

建筑与安装经验谈

塑料电缆与室外终端头的施工



中国建筑工业出版社

建筑与安装经验谈

塑料电缆 与室外终端头的施工

陈连生 编

中国建筑工业出版社

10千伏及以下全塑电缆和交联聚乙烯电缆是我国电缆工业新产品，已推广使用。本书介绍塑料电缆的品种、主要性能、封端及中间接头的施工工艺，以及WDC型室外瓷质封端的安装操作技术。本书内容是总结塑料电缆施工与试运行的经验写成的。内容简明、扼要、实用，供从事电气安装和维护工作的技术人员和工人阅读。

建筑与安装经验谈
塑料电缆与室外终端头的施工
· 陈 连 生 编

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
河北省香河县印刷厂印刷

开本：787×1092毫米 1/32 印张：1 $\frac{1}{8}$ 字数：36 千字
1982年10月第一版 1982年10月第一次印刷
印数：1—8,800册 定价：0.19元
统一书号：15040·4314

目 录

第一章	塑料、橡皮绝缘电力电缆	1
第二章	塑料电缆头附件概述	6
第三章	塑料电缆终端头制作工艺	15
第四章	中间对接头制作工艺	25
第五章	WDC型室外电缆终端盒安装工艺	34
附录		46
一、	电力电缆文字、数字代号及举例	46
二、	沥青基绝缘剂	47
三、	主要材料及电缆附件生产供应厂	48

第一章 塑料、橡皮绝缘电力电缆

电力电缆是在电力系统中传输或分配大功率电能的电缆。电力电缆与架空裸线相比，优点是受外界气候干扰小、安全可靠、较少维护、经久耐用、隐蔽，可以在各种场合下敷设。

塑料、橡皮绝缘电力电缆，其中特别是10千伏及以下全塑电缆和交联聚乙烯电缆，是我国电缆工业的新产品，它们的应用日益广泛。全塑电缆和交联聚乙烯电缆的优点是：

(1) 绝缘性能好；(2) 耐水性强，能抗酸、抗碱、防腐蚀；(3) 具有一定的机械强度；(4) 制造简单；(5) 敷设无落差限制。目前无论在电力系统，还是在矿山、冶金、机械部门，或是在纺织、食品、化工等部门，都广泛地采用这样的电缆。随着石油化学工业的蓬勃发展，这类电缆将有非常广阔的发展前途。

全塑电缆和交联聚乙烯电缆在化工企业中所适用或不宜用的场所，从目前来看：(1) 在含有碱、盐酸、硫酸、浓度为5%的醋酸等场所完全适用；(2) 在含有氯气、浓度为5%硝酸等场所，有一定的腐蚀性；(3) 在含有三氯乙烯、三氯甲烷、四氯化碳、二硫化碳、醋酸酐、冰醋酸的场所不宜采用；(4) 在含有苯、苯胺、丙酮、吡啶的场所不适用。为此，在选用电缆时要予以注意，在恶劣的环境下敷设电缆要采取有效的措施。

一、聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆

聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆即全塑电缆，是用聚氯乙烯塑料代替油浸纸作绝缘、代替铅（铝）作保护层。其使用电压，目前生产0.5、1、3和6千伏四级；线芯长期允许工作温度应不超过 $+65^{\circ}\text{C}$ ，并应在环境温度不低于 -40°C

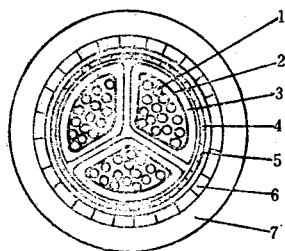


图 1 全塑电缆结构示意图

1—导线芯；2—半导体纸；3—塑料绝缘；4—铝箔；5—塑料带；6—钢带铠装；7—塑料外护层

的条件下使用，电缆敷设时环境温度不低于 0°C ，弯曲半径不小于电缆外径的10倍。

全塑电缆结构类型有异、尺寸不同。导线线芯截面分为圆形和扇形两种；外护层有带内铠装的，也有无内铠装的；带内铠装的，又分内钢带与内钢丝两种。结构示意图见图 1。

聚氯乙烯绝缘、聚氯乙烯护套电力电缆型号及主要应用场合见表 1。

二、交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆

交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆是用交联聚乙烯作电缆绝缘层，用聚氯乙烯作电缆保护层。交联聚乙烯系将聚乙烯经交联处理和硫化处理而成的一种新型塑料。由于它具有良好的电绝缘性能和较高的热稳定性，因此交联电缆的线芯允许工作温度可以大大提高，允许工作电流也随之大大增加。交联聚乙烯的绝缘性能很好，可以作为35千伏级的电缆绝缘。交联聚乙烯电缆在载流量、电性及寿命方面可以与油浸纸绝缘电力电缆相比；加之敷设方便、无落差限制，可以代替纸绝缘、干绝缘和不滴流电力电缆。这类电缆长期运行时，其导线允许最高工作温度为 90°C ；在不低于 0°C 的环

聚氯乙烯绝缘、聚氯乙烯护套电力电

缆型号与应用场合

表 1

型 号	名 称	应 用 场 合
VLV (VV)	铝(铜)芯聚氯乙烯绝缘聚 氯乙烯护套电力电缆	敷设在室内、隧道及管道 中,不能承受机械外力作用
VLV ₂₉ (VV ₂₉)	铝(铜)芯聚氯乙烯绝缘聚 氯乙烯护套钢带铠装电力电 缆	敷设在地下,能承受机械 外力作用,但不能受大的拉 力
VLV ₃₀ (VV ₃₀)	铝(铜)芯聚氯乙烯绝缘聚 氯乙烯护套裸细钢丝铠装电 力电缆	敷设在室内、矿井中,能 承受机械外力作用和相当 的拉力
VLV ₃₉ (VV ₃₉)	铝(铜)芯聚氯乙烯绝缘聚 氯乙烯护套内细钢丝铠装电 力电缆	敷设在水中,能承受相当 的拉力
VLV ₅₀ (VV ₅₀)	铝(铜)芯聚氯乙烯绝缘聚 氯乙烯护套裸粗钢丝铠装电 力电缆	敷设在室内、矿井中,能 承受较大的拉力
VLV ₅₉ (VV ₅₉)	铝(铜)芯聚氯乙烯绝缘聚 氯乙烯护套内粗钢丝铠装电 力电缆	敷设在水中,能承受较大 的拉力

境下敷设时,无须预先加温;敷设时弯曲半径应不小于电缆
外径的10倍。

交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆的型号及主要应
用场合见表2。

三、橡皮绝缘聚氯乙烯护套电力电缆

橡皮绝缘聚氯乙烯护套电力电缆是用橡胶作绝缘层、用

交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆

的型号及主要应用场合

表 2

型 号	名 称	应 用 场 合
YJLV (YJV)	铝(铜)芯交联聚乙烯绝缘、聚氯乙烯护套电力电缆	敷设在室内、隧道及管道内,也允许在松散的土壤中直埋,但不能承受机械外力作用,但可经受一定的敷设牵引
YJLVF(YJVF)	铝(铜)芯交联聚乙烯绝缘、分相聚氯乙烯护套电力电缆	敷设在室内、隧道及管道内,也允许在松散的土壤中直埋,但不能承受机械外力作用,但可经受一定的敷设牵引
YJLV ₂₉ (YJV ₂₉)	铝(铜)芯交联聚乙烯绝缘、聚氯乙烯护套内钢带铠装电力电缆	敷设在地下,电缆能承受机械外力作用,但不能承受大的拉力
YJLV ₃₉ (YJV ₃₉)	铝(铜)芯交联聚乙烯绝缘、聚氯乙烯护套裸细钢丝铠装电力电缆	敷设在室内、隧道及矿井内,电缆能承受机械外力作用,并能承受相当的拉力
YJLV ₃₉ (YJV ₃₉)	铝(铜)芯交联聚乙烯绝缘、聚氯乙烯护套内细钢丝铠装电力电缆	敷设在水中或具有落差较大的土壤中,电缆能承受相当的拉力
YJLV ₅₉ (YJV ₅₉)	铝(铜)芯交联聚乙烯绝缘、聚氯乙烯护套裸粗钢丝铠装电力电缆	敷设在室内、隧道和矿井中,电缆能承受机械外力作用,并能承受较大的拉力
YJLV ₅₉ (YJV ₅₉)	铝(铜)芯交联聚乙烯绝缘、聚氯乙烯护套内粗钢丝铠装电力电缆	敷设在水中,电缆能承受较大的拉力

聚氯乙烯作保护层。这类电缆的主要特点在于橡皮的耐压强度比油浸纸绝缘差,因此主要用于交流 500 伏及以下线路。这类电缆应在环境温度不低于 -40°C 条件下使用;导线长期允许工作温度应不超过 65°C;在不低于 -15°C 环境下敷设,

无须预先加温；电缆敷设的最小弯曲半径为电缆外径的 10 倍。目前国内生产的橡皮电缆的绝缘层是采用丁苯—天然橡胶。为了节省橡胶，应尽力选用聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆代替橡皮电缆。

橡皮绝缘聚氯乙烯护套电力电缆的型号及主要应用场合见表 3。

橡皮绝缘聚氯乙烯护套电力电缆的型号及主要应用场合

表 3

型 号	名 称	应 用 场 合
XLV(VV)	铝(铜)芯橡皮绝缘聚氯乙烯护套电力电缆	敷设在室内、隧道及管道中，不能承受机械外力作用
XLV ₂₉ (VV ₂₉)	铝(铜)芯橡皮绝缘聚氯乙烯护套钢带铠装电力电缆	敷设在地下，电缆能承受机械外力作用，但不能承受大的拉力

上述三种电缆的终端头和中间对接头工艺基本相同，故并在一起叙述；而为了简便，以下统称塑料电缆。

第二章 塑料电缆头附件概述

塑料电缆终端头与中间头制作方法有两种：热缩法与绕包法。本书仅介绍绕包法及其所需附件。

终端头所需附件及主要材料见图 2，其中有分叉手套、雨罩、聚氯乙烯胶粘带、自粘性橡胶带、相色聚氯乙烯胶粘带、软铅丝、接地软铜线、镀锡软铜线、焊锡条、焊锡膏和接线端子等。

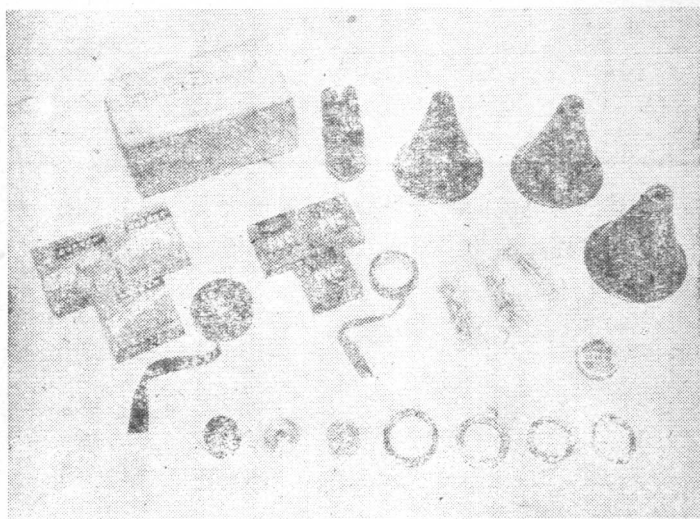


图 2 终端头附件

中间头所需附件及主要材料见图 3，其中有中间连接盒、聚氯乙烯胶粘带、自粘性橡胶带、双面半导体丁基布

带、铝箔带、接地软铜线、镀锡软铜线、焊锡条、焊锡膏、连接管和白布带等。

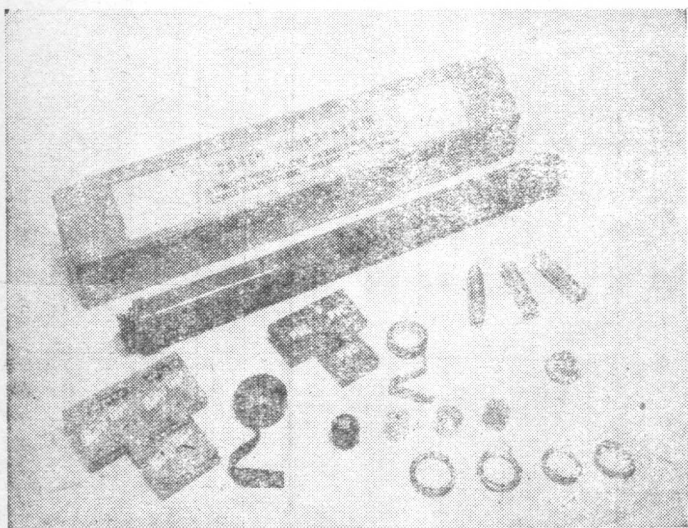


图 3 中间头附件

现将主要部件作一介绍

一、终端头用分叉手套

终端头用分叉手套系用黑色或蓝色软质聚氯乙烯塑料注塑成型，绝缘性能良好，吸水性小，有一定的机械强度，有适用于三芯和四芯电缆两种型式。分叉手套外形结构见图 4 和图 5，规格尺寸及适用范围如表 4 和表 5 所示。

二、室外终端头用雨罩

室外终端头用雨罩系用黑色或蓝色硬质聚氯乙烯塑料注塑成型，用于室外终端头上。电缆每根线芯加装一只雨罩，保证终端头有足够的湿闪络距离，以能承受足够高的湿闪络

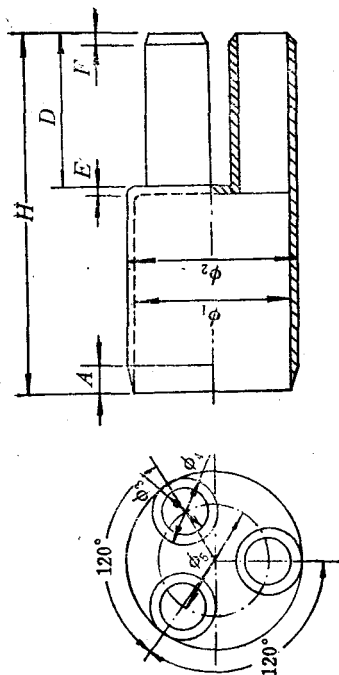


图 4 三叉手套

表 4

三叉手套 型 号	各 部 分 尺 寸 (mm)										适用电缆芯截面 (mm ²)		
	φ ₁	φ ₂	φ ₃	φ ₄	φ ₅	A	D	E	F	H	1 kV	6 kV	10 kV
ST-31	29	32.6	8	11.6	21	5	30	2.2	2.5	70	16		
ST-32	35	32.8	11	14.6	24	5	40	2.2	2.5	90	25	10	
ST-33	40	44	14	18	26	8	50	2.5	5	110	35~30	16	
ST-34	49	53	18	22	31	8	60	2.5	5	135	70~95	25~35	
ST-35	59	63	22	26	37	10	75	2.5	5	160	120~150	50~95	16~35
ST-36	70	75	27	32	43	10	90	3	7	195	185~240	120~185	50~70
ST-37	82	89	32	37	50	10	100	3	7	215		240	95~150
ST-38	104	109	40	45	62	10	110	3	7	235			185~240

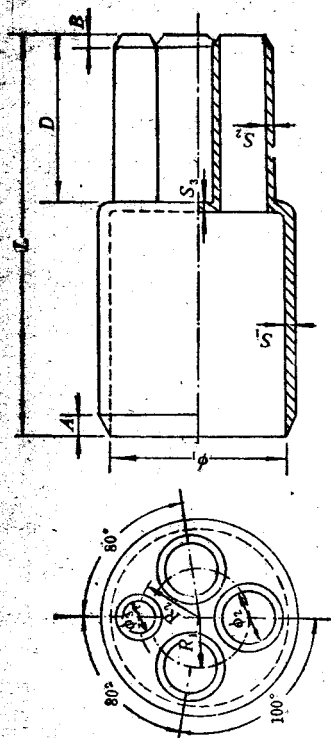


图 5 四叉手套

表 5

四叉手套 型 号	各 部 分 尺 寸 (mm)										适用电缆芯截面 (mm ²)		
	L	D	A	B	S ₁	S ₂	S ₃	φ ₁	φ ₂	φ ₃		R ₁	R ₂
ST-41	95	40	5	3	1.5	1.5	2	41	12	7	11.5	14	3×25+1×10~3×35+1×16
ST-42	140	60	10	5	2	1.8	3	54	18	11	16.2	20.2	3×50+1×25~3×95+1×35
ST-43	190	85	15	7	2.5	2	3	75	26	15	22.5	28	3×120+1×50~3×185+1×50

电压。雨罩上部有四个阶梯是为适应线芯绝缘外径不同的各种规格电缆使用而设计的。使用时可以根据电缆线芯绝缘外径尺寸，将其尺寸不相适应的阶梯部分锯掉。

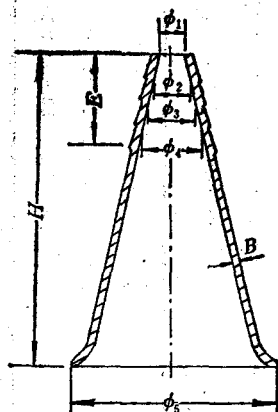


图 6 雨罩

雨罩外形结构见图 6，规格尺寸及适用范围如表 6 所示。

三、中间连接盒

中间连接盒是用黑色或蓝色硬质聚氯乙烯塑料制成，分可灌胶和不可灌胶两种形式，其规格尺寸相同。对于可灌胶（有浇注孔）和不可灌胶（无浇注孔）两种形式的连接盒的

选择，按具体情况决定，敷设在潮湿地区的电缆和高压电缆选用可灌胶的为宜。为了防止灌胶时塑料盒受热变形，电缆本体绝缘和电缆头附加绝缘受损坏，应当选用熔点较低的一号沥青绝缘胶。连接盒的连接处都有耐油橡胶垫圈密封，能保证可靠的密封性。同一只橡胶密封圈需要适应一组规格的电缆。当垫圈内径小于电缆外径时可自行切制，使其适用电

室外终端头雨罩规格尺寸及适用范围

表 6

雨罩型号	各 部 分 尺 寸 (mm)									适用电缆线芯截面 (圆形芯) (mm ²)	
	B	φ ₁	φ ₂	φ ₃	φ ₄	φ ₅	C	E	H	6 kV	10kV
YS—1	4	12	16	20	24	100	10	40	140	10~120	16~50
YS—2	4	25	29	33	36	140	10	40	160	150~240	70~240

缆外径。

连接盒的外形结构见图7，(a)为可灌胶式，(b)为不可灌胶式。安装时，要注意六角连接头与塑料管之间、六角连接头与六角螺盖之间的螺纹连接，不宜使用一般的活络搬子，而选用专用工具来旋紧螺纹，以保证塑料螺栓六角全面受力；否则往往会因塑料硬度不够而造成塌角。

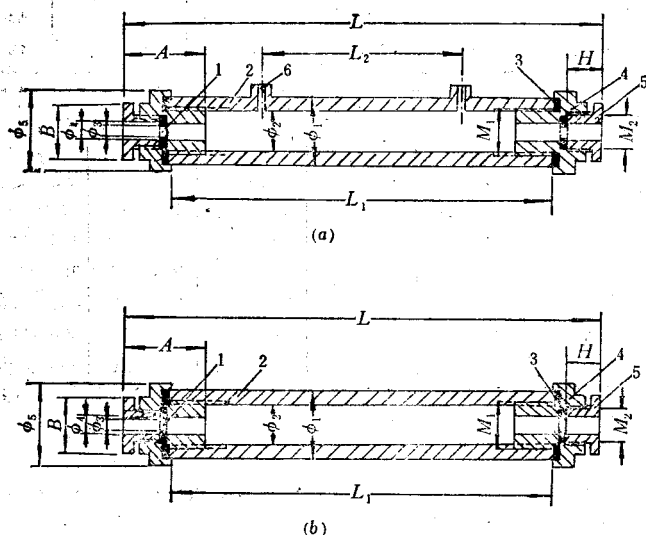


图7 中间连接盒

1—橡皮垫圈；2—塑料管；3—橡皮圆环密封卷；4—六角连接头；
5—六角螺盖；6—浇注孔

中间连接盒规格尺寸见表7。中间连接盒适用三芯电缆线芯截面范围见表8。而单芯、二芯及四芯电缆选用中间连接盒时，可根据其外径对照与其相接近的三芯电缆所选用的规格进行选取。

电缆中间连接盒的规格尺寸

表 7

中间连接盒 型 号	各 部 分 尺 寸 (mm)							
	φ_1	φ_2	φ_3	φ_4	φ_5	B	A	H
LSV-1	51	40	与 电 缆 护 套 内 径 适 应	与 电 缆 护 套 外 径 适 应	58	35	61	32
LSV-2	76	65			84	53	66	38
LSV-3	90	80			98	65	69	38
LSV-4	114	100			125	91	78	38
LSV-5	140	125			161	105	84	42
LSV-6	166	150			178	130	95	42

中间连接盒 型 号	各 部 分 尺 寸 (mm)				
	M_1	M_2	L	L_1	L_2
LSV-1	42×3	35×3	385~585	300~500	200~350
LSV-2	63×3	53×3	696~896	600~800	400~500
LSV-3	83×3	61×3	598~1198	500~1100	350~600
LSV-4	101×3	82×3	708~908	600~800	400~500
LSV-5	128×3	100×3	920~1020	800~900	500~550
LSV-6	153×3	110×3	1071~1221	950~1100	550~600

不同电压等级三芯电缆选用中间连接盒型号

表 8

中 间 连 接 盒 型 号	适用三芯电缆线芯截面 (mm ²)		
	1 kV	6 kV	10 kV
LSV-1	16	16~25 35~95 120~240	16~25 35~120 150~240
LSV-2	25~70		
LSV-3	95~185		
LSV-4	240		
LSV-5			
LSV-6			

四、聚氯乙烯胶粘带

聚氯乙烯胶粘带俗称塑料胶粘带，属于压敏性的，是在聚氯乙烯薄膜基材上涂上一层胶。这种胶是以弹性体橡胶为基础，加上增粘剂、高分子树脂等组合而成。聚氯乙烯胶粘带的性能指标见表9。此外，还具有较好的压敏性、密封性等特点。因此，它可在一定程度上起到机械保护、电气绝缘、防潮密封等作用。聚氯乙烯胶粘带的生产规格：厚度为0.12毫米，宽度为20和25毫米两种，每卷长度为2米。

聚氯乙烯胶粘带的性能指标

表 9

项	目	特 性
原始物理性能		
抗拉强度	kg/cm ²	>100
断裂伸长率	%	>150
剥离力(对背面)	g/20mm	>200
热老化100°C 100小时后		
抗拉强度	kg/cm ²	>100
断裂伸长率	%	>80
电气性能		
体积电阻系数	Ω·cm	>10 ¹¹
电压试验	2 kV 一分钟	通过
耐寒性	°C	-20
长期使用温度	°C	70

五、自粘性橡胶带

自粘性橡胶带是以丁基橡胶与聚异丁烯为主体的非硫化橡胶带，具有良好的绝缘性和密封性，适用于10千伏及以下塑料电缆终端头和中间对接头作绝缘密封之用。自粘性橡胶带自然状态呈铁灰色。使用时应将胶带拉伸到原来的两倍至