

# 浅谈水电站电气二次设备的安装与调试

郭 峪 豪

(中水电力发展有限公司 云南 昆明 650500)

**摘 要:**针对水电站的电气设备,主要分为一次设备和二次设备两个类型。其中,二次设备的安装调试,是电气施工的重要组成部分,影响到后期的运行效果和发电效益。文章首先概述了水电站电气二次设备的重要作用,然后分别从安装、调试两个层面,详细阐述了施工注意事项。

**关键词:**水电站;电气二次设备;安装;调试

**中图分类号:**TV547.3

**文献标识码:**A

**doi:**10.3969/j.issn.1665-2272.2017.07.049

利用电气二次设备,能够对水电站机组的运行数据进行监控和调节,因此这些设备的安装和调试,直接影响到发电的安全和效率。当前二次设备在实际的安装和调试工作中,由于环境、技术、工期、成本等因素的影响,依然存在一些缺陷和问题。以下立足于实践,对于二次设备的安装和调试进行深入探讨,以期促进我国电力工程的健康发展。

## 1 电气二次设备的安装

### 1.1 预埋电缆管道

电站厂房施工建设期间,混凝土浇筑前,应该做好电缆管道的预埋工作,要保证线路敷设最短,而且不会外露,能够有效保护电缆。具体到预埋操作上,一是要求定位准确、整齐布设,管口打磨光滑,不会对电缆造成损害;二是管道接口可以采用套丝连接、焊接连接,保证接头严密、不会漏浆;三是盖好线缆管口,避免杂质、异物堵塞管道;四是沉降缝部位,还要实施预防挤扁措施。管道出地面长度、出墙面长度,要按照规范标准进行设置,如果管路较长,可以在线路中间设置转接盒。

### 1.2 安装盘柜基础

二次盘柜基础的施工流程如下:第一步,安装基础型钢;第二步,表面刷漆防腐;第三步,对基础进行焊接;第四步,再次补刷防腐漆;第五步,浇筑二期混凝土。期间注意事项:一是用于固定端子箱、控制箱、挂墙动力箱的材料,应该选择膨胀螺栓;二是盘柜基础的安装高度,应该超出抹面层 1cm,长度应该超出盘柜 2cm,基础之间的高程、间距、平行度误差,都要满足相关规范标准,提高型钢接地的可靠性。

### 1.3 屏柜等二次设备安装调整

成列柜安装时,先将每个盘柜调到大概水平位置,

然后精确调整第一块柜,再以其为标准逐个地调整其它的柜。调整好的柜应柜面一致,排列整齐,柜与柜间无明显缝隙,并按照规定要求予以螺栓固定,完成柜间连接与设备接地。其安装偏差规范要求。

### 1.4 电缆敷设

电缆在敷设前,准备工作包括:第一,通道的查看和搭设,在电缆上穿铁丝、切割电缆的长度、处理电缆管口;第二,熟悉电缆敷设图纸,明确电缆的类型、敷设途径,掌握电缆在电缆架断面的具体位置。第三,如果根据实际情况需要改变敷设路径,应该由经验丰富的专业技术人员检查电缆通道,排除损害因素,分析可能出现的故障,制定应急措施。第四,了解电缆井、电缆架、电缆沟的断面,进行清晰的标识,布设时遵循动力电缆在上、控制电缆在下的原则。

电缆在敷设期间,应该在盘上端引出,避免电缆直接接触支架、地面,并在电缆顶端捆绑上临时标识牌,预留出一定长度的电缆线;标识牌要排列整齐,避免相互交叉;在电缆洞、电缆盘、电缆沟的过渡阶段,应该设置临时性的过渡模子,完成敷设后进行拆除即可。另外,线路敷设要具有规划性,避免边配线、边敷设的行为,也不要出现盘底电缆交叉现象。

### 1.5 二次配线

电缆敷设工作结束后进行配线工作,配线安装要求如下:按图施工,接线正确,配线应牢固;盘柜内配线不应有接头;号头醒目,应符合标号规定;每个端子配线不得超过两根;电流回路截面不小于 2.5mm<sup>2</sup>,控制回路不小于 1.5mm<sup>2</sup>,信号、弱电回路不小于 0.5mm<sup>2</sup>;配线应排列整齐美观,配线时长度应留有余量;走线槽应固定平整,槽内配线应符合设计规定;不同电压等级的配线,应分开走线,不应排列在同一根电缆内;电磁阀、传

感器配线前应检查配线端子的极性,并按产品安装说明进行配线;各类浮子继电器安装时,应注意穿芯杆安装的垂直度、平整度和密封;中转端子箱和控制箱安装时应平正紧固,接地可靠;电缆穿盘、绑扎、固定可靠;电缆屏蔽层接地可靠;电缆洞应按规定使用耐火材料封堵。

## 2 电气二次设备的调试

### 2.1 元件校验

电气二次设备安装完成后,对自动化元件进行校验,决定着安装质量,影响着机组、电器、辅助设备是否能够顺利工作。在校验过程中,要求严格遵循技术规范,并参考设备的使用说明书;元件的性能指标在检验时,参考依据是接线原理图和实际的测量距离。

### 2.2 配线核查

电缆安装后即可进行配线工作,重点在于芯线的设计长度、接地线、插头等要素,要满足技术规范要求。配线工作中烙铁焊接芯线的应用比较普遍,在焊点、焊渣的影响下,如果光滑度不满足标准,就会造成芯线短路。可见,核查工作质量,决定了配线工程效果,尤其要注重电流回路、电压回路的配线原理,保证接地线的可靠性。

### 2.3 功能调试

调试准备工作要求:准备试验仪器设备,了解试验内容和试验原理,备好记录表格,并对试验人员进行明确的分工,制定相关安全措施等。调试接线时,需满足接线技术要求,并且由专业技术人员进行检查和监督,防止试验人员的错误操作,导致电源闭合或进入带电间隔。另外,调试期间的所有工作,应该由技术人员指挥,确保统一性和协调性。完成调试操作后,应该及时整理试验记录和报告。

继电保护设备现场试验需调试项目:安装检查;设备部件检查;核对输入、输出接线正确性验证试验;绝缘电阻试验;CT伏安特性试验;CT极性检查;二次回路耐压试验;模拟量零漂、精度检查;各保护功能模块动作特性、动作值、返回值、整定值、动作时间试验;保护动作逻辑检查;各模拟量的频率跟踪特性试验;各次谐波滤过比测试;保护装置间的弱电连接线应采用屏蔽措施检查;各种抗干扰试验;中间继电器、出口继电器特性试验;与继电保护及故障录波信息管理系统通信试验;保护各种数据报告测试;故障测距保护(如果有)试验;电源试验;整组动作试验;连续通电试验;设备说明书要求的其他试验。

现举例老挝南立 1-2 电站发电机组保护传动试验:  
保护名称:发电机横差保护;作用:跳闸、灭磁、停机。  
定值:取动作值  $I_{\phi}=0.05I_n$  动作时间  $t=0s$ 。

试验过程:在端子 XA:29,XA:30(发电机中性点横差互感器二次侧)上加电流,加变量超过定值  $0.05I_n$ ,保护速断动作,动作与解列机组,跳机组出口断路器,机组事故停机,跳灭磁开关等。

自动化元件:流量开关、压力传感器校验,电磁阀绝缘电阻、直流电阻检查;自动化元件通电模拟试验,与 LCU 模拟量核对,调整计算机计算倍率,保证模拟量测量线性与准确。

辅机控制系统:电动机绝缘电阻、线圈直流电阻、极性、接线方式、动力电缆绝缘检查和工频耐压试验;自动化元件绝缘电阻、动作特性、动作整定值检查、校核;控制盘原理检查、内外接线正确性检查、绝缘电阻检查、直流回路电阻检查;控制盘通电检查,开环各项动作试验模拟;电动机启动试验,检查转向、噪音、启动电流、运行电流、温升;控制盘手动、自动、LCU 运行方式操作模拟试验,整体联动调试。

计算机监控系统:①现场检查工作;②光缆熔接;③系统连接;④设备通电;通电检查设备电源回路有无短路现象,接地是否良好。检查 LCU DC24V、I/O 回路是否有接地现象。检查设备电源选择开关(220V/110V 等)的设备。检查外部电源的电压等级是否正确,三相电源相序正确,交流火、零线和直流正、负线有否颠倒。PLC 通电前建议解下所有 IO 模件的接线端子排,现场对完线,确认对侧设备接线完毕后,检查电压等级无问题后再逐个上上去(包括开入、模入、温度、模出);⑤装置检测:LC 模件检测,切换功能检测,交流采样表数据采集和通讯功能检测。触摸屏功能检测,交换机检测,变送器检测,手动同期装置检测,自动同期装置检测;⑥输入/输出回路检查;⑦、静态试验;⑧动态试验;⑨功率调节试验;⑩72 小时连续运行试验等项目试验。

考虑到调试工作期间存在的安全隐患,应该加强防范措施,因为这些技术事故不可能完全规避,一旦操作失误会带来严重后果。举例来说:如果在接线期间闭合电源,就会造成人身触电事故;如果接线错误,就会损坏试验设备;如果消防措施不合理,就会降低电缆、配线、试验的安全性。因此,对电气二次设备进行调试时,要针对各项工作制定有效的防范措施,委派专人进行监督检查,保证人员安全和设备安全。

### 参考文献

- 1 黄燕虹.浅谈水电站电气二次设备的安装与调试[J].科技展望,2015(6)
- 2 赵志强,杨成文.水电站电气二次设备的安装与调试[J].黑龙江科学,2015(6)
- 3 党碧辉.水电站电气二次设备安装调试探讨[J].中国科技纵横,2016(1)

(责任编辑 吴 汉)



知网查重限时 **7折** 最高可优惠 **120元**

本科定稿，硕博定稿，查重结果与学校一致

立即检测

免费论文查重: <http://www.paperyy.com>

3亿免费文献下载: <http://www.ixueshu.com>

超值论文自动降重: [http://www.paperyy.com/reduce\\_repetition](http://www.paperyy.com/reduce_repetition)

PPT免费模版下载: <http://ppt.ixueshu.com>

---