (2015a). Data from greenhouse gases (GHG) emissions. United Nations Environment Programme (UNEP). http://www.unepolive.org/reg/index/AS#data_tab.
- UNEP (2016). Status of leaded gasoline phase-out in the Asia-Pacific region January 2016 http://www.unep.org/Transport/new/PCFV/pdf/Maps_Matrices/AP/map/AP_MapLead_January2016.pdf
- UNEP (in press). State of biodiversity in Asia and the Pacific: A mid-term review of progress towards the Aichi Biodiversity Targets United Nations Environment Programme, Nairobi <http://www.unep.org/delc/Portals/119/regional%20brief%20for%20Asia%20and%20Pacific.pdf>
- UNEP and ISWA (2015). Global Waste Management Outlook. United Nations Environment Programme, Osaka <http://www.unep.org/ietc/Portals/136/Publications/Waste%20Management/GWMO%20report/GWMO%20full%20report.pdf>
- UNEP-DHI and UNEP (2016). Transboundary river basins: Status and trends. United Nations Environment Programme. <http://twap-rivers.org/indicators/>
- UNEP-WCMC (2014). Protected Planet Report 2014: Tracking progress towards global targets for protected areas. United Nations Environment Programme, Cambridge http://www.unep-wcmc.org/system/dataset_file_fields/files/000/000/289/original/Protected_Planet_Report_2014_01122014_EN_web.pdf?1420549522
- UNESCAP (2011). Statistical Yearbook for Asia and the Pacific 2011. <http://www.unescap.org/stat/data/syb2011/escap-syb2011.pdf> (Accessed: 1 August 2015)
- UNESCAP (2013). Building resilience to natural disasters and major economic crises. United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, Bangkok <http://www.drrgateway.net/sites/default/files/ThemeStudy2013-full.pdf>
- UNFCCC (2005). Sixth compilation and synthesis of initial national communications from parties not included in Annex 1 to the Convention. 23rd Session, 28 November to 6 December 2005, FCCC/SBI/2005/18, 25 October 2005 <http://unfccc.int/resource/docs/2005/sbi/eng/18.pdf>
- UN-Habitat (2015). Urbanization and climate change in Small Island Developing States. HS Number: HS/004/15E. UN-HABITAT, Nairobi <http://unhabitat.org/books/urbanization-and-climate-change-in-small-island-developing-states/>
- UN-Habitat and UNESCAP (2015). The state of Asian and Pacific cities 2015: Urban transformations shifting from quantity to quality. UN-Habitat and UNESCAP <http://www.unescap.org/sites/default/files/The%20State%20of%20Asian%20and%20Pacific%20Cities%202015.pdf> (Accessed: 24 February 2016)
- UNU (2015). Sustainability in Asia and the Pacific Online Learning. United Nations University <http://onlinelearning.unu.edu/en/api/> (Accessed: 2 December 2015)
- UNWTO (2012). 'Special Report: Cruise tourism: Current situation and trends in Asia and the Pacific'. Asia Pacific Newsletter 2012(25), 28-31 <http://cf.cdn.unwto.org/sites/all/files/pdf/unwtoapnewsletter25contents.pdf>
- USGS (2012). Minerals information: Asia and the Pacific. United States Geological Survey <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/asia.html>
- Van Vliet, N., Mertz, O., Heinemann, A., Langanke, T., Pascual, U., Schmook, B., Adams, C., Schmidt-Vogt, D., Messerli, P. and Leisz, S. (2012). 'Trends, drivers and impacts of changes in swidden cultivation in tropical forest-agriculture frontiers: a global assessment'. *Global Environmental Change* 22(2), 418-429 <http://ir.kib.ac.cn/bitstream/151853/17626/2/van%20Vliet-2012-Trends,%20drivers%20and.pdf>
- Visconti, P., Bakkenes, M., Baisero, D., Brooks, T., Butchart, S.H., Joppa, L., Alkemade, R., Di Marco, M., Santini, L. and Hoffmann, M. (2015). 'Projecting global biodiversity indicators under future development scenarios'. *Conservation Letters* 9(1), 5-13 <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/conl.12159/pdf>
- Walter, H. (1985). *Vegetation of the earth and ecological systems of the geo-biosphere*. <http://www.bookmetrix.com/detail/book/b8275517-f8a-466e-80e3-6f582904199d# citations>
- Wang, T., Yan, C., Song, X. and Li, S. (2013). 'Landsat images reveal trends in the aeolian desertification in a source area for sand and dust storms in China's Alashan Plateau (1975-2007)'. *Land Degradation & Development* 24(5), 422-429 <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ldr.1138/pdf>
- Waste Atlas (2015). 'Waste Atlas' <http://www.atlas.d-waste.com/> (Accessed: 25 September, 2015)
- Wetzelhuetter, C. (2013). *Groundwater in the coastal zones of Asia-Pacific*. Springer, Perth, WA <http://www.springer.com/us/book/9789400756472>
- WHO (2008). 'Key health challenges in the Asia Pacific Region'. In *Health in Asia and the Pacific*. World Health Organization, chapter 13, 517-529 http://www.wpro.who.int/health_research/documents/dhs_hr_health_in_asia_and_the_pacific_18_chapter_13_key_health_challenges_in_the_asia_pacific_region.pdf (Downloaded: 23 July 2015)
- WHO (2012). Global Health Observatory data repository. World Health Organization <http://apps.who.int/gho/data/node.main.156?lang=en>
- WHO (2014a). Public health, environmental and social determinants of health (PHE): Ambient (outdoor) air pollution in cities database 2014. World Health Organization http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/cities/en/
- WHO (2014b). Burden of disease from ambient air pollution for 2012. World Health Organization, Geneva http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/AAP_BoD_results_March2014.pdf

- WHO (2015). Reducing global health risks through mitigation of short-lived climate pollutants: Scoping report for policy-makers. World Health Organization http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/189524/1/9789241565080_eng.pdf
- WHRC and EDF (2015). Tropical forest carbon in indigenous territories: A global analysis. Woods Hole Research Center <https://www.edf.org/sites/default/files/tropical-forest-carbon-in-indigenous-territories-a-global-analysis.pdf>
- Wilkie, M.L. (2009). 'Whither the forests of Asia and the Pacific?'. The Future of Forestry in Asia and the Pacific: Outlook for 2020, Bangkok, Thailand Leslie, R.N. (ed.). Chiang Mai, Thailand 16–18 October 2007. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Bangkok <http://www.fao.org/docrep/011/i0627e/i0627E00.htm>
- Wilson, C. and Tisdell, C. (2015). 'Coastal development, coral reefs and marine life in Asia: Tourism's double-edged sword'. In Handbook of Environmental Economics in Asia. Managi, S. (ed.). Routledge, London, 379-400 <http://espace.library.uq.edu.au/view/UQ:353467>
- Winkel, L., Berg, M., Amini, M., Hug, S.J. and Johnson, C.A. (2008). 'Predicting groundwater arsenic contamination in Southeast Asia from surface parameters'. Nature Geoscience 1(8), 536-542. doi: 10.1038/ngeo254 <http://www.nature.com/ngeo/journal/v1/n8/full/ngeo254.html>
- WMO (2016). WMO Sand and Dust Storm Warning Advisory and Assessment System: The SDS-WAS programme at WMO https://www.wmo.int/pages/prog/arep/wrwp/new/Sand_and_Dust_Storm.html
- Wong, P.P. (2013). 'Policy and planning coastal tourism in Southeast Asia'. In Coastal Tourism Development. Dowling, R. and Pforr, C. (eds.). Cognizant Communication Corporation, New York, NY, chapter 7, 103-119 <https://www.cognizantcommunication.com/tourism-dynamics-series/coastal-tourism-development>
- Wong, P.P., Losada, I.J., Gattuso, J.-P., Hinkel, J., Khattabi, A., McInnes, K.L., Saito, Y. and Sallenger, A. (2014). 'Coastal systems and low-lying areas'. In Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Field, C.B., Barros, V.R., D.J. Dokken, Mach, K.J., Mastrandrea, M.D., Bilir, T.E., Chatterjee, M., K.L. Ebi, Estrada, Y.O., Genova, R.C. et al. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, chapter 5, 361-409 http://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WGIAR5-Chap5_FINAL.pdf
- Wongthong, P. and Harvey, N. (2014). 'Integrated coastal management and sustainable tourism: A case study of the reef-based SCUBA dive industry from Thailand'. Ocean & Coastal Management 95, 138-146 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0964569114000982>
- WOR (2013). The Future of fish: The Fisheries of the future. World Ocean Review: Living with the Oceans 2. Maribus, Hamburg http://worldoceanreview.com/wp-content/downloads/wor2/WOR2_english.pdf
- World Air Quality (2015). World Health Organization: 2014 Air Pollution Ranking. World Health Organization. <http://aqicn.org/faq/2015-05-16/world-health-organization-2014-air-pollution-ranking/>
- World Bank (2011). Introducing energy-efficient clean technologies in the brick sector of Bangladesh. World Bank, Washington, DC <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/2797/601550ESW0P1110e00201100Color0FINAL.pdf>
- World Bank (2012). Improved sanitation facilities. <http://data.worldbank.org/indicator/SH.STA.ACSN/countries?display=default>
- World Bank (2012a). Acting Today for Tomorrow. Washington D.C. http://www.gfdr.org/sites/gfdr.org/files/Acting_Today_for_Tomorrow_June2012.pdf
- World Bank (2013). Water productivity <http://data.worldbank.org/indicator/ER.GDP.FWTL.M3.KD> (Accessed: 19 August 2015)
- World Bank (2015). World development indicators: Agriculture inputs <http://wdi.worldbank.org/table/3.2>
- WRI (2012). Coral reefs of the world classified by threat from local activities. World Resource Institute, Washington, D.C. (<http://www.wri.org/resource/coral-reefs-world-classified-threat-local-activities>)
- WRI (2013). Aqueduct country and river basin rankings. World Resources Institute. <http://www.wri.org/applications/maps/aqueduct-country-river-basin-rankings/>
- WRI (2015). CAIT Climate Data Explorer: Overview. World Resources Institute <http://cait.wri.org/>
- WWAP (2012). The United Nations World Water Development Report 4: Managing water under uncertainty and risk. World Water Assessment Programme. UNESCO, Paris <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/WWDR4%20Volume%201-Managing%20Water%20under%20Uncertainty%20and%20Risk.pdf>
- WWAP (2015a). The United Nations World Water Development Report 2015: Water for a sustainable world. United Nations World Water Assessment Programme. UNESCO, Paris <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002318/231823E.pdf>
- WWAP (2015b). Facing the challenges: Case studies and indicators: UNESCO's contribution to The United Nations World Water Development Report 2015 United Nations World Water Assessment Programme. UNESCO, Paris <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002321/232179E.pdf>
- WWF (2011). Wild Mekong: New species in 2010 from the forests, wetlands and waters of the Greater Mekong, Asia's land of rivers. World Wide Fund For Nature http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/greater_mekong_species_report_web_ready_version_nov_14_2011_1.pdf
- WWF (2015). Hidden Himalayas: Asia's wonderland: New species discoveries in the Eastern Himalayas, volume II 2009-2014. World Wide Fund For Nature https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF_Report_2015_-_New_species_discoveries_in_the_Eastern_Himalayas.pdf
- Wyett, K. (2014). 'Escaping a rising tide: Sea level rise and migration in Kiribati'. Asia and the Pacific Policy Studies 1, 171-185 <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/app5.7/epdf>
- Xiong, Z., Freney, J., Mosier, A., Zhu, Z., Lee, Y. and Yagi, K. (2008). 'Impacts of population growth, changing food preferences and agricultural practices on the nitrogen cycle in East Asia'. Nutrient Cycling in Agroecosystems 80(2), 189-198. doi: 10.1007/s10705-007-9132-4 <http://link.springer.com/article/10.1007/s10705-007-9132-4/fulltext.html>
- Yamamoto, S.S., Phalkeya, R. and Malik, A.A. (2014). 'A systematic review of air pollution as a risk factor for cardiovascular disease in South Asia: Limited evidence from India and Pakistan'. International Journal of Hygiene and Environmental Health 217(2-3), 133-144. doi: 10.1016/j.ijheh.2013.08.003 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1438463913001156>
- Yan, H., Chen, L., Su, L., Tao, J. and Yu, C. (2014). 'SO₂ columns over China: Temporal and spatial variations using OMI and GOME-2 observations'. doi: 10.1088/1755-1315/17/1/012027 <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/17/1/012027/pdf>
- Zabel, F., Putzenlechner, B. and Mauser, W. (2014). 'Global agricultural land resources—a high resolution suitability evaluation and its perspectives until 2100 under climate change conditions'. PLoS one 9(9), e107522. doi: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0107522> <http://journals.plos.org/plosone/article/asset?id=10.1371%2Fjournal.pone.0107522.PDF>
- Zhang, Q.Q., Ying, G.G., Pan, C.G., Liu, Y.S. and Zhao, J.L. (2015). 'Comprehensive evaluation of antibiotics emission and fate in the river basins of China: Source analysis, multimedia modeling, and linkage to bacterial resistance'. Environmental Science & Technology 49(11), 6772-6782. doi: 10.1021/acs.est5b00729 <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.est.5b00729>

第三章

- ADB (2012). The Greater Mekong Subregion at 20: Progress and prospects. Asian Development Bank (ADB), Manila, Philippines <http://adb.org/sites/default/files/pub/2012/gms-20-yrs-progress-prospects.pdf>
- ADB (2015). Greater Mekong Subregion Core Environment Program. Asian Development Bank (ADB), Manila <http://www.gms-ecoc.org/the-program> (Accessed: 24 November 2015)
- ADB and APWF (2013). Asian Water Development Outlook 2013: Measuring water security in Asia and the Pacific. Asian Development Bank and Asia Pacific Water Forum Manila <http://www.adb.org/sites/default/files/publication/30190/asian-water-development-outlook-2013.pdf>
- Andersen, S.O., Sarma, K.M. and Taddonio, K.N. (2012). Technology transfer for the ozone layer: Lessons for climate change. Routledge <http://www.theozonehole.com/technology.htm>
- ANMC (2011). Best practice of ANMC21 member cities <http://www.seisakukikaku.metro.tokyo.jp/gaimubu/anmc21/anmc21org/english/bestpractice/Manila3.html> (Accessed: 22 September 2015)
- Aoki-Suzuki, C. (2016). 'Exploring potential policy motivation and approaches to improve resource efficiency in emerging Asia'. Journal of Material Cycles and Waste Management 18(1), 57-71 <http://link.springer.com/article/10.1007/s10163-015-0432-5>
- Bahn-Walkowiak, B., Bleischwitz, R., Bringezu, S., Bunse, M., Herrndorf, M., Irrek, W. and Machiba, T. (2008). Resource Efficiency: Japan and Europe at the forefront: Synopsis of the project and conference results and outlook on Japanese-German cooperation. Federal Environment Agency, Wuppertal Institute for Climate, Environment, Energy, UNEP/ Wuppertal Institute Collaborating Centre on Sustainable Consumption and Production (CSCP), Berlin http://www.scp-centre.org/fileadmin/content/files/4_projects/33_Resource_productivity_in_Japan/RessEfficiency_Japan.pdf (Accessed: November 2015)
- Bhutan, Ministry of Health (2012). National Health Policy. <http://www.gnhc.gov.bt/wp-content/uploads/2012/04/nationalhpolicy.pdf> (Accessed: 1st August, 2015)
- BOBLME (2015). Bay of Bengal Large Marine Ecosystem (BOBLME) Project. <http://www.boblmeindia.org/index.htm> (Accessed: 11th November, 2015)
- Brander, L.M., Wagtendonk, A.J., Hussain, S.S., McVittie, A., Verburg, P.H., de Groot, R.S. and van der Ploeg, S. (2012). 'Ecosystem service values for mangroves in Southeast Asia: A meta-analysis and value transfer application'. Ecosystem Services 1(1), 62-69 http://ac.els-cdn.com/S2212041612000046/1-s2.0-S2212041612000046-main.pdf?_tid=7f16bafa-1800-11e6-9d92-00000aacb360&acdnat=1463030289_cab96f8551d4ba38309da7ad-297f1bf0
- Cambodia, Ministry of Environment (2006). National Adaptation Programme Of Action To Climate Change (NAPA): Endorsed by the Council of Ministers in its Meeting on 20 October 2006 Ministry of Environment, Kingdom of Cambodia <http://www.undp-alm.org/resources/assessments-and-background-documents/cambodia-national-adaptation-programme-action-napa> (Accessed: 22nd July, 2015)
- Dey, D. (2010). Conserving wetlands through microfinance programs, India: [A TEEB Case Study]. Convention on Biological Diversity <https://www.cbd.int/financial/privatesector/india-privatemicro.pdf> (Accessed: 7th August, 2015)
- Elder, M. and Zusman, E. Cooperation on climate and air pollution in East Asia. 16th IUAPPA World Clean Air Congress. Cape Town, South Africa, September 29 – October 4 2013 Institute for Global Environmental Strategies
- Funge-Smith, S., Briggs, M. and Miao, W. (2012). Regional overview of fisheries and aquaculture in Asia and the Pacific 2012. RAP Publication 2012/26. Asia-Pacific Fishery Commission and Food and Agriculture Organization of the United Nations Bangkok <http://www.fao.org/docrep/017/i3185e/i3185e00.pdf>
- Hobbs, P., Gupta, R. and Meisner, C. (2006). Conservation agriculture and its applications in South Asia. <http://www.betuco.be/CA/Conservation%20Agriculture%20-%20Its%20Applications%20in%20South%20Asia.pdf>
- Hsu, A. and Zomer, A. (2015). 'Four hurdles to getting data and science into the SDGs: Rigorous integration will ensure the goals inspire rather than deter commitment'. Scidev.net, <http://www.scidev.net/global/data/opinion/four-hurdles-data-science-sdgs.html>
- ICAP (2015). Emissions trading worldwide: International Carbon Action Partnership (ICAP): Status report 2015 International Carbon Action Partnership https://icapcarbonaction.com/images/StatusReport2015/ICAP_Report_2015_02_10_online_version.pdf
- IEA (2015). Energy and climate change: World energy outlook special report. International Energy Agency <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2015SpecialReportonEnergyandClimateChange.pdf>
- IGES (2012). Greening integration in Asia: How regional integration can benefit people and the environment. IGES White Paper V. Institute for Global Environmental Strategies (IGES) <http://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/file/Greening%20Integration%20in%20Asia.pdf>
- India, Ministry of Environment and Forests and Climate Change (2008). Implementation Of Montreal Protocol In India. [http://www.ozoncell.com/uploads/files/1293002878196-Presentation-Dir_\(O\)25.11.2010.ppt](http://www.ozoncell.com/uploads/files/1293002878196-Presentation-Dir_(O)25.11.2010.ppt) (Accessed: 30 July 2015)
- India, Ministry of Finance (2015). Budget 2016-2017. India Ministry of Finance <http://indiabudget.nic.in/ub2016-17/bs/bs.pdf> (Accessed: 22nd July, 2015)
- India, Ministry of New and Renewable Energy (2015). Renewable energy in India: Growth and targets. Ministry of New and Renewable Energy (MNRE), India <http://cseindia.org/docs/photogallery/ifrs/Renewable%20Energy%20in%20India%20Growth%20and%20Targets.pdf> (Accessed: 10th July, 2015)
- India, Ministry of Agriculture and Farmers Welfare (2015). The World of organic agriculture in India. National Project on Organic Farming <http://ncof.dacnet.nic.in/OrganicFarming-AnOverview/TheWorldofOrganicAgricultureinIndia%202010.pdf> (Accessed: 10 September 2015)
- IUCN (2015). The IUCN Red List of Threatened Species. International Union for Conservation of Nature <http://www.iucnredlist.org/details/22823/0>
- JMP (2015). Joint Monitoring Programme for water supply and sanitation. WHO and UNICEF. <http://www.wssinfo.org/> (Accessed: 30 September 2015)
- Mekong River Commission (2015). Climate Change and Adaptation Initiative. <http://www.mrcmekong.org/about-mrc/programmes/climate-change-and-adaptation-initiative/>
- Middleton, C. and Dore, J. (2015). 'Transboundary Water and Electricity Governance in mainland Southeast Asia: Linkages, Disjunctures and Implications'. International Journal of Water Governance (Special Issue) 3(1), 93-120 https://www.researchgate.net/publication/279523936_Transboundary_water_and_electricity_governance_in_mainland_South_East_Asia_linkages_disjunctures_and_implications

- Nachmany, M., Fankhauser, S., Davidová, J., Kingsmill, N., Landesman, T., Roppongi, H., Schleifer, P., Setzer, J., Sharman, A., Singleton, C.S. et al. (2015). 'Climate Change Legislation in Maldives: An excerpt from the 2015 global climate legislation study a review of climate change legislation in 99 countries'. In The 2015 Global Climate Legislation Study - A Review of Climate Change Legislation in 99 Countries, 7 <http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2015/05/MALDIVES.pdf> (Downloaded: 22nd September, 2015)
- O'Connor, D. and Ford, J. (2014). 'Increasing the Effectiveness of the "Great Green Wall" as an Adaptation to the Effects of Climate Change and Desertification in the Sahel'. Sustainability 6(10), 7142-7154. doi: 10.3390/su6107142 <http://www.mdpi.com/2071-1050/6/10/7142/html>
- Philippine, Department of Health (2010). Philippine National Environmental Health Action Plan 2010-2013. Department of Health, Republic of the Philippines http://www.wpro.who.int/philippines/areas/environmental_health/philippine_nehap_2010-2013_07.07.10.pdf (Accessed: 24 August, 2015)
- Singapore, National Environmental Agency (2015). Control of ozone depleting substances <http://www.nea.gov.sg/anti-pollution-radiation-protection/chemical-safety/multilateral-environmental-agreements/ozone-depleting-substances> (Accessed: 1st August 2015)
- SPREP (2012). Pacific Islands meteorological strategy 2012-2021: Sustaining weather and climate services in Pacific Islands countries and territories. Secretariat of the Pacific Regional Environmental Programme Apia <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/Atm-CI-107.pdf>
- TivayanondMongkhonvanit, Prapaporn Hanvoravongchai and Piya Hanvoravongchai 2016, "The Impacts of Universalization: A Case Study on Thailand's Social Protection and Universal Health Coverage", in Towards Universal Health Care in Emerging Economies: Opportunities and Challenges, edited by Ilcheong Yi. Basingstoke: Palgrave Macmillan and United Nations Research Institute for Social Development
- UN (2015). The Millennium Development Goals Report 2015. United Nations New York http://www.un.org/millenniumgoals/2015_MDG_Report/pdf/MDG%202015%20rev%20%28July%201%29.pdf
- UNDESA (no date). Millennium Development Goals indicators. United Nations Department of Economic and Social Affairs. <http://mdgs.un.org/unsd/mdg/Data.aspx> (Accessed: 15 December 2015)
- UNDG (2010). Thematic paper on MDG 7: Environmental sustainability. United Nations Development Group <http://www.climatechange.gov.bd/sites/default/files/ThematicPaper-MDG%207.pdf>
- UNDP (2012a). MDGs success stories from Asia and the Pacific: Accelerating achievement of the MDGs The UN High-Level Plenary Meeting on the Millennium Development Goals. United Nations Development Programme http://endpoverty2015.org/wp-content/uploads/2012/06/MDG-Success-Stories-AP_web.pdf (Accessed: 12 July 2015)
- UNDP (2012b). Faces of the MDGs volume 1: Anthology of city stories as replication guides. United Nations Development Programme <http://www.ombudsman.gov.ph/UNDP4/wp-content/uploads/2013/07/Faces-Vol-1.pdf>
- UNDP (2013). Towards food and nutrition security in Bangladesh: Policy and investment frameworks for coordinating and monitoring actions. Case Study Brief Series No. 5 <http://www.asia-pacific.undp.org/content/dam/rbap/docs/Research%20%20Publications/poverty/RBAP-PR-2013-MDG1-RTWG-Case5.pdf> (Accessed: 5th August, 2015)
- UNEP (2011). Payment for forest ecosystem services (PFES): Pilot implementation in Lam Dong Province, Vietnam. United Nations Environment Programme http://www.un.org/waterforlifedecade/green_economy_2011/pdf/biodiversity_protection_cases_vietnam.pdf (Accessed: 30th July, 2015)
- UNEP (2012). Status report on the application of integrated approaches to water resources management. United Nations Environment Programme http://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/un_water_status_report_2012.pdf
- UNEP (2013). Recent trends in material flows and resource productivity in Asia and the Pacific. United Nations Environment Programme, Nairobi [http://www.unep.org/pdf/RecentTrendsAP\(FinalFeb2013\).pdf](http://www.unep.org/pdf/RecentTrendsAP(FinalFeb2013).pdf)
- UNEP (2015). Environment and health Linkages in Asia Pacific: Discussion document for Session 4. First Forum of Ministers and Environment Authorities of Asia Pacific. Bangkok, 19-20 May 2015 http://www.unep.org/roap/Portals/96/Ministerial%20Forum%20Agenda/Environment%20and%20Health%20Linkages%20in%20Asia%20Pacific_FINAL.pdf
- UNESCAP, ADB and UNDP (2015). Making it happen: Technology, finance and statistics for sustainable development in Asia and the Pacific Asia-Pacific Regional MDGs Report 2014/15 <http://www.unescap.org/sites/default/files/150612%20UNESCAP%20making%20IT%20happen%20report.pdf>
- UNFCCC (2014). INDCs as communicated by parties. United Nations Framework Convention on Climate Change <http://www4.unfccc.int/submissions/indc/Submission%20Pages/submissions.aspx>
- UNISDR (2013). The Hyogo Framework for Action in Asia and the Pacific Regional Synthesis Report 2011-2013. UNISDR, Geneva
- UNISDR (2014). UNISDR Annual Report 2014. The United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), Geneva http://www.unisdr.org/files/42667_unisdrannualreport2014.pdf
- UNISDR (2015). Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030. <http://www.cma.gov.cn/en/2014/20150311/20151010/2015101002/201510/P020151012525690375817.pdf>
- UN-REDD (2011). UN-REDD Lessons Learned: Asia-Pacific. The United Nations Collaborative Programme on Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries Geneva http://theredddesk.org/sites/default/files/resources/pdf/2012/1110-unredd-cop17-espagnol-web2_1.pdf
- USAID (2012). Disaster risk reduction: East Asia and The Pacific. <https://dec.usaid.gov/dec/content/GetDoc.axd?ctID=ODVhZjk4NWQtM2YyMi00YjRmLTkxNjktZTcxMjM2NDNmY2Uy&rlD=MzMxMzQ3&pID=NTYw&attachmnt=VHJlZQ==&rdp=ZmFsc2U> (Accessed: 18 July 2015)
- USAID (2015). Improving forest management in Lam Dong. [Infographic]. <http://www.leafasia.org/library/infographic-improving-forest-management-lam-dong>
- Vainerere, T. (2010). Fiji achieve universal primary education http://www.spc.int/ppapd/index.php?option=com_content&task=view&id=724 (Accessed: 8th July 2015)
- Wang, X., Zhang, C., Hasi, E. and Dong, Z. (2010). 'Has the Three Norths Forest Shelterbelt Program solved the desertification and dust storm problems in arid and semiarid China?'. Journal of Arid Environments 74(1), 13-22. doi: 10.1016/j.jaridenv.2009.08.001 <http://www.cabdirect.org/abstracts/20103009703.html;jsessionid=02502C3F42F6514FC4D4240045ADC90F>
- WHO (2013). Malaysia health system review. Health Systems in Transition Vol. 3 No. 1. World Health Organization (WHO), Geneva http://www.wpro.who.int/asia_pacific_observatory/hits/series/Malaysia_Health_Systems_Review2013.pdf (Accessed: 21st September, 2015)
- WHO (2014). The Lao People's Democratic Republic health system review. Health Systems in Transition Vol. 4 No.1. World Health Organization, Geneva http://www.wpro.who.int/asia_pacific_observatory/hits/series/Lao_Health_System_Review.pdf (Accessed: 24th September, 2015)

World Bank (2009). Mid-term evaluation of China's 11th 5 year plan. http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2009/03/10/000334955_20090310064851/Rendered/PDF/476960ESW0Whit1Plan1main0report0eng.pdf

WWAP (2012). The United Nations World Water Development Report 4: Managing water under uncertainty and risk. World Water Assessment Programme, Paris <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/WWDR4%20Volume%201-Managing%20Water%20under%20Uncertainty%20and%20Risk.pdf>

WWF (2015). Heart of Borneo http://wwf.panda.org/what_we_do/where_we_work/borneo_forests

Zhang, T. (2015). A Conflict-sensitive approach to climate change mitigation and adaptation in the urbanizing Asia Pacific. The Hague Institute for Global Justice Working Paper 7. The Hague Institute for Global Justice, Hague <http://www.thehagueinstituteforglobaljustice.org/wp-content/uploads/2015/10/Working-Paper-7-Climate-Change-in-Urbanizing-Asia-Pacific.pdf>

第四章

AASA (2012). Towards a sustainable Asia: Environment and Climate Change. Jia, G., Fu, C., Zhou, Y. and Li, X. (eds.). The Association of Academies of Sciences in Asia (AASA), Berlin <http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-16672-3/page/1>

ACP (2014). Bringing development and climate together in Asia. Asian Co-Benefits Partnership White Paper 2014. Ministry of Environment of Japan, Tokyo <http://pub.iges.or.jp/modules/envirolib/view.php?docid=5082> (Accessed: 17 September 2015)

ADB (2011). ASIA 2050: Realizing the Asian century: Executive summary. <http://adb.org/sites/default/files/asia2050-executive-summary.pdf> (Accessed: 10 August 2015)

ADB (2014). Asian Development Outlook 2014: Fiscal policy for inclusive growth. ADO. Asian Development Bank <http://adb.org/sites/default/files/pub/2014/ado-2014.pdf>

AFP News (2012). 'Asia 'megacities' face disaster timebomb'. AFP News, 15 August <https://sg.news.yahoo.com/asia-megacities-face-disaster-timebomb-003759377.html>

Alcántara-Ayala, I., Altan, O., Baker, D., Briceño, S., Cutter, S., Gupta, H., Holloway, A., Ismail-Zadeh, A., Díaz, V.J., Johnston, D. et al. (2015). Disaster risks research and assessment to promote risk reduction and management, ICSU/ISSC AdHoc Group on Disaster Risk Assessment. Ismail-Zadeh, A. and Cutter, S. (eds.). International Council for Science and International Social Science Council http://www.icsu.org/science-for-policy/disaster-risk/documents/DRRsynthesisPaper_2015.pdf

APAN (2015). Adaptation Technology Database. <http://www.apan-gan.net/adaptation-technologies/database>

APEC (2014). APEC Summit Declaration. Asia-Pacific Economic Cooperation <http://www.apec-china.org.cn/en/>

APEC (2015). APEC Energy Overview 2014. Asia-Pacific Economic Cooperation, Tokyo http://aperc.iecej.or.jp/file/2015/6/19/APEC_Energy_Overview_2014.pdf

Blue & green tomorrow (2014). 'Pacific island Kiribati buys land in Fiji to escape climate change'. Blue&Green Tomorrow, 1 July <http://blueandgreentomorrow.com/2014/07/01/pacific-island-kiribati-buys-land-in-fiji-to-escape-climate-change> (Accessed: 1st July 2014)

Boos, D., Broecker, H., Dorr, T. and Sharma, S. (2014). How are INDCs and NAMAs linked?: A discussion paper on the links between INDCs, NAMAs and LEDS by the GIZ TUEWAS NAMA Working Group in collaboration with the UNEP DTU Partnership: First draft for consultation. Deutsche Gesellschaft für International Zusammenarbeit (GTZ) GmbH and UNEP DTU Partnership <http://www.igep.in/live/hrdpmp/hrdpmaster/igep/content/e54413/e54441/e61720/NAMAINDCPublication.pdf>

Cheam, J. (2015). 'The rise of the circular economy in Asia'. Eco-Business, 10 March <http://www.eco-business.com/news/rise-circular-economy-asia>

Creutzig, F., Baiocchi, G., Bierkandt, R., Pichler, P.-P. and Seto, K.C. (2015). 'Global typology of urban energy use and potentials for an urbanization mitigation wedge'. Proceedings of the National Academy of Sciences 112(20), 6283-6288. doi: 10.1073/pnas.1315545112 <http://www.pnas.org/content/112/20/6283.full.pdf>

Dangerman, A.J. and Schellnhuber, H.J. (2013). 'Energy systems transformation'. Proceedings of the National Academy of Sciences 110(7), E549-E558. doi: 10.1073/pnas.1219791110 <http://sciences.blogs.liberation.fr/files/r%C3%A9sistance-de-l%C3%A9nergie-carbone-1.pdf>

De Oliveira, J.A.P., Doll, C.N.H. and Suwa, A. (2013). Urban development with climate co-benefits: Aligning climate, environmental and other development goals in cities. United Nations University Institute for Advanced (UNU-IAS), Yokohama http://archive.ias.unu.edu/resource_centre/urban_development_with_climate_cobenefits-e.pdf (Accessed: 17 September 2015)

- Gallopin, G.C. (2012). Global water futures 2050: Five stylized scenarios. United Nations World Water Assessment Programme (WWAP) and United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), Paris <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002153/215380e.pdf> (Accessed: 20 August 2015)
- Georgescu, M., Morefield, P.E., Bierwagen, B.G. and Weaver, C.P. (2014). 'Urban adaptation can roll back warming of emerging megapolitan regions'. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111(8), 2909-2914. doi: 10.1073/pnas.1322280111 <http://www.pnas.org/content/111/8/2909.full.pdf>
- Guan, D., Klasen, S., Hubacek, K., Feng, K., Liu, Z., He, K., Geng, Y. and Zhang, Q. (2014). 'Determinants of stagnating carbon intensity in China'. *Nature Climate Change* 4(11), 1017-1023 <http://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/file/carbon%20intensity%20in%20China.pdf>
- Hertwich, E.G., Gibon, T., Bouman, E.A., Arvesen, A., Suh, S., Heath, G.A., Bergesen, J.D., Ramirez, A., Vega, M.I. and Shi, L. (2015). 'Integrated life-cycle assessment of electricity-supply scenarios confirms global environmental benefit of low-carbon technologies'. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112(20), 6277-6282. doi: 10.1073/pnas.1312753111 <http://www.pnas.org/content/112/20/6277.full.pdf>
- ICLEI (2015). carbon@ Climate Registry: 5 Year Overview Report (2010 - 2015). ICLEI – Local Governments for Sustainability, Bonn http://e-ib.iclei.org/wp-content/uploads/2015/12/cCR2015_5Year_Report.pdf
- IDSAs (2010). 12th Asian Security Conference on "Asian Strategic Futures 2030 : Trends, Scenarios and Alternatives". Institute for Defence Studies and Analyses <http://www.idsa.in/event/12thAsianSecurityConference>
- IEA (2015). Energy and Climate Change: World Energy Outlook Special Report. International Energy Agency, Paris <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2015SpecialReportonEnergyandClimateChange.pdf>
- IISD (2014). Financing the Sustainable Development Goals through fossil-fuel subsidy reform: Opportunities in Southeast Asia, India and China International Institute for Sustainable Development Working Paper. International Institute for Sustainable Development Winnipeg [http://www.iisd.org/gsi/sites/default/files/financing-sdgs-fossil-fuel-subsidy-reform-south-east-asian-india-china\(6\).pdf](http://www.iisd.org/gsi/sites/default/files/financing-sdgs-fossil-fuel-subsidy-reform-south-east-asian-india-china(6).pdf) (Accessed: 17 September 2015)
- IPCC (2013). Climate Change 2013: The physical science basis: Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Stocker, T.F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M.M.B., Allen, S.K., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V. and Midgley, P.M. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge and New York, NY http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_ALL_FINAL.pdf
- IPCC (2014a). Climate change 2014: Synthesis report: Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Pachauri, R.K. and Meyer, L.A. (eds.). Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full.pdf
- IPCC (2014b). Climate Change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability Part A: Global and sectoral aspects: Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Field, C.B., Barros, V.R., Dokken, D.J., Mach, K.J., Mastrandrea, M.D., Bilir, T.E., Chatterjee, M., Ebi, K.L., Estrada, Y.O., Genova, R.C. et al. (eds.). Cambridge University Press Cambridge https://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WGIIAR5-PartA_FINAL.pdf
- Japan, NIES (2012). AIM/CGE [basic] manual. National Institute for Environmental Studies (NIES), Japan <http://www.nies.go.jp/social/dp/pdf/2012-01.pdf> (Accessed: 15 May 2012)
- Japan, NIES (2013). AIM/Enduse Manual. Japan National Institute for Environmental Studies (NIES) http://www.nies.go.jp/media_kit/16.AIM/Enduse/manual.html (Accessed: 5 February 2013)
- Japan, NIES (2014a). 2050 Low-carbon society scenarios (LCSs): Asia scenario. Japan, National Institute for Environmental Studies (NIES) <http://2050.nies.go.jp/LCS/eng/asia.html> (Accessed: 29 October 2014)
- Japan, NIES (2014b). Low-carbon society scenarios towards 2050. Japan, National Institute for Environmental Studies (NIES) <http://2050.nies.go.jp/index.html> (Accessed: 26 November 2014)
- Jia, G., Xu, R., Hu, Y. and He, Y. (2015). 'Multi-scale remote sensing estimates of urban fractions and road widths for regional models'. *Climatic Change* 129(3-4), 543-554. doi: 10.1007/s10584-014-1114-3 <http://link.springer.com/article/10.1007/s10584-014-1114-3>
- Jolly, W.M., Cochrane, M.A., Freeborn, P.H., Holden, Z.A., Brown, T.J., Williamson, G.J. and Bowman, D.M. (2015). 'Climate-induced variations in global wildfire danger from 1979 to 2013'. *Nature communications* 6(7537), 1-11. doi: 10.1038/ncomms8537 <http://www.nature.com/ncomms/2015/150714/ncomms8537/pdf/ncomms8537.pdf>
- Keener, V.W., Marra, J.J., Finucane, M.L., Spooner, D. and Smith, M.H. (2013). Climate change and Pacific Islands: Indicators and impacts: Case studies from the 2012 Pacific Islands Regional Climate Assessment (PIRCA). Island press http://scholarspace.manoa.hawaii.edu/bitstream/handle/10125/26955/PIRCA-FINAL_Case-Studies.pdf?sequence=1
- Kelly, R., Chipman, M.L., Higuera, P.E., Stefanova, I., Brubaker, L.B. and Hu, F.S. (2013). 'Recent burning of boreal forests exceeds fire regime limits of the past 10,000 years'. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110(32), 13055-13060. doi: 10.1073/pnas.1305069110 <http://www.pnas.org/content/110/32/13055.full.pdf>
- Kenichi, K. (2014). The Relative significance of economic partnership agreements in Asia-Pacific. RIETI Discussion Paper Series 14-E-009. The Research Institute of Economy, Trade and Industry (RIETI) <http://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/14e009.pdf>
- Kennedy, C., Ibrahim, N. and Hoorweg, D. (2014). 'Low-carbon infrastructure strategies for cities'. *Nature Climate Change* 4(5), 343-346. doi: 10.1038/nclimate2160 <http://www.nature.com/nclimate/journal/v4/n5/full/nclimate2160.html>
- Kerschner, E.M. and Huq, N. (2011). 'Asian affluence: The Emerging 21st century middle class'. Thematic Investing, June 2011. Morgan Stanley Smith Barney <http://www.morganstanleyfa.com/public/projectfiles/35257b34-b160-45e4-980d-8bca327db92b.pdf>
- Kindermann, G., Obersteiner, M., Sohngen, B., Sathaye, J., Andraso, K., Rametsteiner, E., Schlamadinger, B., Wunder, S. and Beach, R. (2008). 'Global cost estimates of reducing carbon emissions through avoided deforestation'. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105(30), 10302-10307. doi: 10.1073/pnas.0710616105 <http://www.pnas.org/content/105/30/10302.full.pdf>
- Kohli, H.S., Karma, A. and Sood, A. (2011). Asia 2050: Realizing the Asian Century. Asian Development Bank Manila <http://www.iopsweb.org/researchandworkingpapers/48263622.pdf>
- Kojima, M. and Michida, E. (eds.) (2013). International trade in recyclable and hazardous waste in Asia. Edward Elgar Publishing, Cheltenham <http://www.elgaronline.com/view/9781782547853.xml>
- Kossin, J.P., Emanuel, K.A. and Vecchi, G.A. (2014). 'The poleward migration of the location of tropical cyclone maximum intensity'. *Nature* 509(7500), 349-352. doi: <http://dx.doi.org/10.1038/nature13278> <http://hdl.handle.net/1721.1/91576>
- Lambin, E.F. and Meyfroidt, P. (2011). 'Global land use change, economic globalization, and the looming land scarcity'. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108(9), 3465-3472. doi: 10.1073/pnas.1100480108 <http://www.pnas.org/content/108/9/3465.full.pdf>
- Lehmann, J., Coumou, D. and Frieler, K. (2015). 'Increased record-breaking precipitation events under global warming'. *Climatic Change* 132(4), 501-515 <http://link.springer.com/article/10.1007/s10584-015-1434-y/fulltext.html>

- Lindfield, M. and Steinberg, F. (2012). Green Cities. Urban Development Series. Asian Development Bank Manila <http://www.adb.org/sites/default/files/publication/30059/green-cities.pdf> (Accessed: 18 August 2015)
- Mahbubani, K. (2012). 'The global village has arrived'. Finance and Development, 49, 3. International Monetary Fund <http://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/2012/09/mahbubani.htm> (Accessed: September 2012)
- Marlier, M.E., DeFries, R.S., Voulgarakis, A., Kinney, P.L., Randerson, J.T., Shindell, D.T., Chen, Y. and Faluvegi, G. (2013). 'El Nino and health risks from landscape fire emissions in Southeast Asia'. Nature Climate Change 3(2), 131-136. doi: 10.1038/nclimate1658 <http://www.nature.com/nclimate/journal/v3/n2/full/nclimate1658.htm>
- McDonald, R.I., Green, P., Balk, D., Fekete, B.M., Revenga, C., Todd, M. and Montgomery, M. (2011). 'Urban growth, climate change, and freshwater availability'. Proceedings of the National Academy of Sciences 108(15), 6312-6317. doi: 10.1073/pnas.1011615108 <http://www.pnas.org/content/108/15/6312.full.pdf>
- NASA (2013). Always something brewing year 'Round on NASA's Hurricane Web Page: Map of the cumulative tracks of all tropical cyclones during the 1985-2005 time period http://www.nasa.gov/mission_pages/hurricanes/features/hurricane_brew.html#_VuY_ePI97IW
- OECD (2012). OECD Environmental Outlook to 2050: The Consequences of inaction. Organisation for Economic Co-operation and Development <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/9712011e.pdf?expires=1463045359&id=id&accname=ocid195767&checksum=D738D5E2144AC12056F1E7EC3809BC93>
- Pacific RISA (2012). PIRCA <http://www.pacificrisa.org/projects/pirca>
- PCCSP (2015). The Pacific Climate Change Science Program. Pacific Climate Change Science <http://www.pacificclimatechangescience.org> Reardon, T., Timmer, C.P. and Minten, B. (2012). 'Supermarket revolution in Asia and emerging development strategies to include small farmers'. Proceedings of the National Academy of Sciences 109(31), 12332-12337. doi: 10.1073/pnas.1003160108 <http://www.pnas.org/content/109/31/12332.full.pdf>
- Seto, K.C., Güneralp, B. and Hutyra, L.R. (2012). 'Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools'. Proceedings of the National Academy of Sciences 109(40), 16083-16088. doi: 10.1073/pnas.1211658109 <http://www.pnas.org/content/109/40/16083.full.pdf>
- SPC Geoscience (2015). Strategy for climate and disaster resilient development in the Pacific (SRDP): Draft: 18 June 2015 (Version 17). Secretariat of the Pacific Community <http://www.pacificdisaster.net/dox/SRDP.pdf> (Accessed: 10 August 2015)
- Strutt, A. and Nelgen, S. (2013). 'Food security scenarios for the Asia-Pacific: Inter-sectoral and Inter-economy Perspectives'. Presentation at the 2013 Meeting Food Security Goals with Good Policy Regional Dialogue. Medan, Indonesia, 26-27 June 2013. University of Waikato and University of Adelaide <http://www.adelaide.edu.au/global-food/documents/waikato-presentation-strutt.pdf>
- Surie, M.D. (2015). 'South Asia's water crisis: A Problem of scarcity amid abundance'. In Asia: Weekly Insights and Analysis, 25 March 2015. The Asia Foundation <http://asiafoundation.org/in-asia/2015/03/25/south-asias-water-crisis-a-problem-of-scarcity-amid-abundance>
- Swaine, M.D., Mochizuki, M., Brown, M.L., Giarra, P.S., Paal, D.H., Odell, R.E., Lu, R., Palmer, O. and Ren, X. (2013). China's military & the US-Japan alliance in 2030: A Strategic net assessment. Carnegie Endowment for International Peace Washington, DC http://carnegieendowment.org/files/net_assessment_full.pdf
- SWITCH-Asia (2015). Implementing industrial symbiosis and environmental management systems in Tianjin Binhai New Area <http://www.switch-asia.eu/projects/industrial-symbiosis/>
- The Global Commission on the Economy and Climate (2015). Seizing the global opportunity: Partnerships for better growth and a better climate: The 2015 new climate economy report. The New Climate Economy <http://www.unep.org/ccac/Publications/Publications/tabid/130293/Default.aspx> (Accessed: 17 September 2015)
- UNDESA (2015). SIDS Accelerated Modalities of Action [S.A.M.O.A.] Pathway. United Nations Department of Economic and Social Affairs <http://www.sids2014.org/index.php?menu=1537>
- UNDP (2010). How-to Guide: Low-emission development strategies and nationally appropriate mitigation actions: Eastern Europe and CIS. United Nations Development Programme (UNDP), New York https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/956041_How%20to%20guide-%20low%20emission%20development%20strategies.pdf
- UNEP (2015a). 'Environment outlook and pathways for Asia Pacific: Discussion document for Session 3'. First Forum of Ministers and Environment Authorities of Asia Pacific Bangkok. United Nations Environment Programme <http://www.unep.org/roap/Portals/96/forumdocuments/Environment%20Outlook%20Background%20Document.pdf> (Accessed: 17 September 2015)
- UNEP (2015b). Design options for a sustainable financial sector: Lessons from inclusive banking experiments. Inquiry Working Paper. United Nations Environment Programme http://www.greengrowthknowledge.org/sites/default/files/downloads/resource/Design_Options_for_a_Sustainable_Financial_Sector_UNEP.pdf (Accessed: 17 September 2015)
- UNEP and CSIRO (2011). Resource efficiency: Economics and outlook for Asia and the Pacific. United Nations Environment Programme and Division of Ecosystem Sciences, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), Australia http://www.unep.org/dewa/Portals/67/pdf/Resource_Efficiency_EOAP_web.pdf
- UNFCCC, UNEP and UNDP (2013). Guidance for NAMA design: Building on country experiences. http://namapipeline.org/publications/guidance_for_nama_design_2013_.pdf
- WHO (2014). Ambient (outdoor) air pollution in cities database 2014. World Health Organization. http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/cities-2014/en/ (Accessed: 31 October 2015)
- World Bank (2015). Global monitoring report 2014/2015: Ending poverty and sharing prosperity. The World Bank Press, Washington, DC <http://www.asianewsnet.net/Asian-nations-top-achievers-on-energy-progress-77971.html>
- World Energy Council (2015). World energy trilemma: Priority actions on climate change and how to balance the trilemma. London <https://www.worldenergy.org/publications/2015/world-energy-trilemma-2015-priority-actions-on-climate-change-and-how-to-balance-the-trilemma/>
- WWAP (2015a). The United Nations World Water Development Report 2015: Water for a sustainable world. United Nations World Water Assessment Programme. UNESCO, Paris <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002318/231823E.pdf>
- WWAP (2015b). Facing the challenges: Case studies and indicators: UNESCO's contribution to The United Nations World Water Development Report 2015 United Nations World Water Assessment Programme UNESCO, Paris <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002321/232179E.pdf>

Xu, B., Cao, J., Hansen, J., Yao, T., Joswita, D.R., Wang, N., Wu, G., Wang, M., Zhao, H. and Yang, W. (2009). 'Black soot and the survival of Tibetan glaciers'. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106(52), 22114-22118. doi: 10.1073/pnas.0910444106 <http://www.pnas.org/content/106/52/22114.full.pdf>

Zenn, J. (2015). 'Future scenarios on the new silk road: Security, strategy and the SCO'. *China Brief*, 16(6), 19 March. The Jamestown Foundation http://www.jamestown.org/programs/chinabrief/single/?tx_ttnews%5Btt_news%5D=43675&tx_ttnews%5BbackPid%5D=789&no_cache=1#.VzQXzYR96JA

www.unep.org

United Nations Environment Programme

P.O. Box 30552

Nairobi, 00100, Kenya

Tel: (+254) 20 7621234

E-mail: publications@unep.org

Web: www.unep.org



Job No: 1347/1964/12
Tel: 978-92-4753

GEO-6 亚太区域评估报告