

## 绝缘穿刺线夹在建筑电气工程中的应用

孙 炜

中建八局第二建设有限公司, 山东 济南 250000

**[摘要]**在电缆施工中,通常都是在施工现场将一段主干线电缆的外层保护套以及内层的绝缘层直接剥开,然后剥开分支电缆,并在主干线电缆导体上进行分支电缆的连接,通过采用液压钳对导体联接件压接的方式进行连接,并采用环氧树脂或其他绝缘材料来处理接头处,这种施工方式有着较大的难度,同时也对环境有着较高的要求,并有着较长的施工周期,成本较高,同时接头处的绝缘性能也不能充分的保证。而作为一种新型的电缆分支技术,绝缘穿刺线夹有着诸多特点,比如接触电阻小,容易安装,具有良好的绝缘性。也正是凭借着诸多特点,建筑电气中广泛地应用该材料。为了进一步加强绝缘穿刺线夹的应用效果,文章首先就绝缘穿刺线夹定义、结构、性能特点进行了简述,就建筑工程电气安装中应用绝缘穿刺线夹进行了分析,最后提出在具体应用中需要注意的问题。通过这次研究,有助于提高绝缘穿刺线夹的应用效果。

**[关键词]**绝缘穿刺线夹; 建筑; 电气工程; 应用

DOI: 10.33142/aem.v4i3.5588

中图分类号: TU85

文献标识码: A

### Application of Insulation Puncture Clamp in Building Electrical Engineering

SUN Wei

The Second Construction Co., Ltd. of China Construction Eighth Engineering Division, Ji'nan, Shandong, 250000, China

**Abstract:** In cable construction, it is usually to peel off the outer protective sleeve and inner insulating layer of a section of trunk cable directly at the construction site, then peel off the branch cable, connect the branch cable on the trunk cable conductor, connect the conductor connector by crimping with hydraulic pliers, and treat the joint with epoxy resin or other insulating materials. This construction method is very difficult. At the same time, it also has high requirements for the environment, long construction period and high cost. At the same time, the insulation performance of the joint can not be fully guaranteed. As a new type of cable branching technology, insulation puncture clamp has many characteristics, such as low contact resistance, easy installation and good insulation. With many characteristics, this material is widely used in building electrical. In order to further strengthen the application effect of insulation puncture clamp, this paper first briefly describes the definition, structure and performance characteristics of insulation puncture clamp, analyzes the application of insulation puncture clamp in electrical installation of construction engineering, and finally puts forward the problems needing attention in specific application. Through this research, it is helpful to improve the application effect of insulation puncture clamp.

**Keywords:** insulation puncture clamp; architecture; electrical engineering; application

近年来我国经济水平的不断提升从很大程度上优化了人民的日常生活舒适性,同时对电能需求也在不断加大。为了保证居民的正常生活工作,我国逐渐加大电力建设。当前城市人口处于持续增长阶段,城市建筑物也逐渐呈现出高层化、功能多样化、规模扩大化的发展趋势。建筑电气工程作为必不可少的一项内容,一旦出现故障问题,会威胁施工人员的生命财产安全,还可能引发不可预估的损失和影响。当前建筑工程电缆连接施工中经常会发生漏电等不同类型的问題,为了提高建筑电气系统线缆的质量安全,文章在解释说明绝缘穿刺线夹的基础上,分析建筑电气工程中该材料的应用方法,希望提高电气系统运行可靠性,更加广安地应用绝缘穿刺线夹。

### 1 绝缘穿刺线夹的概述

#### 1.1 绝缘穿刺线夹的定义

电缆供电干线在高层建筑物供电系统中发挥着至关

重要的作用,电缆干线系统分支是建筑电气工程中常常使用的施工方法,而电缆分支技术具体应用中常常使用绝缘穿刺线夹进行分支处理,我们也将其称为电缆分支器。绝缘穿刺线夹属于电力产品中的一种,专门应用于低压绝缘电缆中。该线夹主要是利用特制的金属刺片将电力线缆的主线和电力线缆支线绝缘层刺破,然后连接电力线缆,达到连通电力线缆主线和电力线缆支线的效果。同时,绝缘穿刺线夹还能够减少绝缘皮层缠绕问题,有助于隔断线缆<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 绝缘穿刺线夹的结构

连接器和壳体是绝缘穿刺线夹的主要组成部分,换言之,该构件主要是利用螺杆实现上下独立的绝缘性壳体的连接。工作人员在绝缘性壳体选择过程中要有限使用高强度的材料,确保壳体能够在正常温度下具备良好的弹性,同时还要保证壳体在高温条件下其弹性和强度不会发生降低。此外,工作人员在具体实践中还要注意检查绝缘壳

体的防水性和密封性,确保其防腐、防水、防潮等性能能够满足工程建设要求。橡胶和硅胶是当前绝缘穿刺线夹常用的质量较为突出的壳体材料,可以有效阻挡紫外线。绝缘性壳体内存在至少两个导体材料,这些导体材料需要接触电力线缆,即我们所说的穿刺片,通常是用特殊合金制作穿刺片。制作接触刀片的材料需要具备良好的导电性,从而保证顺利地连接接触面。

通过上述说明可知,绝缘穿刺线夹的工作原理主要如下:

工作人员要敷设好普通线缆,不需要剥皮处理导线,然后用穿刺刀的刺破线缆的绝缘层,并且在线夹放在规定的主线和支线位置。用户在这个过程中能够根据需要进行合适的穿刺线夹进行电缆主线和支线的处理,有着较为便捷的施工方式<sup>[2]</sup>。

### 1.3 绝缘穿刺线夹的性能特点

现代建筑工程具有较多的功能,需要应用到大量电气设备。高层供电系统的正常运行离不开电缆供电干线,其是电力传输的主要通道。当前电缆分线箱、预分支电缆和绝缘穿刺线夹是当前建筑电气系统施工中常用的电缆干线分支方法。通常传统的电缆分线箱有着较大的体积,加上预留的检修、散热位置,往往需要真用过大的空间,有着较高的成本。同时,电气施工难度较大,有着较为复杂的施工过程,分支接头部位故障发生概率较大,缺乏足够的安全可靠性,导致传统电缆分线箱逐渐被淘汰,仅仅在矿物绝缘电缆分支当中有着一定的应用。

预分支电缆的防水性和耐腐蚀性较强,其有着优良的抗震性和气密性,对环境影响抵抗力较大,所以节省了很多维护工作。但是通常在工厂中一次性制作预分支电缆,所以为了确保预分支电缆的质量需要提前向工厂提供建筑电气工程相关资料,要保证订货单上完整准确地表明各项参数信息。比如电气竖井中的电缆要将竖井高度、层高、分支接头位置等相关数据细致地罗列,保证工厂生产的分支电缆能够和电气竖井使用要求相符合。此外,在安装阶段需要用专门的设备吊装预分支电缆,这就导致工程施工成本增加,加上其自身不可变,导致安装难度大大增加。

经过建筑行业和电气工程多年的改进创新,近些年绝缘穿刺线夹在我国得到越来越广泛的应用,尤其是配电干线分支中应用尤为常见,并且我国也加大了对绝缘穿刺线夹的研究力度。通常在不大于 20kV 的架空绝缘电缆分支连接中可以采用绝缘穿刺线夹,其应用中能够体现出诸多优势,具体如下:

第一,安装便捷。工作人员可以在现场直接制作安装绝缘穿刺线夹,无需提前预定,可以在绝缘电缆的任何位置进行穿刺。相比于传统的施工方法,工作人员在安装绝缘穿刺线夹过程中可以直接带电作业,避免导线绝缘层的剥除,节省了安装步骤,电缆电气的机械功能损坏也大大降低。

第二,绝缘穿刺线夹有着较小的接触电阻,线夹温度上升的速度不快,绝缘穿刺线夹的特质刀片在力矩螺丝施力不断增加的基础上能够将导线绝缘层穿透,从而和干线导体直接接触。通常特质刀片能够在按照设计力矩向螺栓上施力时能够自动断掉,避免电缆电阻变大导致发生接触不良的问题,有助于提高绝缘导线使用可靠性。

第三,密封性好。绝缘穿刺线夹内部用绝缘导热油脂填充密实,在安装后整个导线处于完全密封的状态中,实现了整体系统安全性和绝缘强度的提升。

第四,灵活性。绝缘穿刺线夹可以连接多种线缆材料,比如铜导线之间、铝导线之间、铝导线和铜导线之间,所以有着较为广泛的应用范围,可以将传统施工技术存在的缺陷有效解决<sup>[4]</sup>。

## 2 绝缘穿刺线夹在建筑电气安装工程中的应用

当前绝缘穿刺线夹技术已经在我国得到了较为广泛的应用,尤其是建筑电气工程中应用十分广泛。相比于传统预分支电缆连接技术,绝缘穿刺线夹技术安装便捷,有着防腐性能、防水性能好等特点,是一种当前备受青睐的电缆连接方法。如北京光大水墨风景住宅小区、北京北七家海清罗海洋房住宅小区等工程项目中都曾经使用该连接方法。在高层建筑竖井电缆和路灯配电线路中也常常应用绝缘穿刺线夹。

### 2.1 绝缘穿刺线夹在高层建筑竖井电缆中的应用

当前插接母线式系统和电缆干线式系统是高层供电垂直干线系统中最为常用的两种连接方式。插接母线式系统的供电容量好,所以广泛地应用于高层建筑、建筑工程当中,但是在采用该方法时,工作人员需要提前将竖井工作平台提前预留出来,这就导致电气竖井所需要的面积大大增加。很多建筑工程中为了降低公摊面积,提高建筑使用面积,都会设置仅仅 3m<sup>2</sup> 的电气竖井,而且同时使用强电和弱电,这就导致电气工程施工难度大大增加。电缆干线式系统缺乏足够的供电容量,但是无需占用过多的竖井空间,所以应急照明系统常常采用这种连接方式。

在电缆干线式系统中最为常用的三种连接方式为 T 接、预分支电缆、绝缘穿刺线夹。首先, T 接方式的防水性能不高,难以满足现代建筑的要求,经过一段时间被淘汰。其次,预分支电缆可以达到电气工程建设施工防水防腐等方面的要求,但是其需要投入较多的建设资金,有着较为复杂的安装过程。为了将强电系统占用竖井空间尽量减少,建筑竖井电缆中开始广泛地应用绝缘穿刺线夹。当前根据工程实践结果反馈可知,绝缘穿刺线夹不但有着较低的施工成本,还具备较好的防水性、防腐性,可以保证线缆的运行安全,能够节省土地面积和费用,备受施工单位的青睐。

### 2.2 绝缘穿刺线夹在路灯配电线路中的应用

传统的路灯电缆分支施工主要是剥除电缆内外的保护绝缘层,然后用机械或者手动连接分支,再用绝缘胶布

将其密封严实, 保证其绝缘性。这种方法需要消耗的时间较长, 对整个配电系统的使用功能还会产生一定的影响。而绝缘穿刺线夹施工方式可以将上述缺陷有效消除。

首先, 利用绝缘穿刺线夹能够同时完成穿刺、密封工作, 可避免连接部位在浸水后发生触电等安全问题。不剥除电缆绝缘层的施工方式可以将电缆安全系数和绝缘能力提高。绝缘穿刺线夹可以连接不同材质的导线, 能够将接头数量减少, 有助于提高施工便捷性。其次, 在造价方面, 由于该施工方法非常便捷, 一个工人可以独立完成, 其他工序不会影响线夹施工作业, 所以可以将电气安装效率显著提升, 有助于节省人力成本和时间成本。最后, 绝缘穿刺线夹施工不会受到环境限制, 施工中不存在化学反应, 所以在保护电气性能方面有着良好的作用。此外, 线夹耐温性能良好, 在电气系统中应用价值较高。

### 3 绝缘穿刺线夹在安装过程中需要注意的问题

通过对以上内容进行分析可知, 在建筑电气工程中应用绝缘穿刺线夹有着良好的应用效果, 应当加强推广绝缘穿刺线夹的应用力度, 但是同时安装中也要对一些常见细节问题提高重视。

#### 3.1 安装前的注意事项

在绝缘穿刺线夹安装前, 第一步是要选择可靠、信誉度高的供应商, 只有经过国内权威机构严格测试并认证的产品才能够应用到工程当中。一般来说, 在建筑电气工程的设计图纸中不会将分支器的规格型号详细的列出, 所以这就需要电气施工人员认真研究建筑的设计图纸, 在掌握电气工程的全部构造之后, 选用合适的产品型号进行订货, 其中需要考虑电缆主干线和支干线的截面积、电压等。当货物到达时, 要及时对绝缘穿刺线夹的型号、数量进行验证, 检验货物的外包装是否完好、绝缘穿刺线夹的外表是否有损坏等不良变形。在准备阶段, 首先工作人员要对主线和支线的型号进行明确地判定, 不同线缆所用的绝缘穿刺线夹型号也存在一定差别, 要根据实际需要选择线夹型号。其次, 要清理干净绝缘穿刺线夹表面的杂物, 确保线夹干净整洁, 及时更换掉发生破损的线夹, 或者及时清理干净存在杂物的地方, 从而将绝缘穿刺线夹的导电性和密封性提高。最后, 施工前要加强施工人员培训, 让工作者明确绝缘穿刺线夹和裸导线连接过程中的要点, 做好安全防护措施, 避免发生触电事故。

#### 3.2 安装中的注意事项

在绝缘穿刺线夹的安装过程中, 首先要检查主干线和支干线的电缆是否敷设到位, 是否固定好, 之后则可以进行绝缘穿刺线夹的安装工作, 具体步骤如下: 一是导线和

绝缘穿刺线夹的安装位置问题。一般对于绝缘穿刺线夹的安装位置并没有明确的要求, 只要在施工的过程中方面并不妨碍之后的电缆敷设, 那么在现有的施工现场范围内都可以进行安装。但对于主干线和支干线来说, 则需要注意具体的安装问题。首先, 在线夹拧开之后, 将主干线放入主线槽内, 支干线放入支线槽内, 并保持一种平行状态, 在这个过程中要保证线缆与穿刺刀片不能卡歪。其次, 分别在主干线和支线的端头套上绝缘罩, 这时搭接线的端头朝向电源方向, 以免插入不到位。二是要注意拧紧力矩螺母。首先, 工作人员在拧紧力矩螺母过程中可以先使用手然后用六角套筒扳手进一步将其固定, 拧紧过程中要注意力度, 避免超过线夹承受能力, 不得使用开口扳手。其次, 在分支线夹安装完成后, 要用绝缘交代缠紧绑牢电缆护套断开的地方, 在整理后做好防护措施。最后, 注意避免对塑料力矩螺母用力敲打, 避免损害力矩螺母<sup>[5]</sup>。

#### 3.3 安装后的注意问题

在安装所有绝缘穿刺线夹后需要测试其绝缘电阻性能, 明确电缆线和地之间的电阻情况, 确认是否在施工设计要求范围内。在一起检查合格后, 由管理者进一步复核验收, 在确认无误后方可通电使用。

### 4 结束语

总而言之, 绝缘穿刺线夹技术在电缆施工中属于一种新型的技术, 有着较高的技术含量, 其灵活性强、施工方便, 已经受到人们的广泛关注。绝缘穿刺线夹技术在建筑工程电气施工中, 有着十分良好的应用效果, 备受施工人员青睐。随着社会不断发展, 绝缘穿刺线夹将会得到进一步发展和应用。

#### [参考文献]

- [1] 刘力. 绝缘穿刺线夹在建筑电气安装工程的应用[J]. 甘肃科技纵横, 2008, 17(5): 52-53.
  - [2] 毛纪文. 绝缘穿刺线夹在建筑竖井电缆中的应用[J]. 黑龙江科技信息, 2012, 10(26): 85-86.
  - [3] 刘健康. 绝缘穿刺线夹在施工中的应用[J]. 科技资讯, 2009, 2(18): 157-158.
  - [4] 刘军. 绝缘穿刺线夹安装需注意的问题[J]. 农村电工, 2013, 14(11): 134-135.
  - [5] 丁毅峰. 绝缘穿刺线夹(IPC)在高层建筑供电系统中的应用[J]. 电工技术, 2007, 26(1): 234-235.
- 作者简介: 孙炜(1996.1-), 毕业院校: 山东建筑大学, 所学专业: 电气工程及其自动化, 当前就职单位: 中建八局第二建设有限公司, 职务: 专业工程师, 职称级别: 助理工程师。