

建议书

ITU-T Y.4223 (09/2023)

Y系列：全球信息基础设施、互联网协议问题、下一代网络、物联网和智慧城市

物联网以及智慧城市与社区 – 要求和应用案例

从物联网和信息通信技术角度看智慧城市和社区的共同要求和能力



ITU-T Y系列建议书

全球信息基础设施、互联网的协议问题、下一代网络、物联网和智慧城市

全球信息基础设施	Y.100-Y.999
互联网的协议问题	Y.1000-Y.1999
下一代网络	Y.2000-Y.2999
未来网络	Y.3000-Y.3499
云计算	Y.3500-Y.3599
大数据	Y.3600-Y.3799
量子密钥分发网络	Y.3800-Y.3999
物联网、智慧城市和社区	Y.4000-Y.4999
综述	Y.4000-Y.4049
定义和术语	Y.4050-Y.4099
要求和应用案例	Y.4100-Y.4249
基础设施、连接和网络	Y.4250-Y.4399
框架、构架和协议	Y.4400-Y.4549
业务、应用、计算和数据处理	Y.4550-Y.4699
管理、控制和性能	Y.4700-Y.4799
识别与安全	Y.4800-Y.4899
评估与评价	Y.4900-Y.4999

如果需要进一步了解细目，请查阅ITU-T建议书清单。

从物联网和信息通信技术角度看智慧城市和社区的共同要求和能力

摘要

智慧城市和社区（SC&C）的共同目标是在不牺牲市民生活质量（QoL）的情况下实现城市可持续发展。智慧城市和社区致力于利用物联网（IoT）和信息通信技术（ICT）为市民营造一个可持续的生活环境。

SC&C的标准化工作正在ITU-T和其他相关标准制定组织进行，涉及的方面包括但不限于SC&C的框架、基础设施、集成传感和管理系统、平台、数据处理和服务及应用（例如，智能水管理、智慧建筑、智慧住宅社区、智慧旅游和智慧停车场等）。基于智慧城市和社区的基本特征，ITU-T Y.4223建议书从物联网和ICT的角度规定了SC&C的共同要求和能力。

具体的通用要求和能力应普遍适用于SC&C。

历史沿革*

版本	建议书	批准时间	研究组	唯一ID
1.0	ITU-T Y.4223	2023-09-22	20	11.1002/1000/15477

关键词

特征、共同能力、共同需求、智慧城市和社区（SC&C）、智慧城市平台（SCP）。

* 欲查阅建议书，请在网络浏览器地址域键入URL <https://handle.itu.int/>，随后输入建议书的唯一识别码。

前言

国际电信联盟（ITU）是从事电信、信息和通信技术（ICT）领域工作的联合国专门机构。国际电信联盟电信标准化部门（ITU-T）是国际电信联盟的常设机构，负责研究技术、操作和资费问题，并且为在世界范围内实现电信标准化，发表有关上述研究项目的建议书。

每四年一届的世界电信标准化全会（WTSA）确定ITU-T各研究组的研究课题，再由各研究组制定有关这些课题的建议书。

WTSA第1号决议规定了批准建议书须遵循的程序。

属ITU-T研究范围的某些信息技术领域的必要标准，是与国际标准化组织（ISO）和国际电工技术委员会（IEC）合作制定的。

注

本建议书为简明扼要起见而使用的“主管部门”一词，既指电信主管部门，又指经认可的运营机构。

遵守本建议书的规定是以自愿为基础的，但建议书可能包含某些强制性条款（以确保例如互操作性或适用性等），只有满足所有强制性条款的规定，才能达到遵守建议书的目的。“应该”或“必须”等其他一些强制性用语及其否定形式被用于表达特定要求。使用此类用语不表示要求任何一方遵守本建议书。

知识产权

国际电联提请注意：本建议书的应用或实施可能涉及使用已申报的知识产权。国际电联对无论是其成员还是建议书制定程序之外的其他机构提出的有关已申报的知识产权的证据、有效性或适用性不表示意见。

至本建议书批准之日止，国际电联未收到实施本建议书可能需要的受专利/软件版权保护的知识产权的通知。但需要提醒实施者注意的是，这可能并非最新信息，因此大力提倡他们通过下列ITU-T网站查询适当的ITU-T数据库：<http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>。

© 国际电联 2024

版权所有。未经国际电联事先书面许可，不得以任何手段复制本出版物的任何部分。

目录

页码

1	范围	1
2	参考	1
3	定义	1
3.1	他处定义的术语	1
3.2	本建议书中定义的术语	2
4	缩写词和首字母缩略语	2
5	惯例	2
6	智慧城市和社区概述 – 观点和特征	2
6.1	有关SC&C的观点	2
6.2	物联网和ICT视角下SC&C的基本特征	4
7	从物联网和ICT角度看SC&C的共同要求	4
7.1	服务和应用系统的要求	5
7.2	智慧城市平台系统的要求	5
7.3	传感和基础设施系统的要求	6
7.4	安全和管理系统的要求	6
8	从物联网和ICT角度看SC&C的共同能力	6
8.1	服务和应用能力集	7
8.2	智慧城市平台能力集	8
8.3	传感和基础设施能力集	9
8.4	安全和管理能力集	10
	附件A – SC&C的通用要求列表	11
	附录一 – 典型城市基础设施传感器的详细信息	14
	附录二 – 不同应用领域中与SC&C应用相关的一些详细考虑	16
II.1	公共安全应用	16
II.2	交通和运输管理应用	16
II.3	市政管理应用程序	16
II.4	水管理应用	16
II.5	公共安全应用	17
II.6	城市规划应用	17
II.7	土地资源管理应用	17
II.8	能源管理应用	18
II.9	电子政务应用	18
II.10	教育应用	18
II.11	环境保护应用	18

II.12	卫生应用	18
II.13	民事管理应用	19
II.14	以城市为中心的服务应用	19
参考资料	20

从物联网和信息通信技术角度看智慧城市和社区的共同要求和能力

1 范围

本建议书确定了智慧城市和社区（SC&C）的基本特征，并从物联网（IoT）和信息通信技术（ICT）角度规定了SC&C的共同要求和能力。具体的通用要求和能力应在SC&C中普遍适用。

2 参考

下列ITU-T建议书和其他参考文件的条款，通过在本文本中的引用而构成当前建议书的条款。在出版时，所指出的版本是有效的。所有的建议书和其他参考文件均面临修订；因此鼓励本建议书的使用者探讨使用下列建议书和其他参考文件最新版本的可能性。当前有效的ITU-T建议书清单定期出版。在本建议书中引用某个独立文件时，并未给予该文件建议书的地位。

- [ITU-T Y.3180] ITU-T Y.3180建议书（2022年），针对基于机器学习的“应用-描述符-无关流量”的流量感知机制。
- [ITU-T Y.4000] ITU-T Y.4000/Y.2060建议书（2012年），物联网概述。
- [ITU-T Y.4101] ITU-T Y.4101/Y.2067建议书（2017年），物联网（IoT）应用网关的通用要求和能力。
- [ITU-T Y.4200] ITU-T Y.4200建议书（2018年），智慧城市的平台互操作性要求。
- [ITU-T Y.4201] ITU-T Y.4201建议书（2018年），智慧城市平台高层要求和参考框架。
- [ITU-T Y.4216] ITU-T Y.4216建议书（2022年），城市基础设施对传感与数据采集系统的要求。
- [ITU-T Y.4805] ITU-T Y.4805（2017年），智慧城市应用互操作的标识符业务要求。
- [ITU-T Y.4900] ITU-T Y.4900/L.1600建议书（2016年），可持续智慧城市关键绩效指标概述。

3 定义

3.1 他处定义的术语

本建议书使用了下列他处定义的术语：

- 3.1.1 城市（city）** [ITU-T Y.4900]：具有一个（或多个）地方政府和规划部门的城市地理区域。
- 3.1.2 城市基础设施（city infrastructure）** [ITU-T Y.4216]：使人们能够在城市中获得所需资源的互联结构，以及为城市中的社会和经济活动提供公共服务的互联结构。

3.1.3 数据挖掘 (data mining) [b-ITU-T X.1217]: 在大型数据集中发现模式的计算过程, 涉及人工智能、机器学习、统计和数据库系统的方法。

3.1.4 智慧城市平台 (smart city platform) (SCP) [ITU-T Y.4201]: 一种城市平台, 用于提供城市平台和系统的直接集成或通过城市平台和第三方之间的开放接口提供城市运营服务以及支持城市服务的功能, 同时提供效率、性能、安全性和可扩展性方面的保障。

3.1.5 智慧可持续城市 (smart sustainable city) [ITU-T Y.4900]: 智慧可持续城市是一种创新型城市, 它利用信息通信技术 (ICT) 及其他手段提高生活质量、提升城市运营和服务的效率以及竞争力, 同时确保满足后代在经济、社会、环境以及文化方面的需求。

3.2 本建议书中定义的术语

无。

4 缩写词和首字母缩略语

本建议书使用以下缩略语和首字母缩略词:

AI	人工智能
CAN	控制器局域网
ICT	信息通信技术
IoT	物联网
KPI	关键绩效指标
OAM	操作、管理和维护
QoL	生活质量
QoS	服务质量
RTD	电阻温度检测器
SC&C	智慧城市和社区
SCP	智慧城市平台

5 惯例

在本建议书中:

短语“要求”表示必须得到严格遵守的要求且如果声称遵守本建议书则不得与该要求有任何偏差。

短语“建议”表示是一项建议的并非需绝对遵守的要求, 因此声称遵守本文件时不一定按照该要求行事。

6 智慧城市和社区概述 – 观点和特征

6.1 有关SC&C的观点

根据智慧可持续城市的定义[ITU-T Y.4900], 智慧城市的发展应满足当代和后代在经济、社会、环境和文化方面的需求。

注1 – 人们认识到这些需求和SC&C技术可能会发生变化。

评估智慧可持续城市绩效的关键绩效指标（KPI）建议分为六个维度，如图1所示[ITU-T Y.4900]：

- 信息技术（ICT）；
- 环境可持续性；
- 生产率；
- 生活质量（QoL）；
- 公平和社会包容；
- 物理基础设施。



图1 – 智慧可持续城市的关键绩效指标维度[ITU-T Y.4900]

从另一个角度来看，智慧可持续城市的这六个维度可以适应物理空间和信息空间，如图2所示。

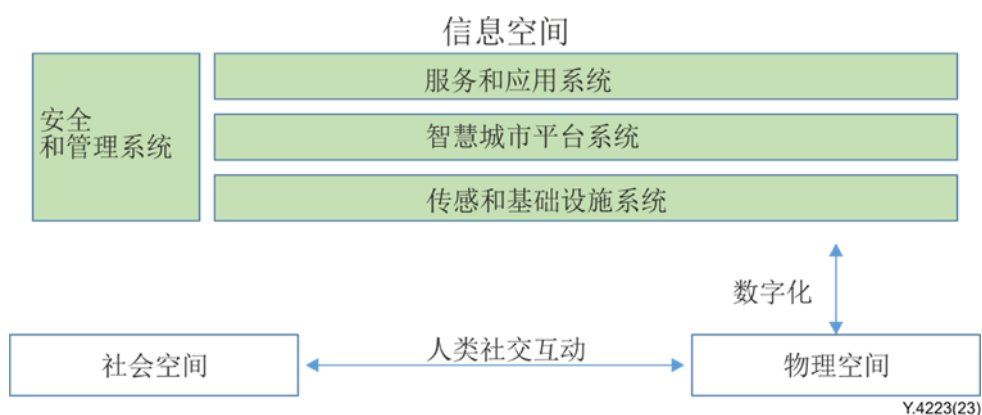


图2 – 智慧可持续城市的两个空间

- 物理空间：城市中的物理空间可以根据位置或功能由不同的物理系统表示，如土地、水、能源、交通和环境系统以及城市基础设施，包括但不限于历史遗产、具有城市特色的建筑和景观。

注2 – 物理空间中的城市基础设施管理在[ITU-T Y.4216]中有规定。从物联网和信息通信技术的角度来看，物理空间的要求和能力不属于本建议书的讨论范围。

- 信息空间：信息空间是利用信息通信技术（ICT）对物理空间的数字化描绘。可以用以下系统来表示：传感与基础设施系统[ITU-T Y.4216]、智慧城市平台系统[ITU-T Y.4201]、服务与应用系统、安全与管理系统的。

注3 – 信息空间结构与智慧城市平台的结构一致，如[ITU-T Y.4201]图1所示。

物理空间和信息空间的对应关系是通过数字化建立的。信息空间中的所有数据和信息都来自物理空间。信息空间中的对象和物理空间中的对象在各层次上都有对应关系。

6.2 物联网和ICT视角下SC&C的基本特征

SC&C的基本特征如下：

- 互联性（表示为“**I**”）：SC&C的系统通过ICT互联。
- 多样性（表示为“**D**”）：SC&C的多样性如下所示：
 - 服务和应用的多样性：SC&C的服务和应用涵盖了城市经济、环境、社会和文化各个方面。
 - 数据的多样性：SC&C中的数据包括但不限于人口、经济、地理和环境方面的信息。
 - 设备和网络的多样性：SC&C系统中的各种设备和网络提供传感、数据处理、互连、服务和支持以及其他功能。
 - 传感模式的多样性：在SC&C中可以发现各种各样的感知模式，这与事物的不同特征相一致。
 - 管理模式的多样性：对于不同的SC&C系统，SC&C管理的对象和规模差异很大，管理模式依赖于城市运营的各种具体应用。
- 智能（表示为“**C**”）：SC&C的智能依赖海量的数据采集和数据处理分析，目的是为提高城市运行效能的决策提供支持。
- 不断发展的开放技术集（表示为“**O**”）：支持SC&C开发的技术在不断发展。除物联网技术之外，人工智能（AI）、区块链、定位和导航等前沿ICT技术将广泛应用于SC&C。
- 安全性、鲁棒性和可靠性（表示为“**S**”）：SC&C集成了许多安全策略和技术，用以解决SC&C系统的漏洞。鲁棒性和可靠性对于SC&C系统至关重要。

7 从物联网和ICT角度看SC&C的共同要求

本建议书中规定的SC&C通用要求是第6.2段中描述的信息空间技术要求。

注 – 详细要求，如与接口和协议相关的要求（如SC&C的控制和管理）不属于本建议书的讨论范围。本建议书规定的SC&C信息空间要求是根据第6.1条描述的信息空间系统进行分类：(1) 服务和应用系统；(2) 智慧城市平台系统；(3) 传感和基础设施系统；(4) 安全和管理系统。

每项要求均根据第6.2段描述的SC&C基本特征进行分类，并在各自的类别中进行编号。

7.1 服务和应用系统的要求

物联网和信息通信技术在其中发挥着重要作用的服务和应用系统满足了城市利益攸关方的需求，这些利益攸关方包括市政管理和城市运营部门、市民和企业。

注1 – 附录二提供了SC&C应用领域的详细列表。

符合SC&C特点的服务和应用系统的共同要求如下：

- [I1] 要求确保异构SC&C实施之间的互操作性；
- [I2] 要求移动性支持，包括业务移动性、用户移动性和设备移动性；
- [D1] 要求SC&C的各种服务和应用涵盖城市经济、环境、社会和文化各个方面；
- [D2] 为了连接大量设备、应用程序和用户，要求支持可扩展性；
- [D3] 要求服务与应用程序之间开展协作；

注2 – 例如，向居民提供城市洪水警报，要求气象站、水文站、电信运营商和水利办公室开展合作。

- [C1] 要求有SC&C的智能支持决策；
- [C2] 要求基于语义的服务支持提供自主服务；
- [O1] 建议采用人工智能、区块链、定位和导航技术等新兴技术，实现新的服务和应用；
- [S1] 要求通过高可靠性和安全性应对安全威胁，例如对数据和服务的保密性、真实性和完整性的威胁；
- [S2] 要求进行用户管理，包括用户的创建、认证、授权和记账；
- [S3] 要求基于位置和环境感知的服务具仍灵活性、用户可定制性和自主性；
- [S4] 要求服务和应用程序具有弹性，以确保服务连续性和系统健壮性。

7.2 智慧城市平台系统的要求

智慧城市平台系统旨在处理全面的城市信息，并支持智慧城市的所有服务和应用 [ITU-T Y.4201]。

符合SC&C特征的SCP系统的一般要求如下：

- [D4] 要求支持数据来源和应用多样性，以便能够处理与人口、经济、地理和环境有关的信息；
- [D5] 建议进行数据挖掘和统计分析，以支持决策 [ITU-T Y.4201]；
- [C3] 建议通过语义处理从传感数据中提取实体信息 [ITU-T Y.4201]；
- [C4] 建议超算由第三方数据和计算提供商提供 [ITU-T Y.4201]；
- [O2] 建议在数据调度和交付中采用区块链等新兴技术；
- [S5] 要求可以管理智慧城市平台功能，以提供服务支持、接口、知识获取和互联 [ITU-T Y.4201]。

7.3 传感和基础设施系统的要求

传感和基础设施系统旨在实现对城市基础设施整体状况的感知和监控。不同的传感和基础设施系统负责实现不同类型的传感和基础设施功能。

符合SC&C特征的传感和基础设施系统的共同要求如下：

- [I4] 要求通信可通过各类有线或无线技术，例如控制器局域网（CAN）总线、蓝牙、WiFi等技术进行。
- [I5] 要求访问管理支持不同种类的传感设备访问技术；
- [D6] 要求提供数据管理，以便处理城市中捕获的各种传感数据。还要求通过数据管理支持所有传感、控制和配置数据的存储、检索和分类；
- [D7] 要求通过各种协议支持设备和通信网络之间的互通；
- [C5] 建议在数据采集阶段对来自多个来源的数据进行预处理；
- [C6] 要求自动配置传感设备信息，在不同场景下提供无处不在的智能服务；
注 – 传感设备信息的自动配置，包括创建、查询和更新配置，旨在连接和激活设备，以适应不同的应用或用户[ITU-T Y.4101]。
- [O3] 建议在传感设备中提供嵌入式智能，如边缘计算技术支持的智能；
- [S6] 要求网关支持管理功能，包括设备管理、网络管理、服务管理和协议管理[ITU-T Y.4101]。

7.4 安全和管理系统的要求

如图2所示，安全和管理系统为服务和应用系统、智慧城市平台（SCP）系统以及传感和基础设施系统提供横向支持。

符合SC&C特点的安全和管理系统的共同要求如下：

- [I6] 要求安全和管理系统通过提供诸如监控、审计、记录、操作、管理和维护（OAM）以及配置等服务，提供横向支持[ITU-T Y.4201]；
- [D8] 根据SC&C的不同领域和规模，要求支持不同的管理模式和不同的管理层次；
- [S7] 要求识别服务满足[ITU-T Y.4805]所述的应用要求；
- [S8] 要求整合与SC&C各类应用、用户、设备和网络相关的不同安全策略和技术。

8 从物联网和ICT角度看SC&C的共同能力

根据第6.1段描述的信息空间结构和第7段确定的要求，从物联网和ICT角度来看，SC&C的通用能力由以下能力集组成，如图3所示：

- 服务和应用能力集；
- 智慧城市平台能力集；
- 传感和基础设施能力集；
- 安全和管理能力集。

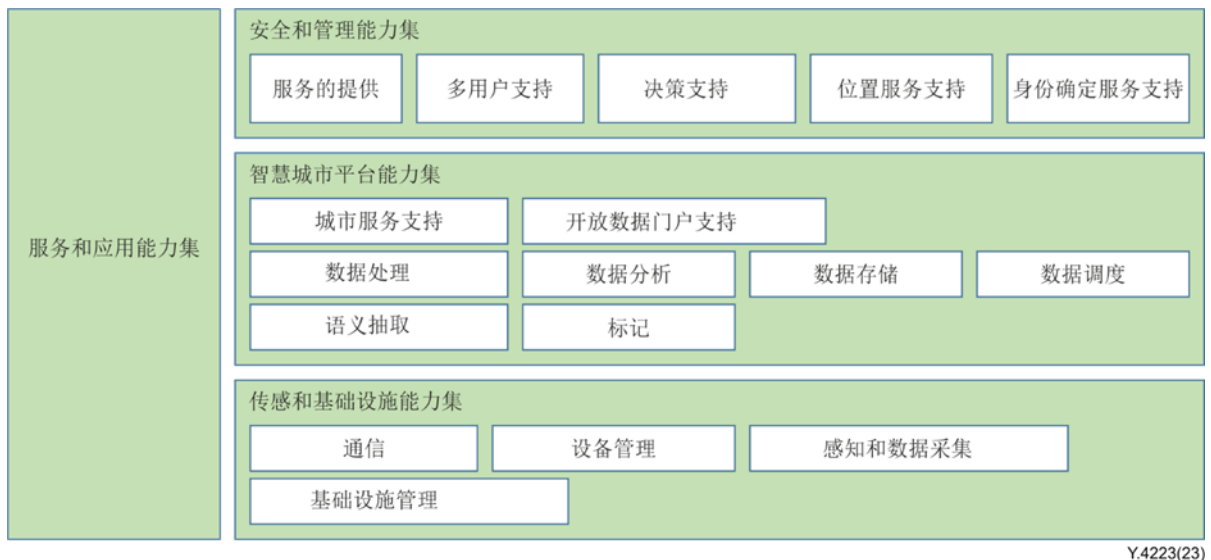


图3 – SC&C的能力集

8.1 服务和应用能力集

8.1.1 服务提供

根据第7.1段定义的服务和应用系统的要求，即I1、I2、D1、D2、D3、C2、O1和S4，SC&C提供以下服务提供能力：

- 向服务用户提供与城市经济、环境、社会和文化方面相关的服务；
- 向服务用户提供综合服务；
- 传统服务数字化，以提高服务效率；
- 在自然灾害预警等特定情况下实现自主提供服务；
- 采用人工智能、区块链、定位和导航技术等新兴技术实现新的服务和应用；
- 处理呈指数级增长的大量设备和数据；
- 保证服务的连续性，例如，在出现意外故障（如电源、机械或软件故障）时使用冗余方法。

注 – 冗余法使用两个或更多组件来实现相同的功能，有助于提高系统的可靠性和可用性[ITU-T Y.3180]。

8.1.2 多用户支持

根据第7.1段定义的服务和应用系统的要求（即S2），SC&C提供以下多用户支持能力：

- 支持大量用户，包括不同类型的用户，即居民、企业、市政部门。

8.1.3 决策支持

根据第7.1段定义的服务和应用系统的要求（即C1），SC&C提供以下决策支持能力：

- 用于支持决策的高性能计算和智能。

8.1.4 定位服务支持

根据第7.1段定义的服务和应用系统的要求（即S3），SC&C提供以下与位置相关的服务支持能力：

- 支持与位置相关的服务，例如交通、救灾和土地规划。

8.1.5 身份识别服务支持

根据第7.1段定义的服务和应用系统的一般要求以及[ITU-T Y.4805]中的要求，SC&C提供以下身份识别服务支持能力：

- 支持身份识别服务，以使任何智慧城市实体的身份识别都能够依据全球唯一标识符协同工作[ITU-T Y.4805]。

8.2 智慧城市平台能力集

8.2.1 城市服务支持

根据第7.2段定义的智慧城市平台系统的一般要求以及[ITU-T Y.4201]的要求，SC&C提供以下城市服务能力：

- 支持城市运行与服务；
- 外部第三方提供商通过接口功能提供的支持服务[ITU-T Y.4201]。

8.2.2 开放数据门户支持

根据第7.2段中定义的智慧城市平台系统的一般要求以及[ITU-T Y.4201]的要求，SC&C提供以下开放数据门户支持能力：

- 公开非敏感数据[ITU-T Y.4201]。

8.2.3 数据处理

根据第7.2段定义的智慧城市平台系统的要求（即D4、D5和C3），SC&C提供以下数据处理能力：

- 服务和应用所需的不同数据格式之间的数据格式转换；
- 聚合来自大量不同设备和应用程序的数据；
- 从设备和应用程序相关数据中收集或生成元数据。

8.2.4 数据分析

根据第7.2段定义的智慧城市平台系统的要求（即D4、D5和C3），SC&C提供以下数据分析能力：

- 使用商业智能对数据进行分析处理；
- 利用聚类分析、回归分析、神经网络和数据挖掘等各种数据分析方法，分析人口、经济、地理和环境数据。

8.2.5 数据存储

根据第7.2段定义的智慧城市平台系统的要求（即D4和D5），SC&C提供以下数据存储能力：

- 存储来自各种来源的数据，这此来源包括设备和应用程序以及智慧城市内部和外部信息系统[ITU-T Y. 4200]；
- 设备和应用程序之间以及用户与应用程序之间的数据同步。

8.2.6 数据调度

根据第7.2段定义的智慧城市平台系统的要求，SC&C提供以下数据调度能力：

- 向服务和应用程序分发数据。

8.2.7 语义抽取

根据第7.2段中定义的智慧城市平台系统的要求，SC&C提供以下语义抽取能力：

- 从设备中收集和提炼数据，以进行所需的语义处理。

8.2.8 标记

根据第7.2段中定义的智慧城市平台系统的要求以及[ITU-T Y.4201]的要求，SC&C提供以下标记功能：

- 将接收到的信息转换为平台中使用的数据结构[ITU Y. 4201]；
- 通过包括标识符和注册信息在内的标记，识别接收数据的来源[ITU-T Y.4201]。

8.3 传感和基础设施能力集

8.3.1 通信管理支持

根据第7.3段定义的传感和基础设施系统的要求（即I4、I5和D7），SC&C提供以下通信管理能力：

- 在设备层建立和管理通信[ITU-T Y. 4000]；
- 网关支持不同类型的通信技术连接到不同的通信网络[ITU-T Y.4101]；
- 基于服务质量（QoS）策略的传感设备与智慧城市平台之间的数据传输，例如来自不同网络环境的设备的数据传输优先级。

8.3.2 设备管理

根据第7.3段定义的传感和基础设施系统的要求（即I4、I5和D7），SC&C提供以下设备管理功能：

- 传感装置信息的登记；
- 自动配置传感设备信息，以提供拥有丰富真实世界信息的、无处不在的智能服务；
- 不同类型传感设备或网关的连通。

8.3.3 传感和数据收集

根据第7.3段定义的传感和基础设施系统的要求（即D6和C4），SC&C提供以下传感和数据收集能力：

- 控制和获取智慧城市平台中传感设备的数据[ITU-T Y.4216]。

8.3.4 基础设施的管理

根据第7.3段定义的传感和基础设施系统的一般要求，SC&C提供以下基础设施管理的支持能力：

- 通过向互联基础设施管理系统发出指令，利用智慧城市平台间接管理城市基础设施；
- 通过统一的政策协调各种城市基础设施系统。

8.4 安全和管理能力集

根据第7.4段定义的安全和管理系统的一般要求，SC&C提供以下安全和管理能力：

- 提供安全机制，如认证、授权和加密；
- 提供安全机制，以便提供硬件、固件和软件的供应商可以被信任，以确保不滥用用户数据；
- 监控，例如从SC&C系统收集信息；
- 审计，例如访问敏感信息的用户的登记；
- 问责制，例如，使个人或组织能够对其在智慧城市和社区内使用信息通信技术的活动结果负责；
- 记录应用程序访问的敏感信息；
- 配置SC&C系统；
- 操作、管理和维护SC&C系统；
- 整合不同的安全标准、策略、规则和技术；
- 支持基于SC&C不同领域和规模的不同管理模式；
- 提供明确的事故响应计划，以有效处置和缓解安全事故，包括事故报告、调查和恢复程序；
- 支持定期漏洞评估和实施补丁程序管理流程，以识别和解决系统中的潜在安全漏洞。

附件A

SC&C的通用要求列表

(本附件构成本建议书不可分割的一部分)

表A.1列出并编号了第7段中确定的要求。

表A.1 – SC&C的通用要求

SC&C系统	SC&C的基本特征	要求类别和数量	要求说明
服务和应用系统	互联性	I1	需要确保异构SC&C实现之间的互操作性。
		I2	需要移动性支持，包括服务移动性、用户移动性和设备移动性。
	多样性	D1	SC&C的各种服务和应用需要涵盖城市经济、环境、社会和文化的所有方面。
		D2	为了连接大量的设备、应用和用户，需要支持可扩展性。
		D3	需要服务和应用程序之间的协作。 注-例如向居民发布城市洪水预警需要有气象站、水文站、电信运营商和水利办公室的合作。
	智能	C1	需要供SC&C的智能支持决策。
		C2	需要基于句法的服务，以支持自主服务提供。
	不断发展和开放的技术	O1	建议采用人工智能、区块链、定位和导航技术等新兴技术实现新的服务和应用。

表A.1 – SC&C的通用要求

SC&C系统	SC&C的基本特征	要求类别和数量	要求说明
	安全性、鲁棒性和可靠性	S1	需要高可靠性和安全性来应对安全威胁，例如对数据和服务的机密性、真实性以及完整性的威胁。
		S2	需要用户管理，包括用户的创建、认证、授权和计费
		S3	基于位置的情境感知服务需要灵活、用户友好且自主。
		S4	服务和应用程序需要可控，包括确保服务连续性和系统鲁棒性。
智慧城市平台系统	互联性	无	无
	多样性	D4	为了能够处理与人口、经济、地理和环境有关的信息，需要支持数据来源和应用的多样性。
		D5	建议采用数据挖掘和统计分析支持决策[ITU-T Y.4201]。
	计算智能	C3	建议通过语义处理从传感数据中提取实体信息[ITU-T Y.4201]。
		C4	建议由第三方数据和计算提供商提供超算。[ITU-T Y.4201]
不断发展和开放的技术	O2	建议在数据调度和交付中采用区块链等新兴技术。	
	安全性、鲁棒性和可靠性	S5	为了提供服务支持、建立接口、知识的获取以及互联，智慧城市平台的功能需要可控[ITU-T Y.4201]。
传感和基础设施系统	互联性	I4	在设备层（见[ITU-T Y.4000]），通信需通过各类有线或无线技术，例如控制器局域网（CAN）总线、蓝牙、WiFi等技术进行。
		I5	接入管理需要提供不同种类的传感设备接入技术支持。

表A.1 – SC&C的通用要求

SC&C系统	SC&C的基本特征	要求类别和数量	要求说明
	多样性	D6	需要提供数据管理，以便处理在城市中捕获的各种传感数据。还需要数据管理支持所有传感、控制和配置数据的存储、检索和分类。
		D7	需要各种协议来支持设备与通信网络之间的互通。
	智能	C5	建议在数据采集阶段对来自多个来源的数据进行预处理。
		C6	为在不同场景下提供无处不在的智能服务，需要自动配置传感设备信息。 注 - 传感设备信息的自动配置包括创建、查询和更新配置，旨在连接和激活设备，以适应不同的应用或用户 [ITU-T Y.4101]。
	不断发展和开放的技术	O3	建议在传感设备中提供嵌入式智能，如边缘计算技术支持的智能。
	安全可控	S6	网关需支持管理功能，包括设备管理、网络管理、服务管理和协议管理 [ITU-T Y.4101]。
安全和管理系统	互联性	I6	安全和管理系统需要通过提供诸如监控、审计、记录、OAM、配置等服务，提供横向支持 [ITU-T Y.4201]。
	多样性	D8	根据SC&C的不同领域和规模，需要支持不同的管理模式和不同的管理层次。
	智能	无	无
	不断发展和开放的技术	无	无
	安全可控	S7	识别服务需要满足 [ITU-T Y.4805] 描述的应用的要求。
S8		需要整合与各类应用、用户、设备和SC&C网络相关的不同安全策略和技术。	

附录一

典型城市基础设施传感器的详细信息

（本附录非本建议书不可或缺的组成部分）

本附录详细介绍了典型的城市基础设施传感器，这些传感器是收集城市传感数据的基本工具（见表I.1）。

SC&C的传感和基础设施系统使用这些传感器收集感知数据。

表I.1 – 城市基础设施中的典型传感器

应用领域	应用子域	传感器	传感器的功能
能源	天然气	智能燃气表	自动无线记录实际用气量（立方米）
		燃气检测器	检测气体泄漏（立方米）
		流量计	测量一段时间内通过管道的气体量（立方米/小时）
	加热	无线温度压力多路采集终端	监测热能输送管道中的温度和压力（ $^{\circ}\text{C}$ 和兆帕）
		无线远程温度采集终端	监控供暖设备的温度（ $^{\circ}\text{C}$ ）
	电能	电阻温度检测器（RTD）	检测电力设备的温度（ $^{\circ}\text{C}$ ）
		智能电表	定期记录能源使用的详细信息（瓦特）
石油	防爆无线温度传感器	采集油田注水井口的温度（ $^{\circ}\text{C}$ ）	
供水和排水	水资源	无线远程压力采集终端	测量供水管道的压力（兆帕）
		无线远程液位采集终端	监控水箱和水箱液位（米）
交通	交通基础设施状况	遥感器	记录能量的波长（微米）
	交通秩序	倾斜传感器	给出车辆水平和垂直倾斜度的信息（度）
		速度感传器	检测车速（公里/小时或英里/小时）

表I.1 – 城市基础设施中的典型传感器

应用领域	应用子域	传感器	传感器的功能
防灾	自然灾害	压电雨量计	测量降雨量范围（毫米/分钟）
		3轴加速度传感器	感测来自所有方向（X、Y和Z）的振动
		风向传感器	测量风向（米/秒或英里/小时）
	事故灾难	地磁传感器	等待红灯时检测车辆
		二氧化碳传感器	检测空气中的二氧化碳（ppm）
		免疫传感器	检测C反应蛋白

附录二

不同应用领域中与SC&C应用相关的一些详细考虑

(本附录非本建议书不可或缺的组成部分)

本附录提供了不同应用领域中与SC&C应用相关的一些详细考虑因素。

物联网和信息通信技术在SC&C的服务和应用系统中发挥着重要作用，满足城市利益攸关方的需求，这些利益攸关方包括市政管理和城市运营、市民和企业。本附录描述了SC&C服务和应用系统的相关应用。

II.1 公共安全应用

在SC&C中，公共安全应用的功能对以下方面至关重要：

- 实施紧急信息调度；
- 提高网络覆盖，实现移动电子警务。

人们期望公共安全应用能够：

- 获取公园、广场、车站等公共区域的图像资源；
- 建立情报分析，为紧急事件处理提供有效的决策建议和行动指南。

II.2 交通和运输管理应用

在SC&C中，交通和运输管理应用程序的功能对以下方面至关重要：

- 监督公共交通，如公共汽车、电车、地铁和出租车，以维护交通安全并处理交通事故；
- 对货运车辆超载以及道路、桥梁和隧道状况实施安全监控；
- 对危险品车辆实施紧急处理。

预计交通和运输管理应用程序将：

- 提高交通网络的信息覆盖；
- 提供运输和物流的定位、跟踪和监控。

II.3 市政管理应用程序

在SC&C中，市政管理应用程序的功能对以下方面至关重要：

- 对路灯和其他市政设施实施实时监控；
- 实施市政建设中的安全监控，如道路铺设和桥梁建设，以及防洪和排水过程中水泵的自动管理。

II.4 水管理应用

在SC&C中，水管理应用的功能对以下方面至关重要：

- 远程获取供水和水源信息，如河流、湖泊和水库；

预计水管理应用将：

- 实施水库和水闸的自动监控；
- 获取实时图像并传输到水利和防洪指挥中心。

II.5 公共安全应用

在SC&C中，公共安全应用的功能对以下方面至关重要：

- 处理紧急情况，如自然灾害和其他事件；
- 在化学品、烟花和鞭炮的生产、储存和运输过程中提供安全监督；
- 对文物、考古遗址和历史遗产实施安全监控；
- 响应森林火灾和与野生动植物等相关的紧急事件的紧急处理需求。；
- 应对紧急情况，如动植物疾病的发生、农业安全问题、农业环境污染、农作物疾病和虫害；
- 完整的信息资源收集和存储；
- 实施早期预警和预测，以减少灾害造成的损失和人员伤亡；
- 拥有统一的应急响应，以便协调应急救援工作。

预计公共安全应用将：

- 通过远程视频会议、专家咨询、文件处理和疏散公告，支持救灾和事件处理的无线现场指挥；
- 在林区提供大规模网络覆盖，以便实时了解森林采伐产量和林地使用情况；
- 支持SC&C部署的各种通信网络（如有线/无线、蜂窝、卫星、电视/无线电广播），将信息分发给SC&C使用的ICT设备，用于预警和救灾；
- 支持SC&C使用的各种ICT设备（例如，移动电话、数字标牌[b-ITU-T H.780]、电视、收音机、智能显示器、智能手表），以便向市民提供预警和救灾信息；
- 使SC&C使用的各种通信网络和ICT设备支持不同格式（如文本、语音、符号、视频）的预警和救灾信息；
- 支持根据周围环境向市民自适应分发（例如，通过个人设备、室内设备、共享显示器、数字标牌、物联网设备）预警和救灾信息；
- 支持从SC&C中的各种传感设备智能收集预警和救灾信息

II.6 城市规划应用

预计城市规划应用将：

- 通过三维建模和模拟审查施工规划方案。

II.7 土地资源管理应用

在SC&C中，土地资源应用的功能对以下方面至关重要：

- 通过车辆或移动终端获取现场勘测信息，对土地资源管理实施动态监控；
- 收集和报告山体崩塌和滑坡等地质灾害信息；
- 实施对矿产资源和地下水位的监控。

预计土地资源应用将：

- 监督房地产建设和住宅物业管理的安全。

II.8 能源管理应用

预计能源管理应用将：

- 在能源开采中实施安全检测和监控；
- 在节能减排中应用无线网络；
- 在生产过程中实施自动监控等。

II.9 电子政务应用

在SC&C中，电子政务应用程序的功能对于以下方面至关重要：

- 为政府工作人员提供更快、实时和高效的移动办公服务；
- 开展电子政务满意度调查，包括公众意见、建议和投诉的处理；
- 处理政府采购纠纷和违规行为；
- 负责知识产权保护的收集、分析、报告和归档，处理专利纠纷和假冒事件。

预期电子政务应用程序将：

- 对政府采购实施现场取证、专家咨询和审计。

II.10 教育应用

预计教育应用将：

- 支持远程教育，以及定期开展开放视频课程；
- 向教师和家长或监护人提供学生信息，如出勤和状态。

II.11 环境保护应用

在SC&C中，环境保护应用的功能对以下方面至关重要：

- 实施大气、水体、噪声、有毒化学品、汽车尾气、固体废物和废水处理等各种环境因素的数据收集和统计管理；
- 通过技术手段，如远程视频应用，对城市景观进行监控；
- 对环境违法行为进行实时监控，协调解决环境污染纠纷；
- 负责绿化数据和环境工程数据的收集、统计、报告和归档。

预计环境保护应用将：

- 轻松及时地接收公众关于环境污染和环境破坏事件的报告和投诉。

II.12 卫生应用

在SC&C中，卫生应用的功能对以下方面至关重要：

- 迅速处理疫情、疾病控制、食物中毒、职业中毒等医疗紧急事件，进行资源调度、医疗救援和防疫；
- 直接向国家流行病网络报告；
- 进行监测和预警分析；
- 满足城市农民工、农村社区和家庭的医疗服务和疾病预防需求。

预计卫生应用将：

- 支持远程医疗诊断，包括收集医疗参数和开展在线专家咨询；
- 支持药品管理，以确保生产、储存和使用过程中的安全性和变质提醒；
- 向公众提供卫生信息和及时的疾病预防建议。

II.13 民事管理应用

在SC&C中，民政管理应用程序的功能对于以下方面至关重要：

- 维护救助城市流浪乞讨儿童的各类福利设施和机构的信息，为残疾人提供就业；
- 为老年人提供城市疗养院和其他社区的可用性信息；
- 负责劳动和社会保险信息的收集、统计和发布。

预计民政管理应用程序将：

- 维护社会保险电子档案的安全。

II.14 以城市为中心的服务应用

在SC&C中，以市民为中心的服务应用程序的功能对于以下方面至关重要：

- 为公众提供家庭、娱乐场所、酒店、机场、绿地、会议中心等无处不在的网络接入；
- 使公民能够获得公共信息，例如天气警报、公告和紧急情况信息；
- 提供关于医疗服务的公共信息，如远程医疗诊断、移动登记、老人和儿童的家庭护理以及急救。

以市民为中心的服务应用程序应：

- 提供带有在线地图、实时交通状况等信息的电子导航；失物招领无线定位和跟踪；
- 提供旅游信息，如旅游景点、酒店、预订机票和其他旅游门票、出租车服务和驾驶指南；
- 提供个人和无处不在的医疗预防信息提醒和建议；
- 提供休闲和娱乐，例如在线游戏、在线电影、无线在线购物、无线音乐、在线聊天和娱乐视频；
- 提供商业和教育服务，如网上购物、网上支付、图书馆图书的网上续借和远程教育；
- 为随时随地工作提供个人移动办公环境。

参考资料

- [b-ITU-T H.780] Recommendation ITU-T H.780 (2012), *Digital signage: Service requirements and IPTV-based architecture*.
- [b-ITU-T X.1217] Recommendation ITU-T X.1217 (2021), *Guidelines for applying threat intelligence in telecommunication network operation*.

ITU-T 建议书系列

A 系列	ITU-T工作的组织
D 系列	资费和结算原则以及国际电信/ICT经济和政策问题
E 系列	综合网络运行、电话业务、业务运行和人为因素
F 系列	非话电信业务
G 系列	传输系统和媒质、数字系统和网络
H 系列	视听和多媒体系统
I 系列	综合业务数字网
J 系列	有线网和电视、声音节目及其他多媒体信号的传输
K 系列	干扰的防护
L 系列	环境和ICT、气候变化、电子废物、节能；线缆和外部设备的其他组件的建设、安装和保护
M 系列	电信管理，包括电信网管管理和网络维护
N 系列	维护：国际声音节目和电视传输电路
O 系列	测量设备技术规程
P 系列	电话传输质量、电话装置、本地线路网络
Q 系列	交换和信令以及相关的测量与测试
R 系列	电报传输
S 系列	电报业务终端设备
T 系列	远程信息处理业务的终端设备
U 系列	电报交换
V 系列	电话网上的数据通信
X 系列	数据网络、开放系统通信和安全
Y 系列	全球信息基础设施、互联网协议问题、下一代网络、物联网和智慧城市
Z 系列	用于电信系统的语言和一般软件问题