水利枢纽工程安全运行与标准化管理探究

刘璟玉
新疆维吾尔自治区塔里木河流域吉音水利枢纽管理中心　新疆　和田　848000

摘　要：水利枢纽工程对社会经济、生态及人民安全意义重大，但其安全运行受自然和人为因素挑战。为保障安全运行，需构建标准化管理体系。该体系构建遵循安全第一、预防为主等原则，搭建组织架构、落实责任制度等框架，注重标准制定与流程规范，建立监督与评估机制。同时，采取建设阶段标准把控、运行维护标准执行、应急管理标准制定、人员培训与资质标准等保障措施，以提升水利枢纽工程安全运行标准化管理水平，确保工程长期稳定、高效运行。

关键词：水利枢纽工程；安全运行；标准化管理

引言：水利枢纽工程在国民经济和社会发展中占据关键地位，承担着防洪、灌溉、发电、供水等重要功能，其安全运行直接关乎人民生命财产安全和生态环境稳定。然而，受自然环境、工程建设与管理等因素影响，水利枢纽工程面临诸多安全隐患。近年来，部分水利枢纽工程出现的安全事故，给社会造成巨大损失。在此背景下，开展水利枢纽工程安全运行与标准化管理研究十分必要。通过构建标准化管理体系、采取有效保障措施，可提升工程安全运行水平，为水利事业可持续发展提供坚实支撑。

1 水利枢纽工程安全运行概述

水利枢纽工程是集防洪、灌溉、发电、供水等多种功能于一体的综合性水利工程，对于保障社会经济发展、生态环境保护和人民生命财产安全具有重要意义。然而，水利枢纽工程的安全运行面临着诸多挑战，如自然因素、人为因素等都可能对其安全运行造成影响。因此，开展水利枢纽工程安全运行的研究具有重要的现实意义。自然因素是影响水利枢纽工程安全运行的重要因素之一。例如，洪水、地震、地质灾害等自然灾害可能对水利枢纽工程的结构安全和运行稳定性造成威胁。此外，水利枢纽工程所处的地理环境、水文条件等也对其安全运行产生影响。因此，在研究水利枢纽工程安全运行时，需要充分考虑自然因素的影响，并采取相应的措施进行预防和应对。人为因素也是影响水利枢纽工程安全运行的重要因素，工程设计缺陷、施工质量问题、运行管理不善等都可能导致水利枢纽工程的安全风险增加。例如，如果工程设计不合理，可能导致工程在极端天气条件下无法承受压力；如果施工质量不达标，可能导致工程存在安全隐患；如果运行管理不善，可能导致工程设施损坏或故障发生。因此，为了保障水利枢纽工程的安全运行，需要加强人为因素的管理和控制。在研究水利枢纽工程安全运行时，还需要强调标准化管理的重要性[1]。标准化管理可以通过规范工程建设和运行管理流程，提高工程质量和可靠性，从而保障水利枢纽工程的安全运行。例如，制定和完善安全管理制度、明确各级人员的安全责任、建立健全应急预案等，都是保障水利枢纽工程安全运行的重要措施。

2 水利枢纽工程安全运行标准化管理体系构建

2.1 体系构建的指导原则

水利枢纽工程安全运行标准化管理体系的构建需遵循科学、系统的指导原则，确保体系具有可操作性与长效性。（1）安全第一原则。将工程安全与人民生命财产安全放在首位，所有管理制度与运行操作均以保障枢纽防洪、发电、供水等功能安全为根本目标，实行安全一票否决。（2）预防为主原则。坚持关口前移，通过日常巡查、安全监测、隐患排查等手段提前识别风险，建立健全风险评估与预警机制，实现由被动应对向主动防控转变。（3）依法依规原则。严格执行《水法》《水库大坝安全管理条例》等法律法规及行业技术标准，结合工程实际制定管理制度，确保各项工作有法可依、有章可循。（4）全员全过程覆盖原则。管理责任落实到每个岗位与人员，覆盖工程运行、维护、监测、调度等全部环节，做到横向到边、纵向到底，不留管理死角。（5）持续改进原则。建立体系运行评价与反馈机制，定期开展内部审核与管理评审，结合工程状况变化和管理实践不断完善优化，实现管理水平的螺旋式提升。

2.2 管理体系框架搭建

科学完整的管理体系框架是标准化管理有效运行的基础，框架搭建应包括以下核心内容。（1）组织架构的建立。设立安全管理委员会统一领导，明确管理单位、

运行部门、班组的三级管理层次，配备专职安全管理人员，形成权责清晰、层级分明的组织体系。（2）责任制度的落实。建立以安全生产责任制为核心的制度体系，签订各级安全生产责任书，将安全责任分解到部门、岗位和个人，实现责任到人、考核到位。（3）管理制度体系的完善。制定运行值班、巡回检查、设备维护、安全监测、防汛调度、隐患排查治理等各项管理制度与操作规程，形成覆盖全面的制度体系。（4）标准化作业流程的制定。针对闸门启闭、机组操作、监测巡查等关键作业编制标准化作业指导书，明确操作步骤、技术要求与安全措施，规范作业行为。（5）应急保障体系的构建。编制防汛抢险、大坝安全事故、设备故障等各类应急预案，组建应急队伍，储备应急物资，定期开展应急演练，提升突发事件处置能力。

2.3 标准制定与流程规范

水利枢纽工程安全运行标准化管理体系中，标准制定与流程规范至关重要。在标准制定方面，需依据国家及行业相关技术规范，结合工程自身特点，制定涵盖工程建设、运行维护、安全监测等各环节的详细标准。如针对工程建设，明确施工工艺、材料质量等标准；对于运行维护，规定设备检修周期、操作流程等标准。流程规范上，要梳理工程全生命周期的各项工作流程，绘制清晰的流程图。从项目规划、设计、施工到竣工验收，再到日常运行管理，每个阶段都有明确的工作步骤和责任分工[2]。同时，建立严格的审批和监督机制，确保各项工作按流程执行。例如，在安全监测数据处理流程中，明确数据采集、传输、分析、报告的具体要求和时间节点，保障数据的及时性和准确性，为工程安全运行提供有力支撑。

2.4 体系监督与评估机制

水利枢纽工程安全运行标准化管理体系的有效运作，依赖于完善的监督与评估机制。在监督层面，多层次监督网络的构建是关键。内部监督由工程管理部门主导，他们定期开展自查自纠工作，对日常运行中的各个环节，如设备维护、操作规范等进行严格审查，确保每一个细节都符合标准要求。外部监督则借助专业机构和行业专家的力量，他们不定期对工程进行检查与指导，凭借专业知识和丰富经验发现潜在问题，保证工程建设和运行严格遵循标准规范。同时，信息化手段的运用为监督工作提供了强大支持，通过实时监控水位、流量、应力等关键指标，一旦出现异常便能及时预警，将安全隐患扼杀在萌芽状态。评估机制方面，科学合理的评估指标体系是基础。从安全、质量、效益等多个维度对体系运行效果进行量化评估，能够全面、客观地反映体系的实际情况[3]。定期开展的阶段性评估和年度综合评估，则是发现问题、总结经验的重要途径。通过这些评估活动，可以深入了解体系运行过程中存在的不足和优势。根据评估结果，对体系进行动态调整和优化，不断完善标准和流程。如此一来，水利枢纽工程安全运行标准化管理水平将得到持续提升，为工程的长期稳定、安全、高效运行提供坚实保障。

3 保障水利枢纽工程安全运行的标准化管理措施

3.1 建设阶段标准把控

建设阶段的标准把控是保障水利枢纽工程本质安全的基础环节，需从全过程实施严格管控。（1）严格执行基本建设程序。落实项目审批、招标投标、开工报告等法定程序，杜绝边勘察、边设计、边施工的违规行为，确保各阶段工作合法合规有序开展。（2）强化勘察设计质量管控。严格审查工程地质勘察成果的深度与准确性，执行设计文件审查与咨询论证制度，对大坝结构、泄洪能力等关键设计指标进行多方案比选优化。（3）落实施工过程质量监督。建立健全施工质量保证体系，实行“三检制”与旁站监理制度，对隐蔽工程、关键工序实施重点监控，严格执行单元工程、分部工程质量验收标准。（4）加强原材料与设备质量控制。严把水泥、钢筋、砂石等原材料进场检验关，对金属结构、机电设备实行出厂验收与到货开箱检查，杜绝不合格材料设备用于工程。（5）规范验收与档案管理。严格按照规程规范开展分部工程、单位工程及竣工验收，对建设全过程资料进行收集整理归档，为工程运行管理提供完整可靠的基础依据。

3.2 运行维护标准执行

运行维护标准执行是保障水利枢纽工程安全运行的关键环节。在设备管理方面，需严格按照标准开展日常巡检，对水轮机、发电机等关键设备的运行状态进行细致检查，记录温度、振动等参数，及时察觉异常并处理。定期依据标准进行设备维护保养，如对设备进行清洁、润滑、紧固等操作，确保设备性能良好。在设施维护上，遵循标准对大坝、堤防等水工建筑物进行检查，查看是否有裂缝、渗漏等问题，一旦发现及时修复。对渠道、隧洞等输水设施也要定期清理和维护，保证输水畅通[4]。操作流程上，要求工作人员严格依照标准执行各项操作，严禁违规操作。例如，在开闸、关闸等操作中，按照规定的步骤和顺序进行，确保操作准确无误。同时，建立操作记录档案，便于追溯和分析。通过严格执行运行维护标准，能及时发现并消除安全隐患，保障

水利枢纽工程安全稳定运行。

3.3 应急管理标准制定

应急管理标准的科学制定是水利枢纽防范化解重大安全风险、提升突发事件处置能力的重要保障。（1）应急预案编制标准化。严格按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》要求，针对超标洪水、大坝险情、地震破坏、设备故障等突发事件，分别编制综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案，做到分类清晰、内容规范、衔接顺畅。（2）应急组织体系标准制定。明确应急指挥机构的设置、职责分工与启动程序，建立统一指挥、分级负责、部门协同、上下联动的应急组织标准，确保突发事件发生后响应迅速、处置有序。（3）监测预警标准明确化。制定水雨情、工情、险情的监测项目、频次与报警阈值标准，建立预警信息发布、传递、响应的标准化流程，实现险情早发现、早报告、早处置。（4）应急资源保障标准建立。明确应急抢险队伍人员配置标准，规范防汛物资、抢险设备、备用电源的储备种类与数量，建立物资台账与定期检查更新制度，保障应急资源随时可用。（5）应急演练与评估标准规范化。制定年度应急演练计划与演练效果评价标准，定期组织防汛抢险、人员撤离等实战演练，通过评估总结持续修订完善预案，不断提升应急处置实战能力。

3.4 人员培训与资质标准

人员培训与资质标准是保障水利枢纽工程安全运行的重要支撑，在人员培训上，要制定全面且有针对性的培训方案。对于新入职人员，开展基础的水利工程知识和安全规范培训，使其快速了解工作环境和基本要求。针对在岗人员，定期组织专业技能提升培训，如设备操作与维护、应急处理等课程，邀请行业专家授课或安排技术骨干分享经验。同时，利用模拟演练等方式，增强员工的实际操作能力和应对突发情况的反应速度[5]。资质标准方面，明确各岗位人员的资质要求。对于关键技术岗位，如工程师、操作员等，要求具备相应的专业学历和职业资格证书。建立人员资质审查机制，定期对员工资质进行审核和更新，确保人员资质与岗位需求相匹配。此外，鼓励员工参加各类职业技能鉴定和竞赛活动，提升自身专业水平。通过严格的人员培训和资质标准，打造高素质的人才队伍，为水利枢纽工程安全运行提供坚实保障。

结语

未来，水利枢纽工程安全运行与标准化管理将面临更多新挑战与机遇。随着科技的飞速发展，大数据、人工智能、物联网等先进技术将深度融入水利枢纽管理，为安全监测、风险预警和应急处置带来革新。应持续完善标准化管理体系，使其紧跟行业发展与工程需求，不断优化标准制定、流程规范、监督评估等环节。同时，加强人员培训，提升从业者专业素养与创新能力，以适应新技术、新要求。还需强化跨部门、跨区域的协同合作，形成强大合力，共同保障水利枢纽工程安全稳定运行，为社会经济发展和生态环境保护筑牢坚实根基。

参考文献

[1]代方翔.水利工程建设安全生产及运行标准化管理措施[J].低碳世界,2026,16(4):80-82.

[2]尹阳,唐昌嗣,吕诗洋.水利工程安全生产与运行标准化管理措施[J].低碳世界,2026,16(8):126-128.

[3]李兰平.水利工程中泵站的安全运行管理探究[J].中国科技纵横,2026,(1):114-116.

[4]宋敏.水利工程运行管理标准化建设实践与思考[J].海河水利,2026,(3):63-66.

[5]徐海涛.水利工程建设安全生产及运行标准化管理分析[J].水上安全,2025,(5):142-144.