

进局电缆设计

长途电信明线工程设计丛书之四

邮电部设计院编

人民邮电出版社

重 印 说 明

为了适应当前急需，我们重印了这套丛书。这次重印，仍用旧的版本，只对较明显的错误作了一些更正。

这套丛书是一九六五年编写的。现在有的情况已经发生了变化。凡书中提到的程序、规范、规程、规定、标准和名称等，如发现与现行规定不符之处，应以现行的规定为准。

近几年来，许多新设备、新技术已经广泛使用，情况也有了很大变化。希望读者对本书存在的问题和需要补充的内容提出具体意见，以便在修订再版时考虑。

1973年10月

目 录

第一章 进局电缆程式的选择	1
1.1 型号选择	1
1.2 外护层选择	1
1.3 电缆的程式及容量	2
1.4 电缆程式的表示方法	3
1.5 常用进局电缆的电气特性	5
第二章 进局电缆敷设方法的选择及其设计	12
2.1 进局电缆的路由选择	12
2.2 敷设方式的确定	13
2.3 埋式电缆	14
2.4 管道电缆	25
2.5 架空电缆	28
2.6 平衡与割接	30
2.7 引入局站	35
2.8 充气维护	39
第三章 阻抗匹配及保护设备	45
3.1 阻抗匹配	45
3.2 保护设备	54
第四章 架空明线的终端装置	59
4.1 明线终端及设备的安装方法	59
4.2 电缆成端	65

第一章 进局电缆程式的选择

1.1 型号选择

可以作为进局电缆的有高频长途对称电缆、低频长途对称电缆及低电容电缆等。

高频对称电缆有 HEQ-252 型、HEQ-156 型及 HEQ-108 型等。它的心线结构适合高频传输使用，电容量较低，损耗较小，容易获得较高的串音防卫度。其使用频率范围分成 252 千赫、156 千赫、108 千赫等，用作十二路载波电话的进局电缆，选择频率为 156 或 108 千赫者即可。

低频对称电缆如 HEQ 型低频电缆，它与高频对称电缆相比，电容量较大，高频损耗较大，并且经平衡后只能有部分线对可以开通十二路载波。但由于其制造成本和价格较低，当线路上三路载波和音频回路较多，十二路载波回路的终期容量在 3~4 套左右，及电缆长度较短时，可采用七个四线组的 HEQ 型电缆。在已经敷设的 HEQ 型电缆上需要开通几套十二路载波时，可以根据测试来决定。

低电容电缆是专作高频加感用的，但高频加感的节距较短，设备复杂，不适于较长距离的进局电缆，一般只在距离很短，能采用载波机上附有的简易加感方式时才使用。

当一条高频电缆不敷容纳所有的高频（十二路载波）与低频（三路载波及音频）进局回路时，可另外放设一条 HEQ 型低频电缆，用来引入其中的低频回路。至于市话电缆，由于其损耗大，耐压低，一般不宜与长途明线相连接。

1.2 外护层选择

各种电纜按外护层不同又分为表 1.1 所列的几种，外护层的选择要按使用情况确定，见表 1.1。

表 1.1 电纜外护层的种类

电纜及外护层型号	外 护 层 结 构	敷 設 条 件
HEQ-108(156, 252) HEQ	裸鉛包	敷設电话管道內，或架空使用
HEQ 2—108(156, 252) HEQ 2	鉛包鋼帶鍍装	埋設于地下
HEQ 20	鉛包裸鋼帶	敷設于容易起火的地方
HEQ 3	鉛包細鋼絲鍍装	敷設于水中，能承受較小拉力
HEQ 5—108(156, 252) HEQ 5	鉛包鋼絲鍍装	敷設于水中，能承受較大拉力

1.3 电纜的程式及容量

高频对称电纜綫径目前国产规格为 1.2 毫米一种。低频的 HEQ 型电纜，如供高频使用时，为避免衰耗过大，也以选择 1.2 毫米径的較好；只供低频使用时，可根据低频回路容許衰耗而定。

上述各种型号电纜均为星絞电纜，每种型号又有各种不同的四綫組数，設計时应根据干綫回路数选择合适的电纜。

HEQ-252 电纜是作高频电纜干綫使用的，一般不作為进局电纜使用，它除一般四綫組外，又分有信号綫（綫径为 0.9 毫米）及无信号綫两种，有时因供应关系，需把它作为进局电纜使用时，可选沒有信号綫的 HEQ-252 型电纜。

現有国产电纜的心綫組合种类見表 1.2。

表 1.2 电缆心线组合表

电 缆 型 号	心线直径 (毫米)	四 线 组 数 量
HEQ-108(156, 252) HEQ 2—108(156, 252) HEQ 5—108(156, 252)	1.2	1, 3, 4, 7
HEQ HEQ 2 HEQ 20	1.2 1.0 0.9 0.8	3, 4, 7, 12, 14, 19, 24, 27, 30, 37
HEQ 3	1.2 1.0	19, 24, 27, 30, 37
HEQ 5	0.9 0.8	24, 27, 30, 37

在一处进局电缆中，不要混杂使用不同程式的电缆（如适用频率不同，线径不同，心线组数不同等），以免由于电气特性各不相同而影响传输质量，或者心线不能充分利用。

1.4 电缆程式的表示方法

1. 型号的组成

我国通信电缆的型号是采用汉语拼音字母和阿拉伯数字组成。在型号中汉语拼音字母排列在前，阿拉伯数字排列在后。阿拉伯数字一般为电缆外护层代号。型号各代号的排列次序如下，其意义见表 1.3。

小类代号(用途)	+	导体	+	绝缘	+	内护层	+	派生	+	外护层	-	传输频率
----------	---	----	---	----	---	-----	---	----	---	-----	---	------

表 1.3 型号中各代号的意義

小类代号 (用途)	导体代号	絕緣代号	内护层代号	派生代号	外护层代号
H (市内电 話电纜)	T (銅, 省 略不标明)	Z (紙, 省略)	Q (鉛包)	P (屏蔽)	1 (麻被护 层)
HE (长途对 称电纜)	L (鋁)	M (棉紗)	V (聚氯乙 烯护套)	Z (綜合式)	2 (鋼帶鍍 装, 有麻被 层)
HP (配綫电 纜)		X (橡皮)	B (編織涂 蜡)		20 (裸鋼帶 鍍装)
HJ (局内电 纜)		V (聚氯乙 烯)			3 (細鋼絲 鍍装, 有麻 被层)
					5 (粗鋼絲 鍍装, 有麻 被层)

注: 外护层代号除掉表 1.3 所列外, 尚有 4 (双层細圓鋼絲鍍装, 有麻被层)、6 (双层粗圓鋼絲鍍装, 有麻被层) 及 30、40、50、60 等的裸鍍装。此外还有正在草拟中的增加的代号, 如在 1—6 的前面加一个“0”, 即 01—06, 表示为玻璃毛紗护层 (以此代替麻被层)。如在 1—6 的前面加一个“1”, 即 11—16 表示为一級防腐外护层, 它着重保护对金属护套的腐蚀。如加一个“2”, 即 22—26 表示为二級防腐外护层, 对鍍装层和金属护套均加以保护。

2. 举例

(1) HEQ 2-252 即表示传输频率达 252 千赫, 外护层为鋼帶鍍装, 有麻被层的长途对称电纜。

(2) 往往亦这样来表示, 即 HEQ 2-252-7×4×1.2, 此电纜有七个四綫組, 心綫直径为 1.2 毫米。

1.5 常用进局电缆的电气特性

常用进局电缆的电气特性见表 1.4—表 1.16，其中 HEQ 型电缆现有的电气特性指标，表列数值作参考用。

表 1.4 HEQ-252(156, 108)型电缆电气特性表

(心线直径 1.2 毫米，温度为 +20°C 时)

性能名称	频率 (千赫)	单位	数值	相对长度 (米)	换算其他 长度系数
直流环阻不大于	直流	欧	31.9	1,000	$\frac{l}{1,000}$
同一线对内两条导线电阻 差不大于	直流	欧	0.17	850	$\sqrt{\frac{l}{850}}$
绝缘电阻不小于	直流	兆欧	10,000	1,000	$\frac{1,000}{l}$
工作电容					
1. 全部回路的额定值不大于	0.8	毫微法/公里	27	1,000	$\frac{l}{1,000}$
2. 对电容额定值偏差					
252 型	0.8	毫微法/公里	±1.0	1,000	$\frac{l}{1,000}$
108 型	0.8	毫微法/公里	±1.1	1,000	$\frac{l}{1,000}$
组内及组间的近端串音衰 耗不小于(252 型)	250	奈	6.8	860	$-\frac{1}{2} \ln \frac{l}{860}$
组内及组间的近端串音衰 耗不小于(108 型)	100	奈	6.8	860	$-\frac{1}{2} \ln \frac{l}{860}$
组内及组间的远端串音衰 耗不小于(252 型)	250	奈	7.8	860	$-\frac{1}{2} \ln \frac{l}{860}$
组内及组间的远端串音衰 耗不小于(108 型)	100	奈	7.8		

注：电缆制造长度有 429±5 或 860±10 米两种。

表 1.5 HEQ-252(156,108)型電纜的二次参数表
(心綫直径 1.2 毫米)

頻率 (千赫)	衰 耗 (奈/公里)	特性阻抗(欧)	頻率 (千赫)	衰 耗 (奈/公里)	特性阻抗(欧)
12	0.085	194	64	0.152	175
16	0.090		76	0.169	
20	0.096	180	88	0.183	
28	0.105	178	100	0.197	
36	0.116		120	0.217	172
44	0.127	176	140	0.239	172
52	0.137	175	150	0.249	172

注: 根据我院测试資料。

表 1.6 HEQ-252(156,108)電纜規格及重量

電 纜 的 規 格	HEQ-252(156,108)		HEQ 2-252(156,108)		HEQ 5-252(156,108)	
	外 径 (毫米)	重量 (公 斤/公里)	外 径 (毫米)	重量 (公 斤/公里)	外 径 (毫米)	重量 (公 斤/公里)
1×4×1.2	13.5					
3×4×1.2	20.5	1,335	30.3	2,328	36.6	4,620
4×4×1.2	22.5	1,485	32.3	2,454	39.6	5,641
4×4×1.2+5×1×0.9	22.0	1,512	32.3	2,385	39.6	5,518
7×4×1.2	27.2	2,148	36.8	3,256	44.2	6,353
7×4×1.2+6×1×0.9	27.1	2,194	36.7	3,360	44.1	6,335

表 1.7 HEQ 型電纜的电气特性表

特 性	单 位	标 准
心綫(单綫)直流电阻: 心綫直径 0.8 毫米	欧/公里	36.1
心綫直径 0.9 毫米	欧/公里	28.5
心綫直径 1.0 毫米	欧/公里	23.5
心綫直径 1.2 毫米	欧/公里	16.4
心綫絕緣电阻	兆欧/公里	10,000
电气絕緣强度 (交流 50 赫, 2 分钟):		
心綫間: a. 心綫直径 0.8 和 0.9 毫米	伏	700
b. 心綫直径 1.0 和 1.2 毫米	伏	1,000
心綫对鉛皮間	伏	1,800
綫对工作电容	毫微法/公里	30—36

注: 制造长度为 $425 \pm 1\%$ 米。

表 1.8 HEQ 型电缆的一次参数参考值

(双线回路)

f (千赫)	心线直径 0.8 毫米				心线直径 0.9 毫米				心线直径 1.0 毫米				心线直径 1.2 毫米			
	R (欧/公里)	C (毫微法/公里)	L (毫亨/公里)	G (微姆/公里)	R (欧/公里)	C (毫微法/公里)	L (毫亨/公里)	G (微姆/公里)	R (欧/公里)	C (毫微法/公里)	L (毫亨/公里)	G (微姆/公里)	R (欧/公里)	C (毫微法/公里)	L (毫亨/公里)	G (微姆/公里)
0.8	72.1	33	0.845	0.663	57.1	33.5	0.811	0.674	47.0	34	0.777	0.674	31.9	34.5	0.812	0.693
3.0	72.2	33	0.845	2.8	57.2	33.5	0.811	2.84	47.1	34	0.777	2.88	32.0	34.5	0.812	2.93
5.0	72.5	33	0.845	5.17	57.3	33.5	0.811	5.26	47.2	34	0.777	5.33	32.15	34.5	0.812	5.41
10	72.9	33	0.844	11.4	57.5	33.5	0.810	11.6	47.7	34	0.776	11.73	32.8	34.5	0.8115	11.93
15	73.1	33	0.844	17.7	58.1	33.5	0.810	18.0	48.6	34	0.776	18.3	33.9	34.5	0.811	18.52
20	74.3	33	0.844	24.85	59.1	33.5	0.810	25.25	49.9	34	0.776	25.65	35.3	34.5	0.808	26.0
30	76.2	33	0.843	43.6	61.3	33.5	0.809	44.2	52.6	34	0.775	44.8	38.3	34.5	0.807	45.5
40	78.7	33	0.842	64.6	64.3	33.5	0.808	65.7	56.2	34	0.771	66.50	41.9	34.5	0.805	67.6
60	83.0	33	0.840	114.5	71.0	33.5	0.804	116.2	63.8	34	0.767	118.0	49.1	34.5	0.797	119.6
80	90.2	33	0.837	168.0	78.5	33.5	0.800	171.6	72.0	34	0.761	174.0	55.9	34.5	0.787	177.0
100	98.4	33	0.835	228.0	86.0	33.5	0.795	231.5	78.7	34	0.756	234.5	61.9	34.5	0.781	238.5
120	104.2	33	0.830	294.0	92.7	33.5	0.791	298.0	85.2	34	0.750	302.0	67.2	34.5	0.775	307.0
150	115.4	33	0.824	392.0	102.7	33.5	0.784	398.0	94.8	34	0.743	402.0	74.3	34.5	0.768	409.0

表 1.9 HEQ 型電纜的二次参数参考值

(心綫直径 0.8 毫米, 双綫回路, $R_0=72.2$ 欧/公里, $C=0.033$ 微法/公里, $t=+20^\circ\text{C}$)

頻率 f (千赫)	衰耗常数 β (毫奈/公里)	相移常数 α (弧度/公里)	特性阻抗 $ Z_c $ (欧)	相角 $-\varphi$
0.8	73.5	0.079	648	$43^\circ 27'$
3.0	133.0	0.151	340	$39^\circ 33'$
5.0	163.0	0.212	265	$36^\circ 18'$
10.0	202.0	0.360	200	$29^\circ 06'$
15.0	220.0	0.503	174	$23^\circ 52'$
20.0	233.0	0.649	166	$19^\circ 46'$
30.0	251.0	0.940	156	$14^\circ 55'$
40.0	271.0	1.232	150	$12^\circ 10'$
60.0	307.0	1.330	147	$9^\circ 15'$
80.0	344.0	2.430	147	$7^\circ 51'$
100.0	381.0	3.020	146	$7^\circ 04'$
120.0	417.0	3.620	146	$6^\circ 10'$
150.0	468.0	4.520	145	$5^\circ 20'$

表 1.10 HEQ 型電纜的二次参数参考值

(心綫直径 0.9 毫米, 双綫回路, $R_0=57$ 欧/公里, $C=0.0335$ 微法/公里, $t=+20^\circ\text{C}$)

f (千赫)	β (毫奈/公里)	α (弧度/公里)	$ Z_c $ (欧)	$-\varphi$
0.8	66.0	0.069	588	$43^\circ 03'$
3.0	116.0	0.142	303	$38^\circ 21'$
5.0	137.0	0.202	248	$34^\circ 10'$
10.0	170.0	0.345	192	$26^\circ 10'$
15.0	182.0	0.500	167	$20^\circ 36'$
20.0	200.0	0.845	159	$16^\circ 55'$
30.0	220.0	0.940	150	$12^\circ 35'$
40.0	239.0	1.240	147	$10^\circ 25'$
60.0	275.0	1.840	146	$8^\circ 02'$
80.0	311.0	2.445	145	$6^\circ 52'$
100.0	347.0	3.050	145	$6^\circ 03'$
120.0	383.0	3.650	145	$5^\circ 18'$
150.0	429.0	4.560	144	$4^\circ 38'$

表 1.11 HEQ 型电缆的二次参数参考值

(心线直径 1.0 毫米, 双线回路, $R_0=47$ 欧/公里, $C=0.034$ 微微法/公里, $t=+20^\circ\text{C}$)

f (千赫)	β (毫奈/公里)	α (弧度/公里)	$ Z_c $ (欧)	$-\varphi$
0.8	59.2	0.0638	510	$42^\circ 36'$
3.0	104.0	0.1385	267	$36^\circ 50'$
5.0	123.0	0.1900	216	$31^\circ 54'$
10.0	145.0	0.3060	145	$22^\circ 49'$
15.0	159.0	0.4900	159	$17^\circ 30'$
20.0	169.0	0.6430	153	$14^\circ 20'$
30.0	188.0	0.9470	147	$10^\circ 48'$
40.0	205.0	1.2420	144	$8^\circ 50'$
60.0	240.0	1.8450	144	$6^\circ 54'$
80.0	276.0	2.4550	143	$5^\circ 56'$
100.0	312.0	3.0600	143	$5^\circ 19'$
120.0	345.0	3.6700	143	$4^\circ 57'$
150.0	391.0	4.5900	143	$4^\circ 21'$

表 1.12 HEQ 型电缆的二次参数参考值

(心线直径 1.2 毫米, 双线回路, $R_0=32.28$ 欧/公里, $C=0.0345$ 微微法/公里, $t=+20^\circ\text{C}$)

f (千赫)	β (毫奈/公里)	α (弧度/公里)	$ Z_c $ (欧)	$-\varphi$
0.8	49.5	0.0550	424	$41^\circ 39'$
3.0	81.0	0.1315	237	$34^\circ 00'$
5.0	91.3	0.1825	190	$27^\circ 40'$
10.0	107.0	0.3370	158	$18^\circ 52'$
15.0	118.5	0.4900	148	$14^\circ 09'$
20.0	130.0	0.6470	145	$10^\circ 57'$
30.0	150.0	0.9500	144	$7^\circ 50'$
40.0	168.0	1.2550	143	$6^\circ 32'$
60.0	200.0	1.8700	142	$5^\circ 35'$
80.0	230.0	2.4850	142	$5^\circ 03'$
100.0	260.0	3.0900	142	$4^\circ 36'$
120.0	299.0	3.7000	142	$4^\circ 12'$
150.0	325.0	4.6200	142	$3^\circ 35'$

表 1.13 HEQ等型電纜的鉛層厚度

鉛包前直徑 (毫米)	鉛 層 厚 度 (毫米)								
	HEQ ₂₀ , HEQP ₂₀			HEQ HEQP			HEQ ₅ , HEQP ₅		
	最小	标称	最大	最小	标称	最大	最小	标称	最大
13 及以下	1.1	1.25	1.35	1.2	1.4	1.51	1.8	2.05	2.21
13.01—16.00	1.2	1.40	1.51	1.3	1.5	1.62	1.8	2.05	2.21
16.01—20.00	1.3	1.50	1.62	1.4	1.6	1.73	1.9	2.15	2.32
20.01—23.00	1.3	1.50	1.62	1.5	1.7	1.83	2.0	2.30	2.48
23.01—26.00	1.4	1.60	1.73	1.6	1.8	1.94	2.0	2.30	2.48

表 1.14 HEQ等型電纜的保護層厚度

電纜鉛皮 外 徑 (毫米)	厚 度 (毫米)					外 護 層
	鍍 裝 墊 層		鍍 裝 層			
	鋼 帶	圓鋼絲	鋼 帶	圓 鋼 絲		
				細	粗	
13 以下	1.5	—	2×0.3	—	—	2
13—37	1.5	2	2×0.5	1.8—3.0	4	2
37—50	1.5	2	2×0.5	2.5—4.0	4—6	2

表 1.15 HEQ 型电缆的尺寸和重量

电 缆 型 号	四 线 组 数	电 缆 心 线 直 径 (毫米)											
		0.8			0.9			1.0			1.2		
		外 径 (毫米)	铜 重 (公斤/ 公里)	总 重 (公斤/ 公里)	外 径 (毫米)	铜 重 (公斤/ 公里)	总 重 (公斤/ 公里)	外 径 (毫米)	铜 重 (公斤/ 公里)	总 重 (公斤/ 公里)	外 径 (毫米)	铜 重 (公斤/ 公里)	总 重 (公斤/ 公里)
HEQ	3	11.8	55	622	13	69	703	13.4	85	742	14.5	123	840
	4	12.8	73	698	14.2	92	795	14.7	114	845	15.8	164	955
	7	15.1	128	887	17	162	1081	17.6	199	1157	19.0	288	1327
	12	19.8	219	1375	22.2	276	1592	23.1	342	1715	25.2	494	2078
	14	20.8	255	1480	23.5	323	1800	24.4	399	1938	26.7	575	2356
HEQ ₂	3	19.2	55	1049	20.4	69	1160	21.6	85	1338	22.7	123	1476
	4	20.2	73	1149	22.4	92	1416	22.9	114	1484	24	164	1635
	7	23.3	128	1541	23.6	162	1818	25.9	199	1929	27.3	288	2152
	12	28.1	219	2224	30.5	276	2522	31.4	342	2678	35.3	494	3228
	14	29.1	255	2363	33.6	323	2777	34.5	399	3057	36.8	575	3559
HEQ ₃	3	—	—	—	—	—	—	31.1	85	3215	31.3	123	3534
	4	—	—	—	—	—	—	32.4	114	3490	32.6	164	3814
	7	31.9	128	3594	33.6	162	3880	35.1	199	4060	35.6	288	4472
	12	36.4	219	4584	39.8	276	5114	40.7	342	5485	42.9	494	6108
	14	37.4	255	4734	41.2	323	5538	41.7	399	5825	44.2	575	6451

表 1.16 曾采用过的低电容电纜程式

电 纜 型 号	电 特 性					結 构	
	使用 频率 (千赫)	直流环阻 (欧/公里)	特性阻抗 (欧)	工作电容 (微法/公里)	工作 衰耗 (奈)	心纜 直径 (毫米)	外径 (毫米)
BHSZ-28097-1×4 ×1.7	140	15.4	195±10%	0.022	0.126	1.7	22
ASP-884-1×4× 0.9	140	57.8	287	0.014	0.173	0.9	24.6

第二章 进局电纜敷設方法的选择及其設計

2.1 进局电纜的路由选择

1. 保証通信安全

(1) 主要干线的进局电纜路由一般应尽可能避免铁路車站、重要桥梁、发电厂、飞机场等軍事目标。

(2) 各路电纜路由原則上应该选择各自不同的路由，以便当一个路由上发生故障时，其他各路不受影响，通信不致全部中断。

(3) 路由应避开有可能受到腐蝕、雷击、强电流线路等危害的地方，必需时，应采取防护措施。

2. 符合城市发展规划

电纜路由不应設置在规划的建筑红线范围以内，尽可能不在将来要拓宽或变动的街道上和尚无定型街道的远期规划工业区、城市发展区敷設电纜。

3. 建筑費用經濟及施工维护方便

(1) 进局电纜力求縮短，同时也要考虑到尽可能少破坏市内路面。

(2) 尽可能少穿越铁路、公路、河道、桥梁。与其他地下建筑物的相互影响尽量少。

(3) 路由附近有較好的道路，以利电纜运输与维护。

2.2 敷設方式的确定

在城市内电纜的敷設方式一般分为埋式、管道与架空三种，設計时要根据具体情况，选择最合适的方式。

1. 各种敷設方式的比較

(1) 管道式电纜具有维护方便，损坏的可能性較小等优点，其缺点是新建管道时，初期投資大，在旧市区和原有街道上建筑管道較困难。

(2) 埋式电纜同样有损坏可能性較小的优点，缺点是市内发生障碍时需掘开路面进行检修，维护比較困难。

(3) 架空电纜的优点是建設費用低，建筑簡便，便于拆換，缺点是损坏的可能性較多，安全性較差。

2. 选择敷設方式的原则

(1) 在已有电话管道（一般为市話管道）可以利用的地方，应尽量利用管道敷設电纜。

(2) 在郊区或市区如沒有电话管道可利用，而道路較寬，将来沒有变动的計劃，同时敷設电纜的位置上面也不計劃鋪設整块的水泥或瀝青路面时，可做埋式电纜。

(3) 在不具备上述两条件的情况下，或考虑到建設后不久又有变动的可能时，作为临时性过渡，可以考虑采用架空的方式。

(4) 进入增音站的电纜不长时，可用架空电纜。

(5) 由于长途进局电纜条数不多，一般不考虑单独建筑地下管道，但如有特殊要求时，为了保証通信的安全或根据长市話近期发展需要，也可以考虑扩建或新建部分管道。

2.3 埋 式 电 纜

1. 敷設位置的考虑因素

(1) 符合城市建設部門的規定，选定的位置应征得城建部門同意并批准。

(2) 埋設电纜位置必須較為固定，敷設在今后沒有較大变动的地方。

(3) 埋式电纜最好敷設在人行道以內，不要敷設在今后要改为快車道的路面之下。

(4) 市区内电纜距綠化行树与电杆应不小于 0.75 米，在城郊开闊地区应按防雷規定，見表 2.1。

表 2.1 郊外埋式电纜与电杆或单棵大树的間隔距离

大地电阻系数 (欧·米)	距离应不小于 (米)
≤ 100	10
≤ 250	12.5
≤ 500	15
≤ 1000	20

如果电杆上附有接地装置时，則电纜与接地装置間的距离应滿足表 2.2 的規定。

表 2.2 郊外埋式电纜与接地装置間的距离

接地电阻 R_d (欧)	距离应不小于 (米)
$R_d < 30$	10
$30 < R_d < 50$	15
$R_d > 50$	25