

10kV电力电缆接头 安装图集

艾占生 张 磊 王 伟 曹荣新 李瑞荣 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



10kV電力電纜接頭

安裝圖集

10kV電力電纜接頭安裝圖集



10kV 电力电缆接头 安装图集

艾占生 张 磊 王 伟 曹荣新 李瑞荣 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本图集讲授了电力电缆基础知识,包括电力电缆的作用和特点、发展概况、电压等级、种类,交联聚乙烯绝缘电力电缆的结构、型号和应用场合,电力电缆的产品命名及代号、材料及电力电缆附件基础知识等内容;重点介绍了 10kV 交联聚乙烯电缆接头安装所需工具、10kV 交联聚乙烯电缆剥切基本技能、10kV 交联聚乙烯电缆接头安装过程等;详细介绍了 10kV 交联聚乙烯绝缘电缆热缩型、冷缩型、预制型终端接头和中间接头的制作及肘形(T 形)终端接头制作,并介绍了油纸绝缘电缆与交联聚乙烯绝缘电缆过渡接头的制作过程及工艺。

书中除了必要的文字讲解外,还采用了大量的图片和照片以形象地说明具体的设备情况、操作方法、操作工艺以及安全注意事项,既适合对从事电力电缆安装、维修的技术人员进行培训,也可用于从事相关工作人员的自学和提高。

图书在版编目(CIP)数据

10kV 电力电缆接头安装图集 / 艾占生等编著. —北京:中国电力出版社, 2011.12
ISBN 978-7-5123-2398-8

I. ① 1… II. ① 艾… III. ① 电力电缆-电缆接头-电缆敷设-图集 IV. ① TM757-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 258846 号

10kV 电力电缆接头安装图集

中国电力出版社出版、发行

北京博图彩色印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

2012 年 2 月第一版

2012 年 2 月北京第一次印刷

印数 0001—3000 册

889 毫米 × 1194 毫米

横 32 开

4.625 印张

108 千字

定价 29.00 元

敬 告 读 者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

前言

随着社会发展和科技进步，国民经济和人民生活对于清洁、高效电力能源的需求与依赖度越来越高，作为国家基础产业的电力企业员工所担负的政治责任和社会责任越来越重，加之以特高压为骨干网架的电网规模越来越大，电力系统容量日益增加，风力发电、光伏发电等清洁能源的进入为电网的安全、稳定运行带来新的课题，同时，随着建设智能化电网纳入国家“十二五”发展规划，电网智能化水平突飞猛进，新型供用电技术和设备不断涌现，对电力系统的安全、经济、稳定、可靠运行，提出了更高的标准和要求。电力电缆作为一种主要的电能输配方式在城市电网中的比重越来越大。采用电力电缆输送和分配电能，能够提高供电的可靠性，改善环境的美观性。随着经济的发展，电力电缆在电力传输和分配中发挥着越来越重要的作用。为了适应电力生产安全经济运行的需要，提高电缆安装工的技术素质和管理水平，编者从电力生产实际需要和工人实际水平出发，编写了本图集。

电力电缆比输电线路运行更可靠，常用于城市地下电网、发电厂、变电站的引出线路、工矿企业的内部供电及过江、过海的水下输电线。电缆线路相对于架空线路的优势在于：①受外力破坏几率少，发生故障的机会少；②供电安全、可靠，减少对人身造成危害；③维护工作量小，不需频繁的巡检；④不需架设杆塔；⑤有助于提高功率因数。在电力线路中，电缆所占的比重正逐步增加。随着城市建

设的发展，交联电缆在输、配电线路中得到了广泛的应用。

电力电缆接头安装是一项独立且专业素质要求很高的特殊工作，必须对施工人员的技术弱点不断进行有针对性的培训，才能使施工人员的技术水平和电缆接头安装技能水平有所提高，在现场施工中能采取有效的技术、管理措施，避免发生安全供电及人身伤害事故。

电力电缆的故障大多数发生在电缆接头中，与电缆接头的安装、制作质量密切相关。安装人员的技术水平、素质和能力，直接影响着电缆安装的质量。

本图集详细介绍了 10kV 交联聚乙烯绝缘电缆热缩型、冷缩型、预制型终端接头和中间接头的制作，肘形（T 形）终端接头制作以及油纸绝缘电缆与交联聚乙烯绝缘电缆过渡接头的制作步骤、技术要求和安装注意事项，在叙述中结合图片、照片并进行说明。

本图集既适用于电力系统从事电缆安装的技术工人使用，同时也适用于施工企业从事电缆安装、检修的技术人员学习、参考。

本图集的图片均来自于施工现场。在编写过程中，作者参阅了有关资料，并得到了北京市电力公司培训中心、北京电力工程公司的大力支持，在此表示衷心感谢。

由于编者水平所限，本图集中难免存在不妥之处，敬请读者批评指正。

编 者

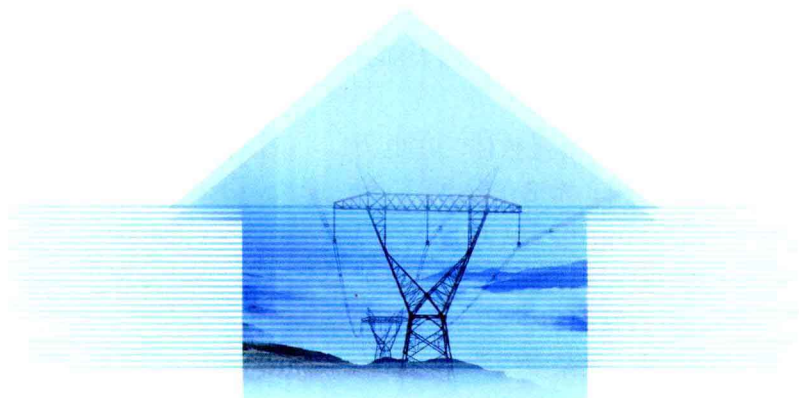
目 录

前言

第一章	电力电缆基础知识	1
第一节	电力电缆的作用和特点	3
第二节	电力电缆的种类	9
第三节	交联聚乙烯绝缘电力电缆的结构	11
第四节	电力电缆的型号和应用场合	14
第五节	电力电缆的材料	18
第二章	电力电缆附件基础知识	23
第三章	10kV交联聚乙烯电缆接头安装所需工具	27
第一节	常用工具	28
第二节	专用工具	33

第四章	10kV交联聚乙烯电缆剥切及电缆附件安装基本技能	37
第一节	电缆附件安装的质量要求	38
第二节	电缆剥切技能	40
第五章	10kV交联聚乙烯电缆各种接头安装过程	55
第一节	10kV 交联聚乙烯电缆热缩型户内 / 户外终端	56
第二节	10kV 交联聚乙烯电缆热缩型中间接头	65
第三节	10kV 交联聚乙烯电缆冷缩型户内 / 户外终端	75
第四节	10kV 交联聚乙烯电缆冷缩型中间接头	82
第五节	10kV 交联聚乙烯电缆预制型户内 / 户外终端	91
第六节	10kV 交联聚乙烯电缆预置型中间接头	99
第七节	10kV 交联聚乙烯电缆 T 形终端接头	108
第八节	10kV 交联聚乙烯电缆与油纸绝缘电缆连接头	116
附录A	电力电缆终端制作安装检查	135
附录B	电力电缆中间接头制作安装检查	139
参考文献		142

第一章 电力电缆基础知识



什么是电缆呢？用一句通俗的话说就是：采用一根或多根导线经过绞合制作成导体线芯，再在导体上施以相应的绝缘层，外面包上密封护套如铅护套、铝护套、铜护套、不锈钢护套或塑料、橡胶护套等，这种类型的导线就叫做电缆。电缆的种类很多，在电力系统中，应用最多的电缆有两大类，即电力电缆和控制电缆。把用于输送和分配大功率电能的电缆称为电力电缆。

电力电缆由导体、绝缘层、屏蔽层、护层四大部分组成，如图 1-1 所示。

电力电缆是传输和分配电能的重要载体，在电力工业中已经得到了十分广泛地应用。无论在发电厂、输电网、配电网、各种工厂内部都会出现电力电缆的身影。采用电力电缆来输送和分配电能，能够提高供电可靠性，改善环境的美观性。在大城市和供电密集场所，电力电缆具有无可比拟的优越性，是架空线路无法替代的。随着经济的发展，电力电缆在电力传输和分配中将会发挥越来越重要的作用。

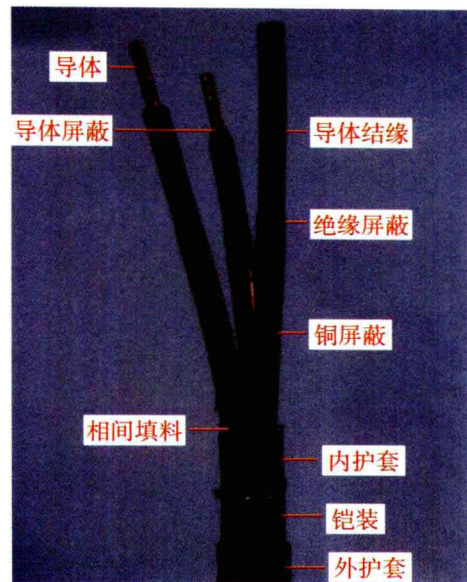


图 1-1 电力电缆结构

第一节 电力电缆的作用和特点

一、电力电缆的作用

1. 电力电缆线路的优点

电力电缆线路作为电网中输送和分配电能的主要方式之一，起着架空线路无法替代的重要作用。这是因为：

(1) 由于线间绝缘距离很小，可以缩小空间，减少占地。

(2) 可沿已有建筑物墙壁或地下敷设。电缆地下敷设，不占地面和地面上的空间，不用在地面架设杆塔和导线，有利于市容整齐美观。

(3) 不受外界环境影响，可避免强风、雷击、雨雪、污秽、风筝和鸟等造成架空线的短路和接地等故障，大大提高供电可靠性。

(4) 导体线芯外面有绝缘层和保护层，使人们不会直接触及到导体，避免人身直接接触，有利于保证人身安全。

(5) 运行安全可靠，减少运行维护的工作量。

(6) 电缆的电容较大，电缆线路本体呈容性，有利于提高电力系统的功率因数。一般情况下不

需要采取改善功率因数的措施。

2. 电力电缆线路的应用场合

电缆线路特别适合应用于：

- (1) 输电线路密集的发电厂和变电站，位于市区的变电站和配电所。
- (2) 国际化大都市、现代大中城市的繁华市区、高层建筑区和主要道路。
- (3) 建筑面积大、负荷密度高的居民区和城市规划不能通过架空线的街道或地区。
- (4) 重要线路和重要负荷用户。
- (5) 重要风景名胜區。

因此，在人口稠密的城市和厂房设备拥挤的工厂，为减少占地，多采用电缆；在严重污秽地区，为了提高送电的可靠性，多采用电缆；对于跨越江河的输电线路，跨度大，不宜架设架空线，也多采用电缆；有的从国防工程的需要出发，为避免暴露目标而采用电缆；有的为建筑美观而采用电缆；也有的为减小电磁辐射，降低电磁污染而采用电缆。总之，电缆已成为现代电力系统不可或缺的组成部分。

3. 电力电缆线路的类型

电力电缆作为输、配电线路的三种类型为：

- (1) 地下输、配电线路。这种线路的电缆敷设方式有：直埋、排管和填埋电缆沟。
- (2) 水下输电线路。水下输电线路是将电缆敷设于江河湖水底或海洋水底。

(3) 空气中输、配电线路。空气中输、配电电缆敷设方式有：敷设在厂房、沟道、隧道内、竖井中、桥梁桥架上及架空电缆等。

二、电力电缆的特点

1. 概述

输送电能的电力电缆线路一般直埋于土壤中或敷设于排管、电缆沟、隧道中，不用杆塔，占用地面和空间少，受气候和周围环境条件的影响小，供电可靠，安全性高，运行简单方便，维护费用低，市容整齐美观。电力电缆线路的特点具体体现在以下几个方面。

(1) 由于城市的发展，使得城市的用电密度增高，用电量越来越大。因为架空导线受到大城市地面、空间、环境保护以及供电安全的限制，因此进入市区的输、配电线路只能入地，采用电缆进入地下，并发展成为电缆配电网络。即使是中等城市，采用地下电力电缆线路来代替架空导线的也日渐增多。20 世纪 80 年代后，北京、上海等城市在对城市电网进行改造的过程中，大量使用了电力电缆。

(2) 一些发电厂、变电站，特别是水电站，由于受地形、环境和建筑的限制，使得进出线走廊拥挤，或者架空线路方案难于实施，因此只得采用电力电缆线路作为进出线或电站内部的联络线路。

(3) 输电线路跨越江、河、湖泊、海洋等而不能用架空导线时，采用在桥上或水底敷设电力电缆实现电力输送。

(4) 现代化的钢铁、石化、矿山企业及大型体育场馆、饭店和民用机场、铁路、地铁等交通单位的用电量是很大的，这些工厂与场所的输、配电线路和对厂内机器设备的供电，都需要采用电缆线路。

2. 电缆线路的优点

- (1) 占用地面和空间少。
- (2) 供电安全可靠。
- (3) 触电可能性小。
- (4) 有利于提高电力系统的功率因数。
- (5) 运行、维护工作简单方便。
- (6) 有利于美化城市，具有保密性。

3. 电缆线路的缺点

- (1) 一次性投资费用大。
- (2) 线路不易变更。
- (3) 线路不易分支。
- (4) 故障测寻困难，修复时间长。
- (5) 电缆接头附件的制作工艺要求高、费用高。

三、电力电缆的发展概况

十几年来，随着我国经济的快速稳定发展，城市建设也取得了迅猛发展，我们的城市也变得越来越漂亮了，原来城市电网主要依靠架空线路供电，随着城市建设的需要，架空线路已经成为制约城市规划和影响城市美观的重要因素。现在比较大的城市城区都不再发展架空线路，有些地方在逐步用电缆取代了原有架空线路。北京市政府已经提出要在北京四环以内取消架空线路，上海也提出了类似的发展计划。其他大城市，如广州、天津、重庆、西安、深圳等都在进行城市电网改造，电力电缆行业面临着前所未有的发展机遇。

纵观国际和国内电缆的发展，基本上经历了这样的过程，电压等级由低到高，现在已经达到了1000kV；绝缘材料由天然橡胶开始，到油浸纸绝缘、气体绝缘、合成橡胶、聚氯乙烯、交联聚乙烯；功能由基本的供电到矿山、海底、耐火等多种功能供电。到目前为止，形成了交流电缆供电以交联聚乙烯电缆为主，直流供电以充油电缆为主，各种特种电缆共同发挥特长的局面。电力电缆必将在电力系统输、配、用电中发挥越来越重要的作用。

四、电力电缆的电压等级

我国电网输电与配电电压等级划分为：220/380V 以及 3、6、10、35、110、220、330、500、750、1000kV 等，并划分为输电电压与配电电压两类。

参照有关标准和导则规定，把配电电压划分为：

- (1) 低压配电电压为 380/220V。
- (2) 中压配电电压为 10kV。
- (3) 高压配电电压为 35 ~ 110kV。

根据输电技术特点，输电电压等级划分为三级：

- (1) 特高压输电电压为 1000kV 及以上。
- (2) 超高压输电电压为 330kV 及以上。
- (3) 高压输电电压为 220kV。

输、配电用的传输和分配大功率电能的电缆称为电力电缆，电力电缆的电压等级依照输、配电电压等级划分。然而，电力电缆技术中，通常把 1kV 电压等级的电缆称为低压电缆，6 ~ 35kV 电压等级的电缆称为中压电缆，而把 110kV 电压等级的电缆称为高压电缆，把 220 ~ 500kV 电压等级的电缆称为超高压电缆。

在我国使用的电力设备中，有些交流发电机及变压器的额定电压为 3.15、6.3、10.5、15.7、18、20kV 等电压。因此电力电缆为适应这类设备引出线的需要还生产了 6、15、20kV 电压等级的电缆。例如江苏省苏州市就有 20kV 的电缆在电网运行，总体来说这些电压等级的电缆只在个别地区使用。

第二节 电力电缆的种类

1. 按电压等级分类

电力电缆都是按一定电压等级制造的，由于绝缘材料及运行情况不同，使用于不同的电压等级。我国电缆产品的电压等级有 0.6/1、1/1、3.6/6、6/6、6/10、8.7/10、8.7/15、12/15、12/20、18/20、18/30、21/35、26/35、36/63、48/63、64/110、127/220、190/330、290/500kV 共 19 种。

2. 按电力电缆截面积分类

导体（线芯）其作用是用来传输电能，常用材料为铜、铝。截面积（计量单位 mm^2 ）为了便于制造和使用我国的电缆截面规定为 2.5、4、6、10、16、25、35、50、70、95、120、150、185、240、300、400、500、630、800、1000、1200、1400、1600、2000、2500 mm^2 等。

3. 按导体芯数分类

电力电缆导体芯数有单芯、二芯、三芯、四芯和五芯共五种。单芯电缆通常用于传送单相交流电、直流电，也可在特殊场合使用（如高压电机引出线等），一般中低压大截面的电力电缆和高压充油电缆多为单芯。二芯电缆多用于传送单相交流电或直流电。三芯电缆主要用于三相交流电网中，在 35kV 及以下各种中小截面的电缆线路中，三芯电缆得到了广泛的应用。四芯和五芯电缆多