

交通技術標準規範電信類
電信線路部

市話線路地下電纜施工規範

交通部電信總局頒布

中華民國七十二年十二月十四日

頒布文號：72—工00—1(7)

市話線路地下電纜施工規範

目 錄	頁 次
1. 目 的	1
2. 適用範圍	1
3. 材料與工具	1
3.1 主要材料	1
3.2 主要工具	9
4. 管路式電纜佈放與拆收	14
4.1 一般注意事項	14
4.2 刷洗管路	17
4.3 佈放電纜	19
4.4 拆收電纜	26
5. 直埋式電纜佈放與拆收	28
5.1 一般注意事項	28
5.2 埋設電纜	28
5.3 拆收電纜	29
6. 鉛被地下電纜接續	29
6.1 一般注意事項	29
6.2 鉛被地下電纜接續工法	30
7. 紙絕緣鉛帶銅帶 PE 被覆市內電纜接續	32
7.1 一般注意事項	32
7.2 直線與分歧電纜接續工法	32
7.3 局內成端接續工法	44
7.4 阻氣障壁裝設工法	48
7.5 充氣用輸氣管裝設工法	52
7.6 電纜端末處理	53
7.7 電氣保護	56
8. 重遮蔽地下電纜接續	56
8.1 一般注意事項	57
8.2 直線與分歧電纜接續工法	57
8.3 局內成端接續工法	73
8.4 阻氣障壁裝設工法	78
8.5 充氣用輸氣管裝設工法	78

市話線路地下電纜施工規範

1. 目的

本規範訂定市話線路地下電纜工程之標準施工方法，作為施工、維護人員之依據。

2. 適用範圍

用於電信市話線路地下電纜工程。本規範如與本局新頒布之設計規範、器材規格有所抵觸時，應依照新頒布之設計規範、器材規格辦理。

3. 材料與工具

3.1 主要材料

3.1.1 電 纜

(1) 紙絕緣鉛包市內星絞電纜其種類及構成如第3—1表及3—2表。

第3—1表

線 徑 (mm)	公 稱 對 數 (P)	實 際 對 數 (P)	鉛 皮 厚 度 (mm)	電 纜 外 徑 (mm)	重 量 (Kg/M)
0.4	600	612	1.9	32	3.3
0.4	800	816	2.0	37	4.8
0.4	1,200	1,224	2.2	44	6.7
0.4	1,600	1,632	2.3	51	8.5
0.4	1,800	1,836	2.4	53	9.5
0.4	2,400	2,448	2.8	62	13.0
0.5	600	612	2.1	40	5.5
0.5	800	816	2.2	45	6.9
0.5	1,200	1,224	2.5	55	9.9
0.5	1,600	1,632	2.8	63	13.0
0.5	1,800	1,836	3.0	67	14.5
0.65	400	408	2.1	42	5.9
0.65	600	612	2.3	51	8.4
0.65	800	816	2.6	58	11.0
0.65	1,000	1,020	2.9	65	14.0

第 3 — 2 表

公稱對數 各層線數 (P)	中 心 層	第 一 層	第 二 層
400	4		
600	1	5	
800	2	6	
1000	3	7	
1200	4	8	
1600	1	6	9
1800	2	6	10
2400	4	8	12

(2) 紙絕緣鋁帶銅帶 PE 被覆市內星絞電纜其種類及構成如第 3 — 3 表及 3 — 4 表。

第 3 — 3 表

線 徑 (mm)	公 稱 對 數 (P)	實 際 對 數 (P)	電 纜 芯 徑 約 (mm)	縱 帶 放 寬 紙 度 約 (mm)	PE 標 被 準 覆 厚 體 度 (mm)	普通型電纜		鋼帶鎧裝 型 電 纜		電 纜 長 標 度 (M)
						外 徑 約 (mm)	重 量 約 (Kg/M)	外 徑 約 (mm)	重 量 約 (Kg/M)	
0.4	400	408	23	20	1.4	30	1.6	40	2.9	500
	600	612	28	25	1.5	35	2.2	45	3.8	250
	800	816	33	30	1.6	40	2.9	50	4.6	250
	1000	1020	37	35	1.8	44	3.5	56	6.1	250
	1200	1224	40	35	1.9	48	4.1	60	6.9	250
	1400	1428	43	35	2.0	51	4.8	63	7.7	250
	1600	1632	46	40	2.1	53	5.4	66	8.5	250
	1800	1836	49	40	2.2	58	5.9	70	9.2	250
	2400	2448	56	40	2.4	65	7.8	77	11.5	250
	2800	2856	61	40	2.5	70	8.9			250
0.5	3200	3264	65	45	2.6	74	10.1			250
	300	306	25	25	1.5	31	1.7	41	3.2	500
	400	408	29	25	1.6	36	2.3	46	3.9	500
	600	612	35	35	1.7	42	3.3	54	5.7	250
	800	816	41	35	1.9	49	4.3	61	7.1	250
	1000	1020	45	35	2.0	53	5.2	65	8.2	250
	1200	1224	50	40	2.2	59	6.2	71	9.5	250
	1400	1448	54	40	2.4	63	7.1	75	10.7	250
	1600	1632	57	40	2.5	66	8.1	78	11.8	250
	1800	1836	61	40	2.5	69	8.9	81	12.8	250
0.65	2100	2142	65	45	2.6	74	10.1			250
	2400	2448	68	45	2.8	78	11.4			250
	200	204	27	25	1.5	34	2.0	44	3.4	500
	300	306	33	30	1.6	40	3.1	50	4.8	250
	400	408	38	35	1.8	46	3.7	58	6.3	250
	600	612	46	40	2.1	54	5.3	66	8.3	250
	800	816	53	40	2.3	62	6.9	74	10.3	250
	1000	1020	59	40	2.5	68	8.4	80	12.2	250
	1200	1224	64	45	2.6	73	9.6			250
	1400	1428	69	45	2.8	78	11.1			250
0.9	100	102	27	25	1.5	38	1.7	45	4.9	500
	200	204	37	35	1.8	44	3.4	56	6.5	250
	300	306	45	35	2.0	53	5.1	65	8.4	250
	400	408	52	40	2.3	61	6.6	73	10.0	250

第 3 — 4 表

各層簇數(U) 公稱對數(P)	中 心 層	第 一 層	第 二 層	第 三 層
400	4			
600	1	5		
800	2	6		
1000	3	7		
1200	4	8		
1400	4	10		
1600	1	6	9	
1800	2	6	10	
2100	3	7	11	
2400	4	8	12	
2800	4	10	14	
3200	1	6	10	15

(3) 重遮蔽地下電纜其種類及構成如第 3 — 5 (a)(b) 表所示。

第 3 — 5 (a) 表

線 徑 (mm)	公 稱 對 數 (P)	實 際 對 數 (P)	電 纜 芯 徑 (mm)	PE 標 被 覆 厚 度 (mm)	外 徑 約 (mm)	重 量 約 (Kg/M)
0.4	1200	1224	42	2.5	70	8300
	1400	1428	45	2.5	73	8800
0.5	800	816	42	2.5	70	8200
	1000	1020	47	2.5	74	9300

第 3 — 5 (b) 表

各層簇數(U) 公稱對數(P)	中 心 層	第 一 層
800	2	6
1000	3	7
1200	4	8
1400	4	10

(4) 引上障壁電纜其種類如第3—6表所示。

第3—6表

線 徑 名 稱 (mm) (型式)	PE絕緣體 標準厚度 (mm)	縱放紙帶 寬度(約) (mm)	電 纜 芯 徑 (約) (mm)	PE被覆體 標準厚度 (mm)	電 纜 外 徑 (約) (mm)	概算重量 (Kg/M)
0.4-300 對(桿上型)	0.15	20	25	1.7	32	1.36
0.4-400 對 "	"	25	30	1.7	38	1.75
0.4-600 對 "	"	30	35	1.9	45	2.5
0.4-800 對 "	"	35	40	2.1	53	3.1
0.4-300 對(人孔型)	"	20	25	1.7	38	1.36
0.4-400 對 "	"	25	30	1.7	39	1.75
0.4-600 對 "	"	30	35	1.9	45	2.5
0.4-800 對 "	"	35	40	2.1	53	3.1

3.1.2 直線接續用材料如第3—7表及3—8表所示。

第3—7表 直線接續用材料數量表(一)

電 纜 種 類		主 鉛 管	有孔 鉛板 數	補 助 鉛 管 及 數 量	電 纜 種 類	紙 管 排 列 數	主 鉛 管	有孔 鉛板 數	補 助 鉛 管 及 數 量
0.4 x 400P	4	70 x 400	1	50 x 130-2	0.5 x 1200P	5	110 x 500	2	80x130-2
0.4 x 600P	6	70 x 500	1	55 x 130-2	0.5 x 1400P	5	110 x 500	2	80x130-2
0.4 x 800P	6	80 x 500	1	60 x 130-2	0.5 x 1600P	5	120 x 500	2	85x130-2
0.4 x 1000P	6	80 x 500	2	60 x 130-2	0.5 x 1800P	5	130 x 500	2	90x130-2
0.4 x 1200P	6	90 x 500	2	70 x 130-2	0.5 x 2100P	6	140 x 600	2	95x130-2
0.4 x 1600P	6	100 x 500	2	75 x 130-2	0.5 x 2400P	6	140 x 600	2	100x130-2
0.4 x 1800P	6	110 x 500	2	80 x 130-2	0.65 x 200P	4	70 x 500	1	55x130-2
0.4 x 2400P	6	120 x 500	2	85 x 130-2	0.65 x 300P	5	70 x 500	2	60x130-2
0.4 x 2800P	6	130 x 500	2	90 x 130-2	0.65 x 400P	5	80 x 500	2	65x130-2
0.4 x 3200P	6	140 x 500	2	95 x 130-2	0.65 x 600P	5	100 x 500	2	75x130-2
0.4 x 300P	5	70 x 500	2	55 x 130-2	0.65 x 800P	5	110 x 500	2	80x130-2
0.5 x 400P	5	70 x 500	1	55 x 130-2	0.65 x 1000P	5	120 x 500	2	90x130-2
0.5 x 400P	5	70 x 500	1	55 x 130-2	0.65 x 1200P	6	140 x 600	2	95x130-2
0.5 x 600P	5	80 x 500	2	60 x 130-2	0.65 x 1400P	6	140 x 600	2	100x130-2
0.5 x 800P	5	90 x 500	2	70 x 130-2	0.9 x 200P	4	80 x 500	2	65x130-2
0.5 x 1000P	5	100 x 500	2	75 x 130-2	0.9 x 300P	4	90 x 500	2	70x130-2
					0.9 x 400P	4	110 x 500	2	80x130-2

第3—8表 直線接續用材料數量表(二)

電纜種類	PE帶 (m)	粘着 鋁帶 (m)	玻璃 帶 (m)	粘着 玻璃帶 (m)	封頭膠帶 (張)				粘膠 帶 (m)	1.8mm 鐵線 (g)	0.9mm 銅線 (m)
					#1	#2	#3	#4			
0.4 x 400	1.2	0.02	2.8	1.6	3	2	7	3	2.4	10	0.4
0.4 x 600	1.4	0.02	3.4	2.0	3	2	7	3	2.6	10	0.6
0.4 x 800	1.6	0.02	3.8	2.4	3	2	7	4	2.9	10	0.6
0.4 x 1000	1.6	0.02	3.8	2.4	3	2	7	4	2.9	20	0.6
0.4 x 1200	1.6	0.02	4.4	2.6	6	3	8	4	3.3	20	0.8
0.4 x 1600	1.4	0.02	5.0	2.8	8	4	8	5	3.5	20	0.8
0.4 x 1800	1.5	0.02	5.4	3.0	8	4	8	5	3.7	20	0.8
0.4 x 2400	1.3	0.02	6.0	3.4	4	2	10	6	3.9	20	1.0
0.4 x 2800	2.0	0.02	6.4	3.7	4	2	10	6	4.2	20	1.0
0.4 x 3200	2.3	0.02	6.8	3.85	4	2	10	6	4.7	20	1.0
0.5 x 300	1.5	0.02	3.4	2.0	4	3	7	3	2.6	10	0.6
0.5 x 400	1.5	0.02	3.4	2.0	3	2	7	3	2.6	10	0.6
0.5 x 600	1.7	0.02	3.8	2.2	3	2	7	4	2.9	20	0.6
0.5 x 800	1.6	0.02	4.6	2.6	6	3	8	4	3.3	20	0.8
0.5 x 1000	1.4	0.02	5.0	2.8	8	4	8	5	3.3	20	0.8
0.5 x 1200	1.6	0.02	5.4	3.2	8	4	8	5	3.3	20	0.8
0.5 x 1400	1.3	0.02	6.0	3.4	4	2	10	6	3.9	20	1.0
0.5 x 1600	1.3	0.02	6.2	3.4	4	2	10	6	3.7	20	1.0
0.5 x 1800	1.4	0.02	6.4	3.6	8	4	10	6	4.1	20	1.0
0.5 x 2100	2.3	0.02	6.8	3.85	4	2	10	6	4.7	20	1.0
0.5 x 2400	2.6	0.02	7.2	4.15	8	4	10	6	5.2	20	1.0
0.65x 200	1.3	0.02	3.0	1.8	5	3	7	3	2.6	10	0.6
0.65x 300	1.3	0.02	3.0	2.4	5	2	8	4	3.1	10	0.6
0.65x 400	1.1	0.02	4.4	2.4	4	2	8	4	3.1	20	0.6
0.65x 600	1.4	0.02	5.0	2.6	8	4	8	5	3.5	20	0.8
0.65x 800	1.6	0.02	5.8	3.2	4	2	10	6	3.6	20	1.0
0.65x 1000	1.3	0.02	6.2	3.6	8	4	10	6	4.1	20	1.0
0.65x 1200	2.2	0.02	6.6	3.85	8	4	10	6	4.5	20	1.0
0.65x 1400	2.6	0.02	7.2	4.15	8	4	10	6	5.2	20	1.0
0.9 x 200	1.4	0.02	4.2	2.4	5	3	8	4	3.1	20	0.6
0.9 x 400	1.6	0.02	5.6	3.2	4	2	10	6	3.7	20	0.8
0.9 x 300	1.5	0.02	4.4	2.8	4	2	10	6	3.4	20	0.8

3.1.3 分歧接續用材料

分歧接續之主鉛管之適用如第3—9表所示，其他材料依照第3—7表及3—8表以求對應電纜種類所需要量之 $\frac{1}{2}$ 加入，即為該接續點1處所需要量。

第3—9表

(單位mm)

接續構成	主鉛管直徑	鉛管長
	分歧電纜外徑和 加 85	500
	分歧電纜外徑和 加 58	500
	分歧電纜外徑和 加 31	500
例1:		
		(ST) 0.4 × 800 外徑 40
		(Pb) 0.4 × 1600 外徑 51
		91
		+ 58
		本例以使用 150×500 鉛管 ← 149
例2:		
		(ST) 0.4 × 600 外徑 35
		(ST) 0.5 × 1200 外徑 59
		94
		+ 85
		本例以使用 180×500 鉛管 ← 179

註：計算結果以四捨五入計之。

3.1.4 接續鉛工用鐸錫用量如第3—10表所示。

第3—10表

(單位g)

主鉛管 外徑 (mm)	直線型鉛工		單分歧(僅Y側)鉛工		單分歧鉛工(Y+ $\frac{1}{2}$ 直線型)	
	第1種鐸錫	第4種鐸錫	第1種鐸錫	第4種鐸錫	第1種鐸錫	第4種鐸錫
60	160 (400)	20 (30)	120 (300)	15 (20)	200 (500)	25 (35)
70	190 (475)	20 (30)	160 (390)	15 (20)	250 (625)	25 (35)
80	255 (640)	20 (30)	200 (505)	15 (20)	330 (825)	25 (35)
90	315 (790)	20 (30)	260 (625)	15 (20)	410 (1020)	25 (35)
100	430 (1070)	20 (30)	330 (815)	15 (20)	540 (1350)	95 (35)
110	560 (1400)	30 (45)	410 (1030)	35 (50)	690 (1730)	50 (75)
120	695 (1740)	30 (45)	490 (1230)	35 (50)	840 (2100)	50 (75)
130	760 (1900)	30 (45)	580 (1450)	35 (50)	960 (2400)	50 (75)
140	840 (2100)	45 (65)	660 (1650)	40 (60)	1080 (2700)	65 (100)
150	940 (2350)	45 (65)	780 (1950)	40 (60)	1250 (3120)	65 (100)
160	1060 (2650)	45 (65)	880 (2200)	40 (60)	1410 (3520)	65 (100)
170	1200 (3000)	55 (80)	1000 (2500)	55 (80)	1600 (4000)	80 (120)
180	1380 (3450)	55 (80)	1110 (2770)	55 (80)	1800 (4500)	80 (120)
190	1640 (4100)	55 (80)	1230 (3080)	55 (80)	2050 (5130)	80 (120)
200	1780 (4450)	70 (100)	1370 (3420)	60 (100)	2260 (5650)	100 (150)

註：(1)上表包括補助鉛管及有孔鉛板鉛工用鐸錫在內。

(2)兩端分歧鉛工所需鐸錫為分歧一端鉛工之兩倍。

(3)()內為再鉛工時之所需量。

3.1.5 局內成端用材料如第3—11表所示

第3—11表

引進電纜 (對)	成端電纜 (對×條)	成端套管 (1組)	3號B成 端用混合 物(Kg)	5號阻流 用混合物 (Kg)	防水混合物 (Kg)	間隔紙帶 (張)	真 綿 (張)
600	600×1	125 號	8.5	10	700	2	5
800	400×2	125 號	8.5	10	700	2	5
1000	600×1	150 號	12	10	900	2	5
1200	600×2	150 號	12	10	900	2	5
1400	600×1 400×2	150 號	12	10	900	2	5
1600	600×2 400×1	150 號	12	10	900	2	5
1800	600×3	200 號	19.5	10	1500	2	5
2400	600×4	200 號	19.5	10	1500	2	5
2800	600×4 400×1	250 號	24	10	1800	2	5
3200	600×4 400×2	250 號	24	10	1800	2	5

附註：(1)局內成端用PVC電纜以使用0.4mm局內成端用PVC電纜為準。

(2)地下電纜心線徑為0.9mm時，則使用0.5mm之局內成端用PVC電纜。

3.1.6 阻氣障壁用材料如第3—12表及3—13表所示。

第3—12表 阻氣障壁用材料 (其一)

電 纜 種 別	鉛 管 (號)	2 號 A 障 壁 用 混 合 物					5 用 號 混 阻 合 流 物 (個)
		注 入 量 (Kg)	氣溫 20°C 未滿		氣溫 20°C 未滿		
			主 劑 (Kg)	硬化劑 (Kg)	主 劑 (Kg)	硬化劑 (Kg)	
0.4 - 400	60 x 500	0.6	0.43	0.17	0.46	0.14	1
600	60 x 500	1.3	0.95	0.35	1.05	0.25	1
800	60 x 500	1.3	0.95	0.35	1.05	0.25	1
1200	70 x 500	1.7	1.25	0.45	1.35	0.35	2
1600	80 x 500	2.4	1.75	0.65	1.90	0.50	3
1800	80 x 500	2.4	1.75	0.65	1.90	0.50	3
2400	90 x 500	2.7	2.00	0.70	2.15	0.55	4
2800	100 x 500	3.0	2.2	0.75	2.3	0.60	4
3200	100 x 500	3.0	2.2	0.75	2.3	0.60	4
0.5 - 400	60 x 500	1.3	0.95	0.35	1.05	0.25	1
600	60 x 500	1.3	0.95	0.35	1.05	0.25	2
800	70 x 500	1.7	1.25	0.45	1.35	0.35	2
1200	80 x 500	2.4	1.75	0.65	1.90	0.50	3
1600	90 x 500	2.7	2.00	0.70	2.15	0.55	4
1800	90 x 500	2.7	2.00	0.70	2.15	0.55	4
2400	100 x 500	3.0	2.2	0.75	2.3	0.60	4
0.65 - 500	70 x 500	1.7	1.25	0.45	1.35	0.35	2
600	80 x 500	2.4	1.75	0.65	1.90	0.50	3
800	80 x 500	2.4	1.75	0.65	1.90	0.50	3
1000	90 x 500	2.7	2.00	0.70	2.15	0.55	4
1400	100 x 500	3.0	2.2	0.75	2.3	0.60	4
0.9 - 200	70 x 500	1.7	1.25	0.45	1.35	0.35	2
300	80 x 500	2.0	1.5	0.5	1.6	0.4	3
400	80 x 500	2.4	1.75	0.65	1.90	0.50	3

附註：1. 2號A障壁用混合物為由2號A主劑與2號A硬化劑所配合。

2. 注入量障壁1個所需之2號A障壁用混合物之需要量，如超過3Kg改用3號B成端用混合物。

第3-13表 阻氣障壁用材料(其二)

電 纜 種 別	4 號 封 頭 膠 帶 (片)	測 壓 6 號 氣 門 座 臺 (個)	2mm ² 600V PVC 電 線 (m)	PVC 膠帶 (m)	棉 紗 帶 燈 油
0.4 - 400	4	2	0.4	5.0	若
600	4	2	0.5	5.5	
800	4	2	0.5	5.5	
1200	5	2	0.5	6.5	
1600	6	2	0.5	7.0	
1800	6	2	0.5	7.0	
2400	7	2	0.6	8.0	
2800	7	2	0.6	8.0	干
3200	7	2	0.6	8.0	
0.5 - 400	5	2	0.5	5.5	若
600	5	2	0.5	5.5	
800	5	2	0.5	6.5	
1200	6	2	0.5	7.0	
1600	7	2	0.6	8.0	
1800	7	2	0.6	8.0	
2400	7	2	0.6	8.0	干
0.65 - 400	5	2	0.5	6.5	若
600	6	2	0.5	7.0	
800	7	2	0.5	7.0	
1000	7	2	0.6	8.0	
1400	7	2	0.6	8.0	干
0.9 - 200	5	2	0.5	6.5	若
300	6	2	0.5	7.0	干
400	7	2	0.5	7.0	

3. 1. 7 充氣用輸氣管裝設用材料如第3—14表所示。

第3—14表 充氣用輸氣管裝設用材料

電 纜 種 別	鉛 管		封頭膠帶 (片)		粘 着 玻 璃 帶 (m)	P V C 膠 帶 (m)
	規 格	數 量	2 號	4 號		
0.4 - 400	50 - 400	1/2支	2	3	1.6	2.4
600	60 - 400	"	2	5	1.8	2.6
800	60 - 400	"	2	4	2.0	2.9
1200	70 - 400	"	4	5	2.4	3.3
1600	80 - 400	"	2	5	2.8	3.5
1800	80 - 400	"	4	6	3.0	3.7
2400	90 - 500	"	3	8	3.4	3.9
2800	90 - 500	"	4	8	3.8	4.3
3200	100 - 500	"	4	8	3.8	4.3
0.5 - 400	60 - 400	"	-	5	1.8	2.6
600	60 - 400	"	-	4	2.2	2.9
800	70 - 400	"	4	5	2.6	3.3
1200	80 - 400	"	4	6	3.0	3.7
1600	90 - 500	"	-	8	3.4	3.9
1800	90 - 500	"	5	6	3.6	4.1
2400	100 - 500	"	5	6	3.8	4.3
0.65 - 400	70 - 400	"	-	6	2.4	3.3
600	80 - 400	"	2	7	2.8	3.5
800	80 - 400	"	-	6	3.2	3.6
1000	90 - 500	"	4	6	3.4	4.1
1400	100 - 500	"	4	6	3.6	4.3
0.9 - 200	70 - 400	"	2	7	2.2	3.1
300	80 - 400	"	2	7	2.5	3.5
400	80 - 400	"	2	6	3.2	3.7

附註：鉛管長度以20公分為準。

3.1.8 加琉人造橡膠 (VN) 膠帶

係用於電纜外被接續部分之包紮，簡稱VN膠帶，其尺度如第3—15表所示

第3—15表

厚度及許可差 (mm)	寬度及許可差 (mm)	一卷之長度 (m)
1.0 ± 0.15	30 ± 1.0	10 以上

3.1.9 保護用聚氯乙烯 (PVC) 膠帶

係用於各種塑膠電線電纜接續部分之保護，簡稱PVC膠帶，其種類如第3—16所示。

第3—16表

名稱	厚度及許可差(mm)	寬度及許可差(mm)	一卷之長度(m)	備註
1號PVC膠帶	0.2 ± 0.03	10 ± 1	10 以上	心線接續用
2號PVC膠帶	0.2 ± 0.03	19 ± 1	10 以上	外被保護用
3號PVC膠帶	0.2 ± 0.03	30 ± 1	20 以上	"

3.1.10 聚乙烯 (PE) 帶

聚乙烯 (PE) 帶係PE外被電纜用補助鉛管法接續時，在PE外被上包捲充作PE外被與有孔鉛板結合之媒體，簡稱PE帶，其尺度如第3—17表所示。

第3—17表

厚度及許可差 (mm)	寬度及許可差 (mm)	一卷之長度 (m)
0.2 ± 0.05	60 ± 2	20 以上

3.1.11 自融膠帶

係用於聚乙烯 (PE) 外被電纜及電力線接續部分之包紮，其種類如第3—18表所示。

第3—18表

名稱	厚度及許可差 (mm)	寬度及許可差 (mm)	一卷之長度 (m)	備註
1號自融膠帶	0.5 ± 0.1	19 ± 1	10 以上	電力線用
2號自融膠帶	2 ± 0.3	30 ± 1.5	5 以上	PE外被電纜用

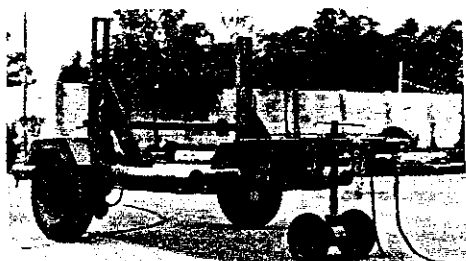
3.2 主要工具

3.2.1 電纜佈放或拆收主要工具

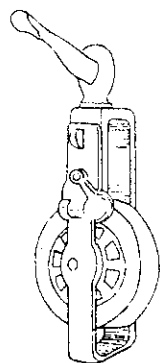
管路式電纜及直埋式電纜之佈放或拆收，其所必需之機具如第3—19表所示。其樣式如第3-1圖～第3-18圖所示。

第 3 — 19 表

工 具 名 稱	用 途 說 明	備 註
工 程 卡 車	電纜或其他料具搬運	
電 纜 拖 車	電纜搬運佈放及拆收	第 3-1 圖
各 種 絞 車	電纜佈放及拆收用	
5 噸 大 滑 車	"	第 3-2 圖
滑 車 鋼 架	"	第 3-3 圖
10 噸 千 斤 頂	"	
人 孔 蓋 開 啓 鍵	打開人孔蓋用	
缺氧及有害氣體警報器	瓦斯、有毒氣體測定用	
引 擎 發 電 機	人孔內抽水機、照明電源	第 3-4 圖
抽 水 機	人孔用抽水用	第 3-5 圖
工 作 標 誌 筒	工作安全用具	第 3-6 圖
工 作 標 誌 牌	"	第 3-7 圖
信 號 旗	連絡用（白、黃旗）	
保 護 柵	又稱馬持	
梅 格 表	電纜心線絕緣測試	
測 壓 表	電纜內氣壓測試	第 3-8 圖
通 線 機 或 竹 片	刷洗管路用	
鋼 鑿	"	第 3-9 圖
鋼 絲 刷	"	第 3-10 圖
棕 刷	"	
70~80 mm ϕ 木 棍	管路試通、長60~100 cm	第 3-11 圖
電 纜 鋼 絲 網 套	電纜佈放用	第 3-12 圖
活 動 網 套	電纜佈放及拆收用	第 3-13 圖
轄 環	電纜佈放用	
無 線 電 對 講 機	連絡用	第 3-14 圖
半 圓 型 喇 叭 口	管路口保護用	第 3-15 圖
電 纜 導 管	電纜佈放用	第 3-16 圖
鋼 鋸	電纜切鋸用	
四 方 帆 布	防雨通風工具用	
噴 燈（瓦斯、汽油）	鉛工鐸封用	第 3-17 圖
鉛 工 工 具	"	
木 滑 輪	直埋式電纜佈放用	第 3-18 圖
電 纜 剪 刀	電纜切斷用	



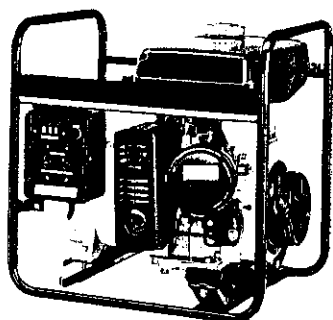
第 3 - 1 圖



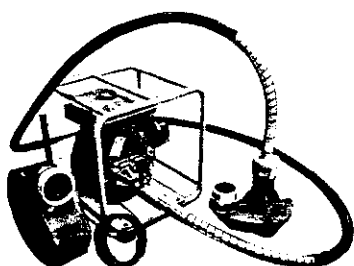
第 3 - 2 圖



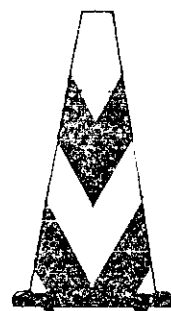
第 3 - 3 圖



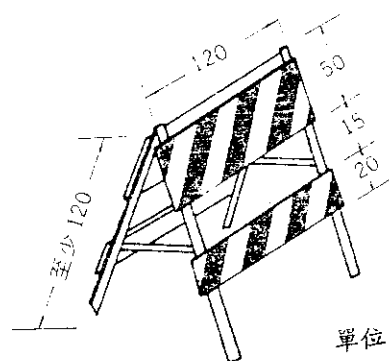
第 3 - 4 圖



第 3 - 5 圖

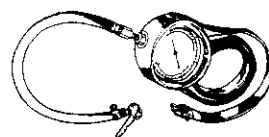


第 3 - 6 圖

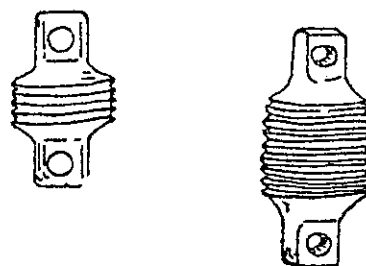


單位：cm

第 3 - 7 圖



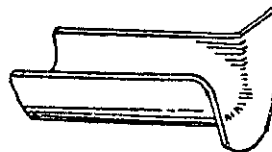
第 3 - 8 圖



第 3 - 9 圖



第3-10圖



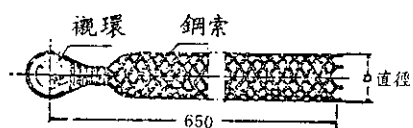
第3-15圖



第3-11圖



第3-16圖



名稱	直徑 (mm)	通用電纜
1 號	35	30φ~40φ
2 號	45	40φ~50φ
3 號	55	50φ~60φ
4 號	65	60φ~70φ

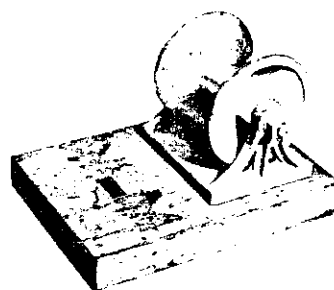
第3-12圖



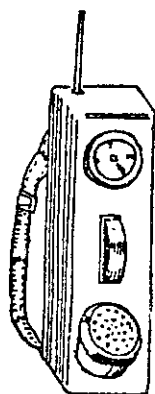
第3-17圖



第3-13圖



第3-18圖



第3-14圖

3. 2. 2 電纜接續用主要工具如第 3-20 表所示。

第 3-20 表

編號	工具名稱	用途
1	11 cm 斜口鉗	心線剪斷，心線絕緣層剝除用
2	電纜彎型鐵模	電纜彎曲用
3	電纜剪刀	電纜切斷用
4	LAP 電纜用剝刀	電纜外被剝除用
5	梅格表	心線絕緣測試用
6	心線對照器	心線對照用
7	鋼絲刷	鉛工處刷磨用
8	鉛工用木槌	鉛套管造型敲槌用
9	噴燈	鐸封工作用（汽油或瓦斯）
10	麂皮	鉛工鐸封工作用
11	小尖頭鐵槌	鉛套管二次敲槌用
12	帆布工具袋	容納各項工具
13	四方帆布	防雨通風工作用
14	兩面鏡子	鐸封處檢視用
15	折尺	長度測定用
16	工作標誌牌	工作安全用具
17	工作標誌筒	工作安全用具
18	抽水機	人孔內抽水用
19	引擎發電機	人孔內照明、通風機、抽水機電源
20	通風機	人孔內通風設備
21	照明用具	人孔內照明用
22	人孔蓋開啓鍵	人孔蓋開啓用
23	壓溝絞輪器	補助鉛管壓溝用
24	或 2 號電纜絞器	
25	鋼鉗	

4. 管路式電纜佈放與拆收

本章將對於管路式地下電纜之佈放及拆收工作上應注意各項與施工法加以分述之。

4. 1 一般注意事項

地下電纜之佈設或拆收工作，大部份均在道路上施行，因此無論對於工作人員本身，或一般行人及車輛之安全，均應十分注意並加設安全措施。

4. 1. 1 道路上工作時之注意事項

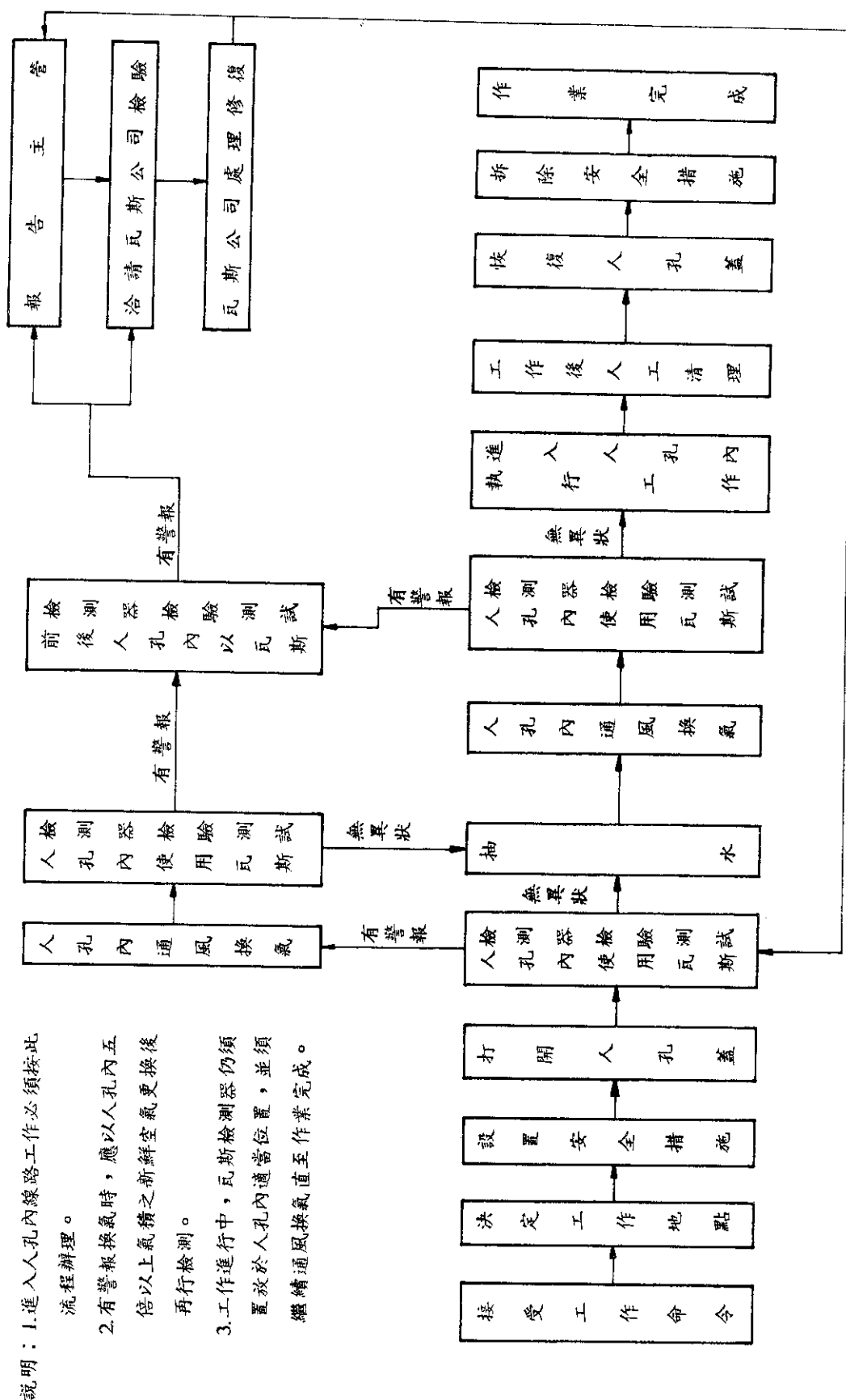
- (1) 在道路上工作時，除遵守交通規則外，佈放電纜前，應在工作地點前後設置工作標誌及安全柵（木馬）等，其架設方法參照 70、元、22 交路 (70) 字第 1614 號修訂道路交通標誌標線號誌設置規則辦理。
- (2) 如遇天候陰暗或夜間工作時，應點亮警示紅燈（40 W）或設置點滅閃光燈標誌筒，以提高人車警覺。
- (3) 工作地點如在道路交叉口或交通頻繁處，應派人看顧或請求交通警察單位派人指揮交通以確保車輛行人及施工人員之安全。
- (4) 工具及材料之存放，不得妨碍交通及阻碍消火栓之使用。

4. 1. 2 對於人孔內瓦斯或有毒氣體之注意

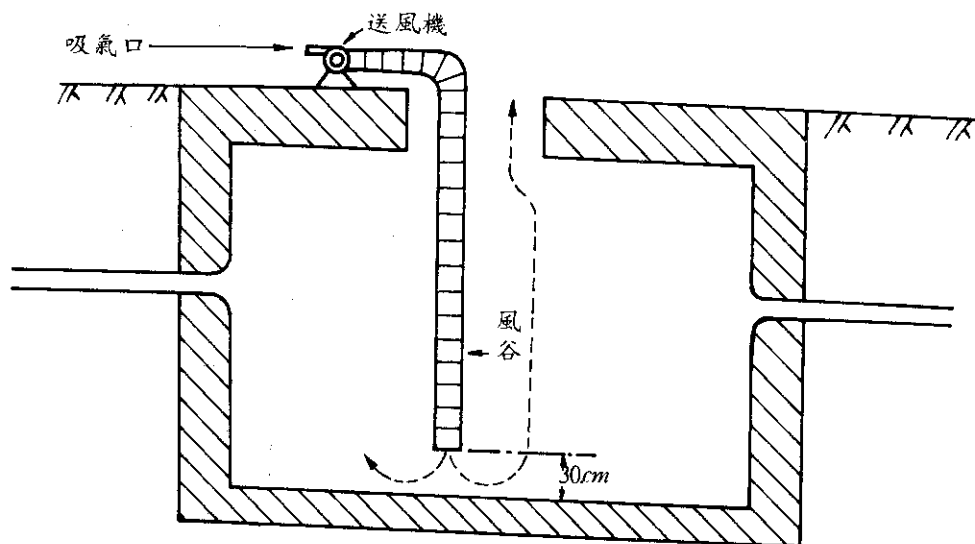
人孔內部可能貯有煤氣沼氣、瓦斯或其他有毒氣體等，而使工作人員中毒、窒息或爆炸事故之發生，因此進入人孔應按照人孔內綫路工作作業流程圖如第4-1圖所示打開人孔蓋後不得立刻進入人孔內，需使用毒氣識別器檢定，如發現有廢氣存在時，應照第4-2圖所示人孔標準換氣圖，將廢氣排出人孔外，其換氣時間與換氣機風量如第4-1表所示，以保施工人員之安全。

4. 1. 3 人孔內工作上之注意

- (1) 工作上所需要之工具、材料等，在事前宜先予查點，以免缺少料具而中途被迫停工。
- (2) 施工人員出入人孔時，不得踩踏電纜或接頭。
- (3) 梯子、滑車鋼架，抽水機之排水管及其他工具、材料等搬入或提出人孔時應避免損傷電纜。
- (4) 放置在人孔附近之器材，應防止其跌落人孔內，以免傷及人孔內工作人員。



第 4-1 圖 人孔內線路工作作業流程圖



第 4 — 2 圖

第 4 — 1 表

人 孔 號 數	換 氣 量 (氣積×5)	比左欄小的人孔	換氣時間 (9m³/分)
分 歧 T 型 6 號	約 88 m³	S-1 ~ S-5 L-1 ~ L-6 T-2 ~ T-5 +-2 ~ +-5	約 10. 分
直 線 型 8 號	約 128 m³	S-7 +-6	約 15. 分
分 歧 L 型 8 號	約 130 m³	L-7	約 20. 分

參考公式：人孔換氣時間(分) $\geq \frac{\text{人孔號數}(m^3) \times 5}{\text{換氣機風量}(m^3/\text{分})}$

安全值

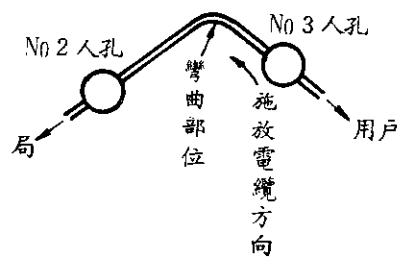
氧 氣 ————— 18%以上
 可燃性瓦斯 ——— 1.5%以下
 一氧化碳(CO) — 0.0059%以下(50PPM)

附註：

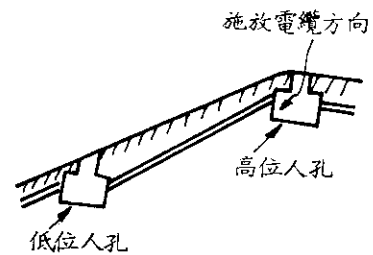
1. S……直線型
 L……分歧L型
 T……分歧T型
 +……十字型
2. 氣積
 人孔內所存在空氣的體積。
3. 人孔內存氣積5倍以上的新鮮空氣後再行測試。

4.1.4 佈放電纜注意事項

- (1) 電纜之搬運應使用電纜拖車為原則，如使用卡車搬運時，必須注意不得使電纜受衝擊。又短距離搬運須以滾動式移動時，應照電纜盤上標示之箭頭方向轉動。
- (2) 搬運電纜前，如發現電纜內無氣壓存在或洩漏降低至規定值以下時，應即檢查清楚而確認電纜有無破損，如屬電纜外被不良導致漏氣者，暫時不得領用並報告主管處理。
- (3) 電纜需排置於佈放端，並在管路之方向線上。
- (4) 電纜盤之護板需小心拆除，不得使電纜受損，拆除之護板應疊置於一處，不得散亂，並將鐵釘妥為折曲。
- (5) 施放電纜應由局側施放，由用戶側拖動為原則，但如遇管路彎曲時，應由靠近彎曲部份之人孔施放如第4-3圖所示，又高低不同之管路，原則上應由高位人孔施放，由低位人孔拖動電纜，如第4-4圖所示。



第4-3圖



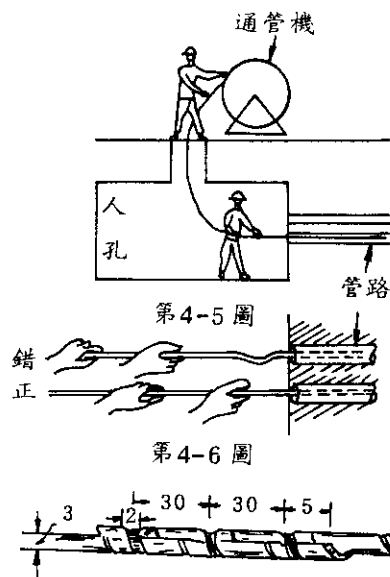
第4-4圖

4.2 刷洗管路

佈放電纜之首要工作，為刷洗管路內部及將佈放電纜用之4.0mm鐵線穿通管路。刷洗管路之步驟如下：

4.2.1 通管工作

- (1) 通管工作中對於既設電纜應加以保護，如有移動既設電纜時，須檢查管口附近有否受損傷。又認為必要時應妥加保護措施。
- (2) 使用塑膠製品之通管器如第4-5～4-6圖或約3cm寬之孟宗竹片如第4-7圖連接，從這端人孔往對方人孔穿入。



第4-7圖 單位：cm

- (3) 當竹片或通管器穿通至對方時，將 4.0mm 鐵線連結在末端以便跟著竹片等穿過至對方。
- (4) 連續幾段管路要刷洗時，可將已穿過之竹片再穿入次段之管路穿插。
- (5) 刷洗管路之區間很短時，可直接將 4.0mm 鐵線穿入管路內。
- (6) 管路區間很長或有轉彎管路，對於穿線工作無法由一方穿達對方時，則須由兩方人孔穿插之，即由 A 端穿入之竹片先端按照第 4-8 (a) 圖裝置一 4.0mm 鐵線套環，由 B 端穿入之竹片先端裝置套鉤如第 4-8 (b) 圖，於是兩方之竹片在管路內交會（A 端約穿入至管路長之 $\frac{2}{3}$ 處），當交會碰觸時，兩端工作人員均會有感覺，此時應互相連絡，並由 B 端扭轉竹片，使套環套鉤相扣牢，次由 B 端徐徐拖出竹片（A 端此時應將 4.0mm 鐵線連結在竹片末端，而隨着竹片穿通至對方）。



第4-8圖

- (7) 通管工作中如遭遇到管路折損或管中有泥土阻塞而無法穿過時，應聽從監工員或班長之指示而處理之。
- (8) 穿通管路內之鐵線長度，以該段管路長之 2 倍較為適當。

4.2.2 管內之刷洗

通管工作完竣後，使用 4.0mm 鐵線施行管路內部之刷洗，以達調查管路內有無曲折及除去管路內之水泥漿與泥土之目的，而使佈放電纜之工作順利完成。

- (1) 穿通在管路內之 4.0mm 鐵線，從電纜管道進口，參照第 4-9 圖所示將鋼鑿、棕刷（鐵絲刷用於鑄鐵管、PEC 鋼管）及破布等按順序連接，次由對方人孔拖拉，管路之刷洗須至清潔為止。



第 4-9 圖

- (2) 刷洗途中感到管路內部有衝擊而停止時，不得過度強拉，兩方工作人員相互連絡，往復拖拉即可將障礙物除去。如再不能通過時，以緊線器夾緊鐵線加以張力，令水泥漿屑破碎再行刷洗，如此再行不通時，應測出障礙位置報請監工員或班長處理之。
- (3) 障礙物掃除後，在佈放電纜前，應使用試驗電纜約 2 公尺（與擬佈放之電纜同徑者）或 70~80 mm ϕ 木棍約 30 公分長拖入管路內試通檢查，以得知對電纜或木棍之影響程度。
- (4) 管路洗刷完妥後，4.0mm 鐵線留存於管內，以備將拖放電纜用之鋼繩拖進。

4.3 佈放電纜

4.3.1 施工前之準備

施工前之準備工作，應按下列項目進行：

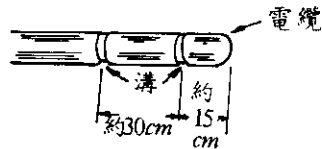
- (1) 使用抽水機或水桶等清除人孔內之積水。
- (2) 照設計施工單核對佈放電纜之管路位置。
- (3) 刷洗管路。
- (4) 核對電纜盤號碼或電纜對數及長度。
- (5) 檢查電纜充氣壓力。
- (6) 搬運電纜並安置於佈放位置。
- (7) 拆除電纜護板。
- (8) 絞車裝置或吊車排正位置。
- (9) 佈放電纜用鋼絞線穿入管路內。
- (10) 電纜與鋼絞線先端連接。

4.3.2 電纜與鋼繩之連接

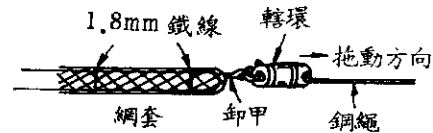
佈放電纜之準備工作完畢後，使用電纜鋼套及轆環作為電纜與鋼繩之連接

工具，其施工要點如下：

- (1) 電纜由電纜盤拖出後，在末端15公分及30公分處，使用穿釘之類作成凹溝如第4-10圖所示。
- (2) 選取適合於電纜網套，套上電纜後使用1.8mm鐵線縛紮兩處如第4-11圖所示，但縛紮鐵線不得凸出。



第4-10圖



第4-11圖

- (3) 電纜端如裝設有拖環時，無須套裝網套，僅將轆環裝設在電纜拖環與鋼繩之間即可如第4-12圖所示。

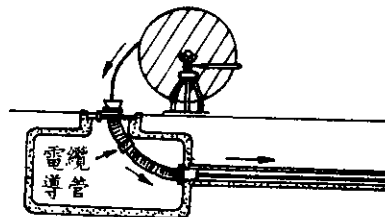


第4-12圖

4.3.3 管路電纜佈放

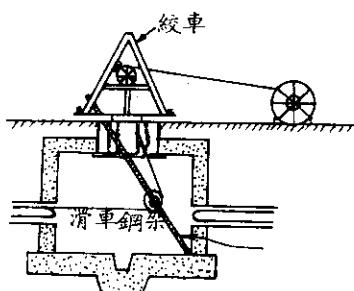
地下電纜佈放於管路內，可使用電纜絞車或工程吊車附屬之絞車等工具以拖動電纜。使用何種工具及施工方法，對於下列所述各點均須十分注意。

- (1) 電纜佈放工作中佈放端，牽引端及兩人孔中間，應以無線電對講機或信號旗等保持密切連絡，以應隨時處理佈放過程中臨時發生之問題。
- (2) 牽引電纜以每分鐘10公尺以內之速度施放之，並不得使電纜受到激烈之衝擊。
- (3) 電纜由人孔蓋進入管口一段，應使用電纜佈設導管，以防電纜與人孔蓋或其他部份相碰致損傷外被。如第4-13圖所示。

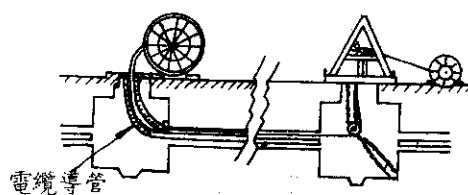


第4-13圖

- (4) 電纜拖入管路時，鉛被必須塗抹黃牛油，使其潤滑而減少與管路間之摩擦；管路距離短且很直時，塗抹黃牛油之工作可以省略。
- (5) 電纜自電纜盤拖出時，先檢查電纜鉛被及其接點有無受損或裂痕等，若經發現，應即停止佈放工作，如認為必要則施行氣壓試驗、心線試驗等，必需修妥受損處後，再行繼續佈放工作。
- (6) 佈設電纜其管路區間為短距離，且中間人孔之兩端管路為直線時，兩段可以同時牽拖，但中間人孔電纜裝置於內壁之餘長應予保留之。
- (7) 使用電纜絞車佈放電纜時，牽拖端人孔內無電纜拉環時如第4-14圖所示裝設滑車鋼架，次將絞車裝置於人孔蓋上，絞車之鋼繩盤應對準人孔蓋中心。又人孔內天蓋下方以木棍或角材及4.0mm鐵線將絞車台座固定之。滑車鋼架之滑車應調整與佈放管路之中心線一致之位置。



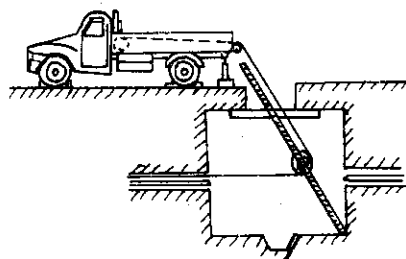
第4-14圖



第4-15圖

如人孔內裝置有電纜拉環時，參照第4-15圖方式佈放之。

- (8) 使用工程吊車附屬之絞車佈放電纜，且人孔內裝有電纜拉環時，牽拖端人孔內部，參照第4-16圖僅裝設一大滑車於佈設管路之中心線上即可。

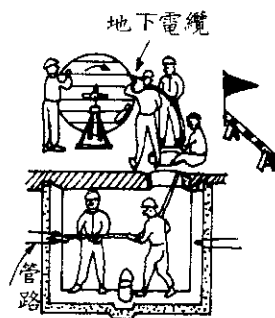


第4-16圖

- (9) 佈設地下電纜所需工作人員之配置如下：

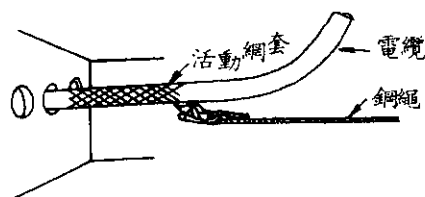
電纜佈放端：監督兼信號指揮 1 人，電纜滾轉 2～4 人，塗沫牛油 1 人，人孔內維持電纜水平者 1 人，維持電纜保持於人孔蓋中央者 1 人共計 6～8 人。如第 4-17 圖所示。

電纜拖引端：監視兼信號指揮 1 人，絞車運轉 4 人整理鋼繩盤 1 人計 6 人。使用電纜絞車或工程吊車附屬之絞車人員兩端共計 4～6 人為宜。



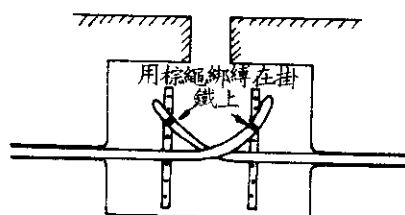
第 4-17 圖

- (10) 一切準備工作及人員配置就緒後，即開始拖動電纜，施放過程中各部分人員均不得疏忽本身職責，並應互為配合以完成任務。
- (11) 電纜先端拖至對方人孔之滑車時，改用活動網套並分數次將電纜拖至所需長度，如第 4-18 圖所示。



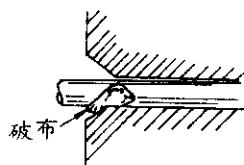
第 4-18 圖

- (12) 電纜到達規定長度及位置後，使用棕繩之類將電纜頭綁紮於人孔內之電纜掛鐵上，如第 4-19 圖所示。



第 4-19 圖

- (13) 電纜與管路口接觸處，如第 4-20 圖所示使用破布暫予墊好。



第 4-20 圖

- (14) 電纜佈放端得知電纜已達到對方人孔規定位置時，電纜末端亦綁在人孔托鐵上。

4.3.4 引上電纜之佈放

地下電纜出幹線分歧至架空電纜線路時，需施放引上電纜以使地下與架空電纜連結，其施工方法大致與幹線管路相同。

(1) 通管線及管路刷洗

引上管路比幹線管路較短，因此可用 4.0mm 鐵線作為引線，即鐵線先端約 10 公分彎曲為 U 型從引上管路口徐徐推送至人孔內。然後使用棕刷及破布等按本章 4.2 項所述方法刷洗管路。

(2) 滑車之裝設

將滑車裝設在引上桿吊線裝設處之下方及電桿下部地面附近，如第 4-21 圖所示，但裝設在電桿上部之滑車須綁縛在電桿，絕對不得吊掛在吊線。次將拖繩穿通管路並穿經滑車至絞車捲妥。

(3) 電纜之施放：

拖繩捲於絞車後與一般管路佈放法一樣，徐徐運轉絞車使電纜由人孔向引上管路拖出。當電纜引拖至預定位置時，預留接續用適當長度切斷並錐封之。引上電纜垂直部份，用不銹鋼緊束具組綁紮於電桿 2~3 處，水平部份則綁於吊線，即電纜接續預定位置。又管口使用破布將電纜保持於管口之中央處如第 4-22 圖及 4-23 圖所示。

如果引上管路很短或小對數電纜，其佈放不必用絞車捲拖，使用人力即可拖動佈放之。

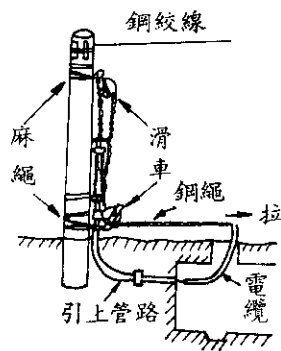
4.3.5 地下電纜局內引進工法

(1) 洞道引進法

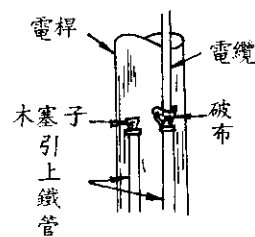
地下電纜之局內引進，均由局外人孔向地下洞道引進者為多，其佈放方法如下：

- ① 佈放電纜準備工作，依照本章 4.3 項各項施行。
- ② 由局外人孔至局內引上處一段，洞道地面上每隔約 1 公尺放置木滑輪一具，電纜放置其上而以人力引拖，引拖全體人員與佈放端推轉電纜盤人員，雙方均應互相配合一致而拖動。

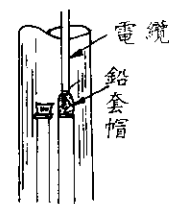
- ③ 人孔及洞道轉彎點，應派熟練人員注意木滑輪及其他障礙物，以免影響引拖工作。
- ④ 拖動電纜應注意木滑輪，不得推倒以免電纜受洞道混凝土地面之擦傷。
- ⑤ 電纜拖放至指定配線架垂直之下，先予測定並預留與局內電纜接續之長度。
- ⑥ 拖放完畢後，將電纜搬置於指定之電纜托鐵上，但不得使電纜成為波形或蛇行狀。如第4-23圖所示。



第4-21圖



第4-22圖



第4-23圖

(2) 管路引進法

局內電纜引進室（或局內人孔）與局外人孔以管路連接時，如局內有足夠空間容許放置電纜盤與千斤頂，則可由局內佈放電纜面由局外人孔引拖；否則由局外人孔向局內電纜引進室佈放之，即局外人孔上放置電纜盤，局內裝置絞車而牽引之。

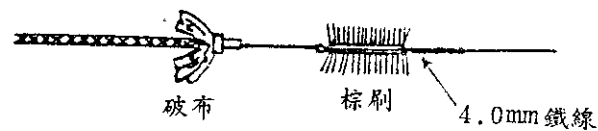
4.3.6 地下配線電纜之佈放

(1) 注意事項

- ① 地下配線電纜佈放工作，均係在用戶騎樓、屋外人行道或路側上，因此對於公眾及工作人員之安全措施均應注意。
- ② 電纜引進用戶前應與施設物之所有人或管理人員先予接洽，施工中須注意建築物之美觀及防止建物之損害至最小程度。
- ③ 其他注意事項以地下幹線電纜之佈放及拆收為準則，地下配線電纜大多數均為小對數電纜，因此在施工上須特別注意。

(2) 佈放工法

- ① 配線管路之佈放法：配線管路之直徑一般為2英吋（51mm）及3英吋（80mm）為主。電纜佈放前仍應先予刷洗管路，參照第4.24圖所示以棕刷及破布連結，即將4.0mm鐵線之先端約10公分長折曲，由一端插入管路，當線端穿通至他端時，另一端如圖繫妥刷洗用具，將管路充分刷洗之。因配線管路一段一段之間隔很短，刷洗管路工作可以幾段連續施行。



第4-24圖

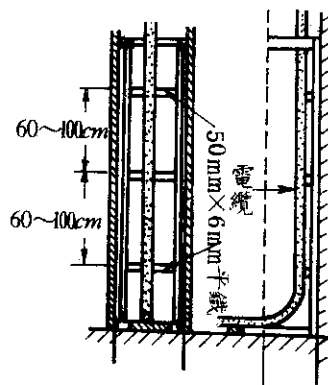
電纜佈放與幹線電纜之佈放同樣，電纜先端套裝電纜網套，網套與拖繩之間以轄環連結。佈放過程中應派一人跟隨電纜網套，注意電纜穿入每個手孔管中之情形，以防止電纜頭卡阻管口而影響佈放工作。如電纜佈放長度很長，引拖端不易托動時，在半途每隔3~4個手孔位置各加派一人以協助推送，使引拖端之拖引工作容易施行。

② 管綫縱井 (shaft) 佈放法：管綫縱井係建造於高樓大廈之建築物內，其大小可容納人之進出，是一種專供電信線路、電纜敷設之用。其電纜佈放法如下：

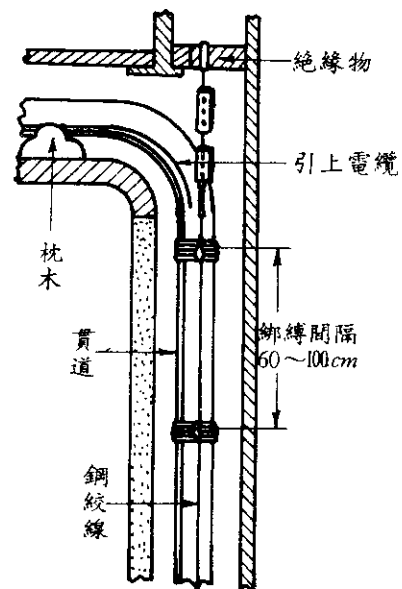
a. 貫道內裝設有角鐵或梯子：電纜由人孔或手孔穿入貫道內，一方面將電纜網套裝置於電纜先端，另一方面從貫道最上端將麻繩 (16mm ϕ) 放下，並連接於電纜網套後，由上端之絞車或人力將電纜往上吊而佈放之。

電纜達到指定位置後，貫道內每隔60~100公分，使用50mm $\times$ 6mm之平鐵與電纜成直角而固定之。如第4-25圖所示。

b. 貫道內無法裝置角鐵梯子：由貫道上裝置一支持物，並垂吊一條鋼絞線，將佈放之電纜每隔60~100公分，使用1.8mm鐵線或棕繩綁縛於鋼絞線，如第4-26圖所示。



第4-25圖



第4-26圖

4.4 拆收電纜

地上電纜由於障礙或其他原因，必須抽換時應按照本節施工法施行之。

4.4.1 拆收電纜施工前，應先與設計或查修有關人員接洽，以確認拆收何條電纜。

4.4.2 拆收電纜兩端人孔之工作範圍，參照本章 4.1 節一般注意事項所述。

4.4.3 工作場所之決定與點檢

(1) 管路有傾斜時，由低位人孔拆收。

(2) 管路有彎曲時，由距彎曲較遠之人孔拆收。

(3) 引上鐵管之電纜拆收，由人孔或手孔施行。

(4) 如因工作條件不佳，其場所有障礙物，無法安置電纜絞車或工程吊車附屬之絞車無法靠近時，即選擇可行之一方人孔施工拆收。

(5) 工作場所既終決定，應先檢查人孔內之有毒氣體且妥為處理，人孔內如有積水應全部抽出，並將從管內排出之積水，作適當處理。

4.4.4 拆收之電纜如與其他電纜有地線連結時，應先予拆開並將表面之鋅錫處理平滑。

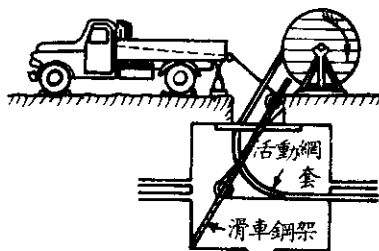
4.4.5 所需拆收之電纜經確定，使用電纜剪刀或鋼鋸將其切斷，切口以鋅錫妥為焊封。

4.4.6 拆收工作

(1) 拆收對方之人孔，電纜之先端伸直至水平後，人孔蓋應予蓋妥。

(2) 牽引端人孔之附近，排置電纜拖車或千斤頂及空電纜盤。

(3) 抽拔端人孔使用活動網套，套入拆收電纜並儘量套在靠管路口之處，活動網套之首環部連結工程吊車附屬之絞車或電纜絞車之網繩，如第 4-27 圖所示。



第 4-27 圖

(4) 裝妥活動網套以絞車輕拉，確認活動網套之位置不致滑走後，依喊聲或信號徐徐運轉絞車而將電纜抽出。

(5) 當電纜抽出，活動網套碰觸滑車鋼架或大滑車時，應令絞車停止，同時將活動網套再移向管路口後，再行運轉絞車，如此反覆操作，以拆收電纜，但一段一段拖動時，應小心電纜不得引拖過頭以致損傷鉛被。

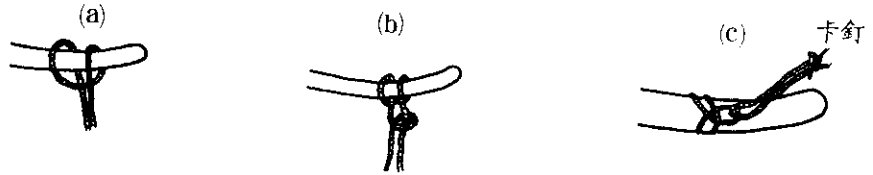
4.4.7 由管路抽出之電纜，視電纜之直徑與長度捲於適當之電纜盤上（電纜之曲率半徑為電纜直徑之 20 倍以上）。

4.4.8 拆收之電纜認為不能再使用時，為便於搬運及量重等，得以一般一段適當

長度切斷而捲收之。

4.4.9 電纜應按照下述方法捲於電纜盤上：

- (1) 首先將電纜先端插入空電纜盤側面之捲孔，並以 6 ~ 9 mm 麻繩按照第 4-28 圖所示以 2 段結，固定於電纜盤側板。



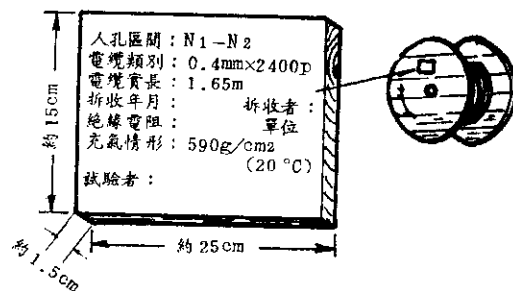
第 4-28 圖

- (2) 次將電纜盤緩慢的轉，一方面將抽出之電纜不致有極端之凸凹而按順序平排捲繞之。另一方面應檢視鉛被有無擦傷、裂傷、電蝕等缺點。如鉛被有損傷時應予修補後再行捲繞。
- (3) 拆收之電纜終端亦使用 6 ~ 9mm 麻繩以 2 段結使用卡釘固定於電纜盤之內側板。

4.4.10 電纜捲繞後之處理

電纜自管路抽出將障礙點切除後，如有再使用之可能時，應照下述基準施行試驗

- (1) 電氣試驗：使用 250 V 梅格表施行心線絕緣（絕緣電阻為無限大「 ∞ 」）、混線、斷線等之試驗。
- (2) 充氣試驗：經絕緣試驗合格後，電纜捲收起端裝置 5 號氣閥，灌充 $600 \pm 50 \text{ g/cm}^2$ (20°C) 乾燥氣體（乾氮），經 1 小時後測第一次壓力，再經 8 小時測第二次壓力，如第一次壓力與第二次壓力之差，不超過 20 g/cm^2 者為合格；如壓力差在 $20 \sim 30 \text{ g/cm}^2$ 之間者，再經 48 小時測第三次壓力，如第二次與第三次壓力差為 20 g/cm^2 以內時，仍可算為合格。
- (3) 再次將以上兩項試驗記錄及電纜種類、對數、線徑、長度及拆收日期等資料註明於電纜盤側板上。最後使用電纜護木將電纜盤釘封之。如第 4-29 圖所示。



第 4-29 圖

5. 直埋式電纜佈放與拆收

直埋電纜係地下電纜之一種，有關其佈放或拆收之工法，由於大部份工作屬於土木工程，因此施工法之中挖掘埋設線溝等應依照土木工法施行。

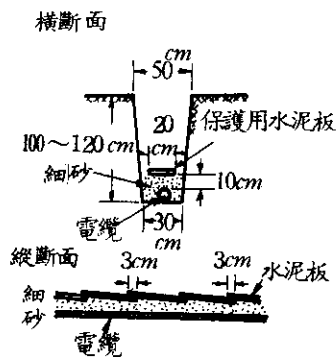
5.1 一般注意事項

挖掘線溝時，應考慮佈放電纜之預定進度，並做好安全措施，使其能在當日回填完成。線溝挖掘完成後應將溝底整平，並排除石塊等以免電纜外被覆受損而發生障礙。

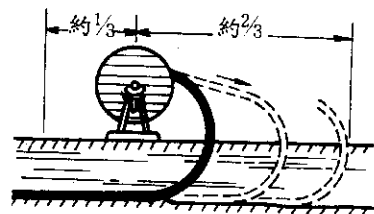
5.2 埋設電纜

5.2.1 電纜拖車佈放法

電纜埋設地段如無其他障礙物，且地溝沿道路挖掘時，可將電纜拖車拖動，電纜由一端依次放置於地面上，次將電纜搬入地溝內，再次參照第5-1圖將細砂覆蓋10公分以上，並埋置警示帶，其上使用50cm×20cm×4cm混凝土板或方板等排置以保護電纜。



第5-1圖



第5-2圖

5.2.2 電纜盤固定佈放法

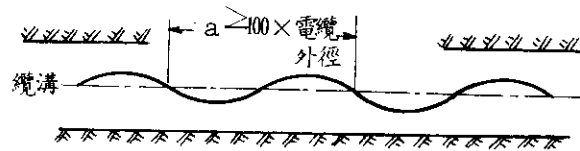
本項佈放法亦與上法同，適用於無障礙地段，如第5-2圖將電纜盤固定於佈設全地段 $\frac{1}{3}$ 處，從該處將電纜先佈放於 $\frac{1}{3}$ 段，然後再佈放剩餘之 $\frac{2}{3}$ 段，至於填細砂及保護工作與5.2.1節所述相同。

5.2.3 滑車佈放法

佈放電纜地段，如有自來水、瓦斯等管線時則無法按照上述二法，作一連串之佈放工作，故應先將電纜滑車每隔1~2公尺一個排置於地溝內，次按管路佈放法佈放之，即電纜盤置於一端，由另一端使用絞車等拖動。如以人力拖引時，中途可用活動鋼套引拖，如第5-3圖所示。



第5-3圖



第5-4圖

5.2.4 肩托拖放法

電纜盤放置於一端，每隔5公尺配置小工1人，以肩托持電纜，使電纜不致碰觸地面受損。小工一人接一人而慢慢拖引佈放於全區段。

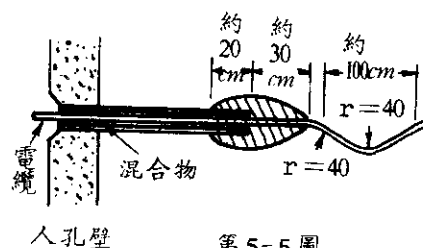
5.2.5 電纜滑動區域，電纜之佈放可以下述方式以補救：

- (1) 加混凝土槽保護以減低波動之影響，固而防止滑動。保護槽每支長度，直線部份100公分，彎曲部份50公分。
- (2) 為使電纜有緩衝作用，其布設方法如第5-4圖所示，且須填沙20公分以上。

5.2.6 直埋電纜引入手孔人孔施工法

直埋電纜引入手孔或人孔時，如僅將手孔或人孔打一個洞後引入電纜，則將成為手孔或人孔內積水之主要原因。因此在手孔或人孔入口處，埋設長約1公尺鐵管或塑膠管，次再將電纜由該管路引入，並在管路兩端依下述方法施行防水措施：

手孔或人孔側之管路口的電纜周圍須填充防水混合物，直埋電纜端，管路與電纜之間，先填紮麻絲及粘土，管口用水泥漿或瀝青油麻帶捲紮三層封閉之；又為防止由電纜外被與鎧裝之間浸水，引入管之裝設位置應略高於電纜埋設位置，同時為使人孔管口受衝擊時電纜之安全起見，引入口附近電纜須預留餘長以保持鬆弛。如第5-5圖所示。



第5-5圖

5.3 拆收電纜

直埋電纜之拆收，先測出其埋設位置，次按埋設路徑挖掘並取除保護用水泥板，取出水泥板後，須小心將蓋覆在電纜上之細砂撥開，再次以滑車墊在電纜之下，最後同佈放方法牽引並捲繞於電纜盤上。當電纜全部拆收或更換完竣後，再行回填線溝並搗實以使路面恢復原狀。

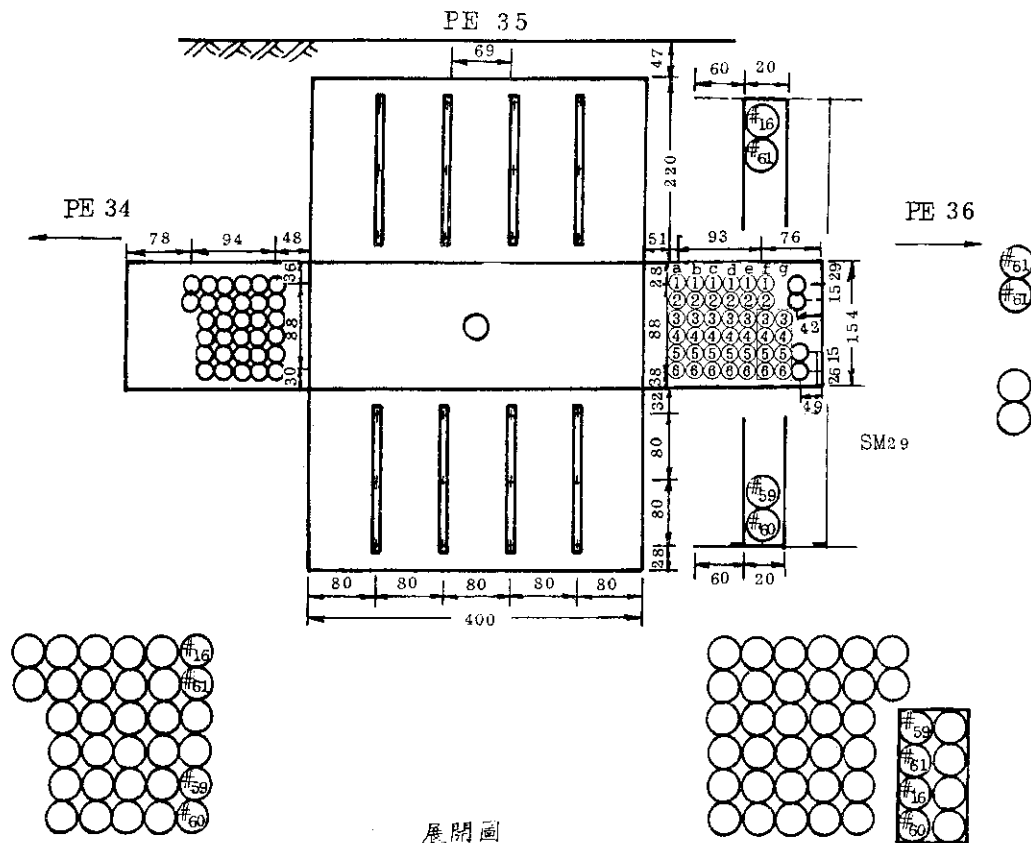
6. 鉛被地下電纜接續

- 6.1 一般注意事項：參照第4章管路式電纜佈放與拆收第4.1節一般注意事項所述。

6.2 鉛被地下電纜接續工法

6.2.1 準備工作

- (1) 工作計劃：接續者在著手之前，必須瞭解工作單內容，並準備材料與器具，刷洗人孔內部，考慮接頭位置，通常地下電纜接頭之排列位置如第6-1圖所示。又接續係在電纜托鐵與托鐵中央施行為原則。



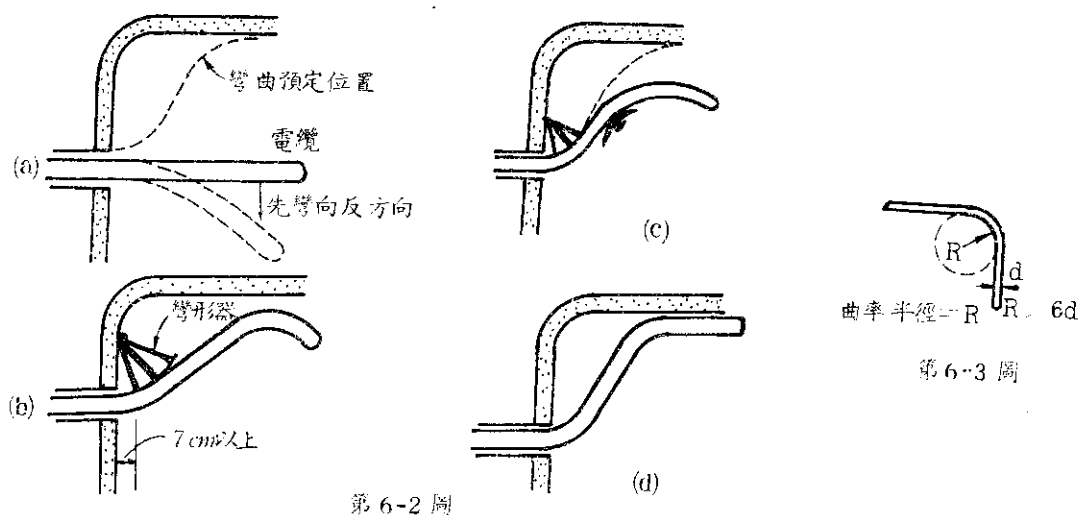
備註：1. 單位：公分

2. 人孔展開圖內管線邊有變化或交叉時應標明管口編號
3. 管口放大圖及托鐵架圖應標明佈放電纜號碼
4. #代表電纜符號

第6-1圖

- (2) 絕緣試驗及氣壓試驗：解開電纜一端之封頭或剝除鉛被後，使用 250 V 100MΩ 梅格表，測試心線與大地間之絕緣電阻；電纜已有充氣者，僅測試氣壓即可，絕緣電阻之測試則可省略。
- (3) 電纜彎型：電纜彎型施行前，必須先將電纜末端鉛被解開，然後使用彎型鐵模，由管路口 7 公分處，按照第 6-2 圖(a)(b)(c)(d)之順序，將電纜

彎曲整型之，但電纜彎曲半徑 R ，不得小於電纜直徑 D 之 6 倍，如第 6-3 圖。



第 6-2 圖

第 6-3 圖

(4) 搭設工作架：使用適當長度的角材或地下電纜之電纜盤封板，縱橫交叉疊砌至適宜於接續工作之高度，然後再鋪上木板及四方帆布等，期使施工人員有一舒適的工作場所。人孔內僅有 1~2 人工作時，亦可使用高度適宜的椅子工作。

6.2.2 接續工法

鉛被電纜接續工法分為心線接續工法及外被接續工法兩部分。請參照「市話線路架空電纜施工規範」第 7 章及第 8 章。

至於紙管排列則參照第 6-1 (a) 表，心線乾燥則按 6-1 (b) 表所規定之時間施行。

第 6-1 (a) 表

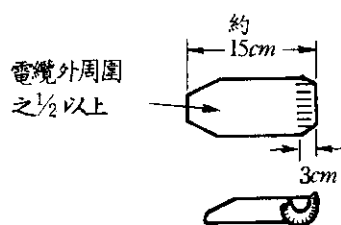
電纜對數	心線徑 (mm)	紙管排列數
600	0.4	6
	0.5	6
	0.65	6
800	0.4	6
	0.5	6
	0.65	6
1,000	0.4	6
	0.5	6
	0.65	6
1,200 以上	0.4	6
	0.5	7

第 6-1 (b) 表

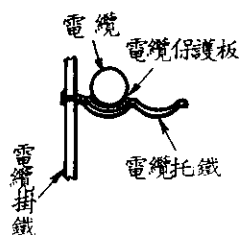
電纜對數	50P 以下	100P ~300P	400P ~800P	1,000P ~1,600P	1,800P 以上
烤火乾燥 所需時間 (分)	10	20	30	40	50

6.2.3 接續點之保護

使用廢電纜鉛被等，作管口保護板，或使用塑膠製品為保護板亦可，人孔或洞道內，電纜托鐵處亦應裝置保護板，如第6-4圖及第6-5圖所示。



第6-4圖



第6-5圖

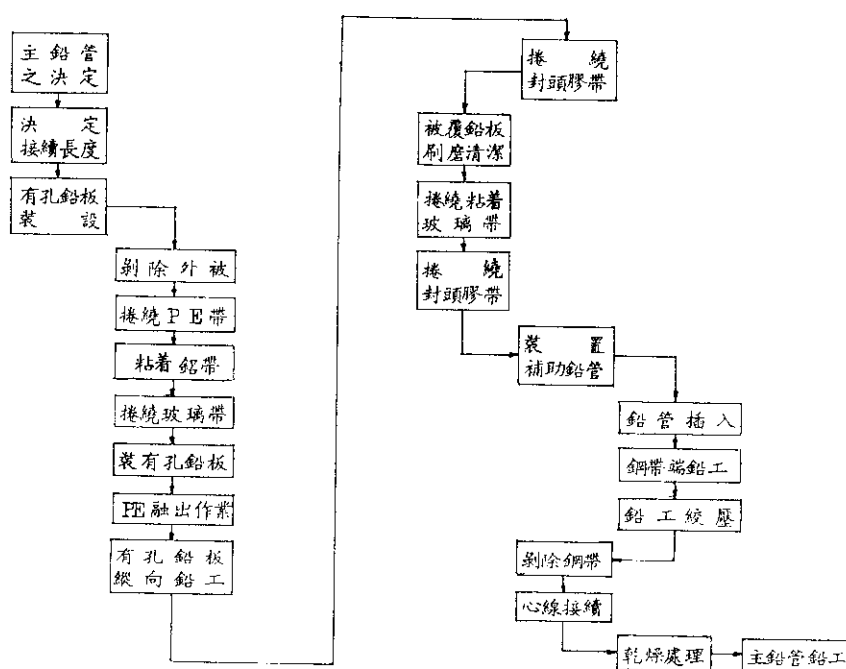
7. 紙絕緣鉛帶鋼帶PE被覆市內電纜接續

7.1 一般注意事項：請參照第4章管路式電纜佈放與折收內第4.1節所述。

7.2 直綫與分歧接續工法

7.2.1 接續順序

Stalpth電纜之接續，與鉛被電纜之接續有相當之差別，即在心線接續之前，首先將外被接續之補助鉛管等裝妥。其接續順序大致如第7-1圖所示之流程圖。



第7-1圖 電纜接續作業流程圖

7.2.2 電纜外被之接續種類

Stalpeth 電纜之新設，或與既設各項電纜間之接續，則有如第7-2圖之情況（地下電纜，引上電纜與架空電纜施設情形之配合接續）。

第7-2圖

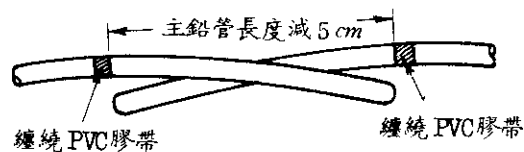
接續構成	外被覆接續狀況	備註
— ST — ST —		ST: stalpeth電纜 pb: 鉛被電纜 CCP: 彩色塑膠電纜 幹線電纜直線接續
— ST — ST — ST —		幹線電纜分岐接續
— ST — Pb —		幹線或引上與既設電纜接續
— ST — CCP 或 PE-AP		引上電纜與既設電纜接續
— ST — ccp pb —		引上電纜與既設分岐接續

- (1) 兩端電纜均屬鋁帶鋼帶電纜時，其外被之接續即使用有孔鉛板，封頭膠帶，補助鉛管及主鉛管等施行補助鉛管工法，如第7-2圖①②項。
- (2) 鋁帶鋼帶電纜與既設鉛被電纜接續時，ST端施行補助鉛管工法，Pb端則以一般之鉛工法鋸封之，如第7-2圖③項。
- (3) 引上用鋁帶鋼帶電纜與架空線路之CCP電纜，PE-AP電纜甚至於鉛被電纜接續時，架空電纜端施行膠帶包紮工法，同時為防止濕氣自架空電纜端浸入引上電纜接續時，架空電纜之需要，在引上桿裝置阻氣障壁。如第7-2圖④及⑤項所示。

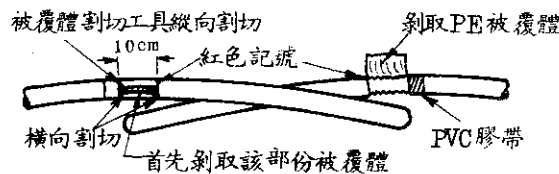
7.2.3 直線接續工法

(1) 剝除 PE 被覆體

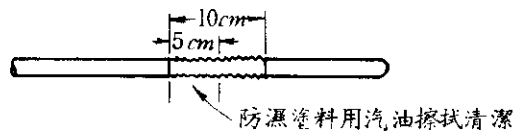
- ① 在施行接續之位置，如第 7-3 圖所示取比主鉛管長少 5 公分之長度，並在兩端電纜使用 PVC 膠帶捲繞作記號以決定 PE 被覆體之剝除長度。
- ② 由 PVC 膠帶間內（接續端）量 10 公分，並用紅色鉛筆於 PE 被覆體表面作一記號，次使用被覆體割切工具將 10 公分之間的 PE 被覆體剝取。如第 7-4 圖所示。
- ③ 使用汽油之類清除鍍錫鋼帶表面附着之防濕塗料。如第 7-5 圖(a)所示。



第 7-3 圖

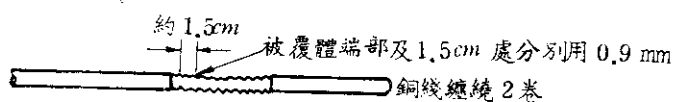


第 7-4 圖



第 7-5 圖(a)

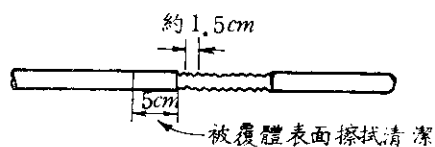
- ④ 為防止補助鉛管在鋼帶上鉛工時，鋼帶銲接部份發生鬆脫現象，應使用 0.9mm 銅線捆綁兩處，如第 7-5 圖(b)所示。



第 7-5 圖(b)

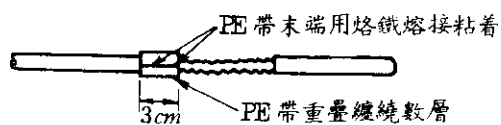
(2) 纏繞 PE 帶

- ① 如第 7-6 圖(a)所示，清潔 PE 被覆體的表面。

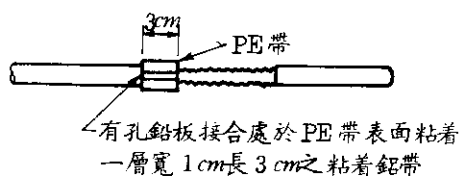


第 7-6 圖(a)

- ② 自電纜切口向外端起 3 公分之間，取寬 3 公分之 PE 帶捲繞，其纏繞層數如第 7-1 表所示，PE 帶捲繞末端貼裝一層 1 公分，長 3 公分之粘著鋁帶，其貼裝處應在有孔鉛板接合之位置。如第 7-6 圖 (b、c) 所示。粘著鋁帶之作用為當有孔鉛板縱向鉛工時，防止 PE 從接合處融出。



第 7-6 圖(b)



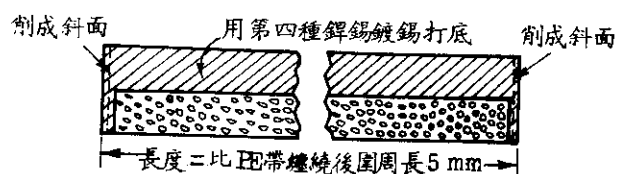
第 7-6 圖(c)

第 7-1 表

電 纜 種 別	PE 帶 層 數	電 纜 種 別	PE 帶 層 數
0.4x 400P	6	0.5 x1200P	4
600P	6	1400P	4
800P	6	1600P	3
1000P	6	1800P	3
1200P	5	2100P	3
1400P	4	2400P	3
1600P	4	0.65x 200P	6
1800P	4	300P	6
2400P	3	400P	5
2800P	3	600P	4
3200P	3	800P	4
0.5x 300P	6	1000P	3
400P	6	1200P	3
600P	6	1400P	3
800P	4	0.9 x 200P	5
1000P	4	300P	4
		400P	4

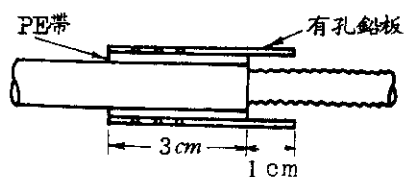
(3) 有孔鉛板之裝置

- ① 裝置有孔鉛板之準備工作：首先決定有孔鉛板之長度，應比 PE 帶纏繞後之圓周長約 5mm，是因 PE 融熔後其周長略為減少之故。參照第 7-7 圖所示。



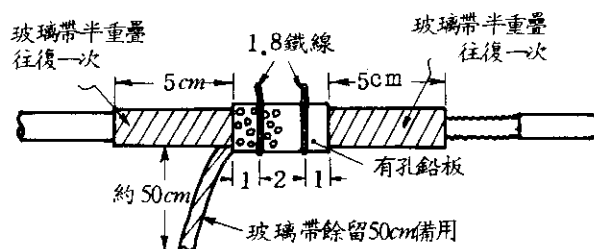
第 7-7 圖

- ② 有孔鉛板接合部份，應位於粘著鉛帶正上方，並用木槌輕輕敲打鉛板，務使與 PE 帶相互密接。如第 7-8 圖所示。



第 7-8 圖

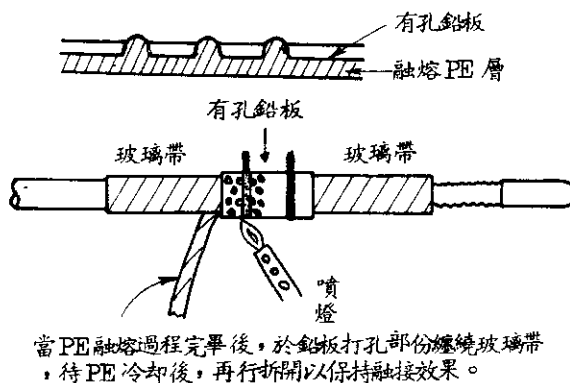
- ③ 參照第 7-9 圖所示，在有孔鉛板兩邊纏繞玻璃絲帶 5 公分寬，末端預留 50 公分長。同時有孔鉛板以 1.8mm 鐵線固定兩邊。



(單位 cm)

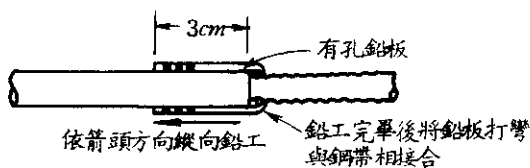
第 7-9 圖

- (4) PE 融熔作業：於有孔鉛板有孔部份，使用噴燈以緩火逐漸加熱，並用鉗子將 1.8mm 鐵線慢慢鎖緊，直到 PE 融熔透過鉛板上的小孔稍稍突出為止，如第 7-10 圖所示。為了使接續部份，具有機械強度，PE 融熔作業至為重要，必須謹慎施工。



第 7-10 圖

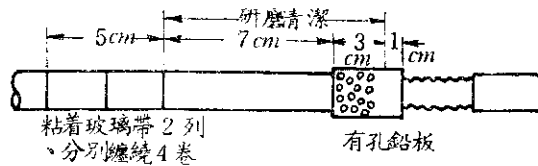
- (5) 有孔鉛板縱向鉛工：有孔鉛板縱向鉛工部份，先用錫錫暫時銲接數點，次將 1.8mm 鐵線解開後再進行鉛工。如第 7-11 圖所示。



第 7-11 圖

(6) 纏繞粘着玻璃帶及封頭膠帶

- ① 電纜被覆體及有孔鉛板表面必須研磨粗糙並清潔之。
- ② 纏繞粘着玻璃帶的目的為補助鉛管壓溝時，用以保護 PE 被覆體，主鉛管鉛工時，用作熱遮蔽材料等，參照第 7-12 圖纏繞粘着玻璃帶。

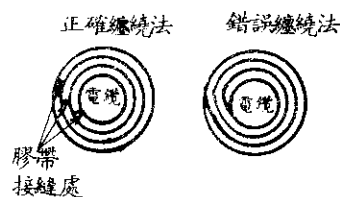


第 7-12 圖

(3) 纏繞封頭膠帶作業上應注意事項

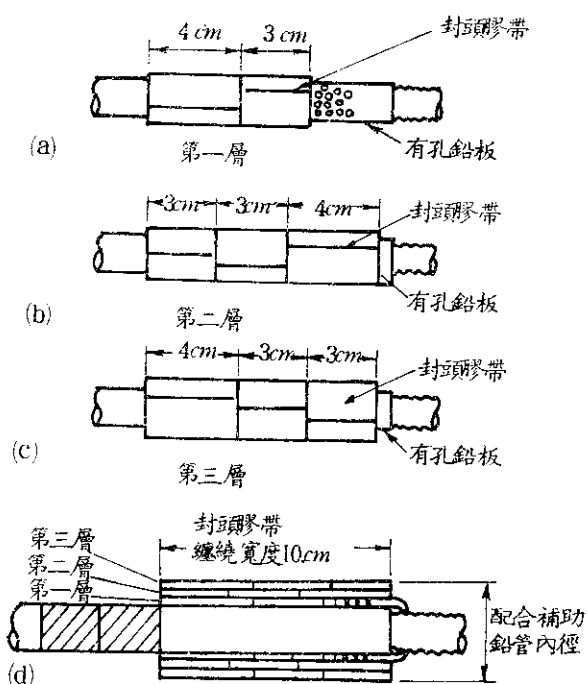
封頭膠帶纏繞作業的好壞，對於接續部份之保持氣密效果，有很大的影響，因此必須確實遵守下列各項：

- a. 膠帶纏繞時，雙手必須保持清潔，因油跡污物足以影響粘着效果
- b. 膠帶本身不得附着塵埃，如不慎跌落地面即不再予使用。
- c. 膠帶每捲繞一圈後，即予剪斷並須緊密接合，不得採用連續纏繞法，以免影響氣密效果，如第 7-13 圖所示。



第 7-13 圖

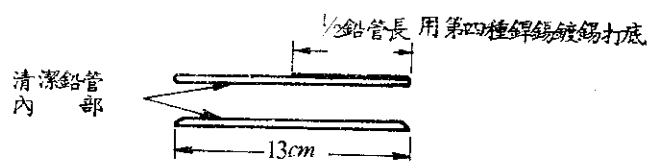
- d. 纏繞區間為 10 公分，並按第 1 層、第 2 層、第 3 層的順序逐次捲繞，捲繞後的外徑必須與補助鉛管之內徑相吻合。
 - e. 為了配合補助鉛管的內徑，可將 3 號或 4 號之封頭膠帶均勻伸長使用，或採用 1mm 厚之第 1 號及第 2 號膠帶。
 - f. 除非為了使得封頭膠帶接合部份密接，可用小段膠帶填充之外，應避免使用零頭或小段之膠帶。
- ④ 封頭膠帶之纏繞方法，請參照 7-14 圖(a)~(d)。



第 7-14 圖

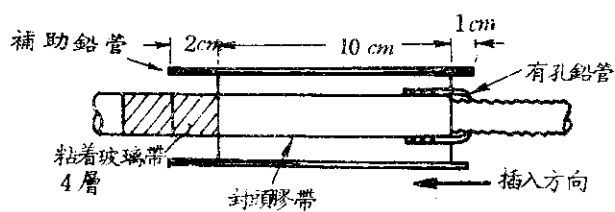
(7) 補助鉛管之裝置與鉛工

- ① 決定補助鉛管尺寸。
- ② 補助鉛管之準備工作計有清潔鉛管內部及第四種錐錫鍍錫打底如第 7-15 圖。



第 7-15 圖

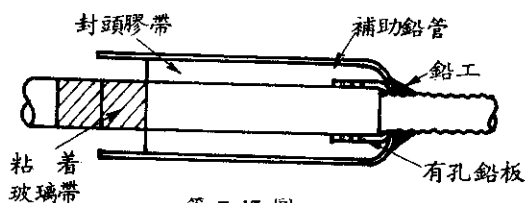
- ③ 依一定的方向旋轉插入，插入途中如有困難，以噴燈弱火將補助鉛管全部加熱，則無須旋轉而可插入，如第 7-16 圖所示。



第 7-16 圖

④ 補助鉛管之鉛工過程

鉛管如加熱時間過長，則 PE 被覆體封頭膠帶及防濕塗料都有融出之可能，故須加注意；如不慎有融出現象，須待鉛工完竣後，而且完全冷卻，再將融出部份，用銲錫修補，又鉛工時間，通常應在 5 分鐘內完成。參照第 7-17 圖。

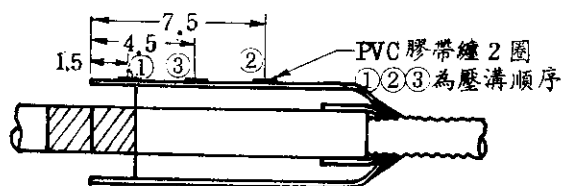


第 7-17 圖

⑤ 補助鉛管壓溝作業

為了保持接續部份氣密的效果，補助鉛管絞壓作業至為重要，並須注意下列各點：

- 壓溝之絞壓工作，必須按照①②③之順序作業，如第 7-18 圖。
- 壓溝用電纜絞器之鋼線，必須置於保護鉛管之 PVC 膠帶之正上方，每個絞壓部位必須上下前後慢慢的壓縮幾次，使得收縮均勻外形美觀。
- 壓溝位置及壓溝標準參照第 7-2 表。



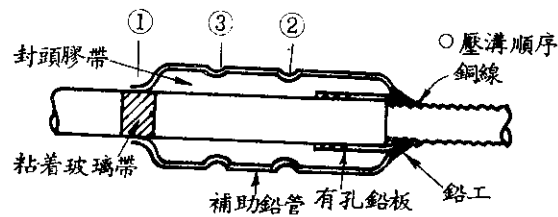
第 7-18 圖

單位：cm

第 7-2 表

補助接頭用之鉛管	② 壓溝部份圓周長	③ 壓溝部份圓周長
50-130	152mm ± 3mm	159mm ± 3mm
55-130	165mm ± 3mm	172mm ± 3mm
60-130	178mm ± 3mm	186mm ± 3mm
65-130	192mm ± 3mm	209mm ± 7mm
70-130	210mm ± 3mm	224mm ± 7mm
75-130	224mm ± 3mm	238mm ± 7mm
80-130	238mm ± 3mm	253mm ± 7mm
85-130	251mm ± 3mm	267mm ± 7mm
90-130	265mm ± 3mm	282mm ± 7mm
95-130	279mm ± 3mm	297mm ± 7mm
100-130	293mm ± 3mm	312mm ± 7mm

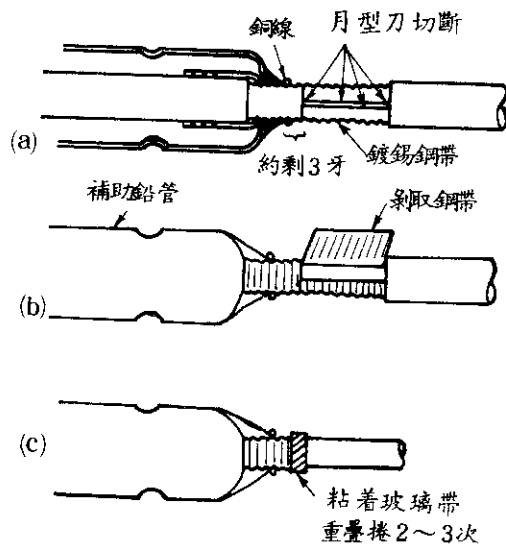
- ⑥ 補助鉛管裝置完成圖如第 7-19 圖所示。



第 7-19 圖

- (8) 鋼帶剝取與處理

補助鉛管壓溝作業完成後，自補助鉛管與鋼帶銲接處保留約 3 牙之鋼帶，參照第 7-20 圖(a)使用月型刀，將鋼帶切斷，並以起子及鉗子之類將鋼帶與鉛帶剝取，如第 7-20 圖(b)所示，其次使用棉紗帶 $\frac{1}{2}$ 寬度捲塞於電纜芯部上捲絕緣紙帶與鉛帶之間，最後再以棉紗帶半重疊捲紮 3 層如第 7-20 圖(c)。



第 7-20 圖

- (9) 心線接續

鉛帶鋼帶電纜心線之接續，如屬一般用戶電纜其心線為紙絕緣者與以往之鉛被電纜同樣施工，請參照市話線路架空電纜施工規範第 7 章所述各項方法施工。

- (10) 心線乾燥處理

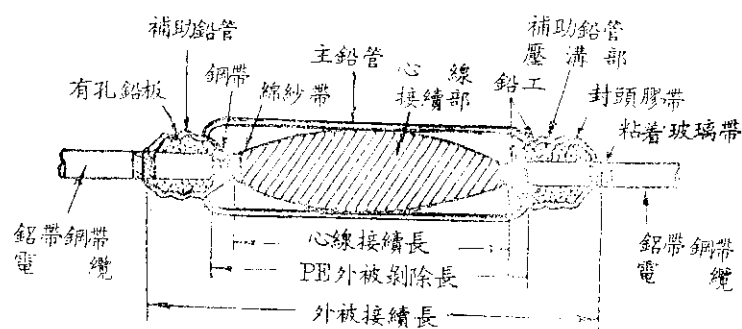
心線接續完成後，在主鉛管未套入之前，必須施行心線乾燥處理，紙絕緣心線可參照鉛被電纜，施行乾燥劑法，但 PEF 絕緣心線者，則不得施行木炭烘烤乾燥法，亦不施行乾燥劑永久封入法，如接續作業須延至次日完成時，應行防水工法並為防心線 PEF 絕緣層受傷害，應將乾燥劑整袋暫予封入同時以玻璃帶捲押之。

(11) 主鉛管鉛工

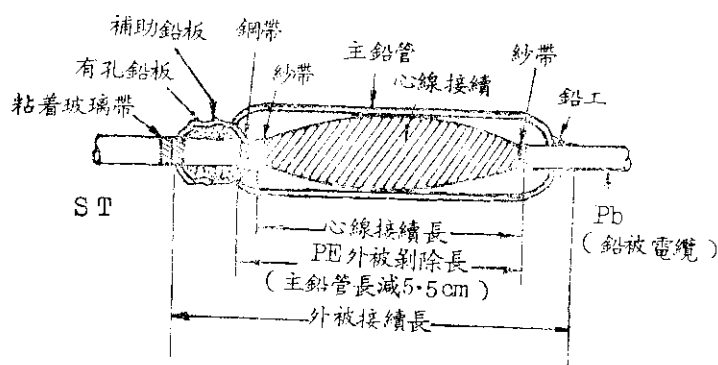
心線乾燥處理完成，如屬 PEF 絕緣者即在接續部，以玻璃帶輕輕半重疊捲紮 1 往復半；如屬紙絕緣者，乾燥劑封入後以棉紗帶粗捲，其上再以棉紗帶半重疊密捲之以完成心線之保護。

次將主鉛管按一般之鉛工法施行鉛工，但其鉛工時間不得過長否則將造成鋼帶鉛工部之熔解及封頭膠帶受到不良之影響，因此鉛工須在短時間內完成（直線接續如以 0.65 ~ 1000 對之例應在 10 分鐘內完成，3 分岐接續則為 20 分鐘為宜）。

（直線接續完成圖如第 7-21 圖所示，鋁帶鋼帶電纜與鉛被電纜之直線接續如第 7-22 圖所示。）



第 7-21 圖

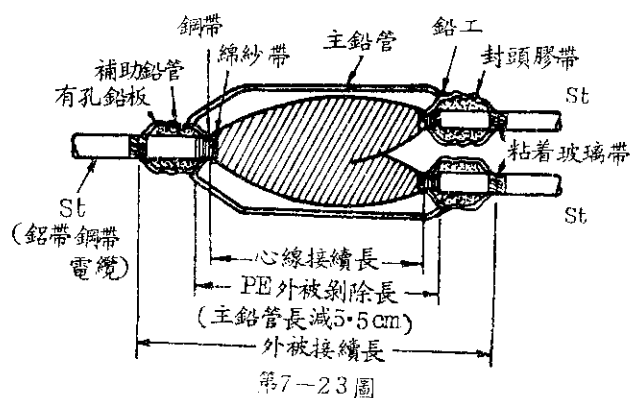


第 7-22 圖

7.2.4 分岐接續工法

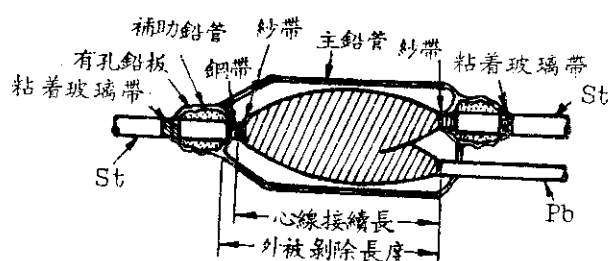
(1) 鋁帶鋼帶電纜之分岐接續：

分岐電纜端亦屬 STALPETH 電纜時參照第 7-23 圖所示，施行補助鉛管法接續之。



(2) 鋁帶鋼帶電纜與鉛被電纜之分歧接續

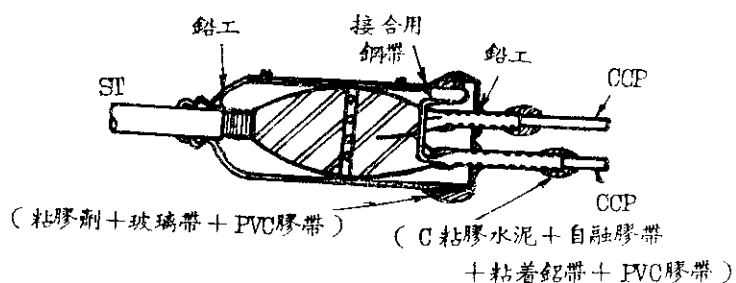
分歧電纜端，如屬既設鉛被電纜時，其接續可參照第7-24圖所示工法施行之。



第7-24圖

(3) 鋁帶鋼帶電纜與CCP電纜分歧接續

引上電纜係 STALPETH 電纜其與架空線路之 CCP 電纜，CCP-LAP 電纜或 PE-AP 電纜等作分歧接續時，應參照 CCP 電纜之分歧接續，以分歧補助鉛管與鉛蓋包紮工法施行，接續完成圖如第7-25圖所示。



第7-25圖

7.2.5 接續完成後將電纜小心置於托鐵上，電纜與托鐵間應墊以塑膠墊片，並用電纜綁縛繩綁紮固定（引進局內時亦同）。

7.2.6 氣密性之檢查

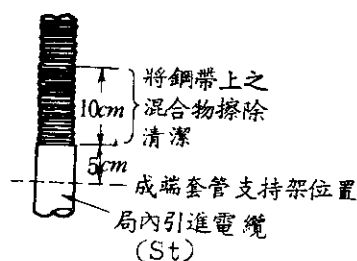
接續作業完竣後，地下電纜鉛工部份，應以 $1\text{Kg}/\text{cm}^2$ 氣壓之乾氮充封，施行氣密試驗，如在補助鉛管之末端發現微小漏氣時，應於壓溝③之處再予絞壓。經再絞壓之後，仍有漏氣現象時，應將補助鉛管重新換裝。

7.3 局內成端接續工法

由地下管通引進至局內洞道與局內 PVC 電纜之接續，稱為局內成端接續 (TERMINATION JOINT)，為防止濕氣由局內成端用 PVC 電纜滲透至鉛帶銅帶電纜而導致紙絕緣心線之絕緣降低及防止地下電纜之充氣，由局內 PVC 電纜洩漏，必須在此接續點作阻氣障壁。鉛帶銅帶電纜之外被為 PE 之故，如以鉛被電纜同樣方法，使用 3 號混合物作成障壁，則 PE 外被與混合物不能充分接合，致無法沿電纜外被防止漏氣。故為使成端部具有防濕阻氣障壁之機能計，PE 外被下側之銅帶與混合物須具接着之必要，同時為防止混合物由隙縫有多餘之流入，而不能如鉛被電纜外被施行絞壓束溝，因此須另謀空隙處理。由上述各項理由可知 STALPETH 電纜之局內成端與鉛被電纜間大有差別之處，今特將其施工法介紹如下：

7.3.1 PE 外被之剝取與銅帶之清潔

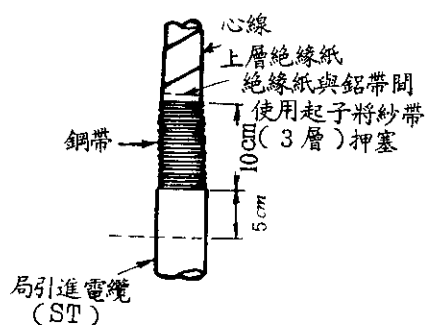
鉛帶銅帶電纜末端按實接續長度作一記號，然後剝取 PE 被覆體，自下側外被切口向上 10 公分範圍內將銅帶表面上之防濕塗料，使用溶劑擦洗乾淨。如第 7-26 圖所示。其次再向接續點側將 10 公分範圍以外之銅帶及鉛帶剝除。



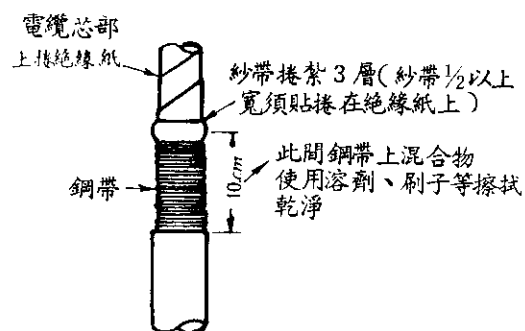
第 7-26 圖

7.3.2 鉛帶銅帶與心線間之空隙處理

如第 7-27 圖及第 7-28 圖所示，在電纜芯部上捲絕緣紙帶與鉛帶之間隙，使用棉紗帶（重疊捲 3 層）以起子之先端等押塞（電纜超過 800 對者，應使用真棉填充於各簇間之空隙中），次以棉紗帶半重疊捲紮 3 層（棉紗帶之 $\frac{1}{2}$ 寬度以上應落紮在絕緣紙帶上）。其目的乃在注入 5 號阻流用混合物時，混合物不致於流入心線之空隙內地。



第7-27圖



第7-28圖

7.3.3 心線接續

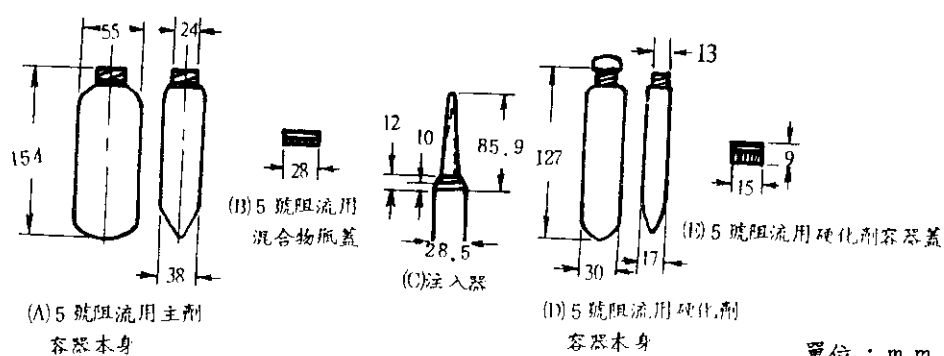
心線之接續一般仍以扭絞接續為原則，其扭絞數應在15次以上，絕緣套管則使用紙管，但其配列比普通接續減少一排。

7.3.4 混合物流入防止工法

鋁帶銅帶電纜在構造上，不能像鉛被電纜之外被可施行絞壓做成束溝，同時又須防止多餘地2號A障壁用混合物流入電纜，故須先行注入5號阻流用混合物，以施行空隙處理。

(1) 5號阻流用主劑與5號阻流用硬化劑之配合：

- ① 打開5號阻流用混合物之瓶蓋(B)及硬化劑瓶蓋(E)，而將硬化劑全量(25 g)添加於5號阻流用主劑容器本體(A)中(但外面氣溫在26°C以上時，硬化劑僅添加 $\frac{2}{3}$ ，以免混合後溫度過高)。



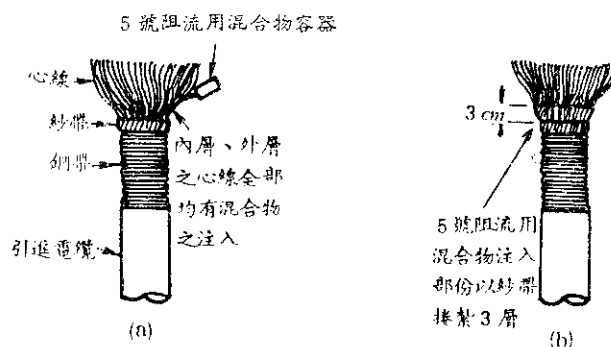
第7-29圖

- ② 添加硬化劑後，將留在5號阻流用主劑物容器內之空氣押出並蓋上瓶蓋，然後用兩手揉搓拌攪混合，但在拌攪之際，硬化劑很容易集中在容器瓶口處，因此須用食指與姆指將硬化劑擠向容器中央使之完全混合。

- ③ 完全混合後，將蓋(B)打開，並裝上注入器(C)。
- (2) 5 號阻流用混合物之注入

經硬化劑混合後之混合物，因外界氣溫之關係，故必須於限制時間內使用注入，又主劑與硬化劑之混合物及注入應按下述方法注入之。

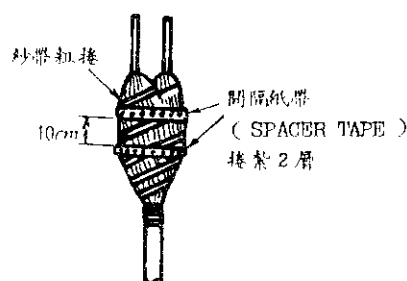
- ① 外界氣溫在 0°C 以下時，將主劑及硬化劑浸放於約 40°C 之溫水中，經 5 ~ 10 分鐘變暖之後，即時混合並注入。
- ② 外界氣溫為 0°C ~ 20°C 之間，亦可按 ① 項進行，或將主劑及硬化劑之容器，用手揉搓變暖而軟後再行混合，立即注入之。
- ③ 外界氣溫為 21°C ~ 25°C 時，可直接將硬化劑與主劑混合後立即注入。
- ④ 外界氣溫在 26°C 以上時，硬化劑添加 $\frac{2}{3}$ 混合後立即注入之。參照第 7-30 圖。



第7-30圖

7.3.5 間隔紙帶之裝設

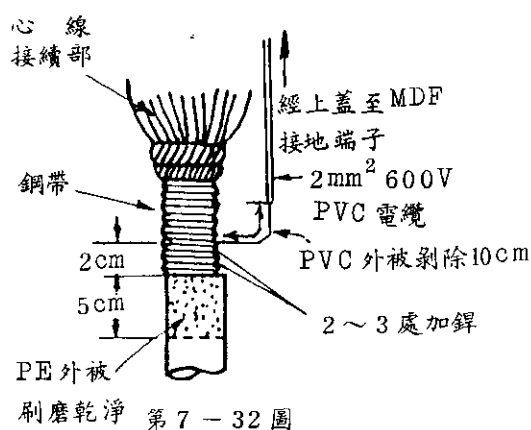
心線接續部，經棉紗帶粗捲之後，參照第 7-31 圖在適當處，使用多孔間隔紙帶捲綁兩處並固定之，兩處相隔約為 10 公分。



第7-31圖

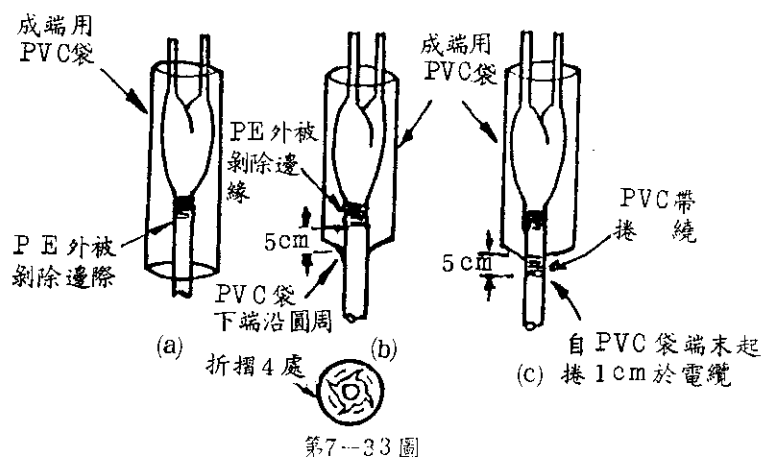
7.3.6 鋼帶裝設地線

將 $600\text{ V} \times 2\text{mm}^2$ PVC 電線之一端，經剝除其被覆體後，捲紮於距電纜被覆切口 2 公分處之鋼帶上，並銲接 2 — 3 次，另一端則經上蓋銲接於 M D F 上的接地端子，如第 7-32 圖所示。



7.3.7 成端用 PVC 套管，PVC 袋及蓋之裝設

PVC 袋套向成端接續部，其下端用 PVC 膠帶緊紮固定於電纜 PE 被覆體（表面須研磨清潔，以增加粘着效果），如第7-33圖所示，次將 PVC 下蓋中心按引進電纜外徑之大小鑽開一孔，並將 PVC 蓋及 PVC 套管固定鎖緊於固定支架，最後準備灌注 3 號 B 成端用混合物。



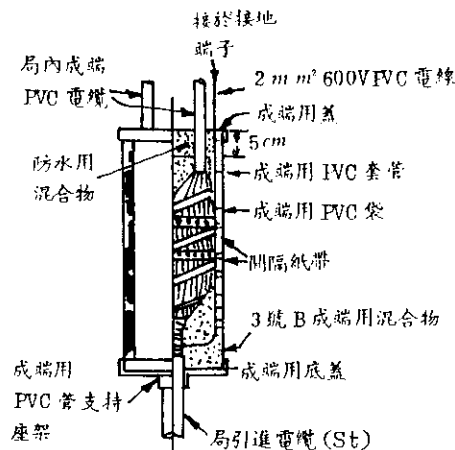
7.3.8 3 號 B 成端用混合物之注入

首先將硬化劑，按製造廠家說明比例傾倒至主劑並充分攪拌，攪拌過程中應避免氣泡之捲入並防止水分之侵入。通常氣溫（25℃）時，其粘度為 30 ~ 100 POISE，開始膠化時間約為 2 小時，完全膠化時間約為 3 ~ 6 小時，因此一般情形須在心線接續完竣後，方始進行混合物之攪拌工作，以免混合物膠化而影響填充效果，以致發生漏氣現象。

3 號 B 成端用混合物之填充，當達距 PVC 管上端管口 5 公分之處，即停止灌注並待完全硬化後，再進行下一步工作。

7.3.9 防水用混合物之注入

上述 7.3.8 項作業順利完成且混合物亦完全硬化，即可將防水用混合物灌注至管口，並封閉 PVC 上蓋，如第7-34圖所示。



第7-34圖

7. 3. 10 氣密性之檢查

防水用混合物注入後，在儘可能容許長時間之放置使其十分硬化之後，方施行氣壓試驗，試驗結果不得有漏氣現象。

7. 3. 11 成端部之表示

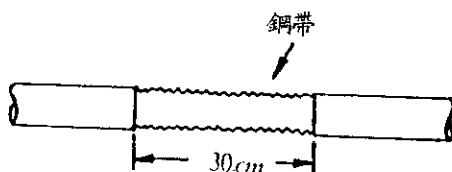
局內引進電纜，應在成端障壁部或電纜上，註明電纜名稱、種類等資料。

7. 4 阻氣障壁裝設工法

鋁帶鋼帶 電纜在地下電纜或引上電纜之非接續點須裝設阻氣障壁時，按下述工法在電纜外被上捲紮 2 列封頭膠帶及鉛管壓絞等施行之：

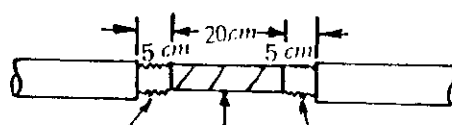
7. 4. 1 PE 被覆，鋼帶及鋁帶之剝除

首先使用被覆剝切工具，參照第 7-35 圖 將 PE 被覆體剝取 30 公分長，其次參照第 7-36 圖距外被覆切口各 5 公分之範圍內，使用燈油與刷子將防濕用混合物刷洗乾淨，此後將中間 20 公分長度的鋼帶及鋁帶一併剝除。



PE 外被剝取

第7-35圖



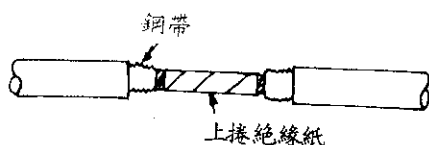
以溶劑、刷子將防濕用混合物刷洗乾淨

上捲絕緣紙 以溶劑、刷子將防濕用混合物刷洗乾淨

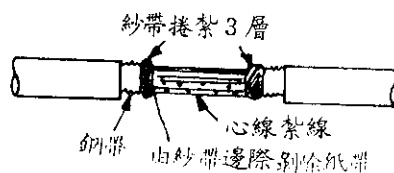
第7-36圖

7. 4. 2 鋼帶剝除後之處理

鋼帶與鋁帶剝除後，在電纜芯部上捲絕緣紙帶與鋁帶之間隙，使用棉紗帶（3 重疊）以起子之尖端押塞之，如第 7-37 圖，然後再以棉紗帶半重疊 5 層捲紮於鋼帶切口處，此工作完成後，將絕緣紙心線紮線帶剝除，如第 7-38 圖。



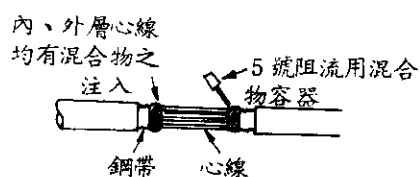
第7-37圖



第7-38圖

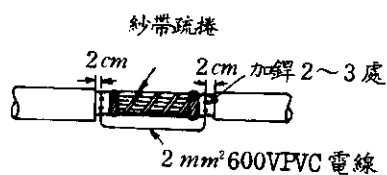
7.4.3 混合物流入防止工法

為防止障壁用混合物，經電纜內部流入，先使用5號阻流用混合物注入於捲紮棉紗帶之處，其注入法與局內成端同樣，使5號阻流用混合物充滿於心線之內層及外層全部間隙，如第7-39圖。



第7-39圖

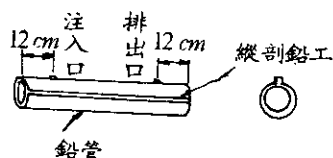
7.4.4 鋼帶之電氣搭接 (BOND) 參照第7-40圖所示，先使用棉紗帶粗捲電纜心線，次使用 $2\text{mm}^2 \times 600\text{V}$ PVC電線捲綁於鋼帶上，並以鉚錫點鉚2~3處固定，以構成鋼帶之搭接作用。



第7-40圖

7.4.5 鉛管之加工

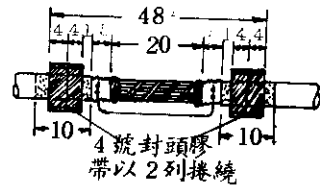
距兩端口12公分之處，裝置混合物之注入口與排出口等之座臺，如第7-41圖所示，同時將鉛管內部擦拭乾淨。



第7-41圖

7.4.6 封頭膠帶之纏繞

距PE被覆切口端10公分之電纜外被，先行研磨清掃，次以4號封頭膠帶纏繞2到2層，如第7-42圖所示。



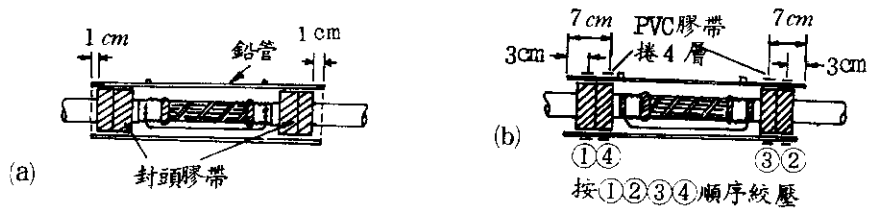
單位：mm

第 7-42 圖

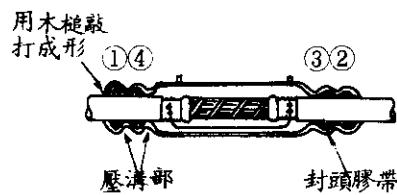
7.4.7 鉛管之絞壓

鉛管套上過程中，在鉛管縱剖鉛工時，電纜 PE 外被應捲繞玻璃帶半重疊一往復（捲繞長度＝鉛管長＋10 公分）以保護電纜 PE 被覆。

鉛管套在封頭膠帶後，參照第 7-43 圖所示按①②③④之絞壓順序施行絞壓，即獲得如第 7-44 圖所示之完成形狀。



第 7-43 圖



第 7-44 圖

7.4.8 2 號 A 障壁用混合物（簡稱 2 號 A）之注入

(1) 2 號 A 主劑與 2 號 A 硬化劑之配合

2 號 A 主劑與 2 號 A 硬化劑，視一處注入量與氣溫之高低，其配合比有所不同，如第 7—3 表及第 7—4 表所示。

第 7—3 表 2 號 A 主劑對 2 號 A 硬化劑之配合比

一處之注入量 室外氣溫	20° 未 滿		20° 以 上	
	對主劑量之比率(%)	對主劑 100g 添加量 (g)	對主劑量之比率(%)	對主劑 100g 添加量 (g)
1Kg 未 滿	40	40	30	30
1.0 ~ 5Kg 未滿	35	35	25	25

註：外氣溫係指裝設障壁處之氣溫。

第 7—4 表 裝設障壁 1 處 2 號 A 主劑與 2 號 A 硬化劑計算法

注入量 = 主劑量 + 硬化劑量	外 氣 溫	
	20°C 未 滿	20°C 以 上
1Kg 未 滿	主劑量 = 注入量 ÷ 1.4 硬化劑量 = 注入量 - 主劑量	主劑量 = 注入量 ÷ 1.3 硬化劑量 = 注入量 - 主劑量
1.0 ~ 5Kg 未 滿	主劑量 = 注入量 ÷ 1.35 硬化劑量 = 注入量 - 主劑量	主劑量 = 注入量 ÷ 1.25 硬化劑量 = 注入量 - 主劑量

註：主劑量之算出在 1 Kg 未滿者取到小數點以下 3 位數而 4 捨 5 入。1.0 ~ 5.0 Kg 未滿者取到小數點以下 2 位數而 4 捨 5 入。例如 1 ~ 2 為 0.3 ~ 7 為 5.8 ~ 9 為進 1 位。

計算例：① 注入量為 0.6 Kg 氣溫為 20°C 以下時

$$\text{主劑量} = 0.6 \div 1.4 = 0.428 \rightarrow 0.43 \text{ Kg}$$

$$\text{硬化劑量} = 0.6 - 0.43 = 0.17 \text{ Kg}$$

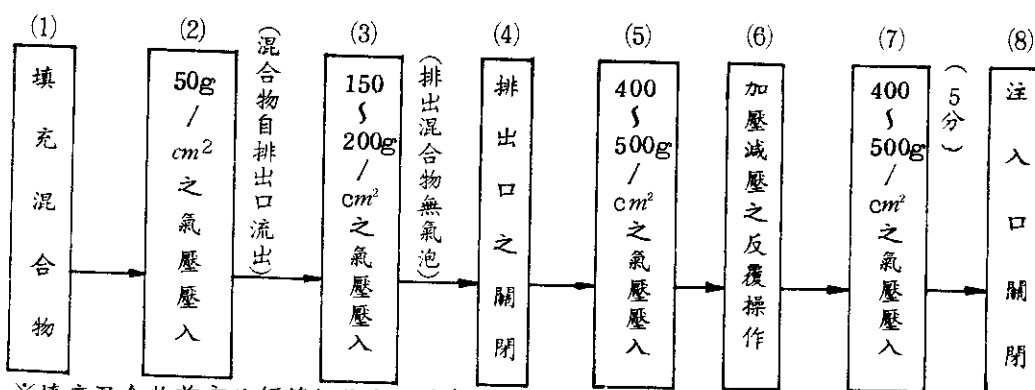
② 注入量 = 2.4 Kg 氣溫 20°C 以上時

$$\text{主劑量} = 2.4 \div 1.25 = 1.77 \rightarrow 1.75 \text{ Kg}$$

$$\text{硬化劑量} = 2.4 - 1.75 = 0.65 \text{ Kg}$$

(2) 混合物之注入

混合物按規定配合比經攪拌後裝入特殊壓入器內，但在裝入過程中應注意不得留有空氣，剩餘之混合物取少量裝在 PE 袋內，並吊放於裝設障壁附近，供觀察障壁內混合物硬化狀態之參考。同時按照下述之注入流程圖而灌充之。如第 7-45 圖所示。



※填充混合物前亦必須等鉛管完全冷卻。

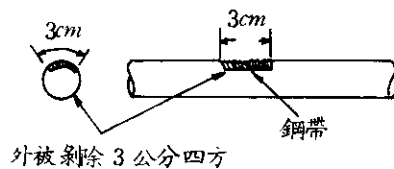
第 7-45 圖

7.5 充氣用輸氣管裝設工法

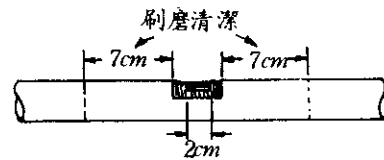
鋁帶鋼帶電纜其充氣用輸氣管或阻氣障壁左右之旁路輸氣導管，不能如鉛被電纜可將氣門直接銲裝於外被上，而須另藉封頭膠帶之氣密作用與鉛管用以裝置氣門。其裝設工法如下。

7.5.1 PE 被覆及鋼帶等之剝除

參照第 7-46 圖所示，首先將 PE 被覆剝 3 公分四方，次參照第 7-47 圖將鋼帶，鋁帶等使用月形刀剝取 2 公分四方，並將被覆切口左右兩端 7 公分研磨刷洗清潔。



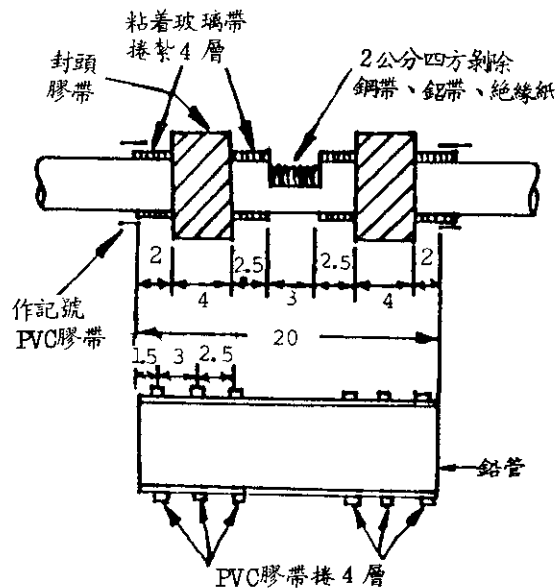
第 7-46 圖



第 7-47 圖

7.5.2 纏繞封頭膠帶及粘著玻璃帶

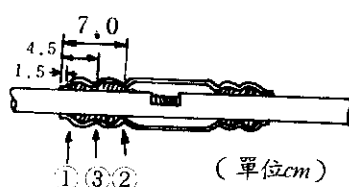
參照第 7-48 圖距外被剝取邊緣 2.5 公分之位置起，各纏繞 4 公分寬封頭膠帶至與鉛管內徑略同程度（封頭膠帶以使用 2 號及 4 號為原則）。其次在封頭膠帶之兩側再行接繞粘著玻璃帶 4 層，最後將鉛管插入置於封頭膠帶上。



第 7-48 圖 (單位cm)

7.5.3 鉛管之絞壓作業

插入之鉛管接①②③之順序慎為絞壓（與電纜接續之絞壓工作同），其完成形狀如第 7-49 圖所示。

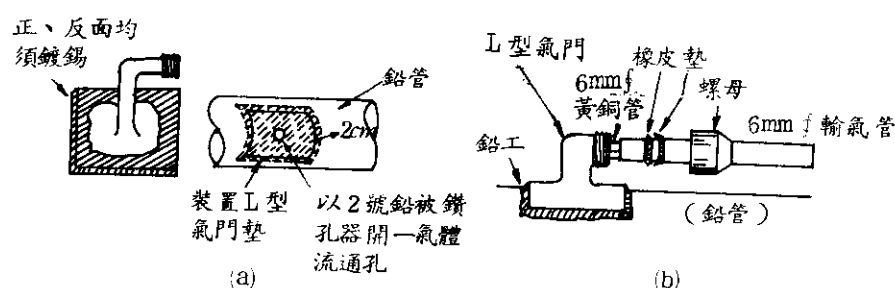


註：○為絞壓順序
①②應與電纜接觸
③與接續工法同

第 7-49 圖

7.5.4 L 型氣門及輸氣管之裝設

電纜外被覆剝取 3 公分四方孔，孔上方之鉛管，以 2 號鉛被鑽孔器開一氣體流通孔。然後將 L 型氣門鉚裝於其上，最後將 6mm ϕ 輸氣管連結完成之形狀如第 7-50 圖所示。



第 7-50 圖

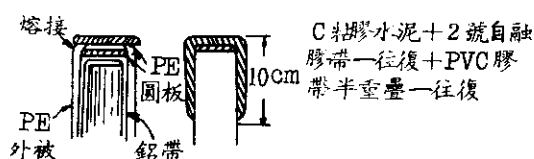
7.6 電纜末端處理

7.6.1 電纜切斷之末端處理

鉛帶鋼帶電纜按管路段長（包括接續長度）切斷後，應速照下述方法將其切斷口加以處理，以免影響心線絕緣之降低。

(1) PE 圓板熔接方法

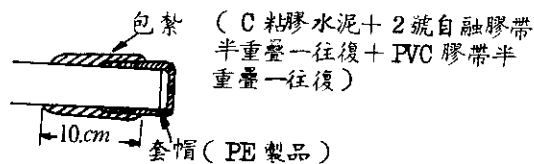
- ① 切斷口之心線，以穿釘頭部頂着而使用鐵槌敲打，使之比 PE 外被覆陷凹約 1 ~ 2 公分。
- ② 將鋼帶及鉛帶折曲以包心線頭部。
- ③ 切成圓板狀之 PE 被覆，貼於心線頭部，以噴燈將 PE 被覆及 PE 圓板加熱軟化，並稍加按壓使其熔着。
- ④ 再以比電纜 PE 被覆外徑更大之 PE 圓板，放置其上與前述同樣熔接完成之。
- ⑤ 最後在末端以膠帶之類包紮之如第 7-51 圖所示。



第 7-51 圖

(2) PE 套帽法

利用 PE 製等之套帽，參照第 7-52 圖所示，套蓋於電纜末端，並以膠帶類包紮完成之。



第 7-52 圖

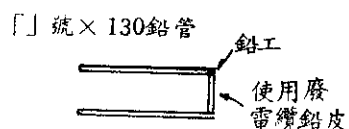
(3) 封頭膠帶法

本項方法係適用於有充氣之電纜末端處理。其所需材料如第 7-5 表所示。

第 7-5 表

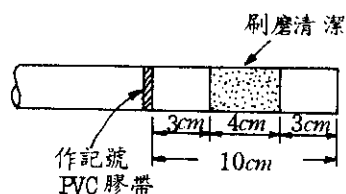
電 種 別	鉛 管	封頭膠帶 (片)		PVC 膠帶 (m)	備 註
		2 號	4 號		
0.4 - 400	50-130	1	2	1.2	
6000	55-130	1	2	1.3	
800	60-130	1	2	1.4	
1200	70-130	2	3	1.6	
1600	75-130	2	3	1.8	
1800	80-130	2	3	1.8	
2400	85-130	1	3	2.0	
2800	100-130	2	3	2.3	
3200	100-130	2	3	2.3	
0.5 - 400	55-130	1	2	1.3	
600	60-130	-	2	1.5	
800	70-130	2	2	1.7	
1200	80-130	2	3	1.9	
1600	85-130	1	3	2.0	
1800	90-130	2	3	2.1	
2400	100-130	2	3	2.3	
0.65- 400	65-130	1	2	1.6	
600	75-130	2	3	1.8	
800	80-130	-	3	1.8	
1000	90-130	2	3	2.1	
1400	100-130	2	3	2.3	
0.9 - 200	65-130	2	2	1.6	
300	70-130	1	3	1.7	
400	70-130	1	3	1.9	

A 利用鋁帶銅帶電纜接續用之補助鉛管，其內部經清掃乾淨之後，一端以鉛皮作蓋銲接，如第 7-53 圖所示。



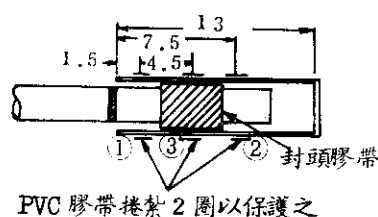
第 7-53 圖 鉛管加工

- B 自切斷端 10 公分處使用 PVC 膠帶作記號，並距切斷端 3 公分起研磨 PE 被覆 4 公分寬，如第 7-54 圖所示。



第 7-54 圖

- C 刷磨清潔部份以封頭膠帶纏繞至與補助鉛管內徑略同程度。
 D 補助鉛管自電纜末端插入至 PVC 膠帶作記號處。
 E 次參照第 7-55 圖所示在絞壓位置捲紮 PVC 膠帶 2 圈之後，按照 ①②③ 之絞壓順序，施行鉛管之絞壓而完成之。



單位：cm

第 7-55 圖

7.6.2 電纜用戶端末心線自由放置處理

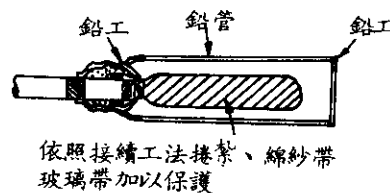
電纜心線分配上須將心線自由放置時，其電纜末端之處理應按照下述方法施行處理：

- (1) 電纜末端先行剝取 PE 被覆約 22 公分，其次將鋁帶鋼帶剝除 20 公分。為防止心線相混線，每一星絞心線剪成長短不等之後，使用紙管插入絕緣之。如第 7-56 圖所示。



第 7-56 圖

- (2) 次按照鋁帶鋼帶電纜被覆接續工法，施行裝設有孔鉛板，封頭膠帶以及補助鉛管裝設與絞壓等，最後將預先作好之鉛帽套進補助鉛管上鉚封而完成之。如第7-57圖所示。



第 7-57 圖

7. 7 電氣保護

鋁帶鋼帶電纜佈設於地下線路時，應按照下述之規定施行電氣性之保護：

7. 7. 1 鋁帶鋼帶電纜與鉛被電纜同一路由時，在下述之地點須以 2mm 厚 × 30mm 寬以上之鉛板，使接續鉛管與鉛被電纜作搭接 (BOND)：

- (1) 地下電纜引上點之人孔與手孔。
- (2) 地下電纜分歧點之人孔或手孔。
- (3) 地下電纜橫跨越河川之兩端人孔或手孔。
- (4) 排流點 (電纜側) 與其鄰接之人孔或手孔。
- (5) 無上述情形者，每 500 公尺之人孔或手孔。

7. 7. 2 電蝕危險地帶，而僅有鋁帶鋼帶電纜存在時，其接續點應施行絕緣防護。

8. 重遮蔽地下電纜接續

電信線路所承載之通信能量至多為幾拾 mw，但電力線路所承載者却高到幾百萬 KVA，因此，若電力線路與通信線路接近時，將產生兩種感應，即靜電感應及電磁感應，因電力線路之感應作用，誘發在通信線路之干擾電壓或電流，如超過某一限度時，不僅造成回線雜音且引起機器發生誤動作，有時甚至於破壞通信機器，以及危害人體。為減輕靜電感應，其處理方法比較簡單，即將電力線路與電信線路之距離保持在 10 公尺以上；或在電力線路與電信線路間設置接地之導體即可，如鋁遮蔽層 Alpe th 外被，對靜電遮蔽效果很大。至於為減輕電磁感應，在電力線路①或通信線路②近旁當有兩端接地之第三導體③存在時電力線路對通信線路及第三導體 (遮蔽線) 會感應電動勢，因遮蔽線兩端接地，所以遮蔽線上感應之電動勢在其本身迴路中產生電流，此電流所造成之磁通與電力線路所造成之一部分相抵消，結果遮蔽線之存在可減小通信線路上之電磁感應電動勢；做兩端有接地之導體或電纜金屬被覆，均有這種電磁遮蔽效果，但電磁遮蔽不如靜電遮蔽那麼容易處理，有時使用鋼帶地下電纜佈設於管道內仍無法完全解決問題，由公式：遮蔽係數 (入) = $\frac{1}{1 + \frac{j\omega L_{22}}{R_e + R_o}}$ 及 $E' = \lambda E$ $E' =$ 電信

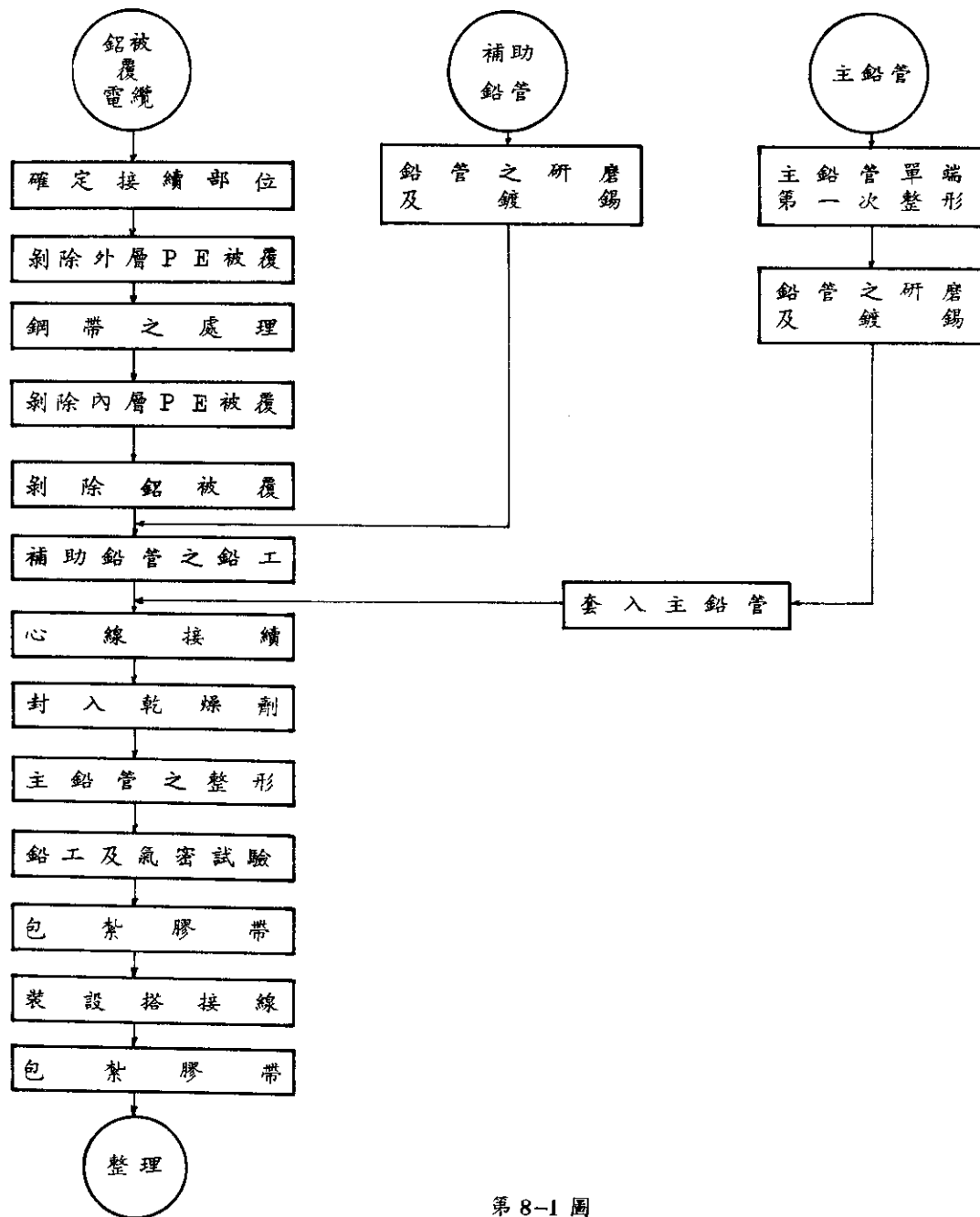
線路感應電壓， E = 電力線路電壓， R_e = 接地阻抗， R_0 = 遮蔽層之阻抗部分， L_{22} = 遮蔽自感，遮蔽係數（入）愈小，遮蔽效果愈好，即 $R_e + R_0$ 愈小愈好，或 L_{22} 愈大愈好，但 R_0 與 L_{22} 受電纜製造技術與材料影響，控制在電纜製造廠商，只有 R_e 受接續施工上之控制，所以在施工上應特別注意。

8.1 一般注意事項：請參照第4章管路式電纜佈放與拆收內第4.1節所述。

8.2 直線與分歧電纜接續工法

8.2.1 直線接續工法

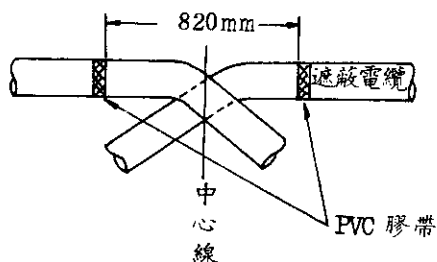
(1) 作業流程圖如第8-1圖所示。



第8-1圖

(2) 確定接續長度

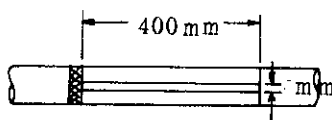
將兩端電纜交錯，用尺丈量接續所需長度，然後在預定剝除 PE 外被之位置（離接線中心點各 410mm 以 PVC 膠帶紮一團，預做記號（如第 8—2 圖所示）。



第 8—2 圖

(3) 剝除外層 PE 被覆

- ① 在 PVC 膠帶預做之記號內側沿外層 PE 被覆做圓周割切。
- ② 在 PVC 膠帶之內側向接續部分切取 40 公分長 0.5 公分寬之 PE 被覆，然後剝除 PE 被覆，此時可將預做記號之 PVC 膠帶拆除，如第 8—3 圖所示。



第 8—3 圖

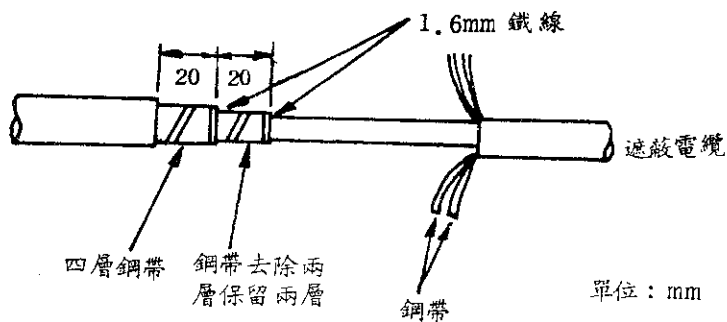
- ③ 離電纜末端外被之某一切除點做圓周割切深約 2.0mm 其次用刀切深約 2mm 沿著電纜向某端縱切，如第 8—4 圖所示。



第 8—4 圖

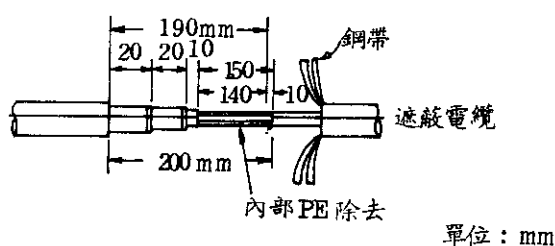
(4) 鋼帶處理：（如第 8—5 圖所示）。

- ① 鋼帶上之布帶先予剝除再以煤油將混合物清洗擦拭乾淨。



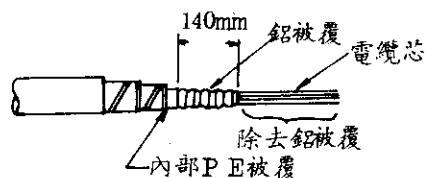
第 8—5 圖

- ② 離外被 PE 切口 2 公分處用 1.6mm 鐵線在鋼帶上紮兩圈扭緊固定。
 - ③ 鐵線上之內側用鋼鋸鋸除兩層鋼帶。
 - ④ 除去鋼帶夾層間之布帶並以煤油清洗擦拭乾淨。
 - ⑤ 在外鋼帶做圓周切割，切深約 0.3mm，再用鉗子撕開鋼帶末端，並以旋轉鉗子固定其末端去除外鋼帶，同法在同點去除內鋼帶（用弓鋸切除鋼帶），應小心不要鋸太深以免損及內鋼帶或 PE 內被。鬆開鋼帶並由電纜末端拉出。
 - ⑥ 在距外被 PE 切斷口 4 公分處以 1.6mm 鐵線在鋼帶上紮 2 圈扭緊固定。
 - ⑦ 在鐵線之內側再行鋸除兩層鋼帶除去夾層布帶並以煤油將混合物膠清洗擦拭乾淨。
 - ⑧ 在鐵線內再行鋸除兩層鋼帶時應特別注意內層有兩片當鋸斷第二片時要特別小心（鋸深約鋼帶厚度之 60~70%）不要傷及 PE 外被及鋁帶等。
 - ⑨ 將綁鋼帶之鐵線剪除並將鋼帶斜尖端剪齊並清洗乾淨。
- (5) 內部 PE 層之處理如第 8—6 圖所示。



第 8—6 圖

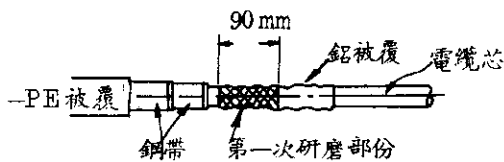
- ① 自鋼帶鋸口約 1 公分處將 PE 被覆做圓周切割。
 - ② 在切口向接續部分方向切取 15 公分長 0.5 公分寬的 PE 被覆兩條，然後剝除內部 PE 被覆其剝除法與第(3)項方法相同。
- (6) 除去混合物
將露出之鋁被覆上之混合物用煤油擦拭洗淨。
- (7) 剝除鋁被覆，如第 8—7 圖所示，其方法如下：
- ① 以鋼鋸做圓周切割鋁被覆，其切鋸深度約達鋁被覆厚度之 70~80% 為準。
 - ② 鋁被覆切鋸完成後電纜末端以中心為準向上下左右做技巧性的搖動，鋁被覆就會折斷，鋁被覆即可延電纜末端拔出來，並用銼刀將鋁被覆之斷口處不平部分磨平，並用棉紗帶捲三圈將棉紗帶寬度之一半用起子塞進金屬紙帶與鋁被覆間。



第 8—7 圖

(8) 鋁被覆之第一次研磨，如第 8—8 圖所示。

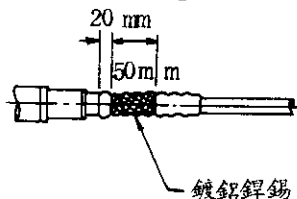
- ① 用棉紗帶沾著甲苯溶液（石油公司去污油）將鋁被覆表面上之灰塵油質等仔細擦拭洗淨。
- ② 用鋼刷子在鋁被覆上擦刷，擦刷方法應與電纜成一傾斜方向並變換其角度做充份的擦刷，使擦刷之痕跡互成一個菱形網狀，但是不可過份而致損傷鋁被覆。
- ③ 用鋼絲絨研磨後再用乾淨之棉布擦拭，確實除去鋁被上之粉末為止。



第 8—8 圖

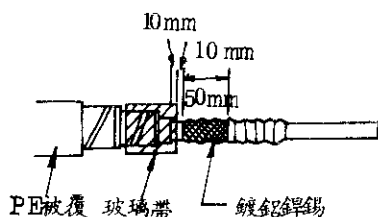
(9) 鋁被覆之鍍錫

- ① 鋁被覆之鍍錫寬約為 5 公分，即自內端 PE 之切斷口 2 公分處沿電纜末端方向 5 公分之範圍，應全部均勻鍍錫，如第 8—9 圖所示。



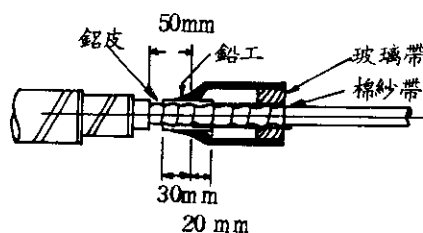
第 8—9 圖

- ② 為使內端 PE 被覆隔熱起見在距 PE 切口端之鋁被覆上一公分處至鋼帶上及 PE 被覆上用玻璃帶紮三圈。包紮時為使鋁被覆與 PE 被覆部分無粗細段差起見，應預先將玻璃帶折成 4 折包紮鋁被覆部分，使與 PE 被覆部分之直徑相同後包紮三圈，如第 8—10 圖所示。



第 8—10 圖

- (10) 鋁被覆第一次鍍錫（用鋁銲錫）
- ① 鋁被覆研磨處理完畢後即刻做第一次鍍錫。
 - ② 用噴燈在鋁被錫表面預定鍍錫之寬度範圍加熱，使鋁被覆溫度增加 $200^{\circ}\text{C} \sim 220^{\circ}\text{C}$ 間。
 - ③ 移開噴燈火陷而以鋁銲錫用力塗於鋁被覆上，使之均勻附著於鋁被覆上。
 - ④ 用噴燈再在鋁被覆上加熱，依照上述的方法重覆的做使銲錫均勻為止，但需注意銲錫不要直接對準火焰而使銲錫掉落。
- (11) 鋁被覆之第二次研磨。
- ① 第一次鋁被覆鍍錫完畢後，用噴燈一方面加熱，一方面用乾淨之鋼絲絨在鍍錫面磨擦。
 - ② 凡鍍錫完好之部分，就有一層光澤之銲錫存在但鍍錫不完好之部分就無光澤，且可看到鋁被覆表面，則必須按第 (10) 項之步驟做第二次之鍍錫。
- (12) 鋁被覆之第二次鍍錫（用鋁銲錫）
- ① 第二次研磨後約需經 5 分鐘再做第二次鍍錫，使鋁被覆有冷卻時間。
 - ② 為了使鋁被覆之鍍錫層完全又均勻，第一次鍍錫之後表層上做第二次鍍錫，其方法與第一次鍍錫相同，重覆作業，最後用鋼絲絨輕輕的擦去顆粒狀錫塊，使表面更光滑。
- (13) 鋁被覆之第三次鍍錫（用鉛工銲錫）。
- ① 第二次鍍錫後約需經 5 分鐘，再做第三次鍍錫使鋁被覆有冷卻時間。
 - ② 在鋁被覆之鍍錫層上面再鍍一層鉛工銲錫（第一種銲錫）保護之。在鋁被覆之波紋溝部分均填滿銲錫並稍高出 3mm 左右。再用鹿皮研磨鍍錫，此種作業應該避免過分用力。用火之溫度及鉛工銲錫軟度應恰當，才不致破壞鋁鍍錫層。
- (14) 補助鉛管之鉛工法（如第 8—11 圖所示）。



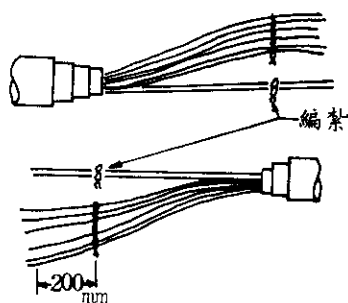
第 8—11 圖

- ① 為了使補助鉛管保持正確固定位置，預先在鋁被覆切口處包紮玻璃帶。

- ② 補助鉛管應在內端 P E 被覆切口 5 公分位置繫緊之。
 - ③ 鍍錫面上加熱至鍍錫略微熔化時使用第一種銲錫開始做鉛工。
 - ④ 用麂皮將熔化之銲錫輕輕的揉拌使銲錫均勻並在接合面充分的密接，再使成形。揉拌時應注意勿使鉛錫脫落。
 - ⑤ 擬接續之電纜左右兩端之補助鉛管做法相同。
- (15) 套入主鉛管
- ① 主鉛管之一端做第一次敲槌長為鉛管內徑之 $\frac{1}{2}$ 。
 - ② 將主鉛管已敲槌之一端套入電纜。
- (16) 心線接續

- ① 抽出星絞

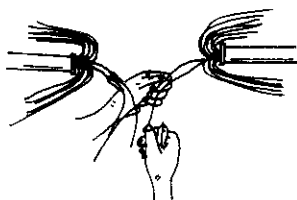
接續中心層第一星絞開始在中心層編紮線抽出一星絞如第 8—12 圖所示。



第 8-12 圖

- ② 紙管之應用

從雙邊抽出欲接續之一星絞心線將紙管套入心線之一邊並移至不妨碍接續之處如第 8—13 圖所示。



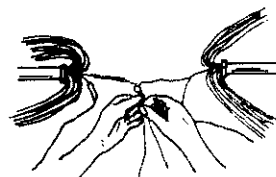
第 8-13 圖

- ③ 剝除心線絕緣

用斜口鉗剝除心線絕緣，應避免傷及心線如第 8—14 圖所示。去絕緣時將一星絞線平放於鉗口一次施行之。一邊之一對心線剝除絕緣後取出另一邊相對應之一對心線。同法剝除心線絕緣，如第 8—15 圖所示。



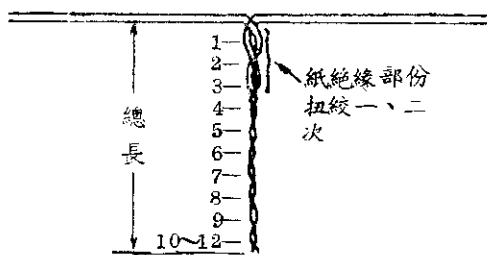
第 8-14 圖



第 8-15 圖

④ 心線扭絞

在接續點保留 5~10mm 之絕緣，其餘為剝除絕緣之心線。為使接續心線張力平均中心層心線張力應大於外層心線。將左手大姆指與食指輕按心線扭合部，右手大姆指與食指於離心線接續點 4 公分處旋轉扭絞心線。用左手固定心線扭合部而用右手繼續旋轉直至心線扭絞完成如第 8-16 圖所示。



第 8-16 圖

⑤ 套入紙管

心線絞合後用斜口鉗將心線末端剪掉，使絞合部分之長度合乎規定約 20~25mm。再將絞合心線倒向與紙管相反之方向，一面用左手輕將紙管移入心線接續處，將紙管套於接續點上。如此第一條心線即告接續完成，同時用右手去取第二條心線開始做第二條心線之接續。若有助手幫助套紙管時應儘量避免妨碍接續工作之進行，並將各對心線末端扭絞二三次使心線不致散開

⑥ 紙管之排置列數如下：

$0.4\text{mm} \times 1200\text{P} \rightarrow 6 \text{ 排}$

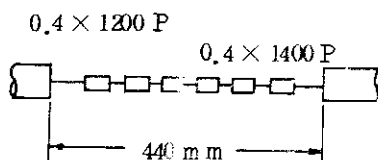
$0.4\text{mm} \times 1400\text{P} \rightarrow 6 \text{ 排}$

$0.5\text{mm} \times 800\text{P} \rightarrow 5 \text{ 排}$

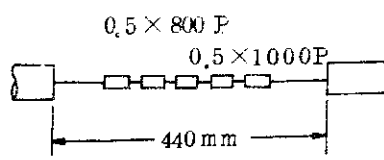
$0.5\text{mm} \times 1000\text{P} \rightarrow 5 \text{ 排}$

如第 8-17 圖所示

如第 8-18 圖所示



第 8-17 圖



第 8-18 圖

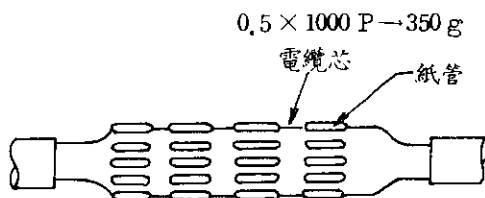
(17) 封入乾燥劑

- ① 全部心線接續完成後，紙管並排如第 8-19 圖所示。
- ② 將乾燥劑用布包在接續部位，布之兩端紮緊次將乾燥劑均勻散在乾燥劑用布內面如第 8-20 圖所示。
- ③ 然後在接續處用已完全乾燥之棉帶半重疊包捲 1 層以上，如第 8-21 圖所示。若空氣潮濕就需要用噴燈火焰直接乾燥將噴燈置於某一距離自接續處棉紗帶加熱保持手能接觸之熱度約 20 ~ 30 分鐘。
- ④ 乾燥劑之用量如下：

$$0.4 \times 1200P \rightarrow 400g$$

$$0.4 \times 1400P \rightarrow 500g$$

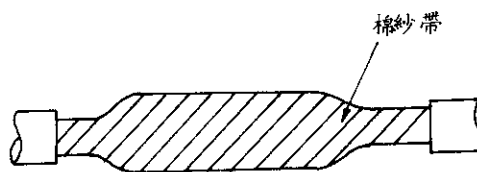
$$0.5 \times 800P \rightarrow 300g$$



第 8-19 圖



第 8-20 圖



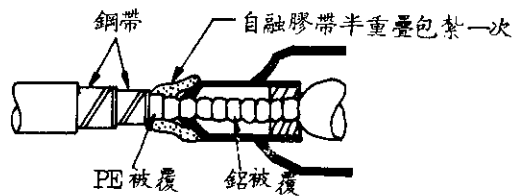
第 8-21 圖

(18) 主鉛管之鉛工法及氣密試驗

- ① 將預先套入電纜內之主鉛管移動，將之套上心線接續部位，使已敲槌那一端之邊口在補助鉛管上位置約距接續部位邊緣 3 公分左右。此時另一端亦做第一次敲槌，且其邊口亦在補助鉛管邊緣 3 公分位置，如位置略有偏差則調整主鉛管使其兩端之邊口在平均適當位置。將主鉛管與補助鉛管做鉛工接合（如第 8-22 圖所示）。

(19) 第一次包紮膠帶

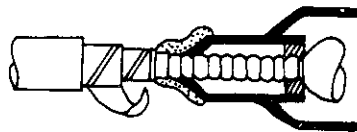
- ① 鉛工完成後，因為加熱會使內部PE層及鋁被覆間之混合膠融化而流出在鋁被覆上，故需先用酒精清洗乾淨，然後用黏著劑塗在內層PE被覆、鋁被覆及補助鉛管之鉛工部位上。
- ② 在內層PE被覆、鋁被覆、補助鉛管之鉛工部位上用1號自融膠帶半重疊包紮一往返。如有凹入部分亦用1號自融膠帶補正填平如第8-24圖所示。



第8-24圖

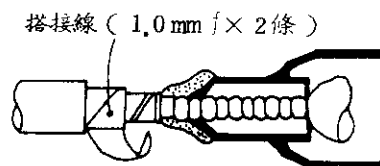
(20) 裝設搭接線 (Bonding)

- ① 第一次包紮作業完成後，除去靠近外部PE端紮鋼帶之鐵線。
- ② 為了安全，先將上面鋼帶末端，予以彎曲，然後將上面鋼帶拿上，露出下面鋼帶如第8-25圖所示。



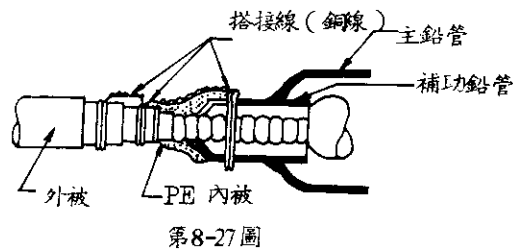
第8-25圖

- ③ 將露出之下面鋼帶中央部分，用磨鋸充分磨光三點互成 120° 之位置，除去烤漆塗料及其表面層。
- ④ 已磨好之鋼帶上面，用SS銲劑 (SS FLUX) 點擦磨光部位，鋼帶會變銅色。點擦銲劑時請勿塗過多。然後使用3號銲錫以烙鐵在鋼帶圓周上銲三點。
- ⑤ 用浸有甲苯等之油布，將鋼帶表面擦乾淨。
- ⑥ 銲接搭接線 (1.0mm 銅線) 如第8-26圖所示。



第8-26圖

- ⑦ 將上面鋼帶押倒後（鋼帶押倒前應先把鋼帶尖端剪平）用 1.6mm ϕ 鐵線堅固繞紮二環。
- ⑧ 將上面鋼帶之圓周上兩點磨光再用 S S 鐸劑（FLUX）點擦磨光部位（請勿塗太多），並使用烙鐵在鋼帶圓周上鍍 3 號鐸錫。然後把塗有 S S FLUX 之部分擦乾淨。
- ⑨ 將鐸接在上面鋼帶之銅線，緊密繞在上面鋼帶三圈後加以鐸接。
- ⑩ 拆除鐵線。
- ⑪ 同樣地，在另一層鋼帶上用相同的方法把搭接線（銅線）緊密的繞紮在鋼帶上三圈後使用烙鐵在鋼帶圓周上鐸三點並鍍 3 號鐸錫最後拆除鐵線。
- ⑫ 將兩方的搭線加以鐸接，另一端繞紮於補助鉛管三圈後亦予鐸接，搭接線即直附在第一次包紮膠帶上如附第 8-27 圖所示。



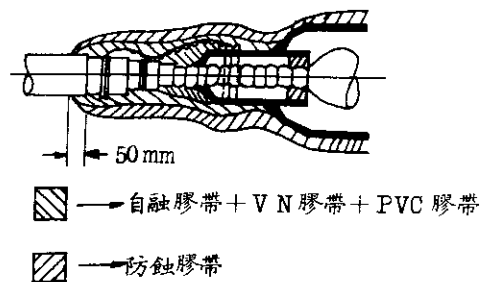
(2) 第二次包紮膠帶 如第 8-28 圖所示。

- ① 在包紮範圍內用 C 粘膠水泥塗在補助鉛管上。
- ② 用 1 號自融膠帶半重疊包紮一往返。
- ③ 用 V N 膠帶半重疊包紮一往返。
- ④ 用 2 號保護用 P V C 膠帶半重疊包紮一往返。

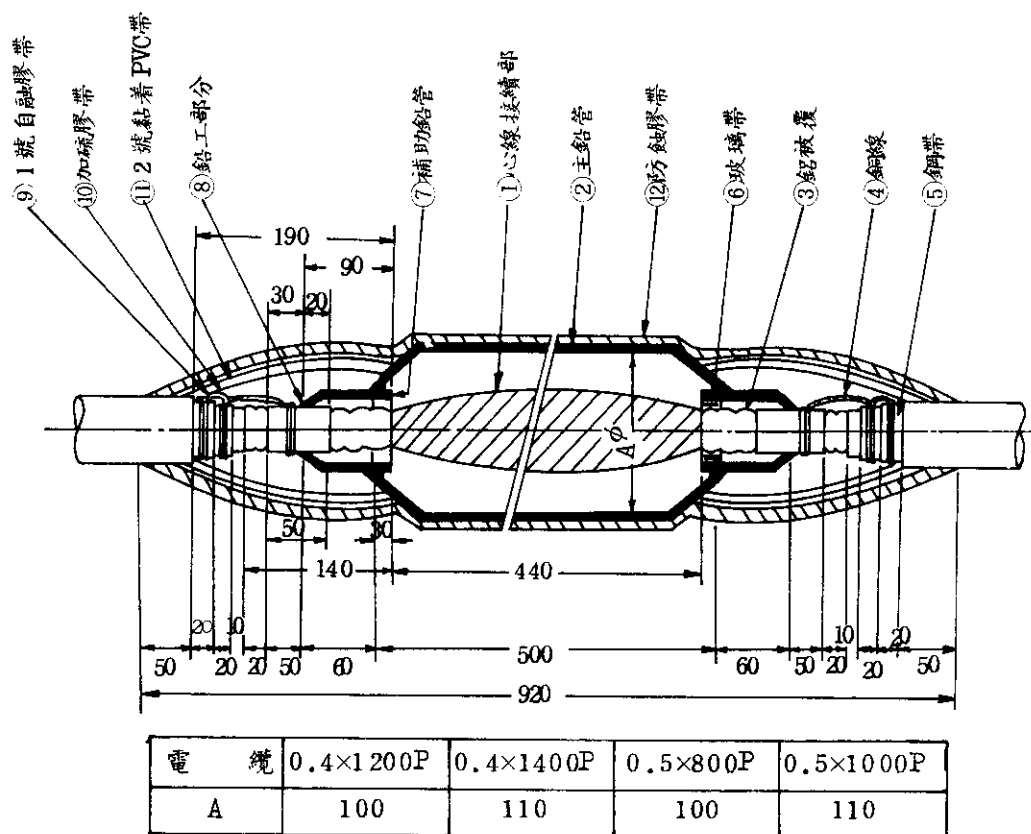
以上包紮範圍在主鉛管上用防蝕膠帶半重疊單方向包紮一次。

- ⑤ 注意事項：

於重遮蔽地下電纜第二次纏繞膠帶工作時，對纏繞自融膠帶之拉力，須拉到自融膠帶自原有寬度縮小至 80 % 程度為宜。



(2) 重遮蔽地下電纜直線接續完成後其詳細圖如第8-29圖所示。

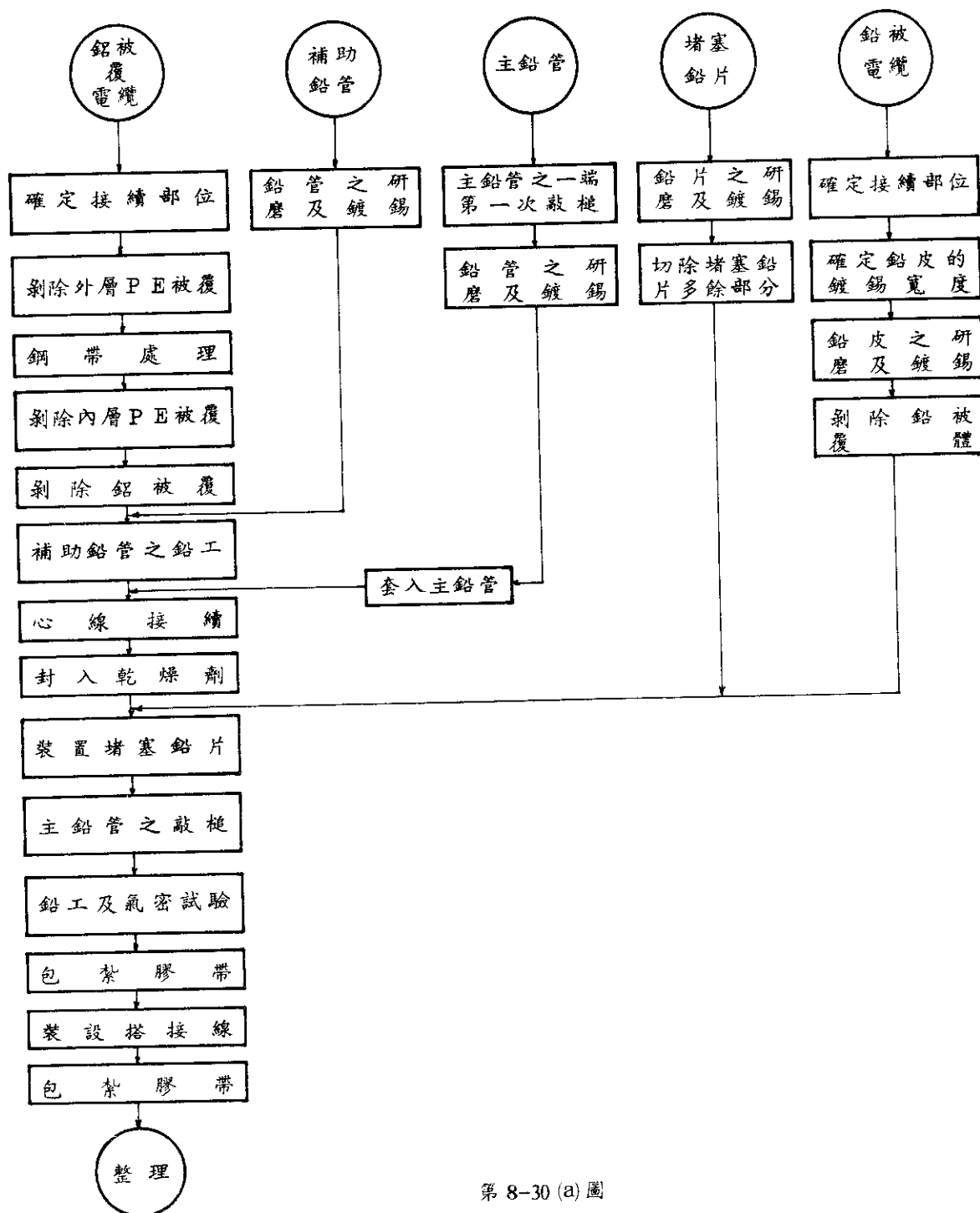


第8-29圖 重遮蔽地下電纜直線接續詳細圖

8.2.2 分歧接續工法

關於鉛被電纜接續長度之決定補助鉛管之鉛工法等，做法與直線接續相同之部分擬不重複說明。

(1) 作業流程圖如第 8-30 (a) 圖所示。



第 8-30 (a) 圖

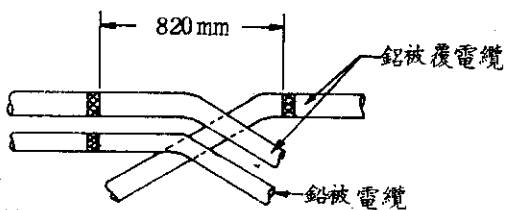
(2) 接續長度之決定。

① 將電纜交叉同時用折尺丈量接續長度及部位，並在 PE 被覆上用 PVC 膠帶紮一圓預做記號如第 8-30 (b) 圖所示。

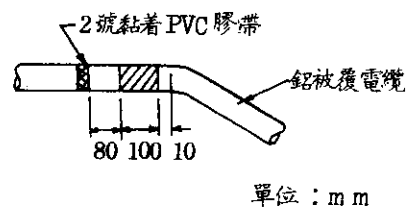
(3) 鉛被覆鍍錫寬度及鉛被覆之剝除。

① 鉛被覆之鍍錫範圍為自 PVC 膠帶所預做記號之位置向末端 8 公分處起點至約 10 公分之寬度。

② 距離鍍錫末端約 1 公分之位置將鉛被覆切斷剝除之，如第 8-31 圖所示。



第 8-30 (b) 圖



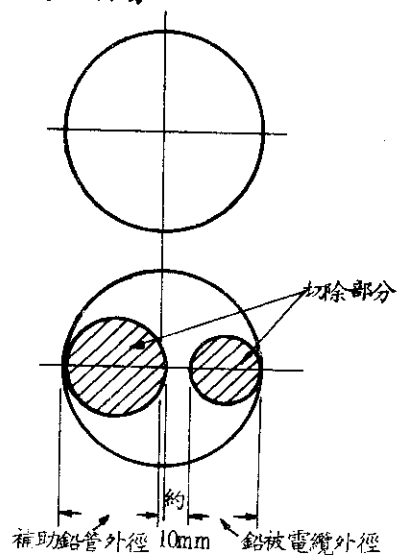
第 8-31 圖

(4) 堵塞鉛片之研磨及鍍錫

堵塞鉛片應將一面全部仔細的研磨，並用 4 號銲錫鍍之。

(5) 堵塞鉛片之切除

將沒有鍍錫的那一面，以補助鉛管之外徑及分歧電纜之外徑繪圓圈做記號，如第 8-32 圖所示。將不要之部分（斜線部分）切除，此時主要電纜與分歧電纜間隔約 1 公分。



第 8-32 圖

(6) 套入主鉛管

- ① 主鉛管之一端做第一次的敲槌其敲槌長度約等於鉛管之內徑。
- ② 當兩側電纜上補助鉛管的安裝、被覆的鍍錫及被覆的剝除等工作完成後，將主鉛管敲槌好的一端套入直線電纜側。

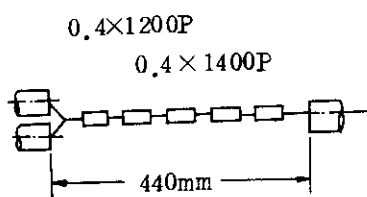
(7) 心線接續

- ① 剝除電纜心外之金薄片，然後按次序編排心線。
- ② 將左右兩側之心線一對一對的按直線接續的方法逐次接續完成，假如有 T 接的情形，其使用紙管要比直接接續大一號。

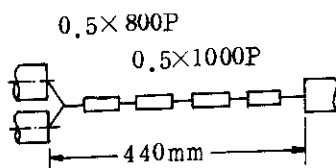
③ 紙管排置之列數如下：

0.4mm × 1200 P 為 5 排 如第 8-33 圖所示。

0.5mm × 800 P 為 4 排 如第 8-34 圖所示。



第 8-33 圖



第 8-34 圖

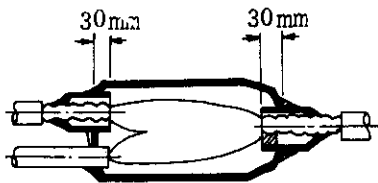
④ 其餘接續參閱直線接續工法。

(8) 封入乾燥劑

分歧接續封入乾燥劑與直線接續情形相同。

(9) 主鉛管之鉛工及氣密試驗。

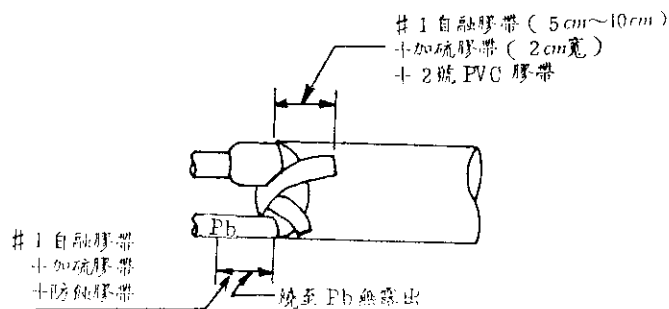
- ① 將堵塞片嵌入於分歧側電纜之間，嵌入之位置為距補助鉛管內側緣約 3 公分位置。
- ② 將預先套入的主鉛管向接續部位移動，使主鉛管端緣距補助鉛管內側緣口約 3 公分，另一端的緣口亦在堵塞鉛片的上面。如位置稍有偏差則兩端緣再略為調整移動，使其在適當位置，如第 8-35 圖所示。



第 8-35 圖

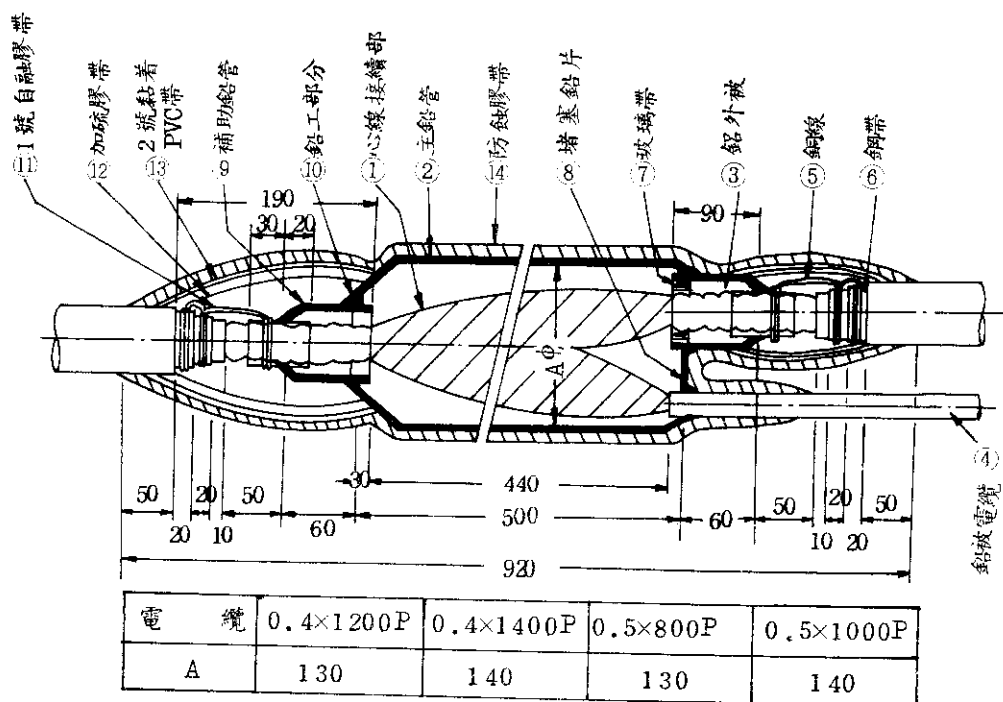
- ③ 直線端之鉛管做第二次敲槌，其敲槌長為第一次敲槌長的 $\frac{1}{2}$ 。

- ④ 分歧側之主鉛管敲槌至堵塞鉛片端，為使堵塞鉛片不搖動可事先簡單鐸牢固定。
- ⑤ 直線側之主鉛管及補助鉛管之鐸錫鉛工。
- ⑥ 分歧側之主鉛管與堵塞鉛片，堵塞鉛片與補助鉛管，堵塞鉛片與鉛被電纜按直線鉛工法鉛工之。
- ⑦ 氣密試驗工法與直線接續做法相同，如第8-23圖。
- (10) 第一次膠帶包紮，包紮工法與直線接續做法相同。
- (11) 搭接線之裝設，分歧接續搭接工法與直線接續搭接做法相同。
- (12) 第二次膠帶包紮：分歧接續第二次膠帶包紮工法與直線接續包紮做法相同，但是鉛被上的做法如下：（如第8-36圖）。
- ① 在鉛工端5公分之鉛被上用防蝕膠帶半重疊單方向包紮一次。
- ② 分歧鉛管被覆部位交叉貼上防蝕膠帶使鉛被覆不要露出來。



第8-36圖

(13) 重遮蔽地下電纜分歧接續完成後其詳細圖如第8-37圖所示。

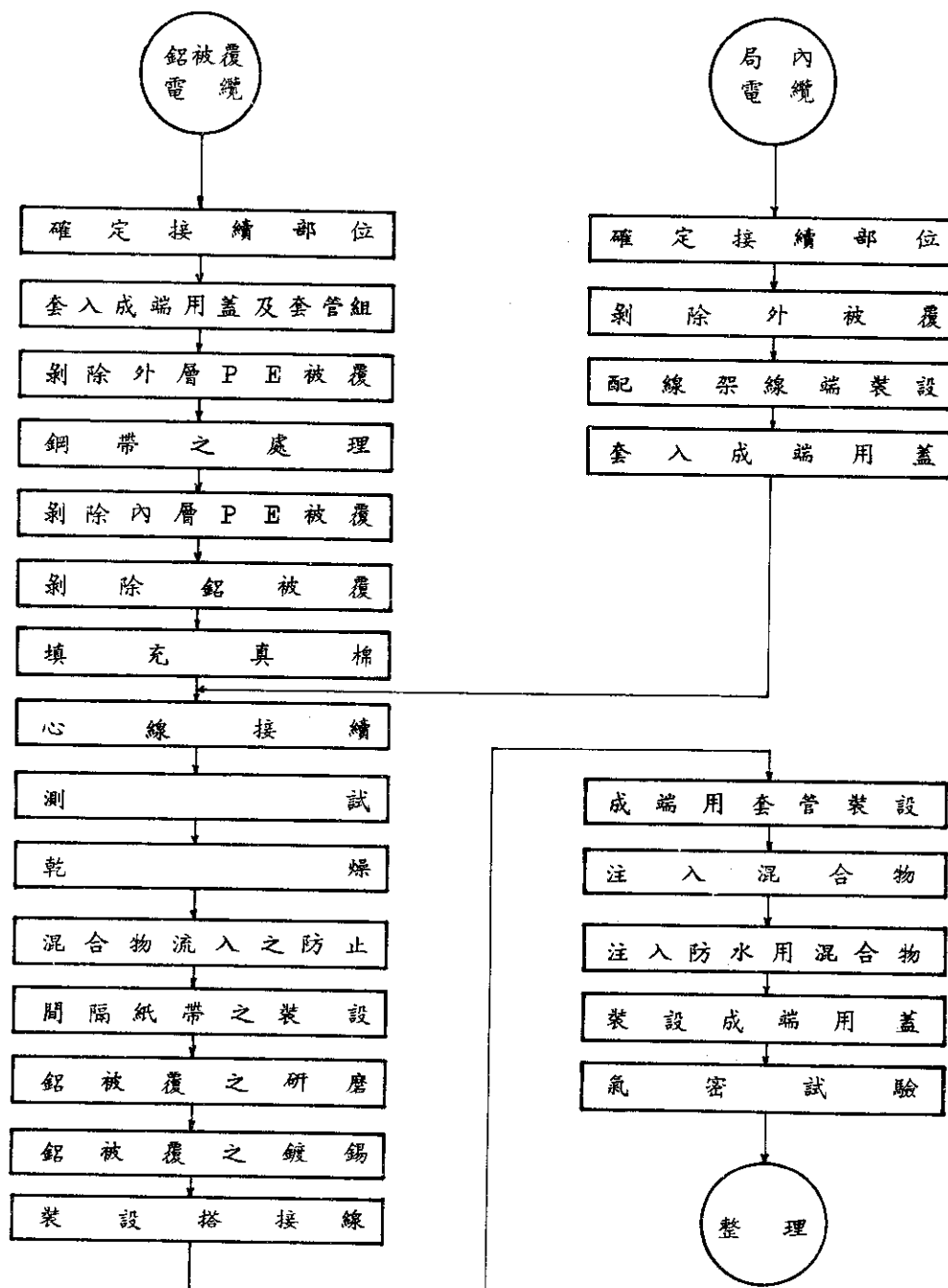


第8-37圖 重遮蔽地下電纜分歧接續詳細圖

單位：mm

8.3 局內成端接續工法

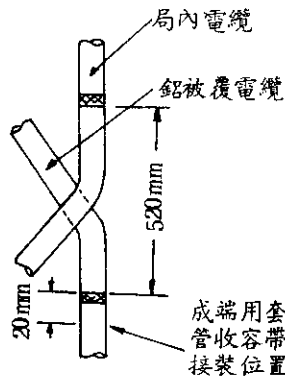
8.3.1 局內成端接續工法作業流程圖



8.3.2 成端接續

(1) 確定接續部位

將鋁被覆及局內成端電纜之外被覆預定剝除之位置以PVC膠帶禁一圈，做記號，（如第8-38圖所示）。



第8-38圖

(2) 套入成端用蓋及套管組

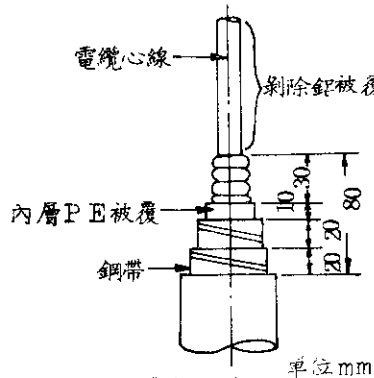
用開孔器將PVC下蓋自中心位置按鋁被覆電纜外徑之大小鑽開一孔。上蓋也依同樣方法按局內電纜外徑及配列位置開孔。

套入電纜成端用上下蓋，套入之深度以不妨礙電纜心線接續之位置為準。

將PVC袋及成端用套管套入鋁被覆電纜端，套入至下蓋位置。又因PVC袋厚度太薄，應十分注意不可使心線先端等尖物傷及PVC袋。如有破傷應用接著劑將乙稀薄紙修補之。才不會使填入混物流出。

- (3) 剝除外層PE被覆之方法與直接接續時所用方法相同。
- (4) 鋼帶處理方法與直線接續時所用方法相同。
- (5) 剝除內層PE被覆方法與直線接續時所用方法相同。
- (6) 除去混合物方法與直接接續時所用方法相同。
- (7) 剝除鋁被覆如第8-39圖所示。

除剝除長度不相同之外其餘方法與直線接續所用方法相同。



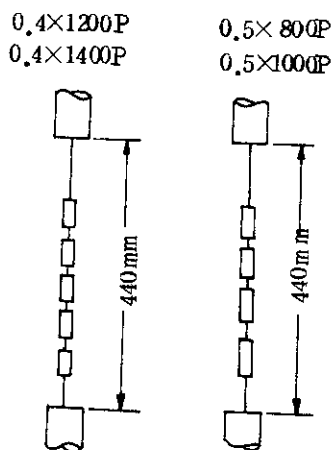
第8-39圖

(8) 各簇型(填充)真棉。

在電纜心部上內層各簇型間用起子押塞填入真棉，押塞真棉應特別注意不得傷及心線。

(9) 心線接續

- ① 剝除鋁被覆電纜芯外層之金薄紙及上捲紙，然後按心線次序編紮。
- ② 在擬接續心線之左右任一端插入紙管，剝去絕緣紙，用手指扭轉接續，然後將紙管套在心線接續部位上。
- ③ 紙管排置之列數如下，如第8-40圖所示。
 - $0.4 \times 1200 P \rightarrow 5$ 排
 - $0.4 \times 1400 P \rightarrow 5$ 排
 - $0.5 \times 800 P \rightarrow 4$ 排
 - $0.5 \times 1000 P \rightarrow 4$ 排
- ④ 其餘接續參閱直線接續工法



第8-40圖

(10) 測試

測試有無斷線或混線，以利在填入混合物前修理完妥。

(11) 乾燥

使用乾燥劑或乾燥機等，乾燥接續部位，必須將此部份完全乾燥，以避免造成漏氣或心線絕緣不良障礙。

(12) 混合物流入之防止工法

其施工工法請參照本規範第7章第7.3.4節所述方法辦理

(13) 間隔紙帶之裝設

- ① 心線接續部經棉紗帶粗紮之後應使接續部之位置保持在成端套管之正中央。
- ② 其次棉紗帶粗紮後之接續部中心為防止心線與成端套管碰觸須使用間隔紙帶捲2圈。其末端用粘帶確實粘緊以免被混合物注入時鬆脫。

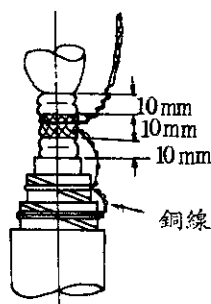
(14) 鋁被覆之研磨

- ① 鋁被覆表面之塵埃，油氣等使用經浸濕甲苯等之布擦乾淨。
- ② 用鋼刷在鋁被覆上擦刷，擦刷方向使與電纜成一傾斜角度並變換方向做充份之擦刷使擦刷線互成一個菱形網狀，但不能擦刷過份，而損傷鋁被覆。
- ③ 用鋼絲絨研磨，再用乾淨之棉布擦掉鋁被覆上之粉末。

(15) 鋁被覆之鍍錫（如第 8-41 圖所示）

- ① 鋁被覆中央寬約 10mm 左右塗上 S P 錫劑（FLUX）不可塗過多。
- ② 用烙鐵將錫銲於鋁被覆上。

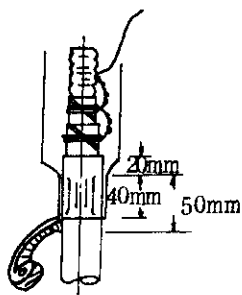
(16) 搭接（如第 8-41 圖所示）



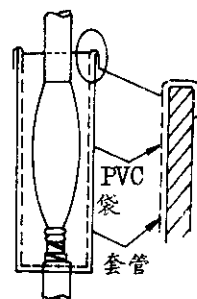
第 8-41 圖

- ① 其方法與直線接續所用方法相同，將銅線銲在銅帶上，他端在鋁被覆之鍍錫處，用 3 號錫銲接之。
 - ② 將 $2\text{mm}^2 \times 600\text{V}$ 之 PVC 電線之一端剝除其被覆，剝除被覆之長度約比鋁被覆外週再加 30 公分長，在鋁被覆上繞 1 圈，並用 3 號錫銲將之銲妥，但不必在鋁被覆外週全部銲接，僅在其外週銲接 2 ~ 3 點就可以。
 - ③ 在鋁被覆表面之 S P 錫劑（SP FLUX）用甲苯或去渣油浸濕之棉布擦乾淨之。
 - ④ $2\text{mm}^2 \times 600\text{V}$ PVC 電線另一端則經過成端用上蓋至 MDF 接地端子接續之。
 - ⑤ 外層 PE 被覆剝除時，在 PE 被覆 2 公分間用甲苯去渣油等拭擦乾淨。
- (17) 成端用套管，PVC 袋及蓋之裝設（如第 8-42 圖所示）。
- ① PVC 袋套住成端接續部（注意不可傷及 PVC 袋）其下端用 PVC 膠帶紮於 PE 被覆上（半重疊 1 往返 50mm），PE 被覆體表面須擦拭清潔，以增加黏著效果。紮膠帶部份為外層 PE 被覆上端 20mm 以下之 5 公分。

- ② 在PVC袋上套進PVC套管再將PVC下蓋拉上，並將PVC蓋及PVC套管固定鎖緊於固定支架。
- ③ 成端用套管使用固定圈帶，固定在洞道內電纜支持平鐵上。



第 8-42 圖



第 8-43 圖

(18) 3 號 B 成端用混合物之注入 (如第 8-43 圖所示)。

- ① PVC 袋之先端用手拉開，在套管周圍用 PVC 膠帶在適當之間隔位置貼緊。
- ② PVC 袋固定完妥後，用成端用混合物在套管周圍慢慢的注入，直至套管上端尚剩下 30mm 高度處即可不必注滿。

(19) 防水用混合物之注入

已調和之成端用混合物需 10 ~ 20 小時變硬，當混合物變硬後，即須注入防水用混合物，注滿至 PVC 套管上端止。調和及注入混合物之工具，使用前均須加以清潔。

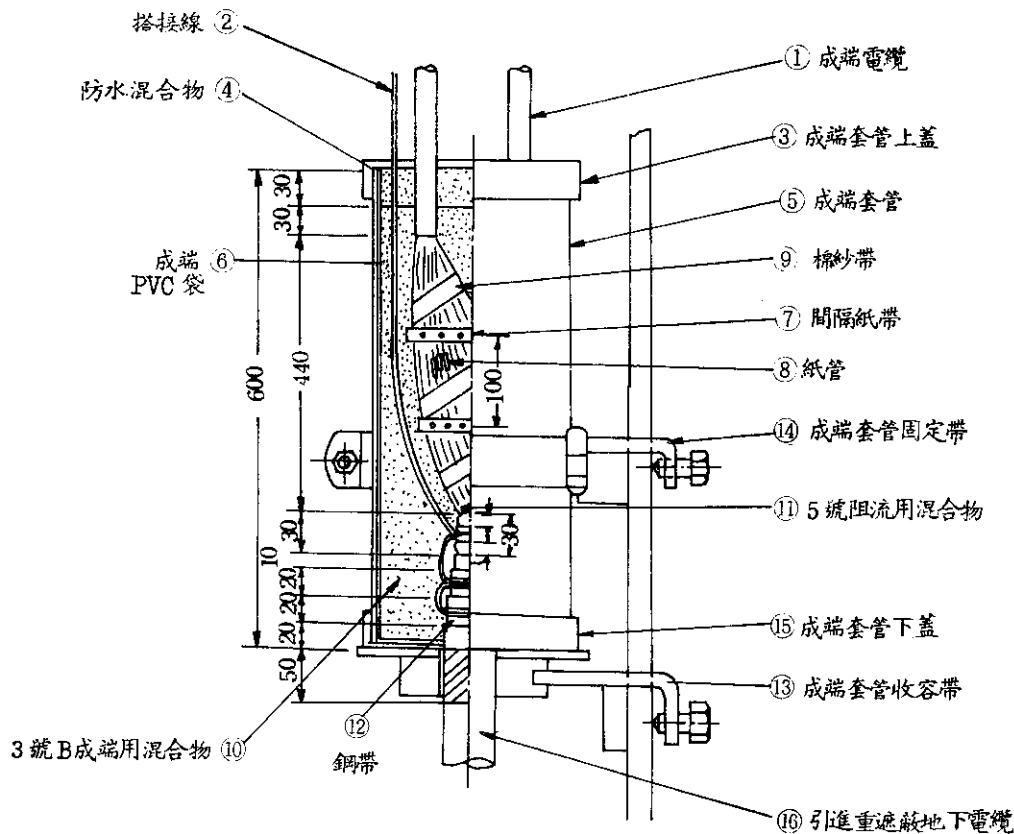
(20) 成端用上蓋裝設

將成端套管之上端，固定於套管上。成端電纜固定帶應將已完成之電纜成端固定緊，如第 8-44 圖所示。

(21) 氣密性之檢查

- ① 注入防水混合物硬化後，使用乾燥空氣或氮氣以 $650 \pm 50 \text{ g/cm}^2$ (9 lb/in^2) 之壓力充入引進電纜。
- ② 充氣後，應立即測定及記錄壓力和氣溫數值。
- ③ 前述測定後，應經 3 ~ 5 天後再做第二次測定。
- ④ 在氣溫 20°C ，其每天壓降應小於 5 g/cm^2 ，始算合於標準。

(22) 重連蔽地下電纜局內成端接續完成後其詳細圖如第 8-44 圖所示。



電 纜	0.4×120P	0.4×140P	0.5×800P	0.5×1000P
成端套管內徑	154mm f	154mm f	131mm f	154mm f

第8-44圖 重遮蔽地下電纜局內成端接續詳細圖(單位mm)

8.4 阻氣障壁裝設工法

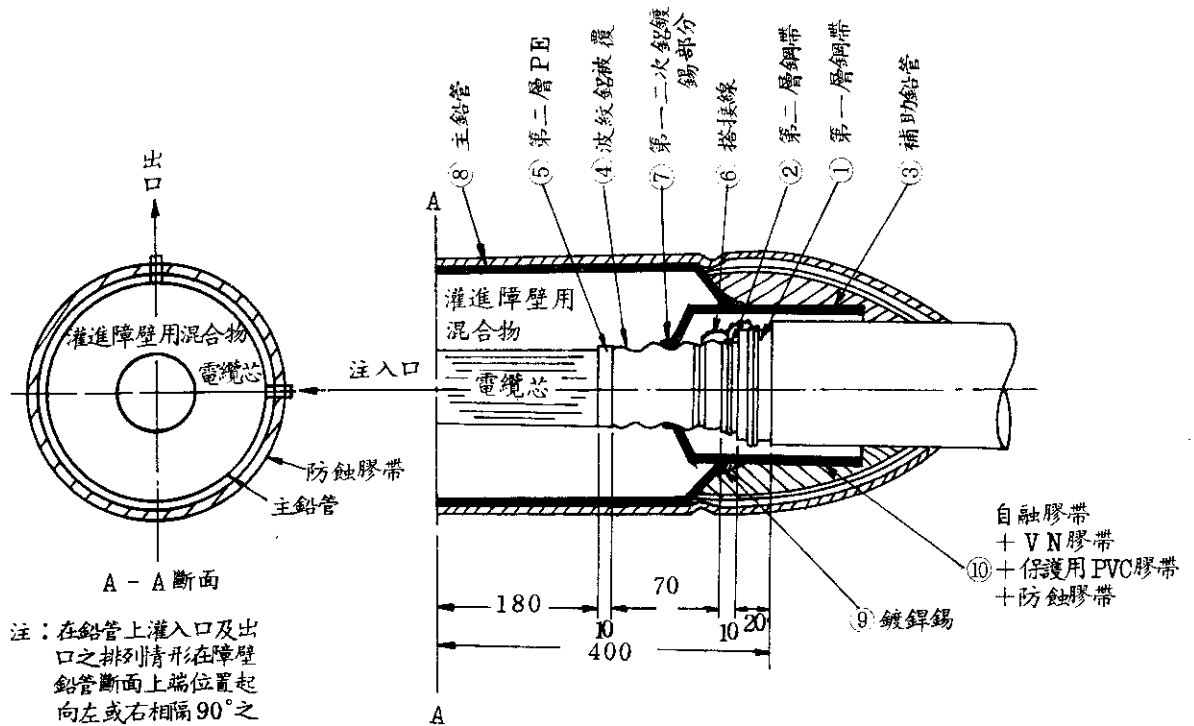
8.4.1 其工法除尺寸外與直線接續及局內成端接續工法相同。

8.4.2 重遮蔽地下電纜障壁工法詳細圖如第8-45圖所示。

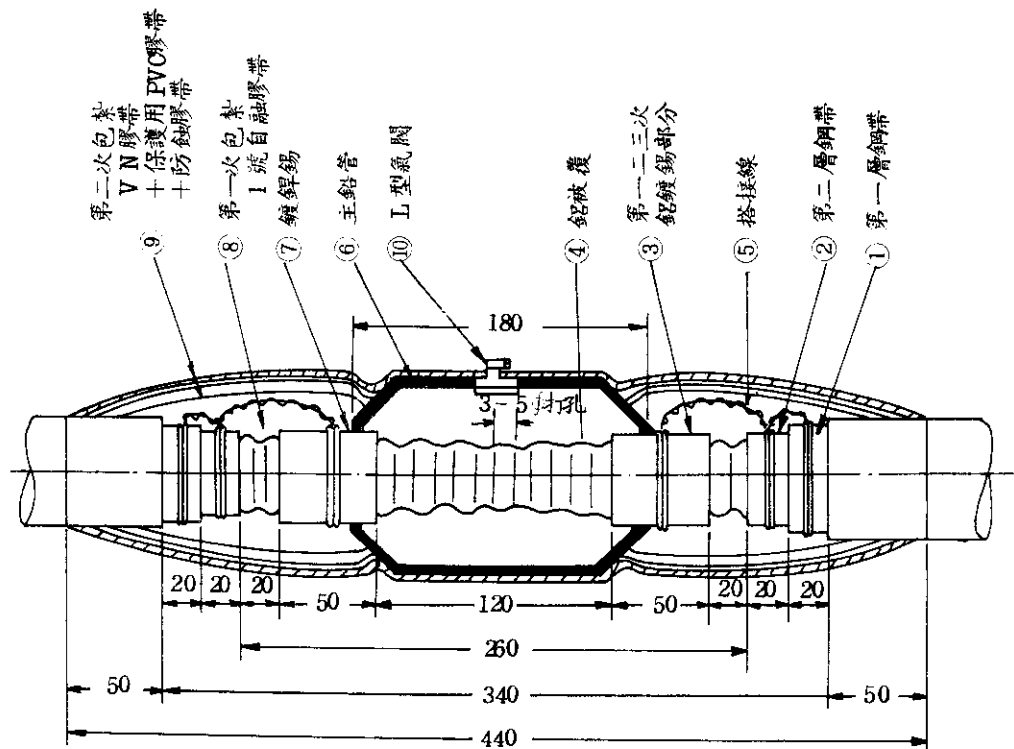
8.5 充氣用輸氣管裝設工法

8.5.1 其工法除尺寸外請參考本章第8.2.1節內直線接續及分歧接續施工，有關充氣用輸氣管之裝設，請參考第7章第7.5節充氣用輸氣管裝設工法施

8.5.2 重遮蔽地下電纜充氣用輸氣管裝設詳細圖如第8-46圖所示。



第8-45圖 重遮蔽地下電纜障壁工法詳細圖 (單位 mm)



第8-46圖 重遮蔽地下電纜充氣用輸氣管裝設詳細圖 (單位 mm)