

浅谈电气竖井内主干电缆的分支

阙书阁 单 中 曹鑫兆 (河南圣源线缆有限公司 476400)

摘 要 随着高层和超高层建筑的崛起, 低压交流 220/380V 配电系统的布线也相应发生了变革, 如配电主干线电缆的分支从现场人工 T 型分支、母线槽、穿刺线夹分支发展到预制分支电缆。预制分支电缆生产技术从国外引入我国后, 不仅深化并延伸了电缆布线的方式, 而且大大改善了配电线路的质量。穿刺线夹在电缆分支中起到了一定的积极作用, 但它的性能价格比不及预制分支电缆。笔者就电气竖井内主干电缆的分支, 作简要比较和分析。

关键词 预制分支电缆 穿刺线夹 母线槽 电气竖井 防水性 配电可靠性 性能价格比

一个国家乃至一个地区建筑物的高度、规模和结构, 特别是高层和超高层建筑, 在某种程度上体现了一个国家和一个地区的建筑艺术风格、科学技术水平和经济实力。在高层和超高层建筑物中, 一般应设有自大楼底部贯穿每层配电小间直达顶层以敷设配电干线的强电竖井, 以便于低压配电系统的统一合理布线, 竖井和配电小间的大小应依据楼层的面积和用电负荷而定, 考虑配电干线的分支、进出线方便、经济性等因素, 其位置应尽量靠近其负荷中心。

最初, 电气竖井内主干电缆的 T 型分支接头, 是由布线人员在现场操作, 要逐步剥开电缆的外护套、绝缘层、填充等, 把主干电缆和支电缆连接。多芯电缆先要把每根绞合导体解开, 然后再相互绞合起来, 绞合后的导体要现场进行焊接或机械连接, 接着还要把接头缠上绝缘粘带加强绝缘。由于加工现场的环境、操作人员的情绪和技术水平等因素的影响, 造成电气事故率较多。

大负荷、大容量配电系统多采用母线槽作为电力传输线路, 其分支通过插接箱转换, 把母线与支线连接起来。实践证明, 在载流量 1600A 以上的配电线路中应用母线槽, 其性能价格比较高, 但对载流量 1600A 以下者则不尽合理。因为母线槽本身存在着许多无法弥补的缺陷: ①制作方式(手工)落后, 质量无法控制和保证; ②接头过多, 故障点多, 供电可靠性差; ③价格昂贵, 不经济; ④安装环境

要求高, 施工周期长; ⑤耐潮湿、耐腐蚀性差, 使用寿命短; ⑥维护保养工作量大。

由于以上两者的缺陷, 迫使人们去研究开发新的产品, 以弥补其不足, 并提高配电线路的质量。20 世纪 80 年代末, 日本、法国等发达国家推出了新的低压配电线路产品, 即穿刺线夹和预制分支电缆。不久, 我国一些企业也相继引进其技术和设备并投入生产。穿刺线夹的利用, 使电缆的分支较为简便, 但它还需在施工现场操作, 且防水性和配电安全可靠有待验证。

预制分支电缆彻底改变了长期以来在施工现场制作电缆分支接头的做法, 预制分支电缆分支头的制造为工厂化。利用先进的技术和设备, 使电缆分支头的绝缘等级与电缆相同, 把主干电缆和分支电缆的导体有机融合在一起, 保持了完整的连续性, 从而提高了配电线路的安全可靠性, 保证了配电线路质量, 且工程造价也大幅度降低。因此, 预制分支电缆一出现就受到了广大设计和建设单位的青睐。

配电干线的载流量在 1600A 及以下者, 预制分支电缆的性能价格比优于母线槽是显而易见的, 不再赘述。下面重点对预制分支电缆和电缆利用穿刺线夹分支在低压配电线路中的应用作一比较和分析, 以利于合理选用。

1 预制分支电缆和穿刺线夹在制造过程、原理、性能、安全等方面的比较(详见表 1)

表 1 预制分支电缆和穿刺线夹在制作过程、原理、性能、安全等方面的比较

项 目	预制分支电缆	穿刺线夹
制作过程、原理	在电缆要求的分支部位设置 T 型连接器,用先进的设备及工艺制作接头,接头部分用 PVC 合成材料高压注塑,采用气密模压而成,使主干电缆和分支电缆导体与绝缘、保护层融为一体。如:圣源线缆采用 C 型铜管冷压+紫铜氩弧焊+二次紧固,其紫铜氩弧焊是国内仅有的从日本引进的设备,具有体积小、焊点小、温升低,不损伤电缆导体和绝缘层等优点	穿刺线夹是主干电缆和分支电缆的连接器件,它由高品质的材料制成,利用恒定的穿刺压力,特制的力矩螺母拧紧,使其内部的牙针式镀锌铜合金导体接触主干和分支电缆,且只能单芯电缆穿刺
供电安全可靠	1 主干电缆导体无接头,连续性好,减少了故障点 2 分支接头采用全程机械化制作,避免了人为因素造成质量差的现象 3 分支接头结构合理,接触电阻小,不受热胀冷缩影响 4 短时间内完成绝缘和护套,避免了接头导体长时间裸露在空气中产生氧化导致接触电阻增大 5 产品出厂前,均对主干、分支电缆和分支接头进行严格的技术性能检验和测试,有完善的质保体系,确保其质量 6 支电缆的载流量不受影响 7 可室外和地埋敷设 8 一条干线所辖楼层配出水平干线或支线不受限制,可由低层向高层任意分支	1 电缆导体无接头,连续性好 2 在现场分支过程中,受操作工人的素质、情绪、责任心的影响较大 3 分支不太合理,受热胀冷缩影响较大 4 多芯电缆穿刺时,破坏了主干电缆的绝缘层、护套 5 分支完成后,在现场对其进行技术性能检验和测试较难 6 因穿刺接触是牙针式导体,载流量相应受到影响 7 不宜室外和地埋敷设 8 一条供电干线一般最多只能辖 7 个楼层
品种规格	1 主电缆单根截面可做 10~1000mm ² ,分支电缆截面 10~240mm ² ,任意组合 2 任意选择单芯、绞合或多芯型 3 分支连接体与主干、分支的型号、规格等同 4 铠装电力电缆也可做预制分支电缆,适宜室外和地埋敷设	1 主干电缆截面在 240mm ² 以下较为适合,大截面不易穿刺 2 只能单芯电缆穿刺,多芯电缆不能用穿刺线夹整体穿刺 3 型号极单调,无论何种型号的电仅用一种型号的绝缘穿刺线夹,而没有与电缆繁多型号相匹配的型号 4 铠装电力电缆绝不能用穿刺线夹分支
主要性能	1 优良的抗震性 2 良好的气密性、防水性,能在经常潮湿的环境中正常供电,可以 48 小时浸泡在水中运行 3 良好的抗氧化性能 4 优良的耐腐蚀性,耐油、酸、碱、盐等溶剂的侵蚀 5 绝缘抗老化性优良	1 有较好的抗震性 2 自密封结构,但防水、防潮性能较差 3 抗氧化性能较差 4 耐腐蚀、无机盐、油、碱、酸等溶剂的侵蚀性能较差 5 绝缘抗老化性一般
检验依据及安装标准图集	1 检验依据:等效采用日本《带分支电缆标准》(JCS376A-1992),国家建筑工业行业标准《额定电压 0.6/1kV 铜芯塑料绝缘预制分支电力电缆》(JC/T 147:2002) 2 设计规范:国家(省部)建筑电气设计标准图集中均有涉及预制分支电缆内容 3 安装规范:建质[2002]48 号, D101-1~7(2002 年合订本),图集号 00D101-7《预制分支电力电缆安装》	1 未有统一的检验依据,而仅挂靠到 GB13140.4-1998《家用和类似用途低压电器用的连接器件第二部分:作为独立单元的带穿刺绝缘型加零件的连接器件的特殊要求》 2 尚未见到国家建筑电气标准设计图集 3 尚未见到国家安装图集

2 预制分支电缆和电缆用穿刺线夹分支的施工安装及管理

电气竖井内电缆利用穿刺线夹分支的工程量包括电缆、桥架、穿刺线夹及其安装,而预制分支电缆只需要安装水平部分的桥架,其他工作全部由厂家负责。因此,前者建设和施工单位要投入大量的

人力、精力和时间对电缆、穿刺线夹、桥架的采购、保管、安装方面的管理;而后者自订货开始,一直到安装结束,由供应厂家全过程服务,成为“交钥匙工程”,由此减少了建设和施工单位许多工作量,使他们抽出大量时间和精力管理工程的其他工作,详见表 2。

表 2 预制分支电缆与穿刺线夹在施工、安装、维护、管理方面的比较

项 目	预制分支电缆	电缆用穿刺线夹分支
施工、安装	1 占用建筑面积小,有利于建筑面积的有效利用 2 施工环境要求低,安装精度要求不高 3 安装简单方便,施工安装周期短,安装劳动强度小 4 安装难度低,只需从楼顶放下或从下而上吊起,竖井内明设即可	1 占用建筑面积较大 2 现场操作,要有一定的空间安装和洁净的环境,工人技术水平要求高 3 安装周期较长,安装劳动强度大 4 安装难度大
维护	1 按规定方法安装后,一次性开通率 100% 2 正常运行平时不需做任何维修和保养 3 设计时干线和支线截面要求增加一个档次,特殊情况下预留分支线备用,不会因楼层功能改变而有较大变动	1 安装后,一次性开通率较低 2 故障点多,故障率较高,平时需经常维修和保养 3 若楼层功能用电负荷增加,还要重新更换
工程管理	1 一般从订货到安装均由厂商全过程负责,质量控制有保障 2 管理工作简单	1 要进行桥架、电缆、穿刺线夹等各环节的采购、保管、安装等大量繁琐的工作,质量控制较难 2 管理工作繁琐复杂

3 预制分支电缆和电缆用穿刺线夹分支的经济性比较

根据以上的分析和比较,可以看出仅预制分支电缆与穿刺线夹在价格上未有可比性。若要进行比较,则必须把普通电缆用穿刺线夹分支相关联的电

缆、桥架、穿刺线夹、安装费用之和,与预制分支电缆(因为明设预分支电缆,就无须前四项的整体工作量,唯有桥架只需要从配电柜到竖井之间的水平部分)进行比较。下面,就一工程实例进行具体比较。

干式配电变压器宜选 IP20 防护外壳

张勳成 (顺特电气有限公司 528300)

摘 要 介绍干式配电变压器的防护方式及外壳选用,建议通常情况宜选用 IP20 的防护外壳。

关键词 干式变压器 防护方式 外壳选用

近年来,干式变压器的使用范围和应用领域不断扩大。针对设计人员在工程设计及选型应用中的一些问题,笔者在此谈谈干式配电变压器的防护方式及外壳选用,即谈谈干式变压器应选用什么样的防护方式?需不需要加外壳防护?加什么样的防护外壳?

1 干式变压器的防护方式

过去变电站采用油浸变压器,无论变压器安装在户外或装于室内,都是不另加防护外壳的。如今

选用干式变压器时,不少设计单位的设计人员仍将干式变压器置于单独的变压器室里,也不加防护外壳。这就使得在工程实践中常有一些老鼠、猫、蛇、野兔子等小动物蹿入、攀爬,常引发变压器的短路故障。上世纪九十年代珠江三角洲工业快速发展后,将油浸变压器更换为干式变压器时,一般就买一台不加防护外壳的干式变压器放进原有的变压器室中,使得以上事故常有发生,后来加装了防护外壳,基本上杜绝了此类事故。

工程概况:新疆哈密地区建设大厦,由地区建设局建设,广东建筑设计研究院设计,地上十五层,地下一层,建筑物高度 56.5m,建筑面积 12000m²。原设计低压配电系统的传输线路是普通电缆(ZR-VV)采用穿刺线夹分支,电缆沿桥架敷设。建设和施工单位经过市场调查,认为预制分支电缆性能价格比较优,后来,设计院变更为预制分支电缆。原设计方案工程造价为 65.035 万元,其中,桥架 21 万元,电缆 35 万元,穿刺线夹 2.56 万元,桥架安装费 4.2 万元,电缆安装费 2.275 万元。而预制分支电缆总造价为 55 万元,其中桥架 4.5 万元,预制分支电缆及其配件计 50.5 万元,厂家免费安装。后者较前者节约资金近 10 万元,成本降低近 16%,并在保质保量的前提下,缩短工期 35 天。

4 预制分支电缆与穿刺线夹应用后的效果

建筑工程中使用预制分支电缆,配电安全可靠,大大提高了配电线路质量。所以,它在日本、英国、法国等一些发达国家已得到广泛应用。近年来在我国建筑市场中推广也很快,很多大楼、智能化大厦安装使用后效果良好,已得到设计院(所)、建设和施工单位的充分肯定,根据各方信息反馈,止于目

前尚未发现事故。

普通电缆用穿刺线夹分支在一些工程应用后,效果不甚理想。如:新疆乌鲁木齐市某房地产开发公司一高层住宅,低压配电线路中使用穿刺线夹,因供水管道破裂而产生漏水,而造成供电线路损坏,停电多日。新疆克拉玛依市一草坪广场,照明和节日灯线路用穿刺线夹分支,露天和地埋敷设后不久,便发生事故。因其防水、防侵蚀、抗老化等性能差,类似上述情况的事故时常发生,给建设和施工单位造成不应有的损失,也给业主带来很多麻烦。

综上所述,可以得出结论:①配电系统布线的每次变革,皆大大优化了性能价格比;②高层和超高层建筑的电气竖井内低压配电系统的传输线路选择预制分支电缆无疑更为合理;③预制分支电缆性能价格比优于电缆用穿刺线夹分支。

(注:本文由新疆自治区建筑设计研究院朱甫泉教授级高工指导和校审)

参 考 文 献

- 1 毛汉文.现代建筑电气设计技术文集.北京:中国物价出版社,1999:149~154
- 2 李雪佩,胥正祥,孙兰.全国民用建筑工程设计技术措施/电气.北京:中国计划出版社,2003:29~67

建筑电气 2005 年 第 1 期