

“十四五”城镇化与城市发展 科技创新专项规划

为明确“十四五”时期城镇化与城市发展领域科技创新的总体思路、发展目标和重点任务，根据《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，制定本规划。

一、形势与需求

（一）我国城镇化与城市发展科技创新现状。

党的十八大以来，我国在城镇区域规划、绿色建筑、城市基础设施和生命线工程、城市功能提升、生态居住环境改善、城市信息化管理、城市文化遗产保护与价值挖掘等方面的科技创新取得了长足进展。超高层建筑、大跨度空间结构、跨江跨海超长桥隧等特种结构工程建造技术居于世界领先水平，建筑节能技术达到世界先进水平，新型建筑结构突破技术瓶颈，工程设计实现自主研发。但是与世界领先水平相比，我国城镇化领域大部分技术仍处在跟跑或并跑阶段，城镇基础设施建设相关材料、装备及工程专业软件等领域的应用基础研究仍然不足。同时，城市信息化水平尚不能满足现代化治理的需求，实现城乡建设领域碳减排目标还需要更多绿色低碳技术支撑。

（二）国际城镇化与城市发展科技创新发展趋势。

近 10 年来，以城市群和都市圈为代表的巨型城市区域成为国际研究热点，在巨型城市区域落实《巴黎气候协定》《生物多样性公约》等逐渐成为焦点，包括基于自然的规划措施、资源优化配置和动态调整、完善公共交通和城市基础设施等。一些城镇化率较高的国家在城镇化与城市发展领域科技部署时，更加关注绿色建筑、低碳城区、适老化社会建设和既有城区建筑改造升级，更加注重信息技术在国土空间优化和城市（群）建设规划、城市基础设施运维、城市功能和空间效率提升等方面的研究和应用。

（三）我国城镇化与城市发展科技创新战略需求。

“十四五”期间，我国城市发展将从经济主导更多转向生产生活生态多元导向，城市建设方式将由增量扩张转向存量挖潜，城市生产生活方式将加快绿色低碳转型。城镇化与城市发展科技创新要紧密结合我国城镇化进程需求，以满足人民日益增长的美好生活需要为根本目的，提高城镇规划建设科学化水平与城市运行智慧化水平，引领住房城乡建设低碳转型，促进城镇可持续发展，全面支撑建设宜居、创新、智慧、绿色、人文、韧性城市。

二、指导思想和基本原则

（一）指导思想。

坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的二十大精神，完整、准确、全面贯彻新发展理念，坚持创新驱动发展，推动高质量发展，面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康，以体系设计为总

领、以目标导向为主线、以技术突破为重点、以场景应用为驱动，进一步整合科技资源、加强统筹协调，着力提升城镇化与城市发展领域的科技支撑能力，破解城镇化发展难题，构建中国特色新型城镇化范式，开创城镇化与城市发展领域科技创新工作新局面。

（二）基本原则。

坚持以人民为中心。以保障民生、增进人民福祉为出发点，解决城镇化进程中人民群众最关心、最直接、最迫切的问题，不断满足人民群众对城市和建筑舒适性、健康性、功能性需求，提升建筑宜居水平，丰富城市文化内涵。

坚持绿色低碳可持续发展。面向碳达峰碳中和目标，狠抓城镇化领域绿色低碳技术攻关，全方位全过程推行绿色规划、绿色建造、绿色运维、绿色消纳，有效降低能源消耗与温室气体排放。

坚持系统思维与创新引领。围绕城市建设全生命周期，统筹规划、设计、建设和运维各环节创新主体，推动政产学研用深度融合，加强关键核心技术与装备研发攻关，加快新技术在城镇化领域的典型场景应用，以科技创新驱动城镇可持续发展。

三、发展目标

到 2025 年，城镇化与城市发展领域科技创新体系更趋完善，基础理论水平与创新能力显著提高，为新型城镇化提供更高质量的技术解决方案，有力支撑城镇低碳可持续发展，推动城市建设与文化旅游等相关产业发展壮大，科技成果更多更好地惠及民生。

应用基础研究水平显著提升。构建国际领先、中国特色的国

土空间、城市（群）建设规划理论和方法。在建筑结构体系与工程建筑材料应用基础研究方向取得新突破，形成以健康、低碳和高品质为目标的数字设计、建造和运维的新方法和新工具。

关键核心技术装备研发能力显著增强。在城市更新、建筑低碳节能、韧性城市 and 全龄友好城市建设、智能建造软硬件平台、文旅资源保护利用等方面突破一批关键技术装备。实现建筑与基础设施功能提升、智能建造和智慧运维、公共文旅服务等领域关键核心技术的国际并跑与局部领跑。

领域创新能力体系建设取得新进展。培养一批城镇化领域高端人才和创新团队，推动建设一批国家级科技创新基地和产业技术创新战略联盟，培育一批城镇化领域科技创新骨干企业，进一步优化政产学研用深度融合的创新体系。

科技创新示范引领作用加快凸显。在国家可持续发展议程创新示范区、雄安新区以及京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝地区等重点区域，完成一批城市生态修复与功能完善、城乡历史文化遗产保护、城镇老旧小区改造创新示范工程，建设一批高品质绿色健康建筑和低碳宜居示范城市。

四、重点任务

（一）加强城市发展规律与城镇空间布局研究。

深入推进以人民为中心的城镇化发展战略，加强城市发展规律与城市体系布局研究，提升规划调控能力，支撑服务国家城市与城市群战略性布局。推进以县城为重要载体的新型城镇化，推

动城乡建设高质量发展,构建具有中国特色的城镇空间优化开发、城市(群)及都市圈建设规划设计、城市体检评估等新型城镇化创新理论方法、关键技术体系与应用示范平台。

专栏1 城市发展规律与城镇空间布局

1. 城市群和区域可持续发展指标与智能监测技术。研究基于生态本底网络结构的城市群和区域绿色发展的方法论;研究城市群和区域可持续发展的指标与评价体系;研究基于碳中和目标的低碳城市综合评价方法、碳排放核算技术和全生命周期碳代谢模拟技术;研发城市群和区域建成区的实时监测与感知技术;研发基于生态优先的城市群人-地-产耦合评估技术;研究城镇复杂场景的多模态融合感知与场景智能认知技术;开展京津冀、长三角、粤港澳大湾区的试点工作。

2. 城市体检评估技术。研究城市体检评估方法、标准与指标体系;研究面向常态化监测的城市体检体制与机制;研究城市体检多源数据的自动化采集、综合分析处理及标准化诊断技术;依托城市信息模型基础平台,搭建国家-省-市联动的仿真、模拟与智能决策的城市体检信息平台与数据库。

3. 数字化规划设计。研究基于多维空间传输的城市空间数字规划设计方法;研发具有自主知识产权的图形引擎技术;研发城市设计方案智能生成与仿真技术;研究人的环境行为演变及多尺度空间演变模式识别技术,建立中国超大城市中国人的环境行为演变模式识别成果库;研究基于实景三维的多尺度时空地理信息数据生产、建模、管理及服务技术,搭建国家-省-市多层级分布式时空地理信息数据库与平台。

(二) 加强城市更新与品质提升系统技术研究。

面向城市大规模增量建设转为存量提质改造和增量结构调整并重发展的阶段,针对我国城市功能宜居、绿色低碳、智慧人文的发展需求,以城市全生命周期管理和市政设施运维安全高效、智慧智能、集约节约为目标进行关键核心技术研究,全面提升城市品质,提高以人为核心的城市建设水平,支撑完整社区、城镇

老旧街区（小区）改造、历史文化街区更新保护、既有建筑和工业园区再利用、地下空间高效利用等新时期城市更新工作，开展规模化工程示范。

专栏 2 城市更新与品质提升

1. 既有建筑和市政基础设施诊治更新。研究既有工业厂区、历史文化街区、城区人文保护、改造与功能提升技术；研究既有建筑、社区一体化绿色改造、健康改造、适老改造、消防安全改造、垃圾分类投放设施等宜居改造与性能提升技术与装备；研发建筑与基础设施的智能检测、监测技术与装备；研发建筑与基础设施全生命周期性态演变评估与控制技术；研发建筑与基础设施高效修复、加固技术与装备。

2. 地下空间开发与地上空间高效利用。研究地下空间高效开发利用规划、建设和运维基础理论；研究地下空间资源开发适宜性评价与三维规划管控原理；研发地上地下环境约束下的地下空间容积率控制原理、调查规划方法与高效利用技术；研究地下空间防灾规划技术；研发地下空间开发建造技术与设备，包括地下大空间开发装备、深层地下空间开发技术与装备、受限空间增容开发技术与装备、地下空间开发可持续发展技术、智能化地下空间开发及工程建造技术。

3. 全龄友好城市、活力街区和完整社区。研究城区各类建设场景的智慧建造技术，城市无障碍环境建设技术体系，城市噪音控制与城市热岛效应优化技术，智慧停车管理与慢行交通系统建造技术，基于公共交通导向（TOD）的多功能综合体建造技术，全龄友好型城市公共设施、公共环境、居家环境、信息环境评价与建造技术体系，社区居家养老服务技术体系、普惠托育与适婴适童主动健康服务设施建设技术体系，多场景、多业态全龄社区服务设施建设技术。

（三）加强智能建造和智慧运维核心技术装备研发。

面向存量巨大的建筑与基础设施高效运维及街道社区精细化运维等城镇社会可持续发展的公共服务需求，以数字化、智能化技术为基础，开展智能建造与智慧运维基础共性技术和关键核

心技术研发与转化应用，促进建筑业与信息产业等业态融合，显著提高建筑工业化、数字化、智能化水平，推进市政公用设施的物联网应用和智能化改造，提升建筑与市政公用设施系统协同管控能力、保障设施供给安全，提升城市运维效率。

专栏 3 智能建造与智慧运维

1. 工业化建造与智能建造软件装备。研究非线性几何特征建模与 BIM 图形引擎，建立具有自主知识产权的 BIM 三维图形平台并发展相应软件生态；研发部品部件智能生产线；开发面向典型工程、极端工程建造场景的嵌入式智能融合感知终端；研究大型工地施工现场全要素感知自适应组网技术与多模态异构数据的智能融合技术；研究基于工程供应链、产业链和价值链的建筑产业互联网关键技术；研发智能化工程机械、建筑机器人装备以及人机协同作业系统；研究贯通数字设计、智能生产、智能施工等全产业链的技术标准体系。

2. 高性能土木工程材料与结构体系。研究可持续及环境友好型先进土木工程材料，包括先进水泥基材料、金属材料、复合材料、智能材料、可再生与低碳排放材料等；构建基于材料结构一体化的适应复杂需求和严苛环境的新型结构体系；研发基于工业化建造的城市桥梁新体系及其安全运营和韧性提升关键技术；研发适应工业化与智能建造的新型建筑结构体系与关键技术。

3. 智慧运维。研究公共服务数据治理与数字孪生技术；研究基于三维空间单元的城市信息模型 (CIM) 理论和平台构建关键技术与应用；研究城镇智能体理论、数据与运行安全等技术标准体系；研究建筑、大型交通枢纽与市政公用设施智慧运维关键技术装备，研究城市数据大脑及数字孪生城市建设理论与技术，构建全场景智能监测预警和智慧综合运维服务平台；研发城市道路系统协同运行平台；研究融合智慧社区与智慧家庭构建方法和技术体系，开展智慧城镇综合示范。

(四) 加强绿色健康韧性建筑与基础设施研究。

为推进绿色建筑与基础设施建设，提升人居环境，提高居民满意度和获得感，通过整合信息化、新能源和新材料技术，在基

础理论和设计方法、工程技术标准、新型绿色建材、围护结构系统和部品、高效机电设备、高性能绿色建筑、健康社区与健康建筑、韧性城市等方面实现全链条技术创新并进行集成示范。

专栏4 绿色建筑与基础设施

1. 高性能绿色建筑。研究基于人工智能与人因工程学的绿色建筑新理论新方法，研究多主体、全专业、高效能的绿色建筑设计建造全过程协同平台，编制高质量发展背景下新一代绿色建筑工程技术标准体系；研发性能可调建材与多功能复合、结构功能一体化的新型智能围护结构产品，开发高效能机电设备与系统；研发低增量成本、高性能绿色建筑和超低能耗建筑、近零/零能耗绿色建筑关键技术体系。

2. 健康社区与健康建筑。研究空气、声音等环境要素对人健康的定量影响（包括增强性影响）与相关机理，建立包括多尺度室内外环境参数等在内的数据收集平台；开发社区-建筑室内外环境健康保障和优化提升关键技术，非视觉健康照明和健康睡眠保障技术，健康建筑与健康社区规划设计和性能保障技术体系；研究未来社区规划设计和功能体系，开展健康社区和健康建筑技术集成和示范。

3. 韧性城市。研究面向不同类型灾害风险的韧性城市理论及设计、分类评价技术，城市综合防灾规划理论，韧性城市区域致灾动态模型与多灾害韧性动态评估技术，城市生态空间韧性功能提升技术，建筑抗震、抗风、防火抗爆韧性系统提升技术及韧性结构新体系，城市应急广播技术体系、城市综合风险评估技术体系，城市应急避难场所、防洪排涝等基础设施建设、评价和运维技术，城市群、都市圈空间韧性功能协同提升技术。

（五）加强城镇发展低碳转型系统研究。

以建筑领域积极落实碳达峰碳中和目标为导向，面向城镇能源系统发展目标，从单纯追求能源消费侧的节能减量转变为以低碳发展为导向的能源消费侧革命，积极开展城镇低碳发展表征评价方法与监测系统、城市低碳能源系统、光储直柔新型配电系统、

市政基础设施低碳减排与提质增效、城市生态修复与功能完善、零碳建筑、绿色消纳等关键技术与装备研究，推进零碳零排放城市示范。

专栏 5 城镇低碳支撑系统

1. 城镇新型低碳清洁能源系统。研发热水联供、热电协同、烟气余热利用与减排一体化、大温差跨季节水热联储等系列技术；研究光储直柔新型供配电系统基础理论、安全保护方法及相关标准，研发新型光伏一体化技术体系，直流供配电关键设备与技术；开展北方城镇地区低品位余热清洁供暖工程示范，以及源网荷储用协同的区域能源系统试点示范。

2. 市政基础设施低碳减排与提质增效。研究供排水设施低碳排放与提质增效协同优化技术，污水收集处理过程温室气体控制与碳捕集技术，生态型水体全要素全生命周期低碳建设与运维技术，降雨径流污染低碳净化技术，可再生能源为核心的多能互补燃气供应、能源梯级利用和运行优化技术，生活垃圾处理设施低碳排放技术与装备，城市园林绿化碳汇增效技术。

3. 生态修复与功能完善。研究城市生态修复与生境重建相关的城市生态基础设施建设关键技术，基于遥感技术的城市河湖岸线生态系统恢复及调控技术，城市水循环体系智慧管控技术，城镇近自然生态环境营建与运维技术，公园城市背景下都市空间绿化关键技术，研究城市光热环境耦合调控治理技术、竖向城市构建与宜居环境营造技术。

4. 绿色消纳。研究建筑与基础设施低环境影响拆解技术，建（构）筑物三维形态及拆解受力特征的快速测绘分析技术，自动化、智能化建（构）筑物拆解专用装备，适用于城市复杂环境的拆解专用器具与防护作业工具，拆解过程有害效应的生成传播机制与精细控制技术，各类工业建（构）筑物高效拆解技术，拆除垃圾与城市垃圾低碳处理可再生综合利用技术。

（六）加强文物科技创新与城市历史文化遗产保护研究。

面向包括历史文化名城名镇名村街区、文物史迹、古建筑、古遗址等在内的文化遗产保护和传承利用的重大需求，加强文物

保护与认知基础研究和共性关键技术攻关，创新文物知识挖掘和展示传播技术，构建中国特色、中国风格、中国气派的考古学，建立完善文化遗产全周期保护修复和风险预控理论与技术体系，保护和共享城乡历史文化资源，全面支撑基于历史文化遗产的学习、教育和国际交流等。

专栏6 文物保护和传承利用

1. 文物保护与认知基础研究。研究夏商时期文明传承、统一多民族国家形成进程，中华文明起源与早起发展的整体脉络和历史规律；研究文物劣化机理与环境作用机制，研究文物典型劣化过程（病害）的等效模拟或实验验证方法；研究文物建筑火灾蔓延机理；研究文物保护材料作用机理、失效机制、环境影响和服役周期预测方法；研究古代工艺逆向重建与文物产地溯源理论与方法，建立主要产地的示踪指标基础数据库。

2. 文物保护与认知共性关键技术。研发文物表层病害无损检测和智能诊断关键技术与装备；研发文物本体稳定化处理关键技术和装备；研发文物保护新型功能性材料；研究基于历史数据和多维特征的文物建筑动态风险智能评估方法、监测预警模型及防控技术装备，研发针对文物建筑火灾早期探测、快速救援处置技术和专用装备，研究古建筑区域防雷、生物风险监测和出土文物应急保护环境控制成套技术和专用装备；研发考古探测、发掘与研究关键技术和装备。

3. 文物知识挖掘与展示传播技术。研究博物馆文物知识智能化深度展示方法与技术，研发馆藏文物数字物纹提取关键技术与智能监管系统；研发面向特殊场景的虚实融合的文物知识展示与传播技术；研发数字空间文物知识展示与传播技术，研发文物超高清数字化与超高真实感绘制、珍贵文物动态历史信息呈现与多模态交互、在线数字孪生博物馆关键技术。

（七）加强文化旅游融合与公共文化服务科技创新。

针对我国文化服务领域智能技术应用、信息化技术融合不足，以及在提供安全、便利的旅游服务和精准智能旅游监管等方

面的不足，研究文化和旅游科技的基础理论、关键核心技术以及系统集成技术，提升文化和旅游融合发展的科技支撑能力，实现文化和旅游资源保护与管理服务共性关键技术突破，推动中国文化和旅游高端装备形成国际竞争力，以智能服务平台促进文旅行业监管模式变革。

专栏7 文化与旅游融合

1. 文旅资源保护利用。研发文化资源保护与复原复现关键技术，优化文化数据提取、存储、利用技术；研究传统文化素材数字化挖掘与素材化基础理论方法，研发文化资源数字化与内容挖掘集成技术；研究语言及视听认知表达、跨媒体内容识别与分析、情感分析等智能创作基础理论与方法，研发文化资源内容创作技术与装备；研究新型全感知、自然交互、虚拟现实、全息影像等视听技术，全媒体内容智能认知和生产处理技术；研发旅游资源保护开发技术与装备，开发旅游资源数据服务平台。

2. 公共文旅服务。研发公共文化服务共性关键技术与装备；研发公共文化服务效能大数据分析集成技术；研发物理形态和数字形态文化资源的备灾存储关键技术与系统装备；研究景区和博物馆等智慧文化场馆构建技术，开发国家文化公园、基础文化设施等智能化监测服务等技术和装备，研发具备智慧媒体功能的公共文化信息视听服务装备；研发旅游智慧发展与旅游公共服务集成技术与系统；研发文旅演艺和文旅展演空间共性关键技术与专用装备；研发文化场馆和文化资源旅游应用专用技术与装备。

3. 文化和旅游行业治理能力提升。研究文旅“智慧大脑”，研发文化行业治理与安全保障关键技术与装备，研究文化场所和设施安全保障基础理论与关键技术，制定文化领域安全技术标准，开发文化行业大数据统计与分析集成技术和系统；研究旅游统计调查和征信服务基础理论；研究国家旅游大数据体系理论与关键技术，研发旅游行业治理与安全保障技术与装备，开发旅游区域安全检验检测、高密度人流安全风险监控及处置等技术装备。

五、保障措施

（一）完善体制机制，激励自主创新。

完善科研经费管理机制和科研评价体制，坚持分类评价与政策激励相结合，使科研项目和资金配置更好满足城镇化与城市发展领域重大需求。充分发挥科研人员的积极性和创造性，切实提升自主创新能力。注重科研成果的创新性和系统性，坚持科研工作源于工程、服务工程、引领工程，坚持绩效评价导向，完善同行评议和考评机制，简化项目申报程序，优化完善过程管理。

（二）加强政策扶持，创新投入机制，推动产业发展。

充分运用现有政策和资金渠道，着力支持关键技术研发、应用示范、成果产业化、创新能力建设等。鼓励各级地方政府加大财政扶持力度，强化对新型城镇化相关产业投入的引导和带动作用，建立以政府扶持为引导、企业投入为主体、多元社会资金参与的创新投入机制，推动建筑业等相关产业高质量发展。

（三）统筹基地平台建设，促进产学研用深度融合。

面向城镇绿色低碳可持续发展需求，强化国家战略科技力量，统筹推进全国重点实验室、国家技术创新中心、国家野外科学观测研究站的建设，对符合“十四五”国家重点科研平台建设领域和建设方向的行业重点研究平台，加大支持力度，力争培育进入国家重点科研平台序列，不断提升行业重点科研平台的发展水平。

（四）加强人才培养支持力度。

通过各类人才计划，加快培养领域科技领军人才和创新团

队。完善人才激励机制和评价体系，以国家科技计划项目为纽带，重点培养中青年科研骨干。重点支持青年科技人才持续发展，建设行业专家智库。支持青年科技人才承担重大科研项目，开展独立性和原创性研究。

（五）推动科技成果示范应用与试点推广。

结合国家可持续发展议程创新示范区建设，在城镇化基础条件好和可持续发展需求迫切的重点领域，围绕智能建造装备、低碳技术集成应用等方面，开展新模式、新技术、新产品试点示范，形成有效的经验和模式，选择标杆企业和产品进行推广。

（六）积极开展国际交流与合作。

在标准制定、知识产权等方面广泛开展国际交流与合作，不断拓展合作领域。支持国内外科研机构、企业及行业组织间开展技术交流与合作，促进人才、资本、技术等科技创新要素的自由流动。鼓励跨国公司、国外机构等在华设立相关领域研发机构。实行更高水平对外开放，推动“一带一路”高质量发展，提升科技支撑能力和国际竞争力。