



Tongxin Dianlan Peixian Yu
Zonghe Buxian Xitong



通信电缆配线与 综合布线系统

◎ 张开栋 编著



 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

通信电缆配线与综合布线系统

张开栋 编著

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

通信电缆配线与综合布线系统 / 张开栋编著.

—北京: 人民邮电出版社, 2006.12

ISBN 7-115-15227-6

I. 通... II. 张... III. 通信电缆—电缆敷设 IV. TM757
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 104280 号

通信电缆配线与综合布线系统

◆ 编 著 张开栋
责任编辑 陈万寿
执行编辑 刘 洋

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 850×1168 1/32
印张: 3.75
字数: 96 千字 2006 年 12 月第 1 版
印数: 1—4 000 册 2006 年 12 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-15227-6/TN · 2848

定价: 15.00 元

读者服务热线: (010) 67129258 印装质量热线: (010) 67129223

内 容 提 要

本书是通信工程技术人员的常备工具书，介绍了通信电缆线路的建筑方式、施工要求，以及直接配线、复接配线、交接配线等配线方法，还介绍了综合布线系统的技术标准、综合布线系统与智能化建筑的相互关系、综合布线系统的特点与应用场合，特别介绍了综合布线系统的测试、综合布线系统的质量控制点和监控要求。

本书内容实用，可供通信工程设计、施工、监理、维护人员阅读。

前 言

随着城市建设和旧城改造的不断深入，新的住宅小区、社区、高层住宅楼、写字楼、综合办公楼、智能化建筑逐年增多。这给通信线路的建筑、通信电缆配线和综合布线系统的安装提出了新的施工要求。为了提高通信工程的施工质量，正确地选用符合技术标准的通信器材、产品，我们编写了本书。本书是《全塑全色谱综合护层通信电缆施工》一书的姊妹篇。第一章介绍了通信线路建筑方式、架空线路和地下通信管道线路施工要求、通信电缆的配线——直接配线、复接配线和交接配线。第二章介绍了综合布线系统，内容包括综合布线设计依据性文件及有关技术标准要求、综合布线系统和智能化建筑的关系、综合布线系统的特点及其范围、综合布线系统的组成和适用场合、综合布线的测试，以及综合布线质量控制点和监控要求。本书可供通信工程设计、施工、监理、维护人员参考。

随着新的施工环境、新的技术、新的器材、新的施工方法不断出现，通信电缆配线与综合布线系统安装技术工艺应在施工实践中不断总结、补充、完善。由于时间仓促，作者水平有限，本书内容难免有不足之处，希望各位读者结合工程实践和工程监理技术管理经验，及时提出改进意见，以便今后进一步完善本书的内容。

作 者

目 录

第一章 通信电缆线路建筑方式与电缆配线方法.....	1
第一节 通信线路的建筑方式.....	2
第二节 通信电缆的配线.....	34
第二章 综合布线系统.....	61
第一节 综合布线系统概述.....	61
第二节 综合布线系统设计原则.....	69
第三节 综合布线系统与智能化建筑.....	78
第四节 综合布线系统的组成和适用场合.....	82
第五节 综合布线系统的测试.....	84
第六节 综合布线质量控制部位及监控要求.....	91
附录 通信电缆的线序与色谱.....	108

第一章 通信电缆线路建筑方式与 电缆配线方法

随着城市建设和城市改造，出现了许多新的居民区住宅、社区新建筑、商业区、写字楼、综合办公楼和智能化建筑楼等。根据上述环境条件的变化，通信线路的建筑方式、电缆敷设方式主要有以下几种：电杆架空架设方式、三电合杆架设方式、沿墙架设的方式和地下通信管道敷设的方式。电缆的配线方法有直接配线方法、复接配线方法和交接配线方法。从而形成市内电话通信网。

市内电话网在生产上是统一的，而设备地点又是分散的，同时具有相当的扩充能力，也就是在交换设备上有相应的备用容量，在线路设备上须保留一定数量的备用线，否则无法满足用户对通信日益增长的需要。如果对线路和交换设备不及时加以调整扩充容量，便于以后在相当长的时期内对市话网作根本性的改造，那么，不仅会在技术上发生困难，而且在经济上会加大更多的投资。因此在市话线路网中采用何种配线方式是十分重要的，它直接影响着建筑费用、运营费用、技术维护及服务效果，影响着市话网的发展和经济效益。一个好的配线系统，不仅有较高的灵活性，而且有较高的芯线使用率，反之配线系统紊乱，造成调度失灵，障碍增多，修复困难以及积压资金等现象。因此要求对市话网的技术构成及其发展要经过周密的调查与业务的预测，结合具体情况选定配线方式，合理分配线序。

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。随着工业的发展，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，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。

市话电缆配线采用分区配线，一般根据用户的密度大小、自然环境、用户远近等条件，习惯以 100 对芯线电缆为一个配线区。为了用户在近期内有所发展，应留有 15% 左右的备用线，用户超过 90%，则应重新考虑调整或分建配线区。

第一节 通信线路的建筑方式

根据城市建设发展、城市改造后形成的居民住宅区、社区、新的高层建筑、商业区、写字楼、综合办公楼、智能化建筑楼和街道的环境条件，现行的通信线路建筑方式可分为如下几种。

1. 架空线路：通信部门采用电杆架设通信电缆和分线设备。
2. 架空三电合杆线路：高压电力供电线路、无轨电车线路和通信线路同在一棵电杆上架设，减少多条线路，美化市容。
3. 墙壁线路：在建筑物墙壁上的适当位置架设通信电缆和分线设备。
4. 住宅小区线路：局方来的通信电缆通过楼内小型配线架、总配线箱、暗线箱盒至各层楼的线路。
5. 地下通信管道线路：局方来的馈线电缆通过或不通过交接箱（交接间）接到用户列板、端示设备的线路。

在选择建筑方式时，既要考虑技术经济的合理，也要注意城市建设的美观，同时还要考虑到电话线路地下路由的走向。因此，在采用配线电缆的建筑方式时，应考虑下列几项原则：

1. 电话密度小, 原有设备大都是架空线路, 且受投资限制时仍可采用架空方式。

2. 地下配线是繁华的市区街道的电缆建筑方式前景, 在现有地下管道而投资可能的条件下, 宜采用地下配线。

3. 用户数量较多, 且比较稳定的地区, 宜采用地下配线。

4. 在繁华市区上原有的架空配线电缆一般不宜拆换到地下, 但也不宜加挂容量大的配线电缆, 新设电缆较多时宜设置在地下。

5. 建筑物系统已基本上形成, 现无杆路的, 应考虑墙壁电缆或地下配线, 也可适当地建筑局部性的杆路。

6. 住宅小区线路的暗管暗线, 应考虑终期用户容量。

7. 街道减少杆路, 美化市容, 有条件的合杆架设。

8. 高层建筑写字楼、综合办公楼、智能化建筑应选择不小于 15m^2 的房间安装总配线架或交接设备。

上述的 5 种通信线路建筑方式能适应目前市容环境、条件。下面将每一种通信线路建筑方式所采用的主要器材、敷设的技术要求、特点、安全措施等作一介绍。

一、架空线路

市话全塑电缆, 在架空架设方法上分为吊线式和自承式两种。目前市话架空配线电缆普遍采用 HYAC 全色谱自承式电缆, 为了在施工、维护、技术管理中统一标准和要求, 依据原邮电部《市内通信全塑电缆线路工程施工及验收规范》, 本节重点介绍自承式电缆的架设原则、技术要求、方法和架设附件的品种、规格及应用。

1. 架空吊线式电缆架设方法

① 采用挂钩内牵引电缆时, 挂钩的死钩应逆向牵引方向, 以免在牵引电缆时挂钩乱跑。它只适应不超过 200m 的短距离并有障碍物的地方。

② 采用动滑轮牵引电缆时，同时将挂钩按规定的间距一起卡好，并把电缆理直，如图 1-1 所示。

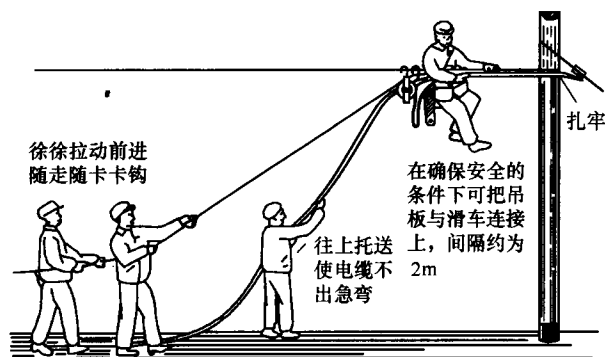


图 1-1 动滑轮挂电缆

③ 采用定滑轮以动力牵引电缆时，一般在吊线上每隔 5~8m 挂一只滑轮，并将绳索穿入滑轮内连接电缆，如图 1-2 所示。动力牵引时，速度要均匀，稳起稳停。

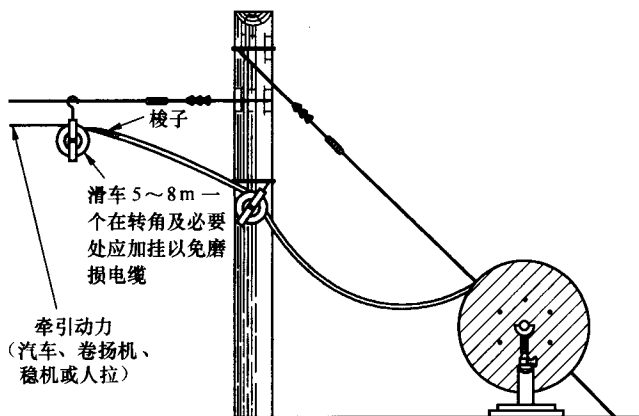


图 1-2 定滑轮挂电缆

④ 在布放电缆时，始端应有人随时检查电缆外皮，在途中遇有

障碍时，应立即停止牵引并及时修复。在角杆处应采取安全措施，避免磨伤电缆。

⑤ 挂设架空电缆使用挂钩的程式，应与所挂的电缆直径相适应。挂钩的卡距应均匀整齐，一般架空卡距为 60cm，靠近电杆的两旁挂钩离杆中心为 30cm。挂钩选用参见表 1-1。

⑥ 布设电缆时，应避免在跨越铁路、公路以及河流中间地方设置电缆接口。

表 1-1 电缆挂钩选用表

电缆直径 (mm)	电缆对数 (铜芯)				选用挂 钩程式
	0.4mm 线径	0.5mm 线径	0.6mm 线径	0.7mm 线径	
32 以上	400	300	200	100~150	65
32 及以下	300	150~200	100~150	50~80	55
24 及以下	150~200	80~100	50~80	30	45
18 及以下	50~100	25~50	20~30	10~20	35
12 及以下	5~30	5~20	5~10	5	25

2. 架空自承式电缆架设特点及安全注意事项

(1) 自承式电缆架设特点

- ① 改进了架空电缆施工程序，减少了笨重体力劳动。
- ② 采用标准附件组装，提高工作效率，加快通信建设速度。
- ③ 电缆芯线按色谱掏接线对，减少施工程序，保证接续质量。
- ④ 大大改进架空配线电缆的可靠性，大大减少维护工作量。
- ⑤ 节省维护劳力和费用。

(2) 架设时的安全注意事项

① 检验电杆根部有无糟朽现象，检验拉撑设备强度是否符合设计要求。

② 架挂自承式电缆时，垂度层距应符合设计要求，无托磨。

③ 与其他架空光（电）缆交叉时应符合规定距离，达不到规定

距离的应有安全保护措施。

④ 架挂自承式电缆时，若与电杆上任何部位、树木、建筑物等托磨，应有完全保护措施。

⑤ 注意施工环境。电杆顶上方及左右两侧有无高压电力线和其他管线。对不明裸线应用试电笔辨别有无电压，再行作业。

(3) 自承式电缆架设前的准备工作

① 检查自承式电缆架设前使用的工具、器材是否齐全、完好。如电缆拖车、千斤顶、塑缆大剪、PVC 胶带。

② 在架设前应核准电缆的 A、B 端别。

③ 测量电缆气压（全塑电缆出厂时一般充有 30~50kPa 的气压）是否良好，架空自承式电缆是不是充气维护。由于自承式电缆是综合护层结构，电缆内有一定的气压，能防止架挂时电缆外护套损坏。

④ 使用兆欧表或高阻计对电缆进行电气性能测试，如地气、混线绝缘不良等，并核实生产时产生的坏线对。

⑤ 检查使用的安装附件是否完好、无损，强度是否符合技术要求。

(4) 架空自承式电缆架挂程序

① 架空自承式电缆和吊线式普通型电缆 100 对及以上电缆在布放时，A 端应设在局方，B 端设在用户方向一侧。

② 架空自承式和吊线式普通型电缆一般采用 0.4mm 线径，芯线绝缘材料采用实心聚乙烯或泡沫/实心皮塑料，涂塑粘接屏蔽铝带综合护层的结构。架设吊线负荷应符合设计标准。

③ 直线杆、角杆、终端杆、终端结、丁字结、十字结、假终结等采用的安装附件应完整无损伤，安装牢固有效。

④ 自承式电缆掏出的分歧电缆，应同主干电缆一起吊扎，间距 60cm（采用扎线或扎带）。

⑤ 引上杆电缆 50 对以下的可采用尾巴电缆预制的方法。100 对及以上应采用在电缆上作堵塞的方法。如果是铅与塑缆可按作成端接头方法，在塑缆一端应有密封措施。

⑥ 架空自承式或吊线式普通型电缆架设后剪断的电缆端头，应及时包扎严密，以防浸水。

⑦ 自承式或吊线式电缆芯线接续完毕，接头套管应及时密封包扎好。工程未完的临时接口应及时采用胶带或塑料布包严，以防浸水。

⑧ 引上杆、终端杆电缆的屏蔽地线，应与保护地线连接牢固。

(5) 自承式电缆架设技术要求

① 市话线路网中使用的自承式电缆必须符合原邮电部颁标准，即铜芯实心聚乙烯（聚烯烃）塑料绝缘，涂塑铝带粘接屏蔽，聚乙烯护套全色谱市话通信电缆。

② 架设前必须按规定要求检测电缆的气压、电气性能及外护层有无损伤，不合格的电缆不得安装架设。

③ 架设时使用自承式电缆的专用附件，附件应符合规定。

④ 架设方法应正确（严禁电缆盘倒放），杆档内允许有自然扭花（每档以 4 ± 1 个为宜）。杆上固定必须确保吊线在上，电缆在下的垂直状态。

⑤ 吊线与电缆之间连接护层应保持完整，在特殊处（如转角处，作假终结等处）必须剥离时应在切口处有吊扎措施。

⑥ 电缆芯线接续材料必须经过技术鉴定；接头外护套可选用 YDCK 型套管、多用接头盒或 KDJ-1 型可拆式机械装配式接头套管，其两端应密封，做到不浸水，套管不得扭转。

⑦ 架空自承式电缆对数一般不超过 $0.4 \times 2 \times 300$ 对。

⑧ 自承式电缆在电杆上的位置必须始终一致，不得上下左右移位。

⑨ 电缆芯线接续使用的接续元件必须经过技术鉴定，如 4000-D 型接线模块，扣式接线子 HJKT2 型、HJKT3 型 HJKT5 型。

3. 架空三电合杆线路通信电缆架挂特点及安全注意事项

(1) 在合用电杆上架挂通信电缆时，严格按照规定的位置架设，

如图 1-3 所示。电缆层高度、距离应符合技术要求。

(2) 引上杆、终端杆不能在合杆上作电缆终结，通信部门应新立电杆。电杆的高度、强度应符合设计要求。防止在合杆上作终结，否则受力过大，会造成合杆损坏。

(3) 检查架挂通信电缆时使用的各种附件如图 1-3 的中部所示。主要检查其是否齐全、完好，强度是否符合设计要求。

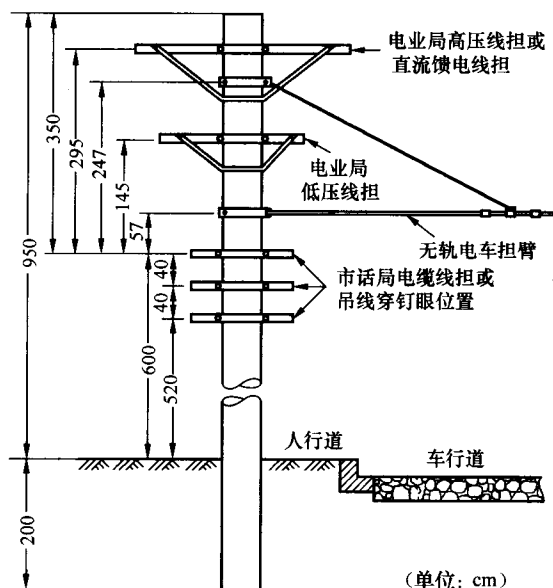


图 1-3 三电合杆上的位置

(4) 架挂前应核准电缆的 A、B 端别，最大的电缆不超过 $0.4 \times 2 \times 300$ 对。

(5) 测量电缆气压，架空配线电缆选用的是综合护层结构的。电缆出厂时充有 $30 \sim 50 \text{ kPa}$ 的气压，可防止架挂时电缆外护套损伤。

(6) 使用兆欧表或高阻计进行电缆的电气性能测试，如地气、

混线绝缘不良等坏线对。

(7) 架挂通信电缆时, 电缆与电杆上任何部位、树木、拉撑设备等处有托磨时应有安全保护措施。

(8) 架挂通信电缆时, 要注意施工环境。如在电杆上方及左右两侧有无电力线、其他管线和障碍物。

(9) 在电缆的引上杆、终端杆及有拉线处应采取接地措施。

4. 墙壁线路

通信线路的建筑由于受环境条件的影响, 如街道两旁不能立电杆、没有合杆条件、居民住宅楼没有设管线等时, 选择墙壁(沿墙)架设。其架设方式有 3 种: a. 吊线方式架设, b. 直接卡固方式, c. 暗管方式。下面分别介绍架设方法要求。

(1) 架设墙壁电缆的技术要求特点和安全注意事项

① 布设电缆时, 要做到横平、竖直, 走径最短, 弯曲最少的路由。

② 要考虑建筑物外表的整齐、美观, 应装设在既不易遭受损伤, 又便于维护使用的地方。

③ 应避免与电力线、避雷线、煤气管、锅炉及柴油机的排气管等设备交叉或靠近, 更不得接触任何接地的金属物。达不到规定要求的应有保护措施。

④ 检查架设墙壁电缆使用的工具、器材是否齐全、完好、有效。

⑤ 架设前应核准电缆的 A、B 端别, 保证布放方向正确。

⑥ 测量电缆气压, 保证施工时电缆外护套不受损。

⑦ 进行电缆的电气性能测试, 核实有无坏线对。

⑧ 使用梯子架挂墙壁电缆时, 注意梯子立的坡度是否符合安全的要求; 梯子根部必须有专人蹬踩, 防止滑动; 梯子上部注意不要划伤建筑物, 影响美观。

(2) 吊线式墙壁电缆的架设

① 沿墙壁装设的吊线程式及支持物参见表 1-2。

表 1-2

吊线程式及支持物

电缆重量 (吨/公里)	电缆程式 (线径×对数)	吊线程式 (股数×线径)	支持物的间隔
1 以下	0.4×50 以下 0.5×30 以下 0.6×30 以下 0.7×20 以下	1.0/7 钢绞线或 2×4.0 铁线	L 型卡担 10m 插墙板每 3m 一个
1~2	0.4×80~150 0.5×50~100 0.6×50~80 0.7×30~50	2.0/7 钢绞线	L 型卡担 5~10m 插墙板 3m

注：塑料电缆按其重量选择吊线及支持物。

② 吊线与墙壁平行时，吊线终结及中间支持物如图 1-4 方式固定。

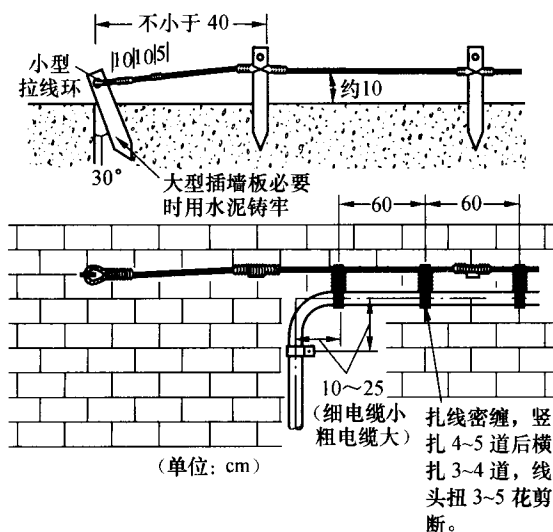


图 1-4 插墙板固定方式

③ 吊线与墙壁垂直时，吊线终结如图 1-5 方法固定。

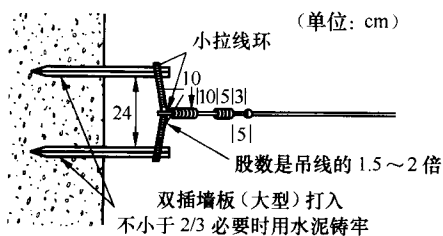


图 1-5 垂直终结做法

④ 如需躲让墙上的突出物时, 应采用较大的 L 型卡担, 如图 1-6 所示。

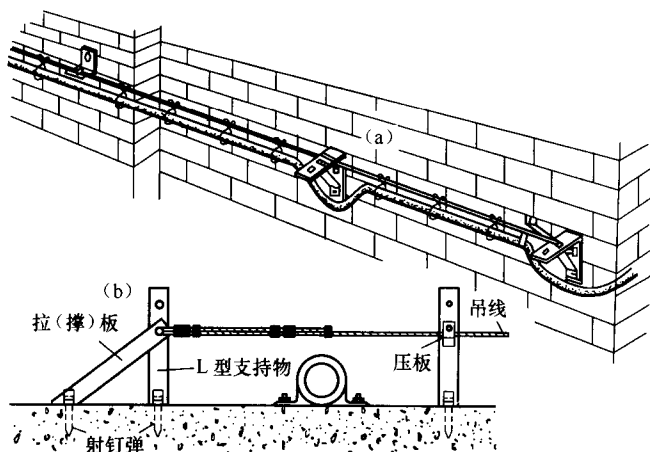


图 1-6 L 型卡担设置

⑤ 转角时, 应分别做两个终结, 如负荷很小在转角处可用插墙板支持吊线。

⑥ 装置吊线的支持物时遇到钢筋水泥墙、毛石和水泥砌砖等结构坚硬的墙, 可采用射钉枪将穿钉弹射入墙内 (具体使用方法按其说明书操作)。

⑦ 塑料电缆 HYA 型在转角时两端不能使用电缆卡钩。为了防