

# 水利水电运行管理常见问题与处理

周鹤成

江西达龙建设工程有限公司, 江西 南昌 330038

[摘要]近年来,随着水利水电行业的迅猛发展,设备老化、资源调度不合理及环境影响等问题逐渐显现,为行业提供了新机遇的是智能化与信息化技术的广泛应用。如何借助现代技术手段提升管理水平,并有效解决当前存在的各类问题,已成为推动行业持续发展的关键。优化管理模式与技术应用,已成为促进水利水电领域可持续发展的重要路径。

[关键词]水利水电;运行管理;问题

DOI: 10.33142/hst.v7i12.14656

中图分类号: TV698

文献标识码: A

## Common Problems and Solutions in Water Conservancy and Hydropower Operation Management

ZHOU Hecheng

Jiangxi Dalong Construction Engineering Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330038, China

**Abstract:** In recent years, with the rapid development of the water conservancy and hydropower industry, problems such as equipment aging, unreasonable resource scheduling, and environmental impact have gradually emerged. The widespread application of intelligent and information technology has provided new opportunities for the industry. How to use modern technological means to improve management level and effectively solve various existing problems has become the key to promoting the sustainable development of the industry. Optimizing management models and technological applications has become an important path to promote sustainable development in the field of water conservancy and hydropower.

**Keywords:** water conservancy and hydropower; operation management; problems

### 引言

水利水电作为重要的可再生能源支撑,不仅在能源保障中起着关键作用,还对生态可持续发展具有深远影响。随着水电站规模的不断扩大以及运营复杂性的增加,多个方面的挑战日益严峻,特别是在设备管理、水资源调度、人员管理与安全等方面。提升运行管理水平、优化电力生产效率、确保安全与可持续性显得尤为重要,有效的管理措施对于应对这些挑战以及保障水电站的高效稳定运行至关重要。

### 1 水利水电运行管理的重要性

水利水电的运行管理不仅是保障能源供应的基石,还与国家经济、生态环境保护、社会稳定等多方面息息相关。作为清洁的可再生能源,水利水电在减少对化石能源的依赖、缓解能源紧张问题上具有不可或缺的作用,为区域经济的可持续发展提供稳定电力支持,尤其在偏远地区,水电项目常成为地方经济发展的关键驱动力。通过有效的管理水资源调度可以优化,避免了水量过多或过少导致的资源浪费,从而提升水资源的利用效率。对生态保护的直接影响也体现在水利水电的运行管理中,水库水位与水流的精确调控不仅关系到电力生产的稳定性,更直接影响水生生态系统的健康。若水流调节不当,可能会对生态环境造成极大损害;而通过科学且细致的管理,水资源的可持续利用能够得到保障,有助于实现经济发展与生态保护之间的平衡,推动人类社会与自然的和谐共生。因此,在确保电

力供应、推动经济发展及保护生态环境方面,水利水电的运行管理发挥着至关重要的作用。

## 2 水利水电运行管理中的常见问题

### 2.1 设备老化与故障问题

在水利水电的运行管理中,设备老化与故障问题无疑是一个普遍且不可忽视的挑战。随着时间的推移,水电站内的各类设备如发电机组、变压器、闸门及控制系统等,由于长期使用逐渐出现不可避免的老化现象,导致性能下降甚至发生故障。设备的老化不仅导致维修和更换频率的增加,还可能引发突发性故障,从而影响电力供应的稳定性。尤其是对于关键设备如水轮机和发电机等,一旦发生故障,除直接造成经济损失外还可能严重影响整个电站的运行效率。设备老化问题往往伴随技术更新滞后的困境,许多老旧设备与现代技术存在不兼容的情况,进一步加大了运行风险。在某些水电站,由于设备管理体系不够健全,定期检查与维护工作未能有效落实,设备故障因此频繁发生。这些问题在一定程度上加剧了设备运行中的风险,给水利水电的持续高效运行带来了极大的挑战。

### 2.2 水资源调度不合理

水资源调度不合理是水利水电管理中的一个突出问题,常常导致资源浪费或电力供应不足。在部分水电站,水资源调度常缺乏科学依据,未能结合水情变化、季节性因素以及用水需求进行精细化管理,这种不当的调度方式容易导致水库蓄水过多进而发生溢洪或是水位过低,无法

满足发电需求。与此同时,丰水期的水量未能得到充分利用,导致枯水期出现电力供应紧张的局面。在调度过程中,由于信息传递不畅或决策滞后,缺乏对水资源的全面实时监控,局部区域水资源分配不均的情况常常发生,进一步加剧了水库水位波动,影响了电站的稳定运行。不合理的水资源调度还可能对下游生态环境产生不利后果,过度抽水或不合理的水量释放可能破坏生态平衡,影响水生生物的生长与繁殖。因此,水资源调度的不合理不仅降低了水利水电的经济效益,还可能带来长期的生态风险。

### 2.3 运行人员管理问题

在水利水电领域,运行人员管理问题一直是一个显著的挑战,尤其是在水电站规模扩大与管理要求提升的背景下,人员管理的复杂性日益增加。许多水电站面临人员配置不足的困境,特别是在偏远地区,招聘与留住高素质技术人才变得尤为困难。为此,一些电站不得不依赖经验不足的员工,增加了操作错误和事故发生的风险。人员培训与技术更新的滞后问题也愈加突出,许多操作人员未能及时掌握新设备的维护与操作技术,特别是在信息化与自动化技术逐渐普及的情况下,许多老旧设备与新技术的结合要求员工具备更高的专业技能。针对性的技术培训在许多水电站中仍未得到有效提供。再者,运行人员面临较大的工作压力及恶劣的工作环境,导致部分员工工作积极性下降,甚至出现较高的流动率。这些问题共同制约了水利水电管理的执行力与工作效率,直接影响了电站的平稳高效运行。

### 2.4 安全管理问题

在水利水电的运行过程中,安全管理问题始终是一个突出隐患。尽管水电站的运行环境相对封闭,但由于涉及设备种类繁多、操作技术要求高,且常常位于高风险区域,安全隐患始终存在。在一些水电站,安全管理制度的完善程度不足,尤其是在安全检查、应急响应及事故预防等方面,常存在漏洞,缺乏有效员工安全教育与培训的电站,使工作人员在识别与应对潜在风险时显得力不从心。突发事件发生时,工作人员的反应往往迟缓,结果造成更为严重的后果。设备老化与维护不及时使安全隐患更加突出,许多关键设备的安全保障措施不到位,容易引发机械故障、火灾或漏水等事故。在某些水电站,安全管理体系与实际操作之间存在脱节,安全责任未能明确落实到具体人员,并且缺乏切实有效的安全考核机制,导致安全管理工作缺乏执行力。随着安全隐患的不断积累,一旦发生事故不仅会影响电力生产,还可能对人员生命安全构成威胁,甚至对周围环境造成不可逆的破坏。

### 2.5 环境保护与生态影响问题

水利水电项目在为社会提供可再生能源的同时,不可避免地对环境与生态系统产生一定的影响,尤其在环境保护管理不到位的情况下问题尤为突出。水电站的建设与运

行,特别是在水库蓄水及洪水调节过程中,常常改变自然水流的规律,扰动生态系统的平衡。例如在水库蓄水时,大片陆地被淹没,原生植被与动物栖息地遭到破坏,许多物种的生存环境遭遇严峻威胁,部分物种甚至面临灭绝的风险。同时,水位波动引发的水体溶解氧变化,直接影响水生生态系统,特别是鱼类等水生生物的繁殖与生长。此外,水流调度不当也可能加剧水质污染,尤其是在水量不足时,水体流动性减弱,污染物易于积聚妨碍水质的改善。水质问题若未及时处理,可能引发更为严重的生态后果。下游的生态环境同样会受到影响,尤其在枯水期水资源分配不合理,灌溉与饮用水需求难以得到满足,进而影响农田灌溉与生物多样性。

## 3 水利水电运行管理问题的处理措施

### 3.1 设备维护与更新

设备维护与更新是确保水利水电站正常运行的关键环节。随着设备使用年限的增加,老化与故障的风险逐渐加大,因此,建立完善的设备维护体系显得尤为重要。定期的预防性维护作为应对这些问题的主要手段,通过定期检查能够及时发现潜在故障,避免突发事件的发生同时延长设备的使用寿命。特别是对关键设备,如发电机组与水轮机等高负荷运行设备的检查尤为必要。结合实时监控数据制定精确的维护计划,有助于提升维护工作的针对性与有效性。对于已经达到使用年限或明显出现老化迹象的设备,及时更新或更换的工作同样不可忽视。随着技术的不断进步,新型设备不仅在运行效率上有了显著提升,还能有效减少故障率,适时进行设备更新不仅有助于提升水电站的整体运行能力,还能降低维护成本,增强设备的安全性。同时,设备的技术改造也是提升电站性能的有效途径之一。智能监控系统与自动化控制技术的引入,使远程监控与智能调度成为可能,人工干预减少降低了人为失误的风险,从而确保电站能够高效、稳定地运行。

### 3.2 优化水资源调度与配置

优化水资源调度与配置是提升水利水电站整体效率与确保可持续发展的关键措施。科学合理的水资源调度不仅保证了电力供应的稳定性,还能在满足下游生态需求的同时,最大化水资源的利用效益。调度计划的制定实际上需要综合考虑流域水情、气候变化以及电力需求波动,依托精确的数据分析与模型预测,能够掌握水库水位的变化趋势。提前制定的蓄水与放水预案,避免了水资源的浪费或短缺<sup>[1]</sup>。同时,水资源的配置还应充分考虑区域间的水量分配,尤其是在干旱季节或丰水期,应根据不同地区的需求进行精准调度,确保水资源得到最佳配置。现代信息化管理手段的应用,在这一过程中发挥着至关重要的作用,先进的监测系统能够实时追踪水库水位、流量及气象数据,为调度决策提供强有力的支持。通过系统化、智能化的水资源调度,不仅提高了电站的运行效率,减少了能量浪费,

还促进了区域经济的稳定发展,推动了资源的可持续利用。

### 3.3 强化人员培训与管理

提升水利水电站的运行效率与安全性,强化人员培训与管理无疑是关键举措。设备维护、故障处理及整体运行的稳定性,均直接受到技术人员专业素质的影响。在日常运营中,必须制定系统化的培训计划,根据不同岗位的需求实施多层次、全方位的培训,确保每位员工能够掌握岗位所需的知识与技能。除了基础操作培训外,随着技术的不断发展,员工还应接受新设备、自动化系统及信息化管理工具的培训,以保持与时俱进的能力。人员管理的强化同样不可或缺,完善的岗位职责体系应当得到建立,每位员工的责任与考核标准需明确,以确保责任落实到位,避免管理上的空白与推诿现象。同时,激励机制的构建及员工心理疏导也应当受到重视,尤其是在高强度、长期工作环境下,员工的心理健康与团队协作能力显得尤为重要,通过持续的技能提升与有效的管理措施,员工的工作效率与安全意识不仅能够得到提升,还能有效减少人为失误,从而确保电站的高效、稳定运行。

### 3.4 完善安全管理制度与应急预案

建立健全的安全管理制度与应急预案,是确保水利水电站长期安全稳定运行的根本保障。随着水电站规模的不断扩大,运营环境愈加复杂,潜在风险随之增加,迫切需要一套全面而细致的安全管理体系,涵盖日常运行的各个环节。安全管理制度应当明确规定各级管理人员的职责与工作要求,确保每个岗位的安全责任得以清晰划分,从而避免管理上的漏洞或职责空缺,定期开展安全培训与演练,对于提升整体安全保障水平至关重要,员工不仅应熟练掌握日常操作技能,还必须熟悉应急操作流程与安全防护措施,特别是在突发事故发生时,能够迅速反应并采取有效的自我保护措施。针对可能发生的各类突发事件,应当根据实际情况制定详尽的应急预案,涵盖设备故障、自然灾害、人员伤亡等不同类型的应急处理方案,这些预案应具备高度的可操作性且需定期组织演练,确保在紧急情况下,相关人员能够迅速启动应急响应,最大限度地减少事故损失。

### 3.5 加强生态保护与环境监控

加强生态保护与环境监控是水利水电项目可持续发展的关键。水利水电的建设和运营通常会影响到自然水流和生态环境,因此,制定科学的生态保护策略至关重要,确保水库和周围生态系统的稳定。特别是对于水生生物栖息地和迁徙通道等敏感区域,应采取严格的保护措施,避免对生态环境的过度干扰。同时,水电站应加强水质、空气

质量及噪音等环境因素的监控,确保运营不会对周围环境造成长远影响<sup>[2]</sup>。通过现代化的监控系统,能够实时监测水质、生态状况和生物多样性,及时识别生态风险并采取修复措施。此外,应定期进行环境影响评估,确保运营活动符合环保法规与生态保护要求。

### 3.6 推进信息化管理与智能化应用

推进信息化管理与智能化应用,是提升水利水电管理效率与精确度的关键途径。随着科技的飞速发展,传统的人工管理模式已无法应对日益复杂的运营需求,通过引入先进的数据采集、传输与处理技术,信息化管理使水电站的运营数据能够实时监控与分析。信息化管理平台的建设使各种信息资源得以整合,从设备运行状态、库区水位变化,到天气预报与电力需求预测,所有数据均可集中处理,全面的数据支持得以提供。智能化应用则进一步增强了水电站的自控能力。例如,自动化调度系统能够根据实时数据动态调整水流与发电量,从而减少人为失误,提升效率与安全性<sup>[3]</sup>。借助大数据分析 with 人工智能技术,设备故障隐患得以准确预测,提前进行维护与更新计划,从而减少停机时间与维护成本。同时,信息化管理还可实现对环境、生态与安全状况的实时监测,评估电站运行的潜在风险,确保其长期可持续发展。

## 4 结语

水利水电在确保能源供应及推动可持续发展方面,具有至关重要的作用。随着设备老化、人员管理问题、安全隐患的增多以及生态保护的挑战日益突出,优化水资源调度、强化设备维护及完善管理制度,已成为提升运行效率与安全性的关键因素。面对这些问题,未来信息化与智能化技术的广泛应用,将为水电站管理提供新的解决方案,推动更加高效与绿色的运营模式。通过持续推进技术创新与管理优化,水利水电行业将能够实现更精准的资源配置与环境保护。这样不仅为社会提供更加稳定且清洁的能源支持,还将为实现可持续发展目标,做出积极贡献。

### 【参考文献】

- [1]刘伟平. 水利水电运行管理常见问题与处理[J]. 水上安全, 2024(21): 157-159.
  - [2]欧灿辉. 水利水电运行管理的标准化路径探索[J]. 水上安全, 2024(21): 40-42.
  - [3]文海量,张剑,苏雅,等. 水利工程运行管理现状分析及对策探讨[J]. 内蒙古水利, 2024(4): 100-101.
- 作者简介:周鹤成(1996.1—),男,汉,南昌工程学院,本科。