

山东省住房城乡建设科技 创新发展规划

(2017~2020)

山东省住房和城乡建设厅

2017年5月

目 录

一、“十二五”住房城乡建设科技发展现状.....	1
(一)取得的成就.....	1
(二)存在的主要问题.....	4
二、住房城乡建设科技创新发展面临的形势.....	5
三、指导思想和发展目标.....	6
(一)指导思想.....	6
(二)基本原则.....	6
(三)主要目标.....	7
四、重点发展领域及关键技术.....	9
(一)城乡规划与城市设计.....	9
(二)城乡基础设施建设.....	10
(三)建筑节能和绿色建筑.....	13
(四)装配式建筑.....	14
(五)绿色建材与绿色施工技术.....	17
(六)建设行业信息化.....	19
五、保障措施.....	22
(一)加强组织领导,完善长效机制.....	22
(二)加强人才培养,提高队伍素质.....	22
(三)加大科技投入,提高创新能力.....	23
(四)强化平台建设,促进成果转化.....	23
(五)推进标准建设,健全科技体系.....	23
(六)促进协同发展,加大交流合作.....	24
(七)抓好科技示范,带动创新发展.....	24

山东省住房城乡建设科技创新发展规划 (2017~2020)

为全面贯彻国家和省科技创新发展重大安排部署,依据《“十三五”国家科技创新规划》、《中共山东省委 山东省人民政府关于切实加强和改进城市规划建设管理工作的实施意见》、《中共山东省委 山东省人民政府关于深化科技体制改革加快创新发展的实施意见》、《山东省国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》和《山东省住房和城乡建设事业发展“十三五”规划》,结合全省当前建设科技工作发展实际,制定本规划。

一、“十二五”住房城乡建设科技发展现状

(一) 取得的成绩

1、科技发展步伐不断加快。围绕新型城镇化、城乡规划、勘察设计、建筑施工、城市管理、墙材革新、建筑节能与绿色建筑、建筑工业化、城市减排与污染治理等工作,不断加大科研开发力度,重点领域关键技术取得了新突破。获得国家科技进步奖3项、住房城乡建设部华夏科技奖26项,省政府科技进步奖47项;获得国家级工法59项;23项工程被确定为建设部建筑业新技术应用示范工程。科技创新平台建设有了新发展,拥有21家省级技术开发中心,6家省级重点实验室。

2、科技成果推广稳步推进。制定了《山东省建设科技成果推广应用管理办法》、《山东省建设科技示范工程管理办法》、

《山东省省级新型墙体材料专项基金支持项目实施管理办法》等文件，印发了《山东省建筑节能推广和限制禁止使用技术产品目录》，强化科技成果鉴定，加强建设新技术、新产品、新设备、新工艺推广力度和建设工业产品登记备案管理，600多项科研成果通过省级以上鉴定，推广建设新技术、新产品204项，备案建设工业产品2605个。

3、标准化工作扎实推进。全省建设领域技术标准支撑体系不断完善，编制设计、施工、质量验收及计价、新技术应用等技术标准、设计图集、技术导则226项，省级工法2354项，其中有5项国家标准，有效保证建筑工程质量安全，提升行业技术发展水平。《居住建筑节能设计标准》（节能率75%）、《绿色建筑评价标准》等多项标准处于国内领先水平。地方标准、图集、工法、导则的颁布实施，作为重要配套文件，使新技术新产品在生产、设计、施工、验收等阶段有了支撑，同时推动了我省建筑技术标准化体系建设。

4、建筑节能与绿色建筑技术稳步发展。研究开发了适用于我省地域气候特点的建筑节能与绿色建筑技术体系。根据建筑围护结构实际情况研究开发了外墙外保温、保温结构一体化、保温装饰一体化、自保温、节能门窗等保温隔热成套技术与产品。积极开展既有居住建筑供热计量与节能改造，实施太阳能、地热能、生物质能等可再生能源规模化应用，推广被动式超低能耗建筑，推动建筑节能与绿色建筑技术向农村延伸。建立政府办公建筑与大型公共建筑节能监管体系，通过推行绿色建筑和能效标识，大

力发展绿色建材，提升建筑节能水平和建筑品质。开展绿色建筑相关研究、技术集成与工程示范，编制绿色建筑相关标准，为我省绿色建筑工作顺利推进提供了有力保障。

5、建筑产业现代化技术体系初步形成。制定印发了《山东省建筑（住宅）产业现代化推广应用技术体系》、《山东省装配整体式混凝土结构体系推广应用技术》、《装配整体式混凝土结构设计规程》、《装配整体式混凝土结构工程施工与质量验收规程》、《装配整体式混凝土结构工程预制构件制作与验收规程》，建筑产业现代化技术体系初步建立。全省初步建立了包括钢结构、装配式预制混凝土结构、木结构等在内的新型结构技术体系和集成房屋技术，有效推动了建筑产业现代化的发展。

6、勘察设计与施工技术不断提升。行业人才数量和质量不断提高，全省勘察设计行业大师、高中级技术人员、注册人员数量明显增多，技术实力显著增强，为行业创优奠定了坚实的基础。不断完善标准体系建设，全省编制完成省标准设计图集 107 项，与河北天津等 5 省市联合编制《13 系列建筑标准设计图集》共 65 本。建筑企业自主创新能力不断增强，全省勘察设计企业拥有专有技术和专利数量分别为 1945 项、798 项，同比分别增加 47%、42%。推广了“IPS”、“FS”等多项一体化技术结构体系，在施工中推广的住建部“建筑业 10 项新技术（2010 版）”灌注桩后灌浆技术、高强高性能混凝土技术、高强钢筋应用技术、盘销式钢管脚手架及支撑技术、管线综合布置技术、施工现场远程监控管理及工程远程验收技术等多项先进技术都得到了广泛应

用。

7、城市基础设施建设相关技术不断提升。采用滤膜处理、AAO+深度处理等先进技术，提高处理出水水质。生活垃圾收运设施设备智能化、自动化水平进一步提升，垃圾焚烧处理技术得到了较快发展，焚烧发电烟气净化处理技术达到国内先进水平。燃气热力行业技术水平不断提升，完成了“大型供热管网自动监控系统的开发与应用”、“循环流化床锅炉优化燃烧+SNCR脱硝技术的研究与应用”、“供热系统能量梯级利用的研究及应用”等多项技术的科技攻关。

（二）存在的主要问题

“十二五”以来我省建设科技工作取得了显著成绩，但仍然存在一系列较为突出的矛盾和问题。

一是科技投入不足。多元化、多渠道的科技投入体系尚未完全建立，没有形成科技投入与企业收益的良性循环，社会资本参与科技创新缺乏动力。

二是对科技创新发展重视不够。没有形成良好的科技创新发展氛围，推动科技创新发展的机制不够健全，一些企业仍然缺乏推进科技创新、技术进步的内在动力。

三是科技队伍结构不够合理。行业领军人物和高层次人才相对缺乏，行业技术交流较少，建设科技人才总量和科技素质还不能适应行业发展的要求。

四是科技水平仍然不高。科技创新能力不强，居于全国领先水平的关键技术偏少，产学研用联合发展不足，科学技术奖项偏

少，科技对行业发展的贡献率不高。

二、住房城乡建设科技创新发展面临的形势

“十三五”是我国推进生态文明建设和经济结构转型升级的关键时期。城市建设发展已经进入新的时期，转变城市发展方式，完善城市治理体系，着力解决城市病等突出问题，不断提升城市环境质量、人民生活质量、城市竞争力，建设和谐宜居、富有活力、各具特色的现代化城市，走出一条中国特色城市发展道路是当前和今后一个时期我国城市发展的必然需求。在新型城镇化发展要求下，住房城乡建设事业依赖低要素成本驱动的发展方式已难以为继，科学技术创新成为发展的动力，建设事业需要从要素驱动、投资驱动向创新驱动转变。只有深入实施创新驱动发展战略，加快科技创新，才能够掌握发展的主动权。

建设科技创新发展是新型城镇化建设的基础。在当前我国内外需求、投资消费失衡的背景下，城镇化可通过促进基础设施投资，创造强大的内需，进而实现经济发展与内需持续扩大的良性互动，成为我国经济可持续发展的最大动力。新型城镇化要求科学编制规划，优化空间布局，推动信息化、生态化与城镇化的深度融合，建设智能低碳城镇。科技创新是新型城镇化发展的强大软实力，只有依靠科技发展，提升自主创新能力，加大智力资源比例，才能推进新型城镇化稳定、快速、健康、创新发展。

建设科技创新发展是加快生态文明建设的保障。科技为以“科学发展观”为指导的生态文明建设提供技术支撑，当前应着力推进绿色发展、低碳发展、循环发展。住房城乡建设事业的发

展对资源能源节约和绿色建筑、绿色建材的要求不断提高，符合生态文明建设的绿色环保理念。建设科技创新有助于破解生态文明建设中的瓶颈，创新和应用建筑节能、绿色建筑、清洁能源、循环经济等一系列新技术为解决能源紧张和环境恶化问题开辟一条新的途径。

建设科技创新发展是建设行业结构转型升级的必然要求。建设行业是产业链长、带动力强、贡献度高的国民经济重要支柱产业和富民安民的基础产业。但是我国的建筑产业现代化水平不高，存在建设周期长、资源能源消耗较高及生产效率、科技含量、标准化程度偏低等问题，迫切需要进行产业结构的转型升级。提高建筑行业的自主创新能力、加强产学研合作、大力发展建设科技，有利于为建设产业的转型升级提供重要技术支撑。

三、指导思想和发展目标

（一）指导思想

全面贯彻党的十八大和十八届三中、四中、五中、六中全会精神，落实全国科技创新大会、全省城市工作会议、省委十届十四次全体会议精神，以习近平总书记系列重要讲话为指引，按照省委“一个定位，三个提升”的总体要求和“城市规划科学、建设有序、开发适度、运行高效”的目标，坚持“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念，合理规划科技发展方向和重点任务，发挥科技创新引领和支撑作用，构建建设科技支撑体系，推动住房城乡建设领域新旧动能转换，实现持续健康发展。

（二）基本原则

一是坚持政府引导。加快重大科技成果的转化和推广，以新技术应用示范工程项目为载体，培育壮大新兴建筑产业，推动建设科技创新驱动经济发展，为提高新型城镇化水平提供有力支撑。

二是坚持企业主体。充分发挥企业科技创新主体地位作用，积极推进企业技术创新平台建设，利用财政、税收等政策引导企业大力实施科技创新，形成科技投入、产出和企业发展的良性循环。

三是坚持重点突破。在城乡规划和基础设施建设、建筑节能和绿色建筑、装配式建筑、绿色建材与绿色施工、建设行业信息化等重点建设科技领域，适度超前部署，实施一批科技重大专项，着力突破关键核心应用技术，取得一批重大优秀创新性成果，引领我省建筑产业转型升级。

四是坚持自主创新。强化建设科技机制创新，深化重点领域和关键技术领域研发，消化吸收国内外先进技术成果，建立健全产学研一体、科技创新研发、科技成果转化和激励机制，切实增强自主创新能力。

（三）主要目标

到 2020 年总体目标为：全省建设科技自主创新能力显著增强，培养和引进一批高素质建设科技人才，重点领域和关键技术有新的突破，取得一批国家和省重大科技奖项，科技成果转化率有明显提升，建设科技总体实力达到全国先进水平，对我省新型城镇化建设起到明显支撑作用。

一是新型建筑结构体系取得创新性发展。研发安全、适用、抗震、环保的新型建筑结构体系，提高房屋耐久性，积极发展高品质绿色建材，大力推广建筑保温与结构一体化技术，推动住房城乡建设事业实现转型升级；

二是建筑节能和绿色建筑技术实现新突破。以示范引领构建超低能耗建筑、近零能耗建筑技术标准和建筑能耗评价体系，实行建筑能耗总量和强度双控制，推动建筑能效全面提升。大力推广绿色施工技术，完善绿色建筑和绿色建材评价体系，促进绿色建材与绿色建筑融合发展。

三是装配式建筑技术体系进一步完善。加强装配式建筑关键技术攻关，提高建筑业劳动生产率、施工机械装备率，到 2020 年装配式建筑占新建建筑的比例达到 30%以上，形成完善的装配式建筑技术支撑体系；

四是城乡基础设施建造修复技术体系更加完善。依托海绵城市、综合管廊试点项目，构建完善城镇基础设施建设及修复、城镇环境保护、新农村建设等新型城镇化发展技术和政策体系，推进城市基础设施建设和运营智能化，大力推进城市网格化管理，构建城市数字化管理服务平台；

五是信息技术的促进作用更加突出。推动物联网等新一代信息技术在城镇化发展中的应用，构建完善的智慧城市技术体系，加快 BIM 技术的推广应用，建立住建领域数据共享共用云平台，提高建设行业信息化水平。

四、重点发展领域及关键技术

（一）城乡规划与城市设计

——“多规合一”的城乡规划编制技术

以创新城乡规划理念、改进规划技术方法、加强城市设计为目标，制定适应“多规合一”的城乡规划编制技术导则；构建空间规划管理信息系统，建设“多规合一”业务平台。研究开发城市空间布局规划和功能提升技术，城镇用地节约集约和低效用地再开发技术，城市区域规划与人口、资源、环境、经济发展互动模拟预测和动态监测技术。

——城市功能提升与空间利用技术

重点研究开发城市综合交通、城市公共交通优先智能管理、市政基础设施、防灾减灾等综合功能提升技术，城市“热岛”效应形成机制与人工调控技术，土地勘测和资源节约利用技术，城市发展和空间形态变化模拟预测技术，城市空间布局与地上地下空间一体化开发利用技术等。

——城市设计技术

推广应用大数据构建与分析、规划遥感监测等技术产品，提升城乡规划的前瞻性、连续性及城市设计的统筹指导作用。研究以城市公共空间为依托的城市风貌管控等城市设计技术，研发基于三维城市空间地理信息的城市设计技术系统。

——城市历史风貌技术

根据我省历史文化特色，研究城市历史风貌延续与特色营造、历史文化名城、名镇、名村、历史文化街区适应性保护等理

论与方法，开展历史地段适应性工程技术与标准规范、传统建筑修缮与延续创新工程技术与标准规范、传统村落保护与发展规划技术与标准等研究，延续历史文脉，展现城市风貌。

（二）城乡基础设施建设

——城市建设技术

研究城市燃气储气调峰技术，保证城市供气的安全性；研究大温差、长距离输送热源供热技术，进一步改善、优化城市供热格局，提高热利用效率；研发从热源、热网、换热站到用户的供热能耗在线监测平台体系，提高管理水平，实现全过程的节能减排。开展城市轨道交通绿色施工、绿色运营关键技术，城市轨道交通减震降噪新技术。研究城市管廊中管道（线）敷设的安全技术问题和燃气热力安全信息化技术，尤其是针对老城区管网的安全改造，提高管网的安全性。

研究“全流程监测-多级屏障处理”饮用水安全保障技术，研发高级氧化、膜过滤及漏损控制等整装成套化技术及其装备，完善水源、水厂、管网、二次供水等单元全流程运行管理体系，实现居民用水水质稳定达标；研究海水利用技术和应用淡化海水供水模式，推广应用淡化海水；研究污水处理厂出水水质提升和稳定达标技术，加强污水处理厂出水作为工业生产、污水源热泵、生态补源用水等技术应用；研究城市污水厂污泥处置技术，推广污泥热解炭化技术，将城市污泥热解转化为污泥生物炭，实现污泥无害化处置、资源化利用，消除环境污染，保证环境安全和公众健康。

以黑臭水体治理工程为依托,进行管网基础信息调查及管网状况摸底调查,推动市政排水管网改造,研究管网检测及非开挖修复新技术。针对城市基础设施维护需求,在对基础设施腐蚀状况进行调查的基础上,以提高设施耐久性为目的,开展城市基础设施加固修复新材料和新技术研究。针对城市基础设施管理需求,引入大数据技术,构建信息管理平台。

进一步提升生活垃圾焚烧发电、渗沥液处理和浓缩液处理技术等生活垃圾处理技术水平,实现生活垃圾处理的“资源化、减量化、无害化”;完善餐厨废弃物处理技术,实现餐厨废弃物处理资源化,污水排放符合环保要求;研究建筑废弃物资源化综合利用技术,实现绿色建筑施工,解决建筑废弃物占地面积大的难题。大力推进垃圾分类和再收资源回收两网融合,促进垃圾资源化循环利用。

以创建生态园林城市为目标,开展城市大环境绿化研究,重点研究生态隔离带建设、绿道建设、城市周边湿地保护、郊野公园建设,保证城市生态安全,改善城市生态环境和空气质量;强化风景名胜区数字化监管系统建设,引导和推进“数字景区”、“智慧景区”建设;研究立体绿化技术,重点研究屋顶绿化和山体绿化技术。

全面启动城市建设和生态环境综合评价,制订生态修复城市修补实施计划,研究生态保护与修复、监测与预警成套技术。重点研究我省海绵城市工程技术体系,结合城市的地形特点和年降水量等因素,在保证各类设施基本功能前提下,统筹发展市政设

施、园林绿地、建筑小区的雨水循环利用；研究编制山东省海绵城市建设项目竣工验收和后期养护技术标准,推动海绵城市建设项目的开展；以“渗、滞、蓄、净、用、排”为手段,重点研究城市雨水的自然积存、自然渗透、自然净化技术,发展低成本、高标准的雨水循环利用技术；与城市防洪防涝、蓄渗补给地下水相结合,开展海绵城市的综合规划研究,合理布局城市雨水的循环利用。

——村镇建设适宜技术

完善农村的建设规划、道路交通,发展绿色农房,加快新农村建设步伐。研究农村“改厕”与污水处理系统集成技术,研发适宜农村特点的低能耗、无值守且运行稳定的生活污水处理系统,推进农村卫生环境的改善；研究编制山东省绿色农房技术导则,逐步在农村推广绿色建筑,提高农村住房保温节能水平；研究养殖场等大中型沼气利用技术和沼气发电技术,进一步推动农业有机废物的资源化利用；发展农村的垃圾无害化处理技术和垃圾发电技术,提高农村的卫生环境质量；结合太阳能、风能等可再生能源,研究新型的农村住宅、小型公共建筑的供暖系统,改善农村冬季室内热环境；研究作物秸秆资源的成型燃料利用技术,大力推展农村的生物质固体能源应用。

——城乡抗震防灾技术

研究既有建筑加固改造技术、公共建筑综合抗震技术、文化遗产建筑及历史建筑抗震保护性鉴定加固技术,强化建筑抗震标准体系建设,推动既有、新建和历史保护建筑的抗震能力；研究

装配式混凝土结构、钢结构和现代木结构建筑的抗震防灾技术与应用；研究地震烈度较高地区的新型建筑减震隔震技术；研究适宜于新型城镇化建设的农房隔震技术；城市地下空间结构灾害预防与控制技术研究；研究震后房屋建筑安全应急评估技术和灾后建筑结构加固技术；研究制定适用于农村建筑的灾后重建技术标准。

（三）建筑节能和绿色建筑

——建筑能效提升技术

研究制定超低能耗建筑、近零能耗建筑技术标准和建筑能耗评价体系，实行建筑能耗总量和强度双控制。研究节能集成技术、高效冷却技术等基础性技术，研发被动式/主动式多能源协调高效利用系统、新型采光与高效照明、建筑保温与结构一体化、建筑外遮阳等应用关键技术，降低能源消耗。

加强绿色建筑规划设计方法与模式、建筑新型高效供暖解决方案研究，建立绿色建筑基础数据系统，研发室内环境保障和既有建筑超低能耗绿色化改造技术，促进绿色建筑高效益和可持续发展。

加强建筑节能监测系统标准化工程技术体系研究与应用，逐步实现机关办公建筑、大型公共建筑主体工程与用能分项计量、节能监测系统“设计、施工、验收”三同步。积极采用合同能源管理、PPP等节能服务模式，推进既有高耗能公共建筑节能改造。加大节能监测大数据分析应用研究，建设标准化的建筑节能监测数据链，实现建筑节能监测数据全行业通用数据。

——可再生能源的规模化利用技术

大力发展清洁低碳、安全高效的现代能源技术，重点加强余热余压深度回收、浅层低温地能开发利用、能源梯级利用等技术研发及应用。发展可再生能源大规模开发利用技术，重点加强高效低成本光热发电、太阳能供热制冷、生物质供气供热多产业结合等技术研发及应用。大力发展煤炭洁净燃烧发电技术、烟气净化技术；对可再生能源发电技术进行实质性技术优化和大力推广；适当推动冷热电联供技术，大力推进汽轮机，内燃机等发电设备的技术改进。

——绿色生态城区建设

从区域规划进行把控，积极推进绿色生态城区建设。组织编写绿色生态城区建设技术标准等规范，建立我省绿色生态城区标准体系。全力推进绿色建筑、绿色交通、绿色市政发展和低影响开发模式，加强可再生能源在绿色生态城区建设中的综合利用技术研究；加强城市中心区、老城区的园林绿化建设技术研究；开展立体绿化、集雨型绿地建设技术研究，设立城市湿地公园；加强城市公园管理和老旧公园改造技术研究，加大城市公园免费开放的可行性研究及相关的规范性经营研究。推进城市工业生产、道路清扫、车辆冲洗、绿化浇灌等方面的中水再利用技术，加强中水洁厕应用技术研究。研究室内外环境改善和综合节能技术，研究既有工业建筑使用功能转变与绿色化改造技术。

（四）装配式建筑

——装配式建筑标准体系

加强装配式建筑设计理论、技术体系和施工方法研究，研究装配式混凝土结构、钢结构、木结构和混合结构技术体系、关键技术和通用化、模数化部品部件。构建装配式建筑的设计、施工和监测评价一体化技术、使用维护标准体系。开发耐久性好、轻质高强的绿色建材，促进装配式建筑实现规模化、高效益和规模化发展。制定装配式建筑构配件生产、预制装配化率以及包括适用、防火、隔音、经济等方面在内的综合性能的评价指标体系，建立建筑产业现代化建筑及部品构件评价标识制度，开展第三方评价或认证，并制定具体的评价标准、评价认证程序和方法。

——装配式建筑结构体系

着重开展预制装配整体式建筑研究，以保障性住房建设为目标，研究推广预制混凝土框架结构、剪力墙结构装配整体式建筑体系、钢结构住宅建筑体系（含轻钢结构体系）、混合结构体系，加强建筑产业化的构配件与部品的标准化、参数化与生产技术研究。加强装配式钢结构体系三板结构的研究。加强新型住宅建筑结构的开发研究，建立技术先进、符合省内特点的住宅建筑结构体系。重点研究推广预制框架柱（梁）、叠合楼板、内外墙板、楼梯、阳台等装配整体式混凝土构配件及与之相配套的施工连接构造技术、生产施工设备及机具，逐步形成适合我省建筑产业现代化技术体系和构配件、生产施工配套体系、检测技术体系和新型建筑材料。

——建筑部品及一体化装修技术

研究装配式建筑装饰装修与主体结构、机电设备协同施工，

推广标准化、集成化、模块化的装修模式，促进整体厨卫轻质隔墙等部品和设备管线集成化技术的应用，提高菜单式全装修水平。对部品模数制、部品标准化、接口通用化进行深入研究，尤其是针对全装修住宅中卫生间、厨房进行其部品集成设计与探讨，推动建筑部品集成技术体系的发展。推进关键技术研发，包括预制装配整体式体系的设计方法、构件的预制加工技术与构件的节点装配整体连接技术、装配式外墙板的性能优化与制作安装技术、装配式建筑装饰装修集成技术。

——装配式建筑配套技术

加强施工装备和工艺技术研究。重点推进预制构件模块化模具研发、生产工艺及规划研究、预制构件生产过程信息化研究、混凝土预制构件成套生产装备研究、环保建材装备研究。加强装配式建筑检测评价技术体系研究。加强装配整体式混凝土结构体系、钢结构体系、混合结构等结构体系关键部位以及构配件的应力、变形等质量检测和新型材料检测技术研究；开展结构振动与结构噪声监测研究。大力推广新型建筑材料。加大主要包括新型墙体材料、新型防水密封材料、新型保温隔热材料、新型装饰装修材料、新型灌浆材料在内的新型建材的研究和应用推广力度。

提高装配式建筑施工建造技术水平。全面提升现场施工装配和机械化生产能力，逐步实现生产制造、现场施工机械化和手持机具相结合的多层次技术装备结构，全面提升装配式建筑技术装备水平。

研究装配式建筑智能化技术，推动装配式建筑的标准化、模

数化、规范化的设计、施工和运维。研究基于 BIM 和物联网技术的装配式建筑体系，在建筑设计、构件生产、建筑施工、建筑使用的四个方面，利用 BIM 和物联网技术逐步实现 PC 建筑建造前的虚拟建造和仿真，施工过程的 4D、5D 管理及建成后运营维护数据的共享。

（五）绿色建材与绿色施工技术

——绿色建材技术

研究编制《绿色建材评价标识实施细则》及《绿色建材评价技术导则》，完善建筑节能技术产品应用认定制度，重点研究节能高效、防火安全、生态环保的新型建材，促进绿色建材与绿色建筑融合发展。

推动建筑废弃物的资源化综合利用。研究建筑废弃物的分类、处置及资源化成套技术装备。重点研究开发和组织引进国内外建筑废弃物生产再生骨料、再生混凝土等综合利用的共性关键技术。研究建筑废弃物的减量化处理技术。创新管理工作机制，加强建筑废弃物利用管理与决策技术及标准体系研究。

加快建筑排烟气道生产的机械自动化工艺研究，推动绿色标准化生产，促进产业转型升级；进一步加强建筑排烟气系统的集成化应用研究，促进建筑排烟气系统功能的完善，实现建筑排烟气系统的集成化、绿色化应用。

加强建筑材料模块化技术研究。研究建筑装修、装饰材料模块化选取与搭配技术，研究新型建筑材料的模块化制备与应用技术，研究新型建筑材料部品化、标准化生产技术，研究制定建筑

材料模块化技术标准。鼓励发展保温、隔热及防火性能良好、施工便利、使用寿命长的外墙保温材料和新型节能耐火门窗，推广应用结构与保温装饰一体化外墙技术产品。

——绿色施工技术

全面提升建筑施工技术水平。加强新型模板及脚手架应用技术、地基基础和地下空间工程技术、建筑施工操作平台施工体系应用技术、安装工程应用技术、精致建造施工技术的研究；深入开展适于不同结构特点和保温要求的围护结构施工技术研究，进一步研发墙体保温与结构一体化以及现浇混凝土夹芯板施工质量控制技术；开展施工过程监测和控制技术、建筑工程检测技术、新型施工机具工程技术的推广应用。加快工程施工安全论证体系建设，开展大型工程施工安全技术的研究，开展施工现场起重机械安全评估技术的研究，利用信息化手段对深基坑工程等大型工程进行远程动态监控与预警。

积极推进以“四节一环保”为核心的绿色施工成套技术、施工工法和施工工艺的研究。开展建筑施工资源能源消耗统计工作；建立绿色施工管理与评价体系；制定绿色施工的标准规范并实施应用。研究绿色建造工程仿真技术、设计与施工信息协同利用技术。

开展预拌混凝土（砂浆）清洁生产和节约技术研究。系统研究预拌混凝土（砂浆）生产厂的清洁化生产和节能改造技术；预拌混凝土（砂浆）生产零排放技术，中水、废浆和再生骨料配制混凝土技术；粉尘封闭技术、噪音消减技术；研发预拌混凝土清

洁生产集成管理软件；清洁生产示范生产线和示范工程建设；相关技术标准和产业政策研究等。

（六）建设行业信息化

——智慧城市技术体系

开展城市计算智能、城市系统模型、群体协同服务等基础理论研究，突破城市多尺度立体感知、跨领域数据汇据与管控、时空数据融合的智能决策、城市数据活化服务、城市系统安全保障等共性关键技术，研发智慧城市公共服务一体化运营平台，延展新型智慧城市群的集中应用创新示范。结合 GIS 地图技术、GPS 定位技术、数据库技术、电子表单技术、可配置流程技术，深化拓展网格化管理，逐步实现基于网格化管理的城市管理平台、社会治理平台、公共服务平台的融合，促进城市管理和服务的精细化水平。推进城市基础设施建设和运营智能化。利用三维扫描、三维仿真、远程传输等技术，建设智慧水务、智慧排水、智能管网、智能建筑等，促进城市运行管理水平和公共服务水平明显提升。推进智慧社区（园区）建设。通过物联网、云计算、移动互联网、身份鉴别、射频识别等技术，统筹社区宽带、无线、微电网、安防监控以及各类传感器建设，利用智能手机、穿戴设备、智慧家居等信息化终端，在社区基础设施建设、社区综合治理、社区综合服务、社区生活方面，为居民提供全方位的服务。

——物联网技术体系

推动物联网技术在城镇化发展中的应用。推动传感器/节点/网关、RFID、二维条码等感知终端在城镇化发展中的应用。鼓励

住房与城乡建设领域的运营模式创新,大力发展有利于扩大市场需求的专业服务、增值服务等服务新业态。重点推动物联网技术在建筑、交通、供热、供水、地下管线管理等领域的示范推广应用。着力培育大数据存储、处理与决策等基础设施服务业。推进数据库、中间件、应用软件、嵌入式软件、系统集成等软件开发与集成服务业发展,推动物联网在住房与城乡建设领域的快速发展。

——BIM 技术

加快 BIM 技术的推广应用。在工程项目规划、勘察、设计、施工、运营维护等各阶段,推广 BIM 技术的应用,利用云计算、云存储等技术,建立 BIM 云服务平台,实现建筑全生命周期各参与方的数据共享和协同合作。推进 BIM 应用软件研发。发挥行业协会、学会组织优势,自主创新与引进集成创新并重,研发具有自主知识产权的 BIM 应用软件。建立 BIM 数据库及信息平台,通过科研合作、技术培训、人才引进等方式,推动相关人员掌握 BIM 应用技能。建立适合 BIM 应用的工程管理模式。构建企业级各专业族库,逐步建立覆盖 BIM 创建、修改、交换、应用和交付全过程的企业 BIM 应用标准流程,提高工程项目管理水平。

——建筑市场监管信息化技术

完善建筑市场监管与诚信信息一体化平台,建立从施工图审查、招投标、质量安全报监、施工许可、现场监督检查、工程价款结算,到竣工验收备案全过程的省市县三级协同互联监管体系,开展行业诚信信息采集、发布、应用,探索实施信用定量评

价。建立全省建筑质量追溯体系。利用 RFID, 二维码识别, 移动开发等技术建立建筑质量追溯体系, 实现对建筑工程质量的实时监控和全生命期的质量追溯。利用互联网、云计算、物联网、大数据等新技术, 建立省级建筑质量安全数据库。根据信息采集的实时性、准确性和全面性, 对企业进行质量评级。

——3S (RS/GIS/GPS) 空间技术

加快推进地理信息资源整合和数字城市建设。进一步完善地理信息资源的共享机制, 实现全省地理信息资源的标准统一、互联互通和协同服务。基于互联网、物联网技术, 实现数字城市的互联互通, 开展数字省区地理空间框架建设推广和普及, 推动数字山东、智慧山东的建设。大力开展先进遥感、地理信息系统、导航定位、灾害预警等前沿技术研究。发展基于 3S(RS/GIS/GPS) 的三维交通、地下管线、多规合一等的精细化系统建设; 发展基于 3S、增强现实、全息遥感技术的城市三维全景与实景再现; 发展基于专家知识、面向对象、基于光谱特征的地物识别、地表反演与变化检测技术; 发展基于中高分辨率热红外影像的高温目标识别与城市热岛效应研究; 发展基于高光谱遥感技术的墙体材料识别; 发展基于 LiDAR 数据的城市建筑物及高度提取; 基于 PS、SBAS、CRInSAR 等 DInSAR 技术与 GPS 技术结合的城市地表沉降监测与预警等。

——智能建筑技术

推进智能建筑的技术融合。推进楼宇自控、综合布线与安防监控、智能照明、智能家居等技术的系统集成化发展, 推进智能

建筑技术体系整合后向智能社区、智慧城市融合发展，为智慧城市建设提供解决方案。培养智能化技术集成商。改变集成设计弱的现状，对智能建筑技术系统集成商进行引导，鼓励科研院所把研发成果转化为生产力，提高元器件国产率和质量，形成规模化的智能化系统集成商。

——建筑行业信息化标准体系

推进全行业信息化标准体系建设，规避信息孤岛和重复建设，实现多系统接口标准化、协议标准化、数据标准化；研究多系统、多数据融合、多尺度异构数据集成，打造建设行业信息化标准数据链，建立多系统互联互通的大数据平台，实现系统数据互通互用、信息共享、综合利用。

五、保障措施

（一）加强组织领导，完善长效机制

提高各级政府、建设主管部门对建设科技工作重视程度，充分认识做好建设科技工作的重要性，落实科技工作目标、工作计划、研发经费，发挥对建设科技工作的领导和支持作用；完善由省建设主管部门、行业主管部门和相关机构参与的建设科技工作协调和推进机制，制订完善实施激励建设科技进步的政策措施，营造推动建筑科技发展的政策和社会环境。

（二）加强人才培养，提高队伍素质

大力发展建设高等教育和职业教育，发挥学校、企业、中介组织等各方面的积极性，鼓励和支持引进国内外优秀科技人才，着力培养建设专业人才，全面提高建设科技队伍、管理干部队伍

和一线操作人员队伍的素质。积极支持有关单位围绕行业工作重心，开展各类教育培训活动。调整充实山东省建设科技专家委员会，发挥有关专家在创新体系建设、技术攻关、政策制定、决策咨询等方面的积极作用，形成完善的专家咨询运行机制。

（三）加大科技投入，提高创新能力

加大财政支持，引导企业加强与高校进行产学研合作，提升全省建设科技创新水平。加快构建以企业为主体、市场为导向、产学研相结合的技术创新体系，发挥财政资金的引导作用，致力提升全省在建设方面的创新水平，用足财税政策的激励机制。积极争取财政性科技投入，鼓励建设企业建立科技发展基金，进一步建立完善企业、社会、政府相结合的多元化科技投入新机制。建立完善科研项目绩效评价、清退制度和科研单位信用、激励制度，提高企业、科研院所、高等院校开展科技攻关的积极性和责任意识。

（四）强化平台建设，促进成果转化

支持高等院校、科研院所和企业研发中心建设一批科技创新平台，加强应用领域科技创新活动，对建设领域重点发展和关键技术进行攻关研发，提高建设科技水平。积极申报和创建一批国家和省工程研究中心、技术创新中心和重点实验室，鼓励和支持企业加强与高等院校、科研院所的产学研合作，加快科技成果转移转化。引导科研人员紧密结合经济社会发展的重大需求开展创新，提高科技成果产出转化效率。

（五）推进标准建设，健全科技体系

大力实施标准化战略，加强基础性研究工作，修订和完善行业地方技术标准和技术规范，培育发展团体标准，放开搞活企业标准，对促进行业进步和推广应用前景好的技术，及时提出标准编制建议。对暂无国家和地方标准的科技成果，通过试点示范和专家论证，尽快编制相应技术标准，以指导工程实践。结合建设行业的具体情况，进一步健全建设行业科技法规体系。定期发布《山东省住房和城乡建设事业推广应用和限制禁止使用技术公告》，并不断充实调整，促进行业技术进步。

（六）促进协同发展，加大交流合作

建立与国内外政府机构、民间团体和企业之间的双边或多边交流合作机制，充分利用国际智力资源，以考察访问、学术交流、合作研究、共同开发、技术转让等形式，引进先进技术和管理经验并加以消化、吸收和创新，不断提高自主创新能力。进一步发挥行业学（协）会的作用，加强协作，及时收集行业相关信息，大力开展科技创新，努力提高我省建设科技工作水平。

（七）抓好科技示范，带动创新发展

加快推进国家和省级建设科技软科学、科研开发、科技示范项目和省级重大研究项目建设，加强动态监管，做好验收鉴定，全面总结经验，加快组织推广。继续推广实施示范工程创建工作，在高效能绿色建筑、绿色生态城区（镇）、装配式建筑、绿色施工、建筑废弃物资源化利用等领域加大示范力度，加强跟踪管理和技术指导，充分发挥示范带动和科技创新作用。

附件：

山东省住房城乡建设科技创新（2017-2020）

重点发展领域与关键技术

技术领域	序号	关键技术
（一） 城乡规划 与城市 设计	1	城镇空间布局规划和功能提升技术
	2	城镇用地节约集约和低效用地再开发技术
	3	城市区域规划与人口、资源、环境、经济发展互动模拟预测和动态监测技术
	4	城镇规划建设管理和基础设施功能提升技术
	5	城市“热岛”效应人工调控技术
	6	支撑城市地下基础设施管网建设的地质勘测技术
	7	城市发展和空间形态变化模拟预测技术
	8	基于三维城市空间地理信息的城市设计技术
	9	城市历史风貌延续与特色营造技术
（二） 城乡基础 设施建设	10	城市燃气储气调峰技术
	11	城镇电-气-热能源系统结构布局和管网优化技术
	12	城市轨道交通绿色施工、绿色运营关键技术
	13	城市轨道交通减震降噪新技术
	14	研究开发海绵城市建设的关键基础材料及技术
	15	市政排水管网监测及非开挖修复新技术
	16	市政基础设施渗漏状况、机理及治理对策研究
	17	市政管线建设-探测-维护-修复和运行技术
	18	饮用水质健康风险控制技术
	19	海水淡化利用技术
	20	污废水资源化、能源化与安全利用技术
	21	城市污泥炭化处置技术
	22	生活垃圾及餐厨废弃物无害化处理技术

技术领域	序号	关键技术
(二) 城乡基础 设施建设	23	废物分类处置及资源化成套技术
	24	固废循环利用管理与决策技术
	25	大宗固废源头减量与循环利用技术
	26	垃圾分类和再收资源回收两网融合技术
	27	城市生态修复和监测预警技术
	28	农村“改厕”与污水处理集成技术
	29	农业有机废物资源化利用技术
	30	适宜农村的供暖技术
	31	农村生物质固体能源利用技术
	32	历史建筑抗震保护性鉴定加固技术
	33	城市地下空间结构灾害预防与控制技术
	34	建筑结构安全评估及灾后重建技术
(三) 建筑节能 和绿色 建筑	35	零能耗或近零能耗建筑节能集成技术
	36	既有公共建筑综合性能提升与绿色改造关键技术
	37	健康建筑综合保障与评价技术
	38	被动式/主动式多能源协调高效利用技术
	39	墙体保温与结构一体化耐久安全性技术
	40	既有建筑超低能耗绿色化改造技术
	41	节能监测大数据分析应用技术
	42	余热余压深度回收技术
	43	浅层低温地能开发利用技术
	44	能源梯级利用技术
	45	新型采光与高效照明应用技术
	46	高效低成本光热发电和太阳能供热制冷技术
	47	高效低成本生物质供气供热技术
	48	煤炭洁净燃烧发电技术及烟气净化技术
	49	可再生能源发电优化技术

技术领域	序号	关键技术
(三) 建筑节能 和绿色 建筑	50	绿色建筑室内外环境健康保障技术
	51	村镇绿色建筑被动式节能设计及本地资源利用技术
	52	城市老旧公园管理及改造技术
	53	基于城市道路清扫、绿化灌溉等方面的中水再利用技术
	54	室内外环境改善和综合节能技术
	55	既有工业建筑使用功能转变与绿色化改造技术
	56	既有建筑屋顶及立体绿化改造技术
(四) 装配式 建筑	57	轻质高强耐久的绿色建材技术
	58	装配式建筑部品构件标准化、参数化、通用化、模数化构造生产技术
	59	装配式部品构件施工连接构造技术
	60	装配式外墙板的性能优化与制作安装技术
	61	装配式建筑装饰装修集成技术
	62	混凝土预制构件成套装备生产技术
	63	装配式建筑检测评价技术
	64	装配式建筑施工装备提升技术
	65	基于 BIM 和物联网的装配式建筑技术
(五) 绿色建材 与绿色建 筑施工技 术	66	建筑废弃物的减量化处理及综合利用技术
	67	建筑排烟气道机械化生产应用技术
	68	新型节能耐火门窗技术
	69	绿色施工关键技术和智慧建造系统研究
	70	地基基础和地下空间工程技术
	71	墙体保温与结构一体化施工质量控制技术
	72	绿色建造工程仿真技术
	73	建筑施工操作平台施工体系应用技术研究
	74	施工现场起重机械安全评估技术研究
	75	绿色建造工程设计与施工信息协同技术
76	预拌混凝土（砂浆）清洁生产和节约技术	

技术领域	序号	关键技术
(六) 建设信息 化	77	智慧城市网格化管理及服务技术
	78	城市建设物联网应用技术
	79	建筑信息化模型（BIM）在建筑设计、施工和运维管理中的应用技术
	80	建筑市场信息化监管技术
	81	城市地理信息资源整合及数字城市建设技术
	82	三维交通、地下管线、多规合一等的精细化系统设计技术
	83	城市三维全景与实景再现技术
	84	地物识别、地表反演与变化检测技术
	85	基于高光谱遥感技术的墙体材料识别技术
	86	城市“热岛”和高温目标识别技术
	87	城市系统安全保障技术
	88	城市地表沉降监测与预警技术
	89	智慧城市公共服务一体化运营技术
	90	智能建筑信息融合技术
	91	大数据共性关键技术
	92	建筑行业信息化体系建设技术
	93	基于绿色建筑全过程的大数据管理技术
94	城市地下综合管廊建设关键技术及信息化管理研究	