

# 基于 PDCA 循环的水利工程安全管理研究

裘璇

绍兴市上虞区水利局 浙江绍兴 312300

DOI:10.32629/ems.v8i5.20124

[摘要] 水利工程作为国家基础设施的重要组成部分,其安全管理直接关系到人民生命财产安全、社会稳定和经济可持续发展。然而,当前我国水利工程安全管理仍面临诸多挑战,传统管理模式在系统性、动态性和闭环性方面存在不足。本文以 PDCA 循环理论为核心框架,为研究奠定理论基础。其次,深入分析了我国水利工程安全管理的现状及存在的突出问题,明确了构建新管理体系的必要性。在此基础上,重点研究了基于 PDCA 循环的水利工程安全管理体系构建。通过具体案例分析,详细探讨了 PDCA 循环在水利工程安全管理各阶段的应用实施过程,验证了该体系的可行性与有效性。研究旨在为提升水利工程安全管理水平提供理论参考和实践指导。

[关键词] PDCA 循环; 水利工程; 安全管理; 风险管控; 闭环管理

## 1、PDCA循环理论

(1) PDCA 循环的核心内涵: ①计划: 是起点, 要明确管理目标、识别问题、制订计划措施, 需调研现状、分析成因、确定目标等, 保证计划科学可行。②执行: 是将计划转化为行动的核心, 要严格按照计划落实任务, 明确责任、管控过程、解决问题。③检查: 是评估执行效果的环节, 要对照计划目标检查执行情况, 对比差异、识别问题、总结经验。④处理: 是关键环节, 要处理检查结果, 总结成功经验并标准化, 分析未解决问题并提出改进措施, 转入下一循环提升管理水平。

(2) PDCA 循环的核心特点: ①闭环性: 四大阶段衔接循环, 形成闭环管理模式, 确保流程完整无遗漏。②持续性: 循环非简单重复, 而是在原有基础上优化改进, 使管理水平逐步提升。③系统性: 涵盖管理全流程、全要素, 注重协同配合形成整体, 各级管理活动含多个循环, 形成大环套小环格局。④实用性: 操作流程清晰, 可根据场景灵活调整, 适用于各类管理活动, 尤其有利于复杂系统的风险管控与质量提升。

## 2、我国水利工程安全管理存在的突出问题

2.1 计划阶段: 目标模糊、规划不完善、风险识别不全面

①安全管理目标不明确: 部分水利工程管理单位没有根据实际设定具体、量化目标, 仅停留在宽泛层面上, 没有针对性、可操作性, 使安全管理缺少方向感。②安全规划不健全: 部分工程安全管理规划缺乏完整性, 没有覆盖整个工程

全生命周期, 对施工期、运行期的重要性认识不足, 老工程安全整改规划滞后。③风险认知不到位: 方式单一, 只注重工程自身安全, 忽略了自然环境、人类活动、设备老化等因素带来的安全隐患, 存在“重显性、轻隐性”的现象, 部分单位未进行全面的危险因素排查, 比如有些水库忽略了坝趾鱼塘对大坝渗流稳定性的影响。

2.2 执行阶段: 责任落实不到位、措施执行不力、协同管控不足、人员素质参差不齐

①安全责任落实不到位: 有些水利工程“多头管理”, 责任不清, 责任不能落实到具体岗位和个人, 有问题互相推诿; 安全措施落实不到位, 虽有制度和措施, 但在实际操作中却变成了“形式主义”, 隐患排查不彻底, 安全培训走过场, 违规操作时有发生, 有的工程缺少必要的安全防护设备或对其保养不善; 缺乏配合, 水利工程各环节之间没有良好的衔接关系, 部门之间交流不够, 信息传递不畅, 使得管理脱节, 不能形成整体力量; 人员素质参差不齐, 一线管理人员自身专业水平不够, 缺乏正规的安全生产教育, 对一些新型风险判断不清, 应急处理能力不足, 容易造成人为失误。

2.3 检查阶段: 检查机制不健全、评估不科学、问题整改不及时

①检查机制不健全: 尚未形成常态化、制度化的检查机制, 检查次数少、内容少, 多为“突击”“形式主义”检查, 不易发现问题。②方法落后: 主要依靠人工检查, 缺乏先进的监测技术及设备, 无法检测到深层的内部结构、隐蔽工程的质量情况, 精度低、速度慢。③评估不科学: 没有构建出

科学合理的评价标准,对检查的结果评价停留在定性描述,缺少定量的分析,无法对大坝的安全状况及风险等级作出准确判断。④整改不到位:对于发现的问题隐患,没有明确责任、期限以及整改措施,很多都没有整改好,就演变成了重大隐患,比如一些工程的渗流缺陷如果没有及时处理好,就会威胁到坝体的安全。

2.4 处理阶段:经验总结不充分、改进措施不到位、缺乏长效机制、遗留问题处理不及时

①经验总结不充分:未能很好地总结安全管理工作的经验教训,未能形成可以推广、可以复制的管理方法,不利于提高安全管理水平。②改进措施落实不到位:对发现的安全隐患仅采取临时措施,没有对原因进行分析,没有采取有效的预防措施,造成类似的问题屡禁不止。③未能形成长效机制:未能把成功的经验变成标准化的、制度化的安全管理工作的规范,安全管理没有得到有效完善,很难跟上安全风险变化的速度,在恶劣天气多发的情况下,做不到有效地控制。④遗留问题整改不及时:没有整改到位的安全隐患没有转入下一个PDCA循环,造成安全隐患的堆积,加大了安全风险。

### 3、基于PDCA循环的水利工程安全管理体系构建

3.1 计划阶段(Plan):明确目标、识别风险、制定方案。

(1)明确安全管理目标:①总体目标:围绕主要目标,结合实际工程确定具体、可量化、可实现、可考核的总体目标;②分项目标:将总体目标细化为建设、运行、应急等分阶段目标,突出各阶段重点及考核标准。(2)全面识别安全风险:①成立多单位和人员的风险分析小组,划分各自任务;②明确风险分析的范围是整个工程的全生命周期以及所有的影响因素;③利用多种科学方法充分找出各种可能发生的安全隐患;④建立和不断完善风险信息库,关注一些容易被忽略的因素。(3)制定安全管理计划与措施:①根据目标以及风险清单制定总体方案,确定实施计划等内容;②针对每一种风险制定相应的防范措施;③制定支持计划,明确所需物资并合理分配。

3.2 执行阶段(Do):落实责任、推进实施、强化管控。

(1)落实安全管理责任:按“谁主管、谁负责”原则,建立“分级负责、层层落实”的责任体系,明确各单位和岗位责任,落实到具体人员并签订责任书。(2)落实安全管理责任:①落实责任主体,细化到每一个人;②明确各部门、各岗位的安全管理职责,如安全管理部门统筹协调、监督检

查等;③建立责任考核机制,把安全管理责任情况纳入绩效考核,赏罚分明。(3)推进各项措施落地实施:①工程建设阶段,要严格按照施工安全管理制度以及防范措施做好现场的施工管理工作,落实好防护措施,杜绝违章操作行为,加强对重大风险源的控制;②工程运行阶段,要按照运维计划做好日常工作,及时消除安全隐患,加强数据的收集整理工作;③风险管理阶段,要针对风险清单做好风险控制工作,对高危因素进行重点监控,定期排查更新风险清单;④应急准备阶段,要按照应急预案做好物资的储备工作,开展应急演练,增强应急处理能力。(4)强化过程管控与协同配合:①加强过程监控,设立监督小组进行全程监控,及时整改问题;②建立沟通协调机制,定期召开会议进行沟通交流汇报工作情况,分享信息资源,解决问题;③加强人员的安全教育培训工作,提升安全意识和业务水平,尤其是对相关业务进行重点培训;④运用信息化的手段,建立安全管理信息系统,实现信息互通及实时监控。

3.3 检查阶段(Check):全面排查、科学评估、找出问题

(1)建立常态化检查机制:①确定检查的次数(每日、每周、每月、每季度、每年一次的检查)和内容;②制定检查程序,包括准备、巡查、采样、记录、汇总等;③进行专项检查,重点排查高风险的区域。(2)采用科学的检查与评估方法:①利用现代科技手段,例如智能化监测、无人机勘察等,提升检查的准确性与有效性;②建立安全状况评估指标体系,包括不同的方面,运用定性和定量相结合的方法评估安全状况;③根据目标和措施的要求进行对比分析。(3)及时梳理检查结果:①建立检查档案,做好每次检查的详细记录,包括结果、问题和整改情况,确保可以查询;②汇总分析问题,对检查中发现问题进行分类统计分析其性质、严重程度、成因以及影响范围,明确整改先后顺序,如安全隐患分级管控;③形成检查报告,定期对检查工作进行总结,汇报问题并提出初步的整改意见,为下一步的工作开展提供基础数据支撑。

3.4 处理阶段(Action):总结经验、整改问题、持续优化

(1)总结经验教训:①总结成功经验,对安全管理成功做法和有效措施进行系统总结,使其标准化、制度化,形成可推广模式;②吸取失败教训,分析检查问题、隐患或事故

成因,明确改进方向,避免问题反复,如分析大坝渗流隐患整改滞后原因,优化整改机制。(2)整改存在的问题:①制定整改方案,针对检查出的问题明确整改责任、措施、时限和目标;②分级整改,一般隐患立即整改,对较大隐患制定专项方案并进行监督,重大隐患启动应急措施、暂停作业,整改合格后恢复;③整改验收,建立验收机制,跟踪整改情况,不合格责令重新整改。(3)建立长效机制:①完善管理制度,结合经验教训优化现有制度,形成长效机制;②建立动态优化机制,根据工程安全、气候、技术变化更新风险清单等,优化管理体系;③建立知识共享机制,通过共享经验教训等提升人员专业水平。(4)转入下一个循环:对未解决问题分析原因、明确方向,转入下一个PDCA循环,制定新计划措施,如针对老旧工程隐患制定分阶段整改计划。

#### 4、案例分析

##### 4.1 案例工程概况

选取1975年建成、总库容12.6亿立方米的某大型水库工程为案例,其主要功能为防洪、灌溉、供水、发电,是区域重要水利基础设施。该水库服役时间久,部分坝段有结构老化、渗漏隐患等问题,且区域极端天气频发,加剧工程安全风险。近年来,水库安全管理存在目标模糊、风险识别不全等问题,曾出现坝体局部渗漏等安全隐患,影响工程运行。为解决问题,管理单位引入PDCA循环理论构建闭环安全管理体系。

##### 4.2 PDCA循环在案例工程中的应用实施:

(1)计划阶段(Plan):明确安全管理总体目标与分项目标;成立小组全面识别工程本体、设备设施、自然环境、人为因素等4类12项安全风险并建立清单;制定总体安全管理计划,针对各类风险制定措施,安排800万元专项安全资金。(2)执行阶段(Do):落实安全管理责任,建立责任体系与考核机制;推进措施落地,开展坝体除险加固施工,加强巡检与设备维护,引入智能化监测系统,开展安全培训与应急演练,完善应急物资储备;强化过程管控,成立监督小组进行监督,建立沟通协调机制解决问题。(3)检查阶段(Check):建立常态化检查机制,明确检查频次与内容;采用先进技术结合人工检查,构建评估指标体系评估工程安全;梳理检查结果,建立档案,汇总问题,形成报告并提出整改建议。(4)处理阶段(Action):①总结经验教训:总结巡检、演练等方面成功经验并标准化、制度化,吸取隐患整改不及

时教训,优化隐患整改机制;②整改问题:针对检查发现的10项隐患制定整改方案,明确责任、措施与时限,完成整改并通过验收,隐患整改率达100%;③建立长效机制:完善安全管理制度,将成功经验纳入制度体系,建立动态优化与知识共享机制;④转入下一个循环:分析监测数据传输稳定性不足原因,制定优化方案,转入下一个PDCA循环持续改进。

4.3 应用成效分析:将PDCA循环应用于该水库安全管理1年后,取得良好成效:①有效管控安全风险:重大风险得到有效防控,一般安全事故发生率降至0,关键隐患得到彻底整改,工程安全状况改善;②规范安全管理流程:建立闭环管理流程,改变“被动应对”模式;③提升监测与应急能力:智能化监测系统使监测效率提升超60%,应急演练使应急响应时间缩短至20分钟以内;④提升人员素质:安全培训提升人员专业素质与安全意识,遏制违规操作;⑤保障工程安全稳定运行:成功应对3次暴雨,未发生安全隐患与事故,为区域提供坚实保障。案例分析表明,基于PDCA循环的水利工程安全管理体系可行有效,能解决安全管理问题,提升管理水平,保障工程安全稳定运行。

#### 5、结论

综上所述,本研究剖析PDCA循环理论与水利工程安全管理内涵,梳理我国水利工程安全管理在计划、执行、检查等阶段存在目标模糊、责任落实不到位、检查机制不健全等问题。在此基础上构建PDCA循环的水利工程安全管理体系,该体系在计划阶段明确目标、识别风险、制定方案;执行阶段落实责任、推进实施、协同管控;检查阶段排查隐患、评估问题;处理阶段总结经验、整改问题、持续优化。某水库工程应用案例验证,该体系可提升水利工程安全管理水平,管控安全风险,规范管理流程,增强监测与应急能力,提升人员素质,实践表明,将PDCA循环应用于水利工程安全管理可行且成效显著,为解决管理难题提供科学、系统、闭环的管理方法,对推动水利工程安全管理规范化、精细化和长效化有重要理论与实践意义。

#### [参考文献]

- [1]周立胜. 基于PDCA循环的水利工程安全管理[J]. 陕西水利, 2019(7):208-209.
- [2]霍海霞. 基于PDCA的水利工程施工质量管理研究[J]. 建材与装饰, 2018(48):280-281.