

水电站电气工程施工阶段的质量控制

赵 马

(广西柳州水利电力勘测设计研究院, 广西 柳州 545005)

摘要 在实施水电站电气施工监理过程中,为提高电气工程施工质量,监理单位应采取一系列管理、检测、监督办法对影响工程质量的因素进行控制。从事前控制、事中控制、事后控制 3 个方面论述了电气工程施工监理的方法、具体措施等,提出了施工监理各环节应把握的要点,以确保工程质量得以有效保障,摸索出一套行之有效的质量控制措施。

关键词 水电站;电气工程;施工监理;质量控制

中图分类号: TU712⁺.2

文献标识码: B

文章编号: 1006-764X(2007)S2-0199-02

水电站电气施工在整个水电工程的建设中占有重要位置,电气工程施工质量的好坏直接关系到工程建成后机组的安全运行和电站的经济效益,因此对水电站电气施工实施监理是非常必要的。监理工作的重点是合同管理,而质量控制是其中的一项主要任务。施工是形成工程项目实体的过程,也是决定产品最终质量的关键阶段,要提高工程项目的质量,就必须狠抓施工阶段的质量控制。工程项目施工涉及面广,是一个极其复杂的过程,影响质量的因素很多,如设计、材料、机械、施工工艺、操作方法、技术措施、管理制度等。作为监理工程师,就是要应用一系列管理、检测、监督、整改等手段和措施,对影响工程质量的人员、施工工艺、机械工具、材料和环境五大因素进行控制。按照施工时间的顺序则分为事前控制、事中控制和事后控制。

1 事前控制

1.1 选择合格的施工单位,把好人员投入关

水电站电气工程相当复杂,融发电、配电、送电于一体,具体可分为高压配电系统、低压配电系统、计算机监控系统、微机保护系统、防雷系统、接地系统、直流电源系统及通信系统等。因此必须选择设备配备齐全、技术力量雄厚、内部管理制度完善、信誉良好、售后服务好的施工企业,这对于保证电站的电气安装质量以及今后的运行维护都是相当重要的。监理单位要协助业主把好施工单位选择这一关。

1.2 做好设计交底工作,加强与设计单位的沟通

做好设计交底工作,除设计院本身要加强各专业和 design 人员之间的联系、沟通外,监理部门也应组织设计院对施工单位进行设计与技术交底,解释设计意图和要求,并解决图纸中的错、漏问题,施工单位应认真复核由监理部门签发的图纸及设计修改通知等技术文件,发现问题及时向监理部门反映。具体做法是:对于水轮发电机组的油、水、气管道与电气的电缆、桥架等交叉密集的地方,施工单位的机电专业人员对所有管线与电缆进行预排,制定施工顺序及工序搭接方案,以便在施工过程中按预排好的顺序验收。对于施工单位提出的涉及设计修改问题的合理建议,监理单位应认真对待并协调有关单位给予落实,以达到优化设计、节省人力的目的。

1.3 严格控制材料、设备的质量

严格执行安装材料及设备检验制度、严把电气材料及设备质量关,这是做好电气工程施工的关键,监理单位应严格监控。

a. 主要电气设备与安装材料应实行招投标制度,选择通过 ISO 质量认证的、技术力量雄厚、售后服务好的高信誉企业。

b. 加强对安装材料的检查验收,进场时要有 3 证,即生产许可证、产品出厂合格证、质量保证书,还应检查出厂试验报告。发现不合格材料坚决退换,即令供货商限期离场,施工中要定期进行抽查和跟踪所使用材料的情况,防止伪劣产品掺入。

c. 加强对盘柜等成套设备的验收工作,一般情

况下业主委托施工单位开箱验收,监理人员应参与开箱检查。主要检查型号、规格、技术参数等是否符合设计要求,备品备件及随设备的有关技术文件是否齐全,有无遗漏、差错,并做好开箱记录,如有不合格产品坚决退货。

2 事中控制

2.1 预埋管、接地线、电缆敷设

在水电站施工过程中,有很多电缆贯穿楼板、隔墙或其他水工建筑物,接地扁钢则要与水工建筑物流道底板钢筋、泄洪闸底板钢筋、门槽等进行焊接。如有差错,返工很困难,所以必须严格监控施工质量。

施工过程应检查 ①预埋管的材质、型号和规格是否符合设计要求,管件排列是否整齐,弯曲半径是否符合规范要求。②电缆、母线型号、规格是否符合设计要求,动力电缆、控制电缆是否分开敷设,计算机电缆是否屏蔽,同类电缆间隔是否符合国家安装标准规定。③水电站的接地装置是否安全可靠,是否符合设计和施工规范要求。施工中要注意焊缝质量、扁钢或钢筋搭接长度,以及升压站接地网的埋设深度等,检查引上接地线或引下接地线有无遗漏。还应特别注意因结构需要而将钢筋断开的地方的连接。注意主厂房沉陷缝、主厂房和副厂房间的结构分缝、压力钢管伸缩缝、钢筋混凝土梁柱接头间有无钢筋连接等。测量接地线的电阻,其值应小于或等于图纸标注的欧姆值。

要防止预埋管被堵塞,接地线及电缆在施工过程被破坏。施工中,监理通过工地巡视、现场观察、测量和检查安装记录来确保施工质量。某水电站 35 kV 以下电缆安装质量控制程序如图 1 所示。

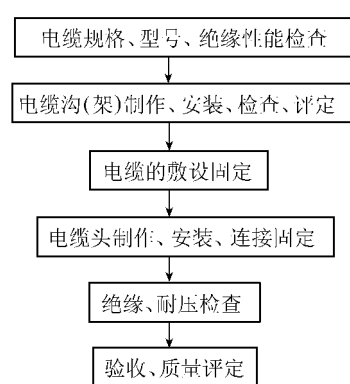


图 1 35 kV 以下电缆安装质量控制程序

2.2 配电盘、柜、箱的安装

盘柜安装应检查水平度、垂直度、柜间接缝等项目,盘柜应排列整齐,固定牢固。盘柜的接地必须牢固良好。

引进盘、柜内的电缆应排列整齐,避免交叉,并应固定牢固,铠装电缆的钢带不应进入盘柜内。若采用屏蔽电缆时,其屏蔽层应可靠接地。图 2 是某水电站配电盘及电器安装质量控制程序。

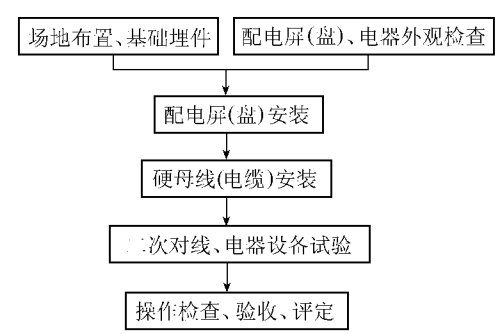


图 2 高(低)压配电盘(柜)及电器安装质量控制程序

2.3 发电机的安装

电机基础、地脚螺栓孔、沟道、孔洞及电缆管的位置、尺寸和质量应符合设计要求。认真检查定子的铁芯、线圈,机座内部应保持清洁,无尘土、油垢和杂物,检查电机绝缘,表面应完整,紧固件应锁紧,检查电机定转子之间空气间隙是否均匀,电机引出线的接触面应平整、清洁、无油垢,其镀银层不宜打磨;引出线应连接紧固等。

3 事后控制

3.1 电气设备的调试及试验

电气设备安装好后应进行一系列的调试和试验。电气设备试验应按照 GB50150—2006《电气装置安装工程 电气设备交接试验规范》进行,继电保护调试应按照继电器调试规程进行。电气设备安装应满足设计及施工规范要求,经验收后方可投入试运行。主要有如下工作:监理人员参与关键设备的现场调试,如主要电气设备的交流耐压试验;发电机、变压器的吸收比、绝缘电阻、各绕组间的直流电阻测量;变压器的吊芯检查;高压断路器的联动试验;继电器的整定值调试、继电保护模拟试验等,检查是否与设计相符,检查灯光指示、音响警报与各保护的对应情况等。应认真检查电气设备的施工记录、试验报告、调试报告,与设备出厂试验报告进行比较,若发现参数差别较大,应分析原因,并加以解决。

3.2 发电机组的启动与验收

水电工程的每台机组及其附属设备安装完毕并具备生产条件后,必须进行机组的启动试验。为配合机组的启动试验,应做好以下工作:①与机组启动试运行有关的电气设备(或装置)应按设计安装完毕,并按有关规程规定进行试验,检验是否合格。②检验配置的继电保护及自动装置、测量仪表是否合格,是否符合设计要求并能满足(下转第 204 页)

连通现象。发育深度一般在高程 5 m 以上 ,5 m 以下岩溶发育较弱。勘探手段应以钻探为主 ,辅以物探 ,从原理上 ,钻探是点、线 ,而物探则是面 ,只有通过物探、钻探两者点、线、面结合 ,共同分析 ,才能查清建筑物地基岩溶的发育特点。

b. 针对泥化夹层 ,由于开挖竖井较困难 ,时间也来不及 ,故只能采用钻探和物探手段综合分析。本工程区泥化夹层厚度薄 ,一般为几毫米至几厘米 ,钻探中应注意取芯和观察 ,确定具体位置。遇到夹层时 ,钻进中应放慢转速 ,同时注意关键部位的物探测试成果 ,进行综合分析。

c. 针对岩体的渗透性 ,要按正常情况进行压注水 ,当遇岩溶和大裂隙时 ,应尽量压缩范围 ,尽可能单独对这些大渗透地段进行压注水 ,并分析是否存在连通的可能。

d. 钻探勘察中发现上下闸首、闸室范围的地下及周围均有大量的金属供水管、输电通信线路及民房等干扰物影响 ,导致物探高密度电法无法进行测试 ,经过业主、监理和勘察等单位共同讨论研究后取得一致意见 ,用物探 CT 透视法取代物探高密度电法施工 ,变更后增加钻孔 14 个 ,CT 透视孔 23 对 ,合计增加投资约 20 万元。此方案落实后勘察单位立即组织人员机械设备进场展开施工 ,施工过程中经受 36 ~ 38℃ 的高温及特大洪水等恶劣气候环境影响 ,勘察单位均克服了重重困难 ,监理现场出谋划策 ,使本工程勘察施工进度均能在合同控制工期内完成。

4.4 遗留问题及处理

本工程勘察施工中因遇各种不可预见的不良因素影响 ,使 5 个钻孔、2 个岩石/混凝土抗剪断试验无法进行 ,以上遗留问题 ,勘察单位承诺待施工期间的土地征用及拆迁完成后再进行勘察。上述处理意见获得了业主、设计、监理等有关各方的同意。

5 勘察监理事后质量控制

勘察监理事后质量控制的主要内容是对勘察工作组织现场验收评定。每完成 1 个钻孔 ,监理工程师立即组织现场进行验收评定 ,认真检查验收表的各项技术参数和偏差值 ,检查野外编录、班报表及采取的岩芯情况等 ,并结合设计要求和相关规程规范的有关规定进行验收评定。经评定 ,本勘察工作质量全部合格。

对各钻孔及物探测试未达到规范或标准要求 ,野外记录、班报表、现场验收表及测试记录表等各项数据与现场抽检数据不符的 ,未申请并未经监理同意开钻或测试的钻孔 ,各项勘察成果未经确认 ,勘察

质量难以保证的 ,上述情况严重影响勘察质量和以后的施工安全 ,且又无法通过其他更有效的方式予以纠正的工程勘察施工质量问题 ,必须采取返工的措施进行处理。

还需对勘察成果室内资料整理和报告编制进行跟踪检查 ,在初步设计阶段及施工图设计阶段要对勘察成果的处理和运用情况进行审查 ,并提出监理意见。

6 结 语

桂平航运枢纽二线船闸工程勘察监理由于各方通力配合 ,措施到位 ,勘察工作任务按计划顺利完成 ,质量及成果满足规范规定和合同的要求 ,监理工作业绩得到业主的充分肯定和好评。

(收稿日期 2007-04-30 编辑 高建群)

(上接第 200 页) 生产需要。③厂用电系统和操作电源系统应工作可靠 ,能保证机组试运行和事故紧急处理的需要。④输电设备、变电设备等安装完毕 ,检验是否合格。⑤水电站及输电设备、变电设备、输电和变电设施的安全防护设施应能满足人身、设备安全的需要。

以上设备经过检验合格后方可投入运行 ,并配合机组进行带额定负载 72h 连续试运行。试运行过程中的设备缺陷和故障 ,应查明原因 ,分清责任 ,由责任单位及时处理 ,妥善处理好后方可移交试生产。

4 结 语

电气工程的施工监理工作应作为整个质量控制的重点之一 ,引起足够的重视。在施工阶段 ,监理单位通过对上述各个环节进行质量控制 ,有效保障工程质量 ,并在实践中不断总结 ,摸索出一套行之有效的质量控制措施 ,使工程施工达到预期目的 ,同时为本监理单位赢得良好的商业信誉。

(收稿日期 2007-04-30 编辑 骆超)

