

ISO 37107《城市和社区可持续发展智慧可持续城市成熟度模型》解读

王斌¹ 阎毛毛^{2*} 李京阳¹ 杨锋² 李超²

(1.北京首都开发股份有限公司; 2.中国标准化研究院)

摘 要: 本文重点介绍了ISO 37107标准的编制过程和主要内容,全面解析了ISO 37107所提出的智慧可持续城市成熟度模型(MMSSC)的方法和结构与模型用途,并提出了该标准用于指导我国智慧城市可持续发展的应用价值。

关键词: 可持续发展,智慧城市,成熟度模型

DOI编码: 10.3969/j.issn.1674-5698.2023.08.013

Analysis of ISO/TS 37107, *Sustainable cities and communities* —*Maturity model for smart sustainable communities*

WANG Bin¹ YAN Mao-mao^{2*} LI Jing-yang¹ YANG Feng² LI Chao²

(1. Beijing Capital Development Co., Ltd; 2. China National Institute of Standardization)

Abstract: This paper focuses on the development process and main contents of ISO/TS 37107, comprehensively analyzes the methodology, structure and use of the maturity model for smart sustainable communities (MMSSC) proposed by ISO/TS 37107, and puts forward the application value of this standard to guide the sustainable development of smart cities in China.

Keywords: sustainable development, smart city, maturity model

0 引言

2015年,联合国大会第七十届会议审议通过了《变革我们的世界:2030年可持续发展议程》,新议程包含17个可持续发展目标(SDGs),跨越经济、社会和环境3个维度,为全球发展提供了新的路线图和风向标。其中,目标11“建设包容、安全、有风险抵御能力和可持续的城市和人类住区”突

显了城市是落实可持续发展的关键。随着全球城镇化进程快速发展,城市正在面临越来越大的资源、环境压力和供应链受阻、新的武装冲突等威胁,亟需寻求创新发展模式以应对城市问题。联合国人居署在其发布的《2022年世界城市报告:展望城市的未来》中呼吁从国家到地方的各级政府做出更大承诺,鼓励进一步推行创新型技术和倡导城市生活新理念^[1]。

作者简介: 王斌,国家一级注册建筑师,主要研究方向为建筑设计技术管理。

阎毛毛,通信作者,工程师,主要研究方向为城市可持续发展标准化。

李京阳,工程师,主要研究方向为房地产开发和规划设计技术管理。

杨锋,副研究员,主要研究方向为城市可持续发展标准化。

李超,助理研究员,主要研究方向为城市可持续发展标准化。

随着人工智能、物联网、大数据等新兴技术的发展,城市运行和管理方式日益数字化和智慧化,智慧城市作为城市层面落实可持续发展目标的创新模式,通过运用信息技术迅速、灵活、正确地感知、理解并处理城市经济发展、社会进步和环境保护等各方面事务,为城市提供一个具有韧性的发展环境,从而全面提升城市服务质量和居民生活品质,实现可持续发展。

为在全球范围建立一套用以指导智慧城市可持续发展的有效且横向可比的评价体系。2015年底,国际标准化组织城市和社区可持续发展技术委员会(以下简称“ISO/TC 268”)发布了ISO/TS 37151:2015《智慧城市基础设施 绩效评价的原则和要求》,并于次年5月联合其他机构启动智慧城市标准建设工作。为进一步科学衡量并建立统一的智慧城市可持续发展评价体系,ISO/TC 268于2019年发布了ISO/TS 37107:2019《城市和社区可持续发展 智慧可持续城市成熟度模型》,构建了一套科学合理、系统全面、持续优化、可评可测、基准可比的评估工具——智慧可持续城市成熟度模型(MMSSC),旨在帮助城市全面了解其当前的成熟度和需要改进的关键领域。

1 标准编制过程

ISO/TS 37107:2019《城市和社区可持续发展 智慧可持续城市成熟度模型》是由ISO/TC 268/WG4组织研制的,它构建了一个评估智慧城市可持续发展成熟度水平的通用技术工具——智慧可持续城市成熟度模型(Maturity model for smart sustainable communities,以下简称“MMSSC”)。该项目由英国发起,于2018年5月正式获批立项,由WG4召集人Chris Parker担任项目负责人,于2019年底正式发布。该标准的提出是为了满足城市管理人员简易、高效地开展城市可持续发展评估的需求,帮助城市全面了解其当前在智慧可持续方面的发展水平,及时洞察短板和挖掘潜力,指导城市管理者和参建相关方迅速找到与其需求相匹配的国际标准,并通过借鉴其所推荐的最佳实践及其经验模式和

技术方法,准确把握城市持续改进的关键领域。该标准在研制过程中非常注重全球试点城市间的合作,所构建的成熟度模型是基于众多试点城市的经验。试点城市包括:英国的伯明翰、剑桥、格拉斯哥、伦敦、彼得伯勒等城市,还包括阿联酋的迪拜、中国的天津、俄罗斯的莫斯科、澳大利亚的悉尼等城市。该标准所提供的构建智慧可持续城市的顶层成熟度模型,不仅适用于单个城市的自我评估,也可作为跨城市横向比对的基础依据。

2 标准主要内容

ISO 37107标准由5个部分组成。

第一部分描述了使用范围;第二部分列出了规范性引用文件;第三部分规定了相关术语和定义;第四部分描述了在构建MMSSC时使用的方法、原则和结构等;第五部分介绍了MMSSC的用途并指导标准使用者如何应用该模型。

在附录中,提供了相关支持工具具体如下。

附录A提供了MMSSC分级的详细诊断工具;附录B列出了更多相关标准供城市参考,以帮助解决使用MMSSC时发现的问题;附录C详细描述了MMSSC可持续城市六大宗旨与ISO 18091:2019《质量管理体系 在地方政府应用ISO 9001指南》中涉及地方政府主要职能的联系,以促进MMSSC和地方政府综合质量管理模型两种工具联合使用。

在这项标准中,第四章和第五章是核心内容,本文将集中对这两章的内容做全面介绍。

2.1 方法和结构

ISO 37107标准在第四章“方法和结构”中对智慧可持续城市成熟度模型构建背景、模型设计原则、模型结构概述、智慧城市可持续发展的维度和特征、成熟度级别等内容作出了规定。

2.1.1 模型设计原则

ISO 37107标准在第四章第二节中规定了MMSSC的设计原则。鉴于智慧可持续城市涉及的领域非常宽泛,因此ISO 37107规定了设计构建MMSSC的八大原则:以使用者为中心、全面性、普适性、易用性、灵活性、技术中立、实用性、可扩展

和互操作性(详见表1)。

表1 MMSSC设计原则

原则	说明
以使用者为中心	构建成熟度模型宜与城市管理者密切合作,以使用者为中心,确保满足使用者体验
全面性	成熟度模型宜涵盖成为智慧可持续城市的发展过程中的大部分关键挑战
普适性	成熟度模型宜适用于所有规模的城市和社区,包括乡村
易用性	成熟度模型不宜复杂,宜直观并易于使用,并且不宜要求进行工作量大且花费巨大的数据收集工作
灵活性	无论社会、经济和文化背景如何,成熟度模型都宜适用于不同规模和类型的城市
技术中立	由于技术更迭,在建立成熟度模型时,宜避免根据采用特定技术或解决方案来定义成熟度级别
实用性	成熟度模型的设计宜使评估后的任何问题或差距都能易于与国际标准中关于解决这些问题的实际建议相匹配
可扩展和互操作性	成熟度模型宜使用模块化、可扩展和互操作性的结构,便于未来扩展,例如: ——开发特定领域的模型; ——与其他更详细的成熟度模型建立互操作性。这些更详细的成熟度模型包含了比MMSSC这样的概览模型更多的特征

模型越具全面性,便越不易操作,这也导致八大原则相互之间存在一定的冲突性,因而需采取

措施保持八大原则之间的平衡,但始终要以“以使用者为中心”为核心原则,由此进行八大原则间的协调。

2.1.2 评估维度和特征

ISO 37107标准在第四章第四节中给出了评估智慧城市可持续发展的维度和特征。MMSSC采用矩阵形式,设定了4个评估维度及17个子维度,对下设的32个特征按1~5级别从低到高进行评价。维度和子维度的目的是让城市能够在不同级别的汇总信息中体现成熟度模型的评估结果,智慧可持续城市成熟度模型的实际评估根据这些维度中的32个详细特征进行。图1展示了开展评估的维度及其子维度的关系,以及判定成熟度的详细特征。

智慧城市可持续发展的4个评估维度分别为战略管理、以人为本的服务管理、数字化和实体资源管理、可持续城市宗旨。

其中,前3个维度聚焦在城市建立“智能化驱动”方面的成熟度:

(1) 战略管理:治理、规划和决策的关键方面,需要将所有城市部门、组织或行业统筹管理;

(2) 以人为本的服务管理:为城市中的居民和企业规划提供智能化服务,包括通过合作的方式设

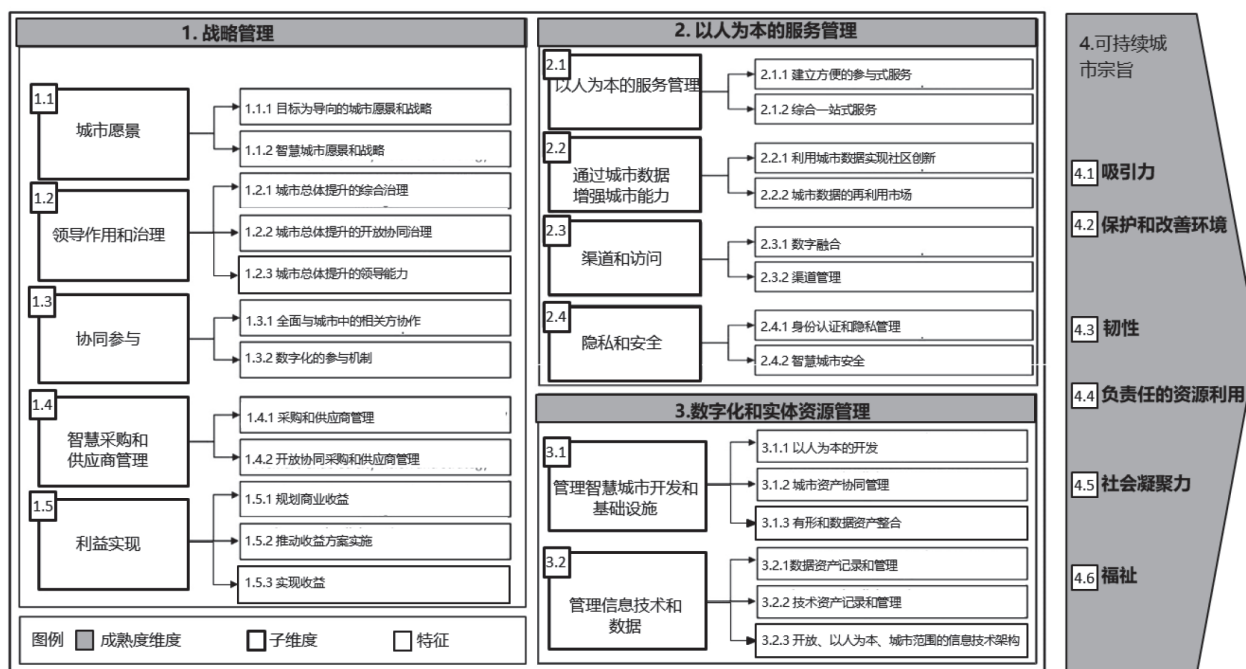


图1 MMSSC的维度、子维度和特征

计符合本地条件和需求的定制化服务；

(3) 数字化和实物资源管理：改变城市中实体、技术和信息资源的管理方式，有助于加快城市更新，降低城市更新带来的风险和成本。

上述3个维度包括11个子维度，具体包括城市愿景、领导作用和治理、以人为本的服务管理、通过城市数据增强城市能力、管理智慧城市开发和基础设施、管理信息技术和数据等；下设26个“智能化驱动”特征模块，具体包括目标为导向的城市愿景和战略、城市总体提升的综合治理、建立方便的参与式服务、利用城市数据实现社区创新、以人为本的开发、数据资产记录和管理等。上述评估(子)维度均来自于ISO/TC268智慧城市基础设施系列标准中的最佳实践案例，并结合ISO 37104:2019《城市和社区可持续发展 改变我们的城市ISO 37101本地实施指南》、ISO 37106:2018《城市和社区可持续发展 可持续城市建立智慧城市运行模型指南》、ISO/TS 37151:2015《智慧城市基础设施 绩效评价的原则和要求》和ISO/TR 37152:2016《智慧城市基础设施 开发和运营的通用框架》中不同对象在特定场景的不同绩效侧重，选定了全面体现城市智慧、可持续性成熟度的具体特征。当一项实践活动可能有助于提高多个特征时，应用MMSSC评估其所涉及的每个特征的成熟度，以帮助模型使用者确定改进的优先领域和配套措施。

第四个维度则从“目的”方面来评估成熟度，即对照ISO 37101提出的可持续城市六大宗旨，评估城市在吸引力、保护和改善环境、韧性、负责资源的利用、社会凝聚力、福祉等方面的响应情况。

2.1.3 成熟度级别

ISO 37107标准在第四章第五节中作出了划分智慧可持续城市成熟度级别的规定。其所构建的成熟度模型是针对城市管理总体水平而分级的，就参与城市管理的各相关方(如：政府、城市规划和运营部门、服务提供商、公众等)在实施和控制城市发展管理过程以及改善其智慧、可持续性等方面所具备的综合能力来划定层级。每个级别的详细定义根据评估特征的性质略有不同。ISO 37107标准在

附录A中针对智慧可持续城市发展的关键特征逐一给出了详细的绩效评级标准。

下图2展示了MMSSC所采用的1~5级阶梯提升式分级：级别1—初始，级别2—部分实现，级别3—实现，级别4—提升，级别5—可持续优化。

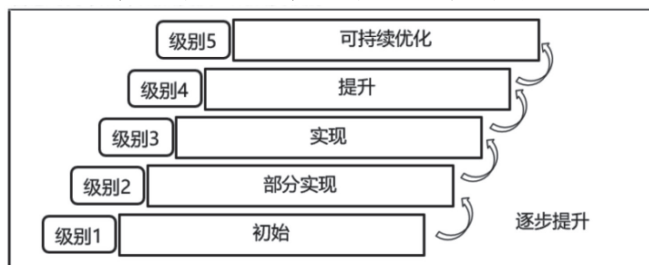


图2 MMSSC成熟度级别

2.2 模型用途

ISO 37107标准在第五章“智慧可持续城市成熟度模型的结构和用途”中介绍了如何确定当前成熟度的基准线，如何使用该模型来提高未来的可持续发展水平和如何将该模型与其他成熟度模型结合使用等有关事项。

2.2.1 确定当前成熟度的基准线

ISO 37107标准在第五章第一节中给出了确定城市成熟度基准线的方法，并在附录A中提供了用以诊断智慧可持续城市成熟度级别的工具。该诊断工具对城市发展的32个关键特征逐一提供了详细的评估标准，可判定城市目前的成熟度基准线；同时，根据城市管理者已制定的改进计划，可预估城市未来(例如：以两年为一个评估周期)可达到的成熟度级别。城市如能持续应用MMSSC开展这两方面的评估，将有助于相关方及时了解城市当前的优势和劣势，此外，将有助于反映现有改进计划与预期目标的匹配程度，以便适时调整改进措施。

同时，ISO 37107标准在第五章第一节中给出了收集评估信息的5种不同方法，包括单一利益相关方观点、多利益相关方观点、组织多利益相关方评估、多城市对标和外部审核等，其各自在工作复杂性、成本投入、评估结果准确性和可信度等方面有所不同，标准使用者可自行选用适合的方法(详见表2)。

表2 收集评估信息的几种方法

序号	方法	说明
1	单一利益相关方观点	对于有意了解所在城市成熟度的任何个人或组织来说,可以根据已掌握的信息直接使用MMSSC作为诊断工具来自行评估
2	多利益相关方观点	通过收集多方(地方政府有关主管部门、社会组织和私营部门等)的诉求,可以对城市当前的成熟度形成更清晰的认知,同时了解相关方之间的关键认知差异
3	组织多利益相关方评估	为了提高多利益相关方评估的准确性,可以将相关方组织在一起,例如:通过研讨会的方式,让更多的人员参与、分享证据并开展基于共识的评估
4	多城市对标	另外,基于不同城市自身条件,成熟度评估结果会有所差异,通过组织多城市交流和开展城市间对标,对比和分析多城市的基础信息,有效提高评估结果的精确性
5	外部审核	最后,可由受信任的第三方制定服务方案,独立审核验证城市是否符合其成熟度评级标准

2.2.2 建立持续改进机制以提高未来的可持续发展水平

ISO 37107标准在第五章第二节中介绍了如何使用MMSSC来提高城市未来的可持续发展水平。MMSSC为全球城市提供了通用的评估框架,帮助城市了解现阶段发展进程和绩效,全面分析其优势和短板并确定需要改进的关键领域,以便更好地可持续改进。因此,建立MMSSC是起点,而不是城市分析和规划的最终结果。城市可以通过应用MMSSC,利用PDCA循环进行持续改进。在ISO/TC 268发布的城市可持续发展管理体系标准中,ISO 37104给出了城市可持续提升改进流程的5个阶段:承诺,基准线评估,战略制定,制定实施行动计划以及绩效评估和持续改进。表3说明了如何在这个流程的每个阶段使用MMSSC:

同时,ISO 37107标准在第五章第二节中列出了城市能用以提高绩效的相关标准文件,帮助城市在制定实施行动计划时就MMSSC的不同特征采取相应行动,助力接近最佳实践或进阶到成熟度目标级别。ISO 37107标准在附录B中进一步详细说明了这些文件如何支撑改进城市在不同维度和子维度可

能出现的不足。

表3 应用MMSSC支持策略开发和实施流程

序号	阶段	MMSSC如何提供帮助
1	承诺	与高层管理者一同使用模型,以获得政府层面的理解和支持
2	基准线评估	使用模型来了解当前的优势和劣势,以及城市当前规划和管理及其变化能力的关键差距
3	战略制定	使用模型设定当前事项优先级和具体目标,帮助确保相关方达成共识
4	制定实施行动计划	使用模型能够有效支持实施相关标准、工具和借鉴最佳实践经验
5	绩效评估和持续改进	使用模型对计划进度进行总体评估,为持续监控和长期评估提供信息

2.2.3 与其他成熟度模型结合使用

ISO 37107标准在第五章第三节中介绍了如何将MMSSC与其他成熟度模型结合使用。国际标准化组织(ISO)、软件工程学会(SEI)、项目管理学会(PMI)、国际项目管理协会(IPMA)和政府商务办公室(OGC)等组织进行的研究表明,管理能力成熟度高的组织比那些没有识别成熟度的组织更有可能实现其计划目标。这种情况促使来自世界各地的科学家开发各种模型来衡量和评估管理成熟度。如今,成熟度模型已被标准化领域广泛使用,例如:ISO/IEC 15504《信息技术 软件过程评估》系列标准中提出的解决软件开发领域能力成熟度模型,ISO 18091提出的描述地方政府核心职能质量管理能力的成熟度模型,欧洲标准化委员会(CEN)提出的评价城市韧性的成熟度模型,联合国全球通信技术与发展联盟提出的评价城市数字包容性和无障碍成熟度模型等。已发布的多种模型,给标准使用者在选择适用模型并参考评估结果时,带来很大困惑。

ISO 37107在研制时,考虑了城市顶层战略框架的总体评估、智慧城市可持续发展的具体特征评估和对于特定领域现有成熟度影响要素的详细评估需求。根据MMSSC设计原则7(实用性)和原则8(可扩展和互操作性),ISO 37107提出了将MMSSC与其他成熟度模型结合使用的可能性和具体方案。例如:ISO 18091提出了一个3级成熟度模型,描述了评价地方政府39个核心职能的质量管理指标,许多

指标与实现城市可持续发展目标相关,与MMSSC构架中第四维度提出的六大宗旨高度契合。两种成熟度模型工具在结合使用时,宜先使用MMSSC全面了解城市规划、管理、改进的整体意愿,诊断城市在实现可持续发展六大宗旨方面的成熟度,再借助ISO 18091帮助深入评估具体特征。在制定行动计划时,可对照ISO 37107附录C中列出的MMSSC宗旨维度和ISO 18091地方政府关键职能的联系(详见表4),引导MMSSC使用者保持或改进与宗旨维度相关的地方政府职能工作。

表4 MMSSC宗旨维度和ISO 18091地方政府关键职能的

联系	
城市可持续发展六大宗旨	地方政府关键职能
吸引力	法治和人权; 创新和竞争力; 体面工作和经济增长; 工作培训; 旅游业; 移动性; 工业、贸易和消费; 文化遗产
保护和改善环境	空气质量; 环境形象和吸引力; 自然资源、生物多样性和生态系统; 清洁水源、卫生条件和废水; 土壤保护; 气候变化行动和环境教育
韧性	信息通信技术和数据管理; 韧性和民用保护设施; 公共安全; 初级部门
负责任地资源利用	公共财政和财政责任; 固体废物; 城市规划和开发; 负担得起的清洁能源
社会凝聚力	透明度和沟通; 公众参与; 移民和社会族裔融合; 性别平等; 弱势群体和残疾人; 和平共处和居民文化; 儿童、青年和老年人
福祉	粮食安全和零饥饿; 公共服务; 运动、娱乐和休闲; 健康和幸福; 素质教育; 体面的住房; 消除贫困

3 结论

当前,智慧城市作为一种先进的城市发展模式,是促进我国城市可持续发展的有效途径,更是在城市层面全面落实“五位一体”总体布局的必然选择。ISO 37107所提出的智慧可持续城市成熟度模型(MMSSC)具备测量准则客观、测量指标有形、成熟度等级逻辑严谨和改进框架完善等特点,是评估并改善智慧城市可持续发展能力的通用工具。智慧城市作为城市可持续发展的新模式和新阶段,将是一个长期而持续的建设过程,其可持续运行和智慧化管理需要高质量的数据支撑。ISO 37107通过面向全球城市设定可以共性使用的评价维度(子维度)及收集指标数据,对指标定义、数据测量和报告机制等进行了统一;ISO 37107要求参评城市长期监测和积累其运行管理的相关数据,其评价结果可为所处不同成熟度级别的各国城市提供更多指标基准值参考。同时,ISO 37107中规定了一些构建MMSSC的定量描述和定性措施,提出了提升智慧城市可持续发展水平的关键成功因素,例如:如何让城市居民直接参与正在制定的城市政策和服务,如何跨组织管理来自不同部门的数据,如何提升城市购买技术和服务的效率以最大化激发其影响力和创新能力等。MMSSC不仅是一套为城市管理后台服务的测量框架,而且能全面提升被评估城市履行可持续自提升变革的能力^[2]。

目前,由ISO/TC 268的国内技术对口机构SAC/TC 567组织对ISO 37107采标转化国家标准,现已完成标准报批工作。在转化国家标准过程中,标准起草工作组通过在中新天津生态城等国内城市和社区开展同步试点验证,证明了ISO 37107能为我国智慧城市可持续发展提供完善的评价指标体系和科学的成熟度模型及可拓的评估方法,广泛适用于我国不同规模、禀赋特征、发展进程的城市和社区。以全方位建设更具智慧、更具韧性、更加可持续发展的城市为目标,以MMSSC作为促进我国城市治理逐步实现科学化、精细化、智能化的工

(下转第120页)

由人员测量误差引起的不确定度。

4 结 论

球压试验作为考核非金属材料的关键技术手

段,其重要程度不言而喻。检验人员应当熟悉球压试验的各项流程及相关决议文件,各检测实验室需要加强人才队伍建设,加大对人员培训力度,对实验室用仪器设备及时溯源,保证试验结果和数据的准确性。

参考文献

- [1] GB/T 5169.21-2017, 电工电子产品着火危险试验 第21部分:非正常热球压试验方法[S].
- [2] CTL DECISION SHEET DSH 2075 Ball pressure test[Z].
- [3] CTL DECISION SHEET DSH 0391C Ball pressure test[Z].

(上接第84页)

具,ISO 37107在国内城市有着良好的应用前景。实施ISO 37107有助于全面、持续、系统支撑城市规划、建设、管理、运营、服务等全过程,将进一步提升城市治理效能和运行管理水平;有助于各地方政府制定科学、合理的智慧城市方案,将为

推进智慧交通、智能电网、智慧社区、智慧政务等专项应用在全国范围协同发展提供统一的技术参考;有助于带动相关智慧产业发展,通过加强新一代信息技术在改进方案中的作用,将促进城市的产业规划、产业转型和升级及新兴产业发展。

参考文献

- [1] UN-Habitat.world cities report 2022: envisaging the future of cities[R/OL].Nairobi, KENYA:UN-Habitat,https://unhabitat.org/wcr/2022.
- [2] Chris Parker-Convenor of ISO/TC 268/WG 4.The smart way to build smart cities[J].ISO focus,2020,May-June:15.
- [3] ISO.ISO/TS 37107:2019 Sustainable cities and communities-Maturity model for smart sustainable communities[S].2019.
- [4] ISO.ISO 18091:2019 Quality management systems-Guidelines for the application of ISO 9001 in local government[S].2019.