

# 变电站电气工程施工阶段技术应用及施工工艺探究

王克宇 刘 洵 纪琚洋

安徽送变电工程有限公司 安徽 合肥 230000

**摘要:** 变电站电气工程涉及众多施工环节和技术要求,从电缆的敷设与接线到变压器的安装,每一步都需严格遵循技术规范和操作流程。基于此,本文首先介绍了变电站电气施工阶段的技术应用,接着对变电站电气工程施工中各项施工工艺进行了探究,以期为电力行业的持续发展提供了有益的参考。

**关键词:** 变电站; 电气工程技术; 施工工艺

引言: 随着电力事业的蓬勃发展,变电站作为电力系统的核心组成部分,其电气工程的质量和效率直接关系到整个电网的稳定运行。因此,对变电站电气工程施工阶段的技术应用及施工工艺进行深入研究,对于提升工程质量、保障系统安全、推动电力行业发展具有重要意义。

## 1 变电站电气施工阶段的技术应用

### 1.1 穿线技术

穿线技术是变电站电气施工中不可或缺的一环,它看似简单,实则蕴含了许多细节和技巧。这一技术的实施,主要依赖于施工人员的专业技能和管理人员的严格监督。在穿线过程中,对各导线的颜色进行区分和控制是至关重要的,这有助于在后续的施工中避免混淆,提高施工效率。首先,穿线前应对所有导线进行仔细检查,确保其质量符合标准要求,颜色标识清晰。同时,施工人员应充分了解施工图纸,明确各导线的走向和连接方式,以便在穿线过程中做到心中有数<sup>[1]</sup>。其次,穿线过程中应注意避免导线受到损伤或扭曲。在穿越导管时,应使用专用工具进行辅助,确保导线能够顺利穿过,同时避免对导管造成损伤。此外,对于较长或较复杂的线路,应进行分段施工,以减轻工作难度和提高施工质量。然而,值得注意的是,穿线施工技术在实际应用中往往会面临一些挑战。例如,导管的空间有限,可能导致散热性能不佳。这主要是由于穿线过程中技术应用不合理,如导线排列过于紧密、未预留足够的散热空间等。为了解决这一问题,施工人员应在穿线前对导管进行合理的规划和设计,确保导线排列整齐、间距适当,同时预留足够的散热空间。此外,穿线技术还应与其他电气施工技术相配合,如接线技术、固定技术等。在接线过程中,应确保接头的牢固性和导电性,避免出现接触不良或短路等问题。在固定导线时,应使用专用的固定件,确保导线不会松动或移位。

### 1.2 避雷技术

防雷系统应用的主要原理是利用导体的导电性能,将雷电引入地下,从而降低雷电对设备和人员的危害。具体而言,防雷系统通过在建筑物的关键部位设置避雷装置,如避雷针、避雷带等,将雷电引入地下,避免雷电直接击中建筑物或设备。此外,防雷系统还包括接地装置,用于将雷电引入地下后迅速消散,防止雷电残余电荷对设备造成损害。1) 在安装避雷针时,施工人员需要充分考虑变电站建筑物的结构特点、高度以及周围环境等因素。例如,避雷针应安装在建筑物的最高点,以更好地吸引雷电;同时,还需要确保避雷针与建筑物其他部分保持一定的安全距离,避免在安装过程中损坏建筑物或影响其他设备的正常运行。此外,避雷针的安装还需遵循相关标准和规范,确保其稳定性和可靠性。2) 避雷带通常敷设在建筑物的外墙或屋顶上,形成一个闭合的环路,用于将雷电引入地下。在设置避雷带时,施工人员需要注意其与建筑物其他部分的连接,确保雷电能够顺利引入接地装置。此外,避雷带的材质和尺寸也是影响其性能的关键因素。3) 接地装置的作用是将雷电引入地下后迅速消散,防止雷电残余电荷对设备造成损害。因此,在设计和安装接地装置时,施工人员需要充分考虑土壤电阻率、接地体的材质和尺寸等因素。土壤电阻率是影响接地效果的重要因素之一,因此需要对土壤进行电阻率测试,以便选择合适的接地材料和接地方式。接地体的材质和尺寸也是影响其导电性能和接地效果的关键因素,需要根据实际情况进行选择。

### 1.3 接线技术

在变电站电气接线施工中,胶质鞘单芯塑料电线是常用的材料。这种电线具有优良的绝缘性能和耐老化性能,能够确保电流的稳定传输。然而,在接线过程中,电气施工人员需要特别注意剥皮操作。剥皮钳是拆卸电线外皮的主要工具,但如果不当使用,很容易给线芯留

下横向疤痕<sup>[2]</sup>。这些疤痕不仅影响电线的外观质量,更重要的是,它们可能成为接线的隐患。当负载过大时,这些疤痕处容易出现过热现象,甚至引发火灾,给电力系统的安全带来严重威胁。为了避免这种情况的发生,相关技术人员在接线施工中必须注意以下几点:一方面,要确保剥皮操作的准确性和规范性。剥皮钳的使用应熟练而谨慎,避免对线芯造成不必要的损伤。同时,剥皮长度应适中,既要保证接线的方便性,又要避免露出过多的线芯导致安全隐患。另一方面,在接线过程中,应确保线芯之间的良好接触。接触不良是导致电气故障的常见原因之一,因此,在接线时,应使用专用的接线工具,确保线芯之间的紧密连接。同时,还可以使用导电膏等辅助材料,提高接线的导电性能和稳定性。此外,接线时还应注意绝缘处理。对于已经接好的线路,应及时进行绝缘包裹,防止裸露的电线与其他金属部件接触导致短路或触电事故。绝缘材料应选用质量好、性能稳定的产品,并严格按照要求进行包裹和固定。最后,除了以上技术要点外,接线施工还需要注重现场管理和安全措施的落实。施工现场应设置明显的安全警示标志,确保施工人员能够时刻保持警惕。同时,还应定期对施工人员进行安全教育和培训,提高他们的安全意识和操作技能。

#### 1.4 设备调试技术

设备调试技术是变电站电气施工中的关键环节,它直接关系到设备的正常运行和整个电力系统的稳定性。在变电站电气施工中,设备调试技术的重要性不容忽视,它是确保设备性能达到预期要求、保障系统安全稳定运行的重要手段。其中,设备调试技术的主要目的是对安装完成的设备进行功能测试和性能评估,以确保其能够正常工作并满足设计要求。通过设备调试,可以发现并解决设备在安装过程中可能存在的问题和隐患,提高设备运行的可靠性和安全性。在设备调试过程中,技术人员需要遵循一系列的操作步骤和规范。首先,他们需要对设备进行全面检查,包括设备的外观、接线、紧固件等,确保设备处于良好的状态。其次,根据设备的调试方案,技术人员需要逐步进行功能测试,包括设备的启动、停止、运行等,以验证设备的各项功能是否正常。同时,还需要对设备的性能进行测试,如电压、电流、功率等参数的测量,以确保设备性能符合设计要求。并且,设备调试过程中,技术人员还需要特别注意安全问题。由于调试过程中可能会涉及到高电压、大电流等危险因素,因此必须采取必要的安全措施,如佩戴绝缘手套、使用绝缘工具等,以确保调试过程的安全。

此外,设备调试技术还需要与其他技术环节相配合。例如,在设备调试前,需要与接线技术人员进行沟通,确保设备的接线正确无误;在调试过程中,还需要与运行维护人员保持密切联系,及时反馈设备的运行状态和存在的问题,以便及时处理和解决。

## 2 变电站电气工程施工中各项施工工艺探究

### 2.1 变压器施工工艺

在变电站电气工程的施工过程中,各项施工工艺的掌握与运用直接关系到工程的质量和效率。其中,变压器施工工艺作为核心环节之一,其重要性不言而喻。第一,变压器施工工艺的首要任务是确保变压器的安全、稳定安装。在安装前,施工人员需对变压器进行全面检查,确保其型号、规格与设计要求相符,同时检查变压器的外观是否完好,有无损坏或变形等情况。此外,还需对变压器的附件进行逐一检查,确保其完好无损,能够正常使用。第二,安装过程中,施工人员应严格按照施工图纸和安装说明进行操作。首先,确定变压器的安装位置,确保其符合设计要求,并考虑到日后的维护和检修方便性。然后,进行基础施工,确保基础平整、坚固,能够承受变压器的重量和运行时的振动。在安装变压器时,应使用专用工具和设备,遵循正确的安装顺序,确保每一步操作都符合规范。第三,安装完成后,还需进行严格的调试和测试<sup>[3]</sup>。调试过程中,施工人员应对变压器的各项参数进行逐一检查,确保其符合设计要求。同时,还需进行空载和负载试验,以验证变压器的性能和稳定性。在测试过程中,如发现任何问题或异常,应立即停止操作,查明原因并进行处理,直至问题完全解决。除了安装和调试外,变压器的维护和保养也是施工工艺中不可或缺的一部分。施工人员应定期对变压器进行检查,包括外观、接线、绝缘等方面,确保其处于良好的运行状态。同时,还需对变压器的运行环境进行监测,确保其处于适宜的温度、湿度等条件下,避免因环境因素导致的故障或损坏。第四,在变压器施工工艺中,还需特别关注安全问题。由于变压器在运行过程中可能产生高电压、大电流等危险因素,因此施工人员必须严格遵守安全操作规程,佩戴好安全防护用品,确保自身安全。同时,施工现场应设置明显的安全警示标志,并配备相应的安全设施和器材,以应对可能出现的突发情况。

### 2.2 电缆敷设及接线技术施工工艺

在变电站电气工程施工中,电缆敷设及接线技术施工工艺占据举足轻重的地位。电缆作为电力传输的重要媒介,其敷设和接线的质量直接关系到电力系统的稳定

运行和安全性。因此,我们必须高度重视并熟练掌握电缆敷设及接线技术施工工艺,确保施工质量和效率。电缆敷设是电缆安装的首要步骤,其施工过程需要遵循严格的规范和流程。在电缆敷设前,我们应根据电气设计的进度和实际路径,结合现场实际情况,制定详细的电缆敷设方案。方案应考虑到电缆的型号、规格、数量以及敷设路径的走向和长度,确保电缆在敷设过程中能够充分利用,减少更换电缆的次数。同时,我们还应根据电缆的特性和使用要求,选择合适的电缆类型和规格,确保电缆的质量和性能符合设计要求。其次,在电缆敷设过程中,我们应注重电缆的整齐性和美观性。电缆应排列整齐,避免出现交叉、缠绕等现象。并且,我们还应在电缆上设置清晰可见的标志和标牌,方便后续的维护和管理。在电缆转弯处,我们应采用合适的弯曲半径,避免电缆在弯曲过程中受到过大的损伤。最后,电缆敷设及接线技术施工工艺还应注重安全和环保。在电缆敷设和接线过程中,我们应严格遵守安全操作规程,佩戴好安全防护用品,确保施工人员的安全。同时,我们还应采取有效的环保措施,减少施工对周围环境的影响。例如,我们可以采用环保材料和技术,减少电缆敷设和接线过程中产生的废弃物和污染物。

### 2.3 高低压开关柜安装施工工艺

高低压开关柜作为变电站电气工程中的重要组成部分,其安装质量直接关系到电力系统的稳定性和安全性。因此,在安装高低压开关柜时,必须遵循严格的施工工艺和技术要求,确保安装质量和效率。1) 在安装高低压开关柜之前,施工人员首先需要对开关柜进行全面的检查。这包括对外观、结构、零部件、接线等方面的仔细检查,确保开关柜完好无损,无锈蚀、变形、裂纹等缺陷。同时,还需对开关柜的型号、规格、数量等进行核对,确保其符合设计要求。2) 在安装高低压开关

柜时,接地处理也是一项重要的工作。接地线应连接牢固、可靠,确保开关柜的金属外壳与接地系统之间形成良好的电气连接。接地电阻应符合设计要求,以保障开关柜的安全运行<sup>[4]</sup>。同时,还需注意接地线的标识和记录,方便后续的维护和检修。3) 内部线路的连接是高低压开关柜安装中的关键环节。在连接过程中,施工人员应严格按照接线图纸和规范进行操作,确保接线正确、牢固、美观。对于不同电压等级的线路,应采取相应的隔离措施,防止电气事故的发生。同时,还需对接线端子进行清洁和处理,确保接线的可靠性和稳定性。4) 在安装高低压开关柜时,还需注意与其他设备的配合和协调。例如,与变压器的连接、与母线的连接等,都需要按照设计要求进行操作,确保整个电气系统的正常运行。此外,在安装过程中,还需注意施工环境的整洁和安全,避免灰尘、杂物等对开关柜造成污染或损坏。

### 结束语

综上所述,通过对变电站电气工程施工阶段技术应用及施工工艺的深入探究,我们不难发现,施工工艺的精细度和技术应用的先进性对于保障变电站电气工程的质量和安全至关重要。随着科技的进步和电力行业的发展,新的施工技术和设备不断涌现,为变电站电气工程施工提供了更多的可能性。

### 参考文献

- [1]李伟.变电站电气工程施工阶段技术应用与施工工艺探讨[J].电力系统自动化,2020,44(12):145-149.
- [2]王晓明.探究变电站电气工程施工阶段的技术应用与施工工艺[J].电力建设,2019,40(8):98-102.
- [3]张志强.变电站电气工程施工阶段的技术应用与施工工艺分析[J].电气技术与经济,2021,(2):46-50.
- [4]刘海涛.变电站电气工程施工阶段的技术应用与施工工艺研究[J].科技与创新,2022,(5):93-96.