

“十三五”水利科技创新规划

水利部 科技部

二〇一七年三月

目 录

第一章 现状与挑战	1
一、水利科技发展现状	1
二、水利科技面临的挑战	3
第二章 指导思想、基本原则和规划目标	5
一、指导思想	5
二、基本原则	5
三、规划目标	6
第三章 水利科技创新重点领域	10
一、水文水资源	10
二、防洪抗旱	12
三、水环境与水生态	14
四、水利工程建设与运行	16
五、农村水利	19
六、河湖治理	21
七、水土保持	22
八、高新技术应用	24
第四章 科技成果推广转化	27
一、完善科技成果评价、登记和发布制度	27
二、打造科技成果转化平台	28
三、加快科技成果示范推广	28

第五章 科技创新平台建设	30
一、推进国家创新平台建设	30
二、加强部级科技创新平台建设与管理	31
三、加强原型观测和基础实验站网建设	31
四、促进科研仪器设施开放共享	32
五、加强水利科普教育基地建设	32
第六章 水利技术监督	34
一、加强水利标准制修订	34
二、强化水利标准实施与监督	35
三、加强计量、认证认可和质量监督	36
第七章 科技创新人才队伍建设	37
一、培养科技创新人才	37
二、建设科技创新团队	38
三、鼓励科技人才竞争流动	39
四、完善科技人才评价和激励制度	39
第八章 组织实施	41
一、加强科技创新工作的领导	41
二、建立规划统计和评估制度	42
三、加大科技创新投入力度	42
四、营造科技创新良好氛围	43
五、加强国际科技合作与交流	43

为深入贯彻全国科技创新大会精神，认真落实《国家创新驱动发展战略纲要》《“十三五”国家科技创新规划》和《全国水利发展“十三五”规划》要求，充分发挥科技创新对保障国家水安全和水利改革发展的支撑引领作用，制订《“十三五”水利科技创新规划》。

第一章 现状与挑战

一、水利科技发展现状

“十二五”期间，水利科技工作深入贯彻国家创新驱动发展战略和中央水利工作方针，聚焦水利改革发展实际需求，坚持改革创新，重大科技成果不断涌现，先后有 24 项科技成果获国家科学技术奖励。继“黄河调水调沙的理论与实践”获得 2010 年度国家科学技术进步一等奖后，“流域水循环演变机理与水资源高效利用”“水库大坝安全保障关键技术研究与应用”分别获得 2014 年度、2015 年度国家科技进步一等奖。一批先进实用水利技术得到推广应用。新建 1 个国家重点实验室、4 个部级重点实验室和 3 个部级工程技术研究中心。目前水利部已建成 2 个国家重点实验室、2 个国家工程技术研究中心、10 个部级重点实验室和 13 个部级工程技术研究中心，基本形成布局合理、特色鲜明的科技创新平台体系，科研实验条件明显改善，部分实验室科研能力达到国际先进或领先水平。以标准为依据、计量为基础、

认证认可为手段、质量为标志的水利技术监督工作不断完善。4 个国际水利组织经国务院批准在中国注册并设立秘书处，一批优秀水利专家先后在联合国教科文组织、国际大坝委员会、国际灌溉排水委员会、世界水理事会、国际小水电联合会等 14 个国际组织中担任重要职务。由中国水利科研单位主办的《国际泥沙研究》《国际水土保持研究》《生态水力学》等一批英文期刊国际影响力不断增长。目前，我国水利科技与国际先进水平相比，“领跑、并跑、跟跑”并存，泥沙研究、坝工技术、水资源配置和水文预报等领域处于国际领先地位。

紧密结合治水兴水实践，大力倡导科技创新，水利建设与管理的科技含量明显提高。水资源管理红线指标管控与监测技术等成果，为落实最严格水资源管理制度提供了科学依据；洪涝干旱灾害预测预报与风险分析等成果，为各级防汛抗旱指挥部门超前决策、有效应对提供了技术支持；水库大坝安全监测、诊断分析、预测预警和风险管理等成果，有效地降低水库大坝病险率，全国水库安全得到明显提升；河道泥沙模拟与水沙调控技术等成果，为长江、黄河等大江大河治理提供了重要基础；农业高效用水与饮用水安全技术及设备成果，为农业节水和农村饮用水达标提供了保障；大型水利工程施工成套技术装备研制与应用，以及大型实体模型试验研究，为重大水利工程建设与运行提供了支撑。水利科

技术进步对水利发展的贡献率达到 53.5%，为水利可持续发展提供了有力的科技支撑和保障。

二、水利科技面临的挑战

当前，全球新一轮科技革命蓄势待发，水利科技创新呈现新的态势和动向，一是治水理念发生变化，对水利科技创新提出新要求；二是科学技术进入快速发展新阶段，科技竞争日趋激烈；三是信息网络、人工智能、先进制造、新材料等相关领域的科技革新，催生着水利科技再创新。未来一段时间，世界范围内水利科技创新将主要集中在变化环境下的水循环过程的再认识与水安全保障、水资源绿色开发与高效利用、水系统保护与修复、信息化与智能化管理技术创新与应用、水与经济社会系统的互馈与调控等领域。

我国是世界上水问题最为突出和复杂的国家。人多水少，水资源时空不均，与人口、耕地、能源、矿产资源等分布不相适配。随着国家城镇化、工业化、生态文明进程的推进和国家发展战略的实施，加之气候变化影响，我国水安全新老问题交织，老问题仍有待解决，新问题愈加突出，这也给我国水治理赋予了全新的内涵，提出了崭新的课题。2014年，中央确立了“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”新时期治水方针，为水利科技创新指明了方向。《全国水利发展“十三五”规划》提出了我国在“十三五”期间用水总量、万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量、

重要江河湖泊水功能区水质达标率、洪涝灾害和干旱灾害年均损失率、城镇和工业用水计量率、农业灌溉用水计量率等主要发展指标，为水利科技创新提出了新的要求，需要更加注重开展水利基础理论研究、应用技术研发、技术推广与科学普及，不断提高水利科技自主创新水平和科技贡献率。

党的十八届五中全会确立了“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念，指出创新是引领发展的第一动力，必须摆在国家发展全局的核心位置。全国科技创新大会明确了新形势下加快实施创新驱动发展战略的必要性、紧迫性和重要性，吹响了建设世界科技强国的号角。面对深入实施创新驱动发展战略、加快推进水利改革发展的新要求，面对日新月异的世界科技发展新趋势，水利科技创新和成果转化的体制机制需要进一步完善，水利改革发展重大科技问题研究需要进一步深入，科技领军人才和优秀创新团队需要进一步培育，水利科技创新投入需要进一步加大，水利科技创新平台建设需要进一步加强，水利技术标准国际化步伐需要进一步加快。“十三五”期间，必须牢牢把握机遇，不断深化体制机制改革，树立创新自信，激发科技创新活力，提高科技创新能力，开创水利科技工作新局面。

第二章 指导思想、基本原则和规划目标

一、指导思想

全面贯彻党的十八大、十八届三中、四中、五中、六中全会精神和习近平总书记系列重要讲话精神，坚持“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念，深入实施创新驱动发展战略，按照“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的新时期水利工作方针，紧紧围绕全面建成小康社会和进入创新型国家行列的宏伟目标，以服务国家需求为导向，以支撑和引领水利改革发展为中心，以提升科技创新能力为主线，瞄准国际水利科技前沿，围绕当前影响水利改革发展的关键科技问题，以及对未来水利科技发展有重要影响的基础性问题，全面推进水利科技体制改革，健全水利科技创新体系，努力争取在重点领域、关键环节和原始创新上实现新突破，为国家水安全提供科技支撑和保障。

二、基本原则

强化改革引领。按照国家科技体制改革总体部署，深入推进水利科技体制改革，着力解决制约科技创新活力的体制机制问题，改进管理方式，简政放权，扩大科研院所创新自主权，以管理创新推动水利科技创新。

突出需求导向。聚焦水利改革发展重大需求，明确主攻方向和重点突破口，加强基础研究、应用技术研发、示范转

化和推广应用的全链条设计，加强技术标准制定，推广新技术新方法，促进水利科技与水利生产实践及经济社会发展紧密结合。

遵循创新规律。重视基础性工作，加强原型观测和科学实验。推动目标导向和自由探索相结合，支持特定领域持续跟踪研究。提高科研项目和资金管理水平和水平，大力营造勇于探索、鼓励创新、宽容失败的氛围，为科技创新创造良好条件和宽松环境。

坚持人才为先。人才是创新的第一资源，创造有利于科技人员潜心研究和成才的环境，建立科学、具有激励导向的业绩和人才评价体系，促进人才合理流动，坚持培养和引进相结合，加强领军人才培养和创新团队建设。

扩大开放合作。以开放的理念促进科技创新。加强国内水利科研机构与高校和中科院学术交流合作，推进产学研用结合。加强国际合作和交流，不断提升水利科技国际影响和地位。

三、规划目标

到 2020 年，水利科技创新水平进入世界先进国家行列，满足建设创新型国家要求。健全完善水利科技创新体系，建设一批国际一流的科技创新平台，建设一支结构合理、素质优良的水利科技创新人才队伍，创新能力显著增强，一批事关水利发展与改革的重大科技难题得到解决，先进科技成果

广泛应用。在继续保持泥沙研究、坝工技术、水资源配置和水文预报等领域国际领先水平的基础上，水资源高效利用、防洪减灾、水生态保护与修复、水利水电工程调度与控制等领域跻身先进国家行列，形成一批具有重要影响力的基础理论、技术方法、仪器装备创新成果。水利科技进步贡献率提高到 60%，支撑和引领水利可持续发展。

科技攻关。在 50 个重大水科学问题和关键技术方面取得突破，完成一批事关水利发展的全局性、方向性宏观战略研究成果，获得一批原创性应用基础研究成果，开发一批面向水利现代化的高新技术，全面提升行业科技水平。

成果转化。完善水利科技推广体制机制，加快建设科技推广基地和科技示范工程。健全完善水利科技成果评价、登记和发布制度，打造先进实用技术成果供需信息平台，加强技术交流、推介与培训。组织实施好水利技术示范项目，推广先进实用技术 500 项，加快科技成果应用示范，培育水利科技产业联盟。

平台建设。积极争取部属科研单位纳入国家重大创新基地建设试点。争取新建国家（重点）实验室、国家工程实验室、国家工程技术研究中心等国家级科技创新平台 4 个，新建部重点实验室和工程技术研究中心 12 个。新建一批水文、生态、水土保持、节水灌溉等野外实验站网，加强基础科学实验。重视科研基础数据库建设，建立资料共享机制。建立

科研仪器设施开放共享机制，大幅提升科技资源利用效率。
建设水利科普教育基地 60 个。

水利标准。完成 10 项强制性水利技术标准编制，实现标准年更新率 20%。提高国际标准采标率，提升标准质量，加强标准实施监督。培育发展团体标准，增加标准的有效供给。建立标准统计制度，通过认证认可、检验检测采信标准成果。构建支撑国家水安全和水治理能力现代化的标准体系。

人才培养。遴选培养 50 名作为院士、勘察设计大师和重点项目首席专家的后备人选。新增 4 个国家级科技创新团队，选拔培养 20 名水利科技英才，着力培养国际复合型人才，深化人才体制机制改革。

“十三五”水利科技创新发展主要指标

类别	指标	十三五 规划指标	说明
科技创新 能力 发展	水利科技进步贡献率（%）	60	截至 2015 年，水利科技进步贡献率达到 53.5%。
	中央财政科研经费增长（%）	20	“十二五”期间共 20 亿元。
	水利标准年更新率（%）	20	含标准修订及复审继续有效。
科技 创新 平台 建设	新增国家级科技创新平台（个）	4	截至 2015 年，共有 4 个。注解①。
	新建部级科技创新平台（个）	12	包括部重点实验室、工程技术中心，截至 2015 年共有 23 个。
	新建水利科普教育基地（个）	60	暂未开展。
科技 创新 人才 建设	新增国家级科技创新团队（个）	4	包括国家重点领域创新团队、国家创新人才培养示范基地、自然科学基金创新群体等，“十二五”期间有 4 个。
	新增国家级高层次科技创新领军人才（人）	30	“十二五”期间共有 21 人入选。注解②。
	新增水利青年科技英才（人）	20	截至 2015 年，已评选 50 人。

注解：

①国家级科技创新平台，由科技部、发展改革委、财政部等主管部门批准设立，主要包括国家（重点）实验室和国家工程技术研究中心。

②国家级高层次科技创新领军人才，由中组部、科技部、教育部、人社部、中国科学院、中国工程院、国家自然科学基金委员会等部门实施的各类人才计划入选人员，主要包括两院院士、万人计划、千人计划、长江学者、国家创新人才推进计划、国家杰出青年科学基金、国家百千万人才工程、新百人计划等入选人员。

第三章 水利科技创新重点领域

一、水文水资源

水文水资源领域主要科技需求包括：变化环境下流域水文过程和规律再认识；水资源调查评价和需求分析新方法；水资源优化调度与精细化监控；水资源节约与保护新技术、新设备与新工艺；水资源承载力和保障社会经济可持续发展的相关政策和技术。

战略层面，面向国家经济社会发展战略需求，重点研究国家和重点战略经济区的水资源安全保障格局，提出国家水资源配置战略与重大措施；研发水资源承载能力评价技术方法，支撑国家水资源承载能力（以县为单元）监测预警体系建设；研究水资源对社会经济可持续发展的支撑作用，提出保障国家能源安全和粮食安全的国家水安全布局。

应用基础研究层面，重点研究全球气候变化背景下，我国水循环演变机理和驱动机制，再分析我国流域水文过程和区域水资源演变规律及发展趋势；研究流域生态系统结构功能与水文循环变化的响应关系，研发基于物理和生物机制的生态需水评价方法；研究支撑水资源调查评价和需求分析的关键技术及新方法，研究深度节水和量质耦合高效利用理论方法；构建地下水危机识别、评价和预警理论方法。

技术层面，重点研发陆汽耦合模型、陆面水文过程及其

伴生过程耦合模型；研发多尺度水文水资源预报预警技术，提高预报精度和可靠性；研发基于水资源承载能力和区域功能定位的水资源配置技术，提出一带一路、京津冀和长江经济带等重点经济战略区水资源配置格局与实施路径；研发重要流域/区域复杂水资源系统多目标联合调度与智能控制技术；研究地下水超采区水量-水位双控与恢复涵养技术体系，支撑京津冀等严重超采区综合治理；研发水价、水市场、水流资源资产核算、水生态补偿等多种经济杠杆的定量分析模型工具。

设备产品层面，以“天-空-陆-水”立体化全天候水资源监控系统构建为重点，研制江河湖库水文要素在线监测新技术与新装备，开发国家水资源遥感监测平台；基于“互联网+”模式，研发集感知、仿真、诊断、预警、调控为一体的智能水网综合服务云平台；研发复杂含水层地下水补给预测预警与开采调控平台。

通过以上研究和研发，科学评估全球气候变化对我国水循环和区域水资源的影响，科学预测未来不同时期我国地表水资源变化趋势和用水需求，创新综合节水与非常规水源开发利用技术，建立水循环模拟和复杂水资源系统综合调配技术体系，发展面向最严格水资源管理的行政管控与市场调节技术，全面提升国家水资源合理配置与安全保障水平。

专栏 1 水文水资源

国家水资源安全战略。研究全球气候变化对我国区域水资源、需水和用水的影响，分析变化环境下我国水资源承载能力，提出保障中远期国家水安全的水资源配置格局与方案；研究一带一路、京津冀、长江经济带等国家重点经济区及国家粮食、能源基地等重点地区的水资源保障措施，研究水资源安全风险评估方法和调控技术；研究水生态保护与修复及区域水资源优化配置与调度关键技术；集成综合节水、非常规水源开发、水资源调配等技术，形成区域水安全保障技术方案并示范应用。

变化环境下流域水文过程和规律的再认识。加强基础水文实验观测，研究不同尺度陆面水文过程、水文特征值对变化环境的响应及其驱动机制，加强资料缺乏地区水文预报理论与方法研究，研究地表水与地下水的转化机制和规律，开展水文资料一致性分析，研究变化环境下水利工程水文和水利计算分析新方法。

水文水资源立体监测与预报预警。研制大江大河流量在线监测新技术与新装备，研究“天-空-陆-水”一体化水文监测技术，研发基于国产卫星数据的水文要素遥感反演技术。研究基于卫星数据水文模型和集合预报技术，研发多源融合数据同化技术，开发水文水资源预报预警通用模型及软件平台。

综合节水与非常规水源开发利用。创新综合节水和需水管理的基础理论与方法，研发集成重点高耗水行业节水新技术、新设备与新工艺，研究华北、西北、东北、南方适用性节水模式；开展全国非常规水源利用潜力评价，研发非常规水源开发实用技术，开展常规与非常规水资源统一配置与风险防控策略研究。

地下水资源保护与合理利用。以华北地下水严重超采区、西北生态脆弱区、东部海水入侵区、西南岩溶石漠区等为重点地区，研究地下水生态功能危机形成机制、可控性及修复技术，研发地下水资源监测与合理开发关键技术，研究提出重点地区地下水水量-水质-水位调控参数与阈值。

水资源精细管理与智能调度。支撑“两手发力”的水资源精细化管理关键技术，研发适用于国情的水资源管理政策分析模型系统；研究水权交易与水价等市场调节技术及生态补偿关键问题；研究梯级水库（水电站）群、远距离调水工程等复杂水资源系统多目标综合调度及自动控制技术。

南水北调工程受水区水价政策评估。开展东、中线一期工程受水地区水价政策及执行情况调查，分析不同地区的水价承受能力和不同水价梯次对城镇生活用水、工业用水的敏感性，评价南水北调工程水价政策实施效果，提出受水区合理消纳工程调水的对策建议。

二、防洪抗旱

防洪抗旱领域的主要科技需求包括：变化环境下水旱灾害的演变趋势和风险管控研究；极端水旱事件的预测预警、风险评估与综合防控技术；基于遥感及多源信息融合的旱情监测及堤防等水利工程险情监测技术；重大水旱灾害险情应急抢险技术与装备。

应用基础研究层面，重点研究气候变化对极端天气事件和水旱灾害的影响；研究城市洪涝灾害和山洪灾害的致灾因子、成灾机理和发生发展过程；研究凌汛冰坝、堰塞湖、堤防工程险情发生机理和发展过程。

技术层面，重点研发基于“天-空-地-水”多源信息的水旱灾害立体监测和同化分析技术，研究资料缺乏地区水文预报方法，研发大江大河洪水预报预警和防洪工程体系实时联合调度技术，研发中小河流、山洪灾害、风暴潮及其增水预报预警技术，研发城市复杂下垫面条件下的洪涝精细模拟、预报预警和调度技术，研发大范围干旱及其灾害监测分析和预测预警和风险评估技术。

设备产品层面，重点研发大江大河堤坝工程险情快速探测分析技术和抢险装备，应急抗旱技术与装备，城市应急排涝关键技术与设备，研究开发基于决策理论和方案综合分析的防汛抗旱决策支持平台。

通过以上研究和研发，建立重大水旱灾害监测预警与风险防范技术体系，有力推进我国从水旱灾害管理向水旱灾害风险管理的转变，提升我国水旱灾害风险的总体防控能力和水平，促进水旱灾害应急管理向精准化、精细化纵深发展，减少水旱灾害的损失和影响。

专栏 2 防洪抗旱

水旱灾害对策战略研究。研究气候变化对极端天气和水旱灾害的影响，经济社会快速发展背景下水旱灾害的演变趋势，水旱灾害风险评估和调控，提出我国水旱灾害风险综合管理对策建议和行动框架。

洪水预报预警与防洪调度。研究江河洪水预报预警和防洪工程体系联合实时优化调度及决策支持技术，提升我国大江大河防洪减灾能力和调度决策水平。

山洪灾害预报预警与风险综合管理。研究山区局地强降雨精准监测与预报技术，研究山洪灾害实时预报预警集成与风险评估技术。

城市洪涝预警、调度及综合防控。研究气候变化和热岛效应影响下的城市暴雨及产汇流变化趋势、特点和规律，考虑城市复杂排水管网及下垫面条件的洪涝精细模拟、预报预警、风险评估和工程调度决策支持技术，发展城市雨洪排蓄技术及优化调度技术，构建城市洪涝灾害风险评估、综合防控、应急响应和调度决策支持平台。研发机动性强、排量大、使用方便的排涝装备及调蓄技术。

沿海地区风暴潮防控。研究海平面上升对我国沿海地区防洪形势的影响，研究全球变化背景下我国沿海地区风暴潮演变及江河上游洪水遭遇规律，研发风暴潮监测、预报预警技术和信息服务平台。

干旱监测预警与风险评估。研究构建大范围干旱灾害监测与预测预警、风险评估、抗旱减灾技术体系及干旱灾害风险综合管理体系。

凌汛灾害预警与抢险。研究北方冰凌洪水致灾机理及成灾情景模拟技术，研发不同时空尺度的冰情动态监测和预报预警支撑平台，研发快速探测、快速破除、防治冰塞冰坝技术与装备，构建我国北方冰凌灾害防治综合技术体系。

三、水环境与水生态

水环境与水生态领域主要科技需求包括：水利水电工程对生态环境的影响机理；河湖水量水质及水生态综合监测评价方法与标准；适合我国水情的生态流量评估和水工程生态调度技术；水环境治理与水生态修复适用技术及设备；水生态空间保护与管控关键技术。

应用基础研究层面，重点研究多因素综合驱动下水生态系统综合演变与响应机理，揭示河湖水环境及水生态系统演变规律与风险；开展河湖健康评估与调查监测方法与标准、河湖生态流量评估与保障方法研究；研究水利水电工程生态累积效应、水利水电工程生态调度理论与方法；研究水体水华发生机理及调控技术；研究河湖水环境演变与水生态功能

退化机理，研究河湖水系连通基础理论和方法；研究地下水污染规律与风险控制对策。

技术层面，重点研究水量水质与水生态综合监测与评价技术，研究制定新污染物高精度监测方法标准，研究形成水生态监测评价技术方法与标准，研究放射性污染风险防控分析技术，研发累积性与突发水污染事故应急监测与快速处置技术；完善水功能区水资源质量达标管理技术与标准，研发水功能区限制排污管控与污染物生态拦截治理技术，研究河湖污染底泥控制治理技术；研究保障生态流量的水工程生态调度技术，重要水生生物生境保护与修复技术，水库消落带生态修复技术，彰显地方特色的河湖-湿地连通修复技术，清水廊道生态修复技术，城市河湖水生态综合治理技术，流域生态水网规划与水质水量优化调度技术。

设备产品层面，重点研发基于无人船及无人机的水质与水生态快速监测集成技术与设备，突发水污染事故应急监测与快速处置设备，以藻类、鱼类为关键指标的湖库水生生态系统感知设备，大型深水水库生态适宜的精确疏浚清淤技术及关键设备，形成一批支持水环境治理与水生态修复的材料与工法。

通过以上研究和研发，培育和应用一批适合中国国情与水情的水环境治理、水生态保护与修复的适用技术与设备，建立以水功能区为基础的水资源保护与河湖健康保障技术

体系。

专栏3 水生态与水环境

水质监测方法。研究适应管理需求的水生态与水环境监测站网综合布局。研究具有采样代表性及监测频次合理性等测验技术和方法。研究入河排污口快速监测新方法。建立完善水质资料整汇编及区域水环境状况分析技术体系。

河湖水系连通与优化调控。开展河湖健康评估与调查监测技术方法与标准研究，研究水文情势变化-生态响应的定量关系，建立河湖生态流量核算与监测评估技术体系。加强江河湖库水系连通理论和实践研究，揭示河湖水系连通生态机理和调控机制，提出支撑河湖健康的调控方法和技术。

水利水电工程生态影响。研究大坝低温水下泄和过饱和气体影响及改进技术，研究水梯级开发的累积生态效应，研发水生生物洄游通道恢复与生境替代等技术，提出大型水利枢纽生态调度优化方案并开展示范。研究鱼友好型水轮机关键技术。

城市水环境综合整治技术。加强城市河湖水系连通理论体系研究，建立城市水动力学模型，研究城区水量水质智能联合调度。研究清水廊道技术与水环境修复技术，研发调水配水、拦污控污、生物净化、植被修复等综合技术，进行“水文-水质-生态”三位一体集成创新，构建生态廊道布局、保护与修复模式。

中小河流生态治理。研发农村面源污染控制和水源涵养生态修复技术，研究河流-湿地群连通性修复技术，建立中小河流生态治理技术体系。

江河湖库综合调控。研究保障城市供水、农业灌溉用水以及河流、湿地、河口等生态环境目标的区域水资源综合调度体系和江河湖库水资源联合调度技术，研制典型区域水资源调度示范平台。

四、水利工程建设与运行

水利工程建设与运行领域的主要科技需求包括：复杂环境和极端条件下工程性态仿真模拟理论与分析；环境友好和适应复杂条件的重大水利工程建设技术、材料和装备；重大引调水工程应急调度技术；水利工程安全运行保障与智能管理技术；流域水库群多目标优化调度和安全控制理论和技术。

应用基础研究层面，重点研究水工构筑物长期服役性能演化规律和安全控制，探索强震、高寒、高海拔等极端条件下重大水利水电工程致灾机理；研究水工建筑物工作性态全

过程仿真模拟理论和精细化分析方法；建立水利水电工程风险评价的定量化方法和安全控制标准；开展复杂条件下不良地质体探测技术、重大水利工程设计理论与施工方法研究，提出特高坝和大型引调水工程安全评价方法和控制标准；开展基于多工况非定常流动特性的水力设计新方法研究、水力机械水力稳定性研究、水力机械机电设备故障智能诊断理论和方法研究。

技术层面，重点研究深厚覆盖层、高寒地区等复杂条件下的筑坝技术，探索降低和缓解工程建设影响的环境友好的工程技术措施；研发技术经济更为合理的新型坝体结构以及适应性更为广泛的高性能水工新材料、新工艺；研发基于风险控制和大数据的水利工程安全智慧管理技术；开展流域水库群多目标优化调度和安全控制关键技术研究。

设备产品层面，重点研发工程施工质量智能监控、安全运行智慧管理以及隐患快速探测与应急处置的新技术和新设备；研发重大水利工程施工实时可视化馈控设备、大型引调水工程高性能闸泵阀系统等技术装备；研发基于健康评估和趋势预测的水电机组设备检维修决策系统及新型抗磨蚀材料。

通过以上研究和研发，形成工程性态全生命期演化规律的分析理论和预测方法，发展复杂条件下工程建设、生态保护、健康诊断、修复加固和应急处置等的新材料、新工艺、

新技术和新设备，提出绿色水利水电工程设计建设标准，建立工程施工质量和安全运行的智能管理和安全控制技术，为重大水利工程建设 and 安全运行提供强有力的支撑和保障。

专栏 4 水利工程建设与运行

复杂条件下建坝及工程安全保障。探索深厚覆盖层工程特性测试和处理技术，研究不良开挖料利用技术；研究陡峻岸坡约束作用机制、大坝不均匀变形机制、长期变形时变特征和防渗体系性能演变规律和模拟分析技术；建立高坝施工质量实时智能监控技术；建立高土石坝长期安全分析评价理论和保障技术。

300m 级特高坝抗震安全评价与控制。研究 300m 级特高坝极端地震动输入机制；研究大坝及地基材料静动力损伤本构模型；完善大坝-地基-库水系统非线性地震响应的分析理论和方法；开发确定材料动态抗力的试验技术和方法；研究 300m 级特高坝损伤破坏过程和灾变定量评价准则；研发高性能非线性并行分析软件和震灾控制技术；研究水库诱发地震形成机制和判别准则。

大型地下洞室与高陡边坡长期安全评价与动态调控。研究岩土体等工程介质力学特性随赋存环境变化的演变规律；研究锚固、排水等加固支护措施的协同作用机理及其在恶劣环境下功能劣化的变异特征；研究变化环境下高陡边坡和大型地下洞室群变形稳定的动态分析方法、智能监控体系以及安全调控技术。

大型引调水工程建设与安全运行。研发引水工程大深埋隧洞、大跨度高架渡槽、闸泵阀系统等工程建设技术装备，高寒地区输水渠道冬季输水能力提升、快速维护成套技术装备和工法，引调水利工程健康诊断、监测预警、应急处置及安全运行控制技术，大跨度高架渡槽、水闸、隧洞抗震分析理论与安全评价技术。

泄洪消能环境影响及综合控制。研究枢纽泄洪消能对周边和下游环境的影响及缓解技术，研发泄洪诱发场地振动和低频声波机理及环境危害防控技术，研发降低环境影响的新型消能技术和组合消能新技术，提出泄洪消能环境影响综合评价方法与技术。

新型胶结颗粒料坝建设。研究胶结颗粒料的配制技术及工程力学性能，研究胶结颗粒料坝的结构形式、分析理论与设计方法，研发胶结颗粒料坝的施工工艺、关键设备和质量控制技术，提出 100m 级胶结颗粒料坝建设成套技术工艺。

重大水利工程突发事件监测预警、应急处置和深水检测技术。研究非常规条件水利工程极限承载能力和破坏模式，研发漫顶、渗透等典型破坏模式的早期预警、应急监测、隐患快速探测和损毁快速抢险修复技术研发深水隐患探测技术与设备，研发深水大粒径疏浚设备和构筑物表面附着物清理技术，研发深水修补技术与堵漏材料，研发深水无人遥控潜水器设备和修补加固平台。

水利工程安全智能监控与智慧管理。研究基于物联网和云平台技术的大坝全生命期海量信息感知、融合、挖掘方法；研究大坝结构与服役环境动态仿真及实时智能监控技术；研究基于多源信息的大坝结构工作性态反分析理论与健康诊断技术；研发国家大坝安全监管智慧管理云服务平台。

流域水库群多目标优化调度和安全控制。研究流域水库群的防洪、供水、发电、航运、生态等多目标优化调度的基本理论、数学模型和关键技术，研究大型水利枢纽运行安全保障和调控技术，充分发挥水库群的社会经济效益，提高流域管理的现代化水平。

五、农村水利

农村水利领域主要科技需求包括：农业水转化多过程多尺度耦合与高效用水调控机理；绿色高效农业节水技术与设备；现代生态型灌区建设与管理技术及装备；农村饮水安全巩固提升关键技术及设备。

应用基础研究层面，重点开展作物最优耗水及用水调控机理研究；开展灌溉系统水动力学基础及水力学优化设计理论研究，探索灌溉多过程耦合机理；开展农业水转化多过程多尺度耦合机理与模拟研究，发展区域尺度农业水转化多过程与作物生产力过程耦合的综合集成模型，探索基于多过程、多维度的用水效率协同提升机制；开展农业节水的生态环境效应研究，建立基于作物生产-水资源-生态环境系统耦合的灌区绿色节水减排控污理论与方法。

技术层面，研究完善各区域主要作物高效灌溉制度，重点研发环境友好型农业灌溉模式和农业节水减排控污技术；研究典型区域主要作物节水综合管理技术方案；研发基于大数据的智能灌溉决策模式及全程一体化自控系统和智慧管理平台；研发草地水资源高效利用技术；研究适合农村的水净化、消毒技术及设备，开展农村供水自动化与信息化研究。

设备产品层面，研究精细地面灌溉、喷微灌系统及产品的优化设计，开发适应现代规模化农业发展的微灌、喷灌和地面精细灌溉技术及装备；研制水肥一体化低耗智能高效节

水输配控装置；研发绿色高效节水制剂与灌溉装备；研发暗管排水技术和装备；研发适用农村的地下水和地表水净化技术以及新型饮用水消毒技术和装置，开展供水自动化与信息化技术及设备开发。

通过以上研究和研发，建立典型区主导作物节水增产增效技术模式，形成现代灌区用水多过程耦合调控理论与技术体系，提出典型区影响农村供水水量水质安全的解决方案，构建较为完善的农村水安全保障体系和水管理技术模式。

专栏 5 农村水利

农业水转化多过程耦合模拟与高效用水调控。研究多尺度农业水转化过程与作物生产力过程耦合的集成模型，研究区域尺度农业耗用水对变化环境的响应机制、水分生产力的时空演变规律与提升潜力及途径，以及农业耗用水时空格局优化设计方法，研究基于作物生产-水资源-生态环境系统耦合的农业种植规模和优化种植制度分析方法，研究基于节水高效和生态健康的农业水资源调控方法，研发水肥一体化高效节水输配水量装置。

高效节水灌溉。研究节水调质高效灌溉制度与模式，研究节水灌溉系统及产品优化设计方法，研发适应现代规模化农业发展的微灌、喷灌和精细地面灌溉技术及装备，构建田间高效节水灌溉成套技术与设备。

农田节水减排控盐。研究农田水盐监测、诊断和动态预测评价技术，研发高效减排控盐技术、方法与模式，研究不同节灌模式下的农田淋洗排盐制度及排水调控技术与设备，形成农田节水减排控盐系列化技术与设备。

现代灌区用水测控及调度。研究灌区用水调控多源信息采集与需水预报技术及方法，研发多水源供需优化配置与优化调度技术及设备，开发输配水智能控制技术及产品，建立现代灌区智慧用水调控技术与综合服务平台。

农村供水与生活污水处理。开发针对农村地区高碱高氟水、微咸水及铁锰超标水的经济高效去除材料、技术及设备，研发氨氮、有机物、藻类超标等典型微污染水处理工艺设备，研发低温低碳高效生活污水处理技术及装置，开发农村供水与排水消毒装置。

典型地区节水增效及减排。研究集成高效灌溉制度、水肥盐综合调控和智能量测，以及农田面源污染控制、农业控制排水、生活节水减排等技术，提出东北、西北、华北和南方等典型地区的节水增效及减排综合解决方案与保障措施。

农田涝渍灾害监测预报与减灾。研究农田涝渍灾害动态监测和预报预警技术，开展农田积水消退及排涝过程研究，建立不同灌排条件下典型农区涝渍灾害评估模型，构建农田涝渍灾害安全保障体系与配套技术。重点研发高性能、低扬程、大流量、灌排兼顾的双向贯流式水泵及相关技术。

生态友好智慧型农村水电站应用。研究农村小水电绿色开发及增效扩容新技术与新设备，研发河流生态修复技术，研究构建小水电安全动态评估与预警信息管理标准和规范体系，并开展示范应用。

六、河湖治理

河湖治理领域主要科技需求包括：我国主要江河水沙变化条件下江河治理方略研究；微观泥沙运动和宏观河湖演变基本规律研究；变化环境下水沙过程预测技术、河湖及河口海岸治理技术、梯级水库水沙调控理论与技术等，推进河湖治理新技术集成与示范。

应用基础研究层面，重点开展泥沙运动基本参数的实验研究，完善泥沙运动统计理论及非均匀沙不平衡输沙理论；开展水沙调控理论研究，建立多目标水沙调控方法和模型；开展变化环境下江河水沙变化及发展趋势研究，分析人类与自然双重因素影响下的流域产水产沙变化及河道演变的响应机制；开展与生态环境等学科交叉的水沙运动与河流演变模拟研究，预测河流演变和生态变化。

技术层面，重点研发江河水沙变化预测和梯级水库水沙调控技术；研发水库和湖泊淤积控制及调度运用技术；大型水利枢纽下游河道演变与整治技术；江湖关系演变与调控技术；长江黄金水道通航潜力与防洪河势协调技术；黄河水沙调控与下游滩区治理；淮河与洪泽湖关系及中下游综合治理；水沙条件变异下的河口海岸治理技术；泥沙资源化处理利用技术；河口工程和海岸滩涂利用保护技术等。

通过以上研究和研发，形成江河治理系统理论与技术体系；提出解决长江中下游河道冲刷和江湖关系变化对鄱阳湖、洞庭湖水资源利用影响的技术方案和措施；保障黄河下游河道稳定维持中水河槽，缓解防洪与滩区治理的矛盾；提出基本解决淮河“关门淹”的技术措施和洪水资源利用技术；缓解珠江口咸潮上溯。

专栏 6 河湖治理

我国主要江河流域产水产沙变化及趋势预测。研究我国主要江河重点水土流失区不同时空尺度的产汇流和产输沙机制，量化不同区域水沙变化主要影响因子及其贡献，预测未来水沙变化趋势，提出中长期应对策略。

非均匀沙不平衡输沙理论。开展湍流猝发对泥沙运动作用机制、非均匀床沙交换机理、粗化过程、非平衡输沙床面形态与动床阻力调整规律、不平衡输沙恢复饱和系数、非均匀沙挟沙能力等方面研究，取得原始性创新成果，解决泥沙基本理论中的关键科学问题。

梯级水库群水沙优化调度。开展梯级水库群水沙优化调度理论与技术研究，提出综合调度方案，协调兴利与防洪、减淤及生态的关系，充分发挥整体综合效益。

大型水利枢纽下游河道演变及整治。研究三峡工程及上游水库群运行后长江中下游河道冲刷机理、演变趋势及河道综合治理技术；研究小浪底工程及上游水库群运行后黄河下游水沙关系和河道演变，研发新水沙条件下游荡性河道河势稳定控制、河槽行洪输沙能力提升和滩区整治技术。

江湖关系演变与治理。研究新水沙条件下长江与洞庭湖、鄱阳湖的江湖关系及对水量调蓄、河湖演变和洪水影响，研究两湖闸控工程对水资源、防洪、生态环境、航运等影响，提出两湖综合治理措施；研究淮河干流与洪泽湖演变特性，提出根治淮河洪涝灾害的综合措施。

河口演变与综合治理。围绕长江、黄河、珠江等河口，研究人类活动影响下河口水沙运动和演变机理，研发河口演变模拟技术，提出入海流路方案、水源地保护措施、港航工程维护技术、缓解咸潮上溯技术、滩涂开发利用模式。

七、水土保持

水土保持领域主要科技需求包括：分析评估不同水土保持措施的效果及生态效应，研究不同类型水土流失区的恢复潜力与维持机制；揭示不同营力及其复合作用下的水土流失

动力过程与阻控机制；完善多尺度多类型水土流失及其伴生过程监测预报方法；研发崩岗、坡耕地、侵蚀沟和石漠化等严重水土流失高效治理技术。

应用基础研究层面，重点研究水力和风力作用下的水土流失动力过程与阻控机制，完善多营力复合侵蚀的防治理论；研究侵蚀劣地功能退化过程与修复机理，揭示水土流失作用下的土壤与植被退化过程相互作用及关系，提出不同水土流失退化土地的恢复潜力与维持机制；研究水土保持对江河水沙的综合影响与作用机制，明确主要水土保持措施在不同时空尺度和气候情景下的江河水沙调控效应；研究水土保持生态效应及其生态补偿机制，提出水土保持生态效应评价方法和生态补偿对策；开展冻融侵蚀区水土流失过程和防治技术研究。

技术设备层面，重点研发水土流失过程参量及动态变化监测技术和设备；提出不同时空尺度下水土流失及其面源污染和碳氮循环等伴生过程的预报评估方法；研发不同自然-社会背景下流域水土资源保育及高效配置利用和耦合技术；不同功能区生态清洁型小流域构建及其水土资源优化配置技术；黄土高原坡面-沟道综合治理与利用技术；东北退化黑土保育与农田侵蚀沟防治技术；北方干旱风沙区生态修复与风沙防治技术；南方丘陵区退化红壤地力提升与崩岗侵蚀防治技术；北方土石山区和西南紫色土区水土资源持续利用与

生态清洁流域技术；西南岩溶区石漠化区土壤流失阻控与高效植被修复技术；生产建设项目水土流失天地一体化监管与快速防治技术。

通过以上研究和研发，构建面向多时空尺度和侵蚀类型的水土流失及其伴生过程预报评估模型；研发一批自动化和高精度的水土流失危害和水土保持效益监测仪器设备；建立针对我国主要一级水土流失类型区的水土保持综合治理技术体系；基本实现生产建设项目水土流失天地一体化监管。

专栏7 水土保持

水土流失及其过程监测和评估。研究坡面-流域-区域多尺度水土流失预测模型及其伴生过程的效应评估方法，研发水土流失动力参数和影响因子的快速量测仪器设备，完善水土流失动态监测技术标准，开发水土保持信息管理平台。

黄土高原沟-坡治理工程生态安全保障。研发和集成黄土高原边坡-沟道整治工程土体稳定性调控技术和坝系资源高效利用技术，形成坡面-小流域-流域-区域一体化的水土流失综合治理技术体系和生态产业模式。

东北黑土区水土流失综合治理。研究退化黑土地保持和持续利用技术，研发植物和人工材料等侵蚀沟防治新方法和新材料，提出东北黑土区土地资源保护与生态产业的协同发展模式。

南方红壤区水土流失综合治理。研究南方红壤区区域水土流失演变规律和关键驱动因子，研究退化红壤肥力快速提升技术，研发林下水土流失防治技术和复合生态林业模式。

西南岩溶区石漠化综合治理。研究西南岩溶区石漠化区水土资源高效利用和优化调控方法，研发水土流失阻控和退化植被修复技术，提出脆弱生态保护与生态富民产业协同发展模式。

北方土石山区和西南紫色土区水土资源持续利用与生态清洁流域技术。研究北方土石山区和西南紫色土区水土资源持续利用，研发水土流失治理与生态清洁流域技术，提出水土资源高效利用与新农村建设协调发展技术。

建设项目水土流失防控技术。研究生产建设项目引发的水土流失及其防治技术和植被快速修复技术。

八、高新技术应用

信息技术、3S 技术等高新技术在水利应用中需解决的关

键问题包括：水利全要素立体监测体系与技术；多源异构数据的融合与共享；大数据水利应用技术与智能决策等。

应用基础研究层面，重点开展“天-空-地-水”多时空尺度一体化监测技术研究，星地数据源拓展分析与水利信息提取技术研究，新型监测技术与设备研发，形成水利全要素立体监测体系与技术；开展多源异构水利信息同化融合技术和组织方法研究，建立云环境下海量数据共享与服务技术体系；开展水利大数据分析技术研究，挖掘水资源、水灾害、水生态环境等演变规律。

技术层面，以立体感知、知识处理、现代水利管理、信息精准服务为主线，构建“天-空-地-水”一体化的水利立体监测技术体系，建立集约有序的水利信息资源共享技术体系，形成水利大数据分析应用技术体系。

设备产品层面，重点研发水雨情、墒情、工情、水环境、水生态多传感器高灵敏度综合采集和传输技术与设备，建立遥感定量化与业务化应用平台及大数据环境下水利业务模型和云服务平台；研发面向防洪抗旱、水资源调配、水生态环境保护、灌区管理和水土保持等业务的多目标优化调度平台与决策支持系统；研发面向水利工程调控与运行的智能平台。

通过以上研究和研发，构建“互联网+水利”精准管理新模式和决策支持技术体系，推动智慧流域和国家智能水网

建设。

专栏 8 高新技术应用

卫星遥感水利业务化应用平台。研发遥感数据水利信息提取技术和星地数据融合同化技术，研发面向水资源监测评价管理、防汛抗旱、水土保持监测评价、水利工程建设管理、国际河流管理等领域的业务化应用平台。

云环境下水利信息共享与服务技术。研发水利大数据处理环境与云平台构建技术，研发智能终端个性化水利信息云服务平台开发技术，建设公众信息云服务体系并示范。

水资源智能监测技术与设备。研究“天-空-陆-水”立体化全天候水资源监控技术，研发国家水资源遥感监测平台；研制河流流量在线监测、高寒高海拔河湖水文要素在线监测的新技术与新型装备，以及高精度水文仪器设备检验测试装备。建设水资源监控能力领域大数据分析和综合决策系统并示范。

“互联网+水利”管理与决策支持技术。构建“互联网+水利”扁平化管理及公共服务技术体系，研发水利信息移动互联应用关键技术，研发“互联网+水利”业务协同及综合决策支持技术。

水利工程智能调控运行平台关键技术。研发开放的智能一体化平台软件、插件式水利水电高级应用组件及开放的应用接口技术，形成水利水电调度、控制与设备故障诊断一体化的智能平台，为智慧水利、智慧流域提供成套硬件及软件解决方案。

第四章 科技成果推广转化

推动科技成果转化和应用，进一步完善相关配套措施，强化技术成果推广转化机制建设，增强科技支撑保障能力，促进水利行业技术水平的提高，是“十三五”水利科技创新的重要任务。

一、完善科技成果评价、登记和发布制度

完善科技成果评价制度。以鼓励创新、加快人才培养、促进科技成果转化和产业化、增进科学技术和经济、社会发展紧密结合为导向，以科学价值或技术水平、市场前景为评价重点，加强科技成果分类评价，对基础研究、应用开发、面向用户的定制研发等科技成果进行分类审查和辨别，对其科学性、创造性、先进性、可行性和应用前景进行评价，并做出相应结论。在水利科技奖项中支持设置科技成果转化奖，鼓励科技人员积极开展科技成果转化。

完善科技成果登记制度。强化水利科技创新成果登记，建立科技成果信息系统，加强与国家相关系统的互通协调，为科技成果推广转化和宏观决策服务。配合科技宣传工作，建立科技成果信息平台，促进水利行业科技成果信息的交流，方便社会公众查询和获取。

完善科技成果发布制度。围绕水利中心工作和水利建设管理中的实际技术需求，进一步制订、完善、规范水利技术

测评体系，广泛开展水利新技术、新材料、新产品的调研、征集、遴选，加强水利先进实用技术重点推广指导目录评审发布工作。

二、打造科技成果转化平台

加快完善水利科技成果转移转化机制，建立科技成果转化年度报告制度，探索建立政府推动、市场引导、企业化运作的水利科技成果转移新模式、新机制，促进创新成果与水利生产实践对接。建立健全水利科技成果推广转化工作奖励、激励机制，编制科技成果推广转化工作规划，明确目标、任务、要求和考核指标，强化领导责任。

健全不同层次水利科技成果转化平台，鼓励各级水行政主管部门建立公益性水利科技推广管理机构，建设水利科技推广示范基地，推进水利科技推广组织体系建设，逐步形成部门主导，省市区（流域）协同，基层水行政主管部门联动，行业协会、水利科研院所、工程设计勘查单位、高等院校、科技企业广泛参与的科技推广体系。广泛采用推介会、技术交流会、技术培训会等多种方式，开展技术交流、培训与宣传，扩大新技术、新工艺、新材料的影响，加强水利先进技术成果信息平台建设，加大水利科技成果转化应用力度。

三、加快科技成果示范推广

充分利用水利技术示范项目和地方各类科技推广计划，选择符合产业转型升级方向、先进适用的技术与产品，在国

家重点工程和典型区域示范应用和推广。

加强成果转化应用与技术标准的有机衔接，将成熟、可供借鉴的科技成果及时纳入相关技术标准。加强科技成果供给与应用的有机衔接，推动优秀成果在工程建设与管理中应用。

积极引导企业、地方、社会资本和各类机构参与科技成果示范应用，给予科技企业在市场竞争准入方面的扶持，创新并探索水利科技成果推广转化后补助、以奖代补等模式，积极培育和孵化具有市场潜力的水利科技成果，提升产品的系统集成水平，加速水利科技成果市场化、产业化进程，促进科技成果转化为现实生产力。

第五章 科技创新平台建设

紧密围绕水利发展需求，加强创新平台建设，创新运行机制，促进科技资源开放共享，夯实水利科技创新的基础。加快推进国家（重点）实验室、国家工程技术研究中心建设，争取新建国家级科技创新平台4个。加强部级科技创新平台建设和管理，新建12个学科特色鲜明的水利部重点实验室、工程技术研究中心，加强科研仪器设备与设施的建设和共享，大幅提升水利科技创新能力。建设60个水利科普教育基地，传播普及水利科学知识。

一、推进国家创新平台建设

积极推进国家实验室建设。面向国家目标和战略需求，鼓励水利科研单位积极申请创建国家实验室，集聚和培养一流人才，集成研发先进仪器设备，解决水利水电重大科技问题，建立目标导向、绩效管理、协同攻关、开放共享的新型运行机制，建设世界一流的综合性水利科技创新平台。

大力推进国家重点实验室和国家工程技术研究中心建设。聚焦国民经济发展亟待解决的重大问题，为进一步优化水利科技创新资源配置，强化水利科技自主创新和成果应用转化，在现有部级重点实验室和工程技术研究中心的基础上，争取在水旱灾害防控、河湖保护与治理等领域新建国家重点实验室，在水工新材料、防灾减灾等领域新建国家工程

技术研究中心。进一步加强现有国家重点实验室和工程技术研究中心建设。

二、加强部级科技创新平台建设与管理

完善部级科技创新平台管理制度。进一步完善水利部重点实验室和工程技术研究中心管理办法，规范运行管理制度和评估考核指标体系，优化水利科技创新资源配置，强化创新能力建设。加强已建平台的评估考核和动态调整，探索新型管理机构和运行机制，形成具有持续创新活力、能进能出的水利科技创新平台。

新建一批部级重点实验室和工程技术研究中心。在科学评估的基础上，根据水利行业发展需求，进一步明确定位，新建一批专业特色突出的重点实验室和工程技术研究中心。面向共建高校和地方，启动一批部级重点实验室与工程技术研究中心建设。支持流域机构和地方建设各种形式的实验室、研究中心等创新平台，满足不同层次的科技创新需求。

推进水利科技示范园区建设。围绕重大水利工程建设、节水型社会建设、水生态文明、水土保持、农业节水灌溉等重点工作，开展多种形式的科技示范园区（基地）建设，为水利科技成果示范提供平台。

三、加强原型观测和基础实验站网建设

推进科学试验站和野外观测站网建设。重视水利科技原始创新，加强原型观测和实（试）验站网建设，加快推动水

文、水土保持、水生态、节水灌溉等实验站和野外观测站的规划和建设。

加强科技基础性工作。建设水利科技基础数据库，建立信息共享机制。

四、促进科研仪器设施开放共享

建立健全科技资源开放共享机制，开展重大科研基础设施、大型科研仪器现状调查和开放能力评估，建立资源清单和开放共享平台。分类制定开放共享目标，大幅提升科技资源利用效率。

五、加强水利科普教育基地建设

推进水利科普教育基地建设。依托大中型水利工程、重要科研基地、国家水利风景区、水利博物馆与科技馆、水利信息系统工程等，认定一批国家级水利科普教育基地。通过普及传播水利科学技术知识，宣传水资源国情国策，增强公众水资源忧患意识，引导公众理解、支持和参与保护节约水资源。

创作一批优秀水利科普作品。以图书、杂志、电影、电视节目、动漫等多种形式，创作一批涉及水利发展史、水资源节约与保护、防洪减灾、水土保持等相关领域的优秀科普作品。充分发挥网站、微博、微信等各种新媒体作用，积极应对热点问题，解答民众疑问。

组织开展形式多样的水利科普活动。通过科技下乡、科

普讲座、科技周、科技日、水利博物馆、亲水园区、科技示范园区等方式，广泛传播普及水利科学知识，提升全民科学素养。发挥学会、协会的作用，针对社会公众关注的话题或突发事件开展重大主题科普活动。

第六章 水利技术监督

紧密围绕水利中心工作，努力构建政府主导、各方推动的工作格局，不断健全以标准为依据、计量为基础、认证认可为手段、质量为标志的技术监督体系，为国家水安全和水利改革发展提供技术支撑保障。

一、加强水利标准制修订

推进强制性标准研编。依据国务院《深化标准化工作改革方案》，整合强制性条文，推进强制性水利技术标准研编工作。以节水、水生态、水资源保护、水利工程建设与运行等领域为重点，选择较为成熟领域优先制定强制性标准，基本实现到 2020 年强制性水利技术标准的全覆盖。

完善推荐性标准。按照“确有必要、管用实用”原则，兼顾现状和今后一定时期技术发展的需求，重点制定以社会效益为主、公益性强、市场失灵、行业急需的基础性和通用性技术标准，加大局部修订的力度。不断强化标准质量管理，妥善处理标准技术经济指标要求，使标准与现有经济社会发展水平和人民群众需求相适应。及时将成熟、可供借鉴的科技成果纳入相关技术标准。妥善处理标准编制与专利知识产权的关系。

培育发展团体标准。继续以“放、管、服”为主线，鼓励水利社团自主制定满足市场和创新需求的标准，增加涉水

标准有效供给。按照保基本和提高竞争力的要求，厘清政府主导制定的国家标准、行业标准与水利团体标准的界定范围。建立团体标准协调机制，与各水利社团加强沟通。探索在认证认可、检验检测等工作中引用团体标准。

推动标准国际化。以需求为导向，系统推进筑坝技术、小水电、灌溉排水、水土保持等领域标准翻译工作。从标准体系、标准项目、技术要素三个层面，系统比对国际标准与水利技术标准。不断提高水利技术标准与国际标准的一致性，逐步实现我国水利技术标准上升为国际标准，参与全球水治理国际技术规则制定。

二、强化水利标准实施与监督

围绕水利中心工作，以强制性标准为重点，完善标准实施推进机制，全面加强信息反馈、宣贯培训、试点示范、产品认证、水利稽查等工作，夯实水利技术管理基础。

对重要标准出台提出相关实施要求，逐步建立标准实施情况统计分析报告制度。积极探索标准实施情况反馈机制，畅通信息渠道，及时掌握标准应用情况。强化标准与宣贯培训、示范推广、产品认证、工程稽查和绩效评价等工作的协同，加强水利技术标准与科技成果转化应用的有机衔接。以强制性标准为重点，在水利工程勘测设计和施工、安全生产领域，建立分类监管机制，加强社会监督。

三、加强计量、认证认可和质量监督

规范计量。加强水利计量顶层设计。以水文要素和大坝安全监测要素为重点，建立健全量值传递与溯源体系。加强计量标准和工作计量器具的配备和管理。以强制性计量检定规程为重点，完善校验校准标准和量测方法标准。强化管理机构和机构建设，加强计量师和检定员等能力建设，推动相关水利技术机构通过计量标准考核并获得计量授权证书。

完善认证认可。稳步推进水利质检机构整合。研究将农村饮水安全产品列入强制性认证产品范围。完善高效节水等绿色产品的标准、认证和标识等工作，推动用水产品用水效率标识管理，采信有关节水产品认证结果，进入政府采购目录。加强生产许可证管理，确保金属结构质量安全。努力提高水利质量、环境、职业健康安全管理体系认证的有效性。

加强质量监督。开展饮水安全、节水、水文仪器、大坝监测等产品和重大水利工程施工的监督检查。进一步完善质量信用体系建设，加大检查后处理力度，进一步提高水利工程、产品和服务的质量。

第七章 科技创新人才队伍建设

积极落实国家科技人才政策，创造条件，制定配套政策措施，探索水利高层次创新型科技人才的培养机制。结合重大水利科技项目的实施，促进项目、基地和人才建设相结合，加快造就一批具有世界前沿水平的科技领军人才和创新团队。建立科学的人才评价机制和激励机制，促进科技人才尽快成长。

一、培养科技创新人才

优化创新人才发展环境。结合水利部重点实验室和工程技术研究中心建设、重大科技项目实施等，构建新型高层次人才队伍建设的培养、引进和使用体系，实施更加积极、开放、有效的海外人才引进政策。对科研急需的高层次人才，由所在单位落实保障措施和条件，公开选拔聘用。

培养创新领军人才。推进完善水利行业首席专家制度，进一步加大“5151”部级人选的培养使用力度，加强院士、勘察设计大师后备人才的培养，造就一批治学作风严谨、学术造诣深厚、引领作用突出的优秀领军人才。在专业技术岗位遴选等方面可以优先聘用，支持其优先申报国家重大、重点科技项目，依法赋予领军人才更大的人财物支配权、技术路线决策权。

培养青年创新人才。加强水利青年科技英才、水利青年

拔尖人才的选拔和培养力度，支持开展项目研究、国际合作和实践锻炼，跟踪培养、动态管理，造就一支高层次领军人才的重要后备力量。

培养国际复合型人才。依托国际合作平台加大人才培养和引进，选派青年科技人才出国（境）访问研修，畅通海外人才引进通道，做好水利专业方向的国家千人计划和国家青年千人计划的引进工作，培养一批精通外语、业务精湛、具有国际视野的复合型人才。

二、建设科技创新团队

培育优势学科群。以水利科技重点领域创新人才培养为重点任务，大力发展综合节水及非常规水资源开发利用、水循环信息精准监测与预报、水资源系统多目标智能化调度、水生态保护与修复、水旱灾害防治与风险管理、复杂条件下大型水工程建设与安全运行、河湖综合整治与水沙调控、水土流失治理等优势学科群。

创建一流创新团队。新建4个国家级科技创新团队。鼓励项目依托单位给予重大、重点科技项目负责人岗位高聘用待遇。对正在承担重大科研任务、创新团队任务负责人以及在国际学术组织中担任重要职务的人员，经批准可适当延长聘期，不占单位专业技术岗位指标，充分发挥资深优秀科技专家的作用。

三、鼓励科技人才竞争流动

完善人才流动制度。破除人才流动的体制机制障碍，促进水利科研人员在事业单位和企业间合理流动。鼓励水利科研院所科研人员在完成本职工作并征得单位同意后，兼职到企业等从事科技成果转化活动，或者离岗创业，最大限度激活科研人员创新创业热情。鼓励水利科研院所、高校设立一定比例流动岗位，吸引有创新实践经验的企业家和企业科技人才兼职。

促进创新人才在竞争中流动。面向国家重大需求和科技创新急需，扩大选人用人视野。研究制定办法，公开招聘负责人和科研骨干。鼓励事业单位依托重点实验室等创新平台，通过科技合作、互派人员任职交流和客座研究等方式，促进跨平台、跨单位和跨地域流动。

四、完善科技人才评价和激励制度

创新科技人才培养机制。按照国家有关政策和规定，建立和完善有利于激发科技人才活力，鼓励人才创新的制度措施。完善薪酬制度，加大绩效激励力度，突出能力和业绩导向，探索对创新人才实行股权、期权、分红等激励措施，让科研人员凭自己的聪明才智和创新成果合理合法富起来。完善分类考核制度，对基础研究人才以同行学术评价为主，应用研究和技术开发人才突出市场和社会评价。

完善激励政策。按照国家有关规定，对入选国家和部各

类人才计划的领军人才，在落实国家待遇政策基础上，在岗位聘用、配套经费、科研条件改善等方面给予充分保障。按照科研经费管理新政策，管好用好项目资金，充分发挥绩效支出的激励作用。完善奖励制度，形成以政府奖励为导向、用人单位奖励为主体、社会力量奖励为补充的人才奖励体系。

第八章 组织实施

加强领导，狠抓落实，调动一切积极因素，采取有效措施，努力形成各方合力支持、共同促进水利科技创新的良好局面，全面推进水利科技进步，服务水利事业发展。

一、加强科技创新工作的领导

各级水行政主管部门、科技主管部门和各有关单位，要切实加强对水利科技创新工作的领导，健全管理机构，完善支持政策，落实保障条件，做到发展有规划、创新有队伍、成果有转化，有效支撑和服务水利中心工作。要把科技创新工作摆上重要的议事日程，建立重大技术决策科技咨询制度，实现决策的科学化、民主化。认真落实领导责任制，把科技创新工作纳入领导干部和相应业务工作考核内容，建立健全目标考核机制，加强监督检查和责任追究。定期召开会议，集中研究水利改革发展中重大科技问题，决策重大科技事项，监督科技保障措施的落实。

各级水利科技主管部门要加强与相关部门的联系，建立会商机制，共同商议和解决水利改革发展面临的重大科技问题，联合组织开展水利科技创新工作。国家级水利科研单位要加强与各流域和地方水利科研单位的交流合作，发挥各自优势，开展重大科技问题联合攻关。

二、建立规划统计和评估制度

建立健全规划检查评估制度。开展规划实施中期评估和期末总结评估，对规划实施效果做出综合评价，为规划调整和制定新一轮规划提供依据。科技创新规划是针对水利改革发展当前及长远需求的统筹规划和战略部署。各省级水利科技主管部门、部直属单位，应根据地方和单位特点，制定本省、本单位的五年科技创新发展战略或规划，做好重点科技任务的落实。

三、加大科技创新投入力度

积极争取国家科技计划对水利重大科技问题研究的支持。加大水利建设各领域科技创新投入，在实施水利有关工程项目时，优先安排解决该工程项目有关的技术攻关、标准研制和平台建设。加强基本科研业务费的使用和管理，提升资金使用效益。积极探索通过市场机制多渠道筹集科技投入机制，鼓励企事业单位、社会团体对水利科技创新的投入，积极探索金融资本、风险投资参与水利科技创新。

各级水行政主管部门、科技主管部门要高度重视水利科技创新工作，积极争取设立水利科技创新工作专项经费，开展科技成果推广应用、标准研制、科学普及等工作，加强重点实验室、工程技术研究中心、野外科学研究基地等创新平台建设，强化产学研协同创新机制建设，加大科技创新人才引进和培养，提升区域协调创新水平和成效。

四、营造科技创新良好氛围

建立科研诚信机制。鼓励科研人员切实践行“献身、负责、求实”的水利行业精神，弘扬热爱祖国、追求真理、脚踏实地、勇于探索的科学精神，自觉摒弃急功近利、浮躁浮夸等不良学风。通过项目公示、信息公开、黑名单制度等方式规范科研行为，净化科研风气。

营造尊重创新氛围。各单位要开展多种形式的学术研讨和交流活动，鼓励科技工作者开展学术讨论和争鸣，发表新观点、新学说。营造尊重知识、尊重人才、尊重创新、宽容失败的创新氛围，以学术民主维护创新氛围。加大对科技人才先进事迹的宣传，树立先进典型，激励广大科技工作者开拓创新，献身祖国水利事业。

五、加强国际科技合作与交流

贯彻落实中央文件精神，加强和完善因公临时出国管理制度建设，重点保障执行国家科研项目和国际合作项目的团队、科研人员出访，支持其更广泛深入地参与国际科技交流与合作。相关单位要为科研人员出国开展科学研究、学术访问、出席重要国际学术会议以及执行国际学术组织履职任务等工作提供必要的保障和支撑。

加强水利科技合作研究，主动参与或牵头开展国际水领域大科学计划和大科学工程科技合作。充分利用全球科技创新资源，学习借鉴国外水治理的科学理念和先进技术，全面

提升我国水利科技创新能力和现代化水平。支持和鼓励具有自主知识产权的水利技术、产品和标准走出去，增强国际竞争力，全面提升中国水利在国际舞台的影响力和话语权。