

科研城市

index



natureindex.com
 nature.com/collections/
 science-cities-2021-index

nature

index

科研城市

城市目标

聚焦可持续发展目标相关研究

主要议程
 科研城市的三大目标

超强动力
 中国的宏大电池挑战

海岸护卫队
 全球行动拯救海洋

制作支持
 北京市科学技术委员会
 中关村科技园区管理委员会



科研城市

编辑: Bec Crew、David Payne、Catherine Armitage、Rebecca Dargie
分析: Bo Wu、Catherine Cheung
艺术设计: Tanner Maxwell、Madeline Hutchinson、Sou Nakamura、Wojtek Urbaneek
制作: Jason Rayment、Ian Pope、Nick Bruni、Bob Edenbach、Paul Glaeser
市场公关: Kimberly Petit、Fiona Kyprianou、Rice Song、Pinky Zhang、Katie Baker、Sam Sule
支持与翻译: Stella Yan、Sharon Wang、Rebecca Pan、Jiaqi Shi
出版: Rebecca Jones、Richard Hughes、David Swinbanks

自然指数-科研城市2021

本《自然》增刊由Nature Portfolio制作，Nature Portfolio是施普林格·自然旗下期刊与服务集合。本增刊基于Nature Portfolio编制的自然指数数据库，自然指数的网站可免费访问：natureindex.com。

《自然》编辑办公室

The Campus, 4 Crinan Street,
London N1 9XW, UK
电话: +44 (0)20 7833 4000
传真: +44 (0)20 7843 4596/7

客户服务

若要与自然指数开展广告合作，欢迎访问natureindex.com或发送电子邮件至 clientservicesfeedback@nature.com。

© 2021 Springer Nature Limited.
版权所有。

政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 8月发布的报告指出，城市将在全球变暖中受到最严重的冲击，尤其是沿海城市。联合国将城市面临的这一挑战和其他迫在眉睫的问题列入了17个可持续发展目标 (SDG)。

本增刊聚焦科研领先城市及都市圈在自然指数 82 本精选自然科学期刊中与 SDG 相关的研究产出。自然指数注重于自然科学，这也意味着一些 SDG (如能源、医疗健康、气候行动) 会比其他 SDG (如性别平等) 更受关注。我们把焦点放在统计数据中表现最好的十个 SDG (见第 2 页)。

我们利用数码科研 (Digital Science) 旗下 Dimensions 数据库的 SDG 分类工具筛选论文，并根据自然指数的标志性指标——贡献份额 (Share*) ——统计各城市 2015 至 2020 年与 SDG 相关的论文产出以及 2020 年在自然指数期刊中的整体产出。

一如往常，科研大城在 SDG 相关研究上同样表现优异，如北京、旧金山湾区、纽约都市圈 (见第 13 页)。但也有惊喜，澳大利亚汤斯维尔的人口还不到 20 万，却在 SDG14 (水下生物) 的研究产出上排名第二，仅次于北京 (见第 7 页)。小型城市对脆弱生态系统面临的压力有着最直接的认识，有些甚至已经克服了全球大城市尚未经历的考验，因此，借鉴这些小型城市对于指导政策和行动转化为实现 SDG 的切实进展具有重要意义。

我们感谢北京市科学技术委员会、中关村科技园区管理委员会对制作本增刊所提供的支持。《自然》对所有编辑内容全权负责。

Bec Crew

高级编辑

* 贡献份额 (Share) 是指一篇文章分配给某机构、城市或国家/地区的分值，它计算的是每篇论文作者的贡献份额。



封面图片
与 SDG 接轨的城市转型之路。
图片来源: Sam Chivers

目录

- 2 最高目标**
城市发展面临的本地挑战解释了为何有些可持续发展目标被视为优先任务。
- 4 城市合作，捍卫海洋**
虽然拯救海洋的关键目标未能在 2020 年如期实现，但是保护海洋的态势正在增强。
- 6 扭转塑料浪潮**
兑现清洁海洋的承诺需要政府政策的大力支持。
- 7 保护社区与保育珊瑚礁齐头并进**
太平洋地区的一项合作致力于实现海洋可持续性目标。
- 8 科研资源分布不均让贫困城市难觅出路**
白雪梅表示，知识和资金的集中有助于落实可持续发展目标，但全球南方国家的情况却截然不同。
- 9 中国的电池发展之路：群英竞逐，上下求索**
安全、高效的可再生能源储存是实现可持续发展目标的关键。
- 10 从零开始消灭饥饿**
为应对粮食危机，巴西一座城市打通了粮食安全的各个环节，其成果得到了联合国表彰。
- 12 在不平等的大城市追求平等**
让纽约更加平等的计划得到了区域研究的大力支持。
- 13 榜单**
基于自然指数整体表现的城市及都市圈 50 强，以及基于 SDG 相关研究产出的城市及都市圈 50 强。

最高目标

城市发展面临的本地挑战解释了为何有些可持续发展目标被视为优先任务。

数据分析: Catherine Cheung。

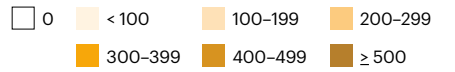
信息化图示: Bec Crew、Tanner Maxwell、David Payne。



图表解读

表中列出了 2015 至 2020 年期间与 17 个 SDG 相关的研究产出排名前 20 的城市和都市圈，以及这些城市和都市圈在十个与自然指数关注的自然科学最相关的 SDG 上的贡献份额 (第 3 页)。

SDG 贡献份额



SDG 贡献份额自 2015 年的变化

- ↑ 增加 (SDG 贡献份额变化 ≥ 1)
- 不变 (1 < SDG 贡献份额变化 < 1)
- ↓ 减少 (SDG 贡献份额变化 ≤ -1)

科研三城记

根据自然指数期刊上的论文产出，在第 3 页列出的十个 SDG (总共 17 个 SDG) 中，三个 SDG 的相关论文数量最多: SDG3 (良好健康与福祉)、SDG7 (经济适用的清洁能源)、SDG13 (气候行动)。

巴尔的摩-华盛顿在 SDG3 的研究产出上排名第一，贡献份额为 264.45。巴尔的摩是约翰斯·霍普金斯大学的所在地。据美国国家科学基金会 (NSF) 的统计，约翰斯·霍普金斯大学 2019 年的研发投入达到了破纪录的 29 亿美元，连续第 41 年超过其他美国大学。虽然科研投入极大，但巴尔的摩的医疗不平等现象也很严重。2018 年的巴尔的摩健康状况白皮书指出，不同社区的人均预期寿命差距最高达到了 19 年。

许多主要科研城市积极开展清洁能源方面的研究，通常是为了应对本土挑战。北京在该领域的研究产出排名第一，SDG7 的贡献份额为 1241.53。中关村创蓝清洁空气产业联盟就位于北京，这是 2012 年成立的一个非营利机构，旨在提高中国的空气质量。在联盟的 31 个成员机构中，21 个机构来自上榜的中国城市，其中 12 个机构来自北京。

在排名前 20 的城市中，科罗拉多州博尔德市的机构在 17 个 SDG 上的研究产出占城市总贡献份额的比例最高。博尔德研究产出最高的是 SDG13 (排第五位)，贡献份额为 197.79。2018 年，博尔德县和圣米格尔县与博尔德市区联合起诉了森科 (Suncor) 和埃克森美孚 (ExxonMobil)，指责这两家石油公司加剧了气候变化，造成的影响包括野火和干旱。

另外七个 SDG 在第 3 页中未列出，包括 SDG8 (体面工作和经济增长) 和 SDG16 (和平、正义与强大机构)。由于自然指数主要关注自然科学，所以这些 SDG 在自然指数中的产出不高。

城市/都市圈	地区	17 个 SDG 的总贡献份额, 2015-2020 年	17 个 SDG 的贡献份额 占地区总份额的比例	SDG 2	SDG 3	SDG 6	SDG 7	SDG 10	SDG 11	SDG 12	SDG 13	SDG 14	SDG 15
北京	中国大陆、香港、澳门	1,753.49	11.9%	7.82 ↑	110.59 ↑	33.90 ↑	1,241.53 ↑	4.85 →	37.91 ↑	9.08 ↑	339.93 ↑	17.88 ↑	15.84 ↑
旧金山湾区	美国	875.16	8.5%	3.81 →	157.33 ↑	32.67 ↓	430.79 ↑	11.79 ↑	6.91 →	7.84 →	224.06 ↓	13.24 →	12.56 →
纽约都市圈	美国	862.76	7.0%	6.07 →	203.35 ↑	10.86 →	273.44 ↑	11.16 →	11.55 →	1.85 →	325.00 ↑	13.01 →	14.75 ↑
巴尔的摩-华盛顿	美国	745.40	8.9%	6.83 →	264.45 ↑	13.92 →	213.72 ↓	2.42 →	7.61 →	1.56 →	222.39 ↑	12.53 ↑	16.07 →
波士顿都市圈	美国	720.97	6.5%	8.92 →	228.04 ↑	10.45 ↑	272.70 ↑	8.20 →	11.88 →	4.87 →	163.89 ↓	13.66 ↓	2.38 →
上海	中国大陆、香港、澳门	579.22	7.9%	2.31 →	40.28 ↑	8.56 ↑	473.35 ↑	0.47 →	5.88 →	7.20 →	48.56 ↑	8.55 ↑	0.36 →
南京	中国大陆、香港、澳门	499.42	10.5%	3.65 →	17.42 ↑	14.90 ↑	332.42 ↑	0.19 →	13.07 ↑	8.12 ↑	112.03 ↑	13.64 ↑	2.10 →
新加坡	新加坡	427.73	11.9%	1.14 →	63.48 ↑	7.01 →	315.29 ↑	1.36 →	3.18 →	2.32 ↑	46.09 ↑	1.10 →	4.26 →
洛杉矶都市圈	美国	414.82	7.8%	1.29 →	49.66 ↑	5.85 →	188.30 ↑	4.26 →	5.76 ↑	0.26 →	160.34 ↑	4.51 →	0.40 →
首尔都市圈	韩国	395.26	8.7%	0.03 →	19.81 ↑	5.21 ↑	323.68 ↑	0.14 →	2.70 →	1.32 →	49.48 ↑	3.50 →	0.09 →
武汉	中国大陆、香港、澳门	325.73	9.8%	1.14 →	19.61 ↑	3.69 ↑	260.88 ↑	0.71 →	2.22 →	2.22 →	40.18 ↑	5.95 →	0.06 →
芝加哥都市圈	美国	316.02	6.7%	1.17 →	30.27 ↑	2.38 →	225.71 ↑	2.21 ↑	7.95 →	3.18 →	41.59 ↓	5.05 ↑	2.01 ↑
巴黎都市圈	法国	300.29	5.1%	2.64 →	62.33 ↑	5.81 ↑	121.71 ↑	2.48 ↑	2.72 →	0.20 →	90.34 ↑	7.52 →	5.45 ↑
圣迭戈都市圈	美国	295.05	8.0%	1.80 →	149.88 ↑	1.62 →	58.41 →	0.59 →	0.69 →	0.00 →	71.22 ↑	10.03 →	1.75 →
广州	中国大陆、香港、澳门	286.37	9.8%	0.79 →	29.23 ↑	4.53 ↑	210.78 ↑	0.00 →	3.52 →	0.33 →	41.82 ↑	2.13 ↑	1.98 →
东京都市圈	日本	278.98	3.7%	0.32 →	27.62 ↑	2.55 ↑	176.20 ↑	1.88 →	1.56 →	1.32 →	57.66 ↑	7.82 ↑	0.76 →
天津	中国大陆、香港、澳门	273.49	12.5%	0.00 →	12.34 ↑	2.13 ↑	241.18 ↑	1.07 ↑	3.40 →	0.00 →	29.02 ↑	1.51 →	0.00 →
伦敦都市圈	英国	268.96	6.0%	2.71 →	88.32 ↑	4.15 →	85.11 ↑	6.19 →	7.93 →	2.79 ↑	63.19 ↑	1.95 →	12.00 →
博尔德	美国	266.42	16.3%	0.32 →	6.42 →	4.85 →	51.25 ↓	0.47 →	3.81 ↑	0.00 →	197.79 ↑	4.61 →	1.00 →
苏黎士	瑞士	258.72	7.2%	3.36 →	19.74 ↑	11.08 →	94.86 →	2.66 →	4.25 →	3.28 →	109.06 ↓	2.59 →	10.91 ↑



珊瑚礁希望 (Hope for Reefs) 倡议的联合领导人 Bart Shepherd 在瓦努阿图进行水下探险，手中的减压舱里装着鱼。

CALIFORNIA ACADEMY OF SCIENCES

城市合作，捍卫海洋

虽然拯救海洋的关键目标在 2020 年未能如期实现，但是保护海洋的态势正在增强。作者：**Michael Eisenstein**

每年约有 30 分钟的时间里，西太平洋岛国帕劳水域中的大量珊瑚种群几乎会同步大规模产卵，这些被释放的精子 and 卵子漂浮在水中，供临近的种群受精。珊瑚这种雌雄同体的生物必须抓住这难得的机会来播种新的生命。

在世界上少有的室内珊瑚培养实验室，旧金山加州科学院的 Rebecca Albright 和她的团队致力于重现引发这种大规模产卵的季节性和月周期变化。他们的目标是创建多个能在不同控制条件下进行研究的产卵系

统。Albright 是一名珊瑚生物学家，也是珊瑚礁希望倡议 (Hope for Reefs) 的领导者之一，这是一个全球性倡议，旨在研究和恢复非常重要的珊瑚礁系统。Albright 说：“珊瑚是出了名的善变，难以被圈养，多数珊瑚每年只进行一次有性繁殖，所以你必须模拟所有这些环境条件来加以诱导。”

培育健康珊瑚并将其移植到退化地区，这一策略是强化种群的关键，这样就能应对 Albright 称之为气候变化的“组合拳效应”。升温导致珊瑚白化和死亡，而二氧化碳水平

增加引起的海洋酸化使珊瑚适应性下降并阻碍其再生长。她说：“如果我们将升温限制在 1.5°C 以内，到 2050 年，我们仍将失去 90% 的珊瑚礁，如果升温接近 2°C，则有可能损失 97% 到 99% 的珊瑚礁。”

根据 2021 年联合国教科文组织科学报告 (见 go.nature.com/3zlojva)，在联合国 17 个可持续发展目标 (SDG) 中，水下生物 (SDG14) 和其他与环境可持续性相关的 SDG——负责任消费和生产 (SDG12)、气候行动 (SDG13)、陆地生物 (SDG15) ——在

捐助资金和成果方面表现最弱，2000-2013 年间吸引的资金不到 250 亿美元。相比之下，与经济增长更直接相关的 SDG——产业、创新和基础设施 (SDG9) 以及可持续城市和社区 (SDG11) ——同期分别获得了 1300 亿美元和 1470 亿美元。

加州斯坦福大学海洋解决方案中心联合主任 James Leape 指出，SDG14 旨在“保护和可持续利用海洋和海洋资源”的十个具体目标中，四个目标的最后完成期限是 2020 年，但都没能成功实现。其中包括控制非法和无管制捕捞活动造成的全球破坏（在很大程度上仍未得到控制），以及通过实施有科学依据的策略来恢复受影响鱼群量的水平。

虽然目标未能实现，但势头已然显现。Leape 说，自 2000 年以来，海洋保护区 (marine protected area, MPA) 内受保护和管理的海洋面积从 0.9% 增加到了 7.7%。海洋保护区是限制捕鱼、采矿和其他活动的区域。各方正在进一步努力扩大全球海洋保护区的数量。

沿海合作

作为世界领先的渔业国家，中国在全球野生渔获量中占了 15%，目前正在大力建设新的海洋保护区。自 1980 年以来，中国已划定了 270 多个海洋保护区，约占全国海洋水域面积的 5%。但这与美国等国的行动尚有差距，美国拥有 1000 多个海洋保护区，覆盖了全国约 26% 的水域；英国有 371 个海洋保护区，覆盖了全国 38% 的水域。在《自然》2019 年发表的一篇通讯文章中，中国海洋大学的李韵洲和任一平以及美国缅因大学奥罗诺分校的陈勇等渔业研究人员指出，中国建设海洋保护区的成功还需依靠有效的监测和严格的执法 (见 *Nature* 573, 346; 2019)。

根据自然指数开展的一项基于城市的分析，2015-2020 年自然指数 82 本自然科学期刊中与 SDG14 相关的研究产出最高的城市是北京，贡献份额为 17.88，其次是澳大利亚昆士兰东北沿海城市汤斯维尔 (贡献份额 15.59) 和波士顿都市圈 (贡献份额 13.66)。旧金山湾区在所有 17 个 SDG 的相关产出中仅次于北京，其在 SDG14 的贡献份额排名第六 (13.24)。

珊瑚礁是世界上多样化程度最高的生态系统之一，许多小岛屿国家面临着珊瑚礁迅速退化的严重威胁。马达加斯加图利亚拉大学渔业和海洋科学研究所的海洋生物学家 Gildas Todinanahary 表示，该岛国周围的活珊瑚平均覆盖率已从 1980 年代的逾 80% 降至今天的 10% 以下。他说：“几十年前，人们常说海里的鱼是捕不完的，现在他们说看不到鱼了。”这已经危及到该岛西海岸渔业社区的生计。

“几十年前，人们常说海里的鱼是捕不完的，现在他们说看不到鱼了。”

哈佛大学公共卫生学院的生态学家和流行病学家 Christopher Golden 正在与 Todinanahary 及其同事合作，将一系列小型分层平台部署到马达加斯加沿岸的健康珊瑚种群中，这些平台可以模仿珊瑚礁的裂缝和缝隙。一旦有珊瑚定植，这些平台就会被转运到退化的珊瑚礁中，帮助扩充种群。Golden 说：“如果我们能够营造一个更健康的珊瑚礁，我们就能恢复一些鱼类种群，这样就能增加渔获，人们也有更多海产品作为营养来源。”

Todinanahary 对在荒芜的沿海水域重新种植珊瑚礁的前景激动不已，但他表示，宣传教育和深入渔业社区是确保这些恢复工作长久有效的关键。他说：“我们必须帮助这些社区改变习惯和生活方式”，比如向他们提供水产养殖等替代生计的培训。

要让科研领先城市的研究人员与中低收入海洋国家的同事在 SDG 相关项目中成功建立伙伴关系，社区领袖的支持也至关重要。2016 年，帕劳政府邀请 Leape 和他在斯坦福大学的团队制定了一项战略，将其 80% 的专属经济区 (该岛周围 370 公里半径内的区域) 变成禁止捕鱼的保护区。该举措于 2020 年 1 月生效。Leape 说：“我们正在使用卫星跟踪了解大型远洋物种使用保护区的模式，并使用 DNA 分析来监测保护区的生物多样性。”帕劳的这一项目激励了该地区其他岛国纷纷参与密克罗尼西亚挑战 (Micronesia

Challenge)，加强海洋保护和保育工作。密克罗尼西亚挑战致力于到 2030 年保护好 50% 的海洋资源和 30% 的陆地资源。

Golden 的研究主要关注渔业管理中的可持续性和食品安全性，以及对马达加斯加和太平洋中部岛国基里巴斯共和国等地的社区开展例行健康评估，并密切监测周围水域的生态健康。为了协助这些工作的开展，Golden 和同事开发了一个水产食品成分数据库 (Aquatic Food Composition Database)，该数据库汇集了 3700 多种当地动植物物种的详细营养信息，为当地渔民提供生态学上的指导。Golden 说：“我们可以研究一下，如果失去某个物种而不得不关注其他物种时，我们拥有怎样的适应能力；我们可以了解渔获实际上提供了哪些不同的营养。”

斯坦福大学的海洋解决方案中心也在利用新技术指导可持续的捕捞实践，让小规模个体渔民受益——这个群体的生计也是 SDG14 的具体目标之一。Leape 说：“他们的渔获量约占人类食用海产品的三分之二，占到了 90% 的渔业岗位。”该中心正在与南非的 ABALOBI 组织合作，该组织由开普敦大学的渔业研究员 Serge Raemaekers 创立。ABALOBI 设计了一个手机应用程序工具箱，可以帮助渔民追踪特定鱼类种群、协调船只和船员并将渔获推向市场。Leape 相信在不久的将来，非洲和印度洋的早期试点工作能为今后的大规模部署铺平道路。

与此同时，Leape 的团队正在制定打击非法捕捞的计划——据估计，当前的非法捕捞量约占全球捕捞量的 20%。该计划部分借助了谷歌与非营利保育组织 Oceana 和 SkyTruth 联合运营的全球渔业观察 (Global Fishing Watch) 网站的卫星渔业监测等工具。但 Leape 认为光有技术还不够，还需要政府的严格执法，并让大型企业参与对捕捞活动的密切监督。他说：“我们一直在通过全球渔业观察网站和其他数据了解非法捕鱼的模式和区域，并与我们的合作伙伴一起将数据转化为行动，解决这一问题。”

Michael Eisenstein 是宾夕法尼亚州费城的一名自由撰稿人。

扭转塑料浪潮

兑现清洁海洋的承诺需要政府政策的大力支持。

作者：Michael Eisenstein

关于“大太平洋垃圾带”（Great Pacific garbage patch）的报道有很多，这个名字让人联想到广阔的马尾藻海面上满是塑料瓶和塑料袋的景象。但实际上，这些塑料碎片中的绝大部分已分解成“微塑料”，漂浮在有着法国国土面积三倍大的海域上。

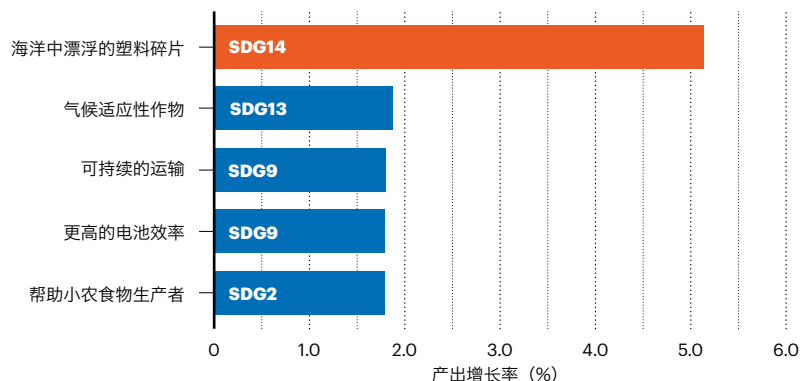
华东师范大学的海洋学家李道季说，这些微小的塑料给海洋和沿海生态系统造成了长期的化学污染。2020年，李道季和同事发现，即使最深的海沟也有大量的微塑料碎片（G. Peng *et al. Water Res.* 168, 115121; 2020）。避免污染物进入海洋是联合国可持续发展目标（SDG）水下生物（SDG14）的目标，其宗旨是到2025年“预防和大幅减少各类海洋污染”。

根据《科学》（*Science*）发表的一项研究，2010年有480万至1270万吨塑料垃圾流入海洋，如果不升级管理废物的基础设施，这一数字预计将在2050年大幅增加（J. Jambeck *et al. Science* 347, 768 - 771; 2015）。作为废塑料的主要生产国和进口国，中国的科学家们已经率先行动。根据2021年联合国教科文组织（UNESCO）发布的科学报告，漂浮的塑料碎片是2012-2019年间SDG相关研究中增长最快的主题（见“生机勃勃的领域”）。中国大陆在该主题的论文从2012-2015年的7篇猛增至2016-2019年的286篇，在数量上位列第三，紧随美国和英国之后。其中许多工作都来自北京的研究人员，北京是自然指数SDG14相关研究产出排名第一的城市。

李道季认为没有什么方法能清除现有的塑料污染，“但我们可以阻止它们流入海洋”。他的团队开发了一个监测框架，为检测和量化微塑料污染的技术及分析方法提出了“黄金标准”。

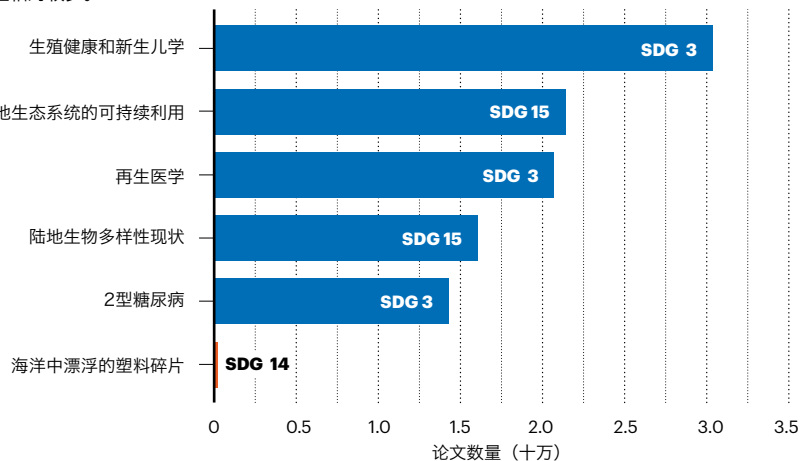
生机勃勃的领域

根据联合国教科文组织（UNESCO）发布的2021年科学报告（该报告利用爱思唯尔Scopus数据库统计了近200个国家发表的论文，涉及与联合国17个SDG相关的56个主题），“海洋中漂浮的塑料碎片”是2012-2019年增长最快的主题（见 gonature.com/3zlojva）。增长最快的主题涉及的目标包括SDG14（水下生物）、SDG13（气候行动）、SDG9（产业、创新和基础设施）和SDG2（零饥饿）。



优先的研究领域

根据联合国教科文组织（UNESCO）的报告，2012-2019年期间全球SDG相关论文产出最多的五个研究主题主要偏重于医学研究（SDG3：良好健康与福祉）和保育（SDG15：陆地生物）。漂浮塑料这一增长最快的主题在此期间的论文数量相对较少。



政府行动对于遏制塑料碎片的扩散至关重要。联合国教科文组织的报告称，127个国家已经通过立法规范了塑料袋的使用。2020年，中国制定了一个宏伟目标，到2022年在全国范围内禁用塑料袋，到2025年将餐馆中的一次性塑料制品减少三分之一，然而新冠疫情造成的货运需求激增阻碍了计划的进度。

尽管还有许多困难需要克服，但李道季对未来感到乐观。他说：“我非常有信心能够实现SDG14的目标，当我们意识到这些挑战时，我们也要继续前进。”

Michael Eisenstein 是宾夕法尼亚州费城的一名自由撰稿人。



一名渔夫用鱼叉捕捉珊瑚礁鱼类，这是斐济马里岛上的一个文化传统。

保护社区与保育珊瑚礁 齐头并进

太平洋地区的一项合作致力于实现海洋可持续性目标。

作者：Clare Watson

珊瑚礁的生存正受到威胁，依赖珊瑚礁的 5 亿多人的生计也出现了危机。全球气候变化引发了更持久、更频繁的海洋热浪，珊瑚白化事件大量出现，过度捕捞和污染使问题雪上加霜，让这些沿海社区赖以生存的海洋生物多样性热点地区压力陡增。

斐济珊瑚礁生态学家 Sangeeta Mangubhai 表示，如果当地社区不参与设计和管理，限制或禁止捕鱼等商业活动的珊瑚礁管理计划必然失败。她说：“如果不让人们参与（保育策略的）管理，他们就不太可能理解规则，也不会去遵守规则。”她还说：

“旨在保护珊瑚礁的举措如果不采纳当地人的意见，也会给他们带来非预期的影响。”

Mangubhai 与环境社会学家 Georgina Gurney 合作，寻找既能促进保育成果又能保障沿海社区福祉的条件——这些沿海社区中很多都视海洋为文化和精神上的纽带。他们研究了会影响珊瑚礁管理计划的社会因素，例如用旅游收入回馈当地珊瑚礁管理社区这种报酬方案的公平感（G. G. Gurney *et al. Environ. Sci. Policy* 124, 23 - 32; 2021）。

Gurney 说：“这首先是一个伦理和道德问题，保育工作不应以人们的福祉为代价，而是要提升人们的幸福感。”

Gurney 就职于汤斯维尔的詹姆斯·库克大学，汤斯维尔是澳大利亚昆士兰东北部的一座沿海城市，在它附近的大堡礁拥有世界上最大的珊瑚礁生态系统。詹姆斯·库克大学与周边太平洋岛国的研究人员建立了长期联系，比如巴布亚新几内亚、斐济和新喀里多尼亚。

在自然指数追踪的 82 本高质量自然科学期刊中，汤斯维尔 2015-2020 年间与联合国可持续发展目标（SDG）水下生命（SDG14）相关的研究产出排名第二，贡献份额为 15.59，这些产出的 52% 来自詹姆斯·库克大学。北京在与 SDG14 相关的研究产出上位居第一，同期的贡献份额为 17.88。

Gurney 认为，行之有效的保育计划应在评估鱼类资源和珊瑚健康这类生态结果的同时评估社会因素，但很少有人这么做。Gurney 与 Mangubhai 等合作者共同开发了一个框架，整合了 90 个社会和生态指标，从珊瑚覆盖率和鱼类生物量，再到基于珊瑚礁的家庭收入、公平的利益分享和海洋资源相关冲突等（G. G. Gurney *et al. Biol. Conserv.* 240, 108298; 2019）。

原则上，该框架对珊瑚礁计划实施结果的评估流程进行了标准化，更利于优化数据收集、进行跨国比较。野生动物保护协会（WCF，总部位于纽约的非政府组织）及其在七个国家的合作伙伴，以及非洲、亚洲和太平洋地区的 130 多个社区已经采用了该框架。

除了改善保育工作，领导 WCF 斐济项目的 Mangubhai 表示，这类合作还能让当地的保育科学家与决策者更加平等，支持他们带领独立研究。她说：“如果能够开展这些有意义的合作，将对当地产生深远的影响。”

Mangubhai 说，将对影响珊瑚礁保育的社会因素的理解纳入海洋管理战略，反映出我们对斐济原住民传统文化习俗的尊重。当地人称为 *tabu* 的临时禁渔就是一个很好的例子，这能保证其惯用渔场的生产力。她说：“这是传统知识与最佳实践的真正融合，例如限制捕捞鱼类的大小，从而帮助这些社区看到他们想要的结果。”

Clare Watson 是澳大利亚伍伦贡的一名自由撰稿人。

科研资源 分布不均 让贫困城市 难觅出路

白雪梅表示，知识和资金的集中有助于落实可持续发展目标，但全球南方国家的情况却截然不同。

2019年，联合国环境规划署与北京市生态环境局联合评估了北京过去20年为减少空气污染所采取的措施，包括限制燃煤锅炉、重工业污染和汽车尾气排放等。评估发现，北京2013-2017年实施的清洁空气行动计划帮助其达到了污染物（如一氧化碳和二氧化硫）年排放量的国家标准。在这四年中，北京市年度细颗粒物污染减少了35%，京津冀地区减少了25%。

虽然这离世界卫生组织和国家环境空气质量标准还有距离，但评估小组表示，北京缓解空气污染的措施为其他治理空气污染的城市提供了借鉴。空气污染治理也是SDG7（经济适用的清洁能源）和SDG11（可持续城市和社区）的具体目标。

在追求更高可持续性的城市中心，研究和实践是息息相关的。由于资源丰富的学术机构高度集中，许多全球最大城市都是知识创造的重地，有能力也有机会起到带头作用（比如北京就有90多所大学）。为解决当地的优先事项，这些机构开展的与SDG相关的研究有些长达数十年，并可直接纳入市政府政策（见第12页）。

例如，北京大学和清华大学这两所北京顶尖学府在空气污染治理、低碳和循环经济以及与联合国17项SDG相关的其他领域上拥有世界一流的研究实力。南京（在2015-2020年自然指数SDG相关研究产出中排第七，上海排第六）市政府和南京大学的研究人员正在构建一个综合性的社区堆肥平台，从而将中国各地类似的小规模垃圾管理项目统筹起来。

在过去的二十年里，关于城市及其消费和生产系统的研究蓬勃发展，但两个关键性的问题仍未得到解决。首

“面临最严峻、最复杂挑战的城市往往缺少排名世界前列且经费充足的大学。”

先，对于全球南方城市的研究不足，导致研究无法服务于全球最脆弱的部分人群。根据联合国的统计，居住在贫民窟和非正规住区的城市人口比例的下降趋势在2018年出现了逆转，同比增长至23.5%。到2050年，预计将有超过30亿人（主要来自东亚和东南亚、撒哈拉以南非洲以及中亚和南亚）需要适当的居所，随着气候变化导致的极端天气威胁加剧，这一问题成了SDG11亟需解决的挑战。

面临最严峻、最复杂挑战的城市往往缺少排名世界前列且经费充足的大学来创造适应本地情况的知识。与此同时，从论文发表和引用模式看，整个知识创造体系仍偏重于来自全球北方和关于全球北方的研究。

第二项挑战更具普遍性。城市如何才能建立韧性，更有效地应对风险和灾害？即使是科研领先城市也不能免于新冠疫情这类大流行的暴发，以及强度和频次都在增加的气候风险。

比如在2020年8月，热带风暴伊萨亚斯（Isaias）对纽约都市圈造成了严重破坏，让刚刚走出封锁的城市出现了逾200万居民断电的严重事故。2012年7月北京出现了60年来规模最大的降雨，6.5万人被迫撤离，自那以后北京加强了城市的应急响应能力。2021年7月，暴雨又再一次降临北京。

2021年8月，联合国政府间气候变化专门委员会的第六次报告指出，气候危机是由人类活动造成的，需要“立即、快速和大规模地”减少排放（见go.nature.com/3g9apjg）。如果不采取这样的行动，全世界将出现更频繁、更极端的气候灾害。就在该报告发布的几天前，雅典市中心的地面温度达到了55℃，政府为154场野火调派消防员进行扑火，有些野火已经蔓延到了希腊人口最稠密的地区。

我们的城市以及我们对城市的研究，需要为这种史无前例的灾难性情况提供更为完备的应对方案。



白雪梅

是澳大利亚国立大学城市系统与可持续性研究员和杰出教授。

邮箱：xuemei.bai@anu.edu.au

中国的电池发展之路： 群英竞逐，上下求索

安全、高效的可再生能源储存是实现可持续发展目标的关键。作者：Bec Crew

2018年至2050年期间，全球能源消耗量预计将增加近50%；而在增加能源供应的同时不加剧对地球的负面影响，是联合国可持续发展目标SDG7（经济适用的清洁能源）提出的核心任务。

作为世界上最大的温室气体排放国，中国在2018年的能源消耗占到了全球的近四分之一。中国的排放活动将是SDG7各项目目标能否到2030年如期完成的一大关键。这些目标包括将全球能源效率的增长率提高一倍，以及大幅增加可再生能源在全球能源结构中的份额。

中国预期将风电、光伏发电量占全社会用电量的比重从2020年的9.7%提高到2021年的11%左右。然而，中国对可再生能源的巨额投资——在2015年占到了国内生产总值的0.9%，仅次于智利和南非的1.4%——正受到储电和配电技术发展的制约。

为应对能源储存问题，研究人员正在探索新的电池技术。清华大学化学工程师张强说：“世界对高效储能技术不断增长的需求，与新兴储能设备实际性能水平之间的差距，是我们面临的巨大挑战。”

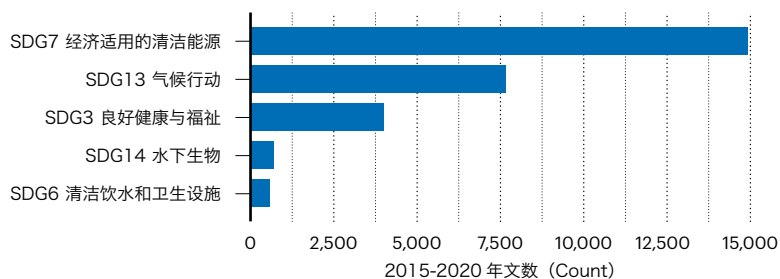
张强目前的研究方向是锂金属电池的关键部件。这种电池的电解质由固态的金属锂制成，而传统的锂离子电池所使用的是液态的材料。锂金属电池之所以广受欢迎，是因为它们可以比相同大小的锂离子电池储存更多的能量，而且充电时间更快。

但锂金属电池也有不稳定的缺点。一种被称为枝晶的针状结构，可以在由固态金属锂制成的阳极（电池的负极）表面上生长。枝晶可以刺穿分隔开阳极和阴极（正极）的隔膜，使电池存在短路或爆炸的风险。“锂金属电池的前景令人振奋，因为它们具有如此高的能量密度，”张强说，“这种电池也很有

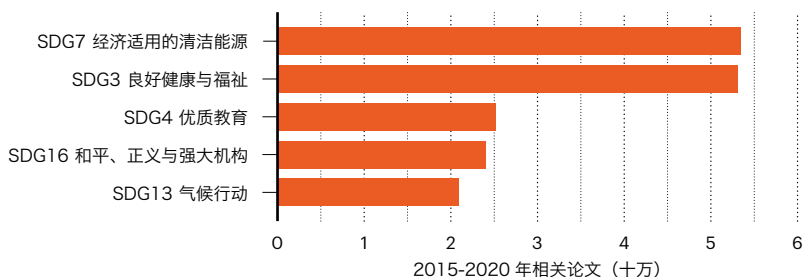
遥遥领先的 SDG

自然指数收录的82本高质量自然科学类期刊和Dimensions（Digital Science旗下数据库，涵盖出版物、研究经费、临床试验）追踪的2015-2020年相关论文数量排名前五的SDG。

自然指数



Dimensions



挑战性，但我们可以一步步地对其改进。”

张强和他的团队正在使用先进的模拟和成像技术来更好地了解枝晶的形成过程。他们也在探索使用纳米金刚石（微观尺度的金刚石颗粒）等材料制造抑制枝晶生长的保护层(X. B. Cheng *et al. Nature Commun.* 8, 336; 2017)。

张强相信，一旦克服这些挑战，锂金属电池就能给储能领域带来革命性的进步。他说：“如果能源市场认为锂金属电池是安全可靠的，我们就能以可持续的方式利用风能和太阳能了。”

这是北京正在全力以赴冲击的一个目标。根据2021年联合国教科文组织科学报告，中国科学家的贡献占世界上电池效率研究成果的约一半之多。这份报告对Scopus数据库中近200个国家的论文发表情况进行了统计，结果显示，中国与该主题相关的论文

产出从2012-2015年的12946篇增加到了2016-2019年的29008篇（见go.nature.com/3zlojva）。

在自然指数追踪的82本高质量自然科学期刊中，2015-2020年间，北京与SDG7相关的贡献份额全球最高，达到了1241.53，是其最强劲敌旧金山湾区的近三倍（旧金山湾区的贡献份额是430.79）。张强也是同期自然指数中全世界SDG7相关研究成果最多的学者之一。

张强表示，北京在SDG7相关研究上的领先优势反映了他和同事迫切想要解决的关于能源对地球影响的问题。他说：“中国的研究人员正在非常努力地推进基础科学和工程能力的建设，这是构建清洁、安全与可负担能源技术的前提。”

Bec Crew 是自然指数的高级编辑。

从零开始消灭饥饿

为应对粮食危机，巴西一座城市打通了粮食安全的各个环节，其成果得到了联合国表彰。

作者：Anita Makri

早在“购买本地食品”（buy local）成为全球食品政策讨论的焦点之前，巴西的贝洛奥里藏特市就已展开过大量实践。1990年代初，由于国家经济危机导致食品价格飞涨，当地250万市民中许多人都食不果腹。据估计，该市当时38%的家庭生活在贫困线以下，三岁以下儿童有18%的营养不良。

一直到1992年左翼劳工党的Patrus Ananias de Souza被选为市长，这一情形才开始转变。他成立了一个如今被称为“营养与粮食安全秘书处”（Secretariat for Nutrition and Food Security）的新部门来改革粮食安全和营养政策，将政策实施从联邦层面落实到地方层面。

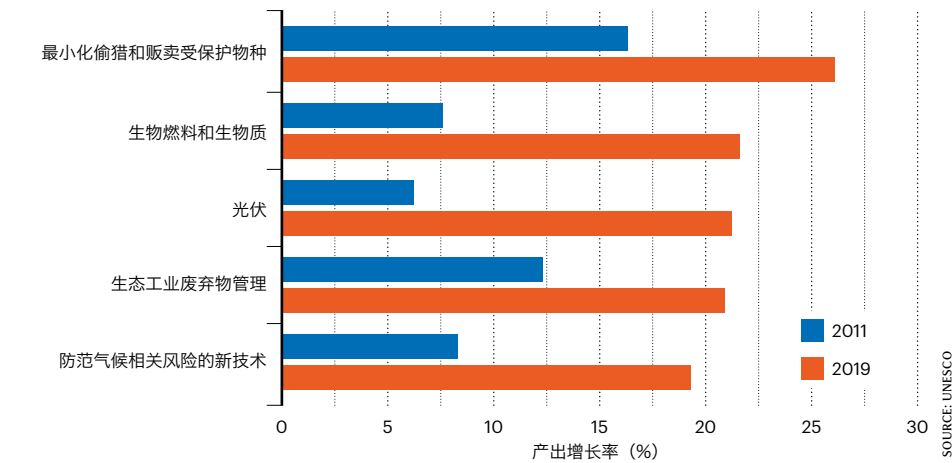
围绕获得食物是基本人权的宗旨，该部门成立了一个由20名成员组成的理事会，其成员包括来自产业和消费者团体、研究机构、教会、公民社团以及市政、州和联邦政府部门的代表。

1993年，这一理事会启动了贝洛奥里藏特粮食安全计划（Belo Horizonte Food Security Program）。该计划包含20项与粮食生产和分配相关的举措，包括通过补贴和设备供给支持城市农业、规范粮食市场价格、在每所公立学校提供免费膳食以及开展公共营养教育活动。例如，公交车站海报会对比超市物价，突出最实惠的选择。

除了提高营养意识的举措外，该市还逐渐制定了鼓励锻炼和其他健康生活的计划。米纳斯吉拉斯州联邦大学（贝洛奥里藏特的四个学术机构之一）的营养学家Mariana

可持续的生活

图中列出了2021年联合国教科文组织科学报告统计的中低收入经济体在全球研究产出中占比增长最快的五个主题。该报告利用Scopus数据库统计了2011-2019年近200个国家发表的论文，涉及与联合国17个SDG相关的56个研究主题。



Souza Lopes表示，该市采用一个基于一系列社会经济变量的数据库——健康脆弱性指数（Health Vulnerability Index, HVI）来确定新项目和资源分配的优先领域。

“一些诸如健康学院计划（Health Academy Program, HAP）之类的项目优先在高HVI地区实施。”Lopes说。HAP为符合条件的成年人提供日常体育锻炼的专人指导。Lopes说：“这可能是世界上鼓励体育锻炼的最大计划之一。”

重大影响

贝洛奥里藏特实施的与健康生活相关的食品可及性和教育宣传举措，对当地居民的生活产生了重大影响。极端贫困率从1991年的17.2%下降到2010年的5.6%，同期婴儿

和儿童死亡率也下降了一半以上。

加拿大多伦多多瑞尔森大学食品安全研究中心主任Cecilia Rocha说，这项计划具有很长的生命力（C. Rocha *Study Food Society* 5, 36-47; 2001）。Rocha参与撰写的一篇早期报告记录了贝洛奥里藏特所取得的成绩。她说：“一种保障粮食和营养安全的方法实行了超过25年，这是绝无仅有的。”

贝洛奥里藏特的成功引起了广泛关注。2019年，由联合国授权负责指导SDG实施工作的一个科学小组发布了第一份进度报告，大力宣传了贝洛奥里藏特作为较大城市实现粮食系统转型的成功案例。非洲南部纳米比亚的首都和最大城市温得和克，以及南非开普敦等城市，都表示有意效仿贝洛奥里藏特的做法。



一对母子在贝洛奥里藏特Praça da Estação的一家由银行资助的露天餐厅用餐。

BY THE NUMBERS SOURCE: FOOD AND AGRICULTURE ORGANISATION

例如，开普敦志愿者经营的非营利组织Oranjezicht城市农场与当地政府合作，将废弃的保龄球场改造成社区菜园和市场。南非西北大学研究人员领衔的一项研究表明，加入教育宣传对于此类计划的成功至关重要（J. Steenkamp *et al. Sustainability* 13, 1267; 2021）。

对于向贝洛奥里藏特看齐的城市来说，这么做的影响是深远的，尤其是在落实一些SDG的目标上。一个行之有效的保障粮食安全的模式将推动联合国SDG1（无贫困）和SDG2（零饥饿）的实现——这些目标旨在到2030年消除极端贫困（以人均每日生活

费低于1.25美元为标准）、饥饿以及所有形式的营养不良。Rocha说，这一举措也可能对其他可持续发展目标产生连锁效应，例如获得优质教育（SDG4）以及实现安全和包容的可持续城市和社区（SDG11）。

从科研成果的发表趋势可知，在脆弱性较高的国家，研究重心逐渐转向SDG。根据2021年6月发布的联合国教科文组织科学报告，中低收入国家（见“可持续的生活”）与SDG相关的研究产出增速快于包括日本、韩国、美国和许多欧洲国家在内的富裕国家（见go.nature.com/3zlojva）。然而，实现SDG相关目标的战略取决于政

府在政策和资金上提供的支持，这在今天的贝洛奥里藏特和整个巴西都是一项艰巨的挑战。Lopes和Rocha都担心，由右翼民粹主义者Jair Bolsonaro总统领导的巴西现任政府并不关心贝洛奥里藏特截至目前的工作成果。再加上新冠疫情造成的压力，许多市政项目也已暂停。

“我希望到今年年底，这些项目能重新启动，”Lopes说，“贝洛奥里藏特和巴西其他市政当局与米纳斯吉拉斯联邦大学以及巴西国内其他机构合作，为创造更美好的生活付出了巨大努力。”

Anita Makri是常驻伦敦的一名作家。

数字里的贝洛奥里藏特

1800万美元

贝洛奥里藏特的“食物权”倡议的年度支出。这一倡议始于1993年，由劳工党（Partido dos Trabalhadores）的Patrus Ananias de Souza领导。

72%

1993年至2005年五岁以下儿童的死亡率降幅。这一降幅是通过向低收入家庭以及孕妇和哺乳期妇女提供强化面粉实现的。

2720万美元

营养与粮食安全秘书处（SMASAN）2015年的预算（即SDG提出的那年）。SMASAN当时有80名员工，包括30名营养师。

185

1998年至2015年，在疗养院、福利中心、当地监狱等场所建立的城市菜园数量（除此之外还有48个果园）。

126

2012年，中小学校和幼儿园的花园数量（2008年仅有60个）。9.6万名小学生平均每天花一小时照顾植物

330万

2012年，该市五家公共餐厅和咖啡馆为低收入和无家可归的顾客提供的惠民餐食数量。菜单由SMASAN的营养师开发。

40

SMASAN在该市Lagoinha食品市场开设的课程数目。课程内容包括食物处理和制作、烘焙、糖果糕点，以及国际美食。

在不平等的大城市追求平等

让纽约更加平等的计划得到了区域研究的大力支持。作者：Anita Makri

根 据联合国的可持续发展目标 (SDG)，纽约市在 2019 年提出“一个纽约 2050” (OneNYC 2050) 战略。纽约市市长气候与可持续发展办公室的高级政策顾问 Tasfia Nayem 表示，这项战略是纽约以 2050 年为期的远景规划，围绕联合国的 17 个 SDG 设立了 8 个相关目标和 30 项倡议。

纽约市优先级最高的目标包括 SDG4 (优质教育)、SDG10 (减少不平等) 和 SDG13 (气候行动)，针对这些目标的计划致力于解决城市中富甲一方、生活贫困、无家可归三者共存的问题，市长办公室称其为“极端矛盾”。

这些方向也集中了纽约市和整个纽约都市圈 (包括新泽西州五个最大城市和康涅狄格州七个最大城市中的六个) 的研究优势。在自然指数 82 本自然科学期刊上发表的 SDG 相关研究中，纽约都市圈在 2015-2020 年期间排名第三，仅次于第一和第二的北京和旧金山湾区，是同期美国 SDG 相关产出增长最快的城市 (见“城市上升榜”)。2020 年，纽约都市圈在自然指数中的总产出 (包括所有非 SDG 相关研究) 仅次于北京。

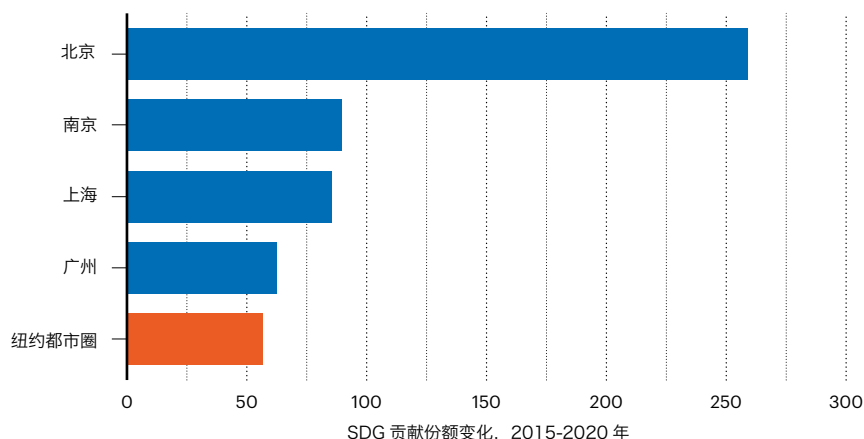
纽约都市圈集中了一流的学术机构 (包括耶鲁大学、哥伦比亚大学和普林斯顿大学) 以及一些医院研究机构 (例如纪念斯隆 - 凯特琳癌症中心和西奈山卫生系统)，得益于大量全球顶尖的医学研究，这是其他城市中心无法比拟的优势。

追踪进展

推动 OneNYC 2050 实施的计划很早就得到了城市内部和外部利益相关方的支持。来自纽约城市大学和哥伦比亚大学等纽约当地大学以及新泽西州的罗格斯大学和普林斯顿大学等邻近地区大学的研究人员致力于找出

城市上升榜

自然指数 2015-2020 年 SDG 相关研究产出贡献份额增长最快的前五名城市。中国城市在这个上升榜中占据多席；纽约都市圈和波士顿都市圈 (第 20 位) 是仅有的两个跻身前 20 名的美国城市。



需要解决的、最切实的挑战。Nayem 说：“OneNYC 2050 是一个以数据和科学为导向的计划。”

纽约市把问责制看作是落实 SDG 的一个重点。纽约市率先通过自愿的地方评估与联合国分享推动 SDG 的实施进展，并于 2018 年提交了首个评估报告。此后，包括芬兰赫尔辛基、阿根廷布宜诺斯艾利斯、中国广州在内的全球 20 多个城市陆续加盟。加盟城市表明有意遵守三项非强制性承诺：明确现有战略、项目、数据和目标如何与 SDG 保持一致；提供至少一个利益相关方可以分享 SDG 相关经验和信息的平台；在高级别政治论坛上向联合国提交自愿的地方评估报告——高级别政治论坛是政治代表参与讨论全球 SDG 实施进展的年度会议。

市长气候与可持续发展办公室和气候韧性办公室基础设施和能源助理副主任 Ke Wei 表示，一般来说，为纽约市规划提供支持的研究都会以满足一项特定的政策需求为目的。Wei 的办公室开展了一项名为“市镇与大学” (Town and Gown) 的合作计划，

鼓励研究人员、学生和产业界合作，来为城市倡议提供支持。在这些合作计划中，一些备受瞩目的项目与 SDG13 (气候行动) 有关，而在 SDG13 的相关研究中，纽约都市圈在 2015-2020 年自然指数中排名第二，仅次于北京。

此类项目包括纽约市雨水防灾计划 (New York City Stormwater Resiliency Plan)，该计划依据首次在全市范围内开展的基于降雨的洪水分析。5 月发布的一项分析预计，到 2100 年，气候变化将导致该市降雨量增加 25%，给现有的排水系统带来更大的压力。

另一个诞生于该计划的成果是热脆弱性指数 (Heat Vulnerability Index)，它是纽约市与哥伦比亚大学研究人员合作十余年的结晶，可以发现极端高温导致居民死亡风险增加的社区。Wei 说：“某种意义上，它最初是一项学术研究，后来变成了一个非常有用的工具，能让我们了解如何对社区进行投资，从而最大程度地降低高温风险。”

Anita Makri 是常驻伦敦的一名作家。

50 强

科研城市及都市圈 50 强系依据 2020 年自然指数文章贡献份额 (Share) 计算得出。2020 年各城市的论文数 (Count) 及其在所在地区总贡献份额中的比重亦在表中列出。

科研城市 50 强

排名	城市 / 都市圈	地区	贡献份额 2020	论文数 2020	占地区贡献 份额比重 (%)
1	北京	中国大陆、香港、澳门	2,895.37	6,452	20.3%
2	纽约都市圈	美国	2,141.10	5,079	10.4%
3	波士顿都市圈	美国	1,861.13	4,280	9.0%
4	旧金山湾区	美国	1,742.71	4,077	8.4%
5	上海	中国大陆、香港、澳门	1,591.95	3,468	11.2%
6	巴尔的摩-华盛顿	美国	1,394.25	3,758	6.7%
7	东京都市圈	日本	1,278.85	2,825	39.0%
8	南京	中国大陆、香港、澳门	1,001.69	2,125	7.0%
9	巴黎都市圈	法国	983.31	2,792	44.2%
10	洛杉矶都市圈	美国	889.72	2,369	4.3%
11	伦敦都市圈	英国	819.06	2,426	21.1%
12	芝加哥都市圈	美国	812.57	2,024	3.9%
13	首尔都市圈	韩国	795.55	1,712	52.3%
14	广州	中国大陆、香港、澳门	738.21	1,801	5.2%
15	武汉	中国大陆、香港、澳门	717.06	1,593	5.0%
16	新加坡*	新加坡	635.18	1,295	100.0%
17	苏黎世	瑞士	598.88	1,519	41.5%
18	剑桥	英国	595.34	1,669	15.4%
19	圣迭戈都市圈	美国	579.86	1,438	2.8%
20	合肥	中国大陆、香港、澳门	567.15	1,347	4.0%
21	柏林都市圈	德国	528.79	1,463	11.1%
22	费城都市圈	美国	508.73	1,307	2.5%
23	杭州	中国大陆、香港、澳门	502.82	1,206	3.5%
24	牛津	英国	493.53	1,534	12.7%
25	天津	中国大陆、香港、澳门	491.68	1,097	3.4%

* 新加坡是一个城邦国家。



有关自然指数中机构产出的更多信息，
欢迎访问
www.natureindex.com

科研城市 50 强

排名	城市 / 都市圈	地区	贡献份额 2020	论文数 2020	占地区贡献 份额比重 (%)
26	慕尼黑	德国	487.71	1,387	10.3%
27	香港	中国大陆、香港、澳门	482.92	1,296	3.4%
28	深圳	中国大陆、香港、澳门	412.53	1,295	2.9%
29	休斯顿都市圈	美国	407.73	1,144	2.0%
30	安娜堡	美国	400.02	976	1.9%
31	墨尔本	澳大利亚	391.23	1,241	29.9%
32	多伦多都市圈	加拿大	387.56	985	23.8%
33	西雅图都市圈	美国	385.81	1,106	1.9%
34	亚特兰大都市圈	美国	369.24	957	1.8%
35	西安	中国大陆、香港、澳门	367.48	872	2.6%
36	成都	中国大陆、香港、澳门	349.28	693	2.4%
37	长春	中国大陆、香港、澳门	348.46	739	2.4%
38	洛桑	瑞士	340.81	856	23.6%
39	悉尼	澳大利亚	334.94	1,050	25.6%
40	大田	韩国	319.85	789	21.0%
41	伊萨卡	美国	308.62	896	1.5%
42	巴塞罗那都市圈	西班牙	308.16	1,060	24.9%
43	京都	日本	304.16	773	9.3%
44	马德里	西班牙	297.08	1,036	24.0%
45	长沙	中国大陆、香港、澳门	295.13	683	2.1%
46	哥本哈根	丹麦	277.11	939	67.9%
47	筑波	日本	272.90	994	8.3%
48	斯德哥尔摩	瑞典	271.73	895	38.9%
49	蒙特利尔都市圈	加拿大	263.61	747	16.2%
50	奥斯汀	美国	261.73	697	1.3%

SDG 50 强

科研城市及都市圈 SDG 研究 50 强系依据 2015-2020 年 SDG 论文的贡献份额 (Share) 计算得出。该榜单统计了与联合国 17 个可持续发展目标 (SDG) * 相关的研究产出。各城市的 SDG 论文数及 SDG 贡献份额在该城市总贡献份额中的比重 (SDG %) 亦在表中列出。

科研城市 SDG 研究 *50 强

排名	城市 / 都市圈	地区	SDG 贡献份额 2015 - 20	SDG 论文数 2015 - 20	SDG (%) 2015 - 20
1	北京	中国大陆、香港、澳门	1,753.49	3,622	11.9%
2	旧金山湾区	美国	875.16	2,077	8.5%
3	纽约都市圈	美国	862.76	2,284	7.0%
4	巴尔的摩-华盛顿	美国	745.40	2,129	8.9%
5	波士顿都市圈	美国	720.97	1,849	6.5%
6	上海	中国大陆、香港、澳门	579.22	1,271	7.9%
7	南京	中国大陆、香港、澳门	499.42	1,061	10.5%
8	新加坡*	新加坡	427.73	809	11.9%
9	洛杉矶都市圈	美国	414.82	1,092	7.8%
10	首尔都市圈	韩国	395.26	784	8.7%
11	武汉	中国大陆、香港、澳门	325.73	681	9.8%
12	芝加哥都市圈	美国	316.02	782	6.7%
13	巴黎都市圈	法国	300.29	964	5.1%
14	圣迭戈都市圈	美国	295.05	782	8.0%
15	广州	中国大陆、香港、澳门	286.37	677	9.8%
16	东京都市圈	日本	278.98	698	3.7%
17	天津	中国大陆、香港、澳门	273.49	571	12.5%
18	伦敦都市圈	英国	268.96	940	6.0%
19	博尔德	美国	266.42	752	16.3%
20	苏黎世	瑞士	258.72	650	7.2%
21	西雅图都市圈	美国	255.97	775	11.4%
22	合肥	中国大陆、香港、澳门	253.95	599	9.7%
23	亚特兰大都市圈	美国	253.85	749	11.6%
24	墨尔本	澳大利亚	240.64	719	10.6%
25	剑桥	英国	240.04	737	7.0%

* 基于通过 Digital Science 旗下 Dimensions 数据库的可持续发展目标 (SDG) 分类工具筛选出的自然指数文章。
† 新加坡是一个城邦国家。

更多
信息

有关自然指数中机构产生的更多信息，
欢迎访问
www.natureindex.com

科研城市 SDG 研究 *50 强

排名	城市 / 都市圈	地区	SDG 贡献份额 2015 - 20	SDG 论文数 2015 - 20	SDG (%) 2015 - 20
26	香港	中国大陆、香港、澳门	236.98	612	10.4%
27	悉尼	澳大利亚	226.07	649	13.2%
28	长春	中国大陆、香港、澳门	204.45	398	11.9%
29	柏林都市圈	德国	201.89	560	6.7%
30	苏州	中国大陆、香港、澳门	200.37	373	15.6%
31	杭州	中国大陆、香港、澳门	194.05	452	8.9%
32	奥斯汀	美国	181.58	398	11.4%
33	费城都市圈	美国	176.52	521	5.8%
34	牛津	英国	175.28	579	6.2%
35	安娜堡	美国	162.52	392	7.6%
36	西安	中国大陆、香港、澳门	159.18	417	10.5%
37	大连	中国大陆、香港、澳门	154.81	318	14.7%
38	布里斯班	澳大利亚	148.29	456	13.1%
39	休斯顿都市圈	美国	148.29	375	6.1%
40	大田	韩国	141.81	322	8.7%
41	长沙	中国大陆、香港、澳门	141.67	316	11.2%
42	多伦多都市圈	加拿大	140.42	383	6.5%
43	州学院 (斯泰特科利奇)	美国	136.06	350	10.8%
44	哥本哈根	丹麦	132.37	433	8.4%
45	成都	中国大陆、香港、澳门	127.07	312	9.0%
46	深圳	中国大陆、香港、澳门	124.44	486	10.6%
47	埃克塞特	英国	122.31	377	29.1%
48	达勒姆	美国	122.29	392	9.2%
49	哈尔滨	中国大陆、香港、澳门	120.24	231	15.7%
50	伊萨卡	美国	119.79	346	7.2%