

# 水电站在运行中设备故障的判断及处理

史继胜

国能大渡河瀑布沟发电有限公司，四川，雅安，625304

**摘 要：**城市化进程推进速度越来越快，对基础设施建设提出的要求相对比较高。在新时期背景下，节能、环保理念的提出以及在各领域中的广泛应用，具有非常重要的影响和作用，同时能够尽可能减少在物资资源方面的投入力度。机械设备的保证水电站正常运行的基础，在日常管理工作中，相关人员要做好设备的维修保养、提升设备故障排除能力和水平、寻找设备等工作。发现其中所存在的问题，并提出有针对性的解决方案。消除设备安全隐患，预防安全事故，水电站的经济效益也可以得到有效提升。

**关键词：**水电站；设备故障；处理措施

**中图分类号：**TV74      文献标识码：A

## 0 引言

水利工程建设对经济发展、生活水平的提高具有重要的意义。因此，需要做好水电站运行设备故障的检测工作，建立健全相关维修机制、积极培养专业的技术检测人员，科学、合理地分析解决设备故障，通过采取具有针对性的措施对其进行妥善处理、消除安全隐患的方式，推动水电站运行设备的正常运转，提高水电站的经济效益与社会效益。生活水平的提高和科技水平的提高，带动了节水工程的快速发展。为此，对于机械设备的维护和维修是水电站在实际运行过程中需要注意的重点内容，以此杀跌水电站的运行效率可以得到有效提高。基于此，本文主要分析了水电站设备在实际运行中所存在的问题，并提出有效的优化管理措施，为水电站的运行管理打下良好的基础<sup>[1]</sup>。

## 1 水电站电气设备运行维护以及故障检修中存在的问题

### 1.1 设备破损速度快

结合目前水电站电气设备在运行时现状展开深入分析，可发现设备破损速度相对比较

快，同时维修工作很难准确有效地落实到实处，这也是目前我国水电站在运作时普遍比较常见的问题，具有非常严峻的短期性特点。短期性主要是指水电站在这个运作过程中，对于管理人员而言，过于追求经济效益，导致电气设备自身的运行以及检修工作无法得到积极有效推进，导致电气设备自身状态达不到良好要求，甚至设备还会出现各种不同类型的问题。在亚健康状态下呈现出超负荷工作状态，无形当中产生了潜在的安全隐患，会引起重大安全事故。

### 1.2 设备检修模式有待完善

结合目前水电站电气设备在运行时的现状展开深入分析时，发现现有设备整个检修模式并不是很完善，常见水电站电气设备在检修时，现有的设备检修模式在提出和具体应用中过于单一，无法将其自身的作用和价值充分发挥出来，同时整个检修效率以及质量很难得到有效提升。长此以往，无法及时发现隐藏在事件中的故障或者问题，同时也很难实现对故障的有效排除。使用时的期限有所缩短，而且会引起各种不同类型的安全事故，长此以往势必会导致电气设备自身的运作时的可靠性无法得到有效提升。

## 2 水电站设备常见故障检修技术要点

### 2.1 稳定性故障检修

在水电站设备进行检修的过程中,为了确保其在进行故障排除时具有稳定的性能,提高设备的运行监控能力是重中之重,使得水电站机械设备故障排除技术水平可以得到有效提升。同时,对技术的检测能力予以提升,从全方位、多角度入手,针对设备故障进行有效的排除。如果设备需要进行大修时,对于数据分析应提高重视程度,有效利用变速测试,对所需的数据进行收集,以此使得设备的稳定性可以得到提升。为了有效解决设备所存在的缺陷和问题,应及时采用有效措施,对缺陷设备进行检测,延长设备的使用寿命。为了使水电站运行设备的使用效率可以进一步提升,复检和故障排除是最重要的,要在维修完成之后及时进行。以此可以看出,在变速实验中,水电站设备诊断的稳定性起到了一定的作用,为此,在实际进行检修工作时,应对错误的类型进行及时的判断,以此在很大程度上提高设备的稳定性<sup>[2]</sup>。

### 2.2 水轮机密封故障检修技术

水轮机是水电站运行的关键设备。如果涡轮机发生故障,水电站将无法正常运行。为了安全稳定地执行,水轮机密封误差的维护在水电站机械设备的维护中非常重要。有效的水轮机密封失效解决方案为水能转换效率提供支持 and 动力,有助于提高水电设备的效率。因此,故障排除人员应了解涡轮技术应用的影响,在保证涡轮质量性能的前提下,做好涡轮密封的故障排除工作。现阶段水轮机错误处理最常用的方法是密封技术,该技术的使用对提高水电站设备的自动化控制有积极的作用。

## 3 水电站常见的电气设备故障

### 3.1 母线故障

母线是水电站整个系统中最基本的连接装

置,也是最基本的电气设备,主要存在对地短路等问题。如果总线发生故障并发生接地连接,则整个电气系统将发生故障。由于母线故障对水电站的影响较大,因此必须对母线性能进行全面监控,确保故障第一时间发现和补救,做好前期预防工作。

### 3.2 发电机故障

发电机发生故障的原因主要有两个,一是机体故障,二是励磁故障。主体故障比励磁故障的破坏性更大,严重时甚至会导致高温变形或发电机振动失效,从而破坏发电机内部结构并完全停机。火灾和其他危害,励磁错误特指系统错误,如 PLA 故障、性能不稳定等。励磁出现虎杖可能导致发动机无法正常运行。

### 3.3 互感器故障

变压器有两种类型:电压互感器和电流互感器。当变压器发生故障时,会影响水电站的正常运行,同时变压器也会出现计算值错误,导致维修人员对电站电压和电流的判断错误。此外,变压器长期遭受物理故障,最常见的问题是线路老化、线路开裂、线路中断和线路接触不良,对变压器的正常运行也会带来一定的影响。

### 3.4 调速器故障

通常来说,从故障的角度来看,调速器主要有以下三方面的内容,一是变流器故障,变流器在调速器工作时没有任何的反应,但从参数方面来看,所显示的参数均为正常值,这种情况就表明,变流器可能存在故障;二是开度限位和开度运行以及实际指标不相符,在调速器中,如果没有出现平衡标志,则证明调速器存在有一定的机械故障;三是主控的单片机故障,在调速器工作的过程中,一旦单片机卡死,则调速器会出现工作异常的情况,在此情况下,导致故障出现的原因可能是单片机造成的,单片机的电路一旦出现故障,将会对调速器带来影响。

### 3.5 变压器故障

变压器是水力发电厂的主要设备,但变压器在实际运行中很容易出现故障。在水力发电厂

中，主要发生以下两种故障。一是异响故障。如果变压器在运行过程中出现异响，并且声音在不同阶段有变化，说明变压器存在不止一处故障，尤其是耳语声后，说明变压器过负荷了，出现错误或过载接触问题等。第二种情况是绝缘故障。在运行过程中，如果绝缘设备损坏，会影响变压器的绝缘效果，造成变压器自动放电的危险<sup>[3]</sup>。

## 4 水电站设备故障检修处理

### 4.1 空压机频繁启动

某水电站有两台空压机，其中一台是13千瓦的微型压缩机。工作压力为0.7MPa。另一台压缩机为13kW螺杆压缩机，工作压力为0.8MPa。此外，还采用了低压气体系统来完成机组的制动工作，并对机组的设备进行完善。在定期检查中，相关工作人员发现微型压缩机启动的可能性更大，设备启动间隔在1小时以内。当低压空气系统正常运行时，空压机可以每24小时重新启动一次。员工使用手动方式重新启动空压机控制箱上的微型压缩机。当储气罐压力保持在0.69MPa时，微型压缩机手动停止。关闭储气罐排气阀后，出现漏气现象，经过仔细检查，确定漏气装置为止回阀，导致微型压缩机反复启动。针对以上问题，工作人员决定将储气罐内的气体全部排空，断开止回阀，更换新阀门。更换止回阀并重启设备后，发现空压机重启时间从不到1小时变为24小时以上，针对上述问题可以进行有效解决。

### 4.2 水轮机密封故障

本文以某水电站为例，在对水电站的机械设备进行检修的过程中，最为重要的一项内容就是汽轮机的密封件，很容易出现失效的情况。为了有效提高慧能转换的效率，对所存在的缺陷予以有效的处理是最为重要的内容，也可以为设备发电效率的有效提升奠定基础。在实际运行中，相关工作人员应对水电站中水轮机技术的作用有充分的了解，只有在水轮机的运行效率得到保

证的前提下，才可以针对水轮机的密封故障进行有效解决，使得水电站具有一定的时效性。现阶段，密封技术是最为常用的一种故障排除方法，对水电站内部设备的检修与维护予以强化，避免由于水轮转速的加快，使得密封问题出现，应将自动化控制运用到水电站机械设备中，对各个节点的内容进行有效的处理。

### 4.3 集水井水位异常升高

水电站集水井泵通常采用额定电流5千瓦左右，电压380伏，电流11安左右，排污直径70毫米的无堵塞排污电动泵。在水力发电厂的运行中，集水井起到漏水、维修、排水等作用。如果水电站集水井水位过高，水泵会自动将水排入市政污水管网。日常维护过程中，如果工作人员发现集水井水位异常升高，但水泵不启动，则集水井内的水不能有效排出，有可能将机组浸泡在水中。安全隐患 员工可以手动操作集水井控制箱上的水泵，保证集水井内水泵正常运行，显着降低水位。盆井水位异常升高通常是由于盆井漂浮故障所致。因此，维修人员可将浮式集水井拆除，换上集水井，即可恢复正常。当集水井能正常运行时，可根据集水井内的水位自动开启和关闭水泵，设备的安全性能也可以得到有效提高。

### 4.4 蓄电池电体电压欠压

水电站使用直流电源监控系统。其中，监控模块的作用是初步监控和预警。主要监测数据为三相交流数据、总线数据、电池数据和电芯电压。为使供电更安全，采用双向供电方式，可实现自动切换功能。当各路电源断开时，可及时自动使用另一路电源，保证设备正常运行。此外，电池组由密封的铅酸电池组成，无需维修。充电器采用稳压、恒流、手动等方式。检查人员注意到监控模块发出初始警告信号，电池导致错误。相关技术人员应首先检查三相交流电数据、母线数据、电芯电压等数据。当发现电芯电压下降、电池硫化、腐蚀等严重现象时，相关技术人员应及时更换有缺陷的电池，检查电池和重新检查监控模块<sup>[4]</sup>。

## 4.5 发电机故障

对发电机缺陷进行处理,维修人员应使用相关的智能诊断设备,对特定的发电机缺陷进行识别,并通过检查方法对缺陷进行一一检查。如果在发动机自动调试过程中计算机不能保证发电机运行恢复正常,调度部门必须发送错误信息处理请求。当发电机出现励磁故障问题时,需要重新启动进行自动励磁,如果10秒后不运行并收到故障信号,必须反复检查励磁系统。为有效处理励磁故障点,应直接检查励磁电源、接线、系统组等设备,实现故障问题的有效处理。

## 5 优化水电站设备故障管理的途径

### 5.1 完善管理制度

为充分发挥水电厂设备维修管理的积极作用,一方面,水电厂管理人员应更加重视设备维修管理工作。开工前,根据水电站实际情况制定具体的管理工作流程,并在接下来的管理中不断完善和更新,提高设备安全管理水平。另一方面,在水电站维护管理过程中,应采用系统化、规范化的管理模式,形成相应的制度管理体系。相关人员严格按照管理制度对设备进行故障排除,确保水电站设备正常运行,提高水电站效益。重视设备管理和监督,制定相关检测方案,设立专门维修部门,组织专人对设备进行全面、定期的维护保养,有效防止安全事故的发生。另外,由于水电站设备种类繁多,必须做好维护工作,防止设备因长期使用而老化,如果及时更新设备,会降低设备的使用寿命。当发现设备出现问题时,应及时采取必要措施予以修复<sup>[5]</sup>。

### 5.2 加强队伍建设

经济发展导致水电厂先进机械设备数量增加,为确保设备安全有效运行,相关人员在加大维修力度的同时,应更加注重专业技术人员的培训。通过积极引进先进人才,提高设备使用效率,同时提高技术人员的专业水平。在传统的水电站设备故障维护检测中,厂家更多地依赖厂家

对设备进行维护。但是厂家的维修存在一定的问题,也就是说厂家在设备购买过程中可以及时对相关设备进行维护。容易出现维修成本高、配套件少、维修时间长等问题,设备维修不及时会给水电站的正常运行带来不利影响。甚至一些水电站在维护成本很高的情况下也不得不提前拆除设备,形成恶性循环,造成资源和资金的浪费。由于资源的合理配置,水电站的发展也受到了一定程度的阻碍。因此,水电站管理人员应重视专业技术维修人员的培训,增加维修人员对机械设备的了解和掌握。技术维修人员应及时与厂家联系,提前联系厂家,加强对需要重新调整的零部件和设备的维修,积极参加厂家的技术培训。树立正确的责任感,充分展示维修技师的激情和积极性,提高维修技师的职业素质和技能水平<sup>[6]</sup>。

### 5.3 对绿色安全检修方法进行探索和利用

在整个检修过程中,对电气设备进行检修时,要结合目前先进技术手段,实现对过去传统技术手段的改革和创新,促使电气设备自身的功能作用可以得到有效发挥。可以结合实际要求,适当实现延长或者是改善,这样不仅有利于实现对目前现有成本的有效控制,而且能够尽可能减少损耗,以此来实现经济效益的最大化。在具体操作过程中,要在保证自身安全的基础上,对水电站当中涉及的各种不同类型设备进行仔细有效维护和保养,同时还要实现经常性的维护。对检修工具进行严格有效的管理,结合目前各种不同类型工具自身的优势特点、缺陷问题,对符合现实要求的工具进行选择和利用,同时还要加强对检修工具的研发力度,以此来保证日常工作效率和质量的提升。

### 5.4 做好事故防范

水电站包含大量大型设备,当某个特定连接管理不善时,可能导致更严重的安全事故。针对这一问题有必要制定事故预防措施,并向专家介绍安全知识。维修人员讲解一些实用性,分析事故原因,让相关人员学习如何预防故障,同时提高相关人员的安全意识。另外通过分析事故原

因,发现大部分事故是由不正确的碰撞造成的,因此要落实责任制,明确各岗位人员的职责。缺陷发生后,可以直接找到负责人,让他不敢在工作中随意偷懒<sup>[7]</sup>。

### 5.5 构建预警系统

安装预警系统主要是为了让维修人员在短时间内发现缺陷,在安装系统的过程中,必须安装监控设施,安装报警装置,等系统出现故障后,可自动发出警报,在短时间内处理错误。此外,为防止类似故障的再次发生,应在设备完成后彻底分析原因并记录数据。

## 6 结论

综上所述,水电站电气设备在整个运行维护以及故障维修过程中,整体实施效果会对水电站后续电能的输出产生影响。因此要结合实际情况,定期对电气设备运行状态进行仔细有效的

检查,同时要加强日常运行维护力度,这样才能保证水电站电气设备在运行时的稳定性和可靠性。

### 参考文献

- [1] 胡志四.水电站在运行中设备故障的判断及处理[J].大众标准化,2021(19):68-70.
- [2] 田茂旺.水电站电气设备常见故障与处理措施[J].清洗世界,2020,36(10):87-89.
- [3] 辛晓.水电站机械设备常见故障检修技术[J].设备管理与维修,2020(20):65-67.
- [4] 张伟辉,刘艳,张百川,王一潇.浅谈水电站在运行中设备故障的判断及处理[J].小水电,2020(05):31-32.
- [5] 李长兵.水电站机电设备运行维护与故障检修研究[J].新型工业化,2020,10(02):36-40.
- [6] 麦年栋.小型水电站电气设备的常见故障与排除[J].热带农业工程,2019,43(04):115-117.
- [7] 姜玉龙.水利工程质量常见问题以及对策研究[J].IT经理世界,2021(3):124.

(上接169页)

方式。同时,必须要确定明确的造价管理工作负责人,使施工企业的造价管理工作正规化开展。建立健全的激励制度,针对造价管理事务所取得的成就对于员工进行嘉奖,提高员工工作的积极性。

## 5 结语

针对当前建筑行业发展过程中资金浪费、预算工作不合理、成本管控不到位等现象,必须要加大造价管理制度的建立,在保证建筑项目质量的基础上,保证建筑企业的经济效益。必须要做

好建筑工程的设计工作,在建筑工程的各个环节进行成本的控制,减少资金的消耗,从而在资金充足的前提下,进行高质量建筑物的建设。

### 参考文献

- [1] 陈令玲.建筑工程造价的影响因素及措施分析[J].房地产世界,2021(22):59-61.
- [2] 韩彦荣.建筑工程造价预结算影响因素及措施分析[J].工程技术研究,2021,6(19):212-213.
- [3] 赵伟.影响建筑工程造价的因素及改善措施分析[J].砖瓦,2021(09):138+140.
- [4] 郑其凤.建筑工程造价的影响因素及措施分析[J].江西建材,2021(07):307-308.
- [5] 谷世超.建筑工程造价的影响因素与降低工程造价的方法分析[J].IT经理世界,2021(5):31.