

# 大型水电站电气设备安装及调试管理技术探究

孙嘉睿

中国葛洲坝集团机电建设有限公司 四川成都 610000

**摘要:**水电站建设和运行是一项重要且复杂的工作,当下水电站为我国电力资源的主要生产来源,把水能转化成电能也是当下社会发展新能源的大势趋向。电气设备安装与调试作为水电站建设过程中不可忽视的环节,会直接影响之后水电站的发电、输电和配电。电气设备安装与调试管理作为系统性、综合性的工程,安装质量的高低和调试的有效性会反馈于水电站生产运行中,把握设备安装要点,强化调试管理,是避免水电站工作隐患的必要之举。

**关键词:**水电站;电气设备安装;调试管理技术

## 1. 水电站电气设备安装要点

### 1.1 安装前准备要点

在水电站电气设备安装前,准备工作至关重要,需要依托专业全面详尽地准备工作,为后续电气设备安装提供可靠支持。从电气安装准备工作要求上来看,应该切实做好电气设备安装方案的审查工作,对于所有电气设备的安装需求是否得到满足进行评估,严格按照水电站建设相关规范和标准要求进行核查,针对可能存在的异常问题予以及时完善,要求安装施工方案具备较强可行性,可以较好地指导电气设备安装处理。在水电站电气设备安装中,对预埋件也提出了较高要求,需要在前期准备阶段中予以详细核查,保障预埋件能够和电气设备安装形成协调关联,及时发现预埋件留设位置偏差或是没有留设的问题,要求前期土建施工团队予以纠正,避免在后续电气设备安装中遇到麻烦<sup>[1]</sup>。

### 1.2 电气设备及材料检查

水电站电气设备安装工作的开展离不开电气设备及其相关材料的支持,如果这些方面存在明显缺陷和隐患,势必难以促使后续电气设备发挥应有功能,也容易滋生一些安全隐患。在水电站电气设备安装中需要切实做好各类物资检查工作,尤其对于水轮发电机、变压器以及相关线缆,更需要注重做好详细审查,确保其可以较好地作用于水电站项目。在各类电气设备检查时,除了要检查相关出厂资料以及运行参数说明,往往还需要重点围绕电气设备自身进行详细全面检查,了解其是否存在缺损现象。针对电气设备安装中涉及的各种线缆同样也需要进行严格把关,了解相应型号是否符合应用要求,严禁应用不匹配的线缆参与施工安装,杜绝以次充好的问题<sup>[2]</sup>。

### 1.3 电气设备安装技术

在水电站电气设备安装中,具体电气设备的准确安装是核心要点,安装人员需要重点结合不同电气设备进行规范处理,确保所有电气设备安装完成后都可以发挥其应有作用。在明确电气设备安装位置,协同预埋件进行有效处理,如在水轮发电机的安装处理中,往往需要首先做好设备审查分析,明确具体安装流程和步骤,然后逐步进行整个水轮发电机的装配,确保其具备较为理想的运行条件,可以较好地适应于后续发电任务。整个水轮发电机安装中的精确度应该得到严格把关,尤其是对于叶轮或者轴承等关键部位,更是需要严格控制好相互间距,避免出现较为严重的位置偏移现象。对于变压器的安装,应该选择适宜合理的变压器型号,了解其运行功能是否符合相应系统运行要求,对变压器各内部构件进行详细检查,避免存在严重异常问题;变压器的安装精确度也需要高度关注,保障变压器能够稳定运行,尤其是针对线圈、铁芯以及绝缘结构,更是需要加大把关力度。另外,对于隔离开关及其他辅助配件的安装也需要按照设计图纸进行严格处理,保障其型号匹配的同时,使其能够较好地融入整个电力系统,发挥出较强的防护及管控功能。

### 1.4 线路安装

水电站电气设备安装往往需要关注具体线路的安装铺设,借助线路确保各个电气设备形成有效关联,以满足水电站整体运行需求。在线路敷设安装中,需要考虑不同线路应用需求,对线缆型号及其尺寸进行严格把关,保证连接后能够发挥应有作用,避免出现安全隐患或者运行事故。在线缆敷设中,安装人员还需要重点关注各个连接节点的处理,确保线缆连接位置更为准确,尤其是对于各个不同线路的处理,更是需要确保其符合标准

规范要求, 避免对电气设备产生不良影响和破坏。在线路安装处理中, 需要尽量减少交叉, 保障所有线路运行更为协调, 杜绝混乱局面。同时, 针对各个线路进行有效标识, 以降低后续检修维护难度<sup>[3]</sup>。

## 2. 水电站电气设备安装质量控制措施

### 2.1 施工前期预防控制

在水电站电气设备安装过程中, 加强施工前期的预防控制尤为重要。水电站电气设备安装工作本身具有关键性、复杂性, 只有对其进行预防控制, 才能让整体设备安装质量得到保证, 才能为施工工作高效开展奠定基础, 减少设备安装存在的质量隐患。首先, 水电站电气设备安装施工单位需要构建电气设备安装质量保证体系, 从体系制度的层面对安装人员的具体操作行为形成约束; 其次, 在电气设备安装之前, 水电站电气设备安装施工单位要对电气设备安装所使用施工技术、施工方案进行严格评估, 对技术、方案中存在的不足之处进行有效整改, 对现存问题进行及时处理; 再次, 在方案、技术审核合格后, 需要依照施工方案要求对电气设备安装所使用设备、材料进行有效配备, 并对其质量进行科学检验, 保证材料、设备质量合格。

### 2.2 施工阶段质量检查

在水电站电气设备安装正式施工阶段, 要对施工操作质量检查予以高度重视。水电站电气设备安装各个环节的施工质量都会对整体工程完成质量造成影响, 甚至会对水电站后期投产造成不利影响。首先, 相关单位需要明确水电站施工质量检查具有动态性, 应向所有电器设备安装工作人员提出自我检查要求, 并依照此要求完成电气设备安装是否与技术方案相符的判断工作; 其次, 在具体检查过程中, 要全面落实电气设备安装施工技术要求, 依照标准施工规范对其进行有效衡量, 如果在检查过程中发现存在操作行为错误的现象, 应要求安装工作人员及时解决现存问题, 对操作行为进行及时整改; 最后, 明确施工阶段质量检查重点, 一般情况下, 质量检查重点主要为隐蔽电气设备部件及隐蔽工程项目<sup>[4]</sup>。

### 2.3 验收阶段质量控制

水电站验收阶段质量控制工作是水电站电气设备安装的最后一个环节。在此过程中, 为保证质量控制效果, 首先, 需要制定科学的验收规范, 确保安装工作与相关规定相符, 从而为后期投运奠定基础。

## 3. 水电站电气设备调试管理技术分析

### 3.1 调试管理步骤

调试阶段准备工作: 调试人员在进电气设备安装

的时候, 需严格依照要求来完成准备工作, 准备好电力调试的仪器、仪表等试验工具, 制定试验原理分析制度, 做好试验记录准备。在设备调试开始前, 各人员需明确自己的工作范畴, 做好试验前的安全检查防范工作, 为后续工作奠定基础。调试查线: 调试人员要严格依照试验接线技术要求规范, 来对电气设备进行调试查线。因为水电站电气设备调试查线的工作量大, 所以需要安排专业人员负责监督检查工作, 以免检查出错, 埋下安全隐患。调试指挥: 水电站电气设备调试任务量大且步骤繁琐, 因此在调试的时候, 需要由准也技术人员进行现场调试指挥和协调, 以免一些外部因素影响电气设备调试效果。整理试验报告: 在调试完成后, 企业需派专业人员总结电气设备调试试验情况, 整理成规范的试验记录报告, 作为参考和留底。

### 3.2 调试管理技术应用

某水电站调试内容涵盖水轮发电机调试、离项封闭母线调试、主变压器调试、500kV GIS及GIL输电设备。以主变压器调试举例, 在调试的时候, 利用2500V电动指针式兆欧表对夹件-地绝缘电阻、铁芯-地绝缘电阻实施主变压器绝缘电阻试验, 试验结果如下表1。

表1 主变压器调试试验

测试部位	1#主变			2#主变		
	高压-低压 及地	低压-高压 及地	高压-高压 地	高压-低压 及地	低压-高压 及地	高压-高压 地
R15	5440	3560	3830	5100	3500	4700
R60	7320	4730	5060	6800	4800	6500
R600	10540	7600	8500	12500	8100	8500
吸收比	1.35	1.33	1.32	1.33	1.37	1.38
吸收指数	1.44	1.71	1.68	1.83	1.69	1.68
铁芯-地		1100			2800	
夹件-地		1380			2600	
实验条件	环境温度28℃, 湿度75%, 油温29℃			环境温度30℃, 湿度78%, 油温30℃		

从表1可以看出, 测量数据和国家标准相符合, 且其他设备现场调试也符合国家标准, 满足运行需求。某水电站电气设备的调试管理技术要点为以下方面:

(1) 机组启动实验前, 调试工作人员先全面检查机组, 重点检查电气设备安装情况、水利测量系统阀门位置情况等。

(2) 机组首次开停机试验过程中, 要安排人员检查各系统、电气设备、装置及辅机设备工作状态。在机组运行的时候, 要记录自动开度、空载开度等数据信息。机组过速试验中, 试验参数需记录下来, 并于过速后进行检查处理。

(3) 安排专业管理人员对机组启动试验、机组冲水试验、机组首次开停机试验、机组瓦温稳定试验、空载运行下调器试验、机组过速试验、机组升流试验、短路干燥试验、发电机升压试验、单相接地试验进行指挥, 保证这一系列调试工作有序进行。

(4) 调试工作完毕, 水电站相关管理人员调试工作报告进行整理, 然后分析、储存报告, 为后续维护工作的实施提供参考<sup>[5]</sup>。

#### 4. 结束语

综上所述, 在水电站电气设备安装中, 因为其复杂性较为突出, 必然需要重点明确电气设备安装应用需求, 做好技术交底工作, 确保各类电气设备的安装更为规范可靠。在此基础上, 调试管理工作必不可少, 有助于分

析明确电气设备安装后出现的异常现象, 及时弥补隐患问题, 优化电气设备运行效果。

#### 参考文献:

[1] 刘攀. 浅谈水电站电气设备安装及调试管理[J]. 中国设备工程, 2019(22): 18-19.

[2] 张俊. 水电站电气设备安装及调试要点[J]. 中国金属通报, 2019(10): 250+252.

[3] 左雷安. 电气设备安装调试中的问题及解决对策研究[J]. 工程技术研究, 2019, 4(5): 109-110.

[4] 杨赵武, 高创. 水电站的电气设备安装及调试管理[J]. 黑龙江科学, 2017, 8(2): 136-137.

[5] 吕建军. 电气安装与调试处理技术探究[J]. 工程技术研究, 2018(13): 195-196.