

水利泵站机电设备的安装与检修方法分析

展鑫

新疆塔里木河流域巴音郭楞管理局博斯腾湖管理处

DOI:10.12238/hwr.v7i12.5110

[摘要] 在社会和经济发展的同时,水利工程建设也逐步步入了一个新的发展时期,其中包括了水力发电和灌溉用水等。水利建设工程是一项具有很强的综合性工程,其建设以及使用过程中对设备要求相对较高,而泵站机电设备是水利工程的一个重要部分,泵站机电设备安装和检修工作具有非常重要的意义。为了保证水利工程的顺利运转,为我国社会经济发展提供必要保障,水利泵站机电设备安装及检修成为技术领域内重点研究课题之一。

[关键词] 水利泵站; 机电设备; 安装; 检修方法

中图分类号: TV675 文献标识码: A

Analysis of installation and maintenance methods for mechanical and electrical equipment in water conservancy pumping stations

Xin Zhan

Bosteng Lake Management Office of Bayingolin Management Bureau in Tarim River Basin, Xinjiang

[Abstract] Along with social and economic development, the construction of water conservancy projects has gradually entered a new period of development, including hydroelectric power generation and irrigation water use. Water conservancy construction engineering is a highly comprehensive project that requires high equipment in its construction and use. The mechanical and electrical equipment of pumping stations is an important part of water conservancy engineering, and the installation and maintenance of pump station mechanical and electrical equipment are of great significance. In order to ensure the smooth operation of water conservancy projects and the social and economic development of the country, the installation and maintenance of mechanical and electrical equipment in water conservancy pumping stations has become an important research direction in the technical field.

[Key words] water conservancy pumping station; Mechanical and electrical equipment; Installation; Maintenance methods

引言

在水利工程中,泵站担负着防洪、排涝、调水、生活用水等多种功能,是保证水利工程功能得以充分发挥的关键。水利泵站的总体建造及运行品质都有很高的要求,因此,需要从各个方面保障其长期处于高水平运行状态,其中就包括机电设备方面。

1 水利泵站机电设备重要意义

随着国家经济发展的新时期,水利工程调蓄和灌溉功能越来越重要,水利工程地位也在不断提高。水利泵站是水利工程的一个重要组成部分,其工作的顺利与否,直接关系到水利工程的使用效果。从现实发展的角度来看,我国水利部门对泵站机电设备的安装和检修工作给予了高度的关注,在实际工作中,还能通过各种政策手段使泵站机电设备的安装和检修工作变得更加严谨,同时,在很长一段时间的实践中,我国泵站机电设备的维护

工作已经积累了大量的经验,并且获得了很好的效果。随着水利工程运行强度不断提升,其提高了对机电系统的工作状态需求,因此,如何提高系统的运行能力,提高系统的整体性能,是当前泵站维修工作的重点。针对当前我国水利泵站机电设备应用状况,发现其存在着安装技术水平低、检修要求落实不力等问题比较突出,造成了水利泵站机电设备长时间的失控和不稳定,这不仅降低了泵站机电设备运行效率,还可能造成安全事故。由于其社会效益和经济效益很难达到协调一致,因此,对泵站机电设备的安装与检修技术的创新,使其工作效果最大化,有着十分重要的现实意义。

2 案例工程概述

为了更好地探索水利泵站的机电设备安装施工中的关键问题,文章以实例加以阐述。本项目针对A省某地区的深层供水系

统,选择了东方电气与GEMOTOR公司合作开发的4套电机-水泵-电机系统。电动机额定功率30000千瓦,电压为10千伏,F类绝缘,转速250转/分;水泵厂电机选用垂直水冷电机,因其安装、检修方便,故得到广泛应用。并且需要注意采用标准件和标准材料,注意通用零部件的通用性,努力实现标准化、系列化和通用性。

3 该泵站电动机的结构特征

3.1 定子装配

水利泵站的电机结构为常规八边形电机,并利用辐射型排气扇。定子铁心采用分瓣定子冲板堆焊制得,其磁导率高,损耗小,无取向,在实际中有广泛的应用。定子铁芯长850毫米,分成20段,各段直径10毫米,参照汽轮机结构,将铁心中部加宽,以改善其散热效果。该泵站电动机芯部中央设置了若干条通气槽,以利于芯部热量分布的均匀性。该泵站与同步电机、异步电机采用同一定子形式,可实现两种电机的互换。由于两个电机具有相同的额定功率,相同的转速,相同的电压,因此可以采用相同的定子,从而大大降低了制造和组装的工作量。

3.2 转子装配

转子是电动机最重要的功率和转矩输出部件,其结构可靠性直接关系到电动机的安全性,除核心部件不同外,其它部件(如止推轴承段、上段轴承段、下段)及其长度相同,保证了电动机转子总成的通用性和互换性。该电动机采用35#钢材一体成形,并在其工作管道中设有一孔。转子托架采用圆盘式转子支架,具有刚性大,转矩大,气体损失小等特点。该电机的叶片上开有小孔,以确保循环冷却时的风量。磁极是用来产生激励磁场的一种磁部件,它的磁柱为凸起的堆栈板结构,固定方法不是T形,也不是鸽尾形,而是一种简易实用的螺栓。与传统的均匀气隙板相比,这种方法可以减小极间的漏磁,减小电机的磁场,改善电机的工作特性。其转轴与转子托架是一个整体,是“轴焊肋”,直径大于1米,内部是一组类似于定子的带状断裂,内环上设置多对斜插销,沿轴向由一根拉紧螺丝固定。转子的铜条为台阶铜条,与铁心相连,并由一对对角键固定。

3.3 冷却通风系统

水泵厂使用带有冷却空气的电动机,采用辐射式和封闭式自回路。电动机转子体上的焊接凸缘与排气管的转动,为电动机提供足够的气压与流量,以满足电动机的散热要求。在转子的端部安装了一台小风扇,当风扇转动时,空气会被吹到盘管的端部。该研究涉及一种电动机的废气冷却设备,由冷却通道、空气冷却器和增压机(旋转部件,风扇)的冷却部件。转子转动段和风机产生的气流流经定子风沟、定子机底座,进入空气冷却机,与冷气的冷却剂一起换热,再返回机架,经转动件及风机加压,使之重新返回到机架,使之重新回流。

4 泵站电动机的装配与调试

由于受到轨道运输条件的限制,水泵站的电动机不能完全送到泵站,定转子要在工厂内组装,其余的都要在施工现场完成。另外,在施工期间,电动机、泵等都要进行竖、横两种方式的安装。

4.1 安装前准备

设备运抵现场后,应先开箱,检查电动机在运送途中有无破损,箱内是否潮湿,各部件表面有无锈蚀。为了保证电动机的安装精度,在安装前应先对电动机支架及连接把合面进行检查,其平整度不应大于0.10毫米/米。电动机的高度及中心要根据水泵的轴法兰的高度和中心来确定,在安装时,水泵的主轴凸缘要有10-15毫米的高度,保证轴与法兰有空隙,便于电动机的盘车及空载。

4.2 装配电动机

定子的装配是在厂内完成的,先将下架与定子接上,再将马达安装到马达座架上,请注意X、Y座标的方位。然后,把上框架和定子结合起来,以定子轴线为基准,利用悬索法调整定子上、下框架的轴向位置。电机整体同轴线后,用悬挂法,以泵叶轮中心为基准,对电机定子同轴进行调整,最大偏差在0.10毫米以内。并且在一定范围内重新测量电机,其横向偏差在0.10毫米以内。在转子进入定子之前,必须先将上框架吊起,然后在下框架上安装4个千斤顶来支撑转子,在起重过程中,必须使转子在竖直位置,避免定、转子之间的摩擦。在吊挂后,检查了两个联轴器法兰的共轴和轴向间隙。通过用起重装置调节两接头凸缘的轴向间距。在下导向瓦上涂上一层猪油,轻轻抬起旋翼,然后调节下导向片后方的支承螺栓。两个凸缘是同轴线的。对定、转子的间隙进行测量,达到规定后,将上车架抬起,测量上车架的横、同轴线;并在机座的拉合面之间加铜。安装和调试止推轴承,测试其绝缘电阻,通常不低于1MΩ。

4.3 调整电机盘车与轴瓦间隙

装配完成后,先对电动机进行单独盘车,然后检查并校正电动机主轴与止推轴承的垂直角。盘车前,先调节一下上导板与推力头外圆周的距离,约0.05毫米。每次推瓦时,都要在上面的导瓦上面抹上一层熟猪油。检查定子和转子铁心之间有无杂质。安装两片凸缘前,电机应停止运转,让电机轴承冷却后,方可接通。将双轴法兰盘闭合,松开下导板与泵导板,整个设备一起转盘。

5 水利泵站机电设备常见故障

5.1 发电机组运行失常

水电机组包括发电机和水轮机,两者都有可能发生故障。其中,发电机在运转时,由于轴承的泄漏,会对机组的正常运转造成影响,严重时还会造成电动机的损坏。另外,长时间高负荷运转的时候,就会产生过热,如果没有及时地散热,很有可能会把发电机烧坏。此外,发电机的定子绕组端、定子铁芯等也极易发生故障,如绝缘层损坏、连接处焊点松动、转子绕组接头接触不良等,还会引起发电机在工作中大幅振动或温升过高。失稳是指在长时间的运行中,由于受到杂质的影响,或者由于得不到及时的维修,造成了轴承的磨损,从而影响了机组的工作品质和工作性能。

5.2 失衡故障

机电设备失衡故障是指在操作时,机械设备发生的各种故

障,如气压高低、行程失调、间隙过大或过小、干涉等。在水利泵站中,由于各种原因引起的失衡故障,其主要特征是管道漏水、线路漏电、线路阻塞、零件孔隙过大等。失衡故障一般不会造成机械设备的损伤,是一种危害性不大的故障,但是会对设备的工作品质和性能产生很大的影响,使设备工作参数超过或达不到要求的参数。如果这种失衡的问题持续时间太长,就会慢慢地对设备构成严重的威胁,甚至会对设备造成破坏。

6 泵站机电设备检修要点

6.1 转子高温检修

从现实发展的观点来看,泵站的机电装置在实际工作中承受着更大的负载波动,在长时间的高负荷运行下,转子必然会出现温度过高的问题,严重时甚至会引起机组失稳。为了解决这个问题,在对这个问题进行了深入的研究之后,专家们建议从设备负载的角度出发,采用现代高科技,采用机组运行自动化监测系统,来动态地监测机组的状态和运行状况,并且根据这个数据来调节单元的负载,如果出现了不正常的情况,则会发出警报,以便工作人员能够及时地做出反应,避免出现严重的设备故障。

6.2 电缆表面破裂问题检修

光缆是各类电力设备中的一种重要仪器,若其表面发生破损,将导致电路短路,甚至造成漏电。若发现任何一根电线发生故障,必须马上切断电源,并对损坏的部分进行维修。如有严重损伤,则应更换整条线缆;如果损伤面积不大,则仅需修理和隔离即可。在检修阶段,应制定并健全检修管理制度,明确检修责任,明确检修目标;加强设备维护管理的规范化、制度化。

6.3 振动失常检测

在水利泵站中,经常发生振动失常现象。这是由于机电设备在大幅振动时,会损耗一些能量,从而造成设备的运转效率下降,同时也会引起绝缘电阻的改变,轴承磨损,转子弯曲断裂,零部件松动等,这些都会对设备的工作品质造成很大的影响,严重时还会造成设备的损伤。而通过对机电设备的振动状况的检测,可以对设备的振动异常状况进行判定,如果发生了振动异常,则可以判定出对应的故障原因和维修方法。在现有的机械设备中,通常采用的是压电式加速度传感器,转速传感器,电涡流位移传感器等。其中,压电式加速度计可以测出机械装置的绝对位移,主要用于高自然频率的装置;速度传感器也可以测出机械装置的绝对振动,但是它更多的是用来探测自然频率比较低的设备;

电涡流位移传感器是一种可以检测机电装置与传感器探针端面之间的间距,并依据其测量结果来判定机械装置的位移。该方法是将机电设备的振动信号经过检测并传送到微机上,然后由计算机来提取其状态,从而使其能够直观地反映出其振动状况。

6.4 性能测试

在水利泵站机电设备中,性能测试也是一种比较常用的故障诊断手段,其基本原理是通过对设备的工作性能进行检测,并将其与正常情况下的工作性能相比较,来判定设备有没有故障。同时,还可以通过不同的特性,对特定的故障进行分析,从而为下一步的故障检修提供参考。通常情况下,当机电设备发生故障时,检修人员都要通过分析其输出变量来查找故障源。在此基础上,检修人员还需对设备进行非正常工况试验,以便更准确地判断出故障点。

7 结束语

综上所述,高品质的机电设备是水利泵站高质量运行的前提。通过强化水利泵站机电设备工程的安装管理,完善机电设备检修,并由专业人员进行相关的巡检与维护工作,将各类检修方式进行合理地运用,并利用先进的科技,建立远程在线的智能化检修体系,充分支撑高质量的检修工作,从而保证机电设备能够长时间地安全、正常、优质的运行。

[参考文献]

- [1]曹振华.水利工程中泵站机电设备安装和检修技术措施研究[J].长江技术经济,2022,6(S1):65-67.
- [2]杨德成.浅谈水利泵站机电设备的安装与检修技术[J].新型工业化,2021,11(09):226-227.
- [3]黄荣坤.水利泵站机电设备安装及检修方法[J].珠江水运,2021,(17):19-20.
- [4]罗晓亮.水利泵站机电设备的安装及检修方法探讨[J].农业科技与信息,2020,(22):121-122.
- [5]余添兴.水利泵站机电设备安装和检修技术分析[J].科技视界,2019,(20):80-81.
- [6]郑东.水利泵站机电设备安装及检修方法简述[J].城市建设理论研究(电子版),2019,(16):175.
- [7]张杨,王萍.浅谈水利泵站机电设备的安装与检修方法[J].科技风,2018,(29):149.