GEO 6
全球环境展望6

地球健康
人类健康

亚太青年版

联合国
环境规划署

© 联合国环境规划署版权所有，2019 年
Job No: DEW/2244/BA
ISBN No: 978-92-807-3755-4

免责声明
本出版物所用名称及其材料的编排格式并不意味着联合国环境规划署对任何国家、领土、城市或其当局的法律地位、或对其边界或界线的划分表示任何意见。有关在出版物中使用地图所涉事项的一般性指南，请访问http://www.un.org/Depts/Cartographic/english/htmain.htm

本出版物中提及商业公司或产品，并不意味着其得到联合国环境规划署的认可。

本中文翻译版本由亿利公益基金会资助翻译，文本由刘奕勍女士翻译。翻译人员对翻译的准确性负责，任何疑问将由翻译人员处理。

转载
在注明出处的前提下，可以不经版权所有者特别许可，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。联合国环境规划署欢迎向其提供使用本出版物作为资料来源的任何出版物的副本。

未经联合国环境规划署事先书面许可，不得将本报告用于转售或任何其他商业目的。申请此许可时，应说明转载的目的和范围，并致函联合国环境规划署传播和新闻司司长，地址：P.O.Box 30552, Nairobi 00100, Kenya。

禁止将本出版物中的信息用于宣传或广告。

引用本文件时可以将其称为：
联合国环境规划署（2019 年）。全球环境展望（亚太青年版）。内罗毕，肯尼亚。

图片版权
© 地图、照片和插图版权如内容所示。

封面设计: Tianling Deng, Greenment Environment Co. Ltd, China
排版设计: Zipei Liu, LaSalle College Vancouver, Canada

中文版译制
组织协调 涂瑞和、王茜、Panvirush Vittayapraphakul、张金华、刘思佳
翻译 刘奕勍
审校 张金华、刘思佳
中文版排版编辑 侯哲闻

完整报告电子版可通过UNEP Live (uneplive.unep.org) 和UNEP 官网 (http://www.unep.org/publications) 获取。

联合国环境规划署
在全球范围内及活动中推广环境
无害做法。本报告印刷用纸来自于可
持续性森林，含有可回收利用的纤维成分。纸张
不含氯，油墨为植物性，我们的发行政策旨在减
少联合国环境规划署的碳足迹。

目录

序 II
致谢 III
导言 VI

第一章 我们的地球 我们的故事 1

1.1 时不我待，行动起来！ 3
1.2 迎接未来，应对挑战！ 3
1.3 亚太青年，电照风行！ 3

第二章 人与自然 生生不息 7

2.1 自然的馈赠 8
2.2 土地系统：生命的种子 8
2.3 淡水系统：生命的源泉 13
2.4 沿海与海洋系统：生命的海洋 17
2.5 城市系统： 宜居 可持续的自然 23
2.6 呵护自然的馈赠 29

第三章 生命之线 饱受污染 33

3.1 发展的根本：增进民生福祉 34
3.2 有效用水：为未来供水 34
3.3 空气污染：无法逃脱的威胁 39
3.4 粮食问题：值得我们停下来思考 42
3.5 废弃物管理：从节源开始 45
3.6 零污染发展 大势所趋 53

第四章 增强恢复力建设 坚持可持续发展 57

4.1 提高应对能力 适应气候变化 58
4.2 科学认识灾害 减轻灾害风险 60
4.3 城市热浪与海平面上升 64
4.4 提高未来竞争力 采取可持续解决方案 68
4.5 居安思危 有备无患 74

第五章 敢于行动 勇于转变 79

5.1 我们的愿景 80
5.2 青年在行动 82
5.3 改变自己 改变世界 86

专栏和图表列表 89
References 93

序

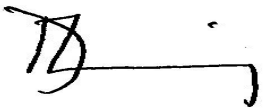
未来永远属于下一代人。没有青年参与并领导的未来不是可持续发展的未来。所幸，当今青年对环境问题的热忱和参与超过了此前任何一代人。他们不仅从自己做起，还动员自己的家人、社区和整个社会共同解决我们当前面临的严峻环境挑战。青年的主动性将化为领导力。因此，青年赋权不仅是一句口号，也是环境解决方案的核心理念。

尤其在亚太地区，我们对这些问题都再熟悉不过。高速经济增长、城镇化和生活方式的转变提高了生活水平，但是随之而来的还有对自然资源的不合理利用以及过度消费倾向。这就意味着保护环境不只是环保人士的事，保护环境人人有责。青年比大多数人更发自内心地认同这个道理，正因如此，青年在推动亚太地区变革中发挥着特别重要的作用。

许多致力于推动变革的青年都获得了联合国环境规划署的认可。联合国环境署通过“地球卫士青年奖”和“亚太地区低碳生活方式挑战赛”等项目，提高青年促进变革的影响力和权利。奖项得主的故事充分展现出青年的创造力和横向思维，不断启发并影响着不同世代。

不过，知识依然是解决方案的先决条件——这也是《全球环境展望——亚太青年版》的前提。本报告为青年和来自非环境背景的青年专业人士提供了清晰全面的当前环境挑战概览，为有志于保护环境并了解亚太地区环境趋势和挑战的青年提供了起点。不同于技术性强、深奥难懂的传统科学出版物，本报告面向更广大、更年轻的读者，内容更有趣、更易懂。

我希望本报告让青年有机会切实参与环境议题、了解环境知识并促进对环境挑战的理解，也希望本报告鼓励亚太地区的决策者支持并赋权于青年。归根结底，唯有通过青年的努力，我们才能实现《2030 年可持续发展议程》。



德钦茨仁（Dechen Tsering）
联合国环境规划署
亚太区域主任

致谢

以下机构为本报告提供资金及实物支持：

同济大学

亿利公益基金会

新加坡环境与水资源部

韩国环境政策评价研究院（KEI）

高丽大学

日本全球环境战略研究所（IGES）

作者团队

协调首席作者：王颖Ying Wang（同济大学）

第一章

首席作者：Aruna Dias（澳大利亚卡迪尼亚郡议会）、Mei Lin Neo（新加坡国立大学）、Jiyoon Song（韩国环境政策评价研究院）
参与作者：Kavinda D. Ratnapala（澳大利亚蒙纳士大学）、Ronghan Xu（中国国家卫星气象中心）

第二章

首席作者：Christmas Baduria de Guzman（亚太全球变化研究网络）、Mei Lin Neo（新加坡国立大学）、Jieun Ryu（韩国高丽大学）
参与作者：Tai Chong Toh（新加坡国立大学）

第三章

首席作者： Hezron Gibe（菲律宾大学）、Akshay Jain（新加坡创新中心）、Jose Isagani B. Janairo（菲律宾德拉萨大学）、Tomoko Takeda（日本全球环境战略研究所）
参与作者： Aruna Dias（澳大利亚卡迪尼亚郡议会）、Tomoko Hasegawa（日本国立环境研究所）、Mei Lin Neo（新加坡国立大学）、Everlyn Tamayo（菲律宾大学）、Hyeonju Ryu（日本联合国大学）、Sheryl Rose Reyes（日本联合国大学高等研究所）

第四章

首席作者： Aruna Dias（澳大利亚卡迪尼亚郡议会）、Brian Johnson（日本全球环境战略研究所）、Neil Stephen A. Lopez（菲律宾德拉萨大学）、Jiyoon Song（韩国环境政策评价研究院）、Yuta Uchiyama（日本东北大学）
参与作者： Michael Boyland（斯德哥尔摩环境研究院泰国亚洲中心）、Karlee Johnson（斯德哥尔摩环境研究院泰国亚洲中心）、Jinsun Lim（韩国环境政策评价研究院）、Jieun Ryu（韩国高丽大学）、Jimwell Soliman（菲律宾德拉萨大学）、Ai Tashiro（日本东北大学）、Le Thi Thanh Thuy（世界自然保护联盟）

第五章

首席作者： Christmas Baduria De Guzman（亚太全球变化研究网络）、Akshay Jain（新加坡创新中心）、Neil Stephen A. Lopez（菲律宾德拉萨大学）、Tomoko Takeda（日本全球环境战略研究所）
参与作者： Jinsun Lim（韩国环境政策评价研究院）、Martina de Marcos（澳大利亚Edge Environment, 咨询公司）、Jaee Sanjay Nikam（印度世界自然基金会）、Kavinda D. Ratnapala（澳大利亚蒙纳士大学）、Jimwell Soliman（菲律宾德拉萨大学）、Sanjana Singh（日本联合国大学）

编辑： Bartholomew Ullstein（英国Banson）

视觉设计： Tianlin Deng（上海格林曼环境技术有限公司）、Zipei Liu（加拿大温哥华拉萨尔学院）、Huynh Thanh Hang（荷兰发展组织）

视觉设计顾问： Jim Toomey（美国漫画师）

媒体顾问： David Paul Fogarty（新加坡《海峡时报》

特别支持： Yupu Ding（美国EUQA 工作室）、Zilin Huang（美国EUQA 工作室）

审阅人：Jheel Bastia（日本联合国大学高等研究所）、Michael Boyland（斯德哥尔摩环境研究院泰国亚洲中心）、 Christina D. Cayamanda（菲律宾德拉萨大学）、Mylene G. Cayetano（菲律宾大学环境科学与气象学研究所）、Dian Ekowati （印度尼西亚国际林业研究中心）、Akshay Jain（新加坡创新中心）、Karlee Johnson（斯德哥尔摩环境研究院泰国亚洲中心）、Fikadu Degefa Kene（同济大学）、Md Iqbal Raja Khan（国际水稻研究所中国办事处）、Peter King（泰国全球环境战略研究所）、Thomas Kennett（澳大利亚蒙纳士大学）、Thuy Duong Khuu（英国伦敦大学学院）、Hyemin Ha（韩国环境政策评价研究院）、Nguyen Chu Hoi（越南国家大学）、Youngran Hur（联合国环境规划署亚太区域办公室）、Ashleigh Morris（澳大利亚“循环实验”项目）、Justin McCann（澳大利亚新南威尔士大学）、Jaee Nikam（印度世界自然基金会）、Lubelihle Marcia Nyathi（同济大学）、Mai Tra Ny（越南规划与综合海岸管理中心）、Mei Lin Neo（新加坡国立大学），Kavinda Ratnapala（澳大利亚蒙纳士大学）、Hyeonju Ryu（韩国国立山林科学院）、Hana Shin（韩国环境政策评价研究院）、Marta Ruiz Salvago（泰国亚洲理工学院）、Ying Su（同济大学）， Annette Wallgren（联合国环境规划署亚太区域办公室）、Poh Poh Wong（澳大利亚阿德莱德大学）、Takuya Wakimoto（日本IHI 株式会社）、Ronghan Xu （中国国家卫星气象中心）、Jian Zuo（澳大利亚阿德莱德大学）

联合国环境规划署报告团队

总协调：Jiaqi Shen、Panvirush Vittayapraphakul、Jinhua Zhang
支持工作：Pierre Boileau、Satwant Kaur（至2018 年4 月）、Thomas Hodge、Youngran Hur、Isabelle Louis、Imae Mojado、Peerayot Sidonrusmee、 德钦次仁、Annette Wallgren、Makiko Yashiro

合作伙伴支持团队：

同济大学：李风亭、伍江
亿利公益基金会：贺鹏飞、何佳伶、闫志敏
韩国高丽大学：Seongwoo Jeon、Woo-Kyun Lee
韩国环境政策评价研究院：Hoon Chang、Hyun-Woo Lee、Jun Hyun Park
日本全球环境战略研究所：Hideyuki Mori

中文版译制：

组织协调：刘思佳、涂瑞和、王茜、Panvirush Vittayapraphakul、张金华
审校：刘思佳、张金华
排版编辑：刘子培

导言

当前，环境形势迅速变化，当代青年面临着挑战与机遇。随着世界人口不断增长，自然资源正以不可持续的速度加快锐减。与此同时，人们正在探索改善人与自然关系的新领域，并且为改善我们的世界制定了宏伟目标。

图 1　2015 年联合国会员国制定的可持续发展目标（SDGs）

2015 年，193 个联合国会员国通过了《2030 年可持续发展议程》，为可持续发展道路提供指导原则。这一具有普遍性的全球宏伟蓝图包含17 个目标、169 个具体目标和230 项指标，承认健康健全的生态环境对于实现人类社会经济发展至关重要。联合国和全球领袖、政府、企业和民间团体一道为实现17 个可持续发展目标（SDGs）共同努力（图1）。

那么，当今青年如何才能参与全球可持续发展运动？可持续发展目标与年轻人的生活有什么关系？

当今青年是促进工商业、科技、政府和教育等领域变革的重要因素。年轻一代朝气蓬勃、充满活力、热情洋溢，也是孕育改革者的关键群体。青年人需要做出正确选择，保障繁荣、机遇和福祉，也保障自己家人的未来。

面向亚太青年的环境报告

本报告面向亚太青年，包括高等院校学生、年轻人和处于事业起步期的专业人士，旨在增强青年关于自然环境、人类健康、人造环境三个基本领域的知识，促使他们更好地理解亚太地区新出现的环境问题及其成因与影响。

专栏 1 《全球环境展望——亚太区青年版》

- **第一章**详细阐释亚太地区背景情况及青年在应对亚太环境挑战中的关键作用。
- **第二章**阐述自然带来的惠益，并论证健康的生态系统对于促进人类生存及福祉的关键作用。
- **第三章**探讨大气污染、水污染、粮食安全问题及废物管理不当对人类福祉的影响等新出现的问题，提倡实现环境福祉与经济发展之间的平衡。
- **第四章**探讨自然环境与人造环境，为建设具有灾害复原能力的可持续未来提出可行选项。
- **第五章**对本报告进行总结，强调青年行动对建设更美好未来的重要性，并包含一项面向青年、服务青年并由青年开展的专门调查。

本报告的另一个宏伟目标是为青年赋权，让青年参与行动与决策，从而更好地保护自然环境、改善人类健康并建设更可持续及具有灾害复原力的城镇。地球的所有系统都息息相关，所以环境挑战也都相互关连。本报告将阐述这些环境挑战之间的联系、为何青年应当关心环境以及为何青年应当立刻采取行动。

“我们唯有了解，才会关心；唯有关心，才会伸出援手；唯有伸出援手，才能得救。”

——珍·古道尔博士，联合国和平使者、灵长类动物学家、人类学家

第一章

我们的地球，
我们的故事

插画及故事构思：
Zheren Tang

人类在地球上出现以后，年轻和蔼的地球母亲一直辛勤地哺育着人类。随着时间的流逝，地球母亲见证了人类智力的发展和科技的进步，也目睹了环境的恶化。

人类为了实现繁荣与发展，无休无止地向地球母亲索取资源。久而久之，地球母亲变得苍老，长出皱纹和白发。最终，地球母亲的身体再也承受不了人类的开采。地球母亲生病了：她的肺（森林）、血（海洋）和肾（湿地）都严重受损，身体变得很糟糕。

人类眼看地球母亲病重，终于幡然醒悟。男女老少都开始反思自己的恶劣行为，并且逐步采取积极行动拯救地球母亲。地球母亲的健康状况正在缓慢恢复。人类反思："地球母亲，您养育了我们这么久，现在该轮到我们来照顾您了。"

环境管理需要长期努力。我们每个人都应当在家庭、社区和工作场所积极行动起来，守护我们唯一的家园——地球——的未来。

图2 我们与地球母亲

1.1 时不我待，行动起来！

世界各地还有许多社区对与人类生存休戚相关的环境问题缺乏关注或了解。这些问题包括气候变化带来的全球变暖和难以预测的天气模式，进而导致的粮食和水资源短缺；城市污染导致的空气质量恶化；以及两百年前工业革命开始以来人类发展导致的物种灭绝和生物多样性丧失。由于人类的不作为，这些问题日益严峻，恶劣的环境条件造成的死亡持续增加。

亚太地区正面临许多环境问题的威胁，包括空气和水污染、滥砍滥伐和生物多样性丧失、农村人口向城市快速迁移、粮食短缺、愈发频繁的极端天气事件以及废物管理不当等。采取环境行动并选择可持续的生活方式将有助于缓解上述问题。青年人有能力也有责任影响并促成对环境具有积极意义的成果，推动缓解严峻环境问题所需的社会和政治变革。

1.2 应对挑战

亚太地区的41 个国家（UNEP 2016）拥有丰富多样的文化、民族、风光和自然资源。亚太地区是世界上人口最稠密的地区，用全球30% 的土地养活了全球60% 的人口（UNEP 2016）。过去五十年来，亚太地区的人口总量和经济发展保持增长态势（IMF 2018），该地区许多国家居民生活水平都显著提高。然而，这一进程让亚太地区的自然资源和弱势群体付出了代价。图3 概述了亚太地区当前的潜力与面临的挑战。

亚太青年占全球青年总数的将近一半（UN-DESA 2017），他们具备的变革潜能在争分夺秒应对紧急环境问题、推动可持续发展的进程中是一股不容忽视的力量。尽管亚太青年所处的现实条件各不相同，但他们在各自社区中都具有影响力，有能力在日常生活中推动积极的环境成果，成为促进变革的主体。每一位青年都应当培养促进环境管理的观念，促成地方和更大范围的改变，以应对地球的环境挑战。这将有助于保障青年自身和未来世代的需求都得到满足（Brundlant 1987）。

1.3 亚太青年很重要！

青年从上一代人继承的环境现状影响着他们对环境的关心与责任，而青年的关心与责任在维护地球健康中发挥着关键作用。当代青年的预期寿命将超过他们的父辈，因此对环境威胁更有切身体会——他们将有可能生活在不健康的环境中，环境恶化将影响他们的生活品质。所幸，青年在创新并采取新形式的行动方面具有独特才能，因此能更有效地应对环境问题，创造更好的变革机遇。

青年力量

当代青年在社区及民间团体中发挥着支柱作用。青年处于最有利位置，能够快速发现新问题，进行基层开拓创新，并促成对当地社区极为重要的社会转变。另一个重点领域是公民教育和参与投票，有助于青年逐渐形成共同价值观并树立关于社会及公民的权利义

务意识（Shaw 等 2014；世界银行 2007）。必须牢记青年声音的重要性。无论是通过活动、志愿行动还是公民参与等形式发出的青年声音，都应当认真倾听，每一位青年都能成为各自社区的活跃成员（UN-DESA 2016）。热情洋溢的青年能够推动亚太地区走上环境可持续发展道路。

参与进来

青年作为政治对话的参与者或者地方或国家决策机构的代表，能提供新观点和开拓性的解决方案（UNDP 2013）。青年参与民主进程有利于维护自身权益，并且为有效走向环境可持续发展提供更多机遇（世界银行 2007）。当代青年拥有更多更全面的资讯，有能力提出创新解决方案并运用技术，社交媒体和众筹平台就是例证（UN-DESA 2016）。青年曾积极参与联合国《2030 年可持续发展议程》的商议，如今他们已准备好为落实议程提供支持。作为未来的亚太领袖，青年的技能和能力对于实现亚太所需的转型变革至关重要（Palanivel 等 2016）。

培养变革领袖

青年能促成更具环境可持续性和包容性的发展。亚太地区各国政府制定面向青年的国家政策并持续增加对青年的投资将带来良好的经济效益（UNICEF 2013）。其中包括加强环境可持续性方面的教育、支持青年赋权项目、为青年推动发展进程创造更多机会、推动青年领袖更有效参与决策等。归根结底，各国政府要着手培养下一代负责任的领袖，他们将成为促成变革的活跃主体和实现可持续发展目标的合作伙伴（Billimoria 2016）。

更进一步

设想这样的世界：人人早上醒来就能喝到清洁饮用水，吃上新鲜蔬菜，在通勤的路上深深呼吸新鲜空气。我们要享有这些基本的生活条件，就要从身边小事做起，通过有意识的选择，促成积极的环境和健康成果。当代青年是决定未来环境的关键主体，依然有能力实现更幸福健康的未来生活。地球正面临威胁，亟待我们采取行动。我们齐心协力，就能给地球母亲带来一线生机。

图3 亚太地区经济、社会、环境领域的潜力与挑战概要

第二章

人与自然 生生不息

2.1 自然的馈赠

亚太地区生物多样性格外丰富，有东南亚热带雨林、珊瑚礁三角区、温带森林与湄公河盆地，都被视为地球上最珍贵的地区。亚太地区还拥有众多不同的生态区域和生态群落，其中生活着千差万别的动植物。然而令人悲伤的是，亚太地区的生物多样性及自然环境正面临前所未有的衰退。保护这些有利于人类福祉的自然资源已成为一项迫 在眉睫的任务。

本章强调地球的各个系统对人类福祉的社会、经济和生物价值，阐释人们如何从自然资源中获得大量惠益，并介绍了土地、淡水、沿海与海洋、城市这四大系统（图4）。同时，通过真实案例，本章旨在展现自然对人类福祉的重要性。

2.2 土地系统：生命的种子

我们的社会、文化与生活方式与土地系统中的森林、树木、植物和土壤息息相关。由于土地系统提供人类赖以为生的无价的生态产品及服务，亚太地区居民日益认识到土地系统的价值。亚太地区的土地系统依据不同的功能可以划分为生产用地、休闲用地、保护地区或保护景观。每一类土地都为人们带来多种惠益，对于可持续发展目标的实现起着关键作用，有助于促进粮食安全、消除贫困、改善农村生计、保护生物多样性及生态系统总体功能、增强地球对于人为变化的复原能力。

森林是野生动植物与人类的宝库

森林是生物最丰富的地球表层系统之一。热带森林、温带森林和北方森林为动植物和微生物提供了多样的栖息地，也是世界上绝大多数陆生生物的家园（ACB 2011）。例如，东南亚广阔的热带雨林降水丰富、气候温暖（见专栏2），其丰富的动植物资源具有重要的生态、经济和科学价值。

同时，蜜蜂（专栏3）、鸟类和蝙蝠授粉促进了亚太地区热带森林的水果和蔬菜生产，对全球食物供应做出了重大贡献。这些传粉媒介影响着全球35% 的作物生产，影响着全球87% 的主要粮食作物，还影响着许多植物源药物。然而，由于传粉物种数量下降，上述作物供应的可持续性正面临威胁。2016 年，生物多样性和生态系统服务政府间科学政策平台（IPBES）数据显示，由于土地使用的变化、集约化农业管理和杀虫剂使用、环境污染、外来物种入侵、病原体和气候变化等原因，全球16.5% 的传粉脊椎动物濒临灭绝（IPBES 2016）。研究发现，相比次生林和衰退林，原始森林能提供更多粮食产品，也是生物多样性和传粉之间的关键联系（Hicks 等 2014）。

吸收二氧化碳和水

植物从空气中吸收主要温室气体二氧化碳（CO_2），然后将碳（C）储存在土壤中，并释放出氧气（O），制造出人类呼吸所需的空气。研究证明，保护热带森林使全球碳排放总量减少了8%，有助于减缓气候变化的影响（图5）。

图4　地球的自然系统为人类提供了丰富资源，保障人类健康与福祉。土地、淡水、沿海与海洋、城市等四大系统是支持可持续社区、保障自然资源安全、减缓气候变化、获取巨大生态效益的重要基础

专栏2：森林园丁

东南亚的苏门答腊猩猩（Pongo abelii）是栖息在苏门答腊热带雨林中的重要物种。苏门答腊猩猩以树上的果实为食，会在森林中进行长距离活动，因此是种子传播的重要媒介，有助于维持热带雨林的多样性（Campbell-Smith 等 2011）。苏门答腊猩猩还具有重要的文化意义，是东南亚的代表性物种。

东南亚各国政府保护了18% 的幸存湿润热带森林。然而，森林及生活于其中的野生动植物正日益受到农业生产、增长的全球棕榈油需求和其他人为因素的威胁。印度尼西亚所辖加里曼丹岛和苏门答腊岛的油棕种植园不断扩张，造成森林、土地和土壤退化，成为一项严峻挑战。

苏门答腊猩猩康复中心
来源： Dave59, UNEP

专栏3：蜜蜂，请给我蜂蜜！

蜜蜂不仅仅是传粉媒介，它们产生的蜂蜜是一种高营养价值食品，在一些社区还是宝贵的药物。蜜蜂还能促进地方的社会与经济互动。对于现金收入来源有限的人群，例如喜马拉雅山区尼泊尔朱姆拉县（Jumla）高海拔地区的农民，养蜂成为主要收入来源。这些农民没有足够的耕地种植水稻，因此用蜂蜜换取稻米和其他食物及日常用品，并租种低海拔地区的农田（Partap 等 2014）。

养蜂人
来源：Kaipara Flats, unsplash

不开心？去享受森林浴吧！

森林是具有休闲娱乐、欣赏自然和舒缓压力功能的重要区域，对于人类健康与福祉具有重要意义。森林浴有助于降低患精神疾病及抑郁症的概率（Bratman 等 2015），还能改善生活质量和压力水平（Yu 等 2016）。日本一项研究表明，森林浴能显著提高男女受试者免疫力（Li 2010）。上述研究都表明森林对人类健康具有有形及无形价值，这种人类与自然的联系被称为“亲生命性”。

随着经济发展需求增长，亚太地区森林受到的威胁也日益严重（见专栏2）。抗击森林减少与退化的方法之一是建立保护森林的政策工具及项目。生物多样性和生态系统服务政府间科学政策平台（IPBES）数据显示，1990年至2015 年间，通过参与式共同管理、生态系统服务付费和恢复退化林地，东北亚和南亚的森林覆盖面积分别增长了12.9% 和5.8%。另外，生态系统服务付费（PES）机制等项目使得政府和私营企业可以划拨资金给土地所有者和林区社区，用于森林的恢复与保护。例如，退耕还林的中国农民可以得到政府的资金补助（Yang 和Lu 2018）。

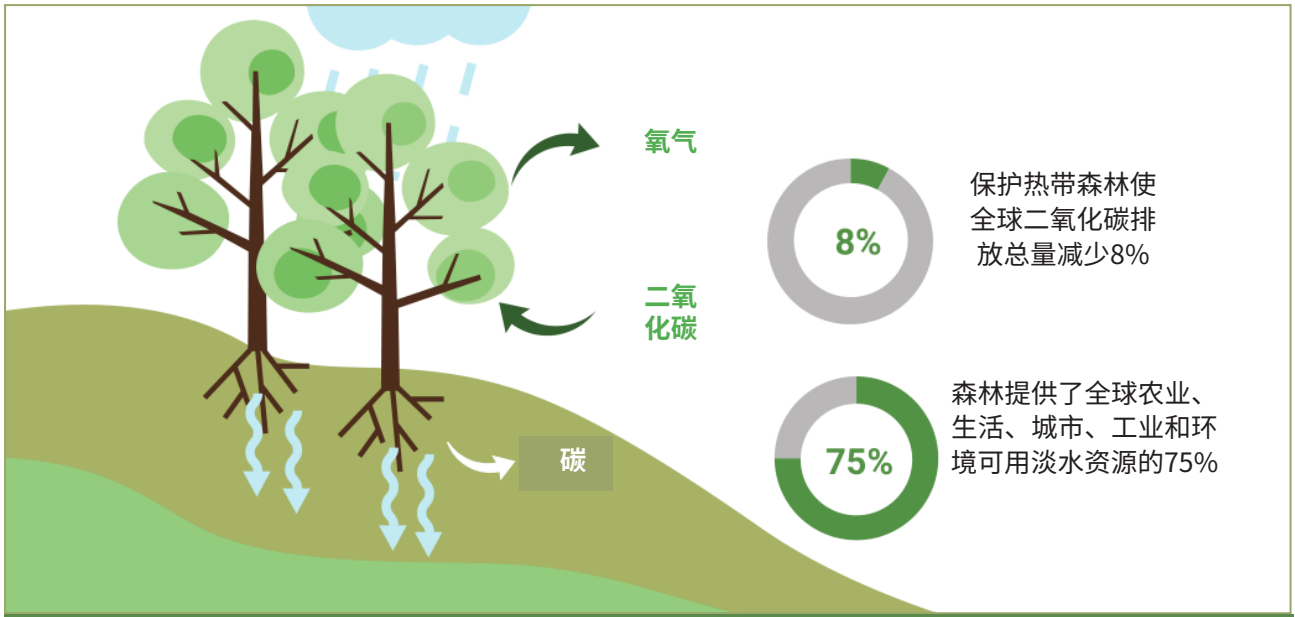


图5 植树造林是吸收大气中过量二氧化碳的成本最低、最有效的方式之一，是实现可持续安全水资源供应的关键

专栏4：库布齐沙漠植树造林

库布齐沙漠是中国第七大沙漠。政府、企业和地方社区三方合作项目已经将库布齐沙漠的三分之一改造为生机盎然的绿洲。三十多年来，亿利资源集团及其合作伙伴治沙面积超过6200 平方公里，帮助超过10万名农牧民脱贫，创造了超过740亿美元的生态财富和自然资本（UNEP 2017）。

库布齐沙漠
来源：亿利集团

亲生命性（biophilia）： *“对于亲近其他生命形式的渴望”。*

亲生命性假说认为，人类的本性倾向于寻求建立与自然和其他生命形式的联系，以实现人类对于审美、智力、认知甚至精神意义及满足感的追求（Wilson 1984）。

观看Ming Kuo 关于“维他命N”（自然）的演讲！

视频链接

https://www.youtube.com/watch?v=JGh8CqS4HLk

里山：对，就在我家后院！

具有高保护价值的陆地区域能为当地社区带来数不清的惠益。亚太地区有些保护区由原始森林和其他陆地景观组成，例如许多东盟遗产地，与人造栖息地截然不同。不过，这类保护区景观已经逐渐向社会生态生产景观（SEPLS）过渡，后者以多样化的土地使用为特点，为地方可持续发展提供更多选项与机会（Cumming 2011）。社会生态生产景观是多功能景观，对于社区福祉具有关键作

用，并且在与人和自然的长期互动中形成了对外部冲击和压力的天然复原力（Takeuchi 2016）。社会生态生产景观的概念与老挝、缅甸、泰国的社区林业概念有关，后者的主要目标是：

（1）改善当地生计；
（2）减少滥砍滥伐并改善森林质量；
（3）巩固良好治理。

2.3 淡水系统：生命的源泉

淡水系统是具有明确生态系统功能的关键资源，为人类需求、农业生产、工业生产、文化活动和生态体系保护带来惠益（图6；Sandin 和Solimini 2009；千年生态系统评估委员会 2005）。亚太地区的淡水系统包括迥然不同的河流、湖泊、湿地和稻田。尽管亚太地区可再生淡水资源仅占全球总量的38%，却支撑着全球60% 的人口（UNEP-

你知道吗？

在日本，人与自然和谐共处的地方被称为“里山”，以下案例研究表明家庭菜园能够成为具有气候变化复原力的多功能农业生态系统。

视频链接

https://www.youtube.com/watch?v=PtF0R2JXAQ8

专栏5：特殊的粮食生产体系——家庭菜园

一项对孟加拉国、印度和斯里兰卡家庭菜园的研究表明，从1961 年至2010 年，尽管存在气候变化的证据，但家庭菜园的组成结构却没有改变（APN 2010）。家庭菜园生态系统似乎具有气候变化复原力，这得益于家庭菜园园丁采用的高效有力适应策略。园丁通过这些策略让家庭菜园保持多样性，并依靠家庭菜园的生产保障家庭粮食安全。这些适应策略包括调整种植时间、采用传统农艺方法、采取水土保持措施和灌溉技术以及种植新品种作物。家庭菜园在小面积土地上集中了多样化的物种，其复杂的结构在保护生物多样性（包括土壤动物、昆虫和鸟类）中发挥重要作用。在日本，家庭菜园有利于推广分享食物的文化，由此增强对社会经济变化及自然灾害的复原力（Saito 等 2018）。

WCMC 2016）。因此，亚太许多地方对可用淡水供应的竞争十分激烈（WWF-ADB 2012）。

获得清洁饮用水

安全的饮用水是人们赖以生存的必需品（Kumpel 等 2018），也与可持续发展目标6“清洁饮用水和卫生设施”的要求密切相关。人每天都要喝水以维持内稳态（即体内环境的稳定状态）及体内细胞活动（Gleick 2009；医学研究所 2005）。为维持体内的水分平衡，成年男性和女性每日水摄入量分别为3.7 升和2.7 升，才能满足大部分人的需求（Sawka 等 2005）。

图6 淡水系统具有多种生态系统功能，如调节水量和水质、维系栖息地和生物多样性、维持生理过程平衡（Grizzetti 等 2016；Sandin 和Solimini 2009）。这些淡水系统提供一系列与人类生存直接或间接相关的生态效益

亚太地区有近12.5% 的人口（5.54 亿人）无法获得安全饮用水。亚太地区面临的一大挑战是淡水资源污染导致的多种疾病感染、寄生虫疾病及其他对婴幼儿影响尤为严重的疾病（世界卫生组织 2016；Singh 等 2001；Rahmand 等 1997）。由于南亚和东南亚30% 人口的饮用水受到人类粪便污染（Bain 等 2014），亚太地区与水相关的疾病带来的负担极重。所幸，90 年代以来亚太地区清洁供水比例显著提高，但是各国国内城乡饮用水供应情况通常存在较大差距（图7；UNICEF 2017）。

水资源支持经济活动

亚太地区国家的国内生产总值（GDP）正在迅速增长（亚太水论坛 2018）。这里所说的按照市场价格计算的GDP 是指用于最终产品和服务的支出与进口额之差（OECD 2018），主要来自农业和制造业各产业（Statista 2018）。其中包括发电业、造纸业、化工生产和电器与电子产业。这些产业都有助于促进就业，并且都需要稳定的淡水供应来制造产品或种植作物。

那么，每个产业究竟需要多少生产用水？生产用水量可以用“水足迹”指标来衡量。水足迹用于综合衡量个人、企业、地区、国家或工作场所的用水量。这一指标根据“水足迹网络”（http://waterfootprint.org/en/water-footprint）指南及国际标准化组织（ISO）的标准化流程而建立（见图8）。

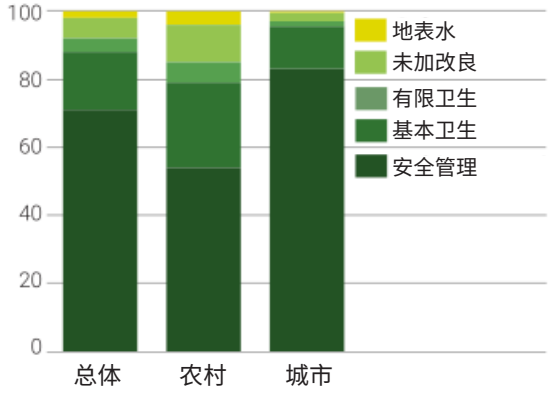
亚洲发展中国家约1/3 的劳动力以农业为主要生计来源，亚洲高收入国家农业人口比例则不足5%（ADB 2016）。为支持农业发展，灌溉成为亚太地区许多国家水资源的主要用途，占总用水量的90% 以上，特别是印度和巴基斯坦（Galang 2016）。亚洲国家（特别是中国和印度）种植的主要作物是水稻。水稻不仅是主食，还是这些国家的主要经济作物（Venkatesh 2016）。例如，水稻生产为孟加拉国农村社区创造就业和收入，从而帮助孟加拉国减贫（Sayeed 和Mohanmmad Yunus 2018）。

蓄洪功能

洪水的成因包括强降水、水上强风、异常高潮、海啸以及水库、堤坝、蓄水池等建筑结构的溃决。亚太地区自然灾害多发（UNESCAP 2016），造成严重的生命和财产损失。例如，由于地势多样和季风季暴雨，尼泊尔频繁受到洪灾侵袭，给贫困社区造成了巨大的生命和财产损失（Devkot 和Karmacharya 2014）。依据尼泊尔国家数据估算，自1980 年以来平均每次洪灾都造成200 人丧生（UNDP 2009）。

淡水水体、河漫滩平原、湿地（图9）和河区不仅是栖息地，还能对洪水进行有效的天然调节（Palmer 和Richardson 2009；千年生态系统评估委员会 2005）。每个栖息地调节从陆地流入淡水水体的水流流速，完好的河漫滩平原和河岸带的植被对洪水具有缓冲作用。假如失去这些洪水调节服务，洪水的发生频率和强度将大幅上升（见专栏6；

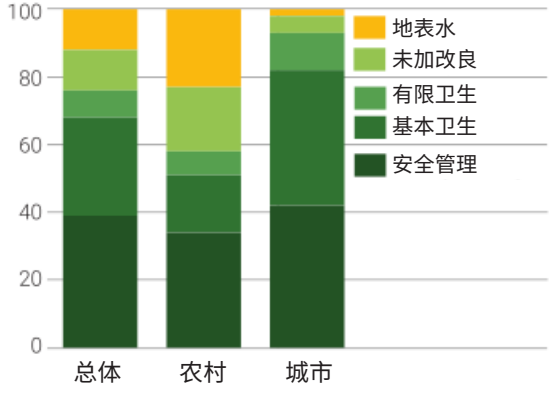
安全饮用水及卫生设施情况



饮用水

服务水平	定义
地表水	从河流、水库、湖泊、池塘、溪流、运河或灌溉水渠直接获取的饮用水。
未加改良	从无保护掘井或无保护泉水获取的饮用水。
有限卫生	从改良水源获取的饮用水，来回取水时间（含排队时间在内）超过 30 分钟。
基本卫生	从改良水源获取的饮用水，来回取水时间（含排队时间在内）不超过 30 分钟。
安全管理	从屋内改良水源随时取用、未受粪便或主要化学物污染的饮用水。

备注：改良水源包括管道自来水、钻井或管井水、有保护措施的掘井、有保护措施的泉水、包装水或输送水。



卫生设施

服务水平	定义
随地排便	在田野、森林、灌木、开放水体、沙滩或其他露天空间或固体废物上大小便。
未加改良	使用无踏板或无平台坑厕、支架茅厕或桶厕。
有限卫生	使用两户或以上家庭共用的改良设施。
基本卫生	使用改良设施，不与其他家庭共用。
安全管理	使用改良设施，不与其他家庭共用，排泄物就地安全处理或运输至别处安全处理。

备注：改良设施包括连接下水管道系统、化粪池或坑厕的抽水 / 冲水厕所；带通风设施的改良坑厕、堆肥厕所或带踏板的坑厕。

图7 2000-2015 年，亚太地区城市、农村及总人口的饮用水及卫生设施情况与趋势（UNICEF 2017）

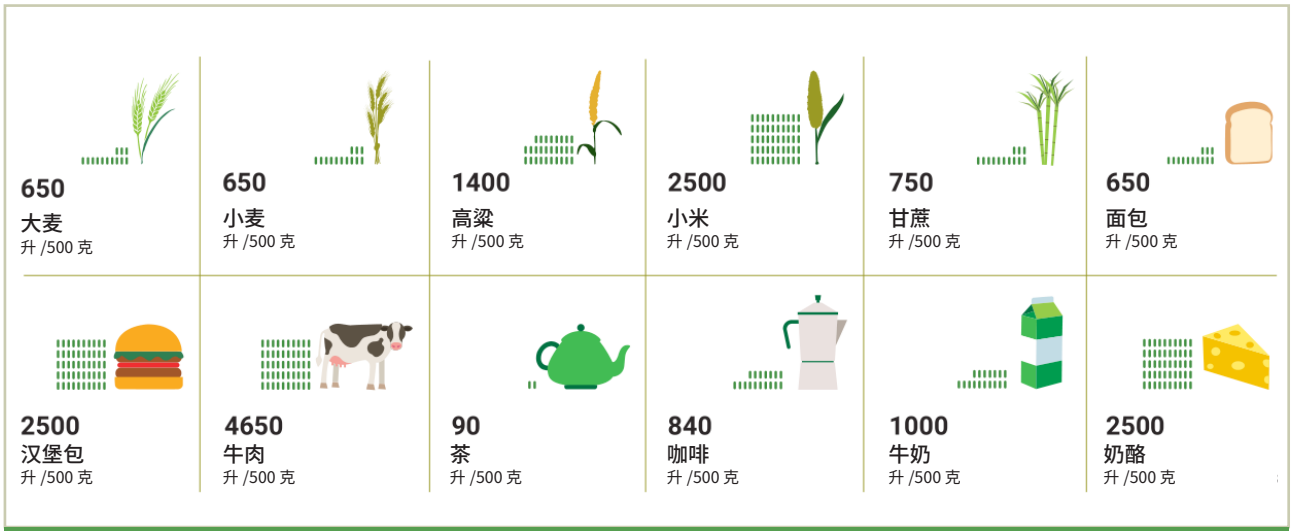


图8 主要农产品的水足迹概览

Palmer 和Richardson 2009）。

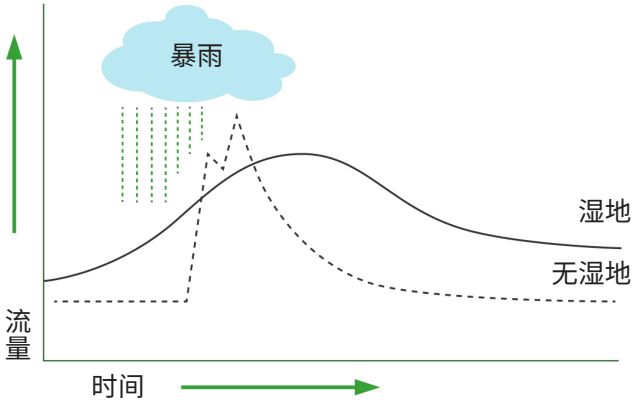
2.4 沿海与海洋系统：生命的海洋

亚太地区的沿海与海洋系统是世界上最富生产力与活力的栖息地之一，为人类提供多种多样的服务（Laurans 等 2013；Brander 等2012；Fortes 1991）。其中包括全球著名的珊瑚礁三角区（Foale 等 2013）和孟加拉湾孙德尔本斯（Sundarbans）沿海红树林（Perry 2011）。亚太地区不同沿海栖息地提供的生态系统产品与服务预计自然资本价值高达77 亿美元（UNEP/COBSESA 2010）。然而，这些自然资本可能由于经济和人口的迅速增长而退化（IPBES 2018）。

沿海和海洋系统的馈赠

亚太地区是世界公认的沿海和海洋生物多样性最丰富的地区（UNDP 2014）。例如，面积570 万平方公里、覆盖六个亚太国家海域的珊瑚礁三角区被确定为全球生物多样性热点地区（Foale 等 2013）。这些生态系统具有的内在生物价值也是社会与经济价值的基础（图10）。可持续发展目标14 旨在保护和可持续利用海洋和海洋资源以促进可持续发展，海洋由此首次成为全球关注的重点。

沿海和海洋生态系统提供了关键的调节服务，例如保护人类不受自然灾害和资源退化的威胁等（Jones 等 2012；Colls 等 2009）。这些生态系统也带来旅游业和资



此图反映出湿地对暴雨洪峰的削弱作用（来源：Kusler 1983）

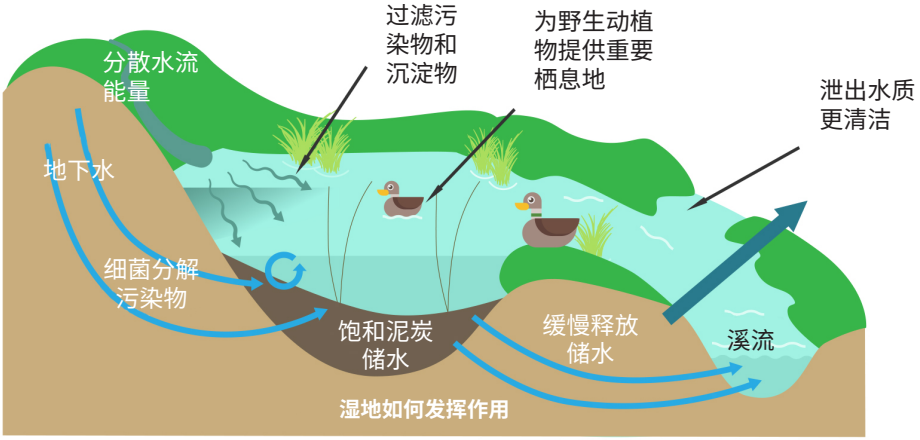


图9 湿地是重要的栖息地，对人类也具有多种生态价值（Gregg 和Wheeler 2018；ADB 2016），特别是发挥重要的天然调节洪水的功能（Kadykalo 和Findlay 2016）。洪水暴涨时，湿地可以像海绵一样储纳洪水，是天然的蓄洪水库（Kusler 和Riexinger 1986）

专栏6：斯里兰卡科伦坡湿地保护

斯里兰卡科伦坡都市区易受洪水灾害，湿地面积约有2000 公顷，但是正以每年23.5 公顷的速度消失。来自日本政策和人力资源开发基金（PHRD 拨款）和全球减灾与恢复基金（GFDRR）的资金支持了该地减轻洪灾和城市湿地设计方面的研究。现在，在世界银行的支持下，当地政府为科伦坡Beddagana 湿地公园成立了首个政策与人力资源开发基金（MCUDP）。

依据该项目，在科伦坡生活和工作的280 万人都将直接或间接从中受益。该项目预计还将通过湿地的休闲设施产生约1360 万美元收入。

源可持续利用领域的就业机会（Bennett 等 2014； Samonte-Tan 等 2007）。例如，亚太地区的渔业对保障地方社区生计发挥着重要作用，对于参与渔获及其交易的妇女尤为重要（Monfort 2015；Harper 等 2013）。在其他地方社区，这些生态系统还提供与其他服务同样重要的精神文化服务，例如，太平洋岛国的传统知识体系长期以来受到当地生态系统的影响与塑造（Forsyth 2011）。

海洋在气候调节方面也具有重要作用，也是目前地球上最大的碳汇。世界近93% 的二氧化碳储存在藻类、鱼类、珊瑚等海洋生物体内（Khatiwala 等 2009）。“鱼碳”（Toomey 2018）这一新概念描述了海洋脊椎动物与碳的多种相互作用，促进了大气中的碳储存在海洋中，否则这些碳将进入大气，加剧全球变暖（UNEP 2018；Rogers 等 2014）。据粗略估计，公海生态系统的鱼类和其他海洋生物每年捕获并储存的碳超过15 亿吨（Rogers 等 2014）。全球变暖产生的额外热量大部分也被海洋吸收。亚太地区国家迫切需要意识到海洋在减缓气候变化影响并促进可持续发展目标13“采取紧急行动应对气候变化及其影响”中的作用。

保持沿海和海洋生态系统的健康将有助于保障约10 亿沿海地区居民的福祉（Talaue-McManus 2006）。预计到2026 年沿海地区人口有望达到3.25 亿（UNEP 2016），这些生态系统的完好是保障亚太地区人类社区安全的必要条件。目前，沿海和海洋生态系统（尤其是南亚和东南亚的珊瑚礁）正面临威胁（IPBES 2018）。对《生物多样性公约》（CBD）爱知目标的中期回顾表明，“大量的沿海开发和海洋资源的不可持续利用已经造成超过40% 的珊瑚礁和红树林消失，导致鱼类种群减少”（UNEP-WCMC 2016）。珊瑚礁的破坏主要由污染和气候变化造成（见专栏7），对粮食安全、旅游业及海洋生物整体多样性造成广泛影响（IPBES 2018）。

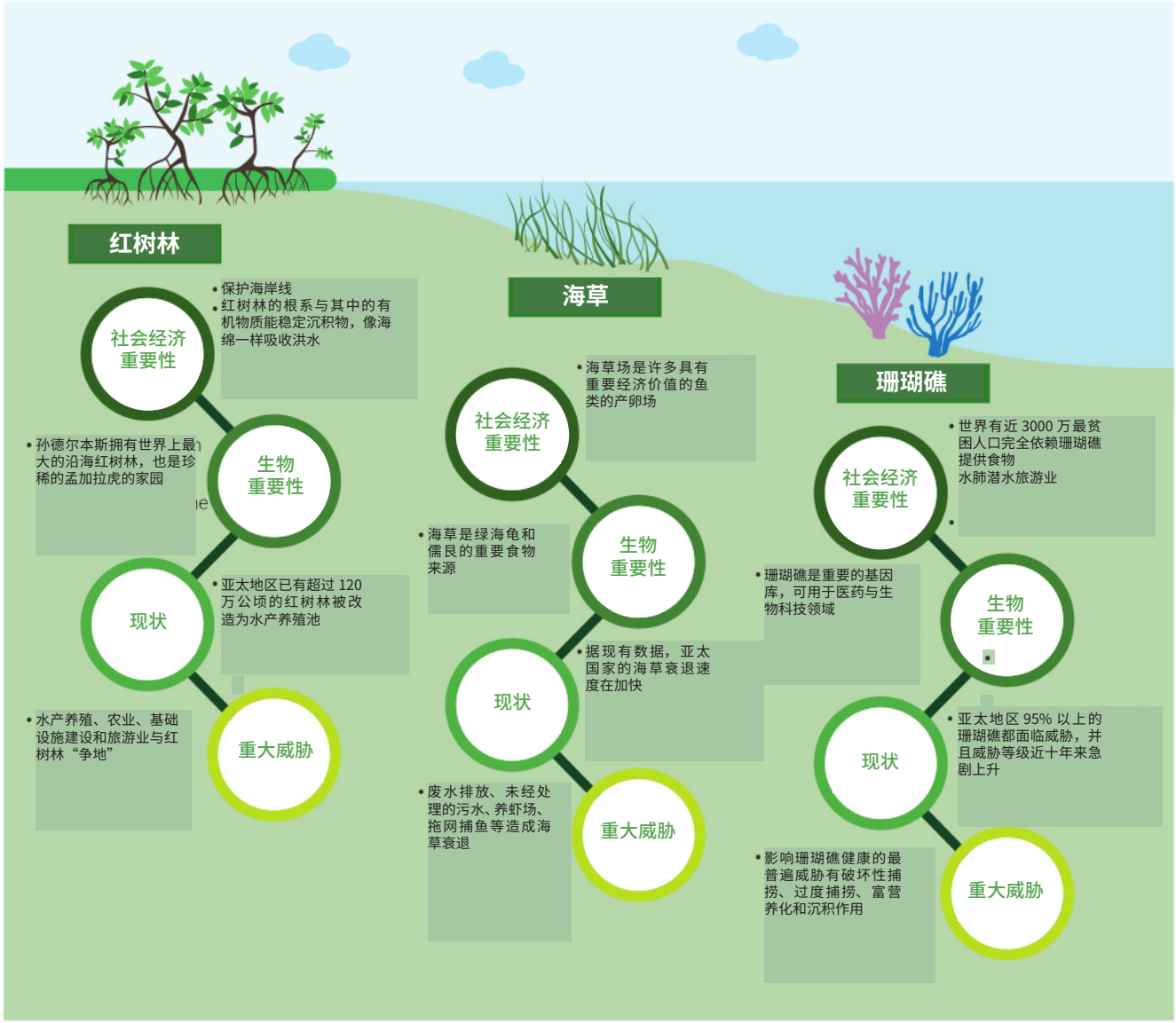


图10 主要沿海与海洋系统为人类带来的生态惠益及其现状与主要威胁概览

来源：Gisen 等 2006；Wilkinson 2008；Burke 等 2011；UNEP 2006，2016

增强海洋复原力

海洋保护区（MPA）广义上指为有效合理保护并管理沿海和海洋生态系统的生物多样性而划定的特定地理区域（UNEP 2017；Elliott 等 2011）。同时，海洋保护区还有助于长期保护自然环境和相关生态系统及其文化价值（Neumann 等 2015）。亚太地区的国家处于指定海洋保护区的最前线（见方框8）。2004 年至2017 年间，亚太地区海洋保护区扩大了13.8%（IPBES 2018）。东北亚、东南亚和大洋洲的许多国家正在按计划落实《生物多样性公约》爱知目标11，即将海洋面积的10% 划为海洋保护区，这将进一步助力全球实现可持续发展目标14“水下生物”（Rees 等 2018）。

亚太地区的珊瑚礁三角区内设立了许多不同级别的海洋保护区（例如严禁一切捕捞活动的“禁捕区”等），由不同国家机构进行管理。为协助指导管理这样广阔的区域，Flower 等（2013）推荐采取以生态系统为基础的综合协调方法应对沿海与海洋地区受到的多重影响，保障这些地区的长期可持续性，惠及当地居民的生活。若管理得当，海洋保护区能促进减贫（可持续发展目标1“消除一切形式的贫困”）、增强粮食安全（可持续发展目标2“零饥饿”）并创造就业，并已在四个地方的实践中得到印证（图11；van Beukering 等2013）。海洋保护区的保护与管理及其生态惠益有助于促进落实一系列可持续发展目标（UNEP 2017），还有助于落实《生物多样性公约》的爱知目标（Rees 等 2018），

视频链接

https://vimeo.com/295991431

来源：Toomey, J. “Fish Carbon, Exploring Marine Vertebrate Carbon Services.” 动画短片，GRID-Arendal 与 Blue Climate Solutions 制作，2018 年 9 月 23 日

后者将推动气候变化复原力建设，由此进一步支持其他可持续发展目标的实现（图12；Nippon Foundation-Nereus Program 2017；Neumann 等 2015）。

具备良好有效设计与管理的海洋保护区能保护关键栖息地、物种和生态功能，有助于恢复、保护并提高生物多样性、生产力与复原力（Reuchlin-Hugenholtz 和McKenzie 2015）。因此，扩大海洋保护区面积有望扩大健康的海洋生态系统所提供的惠益。不仅如此，影响人类行为、减少对生态系统影响的有力治理能让海洋保护区更有效（UNEP 2017）。亚太地区面临的主要挑战是如何有效管理广阔的海洋保护区网络。尽管亚太地

专栏7：气候变化会让我们失去世界上最大的珊瑚礁吗？

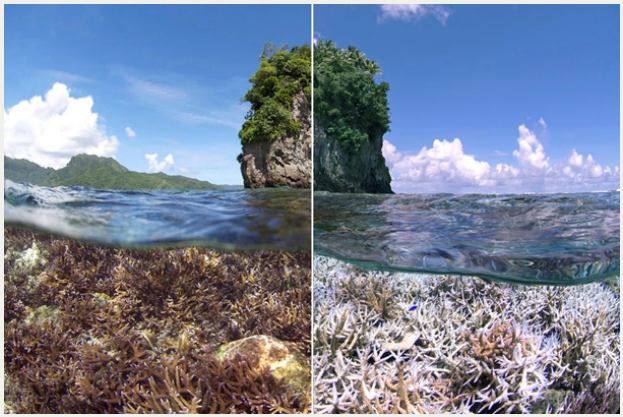
大堡礁位于澳大利亚东北海岸，是世界上最大的珊瑚礁系统。这一雄伟的有机构造甚至在外太空都能看见！大堡礁绵延2300 多公里，面积约34.44 万平方公里，1981 年列入世界自然遗产名录。

近期发生的大堡礁悲剧事件是大堡礁有记录以来最严重的一次珊瑚死亡（Hughes 等2018）。2014 年初，气候变化引起的海水升温造成了全球性的珊瑚白化。这次珊瑚白化事件持续了近三年之久，导致大堡礁近29% 的珊瑚死亡。

观看监测大堡礁状况的科学工作者特里·休斯（Terry Hughes）教授的访谈。

视频链接

https://www.theguardian.com/environment/video/2016/jun/07/coral-bleaching-has-changed-the-great-barrier-reef-forever-video



2016 年大规模珊瑚白化事件之前与之后的珊瑚礁对比照片。海面温度升高造成的大规模珊瑚白化是指珊瑚排出体内的共生微藻并变白，由此导致珊瑚的高死亡率。

来源：海洋机构（The Ocean Agency）；XL 卡特林海景调查（XL Catlin Seaview Survey）；珊瑚礁图片库（Coral Reef Image Bank）

区海洋保护区的面积在扩大，生物多样性和生态系统服务政府间科学政策平台（IPBES）（2018）的数据表明物种消失的速度并未减缓。这表明，当务之急是确保亚太地区的自然资源由所有利益攸关方共同进行妥善管理。

2.5 城市系统：宜居、可持续的自然

城市系统能为城市居民提供多种健康、文化、休闲和经济惠益，从而有助于提高生活质量。城市系统的特点是社会和生态系统在多层面连接时产生的复杂而具有适应性的社会生态体系（图13；Nady 2016；Grimm 等 2008；Bolund 和Hunhammar 1999）。由于城市开发，城市系统中的人造绿地面积通常大于自然绿地面积（Bolund 和Hunhammar 1999）。城市系统还直接或间接影响着人类生活。因此，尽管城市系统提供的多种服务在类型与质量上不同于郊区密林，但居民对城市系统的满意度依然高于郊区密林。

健康的城市系统还能带来经济惠益，促进人类健康与福祉，并产生审美与视觉惠益（Davies 等 2017；Chiesura 2004）。例如，新加坡特别重视城市绿化并将其作为发展模式的关键组成部分（Tan 2017；Tan 等 2013）。为确保新加坡的经济增长模型不以牺牲环境为代价，1992 年新加坡制定了本国第一个环境蓝图——《新加坡绿色计划》（SGP）（环境部 1992）。《新加坡绿色计划》定期进行审议，将新兴的理念与新出现的问题纳入考虑范围。2012 年《新加坡绿色计划》制定了防控空气污染、提高水资源利用与废物管理效率以及保持良好公共健康的具体目标（环境与水资源部2016）。

绿地与人类健康

对人类来说，城市生态系统带来的最大惠益是健康与休闲。已有多项研究指出，人如果能方便地亲近自然，其心理和身体健康都会得到增强（Ulrich 1984）。而且城市内部的生态系统能够将城市居民与自然相连（Clos 2015），并提高城市居民对自然的兴趣。以韩国为例，研究发现前往绿色城市中心的居民表现出较高满意度（Park 等 2016）。

城市绿地的建设及管理十分重要（APUFM 2017），特别是人口超过1000 万的特大城市。亚太地区目前有17 个特大城市，而且由于快速的城市发展和城市人口增长，到2030 年特大城市数量预计将增加至22 个。中国、韩国等亚太地区国家正在制定并实施城市绿化及城市林业的多种战略，旨在改善快速发展城市的可持续性（APUFM 2017）。2017 年，联合国粮食及农业组织（FAO）支持举办了两次亚太城市林业会议（APUFM）。其中，在韩国首尔举行的第二次会议制定了《首尔行动方案》，旨在提高居民生活质量，推进可持续城市的建设（见专栏9）。

城市生活与自然的结合

随着城市的发展，现存的森林变得支离破碎，面积也在缩减（Estevo 等 2017），生物多样性和栖息地随之消失（Kim 和Park

专栏8：东南亚海洋保护区两例及其践行的管理方法

图巴塔哈群礁自然公园（1988）

图巴塔哈群礁包括南北两个环礁，面积为 130028 公顷。

来源：Dave Harasti

- 由图巴塔哈保护区管理委员会管理，委员会包括来自国家及地方政府、学术界及私营企业的利益攸关方。
- 菲律宾最大的海洋保护区，区内严禁捕捞。
- 菲律宾共和国第 100067 号法案（也称为 TRNP 法案）为保护图巴塔哈珊瑚礁提供法律与制度框架。
- 向公园游客收取费用，用于经常性支出，如管理费、执法成本等。

来源：http://www.tubbatahareef.org/home

拉贾安帕特群岛海洋公园（2007）

拉贾安帕特群岛海洋公园包括七个海洋保护区，面积为 118.594 万公顷。

来源：Sutirta Budiman，Unsplash 图片网站

- 由印度尼西亚海洋事务与渔业部管理。
- 是东南亚第一个通过立法保护区内所有鲨鱼和鳐鱼的海洋公园，建立了鲨鱼和鳐鱼禁捕区，促进这些受威胁的大型动物的种群恢复。
- 旅游业收入直接投入海洋保护区，为保护区的运作提供资金，保障地方当局的可持续资金模式。

来源：Agostini 等 2012

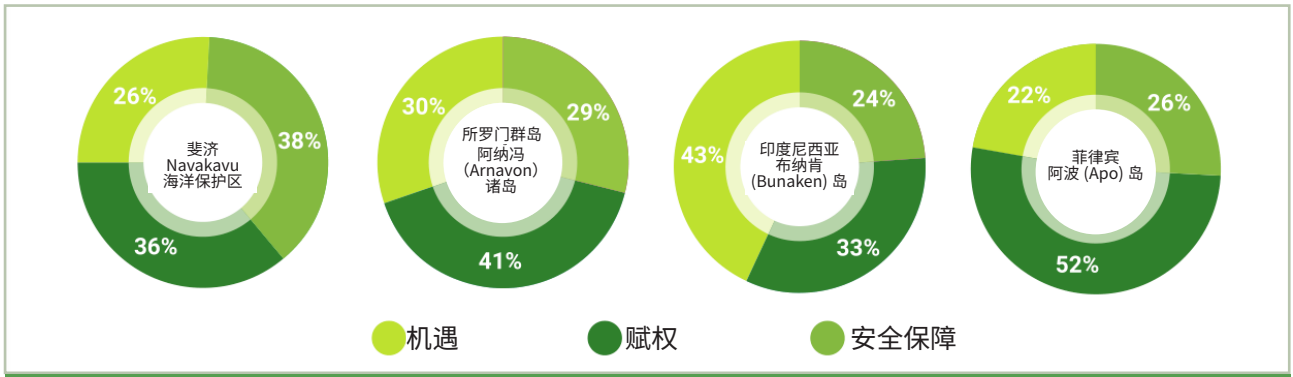


图11 亚太地区四个地点对减贫三要素的相对贡献

来源：van Beukering 等 2017

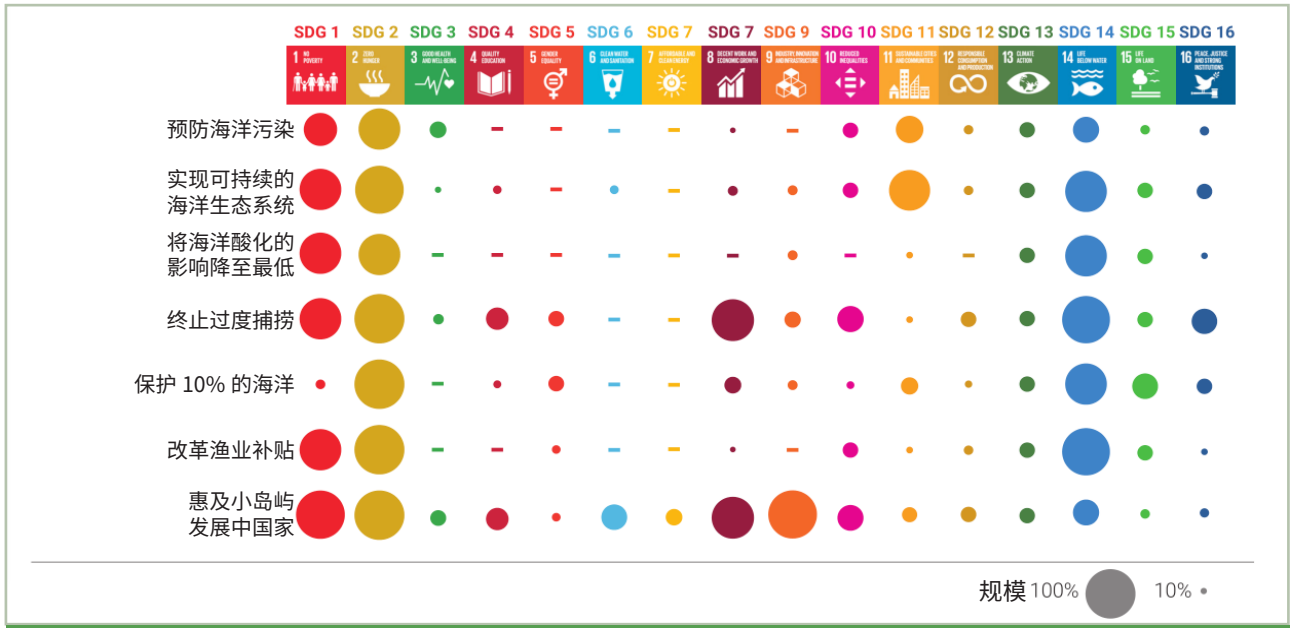


图12 落实可持续发展目标14“水下生物”的各项具体目标对其他可持续发展目标的协同效益

来源：Nippon Foundation-Nereus Program 2017

2011；Hahs 等 2009）。不过，谨慎周密的城市规划能让城市实现“自然化”，通过让自然更广泛深入地融入城市生活的措施，增加物种数量及其复原力（图14）（Boada 和Maneja 2016）。例如，大型公园能为许多物种提供栖息地（Sing 等 2016；Yuan 和Lu 2016）。然而，与世界其他地区相比，亚太地区关于维持城市生物多样性的研究相对较少（Botzat 等 2016；Beninde 等 2015）。

城市动物既可能带来惠益（如增加城市生物多样性服务），也可能带来负面影响（如产

图13 城市系统也许看似人造，却能在保持现代城市的可持续发展方面发挥重要作用。如图所示，城市能给居民带来大量生态惠益。

专栏9：《首尔行动方案》与联合国可持续发展目标接轨

《首尔行动方案》由2017 年在韩国首尔举行的第二次亚太城市林业会议（APUFM）的与会各方共同制定。《行动方案》提出了一套行动方针，包括未来十年的八个目标和将要开展的一系列活动。通过《行动方案》，韩国设立了一系列环境政策目标，包括改善居民生活质量、在城市周边提供森林与绿色基础设施、建设面向可持续未来的城市等，旨在助力实现可持续发展目标11“可持续城市和社区”。

《行动方案》共有八个目标：城市更绿色、更清洁、更清凉、更健康、更包容、具有更丰富的生物多样性、更富裕、更安全。《行动方案》描述了每个目标的关键行动、指标与具体目标、关键主体、资金、时机、成果及与可持续发展目标的关系。下图展示的是首个目标“城市更绿色”。

“城市更绿色”成果

- 到 2027 年，实现亚太地区城市的植物冠层覆盖率至少增长 10%（例如,覆盖率现为10%的城市，届时增长至 11%）
- 到 2027 年，城市居民人均绿地面积与 2017 年相比至少增长 10%

▶ 可持续发展目标 11

谁来做?	联合国机构、国家机构、地方管理机构、科研机构与大学、市政府、地方当局、非政府组织、私营部门
行动	· 把多种环境因素纳入考虑范围，开展关于覆盖率与绿地的信息收集及调查工作 · 制定评估、监测生态系统服务的教育或研究项目 · 定期报告亚太地区城市林业状况
资金	联合国机构（联合国人居署、粮农组织）、亚洲开发银行、亚欧基金（ASEF）

来源：APUFM 2017
链接：https://www.nzarb.org.nz/site/nzarb-demo/SEOUL%20ACTION%20PLAN.pdf

图14 振奋人心的水獭！上世纪七八十年代，有着顺滑皮毛的水獭（学名：Lutrogale perspicillata）在新加坡消失，人们一度认为当地水獭已经灭绝。然而，九十年代起水獭的身影在湿地中重现。2007 年以来，这些水獭已经迁徙至城市地区，例如实龙岗水库和榜鹅水库，还有滨海湾和樟宜机场这类高度城市化的地点。这些城市地区为水獭提供了健康的鱼群以及安全、适宜、不受人类活动干扰的巢穴地点。

来源：Jeffrey Teo，新加坡水獭观察（Singapore Otter Watch）

生干扰或破坏基础设施）。无论如何，城市生物多样性是人类福祉的一项重要指标，能成为监测全球变化及衡量城市为实现与自然和谐共生所作努力的工具。物种多样性较丰富的城市往往具有较强复原力，并为城市居民提供更广泛的自然惠益，例如能让居民感受不同季节的动植物之美（图14）。更深刻地理解城市生物多样性的重要性将有助于改善人类与地球的关系，也就是说，可持续城市能给未来带来希望。

2.6 呵护自然的馈赠

在本章中，我们了解了各个生态系统的重大生态作用及其为生物多样性和人类福祉提供的生态惠益。而且这些不同系统之间存在千丝万缕的联系，一个系统的过程和活动总会对其他系统造成积极和/ 或消极影响（图15）。

亚太地区拥有的自然资本为人类的生存与福祉提供产品及服务，为实现人与自然之间的协同作用提供了丰富的机会。这种与我们共存的生命循环的健康有助于实现可持续发展。我们今天关于保护自然的决定将影响到我们自身及未来世代的福祉。现在到了做出改变和努力的时候，我们有能力拯救所剩不多的原始环境。

然而，这种生生不息的生命循环受到过度利用和开发，人类与自然和谐共生并向可持续利用自然资源转型已成为燃眉之急。第三章将重点描述人类造成并影响人类健康与福祉的重大环境问题，并强调需要立即行动起来。

建议：

- 来到森林、河流和海洋时，切记“除了照片，什么都不带走；除了足迹，什么都不留下”。
- 参与植树、清理水道、潜水清理海洋垃圾等有意义的活动。
- 在城市中种植更多树木可以美化景观，还能为城市里的野生动物提供庇护。

图15 探索生态系统如何帮助沿海地区居民适应气候变化，并进一步了解基于沿海生态系统的适应过程

链接：http://web.unep.org/coastal-eba/what-is-coastal-eba

专栏10：有机农夫Nobuyuki Ishiwata

Nobuyuki 是一位种植奇异果的年轻人。令人惊奇的是，他不使用任何化肥、杀虫剂、消毒剂或其他化学品。他说这种做法能让土壤更软，雨天能吸收更多水分，并且为多种不同生物提供栖息地。点击图片观看访谈视频！

视频链接

https://youtu.be/WEcsySf3zXg?list=PLNNslwnSnPNDIYhSgyOI8fLrc93n0RRc1

第三章

生命之线 饱受污染

3.1 促进福祉的发展

大多数青年每天骑车、开车或是搭乘公交、火车、地铁、轮船去上学或上班。青年在移动设备上搜索他们感兴趣的事情。晚上有足够的灯光可以学习（或者是消磨时光）。大家都能吃饱饭，肚子饿了就到附近的便利店去。比起100年前，我们的生活便利了许多。但是这种便利的生活方式真的可以持续吗？我们正在走钢丝，试图维持环境命脉和经济发展的平衡（图16）。事实上，人类造成的污染正在危害我们自身。为什么会这样？为了避免在环境命脉和经济发展之间做单选题，在不牺牲环境的前提下实现可持续发展，我们能做些什么？

3.2 为未来供水

我们的前辈建立了以消费为基础的工业经济，需要消耗大量的水资源并排放许多污染物。这对青年有何影响？我们能做什么？

图16 受到威胁的生命

发生了什么事？我越变越好……但我们的消耗越来越大

尽管人均用水量正在下降，但由于人口增长，用水总量依然在增加。目前，亚太地区用水量占世界总量的一半以上。好消息是，由于技术进步，现在产生同等经济收入的用水量比35年前更少（图17；UNEP 2016）。

污染：遏制扩散

由于人口和经济增长，生活和工业废水、农田径流、垃圾填埋场渗漏造成的水污染依然是亚太地区面临的严峻问题。亚太地区常见的污染物包括有机物、氮和磷等营养物、溶解盐类、重金属、杀虫剂和其他化学品。

在亚太沿海地区，与海岸侵蚀和大规模地下水开采有关的海水入侵十分普遍（UNEP

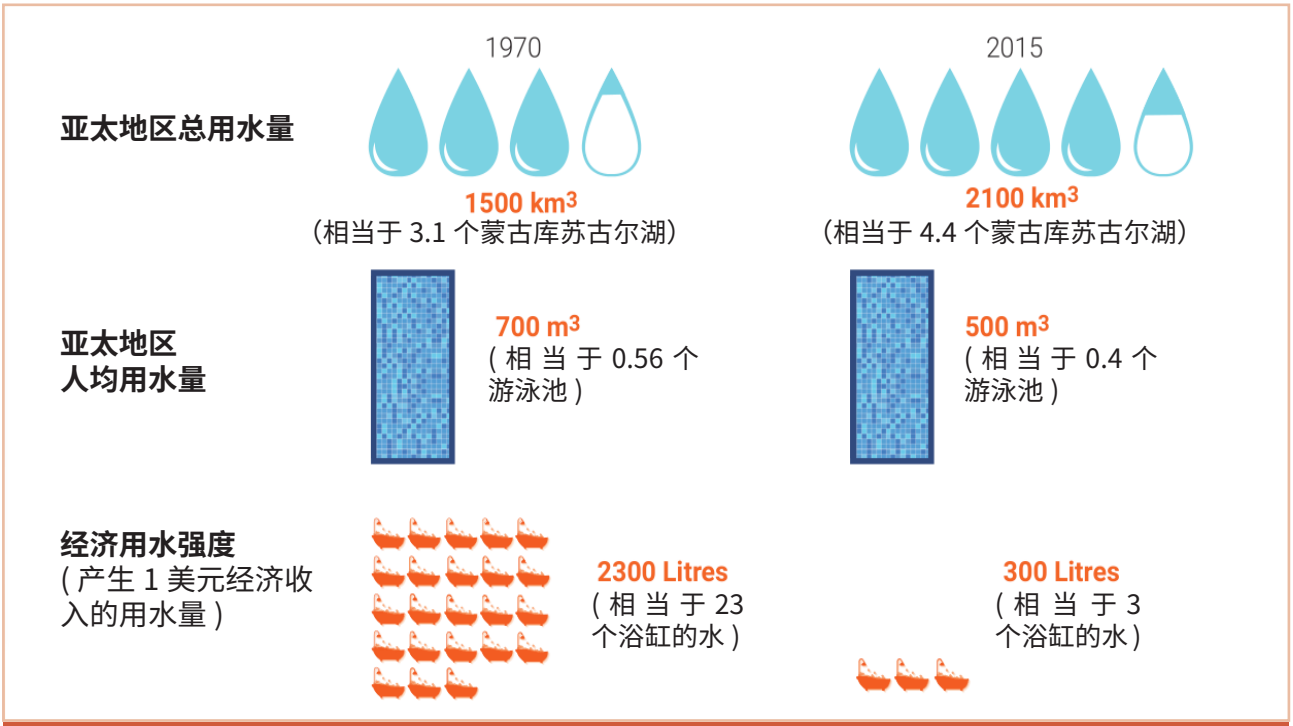


图17 亚太地区用水趋势。来源：UNEP 2016

2016）。卫生问题依然是亚太地区的主要污染源。2015 年，厕所覆盖率低于50% 的亚太国家包括阿富汗、柬埔寨、印度、基里巴斯、尼泊尔、巴布亚新几内亚、所罗门群岛和东帝汶。亚太地区数以千万计的居民由于不安全的水资源和卫生条件而生病、残疾甚至死亡（Anand 2012）。由于人口增长、气候变化和生活方式转变，太平洋岛屿国家及地区有限的水资源面临巨大的污染压力。环礁的地下水资源以“淡水透镜体”方式存在，由密度小的淡水浮在海水层上方而形成。宝贵的淡水透镜体非常脆弱，极易受到人类的开采和污染——主要污染来自底部开放式厕所（图18；Kayanne 2017）。

无水不乐
“水”运会

我们都需要水才能生存，奥运会和残奥会也离不开水。夏季奥运会42 个大项中的12 个（30%）以及冬季奥运会全部15 个大项（100%）都需要直接用水。再想想需要间接用水的体育项目，例如给足球场草坪浇水、沙滩排球的“沙滩”、所有运动员的饮用水……奥运会和残奥会的全部项目都离不开水。

水在环境中通过各种形式循环（图19）。水一旦受到污染，就要消耗大量能源和化学品

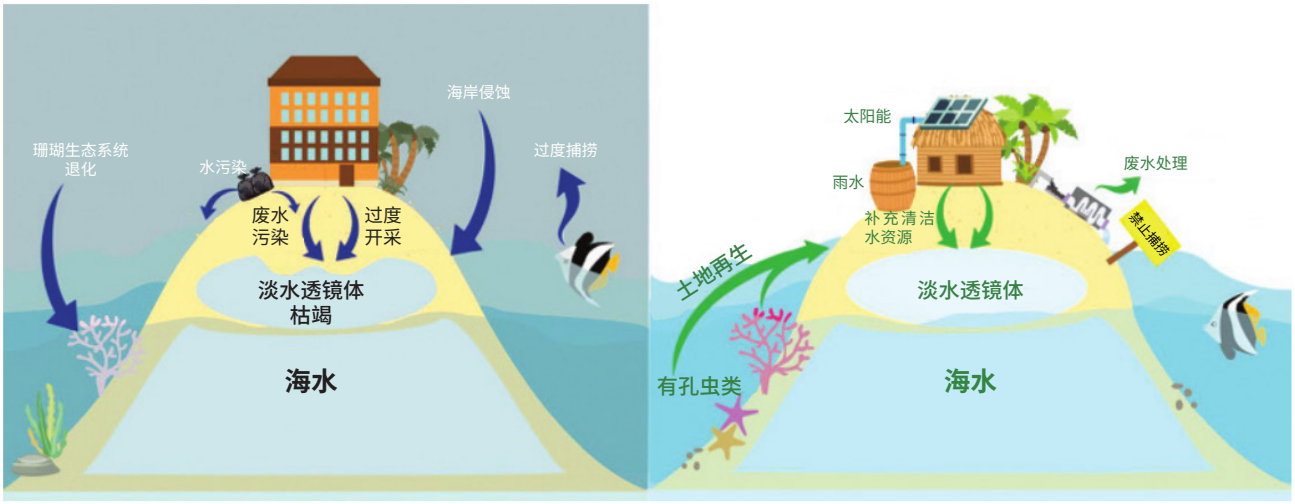


图 18 环礁的可持续用水模式（右）与不可持续用水模式（左）对比

来源：Kayanne 2017

进行净化，然后才能用于冲泡婴儿奶粉或是灌进游泳池。此外，传统的水处理方法无法彻底除去水中的杀虫剂或药物等化学品。谁愿意看到自己的孩子或是最喜爱的运动员每次游泳时都喝下这些强效且具有潜在危险的化学品呢？

观看残奥会日本赛艇选手莫妮卡·濑立（Monika Seryu）的水上采访（方框11）。奥运选手和我们一样是年轻的专业人士——我们是否也能做出自己应有的贡献？

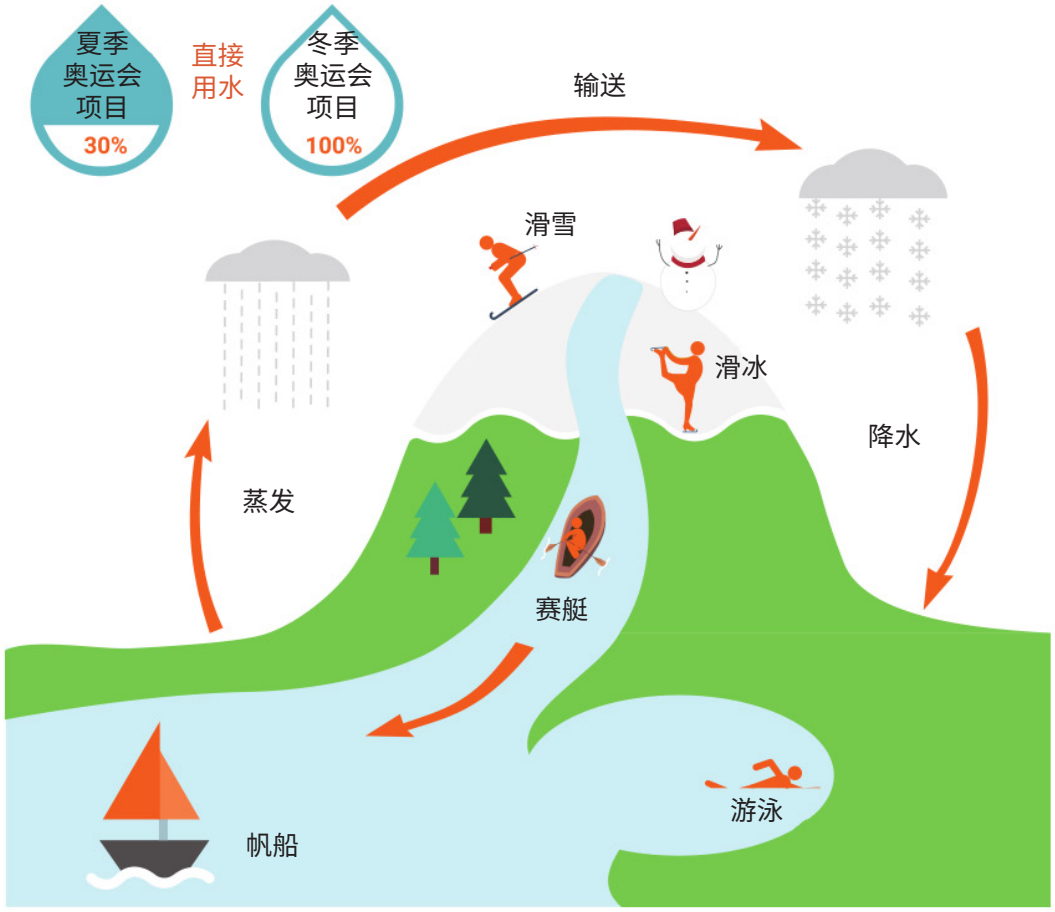


图19 水循环与奥运会

专栏11：《全球环境展望6》青年之声：残奥会赛艇选手莫妮卡·濑立

莫妮卡是一位残奥会赛艇选手。她兴高采烈地告诉我们赛艇运动把她从身体残疾中解放出来。赛艇运动非常依赖水资源，她每天都在水边或水上度过。她提到，水质和水中的垃圾等物理障碍会影响运动员的成绩。更多内容，快来观看视频吧！

视频链接

https://youtu.be/zEMfyzyCCVY?list=PLNNslwnSnPNDIYhSgyOI8fLrc93n0RRc1

我明白了……那我们现在该怎么做？

要实现更绿色、更清洁的发展道路，第一步就是保障所需资源（包括资金、技术、能力建设）并强化科学与政策之间的联系。跨越式和变革型的发展道路已经得到研究，因此发展中国家不必重蹈覆辙，能用更少的时间、资源和排放实现低碳社会（UNEP 2015）。为实现所有这些目标，不同利益攸关方之间的合作以及我们每个人的参与都至关重要。

橙色也许将成为新时尚——氮会成为下一个碳吗？

联合国环境规划署和经济合作与发展组织（OECD）等多个国际组织开展合作，共同抗击氮污染。氮和磷已被确认超出了各自的地球界限，也就是人类能够安全活动的界限（Rockstrom 2015）。国际社会曾经携手共同应对碳污染——现在我们能以同样的方式应对氮污染吗？

3.3 空气污染：无法逃脱的威胁

适宜呼吸的洁净空气是生存不可或缺的条件之一。包括人类在内的一切有机体都从大气中吸入生存所需的气体。保持空气洁净需要生态系统所有组成部分的参与。例如，植物过滤空气、分解污染物，同时产生所有动物（包括人类）所需要的氧气。

但是，生态系统中的有些过程也会产生大气

图20 气态污染物及其对人类的有害影响

中的有害物质（图20）。空气中的气态污染物包括氮氧化物（NOx）和硫氧化物（SOx），会导致雾霾和酸雨。大气中的臭氧（O3）能够防止过多紫外线到达地面，因此对生命具有关键作用。然而，地面臭氧过多会对健康和气候带来有害影响。

有害物质还可能是空气中的微小颗粒，称为颗粒物（PM）。颗粒物大小不同，PM10 和细颗粒物PM2.5 都可能来自自然源，也可能来自人为源。有些颗粒物是室外空气的正常组成部分，例如来自海洋的盐以及松散的尘埃，但是还有很多颗粒物含有有毒成分。

空气污染是亚太地区几乎所有地方都存在着的一种威胁：大约92% 的人口面临着对他们健康构成重大风险的空气污染。知道这一威胁正在影响着这么多人，我们面临的挑战是要提出有效的解决方案，以防止问题随着时间的推移而恶化。

改变气候的空气污染物

说起气候变化，大多数人都会认为主要问题是二氧化碳（CO2）浓度过高。然而，新研究表明大气中还有另外一些物质同样值得我们关注——短时气候污染物（SLCP），其中包括黑碳、甲烷（CH4）和地面臭氧。顾名思义，短时气候污染物不会在大气中停留很长时间，但是这些污染物仍然对局部地区及全球气候有显著影响。

以煤烟形式存在的黑碳会在受影响区域产生持久性雾霾，导致大气能见度降低。黑碳甚至可能引起气温变化，从而改变局部地区的气候条件。例如，火山爆发之后，黑碳会阻挡来自太阳的能量抵达地面，有可能引发冷却效应，但是从长期来看黑碳在大气中的整体效应是使温度上升（Bond 等2013）。

甲烷是一种主要来自稻田及畜牧生产和有机废物分解的温室气体。甲烷引发全球变暖的速度是二氧化碳的数倍。此外，甲烷与氮氧化物等其他气态污染物在阳光下发生反应，还会生成另一种空气污染物和温室气体——地面臭氧，也会影响作物生产。

空气污染是严重的健康危害

短期或长期暴露在空气污染物中都会给人类健康带来高风险。颗粒物带来的健康风险取决于颗粒大小：颗粒越小，危险性就越大。PM10（直径不超过10 微米的颗粒）大部分停留在鼻腔与咽喉，PM2.5（直径不超过2.5 微米的颗粒）则会直接被肺吸收，进入血液，由此导致多种心肺疾病及癌症的发病率增加（van Berlo 等2012）。这是PM2.5中的有毒成分造成的——PM2.5 可能含有黑碳、铅、砷、镉等有毒金属以及一种叫芳香环烃（PAH）的致癌分子。这些有毒颗粒通常有多种来源，包括汽车尾气、垃圾焚烧、使用木炭和木材烹饪及取暖以及工业生产。

从全球来看，颗粒物污染是造成受影响人群早死及罹患疾病的第五大最危险的因素，同时也影响着人们的生活质量（Cohen 等

2017）。颗粒物对于人体十分有害，特别是幼儿和中老年人更易受其影响（Solaimani 等 2017；Karottki 等2014；Schuepp 和Sly 2012）。颗粒物的有害影响在农村更为突出，生物质炉灶的使用对在室内烹饪的妇女及其年幼子女影响尤其大（Devakumar 等 2018）。

不仅如此，研究还发现较高的大气颗粒物浓度会减少年轻人的户外活动，导致整体运动量

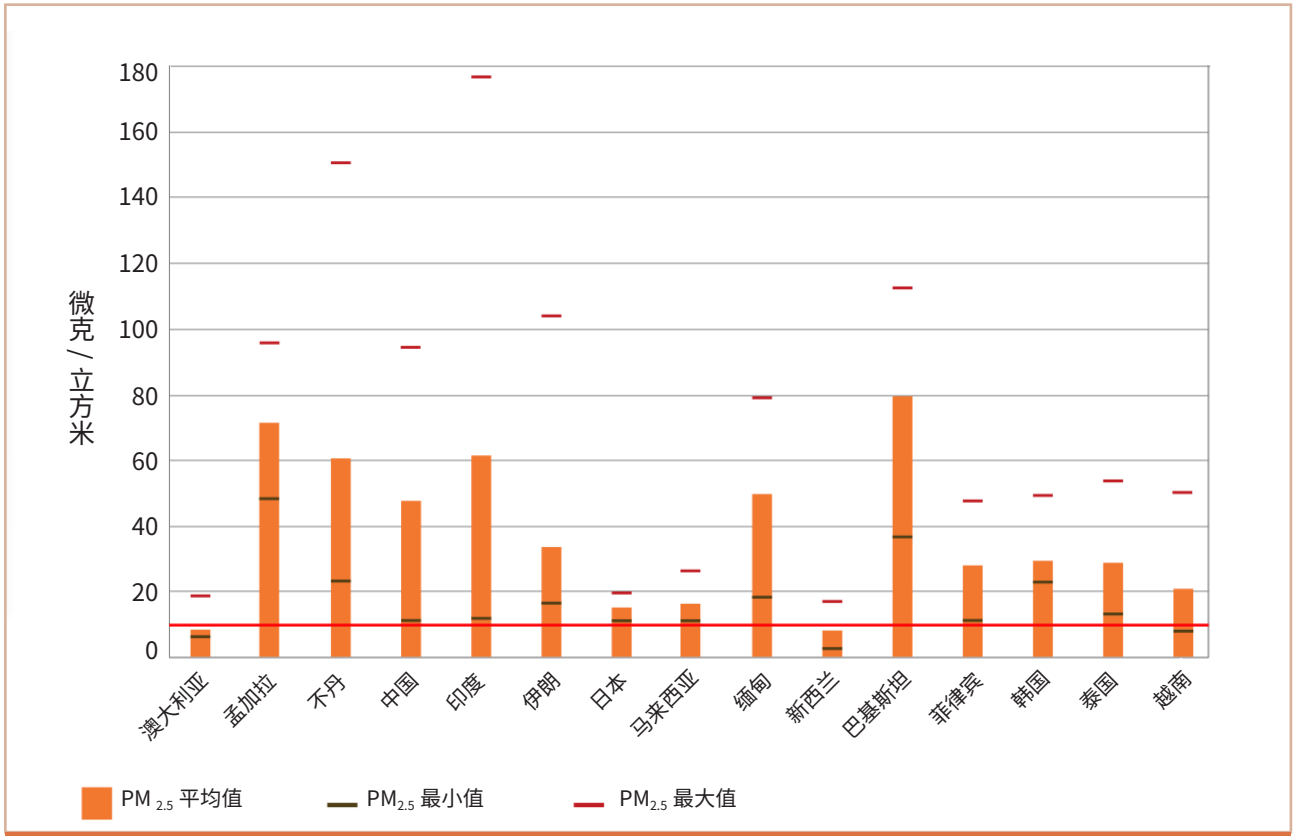


图21 亚太地区部分国家PM2.5 年均水平

数据来源：WHO 2018

减少（An 和Yu 2018）。亚太地区许多城市的PM2.5 水平都远远高于世界卫生组织（WHO）提出的年平均10 微克/ 立方米（μg/m3）指导值（图21）。必须采取有力措施，让生活在高度城市化地区的居民呼吸到更洁净的空气。

气态污染物还与长期健康影响有关：暴露在氮氧化物中会增加罹患高血压、冠心病等多种心血管疾病的风险。除此之外，罹患慢性哮喘和其他阻塞性肺病也和长期暴露在硫氧化物、甲烷和地面臭氧中有直接关系。

让空气变得更洁净

减少空气污染要从源头抓起（图22），也就是说要采取措施从源头上减排。有毒颗粒物和气态污染物的许多来源都与焚烧有关。大部分城市的轿车、公交车和其他车辆有必要采用更好的引擎和燃料，或者最好使用电动车。城市规划不仅要满足车辆交通需求，还要发展公共交通体系和专门的步道和自行车道。

我们必须考虑的是随着亚太地区城市经济竞争力的增加，在今后发展中不能仅注重流动性和便捷性，同时还需要通过多种交通模式及绿地规划来减轻城市地区的空气污染。

更清洁的能源也会带来更洁净的空气——向可再生能源过渡能改善工业活动和发电活动。在农村地区，许多居民依然使用木炭和木材烹饪和取暖。推广低排放炉灶与燃料的使用将有助于减少上述来源的污染，为更多人带来更健康的空气。

3.4 思考粮食问题

粮食生产——足够满足需求吗?

世界人口正在经历指数增长，如何在保护生物多样性的同时保障充足的粮食供应并可持续地管理世界有限的耕地，是21 世纪最重要的挑战。到2050 年，全球大约要养活100 亿人口，这意味着未来80 年的全球粮食产量必须超过此前人类历史的粮食产量总和（Smith 2018）。

亚太地区是重要粮食产区，但是粮食产量却在下降（Taniguchi 等2017）。合成肥料的使用提升了全球农业生产（Erisman 等 2008），但是同时造成蓝藻爆发和温室气体排放增加等环境退化问题（见3.2 节）。气候变化也让粮食生产更为复杂，若不采取适应措施，气候变化将威胁南亚和南部非洲多种重要作物的生产（Lobell 等2008）。

粮食生产面临的另一项挑战是如何在降低农业对杀虫剂依赖性的同时有效防控作物病虫害。有些杀虫剂会在环境中累积，进入食物链（Carvalho 2017），对人类健康造成潜在风险（Han 等 2018）。此外，近期有证据表明，新烟碱类等杀虫剂会对蜜蜂（Rundlöf 等 2015）及食虫鸟类（Hallmann 等2014）等非靶标物种造成负面影响，从而威胁生物多样性。

养活全球人口的新兴战略

日益增长的人口带来的粮食增产压力与日俱

个人能通过以下行为协助减少空气污染：

清洁供暖及烹饪

查看炉灶和供暖器的能效等级，避免使用木炭和木材烹饪 / 取暖

废物管理

将（有机）废物和排放降至最低，循环使用非有机废物，不焚烧垃圾

公共交通

尽可能使用公共交通，减少以轿车代步，通过骑行或走路锻炼身体并保护环境

节约能源

灯具和电器不用时及时关闭，有条件时使用太阳能作为家庭能源

呼吁改变

呼吁领导人做出更好决策，例如出台空气质量指导方针、规划更多城市步道、改善公共交通等

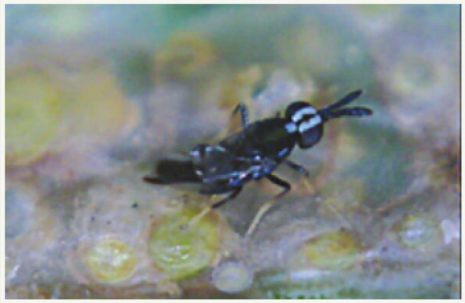
环境署“生命呼吸”（BreatheLife）运动
http://breathelife2030.org

图22 解决空气污染的个人行动

来源：http://breathelife2030.org

增，亟需创新应对措施。创新的粮食生产战略包括推广一系列可持续耕作方法。以再生农业为例，通过一系列做法同步实现改善土壤健康、加强农业生产力和提高农业利润率。再生农业体系给农民带来的玉米种植利润增幅最高可达78%，同时将病虫害降至原有水平的10%（LaCanne 和Lundgren 2018）。作为合成杀虫剂的替代方法，采用化学信息素进行虫害防控的做法越来越受到青睐（专栏12）。化学信息素是昆虫和作物产生的天然化合物，能够用于诱捕害虫或干扰害虫行为（Norin 2007）。基因编辑粮食作物的培育也正在探索之中，已经通过基因编辑培育出耐旱和 / 或耐涝的一些作物新品种，能有效适应气候变化，还有一些新品种具有更高的营养价值。尽管科学界尚未就基因编辑作物的安全性达成一致意见（Hilbeck 等2015），但有证据表明种植基因编辑作物使农民的利润提

专栏12：共同对抗作物病虫害的盟友



椰子是东南亚的重要作物，对当地经济有重要贡献。近年来，菲律宾椰子种植园发生了大规模椰蚧壳虫（学名：Aspidiotus rigidus）虫害（Watson等2015）。感染虫害的椰树结出的椰子汁水发酸，果肉变薄。防控措施之一是由树干注射新烟碱类杀虫剂。由于新烟碱类杀虫剂对于非靶标物种的负面影响（见3.4 节），亟需更绿色环保的替代措施，其中之一是使用生物控制媒介——椰蚧壳虫的天敌。近来在菲律宾南他加禄大区发现了一种寄生蜂，会在椰蚧壳成虫体内产卵并孵化（Almarinez 等 2015）。这种新物种的学名定为Comperiella calauanica（巨角跳小蜂的一种）（Barrion 等 2016），也许能在椰蚧壳虫虫害管理方面发挥关键作用。

Comperiella calauanica（图中黑色昆虫）正将卵插入椰蚧壳虫（图中黄白色的蚧壳昆虫）体内。
比例尺 = 0.30 mm

来源：Billy Joel Almarinez 博士，菲律宾德拉萨大学

高了68%、粮食产量提高了22%、杀虫剂使用则减少了37%（Klümper 和Qaim 2014）。

粮食安全关系到每个人

粮食安全是指洁净、安全、价格合理的粮食的可得性（Pinstrup-Andersen 2009）。尽管有关粮食安全的讨论往往集中在全球和国家层面，但其实每个人都能为实现不以环境为代价的粮食安全尽自己的力量。最容易的做法是尽可能减少食品及包装的浪费。选择蔬菜比例更高的健康饮食将有助于大大减少粮食生产（特别是肉类生产）相关的温室气体排放（Tilman 和Clark 2014；Baroni 等 2007）。你可以在自家后院种植蔬菜或参与城市农业活动，从而轻松扩大获取蔬菜的途径（方框13）。自己种菜不仅是一项有趣的爱好，吃不完的蔬菜还可以卖掉，也许能让你从中获利。自己种菜还能确保你食用的是品质安全的蔬菜。另一个简单做法是购买本地农产品，因为这些农产品在包装和运输

专栏13：何不尝试城市农业？

城市农业是指在城市内部和周边养殖动物并种植作物。将农村地区及进口的粮食供应并配送到城市地区的成本越来越高，因此城市农业对于增强城市粮食安全有重要作用。香港在城市农业领域取得了突出成绩。这片仅1060 平方公里的弹丸之地上生活着500 万人口，仅用10% 的土地生产出本地消费的45% 的新鲜蔬菜、15% 的猪肉和68% 的鸡肉（Yeung 2018）。城市农业的形式多种多样，既有像香港这样大规模工业化的生产，也有小规模的社区菜园，甚至是公寓阳台和后院的菜园。自己种菜有助于节省家庭开支并改善周围环境质量。

在屋顶菜园培育生菜的城市农业示范点

来源：菲律宾德拉萨大学出版社

方面所需的投入更少。这些人人都能轻松完成的简单做法将为环境带来巨大的积极影响。

3.5 废物：坏习惯

废物泛指一切丢弃不用的东西。废物管理不当影响着环境、经济和人类福祉（世界银行集团2012）。废物有可能成为土壤污染、水污染和空气污染的来源（图23）。废物还会加剧登革热、疟疾和呼吸系统疾病在社区中的出现或传播。

每年丢弃的城市固体废物（MSW）约有20亿吨（UNEP 和ISWA 2015）。亚太地区的家庭生活垃圾占世界城市固体废物总量的43%，相当于平均每人每天产生1.4 公斤废物。随着城市固体废物越来越多，亚太地区正面临重大挑战，特别是在塑料废弃物、电子废弃物和餐厨垃圾等新兴废物流方面存在众多问题。然而，废物其实是放错地方的资源，我们需要找到废物的合适用途。

图23 废物管理不当及其相关危害

塑料废弃物
管理不当的塑料正在围攻我们!

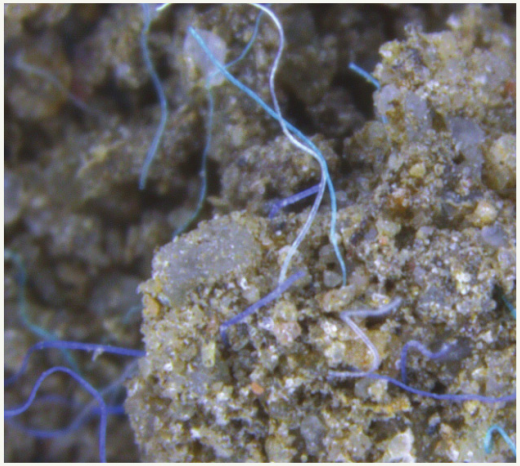
视频链接

https://www.youtube.com/watch?v=vcSG0TusOtc

是不是说塑料就不好呢？并非如此。正如萨古鲁（Sadhguru）所言，“塑料是人类创造的一种神奇材料！问题不在于塑料，而在于人类不负责任的行为。”

塑料无处不在！看看你身边——你能找出一件不含塑料的物品吗？塑料的耐久性正是它广受青睐的原因（Hammer 等 2012），但也是它成为海洋和土壤主要污染物的原因之一。塑料在许多产品中大量使用并且是产品包装的首选材料，因此过去几十年塑料废弃物迅速增长，仅2016 年就高达3.35

专栏14：微小的塑料怎样进入土壤



视频链接

https://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/plastic-planet-how-tiny-plastic-particles-are-polluting-our-soil

土壤中的聚丙烯酸纤维。

图片来源：Anderson Abel de Souza Machado

亿吨，其中60% 来自亚太地区的五个国家（Bloomberg 2018）。

塑料废弃物管理不当给人类健康福祉带来有害影响。塑料废弃物的不当处理或焚烧对人类健康有害。由于塑料在焚烧过程会释放有毒物质，塑料焚烧点附近的居民可能罹患皮肤腐蚀、吸入性损伤和眼损伤等疾病（Lithner 2011）。

讨厌的塑料最终进入海产品

悄声无息、体积微小、几乎隐形的微塑料正通过海产品供应链扩散到我们的食物链之中（图24；Bhargava 等 2018；Seltenrich 2015）。海产品是亚太地区居民饮食的关键组成部分（见2.4 节），但很可能也是人类接触微塑料和重金属及持续性有机污染物等有毒化合物的直接原因。马来西亚的一项研究证明，人们每年仅通过食用鱼干类制品摄入的微塑料就高达246 片（Johnston 2017；Karami 等 2017）！因此，有必要密切关注亚太地区海洋环境中的塑料。塑料影响着海洋生物多样性、水质及我们的食物——现在就该采取紧急行动，否则我们在今后很长一段时间内都无法摆脱这些塑料。

图24 微塑料通过海产品供应链进入我们的食物链。观看视频获取更多信息。

视频链接

https://www.youtube.com/watch?v=nb7tbfjYu3o

抗击塑料废弃物

为抗击塑料废弃物，一些国家已经开始实施“禁塑令”或对塑料袋和塑料餐具征税，以此减少塑料垃圾（UNEP 2016）。近期，中国也已经禁止进口塑料废弃物，倒逼其他国家解决自身的塑料废弃物问题。塑料废弃物的技术解决方案也得到持续开发和探索，包括生物塑料、将塑料转化为燃料或者木塑复合材料或碳纳米管等高附加值产品（Najafi 2013；Bazargan 和Gordon 2012）。我们每个人都能通过减少自己的塑料使用，在促使市场改变中发挥重要作用。

我们能否成为负责任的消费者，不使用塑料吸管和塑料袋等一次性塑料制品？扪心自问：你真的需要外卖食物附带的塑料餐具吗？我们必须立刻反思并行动起来，否则我们的环境和福祉将受到不可逆转的伤害。

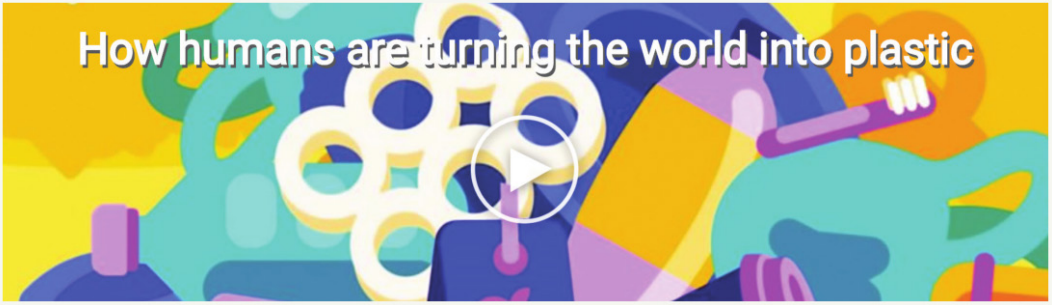
电子废弃物：手机寿命应该更长！

你多久换一次新手机？旧手机怎么处理？手机、电脑、电视机和打印机等电子设备的使用急剧增加（图25），但是电子产品的寿命越来越短，由此产生大量电子废弃物，又称电子垃圾。

专栏15：大量充分利用塑料制品的简易方法！

印度的工程师将薯片包装、巧克力包装、塑料袋、塑料瓶和瓶盖等塑料废弃物进行粉碎，然后作为沥青替代物用于道路建设。这种方法能重复利用塑料废弃物，将其转化为有用的建设材料。

趣味视频：《告别塑料》



视频链接

http://web.unep.org/environmentassembly/beat-pollution/

消灭电子废弃物

全球每年产生4470 万吨电子废弃物，其中亚太地区是最大的来源之一。电子废弃物含有对环境有害的重金属，因此需要进行妥善处理。不过电子废弃物也含有具有经济价值的稀有金属，但仅有一小部分电子废弃物得到正规回收，大量电子废弃物丢弃在垃圾填埋场或进行焚烧，造成严重的健康和环境问题（Zeng 等 2016；Song 等 2015）。

电子废弃物在焚烧过程中释放出有毒金属（如铅）及化学物质，进入空气、土壤和水（Sepúlveda 等 2010）。由于回收行业中许多妇女从事电子废弃物中贵金属的提取，在此过程中会接触到有毒物质，因此妇女受电子废弃物影响尤为严重（图26；McAllister 等 2014）。回收过程中释放出的有毒物质可能引发自发性流产、死产、早产和基因损伤等严重疾病（Grant 等2013）。

16 亿部

2012 年共制造了 16 亿部手机。电子产品中含有砷、铅、溴化阻燃剂等有毒化学物质。

18 个月

美国人平均 18 个月换一次手机。

60% 丢弃

全球 60% 的电子废弃物丢弃在垃圾填埋场，释放出有毒金属进入环境。

30% 流失

即使电子设备得到回收利用，大量有价值的材料也无法回收。

图25 手机寿命应该更长！

来源：iFixit.org

图26 印度非正规电子垃圾回收产业中的孩子和妇女

来源：Sadia Sohail

电子废弃物的处理应当严格依据政府规定开展，回收处理商应当努力保护当地社区不受影响。电气与电子工程企业应当下大力气延长产品生命周期（图27）。

餐厨垃圾

快减少餐厨垃圾

联合国粮农组织（FAO）指出，人类生产的食品中约三分之一被浪费了（FAO 2018）。聚会或自助餐时，你拿的食物是否多得吃不完？你是否将食品放在冰箱，直到要扔了才想起来？你浪费了多少食物？饥饿和粮食安全是严峻的全球性问题。目前全球有76 亿人口，到2050 年这一数字预计将增加至98 亿（UNDESA 2017）。当前的挑战是如何养活世界上忍饥挨饿而又日益增长的人口？减少餐厨垃圾是否能有助于解决这一问题？

你浪费的食物也许能养活饥民

在我们的成长过程中，有多少人会因为没有做到“光盘”而受到责备？有多少次父母告诉我们别拿太多食物，注意饮食习惯？你是否还记得父母说有的孩子巴不得能吃到你剩

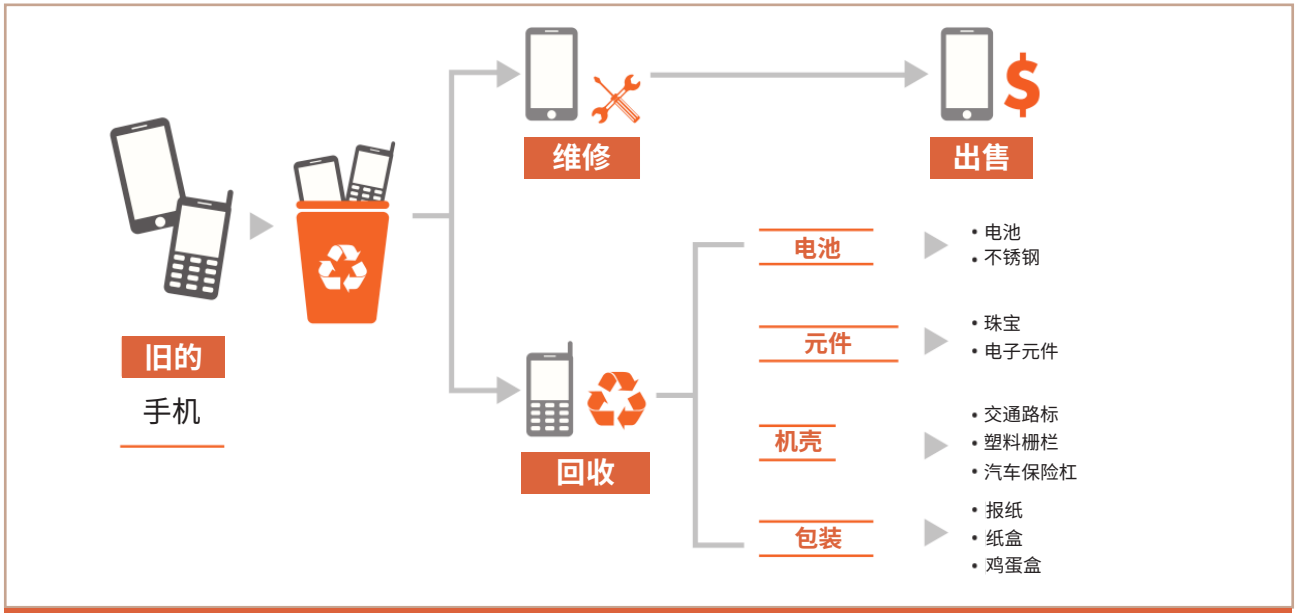


图27 手机寿命应该更长！

来源：tunza.eco-generation.org

下的饭菜，让你感到羞愧？对于食物浪费现状，上述提醒无疑很有必要（图28）。我们能做些什么？

尽量减少食物浪费的第一步是改正原有习惯。别饿着肚子去买菜，别看见想吃的就买。规划三餐，只买所需的食物。去餐馆时，和朋友分享彼此的食物，这样不仅能尝到不同菜肴，还能减少食物浪费！尽量减少自己浪费的食物还能帮你省钱！

杜绝浪费

亚太地区对避免和减少浪费未给予足够重视。我们如何协助废弃物管理？参与公众教育活动并配合废弃物管理实践就是良好开端。好好遵循居住地的垃圾分类原则，在家中、办公室和其他公共及私人场所进行垃圾分类，就能有效促进废弃物的回收处理。践行回收与重复利用，发挥你的创意吧！

49% 的受访者忘记冰箱中的剩菜（4000 人接受调查）

34% 的受访者烹饪过量食物（4000 人接受调查）

2% 的全球人口正在挨饿或营养不良

图28 食物浪费和饥饿人口

来源：https://www.asiaone.com/asia/80-households-asia-pacific-regularly-waste-food-home-survey

专栏16：食品交易所

印度斋普尔的“食品交易所”餐厅里，食物的价格在大屏幕上不断变化，就像股票交易所一样。这一理念基于不断变化的食物需求。我们是否能将类似的降价原理应用在临近过期但依然可以安全食用的蔬菜或者咖喱上？你愿意购买这样的食品吗？这个例子是否引发你的思考？

专栏17：新加坡餐厨垃圾“消化器”

2017 年8 月，新加坡绿苑小学（Greendale Primary School）启动了减少餐厨垃圾项目，每次用餐后收集餐厨垃圾并称重，然后倒入餐厨垃圾“消化器”中，利用微生物将餐厨垃圾转化为肥料，用来给学校的花园施肥。此外，餐厅工作人员还会询问学生是否要小份饭菜，此举将每日餐厨垃圾从17.9 公斤减少到10 公斤以下。

http://www.straitstimes.com/singapore/food-waste-food-for-thought-for-students

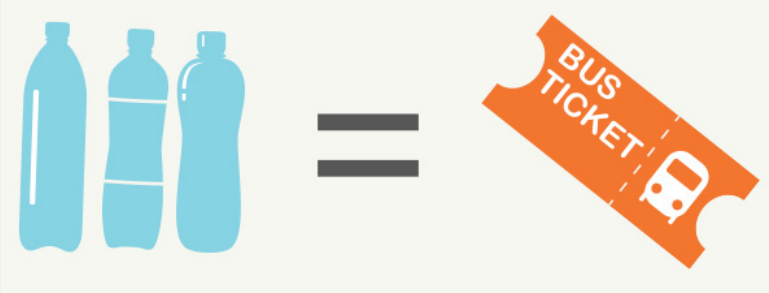
3.6 零污染是未来之路

当今，技术为我们的日常生活提供了更多更大的便利，以此为保障人类福祉带来无限的可能与惠益。但是这也让我们付出了代价，将生命置于险境。此外，从全球变暖、污染、极端天气事件频发和资源枯竭来看，技术对环境的负面影响已经达到警戒水平。当前，我们的水资源、大气和粮食都受到严重影响。与此同时，人口持续增长，城市化继续发展，产生的废物越来越多。

尽管技术仍存在诸多缺陷，但仍然是我们在追求可持续发展道路上的重要同盟。减少排放的清洁科技、创新耕作方式、最先进的废物管理设施正在为社会提供更好的选项。技术研究和开发工作正在进行，旨在改善技术在解决全球问题中的应用，并减少技术对环境的负面影响。但是守护我们的环境，需要严格的法律、社会责任感和技术创新同时就位。各个生态系统的完整性至关重要，关系到我们是否能继续享受清洁水源、新鲜空气和优质食品。社会需要技术，也需要自然，这是毋庸置疑的。因此，必须制定并落实经

专栏18：印度尼西亚公交车乘客用塑料废弃物付车钱

3 个旧塑料瓶换一张公交车票。



https://asiancorrespondent.com/2018/05/in-indonesia-commuters-pay-for-the-bus-with-plastic-waste/

过优化的解决方案和替代性措施。我们珍视自然、通过回收节约资源等个人选择与决定也具有重要积极作用，因为个人意识将汇聚成改善技术应用与环境保护的集体努力。

复原力和可持续性具有关键作用，协助人类适应不断变化的世界。第四章将探讨由社区和国家项目探索得出的多种环境问题潜在解决方案。

- 塑料在聪明人手中是神奇的材料。你是聪明人吗？尽可能回收利用塑料产品，避免使用一次性塑料餐具，如一次性餐盘、塑料杯、塑料瓶、塑料餐具以及塑料吸管！

图29 减少废弃物的方法

第四章

多变世界中的可持续性和复原力

4.1 适应变化

在第三章中，我们深入了解了亚太地区面临的环境挑战。当前城市和地方社区的行动将影响着未来20 年、30 年甚至半个多世纪，因此我们必须保证在社区中点滴贯彻复原力和可持续性，以保障未来的世代也能享受和我们同等（甚至更好）的环境和生活质量。亚太地区农村人口向城市的迁徙持续加速，未来人口增长预计将集中在城市地区（见图30）。

随着数以百万计人口前往城市寻找工作和其他机会，城市将持续扩张。地球夜间的卫星图像（图31）显示城市地区已经改变地球，“点亮了黑夜”。到2025 年，世界最大的十个大都市区中将有七个位于亚洲，到2050

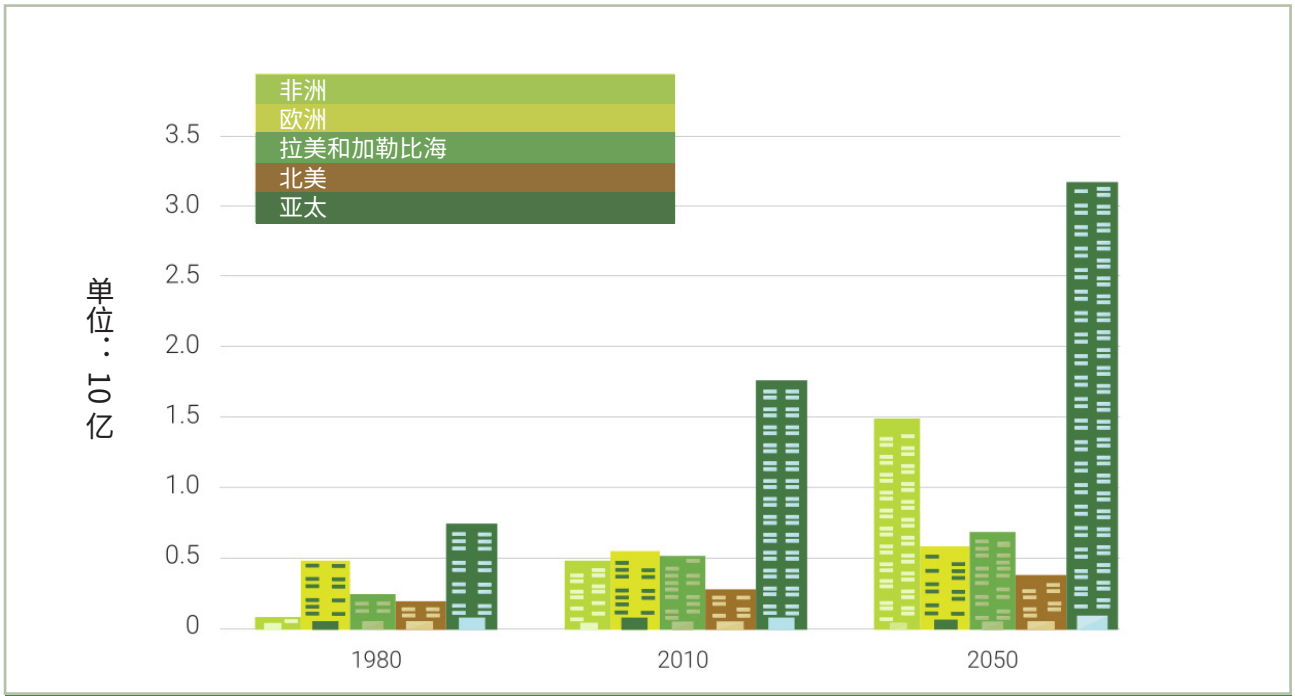


图30 1980 年、2010 年和2050 年的城市人口

来源：UN 2014

年，亚太地区城市人口预计将从20 亿增长至30多亿（UN 2014）。

城市化进程也给亚太地区许多农村地区带来人口减少和老龄化等挑战，可能对地方劳动力市场和经济造成严重影响。与此同时，全球和地方层面的气候变化导致更多气候相关灾害、气温和海平面上升、地球有限的自然资源枯竭。显而易见，在这些挑战面前，亚太地区必须采取行动保障环境与社会的复原力和可持续性。

本章重点介绍当前在城镇中可行的复原力和可持续性具体措施，有助于保障我们的社区和未来世代有能力应对亚太地区的挑战。4.2和4.3 节探讨建设城镇对于气候相关灾害和升温的复原力，4.4 节涵盖人造环境中的可行措施，以应对有限的化石能源、土地和水等自然资源。方框19 总结了本章涉及的关键问题和特定措施及其相关的可持续发展目标。

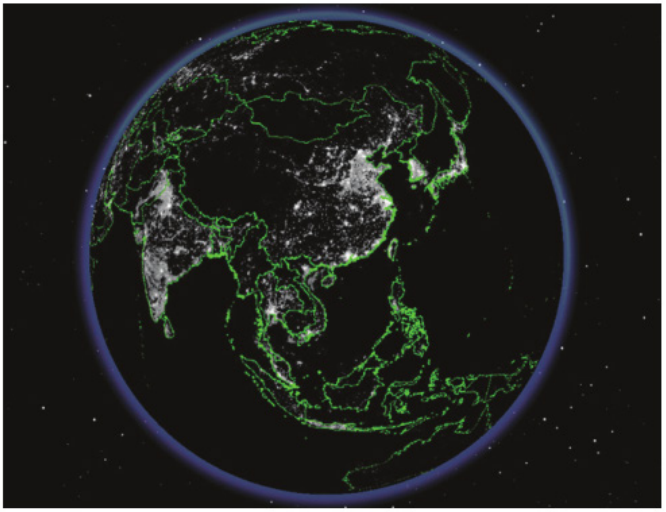


图31 亚太地区夜间灯光图像

来源：美国国家航空航天局（NASA）国防气象卫星计划线性扫描业务系统（DMSP-OLS）卫星

4.2 懂灾则无灾

瓢泼大雨，不可掉以轻心

二十世纪四十年代以来，全球极端天气事件相关灾害（特别是气候变化相关灾害）频率持续上升，其中最常见的是洪涝（图32）和干旱（Munang 等 2015）。亚太地区极端天气事件数量居全球首位（Guha-Sapir 等 2016），而且由于气候变化，整个亚太地区极端天气事件的频率、强度和影响都在增加（IPCC 2014）。上述状况让我们深刻认识到必须采取行动确保城镇做好应对气候灾害的更充分准备，也必须采取前瞻性主动策略应对问题的主要原因——气候变化。

我们可以采取哪些行动？联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）最新报告指出了一些关键措施，包括基于生态系统的减灾行动、“气候智能型”土地利用规划以及

专栏19 第四章重点

本章探讨的问题	增强复原力和可持续性的特定措施
气候灾害增多	1. 基于生态系统的减灾行动 2. 气候智能型土地利用规划 3. 高科技自然灾害监测与响应体系 4. 地方和网络社区的备灾措施
气温和海平面上升	1. 增强社区的“社会资本” 2. 城市绿化 3. 国际城市合作
有限的自然资源	1. 可再生能源 2. 节能建筑 3. 可持续的交通运输体系 4. 有效的城乡联系（如城市与城市周边地区之间的相互支持）

落实更好的灾害监测与早期预警体系（IPCC 2014）。家庭、地方政府和社区甚至网络社区的行动对于减少人们在气候自然灾害面前的脆弱性具有重要作用。此外，我们还可以努力减少当前温室气体排放，以限制未来的气候变化。

自然生态系统：我们的减灾盟友

自然生态系统在保护我们的城镇不受气候自然灾害侵袭中发挥着多种重要作用。例如，森林和其他绿地能吸收渗入土壤的大量降水，由此减少洪涝（详见2.2 节），还能预防水土流失，由此减少滑坡。红树林和沿海湿

图32 2016 年台风“象神”袭击菲律宾后随之而来的洪涝

来源：Erlinda C. Creencia，菲律宾圣罗莎城

地能削弱风暴潮、海啸和海平面上升造成的影响，保护城镇和沿岸基础设施。正是因为生态系统的这些自然惠益，基于生态系统的减灾近年来已成为热点话题。基于生态系统的减灾实践包括保护现有的自然生态系统、植树造林、新增城市绿地等活动，最大程度发挥生态系统减缓气候灾害的潜力。与堤坝、海塘等人造传统基础设施不同，基于生态系统的减灾措施还能保护地方生态多样性，在平时为居民提供许多环境惠益，如削弱城市热岛效应等（4.3 节）。

减灾工具

联合国《2015-2030 年仙台减少灾害风险框架》是关于2030 年前减灾工作的国际协议，指出缺乏规划的快速城市化进程是灾害风险上升的潜在原因（UNGA 2015）。因此，为确保城市具备气候复原力（即适应所在地区当前和未来的气候条件），许多地方政府已经开始将气候风险评估纳入城市规划进程。例如，通过地理信息系统（GIS）数据和气候模型，能够模拟人类和基础设施在未来土地利用的不同变化和气候情境下面临的气候风

险（图33），并协助城市规划者避免在易受灾地区进行进一步开发建设，或至少采取措施减少这些区域的灾害风险。

不幸的是，要预防所有气候灾害是不可能的。因此，人们正在开发并利用高科技监测体系来协助处理往往是意料之外的复杂情况。例如，2011 年日本发生地震、海啸和核泄漏“三重灾害”后，由于辐射风险，低空飞机无法在福岛核电厂区域飞行，此时日本宇宙航空研究开发机构（JAXA）提供的卫星图像就成了评估福岛核电厂周围受灾情况的最佳手段之一。

携手减灾

家庭和社区可以通过自身努力增强面对自然灾害的复原力。例如，家庭在建造房屋前可以选择更高的宅基地，或是将房屋建在支撑

图33 模拟未来土地利用变化对洪涝的影响

物上，以此减少对于洪灾的风险暴露。社区可以采取集体行动，倡议保护当地生态系统或本地城市绿地，或开展洪水疏散演习等备灾培训。通过网络社区和众筹互动，世界各地的人们现在有能力参与减少灾害风险和灾后恢复工作。例如，人道主义机构“开放街景地图”（OpenStreetMap）（https://www.hotosm.org/）定期举办“地图马拉松”，志愿者通过网络开展合作，绘制区域内受气候灾害严重影响的建筑、道路等关键基础设施的地图。

4.3 城市热浪及海平面上升

除气候灾害外，气候变化对城市发展的其他影响还体现为逐渐上升的城市气温和海平面（Hunt 和Watkiss 2011）。气温升高是整个亚太地区面临的问题，而且在城市地区尤为明显。由于人类活动增加(如汽车尾气的热量）、植被覆盖率低、普遍使用高吸热建筑材料（如沥青），所以城市气温一般更高（McCarthy 等2010）。这种现象一般称为“城市热岛”。因此，城市面临全球和地方气候变化带来的升温。长此以往，热岛的能源需求和成本上升，空气污染恶化，水资源可获得性和质量受到影响，引发高温相关疾病（专栏20；Deilami 等2018），对城市居民造成直接的经济、社会和健康影响。由于亚太地区超大型城市数量多，因此城市气温上升问题尤其值得注意。

沿海超大型城市还面临全球气温上升引发的另一大问题——海平面上升（Prasad 等2009）。海平面上升会导致洪涝频发，对人造环境造成更大损失，对城市居民（特别是最弱势人群）的健康与福祉造成负面影响（Barbier 2014）。

考虑到上述问题影响地区居民的脆弱程度也十分重要。如图34 所示，海平面上升和风暴潮高风险地区往往是收入较低人群及社会弱势群体的居住地。既有的社会结构和社会经济差异也会影响居民采取缓解和适应措施从而应对气候变化长期影响的能力。在此背景下，我们需要增强地方社区、城市、国家和区域的“社会资本”，以此增强人们的能力（Sarzynski 2015）。社会资本即社区内共有的价值观和认识，能促使社区齐心协力，支撑有效的集体行动，从而应对上述挑战。下文将提供关于气温上升（包括热岛效应和海平面上升）应对策略的一些案例。这些策略能分别在地方社区、城市和国际层面得到应用。

绿地：给社区降温并密切社区联系

保护或发展作为“乘凉点”的天然绿地有助于减轻热岛效应，还能改善环境质量（Hatvani-Kovacs 等2018）。韩国大邱市是通过地方努力创造大量绿地并显著减轻热岛效应的杰出范例（详见方框21）。印尼雅加达市的经验表明，绿地乘凉点不仅能改善环境质量，还为当地居民提供了碰面聊天的舒适场所，因此能提高本地社区的沟通频率（Murakami 等 2014）。乘凉点的合理设计还能促进社会资本的增加，对于社区复原力的各方面具有重要意义，如为了救灾而自发形成的志愿者团体等（Twigg 和Mossel

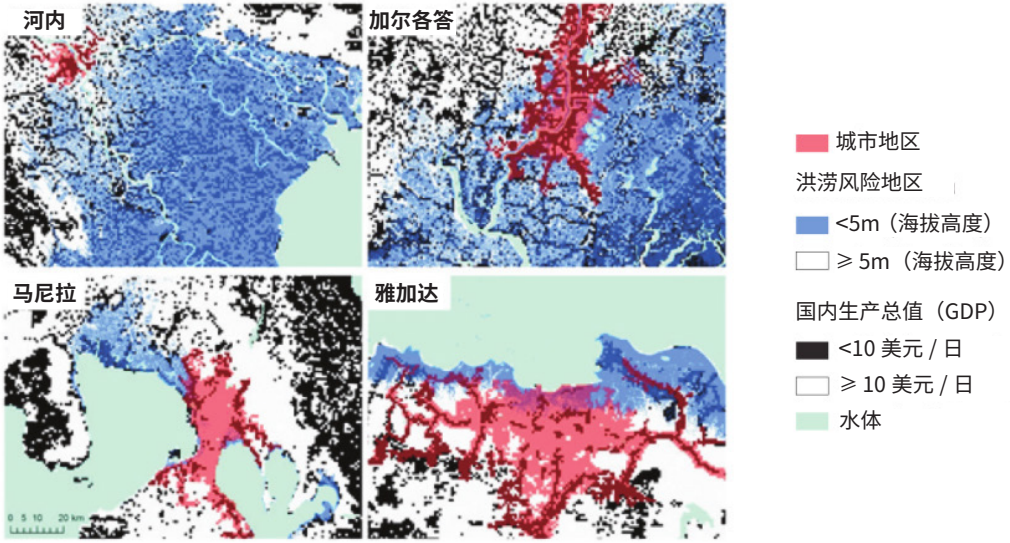


图34 洪涝风险和社会及经济差距

来源：美国国家海洋和大气管理局（NOAA）：国内生产总值（GDP）估计值（https://ngdc.noaa.gov/eog/download.html）；橡树岭国家实验室（ORNL）：土地扫描（LandScan）人口网格（https://landscan.ornl.gov/）；美国国家航空航天局（NASA）：航天飞机雷达地形测绘（SRTM）（https://lta.cr.usgs.gov/SRTM）

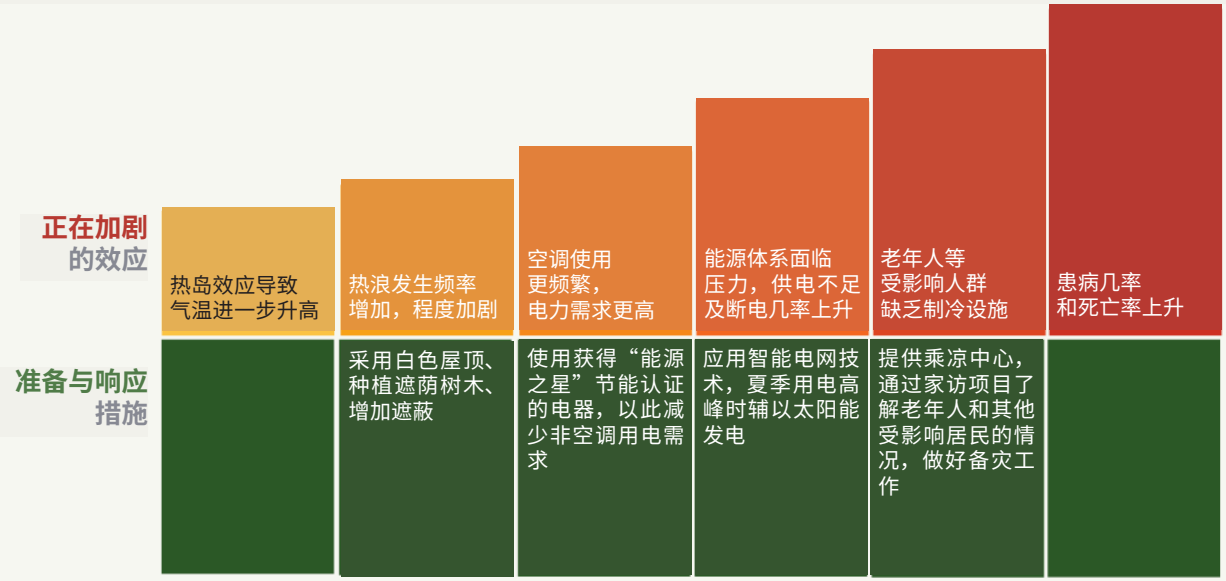
2017）。此外，天然乘凉点有助于减少附近地区的能源消耗，进而减少温室气体排放（Larsen 2015）。

除了利用天然乘凉点外，城市农业也日益吸引国际广泛关注（Lwasa 和Dubbeling 2015）。和天然乘凉点相似，城市农业区也有助于给城市降温、改善地方环境质量、减少能源消耗、增强社会凝聚力并加强城市粮食安全。

城市绿地及其连通性管理也可以称为“绿色基础设施”，和城市人造基础设施一样需要公众的支持以及城市规划、环境管理、社会福利等不同部门的相互合作（专栏22；Andersson 等2014；Benedict 和McMahon 2012）。例如，日本横滨市实施的城市绿化项目向每位市民征收约8 美元的小额城市税，用于支持与森林和农业保护以及城市绿地惠益教育相关的活动（http://www.city.yokohama.lg.jp/kankyo/midoriup/

专栏20：城市热岛效应与人类健康

城市气温上升不利于人类与生态系统健康。为制定应对措施，必须理解每个城市热岛的产生原因及效应。



（http://nca2014.globalchange.ogv/report/regions/southwest）

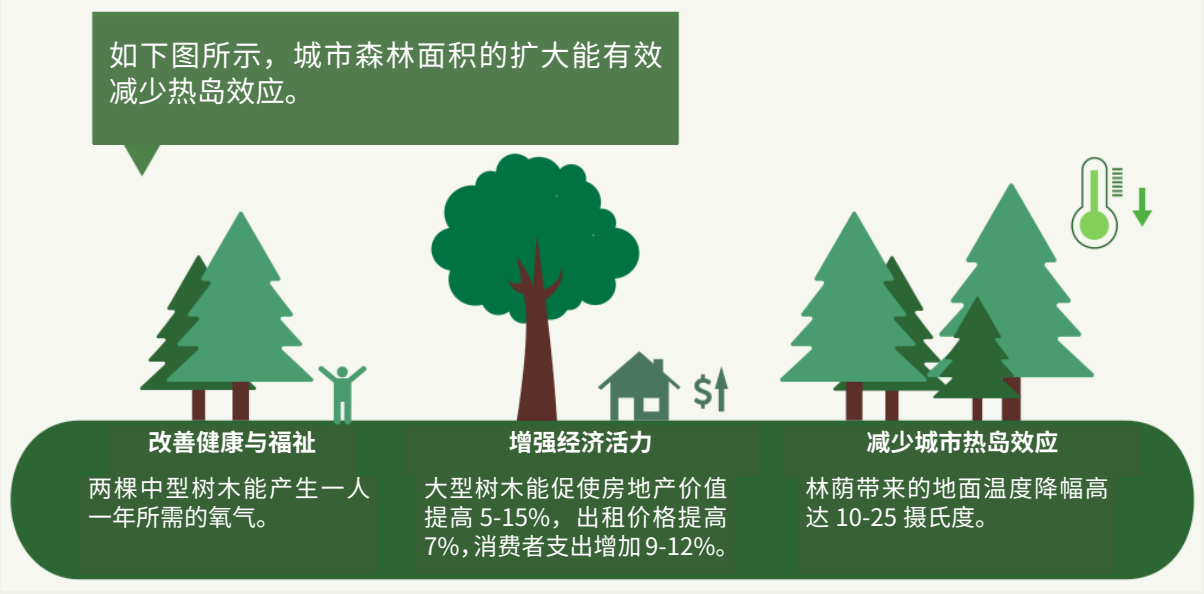
english/tax-fund.html）。

城市合作共促可持续性

国际城市合作能促使城市之间分享经验和技术，是增强城市复原力和可持续性的另一有效途径。国际城市合作能促进城市绿化，增加社会资本，减少温室气体排放和其他城市活动造成的环境影响，同时维持城市经济活动，因此能推动气候适应和减缓措施和政策。城市层面的指标，即衡量城市经济或环境可持续性的指标，可以成为促进国际城市合作的有用工具。通过比较不同的指标数值，能理解不同城市之间的异同，进而推动城市之间就政策制定进行更高效切实的沟通（Uchiyama 等 2015）。除促进国际合作外，城市指标还可用来改善城市管理。例如，城市可持续性指数（Mori 等2015；Shen 等 2011）由二氧

专栏21：韩国 “绿色大邱项目”减少城市热岛效应

二十世纪八十年代以来，韩国大邱市经历了工业化和城市化带来的广泛发展（Yoon 等1994）。由于地理位置和城市高度发展，大邱的气温通常要高于其他地区。为应对这一问题，大邱市从1996 年开始开辟绿地，十年内实现植树1000 万棵。截至2016 年，大邱市共植树3500 万棵，并计划到2021 年实现植树总量5000 万棵。大邱市的植被覆盖率由此超过60%，夏季最高温与30年前相比降低了1.2 摄氏度。



来源：https://yoursay.tr.qld.gov.au/greenis/photos/34697
http://info.daegu.go.kr/newshome/mtnmain.php?mtnkey=articleview&mkey=scatelist&mkey2=2&aid=233786

化碳排放、人均地区生产总值、居民收入或财富分布（基尼系数）等指标组成，经常用于评估城市环境、经济和社会的现状及未来趋势，由此为政策制定提供指引。城市评估过程还可以利用其他信息，包括汇总后的社区普查信息以及由市民监测活动收集的微观层面环境和社会经济状况信息。

4.4 采取可持续解决方案

“为应对造成环境退化的社会经济因素，亟需进行经济转型，特别是要以能源和交通体系改善及城市地区的智能绿色增长为基础。”
——联合国环境署（UNEP 2016）

亚太地区经济体持续快速增长，地区人口预计将新增30 亿，都将给亚太地区有限的自然资源带来巨大压力。亚太地区未来的竞争力很大程度上将取决于低碳转型进程及如何高效利用自然资源。气候变化也将对亚太地区造成深远影响。可持续发展道路包括大幅提高能效，通过支持可再生能源减少对化石燃料的依赖，采取战略性措施进行城市化及生态友好型建筑设计，在长途交通运输中更加依赖公共交通和轨道交通，以及改变生活方式以减轻对有限自然资源的压力。

切实可靠的可再生能源

2015 年，全球燃料排放二氧化碳达323 亿吨（IEA 2017），其中67% 用于发电。尽管一公斤二氧化碳并不会比一公斤一氧化碳、甲烷和二氧化氮造成更大的环境危害，但是由于二氧化碳在大气中浓度过高（占每年温室气体排放总量的80% 以上），因此成为造成气候变化及相关灾害的主要元凶。此外，燃烧化石燃料会释放出污染物，造成空气和水资源污染，可能对地球上所有生物的健康与福祉造成影响。

当前，世界总发电量中可再生能源发电量不到13%。可再生能源资源是指可以反复利用或自然再生的资源，包括风能、太阳能、水能、生物质能、垃圾能、地热能和潮汐能。

亚太地区面临的挑战是如何在改善能源供应稳定性并减少温室气体排放的同时满足日益增长的能源需求。国际油价动荡和石油资源枯竭对长期能源供应造成压力。亚太地区化石燃料资源分布不均，但每个亚太国家至少拥有一种丰富的可再生能源资源（见图35）。仅尼泊尔的水力发电潜能就高达83000 兆瓦。即便尼泊尔本国能源需求每年增长10%，到2025 年也仅为3500 兆瓦（Shukla 等 2017）。此外，东南亚的太阳能潜力是北欧的两倍。对于印度等许多国家来说，通过屋顶太阳能发电满足生活用电需求不仅成本效益高，而且能在5-15 年时间里节省家庭开支。增加可再生能源资源的利用以及更清洁且可持续技术的创新对亚太地区满足未来能源需求大有裨益。此外，在家庭层面上，增强节能意识将显著协助家庭利用有限资源、保障家庭能源安全并减少对化石燃料的依赖。在社区层面上，利用可再生能源的社区微电网将有助于保障个人、社区和国家的能源安全。

亚洲各类可再生能源发电成本如图36 所示。实际成本受到许多因素（包括劳动力成本和选址等）的影响，因此图中显示的是成本范围（红色虚线代表煤电成本范围）。有意思的是，仅有集中式太阳能热发电、太阳能光伏发电和海上风电成本高于煤电。目前，亚太地区成本最低的可再生能源是水力发电（图36），与此同时，随着陆上风电产能利用率的提高以及设备、运营和维护成本的降低，陆上风电的竞争力正在提高。太阳能光伏发电也表现出同样的趋势。

推进向清洁能源的转型应当实施稳定的政策和明确的监管流程。一般认为，前后不一、复杂而难以预测的政策是可再生能源项目投资的最大障碍。政府确立的明确目标和路线图能显著提高可再生能源项目的吸引力。

此外，根据《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）达成的《巴黎协定》的主要目标是将本世纪全球气温上升幅度控制在不超过工业化前水平2 摄氏度的范围以内。当前可再生能源的投资总额依然低于达成上述目标预期所需的投资。除采用赠款等传统金融工具外，多国政府已经开始采用风险化解工具并提供初期融资，以促进私营部门投资。这些新的融资机制有助于鼓励不同利益攸关方进行投资，促成多种可再生能源投资机会。

能源与水资源的利用效率：以备明日之需！

高能效住宅不仅能节约开支，还有助于减少加剧气候变化的温室气体排放。提高住宅和电器能效将节省照明、制冷、制暖和使用其他家电的电费。工商业也存在类似的减少能

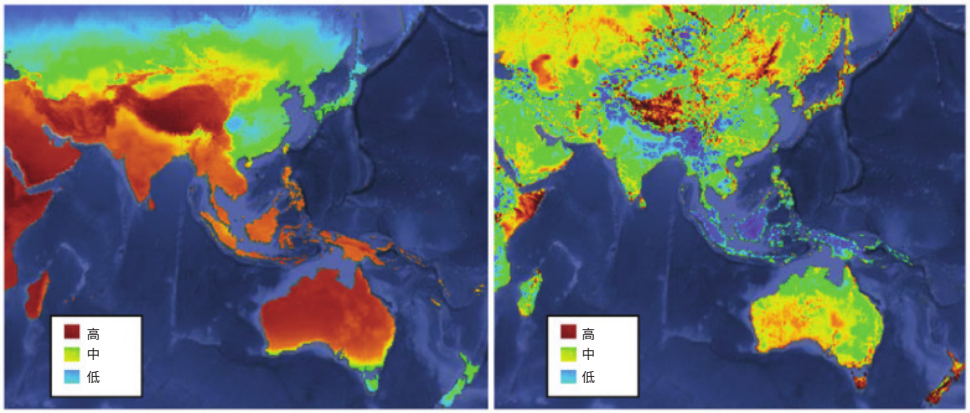


图35 亚太地区可再生能源资源地图（太阳能：左图；风能：右图；IRENA 2017）

源相关排放和运营成本的机会。在矿业、农业、纺织业和食品加工业等产业提高工商活动能效，将实现显著的积极环境成果和资金节约。

和能源效率类似，亚太地区工商业在水资源利用效率方面仍有提升空间，从而减少当前成本并促进淡水资源的可持续消费。我们消费的大部分物品都需要淡水资源来生产，从食用的肉类到装饮料的铝罐——生产一个易拉罐就需要20 升水。相比之下，我们每日的生活用水量似乎微不足道，但节约用水有助于提高我们关于宝贵水资源的知识和节约意识。节约生活用水有助于减少家庭每月日常开支，同时保护我们珍贵的水资源。

清凉住宅很酷！

建筑能耗占全球总能耗的40%，其二氧化碳排放约占全球总排放量的30%（Zang 和 Cooke 2010）。若不采取行动，到2050 年该比例将增长至现在的两倍甚至三倍，这是由于建筑较长的寿命周期对能耗有“锁定效应”（WBCSD 2018）。

建筑设计影响着住宅的水资源与能源利用效率。如图37 所示，有许多实现家庭节能的简易方法。供暖与制冷需求是建筑能耗的首要原因（Ürge-Vorsatz 2015）。除一系列可用于提高能效的绿色技术外，建筑设计准则也在亚太地区得到持续落实。可持续建筑所需的额外建设成本并不高，而且可持续建筑

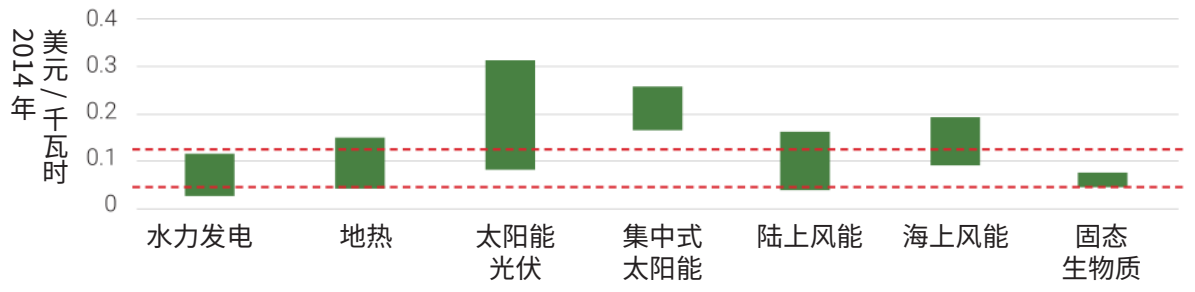


图36 亚洲不同发电技术的平准化成本，红色虚线表示煤电成本范围

运营费用比传统建筑低，因此能收回初始成本（Weerasinghe 2017）。

澳大利亚的乔什住宅（Josh’s House）是可持续建筑设计的范例。乔什·巴恩（Josh Byrne）是一位环境科学家，也是澳大利亚广播公司（ABC）电视台知名园艺节目主持人。他积极向公众展示自己如何一步步建造自己的家，即“乔什住宅”。这栋住宅不需要空调或暖气，可自行发电，还能收集并循环使用水资源。乔什住宅在澳大利亚“全国住宅能效评级体系”（Nationwide House Energy Rating Scheme）中达到了十星。（Joshhouse.com.au）

可持续建筑：一项长期投资

住宅设计阶段选择的材料种类将影响其长期可持续性。建筑选材对于节能、增强对气候事件的复原力和改善建筑舒适度有重要意义。选择改造再用产品或回收产品将显著减少住宅的碳足迹和建造成本。

被动式设计依靠气候让建筑维持在舒适温度（专栏22）。被动式设计理念不仅能有效减少温室气体排放，还能大幅降低供暖与制冷支出。被动式设计理念能提高建筑能效。通过确定建筑的适当朝向，尽量减少每日最热时段内的直射阳光，以及安装隔热层、双层玻璃窗、节能供暖与制冷系统，可以在建筑寿命期间节约大量能源。

被动式建筑解决方案需要适应所在国家的当地气候。除了采用被动式住宅设计并利用改造现有建筑的机会采用可持续设计理念之外，监测建筑运营情况也很重要。最简单的方法之一是通过电费和住宅居民的热舒适度来监测能源使用情况。

你的日常出行可持续吗？

交通部门作为当今能源强度最高的产业之一也能做出改变。2015 年，交通能耗占世界能耗总量的29%（IEA 2018），平均每人每天耗油约1.1 升。在排放方面，交通部门主要温室气体——二氧化碳——的排放量达77.378亿吨（IEA 2017）。除此之外，还有污染造成的人类健康损害和其他损失。令人担忧的是，由于城市化的发展，人们的日常出行距离也越来越长，机动化交通已成为我们日常生活中不可缺少的一部分（图38）。因此，交通对气候、能源安全、健康甚至获取基础服务都产生威胁。

交通是一个多层面的问题。一方面，我们有幸见证了化石燃料替代能源汽车的发展，例如纯电动汽车、混合动力汽车、生物燃料汽车、燃料电池汽车和天然气汽车（Lopez 等 2018）。然而，根本问题在于对私人汽车的依赖日益增加。在发达国家，私人汽车占客运比例的一半以上。在发展中国家，私人汽车和公共交通几乎平分秋色。随着发展中国家收入水平提高，私人汽车使用预计将进一步增长。

亚洲摩托车交通量极大，因此有必要探讨摩

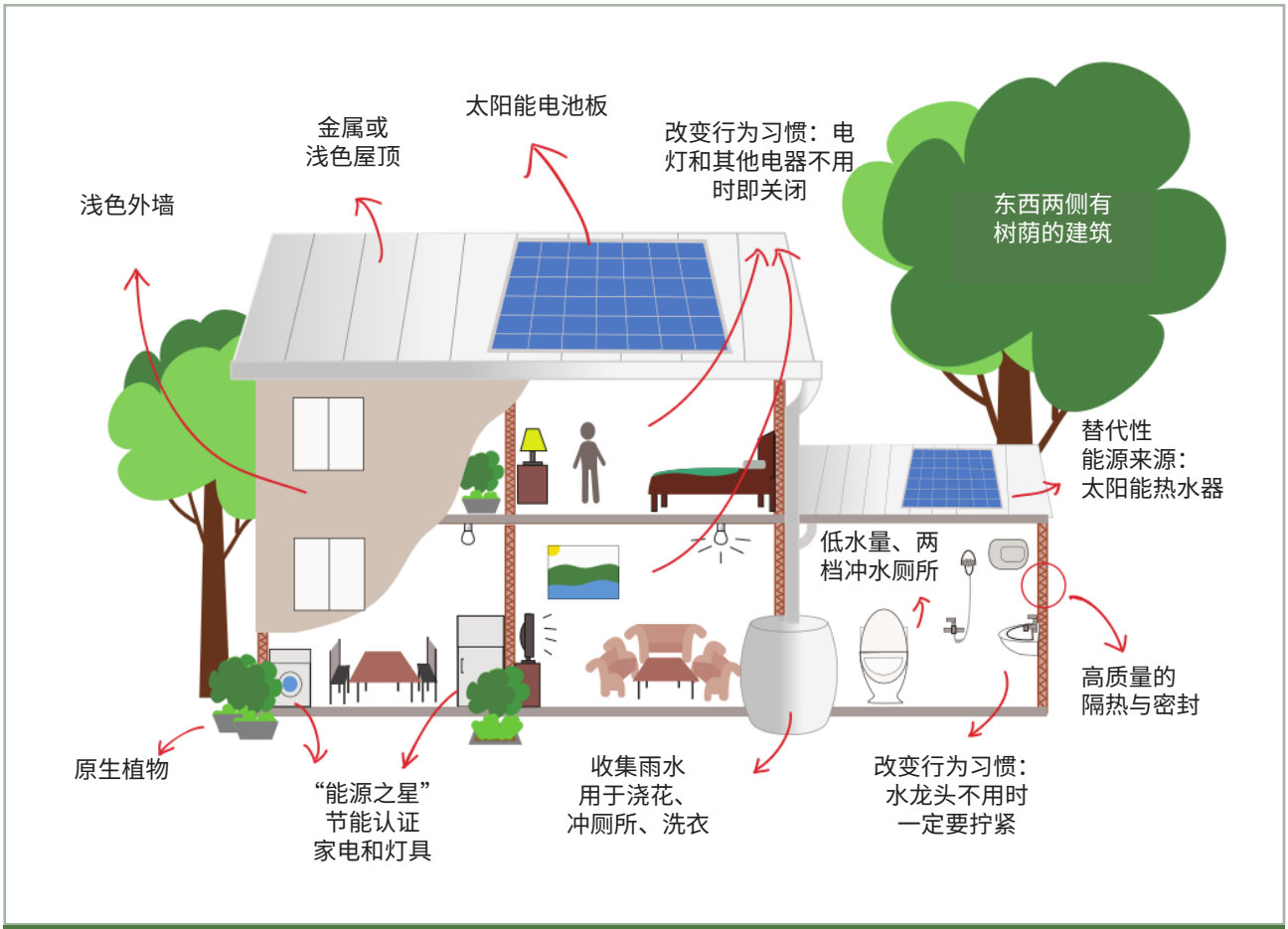


图37 提高住宅可持续性的众多方法

视频链接

https://joshshouse.com.au/videos/series-1-the-build/

托车交通。在东南亚，两轮或三轮摩托车占道路车辆的60-90%（IEA 2018），以125cc排量范围的摩托车为主。依据越南的一项案例研究（Bray 和Holyoak 2015），摩托车受到青睐的原因在于其灵活性高、出行时

间短及购买成本适中。据伊朗的一项案例研究（Hassani 和Hosseini 2016）估算，摩托车的百公里油耗平均比轿车低78%。然而，该研究还发现，摩托车平均每公里排放的一氧化碳和未燃烃分别是轿车排放量的250% 和130%，氮氧化物排放为轿车的87%。如果只看摩托车的购买和运营成本，问题似乎很简单，但如果加上摩托车的社会影响就值得我们三思。

交通问题既是技术问题，又是社会问题。多少人愿意搭乘公交车、火车甚至骑自行车或步行去上班？乘公交车上班能使出行的每公里排放量减少99% 之多。新加坡是交通领域的杰出范例。新加坡下大力气控制私人汽车保有率，并保障高质量的公共交通服务。在交通高峰时段，每2-3 分钟就有一趟火车进站，每十分钟有一趟公交。为控制私人汽车

专栏22：什么是被动式住宅？

以下视频介绍了被动式住宅的基本原则。

视频链接

https://player.vimeo.com/video/74294955

保有量，新加坡实施限购制度和电子化道路收费措施（LTA 2017a；LTA 2017b）。新加坡的最终目标之一是到2030 年实现所有居民住宅步行10 分钟范围内都有火车站。此外，土地混合开发利用成为大势所趋，即在同一区域内结合居住、办公、休闲等多种土地用途，以减少长途出行的需求（Banister 2008）。新加坡还鼓励市民在市内步行、慢跑和骑行。澳大利亚阿德莱德市全力支持新加坡率先实施的政策，并也已出台土地混合利用开发指南，更多信息详见此处（https://www.cityofadelaide.com.au/planning-development/）。

互联网技术也引发交通部门有趣的新发展（图39）。例如，共享单车已经风靡许多亚太城市。以中国上海为例，用户可以通过手机应用租赁单车，所有交易都在线上完成。其他例子还包括互联网为人们提供了越来越多的在家办公和网上开会、购物、约车机会。

切实做好城市规划

城市无序扩张和粗放发展已经导致宝贵自然区域的消失。城市化正在和有限的耕地和自然区域争地，对环境和粮食安全、水资源供应和地方资源过度使用造成负面影响。粗放的城市化可能造成高贫困率、高失业率和社会服务匮乏等一系列社会问题。

水：生命至味

水是基本而又有限的自然资源。亚太地区城市和城区日益扩大，大量雨水流经不透水的地面，由此改变了水道及海湾中水流的时间、速度和水量。水敏感型城市设计旨在通过城市规划和建筑设计管理并防止雨水进入暴露的水道，尽可能模仿自然水循环过程。城市规划中的排水及雨水管理理念是关键的气候变化适应工具，能减少洪涝灾害风险并且保护自然水循环和水生态系统的健康（大吉朗市 2018）。

农业灌溉占全球用水总量的70%。灌溉效率的提高和农业用水管理的改善能增加淡水资源的可获得性，促进发展，减少水土流失，并有助于农业产出的增加和多样化（Wenzlau 2013）。提高农业用水效率将保障水资源安全，增强我们满足越来越多人口营养需求的能力。到2050 年亚太地区人口预计将接近50亿，因此这点对亚太地区人口来说十分关键（UN 2014）。

4.5 居安思危，有备无患

未来，城市化和基础设施将继续发展。可持续设计和实践必须融入保障未来世代高质量生活的战略之中。然而，我们也必须考虑并应对收入不平等、文化差异、性别问题等社会经济挑战。例如，低收入社区往往居住在洪涝和滑坡灾害高发地区，加剧了社区脆弱性。文化差异也会影响城市的社会凝聚力，并对灾害应对决策有重大影响。对于性别问题的考虑在可持续发展转型中也有重要作用。近期研究显示，由于传统社会分工，妇女对于家庭能源消费有显著影响。

图38 曼谷的交通拥堵场面

来源：《全球环境展望 6——亚太区域报告》

图39 一排单车等待租赁。左：用户使用手机扫描单车后面的二维码租赁单车

来源：Lingmin Peng，同济大学

不仅如此，气候变化导致气候灾害更频发、更剧烈，人类住区和社区必须对此具有复原力。然而，仅仅关注技术问题还不够，因为气候变化带来的脆弱性通常因社会经济地位差异而不同。不幸的是，气候变化引发的移民将导致更频繁的人口贩卖。特别易受气候灾害影响的人群包括国内流离失所者、由女性养家的家庭和在气候灾害中失去父母的儿童。把我们区分开来的社会因素也许确实很多，但是将我们联系在一起的共同点更多，包括我们共同生活的宝贵地球，以及我们对生命的珍视。

水资源和粮食体系的可持续性和复原力也同样重要。总体来说，我们每个人都能采取许多行动来改善我们社区和生计的复原力和可持续性。具备知识的社区能够应对变化世界带来的挑战，繁荣昌盛，生生不息。最后一章将展现可持续发展目标和环境问题的青年视角，并反思青年人作为一个群体应当采取哪些行动，以发挥进一步影响，促成真正的转变。

建议：

- 多了解你的住宅对气候灾害的暴露程度——查看当地洪涝灾害地图等。
- 参与或领导当地备灾实践。
- 别开车，试试公共交通——总有一天你会喜欢上它的。
- 有意识地节水节能，节省开支的同时帮助拯救地球！

专栏23：专业小提琴手式町水晶

青年小提琴手式町水晶演奏的“海啸小提琴”由 2011 年东日本大地震和海啸后的废墟碎片制成。式町水晶是一位极具韧性的年轻人，通过小提琴克服小脑发育不全的缺陷，并立志通过音乐来推动建设社会的复原力。

该访谈特别为《全球环境展望 6——亚太区青年版》制作，包括式町水晶在探访灾区途中谱写的《希望之路》（Road to Hope）的首次录音。敬请欣赏！

视频链接

https://youtu.be/YfQB_5uCn8Y?list=PLNNslwnSnPNDIYhSgyOI8fLrc93n0RRc1

第五章

行动起来

17 PARTNERSHIPS FOR THE GOALS

5.1 我们的目标和愿景

表4 青年眼中的2050 年

青年设想的未来：	青年不想要这样的未来：
现在是 2050 年。	现在是 2050 年。
亚太地区人口增长速度似乎已经减缓。我们实现了消除贫困。收入差距、性别差距和歧视比 2020 年显著减少。所有能源都是可再生能源。所有家庭都能自行发电，也能处理自己产生的垃圾和废水。 垃圾少了，有些国家甚至实现了零垃圾，	工厂养殖肉类的一种病毒发生变异，造成一场影响广泛的疾病大流行，人类正逐步走向灭绝。 由于两极融冰，海平面与 2020 年相比已升高 8 米。天然森林消失了。化石燃料所剩无几，争夺化石燃料储备控制权的群体之间冲突频发。几年前，一伙恐

表4 青年眼中的2050 年

青年设想的未来：	青年不想要这样的未来：
因为制造商负责对其全部产品全面实施3R措施（减量化、重复使用、回收循环）。 国际社会奇迹般地成功禁止了包括核武器在内的一切武器。原本用于生产武器的资源投入到改善教育之中。 地球一半以上的土地是自然保护区，其余地区得到“里山”认证——人和自然可持续共生，并享受自然带来的多种惠益。 由于全球各利益攸关方的努力，生物多样性缓慢恢复。对肉类根据其水足迹、碳足迹和氮足迹征税，于是美味的素食成为常态。农业生产不再使用有毒化学制品，因此人们再也不需要清洗蔬菜水果了。 ***人们幸福而满足。这里就是天堂。***	怖分子在全球许多顶级城市同时引爆了核弹，这些地方变得寸草不生。 饮用水受到管制，水龙头每天只打开一次。只有富人喝得起清洁饮用水，其余人只能喝受到污染的水，里面含有病毒、病原体和人们试图抗击流行病时使用的药物残留。 土壤受到严重污染，农民只能在工厂里耕种。天气不是酷热就是倾盆大雨。洪涝是家常便饭，随之而来的是抢劫、暴力犯罪和社会动荡。恶心的蟑螂、苍蝇和蚊子大量滋生，其他大部分昆虫由于杀虫剂的使用都已灭绝。 海洋里只剩下面积比澳大利亚还大的“大太平洋垃圾带”（又叫“垃圾”），取代了南极洲。 ***人们不再提起噩梦，因为我们正身处其中，每天都生活在噩梦里。***

来源：《全球环境展望 6——亚太青年版》编写团队开展的独立调查。
：Mirza Nasir Baig，2016 年国际环保漫画插画大赛

青年与可持续发展目标

2015 年9 月，国际社会通过了一项新愿景和一套新的全球目标，旨在到2030 年创造一个更美好的世界，这就是《2030 年可持续发展议程》及17 个可持续发展目标，详见本报告导言（第六 页） 或：http://www.undp.org/content/undp/en/home/sustainable-development-goals/

在《全球环境展望6——亚太青年版》调查中，就“哪个可持续发展目标对解决环境问题最为重要”这一问题，青年人选择了目标12“负责任消费和生产”。目标12 也是2015 年《全球环境展望6——亚太区域报告》提出的地区经济转型的关键（UNEP 2015）。实现经济增长和可持续发展要求我们改变消费和生产产品与资源的方式，紧急减少生态足迹。世界还有很大一部分人口未能满足自身的基本需求。在零售和消费者层面将人均食物浪费减半，对于创造更高效的生产和供应链也很重要，将增强粮食安全，让我们向资源利用效率更高的经济转型。

然而，尽管可持续发展目标17“促进目标实现的伙伴关系”是将所有其他16 个目标联系在一起的关键因素，仅有20% 的受访青年认识到目标17 的重要性。目标17 的内容包括能力建设，因此，政府和民间团体应当积极致力于大幅提高青年意识，并促进青年参与国际、地区和国家话语体系、规划和实施工作。为此，改善技术和知识的获取渠道非常重要。然而，一半以上的世界人口（即40 亿人）无法使用互联网，其中90% 来自发展中国家。让更多人能够上网，轻松打开网络这扇连接世界与机遇的窗户，将对实现可持续发展目标大有裨益！

正如第一章所述，在实现可持续发展目标的过程中，青年作为促成变革的活跃主体，具有十分关键的作用。今天的青年专业人士将成为一线决策者和榜样人物，作为未来的领导人、教育家、企业家和可持续性的推动者，以综合创新方式应对环境挑战。

5.2 现在就行动

青年视角

如前文所述，本报告通过一项在线调查来理解青年视角。来自亚太地区的200 多位青年分享了他们对于可持续发展目标与环境现状及前景的创意、观点和理解。对于环境现状，91% 的受访青年认为环境正在恶化（图40）。不过，令人鼓舞的是，面对环境挑战，约有一半受访者感到自己有能力采取行动（图41）。

在调查中，受访青年将可持续发展目标12“负责任消费和生产”、目标13“气候行动”和目标4“优质教育”选为对解决当前环境问题最重要的三个可持续发展目标。以下事实体现出这些目标的紧迫性。

可持续发展目标12“负责任消费和生产”：每年浪费的粮食约为13 亿吨，另一方面，有20 亿人正在忍饥挨饿，并且营养不良。与此

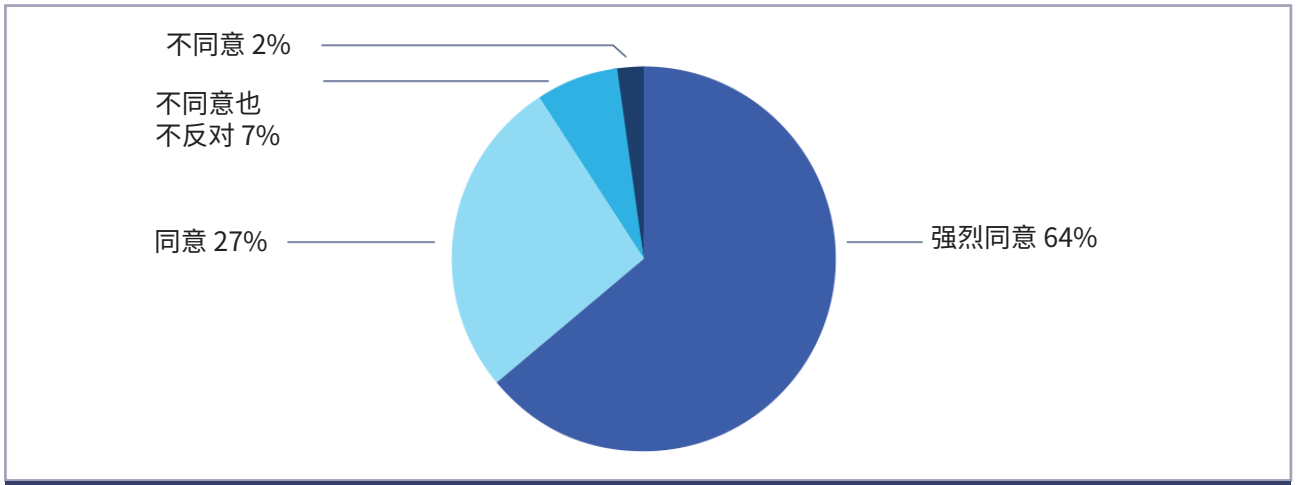


图40 青年视角：环境状况正在恶化吗？没有青年强烈反对此观点。

来源：《全球环境展望——亚太青年调查》

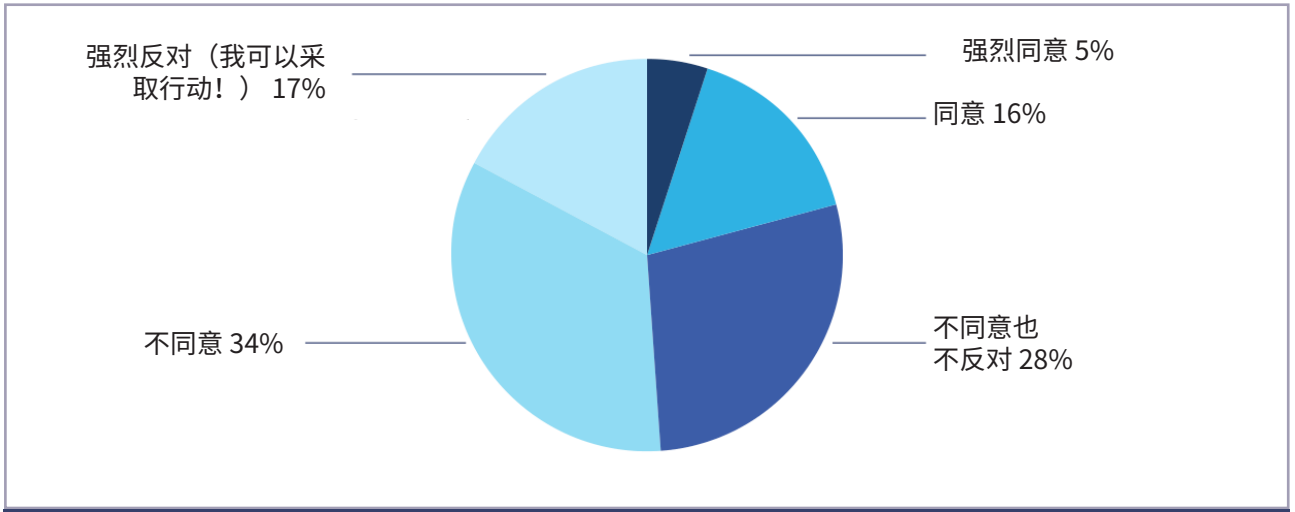


图41 青年视角：面对环境挑战，我感到无助。

来源：《全球环境展望——亚太青年调查》

同时，还有20 亿人肥胖或是超重。

可持续发展目标13“气候行动”：自1970 年以来，自然灾害事件数量已经增加了近400%。1901-2010 年，由于气温上升和融冰，海平面已上升了19 厘米。

可持续发展目标4“优质教育”：全球有1.03亿年轻人缺乏基本读写能力，其中女性占60%以上。在发展中国家，1/4 女孩得不到学校教育。

青年是破局者

亚太地区拥有许多成功的榜样和支持者。可以从以下地图（图42）中了解亚太地区的成功项目和故事。

齐心协力，众志成城

在以上章节中，我们强调了多种环境问题及可以采取的相应行动。所幸，调查显示，青年朋友们已经意识到做出改变的必要性与紧迫性。然而，为了创造真正的变革，我们还需要做什么？

科学、企业、政策三者之间的对话是需要集体行动的关键领域。在数字时代，年轻人不得不努力辨别虚假信息和片面观点。正因如此，我们必须推进具有科学依据的决策过程。此外，众所周知，你我的力量是有限的，没有全球大型企业的参与，就不可能实现真正的变革。青年朋友，你必须发挥自己的影响力，促使政策制定者和企业采取行动解决本报告重点关注的问题。

你怎么看？

抽几分钟时间，分享你对这些问题的看法吧：
https://goo.gl/forms/JregH5XFblftNeGH3

调查结果将在 2019 年 6 月 5 日“世界环境日”举行的国际学生环境与可持续发展大会上公布。

图42 亚太地区项目

亚太地区的年轻人可以在不同层面上采取行动。你的行动计划是什么？

听从《全球环境展望——亚太青年版》提供的行动建议，通过以下行动加入我们的行列：

1. 在你的社区介绍这本电子书，或是在你参加的会议或研讨会中增加环境可持续 性环节。将活动简介及照片或视频发送到 geo6-youth.asiapacific@un.org；
2. 在学校、家庭、社区开展针对特定可持续发展目标的活动，将活动简介及照片或视频发送到 geo6-youth.asiapacific@un.org；
3. 参与“青年赋权：2018-2019 国际环保漫画插画大赛”，详见：http://cartoon.chinadaily.com.cn/zhuanti/dasai/2018/dongtaiview.shtml?id=1860
4. 分享你对可持续发展目标的看法并支持目标宣传活动，抽几分钟时间参与调查，分享你的创意：https://goo.gl/forms/JregH5XFblftNeGH3

富有创意的亚太地区活动参与者将受邀参加在中国上海同济大学举办 2019-2020 年世界环境日大会，与全球青年领袖进行分享与交流。

实现可持续发展目标需要各国政府实施强有力的政策，采取果断的环境行动，而我们青年应当积极支持这些措施。各国政府必须高效发挥现有职能，青年则可以协助政府借助大众科学和大众新闻活动开展有效的环境评估和监测。公众参与往往能缓解冲突，催生更多创意和解决方案。

此外，青年还能通过关注自身消费和服务，对企业发挥影响。如果我们对重要环境问题有全面深入的理解，我们一定终将做出对地球和未来世代来说正确的决定。

关于青年可采取的具体行动细节，详见“懒人的救世指南”。

5.3 “成为你想看到的改变”

当前，环境正在恶化并面临许多挑战。成千上万年来，地球与人类的关系美妙而又充满生机。但是长久以来人类耗尽了地球的某些资源，对地球状况造成显著影响。目前看来，一切似乎不可避免走向终点，但我们尚未完全失败。让我们抓住时机，实现人类历史上最紧迫的转折，共同努力创造更美好的明天。我们每个人的力量是有限的，但是家庭、社区、地方、国家、区域及全球层面的合作将产生重大影响，带来美妙成果。轮到我们了，让我们齐心协力，实现目标！

本报告到此结束。我们很享受编写报告的过程，也希望你喜欢本报告。请把消息传出去！

《全球环境展望6——亚太青年版》编写团队

国际学生环境与可持续发展大会

中国上海同济大学
自 2011 年起，每逢 6 月 5 日“世界环境日”周，联合国环境规划署、同济大学、新华社和北京绿色未来环境基金会都会联合主办国际学生环境与可持续发展大会，旨在为年轻人提供在国际舞台上为环境和可持续发展问题发声的机会。

免费注册，参加 2019 年 6 月 10-14 日举行的 2019 国际学生环境与可持续发展大会。
地点：中国上海同济大学
时间：2019 年 6 月 10-14 日
联系方式：unep_tongji@tongji.edu.cn
大会网站：http://unep-iesd.tongji.edu.cn/
（2018-2019）

国际环保漫画插画大赛

国际环保漫画插画大赛主题为“青年赋权 / 青年人在行动”。参赛漫画或插画作品须围绕该主题。大赛亦接受与环境保护相关的作品参赛。

主办方：中国日报社、联合国环境规划署、世界自然基金会、中华环保基金会、中国新闻漫画研究会、同济大学

大赛网址：http://unep-iesd.tongji.edu.cn/index.php?classid=169&newsid=3043&t=show

专栏和图表列表

专栏列表

专栏 1：《全球环境展望——亚太青年版》
专栏 2：森林园丁
专栏 3：蜜蜂，请给我蜂蜜！
专栏 4：库布齐沙漠植树造林
专栏 5：特殊的粮食生产体系——家庭菜园
专栏 6：斯里兰卡科伦坡湿地保护
专栏 7：气候变化会让我们失去世界上最大的珊瑚礁吗？
专栏 8：东南亚海洋保护区两例及其践行的管理方法
专栏 9：《首尔行动方案》与联合国可持续发展目标接轨
专栏 10：有机农夫 Nobuyuki Ishiwata
专栏 11：《全球环境展望 6》青年之声：残奥会赛艇选手莫妮卡 · 濑立
专栏 12：共同对抗作物病虫害的盟友
专栏 13：何不尝试城市农业？
专栏 14：微小的塑料怎样进入土壤
专栏 15：大量充分利用塑料制品的简易方法！
专栏 16：食品交易所
专栏 17：新加坡餐厨垃圾“消化器”
专栏 18：印度尼西亚公交车乘客用塑料废弃物付车钱
专栏 19 第四章重点
专栏 20：城市热岛效应与人类健康
专栏 21：韩国 “绿色大邱项目”减少城市热岛效应
专栏 22：什么是被动式住宅？
专栏 23：专业小提琴手式町水晶

插图列表

图 1 2015 年联合国会员国制定的可持续发展目标（SDGs）
图 2 我们与地球母亲
图 3 亚太地区经济、社会、环境领域的潜力与挑战概要
图 4 地球的自然系统为人类提供了丰富资源，保障人类健康与福祉。土地、淡水、沿海与海洋、 城市等四大系统是支持可持续社区、保障自然资源安全、减缓气候变化、获取巨大生态效益的重要基础。
图 5 植树造林是吸收大气中过量二氧化碳的成本最低、最有效的方式之一，是实现可持续安全水资

源供应的关键。
图 6 淡水系统具有多种生态系统功能，如调节水量和水质、维系栖息地和生物多样性、维持生理过程平衡（Grizzetti 等 2016；Sandin 和 Solimini 2009）。这些淡水系统提供一系列与人类生存直接或间接相关的生态效益。
图 7 2000-2015 年，亚太地区城市、农村及总人口的饮用水及卫生设施情况与趋势（UNICEF 2017）
图 8 主要农产品的水足迹概览
图 9 湿地是重要的栖息地，对人类也具有多种生态价值（Gregg 和 Wheeler 2018；ADB 2016），特别是发挥重要的天然调节洪水的功能（Kadykalo 和 Findlay 2016）。洪水暴涨时，湿地可以像海绵一样储纳洪水，是天然的蓄洪水库（Kusler 和 Riexinger 1986）。
图 10 主要沿海与海洋系统为人类带来的生态惠益及其现状与主要威胁概览
图 11 亚太地区四个地点对减贫三要素的相对贡献
图 12 落实可持续发展目标 14“水下生物”的各项具体目标对其他可持续发展目标的协同效益
图 13 城市系统也许看似人造，却能在保持现代城市的可持续发展方面发挥重要作用。如图所示，城市能给居民带来大量生态惠益。
图 14 振奋人心的水獭！上世纪七八十年代，有着顺滑皮毛的水獭（学名：Lutrogale perspicillata）在新加坡消失，人们一度认为当地水獭已经灭绝。然而，九十年代起水獭的身影在湿地中重现。2007 年以来，这些水獭已经迁徙至城市地区，例如实龙岗水库和榜鹅水库，还有滨海湾和樟宜机场这类高度城市化的地点。这些城市地区为水獭提供了健康的鱼群以及安全、适宜、不受人类活动干扰的巢穴地点。
图 15 探索生态系统如何帮助沿海地区居民适应气候变化，并进一步了解基于沿海生态系统的适应过程
图 16 受到威胁的生命
图 17 亚太地区用水趋势。来源：UNEP 2016
图 18 环礁的可持续用水模式（右）与不可持续用水模式（左）对比
图 19 水循环与奥运会
图 20 气态污染物及其对人类的有害影响
图 21 亚太地区部分国家 PM2.5 年均水平
图 22 解决空气污染的个人行动
图 23 废物管理不当及其相关危害
图 24 微塑料通过海产品供应链进入我们的食物链。观看视频获取更多信息。
图 25 手机寿命应该更长！
图 26 印度非正规电子垃圾回收产业中的孩子和妇女
图 27 手机寿命应该更长！

图 28 食物浪费和饥饿人口
图 29 减少废弃物的方法
图 30 1980 年、2010 年和 2050 年的城市人口
图 31 亚太地区夜间灯光图像
图 32 2016 年台风“象神”袭击菲律宾后随之而来的洪涝
图 33 模拟未来土地利用变化对洪涝的影响
图 34 洪涝风险和社会及经济差距
图 35 亚太地区可再生能源资源地图（太阳能：左图；风能：右图；IRENA 2017）
图 36 亚洲不同发电技术的平准化成本，红色虚线表示煤电成本范围。
图 37 提高住宅可持续性的众多方法
图 38 曼谷的交通拥堵场面
图 39 一排单车等待租赁。左：用户使用手机扫描单车后面的二维码租赁单车
图 40 青年视角：环境状况正在恶化吗？没有青年强烈反对此观点。
图 41 青年视角：面对环境挑战，我感到无助。
图 42 亚太地区项目

表格列表

表 1 青年眼中的 2050 年

References

REFERENCES

Chapter 1

ASIA 2050 Realizing the Asian Century Executive Summary. (2018). [ebook] ADB, pp.6-8. Available at: https://www.adb.org/sites/default/files/publication/28608/asia2050-executive-summary.pdf [Accessed 2 Apr. 2018].

Asia 2050 - Realizaing the Asian Century - Executive Summary. (2011). Asian Development Bank. Lagarde,C. (2016). Asia’s Advancing Role in the Global Economy, By Christine Lagarde, Managing Director, International Monetary Fund. [online] IMF. Available at: https://www.imf.org/en/News/Articles/2015/09/28/04/53/sp031216 [Accessed 2 Apr. 2018].

Asian Development Bank. (2018). Food Security in Asia and the Pacific. [online] Available at: https://www.adb.org/ publications/food-security-asia-and-pacific [Accessed 2 Apr. 2018].

Billimoria, J. (2016). Why young people are key to achieving the SDGs. Global Agenda, Sustainable Development, World Economic Forum. Available at: https://www.weforum.org/agenda/2016/09/ why-young-people-are-key-to-achieving-the-sdgs/ [Accessed on 14 Jul. 2018].

ESCAP Online Statistical Database based on data from the United Nations, World Population Prospects-2017 revision, 5 July 2017. Available from http://data.unescap.org/escap_stat/ (accessed 01 April 2018)

Forests: A Global Perspective. (2018). [ebook] pp.12-23. Available at: http://www.globaleducation.edu.au/verve/_resources/Forest-global-perspective_web.pdf [Accessed 2 Apr. 2018].

Freeman, Richard (2010-03-05). “What Really Ails Europe (and America): The Doubling of the Global Workforce”. The Globalist. Retrieved 2013-07-06.

FSC Asia Pacific Blog. (2018). Forests and FSC in Asia Pacific. [online] Available at: https://blogapac.fsc.org/about-2/ forests-in-asia-pacific/ [Accessed 2 Apr. 2018].

Hwang, S. and Kim, J. (2017). UN and SDGs - A Handbook for Youth. United Nations, Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP). Available at: https://www.unescap.

org/resources/un-and-sdgs-handbook-youth [Accessed on 14 Jul. 2018].

IMF (International Monetary Fund) (2018). Regional economic outlook. Asia Pacific: good times, uncertain times,a time to prepare. World Economic and Financial Surveys, IMF. 65 pp.

Lucignano G (2015) 10 ways youth can make an impact. Our Perspectives, United Nations Development Programme. Accessed on 1 April 2018 at http://www.undp.org/content/undp/en/home/blog/2015/8/11/10- ways-youth-can-make-an-impact.html

Palanivel, T., Mirza, T., Tiwari, B.N., Standley, S. and Nigam, A. (2016). Asia-Pacific Human Development Report Team. Shaping the Future: How changing demographics can power human development.United Nations Development Programme, USA. Available at: http://www.asia-pacific.undp.org/content/dam/rbap/docs/RHDR2016/RHDR 2016-full-report-final-version1.pdf [Accessed on 6 Apr. 2018].

Park, C., Kumar, U. and San Andres, E. (2013). Food security in Asia and the Pacific. Asian Development Bank.

Shaw, A., Brady, B., McGrath, B., Brennan, M.A. and Dolan, P. (2014). Understanding youth civic engagement: debates, discourses, and lessons from practice. Community Development, 45(4), pp.300-316.

Transnational Organised Crime Threat Assessment- Asia and the Pacific. (2018). [ebook] UNODC, pp.75-82. Available at: https://www.unodc.org/documents/toc/Reports/TOCTA-EA-Pacific/TOCTA_EAP_c07.pdf [Accessed 2 Apr. 2018].

UNDP (United Nations Development Programme) (2013). Enhancing Youth Political Participation throughout the Electoral Cycle: A Good Practice Guide. UNDP, New York, p. 11. Available at: https://www.undp.org/content/dam/undp/library/Democratic%20Governance/Electoral%20Systems% 20and%20Processes/ENG_UN-Youth_Guide-LR.pdf [Accessed on 14 Jul. 2018].

UNDP (United Nations Development Programme) (2017). Fast Facts: Youth as Partners for the Implementation of the SDGs. UNDP. Available at: http://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/results/fast_facts/ fast-facts--youth-as-partners-for-the-implementation-of-the-sdgs.html [Accessed on 14 Jul. 2018].

UN-DESA (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division) (2016). World Youth Report 2015 - Youth Civic Engagement. United Nations, New York. Available at: http:/ /images/docs/un_world_youth_report_youth_civic_ engagement.pdf [Accessed on 14 Jul. 2018].

UN-DESA (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division) (2017). World Population Prospects: The 2017 Revision, Volume II: Demographic Profiles (ST/ ESA/SER.A/400). Available at: https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017_ Volume-II-Demographic-Profiles.pdf[Accessed on 14 Jul. 2018].

UNESCAP (2018). Inequality in Asia and the Pacific in the era of the 2030 Agenda for Sustainable Development. p11. UNESCAP. (2016). The Economics of Climate Change in the Asia-Pacific Region.

UNICEF (United Nations Children’s Fund) (2013). Towards a Post-2015 World Fit for Children: UNICEF’s Key Messages on the Post-2015 Development Agenda. UNICEF, New York. Available at: http://www.unicef.org/parmo/files/Post_2015_UNICEF_Key_Messages.pdf [Accessed on 14 Jul.2018].

World Bank (2007). World Development Report 2007 - Development and the Next Generation. The World Bank, Washington DC. Available at: http://documents.worldbank.org/curated/ en/556251468128407787/pdf/ 359990WDR0complete.pdf [Accessed on 14 Jul. 2018].

2018, Population. United Nations. Available at: http://www.un.org/en/sections/issues-depth/ population/ [Accessed April 2, 2018].

Chapter 2

ACB (2011). Forests: how valuable are they? ASEAN Biodiversity: Forests for People, 10(2), 9-10. Retrieved from ASEAN Centre for Biodiversity.

Agostini, V.N., Grantham, H.S., Wilson, J., Mangubhai, S., Rotinsulu, C., Hidayat, N., Muljadi, Muhajir, A., Mongdong, M., Darmawan, A., Rumetna, L., Erdmann, M.V., Possingham, H.P. (2012). Achieving fisheries and conservation objectives within marine protected areas: zoning the Raja Ampat network.The Nature Conservancy, Indo-Pacific Division, Denpasar. Report No 2/12. 71 pp.

Asia-Pacific Urban Forestry Meeting (APUFM). (2017). Seoul Action Plan. Accessed http://www.fao.org/forestry/48505-0731c0178ec4de706c28cfc806c56fe1f.pdf on 28 September 2018.

Asia-Pacific Water Forum. (2018). Regional Process Commission at the 8th World Water Forum. Accessed http://www.worldwaterforum8.org/en/regional-process-commission on 28 September 2018.

Asian Development Bank (ADB). (2016). Asian water development outlook 2016: Strengthening water security in Asia and the Pacific. Mandaluyong City, Philippines: Asian Development Bank.136 pp.

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.

Beninde, J., Veith, M., Hochkirch, A. (2015). Biodiversity in cities needs space: a meta-analysis of factors determining intra-urban biodiversity variation. Ecology Letters 18, 581–592.

Bennett, N.J., Dearden, P., Murray, G., Kadfak, A. (2014). The capacity to adapt?: communities in a changing climate, environment, and economy on the northern Andaman coast of Thailand. Ecology and Society 19(2), 5.

Boada, M., Maneja, R. (2016). Cities are ecosystems: Urban green governance increases the quality of life and protects vital services. OurPlanet. Retrieved August 11, 2018, from http://web.unep.org/ourplanet/ october-2016/articles/cities-are-ecosystems.

Bolund, P., Hunhammar, S. (1999). Ecosystem services in urban areas. Ecological Economics 29, 293–301.

Botzat, A., Fischer, L.K., Kowarik, I. (2016). Unexploited opportunities in understanding liveable and biodiverse cities: A review on urban biodiversity perception and valuation. Global Environmental Change 39, 220–233.

Brander, L.M., Wagtendonk, A.J., Hussain, S.S., McVittie, A., Verburg, P.H., de Groot, R.S., 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.

Bratman, G. N., Hamilton, P., Hahn, K. S., Daily, G. C., & Gross, J. J.. (2015). Nature experience reduces rumination and subgenual prefrontal cortex activation. PNAS, 112(28), 8567-8572. doi:http://dx.doi.org/10.1073/pnas. 1510459112

Burke, L., Reytar, K., Spalding, M., & Perry, A. (2011). Reefs at risk revisited. World Resources Institute. Accessed https://www.wri.org/publication/reefs-risk-revisited on 28 September 2018.

Campbell-Smith, G., Campbell-Smith, M., Singleton, I., Linkie, M. (2011). Apes in Space: Saving an Imperilled Orangutan Population in Sumatra. PLoS ONE 6(2):e17210. doi:10.1371/journal. pone.0017210

Chiesura, A. (2004). The role of urban parks for the sustainable city. Landscape and Urban Planning 68, 129–138.

Clos, J. (2015). United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development(Habitat III), Second session of the preparatory committee, Agenda item 4: preparations for the conference, 17 Oct 2016 -

20 Oct 2016. Quito, Ecuador. Link to website. https://unhabitat.org/wp-content/uploads/2015/01/Habitat- III-PrepCom-2_Process-Updating-AS-DELIVERED.pdf.

Colls, A., Ash, N., Ikkala Nyman, N. (2009). Ecosystem-based adaptation: a natural response to climate change. IUCN: Gland, Switzerland. 16 pp. Accessed https://www.iucn.org/es/node/21833 on 28 September 2018.

Cumming, G.S. (2011). Spatial resilience: integrating landscape ecology, resilience, and sustainability, Landscape Ecology, 26:899, DOI: https://doi.org/10.1007/s10980-011-9623-1

Davies, P., Corkery, L., Nipperess, D. (2017). Urban ecology: Theory, policy and practice in New South Wales, Australia. The National Green Infrastructure Network. Accessed https://www.mq.edu.au/research/research- centres-groups-and-facilities/secure-planet/centres/centre-for-green-cities/media11111111111111111111 11111111119/documents11111115/UERI_THEORY-POLICY-and-PRACTICE_Desktop-Study.pdf on 28 September 2018.

Devkot, D., Karmacharya, S. (2014). Loss and damage from flooding - A serious concern for poor communities in Nepal. Asia Pacific Forum on Loss and Damage. Newsletter 1, April 2014. Pp. 10-11.

Elliott, G., Mitchell, B., Wiltshire, B., Manan, I.A., Wismer, S. (2001). Community participation in marine protected area management: Wakatobi National Park, Sulawesi, Indonesia. Coastal Management 29(4), 295–316.

Estevo, C.A., Nagy-Reis, M.B., Silva, W.R. (2017). Urban parks can maintain minimal resilience for Neotropical bird communities. Urban Forestry & Urban Greening 27, 84–89.

FAO. 2018. The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 – Meeting the sustainable development goals. Rome.

Foale, S., Adhuri, D., Aliño, P., Allison, E.H., Andrew, N., Cohen, P., Evans, L., Fabinyi, M., Fidelman, P., Gregory, C., Stacey, N., Tanzer, J., Weeratunge, N. (2013). Food security and the Coral Triangle Initiative. Marine Policy 38, 174–183.

Forsyth, M. (2011). The traditional knowledge movement in the Pacific Island countries: the challenge of localism. Prometheus, Critical Studies in Innovation 29(3), 269–286.

Fortes, M.D. (1991). Seagrass-mangrove ecosystems management: A key to marine coastal conservation in the ASEAN region. Marine Pollution Bulletin 23, 113–116.

Foster, J., Lowe, A., Winkelman, S. (2011). The Value of Green Infrastructure for Urban Climate Adaptation. Accessed http://ccap.org/resource/the-value-of-green-infrastructure-for-urban-climate-adaptation/ on 28 September 2018.

Galang, J. (2016). Asia-Pacific ‘hot spot for water insecurity’. SciDevNet. Accessed https://www.scidev.net/global/ water/feature/asia-pacific-hot-spot-for-water-insecurity.html on 28 September 2018.

Giesen, W., Wulffraat, S., Zieran, M., Scholten, L. (2006). Mangrove Guidebook for Southeast Asia. FAO and Wetlands International. RAP Publication 2006/07. 781 pp.

Gleick, P.H. (2009). Basic water requirements for human activities: Meeting basic needs. Water International 21(2), 83–92.

Gregg, D., Wheeler, S.A. (2018). How can we value an environmental asset that very few have visited or heard of? Lessons learned from applying contingent and inferred valuation in an Australian wetlands case study. Journal of Environmental Management 220, 207–216.

Grimm, N.B., Faeth, S.H., Golubiewski, N.E., Redman, C.L., Wu, J., Bai, X., Briggs, J.M. (2008). Global change and the ecology of cities. Science 319(5864), 756–760.

Grizzetti, B., Lanzanova, D., Liquete, C., Reynaud, A., Cardoso, A.C. (2016). Assessing water ecosystem services for water resources management. Environmental Science & Policy 61, 194–203.

Hahs, A.K., MacDonnell, M.J., McCarthy, M.A., Vesk, P.A., Corlett, R.T., Norton, B.A., Clemants, S.E., Duncan, R.P., Thompson, K., Schwartz, M.W. Williams, N.S.G. (2009). A global synthesis of plant extinction rates in urban areas. Ecology Letters 12, 1165–1173.

Harper, S., Zeller, D., Hauzer, M., Pauly, D., Rashid Sumaila, U. (2013). Women and fisheries: Contribution to food security and local economies. Marine Policy 39, 56–63.

Hicks, C., Woroniecki, S., Fancourt, M., Bieri, M., Garcia Robles, H., Trumper, K., Mant, R. (2014) The relationship between biodiversity, carbon storage and the provision of other ecosystem services: Critical Review for the Forestry Component of the International Climate Fund. Cambridge, UK.

Hughes, T.P., Anderson, K.D., Connolly, S.R., Heron, S.F., Kerry, J.T., Lough, J.M., Baird, A.H., Baum, J.K., Berumen, M.L., Bridge, T.C., Claar, D.C., Eakin, M.C., Gilmour, J.P., Graham, N.A.J., Harrison, H., Hobbs, J-P.A., Hoey, A.S., Hoogenboom, M., Lowe, R.J., McCulloch, M.T., Pandolfi, J.M., Pratchett, M., Schoepf, V., Torda, G., Wilson, S.K. (2018). Spatial and temporal patterns of mass bleaching of corals in the Anthropocene. Science 359 (6371), 80–83.

Institute of Medicine. (2005). Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate. Washington, DC: The National Academies Press.

IPBES (2016). Summary for policymakers of the assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production. S.G. Potts, V. L. Imperatriz-Fonseca, H. T. Ngo, J. C. Biesmeijer, T. D. Breeze, L. V. Dicks, L. A. Garibaldi, R. Hill, J. Settele, A. J. Vanbergen, M. A. Aizen, S. A. Cunningham, C. Eardley, B.M. Freitas, N. Gallai, P. G. Kevan, A. Kovács- Hostyánszki, P. K. Kwapong, J. Li, X. Li, D. J. Martins, G. Nates-Parra, J. S. Pettis, R. Rader, and B. F. Viana (eds.). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. 36 pages. Accessed https://www.ipbes.net/system/tdf/spm_deliverable_3a_pollination_20170222.pdf?-file=1&type=node&id=15248 on 2 October 2018.

IPBES. (2018). Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Asia and the Pacific of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Editors: M. Karki, S. Senaratna Sellamuttu, S. Okayasu, W. Suzuki, L.A. Acosta, Y. Alhafedh, J.A. Anticamara, A.G. Ausseil, K. Davies, A. Gasparatos, H. Gundimeda, I. Faridah-Hanum, R. Kohsaka, R. Kumar, S. Managi, N. Wu, A. Rajvanshi, G.S. Rawat, P. Riordan, S. Sharma, A. Virk, C. Wang, T. Yahara and Y.C. Youn (eds.). IPBES Secretariat, Bonn, Germany. 41 pages. Accessed https://www.ipbes.net/system/tdf/spm_asia-pacific_2018_digital.pdf? file=1&type=node&id=28394 on 28 September 2018.

Jones, H.P., Hole, D.G., Zavaleta, E.S. (2012). Harnessing nature to help people adapt to climate change. Nature Climate Change 2, 504–509.

Kadykalo, A.N., Findlay, C.S. (2016). The flow regulation services of wetlands. Ecosystem Services 20, 91–103.

Khatiwala, S., Primeau, F., Hall T. (2009). Reconstruction of the history of anthropogenic CO2 concentrations in the ocean. Nature 462, 346–349.

Kim, I., Park, S.J. (2011). Urban Geography and Urbanology. Purungil, Seoul.

Kumpel, E., Delaire, C., Peltz, R., Kisiangani, J., Rinehold, A., France, J.D., Sutherland, D., Khush, R. (2018). Measuring the impacts of water safety plans in the Asia-Pacific Region. International Journal of Environmental Research and Public Health 15, 1223.

Kusler, J.A., Riexinger, P. (eds.). (1986). Proceedings: National Wetland Assessment Symposium. Association of State Wetland Managers Inc., US. 331 pp.

Laurans, Y., Pascal, N., Binet, T., Brander, L., Clua, E., David, G., Rojat, D., Seidl, A. (2013). Economic valuation of ecosystem services from coral reefs in the South Pacific: Taking stock of recent experience. Journal of Environmental Management 116, 135–144.

Li, Q. (2010). Effect of forest bathing trips on human immune function. Environmental Health and Preventive Medicine 15(1), 9–17.

Millennium Ecosystem Assessment Board. (2005). Ecosystems and Human Well-being: Policy responses, Volume 3. Edited by: K. Chopra, R. Leemans, P. Kumar, H. Simons (eds.). Millennium Ecosystem Assessment. Island Press. Accessed http://wedocs.unep.org/

handle/20.500.11822/7848 on 28 September 2018.

Ministry of the Environment (Singapore). (1992). The Singapore Green Plan: Towards a model green city. Singapore: SNP Publishers. 48 pp.

Ministry of the Environment and Water Resources (MEWR). (2016). Grab our research: Singapore Green Plan. Accessed the Ministry of the Environment and Water Resources website at http://www.mewr.gov.sg/grab-our- research/singapore-green-plan-2012 on 11 October 2018.

Monfort, M.C. (2015). The role of women in the seafood industry. GLOBEFISH Research Programme, Volume 119. Rome, FAO 2015. 67 pp.

Nady, R. (2016). Towards effective and sustainable urban parks in Alexandria. Procedia Environmental Science 34, 474–489.

Neumann, C., Bryan, T., Pendleton, L., Kaup, A., Glavan, J. (eds) (2015). The Ocean and Us. AGEDI Abu Dhabi, UAE/ GRID-Arendal, Arendal, Norway. 56 pp. (https://gridarendal-website-live.s3.amazonaws.com/production/ documents/:s_document/9/original/Oceans_Us_19.05.16_Web-web.pdf?1483646256)

Nippon Foundation-Nereus Program. (2017). Oceans and Sustainable Development Goals: Co-benefit, Climate Change and Social Equity. Vancouver, 28 pp.

OECD. (2018). Gross domestic product (GDP) (indicator). Accessed DOI:10.1787/dc2f7aec-en on 26 September 2018.

Palmer, M.A., Richardson, D.C. (2009). VI.8. Provisioning services: A focus on fresh water. In: The Princton Guide to Ecology, S.A. Levin (ed.). Princeton University Press. Pp. 625–633. Accessed https://faculty.newpaltz.edu/ davidrichardson/files/Palmer2009-PrincetonGuideEcology-FreshwaterEcosystemServices.pdf on 28 September 2018.

Park, E-H., Choi, S-J., Oh, C.H., Jung, B.H., Lee, N.Y. (2016). Concept and policy developments on Eco-welfare of National parks based on ecosystem service. Korean Journal of Environmental Ecology 30(2), 261–227.

Partap, U., Sharma, G., Gurung, M. B., Chettri, N., Sharma, E. (2014) Large cardamom farming in changing climatic and socioeconomic conditions in the Sikkim Himalayas. ICIMOD Working

Paper 2014/2. Kathmandu: ICIMOD40

Perry, J. (2011). World Heritage hot spots: a global model identifies the 16 natural heritage properties on the World Heritage List most at risk from climate change. International Journal of Heritage Studies 17(5), 426–441.

Rahman, A., Lee, H.K., Khan, M.A. (1997). Domestic water contamination in rapidly growing megacities of Asia: Case of Karachi, Pakistan. Environmental Monitoring and Assessment 44(1-3), 339–360.

Rees, S.E., Foster, N.L., Langmead, O., Pittman, S., Johnson, D.E. (2018). Defining the qualitative elements of Aichi Biodiversity Target 11 with regard to the marine and coastal environment in order to strengthen global efforts for marine biodiversity conservation outlined in the United Nations Sustainable Development Goal 14. Marine Policy 93, 241–250.

Reuchlin-Hugenholtz, E., McKenzie, E. (2015). Marine protected areas: Smart investments in ocean health. WWF, Gland, Switzerland. 20 pp.

Rogers, A.D., Sumaila, U.R., Hussain, S.S., Baulcomb, C. (2014). The High Seas and Us: Understanding the value of high-seas ecosystems. Global Ocean Commission. Accessed at uploads/2016/03/High-Seas-and-Us.FINAL_.FINAL_.
high_.spreads.pdf on 1 December 2018.

Samonte-Tan, G.P.B., White, A.T., Tercero, M.A., Diviva, J., Tabara, E., Caballes, C. (2007). Economic valuation of coastal and marine resources: Bohol Marine Triangle, Philippines. Coastal Management 35(2-3), 319–338.

Sandin, L., Solimini, A.G. (2009). Freshwater ecosystem structure-function relationships: from theory to application, Freshwater Biology 54, 2017–2024.

Sawka, M.N., Cheuront, S.N., Carter, R. (2005). Human water needs. Nutrition Reviews 63(s1), S30–S39.

Sayeed, K.A., Mohammad Yunus, M. (2018) Rice prices and growth, and poverty reduction in Bangladesh. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. Accessed http://www.fao.org/3/I8332EN/i8332en.pdf on 28 September 2018.

Sing, K.W., Jusoh, W.F., Hashim, N.R., Wilson, J.J. (2016). Urban parks: Refuges for tropical

butterflies in Southeast Asia? Urban Ecosystems 19(3), 1–17.

Singh, R.B., Hales, S., de Wet, N., Raj, R., Hearnden, M., Weinstein, P. (2001). The influence of climate variation and change on diarrheal disease in the Pacific Islands. Environmental Health Perspectives 109(2), 155–159.

Statista. (2018). https://www.statista.com/statistics/375580/south-korea-gdp-distribution-across-economic-sectors/ Takeuchi, K., Ichikawa, K. and Elmqvist, T. (2016). Satoyama landscape as social–ecological system: historical changes and future perspective. Current Opinion in Environmental Sustainability, 19, 30-39.

Tan, P.Y., Wang, J., Sia, A. (2013). Perspectives on five decades of the urban greening of Singapore. Cities 32, 24–32. Tan, P.Y. (2017). Perspectives on greening of cities through an ecological lens. In: Greening Cities. Advances in 21st Century Human Settlements, P. Tan, C. Jim (eds.). Springer, Singapore. Pp. 15–39.

Talaue-McManus, L. (2006). Pressures on rural coasts in the Asia-Pacific region. Global Change and Integrated Coastal Management 10, 197–229.

Toomey, J. (2018). "Fish Carbon, Exploring Marine Vertebrate Carbon Services." Animated video, produced by GRID-Arendal and Blue Climate Solutions, 23 Sept. 2018. Accessed at url. grida.no/fcvideo on 1 December 2018.

Ulrich, R.S. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. Science 224(4647), 420–421.

UNEP. (2006). Marine and coastal ecosystems and human well-being: A synthesis report based on the findings of the Millennium Ecosystem Assessment. UNEP. 76 pp.

UNEP. (2017). Frontiers 2017 Emerging Issues of Environmental Concern. United Nations Environment Programme. Nairobi.

UNEP. (2018). Business unusual: How "fish carbon" stabilizes our climate. Accessed https://www.unenvironment.org/ news-and-stories/story/business-unusual-how-fish-carbon-stabilizes-our-climate on 1 December 2018.

UNEP-WCMC. (2016). The State of Biodiversity in Asia and the Pacific: A mid-term review of progress towards the Aichi Biodiversity Targets. UNEP-WCMC, Cambridge, UK.

UNESCAP. (2016). The Economics of Climate Change in the Asia-Pacific Region. United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific. ST/ESCAP/2761. 44 pp. Accessed https://www.unescap.org/ resources/economics-climate-change-asia-pacific-region on 28 September 2018.

United Nations Development Program. (2009). National Strategy for Disaster Risk Management. Kathmandu: Government of Nepal Ministry of Home Affairs.

UNICEF. (2017). Progress on Drinking Water, Sanitation and Hygiene: 2017 Update and SDG Baselines. Geneva: World Health Organization (WHO) and the United Nations Children’s Fund (UNICEF), Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Van Beukering, P.J.H., Scherl, L.M., Leisher, C. (2013). 5. The role of marine protected areas in alleviating poverty in the Asia-Pacific. In: Nature’s Wealth: The Economics of Ecosystem Services and Poverty, P.J.H. van Beukering, E. Papyrakis, J. Bouma, R. Brouwer (eds.). Cambridge University Press. Pp. 115–133.

Venkatesh, K. (2016). Rice production in the Asia-Pacific region. Research and Reviews of Journal of Agriculture and Allied Sciences 5(2), 40–50.

Wilkinson, C. (ed.). (2008). Status of coral reefs of the world: 2008. Global Coral Reef Monitoring Network. Townsville, Australia: Global Coral Reef Monitoring Network, Reef and Rainforest Research Centre.

Wilson, E.O. (1984). Biophilia. Cambridge: Harvard University Press.

World Bank and Nicholas Institute. (2016). Tuna Fisheries. Pacific Possible Background Report No. 4. Sydney: World Bank. 133 pp.

World Health Organisation (WHO). (2016). “Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks”. Accessed http://apps.who.int/iris/bistram/10665/204585/ 1/9789241565196_eng.pdf on 28 September 2018.

World Wide Fund (WWF)-Asian Development Bank (ADB). (2012). Ecological footprint and investment in natural capital in Asia and the Pacific. WWF report, June. 92 pp.

Wu Yang and Qiaoling Lu (2018). Integrated evaluation of payments for ecosystem services programs in China: a systematic review, Ecosystem Health and Sustainability, 4:3, 73-84, DOI:

10.1080/20964129.2018.1459867

Yu, Y-M., Lee, Y-J., Kim, J-Y., Yoon, S-B., Shin, C-S. (2016). Effects of forest therapy camp on quality of life and stress in postmenopausal women. Forest Science and Technology 12(3), 125–129.

Yuan, B., Lu, C. (2016). Effects of urbanization on bird diversity: A case study in Yizhou, Guangxi Province, China. Asia Life Sciences 25, 79–96.

Chapter 3

Almarinez, B. J. M., Amalin, D. M., Carandang VI, J.S.R., Navasero, M.V., Navasero, M.M. (2015) ‘First Philippine record of the parasitoid, Comperiella sp. (Hymenoptera: Encyrtidae): A potential biocontrol agent against Aspidiotus rigidus (Hemiptera: Diaspididae)’, Journal of Applied Entomology, 139(3), pp. 237–240. doi: 10.1111/jen.12173.

An, R., Yu, H. (2018). Impact of ambient fine particulate matter air pollution on health behaviors: a longitudinal study of university students in Beijing, China. Public Health. In press. Doi: /10.1016/j.puhe.2018.02.007

Baroni, L., Cenci, L., Tettamanti, M., Berati, M. (2007) ‘Evaluating the environmental impact of various dietary patterns combined with different food production systems’, European Journal of Clinical Nutrition, 61(2), pp. 279–286. doi: 10.1038/sj.ejcn.1602522.

Barrion, A. T., Almarinez, B.J.M., Amalin, D.M., Carandang VI, J.S.R. (2016) ‘Comperiella caluanica sp. n. (Hymenoptera: Encrytidae), an endoparasitoid of the invasive coconut scale, Aspidiotus rigidus Reyne (Hemiptera: Diaspididae) on Luzon Island, Philippines’, Asia Life Sciences, 25(1), pp.1-15

Bazargan, A., and M. Gordon, 2012: A review–synthesis of carbon nanotubes from plastic wastes. Chem Eng J, 195, 377-391.

Bhargava, S., S. S. Chen Lee, L. S. Min Ying, M. L. Neo, S. Lay-Ming Teo, and S. Valiyaveettil, 2018: Fate of Nanoplastics in Marine Larvae: A Case Study Using Barnacles, Amphibalanus amphitrite. ACS Sustainable Chemistry & Engineering, 6, 6932-6940.

Bloomberg. [Available online at https://www.bloomberg.com/view/articles/2018-06-25/how-

tosolve-the-plastic-crisis.]

Carvalho, F. P. (2017) ‘Pesticides, environment, and food safety’, Food and Energy Security, 6(2), pp. 48–60. doi: 10.1002/fes3.108.

Cohen, A.J., Brauer, M., Burnett, R., Anderson, H.R., Frostad, J., Estep, K., Balakrishnan, K., Brunekreef, B., Dandona, L., Dandona, R., Feigin, V., Freedman, G., Hubbell, B., Jobling, A., Kan, H. Knibbs, L., Liu, Y., Martin, R., Morawska, L., Pope, C.A., Shin, H., Straif, K., Shaddick, G., Thomas, M., van Dingenen, R., van Donkelaar, A., Vos, T., Murray, C.J.L., Forouzanfart, M.H. (2017). Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: an analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015. The Lancet. 389: 1907-1918. doi: 10.1016/S0140-6736(17)30505-6

Erisman, J. W., Sutton, M.A., Galloway, J., Klimont, Z., Winiwarter, W. (2008) ‘How a century of ammonia synthesis changed the world’, Nature Geoscience, 1(10), pp. 636–639. doi: 10.1038/ngeo325.

FAO: SAVE FOOD: Global Initiative on Food Loss and Waste Reduction. [Available online at http://www.fao.org/save-food/resources/keyfindings/en/.]

Grant, K., F. C. Goldizen, P. D. Sly, M.-N. Brune, M. Neira, M. van den Berg, and R. E. Norman, 2013: Health consequences of exposure to e-waste: a systematic review. The lancet global health, 1, e350-e361.

Hallmann, C. A., Foppen, R.P.B., van Turnhout, C.A.M., de Kroon, H., Jongejans, E. (2014) ‘Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations’, Nature. 511(7509), pp. 341–343. doi: 10.1038/ nature13531.

Hammer, J., M. H. Kraak, and J. R. Parsons, 2012: Plastics in the marine environment: the dark side of a modern gift. Reviews of environmental contamination and toxicology, Springer, 1-44.

Hilbeck, A., Binimelis, R., Defarge, N., Steinbrecher, R., Szekacs, A., Wickson, F., Antoniou, M., Bereano, P.L., Clark, E.A., Hansen, M., Novotny, E., Heinemann, J., Meyer, H., Shiva, V., Wynne, B. (2015) ‘No scientific consensus on GMO safety’, Environmental Sciences Europe, 27(1), pp. 1–6. doi:10.1186/s12302-014-0034-1.

Johnston, I.: Independent. [Available online at https://www.independent.co.uk/

environment/plastic-microparticles-fish-flesh-eaten-humans-food-chain-mackerel-anchovy-mullet-a7860726.html.]

Karami, A., A. Golieskardi, Y. B. Ho, V. Larat, and B. Salamatinia, 2017: Microplastics in eviscerated flesh and excised organs of dried fish. Scientific reports, 7, 5473.

Karottki, D.G., Bekö, G., Clausen, G., Madsen, A.M., Andersen, Z.J., Massling, A., Ketzel, M., Ellermann, T., Lund, R., Sigsgaard, T., Møller, P., Loft, S. (2014). Cardiovascular and lung function in relation to outdoor and indoor exposure to fine and ultrafine particulate matter in middle-aged subjects. Environment International. 73. pp. 372-381. doi:10.1016/j.envint.2014.08.019

Klümper, W. and Qaim, M. (2014) ‘A meta-analysis of the impacts of genetically modified crops’, PLoS ONE, 9(11). doi: 10.1371/journal.pone.0111629.

Lithner, D., 2011: Environmental and health hazards of chemicals in plastic polymers and products.

McAllister, L., A. Magee, and B. Hale, 2014: Women, e-waste, and technological solutions to climate change. Health and Human Rights Journal, 16, 166-178.

Najafi, S. K., 2013: Use of recycled plastics in wood plastic composites–A review. Waste management, 33, 1898-1905.

Pinstrup-Andersen, P. (2009). Food security: definition and measurement. Food Security, 1(1), 5–7.https://doi.org/10.1007/s12571-008-0002-y

Rundlöf, M., Andersson, G.K.S., Bommarco, R., Fries, I., Hederstrom, V., Herbertsson, L., Jonsson, O., Klatt, B.K., Pedersen, T.R., Yourstone, J., Smith, H.G. (2015) ‘Seed coating with a neonicotinoid insecticide negatively affects wild bees’, Nature, 521(7550), pp. 77–80. doi: 10.1038/nature14420.

Schuepp, K., Sly, P.D. (2012). The developing respiratory tract and its specific needs in regard to ultrafine particulate matter exposure. Paediatric Respiratory Reviews. 13. pp. 95-99. doi:10.1016/j.prrv.2011.08.002.

Seltenrich, N., 2015: New link in the food chain? Marine plastic pollution and seafood safety. Environmental health perspectives, 123, A34.

Sepúlveda, A., M. Schluep, F. G. Renaud, M. Streicher, R. Kuehr, C. Hagelüken, and A. C. Gerecke, 2010: A review of the environmental fate and effects of hazardous substances released from electrical and electronic equipments during recycling: Examples from China and India. Environmental impact assessment review, 30, 28-41.

Song, Q., J. Li, and X. Zeng, 2015: Minimizing the increasing solid waste through zero waste strategy. Journal of Cleaner Production, 104, 199-210.

Smith, P. (2018) 'Managing the global land resource', Proccedings of the Royal Society B, 285, p.20172798. doi:10.1098/rspb.2017.2798.

Solaimani, P., Saffari, A., Sioutas, C., Bondy, S.C., Campbell, A. (2017). Exposure to ambient ultrafine particulate matter alters the expression of genes in primary human neurons. NeuroToxicology. 58. pp. 50-57. doi:10.1016/j.neuro.2016.11.001.

Taniguchi, M., Masuhara, N. and Burnett, K. (2017) 'Water, energy, and food security in the Asia Pacific region',Journal of Hydrology: Regional Studies. Elsevier B.V., 11, pp. 9–19. doi: 10.1016/j.ejrh.2015.11.005.

The International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA) (2016) 'Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2016', ISAAA Briefs, (Brief 52), p. 317. doi: 10.1017/S0014479706343797.

Tilman, D. and Clark, M. (2014) 'Global diets link environmental sustainability and human health', Nature. 515(7528), pp. 518–522. doi: 10.1038/nature13959.

UNDESA. [Available online at https://www.un.org/development/desa/en/news/population/world-population- prospects-2017.html.]

UNEP, 2016: 2016 Annual Report- Empowering People to Protect the Planet. UNEP&ISWA, 2015: Global Waste Management Outlook.

Van Berlo, D., Hullmann, M., Schins, R.P.F., (2012). Toxicology of ambient particulate matter. Molecular, Clinical, and Environmental Toxicology. Experientia Supplementum (EXS, volume 101). doi:10.1007/978-3-7643-8340-4_7

Watson, G. W., Adalla, C.B., Shepard, B.M., Carner, G.R. (2015) 'Aspidiotus rigidus Reyne (Hemiptera: Diaspididae): A devastating pest of coconut in the Philippines', Agricultural and

Forest Entomology, 17(1), pp. 1–8. doi: 10.1111/afe.12074.

WorldBankGroup, 2012: World Development Report.

Zeng, X., X. Xu, X. Zheng, T. Reponen, A. Chen, and X. Huo, 2016: Heavy metals in PM2. 5 and in blood, and children’ s respiratory symptoms and asthma from an e-waste recycling area. Environmental pollution, 210, 346-353.

Chapter 4

Andersson, E., Barthel, S., Borgström, S., Colding, J., Elmqvist, T., Folke, C., & Gren, Å. (2014). Reconnecting cities to the biosphere: stewardship of green infrastructure and urban ecosystem services. Ambio, 43(4), 445-453.

Banister, D. 2008. The sustainable mobility paradigm. Transport policy, 15(2), 73-80.

Barbier, E. B. (2014). A global strategy for protecting vulnerable coastal populations. Science, 345(6202), 1250-1251. Benedict, M. A., & McMahon, E. T. (2012). Green infrastructure: linking landscapes and communities. Island Press.

Bray, D., Holyoak, N. 2015. Motorcycles in Developing Asian Cities: A Case Study of Hanoi. In Proceeding of 37th Australasian Transport Research Forum, Sydney.

Chu, E., Anguelovski, I., & Roberts, D. (2017). Climate adaptation as strategic urbanism: Assessing opportunities and uncertainties for equity and inclusive development in cities. Cities, 60, 378-387.

Deilami, K., Kamruzzaman, M., & Liu, Y. (2018). Urban heat island effect: A systematic review of spatio-temporal factors, data, methods, and mitigation measures. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 67, 30-42.

Deslauriers, M. R., Asgary, A., Nazarnia, N., & Jaeger, J. A. (2017). Implementing the connectivity of natural areas in cities as an indicator in the City Biodiversity Index (CBI). Ecological Indicators.

Hassani, A., Hosseini, V. 2016. An assessment of gasoline motorcycle emissions performance and understanding their contribution to Tehran air pollution. Transportation Research Part D,

47, 1-12.

Hatvani-Kovacs, G., Bush, J., Sharifi, E., & Boland, J. (2018). Policy recommendations to increase urban heat stress resilience. Urban Climate, 25, 51-63.

Hunt, A., & Watkiss, P. (2011). Climate change impacts and adaptation in cities: a review of the literature. Climatic Change, 104(1), 13-49.

IEA. 2018. IEA Global Energy Sankey Diagram. Retrieved from https://www.iea.org/Sankey on February 2018.

IEA. 2018. 2- and 3-wheelers in Southeast Asia: Opportunities for affordable, clean, and efficient mobility. Jakarta, 16 July 2018.

International Energy Agency (IEA). 2017. CO2 emissions from fuel combustion 2017: Highlights. <https://www.iea.org/ publications/freepublications/publication/CO2EmissionsfromFuelCombustionHighlights201. pdf> [Accessed June 6, 2018]

IRENA. 2016. Renewable Capacity Statistics 2016

IRENA. 2016. REmap: Roadmap for A Renewable Energy Future: 2016 Edition

IRENA. 2017. VAISALA Global Wind and Solar Datasets. < https://irena.masdar.ac.ae/gallery/#-map/543> [Accessed June 6, 2018]

Land Transport Authority. 2017a. Riding a train. Retrieved from https://www.lta.gov.sg/content/ltaweb/en/public- transport/mrt-and-lrt-trains/riding-a-train.html on March 2018.

Land Transport Authority. 2017b. Electronic road pricing. Retrieved from https://www.lta.gov.sg/content/ltaweb/en/roads-and-motoring/managing-traffic-and-congestion/electronic-road-pricing-erp.html on March 2018.

Larsen, L. (2015). Urban climate and adaptation strategies. Frontiers in Ecology and the Environment, 13(9), 486-492.

Lopez, N.S., Soliman, J., Biona, J.B.M. 2018. Life Cycle Cost and Benefit Analysis of Low Carbon Vehicle Technologies.

In S. De et al. (Eds.), Sustainable Energy Technology and Policies: A Transformational Journey, Volume 2, Green Energy and Technology (pp. 131-146). Singapore: Springer Nature.

Lwasa, S., & Dubbeling, M. (2015). URBAN AGRICULTURE AND CLIMATE CHANGE. Cities and Agriculture: Developing Resilient Urban Food Systems, 192-217.

McCarthy, M. P., Best, M. J., & Betts, R. A. (2010). Climate change in cities due to global warming and urban effects.Geophysical Research Letters, 37(9).

Mori, K., Fujii, T., Yamashita, T., Mimura, Y., Uchiyama, Y., & Hayashi, K. (2015). Visualization of a City Sustainability Index (CSI): Towards transdisciplinary approaches involving multiple stakeholders. Sustainability, 7(9), 12402-12424.

Murakami, A., Kurihara, S., & Harashina, K. (2014). Relationships between thermal environment and residents' usage of outdoor spaces in a kampung in Jakarta, Indonesia. The City Planning Institute of Japan, 49(1), 65-70. (in Japanese)

Passive House Institute website, assessed on April 3rd (https://passivehouse.com/)

Prasad, N., Ranghieri, F., Shah, F., Trohanis, Z., Kessler, E., & Sinha, R. (2009). Climate resilient cities: A primer on reducing vulnerabilities to disasters. World Bank Publications.

Pires, S. M., Fidélis, T., & Ramos, T. B. (2014). Measuring and comparing local sustainable development through common indicators: Constraints and achievements in practice. Cities, 39, 1-9.

Sarzynski, A. (2015). Public participation, civic capacity, and climate change adaptation in cities. Urban climate, 14, 52-67.

Shen, L. Y., Ochoa, J. J., Shah, M. N., & Zhang, X. (2011). The application of urban sustainability indicators–A comparison between various practices. Habitat International, 35(1), 17-29.

Shuka, A.K., Sudhakar, K., Baredar, P. 2017. Renewable energy resources in South Asian countries: Challenges, policy and recommendations. Resource-Efficient Technologies, 3, 3, 342-346.

Twigg, J., & Mosel, I. (2017). Emergent groups and spontaneous volunteers in urban disaster response. Environment and Urbanization, 29(2), 443-458.

Uchiyama, Y., Hayashi, K., & Kohsaka, R. (2015). Typology of cities based on city biodiversity index: exploring biodiversity potentials and possible collaborations among Japanese cities. Sustainability, 7(10), 14371-14384.

Wilkinson, C., Sendstad, M., Parnell, S., & Schewenius, M. (2013). Urban governance of biodiversity and ecosystem services. In Urbanization, biodiversity and ecosystem services: Challenges and opportunities (pp. 539-587). Springer, Dordrecht.

Wu, D., Wang, Y., Fan, C., & Xia, B. (2018). Thermal environment effects and interactions of reservoirs and forests as urban blue-green infrastructures. Ecological Indicators, 91, 657-663.

Yoon, I.H., Min, K.-D., Kim, K.-E., 1994, A study on the Meteorological characteristics of Taegu Area and its application to the atmospheric dispersion modelling II. Characteristic features of the Urban heat island: case study, Korean Meteorological Society, 30(2), 303-313.