



智慧城市白皮书

海纳云物联科技有限公司

国家重点研发计划《智慧城市信息应用和体验感知评价关键技术研究》项目组

2022年1月



智慧城市白皮书

海纳云物联科技有限公司

国家重点研发计划《智慧城市信息应用和体验感知评价关键技术研究》项目组

2022年1月

专家顾问:

刘剑锋（中国安全技术防范认证中心副主任、研究员，国家重点研发计划《智慧城市信息应用和体验感知评价关键技术研究》项目总负责人）

卢克宇（中国城市科学学会可持续城市规划研究所所长）

胡群芳（同济大学教授、博士生导师，国家住房和城乡建设部城市安全与防灾专家委员会委员）

郭亮（山东大学数据科学研究院副院长）

冯文全（北京航空航天大学青岛研究院院长）

石会昌（中关村智慧城市产业技术创新战略联盟执行副秘书长）

陆继锋（中央党校博士后，中国应急管理学会社区安全专业委员会委员、青岛市应急管理协会副秘书长）

焦双健（中国海洋大学教授、青岛太平洋学会海洋应急专业委员会副会长）

主编:

杨金涛

执行主编:

于宇

编委会成员（以姓氏笔画为序）:

王玮 王韬 吕昌昌 匡风军 孙守宽 孙云雷 安广飞

张帅 郇宝贵 金岩 侯晓辉 夏延升 黄荣 等

参编（以姓氏笔画为序）:

王德新 王少华 韦宏天 田世艳 刘全杰 杜付昌 苑雪成

朋兴亚 胡丹 贾学兵 贾茹 唐修涛 梁金平 董燕

颜泽 等

印制时间:

2022年1月

序

Preface

智慧城市是推动城市治理体系和治理能力现代化建设的重要抓手。自 2016 年国家提出建设新型智慧城市以来，智慧城市的建设越来越注重顶层设计和统筹规划，通过打破壁垒，实现不同部门、不同行业、不同平台企业的数据互联互通和业务协同，使智慧城市运行更加高效。

本白皮书在政策、行业需求、技术发展等层面分析了国内智慧城市的发展原动力。站在智慧城市顶层设计层面，分析了城市大脑和智慧城市之间的关系，阐明了海纳云作为运行中枢在智慧城市运行中的重要地位和为智慧城市的上层应用可提供的底层能力。同时，海纳云系统阐述了智慧城市在政府治理、社会经济、民生服务等领域的重点业务场景以及预期建设效果。

海纳云基于公司在 AIoT、大数据、AI、数字孪生等方面的技术实力，打造了海纳云智慧城市大脑，通过打造智慧城市的数字底座支撑能力，助力智慧城市建设成果进一步彰显。

同时，海纳云基于对智慧城市发展趋势和自身业务方向的结合，将重点布局以下几方面业务领域，助力新型智慧城市建设再上新台阶：

1. 聚焦垂直行业，助力城市治理精准落地；
2. 优化产业环境，支撑城市经济转型升级；
3. 关注民生服务，推进智慧成果全民共享。

基于对以上重点业务领域的聚焦，海纳云在智慧城市建设方面积累了丰富的经验，在镇街、市政、应急、园区、智慧社区、老旧小区改造等热点领域均形成了差异化的解决方案，并为用户带来了客观的经济和社会效益，得到了行业和市场的高度认可。

智慧城市建设牵扯社会治理和群众生活的方方面面，是一个复杂的系统性工程，海纳云愿汇聚行业资源，打造共创共赢的生态，在不断的探索和实践，一起为中国智慧城市的建设事业贡献力量。

I 序

I 第一章 智慧城市发展现状及趋势

1.1 智慧城市发展阶段	1
1.2 国家政策引领建设方向	3
1.3 行业需求驱动业务落地	5
1.4 技术发展助力应用创新	8

I 第二章 海纳云行业定位及智慧城市业务方向

2.1 行业定位	17
2.2 海纳云智慧城市业务方向	19

I 第三章 智慧城市大脑

3.1 城市大脑与智慧城市之间的关系	23
3.2 城市大脑架构及能力	25

I 第四章 智慧城市应用场景

- 4.1 智慧城市总体架构 37
- 4.2 聚焦垂直行业，助力城市治理精准落地 39
- 4.3 优化产业环境，支撑城市经济转型升级 54
- 4.4 关注民生服务，推进智慧成果全民共享 67

I 第五章 海纳云智慧城市案例和实践 83

I 第六章 《智慧城市信息应用和体验感知评价关键技术研究》项目介绍

- 6.1 项目基本情况 95
- 6.2 智慧城市信息应用系统及关键物联感知设备认证共性技术研究 100
- 6.3 智慧城市体验感知认证评价技术研究 102
- 6.4 智慧能源多能互补系统认证评价关键技术研究 105
- 6.5 智慧城市认证指数构建及测评关键技术研究 108

I 结 语 110

第一章

智慧城市发展现状及趋势



第一章 智慧城市发展现状及趋势

1.1 智慧城市发展阶段

（1）概念导入期

自 2008 年 IBM 提出“智慧地球”的概念以来，智慧城市的概念逐步成型。依托光纤宽带、无线互联网、GIS 和 GPS 等技术手段，政府开始主导在其管理的各个垂直行业进行数字化和网络化改造，但各个系统建设孤立，发展不均衡，整体看来属于无序规划和分散建设的阶段。

（2）试点探索期

2012 年，中华人民共和国住房和城乡建设部办公厅发布《关于开展国家智慧城市试点工作的通知》，牵头在全国范围内开始智慧城市试点建设。2013 年至 2015 年期间，全国共有 290 个城市入选智慧城市试点名单，智慧城市建设在全国铺开。但由于城市之间的建设和发展差异，各个城市在智慧城市的建设侧重点也不尽相同，缺乏在更高层面上的统筹。

比如，北京、上海、杭州等大型城市的建设重点主要是交通、医疗、教育、治安等民生相关领域，通过治理、民生等各个层面的智慧化，提升城市综合竞争力；烟台、海口、桂林等中型城市，则根据城市发展现状和自身经济或产业特点打造某几个重点领域的智慧城市，提供从网络到城市平台建设的一揽子解决方案；而一些资金不足的小城市，首先选择解决信息基础设施的短板，并选择重点行业或者产业建设智慧城市应用示范和亮点。

（3）统筹推进期

2016年4月，习近平总书记在网络安全和信息化工作座谈会上，提出要以信息化推进国家治理体系和治理能力现代化，统筹发展电子政务，构建一体化在线服务平台，分级分类推进新型智慧城市建设，打通信息壁垒，构建全国信息资源共享体系，更好用信息化手段感知社会态势、畅通沟通渠道、辅助科学决策。

传统智慧城市的建设主要是采用市面上的新技术，去解决各个行业在管理上遇到的问题，存在技术至上和“头痛医头脚痛医脚”的问题，缺乏统筹规划，数据烟囱和数据孤岛的现象依然较为普遍。

新型智慧城市则是通过城市大脑的驱动，本着以人为本、统筹集约、注重成效的原则，将重点聚焦在公共服务与社会治理两大主要方面，通过顶层规划和数据更深层次的融合汇聚，结合物联网、云计算、边缘计算、大数据、人工智能、区块链、数字孪生等新一代信息技术，统筹解决人与设备、人与人、人与社会之间的和谐，实现城市的可持续发展。



1.2 国家政策引领建设方向

从智慧城市的发展阶段来看，在我国，智慧城市的建设一直是坚持政府引领、市场推动的原则。在智慧城市发展的几个阶段中，政府一直主导和引领着智慧城市建设的方向。

2012年，中华人民共和国住房和城乡建设部办公厅发布《关于开展国家智慧城市试点工作的通知》，这是首次以政府部委的名义在全国范围内推动智慧城市试点建设。为规范和推进智慧城市建设的持续、健康、快速发展，国家发展和改革委员会、工业和信息化部以及科学技术部等八部委于2014年8月联合印发了《关于促进智慧城市健康发展的指导意见的通知》。

在国家层面，中共中央、国务院在《“十三五”规划纲要》和《“十四五”规划纲要》中，从国家层面提出了“以基础设施智能化、公共服务便利化、社会治理精细化为重点，充分运用现代信息技术和大数据，建设一批新型示范性智慧城市”“推动政务信息化共建共用”等智慧城市顶层规划设计指导意见，为国内智慧城市的建设指明了方向。

根据国内数字经济和智慧城市的建设现状，国务院依据《“十四五”规划纲要》的精神，对“十四五”期间的数字经济和智慧城市发展进行了专项规划，并于2022年1月印发了《“十四五”数字经济发展规划》，进一步在优化升级数字基础设施、充分发挥数据要素作用、推进产业数字化转型、推动数字产业化、持续提升公共服务数字化水平、健全完善数字经济治理体系、强化数字经济安全体系等方面提出了建设和规划要求，为推动我国数字经济健康发展和下一阶段的数字经济建设规划提供了顶层指导意见。



1.3 行业需求驱动业务落地

（1）技术驱动，引领行业新需求落地

随着各级智慧城市的建设，智慧应用逐渐趋于多元化，而更加细致的服务需求和不断衍变的科技创新能力，倒逼智慧城市产业供给能力持续分化，服务链条不断延伸，更加贴近细分领域和微场景需求，引领行业新需求落地。随着 5G、大数据、人工智能等新技术的不断发展和进步，原本无法通过技术手段来满足的用户需求有了实现和落地的可能。

（2）为民服务，加快政务数字化转型

“互联网+政务服务”成为深化“放管服”改革的重要抓手，市场规模进一步扩大。

目前，全国各地推行“最多跑一次”“只进一扇门”“一网通办”等政务服务改革创新，聚焦提升居民福祉，推进跨地区、跨部门、跨层级的政务信息数据共享，简化政府服务、行政审批、执法监管流程，形成以信息技术创新推动流程创新，进而推动组织创新的倒逼机制，推动“放管服”改革向纵深推进，通过一站式政务服务平台，实现“数据多走路，群众少跑腿”。

（3）基层治理，推动发展成果全民共享

随着社会治理重心的下沉，越来越多的工作转移到了基层一线，如何让智慧城市的成果惠及基层民众和工作者，也成为智慧城市下一步发展应当关注的方向。

新型智慧城市建设的推进，改变了城市治理的技术环境及条件，通过推进在区县、镇街、乡村等基层的治理现代化和智慧化，切实提升一线工作人员的效率、提升人民群众的获得感、幸福感和安全感，推动智慧城市发展延伸至社会治理“最后一公里”，推动城市发展成果全民共享，成为政府治理的重点方向之一。

（4）以人为本，共筑城市安全发展道路

新型智慧城市建设，秉承“以人为本”理念。近年来各城市聚焦城市安全和民生领域，平安城市、天网工程、智慧交通、智慧医疗、智慧警务、智慧社区、智慧校园等工程建设已初见成效，其最终目标是要最大限度地为老百姓的医、食、住、行、游、教等方面提供更为便捷的服务和更安心的保障。把人民群众当作社会发展前行的主力军，如此才能同心同德、同向同行，推动城市绿色、健康、可持续发展。

（5）数字孪生，打造智慧城市通用底座

实时映射的城市信息模型是呈现城市运行状态、推演未来趋势的信息载体，也是数字孪生城市建设的核心特征。

目前部分发达地区率先提出数字孪生城市建设，如坚持数字城市与现实城市同步规划的雄安新区。全国各地都在抢抓先机，开展数字孪生城市规划建设，以孪生城市为导向推进智慧城市建设。而随着孪生城市建设的逐步完善，可提供城市全景视角和全量数据分析，深度透视城市体征，洞察城市运行规律，重塑城市治理模式。

（6）双碳引领，推进智慧城市绿色可持续发展

在“双碳”目标和“数字中国”愿景的驱动下，绿色化、数字化、智能化的协同成为“十四五”阶段的重要发展方向。

在城市 IT 基础设施领域，云计算、边缘计算等技术迅速发展，使计算存储设施得到了集中统筹和高效利用，降低了各个系统重复建设和使用能耗；在城市市政设施方面，智慧灯杆等基础设施的广泛应用，也为精准控制城市照明和更高效地利用城市市政资源提供了抓手；在城市绿色应用方面，各城市也围绕碳排放的主要场景，如交通运输、绿色出行、建筑能耗管理、环境管理、园区智慧运营等领域进行深入挖掘。



1.4 技术发展助力应用创新

1.4.1 5G+ 智慧城市：助力万物互联

5G 技术的超大移动带宽能力，使得高清、超高清视频的无线传输成为可能。对于智慧城市中 AR、VR、超高清视频等新型移动业务，5G 技术必将使智慧城市的视频应用朝着移动化、便携化的高清时代转变。

5G 技术的高可靠、低时延特点，可以实现智慧城市中的无人机 / 机器人图像实时回传和远程操控，通过回传的视频和图像，人工智能算法可以快速实现实时决策，并快速反向控制传感器和机动装置。

5G 技术的海量物联通信能力，为海量的智能硬件、传感器提供了窄带物联数据通道。基于 5G 网络，通过物联网技术实现智慧城市中传感器、控制器等物联设备的连接，形成人、物、环境的协同控制与管理，提升了智慧城市的互联能力，增强了智慧城市的管理水平。



1.4.2 边缘计算 + 智慧城市：助力全面感知

边缘计算以其就近处理的特点,可以让数据处理更靠近源,而不是外部数据中心或者云,可以实时或更快地进行数据处理和分析。同时,对使用企业来说,可以大大降低经费预算,提升应用程序效率,减少数据管理设备上的投资。

在智慧城市场景下,边缘计算主要具有以下优势:

(1) 海量数据处理

在智慧城市运行中,无时无刻不在产生着大量的数据,而这些数据如果全部交由云中心来处理,将会造成巨大的网络负载,资源浪费严重。如果这些数据能够就近进行处理,在数据源所在的局域网内进行处理,那么网络负载就会大幅度降低,数据的处理能力也会有进一步的提升。

(2) 低延迟

在智慧城市应用中,有很多服务是要求具有实时特性的,这就要求响应速度不断提升。比如医疗和公共安全方面,通过边缘计算,将减少数据在网络中传输的时间,简化网络结构,对于数据的分析、诊断和决策都可以交由边缘节点来进行处理,从而提高用户体验满意度。

(3) 位置感知

对基于位置的一些应用来说,边缘计算的性能要优于云计算。比如导航,终端设备可以根据自己的实时位置把相关位置信息和数据交给边缘结点来进行处理,边缘结点基于现有的数据进行判断和决策。整个过程中的网络开销都是最小的,用户请求得以极快地得到响应。

（4）数据安全隐私性

传统的云计算模式需要将数据上传至云计算中心，传输链路长，经过的设备节点多，用户隐私数据泄漏风险较高。而在边缘计算中，对数据和用户的身份认证协议安全性高，同时结合边缘计算中分布式、移动性等特点，加强了统一认证、跨域认证和切换认证等技术方式，可以保障用户数据的安全性，提升数据和隐私安全。



1.4.3 大数据 + 智慧城市：助力数据共享

未来智慧城市内的海量数据管理和服务呈现如下特点：

数据类型的多样化，包含结构化数据（如用户数据）、半结构化数据（文档报表、统计报表数据）以及非结构化数据（图片数据、音视频数据）；数据处理需求的多样化，包括离线数据分析类应用和在线并发访问类应用。

目前，对大数据的处理形式主要包括对静态数据的批量处理、对在线数据的实时处理，以及对图数据的综合处理。其中，在线数据的实时处理又包括对流式数据的处理和实时交互计算两种。

智慧城市作为一个产生各类有价值数据的巨型应用系统，需要按照目标要求进行收集、整理、加工和分析数据，从庞杂的各类数据中提炼有效信息。如果说物联网是建构智慧城市的“血管”，那么大数据分析则是构建智慧城市的“大脑”，为人们的工作、购物、饮食、娱乐等提供各项便利智能的方案，最终实现生活智能化。

比如，在社区大数据应用中，通过智慧社区的舆情与百姓意见的数据分析，可以知道目前政府管理的薄弱环节，使政府管理有的放矢，降低影响社会的不稳定性因素。以数据为基础，通过智慧城市大数据库，能够建立一个政府、社会、小区居民畅通的沟通渠道；从居民消费数据出发，科学分析，能够发现社区居民潜在的生活需求和消费习惯，使服务商在运营时能够精准定位，未雨绸缪，在恰当的时间为社区居民提供恰当的服务，提高服务质量。

1.4.4 人工智能 + 智慧城市：助力智能升级

人工智能按照发展程度，分为弱人工智能、强人工智能、超级人工智能三个层次。目前弱人工智能较为成熟，主要代表性技术是基于监督学习的深度学习技术。在弱人工智能时代，算法、算力、数据是人工智能发展的三大要素。

算法的发展，实现了从传统模式识别到深度学习的深化。深度学习技术可以使用深度卷积神经网络，一方面提升了场景适应性和识别准确度，动态人脸识别、车辆识别、物体识别等算法在智慧城市中得到了广泛应用。另一方面，随着在线学习、小样本学习、无监督学习、迁移学习、强化学习等算法的逐步成熟，可极大降低对训练数据量和标注的要求，使得场景迁移成为可能。

算力的发展，诞生了专门应用于机器视觉的“AI 芯片”。AI 芯片通过专用硬件加速，支撑深度学习神经网络万亿级计算单元的视觉计算处理，可以轻松完成如目标检测、目标分类等任务。智慧城市应用中，AI 芯片的诞生使得智能算法可以内嵌到智能硬件中，从而快速实现边缘计算，赋能智慧城市终端的智能处理能力。

数据的发展，带来了数据从单维到多维的提升。数据不仅呈现指数级的增长，同时数据的类型也呈现了多维的特点。在智慧城市应用中，视频图像大数据和多维感知数据的融合，可以全息刻画观察对象，基于历史数据分析行为规律、预判预测下一步的行为，做好重点目标的预警。通过大数据技术，可以实现智慧城市中人、车、物、环境的多目标关联分析。

在智慧城市的智能应用中，需要融合算法、算力、数据三个要素，实现面向城市级场景的人工智能应用。人工智能将以全面升级智慧城市各个层次，包括边缘智能硬件、智能物联网平台、智慧城市应用，极大地提高城市的智能化水平。

1.4.5 区块链 + 智慧城市：助力协同治理

区块链是一种以密码学算法为基础的点对点分布式账本技术，可以在多中心的系统中构建不可篡改、不可伪造的数据安全体系，并保证系统中各个节点所拥有账本的动态一致性。其本质是一种互联网共享数据库。

区块链以其分布式、公开透明、安全等特性，使得人们可以在互联网上方便快捷、低成本地进行价值交换，是构建价值互联网的基石。区块链技术的引进，将为智慧城市的发展带来巨大的改变，也为数据的安全共享提供了保障，其典型应用场景如下：

场景 1：区块链让公民的身份证号不再是单一的一串数字，而是拥有众多的标签、证照、授权的集合体。群众无须每次都到各机构往复开证明，直接在系统中输入身份证号，业务办理所需资料即可调出，让群众办事“最多跑一次”。

场景 2：以扶贫资金监管为例，受助人的信息将在调研机构核查后，记录进区块链。公益金在流转过程中，在各个关键节点间实时同步。借助区块链，能将资助流转信息及时自动同步到监管部门，同时部分开放第三方对区块链数据的访问权限，提升了资金透明度。

场景 3：在保证数据安全的前提下，多个部门都可查看其他部门的原始数据，减少了各个部门提供原始数据的烦琐流程，实现了数据共享。

场景 4：多方联动机制。当有重点事件发生时，事件的相关信息会同时发布到各个部门中，省去了信息层层上报、层层指派的烦琐流程。而且，借助于区块链不可篡改的特性，每一次多部门联动都会记录在区块链上，便于协作方的互相监督和贡献划分。

第二章

海纳云行业定位及智慧城市业务方向



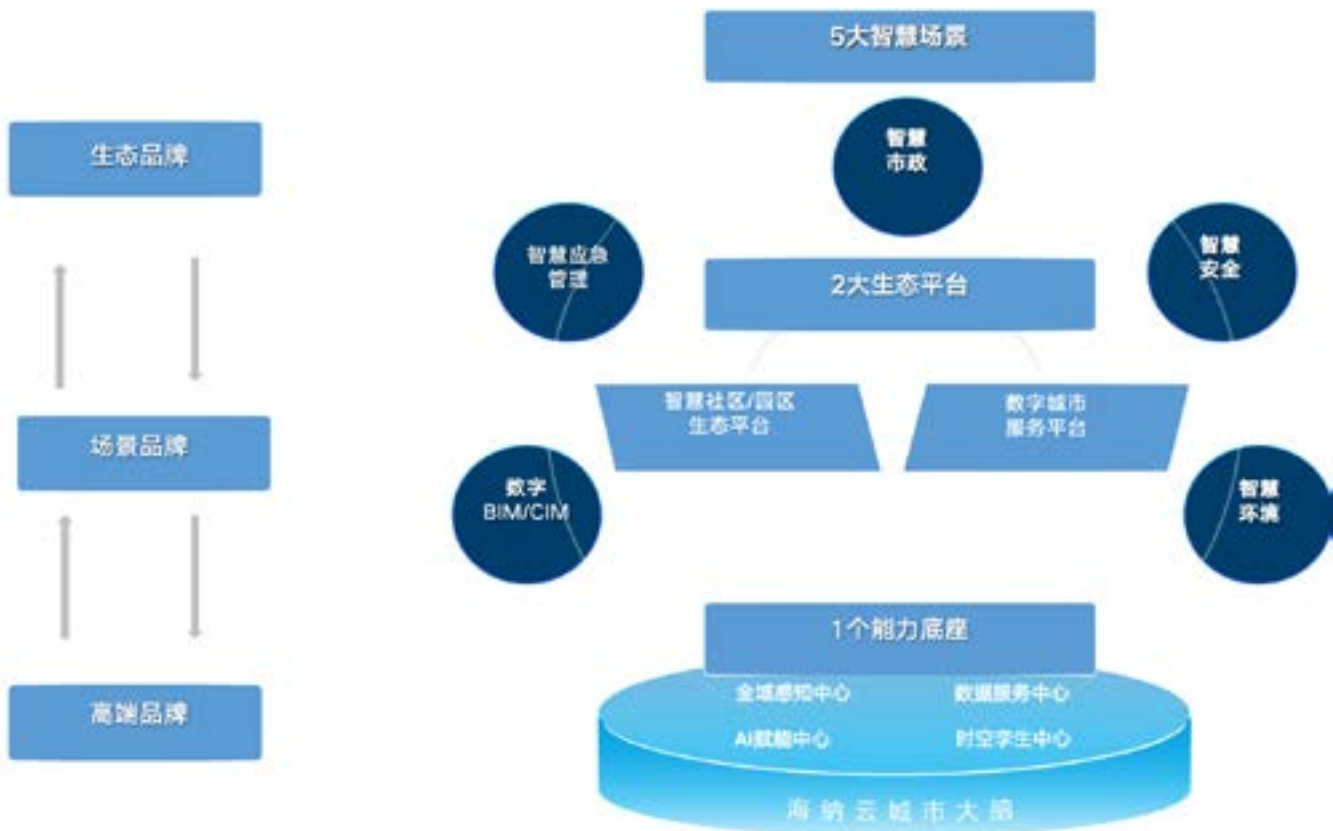
| 第二章 海纳云行业定位 及智慧城市业务方向

2.1 行业定位

海纳云是国内具有领先水平的数字城市物联科技平台，为客户提供智慧城市全场景的产品、服务和解决方案。

基于 IoT、大数据、AI、数字孪生等核心技术，公司打造了海纳云城市大脑这一智慧城市能力底座，形成了数字城市服务和智慧社区/园区两大生态品牌，同时构建智慧市政、数字 BIM/CIM、智慧应急、智慧环境和智慧安全五大应用场景，形成“1+5+2”数字城市生态战略。其中，数字城市生态平台聚焦于智慧镇街、数字乡村、智慧城管、智慧水务等八大场景，社区/园区生态平台聚焦于智慧园区、智慧社区、安防社区、老旧社区改造等重点业务。目前海纳云已经形成了生态品牌、场景品牌、高端品牌合力开拓智慧城市市场的新局面。

通过统筹破解城市更新、城市治理和空间数字化转型等难题，海纳云为用户提供体验迭代的价值循环，为生态资源方打造共创共享的价值循环，目前已成长为新城建、“AIoT”领域的优秀企业。



目前，海纳云已建立起物联网 / 大数据 / 人工智能三大研发中心，由博士领衔的 200 余人团队，覆盖物联网、GIS、BIM、AI 等专业领域，快速构建起在行业内具有引领水平的“AIoT、大数据、智能算法、数字孪生”4 大核心技术，以及“1+5+2”覆盖数字城市“咨询 + 解决方案 + 施工 + 运维”的全生命周期业务板块；获得软著及专利授权总数 300 余件，并将按每年 50% 速度持续增长；主编 2 个国家级标准，参编 2 个国际标准，参与 4 个国家标准、6 个团体标准制定，发展势头迅猛。

2.2 海纳云智慧城市业务方向

（1）筑牢数字底座，以底层能力赋能上层应用

海纳云基于公司在 AIoT、大数据、AI、数字孪生等方面的技术实力，打造了海纳云智慧城市大脑，通过打造智慧城市的数字底座支撑能力，助力智慧城市建设成果进一步彰显。

通过全域感知中心，实现智慧城市前端设备的海量连接和快速接入，为构建设备互联互通、场景化的持续创新提供了方便快捷的平台能力，也为内部场景和外部企业客户降低开发成本、加快第三方开发者的开发效率提供了有效抓手；通过数据服务中心，实现数据安全赋能、技术资源共享、业务高效协同，快速响应各类应用建设需求，解决要素资源流通安全、烟囱、协同等问题；通过 AI 赋能中心，实现城市大脑的深度学习能力，提升目标事件识别的广度和精度，助力城市管理效率、敏捷性、精度等方面的提升，进一步减少城市治理一线人员的工作量；通过时空孪生中心，整合城市地上地下多维信息模型数据和物联感知数据，以此为统一资源底座，打造城市基础设施数字体系，构建数字孪生城市。

（2）聚焦政府基层治理，打通城市治理“最后一公里”

随着城市治理的职能和范围不断扩大，城市治理难度和工作负荷均不断增大。海纳云通过对基层业务的聚焦和赋能，不断提升一线职能机构的工作效能，通过在街道、乡镇等政府基层机构和城管、应急、行政执法、水务等政府垂直行业的深耕，充分挖掘一线业务难点、堵点、痛点，为城市治理的数字化、精细化、智慧化提供更多新的可能性，助力城市治理智慧化在政府治理部门更扎实地落地。

（3）推进社区惠民建设，共享智慧城市发展成果

海纳云聚焦民生领域，在智慧小区、智慧安防社区、老旧小区改造方面均有丰富的实施案例和项目经验，通过差异化的解决方案，打造基础设施完善、防灾防疫设施完备、居住环境整洁、社区配套齐全、管理机制长效、文明和谐的宜居社区。通过社区建设、社区治理和社区运营三管齐下，加快推动城市更新，切实增强人民群众获得感、幸福感、安全感。

（4）提升产业办公环境，助力城市经济高质量发展

海纳云瞄准智慧楼宇和智慧园区建设，通过打破园区内人员、停车、能源等系统的数据壁垒，实现数据采集、共享，支撑上层应用，从而达到提升内部管理水平、实现更精细的运营、增强对外服务能力、为入驻企业提供高品质服务的目标。通过提升产业办公环境，改善产业投资形象，促进产城融合，助力城市经济转型升级，为城市更新提供持续动力。

第三章

智慧城市大脑



| 第三章 智慧城市大脑

3.1 城市大脑与智慧城市之间的关系

(1) 传统智慧城市建设面临的问题

城市大脑是智慧城市发展到高级阶段的必然产物。传统智慧城市在建设过程中，借助物联网、5G、云计算、人工智能、区块链、大数据等新一代信息技术的兴起和发展，建设了大量的垂直行业系统，汇聚了海量数据，其架构体系和协同关系十分复杂，但系统之间相对独立，AI能力没有得到统筹建设，海量数据无法得到有效应用，数据孤岛的情况仍普遍存在。

(2) 城市大脑的主要作用

新型智慧城市更加注重顶层设计。通过城市大脑的建设，将政务、城市管理、水务、交通、能源等城市运行要素整合在一起，形成智慧城市的运行管理中枢，有机地对城市运行数据进行感知和融合，形成跨行业、跨层级、跨部门的指挥系统，实现对新型智慧城市规划设计、建设管理、运维服务的全方位管控。

拿计算机来打比方，如果说城市各个应用领域的智慧化应用是一个个应用程序的话，城市大脑则可以理解为整个智慧城市的操作系统，有了好的城市大脑，才能为各个垂直领域的行业应用提供足够的底层能力和统筹运行效率。通过城市大脑的建设，将在很大程度上弥补智慧城市建设“软实力”不足的短板，赋予城市更高智能和创造力。

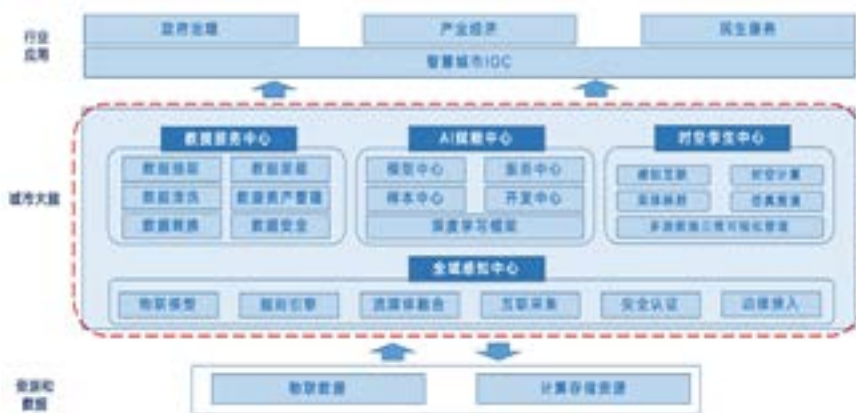
（3）城市大脑与行业大脑的关系

当然，城市大脑不能涵盖城市管理的所有行业。在城市管理的每个领域，都有自己独特的业务需求和业务流程，而城市大脑不应也不可能将所有行业的特殊能力要求都进行集成，这样既不经济也不专业。因此，每个专业垂直领域不应因为有了城市大脑就放弃自己行业大脑的建设，行业大脑与城市大脑应统筹建设、互联互通，共同构建跨地区、跨部门、跨层级的协同工作平台和管理协调机制，协同实现城市级业务流程再造，减少数据流转环节、压缩数据流转时间，提升城市各部门、各企业间沟通协作效率，最大程度地优化城市数字化效能，驱动城市数字化转型，促进新业态新模式发展。

3.2 城市大脑架构及能力

城市大脑是基于云计算、物联网、大数据、人工智能、数字孪生等新一代信息技术，打通横向各部门、纵向各层级的业务壁垒，充分推进城市数据资源网络共享、集约整合、高效开发、全面赋能，支撑城市运行生命体征感知、公共资源配置优化、重大事件预测预警、宏观决策指挥的新型基础设施。

城市大脑可以在城市治理、应急管理、公共交通、生态环保、基层治理、城市服务等方面提供综合应用能力，实现整体智治、高效协同、科学决策，推进城市治理体系和治理能力现代化，是智慧城市运行的中枢。



城市大脑具有如下能力：

（1）物联接入能力

通过全域感知中心，对数据进行全量接入，同时为应用开发者、业务管理运维服务人员提供物联感知服务，成为终端设备、数据处理与上层应用之间的纽带。同时，全域感知中心应具备协议匹配、设备及接入管理等功能，向下可以接入设备，向上可以为应用开发者提供开放 API，支撑上层业务高效创新应用。

（2）数据治理能力


针对智慧城市中的文本、音频、视频、图像等多模态数据，数据服务中心以数据集成、交换、共享、存储为核心，通过设计数据交换各信息主体间的共享策略来构建大数据平台。在此基础上，利用自然语言处理、复杂图聚类 and 典型性相关分析等方法，实现海量跨媒体数据的分析挖掘，发现事件和对象之间蕴含的关联关系，建立跨媒体数据关联关系全景谱图，提取蕴含在跨媒体数据中与智慧城市相关的模式和知识。在此期间，数据服务中心可对数据全生命周期的各个阶段进行优化配置，以解决异构环境下大规模批量数据交换、数据服务接口调用、处理性能高可用等关键需求。

（3）AI 算法能力

在智慧城市的应用中，AI 的重点分析对象是人、物和事，包括人体分析，涉及人脸识别、体态识别、人体特征提取等；图像分析，涉及视频质量诊断、视频摘要分析等；车辆分析，涉及车牌识别、车辆识别、车辆特征提取等；行为分析，涉及目标跟踪监测、异常行为分析等。AI 赋能中心可以提供强大的智能视频分析能力，完成对人员、车辆、事件三个维度的全景检测分析，明确“是谁在做什么事儿”，以第一时间准确判断，并联动预警和态势研判。AI 支撑能力作为智慧城市大脑的核心技术平台，基于深度学习平台的不断迭代，支撑城市个性化、碎片化 AI 模型训练及调优。与此同时，通过多类型工作站对海量多模态数据信息进行识别、处理、分析，利用深度学习构建城市知识图谱，精细化支撑城市领域各业务系统对 AI 服务的使用需求，赋能城市自我训练、持续演进。

(4) 数字孪生能力

时空孪生中心面向城市全要素整合对象的物理属性、时空属性、业务属性等数据，形成一个城市级共用的数字底座。随着物联感知、大数据与人工智能技术的融合发展，城市内全要素完成管、控、营数字化贯通，形成“万物智联”的城市全要素感知体系，城市物理空间与数字空间可实现精准映射、智能运行。基于城市级数字孪生及城市感知体系，时空孪生中心对各业务部门可开展位置溯源、空间计算、人机交互、远程控制、监测预警等业务支撑，打造创新“去部门化”的集约治理和“一站式”服务模式。

A decorative background pattern at the bottom of the page, consisting of a dense grid of light blue lines that form a series of overlapping, curved, wave-like shapes.

3.2.1 全域感知中心

全域感知中心是一个集成设备管理、数据安全通信和消息订阅等能力于一体的开放平台，向下支持连接海量设备、采集设备数据上云，向上提供云端 API，服务端可通过调用云端 API 将指令下发至设备端，实现远程控制。平台依托“物模型 + 通信模组 + 边缘网关 + 流媒体服务”构建“数据流 + 视频流”双通路连接能力，实现设备标准协议与三方协议全覆盖。

全域感知中心的技术架构如下：



其中，感知层是信息采集的关键部分，由基本的感应器件（例如 RFID 标签和读写器、各类传感器、摄像头、GPS、二维码标签和识读器等基本标识和传感器件组成）以及感应器组成的网络（例如 RFID 网络、传感器网络等）两大部分组成；传输层作为纽带连接着感知层和应用层，它由各种私有网络、互联网、有线和无线通信网等组成，负责将感知层获取的信息安全可靠地传输到应用层，然后根据不同的应用需求进行信息处理；平台层主要包括基于物模型标准协议的“数据流”物联网 PaaS 开放平台和基于视频监控通用协议的“视频流”音视频管理平台两部分。一方面为物联产品提供“产品创建—调试—发布—远程升级”一站式服务；另一方面，解决了多场景

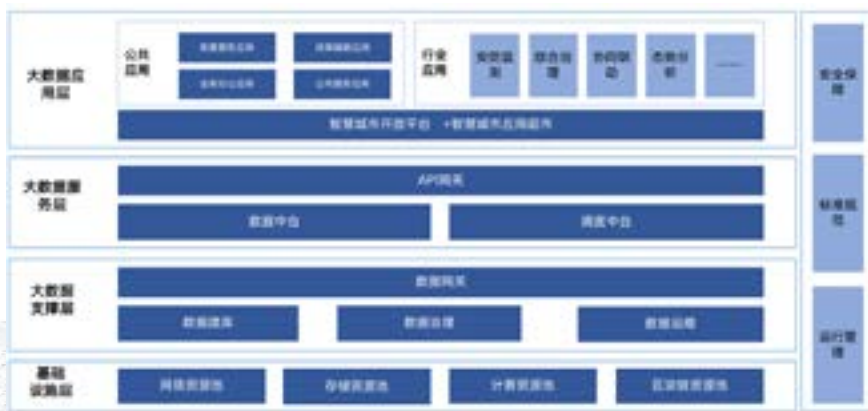
下监控设备品牌多、利旧难的问题，实现城市级监控设备跨部门、跨网络的视频汇聚和转发；应用层可以对采集数据进行计算、处理和挖掘，结合场景构建相关场景应用。

依靠全域感知中心，可以实现设备互联互通、持续平台场景化创新，为内部场景和外部企业客户降低开发成本、加快第三方开发者的开发效率。

3.2.2 数据服务中心

数据服务中心以“4S”理念构筑数据基座，即 Storage（海量存储）、Scalability（可扩展性）、Security（安全性）和 Smart（智能化）。该平台主要由基础设施层、大数据支撑层、大数据服务层和大数据应用层组成。

数据服务中心的技术架构如下：



首先，大数据治理中心具备高效的数据服务能力，实现与底层 IoT 平台、上层业务系统的快速对接。其次，数据服务中心具备精准的数据建模能力，基于动力学理论分析各类感知信息的时序关联和动态演化规律，建立适当的统计量化指标和统计学习模型，利用机器学习和数据挖掘方法建立统计模型和

知识库，对重要事件的成长过程进行全局性的建模与评判，对异常态势进行预警。第三，具备可靠的数据安全保障能力，可通过差分隐私、多方计算、同态加密、区块链等技术，确保在多方不泄露各自私有数据的前提下达到业务协同与协作，实现信息安全的保密性、完整性和可用性。第四，具备友好的数据可视化展示能力，平台通过构建多尺度城市大数据呈现的语义金字塔模型，依托海量情报的语义聚合形成最高层的全局性安全态势图，通过根据不同主题进行时空演进的可视化模式描述和展示重大事件的来龙去脉，协助管理者洞察全局、高效科学决策。

依托该平台，城市管理者可以实现全部城市管理要素资源信息的全息掌控和动态管理。通过大数据信息的“慧聚”，为智慧城市的建设奠定了数据基础。

决策判别等。组建算法中心，可根据业务需求提供对应的算法模型，为业务应用层提供感知能力、认知能力、学习能力。在服务业务的同时，不断迭代和优化 AI 算法的精度，形成良性循环。AI 应用层将为城市提供市政服务引擎、交通服务引擎、应急服务引擎等多类别服务引擎，为智慧交通、智慧安防、智慧市政等场景提供 AI 服务，进而打造新一代的智慧城市人工智能平台样板。

AI 算法中心具有如下特征：

算法可复用。进行标准化算法研发，实现算法模块化，使算法具有高可扩展性和可复用性能力。

服务可统一。定义统一的接口规范，建立标准化的服务接口，可实现多业务的服务动态编排组合。

流程可拆分。明确定义研发角色，标准化算法研发流程，并对流程进行精细化管理，建立 AI 算法研发流水线，从而实现多角色协作与多任务并行。

迭代可自动。基于 AI 算法开发环节的流程化管理，对算法产品在环节内部和环节之间自动迭代。

数据可对接。建立与数据服务中心对接的数据接口，数据经过清洗和预处理后，通过数据接口快速接入标准化数据，并实时监控数据流。

资源可管控。针对 AI 算法中心各类算法涉及的计算、存储等资源，进行统一管理、弹性调度。

3.2.4 时空孪生中心

作为智慧城市建设的核心技术底座，时空孪生中心为城市构建虚实共生的数字基础设施能力。

时空孪生中心平台汇聚了 BIM、GIS、IoT 等数据和技术，整合城市历史状态、现状以及未来状态数据，打造 4D 时空平台，为智慧城市各业务平台输出基础能力，由数字底板、基础平台及业务平台三部分组成。



通过 1:1 复原真实城市空间，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。可利用 GIS 系统实现城市从地下到地上地理信息的数字化，利用 BIM 模型构建城市的三维数据空间画像，同时整合城市遥感、北斗导航、地理测绘信息、智能建筑等城市空间数据，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。

通过开放 SDK/API 接口，将底层能力输出至各业务口，打造以基础平台为核心，实现规划、建设、管理一体化的城市全生命周期业务支撑，实现城市规划布局仿真可计算、城市建设运行全程可操控、城市管理服务要素资源可调配，全面提升

城市规划、建设、管理的一体化运作水平，真正实现城市“一张蓝图绘到底、建到底、管到底”。

时空孪生中心主要输出 6 大核心能力：

感知互联。通过标识解析、智能感知、实时监测、协同控制等实现孪生环境下的数字城市与物理城市同步运行。同时关联城市物联网系统，让强大的物联神经网络叠加数字孪生底板，实现有感知的互联世界。

实体映射。通过状态指标、对象管理、属性管理、特征提取等建立孪生世界与物理世界的紧密关联，实现线上一座城、线下一座城。

多维建模。通过事件建模、时空建模、语义建模、规则建模等实现多维度还原建立三维仿真世界。通过 GIS、BIM、倾斜摄影等多种技术还原真实世界。

时空计算。通过时空分析、时空解析、时空查询、时空索引等建立一系列的时空演进深度学习模型，高度还原真实世界时间维度、空间维度的变化和模拟。

精细渲染。通过将感知的源数据进行数字化三维建模和可视化渲染，城市数字孪生提供了全要素、全范围、全精度真实的渲染效果，实现全空间信息和城市实时运行。

仿真推演。通过算法集成、引擎开发、任务管理、优化评估等对物理城市进行科学预测、指导与优化。

第四章

智慧城市应用场景



| 第四章 智慧城市应用场景

4.1 智慧城市总体架构

依托全域感知中心、数据服务中心、AI 赋能中心和时空孪生中心等底层能力所构成的城市大脑，作为智慧城市的运行中枢，打通横向各部门、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，为智慧城市建设全面赋能。



同时，智慧城市的建设应紧扣新型智慧城市民生服务便捷化、社会治理精准化、社会经济绿色化、城乡发展一体化、网络安全可控化的基本目标，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，形成从数据接入、数据赋能到场景服务的全流程智慧城市建设能力。

在政府治理领域，应重点聚焦政府基层和垂直业务领域，

主要在镇街、乡村等政府基层治理单元以及应急、市政、城管、水务等城市治理的重点难点领域和薄弱环节，加强智慧化改造升级。在民生服务领域，应聚焦智慧社区、智慧安防社区和老旧小区改造等应用场景，以提升人民群众的满意度为出发点，从社区建设、社区服务、社区运营等领域进行全方位建设。同时，应在交通、教育、停车等社会重点关注的民生服务领域加快智慧化建设，满足群众在日常生活中的不同需求并提供个性化解决方案。

镇街管理应以智能、人文、服务为核心理念，统筹各类基层服务资源，涵盖社会管理、社区服务、社区建设、公共服务、社区安全等方面，在街道综治、社区管理、群众沟通、退役军人管理、街道特色事务管理等方面，为镇街提供一体化、智能化、数字化的综合服务管理平台。

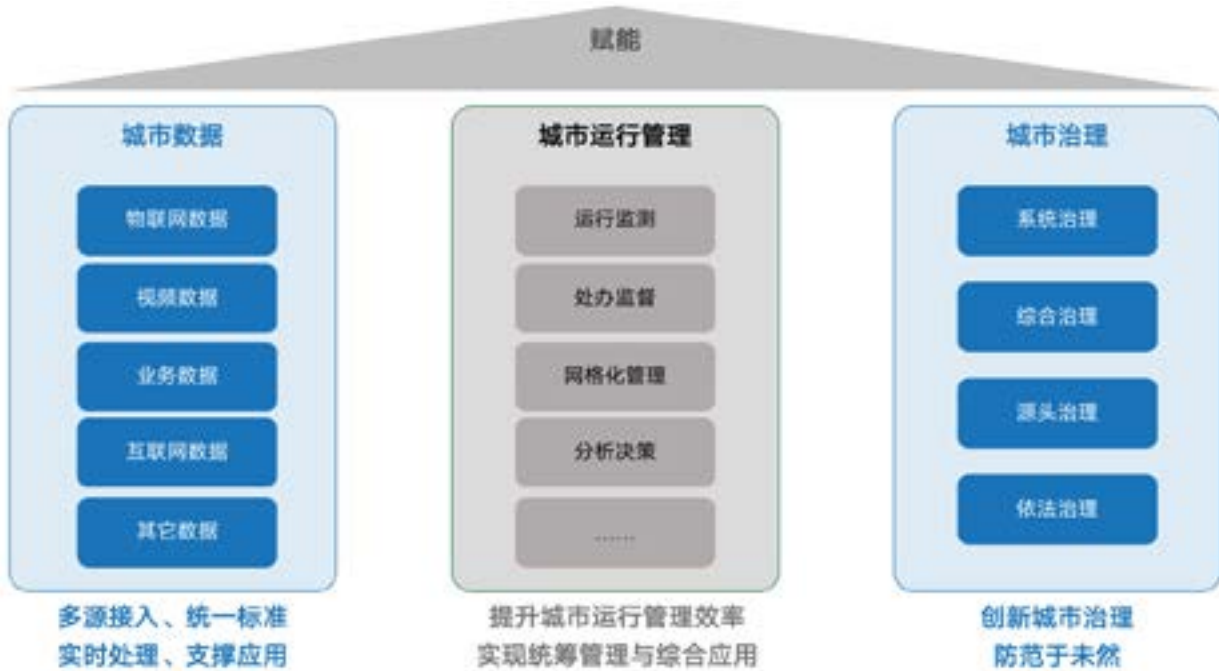
智慧镇街一体化平台，向上对接区级数据资源，向下为一线公务人员提供高效便捷的管理手段，在政府最基层的管理机构进行多部门的横向衔接，实现数据融合、应用交互、资源共享，将镇街管理融合为一个全科网格，实现一个平台统管所有事务。依靠智慧镇街平台，管理部门对辖区内的重点人、重点事、重点企业进行监管、治理，将更多资源、服务、管理下沉，提升政府一线的办公效率和精准性，为居民提供精准化、个性化服务。

4.2.2 智慧城管

智慧管线的建设，应根据国家、住房和城乡建设部以及省市相关标准，响应《关于加快推进新型城市基础设施建设的指导意见》的智慧城市发展要求，按照“共建共治共享的社会治理格局”及感知、分析、服务、指挥、监察“五位一体”的建设思路进行建设。市/区级智慧城市综合管理服务平台总体架构如下图所示：



整体架构应包含感知设备、基础设施层、数据资源层、技术支撑层、业务应用层和用户层等六部分，整个系统依托《城市综合管理服务平台试点建设指南（试行）》，建立在完善的标准规范体系和信息安全体系基础上，体系结构层层支持，建立市辖区城市综合管理工作统筹协调、指挥调度、处置核查和监督考核的操作平台。



市/区级智慧城市综合管理服务平台，以新一代信息网络基础设施为依托，融合物联网、3G/4G 通信、空间信息、计算机网络技术、移动通信技术、网格管理技术、城市部件管理技术等多项前沿技术，着眼于智能分析、智能管控以及智能处理的建设思路进行系统架构设计。

同时，以感知、分析、服务、指挥、监察五大功能为主体建设框架，通过数据汇聚、数据共享交换系统，纵向对接国家平台、省级平台，联通县（市、区）平台，横向整合或共享城市管理相关部门数据资源，综合城市管理全部业务领域以及综合行政执法全部权责清单范围，综合服务、管理和执法三种手段齐头并进，变被动管理为主动服务，变末端执法为源头治理，构建“大城管”的城市管理服务新格局，实现全面提升城市运行的智慧化管理水平，将城市运行产生的数据取之于民用之于民，创新城市治理新模式，让“城市更聪明，让治理更智慧”。

4.2.3 智慧路桥

近年来，道路桥梁安全事故频发，直接影响到了行车人员的人身安全，并且对整个公路桥梁的稳定性产生了不良影响。因此对道路桥梁运行状态的实时监测、及时进行运行状态的预警、实现巡检运维智慧化，已成为桥梁道路管理重点关注的方面。

依托物联感知平台，以道路、桥梁等市政基础设施的安全监测、养护管理等场景为目标，通过海纳云大数据平台对多源数据的汇集、处理、分析，利用大数据挖掘分析技术，为桥梁管理提供数字化支撑。建立桥梁监测“物联网+监测中心+云”服务体系，实现桥梁运行状况监测、预测预警、养护管理、应急处置等应用，提供多种方式辅助不同角色用户进行管理应用。



桥梁道路监测应当主要包括以下部分：

建立多元的智慧桥梁结构监测的前端感知设备，通过在关键点位设置测斜仪、加速度计、水准仪、应变计、视频、温湿度、动挠度仪等传感设备，实时监测桥梁的结构稳定性变化、感知桥梁的运行状态。

传感设备应具备网络通讯功能，可通过 NB-IoT、互联网、

4G/5G 等多种形式，对前端设备获取到的数据信息进行传输，并保障数据传输的及时性。

构建桥梁 GIS 分布数据、桥梁非结构化 / 结构化的档案数据，整合巡查数据、汇聚桥梁的 BCI 评估数据、监测数据，经过长时间的运维、监测数据的沉淀，为桥梁的运行状态提供专家评估数据支撑，保障桥梁的健康运行。同时，搭建 GIS/BIM、IoT 等基础服务能力平台，并支撑对外的数据共享，构建桥梁的分析评估模型，形成统一的服务能力。

基于 IoT 平台提供桥梁数据接入、设备管理和汇聚数据接入能力，同时对桥梁和道路的构建，道路、桥梁的检测数据、管理数据、专业数据进行集中可靠的海量存储、多源信息融合分析、大数据挖掘和常态化管理，实现统一监控、多维度预警、安全评估和决策辅助支持。

在应用层面，主要通过建设资产、监测预警、巡检等应用场景，打造以下功能应用——资产管理模块：打破信息壁垒，实现全市道路桥梁全生命周期统一管理。对监测设备的维修、更换进行数字化管理，支持对设备资源的录入、查询、分类统计，并以图表、报表的形式进行呈现。监测管理模块：及时预警保障运营安全，通过支座位移监测传感器、直线位移传感器、合适固定测斜仪，结合 NB-IoT/5G 通信技术，对桥梁的实时运行状态数据进行数据挖掘和分析，实现了桥梁的预测预警，提升了桥梁管理水平。巡检养护模块：结合巡检计划，基于移动端实现道路、桥梁在线巡检，巡检发现的异常信息进行工单闭环处理，真正做到桥梁全生命周期管理，提升全市桥梁信息资源的管理和利用效率。

基于桥梁道路管理单位管理层以及一线业务人员的不同需求，可设置大屏、PC 端、移动端等不同的应用和展现形式，

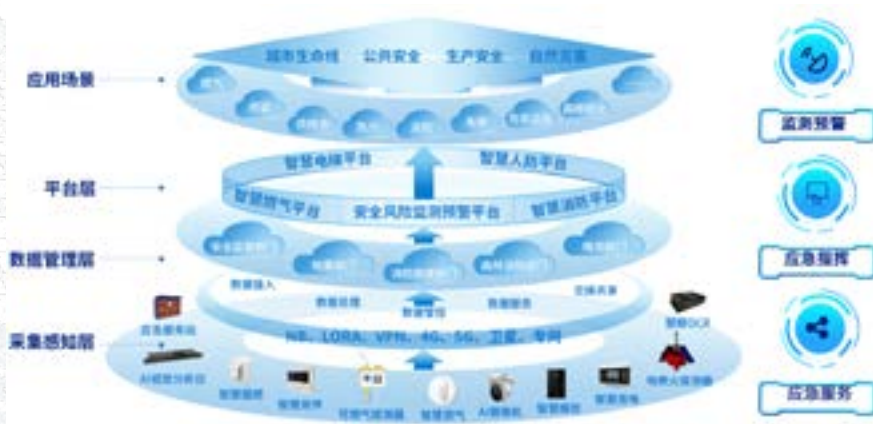
面向管理者、业务人员等提供个性化的服务。

通过桥梁道路一体化监测平台的应用，可为城市级住建、交通、高速等道路桥梁管养单位的日常管理工作形成有力支撑，对各管理单位的资产管理、健康监测、路桥全生命周期进行管理，打造桥梁的“智慧医生”，对桥梁道路的病态早发现、早维护、早治疗，成为城市生命线核心板块。



4.2.4 智慧应急

根据国家对智慧应急建设的指示精神以及城市发展的迫切需求，智慧应急体系的建设应当从“大应急、大安全”的业务关切出发，聚焦“智慧应急”需求，融合对安全推进城市韧性建设的思考，将人工智能、物联网、大数据等高科技手段与应急救援技术深度融合，打造国内领先的全域感知、全局响应、全程预控的智慧应急物联生态体系，提升城市韧性，构成智慧城市高质量发展的有力保障。



通过“1+3+N”智慧应急物联生态体系，打造包括1个大应急生态、3大应急领域（监测预警、应急指挥救援、应急服务）和N个应用场景，对影响城市安全的多灾种风险实时监测预警、提前预防预备、及时响应救援和有效恢复，促进建立综合性、全方位、系统化的城市安全发展体系，全面提高城市安全保障水平，有效防范和坚决遏制重特大安全事故发生。

（1）城市安全风险综合监测预警

充分汇聚整合城市安全风险感知数据，建设城市安全风险综合监测预警平台，实现城市生命线、公共安全、生产安全、自然灾害等安全领域的统一风险监测、耦合风险评估、综合研

判预警和联动处置能力，并以“一张图”形式呈现城市整体运行和风险态势，形成全方位、多层次、立体化的城市风险监测预警平台以及多主体、大联动应急管理协同处置机制，提升城市安全综合风险防控能力。

（2）城市安全风险专项应用场景

因地制宜、因地施策，打造城市生命线、公共安全、生产安全、自然灾害等安全领域的专项场景应用。各专项应用面向城市安全管理的具体场景，建立不同灾种监测预警模型及应急预案，做到“能监测、会预警、快处置”，以模块化方式实现可拆分、可组装、可协同，对城市安全风险防控更具实用价值和现实意义。

1）城市生命线工程安全。围绕城市生命线整体安全运行要求，深化燃气、供排水、热力、桥梁、综合管廊、地铁隧道等城市公共基础设施的实时监测与安全运行。

2）公共安全。覆盖消防、交通、特种设备以及人员密集场所等公共安全场景，对关键风险源实时汇聚和智能预警。

3）生产安全。落实“工业互联网+安全生产”，对高危行业企业的关键数据联网汇聚并实时监测预警；对工贸行业企业风险隐患实施静态管控和动态监测。

4）自然灾害。涉及地质、海洋、水旱、气象、地震、森林火灾等灾害隐患的监测、识别和预警。

（3）科学决策的应急指挥救援支撑

建立基于“应急一张图”的可视化指挥调度平台。面向突发事件，及时感知并辅助决策分析，构建指挥决策分析模型，快速实施统一指挥调度和联动处置；对现场救援需求和救援能力进行科学评估，动态更新应急处置决策，优化救援人员的调动、受灾人员的转移安置以及救援物资的调配方案；打造反应

灵敏的城市应急指挥智能中枢，构建一体化、立体化、可视化、动态化、实战化、智能化应急指挥体系，使突发事件对城市造成的损失降到最低。

（4）提供专业的应急保障服务

通过“一张图”呈现应急服务站点配置，与应急指挥平台数据实时共享，为政府提供专家咨询评估服务，为居民提供应急科普、安全体验、安全培训等服务，为应急救援队伍提供专业培训、演练服务，支持应急物资的管理，不断提升全社会的安全意识和应急能力。

4.2.5 智慧交通

近年来，在国家政策及社会需求、技术的大力推动下，我国智慧交通行业发展迅速。交通关乎每一个人的生命安全，其智慧化建设的重要性不言而喻，交通建设投入在各地智慧城市建设中始终处于前列。

智慧交通是在智能交通的基础上，融入物联网、云计算、大数据、移动互联等高新 IT 技术，通过高新技术汇集交通信息，提供实时交通数据下的交通信息服务。智慧交通使人、车、路密切配合达到和谐统一，发挥协同效应，可极大提高交通运输效率、保障交通安全、改善交通运输环境和提高能源利用效率。

(1) 城市公共交通

为贯彻落实城市公交优先发展战略，提高城市公共交通服务水平，满足人民群众基本出行需求，城市交通应以“互联网+城市公交”为核心，充分利用社会资源和企业力量，大力推进大数据、云计算、移动互联网技术在城市公交出行信息服务领域的广泛应用，推动具有城市公交便捷出行引导的智慧型综



合出行信息服务系统建设。

首先，在车内、站台、路口、场站等位置配置车载终端，包含智能车载终端、报站器、车内站牌、支付设备、车载视频监控、车内外 LED 屏、客流采集设备、场站大屏等相应的终端及配套设备，负责公共交通运行数据采集，为整个系统提供原始数据支撑，为公交车辆实时调度提供依据，为出行信息服务提供基础数据。

前端采集的数据通过网络回传至公共交通运营数据中心，为各种公交基础业务提供融合计算、数据质量监管、数据共享交换等服务支撑，通过采集并存储公交线路、公交企业、从业人员、公交车辆、公交设施、公交场站位置等数据，形成基础数据库，并根据业务需求形成运营计划管理、公交车辆定位、公交车辆调度、公交客流量、应急指挥、服务质量管理等专业和主题数据库。

其次通过交通地理信息平台（GIS）、交通位置信息平台、视频监控平台、 workflow 管理平台、数据交换、安全认证等应用支撑环境，为城市公共交通智能化提供调度排班、出行服务、安防监控、运营管理等一系列的专业应用。打造一体化的城市交通运行管理中心（IOC），为全域公交运营提供公交运行态势的全面感知、运行风险监测预警、运营趋势智能研判、公交资源统筹调度等服务，保障公共交通稳定、高效运营。

同时，充分利用多元化的数字信息发布平台，面向企业和社会公众提供服务终端设施或应用系统，主要包括指挥中心大屏、场站引导屏、车载屏、公交车尾屏、远程调度 App、电子站牌、乘客出行 App、公众号、乘客出行小程序等，为出行民众提供多元便捷的服务体验。

（2）高速公路交通

高速公路监控、通信、收费三大系统，为高速公路智能化奠定了坚实基础。近年来，高速公路不停车收费系统全国联网，更是将高速公路智能化推向了新的阶段。随着移动互联网、大数据、云计算等新一代信息技术的发展，智慧高速的发展必将得到进一步推动。

智慧高速的建设主要应集中在以下几个重点方面：

1) 高效整合视频感知资源，解决因各路段高速公路的设计、建设时间不同而形成的视频监控系统存在差异且无法统一传输的问题，让用户看得见、看得清。

2) 进一步加强省际、市际之间的系统壁垒，解决因取消省界收费站而带来的收费混乱问题、偷逃管控问题，做到打击逃费有法可依，有章可循。

3) 目前交通管理大都基于单一静态场景，建设烟囱式系统，通过静态手工配置实现相关功能。通过智慧高速系统的建设，使道路数字化和车路协同一体，实现辅助驾驶/自动驾驶，使智能交通由单一场景向融合场景交通服务发展。

4) 多元感知路网运行情况，解决路网监控设备老旧、管理平台多而散、联网程度低、接入标准不统一、路网感知灵敏度较低等问题，全面提升路网监测水平。

5) 解决安全风险监测预警管理能力与应急处理智能化水平低的问题。通过多传感器数据融合与可视化调度系统，大幅提高高速公路安全监测和管理水平。

交通运输行业作为基础性、先导性、服务型行业，与人民群众的生产、生活休戚相关。“安全便捷、畅通高效、绿色智能”的交通运输服务既是人民群众美好的出行需求，也是交通运输行业未来一段时间供给能力建设的重要目标。智慧交通的建设，必将在未来智慧城市的建设中发挥更加重要的作用。

4.2.6 智慧水务

智慧水务是智慧城市建设的重要组成部分，其目的是提升水务管理和服务水平，为城市发展提供更好地支撑，有效提升城市智慧建设能力。智慧水务的实施，可以推动水务系统的信息化建设，提高水务信息化水平，实现水务部门对水资源的实时监测和管理，实现水资源的合理开发、优化配置、有效保护和高效利用。

智慧水务系统的建设，应综合利用人工智能、大数据、物联网等最新技术，通过智慧水务一体化管控平台的建设，助力水务主管部门完善城市防洪防台抗旱减灾、水资源保护和河湖健康保障、水资源合理配置和高效利用及城乡供水排水保障等四大体系建设，建设新一代的智慧水务监管平台。



智慧水务解决方案应以“一张网、一中心、一平台、一张图”作为总体建设思路。


首先，建设覆盖全域的一体化物联监控网络，通过对供水、排水的全流程监控和水利设备的精细化管理，实现对辖区内用水数据和供排水、水利等设备的“一张网”管理。

其次，建设智慧水务大数据中心，为业主提供全面数据融

合服务，通过对业务数据进行统一定义、归集、清洗、转换、存储、分域等数据治理，为上层业务应用提供有效支撑手段。

“一平台”则是结合业务部门的具体需求，打造智慧水务业务管理平台。通过建设供排水管理、水资源利用、设施工程监管、水环境监测等四大业务应用，实现对水务管理部门管理业务的全面支撑。

“一张图”是指建设智慧水务 IOC 平台，通过 3D GIS、系统联动等技术，基于区域内水务数据的全要素上图、全场景展示和全方位掌控，实现辖区内水务相关事项的一体化管理。

A decorative graphic at the bottom of the page consisting of overlapping, semi-transparent, wavy lines in shades of light blue and grey, creating a textured, layered effect.

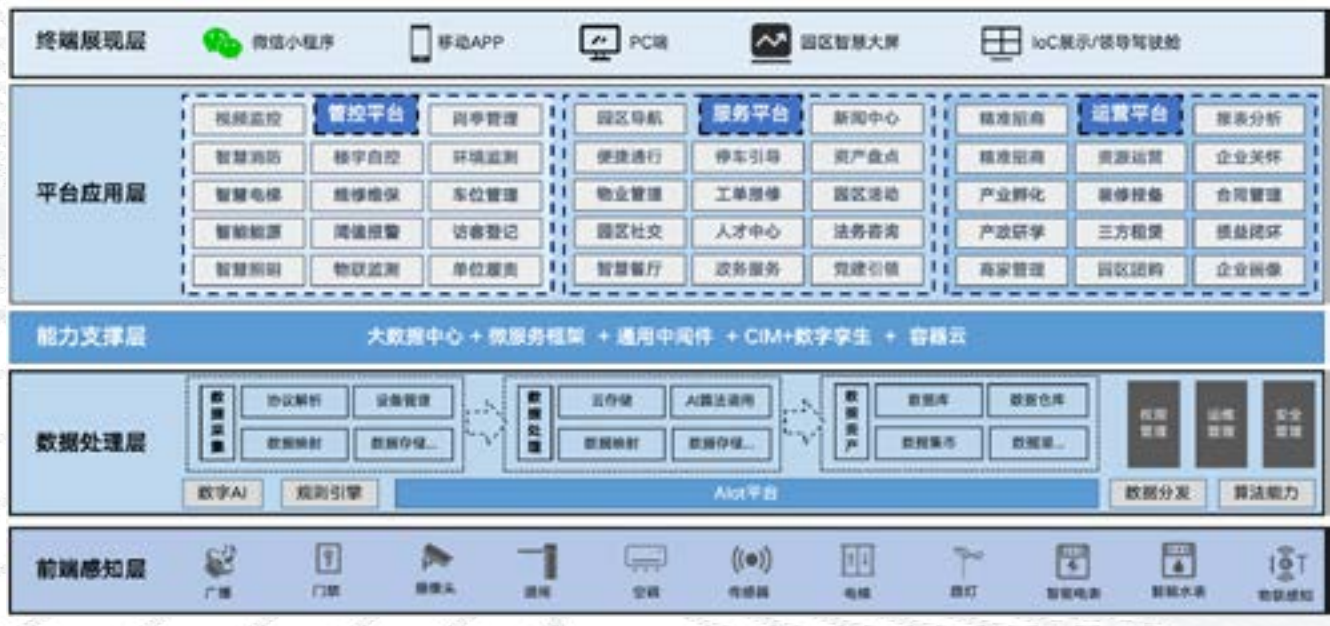
4.3 优化产业环境，支撑城市经济转型升级

4.3.1 智慧园区

智慧园区以智能化、信息化、数字化为特色，以人工智能、大数据、物联网、云计算等新一代信息技术为支撑，以统一网络平台、统一数据库、统一的身份认证体系为载体，以园区内的人、企业、政府、运营商等各方数据单元为核心，打破传统园区业务系统封闭、数据资源分散的现状，将园区的各项数据智能融合成一个有机整体，形成一个交互和共享的生态圈。

智慧园区作为智慧城市的重要组成部分，带来的效益是非常明显的。不仅可以帮助园区及园区内的企业开源节流、扩大品牌影响力、提高与政府部门沟通效率，还能提升自身资源和数据的整合能力，提升管理能力，最重要的是，提高设施的运行保障能力，满足园区可持续发展需求。智慧园区建设是未来发展的一个重要方向。

智慧园区建设的总体架构如下：



（1）园区数字中台

通过建设智慧园区数字中台，以集约化、一体化、智能化、数字化的建设思路，实现园区内各业务子系统数据汇聚、分析、应用，并结合运管中心系统实现园区内人员、车辆、部件、状态、事件的“一张图感知、一中心管理、一系统调度”，以数字中台为核心为智慧园区未来升级、扩容提供基础和能力。

（2）智能管控平台

围绕智慧安防、能源监测、卡口门禁、人员管控、访客管理、资产管理等内容，通过建设优化智慧园区智能管控平台，实现视频监控、周界安防、一键报警、巡查巡检、移动执勤等智能化系统的聚合和数据融通，并根据管理要求对人员出入、园内活动、告警事件、工程实施进行智能化管理和自动化响应。同时，对园区内的空间活动进行全面的监管与管控，实现对园区的可感、可视、可控。

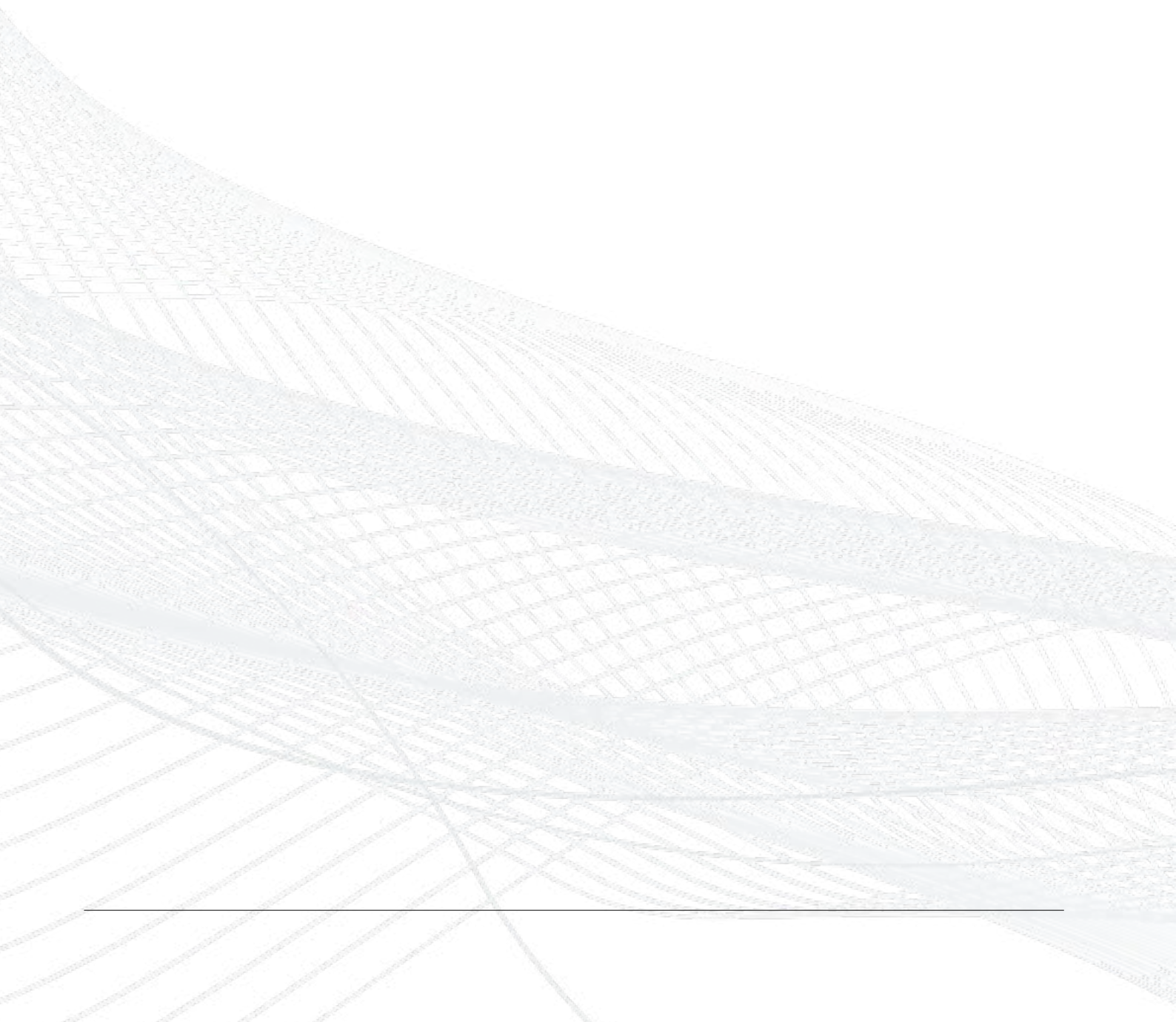
（3）智慧服务平台

为了提高园区的服务质量，通过智能硬件以及智能软件，以提高员工生活与工作质量为核心，全面提高园区的综合服务水平。整合接入园内导航系统、反向寻车系统、在线客服系统、新闻/信息发布系统等园区服务系统，打通系统间的数据流，实现园区智能通行、智能导航、智能信息感知。同时，着力打造园区智慧餐厅、园区一卡通、园区综合域外服务（快递、住宿等），提升园区的整体服务水平，实现园区的智能化服务。此外，通过办公协同、物流车辆调度，实现园区的高效办公、资源集约。

（4）智能运营平台

整合企业、园区数据信息，挖掘互联网海量非结构化数据，凭借多维交叉分析及智能算法，构建园区、企业全产业链图谱，

全维度洞察产业、园区、企业画像及关联关系。描绘出相关产业和技术在全国的分布与趋势，勾画出细分技术领域的关联图谱，为园区运营提供精准招商的可能。利用产业集聚效应，促进产业的集约化发展和壮大，实现园区的产业孵化，推动园区循环经济建设，实现园区进一步良性循环、可持续发展。



4.3.2 智慧楼宇

随着智慧城市建设的深入推进和人们对科技需求的进一步释放，越来越多的智慧楼宇建设从解决有无问题到实现差异化发展，从初期以楼层为最小管理单位，到以房间为管理单位；从解决楼宇的安全管控问题，到打造安全、绿色、高效、便捷为一体的智慧化楼宇整体方案，楼宇作为智慧城市建设的末梢，其建设情况直接影响到人们对智慧化建设的直观体验。

基于 IoT、大数据、云计算等新一代技术，依托智慧楼宇综合服务管控平台，通过科技赋能智慧建筑行业，实现对楼宇自控、楼宇运维、安防消防、能效管控、便捷出行等进行标准化、智能化、定制化的场景建设，为运维管理人员提供较完善的智能决策辅助，同时为业主、外来人员提供更高效、更优质的体验。

智慧楼宇系统总体架构如下：



通过传统智慧楼宇的建设，结合数字孪生技术，助力实现楼宇管理在物理空间和数字空间的精准映射，使楼宇管理更加可视化、直观化和高效化，为楼宇管理者、办公人员和访客提

供了更加便捷和智慧的体验，主要体现在以下方面：

（1）构建数字孪生楼宇

基于数字孪生技术实现空间的数字孪生呈现，通过多角度、多维度的空间展现，实现全场景 1:1 真实还原、实时模拟，同时功能与模型完美融合，结合 BIM、GIS 等技术实现沉浸式体验。

（2）楼宇云自控

通过智慧楼宇云自控系统，突破传统楼宇自控的本地集中管理和监控，所有水、电、暖的监测信息全部上云，通过 AI 智能的自主学习，不断完善计算分析能力，为云自控提供精准的数据分析以及智能决策辅助。

（3）人车便捷出行

云托管出行即利用“云平台 + 移动端小程序 + 远程后台 + 移动岗”同时协作，实现停车流程智能化、人员出入精细化管理。

（4）安防消防一体化

为了打造安全的楼宇空间，将摄像头、消防设备、各类传感器等设备统筹管控，形成场景闭环。通过告警设备联动摄像头，映射到 3D 模型的真实场景位置，及时定位消防、安防报警点，并可将告警内容派发至安保人员，形成快速闭环。

（5）能源高效管理

强化节能减排带来的收益，依托 AIoT 平台的物联能力对建筑进行实时能源监测，传感器设备和网器联动，实现智能设备云托管，达到设备能效最大化、能耗最小化的成果。

（6）告警集中管理

告警管理作为智慧楼宇中非常重要的环节，快速定位、快速响应、快速处理是至关重要的。数字孪生平台将告警分为：

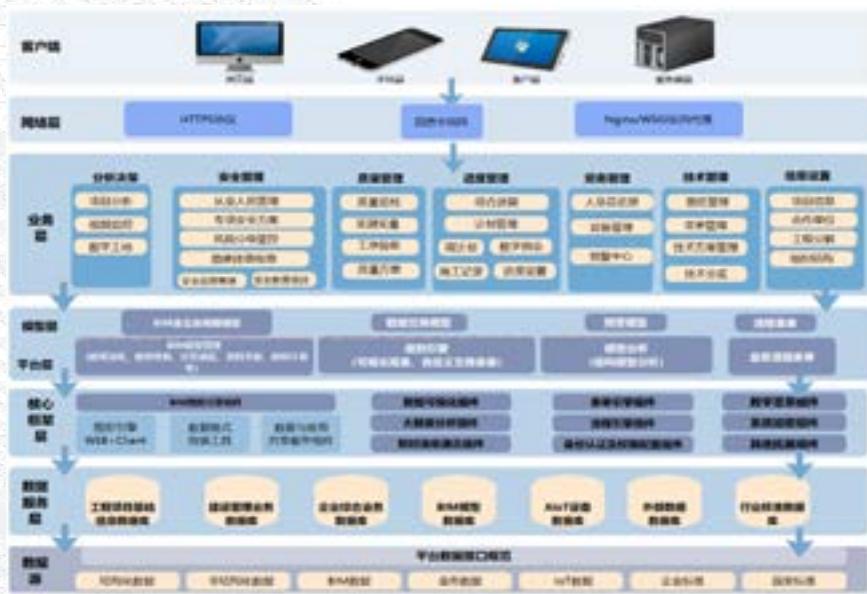
安防告警、消防告警、能效告警、出行告警、环境告警、空间告警等板块，实现告警精细化管理，同时联动工单的自动生成，前端运维人员通过消息提醒，进行现场排查，形成管理闭环。



4.3.3 智慧工地

智慧工地由工地监管 1.0 发展而来，由若干模块组合，配以大屏幕展示，能对工地实现可视化、精细化的管理。但是，智慧工地的各个模块的组合和相互关系并不紧密，还不能完全体现集中化、大数据的优势。

通过智慧工地的建设，可以助力智慧工地的集成化管控并对各个前端物联系统实现一体化管理，同时实现不同工地的统一部署、统一维护、统一运行监控、统一集成展现；实现工地各个管理系统的互联互通，消灭信息孤岛，实现设备联动、管理协调、数据共享；实现管控平台的按需配置，可根据项目实际情况灵活配置所需应用和设备。



通过智慧工地管理平台的应用，可以助力业主实现：

(1) 人员管理

基于人脸识别技术，在工地出入口设置人脸摄像机与闸机联动，在后台对进出工地人员实时监控和实名制管理。保证工

地人员无感高效通行的同时，实现对工地现场安全的更高效管控。通过佩戴内置智能集成芯片的安全帽，实现对施工现场人员位置信息的实时感知，通过后台动态展示人员行动轨迹，进行智能语音安全提醒，抓安全、促进度，实现工地劳务的精细化有效管理。

（2）机械管理

通过车牌识别、无线射频识别等技术实现工地车辆进出、车辆作业定位的管理。通过物联网和视频监控设备，实现对工地升降机、吊车等大型机械的精细化管理，提升工地安全作业水平。

（3）安全管理

通过 AI 视频分析，根据不同场景的特点和需求，选择合适的点位对视频流进行 AI 分析，及时发现工地上的违纪行为，通过系统自动告警督促管理人员及时处置。

（4）消防管理

在项目现场通过多种探测方式，以及高点监控、视频算法、传感器和智能用电采集终端等设备，对早期火灾烟雾、违规吸烟、煤气泄漏、生活区违规用电等行为进行预警，通过技术手段，降低工地消防安全隐患。

（5）巡检管理

移动巡检系统可对巡检路线、巡检人、巡检时间等进行后台设置。质量员或监理等工作人员到达现场，在现场张贴系统自动生成的二维码，只需通过手机扫描二维码即可完成该点位巡检，并可以通过文字和图片输入对现场发现的问题进行上报和整改跟踪。

（6）绿色施工

通过接入扬尘、噪音、温湿度等传感器，监测场地大气颗粒物浓度、环境噪声、温湿度等指标，实现远程实时环境监测。当超过预警值时，实时给管理人员发送报警信息；还可以通过项目现场的 LED 屏，实时展示项目现场环境参数，并可实现与当地政府环保平台对接，达到项目环境信息公开。

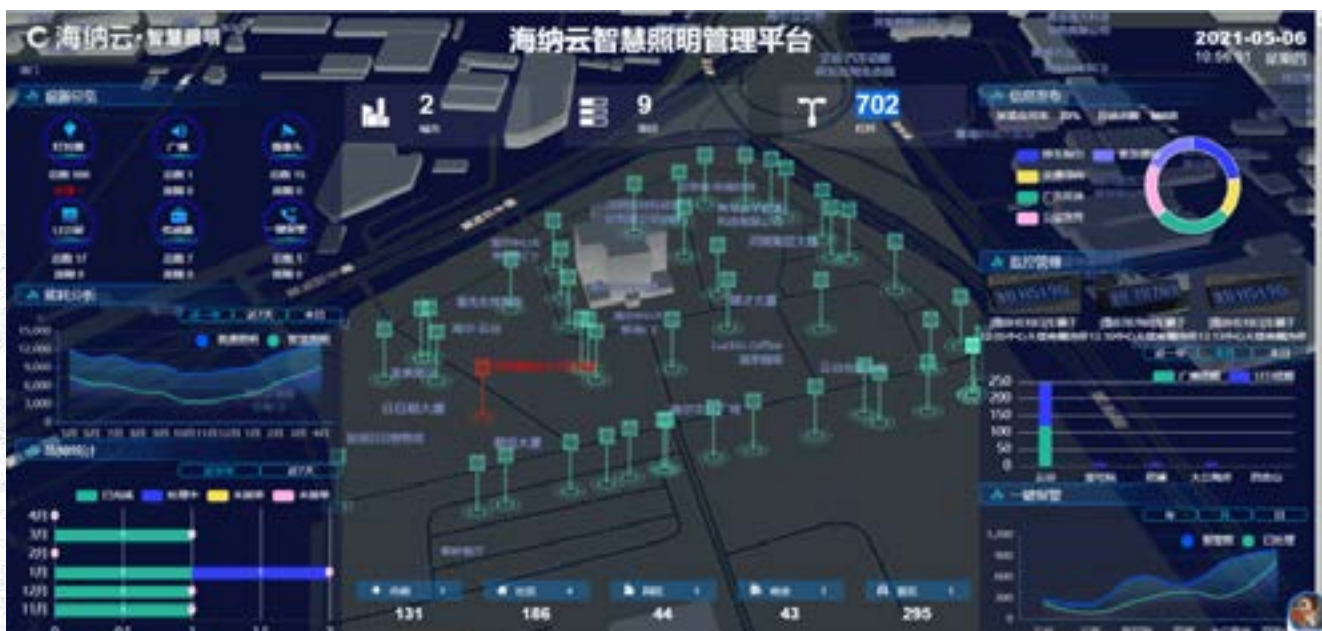
（7）多维管理数据可视化呈现

对前端多元数据进行抽象、关联和可视化后，形成项目管理数据驾驶舱，可以对工程项目管理的全方位数据进行可视化，对项目整体的供应链考核、项目考核、付款进度进行直观分析，便于工地管理人员快速直观地掌握现场进度和综合动态。

4.3.4 智慧照明

路灯杆作为城市里随处可见的基础设施，很快被智慧城市的浪潮所关注，作为众多城市智慧城市建设的切入路径之一，备受行业青睐。近几年，支持智慧路灯推广的相关政策和规划相继出台，而且已经在上海、杭州、深圳、长沙等多个城市试点并取得了一定成效。路灯的智能化逐渐成为构建智慧城市的一个重要突破口。

智慧路灯作为核心物理载体和城市感知入口，通过搭载5G通信基站、视频监控、多媒体显示屏以及各类传感设备，结合多功能杆体，提供供电、供网环境，前置杆体中集成边缘计算网关、传感器采集网关等智能设备，为新型智慧城市做好基础设施布局。结合“一云、一网、一图”总体框架，对路灯及相关物联网设备进行统一管理和精细化管控，结合大数据分析、人工设定自动化程序等适配不同应用场景，实现对路灯和照明的可视化管理以及小程序地便捷化管理。



通过智慧照明系统的建设，可以做到：

节约能源。通过平台可以做到单灯自由控制，并且可根据客观环境情况设置调节策略，自动对灯杆的开关进行调节。

降低成本。通过对照明和灯杆进行整体化的方案设计，结合多功能灯杆的特性，做到多杆合一，最大限度地提高灯杆利用率，大大降低建设重复投资和整体成本。通过视频监控、传感器、Wi-Fi、信息发布、紧急报警等设备的集成搭载，可对智慧城市人员监控、人流车流统计、积水监测、紧急求助等不同场景的需求进行灵活的支持。

显著增效。系统可以连接前端设备，实时监测设备运行状态，实现设备故障的自动上报，为多场景数据融合提供基础。

整洁美观。灯杆可以对视频监控、环境感知、应急发布、紧急报警、汽车充电等设施进行统一整合，杜绝“一机一杆”的传统杂乱形象，大大提升城市的整洁美观和资源利用效率。

通过“软件+硬件”，从高效、安全着手，硬件设备实现快速协议对接，减少误错率、设备即插即用；系统的安全加密，对用户登录阶段、通讯阶段和风险操作阶段均执行身份验证，确保操作者的身份合法性。硬件加密措施不仅可以有效地和平台紧密连接，也可避免安全隐患。新型基础设施智慧灯杆以物理载体为基础，搭载专业传感设备，不仅具备节能、低成本、易于管控、智能化照明功能，同时丰富完善区域的实时感知网络，切实做到全域覆盖、网格化实时监控，为新型智慧城市夯实设备基础。

4.3.5 智慧环境

随着国家“双碳”战略发布，传统运行模式能耗大、管理粗放的特征越来越受到诟病。利用 5G、物联网、大数据、云计算等新兴技术，融入对智慧环境的管理，提升净化设备的管理效率，是环境管理方面数字化转型的大势所趋。

在食品、医药等对环境敏感的行业，高质量的生产环境是确保生产质量的重要保障。在传统管理方式下，环境管理设备多且管理分散，人工成本投入高、效率低下；设备按预设模式运行，无法根据工况实现智能动态调节，导致能源浪费现象普遍；设备维护周期固化，出现提前维护造成资源浪费或滞后维护导致设备故障频发等情况，严重制约了企业管理运营效率。



(1) 环境精准控制

通过高精度传感器的合理布局，对环境数据和设备运行数据实时采集，实现生产环境空气处理、环境净化、温湿度控制、压力梯级调控的一体化控制，同时对设备运行进行动态监测和可视化管理，为降低运营成本、提升管理效率方面提供了抓手。

（2）能耗高效管理

通过对设备用电和能耗的精准计量，实现设备运行能耗分析、智能报表、精确控量等功能，并可根据 AI 智能算法对工况进行分析和调整，实现设备的动态调优和精准响应，避免造成能源浪费。

（3）智能巡检维护

通过物联网和组态技术对设备运行情况实时在线监测，实现设备维护、统计分析及组件管理等功能，从而实现巡检的智能化和设备维修的闭环管理。依靠系统打通不同设备间的数据壁垒，解决数据孤立、信息滞后等问题，实现净化指数一屏统筹、设备故障及时预警、运行状态过程实时控制和优化，管理效率大幅提升，解决设备故障、停工停产等难题，为打造更洁净、更高效的产业环境添砖加瓦。

4.4 关注民生服务，推进智慧成果全民共享

4.4.1 智慧社区

通过构建基于“IoT+IOC 平台”的智慧社区整体建设方案，深度融合社区内所有底层数据、终端设备与应用，实现智慧安全、智慧出行、智慧能源、智慧照明等八个场景的快速落地，为整个社区提供全场景、全生命周期的联动体验，以精确识别、统一管控的模式为基层治理赋能。



(1) 智慧安全

在社区主要出入口、各路口、公共活动场所等区域设置具备人脸识别功能的高清摄像机，进行智能监控抓拍，形成人员活动轨迹。通过对数据进行轨迹计算，可分析出人员的活动范围，结合时间、空间数据进行轨迹回放、人员 / 事件追踪等，全方位提升社区的安全防范水平。

(2) 智慧出行

人员出入：通过智能门禁系统，居民可通过刷脸、刷卡、扫码等多种通行方式快速进出社区出入口、单元出入口。亲友到访可由业主为其提供进出社区的二维码扫码进入。快递、外

卖等外来人员则需通过身份证与人脸双重比对记录才可进入，并通过出入口的人证比对系统对出入人员进出情况实时统计，实现外来人员入园“留痕”。

车辆出入：通过车辆号牌识别系统，可不停车快速通行，减少等待时间。业主可通过手机 App 发起线上邀约，受邀访客刷码进入，系统自动登记并开放相应权限，无须烦琐登记，减少等待时间。

（3）智慧电梯

智慧体验：通过人体感应监控，如遇到有人晕倒，IOC 智能运营中心的“智脑”将自动向工作人员进行报警，避免因无人知晓而延误抢救的最佳时机。同时，监控还可对电梯内物体进行识别，一旦发现用电梯搬运电动车等违禁物品时，电梯将自动发送文明乘梯警示，能够实现对文明用梯的实时管控。

智能管理：基于对电梯 24 小时运行状态的监控与实时数据的分析记录，电梯的安全隐患将提前被预警。一旦发生故障，会进行故障秒级推送，实现快速救援，助力打造更加高效、安全的智慧社区环境。

（4）智慧停车

提供车辆出入管理、计费管理，支持不停车进出，在车辆进出社区停车时进行信息比对，防止车辆被盗；通过车牌抓拍主机，前端分析车牌信息，实时记录车辆进出情况，保障车辆安全并杜绝“一卡多车”现象发生。通过对预约、通行、导航、照明、环境的智能整合，提供一体化的场景解决方案。

（5）智慧照明

采用多功能合一智慧灯杆，将照明、监控、电子屏、广播等功能集成到智慧灯杆上，实现社区照明的分时分区控制、自

动感应调节以及能源节约。通过统一管控照明系统、区域泛光照明，提高夜晚照明体验感。地下车库照明升级为感应照明，实现社区照明的分时分区控制、自动感应调节以及能源节约。

(6) 智慧消防

物联网监测，视频监控联动弹屏，事故隐患实时监控，自动预警、全面感知、快速响应。

(7) 智慧能源

通过精确计量、数据远传、综合分析、自动报表，确保社区资源利用率。

(8) 智慧服务

业主在通过使用社区 App 实现社区自助缴费、访客邀请等便捷化居住服务的同时，还可通过社区慧眼服务，实时查看家人在社区生活中的轨迹去向，让社区生活更安全。

通过“智慧社区”的建设，在完善社区全面服务的同时，致力于提高人民生活质量。同时，以智慧社区云平台为支撑，利用移动应用建设，充分提升基础设施建设水平，提高社区管理能力，创造出智慧化、安全化、和谐化的新型未来社区。

4.4.2 老旧小区改造

老旧小区改造工作是传统的老旧小区与先进的智慧城市平台思维的碰撞，综合利用现代信息、计算机网络、智能控制物联网等技术，对小区信息设施系统、公共安全系统、建筑设备管理系统、出行健康养老等内容进行新建、改造或提升。以平台思维，结合物联网、大数据、人工智能等新一代信息技术，整合区域内人、地、事、物、情、组织等信息，统筹县域建设、基层治理、公共管理、公共服务、便民服务等内容，打造智慧社区平台，对所有老旧小区进行统筹规划和管理，实现统一平台管理、标准化服务，支撑社区综合治理、物业管理及居民生活服务，提高社区服务和治理水平，增强社区便民、利民服务能力，促进社区可持续发展。

通过老旧小区改造建设，切实解决小区在基层管理和居民服务等方面存在的问题，为广大居民营造整洁、有序、安全、舒适的生活环境，提高物业企业管理能力，为政府基层管理提供更为便捷的工具。

老旧小区的建设以管理和调度社区各类服务资源与智能化应用系统为支撑，以社区居民需求整合政府及社会资源，提供全面的社区智慧化解决方案，满足社区党建、政务、管理和服务等多种信息化需求，以“资源共享、协同服务、便民利民”为核心理念，消除社区条线分割的弊端，打造“一站式”社区管理与服务体系，满足居民多元的服务需求。

以“平台+场景”双擎驱动，打造“1+3+N”老旧小区改造解决方案，即“1个平台（绿色智慧住区平台）、3大体系（社区治理体系、社区运营体系和社区服务体系）、智慧安防/出行等N个智慧场景”。

一个平台：即绿色智慧住区平台。将人口、房屋、车辆、



事件等基础数据与空间地理信息相关联，建立人口、房屋、车辆、重点关注人员、事件等“五码关联”的统一数据库，并支持与公安、教育、民政等多个部门的业务数据实现关联互通。依托 AIoT 数智融合为基底，构建多个智慧应用系统，为基层治理提供精准信息资源，解决基层治理服务和管理对象“底数不清、情况不明”等难题。

三大体系：

政府端·综合治理体系：包括党建引领、一标三实、安防管控、消防管控、重点人员管控、社区防疫、社区红黑榜等应用，破解政府基层社会治理的难题，大大提高社区管理工作效率，支撑平安社区的建设。同时，鼓励小区居民对异常事件随时随地上报，如公物损坏、卫生绿化，平台对群众诉求自动筛选、派单、跟踪、评价，直至闭环，搭建政府与民众通畅沟通的桥梁，形成共享共治的新型社区治理模式，第一时间感知防范社会风险、发现处置矛盾问题，有效实现社区管理扁平化、高效化。

物业端·社区运营体系：包括物业缴费、报事报修、访客预约、人车统计、邻里社交等应用，利用智能视频 AI 检测技术，自动识别异常事件，如陌生人员、人员摔倒、高空抛物、消防占道等，实现从传统的物业管理到数字化物业服务，提供数字化平台工具，将线下人工服务与线上物业管理同步，极大提高了物业管理与服务效率。

居民端·社区生活体系：全面改善老旧小区居住条件和生活环境，覆盖养老、医疗、团购、托幼等居民衣食住行，构建线上线下生活服务圈，连接社区周边商业网点，为社区居民提供安全、便捷、舒心的生活服务。

N 个智慧场景：融合构建安防、出行、电梯、消防、照明、看护等覆盖社区人文、生活、经济的 N 个智慧场景，支持场景持续优化扩展，形成基于数据信息和智能处理的新型社区服务模式，以及面向未来的全新社区形态。

通过“1+3+N”的总体架构，构建起一个“市—街道—社区—物业等服务资源—居民”五级自运转和自造血的生态体系，上连政府基层治理，下连服务运维体系，实现居民生活安全便捷、物业服务降本增效、政府治理精准科学的良性循环。

4.4.3 智慧安防社区

智慧安防智慧社区基于“以人为本”的理念及原则，综合运用现代信息技术，立足实际，在感知和泛在互联的基础上，整合各类资源，完善社区基础设施，提高社区服务和治理水平，增强社区便民、利民服务能力，为智慧城市的实现提供基础。

智慧安防社区的建设，以运营为抓手，着重避免当前智慧社区建设过程中“重建设，轻运营”的不足，打造政府、主体社区及其他企业之间的合作生态，打造能力开放、合作共赢、可持续运营的智慧社区。

智慧安防平安小区建设整体逻辑框架如下图所示：



IoT平台作为应用平台与设备的连接桥梁，实现设备的接入与数据的互通；流媒体服务为应用平台提供稳定的视频服务，NVR实现本地视频的存储，同时可兼备智能分析功能；算法平台可根据需求基于视频流和图片流进行智能分析，为应用平台提供数据分析能力。

通过以上基础服务，综合管理平台提供视频监控系统、门禁系统、智能电梯、车辆通行、高空抛物等应用模块，同时支持为三方系统提供接入服务。

同时，系统通过 PC 客户端、大屏以及 App 等移动客户端，为各类管理人员和社区居民提供个性化的定制服务。



通过智慧安防社区的建设，搭建对不同硬件设备和软件系统实现高效协同管理的综合性平台，涵盖视频监控、门禁管理、可视对讲、电梯安全、车辆通行、高空抛物等多个应用模块的前端设备接入及平台应用。同时可与公安和综治平台进行数据的实时对接，对数量和种类庞杂的设备和应用模块进行高效统一的综合管理，及时应对各种突发事件和实时掌握告警信息，便于对各种资源进行迅速直观的调度整合。

4.4.4 智慧物业

现代物业服务管理已经成为社会各界关注的焦点，不仅关系到相关企业的发展，也关系到全体业主的切身利益。社区物业是物业管理中的最基本单元，社区物业服务管理水平关系百姓的生活品质、关系基层治理水平，也关系城市的高质量发展。

建设智慧物业综合管理服务平台坚持以人为中心、数字化改革为牵引、社区物业服务为抓手，坚持需求导向，加强顶层设计，整合各类资源，创新实施机制，积极探索打造社区物业服务管理数字化应用场景，实现小切口、大场景，构建基层治理体系和治理能力现代化的新格局。

在平台建设上，根据住房和城乡建设部智慧社区建设试点工作 and 数字化改革的要求，充分依托物联 AIoT、数字孪生、大数据分析引擎技术，打造“1+4+3”的业务体系。



(1) 数据统一体系

全域数据集成：以小区 / 楼宇为单元、以政府物业资产为纽带，集成三维空间基础数据、“楼宇、人口、企业、事件、设施、风险、生活”基础数据、规划数据、智能化动态数据，

构建智慧物业“一张图”数据驾驶舱，助力政府掌握区域物业行业发展动态。

全流程统一管控：以高效服务管理物业行业为目的，与政府相关部门业务协同、共享数据，采用统一数据目录，提供全流程信息化工具，提高对物业企业的监督、考核、管理效率以及服务效能，推动形成政府领导下的“大城管”工作格局。

（2）四大业务应用体系

物业服务。打造或者集成开放的企业版物业管理 SaaS，为区域内中小型物业企业提供系统支撑和技术支持，通过物业办公（缴费管理、人员管理、业务管理、经营管理等）、管家服务（业主交互、四级巡检、设施智控等）等企业运营管理数字化应用，转变传统的管人管物管事模式，提升物业精细化管理，提高业主物业生活体验满意度。

物业管理。即物业行业管控。通过红色物业、物业监管、物业考核、组织（业委会）管理、信息活动工具（投票、公告、防疫等）等管控应用，以数字化改革撬动行业管理制度升级、机制创新，提升行业管理效率。

生活服务。以居民生活需求为导向，通过发展线上线下生活服务，发展托幼服务、养老服务、便民生活、社区配套应用，全面提升居民生活品质。

公共政务。根据居民公共服务需求，通过与民政、卫健、文体等政府部门应用打通，解决公共服务“最后一公里”问题。

（3）三大应用服务体系

以 App/小程序为载体，聚合物业管理生态服务，为政府搭建行业管理和基层治理手段，为物业企业提供数字化管理和服务工具，为小区居民提供便捷生活体验。

行业管理服务端（G端）：将物业管理业务应用接入到政府端 App/ 小程序，根据权限划分为相关政府部门、街道、社区，提供移动端管理应用。

社区物业服务端（B端）：依托物业服务、物业管理应用接入到企业端 App/ 小程序，赋能物业企业移动端办公应用，承接政府任务，为居民提供高效物业服务。

居民生活服务端（C端）：依托“4+X”业务应用，让居民一键享受报事报修、生活缴费、智能管家、公告通知、邻里活动、智能体验和投票选举、疫情防控等社区服务以及房屋租赁、社区购物、家政服务、居家养老等生活服务，构建多层次的居民生活生态圈，提高居民获得感、幸福感、安全感。

4.4.5 数字乡村

2021 年中央一号文件提出，全面推进乡村振兴，加快农业农村现代化。基于我国城乡发展不平衡的现实，只有全面推进乡村振兴，才能实现城乡共同富裕，而数字乡村的建设是推进乡村振兴的重要手段之一。

根据数字乡村建设的基本要求，应有效利用物联网、大数据、云计算、移动互联网等新一代信息技术，构建以服务产业、民生、乡村治理等为核心的数字乡村综合管理平台，逐步实现产业管理科学化、乡村治理精细化、决策智慧体系化、惠民服务全面化，全面为乡村振兴提供动力。



通过数字乡村综合管理平台和相关系统的建设，可以助力乡村实现：

(1) 产业管理科学化

通过物联网、大数据、人工智能等技术，赋能产业精准化管理，促进产业规模化，推广线上产品营销，建立关键农产品全产业链监测，做到有据可查，构建产销一体的全流程精细化管理体系。

（2）乡村治理精细化


通过充分发挥党的基层领导力和组织力、推广网格化治理模式、加强基础设施和管理服务的数字化改造等手段，构建重点基础数据资源体系，推广乡村数字治理改造。

（3）决策指挥体系化

依托大数据、遥感 AI 等技术构建全面的事件感知体系，搭建全要素的可视化应急闭环体系，提高事件处理效率，从而构建科学的应急处置体系，助力政府决策指挥。

（4）惠民服务全面化

通过农村办事、养老、医疗、技能培训等惠民服务，形成全方位、便捷化乡村服务体系，提高乡村居民生产生活便利性，提高乡村居民的幸福度和归属感。

A decorative background pattern at the bottom of the page, consisting of overlapping, semi-transparent, light blue and white wavy lines that create a sense of depth and movement.

4.4.6 智慧校园

为解决学生无法获得个性化学习资源和生活服务、传统教学过程中以知识为中心而非以人为中心、家长无法全方位了解子女在校表现、学校物理信息无法全面感知、学校缺乏智慧化管理及教学基础设施等传统校园管理痛点，智慧校园建设从学生教学管理、教务管理、服务保障三个角度入手，建设智慧教学和智慧管控两大应用体系，应用物联网、数字孪生、大数据、人工智能等技术，为校园管理者、教师、学生及家长提供满足个性化需求的服务及应用。



智慧校园为校园生活的各个方面提供“一站式”场景体验，从校外饮食的营养搭配、课程提醒、校车管理、作业管理、家校互通等个性化服务，到入校确认、智慧课堂、录播课堂、智慧操场、智慧膳食、智慧图书、离校确认等教学场景，再到智慧校务、智慧安全、智慧出行、智慧能源、智慧消防、智慧能源、智慧安全等管理场景，利用移动端和互联网，打造一个不受时间和空间界限限制的智慧校园。建设内容如下：

(1) 教学管理

在教学准备、课堂互动、课后辅导、试卷批改、成绩分析

等各个环节通过信息化手段解决教学难题；同时建设包括智慧黑板、反转课堂、互动式远程教学、课程录播、特色教室等在内的智能化教学设施，为师生提供了一个完整、高效的智慧教室环境，结合丰富的教学应用，帮助展开丰富的校园教学活动，为参与式、讨论式、探究式、启发式教学创造条件。通过学生画像分析、应用人工智能技术，定位学生薄弱知识点、知识面，推送学习、练习、考试等个性化方案和资源，形成针对性改进计划；挖掘分数背后潜藏的授课方式、授课进度、教学安排等问题，为教学反思、改进提供切实的数据支撑。

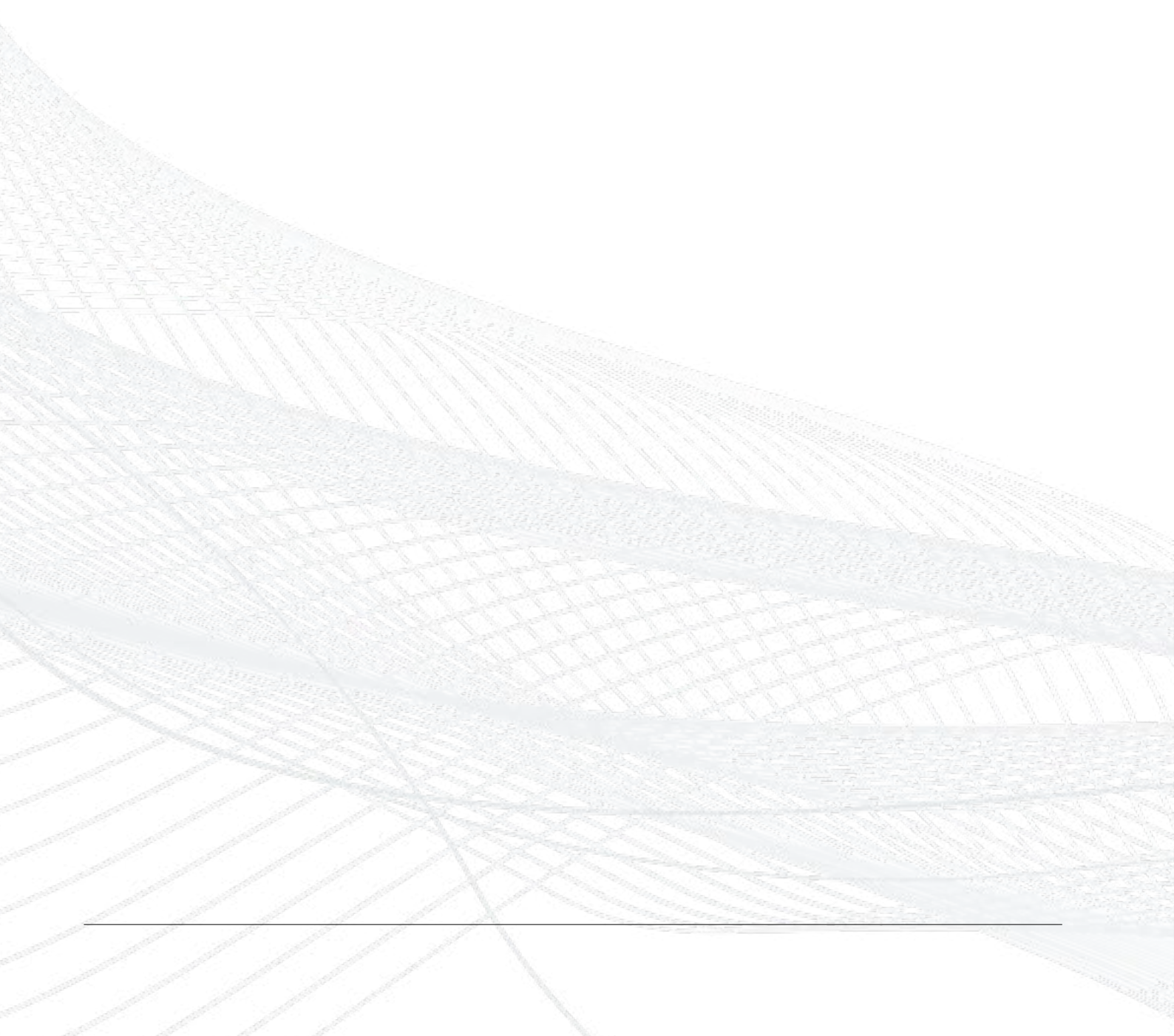
（2）教务管理

围绕学生迎新登记、学籍管理、学校资产管理、人事信息管理、报修管理、办公管理、宿舍管理等教师管理环节，以及入学注册、学生请假、营养分析、教学表情分析等学生参与环节，采用数据仓库存储、分布式信息处理等技术，建设一套数字化教务管理系统。教务管理系统的建设可以有效提升各个环节的管理效率，减少人力成本；同时做到数据共享和数据分析，为其他智慧校园场景的应用提供数据基础。为保证校园数据安全，教务管理系统运行于校园网络环境下，符合有关国家标准、教育行业标准。通过统一的账号认证体系，实现分级、分权限、分角色的信息获取，同时部分数据可以通过统一接口共享给上级教育主管部门。

（3）服务保障

服务保障平台通过集成校园安防、能耗监测、校园一卡通、紧急报警、智慧消防、智慧照明、智慧食堂等系统，实现校园安全管理、人员管理、车辆管理、设备管理等场景应用。通过底层平台对数据的统一汇聚和打通，对校园内的各项人、事、

物、情做到实时感知，校园事件报警自动响应、联动处置、闭环反馈、同步监管。实现整体校园的可视、可管、可控，提升校园管理服务水平、为师生创造安全、智慧、高效、便捷的教学、生活环境。



第五章

海纳云智慧城市案例和实践



| 第五章 海纳云智慧城市案例和实践

1. 智慧镇街典型案例——青岛西海岸王台 5G 智慧镇街项目

王台 5G 智慧镇街项目基于视频技术的融合应用，搭建“1 个云平台 +6 个智慧场景”。其中，“1 个云平台”是指智慧王台大数据平台，“6 个智慧场景”包括山林防火、水利防护、生态环境、国土资源、城市管理、治安防控。这使得王台街道真正构建起一个共建共治共享的社会治理共同体，多层级、跨部门数据和信息互联互通、交换共享，实现自动感知、智能分析、极速响应、高效运营。



2. 智慧路桥典型案例——青岛市路桥管理平台项目

海纳云从桥梁运行管理整体出发，以桥梁安全监测、信息数据管理、巡检养护等场景为目标，以物联网、云计算、大数据、BIM/GIS、智能终端等技术为支撑，搭建青岛市道路桥梁监管服务平台，建立起“桥梁监测物联网 + 云服务”体系，并

通过桥梁资产管理、桥梁健康监测、新型管养模式三大硬核能力，实现桥梁运行状况实时在线监测、智能预测预警、应急处置，为桥梁智能管理决策提供信息化支撑，助力青岛市桥梁养护从人工时代进入数字时代。



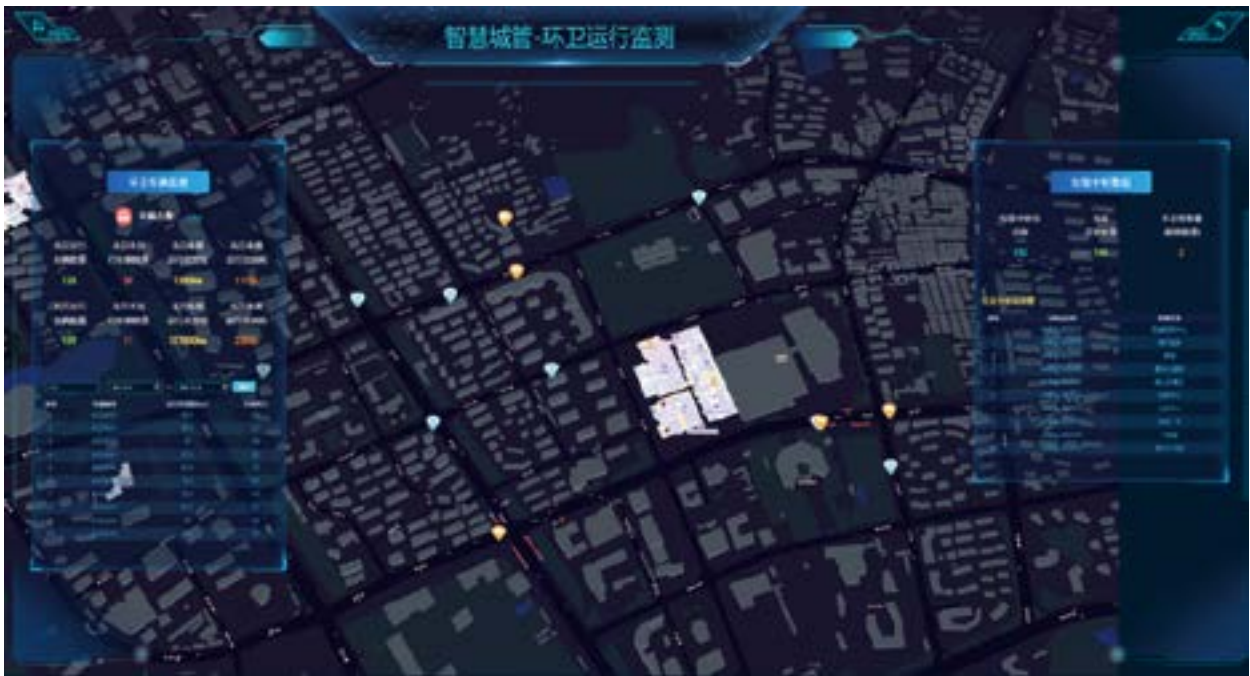
3. 大数据应用典型案例——杭州市基层小微权力大数据监督平台

杭州市基层小微权力大数据监督平台综合运用大数据，通过六大分析方案、45个数据模型，对基层村级工程、资产资源、劳务用工、村级采购、困难救助、印章管理等六大村社腐败易发高发权力事项开展精准监督、实时监督、智慧监督。目前，平台日均活跃用户29773人，发出预警18000多条，处理444人，追回损失595.06万元。



4. 智慧城管典型案例——青岛崂山智慧城管项目

崂山区智慧城管业务平台项目实现跨平台指挥联动处置，以及城市运行的全过程、全时段、全方位管理。覆盖园林、环卫、公厕、停车、井盖监测、积水监控等六大城市管理领域，一图呈现全局资源运行监测，多级网格化、可视化联动处置督办，形成集城市管理运行监测中心、城市服务中心、城市治理中心等合一的城市运行综合管理服务中心。



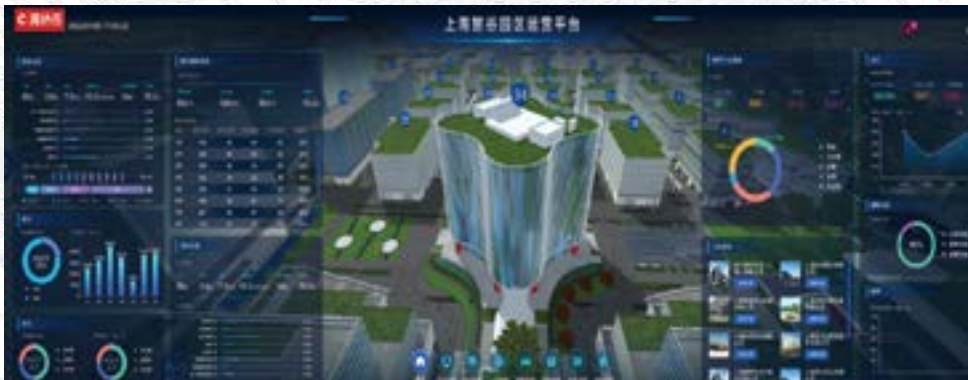
5. 智慧应急典型案例——重庆铁山坪森林防火项目

海纳云依托自主研发的 AIoT 平台，为业主量身定制以“一张网、一平台、一中心”为架构的森林防火预警监控解决方案。集成视频分析、地表火探测、智能管控以及决策指挥等模块，提供从监控、预警、报警乃至火源扑灭覆盖整个森林火警全生命周期的森林防火解决方案，监管铁山坪 1.8 万亩森林，平均响应时间提前 30 分钟，以智能化、数字化的科技能力打造森林防火智慧新模式。



6. 智慧园区典型案例——上海智谷园区项目

上海智谷园区占地面积181亩,总建筑面积约34万平方米,作为上海市重点项目,旨在打造高产值、高税收型智慧产业园区。依托海纳云IoT物联平台,在为园区提供安防、通行、能源、物业管理等基础服务之上,协助园区进行企业管理、精准招商、风险评估等发展服务,积极发挥对周边高新技术产业辐射影响作用,助力G60科创走廊打造长三角一体化产业新矩阵,成为产业集群聚能环。



7. 数字孪生工厂——俄罗斯智慧工厂

以三维场景为依托、生产数据为核心、生产业务为纽带,

为工厂打造数字孪生空间，赋能企业安全生产、高效管理以及智慧运营，推动工厂、车间、产线的数字化转型。通过海纳云的数字孪生平台为全产业链提供一站式服务，结合大数据挖掘、IoT 技术以及 AI 算法中台为数据赋能，助力当地企业获取实时运营情况，并快速形成决策。



8. 智慧社区典型案例——云玺智慧社区项目

云玺智慧社区是国家级绿色智慧社区示范项目、青岛首家智慧社区，基于自主研发的 AIoT 物联平台、IOC 智能运营中心和不断迭代的用户需求，上承“智慧城市”、下接“智慧家庭”，构建智慧安全、智慧消防、智慧出行、智慧照明、智慧能源、智慧停车、智慧电梯、智慧服务等 8 大场景 56 个子场景，实时掌控社区人、事、物运行状态，运用大数据分析，优化资源，快速响应，实现社区的最佳运营，让业主生活更加安全、便捷、科技化，让物业管理更加智能、高效。平台上线后，实现消防响应速度提升 80%，通行效率提高 50%，节省物业人工 50%，降低能耗 40%，设备寿命延长 20%，获得“2019 年智慧城市十大创新样板工程”“中国绿色智慧社区示范项目”等多项荣誉。



9. 老旧小区改造典型案例——胶州老旧小区改造项目

胶州老旧小区改造项目重点围绕小区综合整治,配合停车、电梯、门禁等配套工程进行智慧化改造,结合智慧城市发展理念,以海纳云 CIM 平台为数据底座,搭建胶州市绿色智慧社区平台,总体构建“1+3+N”框架,围绕“政府、物业、居民”三大应用端,规划基层综合治理、物业管理和居民服务三大服务板块,涉及安防监控、消防占道、高空抛物、空巢老人关注、居民自治等 N 个智慧场景应用,全方位提升老旧小区智慧化管理水平。科技赋能为居民安全保驾护航,全力建设“宜居整洁、安全绿色、设施完善、服务便民、和谐共享”的美好社区,改造经验做法获得国家住房和城乡建设部、山东省住房和城乡建设厅通报表扬,并作为国家级示范样板复制推广。



10. 智慧物业典型案例——崂山区智慧物业综合管理平台项目

依托物联网、BIM/GIS、大数据等技术手段，海纳云坚持以居民需求为导向，基于物业管理相关法律法规，通过统一功能规范，统一业务流程，统一数据交换标准，搭建数据统一、物联感知、智能分析、生态共享的智慧物业综合管理服务平台，构建了“4+X”业务应用体系，与城市 CIM 相融合建立了全区智慧物业管理“一张图”，实现了人居大数据体检可视化，推动了物业管理与基层治理有机融合，助力崂山区物业企业全面数字化转型，提升了居民获得感、幸福感、安全感。



第六章

《智慧城市信息应用和体验感知 评价关键技术研究》项目介绍



| 第六章 《智慧城市信息应用和体验感知评价关键技术研究》项目介绍

6.1 项目基本情况

6.1.1 项目背景

《智慧城市信息应用和体验感知评价关键技术研究》项目是国家重点研发计划“国家质量基础的共性技术研究与应用”(NQI)专项的国家级科研项目。

国家重点研发计划项目由科技部设立，国家质量基础的共性技术研究与应用(NQI)专项自2016年开始实施，专门针对计量、检验检测、标准、认证领域重要的基础性和应用方面问题开展科学研究。由科技部中国21世纪议程管理中心负责对项目实施管理。



6.1.2 项目主要内容（立项批复）

（1）项目名称（编号）：智慧城市信息应用和体验感知评价关键技术研究（2018YFF0215900）。

（2）项目牵头承担单位：公安部第一研究所（中国安全技术防范认证中心），项目负责人：刘剑锋。

（3）项目执行年限：2018年7月—2022年6月。

（4）项目目标和主要考核指标

项目目标：

突破智慧城市信息应用系统及关键物联感知设备认证共性技术、智慧城市体验感知认证评价技术、城市智慧能源多能互补系统认证评价关键技术以及智慧城市认证指数构建及测评关键技术，掌握智慧城市信息应用和体验感知评价技术，形成规范可操作的智慧城市认证评价工具及评价方法。通过开展智慧城市信息应用和体验感知领域4个方面认证评价关键技术的专项研究，解决如何有效开展智慧城市评价的科学问题，促进智慧城市的健康发展。

主要考核指标：

（1）研究并形成国家/行业标准12项，包括：国家发布技术标准2项，行业发布技术标准3项，国家/行业标准（报批稿）7项。

（2）研究并发布智慧城市信息应用和体验感知领域评价领域认证技术规范5项。

（3）研究并发布智慧城市信息应用和体验感知领域评价领域认证规则5项。

（4）研发用于智慧城市信息应用和体验感知领域评价的评测工具4项，包括：智慧城市信息应用系统安全性测评工具1项、智慧城市体验感知认证测评工具1项、智慧能源多能互

补系统认证评测工具 1 项、智慧城市指数认证测评工具 1 项。

(5) 建立智慧能源多能互补系统认证评价指标数据库 1 套。

(6) 形成国际领先的智慧城市服务用户体验感知评价技术通则 1 套。

(7) 获得软件著作权 8 项。

6.1.3 项目简介

目前，我国已有 500 多个城市开展了智慧城市建设，其中智慧能源多能互补系统是智慧城市建设的重要内容。随着“大数据”在政务公开、产业发展、民生服务中应用的不断提高，城市的“智慧”功能日趋显现。传统的认证模式已不能适应对智慧城市的有效评价，亟待实施专项研究，以智慧城市信息应用和体验感知为切入点，突破开展认证评价的技术难题，尽快形成服务于智慧城市建设和运营、易于操作的认证评价体系。项目研究目标是突破智慧城市信息应用系统及关键物联感知设备认证共性技术、智慧城市体验感知认证评价技术、城市智慧能源多能互补系统认证评价关键技术以及智慧城市认证指数构建及测评关键技术的难点，掌握智慧城市信息应用和体验感知评价关键技术，形成规范可操作的智慧城市认证评价平台及测评工具，并在国内典型智慧城市中得到试点应用。项目研究针对目前在进行智慧城市评价时缺乏科学有效方法的问题，聚焦智慧城市信息应用和体验感知两个重要内容，开展智慧城市信息应用系统及关键物联感知设备认证共性技术、智慧城市体验感知认证评价技术、智慧能源多能互补系统认证评价关键技术以及智慧城市认证指数构建及其测评关键技术的研究，提出认证评价的科学方法，通过制订标准、认证技术规范、认证规则等规范性文件，固化研究成果，形成相应认证评价平台，完善相应的测评工具，并经过试点应用对研究成果加以验证。项目研究基于行业实际需求，结合行业发展趋势，项目成果易于落地实施。项目研究成果将填补国内在智慧城市认证指数构建、信息应用和体验感知认证评价领域的空白，具有国际先进水平，对智慧城市规划设计、物联感知设备研发、信息应用系统建设、智慧能源管理利用起到引导、规范作用，在智慧城市建设、

运营和服务领域将产生近千亿元经济效益。项目研究成果在改善民生、降低城市能耗、保障能源安全、构建和谐社会等方面，具有重要的社会效益。

项目设有如下 4 个研究课题：

课题一：智慧城市信息应用系统及关键物联感知设备认证共性技术研究；

课题二：智慧城市体验感知认证评价技术研究；

课题三：智慧能源多能互补系统认证评价关键技术研究；

课题四：智慧城市认证指数构建及测评关键技术研究。



6.2 智慧城市信息应用系统及关键物联感知设备认证共性技术研究

(1) 研究课题名称及编号

课题名称：智慧城市信息应用系统及关键物联感知设备认证共性技术研究

课题编号：2018YFF0215901

(2) 课题承担及参与单位

课题承担单位：公安部第一研究所(中国安全技术防范认证中心)

课题参与单位：公安部交通管理科学研究所、清华大学等

(3) 课题目标

通过对智慧城市中主要的信息系统，如城市公共安全视频监控、交通管理、人口管理、社保服务等应用信息系统，以及重要物联感知设备应用及现有评测存在问题的研究，聚焦物联感知设备与信息系统联网使用条件下，对于信息数据共享、可靠、兼容、安全等共性要素的要求，通过课题研究，以标准、认证技术规范、认证规则及认证评测工具为主要形态，形成开展智慧城市信息应用系统及关键物联感知设备认证的技术平台。

(4) 课题的主要研究内容

拟解决的科学问题：

针对目前智慧城市建设中因缺乏物联感知设备及连接信息系统所导致的信息应用系统缺乏有效评价方法的问题，开展课题研究，形成科学的认证评价系统。

拟解决的关键技术问题：

信息应用系统及物联感知设备是信息数据采集、传输、分析处理以及信息可视化的载体和通道，是城市“智慧”的基础设施。从传统的实验室样机检测，转向联网设备、信息应用系统的在线评测，需要解决相应的评价关键技术问题。

针对上述关键科学、技术问题，开展的主要研究内容：

研究智慧城市信息应用系统及关键物联感知设备认证共性技术。针对智慧城市中主要的信息系统、重要物联感知设备应用情况及现有评测所存在问题进行研究，以相关要素为切入点，开展认证模式、方法研究，解决智慧城市信息应用系统及关键物联感知设备认证的共性技术难题，主要内容是：

- 1) 智慧城市关键物联感知设备及信息应用系统传输可靠性认证技术研究；
- 2) 智慧城市关键物联感知设备及信息应用系统数据兼容性认证技术研究；
- 3) 智慧城市信息应用系统及关键物联感知设备信息共享性认证技术研究；
- 4) 智慧城市信息应用系统及关键物联感知设备系统安全性认证技术研究。

6.3 智慧城市体验感知认证评价技术研究

（1）研究课题名称及编号

课题名称：智慧城市体验感知认证评价技术研究

课题编号：2018YFF0215902

（2）课题承担及参与单位

课题承担单位：中电长城网际系统应用有限公司

课题参与单位：山东省标准化研究院、中国网络安全审查技术与认证中心、北京交通大学

（3）课题目标

建立智慧城市服务体验感知通用框架，设计形成智慧城市服务体验感知量化评价模型；形成智慧城市服务体验感知认证技术规范 and 认证规则，开发智慧城市服务体验感知相关测评工具，并完成智慧城市服务体验感知认证试点。

（4）课题的主要研究内容

拟解决的关键科学问题、关键技术问题：

如何认证评价智慧城市服务的用户体验感知，体现以人为本、需求牵引、问题导向、效果为先的原则，以用户对智慧城市服务的体验和获得感引导智慧城市建设，促进社会和谐发展。

开展的主要研究内容：

1) 智慧城市服务体验感知评价通用框架研究

针对智慧城市服务体验感知认证评价缺失的问题，结合智慧城市服务多样、跨域的特点，采用系统方法，从“系统的系统”角度分析智慧城市架构，提取智慧城市服务和用户的共性，基于易用、便捷、安全、舒适等感知要素，研究设计智慧城市服务体验感知评价的通用框架，编制智慧城市服务用户体验感

知评价技术相关通则。

2) 智慧城市服务体验感知量化评价模型研究

针对当前体验感知模型构建初期所面对的特征时域及地缘性过强的问题，结合多元特征跨域构建智慧城市服务体验感知量化模型。有效结合用户体验反馈信息，研究如何有效“测量”或“度量”体验，实现信息化、定量化的主客观指标关联关系映射，建立智慧城市服务体验感知量化评价模型，从感知定量化角度对智慧城市的感知评价信息进行定性定量分析，为智慧城市服务体验感知评价与认证提供技术基础与理论支撑。

3) 智慧城市服务体验感知评价指标和认证评价方法研究

以智慧城市服务体验感知量化评价模型为基础，参考服务质量 Servqual 模型（即期望 - 感知模型）提炼智慧城市体验感知的评价指标，结合智慧城市服务体验感知认证评价方法，形成智慧城市服务体验感知认证相关技术规范和智慧城市服务体验感知相关认证规则。在智慧城市服务体验感知认证评价数据采集过程中，针对智慧城市信息应用体验感知数据接口不统一的问题，编制智慧城市信息应用可视化体验感知相关评价规范；针对智慧城市信息应用对用户隐私过分采集的问题，形成智慧城市服务用户隐私安全体验感知相关规范。

4) 研制智慧城市服务体验感知相关测评工具，进行试点应用研究

设计智慧城市服务体验感知认证评价工具，依据量化评价模型、评价指标和认证评价方法、认证技术规范、认证规则，研究多源、异构数据的融合分析及关联测评技术和方法；基于智慧城市多应用场景，研究多场景数据组合可定制的体验感知测评技术，研究基于智慧城市服务体验感知评价指标的可视化展现技术；基于上述技术研究成果，研制智慧城市服务体验感知相关测评工具，实现对智慧城市服务体验感知的数据多维融合分析、多场景综合测评及可视化展现。



6.4 智慧能源多能互补系统认证评价关键技术研究

（1）研究课题名称及编号

课题名称：智慧能源多能互补系统认证评价关键技术研究

课题编号：2018YFF0215903

（2）课题承担及参与单位

课题承担单位：北京科诺伟业科技股份有限公司

课题参与单位：中国科学院电工研究所、中国电力科学研究院有限公司

（3）课题目标

针对智慧能源多能互补系统智慧化、信息化等特征，建立智慧能源多能互补系统认证评价指标体系，掌握智慧能源多能互补系统认证评价方法，形成智慧能源多能互补系统认证实施规则及认证技术规范，开发智慧能源多能互补系统认证评价实证技术平台，形成智慧能源多能互补系统评价指标数据库。

（4）课题的主要研究内容

拟解决的关键科学问题、关键技术问题：

针对当前智慧能源多能互补系统缺乏统一、规范的评价方法以及评价标准等问题，基于智慧能源多能互补系统的特征，针对系统中的能源计量及能源管理等信息系统的应用水平，从智慧、友好、多能耦合、经济、安全可靠等多个维度，研究智慧能源多能互补系统的评价指标体系以及综合评价方法等关键技术。

主要研究内容:

1) 智慧能源多能互补系统评价指标体系研究

A. 智慧能源多能互补系统评价指标体系基础研究

针对当前能源利用的评价标准体系中,不同标准全都仅从生产、传输、配电、消费等单一环节割裂地进行评价的问题,研究智慧能源多能互补系统评价领域相关文献;分析智慧能源多能互补系统中各能源之间在“生产—消费”全寿命周期下的互补特征;统计评价指标数据来源口径,分析不同数据时变特征和统计特征,研究能源品位对口、阶梯利用和削峰填谷等互补特性量化评估指标。

B. 智慧能源多能互补系统指标评价体系合理性验证研究

研究所建立的智慧能源多能互补系统评价指标之间的相关度,从合理性角度分析验证并优化评价指标,评价指标体系涵盖智慧能源多能互补系统智慧交互、综合能效、安全可靠、生态友好和高效经济等多维度,对系统“源—配—储—荷”整个生命周期进行全面、客观、有效的多层次评价。

2) 智慧能源多能互补系统认证评价要求及方法研究

A. 智慧能源多能互补系统综合能源利用效率以及多能耦合度评价方法研究

智慧能源多能互补系统是多种能源输入、转换、消费及存储高度耦合的系统,为有效评价多能互补系统的综合能源利用水平及互补特性,将系统作为一个整体,基于能量流分析方法,以供能侧不同的能源输入类别以及用能侧能源的输出类别作为分析切入点,对系统综合能效以及多能耦合度的评价方法展开研究。

B. 智慧能源多能互补系统多维度指标评价模型研究

基于所建立的多维度评价指标体系以及已有的智慧能源多能互补项目,通过标准化的数据采集、处理和分析方法,研究

各性能指标的最佳评价周期、测试程序以及计算方法，分析各性能指标的影响因素，通过多次试验验证，最终建立智慧能源多能互补系统多维度指标的评价模型。

C. 智慧能源多能互补系统综合性能评价方法研究

基于能源综合利用水平、经济水平、智慧水平、友好水平、安全可靠水平等多维度的评价指标，采用层次分析法对各维度指标的权重因素进行合理分配，充分考虑各指标测试周期的差异性，对系统展开全面综合的性能评价。

3) 智慧能源多能互补系统认证评价实证性技术研究

A. 智慧能源多能互补系统数据采集工具开发

开发适用于多种能源计量设备的数据采集器，具备数据采集和转发功能，适用以太网、串口、GPRS 无线网络等通讯方式，支持 IEC104、Modbus 标准通讯规约和数据中心规约的转发。

B. 智慧能源多能互补系统测评工具开发

开发智慧能源多能互补系统可视化评测工具，实现评价数据的显示、查询以及分析功能，形成智慧能源多能互补系统指标数据库。测评工具基于大数据平台技术，实现能源大数据的采集、处理和分析。通过对评价结果的分析，验证评价方法的可行性、评价模型的有效性以及指标权重选择的科学性。

6.5 智慧城市认证指数构建及测评关键技术研究

（1）研究课题名称及编号

课题名称：智慧城市认证指数构建及测评关键技术研究

课题编号：2018YFF0215904

（2）课题承担及参与单位

课题承担单位：中国城市科学研究会

课题参与单位：华普乐（北京）科学技术研究院等

（3）课题目标

针对目前智慧城市领域缺乏权威、可量化、可执行的认证指数体系问题，突破智慧城市认证指数构建及测评关键技术，建立智慧城市认证指数指标体系，掌握智慧城市认证指数测评方法，形成智慧城市认证指数实施规则和认证技术规范，开发智慧城市认证指数测评分析平台，形成智慧城市认证指数指标库。课题目标全面覆盖指南要求，部分成果超出指南要求，解决如何科学有效地开展智慧城市评价问题，促进智慧城市的健康发展。

（4）课题的主要研究内容

拟解决的关键科学问题、关键技术问题：

基于构建统一、规范、科学的智慧城市认证指数的目标，通过对多年来我国智慧城市规划建设和运行管理情况的调查、数据统计和分析，提出智慧城市认证指数模型，构建认证指数分级分类体系，研究智慧城市认证指数测评技术。

关键技术 1：构建智慧城市认证指数指标体系

针对智慧城市认证指数构建指标复杂性、数据多样性问题，利用大数据工具分析和深入研究各智慧城市建设指标项的关联关系，科学构建认证指标体系和权重划分体系，为智慧城市建设提供决策支持。

关键技术 2：智慧城市认证指数测评技术

针对智慧城市认证指数指标体系和指标数据获取的复杂度为进行智慧城市认证指数测评带来了高难度要求问题，研究指标数据的可量化性、标准性、准确性以及采集方法，确保认证指数测评结果的客观性和有效性，实现智慧城市认证指数测评工作的科学化、标准化、流程化和可扩展化。

主要研究内容：

1) 研究智慧城市认证指数指标体系

采用实验研究与工程示范的方法，开展智慧城市认证指数指标体系的研究，利用大数据分析手段结合数据回测、模型构建和仿真分析，研究各城市指标项的关联关系、权重划分，构建智慧城市认证指数指标体系，研究高阶指标项，为智慧城市建设提供决策支持。

2) 研究智慧城市认证指数测评要求及方法

采用关键技术攻关的方法，在智慧城市认证指数指标体系研究的基础上，开展智慧城市认证指数测评要求及方法研究，解决智慧城市认证指数测评过程中海量数据采集分析、多样化数据来源与数据整合清洗、测评结果有效性验证、测评指标关联性分析、测评指标参考值范围等关键问题，形成智慧城市认证测评数据采集相关行业标准、智慧城市认证指数相关实施规则、智慧城市认证指数相关技术规范的构建。

3) 研究智慧城市认证指数测评实证性技术

采用关键技术攻关的方法，开展智慧城市认证指数测评实证性技术研究。在智慧城市认证指数测评要求及方法研究的基础上，开发智慧城市认证指数测评工具，实现测评数据的显示、查询以及分析功能、测评结果的可视化展示功能，形成智慧城市认证指数指标数据库。测评工具基于大数据分析技术，可通过试点数据的分析验证，测评方法的可行性、测评模型的有效性以及指标权重选择的科学性。

结语

epilogue

我国传统基础设施建设已经进入成熟阶段，新型基础设施建设和新型智慧城市建设已成为各地中长期建设规划的亮点。国家在“十四五”规划和2035年远景目标中明确指出，要“分级分类推进新型智慧城市建设”“建设智慧城市和数字乡村”，智慧城市的发展方向逐渐明晰。

数字决定命运，智慧引领未来。海纳云将在聚合“AIoT、数字孪生、大数据、算法”四大核心技术基础上，继续打磨城市大脑、打造自身的核心竞争力，为城市运行打造智慧中枢。同时，海纳云将继续注重聚焦业务垂直领域的需求深挖和产品迭代，协助在政府治理、经济发展以及社会民生各个方面进行创新性的应用，助力各地打造高质量、可持续的新型智慧城市。

海纳云将继续秉承促进生态体系内协同创新、增值共享、合力共赢的理念，携手智慧城市行业生态，形成生态开放、数据开放、场景开放物联生态平台。

未来，海纳云将继续发力科技创新，提高技术研发成果转化能力，引领智慧城市、社区、园区建设升级，为更多用户提供价值循环的体验，为智慧城市和数字中国建设贡献海纳云力量。



www.hainayun.net