

国际电报电话咨询委员会 编

徐乃英 李元鹏 译 杨震中 校

塑料护套电缆的接续

SULIAO
HUTAO
DIANLAN DE
JIE XU

人民邮电出版社

934/191

塑料护套电缆的接续

国际电报电话咨询委员会 编

徐 乃 英 李 元 鹏 译

杨 震 中 校

人民邮电出版社

CCITT
THE INTERNATIONAL TELEGRAPH AND
TELEPHONE CONSULTATIVE COMMITTEE
Jointing of Plastic-sheathed
Cables
Published by the International
Telecommunication Union, Geneva 1978

内 容 提 要

本书是国际电报电话咨询委员会 (CCITT) 向成员国电信主管部门推荐的一本小册子。

通信电缆采用各种结构的塑料护套之后, 陆续出现了各式各样的接续方法。该书系统地对各国现用的塑料护套进行了分类, 提出了接续方法的选用原则, 同时把接续方法归纳为冷接法的三种类型和热接法的五种类型。对各种方法的细节进行了详细地描述。其中有些方法我国已经使用, 并取得了不少经验, 有些方法我国正在研究和试验, 有些方法可以参考。因此出版本书对我国发展使用塑料护套电缆是有参考实用意义的。

塑料护套电缆的接续

国际电报电话咨询委员会 编
徐 乃 英 李 元 鹏 译
杨 震 中 校

人民邮电出版社出版
北京东长安街27号
河北省邮电印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行
各地新华书店经售

开本: 787×1092 1/32 1980年5月第 一 版
印张: 2 页数: 32 1980年5月河北第一次印刷
字数: 42 千字 印数: 1—7,000 册
统一书号: 15045·总2382—有5162
定价: 0.18元

译 者 的 话

本书是国际电信联盟 (ITU) 所属的国际电报电话咨询委员会 (CCITT) 向成员国电信主管部门推荐的一本小册子。国际电报电话咨询委员会的第六研究组负责研究通信电缆的护套与保护。本书是该研究组近期的一项重要研究成果。

通信电缆采用各种结构的塑料护套之后,陆续出现了各式各样的接续方法。为此,第六研究组在1970年1月召开日内瓦会议的同时,举办过电缆护套接续的样品展览。许多国家提供了展品,并进行了技术解说。这个展览会引起了与会代表的兴趣。会议决定向国际电信联盟建议就这个问题出版一本小册子。这本小册子于1972年11月提出初稿(稿件COM VI—No. 47, 1968~1972研究期),于1974年~1975年提出第二稿(稿件COM VI—No. 21、22、34, 1973~1976研究期),并于1975年12月提出第三稿(稿件COM VI—No. 61, 1973~1976研究期)。第三稿经国际电报电话咨询委员会第六次全会通过,于1978年4月在日内瓦正式出版。

本书系统地对各国现用的塑料护套进行了分类,提出了接续方法的选用原则,同时把接续方法归纳为冷接法的三种类型和热接法的五种类型,对每种方法的细节都进行了详细描述。其中的不少方法,我国也已大量使用,并取得很多成功的经

验。不过，有些方法，如铝—聚乙烯粘接护套的接续方法等，我国正在研究和试验；有些方法我国尚未采用。因此，本书所介绍的内容对我国电缆科研、设计、施工、维护部门是很有参考价值的。

因水平所限，译文如有错误之处，请予批评指正。

一九七九年六月

目 录

序言	(1)
第一节 引言	(3)
第二节 电缆护套的类型	(5)
2.1 概述	(5)
2.2 A型护套—无金属层的塑料护套	(5)
2.3 B型护套—衬有铝带的金属/塑料护套	(5)
2.4 C型护套—衬有铝带和镀锡钢带的金属/塑料 护套	(6)
2.5 D型护套—衬有涂塑铝带的金属/塑料护套	(6)
2.6 E型护套—衬有铜/钢/铜迭层带的金属/塑料 护套	(7)
2.7 F型护套—衬有熔焊金属护套的金属/塑料护 套	(7)
2.8 特殊结构的电缆	(7)
第三节 接续方法的分类	(8)
3.1 概述	(8)
3.2 冷接法	(8)
3.3 热接法	(9)
第四节 各国所用接续方法的详细说明	(11)
4.1 冷接法	(11)
4.1.1 第一种方法—采用塑料带的方法	(11)
4.1.1.1 包带接头	(11)

4.1.1.2	用塑料带接续塑料护套电缆.....	(12)
4.1.1.3	用聚氯乙烯带和环氧漆(清漆)做成 塑料保护覆盖层	(14)
4.1.1.4	用冷加工套管接续聚乙烯绝缘护套	(15)
4.1.2	第二种方法—采用混合物、糊剂和胶粘 剂的方法	(16)
4.1.2.1	用环氧混合物接续 电 缆	(16)
4.1.2.2	用环氧树脂糊剂接续护套.....	(17)
4.1.2.3	用塑料带和树脂接续护套.....	(20)
4.1.2.4	用可重开的帽式终端 接 头 接 续 配 线 电 缆	(24)
4.1.2.5	石油膏填充电缆的接续方法	(26)
4.1.3	第三种方法—采用机械接续的方法	(27)
4.1.3.1	螺钉与夹紧套管	(27)
4.1.3.2	氯丁橡胶套管与护套的接续.....	(29)
4.1.3.3	塑料护套电缆的机械接续	(30)
4.2	热接法	(31)
4.2.1	第一种方法—使用喷灯等的方法	(31)
4.2.1.1	用辅助铅套管接续塑料护套电缆	(31)
4.2.1.2	带皱纹钢护套的F型电缆护套的接续	(35)
4.2.1.3	用加热插片把聚氯乙烯电缆护套与 套 管 熔焊在一起	(36)
4.2.2	第二种方法—使用注入熔焊的方法	(37)
4.2.3	第三种方法—使用电热带(用加热带熔 焊聚乙烯护套) 的方法	(38)
4.2.4	第四种方法—使用挡热层的方法	(39)
4.2.5	第五种方法—使用热缩管的方法	(40)

4.2.5.1	用热缩套管接续	(40)
4.2.5.2	用热缩套管和铅套管接续聚乙烯护套	(42)
4.3	用热接法在塑料护套与金属护套之间接续时所采用的专用器件	(43)
4.3.1	采用金属/塑料配合套管的接续	(43)
4.3.2	采用辅助铅套管的接续	(44)
4.3.3	用铅套管接续D型聚乙烯护套电缆	(45)
4.4	架空电缆的接续	(46)
4.4.1	可重开的帽式终端套管	(47)
4.4.2	采用多脚连接器的接续	(48)
4.4.3	采用塑料套管的包带接头	(49)
4.4.4	采用聚乙烯套管和金属支架的包带接头	(49)
4.4.5	塑料护套电缆与铅护套电缆之间的接续	(50)
4.4.6	单层塑料护套电缆之间的接续	(51)
4.4.7	双层塑料护套架空电缆的接续	(52)
第五节	术语汇编	(54)

序 言

多年来，一直用铅做通信电缆的护套，并且采用铅焊工艺制作护套的接头。不过，除铅以外，其他护套材料（如铝和塑料）也早就得到应用，这就需要有在接头处进行护套封合的新方法。

在发展过程中，许多新型工艺已通过实验得到鉴定。不过，本书的范围仅限于介绍那些被经验证实为实际上可行的在使用中可靠的方法。其中的大多数方法已经被一个国家或更多的国家采纳为标准。

目前，常常采用各种塑料来做电缆护套。但是，一般说来，没有一种塑料是不透潮的。这样，完全由塑料做成的电缆护套只适用于例如缆芯是全部填充的电缆，或者设在干燥环境中的电缆。对无填充的缆芯的电缆，通常在电缆结构中塑料护套的内表面加上一层金属覆盖物，使得潮气不能透入电缆。此外，这层覆盖物增强了充气电缆护套的箍力，并且还提供了一定的电气屏蔽。本书简略地回顾了目前通行的塑料与金属的各种不同组合，使大家对所介绍的护套封合方法易于获得正确的理解。尽可能避免使用商品名称，但加上了适当的脚注以识别已经常用的那些术语。

本书相当详细地阐述了各种护套的封合方法，借以解释所包含的原理和估计适用多大尺寸的电缆以及适用于什么样的电缆使用环境。书中还列出每种护套封合方法被采纳为标准的国家名称。读者如对某种特定护套封合工艺或者其使用中的性能

需要更多的资料，可以直接找相应的主管部门联系。

应当指出的是，关于导线接续的各种工艺不属本书范围。

本书所载塑料护套电缆结构和各种护套封合工艺的各项资料，是来自各渠道而编纂起来的。这里谨向提供这些素材的组织表示衷心的感谢。

第一节 引言

本书介绍了目前各个电信主管部门私营运行机构和电缆制造厂家所采用的塑料护套通信电缆接续（护套封合）方法。

书中提供了足够的资料，使各个主管部门能够从所介绍的各种方法中选取最适合于自身需要的类型。但是，在采用任何一种工艺以前，可能还需要了解关于所用设备、材料和方法的更为详尽的细节。有些方法没有列入，其原因在于这些方法已为或正被经过长期现场试验而得到改进的方法所代替。对于带塑料外护套的金属护套电缆的护套封合也已进行过多次现场试验。这些试验结果，连同塑料护套与金属/塑料护套之间的接续方法以及它们与其他类型的电缆护套的接续方法，都已罗列在本书之中。

在选用最适合的接续方法时，要考虑到如下几点：

- a) 用于护套封合的材料，必须能与塑料护套或金属/塑料护套相容。这一点对聚乙烯与聚乙烯的连接，尤为重要。连接过程中的加热，不应显著影响所用的塑料、胶粘剂或金属的物理结构。
- b) 接头的设计是否允许把多于一条的电缆接续到一起？
- c) 这些接头是否须要埋进土壤，浸泡在地下水中或支架到可打开的电缆接头箱内？
- d) 从事制造接头或重做接头的人员，需要多大的技巧和多少经验？熔焊或连接这些材料所用的设备，复杂程度如何？完成护套的封合之后，是否需要进行充气试验？

e) 如果制做接头时需要热能，那么在接头的地方能否就近弄到适当的热源和电源？如果有提供可燃气体的可能性，宁可选用无需火焰的方法。

f) 要考虑到密封混合物在冷热天气和在高湿度时的凝固时间。

g) 所采用的方法应该允许护套的封合的打开和重新接续不会引起工作中的电路阻断。

h) 做好的接头应有足够的机械强度，并要固定好使它不致受到振动、电缆蠕动或者其他机械应力的影响。为了避免在邻近的电缆上施工的人员损伤接头，也许需要某些外加的机械保护。

i) 接头的总成本需要估算所用材料和设备的成本以及制做接头所需的劳力费用，并且，要为以后的维护工作和为重新安排电路时以及更换电缆时重新打开封合而加上适当的富裕度。

大多数的电缆障碍发生在接头上。所以电缆系统的设计，要把接头的数目减少到最低限度作为目标。

为了压缩本书的篇幅，对各个电信主管部门提供的资料和图纸进行了汇总，并删去了某些细节。

第二节 电缆护套的类型

2.1 概 述

最近几年，已经采用各种类型的电缆护套来代替铅护套。有些护套单用塑料材料挤出，而另一些护套在其结构内还包含管状的金属箔或金属带。这些箔或带，有时轧了皱纹，以改善成品电缆的可挠性。此外，任何一种护套都可以再装上一层保护外护层。

一般必须保持接头两端的护套的电气连续性。取得电气连续性的方法随电缆护套的类型而有所变化。

2.2 A 型护套—无金属层的塑料护套

这类护套完全用塑料（聚乙烯或聚氯乙烯等）做成。通常用于无需电气屏蔽，而且不要防潮，或者防潮已用另外的某些方法（例如，填充石油膏）解决的那些地方。

2.3 B 型护套—衬有铝带的金属/塑料护套

这类护套在缆芯的外面和挤制的塑料护套的里面包有一层铝带。铝带可按螺旋状绕上去，也可构成纵向搭缝的管体。大型电缆护套可以轧纹。在塑料护套就要挤到铝带管体上之

前，在铝带管体的外围要浇涂一层沥青混物流体①。

2.4 C型护套—衬有铝带和镀锡 钢带的金属/塑料护套

这类护套包括一层纵包成管状的铝带。在这层铝带的外面紧贴着一层类似的镀锡钢带的管体。镀锡钢带的边缘搭接并用锡焊牢。大型电缆，这两层金属带都轧了纹以改善它的可挠性。在塑料护套就要挤到镀锡钢带管体上时，在镀锡钢带管体的外围浇涂一层混物流体②。

2.5 D型护套—衬有涂塑铝带的 金属/塑料护套

这类护套包括一层铝带。铝带的一面覆盖上一层聚乙烯薄膜或共聚物薄膜。这条涂塑铝带将涂塑的一面朝外纵包在缆芯的外面，形成一个管体。然后，在管外挤上塑料护套，涂塑层能在铝带与挤出的护套之间提供牢固的粘接③。

有时，铝带两面都是涂塑的，并且，铝带可以形成一条皱纹管④。

①这类护套在美国叫做ALPETH护套。—原注

②这类护套在美国叫做STALPETH护套。—原注

③这类护套在英国叫做Glover moisture barrier护套，在法国叫做ALUPE护套，在日本叫做LAP护套，在西班牙叫做EAP护套。—原注

④这类护套在美国叫做QUALPETH护套。—原注

2.6 E 型护套—衬有铜/钢/铜迭层带的金属/塑料护套

这类护套包括一条铜/钢/铜迭层带。这条迭层带包在绝缘缆芯的外面，贴在挤制的塑料护套的里面。在需要对啮齿动物进行妥善防护和需要非常良好的电气屏蔽性能的特殊环境中使用这类护套^①。

2.7 F 型护套—衬有熔焊金属护套的金属/塑料护套

通信电缆用的熔焊金属护套（光滑的或轧纹的）是用钢、铜、铝或它们的合金做成的。金属带放在一个惰性气体的大气中用电弧法进行对接，以防止氧化。

加上一层沥青（带有缓蚀剂）和塑料护套（聚乙烯或聚氯乙烯）以保护金属护套不受腐蚀。

2.8 特殊结构的电缆

许多国家已研制出为特定目的使用的特殊结构的电缆（例如，双层金属护套）。这样一些电缆要应用专门的方法接续。这些接续方法不属于本书范围。

^①这类护套的电缆在美国叫做TI电缆。—原注

第三节 接续方法的分类

3.1 概 述

接续技术可分为冷接法和热接法两类。冷接法原则上不需要任何热源^①，而热接法则要求把待连接的表面熔化或加热来实现密封。

3.2 冷 接 法

冷接法主要是以下列三种方法为基础的：

第一种方法的内容是采用塑料带和胶粘剂作为取得无泄漏接头的手段，接续套管是由成形部件、塑料带或者两者的组合做成的。塑料带通常在出厂时已涂上一层胶粘剂。

第二种方法的内容是采用封装混合物、糊剂和胶粘剂。这些东西由树脂、增塑剂、填充剂和硬化剂组成。在使用之前把它们混合在一起，充分搅匀。

第三种方法的内容是采用机械压力作为得到无泄漏接头的手段。为了这个目的，要采用橡胶密封圈与各种程式的套管结合在一起。

^①在实际使用中，有时稍许加上适度的热量以加速所用混合物的硬化，有时在某些辅助操作中需要加热。—原注

3.3 热 接 法

热接法的内容主要是把构成接头所用的各个主体部件熔焊到一起。

各种不同的熔焊方法已得到采用，这些方法的粗略分类如下：

第一种方法要应用从外界热源取得的热能，例如，从喷灯或热吹风器取得热能。有时，还得用焊条加以配合。制作焊条的材料要适合待连接部件（聚乙烯或聚氯乙烯）的结合。有时也使用焊枪。在这种情况下把塑料在焊枪内加热，并向加热表面排出。为避免氧化起见，可采用惰性气体（例如氮）。

第二种方法是应用注塑的方法。例如，把熔融的聚乙烯加上压力注入包在接头周围的模具内。这就引起待接续部件的熔化，在冷却之后，会形成一个实心接头。

第三种方法是采电热元件。电热元件所用的形式，为夹在聚乙烯薄膜之间的金属线网或加热线圈。它放在待连接的部件之间。电热元件通电之后，待连接的表面就会熔化，并融合到一起。

第四种方法是使用挡热层并从外部加热。这个挡热层含有一个保温套（例如，用玻璃纤维带做成的保温套）。保温套在熔焊以前就固定好位置，并有附加的临时绑扎以保证在熔焊过程中能施加足够大的压力。用喷灯、气炉等在保温套的外面上加热。

第五种方法是以使用热缩材料为基础的。用这种材料做成管状（可纵向剖开）的接续套管。接续套管的内表面涂有一种材料。在加热之后，这种材料能在接续套管与电缆护套之间提