

水电站电气设备安装及调试管理技术研究

杜勇

沐川县七星火谷水电开发有限公司 四川 乐山 614501

摘要: 水电是我国重要的清洁能源,水电站建设在落差大、流量大的大江大河上,将水流中的势能、动能转化为电能,在能量转化的过程中,电气设备起到了至关重要的作用,因此在水电站建设中,电气设备的安装与调试管理往往被定义为一项系统性的综合工程,受到广泛的关注和重视。

关键词: 水电站; 电气设备; 安装质量; 调试管理

1 电气设备安装在水电站建设过程中的重要性

水电站作为重要的电力生产资源,是国民经济发展中最重要的基础能源产业,水电站的电气装置除水轮发电机及其附属设备外,还包括配电设备、升压变压器、高压配电装置和监视、控制、测量、信号和保护性电气设备等。电气设备安装的质量和效果直接影响到水电站的发电质量、可靠性和安全性,从而给水电站带来不可估量的损失。其次,水电站大部分建于高山峡谷区域,地形比较复杂,电气设备的安装必须严格依照设计方案和相关的安全技术规范进行,避免电气设备的安装出现问题。此外,在水电站中,安装场地情况、海拔高度、环境的湿度、温度、振动等因素也需要被考虑到。如果电气设备的安装不符合实际环境的要求,将极大地影响设备的使用寿命、可靠性和安全性^[1]。水电站涉及国民利益,特别是在水电站运行中,出现事故将会对社会经济和人民生命财产安全带来极其不良的影响(比如:关州水电站“1.12透水事故”)。因此,在水电站建设中,电气设备的安装必须严格按照相关的规范和技术标准进行,保证电气设备的质量和技术水平,确保水电站运行的安全性和可靠性。

2 水电站电气设备安装要点

2.1 安装前的准备工作

在水电站电气设备安装前,需要进行充分的准备工作,以确保电气设备的顺利安装和工作。第一,进行电气回路设计和方案制定。水电站电气系统很大程度上依靠电缆和导线连接各个设备和系统,因此在安装前需要充分进行电气回路的设计和方案制定。根据设计方案确定电气设备的数量、品种和布置,绘制回路图和控制图等。第二,进行电气设备的检查和验收。在安装前,要对电气设备进行实地检查和检测,包括检查生产厂家的出厂合格证、包装情况、外观、铭牌、连接件、配线和固定件等,确保设备符合质量标准和技术要求。第三,

进行现场安装工作的准备。现场安装需要对安装场地进行评估,包括地形、环境和安全风险等因素,同时确保场地具备相应的安全措施和安全设备。准备好必要的施工器材和工具,为后续操作提供保障^[2]。

2.2 电气施工材料检查

水电站电气设备的安装离不开电气施工材料的使用,电气施工材料的质量和选用对电气设备的安全、可靠和稳定的运行起着十分重要的作用。在安装电气设备之前,进行电气施工材料检查是十分必要的,具体要点如下:(1)检查电气施工材料的生产厂家及品牌。在使用电气施工材料之前,需要对其生产厂家和品牌进行核实,以确保其符合相关的标准和质量要求。只有选择正规的厂家和品牌,才能保证电气设备的正常运行。(2)检查电气施工材料的技术标准和质量认证。电气施工材料应该符合国家标准,同时需要进行质量检验和认证。特别是对于重要的电气施工材料,如电缆、绝缘子等,需要进行相应的检测项目,包括导体线径、绝缘厚度、电阻率等。(3)检查电气施工材料的包装和运输情况。电气施工材料在运输过程中容易因为碰撞、挤压等原因产生损坏,因此需要检查电气施工材料的包装情况和运输情况。只有选择完好无损的电气施工材料,才能保证电气设备的安全。

2.3 电气设备安装技术

2.3.1 配电装置安装

水电站电气设备的安装中,配电装置也是非常重要的一部分。配电装置主要用于水电站内部的电力配送和控制,其安装质量和效果直接关系到电气设备的可靠性和安全性。为此,在配电装置的安装过程中需要注意以下技术要点:配电装置需要设置在水电站内部的相应位置,必须确保设备的基础符合要求。基础的处理包括基础土方开挖、基础框架制作、钢筋和混凝土浇筑等。在基础处理的过程当中,需要保持与设计要求相符合的质

量和尺寸。在配电装置的安装过程中,根据电气设计方案进行规范的安装操作^[3]。安装包括组装配电装置的结构、各种电器元件和控制装置的安装等,在安装过程中必须注意安装的顺序、位置和线路的接线顺序等问题,保证配电装置的正常使用。在安装结束后,需要对配电装置进行严格的测试和调试。测试包括电器元件和线路的联通检测、控制系统和配套系统的互锁检测等。测试结束后,对于不合格的部分需要及时修复和调整。通过进行好基础处理、安装和检查调试等工作,有助于保证配电装置在工作过程中的稳定性和安全性,从而更好地保障水电站的正常运行。

2.3.2 配电箱安装

水电站电气设备的安装中,配电箱也是十分重要的一部分,它是保障电气设备稳定运行的一环。配电箱在安装完成之后,必须通过固定设备和配套件等方式进行安装固定。安装固定后的配电箱应该紧密固定在指定位置,保证配电箱的安全牢固。钢架和配套件应当具备足够的拉力、强度和精度等因素,确保配电箱具有良好的支撑力和防震性。配电箱内部布线的好坏直接关系到电气设备的安全性和稳定性。在布线的过程中,必须根据设计图纸的要求进行布线,保持线路的正确和清晰。在进行布线时,在保证连接可靠的情况下应该尽量简化线路的长度,以降低线路的电阻损耗。需要对配电箱内部的元器件、线路等进行逐一检查,确保所有的设备质量符合技术要求。在检查的过程中,如果发现不合格的元器件和线路,应该及时更换或修复^[4]。

2.4 电气线路安装技术

2.4.1 电缆安装

水电站电气线路安装中,电缆线路是非常重要的一部分,负责着水电站内部的电力传输和分配。电缆线路的安装质量和水平,直接影响着水电站的电力质量和稳定性。(1)进行线路布置。线路的布置需要根据设计和施工要求,按照指定的路径和高度进行。同时,需要注意接头和弯曲处的处理,确保电缆线路布置整齐,安全可靠。(2)进行电缆的接头和绝缘处理。电缆在布置过程中,要进行相应的接头处理。接头处需要经过铜套、压接管、热缩套等一系列绝缘处理措施,确保接头处与电缆本体无缝链接,并保证绝缘性能。同时,应该对接头处进行检查和测试。(3)进行电缆的固定。电缆的固定是电缆电气安装过程中的重要环节,它可以防止电缆因振动而引起的损坏。电缆的固定方式可以采取卡子式、夹紧式等不同形式。在进行固定过程中,应该确保固定点位置合理、夹紧力合适,且不会损伤电缆。(4)进行电缆

的检查和测试。在安装完成之后,需要对电缆线路进行检查和测试,确保线路的正常运行。检查和测试根据国家相关标准和要求进行,包括电阻、绝缘电阻和放电等方面的测试。

2.4.2 母线安装

水电站电气线路安装中,母线是电力传输和分配的重要组成部分,负责着将水电站发出的电力分配到不同的负载中。母线的安装质量和效果直接关系到水电站电力的质量和稳定性。首先,进行母线的选型和设计。母线的选型和设计需要根据水电站的电力负荷、运行状态等要素进行综合分析和计算。母线的型号和截面积必须满足设计要求,且应该选择合适的材料,如铜、铝等。其次,进行母线的制作。母线的制作需要按照设计图纸进行规范的加工和制作。制作前需要对相关设备进行检查和保养,确保加工精度和质量。在制作的过程中,需要注意母线的长度和截面积的控制,以及表面的涂装处理等细节问题。母线在安装时需要根据设计要求进行布置和固定。安装过程中必须注意母线的排列顺序和间距控制,且对母线的支架、夹具、端子等部分进行必要的绝缘处理^[5]。最后,进行母线的检测和调试。母线的安装完成后,需要进行必要的检测和调试工作,确保母线的安装和使用可靠。检测和调试需要在国家相关标准的基础上进行,包括电流采样、耐压测试、电阻测试、绝缘电阻测试等方面。

3 水电站电气设备调试管理要点

3.1 调试准备工作

调试准备工作是调试和管理过程中的重要一环。在进行调试之前,需要进行充分的准备工作,以便更好地进行调试。在进行调试前,需要检查并测试设备的所有部分,包括电气设备和电缆线路等方面。该过程可以帮助发现潜在的问题,并及时解决,以确保设备的正常运行。针对不同的设备和线路,需要制定相对应的调试计划和方法。确定好调试计划和方法可以提高调试的效率和质量,并避免出现不必要的错误。根据调试计划和方法,需要准备必要的调试设备和工具,包括电压表、振动计、温度计等计量工具和绝缘毯、工具箱等设备。调试人员需要熟悉设备的构造和工作原理,并掌握相应的调试技能和经验。针对不同的设备和线路,需要对调试人员进行相应的培训和指导,以确保调试过程的顺利和安全^[1]。

3.2 配线核查

在水电站电气设备调试管理过程中,配线核查是调试的重要一环。配线核查工作的主要目的是检查电气设

备的电气接线是否正确、可靠,以及电缆线路的绝缘性能是否达到要求。以下是配线核查的注意事项:第一,对电缆线路进行布置检查。检查电缆线路的布置是否正确、合理,电缆的长度、截面积是否能满足电力传输的要求,以及电缆的弯曲、堆积等细节是否符合标准规范要求。第二,对设备的接线进行检查。检查设备的接线是否安全可靠,确认各个接线柜、配电盘、控制柜、中间接头等的接线是否准确无误,是否有松动、变形、烧焦等异常现象。第三,进行配线标识和记录工作。配线标识和记录工作包括对电缆线路进行编号、贴标签,并制作配线表。这一步是配线核查的重要环节,可以方便之后的维护和管理。第四,进行绝缘测试和电阻测试。绝缘测试包括绝缘电阻测试和介质损耗因数测试。这个测试的作用是对电缆线路的绝缘性能进行评估。电阻测试包括接地电阻测试和回路电阻测试。主要测试设备的接地情况和线路的电阻情况。

3.3 做好电气设备的调试接线工作

水电站电气设备调试管理中,做好电气设备的调试接线工作非常重要。正确的调试接线工作可以确保调试的正常进行和设备工作的安全可靠。以下是做好电气设备的调试接线工作的注意事项:在进行电气设备调试前,需要了解设备接线图并检查接线。特别是对于大型、复杂的设备,需要进行仔细的核对,以确保接线正确无误。在进行设备调试时,要选用合适的调试电源^[2]。一般来说,选用非工频电源作为调试电源,可在防止影响电网质量的同时,满足设备的调试要求。在进行调试接线时,采用恰当的接线方式,以确保接线安全、可靠。接线时还需要选择符合要求的接线端子、接线导线,并注意导线的绝缘性能。调试接线是比较复杂的工作,要有专业的人员进行操作。在进行调试接线时,严格按照图纸和设备调试要求进行操作,确保调试接线工作的准确性和可靠性。

3.4 调试工作中的事故防范措施

在水电站电气设备调试管理中,调试工作中的事故

防范措施至关重要。电气设备调试属于高风险作业,一旦发生事故可能会造成严重的影响。(1)确保安全措施到位。在进行电气设备的调试前,需要对设备及周围环境进行勘察,判断事故风险,同时制定有效的安全措施,确保调试过程中的人身安全和设备安全。(2)使用多道保护系统。电气设备调试时,需要使用多道保护系统进行保障。如断路器、隔离开关、倒流保护、短路保护等等,可以有效地防止发生意外事故。(3)设立安全警戒线和安全指示牌。在进行调试过程中,需要设立安全警戒线和安全指示牌,清晰提示各位操作人员注意安全,禁止未经许可进入危险区域。(4)定期进行安全检查。在调试过程中,还需要定期进行安全检查,并及时对可能存在的安全隐患进行处理。安全检查包括设备安全状况检查和操作人员的安全技能及安全意识培训等等^[3]。

结束语

综上所述,当前的水电站电气设备安装与调试总体质量不高,这就要求施工企业则应全方位加强电气设备安装的质量控制及管理工作,以便保障电气设备安装和调试工作符合实际需求,不断提升施工人员总体质量要求,还应结合实际来有效完善安装调试施工技术内容,从而以保障水电站的安全平稳的运行要求。

参考文献

- [1]苏可.水电站电气设备安装及调试管理技术探究[J].电子世界,2020(12): 24-25.
- [2]李谋喜.水电站电气设备安装及调试管理[J].工程技术研究,2020, 5(12): 135-136.
- [3]周文舜.水电站电气二次设备的安装与调试分析[J].科技风,2020年4期.
- [4]朱健伟.水电站电气设备安装及调试管理技术探究[J].河南科技,2019年35期.
- [5]李怡静,戴亮.水电站电气一次设备安装质量控制分析——以双牌水电站扩容为例[J].湖南水利水电,2019(06):97-99.