

# 抽水蓄能电站机电设备安装技术管理

吕家鹏

国网新源黑龙江牡丹江抽水蓄能有限公司 黑龙江 牡丹江 157000

**摘要:** 抽水蓄能电站利用电力负荷低时的抽水至上水库,在电力顶点时放水至下水库,实现持续性的电能储存。随着社会和科技的进步,同时新型能源的开发利用,抽水蓄能电站运行也实现了优化升级。水力发电站的建设从单一中心向能多个方向转换。抽水蓄能电站运行具有可靠性高、使用周期长和相关技术成熟的特点,是现代化新能源发展的重要组成部分。抽水蓄能电站机电设备安装,需要遵循科学的指导。体现抽水蓄能电站机电设备运行的高水平和高质量,发挥电站运行的综合效果。因此,抽水蓄能电站机电设备的安装,需要加强技术管理,充分考虑技术应用的适应性,确保抽水蓄能电站的可靠运行。

**关键词:** 抽水蓄能电站; 机电设备; 安装技术; 管理

## 引言

从传统的抽水蓄能电站设备安装来看,在安装机电设备时,会受到一些因素的影响,在安装中存在一定困难。在实际安装中,一些安装技术有较高的要求,给机电设备的安装技术造成一定的挑战。对于抽水蓄能电站的设备安装,需要基于安装要点,并根据实际运行环境进行管理。希望对抽水蓄能电站设备安装提供参考。

## 一、抽水蓄能电站机电设备安装特点

对于混流可逆式涡轮发电机来说,蓄能机组转轮直径通常应大于水轮机转轮,确保抽水作业顺利进行。在安装水轮机时,应结合抽水蓄能电站工作状态下存在的特性进行判断。在水泵正常工作中,容易产生气动现象。进行抽水作业时,压力比发电作业的压力大,强度和强度也比较大。为了减少运行时的阻力,在启动水箱前,做好相应的准备。对机组结构的要求,蓄能箱工作中必须严格按照抽水蓄能作情况确定,一般水程度较深中密封端水压力较大,设备轴关闭时也有可能出现情况。因此,抽水蓄能发电设备在组装中,对结构的要求较高。就电动机的轴承结构来说,不仅要求结构要产生双向旋转,要求负荷的增加要迅速,要求发电机的工作频繁,才能更好地确保发电机的工作。在安装发电站设备时,必须确保水泵机构和球阀密封。当大量漏水时,水泵的状态发生故障,会产生水阻距离不稳定因素。因此,抽水蓄能电站机电设备安装需要根据配套设备的工作条件,以及水力涡轮方向进行必要的调整。此外,在进行装置的测试启动前,需要解决储水问题,水泵的启动复杂,进而增加了辅助装置工作。在一般情况下,装置需要是频率变更。基于水力涡轮方向的调整,在安装时存在复杂性。因此,水轮机速度调节器需要设置最佳开关装置,以更有效地调整。

## 二、抽水蓄能电站机电设备安装要点

抽水蓄能设备设施对电站的运行具有重要的意义,设备安装

也是电站建设的重点。电站设备具有复杂的特点,对其设计、安装和管理等要求非常高。这些决定了抽水蓄能电站设备的难度。根据电站的基础规划,在水泵水轮机的安装中要结合气动特性考虑,进而选择合理的方法。在设备的升降过程中,设备应平衡的保持,待设备升降稳定后,必须在设置稳定的平台,并采取安全防护措施。清扫设备时配备灭火器,也要做好安全防护。在组装阀门中要注意设备的隔离和安全,防止在组装中发生事故。设备铺上防护罩,水力涡轮机通过密封,必须多次确认后,为了确保密封完成,需要检查密封度。随着设备的安装技术应用,需要做好现场安装的设计。做好安装现场准备,做好在安装中相互封闭,必须进行相应的调试焊接,确保焊缝整齐。安装完毕后,要进行整体耐压试验。发电机的安装,需要使用高精度设备提高技术安装质量。设备安装控制重点需要做好调试和固定、总线连接、外部敷设等,全部调试后再次验收。

## 三、机电设备安装难点

抽水蓄能电站机电设备安装施工前,要保证泵站涡轮部分安装好。在抽水蓄能电站的设备设置上,部分设备多位于地下设备,但受地下环境方面的影响,实际工作中有很多困难。在地下设置设备时,相关作业需要交叉操作,难度会更高。在地下设备中现场很难进行科学的调整,有可能会引发设备安装推迟问题。抽水蓄能电站的设备安装焊接工程复杂,在实际焊接时出现龟裂缺陷,很难控制设备安装的施工质量。在抽水蓄能电站的设备安装中,水轮机以及转子,由于安装受一些因素的影响,同时存在运行环境的复杂,实际安装时要求很高,这给整体的安装质量造成一定的难度。

## 四、抽水蓄能电站机电设备安装技术

### 1. 机组安装

在抽水蓄能电站设备安装中,机组安装是核心工程,对电站设备的整体运行质量具有重要的意义。能电站设置中主要包括水

泵涡轮,发电机和取水阀等。同时,安装阶段还分为设备和零部件。因此,在实际的安装中,需要根据具体安装阶段进行技术管理,对于具体的安装点也有所不同。安装抽水机时,需要注意水泵涡轮的底环及取水阀的设置。安装前,需要掌握具体的技术规范 and 流程设置。实际装过程中注意水平缝。安装水阀门时,要注意配合伸缩装置安装,正确安装阀门管路及附属设备,安装要严格按照技术规范进行。

## 2. 电气设备安装

电气设备是发电站设备中重要的部分。电气设备的核心是电路设备,以及高压电缆等设备。电气设备必须按照有关的规范,与设备安装技术要求一致。电气设备的安装应按照相关规定进行,并符合设备制造商的要求。电气设备的安装必须做好例行检查和保护检查,否则不能进行测试。为了确保测试的可靠性,需要辅助监测站。电压回路安装应正确地调整位置,对导线进行焊接,并正确安装断路器,并进行全面的检查。调整主变压器的传输,进行内部检查和安装,进行绝缘油试验,并进行全面的检查。为了保证设备质量,应制定无尘措施,包括元件定位、真空和检验。安装电缆支架和电缆板,电缆布线要做好调节,并正确的进行电缆连接测试。

## 3. 埋件安装

由于机电设备较多,在泵站安装设备时,焊接的安装比在普通设备要多得多。在实际安装中容易发生故障。电站绝大多数设备都在地下,由于环境因素安装将受到空间的限制。因此,在电站机电设备安装时,需要实施合理的管理制度。水力发电管道的安装需要做好定位和焊接,以及压力试验,必须清洁管道并加固。在安装预埋件时,预埋工作量也较大。在实际安装中,需要控制预埋件的材料,并做好软管保护和接地焊接处理。

# 五、抽水蓄能电站机电设备安装对策

## 1. 转子组装管理

在机电设备安装中,应注意转子安装,如果转子安装不当会影响机组的电磁平衡。因此,转子的装配必须按照实际设计要求进行。根据具体的标准,制定结构检验标准,确保转子安装的质量符合运行需求。

## 2. 埋设技术管理

安装机电设备时,机电敷设采用三维设计来完成机电敷设,保证管道的敷设质量可靠,避免了漏水的现象。机电挖掘是在工程中进行的,许多工人对机电安装的认识不够,对安装质量缺乏经验,导致安装问题的发生。因此,在电气技术中,开始铺设管道前的,需要对施工专业人员进行正确的指导。注重施工过程的质量控制,加强施工队伍的培训,提高机电设备安装能力<sup>[1]</sup>。

## 3. 尾管技术管理

在机械管道施工时,由于对组件的能量要求较高,包括设计、

制造和安装。在安装前必须掌握整个过程,安装应按照相关标准和具体技术要求。安装后对组件进行测试,以确保相关设备安装的可靠性。尾管管道施工,应注意装置和管道孔堵塞。必须进行现场焊接试验,确保软管穿过混凝土的尾部内对齐<sup>[2]</sup>。

## 4. 安装技术管理

在安装机组座环时,应注意的是,需要根据施工顺序,采用混凝土浇筑和磨削,将整个环提升。在预应力混凝土浇注后,根据施工工艺,浇注混凝土进行底后续工序,在底座位置预留锁口。在将混凝土浇筑后,根据施工工艺进行安装,将整个底环提升到临时支架上,浇注混凝土<sup>[3]</sup>。

## 5. 导水机构安装管理

在安装导水机构时,安装的重点是涡轮环、螺杆泵和进气球阀等。在安装前,掌握机组的安装过程,并按照工艺进行安装。在预先安装管道时,应注意间隙调整,特别是表面的间隙调整,而其他方面的间隙不需要调整。为了在安装时达到更好的效率,在预安装过程中,需要测量导体轴度,加强表面距离的设定,以确保安装质量符合设备运行需求<sup>[4]</sup>。

## 6. 定子安装技术控制

安装定子时,必须合理的布置现场环境,包括温度和湿度,以及灰尘的存在对组装有很大的影响。为了保证恒温的安装质量,必须保护免受灰尘和潮湿的影响。在定位定子支架时,安装定子编号,进行机械校正,在于在安装和定位框架中可能超过数据,通过校正措施,保证支撑装置的垂直度。定子安装的主要控制点是安装的质量,在实际安装中,径向垂直度应小于0.1mm<sup>[5]</sup>。

## 7. 安装和调试的质量检验

根据抽水蓄能电站机电设备的特点,在安装的初始,需要为设备的安装建立质量控制标准。确保所涉及的装置是根据现有规格和技术图纸设计的,并且确保安装符合装置验收标准。无损检测要求按生产安装要求,根据规范座面法兰的水平径向测量增加0.05mm/m。由于螺环在现场不再加工,铸造前螺环必须符合标准。测量点均匀分布,测量圆度不大于0.20mm。确定座圈的极限度,耐磨性0.14mm,确保符合技术要求。在安装的基础上,控制垂直度,允许偏差控制在0.1mm以内。磁环完成后,对于测量半径与计算半径差值不应超过3.5%;转子具有致密的结构,为了避免相邻点的数据差异,进行连接标准优化。为了保证轴承的质量,在施工中安装了磁性边缘,以保证轴承内圈与中心体的间隙,确保满足设计标准的要求,并确保磁性轴承与中心体符合要求<sup>[6]</sup>。

## 8. 设备质量管理

抽水蓄能电站机电设备安装技术管理中,还需要做好机电设备的管理。为了从源头上控制设备质量,采购部需要预先收集各类机电设备的要求,考虑寒冷地区的影响,及主要设备的尺寸和重量。根据安装方案,考虑了设备要求和设备尺寸重量等因素,

以完成总体设计。开发月度检验系统,季度库存和年度控制系统,需要及时更新物品的一致性。加强设备的状况管理,检查仓储环境,特别是在湿度和低温下,及时发现可能的腐蚀的问题,并积极的采取措施。实行严格的设备管理制度和检验,应由专业人员通过检验转移到安装区,以避免设备错误造成的质量影响,装载后由技术人员检查。在设备安装前,设计部将工程技术、电气施工单位移交现场,用于机电设备安装和辅助管道等施工,及时解决施工中的问题,推进机电设备的安装质量控制。根据设备施工项目,在确保合理高效的施工方案的基础上,应用新技术和新设备,确保抽水蓄能电站机电设备安装质量的进一步提升。同时,建立抽水蓄能电站机电设备安装数据库,记录所有设备的参数。有关人员还要加强设备的分类,切实做好设备的技术管理工作。在电气设备管理工作中,安装的质量与人员有着密切的关系。为了提高机电设备安装的质量,应加强相关培训。让人员掌握机电设备安装原理和解决方法。掌握各种设备的实际情况,基于设备技术标准,加强安装过程的安全控制。为了达到设施正常运行的目的,需要注意系统的综合管理。全面检查安装质量,并记录设备的检测过程,并完成相关的质量验收报告。基于完善的设备的管理制度,应用现代化的管理方法,以保证所有机电设备的安全运行。确立完善的安全管理体系,可以为机电设备安装创造安全的生产条件和工作环境,增进电站的社会经济效益<sup>[7]</sup>。

## 六、结束语

综上所述,本文论述了抽水蓄能电站设备安装的技术管理,设备安装作为重要环节,在电站建设和运行中起着重要的作用。因此,对具体的机电安装阶段和具体的环境进行技术管理,遵循

安装的技术标准,确保设备的可靠运行,实现抽水蓄能电站机电设备管理创新,基于不断的技术创新,为抽水蓄能电站可持续发展提供必要的保证。

## 参考文献:

- [1] 梁启杰. 蒲石河抽水蓄能电站发电电气设备安装技术 [J]. 人民黄河, 2021,43(S2):227-230.
- [2] 戴陈梦子,李政,曾辉. 抽水蓄能电站施工期职业病防护关键点控制浅析 [C]// 中国水力发电工程学会电网调峰与抽水蓄能专业委员会. 抽水蓄能电站工程建设文集 2020. 抽水蓄能电站工程建设文集 2020,2020:534-539.DOI:10.26914/c.cnkihy.2020.031969.
- [3] 程振宇,陈泓宇,施玉泽,吕志鹏. 清远抽水蓄能电站机电设备安装技术管理 [J]. 水电站机电技术, 2018,41(04):82-86+100. DOI:10.13599/j.cnki.11-5130.2018.04.022.
- [4] 于辉. 洪屏抽水蓄能电站机电安装工程项目划分浅析 [J]. 水力发电, 2016,42(08):19-20+94.
- [5] 何星,谭健波. 绩溪抽水蓄能电站下水库消力池絮凝系统工作原理及设备安装 [J]. 水利水电技术, 2016,47(S1):96-98. DOI:10.13928/j.cnki.wrahe.2016.S1.024.
- [6] 陈涛. 惠州抽水蓄能电站发电电压设备安装技术 [J]. 红水河, 2015,34(06):57-60.
- [7] 孙建. 宜兴抽水蓄能电站机电安装工程合同管理与成本控制 [J]. 水电与新能源, 2010(01):4-6. DOI:10.13622/j.cnki.cn42-1800/tv.2010.01.026.