

# 浅析加强水利水电工程技术及管理的措施

李 亮

重庆江河工程建设监理有限公司 重庆 401147

**摘 要：**水利水电工程对于社会发展意义重大，其技术与管理工作十分关键。本文先阐述了水利水电工程技术及管理的重要性，详细介绍了大坝施工、岩土工程、施工导流与截流、安全监测等关键技术。同时，指出当前工程管理存在技术创新不足、管理体制不完善、人员素质有待提高、信息化建设滞后等问题。针对这些问题，提出了加大技术创新投入、完善管理体制、加强人员培训与引进、推进信息化建设等加强水利水电工程技术及管理的措施，旨在提升工程质量与效益。

**关键词：**加强水利水电；工程技术；管理措施

## 引言

水利水电工程作为基础设施建设的重要组成部分，在能源供应、防洪灌溉、改善生态环境等方面发挥着不可替代的作用。随着社会经济的快速发展，对水利水电工程的需求日益增长，其质量和安全性也备受关注。先进的工程技术是保障工程顺利实施的基础，科学的管理则是确保工程效益最大化的关键。然而，目前我国水利水电工程在技术和管理方面仍存在一些亟待解决的问题，因此，深入分析并探讨加强水利水电工程技术及管理的措施具有重要的现实意义。

### 1 水利水电工程技术及管理的重要性

水利水电工程技术及管理在现代社会发展中扮演着举足轻重的角色，具有多方面的重要意义。在能源领域，水利水电作为清洁且可再生的能源，借助先进技术将水能高效转化为电能，有力支撑着社会的持续运转。在全球积极推动绿色转型的当下，其地位愈发关键。像三峡水电站，凭借先进技术实现大规模发电，有效缓解了我国部分地区的用电紧张问题，为经济发展注入强劲动力。防洪减灾层面，精准的工程技术用于水利设施的规划与建设，如堤坝、水闸等。配合严谨管理体系对水位、流量等关键数据实时监测调控，洪水来临时能提前预警、合理泄洪，极大降低洪水对周边居民生命财产威胁，守护一方平安。在灌溉与水资源调配方面，先进技术将水资源引至农田，保障农业灌溉与粮食生产<sup>[1]</sup>。完善管理确保水资源在不同地区、行业合理分配，提升利用效率，推动经济社会可持续发展。

### 2 水利水电工程的关键技术

#### 2.1 大坝施工技术

##### 2.1.1 混凝土浇筑技术

混凝土浇筑技术是大坝施工的核心环节。在实际操

作中，需依据工程规模与设计的要求，选用适宜的浇筑方法。如分层浇筑，能确保每层混凝土均匀振捣，保证整体密实度。溜槽、泵送等输送方式可高效将混凝土送达指定位置。施工时对浇筑温度、速度严格把控，避免出现冷缝等质量缺陷。高质量的混凝土浇筑是保障大坝结构强度与稳定性的基础，让大坝能长久抵御水流冲击及各种外力作用。

##### 2.1.2 温控防裂技术

温控防裂技术对大坝耐久性至关重要。混凝土浇筑后，水泥水化会产生大量热量，若不加以控制，易因内外温差过大导致裂缝。常采用冷却水管通冷水循环散热，降低内部温度。合理选择水泥品种，减少水泥用量，也能从源头减少热量产生。在外部，通过覆盖保温材料，调节混凝土表面温度变化速率。温控防裂技术有效防止裂缝出现，维持大坝结构完整，延长其使用寿命。

##### 2.1.3 坝基处理技术

坝基处理是大坝安全的前提。针对不同地质条件，有多样处理方法。对于软弱地基，常采用换填法，将软土换为强度高的材料，增强地基承载能力。桩基础则适用于深层地基加固，把大坝荷载传递至深层稳定土层。还会进行地基防渗处理，如帷幕灌浆，阻止地下水渗漏对坝基的侵蚀。科学的坝基处理技术，为大坝稳定矗立提供坚实基础。

### 2.2 岩土工程技术

#### 2.2.1 地质勘察技术

地质勘察技术是水利水电工程建设的先行官。在项目筹备阶段，通过地质测绘，对工程区域的地形地貌、地层岩性等进行宏观描绘。借助钻探技术，获取地下深处岩芯样本，分析其物理力学性质。物探方法如地震波探测，能快速探测大面积地下地质结构。地质勘察技术

为工程设计提供精准地质数据,明确地基承载能力、地下水分布等关键信息,助力合理规划工程布局,避免因地质问题引发安全隐患,保障工程建设的可行性与安全性。

### 2.2.2 边坡稳定技术

边坡稳定技术关乎水利水电工程周边山体安全。在施工及运营过程中,受自然因素和工程活动影响,边坡易失稳。采用挡土墙、抗滑桩等支挡结构,可直接抵抗边坡下滑力。锚杆锚索加固技术,能将边坡岩体与深层稳定岩体相连,增强整体性。植被防护通过植物根系固土,减少水土流失,降低雨水冲刷对边坡的破坏。有效的边坡稳定技术可防止滑坡、坍塌等地质灾害,保护工程设施与人身安全,维持工程正常运行。

### 2.2.3 隧洞开挖技术

隧洞开挖技术在水利水电工程输水、导流等方面应用广泛。钻爆法利用炸药爆破岩石,实现隧洞掘进,需精确设计爆破参数,控制爆破效果,减少对周边岩体扰动。TBM(全断面隧道掘进机)法适用于长距离、硬岩隧洞施工,掘进速度快、效率高,且能保证隧洞成型质量。新奥法强调充分利用围岩自承能力,采用光面爆破、初期支护等措施,保障隧洞施工安全与稳定。合理选择隧洞开挖技术,能提高施工效率,确保隧洞工程质量,满足工程功能需求。

## 2.3 施工导流与截流技术

### 2.3.1 施工导流技术

施工导流技术是水利水电工程施工的关键环节。在工程建设期间,河水需改道,以保证主体工程在干地施工。常见的导流方式有分段围堰法,将河床分段,逐段施工,通过束窄河床与临时泄水建筑物相结合导流。全段围堰法适用于河谷狭窄等情况,一次性拦断河床,利用隧洞、涵管等永久或临时建筑物导流。科学的施工导流技术可有效控制水流,保障施工安全,避免洪水对工程进度和质量的影响,确保工程能按计划顺利推进,实现工程建设与水流管理的协调统一。

### 2.3.2 截流技术

截流技术是截断原河道水流,迫使河水通过导流建筑物下泄的关键技术。立堵法是常用截流方法,将截流材料从龙口一端向另一端抛投,逐步进占直至截断水流,操作相对简便。平堵法则是沿龙口全线均匀抛填,使戽堤均匀上升直至高出水面。截流过程中,精确计算龙口流量、流速等水力参数,合理选择截流材料与施工设备至关重要。成功的截流技术为后续大坝填筑等主体工程施工创造条件,是水利水电工程建设中具有里程碑意义的关键步骤。

## 2.4 安全监测技术

### 2.4.1 监测系统建立

建立安全监测系统是保障水利水电工程安全运行的重要基础。该系统涵盖多种监测设备,通过传感器实时采集数据。位移监测可运用全站仪、GPS等,精准捕捉大坝、边坡等部位的位移变化;渗流监测依靠渗压计、测压管监测渗流情况;应力应变监测则借助应变计等设备。在系统布局上,需依据工程特点与关键部位合理设置监测点,确保全面覆盖且重点突出。各监测设备通过有线或无线传输方式,将数据汇总至数据采集中心,构建起一个完整、高效的安全监测网络,为工程安全评估提供持续、可靠的数据支持。

### 2.4.2 数据分析与预警

数据分析与预警是安全监测技术发挥实效的关键环节。专业人员运用数学模型和数据分析软件,对监测系统采集的数据进行深度挖掘。对比历史数据与设计阈值,分析数据变化趋势,判断工程运行状态。一旦发现数据异常,系统会立即触发预警机制,通过短信、邮件、声光报警等多种方式,及时向相关人员发送警报信息。这使得管理人员能够迅速响应,采取相应措施,预防事故发生,将安全隐患消除在萌芽状态,有力保障水利水电工程长期安全稳定运行。

## 3 水利水电工程管理存在的问题

### 3.1 技术创新不足

水利水电工程技术创新不足,限制了行业发展。一方面,对新技术研发投入不足,多数企业依赖传统技术,在新兴的智能监测、高效施工工艺等前沿领域探索滞后。例如,在大坝检测方面,仍大量采用人工巡检,未能广泛应用先进的无人机巡检和智能传感器监测技术,效率低且易遗漏隐患。另一方面,技术转化应用不畅,高校、科研机构的创新成果难以及时在实际工程中落地。产学研合作机制不完善,企业缺乏应用新技术的积极性与动力,导致工程长期处于技术水平较低状态,难以满足日益增长的工程建设与管理需求。

### 3.2 管理体制不完善

当前水利水电工程管理体制存在诸多漏洞。不同部门间职责划分不清,在工程建设与运营阶段,常出现职能交叉与管理空白。同时,工程建设与运行管理脱节,建设单位只关注建设工期与成本,忽视运行维护需求,导致建成后设施维护不便、改造困难。管理体制缺乏灵活性,难以适应不同规模、类型工程的特点,且监管机制不健全,违规操作、偷工减料等现象时有发生,严重威胁工程质量与安全<sup>[2]</sup>。

### 3.3 人员素质有待提高

水利水电工程管理人员素质参差不齐。部分基层管理人员缺乏专业知识,对工程技术规范、管理流程了解有限,在实际工作中无法有效监督施工、解决技术问题。例如,在混凝土浇筑现场,不能及时发现振捣不密实等质量问题。一些老员工虽经验丰富,但知识老化,难以掌握新设备、新技术的操作与管理。此外,行业对人才吸引力不足,年轻专业人才流失严重。薪资待遇、工作环境等因素,导致高校相关专业毕业生不愿投身该行业,人才断档问题凸显,影响工程管理的持续优化与创新发展。

### 3.4 信息化建设滞后

水利水电工程信息化建设滞后,阻碍管理效率提升。多数工程信息化系统分散孤立,数据无法共享互通,形成“信息孤岛”。信息化技术应用程度低,许多日常管理工作仍依赖人工记录、纸质文件传递,效率低下且易出错。同时,缺乏专业的信息化管理人才,对现有信息化系统维护升级困难,难以适应大数据、云计算等新技术发展趋势,无法充分发挥信息化技术在工程管理中的优势,影响工程管理的精细化与智能化水平。

## 4 加强水利水电工程技术及管理的措施

### 4.1 加大技术创新投入

加大技术创新投入是提升水利水电工程技术水平的关键。政府与企业应设立专项研发资金,鼓励科研机构与企业联合开展科研项目。对积极开展技术创新的企业给予税收优惠、政策扶持等奖励,激发企业创新积极性。建立技术创新成果转化平台,加速高校、科研院所创新成果向实际工程应用转化,缩短新技术从研发到落地的周期。如将新型大坝材料研究成果快速应用于工程建设,提升大坝耐久性与安全性,通过持续投入与激励,推动水利水电工程技术不断创新发展。

### 4.2 完善管理体制

完善管理体制需清晰划分各部门职责。在工程建设前期,明确水利、电力、环保等部门在规划、审批、监管等环节的具体职责,避免职能交叉与空白。建立工程全生命周期管理理念,建设单位在施工阶段就要充分考虑运营维护需求,从设计、施工到运营形成连贯管理体系。针对不同规模、类型工程,制定差异化管理模式,小型工程简化管理流程,大型复杂工程强化精细管理。强化监管机制,引入第三方专业监管机构,对工程建设全过程进行严格监督,严厉惩处违规操作、偷工减料行为,确保工程质量与安全,保障工程建设与运营的高效

有序。

### 4.3 加强人员培训与引进

加强人员培训与引进可提升团队整体素质。对于现有员工,定期组织专业技能培训,邀请行业专家讲解新技术、新工艺,如举办智能监测技术培训班,提升员工对先进监测设备的操作与数据分析能力。鼓励员工参加行业学术交流活动,拓宽视野、更新知识。同时,制定有吸引力的人才引进政策,提高薪资待遇、改善工作环境,吸引高校水利水电相关专业优秀毕业生加入。从其他行业引进具有信息化管理、项目运营经验的高端人才,优化人才结构。通过内部培训与外部引进相结合,打造一支专业能力强、知识结构新的高素质水利水电工程管理团队。

### 4.4 推进信息化建设

推进信息化建设要打破“信息孤岛”。整合分散的信息化系统,建立统一的数据共享平台,将工程建设、运行阶段的各类数据汇总分析,为决策提供全面数据支撑。加大信息化技术应用力度,采用 BIM 技术进行工程设计与施工管理,实现可视化、协同化作业,提高工程建设效率。利用物联网技术,实时采集工程设施运行数据,实现智能化监测。培养与引进专业信息化管理人才,负责系统日常维护与升级,确保系统稳定运行。紧跟大数据、云计算发展趋势,运用大数据分析挖掘潜在信息,为工程管理提供精准决策依据,提升水利水电工程管理的精细化与智能化水平<sup>[3]</sup>。

### 结束语

综上所述,水利水电工程技术与管理对社会发展意义非凡。技术创新投入的加大、管理体制的完善、人员素质的提升以及信息化建设的推进,都是提升水利水电工程质量与效益的关键举措。通过这些措施,能够让工程在能源供应、防洪减灾、灌溉等方面发挥更大效能,推动行业可持续发展。未来,持续优化技术与管理,必将让水利水电工程更好地服务于经济社会,为人们创造更安全、高效、绿色的生活环境。

### 参考文献

- [1]覃文欢.浅析水利水电工程移民安置验收存在的问题及处理对策[J].建材与装饰,2021,(13):289-290.
- [2]沈泽东.论水利水电工程的项目管理及施工措施[J].现代物业,2022(31):94-96.
- [3]张宝琦.浅析水利水电工程中的边坡加固处理技术[J].电脑爱好者(电子刊),2021(7):3096-3097.