

Analysis on Installation and Debugging of Secondary Electrical Equipment in Hydropower Station

Biao Jiang

Taohuaijiang Irrigation District Administration Bureau of Taojiang County, Yiyang, Hunan, 413400, China

Abstract

The secondary electrical equipment is an important auxiliary equipment in hydropower station, which plays an important role in ensuring the safety of hydropower station operation and improving the efficiency of hydropower station. Therefore, it is of great significance to study the installation and commissioning of secondary equipment in hydropower station. Based on the literature method, investigation method and analytic hierarchy process, this paper analyzes and discusses the main points and Countermeasures of the installation and commissioning of electrical secondary equipment in hydropower station, hoping to bring some help to the relevant work.

Keywords

hydropower station; secondary electrical equipment; installation; debugging

浅析水电站电气二次设备的安装与调试

姜彪

湖南省益阳市桃江县桃花江灌区管理局, 中国·湖南 益阳 413400

摘要

电气二次设备是水电站中重要的辅助设备,在保障水电站运行安全,提高水电站运行效率方面发挥着重要作用。因此深入研究水电站二次设备安装与调试问题也就具有重要意义。论文基于文献法、调查法、层次分析法对水电站电气二次设备安装与调试的要点及对策展开分析论述,希望能为相关工作带来些许帮助。

关键词

水电站; 二次电气设备; 安装; 调试

1 引言

水电站电气二次设备安装包括水轮发电机组、变压器、输电线路、高低压配电装置、闸门及启闭机、船闸、升船机、筏道等设备的控制系统、继电保护、测量、自动化、信号系统和远动等的元器件、屏柜和连接电缆的安装。由于电气二次设备是水电站中重要的具有操作监视及保护作用的配套辅助设备,因此在进行水电站电气二次设备安装时一定要准确把握安装要点,遵循安装规范^[1]。下面结合实际,就水电站电气二次设备的安装与调试问题做具体分析。

2 水电站二次电气设备安装要点

2.1 元、器件安装前检查

在安装电气二次设备时,前期的准备工作非常重要。在

安装前,要对继电器、功率表、电流表等各类元件、器件做认真检查。检查时将各类元器件清扫干净然后对元器件的外观、内部结构等做详细检查,必要时进行调整试验,确保一切无误后再按照设计图纸有序安装^[2]。

2.2 屏、柜安装

安装屏、柜时,将其安置到基础槽铁上,为保证最终的安装质量,放置屏与柜的基础槽铁要平直无弯曲,水平度误差不得超过 1/1000,全长不超过 5mm。安装前先将屏、柜进行开箱清扫检查,确保设备不存在质量隐患后以图纸为依据确定设备具体安装位置

2.3 二次配线安装

在安装二次配线时,要将所有进入到盘柜中的电缆都调节整齐,将配线固定在正确的位置。在盘柜中置入铠装电缆后,先切断电缆的钢带,然后将切断位置的端部扎牢紧固,之后

【作者简介】姜彪(1969-),男,中国湖南益阳人,中级工程师,本科,从事水利水电工程管理研究。

对钢带进行接地处理。对电缆进行切断以及紧固处理时,必须做好对内部导线绝缘性能的防护工作,避免导线绝缘性能受到损伤。处理盘柜中的芯线时,按照设计图纸将其垂直或水平放置,各芯线不能相互交叉叠绕,芯线之间要有一定的安全距离。安装时不能使用相同的电缆来处理弱电与强电回路,为避免线路之间相互碰撞起火,在安装时要将各电线分束、分开排列,确保线路相互无干扰^[3]。

在安装时,严格按照图纸处理二次回路接线问题,电缆芯线也应按芯实时对线,保证所有芯线两端保持一致。在安装过程中,采用焊接的方法将芯线终端焊接牢固,焊接结束后进行检查,确保盘中导线不存在接头。为保证安装质量,在安装时需给每条芯线套上套头,并在套头上标出编号。进行端子配线处理时,先对各配线进行检查,然后依据安装图纸规范接线,并将各线路整齐排列。在安装过程中加强规范化、标准化管理,及时去除盘柜中导线的接头,并且盘柜中设备之间不能采用 T 头。若条件满足,可选用绝缘铜芯导线进行安装,这是因为绝缘铜芯导线的阻燃性相对较好,安全性能比较高。在安装二次配线时还需严格注意以下参数,交流电流回路截面不能小于 2.5mm^2 ,交流电压回路截面不能小于 1.5mm^2 ,信号回路截面不能小于 0.75mm^2 。在安装时,可根据实际情况采用压接、插接、焊接等方式来处理电器元件与导线之间的连接问题。这部分内容安装完成后要及时进行检查,确保插座及插件之间不存在不良接触问题,各插件的灵活性足够好,插深也达到标准要求^[4]。

2.4 继电与测量系统安装

继电保护装置在水电站运行过程中发挥着重要作用,正常运行的继电保护装置可保障电力系统安全稳定运行,确保电能质量达到标准要求。因此在进行水电站电气二次设备安装时,要能严格按照技术规程合理配置、规范安装继电保护装置以及相关的自动装置,从而确保整个发电系统能正常稳定运行。测量表计安装也是电气二次设备安装中的一项重要内容,在安装时要对发电站中所有的压力变送器、压力开关、电接点压力表等所有的自动化元件做详细检查,确保接点动作可靠,各模量准确。在经过检查确保一切都准确无误后严格按照设计图纸有序安装并进行检验。

2.5 二次电缆工程安装

安装二次电缆时,要合理处理电缆布线问题,芯线束与

二次电缆导线之间不能存在交叉缠绕问题。其次是结合图纸进行接线与配线,配线完成后对电路的绝缘性进行检查,确保线路的绝缘性达标。安装过程中需进行一道剥切工序,开展这道工序时必须小心谨慎、认真防范,要防止芯线受损。安装时使用螺钉处理电器与导线或端子板之间的连接问题,确保各构件连接严密且稳固。除此之外,开展二次电缆安装工程时,需结合实际情况选择最为合适的电缆敷设方式。当前有暗敷、明敷、电缆桥架等几种方式,在这几种敷设方式都有一定的优缺点与各自的适用条件,在具体的安装工作中要能根据实际情况科学选择、合理运用。

2.6 通信系统盘柜安装

安装通信系统盘柜时,先根据设计图纸完成盘柜基础槽钢的安装工作,安装过程中严格控制基础槽钢的水平与高程,确保各项参数达到设计要求。另外是在安装过程中要认真做好接地处理且严格控制各项基础偏差。具体如盘柜不直度单位偏差不能大于 1mm/m ,全长偏差不能超过 5mm ,不平度单位偏差要控制在 1mm/m 范围内,全长偏差不能超过 5mm ^[5]。

2.7 水轮发电机轴同轴检查安装

水电站水轮机一般是由专业的电机厂生产,且水轮机主轴与发电机主轴在正式安装前都是由工厂按照设计图纸分别制造,安装时需要进行现场组装。在现场组装时,要注意以下技术要点:由于水轮发电机组连轴镗孔加工的周期受许多因素影响有很大的不确定性,因此在安装时需要根据实际情况,综合考虑各项因素做好安装进度计划并制定相应的质量控制措施。安装水轮机时,先完成同轴检查工作,然后再对各部件进行组装。组装时增加同轴检查工位所投入钢板、加固性材料和相应的安全防护措施,确保各项组装工作顺利安全开展。

3 水电站电气二次设备调试控制

3.1 电气二次设备调试前校验

自动化原件校验:水电站电气二次设备安装调试中最关键的环节就是基础自动化元件校验环节,该环节的开展情况直接关系到电气二次设备安装质量,决定电气二次设备在投运后能否正常运行。因此,在安装与调试过程中要能根据电气二次设备使用说明书以及相关的技术规范对各开关电器、各辅机设备进行详细地检查与调试,确保电气二次设备性能状态稳定良好。除此之外,为保证校验结果的准确性,在实

实际的校验工作中还要结合各原件接线的原理图对基础自动化原件相关性能指标、实际安装情况等进行分析校验。

配线检验:水电站电气二次设备安装调试中,配线的安装及检查校正也是重要内容。为确保电气二次设备在安装结束后能正常投入使用,安装人员要根据实际情况合理安排电缆配线施工顺序,确定电缆配线核查标准,保证电气二次设备安装与调试质量达到标准要求。在安装时应将电缆配线的安装放在放电缆、做电缆头、屏蔽地线、对线、号头编写、上端子等工序完成后再进行。在正式开始安装时,需要对芯线裕度、设计长度等加以重视,并严格按照国家与行业提出的技术规范标准来处理各类插头及电缆接地线的处理问题,使电气二次设备整体安装质量达到标准要求。在烙铁焊接芯线这道工序中,有时会出现焊点光滑度不足的情况,比如出现焊渣,而这会导致芯线短路,并进一步导致电气二次设备整体的安装质量受到影响。为避免这一问题的出现,在安装过程中工作人员要根据设计图纸、安装技术规范等对电流回路、电压回路配线原理以及地线接地可靠程度等做详细核查,及时消除安全隐患或质量隐患,使电气二次设备能顺利完成安装并投入使用。

3.2 电气二次设备正式调试

水电站电气二次设备调试主要是指对电气设备进行调整与试验。电气二次设备调试一般分为多个阶段,如前期准备阶段、调试阶段、试运行阶段以及调试收尾阶段等。在前期准备阶段,调试人员需要依据各项资料对设备的类型、参数、系统性能、装置与屏的功能等进行了解掌握,确保后续各项调试工作能顺利进行。调试人员也需要根据实际情况准备好试验仪器,并对试验原理、试验仪表等进行深入研究,以便正式的调试工作能顺利完成。调试过程中,对电气二次设备接线严格按照技术要求与设计图纸进行检查与调试,并且采取必要的安全防护措施,防止试验人员误入带电间隔或误合试验电源。

在正式调试过程中,要严格按照《电力建设安全工作规

程》《电气装置安装工程电气设备交接验收规程》等国家制定颁布的规范性、指导性文件对水电站内电气二次设备进行试验与调整,确保电气二次设备的性能状态满足使用要求。

正式调试过程中,由制造厂提供各电气设备或电气元件的回路电阻值,调试人员根据所提供的参考数值对电气设备与元件的实际电阻值以及运行状态等进行测试分析,进而掌握电气二次设备的安装质量与运行性能。在调试工作中,若发现电气二次设备某元件或线路存在安全隐患或质量隐患,应及时做好记录并联系相关的负责队伍重新调整完善,以确保电气二次设备在正式运行过程中的安全稳定。水电站电气二次设备调试完成后及时组织专业人员对各项实验记录、试验报告等进行整理,实现对电气二次设备调试工作的规范化管理。

4 结语

综上所述,水电站电气二次设备的安装与调试工作与水电站运行安全、发电能力密切相关。为此,在开展电气二次设备安装与调试工作时要能严格按照国家、行业的相关规范与要求,根据水电站规模科学制定电气二次设备安装与调试方案,严格把控电气二次设备安装与调试过程,确保电气二次设备能安全稳定运行。

参考文献

- [1] 罗红俊.浅谈白鹤滩电站电气二次设备安装调试质量管控[J].水电站机电技术,2020,43(10):27-28+31.
- [2] 张丽萍.水电站电气二次设备的安装与调试研究[J].建材与装饰,2020(11):208-209.
- [3] 周文舜.水电站电气二次设备的安装与调试分析[J].科技风,2020(4):172.
- [4] 马洪.水电站电气二次设备的安装与调试论述[J].科技与创新,2017(18):17-18.
- [5] 谢巍.浅谈水电站电气二次设备的安装与调试[A].首届国际信息化建设学术研讨会论文集(二)[C].旭日华夏(北京)国际科学技术研究院,2016.