

高压电缆安装及电缆头制作工艺

孔繁臣

(内蒙古赤峰抽水蓄能有限公司, 内蒙古 赤峰 024000)

【摘要】随着电力工业的迅速发展, 高压电缆在各个领域得到了广泛的应用, 对其安装工艺、制作工艺等提出了新的要求。在高压电缆的安装和制作中, 其处理细节、技术操作等都是十分重要的, 直接影响着电力系统的安全可靠运行。本文基于高压电缆安装及电缆头制作工艺的重要性, 针对高压电缆头制作的特点, 对高压电缆安装及电缆头制作工艺进行了研究, 最后, 探讨了其未来发展趋势。

【关键词】高压电缆; 安装; 电缆头; 制作工艺

引言:

电缆安装是电力工程中的重要一环, 关系到输电线路的安全和稳定, 在传统的施工工艺中通常采用暗埋方式进行电缆的安装, 这种方式虽美观, 但后期维修困难、费用高。另外, 电缆头的制造也十分关键, 为了保持电力工业的稳定可持续发展, 必须注重对电缆的安装和电缆头制作工艺进行研究。

一、高压电缆安装及电缆头制作工艺的重要性

(一) 适应经济发展的需要

随着电力系统技术的不断进步, 对高压电缆的安装提出了越来越高的要求, 高压电缆是输电系统的重要组成部分, 当高压电能向外扩散时, 需要保证电缆上的电压脉动相对平稳才能实现电能的安全输送。随着我国经济的不断发展, 社会各方面的发展都离不开电力的支持, 高压电缆的安装和电缆头的制造是电力项目中的重要一环, 必须引起足够的重视。

(二) 推动电力工业的发展

为了保证电能的安全输送, 保证电力系统的稳定运行, 促进电力系统的稳定发展, 必须进行充分的试验和检测。以高压电缆的安装工作为基础可以反映出电力事业以及电力工作的开展情况, 从而在今后的发展过程中根据存在的问题采取有效的对策, 排除电能的安全隐患, 从而保证高压电力系统的稳定和安全, 达到电力事业达到稳定、可持续发展的目的。

二、高压电缆头制作的特点分析

高压电缆头的制造通常可以分成热缩法和冷缩法两大类。热缩电缆头改变了以往采用的应力锥形法, 集成了灌注型和干式包埋型, 制造方便, 制造成本低, 制造出的电缆头性能优良, 体积小, 重量轻, 不仅适用于橡胶电缆, 还适用于油浸纸电缆,

但是在实际应用过程中经常会发生诸如保温管末端收缩开裂、漏电流大、受热收缩部位烧伤等问题。而冷缩电缆头则是通过冷缩管的收缩力将其与电缆紧紧地连接在一起, 半导体自粘性带则对其进行良好的封接, 从而改善其绝缘及防水湿气。与热缩电缆头相比, 冷缩电缆头更容易使用, 能不断对光缆施加径向压强, 从而增强光缆的密封性和防水性, 平稳地达到长周期、稳定运行的目的。

三、高压电缆安装

(一) 施工前的准备

1. 前期的准备工作。根据工程设计的需要和具体的线路确定各盘缆线的长度及连接点的位置。在此基础上计算缆索的牵引力, 从而决定缆索的牵引方向和牵引方式。2. 按工程项目数量对施工队伍进行合理配置, 在施工现场设置技术主管、施工主管、质量监督人员、安装操作人员等岗位。其中, 操作人员要熟悉有关技术准备的有关信息和要求。但特殊的施工人员必须持有相应的许可证。3. 准备制作所需的物资和工具。电缆的型号、规格、电压要根据具体的需要进行选择, 对施工电源箱相关的机械设备, 文明施工用具等进行设备的配置和调试。

(二) 排管检查

应加强对各管孔的疏通与检查, 将积存在管内的水泥块有效地清理干净, 着重检查接头的光滑程度, 以防止电缆进入排管时造成损坏, 可以在此过程中借助内窥镜进行探查。清理工具可以选择疏通器、铁链、钢丝刷等, 在使用疏通器进行清理作业时, 其外径要与管径相等, 大于0.85倍管径, 并且要确保所有的排管管道都是双向的, 清理完毕后需要暂时封闭排水管。

(三) 电缆盘的配备

用吊车或手动将电缆盘放在规定的地方, 如采

用手工滚压，则在滚转之前要先确认它是否稳定，再把内、外出线头拧紧，按有指示的方向也就是钢索没有松脱的方向进行卷动。此外，在放线架上要保持稳定，钢轴的强度及长度要与缆盘的重量及宽度相符。

（四）电缆的检验工作

必须保证电缆盘和电缆外层没有明显的机械损坏，且电缆的内层和外层没有损坏。在进行电缆敷设之前必须对其绝缘电阻进行仔细的测试，保证其满足交接的要求。若对电缆的品质存在疑问，应抽样进行活性检验。

（五）牵引绳的布设

在布设牵引绳时应先由下而上，由两边向中间进行铺设。为了方便布设光缆，首先要铺设导管，选用合适的引线把牵引绳引到缆盘和牵引机上。在铺设牵引绳时若要通过管线，为防止有杂物进入管线，应在钢丝网套和牵引绳之间加设抗捻装置。

（六）拖缆

在拖缆时应遵守有关规定，电缆敷设一般都是以机械敷设的，而导线敷设是常用的敷设方式，电缆排放到外部时需在其表面涂上一层与保护层没有化学作用的润滑物质。在管口上套上平滑的喇叭形管子，在井口装上滑轮。对于可能造成电缆损坏的部位如通道管口、牵引头、缆盘等都要安排专人进行巡视，配置通讯器材，以保证在放射过程中的通信畅通。

（七）固定和捆绑电缆标牌

铺设完毕后按设计要求将工作井电缆放入支架内，并在管口两端、终端等处安装标志，并进行封闭。

四、冷缩电缆头的制作工艺及注意事项

（一）制作工艺

1. 工具材料的制备。主要产品有绝缘层挖土机、电缆刀、PVC切割刀、虎头钳等；2. 切断并对齐。如果电缆头在制造之前有结构上的损坏或者是放置一段时间后发生潮湿，需要将其移除。在下料时必须采用平切的方法确保切断表面的平直并使线芯的三相顺直；3. 剥去保护层。根据电缆附件的要求测量其尺寸并标出关键位置，采用环割方法，然后由切环开始向电缆端部切割，注意不能让刀片碰到电缆；4. 剥离钢铠。用环锯将钢铠的2/3厚锯掉，然后用老虎钳子沿着锯缝撕扯，也可以用铁剪子对折，确保切割面没有毛刺、平整。一般来说，铠甲预留的长度是按照电缆的宽度来计算的，也就是比宽度高出1厘米。在剥离钢铠方面，保持的长度必须比外层高1厘米，与外层相对应，而填料可以剪掉；

5. 地线安装。地线安装包括单地线和双地线两种，单地线是采用同一根地线将铜罩与钢铠相连再将其引向地面；双地线是指将铜罩与钢铠通过地线相连，保证了在引出时的绝缘性能，方便以后对电缆内层绝缘状况进行更好的检测；6. 绕填充胶戴三指套，此过程中一定要注意填充剂的数量，如果填充剂太少，三指套就会在收缩的过程中产生空腔，太多的话，三指套就不能佩戴或不能收缩。如果三指套缩小了，可以使用密封胶进行密封。7. 安装过冷弯管，收缩时要慢慢进行，将三指套管重叠2厘米，再用密封膏封住。用人工将缩口固定住，将缩口打开。佩戴好三线延伸管，并结合电缆内的黄色、绿色、红色的标志在延伸部分的外部做相应的标记，剥离铜罩与外部半导体层，保证铜罩不会超过延伸端口，半导体层也暴露2厘米。在剥离半导体层时不能损坏绝缘。剥离成功后要对绝缘表面进行打磨、清洁。8. 对线鼻子进行安装。量取线鼻子的安装尺寸，在电缆上画出比安装尺寸高3—5毫米的记号，再用绝缘打孔机将其与记号相对应的尺寸剥离。然后用压线钳将线鼻子压平，以保证它们的面对齐。9. 绝缘管的安装，在进行安装之前先对防水保温管进行清洗，按箭头指示进行清洁，以防止剩余半导体材料。清洗完毕后在绝缘层外面涂上硅胶并盖上防水的绝缘管，慢慢地把骨架抽出来。10. 在绕包电缆线鼻子连接处填充一层密封剂，并戴上彩色相位管和色调标记，处理完成后，对刀具、物料进行检验，并对现场进行清扫。

（二）注意事项

1. 目前，设计者在进行电缆连接时往往忽略了电缆的铺设位置，导致了电缆的选取与实际不符，且易发生安全事故。因此，在具体的设计中应重点考虑连接长度和环境要求等因素，防止因机械外力，过热等引起的相应危害。

2. 当空气中的湿度大于80%时应停止安装，就工作场地的需求而言，作业空间需长2.5米以上，宽1米以上。如需敷设或卷绕电缆则需将对应间距适当增大，保持中间头电缆笔直。如雨天及空气湿度过大时不能停止施工及抢修作业，应采用合理的遮棚方法，利用采暖装置进行除湿。

3. 采用同一材料的电缆接头连接多条并联电缆。在电力系统中经常会出现多条电缆并联的现象，为此，应保持电缆接头材料的统一，选择同一截面进行处理。金属护套电缆也要选用同一种金属材料并和连接器的数目一致才能保证在电缆中的电流均匀分布，减少发生故障的可能性。

4. 选用电缆时需对电缆配件进行保护。在实际

工作中,由于电缆接头过热的现象比较多,因此,为了保证接头的额定电压和绝缘等级等满足现场的需要,接头时不能使用热塑性,接头的绝缘等级与连接电缆护套的绝缘水平相比,不能低于2倍。

5. 对深冷设备中的低温液体所带来的影响进行妥善处理。当电缆在运行过程中发生故障时,储存在空气分离设备内的电缆连接处的排出液体很容易渗入电缆沟槽中,会在维护或持续使用过程中造成电缆护层、电缆连接件等材料的损伤,从而造成安全隐患。因此,需要在电缆接头的设计中避免低温液体对电缆接头的腐蚀,有效地提高电缆接头的使用寿命。

6. 电力是人们生活和生产中必不可少的一部分,电力系统的安全运行关系到人们的生活和财产的安全,所以设计者必须重视对在线监控系统的设计,实时监控电缆连接器的实际使用情况,并保证其处于平稳运行状态。

7. 适当地采取各种措施提高电缆屏蔽端部的电场集中度。在接线端子和电缆终端头的铜屏蔽体处有较强的电场分布,需要通过缠绕导体带状物等来优化电场的集中度。如果不采取相应的保护措施,将使工作电缆在保护层口附近产生较大的电场,容易发生故障,造成电缆绝缘的破坏。

8. 冷缩电缆头加工完成后,要将半导体自粘带卷到冷缩管和指套末端,使过冷管外半导体层和电缆外部的半导体屏蔽层有很好的接触,从而实现轴向的防水、防潮。自粘胶带是干涉连接中的重要组成部分,采用半重叠式从一头卷到另一头,再逆向卷绕一头。包完每一层后应用两只手握着,以保证黏合平滑。在缠绕的时候要保证张力合适,否则会造成缠绕不紧。如不采取密封、防潮、堵漏等方法则会使湿气逐步渗入电缆端头,造成失效。

五、未来发展趋势分析

随着电力行业的飞速发展,科技水平的不断提高,对高压电缆的敷设方式、接头制造等工艺进行了不断的革新与完善。

(一) 智能化技术的应用

随着智能化技术的创新与应用,电缆的安装与制造也必将向着智能化的方向发展,智能化技术可实现电缆的自动安装与制造,提升作业效率与品质的同时对电缆的运行状况进行实时监控,对故障进行预警与维修,保障供电安全可靠。

(二) 材料的高性能化应用

采用高性能材料可改善其防水、抗腐蚀、延长其使用寿命。在今后的研究中,还需要进一步研究开发新的高性能绝缘材料,并进一步完善其制备技术,以改善其耐水、耐久性能。

(三) 环境友好型节能技术的应用

在电力系统中采用绿色节能技术可以降低能源消耗,降低对环境的污染,增强电能传输的经济与可持续发展。在今后,随着环保、节能的科技进步与运用,电缆的安装与制造工艺亦会随之改善,以符合环保与节能的需求。在高压电缆的安装及电缆头的制造中要严格按照有关的标准、规程,选用专业的工具、仪器,注意施工现场的安全管理与质量控制。根据实际应用中所处环境及工作条件选用适当的电缆及连接器,保证其耐久性及其稳定性。

(四) 3D打印技术的应用

随着电力工业的发展,科技水平的提高,对高压电缆的安装、电缆头制造等工艺进行了相应的创新,以满足不同的供电需要和环保要求。3D打印可实现电缆头的快速制造与定制,提升电缆的制造效率与品质,且可适用于多种电缆尺寸及外形要求。在今后的研究中,随着3D打印技术的进一步发展与应用,可以大大提高电缆头部的制造工艺水平。

六、结语

目前我国的电力行业正在快速发展,各种高压电力系统建设的频率越来越高,这就对高压电缆的安装和头部的制造技术提出了更高的要求。高压电缆的安装和电缆头制作是一道较为烦琐的工序,应根据具体条件,选择适当的电缆种类、线路,并按特定的技术规范对其进行加工并进行绝缘试验。从而为保障电力系统的安全可靠运行提供保障。这就要求相关部门和工作人员,在确保高压电力系统安全、高效、经济的前提下严格控制高压电缆的安装和生产工艺。

参考文献:

- [1]刘旭,徐晓燕,董亚春,王保立,高春馨,叶秀华.电缆头制作与直埋电缆故障查找方法[J].设备管理与维修,2017(5):38-40.
- [2]苗爱敏,邹勋,李鹏,任文平,陈霍兴.环网柜故障监测方法综述[J].电气应用,2017,36(20):64-70.
- [3]全新宇,孟凡杰,孙志达,杨乔川,裴蕾.基于电力系统大数据平台的安全管控机制探讨[J].供用电,2017,34(12):44-48.
- [4]刘珊,岳克明,王洪峰.浅谈电力建设企业安全隐患治理[J].山西电力,2017(5):40-42.
- [6]张树轶,房永顺.浅析集装箱起重设备电缆安装工作可能存在的问题及解决方法[J].科技风,2018(28):233-233.
- [7]黎卡.110kV高压电缆施工技术难点与解决措施[J].城市建设理论研究(电子版),2018,8(24):2-2.