

水力发电站安全运行管理分析

张英卜

河北省水务中心石津灌区事务中心 河北 石家庄 050000

摘要: 水力发电站安全运行管理至关重要,但当前存在多方面问题。安全管理制度方面缺乏系统性和针对性,人员安全管理存在培训不足、意识薄弱等问题。设备安全管理方面则面临维护不及时、技术更新滞后等挑战。同时,安全监测与预警系统存在智能化水平低、预警信息不准确等缺陷。针对这些问题,提出优化策略,包括完善安全管理制度、加强人员安全管理、改进设备安全管理以及优化安全监测与预警系统,旨在全面提升水力发电站的安全运行管理水平。

关键词: 水力发电站; 安全运行; 管理

引言: 水力发电作为清洁能源的重要组成部分,其在全球能源结构转型和可持续发展进程中扮演着举足轻重的角色。作为一种可再生的自然资源,水力发电不仅能够有效减少对传统化石能源的依赖,降低温室气体排放,从而减缓气候变化的影响,还能够通过合理开发和利用水资源,实现能源与环境的和谐共生。随着技术的不断创新和政策的持续推动,水力发电在提升能源利用效率、保障能源供应安全以及推动绿色低碳发展等方面展现出巨大的潜力和广阔的前景,成为推动全球能源结构转型和实现可持续发展目标不可或缺的力量。

1 水力发电站安全运行管理概述

水力发电站,作为可再生能源的重要利用方式之一,其安全运行管理对于保障电力供应稳定、促进可持续发展具有重要意义。水力发电站通过利用水流的动能转化为电能,不仅减少了化石能源的消耗,还有助于减少温室气体排放,是实现绿色低碳发展的重要途径。安全运行管理是水力发电站运营的核心环节。它涵盖了从设备维护、人员培训、应急响应到制度完善等多个方面。第一,设备维护是确保水力发电站安全运行的基石。水力发电站包含大量复杂设备,如水轮机、发电机、变压器等,这些设备的稳定运行直接关系到发电效率和安全性。定期对设备进行巡检、保养和维修,及时发现并处理潜在故障,是保障水力发电站安全运行的关键。第二,人员培训也是安全运行管理的重要组成部分。水力发电站的工作人员需要具备丰富的专业知识和操作技能,以及对紧急情况的快速应对能力。通过定期的培训和教育,提高员工的安全意识和操作技能,确保他们能够正确、熟练地操作设备,及时应对各种突发情况,是保障水力发电站安全运行的重要手段。第三,应急响应机制的建立也是安全运行管理不可或缺的一环^[1]。

水力发电站可能面临自然灾害、设备故障等多种紧急情况,因此,制定完善的应急预案,定期组织应急演练,确保在紧急情况下能够迅速、有效地采取行动,最大限度地减少损失,是保障水力发电站安全运行的重要保障。第四,制度的完善和执行是安全运行管理的基石。制定科学合理的安全管理制度,明确各级人员的安全职责和操作规范,确保制度得到有效执行,是保障水力发电站安全运行的根本。

2 水力发电站安全运行管理存在的问题

2.1 安全管理制度方面

2.1.1 制度不健全或更新滞后

部分水力发电站的安全管理制度存在不健全的情况,或者制度内容已经过时,未能及时跟上新技术、新设备的发展步伐。这导致在实际操作中,员工可能面临无章可循或有章难循的困境,增加了操作风险和安全隐患。同时,制度的不完善也可能使员工在面临紧急情况时无法迅速找到有效的应对措施,从而影响安全运行管理的效果。

2.1.2 制度执行力度不够

即使有完善的安全管理制度,如果执行力度不够,也难以发挥其应有的作用。一些水力发电站在制度执行上存在松懈现象,员工对制度的遵守程度不一,甚至存在违反制度的行为。这不仅削弱了制度的有效性,还可能引发连锁反应,导致更多安全隐患的出现。此外,部分管理人员对制度的执行监督不力,未能及时发现和纠正违规行为,进一步加剧了制度执行的问题。

2.1.3 缺乏有效的奖惩机制

安全管理制度的有效执行还需要配套的奖惩机制来保障。然而,一些水力发电站在奖惩机制方面存在不足,对于遵守制度的员工缺乏足够的激励,对于违反制

度的员工也未能给予应有的惩罚。这导致员工对制度的重视程度不足,缺乏遵守制度的内在动力,从而影响了安全运行管理的整体效果。

2.2 人员安全管理方面

水力发电站的人员安全管理是确保整个发电站安全、高效运行的关键环节。一些员工对安全规定的认识不够深入,缺乏自我保护意识,容易在工作中忽视安全细节,从而增加事故发生的概率。此外,部分员工对紧急情况下的应急措施了解不足,无法在关键时刻做出正确的反应,进一步加剧了安全风险。水力发电站涉及的技术和设备相对复杂,员工需要具备相应的专业知识和技能才能胜任工作。然而,一些发电站在员工培训方面投入不足,导致员工技能水平参差不齐,部分员工甚至无法熟练掌握操作设备的基本技能,这直接影响了发电站的安全运行效率。部分发电站在人员配置上缺乏科学规划,导致关键岗位人员短缺或冗余,这不仅影响了工作效率,还可能因为人员紧张或管理疏忽而引发安全事故。同时,一些发电站忽视了员工的心理健康问题,长时间的工作压力和紧张氛围可能导致员工情绪波动,增加操作失误的风险。

2.3 设备安全管理方面

水力发电站作为重要的能源供应设施,其设备安全管理至关重要,然而当前在设备安全管理方面,仍面临一系列挑战:(1)设备维护保养体系不健全:部分水力发电站缺乏完善的设备维护保养体系,导致设备在长期运行过程中,磨损和老化问题得不到及时解决,增加了设备故障的风险。(2)设备监测与预警机制缺失:有效的设备监测与预警机制能够及时发现设备异常,预防事故的发生。但一些发电站在这方面的建设不足,设备运行状态监测不全面,预警信号反应迟钝,难以及时采取应对措施。(3)设备更新与升级滞后:随着技术的不断进步,水力发电设备也在不断更新换代。部分发电站由于资金、技术或管理等方面的原因,设备更新与升级滞后,无法充分利用新技术带来的效益,同时也增加了设备安全风险。(4)设备安全管理培训不足:员工对设备安全管理的认知和操作水平直接影响设备的安全运行。但一些发电站在员工培训和技能提升方面投入不足,导致员工对设备安全管理的理解和实践能力有限。(5)设备安全管理责任不明确:设备安全管理需要明确的责任分工和协作机制。部分发电站在设备安全管理责任划分上存在模糊,导致责任落实不到位,安全管理效果大打折扣。

2.4 安全监测与预警方面

当前部分水力发电站的安全监测手段仍较为传统,主要依赖于人工巡检,缺乏先进的自动化监测系统。这不仅导致监测效率低下,而且可能遗漏一些隐蔽的安全隐患,使得预警机制无法充分发挥作用。预警信号解读与响应机制不健全,即使监测设备能够捕捉到异常信号,但如果缺乏有效的解读机制和明确的响应流程,预警信号就可能被忽视或误判。这要求发电站必须建立科学的预警信号分析体系,并明确各级人员的响应职责和行动方案。水力发电站的安全监测涉及多个系统和设备,产生的数据量庞大且复杂^[2]。然而,部分发电站在数据整合与分析方面存在短板,无法从海量数据中挖掘出有价值的信息,从而影响了预警的准确性和及时性。随着技术的不断发展,新的安全监测技术和预警算法不断涌现。但部分发电站在预警系统的更新与维护上投入不足,导致系统性能下降,预警能力减弱。

3 水力发电站安全运行管理优化策略

3.1 完善安全管理制度

3.1.1 制定全面且细致的安全规定

水力发电站应结合自身实际情况,制定全面且细致的安全规定。这些规定应涵盖设备操作、人员行为、应急预案等多个方面,确保每个工作环节都有章可循。同时,安全规定应与时俱进,随着新技术、新设备的引入而不断更新,以保持其有效性和适应性。此外,安全规定应具有可操作性,便于员工理解和执行,减少因规定模糊而导致的安全隐患。

3.1.2 强化制度执行与监督机制

完善的安全管理制度是水力发电站安全运行的基石,但关键在于其能否得到有效执行与监督。为此,水力发电站需构建坚实的制度执行机制,清晰界定各级人员的安全职责,确保每项规定都能被一丝不苟地遵循。同时,设立专门的监督机构或岗位至关重要,它们负责对制度执行情况进行全面、定期的检查与评估,及时发现任何偏离规定的行为,并迅速采取纠正措施。通过这一系列强化措施,安全管理制度得以切实落地,为水力发电站的安全平稳运行筑起一道坚固的防线,保障电力供应的安全可靠,促进清洁能源的可持续发展。

3.1.3 建立奖惩分明的激励机制

为了激发员工遵守安全管理制度的积极性,水力发电站应构建奖惩分明的激励机制。对于始终坚守安全底线、严格执行安全规定且表现突出的员工,应给予充分的表彰和奖励,以此作为对他们努力的认可和鼓励。而对于那些违反安全规定、给电站安全运行带来隐患的员工,则应根据站内的规章制度进行相应的惩处,以示

警戒。通过这样明确的奖惩机制，可以引导员工树立正确的安全观念，自觉将安全管理制度内化于心、外化于行，共同为水力发电站的安全运行贡献力量，确保电站长期稳定运行，为社会发展提供可靠的能源保障。

3.2 加强人员安全管理

在水力发电站的安全运行管理中，加强人员安全管理是确保发电站长期稳定运行的关键。以下是根据不同方面提出的优化策略：（1）强化安全教育与培训机制：水力发电站应定期组织员工参加安全教育与技能培训，内容需涵盖最新的安全法规、操作规程以及应急处理措施。通过模拟演练、案例分析等方式，增强员工的安全意识和应对突发事件的能力，确保他们在工作中能够严格遵守安全规程。（2）实施严格的岗位认证制度：对于关键岗位，水力发电站应建立严格的岗位认证机制。员工需经过专业培训并通过考核，才能获得上岗资格。这一制度有助于确保每位员工都具备与其职责相匹配的专业技能和安全知识，降低人为因素导致的事故风险。（3）建立健全人员安全档案：水力发电站应为每位员工建立详细的安全档案，记录其培训经历、健康状况、工作表现以及违规记录等信息。这有助于管理层全面了解员工的安全状况，及时发现并纠正潜在的安全隐患。（4）加强心理健康管理：水力发电站应关注员工的心理健康状况，定期开展心理健康讲座和辅导活动。通过提供心理支持和咨询服务，帮助员工缓解工作压力，增强心理韧性，避免因心理问题导致的安全事故。（5）建立激励机制与问责制度：为了激发员工参与安全管理的积极性，水力发电站应建立激励机制，对表现突出的员工进行表彰和奖励。同时，对于违反安全规定的行为，应严肃追究责任，确保安全管理规定得到有效执行。

3.3 改进设备安全管理

水力发电站设备的安全管理是其稳定运行和高效发电的基础。定期对发电设备进行全面的检查与维护，确保设备处于良好的运行状态。这包括清理水库进口的淤积物，检查设备的磨损、腐蚀情况，以及及时更换老化的零部件。通过定期维护，可以有效预防设备故障，延长设备使用寿命。利用物联网、大数据等先进技术，对发电设备的运行状态进行实时监测。通过对运行数据的分析，可以及时发现设备的异常情况，并采取相应的措

施进行修复，避免故障扩大化^[3]。这种智能化的监测方式可以大大提高设备安全管理的效率和准确性。制定详细的设备维护计划、操作规程以及应急预案，明确各个环节的责任和要求。通过制度化、规范化、精细化管理，可以确保设备安全管理的各项工作得到有效落实，为水力发电站的稳定运行提供有力保障。

3.4 优化安全监测与预警系统

水力发电站的安全运行离不开高效、精准的安全监测与预警系统。通过集成先进的传感器技术和数据分析算法，实现对水力发电站各项运行参数的实时监测和智能分析。这不仅能够及时发现潜在的安全隐患，还能通过数据趋势预测，提前预警可能发生的故障或事故，为运行管理人员提供决策支持。优化预警系统的算法模型，确保预警信息能够准确反映实际情况，减少误报和漏报。同时，通过优化信息传递流程，确保预警信息能够迅速传达至相关人员，以便他们及时采取措施，防止事态扩大。除了基本的监测和预警功能外，还可以增加故障定位、原因分析、修复建议等辅助功能，为运行管理人员提供更全面的信息支持。这有助于他们更快速地定位问题、分析问题原因，并制定出有效的修复方案。

结语

未来，随着智能化、数字化技术的飞速发展，以及管理理念和方法的不断创新，水力发电站的安全运行管理将迎来前所未有的发展机遇。我们有理由坚信，水力发电站将在保障国家能源供应安全、推动清洁能源产业蓬勃发展以及助力实现全球可持续发展目标方面，展现出更加卓越的贡献和影响力。在此背景下，持续加强水力发电站安全运行管理的研究与实践，不仅对于提升电站自身的运营效率和安全性至关重要，更将为全球能源转型和生态文明建设提供强有力的支撑和保障，其深远的意义和价值不言而喻。

参考文献

- [1]罗信贤.简析水力发电站设备的维护与管理[J].南方农机,2020,51(7):269-269.
- [2]黎长明.水力发电站安全生产目标管理[J].建材与装饰,2020(11):126-127.
- [3]赵玺,何广牧.水力发电站运行中的主要问题与策略探析[J].今日自动化,2021(2):152-153.