

封面展示



2013 年第05期

www.bmeep.com.cn

出版: 香港捷玛国际出版中心
编辑: 《建筑机电工程》杂志社
社长: Jim G. B. Han(加拿大)

编委会主任: 花铁森
编委副主任: 贺智修

编委会顾问: 陈怀德 陈振明 程大章 崔长起 龙惟定 方汝清 李兴林 鲁宏深 潘德琦 瞿二澜 寿炜炜 唐祝华 王瑞官 王元恺 温伯银 吴达金 吴祯东 吴成东 肖睿书 俞丽华 张飞碧 张渭方 赵姚同 赵济安 郑大华 诸建华 周国兴 左亚洲

编委会委员: 程宏伟 范强强 方玉妹 冯旭东 归谈纯 郭筱莹 何 焱 李国章 邵民杰 王 健 王志强 武 广 夏 林 徐 凤 姚国樑 叶大法 张海宁 周明潭

主 编: 花铁森
副主编: 姜文源 陈众励 陈汝东
本期特约执行主编: 田建强

地址: 香港湾仔轩尼诗大道139号中国海外大厦10楼

上海联络外电话: 86-21-34613501

编辑部信箱: bmee2004@msn.com
国际标准刊号: ISSN 1812-2353
出版日期: 12月18日
定 价: 15港币

综述文苑

电缆分支方式及应用

文 / 范云扬

电缆分支方式及应用

THE CABLE BRANCH MODE & APPLICATION

范云扬 上海浦江建筑设计院 上海市安顺路89弄7号浦江大厦34楼 邮编: 200052

内容简介:

树干式配电是应用最为广泛的一种配电方式。本文通过传统分支施工方法、T接端子、预制分支电缆及绝缘穿刺线夹的性能价格比较, 得出优选的方案, 可供设计与施工参考。

关键词: 树干式配电 (Tree Electric Distribution)、T接端子 (T-joint Terminal)、预制分支电缆 (Precast Branch Cable)、绝缘穿刺线夹 (IPC)

20世纪90年代以来, 随着我国国民经济的飞速增长, 基本建设及房地产开发的速度加快, 各建设单位、设计和承建施工单位都在寻求技术先进、更加经济、性能优越、占用有效空间小、施工周期短的供配电施工方法。引进各种新技术和开发的各类新产品, 在建筑工程中得到广泛的应用。与传统产品相比, 无论从材料性能、制造工艺、产品质量还是生产成本、安装技术和施工方法上, 都有较大的优越性。

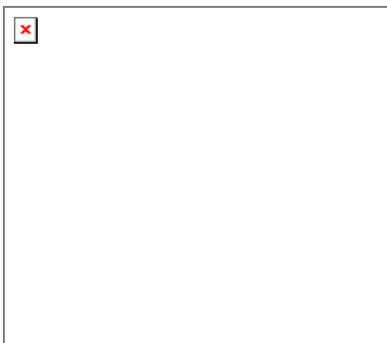
在建筑工程中, 供电可靠性、工程经济性和施工便利性越来越重要, 根据不同工程的不同要求, 通常采用的配电系统有:

- 1) 放射式: 由低压配电室分别对各个楼层或负荷用电电缆直接供电, 此法可靠性最好, 却需要大量的电缆、桥架和较大的电气竖井, 造价高, 经济性最差。
- 2) 链接法: 由低压配电室引电缆至某层配电箱, 再从上桩头逐层向上(或向下)链接供电, 此法经济性最佳, 但只适用于“当部分用电设备离供电点较远, 而彼此相距很近、容量很小的用电设备, 但每一回路环链设备不超过5台, 其总容量不宜超过10kW”。
- 3) 树干式: 是以主干电缆为主体, 引出各分支向用电负荷供电的方式。该配电方式比较经济, 可靠性也能满足要求, 在实际工程中得到普遍的使用。例如: 高层及多层建筑的楼层配电、路灯、机场、港口、隧道照明等负荷几乎全部采用树干式配电。

树干式配电有母线槽及电缆分支两种方式。前者适用于电流较大场合, 本文主要就电缆分支方式加以探讨。电缆分支主要取决于分支接头的制作。传统的分支接头是由施工人员在施工现场对电缆进行剥切、连接及绝缘缠包等工序制作, 这种方法施工麻烦, 施工时间长, 受电缆的结构和现场施工条件以及人员技术水平的影响, 接头质量很难保证, 目前已经基本不再应用。

取而代之的几种方式, 是

1. T接端子式: 这种工艺与传统的分支接头制作工艺相似, 但采用成品接线端子来代替人工的连接, 并用端子箱防护, 使施工得到一定的简化, 详见图1。该工艺已获得国家专利并通过3C认证。但是由于仍需在现场剥切电缆, 施工较麻烦, 且在分接处多一个端子箱使造价较高, 故目前应用尚不普遍。



(2) 组合式端子



(3) 组合式端子安装

图1 T接端子图

2. 预制分支电缆：作为一种新型的建筑配电缆，自上世纪八十年代在日本问世后，九十年代即在中国的一些大城市中，特别是在一些高层建筑及各种民用、工业建筑的树干式供电系统中得到广泛应用。该产品按照用户要求的主干电缆、分支电缆型号、规格、截面、长度及分支位置等，在工厂内用专用的联接体联接，然后将分接头处模注整体绝缘。所以接触电阻小。其接头绝缘可采用阻燃（自熄时间 $\leq 12S$ ，符合GB12666.5的要求）或耐火（在燃烧的情况下保持90min的正常运行，符合GB12666.6的要求）材料。由于其将主干电缆、分支电缆和电缆头融为一体，因此它有可靠性高、气密防水等优点。而且价格较T接端子低，安装方便，产品运抵现场后，施工人员只要把电缆放开、吊挂、固定即可，现场工作较为简单，接头通常毋须维护。产品的电气性能和物理性能在工厂均经过严格的测试，其工艺的一致性保证了质量的一致性，确保了运行的可靠性，故已在下列场合得到广泛的使用：

- u 住宅楼、办公楼、等高层建筑中，利用配电井道对各楼层进行配电；
- u 机场跑道照明、港口码头路灯等设施的供电；
- u 隧道照明供电；
- u 工厂车间或现代化标准厂房的供电干线；

预制分支电缆有单芯型和多芯绞合型两种，目前，因单芯型分支电缆结构简单，便于生产和施工，已获得大量应用。多芯型分支电缆具备一般多芯电缆的性能，一般也仅适用于小截面的主干电缆，生产厂家较少，目前也正在推广应用。

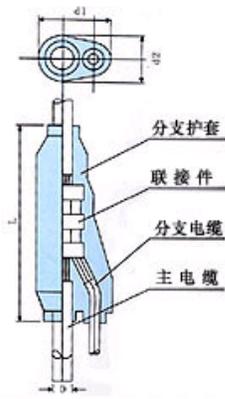


图2.预分支电缆
分支联接体剖面

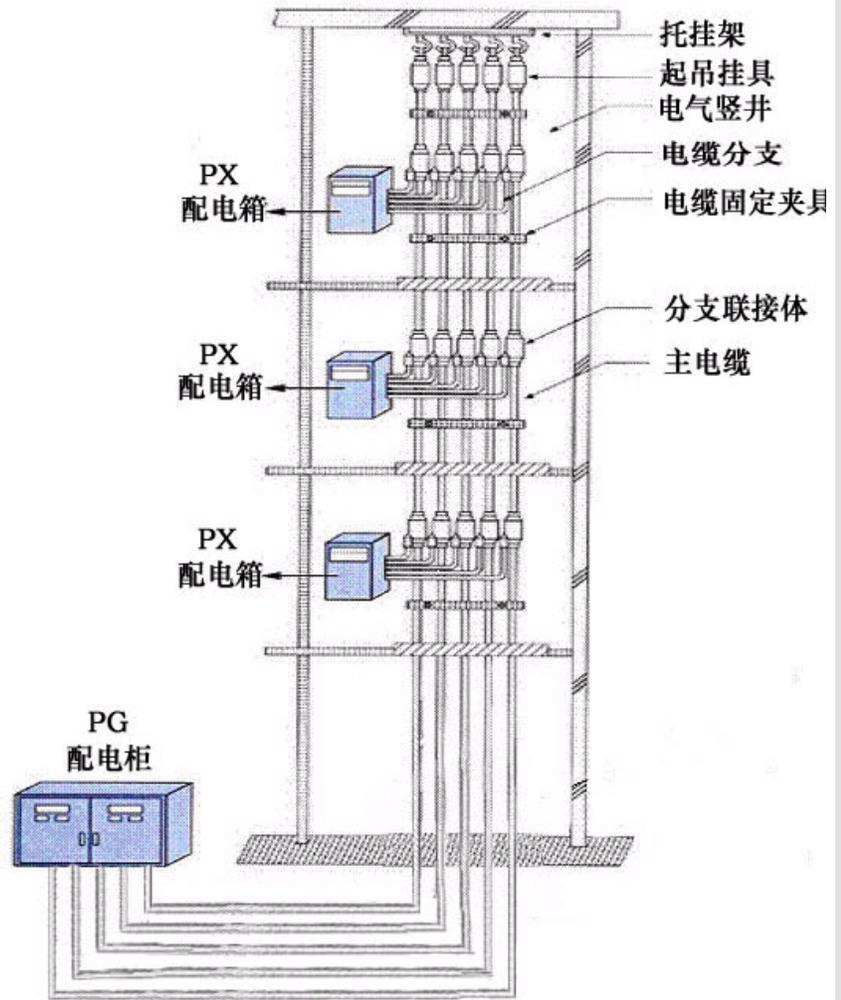


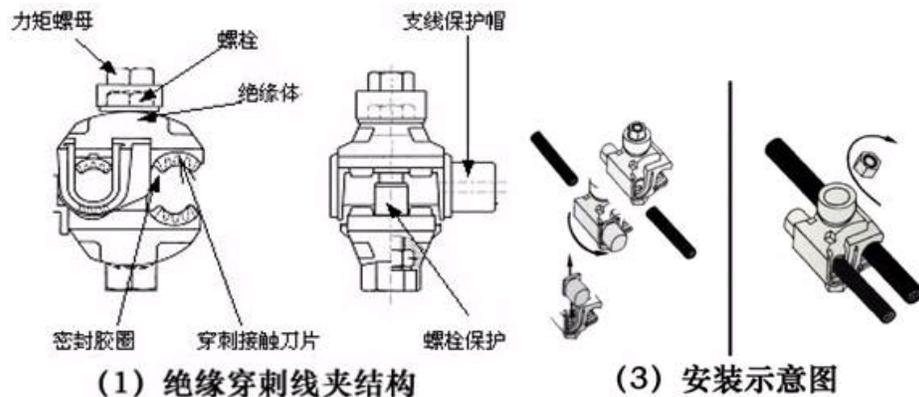
图3.分支电缆安装示意图

3. 绝缘穿刺线夹电缆分支：该连接方式具有安装简便，低成本，安全可靠免维护的特点。毋须截断主电缆和剥去电缆的绝缘层，只需使用普通扳手即可完成电缆分支，接头处绝缘可靠，可以在电缆任意位置作现场分支，不需使用终端箱、分线箱，且接头耐扭曲，防震、防水、防腐蚀老化。使用绝缘穿刺连接器做电缆分支，综合效益明显，性价比优于其它连接方式。

绝缘穿刺线夹该工艺虽然已在外国成功应用了二、三十年，但由于其新颖的接触导电的可靠性未被充分认识，故在中国市场的应用还是近十年的事情。

绝缘穿刺线夹有特殊的镀铬铜合金制成的接触刀片，由精确的力矩螺母来保证穿刺力，使其与导线间有足够的接触面，并且不损伤导线。确保较小的接触电阻。

壳体采用加强工程塑料，不仅能在常温下保持弹性，而且在高温下也能保持弹性和强度。外壳内用优质橡胶和硅胶制成绝缘和防水密封层，具有防水、绝缘、耐紫外线等特性。故在室外、电缆沟均有采用的实例。与预制分支电缆相比，它不需要提前测量、工厂制作等程序，施工简便、施工期短，灵活，是目前较为理想的工艺。



(1) 绝缘穿刺线夹结构

(3) 安装示意图



(2) 绝缘穿刺线夹应用照片

图4. 绝缘穿刺线夹的应用

此工艺已通过国家标准（GB13140.4-1998）并符合法国NFC33-020-1998等标准，可以放心使用。由于该工艺的关键是绝缘穿刺线夹的质量，而仅仅根据外观和一般的检验又很难鉴别其质量，故一定要采用具有国家检验报告的有信誉和业绩的产品。

以上三种电缆分支方式的经济技术比较详见表1。

端子式T接端子、预制分支电缆、绝缘穿刺线夹性能价格比较表

表1

项目		T接端子	预制分支 电缆	绝缘穿刺线夹	
材 料 成 本 (元)	接头：主 干电缆截面 (mm ²) /分支 电缆截面 (mm ²)	70/50	40.8	346	TTD-201FJ 141
		185/150	81.6	476	TTD-401FJ 286
		240/240	147.6	535	TTD-451FJ 396
	分线箱	200	—	—	
安装效率与费用		1. 安装费时费工； 2. 人工费用高； 3. 施工工期长；	1. 安装方便； 2. 较节省人工； 3. 施工进度较快；	1. 安装方便； 2. 节省人工； 3. 施工进度快；	
占用建筑空间		1. 需较大施工操作场地； 2. 需占用较大安装维护空间；	1. 需一定的施工操作场地； 2. 安装空间小； 3. 免维护；	1. 所需施工场地小，安装空间小； 2. 免维护； 3. 可安装于电气竖井或地下电缆沟等；	
性能与防护		1. 防护等级低； 2. 不适用于铜铝对接； 3. 不能用于潮湿环境； 4. 不耐扭曲、震动；	1. 防护等级高； 2. 耐拉、耐扭曲； 3. 无附件；	1. 防护等级高； 2. 耐拉、耐扭曲； 3. 无附件； 4. 适用于铜铝对接；	

其它	1. 需要现场剥切电缆，截断主电缆，增加故障点； 2. 破坏电缆的机械和电气性能；	1. 不截断主电缆不破坏绝缘层。 2. 不破坏电缆的机械和电气性能； 3. 制作前需了解施工场地条件，须提前订货、工厂生产、运输等。	1. 不截断主电缆不破坏绝缘层。 2. 不破坏电缆的机械和电气性能； 3. 无前期设计、制作的过程。按照常规敷设电缆即可。
----	--	--	---

由此可见，从总体而言，穿刺线夹性价比要优于预制分支电缆和T接端子。

同时，在工程设计中需注意考虑以下一些事项：

- 1、 分支线与主干线的截面相差不能过大，否则难以满足短路保护的要求。若分支电缆的长度超过3m则需加装熔断器或断路器。
- 2、 在某些报道及预制分支电缆的标准图上预制分支电缆可用到单芯1000mm²、1600A。在实际使用中，预制分支电缆一般主干电缆不宜超过300mm²、分支电缆不超过240mm²。800A以上主要还是采用母线槽比较经济。
- 3、 绝缘穿刺线夹的适应的主干电缆为6~400mm²，分支电缆为1.5~400mm²，最大电流679A。

作者简介：

范云扬 上海浦江建筑设计院