

# 抽水站电气设备安装及调试管理技术探究

张迎 程成

渭南市东雷抽黄工程管理中心

DOI:10.12238/hwr.v7i6.4868

**[摘要]** 抽水站作为城市民生以及农田抗旱排涝的重要工程,其主要利用电动机带动水泵将水进行抽取或排放,由于该工程运转动力对于电能的依赖性较大,因此电气设备对于抽水站效能的发挥具有关键影响。因此,在抽水站电气设备的安装以及调试工作当中,需要对其设备安装以及调试管理技术进行深入研究,从而提高其安装质量,确保该设施能够平稳运行。

**[关键词]** 抽水站; 电气设备; 安装; 调试

**中图分类号:** TM762 **文献标识码:** A

## Research on the Installation and Debugging Management Technology of Electrical Equipment in Pumping Stations

Ying Zhang Chengcheng Yun

Weinan Donglei Yellow River Pumping Project Management Center

**[Abstract]** As an important project for urban livelihood and farmland drought and waterlogging resistance, pumping stations mainly use electric motors to drive water pumps to extract or discharge water. Due to the high dependence of the operating power of this project on electrical energy, electrical equipment has a crucial impact on the efficiency of pumping stations. Therefore, in the installation and debugging of electrical equipment in the pumping station, it is necessary to conduct in-depth research on its equipment installation and debugging management technology, in order to improve its installation quality and ensure the smooth operation of the facility.

**[Key words]** pumping station; electrical equipment; installation; debugging

### 引言

随着社会经济的的发展和进步,当前我国水利基础设施建设愈发广泛,并且其是保障民生需求的重要设施。抽水站作为水利设施的重要组成部分,具有排水、灌溉、防灾、储水等作用,其运作的稳定性将对地区的整体发展造成直接影响。由于电气设备是决定抽水站效能的关键因素,因此在进行抽水站电气设备安装以及调试管理时,应当积极完善其安装以及调试流程,保障安装质量,使其能够发挥应有的社会效益。

### 1 抽水站电气设备安装过程中的常见问题

#### 1.1 安装前设备保管不佳

由于抽水站的电气设备元件繁多,设备结构较为精密,易受外界影响,因此在设备安装之前能否对相关电气设备进行妥善保管是保证抽水站电气设备安装质量的重要前提<sup>[1]</sup>。若电气设备在运输过程中由于包装不严密或装卸动作过大而导致设备外观受损,或者由于电气设备保存防护不足,导致设备中出现雨水渗漏、异物进入等情况,由于直流屏、PLC柜、配电柜等设备在其内部进水后均会出现潮湿生锈的问题,导致设备在运行中出

现控制以及保护误动的情况,影响其运行稳定性,此外电缆头在进水后还会导致其绝缘下降,使得其在后续运行过程中故障隐患增加<sup>[2]</sup>。

#### 1.2 工作人员操作失误

在抽水站电气设备的安装过程中,各类问题的诱因往往由操作人员的失误所导致的。比如说在仪表设备进行安装时,工作人员本该严格按照相关设备说明进行操作,但在实际安装过程中,部分工作人员未能遵守相应要求,对于设备的安装细则重视程度不足,并未能在设备安装过程中做到轻拿轻放,导致设备在出现没必要的撞击和碰撞,有可能影响设备性能的正常发挥。此外,部分工作人员在安装过程中对于设备的固定位置未能进行谨慎选取,对其受力分析不足,从而导致设备安装后难以做到均匀平衡,影响设备的稳定性。

#### 1.3 电气设备安装问题

在抽水站电气设备的安装过程中,应结合后续的实际应用情况对其设备情况进行严格审查。例如,在安装电动闸门时,若未能进行相关调试工作或将其限位行程开关锁紧,则会导致电

动闸门在出现反向运行情况时,开关无法正常发挥其控制效用,从而出现闸门卡死的情况。当前,抽水站大多使用双路电源,但在安装过程中,若未能将双路电源的互锁装置、自动投入装置以及备用电源进行调试,则会导致在主电源故障期间,备用电源难以投入使用,无法发挥双路电源的优势。

## 2 抽水站电气设备安装管理

### 2.1 完善设备保管以及检查制度

为切实保障抽水站电气设备的安装质量,应当提升对设备安装前准备工作的重视度,最大程度上保证设备的完整性,从开端开始落实对设备安装质量的控制工作。监管人员应当完善设备保管以及检查制度,在设备运输以及保管工作中的各流程展开科学细致的检查工作,同时选择在工作素养和工作经验方面皆有一定优势设备管理人员,在正式安装前应当对照工程设计图纸,对设备的型号、规格、材质、数量是否符合工程要求,并且还可以通过绝缘电阻测试、漏电保护装置模拟动作试验、高压电气设备继电保护系统试验等对电气设备的基本性能进行测试,从而为抽水站电气设备的整体安装质量提供相应保障<sup>[3]</sup>。此外,可以通过对工作人员的安装操作进行检查,及时纠正其错误,并且在安装前就常见安装操作失误对安装人员提醒,从而有效规范工作人员的安装操作,保障设备安装质量。

### 2.2 电气设备防雷接地装置的安装

在抽水站的电气设备安装过程中,应当首先关注防雷接地装置的安装情况,通过构造完善的防雷接地体系,将能够有效保护抽水站内的设备以及人员安全,在具体的防雷接地装置体系构建过程中,工作人员需要结合相应的建筑项目特点,以基础接地平面图为指导,关注隐蔽工程的材料检验和验收工作。其具体的安装要求有以下几点:

(1) 接地引线和接地体之间的连接应当使用搭接焊的方式,在焊接完成后需要对其焊接牢固性进行细致检查,确保在焊缝中无裂纹或气孔,对于搭接长度的要求,则根据焊接材料的不同而改变,在扁钢焊接时,其搭接长度需要为扁钢宽度的2倍;在圆钢焊接时,其搭接长度需要为圆钢直径5倍;在圆钢同扁钢进行焊接时,圆钢和扁钢的焊接长度应当为圆钢直径的5倍。对于伸缩缝处的基础钢筋进行检查,确保其跨接连通,并且应当对其进行伸缩补偿<sup>[4]</sup>。

(2) 当接地网焊接完成后,工作人员需要使用电阻测试仪开展接地电阻测试,结合工程标准,检查其是否符合设计要求。一般而言,接地网的接地电阻应当小于 $1\Omega$ ,防雷接地装置的接地电阻则应当不大于 $10\Omega$ ,当电阻值不满足设计要求时,则应当遵守设计标准补做人工接地装置。

(3) 在完成设备安装后,应当将所有电气设备的金属外壳以及设备支架同接地装置进行连接,从而有效保障设备安全。

### 2.3 抽水站变压器的安装

在进行抽水站变压器安装之前,相关安装人员应当对变压器的外观进行检查,确保其相关附件完整,设备没有出现锈蚀或外观损伤情况。在其安装过程当中,应当确保其内部各部件的牢

固性,同时对变压的各绝缘部分进行仔细检查,避免出现绝缘损坏的情况。在安装后需要对变压器性能进行试验,从而确认其能够满足抽水站的工程要求:①对变压器的绕组连同套管的直流电阻进行测量,从而确认其各连接部分是否接触良好、其导电回路是否有折断情况、绕组是否存在短路情况等等。其测量标准为变相差别应不大于三相均值4%,线间差别应小于三项均值2%;主变相差别应小于相均值的2%,线间差别应小于三项均值1%。②对变压器额定分接头进行性能测试,其测试标准为变压比偏差为 $\pm 0.5\%$ 。③对变压器的接线组别进行检查,确保其与变压器铭牌相符。④测量绕组连同套管的绝缘值进行检测,其测量标准为需要高于该产品出厂试验值的70%,同时其吸收比需要大于1.3。⑤对绕组连同套管介质损耗正切角进行测量,其中介质损耗正切角的误差应当小于出厂试验值的30%。

### 2.4 抽水站高压开关柜的安装

在进行抽水站高压开关柜的安装时,需要对其接地装置进行检查,确保其接地型钢稳定可靠,接触良好,需要按照设备安装标准对照其安装偏差,确保其处于偏差允许范围之内。对高压开关柜的柜体应当用电焊将其与槽钢相连接,单一柜体的焊缝需要多于四处,从而保证各高压开关柜连接紧密,而对于装有电器的柜门和构件则需要使用铜线进行连接,并且在连接后对其设备的牢固性和平稳性进行检查<sup>[5]</sup>。对于手车式开关柜,则应当对手车推拉的灵活性进行检验,同时检查该设备的接地触头,确保其连接良好,能够起到接地作用。对高压开关柜的机械闭锁装置进行检查,保证其动作正确可靠,同时还应当确认动静触头的中心线是否保持一致,以及触头间是否接触机密,从而保证高压开关柜的性能能够在运行中正常发挥。此外,还需要对高压开关柜的安全保护部件进行查验,确保其安全隔板能够发挥作用。

### 2.5 抽水站低压开关柜以及控制保护柜的安装

抽水站低压开关柜以及控制保护柜的柜体安装要求同高压开关柜在大体上相同,在具体部件安装方面则具有其特定的细则。比如在安装低压开关柜的小母线时,应当确保其线束平直、固定牢靠,同时母线与设备的连接处处处于良好的接触状态,与带电电器间的间隙应当大于 $12\text{mm}$ ,其绝缘电阻应当大于 $10\text{M}\Omega$ ,对其进行交流耐压试压,若未出现异常状况则说明安装质量合格。由于二次回路连接件其材质为铜质,因此其回路接线需要使用铜芯绝缘导线或铜芯电缆,其中具体规格要求为电压回路的线芯面积应当大于 $1.5\text{mm}^2$ ,电流回路的线芯面积应当大于 $2.5\text{mm}^2$ ,同时二次回路的带电体之间的距离需要大于 $4\text{mm}$ ,其爬电距离也应当大于 $6\text{mm}$ ,使用 $500\text{V}$ 兆欧表二次回路的绝缘电阻进行检测,其检测标准为其电阻值应当大于 $10\text{M}\Omega$ ,并且对其进行交流耐压试验,其检测标准与小母线相同。低压开关柜以及控制保护柜内的相关电气设备则与其同类设备的试验要求一致。

### 2.6 抽水站电缆敷设

在进行抽水站的电缆线路敷设时,需要首先对其电缆支架进行检查和调整,从而确保该支架安装平整牢固、间距达标、高度统一,其安装偏差在 $5\text{mm}$ 以内。在进行电缆敷设前,应当对电缆

的外观进行全面检查,确保其没有出现扭曲变形现象或绝缘层破损情况,同时使用500V兆欧表对其电阻绝缘值进行测量。在电缆排列的过程当中,应当根据电缆类型选择其排列规则,比如说当电缆和控制电缆需要被敷设于同一支架上时,控制电缆应当在电力电缆之下。安装人员需要遵守相应的电缆敷设要求,对垂直或倾斜敷设的电缆在支架上进行固定,对水平敷设的电缆则需要在电缆的首末以及转弯处进行固定,从而保证电缆的牢靠性。此外,安装人员还需要对关注电缆的敷设环境,在安装之前将管道中的积水和杂物彻底清除,并且避免在阴雨天气开展尾部端头制作,从而规避管道内部渗水情况的发生。为以防万一,还应当对电缆两端留下一定长度作为备用。

### 3 抽水站电气设备调试管理技术

#### 3.1 抽水站电气设备调试管理

在调试检查过程当中,工作人员需要坚持标准化、动态化和系统化的观念,将相关问题和数据进行完整的记录和分析,同时对电气设备中诸如电气接触面以及封闭母线等隐蔽环境进行重点检查,从而确保抽水站电气设备安装质量符合相应工程标准,因此在开展抽水站的电气设备调试工作时,需要对其进行良好的管理,从而确保该工作能够按照相应规程有序开展。

(1)工作人员在准备电气设备的调试时,需要准备好相应的设备调试仪器,同时制定相应的设备试验标准体系,对相应的试验内容具有较为深入的理解。对各人员进行分工,同时确保各试验人员皆明确自身工作范畴,能够高效有序地开展随后的试验工作。

(2)在进行正式设备调试前,应当进行试验前的安全检查防范工作,从而有效保障试验人员和设备的安全。

(3)由于抽水站电气设备调试工作的工作量较大,因此应当安排专门的监督人员对检查工作进行全程监察,避免出现检查出错的情况,从而导致后续抽水站的故障概率上升。同时,还需要安排专业的技术人员对现场调试工作进行指挥和协调,提高调试工作的准确性和效率。

(4)在完成调试工作后,应当对相关的电气设备调试试验数据进行整理和分析,并且总结成一份规范的试验报告,将其作业往后试验工作的参考,同时也可起到记录留底的作用。

#### 3.2 抽水站电气设备调试要点

在抽水站的电气设备正式运作之前,需要对其进行全面的设备调试工作,在所有电气设备完成安装后,需要对设备进行调试试验,其试验流程大体如下:①将所有电气设备通电;②对各电气设备的满负荷运行状况以及空载状态进行测试;③测试电

气设备在正常工作环境下和异常工作环境下的继电保护整体值,以此为基础,构建更为科学合理的电气设备调试方案。

其中该调试工作的要点如下:

(1)对电气设备内外整体卫生开展全面的清洁,将设备上下内外的灰尘全部清除干净,尤其是配电室内卫生情况应当进行格外关注,确保其处于一尘不染的状况。

(2)在完成卫生检查后,应当对各设备的标志进行检查,结合相应的电气设备安装要求比对各电气设备的标志,确保其处于齐全且完整的状态。同时,还应当对各设备的固定螺丝进行检查,确保其符合相关安装要求,能够固定在相应位置上。

(3)需要对各电气设备的绝缘电阻进行完整化的测量,从而验证电气设备的安全可靠性。

(4)对电气设备中的各开关进行调试操作,其中对主要开关主要以手动调试为主,对高低压开关则应当使用电动化调试方法。

(5)在完成相关设备检查和测试后,则应当通过正式的送电测试,将所有的临时接地线路清除,对变压器进行充电,仔细倾听其声响,若出现异常则说明调试不合格,而后对母线充电,观察设备的运行情况,若情况正常,则调试合格。

### 4 结束语

综上所述,在进行抽水站安装时,应当严格按照相应的安装标准开展工作,通过完善人员管理和监督,降低安装过程中误差的发生概率,促进安装质量的提升。同时,在进行电气设备的调试过程中,应当构建完善的调试管理机制,保障调试工作在高效有序的氛围下开展,并且严格遵守各调试要点的要求,对各电气设备进行深入且全面的检查和试验,确保其可以在随后的运转中发挥效用。

#### [参考文献]

- [1]吴树勇.探讨排涝泵站电气设备运行与维护管理策略[J].建材与装饰,2020,(08):249-250.
- [2]韩小亮.浅谈取水泵站形式及电气控制系统设计[J].甘肃水利水电技术,2019,55(03):40-43.
- [3]吴细梅.简述泵站电气设备安全运行管理和养护[J].山西建筑,2017,43(32):239-240.
- [4]高以宁.睢宁泵站主机泵及电气设备安装监理质量控制探讨[J].科技与企业,2012,(22):285+284.
- [5]郝成春,郭丽红,何向阳.抽水站改造中电气工程施工质量管理实例[J].黑龙江水利科技,2007,(04):174-175.