

# 水力发电机的检修与维护分析

张海望

乐山电力股份有限公司电力安装试分公司 四川 乐山 614000

**摘要:** 在供电系统中,水电是很重要的构成控制模块,它还提供了平稳、持续、不间断地供电系统。水电检修实际效果直接关系水电的安全性运行和经济收益。对于水电检修实际效果,发电厂相关负责人将计划检修与状态检修技术性合理融合。在空调水系统运行环节中,供电系统网络运营商可以借助传统根据可靠性设计的状态监测系统对空调水系统运行常见故障开展基本剖析。依据状态检查程序,制订水电站检修计划,确保发电厂平稳运行。

**关键词:** 水力发电机;检修分析;维护措施

## 引言

水电是目前我国节能减排的重要举措,水电不仅是一种清洁、可再生的自然资源,而且利用水电发电的投资相对较小,见效快,因此非常有前景。对优化我国能源结构具有重要意义。近年来,伴随着水电事业的快速发展,水力发电项目的建设速度不断在加快,但也出现了一些比较棘手的问题。因为维护工作中欠缺规范化的管理方案,维护相关工作的技术水平和主动性不高,管理混乱。因此,需要完善检测管理体系,做好维修管理工作,水电维修人员还需要不断增强自身的专业技能,才能准确识别出实际工作中隐患,保障发电机组运行的安全平稳。

### 1 水力发电机组可靠性分析

水力发电厂的核心设备是水力发电站,借助于降低水位的原理将其转化为机械能,最后转化为电能,通过输电线路传输电能。当水力发电机发生故障或运行异常时,直接降低发电效率,造成设备损坏和安全事故等重大问题。随着水电产量的增加,水力发电机组的负荷明显增加。水电机组是供电系统的主要工业设备,发电机组运行的总体稳定性直接关系供电系统运行安全性和可靠性。传统的可靠性分析技术是电力系统水电故障预测的常用方法,主要分析MTTF(平均故障间隔时间)和MTTR(平均维修间隔时间)进行水电故障预测和分析。但由于在故障预测过程中没有考虑状态监测信息、环境条件变量和维护效果,整体有效预测区间较短,准确度不足<sup>[1]</sup>。为有效提高水电机组运行效率,在相关人员管理过程中,应定期有针对性地对相关人员进行培训。以水资源维护、故障排除和维护为重点,从理论知识和实践技能两方面全面提升人员综合素质,保障水资源稳定运行。

### 2 水力发电机的检修与维护现状

#### 2.1 检修工作不足

随着经济发展步伐的加快,水电设备技术也更加成熟。从电力系统现状看,电网规模显着增长,自动化水平显着提高。但这里需要指出的是,虽然技术装备比较齐全,但水电站大修采用的方法似乎比较传统,预防性维修的应用最为普遍。从这种方法的实际应用情况来看,如果水电站的故障比较复杂,其适用性会比较低,不能对个别故障进行综合分析,就会出问题。无法有效解决。相关人员进行维护工作时存在随机性问题,在故障排除时无法灵活运用相关措施。

#### 2.2 修和维护的持续力不强

当前,我国水电行业发展迅速,为提高发电机组的安全性和可靠性,许多水电站采取了因地制宜管理维护和运行阶段的方法。为了方便自己使用,很多水电站都组建了自己的维修队伍,小问题可以自己解决,而不是依靠专业的维修公司。这样一来,水电站和检修公司的职责重叠,或者分工不清。为保障发电机组的正常运行,不少水电站根据自身实际情况,采取维护与运行分离的管理方式,组建了专业的维修队伍,无需专业人士帮助即可解决发电机组运行中的小问题。维修公司。这导致了检修公司与水电厂职责重叠的问题,特别是在大型检修项目中,没有明确的分工、权责<sup>[2]</sup>。在实施大型维修项目时,如果职责分工不明确,很可能会重复两次工作,部分工作会拖欠,维修质量得不到保障。此外,职责的混淆还导致维修工作无法顺利进行,增加了维修时间,降低了设备的利用率。

#### 2.3 缺乏专业水平的技术人员

水力发电机机械改造时,要考虑的指标有能量、气蚀、稳定性等,从一些指标值能够得知水叶发电机性能。需要借助数学模型对相关指标进行测量和评价,且水轮机运行相对复杂,造成严重的气蚀和零件磨损,对参与检测人员的专业水平要求较高<sup>[3]</sup>。但是,国内很多维

修人员的专业知识很少,发电机组的构造及工作原理掌握的不够充分,因此在完成任务时会遇到很多问题。一些维修人员虽然掌握了一些专业知识,但校内培训和实际工作还是有明显区别的,水电站发生故障后,如果再复杂一些,似乎无法开机。另外,如果检修人员水平较低,很难在第一时间发现水电站的故障,造成检修时间的延误,所选择的检修措施也不能满足机组效率的要求。发电机组不符合要求,消耗成本自然会大幅度增加。

### 3 水力发电机状态检修思路

水轮机在线监控是警报和实时监测全过程的一部分。感应器设备可安装于水叶发电机的众多部位,运用无线传输技术、信息科技、在线连接完成虚拟互连。能够创建互动式追踪系统。检测最为重要的阶段是情况查验。系统软件自动分类发电机的状态参数,根据状态参数获知发电机的运行结论,分辨常见故障位置和方向情况。立足点是对比数据,以确定合理可行的维修计划方案。发电机处在出现异常运行的状态下,工作员能通过监管域名传出警示,一般以图象文字的方式立即评定故障产生,实现了远程控制,降低了运行成本。

### 4 水力发电机组故障预测

#### 4.1 液压单元运行稳定性的保证

在水电站监测过程中,主要考虑以下几点:

(1)在一定条件下,设置若干试验测量点,并在这些测量点安装相应的监测装置。需要注意的是,这些设备必须足够准确,因为它们的数据直接反映了整个水电站的运行和实时状态。如果数值测量不合理或有误差,则整个测试将失败。整个装置没有准确的测控和态势管理。

(2)将特定的振动试验装置放置在水电站的适当位置。这样做的目的是对整个发电机组的振动进行计算和研究,同时对整个机组的振动幅度进行预测,在此基础上模拟几个部件的值,计算,如机组的控制轴承和液压单元的顶盖<sup>[4]</sup>,从多个角度监测单元的振动,以计算危机运行的稳定性。

(3)最重要的是在机械设备运行过程中进行实时工作测试,用多种测试进行测量,并将所有收集到的数据集集中分析。特殊测试包括相位调制测试、瞬态测试等。

#### 4.2 不同预测方式的缺陷

发电机组是电力系统中最重要的组成部分,其可靠性是电力系统正常运行重要的基础和前提。电气系统能否正常运行,直接决定了电站能否正常运行。相关工作人员必须对发电机组进行前瞻性预测和定期维护,以确保电气系统的可用性并增加其使用寿命。水电站常用的故障预测方法有两种。第一种方法是传统的方法,即可

靠性分析方法,主要是根据设备经常发生故障的时间段或人员的维修记录。这种方法虽然在一定程度上有很好的预防效果,但只能预估时间,不能清楚地看到维修效果、设备信息和外界因素对设备的影响,缺乏对故障预测的清晰认识<sup>[5]</sup>。第二种方法是状态监测数据,这是一种比较先进的技术方式<sup>[5]</sup>。主要是利用先进的工具和已有的数据对设备进行实时监控,第一时间收集最新最多的信息提供给相关人员。该方法能极好地预测常见故障,难以实现长期性操纵,只能监测一些短周期的问题。

### 5 水力发电机的检修与维护措施

#### 5.1 建立可靠的检测技术标准和管理模式

在进行水电站检修的过程中,维修人员在实施高效的检修标准下,严格按照所规定的方案进行修复等,灵便解决。如,按照制定的计划进行检修即可。但在实际检修工作中,应提高检修标准,以机组机器的具体运作为导向,使检修工作顺利开展。在这段时间,工作人员一定要提升日常维护,期间人员必须加强日常维护保养,适当增加巡检次数,做到第一时间发现问题。然后选择适当的措施消除隐患,使水电站的经济效益最大化。发电机有时闲置,此时应减少维护频率,重新启动前应进行全面检查。参加维护相关工作的相关负责人在维护工作上应认真检查,便于深入了解发电量机组的具体情况,可以有效避免重复检查,保证人力资源的使用。检查效率大大改善。

#### 5.2 提升检修效率

水力发电厂的运营是一个连续的过程,任何组件的任何问题都会影响设施的整体运营。对此,应确保水电检修工作的连续性,结合实际制定科学可行的检修制度。水电厂应逐步转向视情检修方式,但并不是所有的计划检修方式都被否定,在计划检修方式调整优化的基础上,尽可能降低非关键设备的检修工作量<sup>[6]</sup>。不断提升维修效率,实行“该修则修”,并注意资源的合理利用。

#### 5.3 提高工作人员的综合能力

水电站发电机的检修维护需要检修人员的参与。为显著提高人员的业务素质,应重点抓好以下几点:一是要抓好理论培训,增强工作人员的理论基础,以便开展实际工作,如果遇到水电站故障时,就能够妥善处理。二是不断提升实践操作能力,使维修人员能够充分运用所掌握的知识,真正将其转化为生产力,从而有效地达到降低成本的目的,获得更大的经济效益。最后,必须确保人员具有良好的敬业精神,能够有效地执行任务,清楚地了解自己的责任和义务,只有这样,营造的工作氛围才会更加理想,工作效率自然而然。可以大大改善<sup>[7]</sup>。要

想真正做到这三点,水电站需要想办法组织员工参加相关培训,邀请一些行业专家进行授课,并组织合适的人员举办技能竞赛等,尤其要确保他们能够做到。要清醒认识自己的权利和责任,建立有效的监督机制。在开展现有管理工作中,应从实际角度出发,做出必要的调整。

#### 5.4 实时监测

发电机组正常运转。比如,为了能精确检测水轮发电机组上甲板的震动情况,必须在机组的两大上甲板、丝杆通道、污水脊柱管等地方组装压力脉动感应器。数据信息读写器应搜集检测数据信号,并且通过通讯模块马上上传到故障诊断控制模块。

想要保证检测与诊断的效果,水电厂需建立在线监测系统。首先,集成智能检测技术和多种传感器,将传感器安装在发电机的关键点,传感器的数量由实际检测需要决定,确保发电机的正常运行。比如,检测水轮发电机组上甲板的振动情况,压力脉动传感器应安装在发电机组的两个上甲板、螺纹进水口和余水锥等处,数据读取器可以获取检测信号并及时上传到故障分析模块,确保监测及时准确。水电厂在保障人员和科学规划的基础上,采用现代智能信息系统,建设完备可用的在线监测设备。水力发电机结构比较复杂,工作周期长,控制系统的结构直接影响运行效果。并且受制造材料、制造工艺、设备性能等因素的影响,在建立水电站在线监测系统时,需要高效采集历史运行数据、故障处理数据、发电机组出货数据和运行数据。大数据技术和云计算技术采集整理智能监测系统,提高覆盖面和准确性。同时,为提高发电机现场检修与指挥中心的切换能力<sup>[8]</sup>,水电站还应有效引入4G专有技术,此前发电机检修主要通过视频通讯设备在室外进行和固定的声音。但由于现场环境、工作条件等因素,此时可采用4G单体技术,将视频、语音和现场通信设备集成到4G通信系统中,与单独的设备协调智能手机签到,扁平化架构,实时分享观点建立双向语音沟通模式,确保领导团队及时掌握现场的

具体状况,及时接受指令,监督指令完成情况实时性,不断提升维护质量与管理效率。

#### 结束语

综上所述,水电是一种可再生的自然资源,水力发电的主要特点是发电效率高、绿色环保,一次性投资大、单位投资小,符合我国绿色环保理念的可持续发展。水电机组故障预测是水电站检修研究的主要方向,也是根据水电站的实际情况实施检修策略的主要依据。故障预测是水电站状态监测的主要任务,主要是在准确了解设备状态的基础上,预测设备故障的发生和发展方向。并且从技术和经济的角度来看,它是进行维修决策的设备维修方法。所以,为确保水电站的能够运行的可靠性,研究一种基于水电站状态检测的故障预测方法显得尤为重要。在水电生产实际运行阶段,有关部门要充分重视液压控制的串联传动,做好发电机的维护和控制工作,全面保障水电站运行的可靠性。

#### 参考文献:

- [1]唐滢琨.水力发电机的检修与维护分析[J].集成电路应用,2020,37(06):60-61.
- [2]王承.水力发电机组故障预测以及维护探讨[J].低碳世界,2019,9(04):88-89.
- [3]凌云峰.水电厂水轮发电机组常见的故障问题及维护措施[J].华东科技:学术版,2017(11):344.
- [4]俸国健.水力发电机的检修及维护的路径分析[J].中国新技术新产品,2018(03):39-40.
- [5]夏正良.水力发电机组故障预测以及维护探讨[J].农村实用技术,2019(08):34-35.
- [6]王茹玉.大型水力发电机组温度传感器故障分析及改进措施[J].水电与抽水蓄能,2019,5(1):66-69.
- [7]丘冬芳.关于水力发电机组运行稳定性监测与故障探究[J].科技与创新,2017(13):107.
- [8]孙东岭.浅析水力发电厂设备的检修及维护[J].水能经济,2016(8):33-33.