



版权所有©联合国环境规划署，2021

本出版物可以全篇或部分复制，以任何形式用于教育或非营利目的，无需版权许可，但须注明来源。联合国环境规划署将感谢引用者向我们寄送任何在撰写过程中参考或引用了本报告的出版物的副本。

未经联合国环境规划署事先书面许可，不得将本出版物再次出售或用于任何其他商业目的。申请此许可时，应致函联合国环境规划署传播司，并说明转载的目的和范围。通信地址为：P. O. Box 30552, Nairobi 00100, Kenya。

---

## 免责声明

本出版物所采用的名称与材料的编写方式并不意味着联合国秘书处关于任何国家、领土、城市、地区或其当局的法律地位或对其边界或界限的划定表示任何意见。出版物中地图的一般使用须知请查阅：<http://www.un.org/Depts/Cartographic/english/htmain.htm>。

本出版物中提及商业公司或产品，并不意味着联合国环境规划署或作者对它们的认可。禁止将本文件中的信息用于宣传或广告。所使用的商标名称和符号系出于编辑需要，无意侵犯商标权或版权法。

本出版物中表达的观点仅为作者本人意见，并不一定代表联合国环境规划署的观点。我们对可能出现的任何错误或遗漏表示歉意。

© 地图、照片和插图来源请参照说明

---

## 推荐的引用格式

联合国环境规划署（2021）。实践中的综合方法：《可持续基础设施的国际良好实践原则》的配套刊物。内罗毕

ISBN No: 978-92-807-3904-6

Job No: DTIE/2402/GE

# 致 谢

本报告是为了执行联合国环境大会（UNEA）关于可持续基础设施的第4/5号决议（UNEP/EA.4/Res.5）而编写的。该报告由Joseph Price（联合国环境规划署）在Rowan Palmer（联合国环境规划署）和盛馥来（联合国环境规划署）的指导下编写，并得到了Tim Scott（联合国开发计划署）的项目支持。Ana Fernández Vergara（联合国环境规划署）提供了研究和起草协助。

本报告受益于可持续基础设施伙伴关系中的伙伴对案例研究作出的贡献：

- 圣卢西亚：Daniel Adshead（联合国项目事务署和牛津大学）、Apoorva Bajpai（联合国项目事务署）和Scott Thacker（联合国项目事务署和牛津大学）
- 蒙古：Linda Krueger（大自然保护协会）和Anna Willingshofer（大自然保护协会）
- 津巴布韦：Julie Adiwai、Emmanuel Boadi、Sarwat Chowdhury、Camila Gonzalez、Pfungwa Mukweza、Saleban Omar和Mateo Saloman（均来自联合国开发计划署）
- 奥地利：Eva Mayerhofer（欧洲投资银行）、Christian Milhan（欧洲投资银行）、Kristyna Pelikanova（欧洲投资银行）和Roman Gepp（Windkraft Simonsfeld AG）
- 马拉维：Charlotte Broyd（基础设施透明度倡议）和Lyford Gideon（基础设施透明度倡议）

案例研究也从以下各方的反馈和意见中受益匪浅：Mónica Baeza Condori（智利公共工程部）、Majid Labbaf Khaneiki（伊朗，坎儿井和历代水利结构国际中心，伊朗联合国教科文组织全国委员会）、Narges Saffar（伊朗环境部）、Ghasem Taghizadeh Khamesi（伊朗能源部）、新加坡建设局、新加坡宜居城市中心、新加坡公用事业局和新加坡可持续发展与环境部。

感谢以下同事的反馈、意见和建议：Mateo Ledesma Bohorquez、陈亚璇、Anna-Sophia Elm、Désirée Leon、刘健、Dominic MacCormack、Beatriz Martins Carneiro、Mushtaq Memon、Solange Montillaud-Joyel、Ligia Noronha、钱成宸和Steven Stone（均来自联合国环境规划署）、Giulia Carbone（国际自然保护联盟）、Verónica Ruiz Garcia（国际自然保护联盟）和Omar Siddique（亚太经社会）。

本报告由Frances Meadows（联合国教科文组织）编辑并由Katharine Mugridge设计。中文版由策马集团翻译，并由钱成宸（联合国环境规划署）审阅。

联合国环境规划署衷心感谢绿色经济行动伙伴关系和瑞士联邦环境办公室的资金支持。



# 目录

致谢	3
图示目录	5
缩写词	6
执行摘要	8
引言	10
综合方法以及《可持续基础设施的国际良好实践原则》	10
对应10项指导原则的10个案例研究	11
大趋势	12
案例研究	17
圣卢西亚国家基础设施评估	18
阿富汗数字基础设施在联通性和韧性方面的改进	24
蒙古保护自然资源、保障游牧民生和促进可持续发展的景观尺度规划	30
厄瓜多尔设立水利基金促进基于自然的解决方案制度化	36
新加坡绿色建筑	42
津巴布韦的“太阳能促进健康（Solar for Health）”项目	48
伊朗传统坎儿井系统的社区效益	54
奥地利开发具有财政可持续性的风电场	60
智利通过公开透明和协商平衡国家优先事项与地方关切	66
马拉维的基础设施数据创新	72
未来之路	78



# 图示目录

图 1:	联合国可持续发展目标	10
图 2:	区域材料开采, 1970-2017年, 百万吨	14
图 3:	2010-2050年各区域一次能源消费预测 (千万亿英国热量单位)	14
图 4:	圣卢西亚航空和邮轮港口扩建对2050年之前的游客数量和基础设施需求的影响, 以及潜在的跨部门解决方案	21
图 5:	可能受到圣卢西亚国家基础设施评估中所采取行动影响的可持续发展目标	22
图 6:	太阳能促进健康倡议的综合方法	50
图 7:	可能受太阳能促进健康倡议影响的可持续发展目标	51
图 8:	奥地利能源行业温室气体排放	62
图 9:	2005-2014年智利各经济部门的争端	68

# 缩写词

术语	定义
ADB	亚洲开发银行
AfDB	非洲开发银行
AIIB	亚洲基础设施投资银行
BCA	建设局
BRI	“一带一路”倡议
CONADI	国家土著发展公司
CoST	基础设施透明度倡议
CO2	二氧化碳
DARPAN	研究和规划决策分析
EFSI	欧洲战略投资基金
EIA	环境影响评估
EIB	欧洲投资银行
EITI	采掘业透明度倡议
EU	欧洲联盟
EUR	欧元
FAO	联合国粮食及农业组织
FIT	上网电价
FOEN	瑞士联邦环境办公室
FONAG	基多水利基金
FORAGUA	厄瓜多尔南部区域水利基金
GDP	国内生产总值
GGBS	磨细高炉矿渣
GIS	地理信息系统
GW	吉瓦
ICQHS	坎儿井和历代水利结构国际中心
ICT	信息和通信技术
IEA	国际能源署
ILO	国际劳工组织
IMF	国际货币基金组织
IRP	国际资源委员会
ITRC	基础设施转型研究联盟
ITU	国际电信联盟

## 缩写词

IUCN	国际自然保护联盟
kWh	千瓦时
MET	重型工程木材
NAP	国家适应计划
NDCs	国家自主贡献
NIPP	国家综合规划和方案股
NISMOD	国家基础设施系统模型
NUS	新加坡国立大学
OCP	开放承包伙伴关系
OC4IDS	基础设施开放承包数据标准
OECD	经济合作与发展组织
OFC	光纤电缆
PAGE	绿色经济行动伙伴关系
PMGSY	总理乡村道路计划
Powi	Poysdorf-Wilfersdorf V风电场
PV	太阳能光伏
RCA	再生混凝土骨料
R&D	研究开发
SDE4	设计与环境学院4号楼
SDGs	可持续发展目标
SIP	可持续基础设施伙伴关系
SMEs	中小型企业
S4H	太阳能促进健康
TNC	大自然保护协会
UNDESA	联合国经济和社会事务部
UNDP	联合国开发计划署
UNDRIP	《联合国土著人民权利宣言》
UNEA	联合国环境大会
UNEP	联合国环境规划署
UNESCAP	联合国亚洲及太平洋经济社会委员会
UNESCO	联合国教育、科学及文化组织
UNICEF	联合国儿童基金会
UNOPS	联合国项目事务署
USAID	美国国际开发署
USD	美元
WHO	世界卫生组织
ZEB	零能耗建筑

# 执行摘要

发展可持续基础设施的综合方法已有了完善的概念构想，但全球范围内仍缺乏系统层级的范例。随着投资、自然资源和能源使用领域“大趋势”的出现，我们需要一个标准框架来指导和阐明优先方向。

本案例研究集对《可持续基础设施的国际良好实践原则》中的一些重要方面进行了说明，记录了一些实践中的综合方法，并列举了《原则》中所述良好实践的一些实例。本报告包括10个案例研究，具有广泛的地域代表性，涵盖各部门各种形式的基础设施：

**1. 圣卢西亚国家基础设施评估**强调跨政府规划以及与联合国可持续发展目标、《巴黎协定》保持一致。

**2. 阿富汗数字基础设施在联通性和韧性方面的改进**满足了在危机中采用灵活的解决方案为公民和企业提供机会的需求。

**3. 蒙古保护自然资源、保障游牧民生和促进可持续发展的景观尺度规划**详述了用于保障多层面可持续性的上游措施。

**4. 厄瓜多尔设立水利基金促进基于自然的解决方案制度化**展示了将自然列为优先事项来提供优质基础设施服务的好处。

**5. 新加坡绿色建筑**将循环性纳入建筑材料、绿色技术和建筑设计中。



6. 津巴布韦的“太阳能促进健康 (Solar for Health)”项目整合了两大关键部门，确保社会和经济优先事项包容、平衡。
7. 伊朗传统坎儿井系统的社区效益重新审视一种形式古老、文化上适宜的可持续基础设施，这种基础设施支撑着当地的生计。
8. 奥地利开发具有财政可持续性的风电场显示了如何在健全的政策和监管框架内调动私人资金。
9. 智利通过公开透明和协商平衡国家优先事项与地方关切强调了涉及所有群体与地区的有意义的公众参与的重要性。
10. 马拉维的基础设施数据创新追踪数据存储和分析方面的进展以及与所有利益相关方分享数据的创造性方法。

未来数十年规模极为庞大的基础设施投资将改变地球和人类的面貌。在各国政府寻求加快战胜2019冠状病毒病，实现绿色复苏，强化应对危机的韧性，推动实现《2030年可持续发展议程》之时，本案例研究集中的良好实践、挑战和经验教训可以为各国带来启发。

# 引言

## 综合方法与

### 《可持续基础设施的国际良好实践原则》

在全球范围内，“可持续基础设施”的概念越来越受到重视<sup>1</sup>。各国力求填补紧迫的基础设施缺口，增强应对危机的韧性，推动战胜2019冠状病毒病，实现经济复苏，许多国家意识到有必要使各项计划与《2030年可持续发展议程》和《巴黎协定》保持一致。然而，“灰色”基础设施历来主导着投资领域，且仍占当前恢复性基础设施支出的大部分（生动经济学（Vivid Economics），2021年），因此，有必要提供可持续基础设施的范例，为世界各国带来启发。

本报告是《可持续基础设施的国际良好实践原则》的配套刊物，强调了“大趋势”，并记录了10个国家的案例研究，以阐明《原则》的相关内容。《可持续基础设施的国际良好实践原则》<sup>2</sup>提供了在基础设施全生命周期中整合环境、社会

和经济可持续性的十项指导原则（联合国环境规划署（联合国环境署），2021年），旨在帮助各级政府从仅仅“正确地建设基础设施”转变为“建设正确的基础设施”，以可持续的方式最大限度满足服务需求（联合国环境署，2021年）。

本案例研究集汇编了现实世界的治理和政策实例以及技术创新，展示了实践中的良好实践和综合方法，也为政策制定者指明了实际存在的挑战和关键洞见。这两份出版物都强调了综合方法如何将基础设施与联合国可持续发展目标之间的联系纳入考量。事实上，基础设施直接或间接影响着169项具体的可持续发展目标中92%目标的实现（Thacker等，2018年）。此外，综合方法认识到各部门、机构和社区之间跨越空间和时间的复杂关系，以及基础设施生命周期不同阶段之间的复杂关系（联合国环境署，2019年）。这些综合方法对最大限度发挥协同效应和避免不必要的权衡取舍至关重要。



图1：联合国可持续发展目标

来源：联合国开发计划署（开发署），2020年

<sup>1</sup> 可持续基础设施系统是以保障整个基础设施生命周期内的经济和财政、社会、环境（包括气候适应能力）和制度可持续性的方式进行规划、设计、建造、运营和报废的系统（联合国环境规划署，2021年）

<sup>2</sup> 下文简称《原则》。

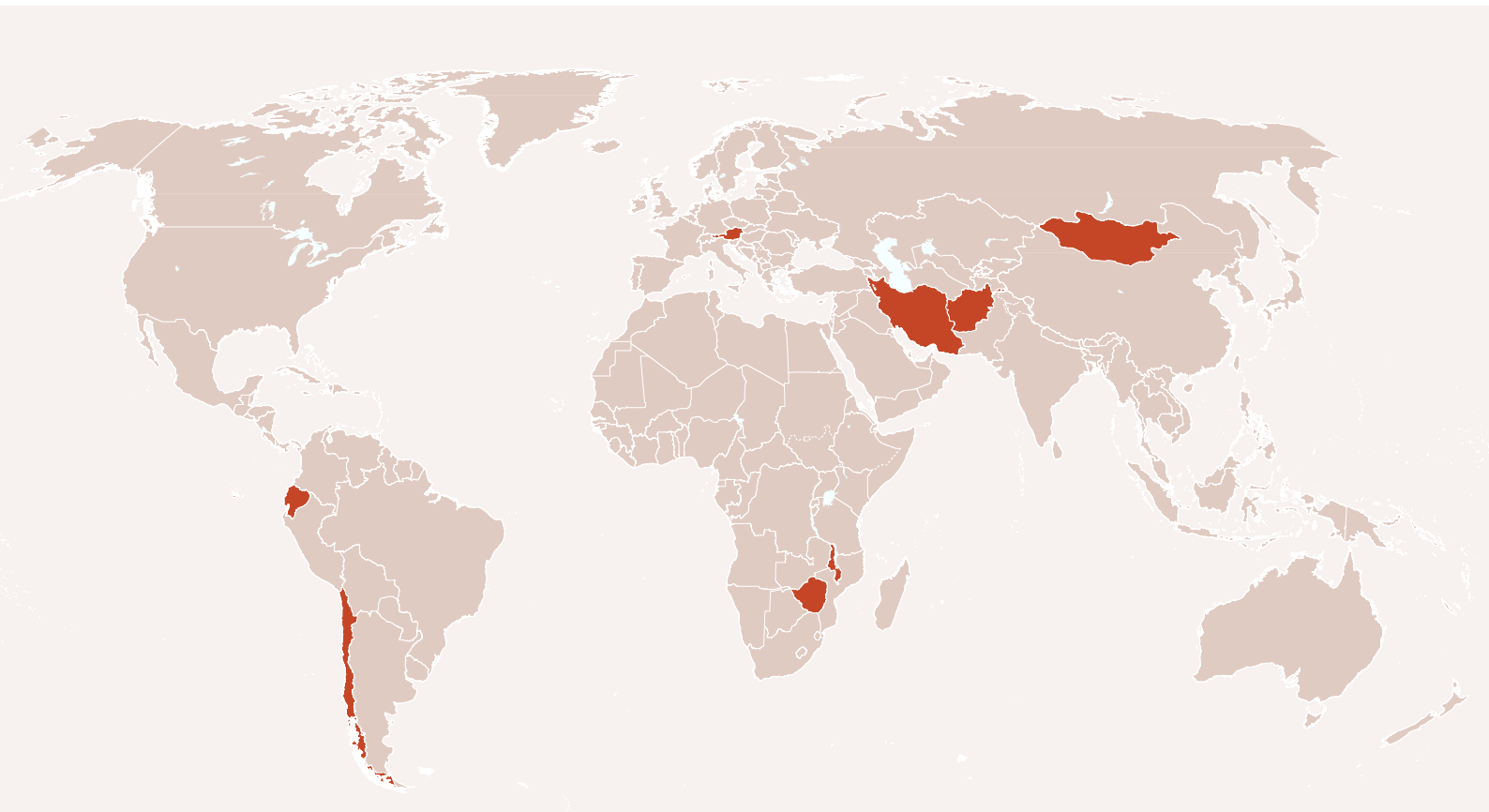
## 对应10项指导原则的10个案例研究

选择阿富汗、奥地利、智利、厄瓜多尔、伊朗、马拉维、蒙古、圣卢西亚、新加坡和津巴布韦这10个国家的案例研究是因为它们与10项指导原则一一对应。每个案例都侧重说明了相关原则的一些具体方面（在每个案例研究的开篇指出），并分析了其中所介绍的良好实践如何能为他国提供灵感以及在推进和推广方面会遇到的挑战和机遇。

在确定和编制这些案例的过程中进行了案头研究，与成员国进行了商讨，合作伙伴通过联合国环境署牵头的可持续基础设施伙伴关系作出了贡献。作为第四届联合国环境大会上通过的可持续基础设施决议

（UNEP/EA.4/L.6）实施工作的一部分，本报告已编制完成并与《原则》一起提交第五届联合国环境大会。

这些案例研究具有广泛的地域代表性，聚焦不同区域的发展中国家，且涵盖不同部门和形式的基础设施，展示了创新的现代解决方案和传统解决方案、自然基础设施和人工建成的基础设施，以及硬基础设施和软基础设施。与单一项目层面的例子不同，这些案例研究审视了系统层级的良好实践，探讨了构成复杂基础设施系统的资产网络、环境网络、机构网络和知识网络。因此，这些案例阐明了决策过程中大量居于“上游”的良好实践。正如《原则》文件所概述的，上游系统层级的干预是实现完全可持续的基础设施所需的综合方法的一个内在特征。





# 大趋势

© isabel kendzior / shutterstock.com

未来几十年，空前规模的基础设施支出将主要集中在亚洲各大国。据估计，未来20年，整个亚洲的基础设施投资将达到46万亿美元（全球基础设施中心，2019年）。近来，该区域已经历了广泛的人口增长和经济转型，由于中国和印度的国内生产总值将恢复强劲增长（国际货币基金组织[基金组织]，2021年），两国政府用于基础设施的支出预计将占国内生产总值的8%或以上（Fay等，2019年）。随着“一带一路”倡议带动和推动许多正在进行和预计进行的投资，基础设施正作为开启洲际互联互通、贸易、生产力和增长时代的工具得到推广。

在此背景下，该区域的许多基础设施投资都集中于交通、能源和电信领域的大型项目。例如，中国在三峡大坝建造了世界上最大的发电站，并正在大幅扩大其数据中心和5G网络的建设（中外对话，2020年a）。在印度，瓦达万等主要港口已获准支持航运业和促进制造业活动。港务局必须新建20米深吃水设施才能容纳世界上最大的集装箱船，预计到2023年，其吞吐量将达到每年1,500万公吨（商业标准，2020年a），到2038年，达到每年2.54亿公吨的峰值（商业标准，2020年b）。印度也被定位为世界第三大能源投资国；煤炭发电仍占主导地位，但太



阳能在印度的能源组合中占据了越来越重要的位置（Sarangi, 2018年, 第3-16页）。东南亚和中亚正迅速引入城市人工建成的基础设施, 以满足不断变化的人口结构的需求。

虽然这种投资有望带来显著的经济效益, 但如图8和图9所示, 推动和适应这种趋势需要巨大的自然资源 and 土地。同样, 大型人工建成的基础设施项目对环境和社会将会造成深远的直接影响。除直接的实质影响外, 如果投资使各国陷入不可持续的基础设施、技术和资源开采模式, 则将产生长期负面影响, 可能会削弱各国实现可持续发展目标的能力。不过, 在投入巨额资金的同时, 该区域的各大型经济体也有一些采取综合方法建设可持续基础设施的范例, 即在大规模建设基础设施的同时, 谨慎地着眼于未来。



© Julia Drugova / shutterstock.com

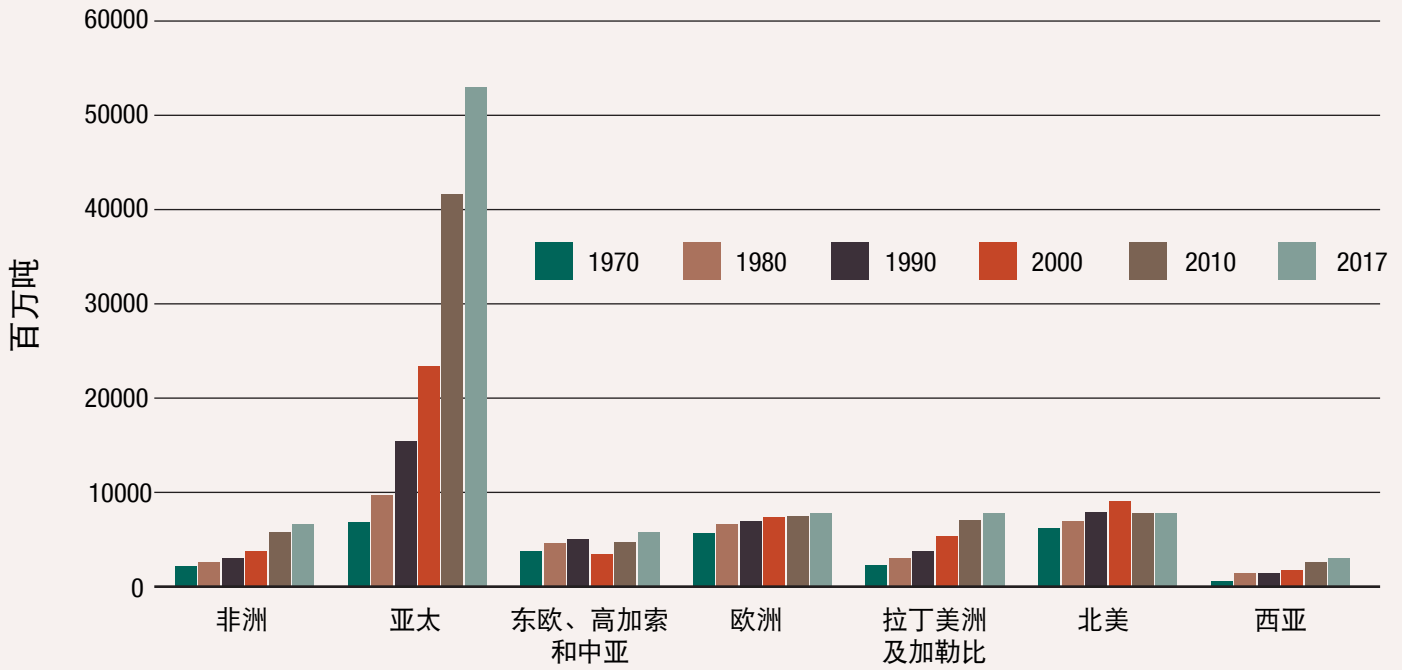


图2：区域材料开采，1970-2017年，百万吨

来源：改编自国际资源委员会（2017年，第29页）

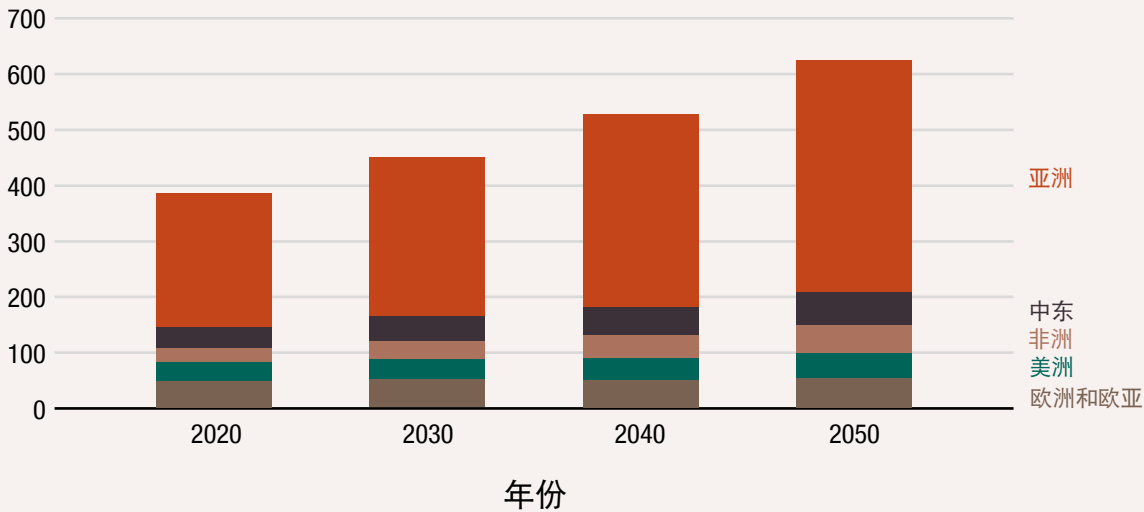


图3：2010-2050年各区域一次能源消费预测

(千万亿英国热量单位)

来源：美利坚合众国能源信息管理局（2019年）

为了给中国的持续增长和基础设施扩建制定框架，中国政府建立了一套全面的土地使用规划体系，涵盖生态需求、农业、城市和重大基础设施。例如，从2010年到2020年，中国政府将超过四分之一的土地划入生态保护红线范围。这是保护濒危物种及其栖息地工作的一部分，同时也有利于预防自然灾害和提供生态系统服务（中外对话，2020年<sup>b</sup>）。生态保护红线和覆盖面更广的土地使用规划体系应有助于确保正在进行的建设不会造成生物多样性的丧失和其他负面的环境影响。

同样，印度在能源投资方面也制定了可再生能源规划工具。这些工具旨在优化可再生能源基础设施资产的选址，因为可再生能源每单位能量仍会产生大量陆地足迹。科学、技术和政策研究中心开发了“研

究和规划决策分析”（DARPAN）工具，该工具整合了经济和技术标准，并在评估有关可再生能源基础设施选址的政策选择的影响时，纳入环境和社会标准（大自然保护协会，2018年）。该工具更新后将能够分析森林

覆盖率、低碳发展、生物多样性和能源获取等维度。在交通基础设施方面，总理乡村道路（PMGSY）计划通过确保全国范围内的公路联通性和维护，增强了社会包容性，并促进减贫（国际劳工组织[ILO]，2017年）。印度还修建了60多万公里具有韧性的公路<sup>3</sup>（印度国家信息中心，2020年），覆盖印度所有邦，并在2009至2017年间，将一些邦的就业率提高了5.5个百分点（2009年后连通公路的居住地）（世界银行，2019年，第41页）。

<sup>3</sup> 公路采用了环境优化和气候适应性设计，并为服务和市场带来了可靠的联通性。



在印度尼西亚不断发展的城市中心中，有一些令人振奋的实例表明，规划者摒弃了灰色的资源密集型解决方案，转而采用有效的自然基础设施。在爪哇北部，为了防洪，20公里海岸线上的红树林生态系统得到了保护和恢复（Kapos等，2019年）。由于地面条件的原因，水坝和海堤等硬基础设施已被证明昂贵且无效。相反，在为恢复措施提供财政奖励的同时，上述方案成功地帮助保护居民和水产养殖基础设施免受风暴、洪水和海平面上升的影响。同时，自然基础设施也带来了协同效益，提高了渔业生产力及相关收入、增强了生物多样性和碳固存，同时也节省了这一过程的成本（Kapos等，2019年）。

最后作为加强整个区域联通性努力的一部分，乌兹别克斯坦一直在对高速列车的铁路线路进行电气化改造。（亚洲基础设施投资银行（亚投行），

2020年；联合国，2020年）。这种更清洁的公共交通方式减少了大城市和偏远城市之间的行程时间，降低了交通成本，并减少了排放量。例如，从布哈拉到塔什干和希瓦的行程时间将减少一半以上（亚投行，2020年）。铁路升级后还会为未来贸易提供支持，其投资目标是建设一条向阿富汗运送160万吨人道主义救援物资的区域走廊（联合国，2020年）。这种高效的综合方法凸显了一种形式的基础设施如何同时带来多种社会、经济和环境效益。

在预计到2050年将建成的全球所有城市基础设施中，60%以上尚未建成，这是塑造未来的绝好机会（国际资源委员会，2018年，第4页）。现在的挑战是确保本文件中概述的以及通过10个案例研究详细介绍的各类例子，成为世界上基础设施投资最密集地区的规范。



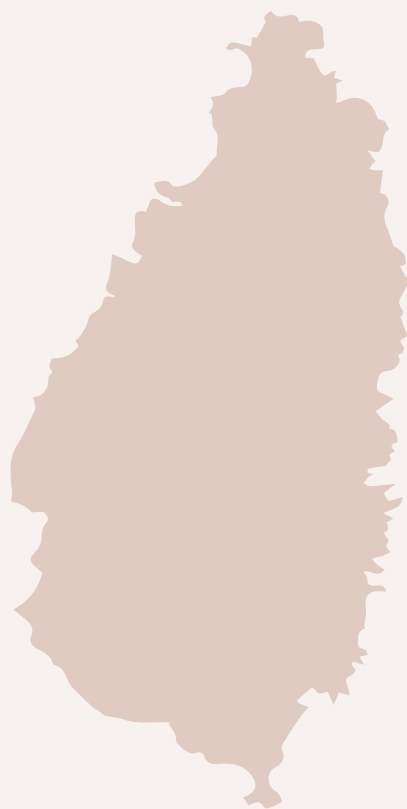
© Julia Drugova / shutterstock.com





# 案例 研究

# 圣卢西亚国家 基础设施评估



## 指导原则1：战略规划

基础设施发展的决策应当基于与全球可持续发展议程一致的战略规划，并由扶持性政策、规则和制度支持，以促进跨部门、国家和地方各级政府及公共行政部门之间协作。



©NAPA / shutterstock.com

## 背景

加勒比海小岛屿国家圣卢西亚在确保国家未来繁荣方面面临着重大挑战。面对日益增长的气候风险，该岛的地理环境意味着它会面临着包括洪水和山体滑坡在内的自然危害。这些威胁对生活在低收入或更弱势社区的人们生命和生计构成了特别高的风险。在全国范围内，圣卢西亚面临着小岛屿国家普遍存在的持续经济挑战（Adeoti等，2020年），例如，由于其国土面积小且依赖进口，该国解决投资需求的财政能力和灵活性有限（圣卢西亚，教育、创新、性别关系和可持续发展部，2019年）。该国自然环境所受到的威胁还可能产生严重的社会或经济后果，破坏可持续发展的长期愿望。例如，2010年飓风“托马斯”造成的损失占圣卢西亚国内生产总值（GDP）的43.4%

（圣卢西亚，教育、创新、性别关系和可持续发展部，2018年，第18页）。

应对这些挑战的核心是国家基础设施，其提供的服务包括能源、水、运输、废物管理和防洪，以及学校、医院和市场等设施。然而，随着人口增长及努力实现旅游业和农业等关键部门的经济目标，对上述服务的长期需求预计会发生变化。2019冠状病毒病大流行扰乱了该岛的旅游业、航运业和航空业，并表明未来的不确定性可能对圣卢西亚的国家发展造成巨大影响。

该国政府认识到需要进行跨基础设施部门的长期综合规划，并于2018年在财政部设立了国家综合规划和方案股，从而将此规划正式确定下来。



## 国家基础设施评估

圣卢西亚已经制定了一个“全国基础设施评估”框架，为政府决策者提供强有力的基础设施规划方法（Adshead等，2020年）<sup>4</sup>。该框架旨在确保在未来的一系列场景中，满足社会、经济和环境需求。这项评估基于牛津大学牵头的基础设施转型研究联盟（ITRC）所开发的全国基础设施系统模型（NISMOD），包括一系列步骤，据此评估一个国家目前和未来的基础设施需求，然后就如何满足这些需求提出建议。



© evenfh / shutterstock.com

全国基础设施评估根据与利益相关方合作收集并确定了战略优先顺序的数据，通过跨部门分析，估计圣卢西亚未来的基础设施需求。该评估就如何满足这些需求，使之与国家优先事项和国际承诺（如联合国可持续发展目标的具体目标以及《巴黎协定》中减缓气候变化的承诺）保持一致，提出了建议。此外，该评估还提供了一种方法，利用有关气候变化导致的危害的空间数据，对全岛的适应措施进行优先排序。为此评估了这些危害对经济、社会和自然环境资产构成的风险，以及它们可能对实现可持续发展目标的进度构成阻碍的程度。

## 战略性基础设施规划

圣卢西亚的长期战略规划侧重于四个相互依存的基础设施部门：能源、供水、废水和固体废物，并分析了这些部门未来的需求变化，这些变化是由常住人口和游客人数的趋势所决定的。2019–2020年的第一次评估收集了圣卢西亚设定的一组基础设施资产的全面数据，政府由此确定了影响基础设施供应或需求的关键推动因素。然后，模拟成果为有关拟议基础设施干预措施的类型、能力、地点和顺序的决定与建议提供了依据。

圣卢西亚正开始从孤立的基础设施治理转向综合方法，由于政府、研究机构和私营部门的不同利益相关方的投入，可以更高效地实现国家优先事项和目标。基础设施性能综合模型使圣卢西亚的决策者能够在实现国家发展目标的过程中，更好地评估和考虑效率和权衡取舍。例如，图2显示了扩建两个国际交通枢纽后，预计的旅游业增长会使整个基础设施系统的需求增加。这说明潜在的跨部门解决方案将减轻资源使用以及该岛现有的固体废物、能源、供水和废水部门的压力。

<sup>4</sup> 本案例研究是此处引用的联合国项目事务署出版物的摘要版本。



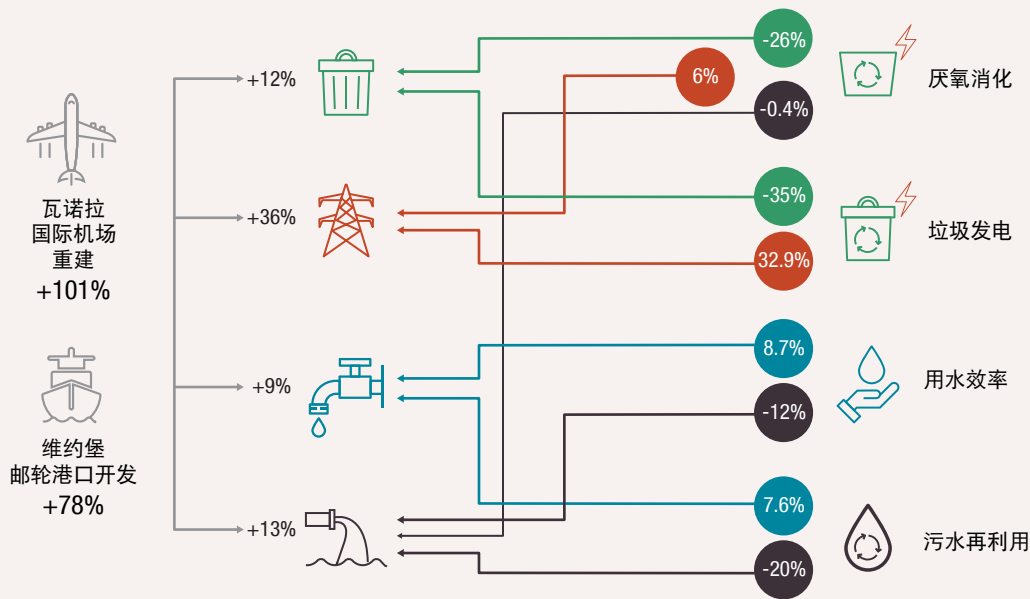


图4：圣卢西亚航空和邮轮港口扩建对2050年之前的游客数量和基础设施需求的影响，以及潜在的跨部门解决方案

来源：Adshead等（2020年）

## 与全球可持续发展议程保持一致

全国基础设施评估为圣卢西亚的未来发展愿景提供了依据，并有助于其确定实现这一愿景可能需要的基础设施投资和政策。用于开发长期、跨部门基础设施组合的基础设施模型，采用了与国家目标、可持续发展目标和《巴黎协定》相一致的关键目标。

考虑到减灾目标，该模型纳入了圣卢西亚在其国家自主贡献中声明的减排目标。这些界定了在长期可持续基础设施战略中可实施的干预措施的类型和规模。为便利将适应气候变化纳入发展规划，圣卢西亚制定了国家适应计划，其中包含了271项与可持续发展目标保持一致的适应措施。作为全国基础设施评估和相关利益相关方培训成果，可根据最新数据和证据更好地确定这些措施的优先次序并予以执行。

而在更广泛的意义上，基础设施有可能影响92%的可持续发展目标具体目标（Thacker等，2018年），作为评估的一部分而提出的建议与侧重于能源、供水、自然环境、减贫和可持续废物管理的若干可持续发展目标具体目标（可持续发展目标具体目标1.4、6.1、6.2、6.3、6.4、7.1、7.2、11.6和12.5）的实现直接相关。除主要分析外，还评估了规划的若干重点项目的长期基础设施需求。这些项目可能有助于实现与经济增长、卫生和不平等有关的广泛的可持续发展目标具体目标（可持续发展目标2、3、8、9、10、13和17）。图5显示了可能受到全国基础设施评估中所采取行动影响的可持续发展目标。



来源：Adshead等  
(2020年)

图5：可能受到圣卢西亚国家基础设施评估中所采取行动影响的可持续发展目标

## 协调一致的政策、法规和机构

该评估包括对所有部门建议的政策和监管措施，包括通过建筑规范和电器能效标识提高能效、采取改进供水网络计量和减少渗漏的措施、通过收费和押金返还将废物的产生减少12%以上（Adshead等，2020年，第31页）。这些政策的实施及修订后的建筑规范将有助于增强韧性。

由于圣卢西亚与基础设施相关的各部委有着不同的任务授权和议程，跨部委协调最初给该国带来了挑战。然而，作为一个联络机构，国家综合规划和方案股的建立有助于以综合方式促进评估过程。国家综合规划和方案股现负责确定圣卢西亚全国基础设施议程发展的总体愿景、战略和路线图。2019–2020年的评估纳入了包括各部委、其他政府机构、学术界和私营部门在内的各机构的贡献。在评估期间，对国家综合规划和方案股团队进行了持续的在职培训，以便与他们共同撰写研究报告，从而促进国家自主权。为财政部和其他部门的约30名政府官员举办了关于分析工具的培训讲习班，旨在建设政府进行长期、可持续基础设施规划的整体能力。

在一些备受关注的领域，如与选定的基础设施组合相关的成本，可用数据有限。为评估目的使用了最佳估计值。不过，关于使用该工具的培训使政府官员能够纳入可用的新数据，因此应能加强未来的评估。

## 可复制性

全国基础设施系统模型方法是可复制的，并已成功应用于不同地区，包括库拉索（Adshead等，2018年）、巴勒斯坦（Ives等，2019年）和英国（Hall等，2017年），以支持各国政府进行国家基础设施综合规划。它还被用于支持阿根廷、中国、新西兰、坦桑尼亚和越南的气候韧性规划。

圣卢西亚的经验表明，综合的战略基础设施规划在帮助各国进行循证决策方面发挥了重要作用。全国基础设施评估通过预测一系列不同的未来增长情况来应对不确定性，而新冠肺炎大流行对旅游业、航空业和航运业造成的持续破坏也可以纳入该模型，为决策和摆脱2019冠状病毒病实现经济复苏提供信息。与国家目标和国际发展议程相一致的目标可以适应不断变化的国家优先事项，例如更加注重卫生或经济指标，以抗击大流行的破坏性影响。

## 关键洞见

- 国家基础设施评估为政府提供了一个循序渐进的框架，以优先考虑并实现长期发展愿景。
- 财政部内设立的国家综合规划和方案股现负责协调圣卢西亚各机构的基础设施议程。
- 国家基础设施评估包括所有部门的政策和监管建议，这实现了两个关键目标：1) 加强了基础设施对国家和全球目标的支持力度；2) 促进创造了一个可持续基础设施可以蓬勃发展的赋能环境。

## 参考文献

- Adeoti, T., Fantini, C., Morgan, G., Thacker, S., Ceppi, P., Bhikhoo, N., Kumar, S., Crosskey, S. and O'Regan N. (2020). *Infrastructure for small island developing states. The role of infrastructure in enabling sustainable, resilient and inclusive development in SIDS*. Copenhagen. [https://content.unops.org/publications/Infrastructure\\_SIDS\\_EN.pdf?mtime=20201013090607](https://content.unops.org/publications/Infrastructure_SIDS_EN.pdf?mtime=20201013090607).
- Adshead, D., Fuldauer, L., Thacker, S., Hickford, A., Rouhet, G., Muller, W.S., Hall, J.W. and Nicholls, R. (2018). *Evidence-based infrastructure: Curacao - national infrastructure systems modelling to support sustainable and resilient infrastructure development*. Copenhagen. [https://www.itrc.org.uk/wp-content/uploads/2019/09/UNOPS-ITRC\\_EBI\\_Curacao\\_2018-Full-report.pdf](https://www.itrc.org.uk/wp-content/uploads/2019/09/UNOPS-ITRC_EBI_Curacao_2018-Full-report.pdf).
- Adshead, D., Fuldauer, L., Thacker, S., Romañ Garcíã, O., Vital, S., Felix, F., Roberts, C., Wells, H., Edwin, G., Providence, A. and Hall, J.W. (2020). *Saint Lucia: National Infrastructure Assessment*. Copenhagen. <https://content.unops.org/publications/Saint-Lucia-National-Infrastructure-Assessment.pdf>.
- Hall, J.W., Thacker, S., Ives, M.C., Cao, Y., Chaudry, M., Blainey, S.P. and Oughton, E.J. (2017). Strategic analysis of the future of national infrastructure. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers. Civil Engineering* 170 (1), 39-47. <https://doi.org/10.1680/jcien.16.00018>.
- Ives, M.C., Hickford, A.J., Adshead, D., Thacker, S., Hall, J.W., Nicholls, R.J., Sway, T., Abu Ayyash, M., Jones, R. and O'Regan, N. (2019). A systems-based assessment of Palestine's current and future infrastructure requirements. *Journal of Environmental Management* 234, 200-213. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.12.058>.
- Saint Lucia, Ministry of Education, Innovation, Gender Relations and Sustainable Development (2018). *Saint Lucia's National Adaptation Plan (NAP): 2018–2028*. [https://www.bb.undp.org/content/barbados/en/home/library/crisis\\_prevention\\_and\\_recovery/saint-lucia-nap.html](https://www.bb.undp.org/content/barbados/en/home/library/crisis_prevention_and_recovery/saint-lucia-nap.html).
- Saint Lucia, Ministry of Education, Innovation, Gender Relations and Sustainable Development (2019). *Saint Lucia: voluntary national review report on the implementation of the 2030 Agenda for Sustainable Development*. [https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/23570SAINT\\_LUCIA\\_VNR\\_REPORT\\_JUNE\\_2019.pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/23570SAINT_LUCIA_VNR_REPORT_JUNE_2019.pdf).
- Thacker, S., Adshead D., Morgan G., Crosskey S., Bajpai A., Ceppi P., Hall J.W. and O'Regan N. (2018). *Infrastructure: underpinning sustainable development*. Copenhagen. [https://www.itrc.org.uk/wp-content/PDFs/ITRC-UNOPS-Infrastructure\\_Underpinning\\_Sustainable%20Development.pdf](https://www.itrc.org.uk/wp-content/PDFs/ITRC-UNOPS-Infrastructure_Underpinning_Sustainable%20Development.pdf).

# 阿富汗数字基础设施在联通性和韧性方面的改进



## 指导原则2：提供响应式的、有韧性的、灵活的服务

基础设施的规划和发展，应当基于对基础设施服务需求的充分认知，并了解实现这些需求的各种可行的选择。这包括了解和管理不断变化的需求，并在投资新基础设施之前通过翻新或修复现有基础设施来满足需求。基础设施项目的系统级规划应促进协同作用，以改善其联通性，从而提高生产力、生产效能、可持续性和投资的溢出效益。基础设施规划也应具有灵活性和韧性，以应对随着时间推移发生的变化和未来的不确定性，并且规划也应当随着时间推移更新。





© alexreynolds / shutterstock.com

## 背景

阿富汗作为一个内陆多山国家，面临着重大的联通性挑战。该国约四分之三的人口生活在农村地区，而且往往是偏远地区（世界银行，2019年），只有11%的人口使用互联网（世界银行，2017年）。互联网本身的成本也是一个持续存在的问题。由于阿富汗是内陆国家，没有海底电缆，它必须向其邻国巴基斯坦、伊朗和土库曼斯坦支付交易费（国际电信联盟[国际电联]，2018年）。

数十年旷日持久的冲突和有限的市场准入使许多该国公民无法获得政府服务，并且生计选择有限。近年来，为了满足服务需求和提供经济机会，阿富汗已开始将数字基础设施纳入其国家战略规划，并采取措

施提高联通性。在危机背景下（包括冲突和疫情大流行），如果谨慎地以适合当地文化的方式开发，数字化基础设施有可能提供可持续和灵活的解决方案，并增强韧性。

阿富汗对数字基础设施的改进融入了更广泛的“数字丝绸之路”概念。这是“一带一路”倡议的一条线，旨在通过基础设施投资提升洲际联通性。数字丝绸之路旨在扩大中亚、南亚和东南亚的区域知识经济。在阿富汗，通过政府规划和实施“数字化中亚南亚”等项目，硬数字基础设施和软数字基础设施改进的重点在于四个部分（阿富汗通信和信息技术部，2019年a）：国内和区域互联互通、电子政务、赋能环境（政策和监管框架）和加强机构。



## 满足联通性需求

该区域的经济和政治行为者认为，中亚和南亚的知识、电子商务和服务的跨境贸易具有巨大的经济潜力。然而，这些经济活动需要配套的数字基础设施。阿富汗已确定要向地方各级优先地区和群体提供负担得起的互联网连接，降低互联网服务的总成本，并以数字方式将公共机构连接起来（阿富汗通信和信息技术部，2019年a）。该国的短期目标是将偏远的巴达赫尚省和巴米扬省接入国家光纤电缆网络。

重要的是，为更好利用新的数字基础设施，公民和中小企业还需拥有必要的知识和技能。目前，阿富汗的成人识字率仅为31.7%（开发署，2020年）。2019年底，该国的通信和信息技术部通过与大学合作，启动了“数字时代妇女赋权培训计划”，以使妇女掌握数字技能和知识，并增加经济机会（阿富汗通信和信息技术部，2019年b）。

阿富汗的地形多山、崎岖，且缺乏交通基础设施，因此需要为公共服务和政府的运作提供灵活的解决方案。电子政务是阿富汗数字基础设施改善计划的重要组成部分。这些计划的重点是建立通用电子服务手段，使社区和中小企业能通过其移动设备获得信息和政府服务（阿富汗通信和信息技术部，2018年，第16-19页）。同样，“电子政务资源中心二期”项目已提高了阿富汗通信和信息技术部的决策能力。通过这个项目，政府利用信息和通信技术来改善运作，提高透明度，促进高效提供服务。电子政务解决方案加强了各政府机

关回应公民服务申请的能力，使它们能够实施关键立法、政策和战略改革等更具活力的私营部门所必需的措施。该项目在电子政务和信息技术方面为阿富汗培训了300名政府雇员（美国国际开发署，2019年）。

## 将数字基础设施纳入国家战略规划

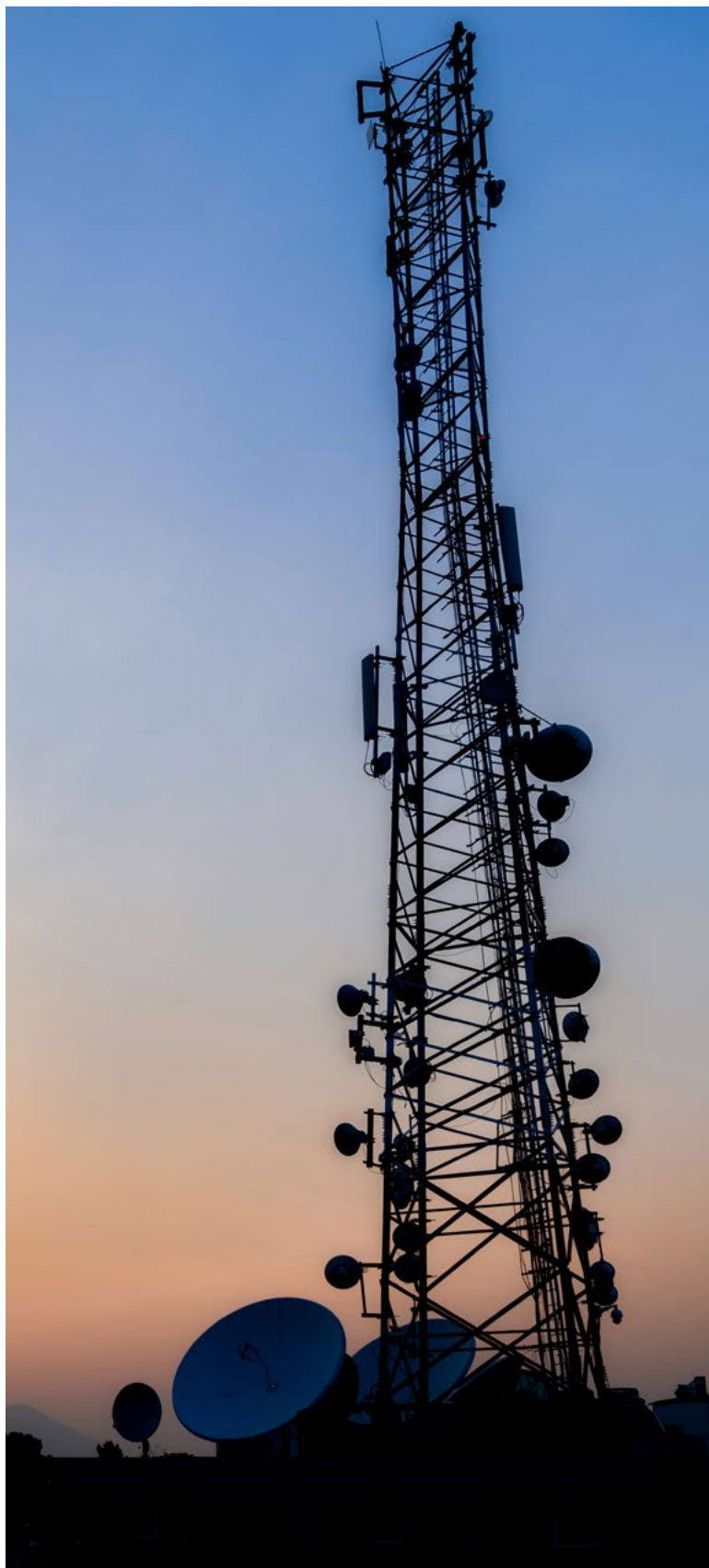
阿富汗的基础设施需求在其国家计划中得到了充分体现。信息和通信技术以及区域联通性是财政部国家基础设施计划的两大核心支柱（阿富汗财政部，2016年）。最新的“阿富汗信息和通信技术政策（2018-2022）”制定了“促进发展和社会变革的数字议程”，列出了数字解决方案的多种用途——不仅包括电子商务和电子政务，还包括电子环境自然资源管理、电子农业、电子卫生和电子教育（阿富汗通信和信息技术部，2018年）。这凸显了一种将数字解决方案纳入多个部门主流政策的综合方法，是相对早期的信息和通信技术政策取得的进步，因为早期政策并没有详细说明数字方案在环境和自然资源的应用等（阿富汗通信和信息技术部，2008年）。

此外，阿富汗还努力为这些数字解决方案及信息和通信技术市场的应用创造赋能环境。其中包括采取措施，与邻国协调法规，消除垄断，评估现有的信息和通信技术法律框架并使之实现现代化，以吸引私人投资于该部门。然而，持续的冲突给实现这些愿景造成了巨大挑战，不断阻碍投资，并扰乱项目的实施（亚洲开发银行（亚行），2020年）。

## 环境管理和韧性

电子环境和自然资源管理计划侧重于应用数字基础设施，以加强矿业部和环境部的规划、管理和监测能力（阿富汗通信和信息技术部，2018年）。这些计划还制定了开发供政府各部门使用的环境数据库、地理信息系统存储库和地图的目标，以期更高效地管理该国的自然资源。

数字基础设施为其自身带来了环境可持续性挑战，包括与自然资源需求增加相关的挑战，如锂（移动设备电池所需）、能量需求、电子废物以及有线网络的潜在环境影响。在开发所需的硬数字基础设施时，将光纤电缆网络设计在现有的和未来的公路沿线。这最大限度上减少了新地区有形资产的开发，避免潜在的负面环境影响，如植被移除、生物多样性的丧失、水文情态和动物迁徙路线的中断，以及对阿富汗丰富的文化遗产地的破坏（Cabral，2017年）。总体而言，数字中亚南亚项目中的国家光纤电缆网络计划涉及3,132公里电缆，其中1,401公里用于省级互联互通和国内网络冗余，1,731公里用于为区域互联互通提供网络冗余（Cabral，2017年，第88-89页）。在有形基础设施经常受气候相关灾害和冲突破坏的情况下，这种内置冗余是抵御冲击和危机的一个重要方面。



© R. Applegate / Shutterstock.com

## 可复制性

阿富汗的数字基础设施项目正在实施之中，并面临着重大挑战，但其国家计划和系统层级干预的良好实践也具有更广泛的意义。世界上许多国家仍缺乏数字基础设施和互联网覆盖；在一些国家，只有1%的人使用互联网（世界银行，2017年）。这极大限制了公民可获得的工作类型，也决定了这些工作以及教育和医疗保健等服务的灵活性。

2019冠状病毒病大流行突出了综合规划对提高韧性的重要性，并表明了投资数字基础设施以实现弹性工作安排的价值及其他好处。在全球范围内，数以百万计的职业和教育活动已成功转移到虚拟平台上，使人们能够继续谋求生计，同时可能减少对办公室和交通基础设施等具有较大生态足迹的人工建成的基础设施的需求。

作为摆脱2019冠状病毒病实现绿色而有韧性的经济复苏的一部分，改进数字基础设施可进一步纳入各国的战略计划。通过严格的可持续性和可行性评估，数字解决方案可提供有形基础设施资产的替代物。同时，阿富汗和其他国家还必须充分评估和减轻与数字解决方案相关的潜在负面环境影响和社会影响，如自然资源 and 能源的消耗，或者传统工作和做法的消失。

## 关键洞见

- 面对挑战，阿富汗已经认识到贸易和教育格局的变化，并将数字基础设施视为跨区域和区域内经济机会的重要基础。阿富汗政府已经启动了针对妇女的数字培训方案，同时也促进中小企业和公民使用移动设备访问电子政务系统。
- 阿富汗的信息和通信技术政策为该国制定了一项数字议程，提升了多个部门之间的联通性和协同效应。
- 阿富汗正与邻国协调数字法规，并鼓励私人投资该部门。国家光纤电缆网络将位于现有的和未来的公路沿线，从而减少其对环境的影响，同时也有助于建立一个更具韧性的系统。

## 参考文献

- Afghanistan, Ministry of Communications and Information Technology (2008). *Information and Communication Technology 1387-1391* (2007/08 -2012/13). <https://mcit.gov.af/sites/default/files/2018-12/ICT%20Sector%20Strategy%20-%20English%20final%20Singed.pdf>.
- Afghanistan, Ministry of Communications and Information Technology (2018). *ICT policy for Afghanistan: a digital agenda for development and social change 2018-2022, draft*. <https://mcit.gov.af/sites/default/files/2018-12/information%20and%20communications%20technology%20Policy%20of%20MCIT%20.pdf>.
- Afghanistan, Ministry of Communications and Information Technology (2019a). Digital CASA Afghanistan project. <https://mcit.gov.af/DigitalCASA>. Accessed 20 October 2020.
- Afghanistan, Ministry of Communications and Information Technology (2019b). Ministry of Communications and Information Technology launches empowerment training program for women in digital era. <https://mcit.gov.af/ministry-communications-and-information-technology-launches-empowerment-training-program-women>. Accessed 12 October 2020.
- Afghanistan, Ministry of Finance (2016). *National Infrastructure Plan: 2017-2021*. <http://policymof.gov.af/home/wp-content/uploads/2019/01/Natioal-Infrastructure-NPP.pdf>.
- Asian Development Bank (2020). Afghanistan's economic growth to remain sluggish amid challenges, 3 April. <https://www.adb.org/news/afghanistans-economic-growth-remain-sluggish-amid-challenges-ADB>. Accessed 8 January 2021.
- Cabral, J. (2017). *Environmental and Social Management Framework for Digital CASA Afghanistan Project*. Ministry of Communications and Information Technology. <https://mcit.gov.af/sites/default/files/2018-11/ESMF%20FOR%20DIGITAL%20CASA.pdf>.
- International Telecommunication Union (2018). Improving technical infrastructure in Afghanistan: H.E. Shahzad Gul Aryobee, 7 November. <https://news.itu.int/internet-infrastructure-in-afghanistan/>. Accessed 10 October 2020.
- United Nations (2020). Sustainable Development Goals. <https://sdgs.un.org/goals>. Accessed 10 October 2020.
- United States Agency for International Development (2019). Electronic Government Resource Center Phase II. [https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1871/Electronic\\_Government\\_Resource\\_Center\\_Phase\\_II.pdf](https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1871/Electronic_Government_Resource_Center_Phase_II.pdf).
- World Bank (2017). Individuals using the Internet (% of population) – Afghanistan. World Bank DataBank. <https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.ZS?locations=AF>. Accessed 18 October 2020.
- World Bank (2019). Rural population (% of total population) – Afghanistan. World Bank DataBank. <https://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL.ZS?locations=AF>. Accessed 17 October 2020.

# 蒙古保护自然资源、 保障游牧民生和促 进可持续发展的景 观尺度规划



## 指导原则3：可持续性的综合生命周期评估

基础设施的规划者应在项目的规划和准备期中尽早评估基础设施的环境、社会和经济可持续性，涵盖其生命周期中相互依存的项目、系统和行业的财务和非财务因素。评估应从更广泛的格局思考基础设施项目对于生态系统和社区的累积影响，而不是仅限项目的周边范围，并考虑跨国影响。





© Jc Antunes / Shutterstock.com

## 背景

蒙古位于亚洲北部，在中国和俄罗斯之间，是世界上人口密度最低、面积最大的内陆国家：它的总面积为156.4万平方公里，估计人口超过330万（开发署，2020年）。该国约32%的人口过着游牧或半游牧生活，而60%以上的蒙古人生活在城市地区（联合国教育、科学及文化组织[联合国教科文组织]，2018年，第3页）。得益于其独特复杂的地质条件，蒙古成为煤炭和铜等大宗商品的主要生产国。全国各地的大规模基础设施建设多与勘探和开采有关，也与中蒙俄经济走廊有关（Zoi Environment Network，2020年）。平均而言，在过去三年中，蒙古的采矿业占其国内生产总值的23.03%（采掘业透明度倡议[EITI]，2020年），不过，矿产出口受到了2019冠状病毒病的严重影响（联合国，2020年）。

蒙古的景观大致分为四个区域：西部的阿拉泰山脉、南部的戈壁沙漠、东部辽阔的大草原以及北部的泰加森林。这些景观中有药用植物、亚洲野驴等各种各样具有全球意义的动植物。土地退化是该国最严重的环境问题，加速了荒漠化并影响了蒙古意义重大的生态系统完整性和生物多样性。蒙古70%以上的放牧区都出现了某种程度的退化，该国75%以上的牧场也出现了退化（Nyamtseren等，2013年，第9页）。土地资源的承载力和生产力下降直接影响了该国的生产力及其实现公平可持续发展的进程。土地退化的主要原因是采矿、基础设施发展和过度放牧，而气候变化则进一步加剧了这一问题。

## 景观尺度规划

尽管蒙古的人口密度很低，但矿业和运输基础设施的发展对该国脆弱的半干旱生态系统构成了重大威胁。如果不进行景观尺度规划和相应的缓解措施来保护水源区和野生生物走廊，经济基础设施的无节制扩张将是不可持续的。这还可能破坏依赖健康的生态系统的游牧等传统农村生计。

在大自然保护协会的协助下，蒙古政府制定了景观尺度计划，将生物资源、生态系统服务、气候变化考虑因素和预计的发展纳入其中。这些计划从一开始就整合了多种价值和目标，根据减缓和补偿政策而制定，该政策帮助蒙古最大限度地减少对野生生物栖息地的影响，并保证生态系统服务的长期提供，同时关键经济部门仍然可以通过新的基础设施建设而蓬勃发展。

## 为保护和减灾而采取的上游干预措施

作为上游保护规划的一部分，蒙古政府开展了一项生态区域评估，采用利益相关方驱动的综合方法，最终确定了整个国家的保护优先顺序图。生态区域评估是一种透明的、数据驱动的工具，用于确定一组能够代表给定目标区域内大多数本地物种栖息地、自然群落和生态体系的地点或地区。评估可为景观尺度计划提供支持，产生优先保护地的保护组合，以便进行保护规划（Cameron、Cohen和Morrison，2012年；Goldstein等，2017年）。

这种方法为蒙古实现其保护目标提供了支持，并阐明了如何规划和设计未来的经济发展，以避免

和最大限度地减少对整个景观的影响，并与减缓等级（mitigation hierarchy）保持一致（Heiner等，2019年）。游牧民受益于保护规划，因为他们的生计和文化遗产依赖于蒙古人烟稀少的大草原所提供的牧场（亚行，2013年）。该国政府最初在东部草原地区采用了这种方法，随后在面临重大经济发展挑战的南部戈壁地区实施了该方法。到2017年，该国政府又制定了两个生态区域保护计划，以在全国范围内完成生态保护进程。

在规划过程中，蒙古政府为基础设施项目制定了减缓法规和指南。2012年，蒙古议会修正了《环境影响评估》法，要求对所有采矿和石油开发项目进行生物多样性补偿（蒙古议会，2012年）。2014年，环境和绿色发展部制定了一份实施生物多样性补偿的《指导手册》。为进一步支持透明和可复制的规划实施，环境和绿色发展部在大自然保护协会的支持下，开发了一个基于网络的减灾设计地理信息系统工具集，用于确定影响，并计算减缓和补偿要求（大自然保护协会，2016年a）。该工具集包括补偿选址功能。它通过比较开发足迹的生态系统组成与组合地点来确定潜在的补偿地。该功能可在生物地理研究区域内，在由政治单位（区/苏木、省/盟）规定的若干可能的空间范围内，识别具有类似生态系统构成的地点。

蒙古的综合规划框架未采用被动的、逐个项目的方法，而是制定了积极主动的、符合更广泛的保护和可持续发展目标的区域愿景。它帮助项目开发者避开敏感地区，鼓励公司将基础设施设在危害最小的地区，并允许政府官员和广大公众更透明地评估项目的影响。



## 严谨评估的能力

在制定和实施景观层面联合保护和减灾规划的过程中，主要挑战之一是数据的可用性。这个过程依赖于现有的数据，但这些数据往往粗略且不完整，这意味着专家工作组必须自始至终对规划过程进行定期审查。

虽然减灾设计工具的开发为评估项目影响和减缓措施提供了简化的方法，但由于公职人员的高流动率，蒙古当局的能力建设仍面临严峻挑战。不过，已有100多名政府官员接受了减缓要求方面的培训，以确保执行严格的环境许可程序，并设立了“培训师培训”方案，以确保知识的连续性（大自然保护协会，2006年b）。世界各地的许多经济发展决策都可在地方各级做出。这意味着，为实现有效的规划过程，政府需要为多级官员提供有针对性的能力建设方案，以确保计划能够得到实施。

建设上游、综合、景观层面基础设施规划的能力可为多个联合国可持续发展目标及其相关具体目标提供支持（联合国，2020年）。蒙古努力保护了淡水资源（可持续发展目标6：清洁饮水和环境卫生），确定和保护水源区和湿地，以维护蒙古稀缺的水资源。通过保护草原和实施支持放牧区管理的补偿措施，规划有助于粮食安全（可持续发展目标2：零饥饿），减少土地退化，并为恢复和保护提供支持（可持续发展目标15：陆地生物）。蒙古的经验也是一个范例，通过提高决策透明度、减少冲突可能性和加强政府行动来打造强大的机构（可持续发展目标16：和平、正义与强大机构）。这种方法还可以改善基础设施的选址，从而促进实现可持续发展目标9（产业、基础设施和创新）。



© michel arnault / shutterstock.com

## 可复制性

其他国家可仿效蒙古在景观尺度规划方面的经验，扩大保护区、改进减缓等级和补偿政策的实施。各国可借鉴蒙古的进程，在保护对社区生计至关重要的自然资本的同时，提高人工建成的基础设施的可持续性。采用景观尺度规划提供了一种具体的手段，使经济复苏计划与2019冠状病毒病后的社会和环境目标

保持一致。它还有助于减少或避免栖息地破碎化，从而降低人类与带病动物之间的接触频率。

大自然保护协会已调整并创建了类似的景观尺度规划应用，为澳大利亚、印度和印度尼西亚等其他国家的政府提供支持。所有景观尺度规划方法都有相同目的：向决策者提供必要的信息，以评估拟议的发展项目对环境和社会的潜在影响。

## 关键洞见

- 蒙古景观尺度规划纳入了多种资源，有助于决策者考虑基础设施发展的累积影响，并将其降至最低。
- 规划过程为避免、最大限度地减少和抵消基础设施项目的影响，提供了新的议会法规和指导方针。
- 在实施全国性生态区域评估时，利益相关方驱动的参与过程对于确保将公民需求纳入保护优先顺序图和长期计划至关重要。

## 参考文献

- Asian Development Bank (2013). *Making grasslands sustainable in Mongolia: adapting to climate and environmental change*. Mandaluyong City. <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/31145/making-grasslands-sustainable-mongolia.pdf>.
- Cameron, D. R., Cohen, B. and Morrison, S. (2012). An Approach to Enhance the Conservation-Compatibility of Solar Energy Development. *PLOS ONE* 7 (6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0038437>.
- Extractive Industries Transparency Initiative (2020). Mongolia, 5 June. <https://eiti.org/mongolia>. Accessed 05 October 2020.
- Heiner, M., Galbadrakh, D., Batsaikhan, N., Bayarjargal, Y., Oakleaf, J., Tsogtsaikhan, B., Evans, J. and Kiesecker, J. (2019). Making space: putting landscape-level mitigation into practice in Mongolia. *Conservation Science and Practice* 1 (10). <https://doi.org/10.1111/csp2.110>.
- Goldstein, J. H., Tallis, H., Cole, A., Schill, S., Martin, E., Heiner, M., Paiz, M., Aldous, A., Apse, C. and Nickel, B. (2017). Spatial planning for a green economy: national-level hydrologic ecosystem services priority areas for Gabon. *PLOS ONE* 12(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179008>.

- Nyamtseren, M., Jamsran, T., Sodov, K., Doljin, D., Zamba, B. and Erdenetuya, M. (2013). *Desertification atlas of Mongolia*. [https://www.researchgate.net/publication/296313726\\_Desertification\\_atlas\\_of\\_Mongolia](https://www.researchgate.net/publication/296313726_Desertification_atlas_of_Mongolia).
- Mongolia, Parliament (2012). *Environmental Impact Assessment Law*. <https://www.legalinfo.mn/law/details/8665>. Accessed 5 October 2020.
- The Nature Conservancy (2016a). *Mongolia Mitigation Design Tool*. <http://s3.amazonaws.com/DevByDesign-Web/MitDesignTool/index.html>. Accessed 7 October 2020.
- The Nature Conservancy (2016b). *Capacity building for Mongolian Ministry of Environment, Green Development and Tourism (MEGDT) in relation to biodiversity and conservation in the southern Gobi Desert*. Final summary report. <http://www.conservationgateway.org/ConservationByGeography/AsiaPacific/mongolia/Documents/-Final%20Summary%20Report.pdf>.
- United Nations (2020). *Sustainable Development Goals*. <https://sdgs.un.org/goals>. Accessed 10 October 2020.
- United Nations Development Programme (2020). *About Mongolia*. <https://www.mn.undp.org/content/mongolia/en/home/countryinfo.html>. Accessed 8 October 2020.
- United Nations, Educational, Scientific and Cultural Organization (2018). *Background paper prepared for the 2019 global education monitoring report: migration, displacement and education: building bridges, not walls*. Paris. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000266056>.
- United Nations (2020). *COVID-19 means development setbacks for Mongolia*, 29 July. <https://mongolia.un.org/en/69293-covid-19-means-development-setbacks-mongolia>. Accessed 5 October 2020.



# 厄瓜多尔设立 水利基金促进 基于自然的解 决方案制度化



## 指导原则4：避免环境影响并投资于自然

基础设施建设对环境的不良影响应减少到最低，同时，应最大限度地增强自然资本。基础设施的开发应当尽量避免生物多样性保护重点地区或生态系统服务价值高的地区。实体基础设施的开发应当完善和增强，而非取代大自然所提供的供水、净水、防洪和碳汇等服务。因此，基础设施开发时，应当优先考虑基于自然的解决方案。



© caioacquesta / Shutterstock.com

## 背景

厄瓜多尔的供水从根本上依赖于其敏感的生态系统的平稳运转。该国许多人口密集的定居点，包括首都基多和昆卡，都是从安第斯山脉获得供水，那里的云雾森林和草原可以调节水流，并有助于在旱季保持湿度（Echevarria，2002年）。然而，这些生态系统不仅受到气候变化的威胁，还受到与有形基础设施发展（包括道路网）有关的土地退化的威胁。这些基础设施发展有可能降低自然为社区提供关键服务的能力：清洁水供应。旨在解决这些问题的水利基金是参

与性机构，具有优先考虑基于自然的解决方案的金融机制。

水是厄瓜多尔的生计和经济活动的基础，但也具有重要的社会和文化价值。事实上，2008年写入国家宪法的安第斯土著哲学“美好生活”（buen vivir）致力于实现人与自然的平衡，并倡导创立以社区为基础的治理体系，以管理水资源等自然资源（Fatheuer，2011年）。水利基金在此背景下设立，以解决环境压力和政府财政能力有限的情况下对水日益增长的需求。

## 水利基金

自2000年以来，厄瓜多尔在全国各地逐步设立了水利基金，包括基多、昆卡、瓜亚基尔以及该国中部和南部区域。这些基金采用基于自然的解决方案来确保水安全，通过将用户付款投入保护工作中来确保可持续的水管理和供应。因此，水利基金旨在促进环境可持续性，同时通过创新筹资机制和参与性治理结构，解决可持续性的其他问题。此外，厄瓜多尔的水利基金是一个大规模的（覆盖整个城市或地区供水的集水区，并有机构参与协调）基础设施“系统”，而非单独的水管理基础设施项目。

## 保护自然以提供优质服务

保护自然是水利基金提供基础设施服务方法的核心。以基多为例，该市80%的水来自三个保护区：Cayembe-Coca保护区、Antiana保护区和Cotopaxi国家公园（Arias、Benitez和Goldman，2010年，第1页）。尽管这些地区处于受保护状态，但人类活动仍然威胁着保护区内生态系统的完整性，损害了当地植被的蓄水和缓慢释放淡水能力。当周围冰川积雪融化，或低层云雾在林冠间缭绕时，海绵状的草地和云雾森林可以保持湿度并调节水流（Browder等，2019年）。植被和土壤捕获了降水，也吸收了污染物，并储存它们或将其转化为

危险性较低的物质（Calvache、Benitez和Ramos，2012年）。维护这一“自然基础设施”可以长期留存淡水，并将其缓慢释放到水体和湿地中，随后将水输送给不同用户。

最初拟议改善水质和供水的解决方案是建立净水厂等人工建成的基础设施，但这并未解决问题的根本原因（即生态系统日益退化）（Arias、Benitez和Goldman，2010年）。相反，水利基金提供了一种优先考虑基于自然的解决方案的方法，其中包括重新种植本地植物、建造河岸围栏和购置保护用地，从而维护和改善保护区流域的功能。例如，在五年内，厄瓜多尔南部区域水利基金（FORAGUA）就建立了174,028英亩的市政保护区，保护并恢复了为432,196人供水的流域生态系统（Paladines等，日期不详，第10页）。

水利基金改善了当地的供水和水质，同时保护了安第斯生态系统的固有价值。例如，在不受基多水利基金（FONAG）管理的周边地区进行的比较分析显示，与同期（2014-2017）受水利基金管理的地区相比，不受水利基金管理地区水中悬浮固体显著增加（拉丁美洲水利基金伙伴关系，2018年）。清除沉降物的高昂成本凸显了这种基于自然的解决方案的经济效益。同一项研究比较了20年来的预计保护成本，发现每投资1.00美元，就会获得2.15美元的投资回报。





© Ecuadorpostales / Shutterstock.com

## 将保护与普惠金融相结合

区域和基多水利基金是作为80年信托基金建立的，它从用水者、公共事业、公司和非政府组织获得收入，以资助基于自然的解决方案（Kauffman，2014年）。就厄瓜多尔所有的水利基金而言，独立的信托管理人员将基金的资产投资于金融市场，并将收入分配给不同的利益相关方群体，以资助保护和流域管理活动，这在基金合同中有详细说明。董事会决定资金流向，董事会通常有地方政府、用水者和其他利益相关方的广泛代表。合同安排确定了成员之间的关系并规定资金的使用方式。

信托机制的长期性确保了稳定的财务安排，可进行规划并鼓励其他实体投资（联合国水机制，2011年）。因此，水利基金成功地将环境可持续性与财务可持续性结合起来。其包容性融资机制利用用户资金支持确保为基于自然的解决方案提供资金，而非仅依赖外部资金。同时，该机制避免了厄瓜多尔水资源控制的私有化；从“美好生活”角度和该国政治背景来看，这是一个重要要求。

## 治理与系统视角

厄瓜多尔的水利基金不是特定地点的单独基础设施项目，而是一个更大规模的由资产、基于自然的解决方案和机构构成的系统。最初，在厄瓜多尔设立水利基金时遇到了障碍，一项关于公共融资的法律禁止政府机构（包括当地的供水公司）投资这种金融机制（Browder等，2019年）。不过，对这项法律的修改为国家层面水利基金的设立提供了赋能环境。

水利基金本身由分散的治理结构组成，可包含广泛的利益相关方。尤其是新近设立的水利基金，它们已经建立了联系机构，如通古拉瓦的“水议会”，它能提供监督，确定优先事项，并确保保护活动的实施。这种参与性、系统性的角度有助于在该国各个地区发展更有效的供水系统（Kauffman，2014年）。此外，水利基金以基层社会基金会为基础；例如，瓦基金的设立经过了该省三场土著运动中的详细协商谈判（Kauffman，2014年）。因此，这些基金往往一开始就反映了当地的认知和偏好，这有助于建立一种可持续且包容的“水文化”（联合国水机制，2011年）。





© harnchoke punya / Shutterstock.com

## 可复制性

水利基金自成立以来，已扩展到厄瓜多尔各地，其最初的基金模式正不断发展，以适应当地情况。事实上，第一个水利基金是在城市一级设立的，事实证明，这种模式足够灵活，能适用于区域一级，只是相关安排和保护活动需略作调整。水利基金目前也设立在哥伦比亚、多米尼加共和国和墨西哥等拉丁美洲国家。它们为基于自然的解决方案提供了一个具有财政可持续性的体制框架。在政府财政日益紧张、不平等加剧的全球背景下，这一点至关重要。由于水利基金是参与性的——由当地利益相关方构成和塑造——顾名思义，水利基金不会出现一刀切的做法。因此，水利基金可在世界上具有类似政治经济的其他地区，根据当地情况进行复制。

## 关键洞见

- 水利基金是一种分散的参与性治理结构，在设计中纳入了对当地的认识，有助于保护优先生态系统服务。
- 基多水利基金的投资回报翻了一倍多，改善了流域功能、供水和水质。优先考虑基于自然的解决方案可同时改善经济和环境成果。
- 水利基金的普惠金融机制利用用户资金支持。拨款决定由董事会作出，董事会拥有广泛的利益相关方代表，这可以促成长期的问责制和健全的财务管理。

## 参考文献

- Arias, V., Benitez, S. and Goldman, R. (2010). *Water fund for catchment management in Quito, Ecuador*. The Economics of Ecosystems and Biodiversity. <http://www.teebweb.org/wp-content/uploads/CaseStudies/Water%20fund%20for%20catchment%20management%20in%20Quito,%20Ecuador.pdf>.
- Browder, G., Ozment, S., Rehberger Bescos, I.; Gartner, T.; Lange, G-M. (2019). *Integrating green and gray: creating next generation infrastructure*. Washington: World Bank and World Resources Institute. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/31430>.
- Calvache, A., Benítez, S. and Ramos, A. (2012). *Water funds: conserving green infrastructure. A guide for design, creation and operation*. Colombia. <https://www.nature.org/media/freshwater/latin-america-water-funds.pdf>.
- Echavarría, M. (2002). Financing watershed conservation: the FONAG water fund in Quito, Ecuador. In *Selling Forest Environmental Services. Market-Based Mechanisms for Conservation and Development*. Pangiola, S., Bishop, J., and Landell-Mills, N. (eds). London: Earthscan Publications Ltd. Chapter 6. 91-103.
- Fatheuer, T. (2011). *Buen vivir: a brief introduction to Latin America's new concept for the good life and the rights of nature*. Heinrich Böll Stiftung. [https://www.boell.de/sites/default/files/assets/boell.de/images/download\\_de/Buen\\_Vivir\\_engl.pdf](https://www.boell.de/sites/default/files/assets/boell.de/images/download_de/Buen_Vivir_engl.pdf).
- Kauffman, C. M. (2014). Financing watershed conservation: lessons from Ecuador's evolving water trust funds. *Agricultural Water Management* 145, 39-49. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2013.09.013>.
- Latin American Water Funds Partnership (2018). *Fondo Para La Protección del Agua – FONAG: Quito, Ecuador*. <https://www.fondosdeagua.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/latin-america/wfquito.pdf>.
- Paladines, R., Rodas, F., Romero, J., Swift, B., López, L. and Clark, M. (Date unknown). *The Regional Water Fund (FORAGUA): A Regional Program for the Sustainable Conservation of Watersheds and Biodiversity in Southern Ecuador*. Nature and Culture International. [https://www.forest-trends.org/wp-content/uploads/valorandonaturaleza/the\\_regional\\_water\\_fund\\_foragua\\_a\\_regional\\_program\\_for\\_the\\_sustainable\\_conservation\\_of\\_watersheds\\_and\\_biodiversity\\_in\\_southern\\_ecuador.pdf](https://www.forest-trends.org/wp-content/uploads/valorandonaturaleza/the_regional_water_fund_foragua_a_regional_program_for_the_sustainable_conservation_of_watersheds_and_biodiversity_in_southern_ecuador.pdf).
- United Nations Water (2011). *FONAG – The fund for the protection of Water, Ecuador. UN-Water International Conference, Water in the Green Economy in Practice: Towards Rio 2012*. Zaragoza. [https://www.un.org/waterforlifedecade/green\\_economy\\_2011/pdf/session\\_4\\_biodiversity\\_protection\\_cases\\_fonag.pdf#:~:text=FONAG%20focuses%20on%20the%20Upper%20Guayallabamba%20river%20basin%2C,area%20of%20operation%20covers%20some%205%2C025%20km%202](https://www.un.org/waterforlifedecade/green_economy_2011/pdf/session_4_biodiversity_protection_cases_fonag.pdf#:~:text=FONAG%20focuses%20on%20the%20Upper%20Guayallabamba%20river%20basin%2C,area%20of%20operation%20covers%20some%205%2C025%20km%202).

# 新加坡 绿色建筑



## 指导原则5：资源效率和循环性

循环性以及可持续技术和建筑材料的使用应被规划和设计到基础设施系统中，以最大限度地减少它们的“足迹”，进而减少排放、废弃物和其他污染物。





## 背景

新加坡是世界上人口最为稠密的国家之一（联合国经济和社会事务部[经社部]，2019年）。作为一个占地超过720平方公里的城市国家，它还面临着相当大的自然资源限制（Chew，2010年，第196页）。然而，新加坡是世界上碳效率最高的经济体之一，力求到2030年至少80%的建筑实现绿色化（新加坡建设局，2010年，第3页）。为了打造一个清洁、高效和宜居的城市，减少建筑对进口自然资源的依赖，自

2005年以来，新加坡推出了一系列创新措施，将环境可持续性纳入其

人工建成的基础设施中。新加坡的“绿色建筑”（包括办公楼、大学建筑、公共交通建筑和其他设施）遵循循环性原则，在建筑设计中使用回收材料和绿色技术。重要的是，通过创造促进采用可持续建筑材料和可持续做法的赋能环境，这些创新得以大规模实现。



## 将循环性纳入建设中

新加坡绿色建筑的首个关键技术措施是在建设中使用绿色和回收材料。例如，诺雅初级学院的一栋12层高的教学楼就采用了重型工程木材建筑系统（新加坡建设局，2020年a）。重型工程木材采自可持续发展的森林（森林认证认可计划，2019年），与钢筋混凝土建筑相比，重型工程木材建筑的碳足迹和净碳排放量较少（新加坡建设局，2020年b）。另一个例子是淡滨尼总汇的一座用绿色混凝土建造的三层办公楼。绿色混凝土使用的沙子较少<sup>5</sup>，由铜渣、再生混凝土骨料和磨细高炉矿渣取代部分沙子（Chew，2010年）。

循环性纳入了新加坡建筑的整个生命周期，包括报废或拆除阶段。新加坡建设局制定的《拆迁协议》后来被纳入了《新加坡标准》，这是一套最大限度地回收废料以便进行有益的再利用或回收利用的程序（新加坡建设局，2020年c）。这些材料有可能被用于其他项目，如由拆建废料制成的再生混凝土骨料建造的三和生态绿色建筑。

## 绿色设计与技术

除了使用绿色建筑材料外，新加坡政府还鼓励使用可持续建筑设计和绿色技术，以尽量减少对环境的影响并最大限度地提高建筑的整体性能。这些都是通过新加坡建设局的绿色标志认证计划推动的，这是一个评估建筑整体环保性能的框架，包括能源、用水效率、室内环境质量以及建筑整个生命周期的环境影响。

考虑到新加坡的热带气候，建筑和空间多采用被动式设计策略以减少能源使用量和碳排放量。例如，个别建筑采用具有地方特色的精心设计，以最大限度地利用日光或避免阳光直射。为了将自然带入密集的城市环境中，越来越多的建筑也融入了大量绿植和树

木，以提供树荫并将城市热岛效应降到最低。许多建筑都有遮阳的外部结构，如阻挡阳光照射的骑楼（生态商务，2011年）。种植了多层植被的绿色屋顶进一步减少太阳辐射的热量。它们为“灰色”解决方案提供了一种基于自然的替代方案，并减少了对“灰色”解决方案的需求。

在能效方面，位于新加坡建设局学院布莱德校区的零能耗建筑和最近完工的新加坡国立大学设计与环境学院4号楼（SDE4）就是典型的实例。新加坡建设局学院零能耗建筑是东南亚首个“净零能耗”建筑，自2009年起，连续近十年零能耗。该建筑是将绿色建筑技术整合到现有建筑中的试验台（新加坡建设局，2020年d）。新加坡国立大学SDE4专为热带条件定制，极为关注立面、朝向和体块，它采用了带风扇的“混合”冷却系统，而非标准的空调系统，从而实现更高的设定点和更低的能耗，并具有同样的热舒适性。自2019年开放以来，精心的能源管理加上规模庞大的屋顶太阳能光伏阵列，实现了净正能耗。建屋发展局还引入了“智能”技术，包括其榜鹅北岸开发项目中的“智能风扇”，它可以根据温度、湿度和人的运动而启动（新加坡建屋发展局，2015年）。这些不同的解决方案减少了能源和自然资源的消耗，从居住者的角度来看，也使建筑更加舒适可用。

其他建筑，如大士Nexus（Tuas Nexus）通过整合不同部门体现了循环性。Tuas Nexus是新加坡第一个污水垃圾综合处理设施，由新加坡公用事业局和国家水务局管理的大士供水回收厂与国家环境局管理的综合废物管理设施组成。其建设将利用水-能源-废物之间的协同效应，在最大限度减少土地占用的同时，优化能源和资源回收。例如，废物变能源过程所产生的电力将用于为整个设施的运行供电，多余的电力将输入电网。由于采用了综合方法，Tuas Nexus将实现能源自给自足。预计它每年能减少超过200,000吨的二氧化碳，相当于新加坡道路上减少了42,500辆汽车（新加坡国家环境局，2020年）。

<sup>5</sup> 沙子是一种因大量温室气体排放和负面环境影响（例如开采沙子造成的海岸侵蚀）而日益稀缺的资源。

## 赋能环境

至关重要的是，为了支持绿色建筑系统，新加坡政府通过战略政策和鼓励措施提供了赋能环境，以便实现到2030年新加坡80%的建筑（按总楼面面积计算）实现绿色化的目标。

绿色标志激励计划旨在“通过现金或总楼面面积激励措施促进采用环境友好型建筑技术和设计”（新加坡建设局，2020年e）。该计划还有相应的立法，要求所有新建筑和经过重大改造的现有建筑必须达到最低环境可持续性标准。“超低能耗”计划是新加坡绿色建筑运动的下一波浪潮。该计划于2018年启动，包括一系列由政府与工业界和学术界合作开发的举措，以鼓励设计和采用具有成本效益的超低能耗建筑

（能效比2005年建筑规范提高了60%）（新加坡建设局，2018年，第10页）。

除了环境可持续性的好处外，按照“绿色标志”标准设计的建筑在整个生命周期中都能节约能耗<sup>6</sup>。一些建筑的运营费用削减了11.6%（耶鲁大学，2013年）。其他计划还包括“建筑能效改造融资计划”、“空中绿意津贴计划”及“建筑减音创新基金”（绿色未来，2020年），以解决与建筑有关的一系列经济、环境和社会问题。采取这些措施的同时，各政府机构还共同确定并推动了研究和开发，作为提高新加坡建筑资源使用效率的关键推动因素（生态商务，2011年），促成建立了一个综合性绿色建筑创新集群，以推进节能解决方案和实践。



© happycreator / Shutterstock.com

<sup>6</sup> 2019年委托进行了一项关于新加坡建设局绿色标志激励计划的独立咨询研究（新加坡建设局，2019年）。该研究包括对40个绿色标志项目的详细审查和生命周期成本分析。

## 可复制性

预计到2050年，全球城市人口总量将增加25亿（经社部，2018年，第1页），持续创新以便为不断增长的城市人口提供住房、就业机会、公共设施和清洁环境仍是一个关键挑战。新加坡绿色建筑和广泛的城市基础设施的成功经常被其他城市视为典范。新加坡经常被称为“花园中的城市”（联合国环境署，2018年）。

新加坡证明了一个城市和国家如何在保持清洁和绿色环境的同时，建设强大的经济。尽管受到自然资源和土地的限制，但一系列的技术和政策措施使得可

持续基础设施系统的设计和实施既满足人类需求又兼顾环境方面迫切需求。除了“花园中的城市”，新加坡现在设想建立一个“自然中的城市”，这需要整体规划和实施，以进一步将生态系统与城市地区的可持续基础设施相结合（新加坡公共服务处，2020年）。

作为一个高收入的城市国家，新加坡的情况似乎是独一无二的，但它的成功并不仅仅依赖于先进技术。合理的规划应从一开始就把环境敏感性放在首位：新加坡很早就断定，该国承担不起“先污染，后治理”的后果。它揭示了一个人口稠密的城市如何通过适当的政策和原则的承诺，实现高质量的生活，促进有竞争力的经济，并为今世后代维持可持续的环境。

## 关键洞见

- 新加坡的人口密度和自然资源限制使该国政府加速采取了资源和能源节约型创新措施。最终形成了最大限度减少资源使用的可持续且对自然有利的人造环境。
- 绿色建筑材料、设计和技术将循环性纳入基础设施的生命周期。《新加坡标准》的制定是为了指导建筑商最大限度地回收废料供再利用或回收利用，从而实现材料循环利用。
- 该国将激励、认证、标准、目标和研发举措结合起来，创造了一个有效的赋能环境。

## 参考文献

Chew, K. C. (2010). Singapore's strategies towards sustainable construction. *The IES Journal Part A: Civil & Structural Engineering* 3 (3), 196-202. <https://doi.org/10.1080/19373260.2010.491641>.

Eco-Business (2011). Green buildings in Singapore: adding the green touch with technology, 26 April. <https://www.eco-business.com/news/green-buildings-in-singapore-adding-the-green-touch-with-technology/>. Accessed 28 August 2020.

Green Future (2020). 2020 Guide to Singapore Government Funding and Incentives for the Environment, 16 February. <http://www.greenfuture.sg/2020/02/16/2020-guide-to-singapore-government-funding-and-incentives-for-the-environment/>. Accessed 28 August 2020.

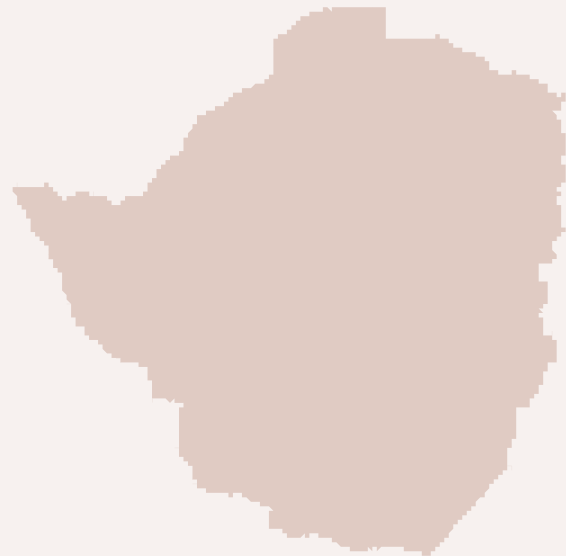
Programme for the Endorsement of Forest Certification (2019). Singapore set to expand chain of custody certification and responsible sourcing of forest products, 23 September. <https://pefc.org/news/singapore-set-to-expand-chain-of-custody-certification-and-responsible-sourcing-of-forest-products>. Accessed 10 October 2020.



- Singapore, Building and Construction Authority (2010). *Building, planning and massing*. <https://www.bca.gov.sg/GreenMark/others/bldgplanningmassing.pdf>.
- Singapore, Building and Construction Authority (2018). *BCA drives the next generation of green buildings – the super low energy buildings*, 5 September. [www1.bca.gov.sg/docs/default-source/docs-corp-buildsg/sustainability/pr\\_sgbw2018.pdf?sfvrsn=d818280e\\_2](http://www1.bca.gov.sg/docs/default-source/docs-corp-buildsg/sustainability/pr_sgbw2018.pdf?sfvrsn=d818280e_2).
- Singapore, Building and Construction Authority (2019). Green Mark for Independent Consultancy Study on BCA Green Mark Schemes. <https://www1.bca.gov.sg/buildsg/sustainability/green-mark-for-independent-consultancy-study-on-bca-green-mark-schemes>. Accessed 9 February 2021.
- Singapore, Building and Construction Authority (2020a). Case Study – Eunoia Junior College. <https://www1.bca.gov.sg/buildsg/productivity/design-for-manufacturing-and-assembly-dfma/mass-engineered-timber/mass-engineered-timber-case-study-eunoia-junior-college>. Accessed 2 November 2020.
- Singapore, Building and Construction Authority (2020b). Mass Engineered Timber. <https://www1.bca.gov.sg/buildsg/productivity/design-for-manufacturing-and-assembly-dfma/mass-engineered-timber>. Accessed 2 November 2020.
- Singapore, Building and Construction Authority (2020c). Demolition Protocol. <https://www1.bca.gov.sg/buildsg/sustainability/sustainable-construction/demolition-protocol>. Accessed 2 November 2020.
- Singapore, Building and Construction Authority (2020d). Super-low energy building. Advancing net zero. <https://www1.bca.gov.sg/buildsg/sustainability/super-low-energy-programme/super-low-energy-building-advancing-net-zero>. Accessed 1 November 2020.
- Singapore, Building and Construction Authority (2020e). Green Mark Incentive Schemes. <https://www1.bca.gov.sg/buildsg/sustainability/green-mark-incentive-schemes>. Accessed 3 November 2020.
- Singapore, Housing and Development Board (2014). *Smart HDB Homes of the Future*, 11 September. <https://www20.hdb.gov.sg/fi10/fi10296p.nsf/PressReleases/F93B15F80588397748257D500009CE6C>. Accessed 8 January 2021.
- Singapore, National Environment Agency (2020). *Tuas Nexus – Singapore’s First Integrated Water and Solid Waste Treatment Facility Begins Construction*, 8 September. <https://www.nea.gov.sg/media/news/news/index/tuas-nexus-singapore-s-first-integrated-water-and-solid-waste-treatment-facility-begins-construction>. Accessed 9 February 2021.
- Singapore, Public Service Division (2020). Singapore agenda in focus: transforming Singapore into a city in nature, 16 July. <https://www.psd.gov.sg/challenge/ideas/deep-dive/public-sector-transformation-edible-garden-city-in-nature>. Accessed 25 August 2020.
- United Nations Environment Programme (2014). *Sand, rarer than one thinks*. [https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8665/GEAS\\_Mar2014\\_Sand\\_Mining.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8665/GEAS_Mar2014_Sand_Mining.pdf?sequence=3&isAllowed=y).
- United Nations Environment Programme (2018). A city in a garden: Singapore’s journey to becoming a biodiversity model, 30 July. <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/city-garden-singapores-journey-becoming-biodiversity-model>. Accessed 16 October 2020.
- United Nations Department of Economic and Social Affairs (2018). *World urbanization prospects. The 2018 revision*. New York. <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdf>. Accessed 19 October 2020.
- United Nations Department of Economic and Social Affairs (2019). World urbanization prospects. Maps. Percentage urban and urban agglomerations by size class. <https://population.un.org/wup/>. Accessed 28 August 2020.
- Yale University (2013). Singapore taking the lead in green building in Asia, 16 September. [https://e360.yale.edu/features/singapore\\_takes\\_the\\_lead\\_in\\_green\\_building\\_in\\_asia](https://e360.yale.edu/features/singapore_takes_the_lead_in_green_building_in_asia). Accessed 20 October 2020.



# 津巴布韦的 “太阳能促进健康 (Solar for health)” 项目



## 指导原则6：公平、包容与赋权

基础设施投资必须在社会与经济目标的优先级之间取得平衡。为提升社会包容性、促进经济赋权、提高社会流动性与保护人权，基础设施应该公平地为所有人提供易于取得并能够负担得起的服务。基础设施应避免对社区团体及用户（尤其是弱势群体与边缘群体）造成伤害，并确保安全、促进人类健康福祉。



## 背景

津巴布韦的社会基础设施服务历来受制于能源持续短缺。天气状况反复无常、缺少经验丰富的员工、投资不足、法律框架薄弱以及半国营企业因不反映成本的电价而不可持续地亏本经营，这些因素共同导致了普遍的能源赤字（非洲开发银行，2019年）。近年来，由于干旱造成水力发电的水位下降，电力进口无法填补供应缺口，津巴布韦每天会停电长达18小时（Moyo，2018年）。

医疗保健系统是受这种巨大的电力赤字影响最大的系统之一。诊所、产科病房、手术室、医疗仓库和实验室都依靠电力来冷藏药品、照明、操作救生医疗器械以及管理相关数据和信息。此外，缺乏可靠的能源已危及财政可持续性，因为在国家电网无法使用的情况下，使用柴油或汽油发电会增加能源成本。这些挑战导致医疗保健系统不完善，无法确保所有人都能获得负担得起的服务。2019年的一项全国调查显示，36.1%的津巴布韦人没有获得疾病治疗，其中，负担不起是不寻求医治的首要原因（津巴布韦国家统计局，2019年，第69页）。

## “太阳能促进健康”

为了帮助解决这些问题，2017年，津巴布韦开始在全球抗击艾滋病、结核病和疟疾基金的财政支持下，与联合国开发计划署合作实施太阳能促进健康（S4H）倡议。该倡议利用津巴布韦丰富但尚未开发的可再生能源来建设这种重要的社会基础设施（Mukeredzi, 2019年）。津巴布韦的日均太阳辐射为每平方米20兆焦，即每年可产生10,000吉瓦时的电能（联合国儿童基金会（儿基会），2015年，第9页），凸显了太阳能为卫生设施等基础设施供电的潜力。

作为参与开发署全球太阳能促进健康倡议的一员，津巴布韦已在400多个卫生设施安装了太阳能光伏系统，使全国6,525,000人受益（开发署，2018年a）。这些设施现在全天候都有可靠的电力供应，患者可在需要时得到所需护理（开发署，2020年a）。在津巴布韦推出太阳能促进健康倡议之前，津巴布韦三分之二以上的诊所每天只有约四个小时的电力供应（开发署，2018年b，第12页）。



来源：开发署（2018年b）

图6：太阳能促进健康倡议的综合方法

## 通过综合方法平衡优先事项

在连接能源和卫生这两个重要领域的过程中，该倡议通过发展可持续基础设施帮助政府提高了全民健康覆盖率。它确保结合津巴布韦重要的经济和环境愿景来解决社会优先事项（健康）。津巴布韦医疗保健设施采用太阳能供电是跳跃式发展的一个实例，因为该国摒弃了传统且不可持续的做法，而采用了环境可持续的做法。清洁、可再生能源的供应改善了医疗保健服务，带来了经济和财政效益，并减少了有害排放。图6描述了该倡议如何将健康、环境、发展和投资回报相互联系起来。

太阳能促进健康倡议给参与该倡议的社区带来了根本性的积极社会影响。它确保向关键卫生设施（包括药房、仓库、冷藏室和实验室）供应可靠的能源，改善照明和疫苗的温度控制。能源供应得到改善还延长了工作时间，促进了偏远地区医护人员的留用和招聘，并改善了医疗保健数据管理。例如，该国现有405家诊所的供电不会间断，这使医护人员能够减少孕妇怀孕和分娩期间及之后的并发症。分娩不再在烛光下进行，也不会因电力短缺而拒绝进行救生手术（开发署，2020年）。

津巴布韦将太阳能用于卫生基础设施也带来了经济和财政效益。例如，太阳能系统帮助一些受益的卫生设施减少了高达60%的电费，使诊所能够将省下来的资金再投资于维持和改进设施与服务（开发署，2018年b）。例如，节省的预算也可进行再投资，以支持作为国家优先事项的卫生计划或进一步发展医疗保健基础设施。据估计，太阳能促进健康倡议会在2-4年内完全实现投资回报（开发署，2018年b）。此外，参与该倡议的卫生设施可能会改善附近公共设施（如学校、公共办公室和图书馆）的能源供应，或作为发电站供当地社区使用，为其个人电子设备充电。更广泛的好处包括创造绿色就业机会、发展当地的服务提供商和开发太阳能市场。



太阳能提供的持续能源还确保卫生系统具有气候韧性，能够抵御干旱和其他影响传统电力供应的冲击（开发署，2020年）。此外，太阳能系统还促进了水的净化，这在霍乱等水媒疾病广泛存在的国家是一项重大成就（开发署，2020年）。

太阳能促进健康倡议力求通过帮助服务不足的社区，直接为2030年可持续发展议程及其“不让任何一个人掉队”的承诺作出贡献。具体而言，它支持为实

现可持续发展目标3（良好健康与福祉）、可持续发展目标5（性别平等）、可持续发展目标7（负担得起的清洁能源）、可持续发展目标13（气候行动）和可持续发展目标17（促进目标实现的伙伴关系）所作的努力（联合国，2020年）。通过改善孕产妇保健和培训妇女成为太阳能技术员，该倡议有助于推进可持续发展目标5的实现（开发署，2020年）。下文图7描述了受太阳能促进健康倡议影响的可持续发展目标。



来源：开发署（2020年）

图7：可能受太阳能促进健康倡议影响的可持续发展目标

## 服务触手可及

津巴布韦的太阳能促进健康倡议是一个突出的例子，说明了基础设施投资可帮助解决最边缘化和最弱势群体面对的不平等和排斥问题。通过为贫困、偏远和农村地区的医疗保健设施提供可靠的电力供应，太阳能促进健康倡议提升了人类健康和福祉，并加快了全民健康覆盖的进程。津巴布韦特别关注受艾滋病、结核病和疟疾影响的社区，以及孕妇和五岁以下儿童。3,915,000名妇女和儿童受益于太阳能促进健康倡议（开发署，2018年a）。

通过改善农村地区的医疗保健机会，该倡议也有助于减少城乡之间的不平等。它解决了农村地区和贫困社区中孕产妇死亡率较高的问题（开发署，2020年）。太阳能的引入帮助解决了定期停电带来的

信息技术挑战，这对医疗保健服务的质量和可及性具有重要影响。

例如，太阳能供应使津巴布韦的卫生设施能收集和存储管理患者档案和确保医疗用品库存充足所必需的数据。此外，太阳能与卫生相结合提高了卫生信息传输的及时性，便于循证决策，并通过为实验室设备供电，不间断地提供诊断服务。

然而，太阳能促进健康倡议所采用的模式有一个广为人知的局限性，那就是它目前无法确保在太阳能系统的整个生命周期内（通常达10-15年）进行充分的运营和维护，包括对废物的安全管理。津巴布韦正在制定详细的维护计划，并与选定的国际公司及其当地伙伴合作开展培训，以帮助当地发展维护太阳能系统的技能和能力。





© Leonie Broekstra / shutterstock.com

## 可复制性

太阳能促进健康倡议已经在津巴布韦各地成功推广。这凸显了太阳能促进健康倡议广泛应用于参与该倡议的其他国家以及更广泛地将太阳能连接到卫生系统的前景。然而，国家当局和当地能源服务提供商仍需加强能力，并为分布式可再生能源制定更强有力的政策框架。作为未来的前进方向，津巴布韦政府正在进行关键改革，以改善金融部门、土地保有权和抵押贷款制度，并制定协调一致的“可再生能源政策”（非洲开发银行，2019年）。能源和电力发展部承诺，到2030年，将在津巴布韦普及充足且可持续的能源（儿基会，2015年）。

在整个2020年，太阳能促进健康倡议力求实现另外642个卫生设施通电，以确保津巴布韦近70%的卫生设施拥有可持续且可靠的电力供应。可能需要调动私人投资来扩大太阳能促进健康倡议的规模，并确保长期的财政可持续性，但这受到津巴布韦目前经济不稳定和恶性通货膨胀的限制（津巴布韦储备银行，2020年）。

在全球范围内，2019冠状病毒病危机凸显了可靠且负担得起的电力的重要性，它使卫生系统能够应对因疫情而迅速增加的需求，并维持提供基本的医疗保健服务（世界卫生组织[世卫组织]，2020年）。对社会基础设施进行有针对性的综合投资，如在津巴布韦进行的投资，将是增强抵御未来危机的能力的关键。

## 关键洞见

- 津巴布韦的太阳能促进健康倡议体现了社会与经济优先事项之间的平衡，确保将资源分配给包容性社会基础设施。
- 即使在最偏远的地区，太阳系统也能提供稳定、清洁、可靠的能源供应，这意味着有更多患者可以获得优质卫生服务。
- 整合太阳能和医疗保健这两个重要领域可降低卫生设施的电费。之后可将节省的大笔预算进行再投资，以支持其他优先的卫生计划。

## 参考文献

- African Development Bank (2019). *Zimbabwe infrastructure report*. <https://www.afdb.org/en/zimbabwe-infrastructure-report-2019>.
- Moyo, J. (2018). Solar cures energy ills at Zimbabwe's power-short clinics, 21 December. <https://www.reuters.com/article/us-zimbabwe-health-energy-solar/solar-cures-energy-ills-at-zimbabwes-power-short-clinics-idUSKCN1OK0QV>. Accessed 19 October 2020.
- Mukeredzi, T. (2019). Power cuts are plaguing Southern Africa. The region needs renewable energy, 24 December. <https://foreignpolicy.com/2019/12/24/power-cuts-are-plaguing-southern-africa-the-region-needs-renewable-energy/#:~:text=Zimbabwe%20is%20enduring%20an%20unprecedented,owing%20to%20foreign%2Dcurrency%20shortages>. Accessed 21 October 2020.
- Reserve Bank of Zimbabwe (2020). *Mid-term monetary policy statement. Fostering price stability*. <https://www.rbz.co.zw/documents/mps/2020/MPS--MID-TERM.pdf>.
- United Nations Development Programme (2018a). *Solar for Health progress report*, December.
- United Nations Development Programme (2018b). *Solar For Health strategy overview and case studies*. <https://www.undp-capacitydevelopment-health.org/files/UNDP-Solar-For-Health-Presentation-October-2018-reduced.pdf>.
- United Nations Development Programme (2020a). *Solar for Health*. <https://www.undp-capacitydevelopment-health.org/en/capacities/focus/solar-for-health/>. Accessed 23 October 2020.
- United Nations Development Programme (2020b). *Solar for Health*, 21 December. <https://stories.undp.org/solar-for-health>. Accessed 24 October 2020.
- United Nations International Children's Emergency Fund (2015). *Sustainable energy for children in Zimbabwe*. <https://www.unicef.org/zimbabwe/media/1821/file/Sustainable%20Energy%20for%20Children%20Report.pdf>.
- World Health Organization (2020). *COVID-19: operational guidance for maintaining essential health services during an outbreak: interim guidance*. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331561>.
- Zimbabwe, National Statistics Agency (2019). *Zimbabwe poverty report 2017*. <http://www.zimstat.co.zw/wp-content/uploads/publications/Income/Finance/Poverty-Report-2017.pdf>.

# 伊朗传统 坎儿井系统的 社区效益



## 指导原则7：提高经济效益

基础设施应该创造就业机会、支持当地企业、建设有利于社区的便利设施，从而最大限度地提高和维护其经济效益。





© S.H. Rashedi

## 背景

伊朗在西亚占据了大片主要为干旱或半干旱的土地。该国年平均降雨量为376立方千米，估计其中有66%在汇入该国河流之前就蒸发了。所有河流都是季节性的，且变化不定（联合国粮食及农业组织（粮农组织），2008年，第3页）。在这一地理背景下，坎儿井历来提供了一种维持生计和经济机会的解决方案，它是一种将水从高原地区的水源输送和分配到干旱平原的传统供水系统（Manuel、LightFoot和Fattahi，2018年）。坎儿井（直接或间接）为该国最干旱地区的农场带来可靠的水源和就业，否则那里的生计将受到严重限制。



## 坎儿井

坎儿井系统基于简单且资源效率高的技术。坎儿井包括通过重力输送大量水的地下渠道和隧道系统，一系列竖井和共享水资源的社区机构；还可能包括水磨、水库和澡堂。在隧道沿线的不同阶段都会鼓励回收利用和再利用水，只有溢流的地下水才会涌入地下渠道，进入坎儿井系统（Labba Khaneiki, 2020年）。因此，与管井不同，坎儿井不会降低地下水位（Manuel、LightFoot和Fattahi, 2018）。坎儿井的核心概念是“人类根据可用的水调整自己，而不是反其道而行”（Labba Khaneiki, 2020年）。坎儿井的建造属于劳动密集型，不仅需要非技术劳动力，还需要传统知识和工艺。坎儿井的选址在地下，这使其随着时间推移能够抵御各种自然灾害和冲突。

坎儿井的使用遍及西亚、中亚和世界其他地区。然而，它们日益被可持续性较差的泵系统所取代。坎儿井代表着一种永恒的创新，它将当地的经济需求与文化遗产和审美考虑因素结合在一起。在这个应对气候的多变性和创造生计是最优先事项的世界中，坎儿井具有新的现实意义。

## 劳动密集型设计、建造和修复

建造坎儿井需要技术工人和非技术工人，从而为不同级别和形式的企业创造就业机会。地下隧道系统由一个巨大的网络组成，用于挖掘谷口的含水层，然后引导和控制水流到不同的居住区。挖掘隧道涉及大量体力劳动，也需要工程技能，而设计、维护和熟悉当地环境则需要掌握传统知识（Saberioon和Gholizadeh, 2010年）。因此，许多任务适合当地工人而不依赖外部技术。这有助于刺激当地经济和知识，在供应链中断的情况下，也是一种有用的动力。

坎儿井采用以人为本的设计，为工人建造了休息区（联合国教科文组织, 2016年）。坎儿井可能需要几年时间才能建成，这在基础设施需求紧迫的地方是一种限制。然而，坎儿井一旦建成，从其整个生命周期考虑，维护成本相对较低。

由于坎儿井的可持续性，许多世纪以来，私人土地所有者以及村庄合作社一直在使用和修复坎儿井（Manuel、LightFoot和Fattahi, 2018年）。例如，在更广大地区近期的修复项目中，当地人受雇开



© Matyas Rehak / Shutterstock.com

展直接创收的翻修工作，社区接受管理坎儿井的培训，以保证多种用途的可持续供水（联合国教科文组织，2012年）。将这些传统技能融入现代承包方法，同时就基础设施提供职业培训，能确保可持续性的经济和文化层面不会相互抵消。

## 支撑当地生计

除已建成的基础设施资产（包括隧道、水库和水磨）外，坎儿井还基于不同社区和部门之间公平分享水资源的治理原则，纳入了一个更广泛的系统。该系统在充满挑战的自然环境中保障人们的生计。

在伊朗东部和中部地区，坎儿井系统尤为可靠，在缺乏足够的降雨和可靠的地表水用于灌溉的情况下，为当地社区提供生计和确保粮食安全。坎儿井使那些生活在与山区流域相邻的沙漠中的人能够在严酷环境中创造出一大片绿洲（Saberioon和Gholizadeh，2010年）。例如，在伊斯法罕省的卡尚，一个坎儿井直接或间接地覆盖约20,000名农民（粮农组织，2014年，第5页）。在这里，坎儿井支撑着古老的石榴、无花果、开心果、苹果、杏子和药用植物品种的生产以及许多牲畜品种，这些都是当地农业部门的核心，具有重要的生物多样性价值。

卡尚的大多数农场都是小农场和家庭农场，家庭农场平均规模约为0.7公顷（粮农组织，2014年，第5页）。坎儿井系统以集体劳动为基础，由当地机构决定每个社区成员可用的水量和土地数量（即若干小地块）。数百年来缓慢演变的治理原则确保了公平分配，也限制了水利纠纷的次数（Labfaf Khaneiki，2020年）。因此，坎儿井带来的好处是包容性的，覆盖人数较多。以拉扎维呼罗珊省为例，妇女事实上也在基于坎儿井的藏红花生产的所有阶段发挥着重要作用，她们通常负责从收获到包装的各种任务（伊朗农业规划、经济和农村发展研究所，2018年，第79-80页）。

坎儿井因其传统设计和美感也带来了旅游机会。伊朗的11个坎儿井被联合国教科文组织列为了世界遗产地（联合国教科文组织，2016年）。在卡尚，坎儿井既是旅游景点，也用于农业和其他用途。此外，还可以开发坎儿井基础设施，用于发电、养鱼、保护环境卫生和提供温度调节（Labfaf Khaneiki，2020年）。这些应用突出了坎儿井作为一种多用途基础设施的价值，开发坎儿井可提高不同部门的经济效益。它还强调了文化上适宜的精心设计在带来长期、多样化好处方面的重要性。

## 可复制性

坎儿井代表着一种可支撑干旱和半干旱地区生计，且文化上适宜的基础设施解决方案。坎儿井历来是适用于整个波斯和阿拉伯世界的社区的解决方案，亚洲、欧洲和非洲的其他地区也在使用改造后的坎儿井变体。今天，新坎儿井的建造受限于其所需的漫长施工时间。然而，在政府的关注下，修复和改进现有的坎儿井仍有价值，可以创造新的（并维持现有的）就业与生计。这些传统基础设施系统体现的原则、技能和技术也可纳入现代实践中，或与基于自然的解决方案相结合。

对于政策制定者而言，创造经济机会的灵活基础设施项目是目前的优先事项。在传统知识可为新需求带来可持续解决方案的情况下，并不一定需要采用成本更高的现代解决方案。

## 关键洞见

- 坎儿井系统可持续地提供水和其他基本服务，刺激着当地经济，带来了深远的协同效益。
- 坎儿井拥有创造就业的潜力，其建造和修复需要多种技能。
- 坎儿井作为一种多功能基础设施，支撑着从农业到旅游业等各个部门的当地企业和生计。



© Aref Barahuie / Shutterstock.com

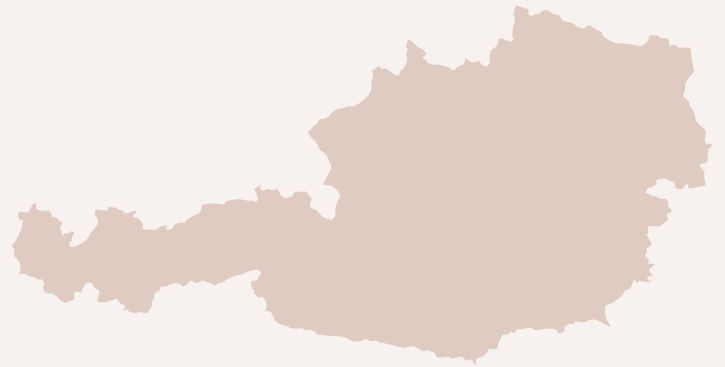


## 参考文献

- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2008). *Country profile – Iran (Islamic Republic of)*. FAO AQUASTAT reports. <http://www.fao.org/3/ca0339en/CA0339EN.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2014). *Proposal for a Globally Important Agricultural Heritage System (GIAHS): qanat irrigated agricultural heritage systems of Kashan, Isfahan Province, Islamic Republic of Iran*. [http://www.fao.org/uploads/media/IRAN\\_GIAHS\\_Proposal\\_FINAL.PDF](http://www.fao.org/uploads/media/IRAN_GIAHS_Proposal_FINAL.PDF).
- Iran, Agricultural Planning, Economic and Rural Development Research Institute (2018). *A proposal for designation as a GIAHS qanat-based saffron farming system in Gonabad*. <http://www.fao.org/3/CA3438EN/ca3438en.pdf>.
- Labbaf Khaneiki, M. (2020). *Qanat – summary paper prepared as input for case study. International Center on Qanats and Historic Hydraulic Structures – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization Category II Center*.
- Manuel, M., Lightfoot, D. and Fattahi, M. (2018). The sustainability of ancient water control techniques in Iran: an overview. *Water History* 10, 13-30. <https://doi.org/10.1007/s12685-017-0200-7>.
- Saberioon, M. M. and Gholizadeh, A. (2010). Traditional water tunnels (*qanats*) in Iran. *The 4th International Conference on Water Resources and Arid Environments*, Riyadh, Saudi Arabia, December 2020. [https://www.researchgate.net/publication/260292663\\_Traditional\\_Water\\_Tunnels\\_Qanats\\_in\\_Iran](https://www.researchgate.net/publication/260292663_Traditional_Water_Tunnels_Qanats_in_Iran).
- United Nations (2020). Sustainable Development Goals. <https://sdgs.un.org/goals>. Accessed 10 October 2020.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2012). *Rehabilitation and conservation of Karez systems in the northern Governorates of Iraq. External evaluation report*. <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Iraq/pdf/Publications/Kahrez.pdf>.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2016). The Persian *qanat*. <https://whc.unesco.org/en/list/1506/>. Accessed 8 August 2020.



# 奥地利开发具有 财政可持续性的 风电场



## 指导原则8：财政可持续性与创新融资

基础设施发展应在财政透明、财务诚信和债务可持续的框架内进行。



©majeczka / Shutterstock.com

## 背景

在2007-2008年全球金融危机后，奥地利和整个欧洲都面临投资和增长水平大幅下降的局面，因而需要改善为基础设施筹集资金商业环境。为此，欧洲联盟（欧盟）通过了2014年欧洲投资计划（也称容克计划）及其后续计划（投资欧盟计划），以扭转欧洲大陆投资少的下行趋势，有三个具体目标：消除投资障碍，提升投资项目的知名度并为其提供技术援助，以及更明智地利用财政资源（欧洲联盟委员会，2016年）。

在国家层面，奥地利通过建立包含可持续发展、财政政策和环境管理的综合框架，加强了其政策和监管安排。总的来说，奥地利的“国家可持续发展

战略”通过机构合作机制、管理规则、指标和监测程序，将可持续性纳入了国家层面的政策和行动中（绿色财政政策网络，2017年）。政府的主要环境目标之一是在包括“国家能源战略”、《绿色电力法》、《气候保护法》和《能源效率法》的框架支持下，通过增加对可再生能源发电的投资，减少温室气体排放（格兰瑟姆气候变化与环境研究所，2015年）。如图8所示，预计到2035年，奥地利将大幅减少能源行业的温室气体排放量。

在此背景下，奥地利通过欧洲投资银行资助的“Prinzendorf和Powi风电场”等项目，开发了可再生能源基础设施，这些项目有助于实现可持续的基础设施发展，同时确保财政可持续性。

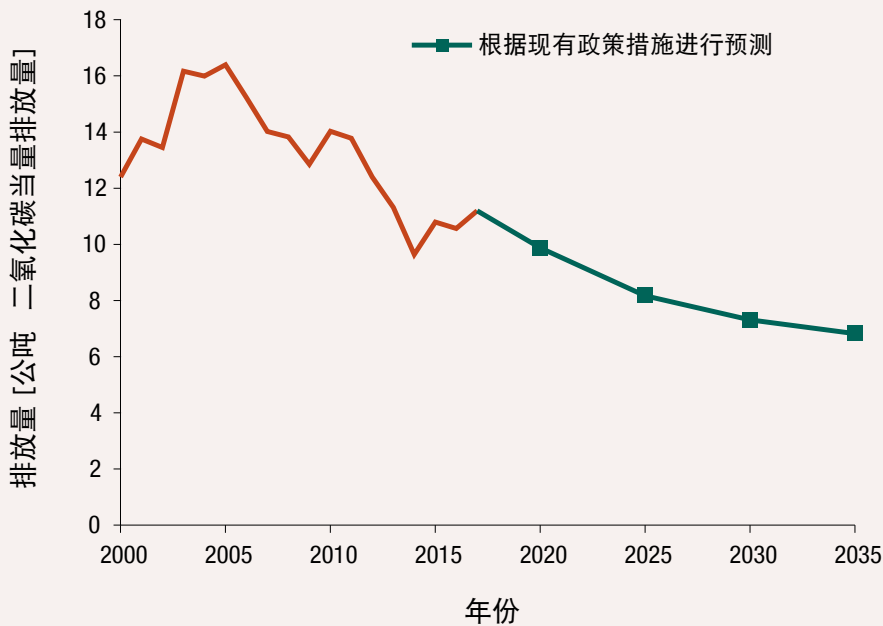


图8：奥地利能源行业温室气体排放

来源：奥地利环境署（2019年，第22页）

## “Prinzendorf和Powi风电场”

“Prinzendorf和Powi”项目包括位于下奥地利的三个风电场重新发电和进行开发，其并网发电量共58兆瓦，能为成千上万家庭提供清洁能源。该项目将在新的Poysdorf-Wilfersdorf V（Powi）风电场设置4台涡轮机，并用10台风力涡轮机替换Prinzendorf III风电场的9台旧风力涡轮机（重新发电）。欧洲投资银行将提供6,300万欧元资金用于这两座新风电场的建设和运作。通过提供长期资金，欧洲投资银行的支持有助于调动私人投资，减少温室气体和空气污染。

风电场基础设施的发展符合国家和国际可再生能源发电目标，而气候行动是欧洲投资银行的优先目标。可再生能源是欧洲投资银行提供资金的优先领域。依据欧洲投资银行当前采用的碳足迹方法，排除奥地利现有和新发电厂的发电需求（75%的电量边际和25%的容量边际）后，“Prinzendorf和Powi”风电场的总相对影响是每年净减少约48,000公吨的二氧化碳当量排放量（欧洲投资银行，2018年，第3页）。

## 财政可持续性

在这种情况下，奥地利与欧洲投资银行合作，以可持续的方式解决基础设施投资缺口。这些项目是在奥地利的综合财政政策框架内实施的，该框架使发展可持续基础设施不会产生难以承受的债务。2018年，基金组织的债务可持续性评估得出结论，称奥地利的“公债在中期预测范围内是可持续的，不过，从长远来看，老龄化成本压力会逐渐显现”（基金组织，2018年a，第29页）。环境税已成为政府的重要收入来源（经济合作与发展组织[经合组织]，2014年），津贴也常被用于促进绿色经济。例如，《环境支持法》为地方当局、行业、农民和家庭提供直接财政援助，以促进与可再生能源和能效有关的投资（绿色财政政策网络，2017年）。与其他欧洲国家一样，奥地利也有可再生能源上网电价补贴（feed-in tariff），其成本不由纳税人或私人投资者承担，而是由最终消费者承担。因此，上网电价的成本反映在消费者支付的电费上。在2020年，这约占家庭平均电费的10.1%（奥地利能源监管机构E-Control，2020年）。

同时，为确保财政可持续性，奥地利尤其是通过2009年和2013年推出的预算改革，在过去十年中建立了强大的财政体制。据基金组织称，这些努力使奥地利形成了健全的财政透明做法（基金组织，2018年b）。主要的良好实践之一是经常且及时地公布公共财政报告，其中涵盖了财政总收入的各种替代措施之间的协调。预算和预测有一个明确的中期和绩效导向的目标，并以具体的财政政策目标为指导，对这些目标的遵守情况需要接受独立审查。

### 奥地利的社会性别预算

奥地利已制定措施，通过性别需求评估、基线分析、事前和事后性别影响评估以及按性别分列的关联分析，将性别平等视角纳入预算计划中（基金组织，2017年，第33页）。该国政府提出了将性别平等主流化战略纳入国家政策的义务（欧洲性别平等问题研究所，2020年）。2009年，为将性别平等视角纳入预算过程，将社会性别预算载入了《奥地利宪法》，从而通过了若干项决议。现要求所有联邦部委在规划、执行和评估预算措施时考虑性别平等（联合国与法治，2020年）。

### 以高环境标准调动私人资金

奥地利政府在调动私人资金用于能源领域的研究、开发和创新方面历来都很成功。奥地利政府平均每支出一欧元，就会平均调动2.5欧元的私人资金（国际能源署，2020年）。“Prinzendorf和Powi”项目旨在吸引私营部门提供资金，并增强商业银行对该项目发起人长期财务可持续性的信心。大部分的融资得到了欧洲战略投资基金的担保，该基金是欧洲投资计划的核心支柱。其中大部分资金直接流向了奥地利最大的风电生产商（发起人）之一，该生产商自身也将投资2,100万欧元（欧洲投资银行，2020年）。剩余的2,210万欧元贷款金额则由欧洲投资银行供资的一家奥地利私人银行提供。根据该计划，不同的公共和私人行为体将结为战略合作伙伴，共同努力调动对可持续基础设施的投资，并提高奥地利和更广泛的欧洲经济的竞争力。根据欧洲战略投资基金的评估，该行动将有助于改善奥地利的融资条件，同时创造可持续的增长和就业（欧洲投资银行，2019年）。与市场融资来源相比，该安排还（通过降低利率和/或延长贷款期限）改善了供资方的供资条件。这有助于通过积极的信号效应吸引私人投资者，促进产生与其他可再生资源公共资金来源共同供资的协同效应。



© Anton\_Ivanov / Shutterstock.com



自1990年代末以来，上述项目发起人已成功运营了其位于奥地利的风电场，并与其承包商一起被评为具有强大的环境和社会管理能力（欧洲投资银行，2018年）。2014年，下奥地利州政府根据环境战略评估确定了优先开发区。项目所涉的三个风电场就位于此类优先开发区内（欧洲投资银行，2018年）。根据奥地利《环境影响评估法》，对“Prinzendorf和Powi”项目的风电场进行了一次环境影响评估，包括关键风险领域的专家研究和公众咨询。鉴于项目区域内存在受保护物种，每个地点也进行了一次鸟类受影响评估。研究认为这些项目在减缓后不会对环境造成重大负面影响。

因此，项目获批环境许可，但条件是采取强制性的减缓和监测措施，例如建立休闲区以改善鸟类和蝙蝠的栖息地，并在规定的环境条件下停运一些涡轮机，以保护蝙蝠（欧洲投资银行，2018年）。为获得欧洲投资银行的供资，发起人需要证明已获得（修订后的）许可证，并与最终项目设计保持一致。因此，“Prinzendorf和Powi”项目运作在调动私营部门参与方面，遵守了奥地利政府和欧洲投资银行设定的严格的环境标准。

## 可复制性

奥地利健全的监管和政策框架与欧洲投资银行的支持相结合，帮助该国吸引了私人投资于可再生能源基础设施。14台新风力涡轮机每年的总发电量将达到约1.6亿千瓦时。可再生能源目前占奥地利一次能源供给总量的29%（国际能源署，2020年），在减少对进口化石燃料的依赖的同时，这一数字还有很大的增长潜力。在短短几年间，该国就能在改善商业环境，促进可持续基础设施发展的同时，保障其财政可持续性。

根据《国家气候和能源综合计划》草案，奥地利的目标是，到2030年，实现电力消耗100%来自可再生能源（奥地利，可持续性和旅游，2019年，第13页）。为完成2030年的目标，风电装机容量需在2019年达到3.2吉瓦的基础上，实现进一步增长。

“Prinzendorf和Powi”项目有助于实现这一目标。

由于2019冠状病毒病，世界各国的国家预算变得越来越紧张，各国政府需采用创新和包容性的融资解决方案来分担投资可持续基础设施的成本和分享其收益。与基础设施银行和开发银行合作可能是解决筹集资金迫切需求的明智选择。如前文所示，欧洲投资银行支持全欧洲范围内的低碳基础设施项目，这些项目既可获得银行担保，又符合严格的环境和社会标准。

## 关键洞见

- 奥地利的基础设施是在一个全面考虑到债务、预算编制问题和其他财政脆弱性的框架内构想的。
- 调动私营部门参与并为风电场提供长期私人资金，解决了商业银行或公共来源长期供资复杂、存在风险和不足的问题。
- 欧洲投资银行的“Prinzendorf和Powi风电场”项目有助于实现关键的国家目标，为优先开发区的低碳基础设施提供资金。

## 参考文献

- Austria, E-Control (2020). Information for consumers on electricity, gas and eco-energy. <https://www.e-control.at/konsumenten>. Accessed 5 January 2020.
- Austria, Environment Agency (2019). *GHG projections and assessment of policies and measures in Austria*. Austria. <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0687.pdf>.
- Austria, Sustainability and Tourism (2019). *Integrated National Energy and Climate Plan for Austria*. [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/at\\_final\\_necp\\_main\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/at_final_necp_main_en.pdf).
- European Commission (2016). The investment plan for Europe: state of play. [https://ec.europa.eu/commission/sites/beta-political/files/investment-plan-eu-wide-state-of-play-july2016\\_en\\_0.pdf](https://ec.europa.eu/commission/sites/beta-political/files/investment-plan-eu-wide-state-of-play-july2016_en_0.pdf).
- European Institute for Gender Equality (2020). Austria. <https://eige.europa.eu/gender-mainstreaming/countries/austria>. Accessed 28 October 2020.
- European Investment Bank (2018). *Environmental and social data sheet*. Luxembourg. <https://www.eib.org/attachments/registers/95827528.pdf>.
- European Investment Bank (2019). *EFSD Operation Scoreboard*. Luxembourg. <https://www.eib.org/attachments/registers/127028805.pdf>.
- European Investment Bank (2020). Austria: Investment Plan for Europe - EIB finances wind farms of Windkraft Simonsfeld, 26 June. <https://www.eib.org/en/press/all/2020-162-investment-plan-for-europe-eib-finances-austrian-wind-farms-of-windkraft-simonsfeld>. Accessed 29 October 2020.
- Green Fiscal Policy Network (2017). Austria – country profile, 12 July. [https://greenfiscalspolicy.org/policy\\_briefs/austria-country-profile/](https://greenfiscalspolicy.org/policy_briefs/austria-country-profile/). Accessed 22 October 2020.
- International Energy Agency (2020). Austria 2020. Energy policy review, May. <https://www.iea.org/reports/austria-2020>. Accessed 23 October 2020.
- International Monetary Fund (2017). *Gender budgeting in G7 Countries*. <https://www.imf.org/en/Publications/Policy-Papers/Issues/2017/05/12/pp041917gender-budgeting-in-g7-countries>.
- International Monetary Fund (2018a). *Austria 2018 Article IV Consultation - press release; staff report; and statement by the Executive Director for Austria*. 12 December. <https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2018/09/12/Austria-2018-Article-IV-Consultation-Press-Release-Staff-Report-and-Statement-by-the-46221>.
- International Monetary Fund (2018b). *Austria: fiscal transparency evaluation*. <https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2018/06/27/Austria-Fiscal-Transparency-Evaluation-46025>.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2014). *Environmentally related taxes. Profile Austria*. <https://www.oecd.org/tax/tax-policy/environmental-tax-profile-austria.pdf>.
- The Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment (2015). *Climate change legislation in Austria. An excerpt from: The 2015 global climate legislation study: a review of climate change legislation in 99 countries*. Available at: <https://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2015/05/AUSTRIA.pdf>.
- United Nations and Rule of Law (2020). Austria: gender budgeting. <https://www.un.org/ruleoflaw/blog/portfolio-items/austria-gender-budgeting/>. Accessed 27 October 2020.

# 智利通过公开透明和协商平衡国家优先事项与地方关切



## 指导原则9：透明化的、包容的参与式决策

基础设施发展应以公开透明的规划、信息共享和决策过程为基础，以促成有意义的、包容的和有参与性的利益相关方协商。在涉及土著人民的情况下，必须取得他们自由的、事先的和知情的同意。应制定国家、地区和项目层级的申诉机制，以处理利益相关方的投诉和关切。





## 背景

智利被认为是拉丁美洲最具竞争力的经济体，自1990年代以来一直相对稳定的增长（世界经济论坛，2019年，第15页）。同时，该国建立了大型国家公园和其他保护区，并日益将可持续性的不同层面纳入公共政策。智利是以下9个土著群体的家园：Aymara、Atacameño、Quechua、Diaguita、Kolla、Rapa Nui、Mapuche、Kawéskar和Yagán，他们往往居住在距离首都和国家决策中心圣地亚哥数百公里的区域。智利政府已经采取了重要措施，以透明的方式管理经济和基础设施，但历史上，智利政府也曾与土著社区和更边远地区爆发过领土冲突。因而，智利仍需要加强地域融合和社会包容。因此，有

意义的利益相关方协商对于发展更可持续的基础设施尤为关键。

该国的重要部门是采矿业（特别是铜矿）和林业，它们推动了智利的经济增长。然而，与这些部门相关的基础设施，如港口、铁路和公路，也给当地带来了负面的社会和环境影响。该国政府也推出了具体的透明度和协商机制，包括基础设施监测平台，创建地方各级机构以改善土著人民的参与，并在2007年通过了《联合国土著人民权利宣言》。这些都是建设更具包容性的基础设施系统的必要措施。除取得重大进展外，在通过有意义的协商平衡国家经济优先事项和与领土相关的“共同利益”方面，该国也有值得吸取的经验教训。



## 公开透明的系统

近几十年来，智利已经形成了一个公认的对投资者而言透明且可预测的商业环境。该国在透明度方面的世界排名为第26位，是拉丁美洲排名第二的国家，仅次于乌拉圭（透明度国际，2019年）。为了帮助提高政府透明度，智利在2009年出台了一项重要的反腐败立法，设立了国家“透明度委员会”，以监督法律的实施，并保障公民可获取公共信息（Schorr，2018年，第6页）。

智利的“国家投资系统”现在提供所有部门和区域的公共投资状况和成本的信息，并公布进行社会评估的方法（经合组织，2017年，第48页）。例如，由社会发展和家庭部管理的在线“综合项目数据库”使民间社会、私营部门和普通公众能够监测不同区域、不同部门的投资在整个生命周期内的情况。此外，智利中央政府还公布基础设施项目生命周期各阶段特许权的全面信息，并进行独立审查（经合组织，2017年，第48页）。

## 进行有意义的协商

虽然强调中央规划和国家层面的透明度可以确保经济稳定性和确定性，但也可能影响地方政府的自主权，并对周边地区的当地参与构成潜在挑战。事实上，尽管土著人民仍未在国家宪法中得到正式承认，但智利在2020年全民公投中通过的新《智利宪法》呈现了有望承认土著人民的迹象（智利政府，2020年）。立法部门已批准在制宪会议上为土著人民保留席位，以保障其能参与宪法程序（智利参议院，2020年；智利众议院，2019年）。

然而，领土争端（包括涉及土著社区的领土争端）仍然存在，且主要与基础设施或采掘项目有关（见下文图9）。其中一些争端的焦点是基础设施相关业务的环境外部性，另一些争端关注当地遗产地和自然资源的使用，还有一些则是因认为当地人在决策过程中的参与有限而产生的（Delamaza、Maillet和Martínez Neira，2017年，第25页）。

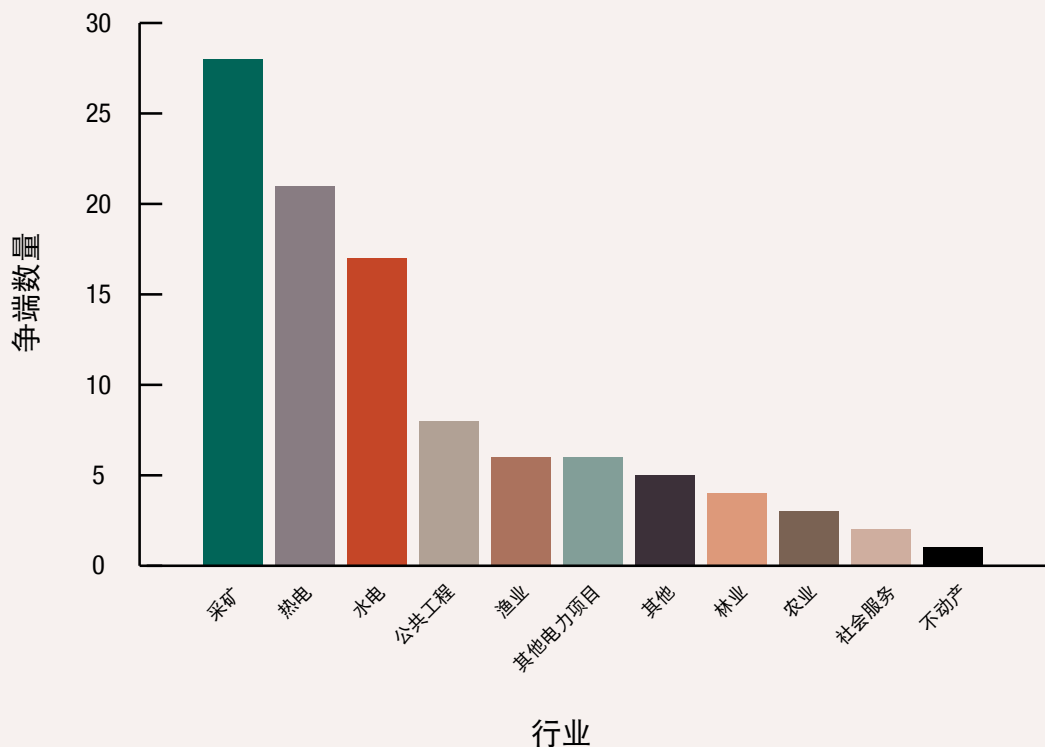


图9：2005–2014年智利各经济部门的争端

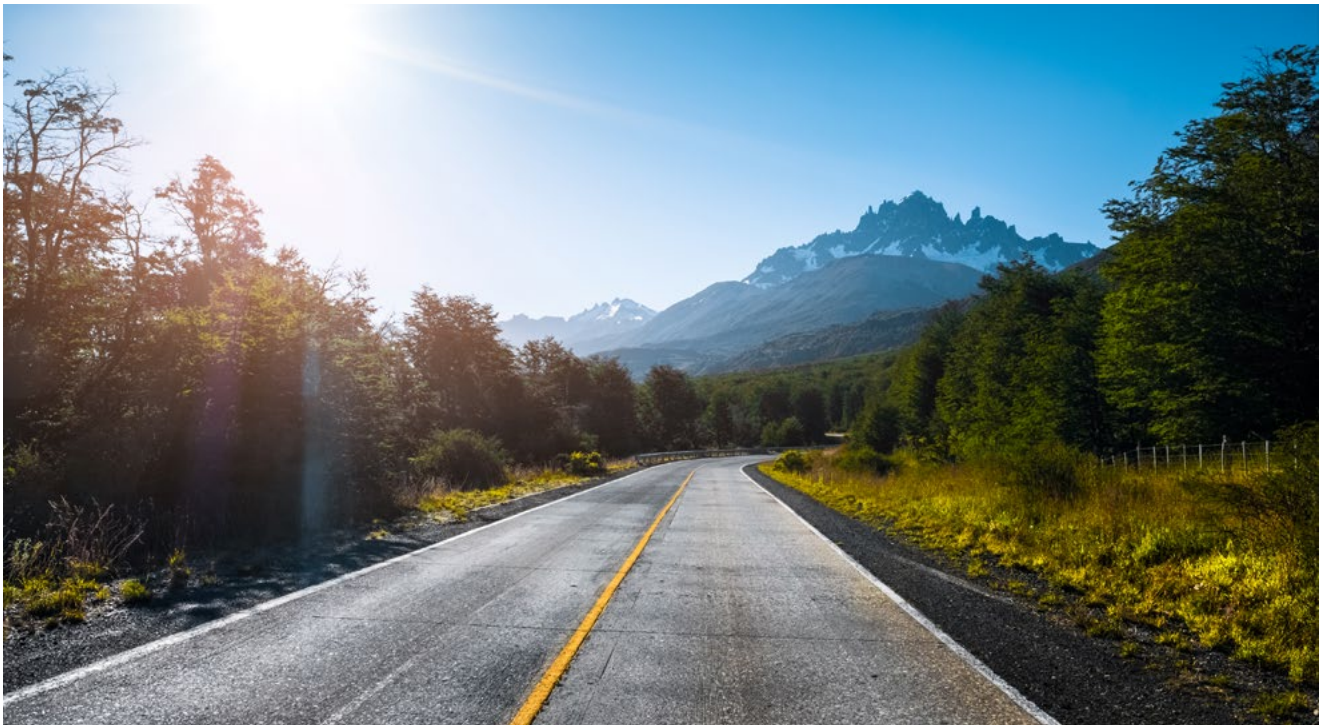
来源：Delamaza、Maillet 和 Martínez Nei（2017年，第33页）

在智利法律中，有一项关于与土著人民协商的一般性要求（劳工组织，2018年），而权力下放的“国家土著发展公司”（CONADI）则负责促进、协调和执行那些旨在促进土著人民整体发展的行动（智利国家土著发展公司，2020年）。它力求通过对话、协商和大众宣传加强土著人民对政策和立法程序的参与。更广泛地说，2011年的第20.500号法和2014年的《参与和公共管理总统指令》，在让所有公民参与基础设施发展方面迈出了关键步骤，这两项法律规定了公民参与，并要求中央政府和“民间社会组织市议会”保持持续对话（经合组织，2017年，第145页）。这突出了为整合各行政级别的决策所做的努力。

基于这些安排，公共工程部通过2015年第315号决议建立了具体的参与机制，该决议规定了目标和程序以拉近公民与基础设施之间距离以及采用基于人权的方法。根据该决议，必须确保整个项目过程中有公众参与，

特别是在规划的早期阶段，应根据公民的性别、生理缺陷和土著人民的自我认同，适当顾及公民的具体选择和情况。该决议的实施使某些群体的公众参与度有所提高，但挑战依然存在。例如，土著妇女也参加了重要的公共协商，但据报道，她们被阻挡在了其他公共场所之外（智利国家土著发展公司，2016年，第61页）。通过公共工程总局第539号公文，对土著协商进行了进一步评估，该文件规定，必须向社会发展和家庭部提出正式请求才能起草土著协商报告。然后，公共工程部的项目会根据社会发展和家庭部的建议开展。

公共工程部还要求特定区域提交项目提案，以解决更广泛的区域计划及其与多个基础设施项目的协同效应。自2017年以来，智利公共工程部一直在制定一个专门针对“可持续基础设施”的框架，并尝试应用了一种项目评价方法，其中包括包容、性别平等以及土著和移民社区（智利公共工程部，2020年）。



© Dudarev Mikhail / Shutterstock.com

## 可复制性

智利通过透明度制度、法律文书和建立分权机构，在将利益相关方纳入基础设施计划和进程方面取得了重要进展。智利承认，未来只要更好地了解“人”这个可变因素和基础设施的选址偏好，就能改善基础设施规划和服务交付。虽然智利已作出了协商安排，但在无法调和国家基础设施优先事项和当地社区的关切的情况下，冲突依旧会出现。为克服这些挑战，智利正寻求在政府各部委和各级行政部门中采用系统的视角，但这需要工具、软基础设施和增强国家能力。

与土著社区和其他社区有关的协商和冲突问题在许多拉丁美洲国家，乃至全球，都很普遍。在各国努力迅速创造就业机会和推动经济增长以便走出疫情实现复苏之际，绝不应忽视透明度和协商程序。相反，必须加强透明度和协商程序，以确保基础设施真正具有包容性且以需求为基础。

## 关键洞见

- 智利建立了监测国家层面的基础设施投资透明度的工具，并设立了专门的“透明度委员会”和“综合项目数据库”。
- 该国已采取具体步骤，通过批准和引入具体的法律要求以及设立分权机构，实现具有包容性且有意义的协商。
- 争端是一项持续的挑战，需要更深层次的系统视角，并进一步让各社区和地区参与基础设施决策。

## 参考文献

- Chile, Chamber of Deputies (2019). Boletín N° 13129-07, 9 December 2019. [https://www.camara.cl/legislacion/sala\\_sesiones/votacion\\_detalle.aspx?prmIdVotacion=32383](https://www.camara.cl/legislacion/sala_sesiones/votacion_detalle.aspx?prmIdVotacion=32383). Accessed 30 November 2020.
- Chile, Government of Chile (2020). Constituent Process. <https://www.gob.cl/procesoconstituyente/>. Accessed 30 November 2020.
- Chile, Ministry of Public Works (2020). Sustainable infrastructure. [http://www.dirplan.cl/Paginas/Infraestructura\\_sostenible.aspx](http://www.dirplan.cl/Paginas/Infraestructura_sostenible.aspx). Accessed 21 September 2020.
- Chile, National Corporation of Indigenous Peoples (2016). *Informe final consultoría. Actualización diagnóstico participativo en temas de género de los pueblos indígenas, Región de Arica y Parinacot*. Chile. [http://siic.conadi.cl/tmp/obj\\_472130/25200\\_informe\\_final\\_consultoria\\_diagnostico\\_y%20agenda%20genero.pdf](http://siic.conadi.cl/tmp/obj_472130/25200_informe_final_consultoria_diagnostico_y%20agenda%20genero.pdf).
- Chile, National Corporation of Indigenous Peoples (2020). Ministry of Social Development and Family: institutional mission. <http://www.conadi.gob.cl/mision-institucional>. Accessed 21 September 2020.
- Chile, Senate (2020). Boletín N° 13129-07, 7 July 2020. <https://www.senado.cl/appsenado/index.php?mo=sesionessala&ac=listaVotaciones&sesion=8581&boletin=13129-07>. Accessed 30 November 2020.
- Delamaza, G., Maillet, A. and Martínez Neira, C. (2017). Socio-territorial conflicts in Chile: configuration and politicization (2005-2014). *European Review of Latin American and Caribbean Studies*, 104, 23-46. <http://doi.org/10.18352/erlacs.10173>.
- International Labour Organization (2018). *Consultations with indigenous peoples on constitutional recognition: the Chilean experience (2016-17)*. Geneva. [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---gender/documents/publication/wcms\\_651444.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---gender/documents/publication/wcms_651444.pdf).
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2017). *Gaps and governance standards of public infrastructure in Chile*. Paris. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264278875-en.pdf?expires=1606239412&id=id&accname=guest&checksum=B2155C700986F67CD05FB8B1D8188202>.
- Schorr, B. (2018). Regulating the regulators: tracing the emergence of the political transparency laws in Chile. *United Nations Research Institute for Social Development Conference: Overcoming inequalities in a fractured world: Between elite power and social mobilization*. Geneva, 8-9 November. [https://www.unrisd.org/80256B42004CCC77/\(httpInfoFiles\)/9972AB476237B8F2C12583390051D0BF/\\$file/Overcoming%20Inequalities%205a\\_Schorr---Final.pdf](https://www.unrisd.org/80256B42004CCC77/(httpInfoFiles)/9972AB476237B8F2C12583390051D0BF/$file/Overcoming%20Inequalities%205a_Schorr---Final.pdf).
- Transparency International (2019). Corruption Perceptions Index. <https://www.transparency.org/en/cpi/2019/results/table>. Accessed 27 September 2020.
- United Nations (2020). Sustainable Development Goals. <https://sdgs.un.org/goals>. Accessed 20 September 2020.
- World Economic Forum (2019). *The global competitiveness report 2019*. Geneva. [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf).



# 马拉维的基础 设施数据创新



## 指导原则10：循证决策

整个生命周期中基础设施的规划和管理应以关键绩效指标（KPI）为指导，推动包括按利益相关群体分类的数据的收集。定期监测基础设施的绩效和影响对于数据的生成是必要的。这些数据应当提供给所有利益相关方。



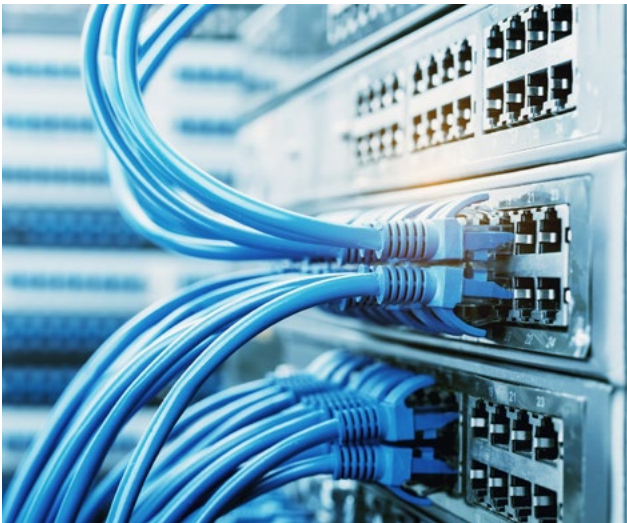
## 背景

马拉维将基础设施发展列为“马拉维增长和发展战略”的一个关键组成部分（马拉维政府，2017年a）。然而，人们认为基础设施的质量仍然很低，教育、电力和道路部门的准入和服务提供方面的措施尤为如此（基金组织，2018年，第17页）。此外，该国还面临着数据透明度方面的问题。在透明度国际编制的贪污腐败现象认识指数中，马拉维排名较低，在180个国家中位列第123位（透明度国际，2019年）。该问题也延伸至基础设施的规划和管理中，在这方面，与重大基础设施计划和项目有关的问责和数据可用性历来有限。直到最近，采购实体

都未能符合向公众披露信息的法律要求，且数据之前是通过纸质系统而非中央电子数据存储系统披露的，这会严重阻碍公民获取这些数据（基础设施透明度倡议，2018年）。

马拉维80%以上的人口生活在农村地区（世界银行，2019年），因此高效的信息传播对确保社区不与决策、基础设施发展和经济机会脱钩尤为重要。在过去10年中，马拉维在基础设施数据方面取得了显著进展。作为基础设施透明度倡议的支持者，马拉维推出了一个在线信息门户、一个多利益相关方小组以及若干其他创新，这些都有助于确保与基础设施生命周期有关的数据得到广泛使用和审查。





© asharkyu / Shutterstock.com

## 改进数据收集，提高可用性

自2019年以来，马拉维建立了一些促进基础设施数据披露和问责的关键工具。其中包括“公共基础设施信息平台”，这是一个旨在便利公民获取基础设施数据的在线披露平台。尽管该平台仍在升级中，但它为采购实体提供了一个集中化、数字化的存储系统，使公众更容易找到和获取基础设施数据。该平台开始按区域和基础设施子部门发布与基础设施生命周期关键阶段有关的数据。该国政府还参与基础设施透明度倡议，培训采购实体官员使用该平台，让他们了解马拉维关于披露的法律制度，该制度要求各实体按照基础设施透明度倡议的基础设施数据标准来披露数据。

除了推出公共基础设施信息平台外，马拉维还利用具有影响力的无线电台进行宣传，以提高公民对该在线平台的认识。无线电台播放的该平台的广告词是“在马拉维深受欢迎的沟通工具”，鼓励公众访问这个新平台并获取数据。同样，自2010年以来，定期发布“保证报告”，对90多个基础设施项目所披露的数据进行了验证和解释，以突出这些项目的良好实践和主要关切领域（CoST，2018年，第2页）。

这些数据涉及教育、电力、道路、水、卫生和住房等关键部门。这些报告还比较了各采购实体的业绩。这些措施与公共基础设施信息平台相结合，将让公民更好地了解他们的税费是如何用于基础设施的（CoST，2018年，第2页）。

## 加强问责

一个由政府、私营部门和民间社会代表组成的多利益相关方小组加强了对数据的改进利用。如同所有基础设施透明度倡议的成员一样，该小组在披露保证报告中发现的关键问题上发挥着重要作用。迄今为止，该小组一直利用其影响力，提高各个基础设施项目的质量，并推动更广泛的改革行动。例如，多利益相关方小组推动马拉维议会通过了经修订的《政府采购和公共财产处置法》，这在法律上要求采购实体披露基础设施数据（马拉维政府，2017年b）。

广播宣传作为改进基础设施交付的问责制和审查的另一种机制，让公民认识到，他们有权与相关的利益相关方交流。这种认识在马拉维2020年选举前尤为重要。在选举前，马拉维信息传播增加和公民参与度提高，使问责制在政治议程上占据了重要位置，主要政党在其宣言中加入了基础设施问责制。这在马拉维大会党（2019年）和联合转型运动（2019年）的宣言中可见一斑。

这些结构和机制有助于建立基础设施的系统概念，其重点关注知情和各机构在优化基础设施交付方面的重要性。然而，目前有关马拉维基础设施及其影响的环境数据较为有限，这些数据可在实现可持续发展目标13（气候行动）和可持续发展目标15（陆地生物）方面发挥重要作用。

## 通过社区和虚拟活动共享信息

在2019冠状病毒病大流行之前和期间，马拉维开发了一些创新方法，以加强公众参与，并通过社区和虚拟活动向利益相关方提供数据。例如，在Nsanje、Mzimba和Karonga举办的活动中，地区委员会当局概述了当地基础设施发展议程，分享了正在社区附近建设的基础设施项目的信息，并给予居民提出关切的机会。这些活动旨在提高妇女和青年的参与度，为便于其参与，有时会将活动设在住宅区附近。女性参与情况也受到监测，有针对性的媒体培训侧重于提高女记者的出席人数。

在Nsanje举办的活动关注了计划中的堤坝建设，以抵御常年的洪水。当局概述了建设堤坝的影响，包括重新造林，以及可能需要将一些社区搬迁到地势较高的地方。这些社区共同关切的是，尚未获得这些计划的相关信息，且最初的规划没有让他们参与。在活动中，当局承诺做出改进以解决这些问题，并提高公众的参与度。

同样，在Mzimba举办的一场活动中，各社区询问当局，社区中心的建设为何延期完工，并再次强调缺乏数据和对该项目的参与。当局表示，延期完工是由于政府延期付款，导致总承包人无法推进该项目。各社区敦促政府代表确保在资金到位的情况下再启动项目，以避免项目实施延期，并强调有必要让受益人及时了解此类问题。

在Karonga，当局与各社区就维护一条通往坦桑尼亚边界的重要公路举行了会议。各社区质疑这条公路的质量，因为在承包商正式交付项目之前，道路就已经出现了裂缝。各社区坚持认为，应以透明的方式选择承包商，且负责的机构应确保项目受到密切监测和监督。

虽然2019冠状病毒病阻碍了线下活动的举办，但马拉维利用其在广播和其他在线方式方面的积极经验，使各社区能够获取数据并与决策者互动。该国通过私营部门代表在其多利益相关方小组中的发言，包括通过媒体访谈，宣传了基础设施数据可用性对创造更公平的商业环境的重要性。



© David JC / shutterstock.com



## 可复制性

在充满挑战的情况下，马拉维采取了将基础设施相关信息公之于众的重要举措。但是，该国仍需要提高其收集、分析和分享与具体环境和社会可持续性问题的数据的能力。为助力解决这一问题，基础设施透明度倡议正与“开放承包伙伴关系”合作，探索如何将两者的联合标准——“基础设施开放承包数据标准”（OC4IDS）与环境数据集联系起来（开放承包伙伴关系，2020年）。这个国际公认的标准将现有的开放承包伙伴关系标准与基础设施透明度倡议标准结合起来，以确保在整个项目周期中进行强有力的数据披露，并使数据实时可用。

马拉维的公共基础设施信息平台借鉴了洪都拉斯的经验，后者开发的在线数据门户曾获过奖。只要数字基础设施到位，平台使用者能力强，集中式在线数据平台就可以在不同国家推广。随着巨额资金投入2019冠状病毒病后经济复苏计划中，广泛可用的全面数据至关重要，可以加强问责，提高基础设施投资性价比，并让公民更好地了解基础设施的性能和影响。

## 关键洞见

- 马拉维的公共基础设施信息平台是一个集中式数据披露门户，使得利益相关方更容易获取绩效和影响数据，并加强公共问责。
- 政府、私营部门和民间社会代表之间的伙伴关系发挥着重要作用：利用基础设施数据改进各个项目，颁布改革措施，并确立基础设施承包商的披露任务。
- 创新、灵活和以社区为中心的沟通有助于将公众和决策者联系起来。

## 参考文献

- Government of Malawi (2017a). *The Malawi Growth and Development Strategy (MGDS) III (2017-2022): building a productive, competitive and resilient nation*. [https://www.undp.org/content/dam/malawi/docs/UNDP\\_Malawi\\_MGDS%20III.pdf](https://www.undp.org/content/dam/malawi/docs/UNDP_Malawi_MGDS%20III.pdf).
- Government of Malawi (2017b). *Public Procurement and Disposal of Assets Act*. [https://www.ppda.mw/wp-content/uploads/2019/11/public\\_procurement\\_and\\_asset\\_disposal\\_act.pdf](https://www.ppda.mw/wp-content/uploads/2019/11/public_procurement_and_asset_disposal_act.pdf).
- Infrastructure Transparency Initiative (2018). *Malawi case study – Engaging citizens to enhance transparency and accountability in public infrastructure*. [http://infrastructuretransparency.org/wp-content/uploads/2018/06/3212\\_Malawi-case-study.pdf](http://infrastructuretransparency.org/wp-content/uploads/2018/06/3212_Malawi-case-study.pdf).
- International Monetary Fund (2018). *Malawi: public investment management assessment*. Washington DC. <https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2018/08/22/Malawi-Technical-Assistance-Report-Public-Investment-Management-Assessment-PIMA-46184>.
- Open Contracting Partnership (2020). *Open Contracting for Infrastructure Data Standards Toolkit*. <https://standard.open-contracting.org/infrastructure/latest/en/>. Accessed 20 October 2020.
- Transparency International. (2019). *Corruption Perceptions Index*. <https://www.transparency.org/en/cpi/2019/results/table>. Accessed 23 October 2020.
- United Nations (2020). *Sustainable Development Goals*. <https://sdgs.un.org/goals>. Accessed 20 September 2020.
- World Bank (2019). *Rural population (% of total population) – Malawi*. <https://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL.ZS?locations=MW>. Accessed 25 October 2020.

# 未来之路

本案例研究集介绍了《可持续基础设施的国际良好实践原则》中概述的许多良好实践，并强调了不同国家背景下的关键洞见。政策制定者和其他利益相关方可参考和学习不同的案例，为即将出台的基础设施政策和投资决策提供参考。

未来20到30年，庞大的基础设施投资将对地球及人类造成重大影响。在政府的2019冠状病毒病后复苏计划中，基础设施投资占主导地位，具有巨大的增长和创造就业潜力，但它也极有可能造成负面的环境影响，进而造成经济和社会损失。本报告中的案例研究评估了不同国家和地区正在进行和尚未进行的基础设施投资，以期能够为下一轮基础设施投资提供信息，以确保从一开始就将可持续性和韧性纳入其中。

展望未来，仅在低收入和中等收入国家，对优先考虑具有韧性的基础设施每投入1美元，就可能获得4美元的回报（世界经济论坛，2020年）。在这些投资中，通过使用更加综合的方法，可以将城市建设、交通、能源和废物部门的自然资源消耗减少30%–50%（国际资源委员会，2018年，第24页）。本报告所述的实际行动可激励各国政府和其他利益相关方利用这些机会。本报告所述的综合治理、政策和技术措施必须共同为摆脱2019冠状病毒病实现长期绿色复苏提供支撑，它们对于加强抵御未来相互关联的危机的能力是不可或缺的。

更多案例研究仍需进行，以扩大和深化地域、部门及专题的覆盖范围，并在出现知识空白时加以填补。为此，联合国环境署的目标是通过可持续基础设施伙伴关系建立一个可持续基础设施案例研究数据库，以便可以获得更多案例。加强这种知识共享有赖于各国政府和伙伴之间的合作，以帮助各国在第五届联合国环境大会之后，在实现《2030年议程》之前以及未来很长一段时间内，建设可持续的基础设施。

## 参考文献（引言、大趋势和未来之路）

- Asian Infrastructure Investment Bank (2020). Uzbekistan: Bukhara-Miskin-Urgench-Khiva Railway Electrification Project. <https://www.aiib.org/en/projects/details/2020/proposed/Uzbekistan-Bukhara-Miskin-Urgench-Khiva-Railway-Electrification-Project.html>. Accessed 14 December 2020.
- Business Standard (2020a). Country to get 13th major port at VadHAVAN in Maharashtra for Rs 65,544 cr., 6 February. [https://www.business-standard.com/article/economy-policy/country-to-get-its-13th-major-port-at-vadhavan-in-gujarat-for-rs-65-544-cr-120020501455\\_1.html](https://www.business-standard.com/article/economy-policy/country-to-get-its-13th-major-port-at-vadhavan-in-gujarat-for-rs-65-544-cr-120020501455_1.html). Accessed 17 December 2020.
- Business Standard (2020b). JNPT says it is adhering to all green norms for VadHAVAN port development, 20 November. [https://www.business-standard.com/article/economy-policy/jnpt-says-it-is-adhering-to-all-green-norms-for-vadhavan-port-development-120112800625\\_1.html](https://www.business-standard.com/article/economy-policy/jnpt-says-it-is-adhering-to-all-green-norms-for-vadhavan-port-development-120112800625_1.html). Accessed 17 December 2020.
- China Dialogue (2020a). The climate cost of China's digital infrastructure rush, 15 April. <https://chinadialogue.net/en/cities/11960-the-climate-cost-of-china-s-digital-infrastructure-rush/>. Accessed 8 December 2020.
- China Dialogue (2020b). Learning from China to protect nature, 24 March. <https://chinadialogue.net/en/nature/11921-learning-from-china-to-protect-nature/>. Accessed 9 December 2020.
- Fay, M., Il Lee, H., Mastruzzi, M., Han, S. and Cho, M. (2019). *Hitting the trillion mark: a look at how countries are spending on infrastructure*. Policy Research Working Paper 8730. Washington, District of Columbia: World Bank Group. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/31234/WPS8730.pdf?sequence=5&isAllowed=y>.
- Global Infrastructure Hub (2019). Global infrastructure outlook: forecasting infrastructure investment needs and gaps. Infrastructure Outlook. [https://outlook.gihub.org/?utm\\_source=GIHub+Homepage&utm\\_medium=Project+tile&utm\\_campaign=Outlook](https://outlook.gihub.org/?utm_source=GIHub+Homepage&utm_medium=Project+tile&utm_campaign=Outlook). Accessed 25 November 2020.
- India, National Informatics Centre (2020). Pradhan Mantri Gram Sadak Yojana: Online Management, Monitoring and Accounting System (OMMAS). <http://omms.nic.in/>. Accessed 8 December 2020.
- International Labour Organization (2017). ILO and PMGSY – Road to ending poverty and creating prosperity, 20 January. [https://www.ilo.org/newdelhi/info/public/fs/WCMS\\_542037/lang--en/index.htm](https://www.ilo.org/newdelhi/info/public/fs/WCMS_542037/lang--en/index.htm). Accessed 14 December.
- International Monetary Fund (2021). Real GDP growth. [https://www.imf.org/external/datamapper/NGDP\\_RPCH@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD](https://www.imf.org/external/datamapper/NGDP_RPCH@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD). Accessed 8 December 2020.
- International Resource Panel (2017). *Assessing global resource use: a systems approach to resource efficiency and pollution reduction*. Nairobi. <https://www.resourcepanel.org/reports/assessing-global-resource-use>.
- International Resource Panel (2018). *The weight of cities: resource requirements of future urbanization*. Nairobi. <https://www.resourcepanel.org/reports/weight-cities>
- Kapos, V., Wicander, S., Salvaterra, T., Dawkins, K., Hicks, C. (2019). *The role of the natural environment in adaptation*. Background paper for the Global Commission on Adaptation. Rotterdam and Washington, District of Columbia: Global Commission on Adaptation. [https://cdn.gca.org/assets/2019-12/RoleofNaturalEnvironmentinAdaptation\\_V2.pdf](https://cdn.gca.org/assets/2019-12/RoleofNaturalEnvironmentinAdaptation_V2.pdf).
- Sarangi, G. K. (2018). *Green energy finance in India: challenges and solutions*. ADBI Working Paper 863. Tokyo: Asian Development Bank Institute. <https://www.adb.org/publications/green-energy-finance-india-challenges-and-solutions>.



Thacker, S., Adshead, D., Morgan, G., Crosskey, S., Bajpai, A., Ceppi, P., Hall, J.W. and O'Regan, N. (2018) *Infrastructure: underpinning sustainable development*. Copenhagen. [https://unops.economist.com/wp-content/uploads/2019/01/Infrastructure\\_underpinning\\_sustainable\\_development\\_EN.pdf](https://unops.economist.com/wp-content/uploads/2019/01/Infrastructure_underpinning_sustainable_development_EN.pdf).

The Nature Conservancy (2018). India rising, 1 June. <https://www.nature.org/en-us/magazine/magazine-articles/india-rising/>. Accessed 5 January 2021.

United Nations (2020). Railway Electrification Project. <https://sustainabledevelopment.un.org/index.php?page=view&type=99&nr=333&menu=1449>. Accessed 14 December 2020.

United Nations (2020). Sustainable Development Goals. <https://sdgs.un.org/goals>. Accessed 25 November 2020.

United Nations Environment Programme (2019). *Integrated approaches to sustainable infrastructure*. [https://www.greengrowthknowledge.org/sites/default/files/downloads/resource/Integrated\\_Approaches\\_To\\_Sustainable\\_Infrastructure\\_UNEP.pdf](https://www.greengrowthknowledge.org/sites/default/files/downloads/resource/Integrated_Approaches_To_Sustainable_Infrastructure_UNEP.pdf).

United Nations Environment Programme (2021). International Good Practice Principles for Sustainable Infrastructure. Nairobi.

United States of America, Energy Information Administration (2019). Today in energy, 24 September. <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=41433>. Accessed 17 December 2020.

Vivid Economics (2021). Greenness of Stimulus Index. <https://www.vivideconomics.com/casestudy/greenness-for-stimulus-index/>. Accessed 5 January 2021.

World Bank (2019). *Impact evaluation of Pradhan Mantri Gram Sadak Yojana (PMGSY)*. Washington, District of Columbia.

World Economic Forum (2020). How sustainable infrastructure can aid the post-COVID recovery, 28 April. <https://www.weforum.org/agenda/2020/04/coronavirus-covid-19-sustainable-infrastructure-investments-aid-recovery/>. Accessed 25 November 2020.

