

# 水电站电气一次设备的施工安装与调试

莫越青

五凌电力托口电厂 湖南长沙 410000

**摘要:** 电气工程是水电站建设工程的重要组成部分,对于水电站的正常运转、日常维护以及安全性能等都具有十分重要的影响。所以工作人员要重视电气设计作为水电站不可忽视的环节,及时做好提前的规划筹备工作,同时还要保证好电气设备的安装工程的质量,这样才能更好的促进电站机组设备整体的效率和质量。

**关键词:** 水电站; 电气一次设备; 安装; 调试

## Construction, installation and commissioning of electrical primary equipment for hydropower stations

Yueqing Mo

Wuling Power Tuokou Power Plant, Changsha 410000, China

**Abstract:** Electrical engineering is an important component of the construction of hydropower station, which has a very important impact on the normal operation, daily maintenance and safety performance of hydropower station. Therefore, the staff should pay attention to the electrical design as a hydropower station can not be ignored, timely planning and preparation work in advance, but also to ensure the quality of the installation of electrical equipment, so as to better promote the overall efficiency and quality of the power station unit equipment.

**Keywords:** hydropower station; Electrical primary equipment; Installation; debugging

### 引言

在水电站的建设工程中,电气工程是其重要的组成部分,关乎着水电站的正常运行和安全稳定。所以水电站的稳定输电需要对电气设备长期工作的性能有个超高的需求,应当对于电气设计要加以重视,这样才能确保好水电站的建设工程进度,更好的确保好水电站的质量和安,本文对电站电气一次设备的安装和调试进行分析,论述其对于水电站建设的重要意义。

### 1 水电站电气一次设备概念及安全安装重要性

在实际的水电站施工中,在进行施工建设时需要覆盖的领域比较多,这也导致了施工的质量和安极易被附近因素所影响,而电气一次设备更是如此。水电站电气设备施工采用的是一次设备与二次设备来对电力进行控制满足的,其中电气一次设备是水电站施工的核心。电气一次设备是指直接用于生产、变换、输送、疏导、分配和使用电能的电气设备,说简单直白一点,一次设备就是接触高压配电的设备、主变压器和照明设备来进行规范安装的设备。正因如此,电气一次设备的质量对于整个水电站建设

工程的整体进度、工期以及建成后的使用效果都具有直接的影响,对于水电站的安全和质量都有着重要的影响效果<sup>[1]</sup>。在进行施工安装时要着重于施工人员的专业性,要严格根据施工的安全要求和施工标注进行,如果不重视不仅会导致安全事故的发生,还会导致设备出现接头绝缘的损坏和其他的质量问题,这也严重影响电力站系统的正常运行。所以在进行水电站电气一次设备安装时,确施工责任和安全管理责任,把责任落实到每一个人身上,保证安全事故发生的时候能够找到相关负责人,这也才能更好的推进施工安装的质量和施工安全性的把控,促进施工安装的重点内容安装的质量都能把握,更好的促进水电站建设。

### 2 水电站电气一次设备安装施工要点及安全问题的

#### 2.1 母线及厂房线缆安装施工要点及安全问题的

母线及厂房线缆基本上可以视为水电站电气一次设备安装施工体系的重点内容,在进行水电站电气一次设备安装中也是有着不可替代的功能和作用,对保障电能传输和分配最终的安全和稳定发挥着重要的作用。所以为更好的保证水电站电气一次设备安装的质量,施工人员必须做好充

足的施工准备，对施工工具进行全面检查，这样才能更好的保证施工质量和施工进度，电气一次设备母排会在安装过程中出现弯曲的现象，施工人员需要提前对母排进行改造，这也才能更好的保证母线的安装避免出现故障事故。线缆是电气一次设备安装中重要的环节，所以施工人员进行母排施工过程中，要确保好其尺寸规格都符合设计要求母排的弯度和半径的标准要求，同时也要考虑到母排安装的温度，把握合适的温度，不能太低也不能太高，最好保持在10度左右为最佳<sup>[2]</sup>。

## 2.2 变压器安装施工要点及安全问题

变压器是电气一次设备的重要组成部分，其作用就是掌握电力系统调压，所以变压器的质量对于水电站机组设备的稳定运行具有决定性的作用，同时还关乎这发电站的整体工作效率。在变电器安装施工之前，施工人员需要检测和调节变压器，结合工程的实际情况进行安装设计，确保安装位置和尺寸是符合设计要求的。并根据水电站的运行情况，就吊装线进行规划，确保好变压器基础轨道水平和预压设置。为了更好的保证好施工质量，需要施工人员在安装时，对于每一道的安装进行把控，要求符合相应的标准：（1）施工人员进行垂直运输和倒运的时候，要注重对于和千斤顶直接接触的如搭接桩、瓷瓶等其他部位的保护，防止出现损坏或是碰撞到器件。（2）取保护措施对于在运输变压器时，应当做好绝缘的保护工作，这样可以避免碰撞，以及其封闭性防止其他杂物的进入，保证好变压器漆面的干净，更好的维护了设备的稳定性。同时也要着重考虑到施工环节可能会出现碰撞的重要部位，并进行着重分析和针对保护，这样才能保证好每个安装工序的正确、安全进行，更好的促进安装的整体质量。

## 2.3 断路器安装施工要点及安全问题

断路器的作用在于对高压电路的空载电流或负荷电流进行切断。如果系统出现故障，断路器可对于水电站的安全起到一个很好的保护作用。而断路器的实质运行作用是和自动保护装置相结合，来预防出现的故障问题，及时做出反应。所以在施工时，要切实保护好厂房断路器安装的施工质量。需要制定相关的检测规定和管理制度，这样才能确保人员对于检测的重视。这就需要安装施工时，施工人员应按照规定应对于断路器的质量进行检查，而其主要包括信号状态、操作手柄、绝缘外壳等，确定合格后才能使用，通过是也要对断路器绝缘外壳的上盖，包括三相灭弧罩等全部卸下来进行检测，在安装后进行调试，将断路器合上，如果断路器显示“合”，断开显示“分”，则证明器工作运行正常，如果反之，需要重新进行安装<sup>[3]</sup>。

## 2.4 隔离开关安装施工要点及安全问题

隔离开关对于电力系统的安全起着至关重要的作用。其实际的意义是，在电力站运行时，来隔离高压配电装置

中停电和带电的部分，为维修工作提供一个的安全环境。所以对于隔离开关的质量有着重要的要求，如果质量不合格，本来高压配电装置设备就带有强电压，如果质量不合格，就存在严重的危险，可能会导致施工安全施工的发生。所以在进行隔离开关的安装施工时，施工人员要高度的着重于此安装的质量保证，可以在进行隔离开关的安装时，建议采用锥度联接的方法，同时还需要安装时还需要确保各个支撑轴承位置的精确性，避免出现是误差，影响连杆运行进而加重阻力，影响隔离开关的性能。

## 2.5 发电机安装施工要点及安全问题

在进行发电机的安装时，要着重于定位筋的安装的工作细节。因为发电机的基准定位筋确定后，就可以对其他的定位筋进行安装工作了，在进行安装时，可以采用大等分定位筋的方法来进行，这样不仅可以减少安设施工的工期，而且还可以提高基准定位筋的精确度，来促进安装更加得合理。

## 3 水电站电气一次设备安装施工安全控制措施

### 3.1 强化全体工作人员的安全施工意识，减少施工隐患

为了避免在水电站电气一次设备安装施工中安全事故的发生，就要确保树立好施工人员的安全施工的责任意识，同时也要加强对于电气一次设备安装工序要求的监督，确保安装的精确和质量的切实落实。可以制度明确的施工责任和安全管理责任，这样就可以在制度上规范施工人员的自我安装行为的规范，确保发电机、变压器这些重要设备安装的质量和精确度，来切实落实规范施工的标准，减少施工中的不稳定因素。

### 3.2 高度重视各安装环节的控制要点，保障电气一次设备

水电站电气一次设备安装的安装质量对于电力系统的安全性有着重要的作用，并影响整体设备的安装质量的标准。所以在进行安装施工时，要着重对于变压器以及电缆设备等这些可以影响水电站机组设备正常运行的部分进行着重的把控。在进行变压器的安装时，要确保好其安装位置和尺寸和设计要求的符合，并要对安装器的进行封闭性和绝缘性着重处理，确保好质量后，开始进行调试工作。

### 3.3 构建科学合理的安全控制方案，为电气一次设备安装

在进行水电站电气一次设备安装施工过程中会受很多中因素的影响，而导致电气一次设备在运行中出现问题和故障。可能会有影响因素为：施工地区的土层结构、地下水位的状况、气候环境等，这样都会影响施工的质量和进度，甚至严重会导致施工的发生。为了更好的防止外在因素对于水电站电气一次设备安装的影响，就需要施工人员进行施工前，就应当对其施工地的基础设施和地理环境

进行调查了解,来制定出适当施工现场的安全防控计划。同时针对于电气一次设备的安装过程中,施工单位和水电站也应当制定好严格的安全防控规定,并对于施工人员进行提前的培训和科普施工方案和零件的介绍,确保在施工时施工人员对于其安装部件的了解和对施工作业要求的掌握。尤其针对于施工电气一次设备中重要的部分,如变压器以及电力、电缆等设备安装,施工人员要提前的对于设备倒运线路地基情况进行检查确认<sup>[4]</sup>。严格根据实际的地基承受要求进行作业,如果不达标,需要进行地基的夯实或进行回填来解决其问题,确保施工的正常进行。同时在安装期间要对于火进行严格的禁止要求,来提高施工的安全性,减少安全事故的发生。

#### 4 水电站电气一次设备安装质量控制分析——以某水电站为例

其该水电站设计装机形成规模的历程情况为:(1)1961年建立,四台水轮发电机组在1962年1月开始加入运行,1963年10月,1号机坑临时安装两台3000KW机组,1965年4月,2号机坑安装45000KW水轮发电机组开始并网发电,1969年5月,3号机坑安装45000KW水轮发电机组开始并网发电,1979年5月,1号机坑安装45000KW机组。

近年来,该水电站3台水轮发电机组经过增容改造,改造更新了发电机组定子铁芯、线棒、转子线圈等。针对于其增容改造的计划为:在水工结构、发电机基本结构、机组安装高程三者都不变的前提下,来对3台水轮机转轮进行更换,而对1号发电机进行改进。针对于发电机的改进为:将45000KW增到59000KW。由于扩容在针对于电气一次设备需要进行的流程比较多,进行扩容改造后就会增加机组的使用周期,提高检查工作的效率,降低设备维护的频率,提高了电站的稳定运行,增加了安全性的保护,同时降低了成本的支出。电气一次设备的选型和采购也是影响安装质量的重要因素。在满足项目需求的前提下,应该尽量选择价格合理、质量可靠的电气设备。且要考虑设备适用性,可以更好的降低故障频率。在对于电气设备的选型时要严格控制好设备的可靠性,根据设备全生命周期进行信息化管理的软件来进行信息的筛选和采购,通过具体的数据分析和厂家分析,来选择高品质的设备,并选择靠谱,供货量稳定的厂家,更好的保证生产现场的设备和高质量。

##### 4.1 该水电站电气一次设备安装施工的安全控制分析

针对于把控水电站电气一次设备安装施工安全性,我们要采取必要的保障措施:(1)科普工程施工技术的要求和开展技术培训,来提高其综合素质,并着重于安全意识的树立,进而促进施工的质量。(2)提前做好对于安全点的控制,提前对施工人员进行提前的培训零件的介绍,促进

施工安装对于各工序的规范性和安全性的操作。设备安装时,应针对设备装置安装风险进行重点监控,提升工作人员自身安全意识,并拟定风险控制措施,保证其符合工作标准。

##### 4.2 水电站安全管控体系

在进行该水电站建设时要同时制定好安全规范制定外,还要制定好明确、完善的管理制度:(1)要明确施工责任和安全管理责任,通过建立好安全管理制度的建立,确定安全指标量来层层的分化落实,细化到到每一个人身上,并提前细化好各部分负责的具体责任要求,并签到好协议,保证安全事故发生的时候能够找到相关负责人,确定到个人。(2)保证“两票三制”制度的推行和不断的创新,来适应具体的工程需求,来完善对于设备的检查和更新的及时记录<sup>[5]</sup>。(3)要设置好“连带设备一同检查”的标准,当进行巡视检查设备和交接工作时,要一同连同整个工序的设备进行检查,这样可以更好的确保设备的安全,促进设备的正常运行,提高效率,避免工作的弊端和缺陷。

##### 5 结束语

综上所述,水电站电气一次设备安装的质量,直接关系到水电站能否安全稳定运行。针对于此,做好水电站的电气设备安装质量控制与调试管理工作尤为重要,因此施工人员要重视对于电气一次设备安装施工工作的认真度,同时也要不断的提高自己的专业技能和个人施工规范,增加安全施工的意识提高工程的质量,减少施工事故的发生。做到立足整体、把握细节、层层把控、节节落实,消除所存在的安全隐患,并要对电站电气一次设备进行定期的维修,减少运营中出现设备故障的情况,进而提高我国水电站电气一次设备的安装水平。

##### 参考文献:

- [1] 韦杰. 浅谈水电站电气一次设备的安装与调试[J]. 广西电业, 2020(08): 52-53.
- [2] 孙艳学. 浅析电气一次设备的施工质量及安全管控措施[J]. 居舍, 2020(03): 152.
- [3] 董卓识. 水电站电气一次设备安装施工的安全问题研究[J]. 消防界(电子版), 2019, 5(24): 57.
- [4] 刘志欣. 水电站电气一次设备安装施工安全及质量控制[J]. 冶金管理, 2019(17): 135-136.
- [5] 吕腾瑞. 水电站电气一次设备安装施工安全及质量控制[J]. 水电站机电技术, 2018, 41(09): 93-94.

##### 作者简介:

莫越青(1995-),男,湖南省耒阳市,本科,助理工程师,电气工程及其自动化。