

深圳风车智电新能源电气科技有限公司是一家集生产、销售于一体的高新技术企业，产品或服务包括高压10KV-35KV 电缆附件、可分离式插拔头 6-24KV，电缆中间保护盒，供配电工程安装等，拥有一批高技术人才，具备完善的装配、检测设备，产品已通过国家质量认证中心的强制性 3C 认证和 ISO9001 质量体系认证，产品经过中国电力科学研究院的检测，公司所生产的电缆熔接头，电缆防爆盒和高压冷缩电缆附件通过国际认证，并逐步创新，迈向国际化！

公司主要生产、销售电缆熔接头、高压冷缩电缆附件、矿物质电缆附件、电缆中间防爆盒等产品，短短的几年间产品已遍布祖国的大江南北，部分产品：HMJ 电缆熔接头，电缆防爆盒更是在南方电网，国家电网各地市局\供电三产公司中多次中标，在业内获得一致的好评。电缆熔接头我们全国包安装，产品包括铜芯熔接，铝芯对接，最大规格可熔接 35KV630 平方铜铝接头。

深圳风车智电新能源电气科技有限公司

2019-08-16  
星期五 晴 35°C

技术领域。

本技术涉及交联聚乙烯绝缘电力电缆连接的技术领域，尤其涉及一种电缆熔融接头结构，属于电缆附件范畴，是一种国际最新国内领先的电缆中间或直通连接技术。

## 2、背景技术

随着社会工业的不断发展，对电力能源的需要也越来越大，在电力传输过程中使用大量的交联聚乙烯绝缘电力电缆；所谓的电力电缆是在金属线芯上进行绝缘挤包缠绕，用功能材料进行屏蔽、密封，在电力系统的线路中用以传输和分配大功率电能的特殊导线，其中包括3.6-1000kV各种电压等级的交联聚乙烯绝缘电力电缆。

由于交联聚乙烯绝缘电力电缆的生产技术、场地、运输等因素的限制，交联聚乙烯绝缘电力电缆一般中低压的长度为500-1000米/盘，盘径3.2米、盘宽2.2米及以下重量约3-10吨便于生产、存储、运输等。但是，由于城市地下电网、发电站的引出线路、工矿企业的内部供电及过江、过海的水下输电线有几十米、上百米、几公里、上千公里不等，所以必需把每盘交联聚乙烯绝缘电力电缆进行连接延长，以满足设计施工的要求。其次，随着电网的发展和城网的改造，电力电缆在电网线路中所占的比例日益增加，相应的电缆本体的质量、电缆安装的质量、电缆附件的质量故障率也在不断增加，降低了电力运行的可靠性，因此要采取优质的预防措施，全面提高配电线路的运行水平。

深圳风车智电新能源电气科技有限公司

42 | 2020-03-13 | 星期三 | 晴 | 21°C

目前，交联聚乙烯绝缘电力电缆的连接延长通常都是通过对中间连接管的压接或螺丝紧固的方式连接两电力电缆的金属线芯，以实现连接延长。但是中间连接管的压接或螺丝紧固的方式结构连接不牢固、容易断裂、有异形、变形、不能成为同心圆且连接处尖角放电，气隙间隙大，物理机械性能小，径向电场损耗大，发热量大，严重影响了电力电缆的载流量，而且连接施工繁琐复杂；内部存在气隙，产生局部放电并蔓延扩大恶化，导致绝缘击穿；吸潮或进水的现象，水分或潮气的呼吸效应和电泳效应渗入中间接头内部，界面电阻急剧下降，产生沿面放电；绝缘强度降低或老化，呈树枝状放电碳化，激发爬电击穿等事故现象。

因此，电力市场急需要电缆熔融接头恢复电缆结构克服上述存在的问题。

### 3、技术内容

深圳风车智电新能源电气科技有限公司本技术的目的在于提供一种电缆熔融接头技术，该电缆熔融接头结构具有连接牢固、连接处导电率高，径向电场损耗小，电能损耗小，载流量高，铜芯熔接，电缆可以弯曲，无需担心电缆拖动造成影响，而且连接施工简单快捷的优点，完全恢复电缆本体结构，与电缆本体近似等径，达到工厂生产水平。目前，国内外电缆接头制作普遍采用热缩、冷缩、预制方式，该3种方式都是增加以应力管、应力锥的方式来分散电场应力控制以达到电缆的运行，该制作方式可能产生杂质和活动界面，影响电缆接头的绝缘性能，无形中降低了电网运行的安全性。

和可靠性。电缆熔融接头技术彻底解决了电缆附件与电缆绝缘之间配装产生活动界面的根本性问题，能有效减少电缆线路及其中间接头的故障，为电缆系统提供了更高的电气稳定性和安全可靠性能。电缆熔融接头技术对电缆采用等直径导体连接，内外屏蔽层、绝缘层都按照电缆结构予以恢复。

电缆熔融接头技术是一种新型的技术，该技术较普通的电缆中间接头制作方式有诸多优点，它通过对电缆结构的“重新生成”，一步步将电缆还原至新电缆状态；应用该技术制作的电缆中间接头，铜芯焊接处的拉断力与本体的比值为92.5%，华玛电力导体焊接的抗拉强度达到本体强度的85%以上，能够大幅度降低电缆中间接头引起的线路故障频率。

电缆熔融技术通过线芯焊接、线芯打磨；电缆内半导体层融熔等径恢复；主绝缘层融熔恢复，主绝缘层打磨，等径恢复；外半导体层融熔等径恢复，电缆外护套恢复等多重工序，才能将电缆恢复至原来的样子。该技术最大的优点在于利用熔融技术，把铜线芯、内屏蔽、主绝缘、外屏蔽熔融连接为一体，增强电缆防水、绝缘性能，延长电缆中间接头寿命。深圳华玛电力科技有限公司按电缆原材料、主体结构与规格要求，采用挤包模注绝缘交联工艺，将电缆屏蔽、绝缘与外屏蔽熔融结合，形成一致本体特性的无需应力处理、无气隙界面的电缆电场屏蔽体 CUY 的电场分布完全等同于电缆本体的电场分布特性，无附加的应力锥、应力管结构、无界面气隙的接头全恢复概念。现时国、南网供电公司所属电缆

沟里采用都是纯铜电缆，在纯铜电缆接头处如果处理不好的话，会造成很大的安全隐患，电缆熔融接头技术恢复电缆本体连接技术，处理后的接头比铜电缆本身的导电性能、抗拉性能等都大有提升。

通过电网运维部门多年数据分析，电缆故障多发生与电缆中间接头处，由于电缆中间接头制作工艺不合格，绝缘性能不够导致电缆中间接头故障；若电缆中间接头密封性能不好，导致电缆中间接头受潮，绝缘击穿。电缆附件比电缆本身的电场分布复杂得多，其中影响整体电缆系统的安全可靠性，主要来自于电缆附件，HMJ恢复电缆本体的连接技术却能彻底地解决，这种恢复电缆本体的HMJ技术是使电缆无接头的概念。这一技术的突破，将给高压、超高压电缆系统的安全运行，解决了海底电缆的软接头和正负直流电缆软接头的高端技术；此次采用新型的电缆熔接技术，将电缆各构造逐步恢复，达到绝对密封效果，制作厂家也保证采用熔接技术制作的电缆中间接头安全运行15年乃至于电缆同寿的时间不发生故障，为电网中电缆系统的安全可靠性提供了一个重大的技术飞跃，具有重大的现实的里程碑意义。

以下是HMJ剖面图：①、电缆外护套；②、钢铠；③、外屏蔽层；④、铜芯焊接；⑤、内屏蔽层；⑥、主绝缘层

#### 4、设计原理

电缆在实际应用过程中的安全可靠性和使用寿命，远比其所连接的电缆附件的安全可靠性要高得多，从其结构原理而言，电缆本体由均称厚度的绝缘层和内外半导电层、等直径的导体而构成圆柱形的稳固的电缆主体，所以，结构的定制，使电缆的电性能，即电场分布更趋稳定、均匀，使电缆具有较高的电气安全性和较长的使用寿命；而 HMJ 即依据这一原理，在现场将电缆接头处完全恢复原电缆本体结构制作，使 HMJ 与电缆连接后的电性能与电缆本体的电性能均等的高安全状态。HMJ 接头处的电缆导体、内半导电层、主绝缘和外半导电层完全按照电缆的原始结构恢复本体，无应力锥、应力管外来物件的组装结构，使电缆接头处成为完整的电缆而无接头，实现恢复电缆本体结构的理念。

HMJ 所用绝缘料和半导电料与生产电缆的绝缘料和半导电料是完全相同材质，HMJ 与电缆的结合在化学、物理性能和结构上具有良好的相融性和稳固性，熔融界面的热性能、机械性能经大量实验和检测，均完全满足标准要求；而在大量运行中的 HMJ 也更加体现了其优越的实用性。本技术按照电缆的铜芯、内屏蔽、绝缘、内屏蔽结构、规格、相同的屏蔽、绝缘材料现场制作，实现与原电缆以连续、等效匹配的电场屏蔽体，使屏蔽、绝缘无气隙界面熔融结合，在结构上形成与电缆一致的整体而无明显的接头形状，绝缘强度与原电缆一致，具有更高的电气绝缘性能与运行的耐久性，使电场分布与电场强度处于最佳的自然状态，突出了 HMJ 电气性能稳定、运行可靠。目前，国内外电缆接头制作普遍采用冷缩方式，该制作方式可能产生杂质和活动界面，影响电缆接头的绝缘性能，无形中降低了电网运行的安全性和可靠性。深圳

风车智电新能源电气科技有限公司电缆模注熔接接头技术彻底解决了电缆附件与电缆绝缘之间配装产生活活动界面的根本性问题，能有效减少电缆线路及其中间接头的故障，为电缆系统提供了更高的电气稳定性和安全可靠性能。

电缆模注熔接接头技术对电缆采用等直径导体连接，内外屏蔽层、绝缘层全部按照电缆结构予以恢复。该技术主要应用于 10 千伏至 500 千伏的交联聚乙烯绝缘电缆和直流海底电缆，通过了国家电力工业电器设备质量检验测试中心的型式试验、老化预鉴定试验和新产品新技术鉴定。

电缆焊接技术是一项新技术，焊接技术与常规电缆的电缆中间接头的制作方法相比具有许多优点，它是通过光缆结构“再生”一步步电缆的状态恢复到新的电缆。该技术的应用，以产生一个中间连接器，与电缆本身的性能参数在 90% 以上，可显著减少由电缆连接器的中间线故障的频率。

#### 10KV 规格选型表（铜芯电缆）：

产品名称	型号	适用电电缆	技术要求	领先技术	使用方式
10KV 电缆中间模注接头	HMJF3-1T	25-50mm <sup>2</sup>	无缝对接/本体一致	与电缆本体一致	本公司提供
10KV 电缆中间模注接头	HMJF3-2T	70-120mm <sup>2</sup>	无缝对接/本体一致	与电缆本体一致	本公司提供
10KV 电缆中间模注接头	HMJF3-3T	150-240mm <sup>2</sup>	无缝对接/本体一致	与电缆本体一致	本公司提供
10KV 电缆中间模注接头	HMJF3-4T	300-630mm <sup>2</sup>	无缝对接/本体一致	与电缆本体一致	本公司提供

