

水利技术提升对水利管理水平的影响

杨兴锋

山东省日照市莒县青峰岭水库管理服务中心 山东 日照 276500

摘要: 随着水利行业的不断发展,水利技术提升成为推动水利管理水平进步的核心动力。文章围绕水资源监测与评估、防洪减灾、工程智能化运维、农业节水灌溉等水利技术提升的核心领域,深入探讨其对水利管理水平的具体影响,涵盖管理决策科学化、资源分配精准化、灾害应对快速化等方面。同时,分析了技术提升过程中面临的技术推广、资金、人才及管理体制等挑战,并针对性地提出加强技术推广培训、加大资金投入、强化人才培养及完善管理体制等应对策略,为提升水利管理水平提供理论参考。

关键词: 水利技术提升; 水利管理水平; 影响

引言: 水利事业作为国民经济和社会发展的重要基础设施,对保障水资源安全、促进农业生产、抵御洪涝灾害起着关键作用。在全球气候变化与经济快速发展的双重背景下,传统水利管理模式已难以满足日益增长的用水需求与复杂多变的水情形势。水利技术的创新与提升成为突破发展瓶颈、提高水利管理效能的必然选择。通过先进技术手段优化水利管理流程、增强决策科学性、提升资源利用效率,不仅是水利行业自身发展的内在要求,更是实现可持续发展的重要保障。文章旨在深入剖析水利技术提升对水利管理水平的影响,探索发展路径,助力水利事业高质量发展。

1 水利技术提升的核心领域

1.1 水资源监测与评估技术

水资源监测与评估技术是水利管理的基础。随着传感器、物联网和大数据技术的发展,实时、精准的水资源监测体系逐步完善。各类水质、水量传感器可广泛部署于江河湖泊、地下水井等区域,实时采集水温、酸碱度、流量等数据,并通过物联网传输至数据中心。大数据与人工智能技术则对海量监测数据进行深度分析,不仅能精准评估水资源的数量与质量状况,还能预测水资源的动态变化趋势。这使得管理者能够全面掌握水资源现状,为水资源的合理开发、调配与保护提供科学依据,有效避免水资源浪费与污染问题。

1.2 防洪减灾技术

防洪减灾技术直接关系到人民生命财产安全与社会稳定。现代防洪减灾技术融合了遥感、地理信息系统(GIS)和预警模型等。遥感技术可实时获取洪水淹没范围、水位变化等信息,GIS技术则能直观呈现洪水风险区域与地形地貌关系。通过构建洪水演进模型和灾害预警系统,可根据实时气象与水文数据,快速预测洪水

的发生时间、强度和影响范围,并提前发布预警信息。此外,新型防洪工程技术,如智能堤坝、可调节防洪闸等,增强了防洪设施的防御能力,实现对洪水的科学调度与精准防控,最大限度降低洪涝灾害损失。

1.3 水利工程智能化运维技术

水利工程智能化运维技术为工程安全高效运行保驾护航。借助传感器、无人机、机器人等设备,可对水利工程的结构安全、设备运行状态进行全方位监测。无人机定期对大坝、渠道等工程进行巡检,能快速发现裂缝、渗漏等隐患;智能传感器实时采集工程结构应力、设备运行参数等数据,并通过人工智能算法进行分析诊断。同时,基于数字孪生技术构建水利工程虚拟模型,可模拟工程运行状况,提前预判潜在问题,制定最优运维方案。智能化运维技术实现了从被动维修到主动预防的转变,提高了水利工程运行的可靠性与寿命,降低运维成本。

1.4 农业节水灌溉技术

农业是用水大户,农业节水灌溉技术对水资源高效利用意义重大。滴灌、微喷灌等节水灌溉技术不断革新,通过精准控制水量和灌溉时间,将水直接输送到作物根部,减少水分蒸发与渗漏损失。智能灌溉系统融合土壤湿度传感器、气象站和自动控制设备,可根据土壤墒情、气象条件和作物需水规律,自动调节灌溉水量和时间,实现精准灌溉。此外,水肥一体化技术将灌溉与施肥相结合,在节水的同时提高肥料利用率,促进作物生长^[1]。

2 水利技术提升对管理水平的具体影响

2.1 管理决策的科学化

在传统水利管理模式下,决策往往依赖管理者的经验与直觉,缺乏数据支撑,导致决策的科学性与准确性

难以保障。随着水利技术的提升,这种局面得到了根本性转变。水资源监测与评估技术利用遍布流域的智能传感器、物联网设备,实时采集海量的水文水质数据,结合大数据分析 with 人工智能算法,不仅能清晰呈现水资源的动态变化,还能预测未来的供需趋势。例如,通过对历史降雨、用水数据的分析,可精准预测干旱期的水资源短缺情况,提前制定应对策略。在防洪减灾领域,遥感与地理信息系统(GIS)的应用,让管理者能够直观掌握洪水淹没范围、风险区域。结合洪水演进模型,可模拟不同防洪措施下的洪水发展态势,为防洪决策提供多种方案比选。如在某城市防洪决策中,通过技术模拟评估不同水库调度方案,最终选择最优方案,成功降低了洪水对城市的威胁。

2.2 资源分配的精准化

水资源的合理分配是水利管理的重要任务,传统模式下,由于缺乏精准的监测与分析手段,资源分配往往存在不合理现象。水利技术的进步为精准分配提供了可能。水资源监测与评估技术可精确掌握区域内水资源的总量、质量及时空分布情况,结合大数据分析不同行业、不同区域的用水规律,为资源分配提供基础数据。农业节水灌溉技术的智能化发展,更是实现了水资源在田间地头的精准分配。智能灌溉系统通过土壤湿度传感器、气象站实时获取土壤墒情与气象信息,结合作物生长模型,自动调节灌溉水量与时间,确保作物在不同生长阶段得到最适宜的水分供给。在城市供水方面,智能水表与管网监测系统能实时监控各用水节点的水量变化,一旦发现异常用水,及时进行调度与排查。

2.3 灾害应对的快速化

洪涝、干旱等水灾害对社会经济发展和人民生命财产安全构成严重威胁,快速有效的灾害应对至关重要。水利技术的提升显著增强了灾害应对能力。在洪涝灾害防御中,遥感技术可在灾害发生后迅速获取受灾区域的影像数据,结合GIS技术快速绘制洪水淹没图,确定受威胁区域与人员财产分布。实时监测系统与洪水预警模型则能提前数小时甚至数天发出洪水预警,为人员疏散、物资转移争取宝贵时间。新型防洪工程技术的应用,也让灾害应对更加智能高效。智能堤坝配备的应力传感器可实时监测堤坝结构安全,一旦发现异常及时预警;可调节防洪闸能根据洪水流量自动调整开度,实现洪水的科学调度。面对干旱灾害,通过卫星遥感监测土壤墒情,结合水资源调度系统,可快速制定跨区域调水、农业节水灌溉方案,保障生活与生产用水。

2.4 工程运维的智能化

水利工程作为水资源开发利用与防灾减灾的重要基础设施,其安全稳定运行至关重要。传统的工程运维依赖人工巡检,效率低、成本高且存在诸多安全隐患。水利工程智能化运维技术的发展,彻底改变了这一局面。借助无人机、机器人等设备,可对大坝、渠道、泵站等工程设施进行全方位巡检。无人机搭载高清摄像头与红外热成像仪,能快速发现工程表面裂缝、渗漏等隐患;管道检测机器人可深入地下管道,检查管道内部状况。智能传感器实时采集工程结构应力、设备运行参数等数据,通过物联网传输至数据中心,利用人工智能算法进行分析诊断,及时发现设备故障与结构安全隐患。数字孪生技术的应用更是为工程运维带来革命性变化,通过构建与实体工程1:1对应的虚拟模型,可模拟工程在不同工况下的运行状态,提前预判潜在问题,制定预防性维护计划。智能化运维技术提高了工程运行的安全性与可靠性,降低了运维成本,延长了工程使用寿命。

2.5 数据管理的高效化

随着水利技术的不断提升,产生了海量的监测、运行、管理数据,传统的数据管理方式已难以满足需求。物联网技术实现了数据的自动采集与实时传输,取代了人工测量与录入,大幅提高了数据采集的效率与准确性。大数据存储与处理技术,能够对海量的结构化、非结构化数据进行高效存储与分析,挖掘数据背后的规律与价值。水利数据管理平台的建设,整合了水资源、工程运行、灾害预警等多源数据,实现了数据的集中管理与共享。通过制定统一的数据标准与接口规范,打破了部门之间的数据壁垒,不同部门、不同层级的管理者都能快速获取所需数据,提高了信息传递与协同工作效率。人工智能与数据挖掘技术的应用,还能对数据进行深度分析,例如通过分析历史洪水数据,优化防洪预案;通过挖掘水质数据,预测水污染风险^[2]。

3 水利技术提升面临的挑战

3.1 技术推广与应用难度

水利技术推广存在区域适配性难题。我国地域辽阔,不同地区水文地质、经济水平差异显著,部分新技术在复杂环境下难以发挥预期效果,基层水利部门因缺乏技术验证能力,不敢贸然采用。此外,新技术的操作流程复杂,部分单位缺乏配套培训,导致技术应用停留在表面;加之传统管理惯性强,基层人员接受意愿低,使得先进技术难以有效下沉,推广进度缓慢。

3.2 资金投入不足

水利技术升级依赖大量资金支撑,但当前投入缺口明显。技术研发、设备购置、系统搭建及后期运维成本

高昂，而资金来源仍以财政拨款为主，社会资本参与度低。由于水利项目投资回报周期长、收益不明确，企业和金融机构参与积极性不足，导致部分关键技术因资金短缺无法完成试点到规模化应用的跨越，制约行业整体技术升级步伐。

3.3 人才短缺

水利行业人才结构与技术发展需求严重脱节。一方面，掌握大数据、人工智能等前沿技术的复合型人才稀缺，现有从业人员多缺乏跨学科知识储备，难以适应技术升级需求；另一方面，行业待遇偏低、发展空间有限，难以吸引高校优秀毕业生，基层单位人才流失严重，既懂水利业务又能驾驭新技术的人才梯队尚未形成，阻碍技术创新与应用落地。

3.4 管理体制不完善

现行水利管理体制存在机制僵化、协同不足等问题。部门间职责划分模糊，数据共享机制缺失，导致重复建设、信息孤岛现象频发，削弱技术应用效率。政策制定滞后于技术发展速度，缺乏灵活的激励机制，新技术应用面临审批流程冗长、权责不匹配等困境，难以快速响应行业需求，制约水利技术提升对管理效能的促进作用。

4 水利技术提升应对策略

4.1 加强技术推广与培训

构建多元化技术推广体系，针对不同地区水文地质与经济水平，开展技术适应性改造与试点示范，通过成功案例消除基层水利部门的应用顾虑。建立“线上+线下”培训模式，线上利用视频课程、虚拟仿真平台等，为基层人员提供随时随地学习新技术操作与原理的渠道；线下组织专家团队深入基层，开展实操培训与技术指导，提升人员对新技术的掌握程度。同时，将新技术应用纳入考核机制，激发基层单位和人员主动学习、推广新技术的积极性，加速技术下沉与普及。

4.2 加大资金投入

拓宽资金来源渠道，政府在持续加大财政支持力度的基础上，出台优惠政策吸引社会资本参与水利技术项目。例如，通过PPP模式引入企业资金与技术，明确双方在项目投资、建设、运营中的权利与收益分配，降低企业投资风险，提高社会资本参与积极性。设立水利技术发展专项基金，重点支持关键技术研发、设备更新与系

统运维，同时完善资金使用监管机制，确保资金高效、合理利用，为水利技术提升提供坚实的资金保障。

4.3 加强人才培养

实施“产学研用”协同培养模式，高校与科研机构优化水利专业课程设置，增设大数据、人工智能等新兴技术课程，培养复合型人才；企业与水利单位提供实习实践岗位，让学生将理论知识应用于实际工作。完善人才激励机制，提高行业薪资待遇，设立技术创新奖励基金，对在水利技术研发、应用中有突出贡献的人才给予重奖；提供晋升、进修等发展机会，增强行业吸引力，减少人才流失，逐步构建起结构合理、素质优良的水利人才梯队。

4.4 完善管理体制

优化水利部门职能分工，明确各部门在技术应用中的职责与权限，避免职责交叉与推诿现象。搭建跨部门数据共享平台，制定统一的数据标准与共享规则，打破信息孤岛，实现水利数据的高效流通与协同利用。加快政策法规更新，制定鼓励新技术应用的配套政策，简化审批流程，建立快速响应机制，为新技术的推广应用营造良好的制度环境；同时，建立健全监督考核机制，确保各项政策措施有效落实，提升水利管理的整体效能^[3]。

结束语

水利技术的持续提升，已然成为推动水利管理水平飞跃的核心引擎。从管理决策科学化到数据管理高效化，技术赋能让水利管理各环节实现了从传统粗放向现代精准、智能的转变。然而，面对技术推广、资金、人才及管理体制等挑战，水利行业仍需砥砺前行。未来，应进一步深化技术创新与应用，协同解决现存难题，让先进水利技术持续释放效能，推动水利管理水平迈向更高台阶，为保障国家水安全、促进经济社会可持续发展筑牢坚实根基。

参考文献

- [1]张小辉.如何加强水利工程施工质量与管理技术[J].门窗,2020(6):186-187.
- [2]于海昀.水利水电工程灌浆施工技术与管理策略分析[J].写真地理,2020(6):173-172
- [3]徐德江.水利水电工程灌浆施工技术与管理策略分析[J].江西建材,2020(3):107+109.