

大数据与决策研究

(政策与技术跟踪专题)

2023年第29期(总第185期)

广西壮族自治区信息中心
广西壮族自治区大数据研究院

2023年9月1日

编者按：泛在感知技术是支持智慧城市建设和数字治理的关键。本文将围绕泛在感知为核心，介绍数字城市泛在感知体系的相关情况，并探讨其在提升政府数字治理能力和优化政务服务效率方面的重要作用。通过深入剖析泛在感知技术的应用，可以揭示智慧地球、智慧城市和智慧生活的实时感知需求，为未来智慧城市建设和数字治理提供有力支撑。

本期要目

- ◆ 城市泛在感知体系建设目标
- ◆ 城市泛在感知体系建设架构
- ◆ 城市泛在感知体系典型业务场景

城市泛在感知体系建设目标

一、城市泛在感知的基本内涵

城市感知体系以物联网技术为基础，通过多种感知手段，提供对智慧城市的基础设施、环境、设备、人员等方面的识别、信息采集、监测和调控。城市感知体系是实现城市管理“自动感知、快速反应、科学决策”的关键基础设施，在智慧城市建设中具有不可替代的作用。

感知体系为城市带来了敏锐的“视觉”（图像感知）、“听觉”（噪声监测）和“嗅觉”（大气监测），在全面提升城市品质、改善居住环境、增强应对风险的能力、全方位提升城市“韧性”方面发挥着重要作用。泛在感知则是普适计算、移动计算、人机交互、物联网和人工智能等多个领域交叉的一个新兴研发方向。在智慧终端、智慧家居、智慧社区、智慧园区、智慧城市以及自动驾驶等领域有着广泛应用。

二、城市泛在感知的复杂性体现

在城市数字化改革与转型过程中，保障城市公共安全与提高城市治理的科学化水平、支持国家经济建设和社会发展的科学决策、带动新一代信息技术等战略新兴产业的跨越发展是当前和未来一段时间我国的重大战略需求。这些重大需求归结到一个共同的关键目标就是要构建一个无处不在、功能强大的数字城市泛在感知体系。该感知体系是一个复杂的

系统，其需要应对感知节点分布广泛、数据混杂、对象繁多、事件存在跨时空不确定性等问题。

可以预见，泛在感知体系作为智慧城市建设的重要基础。通过在城市布设感知终端，实时收集监测多样化感知数据，智能挖掘分析数据信息，实现城市主要生命体征实时感知，提升城市感知判断、快速反应能力，是做好新型数字城市建设的关键一环，在超大城市治理中将发挥更大的作用。

三、实现信息感知，海量数据标准化管理

当前在智慧城市建设中，大数据中心扮演着城市大脑的角色，采集汇聚了来自城市不同业务部门、不同场景的智能设备和不同人群的过程、行为和位置等数据，这些城市主体元素的监测数据组成了大数据中心庞杂的数据源，大数据平台及各类数据挖掘与分析系统组成了大数据中心的数据分析引擎。信息感知系统在设计时需满足：数据标准化接入、数据自动化处理、接口智能化监控、平台自助化应用。

四、实现事件感知，复杂场景精准识别

事件感知将基于视觉智能、语音智能、语义智能等 AI 算法，实现城市智慧政务、智慧交通、智慧安防、智慧园区等多领域、多场景的事件自动精准识别，提升城市级事件感知能力，为城市应急处置及精细化治理提供服务。事件感知系统在设计时需满足：算法快速生产、模型高效管理、资源智能调度、事件精准解析。

五、实现交互感知，用户体验可视化展现

交互感知旨在通过 1:1 复原真实城市空间，在细度上将数据颗粒度细化到建筑内部的一根水管、一根电线、一个机电配件，在广度上覆盖了地上的建筑、地下的市政管网和隧道、地铁，建筑外部的一草一木，对城市进行全面数字化建模，在数字空间模拟仿真组建出虚实映射的数字孪生城市模型。交互感知系统在设计时需满足：三维数据高效存储、模型轻量化处理、数据多源异构融合。

六、实现决策感知，城市治理协同联动

决策感知融合物联感知、信息感知、事件感知和交互感知等能力，打造数字城市泛在感知体系。一方面，充分利用传感器和物联网技术，打造城市末端神经感知网络，实现城市运行状态的“处处可感”；另一方面，通过数据汇聚、人工智能、数字孪生等技术，实现海量数据和城市管理要素的“事事可知”，在城市管理、领导决策、群众服务等全方位打造人民满意的新型智慧化城市标杆。决策感知系统在设计时需满足：城市运行一网统管、精准决策一屏统览、群众服务一网通办、公众出行一码通行。

（来源：《泛在感知中台建设方案》《数字城市泛在感知体系白皮书》《智慧城市统一感知中心研究》）

城市泛在感知体系建设架构

一、总体架构

数字城市泛在感知体系的架构从上到下包含场、云、管、边、端，分别对应感知应用层（SaaS）、感知平台层（PaaS+IaaS）、感知网络层、感知接入层和感知终端层，如图1所示。



图1 城市泛在感知体系总体架构图

二、主要功能

（一）场—感知应用层

依托具备全域感知、数据服务、AI以及时空孪生等底层能力的感知平台层，感知应用层将形成感知体系的运行中

枢，以此来横向打通各业务部门、纵向各层级的业务壁垒，全面感知城市运行体征，充分推进城市数据资源共享和集约整合，为数字城市泛在感知体系建设提供全方位的能力支撑。同时，感知应用层紧扣民生服务便捷化、社会治理精准化、社会经济绿色化、城乡发展一体化、网络安全可控化的目标，在城市治理、产业经济和惠民服务等领域形成具有鲜明特色的场景服务体系，构建从数据接入、数据赋能到场景服务的全流程数字城市建设能力。感知应用层的建设主要涉及政府治理领域、民生服务领域、产业发展领域。

（二）云—感知平台层

感知平台层作为整个泛在感知体系的 PaaS 层，向下连接城市中的各种感知终端，向上支撑感知应用层的各类场景，以此来解决海量终端的连接和管理、海量数据的实时分析与处理，以及城市数据的可视化仿真呈现，成为保障城市数字化转型的关键。作为落地这一理念的海纳云星海数字平台，可支撑 ISV（独立软件供应商）的公共支撑组件服务化，如大数据组件、基础数据库、中间件、数据采集等，实现上层应用的快速调度和业务发放，提升应用构建的效率。同时，通过管理城市统一的四库（人口库/法人库/宏观经济库/地理信息库），实现城市级的基础数据统一共享和交换，加速各部门的业务创新和服务质量的提升。感知平台层的建设主要涉及云计算管理、IoT 场景物联、大数据治理、AI 算法融合、数字孪生仿真。

（三）管—感知网络层

感知网络层是架设在感知平台层与感知接入层之间的桥梁。网络层由常见的通信网、互联网、物联网组成，其目的是把感知所采集的数据进行路由、传输与控制。在数字城市感知体系中，主要的无线传输技术包括 **5G、蓝牙、NB-IoT、LoRa、Zigbee、红外等**。

（四）边—感知接入层

作为感知终端层和感知平台端的通讯枢纽，感知接入层将实现对现场的数据采集、通信协议转换、数据传输，并用标准化的协议进行数据转发，为设备信息化和大数据应用提供高效、可靠的数据通道。感知接入层的建设主要涉及**通信接口、行业接口、通信协议、安全可靠、大容量存储、超低功耗、多重防护、操作简单**。

（五）端—感知终端层

感知终端层是物联网的核心，也是信息采集的关键部分。通过多种手段对现场环境进行数据采集、检测、综合分析、自动识别终端目标属性并发送给感知接入层进行统一整理，是感知体系中的数据信息来源与控制目标。感知终端层的建设主要涉及**智能监控类终端、楼宇对讲类终端、智慧通行类终端、智慧停车类终端**。

三、支撑功能

（一）安全保障

考虑到数字城市泛在感知体系含有大量的软硬件资源

以及重要敏感信息，为此，需要通过安全保障的建设来确保泛在感知体系的可信、可管、可控和可靠。安全保障的建设主要涉及网络安全、通信安全、接入安全、用户安全。

（二）能力集成

能力集成通过将感知体系内分散、异构的应用和信息资源进行聚合，利用统一的访问入口，以可视化拖拉拽的方式为感知体系间的信息共享、应用集成与业务协同提供一个支持信息访问、传递，以及协作的集成化环境，实现系统间业务数据的双向交换、业务处理流程等功能，为跨场景的信息资源及业务功能的耦合集成提供支撑，对生成的多个应用流程进行有效管理。依据流程定义实施作业调度，实现部门间的业务协同以及个性化的业务应用开发、集成、部署与管理。能力集成的建设主要涉及服务总线集成、作业调度集成、开发环境集成、 workflow 集成。

（三）运行维护

运行维护的作用是在感知体系运行过程中，通过各种技术手段和管理规范，及时发现体系内存在的问题和不足，主动对潜在故障进行预警，保障业务的连续性。在此基础上，精确追踪捕获异常信息，根据数据分析对资源分配进行合理调度，保证其稳定可靠运行，降低整个体系的运维成本；另一方面，对现有分散的运维工具，如网络监控工具、业务管理工具、硬件管理工具、安全管理工具等进行有效集成，提高设备运行效率，降低运维人员的工作量；通过资源有效配

置，能够让所建的系统和资源最大程度被使用，这从另一个层面来说就意味着降低成本；通过多维度展示视图，多角度获取感知体系的运行状态，并全面掌管其运行状态。运行维护的建设主要涉及服务管理与监控、资产管理、资源监控、报警管理。

（来源：《泛在感知中台建设方案》）

广西壮族自治区信息中心
广西壮族自治区大数据研究院

城市泛在感知体系典型业务场景

一、数字城市生命线

城市生命线是指对社会生活、生产有重大影响交通、供水、排水、供电、供气、供热、输油、通讯等工程系统。其公共性高、涉及面广、相互关联性强，一旦受到损坏，轻则影响正常的生产生活秩序，使城市功能无法正常发挥，重则使城市瘫痪，并可能造成巨大人员伤亡与财产损失。城市生命线场景包括燃气安全、热力安全、供水安全、排水安全、综合管廊安全、电梯安全、桥梁安全、地铁和隧道安全等子场景，基本覆盖城市生命线的重点领域，具有从感知层、传输层、数据层到应用层的全栈能力。

通过构建不同子场景的风险评估、监测预警、决策支持功能，实现“能监测、会预警、快处置”，保障城市生命线的安全运行。城市安全风险综合监测预警系统如图 2 所示。

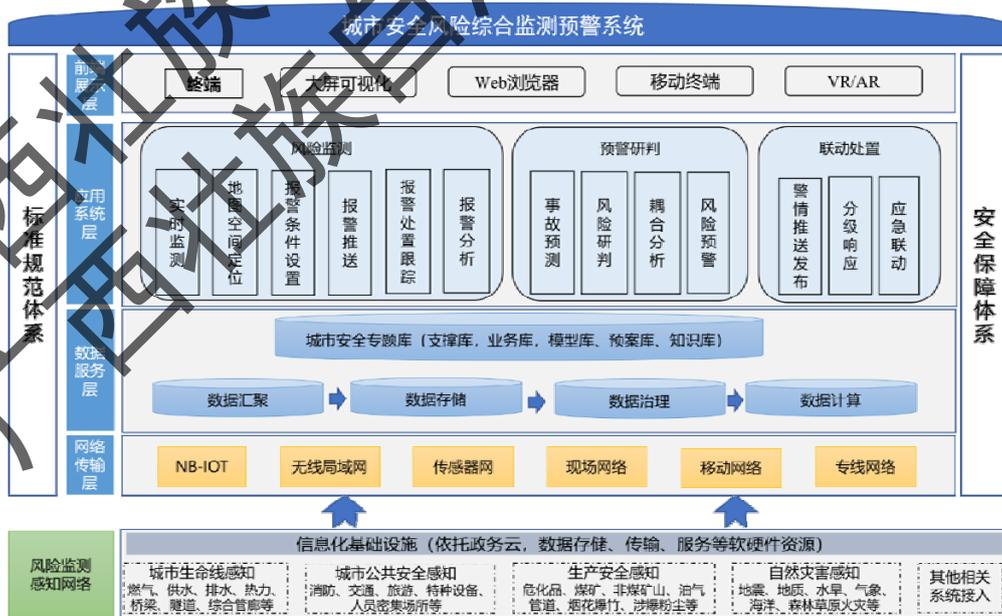


图 2 城市安全风险综合监测预警系统

二、数字生产安全应急系统

生产安全是指在生产经营活动中，为了避免造成人员伤害和财产损失的事故而采取相应的事故预防和控制措施。为了减少生产安全，国务院还在 2020 年发布了《全国安全生产专项整治三年行动计划》主要聚焦在风险高隐患多、事故易发多发的煤矿、非煤矿山、危险化学品、消防、道路运输、民航铁路等交通运输、工业园区、城市建设、危险废物等 9 个行业领域，组织开展安全整治。生产安全场景，依靠物联网、大数据、云计算、人工智能（AI）、5G 等新一代信息技术，建设安全风险智能化管控平台，加强在感知、监测、预警、处置、评估等方面赋能，解决园区/企业安全生产的痛点、难点、堵点问题。

根据不同园区和企业的风险特性，系统建设涉及的前端物联感知设备及数据传输方式存在差异性。安防监测预警常见的硬件设备包括边缘网关、车辆识别设备、AI 视频监控等；环境监测预警常见的硬件包括大气傅里叶红外光谱监测站、水质监测站、气象监测站、厂界空气质量检测站、雨水排口监测设备和空气质量监测走航车等；道路监测预警常见的硬件包括道路测速监控、道路卡口监控、高空瞭望、违停抓拍监控等；救援指挥常见的硬件设备包括无人机、应急指挥终端、移动执法终端、融合通信设备等。数字生产安全应急系统设计如图 3 所示。



图3 数字生产安全应急系统

三、智慧城管

城市运行管理服务平台包含国家、省、市三级，三级平台互联互通、数据同步、业务协同，共同构成全国运管服平台“一张网”，打造“一网统管”的基础平台。其中，国家级、省级平台通过汇聚全国（全省）的城市运行管理服务数据资源，对全国（全省）城市运行管理服务工作开展业务指导、监督检查、监测分析和综合评价，是统筹协调、指挥监督重大事项的监督平台；市级平台是三级城市运管服平台的基础，横向业务涵盖城管局、住建局等城市管理相关部门，纵向将应用延伸至区、街道、社区，与网格化管理相融合，以支撑城市运行安全、城市综合管理服务为主，是开展城市运行监测和城市管理监督工作的基础平台，是统筹协调城市管理及相关管理部门“高效处置一件事”的一线作战平台。智慧城管系统设计如图4所示。

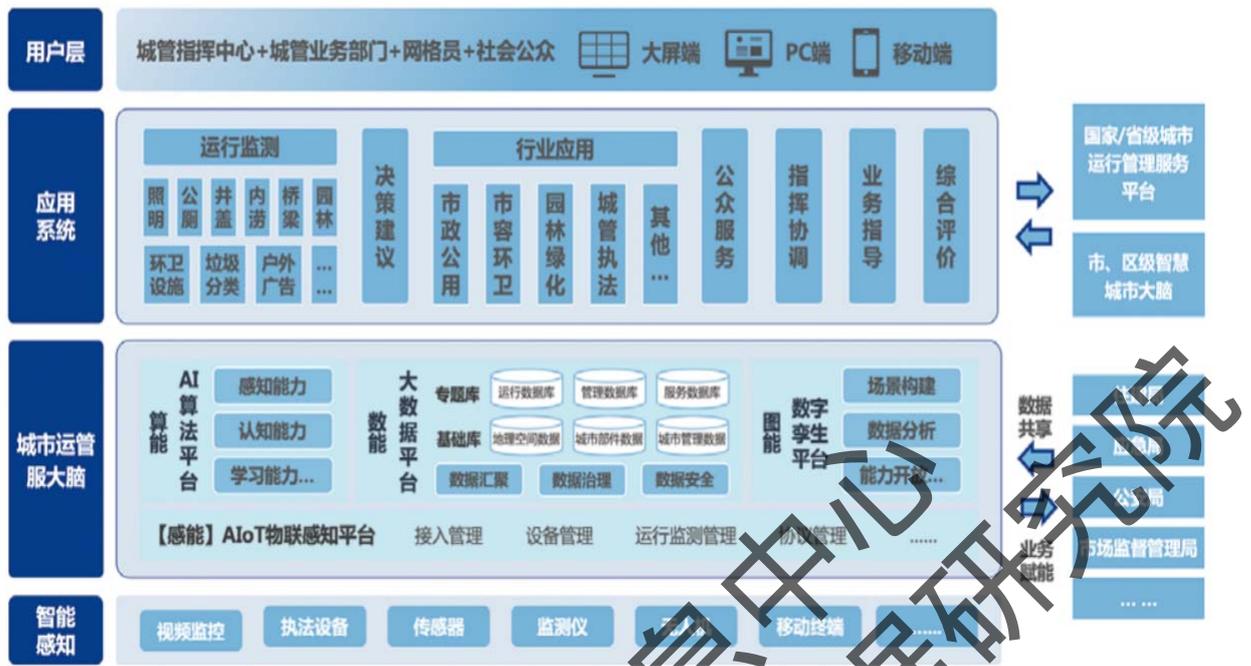


图 4 智慧城管系统

四、数字园区管理

在以 5G、AI、大数据、物联网等新兴技术为代表的“新基建”全面来临的背景下，将云计算、物联网、大数据、人工智能、数字孪生等新一代信息技术融入园区管理，通过园区标准化和需求定制化，提供安全、高效、绿色、智慧的解决方案，创建“平台+场景+生态”的园区经济新模式。

园区管理宛如新型智慧城市运作的神经中枢，具备物连接入工作能力、数据治理能力、AI 优化算法工作能力及数字孪生能力，可以在城市治理、突发事件应对、城市交通、生态保护、基层治理、生活服务等层面给予综合应用能力，完成总体智治、高效率协作、决策，推动城市治理体系和治理能力智能化。

对于政府来说，建设智慧园区提升了园区的综合治理能力，同时还保障了园区中的民生；对于管理者来说，智慧园区的建设，降低了投资的风险，增加了经济效益，提供了更多样、更个性化的服务，增加客户黏性；对于企业来说，获得了智慧化的服务，提升了业务效率，实现了生态圈共赢；对于公众来说，获得了一个更绿色、更安全的工作以及生活环境。数字园区管理系统设计如图 5 所示。



图 5 数字园区管理系统

（来源：《数字城市泛在感知体系白皮书》《基于视频的泛在感知体系构建研究》《城市交通系统泛在感知与时空信息融合》）

广西壮族自治区信息中心
广西壮族自治区大数据研究院

广西壮族自治区信息中心
广西壮族自治区大数据研究院

编辑部地址：南宁市体强路 18 号广西信息中心 1412 号房

联系电话：0771-6113592

电子邮箱：dsjyjs@gxi.gov.cn

网 址：<http://gxxxxx.gxzf.gov.cn/>



扫描二维码获取
更多决策参考信息