

# 水电站水轮发电机的运行与维护方式研究

李春燕

新疆伊犁河流域开发建设管理局

DOI:10.32629/hwr.v4i5.2964

**[摘要]** 随着我国不断发展,相应的城市化速度也越来越快,人们在日常的生活中的电力需求也有了一定的增长。此外,传统的电力发展已经无法满足当前时代形势的需求。传统的发电方式主要是火力发电,但是在环境问题日益严重,以及对环境保护和新的清洁能源的推崇的情况之下,传统发电逐渐没落,如水力发电和风力发电的新兴发电方式逐渐登上历史舞台,并得到了大力的发展和广泛的应用。而在水力发电站当中主要的发电设备就是水轮发电机,它能够将水能转换成电能,并且水轮发电机的工作效率在很大程度上决定了发电的效率,因此水轮发电机在水力发电行业当中具有重要的意义。

**[关键词]** 水力发电; 水轮发电机; 运行与维护

## 引言

传统发电方式已经不太能够满足现代的电力需求,并且会造成较为严重的空气污染,与当前环境保护和清洁能源的大力推行的目的相悖,因此传统发电方式当前份额已经有所下降,发电结构也有了一定的改变和调整。相反,水利发电是较为环保和清洁的发电方式,逐渐受到了欢迎,因此新兴发电方式发展速度十分快<sup>[1]</sup>。水轮发电机在水力发电行业相当重要,如果水轮发电机发生故障的话,会对发电厂的发电量以及发电效率有较大的影响,因此为了保证水轮发电机的发电效率在一定水平之上,水电厂工作人员以及技术人员应该要确保水轮发电机的顺利运行,并且在水轮发电机出现效率下滑亦或是发生故障时及时地予以维护和检修,除此之外,工作人员也要做好设备日常运作的管理和保养工作。

## 1 水轮发电机基本情况介绍以及运行当中常出现的问题介绍

### 1.1 水轮发电机简单介绍

水轮发电机主要就是利用水流来发电,水轮发电机的性能好对水电站的稳定高效运行起着重要作用。一般情况下水轮发电机运行是比较平稳的,但是也容易受到一些因素的干扰,主要有机械,电磁以及水力三大方面的振动干扰<sup>[2]</sup>。在水轮发电机运行的过程当中,技术人员要格外注意这些影响因素对水轮发电机组的影响和干扰,并且在维护和检修的过程当中注意排查这些因素,尽可能维护水轮发电机的顺利运行和工作。

## 2 水轮发电机运行当中常出现的问题

后计算支管的水头损失,并按支管的布置情况校核其水头损失是否在要求的范围之内,若不在范围之内,说明管径选小了,需要重新选定管径再校核,直到符合要求。另外,支管管径的选择还应该考虑到施工和管理运行上的要求,力求统一规格,做到分片统一。

干管的管径计算公式为:

$$d = 1000 \sqrt{\frac{4Q}{3600 \pi V}}$$

式中: d-干管管径, mm;

Q-干管流量, m<sup>3</sup>/h;

v-管道经济流速, m/s, 一般为1.5m/s左右。

根据计算结果,主干管选择0.8Mpa的Φ90PE管,干管选择1.0Mpa的Φ75PE管。

3.2.2支管管径的选择。支管是指连接竖管和喷头的管道,支管的管径是根据同一支管上的各喷头喷水量尽量均匀,沿程水头损失越小,喷头上的压力也就越小,因此,各喷头的喷水量就越接近。一般情况下,要求同一条支管上首个喷头和末个喷头喷水量差别不超过10%,压力差不超过20%。

总之,支管的设计流量和管材确定之后,管径的确定是靠经验选出,然

### 2.1 定子绕组的实时运行温度监测

定子绕组是水轮发电机当中的重要组成部分。在一般的情况下,工作人员需要对定子绕组进行温度监测,主要是通过测温度来进行定子绕组实时运行温度监测;水轮发电机的制造厂商在槽内安装了电阻型的测温计,并且通过这个测温计来实时监测设备的温度<sup>[3]</sup>。温度监测的实现过程如下,使用特别制造的线棒埋设热电偶,并且通过热电偶的热传导作用对当前设备的温度进行测试和监测,一般是在额定工况下对设备的环境温度进行监测,绕组热电最高温度比线棒间的温度要高上接近40摄氏度。

### 2.2 定子绕组绝缘老化

定子绕组的绝缘作用在水轮发电机运行当中起着相当重要的作用,能够有效地减缓机械老化速度,减缓电老化速度以及减缓承受热带来的老化速度。如果定子绕组绝缘老化,导致定子绕组的绝缘作用发挥地不够充分,以上三部分功能不能很好地得到发挥,会导致整个设备老化速度加快,从而更加容易出现设备故障,对设备的长期使用有着不利的影响。

对于机械老化问题,在考虑这个方面的时候,水电站大多会在端部使用环氧适形材料,然后通过玻璃丝带加固材料,并且在槽位进行毛毡垫条,在两侧将槽楔打紧的方法来解决机械老化问题。但是这个解决方法是治标不治本的,虽然能够在出现问题时及时的解决,但是在经过长期运行之后,还是存在不稳定的因素,出现同样的问题,特别表现在槽楔上,松动程度很明显,需要重新进行打紧加固<sup>[4]</sup>。

经综合考虑,验算,本次工程支管选用选1.0Mpa的Φ63PE管。

3.2.3毛管根据周围已建项目区经验,选择Φ16(1.5mm)微喷管。

### 3.3 管道的安装

田间管网按照主干管、干管、支管、毛管的顺序逐级安装。管道连接一般采用焊接,也可以采用粘结。

## [参考文献]

[1]张曙光.如何提高建筑机电安装工程管理水平浅谈[J].中国设备工程,2020(10):63-65.

[2]王学亮.暖通安装工程管理中应注意的问题分析[J].科技创新与应用,2020(15):128-129.

[3]唐仕聪.建筑机电安装工程管理中分析[J].建材与装饰,2020(14):194-195.

对于电老化问题,优化层面主要是在绝缘体外表面上的防晕结构,这个结构对槽部和端部的完善情况还有提高的地步,并且绝缘体内部的空气也没有得到很好的消除。对于热老化问题,主要的考虑问题解决方向还是对温度进行实时的监测,防止温度超过定子绕组的绝缘体能承受的最高温度。

### 2.3 水轮发电机灭火装置效果不好

目前,我国大多数的水轮发电机采用的灭火装置还是利用水来灭火,而灭火设备也不够智能,绝大部分还是通过人工操作的方式来进行。水轮发电机最好的灭火时机应该是在发电机组温度达到预警标准,然后发电机的管控设备出现跳闸的情况下,水电站的管理人员发现水轮发电机开始冒烟或者是已经闻到了有烧焦恶臭味道的时候。这个时候就应该立刻对着火部位进行灭火操作。

虽然水轮发电机可以做到实时监测温度,但是灭火装置绝大部分还是通过人工进行,自动化程度比较低,相对地灭火效果也不够好。在发生了火情时,管理人员应该先手动将灭火装置的渗透排水阀关闭,然后再将灭火装置的供水阀打开,保证灭火水源的充足,然后将消防阀给打开,还要同时将发电机的孔盖和门给关掉,给水直到发电机下部的盖子板面开始漏水为止。这是比较正常有效的灭火方式,但是因为很多时候发电机检修时会疏漏对供水阀和消防阀的检修,当火情发生时,没有办法正常地工作和使用,从而导致火情没有办法及时得到控制,造成更大的影响和经济损失。

## 3 水轮发电机维护工作的重点介绍和分析

### 3.1 充分做好设备的检修和维护工作

在水轮发电机的维护工作当中,重点就是要充分做好设备的检修和维护工作,对水轮发电机定期进行检查和维修工作,对运行中存在的问题及时发现,并且找到解决办法将其解决,来保障水轮发电机高效和正常运行。

在进行水电发电机设备检查工作时,要注意以下几个方面的问题:首先,在水电发电机运行时需要对发电机的各个运行参数做好记录工作,由于运行参数都会有一个正常范围,如果发电机某个时候的运行参数出现异常,超出了正常的范围,则操作人员应该及时将运行参数给记录下来,并且联系技术人员对参数异常的原因进行检查,并且充分检查设备的运行状况,如有异常需要对设备进行维修。

其次,则是要对设备的结构进行检查,设备的一次和二次回路连接处要及时进行检查和记录,确认连接处是否出现发热现象,此处的电压和电

流是否稳定,以及是否出现漏油的情况,及时的记录下来,并且当有这些现象出现时及时找到办法进行解决。再来就是要对发电机的运行声音和气味进行检查,如果发电机运行当中出现异响和焦臭的味道的话,基本上可以判定发电机的运行状态是不正常的,需要及时停止运行并且进行系统检查和维修。最后则是要检查水轮发电机的机身,测量轴承的温度是否有过高的状况,一般情况下可以选择专业的测温工具来进行测温,出现温度过高时也需要进行维修。

### 3.2 做好水轮发电机的清理工作

水轮发电机的清洁状况也与水轮发电机的运行状况有一定的联系,一般来说的话,应该定期对水轮发电机进行清扫和清理工作,周期应该尽可能短,基本上一天就要清扫一次,来保障水轮发电机设备的清洁以及正常的运行。在进行水轮发电机清扫工作的时候,应该要对设备当中的灰尘和油污等都进行清扫,防止油污和灰尘对水路发电机的正常运行造成影响,及时排除因为清理工作做不到位对设备造成的隐患。

### 3.3 水轮发电机用油的管理工作应该做好

水轮发电机的用油相对来说比较特殊,做好水轮发电机的用油管理工作也是水轮发电机正常运行的条件之一。首先,应该对水轮发电机的用油情况及时做好记录,其次也应该要对设备使用的油做好区分,倘若油混用或是用错的话,可能会造成设备故障。最后,还应该聘用专业的管理人员来进行用油管理工作。

## 4 结束语

水力发电在我国能源结构当中也有着越来越重要的地位,而水轮发电机的正常运行不仅关系着发电站的效益,还影响着水力发电站的未来发展。因此,要保障水轮发电机的正常运行,水电站的工作人员需要及时进行并且做好水轮发电机的运行维护工作,保障水轮发电机的发电效率,这关系到水电站的长远发展,具有相当重要的意义。

### [参考文献]

- [1]黄光辉,郭鸿鹄.水轮发电机组运行与维护探讨[J].云南水力发电,2013,29(1):128-129+139.
- [2]熊显丕.解析水轮发电机组运行与维护要点[J].中国新技术新产品,2016,(22):37-38.
- [3]李煜庭.水轮发电机组运行与维护要点分析[J].科学技术创新,2010,(16):46.
- [4]孙鑫,杜巍.试论强化水电站水轮发电机组运行与维护的必要性[J].民营科技,2012,(10):70.