

石板水水电站电气安装的质量控制

夏 勇

(重庆涪陵水资源开发有限责任公司石板水电厂, 重庆涪陵, 408000)

摘 要 简述石板水电站电气安装调试过程中, 监理工程师根据设计图纸、文件和现行国家规程、规范, 采取认真审阅施工设计图纸及时解决设计缺陷、全面检查验收到货设备、现场跟踪检查电气安装质量、严格执行电气交接试验标准等各个环节严格把关的有效措施, 实现了对电气安装调试质量的有效监控, 收到了良好效果。

关键词 电气安装 质量 控制

石板水电站是一个装机容量为 $(3 \times 35) + (1 \times 10)$ MW 的中型混合式电站, 具备季调节能力, 属地方电网。其电气主接线为: 发电机出口电压为 10.5 kV, 1、3、4 号机为带厂变分支的发变组单元接线, 2 号机为发变组单元接线, 110 kV 侧为单母线分段带旁母的接线。共有 3 回出线, 备用 1 回, 计 11 个间隔。3 号主变为三绕组变压器(35 kV 出线解决近区负荷), 35 kV 开关站采用户内布置, 选用 JYN-35 户内型金属封闭间隔移开式“五防”开关柜(此开关站为无人值班, 采用 35 kV 综合自动化系统)。厂用配电屏为 DOM NO 柜, 厂用变压器为干式变压器。整个电站采用微机保护与常规保护并列运行的保护形式。

电气安装在土建施工过程中, 混凝土浇筑时即开始接地, 管路及基础预埋, 监理人员是按设计图纸、文件以及国家现行规程、规范进行安装质量的监控, 按期实现了各台机组并网发电的目标。

1 严格审图, 按图施工

监理工程师除应熟悉本专业图纸外, 还应熟悉相关专业的有关图纸。通过审阅设计图纸, 理解设计意图, 发现问题以便设计人员及时解决。主要问题有: 电气设计图纸和水工设计图纸在局部结构上不相符; 局部尺寸不符和一、二次图纸局部缺陷等, 上述问题在电气施工前期就得加以纠正。在整个电站的预埋工作中, 做到了按图施工, 无错埋、漏埋现象的发生。

2 联合检查, 及时做好到货设备的验收工作

设备质量直接影响整个工程的安装质量和发电工期。因此监理人员必需会同业主、施工单位在一起, 根据设计图纸、订货协议及现行规范, 对到货设备进行全面检查, 及早发现设备中存在的问题, 以避免由此而产生的诸多不利影响。通过联合检查, 发现 4 号发电机励磁变压器与设计不符; 1、2、3 号发电机

励磁端子与设计不符; 主控室控制台侧翼与设计不符; 48 V ZJB 屏内设备几只电容损坏; 10 kV 发电机出口断路器柜 A 相与 B 相之间电气距离不合规规范要求等等, 所有这些问题, 通过现场研究及协调会议得以及时解决, 因此保证了施工的顺利进行。

3 跟踪作业, 加强施工质量监督

控制施工质量是完成和加快工程进度的重要前提。在电气施工前期, 监理工程师即要求施工单位建好自己的质量保证体系, 各班组必须保证施工的质量, 并做到有记录可查, 特别是隐蔽工程记录和试验记录。在预埋期间, 隐蔽工程记录作为工程结算的一个重要考核指标。监理工程师每天必需深入现场, 按设计图纸和国家现行施工规范, 对施工质量进行检查, 及时发现并纠正施工中出现的质量问题, 做到哪里在施工, 哪里就有监理。对工程中重大项目, 如 4 台主变的就位问题; 主变升流升压; 发电机升流升压试验等, 施工单位还须向监理提交实施措施, 经监理审查批准后方可实施。在整个厂房电气安装调试过程中, 监理工程师不辞辛劳, 始终在工地现场检查和指导工作, 如电站接地系统, 经监理工程师现场反复论证, 减少了土建开挖接地沟槽和降阻剂的用量, 后经接地电阻实测为 0.2Ω 。这些都与监理工程师认真履行职责是分不开的。

4 电气交接试验严格把关, 确保试验结果真实可靠

监理工程师对交接试验十分重视, 严格执行按电气交接试验标准进行检查, 要求施工单位必须执行现行国家规程、规范中的试验项目和程序进行电气设备的试验、调试, 必需提交正规的试验记录(试验记录表格先经监理工程师审查)。对主要设备的试验, 如发电机、主变压器的吊芯、六氟化硫高压断路器等, 要求必需有厂家及业主在场情况下方可进行试验, 并要求施工单位提交试验方法、耐压标准及安全措施等。对厂房里所有设备的试验, 自始至终均有

监理工程师在场监督,确保各项试验的真实可靠,万无一失。

在监理工程师对厂房电气安装、调试各个环节的质量监控下,4台机组先后按期并网发电成功。监理人员尽职尽责,真正地把好了工程质量关。1998年2月,经四川省水电厅机电设备安装工程质量监

(上接第40页)

土衬护。

(2)0~10m和6 029.5~6 039.5m段,分别为进口段与调压井渐变段,均为完整坚硬砂岩,埋深分别为50~80m;4 442~4 466m段为砂岩,裂隙发育,裂隙与洞轴线交角小,地下水较多;4 742.5~4 892.5m段为石板水沟段砂岩,上覆岩体较薄,裂隙发育密集,岩体稳定性差,地表水下渗量大。以上各段为确保围岩和初砌结构的稳定与安全,也为施工便利,采用单层钢筋混凝土衬砌,过石板水沟段,为保证洞挖安全,采取先从地表进行固结灌浆后再洞挖的办法。

(3)10~800m、2800~4442m、4466~4742.5m和4 892.5~6 029.5m段,各段均为砂、泥岩不等厚互层,砂岩段长30~550m,泥岩段长70~530m,还有上半圆为砂岩、下半圆为泥岩和上半圆为泥岩、下半圆为砂岩,虽然它们承载力都较强,上覆岩体也较大,地下水活动又较少,但由于砂、泥岩段交替频繁,过渡带较软弱,围岩稳定性差。为保证稳定,减小糙率,采用素混凝土衬砌,衬砌厚度为:全砂岩段为0.25m,全泥岩段为0.40m,上砂下泥段为0.30m,上泥下砂段为0.35m,全部取消钢筋。

素混凝土和喷混凝土衬砌按限裂和有限元法计算,利用围岩与衬砌混凝土共同作用,限制裂缝宽度计算结果,泥岩段最大裂缝宽度为0.387mm,满足有关规范对水工混凝土裂缝宽度应小于0.4mm的要求。砂岩段喷混凝土0.1m厚,其最大裂缝宽度仅0.035mm,完全满足规范要求。

督检测中心站初步评定结果,认为全厂电气设备安装工程共7个分部工程中,全部被评为质量优良,且大部分设备经两年多的试运行考验,证明效果良好。

作者简介

夏勇男 重庆涪陵水资源开发有限责任公司石板水电厂检修分场副主任 助理工程师

(收稿日期:1998-12-28)

6 结 语

优选后的II方案,达到了轴线多走砂岩,少穿泥岩的目的。洞轴线内移最大为500m,隧洞纵坡由变坡改为均匀底坡,调整了1号及2号支洞口位置,使新洞线穿越的砂岩层由1 170m增至3 020m,泥岩段为4 900m减至3 075.5m,尤以过石板水沟上覆岩体厚由12m增至20m,洞线的围岩状况更趋稳定可靠,支洞口也避开了深厚覆盖层,从而减小了洞挖、永久衬砌和临时支护工程量。由于洞轴线的优化,围岩地质状况改良较大,使得设计上能充分考虑了围岩的自承作用,改单一的钢筋混凝土衬砌形式变为喷混凝土、素混凝土和钢筋混凝土3种衬砌结构形式。喷混凝土及素混凝土衬砌采用有限元法计算,按围岩与衬砌混凝土共同作用理论,限制开裂宽度,取消了钢筋,减薄了衬砌厚度,保证了结构的稳定,这不仅大大节省了工程量,而且简化了施工方法,加快了施工进度,提前了工期半年以上,确保了石板水电站工程首台机组提前76d发电。新洞轴线方案节省了混凝土浇筑量 $21\,594\text{ m}^3$,钢筋2 089 t,锚杆21 565根,固结灌浆6 283 m,回填灌浆14 160 m^2 ,节约投资近两千万元。引水隧洞经过两年运行后检查,隧洞衬砌结构稳定,集石坑无石渣沉积,运行良好,说明洞轴线方案优选是科学、合理的。

作者简介

董文斌男 重庆涪陵水资源开发有限责任公司石板水电厂水库管理所所长 助理工程师

(收稿日期:1998-12-31)

省学会青工委与四川省清源工程咨询有限公司联合举办青工委1998年会

1999年1月31日,省学会青年工作委员会与四川省清源工程咨询有限公司在成都联合举办年会。出席会议的有来自四川省有关厅局、二滩水电开发公司、学会领导和青工委在蓉的委员60余人。省学会青工委主任委员艾明建主持会议并致辞,欢迎各位专家、领导在百忙之中到会指导。清源公司曾文其总经理也在会上讲话,欢迎大家的光临指导。接着,青工委委员、四川省电力调度局张小平总工程师向与会代表介绍了四川省1999年启动模拟电力市场的实施情况,使大家对四川省的电力市场情况有了进一步了解。到会的领导同志、原四川副省长、四川省投资公司董事长马麟、原四川省电力局局长、省水电学会名誉理事长王尊相、四川省计委廖杰副主任、四川省建委郑勇副主任、四

川省水电学会副理事长兼秘书长樊天龙、四川省移民办艾宪芳副主任等先后在年会上发表了热情洋溢的讲话,语重心长地对到会的青年水电工作者提出了殷切地希望和有益的建议,谈到了对水电开发的感情以及对建立全国电力大市场,进而加快四川省水电资源的开发和四川省电力市场的现状,都把希望寄托在在座的青年水电工作者肩上。

到会领导和水电老前辈语重心长的话语和对青工委成立一年多时间所开展工作的肯定,激励着省学会青工委的委员们,在今后的工作中将更加努力,为振兴四川省水电事业的发展竭尽全力。

会议在完成各项议程后圆满结束。与会代表对青工委和清源公司为此次会议所做的努力表示衷心地感谢。本刊记者 李燕辉