

锦屏二级水电站机电安装工程监理质量控制

李兴易¹, 王承¹, 郭洪只²

(1. 四川二滩国际工程咨询有限责任公司, 四川 成都 611130; 2. 雅砻江流域水电开发有限公司, 四川 成都 610051)

摘要:为了保证锦屏二级水电站机电安装质量,雅砻江公司组织了行业知名专家及参建单位对制造厂标准、行业标准和国家标准进行了全面细致的分析和研究,制定了《四川省雅砻江锦屏二级水电站水轮机及圆筒阀安装质量检测标准》,为监理工作提供了重要的执法依据,也为锦屏二级水电站机电安装工程的优良品质打下了坚实的基础。通过对监理工作中质量控制过程的论述,结合本工程的特点及实际工作经验,全面分析了本项目监理工作中质量控制的疑难点,探索了机电设备安装工程质量控制的措施与方法,以期更好的实现质量目标。

关键词:锦屏二级水电站;机电安装;质量;控制

中图分类号:TV7;TV523;TV734

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2015)增2-0061-02

1 概述

锦屏二级水电站是雅砻江流域上装机容量最大的水电站(8×600=4 800 MW),也是目前世界上该机容段水头最高(318.8 m)、转速最高(166.7 r/min)、引水隧洞最长(16.7 km)的一洞双机水电站。其设计、制造、安装难度较大,水力调节复杂。其项目业主为雅砻江流域水电开发有限公司,水轮机由上海福伊特公司制造,发电机由天津阿尔斯通公司制造,由葛洲坝机电建设公司负责安装、四川二滩国际工程咨询有限责任公司负责监理。

2 机电安装监理质量控制的主要内容

机电安装工程质量是指设备安装调试质量满足业主需要,符合国家法律法规、技术规范标准、设计文件及合同规定。机电安装工程建设各个阶段对工程质量均有不同程度的影响,可行性研究阶段主要是项目的决策质量和设计质量;项目决策阶段主要是项目应达到的质量和水平;设计阶段使得质量目标和水平具体化,为施工提供直接依据;安装调试阶段是形成设备实体质量的决定性阶段,特别是一些大型零部件,由于受交通运输限制,须在现场进行组装、试验,故如何控制好机电安装调试工程质量、协调好三大目标质量的发展关系,对工程投资效益和电站长期安全稳定运行具有非常重要的意义。机电安装阶段监理的主要内容包括出厂验收、到货检验、开箱检查、仓储

保管、单件质量检查、安装基准检查、设备拼装或组装过程检查、特殊工种或工艺检查、元器件试验检查、设备试验、调试及试运行等。

3 对安装质量因素的管理对策

影响机电安装质量的因素较多,主要包括人员、材料、机械设备、工艺、环境等因素影响,监理工程师在质量控制中必须对这些影响因素进行有效控制,才能更好地保证机电安装质量满足设计要求。

(1)人是影响工程质量最重要的因素,作为监理工程师,主要审查承包人领导层、执行层和作业层主要人员的技术水平、组织控制能力、作业能力、身体素质及职业道德等,当然也包括监理、厂家技术指导等人员的技能和道德。只有具有高度责任感且具有一定能力的人才能管好工程质量,作为质量把关部门,我们除了审查领导层和执行层人员资格外,还重点审查了作业层特种作业人员,特别是焊工均须通过考试,由监理工程师统一发放上岗证,并对承包人的各级质量检验人员进行资质认证。

(2)材料主要是指各种构配件、半成品,如管材、板材、型钢、焊材、定子下线使用的各种胶或绝缘材料、弯头、三通、法兰、阀门等将直接影响设备或系统的外观、质量和安全;作为质量把关部门,监理工程师应主要审查材料的规格型号、数量、材质、出厂合格证等是否满足合同和工程实际需要,必要时要求承包人提交具有相应资质机构提供的

收稿日期:2015-07-20

复检证明。

(3) 机械设备主要是指施工机械设备、工器具和永久机电设备。为了保证工程质量,应重点审查施工机械设备(包括试验设备)及工器具的规格型号、数量、性能等能否满足工程质量要求、是否在规定的年检有效期内,必要时坚决要求更换或增加;对永久机电设备的管理主要是加强出厂验收、到货检验、开箱检验、仓储管理、二次倒运等,采取可靠措施,杜绝因保管或二次倒运不善造成的设备损伤。

(4) 方法是指工艺方法、操作方法和施工方案。在机电设备安装过程中,方案是否合理、工艺是否先进、操作是否正确,都将对设备安装及运行质量造成重大影响。作为监理工程师,应从资源投入、质量保证、进度科学、投资可控等方面对方案进行严格审查,并跟踪监督方案的落实情况。

(5) 环境条件是指对安装质量起重要作用的影响因素,包括工程自然环境,如温度、湿度、风速、灰尘、漂浮物颗粒等;作业环境,如作业面大小、防护设施、照明、通讯条件;技术环境,如质量保证体系、制度、组织、人员技术素养等。环境质量对设备组装、安装质量产生特定的影响,加强环境管理、改进作业条件、把握好技术环境、辅以必要的措施是控制环境条件对设备安装调试质量的重要保证。

(6) 严格承包人及监理人自身质保体系,严查“三检制”落实情况。

(7) 对于一些关键的单元工程,除了编制必要的监理实施细则外,监理工程师还组织了编制操作性强的监理规程或手册,指导每一位监理工程师顺利开展,严格合同、严守标准,加强验收把关。

4 质量控制的实施手段和方法

(1) 充分研究、制定科学合理的质量目标。机电设备安装质量具有影响因素多、波动性大、隐蔽性强以及终检的局限性和评价的特殊性等特点,作为监理工程师,应坚持质量第一、质量标准、以人为核心、预防为主以及科学、公证、守法的职业道德,结合合同规定、业主要求及工程实际情况制定明确的质量目标。在锦屏二级水电站机电设备安装中,结合业主的高标准管理要求和合同文件精神,质量目标要求一次合格率为 100%、优良

率 95% 以上、不发生任何质量责任事故。

(2) 对质量目标进行有效的分解。为便于操作和检查控制,要求承包人以单元工程为单位对质量目标进行分解并制定质量控制计划,不定期对质量计划完成情况进行检查。

(3) 严格执行业主的质量管理制度。充分研究业主质量管理制度的奖惩措施,提醒承包人加强质量管理、提高质量水平不仅是自身强大的手段和责任,而且可以从业主方获得一定的奖励报酬,从而促进承包人主动加强质量控制和管理意识。

(4) 督促承包人建立完善的质量管理体系、制度、验收规范、标准、表格,并不定期检查质量管理体系运行情况。

(5) 审查承包人内部的质量管理人员、技术人员、特种作业人员的资质、资格、能力和水平。

(6) 审查承包人投入的施工机械、试验设备的规格型号、数量、性能和状态。

(7) 方案审查。主要针对具有特定结构的部件或单元工程编制专题技术方案,该方案的技术、工艺措施、资源配置应能满足质量目标的要求。

(8) 认真研究《雅砻江锦屏二级机电安装标准》,并按标准严格进行监督检查和验收。

(9) 召开质量问题专题会,及时解决安装过程中遇到的各种技术难题。

(10) 检查及纠偏。安装过程中的质量检查主要是抓好日常质量完成情况,重视过程控制,以过程质量保最终质量。在检查过程中,一旦发现质量偏差,立即要求采取措施进行整改;若属于重大质量难题,则召开专题会讨论解决方案或措施。

(11) 针对质量巡检专家提出的建议或意见,逐条制定改进措施,确保后续不再犯类似问题。

(12) 对前面的工序管控质量进行总结,能够很好地保证后续工序质量。

5 实施成效及展望

监理是工程施工质量保证的屏障,在施工过程中一旦发现纰漏应严惩不贷。锦屏二级水电站机电安装监理从 2009 年 1 月进场,首台机组于 2012 年 12 月 27 日投产发电,最后一台机组于 2014 年 11 月 26 日投产发电,工程质量始终处于受控状态,主要单元工程优良率达到 100%,未发生任何质量责任事故,很好地管控和完成了质量

(下转第 66 页)

对上一次的数据进行比对,若发现差异较大则需重新测读,避免读数误差;同时,要求测读人、记录人签字确认。

数据测读完成后,应在当天录入电脑数据库,生成相关物理量变化过程线,对于数据变化较大的,要求形成监测快报上报监理工程师。

4 监测资料、文函的整理

4.1 监测仪器安装埋设资料

监测仪器安装埋设资料包括:单元工程验收评定表、安装埋设验收表、安装埋设考证表、监测电缆走线签证表、钻孔验收签证表、钻孔记录表、灌浆验收签证表、灌浆原始记录表、灌浆封孔验收表、监测仪器厂家资料、监测仪器率定资料(需盖 CMA 章)。

在平时的资料收集过程中,应按上述顺序进行整理,并按设计编号从小桩号至大桩号依次排列。

4.2 设计图纸、通知的整理

依据设计图纸、设计通知建立设计图纸、通知台帐并适时更新。台帐内容包括:设计通知编号、通知的主要内容、通知存放位置等。纸质版设计通知按年份依编号进行排列,并对盒进行编号。

4.3 监测仪器安装埋设台帐

依据设计图纸、设计通知建立监测仪器安装埋设台帐并适时更新。台帐内容包括:监测断面、仪器名称、仪器编号、埋设部位、安装埋设日期、施工依据、完好情况等。

4.4 监测仪器到货、率定及领用台帐

依据监测仪器到货情况建立台帐并适时更新。台帐内容包括:采购单编号、到货日期、到货仪器类型、到货仪器规格型号、到货仪器量程、到货仪器编号、到货仪器出厂检验日期、入库情况等。

(上接第 62 页)

目标。目前 1~8# 机组运行非常稳定,其主要技术参数均达到国内先进水平,水导摆度在 $0.05 \sim 0.08 \mu\text{m}$ 之间;下导摆度在 $0.1 \sim 0.05 \mu\text{m}$ 之间;上导摆度在 $0.13 \sim 0.07 \mu\text{m}$ 之间,各轴承温度均远远低于国标及雅砻江企业标准,特别是 7、8# 机推力瓦温差 $\leq 2 \text{ }^\circ\text{C}$ 、下导瓦温差 $\leq 3 \text{ }^\circ\text{C}$,均获得了业主额外的特殊质量奖励。作为监理工程师,不同的项目具有不同的特点,我们必须时刻关注以人为本、关注安装单位资源动态、加强过程控制和最终验收,完善资源配置和制度化的管理。如何

在监测仪器到货台帐的基础上,增加监测仪器率定情况、监测仪器领用情况。

4.5 监测电缆抽检台帐

监测电缆抽检台帐内容包括:抽检日期、抽检根数、压水情况、抽检部位电缆总根数等。

4.6 监测计量统计台帐

监测计量统计台帐内容包括:计量单编号、计量内容、计量数量,累积计量量。

4.7 往来文函的整理

对所有往来文函进行登记并按文件编号从小到大分标段、分年份装盒,对承包商来文电子版统一要求加注(监测),对发文统一加注(监测),便于后期归档时检索。

4.8 监理工程师现场指令、质量处罚整改通知单的整理

所有监理工程师现场指令、质量处罚整改通知单均按文件编号从小到大分标段、分年份装盒。监理工程师现场指令要求承包商整改完成后及时进行回复,并将承包商的回复单附于现场指令后。

5 结 语

通过一系列行之有效的控制办法,在参建各方的共同努力下,锦屏二级水电站 4 条引水隧洞共计安装监测仪器 1 500 多支(套)。监测仪器安装埋设符合规程规范要求,监测数据真实、可靠,为锦屏二级水电站引水隧洞安全鉴定提供了可靠的数据依据。目前,监测仪器完好率满足国家规程规范要求,各种资料满足国家工程档案归档要求,达到竣工验收标准。

作者简介:

邓先科(1979-),男,四川成都人,工程师,从事水利水电工程建设
监理工作。 (责任编辑:李燕辉)

为业主提供优质的监理服务、如何采取措施达到质量最佳状态是我们要不断追求、探索和高的问题。

作者简介:

李兴易(1970-),男,贵州遵义人,总监理工程师,高级工程师,从事机电安装监理、监造工作;

王 承(1987-),男,四川成都人,工程师,从事机电设备安装监理工作;

郭洪只(1986-),男,河南安阳人,助理工程师,从事水电站电气设备安装工程监理工作。

(责任编辑:李燕辉)