

城市，让生活更美好
Better City, Better Life

上海手册

21 世纪城市可持续发展指南 · **2025** 年度报告

联合国人居署 国际展览局 上海市人民政府 主编
中华人民共和国住房和城乡建设部 支持

SHANGHAI
MANUAL

A Guide for Sustainable Urban Development
in the 21st Century · 2025 Annual Report

UN HABITAT
FOR A BETTER URBAN FUTURE



UN-Habitat

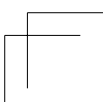
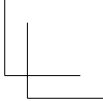
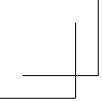
Bureau International des Expositions

Shanghai Municipal People's Government

Supported by Ministry of Housing

and Urban-Rural Development of the People's Republic of China

中国建筑工业出版社
CHINA ARCHITECTURE & BUILDING PRESS



序一



《上海手册——21 世纪城市可持续发展指南》（简称《上海手册·2025 年度报告》）是联合国人类住区规划署（人居署）、国际展览局与上海市人民政府长期合作的成果。《上海手册·2025 年度报告》紧扣 2025 年世界城市日“以人为本的智慧城市”主题，把人的需求置于核心地位，为城市数字化转型和促进数字公平的探索提供了启发性的城市实践范本。

当前，全球城市化进程与数字化转型浪潮交织加速，城市迎来前所未有的发展机遇，得以借技术之力推动以人为本的智慧城市建设。但若缺乏对公平、包容与人权的关注，技术变革可能加剧既有不平等，使弱势群体——尤其是栖身于非正规住区和贫民窟的 11 亿居民进一步边缘化。当前，全球约 28 亿人口面临各类住房短缺问题，为此人居署在 2026—2029 年战略计划中将解决全球住房危机置于核心地位。本年度报告的发布可谓恰逢其时。

通过采用以人为本的智慧城市方案，人居署认识到数字技术对推动全民适足住房发展和加快可持续城镇化的巨大潜力。这种以人为本的方法确保技术能够扩大机会、保障权利并增强韧性，将包容性、文化认同和社会福祉深植于创新内核，助力城市因地制宜灵活运用数字工具，推动全球可持续发展目标的落地。通过以人为先，智慧城市可以成为共同进步的中心，数字化转型将塑造更加包容、安全、韧性和可持续的城市未来。

本年度报告紧扣世界城市日年度主题，聚焦以人为本，强调以城市居民为核心推进智慧城市转型。报告收录了超过 25 个来自全球各地的典型案例，为城市领导者提供基于包容与人权的数字化转型经验和政策考量。从乌干达坎帕拉的环卫服务数字化平台，到比利时根特的文化遗产数字化保护；从巴西贝洛奥里藏特的数字融合项目，到印度的智慧城市行动，这些案例展现了在

多元背景下，如何凭借以人为本的方式有效部署技术。

通过《上海手册·2025 年度报告》，人居署重申全球承诺：支持各国城市将技术转化为包容性转型的赋能工具，将创新深度融入居民与社区的日常生活，积极应对全球住房危机等重大挑战。本报告通过展示可供借鉴的战略、务实举措与推广模式，为数字时代以人为本的城市变革提供了参考指南。

谨以此报告献给全球城市治理者、实践者与合作伙伴。冀望其能成为指导城市实现全民适足住房和可持续城镇化目标的行动纲领与灵感源泉。



阿纳克劳迪娅·罗斯巴赫
联合国副秘书长兼人居署执行主任

序二



城市不仅是人们生活与工作的场所，更是塑造社会未来的舞台。随着城市人口增长与技术深度融入日常生活，如何确保发展成果真正惠及人类、社区乃至整个地球，已成为全球共同面临的挑战。“智慧城市”理念蕴含巨大潜力，但其真正成功与否，取决于创新能否始终服务于人的需求、能否促进包容共享、能否增强城市韧性。

这一愿景源自 2010 年上海世博会留下的精神财富——“城市，让生活更美好”（Better City, Better Life）的主题，深刻揭示了城市在人类未来发展中的核心地位。《上海手册·2025 年度报告》以“以人为本的智慧城市”为主题，聚焦全球城市如何通过新技术的有机整合，强化社会联结、激发公民潜能、推动可持续发展。

从人工智能到数据驱动的服务模式，城市正在积极探索各类工具的应用，旨在提升居民生活质量、优化城市治理效能，让更多人公平享有发

展机遇。但技术应用本身并非目的——只有当技术能够激发人的潜能、守护地方文化特色、构建包容和谐的社区，它才能真正创造价值。

这一理念与 2025 年大阪—关西世博会的主题“设计未来社会，让生命绽放光彩”（Designing Future Society for Our Lives）遥相呼应。该届世博会聚焦“高科技解决方案的人本化应用”，将创新视为守护生命、赋能个体、连接社群的重要途径，引领全球共同探索未来社会的构建之道。

《上海手册·2025 年度报告》通过具体实践策略，生动展现了城市如何将理念转化为行动。书中收录的真实案例，既呈现了城市在空间规划、服务供给和治理模式上的创新探索——尤其注重保障弱势群体的包容性参与；也凸显了政府、企业、科研机构 and 社区多方协作所产生的强大合力——这种协同效应让城市更具适应力与韧性，成为滋养所有生命的沃土。

通过将技术创新与人文规划相结合,《上海手册·2025 年度报告》邀请城市领导者、政策制定者和每一位市民,共同描绘并建设这样的未来之城:它既拥有智慧高效的科技内核,又秉持生态可持续发展理念,更洋溢着温暖而富有活力的社会氛围。这正印证了一个核心信念:城市完全能够成为驱动创新的强劲引擎,

同时成为每个人都能实现自我、蓬勃生长的美好家园。



迪米特里·科肯彻斯
国际展览局秘书长

致谢

本年度报告的编撰凝聚着全球合作伙伴、专家学者及实务工作者的智慧与心血，在此谨向所有贡献者致以最诚挚的谢意。

感谢联合国人居署执行主任阿纳克劳迪娅·罗斯巴赫女士对《上海手册》年度报告修编工作的关心与支持。感谢联合国人居署区域项目司的区域间事务顾问杨榕、城市发展顾问塞缪尔·吉列特、实习生孙宇欣和编辑斯蒂芬妮·布里格斯的辛勤付出。感谢联合国人居署欧盟办公室提供案例支持。

感谢国际展览局迪米特里·科肯彻斯秘书长、安托万·布迪克斯先生及其团队对《上海手册》以及年度报告的修编工作给予的一贯支持与帮助，使“城市，让生活更美好”的上海世博会精神借由《上海手册》以及年度报告的发布持续发扬。

感谢中华人民共和国住房和城乡建设部领导与同仁在本年度报告的编写与评审中给予支持并提供建议。

感谢上海市委书记陈吉宁、上海市人民政府龚正市长、张小宏副市长、王为人副秘书长对本年度报告撰写工作的大力支持和关怀。感谢上海市住房和城乡建设管理委员会主任王桢、副主任洪继梁、总工程师刘千伟及综合规划处彭波处长、丁建副处长、刘芳副处长，上海世界城市日事务协调中心党支部书记徐骞、主任成键、副主任龚樱以及荣煜、黄峨、王婵雅、毛颖娟、俞文浩等参与人员在本年度报告编写与协调工作中付出的艰苦努力。感谢新华社提供的全球典型案例支持，为年度报告注入国际化视野。

上海世界城市日事务协调中心组织了多个专家团队参与本年度报告各章节编写工作。各团队的领衔专家分别是（排名按照第二章至第八章顺序）：联合国环境规划署－同济大学环境与可持续发展学院王信副院长；复旦大学于海教授、上海财经大学孙哲副教授；华东师范大学曾刚教授、朱贻文副教授；同济大学可持续发展与管理研究所陈海云博士；上海图书馆（上海科学技术

情报研究所）施雯研究员、盛阳助理研究员；同济大学彭震伟教授、陈晨教授；上海国际问题研究院朱云杰助理研究员。其中于海教授作为首席专家负责本报告的主题演绎和框架设计。同时，我们希望借此机会向参与本报告各章节撰写的团队成员所做出的杰出贡献，表达最衷心的感谢与诚挚的敬意。

特别感谢上海市人民政府发展研究中心为此书的编审做出的重要贡献。在本书撰写过程中，对编审工作给予了大力支持，在此一并致谢！

最后，感谢本书的出版单位中国建筑工业出版社和翻译单位上海译国译民翻译服务有限公司为本书文稿所做的严格细致的工作！

目录

第一章 总 论..... 1

第二章 共建宜居智慧韧性城市未来..... 11

引言 13

阿尔及利亚阿尔及尔：住房安置与城市更新 15

哥伦比亚波哥大：我的城市我的家 21

芬兰埃斯波：共创共享的城市治理 29

韩国仁川：能源转型迈向可持续未来 38

沙特阿拉伯麦地那：数字赋能的智慧圣城 46

政策建议 55

第三章 人工智能创造智慧社区生活..... 57

引言 59

参考案例 60

中国上海：浦东新区东明路数字社区“元宇宙”促进青年参与 60

（专栏）智利圣地亚哥：大都会移动网络（Red Metropolitana de Movilidad）计划——助力打造包容性城市交通的数字化系统 64

乌干达坎帕拉：Weyonje 应用程序——城市环境卫生创新的数字化实践 67

巴西贝洛奥里藏特：贝洛奥里藏特数字融合项目 69

意大利都灵：ToNite——通过社区主导的城市更新解决方案提升夜间安全 73

政策建议 81

第四章 智慧城市赋能经济创新发展 83

引言 85

参考案例 86

中国长沙：特色园区为切入点打造城市智慧升级路径 86

新加坡：数字孪生虚拟城市驱动经济转型 91

美国旧金山：以地缘为基础的城市经济振兴创新计划 95

贝宁塞梅城：知识与产业协同的数字创新枢纽 101

政策建议 105

第五章 智慧技术驱动韧性城市建设..... 107

引言 109

参考案例 110

中国广州：新型城市基础设施赋能韧性城市建设 110

（专栏）芬兰赫尔辛基：基于城市信息模型（CIM）的
“赫尔辛基能源和气候地图” 115

中国重庆：“巴渝治水”应用系统——构建“空—天—地”
一体化水环境智能感知网 116

（专栏）秘鲁乔西卡：社区主导的灾害风险降低数字预警系统技术 ... 120

西班牙巴塞罗那：创新与市民参与驱动的绿色智慧城市转型 122

政策建议 127

第六章 智慧创新引领文化遗产保护..... 129

引言 131

参考案例 132

印度金奈：课堂内外的智慧化转型 132

西班牙塞维利亚：平衡遗产保护与旅游发展的智慧 137

中国苏州：数字技术活化千年古城 143

比利时根特：让数字文化遗产走进社区 153

政策建议 159

第七章 人工智能提升城市治理能力..... 161

引言 163

参考案例 165

中国上海：“智慧维保”工程——全球轨道交通行业首次企业级
数字化转型探索 165

（专栏）中国深圳：依托“i 深圳”App 打造掌上服务型政府 169

芬兰埃斯波：埃斯波影响力领导者战略 172

巴西里约热内卢：沙盒计划——城市试验性创新的监管测试实验室... 175

(专栏) 西班牙巴塞罗那: vCity 项目
——以人为本的城市数字孪生平台 180

印度: 国家数字城市使命 182

(专栏) 法国巴黎: “大都会创新区”
——计划应对城市碎片化的智慧治理 187

政策建议 189

第八章 国际合作共享智慧城市经验 191

引言 193

参考案例 194

泰国曼谷: 多层次智慧城市合作网络下的技术落地与本土创新 ... 194

中国成都: 世界智慧可持续城市组织 (WeGO) 电子政务经验分享 ... 200

中国南宁: 中国—东盟跨境征信服务平台建设 204

政策建议 210

第九章 以人为本引领智慧城市转型 213

引言 215

以人为本的智慧城市的核心原则与框架 216

卢旺达基加利: 弥合数字鸿沟 217

政策引领以人为本的智慧城市发展——全球政策格局 217

城市政策与监管 217

荷兰阿姆斯特丹:
应用智慧技术, 推动循环型、能源正向型社区建设 220

区域政策趋势 221

德国汉堡: 数字参与系统 222

沙特阿拉伯利雅得: 数字化转型战略 223

坦桑尼亚达累斯萨拉姆: 推广移动支付智能计量方案,
助力普及清洁烹饪能源 224

泛印度: 智慧城市使命 225

联合国人居署“以人为本的智慧城市”旗舰项目 226

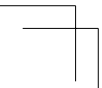
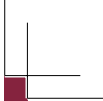
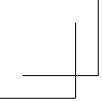
联合国城市创新技术加速器 226

以人为本的智慧城市操作手册 226

全球市长数字合作联盟 226

以人为本的智慧城市国际准则 227

总结与建议 228



第一章 总论



引言¹

数字化的迅猛发展正在重塑城市生活的根基。从健康、教育到出行与就业，数字技术正在重新定义城市的运作方式和发展模式，要求城市必须迅速适应，以在全球数字化的浪潮中实现更广泛的包容性、更高的公平性以及更强的韧性。数字技术的发展为全球城市居民生活质量的提升带来了新的机遇，有助于减少城市不平等现象，确保不让任何人掉队。然而，尽管数字技术不断发展，全球仍有约26亿人未接入互联网²。与“以人为本的智慧城市”这一主题相呼应，《上海手册——21世纪可持续发展城市指南·2025年度报告》深入探讨了一系列前沿城市倡议，这些倡议率先采用数据驱动的决策、技术和人工智能（AI），以改善城市生活，并支持城市按照可持续发展路径从危机中恢复。报告展示了2025年上海奖的获奖城市，并围绕社会、经济、环境、文化、治理与国际合作等城市发展核心维度，呈现了25个以上典型案例及相关政策建议，旨在促进全球城市决策者之间的知识共享与实践应用。报告还专设了“以人为本引领智慧城市转型”章节，阐述了指导以人为本智慧城市发展的核心原则与全球政策框架，并介绍了联合国人居署智慧城市旗舰项目的相关内容。

1 本章由联合国人居署撰写。

2 国际电信联盟（International Telecommunication Union）。国际电信联盟媒体中心：全球互联网使用率持续攀升，但数字鸿沟依然存在，这一现象在低收入地区尤为突出 [EB/ OL]. [2025-06-05]. VRL: <https://www.itu.int/en/mediacentre/Pages/PR-2024-11-27-facts-and-figures.aspx>。

推动以人为本的智慧城市发展

随着城市化进程的加速以及数字技术日益深入城市生活肌理，“智慧城市”概念已在全球范围内崭露头角。然而，唯有当技术进步服务于人民，满足民众需求，捍卫公民权利并赋能其实现理想追求时，智慧城市的真正价值才能得到充分彰显。以人为本的智慧城市发展理念强调，技术进步必须遵循公平、参与、透明和可持续性等基本原则。实际上，技术本身并不能使城市变得“智慧”，真正起到关键作用的是技术的应用方式、治理模式以及共享机制。这些因素共同决定了技术能否切实提升居民的福祉、增强社会凝聚力并维护人类尊严，进而确保不让任何人掉队。《上海手册 2025 年度报告》深入探讨了践行这些价值观的先锋城市实践，为构建更加公平、包容且具韧性的城市提供了发展路径。

依据可持续智慧城市联合会（U4SSC）的定义，智慧城市指“运用信息通信技术（ICT）及其他手段提升生活质量、城市运营与服务效率以及竞争力，同时确保在经济、社会、环境和文化层面满足当代与后代需求”的城市¹。全球范围内，数字基础设施正愈发与维系城市生活的系统深度融合——从交通、能源到医疗保健、教育、住房及公共空间，这种融合为提升可持续性与宜居性创造了新机遇²。与此同时，随着地方政府大力推进数字化转型，城市逐渐开始借助科技力量来优化公共服务、指导空间规划并强化与城市居民之

间的沟通互动。现实城市与数字城市之间的界限正在消融。这一不断演变的格局对构建兼顾线上线下人权保护的治理模式提出要求，确保技术发展真正服务于公共利益。

尽管数字创新正在改变人们体验和互动城市的方式，但支撑城市生活的诸多实体基础设施却难以跟上城市发展步伐。人口的快速增长不断拉高对住房和基础设施的需求，而城市活动所产生的温室气体排放量约占全球总排放量的 70%，这不仅加剧了不平等状况，更对社会凝聚力造成了严重威胁³。城市面临着与日俱增的创新压力，这推动了智慧城市方案的实施，通过将信息和通信技术（ICT）融入城市规划与运营，旨在提升城市运行效率、增强可持续发展能力，进而提高居民生活质量。

互联互通为这些变革奠定了基础。截至 2024 年，全球约 83% 的城市居民已接入互联网，这为各类智能应用创造提供了基础条件⁴。无线传感器被应用于监测交通状况、能源消耗、空气质量以及水务系统运行等方面；人工智能和云计算则能够处理海量的城市数据，为城市的预测性管理提供支持。移动平台不仅提升了公共服务的可及性，还进一步促进了公民参与；开放数据则赋予公民和企业家共同创造解决方案的能力。这些创新成果表明，只有当技术赋能于人而非仅仅实现城市系统自动化时，智慧城市才能发挥最大效能。

然而，尽管智慧城市的发展潜力巨大，但其

1 根据可持续智慧城市联合会的定义，联合国智慧城市平台由欧洲经济委员会、国际电信联盟和联合国人居署共同协调。

2 Calzada I, Pérez-Batlle M, Batlle-Montserrat J. 以人为本的智慧城市：城市数字权利联盟的探索性行动研究 [J]. 城市事务 (Journal of Urban Affairs), 2003 (45) 9: 1537-1562。

3 政府间气候变化专门委员会 (IPCC). 2022 年气候变化：影响、适应与脆弱性 [EB/ OL]. [2025-06-05]. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf。

4 国际电信联盟 (International Telecommunication Union). 全球互联网使用率持续攀升，但数字鸿沟依然存在，这一现象在低收入地区尤为突出 [EB/ OL]. [2025-06-05]. <https://www.itu.int/en/mediacentre/Pages/PR-2024-11-27-facts-and-figures.aspx>。

在发展的过程中仍然面临着诸多挑战。数字系统在生成海量数据的同时，也加剧了网络安全漏洞风险，还可能致使最边缘群体被进一步边缘化，加深数字鸿沟。以人为本的城市发展理念要求各城市在强化网络安全的同时，保障数字包容性，为尚未接入互联网的群体弥合数字鸿沟。此外，数字基础设施和服务的私有化，可能限制公共监督的力度，影响公众公平获取数字资源的机会，进而削弱公众对相关机构的信任¹。因此，智慧城市唯有持续推进安全、包容与公平建设，方能真正服务于民众。

此外，要实现以人为本的智慧城市建设，居民的权益必须始终被置于首要地位。智慧城市借助技术手段提升居民生活品质、增强社区凝聚力，并推动社会、经济与环境的可持续发展。在创新过程中，应采用参与式的方法，确保包括弱势群体在内的每个人，都能够享受数字服务、掌握相关技能并获得基础设施支持。多层次治理架构与清晰的监管框架，有助于确保技术服务于城市长期发展目标，而并非仅着眼于技术本身。

因此，区别于以技术为中心的智慧城市发展路径，以人为本的路径将居民置于核心地位，将技术作为赋能社区的工具。实现这一目标需要进行符合当地需求的包容性规划、社区参与以及协作创新。政府与公共机构在其中扮演核心角色，不仅要确保技术能促进广泛的公民参与，还必须使其符合人权与可持续发展框架。随着城市智能化程度的提升，更要保障其发展兼具包容性、韧性与人文关怀。

1 联合国人居署. 以人为本的智慧城市——地方和区域政府手册 [EB/ OL]. [2025-06-05]. https://unhabitat.org/sites/default/files/2021/11/centering_people_in_smart_cities.pdf.

2025 年度报告：概览

鉴于城市化与数字化的融合趋势，本报告呈现了城市最佳实践案例，旨在推动以人为本的智慧城市发展，促进相关知识的生成。该报告围绕社会、经济、环境、文化、治理与国际合作六大核心发展轴，通过呈现卓越的城市发展实践，精选典范案例，为各城市及城市决策者提供参考范本。作为报告的核心内容，每一章都综合了一系列具有可操作性的政策建议，供城市在实际发展过程中应用。此外，报告以专门的“以人为本引领智慧城市转型”章节作为结尾。

2025 年上海奖对全球各城市及地方政府在落实《2030 年议程》与《新城市议程》(NUA) 过程中取得的卓越进展与成就予以表彰，重点聚焦以下几个方面：提供满足多元需求的适足住房保障；共建以人为本的智慧城市；加速推进应对气候变化的绿色韧性发展；通过高效治理激发城市活力。此外，六个核心主题章节汇编了各自领域内的城市最佳实践案例。这些案例研究通过三个子章节展开：①案例背景——阐述实践背景及该举措所应对的城市挑战；②实施过程——展示实践落地流程与解决方案；③经验借鉴——作为城市发展从业者知识转移的工具。在“以人为本引领智慧城市转型”专题章节中，随后梳理了当前以人为本的智慧城市发展政策现状，并重点介绍了联合国人居署“以人为本智慧城市计划”的工作成果（图 1-1）。

共建宜居智慧韧性城市未来——2025 年全球可持续发展城市奖（上海奖）获奖城市最佳实践

第二章介绍了全球可持续城市发展奖（2025

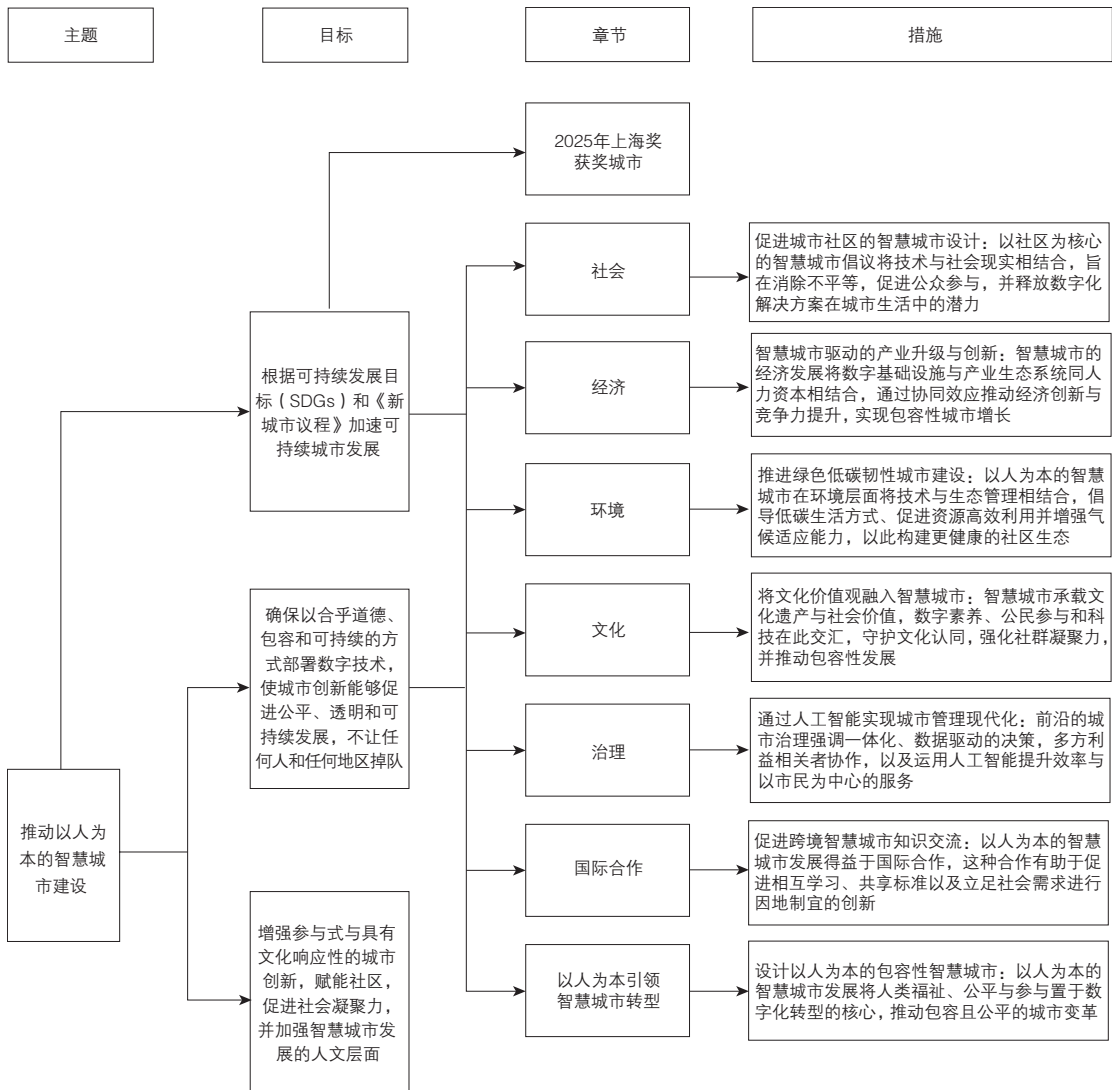


图 1-1 《2025 年度报告》的结构与概念框架¹

年第三届上海奖）的获奖城市。此章节展示了来自阿尔及利亚阿尔及尔、哥伦比亚波哥大、芬兰埃斯波、韩国仁川以及沙特阿拉伯麦地那这几座城市的获奖倡议。这些实践展示了全球城市以多样且互补的方式，推动以人为本的可持续城市发展：阿尔及尔与波哥大的实践，共同展现了住房与社区更新在促进社会公平，增强城市韧性及创

造生计机遇方面的重要作用；埃斯波市通过数据驱动的规划和公民参与，呈现了如何强化包容性和可持续治理；仁川市着重强调生态修复与清洁能源转型的协同推进，通过广泛合作实现环境韧性的提升。麦地那市则展现了文化遗产保护、生态复兴与数字化城市管理的深度融合，在传统守护与现代创新间取得精妙平衡。这些城市的经

1 需特别说明的是，关于 2025 年上海奖获奖城市的章节是本手册核心内容的补充部分。

验共同反映出，不同背景的城市如何通过技术创新、政策优化和社区参与来构建更具包容性、韧性和可持续性的城市未来。

人工智能创造智慧社区生活

第三章探讨了社会在以人为本的智慧城市发展中的关键作用，重点阐述了包括人工智能在内的技术如何强化社区联系，增进社会包容并化解不平等问题。该章节将智慧城市设计划分为三个层次：关系层，针对数字鸿沟与就业不稳定等社区需求与挑战作出响应；计算层，确保技术提供贴合社会现实的实用解决方案；视觉层，使数字化解决方案具备可及性、易理解性与公众参与性。案例研究表明，多方利益相关者协同合作、社区主导的倡议行动以及包容性治理模式，能够将技术融入社会语境之中，从而增强抗风险能力，促进青年参与并创造公平发展机会。这一章节强调，技术唯有作为社交工具应用，才能发挥最大效能——技术应致力于增强人际纽带，赋能社群，而非孤立地推动变革。

智慧城市赋能经济创新发展

数字化转型是产业升级和经济创新的关键驱动力。第四章重点阐述了智慧城市发展在推动产业升级与经济创新方面的潜力，将城市定位为数字基础设施、数据及人才资本的核心枢纽。通过整合治理体系、产业生态与普惠公共服务，智慧城市有效打破制度壁垒，促进协作，并创建了反馈循环，将数据和现实场景转化为创新动力。长沙、新加坡、旧金山和塞梅这几座城市的案例研究说明了数字孪生、专业工业园区和应用研究项

目如何提高竞争力，激发人才发展并促进包容性增长。该章节强调，可持续的城市经济发展需要将技术与产业需求、制度支持以及公民参与相结合，从而使城市能够将创新成果转化为切实的社会和经济效益。

智慧技术驱动韧性城市建设

数字基础设施有潜力将城市对环境的影响降至最低，同时帮助城市适应气候变化并降低自然灾害风险。数字解决方案使城市能够突破过时的基础设施系统，快速推进气候适应进程，并在从准备到评估的各个阶段融入风险降低措施。然而，有效的解决方案并非取决于物理硬件，数据和公民的参与同样至关重要。要充分发挥数字解决方案的变革潜力，必须在强有力的伦理监督和切实的公众参与下进行部署。第五章探讨了智能监测和数据分析等能力在减少环境污染、促进循环资源利用、加速实现零碳发展以及增强气候韧性等方面的潜力。此章节还评估了数据共享和信息共享在提升城市公众对环境可持续性行动的认知度和参与度方面的作用，同时探讨了包括大数据和地理信息技术在内的数字化工具如何优化建筑系统的智能管理，实现从规划到城市灾害预警及应急响应能力的全面提升。

智慧创新引领文化遗产保护

在智慧城市发展中，文化在塑造城市的可持续性和社会韧性方面发挥着至关重要的作用。第六章解析文化如何塑造智能化、以人为本的城市，强调智慧城市发展不仅依赖技术，还依赖公民的知识素养、价值观和参与度。文化作为遗产传承

和身份认同的基石，深刻影响着数字工具在提升城市生活品质、助力教育发展、守护历史遗产以及增进社会凝聚力方面的应用。通过分析金奈、塞维利亚、苏州和根特的城市案例，该章节阐述了城市如何将数字创新与文化管护相结合，从而赋能市民，强化社区纽带，并实现旅游和城市转型的可持续发展。同时强调成功的智慧城市在推动技术进步的同时，务必尊重地方文化身份，确保文化遗产成为包容性和可持续城市发展的重要资源和强力驱动力。

人工智能提升城市治理能力

公平的城市治理模式是确保发展以人为本智慧城市的关键。第七章探讨了人工智能如何应对全球城市化进程中日益增长的复杂性，从而改变城市治理模式。随着传统治理模式愈发难以满足对效率、包容性和可持续性不断提升的需求，人工智能作为一种关键的现代化驱动力应运而生，它能够提高决策质量、优化公共服务供给并促进协同治理。本章通过对上海、深圳、埃斯波、里约热内卢、巴塞罗那、印度部分城市以及巴黎等国际案例的研究，阐述了人工智能在优化基础设施管理、推动数据驱动决策以及培育以公民为核心的创新模式等方面的作用。同时强调，成功的智慧治理不仅取决于技术的应用，还需要推进制度改革，加强跨部门合作，实施伦理监督以及促进公众参与。最终，人工智能赋能的治理模式将推动城市向更加一体化、响应迅速且以人为本的方向发展，助力实现可持续发展并构建更加公平的城市未来。

国际合作共享智慧城市经验

地方政府、私营部门、国际政府组织、学术界与民间社会之间展开的区域性、多边及跨境合作，对确保全球可持续的城市转型起着关键作用。因此，第八章剖析了国际合作在推进以人为本的智慧城市发展中的作用，强调各城市应相互借鉴创新实践，并结合自身情况，满足市民需求。跨境合作能够促进知识交流，建立统一标准，激发多方利益相关者对话，推动协调一致的技术创新，确保智慧城市倡议具有包容性、公平性，并与可持续发展目标保持一致。该章节通过成都、南宁以及曼谷的案例研究，阐述国际与区域合作如何提升城市生活质量、促进社会参与以及推动城市共同制定符合当地发展重点、文化特色和市民需求的解决方案。

以人为本引领城市智慧转型

第九章探讨了城市如何利用数字创新推动公平、可持续且包容的城市发展。该章审视了全球范围内塑造以人为本智慧城市的政策与监管环境，着重分析了数字基础设施、数据治理、人权及环境可持续性等方面的机遇与挑战。该章节介绍了全球范围内推动智慧城市规划以人为本的前沿行动与框架，并展示了取得切实社会与环境效益的成功实践案例。此外，该章节还介绍了联合国人居署以人为本的智慧城市旗舰项目以及以人为本的智慧城市国际指南草案，旨在指导各国政府和利益相关者将包容性、公平性和可持续性融入城市数字化转型工作。

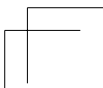
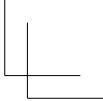
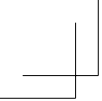
案例选择与原则

本报告所介绍的案例研究，展示了在各自主题领域中，加快发展以人为本的智慧城市、促进可持续城市发展的典范实践。案例的选择基于六项核心标准，具体包括：①被认定为城市最佳实

践；②应用创新性的城市解决方案；③对推动可持续城市发展有突出贡献；④对促进以人为本的智慧城市包容性发展贡献显著；⑤具备在不同城市背景下的适应性和可扩展性潜力；⑥在推进以人为本的智慧城市建设方面取得可衡量的实际成效（表 1-1）。

案例研究选择标准 表 1-1

标准	案例内容
权威性	案例研究在其各自的主题领域内被广泛认可为对可持续城市发展做出了杰出贡献，其中的行动有数据驱动的证据支持，以确保成果的可信度。因此，这些案例研究在区域和国际层面上被公认为最佳实践，例如：通过权威组织或著名奖项计划获奖，被官方网站或出版物推荐或得到国际期刊的评论（对于进行中的项目，此项要求非强制性）
创新性	为应对城市的复杂性，城市倡议中的创新应用至关重要，以确保城市发展以人为本，并在地方层面实现可持续发展目标。案例研究展示了在其各自领域内推进以人为本的智慧城市，进而推进可持续城市发展的创新方法。创新可能涵盖规划、设计、政策和治理等多个领域，包括但不限于：基础设施建设，城市管理策略，物理规划和设计，技术、数字和社会创新，社区参与和合作方法，政策路径以及跨主题维度的伙伴关系构建
可持续性	案例研究在其各自的主题维度内整合了有助于可持续城市化的原理，支持兼具再生性与敏感性的城市发展策略。因此，案例研究为全球典范城市实践的智慧库作出贡献，这些实践有助于推动符合报告总体主题的可持续城市化进程
包容性	案例研究通过将性别、年龄、弱势及边缘化群体纳入决策与行动的考量范畴，有力促进了包容性城市发展。案例积极推动社会与性别平等，从而提升边缘化城市居民的公平性与包容性
可推广性	案例研究展示了可在不同城市背景（如规模、人口、环境和文化）中复制的倡议 / 战略 / 模式。其可推广性，可通过相关倡议 / 战略 / 模式在不同地理或文化城市环境中的可扩展性、可移植性，或在其他城市及市政区域实施的便捷性来验证
时新性	案例研究通过数据或直接经验，展示了过去五年在其各自领域产生影响的实例。实践措施的实施过程可能需要数年时间才能显现成效，但最终案例应充分呈现其最新的积极影响与经验



第一章

共建宜居智慧韧性城市未来

Mayor owns the SDG work in Espoo



Espoo Story

ESPOO





引言¹

当今世界正处于城市化加速与全球性挑战交织的关键时期。贫困与不平等、住房短缺、气候变化以及治理困境，正在严峻考验城市的韧性与包容性。如何在满足基本民生需求的同时，推动社会转型与实现可持续发展，成为全人类共同面对的课题。

联合国人居署始终坚信城市承载着人类追求尊严、安全与发展的愿景。通过推动包容性的城市设计，改善公共服务与基础设施，提升气候适应力，城市完全可以成为减少贫困、缩小不平等和增进福祉方面的重要力量。因此，《2030 年可持续发展议程》和《新城市议程》都将城市置于全球战略的核心位置，明确作出“没有人应被落下”的承诺。这一愿景不仅是一种价值宣示，更是一种行动导向，需要通过政策创新与实践探索不断加以落实。

基于这一愿景，全球可持续发展城市奖（上海奖）应运而生。上海奖是联合国人居署与上海市人民政府联合设立的全球性奖项，以“共建可持续的城市未来”为核心理念，旨在表彰和推广全球范围内具有创新性、系统性和可复制性的城市实践。作为一个全球性平台，它不仅认可卓越实践，还推动政策对话、经验交流和知识共享，鼓励城市成为积极变革的引领者。

2025 年第三届上海奖延续了“共建可持续的城市未来”的主题，并聚焦四个关键领域：满足多样化需求的适宜住房；建设以人为本的智慧城市；实现绿色、低碳和有韧性的发展；推动充满活力与高效的治理。本届评选共收到来自五大洲 33 个国家的 85 份申请，涵盖了不同地域、不同发展阶段的城市案例。经过严格的评审程序，国际专家评审团依据影响力、创新性、可持续性与适应性等标准，最终遴选出 5 个具有代表性的获奖城市。

具体而言，阿尔及利亚阿尔及尔通过大规模住房搬迁与社区更新，使数万户家庭从不稳定居所迁入配套完善的新社区，显著改善了公共卫生条件与社会公平，还推动了城市复原力与可持续发展。哥伦比亚波哥大则通过灵活的住房补贴机制和公私合作模式，帮助弱势群体获得体面住房，并在此过程中推动社区环境改善与就业增长，打造更公平韧性的城市格局。芬兰埃斯波在智慧城市建设方面突出强调数据驱动与市民参与，通过提升公共交通可达性和可持续性，推动了以人为本的城市规划与治理模式。韩国仁川以氢能经济为核心推进能源转型，并结合河道生态修复，既改善了城市环境质量，又通过广泛的公众和企业参与增强了环境治理能力。沙特阿拉伯麦地那则将生态恢复、文化遗产保护与城市更新相结合，利用数字化平台对城市进行了有效治理，提升了城市韧性促进生物多样性恢复也带动了地方经济发展。

1 本章作者来自同济大学，包括王信、伍江、陈迅、李卓群、连国梁、谭思奇。文中内容主要根据各申报“上海奖”城市网上填报的材料进行补充和总结。未特别标注的图片和数据均来自各城市填报材料。

这些实践共同表明，尽管各城市所处的发展阶段、经济条件与社会背景不尽相同，但它们都以创新的方式回应了全球性挑战，展示了实现可持续发展目标的多样路径。通过制度创新、技术应用与社会动员，让城市真正成为促进公平、提升韧性与保障福祉的核心力量。

今天，城市的选择将决定人类的未来。上海奖倡导并表彰这些敢于以长远眼光和务实行动引领转型的先锋者，推动全球交流与合作，共同迈向更加包容、公平、绿色和有韧性的城市化进程。



资料来源：<https://simple.wikipedia.org/wiki/Algiers>

图 2-1 阿尔及尔城市全景图

阿尔及利亚阿尔及尔：住房安置与城市更新

阿尔及尔通过大规模住房计划与智慧城市创新，同步推进社会包容、环境韧性与数字治理，构建北非可持续城市典范。

一、城市发展背景

（一）城市发展的总体情况

阿尔及尔是阿尔及利亚的首都和政治、经济、文化中心，地处地中海沿岸，是北非地区重要的港口与交通枢纽（图 2-1）。阿尔及尔市区人口众多，达到 350 万，都市区人口更是接近 500 万，占全国总人口的 10%，显示出其重要的城市地位。在经济方面，阿尔及尔港作为该国最大的商业港口，承担着石油、天然气和矿产资源的主要出口任务，凭借石油和天然气资源，阿尔及尔成为阿尔及利亚经济的重心，GDP 占比高达 40%（表 2-1）。作为首都，阿尔及尔集中了全国绝大部分的中央政府机构、大型国有企业的总部、主要金融机构和外国公司办事处。这种资源的高度集中化持续吸引着全国各地的求职者和移民。

阿尔及尔城市基础数据 表 2-1

序号	指标	数据	备注
1	城市常住人口	328.3 万人	2019 年
2	城市行政区面积	1 190km ²	
3	城市建成区面积	500km ²	
4	人均 GDP	14 600 美元	

（二）城市面临的主要挑战

阿尔及尔面临快速城市化带来的多重挑战，包括非正规住区广泛分布、住房短缺、基础设施老化、环境污染，以及气候变化引发的洪水、土地退化等问题。此外，城市还需应对公共服务覆盖不均、数字鸿沟、经济包容性不足等社会问题，亟需通过系统性规划与创新治理实现均衡且可持续发展。

（三）总体策略

近年来，阿尔及尔以建设现代化、可持续且具包容性的大都市为目标，大力推进城市更新与战略转型。自 2016 年起，政府推出一系列发展计划，涵盖交通、住房、环境与数字化等关键领域，并将其纳入延伸至 2030 年的长远愿景，以系统推动城市结构优化与服务能力提升。

（四）行动策略

在城市住房领域，阿尔及尔借助大规模国家资助计划，已建成超 8.4 万套社会住房，成功搬迁 6.1 万余户原非正规住区家庭至配套设施完备的新社区，显著提升了居民的居住质量与社会包容性。同步推进的“绿色计划”聚焦生态修复与环境韧性提升，重点对污染场地进行改造、扩展城市森林及公园绿地面积，加强生物多样性保护与可持续资源管理。此外，“黄色计划”致力于发展多模式公共交通系统，完善道路网络，建设防洪设施，以此提升城市机动性与气候适应能力。作为关键推动力，“智慧城市倡议”全面引入人工智能、物联网及大数据技术，对交通、水务及能源管理进行优化，推动数字治理和公众参与，促进创新与经济包容发展。

二、创新实践

（一）开展大规模住房安置计划

自 2014 年起，阿尔及尔开展了一项由国家资助的大规模计划，旨在消除非正规住区，并将受影响的家庭重新安置到新建的、服务设施齐全的城市街区。截至 2025 年 5 月，已有超 6.1 万个家庭从岌岌可危的居住条件（贫民窟、楼顶、地下室、预制板房）中重新安置到配备公共服务（学校、操场、医疗保健、民事保护）的体面住房单元中。在该计划的支持下，还建造了 84 000 套出租房，这些出租房在开发时考虑到了可持续性，纳入了绿地和基本城市基础设施（图 2-2）。

这一举措直接解决了住房短缺和社会不平等问题，同时改善了公共卫生和教育成果。它的成功得益于阿尔及尔市政府、住房部和地方议会之间的严格协调，其后勤模式可在 24 小时内完成多达 1 000 个家庭的搬迁。该计划的适应性体现在为其余 23 847 个仍居住在贫民窟的家庭持续开发更多住房。

该战略立足于实现每套住房居住 4.0 人的国家目标，并与可持续发展目标（SDGs），特别是与社会公平和城市复原力相关的目标保持一致，旨在消除不稳定的居住条件，改善公共卫生和安

全，促进包容性城市增长。为了满足迫切需求，阿尔及尔制定了一项公共租赁住房计划，由国家全额出资，并辅以先进的后勤运作。其代表案例包括成功根除了曾是阿尔及利亚最大的贫民窟，并对 Oued El Hamiz 和 El Karrouche 等重点地区进行重新开发。通过这些行动，共计 750 公顷被非法占用的公共土地得以回收。随后，这些土地被重新开发成基础设施和住房项目，包括阿尔及尔大清真寺和铁路扩建项目。

作为重新安置工作的补充，阿尔及尔还根据收入水平和人口状况实施了多项住房计划，以促进包容性和社会凝聚力。对于极低收入家庭，由第 08-1425 号法令支持的公共租赁住房（LPL）模式为其提供全额补贴。对于中高收入群体，其住房选择包括“先租后买”计划（AADL）、参与性社会住房（LSP）、辅助性促销住房（LPA）和公共促销住房（LPP）。每种住房模式都提供国家支持的金融机制，如补贴贷款、直接赠款和利率减免。这些计划让那些以前没有购房机会的人，能够在公平且有支持保障的条件下成为房主。

阿尔及尔还通过灾后住房政策增强了抗灾能力。2001 年的 Bab El Oued 洪水和 2003 年的 Boumerdes 地震等灾难性事件发生后，阿尔及尔



图 2-2 阿尔及尔新建的住房

储备了应急住房单元，以安置流离失所的家庭。灾难发生后，能够迅速部署临时住所，受影响的房产也可以通过国家资助的重建得到修复、重建或替换。ORSEC 公民保护计划进一步加强了这种备灾能力，该计划协调住房、安全和人道主义服务方面的应急工作。

除了建造住宅，阿尔及尔还注重将居民融入精心设计的城市环境。新建的住宅区都设有公共景观区、学校、市场、医疗保健设施、民防站和休闲区。这些城市改造项目隶属于更广泛的《2015—2035 年改造和城市规划指导计划》（PDAU）的一部分，其规划了包括西迪—阿卜杜拉新城和卡斯巴复兴项目在内的 82 个重大项目。该计划旨在实现阿尔及尔的现代化，在满足日益增长的住房需求的同时，兼顾保护遗产与环境的可持续性。

为切实保障住房建设的质量把控和有效管理，阿尔及利亚的住房战略强化了多部门间的协同合作，涵盖住房部、内政部、住房管理局、地区当局和地方市议会（APC）。通过定期开展检查工作、组建技术委员会和召开联席会议等方式，确保执行过程中的问责制和透明度。此外，政府还颁布了法律文书，以解决非法和无管制住房激增的问题。

（二）推进 Oued Smar 垃圾填埋场生态改造项目

2025 年，为应对气候变化、土地退化及城市污染等诸多挑战，阿尔及尔启动了绿色计划，该计划中的一个旗舰项目就是对 Oued Smar 垃圾填埋场进行改造。这个垃圾填埋场自 1978 年起持续运营，占地面积达 45 公顷，此前一直处于无管理状态。如今的改造目标是将其转变为一座安全、无障碍的城市公园。

该项目始于 2010 年，但在 2016 年之后才得以显著推进，具体措施包括沼气回收、渗滤液处理、使用多层屏障对垃圾填埋场进行密封，以及安装 637 千瓦的热电联产装置，将沼气转化为电力。

Oued Smar 垃圾填埋场曾是一个大范围的污染源，如今已成为循环经济和气候适应性的典范，不仅减少了温室气体排放，改造后还为公众提供了一个恢复后的绿色空间。该项目展现了创新和生态规划如何振兴退化的城市土地，与城市为改善空气质量、扩大绿色空间以及提高环保意识所做的一系列更广泛努力相一致。

通过大量的工作，包括挖掘、密封、安装 127 口沼气捕集井以及部署一个日处理能力为 720 立方米的渗滤液处理厂等大量工作，该垃圾填埋场得到了全面修复。目前，一个 637 千瓦的热电联产装置将收集到的沼气转化为电力，为公园的基础设施提供动力，并大大减少了温室气体的排放。该项目自 2010 年起分阶段实施，2016 年后扩大规模，现已成为阿尔及利亚生态恢复和可持续城市土地利用的国家典范（图 2-3）。

在废弃物管理方面，阿尔及尔通过公共实体 GECETAL 推动向循环经济转型。2015 年，阿尔及尔建成一座大型堆肥站，将绿色废弃物加工成有机肥料。截至 2025 年，已生产出超过 530 立方米的堆肥。惰性废弃物回收也被列为优先事项——2016 年安装了一个大容量破碎和筛分平台，已回收超过 99.9 万吨的拆除材料，用于道路建设。此外，2025 年还启动了塑料袋回收链，其中包括一条每小时 250 公斤的处理线，确保回收的塑料重新进入生产循环。目前，Oued Smar 的沼气发电厂为公园运营提供动力，而计划中的能源回收装置（ERU）将进一步把剩余废物转化为能源、堆肥和可回收材料，预计可减少高达



资料来源: <http://khouryengineering.com/?project=landfill-oued-smar-algeria-solution>

图 2-3 Oued Smar 垃圾填埋场改造项目

80% 的垃圾填埋量，保护土地，创造绿色就业机会，保护公众健康。

（三）启动阿尔及尔智慧城市倡议

自 2016 年起，阿尔及尔启动了聚焦技术创新与智慧城市转型为重点的可持续发展倡议，旨在把首都打造成为地区信息技术中心以及国际智慧

城市典范。该战略依托本土及海外的阿尔及利亚人才，大力推动人工智能、物联网及数字技术在城市治理中的应用，并通过举办国际会议、建立公私合作机制、支持初创企业以及推广数字解决方案等方式逐步推进。

2017 年 4 月，在总理及多位部长的支持下，首届创新型初创企业会议成功举行，这标志着阿尔及尔数字生态建设的一个重要转折点（图 2-4、图 2-5）。会议推动了青年技术创业、跨部门协作



资料来源: <https://frankrayal.com/2018/07/03/algers-smart-city-project/>

图 2-4 首届“智慧城市全球技术与投资峰会”



资料来源: http://www.xinhuanet.com/english/2018-06/28/c_137285443.htm

图 2-5 阿尔及利亚总理在首届“智慧城市全球技术与投资峰会”上发表讲话

和多个加速计划，并正式启动由国际人工智能专家 Riad Hartani 博士共同领导的“阿尔及尔智慧城市”项目。

随后，阿尔及尔联合私营孵化器，连续举办多届初创企业大会，促成一批高成长性本土企业在电商、交通、健康、文化、旅游、科技及环境等领域迅速崛起。孵化器数量显著增加的同时，一系列配套立法相继出台，如电子通信法、电子商务法及中小企业促进法等，为创新提供了制度保障。

2018 年 6 月，阿尔及尔举办首届“智慧城市全球技术与投资峰会”，吸引了 4 000 多名参与者、100 位国际演讲嘉宾及多国政府与企业代表。世界银行宣布设立创投基金、编码学校及“阿尔及尔平台”三大举措，以支持技术跨越和本地创新。

与此同时，多个具体项目同步推进，包括智能城市操作系统、交通管理、智慧水管理和能源效率优化等，均注重产学研结合及跨国合作。这一系列行动显著强化了阿尔及尔作为北非技术创新的枢纽地位，并为发展中国家智慧城市建设提供了可复制的路径与经验。

三、经验借鉴

（一）影响

社会影响方面，阿尔及尔借助系统性住房政策与社会融合计划，显著提升了市民的生活质量与社会包容性。多项按收入水平定制的住房计划，确保了不同群体均可获得适足住房，增强了社会凝聚力。灾后应急住房机制也在自然灾害中发挥了关键作用，体现出城市对弱势群体的大力保障。

环境影响方面，阿尔及尔在生态修复与气

候韧性建设方面取得突破性进展。Oued Smar 垃圾填埋场的成功转型大幅减少了温室气体排放；全市建成超 5 000 公顷城市森林及 3 000 公顷公园绿地，显著提升了碳汇能力和生物多样性（图 2-6、图 2-7）。

经济影响方面，智慧城市倡议推动阿尔及尔数字经济迅速发展，吸引国际投资与本土创新共振。住房与基础设施领域采用的“公共—私营”平衡融资模式，在减轻政府财政压力的同时也激发了市场活力。

（二）可持续性

阿尔及尔通过其《2015—2035 年城市发展计划》制定了一项全面的中长期发展战略，旨在将首都转型为一个可持续、包容和具有复原力的大都市。该计划紧密围绕 2030 年议程和新城市议程（NUA）的目标，整合了住房、交通、环境和遗产保护方面的 80 多个战略项目。

此外，阿尔及尔在可持续发展中践行“以人为本”原则，建立多方协同治理体系。通过智慧平台整合政府、专家、社区等力量，特别注重



资料来源：<https://www.sohu.com/picture/726541010>

图 2-6 阿尔及尔哈马植物园



图 2-7 阿尔及尔绿色计划实施成果

弱势群体需求，利用民主协商和数字工具促进公众参与，使市民成为城市治理的“共同创造者”，显著提升政策包容性与可持续性。融资与投资方面，阿尔及尔发展战略的长期实施由公共资金、公私合作伙伴关系（PPP）及循环经济模式共同支持。住房和基础设施项目自 2021 年起由中央政府拨款（70%）转向公私平衡融资（各 50%）机制，鼓励私营部门参与住房及基建。绿色项目依靠公共企业来回收成本，智慧城市倡议则获得了如世界银行等国际机构的支持，这一系列举措增强了城市发展的财政可持续性和创新包容性。

（三）创新性

政策立法方面，阿尔及尔通过系统性立法将可持续城市发展原则制度化。例如在住房领域，将消除贫民窟与重新安置计划纳入城市核心政策，并依托相关法律推动非正规住房合法化，增强法律清晰度和城市治理效能。此外，阿尔及尔还建立跨部门协调平台和技术委员会，强化了机构协同与问责机制。

规划设计方面，阿尔及尔以《发展和城市规划总计划》为核心，通过 82 个重大项目推动可持续增长，包括开发生态城、保护绿地及构建综

合交通网。其创新方法融合数据驱动的贫民窟改造、参与式住房计划，并将气候韧性融入设计，如修复绿地与防洪工程，实现了向包容、宜居及可持续城市的转型。

（四）适应性

阿尔及尔的做法为面临快速城市化、非正规住区和基础设施不足的城市提供了可调整的战略。把消除贫民窟和重新安置计划纳入城市核心政策，是需解决非正规住房问题的城市可效仿的模式。此外，还整合了最新的人口普查数据、建立跨部门协调以及全面的重新安置机制，推进社会公平和城市建设协同发展。

在废弃物管理方面，阿尔及尔采用的循环经济实践方法，包括堆肥、拆除废弃物再利用和沼气回收等措施，为面临垃圾填埋场过度使用和环境退化问题的城市提供了可推广的解决方案。

“智慧城市倡议”吸引了初创企业、大学和当地人才的参与，为那些旨在凭借有限资源推动创新的城市提供了一个可借鉴的模板。此倡议着重强调公私合作、数字工具的运用和以公民为中心的服务理念，这对于寻求实现治理现代化并改善服务供给的城市尤为重要。

哥伦比亚波哥大：我的城市我的家

波哥大市以“我的城市我的家”为主题，大力推进住房政策的落实和绿色基础设施的建设，既改善了城市生态环境，又促进了社会公平，为城市营造安全、包容、韧性的环境提供了杰出范例。

一、城市发展背景

（一）城市发展的总体情况

波哥大是哥伦比亚的首都和南美重要门户，坐落于安第斯山脉高原，常住人口接近 800 万，

其优越的地理位置与丰富的人力资源使其成为国家经济与社会创新的核心引擎。今天的波哥大，正以智能规划、绿色交通、开放创新和社会包容为战略方向，加速迈向南美最具活力和潜力的全球城市之一（图 2-8、表 2-2）。

波哥大城市基础数据			表 2-2
序号	指标	数据	备注
1	城市常住人口	718.15 万	
2	城市行政区面积	1 636km ²	
3	城市建成区面积	307km ²	
4	人均 GDP	12 321 美元	

（二）城市面临的主要挑战

尽管波哥大展现出强劲的增长潜力，但与全



资料来源：<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=76123284>

图 2-8 波哥大城市全景图

球众多大城市一样，它也面临快速城市化带来的深刻挑战。作为全国第二大受气候影响的城市，环境风险不容忽视。在社会经济层面，该市仍存在 28.3 万贫困家庭、劳动力非正规就业率达 32%，且有超过 25 万户家庭住房条件亟待改善。对此，波哥大正以公共政策为引导，通过改善基础设施、缩小地域差距和消除弱势群体面临的障碍，努力营造更具包容性、韧性和安全感的城市空间（图 2-9）。

（三）总体策略

基于可持续发展目标（SDGs）、新城市议程（NUA）以及国家行动计划的框架下，波哥大积极推进可持续发展战略。城市以“复原力、包容性和创新”为核心定位，致力于提升居民生活质量、推动绿色转型，其目标是到 2025 年实现温室气体大幅减排、构建紧凑宜居的城市格局，并通过公共政策促进社会公平与包容。

（四）行动策略

波哥大市的行动策略涵盖气候、土地利用、社会发展、城市治理等多个方面，并通过可量化指标对进展进行评估。

1. 气候行动：通过《气候行动政策》（PAC），波哥大设定了到 2024 年减排 15%、到 2025 年减排 50% 的目标，并在同一时期实现碳中和。该政策推动生态保护、恢复和连通性建设，增强城市应对气候变化的韧性。

2. 土地利用与城市规划：依据《土地利用规划》（POT），波哥大的规划强调以水资源为核心的空间布局，推动邻近性与关爱的城市模式，促进自然资源的合理利用与气候适应型栖息地建设。

3. 社会包容与公共空间：通过“波哥大安全步行”等以人为本的地方发展计划改善住房和公共服务供给，提升生活条件与公共空间质量。到 2027 年，波哥大计划成为一个注重福祉与机会均

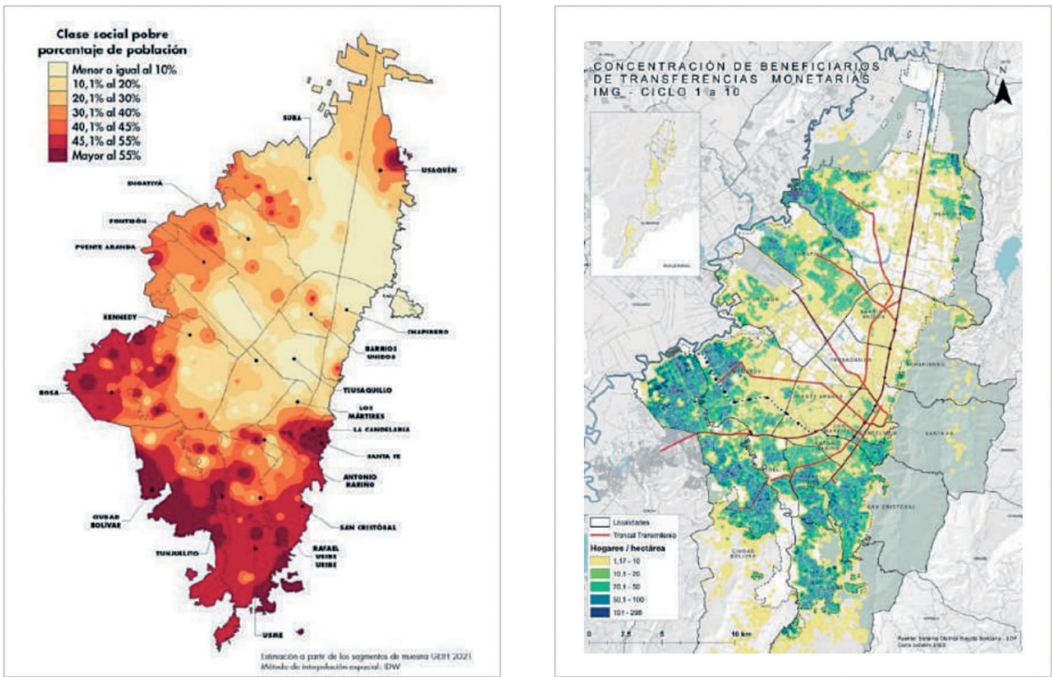


图 2-9 波哥大贫困集中程度（左）以及在政策中受益的家庭（右）

等的城市，让所有居民都能在公平与尊严中共享发展成果。

4. 城市振兴与治理创新：波哥大强调多部门协作与社会共治。通过综合城市项目，改善已建成区和外围区域的均衡发展，减少居民在社会、经济和环境方面的脆弱性。

二、创新实践

（一）住房计划——“我的波哥大之家”

“我的波哥大之家”住房计划以 2030 年为目标，旨在满足超过 25 万户家庭的住房改善需求，并通过住房带动经济与社会的全面转型（图 2-10）。该计划不仅着眼于房屋建设，更强调人居环境整体提升，将公共服务、基础设施与社会包容相结合，致力于塑造更加公平、韧性的城市。

该项目主要举措包括：①量身定制的灵活补贴和融资工具，支持弱势家庭获得社会住房；②利用现有城市结构，增加中心区域的住房供应，提升居民生活便利度；③推动公私合作，在交通便利的地区建设社会住房，并与公共设施、绿地及就业机会紧密联动。

该计划承诺建设 7.5 万套社会住房，并通过购置、租赁和改善三类补贴机制，结合农村住房建设与金融教育培训，全面支持收入低于四倍最低工资（约 1 400 美元）的弱势家庭。2024—2027 年间，每投入 1 万亿比索用于住房建设与改善，将为 GDP 贡献 1.82 万亿比索，并创造超过 40 000 个直接与间接就业岗位。目前，超过 43% 的社会住房购房者已获得市政补贴，已发放的 1 万余项补贴中，66% 惠及女性，其中 17% 为女性主导的家庭。至 2025 年，计划累计发放 2.4 万项补贴，并在指定振兴片区内锁定 2.5 万套潜在

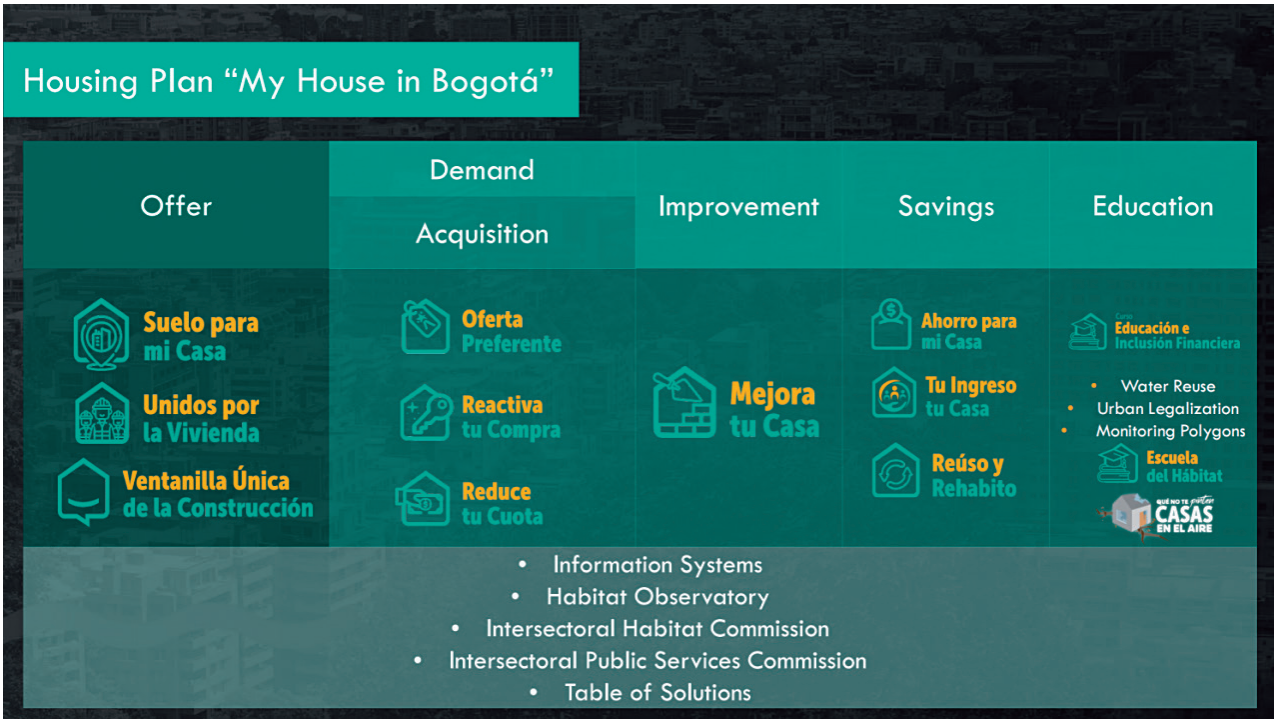


图 2-10 我的波哥大之家

社会住房。

圣克里斯托瓦尔区作为试点，预计建设 2 717 套住房，优先布局于公共服务和生态资源附近，形成可持续、包容、以邻近性为导向的居住模式。同时，波哥大通过人居环境改善干预计划（PIMI）等机制，将非正规住区纳入合法体系并实施改造；在正规城市区域，则通过土地管理与合作开发，为约 8 万套社会住房及相关公共空间提供用地。

此外，“振兴你的街区”战略进一步将住房与社区治理相结合，覆盖 20 个重点片区。通过多部门协作、社区参与和投资整合，不仅优化了住房供给，还通过交通、就业和绿地联动，推动社区公平发展并增强社会凝聚力，形成城市更新的长期动能。

（二）住房金融与社会支持计划——“我的储蓄，我的家”

为进一步缓解弱势家庭住房压力，波哥大推出了以金融补贴和社会保护为核心的“我的储蓄，我的家”住房支持计划，通过灵活的补贴与租赁支持，为低收入家庭、受灾群体及女性主导的家庭提供稳定、安全和可持续的人居环境（图 2-11）。

该计划包括：

1. 租赁支持——通过“团结租赁”（Solidarity Renting），为因灾害或经济困境而无力承担住房费用的家庭，提供每户每月 67 美元、最长两个月的租金补贴。截至 2022 年底已有 14 504 户家庭受益。

2. 储蓄购房支持——“我的储蓄，我的家”向低收入、女性主导的家庭（包括受家庭暴力影响者、冲突受害者与照护者）提供每月 165 美



图 2-11 “我的储蓄，我的家”战略

元的租赁补助，最长 12 个月，同时鼓励家庭每月自主储蓄 55 美元，共同完成住房资金的支付。截至 2022 年底，共有 3 907 户家庭受益。

3. 住房获取与改善——2020 至 2022 年间，分配了 8 644 笔社会住房购置补贴，并完成 2 911 个城市住房以及 182 个农村住房改善项目，改善了数万居民的生活条件（图 2-12）。

4. 住房合法化与产权正规化——通过设立“社会公共策展办公室”，推动无许可但符合抗震与规划标准的住房合法化，截至 2022 年底已颁发 750 份合法性确认文件。同时，城市还发放了 2 345 份土地权属证书，为来自非正规社区的家庭提供长期稳定的产权保障。

通过该计划，波哥大在住房金融创新与社会包容方面实现了突破，不仅增强了弱势家庭的住



图 2-12 近 30% 的城市建成区都是非正规建筑

房安全感，还推动了城市住房市场的公平与可持续发展。

（三）可持续出行与城市连通

波哥大一昆迪纳马卡大区明确了“可持续多模式出行”的区域愿景。预计到 2035 年，城市将建成 80 公里地铁线路、100 公里区域有轨电车、154 公里高运力绿色走廊、20 公里缆车系统、19 公里自行车大道、其他中运力绿色走廊，并打造配套的多模式枢纽区。

为提升系统效能，波哥大重点推进以下工作：①扩建快速公交系统站点与廊道；②引入超过 1 400 辆电动公交，全面推动公共交通电气化；③建设包括玻利瓦尔区与圣克里斯托瓦尔在内的缆车交通系统，覆盖地形复杂与连通性不足的区域；④启动首条地铁建设并同步推进关键接驳廊道。

其中，圣克里斯托瓦尔空中缆车项目是波哥大创新可持续出行的典范。位于城市东部山区

的圣克里斯托瓦尔长期因地形陡峭与无序发展而面临连通性困境，致使超过 40 万居民依赖长途步行或乘坐非正规交通工具出行。该项目通过约 2.87 公里的缆车线路，每小时单向可运送 4 000 人次，将居民出行时间缩短 72%，并与快速公交系统直接接驳（图 2-13）。

这一项目不仅提升了交通便利性，更通过可持续性、安全性且体现人文关怀的替代出行方式，提升教育、就业、医疗与文化服务的可达性，切实缩小社会与空间差距。

（四）社区共建街区美化行动——“魅力街区”

魅力街区“Magical Territories”项目让居民成为城市环境的共同创造者，充分调动社区积极性，激发归属感与责任感。通过街区工作坊、文化活动和实地改造，居民不仅能够提出想法，还能亲身参与环境更新。具体举措包括：共同绘制社区壁画、打造立体绿墙与口袋花园、翻新小型公共广场，以及对步行道和休闲场地进行微更

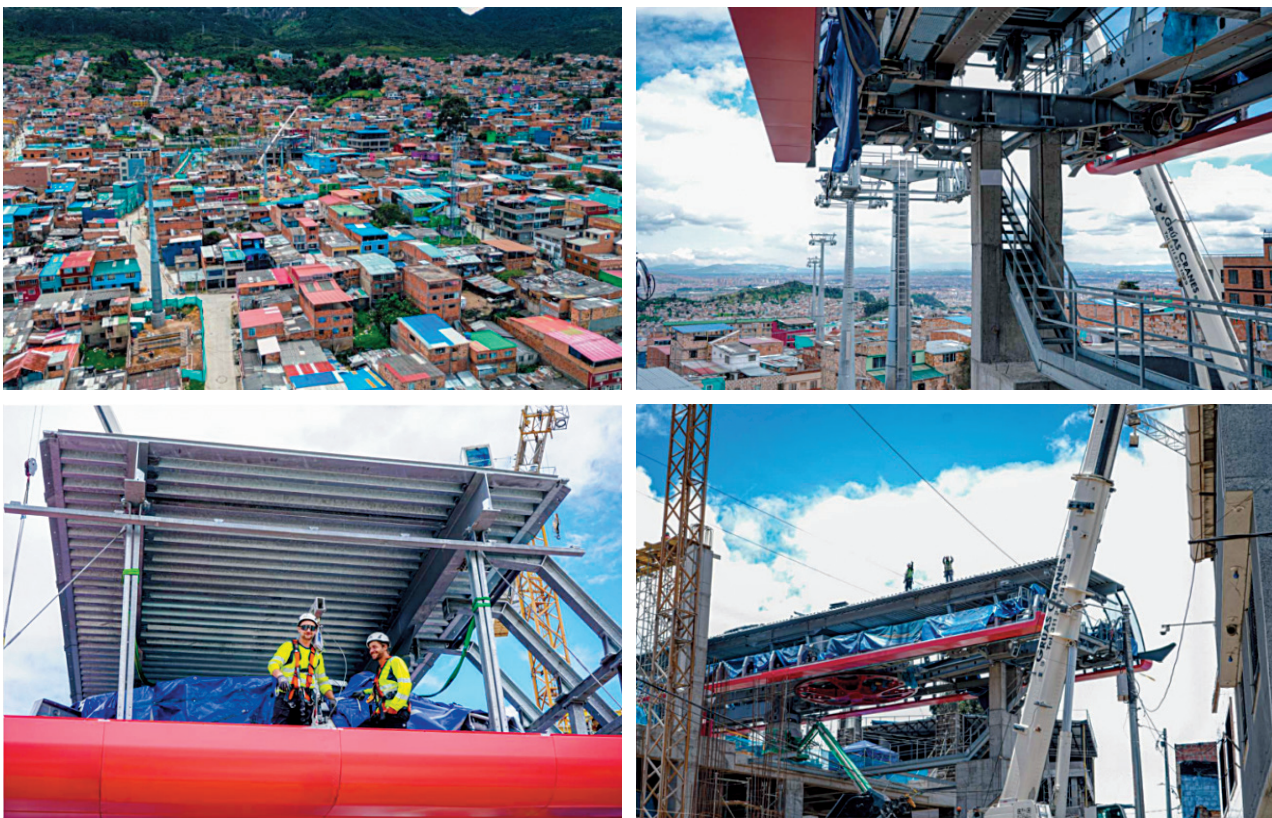


图 2-13 圣克里斯托瓦尔空中缆车项目

新。这些行动让街区焕发出新的活力，既改善了整体面貌，提升了宜居性，也增强了邻里之间的联系，促进了环保意识和公共空间的长期维护。更重要的是，每一处改造都留下了居民的印记，而他们在过程中也收获了实践技能与持续改善环境的信心（图 2-14）。

（五）气候行动与生态保护

波哥大于 2021 年发布《气候行动计划》（PAC），以此作为实现气候变化减缓与适应的核心路线图，确立了 2050 年实现碳中和的阶段性目标（图 2-15）。在实施层面，波哥大引入超 1 480 辆电动公交，推动交通系统全面低碳化；支持企业改进能源与水资源利用，鼓励中小企业通过创新技术减少排放；在垃圾填埋场（Doña

Juana）提取并利用沼气，污水处理厂（PTAR Salitre）同样实现沼气的收集与利用，进一步降低环境负担。

在风险管理与生态保护方面，地区风险管理与气候变化研究所（IDIGER）正制定高风险地区居民的搬迁安置程序，并开展多样化的宣传与教育活动，提升社区的防灾与适应能力。波哥大还积极推动东部山脉的生态保护与恢复，推出植被保护激励措施，鼓励公民和社会组织参与生态系统维护。

特别值得一提的是范德哈门森林保护区的公民保护行动（图 2-16）。该保护区旨在连接东部山脉与西部波哥大河，维系特有物种的生态廊道功能。尽管曾面临城市化压力，但本地社区与多个社会组织持续发声与行动——通过植树活动、



图 2-14 “魅力街区”计划



图 2-15 PAC 减缓目标

生态课堂、文化活动与多方联盟，吸引了超过 6 000 名居民参与保护实践。这一过程不仅强化了公众对生态系统的认知与责任感，也通过社会监督机制推动了政府履行保护承诺。总体而言，波哥大正在逐步构建面向未来的低碳、复原与包容的城市生态体系。

三、经验借鉴

(一) 影响

波哥大借助“我的波哥大之家”计划改善低

收入家庭住房条件，创造就业机会并缩小社区发展差距。同时，公共空间与基础服务的优化，提升了居民凝聚力和社会韧性。

在环境方面，波哥大推动绿色建筑、节能设计与雨水回收，每年节水数百万立方米、减少碳排放数万吨，以期在 2035 年减排 50%，并在 2050 年实现碳中和。电动缆车、自行车道和太阳能设施已融入居民生活，城市发展兼顾生态保护与低碳发展。

在经济层面，住房与振兴战略通过土地再利用和创新租赁模式提升土地与金融管理水平，四年惠及百万人口并创造 7 000 余个岗位。振兴指数助力优化投资配置，公私合作增强投资信心，推动绿色消费与社会公平。

(二) 可持续性

波哥大的“振兴你的街区”战略，特别是在圣克里斯托瓦尔的实践，契合《国家行动计划》和《2030 可持续发展议程》。该战略通过非正规住区正规化，将公共投资延伸至道路、公共空间和社会服务，改善长期被忽视的社区条件，并借助“城市振兴指数（IRU）”持续监测效果。同时，城市运用多种领土管理工具，如



图 2-16 范德哈门森林保护区的公民植树活动

绿色建筑标准、可持续排水系统及风险监测机制，推动生态与城市发展的平衡，全面降低碳足迹。

振兴战略强调服务贴近居民、社区包容多元。政府引导社区与企业共治，重视少数民族和弱势群体的需求。通过监督委员会、社区服务点和参与式设计工作坊等形式，居民从规划到实施均有发言权，既改善环境，也提升了社区凝聚力与归属感。

在融资模式上，波哥大采取跨部门合作与公私伙伴关系，推动缆车及周边区域改造。资金除依赖财政预算外，还通过杠杆机制、土地增值回收与多元投资渠道，确保可持续性再投资循环。

在制度层面上，波哥大于全境发展计划和四年期城市发展计划中，将生态修复、气候适应力和城市设计纳入长期目标；并通过土地与基础设施委员会强化跨部门协作与监督，使振兴成果得以制度化，形成了兼具财政保障、社会参与与制度创新的可持续发展格局。

（三）创新性

波哥大通过多项政策和制度创新推动城市可持续发展。《土地利用规划》（POT）确立12年发展蓝图，兼顾环境、社会与经济，并提升城市应对气候与公共卫生风险的能力；《安全行走地区计划》以公共空间更新提升安全感与幸福感；《生态城市与可持续建设政策》全面引导绿色转型。

在规划与设计上，城市采用“海绵城市”理念、绿色基础设施和清洁出行系统，改善生态与交通，同时推广旧房再利用和绿色住房。治理层面强调合作共治，财政上通过资金多元化与包容

性融资确保可持续。通过公私合作、土地增值回收及空间商业化开发，波哥大形成稳定投融资循环，为长期城市振兴注入动力。

（四）适应性

波哥大通过一系列前瞻性的规划项目和政策实践，已成为国内外城市可持续发展和韧性建设的学习典范。圣克里斯托瓦尔缆车沿线综合振兴项目已成为应对类似社会、经济和城市挑战的国际参照。波哥大开发了“城市振兴指数”和“人居管理工具箱”，在分析社会脆弱性、城市基础设施短板和气候风险的基础上，对投资进行科学排序。这一方法不仅提高了决策的针对性，也确保了振兴项目的长期效益。

此外，波哥大在实践中注重清洁可持续交通、社区参与和跨机构合作，将社会福祉和可持续发展置于政策核心。通过这些方式，城市能够将局部挑战转化为发展机遇，从而增强社区凝聚力、包容性和城市韧性。

芬兰埃斯波：共创共享的城市治理

埃斯波对于科技创新、多元主体社会参与的重视以及多层次参与性机制的制度保障，为可持续发展提供了重要支撑，在欧洲和全球具有重要影响力和示范作用。

一、城市发展背景

（一）城市发展的总体情况

从芬兰边陲小镇到全国第二大都市，如今埃



资料来源：<https://www.bcs.org/articles-opinion-and-research/espoo-an-intelligent-city/>

图 2-17 埃斯波城市全景图

斯波既是一座充满活力的大都会，也是一个充满国际吸引力的创新之城（图 2-17、表 2-3）。这座城市屡获殊荣：欧洲最可持续城市（Teloos 2016/2017）、全球首批“学习型城市”（联合国教科文组织全球学习型城市网络 2016）、世界最智慧社区（智能社区论坛 2018）。

埃斯波正通过三大维度构建可持续未来：一是在基础设施领域推行交通、建筑与能源创新解决方案；二是在教育体系中植入可持续生活方式课程；三是在社会服务方面提供促进福祉的文化体育、社会医疗配套，并持续维护舒适宜人的自然绿地空间；四是在低碳环境建设方面推广可持续的交通方式，致力于实现 2030 碳中和；五是

在社会公平方面向自身收入不足以支付基本开支和合理住房的家庭提供社会援助。

埃斯波城市基础数据			表 2-3
序号	指标	数据	备注
1	城市常住人口	32 万	
2	城市行政区面积	528km ²	
3	城市建成区面积	100km ²	
4	人均 GDP	74 300 美元	

（二）城市面临的主要挑战

目前，埃斯波仍有一些人和家庭面临经济困难，例如无法负担电费或孩子的业余爱好费用。

2023 年，约五分之一的劳动年龄人口（20~64 岁）因资金短缺而不得不削减食品或医疗支出费用。年龄在 20 岁以上的居民对自身生活质量的满意度自 2020 年以来有所下降。

（三）总体策略

“埃斯波故事”（The Espoo Story）是埃斯波的城市发展战略，以可持续发展为首要原则，倡导由市民与合作伙伴共同制定并以此指导城市运作。埃斯波的城市预算和财政计划都源于该战略，各部门和单位从该战略和市议会任期的共同目标中衍生出各自的“故事”和目标。“埃斯波故事”战略的实施体现在日常生活的方方面面，其价值观强调以居民和用户为中心，鼓励创新、崇尚研究、适应变革，通过积极参与和协作确保日常生活顺畅运转。同时，埃斯波秉持公平理念，以透明治理、平等包容的运作方式，为所有人创建一个包容的社会环境。

（四）行动策略

埃斯波正全力将可持续发展目标（SDGs）融入所有行动中，并使其成为城市战略的重要组成部分（图 2-18）。可持续发展已成为统领性价值观，正全面融入城市治理架构、公共服务体系与文化肌理之中。具体的行动策略包括：

- 1. 可持续项目管理：为城市员工提供工具和培训，将可持续发展理念融入项目的规划与实施过程。
- 2. 数据驱动决策：建立一个知识库，以支持做出明智和全面的可持续发展决策。
- 3. 员工教育：通过研讨会和定期培训帮助员工了解他们的角色如何对可持续发展产生影响。

埃斯波市还通过欧盟资助的欧盟城市行动（URBACT）的“可持续发展治理城市”项目参与国际合作，牵头九个欧洲城市深化城市治理的可持续性。



图 2-18 “埃斯波故事”城市战略

二、创新实践

（一）居民参与式城市调查

“我的埃斯波地图”（My Espoo on the Map）是一项开创性参与式调查，由埃斯波和阿尔托大学合作进行，通过数字地图工具收集居民对城市功能和发展的见解，从而直接影响城市规划（图 2-19）。该调查于 2020 年和 2024 年进行，在每届市议会任期开始时将居民的见解纳入城市发展，为长期战略提供指导。调查允许埃斯波居民在地图上标注他们认为重要或需改善的地点，其中 2020 年的调查共产生近 7 万个条目，尤其是来自儿童、青年、残障人士和外语使用者等传统上代表性不足的群体（图 2-20）。调查已拥有累计超 10 万个基于位置的条目，为了解居民生活经历提供了前所未有的视角。所收集数据被用于城市规划和研究，特别是北欧区域发展研究中心（Nordregio）的北欧绿色发展（NordGreen）项目。

（二）三维城市模型

2019 年，埃斯波成为欧洲首个将不断更新的三维城市模型作为开放接口服务推出的城市

（图 2-21）。埃斯波市的城市信息模型（City Information, CIM）集智能化、数据丰富性、可视化与实时更新于一体，涵盖了从土地利用到基础设施等城市结构的所有主要元素，包括城市建筑群以及街道、公园和供水系统。该平台作为基础信息平台，可用于提供城市规划、建筑控制和土地财产等方面的信息，能够更高效地辅助规划与决策，并更精准地反映城市现状，凭借其丰富多元的数据体系，可支持对埃斯波城市结构与基础设施进行多维度分析。该平台还可以存储和共享数据，通过开放接口服务，所有人都能使用实时更新的城市模型，为创新解决方案的诞生提供沃土。

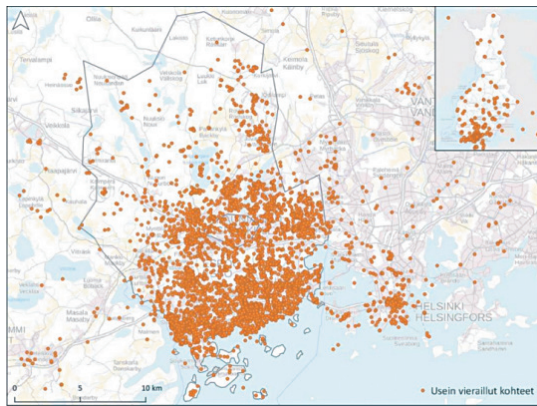
（三）住房计划

在经济适用房和租赁住房方面，通过市属机构埃斯波住房管理局（Espoon Asumus），埃斯波每年新建 400 套住宅，重点在交通枢纽增长区开发小户型。市政出租公寓较私人房源更具价格优势，同时提供“产权住房”（right-of-occupancy housing）模式，这是介于租赁住房和自有住房之间的一种中间形式，是国家保障性住房。居民申请排队号后，可向拥有大楼使用权的业主申请



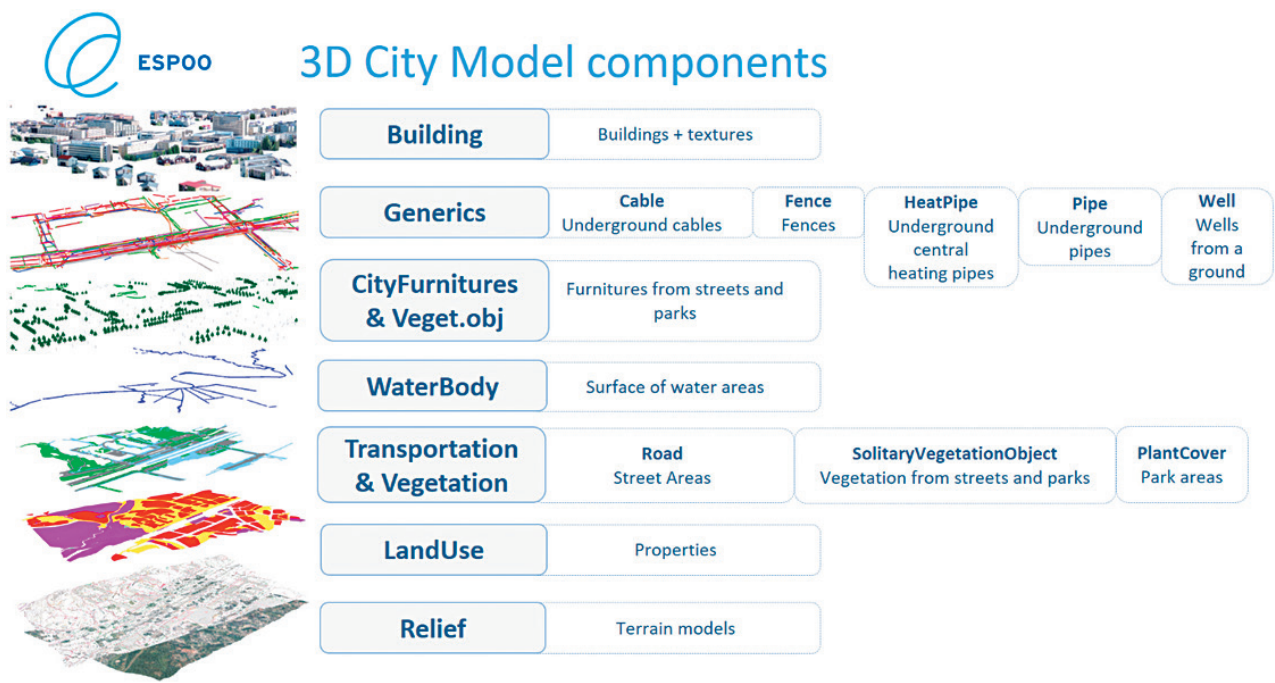
资料来源：<https://www.espoo.fi/en/news/2024/11/espoo-residents-very-actively-responded-my-espoo-on-map-survey>

图 2-19 “我的埃斯波地图”宣传画



资料来源：<https://www.espoo.fi/en/news/2024/11/espoo-residents-very-actively-responded-my-espoo-on-map-survey>

图 2-20 “我的埃斯波地图”中儿童和青年标注的常去地点



资料来源：https://kartat.espoo.fi/3d/index_en.html

图 2-21 埃斯波三维城市模型的组成内容

心仪的公寓。一旦获得公寓并获批入住，则须向公寓所有者支付入住权费和每月居住费用，从而使居民无需购房即可获得稳定居所。目前，埃斯波约有 6 600 套已完工或在建的产权公寓（right-of-occupancy apartments）（图 2-22）。

为促进城市均衡发展，埃斯波确保住房满足不同情况的个人需求。通过提供辅助性和服务性住房选择，特别关注有特殊需求的居民，如老年人和残疾人，提供个性化的照料，帮助他们在获得必要支持的同时保持独立。同时，为面临无家可归风险的居民提供财务咨询、紧急住房分配和社会服务，帮助他们建立稳定的生活，从而减少长期社会不平等现象。

埃斯波将碳中和理念融入住房计划，通过打造节能住宅、使用可持续建筑材料、采用回收系统和负责任的废弃物管理做法以及注重生态友好型城市设计等举措，以实现 2030 年碳中

和的目标。埃斯波在住宅规划中优先考虑绿地，确保社区宜居且环保。注重公共交通建设，从而减少汽车依赖，促进可持续的流动性。2023 年，埃斯波和赫尔辛基之间修建了一条全新的有轨电车线路，为可持续和无障碍交通提供了支持（图 2-23）。埃斯波还致力于改善自行车基础设施，鼓励可持续和净零排放的交通方式。



资料来源：<https://www.espoo.fi/en/housing-and-building/housing/right-occupancy-apartments>

图 2-22 埃斯波的产权住房

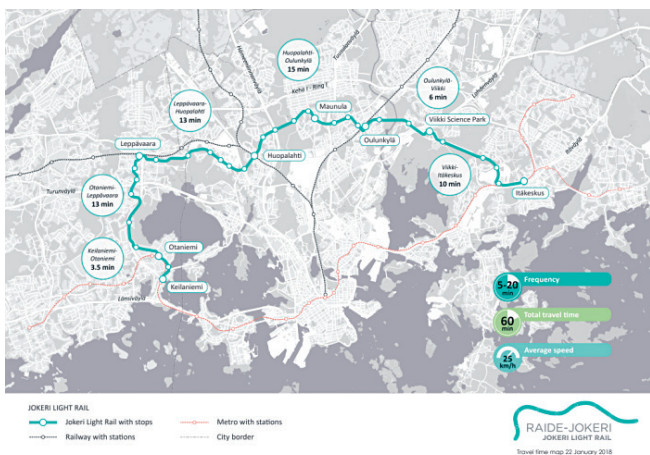


图 2-23 埃斯波和赫尔辛基之间的有轨电车

（四）自动驾驶接驳车

2019 年秋季，埃斯波市与自动驾驶初创公司 Sensible 4 展开合作，在埃斯波克拉（Kera）地区开展自动驾驶接驳车 GACHA 试点项目（图 2-24）。该试点的核心是为克拉地区的上班族提供“最后一公里”出行解决方案，例如往返于火车站与办公楼之间的接驳服务，该项目还为物流运输提供便利。这一公共交通和物流运输项目的实施有效减少了路面车辆，创造了更安全舒适的交通环境，有力推动了为市民提供安全、经济、可持续的交通服务这一目标的实现。

GACHA 项目的自动驾驶接驳车车厢内可容

纳约 16 人，其圆弧形的座椅设计既是出于舒适的考虑，也是希望促进乘客之间的社交互动。该自动驾驶接驳车还能适应各种天气条件，甚至在芬兰冬季大雪覆盖的路面上也可安全行驶，这有效解决了芬兰冬季几近 -28°C 极寒天气下居民日常出行困难的问题。

（五）沼气再利用

北欧能源公司盖顺（Gasum）在芬兰生产的沼气来自家庭、农业和企业等产生的可生物降解废物，100% 可再生。在运输过程中使用沼气，可以将燃料生命周期内产生的温室气体排放量减



资料来源：<https://sensible4.fi/gacha/>

图 2-24 行驶中的自动驾驶接驳车



资料来源：<https://www.ikea.com/fi/fi/newsroom/corporate-news/kaasutankkausasema-loeytyy-nyt-jokaisen-ikea-tavaratalon-laeheisyydestae-pub7c240837/?msockid=1c51333bc8a86632202d250bc97a6787>

图 2-25 宜家的沼气加气站

少 85%。使用沼气还能减少城市交通产生的排放物如氧化亚氮和颗粒物，从而显著改善城市空气质量。Gasum 公司在芬兰和瑞典拥有 13 家沼气厂，同时还从芬兰的三家合作工厂购买沼气。目前，包括埃斯波在内的大都会地区生产的沼气量相当于大约 1 000 辆公共汽车或 30 000 辆轿车的年燃料需求量。

Gasum 公司和宜家家居（IKEA）芬兰公司于 2017 年开展合作，利用宜家商场餐厅的生物垃圾生产可再生、低排放的沼气，并在宜家商场旁建起加气站，宜家的顾客和其他燃气汽车用户均可使用这些加气站（图 2-25）。埃斯波已有 80 多家公司通过在运输中使用沼气减少了排放量。

三、经验借鉴

（一）影响

“我的埃斯波地图”为学术研究提供信息，并为该市 2060 年之前的总体规划发展提供支持。埃斯波三维城市信息模型是基准数据模型，通过开放式界面发布，不仅缩短开发项目周期、节约城市预算，还为测试创新和解决方案提供平台。

埃斯波提供安全、包容且可负担的租赁住房，促进社会公平稳定。

在环境方面，节能住宅、低碳建筑材料减少了建筑全生命周期的碳排放，绿地融入和生态化设计增强了城市生态系统服务功能。各类公共交通设施的开发有效减少私人汽车依赖，降低温室气体与空气污染物排放，提升了交通安全性和效率。在能源层面，实现城市区域能源供热转型，沼气利用将生物废弃物转化为 100% 可再生能源，在运输环节减少高达 85% 的温室气体排放，并通过减少氮氧化物和颗粒物显著改善城市空气质量（图 2-26）。

（二）可持续性

埃斯波基于生态系统的方法推进商业活动、实现绿色转型、促进就业与经济发展，不仅减少排放，还提高福祉。在可持续发展方面，埃斯波致力于率先实现联合国可持续发展目标：①在实现 17 个可持续发展目标方面发挥带头作用；②到 2030 年实现碳中和，努力应对气候变化；③鼓励可持续的生活方式，加强城市实践以支持可持续发展目标；④成为可持续城市发展典范，通过让企业和研究伙伴参与城市发展来提高

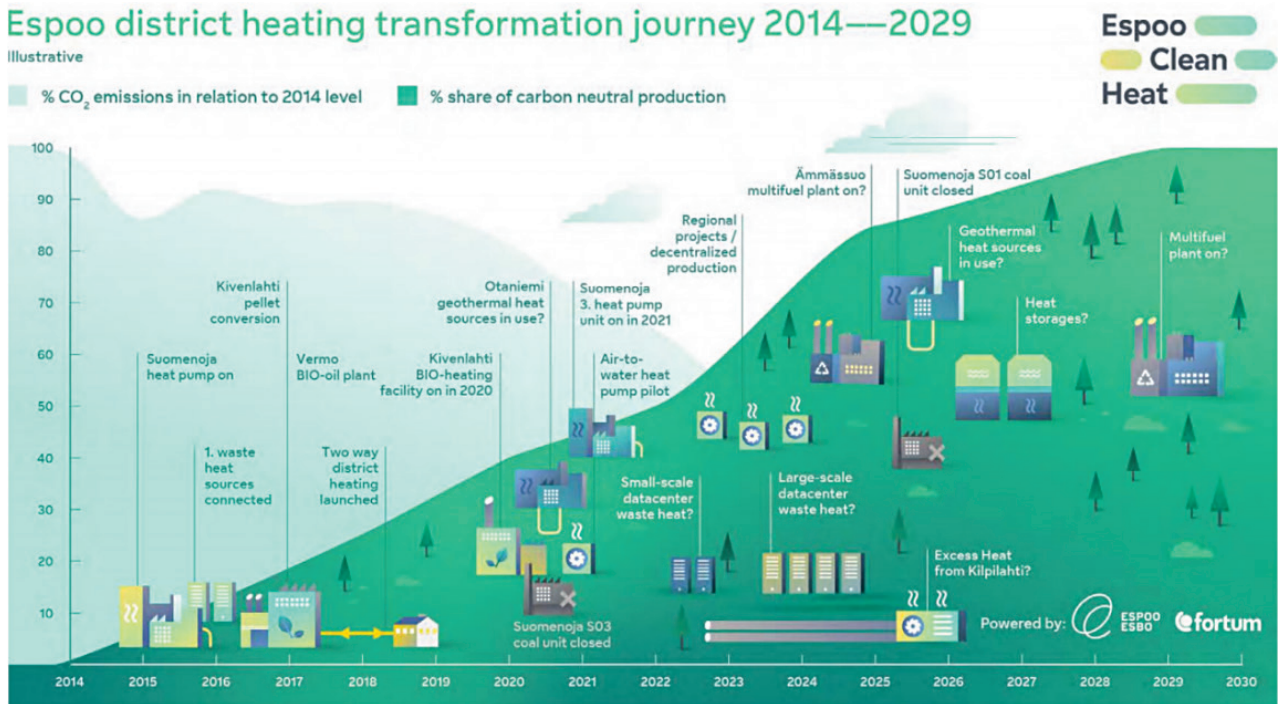


图 2-26 埃斯波区域供热改造计划（2014—2029）

城市福利；⑤引领可持续创新，促进合作伙伴关系和欧盟资金分配，鼓励可持续解决方案的数字化。自 2019 年起，埃斯波与芬兰技术研究中心（VTT）共同制定衡量标准，以监测和评估动态城市环境中的战略实施情况。

融资与投资方面，埃斯波正与欧洲合作伙伴强化利用欧盟资金推动城市可持续发展。市议会批准的预算明确了为市民提供基础服务的各部门预算及收入预估。

在制度上，埃斯波将可持续发展目标系统融入城市规划、预算和绩效监测，确保公共服务与政策举措协同推进并落实问责。该模式打破层级壁垒，推动政府、居民和各方协作共创，形成创新包容的治理生态。“埃斯波气候社区”等本土试点经验正被推广至城市运营体系，持续提升制度韧性。通过《自愿地方评估》（VLR）等机制定期监测进展，积极参与多层级治理网络，共同打造可持续城市解决方案。

（三）创新性

在政策方面，埃斯波每年借助《埃斯波运营环境状况报告》对全市各项活动进行全面汇报，以此服务于城市运营及财政的规划与决策。居民可通过透明的在线报告工具了解城市行动进展，该工具包含对 17 项可持续发展目标实施成效的评估。“我的埃斯波地图”调查是实现这些目标的主要工具。

在规划方面，城市规划师充分参考“我的埃斯波地图”调查中的居民意见，与居民分享调查结果，并举办土地使用和交通研讨会来完善相关居民数据（图 2-27）。与会者以地图作为参考，概述各自地区当前和未来的特征，绘制未来大气地图，并添加反映调查反馈的图片以及根据居民反馈制作的词云。

城市治理上，埃斯波的《行为准则》适用于包括当选官员、工作人员工作方式在内的各种行为，为一系列可持续发展目标的实现提供支撑，



资料来源：<https://www.ikea.com/fi/fi/newsroom/corporate-news/kaasutankkausasema-loeytyy-nyt-jokaisen-ikea-tavaratalon-laeheisyystae-pub7c240837/?msockid=1c51333bc8a86632202d250bc97a6787>

图 2-27 规划师和居民共同讨论维斯科尔皮 - 卡拉耶尔维地区的规划发展

在健康福祉（SDG3）领域，确保城市治理遵循强有力的规则；在性别平等（SDG5）领域，杜绝城市运作中的性别歧视行为（图 2-28）；在体面工作和经济增长（SDG8）、减少不平等（SDG10）、公正和谐和包容的社会（SDG16）（图 2-29）等方面，注重公平性和透明度，建设公正、强有力的官方机构。

融资方面，埃斯波与大学、研究中心以及企业开展合作，致力于将埃斯波建设成为北欧最适合初创和成长型企业发展的城市。通过为企业和专家制定“吸引力计划”，以加强埃斯波的收入基础。同时，积极申请国家复苏基金和欧盟资

金，与企业及科研机构共同发力，进一步提升该地区作为企业迁址目的地的吸引力。

（四）适应性

“埃斯波故事”（The Espoo Story）构建了结构化、可推广的实施框架，有机整合数字测绘工具、公众参与机制和校园协作网络，为各城市提供可复制的公众参与策略；“与埃斯波共创”（Make with Espoo）工具包为有意与市民及企业共同开发解决方案、服务或产品的城市提供实用手册、方法论和参考模型。

目前，埃斯波的 VLR 机制已被联合国人居署、北欧区域发展中心等国际组织列为参与式治理典范。该市还为联合国人居署开发了 VLR 虚拟培训课程。2022 年，埃斯波携手芬兰六大城市及地方政府联合会，将该机制正式升级为“SDG 意义构建工具”（该工具已于 2021 年联合国高级别政治论坛展示），目前已被全球 30 多个城市采用。作为欧洲城市联盟（Eurocities）成员，埃斯波在 2024—2025 年担任文化管理、创新与创业工作组的主导角色。作为欧盟“2030 气候中和与智慧城市使命”首批试点，埃斯波正与其他先锋城市共同探索解决方案，为欧洲城市 2050 年达标提供示范。

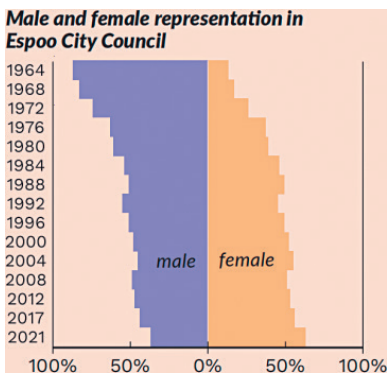


图 2-28 埃斯波市议会代表的男女比例

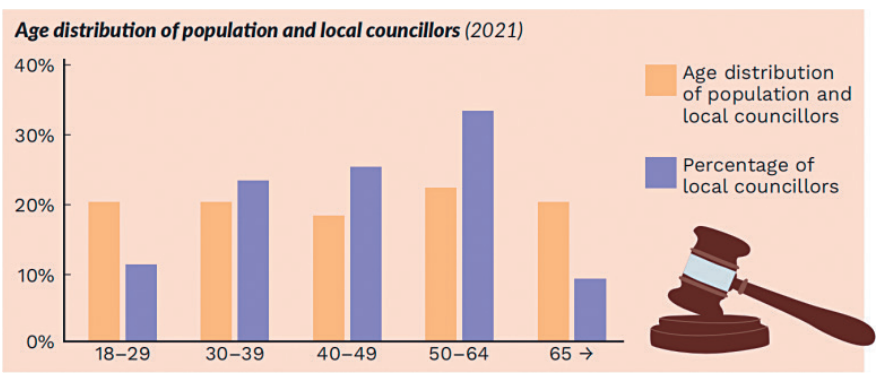


图 2-29 居民和地方议员的年龄分布

韩国仁川：能源转型迈向可持续未来

仁川以结果为导向的综合方法将长期远景与可衡量的成果相结合，在环境保护、经济活力和社会包容之间取得了平衡。

一、城市发展背景

（一）城市发展的总体情况

仁川在过去 60 年里发展成为韩国第二大经济城市（图 2-30），人口达 300 万，地区生产总值达 880 亿美元（表 2-4）。自 1883 年开港以来，仁川凭借其毗邻中国和日本的地理位置及作为首

尔主要门户的战略优势，逐步确立了其地缘政治枢纽地位。尽管在 1950 年朝鲜战争中城市八成建筑被毁，仁川于 20 世纪 60 年代凭借制造业展现韧性，并于 1981 年成为韩国第三个直辖市。1997 年亚洲金融危机后，2001 年仁川国际机场启用推动物流业发展，2003 年仁川经济自由区（IFEZ）设立吸引生物制药领域外商投资。截至 2024 年，仁川已成为全球生物制药产能最大的城市。

仁川城市基础数据 表 2-4

序号	指标	数据	备注
1	城市常住人口	302.1 万人	
2	城市行政区面积	1 067km ²	
3	城市建成区面积	512km ²	
4	人均 GDP	27 356 美元	2022 年



资料来源：https://renchuan.dayoucs.com/guanyurenchuan/renchuanjianjie/

图 2-30 仁川城市全景图

(二) 城市面临的主要挑战

为了建立工业基地，仁川自 1970 年以来将土地面积扩大了 5.6 倍（图 2-31）。然而，作为一座沿海城市，仁川将气候变化导致的海平面上升视为直接影响市民生存的重大问题。2019 年，前联合国秘书长潘基文警告称，“如果不解决气候变化问题，到本世纪末，仁川可能会被淹没。”

此外，2003 年经济自由区设立后，仁川城市功能向新区域转移，原有市中心地位下降，以制造业为主的产业结构在温室气体减排方面存在脆弱性。经济增长放缓也加剧了地方经济活力的不

足。由于以首尔为中心的交通网络扩展，导致仁川市内交通可达性降低，因此改善公共交通基础设施迫在眉睫。

(三) 总体策略

仁川市将《2045 碳中和城市愿景》与《仁川城市总体规划 2040》紧密结合，确立到 2045 年实现温室气体净零排放的目标（图 2-32）。该愿景系统规划了 7 个关键领域的 154 项实施任务，致力于在环境保护、经济活力和社会包容之间取得平衡。总体规划提出“仁川，一个每个街区都

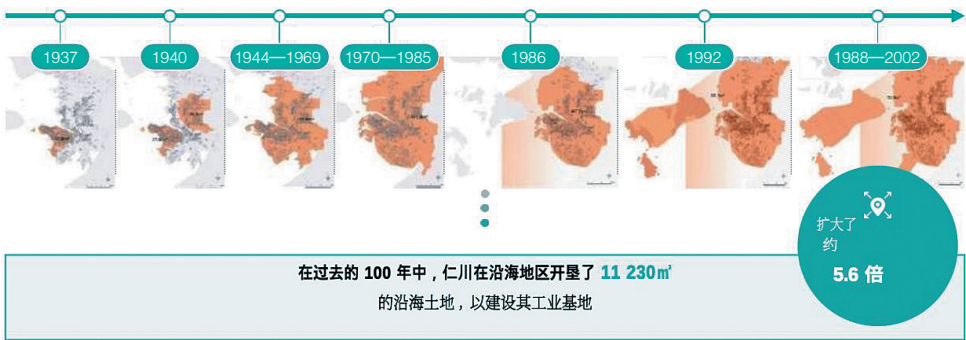


图 2-31 仁川在过去 100 年内快速的土地扩张



图 2-32 仁川发布 2045 碳中和城市愿景

宜居的国际城市”的发展蓝图，将碳中和、生态恢复、灾害韧性提升和未来产业培育作为核心战略方向，通过立法保障、多元融资和公私合作机制确保策略落地。

（四）行动策略

仁川正通过三大重点行动推进可持续发展：一是发展生态友好型智能交通系统，智能交通系统（ITS）项目一期和二期已于2024年完成，大幅提升交通运行效率 and 安全性；二是培育未来产业，松岛已发展成为全球生物制药生产能力领先的区域，青罗地区于2024年5月建成世界最大液化氢工厂，推动清洁能源产业发展；三是推进生态修复，在20年“溪流修复运动”基础上，通过公民与地方政府合作，将5条主要溪流修复为自然生态河流，并创建亲水空间和休闲设施，提升城市生态功能与市民生活品质。

二、创新实践

（一）推行“一美元住房”福利政策

仁川正在推行大胆的住房福利政策，以提高生活质量并确保居住稳定，从而应对人口结构的变化，包括低出生率和单人家庭数量的急剧增加。特别是仁川正在推行量身定制的住房政策，为满足不同社会群体的需求，该政策以开创性的低成本租赁计划“一美元住房”项目为中心。

截至2023年，韩国的总生育率为0.72，在经合组织成员国中位居最低。与此同时，单人家庭数量达到约1000万户，占总家庭数量的35.5%。自2016年以来，这一数字增长了一倍多，住房类型也随着家庭结构的变化而迅速多样化。

此外，反映住房成本负担的施瓦贝指数在2021年达到19.7%，远高于经合组织的平均水平（约15%），凸显了住房福利政策转变的迫切需要。对此，仁川市于2009年制定了《综合住宅计划》，2018年制定了《基本住宅条例》，2021年制定了《2030仁川综合住宅计划》，不断加强制度基础。从2024年开始，仁川积极推行针对各个年龄群体的定制住房政策，旨在最大限度地减少人口外流，促进年轻人流入仁川。

旗舰计划“一美元住房”为新婚夫妇和有新生儿的家庭提供长达六年的稳定住房，租金极低，仅为每天一美元（每月约30美元）。这相当于私营部门平均租金的约4%，显著减轻了这些家庭的住房成本负担。该项目每年提供1000套住房，并提供约263万美元的租金补贴，为降低结婚生育门槛做出了切实的贡献。住房类型包括“购买租赁型”与“全租租赁型”。前者指市政府提供公共租赁住房，作为一种灵活的、以租户为中心的供应方式；后者则指市政府直接向申请人出租所选住房，建筑面积最高达85平方米。

2025年3月，购买租赁类型的500套住房招标吸引了3681户家庭，竞争率为7.36:1；同年5月，全租租赁类型的500套住房招标吸引了1960户家庭，竞争率为3.81:1（图2-33）。这些数字表明了民众对该政策的强烈需求和社会的高度关注（图2-34）。

（二）建设智能交通系统

2040—2045年，仁川将通过应用智能交通系统以综合方式解决包括原市中心在内的全市交通问题，强化其全球智慧城市地位。

自20世纪70年代以来，随着海岸开垦和城市建设的推进，仁川市区面积扩大了约5.6倍。特别

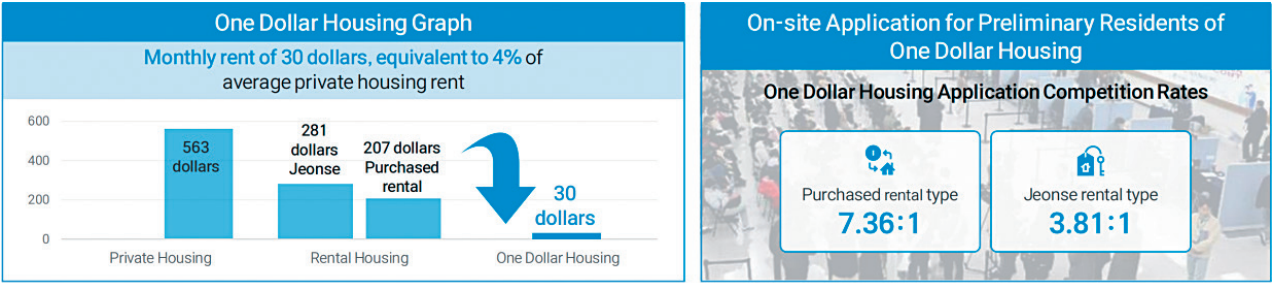


图 2-33 “一美元住房” 的租金优势和较高的申请竞争率



图 2-34 “天原” 公共租赁住宅初选住户报名首日，报名者涌入市政府大厅

是 2003 年仁川经济自由区成立后，新开发地区的开发进程加速，城市规模也随之扩大。然而，新旧市中心之间的基础设施差距也日益增大。

原有的市中心依旧依赖过时的交通基础设施，引发了各种社会成本问题，影响行人、公共交通使用者以及弱势群体（尤其是老年人、儿童和残疾人）的安全与便利，还有长期拥堵和应急响应延迟。以汽车为中心的交通系统也未能充分保障行人等群体的权益。

对此，仁川市正在推行前瞻性交通政策，整合《仁川城市总体规划 2040》与《2019 仁川智

能交通总体规划》。尤其旨在通过保护弱势道路使用者、改善公共交通的可达性以及建立能够实时响应的智能基础设施，确保平衡发展，促进整个城市的进步。

一项关键成果是，2024 年 ITS 项目第一、二期工程竣工后，交通信息中心得以高效运行，并通过对公共交通信息的综合管理，提高了交通运行效率和市民满意度。

系统改进取得的具体成果包括：消防车响应时间达标率从 79.4% 提高到 94%（图 2-35）；交通死亡率降低 27.6%；通过智能人行横道的运行，



图 2-35 紧急车辆优先信号服务



图 2-36 通缉车辆定位跟踪系统



图 2-37 智慧人行道鸟瞰图

行人事故减少 14%；通过智能路口的运行改善了交通流量；通过追踪通缉车辆成功抓获了犯罪分子（图 2-36）；以及通过导航系统实时引导剩余信号时间。先进技术的运用大大提升了公共便利性和安全性（图 2-37）。

这些努力获得了国内外的认可。2020 年，仁

川被联合国减少灾害风险办公室（UNDRR）认证为亚洲首个“安全智慧城市”典范。2023 年，该市荣获总统积极治理奖；2024 年，仁川在国土交通部开展的“可持续交通城市评估”中被评为“表现最佳机构”。

（三）推动氢能经济为中心的能源转型

仁川的产业结构以制造业为中心，能源消耗以化石燃料为主，长期以来面临着产业和能源转型的迫切需求。尤其值得一提的是，仁川专注于汽车零部件和钢铁等高碳产业，并且由于煤炭和石油发电以及工业活动，其对化石燃料的依赖程度依然很高。老化的工业设施以及建筑的能效低下，进一步加剧了这种依赖，导致温室气体排放增加。截至 2018 年，仁川的温室气体排放量位居全国最高，约为 7.4 亿吨，其中约 75% 来自发电和工业部门。

为此，仁川市正在推进《仁川城市 2040 总体规划》和《2045 碳中和愿景》，以促进可持续城市发展并应对气候变化。该城市总体规划确定了实现碳中和、增强灾害抵御能力以及培育面向未来的战略产业等关键优先事项。

首先，第一核心战略重点是“创新产业结构，扩大以氢能经济为中心的能源转型”。截至 2024 年，仁川已部署 2 320 辆氢动力汽车，其中包括 480 辆氢动力公交车（图 2-38），数量位居全国之首。同年 5 月，仁川建成了全球最大的液化氢工厂（图 2-39）。

其次，仁川市通过开展一系列项目鼓励公民参与，以此提升公众对环境问题的认识，并鼓励碳中和实践。值得关注的项目包括“碳中和气候公民社区”和“青年支持者”，而“可持续发展委员会”则充当着与民间社会沟通的桥梁。



图 2-38 仁川氢能公交车



图 2-39 仁川建设世界最大的液化氢工厂

最后，仁川正在加强国际合作。仁川与总部位于松岛的绿色气候基金（GCF）的合作预计将产生每年约 2.8 亿美元的经济效益，并创造新的就业机会。2023 年，仁川与联合国共同主办了一场国际论坛。亚洲及太平洋经济社会委员会（UNESCAP）分享了其向碳中和转型的经验。

（四）开展仁川市河道生态修复工程

仁川市作为韩国重要的港口和工业中心，在工业化进程中实现了快速的经济增长，然而，工业设施的扩张也导致城市河流水质遭受严重污染，河流周边的湿地和绿地出现面积减少或部分退化现象，河流的自然净化功能随之下降，生态平衡遭到破坏，水生态系统的健康状况逐渐恶化。2003 年 4 月，环境部宣布在承基川和掘浦川中检测出致癌物质，进一步凸显了河流修复的紧迫性。

为此，仁川市于 2003 年 9 月正式成立“仁川溪流修复工作组”，系统性地推进溪流修复行动。该工作组由仁川市政府、当地民间社会组织以及环境专家共同组成，采用公私合作模式。工作组实施了诸如“溪流学院”“青年溪流营”“市民溪流管理活动”等公民参与项目，每年有数千人参与，进而建立了一个让市民在日常生活中参

与生态修复的体系（图 2-40）。在此基础上，仁川市于 2004 年 9 月颁布了韩国首个“河流修复支援条例”，为市民和专家共同讨论并确定河流修复目标和空间利用方案的参与式决策框架奠定了基础，也为地方政府层面的河流管理和修复夯实了制度基础。

仁川市积极收集公众意见，通过对每条河流进行现场调查、举办论坛和听证会等方式，建立了一个由 155 个组织和约 1 万名市民组成的网络，使其直接参与河流修复和管理。特别是通过“一家公司，一条河流护理活动”，建立了公私合作模式，25 家公司、军事单位和民间社会组织携手合作，共同守护河流。参与的公司与当地政府



图 2-40 2024 仁川天水市民评价小组及支持者就职仪式



图 2-41 仁川市河道生态修复工程现场

和民间社会组织合作，开展了一系列环境修复活动，例如河流清理、植树造林和水生态系统管理（图 2-41）。为表彰这种积极的公私合作所取得的成就，仁川市于 2011 年荣获环境部长官奖。

通过持续的公私合作，承基川的水质已从 2023 年的 3.1 ppm（三级）改善至 2025 年延寿区厅报告的 2.6 ppm（二级）（图 2-42）。政策认知调查的得分为 4.14 分（满分 5 分），展现了公众的强烈信任和支持。此外，根据仁川国立大学的一项研究，截至 2020 年，这项环保且便捷的河流修复项目预计每年创造经济价值约为 4 200 万美元。



图 2-42 承基川河道生态修复工程前后对比

三、经验借鉴

（一）影响

社会影响方面，仁川市通过住房与交通政策显著提升市民生活质量与社会包容性。“一美元住房”计划为新婚及育婴家庭提供大量优质租赁住房，且有效降低居住成本，进而促进了人口流入和出生率增长（图 2-43）。此外，智能交通系统部署后，消防应急响应达标率显著提升，交通事故死亡率下降 27.6%，行人事故减少 14%，市民出行安全与效率大幅提高。

环境影响方面，仁川在生态修复与低碳转型方面成效显著。五大河流修复工程持续推进，河道环境品质得到明显提升。仁川建立的氢能产业生态系统，有效减少温室气体排放，为实现 2045 碳中和目标奠定坚实基础（图 2-44）。

经济影响方面，仁川的氢能产业集群与液氢工厂不仅带动了产业链发展，还提升了就业水平；智能交通系统的应用效益显著，人工智能信号优化使得试点区域通行速度提升 8.3%、延误减少 8.7%，每年创造经济效益达 51.8 万美元。

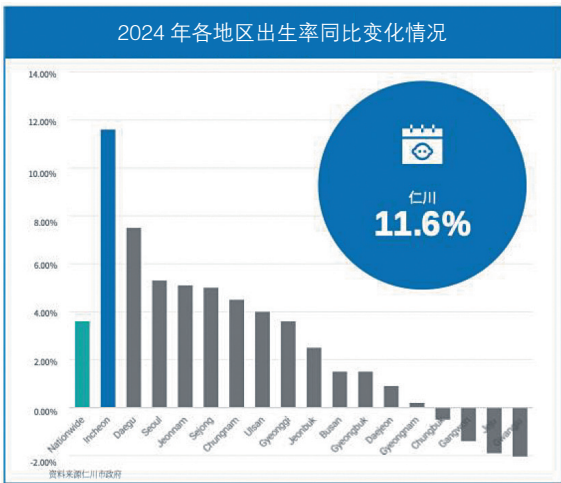


图 2-43 2024 年韩国各地区出生率同比增长数据，仁川位列全国第一

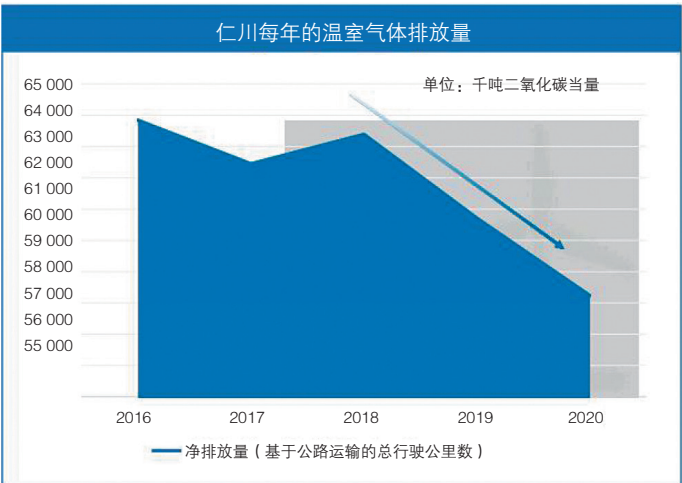


图 2-44 仁川历年温室气体排放量呈下降态势

(二) 可持续性

仁川以《2040 仁川城市总体规划》和“全球十大城市仁川项目”为核心框架，将 17 项可持续发展目标（SDGs）融入城市发展各领域，以实现社会公平、环境责任与经济活力的均衡发展。城市战略从量化扩张转向品质提升，重点关注原有市中心与新开发区域之间的均衡发展，通过改善交通与生活基础设施、扩大绿地等措施提升市民生活质量；积极发展智能港口与可持续产业；通过旧城再开发和混合功能更新，有效激活老旧城区。

另一方面，仁川正通过以人为本，针对从儿童到老年人等不同年龄段人群的代际政策，提升市民的生活质量，同时加强社会公平和福利的可持续性，致力于建设一个包容性城市。

(三) 创新性

政策与立法方面，仁川通过系统性政策与立法创新为可持续发展提供制度保障。通过立法明确企业、市民与专业团体在环境治理中的权责，

并成功构建了多主体协同的合作模式，为同类城市提供了政策与立法协同的可复制范例。

城市治理方面，仁川通过参与式治理创新提升公共行政的包容性与信任度。其重组后的机构框架使公民能够参与到规划、审查和公共关系等整个政策流程中，从而显著提高了行政效率、透明度和问责制。

(四) 适应性

仁川的创新实践为面临类似挑战的全球城市提供了高度适应性的解决方案。其以《2040 仁川城市总体规划》为核心的制度创新模式，有效统筹跨领域政策，可供正经历工业污染和发展失衡的城市借鉴。智能交通系统、数字孪生等技术的应用，能在不进行大规模物理改造的前提下优化城市运行，适用于正在进行基础设施更新的城市。在环境治理领域，广泛建立的政府、企业、市民协同治理机制，为提升政策信任与社会包容提供了成熟方法，尤其对多元群体共存的工业转型中城市适用。

沙特阿拉伯麦地那：数字赋能的智慧圣城

麦地那通过综合、数据驱动的参与式治理方式，构建起富有韧性与响应力的城市管理体系，既支撑智慧城市战略落地，更彰显信任、包容与长期可持续发展内核。

一、城市发展背景

（一）城市发展的总体情况

麦地那作为伊斯兰教第二圣城，同时也是麦

地那地区的首府，拥有独特的历史与文化地位（图 2-45、表 2-5）。其优越的战略位置以及丰富的宗教和文化遗产，为旅游、教育和医疗等产业的发展提供了广阔机遇。麦地那行政区域常住人口约 141 万，每年吸引超过 1 800 万游客到访，目标是到 2030 年吸引超 3 000 万游客（图 2-46）。近年来，这座城市正着手实施一系列大型项目，以满足居民与游客多样化的需求。这些项目不仅将精神体验与高端接待、购物和文化观光相结合，还通过强化与哈拉曼高铁的连接来提升区域可达性，同时建设快速公交系统（BRT）以缓解交通压力。



资料来源：<https://www.saudiarabiaturismguide.com/madinah-province/>

图 2-45 麦地那城市全景图

麦地那城市基础数据 表 2-5

序号	指标	数据	备注
1	城市常住人口	141 万	
2	城市行政区面积	682.27km ²	
3	城市建成区面积	345.12km ²	
4	人均 GDP	26 571 美元	PPP (2023)

(二) 城市面临的主要挑战

尽管宗教意义在麦地那举足轻重，但这座城市仍面临多重挑战：如何为持续增长的常住人口以及大量涌入的朝圣者提供充足的基础设施与服务；如何缓解日益严峻的中等规模的交通拥堵状况并切实改善公共交通条件；如何应对环境恶化带来的影响以及资源压力；如何提高文化和娱乐服务的可及性。麦地那在坚守圣城特质的同时，也在积极探索现代化与可持续发展的平衡路径。

(三) 总体策略

麦地那的可持续发展战略是一份综合性、跨部门的路线图，以成为全球最安宁、最慷慨、最具活力的智慧城市这一“北极星”愿景为指引，将伊斯兰价值观与全球城市发展最佳实践相融合，并与联合国可持续发展目标（SDGs）、全球城市监测框架（UMF）、新城市议程（NUA）以及沙特 2030 年愿景保持协同（图 2-47）。

(四) 行动策略

该战略围绕七大领域构建：环境与农业、交通与出行、商业、工业与物流、老旧街区、旅游以及医疗与健康。每个领域均以愿景宣言和一系列战略目标为指导，旨在推动可持续发展、创新和生活质量提升。例如，交通领域的目标是到 2030 年实现公共交通分担率达到 20%，而环境领域则力争跻身水资源管理可持续性排名前 50 的城市行列。

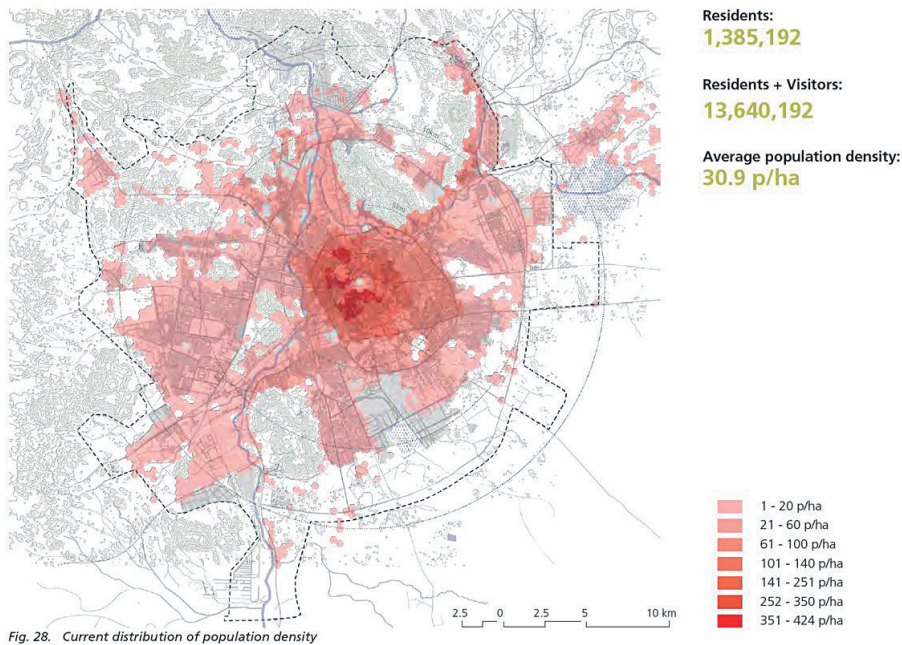


图 2-46 麦地那人口密度分布

Become part of the top 3 most livable cities in KSA

Increase annual economic growth in Al Madinah city by 3%

Reduce unemployment rate to 5% by 2030

Enable the accommodation of the 30 Million targeted visitors by 2030

Develop touristic offerings across 5 cultural and historical sites in the city

Facilitate and improve ease of doing business in Al Madinah city

Increase the city's digital competitiveness ranking in KSA

Increase Citizen Engagement by 30%

Increase old neighborhoods' living standards to 0.8/1 on the UN Human Development Index

Become amongst the 50 most sustainable cities for water

Achieve SDG Goal 11

Increase patients' satisfaction to 60% through seamless interaction between the healthcare ecosystem

Achieve 40% of residents who maintain an active lifestyle on a weekly basis

Achieve at least 20% of public transport mode share by 2030

Achieve SDG Goal 11.2 of affordable and sustainable transport systems

39

城市观测站作为关键支撑平台，实时监测人口、经济、空间、治理及基础设施等领域的 300 余项指标。

（一）城市数据平台

该平台启用前，麦地那的城市数据生态系统呈现出分散且低效的状态：50 多个机构的数据彼此相互孤立，缺乏一个统一的集成验证平台，多数数据集过时或空间精度不足，传统测绘方法不仅缓慢、昂贵，而且耗费大量人力。缺少空间数据基础设施的问题严重制约了规划制定、可行性评估，以及应对环境与城市挑战的能力。由于无法获取地下基础设施数据，施工风险随之增加。

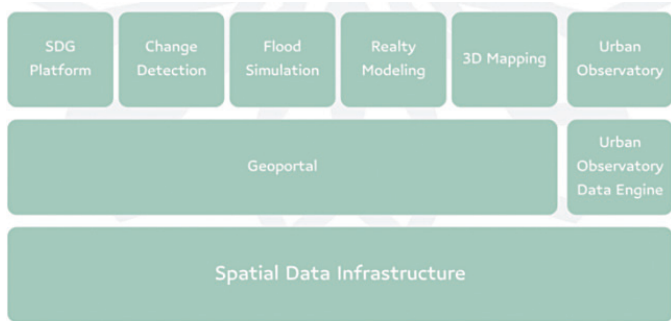


Figure 5 Structure of Urban Data Portal
图 2-48 城市数据平台架构

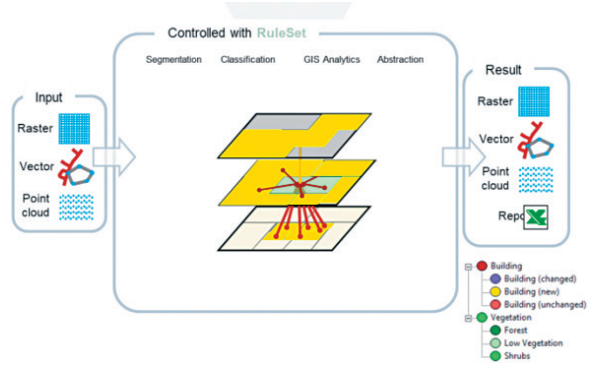


图 2-49 以实现数据变更处理为目标的 eCognition 规则集开发

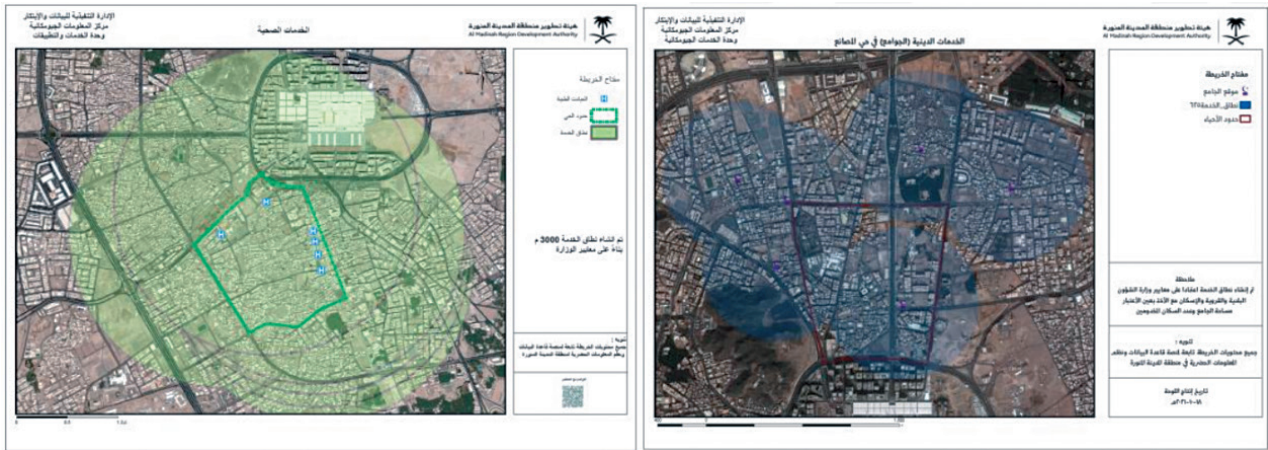


图 2-50 用于研究历史街区现代化的地形图

遗产保护区与农业区缺乏有效监测，城市扩张无法有效识别。规划部门无法获取高精度 3D 模型，城市指标缺失致使基准比对与战略协同难以实现。

“灯塔”城市数据平台的建成，显著扭转了这一局面：数据获取时间缩短 40% 以上，成功建立起一个供 50 多家机构共用的集中式空间数据基础设施。平台完成了 30 万栋建筑和 1.85 万家企业的数字化建档工作，将分散数据转化为集中化的决策支持系统（图 2-49），可供 54 个以上机构使用。该平台运用无人机测绘、3D 建模和自动数据提取等技术，对接全球标准并支持 300

多项城市指标，主要应用于环境监测、遗产保护等方面（图 2-50）。模块化可扩展架构及与规划工具的集成，彰显了平台对城市发展需求的适应能力。

（二）公共交通项目

麦地那公共交通项目旨在借助现代化、包容性的公共交通系统，缓解交通拥堵、提升出行便利性并推动环境可持续性发展。该项目于 2015 年启动，最初仅开通了前往先知清真寺的接驳服务，截至 2025 年初，其规模已扩展至 15 条线路、177 辆公交车和 455 个站点

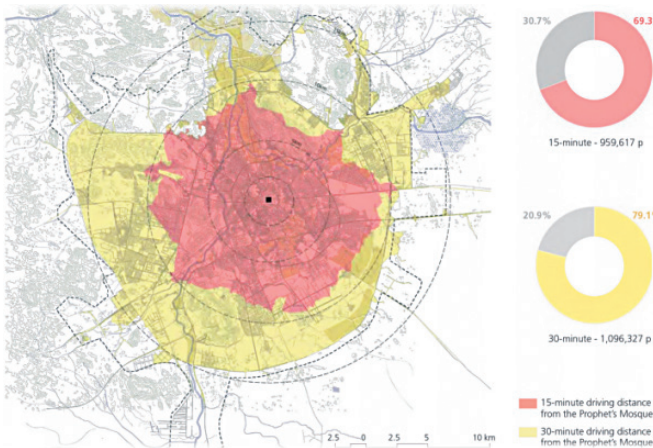
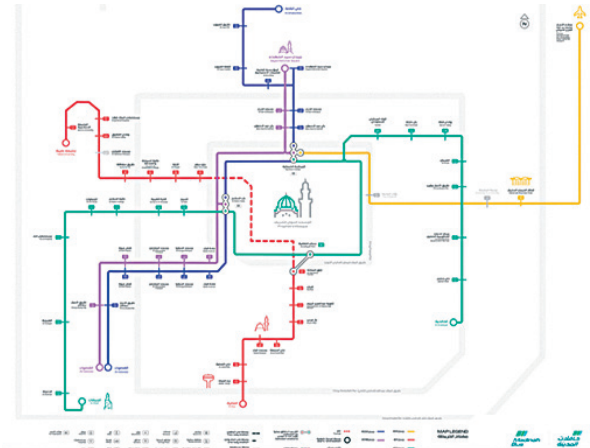


图 2-51 麦地那先知清真寺的驾车可达性与公共交通发展潜力



资料来源：<https://araburban.org/en/infohub/projects/?id=7525>

图 2-52 麦地那公交地图



资料来源：<https://araburban.org/en/infohub/projects/?id=7525>

图 2-53 麦地那公交 App



资料来源：<https://araburban.org/en/infohub/projects/?id=7525>

图 2-54 新型麦地那电动公交

(图 2-51)，连接先知清真寺、库巴清真寺、穆罕默德·本·阿卜杜勒阿齐兹亲王机场和哈拉曼高铁站等重要目的地(图 2-52)。项目的关键创新之处在于推出“麦地那公交”移动应用程序(图 2-53)，不仅支持电子票务、安全支付和基于二维码的乘车验证功能，还提供实时 GPS 追踪功能，用户可查看公交车位置和到达时间，从而合理优化出行计划(图 2-54)。此外，应用还增添了无障碍功能，以确保包括残障人士在

内的所有用户都能便捷使用。

(三) 阿奇克山谷 (Al-Aqiq Valley) 生态修复工程项目

阿奇克山谷 (Al-Aqiq Valley) 生态修复工程是一项将生态恢复、文化保护与城市更新紧密结合的标志性项目。这个在伊斯兰传统中被多次提及的河谷拥有乌尔沃·本·祖拜尔宫殿遗址等历史地标，如今正被精心打造为提升城市环境初



资料来源：<https://saudipedia.com/en/article/2097/government-and-politics/municipal-affairs-and-housing/the-environmental-rehabilitation-project-of-wadi-al-aqiq>

图 2-55 阿奇克山谷生态修复项目实景

性、彰显文化特色的绿色廊道。通过分阶段实施植被恢复、水系治理、步道系统、观景平台等建设工程，系统性地解决地形退化、污染、洪涝风险以及基础设施不协调等问题。

该项目还致力于将山谷转型为充满活力的公共绿地。建设内容包括 6 公里步行与自行车道、祷告区与休息区等公共设施以及利用原生景观打造的休闲区（图 2-55）。天然石材铺装和观景广场等视觉提升工程进一步增强了山谷的美学价值。项目分四个战略阶段实施：从紧急环境治理起步，逐步推进专项研究、基础设施开发以及投资规划工作。

通过公私合作与定向投资，将经济发展融入战略。棕榈绿洲公园、乌尔沃旅游区等“短平快”项目能够实现即时收益，而生态度假村、健康中心等长期投资则旨在提升 GDP 并创造就业机会。周边区域房地产价值提升，也进一步增强了经济可持续性。该项目后续将继续扩大生态覆盖范围、提升泄洪能力，并开发生态旅游与休闲投资区。项目还包含水质监测、垃圾管理和游客流量统计等智能系统。

（四）住房改善计划

麦地那住房战略的核心在于老城区的振兴与融合。例如，综合运用智能规划工具与法规改革举措，城市观测站通过监测住房可负担性、密度、建筑合规性以及洪涝风险等核心指标，为制定循证政策提供有力依据，确保住房发展既满足本地需求，又符合国际标准。同时，积极推行可持续韧性住房设计标准，要求新建项目必须采用绿色建筑准则、配备防洪设施，并配置节能系统与数字化审批平台等智能基础设施。

在可负担性方面，通过持续监测租金收入比与房价收入比实现动态调控；审批流程优化与数字化服务扩展则显著提升了住房可获得性。战略特别包含针对弱势群体的保障条款，确保住房政策公平响应所有居民需求。量化管理层面，麦地那持续跟踪包括保障性住房覆盖率、平均租金水平及非正规住房比例在内的 40 余项住房指标，并将其纳入城市观测站监测体系（图 2-56）。

“灯塔”城市数据平台还为城市设计提供支持，例如协助设计位于先知清真寺和库巴清真寺

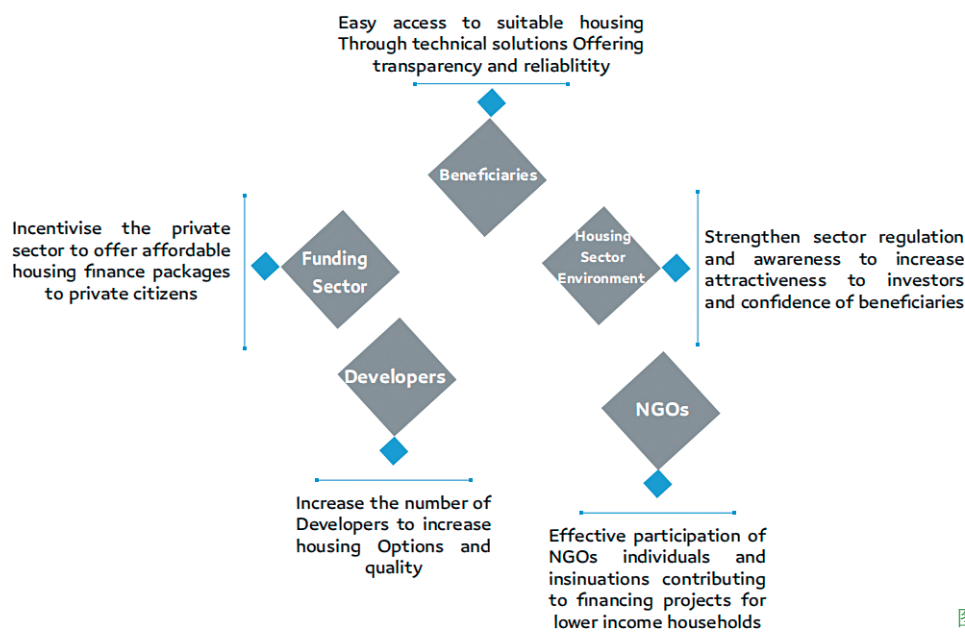


图 2-56 沙特 2020 住房交付计划

之间的库巴广场（Qeba Plaza）项目，通过阴影研究来优化区域的步行环境，提高步行便利性。拉伊庭院（Housh Al Raie）历史建筑的规划方案也借助实景模型进行可视化研究。

三、经验借鉴

（一）影响

城市观测站动态监测 40 余项教育文化指标，以此保障资源投入的公平性与实效性。麦地那公交系统与阿奇克山谷生态修复等项目均遵循通用设计原则，确保残障人士、老年人和低收入群体平等受益。

在环境层面，阿奇克山谷生态修复项目不仅恢复了本土植被、提升了生物多样性，还增强了山谷应对季节性洪水的韧性。公共交通项目有效降低车辆排放，助力改善空气质量，缓解城市热岛效应。

在经济方面，“灯塔”城市数据平台的 3D 模型和全景图像降低了城市调查成本，增强了公民

对城市征用房地产评估的信心，地区级城市指标数据也为外来投资者在投资前获得所需信息提供了帮助。

（二）可持续性

在长期发展战略方面，麦地那智慧城市战略由麦地那地区发展局主导，城市观测站作为核心平台，集数据收集、分析与报告功能于一体，为循证决策和持续绩效评估提供有力支持。该市与 50 余家政府、社会及私营机构建立合作关系，通过签订谅解备忘录、组建联合工作组和开展数据共享等方式，形成责任共担、协同创新的治理机制。同时，通过培训、知识交流和技术援助等途径，不断提升市政人员的专业能力，并广泛推广电子政务、移动应用和开放数据平台，以提升服务效率和增强公共信任。

在投资与融资方面，国家专门拨付资金支持可持续发展项目，并通过相关部委在各自领域加以落实。投资基金则借助“麦地那愿景”和“知识经济城”等公司，对重点项目建设予以支持。

与此同时，麦地那积极推行政府与社会资本合作（PPP）模式，推动公共服务和基础设施的发展。城市观测站通过追踪资本支出效率、自主财政收入及数字化服务普及率等指标，为资金使用效果提供量化评估。

在制度建设方面，麦地那注重通过开展培训、举办研讨会以及与学术机构合作等方式，不断提升市政人员能力；并通过国内外合作推进制度化建设。例如，与生活质量计划中心和联合国人居署合作制定全球生活质量指数；与世界城市数据委员会（WCCD）合作应用 ISO 37120 系列标准，全面评估城市服务和居民生活质量。

通过上述战略与机制，麦地那正逐步构建一个以数据驱动、协同治理和可持续投资为支撑的智慧城市框架（图 2-57），既回应居民需求，也为未来的高质量发展奠定制度与实践基础。

（三）创新性

在政策和立法层面，麦地那的智慧城市战略

凭借政策创新引入全新城市治理模式。该模式将数据、包容性和可持续性融为一体，通过推行综合部门政策，打破多部门之间的壁垒。麦地那将公共私营合作予以制度化，从而各方能够共同投资于基础设施、服务和创新。

在监管环境方面，支持初创企业、中小企业和社会企业，打造充满活力的政策生态系统。数字治理政策保障了透明度、数据隐私和公民参与。开放数据平台、电子服务和移动应用程序都遵循旨在促进可访问性、问责制和持续改进的政策。例如，麦地那地区发展局构建 3D 网格模型，使用移动激光雷达和移动测绘系统获取全景图像，为市政府颁布商业场所标牌法规提供了依据。

在规划与设计方面，麦地那秉持以人为中心的设计理念，将传统与现代、技术与自然、形式与功能相结合。以“灯塔”城市数据平台为例，将伊斯兰建筑元素与当代设计相融合。麦地那地区发展局针对 14 个历史区域展开设计研究，并

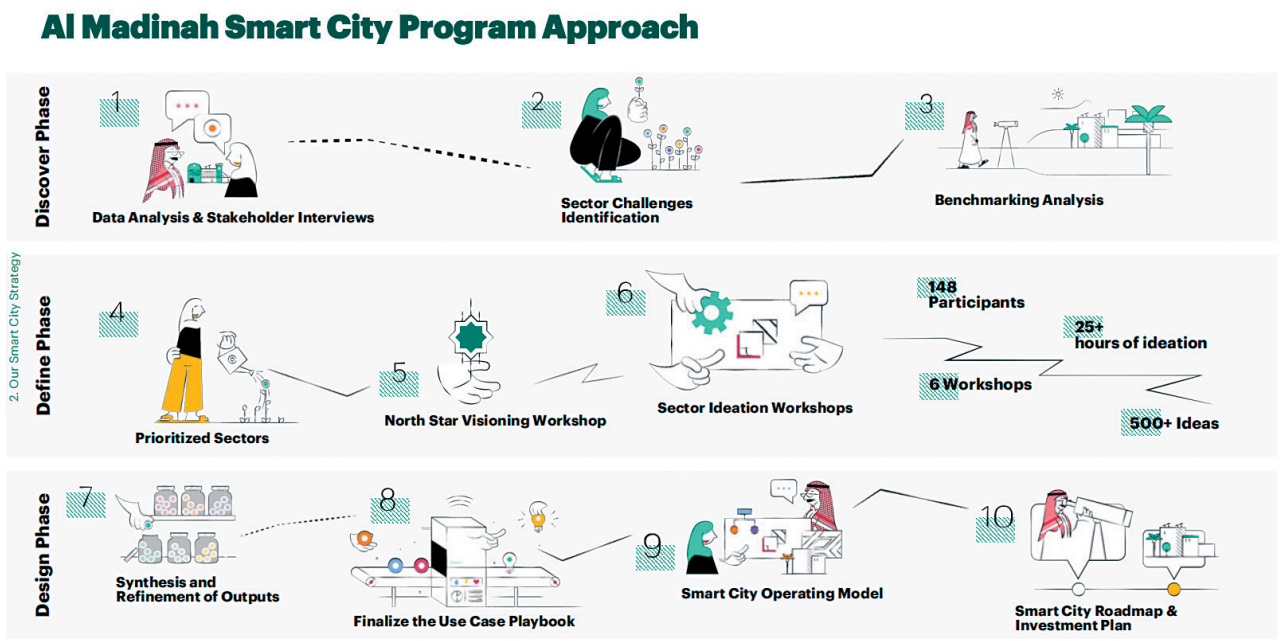


图 2-57 麦地那智慧城市运作方法

实施现代化改造与开发项目，为居民提供便利设施和服务，显著降低了犯罪率。通过洪水模拟应用程序，对阿库尔地区（Al-Aqool District）的山体滑坡和洪水状况进行监测，精准确定危险区域，进而阻止在其附近开展任何开发活动（图 2-58、图 2-59）。

在城市治理方面，城市观测站提供实时数据和分析以支持跨部门决策，结合结构化数据、物联网传感器、GIS 地图和实时分析，对 300 多项指标进行监测，实现跨部门的预测建模、异常报告以及数据驱动决策。该观测站的数字基础

设施能够与可持续发展目标和全球城市监测框架（UMF）等国际标准对接，支持开放数据平台、仪表板和自动报告系统。智慧城市战略以技术创新为驱动，利用数字工具和智能基础设施提升城市服务水平、改善生活质量并支持可持续发展。数字治理工具如电子支付平台、开放数据和市民反馈机制提高了效率和问责制，同时还对治理指标进行跟踪。

在投资与融资方面，麦地那综合运用公共投资、私人资本及替代性融资机制，其创新亮点在于采用公私合营模式推进基础设施建设与公共服

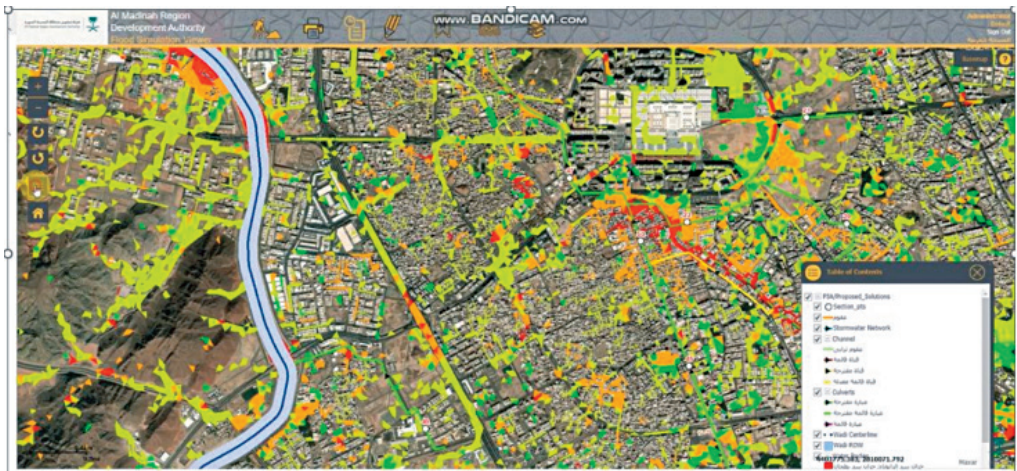


图 2-58 洪水模拟应用程序显示危险区及解决方案



图 2-59 洪水模拟应用程序展示最大值层及水流模式图

务项目。市政府实行绩效预算制度，将资金拨付与城市观测站追踪的量化成果挂钩，以保障资金透明度与使用效益。

在环境项目融资方面，在生态环境改善工程中推广可持续发展挂钩债券、气候基金等绿色金融工具。数字支付系统与统一计费平台提升了税费征收效率与金融普惠性。市政府通过微金融、专项补助及创新基金等方式助力中小企业及社会企业发展。

（四）适应性

麦地那智慧城市模式为面临快速城市化进程、遗产保护与基础设施缺口等类似矛盾的城市提供了借鉴。城市观测站为循证治理提供了可复制的实践框架，同时支撑起敏捷治理框架，使各项战略能够基于实证依据和利益相关方反馈得以持续优化。该体系还与城市监测框架及联合国可持续发展目标深度对接，使各城市在采用国际标准的同时，因地制宜地调整监测指标。

目前，麦地那城市观测站模式正在沙特其他城市推广。该市在数字医疗、智慧交通及市民互动平台等领域的解决方案，已吸引众多市政当局和私营合作伙伴的关注——尤其是人口结构与基础设施条件相似的城市。通过公私合作、高校联合研究及民间组织协作所构成的三维网络，麦地那构建起多层次利益相关方合作体系，既保障了项目的在地化实施，也为全国性推广奠定基础。

政策建议

基于上述五个最佳城市的案例与实践可以发现，数据驱动治理、多元协作机制、智慧基础设

施以及绿色金融创新，已成为推动城市可持续发展与提升韧性的关键路径。现提出以下建议，旨在为各国城市提供具有借鉴意义的发展方向。

（一）确立总体战略并强化执行闭环

城市发展必须以清晰的总体战略为先导，提供稳定方向和长期愿景。在此基础上，政策举措需要具备可操作性，并通过反馈、评估和修正机制，形成完整的执行闭环。顶层设计与基层落实相结合，不仅能确保行动的连贯性和延续性，也能在不断变化的外部环境中保持战略定力。这种自上而下与自下而上互动的治理模式，为其他具体政策和措施提供了前提和保障。

（二）推进智慧治理与韧性基础设施建设

数字化治理与智能化基础设施是现代城市应对风险和优化运行的关键。实践表明，统一的数据平台和实时观测体系，不仅能够提升透明度和增强问责机制的有效性，还能强化应急管理能力。在城市日常运转过程中，智能交通、智慧医疗和模块化公共服务系统提高了效率；在突发危机中，它们则展现出高度灵活性和快速响应力。因此，各城市应加快推动数据资源整合、信息共享和跨部门协作的发展，并将智慧化手段融入基础设施规划之中，以构建既高效又具适应力的治理体系。

（三）强化以人为本的参与机制与社会公平

多元群体的制度化参与和公平导向的政策，是提升城市凝聚力的根本保障。案例显示，无论是数字化民意渠道、社区共创平台，还是跨文化合作机制，都能增强城市治理的合法性和公众信任感。城市发展战略应当把社会公平作

为核心目标，将住房保障、教育机会、交通无障碍等要素纳入制度设计，尤其要关注青年、女性和低收入群体的需求。通过扩大参与、赋权弱势群体并确保资源分配的公正性，城市能够实现包容性增长，让可持续发展成果惠及更广泛的人群。

（四）拓展绿色金融与多元投资渠道

长期可持续发展需要稳定而多元的资金支

持。绿色金融工具和 PPP 模式正在成为推动城市更新与低碳转型的重要途径。引入绿色债券、气候基金等机制，不仅能增强财政可持续性，还能促进循环经济与环境修复。同时，科学的绩效评估体系能够确保投资精准高效，将资源引导至对环境与社会具有显著正效益的领域。通过将公共投资与社会资本结合，城市可以形成更加稳固的融资框架，支撑住房改善、基础设施建设和生态治理，实现长期均衡发展。

第三章

人工智能创造智慧社区生活



引言¹

面对“以人为本，智慧城市”这一主题，社会篇聚焦如何让技术通过社区与需要帮助的市民发生积极关联，让 AI 这一创新技术真正的社会化。这一认知结构体现在从“关系层—算力层—视觉层”由内而外的扩展。“关系层”处在内核位置，表现在 AI 如何回应社区需求。“算力层”处在中间位置，体现在功能上 AI 如何能够产生好的技术方案。“视觉层”处在外延位置，体现在通过新的交互媒介如何让技术创新更直观地被感知。

这一逻辑的起点，是在关系层上对社会问题的重视：在数字化与智能化深入渗透社会的当下，社区层面不仅面临数字鸿沟这类技术发展衍生的新问题，也需应对就业、女性发展等长期存在的经典社会议题，如何让数字化进程成为解决这些问题的助力而非阻碍，成为社会篇思考的核心。

由此延伸至与数字化和智能化技术相关的算力层，我们必须打破对技术解决方案的“无限化”认知。技术并非万能，其首要价值应体现在处理自身引发的新问题，弥合数字鸿沟，并明确回应社区中的经典议题，保障女性就业、助力青年发展。这种对技术的“有限化”定位，本质上是让技术发展嵌入社会脉络的“社会化”过程。社会问题的具体性、社会群体关系的边界性，为技术划定了空间上的范畴与时间上的节奏，避免技术因盲目追求速度而脱离社会实际需求。

最终在媒介交互上，视觉层作为技术成果与社会参与的连接纽带，其核心在于让技术解决路径能够被感知和触及。这意味着技术展示不应是统一的、抽象的界面，而需针对不同社会群体设计专属的呈现方式。通过手机端等自媒体平台，让每个个体都能在自己的数字终端或通过便捷告知渠道，直观看到科技进步的实际成效。更重要的是，视觉层的呈现需推动“附近的提案”产生——让社区居民基于所见所感，主动参与到身边社区治理议题的讨论与建议中，形成技术成果向社会参与的转化。

从实践案例来看，社会篇所选取的 5 个案例均遵循“强社会、弱技术”的导向，将数字化明确为社会议题而非单纯的技术议题。无论是女性就业保障还是夜晚社区安全，这些案例的核心始终是社会需求，技术解决方案则处于服务性地位，且尤为重视技术应用过程中的社会参与度——例如是否提升了社区青年的相关技能、是否为就业创造了新机会。同时，这些案例普遍构建了多元治理模式，打破了“技术提供方单向输出、社会被动接受”的传统逻辑，将技术接受者、城市治理者与技术提供方纳入同一治理框架，形成多方协同的格局。这种多元治理不仅能培育“附近的高科技”生态，更能构建长效机制：即便技术短期内出现问题，依托各参与方已形成的数字素养与协作网络，结合机器学习等技术手段，也能快速迭代出适配的全新解决方案。

1 本章由复旦大学和联合国人居署共同完成。复旦大学团队成员包括：于海、孙哲、钟晓华、邹华华、刘璟、毛键源。圣地亚哥（专栏）、坎帕拉（专栏）及贝洛奥里藏特案例、都灵案例由联合国人居署提供。

参考案例

中国上海：

浦东新区东明路数字社区“元宇宙”促进青年参与

案例背景

2020年以来，中国政府将“数字社会”建设提升至国家战略高度，强调以数字技术推动社会治理现代化。在此背景下，“数字社区”作为数字社会的微观单元，成为政策与实践交汇的关键场域。数字社区不仅意味着基础设施的数字化升级，更指向一种以技术为中介的社会关系再生产机制。数字技术的嵌入并非简单的工具性应用，而是深刻重塑社区治理的权力结构、参与方式与社会认同。本文以上海浦东东明路街道“数字社区”项目为案例，探讨数字孪生、AR、NFT（非同质化代币，Non-Fungible Token）等新兴“元宇宙”技术如何在超老龄社区中重构“附近”的可见性、商业活力与青年参与。

东明路街道的社会特征是老龄化严重，青年居民缺乏社区参与，街区业态以“烟火气”浓重的餐饮业为主。60岁及以上人口占比越过国际通行的超老龄社会阈值。与此同时，青年群体与社区空间的关系呈现“职住分离”状态——户籍或居所虽在辖区内，日间经济活动却主要发生在街道之外，仅于夜间返回居住。此种人口—空间错位并未削弱街区的商业密度：东明路街道现有商铺的鲜明特征是餐饮业态（图3-1），构成街区活力的事实基础。

高密度的商业分布与老龄化的居住结构叠加，带来了三个被基层治理主体明确指认的问

题：其一，治理信息及商铺信息的可见性不足；其二，商铺流量不足导致生意疲弱；其三，青年群体由于日间就业与夜间返回的时间结构，对社区事务的知情与参与受限。

实践过程

面对居民需求，东明路街道以“汇明心街区发展服务中心”（以下简称“街区发展中心”）这一公共空间为枢纽，通过“元宇宙”技术界面，构建了“视觉层—算力层—关系层”的三层数字化治理体系。东明汇明心街区发展服务中心于2023年成立，是由东明路街道发起、社会组织“汇明心”街区发展服务中心负责运营的在地社会组织，为街道全域商户及居民提供一个学习、交流、展览、工作的智慧化空间。汇明心以空间为载体，通过动员、运维和激活，促进“元宇宙”工具在社区参与式治理中的效率与青年触达作用。青年社区参与的困难在于他们在白天需要工作，无法参与工作日白天的社区活动。通过“元宇宙”空间，青年可以在下班之后同步社区生活，进而通过线上和线下的方式进行社区参与。东明路街道于2022年尝试通过基于区块链技术的“数字徽章”激励居民参与，并于2023年上线“互动共享在灵岩”手机应用。由此，东明路街道的公共空间形成了线上线下融合：线下的街区发展中心与线上的手机应用互动，形成了多维的社区参与空间。

1. 视觉层：数字孪生促进社区参与

面对增加信息可见性的需求，社区手机应用以数字孪生技术为核心，通过手机应用对街区发展中心进行三维复刻，使政府公告、街道新闻、活动排期等治理信息能够在虚拟展厅内以三维可视化方式滚动呈现。任何持有移动终端或桌



资料来源：汇明心街区发展服务中心提供
图 3-1 东明路街区 Logo 墙



资料来源：汇明心街区发展服务中心提供
图 3-2 社区“元宇宙”应用界面

面设备的用户，只需登录手机应用，即可在任何时段以漫游视角浏览街区发展中心的最新动态（图 3-2）。

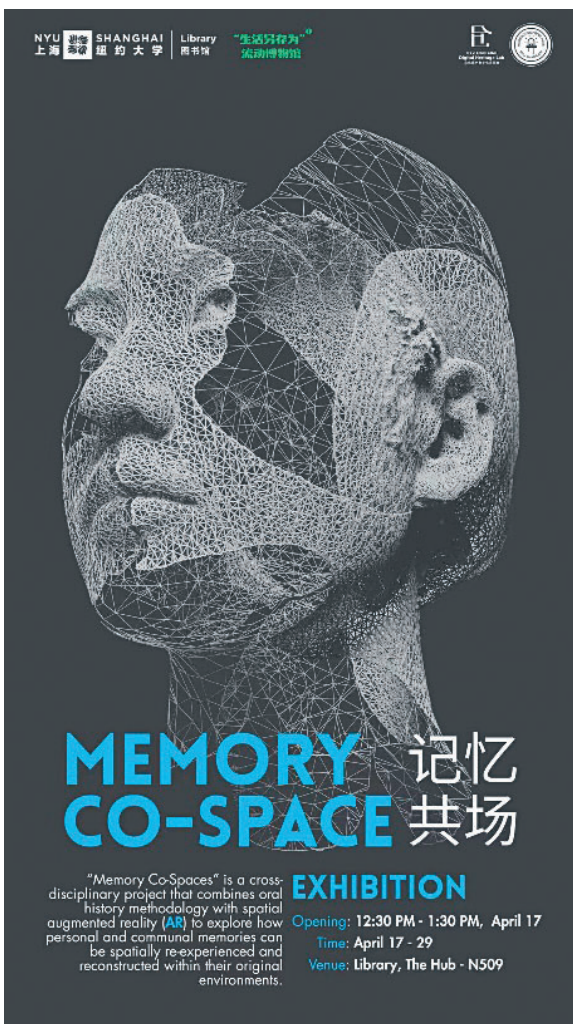
在这一数字底座之上，汇明心街区发展服务中心与附近的上海纽约大学合作开发的 AR 口述史系统，将社区历史转化为可交互的数字叙事（图 3-3）。居民可通过扫描物理空间中的特定标记（如老建筑、街角），触发 AR 叠加的历史影像与音频。例如，扫描一家老字号餐馆，即可观看店主讲述三代传承的故事。这一技术将“记忆”从个体经验转化为共享的社区知识，尤其吸引青年群体通过“游戏化”方式重新认识社区。

基于数字孪生也可以更好地展示社区中的非遗艺术。居民创作的非遗作品（如剪纸、扎染）通过 AR 技术在线上展览，线下则保留实物陈列。这种“虚实共生”的策展模式，既解决了老年艺术家“不会用互联网”的困境，又为青年提

供了“打卡式”的参与入口。

2. 算力层：自动化执行与社区数字福利空投

针对街区商铺对于客流的需求，团队构建了基于地理位置的城市“空投”（air drop）电子优惠券系统（图 3-4）。技术实现上，以街区发展中心为圆心设定虚拟地理围栏；当居民手机 GPS 信号进入围栏且打开社区小程序时，后台自动触发优惠券发放逻辑。优惠券由商户提前在后台配置面值、使用时段、最低消费、库存上限，系统根据用户历史行为与商户标签进行匹配排序，优先推送相关度最高的券种，完成数字福利的“空投”。电子卡券存入用户“卡包”，核销时商户使用手机应用商户界面识别二维码，后台自动完成库存扣减与数据回传。为降低商户操作成本，团队开发数字界面，以图表形式实时展示券码领取量、核销率、客流高峰时段等指标，商户可一键对账。空投通过社区微信公众号、楼宇电梯屏、



资料来源：汇明心街区发展服务中心提供

图 3-3 AR 口述史项目

商场电视终端同步预告时段，形成多点触达提醒网络。

3. 关系层：数字身份体系建设

针对“青年参与社区治理受限”的挑战，项目自 2022 年起引入基于区块链 NFT 协议的数字徽章体系，通过上海的 Conflux 树图区块链铸造 NFT 数字徽章（图 3-5）。目前 NFT 数字徽章已发放 100 余枚，获取路径包括提交社区提案被采纳、组织线下公益活动、完成 AR 口述史内容采集、协助商户完成数字营销培训。徽章以动态卡片形式展示于个人小程序首页，同步显示获得时

间、事由及编号。持有者可获得“社区达人”数字身份，并在 Logo 墙互动系统中拥有专属展示位。Logo 墙原为线下公共空间 LED 屏，后映射至“元宇宙”双生墙面；用户可随时随地通过手机上传图文或短视频，经 AI 内容审核后可生产活动文案，一键发布至小红书等社交媒体，参与活动话题。

数字徽章的使用进一步促进了青年居民的认同感和参与感，在东明路街道、汇明心社会组织的活力激发以及青年参与的共同推动之下，自 2023 年开始在两年内产生 1 287 份提案，涵盖夜



资料来源：汇明心街区发展服务中心提供

图 3-4 基于社区空间边界的数字福利自动空投



资料来源：作者提供

图 3-5 东明路第一枚 NFT 数字徽章

间经济、老年友好设施、社区微更新、亲子活动等多个主题；其中 128 份进入街道议事会程序，32 份已落地实施。项目最终获 2024 年度社会组织创新大赛金奖，累计吸引 3 000+ 人次直接参与，线上线下活动近 300 场，活动影响人群约 10 万人。（增加夏天最新活动数据）

经验借鉴

东明路街道的实践表明，数字社区建设的关键不在于技术先进性，而在于技术如何转化为“社区自治组织”的再生产机制。社区的数字化不是以社交网络为主题，而是团结平台以及高科技公司，以社区居民为主体，最终形成了“附近的智能”。社区应该确立高科技平台的使用时间

和空间边界，使高科技平台服务于社区生活，而非让平台盲目在社区扩张。这种面对高科技的态度可以推广到其他正在经受高科技冲击的社区。除了东明路街道，社会组织汇明心还将“元宇宙”这一技术嵌入到组织的各项活动中进行推广使用，目前已在浦东新区、黄浦区、长宁区、普陀区、奉贤区等多个街镇项目中开展。该案例的经验体现在以下三个方面：

1. 线上线下互动赋能，增加参与维度。

经验表明，视觉层的技术部署并未停留在虚拟展示，而是通过数字孪生与 AR 的叠加，将年轻人的“时间缺场”转换为“线上在场”。街区发展中心的数字孪生空间允许青年在通勤间隙登录漫游，浏览政府公告与活动信息；AR 口述史

与非遗展品则在物理空间中叠加历史叙事，用户扫描街角即可触发内容。线上浏览与线下打卡被同一条技术路径串联，使得“看”与“到”不再割裂，因此青年的参与维度在不增加额外时间成本的前提下获得扩张。

2. 数字赋能自动执行，带来参与效率提升

核销环节的自动化是算力层经验的核心。优惠券的领取、核销与数据回传均由小程序后台完成，商户无需投入额外人力；核销率与客流高峰时段等关键指标实时可见，可直接用于调整经营策略。经验显示，自动化不仅降低了管理成本，也提高了商铺的盈利效率与参与者的获得感——用户在到店扫码的瞬间即可完成交易闭环，商户则在后台即时收到数据反馈，形成“技术—商业—治理”同步增益的循环。

3. 从数字身份到数字提案的递进

NFT 徽章的发行与 Logo 墙的互动机制共同构成关系层的经验路径。100 余枚徽章对应 100 余个“社区达人”数字身份，持有者上传提案无需二次审核，内容实时滚动于线上墙面并于晚间线下投屏。两年内由此产生的 1 287 份青年提案，完成了从“数字身份—数字互动—数字提案”的三级递进，提案数量因此显著增长。

整体而言，该案例以街区发展中心为枢纽，实现了“公共空间的数字孪生”。多元主体通过这一孪生空间进行包容性治理，流量未被导向外部平台，而是限定于社区自有智能界面。由此形成的“附近的智能”以社区为边界，技术服从于社区成员的需求，而非平台资本的扩张逻辑；用户可随时将数字空间还原为可感知的物理空间，边界感因此得以持续再生产。

（专栏）

智利圣地亚哥：

大都会移动网络（Red Metropolitana de Movilidad）计划——助力打造包容性城市交通的数字化系统

圣地亚哥的快速城市化进程带来了一系列紧迫挑战，包括严重的交通拥堵、日益加剧的空气污染以及公共交通可达性不足等问题。这些问题不仅降低了居民的生活质量，也制约了该市实现可持续发展目标的能力。为应对上述挑战，智利交通与通信部于 2017 年启动了大都会移动网络计划（2019 年经历品牌重塑），旨在将圣地亚哥的交通系统转变为一体化的、数据驱动的交通网络。该计划借助实时数据与智能

技术，致力于整合各类交通方式，打造无缝衔接的出行体验，并构建可持续、高效的公共交通生态系统。目前，该项目已在三大战略维度取得重要里程碑成果：一是开创电动交通与可持续基础设施建设新局面；二是依托智能技术提升用户体验；三是推动交通行业劳动力实现社会公平与性别包容。这些成果共同奠定了圣地亚哥作为全球可持续、以人为本交通系统标杆城市的地位。

1. 开创电动交通与可持续基础设施发展新局面

通过大规模推进公共交通电动化，圣地亚哥已在城市电动出行领域跻身全球领先行列。截至 2024 年底，该市投入运营的电动公交车达 2480 辆，占公交车总量的 37%，成为全球电动公共交通应用最广泛的城市之一¹。此外，该项目还整合了先进的优化技术，如 Optibus 软件，目前已应用于 1 000 辆电动公交车的运营管理。依托实时数据，Optibus 软件能够实现精准的运营调度、充电规划及路线设计，并可根据电动公交车电池性能快速开展场景模拟。圣地亚哥并非简单采购电动车辆，而是采用智能化、数据驱动的方式，最大限度提升环境效益与运营效率，此种技术整合体现出战略思路的转变²。除车辆部署外，对配套基础设施的投入也至关重要。该市已建成 360 座太阳能供电公交车站，并修建了 445.8 公里的专用公交道，有效提升了交通可达性并缩短了出行时间³。此类基础设施建设彰显了可持续交通发展的整体性思路，即通过提升公共交通的可靠性、效率与环保性，推动居民从私人交通工具转向公共交通出行。

1 哥伦比亚国际世界客车博览会。智利圣地亚哥将于 2024 年底部署 2 600 辆电动公交车 [EB/OL]. [2025-07-03]. <https://www.busworldlatinamerica.org/en/news/santiago-de-chile-will-complete-2600-electric-buses-end-2024>.
2 NORMAN H. Optibus 软件将为圣地亚哥新招标的 1000 辆公交车提供优化服务 [EB/OL]. [2025-07-03]. <https://www.traffictechnologytoday.com/news/public-transit/optibus-to-optimize-1-000-buses-in-new-santiago-tender.html>.
3 大都会移动网络。智利交通与通信部及圣地亚哥市政府宣布对该市 620 个大都会移动网络公交站点进行翻新 [EB/OL]. [2025-07-03]. <https://www.red.cl/en/red-communicates/mtt-y-municipalidad-de-santiago-anuncian-la-renovacion-de-620-paraderos-de-red-movilidad-en-la-comuna/>.

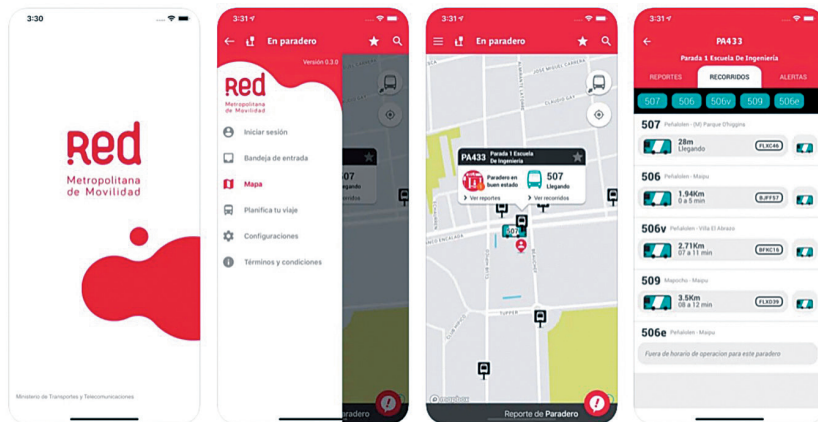
2. 依托智能技术提升用户体验并改变出行行为

在智慧城市建设的大框架下，云计算、人工智能（AI）、机器学习（ML）与物联网（IoT）的融合正在重塑圣地亚哥的交通格局。大都会移动网络计划将数据驱动技术、全球定位系统（GPS）及移动平台融入日常交通运营之中，堪称上述变革中的典范。该计划的核心亮点是一款一体化出行应用程序，其将公交车、地铁及 MetroTren Nos 整合到单一数字平台当中（图 3-6）。这款应用程序包含多项便捷乘客出行的工具，具体如下：

- “何时到达？”（When to Arrive?）提供公交车实时到站数据；
- “如何抵达？”（How to Get There?）支持个性化行程规划，可筛选最快路线、纯公交线路或换乘次数最少的路线；
- “路线详情”（Route Details）为特定行程提供全面指引；
- “周边查询”（Nearby）标注用户当前位置附近可选择的交通方式。

事实证明，该种数字化整合推动了用户出行行为的转变。针对该出行应用程序的一项研究显示，23.5% 的用户调整了自身出行习惯，其中 10.5% 的用户改变了交通方式，13% 的用户优化了出行路线或乘车站点⁴。这些结果表明，便捷可得实时交通信息能够有效推动居民选

4 HENRIQUEZ-JARA B, ARRIAGADA J, MONTENE-GRO K, et al. 实时公共交通信息应用程序对出行行为、交通流量及环境的影响 [EB/OL]. [2025-07-03]. <https://www.utwente.nl/en/et/cem/news-events/2025/5/311451/the-effects-of-a-real-time-public-transport-information-app-on-travel-behaviour-traffic-levels-and-the-environment>.



资料来源：大都会移动网络. 大都会移动网络应用程序界面（数字图像）[EB/OL]. [2025-07-03].

<https://www.red.cl/acerca-de-red/app-red/>

图 3-6 大都会移动网络一体化出行应用程序用户界面

择公共交通，进而提升交通系统的效率与可持续性。

3. 推动社会公平与性别包容

该项目还将公平与包容作为城市交通发展的核心考量。其中一项显著成果是女性公交车司机数量大幅增加：从2012年的仅100人增至2022年的1000余人¹。这一进步的背后，离不开职业驾驶培训奖学金的支持，同时该市还通过将公交车总站选址在更靠近司机居住地的位置，提升了该职业的可达性。仅四个月内，女性在交通行业劳动力中的占比便从5.7%提升至7.5%²。除改善这一传统男性主导行业的公平性外，研究表明，女性的参与还与更高的运营标准及更优的社区福祉相关。因

此，该举措不仅为女性拓展了职业发展机会，也进一步巩固了圣地亚哥的社会与经济结构。此外，“Dale QR!”计划通过设定月度票价上限，进一步提升了交通的可负担性与社会公平性：当乘客月度消费达到4.1万智利比索（约合47次高峰时段行程费用）后，即可通过二维码支付系统在整个交通网络内无限次乘车。这一创新举措对高频次出行用户及低收入群体尤为有利，确保了居民能够以可预测且负担得起的成本使用公共交通。通过降低经济门槛，该计划让圣地亚哥交通变革的红利惠及更广泛的社会群体。

凭借“大都会移动网络”项目，圣地亚哥重新定义了快速城市化背景下公共交通的角色，即从减少排放、改善基础设施，到改变用户行为，将公平理念融入交通治理。其一体化、以人为本的发展模式，为全球范围内建设可持续、包容性智能交通系统提供了可借鉴的范例。

1 国际公共交通协会. 圣地亚哥大都会移动网络女性司机培养计划 [EB/OL]. [2025-07-03]. <https://www.uitp.org/case-studies/a-drivers-programme-for-women-across-the-red-metropolitana-de-movilidad/>.

2 同上。

乌干达坎帕拉：

Weyonje 应用程序——城市环境卫生创新的数字化实践

在快速城市化进程中，坎帕拉长期面临严峻的环境卫生挑战，具体包括：粪便坑清理服务存在安全隐患且服务质量不稳定、服务提供者间协调机制薄弱、水源污染引发广泛公共卫生风险、配套基础设施不足等问题。传统纸质管理系统透明度低且难以监管，进一步加剧了服务低效问题，凸显出对采用现代化、技术驱动型解决方案的迫切需求。为回应这一需求，坎帕拉首都城市管理局（KCCA）联合持证环境卫生服务提供者、居民、民间社会团体（包括社区动员小组与村庄卫生小组）、乌干达国家信息技术管理局等政府机构，以及比尔及梅琳达·盖茨基金会等国际合作伙伴，共同开发了 Weyonje 应用程序（Weyonje App）。该应用程序的核心目标是通过数字工具、社区伙伴关系及有效数据利用，提升环境卫生服务水平。通过将粪便坑清理流程数字化，居民可直接通过应用程序申请服务，服务提供者则能实时管理并追踪作业任务。这一举措不仅是技术层面的升级，更代表着治理模式的范式转变，从被动、分散的服务供给，转向主动、整合、透明的服务模式。坎帕拉将此次环境卫生改革视为城市向智慧化、技术驱动型、包容性服务供给体系转型的关键一步。

构建整合地理信息系统（GIS）地图的数字化综合平台

Weyonje 应用程序作为集中式数字化平

台，致力于优化环境卫生服务流程。持证服务提供者可通过该平台记录作业详情、追踪订单、管理付款并建立业务档案，以此推动行业专业化发展。相应地，居民通过便捷的用户界面可直接申请服务，确保自身更及时、更可靠地获得环境卫生服务。该平台的核心创新在于整合地理信息系统（GIS）地图功能，可提供全市粪便坑的实时空间数据。这一功能使环境卫生团队能够优化服务路线、优先覆盖服务不足区域，并确保服务覆盖全市范围。同时，平台通过推动工人培训及监督标准合规情况，从而提升职业安全水平。坎帕拉将运营管理与空间智能相结合，已将粪便坑清理从被动、临时的作业模式，转变为规范化、数据驱动、高效优化的服务模式。

推动数据驱动的治理与政策制定

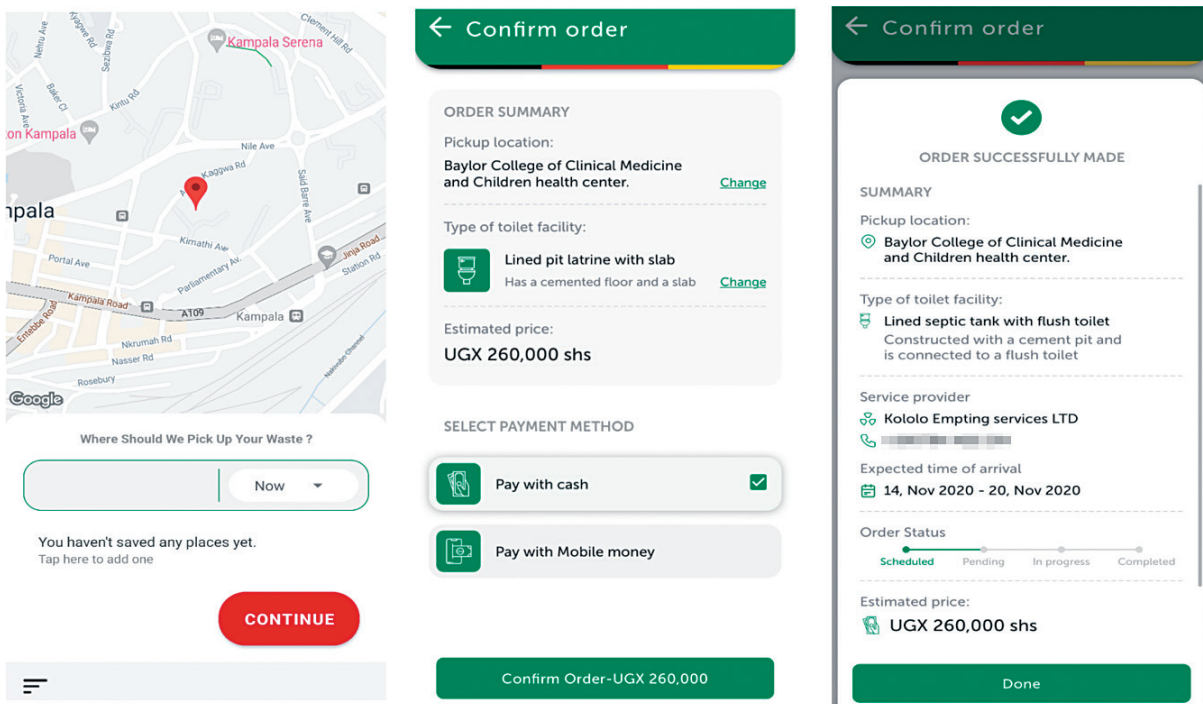
Weyonje 应用程序还为坎帕拉首都城市管理局生成关键数据集，涵盖粪便坑状况、清理频率以及服务分布等多方面信息。这些数据集有力地支撑了多项治理工作，例如：公共卫生部门凭借这些数据集对环境卫生应急医疗呼叫中心进行精细化管理；政府各部委借助它们开展相关循证报告；卫生部更是基于上述数据集制定了新的环境卫生指标，以此进一步强化国家公共卫生监测体系。实际上，Weyonje 应用程序已将运营数据转化为战略资产，为适应性治理以及循证政策的

制定奠定了基础。如今，政府能够实时洞察趋势、精准施策、评估成效并不断完善政策。这一系列变化标志着治理模式实现了从被动解决问题，向主动进行城市管理与持续改进的重大转变。

促进包容性社区参与以及数字鸿沟弥合

Weyonje 应用程序项目秉持以人为本的设计理念，确保数字创新助力公平与包容。为弥合数字差距，社区动员小组（CATs）与村庄卫生小组（VHTs）扮演中介角色，将环境卫

生服务延伸至低收入群体及无智能手机人群。该应用程序还兼具教育平台功能，向居民普及卫生与环境卫生最佳实践知识，同时培养社区居民对社区清洁的共担意识。此外，项目通过在环境卫生价值链各环节设立女性参与平台，支持女性参与行业协会的决策、创业及服务供给工作，切实落地性别包容理念。通过上述举措，Weyonje 应用程序的模式扩大了服务覆盖范围，为边缘化群体赋能，同时推动了社会包容与数字公平。



图片来源：坎帕拉首都城市管理局。Weyonje 应用程序用户指南 [EB/OL]. [2025-07-03]. <https://www.kcca.go.ug/media/docs/WEYONJE-CLIENT-GUIDE.pdf>

图 3-7 应用程序用户界面

巴西贝洛奥里藏特： 贝洛奥里藏特数字融合项目

案例背景

尽管巴西的数字转型取得了一定进展，但仍有超过 2 000 万巴西人缺乏获取技术的渠道，约占总人口的 10%。新冠疫情进一步改变了公民行为，社交距离规定使得许多公共服务转向线上，加剧了数字排斥，让最弱势群体更加落后。值得注意的是，一项家庭信息与通信技术调查显示，尽管 42% 的巴西人口使用互联网进行教育活动，但在最贫困的城市居民中，这一比例明显更低。设备获取受限以及高质量互联网接入不足，阻碍了高级数字技能的培养，进而限制了在公民科技领域的发展机会。作为米纳斯吉拉斯州的首府，贝洛奥里藏特坐拥超 200 万的居民规模，聚集了众多初创企业，是巴西第三大创意中心。然而，尽管发展迅速，该市在扩大科技领域合格劳动力供给方面面临重大挑战，亟需满足市场对熟练信息技术专业人员日益增长的需求。作为新兴的创新与技术中心，贝洛奥里藏特迫切需要整合上述需求，同时加强最边缘化城市居民的数字、社会和经济包容。

为扩大数字连接并提升数字素养，贝洛奥里藏特市政厅制定了专门的数字包容政策，并于 2022 年启动了全面的数字包容计划。2023 年“贫民窟与棚户区编程梦想”计划是该市常规“编程梦想”计划的特别版。该计划重点面向居住在非正规规定居点和贫困社区的居民开展培训，这些社区在市政总体规划中被特别指定为社会权益特区。该计划将在这些城市社区内开展培训，助力弱势公民有效融入贝洛奥里藏特创新生态系统，从而减少数字和社会不平等。

实践过程

为落实弥合数字、社会和经济鸿沟的承诺，市政厅通过三大支柱推进数字包容计划：一是网络连接；二是设备供给；三是技能培训。此三大支柱构成了有针对性干预措施的基础，旨在扩大城市最边缘化群体对数字工具和技能的获取。网络连接计划将提供免费互联网接入，无线网信号将由市政厅维护，确保数字弃民群体能够接入网络。“编程梦想”计划于 2019 年首次推出，到 2022 年“数字包容”计划正式启动后，协同举措才得以实施。2023 年“贫民窟与棚户区编程梦想”计划由该市数字基础设施和信息技术公司 Prodabel 负责制定，并由美国政府出资资助。这一伙伴关系源于国际关系委员会的国际推广，以及贝洛奥里藏特经济发展局市政秘书处与美国大使馆合作开展的国际倡议项目。多家科技公司也参与了相关活动，包括 Avenue Code、Montreal 和 Localiza。

1. 建立全市数字包容点网络

贝洛奥里藏特将于全市范围内安装无线网络热点并提供免费互联网接入，这是该市数字转型进程的关键组成部分。该举措已为全市 220 个村庄、非正规规定居点和住宅区配备了具备互联网接入的数字包容点，全市共有超过 4 900 个活跃点，注册用户逾 470 万¹。此外，该市已建立 146 个活跃的电信中心，提供免费计算机使用和互联网连接服务，方便公民进行电子邮件发送、在线支付等基本操作。这些电信中心还提供在贝洛奥里藏特远程教育平台上免费参加技术课程的机会，该平台旨在通过远程学习提升城市公民的知识水平和数字公民素养。为构建覆盖全市的网络，数字

1 贝洛奥里藏特市政厅. 数字包容 [EB/OL]. [2025-07-09]. <https://prefeitura.pbh.gov.br/prodabel/inclusaodigital>.

包容点分布在图书馆、市政厅机构、文化和社会援助参考中心以及民间社会组织。

该计划还致力于为弱势社区对接数字产品。为此，贝洛奥里藏特市政府设立了计算机翻新中心（Computer Reconditioning Center），隶属于 Prodabel，负责修复市政厅更换或捐赠的设备，旨在减少电子废弃物，确保市民可便捷获取经翻新的电子设备。截至 2025 年 1 月，该计划已向数字弃民捐赠超过 1 800 台翻新设备，向从事社会公益的法人实体捐赠 2 700 台，向市政网络内的学生捐赠逾 5 万台¹。最后，在培训这一板块，该市提供多种免费的线上和线下课程及研讨会，内容涉及技术、机器人、数字创业以及电子废弃物环境管理，预计到 2025 年底将提供超过 12 000 个学习名额（图 3-8）。

2. 借助培训促进数字技能培养

培训作为数字包容计划的核心支柱，该市推出了多项教育课程，帮助弥合数字鸿沟。Prodabel 每季度提供超过 20 门免费在线课程以及 3000 个学习名额，内容从计算机基础技术入门到网页开发和编程等更高级别的课程。针对通常被排除在数字培训之外的老年人、女性和青年群体，该公司还专门开设相应课程。值得一提的是，2019 年下半年，该市推出了“她的编程梦想”课程，向女性传授编程技能，将性别包容理念注入数字技能打造过程，降低女性参与数字技能学习的门槛。目前，女性在获得认证的培训课程参与者中占比约 60%，且已与非政府组织建立合作关系，借由研讨会为遭受家庭暴力的女性提供支持，或由专业人员为听障居民提供辅助技术和手语服务。

1 贝洛奥里藏特市政厅. 数字包容 [EB/OL]. [2025-07-09]. <https://prefeitura.pbh.gov.br/prodabel/inclusaodigital>.



资料来源：城市数字权利联盟. 贝洛奥里藏特：通过以公民为中心的服务设计践行数字包容承诺 [EB/OL]. [2025-07-09]. <https://citiesfordigitalrights.org/belo-horizonte-commitment-digital-inclusion-through-citizen-centred-service-design>

图 3-8 免费开放的电信中心为年轻人提供了接入互联网和获取数字技能的场所

2023 年“贫民窟与棚户区编程梦想”计划为 160 人提供了培训，其中 111 名处于社会弱势地位的学员在 2023 至 2024 年的 12 个月培训期内完成了课程，并获得了网页编程认证。该类培训在 Prodabel 的信息技术资质中心（CQTI）实验室举行，面向青年和成人，重点内容包括编程语言与计算思维，意在借助技术培养参训人的领导力和社会创新能力、创造就业和数字创业机会，将边缘地区的人才与城市创新生态系统相连通。

培训分为两个模块，既涵盖数字编程技能的培养，也包括领导力、自主性等软技能的习得。此外，还通过组织学员参观合作企业，为其提供学习实践机会，助力学员直接接触信息技术就业市场（图 3-9）。在 12 个月的培训期内，共开展



资料来源：Prodabel（2023）

图 3-9 学员参观软件咨询公司 Avenue Code 并接受编程培训



资料来源：Prodabel（2023）

图 3-10 学员接受就业指导

了两期培训，提供 160 个名额。培训机会通过媒体广泛宣传，学员选拔以基础计算机素养测试和个人资料核实为依托。培训设置了针对性课程，为学员进入就业市场提供支持，包括简历撰写研讨会、面试指导，以及与科技行业专业人士面对

面的经验分享会（图 3-10）。此外，学员将在数字包容课程毕业典礼上获得证书，美国驻贝洛奥里藏特领事出席了第一期培训的毕业典礼。

3. 强化城市运营的数字转型

该市还致力于推动数字转型制度化，构建相



资料来源：全球未来城市计划。贝洛奥里藏特“亚马孙快速智能移动”项目回顾 [EB/OL]. [2025-07-15]. <https://www.globalfuturecities.org/story/belo-horizonte-intelligent-mobility-expresso-amazonas-project-review>

图 3-11 贝洛奥里藏特运营中心

关流程并提供工具，改进在灾害和危机情况下的城市决策。市政厅对员工进行技术应用培训，提高效率和决策质量。截至 2025 年 2 月，市民可通过 BH 数字平台上的 1 435 项服务与市政厅进行远程互动，其中包括 PBH 应用程序提供的 128 项快速请求服务。通过开创性的数据智能政策，该市确保数据通过开放的数据门户进行收集、存储和共享，该门户提供 500 多个数据集，以保障透明度和安全性，同时优先考虑人工智能的负责任使用。贝洛奥里藏特运营中心（COP-BH）负责执行此政策，整合 20 多个机构的数据，旨在提高公共服务质量、协调重大活动并对危机情况进行预防性应对（图 3-11）。这些举措不仅填补了技术空白，还为创造一个每位居民都能在快速变化的世界中脱颖而出的未来奠定了基础。

经验借鉴

1. 将数字空间定位为城市日常社会基础设施

除了程序化结构外，数字包容计划还展现了数字接入在边缘化城市居民日常生活中所蕴含的变革性社会潜力。在那些历史上被排除在城市全面参与之外的社区，尤其是城市边缘和非正规地区，开放且可及的数字空间，不仅提供了非正规教育和社会变革的场所，更是为处于社会弱势地位的青年和成人，提供智力与文化培养的关键支持设施。因此，这些空间让人们将自己视作城市社会进程的积极参与者。对于青年来说，这些空间是实现数字表达和同伴协作的场所；对于求职者而言，是助力进入正规劳动力市场和获取服务的场所；对于社区成员来讲，则是聚会、学习和互助的安全空间。故而这些空间帮助众多居民

减少了所经历的社会隐形状态，推动了公民认同感、社会存在感和社区认同感的形成。

2. 认可地方自主权和多部门伙伴关系在确保长期数字包容中的作用

将数字接入点设在现有社区结构内，如公立学校、文化中心和社会援助参考中心，是促进数字包容工作长期可持续性的重要机制。许多电信中心并非作为自上而下的技术设施运行，而是由社区组织共同管理，并配备本地招聘的“数字包容代理人”。这种参与式方法不仅提高了项目的接受度，还能够使计划随着当地需求的变化而发展，提供从基本计算机扫盲到就业搜索帮助、数字政府服务和青年媒体制作等多方面的支持。随着电信中心成为学习场所，同时成为促进联系、互助和公民参与的社会空间，该计划所提供的模式强化了当地社会网络，深化了城市社区居民的主人翁意识和归属感。因此，采用因地制宜的协作策略，提供了一种可推广的解决方案，有助于将数字包容作为一个长期的、社区驱动的过程，而非临时性的城市干预措施。

3. 借助数字媒体支持青年赋权与创意表达

该计划展示了专门的数字空间如何成为青年赋权、激发创造力和培育面向未来技能的重要平台。许多电信中心设有青年主导的媒体实验室、视频制作工作坊和协作式数字叙事项目，使这些边缘化青年能够探索自身身份、记录所在社区的点滴生活，同时习得设计、通信和技术方面的实用技能。在这方面，该计划为积极创造和发挥领导力提供了空间，着眼点并非培养被动的使用者和单纯的受益者，而是鼓励每一个参与者主动探索和创造。此外，该计划不仅提升了边缘化公民的数字能力，还增强了他们的信心，为其进一步接受教育和进入正规劳动力市场开辟了道路。针

对此前缺乏机会的城市居民而言，该计划凸显了数字包容性在挖掘他们潜力方面所发挥的强大作用，其中，精心设计的城市数字战略，能够将青年定位为变革的推动者，进而开辟出通往社会和经济机会的新途径。

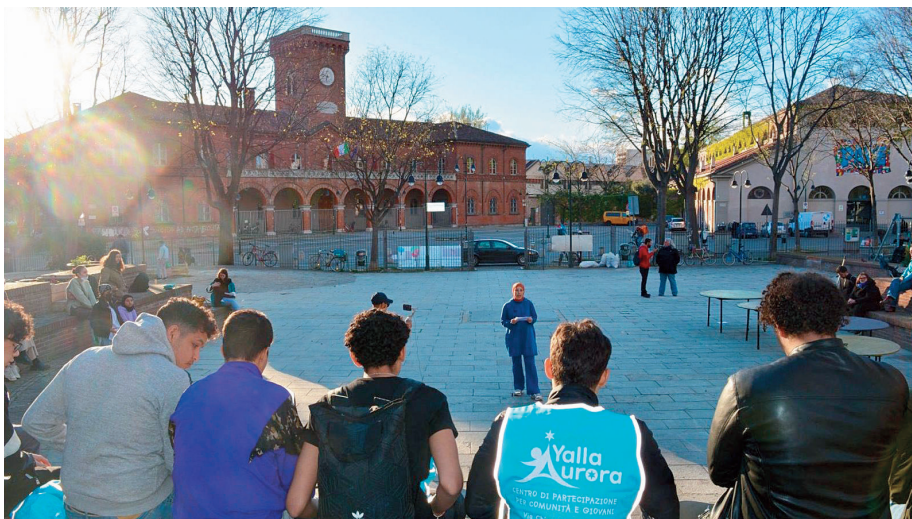
意大利都灵：

ToNite——通过社区主导的城市更新解决方案提升夜间安全

案例背景

ToNite 项目于 2019 年在欧盟“城市创新行动”计划下启动，旨在增强都灵市 Aurora 和 Vanchiglia 社区多拉河沿岸区域的夜间安全感。由于城市衰败，这些区域面临诸多挑战，包括公共空间在夜间使用率低、滋扰事件增多以及居民普遍缺乏安全感等。夜间，经济活动和服务减少，社会保护工作由公共安全部队和警方承担。这些传统安全措施受复杂因素影响，在很大程度上效率低下，因此需要一种更综合的、由社区主导的方案来解决当地安全问题，且亟需转向基于社会赋权、社区积极参与和社会技术创新的协作政策。因此，ToNite 项目借助共同设计、再生规划、场所营造以及新的社区服务，重新思考夜间安全与宜居性，而非政策引导。

该项目融合人种学研究、城市再生和技术创新，采用多学科解决方案应对城市安全的关键问题。至关重要，项目采用社区共创模式，居民和利益相关者深度参与公共空间干预措施和数字基础设施实施的设计过程。此外，项目支持当地各项服务，旨在增强社会凝聚力，提升夜间宜居水平。因此，它不仅改善了居民安全感，还为社会创新这一更广泛的目标做出贡献，成为欧洲其他城市可借鉴的模式。



资料来源：体验·ToNite：意大利都灵的社会创新与城市再生 [EB/OL]. [2025-07-01]. https://www.experientia.com/portfolio/_to-nite-urban-regeneration-in-turin/

图 3-12 当地社区成员参与探索性城市漫步，作为场所营造解决方案共同设计的部分，以增强公共空间的安全性和使用率

实践过程

1. 参与式研究与社区共同设计

2019 年 9 月，项目启动时开展了基线研究，以了解当地居民的安全感状况。为评估现有的夜间安全情况，项目运用了设计人种学和服务设计方法。其中，用户体验与服务设计咨询公司——“体验”（Experientia），为 Aurora 和 Vanchiglia 社区的社会调查活动提供支持，为该市确定了 33 个新的发展机遇。2020 年 1 月至 10 月期间，该公司与 500 多名当地居民开展互动，进行了 36 次深度访谈、5 次探索性城市漫步，并通过在线问卷收集定性洞察¹。其目的是了解当地居民在夜间如何使用空间、哪些城市环境会阻碍或促进社会互动，以及除了正式的安全指标外，还有哪些因素定义了安全感。

1 体验·ToNite：意大利都灵的社会创新与城市再生 [EB/OL]. [2025-07-01]. https://www.experientia.com/portfolio/_to-nite-urban-regeneration-in-turin/。

值得注意的是，项目运用机会地图和角色建模来指导共同设计过程，为目标区域生成以影响为导向的服务，并为有针对性的干预措施设计提供依据。因此，共同设计是该倡议的核心组成部分，在项目各个阶段，都为市民提供了共同定义解决方案的机会，旨在增强社会凝聚力、提升当地公共空间的夜间安全感和宜居性（图 3-12）。

2. 实施社区主导的项目，推动以社会为导向的场所营造

在共创模式下，ToNite 项目的一个关键举措是 2020 年 12 月启动的提案征集活动。市政当局收到了非政府组织、大学、学校和非正式社区团体提交的 80 多份提案，其中 19 份提案获得通过，得到总额约 100 万欧元的联合资助。这些项目聚焦积极公民行动、社会文化倡议和新的本地服务开发，已触及 3 万多人，举办了 2 222 场活动，新建立了 15 个合作关系，并与社区团体签



资料来源：城市创新行动 . ToNite：项目最终更新及其在都灵的遗产 [EB/OL]. [2025-07-03]. <https://www.uia-initiative.eu/en/pdf/3122>

图 3-13 “米兰达客厅”作为社交聚集地举办文化活动

署了 4 项正式合作协议¹。

一系列创新措施应运而生，其中最引人注目的包括“YallAurora”项目，其由穆斯林学生主导，将一家裁缝店改造为社区青年中心，在重新布置的裁缝工作室开展课后课程，弥合文化和代际鸿沟。此外，一条闲置的道路被重新设计

为“米兰达客厅”（*Miranda's Living Room*），在 Aurora 社区绿树成荫的林荫大道中央小巷，用温室取代了地掷球场（图 3-13）。作为模块化露天凉亭，其成为举办社区和文化活动的聚集地，提供工作坊、表演和灯光装置，同时通过文化氛围有意识地解决夜间安全问题。

项目运用以人为本的城市设计原则，实施了三项核心空间干预措施，作为项目的实体支柱，对以下区域进行再生改造：① Viale Ottavio Mario Mai；② Giardino Pellegrino；③多拉河岸。

Viale Ottavio Mario Mai 此前是一条阴暗的通道，公共照明条件差，位于都灵大学路易吉埃诺迪校区后方。通过 ToNite 项目，它被设计改造为“户外校区”，成为 Vanchiglia 社区面积超过 5 000 平方米的行人友好区域²。重新铺设的路面划分了行人与自行车通道，结合座椅、照明和高空标识等元素，共同打造一个对学生和居民而言更加舒适安全且具备多功能性的空间（图 3-14），可



(a)



(b)



(c)

图 3-14 Viale Ottavio Mario Mai 的转变：(a) 改造前；(b) (c) 安装街道照明、绿色基础设施及街道家具后，该空间呈现出新的面貌

1 HOWARD N. 都灵的 ToNite 项目：借助社区与关怀照亮夜晚 [EB/OL]. [2025-07-03]. <https://eurocities.eu/stories/turin-tonite-project-is-illuminating-the-night-through-community-and-care/>。

2 同上。



图 3-15 Viale Ottavio Mario Mai 沿线的雨水花园设施，是实现基于自然解决方案适应气候变化的一部分

用来举办夜间市场、学生表演和社区活动。新的公共照明系统由社区与 Iren 公司合作设计，增设了 13 根灯柱，其中一根专为“迈向 2030”主题壁画提供照明¹。

为保护该区域的自然环境并践行保护原则，土壤整合确保渗透性，以自然管理雨水。并增加绿化改善空气质量包括新种植的一排树木和四种植物，还设置了香草和非致敏观赏草的花床，以及一个由耐旱植物组成的雨水花园，用以帮助吸收过量的雨水径流（图 3-15）。交通方面，设有相互连接的路径，在相邻的 Corso Farini 大道上设计一条以泥土稳定的生态路面作为自行车道，并将其与埃迪苏大学宿舍旁的 Viale Mai 大街连接起来。公共设施的设计顺应了当代城市动态，在探索物理距离原则的同时，注重促进包容性和社会互动。项目还引入了一张共享桌子，配备模块化长椅，长椅间距经过精心设计，可轻松更换配置，以便在适当时机实现更近距离就座（图 3-16）。此设计确保了轮椅使用者的通行便利，并能根据需要增加额外座位。此外，新整合的城市便利设

施（包括长椅、躺椅、乒乓球设施和自行车架）被布置在关键节点，如与 Corso Farini 大道的交汇处以及通往 Lungo Dora Siena 步道的北部连接点，提升了公共领域的功能性和连通性。

此外，已经废弃的 Giardino Pellegrino 于 2023 年 5 月至 8 月期间进行了重建。这座占地 2640 平方米的花园位于 Aurora 区的中央位置。该花园的重新设计以包容性和可达性为核心，将其转变为一个多功能的家庭友好型游乐场和可重复使用的文化场所（图 3-17）。通过 ToNite 项目，该场地成为又一个核心的再生热点区域，其公共花园的复兴为奥罗拉社区提供了一片重要的绿色空间。项目与波尔塔帕拉佐（Porta Palazzo）社区基金会合作，整合了新的街道家具和儿童游乐场，并为当地家庭组织了文化和社会活动。这些措施增加了各类用户对公共空间的获取途径，通过市政府与由当地居民、协会和非正式团体组成的社区基金会之间的《合作公约》，为服务和公共空间的共同管理提供支持。如今，这座花园已成为当地社区和公民共创的象征，围绕对话这一主题，提供多样化的文化与社交活动：包括社会戏剧、体验艺术工作坊、读书小组以及文化交流活动、园艺和游戏（图 3-18）。

1 ToNite. Viale Ottavio Mario Mai 的城市再生改造 [EB/OL]. [2025-07-03]. <https://tonite.eu/en/urban-regeneration-of-viale-ottavio-mario-mai/>.

图 3-16 Viale Ottavio Mario Mai 采用以社会为导向的设计原则，使市民能够在晚间聚集、娱乐、休憩和组织公共活动



资料来源：ToNite. 2023 年城市论坛上的 ToNite 项目：现场参观 Pellegrino Garden 与和平兵工厂 [EB/OL]. [2025-07-03]. <https://tonite.eu/en/tonite-at-the-cities-forum-2023-site-visit-to-the-pellegrino-garden-march-16th/>

图 3-17 Giardino Pellegrino 为当地居民提供了安全、互动的社交空间



资料来源：ToNite. 2023 年城市论坛上的 ToNite 项目：现场参观 Pellegrino Garden 与和平兵工厂 [EB/OL]. [2025-07-03]. <https://tonite.eu/en/tonite-at-the-cities-forum-2023-site-visit-to-the-pellegrino-garden-march-16th/>

图 3-18 社区成员在 Giardino Pellegrino 内参加现场活动





资料来源：体验·ToNite：意大利都灵的社会创新与城市再生 [EB/OL]. [2025-07-01]. https://www.experientia.com/portfolio/_to-nite-urban-regeneration-in-turin/

图 3-19 再生前的多拉河沿岸

此外，多拉河岸长达 2 公里的区域重新焕发生机，通过场所营造，为公共领域开辟了一个新的引人入胜的区域（图 3-19）。艺术装置、传感器增强型照明和步行连接等措施，与表演空间、电影之夜和快闪瑜伽活动相结合，使河岸成为夜间的一大亮点。这些干预措施不仅从视觉上改善了安全性，还从功能上激活了空间，将其转变为夜间活动规划和社区自主管理的平台。该市在与河岸平行的 Lungo Dora Napoli 街道沿线发起了“Lunadora”倡议，其是一个独特的振兴项目，内容是运营一个由当地青年、艺术家和移民共同管理的露天夜间网络广播实验室。该计划还设计了多条路线，旨在重新发现 Aurora 社区内的隐秘区域和街道，并举办摄影、创意回收工作坊、摄影展和现场音乐会等活动（图 3-20）。此外，多拉河畔花园如今已成为多拉河岸一个永久性的

地标，既是一个经过翻新的公共花园，也是大众文化网络社区门户的所在地。作为社区服务点，该花园坚持晚间开放当地一所小学附近的绿地，提供露天戏剧和舞蹈课等文化活动（图 3-21）。河岸区域的蜕变增强了社区的共同认同感，为日夜活动开辟了充满活力且安全的公共空间。

除了娱乐和文化方面的举措，该市还开展了旨在培养公民意识和改变行为的活动。“Scandagli”项目鼓励儿童和青少年更好地爱护学校庭院和公共空间，而“Per.Notte”计划通过创意活动为年轻人和俱乐部管理者提供支持，预防和减少酗酒和药物滥用风险。“ApeCare”计划为边缘化社区提供初级医疗保健和当地服务指导，而“Manage Your Night”倡议则意在提高夜生活行业管理者的安全意识并培养其技能，目的是预防和管理夜间风险。



资料来源：城市创新行动 . ToNite 本地项目全面展开：多拉河沿岸的新服务和倡议 [EB/OL]. [2025-07-01]. <https://www.uia-initiative.eu/en/news/tonite-local-projects-are-now-full-swing-new-services-and-initiatives-along-dora-river>

图 3-20 “Lunadora” 倡议下在 Lungo Dora Napoli 街道沿线举办的现场音乐活动



资料来源：Ortialti. 多拉河畔花园 [EB/OL]. [2025-07-03]. <https://ortialti.com/portfolio/i-giardini-sulla-dora/>

图 3-21 社区成员在经过再生改造的多拉河畔花园观看露天现场表演

3. 通过数字化城市管理收集实时数据，为安全保驾护航

每个地方项目都植入了一个加速计划，提供指导、数字工具培训以及协助制定具有法律效力的《合作公约》，该公约作为正式协议，明确管理责任，促进公共空间和市政基础设施的共同管理。作为一种监管工具，地方当局与社区协会之间签订的三年期公约有助于项目活动的长期可持续性，以改善多拉河沿岸的社区环境。

2020 至 2022 年间设计和实施的城市数据平台还为相关方提供城市各维度的实时数据，如人口统计、服务、公共空间、交通和城市安全等，并将其整合到城市服务器之中。该平台能够分析社会和文化服务在目标项目区域的影响，并跟踪地方协会和第三部门组织开展的活动进展。平台整合了传感器反馈，用于监测光照强度、行人数量、噪音等要素，整合了市政和警方记录的事件日志，以及居民或公民行为者通过应用程序和调查提交的感知输入。因此，该平台成为衡量活动

效果、收集用户反馈并生成基于数据的建议以争取进一步资金支持的关键工具。这增强了组织能力，确保项目不仅仅是短暂的活动，而是进一步推动社会创新的公民基础。

从城市规划办公室到社区中心，所有合作伙伴都可以访问和贡献数据。例如，Giardino Pellegrino 的管理员小组记录夜间出勤人数和满意度调查，城市规划师分析噪音和照明数据，以此优化再生干预措施。综合数据集为各部门的决策提供支持，促进 2023 年启动的夜间管理计划进一步发展。该平台的开放式架构启发了“欧洲城市创新行动城市实验室”下的其他城市采用类似系统，并可根据不同的公民治理背景进行调整。

共创模式确保了以人文本的数据建模方法，将安全文化与安全感知研究得出的证据纳入其中，为技术基础设施的设计提供依据，助力城市应对此类挑战，并为创新性地方社会影响项目的征集提供指导。数据揭示了情感层面的显著障

碍，例如照明不佳的通道象征着被遗弃，而缺乏活动安排也会导致人们回避这些区域。相反，即兴音乐演奏或社区聚餐等自发的文化表达，展现出潜在的公民活力，这些发现为随后的共同设计工作坊提供了思路。在 Vanchiglia 和 Aurora 社区，居民与建筑师及当地非政府组织合作，构想有针对性的场所干预措施，从照明方案到用于文化快闪活动的集装箱装置等多个方面。这一参与式设计阶段确保了干预措施契合当地情境，使城市空间在实体改造方面具有真实性。

2023 年中该倡议结束之时，其流程与基础设施已获得制度性认可：

- 城市数据平台的输入内容被纳入正式的夜间管理计划（2023 年 7 月获批）。
- 四项公民倡议从 ImpatTO（2024 年）获得额外资金，这是一项支持全市临近服务的公开征集活动。
- ToNite 项目的实施方法已被纳入建筑脱碳、交通和教育项目的主流工作之中，欧盟与国家层面的基金合计向该项目投入超过 3000 万欧元（REACT-EU、PNRR）。
- 该市还加入了 URBACT 2Nite 转移网络，在工作坊中与里加、克卢日 - 纳波卡及圣博伊德略夫雷加特等城市分享自身模式。

经验借鉴

1. 将城市安全重新定义为空间转型与社区连接转型，而非仅依靠严密监控

ToNite 项目表明，提高城市地区安全感最有效的方法是社区赋权和积极参与公共空间的再生。安全并非仅通过实体改造或监控得以实现，而是源于充满活力、具有包容性的公共环境，这种环境能够反映居民的需求与身份认同。通过参

与式共创流程、叙事工具以及文化包容性活动，ToNite 项目吸引了包括边缘化群体和移民群体在内的当地社区参与，培育了新的场所归属感，强化了社会联系，并支持公共空间在昼夜时段的持续使用。这种包容性方法助力将此前不安全或被忽视的区域重新塑造为社区共享资产。

2. 将空间再生与社会发展相结合，推动长期城市转型

事实证明，采用综合性、多部门协同的城市再生方法对于实现长期影响至关重要。该倡议体现出，将公共空间的实体改造与社会基础设施投资相结合，对于切实、长期改善城市安全与生活质量具有重要意义。针对多拉河沿岸及其他目标区域的再生改造，不仅涉及长椅、照明或景观美化，更在于通过直接响应社区需求的新服务、文化活动策划及社会倡议，为这些空间注入活力。通过将城市设计与以社会为导向的城市发展相结合，例如支持当地协会、青年项目和移民融入活动，甚至延长大学开放时间，ToNite 项目培育了一个富有地方关怀、团结和参与的生态系统。这种综合性方法将此前被忽视的公共空间转变为日常城市生活的中心，减少了边缘化现象，推动城市在夜间成为更具包容性、更宜居的场所。

3. 认识到参与式监测是促成项目推广与制度性学习的关键

ToNite 项目最具创新性的贡献之一，是开发了参与式监测与评估框架——该框架不仅跟踪实施成果，还在实施过程中为获得资金支持的利益相关方提供支持。这一实时协作系统不仅能够更有效地衡量影响，还为制度性学习提供了机会，为未来的城市干预措施提供参考。此外，该项目还增强了该市设计社会影响导向型资金工具的能力。通过同伴学习活动及其在 URBACT 创

新转移网络（2Nite）中的引领作用，都灵为在欧洲其他城市推广这一模式奠定了基础，推动将包容性与参与式原则融入城市安全与夜间政策之中。

政策建议

1. 以社区需求为核心驱动智能化发展

智慧城市建设的本质是服务民生，因此必须将社区需求作为技术应用的核心导向。这要求在技术规划阶段，确保技术方案解决的是居民真实关切的问题。同时要打通反馈渠道，通过线上线下结合的方式，保障居民能够便捷地提出需求。在技术实施过程中，还需建立动态评估机制，以问题解决的实际效果为标尺，及时调整优化技术方案，让技术真正成为满足居民需求的有效工具。

2. 推动技术透明化以促进社会深度参与

技术透明是构建信任的基石，技术提供方应摒弃“黑箱式”服务模式，主动向社区居民和城市管理者公开技术原理、实施路径和预期效果。通过举办技术讲座、开放技术平台等方式，让公众了解技术运作机制，这不仅能够消除公众对新技术的疑虑，增强社会信任，还能将技术普及过程转化为提升数字素养的课堂，带动社区居民数字技能的提升，创造更多就业机会，实现技术价值的最大化。

3. 构建多方协同的参与式监督体系

智慧城市技术的有效落地，不能单纯依赖技

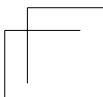
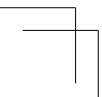
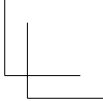
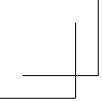
术企业，必须构建政府、企业、居民等多方共同参与的监督机制。通过建立常态化的沟通平台和协作机制，让居民能够直接参与技术实施的全过程，从规划设计到运行维护，充分表达意见和建议。同时，发挥城市治理者的统筹协调作用，整合各方资源，确保技术方案能够与社区实际情况深度融合，实现长效运行，真正融入居民的日常生活，让智慧城市建设成果惠及每一位居民。

4. 促进以 AI 为友的社区愿景

技术并非与人对立，而是赋能人类成为增强的行动主体。在本章案例中，技术产生了更多在地就业，促进了性别平等，形成了更好的社区关系。技术与社会的关联需要在社区治理中被看见和放大。社区治理者需要避免纯粹工具化的技术对于社区生活的殖民，同时也要警惕社区居民因为恐慌而产生技术排斥。与 AI 为友并不一定是客观的未来，但作为一个愿景能够极大增加 AI 向善的可能性。

5. 倡导从提问到提案的城市发展机制

与 AI 的交互使得人类愈发重视提问的价值，而 AI 的回答和帮助又能促进社区居民形成提案。在上海的案例中，社区治理的数字化转型极大的提升了青年居民提案的积极性与数量，这为城市发展提供了正当性和持续动力。AI 赋能下的社区参与，是 AI 实现社会化的重要体现。AI 促进居民从提问到提案，说明人的主体性并不会被 AI 所取代，而是会在这种新型的协作关系中得到强化。而这，正是“智慧城市”最终能够服务于“以人为本”社区生活的关键。





第四章 智慧城市赋能经济创新发展



引言¹

在全球经济加速数字化进程中，城市被重新定义为数据、算力、算法与场景的综合平台。面对产业链重构、要素成本上升与公共财政约束等挑战，智慧城市不再只是信息化升级的“展示层”，而是以“数据底座—制度供给—产业生态”协同驱动的生产力重塑工程。本章聚焦“智慧城市赋能产业升级与经济创新发展”，强调以人为本、以产业为纲、以制度为先的总体路径，也就是说，通过统一的数据与标准体系降低制度性交易成本，以产业园区与开放场景催化产业协同，以包容性公共服务与人才机制提升创新密度和要素黏性，从而推动城市实现高质量与可持续增长。

智慧城市建设包含了面向经济高质量发展的公共基础设施与公共产品的双重供给。其一，城市级数据底座、数字孪生与 AI 中台构成跨部门可复用的通用能力，支撑政务与产业双向协同；其二，专业园区与创新网络把分散的优势要素组织为可自我迭代的产业生态，形成“内容—算力—应用”与“场景—数据—算法”的双循环。在此框架内，城市政府的公共服务不再是单向支出，而是降低企业成本、稳定人才预期、扩大创新溢出的经济政策；另一方面，数据资产确权、合规流通与要素市场建设，则为人工智能与高端制造提供可持续的“原材料”。

本章中，四个来自不同发展阶段与制度环境的案例，为这一路径提供了互补的证据链、中国长沙以马栏山视频文创产业园为切入口，在统一数据底座之上，打通视频全链条生产、标注与确权、渲染与分发，并带动工程机械、新能源等制造业的协同发展，呈现园区牵引与产业升级的联动生态；新加坡的“虚拟新加坡”以国家级三维数字孪生为政策研发与产业培育的共同底座，把空间建模、数据治理与行业应用连接为“平台+生态”的治理与增长机制；美国旧金山的“Yes SF”则探索以地缘为基础的城市经济复兴，通过灵活分区、混合融资与开放挑战，把气候科技与城市更新嵌入同一实践平台；贝宁的塞梅城以“教育—创业—应用研究”三位一体的模式，构建自下而上的知识与创新枢纽，面向青年就业与包容性增长打造长期竞争力。这些路径共同表明，智慧城市只有在与产业和人才的真实需求深度耦合、与制度和场景的持续供给良性互动之时，才能成为新质生产力的稳定源泉。

基于上述观察，本章将从技术如何进入产业、制度如何降低成本、场景如何驱动扩散、包容如何转化为软实力这四个层面，展开分析与工具化表达。既梳理城市级底座与数据要素市场的治理要点，也总结专业园区与社会网络的组织方法；既关注制造业数智化的链主—链属扩散机制，也讨论公共服务与就业友好型政策对创新生态的基础性作用，力求为不同类型城市提供可比较、可复制、可实施的参考框架与行动建议。

¹ 本章由华东师范大学和联合国人居署共同完成。华东师范大学团队成员包括：曾刚、朱贻文、郭颖珂。美国旧金山和贝宁塞梅城案例由联合国人居署提供。

参考案例

中国长沙：特色园区为切入点打造城市智慧升级路径¹

案例背景

长沙，这座位于中国中部的国家历史文化名城，正通过智慧城市建设重塑可持续发展动能。作为湖南省省会，长沙在工程机械、汽车及零部件、电子信息、新材料等领域形成了多元产业基础，但近年来，城区人口持续净增，由此带来的空间、交通、教育、医疗等公共资源匹配问题更加凸显。同时，传统制造业在智能化改造、供应链协同以及人才与技术要素匹配方面暴露短板，新兴产业在算法、数据、算力等要素供给上也迫切需要系统化支撑。

在城市层面，长沙自 2019 年起整合信息化管理职责，组建长沙市数据资源管理局，统筹推进智慧城市与数据治理工作。为避免重复建设，长沙对全市核心数据基础设施进行统筹，“政务一朵云”支撑了 78 个单位 520 个系统运行（图 4-1）；建成“城市超级大脑”的数据中台、AI 中台、应用中台，并发布包含视频智能算法在内的 627 条共性能力清单，累计节约建设资金约 1.2 亿元；城市网络安全运营中心实时守护 2600 余个重点行业应用，实现“7×24”小时监测、分钟级响应。全市已汇聚政务数据 200 多亿条，累计响应近 5000 项数据共享需求；政务数据开放平台开放数据总量达 8343 万条、累计调用超 3180 万次；省市平台完成对接，发布数据

目录 2718 个，已实现 24 家省级单位 216 张数据表、140 个服务接口协同，数据总量达 12 亿条。CIM（城市信息模型）平台覆盖市政道路、管网设施、建筑空间等 21 个基础类目，2023 年覆盖全市 90% 以上建成区²。

制度型要素供给，直接影响企业成本与人才黏性。长沙是中国首个开设智慧定制公交线路的城市，2024 年 7 月入选“车路云一体化”应用试点城市后，市级智能网联云控管理平台实现路口与公交车行驶轨迹的实时联动。目前，已有 72 条线路、2072 辆公交车完成智能化与网联化改造，可接收准确的信号配时信息，高峰准点率提升到 80%。此外，根据市民需求开通 5 条智慧定制公交线路，通过预约乘车、公交先行模式，预计缩短通勤时间 30%。依托 TOCC（交通运行协同指挥中心）大数据平台开展公交与轨道的数据综合分析，开通多条无缝接驳线路，公交轨道接驳率达到 90% 以上，显著提升园区与城区之间的人才及要素流动效率。

在此背景下，一个充分体现本土特色的马栏山视频文创产业园应运而生（图 4-2）。园区位



资料来源：长沙市数据局提供，2025 年

图 4-1 长沙“政务一朵云”创新中心

1 本案例资料收集过程中，得到了长沙市数据局大力支持，在此感谢。

2 数据来源：本案例数据由长沙市数据局提供（后同，在此一并标注）。



资料来源：长沙市数据局提供，2025 年
图 4-2 马栏山视频文创产业园正门

于长沙市开福区湘江东岸，是中国首个以视频为核心的数字文创集聚区，聚集了芒果 TV、天娱传媒等龙头企业，爱奇艺、西瓜视频、新浪、银河酷娱等知名企业也相继落户，被誉为“中国 V 谷（视频谷）”。2023 年，园区规模以上企业达 463 家，全年实现营业收入 873 亿元，带动就业超过 10 万人。

马栏山产业园的核心思路不是“大而全”，而是聚焦一个强势的主赛道（音视频），再延伸完整链条（创作—制作—存储—播发—交易）。首先是确立视频路线，依托湖南广电与芒果 TV 的本地优势，园区从一开始就提出“产业园就是产业链、上下楼就是上下游”，并在几年内引入上下游企业 3 000 余家。政策与品牌叠加方面，湖南省、长沙市层面连续发布支持政策与专项规划，持续把文化作为园区主线，巩固“中国 V

谷”的公共认知与招商品牌。其次，马栏山完成从内容园区到要素平台的跃升，推进视频云、渲染、超高清视频制作与数字影棚等数字底座常态化建设，并以此牵引微短剧、AIGC、数字文博 / VR 等新业态，体现“内容—算力—应用”的平台化演进。最后，园区推进数据要素与版权治理并进。一方面，长沙整体被确定为数据标注试点基地，马栏山成为首批载体之一；另一方面，园区上线“中国 V 链”等平台，探索“确权—交易—维权”全链条机制，打通数字内容要素化、市场化的治理通道。

综合来看，马栏山园区既有不可复制的起点优势，也有可复制的制度与平台。政府、企业、创业者三方在制度供给、方法沉淀、创新扩散中共同起作用。政府侧提供可信合规的交易与平台环境；企业侧把项目沉淀为方法与工

具；创业者侧通过资金与孵化快速迭代。最终把内容转化为数据与算法供给，并向制造业与服务业外溢。

实践过程

1. 园区体量提升与平台化能力构建

马栏山视频文创产业园占地 15 平方公里，是中国首个以视频为核心的数字文创集聚区，被誉为“中国 V 谷”。依托本地文化特色，围绕“内容—数据—算力—分发”的产业全链条，马栏山园区持续建设视频超算平台、媒体云平台、渲染平台、5G+8K 直播基地等新型基础设施，实现多语言音视频采集、加工、标注、训练、分析等一体化作业，支撑内容生产向工业化、规模化、智能化升级。上述一体化能力，使园区从内容制作基地，升级为数据与算法供给平台，为跨行业模型训练与应用迁移提供底座。

马栏山园区为政府、企业、创业者三方如何协同运转，提供了一个良好的观察样本。政府的作用在于顶层设计、制度供给与公共平台构建。长沙市政府有关部门通过专项规划、标准探索与要素市场建设，提供确定性的制度环境。例如版权综合平台（登记、确权、交易、维权）、“中国 V 链”数字资产平台、数据标注试点与订单组织、视频云 / 影棚等公共技术平台与测试床，并通过品牌活动、赛事与展会持续导流，放大招商与外溢效应。企业（龙头 + 平台）方面，芒果 TV 等头部机构用在地项目持续验证新技术（如通过 AI 审核、区块链存证等技术压缩微短剧备案周期），将流程沉淀为可复用的“场景—数据—算法”路径，华为等科技企业把算力、云计算等生产工具落地，使中小企业即插即用。这类头部带动、平台外溢的组合，显著提高了集群的

学习速度与资源效率。创业者与中小企业，也在这个机制中被看见、被扶持、能落地。园区通过年度的产业引导基金（5 亿元）与“马驹计划”（1 亿元）等金融工具，叠加算法大赛、IP 开放赛与孵化基地，形成“赛事选拔—资源对接—资金与场地—产品化落地”的通道。

2. 数据要素闭环与科研、资本、版权的生态支撑

园区作为长沙市视频文创数据标注基地，形成了多元业态生产数据、公共服务平台治理数据、丰富应用场景挖掘数据的全链条实践。目前在库素材 1 000 万条，已标注数据 600 万条，视频 50 万小时，音频 50 万小时，产能每月可达 600 万条，数据标注产值达到近 2 亿元。以“版权 + 数据 + 区块链”模式，构建音视频版权确权、保护和交易的全流程体系，构建全域数字资产交易及保护平台。为提升数据生产到模型训练的效率与质量，园区的数据平台已完成视频转码平台、视频拆条平台开发上线，初步形成数据供给、数据处理与大模型应用的生态闭环（图 4-3）。

龙头企业与平台方面，园区引进华为公司、软通动力、泛联新安等科研型头部企业，打造马栏山音视频实验室等研发机构。华为湖南区域总部已在 2025 年上半年竣工投产，入驻超 3 000 名技术研发人才。音视频实验室已有 60 余位核心团队人员入驻，其中 80% 以上为硕博学历，75% 以上来自行业龙头企业。龙头与平台把项目经验沉淀为方法学与通用能力，加速产业扩散。

当平台能力稳定输出，新业态便会成为增长主导并反向拉动平台迭代。业态结构上，园区现有的 141 家音视频及文创相关企业中，新业态企业达 108 家，占比 76.6%。形成了动漫游戏、数



资料来源：长沙市数据局提供，2025 年

图 4-3 湖南大数据交易所展示大屏

字文博、微短剧、VR 大空间、人工智能行业大模型等新型文化业态矩阵。平台化能力与新业态扩张相互促进，带动内容生产、发行分发、运营变现等环节的规模化、标准化与智能化。

算力—数据—模型—应用的贯通，使“内容即数据、数据即要素”的转化可计量、可结算、可迭代，为下游行业的大模型训练、算法优化与跨场景应用提供持续支持。在此基础上，园区平台能力与要素机制能够向制造业与服务业等更广泛的场景外溢，并通过城市层面的制度供给实现长期稳定的协同与扩散。

3. 园区—制造业双向赋能与场景外溢

园区侧的数据标注与算法能力，为制造业的仿真设计、预测性维护与供应链协同提供了支持。制造业侧的高价值场景与流程数据又反馈给园区的模型训练与产品化，二者形成双向增益与持续外溢。

“示范、复制、扩散”是从个别样板走向群体跃升的有效路线。在工程机械领域，三一重

工率先推进数字化战略转型，其 18 号工厂被全球制造业联盟认证为“灯塔工厂”，实现从数据采集、产品设计、自动化制造到智能物流的端到端智能化，带动上下游配套企业加速智慧化转型。特色产业层面，浏阳烟花探索“烟花 + 无人机”“烟花 + 多媒体艺术”等现代演艺形态，将传统工艺与数字技术融合，拓展产品边界与市场空间，形成以文化创意、技术应用、场景演出为支撑的新产业链条。以“（产业）链主带（产业）链属”的扩散逻辑，长沙近五年累计推动 1660 家企业实施智能化改造，建设 7 000 余个数字化应用场景，在工程机械、汽车、新材料、食品加工等领域形成示范、扩散的路径。

马栏山园区的崛起，有以下四个方面的因素影响。一是独特的起点优势，依托了长沙本地强大的内容平台与人才生态。在中国享有盛誉的湖南广电与芒果 TV 提供了强势的内容供给、分发渠道与 IP 生态，天然形成编导、后期、宣发、运营到品牌的全链条人才带，是其他城市很难

快速复制的原生优势。这使得园区一开始就能把技术投入到具体节目与项目中，缩短从试验到产品的距离。二是聚焦战略，只做一个赛道做到极致。园区将音视频产业作为主轴，把链条做深、做完备。从创意到制作、从云到端、从IP到版权与交易，形成专业化与规模化并举的路径。三是制度供给优先、平台化能力可复用。马栏山在全国较早地把版权与数据作为可治理、可交易的要素来建设制度。版权方面，上线“中国V链”、设立版权服务大厅与法庭，形成“行政+司法+技术”的一站式保护与交易体系，既压降侵权成本，又提升合规效率。数据方面，长沙启动城市级数据标注试点计划并发布订单，马栏山园区与多园区联动，形成“采集—标注—训练—交易—应用”的产业闭环——既服务园区AIGC/短剧（由人工智能辅助生成的微短剧），也向制造、文旅等行业溢出。技术方面，视频云、制作共享中心、数字影棚与渲染/超算等平台常态化运作，让企业按需调用底层能力，降低试错成本与时间。四是品牌化招商与外部龙头介入，形成强强耦合。华为湖南区域总部与产业创新中心落地，联合建设媒体实验室、音视频生产线与云平台，推动“技术—内容—场景”在地耦合。对园区而言，这是“平台化能力”的关键放大器。

经验借鉴

1. 数据底座优先与跨部门协同，先解决系统性问题再做场景扩张

对于资源禀赋各异的不同城市而言，智慧城市建设的首要任务不是多做项目，而是先把数据底座建设好。分散建设带来的重复投入与数据孤岛，可能会迅速吞噬财政空间、拉低整体效能。长沙经验表明，更优的路径，是以统

一的数据底座为牵引，把城市信息模型、数据中台、AI中台、应用中台与网络安全运营体系纳入同一治理框架。这样做的益处在于共性能力可被反复复用（如统一的算法能力、接口规范、身份与授权体系），从而降低后续场景部署的边际成本。

2. 园区牵引与城市公共服务的双轮驱动，用本地特色带动系统变革

城市要从普适性的政策举措简单叠加，走向可传播、可复制的亮点牵引。长沙实践表明，以“专业园区+城市服务”的模式，一端是园区内部的基础设施和平台化能力（如视频云、渲染平台、数据标注与确权、合规交易、质量管理体系等），另一端是城市级制度供给（如“一网通办”、要素流动、青年就业支持、无障碍与适老化、通勤与车路云一体化），当两端形成稳定的循环后，园区不只是产出企业与产值，更能持续外溢算法、数据、内容与人才，反哺制造业、服务业与文旅等更广阔产业场景。

3. 包容与就业导向的制度供给，把“以人为本”转化为产业软实力

智慧城市若要形成长效竞争力，必须把包容性、可达性与公平性内嵌到制度与产品之中，使“以人为本”成为吸引人才、支撑创新的城市软实力。其一，数字服务要做“全人群设计”。政务与公共服务平台的适老化、无障碍和多语言能力，不是锦上添花，而是确保劳动力充分参与社会稳定预期的必要条件。其二，青年就业要有系统性保障。把人才培养、岗位供给与创业孵化放在一整个链条上。以产业园区为场景，以高校和职业教育为人才供给，以城市平台为就业服务与权益保障为载体，形成教育、就业、成长的良性闭环。

新加坡：数字孪生虚拟城市驱动经济转型

案例背景

新加坡作为国土面积狭小（约 728 平方公里）、人口稠密（约 591 万）、资源来相对匮乏的城市国家，需通过高效利用资源来突破发展瓶颈。为推动经济向知识密集型转型，2014 年新加坡政府提出“智慧国家”战略，以数字技术推动国家治理、经济转型和社会服务的综合现代化，核心目标包括提升公共服务效率、强化城市韧性、提升经济竞争力。其中，“虚拟新加坡”（Virtual Singapore，以下简称 VSG）作为“智慧国家 2.0”的核心技术支柱，是全球首个国家级三维数字孪生的城市模型，承担着“数字仿真底座”功能，支撑城市规模的政策研发与产业生态培育。

VSG 是一款配备丰富数据环境和可视化技术的协作平台，可帮助新加坡公民、企业、政府

以及研究机构开发工具和服务以应对新加坡所面临的新型复杂挑战。VSG 采用 Dassault Systèmes（达索系统）的 3DEXPERIENCity 平台打造，让各个利益相关方在安全可控的环境中联系起来。该模型将利用数据分析和仿真建模功能来测试概念和服务、制定规划和决策、研究技术，并促成社区协作。利用不同公共部门收集的图形和数据，包括地理、空间、拓扑结构，以及人口统计、移动、气候等传统和实时的数据，“虚拟新加坡”的用户能打造丰富的可视化模型，并对新加坡城市内的真实场景进行大规模仿真（图 4-4）。用户能以数字化的方式探索城市化对于国家的影响，并开发相关解决方案，对与环境 和灾难管理、基础设施、国土安全及社区服务有关的后勤、治理和运营进行优化。由于土地与空间极度稀缺，同时还面临海平面上升与内涝的双重风险，新加坡迫切需要依靠数据与仿真来支撑前瞻性决策。同时，VSG 也服务于经济结构升



资料来源：<https://geospatialworld.net/prime/case-study/national-mapping/virtual-singapore-building-a-3d-empowered-smart-nation/>

图 4-4 “虚拟新加坡”的动态 3D 城市模型

级与产业创新，为建筑、交通与能源优化等场景提供仿真验证平台，促进科研成果转化与新产品孵化。

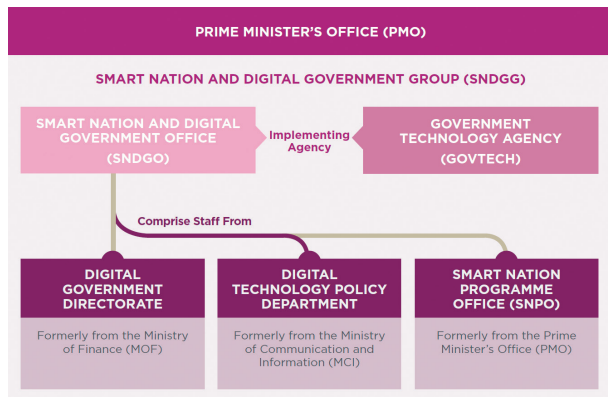
新加坡数字经济的蓬勃发展为 VSG 的建设与使用提供了成熟的数字基础与人力保障。截至 2023 年，数字经济占 GDP 的 17.7%，95% 以上的中小企业采用数字技术，5G 宽带网络覆盖率达 99%，数字人才总量超过 20 万人¹。同时，政府通过“生成式 AI 沙盒（Generative AI Sandbox）”和开放数据策略推动技术创新，将 VSG 平台与 AI、云计算、量子计算等前沿技术相结合，进一步拓展其经济潜能与产业协同价值。新加坡通过建成 VSG 平台提升了产业规划能力、降低了试错成本、催生了新兴业态，以推动经济结构多元化和创新发展。

实践过程

1. 多部门协同：构建“国家级项目”顶层格局

2011 年底，新加坡土地管理局（SLA）启动了“全国三维地理信息系统”项目，为“虚拟新加坡”平台做预备和奠基工作。首阶段团队通过飞机搭载 LiDAR 扫描仪与高分辨率相机进行航拍，完成全岛建筑、地形、植被等三维地理信息的采集工作。随后，在 2014 年 12 月正式对外发布首个三维原型平台版本，为后续数据接入、仿真分析等功能奠定基础。

作为新加坡“智慧国家”战略的重点工程，“虚拟新加坡”由国家研究基金会（NRF）牵头，联合新加坡资讯通信媒体发展局（IMDA）、政府科技局（GovTech）以及新加坡建设局



资料来源：Centre for Liveable Cities (CLC), Singapore. Technology and the City: Foundation for a Smart Nation[M]. First Edition. Singapore, 2018

图 4-5 新加坡智慧国家与数字政府小组（SNDGG）组织结构图

（BCA）等多个关键部门协同推进。政府明确将该项目定位为国家基础设施的一部分，其功能不仅服务于城市规划，还面向未来的能源管理、应急响应、交通疏导等多维场景。

在项目实施早期，政府便设立“智慧国家与数字政府小组（SNDGG）”，以确保部门协作、数据统一与治理机制的联动运行（图 4-5）。同时，通过与新加坡国立大学、南洋理工大学等学术机构合作，建立研究联合体，共同开发空间建模算法、场景模拟引擎、隐私数据脱敏机制等关键技术，确保平台建设在保障公共利益的前提下，具备高技术可行性与可拓展性。

2. 技术底座搭建：三维建模与动态数据集成

“虚拟新加坡”的核心是一个动态三维 GIS+BIM 融合的“城市数字孪生平台”。该平台首先基于全国高精度航测数据、激光扫描技术（LiDAR）及地理空间信息构建 1 : 1 城市空间模型（图 4-6），细致到每一栋建筑、每一个地下通道、每一棵树木，确保空间精度达到建筑设计级别。其次，平台叠加大量实时数据源，诸如交通流、能耗水平、空气质量、水文信息、人流密度等，通过物联网（IoT）设备与公共数据库

1 蔡钰佳，等. 新加坡数字经济发展报告（2024）[M]. 北京：社会科学文献出版社，2025。



资料来源：Centre for Liveable Cities (CLC), Singapore. Technology and the City: Foundation for a Smart Nation[M]. First Edition. Singapore, 2018

图 4-6 使用 3D 城市模型对裕廊 (Jurong) 区域进行的视域分析

对接，形成动态、可交互的城市镜像。

虚拟新加坡的数据治理设计采用“央地统一接入—标准化清洗—接口分发”三步流程。由 GovTech 建立“城市数据总线”(City Data Hub)，实现城市层面多源数据归集，包括 IoT 传感器、监控摄像头、公共平台数据、第三方服务数据等。输入到平台后，数据按照统一元数据规范进行清洗归档，并以 RESTful API（一种标准化的高效交互接口）的方式提供给开发者。

为保障数据质量与共享有效性，SLA 与 GovTech 联合制定了《城市数据共享协议》和《三维模型管理规范》，涵盖数据来源、更新周期、隐私分类和访问授权要求。国家环境研究院、陆路交通管理局等机构按协议进行数据接入，并对接口频次与服务要求签署服务等级协议 (SLAs)。通过 City Data Hub，能够对数据订阅进行实时监控，并配备可视化监控仪表盘，以此确保数据链路稳定、可靠。

3. 应用场景拓展：从政府规划到产业赋能

2018 年起，平台进入扩展阶段。在此期间，平台与 GovTech、NRF 合作，将市政基础设施、

民生服务与公共交通等领域拓展为实时可视化模块。治理模式也逐步演变为“平台 + 生态”的构造路径，即 SLA 负责平台基础设施建设与制定 GIS 统一标准，GovTech 牵头连接传感器网络与云端接口，行业机构、科研单位与企业负责仿真模型开发与落地应用。这一阶段工程团队确立了两级技术治理体系。其中，城市底层平台由政府主导建设并对设备接口进行统一管理；行业用户基于平台开发具体应用，形成“政府 + 市场”协同机制。

2020 年后，VSG 平台进入批量应用阶段，支撑智慧交通、环境监控、灾害应急等实战场景。在智慧交通领域，平台实时读取道路流量、信号灯、公共交通数据等，与 AI 算法协同调度路径优化，有效降低了交通拥堵的发生频率。此外，虚拟新加坡平台授权全国设计竞赛和高校课程使用场景模型，让学生和初创团队能够以真实地理载体为基础进行创意开发，形成城市社会创新的培育土壤。一些用于优化水资源、微气候控制、社区治理的创新工具与公共实验项目如共享用电预测平台“EnergyWise”等进入早期城市功能试点阶段。

在支持初创企业方面，VSG 也成为产业孵化核心平台之一。平台对接企业资源与市场通道，一批基于 BIM + GIS 的智慧建筑与设施管理应用由此诞生。例如，GreenView 公司利用平台对未来建筑的能源使用与通风条件进行动态模拟，令客户更早获知性能评估数据（图 4-7）；CitySynth（一款可在手机上快速创建城市数字孪生的应用）开发出 3D 城市探索工具，广泛用于地产营销和规划展示。

4. 治理机制创新：数据主权与公众参与并重

作为国家级数字城市平台，VSG 面临着数据



资料来源：Centre for Liveable Cities (CLC), Singapore. Technology and the City: Foundation for a Smart Nation[M]. First Edition. Singapore, 2018

图 4-7 使用“虚拟新加坡”系统对太阳能潜力进行分析

隐私、安全、算法伦理等诸多复杂挑战。新加坡在智慧国家与数字政府小组（SNDGG）的基础上，由 GovTech 和 SLA 协同设立了“数据治理办公室”，负责平台使用审批、访问审核与算法透明性监管等工作。平台依据功能级别，对敏感数据进行脱敏、实施权限隔离并记录访问日志，采用负载隔离机制与虚拟防火墙保护各类接口。

政府制定法律法规，如《智能国家（智库与创新）法令》中明确规定“平台数据不得用于身份识别、个人隐私分析”，并且要求所有仿真项目提交伦理审查。行业伙伴在使用平台前须签署法务协议，明确数据删除、第三方披露与应用责任。此外，平台还启用了算法透明公开机制——所有参与公共治理路径的 AI 模型都需在“城市算力办公室”备案，并提供源代码和反因果测试报告。

这些治理机制不仅降低了隐私泄露风险，也提升了公众对平台利用的信任感，从而推动平台在城市治理、公共规划和产业开发方面的融合落

地。虚拟新加坡的实践过程展现出从技术构建、数据治理、应用落地到安全合规的一体化路径。整个流程遵循“平台共建、数据共治、应用共创”的三位一体模型，实现了政府主导参与、市场创新驱动以及公众监督共融的结构。

经验借鉴

“虚拟新加坡”作为国家级数字孪生项目，植根于全国性的“智慧国家”战略与超高密度城市治理压力，利用领先技术构建面向未来的经济治理平台。它不仅是城市基础设施升级的新路径，也为经济增长、产业组织与社会共享提供新模式，为全球其他类似城市提供可信、可操作、可复制的案例样板。

1. 顶层设计优先，统一平台标准引导资源整合

“虚拟新加坡”案例的首要经验在于其高度系统化的顶层设计逻辑。从国家研究基金会（NRF）正式提出“虚拟新加坡”概念，到平台

全面上线，新加坡政府始终坚持“国家级平台 + 跨部门协作”的统筹机制。这一机制避免了碎片化投入和重复建设的资源浪费。这种自上而下的数字规则治理机制，为城市信息资源的整合打通了制度障碍，也显著提升了智慧城市建设的系统性与效率。

对于其他类似城市，尤其是面临“信息烟囱”“平台孤岛”等数字城市的常见问题时，新加坡的经验表明，需要建立统一的数据底座和标准接口，由政府或跨部门协调机构担任治理平台主导者，从而真正实现跨系统、跨行业的集成融合。顶层设计不仅是技术问题，更是制度安排与治理协同的体现。建议将数字孪生作为城市级经济基础设施来治理，把产业升级与新兴产业培育纳入同一路线图与绩效体系，统一标准、接口与数据库，建立可复用能力的清单。

2. 构建开放生态，激发数字经济与新兴产业活力

虚拟新加坡不仅是智慧城市治理工具，更是面向产业、科研、公众全面开放的数字创新平台。新加坡政府明确将其作为推动数字经济和城市科技产业发展的基础性数字基础设施，通过开放 API、共享模拟模型、提供测试沙盒等机制，为企业与高校提供实践场景与算力支持，极大激发了产业端的创新能力。这种“基础平台 + 创新生态”的路径，既提升了城市的数字产业密度，也将原本以政府为核心的智慧城市工程，转化为覆盖学术、产业、民间组织的开放系统，助推了新兴行业的发展。

对全球其他快速发展的城市而言，同样需要构建平台型数字公共产品，并将其嵌入到城市产业链重构中，以公共算力、数据资源、实验环境激励创业和研发，打造可持续的新兴产业生态

系统。建议把数字孪生定位为开放的创新生态平台，面向企业与高校开放脱敏的测试场景，采用沙盒监管与结果付费的采购机制，引入联合基金、数据券与算力券等工具，降低中小企业进入门槛。

3. 重视数据治理与伦理安全，筑牢城市数字化信任根基

随着数字孪生城市的发展，其所涉及的数据规模、覆盖对象和使用范围日益扩大，给城市治理带来前所未有的挑战。新加坡在推动“虚拟新加坡”落地过程中始终重视数据安全、隐私保护与算法伦理治理，形成了较为成熟的监管体系，为其他国家和城市提供了有益借鉴。

在智慧城市发展中，“实用性”应与“可信度”并重。仅有技术上的先进性不足以构建良好治理秩序，因此制度保障和伦理规范同样不可或缺。未来全球其他类似城市在建设智慧城市的过程中，也应同步推进数字治理规则体系建设，设立数据使用规范、平台责任机制和公众监督渠道，筑牢城市数字化转型的信任根基。建议坚持分级、分类授权与“最小必要”原则，建立可审计、可回滚的模型与数据管理，配套透明度报告，降低守规成本，增强公众信任。

美国旧金山：以地缘为基础的城市经济振兴创新计划¹

案例背景

全球疫情过后，旧金山的城市经济遭遇了前所未有的冲击。这座曾经繁荣的商业与创新枢纽，其市中心因远程办公成为常态，持续面临人

1 本案例由联合国人居署提供了重要支持，在此感谢。

流量锐减的问题。金融区的商业空置率大幅攀升，部分区域甚至超过 35%。小型企业的倒闭使当地经济活动陷入停滞，加剧了早已存在的住房和不平等问题，而这些问题深刻影响着城市的格局。雪上加霜的是，旧金山《2040 年气候行动计划》中列出的紧迫环境任务，加剧了该市的经济困境。根据气候行动计划，旧金山需要对建筑存量进行脱碳改造，并实现交通基础设施的电气化，以推动向绿色经济转型。然而，碎片化的治理结构以及缺乏综合性的实体与机构空间，阻碍了协同行动的开展，旧金山的创新生态系统也缺乏一个协调机制来部署城市气候技术解决方案。

为应对这些挑战，旧金山于 2023 年推出了灵活的分区改革，允许在市中心核心区域采用新的土地使用类型，在底层整合办公空间。这一改革促成了在原本单一功能的办公空间中引入联合办公、公众参与及创新项目活动的应用，推动了法规层面的转变，为激活闲置空间、推动经济复苏和实现气候目标开辟了新途径。与此同时，由旧金山商会牵头，城市各机构、私人投资者、慈善合作伙伴及气候技术加速器组成的联盟支持的 Yes San Francisco (Yes SF) 倡议应运而生。该项目致力于打造一个可持续创新的实体与制度枢纽，同时作为平台部署应对城市最紧迫环境与经济挑战的实际解决方案。

实践过程

Yes SF 诞生于疫情后经济停滞与气候危机的双重背景之下，由旧金山商会、德勤、花旗集团、赛富时以及世界经济论坛 (World Economic Forum) 合作发起，于 2023 年 6 月启动。该项目的设立直接呼应了可持续发展目标 (SDG) 第 11 项“建设包容、安全、有抵御灾害能力和可持

续的城市和人类住区”，通过量身定制的战略将城市经济复苏与气候创新紧密结合，邀请全球企业家与创新者于该市落地可持续城市解决方案。与以往侧重单一部门政策的战略不同，“Yes SF”以一种优先考虑公民参与、技术部署和机构协作的模式为核心，旨在激活沉睡资产、重塑闲置城市基础设施，并动员多方主体共同为市中心共创可持续且包容的解决方案。其设计充分利用了城市独特的创新生态系统，包括灵活分区政策、闲置房地产及成熟的创业文化，从而制定了一套不仅试点绿色技术，还将其嵌入更广泛社会与空间转型进程的战略，实现可持续经济发展、绿色转型与社会公平的同步推进。

1. 构建支持绿色创新者的网络平台

“Yes SF”核心组成之一是“顶尖创新者计划”(Top Innovator Programme)，旨在汇聚城市中的高潜力创新者。该计划与世界经济论坛的开放创新平台 UpLink 合作，识别并支持在可持续发展领域提出突破性方案的优秀初创企业，为其提供定制化的指导、融资机会及影响力扩展支持。值得注意的是，“Yes SF”采用混合融资模式，结合公共创新资助、慈善捐赠与企业赞助。此外，还成立了“可持续创新者网络”，连接跨行业的变革者，促进合作、知识共享与资源获取，加速实现更加可持续的城市未来。这些项目可帮助创新者将创意转化为具有影响力且可推广的解决方案。借助 2023 年的立法改革，“Yes SF”于 2024 年 9 月设立了运营办公室，位于市中心底层，兼具公共交流空间、联合办公区，以及常设气候创新展厅于一体。“Yes SF”为企业家和小型企业主提供专门的创业资源工作坊和支持，支持他们成长发展 (图 4-8)。同时举办社区活动，通过气候行动、绿色劳动力发展等领域



资料来源：Yes SF. <https://www.peerspace.com/pages/listings/677dc3ffb8b3d5fc5b909e#images>

图 4-8 “Yes SF” 为企业家和创新者提供灵活的联合办公和活动空间

的创意项目，为城市中包括创新者和社区群体在内的有识之士赋能，并帮助他们与民选官员建立联系。

2. 发起基于地缘的城市可持续发展挑战

“创新挑战”是“Yes SF”倡议的核心，也是其关键的部署机制。该挑战每年于旧金山气候周（SF Climate Week）期间举办，面向清洁能源、可持续交通、建筑去碳化及循环经济领域的初创与成长期企业，公开征集可推广的技术方案，旨在培育循环型、基于自然及其他创新解决方案，为旧金山市中心的建筑、基础设施和户外区域注入新活力并提升其价值。

2023 年，UpLink 发起首届基于地缘的挑战，

号召可持续建筑和蓝绿基础设施技术创新者参与，以便在该市市中心落地可推广的解决方案。此次挑战吸引了 150 多家企业与初创企业申请，评审委员会从中选出 14 位顶级创新者，他们的方案被认为有望推动建筑、基础设施和户外区域焕发新生并提升价值¹。每份申请均由该市的专家评审委员会评估——评审委员由挑战合作方提名，既了解该市当前面临的问题，又具备可持续发展专业知识。创新者获选后，不仅能在部署自身解决方案方面获得一系列资源支持，还可与关键利益相关方、潜在资助者、专家和

¹ Yes SF. 关于“Yes SF” [EB/OL]. [2025-07-20]. <https://www.yessf.org/about>。

顾问进行对接，且能分享由德勤出资设立、金额高达 100 万美元的集合部署基金，用于试点后的发展与规模化推广。

2024 年 9 月启动第二轮挑战，2025 年 4 月公布获奖者名单。本轮挑战期间，共收到 200 多份申请，评审从中遴选出 12 位顶级创新者，其方案涉及人工智能和先进软件等技术。获选者可从两种支持方式中选择一种。其一，是由世界经济论坛与旧金山商会基金会共同主导的项目，该项目提供一系列资源，帮助创新者推出自己的解决方案，例如与当地利益相关者的对接和咨询服务。其二，是 UpLink 的全球创新网络，它提供曝光机会、人脉关系和量身定制的资源，助力创新者发展和推广其解决方案。

3. 进行城市可持续发展的创新解决方案试点

获奖创新者为城市带来了多元化的可持续发展解决方案，具备扩大绿色就业、推动公平经济增长以及实现城市可持续发展目标的巨大潜力。首届挑战赛中提出的创意涵盖可持续建筑、绿色能源、水资源保护、废弃物管理，以及垂直农业与城市森林管理等领域。

获选者之一的清洁技术企业 374Water 因采用紧凑型现场废弃物处理系统 AirSCWO 而获得评审的认可，该系统可将有机废弃物转化为清洁水、能源和矿物。通过超临界水氧化技术，该方案无需运输或焚烧处理，大幅减少温室气体排放。另一家脱颖而出的企业 Urban Machine 凭借人工智能驱动的机器人系统获选，该系统旨在回收建筑和拆除过程中产生的废旧木材，并通过将回收木材出售给新的建筑项目来创造收入。在推动可持续交通方面，It's Electric 因其为旧金山 24 万名驾驶员提供离网电动汽车充电服务而入选（图 4-9）。该方案以 2024 年实现 100% 零排放交



资料来源：旧金山交通局 . It's Electric! 我市安装首批路边电动汽车充电桩 [EB/OL]. [2025-07-28]. <https://www.sfmta.com/blog/its-electric-city-installs-first-curbside-ev-chargers>

图 4-9 清洁技术初创公司 “It's Electric” 安装于旧金山杜波斯三角区的电动汽车充电站

通为目标，使商业楼宇业主能够提供充电基础设施，不仅开创了电动出行的新模式，还创造了新的收入机会。

为促进基于自然的解决方案整合，绿色建筑公司 Zauben 凭借亲近自然的建筑设计方法入选，为商业楼宇提供绿色屋顶与垂直绿墙，帮助业主降低能源开销。与此同时，清洁技术初创公司 Sun-Ice Energy 采用无毒、不可燃的热储存技术，通过太阳能实现温控，仅需 2~3 小时的太阳能供热即可为建筑供暖。Babylon 则提供室内模块化垂直农业整体解决方案，通过其 BabylonIQ 软件平台进行管理，可全年生产新鲜农产品。此外，BluumBio 利用基于生物的修复技术净化城市土壤、空气与水源，针对石油、重金属和微塑料等污染物进行治理，将受污染地块转化为住宅用地或绿地，将学术型创新与商业开发结合，提供更快速、更经济且环保的修复方案。

在第二届挑战赛中，解决方案涵盖电动车基础设施与清洁交通、清洁能源与碳捕集、经济适用与可持续住房、废弃物减量与可持续包装，以

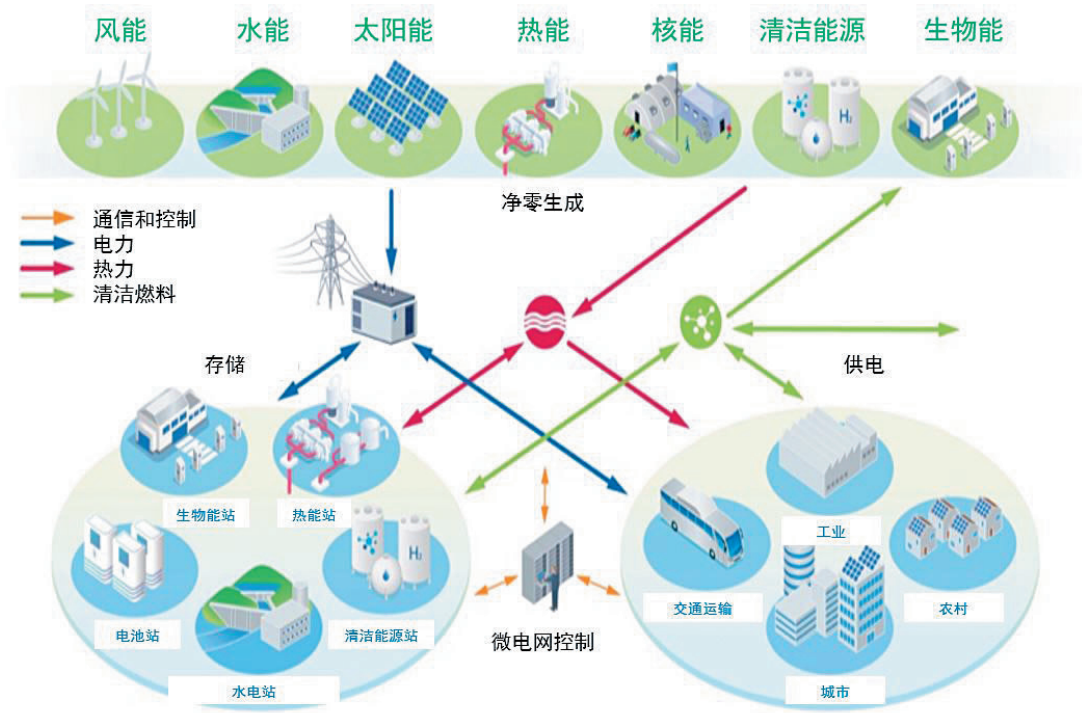


图 4-10 XENDEE 微电网和分布式能源系统的潜力概念图

及冷链创新等领域。为应对城市住房可负担性危机，Kit Switch 成功入围获选名单——该公司提供预制室内改造套件，安装快捷、成本低且环保。此方案可降低基础设施成本、加快部署，并减少清洁能源资产在城市中的占地足迹。不仅能将项目成本降低 10%~30%，还可减少长期运营费用、延长建筑寿命并降低环境影响，从而重新定义住房建设模式¹。作为一家新兴清洁能源投资金融科技公司，Evergrow 推出了一个平台，利用先进技术大规模开展项目和卖方尽职调查，使小规模、社区级项目能够获得税收抵免融资，从而推动社区清洁能源发展。旧金山电气设备供应商 Voltpost

则因开发出可改造现有路灯的智能模块化电动车充电系统而成功入围，该方案可降低基础设施建设成本、加快部署，并减少清洁能源资产在城市中的占地足迹。同时入选的还有 ChargeWheel 这家公司，其利用先进的电池与软件解决方案，为电动车充电站和数据中心提升能源可靠性与效率。作为一家气候技术公司，Airbuild 凭借自身的模块化藻类动力系统而获得了评审的认可——该系统可捕获二氧化碳、净化水源并产生可再生能源，是支持循环与再生型城市基础设施的综合性解决方案。另一个值得关注的获选者为 XENDEE，该公司提供微电网和分布式能源系统设计与运营的集成机制，并通过基于人工智能的软件进行优化（图 4-10）。

每一项部署不仅是对技术可行性的概念验证，也是对市政与监管适应性的检验。截至目

1 UpLink. 世界经济论坛：旧金山市建筑的密集化、改造与翻新 [EB/OL]. [2025-07-20]. <https://uplink.weforum.org/uplink/s/uplink-contribution/a012o00002hdzZHAAY/Kit%20Switch:%20Densifying,%20Re-Inventing,%20and%20Renovating%20San%20Francisco%20Buildings>.

前,“Yes SF”已举办 70 多场,聚焦气候科技初创企业及其在城市更新中作用的商业与投资者活动¹,创造了 20 多个本地就业岗位,并推进了可持续社区发展倡议²。因此,该计划不仅是城市更新项目,更是连接创新、治理与场所营造的公民催化剂。通过将新技术与新实践嵌入城市肌理,并构建包容性的共创网络,“Yes SF”展示了城市如何在本地扎根的同时引领公正、绿色的转型,且具备全球可扩展性。旧金山在美国气候技术投资领域处于领先地位,自 2020 年以来已吸引 88 亿美元投资。而这一机遇也扩展到了湾区以外的其他地区,这些地区同样以可持续发展驱动经济增长³。

经验借鉴

1. 构建初创企业、公司与社区的协作网络,激发城市经济创新活力

“Yes SF”表明,若要帮助新兴企业加快市场准入,激活本地网络以连接初创企业与成熟企业至关重要。与大型公司及平台建立战略伙伴关系,可带来宝贵的资金、信誉与专业知识;设立实体枢纽,则能进一步促进合作并提升新兴产业的知名度。将可持续发展嵌入经济发展战略,有助于城市吸引新兴产业、培育创业精神并保障长期投资。该计划为城市转型提供了示范模型,也彰显了商会在将可持续性与创新融入城市经济发

展战略中所能发挥的作用。

2. 支持本地解决方案试点,助力初创企业与企业家开展城市创新实践

“Yes SF”将城市作为创新的实时试验场,展示了地方政府如何借助现实环境的实验加速城市转型。该倡议并非单纯依赖长期政策调整或市场力量,而是让初创企业能够在城市环境中直接部署和测试其解决方案。在公民伙伴关系及早期公私合作的支持下,这种模式使初创企业得以试点气候技术解决方案,加快经济活动节奏,让城市能够更灵活地适应新兴需求和技术。这些现实环境中的试验不仅帮助初创企业优化和扩大其解决方案的规模,也为政策制定者提供了切实证据,用以指导未来的法规制定、分区管理和投资战略。这一模式将地方政府的角色重新定位为创新的共同创造者,通过灵活且迭代的行动推动包容性和可持续的城市经济发展。

3. 推动城市闲置资产再利用,释放经济复苏潜力

将闲置的商业空间改造为包容性的创新和创业枢纽,为城市提供了推动经济复苏的路径。这些空间不仅降低了新兴气候技术企业的准入门槛,还能吸引更多流量和本地消费。以旧金山为例,“Yes SF”倡议将市中心一处闲置的店面改造为多功能创新中心,融合了联合办公空间、初创企业孵化区、公共活动区和社区互动区,通过将空间再利用与经济发展目标相结合,展示了城市如何释放房地产的潜在价值,以支持创业、培育绿色产业增长并激发包容性的经济活动。值得注意的是,诸如灵活分区等监管适应性措施是促成这一成果的关键,也为其他寻求重振经济的城市提供了可复制的模式。

1 创新与清洁能源商会. 案例研究: 旧金山商会利用可持续发展推动经济增长 [EB/OL]. [2025-07-22]. <https://www.chambersforinnovation.com/cias/2025/3/17/case-study-yes-sf>。
2 旧金山商会. “Yes SF”公布第二届创新挑战赛顶级创新者名单 [EB/OL]. [2025-07-18]. <https://sfchamber.com/yes-sf-2nd-innovation-challenge-top-innovators/>。
3 创新与清洁能源商会. 案例研究: 旧金山商会利用可持续发展推动经济增长 [EB/OL]. [2025-07-22]. <https://www.chambersforinnovation.com/cias/2025/3/17/case-study-yes-sf>。

贝宁塞梅城：知识与产业协同的数字创新枢纽¹

案例背景

位于西非的贝宁共和国，经济发展 70% 以上依赖农业，工业基础相对薄弱。青年失业率高企、教育成果滞后等长期结构性挑战，制约了该国经济多元化与现代化进程，也限制了国家竞争力的提升。为打破路径依赖循环，并在知识驱动型全球经济中确立自身定位，贝宁政府于 2016 年启动了“政府行动计划”（Programme d'Actions du Gouvernement，简称 PAG）。该计划明确了四大战略重点：人力资本开发、改善青年职业前景、创新驱动增长及可持续城市建设²。

在此背景下，塞梅城项目于 2017 年正式启动，由贝宁总统直接领导，塞梅城发展署（ADSC）负责实施。该项目被定位为旗舰项目，旨在打造区域教育、研究与创业枢纽。塞梅城项目以“国际创新与知识之城”（La Cité Internationale de l'Innovation et du Savoir）为建设愿景，期望借助“教育与培训”“创业支持”与“应用研究推广”三位一体的模式，响应非洲在技能培养与就业保障方面的需求；其长远目标为创造超 10 万个就业岗位、推动包容性可持续经济增长，并助力实现联合国可持续发展目标（SDGs）。目前，塞梅城项目已汇聚日益壮大的社群，包括 650 余名学生、1000 余名创业者及 115 名研究人员；依托一系列现代化专用基础设施与专项计划，塞梅城正逐步成为泛非创新者社群的核心³。

实践过程

1. 构建知识经济功能区，进行多层次空间布局

塞梅城的空间发展战略采用分阶段、模块化模式，实现功能多样性与带动效应的最大化，其中四个已投入运营的区域构成了其创新生态系统的初始核心。“塞梅一区”定位为高等教育与创业孵化中心，整合协作办公空间、数字制造实验室及开放式 3D 打印设施，为概念验证项目提供支持，培育早期创新成果（图 4-11a）。“塞梅二区”又称塞梅城开放园区（Sèmè City Open Park，简称 SCOP），采用回收集装箱搭建，为 8 岁及以上青少年提供“数字素养 + 创新思维”培训课。课程涵盖 X 光成像原理工作坊、数字设计工具培训等，在传授技术能力的同时，培养创新解决问题的能力（图 4-11b）。“塞梅三区”，即阿布朗冈当社区中心，位于塞梅 - 波吉市，由联合国儿童基金会（UNICEF）与联合国人口基金（UNFPA）联合参与实施，为农村及城郊地区的在校与辍学青少年提供环境管理、回收利用、视听媒体及社会创新领域的培训，帮助他们获得公平的创新发展机会（图 4-11c）。“塞梅四区”又称 Pi 大厦，由信息技术专业高等教育机构 Epitech 运营，提供数字化技术沉浸式实践学习环境，降低科技教育的准入门槛（图 4-11d）。

目前，正在紧锣密鼓建设中的维达塞梅总部，在设计之初便深度融入生态城市理念，以行人友好型交通网络布局为特色，将太阳能发电系统、雨水收集设施以及社区花园作为核心配置要素。待正式投入运营后，这里有望成为一个集大学、研究中心、创新企业以及可持续城市发展实验区于一体的集聚地（图 4-12）。

维达拥有深厚的历史底蕴与融合的文化特色，

1 本案例由联合国人居署提供了重要支持，在此感谢。

2 塞梅城 . 2022 年项目征集公告 [EB/OL]. [2022-09-14]. <https://www.semecity.bj/wp-content/uploads/2022/09/call-for-projects-2022-seme-city.pdf>.

3 塞梅城 . <https://semecity.bj/a-propos/qui-sommes-nous/>.



(a)



(b)



(c)



(d)

(a) 塞梅一区创新与创业中心；
(b) 塞梅二区（SCOP）青少年数字创客空间，资料来源：Lina Gbaguidi. <https://linagbaguidi.com/meilleures-selections/scop-un-park-dinnovation-au-coeur-de-cotonou/>；
(c) 塞梅三区青少年培训枢纽，资料来源：U-Report 贝宁. <https://www.facebook.com/URReportBenin/posts/hello-visite-ce-matin-au-centre-%F0%9D%97%A7%F0%9D%97%B6%F0%9D%97%BB%F0%9D%97%B6%F0%9D%97%BA%F0%9D%97%AE-dagblangandan-un-centre-communautaire-%C3%A9co/254390409935103/>；
(d) 塞梅四区 Epitech 学习校园，资料来源：贝宁 Epitech 教育机构. <https://epitech.bj/le-campus-benin/>

图 4-11 塞梅城四大核心区域建筑实景

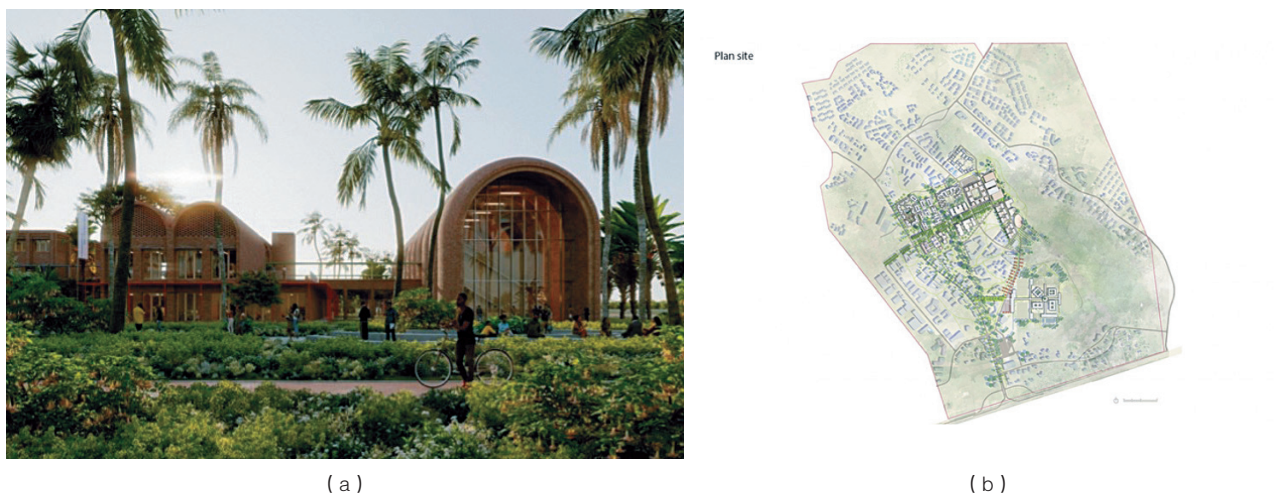
维达塞梅总部依托这一独特优势，致力于以可持续城市框架为依托，推动创新驱动增长模式，全力打造一座兼具韧性与宜居性，且获得国际认可的卓越之城。

2. 依托“从学习到创业”机制，构建自下而上的创业生态系统

世界银行数据表明，撒哈拉以南非洲的技术创新在很大程度上依赖“自上而下”的模式，即由政府打造有利营商环境并投入研发资源。然

而，适应性创新与实用发明往往源于“自下而上”模式，即由创业者或私营部门主体在创业生态系统中起到主导作用¹。与许多非洲区域国家相仿，贝宁需采用“自下而上”模式，以此充分释放技术创业的潜力（图 4-13）。在此背景下，塞

1 世界银行. 跨越式发展：非洲发展的关键？[EB/OL]. [2025-07-05]. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/121581505973379739/pdf/Leapfrogging-the-key-to-Af-ricas-development-from-constraints-to-investment-opportunities.pdf>。



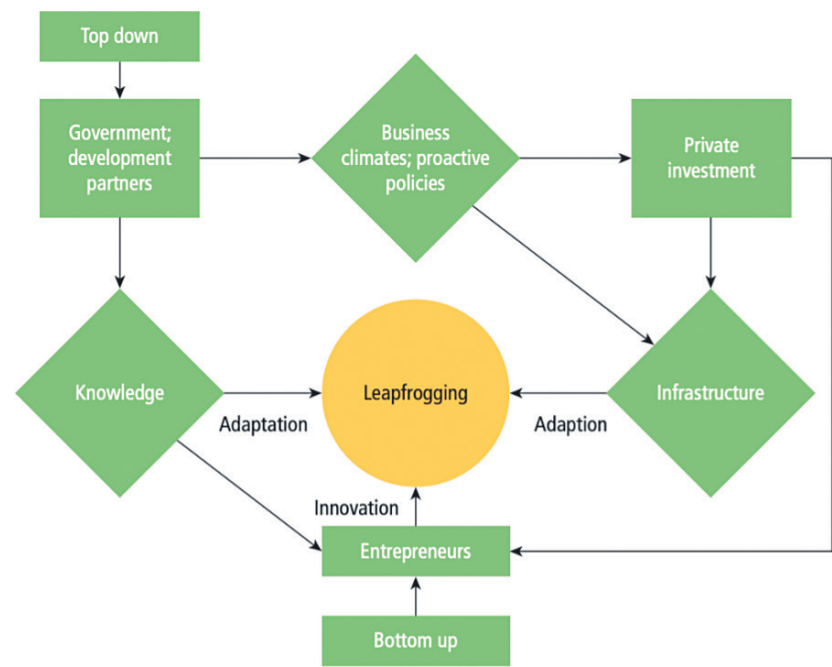
(a) 塞梅总部生态景观设计图，资料来源：Hardel le Bihan 建筑设计事务所 . <https://www.hardel-lebihan.com/en/projects/campus-de-ouidah-benin>；
(b) 塞梅总部规划图，资料来源：Niez 工作室（Niez Studios）. <https://www.philippeniez.com/projet/campus-universitaire-seme-city/>

图 4-12 塞梅总部设计图

梅城建设智慧城市的进程，以及该市加速推进数字化转型的举措，为培育强大的自下而上创业生态系统奠定了坚实基础。

塞梅城创业生态系统的构建以“教育驱动型

创业学习”为核心。该模式从实际挑战出发，将项目管理与社会实践融入教育课程，使教育空间成为培育多元创业生态系统的基础平台。例如，Epitech 学习校园在塞梅城开展培训课程与黑客



资料来源：世界银行. 跨越式发展：非洲发展的关键？ [EB/OL]. [2025-07-05]. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/121581505973379739/pdf/Leapfrogging-the-key-to-Africas-development-from-constraints-to-investment-opportunities.pdf>

图 4-13 撒哈拉以南非洲创新生态系统“自上而下”与“自下而上”的框架示意图

马拉松活动，聚焦开发数字化解决方案，以优化贝宁税收征管。在专家指导下，参与团队设计出创新工具，提升贝宁税务总局（DGI）税收服务的可及性、简易性与用户友好度。目前，该举措已孵化出三个优秀项目，分别聚焦简化发票开具、税收预测及税收服务可及性，这些项目将在西非开发银行的资金支持下逐步落地，助力贝宁民众享受更优质的税务服务¹。

除教育支持外，塞梅城还与众多国际组织、基金会及各国政府合作，通过为创新原型的孵化与落地提供种子资金，助力解决实际挑战。例如，塞梅城发展署与世界银行、贝宁遗产与旅游促进署（ANPT）合作，通过“挑战基金 2.0”（Challenge Fund 2）为贝宁旅游业发起新一轮创新项目征集²。通过此种一体化机制，塞梅城构建起连接教育、创新与产业的闭环创业生态系统，有效推动了可持续、自下而上的技术创业模式发展进程。

3. 赋能弱势群体，推动包容性城市经济机制建设

在塞梅城项目的规划与实施过程中，弱势群体始终是重点关注对象。塞梅城的教育空间坐落于社区中心，面向社区内外人员开放，不受年龄、性别、教育背景限制，广泛吸纳民众参与学习与创新活动，致力于保障知识获取的公平性。

此外，塞梅城构建了性别包容框架，官方设定的目标为，到 2030 年，女性在新增就业岗位及“自主创业”计划参与者中的占比需达到



资料来源：塞梅城 . @ 塞梅城 Instagram 主页 [EB/OL]. [2025-07-05]. https://www.instagram.com/p/CqX7tGtKJgB/?img_index=3

图 4-14 塞梅城女性创客工作坊现场

40%³。这一目标充分体现了该项目在制度层面对性别平衡的坚定承诺。与此同时，塞梅城为解决性别差距的创新举措提供支持，鼓励开展各类项目，包括赋能女性创业者、将性别考量融入商业模式、推动将性别视角纳入组织运营决策等。例如，在塞梅城与托尼 - 埃鲁梅鲁基金会（Tony Elumelu Foundation，简称 TEF）的合作中，该基金会为创业者提供培训与种子资金，该合作明确强调鼓励女性创业与参与，具体包括为女性导师及女性主导项目提供支持⁴。通过上述以包容性为核心的项目实践，塞梅城以赋能弱势群体为路径，推动包容性经济发展。

3 同上。

4 托尼 - 埃鲁梅鲁基金会 . 托尼 - 埃鲁梅鲁基金会支持贝宁塞梅城打造国际知识与创新枢纽，助力 50 位创业者成长 [EB/OL]. [2025-07-05]. <https://www.tonyelumelufoundation.org/news/tony-elumelu-foundation-supports-seme-city-ben-ins-international-knowledge-and-innovation-hub-in-empowering-50-beninese-entrepreneurs>.

1 Epitech. 税务黑客马拉松：探索将推动贝宁税收体系发展的三大数字化解决方案 [EB/OL]. [2025-07-05]. <https://epitech.bj/fiscathon-3-solutions-digitales-qui-vont-booster-la-fiscalite-beninoise/>.

2 VC4A. <https://vc4a.com/seme-city/challenge-fund-ii/>.

经验借鉴

1. 以人为本的智慧城市建设，助力构建教育与创业导向的城市生态系统

塞梅城的创新之处在于，它并未将“技术展示”作为终极目标，而是着眼于将城市功能融入教育生态系统与日常生活场景。通过整合社区空间、青少年项目与本土创业资源，塞梅城将智慧城市规划定位为推动“技术民主化”的治理机制。在这一城市环境中，塞梅城构建了连接教育、创新与产业的闭环框架，不仅提升了城市人力资本水平，也为本地市场培育了具备数字技能的劳动力群体。塞梅城使智慧城市发展与教育及创新生态系统的需求相契合，既提升了居民创新能力，又依托高价值人力资本的培育，为城市可持续经济发展注入动力。

2. 以人民为中心推进城市建设，激活具备韧性的城市经济

“人民”始终是塞梅城发展愿景的核心。具体而言，从聚焦教育，到以创造就业机会、促进包容性为终极目标，塞梅城将居民需求与能力建设作为智慧城市发展的核心评判标准。正如塞梅城发展署总经理 Claude Borna 所言：“我们希望为那些在传统创新领域可能被‘排除在外’的人群提供机会。”借助女性赋能计划、低学历人群技能再培训、青少年创业激励等举措，塞梅城将“参与权”纳入城市治理框架，进一步提升资源分配的公平性与可持续性，最终推动包容性经济发展，增强城市韧性。

政策建议

建议 1：将数字公共底座作为经济基础设施的优先事项

要推动产业升级，首要任务或许并非铺更多

项目，而是建设一套可交互操作、可移植、可审计的数字公共底座，作为企业或产业园区共同依赖的经济基础设施。其核心是以开放标准和通用接口组织数据、算法与流程，使不同部门、不同产业、不同规模企业能在同一底层能力上高效协同，减少重复建设与锁定成本。这一底座应同时服务于产业与治理两类需求：既支持企业的设计仿真、生产调度、供应链协同与质量追溯，也要能支撑政府的统计监测、风险预警与政策评估。对各类城市而言，更重要的是“治理方式”而非“技术清单”，即以标准先行、兼容并包、分层解耦、全生命周期安全为原则，明确“谁制定标准、谁维护资产、谁负责安全、谁负责运营”，把数字底座作为可持续供给的公共产品。当数字底座成为一种基础设施，能够被反复复用、按需调用，数字化转型的投入就可能转化为持续的生产率提升与营商环境改善，进而为创新和投资提供稳定预期。

建议 2：以“专业园区+要素供给”构建城市特色产业生态

在现代城市发展中，单一产业路径越来越难以形成稳定和长期的增长曲线。更具普适性的方法，是选择与本地禀赋匹配的专业化园区作为锚点，将其从企业的物理聚集地升级为聚合式的数字化发展平台，面向企业提供算力与仿真、测试与认证、数据与模型管理、合规与知识产权等通用服务；同时，由城市侧提供贯通企业全生命周期的要素供给（如高效政务、可靠通勤、人才与居住支持、包容性的公共服务等），形成“园区—城市—产业”的正向循环。从本章案例来看，成功的关键因素是平台化与耦合度：园区内部以可复用能力促进产业内协同，城市端以制度与服务降低交易成本、增加人才黏性。各地无需

复制某一产业标签，应围绕自身的内容资源、制造基础或科研强项，确定清晰的主线，以开放标准和外溢机制避免“园区孤岛化”，从而向城市更广的产业与就业空间扩散。

建议 3：把提升包容性作为增长策略，将城市公共服务转化为产业软实力

产业升级的约束往往不在技术层面，而是人为因素——例如技能结构与岗位需求错配、青年外流、弱势群体被排除在数字化之外，都会削弱城市的创新密度与市场规模。因此，应把城市的包容性增长、吸引人才上升为增长策略：在规划之初就将可达的公共服务、可负担的居住与可靠

通勤纳入产业政策；在数字化服务中坚持无障碍与适老化设计，确保更多人群能进入并留在劳动市场；在教育与培训上构建与产业演进相匹配的“持续学习生态”，使职业技能的更新与岗位结构的变化形成正反馈。关键不是某一具体项目，而是把这些因素制度化、常态化，以透明的规则和公开的指标，持续评估公共服务对生产率、就业与企业成本的影响，确保公共投入真正转化为更高的要素黏性、更强的创新活力与更稳的社会预期。这样，民生基础将成为被市场认可的“城市软实力”，直接体现在企业的投资决策与产业布局之中。

An aerial photograph of a city, likely Shanghai, is shown with a semi-transparent blue overlay. The image captures various urban features, including buildings, roads, and green spaces. The blue overlay is a solid, medium-blue color that covers the entire page, creating a modern and professional look. The title text is white and stands out against the blue background.

第五章 智慧技术驱动韧性城市建设



引言¹

在全球城市化进程加速与气候变化挑战加剧的双重背景下，环境治理面临多重现实困境。部分国家城市因人口高密度集聚，导致基础设施长期超负荷运行；叠加气候威胁带来的冲击，传统治理模式对复合型灾害的应对能力渐失，城市运行系统性风险随之攀升。部门间的信息壁垒与数据割裂，造成了跨领域协同效率的低下，使得以人工巡查为主的监测手段更难以满足对实时预警的需求。此外，智慧化建设成本居高不下，进一步拉开区域间差距，老旧社区与发展中国家资源受限地区也因数字技术应用断层，凸显技术普惠性失衡问题。

智慧城市技术的快速发展为破解环境治理难题提供了新的可能性，其前沿趋势主要体现在三个方面：一是环境监测体系向立体化、实时化演进，通过卫星遥感、物联网传感器与地面监测设备的协同，实现对大气、水质、生态资源的全域感知；二是城市韧性构建从被动响应转向主动预演，依托城市信息模型（CIM）和数字孪生技术模拟灾害场景，优化基础设施抗风险能力；三是治理模式从政府主导转向多元协同，公众参与机制及数据开放平台正在成为环境治理的新支柱。然而，这一进程仍面临数据壁垒、技术普惠性不足及跨区域协作机制缺失等挑战，亟需通过技术创新与制度设计的协同突破瓶颈。

本章选取的五个案例展示了不同发展阶段、地理环境和社会经济条件下的智慧环境治理路径。广州市依托覆盖全市域的CIM基础平台建设实践，系统沉淀了三维数据整合、灾害模拟分析等技术经验，并据此编制全国首部《基于城市信息模型的智慧城市基础设施建设和运营技术指引》，为智慧城市基础设施、园区、社区的建设和运营提供标准化技术框架，使城市关键市政基础设施和防灾末端的韧性效能显著提升。巴塞罗那市以分阶段推进的方式，逐步完善智慧治理架构，从企业主导的技术试验，到政府推动的数据驱动，最终形成公民共治模式，展现了社会参与对治理效能的放大效应。

重庆市针对长江流域水环境治理难题，建立多层级、多模态的监测体系，开发“巴渝治水”应用系统，跨部门整合大量数据，并创新构建了跨省市协同处置机制，为大型流域治理提供了可复制的技术和制度方案。赫尔辛基市聚焦能源转型挑战，通过“能源与气候地图”项目的可视化平台为市民提供个性化节能改造方案，不仅有效降低试点区域碳排放量，还创造了大量就业岗位，印证了数据开放对经济社会双重效益的促进作用。秘鲁乔西卡社区利用树莓派（Raspberry Pi）等低成本设备构建山洪预警网络，通过社区参与的监测机制实现灾前快速响应，证明适宜技术对提升基层韧性的普惠价值，提供了资源受限地区的解决方案。

这些实践共同表明，智慧环境治理的成功不仅依赖技术创新，更需要制度创新与社会参与的协同发力。只有当技术解决方案与在地化治理需求深度耦合，才能真正实现“人与自然和谐共生”的可持续发展愿景。

1 本章由同济大学可持续发展与管理研究所陈海云博士统稿。广州案例由广州市住房和城乡建设局提供，作者为王永海、王洋、娄东军、吴元欣、余宝骏、陈武佳。重庆案例由新华社提供，作者为吴梅红、来时雨。巴塞罗那案例由新华社提供，作者为吴昊、涂颀。赫尔辛基专栏由新华社提供，作者为崇坤。乔西卡专栏由联合国人居署提供。

参考案例

中国广州：新型城市基础设施赋能韧性城市建设¹

一、案例背景

广州地处中国华南沿海地区，是国家中心城市之一，也是吸引流动人口最多、经济最具活力的城市之一。2024年，广州人口总规模超2200万人，其中272个非正规住区居住人口超700万人。复杂的人口结构、高密度的中心城区，叠加长期面临海平面上升、风暴潮、台风、洪涝等气象灾害加剧的风险，对城市在面临自然灾害、社会经济冲击、气候变化等复杂场景的同时实现可持续发展的能力，提出了更高要求。

2020年8月，中华人民共和国住房和城乡建设部等部门联合发布《关于加快推进新型城市基础设施建设的指导意见》（建改发〔2020〕73号），明确将城市信息模型（CIM）平台建设、智能化市政基础设施建设和改造列为新型城市基础设施建设²（简称“新城建”）重点任务。同年10月，《住房和城乡建设部关于开展新型城市基础设施建设试点工作的函》（建改发〔2020〕152号）将广州列为“新城建”试点城市之一。此

后，《“十四五”全国城市基础设施建设规划》进一步明确，要加快“新城建”，推进城市智慧化转型发展。

在上述战略背景下，广州立足“沿海高密度人口、经济集聚、多灾种叠加”的典型特征，通过“顶层设计引领、立法制度保障、重点产业培育、知识成果共享”的系统性解决方案，推动“新城建”与韧性城市建设深度融合，构建“抗冲击强、恢复力高、适应性好”的现代化城市体系。作为城市韧性的“数字底座”与“系统引擎”，“新城建”通过持续夯实灾害预警和应急响应能力，为城市韧性提升提供核心支撑；同时，基于CIM平台搭建的新型智慧城市框架体系，正通过数字技术深度赋能韧性城市高质量发展。

二、实践过程

2019年6月，广州率先启动CIM平台试点建设；2020年10月，广州正式开展“新城建”试点建设；2021年，广州创新建立“‘新城建’试点工作联席会议制度”，统筹推进“新城建”工作。在实践过程中，广州通过加强CIM平台建设，夯实“新城建”支撑能力，同步开展基础设施智慧化建设以增强城市韧性，并推动社区园区智慧升级，加强末端防灾能力建设，形成了多维度推进“新城建”的工作格局。

1. 加强CIM平台建设，夯实支撑能力

广州自2019年6月在全国率先开展了CIM平台建设工作，2020年12月基本建成，CIM基础平台（一期）于2021年6月完成验收（图5-1）。截至2024年12月，广州CIM平台汇聚了丰富多源的数据，构建了全市域7400多平方公里的三维地形地貌，重点区域1300平方

1 本文作者：广州市住房和城乡建设局，王永海，王洋，娄东军，吴元欣，余宝骏，陈武佳。

2 新型城市基础设施建设是指以新一代信息技术为支撑，对城市基础设施进行数字化、网络化、智能化改造和建设，以提升城市治理水平、运行效率和居民生活质量，增强城市安全韧性的一系列行动。其重点任务包括实施智能化市政基础设施建设和改造、推动智慧城市基础设施与智能网联汽车协同发展、发展智慧住区、提升房屋建筑管理智慧化水平、开展数字家庭建设、推动智能建造与建筑工业化协同发展、完善城市信息模型（CIM）平台、搭建完善城市运行管理服务平台等。



资料来源：由作者提供

图 5-1 广州市 CIM 基础平台

公里三维现状模型和 297 万栋房屋建筑白模、房屋建筑承灾体调查成果及自建房摸排排查等专题图层，汇聚了 3 400 余个 BIM 单体，形成全市一张“三维数字底图”。该平台实现了承灾体普查成果、地下市政基础设施普查成果、地下管线脱敏成果、自建房排查等数据的全市共享，其中平台共享规划、交通、生态环境等部门约 230 个数据服务，累计对外共享三维现状模型数据约 2 700 平方公里，节省财政投入重复测绘的资金约 1.62 亿元¹。结合气象预报数据，广州 CIM 平台可根据滑动 1 小时雨量、风向、风速、温度等信息，进行极端暴雨和水淹模拟分析，实现对灾害风险及问题的早期预警和高效处置。

2. 开展基础设施智慧化建设，增强城市韧性

广州编制印发了《基于城市信息模型的智慧城市基础设施建设和运营技术指引（试行）》（以下简称《基础设施指引》），它为智慧城市基础设

施建设项目提供统一指导，明确了分类编码、模型分级、智能化建设等要求，有利于实现市政基础设施的全生命周期管理，助力形成可推广的示范项目和建设经验，为城市基础设施的智能化改造提供明确方向。在《基础设施指引》的指导下，广州通过智慧化建设和改造，持续提升城市供水、排水、电力与节能、燃气和地下管线等关键市政基础设施韧性水平，保障城市核心功能安全运行。

建设智慧供水信息系统，对供水设施进行智能化改造，实现由源头到龙头全过程不间断的水质、水量、水压监测。智慧供水云服务平台已覆盖全市约 10 000 公里的超大型复杂供水管网系统、170 万台智能终端，精准面向全市 1 092 平方公里供水服务区域、1 123 万服务人口提供优质供水服务。

建成智慧排水信息系统，建设水务物联监测站点 6 860 个，提高灾害隐患发现能力，极大提升了城市水安全韧性与适应性。建成“管养通”

1 数据来源 https://zfcxjst.gd.gov.cn/xwzx/gdzw/content/post_4767310.html。



资料来源：由广州市水务局提供

图 5-2 广州市排水物联网监测点

智慧排水平台一体化平台，实时监控污水管网，实现排水来源及去向双向追踪与溯源管控，并可快速应对突发排水事件（图 5-2）。

开展电力管廊智能化建设，通过明确管廊及工井经纬度、尺寸等采集标准，实现“电水气+”数据联通共享，完成超 4 700 公里管廊数据同步，推动 28 万余个电力工井融入政府 2.1 万余个综合网格管控，创新采用基于 RFID 标签、智能工井等技术实现管线信息动态更新，提升供电安全 and 质量。

推动管网更新改造和智慧燃气建设，治理城市燃气管道“带病运行”问题，提升燃气设施监测预警能力。“十四五”规划以来，广州物联网燃气智能表用户已超 286 万用户，累计完成燃气管道老化更新改造 500 公里、安装地下燃气管网

监测设备 812 台，系统举措降低运营成本、提升用户便利性，有效增强城市燃气管网安全韧性。

建成地下管线建设管理系统，构建城市地下管线“一张图”，开展城市地下市政基础设施普查，成为国内首批完成普查工作的城市。截至 2024 年 12 月，累计完成 9 万余公里管线、590 万平方米地下交通设施、2 366 万平方米结建式人防工程的现状普查，有力提升地下管线的智慧化管理水平。

3. 推动社区园区智慧升级，强化末端防灾能力建设

2020 年 12 月，广州明确将“智慧社区智慧园区”列入“新城建”试点主要任务，持续强化末端防灾能力建设。首先，广州积极编制印发《基于城市信息模型的智慧社区建设、运营及评价技术指引》《基于城市信息模型的智慧园区建设、运营及评价技术指引》等技术规范。在此基础上，通过先行先试成功建成了越秀区三眼井社区、旧南海县社区等多个智慧社区，以及中国联通互联网应用创新基地、广州民营科技园等多个智慧园区（图 5-3）。其次，广州还积极指导各区推动成片连片社区智慧化建设，全市 11 个区共 27 个试点项目正在有序推进；同时基于智慧社区拓展数字家庭试点应用，以番禺区普惠型医康养项目为例，已在先锋社区、金海岸社区覆盖 8 526 户家庭，联动医院将居家监测、健康预警等末端服务延至家庭，通过远程监测预警机制降低医疗风险，形成“医院—社区—家庭”联动的普惠医康养服务模式。最后，广州积极推进完整社区建设，建立“摸清底数—体检评估—技术指引—补短实施—智能监管”的全生命周期工作机制，以地理信息可视化方式呈现全市完整居住社区一张图，通过



资料来源：由广州高新技术产业开发区民营科技园管理委员会提供

图 5-3 广州民营科技园智慧园区

全方位多维度提高智慧化安全防范、监测预警和应急处置能力，让社区居住环境更安全、更智能。

三、经验借鉴

1. 构建“战略引领—标准先行—技术赋能”的顶层设计方法论，形成可复制的体系化推进路径

强化“新城建”工作的顶层设计需突破单一政策思维，建立“战略锚定—标准筑基—技术贯通”的系统推进框架。广州将“CIM”“新城建”纳入市“十四五”规划，编制全国首部以CIM为核心的智慧城建专项规划——《基于城市信息模型的智慧城建“十四五”规划》，创新

提出“城市全生命周期管理”理念，破解了跨部门协同的政策堵点。同时，通过“1+2+N”¹政策体系实现多层次覆盖，发布包含国内首部《CIM基础平台技术导则》在内的17项标准规范，形成了多类别多层次的CIM标准体系。技术层面，创新采用低成本数据治理与开源软件融合模式，

1 “1”即《关于加快推进广州市新型城市基础设施建设的实施方案》；“2”即《广州市智慧城市基础设施与智能网联汽车协同发展试点工作方案》《广州市智慧城市建设综合改革试点实施方案》；“N”即《广州市创建“新城建”产业与应用示范基地实施方案》《关于推进基于城市信息模型基础平台拓展应用的工作方案》《广州市智能建造试点城市实施方案》《广州市建设“智慧+品质”住宅打造好房子好小区行动方案》《关于在海珠区全域推进新型城市基础设施建设的专项实施方案》等系列专项政策。

打造“基础数据管理+可视化+基础分析”的CIM平台，以开放接口赋能多元应用，兼容国内外BIM/GIS标准，形成“平台搭建—接口开放—场景应用”的技术赋能链条。该体系为城市级CIM平台建设提供了“战略规划—标准配套—技术落地”的全流程方法论，具有普适性借鉴价值。

2. 创新“政府主导—多方协同—法治护航”的制度保障模式，破解跨部门协同与长效发展难题

“新城建”作为系统性工程，需建立超越常规项目制的管理机制。广州首创“市长挂帅、70余个部门协同”的联席会议制度，充分激发各部门的工作积极性，高效协调各项跨部门重大问题，各部门紧密配合，加速了资源整合与任务落地，形成“1+1>2”的协同效应。同时，针对智慧城市建设的长期特性，广州突破“短期项目依赖”，创新颁布全国首部城市数字经济地方性法规《广州市数字经济促进条例》，首次明确“BIM可以与法定工程技术图纸一并进行监管”的规则。这种“制度创新先行、法治保障托底”的双轮驱动模式，以立法形式为智慧城市提供长效保障，让“新城建”在规划、建设、运营全周期都有稳定的制度遵循，为解决新城建中权责模糊、可持续性不足等问题提供了借鉴。

3. 探索“联盟聚合—园区联动—创新驱动”的产业生态培育路径，激活市场主体协同效能

为培育“新城建”产业生态，打破企业间壁垒，广州组织建设、生产、运营、金融等领域96家企业，组建了智慧化产业联盟，推动建筑、科技、地产等多主体参与“新城建”工作，通过精准对接降低沟通成本，加速技术落地，实现资源高效配置与产业协同发展。同时，以

“2+4”¹示范基地（2个领建园区+4个关联园区）为载体，聚焦技术开发及成果转化，打造“创新协同+错位互补”的区域产业生态。此外，推进职称评审改革，率先在工程系列建筑专业中增设“建筑数字技术”专业职称，强化人才供给；鼓励明珠湾智慧城市示范园“新城建”项目创新建立“法定机构+国企+科技企业”运营模式，打通“数字孪生+仿真驱动+城市治理”跨系统技术链路。该生态培育路径为“新城建”产业从“单点突破”向“生态共建”转型提供了可借鉴的市场化解决方案。

4. 建立“实践输出—知识沉淀—共享交流”的成果转化机制，推动行业前沿资讯推广

推动“新城建”从“本地实践”到“行业共用”，需构建“经验外溢—知识固化—交流赋能”的转化体系。广州先后接待210余批次京沪深等城市考察调研，为全国各城市开展CIM平台建设提供“广州经验”；编制《CIM技术研究与应用》《2024广州CIM白皮书》等系列专著与研究成果，系统总结技术路径与实施重点，形成“实践案例—理论总结—标准输出”的知识沉淀链条。此外，通过积极开展CIM/BIM论坛、智能建造博览会等研讨会，搭建“政府—企业—学术”多元交流平台，促进技术碰撞与合作对接，推动BIM/CIM等新技术与“新城建”项目的深度融合。这种“输出—沉淀—共享”的成果转化模式，有效破解了“新城建”中“经验孤岛”的问题，为行业前沿资讯提供了多元的推广渠道。

¹ “2”指的是白云设计之都二期和黄埔区内的中新知识城新一代信息技术创新园，2个领建园区；“4”指的是海珠区人工智能与“新城建”融合发展产业园、番禺区国家数字家庭应用示范产业基地、花都区未来建筑绿色智造产业园和南沙区明珠湾智慧城市示范园，4个关联园区。

(专栏)

芬兰赫尔辛基：基于城市信息模型（CIM）的“赫尔辛基能源和气候地图”

作为北欧高纬度城市，建筑供暖能耗占赫尔辛基碳排放总量的42%（2018年数据）。建成于1960—1980年代的老旧社区集中了该市63%的高能耗建筑¹，但可再生能源设施覆盖率不足20%²，存在空间错配问题。2015年《巴黎协定》签署后，赫尔辛基面临双重挑战：既要完成欧盟2030年减排55%目标，又需应对冬季极端天气频发带来的气候韧性压力³。在此背景下，赫尔辛基市政府于2018—2019年间正式推出“赫尔辛基能源与气候地图”（Helsinki Energy and Climate Atlas）（图5-4）。该项目基于城市信息模型（CIM），形成动态可视化的决策支持数据，用以优化能源利用效率。

“赫尔辛基能源和气候地图”项目按建筑、街区、能源等类型细分碳排放源，其CIM平台整合了1945年以来建成的50万栋建筑全生命周期数据⁴，可匿名化对供暖、电力数据、建筑年代、结构材料、用途等进行分析，实现精细化建筑能耗建模，优化能源系统。该项目还可结合卫星遥感与地面传感器数据识别高温热点，模拟增加绿地、配置冷屋顶的降温效果，以及标记易涝区域，实现对气候风险的动态评估，为政府制定有效的指导适应性规划提供重

要参考。这一项目能够计算每栋建筑屋顶的光伏发电潜力，并结合地质数据与区域供热网络，规划地热井选址。该项目还开放了市民查询接口。市民可通过输入地址，查询自家建筑能耗等级（A—F级）、改造成本收益比及补贴申请流程。查询平台的开放，为减排工作由政府行为向社会行为转变提供支撑。

截至目前，“赫尔辛基能源和气候地图”项目综合收益显著。一方面，项目实施期间，试点区域（4个街区）2022年供暖季碳排放同比下降38%⁵，夏季热浪期间急诊就诊率降低22%⁶；地热井选址精度提升40%⁷，单井产能较传统方法勘探的提高2倍。赫尔辛基气候韧性得到大幅提升。另一方面，该项目还通过改造建筑带动就业岗位增长2800个⁸，其中65%流向原住民社区；还支撑低收入家庭年均节能支出减少1200欧元⁹，使能源贫困率下降19个百分点，社会效益明显。同时，该项目形成了可复制的“数据采集—模型训练—政策转化”闭环机制，推动欧盟修订《建筑能效指令》，纳入“公民数据权”条款，制度示范效应较强。

在经验方面，数据的跨部门共享是该项目

1 来源：赫尔辛基市城市规划局《Building Stock Analysis 2020》，图4.2（建筑年代与能耗相关性分析）。
2 来源：芬兰能源署（Energy Authority）《District Heating in Helsinki》报告（2019），第7页图表。
3 来源：欧盟委员会《European Green Deal Communication》[COM（2019）640 final]，目标3。
4 来源：赫尔辛基市信息技术局《CIM Data Inventory 2023》，附录A（数据范围说明）。

5 来源：赫尔辛基市环境局《Pilot Area Climate Impact Assessment 2022》，图2.1（年度排放对比）。
6 来源：赫尔辛基大学医院（HUS）《Heatwave Health Impact Study》（2023），表4（医疗记录数据分析）。
7 来源：Geological Survey of Finland（GTK）《Helsinki Geothermal Potential Study》（2021），结论部分。
8 来源：芬兰统计局（Statistics Finland）《Labour Market Impact of Energy Efficiency Investments》（2023 Q1），第8页。
9 来源：社会事务局《Energy Poverty Alleviation Program Evaluation》（2022），案例研究[K]。



中国重庆：“巴渝治水”应用系统——构建“空—天—地”一体化水环境智能感知网

案例背景

重庆处于中国长江上游亚热带季风区，地势以山地丘陵为主，全市河流众多，有大小河流 5300 余条，水资源分布广泛但水质治理难度大。近年来，随着城市化加速，工业、生活与农业污水汇流入河，城乡接合部与中小流域黑臭水体涌

现，给居民生活和公共健康带来了实际困扰。然而传统水环境治理仰赖人工巡查和定点监测，周期长、响应慢。例如，重庆的“龙河湖海场”曾发生总磷和高锰酸盐超标的问题，但发现污染需要 7 天以上时间，跨部门数据不互通、信息孤岛严重，叠加响应机制滞后，难以满足“及时发现、快速处理”的治理需求。

为解决这些问题，重庆市委、市政府立足生态文明与数字治理，提出“智慧治水、科技治污”的要求，推动将数字化手段融入水环境监管

中。重庆围绕“九治”攻坚，即治水、治气、治土、治废、治塑、治山、治岸、治城、治乡，结合实际、自加压力，建立了“9+38”工作任务体系，即开展9项专项行动、实施38项重点工程¹，其中，“巴渝治水”应用系统是这一任务体系中的关键一环。

2023年4月，重庆市生态环境局牵头谋划“巴渝治水”应用建设，并于同年12月在重点区域试点上线。该系统在既有的数字化治理基础上进行拓展，不仅整合了已有的流域监测数据和智慧城市基础设施，还引入了新的功能模块，以实现跨部门数据整合与智能分析。该系统整合了22个部门的900余项数据，共享1.5亿条数据，构建起“空一天一地”一体化水环境智能感知网。截至目前，监测点已扩增至1.6万余个，进一步强化了数据整合与快速感知能力，实现了“数字化管水一张图”，具备从问题发现到处置的全流程支撑能力。

实践过程

2023年4月，按照重庆市数字化改革部署要求，重庆市生态环境局牵头谋划“巴渝治水”应用建设，并于同年12月在重点区域试点上线。该系统旨在构建一个多层级（卫星、高空无人机、地面传感器和水下设备）、多模态监测体系，对每条河流“量身定制”数字监测图谱，实现“看得见、查得准、控得住”的智慧治水路径。系统在发现水质问题后发出预警短信，数分钟内派送问题清单，组织执法人员开展响应与溯源调查。该应用针对水环境管理数据碎片化、问

题发现不及时、处置不协同等问题，以数字化手段重构“快速感知、风险研判、态势分析、高效处置”治水监管体系，推动治水工作整体智治。

1. 构建智能感知与预警网络

自2023年12月试点以来，“巴渝治水”应用系统已覆盖1.6万余个感知点，有效地融合了地面监测、无人机、卫星监测和公众投诉等数据，形成了一个多层级的监测体系。地面传感器实时监测氨氮、总磷、高锰酸盐等指标，结合AI识别异常变化；无人机定期巡河，高清影像捕获非法排污等行为；卫星遥感提供宏观态势判定。公众可通过App即时上传污染线索，平台统一分析，综合判断。系统在部署初期即取得突破成果：感知点位数量从2023年初的约1500个，到试点阶段结束时已增至1.6万余个，增长超过十倍；同时，AI异常识别功能的引入，使污染事件的平均发现时间从原来的7天以上缩短至24小时以内，大幅提升污染识别效率。系统预警触发机制具备多级通知与精准定位能力，不仅以短信和App方式通知街镇与执法单位，还附带问题分类和溯源图，有效引导快速响应。重庆市还不断深化拓展“巴渝治水”应用，加快构建一体化、全链条的治水综合场景应用，以数字赋能推动治水工作实现整体智治。

2. 快速闭环处置与跨域协同

“巴渝治水”应用系统深度整合闭环流程，形成市、区县、乡镇三级，跨区县、部门、省市、乡镇四横的“三纵四横”问题协同处置工作体系，实现“地表水水质监测异常处置”等高频事件三级贯通、多跨协同，问题一键交办，处置效率显著提升。

除了快速闭环处置外，建立跨区协同共治机制是该治水系统的另一个优势。该应用与四川实

1 开展9项专项行动 实施38项重点工程 重庆创建“九治”生态治理体系，https://www.cq.gov.cn/zwgk/zfxxgkml/zdlyxx-gk/stbh/hjbh/202504/t20250429_14571708.html。

现跨界河流治水数据共享，建立了跨界河流联防联控机制，率先在重庆梁平与四川达州实现全国省市级问题线上协同处置。以 2024 年 3 月川渝跨界河流铜钵河发生污染事件为例，“巴渝治水”应用自动感知到铜钵河上河坝国控断面氨氮、高锰酸盐指数日均值超标。随即，系统通过算法进行精准溯源，将问题发生范围控制在了 2 个疑似污水处理厂、4 个疑似工业企业、15 个疑似雨水排口、10 个疑似畜牧养殖场的范围之内，并将预警短信自动发送给了梁平区生态环境局相关人员和该河段河长。随后，系统又将问题清单派发给梁平区生态环境局。梁平区根据预警信息展开排查，同时将问题清单派发至四川大竹县生态环境局同步开展排查工作。最终，梁平区和大竹县分别对各自区域内的问题进行了处置，2 天内完成了整治和销号。

事实上，该水域曾经面临严峻的污染挑战。由于缺乏有效的跨区域合作机制，铜钵河的水质参数经常超出国家规定的水质标准，属于较低的水质等级，严重影响了沿岸的居民生活和生态环境。依托“巴渝治水”应用系统的数据归集、融合、共享，实现了两地间水环境问题数字化管理的跨域协同处置（图 5-5）。

3. 公众参与与基层治理能力提升

“巴渝治水”应用系统强调政府与公众共治。自系统上线以来，公众通过举报热线、微信投诉等功能积极参与水环境监测，为水环境治理提供了大量线索，许多发生在群众身边的水环境问题得到了及时处理。为进一步激励公众参与，重庆市设立了举报奖励机制，对提供有效线索的市民给予奖励，此举显著提高了市民参与环保的积极性。

除投诉渠道外，系统在方案设计阶段便将本

地经验纳入考量。试点区域通过走访居民，就典型污染源识别、重点监测点位选取及数据准确性校验等议题征求意见，把社区层面的认知融入平台数据体系，使公众参与从“被动响应”升级为“主动共创”，真正实现共建共享的协同治理。

基层工作人员则通过 App 工具实时接收工单，并及时完成处置工作，同时现场拍照取证，随后反馈至平台。系统自动记录路径、时间与结果，生成短报告供管理层追踪。此外，生态环境局定期发布基层处置效率排行榜，完善快速响应与公开问责机制，形成“线上发现—线下落实—结果可视”治理闭环，提升基层治理能力。

“巴渝治水”系统的落地已带来环境治理的显著成效。以龙河为例，龙河是长江上游右岸的一级支流，发源于武陵山区，流域人口密集、人类活动频繁，曾长期面临断流、水质不稳定、水生态环境差的困境。如今，“巴渝治水”应用系统可自动标注龙河的排污口并关联企业信息，原先需七天以上的现场调查与整治，如今 48 小时内即可完成。更大范围内，长江干流重庆段水质稳定保持在 II 类，74 个国控断面连续两年水质优良率 100%。这些成果充分表明，系统有效缩短了响应时间，强化了部门协同能力，全面提升了城乡环境治理效能（图 5-6）。

经验借鉴

重庆“巴渝治水”应用系统在地形复杂、人口密集的超大城市中，探索出了一套行之有效的水环境智慧治理路径。其经验不仅体现在技术集成和平台建设上，关键在于以人为本的思维、系统化的机制设计和区域协同治理的探索。总结来说，重庆的做法可为其他城市治理提供以下四方面的经验借鉴：



资料来源：四川省生态环境厅水生态环境处
图 5-5 川渝跨界河流铜钵河



资料来源：重庆市生态环境局供图
图 5-6 梁平区铜钵河

1. 数据整合与智能分析：提升治理效能的核心

“巴渝治水”应用系统通过整合跨部门数据，构建了一个全面的水环境监测网络。这种数据整合不仅提高了信息的透明度和可用性，而且为资源的高效配置提供了科学依据。数据的整合使得治理决策更加精准，响应更加迅速，从而提升了整体治理效率。

更关键的是，这一整合的实现，依托明确的协同机制：市生态环境局牵头成立跨部门专班，统一数据标准，统筹 22 个市级部门 900 余个数据接口，并保障系统持续运行；通过定期召开联席会议与数字驾驶舱¹，水利、住建、农业、应急等不同部门实时共享信息、联合校验监测结果。在跨区域层面，渝川两地签署正式合作协议，构建跨界河流数据共享框架，并以线上联合排查、协同执法的方式落地运行（如铜钵河案例）。

此外，数据整合还促进了跨部门、跨区域的协同治理，打破了不同领域与地区间的数据壁垒。通过将上述协调机制制度化，系统实现了信息在整条流域的无缝流动，并促进了全流域的联

合行动，为其他面临治理碎片化挑战的城市提供了可复制、可推广的范例。

2. 智能化监测与预警：保障体系高效运转的关键

“巴渝治水”应用系统通过“空一天一地”一体化的智能感知网络，实现了对水环境的全方位监控和智能预警。这种智能化的生态治理不仅提高了问题发现和响应的速度，而且通过自动化的流程和算法，确保了治理体系的高效运转。基于先进的技术手段，如卫星遥感、无人机巡查、地面传感器等智能化监测与预警，不仅提高了监测的覆盖范围和精度，还极大地减少了人工误判和延迟，使得治理体系能够更加精准地识别问题，迅速地做出响应。

尤为重要的是，该模式还为资源有限的城市提供了可扩展的切入点。重庆虽部署了全技术谱系，但其他地市完全能够可以先从低成本要素起步——例如市民举报小程序、重点河段基础地面传感器，或共享区域卫星数据，随着财力与技术条件的改善，再逐步接入无人机、AI 异常识别等高端工具。这种分层递进的方式，确保“早预警、快响应”的核心原则即便在财政或技术能力受限的城市也能落地转化。

1 一个集成了多种数据来源，以可视化方式展示关键指数和数据分析结果的综合数据管理、决策支持工具。

3. 公众参与与社会共治：激发多元主体活力的途径

“巴渝治水”应用系统通过公众参与功能，如信访投诉、微信投诉，有效动员公众参与水环境治理，发挥了民众参与城市治理的主人翁作用。这种以公众需求为导向的治理模式，不仅提高了公众的环保意识，还通过举报奖励等激励措施，提高了公众参与的积极性。

为兼顾公平、弥合数字鸿沟，系统在设计之初便设置了多元参与入口：智能手机用户可通过系统 App、微信上传证据，而对数字手段受限的居民，则同步开通电话热线、社区服务中心及村级网格员等线下渠道，确保人人可及。与此同时，重庆将举报奖励机制写入市级规章，定期公开“市民意见—政府反馈”闭环结果，使公众参与既有制度激励，又能持续见效。

公众参与的另一个重要方面是公众的监督和

反馈，这不仅使得系统能够第一时间了解治理的效果和问题，还能及时调整策略和措施。通过将公众参与纳入制度化轨道，并着重强化包容性设计，系统不仅提升了透明度与公信力，同时也为其他城市提供了可复制的经验，展示了在不同社会经济背景下，如何以规模化的方式有效地推动市民参与。

4. 技术进步与模式创新：为智慧化治水新探索提供支撑

“巴渝治水”应用系统不断推进技术进步和模式创新，有效推动城市治理向更加智能化、协同化、可持续化的方向发展。“巴渝治水”应用系统的创新实践，不仅为全球城市水环境治理提供了宝贵的经验，也为落实联合国可持续发展目标提供了实践参考模式，对促进世界其他国家和地区在智慧化治水领域的探索提供了有力支撑。

(专栏)

秘鲁乔西卡：社区主导的灾害风险降低数字预警系统技术

卢里甘乔—乔西卡区位于秘鲁首都利马东部约 20 公里的山谷地带，是利马大都会历史中心的一部分。该区四周环绕着覆盖松散土壤与岩石的山丘，由于缺乏天然缓冲屏障，极易遭受山洪和泥石流侵袭。特别是在诸多情形下，泥石流的发生会增加河流流量，从而使灾害相互叠加。据估计，秘鲁约 30% 的人口极易受到这两种灾害的影响。2016 年末，实际行动组织（Practical Action）与苏黎世保险集团合作开发了“卡瓦克”（Qawaq）中间气候信息系统，为

本地化预警系统（EWS）提供技术支持。

该系统在物联网（IoT）框架内运行，包含四个关键组件：①通过摄像头和传感器探测风险情况；②通过市政当局进行风险监测和警报发布；③通过市政当局和社区领袖传达与传播信息；④社区开展积极响应。

在该区开展早期预警系统建设研究后，系统开发覆盖了此前未被监测覆盖的区域，同时增加了小流域降雨量、土壤饱和度及影像记录等变量。社区志愿者将配有摄像机的监测站安

装在居民屋顶（图 5-7），另有设备安置于更高位的山坡地区，每二至五分钟拍摄一次照片¹。数据通过无线传感器网络进行收集和传输，该网络由价格低廉的微控制器和微型计算机（如 Arduino 和 Raspberry Pi）提供。图像和传感器数据随后传输至政府的地方数据监测中心，设备通过蜂窝网络和射频模块连接。这使地方当局和居民能够在超过阈值水平时对潜在洪水做出迅速反应。为进行数据管理和通信，“卡瓦克”系统依赖若干免费及部分开源的网络平台实现双向通信，并整合了 WhatsApp、Telegram 等常规消息服务。值得注意的是，网络界面和通过短信实现的移动网络均被用于发布警报、警告和通知。

因此，该预警系统能够在发生滑坡和洪水时帮助人们争取到关键的几分钟时间，市政官员可通过短信立即通知社区负责人和急救人员，向处于危险中的人们发出警报并启动疏散流程，疏散工作可在 7 分钟内沿疏散路线展开²。除预警系统外，洪泛区还安装了排水系统，并配备涵洞以增强排水能力。自 2017 年以来，当地居民在包括卢里甘乔—乔西卡在内的多个区共设置了 65 个雨量监测点，用于监测里马克河的活动和降雨量。用户可通过 WhatsApp 连接到参与式监测网络（Mop 网络），每天记录两次降雨数据。



资料来源：实际行动组织，秘鲁的创新解决方案：降雨监测用于早期预警，2020

图 5-7 卢里甘乔—乔西卡的太阳能监测站，用于测量温度、土壤湿度、河流活动和降雨情况，内置的通信模块可将数据传送至社区

1 联合国减灾办公室，预警系统拯救秘鲁居民 [EB/OL]. [2025-08-02].https://www.preventionweb.net/news/early-warning-systems-save-lives-peru?utm_source=chatgpt.com.

2 实际行动组织，秘鲁的创新解决方案：降雨监测用于早期预警，2020。

西班牙巴塞罗那：创新与市民参与驱动的绿色智慧城市转型

案例背景

巴塞罗那位于伊比利亚半岛东北部，是加泰罗尼亚大区首府和著名港口城市，也是享誉世界的地中海风光旅游目的地和世界著名的历史文化名城，同时还是西班牙最重要的贸易、工业和金融基地。除了优美的自然风光与人文景观，巴塞罗那的城市建设同样引人注目，现代工业的发展，催生出举世闻名的塞尔达规划，塑造了城市高密度的居住用地模式。规整排列的正方形切角街坊所构成的城市景观成为巴塞罗那标志性的城市形象。

然而，在 21 世纪的技术浪潮下，巴塞罗那的城市发展遇到了诸多新问题。旧城区人口密度过高，社区服务可达性失衡；科层式管理方式效率低下，数据孤岛问题显著；中小企业数字化率较低，经济韧性不足。以市政信息系统建设为例，2012 年前，巴塞罗那市的 58 个市政部门分头管理 127 个信息系统，数据孤岛导致跨部门协作效率低于欧盟平均水平 37%¹。在空间压迫、治理割裂、技术异化等多重隐患下，巴塞罗那亟需探索高密度城市可持续发展路径，智慧城市建设迫在眉睫。

在智慧城市转型进程中，巴塞罗那重新思考技术、人与环境的互动关系，探索公民科技赋能的城市治理模式²。自 2011 年以来，巴塞罗那持续推广并举办全球智慧城市大会，为世界各地

提供了一个关于智慧城市建设最大的主题展会和交流平台。在 2023 年世界智慧城市大会上，巴塞罗那以“塑造城市未来，走进明日之城”为目标，展示了其在城市转型、数字创新等方面的探索。多年的积极探索与发展沉淀使巴塞罗那获评欧洲首个通过智慧城市认证的历史城区，成为智慧城市的先行者和倡导者。

实践过程

从科技试验、数据驱动到公民共治，巴塞罗那智慧城市建设经历了三个阶段，展现了不同时期智慧城市的典型特征。多年来，巴塞罗那完成了规模化设施建设、数据积累和技术创新，并将其融入城市的方方面面，为智慧城市建设奠定了坚实的基础。

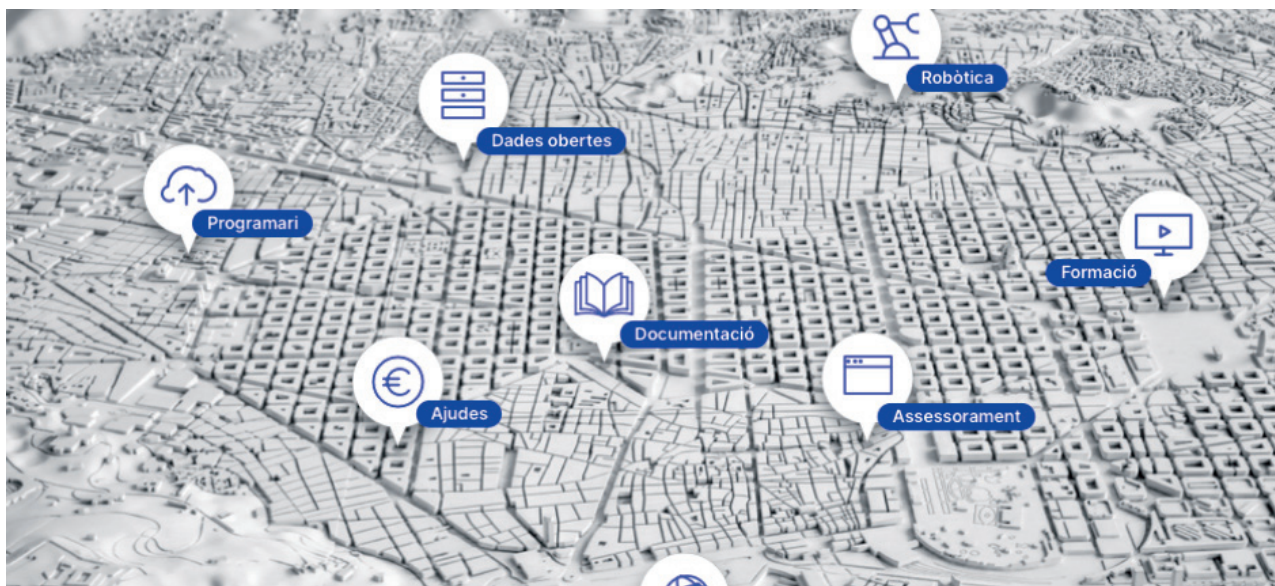
1. 技术探索阶段（2000 年至 2010 年）：企业赋能下的科技试验

21 世纪初，巴塞罗那开始尝试利用新技术服务高效市政管理，推动城市转型。这一时期，政府尚不明确智慧城市的概念、功能与发展框架，处于技术试验与探索阶段。2000 年，巴塞罗那推广低碳绿色环境发展政策，支持全城居民使用太阳能，建设了大量电动车充电装备，普及各类电动车的使用。2009 年，“智慧全球”概念在全球风生水起，巴塞罗那明确提出了“智慧城市”概念，旨在提高市民的福利和生活品质，促进经济进步，确保城市可持续发展。

这一时期巴塞罗那的智慧城市建设主要依托企业主导的技术创新。2004 年，IBM 公司推动建设了巴塞罗那的超级计算中心（Barcelona Supercomputing Center, BSC），这成为欧洲高性能计算（HPC）领域的重要里程碑。与早期超级计算机依赖 UNIX 系统不同，巴塞罗那的超级

1 Barcelona digital city plan – Putting technology at the service of people[EB/OL]. [2025-07-23]. <https://www.slideshare.net/slideshow/barcelona-digital-city-plan/173086098#>.

2 同上。



资料来源：西班牙巴塞罗那数字城市战略官方网站

图 5-8 助力城市数字化的资源地图

计算中心明确采用 Linux 平台，强调更为灵活的开源技术和更具适配性的算力。IBM 公司作为主要合作方，承担了硬件采购、解决方案设计及整体部署等工作。这一系统基于强大的算力，能为城市生活的诸多场景提供解决方案。例如，通过开发城市级流体力学模拟软件，将暴雨应急响应时间从 48 小时压缩至 6 小时；通过部署 2 000 个智能电表试点，实现能耗实时监测等。

巴塞罗那超级计算中心是巴塞罗那智慧城市建设的基石和创新引擎。作为巴塞罗那智慧城市建设的算力核心，巴塞罗那超级计算中心通过技术创新、跨领域应用和全球合作，成为巴塞罗那智慧化发展的重要基础，为大型城市智慧高效治理提供了新路径。

2. 数字转型阶段（2011 年至 2014 年）：政府主导与数据驱动

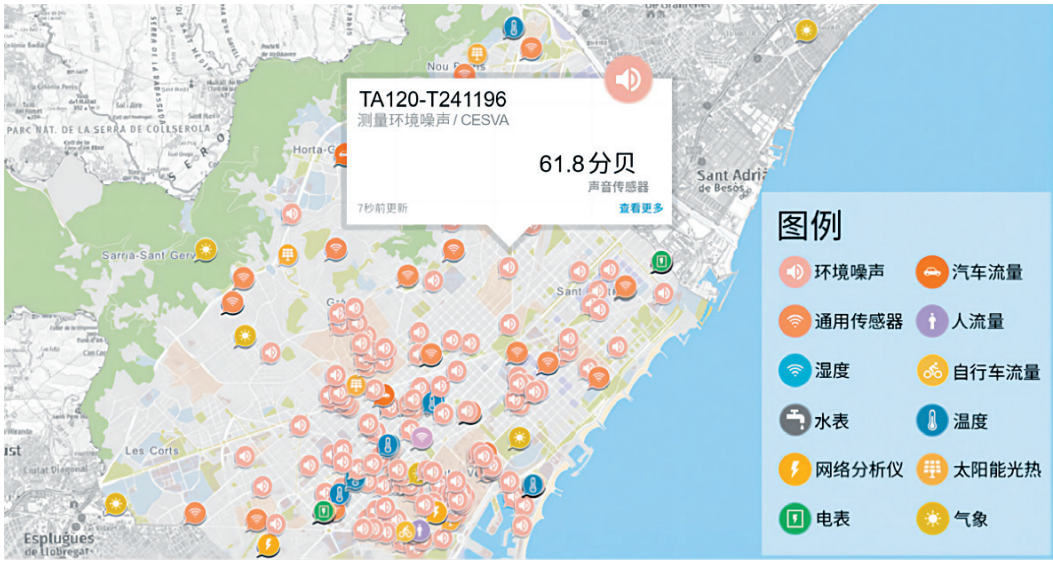
2011 年，巴塞罗那政府发布信息和通信技术战略，涉及出行、电子政务及智慧城市建设等多个领域，旨在以技术赋能推动城市经济、环

境与社会协调发展（图 5-8）。该战略标志着巴塞罗那正式确立“数据驱动、传感智能”的城市定位，开启政府主导的智慧城市建设新阶段。

2012 年，巴塞罗那完成一系列卓有成效的智慧城市项目，并据此被评为欧洲智慧城市标杆。同年，巴塞罗那根据“欧洲 2020 战略”制订了 MESSI 战略（Mobility 出行，E-Government 电子政务，Smart City 智慧城市，Systems of Information and Innovation 信息与创新系统），旨在努力协调经济、环境和社会可持续发展，提高市民福利和生活品质，促进经济进步¹。

与此同时，面对大量的传感器数据，巴塞罗那政府建立 Sentilo（西班牙语，意为“传感器”）平台并向公众开放（图 5-9）。该平台整合

¹ Ajuntament de Barcelona. MESSI: l'estratègia TIC de l'Ajuntament de Barcelona. [EB/OL].[2025-06-22].<https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/bitstream/11703/90323/1/19394.pdf>.



资料来源：西班牙巴塞罗那市政府公共服务网站

图 5-9 Sentilo 平台中各类传感器数据信息

了 19 000 个传感器数据流¹，采用 MQTT 协议保障低功耗数据传输。通过该平台，用户可以查看巴塞罗那全市的传感器网络，了解城市各维度数据，包括巴塞罗那道路的人流量、车流量，环境噪声，以及温度、湿度和空气质量等。

这一时期，巴塞罗那大力推进物联网技术，通过物联网有效管理城市的能源、市政、交通等系统，为智慧城市的建设打造更为完善的基础设施。例如，巴塞罗那在建筑物中安装智能电表和传感器监控，优化能源消耗；使用智能灌溉系统监测湿度、温度等实时数据，优化灌溉时间，节省水资源；采用交互式数字公交车站、传感器引导停车等设施，减少车辆拥堵、降低废气排放量；通过物联网技术，实时获取城市交通流量、环境质量等各项数据。精细化管理和智能化决策显著提升了巴塞罗那的城市运行效率。

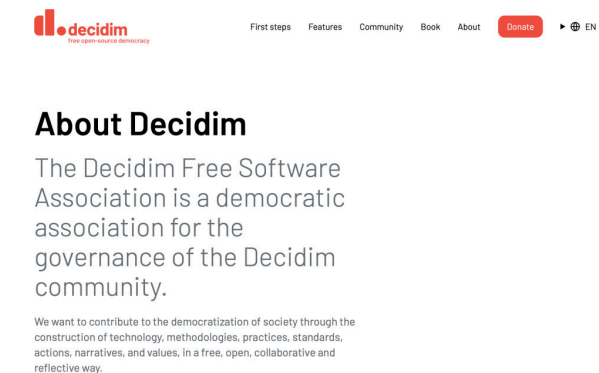
3. 公民共治阶段（2015 年至今）：公民科技赋能与多元协同治理

2015 年后，巴塞罗那在前期智慧城市建设的基础上，探索公民科技赋能的城市治理新模式。市议会制定的《巴塞罗那数字城市计划（2015—2019）》（Barcelona Digital City Plan 2015—2019）中明确提出“技术应该为人类服务，而不是人类为技术服务”的理念²。这一时期，巴塞罗那以数字化转型、数字创新以及公民共同参与为发展重点，在多个治理领域启动多项优质项目，推动提升治理效能，优化城市生态。

2016 年 2 月，巴塞罗那政府面向公众开放了数字化平台 Decidim（图 5-10）。该平台由自由开源软件构建，可重复使用和改进。巴塞罗

1 In Proceedings of the 2016 Mediterranean Ad Hoc Networking Workshop (Med-Hoc-Net), Vilanova i la Geltru, Spain, 20–22 June 2016. [2025-07-22]。

2 《巴塞罗那数字城市计划（2015—2019）》（Barcelona Digital City Plan 2015–2019）[2025-06-23]. https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/bitstream/11703/115018/1/pla_barcelona_digital_city_in.pdf。



资料来源：Decidim 官网

图 5-10 巴塞罗那数字参与平台 Decidim

那市议会拥有该平台的数字工具、开源软件和开放代码，因此每个市民均可在该平台贡献自己的知识、就关心的问题与他人开展讨论，并提出优先政策建议。2023 年，该平台引入 AI 语义分析工具，不断提高热点议题的识别准确率，推动更多市民关切的项目落地实施。巴塞罗那将 Decidim 的架构和代码公开发布并推广，已在全球 30 多个国家和地区的 450 多个实例中运行，包括纽约、赫尔辛基等城市的政府及社会组织。Decidim 平台增强了政府和公民之间的沟通和信任，提高了巴塞罗那城市治理效率、质量以及全球认可度。

2019 年，为减少污水问题，改善公众健康，巴塞罗那启动 SCOREwater 项目。该项目选取了高、中、低三个不同社会经济水平的社区进行实验，通过传感器网络实时监测下水道污水的水流和各类物质浓度，采用人工智能算法分析监测数据，得出居民生活习惯信息，并提供相应的解决方案，实现了供水服务的数字创新。

2021 年 10 月起，为了加强和改善城市街道、广场和公园的清洁和维护工作，巴塞罗那实施“让我们照顾巴塞罗那”（Cuidem Barcelona）项目，提出了市民共同参与的城市清洁维护和垃

圾回收解决方案（图 5-11）。首先，市民可以通过项目网站查看全市垃圾处理和回收的地点和时间，掌握所在社区垃圾清理情况。其次，市民可以在网站上反馈城市中需要被清洁的地方，以便城市管理人员及时获取信息并处理。最后，市民可以查看所在社区的清洁管理计划，并提出改进建议。

“让我们照顾巴塞罗那”项目的开展实现了城市清洁和垃圾回收的数字创新，打破了只有政府负责打扫公共空间的传统理念。市民积极上报垃圾堆积点，成为城市清洁维护的积极参与者。数据显示，通过城市清洁协作，仅 2023 年巴塞罗那市垃圾清运效率提升了 40%，相关投诉下降 23%。

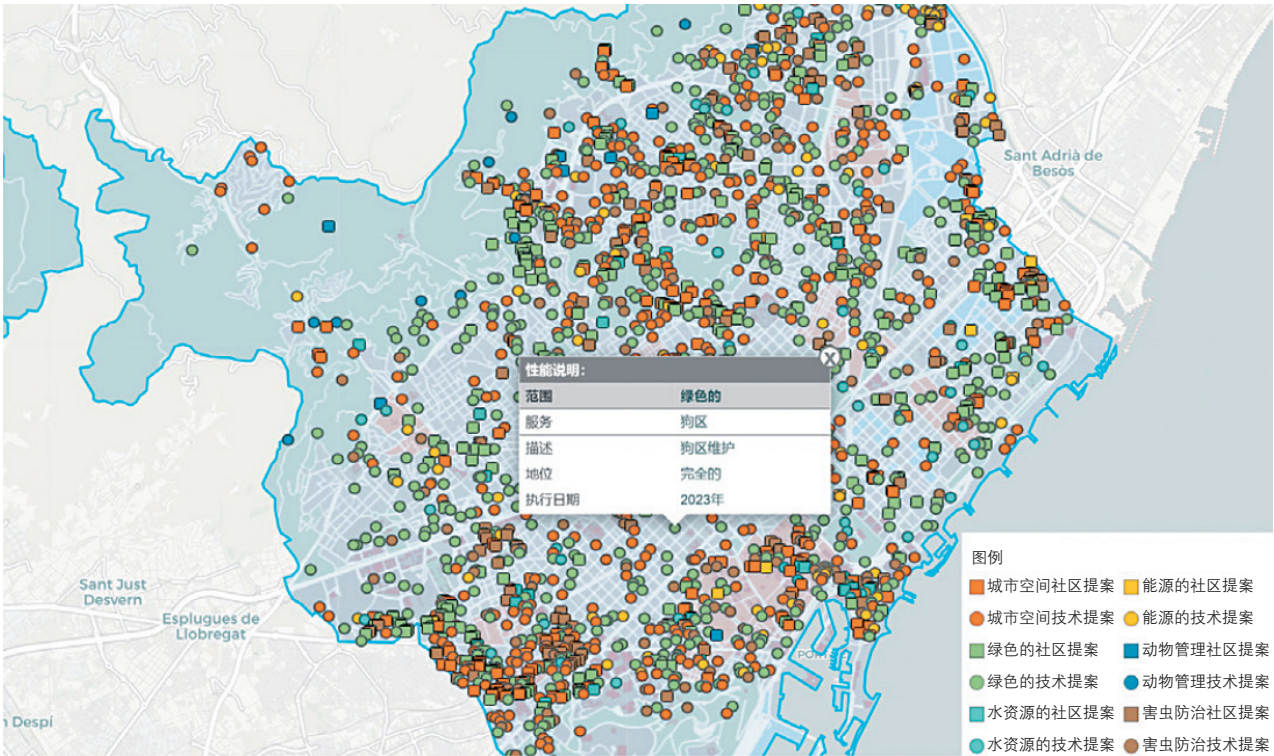
通过积极推进城市物联网建设和数字化转型等举措，巴塞罗那成功实现智慧城市建设的迭代升级，其智慧城市建设获得主流认可。在剑桥大学、延世大学联合出版的《智慧城市指数报告 2022》（Smart City Index Report 2022）中，巴塞罗那排名第三。此外，在 2023 年瞻博网络（Juniper Research）的欧洲智慧城市评选中巴塞罗那位列第三，仅次于柏林和伦敦。

经验借鉴

当前，在智能科技浪潮下，如何顺应时代趋势，构建未来智慧城市，是所有城市共同面临的机遇和挑战。巴塞罗那通过技术创新和数字化转型，不断推动城市基础设施和公共服务智能化发展，将城市打造得更为智慧、宜居。组织协作、技术创新以及对“以人为本”理念的强调与坚持，成为推动巴塞罗那不断实现数字化转型突破的重要经验，值得全球城市参考借鉴。

1. 组织协作：政府协调与多主体协同

智慧城市建设离不开多元主体的协同治理，



资料来源：西班牙巴塞罗那市政府官方网站

图 5-11 “让我们照顾巴塞罗那”城市维护项目

这需要政府、社会组织、企业等组织的通力合作。巴塞罗那的智慧城市建设以“政府主导、社会协同”为核心理念，通过战略规划、政策布局、技术创新、公民参与等多维协作，共同推动城市数字化转型。政府作为规划者与资源整合者，在发展布局、技术伦理、公共预算等层面制定战略规划与法律法规。

社会组织作为创新触达与公民赋能的桥梁，将技术优势转化为普惠服务。以巴塞罗那数字孪生系统为例，该系统由巴塞罗那市议会下属的市信息技术学院、巴塞罗那地区管理局和巴塞罗那超级计算中心共同负责构建。市信息技术学院负责标准数据的提供；巴塞罗那地区管理局负责需求设计、政策实施效果测试，并解决城市模拟过程中出现的各种问题，避免发生决策失误；巴塞

罗那超级计算中心则凭借其强大的超算能力提供数字孪生所需要的基础设备及相关技术。通过组织调适和多主体协同，构建起数字化转型的良性协调机制。

2. 技术创新：从数字驱动到智能升级

技术的引入、迭代与应用是城市数字化转型的核心驱动力。从基础设施智能化到数据驱动的城市治理，再到公民赋能的协同创新，技术的作用贯穿巴塞罗那智慧城市建设始终。从物联网与传感器网络的部署，到绿色技术赋能下的能源转型，早期的技术引入奠定了巴塞罗那的数字化基础。从企业主导、数据驱动再到公民参与，巴塞罗那智慧城市建设逐步构建起日趋完善的智能系统。从公共服务、环境治理再到新经济孵化，巴塞罗那的技术应用始终服务于人的需求，并通过

开放共享与公民参与共同推动城市可持续发展。

2022 年 7 月 8 日，巴塞罗那市长阿达·科劳、博洛尼亚市长马泰奥·勒波雷和巴塞罗那超级计算中心等相关组织签署了一份谅解备忘录，希望通过城市数字孪生，构建一种基于证据和影响评估的决策与公共政策制定新模式，进而成为城市数字治理领域的标杆。未来，巴塞罗那将寄托数字孪生技术，进一步集成城市海量数据和先进技术，实现更智慧、更高效的城市建设。

3. 以人为本：技术创新与公民参与的深度融合

对所有城市而言，“以人为本”是智慧城市建设的初衷与最终目标。巴塞罗那智慧城市建设突破了以技术为导向的智慧城市理念，坚持以人为本，主张数字主权。巴塞罗那市议会拥有诸多数字工具、开源软件和开放源代码，这些都为市民参与城市治理和发展提供了路径。每个人都有机会贡献自己的知识，以集体需求为基础提出优先政策建议。同时，以人为本也意味着对市民数字主权的重视，巴塞罗那为市民提供了改善自身技能的机会，助推市民充分行使数据保护、隐私权、信息自决权等数字权利与自由。为此，巴塞罗那通过建立伦理数字标准、开发公众参与平台、建立开源数据门户网站、参与欧洲 DECODE 项目等一系列实际行动，确保市民的数字权利。巴塞罗那的智慧城市实践始终将“人”置于城市转型的中心，为全球城市治理提供了一条技术赋能与人本价值并重的创新路径。

总体来看，巴塞罗那在持续多年的智慧城市建设中奠定了坚实的设施、数据和技术基础。其智慧城市建设展示了数据和技术在当今社会发展中的重要地位，通过技术集成与应用，实现全面数字化。与此同时，巴塞罗那的智慧城市建设在超级计

算中心的高能耗、智能传感器覆盖盲区、市民隐私权泄露及侵扰、本土中小企业的扶持与公平竞争等层面还存在局限性，亟需通过创新方式进一步解决。巴塞罗那的发展也提醒我们，数据和技术虽然至关重要，但更重要的是“以人为本”。为避免陷入“技术乌托邦陷阱”，智慧城市的建设需要政府、公民、数据和技术协同，要充分考虑公民需求和参与，以及政府规划和监管。只有这样，智慧城市才能真正实现可持续发展。

政策建议

1. 建立全域感知网络，构建环境治理的宏观数字基座

数字化基础设施凭借高精度监测与智能分析能力，正推动环境治理从经验判断向数据驱动范式转型。当前多数智慧城市建设仍处于数字化转型初期，亟需在宏观尺度构建覆盖大气、水质、地质等核心环境要素的全域感知网络。政府应主导建设城市级时空信息底座，通过立法或行政指令强制市政、环保、气象等部门接入实时监测数据，整合多源异构环境信息，形成决策支撑核心。此类实践已得到验证，如重庆整合 22 个部门的数据，构建立体监测体系，使污染溯源效率大幅提升；广州 CIM 平台融合三维地理与气象数据，使暴雨内涝预警响应时间缩短 40%。这种全域感知机制不仅提升了污染防控与灾害应急能力，更通过数据融合分析为城市生态安全提供系统性保障。

2. 通过微观单元的智能化升级，推进重点领域减污降碳

建筑与工业领域的智能化减污降碳是城市可

持续发展的关键路径。政府应推行建筑全生命周期数字化管理，通过 BIM 模型耦合能耗监测设备，实现用能精细调控，并强制高耗能企业接入资源计量物联网，构建“生产—消费—回收”数字溯源体系。例如，赫尔辛基试点的能源气候地图，整合建筑类型、能耗密度、气象数据等多维信息，精准定位高排放节点并推送个性化节能改造方案，推动试点区建筑供暖碳排放直降 38%，印证了微观尺度数字赋能的减排效益。此类技术手段在降低传统环境负荷的同时，也为资源循环利用提供精准调控工具。

3. 协同技术创新和制度设计，构建多元参与的治理框架

技术层面需兼顾效率与公平。秘鲁乔西卡社区以树莓派设备构建低成本山洪预警网络，使灾害响应成本降低 75%，印证普惠技术对基层参与

的赋能价值。政府可设立专项基金，在资源受限区域复制此类模式，确保智慧化红利覆盖全群体，避免因技术鸿沟加剧环境治理失衡的状况。制度方面则需要破解行政边界壁垒。政府应建立跨部门数据强制共享机制，通过高位统筹打破部门数据壁垒，实现不同领域环境数据实时互通。如广州通过条例规定审批通过的 BIM 模型须同步汇入城市信息模型平台，从法治层面保障数据融通联动。最后，强化公众参与是可持续治理的关键。巴塞罗那 Decidim 平台通过 AI 语义分析精准识别公众环保诉求；重庆治水系统设立微信投诉通道与举报奖励机制，激发市民监督热情；赫尔辛基能源地图向市民开放环境数据查询接口。这些实践都证明了政府需构建轻量化参与工具，既畅通民意反馈，又将公众线索反哺 AI 模型训练，形成“参与—反馈—优化”的良性循环。



第六章 智慧创新引领文化传承保护



引言¹

数字技术本身并不能直接赋予城市“智慧”的属性。真正的“智慧”，是城市为其居民、工作者与来访者构建的一种能力：能够驾驭前沿技术、善用技术为人服务的能力，并在具体应用中实现包容性与可持续性。

这种能力，无疑与文化息息相关。文化提供价值取向与行为准则，决定城市以何种方式选择、配置并治理技术。

文化即教育，是城市培育智慧公民的根基。智慧城市的演进，需要持续提升各级政府、管理者与公众的数字素养和治理能力，涵盖数字化转型思维、包容性原则、数据治理与公共参与等多个方面，确保没有人被技术浪潮所抛下。只有当居民普遍具备智慧素养，才能真正善用技术、参与治理，把智慧服务转化为共同建设和持续优化城市的力量。智慧城市不应只是冰冷技术的叠加，而应是市民共建共享、与城市共同成长的开放系统。

文化也是遗产与传承，使一座城市保持其独特性，更是滋养公民认同感、归属感与共同体意识的源泉。城市必须妥善处理技术创新与文化遗产保护之间的张力，需要善用其便利性和赋能性，通过信息通信技术传递信息、保存文化遗产并增强文化展示；同时也需要警惕，技术在大规模复制、快速传播的过程中，可能削弱地方文化的独特性，甚至导致对文化记忆和场所精神的误读与消解。

“以人为本”的智慧城市，必须让文化在教育、治理、遗产保护等多个维度内持续发挥滋养作用，成为城市转型不可或缺的内在驱动力。本篇章试图从四座城市的具体实践中，为治理者提供可供借鉴的启发：如何通过教育普及与数字技能提升，培养每一个公民的智慧能力，这正是印度金奈在智慧校园和全民技能建设中的探索；如何通过智慧治理平衡历史与旅游的承载力，让繁荣与保护兼得，这是西班牙塞维利亚在客流分流、可持续旅游和遗产平衡中的示范；如何善用数字化手段，既留住城市的历史记忆，也让它焕发新的公共活力，这是中国苏州姑苏区“古城细胞解剖工程”与“CIM+ 数字孪生”中的创新尝试；如何以开放文化数据和去中心化的数据架构联结博物馆与社区，并借助“根特共创屋”等移动式“第三空间”激发公众参与、增强社会凝聚力，这是比利时根特的系统化实践。

这些看似不同的路径，共同说明了一个朴素的道理：智慧不是技术本身，而是文化与人的共同塑造。只有当技术植根于文化的底层逻辑，城市才能在传承与创新中贯通过去、现在与未来，托举“以人为本”的智慧愿景，让每个人都能在这座城市里找到属于自己的位置、记忆与希望。

¹ 本章由上海图书馆（上海科学技术情报研究所）和联合国人居署共同完成。上海图书馆（上海科学技术情报研究所）团队成员包括：汤颖颖、欧阳琛、施雯、盛阳。根特案例由联合国人居署提供。

参考案例

印度金奈：课堂内外的智慧化转型

案例背景

金奈，是印度泰米尔纳德邦的首府。这座呈不规则形状的城市沿着科罗曼德尔海岸绵延，以其海岸线为特征，向内陆延伸，占地面积约 431 平方公里，人口约为 830 万¹。金奈是南印度重要的商业、文化、经济和教育中心，也被称为“南印度文化之都”。

大金奈市政公司（Greater Chennai Corporation）作为法定地方政府机构，长期坚持以技术创新驱动城市治理和公共服务的优化，是印度城市中较早探索以信息化、智能化手段改造传统基础设施和服务模式的典范。早在 2013 年，金奈便率先应用基于 GIS 的垃圾桶清理监测系统和车辆监控系统，通过移动端实时管理城市环卫作业；2014 年，金奈成为印度首个正式实施非机动车出行（NMT）政策的城市，鼓励步行和绿色交通，有效改善了市民出行环境与生态可持续性。同时，金奈不断完善包括 5 275 公里供水管网、3 643 公里污水管网、地铁和公交网络在内的综合市政设施，并引入海水淡化厂、多渠道应急供水和智慧巡逻系统，以技术手段提升城市韧性。

正是基于这类长期的技术应用与治理创新探索，2015 年 6 月，印度住房与城市事务部（MoHUA）启动“智慧城市”国家重点旗舰计划，将金奈列入首批 20 座先行城市之一。这一计划旨在通过智慧化解决方案建设宜居、清

洁、可持续发展的城市环境，提升市民生活质量，并以“基于区域的发展”模式（Area-based Development）对既有区域进行改造、重建，使城市整体更有规划性和宜居性。同时，借助智慧化解决方案让城市能够充分利用技术、信息与数据提升基础设施和公共服务水平，带动经济增长，特别关注对弱势群体的包容性，努力建设更加公平的城市。

在这一过程中，金奈尤为重视教育领域的智慧化转型。因为当地政府意识到，“尽管智慧城市的使命很大程度上侧重于公共基础设施建设，但同样重视培养能够在这—新环境中灵活适应的智慧公民。只有当公民与科技教育同步成长，才能真正成为智慧公民。”²在金奈的语境中，“智慧市民”不仅意味着具备数字参与和社区协作能力，还包括遵守规则并积极承担公共责任，从而推动城市项目落地与治理改进。但回到现实，金奈正面临教育现代化的关键挑战：传统课堂中，填鸭式教学难以激发学习热情，实验与实践机会匮乏；校园外，特殊教育资源的缺失让残障儿童难以获得平等发展机会。这座滨海大都市清醒地认识到，真正的智慧城市不仅需要升级道路管网，更要培育能驾驭数字时代的公民。而这种培养，不仅要体现在课堂内，也要考虑社会环境的浸润。

实践过程

金奈的智慧教育转型计划采用分阶段、渐进式的实施路径，将技术创新从课堂延伸至城市公共空间，形成完整的智慧学习生态系统。第一阶段以智慧教室试点工程为核心，通过部署交互

1 C40 Cities Climate Leadership Group.Chennai, India[EB/OL].[2025-04-20].<https://www.c40.org/cities/chennai/>。

2 Chennai Smart City Limited.Smart Classrooms[EB/OL].[2025-04-21].<https://cscl.co.in/smart-classrooms>。

式数字白板、自适应学习系统等，重构传统教学场景。第二阶段推进示范性智慧学校建设，打造覆盖校园管理、教学评估和跨学科协作的综合性智慧教育枢纽。第三阶段创新性地将教育空间拓展至城市，在绿色公共空间嵌入智慧公园，配备无障碍数字互动设施，实现校内深度学习、校外实践应用的闭环。这种点、线、面结合的战略设计，通过技术赋能创造了全年龄段、全能力覆盖的终身学习场域，使城市本身成为最大的开放式课堂。

1. 构建责任机构

大金奈市政公司与其他股东按 50 : 50 股比共同创建并持有了金奈智慧城市有限公司 (Chennai Smart City Limited, CSCL)，作为“专项工作载体”(Special Purpose Vehicle, SPV) 承担智慧城市项目的规划、执行与监督职能。CSCL 由董事会领导，董事会主席由大金奈市政公司的专员担任，确保项目与城市发展战略的紧密结合，但又允许 CSCL 专注其特定任务。CSCL 的具体职能包括：

- 规划、审批与实施：对智慧城市项目进行技术评估、立项审批和资金拨付，确保项目落地并按时完成。

- 资金保障与管理：确保自身拥有稳定且可持续的收入来源，并提升自身信用等级，以便在市场上融资。同时，确保政府拨款只用于具有公共效益的基础设施建设。

- 项目执行机制：可通过合资公司、子公司、公私合营 (PPP)、“交钥匙工程”等多种模式推动项目执行，灵活对接收入来源。

- 资源调动与第三方监督：负责资源筹集、监督第三方评估机构的审查报告，并落实整改。

- 能力建设与协作：开展能力建设，促进

与高校和专业机构的协同合作，形成智慧城市的学术与技术支持网络。

- 运维与收益：可依法收取用户费用、税费、附加费，并建立与服务相关的收费机制。

金奈智慧城市有限公司在大金奈市政公司的协调下，为推动智慧城市项目实施了多项举措，旨在通过创新和技术应用提升城市生活质量和基础设施水平，而教育的智慧化转型是其中最重要的举措之一。

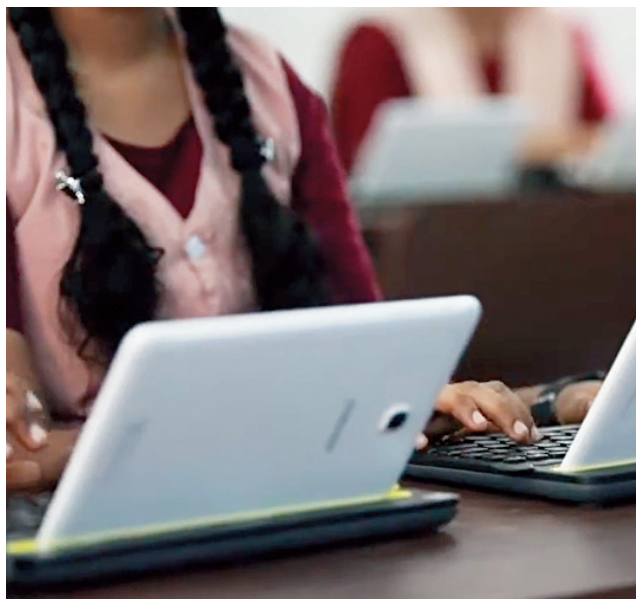
2. 试点：智慧教室

作为智慧教育转型计划的第一步，金奈以试点型智慧教室 (smart classroom) 建设为起点，在“智慧城市”战略框架下探索技术与教育的深度融合。该项目由金奈智慧城市有限公司和大金奈市政公司主导，联合企业社会责任 (CSR) 资源实施，旨在通过小范围先行先试，验证智慧化教学模式的可行性和成效。例如，通过与三星等科技企业合作，金奈在资源匮乏的公立学校中部署了 28 间智慧教室。每间教室配备智能交互式电子白板、40 台带键盘的学生平板电脑、教师电脑、专属 Wi-Fi 和充电站，构建智能、交互、移动的新型学习空间，惠及约 2.7 万名学生 (图 6-1)。该试点项目总投资 1750 万卢比 (约 20.5 万美元¹)，为后续规模化推广积累关键经验²。

金奈智慧课堂的对象锁定为市政公立学校体系。学校名单由金奈市政部门遴选并经市政程序确认，从分布看，入选学校跨多个城区，如 Triplicane、Aminjikarai、Thiruvannmiyur 等，以实现在市域范围内对弱势、资源相对不足学校的

1 本案例中印度卢比兑美元汇率采用国际货币基金组织 2025 年 5 月的数据。

2 Greater Chennai Corporation. Transforming Chennai[EB/OL]. [2025-04-21]. <https://smartcities.gov.in/sites/default/files/2025-01/Chennai%20CTB.pdf>.



资料来源：cscl.co.in

图 6-1 金奈智慧教室

优先覆盖。这个项目对于缺乏互联网接入条件的家庭而言，也有助于避免加剧数字鸿沟。

作为智慧教育转型的“试水”工程，该项目聚焦三大核心目标：一是技术赋能教育。通过数字化工具优化教学方式，提升课堂互动性。二是增强学习效果。利用多媒体和自适应学习技术深化课程理解，降低辍学率。三是培养数字素养。让学生早期接触前沿技术，为未来智慧社会储备人才。这一试点不仅标志着金奈教育智慧化的开端，更通过可复制的模式验证，为后续建设奠定了实践基础。

3. 扩大：示范性智慧学校

在智慧教室试点成功的基础上，金奈进入智慧教育转型的第二阶段——示范性智慧学校（Model & SMART Corporation Schools）建设（图 6-2）。这一阶段由大金奈市政公司与金奈智慧城市有限公司联合主导，并获法国开发署（AFD）等国际机构支持，总投资约 9.53 亿卢比

（约 1 118 万美元）。作为印度 12 个参与智慧学校建设的城市中首个完成详细规划并落地的项目，金奈致力于打造可复制的未来学校模式，为全国基础教育数字化升级提供示范样本。

项目围绕“以学生为中心、数字化驱动”的核心理念，重点从六个方面对市政学校进行整体升级：

- 系统改善校园物理环境，涵盖教室、厕所、食堂、活动空间及校园色彩等，通过 28 所示范校带动整体面貌提升。

- 深化教师信息化能力与领导力建设，培训 2 000 名教师及 600 名校长和管理人员，并设立 STEM（科学、技术、工程、数学）卓越中心，推动教学创新，侧重培养教职人员的领导力、ICT4E（教育信息通信技术）能力、语言和 STEM 能力，以及下一代教学方法等。

- 完善数字化基础设施，在 500 多间教室配备交互式电子屏，建设全校 Wi-Fi、学习资源



资料来源：cscl.co.in

图 6-2 示范性智慧学校的校舍（左）与智慧设施（右）

库与管理系统，配套建立 STEM 与语言实验室，支撑混合式和探究式学习。

● 强化体育与课外素质教育，为优秀学生提供专项板球、足球培训和器材支持，优化体育场地与照明设施，促进学生全面发展。

● 探索智能教学法（Smart Pedagogy），包括混合式学习、深度学习、个性化自适应学习等。

项目还注重与非政府组织（NGO）、企业基金会等多方协作，引入社会资源，共同促进治理与服务水平提升。金奈正探索以基础设施数字化与师资能力智慧化的集成模式，加速教育场景的转型，为实现智慧城市与教育公平、创新发展相辅相成提供了切实可行的实践路径。

4. 溢出：感官公园（Sensory Park）

作为智慧教育转型的第三阶段创新实践，金奈将教育空间拓展至城市肌理，在绿色公共空间嵌入“无界感官公园”（Infinity Sensory Park），实现了校内智慧化、校外场景化的完整教育生态闭环（图 6-3）。该项目由大金奈市政公司与金奈智慧城市有限公司联合主导，得到了印度住房与城市事务部“城市投资创新整合与可持续发展计划”（CITIIS）和法国开发署的资金支持，设

计与运营更与 Disability Rights Alliance、Kilikili 和 CityWorks 等印度本土及国际无障碍和儿童权益组织深度合作，总投资 1 370 万卢比（约 16 万美元）¹。

位于金奈 Santhome 地区的无界感官公园总面积约 1 500 平方米，突破了传统教育场域边界，通过三大创新维度构建城市学习空间：

● 全龄包容设计：科学划分 0-8 岁儿童区、8 岁以上活动区及成人陪护区，所有设施均采用无障碍标准，包括可供轮椅进入的荡秋千、旋转盘、篮球区和攀爬设施，地面铺设合成橡胶 EPDM 防滑软垫和触感引导地砖。整个园区还配备无障碍卫生间、触感栏杆、宽阔的坡道与清晰的导向标识，全面照顾到行动不便和感官障碍人群的特殊需求，确保不同年龄段、不同能力的儿童都能在安全的范围内充分探索和互动。

● 多感官教育矩阵：在空间设计中整合视觉（配备色彩鲜明的墙面装饰、放大镜观察站、点字标识）、听觉（音乐墙、水声装置）、触觉（可操作的驾驶盘、镜面墙和万花筒）、嗅觉（味

1 Greater Chennai Corporation. Transforming Chennai[EB/OL].[2025-04-21].<https://smartcities.gov.in/sites/default/files/2025-01/Chennai%20CTB.pdf>.



资料来源: cscl.co.in

图 6-3 感官公园

觉花园、香草花坛和芳香小径)及味觉(可食用植物园)刺激元素,形成开放式康复教育场景。

● 智慧人文融合:通过信息化导视系统、可持续材料应用及数据化空间布局,将特殊教育需求纳入智慧城市基础设施标准体系。

感官公园将多感官体验与康复性教育紧密结合,通过科学分区与多样化设施,形成了一个多层次的教育性户外环境。该公园创造了双重价值:对特殊儿童而言,是融合感官训练、行为矫正与社交能力发展的户外课堂;对普通儿童而言,则是培养包容意识与社会同理心的实践基地。其创新意义不仅在于填补了印度包容性游乐空间的空白,更开创了“城市即校园”的智慧教育新模式,为全球城市如何通过空间设计促进教育公平与社会融合提供了可复制的金奈方案。

经验借鉴

金奈力图证明,教育转型的终极考场不在校园围墙之内,而在每个市民参与城市共建的日常

生活之中。智慧教室的互动技术使金奈 27 000 名学生受益,增强数字素养与自主学习能力;感官公园为残疾儿童提供包容性设施,使特殊教育与普通教育融合。

1. 教育智慧化转型需兼顾课堂内与校园外

金奈案例证明,教育现代化不应局限于教室硬件升级,而应通过系统化设计打造贯穿校内外的学习场景。其“智慧教室、示范学校、感官公园”的三阶推进模式,不仅将数字技术从教学工具升华为城市教育基础设施,更强调学习空间的多层次延伸。智慧教室的试点阶段,利用交互白板和平板电脑等“轻科技”实现低成本普及,先行验证师生对数字化工具的接受度;示范学校阶段则在校园治理、课程评估、跨学科协作等方面引入系统性改革,推动智慧教育从点状突破向校本整体渗透;最终通过感官公园,将教育空间与城市公共空间相融合,使学习从课堂延伸到日常生活场景。对发展中城市而言,这种渐进式路径的优势在于“先易后难”,既避免了技术冒进带

来的资源浪费，又通过持续升级形成教育与社会发展的正向循环，最终目的是解决可能存在的数字鸿沟。

2. 包容性设计是智慧城市建设的核心价值导向

金奈的特殊贡献在于将“科技向善”理念具体化，强调智慧教育不仅是技术升级，更是实现社会公平的工具。智慧教室优先覆盖资源薄弱的公立学校，使数字鸿沟缩小而非扩大；感官公园通过触感地砖、轮椅秋千等“低技术高关怀”设计，实现了相对低成本的教育公平。其经验表明，治理者在推动智慧教育时，不必一味追求最尖端的前沿技术，而应聚焦普惠性与可持续性：在材料选择上，采用 EPDM 防滑垫等兼顾安全与成本控制的方案，比动辄数十万元的沉浸式 VR 教室更可长期运维；在教学内容上，优先开发简明易用的双语互动软件，而非过度依赖复杂的 AI 平台。金奈的实践提醒发展中城市：真正的智慧城市建设在于找到“技术与关怀的平衡点”，把有限的资源投向最急迫的需求群体。在金奈实践的基础上，发展中城市治理者还可以采用参与式设计的方式，将需求者（包括家庭、孩童、教师等）纳入智慧教育转型项目的策划、创建与评估过程，充分考虑不同群体的实际需求、本地文化元素等，实现包容性设计决策。

3. 多元协作机制是可持续转型的关键保障

金奈成功构建了政府主导、企业参与、社会协同的“黄金三角”机制。市政公司提供制度与战略框架，智慧城市 SPV（特殊目的机构）整合三星等企业的 CSR 资源，NGO 和教育研究机构则贡献培训、无障碍设计与社区动员等专业能力。这种协作模式避免了政府单方承担财政压力，项目资金通过市政预算、国际援助和企业捐

赠多渠道注入，并通过标准化合作协议明确设备运维、培训和责任分工，保障项目的可持续性。金奈经验对其他资源有限的城市具有借鉴意义：一是建立清晰的公共—私营—社会合作框架，降低非政府力量的参与门槛；二是通过制度化反馈机制，确保受益者（学生、家长、教师）的声音进入决策环节，增强方案的本土适应性；三是形成可复制的“轻资产合作模式”，既激发社会资源，又控制财政风险，为智慧教育提供长期稳定的支持。

西班牙塞维利亚：平衡遗产保护与旅游发展的智慧

案例背景

塞维利亚是西班牙安达卢西亚自治区的首府和全国第四大城市，以其深厚的历史底蕴与独特文化魅力闻名于世。这座城市拥有三项联合国教科文组织世界遗产：塞维利亚大教堂与阿尔卡萨尔皇宫（完美融合了阿尔摩哈德王朝与基督教安达卢西亚文明特色），以及见证西班牙与美洲历史联系的印度群岛档案馆。充满风情的圣克鲁斯犹太区和特里亚纳街区，向游客展现了当地居民的真实生活图景。作为弗拉门戈舞的发源地，塞维利亚还以圣周庆典和四月博览会等特色节庆活动著称，年吸引游客达 630 万人次，创造 12.6 亿欧元经济收益¹，全市约 25% 的人口直接或间接从事旅游业。

然而，旅游业的快速扩张也让塞维利亚面临着文化层面的深层矛盾。从文化“传承”维度看，塞维利亚的核心吸引力源于文化遗产的历史

1 Hello Virtuoso, I'm Sevilla[EB/OL].[2025-07-01].<https://sustainable.visitasevilla.es/>。

本真性，保护遗产是维护城市文化根基与旅游竞争力的前提，过度商业化会消解其文化价值。从文化“共生”维度看，圣克鲁斯犹太区等老城不仅是旅游景点，更是承载当地居民生活方式、社区文化的空间，游客量激增打破了居民原有的生活秩序，本质是“旅游文化”与“本土居住文化”的冲突，威胁着城市文化生态的包容性。从文化“赋能”维度看，旅游业作为城市经济支柱，其增长不仅是数字层面的效益提升，更承载着通过文化资源转化保障就业、维系城市活力的功能，若因保护需求抑制旅游发展，又会削弱文化资源对城市发展的支撑力。如何在“保护文化遗产”“保障居民生活质量”与“推动旅游经济增长”这三者间找到动态平衡，实现城市文化价值与可持续发展的协同统一，这一问题的复杂性也使得传统管理手段难以应对，进而催生了对智慧技术介入的需求。

塞维利亚创新性地通过数字化转型重构旅游体验。该市开发了增强现实导览系统，使历史地标焕发新生；推出互动式移动应用程序，引导游客探索城市秘境。这些举措不仅重塑了旅行方式，更实现了游客与居民的互利共赢。通过智慧旅游实践，塞维利亚既提升了文化遗产的活化利用效率，又创造了大量就业机会，同时推动城市向绿色可持续发展转型。

2023 年，塞维利亚凭借这些创新成果荣获“欧洲智慧旅游之都”称号¹，被欧盟委员会列为智慧旅游发展的典范城市。塞维利亚的成功经验为全球城市树立了智能技术助力文化遗产保护与可持续旅游协调发展的样板。

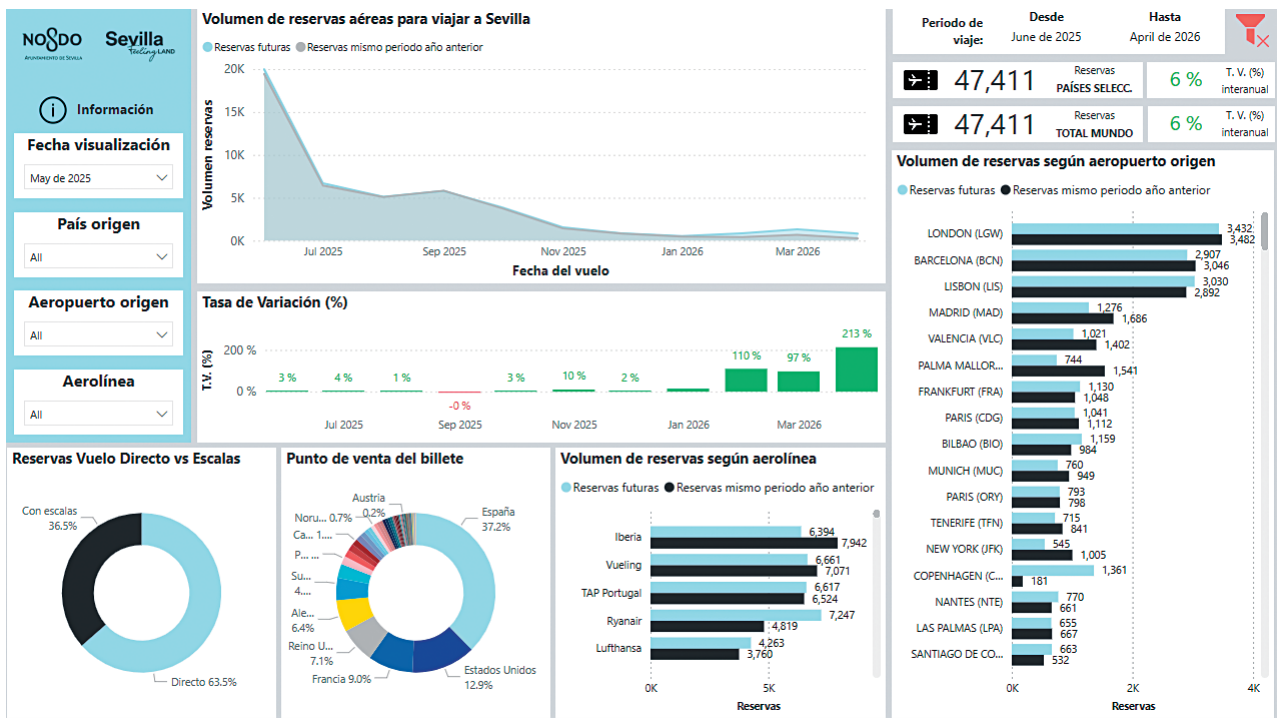
实践过程

1. 智慧旅游办公室引领旅游新模式

塞维利亚市政府设立的“智慧旅游办公室”，承担着规划设计智慧旅游项目与挑战方案、应用创新技术、收集分析旅游数据以及与行业伙伴深度合作等重要职责。办公室以打造“共享城市”为愿景，致力于创新并构建可持续旅游模式，着重提升居民生活质量，推动市民与游客良性共处，借助智慧化科技实现游客体验与居民生活的互利共赢。

塞维利亚以“共享即智慧”（Sharing Is Smart）为核心理念，围绕数字化、可持续性、无障碍化、文化遗产与创新四大支柱推进智慧旅游战略。在数字化领域，塞维利亚通过建立旅游大数据平台、设立国际旅游创新与商业发展中心、整合旅游服务与市民卡/NFC支付系统、制定2030数字议程等措施，推动旅游业智能化升级，成为西班牙智慧城市标准化标杆，并于2021年获得智慧旅游目的地认证。可持续性方面，作为联合国世界旅游组织可持续旅游观察站成员，塞维利亚将264栋公共建筑改造为智能近零能耗建筑，并推动“可持续旅游实验室”建设，成功入选欧盟“100个气候中和与智慧城市”计划。无障碍化方面，塞维利亚秉持“以游客为中心”理念，利用人工智能和信息通信技术优化人流量管理，推广增强现实和虚拟现实技术提升文化遗产的可及性。同时，该市在自行车道覆盖率、租赁点密度以及公共交通无障碍化方面持续保持全国领先，并于2005年成为西班牙首个发布无障碍旅游指南的城市。文化传承与创新方面，通过设立麦哲伦文化创新与创造力促进中心，将历史建筑 Reales Atarazanas 改造为文化空间，在热门文化遗产地部署5G技术，拓展老城区以外地区

1 Seville: Embracing the Future as a Smart Destination[EB/OL]. [2025-07-01].<https://visiteurope.com/en/experience/seville-embracing-the-future-as-a-smart-destination/>.



资料来源：塞维利亚智慧旅游办公室。Air bookings [EB/OL]. [2025-07-01]. <https://smart.sevillacityoffice.es/en/sit/air-bookings/>

图 6-4 世界各地飞往塞维利亚的航班预订信息

的旅游吸引力，成功激活文化遗产的商业价值与创意价值¹。

作为旅游生态系统的中枢平台，智慧旅游办公室不仅提供市场分析、趋势预测和行业报告，还促进政企学研协同合作，建立旅游承载力监测体系，优化游客流量管理，确保城市旅游发展的可持续性与包容性，最终实现游客满意与居民受益的双赢格局。

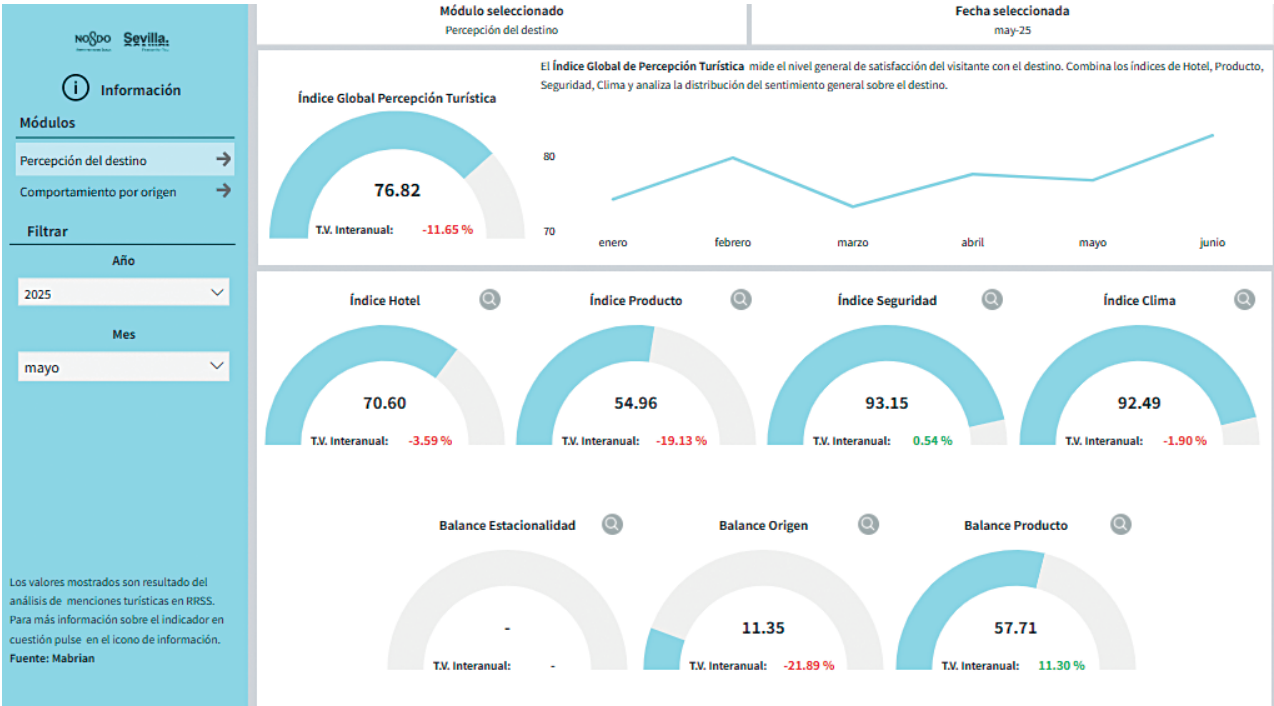
2. 智能旅游监测系统引导游客去向

圣克鲁斯区作为塞维利亚的艺术心脏地带，汇聚了十二世纪皇家城堡、大教堂、印度总档案馆、洛斯维纳布尔斯医院以及市政厅等诸多历史瑰宝建筑。然而过度集中的游客人流打破了这里的宁静，引发居民生活品质下降等问题。

针对这一挑战，塞维利亚智慧旅游办公室推出基于云模式构建的大数据平台“智能旅游监测系统”²。该系统针对游客较为集中的区域，将各类公共建筑、文化景点、酒店及交通设施等作为物联网节点，通过部署传感器进行实时数据采集，并将多源数据汇聚至城市数据平台。系统的可视化平台能够动态呈现三类核心数据（图 6-4~图 6-6）：一是游客数量与分布情况，包括景点实时分布数据、航班动态、旅游产品的预订情况等；二是游客反馈，通过酒店、产品、安全和气候等评估指标，分析游客对目的地的总体感受与评价；三是当地旅游业就业统计，包括住宿服务业、餐饮服务业，以及旅游经营和旅游

1 Sharing is smart [EB/OL]. [2025-07-01]. <https://sevillacityoffice.es/en/sharing-is-smart/>。

2 Seville Tourism Intelligence System (SIT) [EB/OL]. [2025-07-01]. <https://smart.sevillacityoffice.es/en/sistema-de-inteligencia-turistica/>。



资料来源：Visitor perception and behaviour [EB/OL]. [2025-07-01]. <https://smart.sevillacityoffice.es/en/sit/visitor-perception-and-behaviour/>

图 6-5 游客对酒店、产品、安全和气候等的感知情况

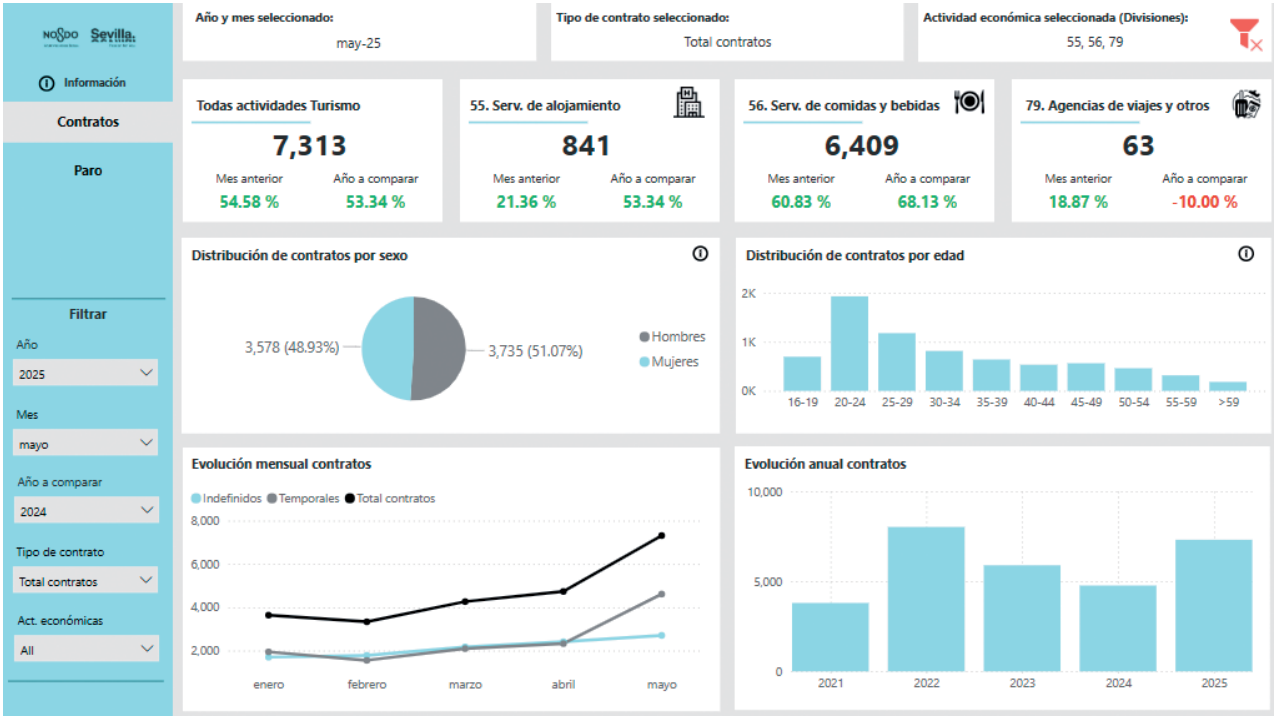
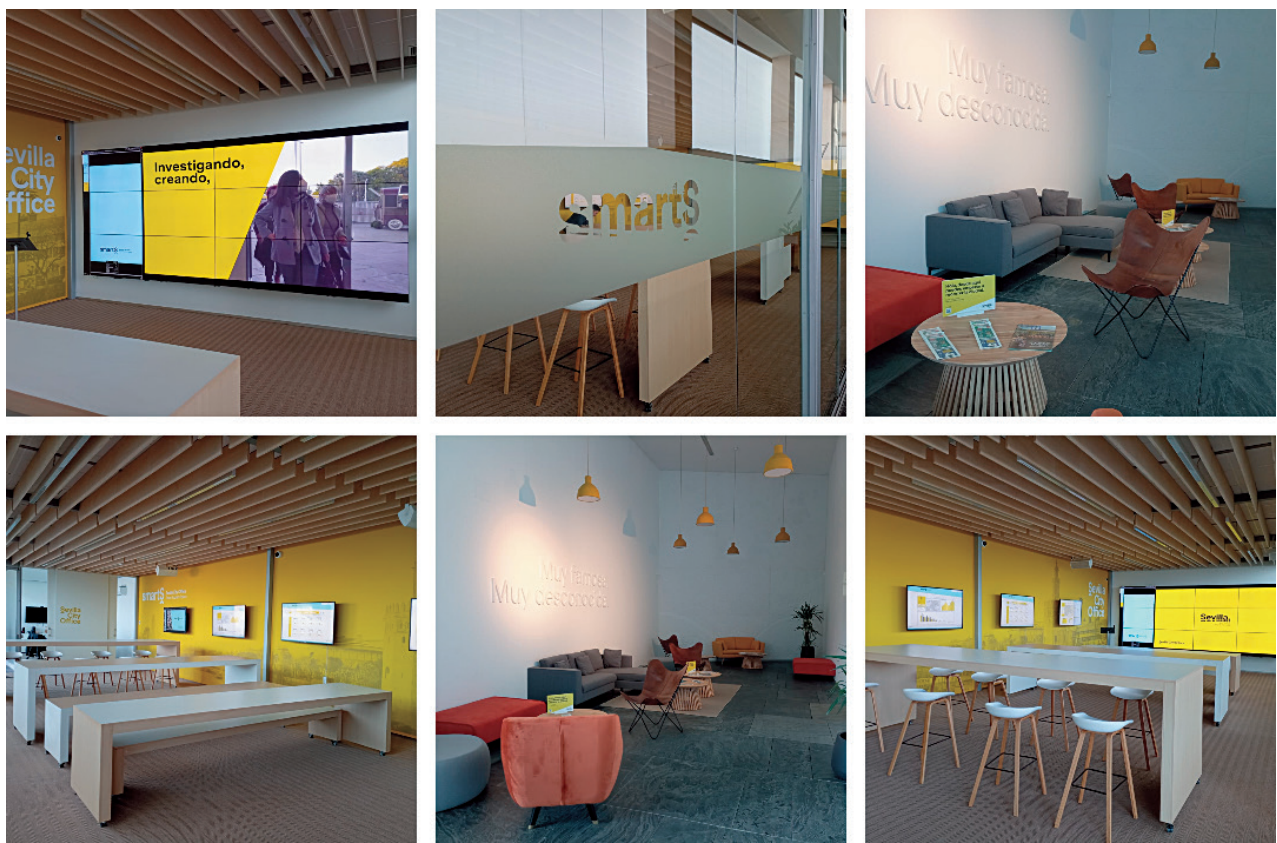


图 6-6 塞维利亚旅游业住宿、餐饮及旅行社活动相关数据



资料来源：塞维利亚智慧旅游办公室

图 6-7 “智能空间”内景图

产品的预订服务行业的相关就业数据。

在数据监测基础上，塞维利亚采取了两大旅游优化策略：一是设计多样化的游览路线，引导游客分流，从热门区域向城市其他旅游中心转移，重点推动北部地区、Nervión、Triana、Macarena 等区域的旅游发展。如此一来，不仅居民的生活质量得以改善，游客也能在更为轻松惬意的环境中欣赏闻名遐迩的景点，还能个性化地探索“鲜为人知的塞维利亚”，收获别样的旅游体验。二是提升无障碍旅游服务水平。塞维利亚推出“智能无障碍旅游活动”项目，利用数据科学规划街区之间的无障碍通行路线，并通过“无障碍应用程序”为市民和游客免费提供服务，让市民与游客都能轻松享受到科技带来的便捷服

务，提升全人群的出行体验。

3. 智能旅游平台孵化创新项目

塞维利亚构建了“智能空间”（SmartSpace）¹，作为智慧和可持续城市旅游创新创业的孵化平台。该平台设有实体场地，定期举办创业和培训活动；同时依托智能旅游监测系统生成的数据，致力于为旅游从业者、企业与初创团队提供数据支持和创新指导，助力各类可持续旅游创新项目的培育与落地（图 6-7）。

在“智能空间”的日常运营中，各类面向可持续城市旅游的培训与交流形式多样、内容充实，覆盖讲座、圆桌讨论等，持续为从业

1 SmartSpace [EB/OL]. [2025-07-01]. <https://smart.sevillacityoffice.es/en/smartSpace/>。

者提供实践经验与前沿理念的分享。例如，2022年12月，塞维利亚智慧旅游办公室在“智能空间”内举办了“可持续旅游与旅游情报系统”专题培训，邀请英国萨里大学可持续旅游营销教授Xavier Font博士，从可持续发展营销与传播的角度，结合丰富实践案例，深入讲解了如何有效设计并推广可持续旅游活动，帮助旅游企业和目的地管理者等提升服务质量与竞争力。

“智能空间”平台还通过系统介绍和演示塞维利亚智能旅游监测系统，为创新创业者和旅游企业提供数据以及系统性数据分析的培训，包括对监测系统的功能介绍、数据读取与筛选方法，还聚焦数据在企业战略制定和实际决策中的应用场景，帮助参训者更好地运用数据孵化创新创业项目、开发创新旅游产品、进而提升市场竞争力。为引导创新创业者更多地孵化可持续旅游项目，智能旅游监测系统特别推出了“旅游可持续性指数”，设计多个子指标辅助初创团队测试旅游项目的可持续性，包括旅游收入分配指数、碳排放指数、旅游供给集中度指数、旅游可持续性感知指数、动机多样化指数（衡量一个旅游目的地通过多种不同旅游动机吸引游客的能力，动机越多样化，就能减少对单一旅游资源的依赖，有助于分散游客压力）等。

经验借鉴

塞维利亚智慧旅游战略的实践表明，历史文化名城的智慧化转型不应仅仅依赖简单的技术叠加，而是要在尊重文化传承的基础上，统筹打造文化品牌、绿色技术应用与体验式设计相结合的可持续发展体系，以更好地服务于城市文化韧性的提升、市民文化认同的强化与可持续文化产业的培育——这三大维度共同构成了历史名城在智

慧化进程中守护文化底色、实现长期发展的核心支撑。

1. 一体化治理与民生服务齐头并进，筑牢城市文化韧性

塞维利亚智慧旅游办公室将数字化技术深度融入文化保护与旅游管理，为城市文化韧性搭建了坚实的技术屏障。热门文化遗产地是城市文化的核心载体，也是最易受游客过载冲击的区域。大数据平台通过实时收集游客定位、停留时长、预约数据，可精准预判不同时段的人流峰值；当数据显示游客数量接近文化遗产承载上限时，人工智能系统会立即触发预警，通过智能导览App、景区电子屏推送分流建议，引导游客前往老城区以外的文化体验点。这种“数据驱动+动态调控”的模式，有效避免了文化遗产因过度使用出现磨损、老化，也防止了集中人流对文化体验氛围的破坏，让城市文化系统在旅游旺季的高压下仍能保持稳定运转。此外，智慧旅游办公室推动的“旅游服务与市民卡/NFC支付系统整合”，也为文化创新提供了应用场景。市民卡不仅可用于公共交通、日常消费，还能作为文化创新产品的体验入口。居民凭市民卡可免费参与实验室研发的文化体验项目，游客则可通过市民卡优惠购买相关产品。这种“民生服务+文化创新”的结合，让文化创新成果既服务游客，也惠及居民，扩大文化创新的受众群体，进一步增强文化系统的创新能力与适应能力，让文化韧性提供持续动力来源。

2. 巧用智能监测技术构建文化发展“共治网络”

塞维利亚智能监测系统通过数据共享与需求响应，搭建起多方共治平台，让景区管理者、游客和居民在文化保护与旅游发展中形成合力。对

管理者而言，系统提供的精准数据是科学决策的核心依据。通过分析游客流量、体验反馈等数据，管理者可优化旅游设施布局（如在分流区域增设文化解说牌、休息驿站）、调整文化活动策划（如在非旺季举办传统文化节庆活动吸引游客），确保文化保护与旅游开发政策更贴合实际需求，提升管理效率与科学性。对游客而言，个性化的游览建议与实时的客流信息，能让其避开拥堵区域，获得更舒适、更深度的文化体验。这种优质体验增强了游客对塞维利亚文化的认同感与尊重度，促使其自觉遵守文化遗产保护规定，减少旅游活动对文化系统的潜在破坏。对居民而言，游客的合理分流缓解了历史城区的生活压力，恢复了社区的安宁氛围。同时，多元文化体验带来的旅游收益，也让居民感受到文化保护与旅游发展的直接益处，激发了其参与文化传承与社区治理的积极性。

3. 打造创新孵化平台培育可持续旅游产业

塞维利亚通过建设“智能空间”这一集创业孵化、专业培训与协同共创于一体的多功能平台，不仅为可持续旅游项目提供数据支持、创新指导和能力培训，更在壮大城市文化经济、激活多方参与、转化文化遗产价值方面发挥关键作用。一方面，将文化遗产的保护状态、游客体验反馈等数据开放给平台参与者，助力其开发出兼具保护意义与体验价值的创新项目；另一方面，通过线上协同模块邀请市民、文化学者、行业协会等利益相关方参与项目设计与评估，让旅游发展更贴合城市文化特质与居民需求。针对旅游企业、创业团队、本土商户及文化传承人等多元主体，开展涵盖营销传播、服务创新、产品设计、文化遗产活化等主题的定制化培训与交流活动，既帮助从业者精准把握市场趋势、提升旅游产品

的文化内涵与市场适应力，也为市民参与旅游创业、文化传承提供专业指导，鼓励其将本土生活文化、手工艺技艺转化为特色旅游产品，切实壮大城市文化经济规模。

中国苏州：数字技术活化千年古城¹

案例背景

“一座姑苏城，半部江南诗。”苏州姑苏区内，拥有全国唯一历经2500余年城址未变的国家历史文化名城，完整保留了江南水乡风貌与传统城市格局。姑苏区成立于2012年10月26日，由苏州原平江、沧浪、金阊三个老城区合并而成，是中国首个也是目前唯一一个国家历史文化名城保护区。辖区内的古城面积达14.2平方公里，包含54个传统街坊，保存大量历史建筑、古井、古树等珍贵遗存。其中，包括拙政园、留园、网师园在内的9座苏州古典园林，因其独特的历史文化与园林艺术价值，于2000年被列入联合国教科文组织的《世界遗产名录》。

苏州作为首批国家历史文化名城，历史文化底蕴深厚，保护工作也面临多重挑战，亦反映出文化治理中的现实难题。其一，古城历史数据相关要素类型多、数量大、来源分散，难以实现系统性、标准化的整理与有效应用。这种数据碎片化不仅制约了居民获取信息、参与治理的能力，也阻碍了公众对多元文化价值的广泛认同。其二，人员构成和房屋产权复杂。古城人口结构多元，包括原住民、外来租客、商户、管理人员及游客，老龄化突出，户籍人口中有34.04%为老

¹ 本案例得到中华人民共和国住房和城乡建设部、中国苏州姑苏区数据局的素材支持。

年人口¹。加之历史人员流动频繁，部分老宅存在产权界定不清等问题，易引发权属纠纷。其三，古城内文物建筑众多，日常维护与修缮工作繁重。同时，其经济活力尚未充分释放，更新活化主要依靠政府推动，社会力量参与渠道有限。这不仅限制了多元共治的文化治理格局，也削弱了城市治理的社会资本积累。

面对这样历史价值极高、空间元素复杂、人员构成多元的古城，运用数字技术将海量文化遗产数据汇聚于统一镜像的数字孪生城市模型，并应用于规划、建设与管理等，已成为当前保护与活化文化遗产的有效途径。姑苏区“城市信息模型（CIM）+ 数字孪生古城”平台建设项目成功入选首批 50 个数字中国建设典型案例，并荣获中国地理信息产业优秀工程奖金奖。该案例不仅展现了运用数字技术实现文化遗产资料的数字化保存、保护、维护与展示，更体现了多方参与的数字保护新模式，为探寻古城保护与民生保障的协调发展提供了创新路径。

实践过程

姑苏区采用数字化手段做好历史文化名城保护与传承工作，构建了统一权威的开放数据底座，实现了跨部门、多类型数据的整合。该底座打破了多部门间的信息壁垒，促进了各方在遗产科学保护中的协同合作。基于此的多样化展示与应用，不仅提升了文化的可及性，也极大地丰富了遗产活化的路径与内涵。

1. 全面普查打造数字孪生古城

2018 年，姑苏区古城保护委员会计划建设全

国首个国家历史文化名城保护信息平台，将古城数据梳理在“一本账”上。委员会于 2019 年首次对全区 19 类保护对象开展全要素的信息采集，初步建立点状分布的保护对象名录²，并于 2020 年 12 月创新实施“古城细胞解剖工程”，即将各类建筑物、构筑物视为构成古城的“细胞”，对古城街坊保护对象和历史遗存进行全要素、全覆盖的深度普查²。普查团队总计约百人，汇集古建、规划、文史、地理、测绘等领域专业人员，也有会说当地方言的队员和社区工作人员³。这些队员以街坊为单位，并以入户率不低于 95% 的标准开展传统民居深度普查、实施保护对象信息采集、开展历史院落案例研究、深入挖掘重要人文资源、建立街坊完整信息档案³。团队以居住类文物建筑为主要对象，利用激光扫描仪（图 6-8）、无人机（图 6-9）等开展测绘和三维模型构建。当地居民高度配合入户式的口述历史采集，分享家族珍藏资料供数字化扫描。这种包容性的文化参与，不仅丰富了历史记录，也有助于构建一种共享的文化记忆，从而增强社区认同感，培育集体性的遗产保护意识。

随着 CIM 技术的日益成熟，为推动古城细胞解剖成果的更好运用，一张支撑全区业务系统的底图是关键。2021 年 10 月，姑苏区数据局会同苏州市自然资源和规划局姑苏分局启动“CIM+ 数字孪生古城”平台建设（图 6-10），制定统一的数据标准，发布平台建设指导意见和数据更新共享规范，整合纵向（不同层级）与横向（跨部门）的各类要素资源。平台运用无人机倾斜摄影测量、移动测量系统、三维全景技术等

1 截至 2024 年底，姑苏区 60 周岁及以上户籍老年人口 25.54 万，老龄化率 34.04%（全苏州市第二）；80 周岁及以上户籍老年人口 4.62 万，高龄化率 18.09%（全苏州市第一）。

2 王永法，戚雅婷. 古城细胞解剖工程 [J]. 建筑实践，2022（08）：88-93。

3 刘春，白雪.“细胞级”保护，让古建老宅“活”起来 [N]. 新华日报，2024-06-21（005）。



图 6-8 “古城细胞解剖工程” 三维激光扫描操作、实景和扫描图



图 6-9 “古城细胞解剖工程”无人机采集空间信息

手段，完成了覆盖姑苏全域、分辨率高达 3cm 的倾斜三维实景模型建设。项目采用了多尺度协同的方式，根据不同的精细度需求，从宏、中、微观三个层面分别对城市、街坊、古建筑等重要载体进行建模。

两大工作协同推进，构建了一个全面反映古城历史文化的综合性数字平台。平台搭建了高精度城市级的三维建模，全面汇聚古城历史影像、

438 处文控保单位信息、204 处古建筑三维模型、77 个非物质文化遗产影音等古城要素资源，包括介绍属性、普查信息、保护范围、VR 全景、三维模型、频率剖面图以及相关的宣传资料等，并提供统一地理编码、空间坐标转换等共性组件。目前平台已推动市、区 2 级 6 大类 268 子类数据的共享共用，支撑 17 个部门应用，相关数据和组件日均调用量超 2 万次，在古城保护、规划、建设、管理等多个关键领域得到深度应用。

2. 多方协同精准保护历史文化名城

基于详实完备的古城数据库与高精度数字孪生模型构建的平台，有效建立了多部门协同的数据共享机制，打破了文化旅游、应急、城市管理、住建等多个部门之间的信息壁垒，实现跨部门的数据互通和共享利用。多主体可以借助平台共同对古城开展有数据支撑、全周期的维护，以促进古城遗产的安全维护与传承更新。



图 6-10 姑苏“CIM+ 数字孪生古城”平台

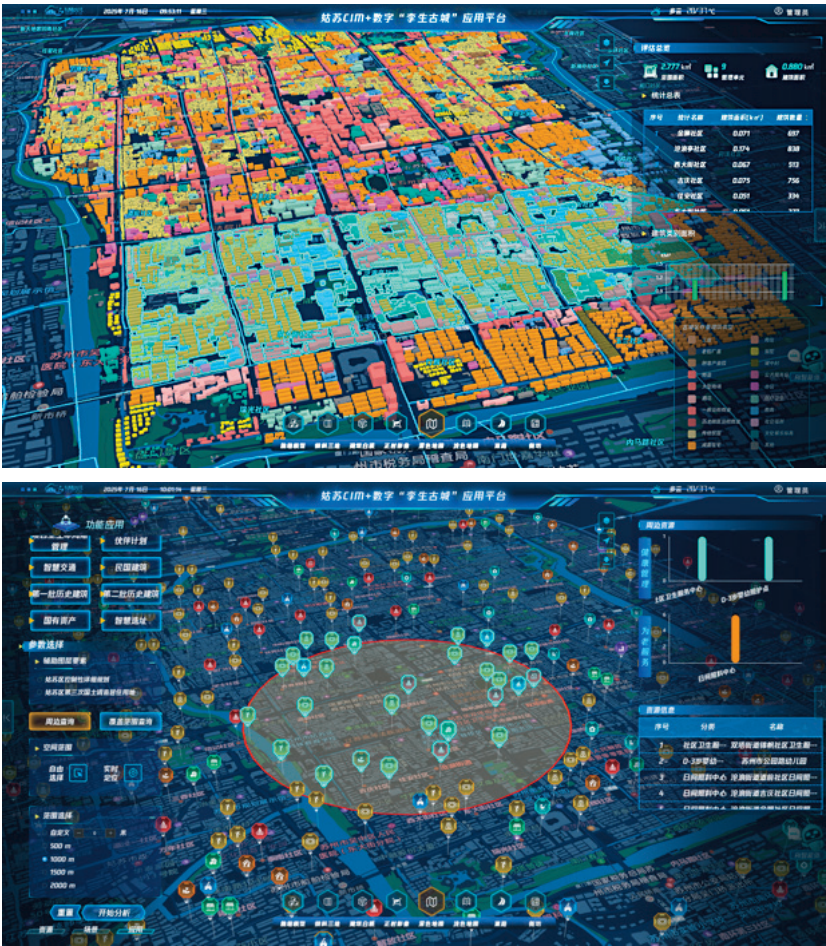


图 6-11 “CIM+ 数字孪生古城”平台应用——地块潜力评估、选址决策

数字技术的深度融入提升了文化遗产保护水平的精准性。在文化遗产修复方面，以苏州古典园林为例，其花窗、铺地、陈设等要素均以毫米级精度被采集、定期测量并动态更新，构建了精细化动态数据库。园林保护人员可借此对园林进行动态监测，确保及时实施针对性维护和修复。修复过程中的每一道工序细节亦被数字化采集建档收入数据库，为未来“修旧如旧”工程提供了权威依据¹。在建筑修缮工程管理方面，通过审批、施工、竣工等环节的三维渲染，工程项目管理的信息被精准可视化，提升建筑修缮效率。

平台的数据监测预警与政府、居民等多方联动提升了建筑安全维护的高效性。古城中的古建筑内安装了动态物联监测系统，实时监测倾斜、沉降、温度等情况。一旦出现异常，平台会将预警信息推送至相关管理人员的手机上，同步推送给居民。社区工作人员或网格员通过平台收到工单预警并第一时间上门查看。居民也可通过手机平台，实时反馈古建筑险情、破坏非遗等突发事件，形成了全民守护的联动机制。

平台的多时相展示也增加了古城风貌的延续与更新决策的科学性。城市管理和规划相关部门可在同一个坐标系，查看古城旧时模型、追溯历史风貌；监测现状人流、车流等信息；识别未来地块潜力并选址决策（图 6-11）；通过可重复的

1 王伟健. 苏州园林的“数字化生活”[N]. 人民日报, 2025-06-09 (012)。



图 6-12 “CIM+ 数字孪生古城”平台应用——未来设计方案推演

模拟和推演对未来更新规划进行评估和优化，减少对建筑遗产的影响。例如在剪金桥巷规划设计中，项目在数字孪生模型中接入设计方案，提前开展方案评估，进行虚实融合的未来场景分析，有效降低规划试错成本（图 6-12）。

3. 数字赋能历史文化名城活化发展

平台通过高精度三维模型与数据资料全方位展示古城文化价值，不仅将多元文化价值广泛传播至本地与远程受众，更精准引导社会资本识别古城地块的投资前景并参与活化开发。与此同时，两大主要工作成果的数据通过规范化处理，作为特色数字产品，以市场化定价于苏州大数据交易所上架流通，供企业或个人通过授权购买并将其应用于更广泛场景。通过向社会力量开放共享成果，平台有力推动了古城商业业态的多元化升级，为培育可持续的文化产业注入了动力，也极大地拓展了自身的应用领域。

借助平台，姑苏区梳理出有潜力进行活化利用的古建老宅。2023 年，姑苏区推出“古城保护更新伙伴计划”，依托苏州市公共资源交易网站和姑苏区城市生活服务总入口“惠姑苏”App

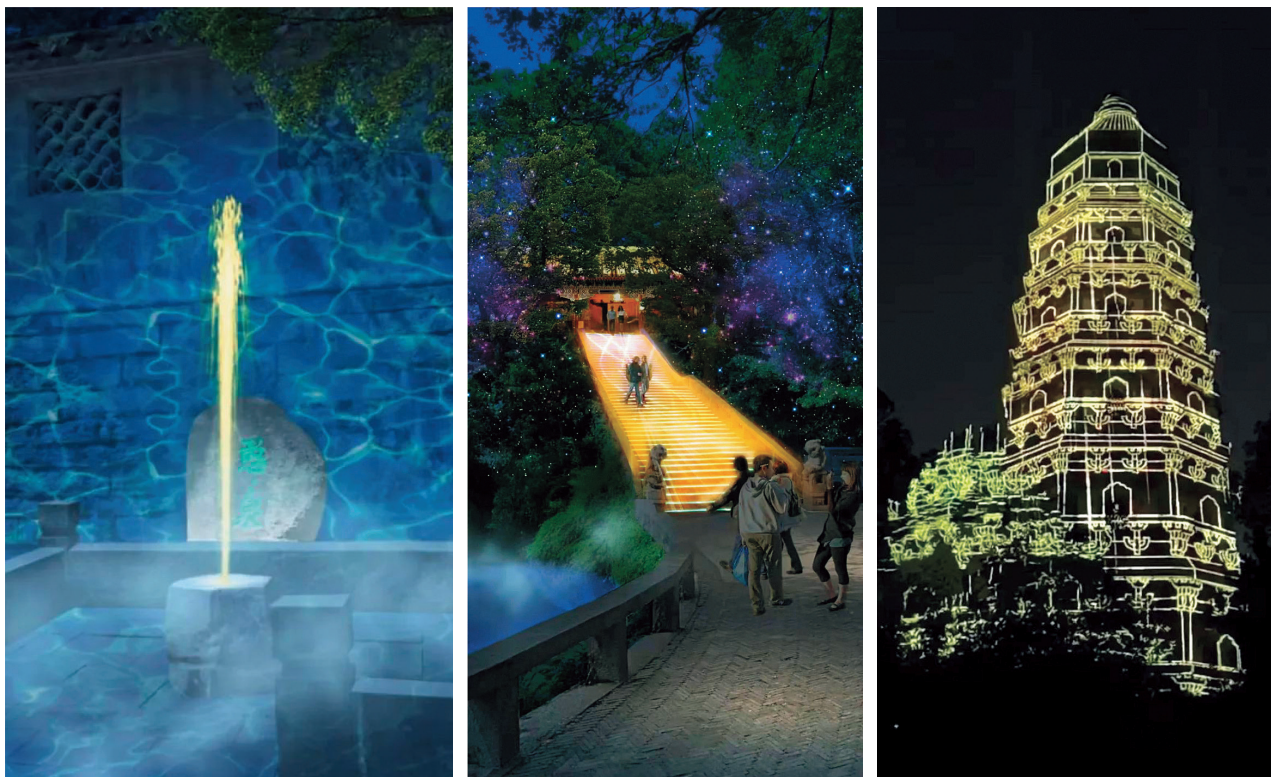
推介老宅，吸引社会力量参与老宅修缮利用、注入新的产业业态和城市功能。截至 2025 年 7 月，已完成历史建筑等活化利用 121 处，方向主要包括总部办公、精品酒店、文化创意等多个领域。例如，万科公司将敬文里贝宅活化成精品酒店，完整保留砖雕门楼与传统厅堂格局，优化当地酒店文旅业，促进经济新引擎（图 6-13）；百年老字号“老萬年”依托钮家巷陈宅，成功打造了江南地区首家以黄金文化为主题的专业博物馆，展示了百年历史传承与苏州园林美学。

数字技术丰富古城线下旅游体验的新场景。一是基于 LBS、AR 等数字技术，打造“线上+线下”虚实融合的交互体验新模式，如“平江九巷——趣玩 Walk”活动将文化探索、互动体验和消费场景紧密结合，参与者通过手机扫码进入小程序，在平江路历史文化街区参加定位寻宝、挑战任务等体验新趣¹；二是运用数字光影、无人机等技术重塑景区体验，如虎丘借助投影、灯

1 胡毓菁. 趣玩 Walk! 年轻人打卡古城有了数字化新玩法 [EB/OL]. (2024-07-27) [2025-06-10]. <https://news.2500sz.com/doc/2024/07/27/1097051.shtml>.



图 6-13 敬文里贝宅被活化成万科精品酒店



资料来源：虎丘景区

图 6-14 虎丘夜游项目

光、300 架无人机表演、3D Mapping 塔影秀打造夜游项目，为游客带来沉浸式互动的光影盛宴（图 6-14）¹；三是利用 VR 交互技术创新场景体

验，如拙政园开发了“梦隐拙政园—VR 沉境画中游”项目，游客佩戴 VR 一体机坐在定制研发的六轴动感花轿上，通过具体的虚拟角色扮演进行交互体验（图 6-15）²。

1 张丫. 今晚，虎丘首次开放夜游！[EB/OL]. (2022-08-09) [2025-06-10]. https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MjM5OTUw-MjY4MQ==&mid=2650085725&idx=1&sn=ca5b118701860e1b66d63e19f116d473&chksm=b3bcf6b884c467d637896e5319f4dd08734d711c42f802a9177617d01bcee1ec2fc7b5f410c&scene=27。

2 王建康. 梦回五百一念间，元宇宙复活园林文化 [EB/OL]. (2022-07-28) [2025-06-10]. https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_19210927。

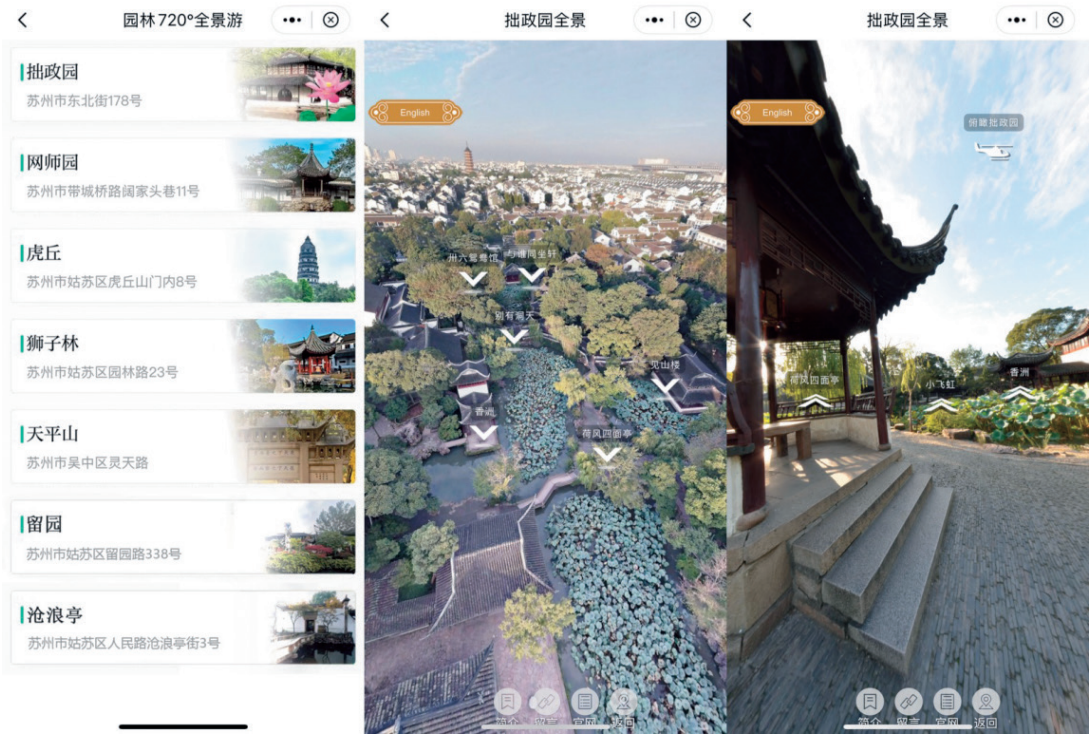


资料来源：澎湃新闻

图 6-15 拙政园 VR 项目《梦隐拙政园—VR 沉浸画中游》

线上游客也可通过数字技术体验丰富的文化
活动。一是远程沉浸式游览提升可及性，如游客
可以足不出户游览拙政园、网师园等园林 720° 高
清晰度全景三维画面（图 6-16）、了解古城的历
史变迁、传统院落和建筑文化（图 6-17）；二是

游戏式游览，如玩家可以在手游“云游苏州”中
体验古城风光、了解文化历史、参与社区活动等
（图 6-18）；三是数字文化资产通过区块链技术
形成独一无二的数字藏品，如拙政园推出《丹盈
刻楠拙政园》系列数字藏品，吸引收藏家和文化



资料来源：苏周到 App

图 6-16 苏州园林 720° 全景游

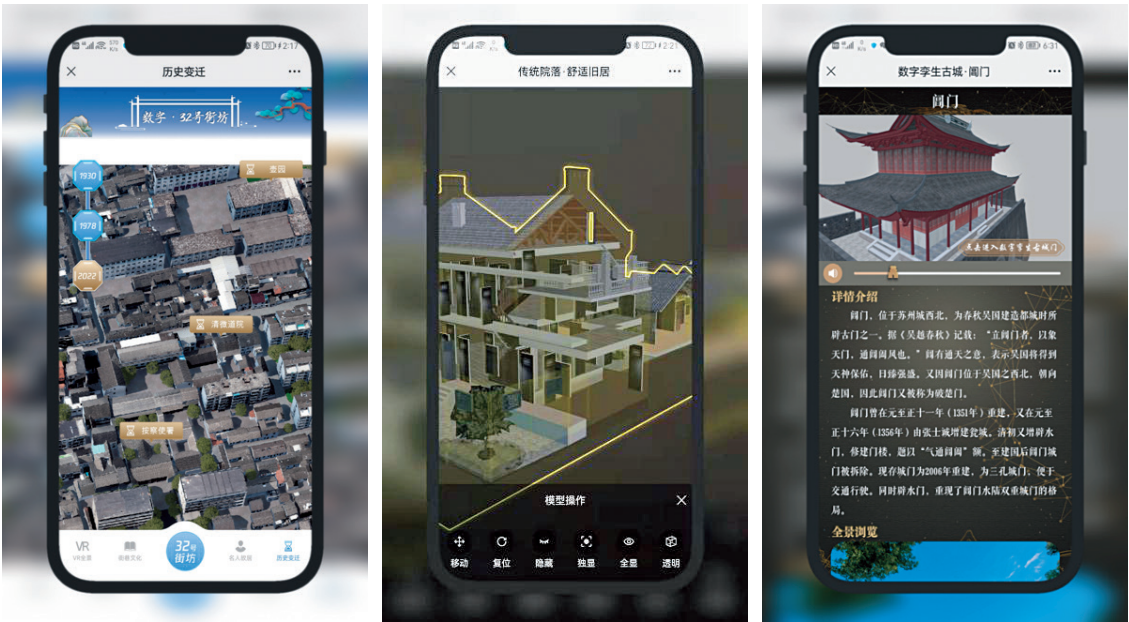


图 6-17 苏州 32 号街坊历史变迁、传统院落、数字城门



资料来源：手游“云游苏州”

图 6-18 “云游苏州”游戏文旅体验

爱好者进行购买收藏；四是创新数字人传播，如数字人苏小妹通过“苏小妹带你逛苏州”系列活动，联动辖区景点、商贸综合体、非遗代表性传承人等资源，打造了爆款短剧、新型文旅宣传片及 AIGC 运营活动，带领观众打卡古城文化生活。

经验借鉴

数字技术、多方参与和开放平台正成为破解历史文化街区和历史建筑保护与发展传统文化难题的关键路径。苏州实践提供了有力例证：当地政府高度重视数字技术，投入大量资源推进古城的数字孪生城市建设，为后续工作奠定坚实基础。这一扎实的基底有效调动了政府各部门及社会多方力量，共同参与古城文化遗产保护与活化应用场景的构建，更有效地延续历史文脉、激发区域经济活力。

1. 摸清文化资产搭建数字孪生模型底座

全面厘清文化资产是第一要务。对各类历史要素和人文典故开展调查梳理，建立完备的标准化的数据库，实现文化遗产的精准识别与价值挖掘。其次，建立文物定期保护长效机制。通过动态监测工具长期跟踪文物状态，定期更新数据并进行维护。此外，记录上传文物修复、历史建筑修缮等动态保护过程，为未来的保护修复工作提供可溯源的基础依据。这种方式使文化资产清晰可辨，从而赋能科学决策；吸纳多元声音，以支持包容性遗产保护；赋权居民参与，进而深化文化链接。

数字孪生城市平台需要高投入成本和长周期建设，前期人力物力投入压力较大，往往由政府进行主导投入。政府可通过文化遗产的价值宣介吸引社会资本合作，并根据自身资源能力，优先从重点文物、小范围区域启动建设。数据汇集

是另一难点，文化遗产可能横跨几个行政区，其数据类型多样，来自多个部门，难以标准化、全覆盖整合。这需要有强执行力的行动小组建立统一的数据规范，强力统筹打通不同部门之间的壁垒，为后续应用奠定坚实基础。

2. 数字赋能多方参与古城保护与活化利用

将全域数据汇聚于统一平台并构建起高精度的虚拟模型，有助于有效引导和赋能社会力量参与，助力古城实现对建筑更精准科学地保护、活化利用和更丰富多样的文旅体验和文化传播，并发挥经济价值。在古城保护方面，借助物联网感知设备实现古城安全状态的实时监测，通过仿生模拟与分析技术让决策过程更直观科学，进而促进更精准的投资规划与更高效的开发利用模式。在历史文化街区和历史建筑活化与业态升级方面，基于对古城遗产的价值分析，引入适配的活化伙伴与资本力量，从市场视角推动产业迭代升级，实现文化资源向发展动能的转化。

在文化体验与传播方面，主动融合 AR、VR 等数字技术打造丰富多样的文旅体验场景。在数字古城中构建游戏化交互、数字光影等场景能让游客沉浸式感受文化魅力。借助数字技术集中呈现相关文化史料、叠加多时空历史场景，可显著加深游客对丰富文化内涵的理解。此外，数字化平台可突破物理空间限制，以游戏、短剧等数字形式实现远程展示，满足线上用户的深度体验需求，也有效扩大了古城文化的辐射范围与影响力。

3. 构建数字共创系统激发数据流动价值

构建开放共享的系统，促进数据的有序流动与价值共创，是释放数字技术潜能的关键环节。一方面，鼓励居民、游客、管理者等多元主体参与与文化遗产平台共建。各主体可通过便捷的端口

反馈古城文化遗产保护相关问题，甚至深度参与到古城更新与保护的决策过程。这种共创模式不仅丰富了数据来源，其过程的流动数据本身也可进行进一步深度分析。数据的全流程记录也为古城的保护、管理和运营提供了清晰、可追溯的依据。

另一方面，推动平台数字资源共享共用，将古城文化资源、数据信息通过线上渠道广泛传播，加速文化遗产的活化利用。清晰生动的资源展示能有效吸引市场投资者参与，助力古城从丰富文化资源中获取可持续的经济与社会效益。历史文化保护者也可以基于数据选择更优的维护技术对文化遗产进行保护。游客和居民也能更深入地参与到文化遗产的保护和传承之中。此外，平台拥有及流通产生的数据可作为数字资产，其中具有较高文化价值的数字资产可开发为数字产品售卖，由此产生的收益反哺当地，为文化遗产的持续保护与开发提供长效资金保障，形成良性可持续发展闭环。

比利时根特：让数字文化遗产走进社区¹

案例背景

在欧洲，多数城市已启动文化藏品数字化工作，但普遍面临一大关键挑战——尽管各类文化机构积累了海量数字数据，却因缺乏开放的基础设施和有效参与工具，纷纷陷入“数据沉睡”的困境。部分数据被困于机构内部，形成互不联通的“信息孤岛”；部分虽上线数字平台，却难以触达新受众；更核心的问题在于，民众的参与热情不足，导致本属于大众的共享遗产，无法充分

释放其社会价值²。

而比利时根特市，恰为打破这一困境提供了鲜活样本。这座地处欧洲腹地的城市，不仅沉淀着深厚的历史底蕴，更拥有大量珍藏于博物馆、档案馆中的文化遗产。与此同时，根特市民蕴藏的家族故事、街巷记忆与生活智慧，构成了城市“活的知识库”。近年来，根特市政府与文化遗产机构不再满足于对文化遗产的静态展示，而是迫切希望将其从“馆藏资源”转化为提升社会凝聚力与包容性的“活化资产”。“根特收藏项目”便在此背景下应运而生。

作为连接文化遗产与公众的桥梁，“根特收藏项目”的核心使命，是发掘文化遗产机构与市民所掌握的知识的潜在价值，并在“文化遗产、公众参与和数据与技术”的交叉领域探索创新。目前，项目已完成根特设计博物馆、根特城市博物馆、根特档案馆、根特日常生活博物馆及工业博物馆等机构逾 7.5 万件珍贵藏品的数字化，并全面向公众开放，为后续实践奠定了数据基础。

针对欧洲文化数字化的普遍困境，“根特收藏项目”的实践也给出了破局方向：它以互联开放数据与颠覆性技术为支撑，革新传统文化参与模式，不再局限于博物馆、档案馆等传统场景，而是重点聚焦社区活动中心等“非办公、非居住的公共空间”（即“文化第三空间”），让文化互动融入市民日常。项目围绕两大核心目标展开，且通过“共同创作、共同策划和共同实施”的模式落地。一方面，依托共享的数字文化遗产搭建交流对话平台，挖掘此前鲜为人知的市民故事与历史记忆；另一方面，以文化为纽带，显著提升市民

¹ 本案例得到联合国人居署的素材支持。

² Collections of Ghent—Connecting citizens through digitised cultural heritage reuse and co-creation [EB/OL]. [2025-08-26]. <https://oecd-opsi.org/innovations/collections-of-ghent/>.

的参与度，进而增强社区凝聚力与市民归属感¹。

这项创新实践为根特市赢得了广泛的国际认可。2023 年比利时布鲁塞尔城市峰会期间，“根特收藏项目”成功入围旨在表彰改善居民生活质量、应对欧洲层面挑战（如降低能源成本等）的“欧洲城市奖”，成为一项欧洲城市文化方面的最佳实践案例²。

实践过程

1. 从数据整合到开放，实现藏品资源全民共享

把分散的文化遗产汇集起来，再以数字化形式向公众开放，这个过程远非想象中简单。为破解这一难题，“根特收藏项目”采用“关联开放数据”标准，将文化遗产藏品的元数据与图像信息整合（图 6-19）³。依托这一技术基础，项目成功搭建起开放的应用程序接口（API）和在线网络平台，让公众能全面、便捷地访问城市收藏的文化遗产。为此，根特市联合当地博物馆、档案馆，携手企业、文化机构及学术界，首阶段完成了约 7.5 万件珍贵藏品、故事与文献的数字化工作。在项目的在线平台上，任何人都能自由访问、下载这些资源，并且可以不受限制地重复使用。

2. “共创基金”：承托数字文化遗产的多元再利用

为鼓励大家重复利用数字文化遗产，项目组



图 6-19 “根特收藏项目”数字化平台

专门启动了“共创基金”，通过提供多笔拨款，激励市民、企业与学术界借助这份共享资源创造社会价值。无论是制作博客、编排戏剧、组织社区活动，还是打造艺术装置、开发数字应用程序，只要能帮助市民探索新的文化遗产、促进彼此交流联结，任何形式的创作都可获得支持。依托“共创基金”，项目已累计支持 13 个创新方案，其中 8 个聚焦文化遗产的“创造性再利用”，5 个专注于“数据集合无障碍化及技术再利用”。为保障这些方案落地，项目已投入 20 万欧元作为专项资金。

1 CoGhent [EB/OL]. [2025-08-26]. <https://use.metropolis.org/case-studies/coghent#casestudydetail>.
2 Eurocities Awards nomination [EB/OL]. (2023-06-20) [2025-08-26]. <https://www.collections.gent/news/eurocities-awards-nomination>.
3 Uncovering stories:uniting communities [EB/OL].(2023-05-31) [2025-08-26]. <https://eurocities.eu/stories/uncovering-stories-uniting-communities/>.

3. “文化数据实验室”：多维实践激活数字文化遗产价值

为全方位挖掘数字文化遗产的潜力，项目搭建了“文化数据实验室”，作为试验、活动与研讨会的聚集地，现已开展多项实践（图 6-20）。根特的数字文化遗产正突破传统应用场景，深度融入市民的娱乐生活与本地商业生态，催生出一系列鲜活的创意实践。就根特居民的日常娱乐而言，将文化遗产图像制作成 GIF 动图，成为广受当地公众欢迎的再创作方式，灵动的动态画面让静态的历史遗存“活”了起来。此外，这股创作热情还延伸至音频与舞台领域，以文化遗产为灵感的播客节目、主题戏剧接连涌现，让市民聆听与观赏创作者对历史的全新理解与表达。在商业场景的融入方面，25 家本地商户主动挖掘文化遗产的价值，将其元素巧妙植入线下空间与实体产品：如将文化遗产图像、历史场景融入橱窗陈列，让临街橱窗变成展示城市记忆的“微型展厅”；推出印有文化遗产元素的明信片等文创产品，使城市风貌的变迁脉络，通过可触摸、可携带的载体，直观呈现在消费者眼前。

2022 年 10 月，根特市举办的“黑客马拉松”活动，为数字文化遗产的“创造性再利用”提供了极具代表性的实践样本。这场活动汇聚了多元领域的创意力量，吸引 137 名参与者，涵盖高校学生、专业技术团队，以及产品设计、文化研究领域的从业者，还有 31 名访客。活动主要是鼓励参与者基于“根特收藏项目”的资源开发创新产品或服务原型，通过改造、重新诠释、跨界融合与功能优化，激活文化遗产的新价值。最终，28 个兼具创意与实用性的解决方案脱颖而出，奖项设置覆盖技术、体验、受众等多元维度，精准呼应不同群体对文化遗产的探索需求。例如，

“最佳整体概念奖”授予“航拍地图故事追踪增强现实应用”，通过 AR 技术让用户在现实场景中叠加历史航拍地图与故事，实现“时空对话”；“最佳创意应用奖”归属“纹理声音可触摸文物界面”，将文物的纹理特征转化为声音与触觉反馈，为文化体验增添感官维度；“最佳技术应用奖”由“ASCII 版本文物文本生成工具”获得，以复古编码形式重构文物文本，探索技术与历史的趣味碰撞；面向大众喜好的“公众奖”，被“绘画式馆藏搜索引擎”摘得，其以艺术化交互设计降低馆藏查询门槛；聚焦儿童群体的“儿童奖”，颁给了“古地图沉浸式时光机体验室”，通过沉浸式场景让孩子直观感受古地图中的城市记忆。最高荣誉授予“城市时光回溯”项目，该方案打造了大空间互动体验场景，参与者可通过观看城市近期航拍照片，结合同步呈现的历史故事与文物资料，清晰追溯城市在不同阶段的演变轨迹，让宏观的城市发展脉络变得可感可知。

值得关注的是，“根特收藏项目”团队在整个活动中始终秉持开放的理念，无论创意形式多么大胆，只要能探索何种载体更适配不同目标群体、更能推动文化遗产高效再利用，都会为其提供实践空间，这也正是“黑客马拉松”活动能够催生多元创新成果的核心原因。

4. “根特共创屋”：实体数字空间探索社会凝聚力的新路径

在推动数字文化遗产“创造性再利用”之外，“根特收藏项目”还将目光聚焦于两大核心命题：其一，如何让数字化文化遗产突破线上边界，成为撬动社区对话、联结邻里情感的切入点；其二，如何为数字形态的文化收藏赋予物理载体，让抽象的数据转化为可感知、可互动的鲜活体验。



图 6-20 “文化数据实验室”通过讲座、创意比赛和研讨会等方式集思广益

为破解这两大难题，“根特共创屋”（CoGhent Box）应运而生（图 6-21）。作为一个集“沉浸式体验”与“高科技支撑”于一体的可移动数字空间。它并非固定的文化站点，其核心使命，一是实地测试将文化遗产藏品下沉至社区场景的适配性，让居民在家门口就能触达城市的

历史记忆；二是搭建起与居民深度互动的桥梁，通过文化遗产的共鸣，引导大家分享关于周边环境的独家故事、沉淀多年的生活体验，让社区的“活记忆”与官方的数字文化遗产形成双向补充。

首先，覆盖多元社区的精准选址与巡回实践。在根特的 25 个社区中，筛选出



资料来源：François Jégou. UIA-COGHENT JOURNAL #2[EB/OL]. (2022-09-11) [2025-08-26]. <https://portico.urban-initiative.eu/urban-stories/uia/uia-coghent-journal-2>

图 6-21 Watersportbaan 公寓楼中间的“根特共创屋”

Wondelgem、Watersportbaan-Ekkergem、Tolhuis-Sluziken-Ham 三个差异显著的社区¹，开展“根特共创屋”的巡回活动（图 6-22）。2022 年 4 月至 2023 年 2 月为期十个月的测试期内，共创屋在每个社区停留三个月，测试期内三个社区分别吸引 964 人、656 人、600 人参与，累计达 2 220 人。截至项目第一年年底，通过共创屋触达的当地居民已增至 2 500 人。

继而，专业团队引导深度挖掘“人与社区”的隐藏故事。每个社区均配备专属协作团队，成员涵盖多方专业力量，有社区工作者、根特文化遗产博物馆及档案馆的工作人员、政策参与专家，以及来自博物馆的历史专家（图 6-23）。其中，历史专家的核心任务是发掘特定社区鲜为人

知的故事，例如聚焦 Wondelgem 街区游牧文化的“车轮上的 Wondelgem”，便是典型成果之一。在每个社区停留的三个月中，共创屋成为社区的核心场所，既是居民直观体验数字文化遗产的空间，也作为“第三空间”，由专业团队与市民共同策划、举办各类文化活动，让遗产与日常生活深度联结。

再则，聚焦未覆盖群体，以文化遗产为纽带，联结新老居民。“根特收藏项目”的目标群体并非现有的博物馆常客，而是居住在根特不同社区的潜在新受众和此前未被充分覆盖的群体。通过文化遗产的视角，展现社区的发展变迁与历史脉络，同时发现当前藏品中仍缺失的内容。它既能让长期居住在此的老居民回望过去、讲述自己的故事，也能帮助新居民深入了解社区的起源，探寻其与自身背景及经历的关联。

1 Museums, institutions and citizens share cultural heritage[EB/OL]. [2025-08-26]. <https://www.collections.gent/>.



图 6-22 “根特共创屋” 通常设置在各社区的核心位置



图 6-23 专业团队前往社区进行讲解

经验借鉴

“根特收藏项目”围绕数字文化遗产的全民共享与价值释放，探索出一套可复制、可推广的实践框架，但它在推进过程中暴露的问题，也为全球同类项目提供了可借鉴的反思视角。

1. 以长期陪伴培育信任，深化社区参与的广度与深度

社区信任的建立、居民参与意愿的激活，本质上是“慢功夫”，需以充足时间为基础。项目

中“根特共创屋”在每个社区仅停留三个月的规划安排，事后证明存在明显的时间不足问题。短暂的周期内，团队难以充分倾听社区的真实需求，居民也来不及适应数字文化遗产与日常生活的联结，易导致参与流于表面，难以形成深度的信任联结与情感共鸣。这提示后续类似项目，需摒弃“快速覆盖”的思维，为社区入驻预留更充足的周期。一方面，通过前期调研精准掌握社区特质，避免“一刀切”的活动设计；另一方

面，以“陪伴式推进”替代“任务式落地”，给予居民适应、熟悉、参与的缓冲时间，只有让文化遗产真正与社区节奏同频，才能逐步走进大众内心。

2. 以模式创新增强韧性，构建可持续的运维机制

从实践背景来看，疫情后欧洲城市普遍面临财政紧缩压力，根特市亦受此影响，这一现实凸显出，文化遗产项目不能仅聚焦“创意落地”，更需将“可持续性”纳入核心规划，避免因资金断流导致项目半途而废。传统单一的财政拨款或机构资助模式或难以支撑长期运营，未来项目需从“被动依赖”转向“主动破局”，通过模式创新降低运营压力。例如，设计低成本高参与度的活动形式（如社区居民自主策划的小型遗产分享会、利用现有公共空间开展的数字体验展），减少场地与物料成本；又如，深化多元主体协作，联合企业、高校、公益组织分摊成本（如企业赞助文创开发、高校提供技术支持），形成“成本共担、价值共享”的长效机制，确保项目在创意延续的同时，实现长期稳定推进。

3. 以桥梁机制促进融合，推动多元群体的协同共进

在跨界协作层面，“根特收藏项目”面临文化机构与社区工作者的融合挑战。文化机构以“数字文化遗产落地”为核心需求，社区工作者则需服务“数字技能低、文化兴趣弱”的居民，二者矛盾集中在“数字化门槛”与“居民能力”的不匹配¹。这一实践的启示在于，首先需先“理解差异”再“设计融合”，正视双方需求的本质区别，

既不强迫居民直接使用复杂的数字工具，也不要求文化机构放弃数字化目标，避免单方面妥协导致协作失衡；其次要搭建“过渡载体”，针对居民数字技能不足的问题，可开发一键生成文化遗产GIF、语音交互故事分享入口等简化版数字工具，或通过社区工作者“一对一引导”降低使用门槛，而面对居民文化兴趣薄弱的情况，可将数字遗产与居民日常生活场景结合，比如用社区老照片、街巷历史设计体验内容，以熟悉的元素激发参与兴趣，而非直接推送专业文化内容；最后，社区工作者作为跨界翻译的“中间桥梁”角色，一方面将文化机构的数字化需求转化为居民易懂的参与式场景，另一方面把居民的反馈与困难传递给文化机构，形成需求、调整、落地的协作机制，避免文化机构与居民之间因认知差导致协作断裂。

政策建议

1. 确立“文化驱动的智慧城市”发展框架

智慧城市不应被理解为单纯的技术集成，而应被定位为以文化为内核的人本转型。数字技术的价值，在于是否能够增强社会包容性、提升公共服务的可及性，并推动城市与居民之间的相互成就。从苏州的遗产保护，到金奈的教育创新，再到塞维利亚的旅游治理与根特的公民参与实践，都表明文化并非“附属品”，而是城市智慧的制度性资源。因此，城市治理者在制定战略时，应当明确：智慧城市建设的首要任务是通过文化价值框架，引导技术的方向与应用场景。唯有如此，城市才能在技术创新的同时，守护历史记忆、强化社会认同，并确保未来发展具备连续性和可持续性。

1 Collections of Ghent—Connecting citizens through digitised cultural heritage reuse and co-creation[EB/OL].[2025-08-26].
<https://oecd-opsi.org/innovations/collections-of-ghent/>。

2. 构建面向全民的智慧转型教育

智慧城市需要智慧公民。技术红利的公平分配，取决于教育能否覆盖所有群体。金奈的实践表明，智慧教育转型不能停留在硬件升级，而应建立课堂内外相互支撑的终身学习生态；根特的经验则补充指出，教育不仅是技能培养，还应包含公民在文化数据中的主体性，使居民通过开放数据、共创项目与社区故事采集，成为智慧城市的知识生产者。因此，政策建议包括：将数字素养与文化教育并行纳入教育战略，确保年轻一代具备批判性理解与创造性使用技术的能力；通过公共图书馆、文化中心等第三空间，提供开放的数字平台和教育资源，使所有市民均可接触并再利用文化数据；推动小额资助与能力建设并行，为学校、社区组织及独立创作者创造低门槛参与的机会，确保智慧教育的普惠性与包容性。

3. 推动数字化赋能遗产保护利用

文化遗产是城市的独特身份标识。苏州展示了如何通过数字孪生模型与动态监测提高遗产保护的精准度；塞维利亚表明智慧治理能够在旅游发展与遗产承载之间取得平衡；根特的实践进一步说明，开放文化数据能将静态档案转化为动态公共资源，为教育、创意产业和社会创新提供支撑。政策制定者可考虑：建立统一的文化遗产数字化与开放数据框架，确保数据在城市层面实现标准化、可持续更新与长期保存；推动跨机构数据协同与互操作，打破“数据孤岛”，形成跨部门共享与社会利用的公共资源库；在设计阶段即考虑二次利用友好性，通过 API、语义标准和面向非技术用户的工具包，降低开放数据的使用门槛；将数字化保护与文化活化结合，支持遗产在旅游、教育和创意产业中的合理利用，实现保护、利用与传承的良性循环。

4. 探索科学治理的智慧旅游城市

在全球化与城市化进程中，旅游是历史文化名城的重要引擎，但若缺乏科学治理，则容易导致过度开发与社会紧张。塞维利亚的实践表明，智慧旅游系统可以通过实时监测与分流引导，有效缓解遗产区的拥堵压力；苏州的数字孪生城市平台则展示了如何在规划前置阶段降低遗产风险。根特的“移动文化珍藏盒”则提供了另一种启示：文化服务不仅是面向游客的消费品，也应成为提升居民参与度与社会凝聚力的治理工具。因此，建议城市在政策上做到“双重治理”：一是面向外来访客的治理，通过智能监测系统和承载力管理，确保旅游发展与遗产保护的平衡；二是面向本地社区的治理：通过移动式文化设施和社区共创，提升居民对文化遗产的认同感，让文化成为促进社会对话和包容的桥梁。

5. 孕育开放共创的智慧城市生态

智慧城市的未来不在于政府独奏，而在于跨界共创与多元协作。根特的共创基金与黑客马拉松，展示了如何通过小额支持和能力建设激活基层创新；塞维利亚的“智能空间”孵化平台，证明开放数据与产业孵化结合能够催生可持续发展项目；苏州与金奈案例也表明，多方协作是保障长期可持续转型的关键。政策制定者可推动：建立共创基金与能力建设的常态化机制，确保资源能够流向学校、社区与独立创作者；将文化数据与城市基础设施挂钩，视其为与交通、水电同等重要的公共资源；建立开放式文化数据中心和物理空间，作为市民、企业、NGO 和政府的互动平台；鼓励跨领域合作，使文化遗产不只是“展示”，而是“社会实验场”，让居民既是使用者，也是知识与文化的共同生产者。

第七章

人工智能提升城市治理能力



引言¹

随着全球城市化进程的深入，人口增长、资源短缺、环境压力及公共服务需求激增等问题日益凸显，城市治理体系面临前所未有的挑战。传统治理模式难以应对复杂多元的城市问题，亟需通过技术革新和模式重构，提升城市韧性、服务效能与可持续性。如何构建更加智能、包容和高效的城市治理体系，已成为全球城市管理者的共同课题。

在这一背景下，人工智能作为引领新一轮科技革命的核心驱动力，为城市治理现代化提供了强大支撑。据麦肯锡全球研究院预测，到 2030 年，人工智能将为全球城市 GDP 带来 13 万亿美元的额外增长。人工智能技术通过数据整合与智能分析，不仅优化了决策流程，提升了公共服务响应速度与精准度，更推动城市治理向以人为本、智慧协同的方向转型，助力落实联合国《2030 年可持续发展议程》中“不让任何人掉队”（leave no one behind）的核心原则²。

然而，人工智能在城市治理中的广泛深入应用仍面临诸多瓶颈。主要包括数据孤岛与标准缺失导致系统互通困难、部分社区和群体存在“数字鸿沟”、法律法规和伦理规范滞后于技术发展以及跨部门协同机制不足等³。许多城市在推进智慧城市项目时，往往因制度障碍、公众参与不足以及项目过于侧重硬件铺设和单项技术应用，而未能真正实现以市民需求为中心的系统整合与服务创新。

为了系统应对以上挑战，推动人工智能真正赋能于人、服务于城，迫切需要构建机制化、包容性、可持续的智慧治理生态。该生态的核心在于以人民需求和城市可持续发展目标为导向，推动数据开放与共享，打破行政与业务壁垒，加强法规保障与伦理治理，促进政府、企业、研究机构与市民的共同参与。通过人工智能增强城市感知、分析、决策与响应能力，实现从单向管理到多元协同、从经验主导到数据驱动、从响应处置到主动预见的治理模式转型。

为深入探索实现路径，本章基于从“单一城市到区域协同”的扩展逻辑，选取了七个具有代表性的案例，系统展示人工智能在不同空间尺度和治理层级，赋能城市现代化的创新实践：（1）上海的“智慧维保”工程通过在超大规模的地铁网络中首次实现了企业级数字化转型，利用人工智能技术进行设备故障预测与智能运维，显著提升了轨道交通系统的运营可靠性和乘客出行体验。通过这一创新，上海的轨道交通管理树立了智慧城市基础设施管理的标杆。（2）深圳的“i 深圳”移动政务平台通过统一数据中枢打通部门壁垒，运用人工智能优化咨询服务，分类设计个人与企业服务场景并强化

1 本章由同济大学彭震伟、陈晨、黄怡、陈诗芸、王灿统稿。上海案例由上海申通地铁集团有限公司提供，作者为奚笑冬、王生华。埃斯波案例、里约热内卢案例、印度案例、巴黎（专栏）、巴塞罗那（专栏）由联合国人居署提供。深圳（专栏）由新华社提供，作者为张威威。

2 <https://www.un.org/sustainabledevelopment/development-goals/>。

3 联合国人类住区规划署（UN-Habitat），蒙特利尔人工智能研究所（Mila）。人工智能与城市：风险、应用和治理 [EB/OL].[2025-06-04]. <https://eeework.com>。

跨境及适老化功能，同步建立诉求响应闭环与政策免申即享机制。该平台有效提升服务效率，注册用户已超千万，成为智慧政务建设的典型实践。(3) 芬兰埃斯波的“影响力领导者战略”推动了跨部门的数据协同与系统性治理转型。该战略将可持续发展目标融入了城市决策全过程，助力埃斯波实现了从中等城市向智慧化范本的跃升。埃斯波的成功展示了人工智能如何促进中型城市的智慧转型，并提升了整体城市治理水平。(4) 巴西里约热内卢的“沙盒计划”作为拉丁美洲首创的市级监管试验机制，为无人机物流、电动交通等创新技术提供了真实场景的测试平台。该计划探索出适应新兴技术的敏捷治理模式，为推动技术创新与城市治理的结合积累了实践经验。(5) 西班牙巴塞罗那的 vCity 项目通过数字孪生技术整合了城市的实时数据与模拟推演，支持了气候避难所布局、资源循环利用等复杂政策的决策。该项目展示了数据驱动决策在应对气候变化和资源管理中的关键作用，有力推动了城市治理的智能化和精准化。(6) 印度的国家数字城市使命 (NUDM) 通过构建统一的数字基础设施，推动国家级数字治理转型，并通过开源平台与标准建设，将电子政务服务扩展至 4 800 多个地方当局，成功实现了普惠服务的规模化赋能，提升了区域层面数字治理的效能。(7) 法国巴黎的“大都会创新区 (QMI)”计划通过跨市镇的协作机制打破了行政边界的创新壁垒。索镇、默东等试点区域实施的 28 项高影响力解决方案，推动了大巴黎创新共同体的构建，彰显了人工智能在推动区域创新与跨域协作中的巨大潜力。

这些案例从不同维度表明，人工智能赋能的城市治理不仅是技术的应用，更是制度、流程与文化的系统性变革。其成功离不开顶层设计的引领、数据资源的整合、多方主体的共创以及持续的能力建设。更重要的是，这些实践始终围绕人的需求展开，通过技术手段缩小数字鸿沟、增强公众参与、提升服务质量，真正体现了“智慧为人”的价值导向。

总而言之，人工智能正在重塑城市治理的内涵与范式，其成功应用不仅依赖于技术本身，更需与制度设计、公众参与和可持续发展目标深度融合。城市须立足于本地实际和市民需求，构建包容、开放、赋权的智慧治理生态，让技术真正服务于人。展望未来，期待更多城市能够借鉴全球优秀实践，不断创新人工智能赋能治理的新模式、新机制，共同迈向更加智能、绿色、公平、可持续的城市未来。

参考案例

中国上海：“智慧维保”工程——全球轨道交通行业首次企业级数字化转型探索

案例背景

作为一座超大城市，上海面临人口持续集聚带来的交通拥堵、资源高耗与环境压力，发展轨道交通成为在有限城市空间内实现高效运行与生态平衡的关键举措。自 1993 年首条线路开通以来，上海地铁已发展成为全球规模最大、技术最先进的城市轨道交通系统之一——截至 2025 年，运营总里程达到 896 公里，包括 21 条线路和 517 座车站，网络覆盖中心城区与市郊区域，日均客流量超过 1 000 万人次，单日最高客流量达 1 339 万人次。2024 年底公交分担率达 76.9%¹，成为市民出行的首选。

随着客流持续增长，依赖人工巡检、经验判断与分散式管理的传统运维模式已难以应对超大城市地铁“高密度运营、多设备协同、长周期维护”的要求，暴露出响应滞后、资源效率不高、安全隐患预判不足等问题。同时，服务体验升级面临高成本压力，也制约了地铁服务的可持续发展，核心区域（如多线换乘线路、高客流线路）的设备故障更容易引发全网性影响。在此背景下，上海地铁乃至整个轨道交通行业亟需引入一种全新的智慧维保模式——通过工业互联网、AI、大数据、云计算等技术与业务深度融合，推

动设备运维从“事后维修”“定期保养”的被动模式转向“实时监测—智能预警—精准施策”的主动模式，实现以数据驱动决策为核心的智慧运维、以风险提前管控为基础的安全运维、以资源集约利用为路径的高效运维，以及在保障乘客出行安全与舒适的前提下，实现降本增效的经济运维目标。

作为上海轨道交通设施设备维保体系的核心项目与智慧地铁战略的先行示范工程，“智慧维保”依托企业顶层战略规划，以“全域感知覆盖”为基础，系统推进设备板块企业级数字化转型。项目从试点探索起步逐步扩展至全面建设，在这一过程中持续拓展能力边界，目前已取得显著成效：设备故障平均处置时间从 60 分钟缩短至 20 分钟，故障处置效率提升 200%，极大减少了运营干扰；设备利用率由 65% 提高至 82%，优化了资源配置。最直接的表现是乘客体验的改善：因故障导致的乘客平均滞留时间也从 25 分钟大幅减少至 8 分钟，推动乘客满意度从 85% 上升至 95%²。这些成果让市民切身感受到“处置更快、体验更优、出行更可靠”的智慧地铁建设成果。

实践过程

上海轨道交通“智慧维保”工程自 2000 年起筹划，先后历经上海市交通委、发展改革委、住建委组织的三轮评审工作，并于 2024 年 9 月正式批复。该工程伴随设施设备数字化技术发展逐步建立，整体经历了摸索、试点、发展和规划实施四个阶段，全面实践了轨道交通运维的数字化转型。具体内容涵盖 80 余项智慧感知技术的

1 公交分担率指轨道交通客运量占全市公共交通（轨道交通 + 地面公交）总客运量的比例。计算公式为：公交分担率 = $\frac{\text{轨道交通日均客运量}}{\text{轨道交通日均客运量} + \text{地面公交日均客运量}} \times 100\%$ 。

数据来源：上海市交通委年度统计报告。

2 数据来源：2024 年上海市交通委第三方调查（样本量 10 万+）。

试点、19 个一级业务流程以及上百个二级、三级业务流程的智慧赋能等。通过不断总结提炼，形成“资源统筹网络化、现场维护综合化、深度维修专业化、大修更新系统化”四大落地方式，并配套优化组织架构，构建“业务管理层（后台）、生产指挥层（中台）与现场执行层（前台）”三层平台型架构，重点强化公司级后台与专业公司中台的建设。

1. 渐进式发展，分阶段实施落地

（1）初步摸索阶段（2000—2010 年）

上海轨道交通“智慧维保”的发展最早可追溯到 2000 年，其中 2000 年至 2010 年为初步摸索阶段。这一阶段以快速查找故障、提高日常维护效率以及便捷获取设备数据为主要目标，依托车辆、供电部分设备自带的故障自动诊断技术和部分设施设备部件在线自动测量技术开展实践。例如，信号专业开始试点道岔微机监测，实现了对道岔故障的及时预警。但受限于技术条件，此阶段试点仅聚焦具体设备或部件，呈现零星分散、未成体系的特征，且技术手段较为初级，实际成效有限。

（2）专业系统建立阶段（2011—2017 年）

轨道交通车辆、信号、供电、轨道、隧道、机电等专业陆续启动智能运维平台试点建设（图 7-1）。各平台依托数据采集与图像识别技术的升级，汇聚专业数据并开展初步分析展示，实现了车轮、道岔、电力设备等关键设备的在线监测、状态跟踪及简单预警功能。试点验证显示，此类平台有效提升了设备可靠性，缩短故障处理时长，提高运维效率并降低人力成本，为后续智能运维体系深化发展奠定了实践基础。

（3）高速发展与效果验证（2018—2023 年）

在前期试点基础上，持续升级各专业智能平



资料来源：上海地铁维护保障有限公司提供

图 7-1 车辆智能巡检机器人

台，实现了更广泛的关键设备状态数据采集，并初步探索跨专业数据联动（如轮轨、弓网关系）。同时制定统一技术标准和建设规划，推动“智慧维保”体系落地，显著提升了设备全生命周期管理水平，相关成果获得多项国家级奖项，“智慧维保”的试点验证在国内外各个层面都备受认可，刘友梅等七名院士及业内知名专家作出了“国际领先”“国际一流”“国内首创”等专业评价。

（4）整体规划和全面实施（2024 年至今）

2024 年，上海地铁基于既往试点经验和行业先进实践的总结，紧密结合申通地铁集团“十四五”规划与数字化转型目标，正式启动了“智慧维保”顶层规划设计工作。通过开展十余次覆盖内部及下级分公司的调研（参与人数超百人），项目组深入研究了企业数字化转型与工程建设的实际需求，最终形成维保业务调研报告。

依托调研成果，团队系统梳理业务体系，优化确立了维保业务的总体框架，并进一步结合业务需求分析，明确了以“1 个网络级‘智慧维保’平台 + 6 个专业智能监测系统 + 配套基础设施”

为核心的工程建设形态。与此同时，同步推进业务流程再造与重塑，逐步构建起全新的业务及应用架构。

作为网络级核心平台，“智慧维保”以实现设备全生命周期管理为重点，集成了控制塔、应急管理、计划调度等核心应用系统。该平台通过统一数据标准，实时接入车辆、供电、信号/通信等专业监测系统的状态信息，构建起共享分析底座（图 7-2）。这一举措的核心目的，是实现从“人找故障”到“故障找人”的转变，不仅有效支持跨专业协同决策与设备维护管理，将运维人员从被动应对和繁杂巡检中解放出来，更通过智能预警与快速响应机制，大幅提升乘客出行安全性与列车准点率，切实保障市民出行体验。系统依托中央监控室、联合机房等硬件设施，全面保障平台的高效稳定运行。

2. 公共服务导向，成效可量化

“智慧维保”工程推动轨道交通设备运维从传统计划修、故障修模式，转向专家型故障修、感知型状态修和经验型计划修相结合的多维模式，实现设备全生命周期管理，显著提升设备利用率与生产效率，优化工艺流程，降低维修与全寿命周期成本。具体成效包括：车辆专业预计可靠性提升 15%；通信/信号专业系统诊断预警准确率超 95%，维修响应时间缩短 30%；供电专业实现全过程设备监控与追溯，大幅减少重大故障发生；轨道、隧道、桥梁专业显著压缩故障诊断时间，优化维保周期与成本；车辆基地预计可靠性指标提升 15%，报警准确率提高 50%，黑名单人与车屏蔽率 90% 以上，有效缓解安保压力；车站机电专业则全面增强智慧感知与运维服务能力。



资料来源：上海地铁维护保障有限公司提供

图 7-2 上海地铁维保系统业务框架

经验借鉴

“智慧维保”并非多种技术的简单叠加，而是依托统一平台整合数据、感知状态并依托基础设施支撑决策，推动轨道交通运维从传统的“劳动密集型、经验依赖型”向“技术密集型、数据驱动型”转变。在提升系统可靠性的同时，也显著减轻了一线维保人员的劳动强度，使其能更专注于高价值决策与应急处置，进一步保障运营安全与乘客体验。其核心价值不仅体现在运维效率提升与安全风险降低，更通过“精准维修”显著减少资源浪费（如备件库存和能源消耗），为超大规模地铁网络的可持续发展提供关键支撑——实现从轨道到设备的全系统健康状态可感知、可预测、可管控，真正完成了“运维即服务”的智慧升级。上海轨道交通“智慧维保”工程作为全球行业内首次在设施设备运维保障领域实现的企业级数字化转型，其经验成果、技术实施难度、工程复杂性与落地成效，均代表了当前该领域实践的最高水平。

1. 构建全生命周期管理的创新制度体系

以“全生命周期管理”为核心，紧密结合上海地铁数字化转型“十四五”规划，明确了“智慧维保”平台在功能设计、感知覆盖、智慧决策和资源调度等多类业务场景中的实施路径。平台采用“云一边一端”协同架构体系：云端负责集中数据分析、边缘端实现实时响应、终端设备完成状态采集，从而确保系统的高并发处理能力。同时，建立“三阶技术准入”机制，明确所有技术须依次通过实验室验证、线路试点和全网推广，方可全面应用。这一过程中，通过系统自动化处理大量重复性和高危作业，减轻一线人员工作负担，使其可更专注于故障判断与应急处理，提升工作价值与安全性。

2. 采用渐进式、可复制的实施路径

秉持“试点探索、效果评估、全面推广、标准形成”的实施理念，依据试点成果，分批推进至全部线路与整个网络。尤其注重设备感知技术的行业成熟度与认可度，确保其不仅技术可行，更能切实服务于一线生产，带来实际运维效益。在推广过程中，注重人员培训与操作习惯的衔接，通过组织多轮实操培训、编制可视化操作指南、设立专家答疑热线等方式，帮助维保人员快速熟悉系统，减少转型过程中的焦虑与阻力，体现“科技为人”的实施理念。

3. 提供行业内以人为本的数字化转型范式

面向超大城市及发展中国家资源约束的现实背景，“智慧维保”实践为行业提供了重要借鉴：需通过广泛、科学的调研，系统识别业务痛点与流程瓶颈，提出切实可行的优化建议，并在实际生产环境中充分验证。应深入梳理业务流程，优化资源配置，统筹质量与安全双重要求；以分阶段、最小化改造为原则推进老旧设施升级，并在新线建设中全面贯彻标准化理念。同时，该案例特别注重从“人”的角度出发，不仅关注技术落地，更关注运维人员与乘客的双重体验提升——通过智能预警与快速响应机制减少故障对乘客出行的干扰，借助系统化、数据化的运维模式提升一线人员工作效率与决策能力，真正实现了“智慧服务运维人，运维人服务乘客”的良性循环。上海轨道交通的智慧维保实践已成为中国城市轨道交通的典范，其技术路径与经验正推广至全国乃至国际。未来随着技术迭代和政策支持，智慧维保将从“预防性维护”向“自治性维护”进化，为超大规模路网的安全高效运行提供核心支撑，为国际轨道交通数字化发展贡献“上海经验”。

(专栏)

中国深圳：依托“i深圳”App打造掌上服务型政府

作为毗邻香港的超大城市深圳，2024年末常住人口已达1798.95万人¹。在城市管理方面，深圳一直面临人口密度高²、政务服务需求激增的双重压力。深圳传统政务服务主要存在三大痛点，包括时空限制，如2018年前，63%高频事项需现场办理³，市民年均跑腿次数达3.2次⁴；数字鸿沟，如60岁以上老人社保业务办理率不足30%⁵，跨境港澳居民办事需往返3次以上；服务碎片化，如58个部门分头建设127个政务平台⁶，数据孤岛导致重复提交材料率达45%⁷。为解决上述困境，2019年1月，深圳统一移动政务服务平台“i深圳”App正式上线⁸。

目前，深圳依托“i深圳”App，统一平台整合各区、各部门资源，避免“信息孤岛”，让群众“高效办成一件事”。具体而言，首先是技术创新驱动服务升级。“i深圳”

构建“城市级中台”，打通58个部门数据库，日均调用数据接口230万次⁹，支撑超8600项服务“一网通办”，实现95%以上个人事项和70%以上法人事项“掌上办”。AI政务助手“深小i”储备本地化语料120万条¹⁰，实测高频事项一次性解答率达89%，日均解答咨询超5万次。由此可见，“i深圳”是政府发布的政务服务App，获得市民高度认可，成为民众日常生活必需的实用软件。从深圳市政务服务和数据管理局获悉，2025年2月22日该局在“i深圳”App正式上线试运行AI政务助手“深小i”一个月时间，已提供咨询解答超过58万轮次，服务超过6万群众，实现了全市域、全场景的政策解答和办事引导¹¹。

其次是场景化服务重塑用户体验。“i深圳”以“市民通”“营商通”双页面设计，精准匹配个人与企业需求。涵盖公租房申请、交通事故处理等民生场景，以及企业开办“一日办结”、跨境支付“一码通行”等营商场景。在跨境服务创新方面，港澳专区提供180项“湾区通办”服务¹²，跨境理财通办理时效提升

1 深圳2024年常住人口增量居全国第一，来源：《深圳特区报》https://www.sz.gov.cn/cn/xxgk/zfcxgj/zwdt/content/post_12097381.html。
2 人口密度每平方公里1.5万人，来源：深圳市规划和自然资源局《国土空间总体规划（2021—2035年）》。
3 2018年前63%高频事项需现场办理，来源：深圳市政务服务数据管理局《政务服务改革三年行动计划（2019—2021年）》。
4 市民年均跑腿次数3.2次，来源：《深圳数字政府和智慧城市发展报告（2019）》。
5 60岁以上老人社保业务办理率不足30%，来源：深圳市民政局《智慧养老调研报告（2020）》。
6 58个部门分头建设127个政务平台，来源：深圳市政府《智慧城市建设问题诊断报告（2018）》。
7 数据孤岛导致重复提交材料率45%，来源：深圳市政务服务数据管理局《数据治理专项审计报告（2019）》。
8 2019年1月“i深圳”App上线，来源：新华社客户端。

9 日均调用数据接口230万次，来源：深圳市政务服务数据管理局《“i深圳”技术架构白皮书（2023）》。
10 “深小i”政务助手储备本地化语料120万条，来源：平安智慧城市《AI政务助手研发进展报告（2024）》。
11 《“深小i”AI政务助手上线1个月服务6万余群众》，来源：新华社客户端。
12 “湾区通办”服务180项，来源：广东省推进粤港澳大湾区建设领导小组办公室《跨境政务服务数据共享清单（2024）》。

60%。平台还设置无障碍服务矩阵，上线读屏功能、语音导航、长者字号。其适老化改造获工业和信息化部适老 App 认证¹。此外，平台推出多语种版本²。

最后是制度创新激发治理效能。“i 深圳”上线群众诉求服务微信小程序，居民可在线反映各类诉求，平台受理后实时追踪处理进展³。建立“好差评”闭环机制，差评整改率达 100%，满意率提升至 98.7%⁴。为深入推进“免申即享”政策落地，“i 深圳”还上线政策补贴直通车平台，实现高效政策兑现模式⁵。例如，深圳市民王女士的孩子每年均可申领民办义务教育阶段补贴。在“免申即享”改革前，王女士每年申报补贴需要准备多份材料，层层递交后还要等几个月才能到账。现在，她只需登录“i 深圳”App 核对拟享受的补贴金额，便可坐等到账⁶。

目前，“i 深圳”累计注册用户数超 1 730 万⁷。掌上服务渗透率 89%，节约市民办事时间成本超 1.5 亿小时⁸。“长者专区”月均访问量达

42 万人次，助老服务满意度达 96%⁹。港澳居民注册用户突破 150 万，跨境服务好评率 92%¹⁰。“深 i 分”还建立城市积分体系，用户可通过签到、办事、亮码等行为积累积分，兑换文体消费券、演出门票、停车优惠等权益¹¹。在“i 深圳”App 上还可查询深圳全市政务服务网点信息，包括地址、电话等，方便线下咨询或办理业务。

在服务企业和人才，提高办事效率、精简成本上，“i 深圳”也有明显成效。如“深小 i”全新升级了面向企业及人才的智能化服务模块，汇聚了企业及人才服务政策，目前已入库 2 万多个政策文件和 8 000 多个申报事项，不仅办事更便捷，政策咨询也变得更加智能。此外，“深小 i”升级 2.0 版本后，实现从“问答助手”到“全能办事小助手”的升级。对于涉及办事类的问题，系统不仅会在回复中嵌入办事链接，还会主动推送办事卡片，用户可一键直达办理入口。

对于风险防控，深圳市政府方面也有考虑。如为了确保“深小 i”的回复答案更权威、更精准，系统严格限定了回复内容来源，仅采用经过核验的官方知识库数据，禁止互联网信息抓取。在安全保障方面，系统高度重视用户个人信息保护和内容安全防护，依托国产化解决方案，采用严格的数据安全策略和多重防护架构，全面保障用户隐私安全

1 适老化改造获工业和信息化部适老 App 认证，来源：工业和信息化部《移动互联网应用适老化改造专项行动通报（2023）》。

2 《深圳线上服务平台多语种服务扩容，国际化营商环境再升级》，来源：新华社客户端。

3 全球唯一！深圳获“世界智慧城市大奖”，来源：深圳发布。

4 “好差评”差评整改率 100%，来源：深圳市政务服务数据管理局《政务服务“好差评”系统运行报告（2023）》。

5 《深圳：“免申即享”让政策更贴心》，来源：新华社客户端。

6 《深圳：城市“会思考”服务有温度》，来源：深圳特区报。

7 《“i 深圳”平台，实现网上政务服务向移动端延伸》，来源：深圳市应急管理局。

8 掌上服务渗透率 89%，来源：深圳市统计局《数字经济发展与民生服务调查报告（2024）》。

9 “长者专区”月均访问量 42 万人次，来源：“i 深圳”App 运营后台数据（截至 2024 年 6 月）。

10 港澳居民注册用户突破 150 万，来源：深圳市港澳办《粤港澳大湾区政务服务跨境协同发展报告（2024）》。

11 从“独唱”到“合唱”深圳升级打造城市综合移动服务平台，来源：新华社客户端。

和大模型内容安全¹。

“i 深圳”是深圳数字化转型和智慧城市建设的重要举措之一，呈现典型的“深圳经验”。首先是需求导向设计，对高频服务进行年度迭代更新。如围绕医、学、住、行、游等个人全生命周期、城市全业务场景服务资源，让市民“一屏智享生活”²。其次是生态共建机制，吸纳互联网企业参与共建，孵化政务创新实验室。为企业优化营商环境的同时，也与企业合作，共研技术创新。再次是智慧城市需构建“全龄友好”服务体系。如“长者专区”围绕出行、

防疫、就医、养老、文旅等与老年人生活密切相关的办事需求³（图 7-3）。

此外，建设方便实用的统一政务服务 App 对实施者还有两方面的要求。一方面需要不同部门间互联互通、数据共享、业务协同，打通数据壁垒是其中的重要一环，背后的关键是政府完善相关体制。另一方面需要技术支持，要利用区块链、人工智能、大数据、云计算等新技术进行功能完善，确保政务数据应用安全⁴。



资料来源：“i 深圳” App

图 7-3 “i 深圳” App “长者专区” 页面截屏

1 《既当“政策专家”又做“办事管家”，“深小 i” AI 政务助手焕新升级》，来源：新华社客户端 2025 年 8 月 26 日报道。
2 全球唯一！深圳获“世界智慧城市大奖”，来源：深圳发布。

3 《适老化与无障碍超前改造“深圳速度”为政务服务“加温”》，来源：新华社客户端。
4 《风从鹏城来 | “青 e 办”要向“i 深圳”学什么》，来源：青岛日报 2021 年 11 月 16 日文章。

芬兰埃斯波：埃斯波影响力领导者战略

案例背景

埃斯波是由五个城市中心组成的网络城市，是芬兰第二大城市，亦是大赫尔辛基的组成部分。该市常住人口超 32 万，近年来随着人口迅速增长，面临多项挑战，包括预防青年社会排斥、保障就业与移民融入、提供多语言且可及的市政服务，以及亟需加快气候行动、吸引投资并增加税收以留住企业。为应对上述问题，埃斯波市已在数字化、机器人技术及人工智能（AI）领域大举投资，旨在推动社会创新、打造以用户为导向的服务、深化伙伴合作、提升生产效率并节约成本。2019 年，埃斯波市与芬兰国家技术研究中心（VTT）合作启动“系统性影响力领导者”计划，旨在将数据驱动型决策贯穿于各市政部门，从而提升城市管理的效率与可持续性。该计划是一项跨行政部门倡议，采用整体性城市管理方法，以系统理论与相关培训为基础，推动各业务单元专属、以人为本且聚焦运营的试点项目。

实施过程

埃斯波的影响力领导者战略以多方共同制定的“埃斯波故事”（Espoo Story）为指导，该城市战略愿景将可持续性、创新性及公民参与融入地方未来发展规划。为在城市不断变化的运营环境中实现“埃斯波故事”这一愿景，来自芬兰国家技术研究中心的前瞻领导者采用系统思维方法构建指标数据库，生成精准度量标准，用于监测与评估城市战略的实施情况。作为一种面向未来的方法论，该数据库不仅确保埃斯波的城市发展能够应对当前挑战，还能预判未来需求，助力打造更具韧性与可持续性的城市环境。

1. 整合数据、人工智能与数字工具，引领城市复苏

“重启埃斯波”（Restart Espoo）是一项源于新冠疫情期间实践的长期复苏计划。在此计划中，埃斯波市借助开源数据与人工智能，对自身需求、公共支出及财政资源进行评估，以实现疫情后复苏、推动企业发展并恢复正常运营。作为知识转移机制，该计划为构建城市社区层面影响力地图提供了依据，并对芬兰国家技术研究中心的“城市调谐”（CityTune）影响力工具进行了测试。该工具是一套解决方案包，通过建模工具与分析技术模拟重大城市决策可能产生的影响，为数据驱动型规划与决策提供支持，进而为影响力领导者搭建框架，并制定实施方案。

埃斯波市与芬兰信息技术服务及软件公司 Digia 展开合作，借助后者的集成服务，通过现代化、安全的云基集成平台实现工作流程的优化与自动化。该平台采用“集成能力中心”（Integration Competency Center）模式，支持集成方案的生成与管理。这一举措提升了城市运营集成的速度、可靠性与安全性，进而优化了城市服务的规划与实施。此外，埃斯波市还与另一家信息技术服务及软件公司 Tieto 合作，探索利用人工智能挖掘新兴服务需求、预测未来社会服务需求的潜力。该系统利用 2002—2016 年间的匿名化社会服务、医疗保健及学前教育客户关系数据，旨在提前儿童福利领域的高风险个体，从而实施更具前瞻性与针对性的干预措施。这种方式将技术创新与隐私保护、伦理考量相结合，是公共服务领域迈向数据驱动型决策的重要一步。

不仅如此，埃斯波《数字议程 3.0》（Digital Agenda 3.0）致力于推动市政服务数字化、应用新型技术、推广电子服务，并采用新的运营方

法。该议程构建了覆盖全市的数据、数字服务及智慧基础设施应用框架，通过推动数据驱动、公众参与且透明的城市决策模式，为影响力领导者战略提供支撑。《数字议程 3.0》以耗时数月至一年的试验项目为基础，通过与企业、教育科研机构及用户共同创造，测试产品与服务理念并推动其发展。这些数字议程试验有助于发掘市场中能够支持埃斯波核心服务发展的未来解决方案，从而提升面向用户群体的服务质量。这不仅为用户引入了新型数字服务，还强化了城市试验文化，为初创企业创造了重要价值。

2. “可持续埃斯波”发展计划

“可持续埃斯波”（Sustainable Espoo）发展计划为埃斯波影响力领导者计划的实施提供支持，并将各项试点项目纳入更广泛的城市框架。作为一项跨领域计划，其核心涵盖五大目标：①率先落实联合国可持续发展目标（SDGs）；② 2030 年前实现碳中和；③推动社区居民践行可持续生活方式；④成为可持续城市发展示范城市；⑤成为可持续智慧城市解决方案的领先开发合作伙伴。依据“可持续发展目标城市领导力平台”（SDG Cities Leadership Platform）框架，埃斯波承诺于 2025 年前实现可持续发展目标，并与其他利益相关方紧密合作，设计并实施解决方案，助力打造碳中和城市。该计划的发展活动、试验项目与合作主要通过外部资助项目开展，这些项目有助于发掘能够改善埃斯波市民日常生活的解决方案，并推动应对低碳交通、清洁能源、循环经济发展等挑战的行动。这些倡议不仅助力打造贴合本地实际、切实改善市民日常生活的实用解决方案，还推动创新方案的发展以应对未来城市发展面临的挑战。与此同时，该计划通过打破部门壁垒、动员居民与合作伙伴参与、

将城市服务与长期战略目标挂钩，切实推动影响力领导者计划的落地实施。

3. 影响力领导者试点项目与培训

为在全市范围内落实影响力领导者计划，埃斯波市不仅投入资源开展试点项目，还着力提升工作人员能力。影响力评估培训已成为实施过程的核心环节，为市政工作人员赋能，使其掌握系统思维应用、复杂数据集解读及政策决策广泛影响预判的技能，进而使其成为专业协调者，能够联结各利益相关方、推动试验项目开展，并在全市推广以人为本的创新举措。通过强化内部专业能力，埃斯波市确保新型数字工具与试点项目并非孤立存在，而是数据驱动型影响力可推广模式的有机组成部分。此外，培训还支持项目间知识转移，助力工作人员从与居民、企业及研究伙伴的共创过程中汲取经验，推动城市将组织学习与城市转型进程相结合。

埃斯波市已启动多个试点项目，这些项目既支撑城市战略目标的实现，也为数据驱动型影响力探索新模式。此类项目以系统理论为基础，整合新旧数据源收集信息，助力城市分析影响、完善决策。实践证明，影响力评估是城市取得成功的关键要素，即通过为工作人员提供影响力评估培训，使其深化专业技能，学会运用数据驱动方法应对日益复杂的社会挑战。这类影响力领导者行动不仅强化了城市日常运营管理，还推动绿色产业与创新发展，为城市可持续发展提供支撑。

作为城市转型旗舰项目，凯拉区转型（Kera District Transformation）、LuxTurrin5G 及“可持续能源正向与零碳社区”（SPARCS）项目是埃斯波市跨领域核心试点举措的代表。这些项目均定位为“活实验室”，旨在测试能源、交通、数据、商业生态、治理等不同系统间的互动关系。

评估过程中，不仅关注项目效率与产出，更依据影响力领导者战略下的系统理论方法，重点考量其系统性影响。其中，凯拉区转型项目正将原物流枢纽改造为可容纳 1.4 万居民、提供 1 万个就业岗位的活力低碳社区，同时作为循环经济解决方案与可持续交通的“活实验室”发挥作用¹。值得关注的是，该项目整合材料再利用、绿色基础设施、可再生能源等要素，并推行参与式治理模式，为可持续城市发展打造可推广模式。与此同时，由诺基亚公司牵头、埃斯波市参与合作的 LuxTurrin5G 项目，正通过智慧数字基础设施改造诺基亚园区及凯拉区的城市基础设施。项目部署了 19 根智慧灯杆、2 个智慧公交站（图 7-4）、无人机及停靠站、自动驾驶车辆，配套 250 余个可联网的物联网设备（包括摄像头、雷达、气象传感器、激光雷达、空气质量传感器、定位设备等），并依托高速低延迟 5G 网络实现连接。通过空气质量、交通、安全等领域的传感器收集数据后，项目将其转化为优化城市各项服务运营的具体举措。

作为对本地试点项目的补充，可持续能源正向与零碳社区项目于 2019 年启动，由欧盟资助。该项目将埃斯波市定位为“欧洲灯塔城市”（European Lighthouse City），致力于开发能源正向社区、测试综合交通系统，以及动员居民参与碳中和解决方案实践²。同时，项目构建了共创模式，把参与式管理与设计原则融入可持续智慧城区的转型过程。

- 1 循环经济基金会. 凯拉区：从传统工业区到低碳“20 分钟社区”的转型 [EB/OL]. [2025-08-25]. <https://knowledge-hub.circle-economy.com/article/30050?n=Kera-district-Transformation-of-a-Traditional-Industrial-Area-into-a-Low-carbon%2C-20-minute-Neighbourhood>.
- 2 埃斯波市. 可持续能源正向与零碳社区 [EB/OL]. [2025-08-28]. <https://www.espoo.fi/en/sustainable-development/sparcs>.



资料来源：<https://www.luxturrin5g.com/project-partners>

图 7-4 借助 LuxTurrin5G 项目打造的智慧公交站与自动驾驶车辆提供智慧城市服务

经验借鉴

1. 借助数字工具优化城市运营

埃斯波市通过战略性部署数字工具与数据驱动系统，不仅提升了城市运营各环节的关联性与整合度，还优化了决策流程。通过在各市政部门整合云基平台，埃斯波市充分展现了此类工具实现常规流程自动化、提升可靠性、支持市政服务间实时协调等作用，进而强化了数字技术打破运营壁垒、缩短响应时间的能力。此外，借助人工智能与预测分析技术，埃斯波市能够主动调配资源、精准实施干预措施，并在社会与运营问题升级前加以预防。该市利用 LuxTurrin5G 等智慧城市基础设施试点项目加强上述能力，获取了交通出行、能源使用、公共安全等领域的实时数据，将复杂信息转化为城市决策者可落地的行动洞见。作为重要举措，埃斯波市将这些技术创新与工作人员培训及项目开发实施阶段的参与式方法相结合，确保工作人员能够有效解读数据，使得社区视角为城市干预措施提供指导。这一实践表明，将预测分析、数字自动化、实时监测与充

足的人力能力及公民参与相结合，可提升市政运营效率与服务质量，为城市可持续发展注入动力。

2. 重视共创机制，推动以人为本理念融入城市发展决策

在影响力领导者计划框架下，共创成为推动智慧城市转型项目的核心支柱，凸显了社区参与在城市战略制定中的关键作用，确保战略既贴合本地实际，又能回应居民需求。城市通过结构化工作坊、迭代反馈循环、参与式设计流程等方式，不仅能让居民参与决策，还能提高政策制定质量。从这一角度而言，共创不仅是一项参与性活动，更是一种战略性治理工具，超越了传统公共咨询模式。通过将居民视角融入项目开发的规划与实施阶段，城市可摆脱自上而下的发展模式，打造贴合本地情境的城市解决方案。

3. 在城市治理中培育试验与持续学习文化

实践表明，只有将工作人员能力建设直接融入试点项目，且经验教训得以捕捉、固化并应用于整个市政运营时，城市创新才能发挥最大效能。在影响力领导者战略框架下，市政官员接受系统思维、影响评估、数据驱动决策等领域的结构化培训，从而具备应对复杂城市挑战、评估城市干预措施广泛影响的能力。这种方式不仅让工作人员能够实施创新举措，还能评估创新的系统性影响、识别改进空间，并将试验成果转化为可推广的政策与服务。在实践中，试点项目承担“活实验室”职能：市政团队通过协作共同设计、测试并完善可持续城市解决方案。这种亲身体验式试验，既让工作人员能够观察实际成果并动态调整策略，也使其在适应性强、聚焦影响的城市治理中积累实用技能。通过将人才发展融入运营举措，市政部门可强化跨部门协作、留存机构知

识，并推动成功实践的复制推广。对洞见进行系统性记录并提供结构化培训，能够提升运营能力，最终加速交付可持续、包容性强且以人为本的城市解决方案。

巴西里约热内卢：沙盒计划——城市试验性创新的监管测试实验室

案例背景

里约热内卢面临着多重城市挑战相互交织的复杂局面，迫切需要创新性与适应性兼备的政策加以应对。技术快速变革往往领先于现有监管体系，导致无人机配送、微交通服务、智慧基础设施等极具潜力的解决方案面临漫长的行政流程，难以迅速投入应用。由此，初创企业与创新者在城市范围引入新模式时，需承担高昂的合规成本，并面临较大的不确定性，限制了施展空间。此外，传统政策制定多呈被动、僵化特征，难以在新型方案纳入全面监管前对其开展试验。

为填补上述空白，完善城市监管框架，“沙盒计划”（Sandbox.Rio）作为巴西首个市级“监管沙盒”正式启动。该项目借鉴金融科技领域及联邦层面的试验性机制，并结合城市市场进行适配，提供受控测试空间。在此空间内，企业、研究机构及非营利组织可通过市政府授予的临时许可，进行尚未符合现行市级法律的新产品、新服务或新流程的测试。这一模式使里约热内卢能够观察创新方案的实际运行情况，评估其社会和经济影响，并在制定永久性监管规则前积累实证依据，致力于将里约打造为城市创新解决方案的“活实验室”。“沙盒计划”直接应对“监管滞后”“创新瓶颈”以及“法律低效或不适配风险”等挑战。例如，新兴交通技术往往需要监管快速

适配，以在保障安全的同时避免阻碍市场准入。同样，城市物流创新需在真实场景中进行试验，评估其对交通、环境及社区的影响。“沙盒计划”在严密监测的前提下授予临时豁免，降低了创新者的准入门槛，加速有益技术的落地，同时可减少投资风险，尽量帮助创新者避免投资后续可能被监管机构叫停的解决方案。

实施过程

1. 概念设计与提案公开征集

为推进“沙盒”概念设计，项目团队开展基准研究，借鉴英国金融行为监管局（FCA）沙盒、新加坡城市解决方案实验室等国际案例，深入了解沙盒的运营结构、风险管理、监测机制及监管灵活性等核心要点。在这一过程中，市政府各部门、法律团队、学术机构及创新导向型企业通过工作坊与咨询会议，共同界定“沙盒”的覆盖范围与核心优先事项。项目还开展可行性研究，评估实施临时监管豁免的法律及社会经济影响，确保试点项目符合国家法律，且聚焦于具有高积极影响潜力的领域。2022年4月26日，里约热内卢市政厅城市与经济发展局（SMDE）市政秘书处的监管与营商环境副部长宣布，该市颁布的第50.697/2022号市级法令决定正式创立“沙盒计划”项目。该法令明确了该项目的治理结构、运营规则及参与者资格。

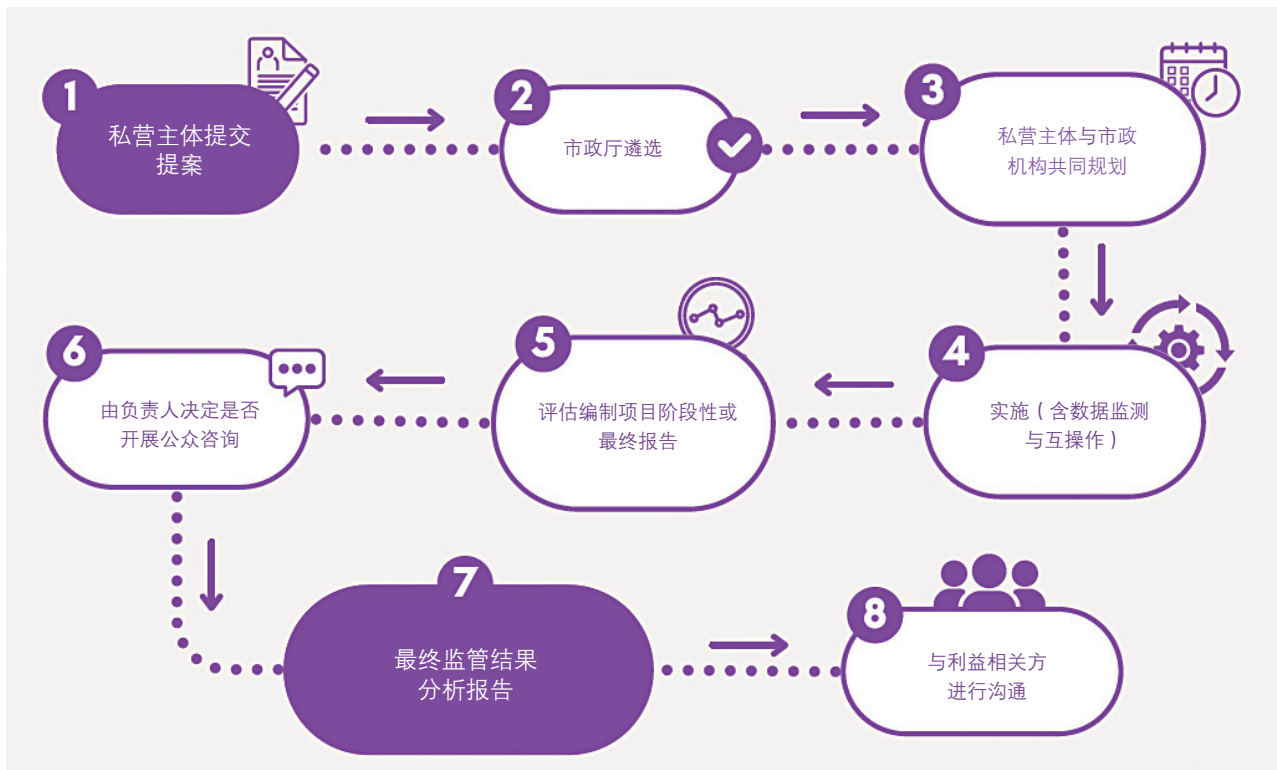
依据最终形成的监管框架草案，2022年5月2日，城市与经济发展局市政秘书处正式发布公开征集提案公告，邀请私营企业、研究机构、非营利组织等法人实体提交创新性项目提案，参与监管试验。此次征集的项目领域涵盖交通出行、物流、能源转型及智慧城市，评选标准重点关注项目创新潜力、与现有城市优先事项的契合度、资

金与技术能力、实施可行性及影响评估能力。值得注意的是，项目参与者还需提交有序退出计划，确保测试期结束时履行法律、监管及合同义务。项目遴选与审批阶段由技术委员会负责，该委员会负责审核提案的监管相关性及测试准备情况。

提案获批后，项目进入受控试验阶段，期间参与者可获得为期12个月的监管豁免，在预先划定的地理区域或服务范围内运营。市政机构对每个项目密切监测，收集技术性能、安全性、公众接受度等方面的数据。每个测试周期均以评估与报告阶段收尾，市政府为每个项目编制技术报告，其中包含监管影响分析。该报告将作为决策依据，用于判断接受测试的创新方案是否应纳入永久性市级法规，或是调整后推广应用，亦或是终止试验，同时，将经验教训反馈至下一轮公开征集工作，以进一步完善“沙盒计划”运营模式及相关城市政策制定。通过这一过程，持续学习机制助力该市深入理解项目创新内涵，推动形成能够接纳新技术且符合技术发展需求的监管框架。

2. 试验性解决方案试点

首轮征集启动后，“沙盒计划”共收到9份提案，最终遴选4个项目开展试点，涉及无人机配送、电动汽车充电网络整合、人行道配送机器人及城市空中交通（图7-5）。作为首批测试的解决方案之一，该市开展了无人机配送饮品的试验，但该方案面临着航空安全、公共安全及运营整合相关的监管挑战。测试期间，啤酒与软饮生产初创企业Ambev作为受支持对象，与无人机服务提供商SpeedBird Aero展开合作，利用Ze Delivery应用程序在全市范围内试点无人机饮品配送服务。该解决方案部署了经巴西空域管制部（DECEA）授权的DLV2型无人机，在非人口密



资料来源：该流程图由里约热内卢市政厅直接提供

图 7-5 “沙盒计划”项目遴选流程

集区域的无人机起降点开展测试，每日最多飞行 25 架次，飞行时间为早 8 点至晚 6 点，载重上限 6.5 千克，平均飞行速度 50 千米 / 小时，最大飞行高度 120 米¹。巴西国家民航局（ANAC）授权了两条城市航线，试验过程中还评估了无人机跨海飞行至海滨步道、在海滩售货亭附近投放货物的能力，最终目标是优化饮品物流体系、通过电动交通减少排放，并为巴西国家民航局与空域管制部提供宝贵的运营数据，帮助其制定与城市无人机创新相适配的监管框架。

此外，EZVolt 巴西电动汽车充电站（EZVolt Brasil' EV Charging Station'）项目也入选了“沙盒计划”，标志着拉丁美洲首次推出凭借电动汽车充电产生碳信用额的倡议，为里约热内卢低碳发展

路径及 2050 年实现净零排放目标提供支持。目前，该项目已在里约热内卢的公寓区及商业区投入运营，借助“沙盒计划”平台，试点在指定区域建设面向电动汽车与混合动力汽车（含出租车）的公共快速充电站网络。项目旨在填补当前限制公共充电基础设施发展的监管空白，已针对公共道路充电站建设运营模式开展试验，内容涵盖与电网的技术整合、特许经营与管理模式、用户可及性、支付系统及能源需求影响等方面。通过试验，项目致力于制定一套针对大规模部署的监管指南，提升充电基础设施可及性，从而推动电动汽车普及、减少二氧化碳排放，并形成可推广至其他地区的模式，助力加速电动出行方案落地与推广。尽管测试仍在进行中，但在相关倡议及市政府支持下，首个充电枢纽已于 2025 年 2 月 15 日在巴拉达蒂茹卡（Barra da Tijuca）投入使用（图 7-6）。

1 沙盒计划 [EB/OL]. [2025-08-05]. <https://www.sandboxrio.com.br/em-andamento/ambbev.html>.



资料来源：C40 城市气候领导联盟。Laneshift 倡议助力里约热内卢启用首个公共快速充电站 [EB/OL]. [2025-08-01].

<https://www.c40.org/news/laneshift-rio-de-janeiro-in-launching-public-fast-charging-station/>

图 7-6 位于里约热内卢巴拉达蒂茹卡的 EZVOLT 充电枢纽

此外，My View 项目也成功入选，该项目旨在测试面向餐厅、市场等本地商户的配送解决方案。该项目在巴西石油股份有限公司（Petrobras）研发与创新中心开展试验，测试了一款名为“D4”（门到门无人机配送）的远程操控地面无人机。其设计初衷是在限定时段沿城市人行道飞行，以优化短途配送物流，降低成本、缩短时间并减少温室气体（GHG）排放。

2018—2019 年期间，巴西各城市推出的电动滑板车共享服务试点遭遇失败，随后巴西国家交通委员会（Contran）颁布第 966/23 号决议，制定了国家安全指南，电动滑板车服务由此于 2023 年迎来了第二轮发展浪潮（图 7-7）。该决议允许各市自主制定地方规则，从而形成了更规范的监管环境。在此背景下，“沙盒计划”批准 Whoosh 等运营商依据临时许可启动服务，收集实际运营数据，并与市政部门合作完善监管规则，尤其针对停放与通行管理。值得关注的是，

运营商凭借所收集的使用模式、停放行为及安全指标等数据，直接为市级微交通区域规划及路缘管理指南的制定提供了依据。第一轮服务启动时缺乏完善的规则，导致公共管理难以适配，而上



资料来源：Globo G1. 里约热内卢测试电动滑板车模式，随后将服务扩展至南区与市中心以外区域 [EB/OL]. [2025-08-15]. <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2025/04/20/rio-testa-modelo-de-patinete-eletrico-antes-de-liberar-expansao-do-servico-para-alem-da-zona-sul-e-centro.ghtml>

图 7-7 服务范围扩展至南区与市中心以外的区域前，Whoosh 于里约热内卢市内投放的电动滑板车车型

述举措则解决了首轮服务中的问题。通过支持受控试验及私营运营商与公共部门间的交流，“沙盒计划”助力城市交通目标与商业模式对齐，减少矛盾冲突，并提升安全管理与空间利用效率。

入围“沙盒计划”的项目中还包括巴西贫民窟快递公司（Favela Delivery）的解决方案。该公司在里约热内卢的贫民窟内开展了“微型基地”建设试点，涵盖市场服务、最后一公里配送及逆向物流。一方面旨在优化产品配送物流，另一方面通过联结微型企业家、配送员、居民与大型市场主体，促进包容性发展与创收。项目核心测试内容包括：优化地图难以覆盖区域的地址识别，在公共空间建立运营支持基地，以规划路线、提供临时仓储、缩短配送时间。目前，该试点面临的挑战是需与市政府合作落实可及性强的取件点。预期成果包括：制定交通不便区域的物流标准、创造就业与商业机会、提升配送速度与服务质量、形成可推广至巴西其他城市的模式，以期推动经济赋权的同时，促进城市物流创新。

经验借鉴

1. 加快地方试验结果向城市治理工具的转化速度

尽管“沙盒计划”的试验手段相对新颖，但该计划的模式表明，城市监管是一项灵活、迭代、循证的过程，而非一套僵化的规则。通过支持在社区层面或特定领域开展受控、真实场景的政策与创新测试，该计划证明市政府能够在全市推广干预措施前，收集详尽的实证数据。这种方式降低了非预期后果的风险，提升了政策响应能力，并增强了城市适应快速变化的技术、社会与经济环境的能力。在实践中，它鼓励城市决策者

将监管不仅视为约束，更看作创新的赋能因素，支持迭代式问题解决与跨部门协作，同时培育持续学习的氛围。地方试验还能挖掘情境化洞见，如行为、基础设施或文化因素，而这些洞见在传统自上而下的模式中往往被忽视，从而使监管能够更贴合城市的独特实际。

2. 借助沙盒机制培养监管人员，构建制度性学习氛围

沙盒计划的实践结果表明，试验不仅能完善政策，还能增强市政团队自身的治理能力。监管人员通过积极参与迭代测试，可提升风险识别、快速学习及前瞻性问题解决能力，同时学会跨部门协调，临场应对新出现的挑战。沙盒成为市政官员的“训练场”，将治理从静态、以合规为核心的活动，转变为主动、创造知识的过程。这使管理人员具备应对不确定性、安全试验新兴技术及持续完善监管框架的能力。在快速变化的城市场景中，传统线性政策流程往往失效，而这种能力成为关键优势。

3. 意识到沙盒在梳理与管理城市系统复杂性方面的潜力

“沙盒计划”让城市能够观察并理解包括交通出行、数字服务、环境管理及社会项目在内多个城市系统之间的关联。传统孤立式政策制定常忽视这些关联性，导致连锁反应与非预期后果。通过在受控环境中测试解决方案，同时监测系统间的互动，沙盒可揭示隐藏的相互依赖关系、瓶颈及连锁影响。这使监管人员能够设计出创新性、韧性且跨部门协调的干预措施。对于城市治理而言，沙盒凸显了将城市视为“复杂适应系统”的价值，政策制定不再基于假设，而是持续依托实证证据与系统洞见，确保干预措施贴合实际、切实有效且具备可持续性。

(专栏)

西班牙巴塞罗那: vCity 项目——以人为本的城市数字孪生平台

全球范围内,现代化城市中心正面临一系列复杂且相互关联的挑战,包括快速城市化带来的压力、气候变化日益加剧的影响(如城市热岛效应)、长期存在的社会不平等问题,以及实现可持续发展这一首要任务。解决这些多层面的问题需要创新性、综合性且前瞻性的解决方案。尽管“智慧城市”的概念通常侧重于整合先进技术以提高城市效率和宜居性,但巴塞罗那 vCity 项目所提出的核心理念为,具备做出以人为本、基于证据的“更明智决策”的能力才是城市真正的“智慧”所在。

由巴塞罗那超级计算中心(Barcelona Supercomputing Center)的数据可视化小组牵头,vCity 定位为一个开创性、以人为本的城市数字孪生平台,旨在将实时城市数据与复杂的数字模拟无缝整合,使城市规划者能够在政策实施前实现可视化并预测其潜在影响。作为西班牙“2026 数字议程”的一部分¹,该项目已从“下一代欧盟”基金获得约 410 万欧元的巨额资助,这表明该项目在应对城市复杂未来和实现可持续发展方面的长期战略价值得到了政府的认可。

1. 赋能数据驱动的城市治理

vCity 项目最具创新性的特点在于其创建城市动态数字孪生的能力,这也是其核心所

在。这种复杂的虚拟复制品是通过将来自各种城市系统的实时数据流与先进的模拟模型相结合而构建的。大量的环境、社会和经济数据被整合到一个连贯且可互操作的系统中,借助其高性能计算和先进的数据分析能力,提供了城市景观的整体视图。城市规划者可以在模拟的虚拟环境中探索和比较其决策的不同潜在结果,从而在实际部署前显著降低风险并优化政策效果。当下,这种能力对于前瞻性和循证的政策设计至关重要。

同时,就 vCity 项目以人为本的理念而言,其显著特点在于积极整合来自现有公民参与数字平台的反馈。这一关键特性确保了城市解决方案真正植根于公民表达的需求和意见,从而促进公平且负责任的治理。此外,vCity 将城市决策过程进行开源并展开审计,展现出对透明度的坚定承诺,旨在推动该项目在全球的推广²。

2. vCity 项目的应用场景一:提高气候避难所的可达性

与全球许多城市中心一样,巴塞罗那深受“城市热岛效应”的影响。这些极端高温条件对公众健康构成严重威胁,对弱势群体的影响尤为显著,老年人和儿童被视为受影响最大的群体之一。对此,巴塞罗那积极建立了广泛的“气候避难所”网络,提供免费、可达且舒适凉爽的空间(温度最高维持在 26 摄氏度)。

基于巴塞罗那市议会的官方数据,vCity 确

1 经合组织公共部门创新观察站.vCity: 以人为本的城市数字孪生平台 [EB/OL].[2025-07-16].<https://oecd-opsi.org/innovations/vcity-a-human-centric-platform-for-urban-digital-twins/>。

2 同上。

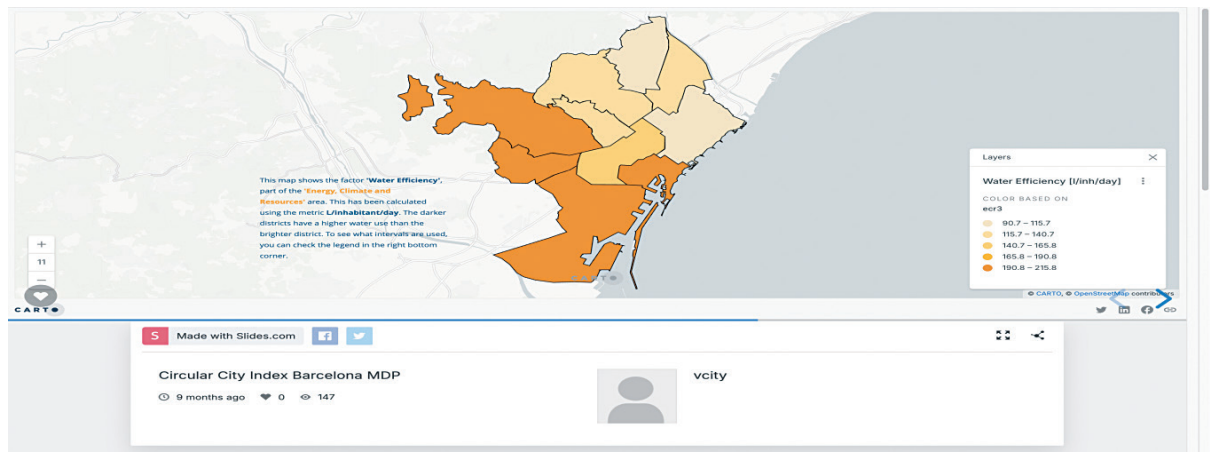
定了气候避难所的位置，并模拟了夏季老年人和儿童到达这些气候避难所的实际可达性。通过计算，vCity 估计超过 90% 的最脆弱居民能在 10 分钟步行范围内到达一个气候避难所。严热的 8 月，气候避难所仍能为 75% 的弱势居民提供支持。vCity 的评估结论显示，巴塞罗那目前的气候避难所覆盖情况已相当良好，并为市议会实现到 2030 年所有居民都能在 5 分钟内到达一个避难所的目标提供了支持¹。vCity 可呈现社会地理数据，为巴塞罗那发展气候避难所网络以提升城市韧性的政策提供了有力的证据支持。

3. vCity 项目的应用场景二：推动循环城市模式

对于维持和提高巴塞罗那居民的生活质量，以及为子孙后代建设更可持续的城市环境而言，循环性理念至关重要。巴塞罗那市议会坚定承诺逐步提高各辖区的循环性。为有效推进这一承诺，必须清晰且详细地了解每个辖

区当前的循环性状况。在支持开发和应用针对巴塞罗那量身定制的“新型循环城市模式”方面，vCity 发挥了关键作用。而用于这一综合评估的核心分析工具是循环城市指数（Circular City Index）。

vCity 借助其城市数据集，为循环城市指数各维度的测量提供具体指标，以此判断巴塞罗那各地区的资源循环程度。例如“用水效率”这一指标，基于每人每天的用水量计算，在可视化体现中，颜色较深的辖区直观地表明用水量较高。vCity 为巴塞罗那的 10 个不同辖区提供了详细的可视化数据，允许查看每个辖区的单个领域得分或整体循环城市指数得分（图 7-8）。通过比较各辖区的得分情况，这种细致的洞察，对于识别某些领域的具体优势，以及找出需要更有针对性支持的辖区至关重要，用以实现城市整体循环性目标。这有助于为巴塞罗那复杂多样的城市结构制定量身定制的策略²。



资料来源：vCity. 循环研究 [EB/OL].[2025-07-16].<https://www.vcity.tech/studies/circular>

图 7-8 巴塞罗那都会区基于循环城市指数的用水效率可视化

1 vCity. 气候避难所 [EB/OL].[2025-07-16]. https://es.slides.com/vcity/climate-shelters_english#/7。

2 vCity. 循环研究 [EB/OL]. [2025-07-16]. <https://www.vcity.tech/studies/circular>。

印度：国家数字城市使命

案例背景

印度已一跃成为全球增长最快的主要经济体之一，2017 至 2019 年间年均增长率达 7%，在全球国内生产总值（GDP）中的占比稳步提升。印度雄心勃勃，计划到 2024 年成为 5 万亿美元经济体，到 2030 年经济体量达到 10 万亿美元。而城市作为推动经济增长的引擎，解决城市挑战已成为该国当务之急¹。印度现有的各类系统，比如生物识别系统 Aadhaar，统一支付接口（UPI），以及通过 JAM 三位一体实现的手机与互联网普及，为印度提供了强大的数字公共基础设施，帮助该国在 10 年内达到原本需要 47 年才能实现的发展水平，为城市治理的转型奠定了基础。然而，尽管数字治理已覆盖规模较大的城镇，但仍有超过 4800 个市政当局缺乏接入数字服务的渠道，且城市数字生态系统各组成部分之间的协调能力存在不足。基础设施缺乏意味着该国无法整合城市数据，导致服务交付难以得到监测与改进，而人力资源和资金短缺也构成了重大障碍。

预计到 2030 年，印度城市人口将达 6 亿，占全国人口的 40%。为此，印度住房和城市事务部（MoHUA）于 2021 年 2 月启动了国家数字城市使命（NUDM）项目²。作为一项共享数字基础设施，旨在将电子政务服务扩展至欠发达市政当局，增强市政系统在地方层面的分布式和去中心化能力，从而快速、大规模地应对复杂的发展挑战。作为一个

免费的开源城市软件平台，该项目基于公众利益，以信息技术为支撑，以国民为中心，面向全国市政当局推广，旨在利用数字技术提高地方政府的生产力和能力。该项目为生态系统利益相关者提供基础数字基础设施构建模块，用于管理核心城市数字数据，构建依托国家数字城市使命的城市国家开放数字生态系统（u-NODE），以开发新平台和创新城市解决方案。NUDM 旨在为不同发展成熟度的市政当局提供电子政务接入，保证所有市政当局都能获得一套最基本的城市数字服务，以此提升城市生活质量和改善营商环境。该倡议可促进各邦政府、中央直辖区和城市地方机构（ULBs）之间的合作，同时引入合作联邦制的原则，即联邦政府与邦政府以共享责任的方式开展合作。

实施过程

1. 构建以人为本的电子政务基础框架

印度住房和城市事务部于 2019 年 2 月首次发布“国家城市创新堆栈”（NUIS），为国家数字城市使命的构建提供了国家参考框架，作为深刻理解城市生态系统及其需求的基础数字基础设施。该框架于 2021 年启动试点，国家数字城市使命根据初步设计指导原则，于 2024 年正式作为新计划推出，以三大支柱为指导：一是人；二是流程；三是平台。第一支柱“人”优先考虑以公民为中心的数字经济治理，由列入名单的实施伙伴支持各邦和城市辖区制定量身定制的城市治理计划（图 7-9）。首先，能力建设举措和经实践检验的最佳做法可在全国范围内推广，支持惠及城市公民自身的全面数字转型。其次，国家数字城市使命强调灵活性，各邦和城市地方机构可选择适合自身情况的实施模式，并辅以标准化工具和基准设定，确保推广过程高效有序。最后，得益于电子平台的开发，服务可免费

1 印度政府. 国家数字城市使命 [EB/OL]. [2025-07-09]. <https://citiesfordigitalrights.org/belo-horizonte-commitment-digital-inclusion-through-citizen-centred-service-design>.

2 公共部门创新观察站. 国家数字城市使命（NUDM）[EB/OL]. [2025-07-06]. <https://oecd-opsi.org/innovations/national-urban-digital-missionnudm/>.



资料来源：数字治理中心. 国家数字城市使命团队在泰米尔纳德邦 [EB/OL]. [2025-07-07]. <https://niua.in/cdg/>
图 7-9 国家数字城市使命团队在泰米尔纳德邦讨论项目实施细节

获取，市政当局可选择适合本地情况的参与模式。

2. 提供数字治理平台

在“国家城市创新堆栈”框架下，印度开发了“城市在线治理交付平台”（UPYOG），这是一个为市政当局和各邦提供免费的开源软件平台。该平台旨在利用数字机遇，确保市政服务交付的不断改进，优化市政机构间的信息管理，增强透明度，同时提高公民在参与式治理中的参与度。此外，平台为市政当局提供为期一年的免费云托管服务，以支持地方数字治理能力的加速提升。

由参考模块、平台、软件和数据报告标准共

同组成的框架为城市在线治理交付平台提供支持，同时，该平台还得到了服务提供商专门小组和项目实施指南的协助。平台不仅具备可重用和可扩展的组件，还提供集中式遥测、数据交换和分析功能。该平台基于一套开源代码和应用程序编程接口（APIs）开发，代码在开源许可条款下可在 GitHub 上获取。与此同时，印度还构建了“智能代码”平台，允许生态系统用户为该开源代码库贡献内容，这使得市政当局能够根据自身需求定制现有代码，而非从零开始开发新解决方案。

因此，在政府、企业、学术界和民间社会“四重螺旋”模式下，应用程序编程接口和编码为利益相关者利用该技术奠定了基础。此外，“城市在线治理交付平台”包含 9 个参考模块，包括：①财产税评估与缴纳；②营业执照发放与付费；③无异议证明发放；④建筑规划审批；⑤给排水连接管理；⑥公众申诉处理；⑦出生和死亡登记；⑧市政会计与财务；⑨杂项收费。作为一种灵活的工具和基于选择的模式，该平台旨在惠及不同发展水平的市政当局，并保护其现有投资。正因如此，其可应用于尚无现有电子政务系统的新建地区、仅有少量独立系统的半成熟地区，以及拥有复杂系统的成熟地区（表 7-1）。

邦和城市地域的三种参与模式 表 7-1

模式	案例内容	可负担性	适用性
模式 1	在中央托管平台采用“城市在线治理交付平台”（服务模式：平台即服务）	成本低，上线时间短	适用于未开发的邦
模式 2	采用“城市在线治理交付平台”，由邦或城市地域托管（数据中心 / 云端）	成本适中，控制权更高	适用于拥有少量独立系统或应用程序待重新开发的邦
模式 3	继续使用现有系统，包括在“复兴与城市转型 2.0”（AMRUT 2.0）项目下开发的系统	采用国家数字城市使命（NUDM）标准和应用程序编程接口（APIs），实现服务集成视图	适用于已具备成熟系统的邦和城市地域

资料来源：改编自阿格尼霍特里·D. 国家数字城市使命（NUDM）2024：一体化城市治理框架 [EB/OL]. [2025-07-07]. <https://www.impriindia.com/insights/nation-urban-digital-mission/>

强化现有城市系统和应用程序对维持政府效率至关重要，而确保这些系统和程序符合既定标准，并与国家数字城市使命框架实现无缝整合同样关键。因此，国家数字城市使命制定并推动全国数字城市利益相关者采用开放标准，各邦和城市地方机构（ULBs）据此可创建自有实例并托管于特定云服务器。与此同时，在地方层面建立专门登记处，为城市资产、服务、数据和参与方确立单一真实来源。国家城市事务研究所（NIUA）随后发布城市电子政务系统标准，其中包括数据报告和开放应用程序编程接口标准，各邦和城市地方机构需按数字方式报告数据，确保符合这些标准。作为全国性计划，每个邦和城市地域由邦计划局主导实施，该实施机构机制由计划监测单位提供支持。随后，在各城市地方机构内部，指定至少由两名成员组成的专门计划小组，在市政公司专员的监督下管理平台。

3. 打造数字能力建设工具，提升城市决策效能

为打造一个利益相关者可数字化整合技能、地方政府可提升知识和能力的空间，国家数字城市使命设计了国家城市学习平台（NULP）（图 7-10），赋能城市生态系统参与者。该平台整合了面向城市领导层的学习、内容和协作功能，已有 12 个邦积极参与，449 个城市地方机构及超过 15 万名国家城市学习平台社区成员加入¹。国家城市学习平台提供教育课程，促进与其他城市和领域专家的点对点学习及混合式学习，以提升技能并推动知识和技能发展的产消者模式。目前，平台涵盖 10 个领域、114 门课程，70

个知识伙伴，已生成 200 个城市解决方案²。

“城市在线治理交付平台”架构还包含一个整合的决策支持系统综合工具，即“高效能决策城市监测系统”（UMEED）。其通过可视化展示市政服务交付关键指标，提供实时、可定制的交互式界面，助力管理人员做出数据驱动的决策（图 7-11）。已有 2 000 多个城市在该平台启用实时数据推送功能。同时，平台已发布 6 项城市电子政务领域标准指南规范，旨在促进城市地方机构内的数据使用、数据驱动治理，以及数据、流程与系统的互操作性。该工具支持按邦跟踪项目，能够跨模块和跨邦查看关键绩效指标（KPIs）概览，获取关键绩效指标洞察、定义数据点，筛选定制数据视图，还能进行个性化分析、共享或下载界面。目前，14 个邦正从 2 000 多个城市地方机构向“高效能决策城市监测系统”输入数据，多个邦和城市地域正在推进相关工作³。

印度城市数据交换平台（IUDX）也是国家数字城市使命下的关键举措，作为数字公共基础设施建设成果，旨在实现不同市政部门、政府机构、公民和私营部门之间的安全、可信数据交换。该平台作为交换枢纽，以统一通用格式跨应用程序和服务共享数据，市政部门可通过平台向第三方开发者共享和开放数据，催生创新应用程序和公民服务（图 7-12）。通过提升城市决策效率，该平台助力推广智慧城市举措，改善服务、增加收入并降低市政成本。目前，已有 50 个城市接入印度城市数据交换平台，达成 15 项行业

2 同上。

3 国家数字城市使命 . 高效能决策城市监测系统（UMEED）[EB/OL]. [2025-07-07]. <https://www.nudm.mohua.gov.in/umeed/>。

1 国家城市学习平台 . 国家城市学习平台 [EB/OL]. [2025-07-07]. <https://nulp.niua.org/>。



资料来源：国家城市学习平台·国家城市学习平台 [EB/OL].[2025-07-07].<https://nulp.niua.org/>

图 7-10 在贾坎德邦兰契举行的国家城市学习平台邦一级启动研讨会

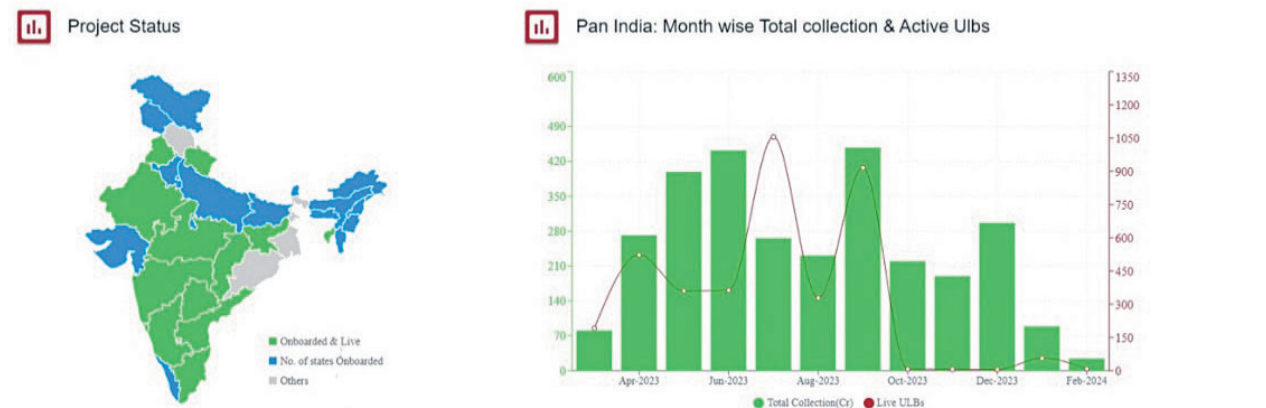


图 7-11 高效能决策城市监测系统界面数据可视化示例



资料来源：印度住房和城市事务部，印度城市数据交换平台（IUDX）[EB/OL]. [2025-07-07].
https://smartcities.gov.in/India_Urban_Data_Exchange

图 7-12 印度城市数据交换平台情况室

合作，形成 8 个用例，拥有 776 项数据资源¹。

为连接城市与创新者，促成应对城市挑战的新解决方案，国家数字城市使命还启动了城市创新交换平台（CiX）。该举措标志着在城市地方机构内创建创新区的第一步，践行开放创新原则，将知识和理念引入城市区域，弥补城市地方机构的创新能力差距，优化产品和服务的设计与交付。目前，该平台作为开放创新平台，已整合 104 个城市，用于支持城市管理者发现和推广创新成果，以识别并消除系统性瓶颈、盲点和低效问题。截至目前，平台已涵盖 11 个挑战领域，包含 882 项挑战、1083 名创新者，已生成 343

个解决方案²。

经验借鉴

1. 加强部门间协调，提升城市服务交付水平

国家数字城市使命强调城市服务部门间孤岛式运作这一持续存在的挑战，凸显出需要持续协调与直接沟通以精简治理工作。在印度，市政工作人员技术专业知识与数字素养的欠缺成为有效实施该倡议的主要障碍，因此迫切需要开展能力建设及实操培训，提升市政官员的技能。随着更多城市参与国家数字城市使命，对财政和人力资源的需求将不断增长，这再次

1 印度城市数据交换平台，印度城市数据交换平台 [EB/OL]. [2025-07-07].<https://iudx.org.in/>。

2 国家城市事务研究所，城市创新交换平台 [EB/OL]. [2025-07-08].<https://cityinx.niua.org/>。

强调了长期机构支持的重要性，以此确保数字转型工作具备包容性、可扩展性和可持续性。国家数字城市使命表明，要在治理结构中实现成功的数字转型，城市必须促进新型协作，投资于能力建设，并培育重视数字服务交付的理念。欲维持长期影响，还需可靠的资金支持和强有力的机构支撑，从而保证包容性和持久性。

2. 构建灵活机制，在多样化的市政环境中推行数字治理

该倡议再次强调了具备包容性和适应性的电子政务框架的重要性，使其适用于不同发展成熟度的市政当局。正如在印度及“全球南方”国家所显现的那样，各国市政当局在行政、技术和财政能力方面存在巨大差异。若不考虑这些差异而推行线性、自上而下的电子政务解决方案，可能会导致系统失灵、利用率低下，并

加剧资源充足与资源匮乏的市政当局及地区之间的不平等。因此，成功的城市电子政务转型不仅需要技术，还需要具备战略性、贴合本地需求的方法，且应分阶段实施。对于能力较弱的市政当局，初期在数字素养、基础设施和简单服务数字化方面的投资可为未来发展奠定基础。而发展程度较高的市政当局则可根据自身需求，进一步强化综合平台、开放数据及参与式数字治理机制。在此方面，机构支持和政策协同至关重要，包括创新激励措施、市政间协作框架以及针对技术人员和领导层的能力建设项目。国家层面的协调需在提供统一标准与允许因地制宜定制化之间取得平衡。通过确保电子政务系统具备可及性、可扩展性和灵活性，将赋能处于任何发展起点的市政当局提升服务交付水平、增强透明度并提高公众信任度。

(专栏)

法国巴黎：“大都会创新区”——计划应对城市碎片化的智慧治理

尽管“智慧城市”概念已成为应对快速城市化进程中各类问题的重要战略，但其实施过程常被认为过度以技术为驱动，缺乏真正以人为本的理念。此外，在将成功试点项目扩大至更大范围时屡遭瓶颈，致使城市创新格局出现碎片化。“大巴黎”作为由众多独立市镇组成的庞大而复杂的大都会区域，在实现统一协调的城市规划、高效公共服务供给以及各辖区间公平发展方面，面临着先天的复杂性。这种多辖区结构加剧了创新碎片化的问题。从历史上看，大巴黎区的城市试验以大量孤立的试点项目为特征，虽然这些项目单独而言常具创新

性，却往往各自为政。

为应对这一碎片化挑战，“大都会创新区”（Quartiers Métropolitains d’Innovation，简称 QMI）计划于 2023 年正式启动实施¹。QMI 由大巴黎都会区牵头，并由该地区重要的创新机构 Paris&Co 运营。QMI 的定位是一项治理创新，旨在解决系统性的组织与政策难题。其宏伟而全面的愿景是将大巴黎从根本上转型为一个“充满活力的城市创新实验室”。这一

1 大巴黎都会区. 大都会创新区 [EB/OL].[2025-07-15]. <https://www.metropolegrandparis.fr/en/quartiers-metropolitains-dinnovations>。

转型过程的最终目标是显著提升居民整体生活质量，积极推动环境与社会层面的城市可持续发展，并在整个大都会区域内主动驱动经济增长。

1. 以人为本的露天实验室

QMI 战略性地将大巴黎地区选定的试点社区指定为“露天实验室”或“创新区”。以这些真实的、有人居住的城市环境为试验场，开发并严格测试解决方案，直接应对已识别的特定地方挑战，确保创新本质上“具有社会相关性且能回应现实需求”。通过在真实社区中进行测试，该计划有意识地弥合了理论创新与复杂城市环境实际应用之间的差距，显著提高了创新成功落地并产生实际影响的可能性。在初始阶段，QMI 已在首批四个都市区（索镇、默东、欧奈苏布瓦、大努瓦西）成功部署了 28 项高影响力解决方案（图 7-13）。截至 2024 年 2 月，已有超过 20% 的项目投入使用¹。

2. 多利益相关方共创

与此同时，QMI 积极促成包括初创企业、学术研究人员、各级公共部门、居民、民间社会组织、中小企业、合作社、教育机构及专业设计师在内的多元主体开展“前所未有的协作”——共同开发与设计创新解决方案。在这种共创模式中，创新解决方案并非简单地呈现给利益相关方，而是从项目初始就由各方共同开发和设计。这不仅确保了方案与本地高度相关，还大大提高了采纳率，因为其切合了

社区的真实需求与偏好。例如，巴黎大区投资促进局（Choose Paris Region）、Banque des Territoires 与 Institut Paris Region 等机构均为项目提供了关键支持、专业知识、融资指导及重要的影响评估²。QMI 中的“共创”意味着积极地联合开发，促成所有参与方的强烈归属感与共同责任感，从而保障城市创新的长期成功与可持续性。

3. 分阶段适应性实施与可扩展推广

QMI 计划遵循精心设计的分阶段实施流程，包括明确的项目征集、系统化的利益相关方参与以及专门的项目孵化服务。对参与市镇的支持分阶段提供，并根据其具体需求精细定制。例如“Pass Expé”培训项目专注于提升地方在城市试验管理和有效项目沟通方面的能力。此类“分阶段支持”与“Pass Expé”培训旨在帮助地方市镇建立本地创新能力，而不仅仅是完成项目交付。

与此同时，该计划的重要组成部分是对每个项目的影响及可扩展性进行持续监测。这种持续评估有助于甄别可在大都会其他地区有效调整和复制的成功创新，从而最大限度地发挥其更广泛的效用。该计划成功续办并纳入六个新的市镇区，这充分体现了其对持续性³、适应性实施的坚定承诺，有效应对了试点项目因缺乏持续支持与适应性管理而无法扩大规模这一普遍挑战。

1 大巴黎都会区. 大都会创新区 [EB/OL].[2025-07-15]. <https://www.metropolegrandparis.fr/en/quartiers-metropolitains-dinnovations>.

2 同上。

3 大巴黎都会区. 2024 年，6 个新的都市创新区加入 QMI 计划 [EB/OL].[2025-07-15]. <https://www.metropolegrandparis.fr/en/2024-6-new-metropolitan-innovation-districts-join-qmi-scheme>.



资料来源：大巴黎都会区 . 大都会创新区 [EB/OL].[2025-07-15].<https://www.metropolegrandparis.fr/en/quartiers-metropolitains-dinnovations>

图 7-13 参与 QMI 两轮计划的城市分布

政策建议

建议 1：促进跨部门与跨领域的数据共享，推动人工智能协同应用

为实现城市治理的智能化，政府首先应推动跨部门与跨领域的数据共享与协作，构建基于人工智能的高效数据平台。借助人工智能的深度学习与数据分析，政府能够从海量数据中提炼出有价值的见解，进而支持精准的决策过程。各部门需强化数据标准化与互联互通，以充分发挥人工智能在优化公共服务效率与质量方面的潜力。如此，跨部门协作不仅能够打破信息孤岛，提升数据的共享价值，还将推动智慧城市建设的综合性

与全局性，确保城市治理更加智能、高效。

建议 2：推动人工智能赋能的智能基础设施建设，加速数字化转型

智能基础设施作为智慧城市建设的核心组成部分，政府需加大对人工智能赋能基础设施建设的投入，推动基础设施的全面数字化转型。通过应用人工智能、大数据与物联网技术，城市基础设施得以实现实时监控、故障预测与自动优化。比如，智能交通系统借助 AI 分析交通流量并进行实时调度，显著提升交通通行效率、减少拥堵并降低交通事故率。同样，智能电网与水务系统也可通过实时数据监控，提升资源利用效率。因此政府应将人工智能作为核心技术，推动城市基础设施的智能化升级，确保城市运行的高效性与

可持续性。

建议 3：为创新技术提供灵活的试验与监管环境，促进人工智能创新应用

随着人工智能与新兴技术的飞速发展，政府应为这些技术营造灵活的试验与监管环境。例如，设立创新监管“沙盒”机制，支持新兴技术在受控环境中测试与验证，使其在没有过度干预的情况下获得充分的应用场景。这一机制不仅有助于技术开发者优化和调整技术，还能确保创新技术和城市治理的需求相匹配，推动人工智能技术健康、可持续发展。同时，政府应密切关注技术发展的动态，及时调整相关政策，确保新兴技术在保障公共安全与合规性的前提下充分应用，从而推动城市治理的现代化进程。

建议 4：构建基于人工智能的大数据决策支持系统

政府应大力推动基于人工智能的大数据决策支持系统建设，借助 AI 技术对城市各类数据进行实时分析与处理，为决策提供科学、精准的依据。人工智能可以实时整合来自不同领域的的数据，深度挖掘潜在问题，精准预测并提供决策支持，助力政府在政策制定和执行过程中做出更高效决策。如此一来，这种数据驱动的决策支持系统不仅能够提高政策执行的效率，还能在城市公共服务、资源配置等方面给予精准指导，进而提升城市治理的智能化水平和精细化管理能力。

建议 5：加强市民数字技能培训，推动人工智能技术的普及与包容性

随着人工智能在城市治理中的广泛应用，市民的数字技能以及对人工智能技术的理解成为实现智慧城市建设的因素。为此，政府应加大对市民，特别是弱势群体的数字技能培训力度，帮助他们更好地理解并掌握人工智能技术的应用。通过线上和线下多种形式的培训，提升市民在日常生活中的数字参与能力，确保每位市民都能平等享受智慧城市带来的便利。提高市民对人工智能技术的认知，不仅能增强他们对智慧城市建设的认同感，还可有效缩小数字鸿沟，推动城市治理的公平性与包容性，确保科技进步惠及全体市民。

建议 6：坚持以人为本的人工智能驱动的城市治理理念

在推动人工智能赋能城市治理现代化进程中，务必始终坚持“以人为本”的核心理念。所有人工智能应用和技术设计都应紧密围绕提升市民福祉，改善居民生活质量展开，确保智慧城市建设的目标不仅在于技术层面的提升，更在于服务于人民。人工智能技术的应用应着眼于提高公共服务的质量和效率，确保全体市民，尤其是社会弱势群体，能够平等享受智能城市带来的便利。在推动技术应用的过程中，政府应积极倾听市民的意见和需求，确保技术与人类需求深度融合，使技术真正服务于民，推动城市治理现代化与社会可持续发展有机结合。

第八章

国际合作共享智慧城市经验





引言¹

纵观全球，智慧城市规划没有一套放之四海而皆准的方法。每座城市都有其独特的历史积淀，并在居民需求、基础设施和技术成熟度方面均存在显著差异。但是，一座成功的智慧城市必然以汲取全球力量，融合在地需求与文化背景，数字创新才能真正发挥它的效用。

智慧城市具有涉及领域广泛、对资金与科技需求高、要求各个层次主体加入建设、兼顾智慧城市建设后续的治理问题等特征。随着国家间的相互依赖关系趋向“下沉”并逐渐嵌入次级行政单元，智慧城市国际合作提高了联结各方国际组织、国家政府、城市部门、社会组织、私营部门等众多行为主体参与其中的效率和成果，也能要求各行为主体遵循相关规范要求、建立平台机制、开展合作对话以增强合作能力。智慧城市国际合作涉及国家间最新科技成果交流和输出，国家间是科技合作而非科技扩散、科技援助、科技转移，是多方利益主体积极参与、协同创新来真正成功建设智慧城市。

智慧城市国际合作的底层思考可追溯至城市群理论和城市协同理论。城市因地理位置、经济联系和社会关系等复杂因素促使城市间人口迁移、资本流动、信息交流和交通网络构建。城市群作为经济增长和创新发展的动力源泉，在全球经济一体化浪潮中展现出强大的经济集聚效应，成为各国创新和科技进步的重要空间载体，催生美国“美国创新战略”、英国“创新国家”和德国“高技术战略 2020”等国家战略。协同理论基于协同效应（synergy）的概念，即通过组织间的合作可以产生比各自独立行动更大的整体效益。

以人为本的智慧城市国际合作以满足城市居民的基本需求和提升生活质量为出发点，通过跨国界的合作与交流，共享智慧城市建设的最佳实践和技术经验，共同应对城市化进程中面临的挑战。其落脚点在于实现城市的可持续发展，促进经济繁荣、社会和谐以及环境可持续性，从而提升城市居民的实际居住条件和幸福感。在行动上，以人为本的智慧城市国际合作侧重于建立合作框架和平台，加强全球范围内政府、私营部门、国际组织、学术界和民间社会团体等多方利益相关者的区域性合作、多边合作或跨境合作，共同开展技术研发、项目实施和经验交流等活动，推动智慧城市标准的制定和推广。其特色在于强调多利益攸关方的参与和效用最大化，鼓励全球范围内多种可持续发展治理角色参与到智慧城市的规划、建设和管理过程中，确保智慧城市的发展能够真正符合居民的利益和期望，从而提高居民的生活质量和幸福感。

国际合作篇从“以人为本的智慧城市国际合作”视角出发，结合曼谷、成都、南宁等实践案例的经验，围绕居民需求满足、生活质量提升、多元主体参与及可持续发展目标，阐释智慧城市的国际合作如何展开，又如何实现以人为本。

1 本章由上海国际问题研究院、同济大学和新华社共同完成。上海国际问题研究院团队成员包括：朱云杰、于越、陈宏阳、刘言蹊、张雅森。同济大学团队成员包括：于宏源、李光明、刘禹欣、方秉舟。南宁案例由新华社提供，作者为吴雷、朱丽。

参考案例

泰国曼谷：多层次智慧城市合作网络下的技术落地与本土创新

案例背景

泰国智慧城市计划可追溯至 2017 年，由其数字经济促进局（DEPA）下属的智慧城市办公室推动，依托“泰国 4.0”战略及国家 20 年发展规划，致力于推动城市创新整合发展（图 8-1）。试点城市以曼谷、普吉、东部经济走廊（EEC）为代表，在智慧交通、环境与治理方面，通过物联网（IoT）、5G 和开放数据实现智能化，并建设覆盖全国的“城市数据平台”（City Data Platform）¹。

曼谷于 2019 年被 DEPA 和智慧城市办公室选为国家智慧城市试点。DEPA 将智慧解决方案下放到曼谷政府，为其配备技术工具，如传感器、综合



来源：智慧城市发展标准。https://www.depa.or.th/en/digital-service/smartcity/promotion%20criteria

图 8-1 DEPA 智慧城市项目设计领域

1 泰国数字经济促进局（DEPA）。智慧城市项目启动——全力推进智慧城市运动，推出 Smart City Thailand 标志，并接受全国各市参与打造智慧城市原型 [EB/OL]。https://depa.or.th/th/article-view/smart-city-th。

数据系统和数字孪生技术，以便实时监测和预测可能发生的自然或人为灾害。至此，曼谷开始在不同领域开展智慧城市的生态建设，并且在每一年都有新的突破。时至今日，通过跨国合作、公私合作，曼谷在可持续发展与经济水平方面持续提升，并力争于 2025 年完成智慧城市的全面认证。

实践过程

曼谷的智慧城市建设基于其自身的经济发展水平与目标方向，主要集中于两个领域：基础设施建设和环境质量提升²。在基础设施建设的投入首当其冲用以提升人居环境和扩张交通网络，缓解曼谷当前的市政困境，使得曼谷成为泰国以及东盟的交通枢纽。而在环境领域的大规模投入则主要基于泰国当前的经济发展模式。

1. 通过构建多层级伙伴关系开展关键技术合作

在全球层面，作为“东盟智慧城市网络（ASCN）”的初创成员，2018 年起，泰国与各东盟国家在电子政务、城市韧性与数字基础设施等开展协同工作，主导制定了《东南亚智慧城市互操作性标准》（Southeast Asia Smart Cities Interoperability Standards），推动技术、数据和治理经验的跨境共享。事实上，由于智慧城市牵涉行业技术领域众多，且资金量大、建设周期长，与外部合作伙伴讨论并获取资金支持、吸引外资合作建设智慧城市，正是东盟落实 ASCN 项目的关键步骤之一。近年来，泰国已通过多份谅解备忘录（MoU）及合作协议，与多个国家建立智慧城市国际合作网络。亚洲的中国、日本、韩国，欧盟国家，以及北美洲的加拿大和美国等均

2 ASEAN Smart Cities Network. Monitoring & Evaluation Report[R]. 2024。

第12届亚洲智慧城市大会（ASCC）横滨会议上，横滨市和曼谷市与其他43个亚洲城市联合签署“Yokohama Declaration: Asian Cities Together Towards Zero Carbon”，共同承诺实现零碳未来，推动绿色基础设施、社区参与碳中和实践¹。气候工作坊是该合作宣言下双城合作的又一重大领域。日本的Y-PORIT、“City-to-City Cooperation”（“低碳智慧城市间合作项目”）机制等项目自2013年启动，横滨与曼谷借此开展多次脱碳与气候行动研讨，在日培训超过200名曼谷市政官员，覆盖洪水管理、气候变化政策制定等多个领域。通过JICA（日本国际协力机构）、OECC与BMA（曼谷市政府）合作持续举办系列气候韧性与低碳发展能力建设工作坊，曼谷官员得以实地考察横滨的智慧泵站系统、绿色堤坝与生态海岸线设计。2024年横滨与曼谷共同举办了3次市级“Decarbonized City Collaboration Workshop”研讨会，讨论了脱碳与气候行动、城市间技术交流、预警机制等内容，并组织了实地演练。横滨市长、大阪市相关代表与曼谷市长共同出席²。

随着合作的成熟稳定，曼谷已牢固地嵌入国际智慧城市生态系统中。2023年，曼谷与莫斯科

签署城市间MoU，确立2023—2025年智慧城市创新与清洁能源交通解决方案的知识转移目标³。2023年5月，曼谷市政管理局与韩国仁川广域市签署了MoU，共同推进智慧城市发展。该协议包括在数字治理、灾害风险降低技术和综合城市规划方面的合作⁴。2024年4月，曼谷与中国昆明续签了智慧城市谅解备忘录，并将伙伴关系扩展至包括公共工程、环境管理和智能交通系统⁵。

2. 国际企业领航曼谷本土化创新实践

创新能力建设是曼谷迈向智慧城市的发展道路上取得显著成就的重要途径，也是曼谷可持续发展的根本保障。近年来，全球众多科创企业选择在曼谷创建区域研发与培训中心，鼓励青年一代积极投身科创领域发展，不仅“授人以鱼”更是“授人以渔”。

当前，位于曼谷的“One Bangkok”超级项目集智慧基础设施、绿色建筑与人性化体验于一体，是泰国最大规模的综合开发项目之一，也是东盟智慧城市建设的典范。在One Bangkok项目中，来自日本、中国、美国等地的国际企业发挥了关键作用，为曼谷的智慧城市项目提供了先进的技术和解决方案。

基于日本在泰国长达20多年的投资历史，日本企业在曼谷智慧城市建设中发挥主导作用。

1 Global Covenant of Mayors for Climate & Energy (GCoM). 43 Cities and Organizations Join Forces in Landmark Declaration, “Asian Cities Together Towards Zero Carbon”, led by Yokohama and Bangkok [EB/OL]. (2024-01-17). <https://www.globalcovenantofmayors.org/press/43-cities-and-organizations-join-forces-in-landmark-declaration-asian-cities-together-towards-zero-carbon-led-by-yokohama-and-bangkok>.

2 Bangkok Office. Yokohama Mayor Yamanaka and Bangkok Governor Chadchart to Co-create the Path to Net Zero: City-to-City Cooperation Spreads to Business Partnerships [EB/OL]. (2024-06-25). <https://businessyokohama.com/blog/2024/06/25/yokohama-and-bangkok-co-create-path-to-net-zero>.

3 Public Relations Office of BMA. Bangkok makes pact with Moscow to collaborate on 6 aspects [EB/OL]. (2023-02-03). <https://pr-bangkok.com/?p=102502>.

4 Data Center of BMA. BMA links up with Incheon on smart city development [EB/OL]. (2023-05-21). <https://www.nation-thailand.com/thailand/general/40027843>.

5 Thaiger. Bangkok Council signs MOU with Kunming City Council to enhance cooperation in various fields [EB/OL]. (2024-05-02). <https://thethaiger.com/hot-news/politics/bangkok-council-signs-mou-with-kunming-city-council-to-enhance-cooperation-in-various-fields>.



资料来源：日立亚洲的项目手册。https://www.hitachi.asia/hitachi-to-launch-full-scale-smart-building-solution-in-thailand/

图 8-3 日立为曼谷提供的 IoT 智慧楼宇方案

日立咨询（Hitachi Consulting）作为项目设计，实施一个基于物联网的综合城市系统，该系统涵盖能源管理、水务调控、交通流量监控、建筑设施维护、安全保障以及环境监测等多个关键领域，实现了城市基础设施的智能联通和高度自动化管理¹。位于泰国 EEC 的日立 Lumada 东南亚创新中心提供了实现目标的技术支持。系统的核心组成部分是覆盖整个 One Bangkok 园区的智慧城市传感器网络（Smart City Sensor Grid）（图 8-3）。这套传感器网络由超过 25 万个各类传感器构成，分布于街道、建筑物、公

共空间及关键基础设施之中，实时采集多维度环境及运营数据。传感器能够监测的指标包括空气温度、湿度、噪音强度、光照亮度、空气中的污染物含量（如 PM2.5）、二氧化碳浓度，以及人流密度和车辆流动情况等。所有传感器收集的数据通过高速且安全的网络传输到中央 IoT 平台，该平台集成了大数据处理、云计算和人工智能技术，能够实现对数据的实时分析和深度挖掘。借助先进的机器学习算法，平台不仅能够识别异常模式和潜在风险，还能提前预测设备故障、能源浪费和交通拥堵等问题，从而实现预测性维护和主动管理。此外，平台还内置了多种应急响应机制。在发生火灾、洪水、空气污染等突发事件时，系统能迅速触发预警，并通过多渠道向相关部门和公众发布信息，缩短响应时间，降低潜在损失。

1 PR Newswire. Hitachi Consulting Selected to Design 'Smart City' Services For One Bangkok, Thailand's Largest Private Sector Property Project [EB/OL]. (2018-02-22). https://www.prnewswire.com/news-releases/hitachi-consulting-selected-to-design-smart-city-services-for-one-bangkok-thailand-largest-private-sector-property-project-300602638.html.

在拥有较为完备、成熟的智慧城市基础的前提下，曼谷正与 EEC 合作，在智慧制造、人工智能、机器人与物联网等领域以“培训+实践”的模式，共同培育区域新一代数字人才。通过设立联合创新实验室、举办智慧城市实训营及创业竞赛，两地共同推动了泰国创新生态的扩展。以华为东盟学院（泰国）为代表的项目，已在曼谷推动数字化课程与云开发者培训，预计到 2025 年联合培养约 10 000 名信息与通信技术（ICT）人才和 5 000 名云与 AI 开发者¹。日立作为 One Bangkok 的“总设计师”，在 EEC 同样设立了提供教学服务的 Lumada Southeast Asia 中心，打造 IoT 与 AI 共创的现场培训服务²。微软泰国的 TH AI 学院和亚马逊 AWS Academy 都与在地高校开展合作，推出 AI 与云计算相关技能的课程³。2025 年 3 月，DEPA 与本地企业 Techsauce 合作推出了 Techsauce Academy。这是泰国首个“企业实验室”（Enterprise Lab），专门致力于为数字技能人才提供实习和就业机会。

在曼谷与 EEC 基于区位互补的协同发展态势下，曼谷既是泰国智慧城市建设的实验室，也是东盟知识与技术枢纽。拥有泰国最大最成熟的智慧社区 One Bangkok 的曼谷正与年轻的 EEC 一同，加快人才培养的步伐，加速科研成果转化，共同提升国家的整体数字竞争力。这种跨区

域协同不仅促进了曼谷与 EEC 的知识共享与互联互通，也展现了泰国打造东盟智慧城市群的战略野心。

3. 让数据成为市政建设中民众与政府的沟通桥梁

曼谷智慧城市建设的核心之一，是在 DEPA 的推动下构建城市数据平台（CDP）。CDP 是政府、企业与市民之间的数据交换中枢，确保城市关键数据能够安全共享、统一管理和实时可用。它的运用基于《东盟数据管理框架（ASEAN Data Management Framework, DMF）》和《ASEAN 跨境数据流动机制（Cross-Border Data Flows Mechanism, CBDFM）》，两项文件共同确保了数据的安全治理机制，并且提供了企业间、国家间传输数据的合规途径。公众、企业和研究机构都可以按照规定访问由政府部门提供的分类数据⁴。

曼谷推出的民众反馈平台 Traffy Fondue 可被视为 DMF 架构下的数据共享成功案例（图 8-4）。该平台由泰国国家电子与计算机技术中心（NECTEC/NSTDA）开发，于 2022 年上线，作为一个基于聊天机器人的公众报障系统，允许市民快速上报市政建设问题。用户仅需通过手机对话界面上传照片与描述，系统便可自动分析问题类型，并将案件派发给负责的地方机构进行处理。平台集成了 AI 智能分类与优先级识别技术，能实时反馈问题处理状态，显著提升了公共事务的响应效率。截至 2022 年底，已有超过

1 高博. 泰国政府携手中国企业华为推进数字化人才培养 [EB/OL]. (2024-06-03). <https://www.yidaiyilu.gov.cn/p/0F-3HE1RQ.html>.

2 日立. Co-Creating at Lumada Center Southeast Asia, Transforming the manufacturing industry through smart data analytics and AI [EB/OL]. [2025-07-20]. https://social-innovation.hitachi/en-sg/innovationhub/lumadacenter_sea/.

3 Businesswire Press. AWS Launches Infrastructure Region in Thailand [EB/OL]. (2025-06-07). <https://www.businesswire.com/news/home/20250107963455/en/AWS-Launches-Infrastructure-Region-in-Thailand>.

4 PDPC. ASEAN Data Management Framework and Model Contractual Clauses on Cross Border Data Flows [EB/OL]. (2021-01-22). <https://www.pdpc.gov.sg/news-and-events/announcements/2021/01/asean-data-management-framework-and-model-contractual-clauses-on-cross-border-data-flows>.



资料来源：泰国国家电子与计算机技术中心（NSTDA）官方网站 . <https://www.nstda.or.th/sci2pub/traffy-fondue-feature-update/>

图 8-4 TRAFFY DONDUE 的概念推广图

1 700 家地方机构接入该平台，其中包括曼谷各区政府、工业园区和公立医院等国家公立单位¹。

NSTDA 数据显示，Traffy Fondue 已帮助泰国政府节约预算超过 7 800 万泰铢，市民反馈满意度高达 89%。进入 2024 年后，平台进一步引入 AI 增强模块，对图像和文字内容进行深度语义识别，并实现三步上报流程极简化，使得问题处理成功率提升至 77%²。政府方面也积极推动平台覆盖范围扩大，目前已推广至全国 2 000 多个

地方政府单位，总处理案件超过 137 万宗。平台收集的大数据已成为城市修复、交通安全、环境清洁与排水系统等维度优化的重要依据，进一步帮助市政部门进行预警和固定维修³。

数据治理的成熟更进一步增强了曼谷通数据渠道的信心和决心。曼谷部分医院已测试并推动电子病历系统（EMR）建设，接收来自新加坡或马来西亚的 EMR 请求，缩短跨国紧急就医响应时间，支持查询患者基本信息、既往用药与疫苗等核心项目，缩短跨国就医的前置审批与数据

1 HANSEN, MICHAEL MOTET, BHARAT DAHIYA. Traffy Fondue; a smart city citizen engagement [J]. Frontiers in Sustainable Cities, 2025, 7: 1491621.
2 Advanced AI in Traffy Fondue Platform Enhances Problem-Solving Efficiency, 2024, <https://info.traffy.in.th/Advanced-AI-in-Traffy-Fondue-Platform-Enhances-Problem-Solving-Efficiency-2dd8050ea9654b069f68cb200d85d714>.

3 BANGKOK (NNT) . Traffy Fondue platform to enhance efficiency of public services [EB/OL]. (2022-09-26) . <https://www.nstda.or.th/en/news/news-years-2022/traffy-fondue-platform-to-enhance-efficiency-of-public-services.html/>。

确认时间¹。通过 CBDFM 认证机制，泰国的医院系统可按照统一标准安全地与邻国共享患者基本病历信息，用于紧急就医、联合疫情应对及区域医疗协作。DMF 所规定的数据分类与治理原则确保共享过程中的隐私保护和质量标准达到统一要求。尽管相关机制仍处于早期阶段，但我们可以看到曼谷作为区域医疗中心主动对接东盟数字健康框架的箭已在弦上。

经验借鉴

1. 合作机制聚焦民生痛点

曼谷与国际伙伴（如日本横滨、中国昆明）的合作紧扣城市实际挑战，例如气候工作坊针对洪灾防治开展技术转移与官员培训，将脱碳、韧性基建等国际经验转化为本地化解决方案，直接服务于居民安全保障与生活环境优化。这一方法强调了将国际伙伴关系建立在当地的具体需求基础上，且要优先推进增强当地利益攸关方能力的建设举措。通过关注有形的城市挑战和促进长期的知识交流，城市可以确保智慧城市发展始终以人为中心且具备可持续性。

2. 技术本土化赋能市民

通过建立开放数据平台（如 Traffy Fondue），市民可直接参与市政问题上报与追踪，AI 驱动的分类系统提升从民众反馈到政府响应过程的效率，使技术成为沟通桥梁而非政府单向工具。同时，跨国企业（如日立、华为）在提供物联网、云计算技术时，同步设立本土创新中心与人才培养项目，确保技术红利转化为在地就业能力。

1 Cindy Peh. Snapshot of EMR progress in ASEAN [EB/OL]. (2025-07-10). <https://www.hospitalmanagementasia.com/th/tech-innovation/snapshot-of-emr-progress-in-asean>.

3. 区域协同保障普惠性

依托东盟数据管理框架与跨境流动机制，曼谷推动医疗数据跨国共享试点，缩短紧急就医响应时间，将国际合作延伸至居民健康保障层面，体现“以人为中心”的区域协同治理逻辑。在保障数据安全与隐私的前提下，以具体民生需求（如医疗、灾害响应）为切入点，推动跨境数据共享制度的本地化落地，从而增强居民的获得感与城市韧性。

中国成都：世界智慧可持续城市组织（WeGO）电子政务经验分享

案例背景

全球智慧城市发展仍面临显著的不均衡特征：大多数领先实践集中于北方城市，而多数新兴城市则面临技术落地困难、制度路径缺失与经验共享渠道不足的问题。在此背景下，以构建跨发展水平城市间的“知识南南流动”与治理经验共建机制的世界智慧可持续城市组织，通过设立区域办事处、共享政策工具和推动跨城市能力建设，成为连接“全球南方”城市的重要制度桥梁，为智慧治理的共建共享注入关键动能²。

依托世界智慧可持续城市组织东亚地区办公室常驻成都的平台优势，市政府持续推动“智慧出行与物流”的制度化运行，聚焦智慧交通、城市物流、政务数字化等关键议题，在政策理念传播、能力建设输出、国际技术合作等方面形成了系统化布局，³ 成都的 WeGO 办事处也已经成为

2 世界智慧可持续城市组织（WeGO）. WeGO Annual Report 2025 [Z/OL]. [2025-06-15]. <https://we-gov.org/portfolio/wego-annual-report-2025/>.

3 WeGO. WeGO 成功举办 2024 年 WeGO- 成都智慧城市培训项目 [EB/OL]. [2025-06-15]. <https://zh-cn.we-gov.org/新闻/2023/wego-成都智慧城市培训项目-2024-圆满结束>.

WeGO 拓展自身全球影响力的重要支点¹。

实践过程

成都早在“十三五”期间就专注智慧城市的建设，坚持以提升城市治理现代化水平为抓手。2021 年出台的《成都市新型智慧城市建设三年行动计划（2021—2023 年）》进一步明确了数字政务、智能交通、城市感知体系等重点方向²。而在《成都市“十四五”对外开放规划要点》中，成都提出要“引进国际组织常设机构、参与多边机制合作”，通过机制化方式提升城市在全球议题中的制度参与和平台影响力，构成其引入 WeGO 区域办事处的核心逻辑基础。WeGO 的定位与成都推动“智慧城市”建设的战略高度契合，成都不仅完成了从基础设施导向向制度赋能导向的跃升，也为全球南方城市在智慧治理中推动“以人为本”理念的制度化拓展提供了可复制经验。

1. 长期主义视角下的年度培训机制

成都在智慧城市建设进程中始终保持开放姿态，深度嵌入全球城市治理网络，其与世界智慧可持续城市组织建立的战略合作关系，构成其国际协同能力的重要支柱³。自 2015 年起，成都与世界智慧可持续城市组织联合发起“智慧城市国际培训项目”（Smart Sustainable City Training Program），该项目旨在通过常态化的培训平台推动城市治理经验的全球分享，促进智慧城市经验的跨国传播（图 8-5）。至 2024 年底，该项目已



资料来源：WeGO 成功举办 2024 年 WeGO- 成都智慧城市培训项目 <https://zh-cn.we-gov.org/新闻/2023/wego-成都智慧城市培训项目/2024-圆满结束>

图 8-5 2024 智慧城市国际培训项目

有来自亚洲、非洲、拉美、东欧等 50 余个国家和地区的城市管理者、ICT 技术人员与政策研究者参与，成为 WeGO 体系内最具代表性的能力建设项目之一。

各期项目主题聚焦于数字政务、智慧交通、城市感知系统建设、城市大数据治理、AI 与公共服务创新、可持续城市与包容性发展等核心议题。各期项目均采取讲授、实地参访并配合圆桌研讨的复合模式，推动参训人员在实践中理解智慧城市工具的可移植性与在地适应性。至今，已有多个来自非洲与东南亚的城市在培训后引入成都“天府数智平台”的部分功能模块，用于本地政务流程改造。2024 年，成都举办以“智慧交通与物流”为主题的国际培训活动，吸引来自中东欧、非洲、东南亚等 7 个国家的城市代表，展示了从政务服务、交通管控、物流协同、公共服务数字化等多个方面的智慧治理模式⁴。

1 The Korea Times. Seoul's Smart City Award Launched to Bridge Urban Digitization [EB/OL]. (2023-02-21) [2025-06-15]. <https://www.koreatimes.co.kr/foreignaffairs/20230221/seouls-smart-city-award-launched-to-bridge-urban-digitization>.
2 成都市政务服务管理和网络理政办公室. 成都市“十四五”新型智慧城市建设规划 [EB/OL]. (2022-06-19). <https://www.smartcity.team/policies/smartcitypolicies/chengdusmartcityplan/>.
3 WeGO. <https://we-gov.org/regional-offices/>.

4 WeGO. WeGO-Chengdu Smart City Training Program 2024 [EB/OL]. (2024-11-04). <https://we-gov.org/wp-content/uploads/2025/01/Information-Note-for-the-WeGO-Chengdu-Smart-City-Training-Program-2024-final-version-shared-with-all-participants.pdf>.

除此之外，成都依托如中车成都、京东物流、西南交通大学等技术力量，在实地考察与案例演示中形成结合政策、实践与传播三个层面的思考，进一步通过建立“国际项目联席会议制度”等机制性安排，使成都智慧城市建设在国际合作中具备可持续性输出能力（图8-6）¹。参训城市代表实地参访成都高新区智慧城市运行中心、轨道交通调度平台、城市列车智能制造基地等核心场景，实现成都方案的跨文化嵌入²。



资料来源：WeGO Successfully Concluded the WeGO-Chengdu Smart City Training Program 2024. <https://we-gov.org/news-2023/wego-successfully-concluded-the-wego-chengdu-smart-city-training-program-2024/?utm>

图 8-6 WeGO 成员参观中车成都公司

2. 青年：智慧城市的共创者

成都将青年参与作为智慧城市可持续发展的关键驱动力，通过政策引领与搭建国际化实践平台，促使青年和其他利益相关者交流互动并形成关系网，培养青年在城市发展、可持续发展和智慧城市领域的知识和能力建设。

作为 WeGO 东亚办事处的引领城市，成都先后主办“世界青年智慧城市创新大赛”与“未来外交官”项目，鼓励来自不同国家的青年围绕数字基础设施、数据治理与城市可持续发展等议题提出创新方案，在共创过程中提升跨文化理解力与制度设计能力（图8-7）。特别是“未来外交官”项目，通过模块化课程设计，邀请来自多国的大学生围绕智慧城市议题，参与情境演练、专题讨论以及共同撰写政策建议书等系列活动，探索形成白皮书式制度成果，以期青年嵌入未来城市治理提供路径建构。该项目不仅拓展了青年治理能力建设的渠道，也成为 WeGO 智慧城市能力建设体系中强化代际合作的重要尝试³。

以政策引领为基底，成都通过发布《成都市建设青年发展型城市试点实施方案（2022—2024年）》从制度层面确立青年在智慧城市建设中的关键地位，为青年参与城市治理提供政策保障与资源支撑⁴。同时，依托 WeGO 平台，举办世界青年智慧城市创新大赛，吸引全球青年围绕城市可持续发展等议题提出创新方案，鼓励青年领袖在共创过程中提升跨文化理解力与技术应用能力，为智慧城市发展注入年轻化视角。

3. 成都路径：智慧城市国际合作的地方范式

成都通过 WeGO 在国际舞台完成了从技术受援者到经验输出者的角色跃升，塑造了面向未来的城市治理实验室形象。通过与 WeGO 的机

1 国际蓉·九国代表来蓉“取经”智慧城市建设 [EB/OL]. (2024-11-08). https://www.sohu.com/a/824958776_121106884.
2 WeGO. WeGO Successfully Concluded the WeGO-Chengdu Smart City Training Program 2024 [EB/OL]. [2025-06-15]. <https://we-gov.org/news-2023/wego-successfully-concluded-the-wego-chengdu-smart-city-training-program-2024/?utm>.

3 世界智慧可持续城市组织（WeGO）. WeGO 2021 Annual Report [EB/OL]. [2025-06-15]. <https://we-gov.org/wp-content/uploads/2022/02/WeGO-2021-Annual-Report.pdf>.
4 成都市政务服务网. 成都市青年发展型城市建设试点实施方案》印发 [Z/OL]. (2023-02-06). https://cds.sczfwf.gov.cn/art/2023/2/6/art_15395_208563.html?areaCode=510100000000.



图 8-7 2020 年世界青年外交使者大赛比赛会场

制化合作，成都逐步晋升为该组织副主席城市¹，并成功连任 WeGO 东亚地区办事处运营城市，这一合作历程推动成都实现从技术受援方到治理经验输出方的角色质变，促成了其城市治理能力的跨越式提升。

从全球对成都的第三方评估来看，2024 年成都在全球 142 个智慧城市中排名第 93 名，智慧城市评级为 CCC 级（中等偏上）。在市民满意度层面，86.6% 的用户日常采用无现金交易，83.7% 的用户支持面部识别提升安全，超 85% 的用户愿意让渡部分个人数据换取更高效的交通治理。在“健康与安全”“出行”“就业与教育”“政务公开”等方面，成都表现出技术嵌入能力强、应用多元化、治理响应快等典型特征，体现出其在迈

向超大城市高质量发展过程中的制度型优势与治理技术成熟度²。

经验借鉴

通过与 WeGO 的机制化合作，成都打破了传统治理边界，以数据开放与知识共享为纽带，构建起双向赋能的全球治理网络，实现了从技术受援者到经验输出者的角色跃升，显著提升了城市治理水平与国际影响力，并且将青年力量深度融入了智慧城市建设，增强了代际协同与可持续发展的韧性。

1. 数据开放与知识共享：构建双向赋能的全球治理网络

成都与 WeGO 的合作打破了传统智慧城市建设中的技术壁垒，形成了“引进来”与“走出

1 中共成都市委外事工作委员会办公室. 成都当选世界智慧可持续城市组织执委会副主席城市 [EB/OL]. [2025-06-15]. https://cdfao.chengdu.gov.cn/cdwqb/c146828/2021-10/19/content_5f6471c5c7d64c96982d18e1cf4ba749.shtml.

2 WeGO. IMD Smart City Index2024 [EB/OL]. [2025-06-15]. <https://we-gov.org/wp-content/uploads/2024/07/WeGO-IMD-Smarti-Cities-Index-2024.pdf>.

去”的双向知识流动机制。成都通过举办 WeGO 成都东亚地区代表处交流研讨会¹、智慧城市国际培训项目、WeGO 世界青年智慧城市创新大赛²等国际交流活动，为来自世界各地的专家与政府官员搭建了互学互鉴、共创共享的交流平台³。一方面，这些活动助力成都及时吸收全球智慧城市建设的最新成果，推动先进技术与本地实际深度融合；另一方面，也系统化传播了成都在智慧交通、基层治理、公共服务数字化等方面的成功经验。这种双向互动不仅推动了成都治理模式的全球化传播，也通过国际反馈反哺本地治理优化，形成良性循环。通过建立以国际组织为基础的结构化知识共享平台，确保优先考虑当地适应和全球可扩展性。城市可以依靠区域或国际组织建立一个规范化的知识共享平台，通过培训、实地考察和联合会议的复合模式确保经验的实施。同样重要的是，建立类似于“应用场景实验室”的验证机制，允许外国技术解决方案首先进行测试，然后在当地实际场景中推广，实现跨区域经验的精确适应。

2. 国际化青年人才培养：构建代际协同的可持续治理生态

成都的实践充分说明，将青年纳入智慧城市建设的治理议程中，不仅能够拓宽政策工具箱，更可激发社会创新动能，推动智慧城市理念在代际间的传承与创新，为可持续发展目标的长期落

地奠定国际化人才基础。这一举措为全球城市提供了赋能青年参与、实现城市可持续发展目标的实用范式，特别是在面临快速城市化、青年失语与治理韧性不足等挑战的城市群体中，青年参与机制将成为智慧城市建设、实现城市可持续发展目标的重要补充路径。城市可通过“政策明确青年参与地位 + 国际化创新赛事搭建平台 + 模块化能力培训”的三层架构吸纳青年智慧，将青年提案转化为白皮书等制度成果，并配套创业基金与导师制支持，让青年创新从理念转化为可持续的治理实践。

中国南宁：中国—东盟跨境征信服务平台建设

案例背景

中国与东盟贸易往来日益深入，东盟已连续 4 年蝉联中国最大贸易伙伴。伴随跨境企业合作不断增加，企业对跨境伙伴的信用信息需求日渐增长。与此同时，尽管市场上沉淀着大量宝贵的数据信息，但由于对数据资源开发利用尚不充分，企业难以了解跨境合作伙伴的经营信用状况和法律风险等信息，给金融和商业决策带来了巨大不确定性。深入推进跨境信用合作机制建设和运作，是推动信用经济充分发展，营造公开透明、公平公正的营商环境，促进国际经贸往来、金融流动和社会交流，完善全球跨境贸易治理、金融治理和社会治理效能的重要途径⁴。

广西作为中国与东盟开放合作的桥头堡，依托中国—东盟信息港的支撑，在推进数字信用科

1 未来外交官·如何拥抱智慧城市？看成都与 WeGO “云相聚”找到了怎样的答案 [EB/OL]. (2022-01-04). <https://mp.weixin.qq.com/s/F2KK9VPTEZ9uxkm0h1axmA>。
2 国际蓉·WeGO 世界青年智慧城市创新大赛正式启动 [EB/OL]. [2022-03-03]. <https://mp.weixin.qq.com/s/QLKiSPcyX-3gWKdpSj8bnqA>。
3 国际蓉·九国代表来蓉“取经”智慧城市建设 [EB/OL]. [2025-06-15]. (2024-11-08). <https://mp.weixin.qq.com/s/KJMLK8BgLpEsEZyp7VkuCg>。

4 远东资信·深化跨境信用合作 促进全球经济一体化建设 [EB/OL]. (2025-04-29). <https://mp.weixin.qq.com/s/haU-rhy8zUD4l6SaIlQ-5UA>。

技与普惠金融、跨境金融领域展现出巨大的区位优势 and 资源优势。作为距离东盟最近的省会城市和西部陆海新通道重要节点城市，南宁处于面向东盟开放合作最前沿，一头连接国内市场，另一头连接东盟市场，中国与东盟国家经贸往来和产业合作搭建起通畅的“南宁渠道”¹。

2004 年中国—东盟博览会永久落户南宁²，2023 年南宁片区获评首批广西高质量实施 RCEP 示范项目集聚区³，南宁作为中国—东盟合作的核心枢纽地位不断强化。2021 年，广西印发《广西面向东盟的“数字丝绸之路”发展规划（2021—2025 年）》，提出通过推进中国—东盟跨境征信服务平台建设、发展第三方征信机构、建设中国—东盟征信联盟等方式优化面向东盟的数字金融合作生态⁴。为破解中国与东盟国家间跨境贸易与投融资信息不对称的难题，在人民银行广西壮族自治区分行、中国（广西）自由贸易试验区南宁片区的指导下，广西联合征信有限公司联合东盟 10 个国家本地征信机构成立中国—东盟跨境征信联盟，共同打造中国—东盟跨境征信服务平台（China-ASEAN credit service platform），提升双边数字基础设施互联互通水平，探索中国—东盟跨境征信业务合作，推动双边经贸往来高质量发展⁵。中国—东盟跨境征信服务平台作为面向东盟的金融基础信息平台，聚焦数字金融、数字供应链和数字监管三类数字化应用场景，在双边

法律框架下，通过打造信用报告、精准营销和智能风控三大核心产品体系，为国内外政府部门、银行、企业跨区域合作提供安全可信、高效便捷的跨境征信服务⁶。该平台通过合法引入境外征信数据、搭建线上服务门户、融入地方发展战略等举措，为境内外企业提供双向、便捷的信用信息服务，助力中国—东盟经贸合作迈向更高水平。自 2021 年正式运行以来，该平台推动区域金融与贸易数字化升级，提升双方经济合作的稳定性与可持续性，成为国际数字合作典范。

实践过程

广西联合征信有限公司（以下简称联合征信）作为人民银行备案的企业征信机构，秉承“以场景为依托、大数据为基础、人工智能为手段”的战略理念，通过数字信用科技手段，为普惠金融赋能，构建了包含信用报告、精准营销、智能风控在内的信贷全场景数字信用产品体系。同时，联合征信积极探索跨境金融服务新模式，推动跨境征信平台建设，成功建设并运营了全国首个以广西为基地、辐射全国、链接东盟的跨境征信服务平台——中国—东盟跨境征信服务平台。此外，联合征信还积极参与数据要素市场化改革，建立了多个基于数据赋能的区域性综合融资服务平台，推动公共信用数据的汇聚与授权开发使用，较好地促进了数字金融与普惠金融的发展。

1. 打造多场景信用科技产品，助力金融高质量发展

联合征信成立以来，依托产业场景平台整合境内企业发票、零售商户、电力、外贸航运、司

1 胡光磊. 做活开放“棋眼”畅通“南宁渠道”[N]. 南宁日报, 2024-12-15 (03)。
2 韦静. 东博会：奏响中国与东盟合作“共赢曲”[N]. 南宁日报, 2024-10-06 (001)。
3 广西壮族自治区商务厅. 关于认定首批广西高质量实施 RCEP 示范项目集聚区的公示[EB/OL]. (2023-10-20). swt.gxzf.gov.cn/zfcxgk/fdzdgknr/tzgg/t17309256.shtml。
4 黄森燊, 陆小倩. 新形势下中国——东盟跨境征信合作与展望[J]. 区域金融研究, 2025 (2): 81-88。
5 中国—东盟跨境征信服务平台. https://cdm.credit.caih.com。

6 巫美桥红. 数据信息用起来助力企业走出去[N]. 广西日报, 2024-09-21 (011)。

法风险、财务报告、企业流水等多维数据资源，发挥征信机构服务优势，坚持做好科技金融、绿色金融、普惠金融、养老金融、数字金融五大领域的征信赋能工作。联合征信打造了企业发票信用报告、零售商户信用报告、企业电力信用报告、船舶估值信用报告、建筑劳务信用报告、外贸企业信用报告等一系列征信产品的开发和运营工作，征信报告运营规模持续提升，调用量稳步增长。截至 2025 年 3 月末，联合征信服务范围已覆盖全国 33 个省、自治区、直辖市、特别行政区，已与全国 90 余家金融机构建立合作关系，累计提供企业征信报告 3191 万份，服务融资超过 4000 亿元，全国 857 万家中小微企业受益¹。联合征信服务客户数量和服务能力跻身全国持牌企业征信机构前列，成为数字普惠金融服务领域的崭新力量²。

2. 探索跨境金融服务新模式，推动跨境征信平台建设

2020 年，联合征信深入挖掘市场主体信用信息，建设运营了立足广西、面向全国、连接东盟的中国—东盟跨境征信服务平台（以下简称平台）。平台作为面向东盟的金融基础设施，通过跨境征信合作和产业数据融合，整合境内外企业信用数据和产业交易数据，在双边法律框架下，为国内外政、银、企、信跨区域交流及合作提供安全可信、高效便捷的市场化跨境征信服务，助力中国—东盟经贸合作“双向奔赴”和高质量发展。2024 年 7 月，“中国—东盟跨境征信服务平



资料来源：“中国—东盟跨境征信服务平台建设”荣获首批数字中国建设典型案例。https://mp.weixin.qq.com/s/IX71nCFqD1sa3qnSmNktOw

图 8-8 项目入围首批数字中国建设典型案例

台建设”项目在全国 200 多个申报项目中脱颖而出，成为广西唯一入围首批数字中国建设的典型案例（图 8-8）³。2025 年 3 月，平台成功加入亚太—中东征信协会，这不仅凸显了联合征信参与全球商业信用市场的决心，也表明联合征信在全球商业信用信息领域的业务布局、项目建设、技术沉淀、运营经验等“信用+”方案获得国际认可⁴。

一方面，依托广西与东盟山水相连的地缘优势和《区域全面经济伙伴关系协定》（RCEP）政策红利，该平台积极推动本地征信机构引入全球头部征信机构开展市场化合作，推动经济金融信息共享。平台与国际资深信用集团 Crif、Dun & Bradstreet 及东盟国家本土最大的信用机

1 谭卓雯. 数据加持，小微企业轻装快跑 [N]. 广西日报, 2025-05-22 (010).
2 黄碧琴, 林晓婷. 数字信用科技赋能普惠金融，推动实体经济高质量发展 [J/OL]. [2025-06-20]. 金融电子化, 2025, 3 (下半月). https://mp.weixin.qq.com/s/VvE6AzTxJVQGdeAe-jEdlhg.

3 广西大数据发展局. “中国—东盟跨境征信服务平台建设”入围首批数字中国建设典型案例 [EB/OL]. (2024-09-02). ds-jfzj.gxzf.gov.cn/dtyw/dtywzwyw/t18928069.shtml.
4 中国东信 CAIH. 喜报！广西联合征信加入亚太中东征信协会 积极融入全球商业信用新生态 [EB/OL]. (2025-03-11). https://mp.weixin.qq.com/s/IRCcFog6XwOV9mGyTvuWBg.



资料来源：廖欣，韦金秀. 培育征信“生力军”激活服务新动能 [N]. 南宁晚报，2024-09-22（003）

图 8-9 中国—东盟跨境征信服务平台显示大屏

构 CTOS、LCIC、领先的信用科技服务商 Trust Decision 等机构开展合作，支持查询全球 230 多个国家和地区超 2 亿家企业（含东盟 10 国 787 万家企业）的信用报告，平台海外版本提供包括报告查询模块（报告查询、报告翻译、报告验真）、安全监测模块（系统安全监测、交易对手风险监测）和外贸产业图谱三大板块服务。平台在广西崇左、防城港、百色等多个边境地市持续为境内外投融资和对外贸易尽职调查场景提供服务，并与中国银行、农业银行、北部湾银行、桂林银行等 11 家境内银行派出机构及渣打银行、星展银行、南洋银行等 5 家外资银行境内分支开展跨境征信合作（图 8-9）。

另一方面，联合征信持续积极尝试在数据标准和征信体系建设标准方面输出中国方案，依托平台已形成的能力，积极协同东盟国家建设信用信息平台，助力东盟国家社会信用体系建设。2024 年 8 月，首个以我国技术路线为主要架构的

海外国家级信用信息平台——老挝企业信用信息平台“老挝万象”正式上线发布，实现老挝本土 5.85 万企业的报告查询及中国境内企业报告的在线验真（图 8-10）¹。与老挝政府合作共建老挝企业信用信息平台是我国特色征信服务模式的首次境外市场验证，为我国社会信用体系建设模式向“一带一路”共建国家复制推广探索路径。作为征信服务模式“中国方案”的标杆案例，该平台的成功落地具有重大的国际示范意义，为向更多“一带一路”共建国家乃至全球其他地区进行规模化推广，提供了可借鉴、可操作的现实路径与宝贵经验，有力彰显了中国在全球信用治理体系构建中的贡献与智慧。未来，联合征信将依托海外服务基地逐步开展征信数据标准、数据应用及数据安全等技术在东盟国家的实践推广。

1 廖欣，韦金秀. 培育征信“生力军”激活服务新动能 [N]. 南宁晚报，2024-09-22（003）。



资料来源：老挝企业信用信息平台正式发布，<https://www.xinhuanet.com/asia/20240809/ba9ca7a591be44ca8d1e6f62c79bb9df/c.html>

图 8-10 老挝企业信用信息平台上线发布仪式现场

3. 依托省级融资综合服务平台，推动公共信用数据开发使用

在政府和监管部门数字化转型的整体背景下，联合征信积极参与并探索省级综合融资服务平台建设，先后承接了广西中小企业“信易贷”融资综合服务平台和北部湾经济区金融服务平台的建设运维工作。通过平台汇聚公共数据，利用大数据、AI 技术开发公共信用科技产品，为中小微企业精准推送匹配金融机构，实现企业需求与金融服务的有效对接。目前所建设平台已与市场监管、税务、社保、公积金、电力等数据源单位完成对接，共计收录 39 类、133 个数据目录、693 项数据资源，累计采集约 447 亿条涉企数据，

实现对广西 809 万个市场主体的覆盖¹。同时，通过能力开放平台链接广西各辖区的产业互联网平台和地市平台，为区域支柱产业提供场景化服务，企业从任一平台进入均可享受融资综合服务平台的金融服务，进一步提升金融服务区域经济发展的效能，有效帮助政府和监管部门解决小微企业“融资难、融资贵”和银企“信息不对称”等问题，助力监管部门服务数字化，为广西经济高质量发展提供金融保障。

1 黄碧琴，林晓婷. 数字信用科技赋能普惠金融，推动实体经济高质量发展 [J/OL]. [2025-06-20]. 金融电子化, 2025, 3 (下半月). <https://mp.weixin.qq.com/s/VvE6AzTxjVQGdeAe-jEdlHg>.

经验借鉴

中国—东盟跨境征信服务平台通过市场化机制整合全球数据资源破除跨境信息壁垒，同步构建覆盖企业全链金融需求的产品体系和标准化跨境征信体系，并首创区域性跨境征信门户，驱动资源高效流通，形成立足广西、辐射东盟的协同发展生态，为沿边地区信用体系建设和数据跨境流动探索提供了可复制的实践样本，展示了中国经验、中国方案。

1. 跨境数据资源整合是跨境征信平台建设的关键基础

资源在全球范围内的优化配置是产生跨境信用需求的主要推动力，而跨境信用合作有助于打破物理隔阂和国别隔离，推动资源的高效跨境流动。由于东盟各国征信业发展基础条件不一，未形成征信联动体系，市场征信渠道匮乏，企业要获取可靠、高效的跨境征信信息还存在较为突出的信息壁垒。中国—东盟跨境征信服务平台创新以市场化机制破解跨国征信合作制度壁垒，形成国内鲜有的跨境数据应用合作实体平台。平台通过合规数据采集技术和数据生态合作，对境内多元企业信用数据合法地归集、整合、治理、分析，构建企业发票、零售商户、电力、“三农”、航运等企业特色信用模型，对现有数据进行整理利用，将散落的数据资源转化为信用资产¹。同时，平台深度整合中国与东盟国家征信信息资源，提供一站式“一键查询+一键翻译”服务，同步融合广西外贸产业链的商流、信息流、物流、资金流数据，生成企业深度征信报告，通过

优化跨境信用信息交互机制，破解跨境贸易信息不对称难题，显著提升征信数据跨境流动效率，实现“数据多跑腿、企业少跑路”的协同效应。

2. 精准匹配企业需求是跨境征信平台建设的核心路径

平台聚焦三个方面形成跨境金融合作闭环服务，精准锚定企业跨境贸易信息需求。一是开发全生命周期产品体系。平台与金融机构共创发票贷、商户贷、电力贷等多个数字金融标杆产品；开发贷前准入核查、贷中大数据风控、贷后信用风险追踪的金融业务全生命周期风控产品。二是提供定制化产品解决方案。平台对企业数据深度挖掘和行业数据纵向对比分析，打造360度企业全息画像，为用户提供客群特征分析、存量客户挖潜及增量拓新的精细化数字营销服务的同时，打造云化信用风险预警平台，帮助用户快速建立本地化、自定义风控模型及动态化风险监控体系，实现交易风险的高效预警和精准识别。三是构建标准化跨境征信体系。平台引入国际权威资源，优选Crif、Dun & Bradstreet等全球头部征信机构，以市场化合作机制整合东盟企业基础信息、风险画像及经营数据，输出标准化信用报告，破解跨境贸易信息不对称难题；同时为金融机构提供跨境信用评估支持，通过精准识别境外交易主体信用风险，助力跨境贸易结算、融资等业务高效落地，依托标准化信用评价体系提升跨境资金流转效率与风险防控能力，形成跨境金融合作闭环服务²。

1 国家数据局. 数字中国建设典型案例之四十 | 中国—东盟跨境征信服务平台建设 [EB/OL]. (2024-11-17). https://www.nda.gov.cn/sjj/ywpd/sjzg/1118/20241118092216266189305_pc.html.

2 中国广西自贸试验区. 第六批制度创新成果 | 信用桥梁通东盟 跨境平台助合作 [EB/OL]. (2025-05-15). https://mp.weixin.qq.com/s/ZUHc6M7gwXVKZBSglcN9_w.

3. 驱动区域协同发展是跨境征信平台建设的价值锚点

中国—东盟跨境征信服务平台坚持“赋能普惠助企出海”的战略定位，持续深耕东盟市场¹。作为我国首个跨境征信服务平台，通过这一平台，不仅可以获取企业信用评分和发展潜力等信息，还能了解跨境服务记录、信用画像、风险监测等内容，可为中小企业跨境贸易提供安全保障，助力中国与东盟的经贸合作“双向奔赴”²。平台首创区域性跨境征信门户，立足广西毗邻东盟区位优势，建成国内首个面向东盟的跨境征信查询平台，突破性实现东盟企业信用报告全面查询功能，为沿边地区信用体系建设和数据跨境流动探索提供了实践样本。广西在积极打造面向东盟的跨境征信合作“前沿阵地”方面不断发力，逐步完善中国—东盟跨境征信服务平台等跨境信息基础设施，以“立足广西、辐射全国、面向东盟”的多元化征信产品体系，推动本地征信机构深度参与国际交流合作、向海外输出征信专业能力，推动跨境信息互通、互享，提高区域协同能力，赋能广西社会经济高质量发展，相关经验值得借鉴³。

4. 实现可持续发展目标是跨境征信平台建设的责任担当

中国—东盟跨境征信服务平台的建设与运营，不仅有效解决了跨境信息不对称的痛点，更在深层次上为区域可持续发展注入了新动能，有力呼应了联合国 2030 年可持续发展议程（The

2030 Agenda for Sustainable Development）⁴ 提出的可持续发展目标（Sustainable Development Goals, SDGs）。一方面，平台作为关键的跨境数字金融信息基础设施，通过整合全球数据资源、应用大数据与人工智能技术，显著提升了跨境数字金融服务的效率与可及性。平台基于数字金融信息基础设施，将发展中国家的企业纳入金融服务价值链和市场，使其可以公平获得负担得起的信贷，为支持经济发展和提升人类福祉以及实现可持续发展目标作出积极贡献⁵。另一方面，平台注重跨境数据共享与国际合作机制创新，不仅联合东盟十国本地征信机构成立联盟，更积极引入全球头部征信机构权威资源，并积极输出征信服务模式“中国方案”，深化中国与东盟国家在征信数据标准、征信体系建设和信用风险管理领域的伙伴关系。平台致力于全球伙伴关系和合作，通过对发展中国家提供国际支持，确保了在发展的道路上不让任何人掉队⁶，是加强全球伙伴关系以实现可持续发展目标的生动实践。

政策建议

建议 1：构建“需求导向型”国际合作框架，提升市民获得感。

推动建立区域性智慧城市合作联盟，吸纳政

1 杨喜孙, 彭鑫云. 广西：为高质量共建“一带一路”注入金融力量 [N]. 金融时报, 2025-02-12 (002)。

2 廖欣. 共创数字经济合作新局面共赢“数字丝绸之路”新未来 [N]. 南宁日报, 2024-12-13 (007)。

3 谭卓雯. 数据加持，小微企业轻装快跑 [N]. 广西日报, 2025-05-22 (010)。

4 United Nations. The Sustainable Development Agenda [EB/OL]. [2025-06-20]. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/development-agenda/>。

5 United Nations. Goal 9: Build resilient infrastructure, promote sustainable industrialization and foster innovation [EB/OL]. [2025-06-20]. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/zh/infrastructure-industrialization/>。

6 United Nations. Goal 17: Revitalize the global partnership for sustainable development [EB/OL]. [2025-06-20]. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/globalpartnerships/>。

府、国际组织、私营企业、社区组织及居民代表共同参与政策制定与项目实施。同时，在跨境合作项目中嵌入社区参与模块，通过数字化平台收集市民对交通、医疗、环境的痛点诉求，将本地化需求转化为国际合作议题。此外，可设立“城市需求对接平台”，通过问卷调查、居民听证会等方式收集交通、医疗、环境等领域的民生痛点，再由国际合作团队针对性匹配技术解决方案。

建议 2：以青年为枢纽，打造代际协同的可持续发展生态。

引入“青年参与式预算”机制，让下一代居民参与智慧城市规划决策。成都举办的世界青年智慧城市创新大赛，鼓励青年提出可持续发展方案，部分创意已纳入城市更新项目。推动“政产学研用”协同，联合国际高校、企业开设智慧城市专业课程，定向培养兼具技术能力与人文关怀的复合型人才。可构建“青年智慧外交官”培育体系，推广成都“未来外交官”模式，联合国际组织设立跨境青年创新实验室，围绕智慧医疗、低碳交通等议题开展跨国团队协作。也可深化职业教育国际合作，参照曼谷“华为东盟学院”与

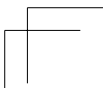
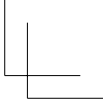
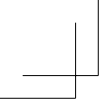
“微软 TH AI 学院”经验，推动企业—高校—政府三方联培。

建议 3：强化南方城市网络，打造“南南知识共享平台”。

搭建发展中国家智慧城市知识共享平台，通过工作坊、白皮书等形式传播适配中小城市的低成本解决方案。如 WeGO 推动的“知识南南流动”机制，帮助成都、曼谷等城市的经验向非洲、东南亚新兴城市转移。推动建立跨国城市数据共享框架，在保护隐私的前提下开放交通、医疗、环境等领域的脱敏数据，支持第三方开发者开发便民应用。可建立“全球南方”智慧城市数据库，收录适用热带气候、高密度贫民窟等场景的解决方案。

建议 4：推动技术标准互认与本地化适配

可建立跨国技术标准协调机制，针对智慧城市核心领域（如数字孪生、物联网）制定兼容性标准，同时支持本地企业参与标准制定。可参考南宁案例，设立功能性跨境合作实验室，针对地方气候环境优化传感器网络部署方案，降低技术移植成本。



第九章 以人为本引领智慧城市转型



引言¹

随着加速推进城市化与数字化转型，城市当前面临的挑战已不再局限于新技术的应用，更在于确保这些创新能够提升城市包容性、公平性与可持续性。若缺乏“以人为本”的理念，智慧城市发展可能加剧数字鸿沟、削弱公共治理效能或损害人权。截至 2024 年，全球约 68% 的人口可接入互联网，这一数据表明数字鸿沟仍显著存在²。低收入城市区域的数字鸿沟问题尤为突出，这不仅限制了居民公平获取智慧城市红利的机会，更导致边缘化群体进一步被“甩在身后”。随着公共基础设施私有化程度不断提升，在智慧城市新技术应用领域，公共监管及国家与地方层面的监管仍存在空白。当前，个人与社区数据被大量采集记录，但在各类智慧城市项目中，人权保障与可持续发展目标的融入程度普遍较低。城市作为未经充分测试，甚至缺乏有效监管的新技术的“试验场”，既要应对这些颠覆性趋势，还需处理监控、网络安全等新兴风险。

然而，随着智慧技术的发展，城市也获得了诸多机遇，可通过提升政府效能、优化城市服务供给、创造就业岗位、鼓励公民参与、推出创新性可持续城市解决方案等方式，改善城市居民生活质量。因此，当前亟需确保智慧城市举措融入可持续发展原则，使各项行动能够切实将红利惠及全体城市居民。由此可见，城市必须将“人”置于转型过程中的核心位置，确保城市数字化转型方案优先关注人的需求，而非单纯以技术为导向。基于这一认知，结合报告主题，本章将深入探讨“以人为本的智慧城市”相关发展议题，重点呈现全球范围内推动城市发展政策与实践采用一体化、以人为本方法的前沿行动与框架。

本章将分析当前全球国家与地方层面在引导以人为本的智慧城市发展方面的政策与监管现状，同时，评估现有政策（包括区域差异），探讨数字基础设施建设、数据治理、数字人权、环境可持续性等领域面临的挑战与机遇。通过上述分析，为理解复杂的监管环境奠定基础，该环境将助力城市加速落实以人为本的智慧城市举措，同时帮助关键利益相关方更清晰地识别城市政策制定与实践中的难点。此外，本章还将展示成功实践案例，并提出面向政策制定的建议，以帮助城市加快推进以人为本的智慧城市建设。同时，本章将介绍联合国人类住区规划署（联合国人居署）“以人为本的智慧城市”旗舰项目，包括《以人为本的智慧城市国际准则》草案。据此，本章旨在实现以下目标：①界定以人为本的智慧城市的核心原则与框架；②评估当前以人为本的智慧城市相关政策现状；③重点呈现在落实以人为本的智慧城市发展方面成效显著的城市举措；④介绍联合国人居署“以人为本的智慧城市”旗舰项目，并推动《以人为本的智慧城市国际准则》草案的全球推广与知识传播工作。

1 本章由联合国人居署撰写。

2 国际电信联盟（International Telecommunication Union）. 互联网使用情况报告 2024 [EB/OL]. [2025-08-11]. <https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/2024/11/10/f24-internet-use/>.

以人为本的智慧城市的核心原则与框架

以人为本的智慧城市，其核心在于将城市居民置于智慧城市创新与城市数字化转型进程的优先位置。这一愿景的核心内涵包括数字包容性，即确保所有人（尤其是系统性被排除在数字服务之外的“弱势群体”）都能获取数字工具及互联网接入服务。这里的“弱势群体”涵盖妇女、儿童与青少年、老年人、城市贫困人口、残障人士、少数群体、边缘化群体及原住民社区。从这一角度而言，技术与数字工具应成为提升城市居民生活福祉与质量的关键手段。弥合数字鸿沟不仅需要扩大基础设施覆盖范围，更需确保数字接入机会、服务与相关权益的公平分配，使全体城市居民能够充分参与社会、经济和公共事务。与此同时，保障数字领域的人权与隐私安全已成为核心关切议题。随着数据在城市运行中的作用日益关键，在治理体系中融入隐私保护、数据安全与非歧视原则至关重要。这是确保新技术在提升居民生活质量的同时，不损害其尊严与自由的关键所在。在此背景下，数字化进程若采用符合伦理的方法，可使技术成为赋能工具，推动包容性发展。

透明度与问责制是推进以人为本的智慧城市发展的重要支撑。可获取的数据、公开的沟通机制及健全的公共监督体系，是构建城市居民、政府机构与私营主体间信任的基础。在这一框架下，公民参与占据核心地位，通过参与，居民能够根据自身独特需求，参与塑造城市发展进程。

要实现上述愿景，需构建整合治理、技术与服务供给的一体化框架。该框架应提供连贯的政策导向、清晰的监管规则，并完善体制机制，以强化智慧城市举措实施过程中的问责制。此外，若能搭配治理完善的数据生态系统，安全且可互操作的数字基础设施将有助于增强城市居民信任感、提升服务供给效率，并提高治理与数据使用的透明度。据此，服务设计需具备可及性，并能响应地方需求，从而确保包容性始终是智慧城市发展的核心。

再者，数字化进程需消耗大量能源与资源，城市数字化转型会通过排放、资源开采与废弃物产生等环节对环境产生影响，因此，可持续性与韧性也应被列为同等重要的原则。与此同时，气候变化、日益频繁且严重的自然灾害及相关社会经济动荡不断加剧。城市需在应对这些影响的同时，提升自身适应与恢复能力。通过推动技术转型与环境可持续性相协同，城市既能提高运营效率，也能更有效地应对未来的不确定性。

若将上述原则作为相互关联的整体加以应用，可体现出以人为本的智慧城市是一种整体性城市化模式。在这一模式下，技术被用作促进包容性、保障人权及增强城市生态系统韧性的手段。该模式凸显了社会公平、环境可持续性与数字治理三者间的相互依存关系，并认识到智慧城市转型的成功与否，取决于三者的协同融合。通过这一方式，以人为本的发展路径将城市数字化重新定位为实现包容性繁荣与可持续发展的重要途径，使城市不仅成为技术创新中心，更成为构建信任、共创城市共享未来的空间。

卢旺达基加利： 弥合数字鸿沟

在非洲城市数字化转型与智慧城市发展进程中，基加利处于引领地位。2010 年之前，该市主要依赖 2G 与 3G 移动网络，家庭宽带普及率不足 10%。由于公共互联网覆盖范围有限，大多数市民只能通过少数酒店与商业中心接入网络，互联网获取渠道受到严重限制¹。2013 年，基加利市依据《卢旺达智慧战略总体规划（2015—2020 年）》，启动“智慧基加利”（Smart Kigali）倡议。为缩小数字鸿沟，该市此后在数字基础设施领域大举投资，包括在主要的公交

站、公共广场、商业中心及大学校园内部署无线网络（Wi-Fi）。此外，通过公私合作伙伴关系（PPPs），卢旺达构建了覆盖全国的高速宽带基础网络，确保居民能够接入可靠、高容量的互联网服务。截至 2023 年，基加利市公交系统中的 480 辆公交车已配备免费 4G LTE 无线网络，为主要依赖公共交通的中低收入群体提供了经济可负担的互联网接入途径²。如今，公共空间已广泛覆盖免费无线网络，为该市拓展智慧交通服务、打造数字化公共平台奠定基础，进而推动城市交通与行政效率双提升。

政策引领以人为本的智慧城市发展——全球政策格局

政策与监管在引导新兴技术及数字工具切实服务于城市居民需求方面，发挥着日益关键的作用。从这一角度而言，城市数字化转型进程既受技术驱动，同样也受政策塑造。本节将分析当前全球国家与地方政府在以人为本智慧城市发展领域的政策与监管现状，梳理现有趋势与区域差异，探讨数字基础设施建设、数据标准与治理体系、数字化进程中的人权保障机制，以及智慧城市转型中的环境可持续性等领域面临的政策挑战

与机遇。通过上述分析，全面呈现引导以人为本的智慧城市发展的复杂监管环境，助力关键利益相关方更清晰地识别城市政策制定与落地过程中的难点问题。

城市政策与监管

国家与地方政策协同发力，是城市场景下数字技术实施的主要依据，而这一点在宽带与传感器网络相关技术方面尤为突出。截至 2020 年，66% 的国家已出台国家宽带计划，用于扩大基础设施覆盖范围并推动数字服务应用。此外，70% 的国家已制定国家信息通信技术（ICT）战略，旨在推动各领域数字化转型并促进数字经济增长³。在地方层面，市政府通过成本效益高的监管措施推动数字基础设施建设，包括复用现有实

1 卢旺达信息通信技术和创新部。“智慧基加利”倡议启动报告[R]。基加利：卢旺达政府，2013。
2 卢旺达信息通信技术和创新部。卢旺达再次蝉联撒哈拉以南非洲地区互联网性价比榜首[EB/OL]。[2025-09-05]。https://minict.prod.risa.rw/news-detail/rwanda-tops-again-sub-saharan-africa-in-internet-affordability。

3 数据来源：国际电信联盟数据中心发布的最新信息。

体基础设施、协调公共事业机构与宽带服务商的工程施工等。部分城市还通过地方公共事业部门部署公共资助的宽带网络，虽扩大了经济可负担的互联网接入范围，但在部分案例中，由于长期财务可持续性存疑，也抑制了私营部门的投资意愿。

公共部门重新主导数字基础设施管控，已成为政策领域的核心议题，这一趋势反映出平衡可及性、竞争性与技术主权的迫切需求。2022 年，82% 的国家已设立独立监管机构，负责监督信息技术市场，以促进竞争、保障消费者权益并提升透明度¹。近年来，尤其是在欧洲地区，要求将数字基础设施重新收归国有化的呼声日益高涨，这一举措旨在维护技术主权，并确保对宽带网络、数据中心等战略设施的民主监督。上述发展趋势凸显出在塑造城市数字生态系统过程中，公共管控、市场竞争与公民参与三者间的动态张力正不断演变。然而，出于对言论自由与民主监督的担忧，推动社区自主拥有数字基础设施的呼声渐高，国际机构也日益认可此类基础设施在促进包容性方面的作用。此外，随着数字基础设施发展，网络安全监管也快速推进。截至 2022 年，71% 的国家已出台国家网络安全相关法律，涵盖网络犯罪（62%）、儿童保护（50%）、网络安全（49%）、关键基础设施保护（48%）及网络欺诈（45%）等领域²。

技术数据标准在城市数字基础设施与服务部署中同样发挥关键作用，其可确保系统互操作性、减少供应商锁定风险并降低运营成本。截至

2024 年 8 月，欧盟信息通信技术标准化观察站（EU Observatory for ICT Standardisation）已列出 22 项专门针对智慧城市技术的国际标准，包括提供指标评估城市信息通信技术应用水平的 ISO/IEC 30146:2019 标准，以及用于评估数字创新的社会经济与环境影响的 ITU-T Y.4905 框架标准。除国际标准化组织（International Organization for Standardization）、国际电工委员会（International Electrotechnical Commission）、国际电信联盟（International Telecommunication Union）等全球性机构外，区域与地方层面的倡议也在推动互操作性标准发展。2015 年以来，欧洲、拉丁美洲及亚太地区的多个城市已加入“开放灵活智慧城市”（OASC）网络，致力于推广基础互操作机制。值得关注的是，日本、中国、欧盟、美国、韩国及印度的标准化机构已开展合作，旨在为智慧城市等多个领域的机器对机器（M2M）通信制定全球统一标准。然而，尽管多方努力，却依然面临巨大障碍，在《全球智慧城市实践综述》（以下简称《全球综述》）中，30% 的受访城市表示其智慧城市举措中尚未采用任何数据标准³。推动开源及互操作技术的政策仍较为有限。根据战略与国际研究中心（CSIS）数据，2022 年，仅 51 个国家出台了关于开源技术使用的法律，38 个国家在公共采购中强制要求优先选用开源技术而非专有解决方案⁴。

鉴于智慧城市服务需依赖公民及公共领域的个人数据与非个人数据，进一步凸显了构建完善

1 国际电信联盟数据中心. 监管机构—机构架构 [EB/OL]. [2025-08-10]. <https://datahub.itu.int/data/?i=100089&s=3144>。

2 国际电信联盟数据中心. 网络安全框架与职责 [EB/OL]. [2025-08-10]. <https://datahub.itu.int/data/?e=1&i=100103&s=8428>。

3 BECKERS D, GERLI P, MORA L, et al. 全球智慧城市治理实践综述 [EB/OL]. [2025-08-11]. <https://unhabitat.org/global-review-of-smart-city-governance-practices>。

4 联合国人居署. 2024 年世界智慧城市展望报告 [EB/OL]. [2025-08-13]. https://unhabitat.org/sites/default/files/2024/12/un_smart_city_outlook.pdf。

的数据保护与治理框架的重要性。当前全球监管格局仍不均衡，截至 2023 年，58 个国家尚未出台任何数据保护相关法律，这些国家主要包括加勒比地区及大洋洲的小岛屿发展中国家（SIDS），以及非洲和亚洲的低收入国家¹。同样的，在市级层面，《全球综述》调查结果显示，35% 的受访城市表示在数据保护规则应用方面未面临重大挑战，但在非洲地区，由于行政资源与专业能力有限，这一比例仅为 14%。从区域层面来看，小型城市受数据保护立法相关行政要求的影响更为显著，这类城市往往缺乏招募专业技术人才的能力。根据国际电信联盟数据，截至 2024 年，全球仅 5.6% 的国家制定了专门的数据治理框架，这表明数据治理领域的政策制定仍存在滞后。不过，在国家层面缺乏广泛框架的情况下，部分城市已着手填补这一空白。根据联合国经济和社会事务部（UN-DESA）2024 年电子政务调查显示，33% 的受访城市已出台开放数据政策²。尽管这一现象表明地方层面已取得一定进展，但显然城市在确保合规方面仍面临障碍，尤其在非个人数据处理、人工智能系统所用数据集等问题上，缺乏明确指导方针。因此，亟需采取更统一的数据治理方法，确保不同背景的城市在数据使用过程中兼顾公平性与问责制。

在数字空间保障人权方面，与数字基础设施及数据相关的技术法规和标准同等重要。人工智能、人脸识别等新兴技术发展引发了关于伦理、隐私及意外社会问题的担忧，但针对此类负面影

响的监管措施仍不完善。在全面立法缺位的情况下，伦理框架日益被视为识别风险、引导负责任创新的临时工具。尽管城市在履行数字权利相关义务方面面临挑战，但近年来地方、国家及国际层面的相关举措显著增加，而强化算法透明度及网络权利保护的力度也在逐步推进。例如，欧盟《人工智能法案》（European Union’s AI Act）（2022 年）及联合国人权事务高级专员办事处（OHCHR）推出的和平抗议背景下的人权保护工具包，均对生物识别监控等高风险应用实施限制。《城市人工智能图谱》（The Atlas of Urban AI）（2024 年）记录了 74 个城市的 216 项举措，范围主要集中于欧洲、北美洲及东南亚地区，其中 107 项举措以隐私保护为核心内容，40 项举措以公平与非歧视原则为核心³。然而，尽管取得上述进展，网络服务的包容性与可及性仍存在不足：联合国经济和社会事务部 2024 年电子政务调查显示，仅 5% 的城市门户网站符合万维网联盟（W3C）的可访问性标准⁴。

此外，国家与地方层面的环境政策对智慧城市议程的影响日益加深，这主要体现为两大并行趋势：一是缓解气候变化、降低城市活动的生态足迹；二是应对数字化转型带来的环境成本。目前已出现新的监管框架，旨在抑制数字化转型过程中的环境成本，包括电子废弃物产生、水与电力消耗增加，以及采矿和资源开采带来的压力。然而，数字议程与绿色议程的协同性仍显不足，在“净零排放科学、技术与创新政策”国际门户网站收录的 1 159 项举措中，仅 8% 与数字

1 法国国家信息与自由委员会（CNIL）. 全球数据保护概况 [EB/OL]. [2025-08-10]. <https://www.cnil.fr/en/data-protection-around-the-world>.
2 联合国经济和社会事务部 . 2024 年电子政务调查 [EB/OL]. [2025-08-10]. <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2024>.

3 城市人工智能图谱 [EB/OL]. [2025-08-15]. <https://gouai.ciddob.org/atlas/>.
4 万维网联盟 . 网络可访问性简介 [EB/OL]. [2025-08-04]. <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/>.

荷兰阿姆斯特丹： 应用智慧技术，推动循环型、能源正向型社区建设

《荷兰气候协定》(Dutch Climate Agreement) (2019年)与《欧盟绿色新政》(EU Green Deal) (2020年)均强调减少碳排放。“阿姆斯特丹智慧城市”(Amsterdam Smart City)作为覆盖全市的开放式创新平台与协作型城市战略网络，与国家及欧洲气候战略相契合，结合阿姆斯特丹市政府颁布的《2050年气候中和路线图》(Roadmap Amsterdam Climate Neutral 2050)，为城市低碳转型提供支持。目标是相较于1990年水平，到2030年将碳排放减少60%，到2050年实现100%减排。该路线图明确了实现二氧化碳减排目标所需的各项措施，包括屋顶太阳能发电规模最大化、发展电力基础设施、规划专用零能耗建筑等¹。在“阿姆斯特丹智慧城市”平台框架下，布克斯洛特哈姆(Buiksloterham)社区正致力

于打造循环型、能源正向型社区。各试点区域整合了分布式太阳能、本地能源社区、节能建筑、循环建筑材料应用，以及一体化微电网与储能系统，即“布克斯洛特哈姆综合能源系统”(Buiksloterham Integrated Energy System)。在此基础上，后续由欧盟资助的智慧城市项目“ATELIER计划”，将该区域的智慧微电网互联互通，构建起区域性能源生产、储存与交易网络。该系统在最大化本地可再生能源利用的同时，有助于维持电网稳定²，还能减少对长途输电的依赖，通过本地储能增强应对停电或用电高峰的韧性，并实现灵活的负荷管理(图9-1)。总体而言，该实践充分证明，智慧技术可在区域层面同时提升能源系统韧性与使用效率。



资料来源：Metabolic. 布克斯洛特哈姆循环社区 [EB/OL]. [2025-09-05]. <https://www.metabolic.nl/projects/circular-buiksloterham/>

图9-1 ATELIER计划框架下的一体化智慧微电网互联系统

1 阿姆斯特丹市政府. 政策文件：气候中和 [EB/OL]. [2025-09-05]. <https://www.amsterdam.nl/en/policy/sustainability/policy-climate-neutrality/>。

2 Metabolic. 布克斯洛特哈姆循环社区 [EB/OL]. [2025-09-05]. <https://www.metabolic.nl/projects/circular-buiksloterham/>。

化转型存在关联，仅 1% 专门针对智慧城市¹。这些举措主要集中在欧洲及东盟（ASEAN）国家，在这些地区，数字与绿色议程的关联性已成为核心政策对话的重点议题²。电子废弃物仍是关键问题：尽管欧洲已出台包括循环经济促进相关法律在内的多项法规，但新政策的出台速度有所放缓，且目前尚无全球协调机制来监管数字化的环境足迹。在地方层面，智慧城市项目的环境跟踪监测机制也明显不足，这不仅掩盖了此类项目对气候目标的影响，也削弱了智慧城市举措“以人为本”的愿景。

区域政策趋势

尽管城市化加速与技术进步推动全球范围内智慧城市举措的普及，但需注意的是，由于社会经济发展差距、治理能力差异及技术基础设施水平不同，城市数字基础设施与智慧城市举措的政策制定以及实施呈现了高度异质性。尽管在宽带、网络安全等领域已显现出政策的趋同迹象，但“一刀切”的政策模式并不可行。因此，为地方政策制定者与管理者提供总体指导，对协调监管规则、推动以人为本的智慧城市有效实施至关重要。值得关注的是，全球范围内存在明显的“南北差异”，各区域内部也存在细分差异，比如美洲的“南北差异”、亚洲的“东西差异”，其中“智慧交通”与“智慧生活”概念的关联性

最高³。相关证据表明，智慧城市发展并非统一模式，而是受区域社会经济与技术条件影响，这也凸显了制定贴合区域实际的政策的重要性。

实践中，位于全球北方（Global North）的城市多聚焦于通过数字解决方案保障城市居民权利、推动参与式治理、提升气候韧性与城市可持续性。相应地，这些城市的基础设施数字化水平普遍较高，具备全民宽带覆盖、5G 广泛部署、先进数字平台及公私主体共同支持的监管机制等特征。同时，这类城市还拥有更强的机构能力与更完善的监管监督体系，能够更有效地落实以人为本的智慧城市举措，其面临的常见挑战包括网络安全、法规完善及数据使用效率不足等问题⁴。与之相反，“全球南方”（Global South）的城市面临独特的社会经济与基础设施挑战，制约了此类举措的推进，同时，新兴治理模式导致其实施过程中问责机制较为薄弱。尤其在数字包容性方面，全球北方主要关注数字素养提升，而“全球南方”的核心关切则是基础互联网接入问题⁵。

快速无序扩张、适足住房与交通可及性不足、城市基本服务欠缺等挑战，往往使“全球南方”的城市将以人为本的智慧城市发展置于相对次要的优先事项。“一刀切”政策在此类地区容易引发多重风险，智慧城市解决方案常常忽视当地社会的经济现实，这再次凸显了智慧城市发展需贴合本地实际的重要性。因此，鉴于智慧城市

1 科学、技术与创新政策指南针（STIP Compass）. 净零排放科学、技术与创新政策 [EB/OL]. [2025-08-12]. <https://stip.oecd.org/stip/net-zeroportal>.
2 联合国人居署 .2024 年世界智慧城市展望报告 [EB/OL]. [2025-08-13]. https://unhabitat.org/sites/default/files/2024/12/un_smart_city_outlook.pdf.

3 TIJJANI K S, SARIKAYA LEVENT Y, LEVENT T. 全球背景下的智慧城市：区域差异的地理分析 [J]. 系统（Systems）, 2025, 13（4）: 296。
4 海牙自治学院（The Hague Academy for Local Governance）. 在全球南方建设智慧城市 [EB/OL]. [2025-08-20]. https://thehagueacademy.com/news/building-smart-cities-in-the-global-south/?utm_source=chatgpt.com.
5 SUBEDI S. 教育领域的数字鸿沟：疫情带来的政策启示 [D]. 伦敦政治经济学院，2020。

运营理念深深植根于全球北方的语境，而全球大多数城市位于“全球南方”，确保该理念在南半球的合理应用至关重要。

以下案例涵盖高收入经济体、新兴经济体与发展中经济体的智慧城市举措，结合不同治理框架与资源可获得性，展现其实施过程中的差异化：首先，汉堡市的“数字参与系统”（Digital Participation System，简称 DIPAS）嵌入在全面且高度数字化的基础设施中，代表了全球北方城市推进以人为本智慧城市的典型路径，即优先关注参与式治理、透明度与技术精

细化。其次，利雅得市的城市数字化转型聚焦于构建数字城市转型的法律与监管框架，体现了自上而下、政策驱动的智慧城市发展模式。与之相对，达累斯萨拉姆市针对清洁烹饪燃气推出的“智慧支付机制”，以及印度的“智慧城市使命”（Smart Cities Mission），则展现了“全球南方”语境下的智慧城市实践。前者将技术作为解决城市基础问题的手段，而非推动数字治理或公众参与的工具；后者则在实际约束条件下融合参与式原则，形成了在地方与国家层面扩大公民参与的混合模式。

德国汉堡： 数字参与系统

汉堡市于2015年首次发布《数字城市战略》（Digital City Strategy），并于2018年对该战略进行修订，明确了提升居民生活质量与城市经济吸引力的发展愿景。该战略涵盖数字交通、数字行政及居民参与机制等领域¹。在上述政策框架下，汉堡市住房与城市发展部（Hamburg Ministry of Housing and Urban Development）、地理信息局（Geographic Information Agency）以及汉堡港口城市大学的城市科学实验室（CityScienceLab）于2016年1月正式推出“数字参与系统”，其为一款开源数字互动系统。2017年，该系统被纳入汉堡市更广泛的“数字优先”（Digital First）数字化倡议体系。“数字参与系统”旨在整合线上与线下

工具，构建信息发布与公众反馈一体化平台，让市民更直接、便捷地参与城市规划过程。线上层面，DIPAS 每日更新在建及已完工项目信息，详细标注项目位置、主题及建设进度。市民可通过查看数字地图、航空影像、城市3D模型等地理空间数据，快速了解项目背景，并提交建议、认可等反馈意见。线下层面，在市民活动等场景中，DIPAS 采用触控桌界面，提供直观的现场互动功能，支持设计师与公众实时沟通（图9-2）。因此，DIPAS 通过提升参与的可达性、透明度与效率，为城市规划者、市政官员与当地社区搭建了沟通桥梁，同时对传统公共咨询流程形成补充。

1 汉堡·智慧城市 [EB/OL]. [2025-08-12]. <https://www.intelligentcitieschallenge.eu/cities/hamburg>.



资料来源：Walter Schießwohl. ABOUT DIPAS [EB/OL]. [2025-08-25]. <https://www.dipas.org/en/about>

图 9-2 互动式触控桌促进各方更高效协作

沙特阿拉伯利雅得： 数字化转型战略

自 2024 年起，利雅得市政府依据《沙特阿拉伯 2030 愿景》（Saudi Arabia’s Vision 2030），以及沙特数字政务管理局（Digital Government Authority）关于整合电子政务服务、提升服务专业化水平的战略议程，加快推进全市范围的数字化转型。该转型计划以统一身份认证、平台优化整合及“整体政府”（Whole-of-Government）理念为核心，旨在提升数字服务的成熟度与可及性。在国家层面，沙特阿拉伯已强化数字政府监管体系，并在开放政府数据可及性方面跻身全球领先行列，这一成就体现在多项国际排名中，例如在 2024 年联合国电子政务发展指数中位列第四¹。此次

转型的核心举措之一是推进平台与服务整合优化，具体体现为沙特数字政务管理局关闭并整合了 267 个政府数字平台，以提升服务效率与用户体验²。《个人数据保护法》（Personal Data Protection Law）是此次转型的基石³。该法律由沙特数据和人工智能管理局（Saudi Data and AI Authority）负责监管，明确了数据主体的权利、数据控制者的义务，以及跨境数据传输与数据泄露通知的要求，为涉及物联网（IoT）、视频

1 联合国经济和社会事务部. 2024 年电子政务调查 [EB/OL]. [2025-08-10]. <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Reports/UN-E-Government-Survey-2024>。

2 沙特公报（Saudi Gazette）. 沙特阿拉伯关闭 267 个数字平台，推动政府服务一体化 [EB/OL]. [2025-07-11]. <https://saudigazette.com.sa/article/653583/SAUDI-ARABIA/Saudi-Arabia-merges-267-digital-platforms-to-stream-line-government-services>。

3 沙特数据和人工智能管理局. 个人数据保护法 2023 [EB/OL]. [2025-07-11]. <https://sdaia.gov.sa/en/SDAIA/about/Documents/Personal%20Data%20English%20V2-23April2023-%20Reviewed-.pdf>。

分析及交通平台的市政服务奠定了法律基础。在运营层面，“全国统一访问系统”（Unified National Access system）已成为沙特阿拉伯数字身份体系的核心支撑。“纳法斯”（Nafath）作为单点登录平台，与公共及私营服务系统整合，为数百万公民与居民提供安全身份认证

服务。与此同时，沙特数据和人工智能管理局构建了国家数据基础设施，包括国家数据库（National Data Bank）与开放数据平台（Open Data Platform），该平台汇集了数百个机构的数千个数据集，为数据驱动型服务提供支持，并提升系统互操作性。

坦桑尼亚达累斯萨拉姆：

推广移动支付智能计量方案，助力普及清洁烹饪能源

尽管坦桑尼亚尚未出台明确的国家智慧城市发展战略，但该国多座城市已涌现出各类智慧城市实践与策略。在全国范围内，由于贫困问题，超过90%的家庭无力承担使用清洁液化石油气（LPG）所需的初始设备投资，因此无法采用清洁能源烹饪。2015年起，KopaGas公司在达累斯萨拉姆设计推出一套配备智能流量计的液化石油气供应系统，采用“按需付费”（pay-as-you-go）商业模式。用户可通过移动支付按需购买燃气，大

幅降低了清洁烹饪的使用门槛。该服务借助机器对机器（M2M）通信技术监测并控制燃气使用：用户通过移动支付购买可负担用量的燃气用于清洁烹饪，并可通过“M-Pesa”移动支付服务及短信服务连接云服务器，将支付信息、液化石油气使用量及智能流量计运行数据传输至KopaGas总部，以便公司更便捷地开展燃气配送、使用监测与设备维护工作（图9-3）。同时，“按需烹饪付费”（Pay-as-you-Cook）服务采用针对性别设计



资料来源：KopaGas. 坦桑尼亚 KopaGas 移动赋能“按需烹饪付费”（Pay-as-you-Cook™）服务 [EB/OL]. [2025-08-04]. <https://www.gsma.com/solutions-and-impact/connectivity-for-good/mobile-for-development/wp-content/uploads/2018/02/KopaGas-Mobile-enabled-Pay-as-you-Cook%E2%84%A2-service-in-Tanzania.pdf>.

图 9-3 KopaGas 智能流量计安装实图

的营销与配送策略，重点覆盖女性群体。由此可见，数字技术不仅为居民获取可负担的

清洁能源提供了途径，还增强了女性权能，提升了社会包容性。

泛印度：
智慧城市使命

印度于2015年6月启动“智慧城市使命”，旨在推动100座城市实现一体化、以人为本的可持续城市发展。该倡议的核心特征之一是强调公民参与和参与式规划，认识到需通过此类举措保障透明度，并推出契合当地居民需求的响应式解决方案。印度城市发展部搭建“我的政府”（MyGov）平台，作为官方公民参与工具，依托该平台开展广泛公共咨询，支持公民参与城市发展相关的讨论、民意调查、博客创作及专项任务。借助这一平台，各市政府可收集公众对智慧城市提案的反馈，确保城市规划不再局限于自上而下的单向推动，而是与社区共同创造。截至2023年，该平台注册用户已超3000万，其中1175万公民在“智慧城市使命”初步阶段参与了相关活动。为应对新冠疫情，“智慧城市使命”还于2020年6月发起“印度骑行变革挑战”（India Cycles4Change Challenge）。该挑战旨在推广自行车这一可持续交通方式，同时重新规划城市空间，完善步行与自行车交通基础设施。艾哈迈达巴德、哥印拜陀、兰契等城市参与其中，并实施了诸如临时自行车道建设、街道交通稳静化及安全交叉口优化等措施。截至2021年，已有超过95座城市注册参与该挑战，覆盖约400

公里主干道及3500多公里社区街道¹。“智慧城市使命”对公民参与的重视，标志着印度城市规划与治理模式的重大转变。传统自上而下的治理方式被自下而上的策略取代，公民可积极参与规划与项目实施过程。这一转变在战略规划制定中尤为明显。在规划评估标准中，近30%的权重聚焦于公民参与度及提案可行性。尽管“智慧城市使命”于2025年3月正式收官，但其留下的经验仍持续影响印度城市发展。对公民参与、可持续基础设施及社区层面干预措施的关注，为未来城市政策树立了典范。“骑行变革挑战”等举措不仅改善了交通出行条件，还培育了社区主人翁意识，推动公众更广泛地参与城市转型。

1 印度住房和城市事务部政府新闻信息局。“印度骑行变革挑战”获得广泛关注 [EB/OL]. [2025-08-10]. https://www.pib.gov.in/Pressreleaseshare.aspx?PRID=1723860&utm_source=chatgpt.com。

联合国人居署“以人为本的智慧城市”旗舰项目

联合国人居署“以人为本的智慧城市”旗舰项目，为国家、区域及地方政府的数字化转型提供技术与战略支持。本节将详细阐述该项目如何助力各城市应用数字技术与创新手段，在城市发展中推动可持续性、包容性与人权保障，同时重点介绍包括能力建设工具在内的项目核心组成部分，并引入《以人为本的智慧城市国际准则》草案。此外，本节还将说明该准则如何协助政策制定者、城市规划师及利益相关方，在智慧城市治理、数字基础设施建设及公民参与等领域采纳最佳实践。

联合国城市创新技术加速器

联合国城市创新技术加速器（United Nations Technology Accelerator for Cities, UNITAC）是由联合国人居署管理的联合国实体，合作方包括联合国信息与社区技术办公室（United Nations Office for Information and Community Technology）及专注于建筑环境领域的汉堡港口城市大学（HafenCity University）。联合国城市创新技术加速器旨在为国家及地方政府的数字化转型提供支持。它采用多层级治理策略，助力政府构建相关技术与能力，通过秉持包容性原则、遵循伦理规范的方式，进行数字技术的研发、采购以及有效应用，以此确保在数字化转型进程中无人被落下。该机构采用城市技术与加速发展模式，旨在提升城市居民生活质量，尤其关注边缘社区需求。该机构提供的服务包括：数字化转

型与就绪度评估、城市数字化转型战略咨询、城市数据可视化与分析、情景规划平台、智慧城市发展与数据，以及数字化转型战略、框架与政策。此外，还涵盖公民科学应用、众包与参与式数据收集、数字化公共参与工具包、数字化增强型服务供给、面向城市领导者的以人为本智慧城市培训，以及数字平台、工具与方法相关技术咨询服务等。关键的是，联合国城市创新技术加速器的工作以详尽研究为基础，充分理解城市面临的挑战，并对当地社区需求进行评估。

以人为本的智慧城市操作手册

联合国人居署推出一系列“以人为本的智慧城市操作手册”，作为地方、区域及国家政府和政策制定者、公民社会与非政府组织的实用能力建设工具。这些手册聚焦以下核心领域并提供指导：将“人”置于智慧城市建设核心、评估并弥合数字鸿沟、构建智慧城市中的共创与协作机制、建设并保障数字公共基础设施、培育以人为本智慧城市建设能力。通过这些操作手册，政府可与多元利益相关方合作，设计并部署智慧城市基础设施与服务；提升工作人员在数字化转型、政策制定、技术采购等领域的能力；同时评估技术需求，确保公平性、环境正义与社会包容性。

全球市长数字合作联盟

全球市长数字合作联盟（Global Alliance of Mayors for Digital Cooperation，简称 GAM-4-DC）由联合国秘书长技术特使与联合国人居署于 2023 年联合发起，旨在联结全球各城市市长，通过有效运用数字技术加速实现联合国可持续发展目标

(SDGs)、提升城市治理水平。依托该平台,市长们可分享最佳实践经验、推动集体行动开展,并推广支持地方层面公平数字接入与创新的政策。与此同时,联盟通过在全球对话中放大城市声音、提供创新工具与解决方案,推动数字创新服务于可持续城市发展,进而培育一个数字互联、面向未来,且以城市居民为核心的全球社区。

以人为本的智慧城市国际准则

2023年6月,在肯尼亚内罗毕召开的联合国人居大会第二届会议上,193个国家通过相关决议,正式提出制定《以人为本的智慧城市国际准则》(以下简称《准则》)。《准则》的出台,旨在为国家与地方层面的智慧城市法规、规划及战略制定提供依据,确保城市数字基础设施与数据应用能够助力推动城市实现包容性、繁荣且可持续的发展,同时尊重人权。

其核心目标是帮助国家、区域及地方政府联合各类利益相关方,以切实改善城市及人类住区居民生活质量为导向运用数字技术,同时预判并缓解快速数字化转型伴随的风险。《准则》以全球可持续城市发展承诺为基础,与《新城市议程》《2030年可持续发展议程》及其他勾勒更可持续、更具包容性未来集体愿景的国际框架高度契合。其核心要义是将“以人为本”理念融入智慧城市建设,体现《联合国宪章》、国际法及《世界人权宣言》的基本原则。《准则》不仅旨在鼓励通过创新与数字工具提升城市系统效率,更致力于确保这些技术切实助力实现人权、推进可持续发展目标与《新城市议程》。同时,《准则》还可作为成员国制定和实施智慧城市法规、规划及战略的参考依据,强调应公平提供数据、数字

基础设施及数字服务带来的机遇,并重申终身教育与培训对确保全民受益的重要性。在此过程中,《准则》明确指出透明度与问责制是构建数字转型治理信任的必要条件。

《准则》的核心共识之一是,地方与区域政府在弥合数字鸿沟、推动全球原则[包括《全球数字契约》(Global Digital Compact)所列原则]本土化落地方面发挥关键作用。通过聚焦地方层面的责任与机遇,《准则》对现有全球数字发展原则形成补充,特别强调城市与区域如何推进以人为本的智慧城市路径。尽管《准则》中的建议不具强制性,但鼓励成员国依据本国宪法与治理框架及国际法,通过立法或其他措施采取具体行动。由此,《准则》一方面推动全球形成对“以人为本智慧城市路径”内涵的共同理解,另一方面提供一套通用原则与赋能条件框架,为保障适足住房、推进可持续城市发展及构建包容性数字未来提供支持。此外,《准则》还致力于加速《全球数字契约》在地方层面的落实,联结全球愿景与贴合本地实际的务实行动,促进跨境合作与知识共享。

《准则》由八个相互支撑的支柱构成,包括四个“主题支柱”(阐明核心原则)与四个“赋能支柱”(明确将主题支柱原则主流化的关键条件)。这些原则的应用需所有利益相关方采取整体性、协作性的行动。

其中,主题领域包括:①共享繁荣;②可持续性、韧性与危机应对;③社区参与和协作;④数字人权、公平与包容。上述主题领域需融入以下四个赋能支柱中:①治理与监管;②数字公共基础设施、数据与智慧城市服务;③数字素养与技能培养;④预算与融资(图9-4)。

《准则》认可各级政府在推进以人为本智慧



资料来源：联合国人居署，《以人为本的智慧城市国际准则》草案标题：“智慧城市为人：赋能生活、守护地球、增进繁荣”

图 9-4 主题支柱与赋能支柱概览

城市发展路径中始终发挥核心作用，但也明确其职责各有不同。国家、地方及区域政府均需根据自身特定职权与能力采取行动，同时确保自身努力融入更广泛的协作生态系统。据此，《准则》强调：以人为本的发展路径无法孤立实现，需依托多层级、多利益相关方参与，即通过公共部门、私营部门、学术界与公民社会协同合作，共同打造融入公平、包容与可持续理念的城市解决方案。

鉴于《准则》各支柱存在内在关联，其排序不代表优先级，也无固定实施顺序。诸多支柱内容相互交叉，多数需跨学科、跨机构边界的跨部门协作。需明确的是，某一领域的行动可能对其其他领域产生影响，因此需采取整体性策略而非孤立干预；尽管《准则》原则具有全球适用性，但并非“一刀切”的解决方案。《准则》鼓励成员国结合自身治理结构、地方能力、发展优先事项及社区特定需求，对原则进行解读与调整。这种调整对确保《准则》有效性与合法性至关重要：

既能保障措施适度且符合国际义务，又能灵活采取贴合本地实际的方式应对挑战。在实践中，这意味着各国行动者可依据自身机构设置与地方实际，以《准则》的主题领域、原则及建议行动为参考，制定本国以人为本智慧城市发展的愿景与优先事项。虽然政府发挥主导作用，但维护这些原则的责任实则是延伸至智慧城市生态系统的所有行动者。因此，《准则》鼓励通过立法、监管、倡议、投资等多种措施推动其推广与实施，但其成功在很大程度上取决于利益相关方是否愿意协同合作，将这些原则融入城市日常治理与运营。

总结与建议

数字治理的包容性路径，有助于为公共监督及智慧城市技术、服务与基础设施管理创造有

利条件。数字治理处于信息通信技术应用、法律法规、政策措施与城市居民需求及利益的交汇点。然而在实践中，政策实施往往缺乏正式文件记录，或分散于多个文件与规程中，导致清晰度与问责性不足。世界经济论坛（World Economic Forum）对 36 个先行城市的调研数据，凸显了这种治理碎片化问题。该论坛确立了五项政策基准：公共采购中的信息通信技术可及性（公平性、包容性与社会影响）、隐私影响评估（隐私与透明度）、网络安全问责制（安全性与韧性）、数字基础设施“一次挖掘”（Dig once）战略（运营与财务稳定性），以及开放数据（开放性与互操作性）。调研结果显示，仅 2 个城市拥有覆盖全部五项领域的正式书面指南，且仅 1 个城市已全面落实这些指南。上述发现揭示了显著的治理缺口，既表明将原则转化为连贯可行框架面临的挑战，也凸显了机构能力、领导力及协调机制的重要影响¹。

城市层面的监督机制可采取采购标准、市政法规、条例及公共通行权管理等形式，对技术部署及其给城市居民带来的影响施加引导。在此背景下，战略框架或数字规划是治理工作的参考工具，具体体现为采用开放标准、制定采购标准、构建数据共享所有权模式及打造互操作性解决方案。此类治理的有效性与机构领导力密切相关，而城市行政体系内设置的首席技术官（Chief Technology Officer）或首席数字官（Chief Digital Officer）等岗位，其资源配置与职能定位，会影响智慧城市战略与城市治理流程的协同程度。

在智慧城市技术的设计、实施与资助过程中，透明度、公众参与及监督机制共同构成了数字人权的补充保障机制。开放标准与采购实践可同时促进地方创新与公共信任，而具备透明度、尊重隐私且响应公民意见的参与标准，也可为监督机制提供支持。尽管数字技术扩大了服务获取渠道与公民参与途径，但它与现有社会保护机制的互动，在某些情况下可能加剧歧视。边缘化群体往往受到更大影响，这既反映并强化了既有的社会经济不平等，也凸显了数字人权框架在保障隐私、安全与言论自由方面的重要性。

在城市场景中，数字技术的效益还取决于是否存在以数字公共产品为基础的数字公共基础设施。这些数字公共产品包括开源软件、数据、模型、标准及内容，既兼顾隐私考量，又与可持续发展目标保持一致。数字公共产品中的互操作性与开源路径，可减少对特定供应商的依赖，支持方协作，并通过开放数据推动公民主导的创新活动，从而有可能克服在获取渠道、经济可负担性、网络连接及包容性方面的障碍。

数字包容性仍是保障居民参与智慧城市举措的核心。在可负担互联网、数字设备及数字素养获取方面的差距，持续反映着更广泛的社会不平等。若缺乏针对性措施，智慧城市发展可能在不经意间加剧排斥现象。地方政府可通过以下方式对上述结果产生影响：在规划中纳入数字包容性考量、收集关于获取渠道缺口的数据、与公民社会及私营部门主体建立合作关系。城市数字战略的基础性要素，需涵盖网络连接、数字技能与设备获取的数字公平框架，是对宽带、无障碍平台及数字素养进行投资，不仅能扩大公民参与度，还能使地方举措与《2030 年可持续发展议程》《新城市议程》及《联合国秘书长数字合作

1 世界经济论坛：智慧城市治理：面向伦理与负责任智慧城市发展的政策基准》[EB/OL]. [2025-08-20]. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Governing_Smart_Cities_2021.pdf。

路线图》(UN Secretary-General's Roadmap for Digital Cooperation)等国际承诺保持一致,进而将智慧城市发展纳入以人为本的路径之中。

公共服务数字化改变了居民与城市系统的互动方式,通过自动化手段解决运营积压问题、优化公共资源配置。这一转型中的核心功能包括数字支付、数字身份系统及数字数据交换,为后续服务开发奠定基础。区块链等新兴工具既展现出潜在效益,也伴随着风险,包括隐私、伦理与安全方面的担忧,而这些风险的影响程度取决于机构能力与领导力。透明度、公平性、以用户为中心的设计,以及开放标准与互操作性平台,是确保数字举措符合以人为本及可持续城市发展原则的核心要素。

数据治理是影响智慧城市举措公平有效运行的又一重要维度。在数据收集、存储与传播过程中,以透明度、问责制与隐私保护为导向的策略,决定着城市信息的使用方式与可及性。缺乏明确标准,可能会导致政府丧失对关键信息的控制权,进而因数据偏差加剧不平等,最终影响公共信任。国家与地方层面的框架,以及管理数据基础设施的机构能力,是数字系统治理的基础。数据治理机制,包括开放数据政策、隐私保护措施及数字权利相关规定,为将公共数据作为共享资产提供了实现路径。开放数据平台与多利益相关方建立合作伙伴关系,可在防范滥用与歧视性结果的前提下,促进协调、降低成本并鼓励创新。

公众对数字治理的信任,取决于透明度及机构维护安全可靠系统的能力。技术发展速度往往快于监管框架更新速度,引发伦理与安全方面的担忧。网络安全已成为智慧城市举措韧性的关键维度,安全漏洞可能通过欺诈、盗窃与勒索等方

式,对公民与机构造成影响。涵盖信息系统、数据平台、网络安全架构、资金保障及人权考量的综合管理生态系统,为韧性建设提供了结构性基础。应对这些挑战的策略需整合法律、组织、教育及跨部门要素,因为仅靠技术措施可能不足以维持信任与伦理治理。

地方政府的能力也影响着城市数字转型的进程。尽管基础设施与开放数字生态系统至关重要,但设计、监管及维持相关举措的能力,仍依赖于机构的知识与技能储备。能力建设有助于提升采购管理、数据保护、网络安全及公平服务供给水平,而在资源缺口显著的地区,这种需求尤为突出。例如,对撒哈拉以南非洲地区的预测显示,到2030年,数字经济虽有望创造多达2.3亿个就业岗位,创造1200亿美元收入,但要实现这一潜力,需投入大量资金,并提供约6.5亿人次的培训机会¹。专门的数字办公室或高级数字官员等机构架构与领导岗位,对将能力建设融入治理体系具有重要影响。而与包容性、开放标准及互操作性相关的整体战略相协同,则决定了城市能否引导数字变革,使其符合居民优先需求及可持续城市发展目标。

将技术定位为手段而非目的,凸显了评估框架在了解其对城市生活质量及公众认知影响方面的作用。具备包容性的关键绩效指标(KPIs)与代表性数据收集,为评估发展进度及数字鸿沟提供依据。数字转型财务层面的透明度有助于开展评估,尤其是在试点项目可能掩盖长期成本或导致对特定供应商产生依赖的情况下。试点举措可借助社区意见开展迭代式开发,以确保灵活性、可推广性与韧性。涵盖互操作性与适应性

1 联合国. 秘书长报告: 数字合作路线图 [R], 2020: 12。

的政策路径，能强化地方对技术未来的掌控力，将公平、透明度与可持续性融入城市数字生态系统。

实体系统与数字系统的互动，凸显了建立保障机制用以维护线上线下人权的重要性。数字工具虽有望改善公共生活、扩大服务获取渠道、增强社区权能，但也存在引发不平等、侵犯隐私或

实施监控等风险。《联合国秘书长数字合作路线图》等联合国指导文件强调，需在数字环境中保护人权，解决数据隐私、网络骚扰及算法偏见等问题。在城市场景中，这些问题更为突出，这也表明治理路径需将技术创新与公平、包容、以人为本的成果相结合。

图书在版编目 (CIP) 数据

上海手册: 21 世纪城市可持续发展指南: 2025 年度
报告 = SHANGHAI MANUAL: A Guide for Sustainable
Urban Development in the 21st Century · 2025 Annual
Report / 联合国人居署, 国际展览局, 上海市人民政府
主编; 中华人民共和国住房和城乡建设部支持. -- 北京:
中国建筑工业出版社, 2025. 10. -- ISBN 978-7-112
-31697-7

I. F299.275.1

中国国家版本馆 CIP 数据核字第 20256WN494 号

责任编辑: 毕凤鸣 刘 媛 李闻智

责任校对: 赵 菲

上海手册——21 世纪城市可持续发展指南·2025 年度报告

SHANGHAI MANUAL: A Guide for Sustainable Urban Development in the 21st Century · 2025 Annual Report

联合国人居署 国际展览局 上海市人民政府 主编

中华人民共和国住房和城乡建设部 支持

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀三里河路 9 号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京雅盈中佳图文设计公司制版

北京雅昌艺术印刷有限公司印刷

*

开本: 880 毫米 × 1230 毫米 1/16 印张: 15¹/₄ 字数: 341 千字

2025 年 12 月第一版 2025 年 12 月第一次印刷

定价: 198.00 元

ISBN 978-7-112-31697-7

(45613)

版权所有 翻印必究

如有内容及印装质量问题, 请与本社读者服务中心联系

电话: (010) 58337283 QQ: 2885381756

(地址: 北京海淀三里河路 9 号中国建筑工业出版社 604 室 邮政编码: 100037)