

# 刍议水电厂运行安全管理

郝超群

黄河万家寨水利枢纽有限公司电站管理局 山西 忻州 036400

**摘要：**水电厂作为清洁能源的重要生产基地，在电力供应中发挥着不可替代的作用。本文阐述了水电厂定义与安全管理的內容，明确其在电力系统的关键地位。分析了运行安全管理的重要性，包括保障电力供应、保护人员设备及促进环保等。指出当前存在设备老化、人员素质不足、管理漏洞等问题。从完善制度建设、提升人员管理、设备管理、加强应急管理 and 环境管理五方面提出提升措施，旨在为水电厂安全稳定运行提供有效参考。

**关键词：**水电厂；运行安全管理；措施

引言：水电厂作为水电能源生产的核心场所，其运行安全直接影响着区域电力供应的稳定性与可靠性。随着水电厂运行年限的增加、技术迭代的加快以及管理难度的提升，一系列安全管理问题逐渐浮现，深入剖析水电厂运行安全管理问题并探寻有效解决措施，成为保障水电行业可持续发展的关键课题。

## 1 水电厂的定义

水电厂，也就是水力发电厂，是一种将水的势能与动能转化为电能的工厂，也常被称作水电站。它的运行原理是借助具有水头的水力，驱动水力机械运转，把水的势能转化为旋转机械能。再通过在水轮机上连接发电机，随着水轮机转动就能发电，此时机械能便转化为电能。实际上，这是水的势能先转变为旋转机械能，再转变为电能的过程。水电厂作为清洁能源的主要生产地，在电力系统中至关重要，它能为社会供应大量清洁能源，还具备调峰、调频、调相、充当事故备用等多种重要功能。

## 2 水电厂运行安全管理內容

水电厂运行安全管理是一个系统工程，涵盖设备管理、工艺管理、安全管理、环境管理和事故应急管理等多个方面：（1）设备管理。水电厂的设备众多且复杂，包括水轮机、发电机、变压器等关键设备。定期对设备进行维护、检修和更新是确保设备处于良好状态的关键。维护工作包括日常的清洁、润滑、紧固等，以减少设备的磨损和故障。检修则需要按照一定的周期对设备进行全面检查和测试，及时发现并处理潜在的问题。对于老化严重、无法满足运行要求的设备，应及时进行更新，以提高设备的可靠性和安全性。（2）运行操作管理。水电厂运行操作需遵循严格规范，确保人员操作准确无误。制定详细的操作规程，涵盖设备启停、参数调整等关键环节。加强运行人员技能培训，提升操作熟练度与精准度。建立操作监督

机制，对操作过程进行实时监控，及时发现并纠正违规操作，保障水电厂安全稳定运行。（3）安全管理。制定安全生产标准和规范是安全管理的基础，所有人员都必须严格遵守。开展安全教育和培训，提高员工的安全意识和应急处理能力。建立完善的安全管理制度和责任体系，明确各级人员的安全职责，确保安全工作落实到每一个环节。加强安全监督检查，及时发现和消除安全隐患，防止事故的发生。（4）环境管理。水电厂严格控制废水排放，确保废水达标排放，减少对水资源的污染。同时采取有效措施降低噪音污染，减少对周边居民的影响。加强对生态环境的保护，维护生态平衡。通过合理的调度和运行管理，保障下游生态用水需求。（5）事故应急管理。制定应急预案，明确应急组织机构、应急响应程序和应急救援措施。定期组织应急演练，提高员工的应急处置能力和协同配合能力。储备必要的应急设备和物资，确保在事故发生时能够及时投入使用<sup>[1]</sup>。及时对事故进行调查和分析，总结经验教训，不断完善应急预案和安全管理措施。

## 3 水电厂运行安全管理的重要性

水电厂作为电力供应的重要组成部分，关乎着电力供应、人员与设备安全、环境保护以及水电厂自身的发展等多个方面。（1）保障电力供应稳定。水电厂通过将水的动能和势能转化为电能，为工业生产、居民生活等提供源源不断的电力。安全管理确保了水电厂设备的正常运行，减少故障和停机时间。一旦水电厂因安全管理不善出现设备故障或事故，可能导致部分地区停电，影响企业的生产计划，造成经济损失，也会给居民的日常生活带来极大不便。（2）保护人员和设备安全。安全管理可以为工作人员提供一个安全的工作环境，降低事故发生的风险，保护他们的生命安全和身体健康。水电厂的设备通常价格昂贵且结构复杂，如发电机、水轮机等。安全管理措施能够及时发现设备的潜在问题，避免

设备因故障而损坏,延长设备的使用寿命,减少设备维修和更换的成本。(3)促进环境保护。水电厂是清洁能源的生产基地,如果运行安全管理不到位,可能会对周边环境造成负面影响。水库大坝的安全问题可能导致洪水泛滥,淹没周边的农田、村庄,破坏生态环境。安全管理可以确保水电厂的各项设施正常运行,减少废水等污染物的排放,保护水资源和生态平衡<sup>[2]</sup>。合理的调度和运行管理还可以保障下游生态用水需求,维护河流生态系统的稳定。

#### 4 水电厂运行安全管理存在的问题

水电厂运行安全管理对保障电力供应、人员与设备安全及环境保护意义重大,但当前存在以下诸多问题:

(1)设备方面。不少水电厂设备老化严重,使用多年的发电机、水轮机等关键设备,性能大幅下降,故障频发。由于长期运行,设备的零部件磨损、腐蚀,导致设备的可靠性和稳定性降低。而且设备更新和维护不及时,受资金、技术等条件限制,一些水电厂无法及时对老化设备进行更新换代,维护工作也只是敷衍了事,维护计划难以严格执行,维护人员技术水平参差不齐,不能有效发现和解决设备隐患,进一步加剧了设备故障的发生概率。部分水电厂在设备设计和选型时考虑不周,所选设备与实际运行条件不匹配,导致设备运行效率低下,增加了能耗和安全风险。(2)人员因素。人员素质和技能水平不足,新员工缺乏系统培训和实践经验,对设备操作和维护不熟练,老员工又难以适应新技术、新设备的发展。人员安全意识淡薄,部分工作人员对安全规章制度置若罔闻,存在侥幸心理和习惯性违章行为等情况,不按规定佩戴安全防护用品、违规操作设备等现象屡见不鲜。人员培训和考核也不到位,培训内容缺乏针对性,方式单一,不能满足实际工作需求,考核标准不严格,无法真实反映工作人员的水平,使得培训和考核流于形式。(3)管理上的漏洞。安全管理制度不完善,内容不全面、不具体,缺乏可操作性和执行力,在设备管理、人员管理、应急管理各环节职责不清、流程不明,导致安全管理工作难以有效开展。安全管理责任不明确,管理人员重生产轻安全,遇到问题相互推诿,无法及时落实责任,影响事故处理和问题整改<sup>[3]</sup>。安全监督和检查工作也流于形式,检查不深入、不细致,对发现的问题整改不及时、不彻底,安全隐患长期得不到解决。

#### 5 提升水电厂运行安全管理的措施

##### 5.1 完善安全管理制度建设

###### 5.1.1 完善安全管理制度

结合水电厂的实际情况,制定完善的安全管理制

度,明确安全管理的目标、职责、流程和标准。安全管理制度要涵盖设备管理、人员管理、应急管理等各个方面,确保安全管理工作有章可循。定期对安全管理制度进行评估和修订,根据实际情况及时调整和完善制度内容,确保制度的有效性和实时性。

###### 5.1.2 明确安全管理责任

建立健全安全管理责任体系,明确各级管理人员和工作人员的安全管理职责。将安全管理责任落实到每个岗位和每个人,做到责任明确、分工合理。建立安全管理责任追究制度,对因安全管理责任不落实而导致安全事故的人员,进行严肃的责任追究。

###### 5.1.3 加强安全监督和检查

建立严格的安全监督和检查制度,定期对水电厂的安全运行情况进行监督检查。安全监督和检查要全面、深入、细致,涵盖设备运行、人员操作、制度执行等各个方面。对发现的安全隐患要及时下达整改通知书,明确整改要求和期限,跟踪整改情况,确保安全隐患得到及时消除。加强对安全监督和检查人员的培训和管理,提高他们的业务水平和责任心,确保安全监督和检查工作的质量和效果。

##### 5.2 提升人员管理措施

###### 5.2.1 加强人员培训和教育

制定系统的人员培训计划,根据不同岗位和人员的需求,开展有针对性的培训。培训内容包括安全知识、操作技能、应急处理等方面。采用多种培训方式,如课堂教学、现场演示、模拟演练等,提高培训的效果。定期组织人员参加外部培训和学习交流活动,了解行业的最新技术和管理经验,拓宽人员的视野和思路。建立培训档案,记录人员的培训情况和考核结果,作为人员晋升和奖励的依据。

###### 5.2.2 提高人员安全意识

通过开展安全教育活动、宣传安全文化等方式,增强人员的安全意识和责任感。定期组织安全知识讲座、安全事故案例分析等活动,让人员深刻认识到安全事故的危害性。在水电厂的各个区域设置安全警示标志和标语,营造浓厚的安全文化氛围。建立安全激励机制,对安全工作表现突出的人员进行表彰和奖励,对违反安全规定的人员进行严肃处理,形成良好的安全工作风气。

###### 5.2.3 建立人员考核和激励机制

建立科学合理的人员考核制度,对人员的工作表现、安全业绩等进行全面考核。考核指标要明确、具体、可量化,确保考核结果的公平、公正、公开。根据考核结果,对人员进行相应的奖励和惩罚,激励人员积

极参与安全管理工作。建立人员晋升和职业发展通道,为表现优秀的人员提供更多的发展机会和空间,激发人员的工作积极性和创造力。

### 5.3 提升设备管理措施

#### 5.3.1 定期设备维护和检修

根据设备的类型、使用年限、运行状况等因素,确定不同设备的维护和检修周期。对于关键设备,如发电机、水轮机等,增加维护和检修的频率。在维护和检修过程中,严格按照操作规程进行,对设备的各个部件进行全面检查、清洁、润滑和调试,及时发现并处理设备的潜在问题。建立设备维护和检修档案,记录设备的维护和检修情况,为设备的管理提供依据。

#### 5.3.2 设备更新和改造

随着技术的不断进步和水电厂运行需求的变化,及时对老化、落后的设备进行更新和改造。对设备的性能、可靠性、安全性等进行评估,确定需要更新和改造的设备清单。在设备更新和改造过程中,要选择技术先进、质量可靠、符合水电厂实际需求的设备。注重设备的兼容性和配套性,确保新设备能够与现有设备系统无缝对接。加强对设备更新和改造过程的管理,严格按照工程进度和质量要求进行施工,确保设备更新和改造的顺利完成。

#### 5.3.3 设备状态监测和故障诊断

建立完善的设备状态监测系统,实时监测设备的运行参数和状态,如温度、压力、振动、电流等。通过对监测数据的分析和处理,及时发现设备的异常情况和潜在故障。采用先进的故障诊断技术,如振动分析、油液分析、红外热成像等,对设备的故障进行准确诊断和定位。根据故障诊断结果,制定合理的维修方案,及时排除设备故障,避免设备故障的扩大和恶化。

### 5.4 加强事故应急管理措施

#### 5.4.1 制定应急预案

制定完善的应急预案是应对突发安全事故的重要保障。应急预案要包括应急组织机构、应急响应程序、应急救援措施、应急物资和设备等方面的内容。应急预案要具有针对性、可操作性和实用性,能够在突发安全事故时迅速、有效地开展应急救援工作。定期对应急预案进行演练和评估,根据演练和评估结果及时对应急预案进行修订和完善,确保应急预案的有效性和可靠性。

#### 5.4.2 建立应急物资储备库

建立应急物资储备库,储备必要的应急物资和设备,如消防器材、急救药品、防护用品、照明设备等。对应急物资和设备进行定期检查和维修,确保其性能良好、数量充足。建立应急物资和设备的管理制度,明确应急物资和设备的采购、储存、发放和使用等环节的要求,确保应急物资和设备能够在突发安全事故时及时、有效地发挥作用。

#### 5.4.3 加强应急演练和培训

定期组织应急演练,提高人员的应急处置能力和协同配合能力。应急演练要模拟真实的安全事故场景,让人员在实践中熟悉应急响应程序和应急救援措施。加强对应急演练的评估和总结,及时发现演练中存在的问题和不足,采取措施加以改进。

### 5.5 改善运行环境管理措施

采取有效的措施改善水电厂的运行环境,如加强通风、降噪、防潮等处理。对水电厂的厂房、设备等进行合理布局,减少设备之间的相互干扰和影响。加强对运行环境的监测和管理,定期对运行环境的各项指标进行检测和评估,及时发现并处理运行环境中存在的问题<sup>[4]</sup>。加强对工作人员的劳动保护,为工作人员提供良好的工作条件和劳动保护用品,保障工作人员的身心健康。还应注重运行环境的绿化与美化,营造舒适氛围。建立环境管理档案,记录环境改善成效,持续优化运行环境管理措施。

结束语:水电厂运行安全管理是一项系统而复杂的工作,涉及设备、人员、制度等多个方面。通过对水电厂运行安全管理的研究,明确了其重要性,也识到现存的问题。完善管理制度、加强人员培训、优化设备管理、强化应急能力和改善运行环境等措施,能够有效提升水电厂运行安全管理水平。

### 参考文献

- [1]张华. 水电厂运行安全管理措施研究[J]. 探索科学,2019(8):166-167.
- [2]刘智. 水电站安全运行基本要素及其安全管理[J]. 中国战略新兴产业,2019(30):52-53.
- [3]姜峰. 水电厂安全管理中存在的问题及改进[J]. 百科论坛电子杂志,2020(13):15-16.
- [4]张洪漓. 关于水电厂安全运行管理研究[J]. 探索科学,2019(8):165-166.