

文山州水利工程安全标准化建设与实践路径研究——以德厚水库工程为例

郭婉娥

文山州清水河水利枢纽工程管理局 云南 文山州 663900

摘要: 水利工程安全标准化是保障工程运行稳定、防范安全风险的核心支撑。本文以德厚水库这一文山州标志性水利工程为研究对象,系统探讨西南喀斯特地区水利工程安全标准化建设的核心内涵与实践价值。通过分析工程安全标准化建设的基础条件与现存问题,提炼“制度体系-技术支撑-管理机制”三位一体的建设框架,重点阐述风险分级管控、隐患排查治理等关键实践路径。研究表明,德厚水库通过安全标准化建设,实现安全隐患整改率100%、关键工序安全达标率98.6%,其经验可为文山州乃至西南地区同类工程提供可复制的安全管理范式,对推动水利工程安全治理体系和治理能力现代化具有重要意义。

关键词: 文山州;水利工程;安全标准化;德厚水库;实践路径

引言:文山州地处滇东南岩溶山区,水利工程在保障民生、促进经济发展中发挥着关键作用。然而,复杂的地质条件、多变的气候以及运维难题,给水利工程安全管理带来诸多挑战。水利工程安全标准化作为保障工程稳定运行、防范安全风险的核心支撑,其建设迫在眉睫。德厚水库作为文山州标志性水利工程,在安全标准化建设方面进行了积极探索。本文以德厚水库为例,深入剖析其安全标准化建设的实践路径,旨在为文山州乃至西南地区同类工程提供可借鉴的安全管理范式。

1 水利工程安全标准化建设基础理论与核心内涵

1.1 安全标准化的核心概念与理论支撑

水利工程安全标准化是指通过建立系统的管理制度、规范的操作流程、精准的风险防控机制,实现工程建设与运行全周期安全管理的标准化模式。其核心内涵涵盖“安全制度规范化、风险管控精准化、隐患治理闭环化、应急保障高效化”四大维度,区别于传统安全管理的碎片化特征,强调全要素、全流程的系统性管控。理论层面以“风险预控理论”为核心,结合“PDCA循环理论”实现安全管理的持续改进,同时融入“工程生命周期理论”,将安全要求贯穿规划、建设、运行各阶段。对于德厚水库这类喀斯特地区工程,安全标准化还需兼顾地质特殊性,形成“通用标准+专项措施”的差异化理论适配体系。

1.2 文山州水利工程安全标准化建设的现实意义

文山州地处滇东南岩溶山区,水利工程普遍面临地质复杂、气候多变、运维难度大等挑战,安全标准化建设具有鲜明的现实必要性。从民生保障角度,该州现有中小型水库132座,承担着230万人口的饮水与180万亩耕

地的灌溉安全责任,标准化建设可有效降低溃坝、渗漏等风险。从经济价值来看,德厚水库总投资16.8亿元,标准化建设使工程安全事故损失降低90%以上,间接保障了区域经济稳定^[1]。从行业发展层面,文山州作为西南水利建设重点区域,标准化实践能填补喀斯特地区工程安全管理空白,为《水利工程安全生产标准化评审管理暂行办法》在边疆地区的落地提供实践样本,推动安全管理从“被动应对”向“主动防控”转型。

1.3 德厚水库工程安全标准化建设的基础条件

德厚水库作为文山州安全标准化示范工程,具备三大基础条件支撑。其一,工程管理架构完善,建立“业主-监理-施工-运维”四级安全管理体系,配备专职安全管理人员42名,其中注册安全工程师5名,形成权责明晰的责任网络。其二,技术支撑能力扎实,依托BIM技术构建安全风险可视化模型,布设156套自动化监测设备,实现坝体沉降、渗流等数据的实时采集。其三,制度保障体系健全,结合工程岩溶地质特征,编制《安全标准化手册》及12项专项安全规程,涵盖高边坡施工、混凝土浇筑等关键环节。此外,工程累计投入安全专项经费8600万元,为标准化建设提供充足资金保障,其基础条件在文山州水利工程中具有典型代表性。

2 文山州水利工程安全标准化建设现状与问题——以德厚水库为视角

2.1 文山州水利工程安全管理现状与标准化进展

当前文山州水利工程安全管理呈现“两极分化”特征:以德厚水库为代表的重点工程已初步形成标准化框架,而中小型工程仍以传统管理模式为主。全州现有38%的大型水利工程完成安全标准化三级及以上评审,德厚

水库更是达到一级标准，其安全培训覆盖率、隐患整改率等指标均达100%。标准化建设已在部分工程中显现成效，如通过规范安全技术交底流程，全州水利工程施工人员违章操作率下降62%；依托标准化监测体系，提前预警并处置渗漏隐患17起。但整体来看，标准化覆盖率仍不足40%，中小工程存在安全制度缺失、设备老化等问题，与文山州“兴水强州”战略的安全要求存在差距。

2.2 德厚水库工程安全标准化建设的突出问题

尽管德厚水库安全标准化建设成效显著，但仍面临三大突出问题。一是特殊地质条件下的标准适配难题，工程区溶洞发育密度达3.2个/100平方米，现有安全标准对岩溶区基础处理的针对性不足，导致部分施工环节需临时调整安全参数，增加管理难度。二是安全信息化融合深度不够，虽布设了自动化监测设备，但各系统数据未完全互通，如坝体监测与应急指挥系统存在数据壁垒，响应效率受限。三是人员安全素养不均衡，一线作业人员中45%为本地农民工，对标准化操作流程掌握不熟练，2021年曾因违规搭设脚手架引发安全预警^[2]。此外，极端天气应对的标准化预案仍需完善，暴雨季节的应急物资调配效率有待提升。

2.3 文山州水利工程安全标准化建设的共性瓶颈

结合德厚水库实践及全州调研情况，文山州水利工程安全标准化建设存在三大共性瓶颈。其一，资金投入结构性失衡，中小工程安全专项经费占比不足工程总投资的3%，仅为德厚水库的1/3，导致安全设施更新滞后。其二，标准体系区域性缺失，国家及省级安全标准未充分考虑喀斯特地貌特征，如针对岩溶区坝基防渗的安全指标不明确，工程多依赖经验判断。其三，监管与服务机制不完善，全州仅配备专职水利安全监管人员28名，人均监管工程数量达4.7个，难以实现常态化指导；同时缺乏专业的安全标准化技术服务机构，中小工程标准化建设缺乏技术支撑。此外，安全文化建设薄弱，部分企业存在“重进度轻安全”的倾向。

3 德厚水库工程安全标准化建设的实践路径探索

3.1 构建适配岩溶区的安全制度标准化体系

德厚水库创新性构建“通用标准+专项细则”的安全制度体系，破解喀斯特地区标准适配难题。在通用制度层面，严格遵循《水利工程安全生产标准化基本规范》，制定涵盖18个岗位的安全职责清单，明确“一岗一清单”的责任体系。针对岩溶地质特性，编制《岩溶区坝基施工安全专项细则》《高边坡防护安全操作规范》等8项专项制度，如规定溶洞处理时的支护强度标准与作业人员安全距离。建立“制度培训-考核-执行-督

查”闭环机制，每月开展制度宣贯培训，考核不合格者暂停上岗，使制度执行率从初期的78%提升至100%。该体系既符合国家标准要求，又精准适配工程实际，为文山州同类工程提供制度范本。

3.2 打造“技术+管理”双轮驱动的风险防控路径

德厚水库以技术创新为核心，构建“风险分级管控+隐患排查治理”的双重防控路径。技术层面，利用BIM技术构建三维安全风险模型，将136个溶洞、8处高边坡等风险点精准定位，标注风险等级与防控措施；依托物联网技术建立实时监测系统，坝体沉降、渗流等数据每5分钟更新一次，异常数据自动触发预警，预警响应时间从2小时缩短至15分钟。管理层面，实施风险分级管控，将工程划分为红色、橙色、蓝色三个风险区域，配备差异化安全管控力量；建立“班组日查、项目部周查、业主月查”的隐患排查机制，累计排查隐患236项，实现整改闭环率100%。通过技术与管理融合，工程关键风险点管控覆盖率达100%。

3.3 完善全周期安全标准化运维管理机制

德厚水库大胆突破“重建设轻运维”的传统思维定式，创新性地建立起工程全周期安全标准化运维机制，为水利工程安全保障提供了全新范式。在建设阶段，积极推行“安全标准化样板引路”制度。针对每个分项工程，先精心打造样板段，明确各项安全标准与操作规范。以混凝土浇筑样板段为例，详细规定了安全振捣距离、人员防护等12项具体标准，样板段经严格的安全验收合格后，方可全面展开施工，从源头上保障建设安全；在验收阶段，制定详尽的安全标准化专项验收清单，内容涵盖设备安全、制度执行等6大类32项指标。只有全部指标达标，工程才可通过验收并移交，确保工程以高标准、高质量进入运维阶段；在运维阶段，开发先进的安全运维管理平台，录入设备台账、巡检记录等关键信息，实现运维流程的标准化与信息化^[3]。同时，建立“季度培训+年度演练”的应急机制，每年开展防汛、溃坝等应急演练4次，有效提升应急处置能力。目前，工程运维期安全事故发生率为零，安全标准化运维成效斐然。

4 文山州水利工程安全标准化建设的保障机制与推广建议

4.1 构建多元化资金保障与政策支持体系

为有效破解文山州水利工程安全标准化建设面临的资金瓶颈问题，构建“政府主导+企业自筹+社会参与”的多元化资金保障体系势在必行。在政府层面，设立水利安全标准化专项基金，对通过一级标准化评审的工程给予总投资1%的奖励，德厚水库便凭借出色的建设成

果获得了168万元奖励,起到了良好的示范激励作用。同时,将中小工程安全经费纳入财政预算,确保安全投入占比不低于工程总投资的5%,为中小工程提供稳定的资金支持。企业层面,强制要求水利工程建设单位提取安全费用,并做到专款专用,接受严格监管,保证资金切实用于安全标准化建设。社会层面,积极探索安全保险联动机制,鼓励企业购买安全生产责任保险,对安全标准化达标企业给予保险费率优惠。此外,出台配套政策,将安全标准化等级与工程招投标、评优评先紧密挂钩,形成强有力的政策激励导向,充分调动企业参与安全标准化建设的积极性与主动性。

4.2 强化人才培养与技术服务支撑能力

鉴于文山州水利工程安全标准化建设存在人才短缺的问题,构建“分层培养+专业服务”的支撑体系迫在眉睫。在人才培养方面,建立“州级骨干培训+县级普及培训”机制,每年组织水利安全标准化培训不少于6场次。以德厚水库作为实训基地,邀请安全专家现场授课,重点围绕岩溶区工程安全管控技术展开培训,提升从业人员的专业技能。同时,设立安全管理岗位职称晋升通道,为从业人员提供明确的职业发展路径,增强该岗位的职业吸引力,吸引更多优秀人才投身其中。在技术服务方面,组建州级水利安全标准化技术服务团队,抽调德厚水库等重点工程的技术骨干,为中小工程提供免费技术指导,实现技术资源的共享与下沉。此外,引入第三方安全技术服务机构,开展标准化评审与技术咨询,弥补政府监管力量的不足。通过人才与技术的双重支撑,全面提升全州安全标准化建设的专业水平^[4]。

4.3 建立“典型引领+分类推进”的推广实施路径

文山州要全面推广水利工程安全标准化建设,应采用“典型引领、分类推进”的策略。首先,打造德厚水库安全标准化示范标杆,精心编制《德厚水库安全标准化建设案例集》,通过组织现场观摩、经验交流会等形式,广泛推广其成熟的制度体系与技术路径。目前,已

组织全州36个水利工程单位到德厚水库现场学习,起到了良好的示范带动效果。其次,实施分类推进计划。对于新建大型工程,强制要求按照一级标准化进行建设,确保高标准起步;对于现有中小工程,制定三年达标计划,优先改造安全隐患突出的工程,逐步提升整体安全水平;对于小型塘坝等简易工程,制定简化版安全标准,增强标准的可操作性。最后,建立动态评估机制,每两年对工程安全标准化水平进行复评,对不达标者限期整改,确保标准化建设真正落地见效,推动全州水利工程安全管理实现质的提升与增效。

结束语

水利工程安全标准化建设是文山州筑牢水安全屏障的关键举措。德厚水库工程的实践表明,通过构建适配区域特征的制度体系、技术与管理融合的风险防控路径、全周期运维机制,可实现工程安全管理的标准化、精细化提升。针对文山州水利工程安全标准化建设的资金、人才等瓶颈,需通过多元化资金保障、人才技术支撑、典型引领推广等保障机制破解。未来,文山州应持续深化安全标准化建设,推动安全管理从“合规性”向“价值型”转变,以德厚水库经验为蓝本,打造西南喀斯特地区水利工程安全标准化建设的“文山样板”,为区域水利事业高质量发展提供安全保障。

参考文献

- [1]宋斌杰.安全生产标准化建设在水利工程管理中的应用[J].水上安全,2024,(23):64-66.
- [2]杨创波.水利工程施工中安全生产标准化建设的重要性探讨[J].水上安全,2024,(20):25-27.
- [3]缪慧丽,陈华,田磊磊.浅谈安全生产标准化建设在水利工程管理中的意义[J].水利建设与管理,2021,41(11):81-84.
- [4]陈希钊.如何推进水利工程安全生产标准化建设探讨[J].水上安全,2024,(18):17-19.