

“物联网与智慧城市关键技术及示范”重点专项 2018 年度项目申报指南建议

为落实《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020 年）》提出的任务，国家重点研发计划启动实施“物联网与智慧城市关键技术及示范”重点专项。根据本重点专项实施方案的部署，现发布 2018 年度项目申报指南。

本重点专项总体目标是：围绕网络强国战略与社会经济转型需求，重点突破智慧城市“感-联-知-用-融”的基础理论与关键技术，构建物联网与智慧城市一体化服务系统，在京津冀、珠三角、长江经济带、一带一路等典型城市（群）开展集成创新与融合服务的示范应用，分级分类支撑 50 个以上国家新型智慧城市示范建设，提升城市治理能力和公共服务水平，推动我国成为智慧城市技术创新与产业应用的全球引领者。推动物联网与智慧城市规模化发展和“三融五跨”共享，形成完善的产业生态链，使我国物联网与智慧城市技术研究、标准规范与产业应用达到国际领先水平。

本重点专项按照智能感知技术与智能终端、物联泛在接入技术与融合系统、城市建模技术与动态认知系统、城市综合决策技术与智能服务平台、城市信物融合技术与支撑体系等 5 个创新链（技术方向），共部署 51 个重点研究任务，专项实施周期为 5 年（2018-2022 年）。

1. 智能感知技术与智能终端

1.1 物联网智能感知终端平台系统与应用验证（共性关键技术与应用示范类）

研究内容：研究物联网平台化智能感知终端技术，为物联网应用提供嵌入式智能终端处理系统平台，探索解决感知终端基础软硬件碎片化难题的方法。研究物联网终端轻量级计算架构技术，感知数据的终端存储技术，实时高效感知数据的终端处理技术，支持感知信息智能处理终端化。研发轻量级、低成本、低功耗、可重构终端处理平台化片上系统，研究多传感器集成、多传感信息融合处理，信息收发与控制、M2M 终端协同、能耗管理、基于 WEB 的跨终端信息交互与协同操作技术等，实现终端的自主协同、自主智能处理和控制在。基于感知终端平台系统，研发基于自主芯片的物联网智能感知终端，选择典型城市市场进行应用验证。

考核指标：突破物联网感知终端平台系统架构技术，支持感知信息智能处理本地化，实现感知信息 80%端处理；突破面向多源感知信息智能处理的软硬件融合片上系统技术，支持 10 种以上传感器统一接口与数据融合，支持用户二次开发，针对应用场景驱动的终端结构定制和性能优化技术，终端智能信息处理效能比提升 30%。感知终端系统具有通讯、存储、安全防护和信息处理功能，采用自主 CPU、通信单元等核心芯片；低功耗、低速率场景下实现待机 10 年。研发终端选择 1-2 座城市开展应用验证，物联网终端铺设不少于 3 千台套。

1.2 物联网终端评测平台关键技术研究及标准化（共性关键技术与应用示范类）

研究内容：针对当前物联网系统缺乏核心设备统一的质量评估与认证体系的问题，从终端功能完整性、性能符合性、协议标准符合性、兼容性、安全可靠等关键指标入手，提出安全测试与风险评估等关键评测标准，构建覆盖协议一致性测试、互操作性测试、标识符合性测试的物联网终端评测框架；研究故障注入、旁路分析等设备安全性评测技术，建立安全分级策略模型，建立物联网终端安全与风险评估评测方法；研发智慧城市典型应用物联网关键设备质量评测标准化平台，为物联网智能终端提供关键评测技术和评测服务并建立评测流程。

考核指标：建立物联网核心设备质量评估与认证公共服务平台，实现高覆盖率、低误/漏检率、快速收敛的安全性检查。依托建立的公共服务平台，对智能交通、智慧安防等多个智慧城市应用系统和终端进行安全与质量评测。建立一套评测流程和平台，评测内容包括可靠性、可用性、适应性等功能和性能主要指标。实现多种设备漏洞与故障注入机制，能够进行比特级关键信息泄露追踪，提供终端级失效模式和性能退化描述。搭建一套物联网终端评测技术标准体系，形成一套支撑该标准的评测技术，申请系列专利，发表一批高水平论文，并完成若干国家标准（送审稿）或国际标准提案。

2. 物联泛在接入技术与融合系统

2.1 应用驱动的异质物联网系统互联平台架构关键技术研究及模拟示范验证（共性关键技术与应用示范类）

研究内容：研究智慧城市中应用驱动的异质物联网的各种典型应用场景，分析不同典型场景下的应用需求、业务特征和部署要求；研究应用驱动的异质物联网系统平台理论，主要包括应用平台建模、平台优化控制等相关理论；研究面向应用的物联网控制与复用技术，突破异质网络虚拟化、异质网络数据交换与信息传输技术难题，支持网络、计算和存储资源的统一抽象管理；设计与开发异质物联网互联协议体系及系统平台；在工业控制、视频监控和车联网等典型智慧城市应用中，部署异质物联网互联演示平台。

考核指标：形成一套完整的异质物联网系统平台互联理论、方法和模型。建立应用驱动的网络架构，具备支持不小于 1000 亿设备接入能力，架构网络利用率不低于 90%。支持 5 种异质物联网应用系统的秒级调用和按需闭环控制，与国家级互联互通平台对接，并在相关行业实现部署和应用。申请系列专利，发表一批高水平论文。

2.2 物联网智能开放服务运行支撑系统（共性关键技术与应用示范类）

研究内容：研究面向智能开放服务的物联网系统架构；研究分布式的物联网资源标识和物体描述融合解析技术；研究面向智能开放服务的物联网中间件技术；研究面向智慧城市的物联网智能开放服务运行支撑系统，构建城市级物联网基础设施；

研究面向典型应用领域的智能开放服务应用平台，并进行示范应用。

考核指标：提出面向物联网智能开放服务平台的智慧物联网开放架构，支持物体多维度开放能力接入数量不少于 1000 万个，面向开放服务的可开放能力数量不少于 1 万个。建立 1 套分布式物体标识解析网络，支持去中心化解析，支持跨域统一映射，全网每秒解析能力不少于 50 万，解析成功率大于 99%。研制面向智能开放服务的物联网中间件，支持物联网异构物体资源统一建模，提供对设备接口多种服务自动生成能力，支持面向物体的多粒度服务应用。研制可重构的物联网基础设施共性支撑原型系统，在“一带一路”等城市（群）建设城市级物联网基础设施。面向工业物流、危险品监管、铁路运输、社区安防等不少于 4 个行业或领域，搭建可支持百万级用户接入的运营示范。申请系列专利，发表一批高水平论文，并完成若干国家标准（送审稿）或国际标准提案。

3. 城市建模技术与动态认知系统

3.1 城市多尺度综合感知技术与体系（共性关键技术与应用示范类）

研究内容：研究城市多尺度综合感知指标体系、多观测耦合模式和时空信息感知服务接口，突破点面观测能力动态认知与关联协同技术，形成城市多尺度综合感知技术体系与标准规范；研究基于光场混合相机阵列的城市及密集人群多尺度智能

视频成像与分析技术，实现对人车物的三维光场感知；研究面向城市突发事件监测的室内地下精细场景时空感知技术与设备；研制城市多尺度综合感知服务系统，实现城市感知资源的集成管理与即时服务；开展面向城市群至街区尺度的暴雨内涝等重大自然灾害和江河湖等生态环境综合监测网构建及示范，提升城市要素综合感知能力。

考核指标：制定城市多尺度综合感知国际标准不少于 3 项，城市感知网观测能力时空认知准确率提升至 90%，城市降雨、不透水面、空气质量等要素时空无缝感知分辨率达米级，覆盖范围不小于 1 万平方公里；实现十亿像素级视频的多尺度超高分辨率光场实时观测；城市新型感知设备不少于 3 种，室内地下场景时空感知精度达厘米级；城市多尺度综合感知服务系统能统一接入 6 类观测平台，物联观测接口协议不少于 10 种；构建多尺度综合感知服务系统应用示范不少于 3 类，感知节点不少于 10 万个；撰写相应专著，发表一批高水平论文，申请系列专利。

3.2 城市空间采集、建模与虚实融合动态仿真系统（共性关键技术与应用示范类）

研究内容：研究智慧城市时空场景数据在线采集与虚实融合技术，研究基于物联网信息的城市日常管理数据汇聚融合，研究实时视觉数据的匹配融合，实现虚实融合多角度漫游展示体系；研究运动影像与城市信息的空间融合，研究建筑、街道、植被、树木及行人、车辆等城市数据的点云与结构重建以及语

义建模，研究城市空间事件的动态仿真技术，建立新一代的智慧城市虚实融合动态仿真平台；基于物联网研究城市空间多维可视数据的采集，构建城市虚实融合的多尺度仿真平台，为城市运维预测和评估提供支撑，并开展多种类型的智慧城市示范应用。

考核指标：形成 1 套大数据驱动的城市复杂动态场景高效建模与虚实融合准确绘制技术体系，可处理鱼眼、超广角等大变形视觉数据的虚实融合，支持不少于 1000 路视频流、上千个城市日常管理数据的三维融合；城市场景的三维语义建模最大相对几何误差小于 1%，影像、深度和点云等场景多源数据的分割错误率小于 5%，识别准确度大于 80%；城市多尺度虚实融合场景不少于 400 平方公里，支持多级 LOD，场景面片规模不小于 10 亿个，屏幕刷新率每秒不小于 50 帧，实现不少于 5 种的城市空间事件仿真。支持制造厂商、第三方专业服务提供商、终端用户等开展多种类型的研发、系统集成与运营服务。在城市规划、城市交通、城市管理、城市生活、公共安全等行业推广应用 3 个以上的典型案例，并取得显著成效。申请系列专利和软件著作权，发表一批高水平论文。

3.3 城市多规数据融合与动态认知平台关键技术研究与应用示范（共性关键技术与应用示范类）

研究内容：以城市“多规合一”空间规划编制、实施、评估的支撑平台为对象，研究构建高精度城市全域数字现状图的多元数据融合技术和多规差异消除技术；研究城市开发边界、

生态控制线等精细划定与管控技术；研究城市规划设计与建筑信息模型的数据融合技术；研究大数据支撑下城市发展状态动态认知技术；研究构建满足国家、省、市三级联动要求的多规数据融合与动态认知平台，开展应用示范。

考核指标：建立 500TB 以上城市级高精度全域数字现状库和规划库，消除多规差异。建立资源环境承载力评价和国土空间资源开发适宜性评价模型，实现 2000 平方公里以上的城市级城镇开发边界、生态控制线的精细划定和实施过程精准管控。建立面向城市规划设计的建筑信息模型数据标准，实现模型自动合规性检查和大场景显示。构建一套城市发展状态动态认知的指标体系及算法模型，搭建相应的超大规模数据计算框架，实现不少于 10 类城市发展状态的动态认知，精度达到 95%以上。在不少于 3 个省、市开展平台示范应用。申请系列专利，发表一批高水平论文，并完成若干国家或行业标准（送审稿）。

4. 城市综合决策技术与智能服务平台

4.1 智慧城市的态势辨识与服务计算的基础理论及关键技术研究（共性关键技术类）

研究内容：面向城市和城市群多系统多要素耦合的多维数据空间特性，研究多域全时大数据深度关联和高效聚合技术，建立大流量、强实时的数据涌动模型和知识发现模型，解析时变系统动态演化规律，辨识和预测城市和城市群系统运行态势；研究服务协同计算理论，建立跨域跨组织的网络资源共享和服

务协作模型，支持大规模、高并发协同服务计算；研究服务行为适配与环境敏感的主动服务理论，提供动态可伸缩的微服务优化组合，实现服务高效协同和快速响应。研究多行业知识和系统集成的体系架构，建立智能服务平台，为城市和城市群跨行业的管理服务提供软件系统、开发环境和典型示范。

考核指标：建立面向城市和城市群的运行态势智能感知、协同服务的理论模型和技术体系框架。建设多源数据汇聚和智能服务平台，支持城市规划与管理等 3 个以上行业 PB 级数据的高效聚合，支持百万量级服务接入和千万级群体参与的城市态势感知和协同服务。建立基础模型不少于 3 个、专业模型不少于 5 个，PB 级知识发现小于 5 小时、推理响应时间小于 5 分钟。以省级区域智慧旅游、智慧民生、智慧交通为背景，开展交通规划、跨域旅行、网络消费、支付风控等领域实施跨行业跨地区的典型应用示范验证。发表高水平论文不少于 30 篇，申请相关领域的发明专利不少于 20 项，软件著作权不少于 10 项。

4.2 城市地下基础设施运行综合监测关键技术与示范 (共性关键技术与应用示范类)

研究内容：研究城市地下基础设施多灾害影响作用模型、智慧化应急协调及灾后恢复联动机制；研究地下基础设施在线状态多维度自动监测、实时诊断与智能辨识技术；研究大规模城市地下基础设施运行数据的关联分析、深度解析和融合利用技术；研究地下密闭空间基础设施运营病害高精度智能巡检机器人技术，及长寿命、高可靠性的基础设施状态监测设备和网

络；研究城市地下基础设施运行全息感知与智能诊断平台构建技术，开展应用示范。

考核指标：构建不少于 15 种地下基础设施系统运行风险推理及决策支持知识库，灾害影响作用模型及应急处置机制覆盖 5 种以上灾害情境。地下基础设施在线监测类型 10 种以上，状态智能辨识精度达 90%以上。具备集成 10 类以上 PB 级运行数据分析能力。研发地下基础设施移动巡检机器人和信息网络，巡检机器人自动识别 5 种以上运营病害，支持无故障持续运行 1000 小时以上。建立城市地下基础设施长期可靠运行全息感知与智能诊断平台，支持城市地下基础设施设备及系统的运行安全感知，在不少于 2 类城市地下典型基础设施（地铁、综合管廊、地下综合体等）进行示范应用。申请系列专利，发表一批高水平论文。

4.3 特大城市服务集成与治理技术研究与应用示范（共性关键技术与应用示范类）

研究内容：研究安全高效的多领域异构服务数据分发技术；研究大规模多源多主体城市服务汇聚与治理技术。构建支持异构服务协同的城市智能服务系统，实现一号通行、一库共享、一站服务，具有汇聚服务对象、汇聚服务主体、汇聚服务资源、汇聚服务数据、融合线上线下服务、跨部门服务协同的功能和特点。依托该系统 and 大量城市服务资源，开展一站式市民公共服务示范应用。

考核指标：研发城市服务开放管理平台系统，数据分发节

点匹配时间小于 10ms，数据端到端分发时延小于 0.1 秒，支持百万量级服务的安全接入和治理，支持服务跨主体的定向开放和共享，支持自定义服务授权控制策略、服务协议。重点开展一站式市民公共服务应用示范，全面覆盖 1 个省级特大城市和 1 个以上省级区域，各汇聚 30 个以上政府部门的 100 项以上“互联网+”公共服务和数据，其中跨部门服务不少于 20 项，并建立融合 20 个以上部门数据且不少于 1000 万 APP 注册用户的市民档案，并推广应用到 15 个地级市以上区域，覆盖人数超过 1 亿人。申请相关领域的发明专利若干项，软件著作权若干项。

4.4 国家级新区智慧城市集成创新和应用融合示范（应用示范类，定向支持雄安新区）

研究内容：面向具有全国意义的国家新区，建设具备智能感知、计算、分析、决策一体化的智慧城市共性集成创新平台，提供安全开放的基础层有效集成多个解决方案、应用和设备。建设社会治理和公共服务系统、以人工智能为核心的智慧出行系统、基于重大基础设施实时监控分析的城市智能运营系统，以时空全要素感知和预警为核心的智能环境监测系统、以对话式人机交互为核心的智能家居、以人脸布控和大规模视频结构化为核心的城市智能安防应用系统、以生物特征识别为核心的楼宇安防、以医疗影像智能诊断和基因智能分析为核心的智慧医疗系统等智能化应用示范系统；形成智慧城市一体化解决方案，全面实现物理现实空间和虚拟数字空间融合共生的全数字化智能城市。

考核指标：（1）基于自主可控软硬件系统建设智慧城市共性集成创新平台，开发包括无人驾驶、对话式人机交互、人脸布控、支持人、车、行为等三大类 20 多种视频结构化和生物特征识别在内的多种智能技术能力；（2）在具有全国意义的国家新区的特定区域，建设智能城市典型应用示范系统不少于 15 项，覆盖智能出行、环境监测、家居、智能安防、健康医疗等重点领域，打造具有全球意义的智慧城市技术、产业与应用集成的创新示范区。

5. 城市信物融合技术与支撑体系

5.1 智慧城市信息-物理融合关键技术开发与应用（共性关键技术类）

研究内容：研究智慧城市各种信息-物理融合系统的智能化感知、控制、优化和协同机理；构建智慧城市信息系统的物理组成和逻辑关系，开发基于超复杂网络系统的智慧城市物理框架和逻辑框架可视化信-物分析系统；建立不同类型的智慧城市信-物融合模型，开发基于物联网技术的智慧城市信-物超复杂网络原型系统；攻克基于数据驱动、软件定义、异构共融的信息-物理系统智能构建技术、信息世界与物理世界间反馈闭环控制方法，研制智慧城市信-物融合系统的构建标准、指标体系、评价标准、设计方法；开展一个城市区域的示范应用。

考核指标：建立智慧城市超复杂网络系统协同控制和协同优化理论框架、技术体系和方法模型，取得原创性信-物融合方

法体系及关键技术研究成果 3-4 项；原型系统的感知、控制和执行的时延<3 秒，模型具有线性可扩展性；发表智慧城市相关基础理论与技术应用高水平 SCI 期刊论文不少于 20 篇，申请国外专利 5 项，取得国内发明专利不少于 10 项，申请国内发明专利 15 项，取得软件著作权不少于 20 项，研制信-物融合系统标准/规范不少于 40 项（行业）；信-物融合系统的应用行业（城市）不少于 100 家（单位），在一个发达地级市进行全市域的应用示范。

5.2 新型智慧城市技术标准体系与标准服务平台（共性关键技术与应用示范类）

研究内容：针对新型智慧城市建设，研究智慧城市标准体系，开展新型智慧城市技术应用指南、物联感知、建模认知、决策与智能服务、信物融合与支撑平台等关键和共性技术标准研制，开展国家、一带一路双边、全球智慧城市标准应用实施；研制标准验证与标准符合性测试平台系统，包括标准测试用例、标准测试工具、标准报告生成工具，建立公平公正的标准验证和标准符合性测试环境，支撑标准应用推广和动态修订。开展标准检测、认证服务，提出基于标准实施、检测、认证的智慧城市提升引领模式，在典型城市开展标准示范应用，形成基于标准化的全球引领型智慧城市互联互通互操作的建设示范性效应。

考核指标：提出适应分级分类建设智慧城市实际需求的智慧城市标准体系和评价指标体系；牵头制订并提交新型智慧城

市关键与共性技术标准不少于 10 项，在不少于 20 个城市开展智慧城市标准体系、评价指标体系标准化示范应用；建立新型智慧城市标准验证与标准符合性测评平台，支撑智慧城市标准评测、认证，检测服务不少于 15 项；形成全球引领性标准应用实施、检测、认证实践案例不少于 3 项，以及一带一路双边创新智慧城市最佳实践不少于 3 项；申请发明专利不少于 5 项，软件著作权不少于 5 项。

5.3 新型智慧城市评价平台（共性关键技术与应用示范类）

研究内容：严格按照中央领导关于分级分类建设新型智慧城市的决策部署要求，研究智慧城市评价指标体系，包含能力类指标和成效类指标。能力类指标用于评价城市运用新一代信息技术进行城市规划和建设、提升城市管理服务水平；成效类指标用于评价城市居民、企业及城市管理者通过智慧城市建设所感受到的便捷性、宜居性、舒适性、安全感、幸福感。研究智慧城市评价支撑工具和综合分析平台，包括评价指标体系裁剪工具，用于裁剪指标对不同城市进行有针对性的评价；评价内容分析工具，用于城市评价过程数据的汇集、分析和总结；评价报告输出工具，用于以图表、报告等形式输出评估结果。

考核指标：建立起支撑分级分类推进新型智慧城市建设的评估模型与指标体系、评估自动化工具和综合分析平台，依托国家级政务网络基础设施开展全国新型智慧城市评价，支持不低于 300 个地级城市和 1000 个县级城市开展新型智慧城市评价工作，实现相关数据资源汇聚开展评价数据综合分析。综合评

价分析结果可用于支撑中央和国务院分级分类推进新型智慧城市建设工作。申请智慧城市评价相关领域的发明专利不少于 5 项，软件著作权不少于 10 项，牵头制定并提交智慧城市评价标准不少于 5 项。