ICS 13.020.20

中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX/ISO 37151：2024
代替 GB/Z 42192-2022

智慧城市基础设施 绩效评价的原则和要求

Smart community infrastructures - Principles and requirements for performance metrics

（ISO 37151：2024，IDT）

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布　　XXXX - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

目　　次

前言 …… III
引言 …… IV
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　总述 …… 3
4.1　大纲 …… 3
4.2　适用场景 …… 4
5　原则 …… 5
5.1　概述 …… 5
5.2　理想特性 …… 5
5.3　将城市问题与城市基础设施绩效关联起来 …… 5
5.4　宜考虑的相关方 …… 6
6　识别指标 …… 6
6.1　通用方法 …… 6
6.2　主要相关方 …… 9
6.3　相关方的需求 …… 10
6.4　绩效特征的要求 …… 10
6.5　计量指标的要求 …… 12
附录A（资料性）　特定类型的城市基础设施的关键绩效指标的应用范例 …… 14
A.1　概述 …… 14
A.2　适用于道路交通和信息通信技术的关键绩效指标的应用范例（中国） …… 14
A.3　适用于水的关键绩效指标的应用范例（德国） …… 18
A.4　适用于能源和废弃物的关键绩效指标的应用范例（日本） …… 19
A.5　适用于水的关键绩效指标的应用范例（日本） …… 21
A.6　适用于道路交通的关键绩效指标的应用范例（日本） …… 23
A.7　适用于信息通信技术的关键绩效指标的应用范例（日本） …… 26
A.8　适用于水和废弃物关键绩效指标的应用范例（法国） …… 29
A.9　适用于水的关键绩效指标应用范例（西班牙） …… 31
附录B（资料性）　城市问题与城市基础设施绩效联系起来的范例 …… 36
参考文献 …… 42

前　言

本文件为规范类指导性技术文件。

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件替代GB/Z 42192-2022《智慧城市基础设施 绩效评价的原则和要求》，与GB/Z 42192-2022《智慧城市基础设施 绩效评价的原则和要求》相比，除编辑性改动外，主要技术变化如下：

a)引言部分，新增了“民众”；

b)范围部分，删除“智慧”增加“可用性及在“安全”后增加“可持续性”；

c)在第五章第四小节后，新增了“学术界和研究机构”

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由全国城市可持续发展标准化技术委员会（SAC/TC 567）提出并归口。

本文件起草单位：中城智慧（北京）城市规划设计研究院、福州市规划设计研究院集团有限公司、中国标准化研究院、南开大学、中国科学院科技战略咨询研究院、中铁二十局集团第四工程有限公司、智慧城市（合肥）标准化研究院有限公司、西南交通大学、南京市国土资源信息中心、山东铁路有限公司、中车青岛四方机车车辆股份有限公司、中国市政工程华北设计研究总院有限公司。

本文件主要起草人：万碧玉、陈云琴、杨锋、姜栋、陈慧文、李超、阎毛毛、邵超峰、陈劭锋、王文昭、李玲玲、程晗蓓、戴瑶、曾昱、张丽娜、丁鑫、沈宝友、张德志、王峰超、周国华。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2022年首次发布为GB/Z 42192-2022;

——本次为第一次修订。

引　言

城市基础设施是支撑城市活动的基础。城市基础设施项目的投资建设是城市实现发展目标的重要推动因素。在未来，随着城市人口和经济大幅扩张和增长，城市基础设施的需求会在城市化等主要因素的推动下持续增长。

目前，随着我国“智慧城市”建设项目在全国各地纷纷开展，城市基础设施类的产品、解决方案类的服务和国际贸易也在随之增加。我国智慧城市基础设施建设的迫切需求与可持续绿色低碳发展道路存在一定冲突。因此，智慧城市基础设施的建设需要通过平衡多维度需求和整合决策，来高效地促进我国城市的可持续绿色低碳发展。

信息与通信技术高速发展的时代已经到来，基础设施的数字化和创新化发展，支撑和推动着城市运营治理的精细化和网格化，进一步提升城市的智慧建设和可持续发展。当前在国家大力推广“新基建”的背景下，信息化数字化的基础设施建设——新基建，包含了以人工智能、5G 大数据云计算等信息基础设施建设为代表的“数字基础设施化”和以交通、能源、水利等传统基础设施的数字化改造与升级的“基础设施数字化”。而城市无论采取基础设施增量扩张，还是对存量进行优化，分析理清现有城市的基础设施的建设现状和发展需求，都是智慧城市建设发展绩效评价的重要一步。

智慧城市基础设施在标准化领域的目的是促进城市基础设施产品和服务的国际贸易，传播前沿技术信息，通过建立统一的产品标准来提高城市的可持续性。本文件修订 GB_Z 42192-2022《智慧城市基础设施 绩效评价的原则和要求》。通过分析城市管理者、居民与环境三个视角下各自对城市基础设施的需求，将需求转化为性能指标，提供了一套指标提取的通用方法，适用于评价智慧城市基础设施建设绩效。指标的提取与分析过程充分尊重各地城市的特色与社会文化多样性，为了便于不同领域的人员更好地理解和利用这项标准，附录给出了部分国家重要基础设施绩效评价指标。因此，本文件对于我国智慧城市基础设施的建设与维护具有很好的参考与指导意义，同时也适用于新基建的发展评估。

本文件适用于：

——地方政府；

——国土空间规划人员；

——开发人员；

——城市基础设施（如能源、水、交通、废弃物、信息通信技术等）运营者；

——城市基础设施供应方（如建设者、工程公司、系统集成商或零部件制造商）；

——民众

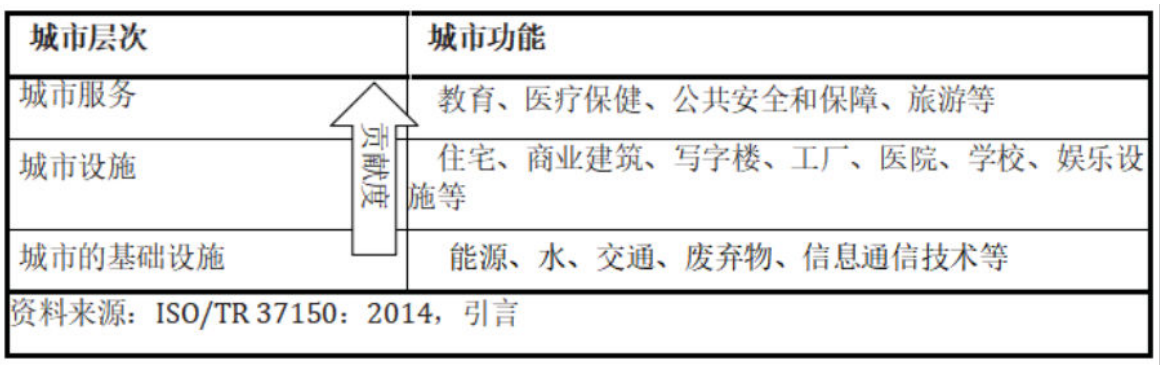


图 1 城市的层次

注 1：由于城市的多样性，应用“一刀切”的解决方案是不现实的。

注 2：本文件不仅包括建造或构建城市基础设施，还包括对自然系统的利用（例如，绿色基础设施使用城市的自然水文特性来管理水资源，有利于保护城市环境）。

注 3：信息通信技术包含两种类型：第一种是作为城市基础设施，例如通信设施、公共数据库等；第二种是在设备或设备中集成的信息通信技术，作为控制手段。尽管通常后者是实现智慧城市或智慧城市基础设施的有效手段，但本文件侧重于前一类信息通信技术。

注 4：城市基础设施层次是其他两层发展建设的基础。

智慧城市基础设施 绩效评价的原则和要求

1 范围

本文件给出了城市基础设施绩效指标评价定义、识别、优化、协调的原则和要求，并从可用性、互操作性、协同性、韧性、安全性、可持续性等方面给出城市绩效评价的分析建议。

城市基础设施包括但不限于能源、水、交通、废弃物和信息通信技术。

本文件的原则和要求适用于各类城市，包括规划、设计、管理和评估等各阶段对基础设施要素的评估。在应用本文件过程中，应结合城市的个体特征，明确城市基础设施的计量或（关键）绩效指标的选择范围和重要性分配。

本文件中，技术解决方案的绩效可以对城市基础设施的智慧进行衡量，其基本依据是国际标准化组织智慧城市基础设施委员会（ISO/TC 268）中定义的城市的可持续发展和韧性。

注1：本文件认为不同经济水平的城市(如发达国家和发展中国家),对城市基础设施的计量指标或绩效指标的侧重不同。本文件不做最佳实践推荐。本文件不推荐对特定的智慧基础设施进行单纯复制,或将其作为标杆制定标准。在应用本文件时，由用户决定是否设定相关目标。

注2：本文件未提出面向特定类型的城市基础设施的原则或需求，但考虑了与特定城市基础设施(如ISO24510:2007,ISO24511:2007和ISO24512:2007)的现有国际标准的兼容性。

注3：本文件未提出面向特定类型的城市基础设施的原则或需求，但考虑了与特定城市基础设施(如ISO24510:2007,ISO24511:2007和ISO24512:2007)的现有国际标准的兼容性。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 40758-2021 城市和社区可持续发展 术语（ISO 37100:2016,IDT)

3 术语和定义

GB/T 40758-2021 界定的术语和定义适用于本文件。

3.1

城市基础设施 community infrastructure

支持城市运行和活动的设施、设备和服务系统。

注：这类城市基础设施包括但不限于能源、水、交通、废弃物和信息通信技术（ICT)。

[来源：GB/T 40758-2021，3.6.1，有修改]

3.2

智慧城市基础设施 smart community infrastructure

在设计、运行和维护方面具有高技术能力的智慧城市与社区基础设施，用以促进城市和社区的韧性和可持续发展。

注1：“智慧”指的是基础设施而不是指城市。

注2：可持续发展要求智慧城市与社区基础设施要同时满足多样但常常相互冲突的需求。

注3：信息通信技术（ICT）是实现智慧城市基础设施的推动者而不是前提条件。

[来源：GB/T 40758-2021，3.6.2，有修改]

3.3

可持续性 sustainability

在全球生态、社会或经济等领域，既满足当代需求的又不损害后代利益的一种特殊要求。

注1：环境、社会和经济三个方面相互作用、相互依赖，通常是可持续性的三个维度。

注2：可持续性是可持续发展的目标。

[来源：GB/T 40758-2021，3.1.1]

3.4

可持续发展 sustainable development

既能满足当代人的需要，又不对后代人满足其需要的能力构成危害的发展。

注：来源自《布伦特兰报告：我们共同的未来》。

[来源：GB/T 40758-2021，3.1.2，有修改]

3.5

环境 environment

组织运行所处的自然环境，包括空气、水、土地、自然资源、植物、动物、人和太空及其相互关系的状况。

注1：GB/T 24001 中环境定义为：组织运行活动的外部存在，包括空气、水、土地、自然资源、植物、动物、人，以及他们之间的相互关系。其中，外部存在可能从组织延伸到当地、区域和全球系统；外部存在可用生物多样性、生态系统、气候或其他特征来描述。

注2：本文件中，环境的范围从组织扩展到全局系统。

[来源：GB/T 40758-2021，3.1.8，有修改]

3.6

环境影响 environmental impact

组织对环境造成的影响。

[来源：GB/T 40758-2021，3.1.9]

3.7

互操作性 interoperability

某系统能够与其他系统相互服务，并能从交换服务中实现彼此协调有效运行的能力。

[来源：GB/T 40758-2021，3.6.3]

3.8

生命周期 life cycle

产品（或服务）系统中前后衔接的一系列阶段，从自然界或从自然资源中获取原材料，直至最终处置。

注：生命周期各阶段包括获取原材料、设计、生产、运输 / 交付、使用、末期处置和最终废弃处理。

[来源：GB/T 40758-2021，3.1.12]

3.9

生命周期成本 life-cycle cost

对产品的研发、制造、测试、分送、运行、支持、训练和废弃的总投入。

[来源：GB/T 40758-2021，3.1.13，有修改]

3.10

计量 metric

精准的测量方法和测量范围。

[来源：GB/T 40758-2021，3.5.2]

3.11

益贫式增长 pro-poor growth

有利于贫困人口（主要指经济层面的贫困）的经济增长。

示例：利于贫困人口参与、贡献和获利的经济增长速度和模式。

注：益贫式增长可以定义为绝对增长，即受益于经济的整体增长；或相关增长，即有针对性地着重促进贫困人口的经济增长。

示例：利于贫困人口参与、贡献和获利的经济增长速度和模式。

[来源：GB/T 40758-2021，3.1.15]

3.12

供应方 provider

参与或与交付产品或服务有关的个人或组织。

[来源：GB/T 40758-2021，3.2.6]

3.13

安全 safety

避免不可接受的风险。

[来源：GB/T 40758-2021，3.4.13]

4 总述

4.1 大纲

4.1 给出了本文件关于第 4 章到第 6 章及附录的概述。

4.2 给出了本文件可使用的场合。

第 5 章给出了城市基础设施绩效评价关于如何定义、识别、优化和协调的原则和要求。作为包括本文件和要求的概念主干，应首先理解第 5 章内容，以更好理解第 6 章中所描述的需求和指导原则。

第 6 章给出了智慧城市基础设施绩效评价的定义、识别、优化和协调的需求和指南。6.1 采用了逐步分析的方法来识别城市基础设施绩效指标。6.2、6.3、6.4、6.5 提供了在 6.1 中所提出的各个步骤所需要的要求和指导内容。

附录 A 提供了逐步分析方法关于特定类型城市基础设施的关键绩效指标的适用性范例。

附录 B 给出了将城市问题与城市基础设施绩指标效联系起来的范例

4.2 适用场景

4.2.1 概述

4.2 描述了本文件可能使用的场合。图 1 说明了这些指标的用户和成效。



图 2 指标的用户和成效

4.2.2 提供工具

本文件旨在为城市管理人员提供支持，例如：

——协调城市事项（城市建设、管理及规划等）与基础设施绩效的关系；

——在不同类型的城市基础设施中找出优先进行投资的基础设施领域（如从多个方面进行考虑，指出如何实现基础设施投资的效益最大化）；

——确定用于动态测量的计量指标，进行管理和反馈，提高城市的设施利用率和可持续性。

4.2.3 促进互动

本文件旨在为所有者、运营者以及城市基础设施产品服务供应方提供简易化的工具，如：

——提供框架，对引入的城市基础设施的绩效进行研判；

——明确城市基础设施的绩效特征，在所有者、运营者、城市基础设施产品和服务提供商等多个相关方研讨城市事项和讨论引入或改进城市基础设施时，为其提供共同语言，为城市优先事项服务；

——帮助所有者和运营者，从绩效角度比较城市基础设施产品和服务引进或改进的多种方案。

注：本文件不要求用户设置既定目标。

5 原则

5.1 概述

第5章规定了智慧城市基础设施绩效评价的定义、识别、优化和协调的原则。5.2小节规定了在定义或识别一组城市基础设施绩效指标过程中要考虑的理想特性。5.3小节提出了用城市基础设施绩效指标表述城市问题/优先级的要求。5.4小节提出了涉及基础设施绩效指标的定义、识别、优化和协调的所有过程，需要考虑的相关方。

5.2 理想特性

在城市基础设施绩效评价的定义、优化或协调过程中，应考虑以下的智慧城市基础设施绩效指标的理想特性：

——相互协调；
——为所有与城市基础设施产品和服务行业（例如地方政府、开发商、供应方、投资者和用户）相关的相关方提供有用信息；
——通过对城市基础设施绩效评价，促进城市的可持续性和韧性；
——对于各类城市及其基础设施的不同发展阶段的可适用性；
——反映城市基础设施的动态特性；
——充分考虑到城市所面临的各类问题的协同和权衡，例如环境影响和城市服务质量。基础设施的智慧要求不能单方面考虑或是解决单个基础设施的问题；
——注重城市基础设施的先进特性，例如互操作性、可扩展性和效率，而不是维持现状；
——适用于不同城市（如地理位置、规模、经济结构、经济发展水平、基础设施发展阶段），以及城市内的所有人（如不同年龄、性别、收入、残疾、种族等）；
——可支持城市运转的多个城市基础设施（如能源、水、交通、废弃物、信息通信技术）；
——可实现技术上的解决方案；
——可以支撑全面考虑城市基础设施（具体而言，要综合、系统地考虑城市基础设施，包括城市基础设施之间的交互和协调）；
——可以支撑评估城市基础设施的技术绩效（例如效率、有效性），而不是特定技术的特性；
——基于透明和科学的逻辑。

注：改编自ISO / TR 37150:2014， 6.1，修改。

5.3 将城市问题与城市基础设施绩效关联起来

为了城市基础设施绩效指标能够代表城市基础设施的绩效，帮助城市改进或处理与本文件相关的城市问题。在城市基础设施绩效指标的定义、识别、优化或协调过程中，绩效指标以及城市基础设施绩效指标计量应该与城市问题相关。

注1：城市问题是城市面临的挑战。显然，这些问题和其优先事项因城市而异。

注2：指标分析有助于解决城市问题，例如全球城市指标或联合国可持续发展会议（UNCSD）指标有助于理解和调整城市问题。

将城市问题与城市基础设施绩效关联起来的可选方法，是在表格中列出城市问题与城市基础设施绩效特征，并分析两者之间的关系（详情参见表2和附录B）。

表 1 城市问题与城市基础设施绩效特征关联范例

城市基础设施的绩效特征	城市问题				
	问题 1	问题 2	问题 3	问题 4	问题 5
绩效特征 A	***	**	*		
绩效特征 B	**	**	*		
绩效特征 C	*	***	*		
绩效特征 D	*	***	*		
注：“*”的数量表示列表中列出的绩效与该问题的关联程度。“*”越多，代表该城市问题和绩效特征的关联性就越大。					

5.4 宜考虑的相关方

城市有多个相关方，各相关方都有各自关注的方面，传统的方法很难满足所有相关方的诉求。例如，城市可以通过增加公共交通的服务数量来提高其便利性，但很难同时降低公共交通的成本及对环境的影响。因此，社区基础设施绩效指标应均衡考虑不同相关方视角下的不同需求和观点。在确定城市基础设施绩效指标时，宜考虑以下相关方的利益。

注：城市基础设施的关键相关者根据其兴趣和目的不同可能会有所不同。

——民众：城市居民或公民是城市基础设施的主要使用者之一。因此，城市居民或公民观点的多样性是确定城市基础设施绩效指标的关键；

——企业：在城市内开展活动的企业（包括计划进入城市的企业）是城市基础设施的另一种主要使用者；因此，他们的观点对于确定城市基础设施绩效评价至关重要。此外，城市管理者和规划者应考虑企业的利益，因为城市基础设施的绩效不仅在城市经济活动中扮演着重要角色，还是本地区招商引资的关键；

——市政府：作为城市管理者，市政府监管城市基础设施运行；

——基础设施运营商：基础设施经营商是城市基础设施服务的供应方，与城市基础设施绩效紧密相关；

——产品、服务和解决方案提供商：虽然产品、服务和解决方案提供商并不总是城市基础设施服务的直接提供者，但是其提供基础设施运营所必需的机器、设备、系统、服务和解决方案；

——金融机构和投资者：城市基础设施的建设和运营往往是规模大、时间长的项目，金融机构和投资者起到了重要的作用。城市基础设施的绩效是其融资和投资的衡量标准之一。

——学术界与研究机构：针对智慧城市和社区相关基础设施开展的研究与开发活动十分频繁。学术界与研究机构在评估社区基础设施方面发挥着重要作用。

6 识别指标

6.1 通用方法

根据第 5 章中介绍的原则，城市基础设施的绩效评价应采用下述逐步方法进行：

步骤 A：从关键相关方的视角理解他们对城市基础设施的观点，包括居民的观点/终端用户的观点/受益人的观点/消费者的观点、城市管理者的观点与环境角度下的观点；

步骤 B：识别出步骤 A 中的需求；

步骤 C：将步骤 B 中确定的需求转化为绩效特征；

步骤 D：识别适合于步骤 B 和 C 中所标识的绩效特征的计量标准（计量方法和计量尺度）。

表 3 城市基础设施绩效评价示范方法，就是本文件中城市问题与城市基础设施的绩效评价逐步分析方法的示范。

上述方法的步骤应在相关方的对应的视角下进行，以便它们代表城市不同相关方的多种利益，包括居民、城市管理者、环境或类似的环境。

注 1：对于城市或不同的用户，因为有不同的视角和不同的需求，所以使用这种方法确定的城市基础设施的绩效指标也可能是不同的。

注 2：可以根据 ISO 37120 和 ISO 26000 找到这些相关方。

表 2 城市基础设施绩效评价示范方法（以绩效特征为例）

步骤 A **视角**	**步骤 B 需求 （最小）**	**步骤 C 绩效特征 （案例）**	步骤 D **计量**
居民 （终端用户、受益者、消费者）	可用性	时间覆盖率	XXX
		区域覆盖率	XXX
		人口覆盖率	XXX
		稳定性	XXX
	可得性	群众获取和使用基础设施的能力	XXX
	经济性	服务价格	XXX
	安全性	安全	XXX
		网络安全与数据隐私	XXX
		物理安全	XXX
	服务质量	服务能力	XXX
		易用性	XXX
		收费合理	XXX
		城市特定基础设施的质量	XXX

表 2 城市基础设施绩效评价示范方法（以绩效特征为例）（续）

步骤 A **视角**	**步骤 B 需求 （最小）**	**步骤 C 绩效特征 （案例）**	步骤 D **计量**
		信息提供	XXX
城市管理者	运营效率	互操作性	XXX
		恰当规模	XXX
		适应需求	XXX
		运营效率	XXX
	经济效率	生命周期总体成本	XXX
		投资效率	XXX
	绩效信息的可用性	使用说明	XXX
	可维护性	动态维护	XXX
		维护效率	XXX
	韧性	稳健性	XXX
		冗余度	XXX
		可替代性	XXX
		恢复力	XXX
环境	资源的有效利用	能源消耗率	XXX
		自然资源消耗率	XXX
		净废弃物量	XXX
	减缓气候变化	温室气体（GHG）排放	XXX
	污染预防	污染物排放量	XXX
		感官滋扰程度	XXX
	保护生态系统	绿色空间总量	XXX
		地表径流和排水控制	XXX

表 2 城市基础设施绩效评价示范方法（以绩效特征为例）（续）

步骤 A 视角	步骤 B 需求 （最小）	步骤 C 绩效特征 （案例）	步骤 D 计量
		对人类和公共卫生的贡献	XXX
注 1：环境角度详情参见 6.2.4。 注 2：附录 A 提供了关于绩效指标的应用范例。			

6.2 主要相关方

6.2.1 概述

6.2 主要就 6.1 小节中的步骤 A 进行展开说明。本文件提出的城市基础设施相关方宜包括：居民、城市管理者和环境，如图 2 所示。

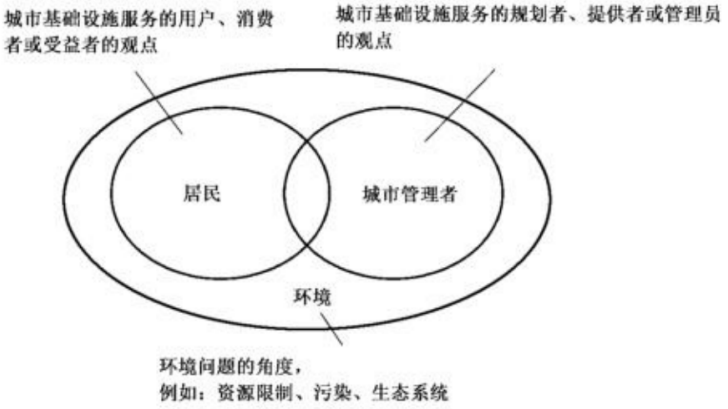


图 3 从多个方面考虑城市需求的模型示例

6.2.2 居民的角度

从居民角度来看，城市基础设施服务的是用户、消费者或受益者，例如：市民、游客、企业等。因此，城市基础设施绩效特征体现在用户直接感觉和所关心的方面，如基础设施的可得性、安全性等。

注：本角度将居民作为城市基础设施服务的直接用户。受城市基础设施运作影响的居民，例如环境污染（包括噪声），都是从环境的角度来处理

6.2.3 管理者的角度

从管理者角度来看，城市基础设施的管理者包括城市基础设施服务的规划者、提供者或行政官员。因此，城市基础设施绩效特征体现在能提供服务，如运营效率、可维护性、扩展性等。

6.2.4 环境的角度

从环境角度来看，城市基础设施绩效特征体现在其对资源的利用和污染、对生态系统的影响等。

6.3 相关方的需求

6.3.1 概述

6.3 主要就 6.1 小节中的步骤 B 进行说明。确定相关方后，应进行以下各相关方的需求分析。

6.3.2 居民的需求

居民的需求包含以下方面。

——可用性：所有受益者都能通过服务受益。

——可得性：受益者无论何种生理或心理状况都能获得服务。

——经济性：潜在用户可以承担这项服务的费用。

——安全性：城市居民生命和财产不会因城市基础设施服务的中断或其他事故而受损伤。

——服务质量：城市基础设施运营商提供了一般服务以外的差异化服务。

6.3.3 城市管理者的需求

城市管理者的需求包含以下方面。

——运营效率：城市基础设施的设计要符合城市发展要求，并有效利用其能力。

——经济效益：城市基础设施的投资从社会经济角度来看是可行的。

——信息可用性：城市基础设施的绩效信息有效、可用。

——可维护性：城市基础设施系统易于维护。

——韧性：城市基础设施系统可在紧急情况下提供服务，并迅速恢复。

6.3.4 环境的需求

环境的需求包含以下方面。

——资源利用效率：城市基础设施的设计应有效利用自然材料和能源等天然资源，减少废弃物。

——减缓气候变化：城市基础设施的设计、运行和维护应有利于减轻对气候变化的影响。

——污染预防：城市基础设施系统的设计、运行和维护应减少对环境的污染，包括空气污染、水污染、土壤污染、振动、噪声、异味。

——保护生态系统：城市基础设施的设计、运行和维护都应保护、改善自然生态系统。

6.4 绩效特征的要求

6.4.1 概述

本小节主要就 6.1 小节中的步骤 C 进行说明。在确定主要相关方的需求后，需要进一步将需求转化为绩效特征。

注：虽然本文件对任何类型的城市基础设施持相同态度。但是，可以有特定类型的城市基础设施绩效特征。

6.4.2 居民的角度下的绩效特征

居民的角度下的绩效特征包括以下方面。

a) 可用性方面的绩效特征包括：

1) 时间覆盖率：城市基础设施提供服务的可用时间；

2) 区域覆盖率：基础设施提供服务覆盖区域占城市区域的比例；

3) 人口覆盖率：享受基础设施提供服务人口占城市人口的比例；

4) 稳定性：基础设施不中断提供服务的能力。

b) 可得性方面的绩效特征包括：
   1) 群众获取和使用基础设施的能力：城市内所有人（包括不同语言、残疾等）获取和使用城市基础设施的便捷程度。
c) 经济性方面的绩效特征包括：
   1) 服务价格：使用城市基础设施的费用。
d) 安全性方面的绩效特征包括：
   1) 安全：城市基础设施的设计、运营、维护的风险应降低到容差范围内，不同城市的不同基础设施可有所差异；
   2) 网络安全和数据隐私：城市基础设施的设计、运营、维护，通过防止计划外访问和数据泄漏来保护信息和控制系统；
   3) 物理安全性：城市基础设施的设计、运营和维护能够保护市民并防止蓄意攻击，如恐怖主义、犯罪和蓄意破坏。
e) 服务质量方面的绩效特征包括：
   1) 服务能力：城市基础设施具备提供服务的能力，而不造成拥塞或限制使用的情况出现；
   2) 易用性：城市基础设施可以通过相对简单的程序使用，包括用户界面；
   3) 收费合理：城市基础设施所收取的费用与所提供的服务的数量、时间和质量相匹配；
   4) 城市基础设施具体特性：与特定城市基础设施相关的绩效特性，例如，交通持续运营的时间或饮用水的品质，城市内个体通勤；
   5) 信息提供：向市民提供基础设施的运营计划、破损状况、疏散信息、紧急情况下预计恢复的周期和代替服务的信息等。

6.4.3 城市管理者的角度下的绩效特征

城市管理者的角度下的绩效特征包括以下方面。

a) 运营效率方面的绩效特征包括：
   1) 互操作性：城市基础设施提供服务的同时，能接受来自其他基础设施的服务，并通过这种相互交换使其更有效运作；
   2) 设施的适当规模：设施的规模适当且满足需求，如供水系统管网的总长度或水处理厂的生产能力等；
   3) 适应需求：城市基础设施的设计、运营和维护可以灵活地调整，以适应由城市长期发展所带来的需求增减，包括人口结构和产业结构的变化；
   4) 运营效率：高效和有效的提供服务，保障损失量有效控制。
b) 经济效益方面的绩效特征包括：
   1) 全生命周期成本：城市基础设施项目全部成本，包括设计、施工、维护和拆除；
   2) 投资效益：对城市基础设施投资能够产生经济效益。
c) 绩效信息可用性的绩效特征包括：
   1) 使用说明：可向使用者提供城市基础设施的设计、运营和维护等必要的信息。
d) 可维护性方面的绩效特征主要包括：
   1) 动态维护：城市基础设施由系统或设施正常使用的活动维护，如资产管理、维护和更新计划；
   2) 维护效率：城市基础设施设计应便于运维，如降低运维次数、较长的使用寿命、可无缝操作、可模块化和可远程维护等。
e) 韧性方面的绩效特征主要包括：

1） 稳健性：城市基础设施、设备能够抵御自然灾害、袭击等突发事件造成的破坏；
2） 冗余度：城市基础设施应有冗余结构和在突发事件造成某些部分损坏或失去功能情况下能持续提供服务；
3） 可替代性：在突发事件下城市基础设施应提供替代设施用于能继续提供服务；
4） 恢复力：在突发事件下城市基础设施应具备快速恢复能力。

6.4.4 环境角度下的绩效特征

环境的角度下的绩效特征包括以下方面。

a） 资源有效利用方面的绩效特征主要包括：
1） 能源消耗率：城市基础设施能源净单位消耗量的程度；
2） 自然资源消耗率：城市基础设施对原材料、水等自然资源的净单位消耗量的程度；
3） 净废弃物量：城市基础设施的废弃物单位净值量降低。

b） 减缓气候变化方面的绩效特征主要包括：
1） 温室气体排放量（GHG）：城市基础设施的设计、运行和维护，都应通过引入可再生能源、碳捕获和储存（CCS）及提高化石燃料发电效能，来降低温室气体排放（GHG）。

c） 污染预防方面的绩效特征主要包括：
1） 污染物排放总量：城市基础设施应减少污染物排放总量，如废气中的氮氧化物（NOx）、硫氧化物（SOx）、颗粒物（PM）等，废水中的化学需氧量（COD）、生化需氧量（BOD）、氨氮、总磷等，粉煤灰和底部灰渣中的重金属、二噁英等；
2） 感官滋扰程度：降低任何基础设施造成的感官上滋扰，如：噪声、振动和气味等。

d） 保护生态系统方面的绩效特征主要包括：
1） 绿色空间总量：1）绿色空间总量：城市基础设施的设计、运营、维护应采取无净损失原则，从而控制对公园、湿地、河道缓冲区、步道等城市绿地的影响；
2） 地表径流和排水控制：城市基础设施的设计、运营、维护控制对地表径流和排水控制的影响；
3） 对人类和公共卫生的贡献：城市基础设施的设计、运营、维护减少对健康和生产力的不利影响。

6.5 计量指标的要求

6.5 主要就 6.1 小节中的步骤 D 展开进行说明。确定主要相关方的需求及绩效特征后，进一步根据特征来识别计量指标，主要包括以下几点。

a） 计量指标都有对应名称。
b） 计量指标可能要根据其所覆盖的部门、系统、市场和地区来进行分类。
c） 计量指标应配有测算的说明：
1） 根据系统、流程（如：工作流、数据流）、业务强度的不同；
2） 根据计量单位的不同；
3） 根据测量的条件的不同；
4） 根据相关方的不同。

d） 计量指标应配有如何进行度量的描述：
1） 根据可能提供的数据项；
2） 根据收集或获取数据项的方法；
3） 根据可能的编码情况。

e） 安全类的计量指标至少应通过相关风险分析来确定。

注 1：运用上述的评价方法所确定的计量指标会因不同的城市和用户的角度和需求不同而不同。

注 2：城市无法直接评价时，可通过加权测量该城市所在区域的情况进行间接评价。

附 录 A
（资料性）
特定类型的城市基础设施的关键绩效指标的应用范例

A.1 概述

本附录包含了适用于城市基础设施具体类型的关键绩效指标的范例，如能源、水、交通、废弃物和信息通信技术。

A.2 适用于道路交通和信息通信技术的关键绩效指标的应用范例（中国）

见表 A.1。

表 A.1 适用于道路交通和信息通信技术的关键绩效指标的范例（中国）

步骤 A 视角	步骤 B 需求 （最小）	步骤 C 绩效特征	步骤 D 针对特定类型的城市基础设施的计量/关键绩效指标的示例	
			道路交通	信息通信技术
居民 （终端用户、受益者、消费者）	可用性	时间覆盖率		
		区域覆盖率	a） 道路网密度 b） 公交的覆盖率 c） 非机动车的覆盖率	a） 每平方公里的无线基站数
		人口覆盖率	a） 交通公共路线的密度 b） 公交出行分担率 c） 车辆的保留数量 d） 公交车站的覆盖率	a） 互联网普及率
		稳定性	a） 平均故障相隔里程	a） 无线网络的下载速率 b） 语音业务中断持续时间 c） 业务数据中断持续时间
	可得性	群众获取和使用基础设施的能力	a） 外观受损轨道占比	

表 A.1 适用于道路交通和信息通信技术的关键绩效指标的范例（中国）（续）

步骤A 视角	步骤B 需求 （最小）	步骤C 绩效特征	步骤D 针对特定类型的城市基础设施的计量/关键绩效指标的示例	
			道路交通	信息通信技术
	经济性	服务价格	a） 停车收费 b） 公共交通票价 c） 交通拥挤费 d） 公共汽车票价与居民收入	a） 语音服务费 b） 数据服务费 c） 增值服务费（VAS）
	安全性	安全	a） 死亡人数/每万辆车 b） 致命事故平均每年发生率 c） 安全带使用率	
		网络安全和数据隐私		
		物理安全		
	服务能力	服务能力	a） 平均旅游时间 b） 平均出行次数 c） 公共交通服务水平 d） 汽车出行平均速度 e） 路网容量和机动车道数	a） 容许用户数量 b） 在线用户数量 c） 输出的带宽 d） 无线网络接入成功率 e） 文件传输协议（FTP）下载速度 f） 传输控制协议（TCP）的平均延迟 g） 服务响应时间 h） 到现场的时间

表 A.1 适用于道路交通和信息通信技术的关键绩效指标的范例（中国）（续）

步骤A 视角	步骤B 需求 （最小）	步骤C 绩效特征	步骤D 针对特定类型的城市基础设施的计量/关键绩效指标的示例	
			道路交通	信息通信技术
				i） 可扩展的内存容量
		易于理解和使用		
		收费合理		
		城市基础设施品质		
		信息提供	a） 交通引导系统的信息服务	
城市管理者视角	运营效率	互操作性	a） 点到点的出行时间 b） 出行方式的共享率	
		设施的合适规模	a） 公交换乘的距离	
		适应需求		
		运营效率	a） 公交换乘的效率 b） 道路容量 c） 服务水平（LOS）	
	经济效率	全生命周期成本		
		投资效率	a） 投资效益/成本比	
	绩效信息的可用性	使用说明		
	可维护性	动态维护	a） 道路维护成本	a） 检查次数（或维护）
		维护效率	a） 平均修复时间（MTTR）	
	韧性	稳健性		

表 A.1 适用于道路交通和信息通信技术的关键绩效指标的范例（中国）（续）

步骤A 视角	步骤B 需求 （最小）	步骤C 绩效特征	步骤D 针对特定类型的城市基础设施的计量/关键绩效指标的示例	
			道路交通	信息通信技术
		冗余度		a） 服务器/网络/存储的冗余级别
		可替代性		
		恢复力		
环境	资源有效利用	能源消耗率	a） 单位国内生产总值（GDP）的碳排放量	a） 电力使用效率（PUE）
		自然资源消耗率		
		净废弃物量		
	气候变化减缓	温室气体排放量	a） 给定面积内的碳排放量 b） 碳排放因子	
	污染预防	污染物排放量	a） 给定区域的氮氧化物（NO_X）排放量 b） 氮氧化物（NO_X）排放因子	
		感官滋扰程度	a） 由运输产生的噪音	a） 噪音程度
	保护生态系统	绿色空间总量		
		地表径流和排水控制		
		对人类和公共卫生的贡献		

A.3　适用于水的关键绩效指标的应用范例（德国）

见表 A.2。

表 A.2　适用于水关键绩效指标的适用范例（德国）

步骤 A 视角	步骤 B 需求 （最小）	步骤 C 绩效特征	步骤 D 针对特定类型的城市基础设施的计量/关键绩效指标的示例
			水[a]
居民（终端用户，受益者，消费者）	可用性	时间覆盖率	—— 每年停业时间
		区域覆盖率	—— 服务面积百分比
		人口覆盖率	—— 服务居民百分比
		稳定性	—— 限制供水的次数（预定期间内）
	可得性	群众获取和使用基础设施的能力	—— 对群众提供同质服务的百分比（如，水质）
	经济性	服务价格	—— 服务价格
	安全性	安全性	—— 饮用水供应不足（如，每年有多少分钟） —— 雨污合流、下水道溢流（如，每年有多少分钟） —— 下水道堵塞
		网络安全和数据隐私	—— 具有风险管理（是/否）
		物理安全	—— 具有危机管理（是/否） —— 具有实体水资源安全防护预案（是/否）
	服务质量	服务能力	—— 饮用水水压达标[b]
		易于理解和使用	—— 服务条款 —— 有用户参与的方案 —— 限供和中断的通知
		收费合理	—— 计费准确 —— 账单清晰[c] —— 计量误差 —— 投诉数量
		城市基础设施特定品质	—— 水的美学特征 —— 品质（例如氯） —— 气味（例如氯气）
		信息提供	—— 服务信息的可用性 —— 用户参与
城市管理者视角	运营效率	互操作性	—— 其他社区供水占比
		恰当规模	—— 冗余度（例如 n-1）
		适应需求	—— 每根管道正常运行所需最小压力水头
		运营效率	—— 水损（立方米/小时×主管道长度；立方米/小时×管连接数）
	经济效益	全生命周期成本	—— 总成本覆盖率
		投资效益	—— 基于状况评估的管道修复占比
	绩效信息可用性	使用说明	—— 人均客服人员

表 A.2 适用于水关键绩效指标的适用范例（德国）（续）

步骤A 视角	步骤B 需求 （最小）	步骤C 绩效特征	步骤D 针对特定类型的城市基础设施的计量/关键绩效指标的示例
			水[a]
	可维护性	动态维护	—— 具有基于资产评估有关事项的资产管理计划（是/否）
		维护效率	—— 主管道故障率 —— 水损（立方米/小时×主管道长度；立方米/小时×管连接数）
	韧性	稳健性	—— 管道平均抗震加固长度百分比
		冗余度	—— 冗余度（例如 n-1）
		可替代性	—— 具有危机管理（是/否）
		恢复力	—— 应急单位数
环境	资源有效利用	能源消耗率	—— 可再生能源利用率 —— 泵的效率
		自然资源消耗率	—— 水再利用率 —— 管道使用年限
		净废弃物量	—— 过滤器冲洗废水率
	缓解气候变化	温室气体排放量	—— 抽水蓄能电站能效
	污染预防	污染物排放量	
		感官滋扰程度	—— 管道与其他基础设施施工进度
	保护生态系统	绿色空间总量	
		地表径流和排水控制	
		对人类和公共卫生的贡献	—— 具有风险管理（是/否）
a：列出的大部分指标取自 ISO 24510：2007、ISO 24511：2007、ISO 24512：2007 或国际水协（IWA）手册，在本表中已简化使用。尊重确切的定义对于绩效指标的使用是很重要的。对于这些指标的应用，请使用参考标准或 IWA 手册中给定的定义。 b：有可能指标是单独的关键绩效指标。 c：绩效指标：投诉和质询清单的清晰度（数量/客户/年份）。 定义：（评估期内清晰罗列的投诉和质询数量 • 365）/（评估期 • 注册用户数）			

A.4 适用于能源和废弃物的关键绩效指标的应用范例（日本）

见表 A.3。

表 A.3 适用于能源和废弃物关键绩效指标的适用范例（日本）

步骤A 视角	步骤B 需求 （最小）	步骤C 绩效特征	步骤D 针对特定类型的城市基础设施的计量/关键绩效指标的示例		
			能源（电力）	能源（燃气）	废弃物
居民（终端用户，受益者，消费者）	可用性	时间覆盖率		——每天供应时间	——废弃物收集服务的营业日数
		区域覆盖率			——提供废物收集服务的面积百分比

表 A.3 适用于能源和废弃物关键绩效指标的适用范例（日本）（续）

步骤A 视角	步骤B 需求 （最小）	步骤C 绩效特征	步骤D 针对特定类型的城市基础设施的计量/关键绩效指标的示例		
			能源（电力）	能源（燃气）	废弃物
		人口覆盖率	a）电气化率		——使用废物收集服务的人口百分比
		稳定性	a）居民每年的平均供电间 b）居民每年的平均停电频率 c）频率 d）电压	a）供应气体的标准热量和最小热量 b）标准压力和最小供应	
	可得性	群众获取和使用基础设施的能力			——垃圾收集站点数量（引导用语以多种语言描述）/总站点数量的百分比
	经济性	服务价格	——电力费率	——燃气费率	——垃圾收集费
	安全性	安全			——垃圾收集事故数量
		网络安全和数据隐私			——处理公司的机密文件数量
		物理安全			
	服务质量	收费合理			
		城市基础设施的具体品质	a）频率 b）电压	a）供应气体的标准热量和最小热量 b）提供的气体的标准压力和最小压力	
		信息提供			——提供废弃物收集信息的手段数量
城市管理者	运营效率	互操作性			——垃圾焚烧厂废热回收率
		恰当规模		——容量边际	——废弃物管理厂的运转率
		适应需求			
		运营效率			a）废弃物管理运行成本 b）从废弃物中回收的具体材料量
	经济效率	生命周期总成本			——废弃物管理工厂的总生命周期
		投资效率			——废弃物管理厂投资回收期
	绩效信息的可用性	使用说明		a）提供告知天然气消费量的信息服务； b）使用上述先进的信息提供服务的户数/社	

表 A.3 适用于能源和废弃物关键绩效指标的适用范例（日本）（续）

步骤A 视角	步骤B 需求 （最小）	步骤C 绩效特征	步骤D 针对特定类型的城市基础设施的计量/关键绩效指标的示例		
			能源（电力）	能源（燃气）	废弃物
				区总户数的天然气客户（房屋持有）的百分比	
	可维护性	动态维护		a）配备中央监控系统 b）有定期维护的抽样检查	a）废弃物管理工厂的检查次数 b）废弃物管理厂检验项目数量
		维护效率			——废弃物管理厂的维护时间
	韧性	稳健性			——废弃物管理厂的建筑物抗震率
		冗余度			
		恢复力			——废弃物管理厂的平均修理时间
环境	资源的有效利用	能源消耗率	a）发电效率 b）输配电损失率	——高效设备的扩散，包括燃料电池，潜热回收锅炉或组合式发热系统	——从废弃物中可回收能量的数量
	污染预防	自然资源消耗率			——废弃物管理厂使用的燃料量
		净废弃物量			a）垃圾焚烧留下焚烧灰量 b）废弃物管理中的回收利用率
	气候变化减缓	温室气体（GHG）排放	a）温室气体（GHG）排放（二氧化碳 Co_2 排放） b）二氧化碳 Co_2 排放强度	a）温室气体（GHG）排放（二氧化碳 Co_2 排放） b）二氧化碳 Co_2 排放强度	——废弃物处理二氧化碳（Co_2）排放量
	预防污染	污染物的排放		——天然气量/供气总量的百分比	——废弃物管理厂污染物排放量
		感官滋扰程度			——恶臭物质的量
	生态系统的保护	绿色空间总量			——垃圾填埋场绿化率
		地面径流和排水的控制			
		对人类和公共卫生的贡献			a）废弃物公开烧毁率 b）废弃物收集站与围墙封闭率

A.5 适用于水的关键绩效指标的应用范例（日本）

见表 A.4。

表 A.4 适用于水的关键绩效指标的适用范例（日本）

步骤A 视角	步骤B 需求 （最小）	步骤C 绩效特征	步骤D 针对特定类型的城市基础设施的计量/关键绩效指标的示例	
			水	水（污水）
居民（终端用户，受益者，消费者）	可用性	时间覆盖率	——饮水供应营业时间	
		区域覆盖率		——雨水排放控制覆盖率
		人口覆盖率	——享有供水服务的人口	——享有污水处理的人口占比
		稳定性	——限制供水；水压不足率； 断水或浊水的时长（小时）	——每十万人下水道堵塞事故数量
	可得性	群众获取和使用基础设施的能力		
	经济性	服务价格	——家庭单月每10立方米收费；家庭单月每20立方米收费	——家庭废水处理服务费 ——废水处理单价
	安全性	安全性	——自动水质监测：水质不达标比例；水质合规性； ——优质服务线比例：未使用家用水质处理器的用户比例	——每公里管长道路的塌陷数量； ——每十万人第三者伤亡事故的数量
		网络安全和数据隐私		
		物理安全性	——设施安装报警系统比例	
	服务质量	服务能力	——按需投入	
		易于理解和使用		
		收费合理	——仪表误读率	
		城市基础设施特定品质	——基于霉味/氯味品质的高与低	
		信息提供	——享有供水服务信息的公众比例	
城市管理者	运营效率	互操作性		
		恰当规模	——配水库容量；配水网密度；设施利用率；最高运行率；固定资产利用效率；年均泵运转比	
		适应需求		
		运营效率	——经营性用水占比（工业、商服）； 平均负载；员工人均投入； 渗漏比	——员工人均年经营性用水销售额；经营性用水占比
	经济效益	全生命周期成本	——销售收入折旧比；供水成本	——维护成本；废水处理成本（总成本，运行成本和资本成本）
		投资效率	——总回报率；收费与生产成本的比率； 收益债券赎回成本与折旧的比率；固定资产周转率；欠费比例	——污水处理设施服务人口百分比； 当期费用与收入的比率； 成本回收率（总成本，维护成本和资本成本）

表 A.4 适用于水的关键绩效指标的适用范例（日本）（续）

步骤A 视角	步骤B 需求 （最小）	步骤C 绩效特征	步骤D 针对特定类型的城市基础设施的计量/关键绩效指标的示例	
			水	水（污水）
	绩效信息可用性	使用说明		
	可维护性	动态维护	——管道检查比例；水处理设施/电气和机械设备/干线老化；主管修复/换衬；阀门更换；安装检验执行率；	——老化设施的百分比（下水道/主要设施）；下水道检查比例； 改善下水道的百分比； 集污管道检查比例；改善集污管道数量
		维护效率	——阀门密度	——每米下水道维护费用
	韧性	稳健性	——具备抗震能力的水处理设施/泵站/服务水库/管道占比；球墨铸铁和钢主管的比例	——抗震设施百分比（建筑）
		冗余度	——资源的冗余能力；按需储水量剩余净化能力；非公用发电设施的比例	——废水处理过程的剩余物比例；配备应急电源的污水处理厂占比
		可替代性	——紧急供水点密度；原水互通容量；运水车辆	
		恢复力		
环境	资源有效利用	能源消耗率	——每方传输电力消耗；每方传输能耗；可再生能源利用率	——废水处理单位电力消耗
		自然资源消耗率	——资源利用率 ——有效原水比	——废水回收率
		净废弃物量	——净化厂产生的污泥回收利用比例；建筑副产品的回收利用率	——污泥回收百分比
	缓解气候变化	温室气体排放量	——每方输送碳排放	——人均污水排放温室效应气体
	污染预防	污染物排放量		——符合标准改善合流下水道系统的百分比
		感官滋扰程度		——达标（如，气味）
	生态系统保护	绿色空间总量		
		地表径流和排水的控制		——达到环境标准的人口百分比（该类人口享有先进废水设施处理后达标的水）
		对人类和公共卫生的贡献		

A.6 适用于道路交通的关键绩效指标的应用范例（日本）

见表 A.5。

表 A.5 适用于道路交通的关键绩效指标的范例（日本）

步骤A 视角	步骤B 需求	步骤C 绩效特征 （案例）	步骤D 针对特定类型的城市基础设施的计量/关键绩效指标的示例	
			交通（轨道）	交通（道路）
居民（终端用户， 受益者， 消费者）	可用性	时间覆盖率		
		区域覆盖率	a） 有影响力的车站数量 b）每十万人拥有的大容量公共交通系统数 c）每十万人口的轻型客运公共交通系统数	a）城市规划路线建设率 b）交通网络互通
		人口覆盖率	a）每年人均公共交通工具数 b）通勤者使用公共交通的百分比	a）每年人均公共交通工具数 b）通勤者人均私人汽车数量 c）人均私有汽车数量 d）人均摩托车数量
		稳定性	—— 准时	
	可得性	群众获取和使用基础设施的能力	a）车站名称的编号或编码 b）无障碍服务率 c）带盲文的引导板安装率、显示板采用多种语言符号、配有特殊专座	—— 信息引导板安装率，显示板采用多种语言符号
	经济性	服务价格	a）最小分段收费标准 b）交通费	—— 交通费
	安全性	安全	a）列车超速防护系统 b）障碍物警告指示器、列车站台门和列车保护开关的安装率	
		网络安全和数据隐私	——安装跨部门通讯	
		物理安全	a）取消铁路和公路的交会的道路口 b）紧急报警装置的安装速度	——运输死亡人数/10万人
	服务质量	服务能力	a）轨道容量 b）车站之间的交通量 c）站间隔 d）交通密度 e）高峰时段负载系数	——交通堵塞的影响
		易于理解和使用的程序	a）电子票在运输系统和商业领域的可用性和适用性 b）用机器检查门票的能力 c）火车连接 d）火车舒适指数 e）公共交通在线信息系统安装率 f）电子票的普及率 g）车辆收费设备安装率	a）承诺运输准点率 b）服务站的数量 c）平均修复时间
		收费合理		
		城市基础设施品质	a）乘坐舒适 b）平均无故障时间（MTBF） c）引入空中交通管制系统和（ATC）列车自动保护系统（ATP）的比率	

表 A.5 适用于道路交通的关键绩效指标的范例（日本）（续）

步骤A 视角	步骤B 需求	步骤C 绩效特征 （案例）	步骤D 针对特定类型的城市基础设施的计量/关键绩效指标的示例	
			交通（轨道）	交通（道路）
			d）公共交通工具的快速出行 e）车辆空调系统的安装	
		信息的提供	a）时间和位置，为客户提供当前交通信息，并预测短时故障 b）车站指导显示板安装率	——定时（位置），为客户提供当前交通和维护的信息
城市管理者视角	运营效率	互操作性		
		恰当规模	a）可控制车辆数量/起点和目的地 b）平均承载效率	——交通堵塞造成的损失时间
		适应需求	a）火车时刻表的灵活性 b）卧铺车辆占比	
		运营效率	a）乘车人员起点和目的地数量 b）平均运输效率 c）自动列车运行装置（ATO）的引入率	
	经济效率	全生命周期总成本	——全生命周期成本	
		投资效率	a）支付期 b）内部收益率（IRR）	
	绩效信息的可用性	使用说明	a）为客户提供交通信息的及时性 b）发生事故时向客户提供信息的滞后时间	——同左
	可维护性	动态维护	a）车辆交换等待时间 b）跟踪维护里程	——道路维修时间
		维护效率	a）燃油消耗率 b）维护和更换成本	——同左
	韧性	稳健性	——列车运行时刻恢复正常的能力	
		冗余度		
		可替代性	——交通服务受干扰时的绕行路线数量	——同左
		恢复力	平均修复时间	
环境视角	资源有效利用	能源消耗率	a）环保汽车的普及率 b）再生因子	——每公里每十万人口的自行车道
		自然资源消耗率	a）能源消耗效 b）环保能源和系统引进率	——同左
		净废弃物量		
	气候变化减缓	温室气体排放量	——每功能单元的温室气体排放量	——同左
	污染预防	污染物排放量	a）功能单位的污染物排放 b）环保材料的使用率 c）关键业绩指标(KPIs)由分析师定义	a）同左 b）同左 c）同左

表 A.5 适用于道路交通的关键绩效指标的范例（日本）（续）

步骤A 视角	步骤B 需求	步骤C 绩效特征 （案例）	步骤D 针对特定类型的城市基础设施的计量/关键绩效指标的示例	
			交通（轨道）	交通（道路）
				d）颗粒物（PMx），NO_2，SO_2，和O_3
		感官滋扰程度	a）增强措施 b）噪声 c）关键业绩指标(KPIs)由分析师定义	——同左
	保护生态系统	绿色空间总量	a）增强措施 b）关键业绩指标(KPIs)由分析师定义	——同左
		地表径流和排水控制	——同上	——同左
		对人类和公共卫生的贡献	——同上	——同左

A.7 适用于信息通信技术的关键绩效指标的应用范例（日本）

见表 A.6。

表 A.6 适用于信息通信技术的关键绩效指标的范例（日本）

步骤A 视角	步骤B 需求 （最小）	步骤C 绩效特征	步骤D 针对特定类型的城市基础设施的计量/关键绩效指标的示例		
			信息通信技术		
			电讯	计算平台	信息通信技术服务
居民（终端用户、受益者、消费者）	可用性	时间覆盖率	——电话服务时间	——网络服务时间	——信息通信技术 服务时间
		区域覆盖率	——可用区域/社区 ——通讯站/km2	——可用区域/社区	——同左
		人口覆盖率	——用户/人口	——同左	——同左
		稳定性	——服务可用时间	——同左	——同左
	可得性	群众获取和使用基础设施的能力	——电话服务可用语言的数量	——网络服务可用语言的数量	——信息通信技术服务可用语言的数量
	经济性	服务价格	a）通讯设备价格 b）通讯价格	a）数据服务价格 b）个人电脑服务价格 c）网络费	——信息通信技术系统和服务的价格
	安全性	安全	a）手机无害意识设计 b）绿色标签	a）个人电脑服务器和存储系统的无害化设计 b）绿色标签	——信息通信技术系统的无害化设计

表 A.6 适用于信息通信技术的关键绩效指标的范例（日本）（续）

步骤A 视角	步骤B 需求 （最小）	步骤C 绩效特征	步骤D 针对特定类型的城市基础设施的计量/关键绩效指标的示例		
			信息通信技术		
			电讯	计算平台	信息通信技术服务
		网络安全和数据隐私		——数据和数据中心安全 ——系统安全工程能力成熟度模型（ISO/IEC 21827）	
		物理安全	——身份识别（ID）检查功能和个人认证	——身份识别（ID）检查功能和个人认证 ——数据中心的物理安全	
	服务质量	服务能力	a）可联机的在线用户数 b）输出带宽 c）无线网络接入成功率 d）文件传输协议（FTP）下载速度 e）用户号码容量	a）可接纳的用户数 b）在线用户 c）传输速率（速度）服务器计算速率	——信息通信技术服务用户数量的能力
		易于理解和使用			
		收费合理			
		城市基础设施具体品质	a）电讯质量 b）信噪比 c）电话噪音级别	a）响应时间 b）传输速率（速度） c）服务（SV）计算速率 d）为了存储的访问时间	
		信息的提供	——分享有关电话服务情况的信息	—— 分享信息通信技术的、数据的以及紧急情况下的数据的备份情况的信息	—— 分享有关信息通信技术服务情况的信息
城市管理者视角	运营效率	互操作性	——城市通讯可用距离	—— 城市网络可用距离	—— 城市信息通信技术服务可用的距离
		恰当规模	——通讯系统的大小	—— 个人电脑系统的大小、服务系统、数据中心	—— 信息通信技术服务系统大小
		适应需求	——用户扩展性	——网络用户扩展性	—— 用户扩展性
		运营效率	——通讯系统的运营效率	——服务系统和数据中心的运营效率	—— 信息通信技术的运营效率
	经济效率	生命周期总成本	——通讯系统的生命周期总成本	——个人电脑系统服务、数据中心的生命周期总成本	—— 信息通信技术的生命周期总成本
		投资效率	——性价比服务	—— 同左	—— 同左

表 A.6 适用于信息通信技术的关键绩效指标的范例（日本）（续）

步骤 A 视角	步骤 B 需求 （最小）	步骤 C 绩效特征	步骤 D 针对特定类型的城市基础设施的计量/关键绩效指标的示例		
			信息通信技术		
			电讯	计算平台	信息通信技术服务
	绩效信息的可用性	使用说明	——客户信息的种类数量	—— 同左	—— 客户信息的种类数量
	可维护性	动态维护	a) 维护水平 b）维护时间和成本	—— 同左	—— 同左
		维护效率			
	韧性	稳健性		—— 数据中心的稳健性水平	
		冗余度	——冗余级别	—— 同左	—— 同左
		可替代性	——替代水平	—— 同左	—— 同左
		恢复力	——迅速恢复 ——到达现场的时间	—— 同左	—— 同左
环境视角	资源有效利用	能源消耗率	——通讯系统的能源消耗效率	—— 个人电脑、服务、存储、网络和数据中心的能效；电力使用效率（PUE）；数据中心电量的绩效	a）信息通信技术 服务的能源利用资源的效率 b）使用信息通信技术服务提高能源效率
		自然资源消耗率	—— 通讯系统的资源	—— 个人电脑、服务、存储、网络和数据中心的资源利用效率	—— 备注 A
		净废弃物量	—— 通讯系统的降低、再利用和回收的水平	—— 个人电脑、服务器、存储网络和数据中心的 3R 级别	—— 信息通信技术服务的 3R 级别；贡献减少净废弃物量
	气候变化减缓	温室气体排放量	——通讯系统的温室气体排放量	—— 个人电脑和数据中心系统服务所产生的温室气体量	a）信息通信技术服务生命周期温室气体排放量 b)对减少温室气体排放的贡献
	污染预防	污染排放量	—— 污染物量	—— 同左	—— 备注 B
		感官滋扰程度	—— 噪音等级	—— 同左	—— 同左
	生态环境保护	绿地空间总量	—— 对绿色空间的影响程度	—— 对绿色空间的影响程度	—— 备注 C
		地面径流和排水的控制	—— 对地面径流和排水控制的影响程度	—— 同左	—— 备注 D
		对人类和公共卫生的贡献	—— 对人类和公共卫生的影响程度	—— 同左	—— 备注 E

a：a）信息通信技术服务的自然资源效率；b）利用信息通信技术服务自然资源效率；c）通过引进无纸化办公服务来维护森林资源。

b：a）信息通信技术服务污染物排放量；b）减少污染物排放量的贡献。

c：有助于减少对绿色空间的负面影响，增加绿色空间。

d：有助于减少对地表径流和排水的负面影响。

表 A.6 适用于信息通信技术的关键绩效指标的范例（日本）

步骤A 视角	步骤B 需求 （最小）	步骤C 绩效特征	步骤D 针对特定类型的城市基础设施的计量/关键绩效指标的示例		
			信息通信技术		
			电讯	计算平台	信息通信技术服务
e：a）减少对人类和公共卫生的负面影响的贡献；b）对农业生产力的贡献。					

A.8 适用于水和废弃物关键绩效指标的应用范例（法国）

见表A.7。

表 A.7 适用于水和废弃物关键绩效指标的范例（法国）

步骤A 视角	步骤B 需求 （最小）	步骤C 绩效特征	步骤D 针对特定类型的城市基础设施的计量/关键绩效指标的示例	
			水	废弃物
居民 （终端用户，受益者，消费者）	可用性	时间覆盖率		
		区域覆盖率		
		人口覆盖率	——城市人口供水服务百分比（%） ——城市卫生服务百分比（%） ——未经处理的城市废水百分比（%）	——住宅城市人口定期收集固体废弃物的百分比（%）
		稳定性		
	可得性	群众获取和使用基础设施的能力	——存在为低收入人群提供卫生定价政策（是/否） ——存在致力于低收入人群的饮用水定价政策（是/否）	
	经济性	服务价格		
	安全性	安全		
		网络安全和数据隐私		
		物理安全		
	服务质量	服务能力		
		易于理解和使用		
		收费合理		
		城市基础设施具体品质	——城市人口持续获得改善水资源的百分比（%） ——可以计算质量等级的人口百分比（%） ——供应优质水的人口百分比（%） ——获得改善卫生设施的城市人口百分比（%） ——城市污水一次处理比例（%） ——城市污水二次处理比例（%）	——在开放式垃圾场处置的固体废弃物的百分比（%） ——在露天燃烧的固体废弃物的百分比（%） ——在焚烧炉中处置的固体废弃物的百分比（%） ——在卫生填埋场处置的固体废弃物的百分比（%）

表 A.7 适用于水和废弃物关键绩效指标的范例（法国）（续）

步骤A 视角	步骤B 需求 （最小）	步骤C 绩效特征	步骤D 针对特定类型的城市基础设施的计量/关键绩效指标的示例	
			水	废弃物
			——城市污水三级处理比例（%）	
		信息的提供		
城市管理者视角	运营效率	互操作性		
		恰当规模		
		适应需求		
		运营效率	——以生化需氧量（BOD5）表示的废水处理效率（BOD5减少量/日/人均） ——以化学需氧量（COD）表示的废水处理效率（COD减少量/日/人均） ——从水分配网络饮用水的损失量（m^3/公里/天） ——饮用水配水网络效率（%） ——污泥处理量/生化需氧量（BOD5）处理量	
	经济效率	生命周期总成本		
		投资效率		
	可维护性	动态维护		
		维护效率		
	韧性	稳健性		
		冗余度		
		可替代性		
		恢复力		
环境视角	资源效率	能源消耗率	——生产和分配的饮用水量（kWh /m^3）的能耗 ——废水收集处理能耗（kWh /m^3） ——水处理厂的能量效率 （千瓦时/BOD5处理量（克））	——每吨固体废弃物的电力生产（千瓦时/吨） ——每吨固体废弃物的产热（千瓦时/吨）
		用水效率	——人均国内生活用水总量（升/天） ——人均水耗（升/日） ——水冲击指数（WIIX当量（立方米）/天/人）	
		原材料消耗的效率	——农业污水处理厂产生的污泥份额	——回收的城市固体废弃物的百分比（% ） ——材料回收率（%） ——回收包装的百分比（%） ——回收有机废弃物的百分比（%）

表 A.7 适用于水和废弃物关键绩效指标的范例（法国）（续）

步骤A 视角	步骤B 需求 （最小）	步骤C 绩效特征	步骤D 针对特定类型的城市基础设施的计量/关键绩效指标的示例	
			水	废弃物
				——回收利用建筑废弃物的百分比（%） ——回收市区危险废弃物百分比（%）
		废弃物量	——人均废水总产量（升/天） ——处理后的再利用废水的比重（%）	——城镇人均固体废弃物总收入（千克/人均/年） ——危险废弃物产生（千克/人均/年） ——单独固体废弃物收集份额（%）
	气候变化	温室气体排放量	——处理废水量的二氧化碳排放量（$grCO_2/m^3$） ——用于饮用水生产和分配的可再生能源（%） ——饮用水排放量的二氧化碳排放量（$grCO_2/m^3$） ——用于废水处理厂的可再生能源（%）	——每吨收集的城市垃圾的二氧化碳排放量（gCO_2/吨） ——每吨处理的城市垃圾的二氧化碳排放量（gCO_2/吨） ——填埋场甲烷捕集率（甲烷捕集量%）（%）
	污染预防	污染物排放量		——从废弃物收集粉尘的排放量（克/吨） ——从废弃物焚化灰尘排放量（克/吨） ——从垃圾焚烧 SOX 的排放量（克/吨） ——从垃圾焚烧 NOX 的排放量（克/吨）
		感官滋扰程度		
	生态系统保护	绿地空间量		
		栖息地的保护或创造	——生态系统的生物多样性保护（是/否）	
		控制地表径流和排水		
		对人类和公共卫生的贡献		

A.9 适用于水的关键绩效指标应用范例（西班牙）

见表 A.8。

表 A.8 适用于水的关键绩效指标范例（西班牙）

步骤A 视角	步骤B 需求 （最小）	步骤C 绩效特征	步骤D 针对特定类型的城市基础设施的计量/关键绩效指标的示例	
			水	公式
居民（最终客户，受益者，消费者）	可用性	时间覆盖率		
		区域覆盖率		
		人口覆盖率		
		稳定性	压力事故平均持续时间	分钟/物业 （压力事件持续时间*受影响的物业）/服务的物业总数压力事件定义为不符合合同或当地/地区/国家主管部门规定的最小或最大压力水平。 事件发生时长定义为检测和解决之间的时间，不包括可能因客户责任导致的耗时。
			主动检测压力事故的百分比	“%” 100 *（主动检测压力事件/总压力事故） 压力事件定义为不符合合同或当地/地区/国家主管部门规定的最小或最大压力水平。
			饮用水质量事故平均持续时间	分钟/属性 （质量事件持续时间*受影响物业）/服务的物业总数 饮用水质量事件定义为不符合合同或地方/地区/国家主管部门规定的任何质量要求。
	可得性	群众获取和使用基础设施的能力		
	经济性	服务价格		
	安全性	安全		
		网络安全和数据隐私		
		物理安全性		
	服务质量	服务能力		
		易于理解和使用		
		收费合理		
		城市基础设施特定品质	饮用水监测达标占比	“%” 100 *（检测达标总数/质量检测总数） 仅考虑达标方面的检测。
		信息提供		

表 A.8 适用于水的关键绩效指标范例（西班牙）（续）

步骤A 视角	步骤B 需求 （最小）	步骤C 绩效特征	步骤D 针对特定类型的城市基础设施的计量/关键绩效指标的示例	
			水	公式
城市管理者	运营效率	互操作性		
		恰当规模		
		适应需求		
		运营效率		
	经济效率	全生命周期成本		
		投资效率		
	绩效信息可用性	使用说明	水质索赔	“_” 对于每千家住户的水质相关索赔总额。 索赔需要通过标准化实验室测试证实
			与洪水有关的索赔数	“_” 涉及每千家住户洪水的索赔总数。 无论何种通讯方式（电话、传真、电子邮件、网络服务等）的索赔均将被考虑在内。
			具有电子水表的居民客户百分比	“%” 100 *（具有电子水表的居民客户数量/居民客户总数） 居民客户是单独计算耗水量的消费者，而不是在一起计量的消费者（例如，具有多个物业的建筑物里通过一个计量表计算耗水量的客户）。
	可维护性	动态维护		
		维护效率		
	韧性	稳健性	避免下水道堵塞事故。 污水管网的可用性	“%” 100 *［1-（极端降雨下水道最大容量工作时间*受影响的下水道长度）/（极端降雨总持续时间*污水管网总长度）］ 极端降雨定义为降雨量超过12mm/5分钟的事件。 假设其余时间下水道可用性是100%。
		冗余度		
		可替代性		
		恢复力		
环境	资源有效利用	能源消耗率	能源自给自足程度	水务公司可以使用水力发电、沼气、热电联供和任何在线设备来生产能源

表 A.8 适用于水的关键绩效指标范例（西班牙）（续）

步骤A 视角	步骤B 需求 （最小）	步骤C 绩效特征	步骤D 针对特定类型的城市基础设施的计量/关键绩效指标的示例	
			水	公式
			无功能耗的控制	应为基础设施（工厂，泵站等）提供此值
			汇水区能耗	使用加利福尼亚能源委员会2005年报告提供的数值作为参考。
			输送能耗	使用加利福尼亚能源委员会2005年报告提供的数值作为参考。
			饮用水处理能耗	使用加利福尼亚能源委员会2005年报告提供的数值作为参考。
			废水处理能耗	“kWh/m^3” 污水处理中的总能耗/处理废水量 使用加利福尼亚能源委员会2005年报告提供的数值作为参考。
			配水过程能耗	“kWh/m^3” 分配过程中的总能源耗/供应给配水网的水量使用加利福尼亚能源委员会2005年报告提供的数值作为参考。
			废水处理能耗	“kWh/m^3” 废水处理中的总能耗/供给配水网的水量 使用加利福尼亚能源委员会2005年报告提供的数值作为参考。
			再生水处理能耗	“kWh/m^3” 再生水生产中的总能耗/再生水生产量使用加利福尼亚能源委员会2005年报告提供的数值作为参考。
			再生水输配能耗	“kWh/m^3” 再生水输配能耗/供给配水网的再生水量。
		自然资源消耗率	家用水量	升/住户*天 住户总需水量（升）/（天数*供应住户数） 住户总需水量是住户用水明细汇总
			日常用水	升/公顷*天 总需水量（升）/（天数*浇水面积（公顷））
			有效利用折扣	“_” 是/否高效用水优惠券和折扣。
			具有电子水表的客户百分比	“%” 100* （电子水表数/总水表数）
			配水系统的绩效	“%” （授权用水/供水总量）/ 100

表 A.8 适用于水的关键绩效指标范例（西班牙）（续）

步骤A 视角	步骤B 需求 （最小）	步骤C 绩效特征	步骤D 针对特定类型的城市基础设施的计量/关键绩效指标的示例	
			水	公式
			再生水的百分比	“%“ 100 （再生水量+再利用的雨水量）/（供水总量） 再生水是来自污水处理厂的水，经进一步处理，以使其适合灌溉或工业用途。
			污泥再利用率	“%” 100 *（再利用污泥/污泥总产量）
			使用互联网的客户百分比	“%” 100*（互联网客户/客户总数）
			拒收纸质发票的客户比例	订阅电子发票服务并明确拒收纸质发票的客户/客户总数
		净废弃物量		
	缓解气候变化	温室气体排放量		
	污染预防	污染物排放量	恪守排放规定的程度	“%” 对于法规中要求的每个参数，提供超出达标值部分的平均恪守度。该指标值来自这些恪守值的平均值。关于当前的监管声明。
		感官滋扰程度	与噪音或异味有关的投诉数量	投诉量/用户量 与噪音或异味有关的投诉数量/用户量 各种通讯途径的投诉都将被考虑（电话、传真、电子邮件、面对面交流、web 服务等）
	生态系统保护	绿地面积总量		
		地表径流和排水的控制		
		对人类和公共卫生的贡献		

附 录 B
（资料性）
城市问题与城市基础设施绩效联系起来的范例

本附录包含将城市问题与城市基础设施绩效联系起来的范例（详见 5.3）。

注意城市问题是城市面临的挑战。显然，这些问题和他们的优先事项对不同的城市来说通常是不同的。

表 B.1 概述了第 4 章中所指将的城市问题和基础设施绩效联系起来的范例。

在本范例中，ISO 37120:2018 的主题代表城市可能出现的问题。

表的行显示了 ISO 37120:2018 的主题，列显示了在本文件中指定的绩效特征。

能源、固体废弃物、电信和创新、交通、废水、水和卫生设施都是与城市基础设施绩效有直接关系的城市问题。

表格中每个单元“*”的数量表示绩效特征和城市问题之间的关系程度。“*”越多，代表该城市问题和绩效特征的关联性就越大。

此表为用于演示城市问题与城市基础设施绩效特征间的映射关系范例。在实际应用中，每个单元格的“*”数量会因城市的优先级和兴趣而异。

表 B.1 将城市问题与城市基础设施绩效指标联系起来的范例

城市基础设施绩效特征			社区问题：ISO 37120:2018《城市可持续发展 城市服务和生活品质的指标》的主题																
视角	需求	绩效特征	经济	教育	能源	环境	金融	火灾和紧急应答	管理	健康	消遣	安全	庇护所	固体废弃物	通讯和创新	交通	城市规划	废水	水和下水道系统
居民（终端用户、受益者、消费者）	可用性	时间覆盖率																	
		区域覆盖率			**											**	*		
		人口覆盖率			**								**	**	**	**		**	**
		稳定性																	

表 B.1 将城市问题与城市基础设施绩效指标联系起来的范例（续）

城市基础设施绩效特征			社区问题：ISO 37120:2018《城市可持续发展 城市服务和生活品质的指标》的主题																
	可得性	群众获取和使用基础设施的能力																	
	经济性	服务价格	*																
	安全性	安全												**					
		网络安全和隐私安全																	
		物理安全											**				*		
	服务质量	服务能力	*		**									**		**			**
		易于理解和使用																	
		收费合理																	

表 B.1 将城市问题与城市基础设施绩效指标联系起来的范例（续）

城市基础设施绩效特征			社区问题：ISO 37120:2018《城市可持续发展 城市服务和生活品质的指标》的主题																
		城市基础设施的具体品质														**			
		提供的信息																	
城市管理者	运营效率	互操作性																	
		恰当规模												**				**	
		适应需求																	
		运营效率																	**
	经济效率	生命周期总成本					**												
		投资效益																	
	绩效信息的	使用说明																	

表 B.1 将城市问题与城市基础设施绩效指标联系起来的范例（续）

城市基础设施绩效特征			社区问题：ISO 37120:2018《城市可持续发展 城市服务和生活品质的指标》的主题																
	可用性																		
	可维护性	维护的适当性																	
		维护效率																	
	韧性	稳健性						*											
		冗余						*											
		可替代性						*											
		恢复力						*											
环境	资源地有效利用	能源消耗率			**														
		自然资源消耗率																	
		净废弃物量												**					
	缓解气候	温室气体（G				**													

表 B.1 将城市问题与城市基础设施绩效指标联系起来的范例（续）

城市基础设施绩效特征			社区问题：ISO 37120:2018《城市可持续发展 城市服务和生活品质的指标》的主题																
	变化	HG）排放																	
	污染预防	污染物排放量				**								**				**	
		感官滋扰程度				**								*					
	保护生态系统	绿色空间总量															**		
		地表径流和排水的控制												*				**	
		对人类和公共卫生的贡献				**								**				**	

注 1：*的数量表示行中列出的绩效与问题之间的关系程度
注 1：表格上的关系（存在与否和指数）都是暂定实验性的。他们会取决于城市的单独情况，比如，城市是比较发达的或者发展中的，工业化的或者和商业化的。
注 2：图例“**”表示有直接联系。竖列上的指标（ISO/TC 268/WG 2）与横行上的（ISO/TC 268/WG 1 城市基础设施绩效特征）的指标相关。
注 3： “*”代表不是有很直接的关系（间接关系）。

表 B.1 将城市问题与城市基础设施绩效指标联系起来的范例

城市基础设施绩效特征	社区问题：ISO 37120:2018《城市可持续发展 城市服务和生活品质的指标》的主题
来源： ISO 37120:2018《城市可持续发展 城市服务和生活品质的指标》	

参 考 文 献

[1] GB/T 19000:2016 质量管理体系 基础和术语

[2] GB/T 40759-2021 城市和社区可持续发展 可持续发展管理体系 要求及使用指南

[3] GB/T 40761-2021 城市和社区可持续发展 改变我们的城市 GB/T 40759 本地实施指南

[4] ISO/TR 12773-1:2009, Business requirements for health summary records — Part 1: Requirements

[5] ISO 14001:2004, Environmental management systems — Requirements with guidance for use

[6] ISO 14044:2006, Environmental management — Life cycle assessment— Requirements and guidelines

[7] ISO 14050:2009, Environmental management — Vocabulary

[8] ISO/IEC 14598-1:1999, Information technology — Software product evaluation — Part 1: General overview3)

[9] ISO 21007-1:2005, Gas cylinders — Identification and marking using radio frequency identification technology — Part 1: Reference architecture and terminology

[10] ISO/IEC 21827 Information technology - Security techniques - Systems Security Engineering - Capability Maturity Modelę (SSE-CMMę)

[11] ISO 24510:2007, Activities relating to drinking water and wastewater services — Guidelines for the assessment and for the improvement of the service to users

[12] ISO 24511:2007, Activities relating to drinking water and wastewater services — Guidelines for the management of wastewater utilities and for the assessment of wastewater services

[13] ISO 24512:2007, Activities relating to drinking water and wastewater services — Guidelines for the management of drinking water utilities and for the assessment of drinking water services

[14] ISO 26000:2010, Guidance on social responsibility

[15] ISO/IEC 26702:2007, Systems engineering — Application and management of the systems engineering process

[16] ISO 37120:2014, Sustainable development of communities — Indicators for city services and quality of life

[17] ISO 37150:2014, Smart community infrastructures — Review of existing activities relevant to metrics

[18] ISO/IEC Guide 51:2014, Safety aspects — Guidelines for their inclusion in standards

[19] ISO Guide 82:2014, Guidelines for addressing sustainability in standards

[20] OECD. The DAC Guidelines on Poverty Reduction, 2001 (http://www.oecd.org/dataoecd/47/14/2672735.pdf)

[21] OECD. Promoting Pro-Poor Growth: INFRASTRUCTURE, 2006 (http://www.oecd.org/dac/povertyreduction/36301078.pdf)

[22] OECD. Infrastructure 2030, 2006 (http://www.oecd.org/dataoecd/49/8/37182873.pdf)

[23] OECD. Natural Resources and Pro-Poor Growth: The Economics and Politics, 2008 (http://www. oecdbookshop.org/oecd/display.asp?CID=&LANG=en&SF1=DI&ST1=5L4CNJHKJGZR)

[24] United Nations General Assembly. Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Transmitted to the General Assembly as an Annex to document A/42/427 - Development and International Co-operation. Environment. 1987

[25] United Nations General Assembly. 2005 World Summit Outcome, Resolution A/60/1, adopted by the General Assembly on 15 September 2005

[26] United Nations. The Millennium Development Goals Report 2011, 2011

[27] Freeman K. Infrastructure from the Bottom Up, 2011

[28]