

# 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

## Technical management of mechanical and electrical equipment installation in pumped storage power station

Jiapeng Lv

State Grid Xinyuan Mudanjiang Pumped Storage Co., LTD. Mudanjiang 157000

**Abstract:** Pumped storage power station uses the upper reservoir of pumping water when the power load is low, and releases water to the lower reservoir when the power peak, so as to achieve continuous electric energy storage. With the progress of society and science and technology, as well as the development and utilization of new energy sources, the operation of pumped storage power stations has been optimized and upgraded. The construction of hydroelectric power stations is shifting from a single center to multiple directions. Pumped storage power station is an important part of the development of modern new energy because of its high reliability, long service cycle and mature related technologies. The installation of mechanical and electrical equipment of pumped storage power station should follow scientific guidance. It reflects the high level and high quality of mechanical and electrical equipment operation of pumped storage power station and gives full play to the comprehensive effect of power station operation. Therefore, the installation of mechanical and electrical equipment of pumped storage power station needs to strengthen technical management, fully consider the adaptability of technical application, and ensure the reliable operation of pumped storage power station.

**Keywords:** Pumped storage power station; Mechanical and electrical equipment; Installation technology; Management

### 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,再进行。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和流程设置。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规定进行,并符合设备制造商的要求。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。在预应力混凝土浇筑后,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.