

# 对变电站安装施工过程中电气安装技术的分析

聂玉山

新疆生产建设兵团第七师奎屯河引水工程建设管理局

**摘要:**技术持续更新与发展的整体背景下,电网变电站同样获得了快速完善与发展的重要机遇。在变电站安装施工过程中,需深入分析所开展的电气安装流程,掌握技术应用要点,进而为变电站使用质量的保证与电网运行稳定状态的维持提供全面支持。文章分析了变电站安装施工过程中电气安装技术应用要点,基于对电气安装过程中存在问题的分析,从方案制定、体系完善、安全管理三个角度出发,提出了几点问题解决措施,希望能够为电气安装人员提供一些工作参考与帮助。

**关键词:**变电站;电气安装技术;安装施工

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.09.078

**引言:**对于变电站来说,其能否维持稳定的运行状态,与电气安装技术的应用效果与匹配度之间存在着紧密联系,为此深入开展对电气安装技术的应用分析具有极为重要的现实意义,也是维持变电站安全运行状态的重要基础。从变电站电气安装的实际情况来看,要求推行科学且合理的电气安装技术方案,以充分发挥变电站功能优势。这就要求电气安装人员应掌握技术的应用要点,做好包括地网连接、电缆敷设、二次接线等诸多工作,切实落实频繁出现问题的解决措施,为保证变电站的稳定运行状态提供全面的技术支持。

## 一、变电站安装施工过程中电气安装技术应用要点

### (一) 等电位地网

放热熔接是等电位接地网在铜缆连接期间所使用的主要方法,确保进行搭接后的长度控制在其宽度的两倍以上,以起到将二者接触电阻予以有效减小的重要作用,也为后续在故障期间可顺利通过故障电流提供支持,可有效避免屏蔽层被故障电流通过导致其绝缘性能受到影响,降低事故的发生风险;对于等电位接地网来说,其电器柜、铜排、保护室、电子显示屏采取的连接模式均为铜缆连接,截面规格一般为50毫米<sup>[1]</sup>;用于接地的铜排需要预留孔洞,一般为 $\phi 6$ 毫米,确保可在铜排位置均匀分布。位于电器柜处的接地端子所使用的铜线多为4平方米毫米的截面规格,要求使用多股铜线以保证与铜排之间的连接效果。两类压线均应提供线鼻子的连接条件,与接地螺栓一一对应,但应注意不可在同一个接地螺栓位置接入超过3根的接线<sup>[2]</sup>;铜排敷设于二次电缆位置的界面设定一般为120毫米,为后续室外等电位地网的构建提供支持。在室外的端子箱位置,所使用的接地铜排与电缆沟位置的接地铜排进行连接,所使

用的一般为界面规格为100平方米毫米的铜缆;等电位接地铜排所处位置若为二次电缆井道,则应注意将其及时敷设在上层的电缆支架处,同时提供电缆支架层面的螺栓固定条件<sup>[3]</sup>;主接地网与等电位接地网若有连接需求,应尽量保持与高压母线等具有大电流接地特征的点位一定距离,一般应大于20米,避免由于高压电流的出现产生对等电位地网的不良影响。

### (二) 设备外壳与基础接地线

想要保证人身安全与设备使用的安全性,做好设备外壳的接地工作极为关键。尤其是对于变电站来说,所使用的接地形式一般为热镀锌扁钢,要求在这一过程中对施工流程进行细化处理<sup>[4]</sup>。例如,针对转弯位置一般需要使用平弯机,做好预先加工以保证接地效果。建议针对不同施工方法的使用情况,将铜排加工的责任落实到个人,设定连接与弯曲角度的相应标准,保持一致的接地方向<sup>[5]</sup>。连接铜排与设备的过程中,对于接触设备的接地端面,应做好包括除锈、搪锡等多种工作,在其端口需要涂抹适量的电力复合脂。在接地装置有放热熔接的焊接需求情况下,无论是支架还是架构柱,均应连接地下引线以确保能够建立与主接地网之间的正确连接关系,构建完善的接地网络<sup>[6]</sup>。接地引下线应保证与地坪之间控制在0.3米以上的距离,细化对应的科技科西宁拆卸的点位,为后续对接地电阻进行测量提供支持。

### (三) 二次接线安装

现场需要由调试人员提前进入,以方便对安装系统予以预先熟悉,明确图纸中的关键设备设施的接线要求与点位,确保问题发现与解决的及时性,也是建立起与厂家之间沟通联系的必要过程<sup>[7]</sup>;安装全程均采取施工试点制,针对有大面积施工需求的接线人员,需要预先制作样板屏幕,要求由专业人员对其中所存在的不足之处进行点评处理,做好相应问题的及时修正后才能够保证推广的全面性;针对调试人员来说,则应严格遵循跟班指导的核心制度。实际的二次接线施工期间,应由调试人员同步施工进度,调试与接线人员应同时在现场进行质量把控,用以提高接线效率与质量,保证问题定位的准确性,可有效避免出现返工情况,确保开展二次接线工作的工艺开展整体质量<sup>[8]</sup>;对于所采取的安装工艺来说,在电气柜内所开展的二次接线工作,应维持与样板屏之间相同的施工质量标准,做好针对上部端子的单独打把与单根固定工作,保证所安装电缆牌的高度一致性。所提供的电缆号头应确保其排列的整齐性与信息的清晰性,使用大掏接工艺用以实现电缆芯线的接入目

标, 而若为端子箱, 则在接线时则主要采取小掏接工艺。在完成对备用芯的接入与固定工作后, 应该做好相应标识, 在不同接头位置提供用于芯线保护的专用保护帽, 二次接线整体应保证美观性与一致性。高压柜二次接线完成后的效果具体如图1所示。

从工艺角度分析, 对二次接线安装的具体工艺要求主要包括以下几点:

端子接线与内部勾线完成后, 应确保接线形式与设计图纸的要求相匹配, 确保采取接线方案的准确率应控制在99%左右<sup>[9]</sup>; 螺栓是用于电器元件与导线之间的主要连接形式, 也可根据实际要求采取压接或焊接等方法, 保证连接的可靠性与牢固性; 在电器柜内所使用的二次导线应提供完整接头, 避免出现导线断股等不良情况, 所有导线均应排列整齐, 避免在电器柜内出现东倒西歪的不良情况; 为电缆芯线所配备的导线, 其端部应注明其对应的回路编号, 保证编号的筑起内省与字迹的清晰性<sup>[10]</sup>; 使用的配线同样对其有整齐美观的基本要求, 应维持导线绝缘的良好性, 避免出现损伤情况; 对于不同的接线端子来说, 其截面导线一般为根, 若为不同截面则应注意不能够将两根导线接入到同一个端子位置, 并提供加平垫片的支持; 所配备的用于电缆线的屏蔽层, 在对其进行功能与外观检查时, 在确保其美观度的同时, 也应查看是否采取了引出线与屏蔽层的锡焊形式, 确保焊接的可靠性; 对于二次的电缆头来说, 在其中所填充的内容物应预先使用绝缘胶带进行缠绕, 并配备热缩管以方便固定; 使用的电缆挂牌应保证分布的准确性, 备用芯线应预留在电器柜顶部, 做好捆扎处理; 端子位置要求禁止出现与绝缘芯线外皮进行连接的情况<sup>[11]</sup>; 在电器柜内进行的勾线所使用的多数为相对标号方法, 要求采取组合标号方式, 以维持在芯线两端所标注号码的一致性, 方便进行后续维修与管护。



图1 高压柜二次接线图

#### (四) 电缆敷设

正式进行电缆敷设前, 应基于电缆的实际走向情况与现场安排, 进行剖面图绘制, 以保证制定施工方案的准确性。同时, 确定敷设电缆的型号与材质, 做好对其绝缘性的检查工作。基于对电缆结构的确定进行支架的合理配备, 联系评比要求与具体电压等级做好标注, 确定走线的具体顺序。此环节应做好对屏蔽层位于接线盒中位置的检查工作, 包括长度、方向等。若确定均符合设定标准, 即可进行接头横截面的制作, 确保横截面均满足技术使用要求。电缆应进行预先分类处理, 避免较差安装, 做好对电缆型号、起点以及终点的标记, 寻找其中过渡点位期间应由安装专业人员提供指导支持。

#### (五) 高压隔离开关安装

支架的预先安装是高压隔离开关安装的基础。开关安装期间, 需确保合闸后能够保证定与动触头均处于同一直线, 分闸角的距离应进行合理把控, 并保证主刀闸与地刀安装的一致性, 保证接触效果, 并做好接地设计。隔离开关的安装应基于设定标准推进, 全程均应采取标准化的安装管理模式, 调整断开的具体距离, 确保所有提供的触头均应与设定锁定条件一一对应。

#### (六) 变压器安装

作为维持电力体系运行稳定性的关键因素, 做好变压器的安装工作极为关键, 是对电力系统传输效果造成影响的核心内容。对于技术人员来说, 需确保变压器外廓与油池内壁净距大于1米的消防距离, 这一点对于35千伏以上的变压器来说较为关键。主变压器安装的技术要点包括以下几点: 检查变压器基础平整、牢固程度。变压器主体结构的垂直度、水平度要满足规范要求。变压器接地安装可靠, 接地电阻符合规定标准。变压器附件安装位置和尺寸应符合规范要求。变压器进出接线必须符合设计规范要求, 安装所需的装置性材料必须符合标准。

#### (七) 电气设备接线盒安装

在安装接线盒时, 应严格遵循图纸要求进行接线盒的尺寸与性能准备, 说明具体安装标准。明箱与暗箱的安装要求通常不同, 前者应保证尺寸测量的准确性, 随后进行销钉固定处理, 避免出现滑动现象。实际安装过程中, 工作人员应注意做好对接线盒表面的处理, 涂抹防腐漆以延长其使用寿命; 后者则应基于设定标准高度开展安装工作, 进行预留孔尺寸的合理调整, 用以在基准面进行固定填充。若发现存在三相负载不够平衡的情况, 则应在其运行后确保相关问题解决的及时性, 及时说明其中接线的颜色, 要求与技术参数一一对应。

### 二、变电站安装施工过程中电气安装技术应用过程中所存在的问题

#### (一) 电缆保护不完善

作为关键使用载体, 供电系统中电缆的安装由于多

数处于地下的掩藏系统中,因此其运维管理环节不会受到过多重视。此外,若预先安装电缆的槽口未能进行科学设计,则雨水、积雪等很容易进入电缆内部而导致其使用故障。为此应进行预先的科学选型,细化槽口设计方案以维持供电稳定性。

### (二) 存在工艺问题

文明施工环境若营造不当,则配电盘损坏、零部件缺失等问题的发生频率相对较高。而由于部分安装人员专业水平不足,很容易出现安装工艺问题,对变电站的安全运行状态长期维持极为不利。此外,外部环境的长期影响同样不可被忽略,例如多尘是电气设备所处环境的主要特点,因此应做好相应的密封处理。若维护措施不到位,设备的正常运行效果将会受到较大不良影响。

### (三) 预装底座与变压器底座无法对应

在电气网络中,变压器是其中的关键设备类型。在进行变压器正确安装过程中,应严格遵循提供安装图纸的安装要求。若安装人员未能掌握变压器的型号、使用特征等信息,则在实际进行变压器预装与安装时很容易出现不吻合的情况,对变压器的运行状态将造成较大的不良影响,导致变电站的运行质量无法保证。

## 三、变电站安装施工过程中电气安装技术应用期间的问题解决措施

### (一) 制定合理技术施工方案

项目想要保证各类导线连接与设备安装的高质量,需要施工方案的全面支持。部分特殊项目中,应预先做好配电网的工程分析,对物力、资金、人员等予以充分考虑,保证电气安装方案的制定与推进实效性。作为技术人员,需预先对方案的可行性进行小范围试验与验证,联系过往经验完善施工方案,进而维持变电站设备的稳定运行状态。

### (二) 完善电气安装质量管理体系

项目应进行子项目的预先划分,准确定位质量控制点,细化安装方法与安装质量标准,对技术的变化类型进行具体说明。若发现与质量描述不符的情况,则应由对应责任人员予以负责,做好对核心工序的审核。完成竣工验收任务后,要求及时对安装质量进行检验,发现问题需要及时修复,同步开展质量评估工作,并由检察院对所有质量检验流程进行监控,保证问题定位精准性与真实性。技术人员应掌握设备系统的使用要点,做好相应仪器的审核工作,保证使用质量。

### (三) 强化安全管理

电气项目建设过程中,要求应预先进行电网断电处理,以确保技术人员的工作安全性。相应建设计划推进期间,需提高对施工质量的重视,同时开展预先的工作安全培训。如此,方可在保证安装效果的同时,确保安

装项目推进的安全性,降低事故的发生风险。

结束语:综上所述,现代社会中不同行业的持续发展与进步,使得其对于用电量有了更高的需求,为保证供电的稳定性与连续性,就需要变电站工作人员掌握变电站安装施工过程中电气安装技术的应用要点。从实际应用情况来看,等电位地网、设备外壳与基础接地线、二次接线安装、电缆敷设、高压隔离开关安装、变压器安装、电气设备接线盒安装皆为需要掌握的电气安装技术。在实际应用安装技术的过程中,需要提高对电缆保护、工艺优化、施工方案、安全管理等环节的重视,进而为提高变电站安装施工过程中电气安装技术的应用效果与整体质量提供全面支持,奠定电力行业可持续性发展的坚实基础。

### 参考文献

- [1]田堂金.变电站一次电气设备安装调试质量管控方法研究[J].流体测量与控制,2023,4(06):33-35+43.
- [2]孙浩.智能变电站中的电气设备安装与调试分析[J].集成电路应用,2023,40(12):168-169.
- [3]刘晓君.变电站电气设备安装工程中出现的问题及技术要点分析[J].科技资讯,2023,21(21):54-57.
- [4]胡俊竹.变电站土建施工与电气工程协调管理思考与实践[J].农村电气化,2023,(10):8-11.
- [5]王芳晴.电力工程变电站一次设备安装调试施工技术研究[J].中国设备工程,2023,(16):202-204.
- [6]陈涛.探究变电站土建施工与电气施工的配合与管理[J].江西电力职业技术学院学报,2022,35(12):20-22.
- [7]秦俊俊,张丹丹.如何提高变电站二次设备安装调试水平的办法[C]//上海筱虞文化传播有限公司.Proceedings of 2022 Engineering Technology Innovation and Management Seminar (ETIMS 2022).国网襄阳供电公司,2022:3.
- [8]牛牧之,王瑞.变电站电气安装施工中存在的问题及预防措施分析[J].电气技术与经济,2022,(04):143-145.
- [9]陈惠雄.110kV变电站电气安装调试技术要点及对策探析[J].中国设备工程,2021,(13):209-210.
- [10]张晓明.融合“五个管住”与本质安全提升主设备安装全过程管控水平[J].农电管理,2021,(06):58-60.
- [11]刘小兵,侯学良.变电站电气设备安装工程的冲突因素影响分析[J].安徽建筑,2021,28(04):174-176.