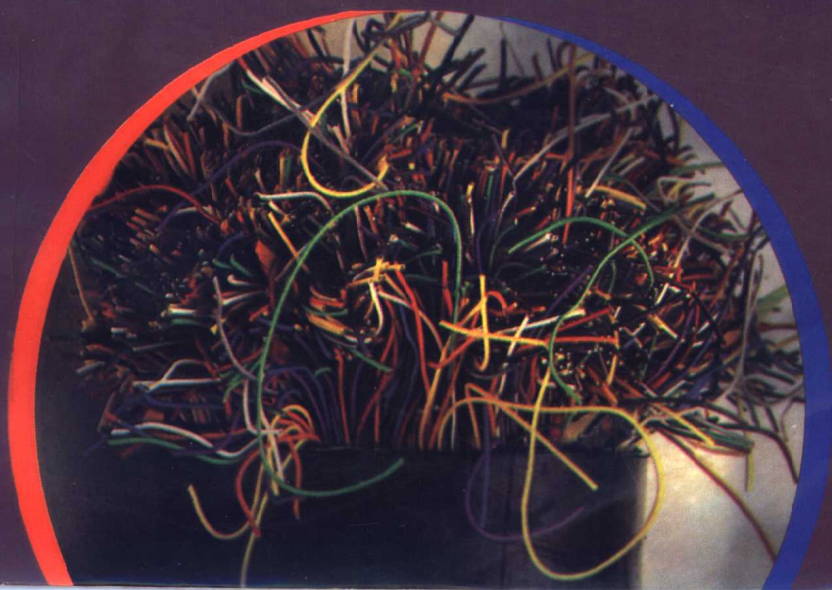


人民邮电出版社

王增僖 编著

市话全塑电缆工程设计



市话全塑电缆工程设计

王增信 编著

人民邮电出版社

登记证号(京)143号

内 容 提 要

本书是一本专门论述采用固定交接配线方式进行市话全塑电缆工程设计的实用小书,主要介绍了市话全塑电缆选型,街坊电话需求预测的基本方法,用户电缆配线方式,固定交接配线区的划分、交接箱(间)设置及容量,主干、配线、成端电缆设计和建筑物内暗配管网设计,还简要介绍了全塑电缆充气及自动监测系统设计。

本书内容充实,系统性强,写法上采用通俗精练的语言,易于读者理解掌握。对从事市话线路规划设计的工程技术人员是一本必备的好书,对相关的管理干部、线务员及维护人员也很有参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

市话全塑电缆工程设计/王增信编著. —北京:人民邮电出版社,1994.6

ISBN 7-115-05243-3.

I. 市… II. 王… III. 通信电缆—电缆—设计 IV. TM248.02 TN916.2

市话全塑电缆工程设计

王增信 编著

责任编辑 覃春林

*

人民邮电出版社出版发行

北京东长安街27号

北京密云春雷印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

*

开本:850×1168 1/32 1994年6月 第一版

印张:4.25 1994年6月 北京第1次印刷

字数:107千字 印数:1—5 000册

ISBN7-115-05243-3/TN·713

定价:5.50元

序

全塑电缆在市话用户线路网中普遍采用,而且数量正在逐年增加,采用固定交接配线区建设用户电缆网是我国城市住宅电话发展的必然结果。为配合用户电缆网中固定交接配线区的实施,建成塑料电缆气压自动监测维护,笔者参阅了国际上用户电缆网建设经验,国内专家有关固定交接配线区的论著,结合我局近几年来在用户电缆网中推行固定交接配线区的经验教训,编写了《市话全塑电缆工程设计》一书。

本书主要介绍全塑电缆选型;街坊电话需求预测基本法;用户电缆配线方式;固定交接配线区划分、交接箱(间)设置及容量;主干、配线、成端电缆设计;建筑物内暗配管线设计;全塑电缆充气系统及气压自动监测系统设计。全书共分八章,同时涉及了材料、设备规格技术标准选型,供对从事市话线路工程设计、维护管理、工厂制造的工程技术人员学习参考。

作者衷心希望这本书能够为市话用户电缆线路网的发展建设,推行固定交接配线区起到一点有益的作用。

由于受实践经验、知识水平限制,书中难免有缺点和错误,希望读者多提宝贵意见。

作者

1993年11月

目 录

第一章 概述	1
第一节 市话全塑电缆的特点.....	1
一 结构紧凑,外径小	1
二 重量轻,全色谱,施工方便.....	1
三 有利于开放数据传输业务.....	2
四 免受各种电气和化学腐蚀.....	2
五 生产制造方便.....	2
六 防潮防水性能好.....	2
第二节 用户电缆网的基本要求.....	2
一 线对利用率高.....	2
二 适应性强通融性高.....	3
三 改动少稳定性高.....	3
四 地下化隐蔽化.....	3
第二章 市话全塑电缆选型	4
第一节 市话全塑电缆结构.....	4
一 市话全塑电缆结构.....	4
二 色谱、色带、缆芯包扎.....	8
三 屏蔽层与外护套	13
四 市话全塑电缆常用型号表示方法	20
第二节 市话全塑电缆的电气性能	21
一 电阻	22
二 工作电容	22
三 不平衡电阻、电容.....	23
四 绝缘电阻	24
五 绝缘电气强度	24

六	电感、电导	25
七	固有衰减	25
八	远端串音防卫度、近端串音衰减	26
九	衰减、阻抗频率特性计算公式	27
第三节	全塑电缆工程设计选型	28
一	市话全塑电缆工程设计选型的基本要求	28
二	市话全塑电缆工程设计选型	29
第四节	全塑电缆芯线接续和护套封合材料选择	30
一	芯线接续材料选择	30
二	电缆护套封合材料选择	33
第三章	街坊电话需求预测的基本方法	37
第一节	街坊电话需求预测基本方法	37
一	预测调查的基本方法	38
二	预测调查的工作程序	39
三	资料整理汇总	40
第二节	街坊电话需求预测	41
一	电话需求分析依据	41
二	街坊电话需求指标分析与确定	44
三	预测结果分析	47
四	街坊电话需求预测应当经常性滚动性修正	48
第四章	用户电缆配线方式	49
第一节	用户电缆配线方式	49
一	直接配线	49
二	复接配线	50
三	交接配线	51
四	混合配线	53
第二节	用户电缆配线方式的选择	54
一	直接、复接、交接配线的比较	54
二	实施固定交接配线区的必要性	56

第五章 固定交接配线区的划分、交接箱(间)的设置及容量	58
第一节 固定交接配线区的划分	58
一 固定交接配线区划分的基本原则	58
二 固定交接配线区划分的基本要求	59
三 固定交接配线区划分的组织实施	59
第二节 交接箱(间)设置及容量选择	61
一 交接箱的基本要求	61
二 交接箱(间)的设置	62
三 交接箱内接线模块的选择	64
四 交接箱箱体的选择	64
五 交接箱容纳回线数选择	66
第六章 主干、配线、成端电缆设计	68
第一节 主干电缆设计	68
一 主干电缆设计依据	68
二 交接箱的主干电缆容量设计	68
三 主干电缆递减点的设计	69
四 主干电缆灵活性设计	70
五 主干电缆缆材选用	71
六 主干电缆敷设选择	71
七 主干电缆编号方法	72
第二节 配线电缆设计	72
一 配线方式选择	72
二 配线电缆的敷设方式	72
三 配线电缆选择及容量设计	77
四 配线电缆及分线盒编号	78
五 交接箱(间)线序安排及编号	78
第三节 成端电缆设计	82
一 总配线架直列容量	82
二 总配线架成端电缆选择	83

三	交接箱成端电缆选择	83
第四节	实施固定交接配线区中的老网改造	83
一	一个电话局建立一个线路中心	84
二	交接区内配线电缆自成体系	84
三	旧城区固定交接配线区实施	84
四	已建住宅小区固定交接配线区实施	84
五	新建住宅小区固定交接配线区实施	85
六	现有交接配线区的改造	85
七	新建电话局的割区调整	85
第七章	建筑物内暗配管线设计	87
第一节	建筑物内暗配管网设计	87
一	建筑物内暗配管网	87
二	暗配管网设计要求	94
第二节	楼内配线电缆设计	103
一	多层住宅建筑物内配线电缆设计	104
二	高层住宅建筑物内配线电缆设计	104
三	办公楼、综合办公楼配线电缆设计	104
第八章	全塑电缆充气及自动监测系统设计	108
第一节	充气系统的组成	108
一	充气设备系统	108
二	充气设备的性能要求及配置	108
三	电缆充气室的土建要求	110
第二节	全塑电缆气压自动监测系统设计	111
一	系统组成及工作原理	111
二	系统设备主要技术数据	115
三	市话全塑电缆气压传感器安装设计	118
四	气压传感器的编号及地址码确定	119
五	气压传感器地址码的设置	120
六	气压传感器的安装	122

七	新老压力计量单位名称对照.....	123
编后语	用户线路网发展展望.....	125

第一章 概 述

第一节 市话全塑电缆的特点

自 80 年代中期聚烯烃绝缘铝—聚乙烯粘接外护套市话电缆(以下简称全塑电缆)在我国出现以来,很受人们欢迎,在全国各地市话线路建设中广泛采用。国内电缆制造工厂也纷纷转产,引进和改造生产流水线,生产全塑电缆。全塑电缆较铅包纸绝缘电缆有如下主要优点。

一、结构紧凑,外径小

全塑电缆结构紧凑、外径小。现行通信管道的管孔能敷设 0.32mm 线径电缆 3600 对;0.4mm 线径电缆 2400 对;0.6mm 线径电缆 1000 对;0.7mm 线径电缆 600 对。提高了管孔含线率,对大城市来讲,管孔的节约是非常重要的。

二、重量轻、全色谱,施工方便

全塑电缆重量轻,约是同规格的铅包纸绝缘电缆重量的 60%。摩擦系数小,施工敷设一次性长度长,减少了电缆的接头,降低了架空杆路、吊索及支承物的要求,放宽了架空电缆的对数容量。全色谱便于对号接续,减少了试线工作量。而且大对数(300 对以上)采用 25 对模块接续,小对数(300 对及以下)采用扭式接线子接续,施工操作极为方便,加快了电缆芯线的接续进度。

三、有利于开放数据传输业务

全塑电缆高频固有衰减比铅包纸绝缘电缆小,对开放 PCM 传输,2B+D 综合业务的数字网,以及频率高达 150kHz 的模拟载波电路极为有利。

四、免受各种电气和化学腐蚀

聚乙烯塑料不但绝缘性能好,而且能够防止各种电气腐蚀及酸、碱性的液体腐蚀,减少电缆故障,确保通信质量。

五、生产制造方便

塑料电缆绝缘材料是粒料袋装,管理方便,采用挤塑工艺产量高,而且质量可以自动监控。对新建或改扩建的电缆生产流水线极为有利。提高全塑电缆生产能力、产品质量,为市话大发展线路建设提高了丰富的料源。

六、抗潮防水性能好

塑料电缆在芯线绝缘层完好的情况下,即使缆芯积水也不呈现障碍,线路还可以继续工作,延续通信时间。除非芯线绝缘层破损点或芯线接续点有积水,并产生了腐蚀,才能形成障碍。全塑电缆的铝一聚乙烯粘接外护套具有良好的挡潮性能,只要外护套不出现人为的故障,电缆就不会进水受潮,关键是接头套管封合施工操作。只要接头热缩套管封合可靠,即可防止电缆进水受潮。

第二节 用户电缆网的基本要求

一、线对利用率高

线对利用率是指每百对线实用了多少对,实用对数越多,利用率

就越高,意味着网路越经济越合理。随着市话交换设备容量的发展,用户电缆的规模数量也不断扩大,线对利用率越来越显得重要。规划设计部门应选择优良的配线制式,以提高用户电缆线对利用率,减少用户电缆线路建设工程的投资。

二、适应性强通融性高

适应性强、通融性高是指用户电缆网在日常装、拆、移机的电话安装,电缆故障抢修时线对调度应灵活、迅速、有应变能力。非话业务的开放,新设备的采用如 PCM 传输,2B+D 综合业务数字网及 150kHz 模拟载波电路的开放和目前建设的用户电缆线路能够兼容。用户电缆线路设计中选用的配线制式,应能充分考虑上述功能,以提高用户网路的适应性、通融性。

三、改动少稳定性高

改动少稳定性高是指建设好的线路设备,尽管用户线路网在不断的发展,扩建时老设备应尽量做到少变动和不变动,以保持长期使用。对加快线路建设,满足社会安装电话需要,节约工程投资极为有利。要达到这个目的,也需要设计选择良好的配线制式。

四、地下化隐蔽化

通信线路地下化、隐蔽化是现代化城市文明建设的需要,特别是对外开放的大中城市,市中心区主要道路,新建住宅小区,用户电缆尽可能地下管道敷设,减少架空杆路,必要时采用沿建筑物墙壁挂设,做到隐蔽化。已建多层住宅楼,新设计工程分线设备应装在楼内,每层敷设穿线管,把室外引入线改造成室内引入线。新建住宅楼暗配管线到户(室),使街坊住宅区内无引入线。这样做虽然增加了初期工程投资,但对保证通信设备安全,方便今后电话装、拆、移机,维护管理,提高通信质量都有极大好处。

第二章 市话全塑电缆选型

本章主要介绍市话全塑电缆结构、电气性能、芯线接续、套管封合材料,供工程设计时选择参考。

第一节 市话全塑电缆结构

一、市话全塑电缆结构

市话全塑电缆由五部分组成:外护套、屏蔽层、塑料包带、绝缘层和导线,如图 2-1 所示。

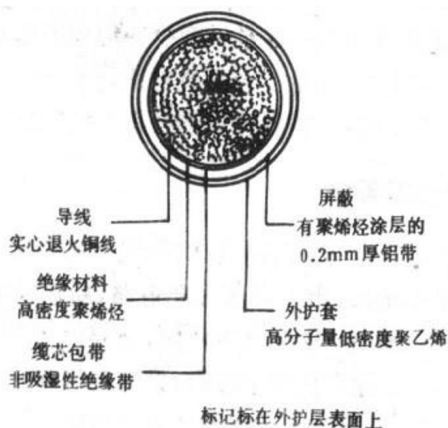


图 2-1 全塑电缆结构图

全塑电缆内加隔离层,又称 PCM 电缆。主要是把数字传输的两对线隔离分开,解决单缆制传输的近端串音衰减问题。提高抗干扰能

力,延长再生中继器的长度。其结构有D型、双D型和S型三种,这种电缆主要用于市话中继电缆,如图2-2所示。

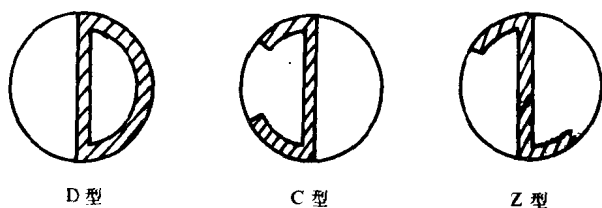


图 2-2 PCM 电缆结构

1. 电缆导线

电缆导线是传送电信号的金属导体,要求导电的电阻系数越小越好,以减少线路的固有衰减,增加通信距离,并且要求有一定的机械强度和柔软性,以确保电缆在施工、运行中不会损坏。导线为TR型软圆形单根退火实心无氧或电介铜,铜导线的电阻系数在 20°C 时不大于 $0.0175\Omega\text{mm}^2/\text{m}$,电阻温度系数为0.04。

导线的直径一般有0.32、0.4、0.5、0.6、0.8mm等五种主要规格,还有0.63、0.65、0.7、0.9mm等特殊规格。

2. 导线绝缘材料及结构

导线的绝缘材料应采用纯中密度或高密度聚乙烯加入适当的稳定剂聚炳烯,其密度应符合如表2-1所示要求。绝缘材料统称为聚烯烃塑料。

表 2-1

材料名称	密度 $\rho(\text{g}/\text{cm}^3)$
低密度聚乙烯	1.925 及以下
中密度聚乙烯	0.926~0.940
高密度聚乙烯	0.941 及以上
聚炳烯	0.895~0.915

绝缘的结构有三种：

- (1) 实心聚烯烃绝缘,如图 2-3(a)所示;
- (2) 泡沫聚烯烃绝缘,如图 2-3(b)所示;
- (3) 泡沫/实心底聚烯烃绝缘,如图 2-3(c)所示。

塑料经过热熔挤压,使熔融的塑料均匀地包敷在铜导线上。但泡沫绝缘的聚烯烃塑料发泡工艺产生的气泡应沿圆导体周围均匀分

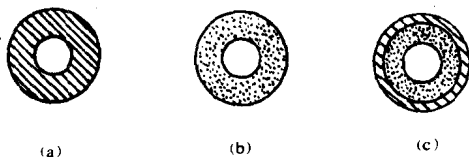


图 2-3 电缆导线绝缘结构

布,并且气泡间互不连通。成为具有较高的介电强度,良好的抗潮性能和鲜艳光亮的各种颜色的色谱绝缘线。

3. 绝缘芯线的扭绞

绝缘后的芯线采用一定的节距进行扭绞,以减少串音。扭绞的方式分为对绞和星绞两种。

(1) 对绞式

两根绝缘芯线,根据设计节距(节距不大于 150mm)不相等和按色谱规定两根导线扭绞在一起,构成对绞线。如白蓝、白桔、白绿、白棕、白灰、红蓝、红桔、红绿……紫灰。如图 2-4 所示。

(2) 星绞组

星绞组也称为四线组,把四根不同颜色的绝缘芯线平行排列,按设计的要求节距(节距不大于 200

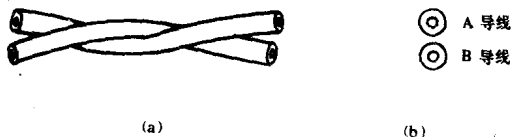


图 2-4 对绞式结构示意图

毫米)扭绞在一起,对角线为一对。颜色一般为白、蓝、绿、紫四个颜色,白蓝为一个工作对,绿紫为一个工作对。如图 2-5 所示。

4. 缆芯结构

缆芯的组合是把绝缘芯线按一定方式组合起来,缆芯的组合方

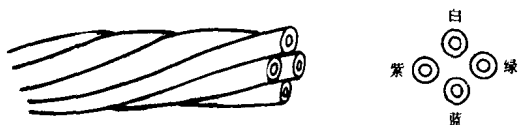


图 2-5 星绞组结构示意图

式为同芯层和单位层两种基本类型。

同芯层是绝缘芯线按同心圆的方式，一层一层地排列组合成缆芯，参见表 2-2。缆芯由若干基本单位绞合而成。所谓基本单位就是由 25 个线对通过同心式或交叉式按不同的绞合节距（一般绞合节距在 40~150mm 之间，其相邻线对的节距差不宜小于 20mm 左右）组合而成。必要时，可将若干线对绞合成等效一个基本单位的若干子单位。

表 2-2

标称对数	非内屏蔽电缆		内屏蔽电缆
10	同心圆式或交叉式		5+5
20	同心圆式或交叉式		10+10
30	$(8+9+8)+5$		$(7+8)+(10+5)$
50	$2 \times (12+13)$		$(12+13)+(12+13)$
100	4×25	$1 \times 25 + 3 \times (12+13)$	$(2 \times 25) + (2 \times 25)$
200	$1 \times 50 + 6 \times 25$ $(1+7) \times 25$	$(2+6) \times 25$	$(1 \times 25 + 3 \times 25)$ $+ (1 \times 25 + 3 \times 25)$
300	$(3+9) \times 25$	$(1+5) \times 50$	—
400	$(1+5+10) \times 25$ 4×100	$1 \times 100 + 6 \times 50$	—
600	$(3+9) \times 50$	$(1+5) \times 100$	—
800	$(1+5+10) \times 50$	$(1+7) \times 100$	—
900	$(1+6+11) \times 50$	$4 \times 50 + 7 \times 100$	—

续表

标称对数	非内屏蔽电缆	内屏蔽电缆
1000	$(1+7+12) \times 50$ $(2+8) \times 100$	—
1200	$(3+8+13) \times 50$ $(3+9) \times 100$	—
1600	$(1+5+10) \times 100$	—
1800	$(1+6+11) \times 100$	—
2000	$(1+7+12) \times 100$	—
2400	$(3+8+13) \times 100$	—
2700	$(3+9+15) \times 100$	—
3000	$(1+5+10+4) \times 100$	—
3300	$(1+6+11+15) \times 100$	—
3600	$(1+6+12+17) \times 100$ $(1+6+11) \times 200$	—

注：此表摘自 YD/T—930—93 标准。

所谓子单位就是由 12 对或 13 对线对组成一个单位。超单位是由若干个基本单位绞合而成。超单位分三种：50 对线单位由两个基本单位或四个子单位($12 \times 2 + 13 \times 2$)组成；100 对线单位由四个基本单位(4×25)或一个基本单位加上 6 个子单位($1 \times 25 + 3(12 + 13)$)组成；200 对线单位由 8 个基本单位组成。但 200 对单位仅适用于 3600 对及以上电缆。20 对以下电缆采用同芯式或交叉式结构，所有线对的绞合节距各不相同。

单位式是把 50 对或 100 对绝缘芯线组成一个单位，再把许多单位组成缆芯。

二、色谱、色带、缆芯包扎

1. 色谱

全塑电缆的色谱分为 a 线与 b 线的不同颜色，以白、红、黑、黄、紫为 a 线，以蓝、桔、绿、棕、灰为 b 线，并以这五种颜色循环。25 对线分层绞合组成的一个基本单位芯线色谱，见表 2—3。