

中华人民共和国邮电部部标准

市内通信全塑电缆线路
工程设计规范

YDJ9-90

主编部门：邮电部基本建设司

批准部门：中华人民共和国邮电部

实行日期：1990年11月1日

人民邮电出版社

1990年北京

目 录

第一章 总则	(1)
第二章 全塑电缆选型	(3)
第三章 全塑电缆线路	(5)
第一节 建筑方式	(5)
第二节 配线方式	(6)
第三节 充气系统	(6)
第四章 全塑电缆接续与封闭	(7)
第五章 全塑电缆局内成端	(10)
第一节 成端设备选型及改造	(10)
第二节 电缆进线室	(10)
第六章 全塑电缆的防护	(11)
第七章 交接配线	(14)
第一节 交接区划分	(14)
第二节 交接箱(间)的设置	(15)
第三节 主干电缆与配线电缆	(17)
第四节 交接箱(间)成端	(18)
附录 规范用词说明	(20)
附本规范《编制说明》	(21)

第一章 总则

第 1.0.1 条 本规范适用于市内通信全塑电缆线路的新建、扩建工程，改建工程也可参照本规范结合具体条件使用。

第 1.0.2 条 设计必须符合党和国家的技术经济政策，贯彻执行提高经济效益和促进技术进步的方针，采用国内外成熟的先进技术。当国内产品与国外产品的性能、价格相近时，应优先采用国内产品。

第 1.0.3 条 设计必须保证通信质量，考虑维护施工方便，并注意战时及自然灾害等特殊情况下的通信安全。

第 1.0.4 条 设计中必须合理利用资源，节约木材、铜、铅等有色金属材料，节约用地，不占或少占良田。执行国家防空、防震、环境保护等有关规定。

第 1.0.5 条 设计中应采用定型的产品，未经签定合格的产品（特别是主要设备器材）不得在工程中使用。

第 1.0.6 条 设计应切合实际，技术先进，经济合理，安全适用。应进行多方案技术经济比较，努力降低工程费用和维护费用。

第 1.0.7 条 设计应与城市规划和邮电发展规划相适应，特别在市话发展速度较快的时期，近期建设的总体设计方案、设备容量、设备寿命等应结合下期扩、改建的可能性统筹考虑，应与远期发展规划相协调，以取得最好的经济效益。

第 1.0.8 条 设计中应充分考虑原有设施的特点，积极采取革新措施，合理利用原有建筑、设备和器材。

第 1.0.9 条 本规范是针对市内通信全塑电缆线路编写的，凡在规范中未包括的部分，仍应执行 1987 年邮电部颁布的 YDJ8-85

《市内电话线路工程设计规范》(以下简称市线设计规范)。

第 1.0.10 条 当本规范与国家有关标准、规范矛盾时,应按国家标准、规范的规定办理。

第 1.0.11 条 本规范的解释权与修改权属邮电部。

第二章 全塑电缆选型

第 2.0.1 条 设计选用的全塑电缆凡有国家标准的应执行国家标准，凡无国家标准的应执行邮电部标准。

第 2.0.2 条 全塑电缆选型应参照表 2.0.2-1 结合本地条件、线路改造和发展方向，权衡多方面因素后确定，并应符合以下要求：

1. 应按照标准系列合理选用全塑电缆铜芯线线径。在满足传输要求的前提下，应采用细线径电缆，以节省铜材。但是在同一市话网中线经种类不宜过多。

2. 应根据使用要求选择芯线绝缘层形式，绝缘层的电气性能和物理机械性能应符合规定。

3. 应根据电缆敷设方式、敷设场所和环境条件选择全塑电缆的护套结构。管道电缆和直埋电缆必须采用铝塑综合护套。架空主干电缆应采用铝塑综合护套。架空配线电缆宜采用铝塑综合护套。

4. 直埋电缆必须有铠装外护层。敷设在特殊环境条件下的全塑电缆，可参照表 2.0.2-2 选择外被层。

5. 应结合本地区实际情况以及市话电缆维护方式，选择填充型或非填充型（充气型）全塑电缆。

6. 管道电缆外径应能适应管孔内径允许的敷设规定。

7. 全塑电缆的工作环境温度应为 -30°C — $+60^{\circ}\text{C}$ ，超出规定的温度范围时，应根据要求另行定货。

第 2.0.3 条 架空线路在拐弯少、直线段较长的地区或有化学腐蚀的地区，应优先选用自承式电缆。

表 2.0.2-2

特殊环境条件下塑料电缆外被层选型表

外 护 层 名 称	易 燃	严重 腐蚀	强电 干扰	水 下	鼠害 虫害
聚氯乙烯					
聚乙烯					
裸钢带铠装					
裸钢丝铠装					
钢带铠装聚氯乙烯					
钢带铠装聚乙烯					
钢丝铠装聚乙烯					
铝或轧纹铝套钢带铠装聚氯乙烯					
铝或轧纹铝套钢带铠装聚乙烯					

注： — 所适用的特殊环境

表 2.0.2-1

全塑电

结构 型号		电缆类别 敷 设 方 式	主 干 电 缆 中 继 电 缆										
			管 道					直 埋					
电 缆 结 构	铜芯线线径(mm)		0.32	0.4	0.5	0.6	0.8	0.32	0.4	0.5	0.6	0.8	0.4
	芯线 绝缘		实心聚烯烃 泡沫聚烯烃 泡沫 / 实心皮聚烯烃					实心聚烯烃 泡沫聚烯烃 泡沫 / 实心皮聚烯烃					实心 泡沫 皮聚
	电缆 护套		涂塑铝带粘接屏蔽聚乙烯					涂塑铝带粘接屏蔽聚乙烯					涂塑 接屏 烯
电 缆 型 号			HYA HYFA HYPA 或 HYAT HYFAT HYPAT					HYAT 铠装 HYFAT 铠装 HYPAT 铠装 或 HYA 铠装 HYFA 铠装 HYPA 铠装					H H F H
PCM 电缆			HYAG 或 HYAGT					HYAGY 铠装 或 HYAG 铠装					

基本型号含意: H—市内通信电缆 Y—实心聚烯烃或聚乙烯绝缘 YF—泡沫聚烯烃绝缘
护套 C—自承式 T—石油膏填充 G—高频隔离 23—双层防腐钢带铠装
聚乙烯外被层 53—单层钢带绞纹纵包铠装聚乙烯外被层 553—双层钢带

例如: HYA—铜芯实心聚烯烃绝缘涂塑铝带粘接屏蔽聚乙烯护套市内通信电缆。

HYPAC—铜芯泡沫/实心皮聚烯烃绝缘涂塑铝带粘接屏蔽聚乙烯护套自承式市内

HYFAT—铜芯泡沫聚烯烃绝缘石油膏填充涂塑铝带粘接屏蔽聚乙烯护套市内通信

HYPAT₂₃—铜芯泡沫/实心皮聚烯烃绝缘石油膏填充涂塑铝带粘接屏蔽聚乙烯护

HYFAT₅₅₃—铜芯泡沫聚烯烃绝缘石油膏填充涂塑铝带粘接屏蔽聚乙烯护套双层钢

HPVV—铜芯实心聚氯乙烯绝缘铝箔层聚氯乙烯护套低频通信电缆配线电缆。

HYAG—铜芯实心聚烯烃绝缘高频隔离涂塑铝带粘接屏蔽聚乙烯护套市内通信电

全塑电缆选型表

	配 线 电 缆				成 端 电 缆	
	管道	直埋	架空、沿墙	室内、暗管	MDF	交接箱
6 0.8	0.4 0.5 0.6	0.4 0.5 0.6	0.4 0.5 0.6	0.4 0.5	0.4 0.5 0.6	0.4 0.5 0.6
全	实心聚烯烃 泡沫 / 实心 皮聚烯烃	实心聚烯烃 泡沫 / 实心 皮聚烯烃	实心聚烯烃 泡沫 / 实心 皮聚烯烃	宜聚氯乙烯	宜聚氯乙烯	实心聚烯烃 泡沫 / 实心 皮聚烯烃 聚氯乙烯
聚乙烯	涂塑铝带粘 接屏蔽聚乙 烯	涂塑铝带 粘接屏蔽聚 乙烯	涂塑铝带 粘接屏蔽聚 乙烯	宜铝箔层聚 氯乙烯	宜铝箔层聚 氯乙烯	涂塑铝带 粘接屏蔽聚 乙烯; 铝箔 层聚氯乙烯
	HYAT HYPAT 或 HYA HYPA	HYAT 铠装 HYPAT 铠装 或 HYA 铠装 HYPA 铠装	HYA HYPA HYAC HYPAC	宜 HPVV	HPVV	HYA HYPA HPVV
	—	—	—	—	—	

泡沫聚烯烃绝缘 YP—泡沫 / 实心皮聚烯烃绝缘 V—聚氯乙烯 A—涂塑铝带粘接屏蔽聚乙烯
 层防腐钢带绕包铠装聚乙烯外被层 33—单层细钢丝铠装聚乙烯外被层 43—单层粗钢丝铠装
 553—双层钢带绞纹纵包铠装聚乙烯外被层
 电缆。

套白承式市内通信电缆。

护套市内通信电缆。

屏蔽聚乙烯护套双层防腐钢带绕包铠装聚乙烯外被层市内通信电缆。

护套双层钢带绞纹纵包铠装聚乙烯外被层市内通信电缆

线电缆。

市内通信电缆。

第三章 全塑电缆线路

第一节 建筑方式

第 3.1.1 条 市话全塑电缆线路的建筑方式，市区宜以管道式为主；市郊宜以架空式或直埋式为主。

第 3.1.2 条 管道主干电缆应采用大对数电缆。配线电缆视条件可能宜采用管道式，逐步向城市通信线路地下化、隐蔽化过渡。

第 3.1.3 条 一个管孔中只准穿放一条主干电缆。外径较细的配线电缆必须符合以下规定时，方可在一个管孔中敷设多条电缆。

1. 多条电缆组合的外径应不大于钢管、水泥管有效内径的 45%。

2. 多条电缆组合的外径应不大于塑料管有效内径的 75%。

第 3.1.4 条 全塑电缆在管道中的布放段长，应根据电缆的允许布放张力、管道转角角度、人孔内管孔位置高低差等因素经过计算确定。

第 3.1.5 条 架空全塑电缆线路的气象负荷区划分，杆路设计的规定和要求，仍应按照市线设计规范执行。

第 3.1.6 条 吊挂式全塑电缆的吊线规格应按市线设计规范《架空电缆吊线规格选择表》的规定选用。自承式全塑电缆吊线的安全系数不得小于 3。

第 3.1.7 条 自承式全塑电缆钢绞线的终端和接续紧固铁件，其破坏强度应不低于钢绞线强度的 110%。被紧固部位的钢绞线拉断强度应不低于原钢绞线拉断强度的 90%。

第 3.1.8 条 架空全塑电缆线路拉线的安全系数应不小于 3。

拉线规格程式同市线设计规范的规定。自承式全塑电缆线路的拉线其钢绞线最小规格应不小于 7/2.2。

第 3.1.9 条 全塑直埋电缆、室内暗管电缆的建筑方式同市线设计规范的规定。

第二节 配线方式

第 3.2.1 条 市内通信全塑用户电缆线路应以交接配线方式为主，辅以直接配线和复接配线方式。全色谱塑料配线电缆可逐步采用自由配线方式。

第 3.2.2 条 交接配线宜采用一级交接配线方式，在有条件的地方也可采用缓冲交接配线方式。

第三节 充气系统

第 3.3.1 条 铅包纸隔电缆充气系统的设置规定，原则上适用于全塑电缆充气系统。但是充入全塑电缆的气体干燥度和初充气压力，应符合以下规定：

1. 充入电缆中的气体干燥度，在环境温度为+20℃时，露点应低于-40℃，充气设备输出气体露点在-18℃时应停止供气并发出告警信号。

2. 全塑电缆的初充气压力不得大于 70kPa。

第 3.3.2 条 当铅包纸隔电缆和全塑电缆合用一个充气系统时，充入电缆中的气体干燥度应按照全塑电缆的指标规定。但是铅包纸隔电缆和全塑电缆的充气分路盘必须分别设置。

第 3.3.3 条 非填充型地下电缆和架空主干电缆均应采用充气维护。非填充型架空配线电缆在气候比较干燥的地区可不采用充气维护方式。

第四章 全塑电缆接续与封闭

第 4.0.1 条 全塑电缆芯线接续方式的选择应符合以下要求:

1. 应根据电缆结构、电缆容量、敷设方式、接续质量和效率、接续器材价格等综合考虑,择优选用。
2. 全塑电缆芯线接续应采用接线子,不得采用剥除导线绝缘层的接续方式。

表 4.0.2 接 线 子 选 型 表

序号	名 称	型 号	适用线径	适 用 场 所
1	扣 型	HJK HJKT	0.4~0.9	填充型或非填充型架空电缆; 填充型直埋式电缆; 填充型管道配线电缆; 交接箱成端。
2	销套型	HJX	0.32~0.8	非填充型管道电缆; 非填充型直埋式电缆; 局内成端。
3	齿 型	HJC	0.32~0.6	同销套型。
4	模块型	HJM HJMT	0.32~0.6	填充型和非填充型管道电缆和直埋式电 缆。 局内成端

型号含义: H—市内通信电缆 J—接线子 K—扣型 X—销套型 C—齿型 M—模块型 T—含防潮填充剂

1.2.3……9—为型号注角,是各型号接线子规格系列编号。

3. 接线子的型号及技术指标必须符合邮电部标准 YD334-87《市内通信电缆接线子》的规定;接线子的规格应能满足芯线接续形式的要求。

4. 填充型全塑电缆应采用有填充物的接线子。

第 4.0.2 条 全塑电缆芯线接线子应参照表 4.0.2 选择。

第 4.0.3 条 全塑电缆接头套管品种的选择应符合以下要求：

1. 应根据电缆结构、电缆容量、敷设方式、人孔规格、环境条件以及套管价格等综合考虑择优选用。

2. 接头套管与电缆接合部位的材质必须与塑料电缆护套的材质相容，以保证封闭质量。

3. 接头套管的型号及技术指标应符合邮电部标准，接头套管的规格应能满足电缆接续形式的要求。

• 4. 填充型电缆必须选用可充入填充物的套管。

5. 采用充气维护的非填充型电缆必须选用耐气压型套管。

6. 自承式架空电缆接头套管应能包容吊线与电缆。

7. 具有重复使用性能的接头套管，在技术经济合理时应优先选用。

8. 为节省金属，减轻接头重量，在技术经济效果相当时，应优先选用塑料套管。

第 4.0.4 条 全塑电缆接头套管可参照表 4.0.4 选择。

第 4.0.5 条 全塑电缆的线序分配规律应按照标准色谱规定从大线号到小线号。

表 4.0.4

接 头 套 管 选 型 表

序号	名 称	形 状 *	适 用 场 合
1	热可缩管	O 型 片型	填充型和非填充型电缆（除自承式外）做架空、管道、埋式敷设时均可采用； 成端接头
2	注塑套管	O 型	只能用于聚乙烯护套充气维护的管道电缆和埋式电缆 成端接头
3	接线筒	底盖两部分	300 对以下架空、墙壁、管道充气电缆均可安装使用。
4	机械式套管	上下两半	填充型和非填充型电缆（除自承式外）做架空、管道、埋式敷设时都可采用。
5	辅助套管	O 型	非填充型充气维护的管道电缆； 成端接头； 铅塑电缆接头。
6	玻璃钢套管	C 型	非填充型不充气维护的架空电缆（包括自承式和吊线式）。
7	多用接线盒	底盖两部分	非填充型不充气维护的架空电缆（包括自承式和吊线式）

* O 型—圆筒套管，施工场所要有置放套管的空间；

片型、C 型—可包在接口外纵向封闭的包管，适用于无置放套管空间的场所；底盖两部份、上下两半—两部份扣合在一起的筒、管、盒，适用于无置放套管空间的场所。

第五章 全塑电缆局内成端

第一节 成端设备选型及改造

第 5.1.1 条 新建万门以上电话局总配线架应采用大容量(100 回线)用户线保安单元和中继线测试单元。每直列容量以 800 回线~1 200 回线为宜。

第 5.1.2 条 对电话局旧式总配线架的扩容改造,要根据具体情况采取增装直列或合并旧列、安装大容量保安单元等措施,达到提高直列容量的目的。202 回线直列宜扩容为 800 回线,303 回线直列宜扩容为 1 200 回线。

第 5.1.3 条 大容量保安单元和测试单元的材质应具有不延燃性。保安单元必须具有过压、过流保护功能。保安单元的电气性能参数应符合邮电部的有关规定。

第 5.1.4 条 总配线架成端电缆宜采用聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套电缆。不延燃型聚乙烯电缆可直接上总配线架直列。每直列成端电缆不宜超过三条。

第二节 电缆进线室

第 5.2.1 条 电缆进线室的建筑方式、电缆进线室的位置、大小以及相关要求可参照市线设计规范确定。

第 5.2.2 条 进线室内铁件的布设,电缆铁支架的规格,应能满足全塑电缆曲率半径的需要及最大规格接头套管的安置,还应兼顾铅包电缆的要求。

第 5.2.3 条 万门以上容量的电话局进线室至测量室的成端电缆上线洞,以长条型为宜,以利于成端电缆的扩容改造。

第六章 全塑电缆的防护

第 6.0.1 条 市内通信全塑电缆对外界电磁影响的防护可参照《长途通信干线电缆线路工程设计规范》的规定执行。

第 6.0.2 条 全塑电缆金属屏蔽层的两端必须接地；接头两侧电缆的金属屏蔽层必须连通。架空全塑电缆的金属屏蔽层及吊线均应接地，接地点应在引上杆、终端杆或其附近。

全塑电缆进入交接箱时，可与交接箱共用一条地线，接地电阻应符合交接箱接地电阻的要求；架空全塑电缆安装分线箱处，可与分线箱共用一条地线，接地电阻应符合分线箱接地电阻的要求；单独做金属屏蔽层接地时，接地电阻应符合表 6.0.2 的规定。

表 6.0.2 金属屏蔽层地线接地电阻标准

土壤电阻率 (欧·米)	土 质	接地电阻 (欧)
100 以下	黑土地、泥炭黄土地、砂质粘土地	20
101-300	夹砂土地	30
301-500	砂土地	35
501 以上	石地	45 *

* 土壤电阻率大于 500 (欧·米) 的地区，经采取措施后仍不能达到表中规定值时，可适当放宽。

第 6.0.3 条 电力线发生故障时，全塑电缆感应纵电动势允许值应小于 300V。

第 6.0.4 条 新建全塑电缆线路其邻近高压电力线路对全塑电缆线路的感应纵电动势超过允许值时，应通过技术经济比较选用下列一种或几种联合措施，使之不超过允许值。

1. 改变电缆线路路由。
2. 选用塑料护套外加双层钢带绞纹纵包铠装聚乙烯被层的电缆。

3. 加装气体放电管。
4. 严重危险影响地区应在同路由上敷设一条屏蔽线。

第 6.0.5 条 全塑电缆敷设在市内建筑物稠密、地下金属管线多的地区，一般可不考虑防雷措施。在郊区或空旷地区敷设的市内通信全塑电缆，应根据电缆敷设地段的年平均雷暴日数、土壤电阻率、地理环境等因素以及历年落雷资料，采取必要的防雷措施。

第 6.0.6 条 勘察郊区电缆线路路由时，必须了解该地区地质状况及历年雷击资料。在雷暴日数大于 20 的地方敷设全塑电缆应避开在以下地区：

1. 曾经落雷特别是重复雷击过的地方。
2. 雷电多的山区。
3. 地形地貌及地质呈现“边界”和突变现象的地区。
4. 临江侧的山坡和向阳坡。
5. 与孤立大树或电杆拉线以及其他接地体间的净距小于 5 米处，若电缆必须从孤立大树或电杆拉线以及其他接地体附近通过，则电缆与孤立大树的净距要满足表 6.0.6-1 的要求；电缆与接地体根部的净距要满足表 6.0.6-2 的要求。

表 6.0.6-1 电缆与孤立大树

间防雷净距

土壤电阻率(欧·米)	净距(米)
<100	15
101~500	20
>500	25

表 6.0.6-2 电缆与接地体根部

间的防雷净距

土壤电阻率(欧·米)	净距(米)
<100	10
101~500	15
>500	20

第 6.0.7 条 全塑电缆在以下地区应采取防雷措施。

1. 在雷暴日数大于 20 的空旷地区或郊区, 全塑电缆应做系统防雷保护接地。即除电缆金属屏蔽层两端接地中间接头处连通外, 还应每隔 2 公里左右将电缆屏蔽层(架空电缆应连同吊线)做一处接地。屏蔽层接地应尽可能做在有塑料电缆接头处, 避免增加接头数量。

在雷暴日多的地区, 应缩短接地间距或改善屏蔽层接地体的接地电阻。

2. 在雷击区的埋式全塑电缆, 应在其上方 30 厘米处平行敷设一条排流线, 宜采用截面积不小于 50 平方毫米的镀锌圆钢。

3. 在雷击区的架空全塑电缆, 其分线设备及用户话机应有保安器装置; 吊线及电缆屏蔽层均应接地。

4. 在孤立大树或电杆等突出物旁, 应采用安装消弧线或避雷针等措施。

5. 雷害严重地区应采用特殊结构的防雷电缆。

第 6.0.8 条 塑料电缆防雷保护接地装置的接地电阻见表 6.0.8。

表 6.0.8 防雷保护接地装置的接地电阻值

土壤电阻率(欧米)	接地电阻(欧)
<100	<5
101~500	<10
501~1 000	<20
>1 000	适当放宽

第 6.0.9 条 防雷接地保护装置引线应与电缆垂直布放, 接地装置应与电缆间距 10—15 米。

第七章 交接配线

第一节 交接区划分

第 7.1.1 条 交接区是用户电缆线路网的基础。划定的交接区要保持相对稳定。交接区的划分应符合下列要求:

1. 应按照自然地理条件, 结合用户密度与最佳容量、原有线路设备的合理利用等因素综合考虑, 将就近的用户划在一个交接区里。

2. 交接区的边界应以河流、湖泊、铁道、公路干线、城市主要街道、公园、高压走廊及其他妨碍线路穿行的大型障碍物为界, 交接区的地理界线力求整齐。

3. 城市统建住宅小区的交接区, 应按照用户就近的原则, 结合区间道路、绿地、小区边界划分。

4. 旧市区的交接区, 应根据用户的发展, 结合原有配线区、配线电缆的分布和路由走向划分。

5. 交接区的划分要以近期为主兼顾远期发展, 服务面积不宜过大。

第 7.1.2 条 交接区容量的确定应符合以下要求:

1. 交接区的容量应按最终进入交接箱的主干电缆所服务的范围确定, 一般主干电缆对数可分为 200 对、400 对、600 对、800 对等几种。

2. 根据近期预测, 引入主干电缆在 100 对以上的单位、院落、楼层内可单独设立交接区。

3. 交接区容量的确定要因地制宜, 不能拼凑用户数, 以维持

交接区的稳定,避免用户线路的变动。

第 7.1.3 条 交接区满容时应合理分割,可选新址增装一个交接箱分割为两个交接区。

第二节 交接箱(间)的设置

第 7.2.1 条 交接箱的箱体应选用能防尘、防水、防蚀并有闭锁装置。有端子交接箱在温度为 $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $< 80\%$ 条件下测试其电气性能应符合下列要求:

绝缘电阻:端子间、端子与箱体间用 500 伏兆欧计测量应不低于 1 000 兆欧。

耐压试验:端子间、端子与箱体间加 50 赫 500 伏交流电压一分钟不得击穿,并不得损坏绝缘。

第 7.2.2 条 交接箱的容量应结合中、远期进入交接箱的电缆总对数(包括主干电缆、配线电缆、箱间联络电缆等),参照交接箱容量系列确定。

第 7.2.3 条 在新建小区或用户密度大的高层建筑内有可利用的房屋时,应设置交接间。交接间的容量可根据交接区终期所需要的电缆总对数,结合房屋、管道等条件确定。

第 7.2.4 条 交接设备的安装方式应根据线路状况和环境条件而定。

1. 具备下列条件时应设落地式交接箱:

- (1) 地形、地势安全平坦,能相对稳定时;
- (2) 有建手孔和交接箱基座的条件并能与人孔沟通时;
- (3) 主干电缆和配线电缆均在地下敷设时;
- (4) 主干电缆为地下敷设,配线电缆为架空敷设时。

2. 具备下列条件时应设架空式交接箱:

- (1) 主干电缆和配线电缆均为架空敷设时;
- (2) 郊区、工矿区等建筑物稀少地区;

(3) 不具备安装落地式交接箱的条件时。

3. 具备下列条件时交接设备可安装在建筑物内:

(1) 建筑物墙壁已预留壁龛时;

(2) 建筑物内有干燥的地下室或屋角、楼道、楼梯转角等隐蔽安全的角落时;

(3) 建筑物内有专用房间时。

第 7.2.5 条 室外落地式交接箱应采用混凝土底座, 底座与人(手)孔间应采用管道连通, 不得砌成通道式。底座与管道、箱体间应有密封防潮措施。

第 7.2.6 条 架空式 600 对及 600 对以上交接箱必须安装在 H 杆上, 并应安装站台和脚钉。

第 7.2.7 条 交接箱(间)必须安装地线, 交接箱(间)地线的接地电阻应 <10 欧。

第 7.2.8 条 交接箱位置的选定应符合以下要求:

1. 交接箱的最佳位置应为交接区内线路网中心偏向电话局的一侧;

2. 符合城市规划, 不妨碍交通并不影响市容观瞻的地方;

3. 应选定靠近人、手孔便于出入线的地方或利旧电缆的汇集点上;

4. 应选定位置隐蔽、安全、通风, 便于施工维护, 不易受到外界损伤的地方。

5. 下列场所不得设置交接箱

(1) 高压走廊和电磁干扰严重的地方;

(2) 高温、腐蚀严重和易燃易爆工厂、仓库附近及其他严重影响交接箱安全的地方。

第 7.2.9 条 交接箱位置设置在公共用地的范围内时应有主管部门的批准文件; 交接箱设置在用户院内或建筑物内应得到该单位管辖部门的同意。

第三节 主干电缆与配线电缆

第 7.3.1 条 用户线路的设计应以交接区划分、道路规划、用户预测为依据。主干电缆线路网布局应具备整体性，达到近期工程与中期工程在技术上和经济上合理。

第 7.3.2 条 主干电缆设计的满足年限一般为五年左右，在主干电缆扩建困难的地区，主干电缆的满足年限可适当延长。主干电缆心线使用率应为 85%~90%。

第 7.3.3 条 同一路由的主干电缆容量应以收容的交接区预测用户数为依据，结合管道管孔状况，由缆标称对数等取定。

第 7.3.4 条 主干电缆路由的选择应符合以下要求：

1. 根据主干电缆线路网规划要求，按照交接区分布位置，选择对交接箱送线短捷安全的路由；
2. 应合理利用原有线路设施，使线路经济合理；
3. 应避开电气和化学腐蚀地段，避免与高压输电线路、电气铁道长距离平行接近；
4. 施工、维护方便；
5. 所选路由应该在城市规划定型的地区，应取得主管部门的批准。

第 7.3.5 条 在主干电缆满足年限内，对目前尚不具备进线条件的用户，应在主干电缆或交接箱内封存预留线对。

第 7.3.6 条 主干电缆遇有下列情况时不宜递减：

1. 受规划所限扩建有困难的地区；
2. 主干道路的路口和有发展动态的地区等要求线路设备具有较高灵活性的地区；
3. 管道管孔紧张的地段；
4. 线路末端，以后增容困难时。

第 7.3.7 条 交接箱安装的初期不宜敷设箱间联络电缆。当交

接箱局线不敷使用时应首先利用原有电缆空间局线做联络线，必要时再敷设联络电缆。

第 7.3.8 条 主干电缆芯线不得复接。

第 7.3.9 条 配线电缆的设计，应按用户分布及线路状况，拟定技术经济合理的方案组建配线电缆网。

第 7.3.10 条 交接区里的配线区宜以 100 对线为一个配线区。

第 7.3.11 条 配线电缆满足年限应为 10 年。楼内配线电缆满足年限应为 20 年。配线电缆运营五年末时的心线使用率不宜超过 50%。

第 7.3.12 条 电缆线路扩、改建时应符合以下要求：

1. 主干电缆和配线电缆的扩、改建宜采用叠加方式。全塑电缆和铅包纸隔电缆不宜相接，严禁出现铅——塑——铅、塑——铅——塑电缆相接；

2. 原有铅包纸隔电缆质量良好并能满足近期业务发展需要的，应充分利用；

3. 特殊情况下塑料电缆如需与铅包纸隔电缆相接时，应服从全塑电缆的线序规律；

4. 一个配线区内应采用一种线序分配规律。但有利旧设备的配线区，允许存在两种线序分配规律；

5. 能满足近期业务发展的配线电缆，可保持原来的线序规律。

第四节 交接箱（间）成端

第 7.4.1 条 交接箱成端电缆不得采用填充型电缆和泡沫聚烯烃绝缘电缆。

第 7.4.2 条 非填充型实心或泡沫 / 实心皮聚乙烯绝缘铝塑综合护套电缆，可以进入交接箱直接上列。

第 7.4.3 条 落地式交接箱直接上列的电缆均应加做气塞。架空式交接箱直接上列的电缆中，凡采用充气维护的应做气塞。

第 7.4.4 条 交接间成端电缆的要求应参照本规范第五章局内成端电缆的有关规定。

附录 规范用词说明

本规范条文中有关执行严格程度的用词采用以下写法:

一、表示很严格,非这样不可的用词:正面词一般采用“必须”,反面词一般采用“严禁”。

二、表示严格,在正常情况下均应这样作的用词:正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”。

三、表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的词:正面词采用“宜”或“可”,反面词采用“不宜”。

编 制 说 明

编 制 说 明

本规范是为适应市话线路建设大量采用全塑电缆的工程设计需要，由我部基建司委托北京市电信管理局编写的。其中一些与全塑电缆相关的内容，为便于工程设计使用也列入了本规范。例如：为适应基本建设交换设备与线路工程不同步建设的特点，本着“规范间可有必要地重复但不能相互矛盾”的要求，将总配线架扩容改造、用户保安单元的选型列入本规范第五章，交接配线列为第七章。为使本规范更为系统、完整，已将全塑电缆以及新型交接设备带来的一系列新问题编写进来，并把部颁“市内电话网交接配线工程暂行技术规定”中的通用部分也移植过来，以便使设计人员使用本规范时更为方便。

目 录

第一章 总则	(27)
第二章 全塑电缆选型	(28)
第三章 全塑电缆线路	(39)
第一节 建筑方式	(39)
第二节 配线方式	(46)
第三节 充气系统	(47)
第四章 全塑电缆接续与封闭	(48)
第五章 全塑电缆局内成端	(51)
第一节 成端设备选型及改造	(51)
第二节 电缆进线室	(52)
第六章 全塑电缆的防护	(54)
第七章 交接配线	(56)
第一节 交接区划分	(56)
第二节 交接箱 (间) 的设置	(56)
第三节 主干电缆与配线电缆	(57)
第四节 交接箱 (间) 成端	(58)

第一章 总 则

第 1.0.1 条 市内通信全塑电缆是指铜心全色谱聚烯烃绝缘铝塑综合护套（防潮层）电缆和铜心全色谱聚氯乙烯绝缘铝箔层聚氯乙烯护套电缆。

第二章 全塑电缆选型

第 2.0.1 条 全塑电缆具有绝缘好、重量轻、防腐蚀、施工方便、维护工作量少、维护费用低等优点，能适应数字传输的需要。全塑电缆代替铅包纸隔电缆是市话线路建设的一项重大改革，也是发展的方向。全塑电缆的全面推广使用，对于我国通信现代化建设具有重大的意义。基本建设工程设计中应优先采用全塑电缆。

目前聚烯烃电缆的国家标准尚未颁布，应按照邮电部标准 YDJ322-84《铜芯聚烯烃绝缘铝塑综合护层市内通信电缆》（试行）选用聚烯烃电缆。聚氯乙烯电缆应按照国家标准 GB11327·3—89《聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套低频通信电缆电线配线电缆》（对线组的）选用。

1. 标称铜心线直径和标称对数系列

(1) 聚烯烃绝缘聚乙烯护套市内通信电缆（包括填充型和非填充型）铜心线标称直径和标称对数见表 2.1。

表 2.1

标称直径 (mm)				
0.32	0.4	0.5	0.6	0.8
标称对数				
2 000~3 000	10~2 400	10~1 600	10~1 000	10~600

(2) 聚烯烃绝缘聚乙烯护套自承式市内通信电缆标称直径和标称对数见表 2.2。

表 2.2

标称直径 (mm)			
0.4	0.5	0.6	0.8
标称对数			
10-300	10-300	10-200	10-100

(3) 聚烯烃绝缘聚乙烯护套内屏蔽市内通信电缆铜芯线标称直径和标称对数见表 2.3。

表 2.3

标 称 直 径 (mm)
0.5 0.6 0.8
标 称 对 数
10、20、30、40、50、100、200

(4) 聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套低频通信电缆配线电缆铜心线标称直径和标称对数见表 2.4。

表 2.4

型 号	标 称 直 径 (mm)			
	0.4	0.5	0.6	0.8
	标 称 对 数			
HPVV	10-600	10-600	10-600	10-400

2. 电气性能标准

(1) 聚烯烃绝缘聚乙烯护套市内通信电缆电气性能见表 2.5。

表 2.5

电 气 性 能					
序 号	项 目 名 称	指 标	换 算 系 数	备 注	
1	导线直流电阻最大值, 20℃, Ω / km	导线直径(mm) 0.32 0.4 0.5 0.6 0.8 236.0 148.0 95.0 65.8 36.6	$\frac{L}{1\ 000}$		
2	绝缘电阻, 20℃, 每根绝缘导线 与其余导线接地屏蔽之间最小 值, $M\Omega \cdot \text{km}$	填充: 3 000 非填充: 10 000 (直流电压 100~300V, 充电 1 分钟)	$\frac{1\ 000}{L}$		
3	工作电容, nF / km 平均值 10 对以上 最大值 10 对上 10 对以上	高电容 / 51 ± 2 61 与该盘电缆工作电容 平均值之比不大于 1.09 低电容 / 不大于 42 49 49	$\frac{L}{1\ 000}$	高电容电缆 10 对以上可暂时允 许下列两个指标中的一个。 (1)平均值为 52 ± 2; (2)不大于 53。	
4	绝缘电气强度, 直流电压 kV 导线与导线间 导线与屏蔽间 导线与高频隔离带间 (内屏蔽电缆)	实 心 3 秒 60 秒 3 秒 60 秒 2 1 1.5 0.75 6 3 6 3 5 2.5 5 2.5 泡沫、泡沫实心皮	/	导线直径为 0.32mm 的电缆, 导 线与导线间的耐压指标与泡沫绝 缘电缆相同。	
5	电容不平衡, pF / km 线对—线对, 最大值 线对—地最大平均值(10 对电缆除 外) 最大个别值 允许个别最大变异	350 570 490 (仅对 0.6, 0.8mm 线径实心绝缘) 2 630 3 940 (泡沫、泡沫 / 实心皮) 3 280 (实心)	$\frac{L}{1\ 000}$		

续表 2.5

序号	项 目 名 称	指 标	换算系数	备 注
6	固有衰减, 20℃ ※800Hz, 标称值, dB/km, 不大于 150kHz, 标称值, dB/km, 不大于 1 024kHz, 标称值, dB/km, 不大于 于 与标称值偏差, 百分数, 10 对 10 对以上 允许最大变异	导线直径(mm) 0.32 0.4 0.5 0.6 0.8 2.1 1.64 1.33 1.06 0.67 15.5* 11.7 8.6 6.9 5.4 31.1 26.0 21.4 17.6 13.0 -10~+15 -10~+15 -10~+15 -10~+15 -10~+15 -10~+5 -10~ +5 -10~ +5 -10~ +5 -10~+5 +15 +15 +15 +15 +15	$\frac{L}{1\ 000}$	* 填充电缆为 15.8 指标为高电容电缆值低电 容电缆值待定
7	远端串音防卫度, dB/km 同层相邻及间隔 1 对的线对间和中 心线对与它的相邻层各线对间 均方根值*, 不小于 任意线对组合, 不小于 允许个别最大变异	非内屏蔽电缆 内屏蔽电缆 (150kHz) (1024kHz) 68 51 58 41 52 /	$-10Lg\frac{L}{1\ 000}$	今后改定为平均值。

序号	项 目 名 称	指 标	换算系数	备 注
8	近端串音衰减 非内屏蔽电缆 (1)10 对电缆和子单位内, 不小于 (2)20 对电缆及基本单位内, 不小于 (3)相邻子单位间, 不小于 (4)相邻基本单位间, 不小于 (5)不相邻单位所有线对间, 不小于 内屏蔽电缆 长度 $\geq 300\text{m}$ (高频隔离带两侧的线对间) 电缆内线对总数 10, 不小于 20, 不小于 30, 不小于 等于或大于 50, 不小于 线芯断线、混线	M-S(dB) 54(53) 58 63 34 79 M-S(dB) 70 77 80 84	如果被测电缆长度在 300m 以下时 $-10lg \left[\frac{(1-10^{-\frac{\alpha \times 10^{-3}}{5}})}{(1-10^{-\frac{\alpha \times 0.3}{5}})} \right]$ 其中: α —用 dB 表示的单位长度充的衰减。	*M 为平均值, S 为标准差 () 内为 10 对电 缆的值
9		不断线、不混线		

※800Hz 固有衰减值部标中没有列入, 此处数据引自相关资料。

注: ①表中 L 为被测长度, 单位 m

②线对对地电容不平衡的测量。

在没有超单位的电缆内测试线对对地电容不平衡时, 电缆内所有非被测线对均应与屏蔽连接接地。在有超单位的电缆内, 则将该单位内的所有非被测线对与屏蔽连接接地, 对内屏蔽电缆隔离带浮空不接地。

③绝缘电气强度试验

对内屏蔽电缆, 测量导线与隔离带之间的绝缘电气强度时, 电缆的屏蔽带和铠装层应浮空, 测量导线与屏蔽之间的绝缘电气强度时, 电缆的隔离带应浮空。

(2) 聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套低频通信电缆配线电缆电气性能见表 2.6。

表 2.6

序号	项 目	性能指标		测试方法
1	导体的直流电阻 $\Omega / \text{Ka}, 20^{\circ}\text{C}$	最大值	平均值	GB11327.1-89. 7.1 条
	0.4mm 导体	<150.0	<144.6	
	0.5mm 导体	<95.9	<92.1	
	0.6mm 导体	<66.6	<63.9	
	0.8mm 导体	<36.8	<35.3	
2	绝缘的介电强度 0.4mm 导体 0.5mm 导体 0.6mm 导体	1 000V a.c. 或 1 500V d.c. 1 min 不击穿		GB11327.1-89. 7.2 条
	0.8mm 导体	1 500V a.c.或 2 250V d.c. 1 min 不击穿		
3	导体的绝缘电阻 $\text{M}\Omega \cdot \text{km}, 20 \pm 5^{\circ}\text{C}$	>200		GB11327.1-89. 7.3 条
4	工作电容, nF / km	<120		GB11327.1-89. 7.4 条
5	电容不平衡, pF / km	<800		GB11327.1-89. 7.5 条
6	导体断线、混线	不断线、不混线		指示灯、万用表
7	屏蔽连续性	连续		指示灯、万用表

3. 心线绝缘层的物理机械性能标准

(1) 聚烯烃绝缘物理机械性能见表 2.7。

表 2.7

特性名称	绝缘材料			
	聚丙烯	高密度聚乙烯	中密度聚乙烯	低密度聚乙烯
抗张强度, kpa, 不小于	20 000(12 000)	16 000(10 000)	待 定	待 定
极限伸率, 百分数, 不小于	300	300	300	300
冷弯, 损坏数, 最大	0 / 10	0 / 10	待 定	待 定
加热回缩, 百分数, 不大于	5	5	5	5
在空气中热老化后的缠绕试验	待 定	待 定	试验后绝缘不开裂	试验后绝缘不开裂

注: ()内指泡沫, 泡沫 / 实心底绝缘的数值。

(2) 聚氯乙烯绝缘物理机械性能见表 2.8。

表 2.8

序号	性能项目及试验条件		性 能 指 标
1	抗张强度	老化前 老化后(TS)	$>12.5 \text{ MPa}$ $<20\%$
2	断裂伸长率	老化前 老化后(EB)	$>125\%$ $<20\%$
3	可剥离性		不损伤绝缘、导体或镀锡层
4	导体过热后绝缘收缩率		$<4\%$
5	冷弯曲		不开裂
6	抗热冲击		不开裂
7	不延燃性		喷灯移开后, 30 秒内熄灭

4. 电缆护套物理机械性能标准

(1) 聚乙烯护套的物理机械性能见表 2.9。

表 2.9

特 性 名 称	数 值
抗张强度, 中值 Mpa, 不小于	10
极限伸率, 百分数, 不小于	350
环境应力开裂的抵抗能力	0 / 10
加热回缩, 百分数, 不大于	5
老化后拉伸时的伸长率, 百分数, 不小于	300

(2) 聚氯乙烯护套的物理机械性能见表 2.10。

表 2.10

序号	性能项目及试验条件		性能指标
1	抗张强度	老化前 老化后 (TS)	$>12.5 \text{ MPa}$ $<20\%$
2	断裂伸长率	老化前 老化后 (EB)	$>125\%$ $<20\%$
3	高温下的压力实验		压痕点的厚度 $>$ 护套平均厚度的 40%
4	冷弯曲		不开裂
5	低温拉伸断裂伸长率(对于直径大于 12.5mm 的电缆)		$>20\%$
6	抗热冲击		不开裂
7	不延燃性		喷灯移开后, 30 秒内熄灭

第 2.0.2 条 我国地域辽阔, 南方和北方、山区和平原气候条件、地质条件差异很大, 而且不同城市电信建设的特点、规模、方式也有很大差别, 因此全塑电缆的选型, 不能简单地作统一规定, 只能根据电缆结构, 结合国内外使用塑料电缆的实践经验编制全塑电缆选型表。设计者应参照该表并结合本地区实际情况, 权衡多方面因素, 从实际条件出发考虑侧重面, 做出最后选择。

为了便于应用全塑电缆选型表, 尚需从以下几个方面做进一步说明。

1. 塑料种类较多, 各有其特性, 电缆常用塑料的主要性能参数见表 2.11。

2. 电缆选型表中心线绝缘的选定是考虑到配线电缆要与分线设备连接, 心线改接调动较频繁; 成端电缆要去除护套将心线连至终端设备。这两种电缆应选用抗张强度高的实心聚烯烃绝缘层最好, 不应选用泡沫聚烯烃绝缘。

表 2.11

性能项目	软聚氯乙烯	聚 乙 烯		聚 丙 烯
		低密度(高压法)	高密度(低压法)	
比重	1.25-1.40	0.910-0.930	0.940-0.970	0.89-0.91
抗拉强度(公斤/厘米 ²)	100-300	80-200	200-340	300-400
伸长率(%)	100-400	500-700	500-700	400-800
体积电阻系数(欧姆-厘米)	10^{12} - 10^{15}	$> 10^{17}$	$> 10^{17}$	$> 10^{17}$
介电系数(20C.60 赫)	5-8	2.28-2.30	2.30-2.35	2.22-2.28
介电损耗角正切 $\text{tg}\delta$ (20C.60 赫)	0.05-0.12	0.0002-0.0005	0.0002-0.0005	0.0002-0.0005
击穿场强(千伏/厘米)	20-35	30-50	30-50	30-50
长期工作温度(℃)	65-105	70	75	80
脆化温度(℃)	-20 - -40	< -70	< -70	-15 - -20
热变形温度(4.6 公斤/厘米 ²)℃		41-50	60-85	99-110
导热系数(10^{-4} 卡/厘米-秒-℃)	3-4	8	11-12	3.3
吸水量(%)	0.5-1.0	< 0.02	< 0.01	< 0.03
耐气候性	优	差	好	加入碳黑和抗氧化剂则为优
耐臭氧性	优	优	优	优
耐热老化性	可—上	优	优	优
而热变形性	可—上	可	中	上
而寒性	可	上	上	可
耐燃性	上	差	差	差
耐油性	优	上	上	上
耐酸性	优	优	优	优
耐碱性	优	优	优	优

3. 室内配线电缆和成端电缆的绝缘及护套材质宜选用聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套电缆。这是因为聚氯乙烯具有不延燃性，即使发生燃烧在火源切断 30 秒钟后即可熄灭，造成的损失和影响比较小。聚乙烯燃烧后即使切断火源，仍然继续燃烧，且蔓延较快，造成的损失大。但是聚氯乙烯的绝缘电阻低，作为室内配线电缆使用时，布放长度要有所限制，应经过计算确定。

4. 主干电缆和中继电缆容量大，应以地下敷设方式为主，电缆应有良好的防潮性能，必须采用铝塑综合护层（挡潮层）聚乙烯护套。

5. 在大城市市话网的主干电缆和中继电缆容量大，对全网通信至关重要，管道及人孔中容易积水，采用充气型电缆实行充气维护，能及时发现电缆故障并及时排除，不致对全程全网通信造成的影响和损失，从这个侧重面考虑选用充气型电缆较为妥当。

直埋式电缆不论是中继线还是用户线，一般都地处没有管道的城市边远地区，线路较长，比较隐蔽安全，采用带铠装的填充型电缆，既比较可靠又减少维护工作量，因此选用填充型电缆较为恰当。

架空配线电缆分布面广，数量多，宜采用非填充型电缆，只要处理好电缆接头，在气候干燥地区，可以不采用充气维护。交接箱出来的配线电缆做管道式或埋式敷设时，一般距离较短就要做引上，采用充气维护要解决气源、气塞等一系列问题，比较复杂，在这种情况下，宜采用填充型电缆。

成端电缆不能采用填充型，因为电缆心线绝缘层外的混合物很难去除干净，会沾污终端设备，积落灰尘后影响心线绝缘和色谱的辨认。

第 2.0.3 条 自承式电缆是一种新型结构的塑料电缆，具有敷设方便、吊线耐蚀、建设费用及维护费用较低等优点。近年来在市话线路上逐渐采用，尤其在电缆不递减或递减缓慢、杆路较直的地区或在有害气体的地区，选用自承式架空电缆，可以防止吊线腐

蚀，提高施工效率，减少维护工作量，能充分发挥自承式电缆的优点，所以应优先选用。在电缆递减快、杆路转弯多并且角深大的地区采用自承式电缆应慎重，不要因为变换电缆程式或线路转弯而使吊线接续、终结增加过多。

第三章 全塑电缆线路

第一节 建筑方式

第 3.1.3 条 为节省管孔并推广叠加配线，当多条配线电缆组合外径不大于规定的管孔有效内径值时，允许在同一管孔中敷设多条配线电缆。多条配线电缆组合外径计算公式如下：

$$D = \sqrt{1.5 \sum_{i=1}^n d^2}$$

式中：D——多条电缆合起来的组合外径(毫米)

d——每条电缆的外径(毫米)

n——电缆条数

第 3.1.4 条 全塑电缆重量轻、外径细、护套摩擦系数小，为延长布放长度提供了有利条件。塑料电缆接头费用高，尽量减少电缆接头不仅可以降低工程造价，还可以加快施工进度，提高通信质量，具有明显的优越性。工程中在电缆无递减、无分歧并且布放张力不超过允许值的条件下，应尽量延长布放长度。

一、电缆的容许拉力与铜导线的物理机械性能和敷设牵引方式有关，根据有关资料介绍，按照全塑电缆心线全部受力的牵引方式，电缆铜导线的屈服极限为 7 公斤/平方毫米，则全塑电缆容许拉力可参照下列计算公式：

$$\begin{aligned} F &= 2 \cdot n(S \times 7 \times \frac{K_1}{K_2}) && (\text{千克}) \\ &= 2 \cdot n \cdot f \end{aligned}$$

式中：S——电缆铜导线截面积(平方毫米)

n ——电缆对数

K_1 ——电缆铜导线绞合系数=0.9

K_2 ——安全系数=1.5

f ——电缆每根铜导线容许拉力

$$= S \times 7 \times \frac{K_1}{K_2} \quad (\text{千克})$$

全塑电缆标准系列线径铜导线容许拉力见表 3.1.

表 3.1

线径 d (毫米)	铜导线截面 S (平方毫米)	容许拉力 f (千克)
0.32	0.0804	0.3377
0.4	0.1257	0.5279
0.5	0.1963	0.8245
0.6	0.2827	1.1873
0.8	0.5027	2.1113

二、电缆直线管道水平布放张力计算公式如下:

$$T_1 = W \cdot L_1 \cdot \mu$$

式中: T_1 ——电缆直线管道水平布放张力(千克)

W ——电缆重量 (千克/公里)

L_1 ——水平布放长度 (公里)

μ ——电缆与管道的摩擦系数; 塑料电缆护套无润滑剂时与水泥管管壁的摩擦系数为 0.57; 与塑料管管壁的摩擦系数为 0.35。

三、电缆直线管道坡度布放 (见图 3.1) 张力计算公式如下:

$$T_2 = W \cdot L_2 \cdot (\sin\theta_1 + \mu\sin\theta_2) + T_1$$

式中: T_2 ——电缆通过坡度后的张力 (千克)

L_2 ——坡度段布放长度 (公里)

θ_1 ——坡度与水平方向的夹角(度)

W 、 μ 、 T_1 同前

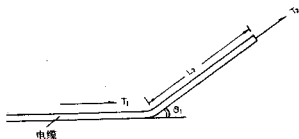


图 3.1 电缆直线坡度布放示意图

四、电缆弯管道布放（见图 3.2）计算公式如下：

$$T_3 = K \cdot T_1$$

式中： T_3 —— 电缆通过弯曲管道后的张力(千克)

K —— 系数 $= e^{0.0175\mu\theta_2}$ 当使用滑轮时 $\mu = 0$ $K = 1$

θ_2 —— 弯曲管道中心夹角(度)

T_1 、 μ 同前

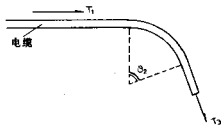


图 3.2 电缆弯管道布放示意图

第 3.1.6 条 吊线式全塑电缆的吊线规格，可按负荷区等级、杆距、全塑电缆重量查市线设计规范·《架空电缆吊线规格选择表》选用。

自承式电缆是一种新型结构的电缆，不同于原来常用的普通圆截面形电缆。无论是 8 字形还是缠绕式电缆，都是将电缆和吊线连为一体，可以取消线务员在吊线上垂直悬吊作业。可是作为架空配线电缆沿街巷配线总会有分歧，仍需在杆档中间做丁字结、十字结或进行维修工作，因此要在杆挡中架梯子上梯作业，吊线仍要承受集中荷载，虽然这个集中荷载是一个分力，比垂直悬吊作业的集中荷载小，但是在计算取定自承式电缆吊线规格时不能忽略这个集中荷载，故自承式电缆吊线的安全系数应和市线设计规范中的规定一种，不能小于 3。

自承式电缆吊线的计算依据、计算方法与市线设计规范相同。由于 8 字形自承式电缆的特殊结构，与圆截面电缆相比较，其所受冰凌荷载有较大变化，因为冰凌截面形状已不是两个分离的圆，而是两个相交的圆，计算公式中应减去相交重叠的弓形面积和自承式电缆颈脖截面，才能得出实际冰凌截面；同时其受风压的侧面积也有区别，因此 g_2 、 g_4 、 g_5 的计算公式不同于市线设计规范中的公式。

一、荷载计算公式

$$g_1 = \frac{W}{A} \quad (\text{千克/米} \cdot \text{平方毫米})$$

$$g_2 = \frac{[2\pi b(R_1 + R_2 + b) - \frac{(R_1 + b)^2}{2}(\theta_1 - \sin\theta_1) - \frac{(R_2 + b)^2}{2}(\theta_2 - \sin\theta_2)] \cdot r}{1\,000A}$$

$$\frac{(\theta_2 - \sin\theta_2) - S}{1\,000A} \cdot r \quad (\text{千克/米} \cdot \text{平方毫米})$$

$$g_3 = g_1 + g_2 \quad (\text{千克/米} \cdot \text{平方毫米})$$

$$g_4 = \frac{0.06 \times 1.2(0.88V)^2 \times h}{1\ 000A} \quad (\text{千克/米} \cdot \text{平方毫米})$$

$$g_5 = \frac{0.06 \times 1.2(0.88V)^2 \times (h + 2b)}{1\ 000A} \quad (\text{千克/米} \cdot \text{平方毫米})$$

$$g_6 = \sqrt{g_1^2 + g_4^2} \quad (\text{千克/米} \cdot \text{平方毫米})$$

$$g_7 = \sqrt{g_1^2 + g_5^2} \quad (\text{千克/米} \cdot \text{平方毫米})$$

式中: g_1 ——自录式电缆重量引起的吊线单位负荷。

g_2 ——冰凌重量引起的吊线单位负荷。

g_3 ——自录式电缆及冰凌重量引起的吊线单位负荷。

g_4 ——无冰凌时, 风压作用引起的吊线单位负荷。

g_5 ——有冰凌时, 风压作用引起的吊线单位负荷。

g_6 ——原始重量及风压作用引起的吊线单位负荷。

g_7 ——原始重量、冰凌重量及风压作用引起的吊线单位负荷。

W ——自承式电缆每米总重量(含吊线、电缆、塑料护层的全部重量) (千克/米)

A ——吊线截面积。 (平方毫米)

R_1 ——电缆截面半径 (毫米)

R_2 ——吊线截面半径 (毫米)

b ——冰凌厚度 (毫米)

S ——颈脖截面积 = 颈脖高 \times 颈脖宽(平方毫米)

θ_1 ——电缆弓形面积所对圆心角(弧度)

$$\theta_1 = 2 \cdot \arccos \frac{H^2 + (R_1 - R_2)(R_1 + R_2 + 2b)}{2H(R_1 + b)}$$

θ_2 ——吊线弓形面积所对圆心角。(弧度)

$$\theta_2 = 2 \cdot \arccos \frac{H^2 - (R_1 - R_2)(R_1 + R_2 + 2b)}{2H(R_2 + b)}$$

H ——电缆和吊线之间的圆心距离。(毫米)

r ——冰凌密度=0.9。 (克/立方厘米)

h ——自承式电缆全高。 (毫米)

V ——气象台报告风速 (测试仪标准 (米/秒) 高度为 12 米)。

1.2——空气动力系数。

0.06——风压系数。

0.88——按电杆高度 5~6 米考虑的高度系数。

二. 吊线允许的最大应力 δ_{max}

$$\delta_{max} = \frac{\delta_p}{K} \quad (\text{千克/平方毫米})$$

式中: δ_p —钢绞线拉力强度极限。

K —安全系数, 应不小于 3。

三. 计算临界杆距 $L_K(L_K')$

1. 在有冰区, 首先判断自承式电缆吊线的最大应力出现在 -5°C 有冰时还是最低气温 -40°C 时。

$$L_K = \delta_{max} \sqrt{\frac{24 \times \alpha(-5 - t_{min})}{g_1^2 - g_2^2}} \quad (\text{米})$$

式中: δ_{max} —吊线允许的最大应力。

α —钢绞线温度系数 $= 12 \times 10^{-6}$

t_{min} —最低温度(-40°C)

g_1 、 g_2 同前。

当 $L < L_K$ 时, 则吊线最大应力出现在最低温度时。

当 $L > L_K$ 时, 则吊线最大应力出现在有冰有风时。

L —实际杆距 (米)

2. 在无冰区, 要首先判断自承式吊线的最大应力出现在最大风速 (假定出现最大风速 25 米/秒, 最低温度为 0°C) 时, 还是最低温度 -20°C 时。

$$L_K' = \delta_{\max} \sqrt{\frac{24 \times \alpha(0 - t_{\min})}{g_6^2 - g_1^2}} \quad (\text{米})$$

式中: δ_{\max} 、 α 、 g_6 、 g_1 同前。

t_{\min} —最低温度(-20°C)

当 $L < L_K'$ 时, 则吊线最大应力出现在最低温度时。

当 $L > L_K'$ 时, 则吊线最大应力出现在最大风速时。

L —实际杆距 (米)

四. 计算临界温度 t_K

为了判断最大垂度出现在最高温度 ($+40^{\circ}\text{C}$) 时还是 -5°C 有冰凌时, 可按下面公式计算:

$$t_K = -5 + \delta_3 \frac{\beta}{\alpha} (1 - \frac{g_1}{g_3})$$

式中: δ_3 —在 -5°C 有冰凌无风时吊线的应力。

β —钢绞线弹性系数 $= 50 \times 10^{-6}$

g_1 、 g_3 、 α 同前

当 $t_{\max} > t_K$ 时, 最大垂度出现在最高温度 ($+40^{\circ}\text{C}$) 时。

当 $t_{\max} < t_K$ 时, 最大垂度出现在 -5°C 有冰无风时。

五. 自承式电缆吊线在不同温度时的应力 δ_x

$$\delta_x - \frac{L^2 g_x^2}{24 \beta \delta_x^2} = \delta_{\max} - \frac{L^2 g^2}{24 \beta \delta_{\max}^2} - \frac{\alpha}{\beta} (t_x - t)$$

式中: g_x —当出现 δ_x 时的荷载。

t_x —当出现 δ_x 时的温度。

t —经判断吊线出现最大应力时的温度。

g —经判断吊线出现最大应力时的荷载。

δ_{\max} 、 L 、 α 、 β 同前。

六. 不同温度时电缆垂度 f_x

$$f_x = \frac{L^2 g_x}{8 \delta_x} \leq 0.02L$$

式中: δ_x 、 g_x 、 L 同前。

七、电缆吊线在杆档中间铺梯子作业时增加集中荷载的应力核算公式见市线设计规范。

第 3.1.7 条 自承式电缆吊线接续、终结的紧固铁件目前尚无国家标准，有的地区采用原有铁件代用；有的地区试用新型铁件，无论采用何种铁件，其强度应符合本规范的规定。

第二节 配线方式

第 3.2.1 条 市话用户线路网中采用何种配线方式是十分重要的，它直接影响市话网的发展和经济效益。许多国家都在寻求最适合本国电话网发展的、经济性好、通融性高、适应性强的配线方式。我国市话线路配线方式在解放初期主要是复接配线和补助配线，1954年后一些城市相继采用了交接配线，当时由于市话发展比较缓慢，直接配线、复接配线、补助配线的缺点没有充分暴露，而原有交接配线还存在某些问题，致使其优越性不能充分发挥，加之管理不善和习惯势力的影响，交接配线不但未能广泛使用，反而有一些曾经使用交接配线的地方又改回了复接配线。

近几年来，我国许多城市，特别是北京、上海、天津、广州等大城市市内电话飞速发展，复接配线不能适应电话大发展的缺点被暴露出来。根据统计，有的地方每增装一部电话，平均需要调区改线 10 个工日，配线方式不合理已成为我国市话高速发展的严重障碍之一，因此配线方式必须改革。从国际上市话线路配线方式的演变来看，许多国家在市话建设初期几乎都以直接配线、复接配线为主。后来随着工业发展，一些工业先进国家都选择了适应市话发展的交接配线作为主要配线方式。交接配线逐渐被国际上公认为较好的配线方式，得到了 CCITT 的推荐。我国当前正处于市话高速发展时期，规范中规定以交接配线为主，辅以直接配线和复接配线方式作为用户线路配线制式是适宜的。

第 3.2.2 条 我国五十年代推广的交接配线方式很多，其中有些方式仅仅是理论上的，实施起来比较复杂，并没有被采用。本规

范中提出宜采用一级交接配线方式，这种方式比较简单，便于施工、维护。在有条件的地方也可采用缓冲配线方式。

第三节 充气系统

第 3.3.1 条 全塑电缆对充入气体干燥度和气压值两项指标的规定，是由全塑电缆结构特点决定的。这是因为：

1. 全塑电缆虽然较铅色纸隔电缆抗潮能力强，但是塑缆进潮气后易结露，去潮困难。为防止结露，对充入塑缆的气体干燥度要求较严，而且全塑电缆充气系统除安装气压告警外，还宜安装湿度告警。

2. 全塑电缆铝护层较薄，故初充气压值比铅包纸隔电缆低。

第四章 全塑电缆接续与封闭

第 4.0.1 条 接线子的型号和技术指标应符合邮电部标准 YD334-87《市内通信电缆接线子》的规定。其中接线子的电气性能见表 4.1、4.2、4.3，接线子的机械物理性能见表 4.4。

表 4.1

指 标 线径 (mm)	型 号 规格	初始接头电阻最大值(mΩ)						
		HJK ₁	HJK ₂	HJK ₃	HJK ₄	HJKT	HJX ₁	HJC ₁
		HJKT	HJKT	HJKT	HJKT	HJKT	HJX ₁	HJC ₁
0.32		/	/	/	/	/	3.0	1.5
0.4		3.0	3.5	3.5	2.5	1.5	2.5	1.3
0.5		2.5	2.0	2.5	2.0	1.3	1.5	1.2
0.6		2.0	1.8	2.0	/	1.2	1.3	1.0
0.7		/	1.5	1.5	/	1.1	1.2	/
0.8		/	1.2	1.2	/	1.0	1.0	/
0.9		/	1.0	1.0	/	/	/	/

表 4.2

试验 方法	指 标	型 号 规格	绝缘电阻(MΩ)					
			HJK		HJX	HJC	HJM	
			HJK	HJKT			HJM	HJMT
浸水法(湿法)			/	$>1 \times 10^3$	/	/	/	$>1 \times 10^3$
常温常湿(干法)			$>1 \times 10^5$	$>1 \times 10^5$	$>1 \times 10^5$	$>1 \times 10^5$	$>1 \times 10^5$	$>1 \times 10^5$

表 4.3

试验 部位	项目 指 标	介 电 强 度		
		电 压	时 间	结 果
接续后导线 与绝缘外壳(套、皮) 间		直流 2 000V	一分钟	接线子应无损坏 或火花击穿现象
		交流 1 400V		

表 4.4

接续导线线径(mm)	接续后单根导线拉脱(断裂)负载最小值(N)
0.32	15
0.4	24
0.5	38
0.6	52
0.7	70
0.8	96
0.9	118

注：非标称导线的拉脱力应不小于该接续导线拉断力的 80%。

第 4.0.2 条 接线子结构特点及比较见表 4.5。

第 4.0.3 条 目前全塑电缆接头套管的部标尚未颁布，待部标颁布后，全塑电缆接头套管的型号、规格、技术指标均应符合部标要求。

第 4.0.4 条 接头套管形式、特点及比较见表 4.6。

表 4.5

序号	名 称	型 号	特 点 及 比 较
1	扣 型	HJK HJKT	壳体透明能直观心线是否正确插入，操作简单省力， 接续质量稳定。
2	销套型	HJX	有手抡式转盘接续，也有电动接续机接续，效率高， 接续质量较好。接续机需电源；需维修。
3	齿 型	HJC	用气动或电动接续机接续，效率高，需气源或电源；气 动接续对气压要求严格，否则影响接续质量，要维修接续机。
4	模块型	HJM HJMT	强度高，工具压接，效率高接续质量好，检查接续质 量方便，不需电源。

表 4.6

序号	名 称	形 状	特 点 及 比 较
1	热可缩管	O 型 片型	软塑套管或包管重量轻、操作简单方便、效率高, 密闭性较好, 可以填充混合物, 国内采用较广泛; 不能重复使用, 体积较大, 价格高。
2	注塑套管	O 型	硬塑套管, 重量轻, 体积小, 严格执行工艺要求能获得较好密闭性, 可重复使用 (重复次数不可能很多); 工艺复杂, 对环境温度及操作要求严格, 效率低, 需要电源, 价格较低。
3	接线筒	底 盖 两 部 分	硬塑套筒, 强度好, 重量轻, 体积小, 密闭好, 可重复使用, 有多种用途 (电缆直接头, 分枝接头, 分线设备), 操作简便, 价格高, 只能适用于 300 对以下电缆。
4	机械式包管	上下两半	硬塑包管用螺丝紧固, 接缝处有密封胶圈 (也有在接缝处注胶的), 密封性好, 可重复使用, 效率高于注塑式低于热可缩式, 可填充混合物, 国际上采用较为广泛; 价格高。
5	辅助套管	O 型	密封性较好, 可重复使用, 要求有较高的铅封技能和严格的温度控制; 重量大, 价格低。
6	玻璃钢包管	C 型	为开放式套管, 重量轻, 操作简单, 效率高, 可重复使用, 价格低。
7	多用接线盒	底 盖 两 部 分	实现一盒多用 (电缆直接头、分枝接头、分线设备), 施工简单, 可重复使用, 不密闭, 不能填充混合物, 价格较低。

第五章 全塑电缆局内成端

第一节 成端设备选型及改造

第 5.1.1 条 随着市话网增容发展，市话线路采用大对数全塑电缆，局内成端设备容量迅猛增长。新建万门以上电话局应采用大容量成端设备，以提高总配线架直列容量，既可节省占用机房面积，又能延长总配线架的使用年限，以满足电话局终期进局电缆的需要。所以在基本建设工程设计中，应积极采用大容量保安单元和测试单元。

第 5.1.2 条 旧电话局增容改造工程，应本着充分挖掘原有设备潜力，尽量减少扩建机房增加工程费用的原则，对总配线架进行增容改造。

第 5.1.3 条 邮电部电信总局（1989）电交字 433 号文指出，在我国市话通信系统过压、过流防护标准未制订之前，应贯彻 1989 年 10 月邮电部电信总局和中国邮电工业总公司在湖南株州召开的“市话通信系统过压、过流防护技术要求会审会议纪要”的精神，执行会议通过的“市话通信系统过压、过流防护技术要求”，设计选用保安单元时应符合该技术要求的规定。

第 5.1.4 条 在编制说明第 2.0.2 条的第 3 款中已说明了局内成端电缆宜采用聚氯乙烯电缆的道理。

有的地区从压缩地下室层高、取消成端接头、节省工程费用方面考虑，采用聚乙烯电缆直接上总配线架做成端。当采用这种方式时必须有妥善的防火措施。

第二节 电缆进线室

第 5.2.2 条 进局电缆既有全塑电缆又有铅包电缆时，电缆进线室应满足如下要求：

1. 成端电缆分散式上线、成端接头竖式的双面铁架进线室高度 H (见图 5.1)，由下式求得：

$$H = a + b + c + d + e + f$$

式中： a —末层电缆托板至地面距离，一般取 20 厘米；

b —(电缆托板数-1) \times 托板间隔距离。单位厘米；

c —头层电缆托板上最大外径电缆所要求的曲率半径值。

单位厘米；

d —最大规格成端接头套管所要求的长度值。单位厘米；

e, f —最大外径成端电缆所要求的曲率半径值。单位厘米。

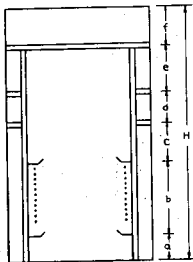


图 5.1 双面铁架电缆进线室高度示意图

2. 为适应全塑电缆和铅包电缆两种接头的放置，在安排电缆铁支架间隔时，可安排若干个交错的宽距和窄距，如图 5.2 所示。

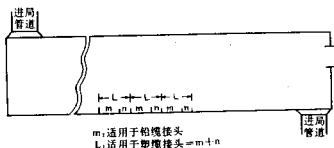


图 5.2 进线室铁支架间隔示意图

3. 电缆铁支架上的托板间隔应满足最大接头套管直径的要求。

第六章 全塑电缆的防护

第 6.0.2 条 全塑电缆与纸绝缘金属护套电缆的结构不同，使得塑料电缆具有如下的特点：

1. 绝缘强度高；

2. 电缆埋在土壤中与大地绝缘，外部感应到金属屏蔽层上的电流无法流出；

3. 电缆接头处金属屏蔽层必然断开，而接头套管不能自然地将两侧电缆的屏蔽层连通，必须采用专用器材和工具才能连通。

规范中规定必须将电缆屏蔽层两端接地并在接头处连通，就是为了将屏蔽层上的感应电流疏导入地。这一做法无论对防止外界电磁影响还是防雷都是非常重要的，必须严格执行。

分线箱接地电阻和交接箱接地电阻应按照邮电部（1989）电交字 433 号文附件二《市话通信系统过压、过流防护技术要求》的规定执行：

分线箱接地电阻为 5~30 欧。

交接箱接地电阻 <10 欧。

第 6.0.3 条 规范中电力线故障状态时全塑电缆感应纵电动势容许量参照 CCITT K·20 建议和 GB6830-86《电信线路遭受强电线路危险影响的容许值》中有关规定，并兼顾线路终端设备的耐高压能力，同时也符合《市话通信系统过压、过流防护技术要求》的规定。该技术要求对市话线路的防护要求如下：

1. 市话线路应能从线路进入总配线架的过压、过流值满足 K·11 和 K·20 提出的允许值并留有富裕度。即

雷电冲击电压 $<4\ 000$ 伏

电力线故障电压 < 300 伏

2. 线路用户端要保护用户设备的安全。

第 6.0.7 条 全塑电缆铅屏蔽层防磁感应能力弱，因此在防雷措施中强调了屏蔽层的系统接地。根据塑料护层电缆雷击试验报告及有关资料介绍，塑料电缆的铅屏蔽层除两端接地并在接头处连通外，再强调做好系统等间距接地是非常必要的，能起到明显的防护作用。在雷害严重地区除屏蔽层系统接地外，再敷设排流线，防护效果将会更好。

第七章 交接配线

第一节 交接区划分

第 7.1.1 条 交接区形成后，相应形成一个小的线路网中心，在以后的发展中应采取措施维持交接区的稳定，避免交接箱位置变动或区划变动引起线路网中心改变，增加大量布缆改线的工程量，增加工程投资。

本规范中交接区连同后面章节中的交接箱、主干电缆、配线电缆的用户预测阶段和满足年限，均应以电缆开始运营时作为计算起点；近期为 5 年、中期为 10 年、远期为 15~20 年。

第 7.1.3 条 交接区满容时对原有已安装的设备不宜变动和拆除，应根据新增用户情况，选址新设一个交接箱合理分割为两个交接区，做到既扩大容量又不变动原有交接区界线。

第二节 交接箱(间)的设置

第 7.2.5 条 随着交接配线的推广使用，城市中落地式交接箱数量增多，若不处理好落地式交接箱防潮问题，带来的后果是严重的。有的地方交接箱底座与人（手）孔间建成通道式，交接箱与人（手）孔无法隔开，大量潮气进入交接箱内，造成心线绝缘不良，影响通信质量。因此规范中规定底座与人（手）孔间必须用管道连通，不得砌成通道式。工程中应要求凡未占用的管孔及底座、箱底的所有缝隙均应封堵，使潮气不得进入交接箱。

第 7.2.8 条 交接箱的最佳位置，是指在交接区内，交接箱设置在总的电缆心线对公里耗铜最少，基本建设费用最省的地点。

但是交接箱的位置不是理论计算能决定的，还要受城市规划、环境、地势、地形等条件的制约，因此规范中将“交接区内线路网中心偏向电话局的一侧”列为交接箱最佳位置选定原则之一。

第三节 主干电缆与配线电缆

第 7.3.11 条 配线电缆心线使用率按电缆运营五年末时不宜超过 50%，是考虑到设计阶段难以得到十年以后较为准确的用户预测，相对来说电缆运营五年末的用户数（近期用户预测）则较为准确。为了使配线电缆的使用年限能达到 10 年以上，近期配线电缆的心线使用率不宜过高。根据测算一个最终进局线 600 对的交接区，按主干电缆心线使用率达 90.7%，发展为 8 个配线区计算，则平均每个配线区达 68 户，满足年限为 10 年，若平均每年用户增长率为 10%，假定运营当年平均每个配线区收容用户数为 x

$$\text{则} \quad 68 = x(1+10\%)^{10}$$

$$x = 26$$

假定运营五年后平均每个配线区收容用户数为 y

$$\text{则} \quad y = 26(1+10\%)^5$$

$$= 42$$

实际上各地区平均每年用户增长率是不等的，在增长率高于 10% 的地区，配线电缆运营五年末的心线使用率宜低些；在增长率低于 10% 的地区，配线电缆运营五年末的心线使用率宜高些；但总的考虑心线使用率不宜过高，所以规范中规定设计时配线电缆运营五年末的心线使用率不宜超过 50% 较为妥当。

第 7.3.12 条 主干电缆和配线电缆扩、改建宜采用叠加方式，因为这种方式对原有设备不进行调整，技术简单，设计及施工方便，节省劳力并缩短工期，降低工程费用，不影响旧网的正常通信，能够适应市话大发展的趋势，这种方式得到了 CCITT 的推荐。

第四节 交接箱(间)成端

第 7.4.3 条 根据多年实践经验，落地式交接箱中直接上列的电缆应加做气塞。这是防止潮气进入电缆的较好措施。

编写单位：北京市电信管理局

主要起草人：陈金铭 宋向东 吴康宁