

5G AIoT 赋能云网融合 创新发展实践及应用

Practice and Application of 5G AIoT Enabling Innovative
Development of Cloud-network Convergence

张磊,黄洪波,原全新(中国电信集团有限公司,北京 100048)

Zhang Lei,Huang Hongbo,Yuan Quanxin(China Telecom Group Co.,Ltd.,Beijing 100048,China)

摘要:

智能物联网(AIoT)是赋能产业数字化创新发展的基础,是未来物联网价值获取的关键。首先,分析了AIoT业务的市场空间及平台价值,提出了一种基于“1+N+X”的AIoT全栈全场景物联网泛在智联感知底座架构。其次,构建了“云-网-边-端-业”端到端AIoT平台框架及场景化解决方案,给出了基于云原生的平台技术架构及部署方案。最后,提出以AIoT平台为枢纽、集成多要素的5G+AIoT云网融合集成创新标杆应用,全面赋能千行百业数字化转型升级。

关键词:

智能物联网;AIoT平台;产业数字化;集成创新
doi:10.12045/j.issn.1007-3043.2023.01.005
文章编号:1007-3043(2023)01-0021-06
中图分类号:TN915.5
文献标识码:A
开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Abstract:

The artificial intelligence of things (AIoT) is the basis for industry digitalization development and the key value of IoT in the future. Firstly, it analyzes the market space and platform value of AIoT, and proposes a "1+N+X" based AIoT full-stack, full-scene IoT ubiquitous smart connection perception foundation architecture. Secondly, it constructs the "cloud-network-edge-terminal-industry" AIoT platform framework and scenario solutions, and then the cloud-native platform architecture and deployment scheme are proposed. Lastly, the benchmark applications of 5G+AIoT cloud network integration with AIoT platform as the hub and multi-factor integration are proposed, which fully enable the digital transformation and upgrading of industries.

Keywords:

Artificial intelligence of things;AIoT platform;Industry digitalization;Integrating innovation

引用格式:张磊,黄洪波,原全新. 5G AIoT 赋能云网融合创新发展实践及应用[J]. 邮电设计技术,2023(1):21-26.

0 引言

当前时代,数字经济的底座正从以连接为主的网络基础设施向云网融合的数字信息基础设施加速演进^[1]。面临数字产业竞争的新格局,通信运营商作为建设网络强国、数字中国的主力军,亟需把握产业数字化业务变化趋势,加快推进传统业务演进成为“融

云、融网、融数、融智、融安”的新型ICT业务,以构建云网融合数字信息基础设施为职责使命,实现云网要素升级与集成创新,服务数字经济发展,赋能千行百业数字化转型^[2]。

物联网作为七大数字经济重点产业之一,是数字信息基础设施的重要基础。智能物联网是一种人工智能与物联网深度融合的新型IoT应用形态,AI技术赋能传统IoT实现智慧互联,增强系统的智能感知、鉴别和决策能力,提升物联网产业智能化水平^[2]。随着

收稿日期:2022-11-16

5G+物联网应用场景的持续丰富, AIoT以IoT技术为核心, 深度融合AI、大数据、云计算、5G等新兴技术, 打造智能物联网融合创新应用, 推动社会从万物互联进入由5G+AIoT引领的万物智联时代。

1 AIoT 业务分析及平台框架

1.1 AIoT 市场空间及价值

智能物联网是赋能产业数字化的新型信息基础设施, 预计2025年末中国AIoT连接规模将接近200亿^[4], 其中蜂窝连接规模34.7亿, 复合增长率达24.9%, 产业收入近2.7万亿元, 物连接将远超人连接。因此, 未来物连接规模份额将成为运营商抢夺的重点, 抓牢连接入口, 充分发挥物联网专网及通用能力平台差异化优势, 基于AIoT平台实现终端管理、业务感知、数据应用是未来创造物联网价值、赋能云网融合产业发展的关键。图1给出了中国AIoT连接市场规模示意。

固移融合、宽窄结合的物联接入能力是各行业数

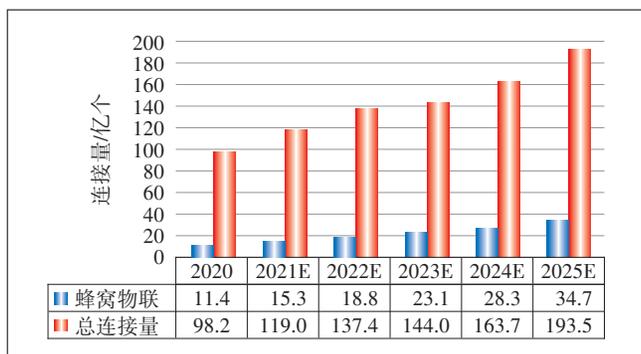


图1 中国AIoT连接市场规模

字化转型中实现数据感知的底层核心技术, 持续丰富的物联网应用场景将催生基于AIoT平台实现设备管理、数据采集存储、数据智能分析和AI智能化应用的需求。根据预测, AIoT连接感知数据将以28.7%的复合年增长率快速增长^[5], 预计2025年将产生79.4 ZB的数据量, 基于AIoT平台实现终端管理是抓手, 数据感知是基础, 数据应用创造价值是关键。

从业务需求来看, AIoT平台应具备智能化全要素能力, 满足产业链上下游的多元化需求^[6]。面向产业上游, AIoT平台应聚焦物联网应用场景需求, 具备海量异构终端接入、数据智能分析、敏捷一站式应用开发等能力, 赋能上游终端产业和应用开发合作伙伴。面向产业下游, AIoT平台应基于云网融合新型基础设施底座, 聚合生态能力提供“云-网-边-端-业”的端到端场景化解决方案, 为数字政府、垂直行业及智慧家庭提供全场景、智能化及一体化的服务。AIoT业务场景及平台需求如图2所示。

1.2 AIoT 平台框架及定位

AIoT智能物联网平台可融合5G、物、云、网、AI等云网融合数字要素, 构建基于“1+N+X”的AIoT全栈全场景物联网泛在智联感知底座, 为行业应用平台提供全场景物联网能力调用, 为用户提供全栈全场景的物联网使能服务^[7-9]。面向物-物连接、人-物连接等场景, 形成全域安全的网络智能连接与多制式设备的高效管理能力、多维数据标准感知汇集与智能分析能力、全面开放的应用敏捷开发与生态多元构建能力, 打造“物联、数联、智联”闭环, 夯实物联网通用能力底座, 赋能内外部数字化、智能化物联网全场景应用, 实

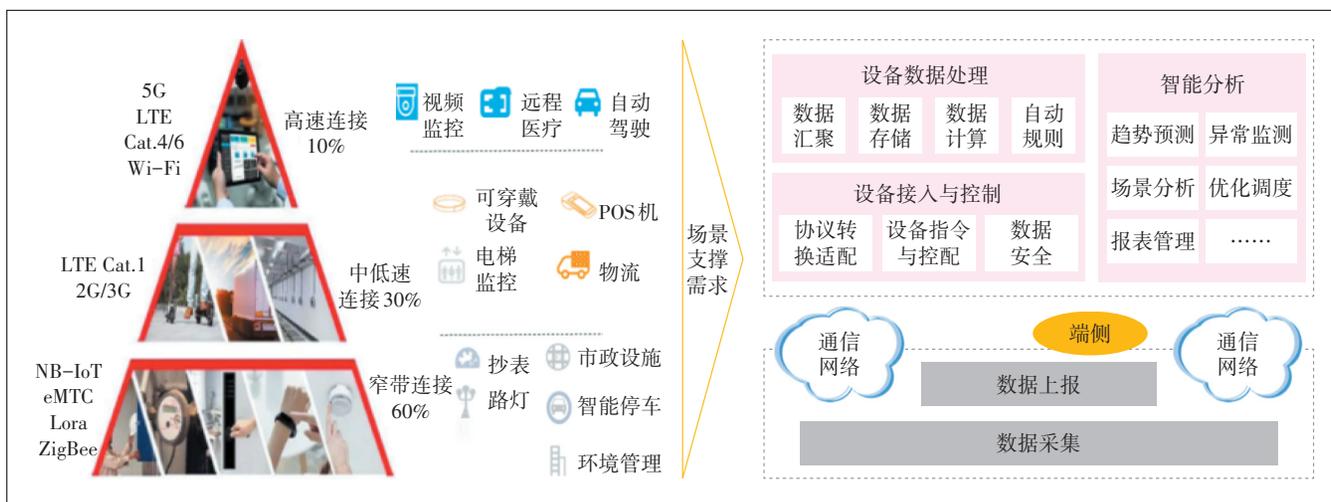


图2 AIoT业务场景及平台需求

现赋能全社会数字化转型的目标。AIoT平台定位如图3所示。

2 AIoT 平台架构及关键能力

AIoT是践行云网融合战略的重要数字化平台,本文将整体框架分为感知终端层、云网资源层、平台层和应用层,其中平台层为AIoT核心能力,提供全连接管理服务、设备管理服务、通用+应用+能力的组件服务^[11-12]。同时,要构建业务开通能力、端到端安全能力、运营运维保障能力,提升平台全流程运营能力及价值。AIoT平台总体架构如图4所示。

a) 终端层。平台可与蜂窝终端、非蜂窝终端和边缘网关终端适配对接,形成全连接全品类终端接入能力,包括智能水表、智能气表、定位器、智能烟感、智能门磁等。对于使用终端开发 SDK 和标准物模型的终端设备,支持终端接入、安全认证、数据上报、事件上报、指令下发、状态上报、远程升级等功能,实现海量感知终端的安全可信接入和智能控制交互。

b) 云网资源层。基于云计算资源、云 PaaS 中间件、云安全产品、云专网和云原生底座,承载集约平台并分节点部署、监控和运维,实现数据接入、数据存储和能力开放,满足在扩展性、可用性、可移植性等方面的要求。

c) PaaS能力层。提供全连接管理服务、终端管理

服务和应用组件服务,满足垂直行业物联网数字化应用需求。

(a) 全连接管理服务。面向物联网企业客户提供统一、标准的 2G/3G/4G/5G/NB 全制式连接管理、安全管理、网络能力开放和增值服务等,满足客户物联网全连接自助管理运营需求。

(b) 设备管理服务。针对用户对异构感知终端快速适配接入、数据安全传输、高效采集解析及设备智能化运维的需求,提供终端快速适配,终端统一管理和终端智慧运维的能力。

(c) 应用组件服务。针对用户对数据高效对接及分析、丰富能力调用和应用快速构建托管的需求,赋能行业应用,提供数据推送、规则引擎、应用管理、应用开发、应用托管、能力网关、区块链等通用组件能力以及客户定制化需求。

d) 业务开通能力。平台应具备 AIoT 业务开通标准化能力,支持终端、应用、能力标准化产品配置和加载对接,支持产品订购、退订、变更和订单调度能力。

e) 端到端安全。平台应提供端、管、云、用一体化的国密级端到端安全能力。终端、模组、芯片支持 SIMID、SM9 等终端身份认证能力;网络侧可通过物联网专网、VPDN 等提供管道安全;平台具备通信云安全保障能力,并支持 SM1/2/4/9 国密级的数据加密和通道加密;面向应用提供安全能力 API 调用。

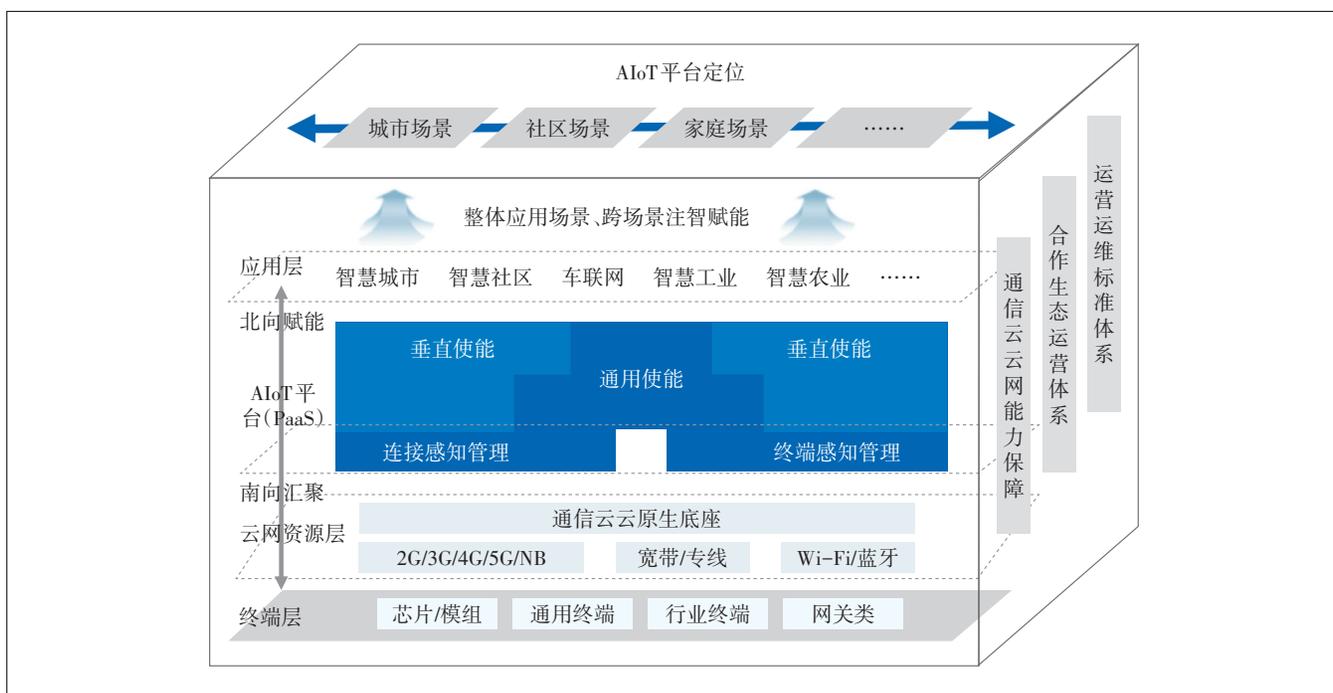


图3 AIoT 开放平台框架定位

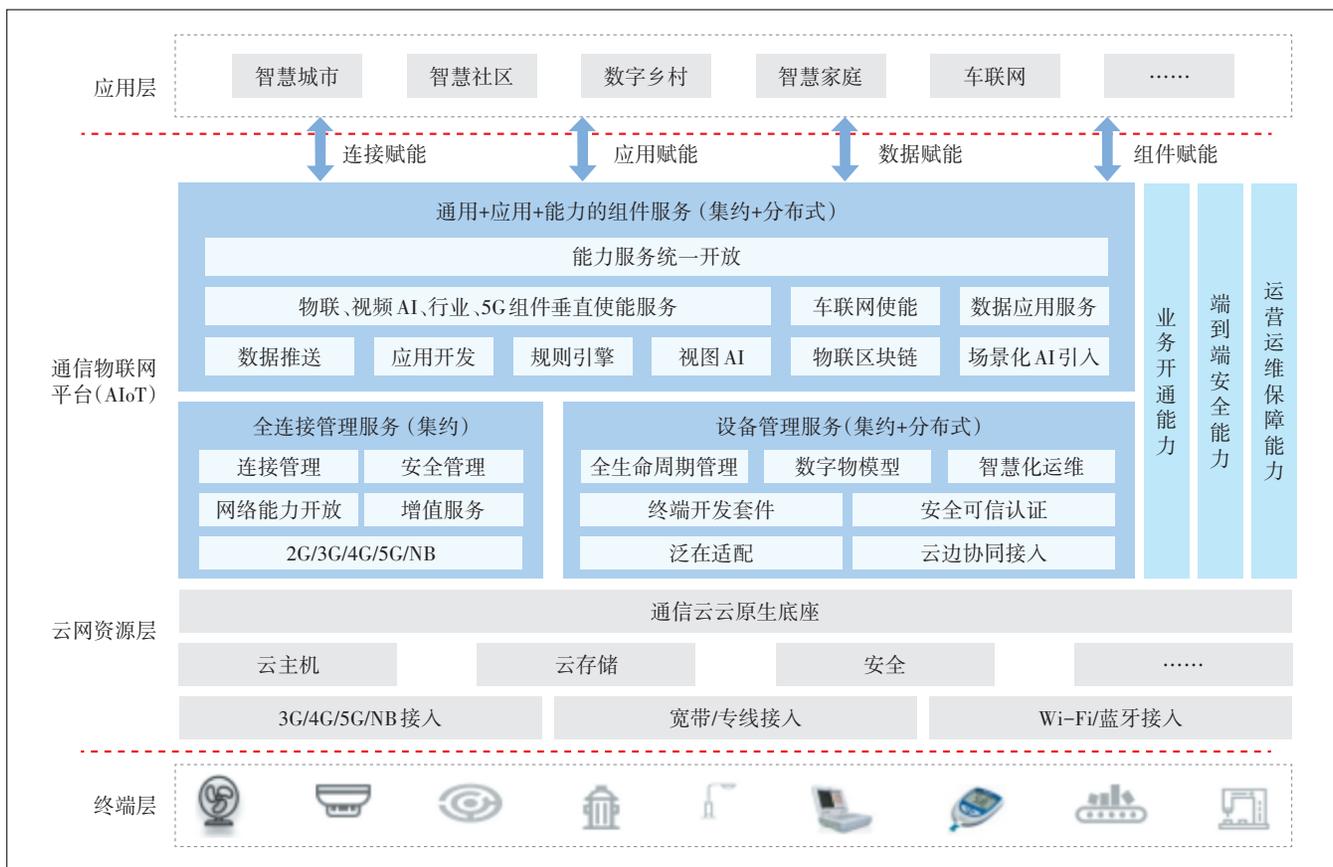


图4 AIoT平台总体架构

f) 运营运维保障。平台应提供电信级运维保障服务,构建一体化系统运维服务体系,协同自动化运维工具进行平台应用层、平台 PaaS 组件和基础设施层的运维支撑。

3 AIoT 平台部署建设方案

为满足不同业务场景的差异化需求,本文提出基于“1+N+X”的 AIoT 物联网全连接感知平台架构。其中,1 为全国集约中心,提供连接管理、终端管理和应用使能能力;N 为省分节点,按需下沉终端管理、应用使能及行业组件能力,灵活部署满足省内 DICT 行业应用需求;X 为私有化节点,为行业客户提供数据安全、私有专属的物联网 PaaS 平台服务,提供垂直行业应用组件及应用能力。AIoT 平台建设目标如图 5 所示。

AIoT 平台作为“统一标准、统一平台、统一生态”的物联感知底座,可聚合终端、应用、方案等共同打造物联网平台能力体系,为 2C/2H/2B/2G 用户提供全场景的物联网能力簇服务^[12],本文提出 AIoT 建设应遵循的主要原则如下。

a) 能力标准化。建立终端标准生态库,具备统一的应用对接能力库,通过生态引入、内部融通打造应用生态圈,完成终端物模型和应用开放集成接口的对接,实现两级架构统一调用。终端开发 SDK 应支持 T-link、MQTT、LWM2M、TCP、HTTP 等主流协议,符合平台终端检测引入要求,完成与平台的适配对接,提供连接管理、设备管理和组件服务标准化能力。

b) 能力开放化。面向应用开发者,集成开发,提供平台自服务门户和能力开放接口。面向应用集成开发,平台提供 IoT 能力、场景化 AI、定位短信、视频分析、安全加密等标准化开放 OpenAPI 接口,提高应用集成开发效率,降低应用开发者研发成本。

c) 数字物模型标准化。平台应建立物联网终端数字物模型标准规范库,推动物联网行业终端生态按标准化数字物模型适配接入,实现物理终端数字化和标准化智能交互,实现行业终端数据标准化解析和数据融通,解决海量异构终端数据的标准、融通和共享问题。

d) 端边云智能协同。平台提供边缘智能网关软

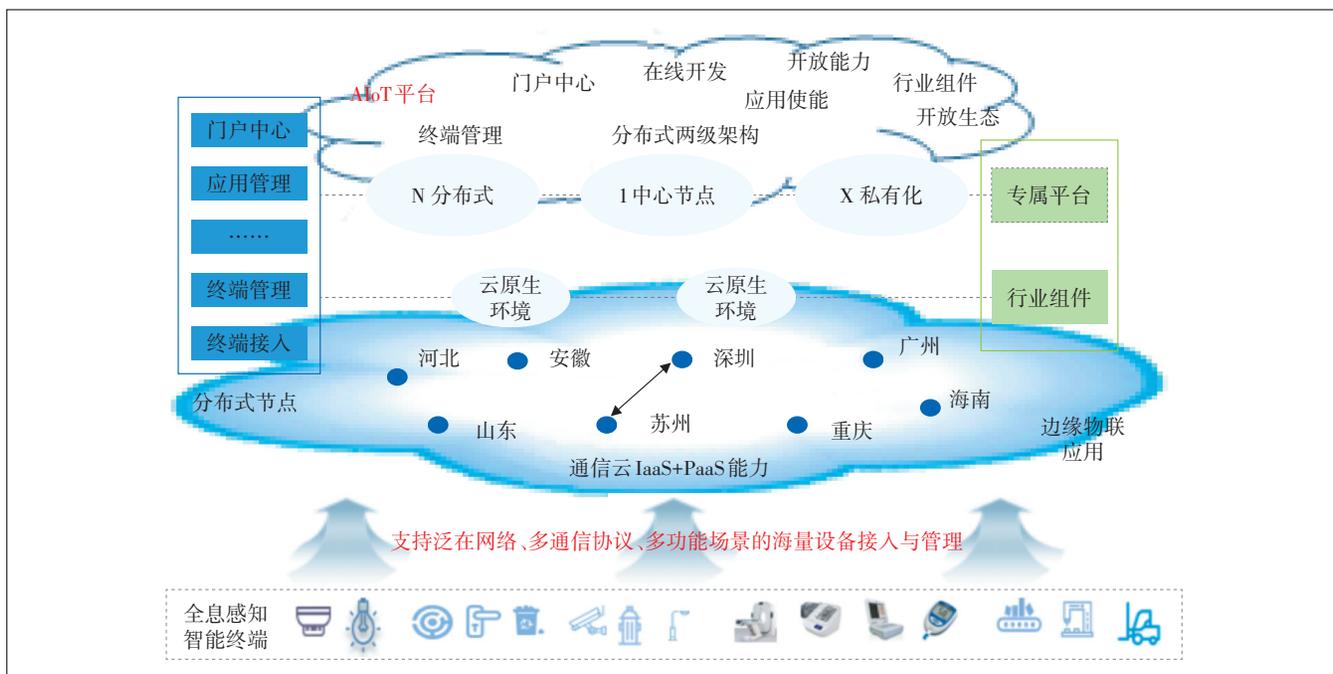


图5 AIoT平台建设目标

硬一体化能力,具备边缘网关、子设备两级拓扑管理能力,面向智慧园区、楼宇、工业等场景形成边缘网关、接入管理、边缘应用统一调度管理能力,支持基于场景规则的边缘感知终端与视频终端智能联动和告警处置,支持边缘AI算法服务云端统一调度下发和视图AI分析等应用能力。

e) AI融合赋智。平台应基于物联网场景化AI应用需求,利用物联网感知数据汇聚能力,建设语音识别、图像识别、知识图谱等场景化AI能力,优先采用公司AI中台的通用AI能力,打造端、边、云的物联网场景化AI的算法优化、快速部署和服务调用能力,满足物联网端边云智能化应用场景需求。

4 AIoT 赋能云网融合创新发展实践

我国新型智慧城市建设已进入快速发展的新阶段,在当前建设中存在以下痛点^[13-15]:一是场景孤立、能力重复建设,细分场景复杂,应用碎片化;二是数据割裂,缺乏业务联动,数据各自管理,缺乏数据共享,数据割裂严重;三是设备管理混乱,缺乏监控、维护、异常维修机制;四是缺乏统一标准,缺乏设备接入与管理标准,缺乏统一的数据管理标准。

为解决各行业数字化转型落地中的类似问题, AIoT平台作为融合了5G、物、云、网、AI等数字要素敏捷调度的重要载体,可构建基于“网络+平台+应用+生

态”的服务模式,以AIoT平台为枢纽、集成多要素打造AIoT云网集成创新标杆项目,支撑DICT应用一站式开发,赋能千行百业数字化转型升级。

AIoT平台作为统一物联网应用的底座,在感知汇聚、数据收集、应用开发和安全保障等方面为新型智慧城市的发展奠定了坚实基础。基于5G+AIoT等关键技术,可打造城市全域感知底座及城市级数字孪生平台,有效解决终端难融合、支撑难统一、应用难共享的客户痛点,赋能城市级智慧城市和数字政府建设,打造5G新型数字孪生城市“先行示范”应用,为云网融合创新实践树立标杆。5G+AIoT赋能智慧城市建设案例如图6所示。

5 结束语

本文聚焦物联网业务典型应用场景,构建了一种基于“1+N+X”的AIoT全栈全场景物联网泛在智联感知底座架构体系,给出了基于云原生架构的AIoT平台的端到端分层框架及关键能力,并构建了以AIoT平台为枢纽、集成多要素的AIoT云网集成创新标杆应用框架,并给出AIoT平台在智慧城市建设中的应用落地方案,赋能千行百业数字化转型。

参考文献:

[1] 史凡. 对云网融合技术创新的相关思考[J]. 电信科学, 2020, 36

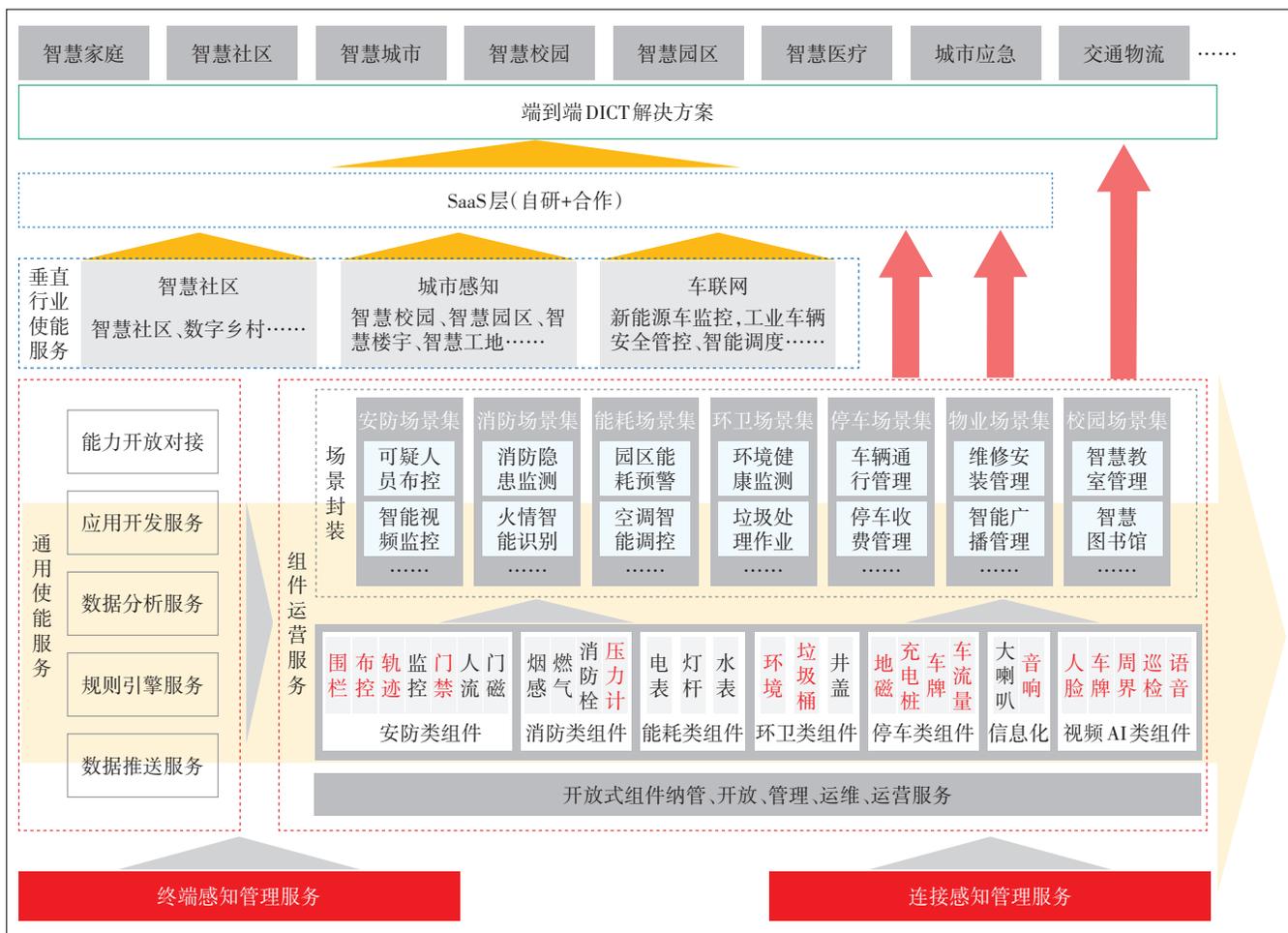


图6 5G+AIoT赋能智慧城市建设案例

(7):63-70.

[2] 李伟达,王旭亮. 发挥5G+云网融合优势中国电信为传统产业赋能注智[J]. 通信世界,2020(21):13-14.

[3] 吴吉义,李文娟,曹健,等. 智能物联网AIoT研究综述[J]. 电信科学,2021,37(8):1-17.

[4] 艾瑞咨询. 2020年中国智能物联网(AIoT)白皮书[R/OL]. [2022-09-25]. <https://report.iresearch.cn/report/202002/3529.shtml>.

[5] Tech科技. 物联网平台应用进入深水区,服务商呈现四大竞争格局 [EB/OL]. [2022-09-25]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1726153259497110684&wfr=spider&for=pc>.

[6] 封帅博. 智能物联网技术应用及发展[J]. 信息记录材料,2021,22(11):115-116.

[7] CHEN W, 鲍媛媛. 面向6G的智能物联网关键技术[J]. 中兴通讯技术,2021,27(2):6-12.

[8] AFZAL M K, ZIKRIA Y B, MUMTAZ S, et al. Unlocking 5G spectrum potential for intelligent IoT: opportunities, challenges, and solutions[J]. IEEE Communications Magazine, 2018, 56(10):92-93.

[9] 丁丽婷,张婧,韩维娜. 电信运营商布局产业数字化的策略研究[J]. 信息通信技术与政策,2020(3):44-48.

[10] 唐林. 人工智能物联网在智能家居的重要应用[J]. 中国宽带, 2022(2):107-108.

[11] 孙瑜阳. 智能物联网技术应用及发展研究[J]. 无线互联科技, 2021, 18(17):87-88.

[12] 曾祥宇,周江. 一种终端快速接入中国电信物联网开放平台的调测方案[J]. 山东通信技术,2018,38(1):9-11.

[13] 王敏楠,吴悦明,王志强. 开放、共享、安全、进化——5G+AIoT赋能新建筑数字信息平台[J]. 智能建筑,2020(6):20-23.

[14] 陈云斌,王全,冯定东,等. 基于5G云网融合的车联网应用技术探讨[J]. 移动通信,2021,45(6):1-6.

[15] 王光宇. 基于物联网平台的城市综合体智慧化建设研究[J]. 智能建筑与智慧城市,2022(2):177-179.

作者简介:

张磊,工程师,硕士,主要从事云计算、物联网、云网融合基础设施规划建设等工作;黄洪波,高级工程师,硕士,主要从事云网融合、云计算、核心网、数字化平台等技术的研究及规划工作;原全新,硕士,主要从事云网融合、国家一体化大数据中心、云计算、IPv6等技术的研究及规划工作。