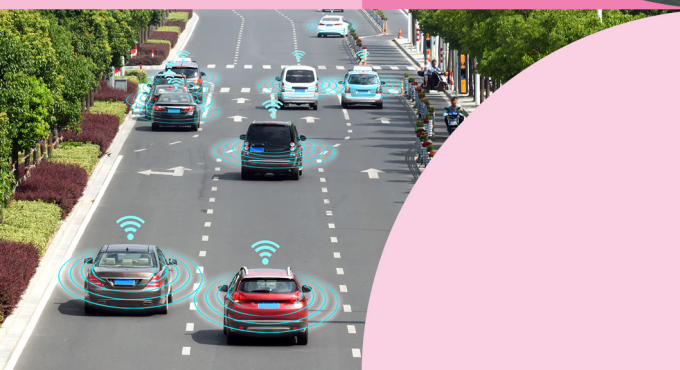


ITU-D第1/2号课题输出成果报告

可持续智慧城市及社区

2022-2025年研究期



ITU-D第1/2号课题输出成果报告

可持续智慧城市及社区

2022-2025年研究期



可持续智慧城市及社区：ITU-D第1/2号课题2022-2025年研究期输出成果报告

ISBN 978-92-61-41065-0（电子版）

ISBN 978-92-61-41075-9（EPUB版）

© 国际电信联盟 2025

International Telecommunication Union, Place des Nations, CH-1211 Geneva, Switzerland

保留部分权利。本作品采用知识共享署名 – 非商业性使用 – 相同方式共享3.0 IGO许可证（CC BY-NC-SA 3.0 IGO）向公众授权。

根据本许可条款，您可以出于非商业目的复制、重新分发和改编本作品，但前提是按如下所示对作品进行适当的引用。使用本作品时，不得暗示国际电联认可任何特定组织、产品或服务。未经授权，不得使用国际电联的名称或标识。如果您改编本作品，则必须根据相同或等效的知识共享许可协议授权您的作品。如果您翻译本作品，则应在建议的引用之外添加以下免责声明：“本译文并非由国际电信联盟（国际电联）创作。国际电联对本译文的内容或准确性不承担任何责任。原英文版应为具有约束力的正式版本”。更多信息，请访问：

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/>

建议引用内容。可持续智慧城市及社区：ITU-D第1/2号课题2022-2025年研究期输出成果报告。日内瓦：国际电信联盟，2025年。许可：CC BY-NC-SA 3.0 IGO。

第三方资料。如果您希望重复使用本作品中归属于第三方的材料，例如表格、图表或图像，您有责任确定是否需要获得许可，并获得版权所有者的许可。因侵犯作品中任何第三方拥有的内容而导致的索赔风险完全由用户承担。

一般免责声明。本出版物中采用的名称和材料的呈现方式并不代表国际电信联盟（ITU）或国际电联秘书处对任何国家、领土、城市或地区或其当局的法律地位、或其边界划定的任何意见。

提及特定公司或某些制造商的产品并不意味着国际电联赞同或推荐这些公司或这些产品，而非其它未提及的同类公司或产品。除错误和遗漏外；专有产品的名称以首字母大写区分。

国际电联已采取一切合理的谨慎措施来核实本出版物中包含的信息。但是，所发布材料的分发没有任何明示或暗示的保证。资料的解释和使用责任由读者自负。

本出版物中表达的意见、调查结果和结论不一定反映国际电联或其成员的观点。

封面图片来源：Adobe Stock

鸣谢

国际电信联盟电信发展部门（ITU-D）研究组提供了一个中立性平台，来自世界各地的政府、业界、电信组织和学术界的专家可在此汇聚一堂，开发解决发展问题的实用工具和资源。为此，ITU-D的两个研究组负责在成员所提出输入意见的基础上编写报告、导则和建议。研究课题每四年由世界电信发展大会（WTDC）确定。国际电联成员于2022年6月在基加利举行的WTDC-22上商定，在2022-2025年期间，第2研究组将在“数字化转型”的总体范围内处理七项课题。

本报告是针对第1/2号课题“**可持续智慧城市及社区**”编写的，由ITU-D第2研究组的管理班子进行全面指导和协调。该研究组由主席Fadel Digham先生（阿拉伯埃及共和国）领导，并得到以下副主席的支持：Abdelaziz Alzarooni先生（阿拉伯联合酋长国）、Zainab Ardo女士（尼日利亚联邦共和国）、Javokhir Aripov先生（乌兹别克斯坦共和国）、Carmen-Mădălina Clapon女士（罗马尼亚）、Mushfig Guluyev先生（阿塞拜疆共和国）、Hideo Imanaka先生（日本）、Mina Seonmin Jun女士（大韩民国）、Mohamed Lamine Minthe先生（几内亚共和国）、Víctor Antonio Martínez Sánchez先生（巴拉圭共和国）、Alina Modan女士（罗马尼亚）¹、Diyor Rajabov先生（乌兹别克斯坦共和国）¹、巫彤宁先生（中华人民共和国）和Dominique Würges先生（法国）。

本报告由第1/2号课题共同报告人Javokhir Aripov先生（乌兹别克斯坦共和国）、Yétondji Houeyetongnon先生（贝宁共和国）、Diyor Rajabov先生（乌兹别克斯坦共和国）¹和Fifatin Carrelle Lucrèce Toho女士（贝宁共和国）¹牵头，与以下副报告人协作撰写：陈才先生（中华人民共和国）¹、崔莹女士（中华人民共和国）、Seydou Diarra先生（马里共和国）、Paulette Hernandez女士（美利坚合众国）、Mory Kourouma先生（几内亚共和国）、Yoshihiro Nakayama先生（KDDI公司）、Mariéme Thiam Ndour女士（塞内加尔共和国）、Álvaro Neira先生（Axon Partners Group）、Hemendra Sharma先生（印度共和国）和张桢先生（中华人民共和国）。

特别感谢各章节作者的奉献精神、给予的支持和专业见解。

本报告的编写得到了ITU-D第1/2号课题联系人、编辑、出版物制作团队和ITU-D第2研究组秘书处的支持。

¹ 在本研究期离职。

目录

鸣谢	iii
内容提要	vii
缩写词和首字母缩略语	viii
第1章 – 引言	1
1.1 目标	1
1.2 输出成果	1
1.3 方法	2
1.4 扩大范围：智慧乡村和其他社区	2
1.5 农村与城市的考量	3
第2章 – 连通性	4
2.1 连通性和基础设施	4
2.2 降低风险	6
2.3 基础设施共享	7
2.4 基础设施规划	7
第3章 – 政策与商业模式	8
3.1 政策	8
3.2 法律框架	9
3.3 包容性设计	10
3.4 环境影响和可持续性	10
3.5 商业模式	11
第4章 – 智慧城市规划	13
4.1 项目设计与特点	13
4.1.1 网络与ICT的分层架构	13
4.1.2 应用设计要素	14
4.2 开放源代码软件	15

4.2.1	教育和宣传	15
4.2.2	技术和基础设施的获取	15
4.2.3	制度与政策支持	15
4.2.4	创业环境与创新	15
4.2.5	本地社群和开发者网络	16
4.2.6	经济和社会效益	16
第5章 – 智慧服务和智能设备		17
5.1	实现智慧服务部署的整体方法	17
5.2	智慧服务应用领域	18
5.2.1	交通运输	18
5.2.2	教育和能力建设	19
5.2.3	政府服务	19
5.2.4	能源	20
5.2.5	医疗	20
5.2.6	农业	21
5.2.7	其他智慧服务和应用	21
第6章 – 智慧化基准和评估机制		23
6.1	如何定义智慧化	23
6.2	智慧城市评估实践	23
6.3	方法示例	23
6.3.1	包含主观与客观指标的智慧城市评估体系框架（中国）	23
6.3.2	城市智商评级（俄罗斯联邦）	24
6.4	其他一些建议	25
第7章 – 能力建设		26
7.1	城市规划者和管理者的能力建设	26
结论		29
Annex – List of contributions and liaison statements received on Question 1/2		30

图目录

图1：智慧城市架构示例.....14

图2：智慧城市评估体系示意图.....24

内容提要

鉴于信息通信技术（ICT）在当今社会运作中发挥的重要作用，2022年世界电信发展大会（WTDC-22）批准继续推进第1/2号课题“创建智慧城市及社会：利用信息通信技术促进社会经济的可持续发展”的工作。

根据WTDC-22的决议和指导原则，本输出成果报告围绕国际电联电信发展部门（ITU-D），包括2022-2025年研究期第1/2号课题，介绍了成员国及合作伙伴在连通性、智慧城市规划、用户设备和终端、商业规则和商业模式以及ICT能力建设等方面的经验和贡献，通过智慧城市指标和机制推动可持续经济和智慧社会的发展。

第1章阐述了智慧城市的发展目标、预期成果、经验分享与教训总结以及一些统计数据，并探讨了人工智能（AI）和物联网（IoT）技术，确定了“智慧化”概念的共同核心要素。

第2章阐述了互联互通和宽带基础设施的优势、基础设施共享、连接农村地区所面临的挑战及解决方案以及网络安全等方面的内容。这一章还指出了设计可靠稳健的核心电信基础设施的基本考虑因素。

第3章通过强调有利于可持续智慧城市及社区（SSC）发展的法律框架示例以及建议的良好做法，介绍了与智慧城市相关的政策和商业模式。

第4章阐明了规划智慧城市时需考虑的步骤与要素，如架构、软件等。

第5章介绍了智慧服务，即通过利用人工智能（AI）、物联网（IoT）和大数据等前沿技术来提供更高效、定制化和自动化的解决方案的系统和应用。智慧服务依托智能设备和终端的强大功能，这些设备和终端在智慧城市及社会的发展中发挥着关键作用。这一章还重点介绍了智慧服务覆盖的不同领域，包括但不限于教育、交通、医疗等。第5章还阐述了在基础设施建设、设备标准化、数据隐私保护以及公民参与方面需要采取的整体方法。

第6章和第7章介绍了智能化评估机制以及能力建设的重要性。开展能力建设促进可持续智慧城市及社区（SSC）的发展是一项整体工作，注重推进各类举措，并获取ICT技术的核心知识。

本输出成果报告是多年不懈努力和成员多方贡献的成果。本报告是对往年已发布的年度进展报告的后续跟进。

缩写词和首字母缩略语

缩写词	术语
2G	第二代移动系统
3G	第三代移动系统
4G	第四代移动系统
5G	第五代移动系统 ²
AI	人工智能
CIRT	计算机事件响应团队
CO2	二氧化碳
COVID-19	2019冠状病毒病
CSO	民间团体组织
DBT	直接利益转移
DSIT	科学、创新和技术部
DTC	数字化转型中心
EG-ATRC	埃及非洲电信监管培训中心
FAO	联合国粮食及农业组织
FG-AI4A	人工智能和物联网促进数字农业焦点组
GCWC	大开罗水务公司
GDP	国内生产总值
GIS	地理信息系统
HNT	家庭网络传输
HVAC	暖通空调设备
ICFM	智能网联计价器
ICT	信息通信技术
ILO	国际劳工组织
IoT	物联网

² 尽管本文件谨慎适当使用并参引了各代IMT的官方定义（见ITU-R第56号决议“国际移动通信的命名”），但本文件的某些部分包含了国际电联成员提供的涉及常用市场名称“xG”的某些资料。这些资料不一定与某一代特定的IMT相对应，因为成员采用的基础标准尚不清楚，但总体而言，IMT-2000、IMT-Advanced、IMT-2020和IMT-2030分别被称为3G/4G/5G/6G。

(续)

缩写词	术语
ISM	信息安全手册
IVS	智能视频解决方案
JCA-IoT and SC&C	物联网与智慧城市及社区联合协调活动
KPI	关键绩效指标
LDC	最不发达国家
LPWA	低功率广域
LTE	长期演进
NCSC	国家网络安全中心
NPSA	国家保护安全局
NTRA	国家电信管理局
NUCA	新城市社区管理局
OCERT	阿曼计算机应急响应团队
OSEE	开源生态系统赋能
PAS	公开提供的规范
PM-WANI	总理Wi-Fi接入网络接口
PUE	电能使用效率
R&D	研究与开发
SDG	可持续发展目标
SOA	面向服务的架构
STEM	科学、技术、工程和数学
TMG	电信管理集团
U4SSC	共建可持续智慧城市
UAV	无人机
UPI	统一支付接口
UXP	统一交换平台
WTDC	世界电信发展大会
WWF	世界自然基金会（前身为世界野生动植物基金会）

第1章 – 引言

随着以智能制造为支撑的“第四次工业革命”的兴起，新技术和新兴技术得到广泛应用，许多国家正不断加大对组织和企业数字化相关项目以及技术创新的投入。在当今的互联世界，数字化发展是促进可持续增长和数字包容的基石。虽然城市中心往往会成为技术进步的焦点，但将数字覆盖扩展到偏远农村地区的重要性怎么强调都不为过。农村地区的数字基础设施是经济增长的催化剂，为社区提供可持续改善生计的工具和资源。例如，通过数字平台，农民可以获得实时的市场信息，从而优化耕作方式以提高产量。此外，数字连接为远程教育和医疗应用创造了机会，确保农村社区能够获得优质的学习资源和医疗服务，从而缩小城乡生活水平差距³。

根据国际电联2022年世界电信发展大会（WTDC-22）的决议和指导方针，本输出成果报告由国际电联电信发展部门（ITU-D）编写，围绕2022-2025年研究期第1/2号课题，介绍了成员国及合作伙伴在连通性、智慧城市规划、用户设备和终端、管理规则和商业模式以及信息通信技术（ICT）能力建设等方面的经验和贡献，通过智慧城市指标和机制推动可持续经济和智慧社会的发展。

2022年，全球57%的人口居住在城市地区，预计到2050年这一比例将达到68%。虽然城市化进程加快促进了经济发展，但同时也带来了与城市环境相关的各种挑战。随着城市规模日益扩大、复杂性增加，环境污染、交通拥堵、资源紧缺等挑战对城市的可持续发展和居民的生活质量产生了不利影响。传统的城市管理策略已难以充分满足现代城市的发展需求。随着当前智慧城市的快速发展和城市治理的推进，亟需广泛应用现代科技手段，并将其转化为切实可行的治理技术，从而推动城市管理的全方位变革。

1.1 目标

关于智慧城市及社区的第1/2号课题的主要目标包括：

- a) 探讨改善连通性（包括支持智能电网、智慧城市以及支持公共管理、交通、商业、教育培训、医疗、环境、农业和科学领域信息通信技术（ICT）应用的连通性）以支持智慧社会的方法。
- b) 研究促进和实现（包括移动设备在内的）智能设备部署和使用的良好做法，并探讨应用此类设备的重要性。
- c) 分享建设智慧城市的经验和良好做法。

1.2 输出成果

主要输出成果包括：

³ 国际电联BDT提交的ITU-D第2研究组SG2RGQ/208号文件。

- a) 促进ICT应用发展的政策方法导则，推动社会经济进步与增长。
- b) 有关物联网（IoT）和ICT应用在建设可持续城市及社区中的应用案例研究，确定相关趋势和成员国所采用的良好做法以及面临的挑战，为可持续发展提供支持，并加强发展中国家的智慧社会建设。
- c) 组织能力建设讲习班、培训课程和研讨会，促进ICT应用和IoT的普及。
- d) 年度进展报告和一份内容详尽的最后报告。年度进展报告应包含案例研究，最后报告涵盖衡量结果分析、相关信息和良好做法以及在利用电信及其他手段促进ICT应用及设备互联以发展智慧城市及社会方面所获得的任何实际经验。

1.3 方法

为了分享建设智慧城市及社会的经验教训，国际电联成员国和部门成员的代表就该议题提交了文稿并做了介绍。此外，还举办了一系列讲习班，让专家们和成员国分享经验。最后，国际电联电信发展局（BDT）在智慧城市及社区方面开展的活动的研究也得到了适当体现。

1.4 扩大范围：智慧乡村和其他社区

随着城市化进程以前所未有的速度推进，全球半数以上的人口（约44亿人）现已居住在城市地区。城市地区创造了全球80%以上的国内生产总值（GDP），其经济重要性不言而喻，为经济的可持续发展做出了巨大贡献。预计城市人口将继续增长，到2050年，全球将有约七成的人口生活在城市中，是当前城市人口规模的两倍以上⁴。

城市的快速扩张既带来了挑战也蕴含机遇。城市在提供增长与创新前景的同时，也面临着重大障碍，例如确保经济适用房供应、安全保障、实现高效的交通运输、提供基本服务以及实现资源的可持续利用等。应对这些挑战需要政策制定者、城市规划者、社区领袖和城市居民共同协作。

城市化对环境也造成严重的影响，城市消耗了全球78%的能源，产生了约60%的二氧化碳（CO₂）排放量以及50%的垃圾。随着城市的持续扩张，优先考虑环境因素变得至关重要。

社会、环境和经济方面的挑战共同推动了智慧城市创新的兴起，其目的是提高生活品质、促进可持续发展并拉动经济增长。智慧城市投资预计将从2020年的4 100亿美元翻倍至2050年的8 200亿美元，到2032年，全球智慧城市技术市场有望突破3 000亿美元⁵。这表明科技领域蕴藏巨大机遇，同时需要对智慧城市解决方案进行大量投资。

多种技术通过支持基础设施投资、数字化转型和可持续发展不断塑造可持续智慧城市，这一进程往往得到公共基金的支持。诸如交通运输中的IoT、能源管理中的AI、城市

⁴ <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview>。

⁵ BOMA提交的ITU-D第2研究组Q1/2-2024-06号文件（讲习班演示文稿）。

规划中的数字孪生技术、垃圾管理中的智能传感器以及水资源管理中的大数据等技术彰显了智能技术与可持续发展的融合趋势。⁶

建筑在打造可持续智慧城市的过程中发挥着重要作用，并对城市的可持续发展产生重大影响。由于能耗和密度原因，建筑物贡献了全球30-40%的温室气体排放⁷。认识到建筑物的关键作用对于构建具有复原力、宜居且可持续的城市至关重要，尤其是考虑到人们如今约90%的时间都在室内度过⁸。将智能技术融入建筑体系，可以为城市的可持续发展带来变革性影响。

在建筑领域，各种技术正在从能源效率、运营维护、居住舒适度和资源管理等多方面引发变革。AI可在优化能源效率方面发挥关键作用，通过分析IoT传感器数据，动态调节暖通空调（HVAC）系统与照明设备，从而降低能耗。IoT传感器实时监测设备运行状态，实现预测性维护，并通过监测室内空气质量、温度和照明情况来提高居住舒适度。数字孪生技术通过创建建筑物的虚拟副本，实时监测和模拟资源的使用情况，这有助于进行更好的资源管理，例如优化用水和减少废物的策略。

1.5 农村与城市的考量

农村和偏远地区（如村庄）可能在提供必要的基础设施以满足其需求方面面临特定挑战。这些挑战包括资源有限、对技术的普遍抵制、缺乏能力和数字技能、对能够满足其需求的智慧城市解决方案缺乏认知、人口老龄化以及难以吸引投资。罗马尼亚在智慧乡村建设方面的经验表明，各级政府（市级、地区和国家政府）应协调智慧城市战略，结合社区融入和参与机制，缩小数字鸿沟，并改善弱势群体的生活条件⁹。

罗马尼亚Ciugurd市为实现发展目标而制定的（在地方、州和国家层面之间）自下而上的协作方法¹⁰值得特别强调。这意味着智慧城市并非孤立存在；它们依赖于智慧区域，这些区域认识到城乡地区的互补优势，确保两者的融合发展，并促进在城乡之间建立有效的伙伴关系，从而通过城乡连续体实现积极的社会经济成果。智慧城市原则还必须考虑一些方法，通过有策略地使用ICT，让非主流群体和贫困人口的声音得到倾听，使非正式部门的健康发展（包括非正式活动的活力）以及妇女、青年和老年人的需求得到认可。建设具有复原力和可持续的城市，需要通过社会结构的联结，而非仅仅依靠发展经济竞争力和先进的基础设施¹¹。

中国倡导基于数字孪生的智慧乡村建设，保护因城市化和村民认知不足而受到威胁的古村落文化价值。为此，建议绘制代表性村庄的地图，丰富线上线下互动旅游体验，并建立保护工作的自筹资金机制¹²。

⁶ 同上。

⁷ 同上。

⁸ 同上。

⁹ 罗马尼亚提交的ITU-D第2研究组SG2RGQ/31号文件。

¹⁰ 因此，自下而上的方法包括考虑地方背景，认识到地方组织以及村民在农村发展总体方案中的有效参与（另见[链接](#)）。

¹¹ <https://habitat3.org/wp-content/uploads/Smart-Cities-智慧城市.pdf>。

¹² 中国提交的ITU-D第2研究组2/42号文件。

第2章 – 连通性

2.1 连通性和基础设施

智慧城市及社区提供的数字连接、基础设施和服务有助于政府服务的交付，促进经济增长，帮助弥合数字鸿沟，并为扩大就业、减贫和教育创造机会。正如整个研究期多个国家的经验所示，新兴技术可通过独特的方式推动政府服务的参与式交付、提高生产力、减少废物、保障公共安全、推动文化旅游等领域的创新服务，并在危机时期增强国家韧性，使人民、政府和企业保持连接。

国际电联的“连通促进恢复（Connect2Recover）– 强化数字基础设施和生态系统应对新冠肺炎疫情”项目¹³旨在加强数字基础设施和生态系统，提供利用远程办公、电子商务、远程学习和远程医疗等数字技术和服务的手段，遏制新冠肺炎疫情（COVID-19）传播，同时最大限度地继续开展社会经济活动，支持恢复工作并为“新常态”（和未来可能出现的大流行病）做好准备。该项目旨在评估电信网络的现状和COVID-19疫情期间数字服务使用量激增对电信网络造成的冲击。该项目还将评估COVID-19危机期间及之后数字服务的使用和提供情况，并规划和实施试点项目，以改善受益国的连通性和应急服务水平。

如果具备通过电子方式提供政府服务（即电子政务）的能力，可以节约成本和时间，提高服务质量，提升用户满意度并增强透明度。与此同时，这些技术也可能加剧经济和社会差距，并加速漏洞的显现。例如，漏洞可能源自单项服务中断引发的连锁反应，从而给用户带来潜在的严重后果。最重要的是，基础设施部署不能采用“一刀切”的方案，而是一种平衡之举，既要满足社区及其居民的独特需求，又要开发提供政府服务所需的工具。

世界银行的工作强调，必须通过增加信息通信技术（ICT）服务和应用的使用，促进宽带连接，以推动可持续和变革性发展。¹⁴

此外，应充分考虑城乡及偏远社区的需求、现有架构和新建筑项目的需求，以及5G、4G长期演进（LTE）、光纤和Wi-Fi等多种技术的需求，以促进连通性。

促进连通性的技术示例

- 2G技术引入了数字语音传输，取代了模拟信号传输。它实现了短信（SMS）和基础的互联网浏览功能，为现代移动连接奠定了基础。尽管速度较慢，但2G技术仍在部分偏远地区使用。
- 3G技术是一次重大飞跃，其移动互联网、视频通话和多媒体消息服务数据传输速度远超前代。它引入了高速网页浏览，并促进了移动银行、电子教学等应用的发展。

¹³ ITU-D, [Connect2Recover举措](#)。

¹⁴ 世界银行提交的ITU-D第2研究组2/74号文件。

- 与前几代无线通信技术相比，**4G-LTE**技术通过提供更广的覆盖范围和更快的传输速度，在全球范围内扩展了有意义的连接。马达加斯加共和国政府采用**LTE**网络部署智能视频解决方案（**IVS**），证明该技术能够实现有意义的连接。迄今为止，已在首都塔那那利佛地区部署了**18个LTE**站点¹⁵，每个站点都与主干光纤网连接。**4G-LTE**技术在农村地区的部署有助于实现可持续发展目标（**SDG**），尤其是**SDG 9**“建设具有适应力的基础设施，促进包容性和可持续的工业化，推动创新”、**SDG 10**“减少国家内部和国家之间的不平等”和**SDG 11**“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”。
- **5G**技术可以在促进智慧城市的连通性和基础设施发展方面发挥作用。截至**2021年8**月中旬，全球已有**176个**商用**5G**网络投入运营，来自**137个**国家的**461家**运营商投资了**5G**技术，包括试行、牌照获取、规划、网络部署和正式启动等环节¹⁶。**5G**部署对于发展中国家实现高速宽带连接、达成数字公平和联合国可持续发展目标、提高人们生活质量具有重要意义。
- 本地**5G**是为工厂、校园或智慧城市等特定区域设计的专用网络。它速度快、延迟低、可靠性高，支持实时监控和**IoT**应用。与由电信服务提供商运营的公共**5G**不同，本地**5G**由组织拥有和管理，更加安全、可控和个性化，以满足独特需求。
- 低功耗广域（**LPWA**）是一种为远距离、低功耗传输设计的无线通信技术，有助于应对某些**IoT**设备的独特用例/环境挑战。它支持以最低能耗进行远距离、小流量、低频次数据传输。常见的**LPWA**技术包括远距离应用（**LoRa**）、窄带**IoT**（**NB-IoT**）和**Sigfox**低功耗广域网（**LPWAN**），这些技术适用于**IoT**、智慧城市和工业应用中的不同用例。
- **Wi-Fi**对基础设施和智慧城市发展的影响日益显著，考虑到其成本效益优势，**Wi-Fi**还为连接农村地区提供了商业案例。英特尔指出了将**6 GHz**免许可频谱用于**Wi-Fi**的诸多好处、**Wi-Fi**在促进物联网（**IoT**）发展方面的作用以及**Wi-Fi**对提升能效的贡献，尤其是对视频会议、智能建筑技术等数字解决方案的促进作用，这些方案可缓解城市拥堵并降低能耗¹⁷。**Wi-Fi**的发展及其在免许可频段的运行以及更低的部署成本可成为提供可负担的互联网接入的实用工具。
- 光纤在高连通性方面具有诸多优势。光纤能够提供高速传输、支持有意义的连接，从而助力发展中国家的可持续发展并推动智慧社会建设。参照上述马达加斯加的经验，需要指出的是，光纤作为主干网络技术实现了塔那那利佛部署的**18个LTE**站点的连接，安装了**1 200台**智能视频监控（**IVS**）摄像头，并配发了**1 500部****LTE**智能手机供市政警察使用。该方案的成功凸显了光纤在实现和促进有效连接以保障可持续发展和安全方面的重要性。
- 有线电视（**CATV**）将已铺设的同轴电缆用于电视服务，在郊区和半城市化地区提供可负担的互联网接入。在已铺设此类电缆的地区，这项技术有助于加快网络连接的部署，且无需进行大量的基础设施投资。

¹⁵ 马达加斯加提交的ITU-D第2研究组**2/139**号文件。

¹⁶ 英特尔公司提交的ITU-D第2研究组**SG2RGQ/10**号文件。

¹⁷ 英特尔公司提交的ITU-D第2研究组**2/162**号文件。

- xDSL用户线路（xDSL）利用现有铜质电话线中的双绞线。对于已具备此类基础设施的地区，xDSL提供了一种经济的选择，相比铺设光缆等新的连接基础设施，能更快地提供连接。
- 使用卫星或其他空中解决方案（例如高空平台系统（HAPS）或无人机（UAV））对于连接农村、偏远地区和/或地理上分散或难以到达地区的社区至关重要。正如阿根廷共和国的Mi Pueblo Conectado计划所示¹⁸，卫星可以用于推进省级和市级政府的数字化发展，为用户提供服务，并缩小数字鸿沟。该计划的核心特点之一便是提供卫星宽带连接。

2.2 降低风险

虽然更广泛地使用和依赖互联基础设施和服务可以为公民带来巨大好处，但也可能带来风险。为了降低这些风险，必须了解风险程度、政府实体和公民的需求，并提高网络安全意识，推行良好做法。要成功降低风险，首先要在网络安全事件发生前制定预案。

以大不列颠及北爱尔兰联合王国的《保护互联场所手册》为例，制定者确保该手册符合使用者的需求，采用了迭代测试方法，并通过对地方政府机构的广泛抽样制定和测试干预措施。该手册强调了日益依赖互联技术所带来的风险（如公共安全威胁）以及不遵循安全保障措施可能导致的社区信任问题，同时还援引了国家保护安全局（NPSA）作为英国解决安全问题的方案。2017年，NPSA委托制定了PAS 185标准，该规范旨在建立并实施以安全为主导的互联场所建设方法。此后，科学、创新和技术部（DSIT）协同其他政府机构¹⁹，致力于减少和缓解互联场所系统中固有的网络安全漏洞²⁰。该方法主要涉及与地方政府利益攸关方和行业合作，提供指导以支持互联场所项目的安全实施。2021年，国家网络安全中心（NCSC）制定了《互联场所网络安全原则》。该指南主要面向负责互联场所设计、建设和运营的英国地方及国家当局，旨在提高对安全风险管理所必需安全考量因素的认识和理解²¹。

澳大利亚在缓解智慧场所（包括物联网、供应链、运营技术和云计算）安全风险示例中汲取的经验教训，促成了良好做法的发布，实施者可以遵循这些做法来帮助降低各类安全风险。澳大利亚在保障智慧场所安全方面的努力也强调了操作冗余的重要性。重要的是要考虑智慧场所技术的互连性以及引发连锁网络安全事件的可能性。实施者应确保为所有关键功能制定适当的手动操作应急措施，并对人员进行培训，以便在紧急情况下实施和执行。这些应急措施应包括使智慧场所技术与基本服务断开连接，使其能够独立运作。为此，澳大利亚信号局制定了《信息安全手册》（ISM）。该手册是一个网络安全框架，组织可以结合其风险管理框架，应用该手册防范其信息技术和运营技术系统、应用程序及数据遭受网络威胁。ISM框架提供了优先策略，组织及专业人员可以利用这些策略来应对各类网络威胁引发的网络安全事件²²。

¹⁸ 阿根廷提交的ITU-D第2研究组2/144号文件。

¹⁹ DSIT正在召集一个工作组和指导委员会，以便就我们在英国各政府部门和机构（包括NCSC和NPSA）互联场所方面的网络安全政策方针提供输入意见。

²⁰ 例如，公民和企业数据的保密性和完整性、公共服务的提供和韧性以及公民安全。

²¹ 英国提交的ITU-D第2研究组2/199号文件。

²² 澳大利亚提交的ITU-D第2研究组SG2RGQ/38号文件。

2.3 基础设施共享

基础设施如同城市的幕后合作伙伴，为社区和组织提供获取基本服务的机会，确保其可持续性和韧性。

实现连接和基础设施部署的一种方法是依托现有系统，例如供电和供水基础设施。例如，埃及计划通过在水管中铺设光纤来改善棕地和农村地区的基础设施，以增加电信网络容量，从而完善电信基础设施并增强水资源管理能力。该项目由国家电信管理局（NTRA）、埃及水务和污水管理局（EWRA）、埃及电信公司以及大开罗水务公司（GCWC）联合实施，采用管中管技术利用现有的原水管道铺设光纤。该项目展示了利用现有管道克服通行权问题的好处，可提高电信普及率，扩大消费者覆盖范围，并降低光纤网络铺设成本。这种基础设施共享模式诠释了技术与城市发展的重要协同关系，以及有效合作对于基础设施建设与共享的成功规划和实施的关键作用²³。

2.4 基础设施规划

从所分享的大量经验中可以看出，智慧城市及社区依赖于周密规划的数字化转型和一流的基础设施，以提供公共服务，促进全民互联互通，提高政府透明度，并改善居民的生活质量与福祉。

通过规划，智慧城市政府能够全面了解所有城市运作、基础设施和服务状况。这使城市领导者能够预测潜在问题，快速应对挑战并优化成果。所有这些都有助于提升城市地区居民、游客和企业的体验，为智慧城市或社区塑造更光明的未来。

虽然可持续智慧城市为城市及其居民创造了机遇，但基础设施建设应以满足居民需求为设计宗旨，采用人工智能、物联网、4G-LTE、5G、光纤、Wi-Fi和卫星等各种技术创新，促进数字包容性，同时确保政府服务安全可靠，从而打造具有权能和复原力的互联社区。

²³ 埃及提交的ITU-D第2研究组SG2RGQ/131号文件。

第3章 – 政策与商业模式

全球城市化进程的加快伴随着重大的经济、环境、政治和技术变革。智慧城市的发展正逐渐成为有效应对我们所面临挑战的解决方案。智慧城市不仅可以理解为“利用各类电子方法和传感器收集数据的城市地区”²⁴，更是一种需要政策法规、良好做法、商业模式乃至公共资金支持的方案，以应对智慧城市及其居民在可持续发展方面面临的挑战。

可持续发展与智慧城市的理念密切相关，二者均提出了一种既满足当代人口需求又不损害后代福祉的发展模式。对于智慧城市而言，可持续发展问题至关重要，并需要利益攸关方参与其中。为了实现这一目标，智慧城市与其居民构成了一个不可分割的整体，鼓励公众参与²⁵。

为此，各国和/或机构基于自身经验，提出了多种创新型解决方案，以提升智慧城市及社区的效率、韧性与可持续性。

3.1 政策

优化智慧城市建设政策是各利益攸关方为加强参与度而努力应对的主要挑战之一。智慧城市相当于一种商业模式，其中经济增长与公民福祉以及对地球的尊重相辅相成。

作为支持数字化转型的举措之一，世界银行²⁶通过提供有针对性的政策指导、技术援助和能力建设等服务和建议。鼓励各国政府制定以利用ICT促进可持续社会经济发展为重点的政策。鼓励客户国制定侧重于以下方面的政策：

- 宽带连接、接入和使用；
- ICT产业和数字就业；
- 为气候服务的数字技术；
- 加速数字技术在所有领域的应用；
- 数字保护措施。

因此，重点关注了能够增加ICT服务与应用的使用率以促进变革性可持续发展的重要方法。例如，为了改善农村地区的连通性和数字服务接入，并通过提高相关基础设施的密度来加强帕拉库市及周边地区的光纤网络建设，贝宁于2019年获得了世界银行的支持，在2018-2025年期间开展一项农村地区数字化转型项目²⁷。

²⁴ <https://fastercapital.com/content/Smart-city-development--Building-Sustainable-Business-Models-in-the-Smart-City-Industry.html>。

²⁵ <https://www.synox.io/en/smart-city-en/smart-city-development/>。

²⁶ 世界银行提交的ITU-D第2研究组2/74号文件。

²⁷ <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2019/07/01/benin-world-bank-provides-100-million-to-promote-digital-solutions-in-rural-communities>。

与此同时，印度的远程信息处理发展中心通过制定PM-WANI计划，提出了旨在实现数字化转型和包容性的政府框架和政策。该计划旨在通过安全便捷的公共Wi-Fi热点网络实现宽带普及²⁸。

埃及致力于通过分享关于可持续发展及脱碳战略的雄心勃勃的计划“2030愿景”，推动智慧城市的协同监管。该计划需要不同政府实体的协作，以及政府、私营部门和民间团体之间的协同努力²⁹。

阿根廷建议根据智慧城市及社区的可持续发展政策部署人工智能，并根据本国独特国情设计了推动AI技术采用的框架，强调伦理原则和以人为本的方针³⁰。

埃及通过协同监管建立的法律框架³¹是促进智慧城市及社区可持续发展的框架示例，该框架已实现：

- 国家电信管理局（NTRA）和新城市社区管理局（NUCA）之间的智慧基础设施共享、电信设计审批以及智慧城市建设方面的良好做法交流；
- NTRA与NUCA协同努力，确保良好的覆盖和移动运营商之间的站点共享；
- NTRA和国家建筑与住房研究中心依据NTRA指导方针制定国家智慧基础设施规范；
- NTRA与大开罗水务公司（GCWC）达成谅解备忘录/合作协议，在连接两大交换中心的试点项目的框架内推进“基础设施共享”。

3.2 法律框架

智慧城市日益普及，并有望为未来城市社区带来重大变革。这一理念基于ICT的应用，旨在提高居民生活质量、优化资源管理并促进可持续发展。然而，这些创新也带来了复杂的法律问题，需要深入考虑适应这一新形势的法规：

- 在智慧城市中，数据是使各种技术解决方案发挥作用的动力。这些数据中也包括直接涉及个人的数据。因此，个人数据保护问题变得至关重要。欧洲《通用数据保护条例》（GDPR）是保护个人数据的法律框架之一。此类立法若被采纳，将对参与智慧城市项目开发与实施的各方主体施加义务，例如数据最小化原则、透明度要求以及安全保障措施。
- 智慧城市为各利益攸关方提供了一个交流意见、促进所在社区可持续发展的机会。公共机构、企业、民间团体组织以及个人通过协作，实现服务交付的透明化与问责制，并就这些技术在社区中的影响交换意见，从而实现多方共赢³²。

鉴于上述情况，显然要有效实施通过协作促进智慧城市高效可持续发展的战略工具，需要构建适当的监管环境。

²⁸ 印度提交的ITU-D第2研究组Q1/2-2023-05号文件（讲习班演示文稿）。

²⁹ 埃及提交的ITU-D第2研究组2/133号文件。

³⁰ 阿根廷提交的ITU-D第2研究组2/149号文件。

³¹ 埃及提交的ITU-D第2研究组2/133号文件。

³² <https://www.avocats-emergence.fr/reglementations-pour-les-villes-intelligentes-enjeux-et-perspectives/>。

制定支持性政策和法律框架有助于促进可持续智慧城市及社区的发展。政府可制定法规，鼓励采用智能技术，同时解决数据隐私、公共安全以及与数字连接相关的其他问题。财政激励措施（如拨款、补贴和税收优惠）可刺激私营部门投资于符合城乡需求的可持续解决方案。政策制定者还可以支持将环保型技术和可持续做法纳入城市规划和发展战略的框架。

建设可持续智慧城市及社区还有助于建立一个有利的法律框架，促进跨部门对话和有效的合作机制。

3.3 包容性设计

深入的ICT应用可对非洲农村和偏远地区的数字性别平等与数字技能培养产生影响³³。为解决这一数字鸿沟问题并推动妇女有效运用ICT实现社会经济效益，政策制定者可重点关注三大政策领域：

- 1) 确保可获取且可负担的连接：必须扩展宽带基础设施，以覆盖服务不足地区，特别是农村地区和边缘化社区。此外，推广智能手机和平板电脑等可负担和可获取的设备，可以降低女性的使用成本，助力她们融入数字世界。此外，优先落实网络安全措施可增强妇女的网络防护能力，使她们在使用ICT时充满信心。
- 2) 投资数字技能发展：将数字扫盲纳入正规教育体系，包括科学、技术、工程和数学（STEM）学科，可培养妇女在数字时代蓬勃发展的必要技能。此外，开展导师指导计划，使妇女与经验丰富的专业人士建立联系，可以提供宝贵的指导、支持和交流机会，从而促进其职业发展。
- 3) 加强数字金融包容性：扩大数字银行和支付服务的覆盖范围至关重要，这将确保妇女通过经济赋权实现更充分的参与，使她们能够更高效地管理财务、获得信贷并参与经济活动。同时，实施降低交易成本的政策，使所有人都能负担得起数字金融服务，将消除阻碍妇女使用这些服务的障碍。此外，提供金融知识培训将赋能妇女做出明智的财务决策，并有效运用数字金融工具。

3.4 环境影响和可持续性

可持续智慧城市及社区的设计应融入气候智能型策略、节能设计及环保政策，增强应对环境挑战的韧性。建立监测评估机制（如关键绩效指标（KPI））对于跟踪进展并确保持续改进至关重要。来自个人、民间团体组织、农村领导者和市政官员等利益攸关方的反馈将有助于完善策略，推动智慧解决方案持续演进以应对不断变化的需求和挑战。

促进小岛屿社区发展对于在亚太地区实现SDG至关重要³⁴。太平洋岛国的目标是通过采用“全政府”和“智慧岛屿”举措的方法，使数字化转型的好处惠及其公民。该项目旨在为三个太平洋岛国（斐济共和国、巴布亚新几内亚和瓦努阿图共和国）的智慧岛屿社区提供帮助，使其能够获得可负担且可持续的数字网络和服务接入。

³³ 数字领域女性专家国际网络（RIFEN）提交的ITU-D第2研究组2/290号文件。

³⁴ ITU-D，[智慧岛屿](#)。

“绿色全政府政务服务平台（Green GovStack）³⁵：加速可持续政务服务数字化和数字化转型”项目的目标是帮助合作伙伴政府：

- 1) 成为数字化转型领军者，推动绿色无纸化、无接触化和无现金服务的发展，最大限度发挥其对环境气候的积极影响；
- 2) 采用更环保的技术，特别是通过实施硬件循环经济模式、使用气候中和的中央处理器（CPU）/服务器、建设数据中心以及推行节能型软件开发；
- 3) 在制定智慧政策和监管框架方面提供指导，以推动可持续数字化进程，该进程采用循环经济模式并创新更环保的技术。

通过强调促进ICT方面的能力建设和知识获取，城乡社区都能转型为可持续智慧城市和社区，实现技术、治理与可持续性的无缝融合，从而提高生活质量，推动经济增长，并为子孙后代守护环境。

3.5 商业模式

SDG数字投资框架支持各国政府及其合作伙伴选择采取全政府模式，投资共享数字基础设施，以加强跨部门的SDG规划³⁶。在此方面，国际合作有利于建立与可持续智慧城市政策和商业模式相匹配的融资机制³⁷。

此外，智慧城市项目和服务致力于通过利用ICT，提高城市地区的生活质量、运行效率、可持续发展能力和韧性。然而，这些项目和服务在融资、治理、可扩展性和价值创造方面也面临重大挑战。因此，必须采用适当的商业模式来应对这些挑战，确保智慧城市解决方案的可行性和长期影响力³⁸。

为了实现可行性、可持续性和盈利性目标，企业通过创新发展自我维持的商业模式，为利益攸关方创造、传递和获取价值³⁹。正是在此框架内，世界银行建议采用经济模型⁴⁰和数字数据，以减少温室气体排放，并支持智慧城市及社区的发展。

例如，世界自然基金会（WWF）与瑞士电信（Swisscom）和Impact Hub合作，通过提供“智慧家园即服务”（SHaaS），旨在借助智能建筑领域的数字解决方案实现温室气体减排潜力，从而减少ICT行业的环境足迹⁴¹。

³⁵ ITU-D，[全球（绿色）全政府政务服务平台](#)。

³⁶ 国际电联BDT提交的ITU-D第2研究组2/209号文件。

³⁷ RIFEN提交的ITU-D第2研究组2/127号文件。

³⁸ <https://fastercapital.com/content/Smart-city-development-Building-Sustainable-Business-Models-in-the-Smart-City-Industry.html#What-are-the-different-types-of-business-models-that-can-be-applied-to-smart-city-projects-and-services->。

³⁹ <https://www.one-planet-lab-fr.ch/post/mod%C3%A8les-d-affaires-durables-et-circulaires>。

⁴⁰ 世界银行提交的ITU-D第2研究组2/74号文件。

⁴¹ https://www.wwf.ch/sites/default/files/doc-2018-11/2018_11_Business_Model_Innovation.pdf。

在公共融资领域，在保障各利益攸关方参与和可持续发展的政策与商业模式框架内，中国在其文稿⁴²中建议各利益攸关方参与，特别是公众参与，以营造一个政府、企业和公众共同建设、共同治理的环境。

公私合作发展智慧城市项目和服务的例子包括新加坡共和国的“智慧国家传感器平台”和微软的CityNext计划，该公司携手市政府及其他合作伙伴，在教育、医疗、能源和交通等多个领域提供云端解决方案。

电信管理集团（TMG）公司鼓励监管机构与私营部门共同制定无线供电（WPT）技术的未来部署方案，以支持可持续智慧城市及社区建设。这项建议展示了整合特定技术以满足智慧城市需求的一个用例。

智慧城市首先是由居民建设的，也是为居民服务的。为了满足居民的不同需求，智慧城市在不同领域（治理、环境、能源、交通）的管理中使用了最新技术，使现有基础设施更加高效。智慧城市治理的透明度和多方主体的积极参与有助于该模式的成功实施。智慧城市的出现是一项创新，催生了新型商业模式的兴起，这是涉及多个部门的交互式过程⁴³。

智慧城市是指利用ICT提高居民生活质量、服务效率和环境可持续性的城市地区。智慧城市的发展是一个复杂且动态的过程，需要采取全面协作的方式，并不断学习和适应。

人们希望结合国情采纳相关建议 and 良好做法，实现智慧城市及社区的可持续发展目标。

总体而言，智慧城市项目也带来了重大的治理问题。实施智慧城市项目需要重新思考各公共部门和私营部门以及个人利益攸关方之间的决策和合作方式。在此背景下，建立透明、包容和尊重民主原则的适当治理机制至关重要。可以设立专门机构确保对智慧城市项目发展进行有效监督和控制。此外，鼓励公众参与这些项目也很重要，特别是通过促进信息获取和开发磋商与共建工具来实现。

⁴² 中国提交的ITU-D第2研究组2/169号文件。

⁴³ <https://www.synox.io/cat-smart-city/smart-city-users/>。

第4章 – 智慧城市规划

智慧城市规划是一种利用新知识和工具的优势，推动城市规划与发展以应对城市化进程中不断变化的需求和挑战的方法⁴⁴。

政策制定者在规划智慧城市时，可能难以确定需要优先考虑的步骤和方面。智慧城市规划若能融入以下内容将会更具成效：

- 阐明未来愿景的战略；
- 期望开展的计划清单及第一阶段成果；
- 组织结构，通过角色分工实现目标成果；
- 明确实施节点和先后顺序关系的时间表；
- 实施举措的运营和资本预算；
- 资金来源，例如公共、私人和混合融资⁴⁵。

居民参与是智慧城市规划的一个关键要素，包括让居民了解决策过程并参与其中，并让居民有机会在智慧城市建设中发挥积极推动作用。

4.1 项目设计与特点

智慧城市需满足多样化的需求，应对各种用例和人口群体，因此在设计时采用了多种技术和网络设计，以最大程度地契合这些需求和预期解决方案。以下各小节概述了智慧城市的一些主要组网和设计要素。

4.1.1 网络与ICT的分层架构

智慧城市方案的一些核心优势源于不同ICT层的交互作用，各层都具有特定的作用：

- 传感层：IoT传感器和设备收集有关交通、空气质量、能耗等各方面的数据。
- 网络层：收集的数据通过通信网络传输至服务器。
- 处理层：利用人工智能和机器学习等技术存储并分析数据，以提取有益见解并构建关于环境状况或服务交付的综合图景。
- 应用层：开发应用程序，利用所收集的数据及其分析结果，推动智慧城市项目落地，例如能源管理、废物管理等。

⁴⁴ <https://habitat3.org/wp-content/uploads/Smart-Cities-智慧城市.pdf>。

⁴⁵ https://www.bdo.ca/getmedia/daebf299-c58f-4a2d-9814-fa15fa8e01ad/PS_07June19_Smart-Cities-Report-V6.pdf。

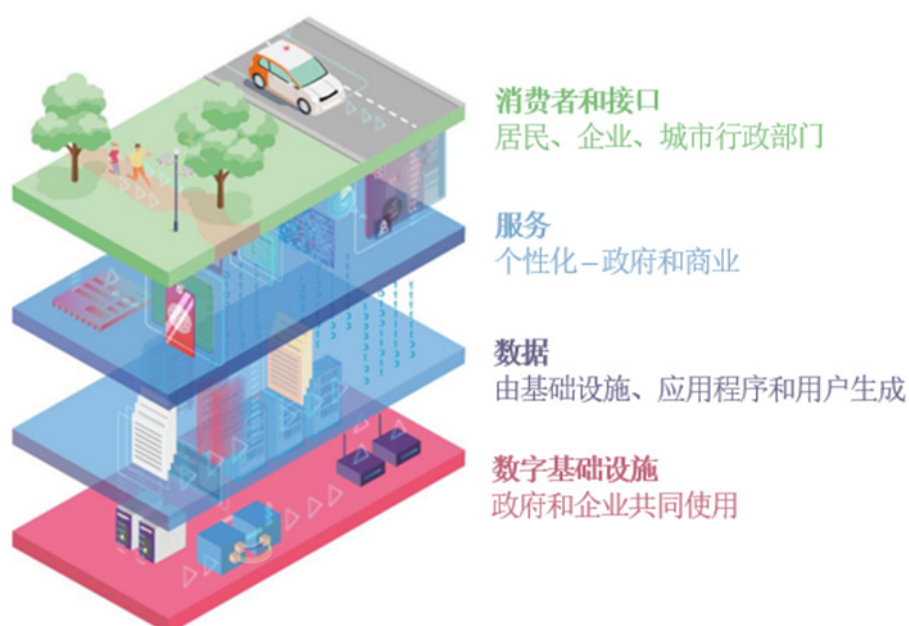
4.1.2 应用设计要素

没有任何单一的应用或项目能够放之四海而皆准。优秀的智慧城市设计需根据当地需求和环境调整实施策略。即使面临这一挑战，一些应用设计原则仍可成为政策制定机构在资源受限的情况下实现影响力最大化的有效做法。

- **互操作性**，包括诸如开放数据门户等实现方式，可以使不同的公共和私营开发商对智慧城市项目进行持续改进，促进不同解决方案的更好融合。
- 单个项目的**可扩展性**可以为不同群体和用户带来类似的好处，从而扩大其潜在影响。
- **可复用性**强调，服务设计对于其他的新应用可能也具有一定的适用性，从而缩短开发周期并降低成本。
- 数据集的**完整性**强调了建立完善的数据保护和管理程序的重要性，以便更好地确保智慧城市项目能够得到准确的信息支持和有效实施。
- **循证设计与决策**利用获取的可靠数据，根据所产生的影响改进规划、政策和项目决策。
- 对数据集的**实时访问**有助于持续的项目管理与服务交付，同时也有助于应急响应工作。
- **空间分析**凸显了地理相关数据的重要性，为城市规划、基础设施管理和公共安全提供高级分析支持。

图1展示了莫斯科的一个智慧城市项目的架构实施示例。

图1：智慧城市架构示例⁴⁶



⁴⁶ 俄罗斯联邦提交的ITU-D第2研究组SG2RGQ/167号文件。

4.2 开放源代码软件

开放源代码软件的采用与开发受到多种因素的影响，这些因素可能对其准备和实施工作起促进或阻碍作用。以下各小节探讨了提高开放源代码软件使用与开发准备程度的主要因素。

4.2.1 教育和宣传

- 技术培训：在教育体系（包括大学和技术学校）中，加强编程和开放源代码软件技能的教学。
- 讲习班和研讨会：组织活动，提高人们对自由开放源代码软件优势及其使用、开发和维护的认识。
- 在线资源：确保在本地提供在线课程、教程和文档，以帮助开发人员学习开放源代码软件方面的技能。

4.2.2 技术和基础设施的获取

- 互联网连接：改善高速、低成本的互联网接入，以使用户获取在线资源和开发工具。
- 充足的设备：确保用户拥有与开放源代码软件兼容的计算机硬件，尤其是在农村地区。
- 资源共享举措：推动建立社区资源中心，提供可供公众使用的开放源代码硬件和软件。

4.2.3 制度与政策支持

- 扶持性公共政策：制定政府政策，鼓励公共行政部门和教育机构使用自由开放源代码软件。
- 公私伙伴关系：促进公共部门、私营部门和民间团体组织之间的协作，以推动开放源代码软件生态系统的发展。
- 资助和拨款：为开放源代码项目和举措提供财政支持。

4.2.4 创业环境与创新

- 孵化器和共享办公空间：为专注于开放源代码软件开发的初创企业创建技术孵化器和共享办公空间。
- 市场准入：通过联络交流平台，帮助开放源代码软件公司进入本地和国际市场。
- 鼓励创新：组织编程马拉松、开发竞赛或艺术驻留项目，以激发围绕自由开放源代码软件的创造力。

4.2.5 本地社群和开发者网络

- 社群建设：推动创建和支持与自由开放源代码软件相关的本地社群（聚会、在线论坛、用户群组）。
- 知识共享：鼓励开发者之间分享经验与良好做法，帮助他们克服共同面临的挑战。
- 国际合作：与全球开放源代码开发者社群建立联系，以利用共享的专业知识和资源。

4.2.6 经济和社会效益

- 节约成本：向企业和政府宣传使用开放源代码软件所能节约的成本，包括减免应用许可费用。
- 可持续发展：提高人们对自由开放源代码软件如何促进可持续发展和技术自主性的认识。
- 重视本地人才：宣传本地开发者在开放源代码软件领域取得的成功，激励更多人投身该领域。

为了提高开放源代码软件应用与开发的准备程度，必须采取多管齐下的方法。工作重点应聚焦教育、制度支持、基础设施、创业环境以及建设充满活力的社区。政府、企业、非政府组织（NGO）和公民之间的多方协作对创建高效的自由开放源代码软件生态系统至关重要。

第5章 – 智慧服务和智能设备

数字世界已渗透到我们日常生活的方方面面。掌握基本的数字技能是融入“智慧城市”的关键一步。智慧城市或社区旨在通过提供智慧服务，提高生活质量，改善居民、企业、访客、组织和管理部门的福祉。这些智慧服务有助于优化资源管理，如能源或水资源，并提高管理任务的运营效率，例如监测和缓解本地交通和污染问题，或探索更环保的建筑照明和供暖方式。

智慧服务利用人工智能（AI）、机器学习（ML）和物联网（IoT）等新技术和新兴技术，提供更高效、个性化和/或自动化的解决方案。智慧服务的成功交付受到多种因素的影响，包括技术、组织和社会层面的因素。智慧服务依托智能设备和终端的能力，这些设备在智慧城市和社会的演进中发挥关键作用。智慧服务可优化城市服务，提高生活质量并促进可持续发展。这些服务涵盖各个领域，包括教育、交通、医疗、政府服务和智慧乡村/城市，旨在构建响应更快、效率更高且可持续的城市环境。

本报告的这部分内容探讨了智慧服务的部署示例，分析了促进智能设备发展的因素，并总结了不同国家和组织在部署和使用智能设备为城市/社会提供智慧服务过程中采用的良好做法。这些良好做法涉及特征和优势相互重叠的多个领域。

5.1 实现智慧服务部署的整体方法

智能设备在智慧城市方案中发挥的作用凸显了在基础设施、标准以及公众参与和教育方面采取整体方法的好处。

- **健全的基础设施**是所有智慧城市举措的基石。强大且具有复原力的网络基础设施，包括5G和光纤网络，是确保设备与云服务器无缝通信的关键。充足可靠的电力供应（尤其对于室外环境中部署的设备）不可或缺。智能电网技术有助于优化能源分配与消耗。此外，加密、访问控制和定期安全审计等强有力的网络安全措施，有助于防范设备和数据遭受网络威胁。
- **标准化和互操作性**是确保不同设备和系统顺利集成的的重要因素。采用已由行业和服务提供商使用的标准化协议，有助于促进设备间的无缝通信。推广开放数据标准能够促进数据共享和创新，支持新的创新应用的开发。
- **公众参与和教育**对智慧城市的成功至关重要。向公众宣传智能设备的好处及使用方法，有助于推广这些设备的使用，并传播新项目和新应用的潜在好处。通过公开磋商、调研、透明化措施等方式，让个人和民间团体参与智慧城市解决方案（包括设备）的设计和部署，可以增强参与感并激发积极性。建立反馈机制可以让作为服务用户的个人对智慧服务和设备性能提出意见。以用户为中心的设计有助于推动智能设备和服务的普及。设备和服务的设计应尽可能实现广泛适用性，并配备直观的用户界面。例如，残疾人以及文化水平较低或没有文化的人可能有具体需求，或者可以根据他们可获取的设备进行调整，使他们能够参与其中。个性化正是通过定制服务满足个人需求和偏好以提升用户体验的一个例子。

- **数据驱动的决策**是智慧城市举措的重要组成部分。通过数据分析确定趋势、优化运营并改善服务提供，可带来显著效益。预测性维护利用数据预测设备故障并主动安排维护工作，有助于降低成本并提高服务可靠性。

通过审慎考虑这些因素，城市可以有效部署智能设备和终端，提供智慧服务以提高居民生活质量。

5.2 智慧服务应用领域

智慧服务在运营效率、个性化、决策、安全保障、创新、医疗、教育、可持续发展、交通出行和包容性等方面带来了诸多好处。智慧服务可在流程优化、价值创造和社会整体福祉方面发挥关键作用。本节通过具体用例,重点展示了智慧服务在多个不同领域的实用性和高效性。

5.2.1 交通运输

卢旺达公用事业管理局和卢旺达共和国政府⁴⁷推出了多项ICT举措，以应对基加利交通方面的挑战。这些举措包括自动收费系统、车辆调速器和摩的智能网联计价器（ICFM），以记录车费并提高收费效率。诸如公共交通司机驾驶员职业资格证系统、道路测速摄像头和CCTV摄像头等其他措施旨在加强道路安全并缓解交通拥堵。目前正在利用这些技术在基加利打造更加智能和高效的交通系统。

在印度，Nayan Technologies公司⁴⁸一直在积极部署相关解决方案，例如在公交车上安装行车记录仪以监控驾驶员和乘客的安全。该公司致力于保障车辆安全，重点监控驾驶员行为和推行先进的驾驶辅助系统以加强道路安全。它强调遵守交通规则的重要性，如要求公共交通从业人员穿着统一制服、禁止驾驶时使用手机或不系安全带等。

在美国，埃文斯顿的智能停车系统⁴⁹利用安装在停车位的传感器实时监测停车位占用情况。该系统帮助驾驶员更高效地寻找可用的停车位，从而缓解交通拥堵并提升整体停车体验。

在墨西哥，一个一站式平台⁵⁰整合了来自250个政府机构的34 000个数据库和5 400项公共服务。该门户网站使公民能够在几分钟内获得服务，如在线获取出生证明等。此外，墨西哥城利用采用了IoT传感器和AI算法的先进的交通管理系统来实时监测和控制车流，从而缓解拥堵并减少排放。

在阿拉伯叙利亚共和国，电子政务数据共享项目⁵¹旨在创建一个用于交流政府共享数据的综合结构。该项目通过建立公共机构间数据交换的中央平台，提高了电子政务服务的效率和质量。该项目包括身份管理、电子支付和数据交换服务等组件，节约时间和精力并降低成本，同时提高公民满意度。欧洲援助合作处（EuropeAid）支持的能力建

⁴⁷ 卢旺达提交的ITU-D第2研究组SG2RGQ/24号文件。

⁴⁸ Nayan技术公司提交的ITU-D第2研究组Q1/2-2024-01号文件（讲习班演示文稿）。

⁴⁹ 伊利诺伊州智慧城市及区域协会提交的ITU-D第2研究组Q1/2-2024-05号文件（讲习班演示文稿）。

⁵⁰ <https://www.gob.mx/>。

⁵¹ 阿拉伯叙利亚共和国提交的ITU-D第2研究组SG2RGQ/129号文件。

设举措为民间团体组织（CSO）提供培训，以增强其服务交付能力，支持社区发展和韧性建设。

5.2.2 教育和能力建设

在印度，教育领域智慧服务的一个示例是知识共享数字基础设施（DIKSHA）⁵²数字学习平台，该平台支持多种语言和地区教育委员会。DIKSHA提供丰富的教育内容，在师生群体中覆盖率和利用率很高。

在埃及，埃及非洲电信监管培训中心（EG-ATRC）⁵³致力于在非洲国家培养管理和部署智慧解决方案的本地专业力量。该中心通过培训计划和讲习班，发展技术技能和知识储备，创建一个推动智能技术部署的可持续生态系统，并促进创新和地方发展。

开源生态系统赋能（OSEE）培训框架⁵⁴通过全面培训和能力建设支持智能技术部署。它为培养本地管理和部署智慧解决方案的专业力量提供了一个结构化框架，增强本地社区有效利用和维护智能技术的技能和知识储备。

5.2.3 政府服务

印度政府发起的“数字印度计划”⁵⁵设想将数字基础设施作为公共服务提供给每位公民，在数字化方面赋能公民，并确保按需提供治理和服务。“数字印度计划”建立在宽带高速公路、移动连接的普及、公共互联网接入计划以及电子政务（通过技术改革政府）等基础之上。

印度通过“印度堆栈（India Stack）”使用数字公共基础设施（DPI）⁵⁶，包括用于数字身份认证的Aadhaar（全球最大的生物特征识别身份系统）、用于数字支付的统一支付接口（UPI）以及诸如DigiLocker和账户聚合器等数据交换平台，这些是提高公民生活质量和交付效率的智慧服务示例。DPI支持各种公共及私营服务，并通过直接福利转移（DBT）计划为政府节省了大量开支。

不丹王国的《国家数字战略》⁵⁷为改善公共服务创建了统一的数字框架。该战略制定了涵盖基础设施发展和能力建设的协同数字化转型战略，从而优化政府服务的提供和可及性，并提高公民生活质量。

马达加斯加的国家互操作性框架⁵⁸致力于通过数字化医疗、教育和公共安全服务提高公民生活质量。该框架可促进跨领域数字服务的互操作性和整合，确保无缝高效的服务交付，从而打造连通性更高、响应更快的政府。

⁵² 国际电联BDT提交的ITU-D第2研究组SG2RGQ/63号文件。

⁵³ 埃及提交的ITU-D第2研究组2/329号文件。

⁵⁴ 国际电联BDT提交的ITU-D第2研究组2/331号文件。

⁵⁵ 印度提交的ITU-D第2研究组Q1/2-2023-05号文件（讲习班演示文稿）。

⁵⁶ 国际电联BDT提交的ITU-D第2研究组SG2RGQ/63号文件。

⁵⁷ 不丹提交的ITU-D第2研究组2/248号文件。

⁵⁸ 马达加斯加提交的ITU-D第2研究组2/243号文件。

巴勒斯坦国⁵⁹的统一交换平台（UXP）⁶⁰是实现政府与非政府数据库间安全的数据交换的技术平台示例。该平台可促进政府对政府（G2G）、政府对企业（G2B）和政府与公民（G2C）的服务，通过统一的政府服务门户为公民提供基本服务。该平台实现政府系统间的无缝数据交换与整合，实施互操作性框架以促进数据共享与协作，从而提高政府运作的效率和透明度，并改善服务交付。

在阿拉伯叙利亚共和国，数字政府采购系统⁶¹通过实施数字化采购系统提高政府采购的透明度和效率，从而简化流程并减少腐败现象。此举增强了政府支出的问责制和效率，提高了信任和透明度。

GovStack构建模块法⁶²为基于可持续发展目标的数字化转型提供了一个模块化、可扩展的框架。该方法促进政府采用数字技术，改善服务提供并提高公众参与度。

刚果民主共和国⁶³通过确定数字化转型的主要障碍和机遇，应对电子政务服务数字化转型面临的挑战并探讨取得的进展。此举增强了政府机构提供高效优质服务的能力。

在埃及，一项针对电信基础设施的协同监管策略⁶⁴利用供水管道建设电信基础设施，提高了电信服务的效率和覆盖范围。此举提高了电信服务的可及性和可靠性，为智慧城市举措提供支持。埃及的智慧城市建设方案涉及各政府实体之间的协同监管。国家电信管理局（NTRA）和新城市社区管理局（NUCA）携手合作，确保建设具备智慧化条件的基础设施。该合作包括制定各类建筑智能电信基础设施的国家规范，并确保新城市建设从一开始就配备智慧基础设施。此外，“国家智能绿色项目倡议”推动了智慧气候解决方案和可持续发展战略在埃及27个省全面落地。

5.2.4 能源

在加拿大，建筑业主与管理者协会⁶⁵强调了各种技术如何在建筑领域革新能源效率、运营维护、居住舒适度和资源管理等环节。AI可在优化能源效率方面发挥作用，通过分析IoT传感器的数据来动态调节暖通空调（HVAC）系统和照明设备，从而降低能耗。IoT传感器还可以通过实时监测设备运行状态实现预测性维护，并通过跟踪室内空气质量、温度和照明水平来提高居住舒适度。

5.2.5 医疗

马达加斯加的国家互操作性框架⁶⁶旨在通过数字医疗保健服务提高公民的生活质量。该框架有助于促进不同平台间医疗保健服务的互操作性和整合，从而提高医疗保健服务的可及性和效率，改善公民健康状况。

⁵⁹ 巴勒斯坦国不是国际电联的成员国；巴勒斯坦国在国际电联的地位是由国际电联全权代表大会第99号决议（2018年，迪拜，修订版）决定的。

⁶⁰ 巴勒斯坦国提交的ITU-D第2研究组2/132号文件。

⁶¹ 阿拉伯叙利亚共和国提交的ITU-D第2研究组2/261号文件。

⁶² 国际电联BDT提交的ITU-D第2研究组2/209号文件。

⁶³ 刚果民主共和国提交的ITU-D第2研究组2/147号文件。

⁶⁴ 埃及提交的ITU-D第2研究组SG2RGQ/131号文件。

⁶⁵ BOMA提交的ITU-D第2研究组Q1/2-2024-06号文件（讲习班演示文稿）。

⁶⁶ 马达加斯加提交的ITU-D第2研究组2/243号文件。

5.2.6 农业

国际电联电信标准化部门（ITU-T）人工智能（AI）和物联网（IoT）促进数字农业焦点组⁶⁷（FG-AI4A）是与联合国粮食及农业组织（粮农组织）联合成立的，以探索AI和IoT等新兴技术在数据采集和管理中的应用，旨在加强农业建模并优化生产流程。焦点组介绍了决策农业和数字农业等重要概念。决策农业是一种强调通过应对土壤、水和作物变异性来优化作物生产和减少浪费的方法。决策农业整合了全球定位系统（GPS）、传感器和信息系统等技术，收集有关对农业系统管理至关重要的环境因素的数据。

5.2.7 其他智慧服务和应用

在中国，“人工智能向善，弥合人工智能鸿沟”⁶⁸举措利用AI实现智慧城市应用，以确保公平获取并共享成果。该举措倡导利用AI来解决城市问题，改善服务提供，从而提高城市服务的效率与效能，促进包容性可持续发展。

中国通过在智慧城市中应用AI大模型⁶⁹，利用AI进行预测性分析、提供自动化服务并改进决策流程，从而增强智慧城市的功能。这增强了城市服务的响应能力和适应性，从而提高居民生活质量。

中国深圳美术馆⁷⁰实施了数字美术馆信息化系统，利用了移动互联网、IoT、云计算、大数据和AI等前沿技术。该系统通过3D虚拟展厅、增强现实（AR）移动导航以及微信公共服务等功能，提升了参观体验。2014年发起的“智慧博物馆项目”整合上述技术构建了动态感知系统，为参观者和工作人员提供支持，从而优化了文化遗产的管理、诠释与呈现方式。

中国联通的绿色智慧城市建设项目⁷¹通过在城市发展中采用绿色技术和可持续做法，将可持续性理念融入智慧城市规划。这减少了城市的环境足迹，促进了可持续且具有韧性的城市发展。

数字领域女性专家国际网络（RIFEN）提出的发展中国家智慧城市模型⁷²通过开发适应性强、可扩展的智慧城市模型来应对当地挑战，从而推动针对发展中国家具体需求和背景定制的智慧城市场解决方案。这使得所有人都能获取并受益于智能技术，促进公平发展。

KDDI公司推出的IoT云平台和远程私人展位⁷³通过实施远程监控、智能电网和互联医疗保健解决方案，展示了面向智慧服务的创新型IoT解决方案。这提高了城市服务的效率和可靠性，从而改善居民的生活质量。

⁶⁷ <https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ai4a/Pages/default.aspx#/zh>。

⁶⁸ 中国提交的ITU-D第2研究组2/295号文件。

⁶⁹ 中国提交的ITU-D第2研究组2/294号文件。

⁷⁰ 中国提交的ITU-D第2研究组2/175号文件。

⁷¹ 中国联通提交的ITU-D第2研究组SG2RGQ/198号文件。

⁷² RIFEN提交的ITU-D第2研究组2/270号文件。

⁷³ KDDI公司提交的ITU-D第2研究组2/177号文件。

KDDI公司提出的通信服务紧急恢复方案⁷⁴彰显了智能技术在灾害应对和复原力建设中发挥的作用，确保关键服务在紧急情况下保持运行。这增强了城市服务的韧性和响应能力，有效保障了生命财产安全。

TMG公司提出的射频波束无线供电（波束WPT）技术⁷⁵利用无线供电实现高效可靠的配电，为智慧城市探索先进的连接解决方案。该技术支持智能设备和终端的部署，从而增强城市服务的连通性和功能性。

建设本地能力，实现安全互联场所（英国）⁷⁶：英国利用《保护互联场所手册》提供指导和良好做法，培养地方采用安全互联场所技术的能力。这增强了智慧城市基础设施的安全性和韧性，有效抵御网络威胁。

马达加斯加实施了数字公共基础设施现代化⁷⁷计划，升级了塔那那利佛的数字基础设施以支持智慧服务，包括采用了智能视频解决方案（IVS）和其他智能技术。该系统包括支持实时视频监控的LTE和光纤网络。使用高清（HD）摄像头和多媒体手持设备进行实时监控和调度，实现关键地点的有效监控和警务车辆跟踪。先进的访问控制机制的实施通过控制最高与最低速率、传输延迟和丢包率，保障了系统性能。此外，Orinasa数字平台简化了企业注册流程，将公司注册所需时间从数周缩短到数小时。这提高了公共服务的效率和可靠性，切实改善了公民的生活质量。

本章重点介绍的这些做法凸显了能力建设、战略规划、互操作性、可持续性和创新技术对推动和实现智能设备与终端部署的重要性。这些做法为其他地区实施类似解决方案提供了宝贵的见解和范例，最终将助力打造具有韧性的可持续智慧城市和社会。

⁷⁴ KDDI公司提交的ITU-D第2研究组SG2RGQ/148号文件。

⁷⁵ TMG公司提交的ITU-D第2研究组2/192号文件。

⁷⁶ 英国提交的ITU-D第2研究组2/199号文件。

⁷⁷ 马达加斯加提交的ITU-D第2研究组2/139号文件。

第6章 – 智慧化基准和评估机制

6.1 如何定义智慧化

由于智慧城市的复杂性，很难判定一座城市是否属于智慧城市，因此通常采用智慧城市评估体系进行相对科学的评估。评估依据预设的评价指标，结合智慧城市评估指标体系中设定的不同维度与权重，对城市建设和运营的成效进行分析评价。通过该体系，可以科学地衡量城市的竞争力等要素，确定城市建设运营中的问题或薄弱环节，协助利益攸关方做出决策并采取进一步措施。

6.2 智慧城市评估实践

在中国，国家标准《新型智慧城市评价指标》于2016年首次发布，并于2022年修订，纳入了诸如以人为本、成效导向、客观规范、成熟可测、注重时效等智慧城市理念。该标准构建了一个涵盖惠民服务、精准治理、生态宜居、信息基础设施、信息资源、产业发展、信息安全、创新发展和市民体验的评估指标体系，并利用这些指标评估城市智慧化水平。诸如上海等一些发达城市也提出了各自的城市智慧化评估体系⁷⁸。

ITU-T第20研究组发布了“ITU-T Y.4900-Y.4999系列建议书：物联网和智慧城市及社区 – 评价与评估”⁷⁹。

俄罗斯联邦自2018年底开始启动了智慧城市项目。该项目旨在构建一个高效的城市管理体系，为市民创造安全舒适的居住环境，并提升城市竞争力。此外，该文稿还介绍了在智慧城市项目框架内创建的城市智商专项指数，该指数反映了数字技术在城市管理中的基本应用水平，以及各地区和城市所实施的解决方案的成效⁸⁰。

上述评估体系各有特色。中国的评估体系更注重智能能力，而ITU-T的评估体系更侧重基础设施能力。俄罗斯联邦的评估体系强调将数字服务融入城市管理中以及所实施的提高城市生活质量的解决方案的成效。

6.3 方法示例

6.3.1 包含主观与客观指标的智慧城市评估体系框架（中国）⁸¹

基于智慧城市建设目标、类别、目标群体和评价目标，并参考中国经验，图2展示了一种智慧城市评估体系的框架示例。

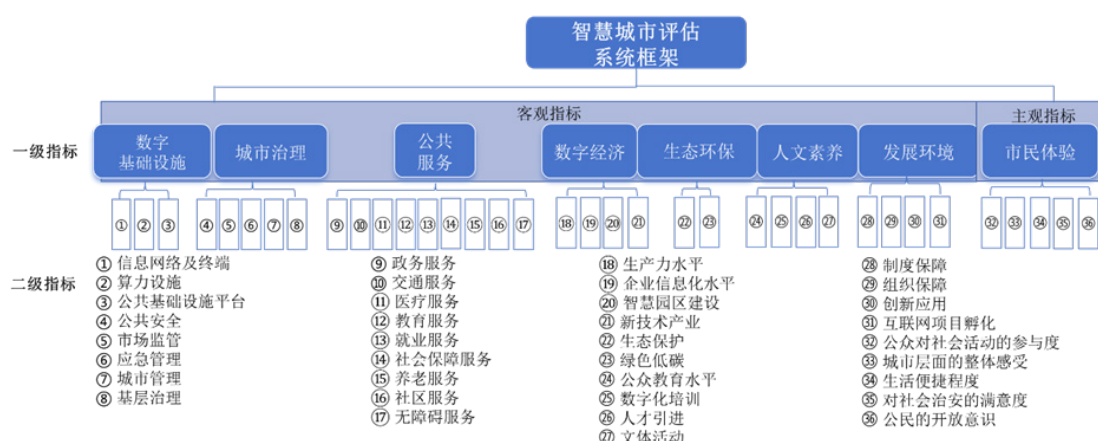
⁷⁸ 中国提交的ITU-D第2研究组2/169号文件、SG2RGQ/67号文件和SG2RGQ/200号文件。

⁷⁹ <https://www.itu.int/ITU-T/recommendations/index.aspx?ser=Y>。

⁸⁰ 俄罗斯联邦提交的ITU-D第2研究组SG2RGQ/167号文件。

⁸¹ 中国提交的ITU-D第2研究组2/169号文件。

图2：智慧城市评估体系示意图



来源：中国⁸²

评估体系可包括主观指标和客观指标。

以下主观指标可用于评估城市的智慧程度，包括：公众对城市规划、建设和运营水平的总体感受，公众对社会活动的参与度，公民对交通、医疗、教育和购物等日常生活智能化和便捷化的满意度，对社会治安、生态安全、食品药品安全的满意度，公民的开放意识和学习意识等。主观评估可通过问卷调查的形式获取样本数据。

对城市智慧程度的客观评价可以从数字基础设施、城市治理、公共服务、产业经济、生态环保、人文素养和发展环境等方面进行。相关指标通常根据所获得的客观数据进行计算。

该评估体系力求全面涵盖城市基础设施和智慧应用领域的内容，包括制度机制、设备和设施环境、信息系统平台和智能应用等，同时强化了对绿色低碳城市理念的考量。

6.3.2 城市智商评级（俄罗斯联邦）⁸³

作为“智慧城市”项目的一部分，俄罗斯联邦制定了智商指数，用于评估城市管理中数字服务的实施情况和成效。该指数旨在评价和监测城市数字化转型的进展情况，是一个由十个子指数构成的综合评级体系，每个子指数代表数字化发展的一个关键领域：

- 城市环境创新；
- 智能公共安全系统；
- 智慧住宅和公共服务；
- 智能社会服务系统；
- 经济状况与投资环境；

⁸² 同上。

⁸³ 俄罗斯联邦提交的ITU-D第2研究组SG2RGQ/167号文件。

- 城市管理；
- 智能环境安全系统；
- 通信网络基础设施；
- 旅游和服务；
- 智慧城市交通。

这一综合指数为城市明确自身优势与待改进的领域提供了框架，从而引导其朝着实现“智慧城市”项目的目标迈进。

6.4 其他一些建议

智慧城市的发展应始终坚持“以人为本”，其建设和运营应始终聚焦于如何更好地服务公众、提高生活水准。因此，公众感知将始终是智慧城市评估的一项重要指标，但也应兼顾主观指标与客观指标的平衡。

随着各种新型信息通信技术的涌现，技术和需求的有效结合在其应用于智慧城市场景创新和服务的过程中日益凸显，这也为城市赋予了更强的智能化能力。因此，新技术的应用、新技术产业的发展以及公众对新技术的认知和接受度也成为智慧城市评估中的新维度。

绿色发展已成为越来越多国家和城市的一项战略要求，尤其是随着新基础设施的蓬勃发展，移动互联网应用和移动支付场景日益普及，对绿色低碳技术的需求也愈发迫切。诸如数据中心电源使用效率（PUE）、通信设施共享、移动互联网应用、绿色工厂等指标也成为智慧城市评估的重要关注点。

智慧城市建设是一个不断演进的过程，对智慧城市的评估需要不断修订指标体系，以得出合理的结论。

第7章 – 能力建设

7.1 城市规划者和管理者的能力建设

可持续智慧城市及社区方面的能力建设是一个综合性过程，重点是推动相关举措的实施并获取信息通信技术（ICT）的核心知识。这种方法通过赋予个人、机构和组织必要的资源、知识和能力，使其能够有效采用、实施和管理可持续智慧城市及社区。这些努力对于推动科技先进、社会包容的城乡发展至关重要。在不同领域将技术与可持续性结合起来，可构建惠及城市和乡村的智慧社会。

这项工作的关键环节在于建设强大的ICT基础设施。可持续智慧城市及社区需要先进且具有复原力的基础设施，如高速互联网、5G网络、数据中心和IoT平台，从而实现实时数据收集、监测和通信。这些基础设施是高效管理城市服务、在农村地区推广智慧解决方案的基石。

提升数字素养和技能发展是一个重点关注领域，这项工作涵盖城乡居民群体。应向公民、地方当局和市政雇员提供全面的ICT培训计划，使其掌握有效使用数字工具的技能，为可持续智慧城市及乡村的管理和发展贡献力量。在此背景下，必须重视科学、技术、工程和数学（STEM）教育，这将培养推动未来创新、引领可持续项目的下一代专业人才。学校和大学应培养城乡青年，使其做好能够从事智能技术开发职业的准备。

国际电联的“数字技能徽章”项目⁸⁴为女青少年和年轻女性免费提供高质量、普遍认可的数字技能培训和认证课程，通过国际电联学院的线上培训和线下STEM实践工坊，惠及服务不足地区的年轻女性和女性。该项目有两个目标：鼓励年轻女性和女性进一步投身技术学习和相关职业领域，助力其获得正式就业和创业机会（包括在技术领域）。该项目还为女青少年和年轻女性搭建与榜样人物和导师对接的桥梁。最终目标是在全球范围内扩大项目规模，并促进全球数百万年轻女性和女性的数字（以及社会和经济）包容性。

“促进非洲青年在数字经济中体面就业与技能提升”计划⁸⁵旨在增加非洲青年在数字经济领域获得体面工作的机会。为了实施该计划，国际电联和国际劳工组织（ILO）计划为非洲六个选定国家（科特迪瓦共和国、肯尼亚共和国、尼日利亚、卢旺达、塞内加尔和南非共和国）的子项目筹集资金。该计划为国际电联和国际劳工组织提供了与来自政府、社会伙伴、私营部门、民间团体、学术界及其他多边机构和开发银行的合作伙伴建立联系的机会。该项目的干预措施将建立在这些组织已有的计划基础上，以补充并进一步拓展计划的实施范围和能力。

“通过数字化转型中心（DTC）提升数字技能”项目支持在DTC举措下开展的各项活动。该项目重点支持旨在扩大数字技能培训范围的活动，从而提高本地社区和非主流群体的数字素养。虽然项目的重点是支持加纳的DTC活动，但也将支持在试点阶段（覆盖九

⁸⁴ ITU-D，[女性数字技能：EQUALS徽章](#)。

⁸⁵ ITU-D，[数字化转型中心举措](#)。

个国家）推广该举措的实施，并为第二阶段（扩大覆盖国家数量）奠定基础。项目结束时，受益国接受基础和中级数字技能培训的人数将显著增加，使他们掌握就业所需技术以促进职业发展，同时培训具备数字技能和创业能力的青年企业家。

机构能力建设也很关键。地方政府和城市规划者需要接受数据驱动决策和智能技术管理方面的培训，以确保可持续智慧城市的有效治理。赋能政府官员在规划和决策过程中了解并运用技术至关重要。公私伙伴关系可促进政府、企业和科技公司之间的合作，从而汇集资源和专业力量，发展和实施惠及城乡地区的智慧基础设施和服务。通过为地方政府提供政策制定和项目管理所需工具，可确保成功实施针对不同环境的独特需求定制的智慧解决方案。

推动智慧乡村建设对于巴基斯坦伊斯兰共和国加速实现SDG至关重要⁸⁶。巴基斯坦的目标是根据“数字巴基斯坦”项目的愿景，采用全政府智慧乡村策略，让全体公民共享数字化转型的好处。该项目与信息技术和通信部、普遍服务基金（巴基斯坦）以及华为技术有限公司合作，为巴基斯坦的智慧乡村项目提供支持。

要加强可持续智慧城市及社区的包容性与理解，公众参与和认识提升必不可少。向公众宣传智能技术和可持续性举措的优势，对于培养参与意识和积极性至关重要。应优先推进数字包容性，以确保非主流群体和服务不足群体，尤其是农村地区居民，能够获取必要的数字技术和资源。消除技术应用障碍（如识字率低或基础设施不足）将使社会成员共享智慧生活的好处。

数据管理和网络安全方面的培训对于地方官员、城市规划者和农村领导者也很重要。掌握数据收集、分析和解读能力，是制定明智决策以增强城乡可持续性和韧性的关键所在。防范网络威胁对智能系统的侵害对于保障城乡地区数字基础设施的完整性具有重要意义。确保数据隐私与安全是智慧社会实现成功且可持续发展的关键。

“为阿拉伯区域建立网络安全创新中心”项目⁸⁷的主要目标是在由阿曼计算机应急响应团队（OCERT）代表的阿曼苏丹国信息技术管理局（ITA）的支持下，建立阿拉伯区域网络安全创新中心。该中心拓展了国际电联网络安全相关举措在该区域的覆盖范围，并增强了阿拉伯区域在网络安全、关键基础设施保护以及人员能力建设等领域的实力、能力、准备度、技能和知识储备。

“在巴哈马建立计算机事件响应团队（CIRT）”项目⁸⁸的主要目标是协助巴哈马国评估其当前的网络安全能力，制定国家网络安全战略，并建立“国家计算机事件响应团队（BS-CIRT）”，作为网络安全领域值得信赖的中央协调联络点，致力于识别、防御、应对和管理网络威胁。此外，该项目有望增强国家网络安全能力，同时继续加强区域及国际合作。

促进创新生态系统建设是可持续智慧城市及社区能力建设的另一个重要方面。通过与高校、产业界和本地初创企业合作，建立专注于AI、IoT和机器学习（ML）等前沿技术的研究与开发（R&D）中心，将推动满足地区需求的智慧解决方案的创新。在农村地区鼓励创业，扶持专注智能技术的初创企业，将激活本地经济并推动技术创新。此外，

⁸⁶ ITU-D, [巴基斯坦Gokina智慧乡村：社区层面的数字化转型](#)。

⁸⁷ ITU-D, [为阿拉伯区域建立网络安全创新中心](#)。

⁸⁸ ITU-D, [在巴哈马建立CIRT](#)。

通过国际论坛、伙伴关系和网络参与全球知识交流将使城市和乡村能够借鉴世界各地的良好做法和成功举措。

“加强数字生态系统和数字技能以实现最不发达国家（LDC）女性的经济赋权”项目⁸⁹使海地共和国、布隆迪共和国和埃塞俄比亚联邦民主共和国的当地妇女受益于数字化发展途径。该项目通过与“实现数字时代的技术领域性别平等”（EQUALS）全球伙伴关系密切合作，携手主要公共及私营部门利益攸关方，共同解决阻碍妇女获取和使用数字技术、阻碍她们成为积极变革推动者的系统性问题。该项目计划开展的一些活动包括为劳动适龄妇女对接就业机会和其他需要数字技能的创收渠道，同时推动开展在职培训，并借助EQUALS合作伙伴提供的获取小额融资的机会，通过ICT促进发展。

埃及于2021年7月启动了埃及非洲电信监管培训中心（EG-ATRC）⁹⁰，以帮助培养非洲人才应对ICT行业新兴挑战的能力，并掌握实现智慧数字非洲目标所需的相关技能。除高级别圆桌会议外，50多个非洲国家还通过线下或线上会议参加了EG-ATRC的活动。该中心提供理论和实践培训，体现了埃及在国家和国际层面积累的专业优势。

总而言之，通往可持续智慧城市及社区的道路需要全面的培训、坚实的基础设施和包容性作为基石。通过优先开展能力建设，可赋能个人和社区拥抱数字化转型，从而确保惠及社会各行业的可持续增长。政府、私营部门和民间团体的协同努力对于实现全球公平和创新的智慧社会愿景至关重要。

⁸⁹ ITU-D，[科技是驱动女性经济机遇增长的动力](#)。

⁹⁰ 埃及提交的ITU-D第2研究组[2/329](#)号文件。

结论

智慧城市及社会的整体设计和实施方法重点介绍了国际电联成员国的良好做法和面临的挑战，强调了利用ICT实现社会经济可持续发展的重要性。

2022年世界电信发展大会（WTDC-22）的成果确认，实现有意义的连接、智能规划和创新政策是应对城市化挑战、改善全体公民生活质量的关键。将诸如人工智能（AI）和物联网（IoT）等前沿技术进行整合，对于优化城市服务、增强城乡地区的韧性至关重要。从完善城市基础设施、推动数字文化发展、促进有效治理，到倡导包容性政策和商业模式，各章节都强调了成员国和国际组织在推进智慧城市举措方面的共同努力。

通过整合健全的ICT基础设施和智慧服务，可以缩小城乡差距，同时改善个人生活质量并促进经济增长。分享的良好做法和智能评估基准为渴望实现数字化转型的城市提供了路线图。

本报告重点介绍了成员国的各种良好做法和成功案例研究，展示了协作方式、坚实的基础设施以及能力建设举措如何推动智慧解决方案的成功实施。报告强调了公民参与、数据隐私和网络安全问题，进一步凸显了采取优先考虑包容性和可持续性的整体方法的必要性。随着全球人口日益向城市聚集，政府、企业和社区必须携手合作，共同打造既满足当代需求又保护子孙后代利益的可持续智慧环境。本报告提出的见解和建议为利益攸关方应对智慧城市发展的复杂性提供了宝贵框架，从而推动构建更加公平繁荣的社会。通过促进创新、提高数字素养、确保有效治理，智慧城市及社区的全部潜力得以彰显，为更加美好、更可持续的未来铺平了道路。

最后，智慧城市及社会的愿景不仅在于技术进步，还在于建设可持续、包容且具有韧性的社区，从而改善全体公民的生活质量。本报告涵盖了已经取得的进展和未来可能取得的进步，重申了在全球范围内建设更加智慧、更可持续的未来的承诺。

Annex – List of contributions and liaison statements received on Question 1/2

Contributions on Question 1/2

Web	Received	Source	Title
2/399	2025-04-22	United Kingdom	UK comments on draft Q1/2 final report
2/391	2025-04-22	RIFEN	Smart city models in Africa: dream or reality?
2/386	2025-04-14	China Mobile Communications Co. Ltd.	Study on the pathways of artificial intelligence and its applications to promote inclusive agricultural growth
2/358	2025-03-20	Co-Rapporteurs for Question 1/2	Draft Output Report on Question 1/2
2/354	2025-03-11	Democratic Republic of the Congo	Request for funds for digital transformation in the Democratic Republic of the Congo
2/351	2025-02-27	Burundi	Automation of agriculture: a hope for the development of Burundi in 2060
2/337	2024-11-08	BDT	Extracted lessons learned from contributions to ITU-D Study Group 2 Questions (third meeting of ITU-D Study Group 2)
2/331	2024-10-29	BDT Focal Point for Question 1/2	Open-Source Ecosystem Enabler (OSEE) training framework
2/329	2024-10-29	Egypt	Egypt capacity building centre for African countries (EG-ATRC)
2/295 (Rev.1) +Ann.1	2024-10-22	China	AI for Good, bridge the AI divide
2/294	2024-10-22	China	The application of artificial intelligence large models in the field of smart cities
2/289	2024-10-17	RIFEN	India's AI Mission
2/277	2024-10-30	Rapporteur for Question 1/2	Draft Output Report on ITU-D Question 1/2
2/270	2024-09-29	RIFEN	Smart city models adapted to developing countries
2/261	2024-09-23	Syrian Arab Republic	Digital government procurement system in the Syrian Arab Republic
2/248	2024-09-17	Bhutan	National digital strategy Intelligent Bhutan

(continued)

Web	Received	Source	Title
2/243	2024-09-13	Madagascar	National interoperability framework for a unified, effective e-government system: Improving the quality of life of the Malagasy public through digital health, education and public security services
2/238	2024-09-04	Democratic Republic of the Congo	Progress on the e-government contribution
2/227	2024-10-25	Rapporteur for Question 1/2	Annual progress report for Question 1/2 for November 2024 meeting
RGQ2/213	2024-04-18	China Mobile Communications Co. Ltd.	Case study of digital technology in enhancing consumer experience and upgrading demands in cultural tourism
RGQ2/208	2024-04-16	BDT Focal Point for Question 1/2	Smart Villages and Smart Islands - a gateway to digital rural transformation and meaningful connectivity: an update on implementation and impact
RGQ2/200	2024-04-16	China	Research on key indicators of city smartness assessment
RGQ2/198	2024-04-16	China Unicom	Thinking and prospect of green smart city construction
RGQ2/197	2024-04-16	China Unicom	Exploration and research of digital transformation for urban governance
RGQ2/167	2024-04-04	Russian Federation	Implementation of the "Smart City" project in the Russian Federation
RGQ2/163	2024-03-26	Syrian Arab Republic	A paper on digital development in Syria and the current reality
RGQ2/159	2024-03-26	RIFEN	The concept of smart and sustainable cities and communities, an opportunity for Côte d'Ivoire
RGQ2/148	2024-03-13	KDDI Corporation	Emergency restoration of communication services in Noto Peninsula earthquake (two weeks after the earthquake occurred)
RGQ2/147	2024-03-14	Democratic Republic of the Congo	Digital transformation and challenges of e-government in the Democratic Republic of Congo
RGQ2/144	2024-03-14	State of Palestine	Inventorying government services and setting priorities
RGQ2/141	2024-03-11	RIFEN	Smart sustainable cities and communities
RGQ2/131	2024-02-29	Egypt	Collaborative regulation for telecommunication infrastructure using water pipelines

(continued)

Web	Received	Source	Title
RGQ2/129 +Ann.1	2024-02-29	Syrian Arab Republic	Electronic government data bus project
RGQ2/127	2024-02-29	RIFEN	Smart sustainable cities: innovations for developing countries
2/209	2023-10-26	BDT Focal Point for Question 1/2	A step-by-step approach on implementing the GovStack Building Block approach that is based on Sustainable Development Goals Digital Investment Framework
2/199	2023-10-17	United Kingdom	Building local capacity to adopt secure connected place technology: the UK's Secure Connected Places Playbook
2/192	2023-10-16	Telecommunications Management Group Inc.	Enabling smart sustainable cities and communities through wireless power transmission via radiofrequency beam (beam WPT)
2/177	2023-10-12	KDDI Corporation	IoT cloud platform and remote private booth
2/175	2023-10-12	China	Introduction and experience sharing of using ICT technology to transform Shenzhen Art Museum
2/169	2023-10-11	China	Value of city smartness assessment and suggested assessment framework based on indicators
2/162	2023-10-09	Intel Corporation	Updated Information on Wi-Fi Technology
2/161	2023-10-09	Vice-Chairs, ITU-D Study Group 1; Vice-Chair, ITU-D Study Group 2; Co-Rapporteur for Question 7/2	Implementation of Resolution 9 across ITU-D Study Groups' Questions
2/149 +Ann.1	2023-09-29	Argentina	Recommendations for a trustworthy artificial intelligence
2/144	2023-09-29	Argentina	Mi Pueblo Conectado Programme
2/139	2023-09-22	Madagascar	Modernization of digital public infrastructure and installation of intelligent video solutions (IVS) in the capital of Madagascar
2/133	2023-09-14	Egypt	Collaborative regulation for smart cities
2/132	2023-09-14	State of Palestine	National data exchange - Unified eXchange Platform (UXP)
2/121	2023-09-14	Interim Rapporteur for Question 1/2	Annual progress report for Question 1/2 for October-November 2023 meeting
RGQ2/86	2023-05-21	Vice-Rapporteur for Question 1/2	Proposed draft liaison statement to United for Smart Sustainable Cities (U4SSC)

(continued)

Web	Received	Source	Title
RGQ2/67	2023-05-08	China	The practise of City Smartness Assessment in China
RGQ2/63	2023-05-05	BDT Focal Point for Question 1/2	Digital Public Infrastructure to accelerate digital transformation of government services
RGQ2/51	2023-04-25	Mexico	Internet of Things (IoT) devices catalogue
RGQ2/50 +Ann.1	2023-04-25	Intel Corporation	WBA Whitepaper on Rural Wi-Fi Connectivity
RGQ2/45	2023-04-02	Kenya, ATDI	Resolution 9 (Rev. Kigali, 2022) implementation, ITU-R and ITU-D collaboration - Participation of countries, particularly developing countries, in spectrum management
RGQ2/38	2023-04-13	Australia	Sharing advice from Australia on securing smart places
RGQ2/31	2023-04-04	Romania	Overview of the development of smart villages in Romania
RGQ2/24	2023-03-27	Rwanda	Unlocking the potential of smart transport in African cities through data analytics and AI - a case study of Kigali
RGQ2/11	2023-03-16	Intel Corporation	Updated information on global status of Wi-Fi 6
RGQ2/10	2023-03-16	Intel Corporation	Updated information on the Global status of 5G
2/TD/1	2022-12-05	Vice-Rapporteurs for Question 1/2	Proposed table of contents for Question 1/2
2/83	2022-12-02	Benin	Draft workplan and table of contents for Question 1/2
2/75 +Ann.1	2022-11-21	Telecommunication Development Bureau	Accelerating the digital transformation of government services
2/74	2022-11-18	World Bank	World Bank Study Group 2 Submission: Digital transformation
2/46	2022-10-17	Inter-Sector Coordination Group	Mapping of ITU-D Questions to ITU-T Questions and ITU-R Working Parties
2/42	2022-10-20	China	Actively use digital technology to strengthen the protection of ancient villages and the construction of smart villages

Incoming liaison statements for Question 1/2

Web	Received	Source	Title
2/376	2025-04-16	ITU-T Study Group 15	Liaison statement from ITU-T Study Group 15 to ITU-D Study Groups 1 and 2 on contributions from developing countries
2/345	2025-02-03	ITU-T Study Group 20	Liaison statement form ITU-T Study Group 20 to ITU-D Study Group 2 Question 1/2 on JCA-IoT SC&C Liaison Rapporteur to ITU-D Study Group 2
2/105	2023-07-31	ITU-T Study Group 5	Liaison statement from ITU-T Study Group 5 to ITU-D Study Group 2 Question 1/2 on new Question 1/2 and collaboration
2/97	2023-07-18	ITU-T Study Group 5	Liaison statement from ITU-T Study Group 5 to ITU-D Study Group 2 Question 1/2 on new Question 1/2 and collaboration of ITU-D SG2
2/95	2023-07-03	ITU-R Working Party 5D	Liaison statement from ITU-R Working Party 5D to ITU-R Working Parties 5A, 5C and 6A, ITU-D Study Group 2 and ITU-T Study Group 20 on draft new Report ITU-R M.[IMT.APPLICATIONS]: Applications of the terrestrial component of IMT for specific societal, industrial and other usages
RGQ2/60 +Ann.1	2023-05-03	ITU-T Study Group 15	Liaison statement from ITU-T Study Group 15 to ITU-D Study Group 2 on new Question 1/2 and collaboration
RGQ2/16 +Ann.1	2023-03-14	ITU-T Study Group 3	Liaison statement from ITU-T Study Group 3 to ITU-D Study Group 2 Question 1/2 on the impact of IoT/M2M on the development of emerging economies
RGQ2/8 +Ann.1	2023-05-15	ITU-T Study Group 20	Liaison statement from ITU-T Study Group 20 to ITU-D Study Group 2 on the consent of draft Recommendation ITU-T Y.4218 (ex Y.SRC) "IoT and ICT requirements for deployment of smart services in rural communities"
RGQ2/5	2023-02-17	ITU-T Study Group 20	Liaison statement from ITU-T Study Group 20 to ITU-D Study Group 2 Question 1/2 on new Question 1/2 and collaboration (reply to ITU-D Q1/2-2/86)
RGQ2/3	2023-02-13	ITU-R Working Party 5D	Liaison statement from ITU-R Working Party 5D to ITU-D Study Group 2 Question 1/2 on new Question 1/2 and collaboration: Workshop on smart sustainable cities and communities
2/55 +Ann.1	2022-11-14	ITU-T Study Group 3	Liaison statement from ITU-T Study Group 3 to ITU-D Study Groups 1 and 2 on draft new Technical Report on roaming aspects of IoT and M2M

(continued)

Web	Received	Source	Title
2/44	2022-10-20	Focus Group on Artificial Intelligence and Internet of Things for Digital Agriculture (FG-AI4A)	Liaison statement from ITU-T FG-AI4A to ITU-D Study Group 2 Question 1/2 on invitation to provide inputs to the roadmap of AI and IoT activities for digital agriculture
2/37	2022-10-12	ITU-T Study Group 15	Liaison statement from ITU-T Study Group 15 to ITU-D Study Groups 1 and 2 on the new version of the Access Network Transport (ANT) and Home Network Transport (HNT) Standards Overviews and Work Plans
2/28 +Ann.1	2022-08-01	ITU-T Study Group 20	Liaison statement from ITU-T Study Group 20 to ITU-D Study Groups 1 and 2 on guidelines on developing ICT services for accessible smart cities
2/27	2022-08-01	Joint Coordination Activity on Internet of Things and Smart Cities and Communities (JCA-IoT and SC&C)	Liaison statement from JCA-IoT and SC&C to ITU-D Study Group 2 Question 1/2 on JCA-IoT SC&C Liaison Rapporteur to ITU-D SG2
2/22	2022-06-29	FG-AI4A	Liaison statement from FG-AI4A to ITU-D Study Group 2 Question 1/2 on current activities of FG-AI4A
2/18 +Ann.1-7	2022-05-31	ITU-T Study Group 3	Liaison statement from ITU-T Study Group 3 to ITU-D Study Groups 1 and 2 on SG3 representative to ITU-D and topics of common interest
2/11	2021-12-23	ITU-T Study Group 15	Liaison statement from ITU-T Study Group 15 to ITU-D Study Groups 1 and 2 on the new version of the Access Network Transport (ANT) and Home Network Transport (HNT) Standards Overviews and Work Plans
2/3	2021-10-22	ITU-T Study Group 20	Liaison statement from ITU-T Study Group 20 to ITU-D Study Group Question 1/2 on establishment of a new ITU-T Focus Group on "Artificial Intelligence (AI) and Internet of Things (IoT) for Digital Agriculture" (FG-AI4A)

国际电信联盟（ITU）**电信发展局（BDT）****主任办公室**

Place des Nations
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

电子邮件: bdtdirector@itu.int
电话: +41 22 730 5035/5435
传真: +41 22 730 5484

数字网络和社会部（DNS）

电子邮件: bdt-dns@itu.int
电话: +41 22 730 5421
传真: +41 22 730 5484

非洲**埃塞俄比亚****国际电联****区域代表处**

Gambia Road
Leghar Ethio Telecom Bldg. 3rd floor
P.O. Box 60 005
Addis Ababa
Ethiopia

电子邮件: itu-ro-africa@itu.int
电话: +251 11 551 4977
电话: +251 11 551 4855
电话: +251 11 551 8328
传真: +251 11 551 7299

美洲**巴西****国际电联****区域代表处**

SAUS Quadra 6 Ed. Luis Eduardo
Magalhães,
Bloco "E", 10º andar, Ala Sul
(Anatel)
CEP 70070-940 Brasília - DF
Brazil

电子邮件: itubrasilia@itu.int
电话: +55 61 2312 2730-1
电话: +55 61 2312 2733-5
传真: +55 61 2312 2738

阿拉伯国家**埃及****国际电联****区域代表处**

Smart Village, Building B 147,
3rd floor
Km 28 Cairo
Alexandria Desert Road
Giza Governorate
Cairo
Egypt

电子邮件: itu-ro-arabstates@itu.int
电话: +202 3537 1777
传真: +202 3537 1888

独联体国家**俄罗斯联邦****国际电联****区域代表处**

4, Building 1
Sergiy Radonezhsky Str.
Moscow 105120
Russian Federation

电子邮件: itu-ro-cis@itu.int
电话: +7 495 926 6070

数字知识中心部（DKH）

电子邮件: bdt-dkh@itu.int
电话: +41 22 730 5900
传真: +41 22 730 5484

喀麦隆**国际电联****地区办事处**

Immeuble CAMPOST, 3^e étage
Boulevard du 20 mai
Boîte postale 11017
Yaoundé
Cameroon

电子邮件: itu-yaounde@itu.int
电话: +237 22 22 9292
电话: +237 22 22 9291
传真: +237 22 22 9297

巴巴多斯**国际电联****地区办事处**

United Nations House
Marine Gardens
Hastings, Christ Church
P.O. Box 1047
Bridgetown
Barbados

电子邮件: itubridgetown@itu.int
电话: +1 246 431 0343
传真: +1 246 437 7403

亚太**泰国****国际电联****区域代表处**

4th floor NBTC Region 1 Building
101 Chaengwattana Road
Laksi,
Bangkok 10210,
Thailand

电子邮件: itu-ro-asiapacific@itu.int
电话: +66 2 574 9326 – 8
+66 2 575 0055

欧洲**瑞士****国际电联****欧洲处**

Place des Nations
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

电子邮件: euregion@itu.int
电话: +41 22 730 5467
传真: +41 22 730 5484

副主任兼行政和运营**协调部负责人（DDR）**

Place des Nations
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

电子邮件: bdtdeputydir@itu.int
电话: +41 22 730 5131
传真: +41 22 730 5484

数字化发展合作伙伴部（PDD）

电子邮件: bdt-pdd@itu.int
电话: +41 22 730 5447
传真: +41 22 730 5484

塞内加尔**国际电联****地区办事处**

8, Route du Méridien Président
Immeuble Rokhaya, 3^e étage
Boîte postale 29471
Dakar - Yoff
Senegal

电子邮件: itu-dakar@itu.int
电话: +221 33 859 7010
电话: +221 33 859 7021
传真: +221 33 868 6386

智利**国际电联****地区办事处**

Merced 753, Piso 4
Santiago de Chile
Chile

电子邮件: itusantiago@itu.int
电话: +56 2 632 6134/6147
传真: +56 2 632 6154

印度尼西亚**国际电联****地区办事处**

Gedung Sapta Pesona
13th floor
Jl. Merdeka Barat No. 17
Jakarta 10110
Indonesia

电子邮件: bdt-ao-jakarta@itu.int
电话: +62 21 380 2322

津巴布韦**国际电联****地区办事处**

USAF POTRAZ Building
877 Endeavour Crescent
Mount Pleasant Business Park
Harare
Zimbabwe

电子邮件: itu-harare@itu.int
电话: +263 242 369015
电话: +263 242 369016

洪都拉斯**国际电联****地区办事处**

Colonia Altos de Miramontes
Calle principal, Edificio No. 1583
Frente a Santos y Cía
Apartado Postal 976
Tegucigalpa
Honduras

电子邮件: itutegucigalpa@itu.int
电话: +504 2235 5470
传真: +504 2235 5471

印度**国际电联****地区办事处和****创新中心**

C-DOT Campus
Mandi Road
Chhatrapur, Mehrauli
New Delhi 110030
India

电子邮件: itu-ao-southasia@itu.int
地区办事处: itu-ic-southasia@itu.int
创新中心: ITU Innovation Centre in New Delhi, India
网址: ITU Innovation Centre in New Delhi, India

国际电信联盟
电信发展局
Place des Nations
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

ISBN 978-92-61-41065-0



瑞士出版
日内瓦，2025

图片鸣谢: Adobe Stock