

综合布线系统工程设计施工图集

批准部门 中华人民共和国建设部
主编单位 中国工程建设标准化协会通信工程委员会
安徽和信科技发展有限公司
实行日期 二00二年六月一日

批准文号 建质[2002]104号
统一编号 GJBT-570
图 集 号 02X101-3

主编单位负责人 孙晓志 马宝献
主编单位技术负责人 王炳南 蒋红
技术审定人 马宝献 步海清
设计负责人 周洪武 陈敏

目 录

图 名	页 次	图 名	页 次	图 名	页 次
目录(一)	001	综合布线分层星型拓扑结构	013	综合布线系统设计说明(一)	025
目录(二)	002	综合布线系统分级规定	014	综合布线系统设计说明(二)	026
目录(三)	003	永久链路与信道的定义	015	综合布线系统设计说明(三)	027
编制说明	004	综合布线系统组网和缆线长度限值	016	综合布线系统设计说明(四)	028
综合布线常用术语(一)	005	综合布线系统配置表	017	办公楼信息插座的配置示例	029
综合布线常用术语(二)	006	住宅楼综合布线拓扑及配置要求	018	家居布线信息点的配置示例	030
常用英文缩写(一)	007	综合布线电缆传输系统指标(一)	019	配线子系统缆线计算	031
常用英文缩写(二)	008	综合布线电缆传输系统指标(二)	020	楼层配线架的一般布局	032
常用英文缩写(三)	009	综合布线电缆传输系统指标(三)	021	楼层配线架端子数计算	033
图例	010	综合布线电缆传输系统指标(四)	022	干线子系统缆线计算与配置	034
综合布线与计算机组网	011	综合布线光纤传输系统指标	023		
综合布线能支持的各种应用	012	综合布线电缆传输系统指标(原版本)	024		

目 录 (一)

图集号 02X101-3

审核 马宝献 校对 周洪武 设计 陈敏 页 001

图 名	页 次	图 名	页 次	图 名	页 次
单个楼层交接间综合布线方案	035	吊顶布线路径与公用立柱	061	100Ω电缆连接器的性能(一)	087
多个楼层交接间综合布线方案	036	主干电缆布线连接方式	062	100Ω电缆连接器的性能(二)	088
双垂直干线通道综合布线方案	037	配线(水平)子系统综合布线法(一)	063	软电缆的电气特性和对绞电缆型号表示法	089
高层单元式住宅楼综合布线方案	038	配线(水平)子系统综合布线法(二)	064	RJ45插座、插头及连接方式	090
多层单元式住宅楼综合布线方案	039	配线(水平)子系统综合布线法(三)	065	综合布线用室内光缆	091
塔式或走廊式住宅楼综合布线方案	040	配线(水平)子系统综合布线法(四)	066	室外光缆的结构(一)	092
高层住宅楼光纤到户布线方案	041	网络地板布线法	067	室外光缆的结构(二)	093
开放办公室布线方案(一)	042	旧(或翻新)建筑物布线方法	068	综合布线用光纤的性能要求	094
开放办公室布线方案(二)	043	配线(水平)子系统布线方法比较	069	光纤连接硬件的性能要求	095
开放办公室布线方案(三)	044	垂直干线布线法	070	光纤连接硬件及光纤连接	096
住宅园区网络配置方案举例	045	水平干线布线法	071	光缆的型号识别及相关参数	097
住宅园区网络配置方案举例(续)	046	建筑群子系统布线方法	072	19"标准配线架(柜)的基本尺寸	098
园区建筑群管线图示例	047	设备间	073	墙挂式配线架(箱)举例	099
综合布线系统图实例(一)	048	设备间平面布置示例(一)	074	110配线架(配线模块)	100
综合布线系统图实例(二)	049	设备间平面布置示例(二)	075	5类110快接式跳线架	101
实例二楼层平面图(一)	050	大型建筑物楼层交接间的布局	076	光纤配线架(箱、柜)	102
实例二楼层平面图(二)	051	楼层交接间平面布置示例(一)	077	墙面安装和抽屉型光纤配线箱	103
综合布线系统图实例(三)	052	楼层交接间平面布置示例(二)	078	家居配线箱结构举例	104
综合布线系统图实例三(续)	053	楼层交接间平面布置示例(三)	079	别墅型住宅配线箱示意图	105
实例三楼层平面图(一)	054	住宅楼楼层交接间平面布置示例	080	综合布线用PVC或HDPE直埋管截面图	106
实例三楼层平面图(二)	055	配线空间设计参考数据	081	综合布线表面安装管槽截面图	107
多层住宅楼单元布线实例	056	5类4对对绞电缆	082	拉线盒、分歧盒类型与规格	108
高层住宅楼综合布线示例	057	100Ω对称电缆主要机械物理特性	083		
建筑物内的各种布线路径	058	100Ω对称电缆的主要电气特性	084		
带竖井建筑物的布线路径	059	综合布线用干线对绞电缆色谱	085		
楼梯间布线路径图	060	综合布线用配线对绞电缆色谱	086		

目 录(二)

图集号 02X101-3

审核 马宝献 校对 周洪武 设计 陈敏

页 002

图 名	页 次	图 名	页 次	图 名	页 次
园区暗管系统布设及要求	109	屏蔽式综合布线接地示意图	132	5e类对称电缆的电气性能要求	156
直埋式硬质PVC管群组合	110	综合布线独立接地系统	133	5e类电缆布线的增测参数与方法	157
配线管道与其他地下设施的间距	111	综合楼的地网组成	134	轻型金属线槽规格型号表	158
暗管敷设的技术要求	112	室内接地线与接地体的连接	135	轻型金属线槽配件表(一)	159
暗管允许布放缆线的数量	113	综合布线系统抗干扰标准(一)	136	轻型金属线槽配件表(二)	160
桥架安装与布线的技术要求	114	综合布线系统抗干扰标准(二)	137	地板线槽规格型号表	161
金属线槽在地面内安装	115	综合布线系统电气防护参考数据	138	综合布线用金属导管指标(一)	162
桥架吊装方法	116	保安器及其安装	139	综合布线用金属导管指标(二)	163
吊棚内金属管线敷设安装举例	117	综合布线的管理范围与标识符	140	综合布线用金属导管指标(三)	164
金属线槽贴墙安装与出线连接	118	管理标识符应用举例(一)	141	金属软管过渡接头规格	165
PVC波纹管接头及入盒做法	119	管理标识符应用举例(二)	142	硬质PVC管技术性能指标	166
明配PVC管温度补偿接头做法	120	综合布线配线区的管理色标	143	半硬PVC管技术性能指标	167
电(光)缆引入建筑物	121	综合布线管理信息及记录	144	综合布线用PVC硬管配件规格	168
光缆从室外引入设备间方法	122	综合布线管理记录举例(一)	145	防火堵料技术指标及用法	169
光缆敷设方法与技术要求	123	综合布线管理记录举例(二)	146	线规对照表	170
对绞电缆敷设方法与技术要求	124	综合布线管理记录举例(三)	147	实芯裸铜线的AWG铜线指标	171
线缆在110A型配线设备上的连接(一)	125	综合布线工程验收项目与内容(一)	148	直径与面积换算表、管道最小弯曲半径	172
线缆在110A型配线设备上的连接(二)	126	综合布线工程验收项目与内容(二)	149	常用计算单位及换算表	173
线缆在110A型配线设备上的连接(三)	127	对绞电缆测试参数及专用仪表	150		
线缆在110P型配线设备上的连接(一)	128	综合布线的认证测试模型和测试程序	151		
线缆在110P型配线设备上的连接(二)	129	通用仪表的测试原理与方法	152		
110P终端块在墙面上的安装位置	130	干线子系统的测试	153		
综合楼综合布线的接地	131	光纤衰减测试	154		
		综合布线系统测试判定细则	155		

目 录 (三)

图集号 02X101-3

审核 马宝献 校对 周洪武 设计 陈敏

页 003

一、编制依据

1. 建设部建设[2001]6号文关于《二00一年国家建筑标准设计编制计划》

2. 设计依据的规范

(1) 建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范 GB/T 50311-2000

(2) 建筑与建筑群综合布线系统工程验收规范 GB/T 50312-2000

(3) 城市住宅建筑综合布线系统工程设计规范 CECS 119-2000

(4) 大楼通信综合布线系统第1部分: 总规范 YD/T 926.1-2001

(5) 大楼通信综合布线系统第2部分: 综合布线用电缆、光缆技术要求 YD/T 926.2-2001

(6) 大楼通信综合布线系统第3部分: 综合布线用连接硬件技术要求 YD/T 926.3-2001

(7) 综合布线系统电气特性通用测试方法 YD/T 1013-1999

(8) 智能建筑设计标准 GB/T 50314-2000

(9) 住宅设计规范 GB 50096-1999

二、编制目的

本图集的编制目的主要是为了配合《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》、《建筑与建筑群综合布线系统工程验收规范》、《城市住宅建筑综合布线系统工程设计规范》等综合布线规范与标准的实施,以期促进我国建筑工程的智能化和信息化的健康有序地发展。

三、适用范围

本图集适用于各种园区建筑群、建筑物及住宅的综合布线,以及原有建筑物(包括住宅)的综合布线改造工程。

四、编制说明

1. 综合布线主要用于组织计算机宽带网,网络带宽(传输速率)一般为10Mbit/s~100Mbit/s,即为C、D级应用。若全部采用光缆或其他新型传输介质(如5e以上电缆),可进一步扩展带宽,甚至可达1000Mbit/s以上。本图集主要介绍5类电缆和光缆的布线要求和实施,对于5e类电缆的相关技术指标及新增测试项目在附录中予以介绍。对于其他非宽带应用,如楼宇自动控制、安防告警以及家居布线中的其他弱电系统布线请参阅《智能建筑弱电工程设计施工图集》(97X700)和《住宅智能化电气设计施工图集》(99X601)。

2. 本图集对于综合布线系统的各项性能指标,引用了最新颁发的YD/T 926.1~926.3-2001标准,相对于1997年的版本,许多指标均作了较大修改,总体上说,提高了原来的规定标准。对于原版本的指标规定仍列出以便比较。

3. 本图集力求涵盖近年来综合布线方面的主要成果,紧密结合综合布线的设计和验收《规范》,比较系统、完整地介绍了综合布线的设计、施工、验收测试和常用的主要器材。为推进综合布线的计算机管理,图集还着重介绍了用于管理的标识符和记录等方面的内容。

4. 图中所标注的尺寸除指明单位者外,均为mm。

5. 由于计算机宽带网技术、智能化和信息化技术的发展非常迅速,与之密切相关的综合布线技术及其设备器材也在不断进步和变化,加之编者水平有限,若在图集中有不当和错误之处,敬请指正。

五、图集主要内容

1. 综合布线的拓扑结构和系统指标	第11~24页
2. 综合布线系统的设计与计算	第25~34页
3. 各类建筑和住宅的综合布线系统结构方案	第35~57页
4. 布线路径和布线方法	第58~72页
5. 设备间与楼层交接间	第73~81页
6. 综合布线的主要设备器材	第82~108页
7. 管线的敷设与连接	第109~130页
8. 综合布线系统的接地与防护	第131~139页
9. 综合布线管理	第140~147页
10. 综合布线系统的测试与验收	第148~155页
11. 附录	
A. 100Ω5e类对称电缆的电气性能及测试	第156~157页
B. 综合布线常用管线与配件的规格与指标	第158~173页

编制说明

图集号 02X101-3

审核 马宝献 校对 陈敏 设计 周洪武 页 004

建筑和建筑群综合布线系统(generic cabling system for building and campus)

建筑物或建筑群内的传输网络。它既使话音和数据通信设备、交换设备和其他信息管理系统彼此相连,又使这些设备与外部通信网络相连接。它包括建筑物到外部网络或电信局线路上的连接点与工作区的话音或数据终端之间的所有电缆及相关联的布线部件。

配线子系统(水平子系统)(horizontal subsystem)

配线子系统由信息插座、配线电缆或光缆、配线设备和跳线等组成。国外称之为水平子系统。

干线子系统(垂直子系统)(backbone subsystem)

干线子系统由配线设备、干线电缆或光缆、跳线等组成。国外称之为垂直子系统。

建筑群子系统(campus subsystem)

建筑群子系统由配线设备、建筑物之间的干线电缆或光缆、跳线等组成。

工作区(work area)

工作区为需要设置终端设备的独立区域。

管理(administration)

管理是针对设备间、交接间、工作区的配线设备、缆线、信息插座等设施,按一定模式进行标识和记录。

设备间(equipment room)

设备间是安装各种设备的房间,对综合布线而言,主要是安装配线设备。

交接间(cross connections closet)

安装楼层配线设备的房间,是干线(垂直)子系统和配线(水平)子系统的指定交接地点。

安装通道

布放综合布线缆线的各种管网、电缆桥架、线槽等布线空间的统称。

安装空间

安装各种设备所需的房间或场地的统称。

分界点(Demarcation Point)

分界点是业务提供者与用户装置间的接口点,应根据网络接口装置(NID)的要求,

由业务提供者提供接入网等设备的安装,包括桥接引入线和保安设备等。对于独立式或排列式住宅,分界点可设置在建筑物外墙的边缘;对住宅楼或住宅小区的分界点,应设置在建筑物的专用交接间内,也可与大楼的设备间合并设置。

转接点(transition point)

水平布线段内,不同形式或规格的电缆、光缆相连接的地点(例如扁平电缆与圆电缆或不同对数的电缆相连接的地点)。

链路(link)

综合布线的两接口间具有规定性能的传输通道。链路中包括配线电缆和两端的连接硬件、跳线在内,不包括工作区电缆、工作区光缆和设备电缆、设备光缆。

永久链路(permanent link)

综合布线的两个配对的接口间的传输途径,是对链路进行验收试验的一种装置。永久链路中包括配线电缆和两端的连接硬件,不包括设备电缆、设备光缆、工作区电缆、工作区光缆和交接。

信道(channel)

连接两个应用设备的端到端传输通道。信道中除包括链路的内容外,还包括设备电缆、设备光缆和工作区电缆、工作区光缆。

引入设备(entrance facility)

将通信电缆、通信光缆按照有关规定引入建筑物的设备。

建筑群配线架(campus distributor)

端接建筑群主干电缆、主干光缆的配线架。

建筑物配线架(building distributor)

端接建筑物主干电缆、主干光缆并可连接建筑群主干电缆、主干光缆的配线架。

楼层配线架(floor distributor)

连接水平电缆、水平光缆和其他布线子系统或设备的配线架。

综合布线常用术语(一)

图集号

02X101-3

审核

马雪献

校对

陈敏

设计

周洪武

页

005

光纤配线架(optical fibres distribution frame)

一侧连接外线光缆,另一侧连接光通信设备或者一侧为干线光缆,另一侧为配线光缆的配线架。简称ODF。

光纤互连装置(lightguide interconnection unit)

综合布线中常用的一种标准光纤连接硬件,用以实现光纤的交叉连接和互连的管理功能。简称LIU。

光缆终端盒(fiber optic cable end case)

提供光缆与配线尾纤的保护性连接的装置。

多模光缆(multi-mode fiber optic cable)

能以多种模式传送光信号的光缆。综合布线中常用的多模光缆由62.5/125 μ m的光纤构成。

单模光缆(single-mode fiber optic cable)

仅用一种模式传送光信号的光缆。主要用于长距离传输。综合布线中,常用于传输距离大于2km的建筑群。

建筑物光缆(LGBC)

由2、4、6、12、24或36根缓冲层的多模光纤构成的光缆,在其外护套上有UL防火标志,适用于建筑物内布放。

非屏蔽对绞电缆(unshielded twisted pair cables,简称UTP)

由多对对绞线外包缠一层塑胶护套构成的电缆,因不含任何屏蔽层,故称作非屏蔽电缆,通常简称为UTP。

屏蔽对绞电缆(shielded twisted pair cables)

在线对间和(或)护套层内增加了金属屏蔽层的对绞电缆称为屏蔽电缆。按金属屏蔽层的数量和缠包方式又可细分为金属箔屏蔽对绞电缆(FTP),金属箔和金属网双总屏蔽对绞电缆(SFTP)及具有线对屏蔽层和金属网总屏蔽层的对绞电缆(STP)三种。

电缆单位、光缆单位(cable unit)

形式和类别相同的缆芯对绞线或光纤组合。电缆单位可具有屏蔽层。

接插软线(patch cord)

一端或两端带有连接器的软电缆或软光缆。用在配线架上连接各种链路或用于工作区中。软光缆接插软线也称作尾纤。接插软线包括跳线、设备电(光)缆和工作区电(光)缆。

连接块、布线块(connecting block)

连接双绞线的硬件,可用跳线或接插软线来实现链路的连接。

互连(interconnection)

不用接插软线或跳线,使用连接硬件把电缆、光缆与另外的电缆、光缆直接相连的一种连接方式。

交接(cross-connection)

布线走向、子系统和设备之间采用接插软线或跳线相连的一种连接方式,相连通过接插软线或跳线端头的连接硬件进行。

信息插座(telecommunication outlet)

水平电缆的一个端接位置(一般为墙壁或办公室地板、桌面)的连接装置,水平电缆在此终结,并可将其插头插入此处。它是水平子系统和工作区子系统之间的一个管理点。工作区布线通过该接口与综合布线系统相连。

适配器(adapter)

这种装置:(1)使不同大小或不同类型的插头与信息插座相匹配;(2)提供引线的重新排列;(3)允许多对电缆分成较小的几股;(4)在电缆间进行转接。

终端(terminal)

能通过信道或链路发送和接收信息的设备。它以联机方式工作。

带辅助的可断开插座的配线装置(ADD/DD)

用于家居布线的配线箱(盒)。

拓扑结构(topology)

描述网络节点的地理分布和互连关系上的几何构形,即系统结构或排列图。拓扑结构分为总线型、星型、环形、树状型等。

公用网接口(public network interface)

公用网和专用网之间的分界点。在多数情况下,公用网接口是公用网设备与综合布线的连接点。

综合布线常用术语(二)

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

陈敏

设计

周洪武

页

006

英文缩写	英 文 名	中文名或解释
ACR	Attenuation to Crosstal Ratio	衰减-串音衰减比率
ADO	Auxiliary Disconnect Outlet	辅助的可断开插座
ADOC	ADO Cable	辅助可断开插座电缆
ADSL	Asynmetric Digital Subscriber Line	非对称数据用户线
ANSI	American National Standards Institute	美国国家标准化协会
AN	Access Network	接入网
BA	Building Automation	楼宇自动化
BC	Backbone Cable	干线(垂直)电缆
BD	Building Distributor	建筑物配线架
CA	Communication Automation	通信自动化
CATV	Cable Television	有线电视
CD	Campus Distributor	建筑群配线架
CP	Consolidation Point	集合点
CS	Campus Subsystem	建筑群子系统
DD	Distribution Device	配线装置
DDC	DD Cord	配线装置软线

英文缩写	英 文 名	中文名或解释
DP	Demarcation Point	分界点
DTE	Data Terminal Equipment	数据终端设备
EC	Equipment Cord	设备软线
EIA	Electronic Industry Association	电子工业协会
EMC	Electro Magnetic Compatibility	电磁兼容性
EMI	Electro Magnetic Interference	电磁干扰
ER	Equipment Room	设备间
FC	Fiber Channel	光纤信道
FD	Floor Distributor	楼层配线架
FST	Floor Service Termination	楼层配线设备
FTTB	Fiber To The Building	光纤到大楼
FTTD	Fiber To The Desk	光纤到桌面
FTTH	Fiber To The Home	光纤到家庭
FTTZ	Fiber To The Zone	光纤到小区

常用英文缩写 (一)

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

周洪武

设计

陈敏

页

007

英文缩写	英文名称	中文名称或解释
GCS	Generic Cabling System	综合布线系统
HA	Home Automation	家庭自动化
HBS	House Bus System	家庭总线系统
HCS	Home Cabling System	住宅布线系统
HDSL	High bit-rate DSL	高比特率数字用户线
HFC	Hybrid Fiber Coax	混合光纤同轴网
HS	Horizontal Subsystem	配线(水平)子系统
HUB	Hub	集线器
IB	Intelligent Building	智能建筑
IP	Internet Protocol	因特网协议
ISDN	Integrated Services Digital Network	综合业务数字网
LAN	Local Area Network	局域网
10BASE-T	10BASE-T	基于2对线应用的10Mbit/s以太网
100BASE-TX	100BASE-TX	基于2对线应用的100Mbit/s以太网
100BASE-T4	100BASE-T4	基于4对线应用的100Mbit/s以太网

英文缩写	英文名称	中文名称或解释
100BASE-T2	100BASE-T2	基于2对线全双工应用的100Mbit/s以太网
LIU	Laser Interconnection Unit	光纤互连装置
MAN	Metropolitan Area Network	城域网
MUTO	Multi-User Telecommunications Outlet	多用户信息插座
N/A	Not Applicable	不适用的
NEXT	Near End Crosstalk	近端串扰
NID	Network Interface Device	网络接口装置
NT	Network Terminal	网络终端
OA	Office Automation	办公自动化
OC	Outlet Cable	信息插座电缆
ONU	Optical Network Unit	光网络单元
PABX	Private Automatic Branch Exchange	用户自动交换机
PC	Personal Computer	个人计算机
PDS	Premises Distribution System	建筑物布线系统

常用英文缩写 (二)

图集号

02X101-3

审核

马金敏

校对

周洪武

设计

陈敏

页

008

英文缩写	英文名称	中文名称或解释
PVC	Polyvinyl Chloride	聚氯乙烯
RBS	Riser Backbone Subsystem	干线(垂直)子系统
RJ-11	RJ-11	模块化四导线连接器
RJ-45	RJ-45	模块化八导线连接器
RUN	Residential Universal Network	家居布线系统
SAS	Safety Automation System	保安自动化系统
SC	Subscriber Connector(Optical Fiber)	直接插拔式连接器(光纤)
SCS	Structured Cabling System	结构化布线系统
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	同步数字传输体系
FTP	Foil Twisted Pair	金属箔屏蔽对绞电缆
STP	Shielded Twisted Pair	具线对屏蔽和总屏蔽层的对绞电缆
SFTP	Shielded Foil Twisted Pair	双总屏蔽层对绞电缆
ST	ST	卡口式锁紧连接器(光纤)
STB	Set-Top-Box	机顶盒
TIA	Telecom Industry Association	电信工业协会
TO	Telecommunication Outlet	信息插座

英文缩写	英文名称	中文名称或解释
TC	Telecommunication Closet	电信间
TCP	Transmission Control Protocol	传输控制协议
TE	Telecommunication Equipment	电信设备
TP	Transition Point	转接点
UL	Underwriters Laboratories	美国保险商实验所安全标准
UPS	Uninterrupted Power System	不间断电源系统
UTP	Unshielded Twisted Pair	非屏蔽对绞电缆
VOD	Video on Demand	视频点播
Vr. m. s	Vroot. mean. square	电压有效值
WA	Work Area	工作区
WAN	Wide Area Network	广域网
WDM	Wavelength Division Multiplexer	波分复用系统
WS	Work Station	(计算机)工作站
WWW	Word Wide Web	万维网

常用英文缩写 (三)

图集号

02X101-3

审核

马雪献

校对

周洪武

设计

陈敏

页

009

序号	图形符号	说 明	符号来源
1		总配线架	YD/T 5015-95
2		光纤配线架	YD/T 5015-95
3		楼层配线架	YD/T 926.1-2001
4		楼层配线架	
5		楼层配线架 (FD或FST)	YD/T 926.1-2001
6		楼层配线架 (FD或FST)	YD/T 926.1-2001
7		建筑物配线架 (BD)	YD/T 926.1-2001
8		建筑物配线架 (BD)	YD 5082-99
9		建筑群配线架 (CD)	YD/T 926.1-2001
10		建筑群配线架 (CD)	
11		家居配线装置	CECS 119:2000
12		集合点	YD 5082-99
13		分界点	
14		信息插座 (一般表示)	YD/T 926.1-2001
15		信息插座	

序号	图形符号	说 明	符号来源
16		信息插座 (n为信息孔数)	GJBT-532/00DX001
17		信息插座 (n为信息孔数)	GJBT-532/00DX001
18		电话出线口	GB/T 4728.11-2000
19		电视出线口	GB/T 4728.11-2000
20		程控用户交换机	GB/T 4728.9-99
21		局域网交换机	
22		计算机主机	
23		集线器	YD 5082-99
24		计算机	
25		电视机	GB/T 5465.2-1996
26		电话机	GB/T 4728.9-1999
27		电话机 (简化形)	YD/T 5015-95
28		光纤或光缆的一般表示	GB/T 4728-1999
29		整流器	GB/T 4728.6-2000

图 例				图集号	02X101-3
审核	马雪敏	校对	周洪武	设计	陈敏
				页	010

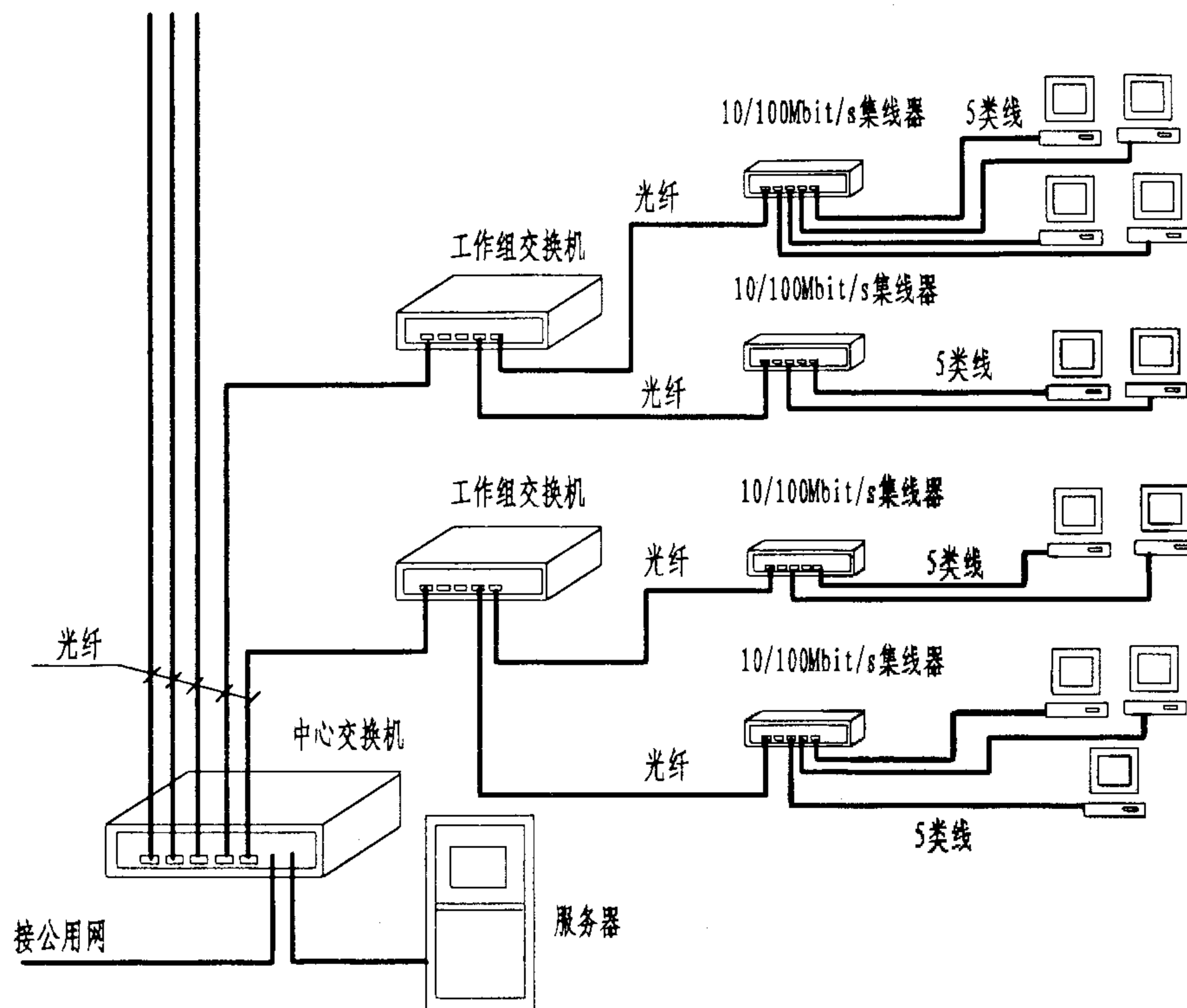


图1 交换式100Mbit/s计算机网组网方式(光纤及对绞线传输)

说明:

1. 综合布线的主要用途就是组织计算机宽带网。有关综合布线的拓扑结构、传输介质、布线距离、传输指标等都是根据计算机组网要求而规定的。因此,综合布线系统的设计应以各级网络设备为中心进行综合考虑。

2. 在计算机组网中,应用最普遍的是以太网,主要有传输速率为10Mbit/s的10Base-T和速率为100Mbit/s的100Base-TX,并有共享式和交换式两种组网方式。在共享方式下使用对绞线传输时,10Base-T网络的最大传输距离为500m,100Base-TX的最大传输距离只有205m(原因是在100Mbit/s数据传输速率上传输1个以太网帧所需要的时间大约是在10Mbit/s速率上传输所用时间的1/10,为了保证在发送64字节之前可以检测到冲突帧,工作站间的最大距离必须缩短)。在实际应用中,一般采用叠加式集线器。如图2和图3所示。

3. 100Mbit/s交换式以太网可克服共享式以太网在传输速率和传送距离两方面的限制,使用对绞线传输时,最大传输距离为400m(见图4),若干线采用光纤、集线器到计算机间采用5类对绞电缆,则网络范围可达2000m以上。这种组网方式目前是构建校园网、企业网、住宅园区等计算机网络的首选方案,如图1所示。

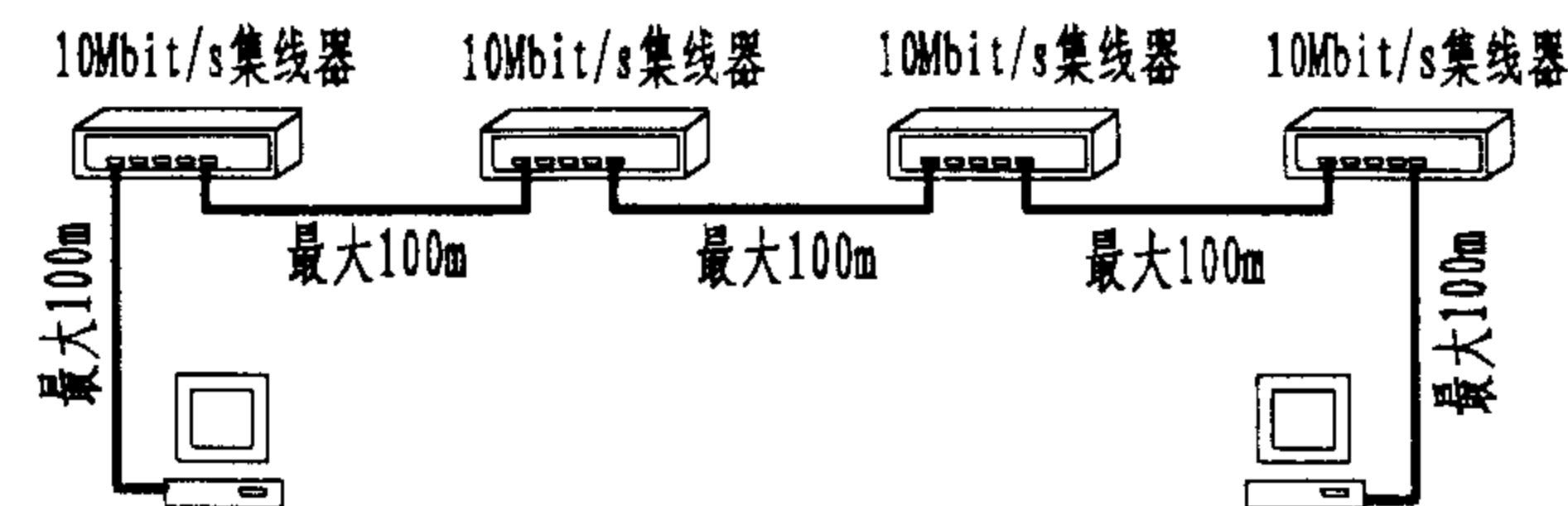


图2 共享式10Mbit/s集线器组网规定(3类双绞线传输)

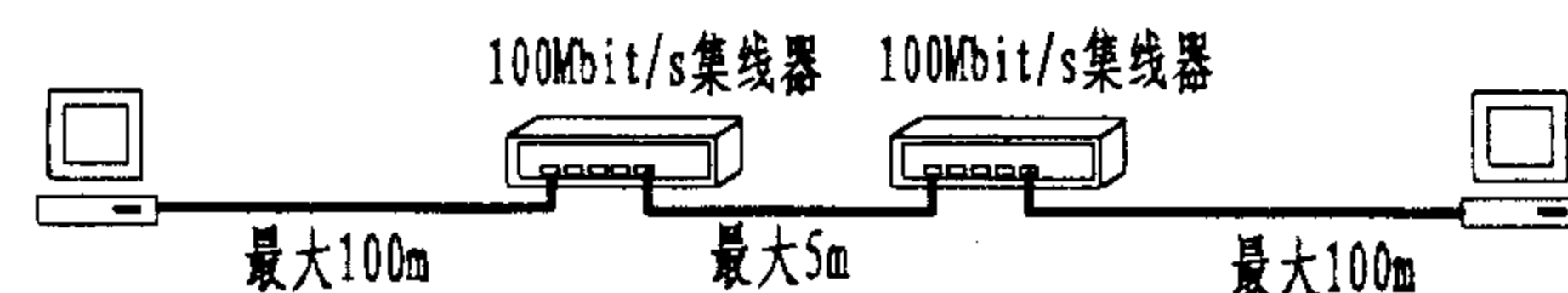


图3 共享式100Mbit/s集线器组网规定(5类双绞线传输)

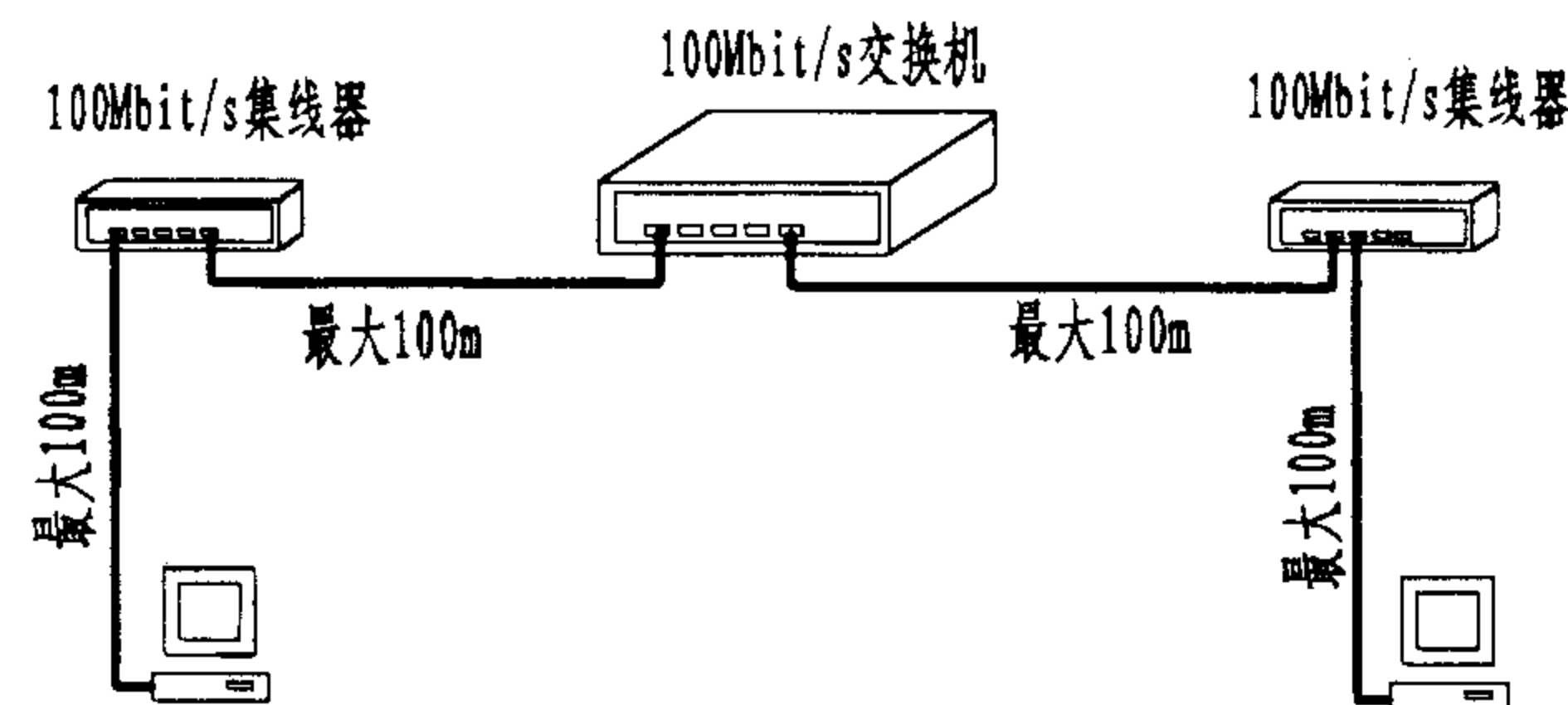


图4 交换式100Mbit/s集线器组网规定(5类双绞线传输)

综合布线与计算机组网

图集号 02X101-3

审核 马雪献 校对 陈敏 设计 周洪武

页 011

表1 综合布线系统能支持的各种应用

方法	来源	附加名称	日期	线对数	线对分配
A级对称电缆布线链路(频率到100kHz)					
PBX(用户交换机)	国家要求			1-4	由供方选择
X.21/V.11	ITU-T X.21/V.11		1994	2	3-6, 4-5
B级对称电缆布线链路(频率到1MHz)					
So-总线(扩展)	ITU-T I.430	ISDN基本接入(物理层)	1993	2-4	3-6, 4-5
So-点对点	ITU-T I.430	ISDN基本接入(物理层)	1993	2-4	3-6, 4-5
S1/S2	ITU-T I.431	ISDN基群接入(物理层)	1993	2	1-2, 4-5
CSMA/CD 1BASE5	ISO/IEC-8802-3		1993	2	1-2, 3-6
C级对称电缆布线链路(频率到16MHz)					
CSMA/CD 10BASE-T	GB/T 15629.3		1993	2	1-2, 3-6
令牌环 4Mbit/s	GB/T 15629.5		1992	2	3-6, 4-5
令牌环 16Mbit/s	GB/T 15629.5		1992	2	3-6, 4-5
D级对称电缆布线链路(频率到100MHz)					
令牌环 16Mbit/s	GB/T 15629.5		1992	2	3-6, 4-5
ATM(TP)	ITU-T and ATM论坛	B-ISDN	1993	2	1-2, 7-8
TP-PMD	ISO/IEC 9314	对绞线CDDI		2	1-2, 7-8
100BASE-T	(IEEE 802.3u)	快速以太网	1995	2	
100BASE-T4	(IEEE 802.3u)	快速以太网	1995	4	
100BASE-T2	(IEEE 802.3u)	快速以太网	1995	2	
1000BASE-T	(IEEE 802.3ab)	吉比以太网	1999	4	
光缆布线链路			光纤数		
CSMA/CD FOIRL	GB/T 15629.3	对内部中继链路	1993	2	
CSMA/CD 10BASE-F	GB/T 15629.3 AM 14		1994	2	
100BASE-FX	(IEEE 802.3u)	快速以太网	1995	2	
令牌环	ISO/IEC TR 11802-4	对工作站装置	1994	2	
FDDI	ISO/IEC 9314-3	光纤分布数据接口	1990	2	

表1 综合布线系统能支持的各种应用(续)

方法	来源	附加名称	日期	线对数	线对分配
LCF FDDI	ISO/IEC 9314-9	低成本光纤分布数据接口		2	
SM FDDI	ISO/IEC 9314-4	单模光纤分布数据接口		2	
HIPPI	ISO/IEC 115181	高性能并行接口	1995	2	
ATM	ITU-T I.432	B-ISDN	1992	2	
FC	ISO/IEC 14165	光纤信道			

表2 新应用对于线对数和性能的最低要求

局域网(LAN)应用					
100BASE-T	100BASE-T	100BASE-T	1000BASE-T	PAM5	PAM5
-TX	-T4	-T2		-4 UTP	-2 UTP
2对	4对	2对	4对	4对	2对
5类	3类	3类	5e类	3类	5类

表3 光纤支持千兆以太网应用时的长度规定

	芯线尺寸(μm)	带宽(MHz. km)	波长(nm)	距离(m)
1000Base-SX	62.5	160	850	220
	62.5	200	850	275
	50	400	850	500
	50	500	850	550
1000Base-LX	62.5	500	1300	550
	50	400	1300	550
	50	500	1300	550
单模光纤	10	N.A	1310	5000

综合布线系统能支持的各种应用

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

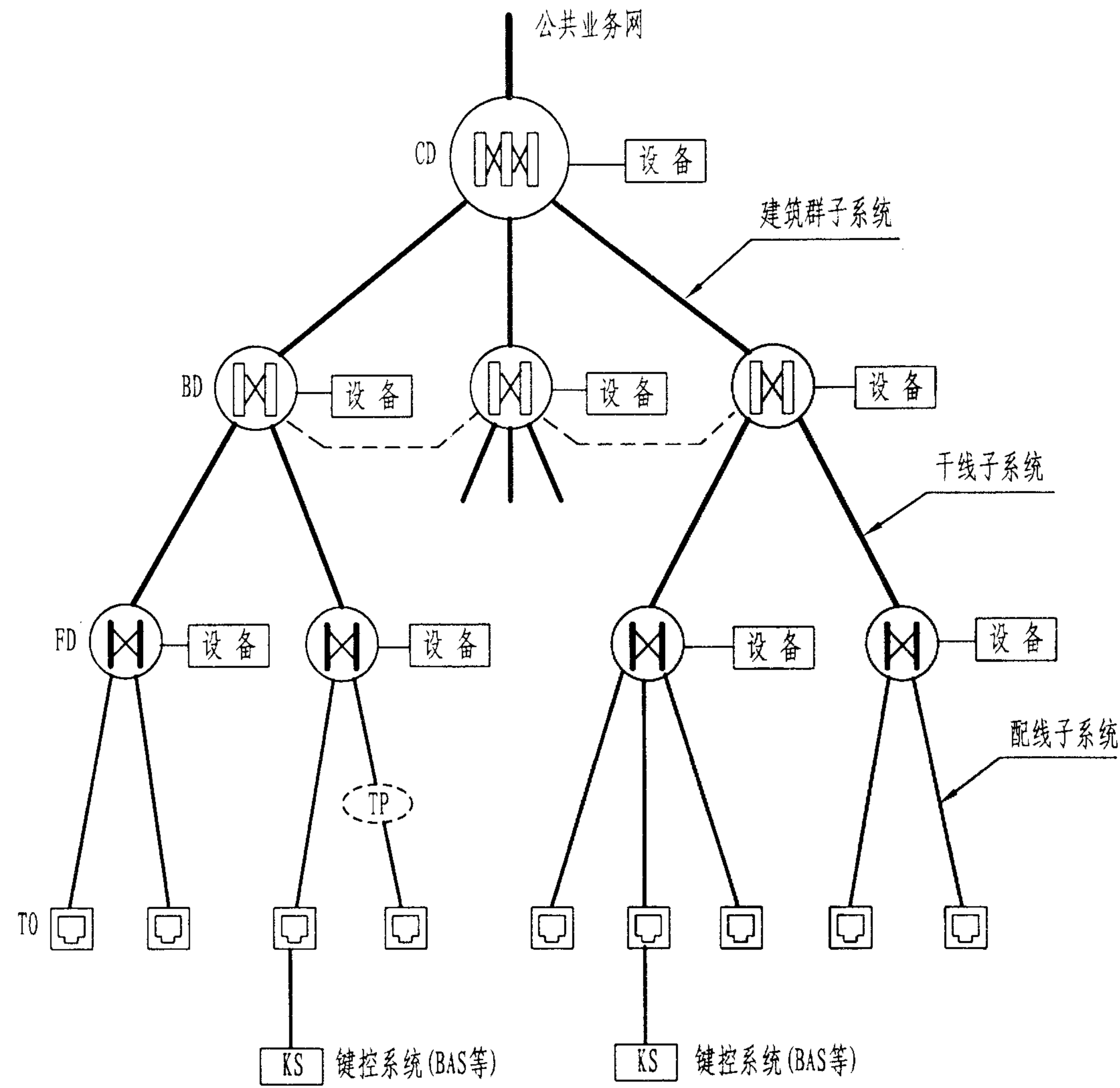
陈敏

设计

周洪武

页

012



综合布线各子系统中推荐的传输介质

子系统	传输介质	应用
配线子系统	电缆	语音和数据
	光缆	数据
建筑物干线子系统	电缆	主要用于语音和中低速数据
	光缆	中高速数据
建筑群子系统	电缆	主要用于语音和中低速数据
	光缆	多数情况下采用光缆

说明:

(1) 对一个具体的综合布线系统,其子系统的种类和数量由建筑群或建筑物的相对位置、区域大小及信息插座的密度而定。例如,一个综合布线区域只含一幢建筑物,其主配线点就在建筑物配线架(BD),这时就不需要建筑群干线布线子系统。反之,一幢大型建筑物可能被看作一个建筑群,可以具有一个建筑群干线子系统和多个建筑物干线子系统。

(2) 为提高综合布线的可靠性和灵活性,允许在建筑物配线架间增加直通连接(如图中虚线);楼层之间原则上不敷设垂直干线电缆,但在每层的FD可适当预留一些接插件,需要时可临时布放合适的缆线。

综合布线分层星型拓扑结构

图集号 02X101-3

审核 王宝献 校对 周洪武 设计 陈敏

页 013

建筑物综合布线系统应用分级规定

系统分级	A级	B级	C级	D级	光缆级
系统支持的最高传输速率	100kHz	1MHz	16MHz	100MHz	>100MHz
传输媒介类别	媒介传输距离限制（信道长度）				
3类型100Ω对称电缆	2km	200m	100m ①	—	—
5类型100Ω对称电缆	3km	260m	160m ②	100m ①	—
多模光纤光缆	—	—	—	—	2km
单模光纤光缆	—	—	—	—	3km ③

注：① 100m的信道长度中包括10m软电缆长度，分配给接插软线或跳线、工作区和设备连接用软电缆，其中工作区电缆和设备电缆的电气总长度不超过7.5m（指电气长度7.5m，相当于物理长度5m）。

② 信道长度超过100m时，需核对具体应用的标准。若采用高等级的缆线，低等级应用时，长度可超过100m，但必须核算该电缆长度的插入衰减是否符合规定。例如5类对绞电缆用于10BASE-T以太网。

③ 实际上，单模光纤端到端的传送能力在长途传输应用时可达60km以上，但在综合布线应用时由于采用了低等级的光器件，因此其布线长度应限制在3km之内。

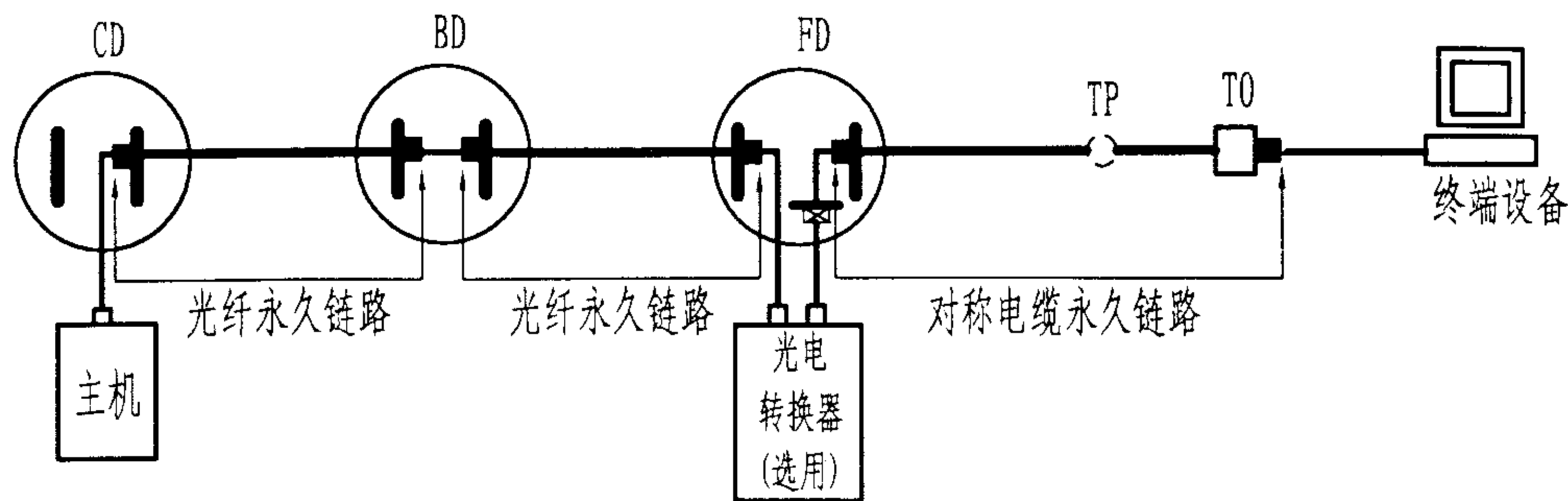


图1 布线接口的位置和联合永久链路的范围

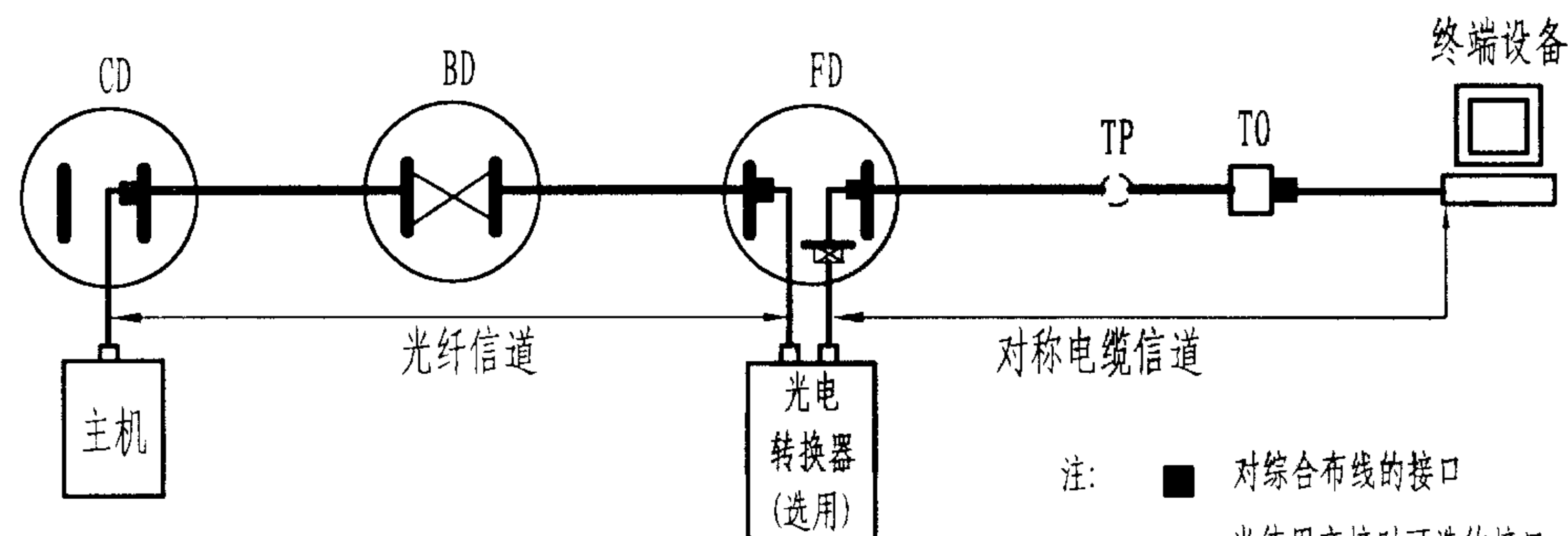
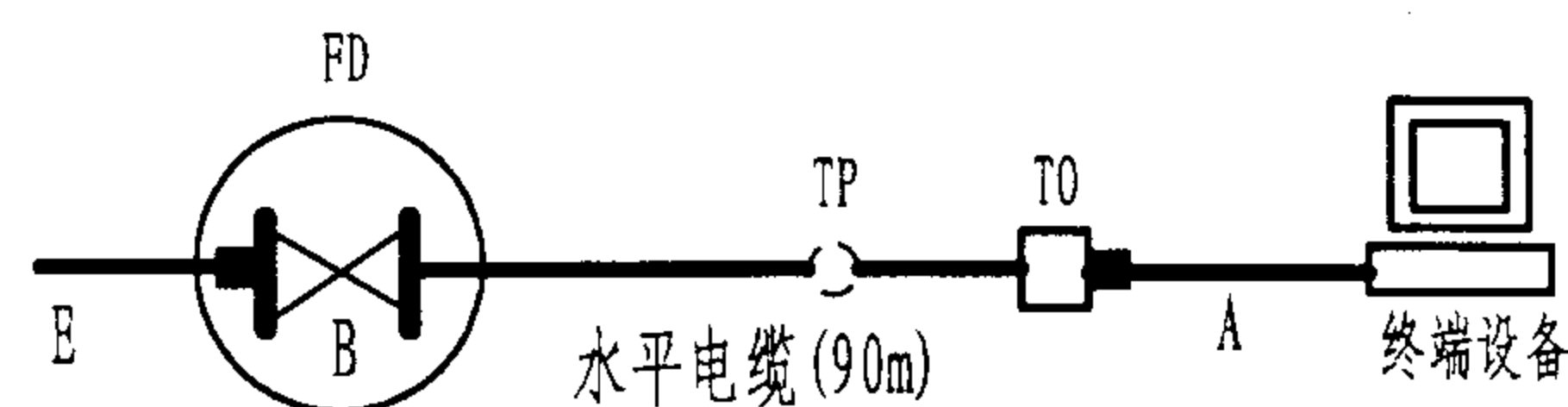


图2 布线接口的位置和联合信道的范围

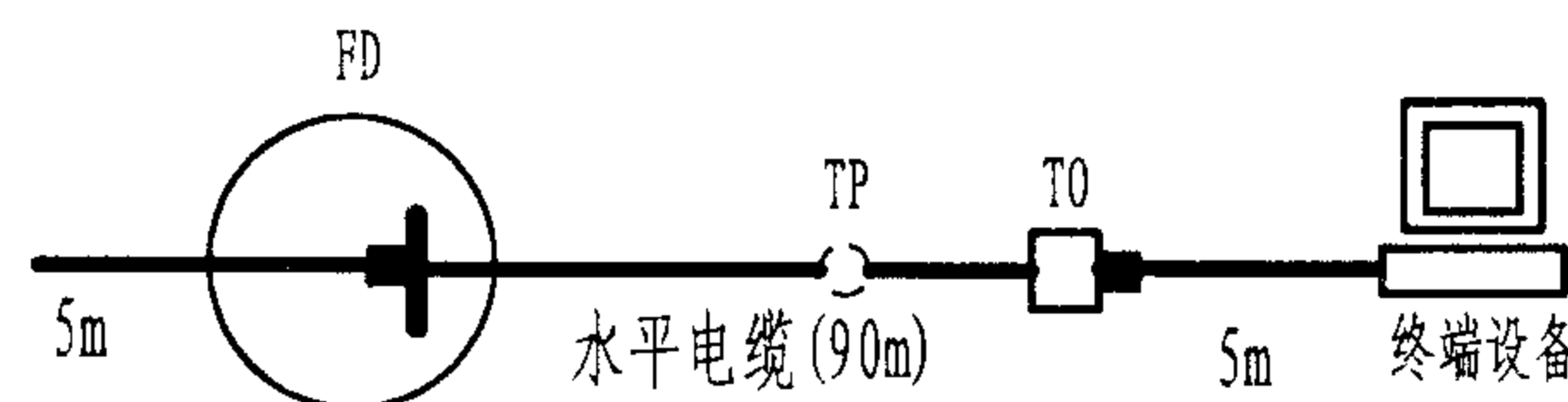
说明:

1. 本页内容引自YD/T 926.1-2001(代替YD/T 926.1-1997)《大楼通信综合布线系统第1部分:总规范》。以“永久链路”代替了原来的“链路”或“基本链路”的提法。在永久链路中已不包括跳线。
2. 永久链路要求主要用于对已安装的布线进行验收。信道要求主要是给应用开发者使用,也用于应用系统在开发期间的故障诊断。永久链路的每一端都是布线的接口。规定信息插座(TO)和应用专用设备(如HUB)与布线的连接点是布线的接口。工作区电缆、光缆和设备电缆、光缆不属于永久链路,跳线或接插软线也不包括在永久链路内。布线永久链路的性能是两个配对接口间链路的性能,链路两端的接口也包括在内。
3. 信道的特性规定是信道的接口间的特性,信道包括电缆、光缆、连接硬件、工作区电缆、设备电缆和配线设备的连接电缆(跳线或接插软线)以及两端的接口等。设备上的连接器不是信道的组成部分。



注:这个对称电缆布线例子假设使用的软电缆的衰减(dB/m)可能比水平布线大50%,在楼层配线架中有一次交接,因而有3个连接器。在这种情况下,工作区电缆、跳线电缆和设备电缆的最大长度是9m。采用衰减特性更好的软电缆,有可能达到更长的长度。

图3 D级信道的实现(带有交接)



注:这个对称电缆布线例子假设使用的软电缆的衰减(dB/m)可能比水平布线大50%。在这种情况下,工作区电缆、设备电缆的最大长度是10m。采用5类元件计算,在100MHz的信道衰减是23.9dB。

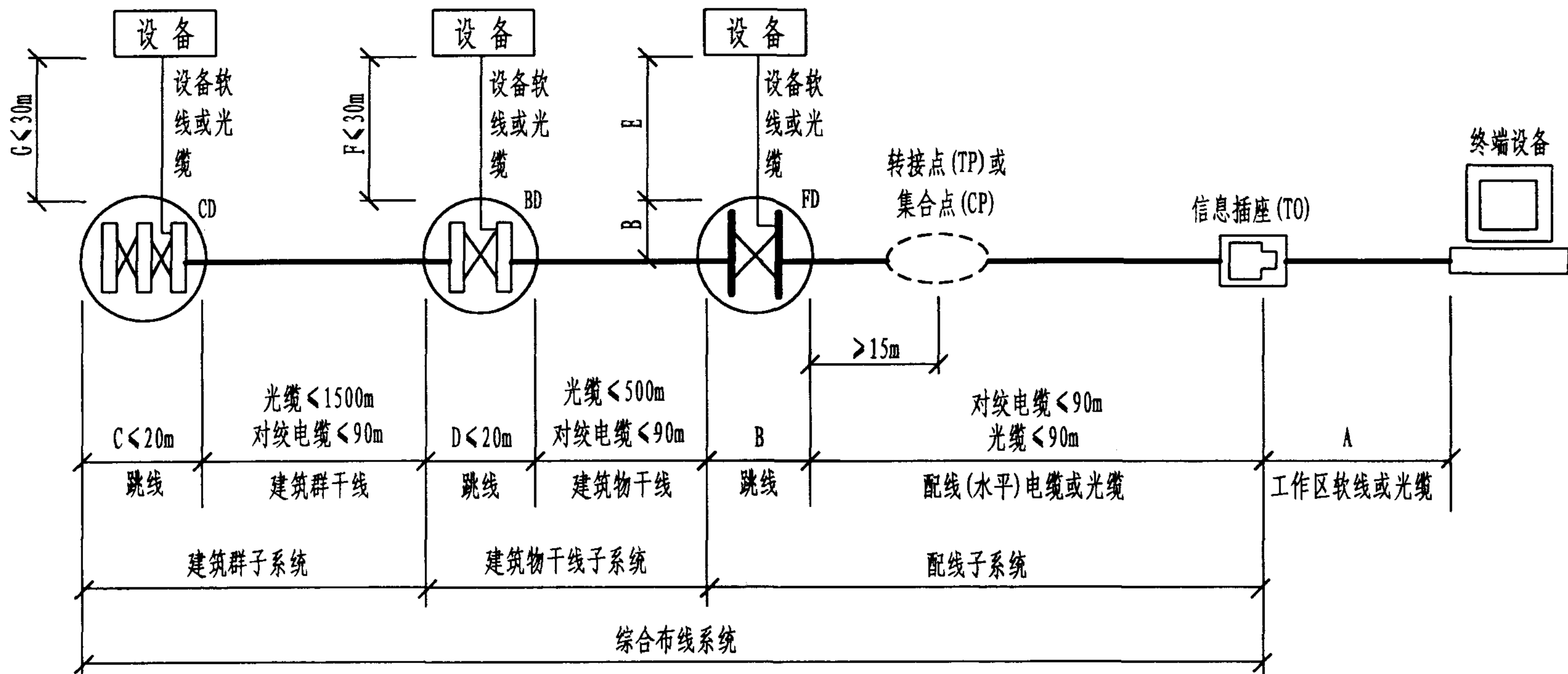
图4 D级信道的实现(采用互连)

永久链路 & 信道的定义

图集号 02X101-3

审核 马雪斌 校对 陈敏 设计 周洪武

页 015



注: 1. $A+B+E \leq 10\text{m}$ 工作区软线或光缆、设备软线或光缆、接插软线或跳线的长度。其中: 工作区软线电缆和设备软线电缆的总电气长度不超过7.5m, 相当于物理长度5m; 跳线的电气长度不超过2.5m, 相当于物理长度1.67m。

原因: 由于上述三项包含在100m的信道长度中, 按YD/T838.2水平配线对绞电缆和YD/T838.3工作区电缆的传输衰减指标不同, 在100m长100MHz时分别为22dB和32.9dB, 工作区电缆的衰减比水平电缆约大1.5倍, 故10m软电缆的电气指标, 折算为水平电缆相当于物理长度6.67m, 分配给工作区和设备软电缆物理长度5m后, 则接插软线和跳线的物理长度只有1.67m。

2. 配线子系统中, 若采用光缆, 在保证链路性能时, 水平光缆距离可适当加长。

综合布线系统组网和缆线长度限值

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

陈敏

设计

周洪武

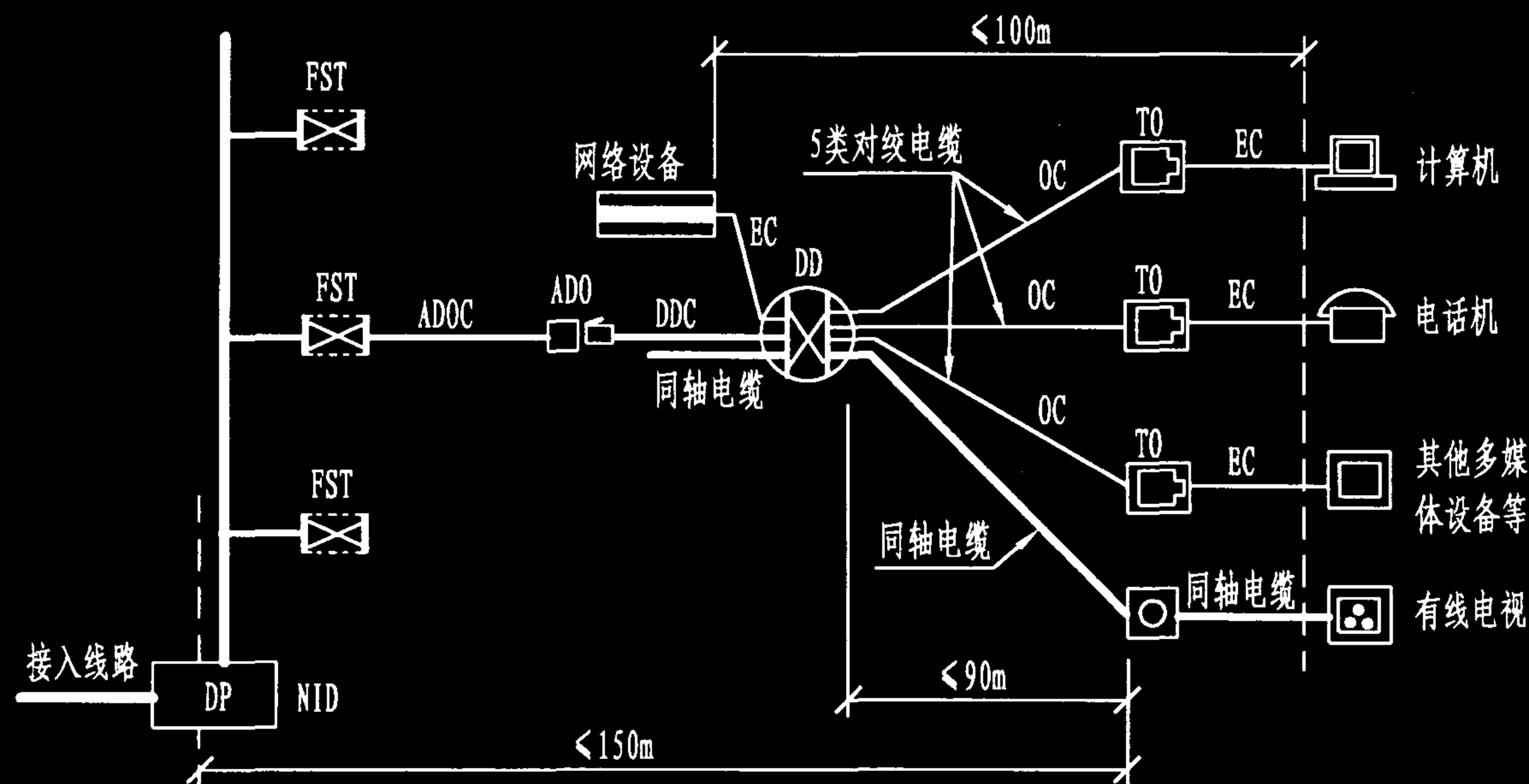
页

016

配置标准 配置内容		单 位	最低配置	基本配置	综合配置
每个工作区配置信息插座		个	1	≥2	≥2
配线电缆(4对对绞电缆)		条电缆/信息插座	1	1	1
干线电缆 或光缆	对计算机 网络应用	对线/24个信息插座 或 对线/HUB或HUB群	2 或 4	2 或 4	
		芯光纤/48个信息插座			2
	对电话 应用	对线/信息插座	1	1	1

- 注: 1. 计算所得的光纤芯数, 应按光缆的标准容量选取;
 2. 计算的光纤芯数中, 未包括FTTD(光纤到桌面)的需要量在内;
 3. 楼层之间原则上不敷设干线电缆, 但应在每层的FD中适当预留接插件的容量, 供临时布线之用;
 4. 在规定长度范围内, 允许几层合用HUB。

综合布线系统配置表				图集号	02X101-3
审核	马宝献	校对	周洪武	设计	陈敏
				页	017



住宅楼综合布线系统拓扑结构

住宅楼综合布线的配置要求

装 置	基本配置	综合配置
引入缆线	1条5类4对双绞线电缆; 1条75Ω同轴电缆。	2条5类4对对绞线电缆,必要时可设2芯光纤; 1-2条75Ω同轴电缆。
壁龛式配线装置 (ADO/DD)	1个,箱体应一次到位,并满足远期需要	1个,箱体应一次到位,并满足远期需要
信息插座	每一卧室、书房、起居室、餐厅等均应设置1个信息插座和1个有线电视插座,主卫生间还应设置电话信息插座	每一卧室、书房、起居室、餐厅等均应设置至少1个信息插座或光缆插座,以及1个有线电视插座,主卫生间还应设置电话信息插座,也可按用户需求设置。
宅内配线	每个信息插座或电视插座至DD各敷设1条5类4对双绞电缆或1条75Ω同轴电缆	每个信息插座、光缆插座或电视插座至DD各敷设1条5类4对双绞电缆、2芯光缆或1条75Ω同轴电缆。

说明:

1. 住宅楼综合布线,除电话、计算机应用外,还需满足有线电视、多媒体应用及其他电器设备的接入。因此,应同步设计和敷设同轴电缆及其他应用系统如可视对讲、闭路监控、安防、三表远送等线路,并可在楼层配线间进行主干部分与水平走线的转接或分配;

2. 由于电话铃流对数据传输的串扰影响,1根5类4对对绞电缆不能同时用于电话和计算机接入。因此,每户引入缆线宜为2根5类4对对绞电缆。对于已装有电话的住宅楼改造工程,每户可引入1条5类4对对绞电缆用于计算机;

3. 各住户的线路敷设应在住户所在楼层入户,不得穿越其他住户;

4. 根据住宅楼综合布线系统拓扑结构的规定,从分界点(DP)至最远住户信息插座的电缆总长度不应大于150m的要求,对于超高层住宅楼应注意分界点位置的选择;

5. 在拓扑图中,用户配线装置(DD)至最远用户终端的信息插座电缆(OC)、设备软线(EC)和用户配线装置中的跳线总长度不应大于100m;由于设备软线和跳线的衰减约为对绞实芯电缆的1.5倍,应注意核算电气长度,折算为物理长度,使衰减指标符合规定。

住宅楼综合布线拓扑及配置要求

图集号

02X101-3

审核

马雪敏

校对

陈敏

设计

周洪武

页

018

表1 永久链路的最大衰减值

频 率 (MHz)	最大衰减 (dB)			
	A 级	B 级	C 级	D 级
0.1	16	5.5	—	—
1.0	—	5.8	3.1	2.1
4.0	—	—	5.8	4.1
10.0	—	—	9.6	6.1
16.0	—	—	12.6	7.8
20.0	—	—	—	8.7
31.25	—	—	—	11.0
62.5	—	—	—	16.0
100	—	—	—	20.6

表2 信道的最大衰减值

频 率 (MHz)	最大衰减 (dB)			
	A 级	B 级	C 级	D 级
0.1	16	5.5	—	—
1.0	—	5.8	4.2	2.5
4.0	—	—	7.3	4.5
10.0	—	—	11.5	7.0
16.0	—	—	14.9	9.2
20.0	—	—	—	10.3
31.25	—	—	—	12.8
62.5	—	—	—	18.5
100	—	—	—	24.0

表3 永久链路的最小回波损耗

频 率 (MHz)	最小回波损耗 (dB)	
	C 级	D 级
$1 \leq f < 16$	15	17
$16 \leq f < 20$	—	17
$20 \leq f \leq 100$	—	$17-71\lg(f/20)$

表4 信道的最小回波损耗

频 率 (MHz)	最小回波损耗 (dB)	
	C 级	D 级
$1 \leq f < 16$	15	17
$16 \leq f < 20$	—	17
$20 \leq f \leq 100$	—	$17-101\lg(f/20)$

注：1. 永久链路和信道衰减应分别小于或等于表1、表2给出值所连成的折线，并应与电缆长度及所用的电缆材料相一致。

2. 永久链路和信道特性阻抗的变化用回波损耗表示，在对称电缆永久链路和信道的任一接口，测出的回波损耗应大于或等于表3、表4中给出值所连成的折线。

3. 各表中数据均引自YD/T 926.1-2001《大楼通信综合布线系统第1部分：总规范》，与YD/T 926.1-1997的版本相比有较大改动。

4. 目前工程设计和验收仍执行GB/T 50311-2000《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》和GB/T 50312-2000《建筑与建筑群综合布线系统工程验收规范》，相关指标见024页。

表5 永久链路最小近端串音衰减(线对-线对)

频 率 (MHz)	最小近端串音衰减 (dB)			
	A 级	B 级	C 级	D 级
0.1	27.0	40.0	—	—
1.0	—	25.0	40.1	61.2
4.0	—	—	30.7	54.8
10.0	—	—	24.3	48.5
16.0	—	—	21.0	45.2
20.0	—	—	—	43.7
31.25	—	—	—	40.6
62.5	—	—	—	35.7
100	—	—	—	32.3

表7 D级应用综合布线最小近端串音衰减功率和

频 率 (MHz)	最小近端串音衰减功率和 (dB)	
	永久链路	信 道
1.0	58.2	57.3
4.0	52.0	50.9
10.0	45.6	44.1
16.0	42.2	40.6
20.0	40.7	39
31.25	37.5	35.7
62.5	32.6	30.6
100	29.3	27.1

表6 信道最小近端串音衰减(线对-线对)

频 率 (MHz)	最小近端串音衰减 (dB)			
	A 级	B 级	C 级	D 级
0.1	27.0	40.0	—	—
1.0	—	25.0	39.1	60.3
4.0	—	—	29.3	53.6
10.0	—	—	22.7	47.0
16.0	—	—	19.3	43.6
20.0	—	—	—	42.0
31.25	—	—	—	38.7
62.5	—	—	—	33.6
100	—	—	—	30.1

说明:

- 1. 永久链路和信道线对间的最小近端串音衰减(NEXT)应分别大于或等于表5、表6给出值所连成的折线,近端串音衰减应从布线链路的两端测量。
- 2. 近端串音衰减功率和(PSNEXT)参数仅应用于D级。D级永久链路和信道的PSNEXT应分别符合或超过表7的值。在干线电缆中,最坏线对的近端串音衰减应以功率和来衡量。
- 3. 桥接分岔或多组合电缆,以及连接到多用户信息插座的电缆,任意对称电缆单元之间的近端串音衰减至少要比单一组合的4对对绞电缆的近端串音衰减提高一个数值 Δ ,
 $\Delta=6\text{dB}+10\lg(n+1)\text{dB}$ (n为电缆中相邻的对称电缆单元数)。
- 4. 各表中数据均引自YD/T 926.1-2001《大楼通信综合布线系统第1部分:总规范》,与YD/T 926.1-1997的版本相比有较大改动。

表8 D级应用综合布线线对与线对最小衰减串音比 (ACR)

频 率 (MHz)	最小衰减串音比 (dB)	
	永久链路	信 道
1.0	59.1	57.8
4.0	47.7	46.1
10.0	39.4	37.0
16.0	34.5	31.4
20.0	32.0	28.7
31.25	26.6	22.9
62.5	16.7	12.1
100	8.7	3.1

表9 D级应用综合布线最小功率和衰减串音比 (PSACR)

频 率 (MHz)	最小衰减串音功率和比 (dB)	
	永久链路	信 道
1.0	56.1	54.8
4.0	44.7	43.1
10.0	36.4	34.0
16.0	31.5	28.4
20.0	29.0	25.7
31.25	23.6	19.9
62.5	13.7	9.1
100	5.7	0.1

表10 D级应用综合布线线对与线对最小等电平远端串音衰减 (ELFEXT)

频 率 (MHz)	最小等电平远端串音衰减 (dB)	
	永久链路	信 道
1.0	60.0	57.4
4.0	48.0	45.3
10.0	40.0	37.4
16.0	35.9	33.3
20.0	34.0	31.4
31.25	30.1	27.5
62.5	24.1	21.5
100	20.0	17.4

表11 D级应用综合布线最小等电平远端串音衰减功率和 (PSELFEXT)

频 率 (MHz)	最小等电平远端串音衰减功率和 (dB)	
	永久链路	信 道
1.0	57.0	54.4
4.0	45.0	42.4
10.0	37.0	34.4
16.0	32.9	30.3
20.0	31.0	28.4
31.25	27.1	24.5
62.5	21.1	18.5
100	17.0	14.4

注：若永久链路和信道的衰减、近端串音衰减均符合表3、4、5、6的限值规定，则ACR和PSACR值就自然符合规定。ACR=NEXT-a；PSACR=PSNEXT-a。式中a为衰减。

表12 最大环路直流电阻

布线级别	A 级	B 级	C 级	D 级
最大环路电阻(Ω)	560	170	40	40

表13 最大传播时延及时延差

频率 (MHz)	级别	永久链路		信道	
		时延(μ s)	时延差(μ s)	时延(μ s)	时延差(μ s)
$1 < f < 16$	C	$0.486 + 0.036/\sqrt{f}$	0.043	$0.544 + 0.036/\sqrt{f}$	0.050
$1 < f < 100$	D	$0.486 + 0.036/\sqrt{f}$	0.043	$0.544 + 0.036/\sqrt{f}$	0.050

表14 最小纵向变换损耗和纵向变换转移损耗

频率 (MHz)	最小纵向差分转换衰减限值(dB)			
	A 级	B 级	C 级	D 级
0.1	30	45	45	45
1.0	—	20	30	40
4.0	—	—	待定	待定
10.0	—	—	25	30
16.0	—	—	待定	待定
20.0	—	—	—	待定
100	—	—	—	待定

说明:

1. 每个级别的线对环路直流电阻应小于表12给出的值。

测量值应与电缆长度、导体直径相一致。

2. 传播时延和时延差应小于表13给出的值。测量或计算值应与布线的长度及所用材料相一致。

3. 纵向变换损耗(LCL)和纵向变换转移损耗(LCTL),应大于表14给出的值。

4. 屏蔽与接地要求

(1) 若采用带屏蔽的对称电缆布线时,所有电缆和连接硬件都应具有屏蔽,无明显的电磁泄漏,各种屏蔽部件的转移阻抗应符合有关标准要求。应特别注意连接硬件的屏蔽和电缆屏蔽的端接,保证屏蔽在整个信道上不间断。

(2) 接地途径是永久性的并保持连续。采用联合接地体时,接地电阻 $\leq 1\Omega$;单独接地时,接地电阻 $\leq 4\Omega$ 。任何两个接地点之间的电位差有效值 $< 1V_{r.m.s.}$ 。

综合布线电缆传输系统指标(四)

图集号

02X101-3

审核

马雪敏

校对

周洪武

设计

陈敏

页

022

表1 光纤波长窗口参数

光纤模式, 标称波长 (nm)	下 限 (nm)	上 限 (nm)	基准试验波长 (nm)	谱线最大宽度 (FWHM) (nm)
多模 850	790	910	850	50
多模 1300	1285	1330	1300	150
单模 1310	1288	1339	1310	10
单模 1550	1525	1575	1550	10

注: 1) 多模光纤一芯线标称直径为62.5/125 μ m或50/125 μ m, 应符合《通信用多模光纤系列》(GB/T12357)规定的A1b或A1a光纤。850nm波长时最大衰减为3.5db/km, 最小模式带宽为200MHz·km; 1300nm波长时最大衰减为1dB/km, 最小模式带宽为500MHz·km。

2) 单模光纤一芯线应符合GB/T9771规定的B1.1类光纤。1310nm和1550nm波长时最大衰减为1dB/km, 截止波长应小于1280nm。

1310nm时色散应小于或等于6Ps/km·nm;

1550nm时色散应小于或等于20Ps/km·nm。

3) 光纤连接硬件—最大衰减0.5dB; 最小反射衰减: 多模20dB, 单模26dB。

表2 多模光纤链路的光学模式带宽表

标称波长 (nm)	最小光学模式带宽 (MHz)
850	100
1300	250

表3 光缆布线链路衰减限值

光缆布线子系统	链路长度 (m)	衰减值 (dB)			
		单模光纤		多模光纤	
		1310nm	1550nm	850nm	1300nm
配线(水平)布线	100	2.2	2.2	2.5	2.2
建筑物干线布线	500	2.7	2.7	3.9	2.6
建筑群干线布线	1500	3.6	3.6	7.4	3.6

注: 1) 表中规定的链路长度, 是在符合“光纤波长窗口参数表”中所规定的光纤及光纤连接硬件的条件下, 所允许的最大距离。

2) 表中衰减限值包括链路接头与连接插座的衰减在内。

表4 光纤链路的最小光回波损耗限值表

光纤模式, 标称波长 (nm)	最小光回波损耗限值 (dB)
多模 850	20
多模 1300	20
单模 1310	26
单模 1550	26

综合布线光纤传输系统指标

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

周洪武

设计

陈敏

页

023

表1 链路传输的最大衰减和线对间最小近端串音衰减限值

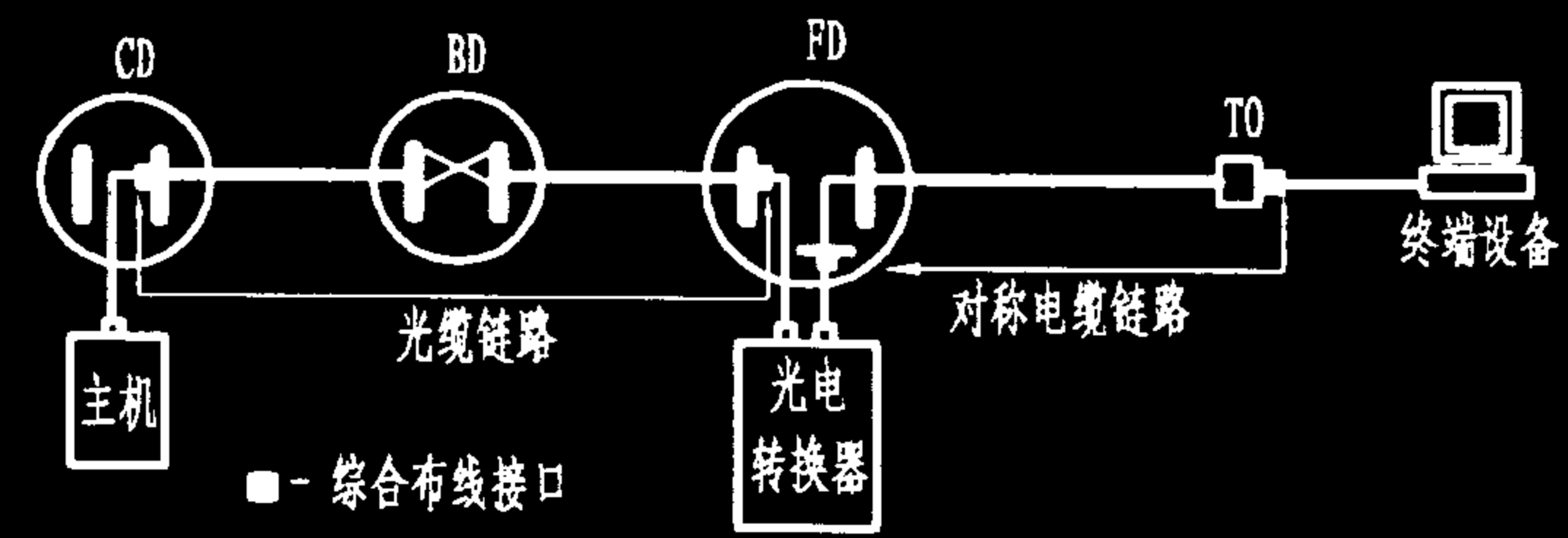
类别	频率 (MHz)	系统分类级别限值 (dB)			
		A 级	B 级	C 级	D 级
链路传输的 最大衰减	0.1	16	5.5	—	—
	1.0	—	5.8	3.7	2.5
	4.0	—	—	6.6	4.8
	10.0	—	—	10.7	7.5
	16.0	—	—	14.0	9.4
	20.0	—	—	—	10.5
	31.25	—	—	—	13.1
	62.5	—	—	—	18.4
	100	—	—	—	23.2
线对间最小近 端串音衰减	0.1	27	40	—	—
	1.0	—	25	39	54
	4.0	—	—	29	45
	10.0	—	—	23	39
	16.0	—	—	19	36
	20.0	—	—	—	35
	31.25	—	—	—	32
	62.5	—	—	—	27
	100	—	—	—	24

注：1) 综合布线系统链路传输的最大衰减限值，包括配线电缆和两端的连接硬件、跳线在内。并要求将各点连成曲线后，测试的曲线应全部在标准曲线的限值范围之内。

2) 综合布线系统在任意两线对之间的近端串音衰减限值，包括配线电缆和两端的连接硬件、跳线、设备和工作区连接电缆在内（但不包括设备连接器）。

3) 在主干电缆中，最坏线对的近端串音衰减值应以功率和来衡量。

4) 本页中各表的数据均引自GB/T 50311-2000《建筑和建筑群综合布线系统工程设计规范》。各项指标规定与YD/T 926.1-1997版本相同。



YD/T 926.1-1997定义的综合布线链路图

表2 综合布线D级链路最小衰减/近端串音衰减比 (ACR)

频率 (MHz)	最小ACR限值 (dB)
	D 级
0.1	—
1.0	—
4.0	40
10.0	35
16.0	30
20.0	28
31.25	23
62.5	13
100	4

注： $ACR (dB) = a_n (dB) - a (dB)$

式中： a_n — 任意两线对间的近端串音衰减值；

a — 链路传输的衰减值。

一、综合布线系统工程的实施程序

一个综合布线系统工程的实施大体可分为设计、施工和验收三个阶段。

1. 系统设计

- (1) 了解和分析用户需求,包括计算机网络组织要求及其他可能的应用要求;
- (2) 根据建筑物或园区的图纸资料,设计出综合布线的系统图和布线路由图;
- (3) 按照综合布线的六大部分设计施工图;
- (4) 选择布线设备和材料,编制综合布线用料清单;
- (5) 设计综合布线系统的管理方案,使管理和整个布线实施过程密切地结合起来。

2. 施工阶段

要求施工单位的技术力量和施工设备、仪表等应能保证工程质量。

3. 竣工验收

工程竣工后,施工单位应提供如下资料:

- ①竣工图纸:包括系统图和施工图,及施工中变更的部分。施工图包括各楼层布局图、路径图和信息插座分布图;
- ②设备、器材明细表,包括施工变更部分;
- ③工程决算表;
- ④安装施工的技术记录,包括随工记录和隐蔽工程签证;
- ⑤施工变更记录,包括工程变更设计或采取相关措施,以及由设计、施工、建设或监理等部门共同洽商的记录;
- ⑥传输通道电气测试报告。

认证验收时,应对整个工程质量和传输性能进行检查和测试。工程质量以现场检查方式进行,传输性能必须用测试仪器现场测试。对电缆通道,应在施工单位已作自测的基础上,按10%的比例抽样测试,一般抽样信息点和干线线对数量应不少于100个(对);对光缆通道,应全部测试。

工程验收后,施工单位应移交下列资料:

- (1) 修改后的竣工图;
- (2) 原材料出厂质量合格证和抽查记录;
- (3) 工程测试报告,包括每个节点的接线图、长度、衰减、近端串音等;

(4) 隐蔽工程验收检查记录;

(5) 配线表,包括配线架I/O线连接表、与信息插座的连接对照表。

二、综合布线的设计原则

1. 系统设计时,一般宜遵循“总体规划,分布实施,水平布线尽量到位”的原则,如目前宽带接入一般采用“百兆进大楼,十兆到计算机(或家庭)”的以太网结构,但水平布线宜采用5类线,而不用3类线,主要考虑将来的100Mbit/s应用和水平布线路由更改困难两方面的因素。一个完善而合理的综合布线,其目标是,在未来一定时间内,允许增加新的应用需求而不必再进行水平布线,以免损坏建筑物或家居的装饰。

2. 综合布线主要目的是组织计算机宽带网络,各项设计指标和布线距离限制均源自计算机组网的要求。在进行综合布线系统设计时,要根据计算机网络设备的所在位置来划分布线区段,如一幢住宅楼每单元设一个配线间(安装有HUB),则从HUB至本单元各用户计算机间的距离(信道)不得超过100m,这时的布线通道不管是垂直还是水平走向,都应算作配线(水平)子系统。相反,一幢大型建筑物,每层楼需设多个配线间,而且都装有HUB,则同一层楼就有多个配线子系统,而干线通道的大部分可能是水平走向。此外,若配线子系统全部采用5类线,可满足最终100Mbit/s传输带宽的要求,但3~5年内可能只要10Mbit/s带宽就足够了,这时的信道传输距离可扩展到160m,但实际布线中不宜采用这种方法,以免对将来应用升级带来困难。

3. 配线子系统一般宜采用非屏蔽对绞电缆(UTP)而不采用屏蔽式对绞电缆,一方面屏蔽式对绞电缆布线系统接地要求严格,另一方面,费用较高。仅当安全保密或防干扰等需要时,才考虑采用屏蔽式对绞电缆或光缆系统。

4. 一根配线对绞电缆只能端接一个信息插座。对于宽带数据应用,如以太网等,不能在一根4对对绞电缆上既接数据出口,又接话音出口,以免电话铃流对数据传输的影响;但对ADSL、ISDN以及数据速率较低的应用则可除外。

5. 家居布线与其他建筑物布线的不同点主要在于,一是必须同时布放有线电视同轴电缆,二是每个住户的引入线缆和内部布线不得穿越相邻住户。

综合布线系统设计说明(一)				图集号	02X101-3
审核	马宝献	校对	陈敏	设计	周洪武
				页	025

三、综合布线系统6个部分的设计要点

1. 工作区

它由用户信息插座到工作站终端设备间的连接缆线、适配器等组成,它将用户终端和网络连接起来。终端设备可以是电话机、计算机和数据终端,也可以是传感器、检测仪表、摄像机等。

从信息插座到终端设备的连接通常使用两端带连接插头(RJ45)的接插软线,但有些终端设备需要选择适当的适配器或平衡/非平衡转换器才能连接到信息插座上。连接缆线长度一般为3m。

为便于有源终端设备的使用,在信息插座附近应设置单相三孔电源插座,信息插座与电源插座间的布局要求如图1、图2所示:

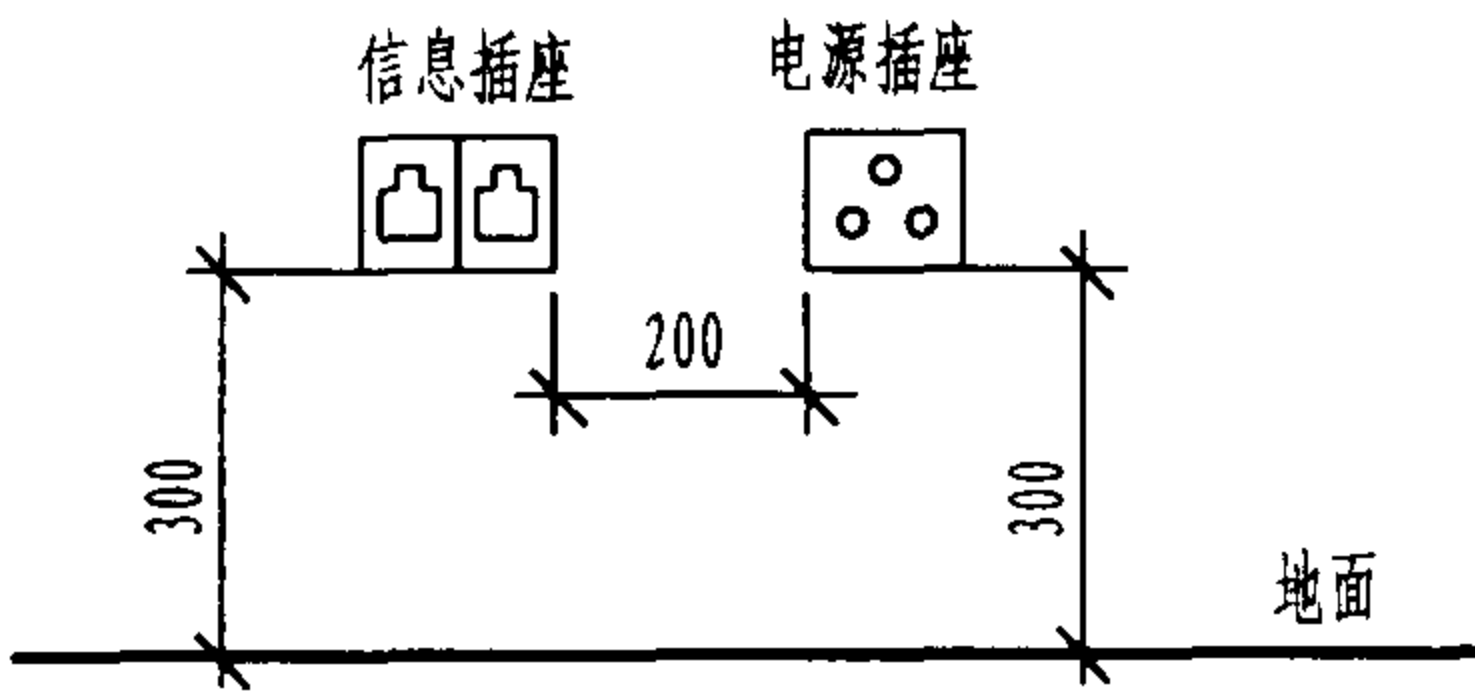


图1 同墙面信息插座与电源插座的布设

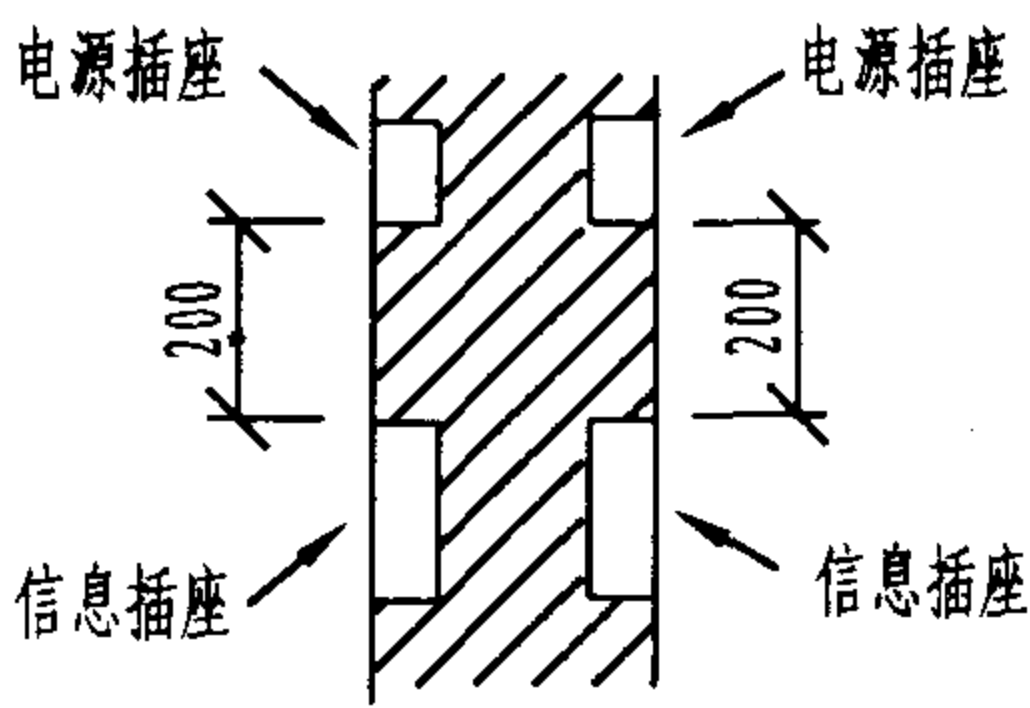


图2 墙体两侧信息插座与电源插座的布设(俯视)

2. 配线(水平)子系统

配线(水平)子系统由楼层配线架(FD)至信息插座之间的缆线、信息插座(含转接点及配套设施)组成,它将楼层内的每个信息点与楼层配线架相连。

水平配线一般宜采用5类非屏蔽4对对绞电缆(UTP),在有些需要屏蔽的场合应采用5类屏蔽式4对对绞电缆(如FTP),水平布线的长度不得超过90m,工作区、跳线及设备电缆总和不得超过10m,即 $A+B+E \leq 10m$,见图3;对某些需要高速率应用的场合,宜采用光缆,见图4。

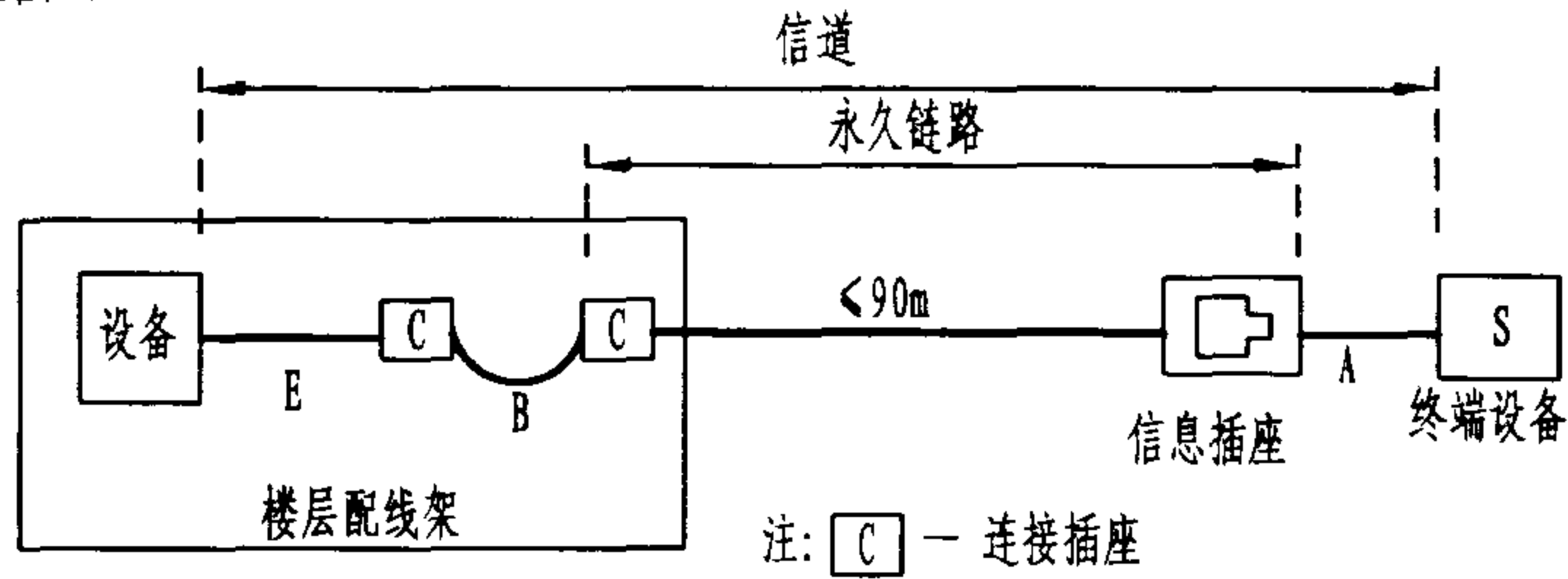


图3 配线子系统双绞电缆布线模型

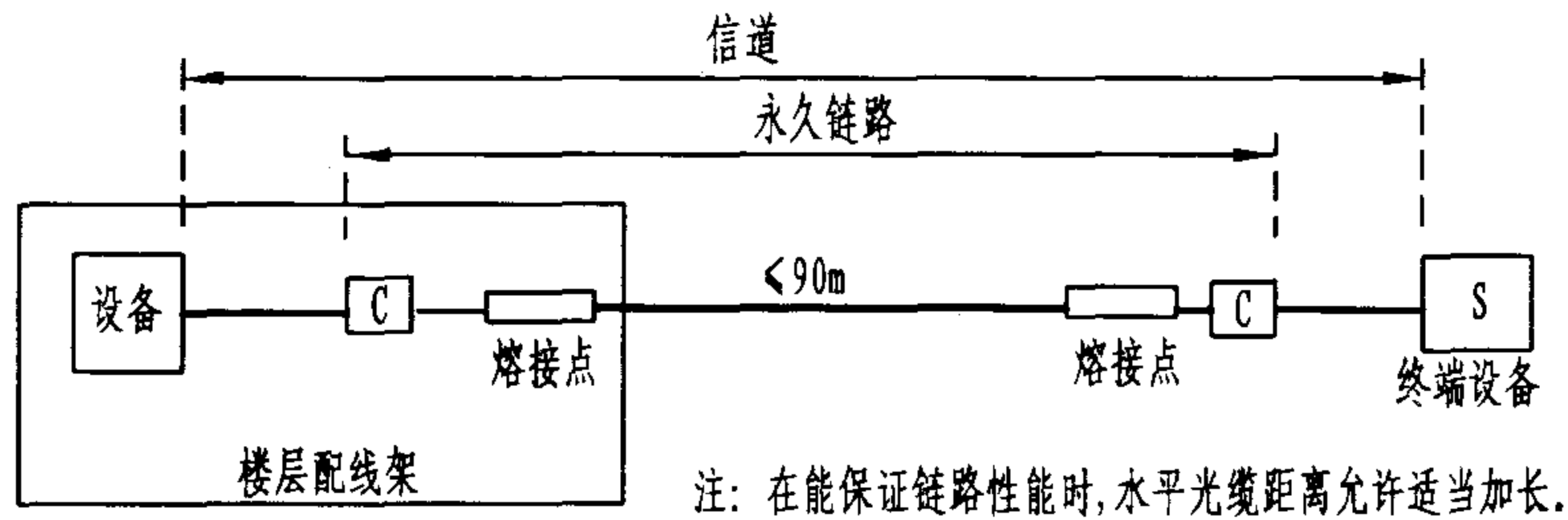


图4 配线子系统光缆布线模型

当需要设集合点或转接点(最多一次转接)时,布线要求如图5所示:

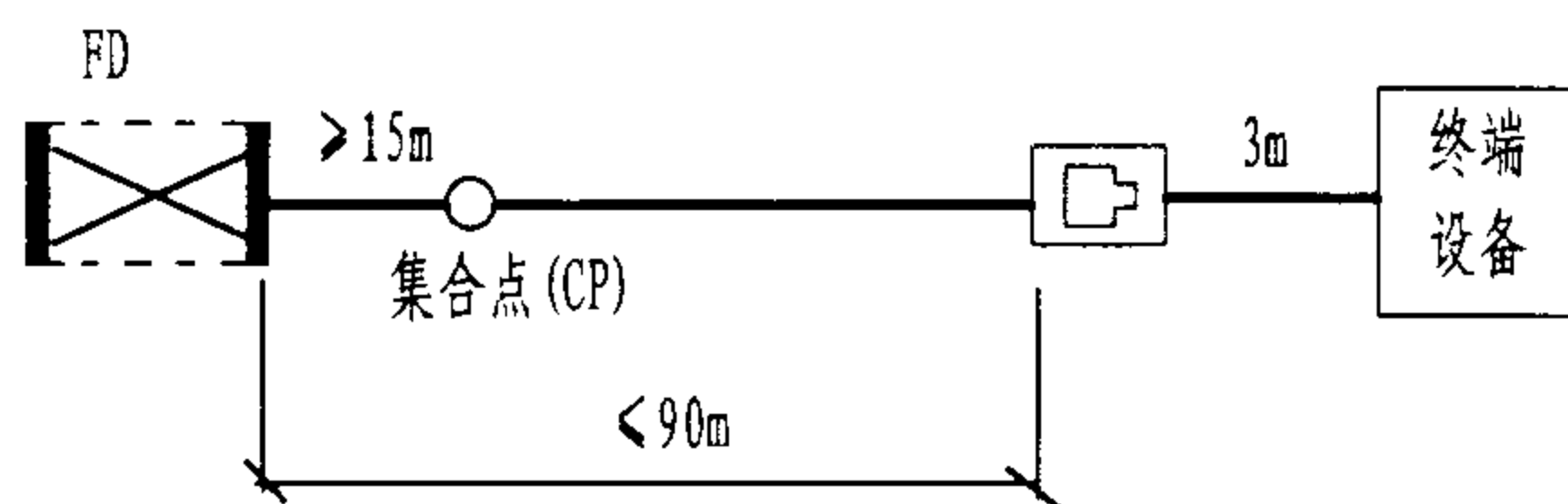


图5 有集合点时的布线要求

设计者要合理安排楼层交接间的位置,如水平线缆长度超过90m,则要考虑增加二级交接间或弱电竖井的数量。

配线(水平)子系统设计的一般步骤如下:

- ①确定信息插座的数量、位置和类型;
- ②确定水平布线方案和路由;
- ③确定缆线类型和长度;
- ④画出楼层平面图。

3. 干线子系统

干线子系统是由建筑物设备间的主配线架(BD)至各楼层配线架(FD)之间的连接电缆组成,它是建筑物内的主馈缆线,通常是楼层间的垂直干线。但规模较大的建筑物,除楼层交接间外,还需设二级交接间,从BD至各二级交接间之间的缆线也称为干线,这时的干线子系统就包含楼层间的垂直缆线和楼层内的水平缆线两部分。

干线子系统的布线距离与信息传输速率、信息编码技术以及所选用的线缆和相关连接硬件有关。若要求数据速率为100Mbit/s时,采用5类对绞电缆的布线距离不宜超过90m,而采用62.5/125 μ m的多模光纤,布线距离可达2000m。因此,干线子系统的传输介质,一般宜采用光缆,仅当干线传输距离小于100m时,才采用5类缆,但从经济角度考虑,语音网也可采用大对数3类缆。

干线电缆宜采用点对点端接,也可采用分支递减端接。缆线不应布放在电梯、供

水、供气、供暖、强电等竖井中。

干线子系统的设计步骤:

- ①确定干线通道和楼层交接间(包括二级交接间)的服务范围及数量;
- ②根据配线(水平)子系统所有语音、数据等的信息插座的数量来确定每层楼的干线类型和数量;
- ③将各楼层的干线分类相加,确定整座建筑物的干线类型和数量。

若一根多线对电缆中所含双绞线超过25对时,应当按25对为一束来进行分组;具有同样电气性能的线束组成一根单独的25对线电缆。多线对电缆中的每一组25对线束组都应视为独立的一根25对线电缆。

4. 设备间

设备间是每一幢建筑物安装进出线设备,进行综合布线及其应用系统管理和维护的场所,主要放置建筑物配线设备(BD)及语音、数据、图象、楼宇控制等应用系统的设备。它是整个建筑物的主要布线区。

一般在较大型的建筑物中,将计算机主机、数字程控交换机、楼宇自动化控制设备分别设置机房,把与综合布线密切相关的硬件或设备放在设备间,但计算机网络系统中的互连设备,如路由器、交换机等,离设备间的距离不宜太远。

设备间应尽量设在建筑物平面及其综合布线干线子系统的中间位置,其最小使用面积不得小于10m²,且应满足防火、防电磁干扰、接地等要求。

设备间内供电宜采用直接供电和不间断供电相结合的方式,供电容量=(每台设备用电量的标称值之和) $\times 1.73$;供电电缆与综合布线双绞电缆平行走线的间距应符合规定。设备间内的所有总配线设备应用色标区别各类用途的配线区。

楼层交接间和二级交接间的设置主要考虑所服务的楼层面积和信息插座的数量,当水平配线距离大于90m或信息插座超过600个时,需增加一个交接间,或每个楼层信息插座超过200个时,就需设置一个二级交接间。楼层交接间与二级交接间的设计方法

与设备间基本相同,只是使用面积比设备间小些,交接间面积不应小于 5m^2 ,典型的二级交接间面积为 $1.5\times 1.2(\text{m}^2)$ 。

5. 管理

管理是对设备间、交接间和工作区的配线设备、缆线、信息插座等设施,按一定的模式进行标识和记录。综合布线的每条电缆、光缆、配线设备、端接点、安装通道和安装空间均应给定唯一的标志。标志中可包括名称、颜色、编号、字符串或其他组合。电缆和光缆的两端应具有相同的编号。设备间、楼层交接间、二级交接间的配线设备宜采用统一的色标区别各类用途的配线区。典型的配线区管理色标如图6所示。

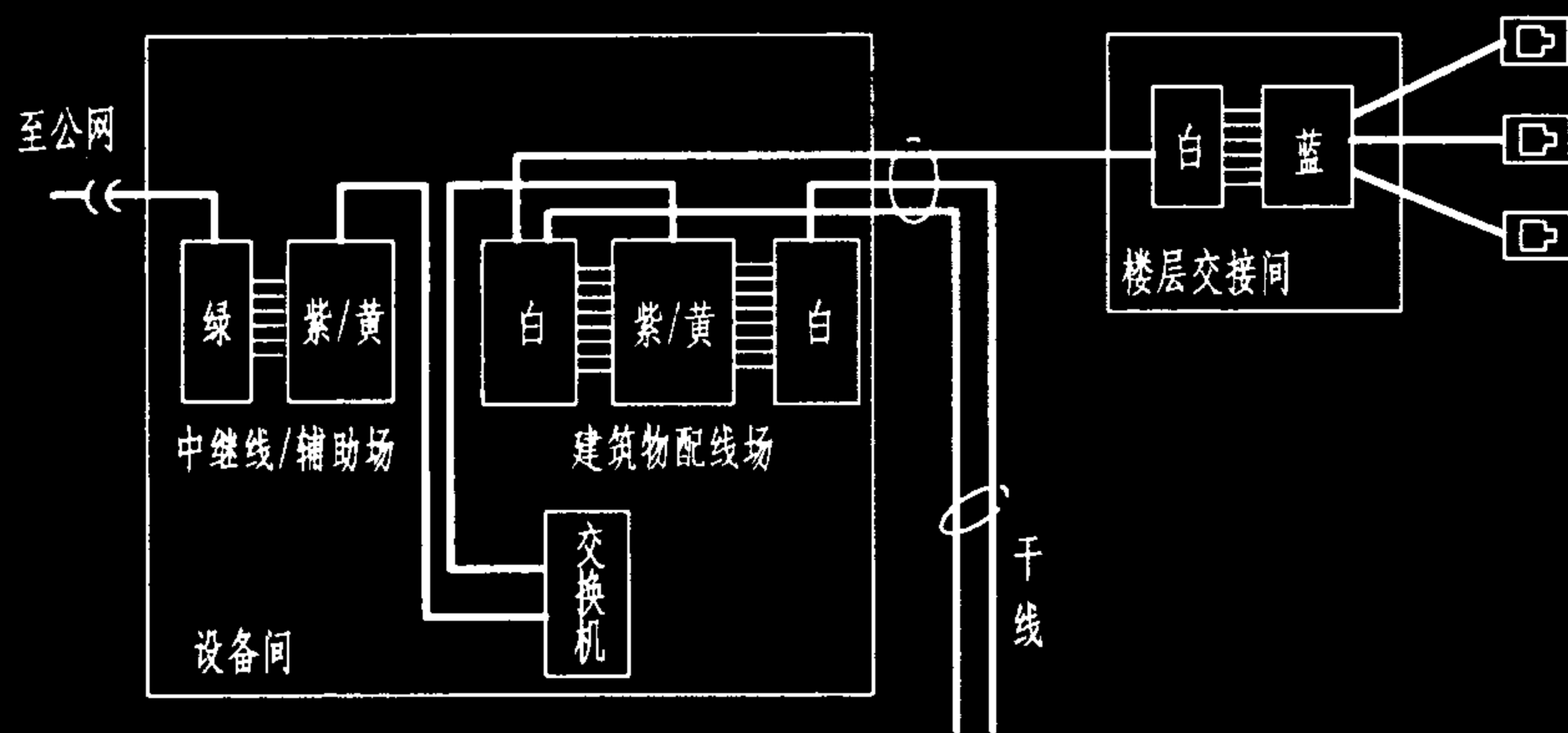


图6 典型的配线连接场管理色标

规模较大的综合布线系统宜采用计算机进行管理,简单的综合布线系统宜按图纸资料进行管理,并应做到记录准确、及时更新、便于查阅。各种标识应不易脱落和磨损。

管理设计包括管理交接方案、管理连接硬件和管理标记三个部分。管理的核心部件是配线架,其中110配线架是综合布线中使用较广泛的标准设备。

6. 建筑群子系统

建筑群子系统由连接各建筑物之间的综合布线缆线、建筑群配线设备(CD)和跳线等组成。建筑群干线电缆、光缆,包括公用网和专用网或天线馈线进入建筑物时,都应设置引入设备,并在适当位置终端转换为室内电缆、光缆。引入设备还包括必要的保护装置。

引入设备宜单独设置房间,也可与BD和CD合设。建筑物引入设备装置如图7所示。

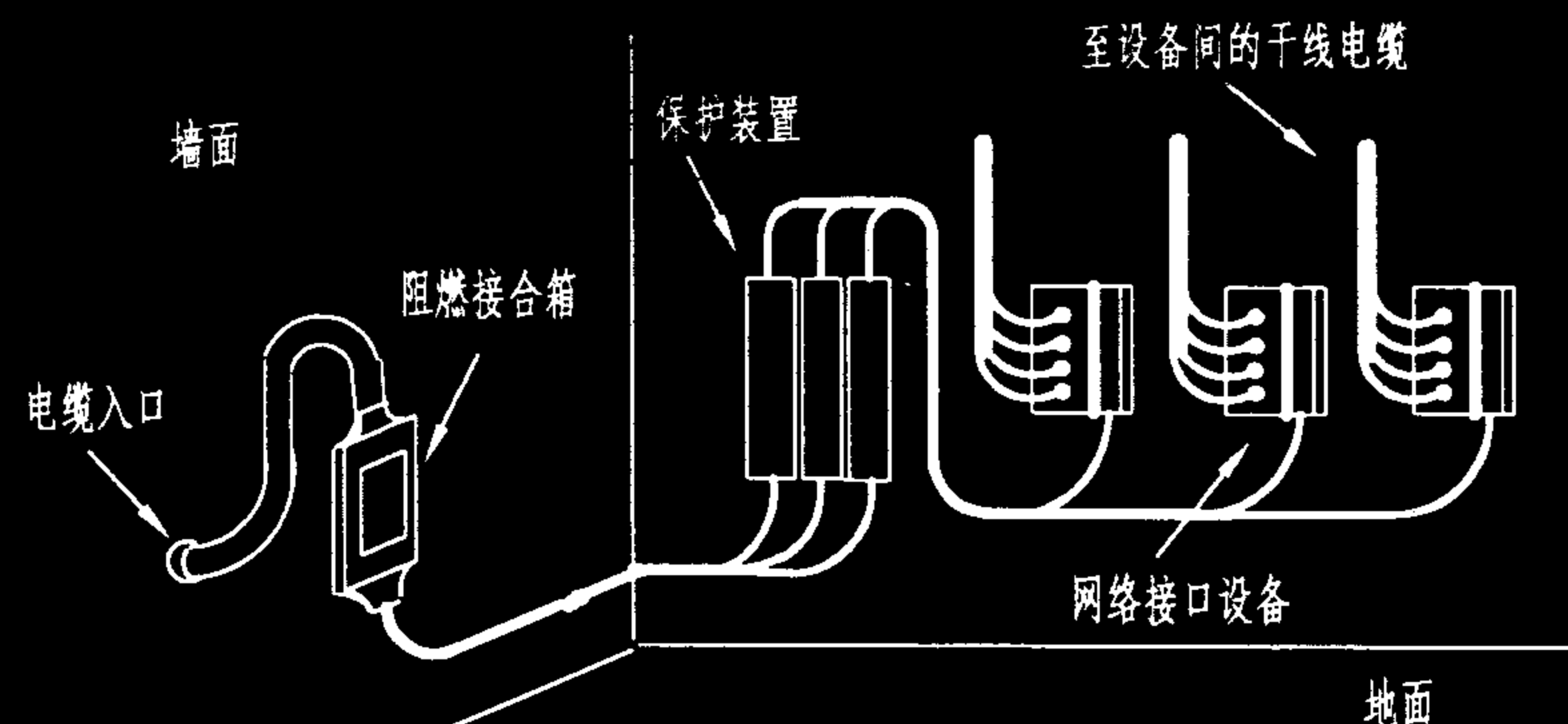


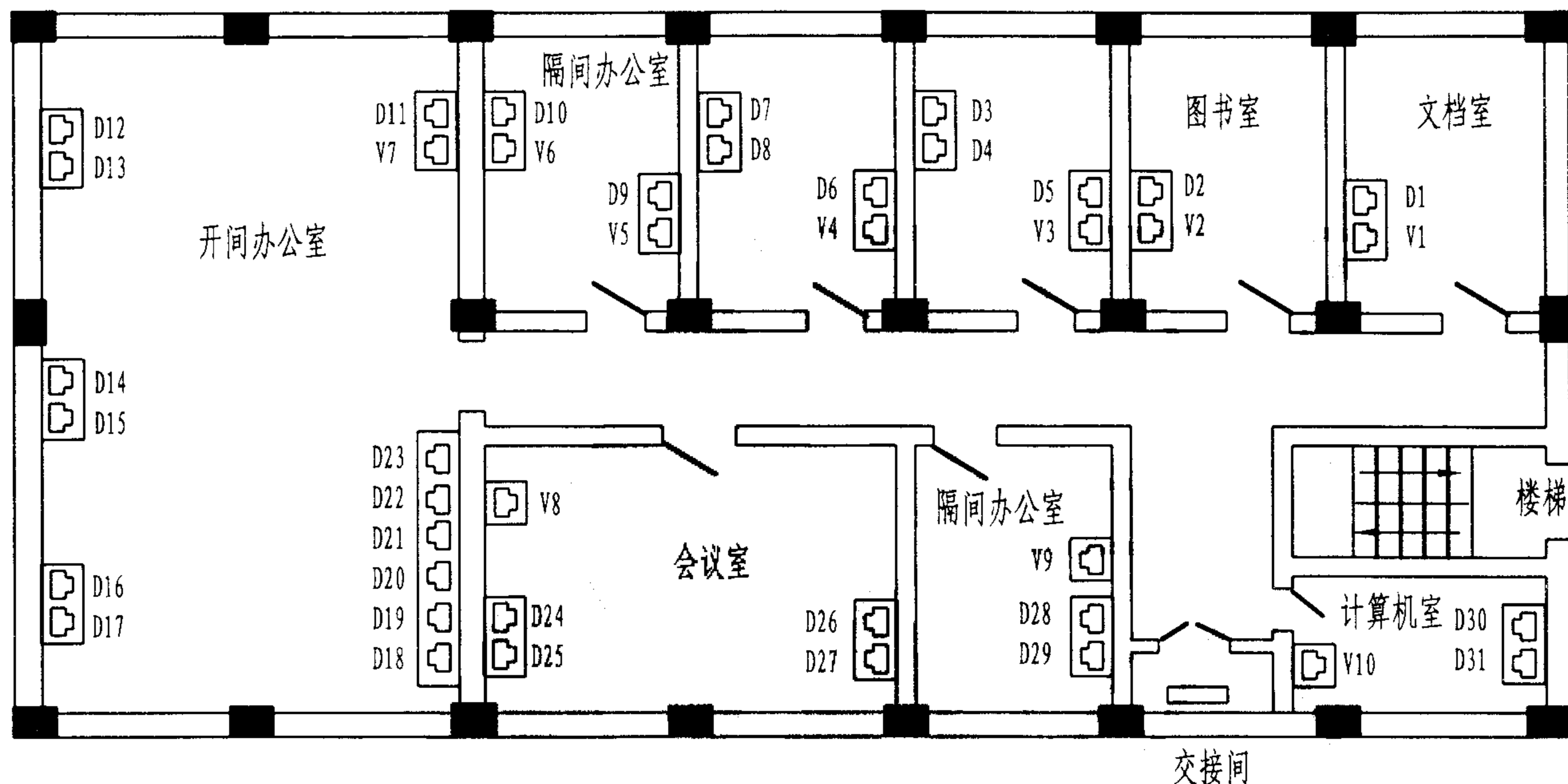
图7 建筑物线缆引入区

建筑群和建筑物的干线电缆、光缆布线的交接不应多于两次,因此,建筑群配线架(CD)至楼层配线架(FD)之间只应通过一个建筑物配线架(BD),如图8所示。



图8 建筑群和建筑物干线布线要求

图8中的数据为采用多模光缆时的最大布线距离,若采用单模光缆时,布线总长度可增至3000m;若采用对绞电缆,最大布线距离则 $\leq 90\text{m}$,故建筑群子系统一般采用光缆。



说明: 1. 信息插座的布设应根据建筑物可用面积的性能和功能以及用户的要求进行配置, 例如:

- ① 办公性质的写字楼, 布点比较正规, 移动性不大;
- ② 银行证券类型的金融业务间, 布点密度较大, 数据流量集中, 可扩展性大, 可靠性高;
- ③ 商贸、酒店和文体性场所, 信息点增减移动性大;
- ④ 交通、民航和军事部门, 布点较密, 安全性要求较高;
- ⑤ 校园、住宅小区、企业生产管理部门, 布点相对稳定和易于预测, 数据流量一般属于间断性的。

若用户对信息插座的布设没有明确要求时, 可根据实际情况, 选择最低配置、基本配置和综合配置三种配置级别之一, 并适当留有余地。

2. 一般办公楼信息插座布点, 应根据办公室或配线区域的不同类型, 以及配线电缆的敷设方式(吊顶、活动地板、线槽等)分别布设信息插座的数量和位置, 应具有灵活性和

可扩展性。如开间办公室, 可按每5~10m² 配置一个工作区, 采用活动地板法铺设电缆, 信息插座盒可安装在办公桌下, 镶嵌在地板上, 或者通过一根小柱子或房间里的柱子进行安装。在活动地板下放置的配线电缆应预留适当余量, 并应终接插座盒, 这样可保持灵活性, 方便办公室的重新布局。也可在周围墙上每隔2.5m~3m安装一个插座盒, 或采用转接点或集合点以及多用户插座的方式。

3. 布设信息插座位置时, 应注意最远配线电缆长度不超过90m的规定。
 4. 信息插座的数量和位置是计算配线电缆、干线电缆、配线设备等的基础依据。
- 本图仅作示意图供参考, 图中, V为语音点, 共10个, D为数据点, 共31个。

办公楼信息插座的配置示例

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

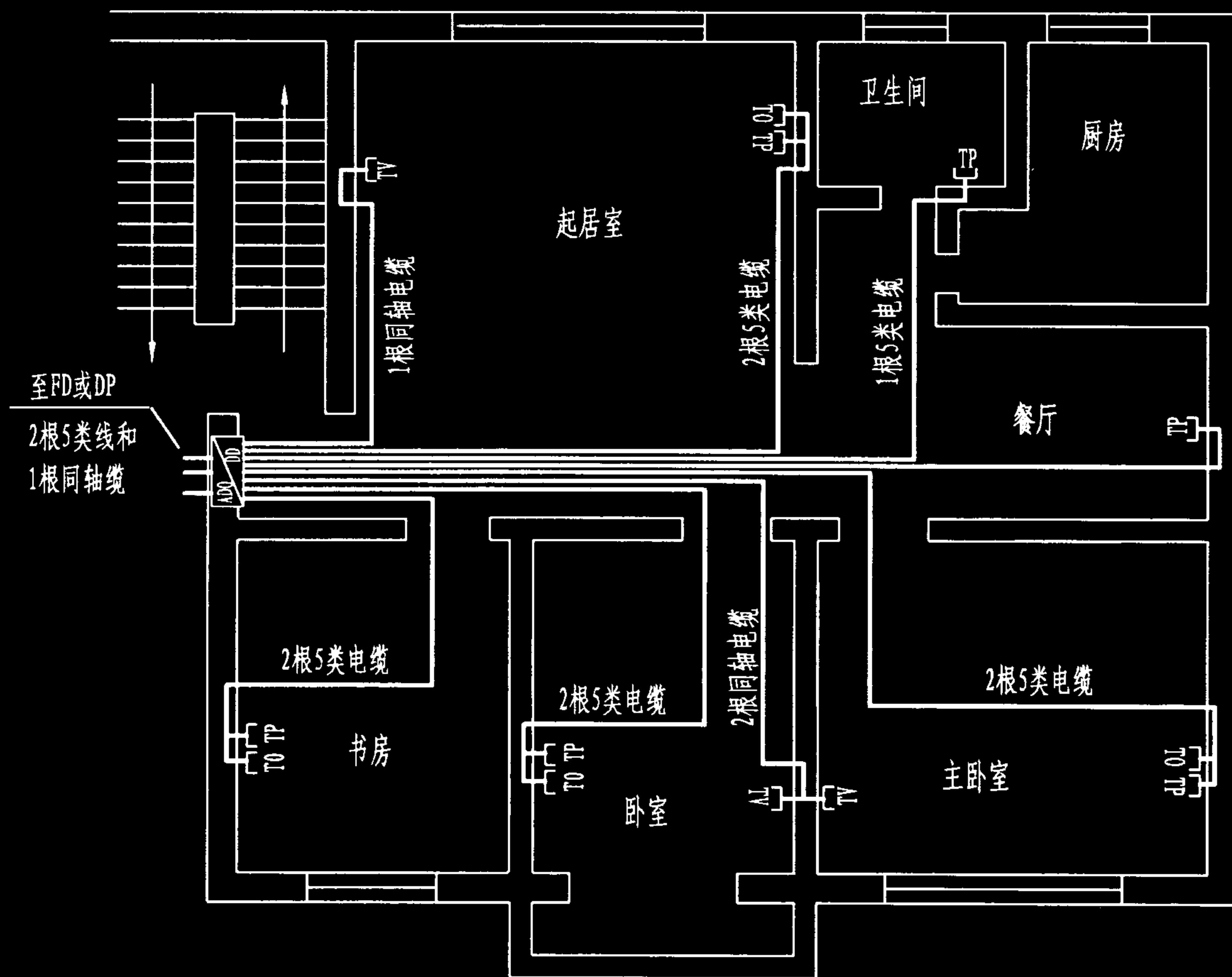
陈敏

设计

周洪武

页

029



说明:

1. 家居布线平面示意图是以一户住宅为例, 在工程设计中应根据实际情况设置各种信息插座及布设位置;

2. 配线装置 (ADO/DD) 应安装在户内适当位置, 既便于施工和维护, 又不影响家居布局和装修的美观, 不宜安装在起居室 (厅) 的主墙面上。家居配线装置应留有适当余量, 并可接入家庭自控信号装置、安全防范装置等的缆线。配线装置旁需配置电源插座, 如安装 220V、15A 单相带保护接地的电源插座。两者的安装距离应 $\geq 200\text{mm}$ 。

3. 因家居配线系统是永久性的, 推荐采用综合配置, 引入缆线宜为 2 条 5 类 4 对对绞电缆或 1 条 2 芯光缆; 并同步敷设 1~2 条 75Ω 同轴电缆。电话和数据不得共用 1 根 5 类电缆。

4. 配线装置、信息插座应采用壁龛式安装, 缆线均应通过地板下、吊顶内以及墙体内部暗配和预埋。

5. 考虑到用户对家俱、各种电气设备等布局的差异性, 便于用户自行增加或更改不同的服务或设备, 家居配线系统应留有余地, 如在 ADO/DD 上应预留出线端口, 起居室和主卧室等宜增设 1~2 个信息插座。也可以在用户二次装修时, 按用户要求进行设计。

注: 1. 本图例按综合配置等级设计。引入缆线为 2 根 5 类 4 对对绞电缆和 1 根 75Ω 同轴电缆。电话和数据接入分别用 1 根 5 类 4 对对绞电缆。

2. 用户室内配线共 10 根 5 类 4 对对绞电缆和 3 根同轴电缆。其中, 电话出线口 6 个, 数据出线口 4 个, 有线电视出线口 3 个。室内采用地板下和墙体内部预埋硬 PVC 管或钢管相结合的布线方式。

3. 家居配线装置 (ADO/DD) 可选用具有 12 位的 RJ45 模块、4~6 端口的集线器 (HUB) 和有线电视 4 分支器的产品。配线箱最小尺寸为: $610\text{mm} \times 460\text{mm} \times 200\text{mm}$ 。

家居布线信息点的配置示例

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

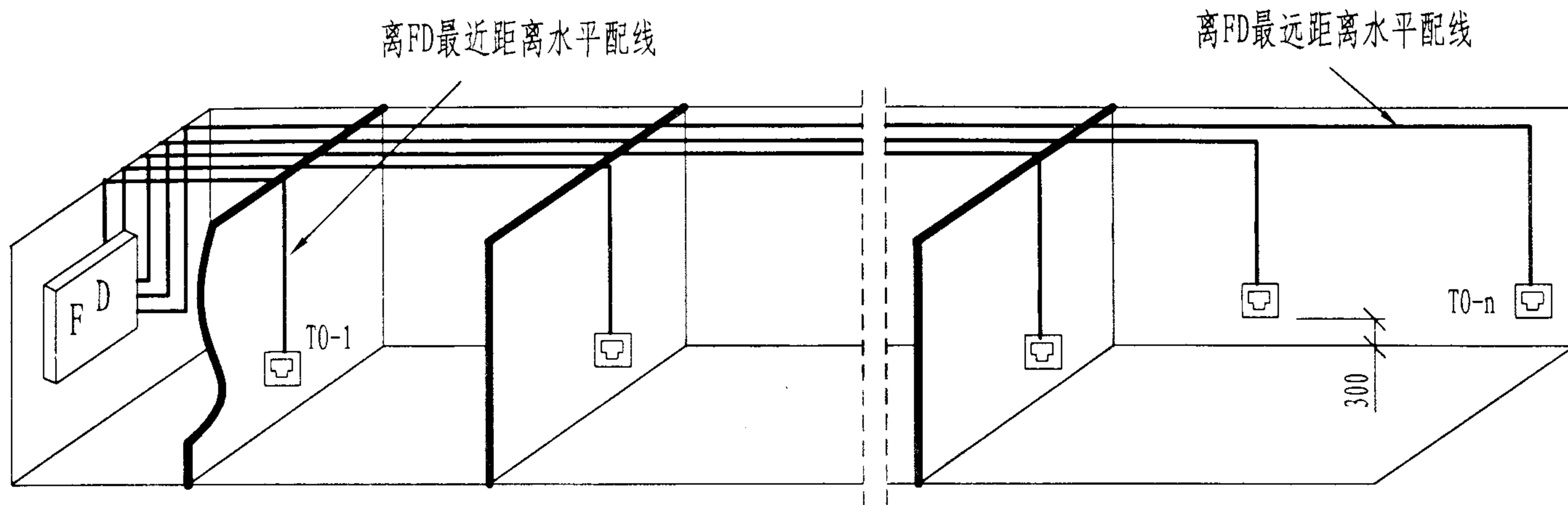
陈敏

设计

周洪武

页

030



配线（水平）子系统缆线长度的计算，当信息插座布点比较均匀时，一般方法如下：

1. 根据布线方式和走向测定楼层交接间配线架至信息插座最远和最近的距离；
2. 确定缆线的平均长度=（最远缆线长度+最近缆线长度）/2+3m（预留每根缆线的端接长度按3m计算）；
3. 根据所选厂家每箱（盘）缆线的标称长度（例如1000ft/303m或5000ft/1500m或更长的卷筒式包装），取整计算每箱缆线可含平均长度缆线的根数。
4. 每个信息插座与FD之间必须布设一条缆线，因此，每个信息插座就代表一条平均长度的缆线，根据信息插座的总量就可计算所需缆线的箱数。

例：某综合布线系统工程共设信息插座800个，布点比较均匀，离FD最近的信息插座布缆长度为7.5m，最远插座的布缆长度为82.8m(<90m)，则

缆线平均长度=（7.5+82.8）/2=45.15+3=48.15m

若所选用缆线的每箱标称长度为303m，则

每箱可含平均长度电缆根数=303/48.15=6.3

由于0.3不足一条电缆长度，应舍去，取6；

共需缆线箱数=800/6=133.3，进位取整为134箱。

在计算和统计配线（水平）缆线长度时，应注意防止以下不正确的算法：

$48.15 \times 800 = 38520\text{m}$ （缆线总长）

$38520 \div 303 = 127.13$ 取整后为128箱

显然这两种算法的结果明显不同。

配线子系统缆线计算

图集号

02X101-3

审核

马吉献

校对

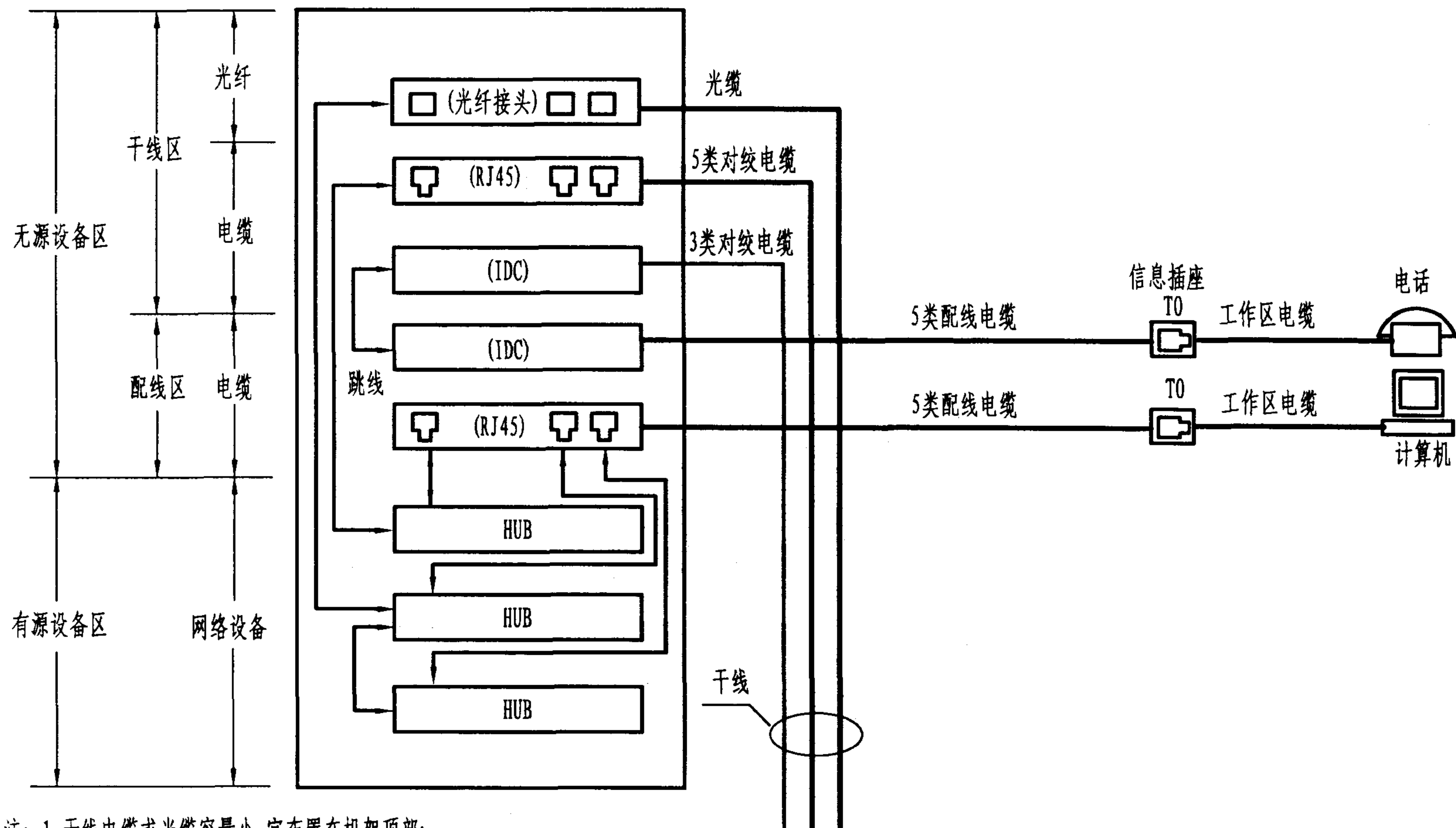
陈敏

设计

周洪武

页

031



- 注: 1. 干线电缆或光缆容量小, 宜布置在机架顶部;
 2. 配线电缆容量大, 且跳接次数相对多些, 宜布置在机架中部, 便于操作;
 3. 网络设备为有源设备, 布置在机架下部;
 4. 整个机架采用色标和标识将分区和应用特点表达出来, 便于维护管理;
 5. 计算机网络选用插接式模块 (RJ45, IDC), 5类干线电缆或光缆; 电话选用卡接式模块 (IDC), 3类干线电缆; 配线电缆全5类。

楼层配线架 (FD) 的一般布局

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

周洪武

设计

陈敏

页

032

1. 水平配线区的端子数

设某建筑物的某一层需设200个信息插座,其中80个电话出线口,120个计算机(数据)出线口。水平配线全部采用5类4对对绞电缆,共200根配线。按一般要求,水平配线的所有芯线都应压上配线架。因此,FD的水平配线区的端子数量可按下式计算:

$$D=4H(1+u)+4J(1+u)$$

式中:D—楼层配线架水平配线区的端子数; H—电话出线口的数量;

J—计算机(数据)出线口的数量;

u—配线架上的备用量,一般取5%~15%,本例按10%计算。

按照产品规格,配线架一般有以下几种规格,即25、50、100、300对等。

在配线架上,一般将电话端子和数据端子分别设置,故上式中电话端子和数据端子应分别根据配线架规格取整后再相加。将例中的数字代入上式,则

$$D=4 \times 80(1+10\%)+4 \times 120(1+10\%)=352+528=375+550=925(\text{对})$$
 (按25对取整)

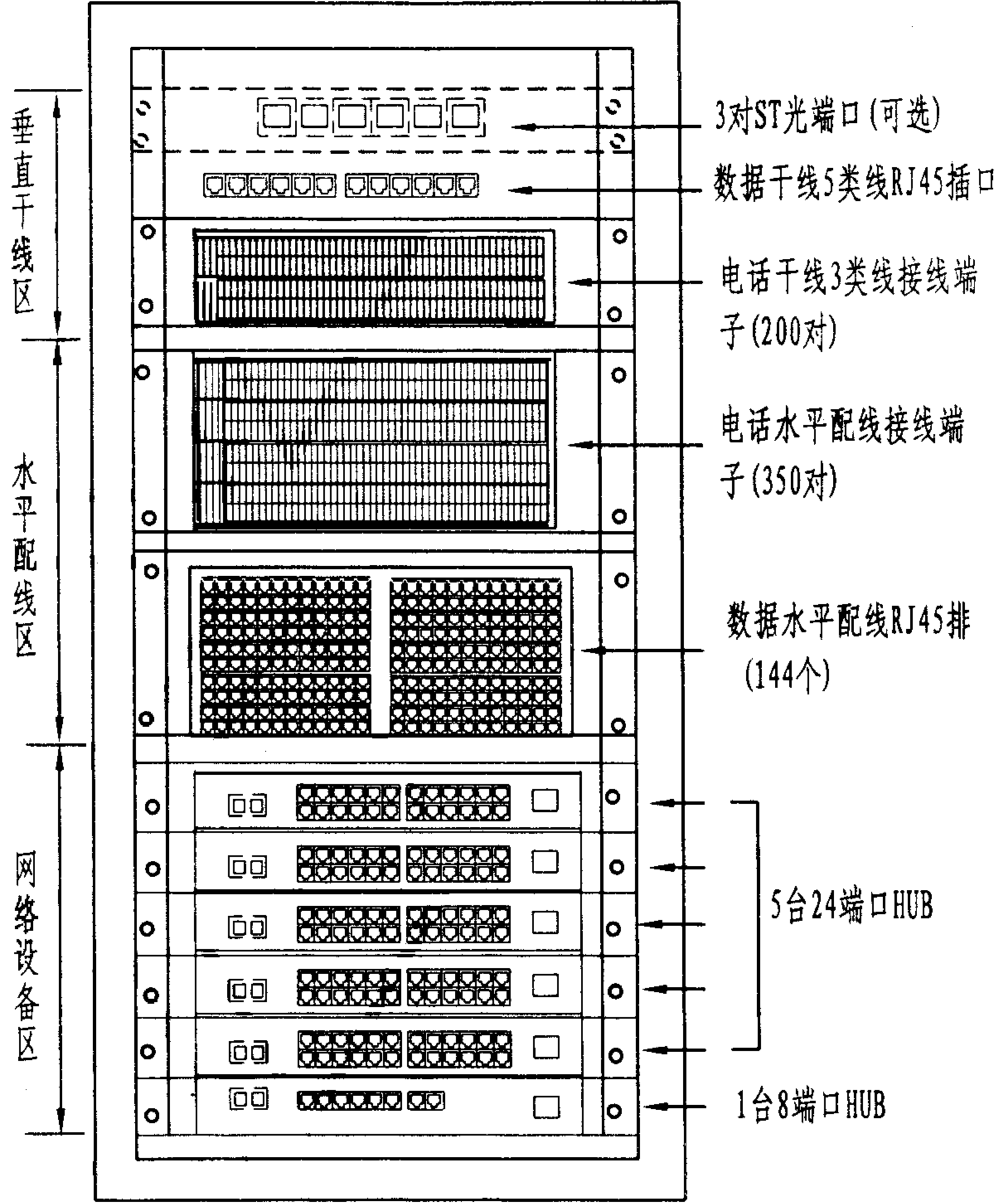
由上述计算,确定该楼层配线架水平配线区应配置925对端子,可配置3个300对和1个25对接口端子的配线框。若计算机出线口使用RJ45排配线,可采用6个24插座RJ45配线排,占用144×4=576对线,其余端子数取整后用作电话配线,此例可确定为350对电话端子。

2. 垂直干线区的端子数

楼层配线架垂直干线区的端子数,应根据垂直干线的数量来确定。本例中,经干线子系统缆线计算和配置(见本图集第34页),用于电话垂直干线的端子数为200对,连接3类对绞电缆;用于数据垂直干线的端子数是20对,连接5类对绞电缆,或者采用光缆时,配置3对光纤连接端口,按标准配线框规格取整后,总端子数为电话端子200对,数据端子25对,可用1个含有至少6个RJ45插座的RJ45排,或者3对光纤连接端子。

3. 网络设备的配置

本例网络设备(HUB)的配置可考虑在128~144端口之间,即配置5台24端口和1台8端口HUB,或配置6台24端口HUB。



注:1. 本例采用19英寸配线架;
2. 图中虚线部分为数据垂直干线采用6芯光缆的配置。

楼层配线架(FD)端子数计算				图集号	02X101-3
审核	马宝献	校对	陈敏	设计	周洪武
				页	033

垂直干线子系统缆线配置

为节约成本,一般将电话、数据的垂直干线电缆分开设置。电话干线电缆一般采用3类电缆,数据干线电缆为5类电缆。但目前数据干线电缆一般选用光缆,也可两者同时设置。

(1) 电话干线电缆的配置

电话垂直干线电缆应根据所设电话出线口的数量确定,对每个电话用信息插座至少应配1对对绞线,一般可取2对线进行设计。由此可按下式计算:

$$L_R = 2H_T(1+u_R)$$

式中, L_R —垂直干线电话电缆对数(单位:对);

H_T —用于电话的信息插座(电话出线口)数量;

u_R —垂直干线电话电缆的备用量,一般取10%~20%。

例如,设某建筑物的某一层需设200个信息插座,其中80个电话出线口,120个计算机(数据)出线口。水平配线全部采用5类4对对绞电缆,共200根配线。将电话出线口数据代入上式,则

$$L_R = 2 \times 80(1+15\%) = 184(\text{对})$$

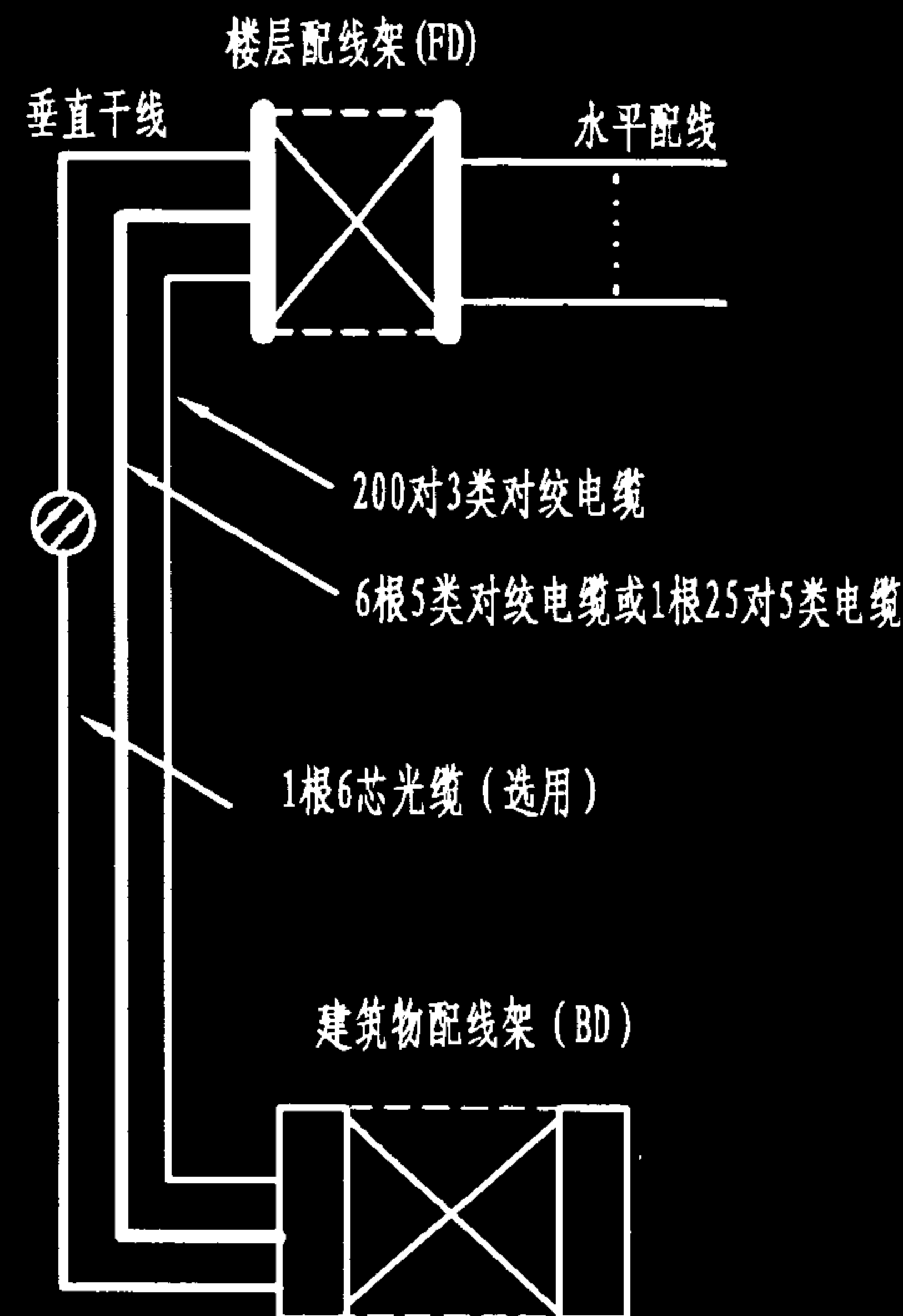
根据3类电缆一般标准规格,即25、50、100对,再进行取整计算,可得 $L_R=200$ 对,可选用2根100对或4根50对3类电缆即可。

(2) 数据垂直干线电缆的配置

数据垂直干线电缆的配置与计算机的组网方式、数据传送速率等有着密切关系。

若按最低配置和基本配置规定,干线电缆采用5类对绞电缆,每一个HUB配4对对绞线,即1条5类对绞电缆。在本例中,若采用24端口的集线器(HUB),120个计算机信息插座需配置的HUB和5类4对对绞电缆的数量为: $120/24=5$,即5台24端口HUB和5条4对对绞电缆。考虑到垂直干线连接端口或HUB的级联,需增设一台8~24端口的HUB,需配置6条4对对绞电缆或1根25对5类电缆。如果采用HUB级联的组网方式,可扩大组网范围,增加计算机用户,或减少干线电缆的数量。关于HUB级联组网方式请参阅本图集第011页。

若按综合配置要求,计算机网络采用带光纤接口的HUB,每48个信息插座配置2芯光纤,部分计算机网络可选用对绞电缆,按信息插座所需线对数的25%配置垂直干线电缆。本例所需配置的光纤芯数为: $120/48 \times 2=5$,这里取1条6芯光缆。



一般情况下,建筑物主配线架(BD)至高层计算机用户的距离都在100m以上,所以计算机网络设备一般都设在楼层交接间,数据用垂直电缆选用一根5类25对电缆或多根5类4对对绞电缆即可满足要求;若用光缆代替5类电缆,则1根6芯光缆即可满足一般计算机网的要求。

干线子系统缆线计算与配置

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

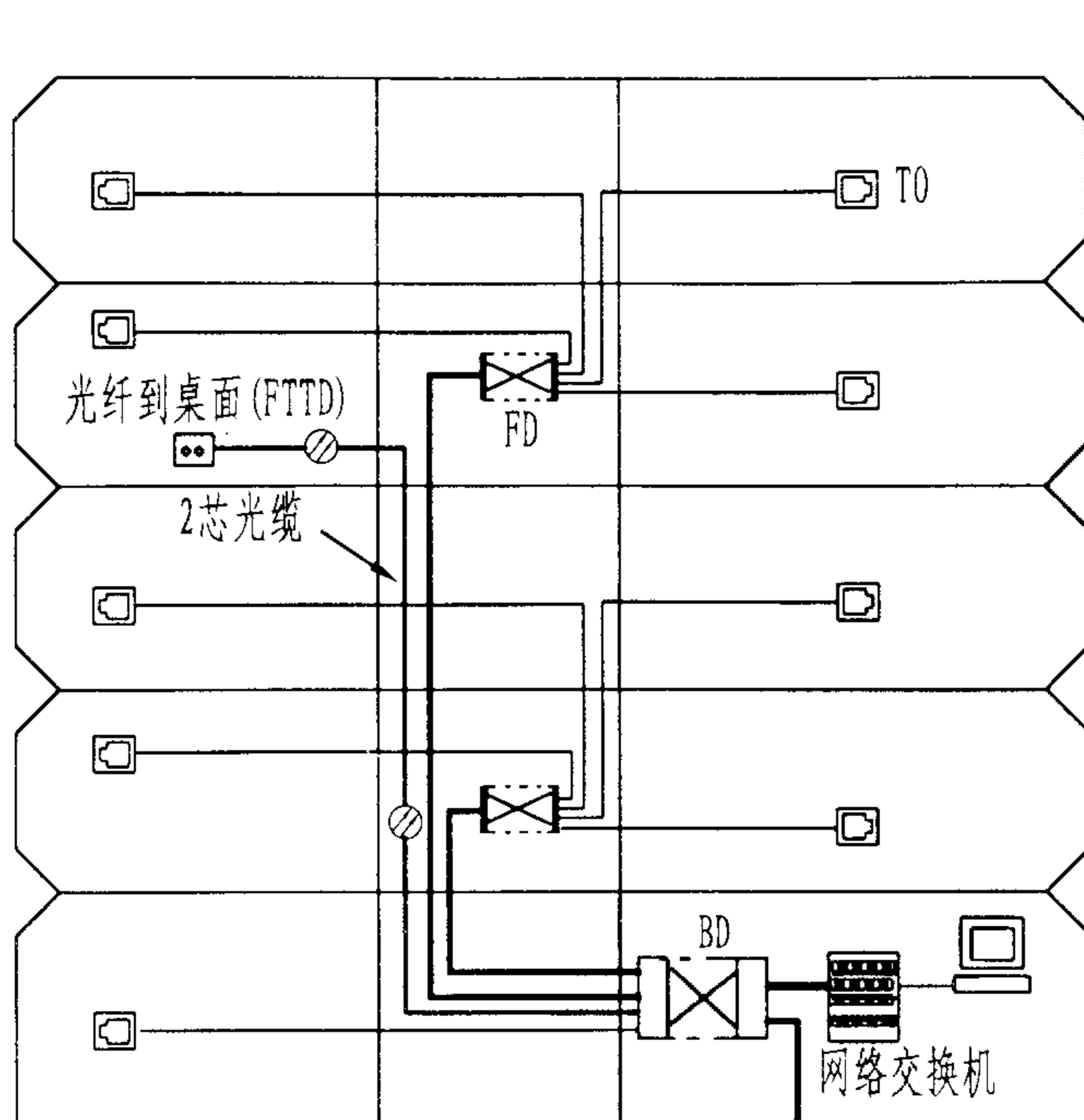
陈敏

设计

周洪武

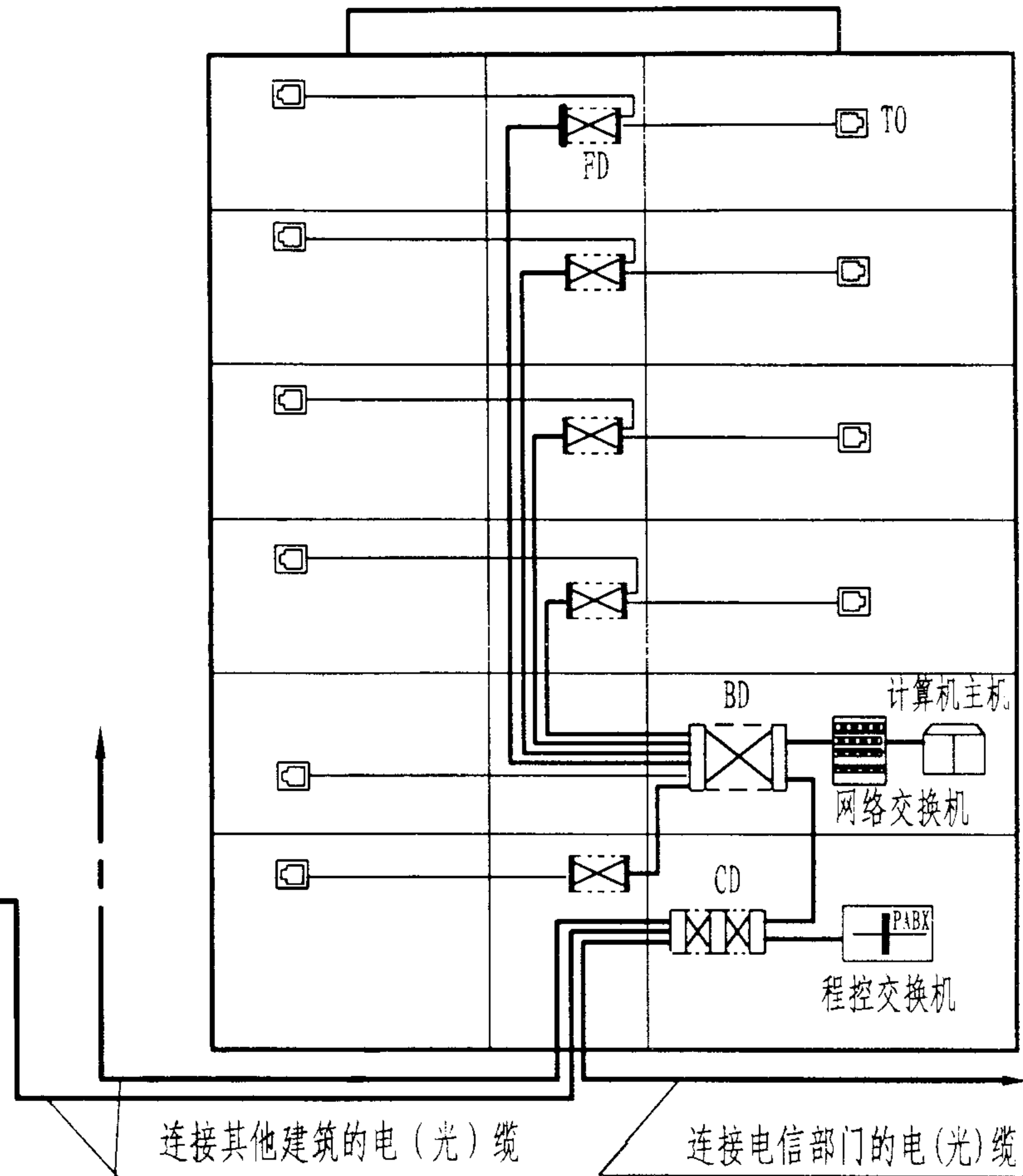
页

034



说明：单一楼层交接间建筑物综合布线方案

在该型建筑物中,4对对绞电缆的最大配线长度限制为90m,建筑物的楼层需设交接间并由各楼层交接间构成垂直主干电(光)缆通道。每一楼层交接间内安装楼层配线设备或若干相邻楼层共用一个楼层配线设备。每层水平配线经楼层配线设备连接至建筑物主干电(光)缆,再由主干电(光)缆连接至建筑物配线架。然后,每幢建筑物的BD与建筑群配线架(CD)相连。各类配线设备应根据采用的线缆配置相应的光、电配线架和光电转换设备。光纤到桌面(FTTD)的光缆可直接从BD引至桌面,不包括在普通应用的干线计算数量之内。



单个楼层交接间综合布线方案

图集号

02X101-3

审核

马吉敏

校对

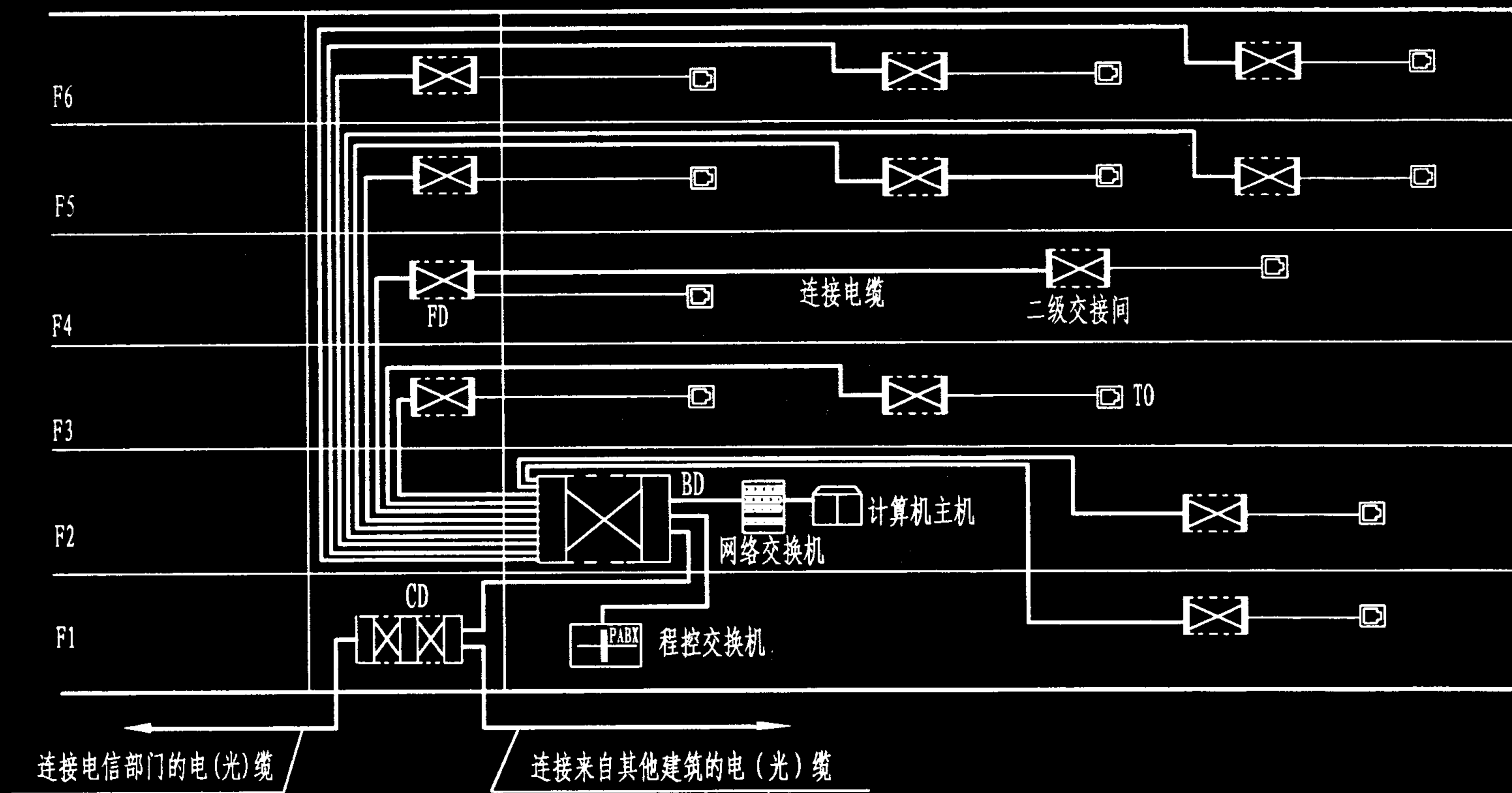
陈敏

设计

周洪武

页

035



说明: 水平主干型建筑物的综合布线方案

1. 具有较大楼层尺寸的建筑物, 其主干网络可采用多个水平主干系统设计而成。在这一类型的建筑物内, 建筑物主干布线系统主要为水平布置, 这时应注意, 干线缆线长度应符合规定, 光缆 $\leq 500\text{m}$, 对绞电缆 $\leq 90\text{m}$ 。

2. 为满足90m的水平配线距离要求, 在每一楼层需提供多个交接间, 各交接间经由星形结构的水平主干布线系统连接至建筑物配线设备。

3. 当二级交接间过小, 不能容纳所需的全部电气设备, 或用户要求在楼层交接间实现全部水平端接以方便管理时, 可在楼层交接间与二级交接间之间布设连接电缆, 连接电缆仍为干线电缆, 如第4层(F4)所示。

多个楼层交接间综合布线方案

图集号

02X101-3

审核

马雪献

校对

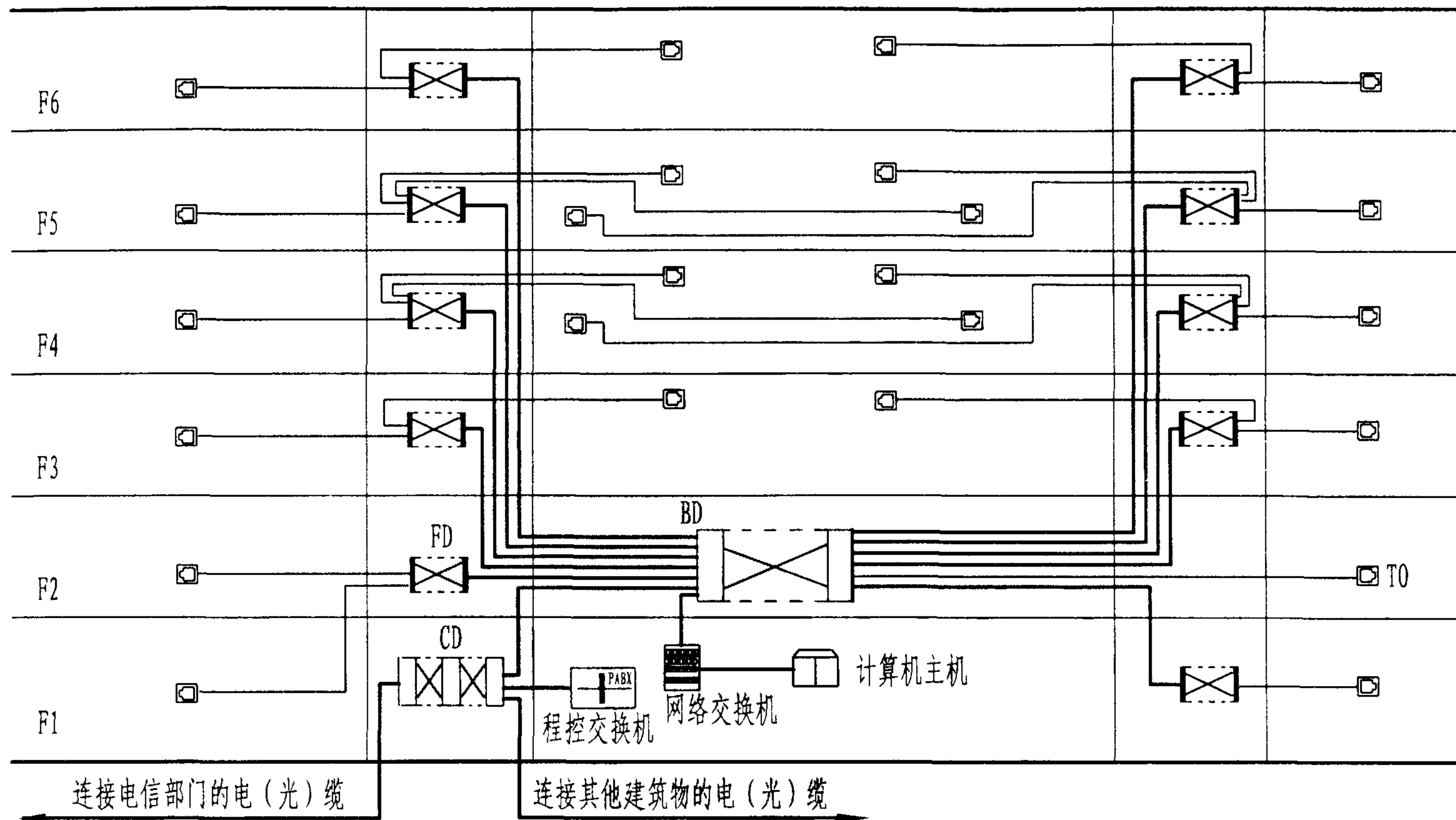
陈敏

设计

周洪武

页

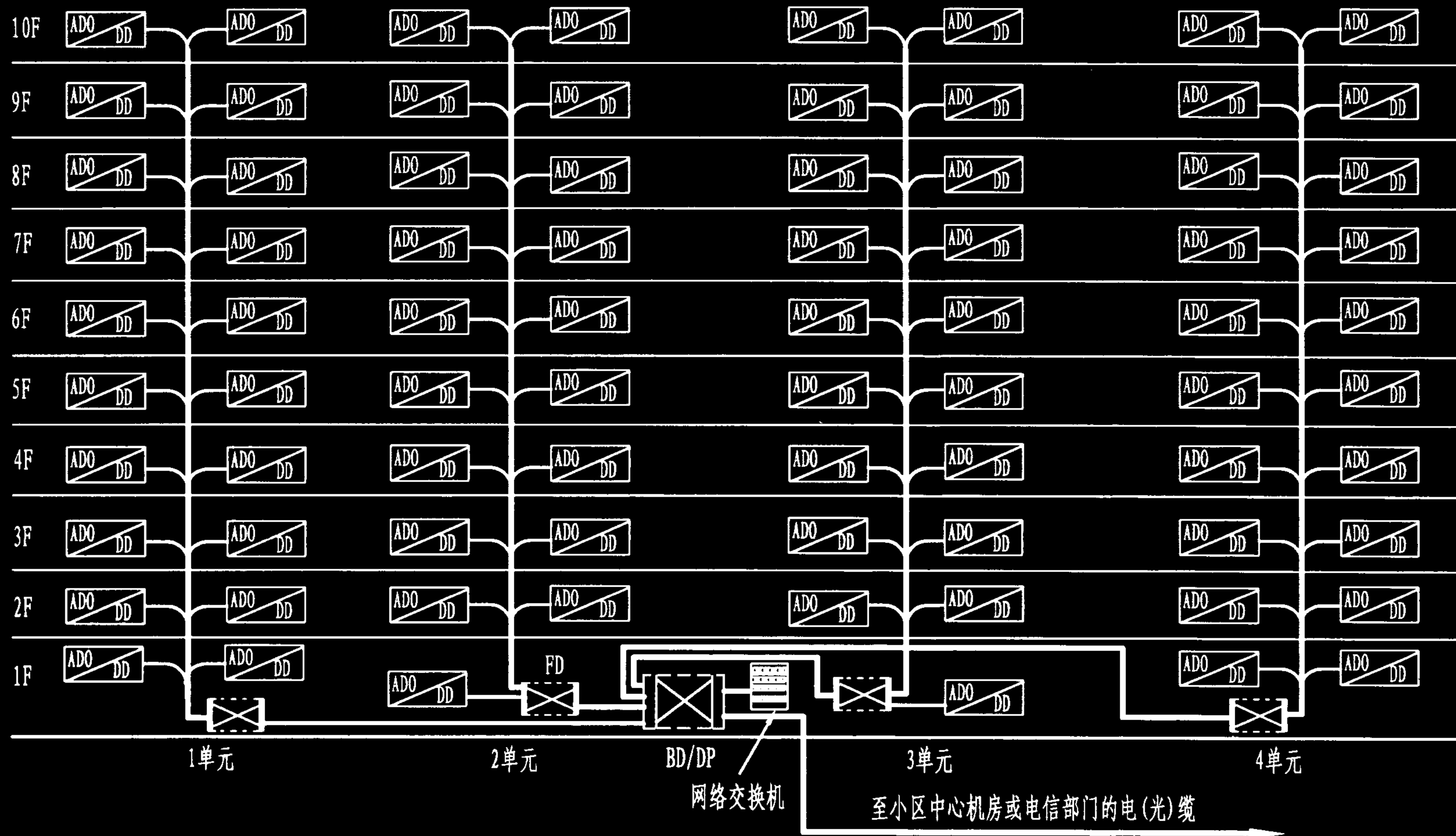
036



说明：双垂直干线通道综合布线方案

对于大型建筑物，或在某种情况下，为了安全和可靠性，在综合布线设计中需考虑冗余度，可采用该类型布线方案。若采用冗余设计，在相关工作区的信息插座应分别连至两个不同的楼层交接间，并注意水平缆线长度 $\leq 90\text{m}$ 。如图中第4层和第5层的布设。

双垂直干线通道综合布线方案				图集号	02X101-3
审核	马雪献	校对	陈敏	设计	周洪武
				页	037



说明: 单元式高层住宅楼, 宜采用按住宅单元配置FD进行垂直布线, 可在FD设置HUB。
 每一个FD至每户信息插座的5类对绞电缆总长度不应超过90m。BD/DP至最远住户信息插座之间的5类对绞电缆长度不应超过150m。

高层单元式住宅楼综合布线方案

图集号

02X101-3

审核

马雪献

校对

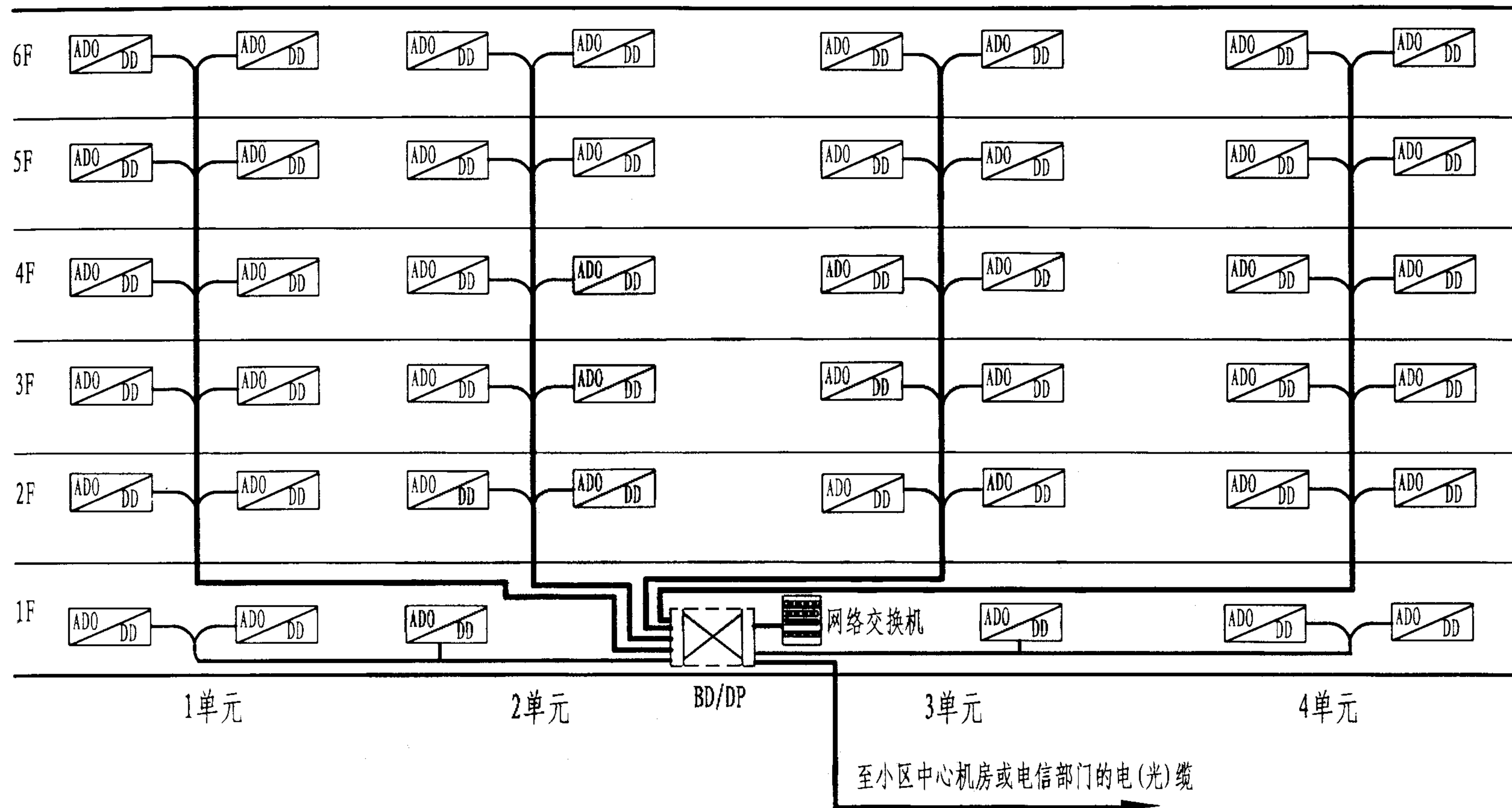
陈敏

设计

周洪武

页

038



说明：当单元式住宅楼层数不多，宜采用按住宅单元垂直布线方式。这种方式不设置FD。在底层BD/DP处集中设置HUB或网络交换机，BD/DP至每户信息插座的5类对绞电缆总长度不应超过90m。

多层单元式住宅楼综合布线方案

图集号

02X101-3

审核

马雪斌

校对

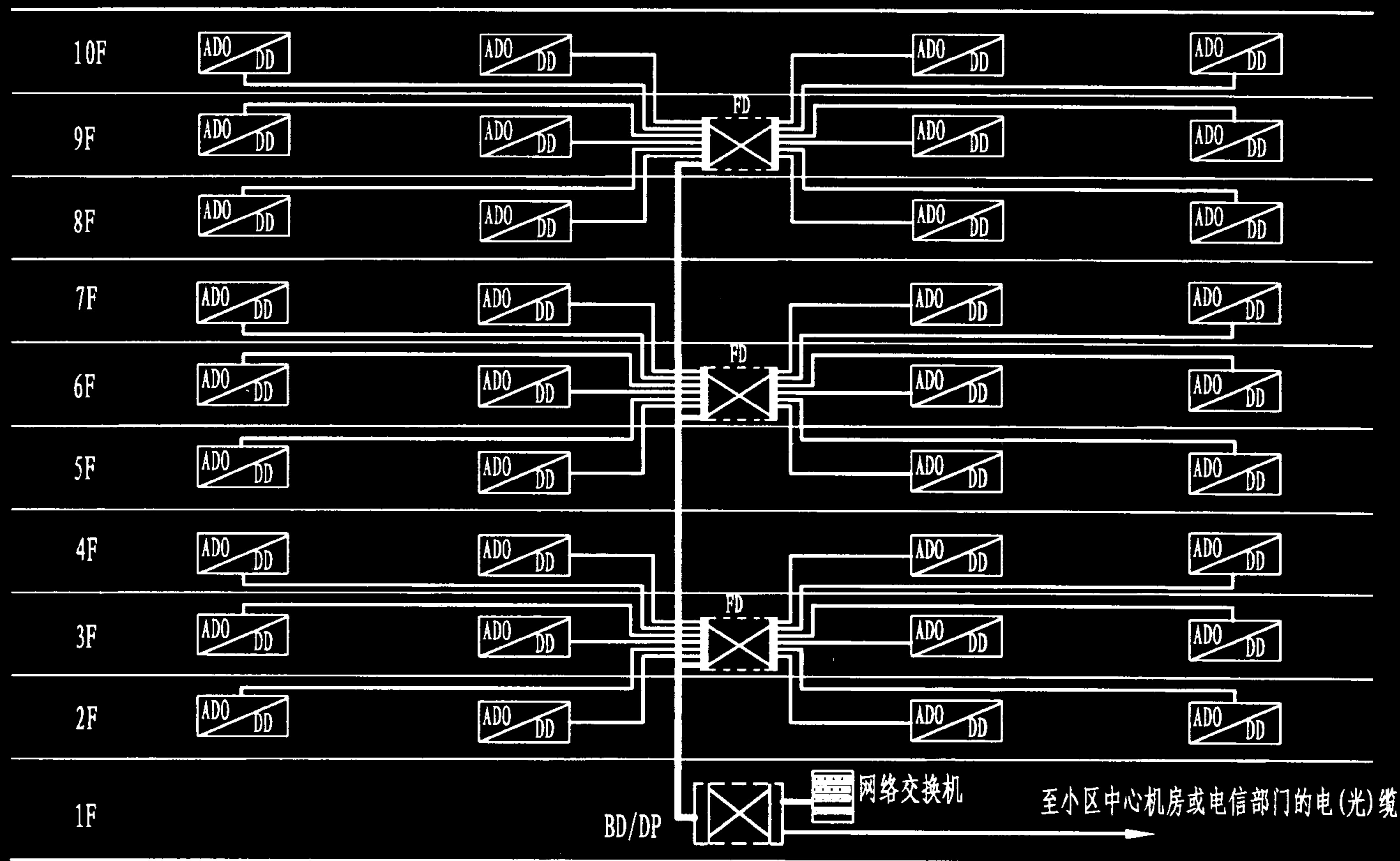
陈敏

设计

周洪武

页

039



说明: 当住宅楼每层户数较多时, 如塔式或走廊式住宅楼应采用分层配线方式。也可根据情况, 几层楼公用一个楼层配线设备 (FD), 但FD至最远的ADO/DD的长度应符合住宅楼综合布线拓扑结构的规定。对于每户房间较多, 且面积较大, 有多台计算机或数据终端, 需在DD处设置集线器 (HUB) 时, 采取此方案最为合适。如果每户仅一台计算机终端, HUB可设置在FD处, 则要求FD至每户信息插座的电缆总长度不应超过90m。

塔式或走廊式住宅楼综合布线方案

图集号

02X101-3

审核

马吉敏

校对

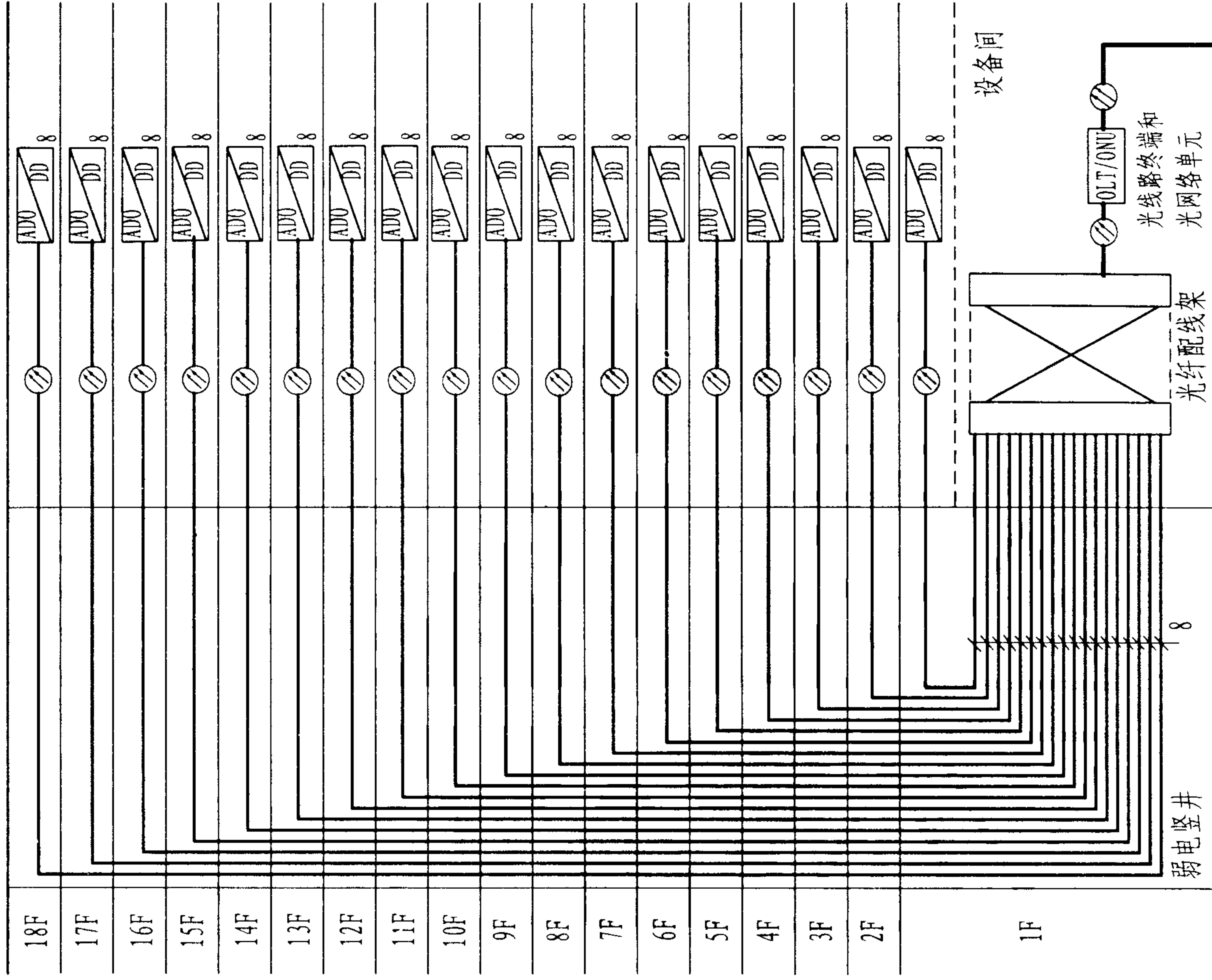
陈敏

设计

周洪武

页

040



说明: 1) 本图为全光缆综合布线系统, 支持光纤到户 (FTTH) 应用。

每层8户, 每户引入1根2芯或4芯光缆;

2) 由小区为本建筑提供4~12芯多模光纤, 光纤配线架至用户

配线设备或信息插座采用多模光纤。用户配线装置 (AD0/DD)

应具有光接口和光电转换装置;

3) 图中光缆旁边的数字为2芯或4芯光缆的根数。

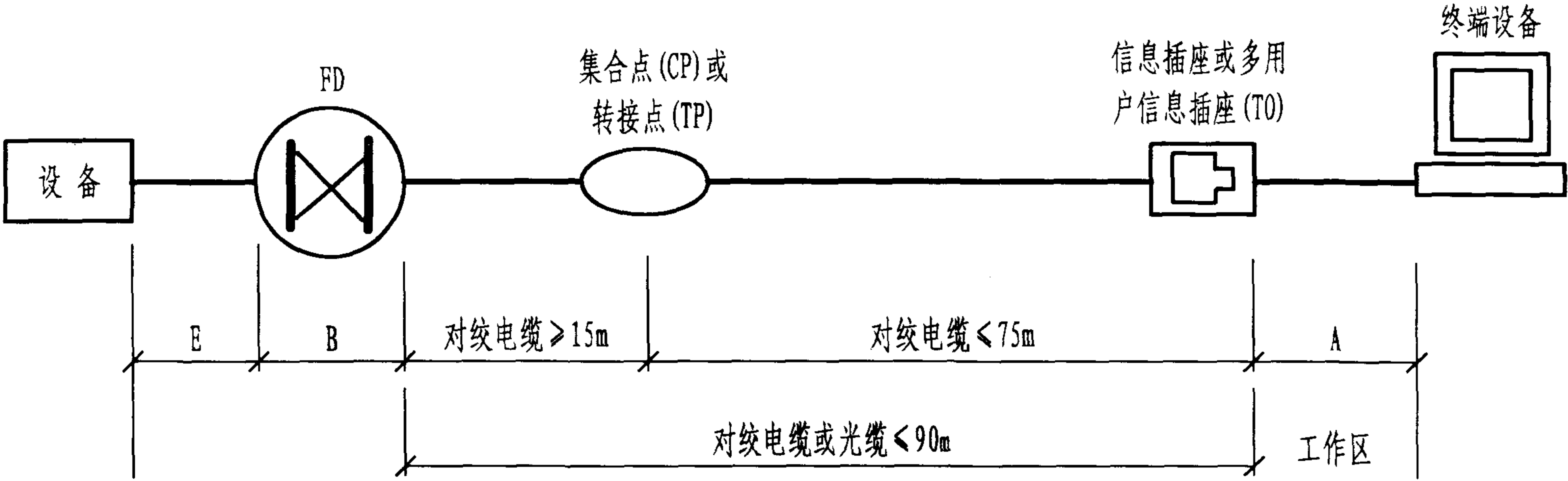
高层住宅楼光纤到户布线方案

图集号 02X101-3

审核 马雪斌 校对 陈敏 设计 周洪武

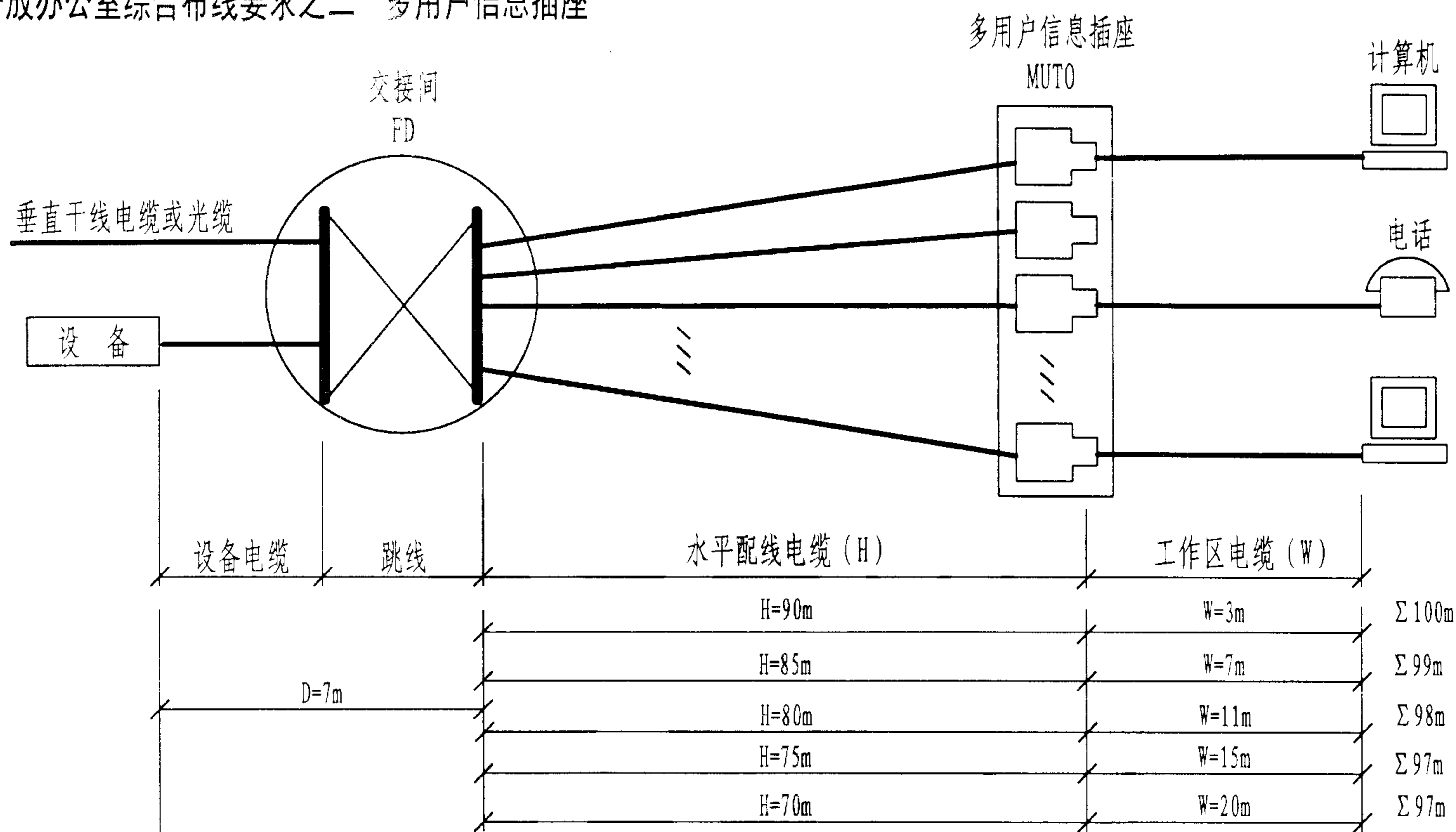
页 041

开放办公室综合布线要求之一 集合点或转接点



- 采用集合点或转接点的布线方案应注意以下几点:
- 1. 从CP或TP至FD的配线电缆长度应等于或大于15m,以避免多点连接紧密靠近时降低NEXT指标;
 - 2. 在集合点或转接点处不设跳线,也不接有源设备;
 - 3. 同一水平电缆路由不允许超过一个集合点,或同时存在转接点;
 - 4. 从集合点或转接点引出的水平电缆必须终接于工作区的信息插座或多用户信息插座上。

开放办公室综合布线要求之二 多用户信息插座



注: 1. 各段缆线长度也可按下列公式计算:

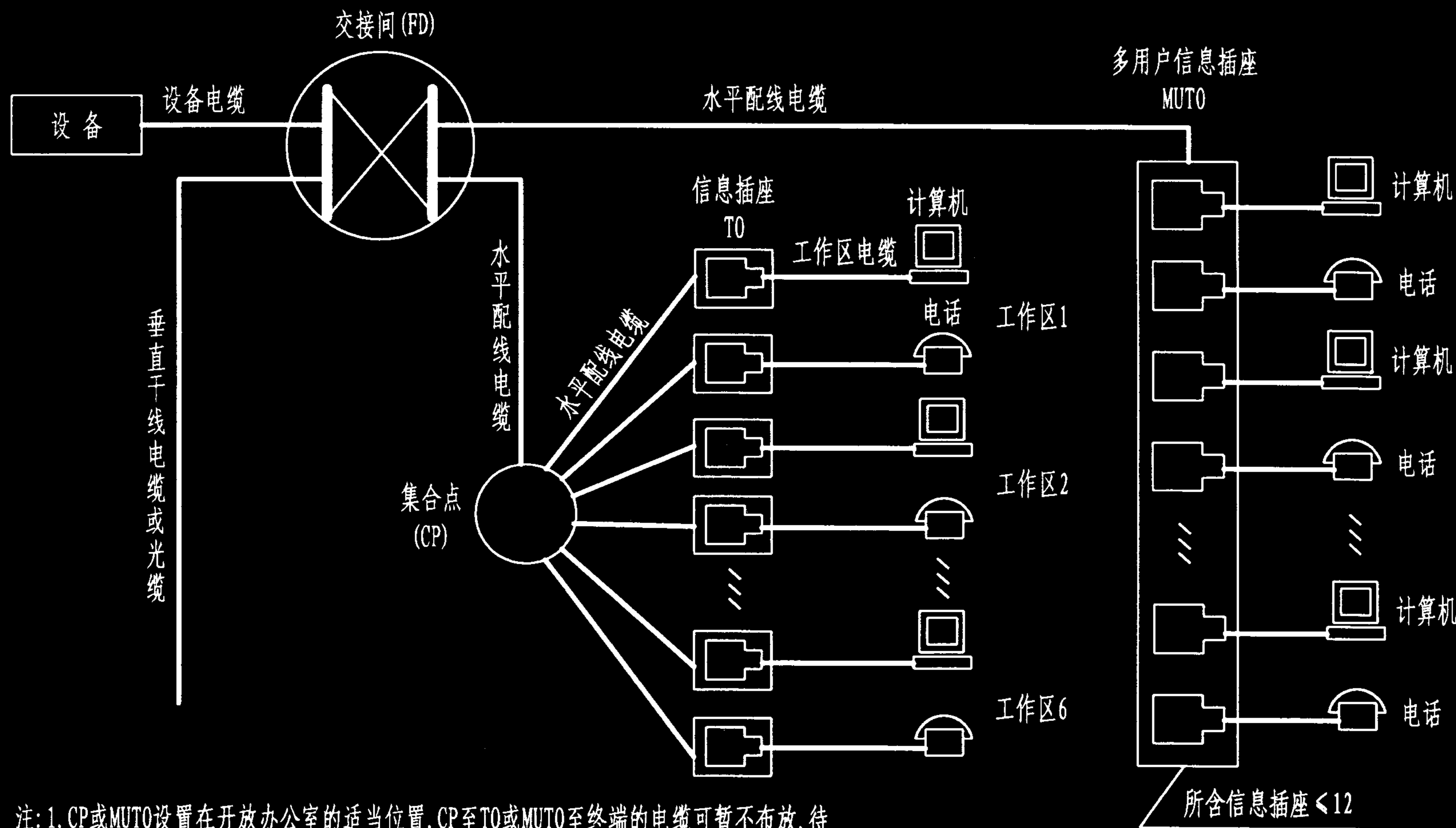
$C = (102 - H) / 1.2$; $W = C - 7 \leq 20m$

式中: $C = W + D$ — 工作区电缆、交接间跳线和设备电缆的长度总和; W — 工作区电缆的最大长度; H — 水平配线电缆的长度。

2. 如果系数非1.2, 应核算衰减值是否符合标准 (按YD/T838.3-1997标准, 工作区电缆与标准的配线电缆的衰减值的计算系数为1.5);

3. 多用户插座最多包含12个信息插座。

开放办公室综合布线要求之三 集合点(CP)或多用户信息插座(MUTO)



- 注: 1. CP或MUTO设置在开放办公室的适当位置, CP至T0或MUTO至终端的电缆可暂不布放, 待布置办公桌时利用空心矮隔墙进行布线;
 2. FD至CP或MUTO的水平配线电缆宜采用4对对绞电缆。如采用大对数电缆, 应注意各项功率和的指标能否符合标准。

开放办公室布线方案(三)

图集号

02X101-3

审核

马雪敏

校对

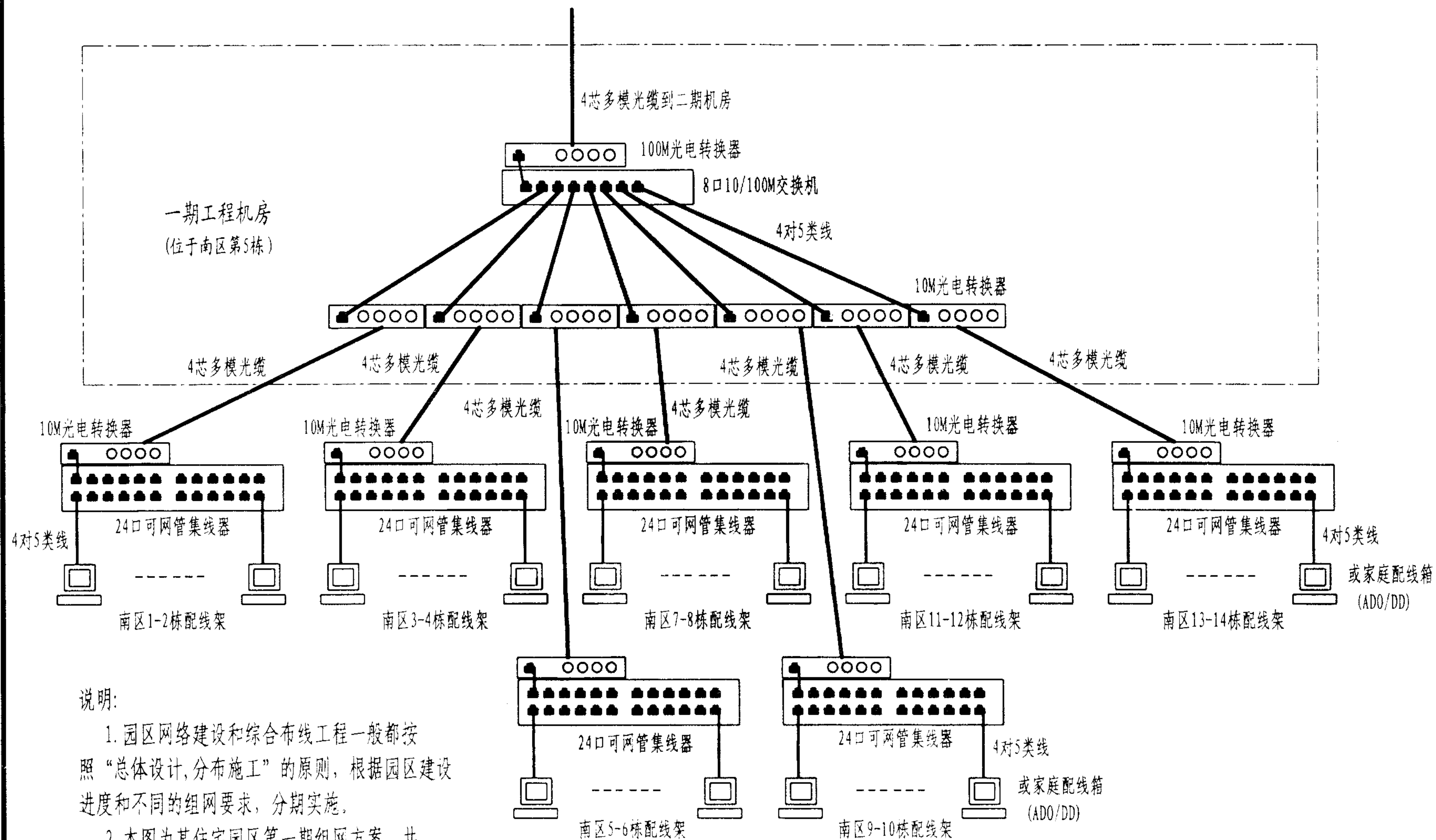
周洪武

设计

陈敏

页

044



说明:

1. 园区网络建设和综合布线工程一般都按照“总体设计,分布施工”的原则,根据园区建设进度和不同的组网要求,分期实施。

2. 本图为某住宅园区第一期组网方案,共有14幢住宅楼。配置7个分配线架,并用4芯光缆与二、三期机房的相连。

住宅园区网络配置方案举例

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

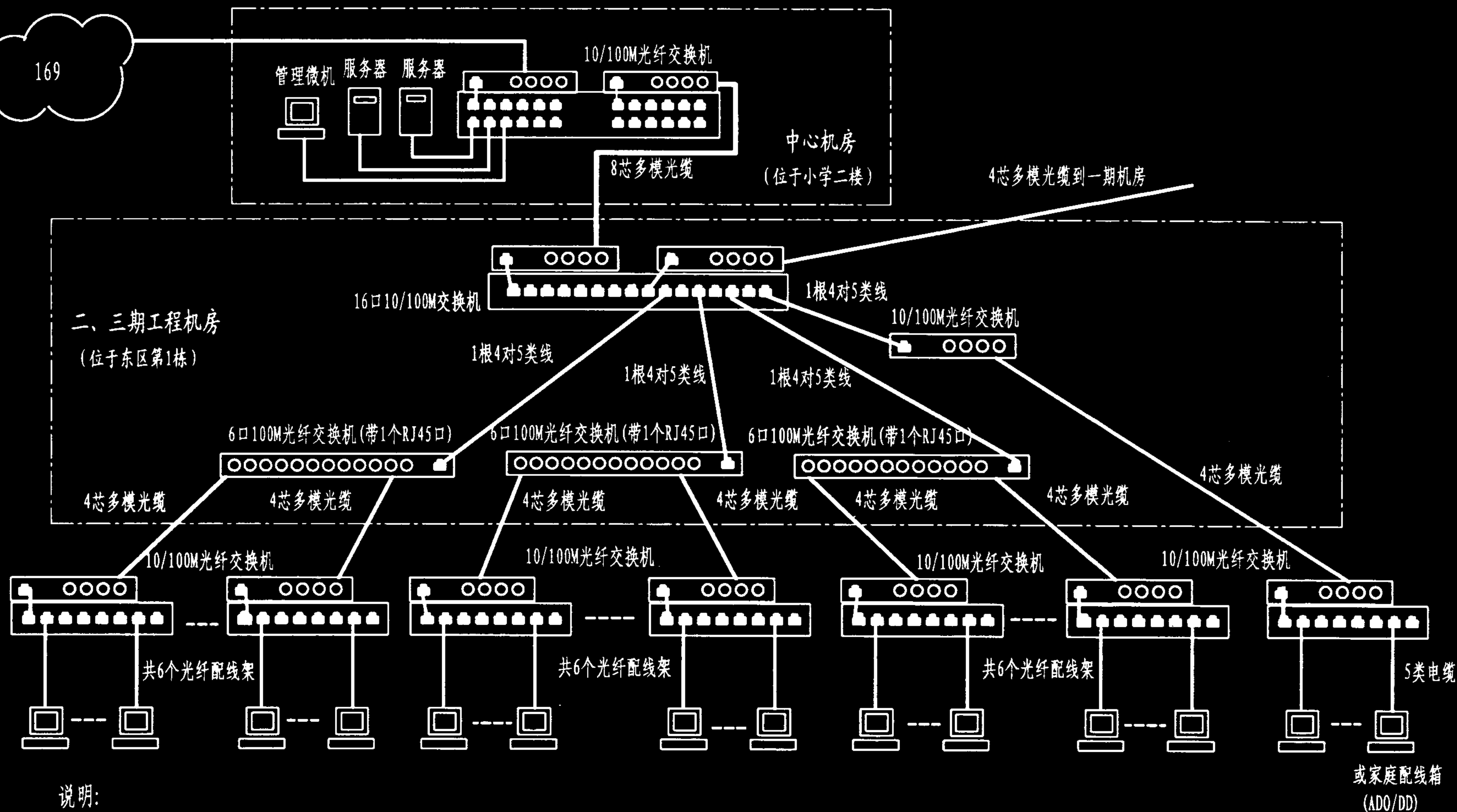
周洪武

设计

姜心乐

页

045



说明:

1. 本图为某住宅园区第二、三期组网方案, 共有30幢住宅楼和1个园区小学。配置20个分配线架, 并用8芯光缆与中心机房的主配线架相连, 与一期工程和小学的机房配线架分别用4芯光缆连接。

2. 分配线架(即建筑物/楼层配线架)的配置如下:

东区: 1-2栋; 3栋; 4-5栋; 6-7栋。 西区: 1-2栋; 3栋; 4栋; 5-6栋。

北区: 1-2栋; 3-4栋; 5-6栋; 7栋; 8栋; 9栋; 10栋; 11-12栋; 13-14栋; 15-16栋; 18栋; 小学。

住宅园区网络配置方案举例(续)

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

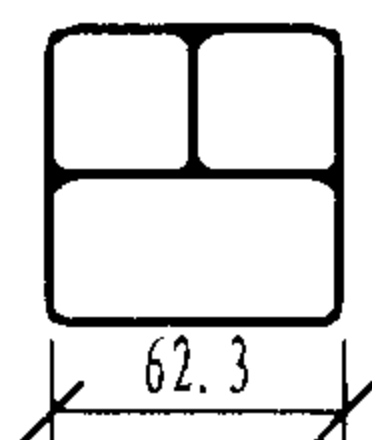
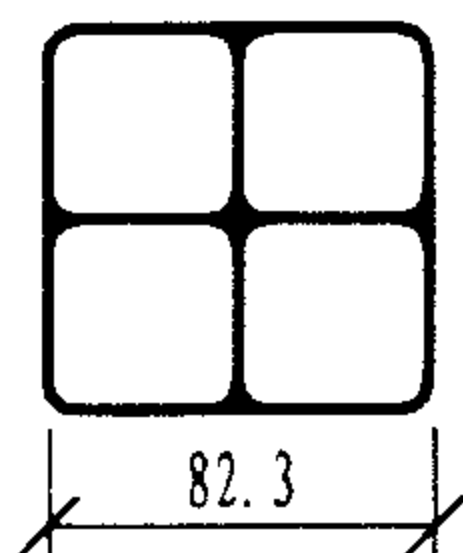
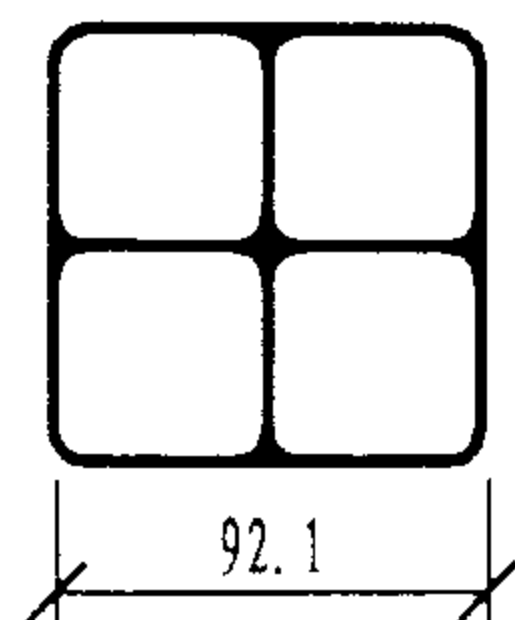
周洪武

设计

袁北明

页

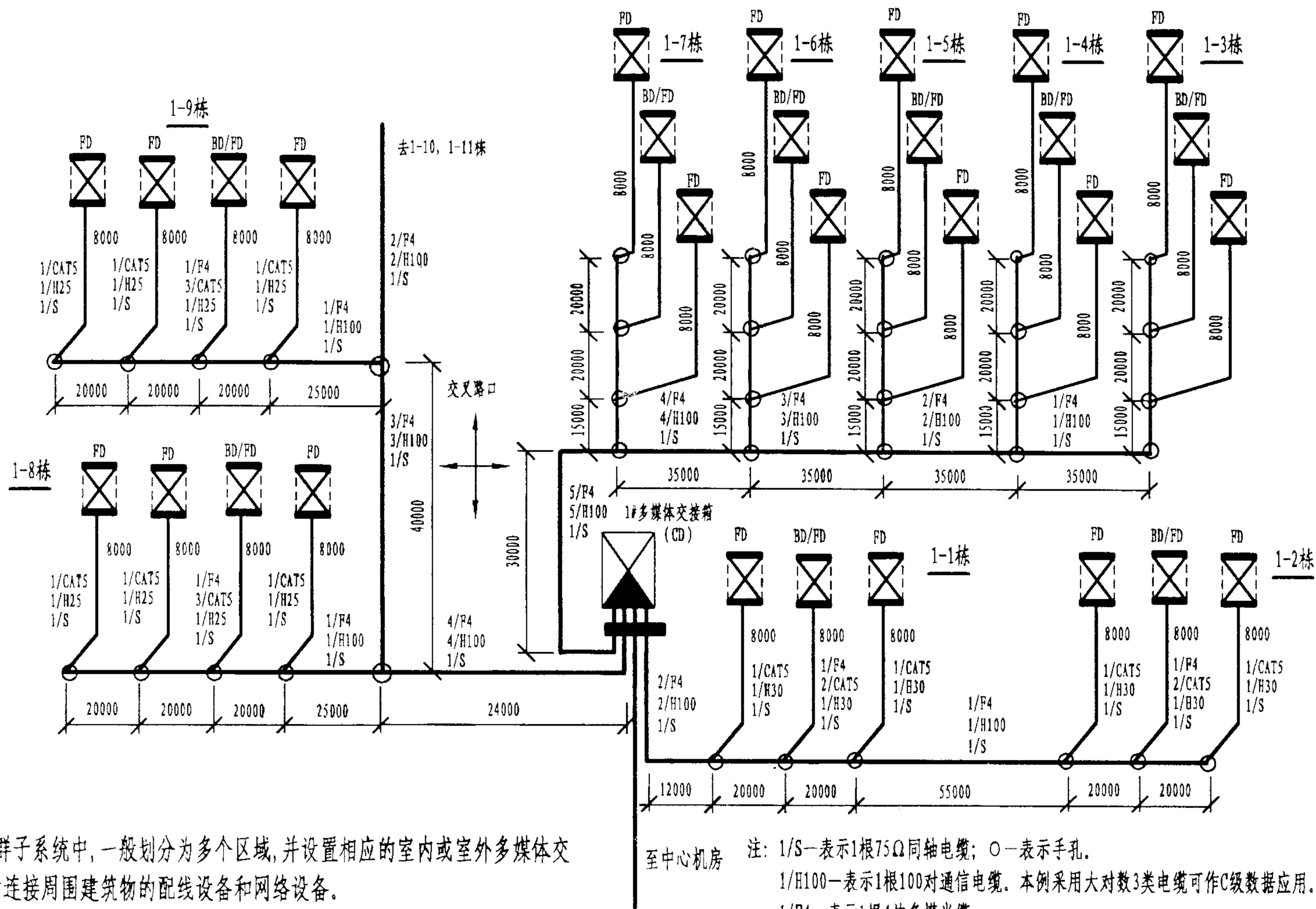
046



园区建筑群子系统
使用的硬PVC栅格管

说明:

1. 在大中型园区建筑群子系统中,一般划分为多个区域,并设置相应的室内或室外多媒体交接箱,并以此为中心,辐射连接周围建筑物的配线设备和网络设备。
2. 本图为某住宅园区建筑群子系统管线图的一部分。在1#多媒体交接箱分别以4芯多模光缆连至各栋建筑的BD/FD,然后由BD/FD用5类对绞电缆连至各单元的FD,各个BD/FD、FD内均设有网络设备。电话、有线电视布线如图所示。



注: 1/S—表示1根75Ω同轴电缆; ○—表示手孔。

1/H100—表示1根100对通信电缆。本例采用大对数3类电缆可作C级数据应用。

1/F4—表示1根4芯多模光缆;

1/CAT5—表示1根5类4对对绞电缆, 本图用来连接BD/FD与本楼其他单元的FD。

园区建筑群管线图示例

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

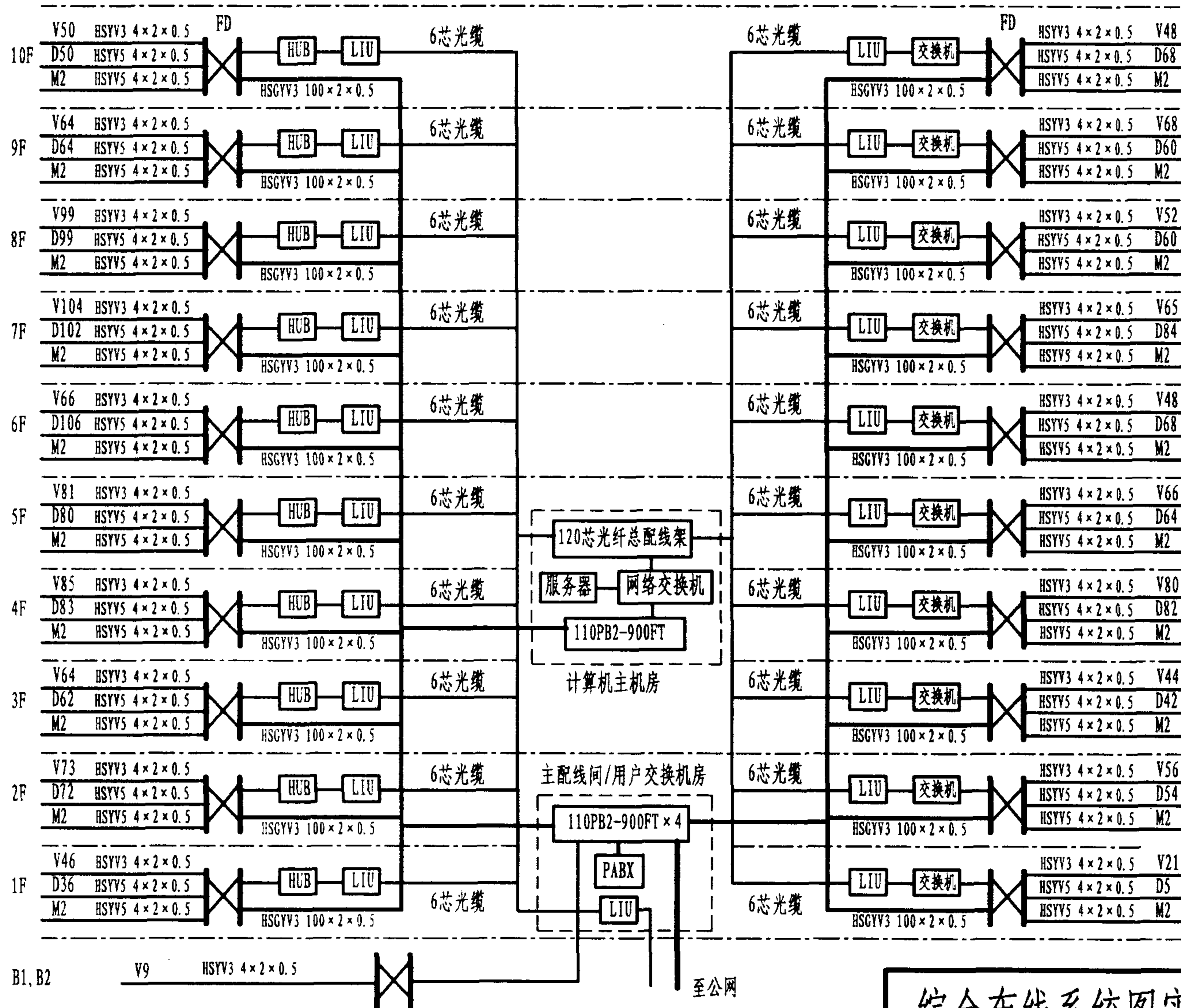
陈敏

设计

周洪武

页

047



说明:

1. 本办公楼共有:

语音出线口 (V) 1889个;

数据出线口 (D) 1261个;

视象监控口 (M) 40个。

2. 水平配线子系统:

语音: 3类4对对绞电缆;

数据和视象: 5类4对对绞电缆。

3. 干线子系统:

数据: 每层楼6芯光缆;

语音: 每层1根100对大对数3类电缆, 个别楼层需增加1根25对3类电缆。

4. 楼层配线架: 采用110A

和110P配线设备组合, 墙面安装。

楼层光配线架 (LIU) 为6芯光纤连接器。

5. 网络设备端口同各楼层数据出线口数, 可有适当冗余。

6. 用户交换机房设在2楼, 计算机主机房在4楼, 分别与各层楼的干线电缆和光缆连接。两机房110配线架间也以3类电缆连接, 向用户提供低速数据应用。

综合布线系统图实例 (一)

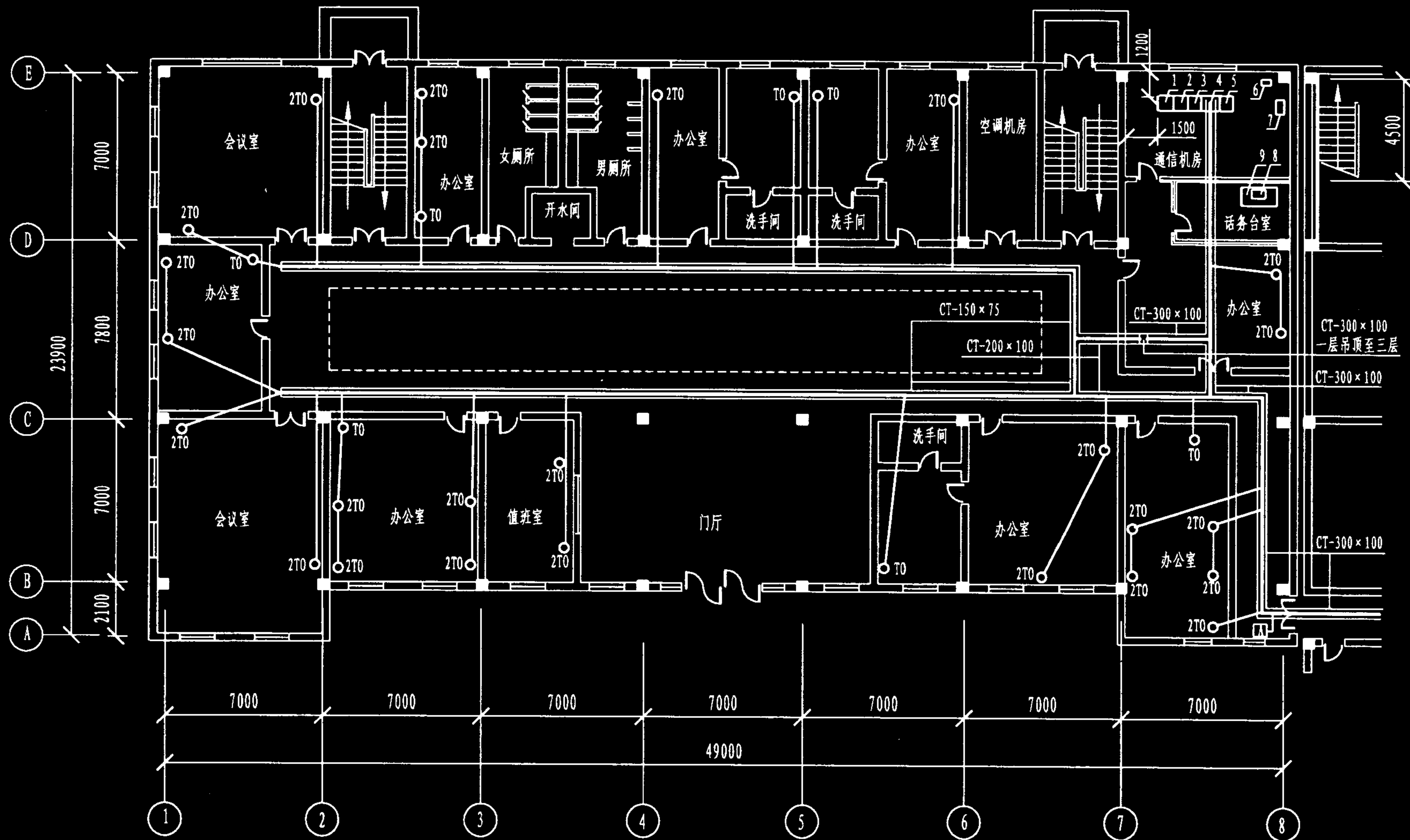
图集号

02X101-3

审核 马雪献 校对 陈敏 设计 周洪武

页

048



通信机房主要设备名称: 1- -48V直流电源柜; 2-电话交换柜; 3-配线柜; 4-配线柜; 5-网络设备柜;
6-等电位连接箱; 7-UPS电源柜; 8-话务台; 9-办公桌。

实例二的第一层楼综合布线平面图

实例二楼层平面图(一)

图集号

02X101-3

审核

马吉敏

校对

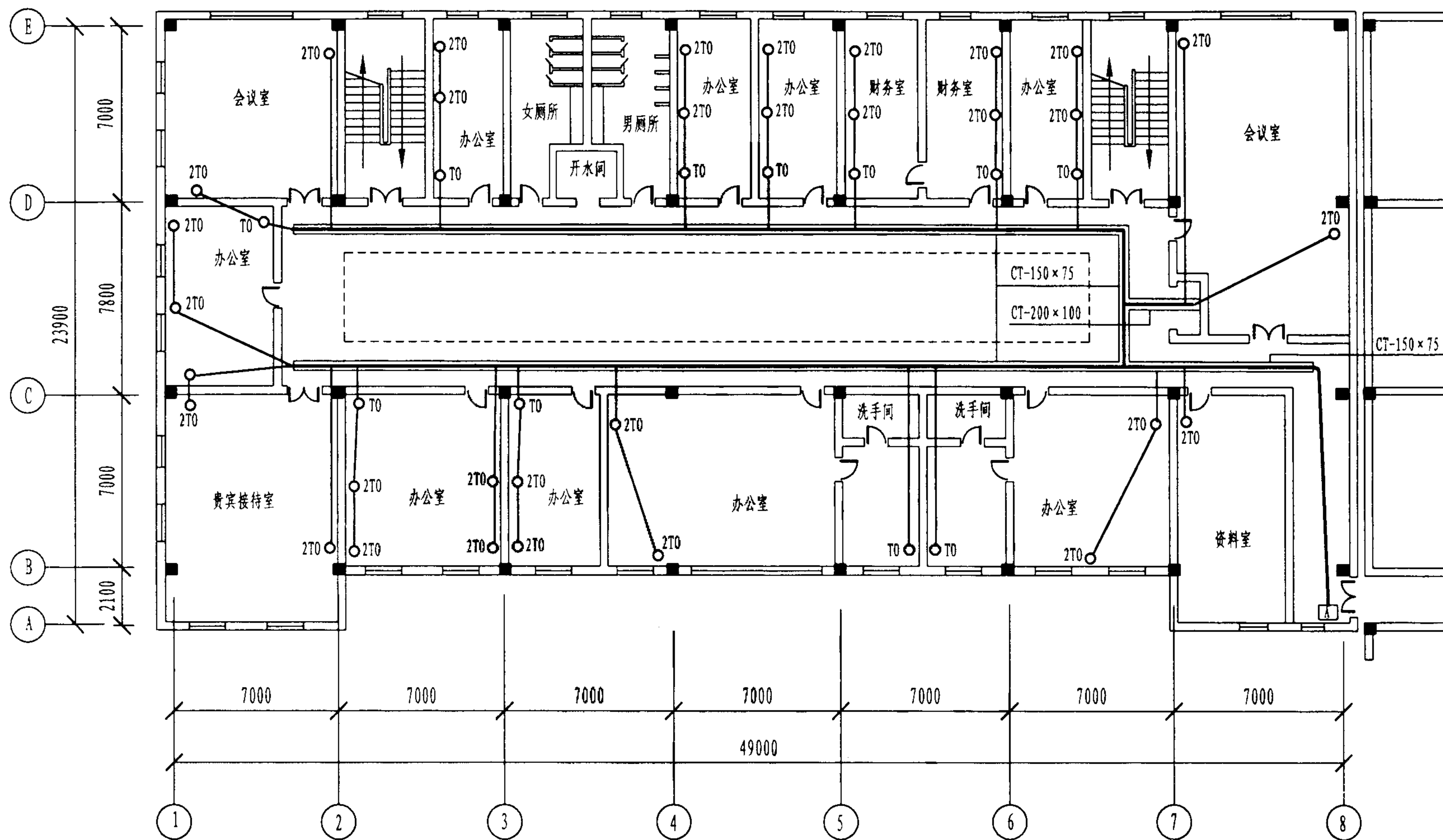
陈敏

设计

周洪武

页

050



实例二的第二层楼综合布线平面图

实例二楼层平面图(二)

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

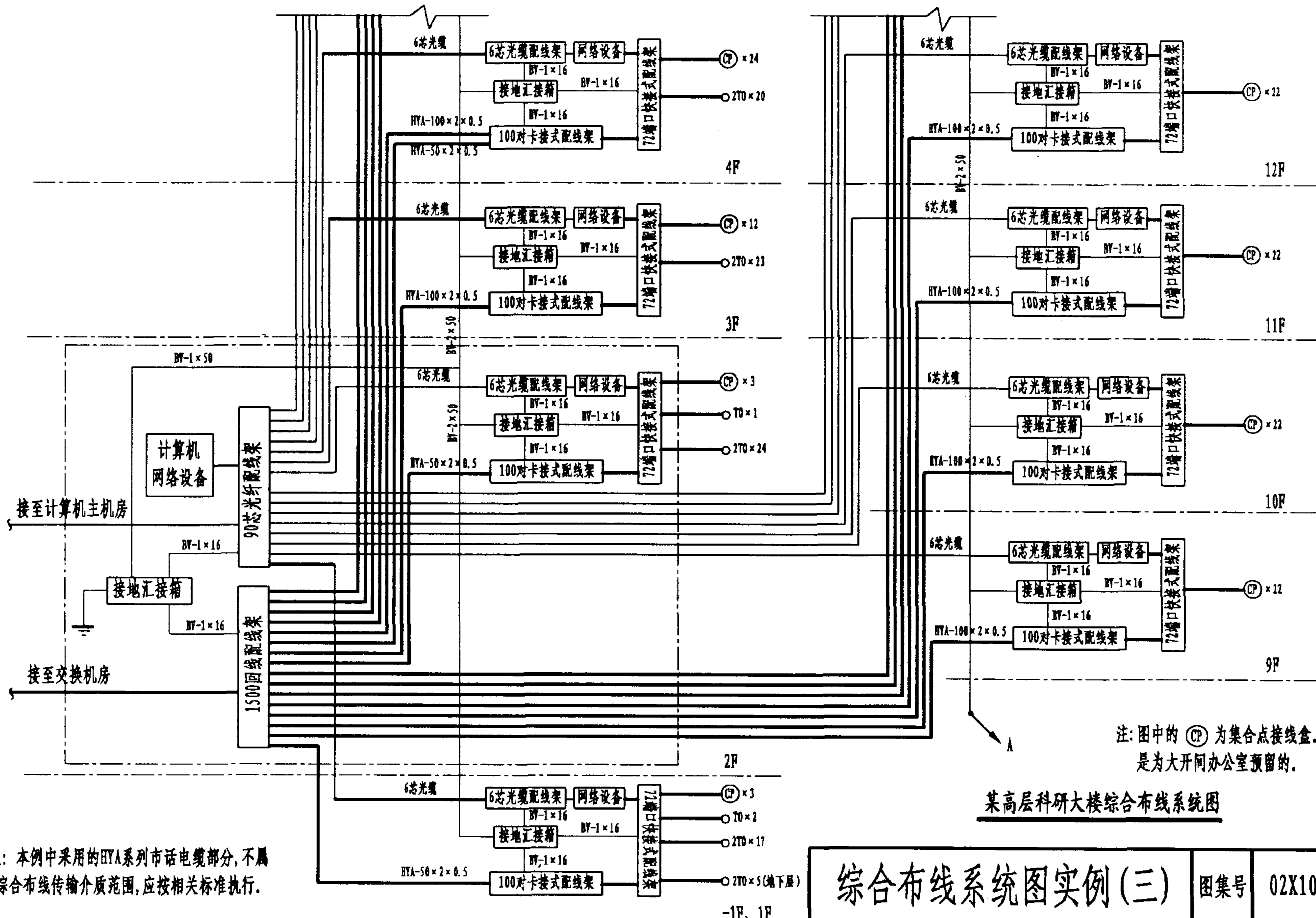
陈敏

设计

周洪武

页

051



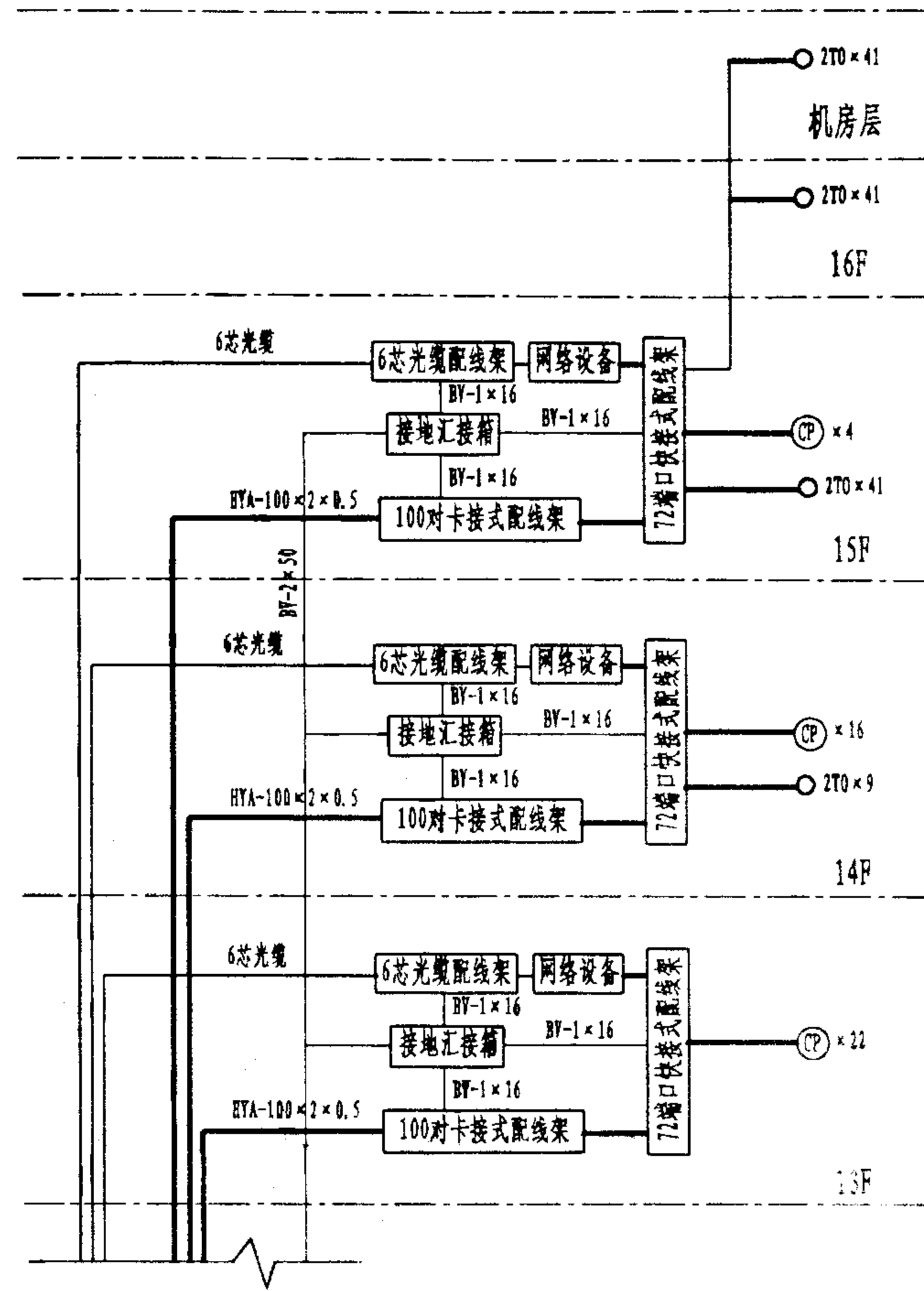
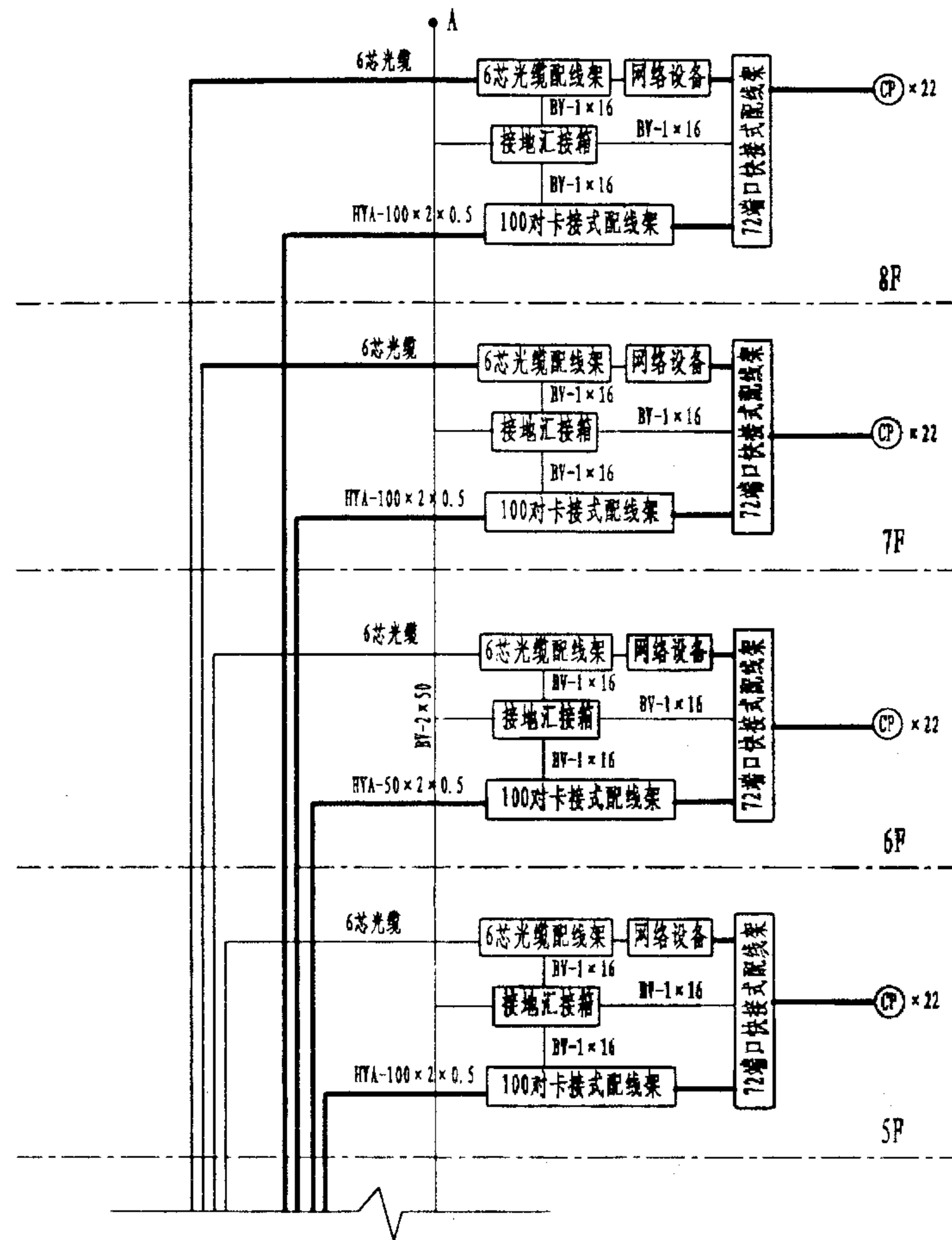
注: 本例中采用的HYA系列市话电缆部分, 不属于综合布线传输介质范围, 应按相关标准执行。

综合布线系统图实例(三)

图集号 02X101-3

审核 马玄猷 校对 陈敏 设计 周洪武

页 052



- 注: 1. 图中的 (CP) 为集合点接线盒, 是为大开间办公室预留的。
2. 本例中采用的HYA系列市话电缆部分, 不属于综合布线传输介质范围, 应按相关标准执行。

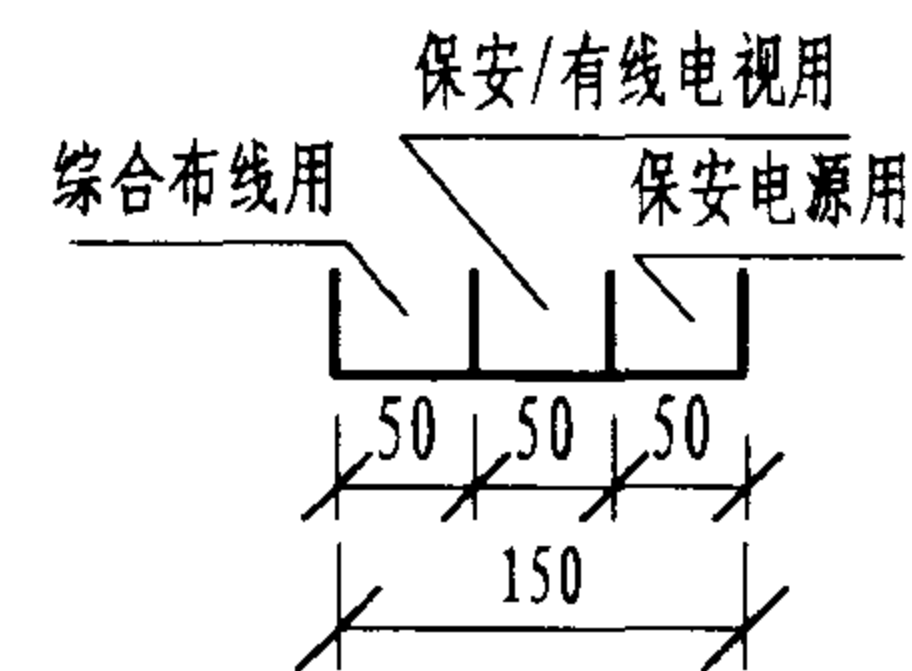
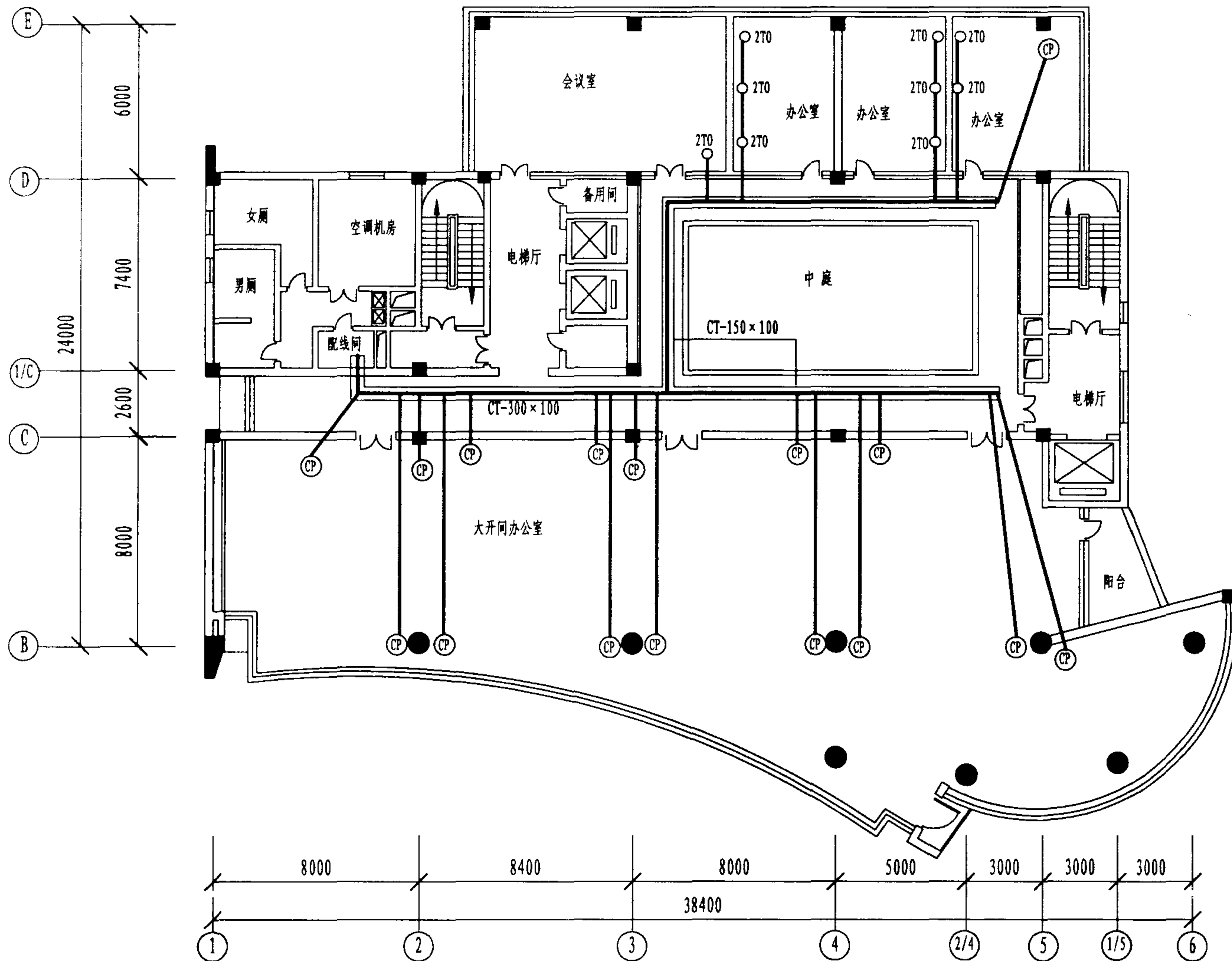
某高层科研大楼综合布线系统图(续)

综合布线系统图实例三(续)

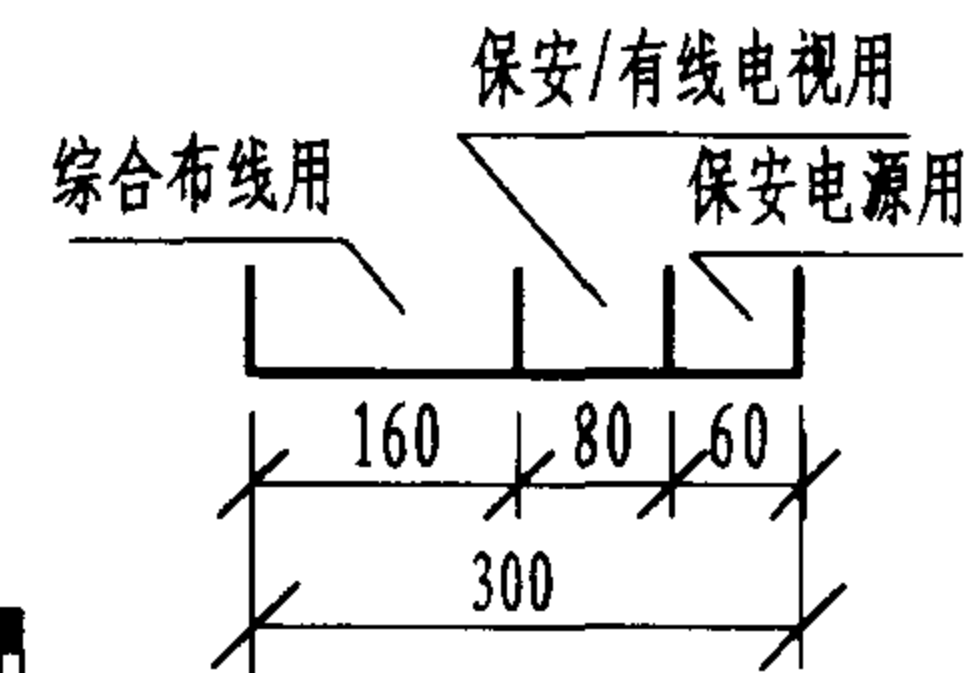
图集号 02X101-3

审核 马吉敏 校对 陈敏 设计 周洪武

页 053



桥架分隔图(一)



桥架分隔图(二)

注: 图中的 (CP) 为集合点接线盒。
是为大开间办公室预留的。

第14层楼平面图

实例三楼层平面图(一)

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

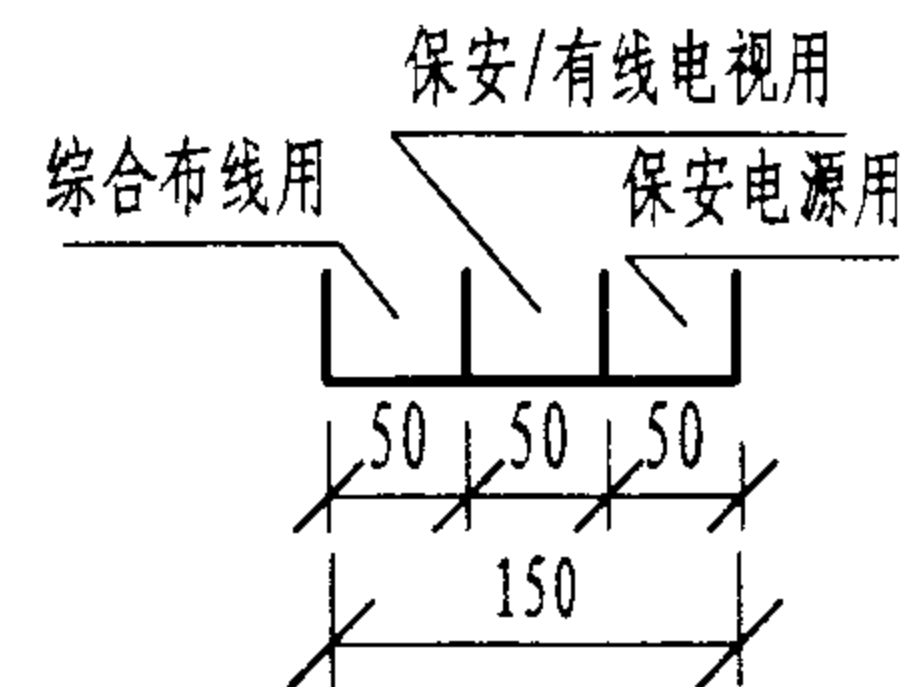
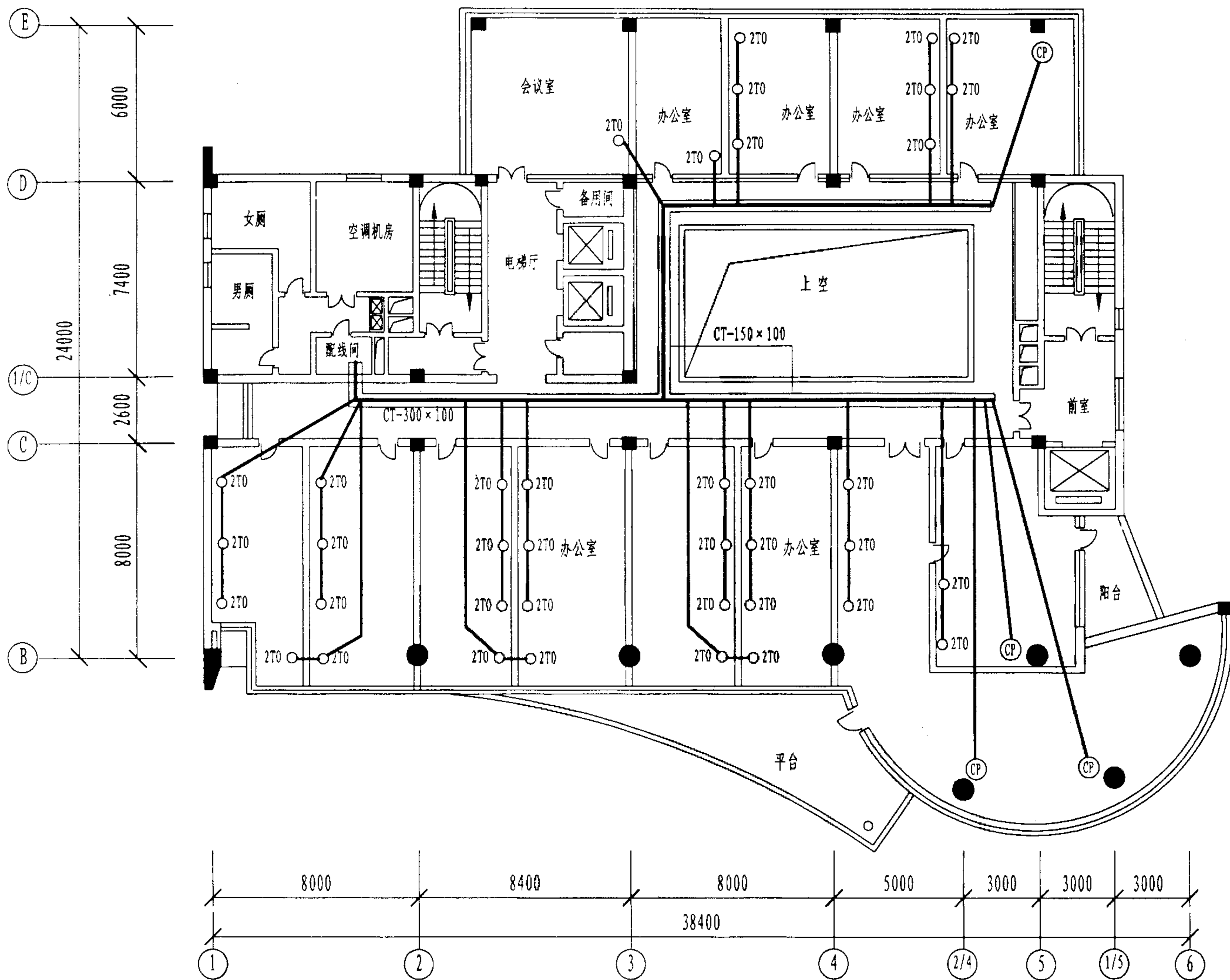
陈敏

设计

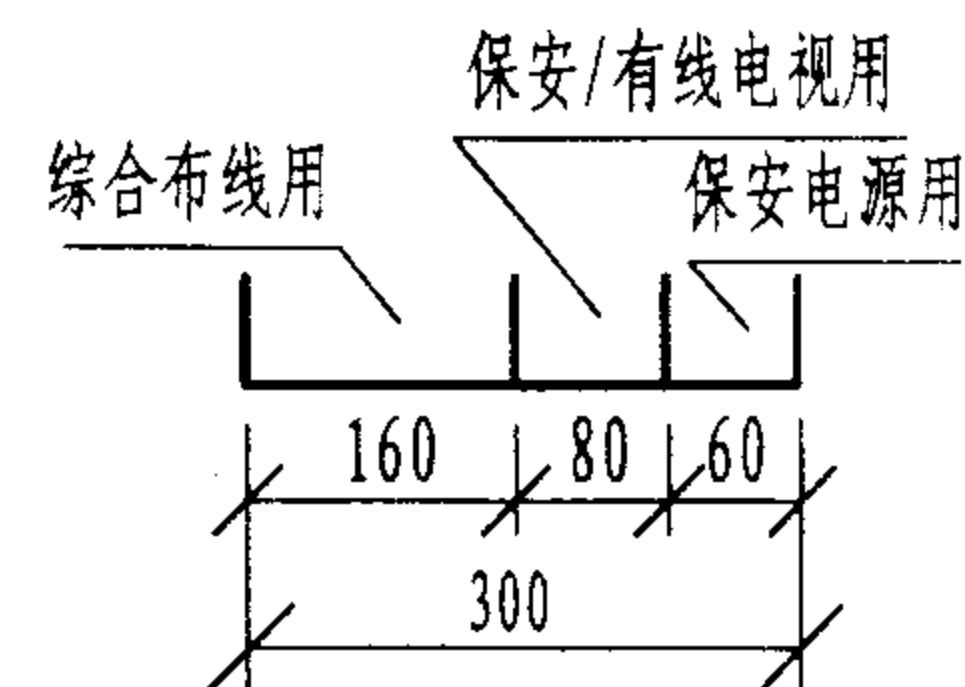
周洪武

页

054



桥架分隔图(一)



桥架分隔图(二)

注:图中的(CP)为转接点接线盒。
是为大开间办公室预留的。

第15楼层平面图

实例三楼层平面图(二)

图集号

02X101-3

审核

马宝斌

校对

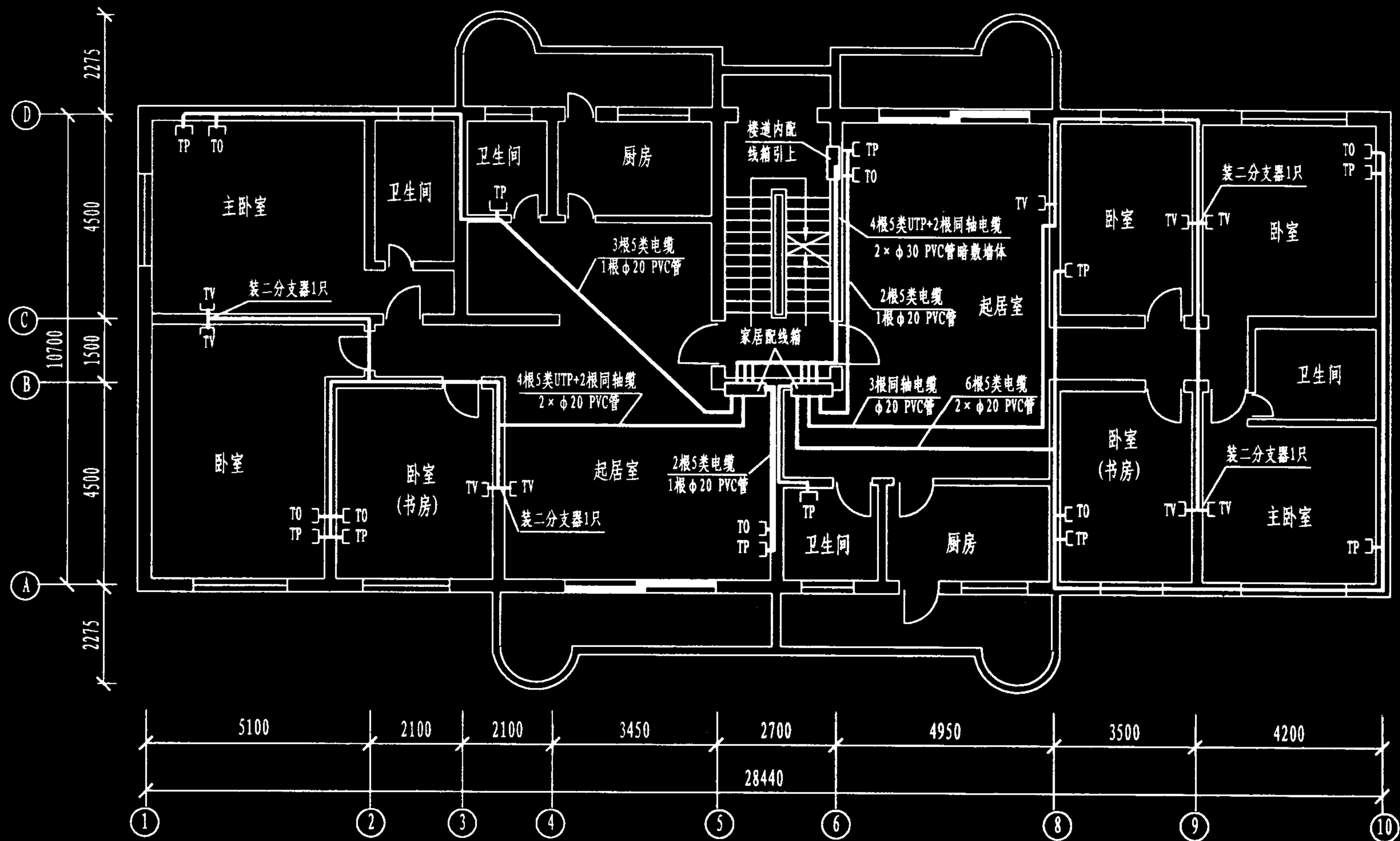
陈敏

设计

周洪武

页

055



某多层住宅楼2-5层单元平面图

多层住宅楼单元布线实例

图集号

02X101-3

审核

马吉敏

校对

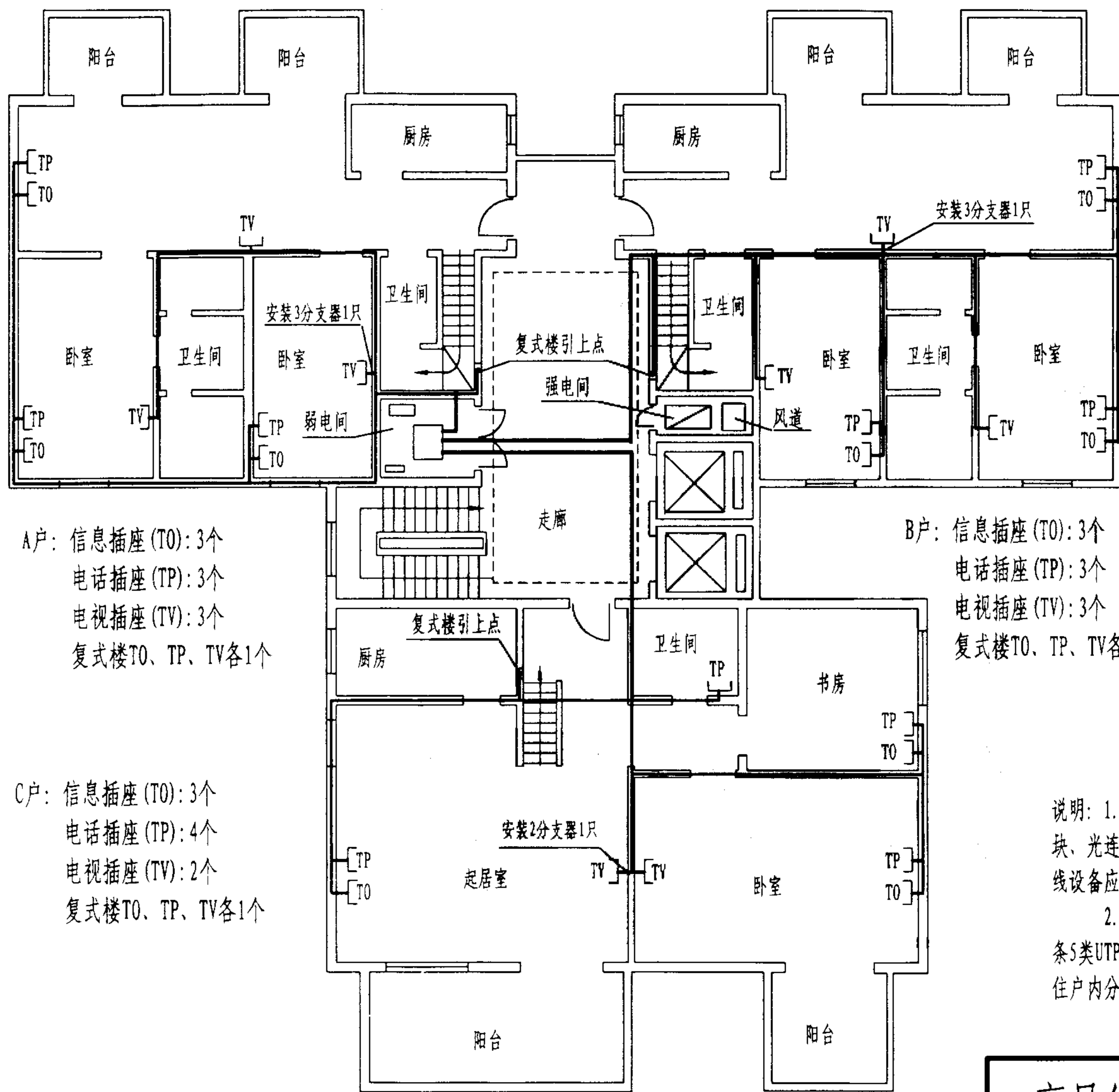
陈敏

设计

周洪武

页

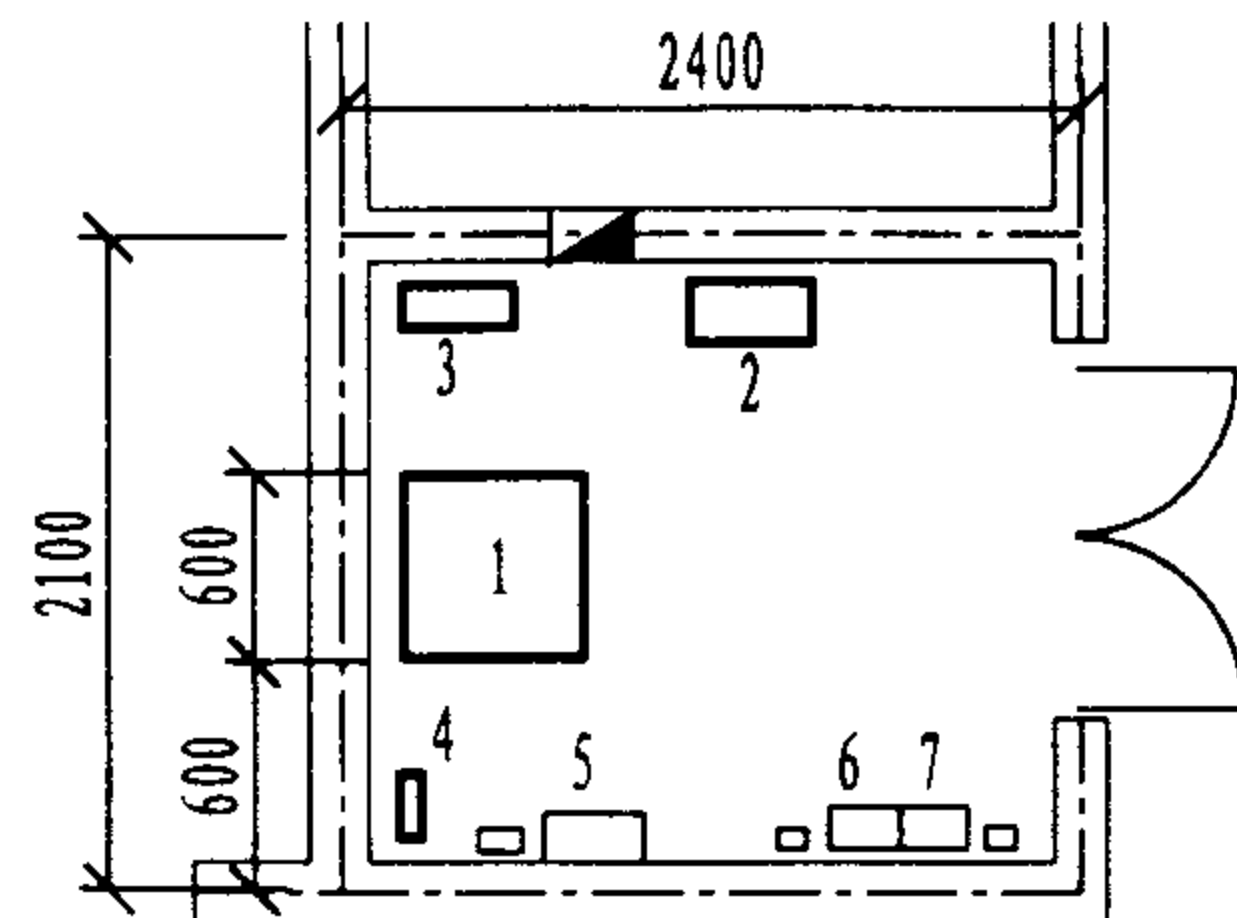
056



A户: 信息插座(TO): 3个
电话插座(TP): 3个
电视插座(TV): 3个
复式楼TO、TP、TV各1个

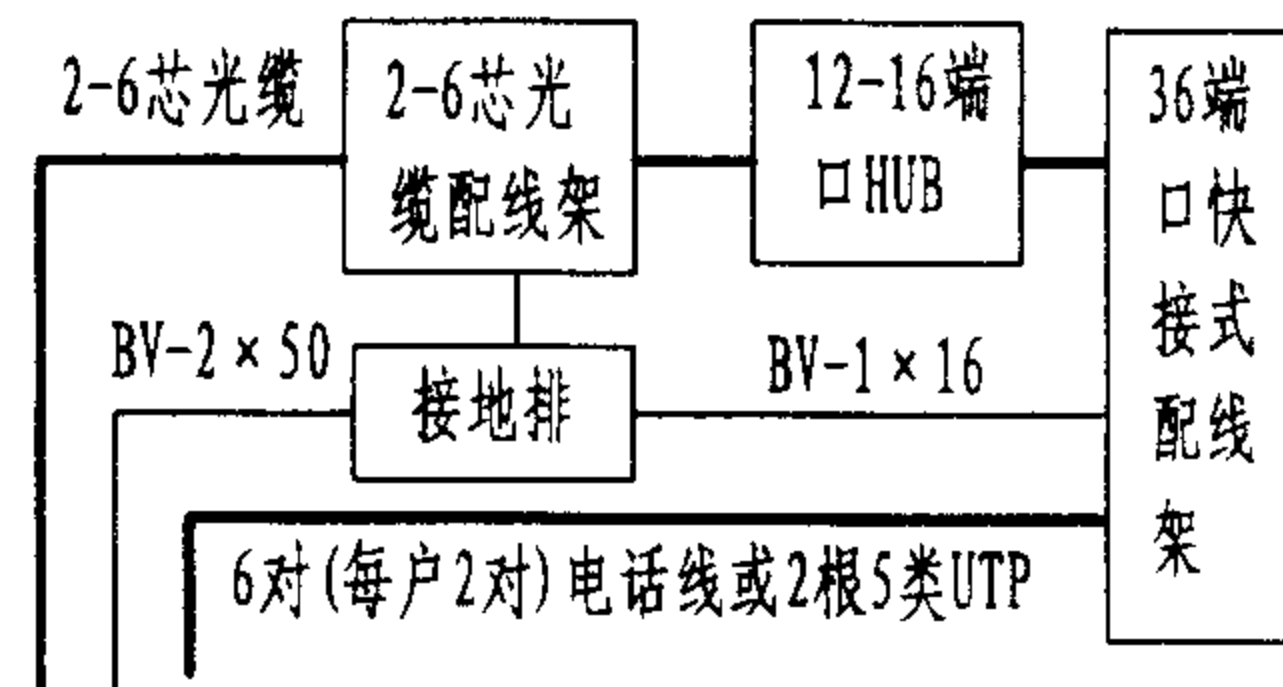
B户: 信息插座(TO): 3个
电话插座(TP): 3个
电视插座(TV): 3个
复式楼TO、TP、TV各1个

C户: 信息插座(TO): 3个
电话插座(TP): 4个
电视插座(TV): 2个
复式楼TO、TP、TV各1个



1-综合布线配线架; 2-有线电视前端分箱;
3-200×100竖井孔; 4-接地排; 5-安全告警系统接线盒;
6-三表远送系统接线箱; 7-可视对讲系统接线箱。

弱电间布置平面图



楼层配线设备连接图

说明: 1. 综合布线交接间与其他弱电系统共用, 选用19"配线架、快接式配线模块、光连接器及12(或16)端口的网络设备(HUB)。每个住户不设家庭配线箱。配线设备应留适当冗余, 以使用户根据发展需要进行调整。

2. A、B两户(包括复式楼)各进8条5类UTP和2根75Ω同轴电缆, C户进9条5类UTP和2根75Ω同轴电缆。从楼层交接间至各户进线选用60×22线槽暗敷, 住户内分别选用φ30和φ20PVC管沿墙体(或楼板)暗敷。

高层住宅楼综合布线示例

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

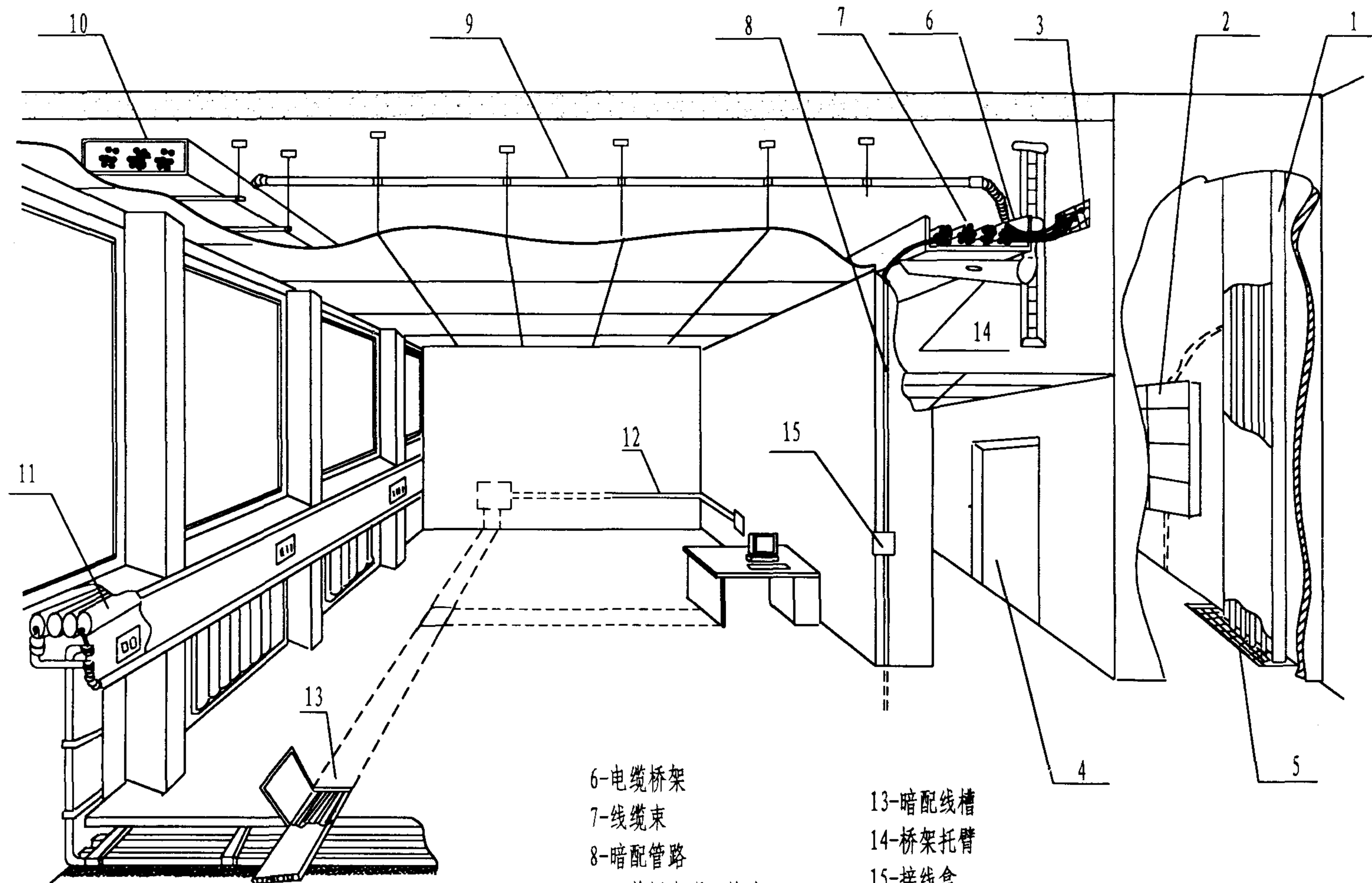
陈敏

设计

周洪武

页

057



注: 1-竖井内电缆桥架
2-竖井内配线设备
3-竖井电缆引出(入)
4-竖井(上升房)防火门
5-上升孔洞及封堵
6-孔洞及其封堵

6-电缆桥架
7-线缆束
8-暗配管路
9-天花板上明配管路
10-天花板上布线槽道
11-窗台布线通道
12-明配线槽(管)

13-暗配线槽
14-桥架托臂
15-接线盒

建筑物内的各种布线路径

图集号

02X101-3

审核

马雪敏

校对

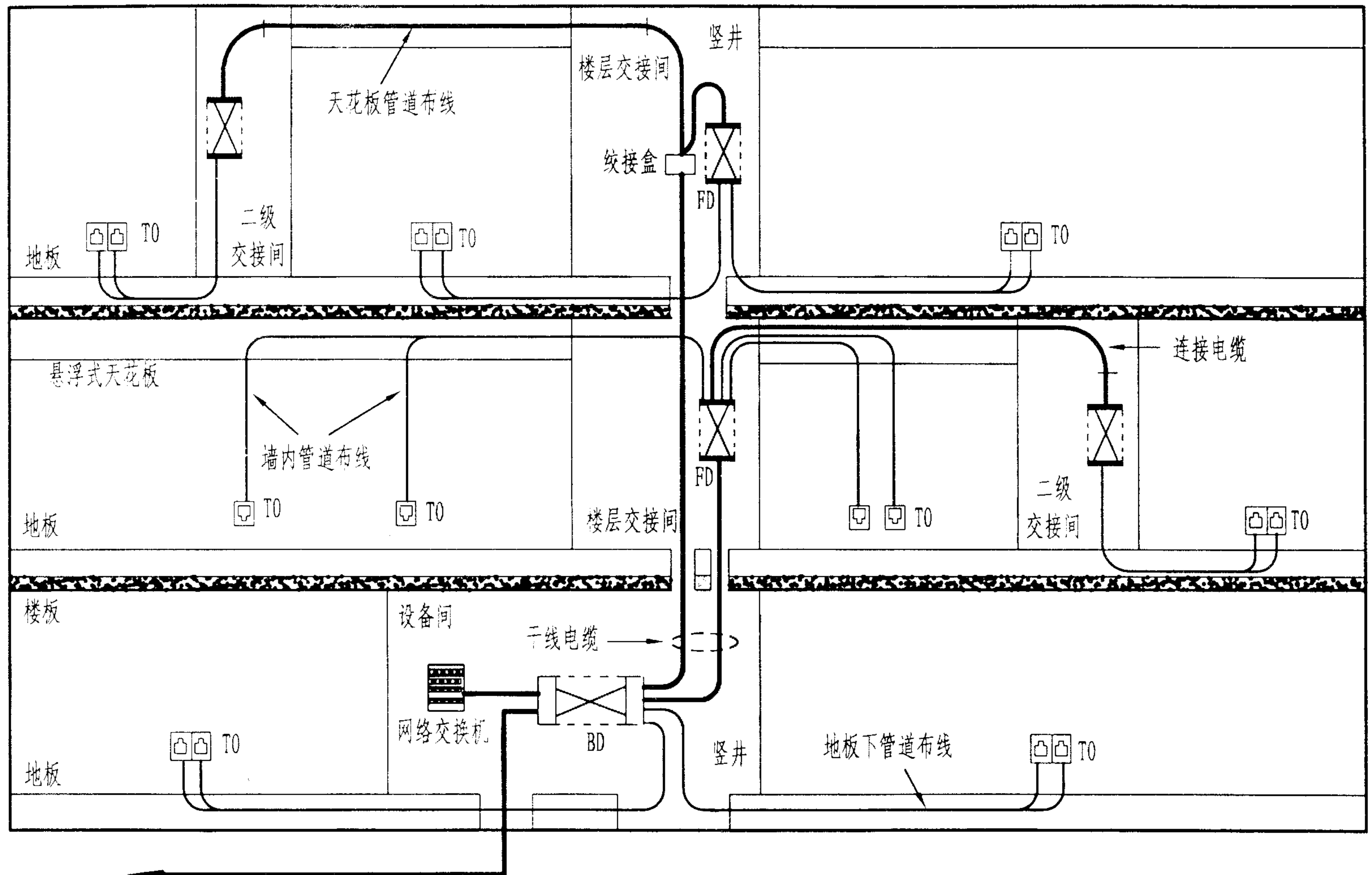
陈敏

设计

周洪武

页

058



至小区中心机房或公用网

带竖井建筑物的布线路径

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

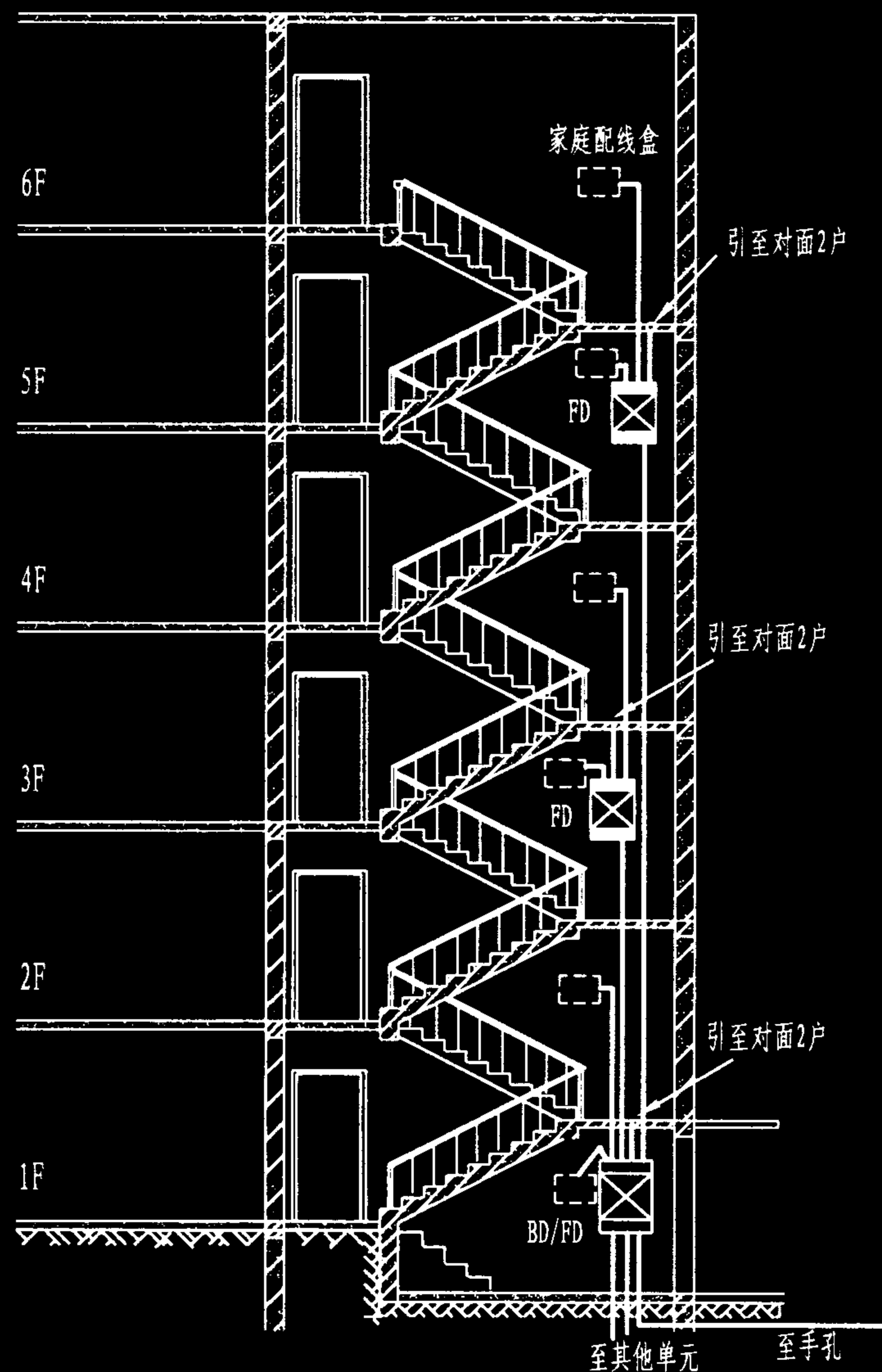
陈敏

设计

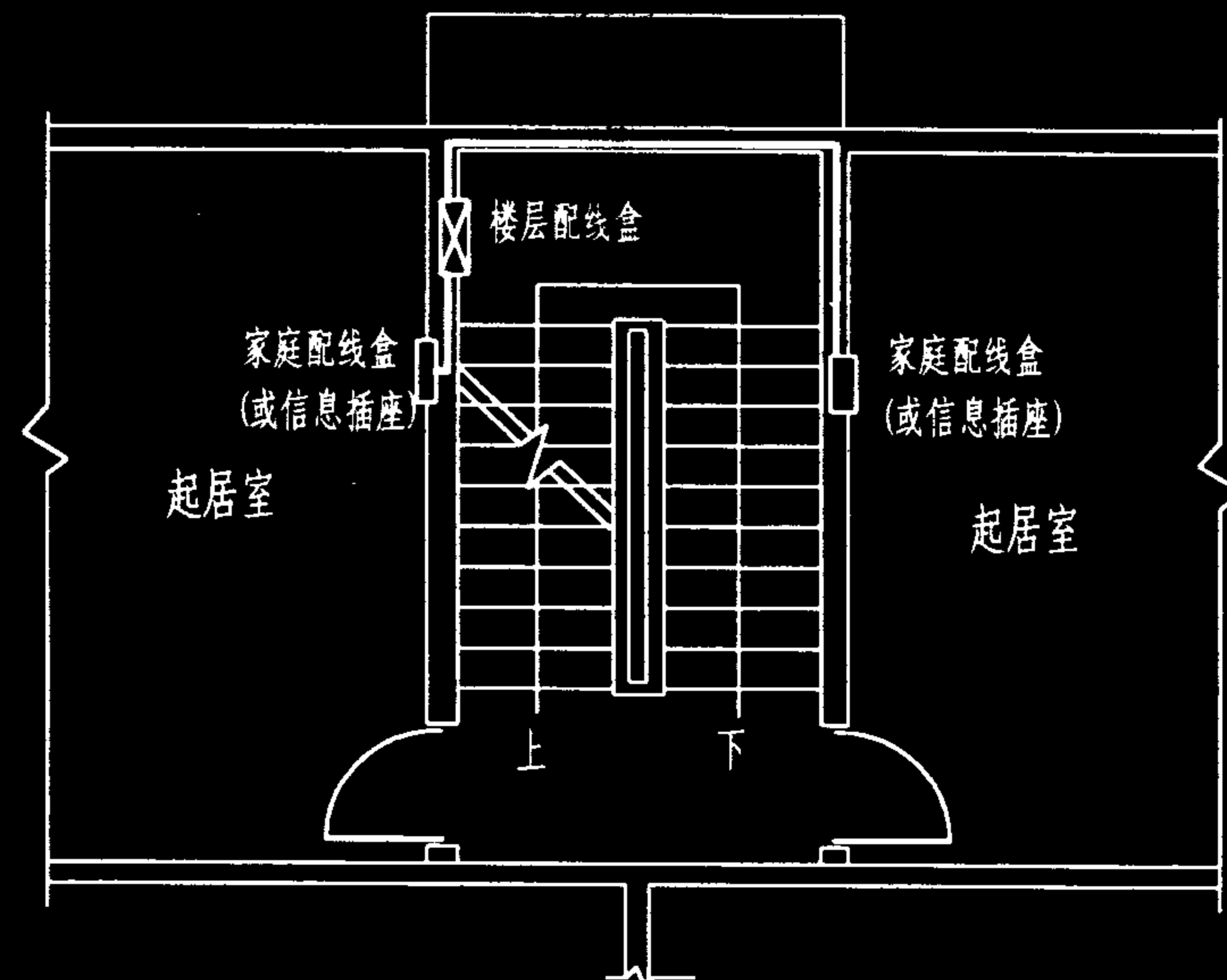
周洪武

页

059



楼梯间布线路径剖面图



楼梯间平面图

说明:

1. 多层建筑,特别是多层住宅楼,垂直干线的布放一般在楼梯间实施。通过在墙体或楼板内暗敷硬质PVC管或钢管,选配壁龛式配线箱,将缆线引至各个住户。
2. 鉴于目前住宅楼一般都需要用户入住前进行装修,而且结构多样,家庭配线箱(盒)的位置应选择恰当,注意不影响家居的美观,尽可能放置在隐蔽或便于隐蔽的地方。
3. 由于计算机及其他各种应用系统越来越多地进入现代家庭,缆线和配线设备、应用设备等的安装路径和空间越来越大,在多层住宅楼也已较多地采用竖井布线方式,它比传统的楼梯间布线不仅实用方便,而且美观整齐。

楼梯间布线路径图

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

陈敏

设计

周洪武

页

060

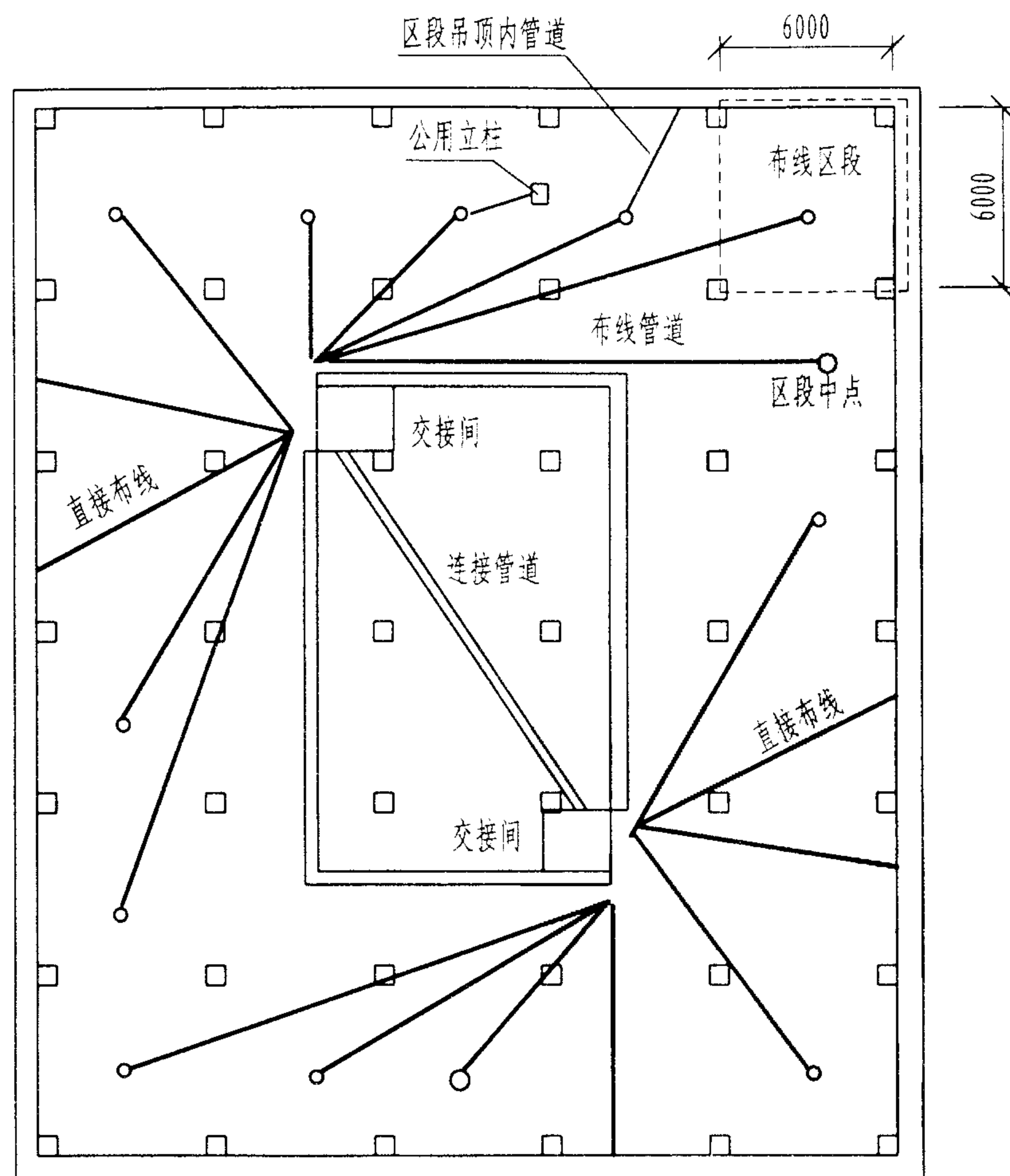


图1 吊顶布线路径示意图

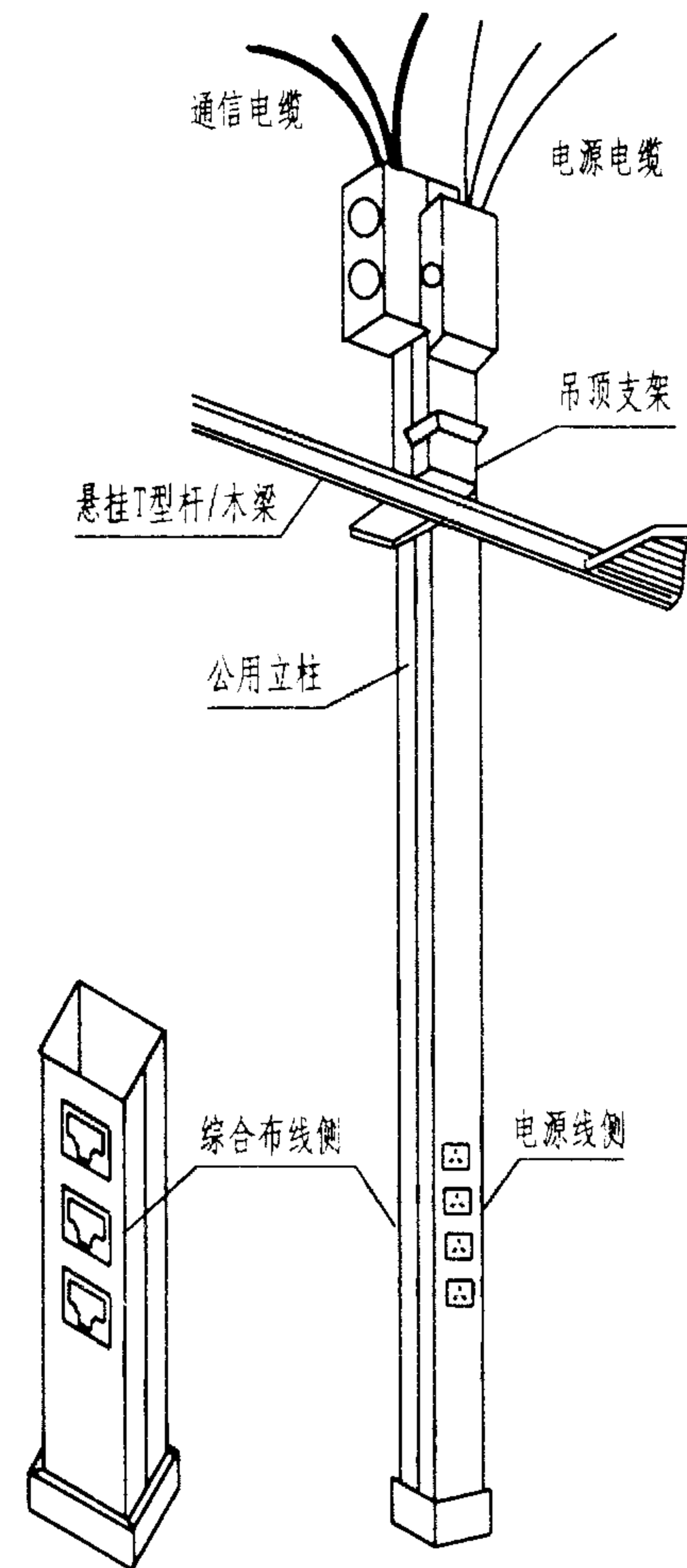


图2 公用立柱

说明:

1. 吊顶布线是综合布线经常采用的一种方法,特别适用于大开间工作环境。将服务的楼层区域分隔成若干区段,大约 $35\sim 82\text{m}^2$ (建筑物四个相邻立柱之间的区域)。缆线从配线间引到各区段的中点,然后通过吊顶内的布线管道将缆线引向公用立柱或墙内管道向下布放到工作区信息插座。离交接间近的区段也可直接布缆至信息插座。如图1所示。

2. 公用立柱为通信电缆和电源线从吊顶到工作区提供路径,电源线和通信电缆应分别从公用立柱的两侧布放。如图2所示。

3. 水平布线路径在吊顶内最少应有75mm的垂直净空。

吊顶布线路径与公用立柱

图集号

02X101-3

审核

马吉献

校对

陈敏

设计

周洪武

页

061

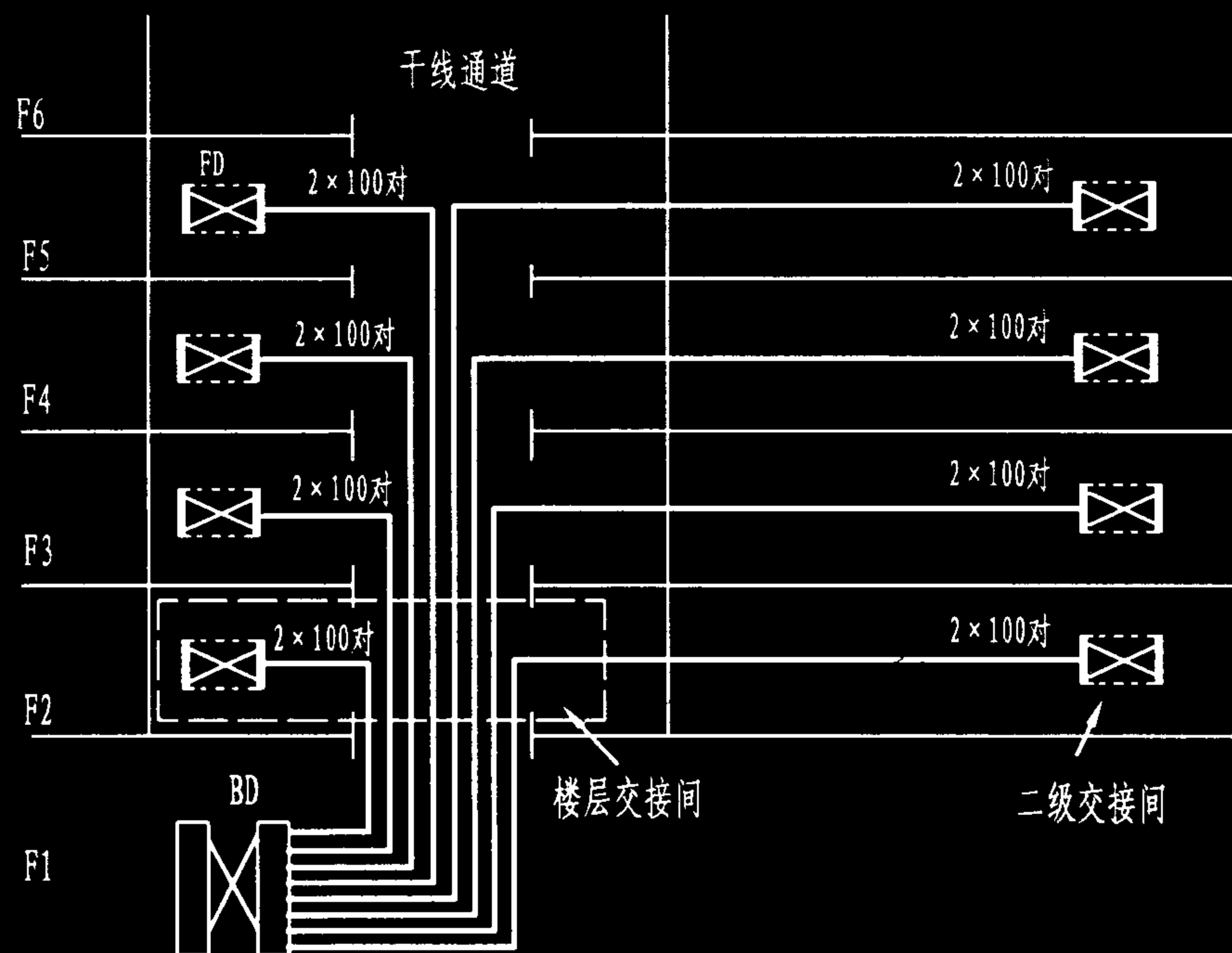


图1 点对点端接方法

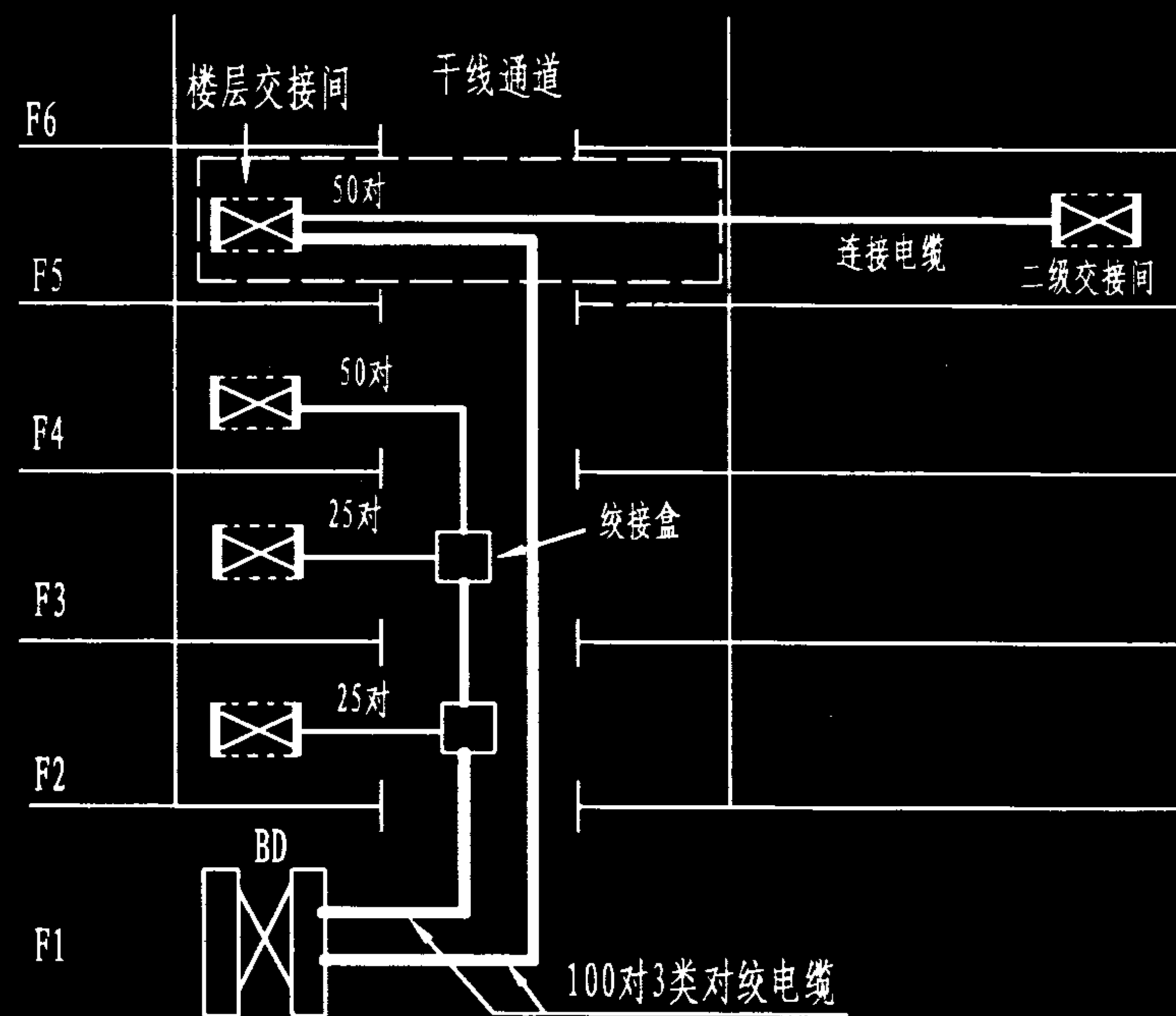
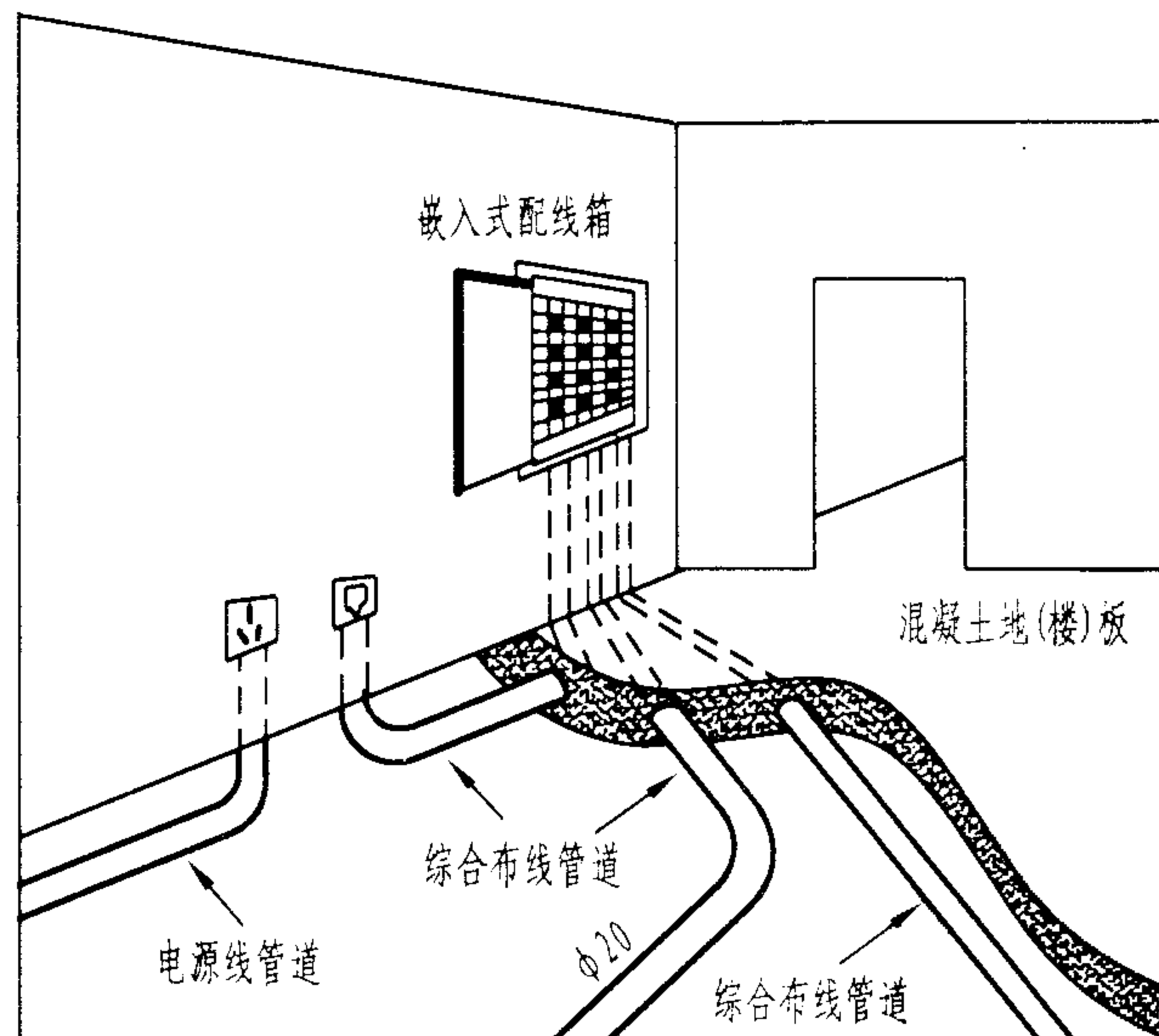


图2 分支递减端接和连接电缆方法

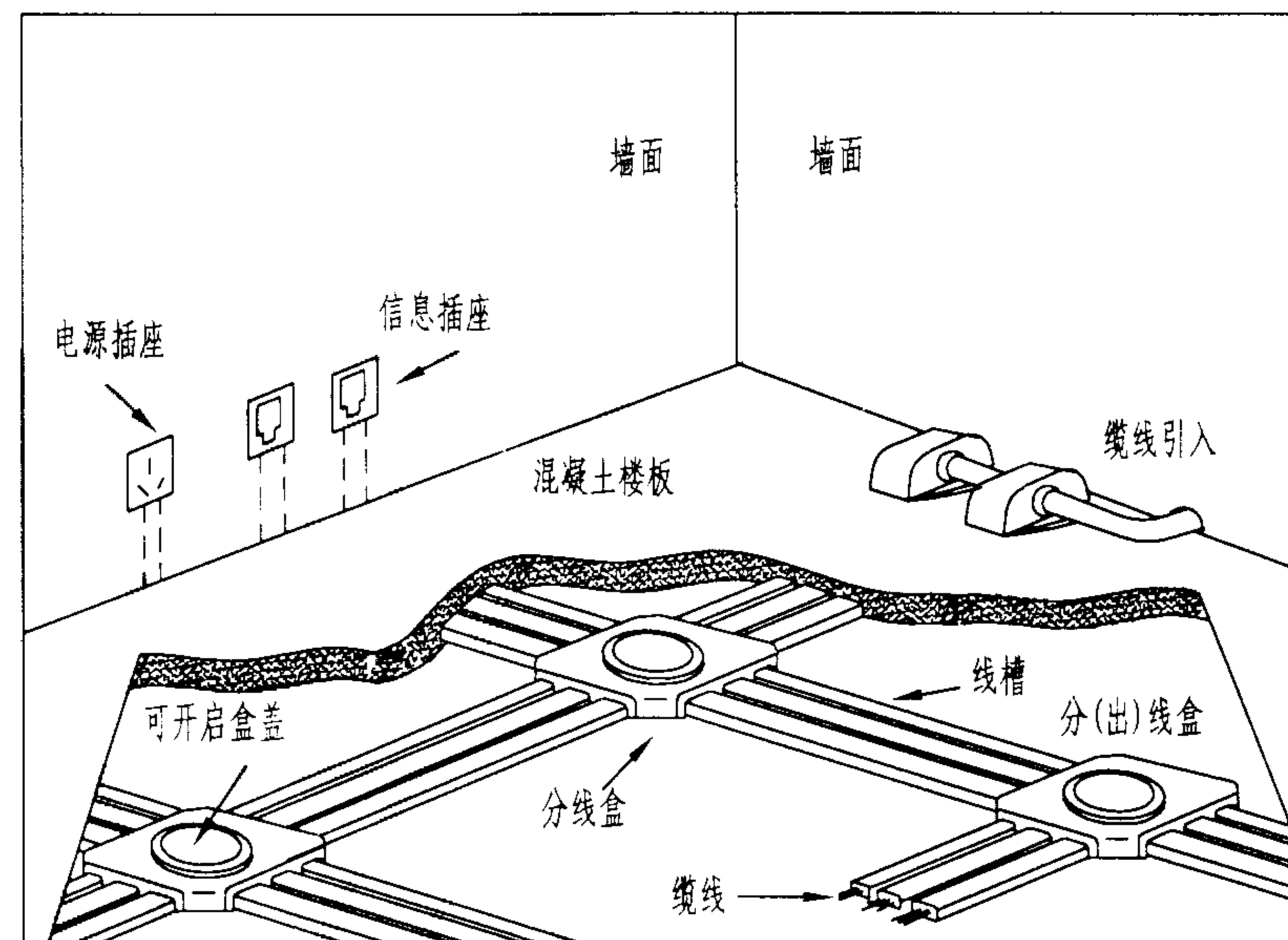
说明: 1) 常用的干线子系统的布线连接方式为点到点端接, 大楼配线间(BD)的每根干线电缆直接延伸到指定的楼层交接间和二级交接间(图1)。也可采用分支递减端接方式, 即用一根大对数干线电缆经过绞线盒分出若干根分支电缆, 分别延伸到每个楼层交接间或二级交接间(图2)。

2) 如果楼层面积较大, 需设置二级交接间, 采用水平干线系统设计, 又因二级交接间很小, 不能安装有源设备, 或者要求在楼层交接间实施管理, 则采用端接和连接电缆的布线方法, 如图2第5层。

- 3) 如果楼层面积较小,或者信息插座较少时,可几个楼层(如3个)合用一个楼层交接间,干线电缆只布设至楼层交接间,再由配线(水平)子系统缆线从交接间布放至各楼层的信息插座。
- 4) 由于综合布线所用的对绞电缆的线对数一般均在100对之内,采用分支递减的布线方式不多,主要用于传统的通信电缆布线。



暗埋管布线法



地面金属线槽法

说明:

1. 暗埋管布线法是将金属管道或阻燃高强度PVC管直接埋入混凝土楼板或墙体中,并从交接间向各信息插座辐射。一般多选用 $\phi 20$ 和 $\phi 16$ 的管子。同一根管道宜穿1条综合布线电缆,若允许管道直径较大,同一管道中允许最多布放5根缆线。这种方法由于从弱电间引出的管线过多,并要求较厚的楼板垫层,且不容易变更和维护,在现代建筑中已逐步被其他布线方式所取代。但对于信息点少,或楼层面积小的场合(如塔式楼、住宅楼等)仍可采用。并可与其他布线方式如吊顶布线法、地板下布线法结合使用,实现整个配线(水平)子系统的综合布线。

2. 地面线槽方式是将交接间出来的缆线走地面线槽到地面出线盒或由分线盒引出支管到墙上的信息插座。由于地面出线盒和分线盒不依赖于墙或柱体而直接走地面垫层,因此,这种方式适合于大开间或需要打隔断的场合。线槽埋设在地面垫层中(垫层厚度应 $\geq 6.5\text{cm}$),每隔4~8m设置一个分线盒或出线盒,强、弱电可以走同路由相邻的线槽,而且可以接到同一出线盒的各自插座,金属线槽应接地屏蔽。这种方式要求楼板较厚,造价较贵,多用于高档办公楼。

常用金属线槽规格

宽 × 高 (mm)	镀锌钢板壁厚 (mm)
50 × 25	1.0
75 × 50	1.0
100 × 75	1.2
150 × 100	1.4
300 × 100	1.6

配线(水平)子系统综合布线法(一)

图集号

02X101-3

审核

马宝铁

校对

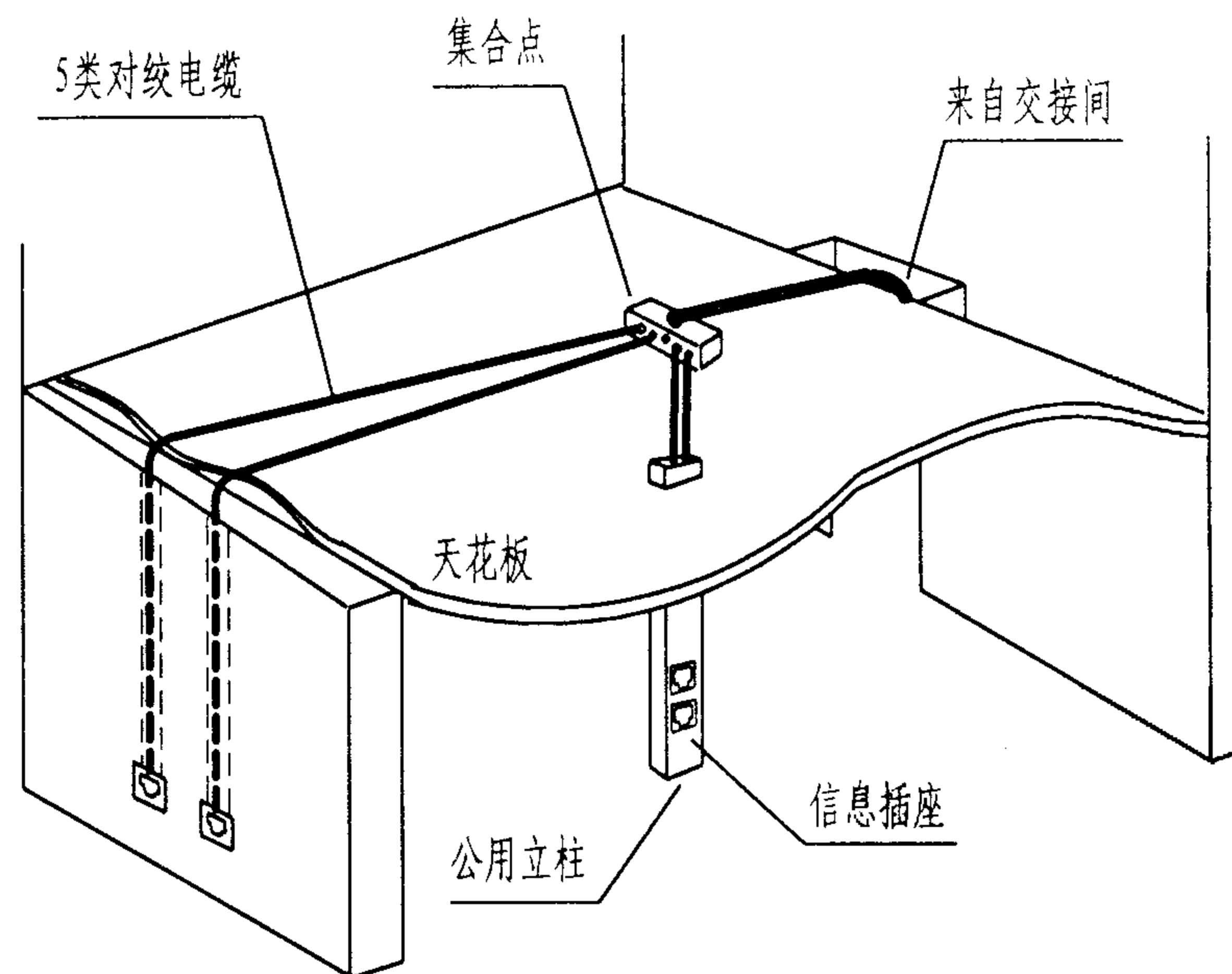
陈敏

设计

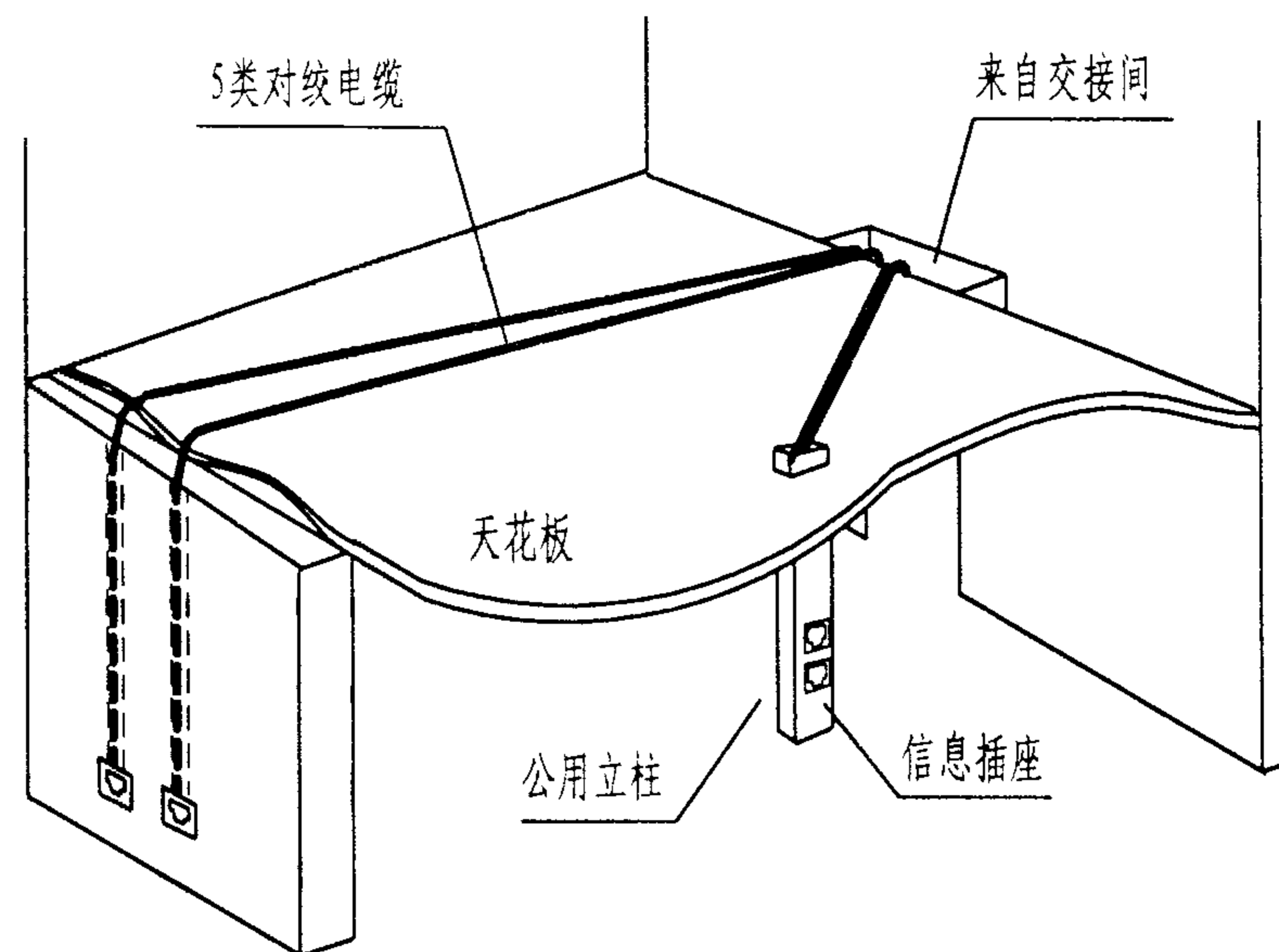
周洪武

页

063



天花板内设集合点的分区布线法



从交接间直接引线的内部布线法

说明:

1) 在天花板内设置集合点(转接点)的分区布线法适用于大开间工作环境, 通过集合点将线缆布至各信息插座, 比较灵活经济。集合点宜设置在维修孔附近, 便于更改与维护。集合点距楼层交接间或二级交接间的距离应大于15m, 其端口数不得超过12个。从交接间至集合点的缆线可根据信息插座数量, 用多根4对对绞电缆扎成束, 天花板上的缆线宜用金属管道或硬质阻燃PVC管保护, 但在使用管道时将影响其灵活性。

2) 内部布线法直接从交接间将一根5类对绞电缆布至信息插座, 可消除来自同一电缆护套中混合信号的干扰, 但初始布线费用比分区布线法要贵一些, 适合于楼层面积不大, 信息点不多的一般办公室和家居布线环境; 天花板上的缆线宜用金属管道或硬质阻燃PVC管保护, 但在使用管道时将影响其灵活性。

配线(水平)子系统综合布线法(三)

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

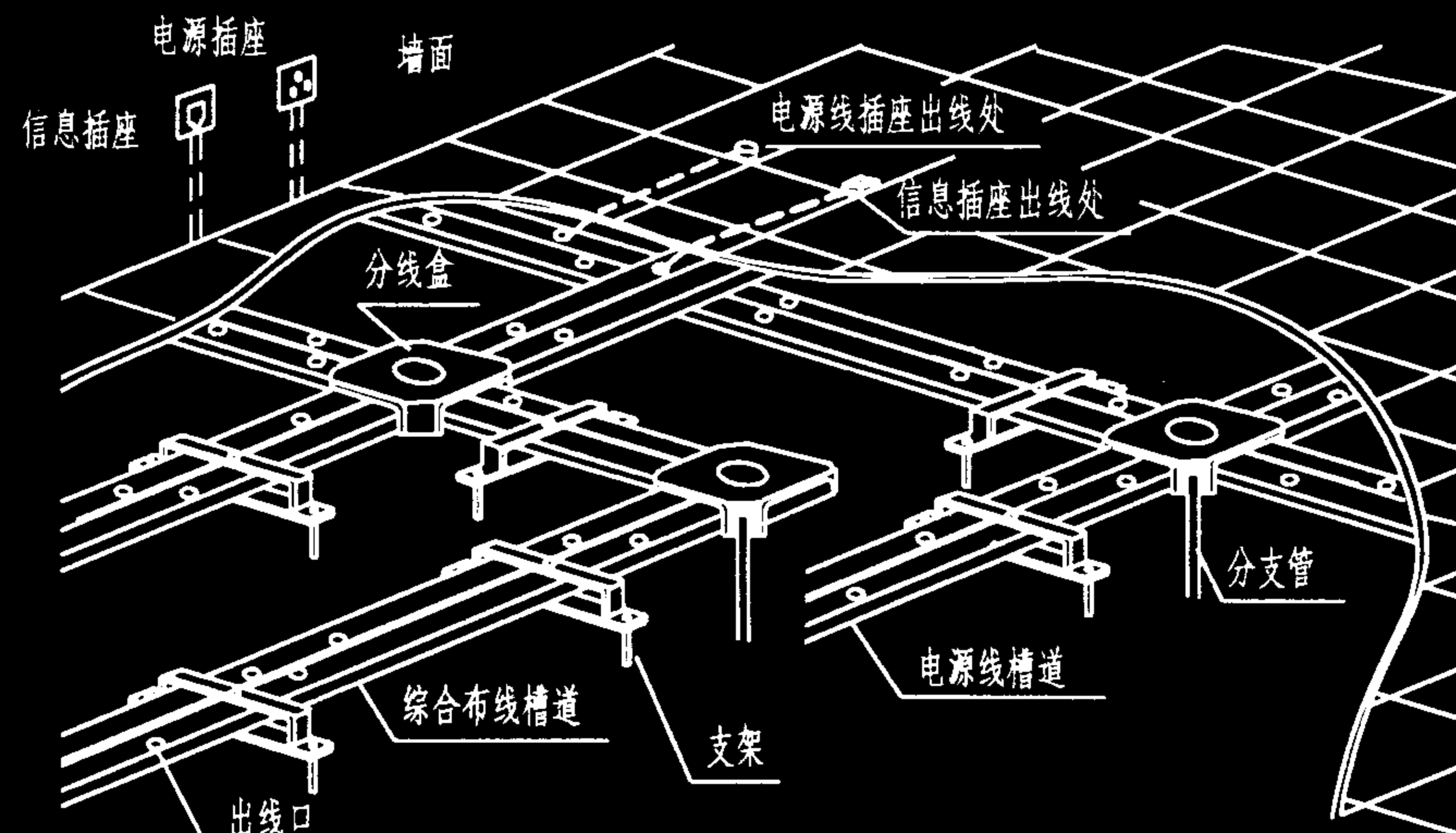
陈敏

设计

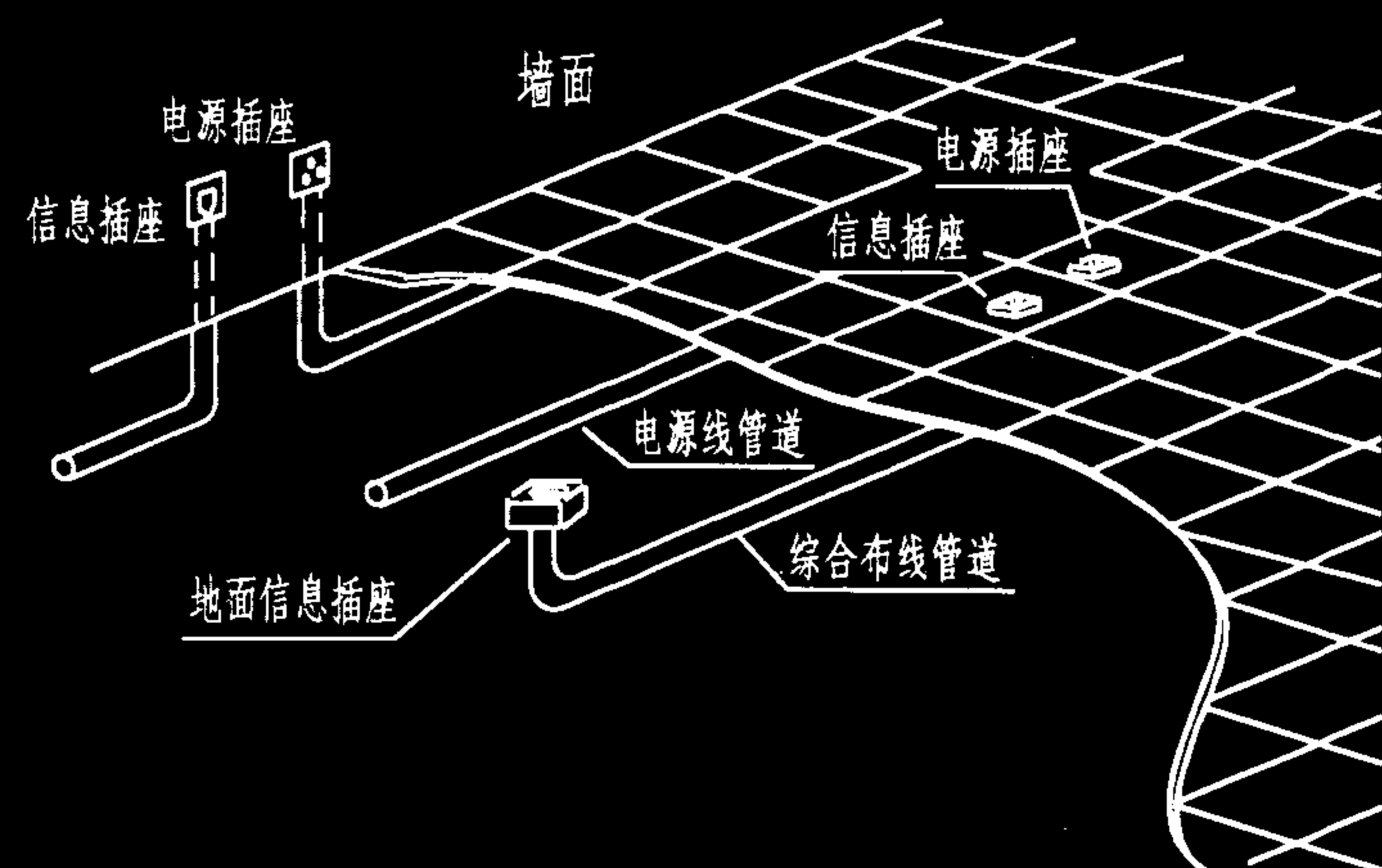
周洪武

页

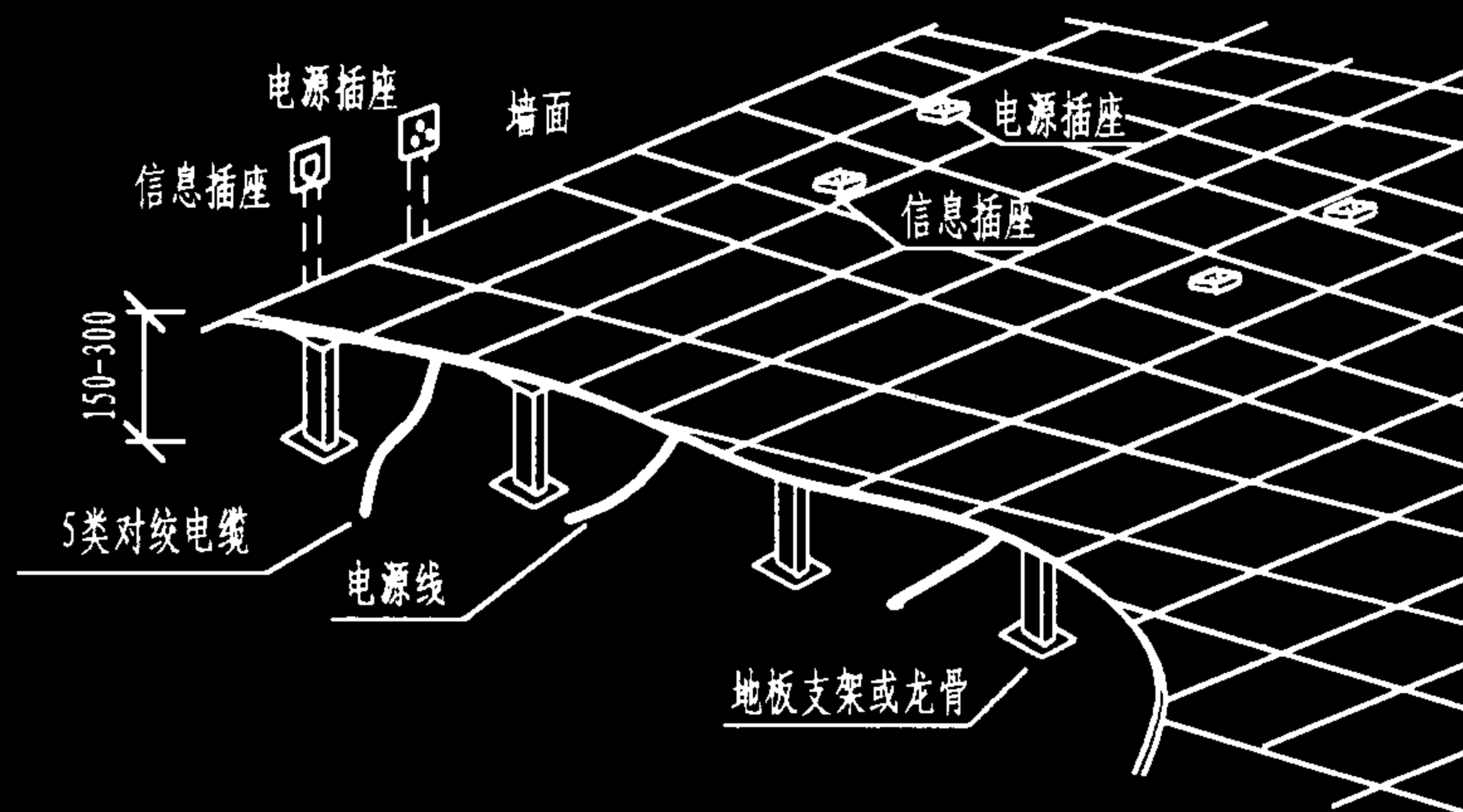
065



地板下线槽布线法



地板下管道布线法



活动地板布线法

说明:

1. 地板下线槽布线法是由交接间出来的线缆走线槽到地面出线盒或墙上的信息插座。强、弱电线槽宜分开，每隔4~8m或转弯处设置一个分线盒或出线盒。这种方法可提供良好的机械性保护、减少电气干扰、提高安全性，但安装费用较贵，并增加了楼面负荷，适用于大型建筑物或大开间工作环境。

2. 地板下管道布线法安装费用较低，且外观良好，适合于普通办公室和家居布线。

3. 活动地板布线法容易安装、灵活性好，但降低了房间净空高度。这种方法一般用于机房布线。信息插座和电源插座一般安装在墙面，必要时也可安装于地面或桌面。

配线(水平)子系统综合布线法(四)

图集号

02X101-3

审核

马吉献

校对

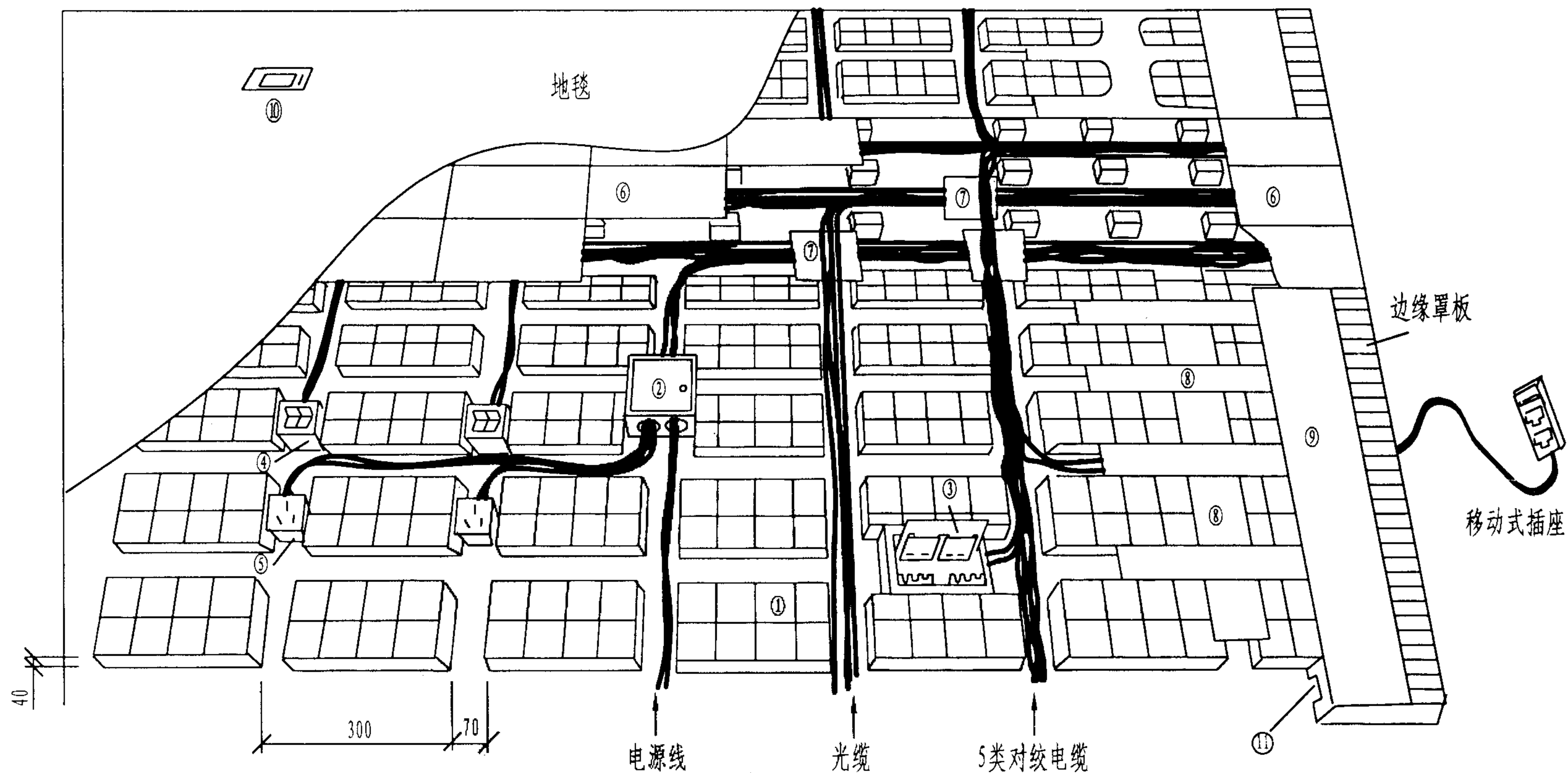
陈敏

设计

周洪武

页

066



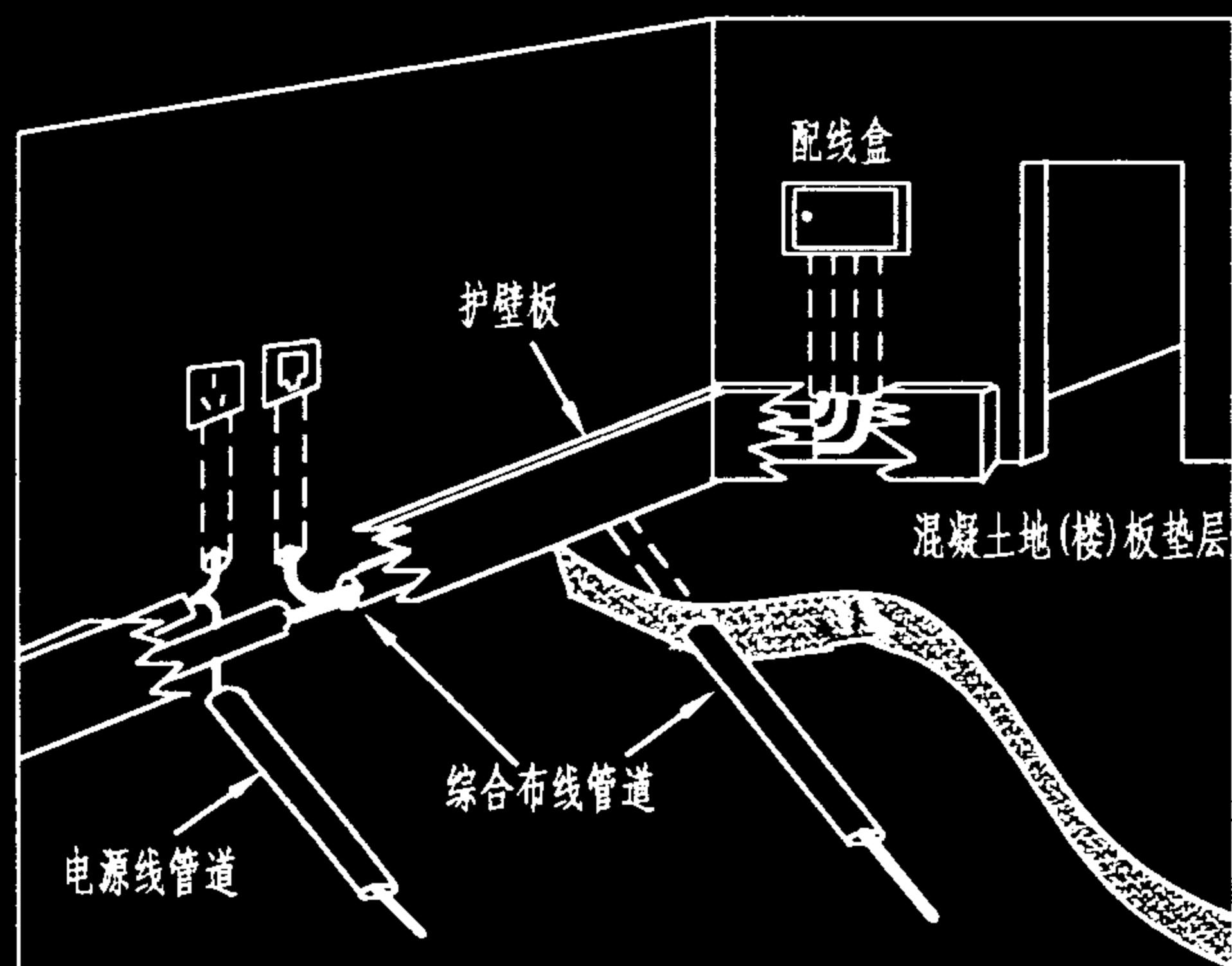
注：①—地板块 ②—分线盒 ③—地板插座盒 ④—信息插座 ⑤—电源插座 ⑥—总缆槽盖板 ⑦—分线隔板
 ⑧—支缆槽盖板 ⑨—边缘衬板 ⑩—开启式插座盒 ⑪—穿线槽

网络地板布线法

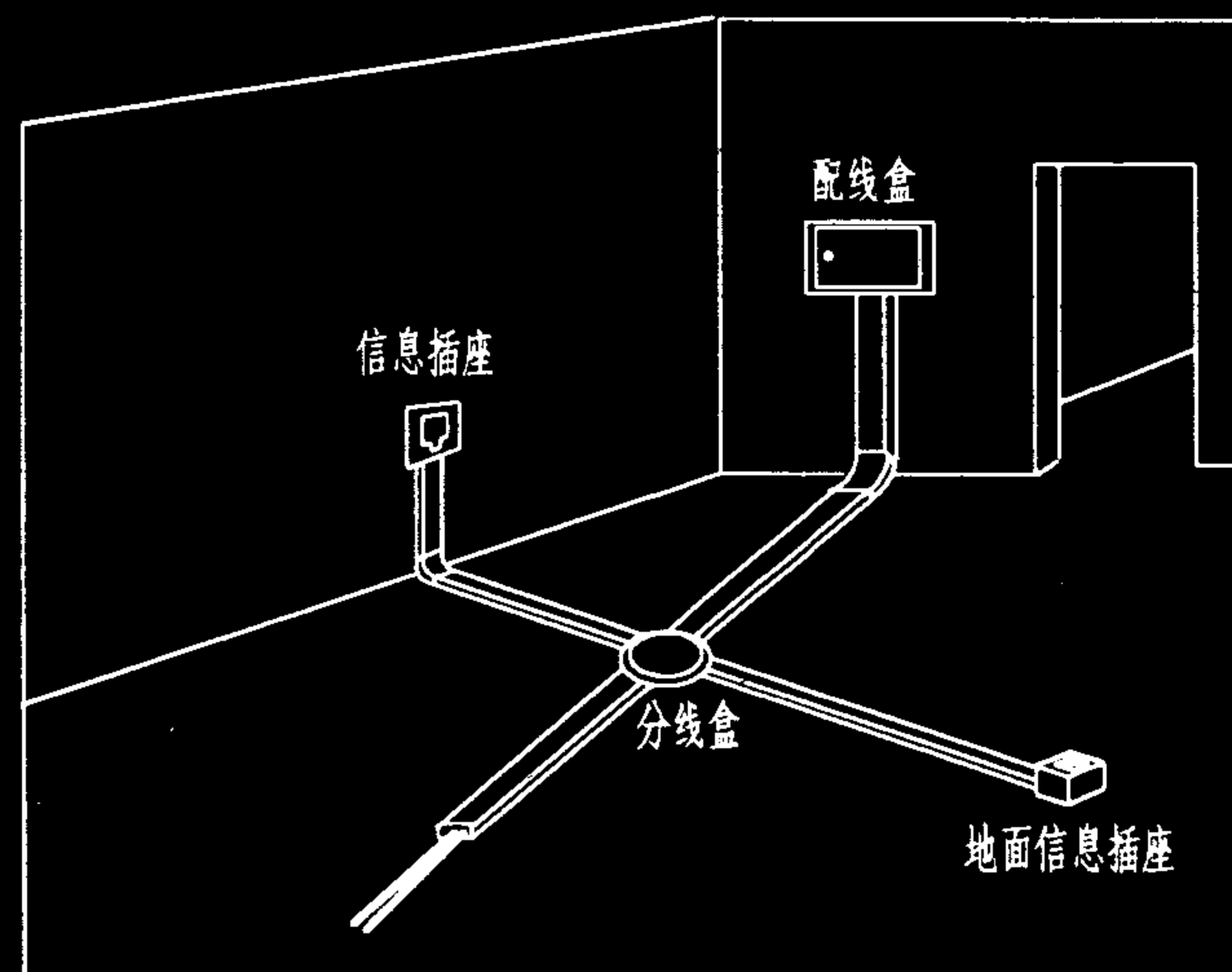
图集号 02X101-3

审核 马宝猷 校对 陈敏 设计 周洪武

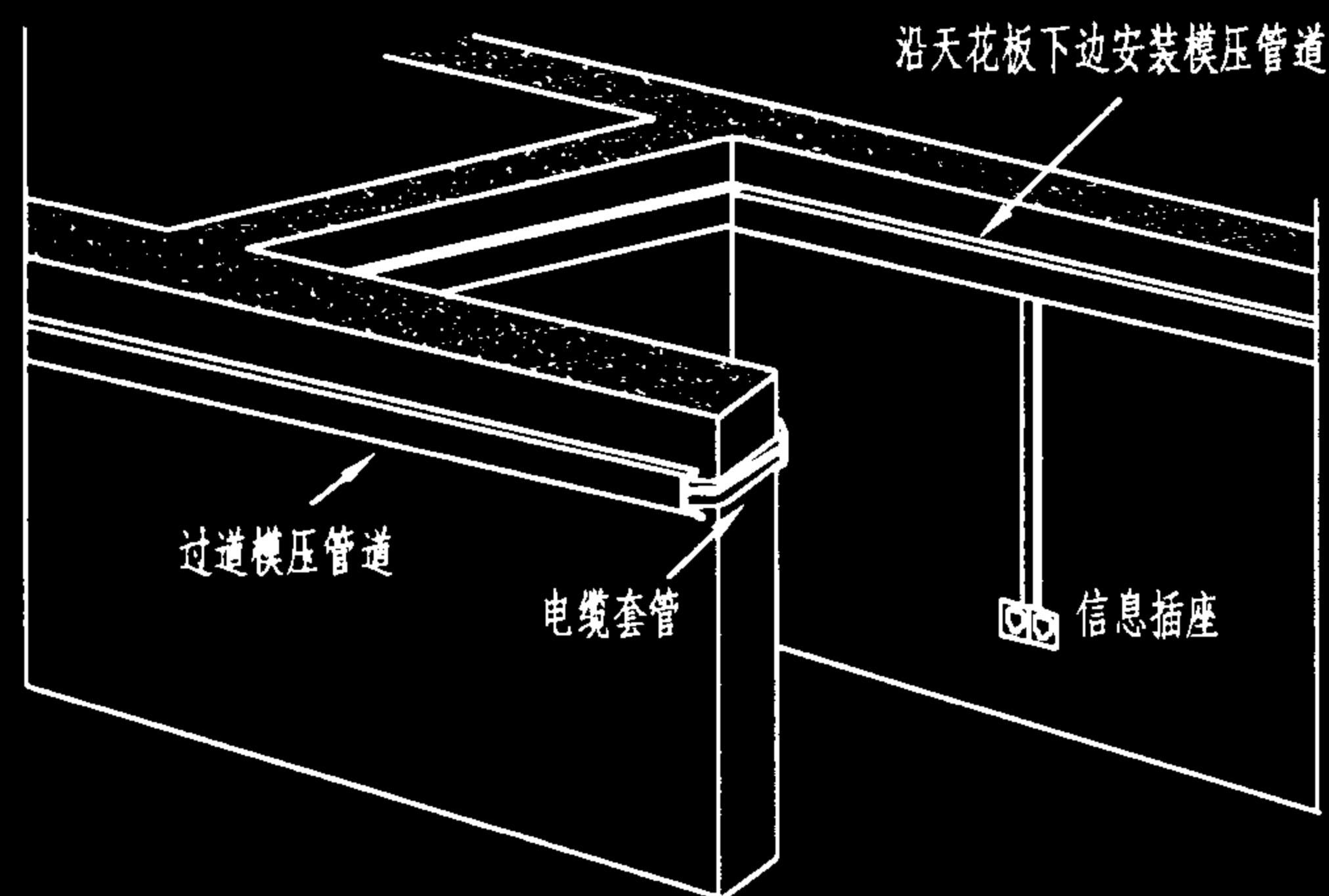
页 067



护壁板电缆管道布线法



地板上导管布线法



模压电缆管道布线法

说明:

1. 护壁板电缆管道布线法是沿建筑物护壁板敷设电缆管道,通常用于墙上装有较多信息插座的小楼层区。前面的盖板是活动的,信息插座可安装在沿管道的任何位置上。电源线和综合布线电缆可走不同的接地金属管通道,或用金属隔板隔开。

2. 地板上导管布线法是沿地板表面敷设金属导管,导管槽固定在地板上,布缆后再盖紧盖板。这种方法具有快速而容易安装的优点,适用于人员流动量不大的普通办公室,一般不要在过道或主楼层区使用。

3. 模压电缆管道布线法是将金属模压管道固定在天花板与墙面接合处的过道和各房间的墙上,过道管道走主路由缆线,进入各房间的分支电缆用小套管穿过墙壁,这种方法外观较好,但灵活性较差。

旧(或翻新)建筑物布线方法

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

陈敏

设计

周洪武

页

068

表1 在新建筑中采用的各种天花板布线法比较

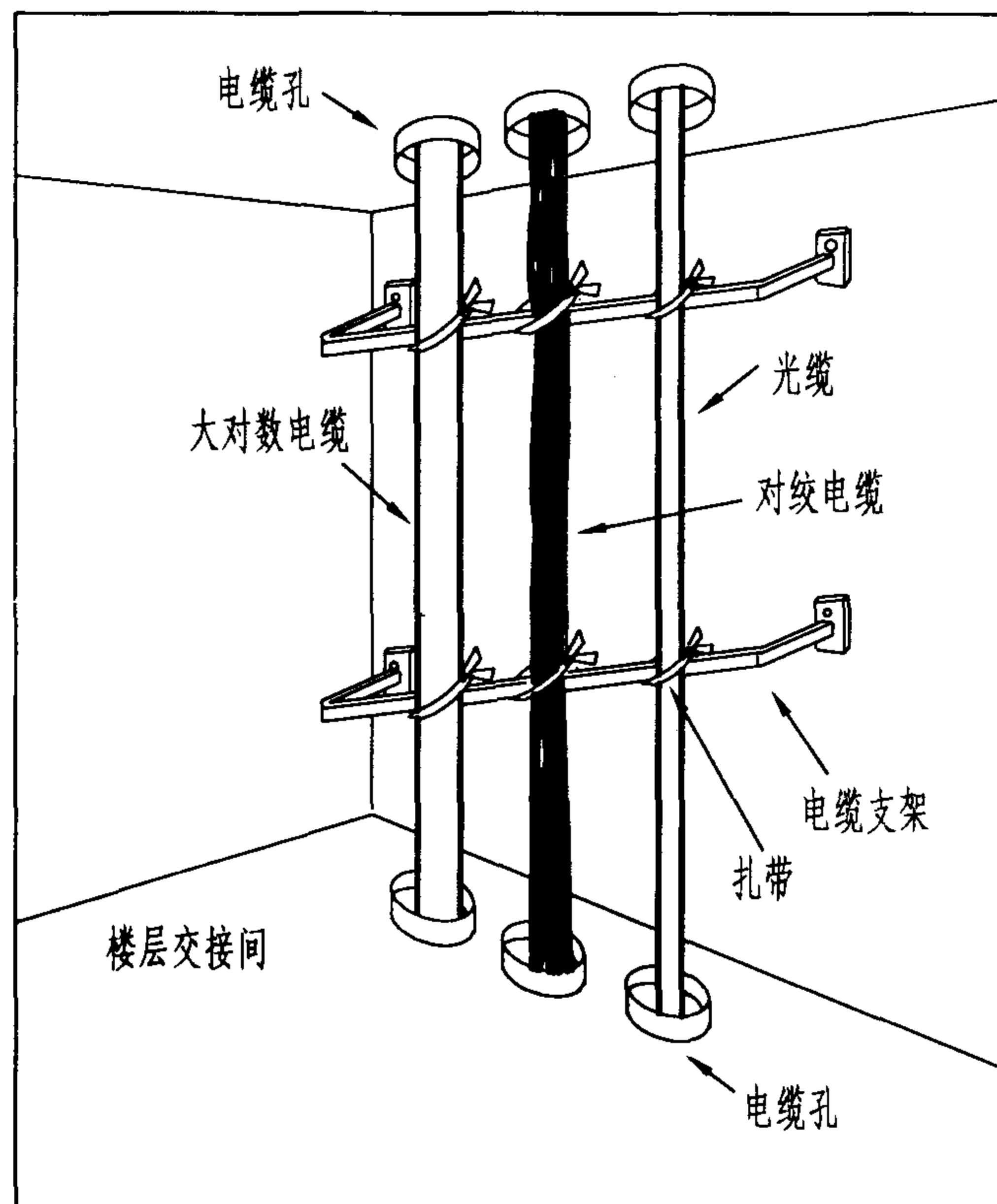
布线法	优 点	缺 点
分区法	● 灵活; ● 经济; ● 适用于大开间工作环境。	● 在使用管道时将限制灵活性,视管道大小而定。
内 部 布线法	● 最灵活; ● 经济; ● 可消除来自同一电缆护套中混合信号的干扰。	● 根据所需要的电缆数目,初始布线费用可能比分区法贵一些。
电缆管道 布线法	● 提供机械保护和支持; ● 适用于大型建筑物。	● 安装费用较高; ● 可能限制灵活性; ● 可能使天花板负重过大。

表3 在旧建筑中采用的各种布线法比较

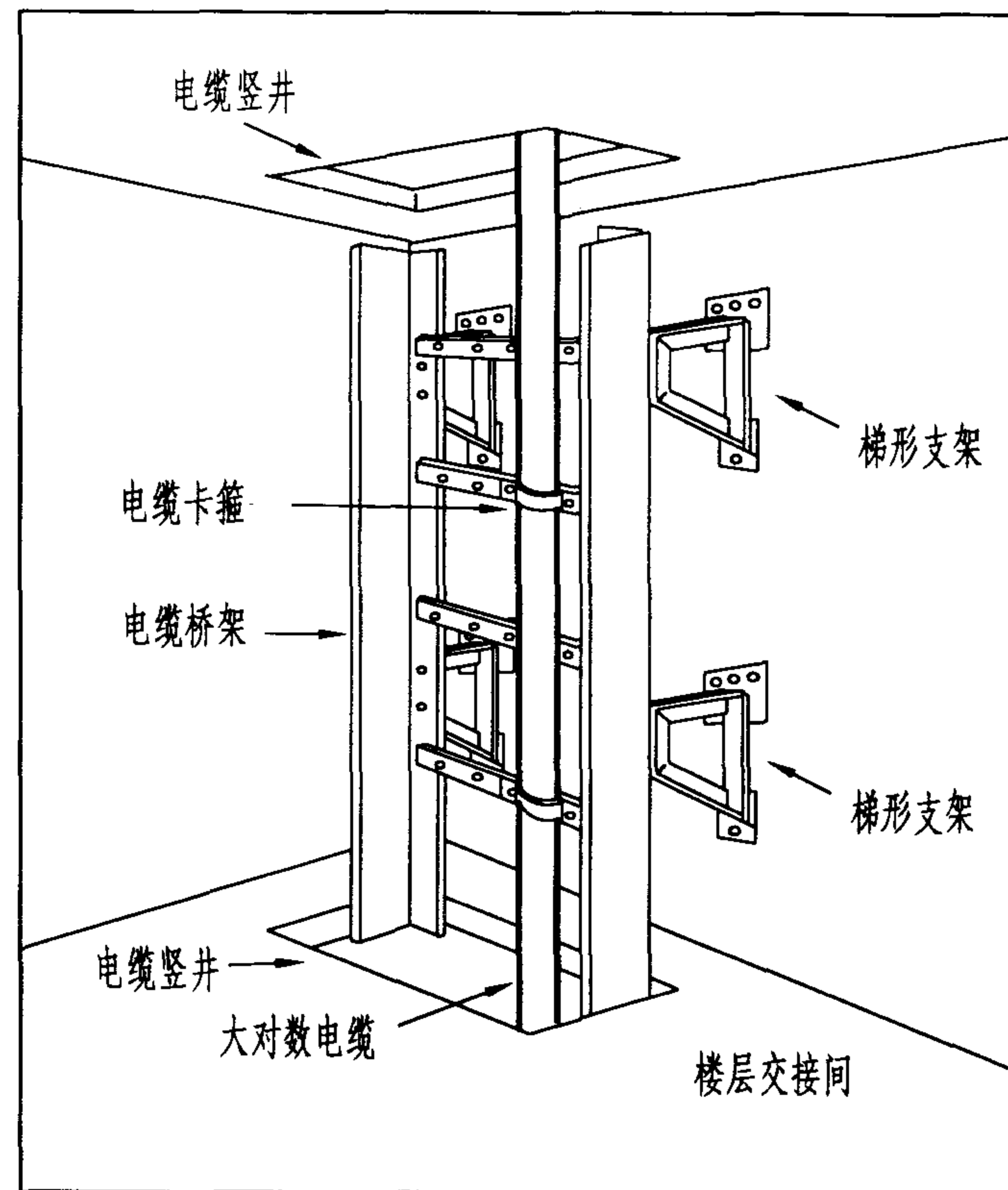
布线法	优 点	缺 点
护壁板电缆 管道布线法	● 容易检修; ● 较适合于小楼层区。	● 不适合于大楼层区,因为通信设备在这里的分布面很广。
地板上导 管布线法	● 安装既迅速又方便; ● 适合于通行量不大的区域,如各办公室和靠墙工作区。	● 不适合于通行量大的区域,如主要的过道。
模压电缆管 道布线法	● 能保持外观完好; ● 使用模压件。	● 灵活性较差。

表2 在新建筑物中采用的各种地板布线法比较

布线法	优 点	缺 点
地板下 线槽法	● 提供机械性保护; ● 减少电气干扰; ● 提高安全性; ● 能保持外观完好; ● 可减少安全风险。	● 在建筑物竣工前须进行安装; ● 有地毯处的服务设备所用通道要进行特殊处理; ● 增加楼板负荷。
网络 地板法	● 提供机械性保护; ● 减少电气干扰; ● 提高安全性; ● 能保持外观完好; ● 可减少安全风险。 ● 电缆容量和灵活性要比地面线槽法略高一些。	● 安装费用较高; ● 在建筑物竣工前须进行安装。
活动 地板法	● 灵活; ● 容易安装; ● 有充裕的电缆容量; ● 容易接触到敷设的电缆; ● 容易采取防火措施。	● 增加楼板负荷; ● 电缆走向不易控制; ● 降低房间净空高度; ● 当地板下空间兼作压力通风系统时,要求采用实心电缆。
地板下 管道法	● 能保持外观完好; ● 初始安装费用低。	● 灵活性很差。



电缆孔垂直布线法



电缆竖井垂直布线法

说明:

建筑物垂直干线布线通道可采用电缆孔和电缆竖井两种方法。电缆孔是在楼层交接间浇注混凝土楼板时预留的,并嵌入直径为100mm,在楼板两侧分别高出25~100mm的钢管;电缆竖井是预留的长方孔。各楼层交接间的电缆孔或电缆竖井应上下对齐。其数量应根据电缆的数量而定。缆线应分类捆箍在梯架、线槽或其他支架上。电缆孔布线法也适合于旧建筑物的改造,但在原建筑物中新开电缆井则比较困难。

垂直干线布线法

图集号

02X101-3

审核

马吉献

校对

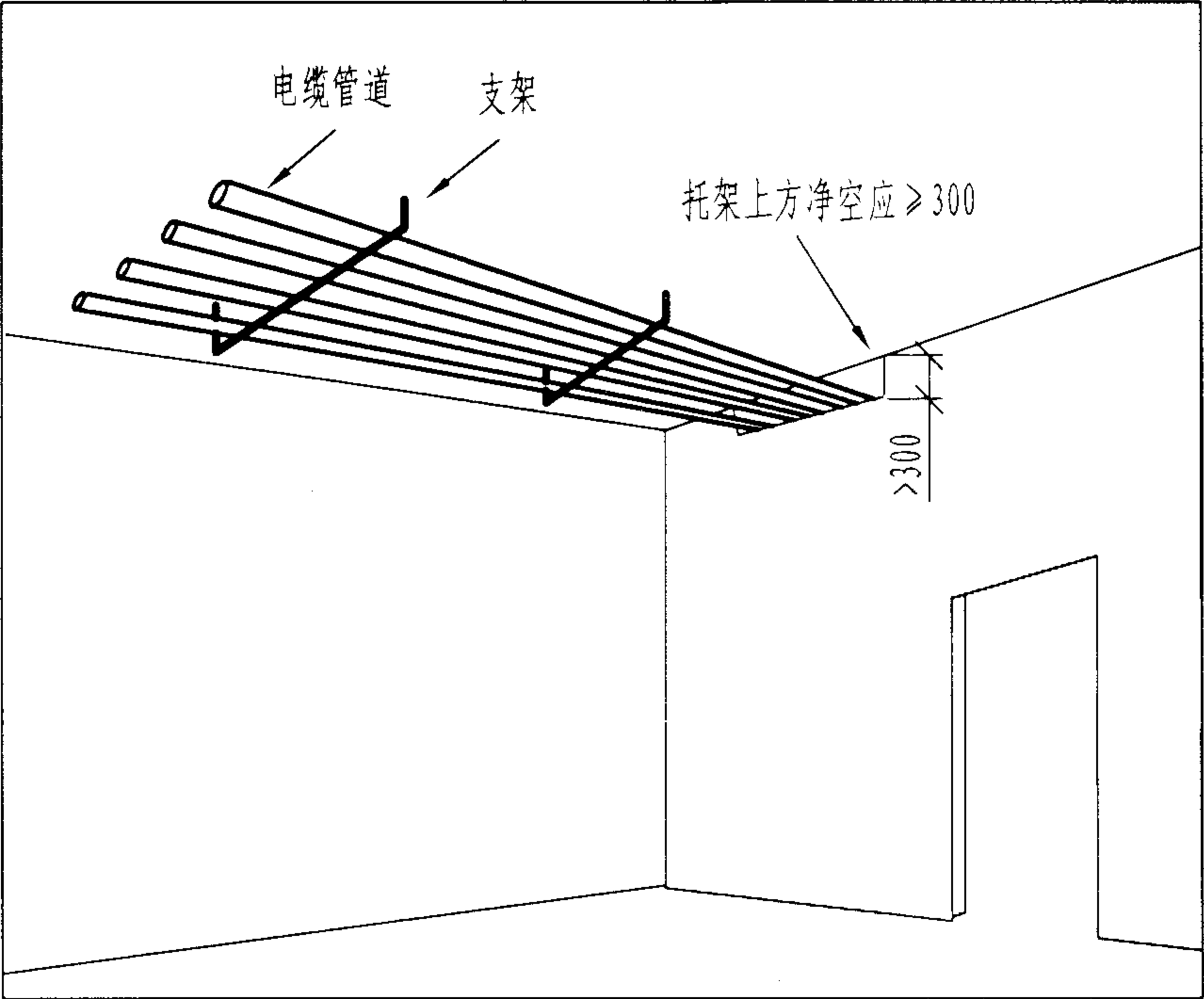
陈敏

设计

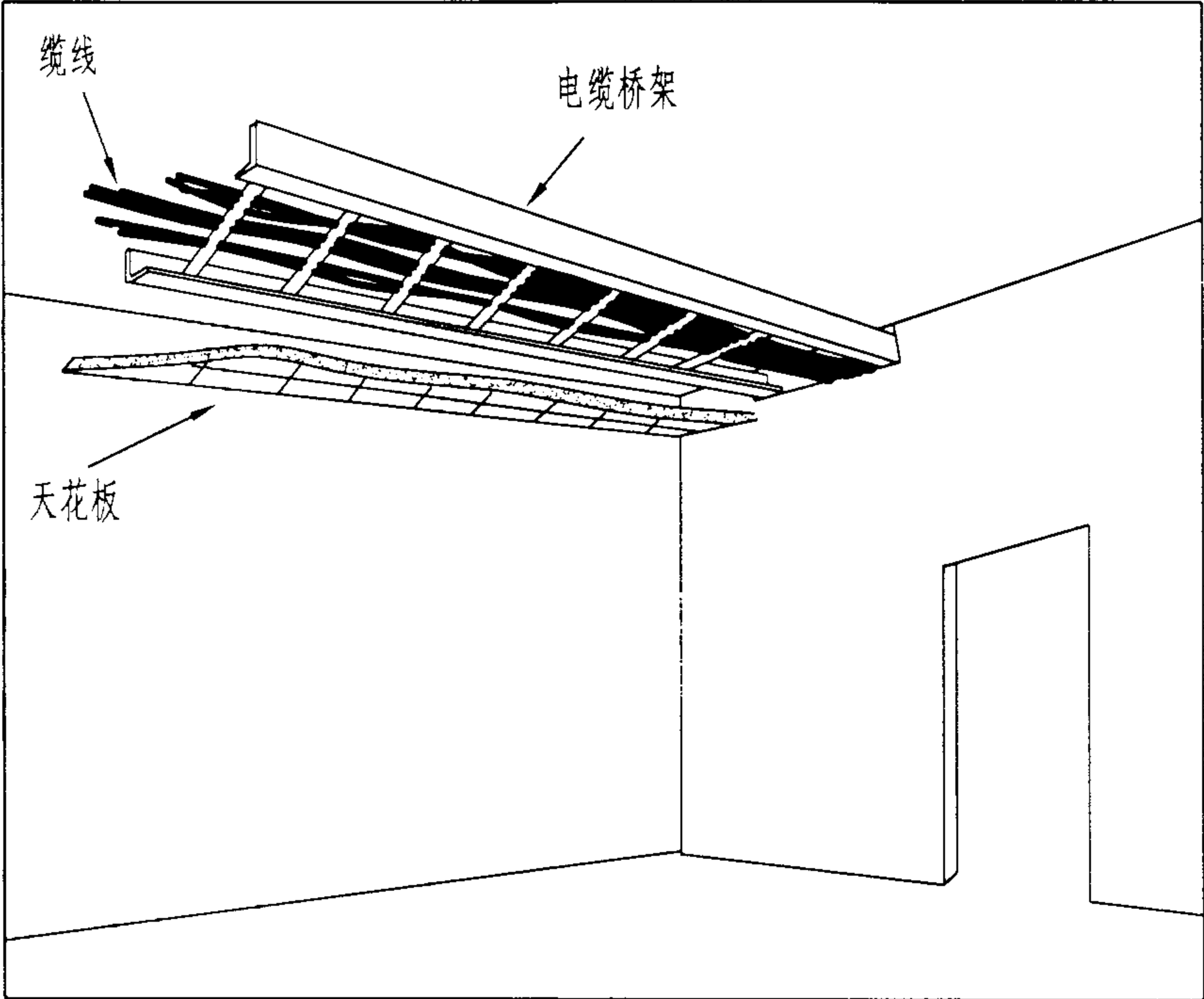
周洪武

页

070



水平干线管道布线法

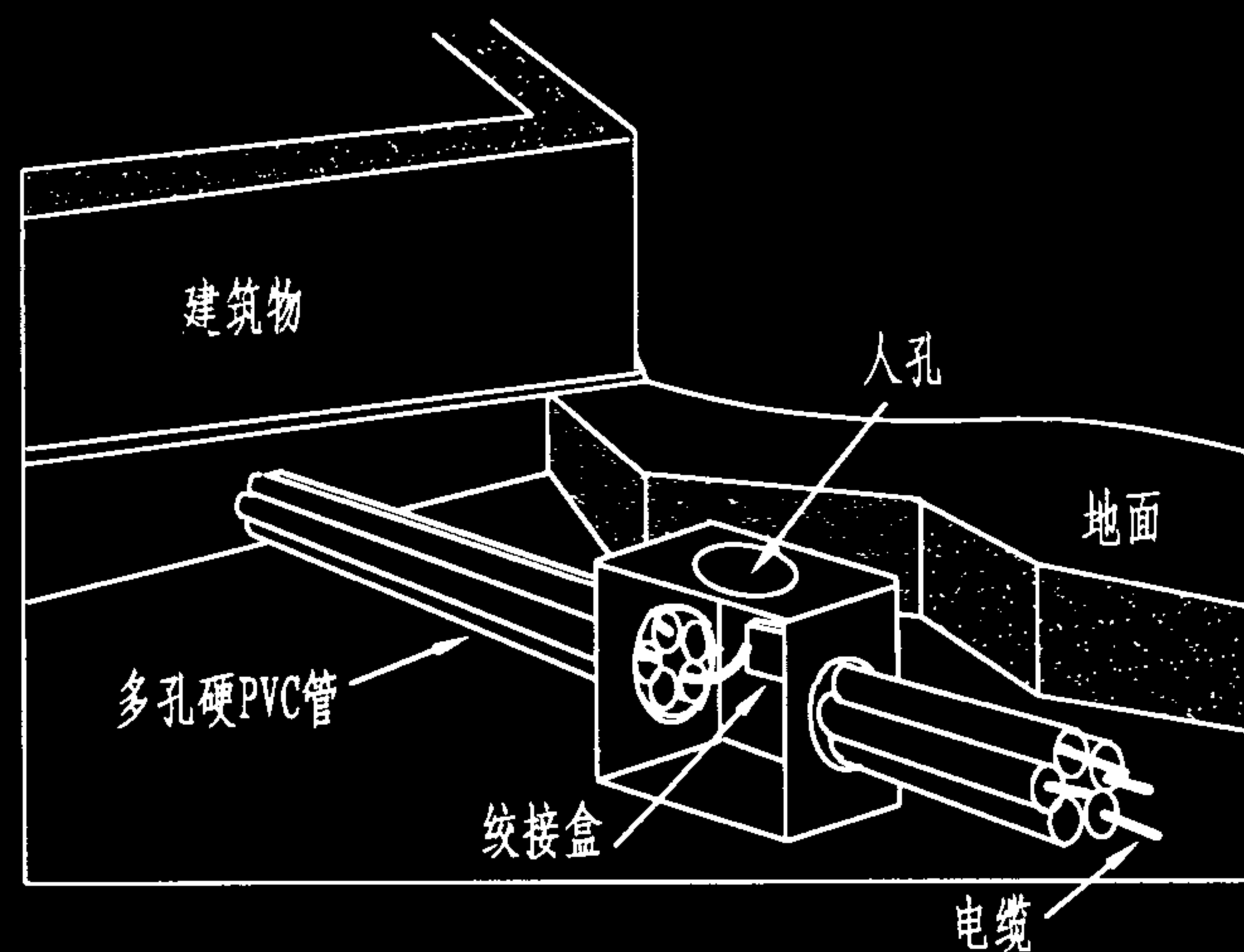


水平干线电缆桥架布线法

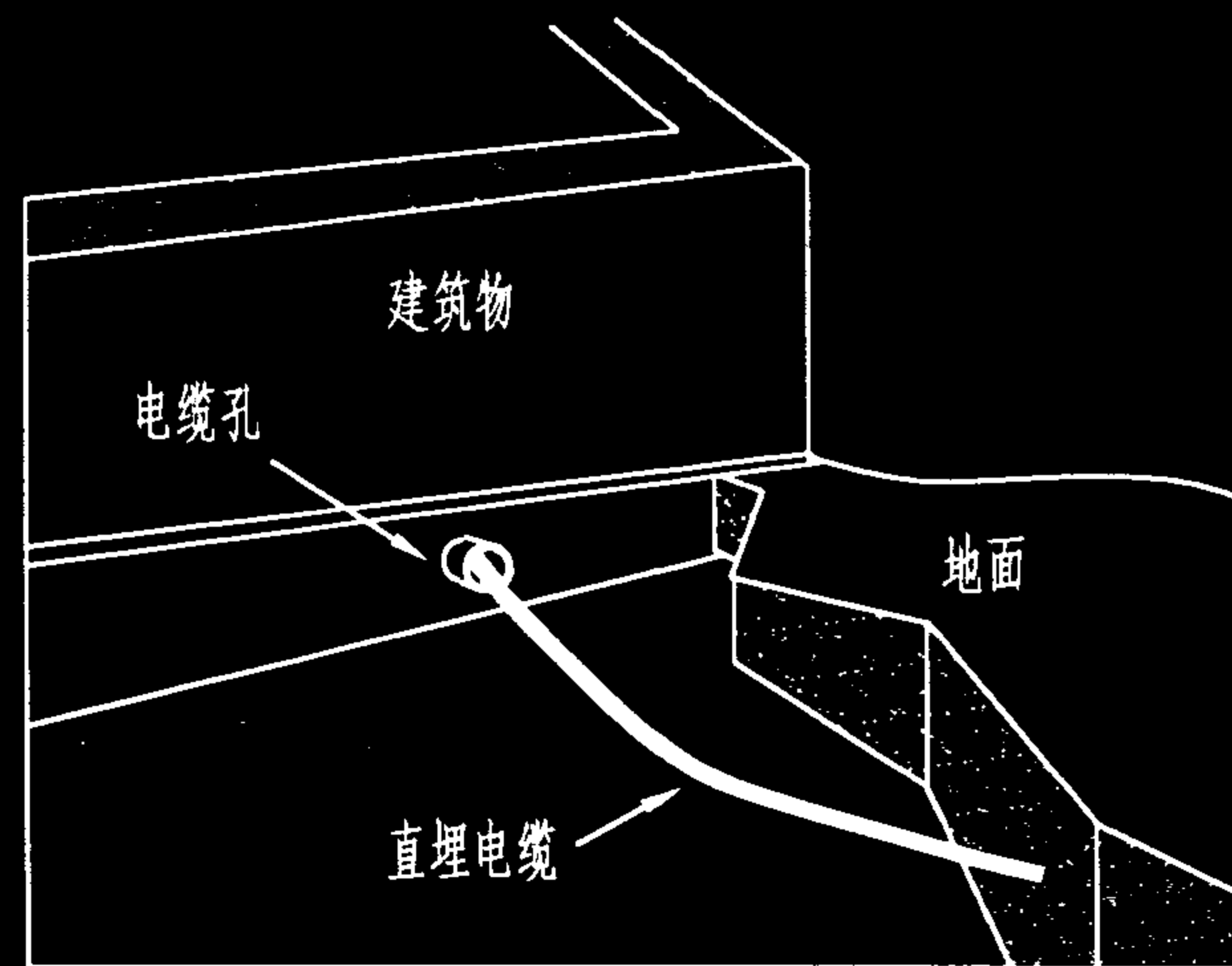
说明:

单层建筑物或楼层面积较大需设二级交接间的建筑物,需要敷设水平干线,其布线通道一般可采用金属管道和电缆桥架等方法。
金属管道对电缆具有机械保护作用,并具有防火的优点。可在土建阶段将管道预埋到楼板中,或者走吊顶通道。
电缆桥架法一般走吊顶通道,电缆直接铺设在桥架的水平支撑件上。这种方法适合于电缆数量很多的场合,且便于安装。对于走廊式建筑物,电缆桥架通道宜设置在走廊的吊顶内。因电缆直接敷设,比较难以防火。
当外界存在干扰源时,电缆桥架宜采用金属线槽,将电缆封闭在金属线槽内,同时也有一定的防火作用。

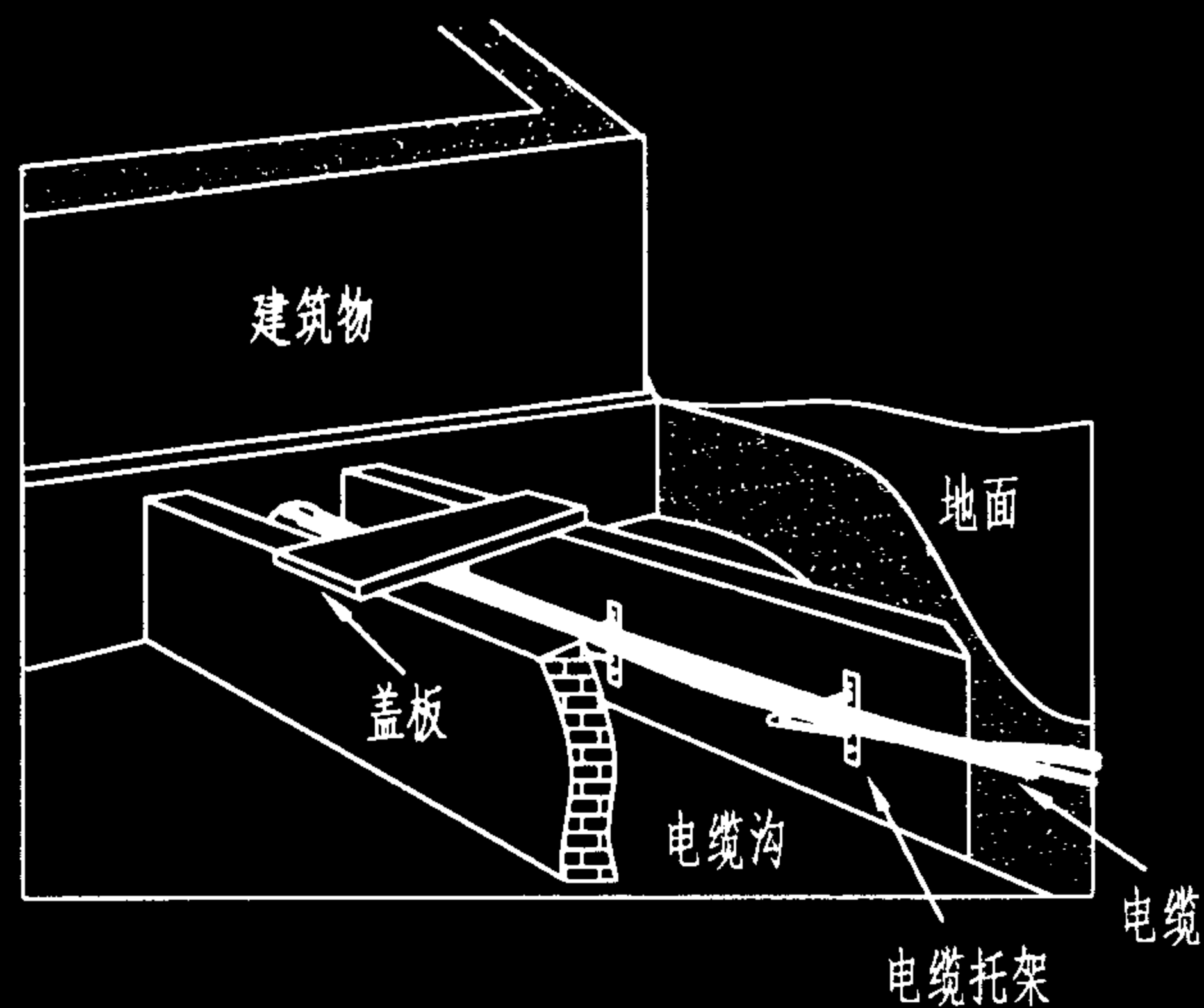
水平干线布线法					图集号	02X101-3
审核	马宝献	校对	陈敏	设计	周洪武	页 071



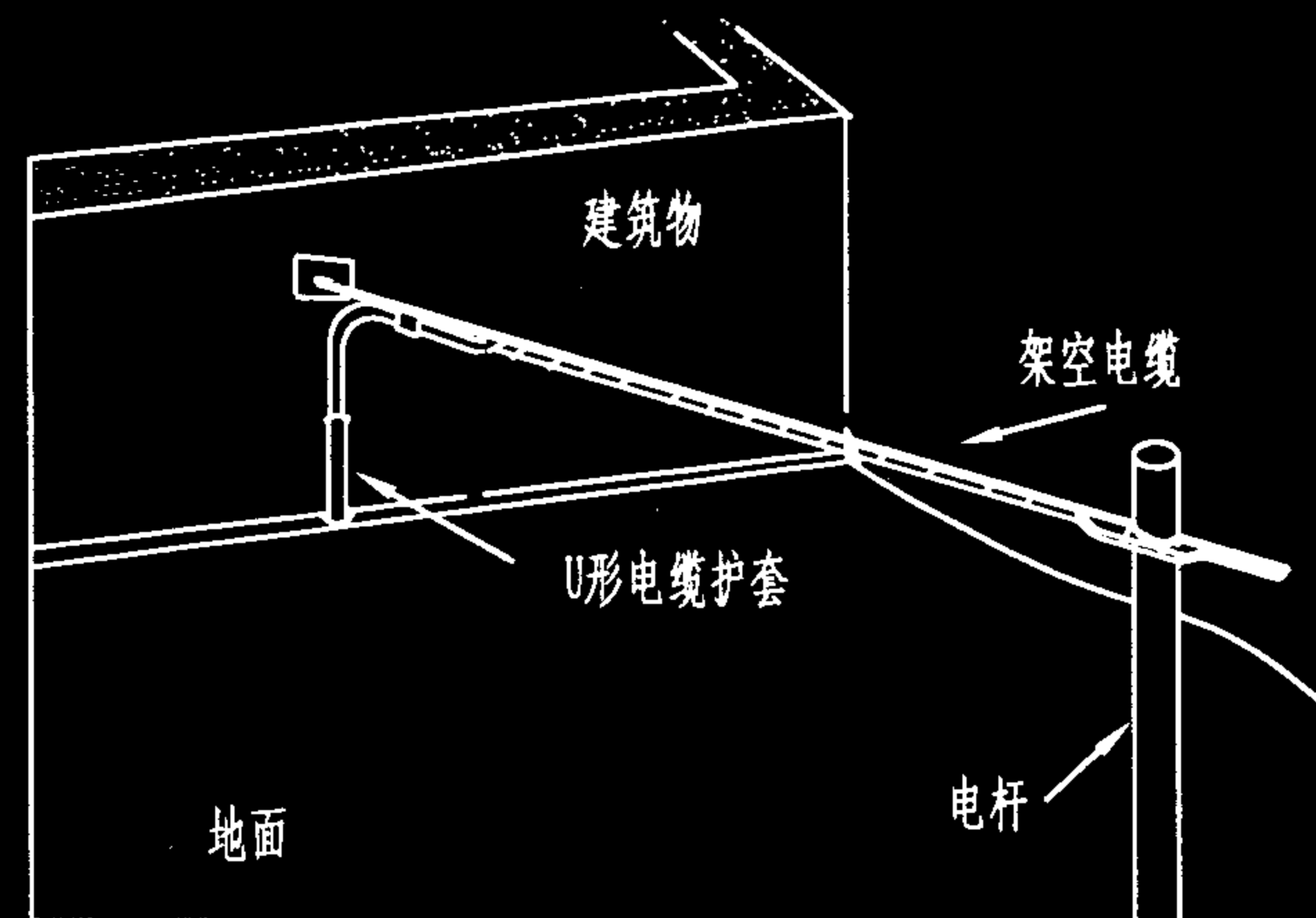
直埋管道布线法



直埋电缆布线法



电缆沟通道布线法



架空布线法

建筑群子系统布线方法

图集号

02X101-3

审核

马雪献

校对

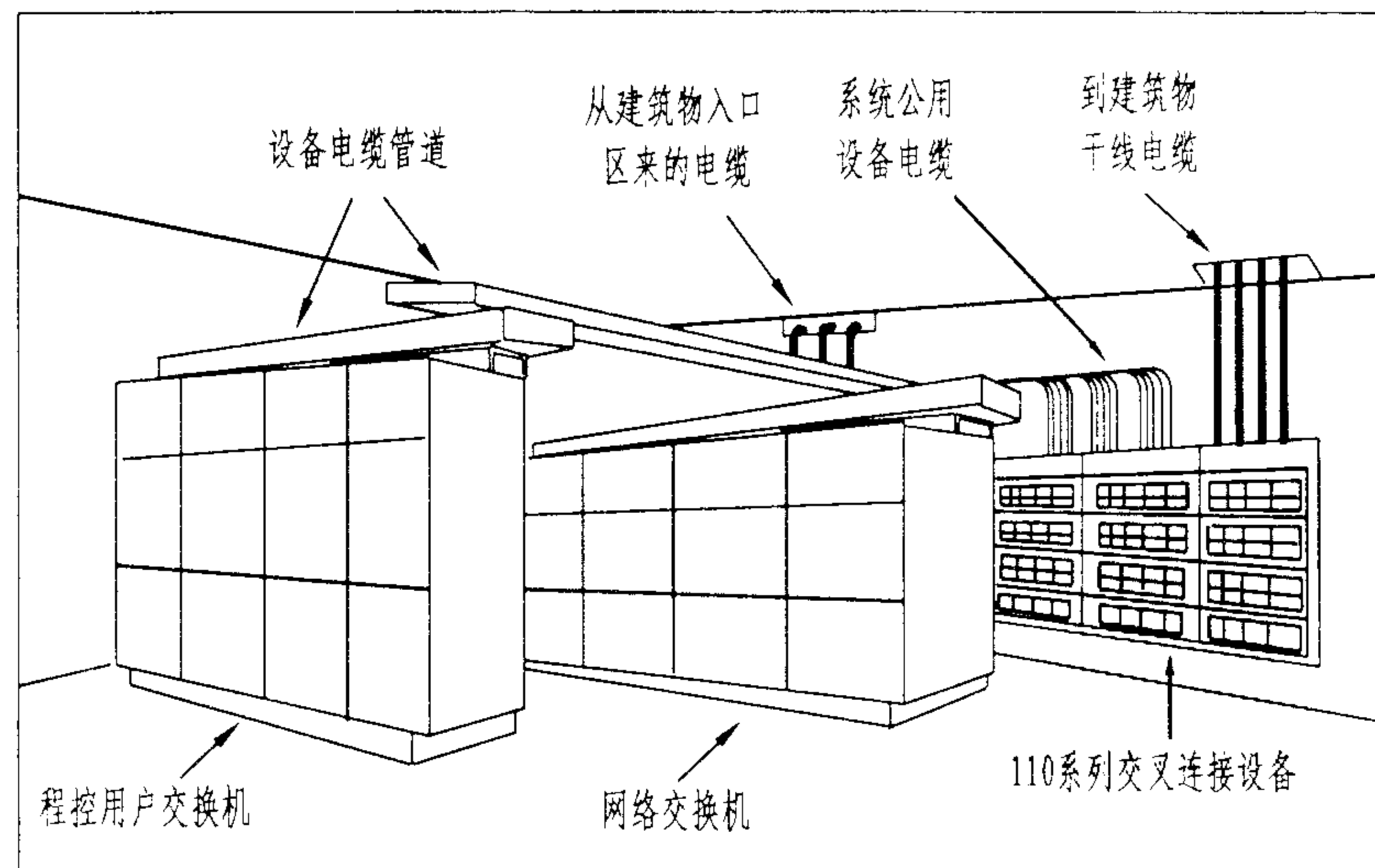
陈敏

设计

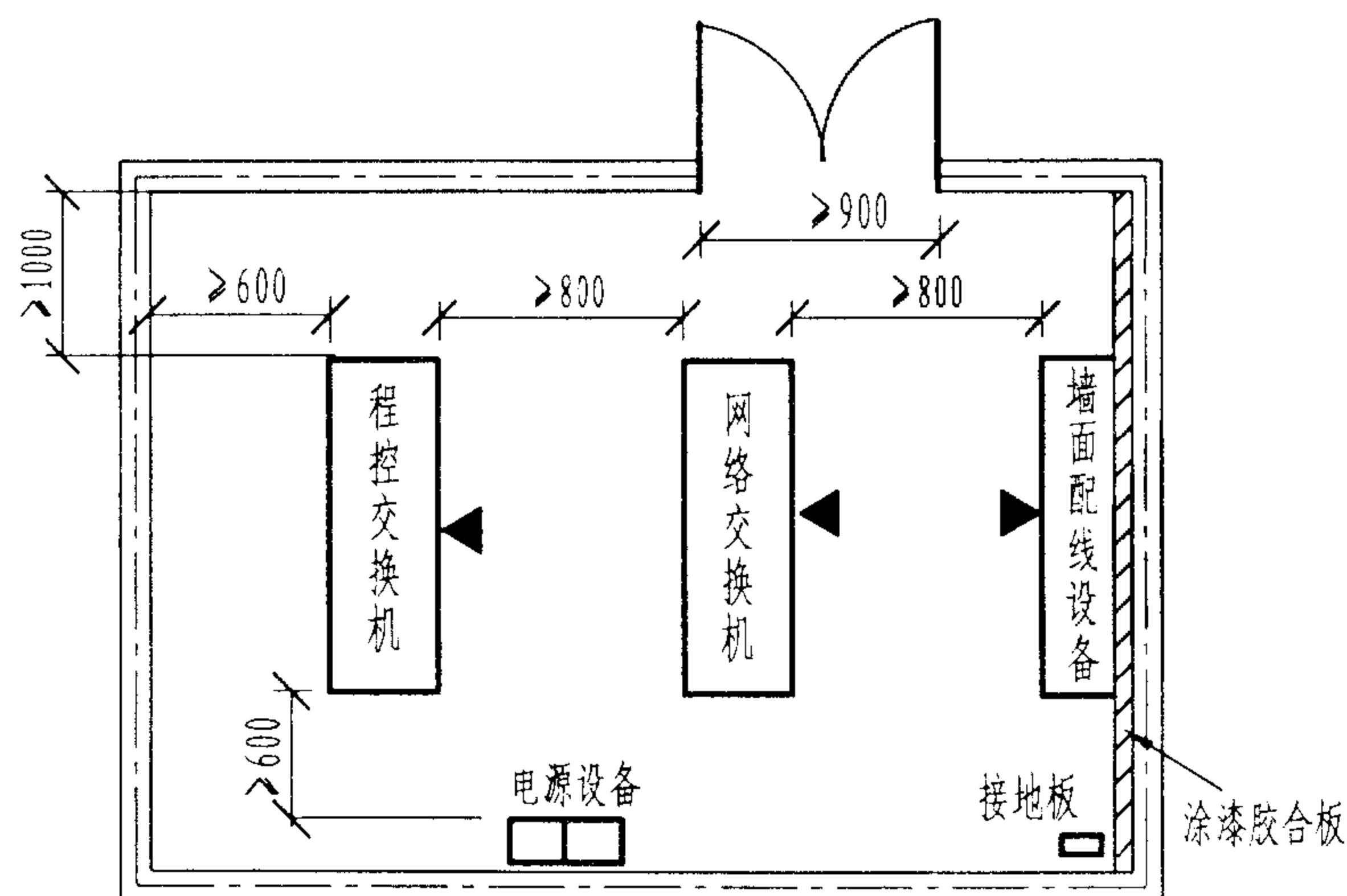
周洪武

页

072



设备间布置示意图



设备间平面布置尺寸要求示意图

注: ◀ 设备正面

说明:

1. 设备间是每一座建筑物安装进出线设备,进行综合布线及其应用系统管理和维护的场所,可放置综合布线配线设备和语音、数据、图像、楼宇控制等应用系统的设备。在较大型的建筑物中,一般将用户程控交换机、计算机网络设备、楼宇自动控制设备分别设置机房,把与综合布线密切相关的硬件或设备放在设备间,但计算机网络设备应离设备间近一些。设备间内所有进出线装置或设备宜采用色标区别各类用途的配线区。

2. 设备间的位置应尽量选在建筑物平面及其综合布线干线通道的中间位置,并易于防水、防潮、防振、防电磁干扰、防尘和防火等。在高层建筑物内,设备间宜放置在第二、三层。应避免将设备间设在地下室或用水设备的下方。

3. 设备间的面积最低不应小于 10m^2 ,若在设备间安装电信设备和其他应用设备时,一般不应小于 20m^2 ;设备间净高不低于 2.6m ;楼板负荷不少于 $5000\text{N}/\text{m}^2$;门的大小至少为高 2.1m ,宽 0.9m ,并外开;其地面宜采用防静电活动地板,切忌铺毛质地毯;墙面宜涂阻燃漆或铺覆涂防火漆的胶合板。吊顶和隔断等均应使用能耐燃的材料。设备间的照明、温度和湿度调节等应符合要求。住宅楼设备间的面积不应小于 6m^2 。

4. 设备间的供电可采用直接供电或不间断供电方式,也可将辅助设备由市电直接供电,程控交换机和计算机网络设备由不间断电源(UPS)供电。供电容量可按各台设备用电量的标称值相加后再乘以 1.73 ;电压波动值不宜超过 $\pm 10\%$ 。在设备间内应提供不少于两个 220V 、 10A 带保护接地的单相电源插座。一般在新建的建筑物内,应预设电源线管道和电源插座,可按 40 个/ 100m^2 考虑。

5. 设备间应有良好的接地系统,配线架和有源设备外壳(正极)宜用单独导线引至接地汇流排。当电缆从建筑物外引入时应采用过压过流保护措施。

6. 设备间内的设备安装,正面应有不小于 800mm 的净空,背面应有不小于 600mm 的净空;墙面安装(或壁挂式)设备,其底部离地面高度应不小于 300mm 。

7. 应预留好各类进出缆线的管路孔洞,以及将来扩展时所需安装配线设备 and 应用设备的位置。

设备间

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

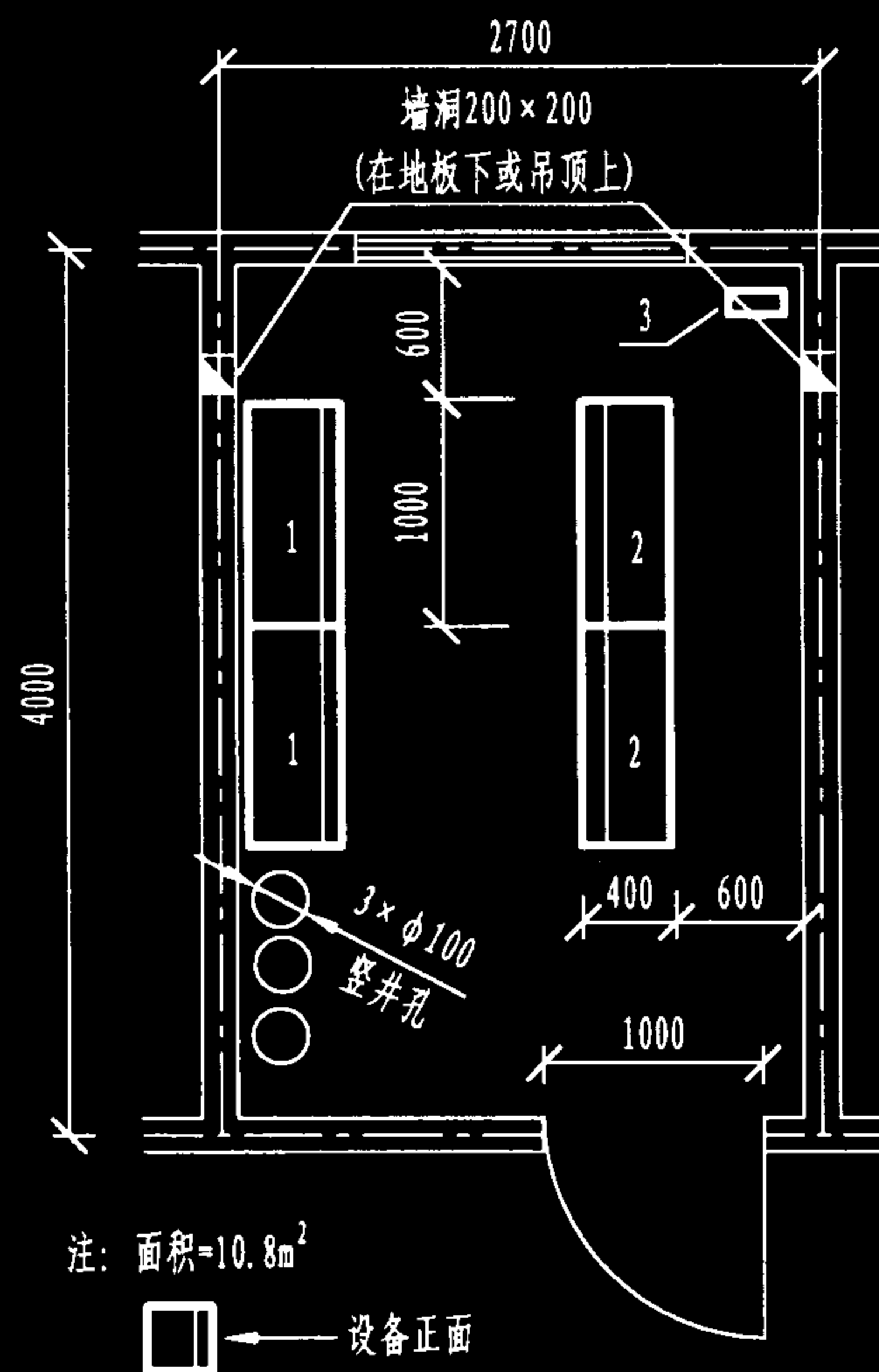
陈敏

设计

周洪武

页

073



3	接地板	
2	19"配线架	柜式, 地面安装
1	110A配线架	在墙面安装
序号	设备名称	备注

图1 独立安装配线设备的设备间

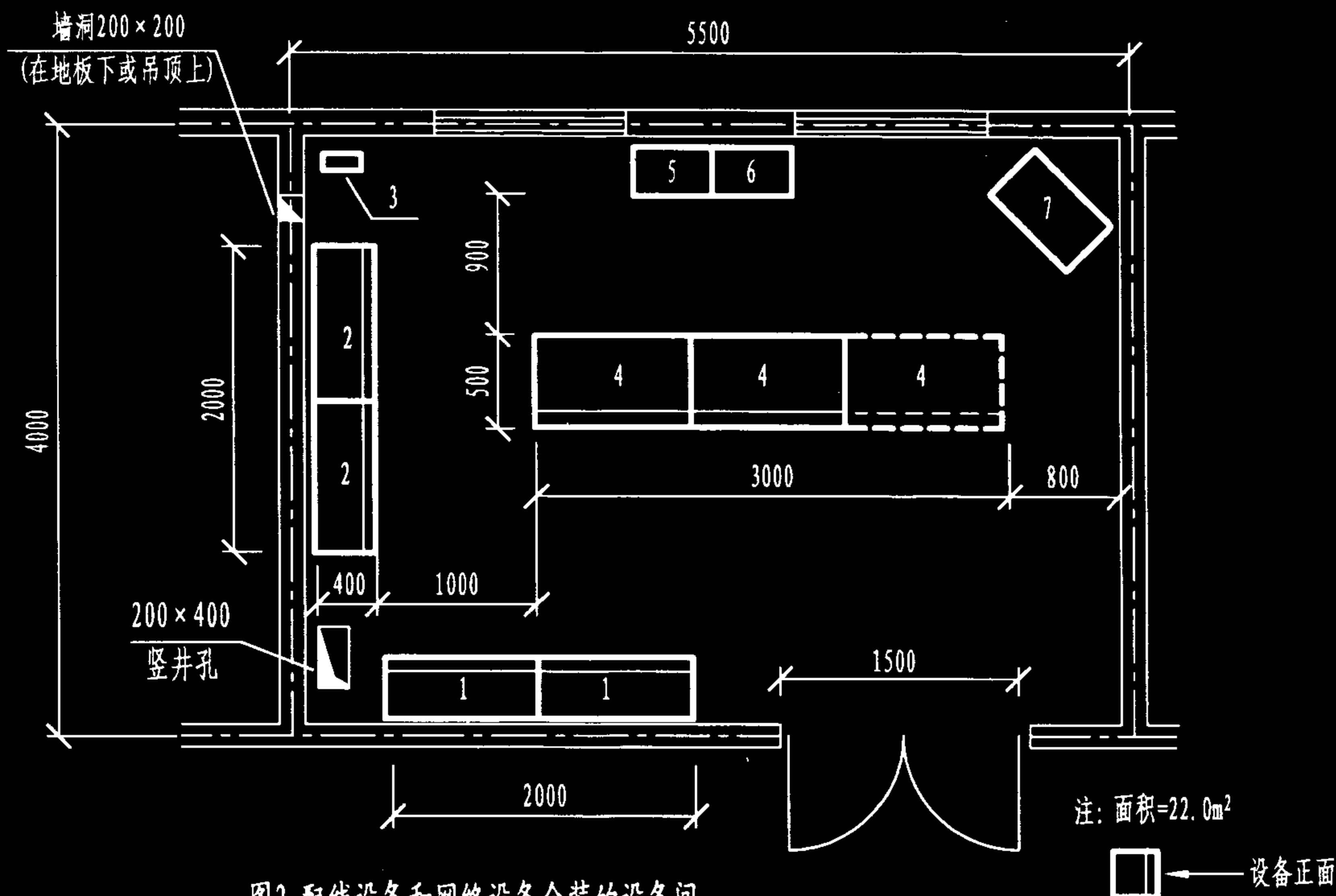


图2 配线设备和网络设备合装的设备间

说明:

1. 当用户程控交换机、计算机网络交换机、电源设备等另设机房时, 综合布线设备可独立安装在设备间, 这时的设备间面积可小一些, 如图1所示。

2. 当用户程控交换机机房另设, 或单独组建计算机网络时, 综合布线的配线设备可与网络设备合用一个设备间, 设备间的面积宜 $\geq 20\text{m}^2$, 如图2所示。

3. 图中设备布置尺寸仅作参考, 实际图纸需依所选设备确定。

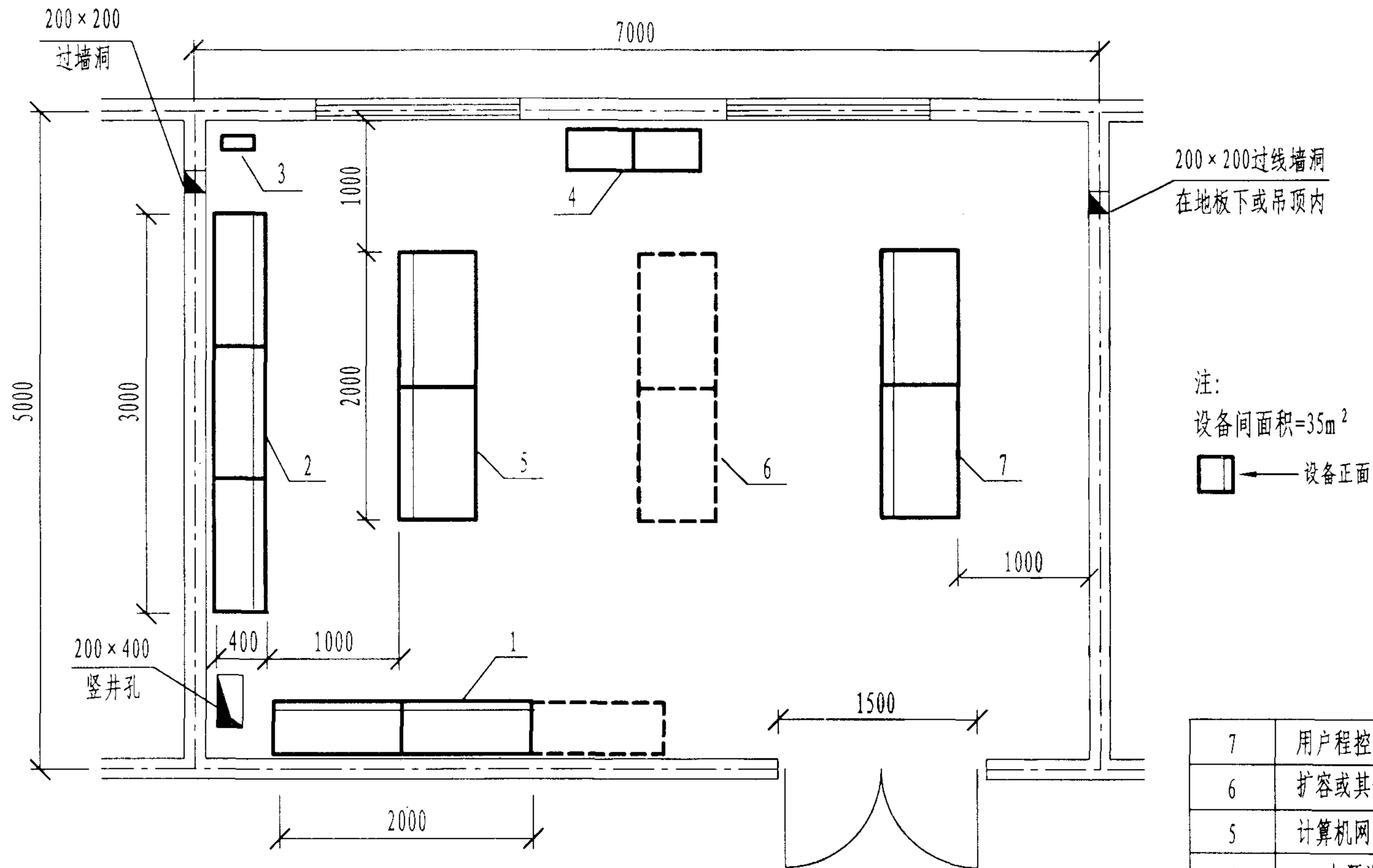
7	空调机	
6	UPS电源	
5	配电箱	
4	计算机网络设备	虚线为扩容区
3	接地板	
1-2	110配线架	在墙面安装
序号	设备名称	备注

设备间平面布置示例(一)

图集号 02X101-3

审核 马宝献 校对 陈敏 设计 周洪武

页 074



注：
设备间面积=35m²
 设备正面

配线设备和应用系统设备合用的设备间

- 说明：
1. 设备间铺设活动地板，并应根据控制室、值班室等的位置预留过线孔等；
 2. 配线设备在墙面安装是为了节约空间，若设备间面积较大，也可使用机柜式配线设备；
 3. 应用系统设备的具体尺寸应按设计图要求确定，本图仅示出参考位置。

7	用户程控交换机	
6	扩容或其他设备	
5	计算机网络设备	
4	电源设备	
3	接地板	
1-2	110配线架	在墙面安装
序号	设备名称	备 注

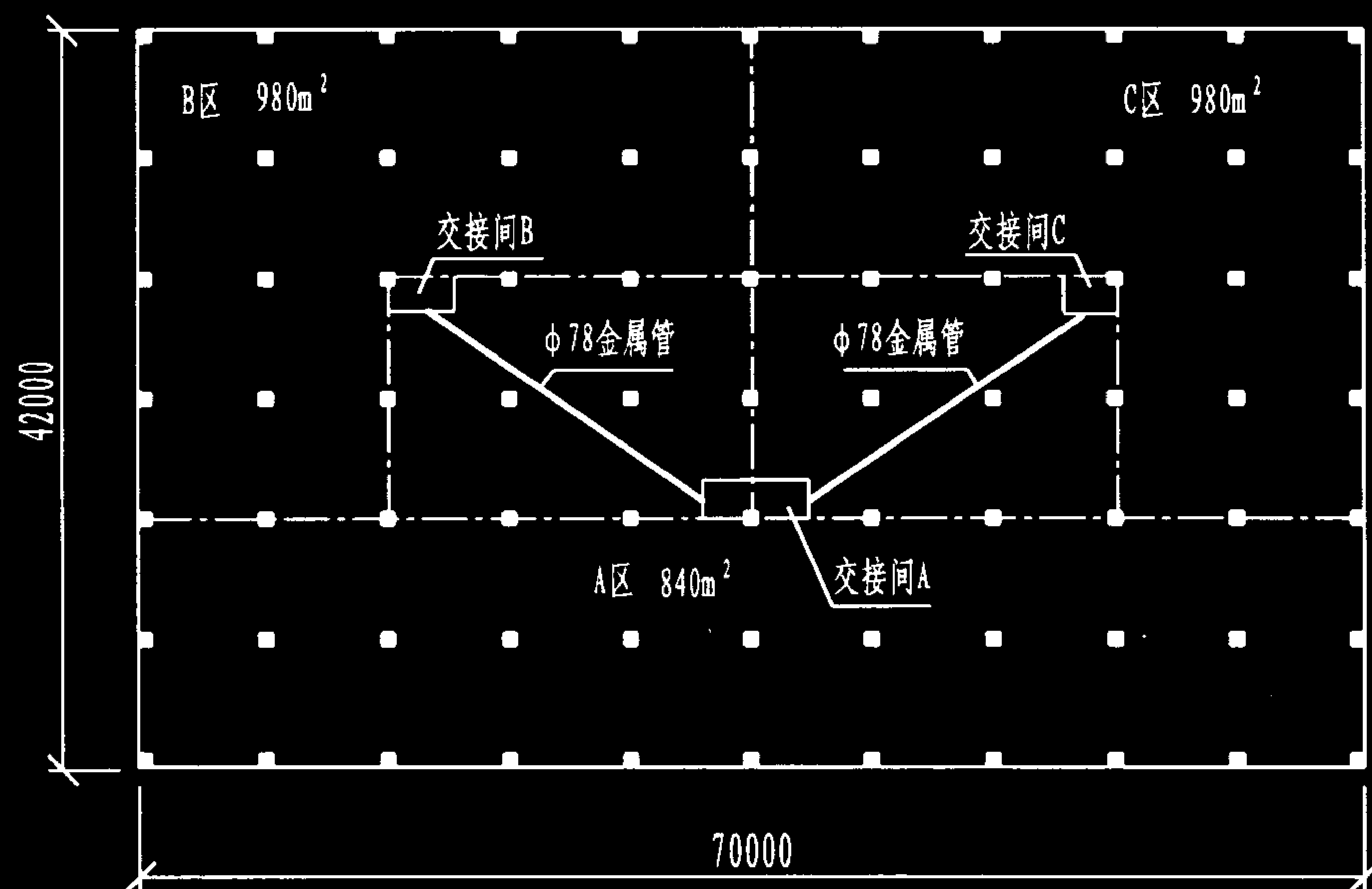


图1 多个楼层交接间的布局

说明:

1. 楼层交接间是建筑物干线子系统和配线(水平)子系统之间的过渡转接点,可安装电信设备、网络设备、电缆连接件及相关交叉连接的电缆,还可能安装其他弱电系统如楼宇自动控制、有线电视、安全告警系统等的接线设备。

2. 楼层交接间应尽可能靠近服务区域的中心,每个交接间的服务区域面积一般不超过1000m²,或水平布线距离不超过90m。对于大型建筑物内同楼层多个交接间之间至少要用φ78的金属管进行互连。典型的多个楼层交接间的布局如图1所示。

3. 楼层交接间的面积不宜小于5m²,二级交接间的最小尺寸为1.5m×1.2m。楼层交接间内的典型布局如图2所示。

4. 楼层交接间的环境要求与设备间基本相同。

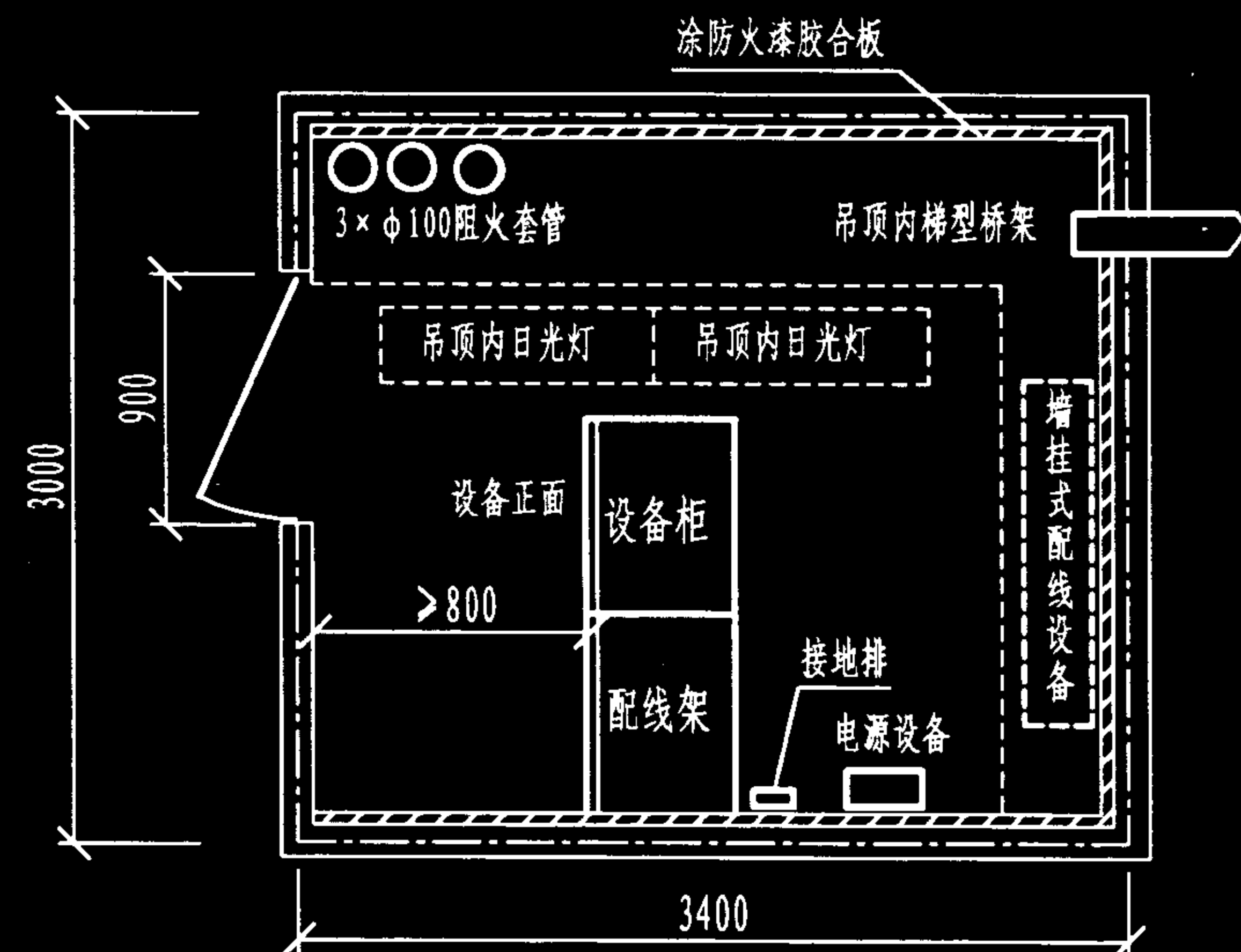


图2 服务区1000m² 楼层交接间的典型布置

楼层交接间尺寸

服务区面积 (m ²)	楼层交接间尺寸 (m×m)
1000	3×3.4
800	3×2.8
500	3×2.2

大型建筑物楼层交接间的布局

图集号

02X101-3

审核

马雪敏

校对

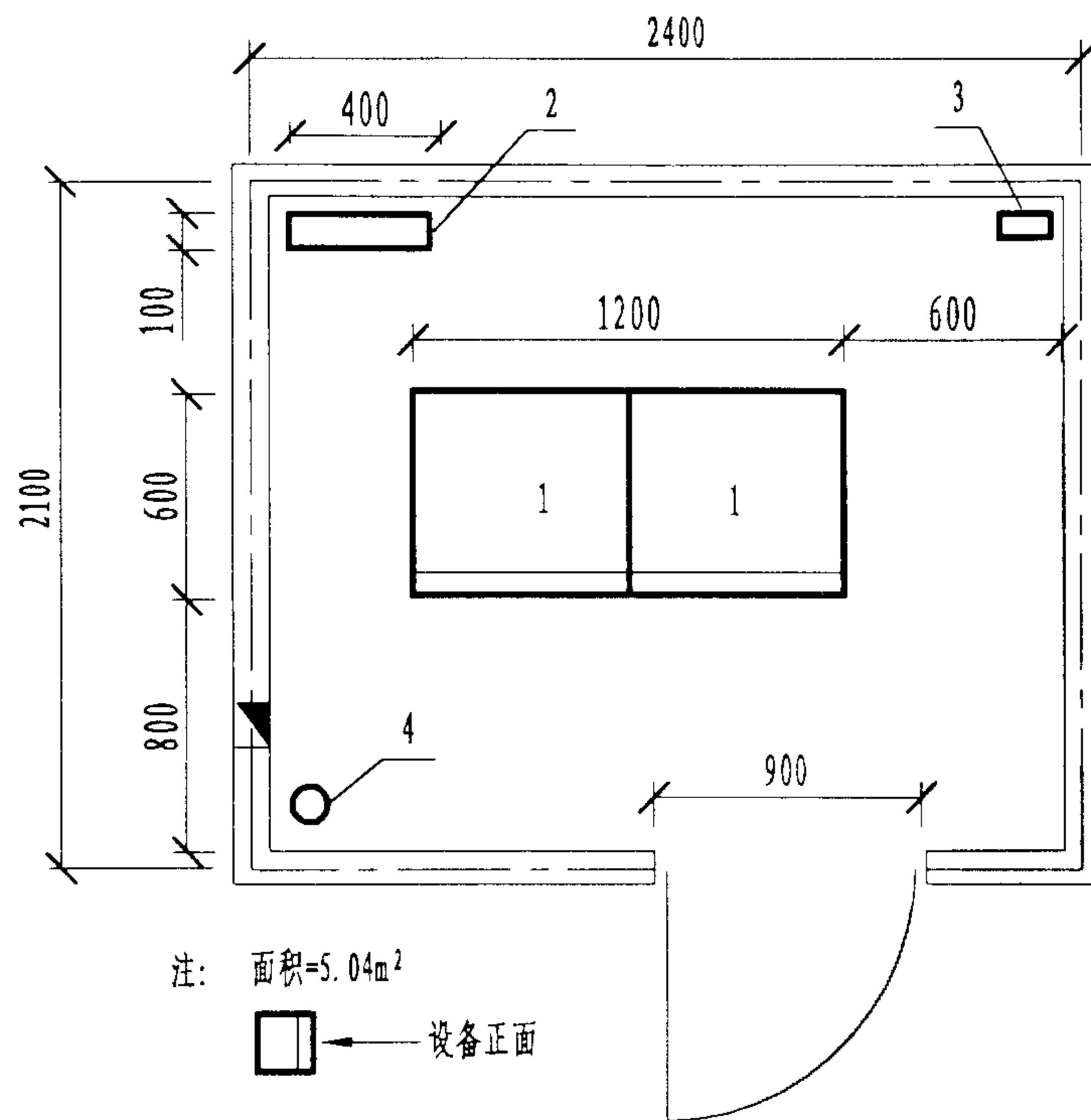
陈敏

设计

周洪武

页

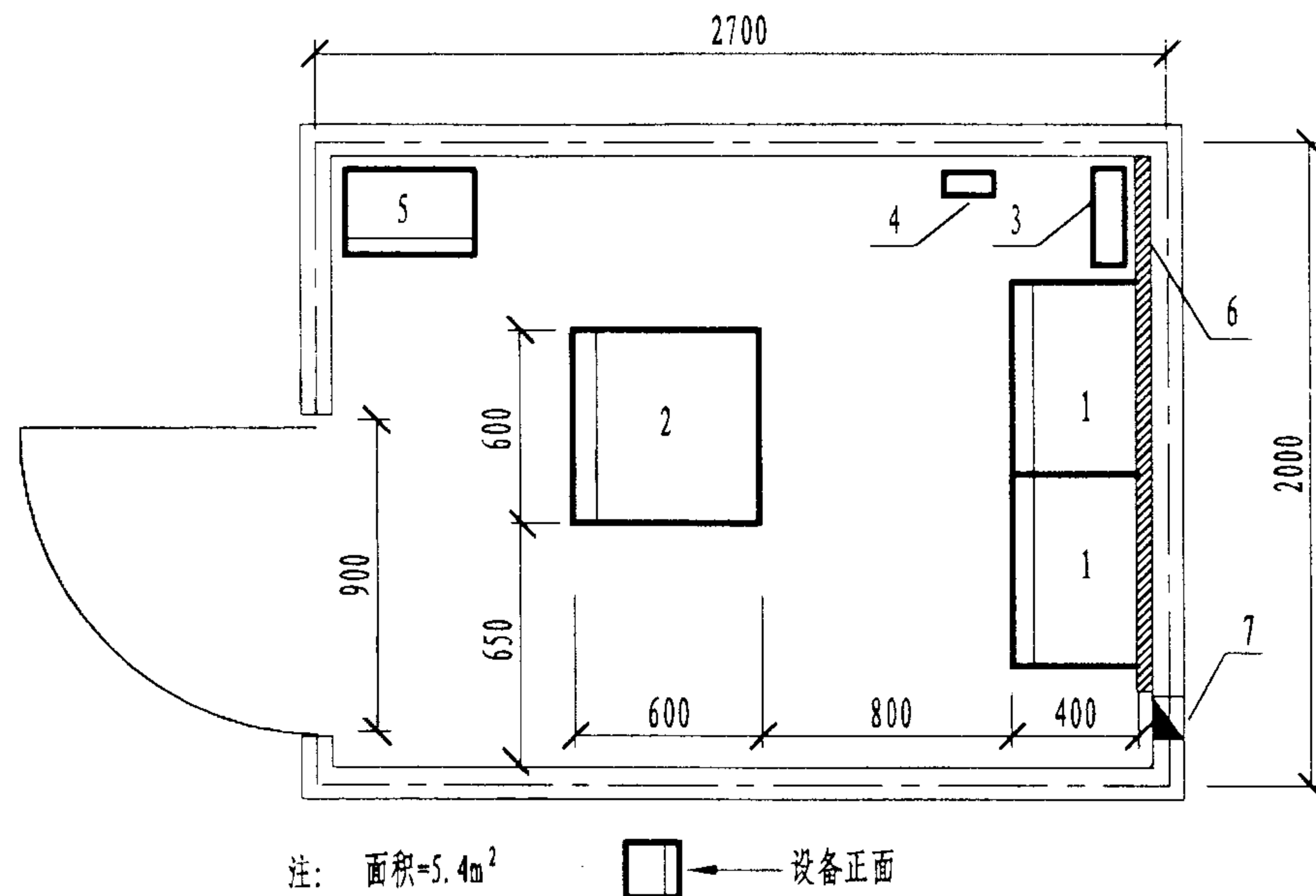
076



注: 面积=5.04m²

设备正面

图1 配线设备与网络设备共用机柜的楼层交接间



注: 面积=5.4m²

设备正面

图2 网络设备单设机柜的楼层交接间

表2 图2所示交接间设备(项目)表

序号	名称	备注
1	110配线设备	墙面安装
2	19"配线柜	安装HUB
3	竖井孔	300×100
4	接地排	
5	UPS电源	供网络设备用
6	胶合板	涂有防火漆
7	过线墙洞	预留在地板下

表1 图1所示交接间设备(项目)表

序号	名称	备注
1	19"配线设备机柜	2台
2	竖井孔	400×100
3	接地排	
4	UPS电源线管孔	

说明:

1. 各楼层垂直干线通道的交接间所预留的电缆管孔、竖井孔应上下对齐, 规格尺寸一致;
2. 交接间的网络有源设备宜由设备间UPS集中供电或单设UPS, 并应设置至少2个220V、10A带保护接地的单相电源插座;
3. 交接间设备安装应满足: 机架或机柜前面净空不应小于800mm, 后面净空不应小于600mm; 壁挂式配线设备底部离地面高度不宜小于300mm.

楼层交接间平面布置示例(一)

图集号

02X101-3

审核

马金献

校对

陈敏

设计

周洪武

页

077

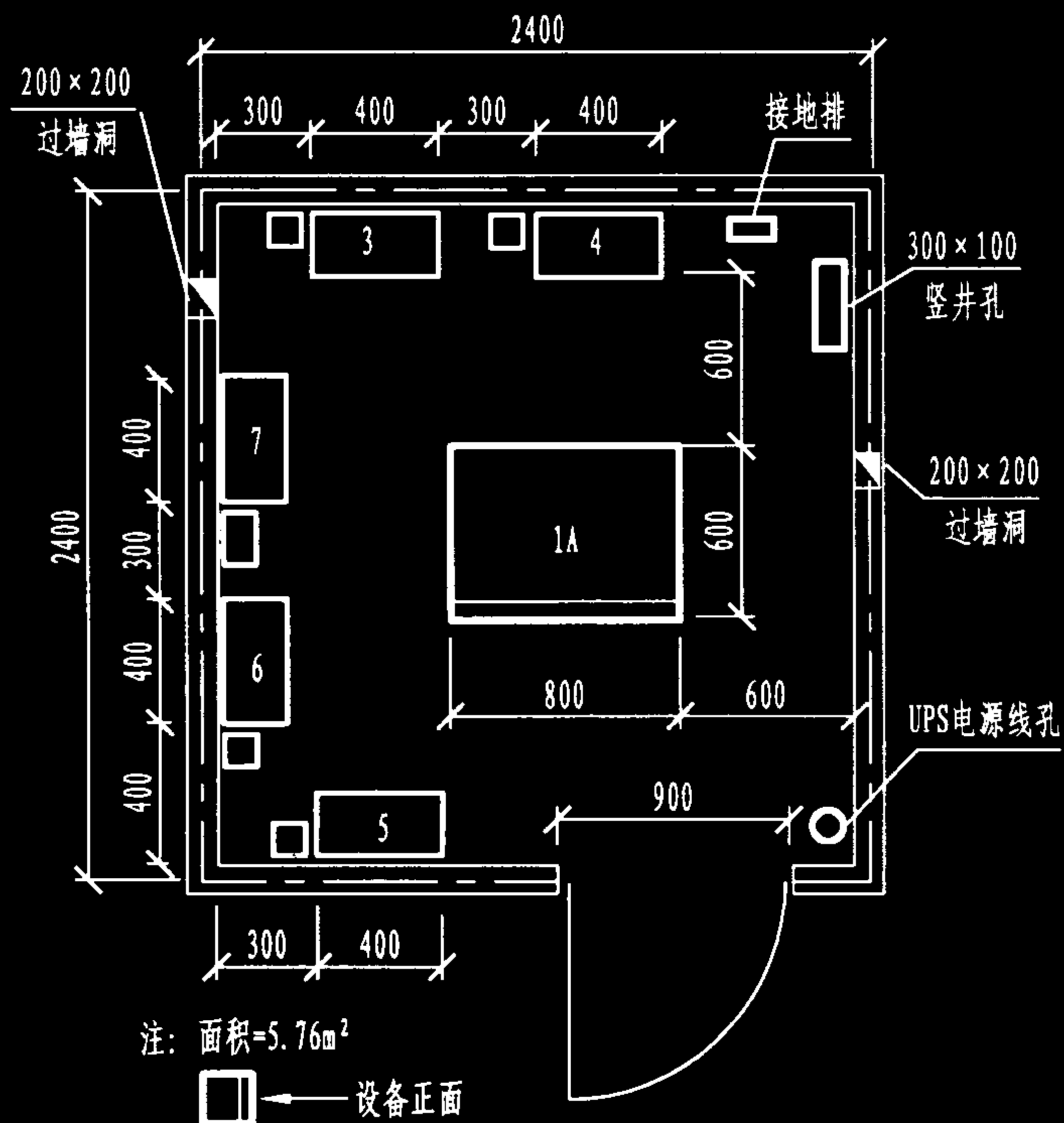


图1 综合布线机柜式配线架与其他弱电配线箱合用的楼层交接间

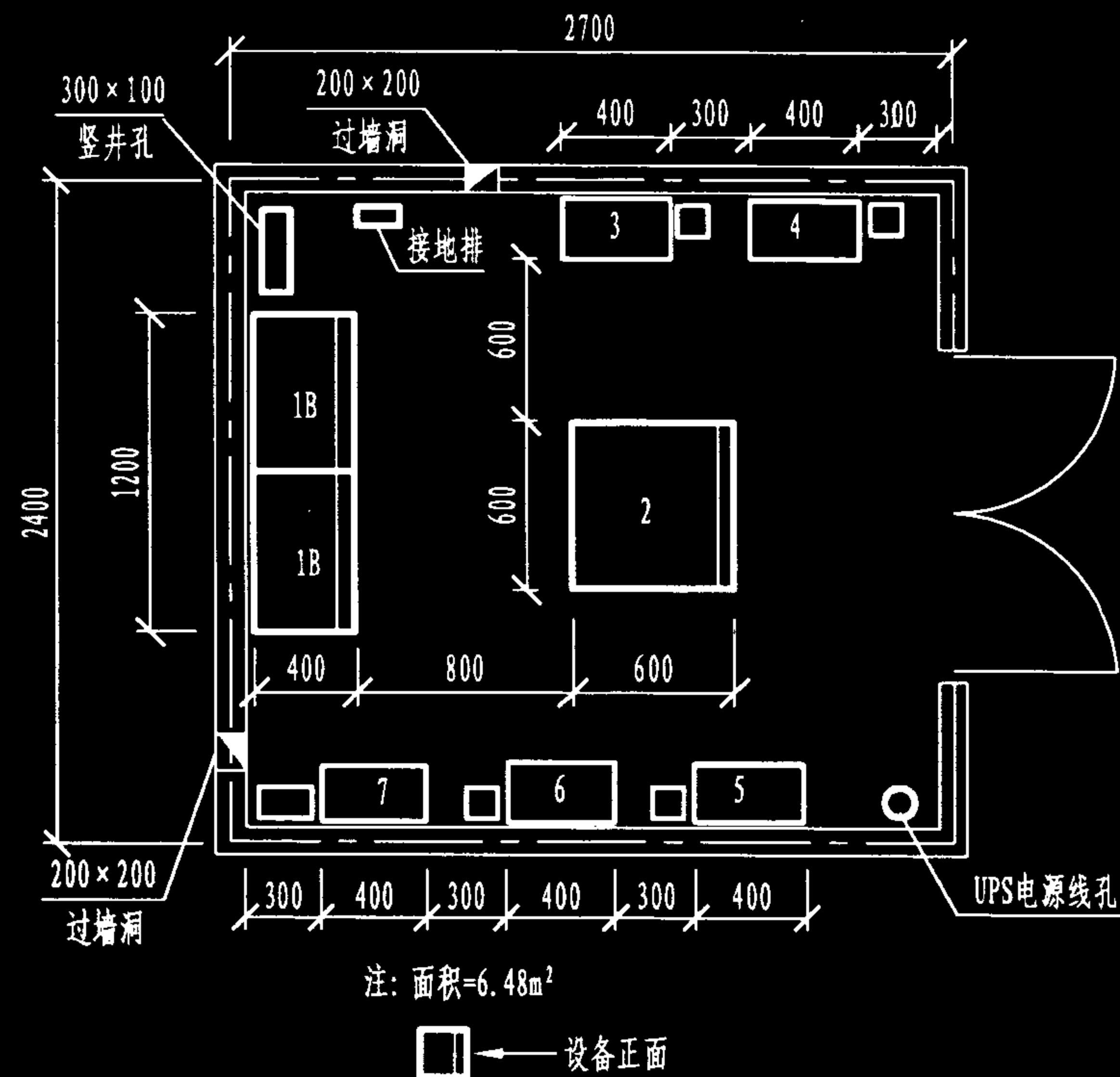


图2 墙面安装综合布线配线架与其他弱电配线箱合用的楼层交接间

说明:

1. 当综合布线配线设备和计算机网络设备(HUB等)与其他各种弱电应用系统的配线箱合用同一楼层交接间(弱电竖井)时,由于墙面占用面积较大,可将综合布线配线设备和HUB等合装在19"标准机架(柜)上,并保持机架前后净空的尺寸要求,如图1所示;若交接间需服务的信息插座超过200个时,需增加配线设备和HUB等,则要求增大交接间面积,在墙面安装110配线设备,在机柜中安装网络设备等,如图2所示。

2. 图中各弱电系统接线箱所需预留的管(槽)道电缆孔,除保安监控系统为200×100mm金属线槽孔外,其余均为100×100mm金属线槽孔。

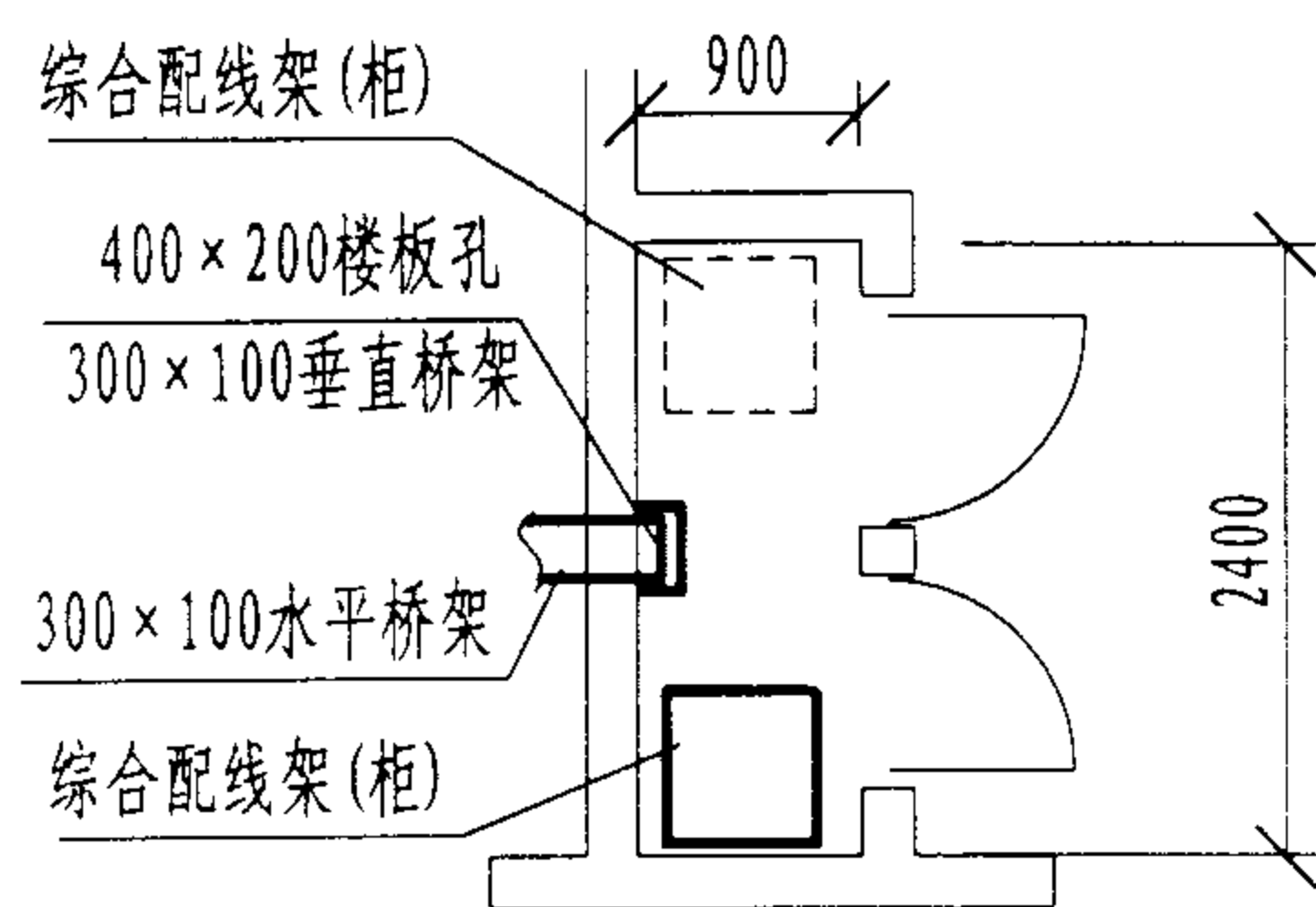
3	火警电话接线箱	7	保安监控接线箱
2	网络设备机柜	6	电视前端分线箱
1B	110墙式配线架	5	广播接线箱
1A	综合布线配线柜	4	火灾自动报警接线箱
序号	设备名称	序号	设备名称

楼层交接间平面布置示例(二)

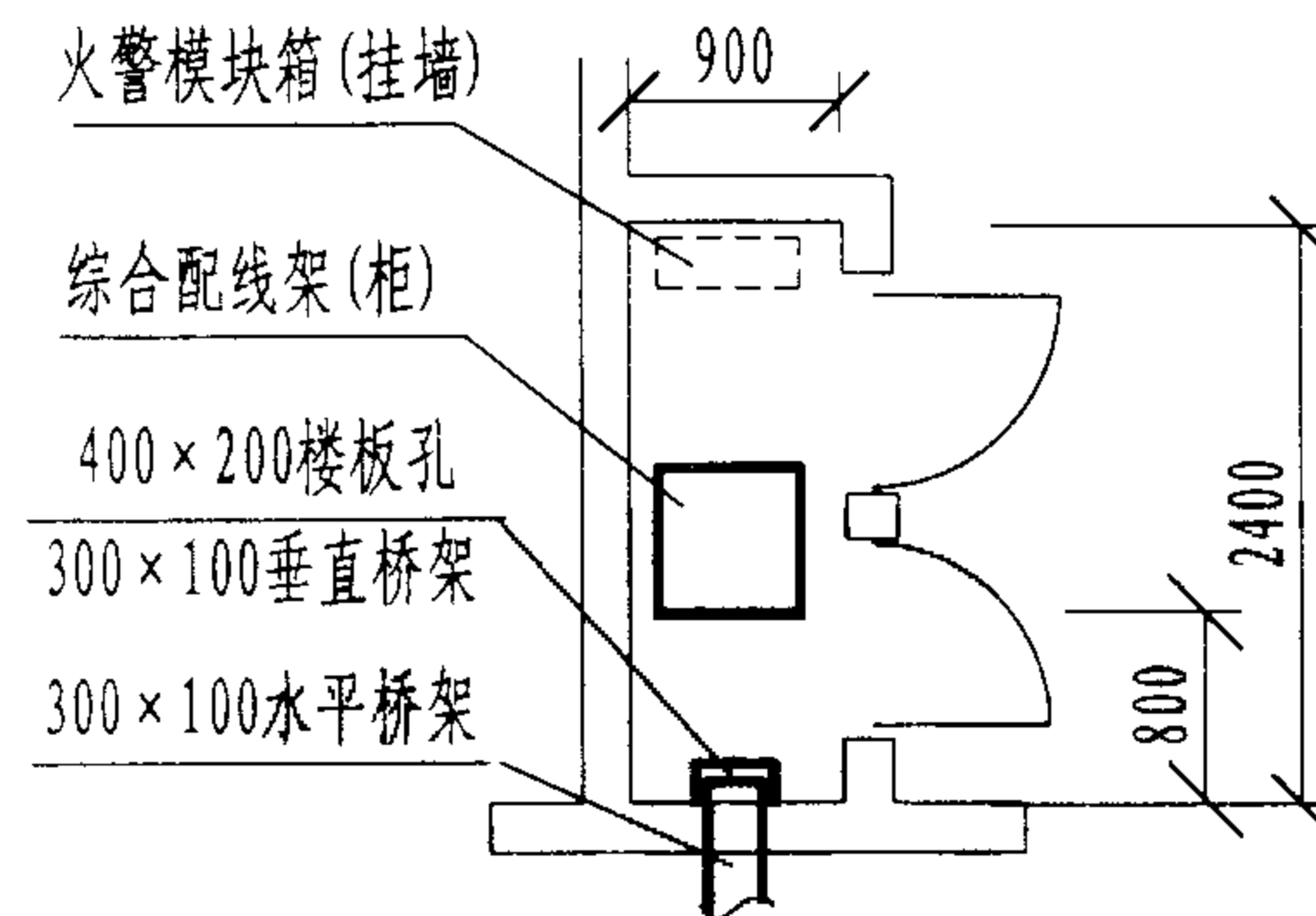
图集号 02X101-3

审核 马宝献 校对 陈敏 设计 周洪武

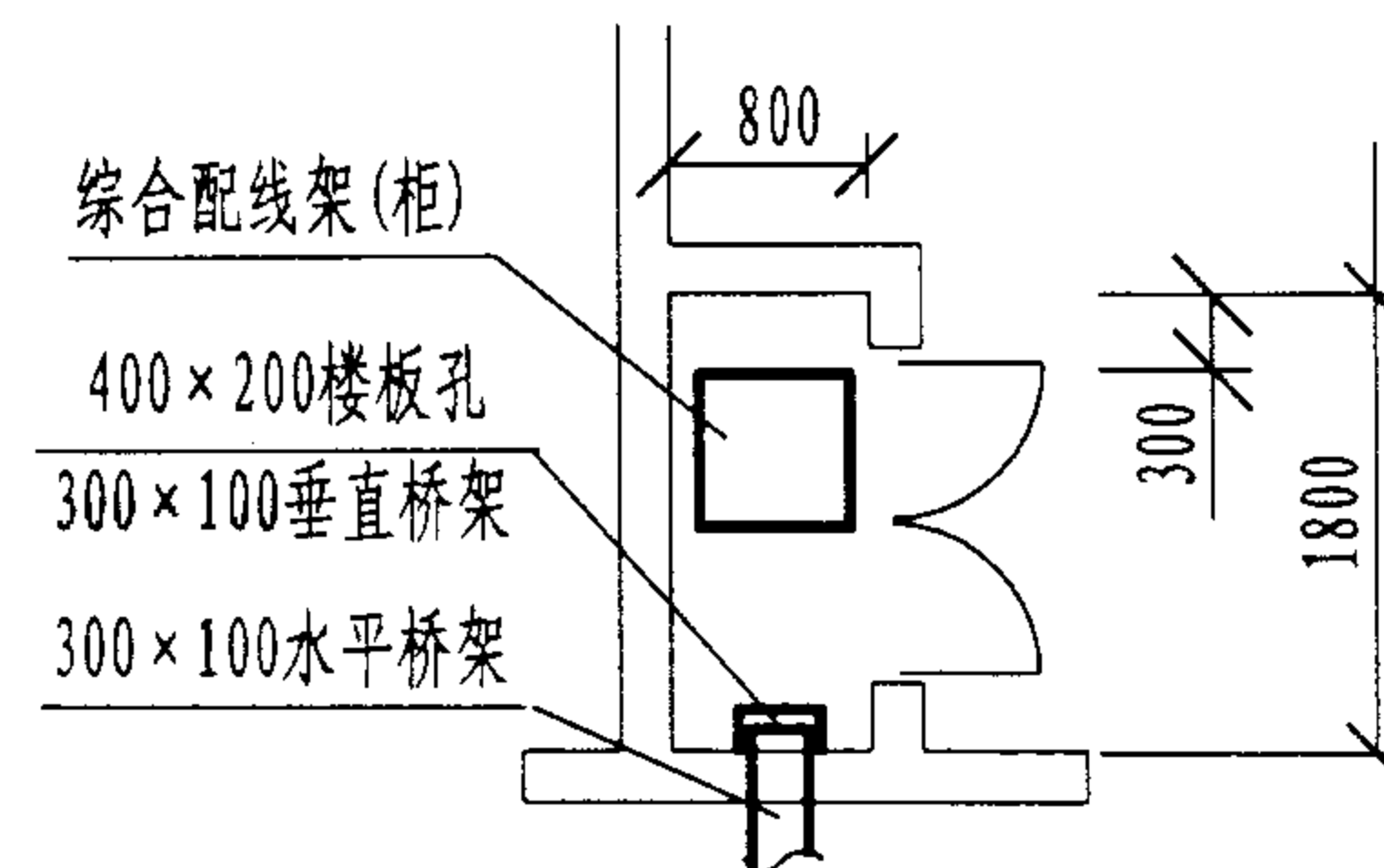
页 078



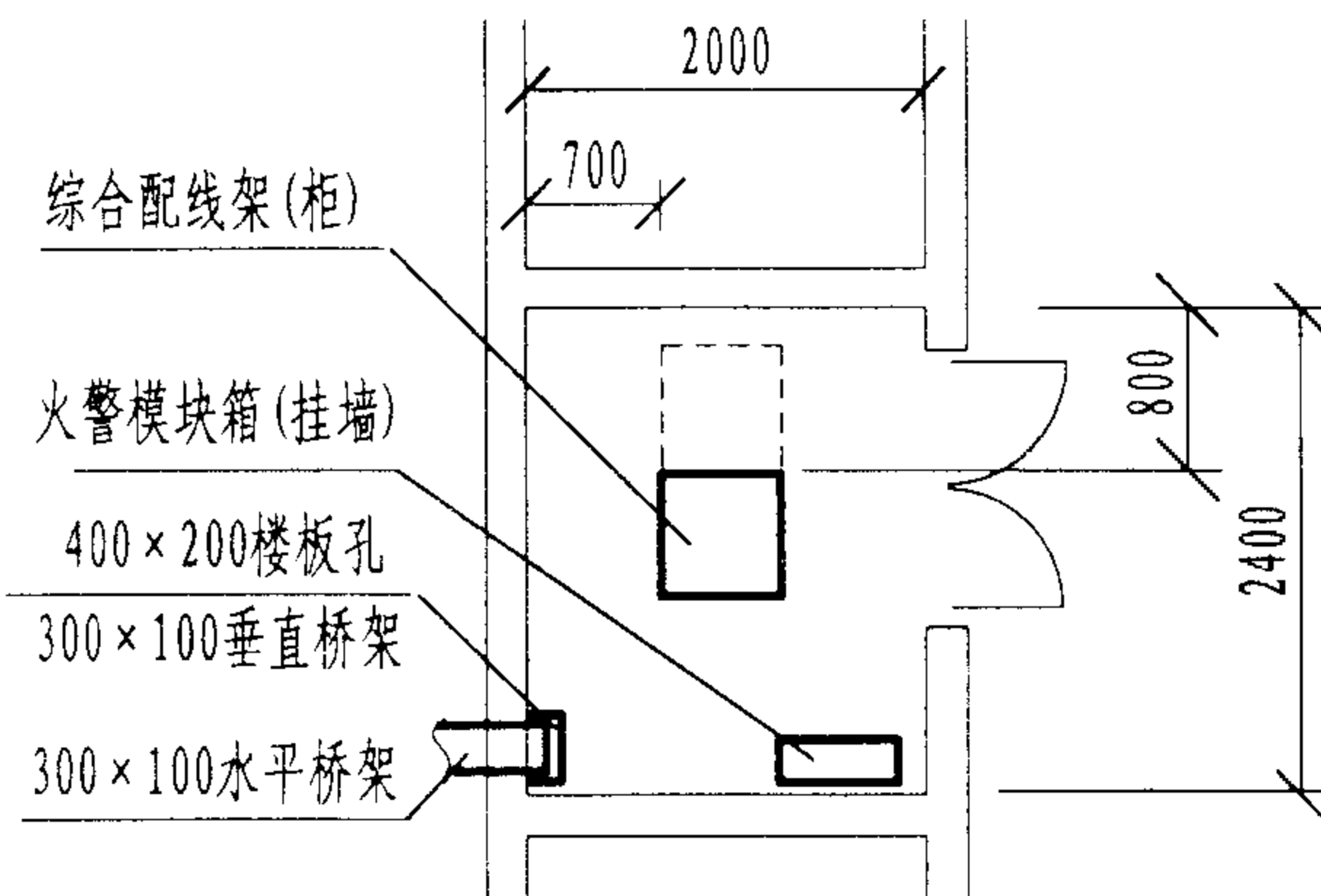
交接间 (净空 $\geq 2400 \times 900$)



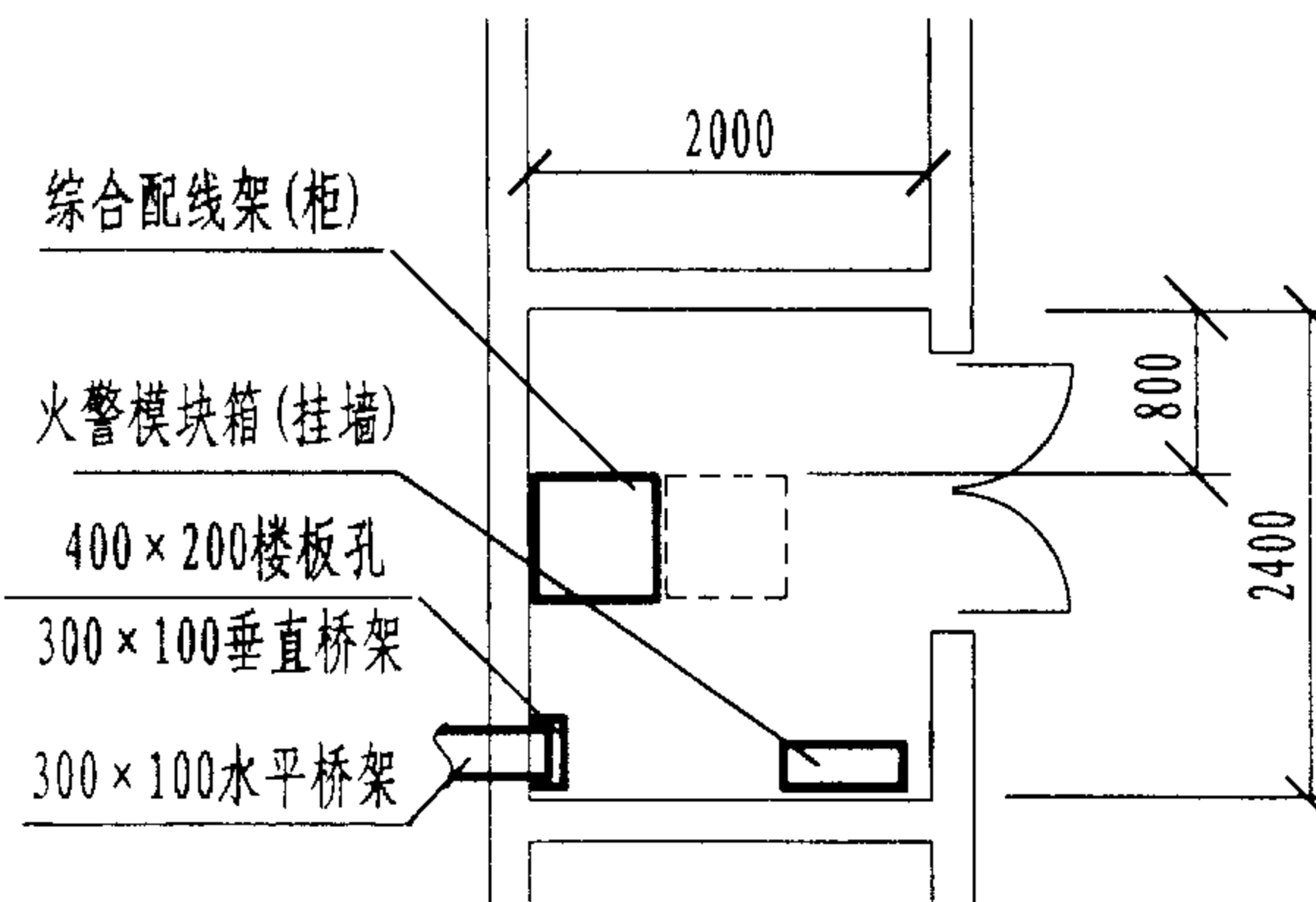
交接间 (净空 $\geq 2400 \times 900$)



交接间 (净空 $\geq 1800 \times 800$)



交接间 (净空 $\geq 2400 \times 2000$)



交接间 (净空 $\geq 2400 \times 2000$)

楼层交接间平面布置示例(三)

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

陈敏

设计

周洪武

页

079

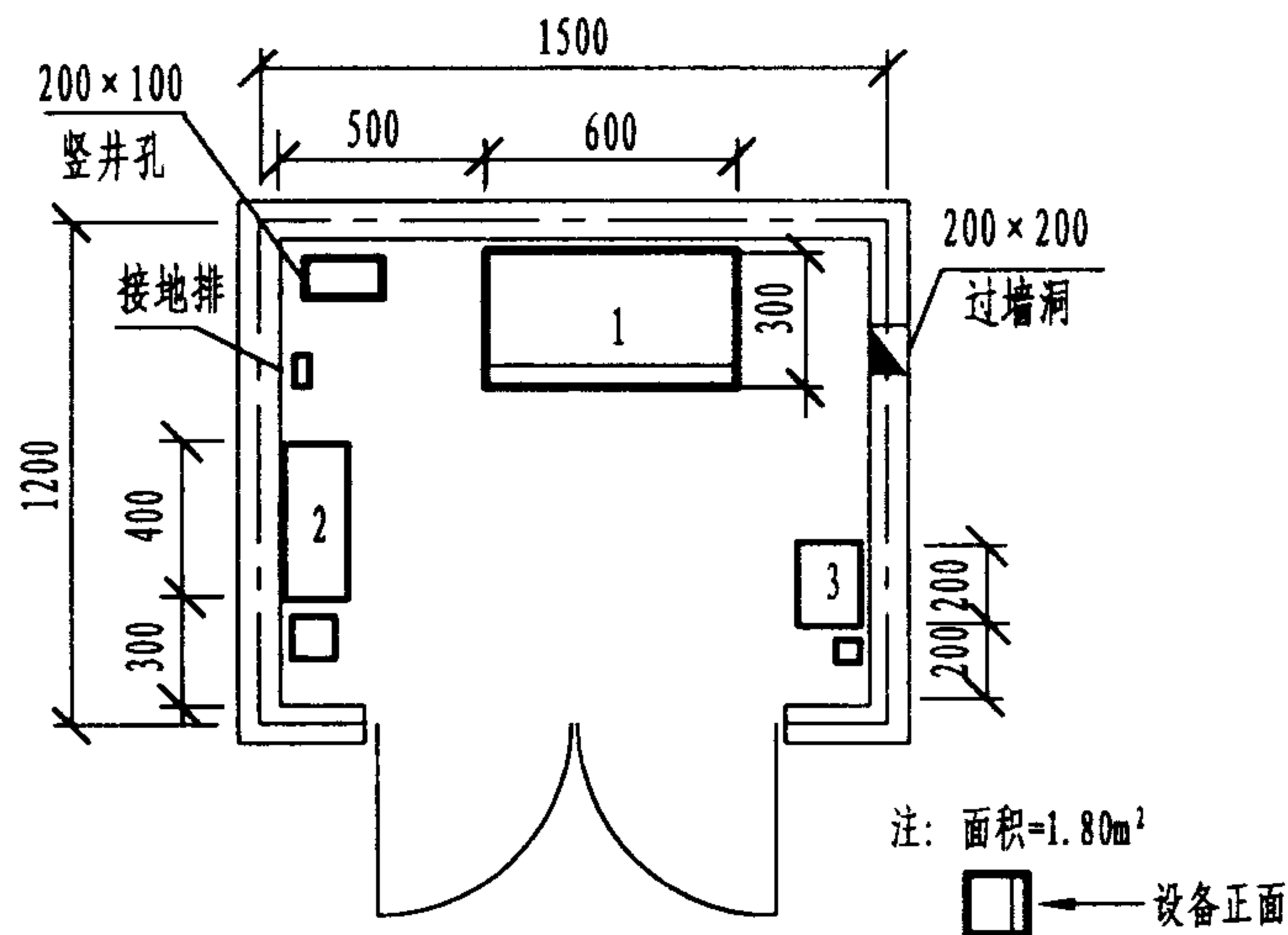


图1 住宅楼综合布线楼层交接间(小型)

说明:

1. 住宅楼楼层交接间是安装综合布线配线设备的房间, 也可安装电信和计算机网络设备, 以及有线电视等其他弱电系统的配线设备。楼层交接间的尺寸不应小于 $1\text{m} \times 1.5\text{m}$, 如图1所示; 若在交接间内安装HUB等其他设备, 需增加交接间的面积, 如图2所示。

2. 可根据住户信息插座数量、位置等配置要求, 几层楼合用1个交接间, 或几个独立式、排列式住宅合用1个交接间, 但应保证交接间至每户信息插座的电缆长度或交接间至每户集线器(HUB)之间的电缆长度不超过90m的规定。例如, 当每户房间较多, 且面积较大, 有多台计算机终端, 需在每户DD处设置HUB; 或者虽在交接间安装HUB, 但每层住户不多, 且每户只有1台计算机终端时, 可几层楼公用1个交接间。

3. 对于单元式住宅楼, 也可在每个单元的底层设置交接间, 并在交接间安装HUB(也可在每户安装HUB)等, 这时也应保证电缆长度的限值规定。

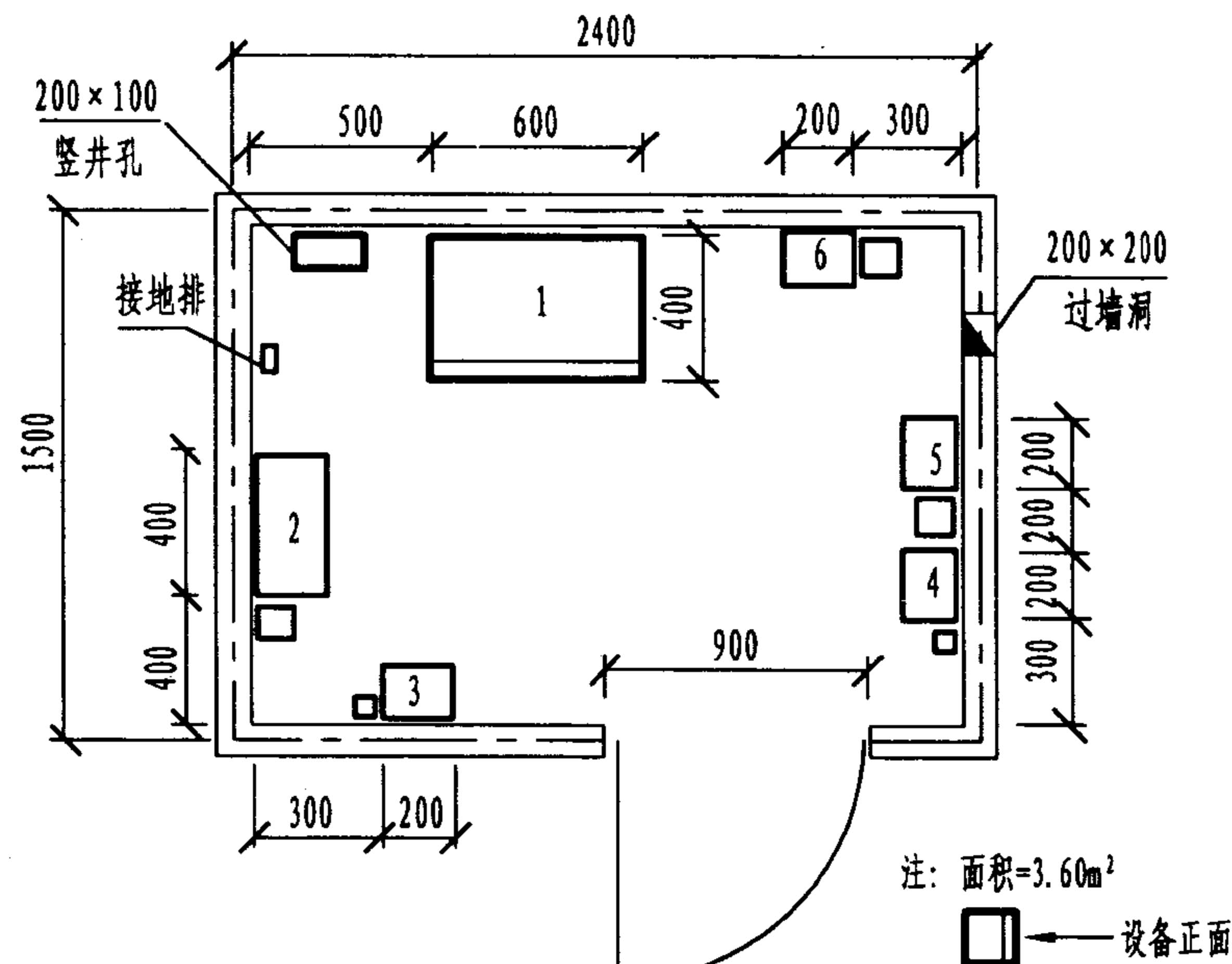


图2 住宅楼综合布线与弱电配线合用的楼层交接间

6	安全告警系统接线箱	配置100×100线槽
5	三表远送系统接线箱	配置100×100线槽
4	火警电话系统接线箱	配置50×50线槽
3	可视对讲系统接线箱	配置50×50线槽
2	有线电视系统前端分箱	配置100×100线槽
1	壁挂式综合布线配线箱	配置300×100线槽
序号	设备名称	备注

住宅楼楼层交接间平面布置示例

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

陈敏

设计

周洪武

页

080

表1 设备间面积设计参考数据

工作区	面积 (m ²)	工作区	面积 (m ²)
100以下	14	401~800	74
101~400	37	801~1200	111

表2 设备间配线设备占用面积设计参考数据

端接墙面最小宽度		安装配线架最小占地面积	
服务总面积 (m ²)	墙面占用宽度 (mm)	服务总面积 (m ²)	占地尺寸 (mm × mm)
1000	990	10000	3660 × 1930
2000	1060	20000	3660 × 2750
4000	1725	40000	3660 × 3970
5000	2295	50000	3660 × 4775
6000	2400	60000	3660 × 5600
8000	3015	80000	3660 × 6810
10000	3630	100000	3660 × 8440

表3 楼层交接间尺寸设计参考数据

服务区 (m ²)	交接间尺寸 (m × m)	服务区 (m ²)	交接间尺寸 (m × m)
1000	3 × 3.4	500	3 × 2.2
800	3 × 2.8	≤ 500	最小 0.6 × 2.6

表4 住宅楼楼层配线设备 (FD) 占用面积设计参考数据

家庭单元数	基本配置	综合配置
5	宽 × 高 37cm × 61cm	宽 × 高 78cm × 61cm
每增一户	300cm ²	600cm ²

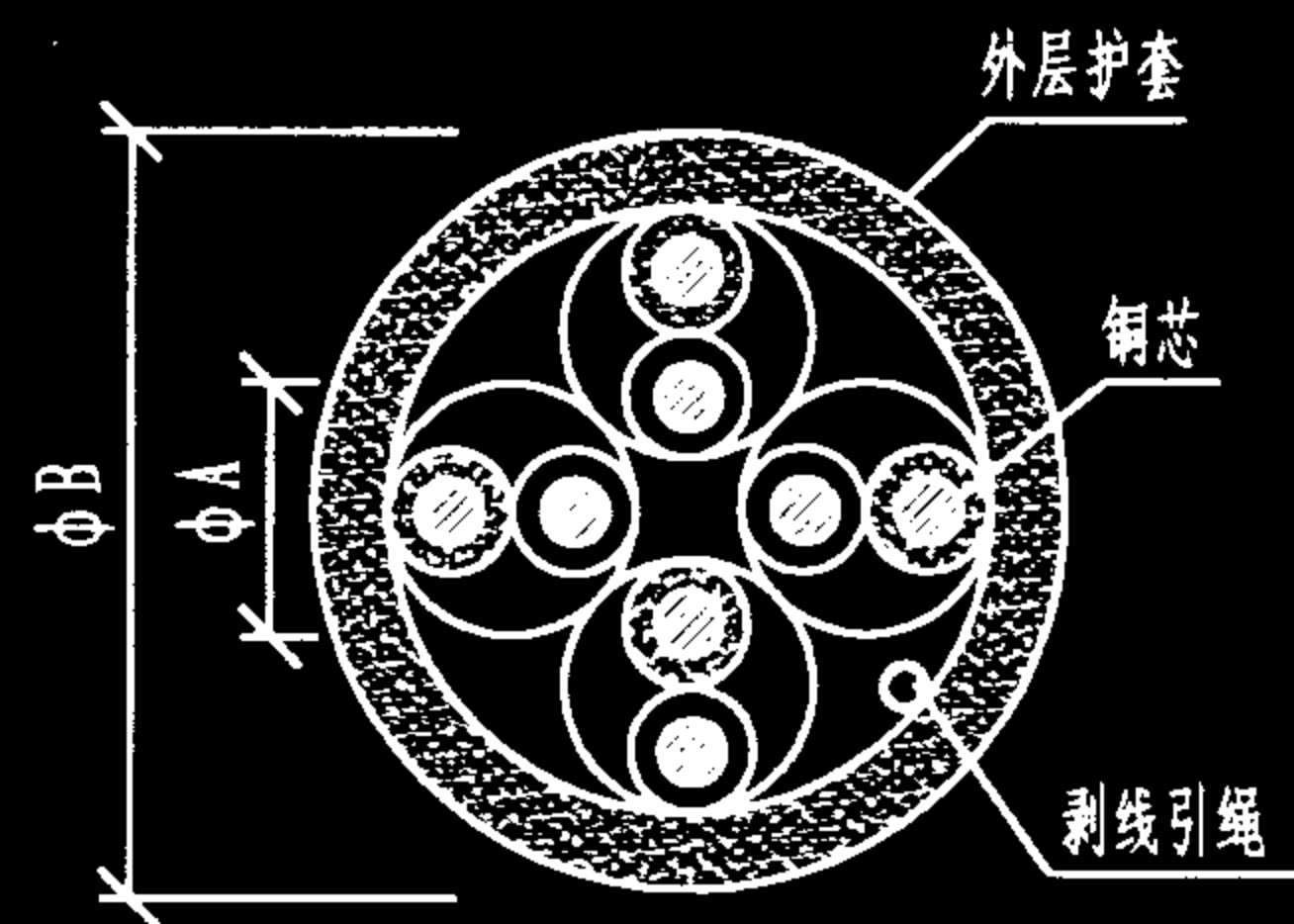
表5 家庭配线箱 (ADO/DD) 占用面积与信息插座数量的关系

插座数量	宽 × 高 × 深 (mm)	户 型
≤ 8	320 × 200 × 100	小
9~16	400 × 200 × 100	中
> 16	460 × 610 × 100	大

说明:

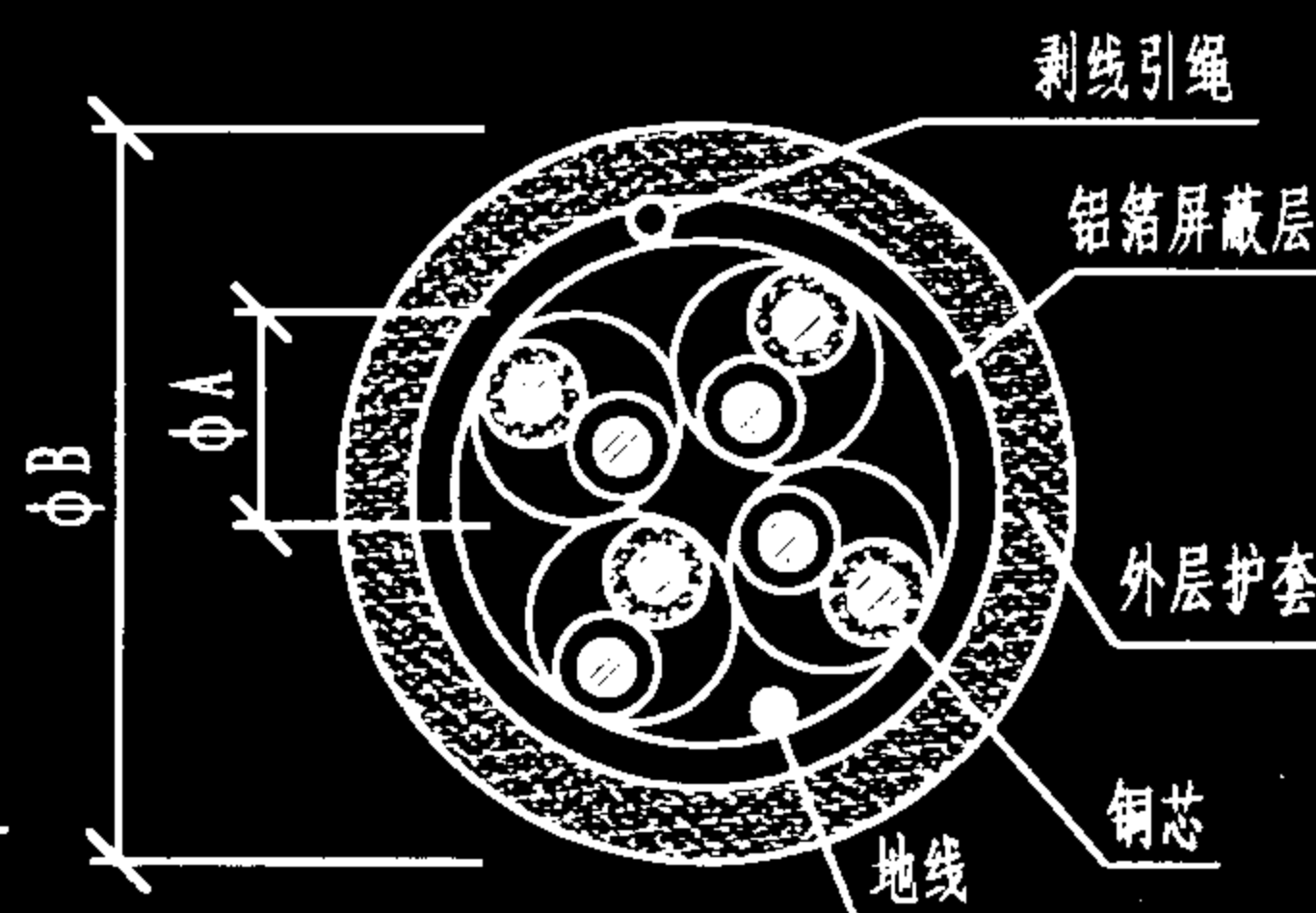
1. 在设计设备间时,一般做法是对每10m²工作区提供0.07m²的设备间,参考数据如表1所示。
2. 对于实用面积小于10000m²的建筑物,配线设备与部件较适合安装在墙上;当建筑物面积较大时,则需要为电缆端接提供独立的配线架。所占用墙面或地面尺寸如表2所示(墙面净高大于2.5m)。
3. 各表数据仅供参考,设计时应根据实际布线条件和器材规格确定。

配线空间设计参考数据				图集号	02X101-3
审核	马宝献	校对	陈敏	设计	周洪武
				页	081



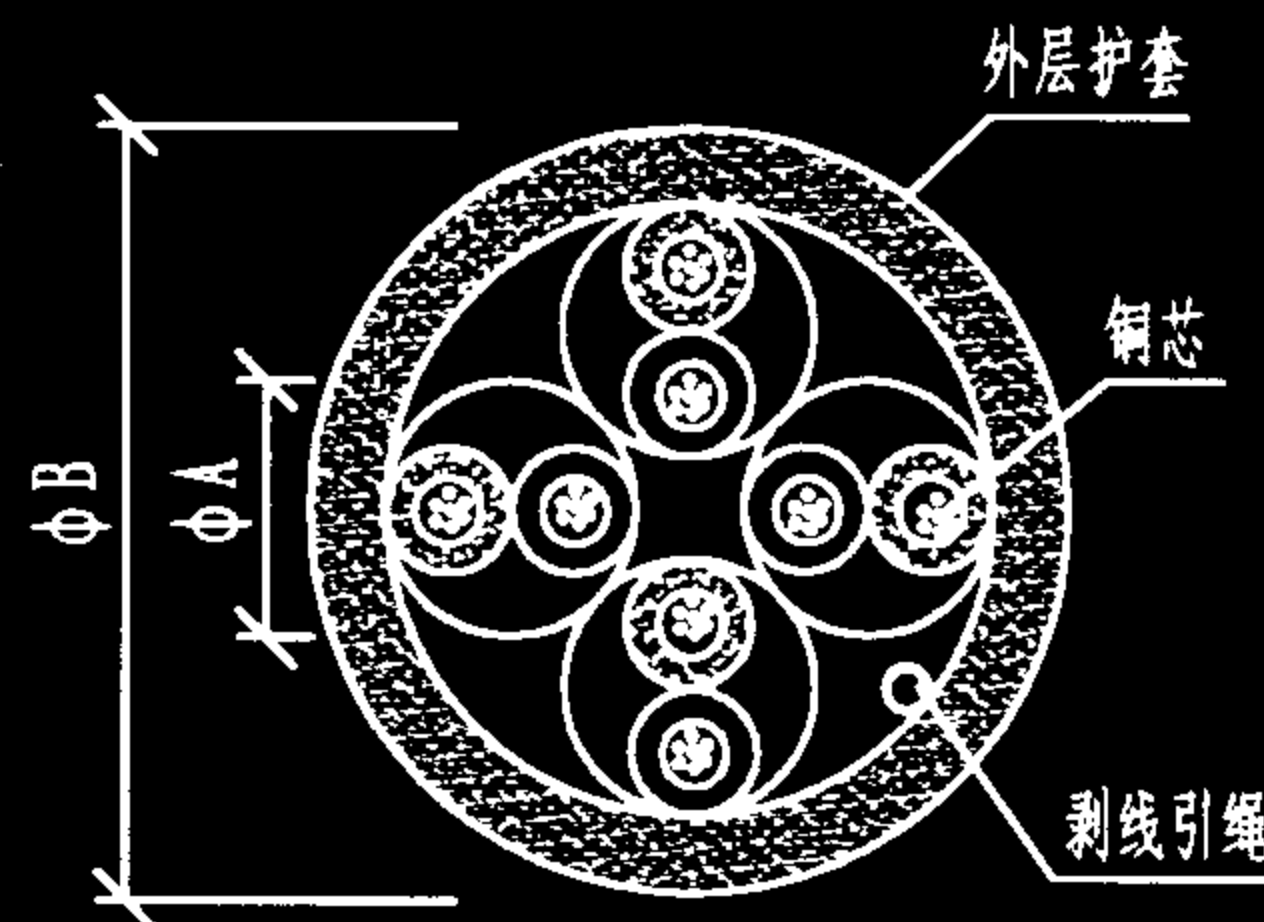
- ① 铜芯线径=0.511mm (AWG24)
- ② $\phi A=0.914\text{mm}$ (0.036")
- ③ $\phi B=5.08\text{mm}$ (0.20")
- ④ 特性阻抗=100Ω
- ⑤ 传输频率=100MHz

5类4对非屏蔽对绞电缆 (UTP)



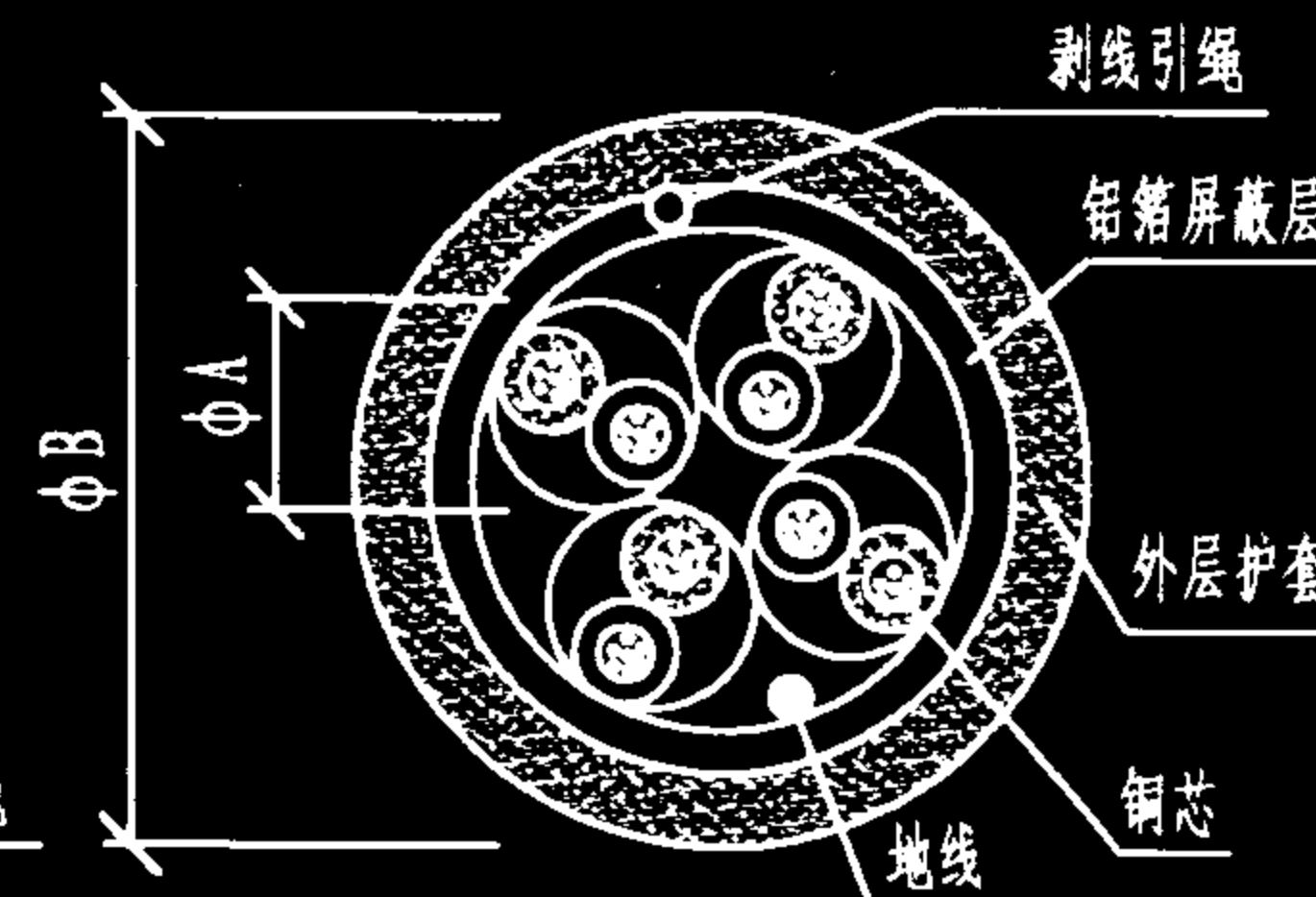
- ① 铜芯线径=0.511mm (AWG24)
- ② $\phi A=1.07\text{mm}$ (0.042")
- ③ $\phi B=6.47\text{mm}$ (0.255")
- ④ 特性阻抗=100Ω
- ⑤ 传输频率=100MHz

5类4对金属箔屏蔽对绞电缆 (FTP)



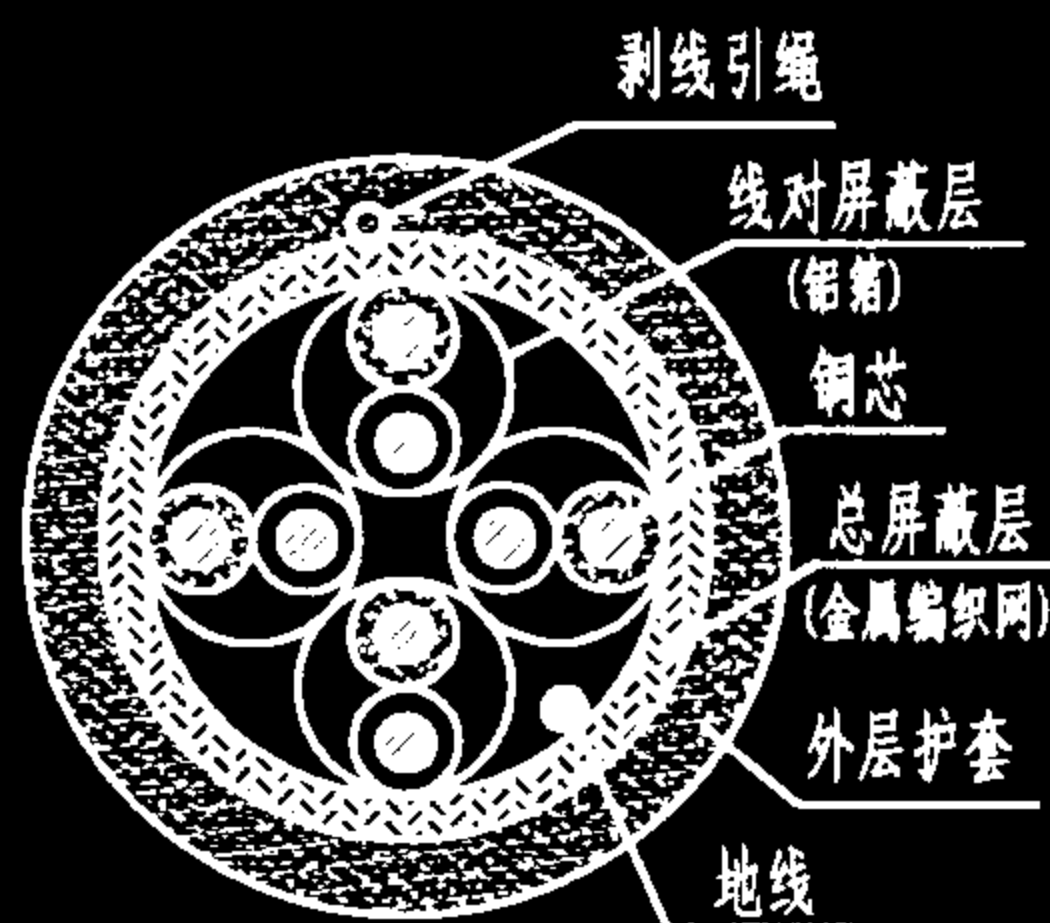
- ① 7股绞合铜线
- ② $\phi A=0.94\text{mm}$ (0.037")
- ③ $\phi B=5.33\text{mm}$ (0.210")
- ④ 特性阻抗=100Ω
- ⑤ 传输频率=100MHz

5类4对UTP软线



- ① 7股绞合铜线
- ② $\phi A=0.96\text{mm}$ (0.038")
- ③ $\phi B=5.33\text{mm}$ (0.210")
- ④ 特性阻抗=100Ω
- ⑤ 传输频率=100MHz

5类4对FTP软线



5类4对具线对屏蔽和总屏蔽层的对绞电缆 (STP)



5类4对双总屏蔽对绞电缆 (S-FTP)

说明:

1. 在双绞线中, 每对线按反时针方向扭绞, 绞距为3.8cm~14cm, 然后4对线再按反时针方向扭绞在一起。5类线比3类线扭绞度要密, 超5类和6类线比5类线还要密些, 其扭绞方向和密度对传输特性有很大影响, 这一点应该注意。

2. 5类对绞电缆用于配线(水平)子系统布线时, 每根可含1×4对或2×4对电缆; 用于干线子系统布线时, 则常用大对数电缆, 其所含对数有25、50或32、64对等; 工作区以及设备跳线等则用软线, 其缆芯为7股铜绞线, 信号传输衰减比5类干线或配线电缆要大, 在计算连接距离时应进行折算。

3. 屏蔽双绞线保密性好, 但价格较高, 安装比较复杂, 且要求整个布线系统都必须使用屏蔽器件, 当屏蔽接地不好时, 其性能还不如非屏蔽双绞线。因此, 在无特殊要求时通常均使用非屏蔽双绞线。

4. 3类双绞线已逐渐从市场上退出, 4类双绞线本来应用就很少, 超5类和6类双绞线的标准尚未正式颁布, 所以本图集主要以5类线对双绞线进行介绍。

5类4对对绞电缆

图集号

02X101-3

审核

马雪献

校对

陈敏

设计

周洪武

页

082

序 号	机 械 物 理 性 能	主 干 电 缆	水 平 电 缆
1	导 体 直 径	0.50~0.65 mm	0.40~0.65 mm
2	线对绝缘外径	≤1.4 mm	≤1.4 mm
3	线对导体数	2	2
4	线 对 屏 蔽	不适用	可 选
5	单位中线对数	≥4	2 或 4
6	电缆线对数	≥8	≤20
7	单 位 屏 蔽	可 选	可 选
8	电 缆 屏 蔽	可 选	可 选
9	电 缆 外 径	≤90 mm	≤20 mm
10	无机械损伤的温度范围	安装: 0℃ ~ +50℃; 运行: -20℃ ~ +60℃	安装: 0℃ ~ +50℃; 运行: -20℃ ~ +60℃
11	安装牵引时的最小弯曲半径	8 d	8 d
12	安装后的最小弯曲半径	6 d (暂定)	8 d (暂定)
13	可承受张力 (单位: N)	50 S	50 S
14	燃 烧 等 级	参照YD/T 838.4	参照YD/T 838.2

注: d - 电缆直径; S - 电缆中所有铜导体横截面积, 单位为mm²。

- 说明: 1) 导线直径小于0.5mm时, 可能与某些型式的接头尺寸不兼容;
- 2) 当满足所有其他要求时, 线对绝缘外径可以到1.6mm。这种电缆可能与某些型式的接头尺寸不兼容;
- 3) 如果使用带屏蔽的电缆, 需要专门设计终端屏蔽的连接硬件, 屏蔽要求见YD/T926.3-2001;
- 4) 宜尽量减小电缆外径, 以便能充分利用管道和配线架。这些参数对地毯下电缆不适用;
- 5) 在一定条件下 (例如: 在寒冷季节布线), 可能要求具有-30℃低温弯曲性能的电缆。

100Ω对称电缆主要机械物理特性				图集号	02X101-3
审核	马宝献	校对	周洪武	设计	陈敏
				页	083

序号	电气特性 (20℃)	单位	频率 (MHz)	电缆类别	
				3类	5类
1	特征阻抗	Ω	≥1	100±15	100±15
2	最大直流电阻 (见注1)	Ω/100m	d.c.	9.5	9.5
3	衰 减	dB/100m	0.064	0.9	0.8
			0.256	1.3	1.1
			0.512	1.8	1.5
			0.772	2.2	1.8
			1.0	2.6	2.0
			4.0	5.6	4.1
			10.0	9.7	6.5
			16.0	13.1	8.2
			20.0	—	9.2
			31.25	—	11.7
			62.5	—	17.0
			100.0	—	22.0
4	标准传播相速度 (见注2)		1	0.4c	0.58c
			10	0.6c	0.61c
			100	—	0.62c
5	近端串音衰减或近 端串音衰减功率和 (见注3)	dB/100m 或更长	0.772	43	64
			1.0	41	62.3
			4.0	32	53.3
			10.0	26	47.3
			16.0	23	44.2
			20.0	—	42.8
			31.25	—	40.0
			62.5	—	35.4
			100.0	—	32.3

序号	电气特性 (20℃)	单位	频率 (MHz)	电缆类别	
				3类	5类
6	最大电阻不平衡	%	d.c.	2.5	2.5
7	最小纵向变换损耗	dB	0.064	—	45 (暂定)
			1-100	—	在考虑中
8	最大线对对地电容不平衡	pF/100m	0.001	330	330
9	最大转移阻抗 (仅适用于屏蔽电缆)	mΩ/m	1	50	50
			10	100	100
			100	—	—
10	最小结构回波损耗	dB/100m	1-10	12	23
			10-16	$12-10 \times \lg \frac{f}{10}$	23
			16-20	—	23
			20-100	—	$23-10 \times \lg \frac{f}{20}$
11	绝缘电阻	MΩ·k	d.c.	5000	
12	介电强度	kV	d.c	1kV, 1min或2.5kV, 2s	
13	时延差	ns/100m	1-16	45	45
			16-100	—	45

注: 1) 如果能满足其他所有指标的要求, 其直流电阻允许增大到14.8Ω/100m;

2) c为电磁波在真空里的传播速度, $c=299\ 792\ 458\text{m/s}$;

3) 串音衰减功率和只对4对以上的电缆进行考核;

4) 绝缘电阻适用于聚烯烃、含氟聚合物。其他塑料见YD/T 838;

5) 综合电缆、多单位电缆及与多个通信引出端连接的电缆线对间的近端串音衰减应提高 $\Delta \text{NEXT}=6\text{dB}+10\lg(n+1)\text{dB}$, n为电缆内的相邻单位数。详见YD/T 926.2-2001。

100Ω对称电缆的主要电气特性

图集号

02X101-3

审核 马雪敏 校对 周洪武 设计 陈敏

页

084

类别	线对序号		绝缘颜色	线对序号		绝缘颜色	线对序号		绝缘颜色	线对序号		绝缘颜色	线对序号		绝缘颜色
优先选用色谱	1	a	白(蓝)	6	a	红(蓝)	11	a	蓝(黑)	16	a	黄(蓝)	21	a	蓝(紫)
		b	蓝		b	蓝		b	蓝		b	蓝		b	蓝
	2	a	白(橙)	7	a	橙(红)	12	a	橙(黑)	17	a	黄(橙)	22	a	橙(紫)
		b	橙		b	橙		b	橙		b	橙		b	橙
	3	a	白(绿)	8	a	绿(红)	13	a	绿(黑)	18	a	黄(绿)	23	a	绿(紫)
		b	绿		b	绿		b	绿		b	绿		b	绿
	4	a	白(棕)	9	a	红(棕)	14	a	棕(黑)	19	a	黄(棕)	24	a	棕(紫)
		b	棕		b	棕		b	棕		b	棕		b	棕
	5	a	白(灰)	10	a	灰(红)	15	a	灰(黑)	20	a	黄(灰)	25	a	灰(紫)
		b	灰		b	灰		b	灰		b	灰		b	灰
100Ω 电缆单色色谱	1	a	白	6	a	红	11	a	黑	16	a	黄	21	a	紫
		b	蓝		b	蓝		b	蓝		b	蓝		b	蓝
	2	a	白	7	a	红	12	a	黑	17	a	黄	22	a	紫
		b	橙		b	橙		b	橙		b	橙		b	橙
	3	a	白	8	a	红	13	a	黑	18	a	黄	23	a	紫
		b	绿		b	绿		b	绿		b	绿		b	绿
	4	a	白	9	a	红	14	a	黑	19	a	黄	24	a	紫
		b	棕		b	棕		b	棕		b	棕		b	棕
	5	a	白	10	a	红	15	a	黑	20	a	黄	25	a	紫
		b	灰		b	灰		b	灰		b	灰		b	灰

注:

- 1) 表中()内的颜色为色环的颜色;
- 2) 电缆线对少于25对时,按序号选用色谱;
- 3) 色环可以采用其他方式,如使用色点或颜色螺旋线代替色环,或a,b线上都有配对线颜色的色环。

注:

- 1) 当电缆中所有线对的扭绞节距小于38mm时,色谱可选用100Ω电缆线对的单色色谱表示;
- 2) 线对色谱可用线芯绝缘颜色或最外层绝缘颜色表示。

综合布线用干线对绞电缆色谱

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

周洪武

设计

陈敏

页

085

表1 优先采用色谱

线对序号		绝缘颜色	线对序号		绝缘颜色	线对序号		绝缘颜色	线对序号		绝缘颜色
1	a	白(蓝)	3	a	白(绿)	5	a	白(灰)	7	a	橙(红)
	b	蓝		b	绿		b	灰		b	橙
2	a	白(橙)	4	a	白(棕)	6	a	红(蓝)	8	a	绿(红)
	b	橙		b	棕		b	蓝		b	绿

注:表中()内的颜色为色环颜色。

表2 100Ω对绞电缆线对单色色谱

线对序号		绝缘颜色	线对序号		绝缘颜色	线对序号		绝缘颜色	线对序号		绝缘颜色
1	a	白	3	a	白	5	a	白	7	a	红
	b	蓝		b	绿		b	灰		b	橙
2	a	白	4	a	白	6	a	红	8	a	红
	b	橙		b	棕		b	蓝		b	绿

注:线对色谱可用线芯的绝缘颜色或最外层绝缘颜色表示。

说明:

- 1)表1中的色环可以采用其他方式,例如使用色点或颜色螺旋线代替色环或a线和b线上都有配对线颜色的色环;
- 2)当电缆中所有线对的扭绞节距均小于38mm时,色谱也可用表2所示的100Ω电缆线对单色色谱表示。

表1 100Ω通信引出端连接器的电气性能(20℃)

序号	20℃时的电气特征		单位	频率(MHz)	要 求		
1	接点可靠性	RJ45插座			IEC603-7的7		
		其他			相关规定		
2	传 输 性 能				连 接 器 类 别		
					3	4	5
2.1	最大衰减 (见说明1)		dB	1.0	0.2	0.1	0.1
				4.0	0.2	0.1	0.1
				10.0	0.2	0.1	0.1
				16.0	0.2	0.2	0.2
				20.0	-	0.2	0.2
				31.25	-	-	0.2
				62.5	-	-	0.3
				100	-	-	0.4
2.2	最小NEXT衰减 (见说明1)		dB	1.0	58	65	65
				4.0	46	58	65
				10.0	38	50	60
				16.0	34	46	56
				20.0	-	44	54
				31.25	-	-	50
				62.5	-	-	44
				100	-	-	40
2.3	最小回波损耗		dB	1~20	-	23	26
				20~100	-	-	26-20lg(f/20)
2.4	输入到输出电阻 (见说明1,3)		mΩ	d.c.	300	300	300
3	最大转移阻抗 (仅适用于全屏蔽时) (见说明1)		mΩ	1	100	100	100
				10	200	200	200
				100	-	-	-

表2 100Ω通信引出端连接器的其他电气性能(20℃)

序号	项 目	单位	要 求
1	直流电阻	mΩ	≤300
2	初始接触电阻		
	插头与插座的接点间	mΩ	≤20
	连接器与电缆屏蔽间		≤20
3	环境试验中间及试验后的接触电阻		
	插头与插座的接点间	mΩ	≤40
	连接器与电缆屏蔽间		≤20
4	绝缘电阻		
	任一簧片对其余簧片及 安装板或屏蔽间	MΩ	最小100(暂定), 试验电压直流500V
5	耐压试验		
	簧片/簧片	V	直流1000或交流有效值700
	所有簧片与安装板或地间		直流1500或交流有效值1000
6	电冲击试验		
	簧片与簧片		ITU-T K20第7章,判定准则A
	插头与插座		ITU-T K20第7章,判定准则B

说明:

1) 表1规定的传输特性要求也适用于100Ω非通信引出端连接硬件。对不用插接软线和交接跳线进行交接的连接器(例如:带有内部转换接点的转换连接器),其衰减、直流电阻和转移阻抗(暂定)不应超过同类的2个连接器和5m软电缆的等效值。同时,这类100Ω非通信引出端连接硬件的近端串音衰减劣于表中规定的差值,不应超过6dB(暂定)。

2) 进行随机连接时,3类连接硬件允许个别回路的衰减超过0.2dB,但不得超过0.4dB,各回路的平均衰减应≤0.2dB。

表3 100Ω电缆连接器的机械物理性能

序号	机械物理性能		单位	要 求	
				通信引出端连接器	非通信引出端连接器
1	接口尺寸			IEC60603-7	由有关产品标准规定
2	适 用 范 围				
2.1	标称导体直径		mm	0.5~0.65	
2.2	导体类型	接插软线/跳线		绞合导体或实心导体	
		其 他		实心导体	
2.3	标称绝缘外径		mm	0.7~1.4	
2.4	导体数			8	2n (n=1, 2, 3...)
2.5	电缆外径		mm	<20	-
2.6	屏蔽性能			采用屏蔽电缆时应使用专门 端接屏蔽的连接硬件	
3	燃烧性能			由有关产品标准规定	
4	耐 久 性 试 验				
4.1	插头与插座的插合次数		次	750	
4.2	导线端接次数		次	由有关产品标准规定	200
4.3	锁定装置寿命试验		次	1500	
5	机 械 试 验				
5.1	插入力和拔出力		N	插入力<20; 拔出力>20	由有关产品标准规定
5.2	连接器连接装置的效果			50N 60±5s	由有关产品标准规定

1. 100Ω通信引出端连接器有8个接触簧片, 采用与IEC 60603-7相同的接口尺寸.
2. 导体直径小于0.5mm的电缆可能需要特殊的连接硬件.
3. 100Ω通信引出端连接器的插头, 一般仅适用于端接绝缘外径0.8~1.0mm的芯线;
100Ω非通信引出端连接硬件, 一般适用于绝缘外径<1.4mm的芯线.
4. 100Ω通信引出端连接器的插头, 一般仅适用于端接外径4.0~6.0mm的电缆.
5. 采用屏蔽对称电缆布线时, 应使用专门端接屏蔽的连接硬件. 应注意, 端接总屏蔽电缆的连接硬件与端接既有总屏蔽又有单位屏蔽的电缆的连接硬件是不同的.

表4 100Ω非通信引出端连接器的其他电气性能(20℃)

序号	项 目	单位	要 求
1	直流电阻	mΩ	≤300
2	初始接触电阻		
	插头与插座的接点间	mΩ	≤2.5
	连接器与电缆导线间		≤2.5
	连接器与电缆屏蔽间		≤20
3	环境试验中间及试验后的接触电阻		
	插头与插座的接点间	mΩ	≤7.0
	连接器与电缆导线间		≤7.0
	连接器与电缆屏蔽间		≤20
	连接器与电缆导线重新端接后		≤5.0
4	绝缘电阻		
	任一簧片对其余簧片及 安装板或屏蔽间	MΩ	最小100(暂定), 试验电压直流500V
5	耐压试验	V	由有关产品标准规定
6	电冲击试验		由有关产品标准规定

100Ω电缆连接器的性能(二)

图集号

02X101-3

审核

马雪敏

校对

周洪武

设计

陈敏

页

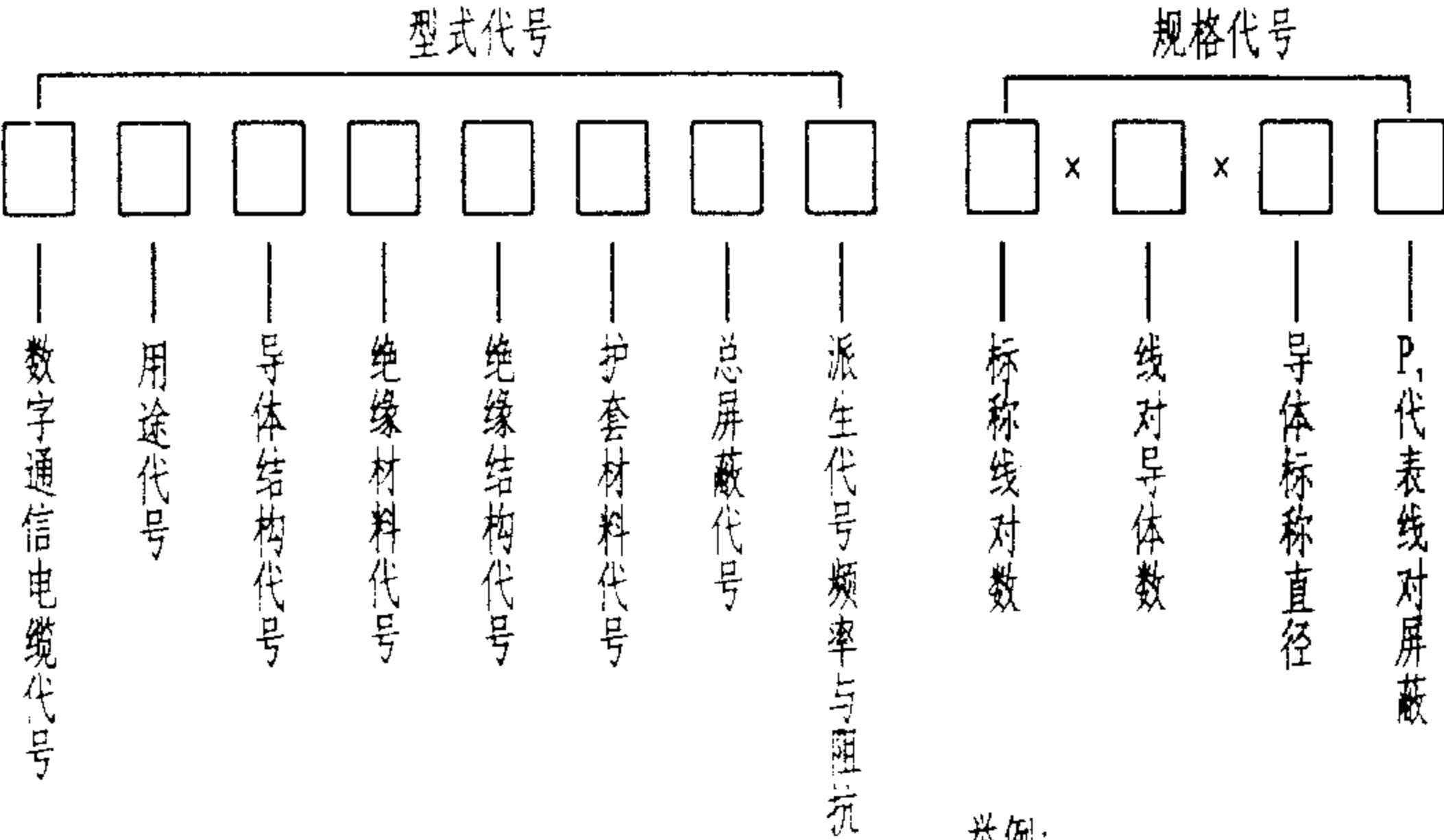
088

表1 5类工作区对绞电缆(软线)的电气特性

频率 (MHz)	特性阻抗 (Ω)	最大衰减 (dB/100m)	近端串音衰减(dB) (最差线对)
0.256	-	-	-
0.512		-	-
0.772		-	64
1	100±15	3.0	62
4		6.0	53
10		9.6	47
16		12.3	44
20		13.8	43
31.25		17.5	40
62.50		25.4	35
100		32.9	32

表2 对绞电缆产品的型式代号

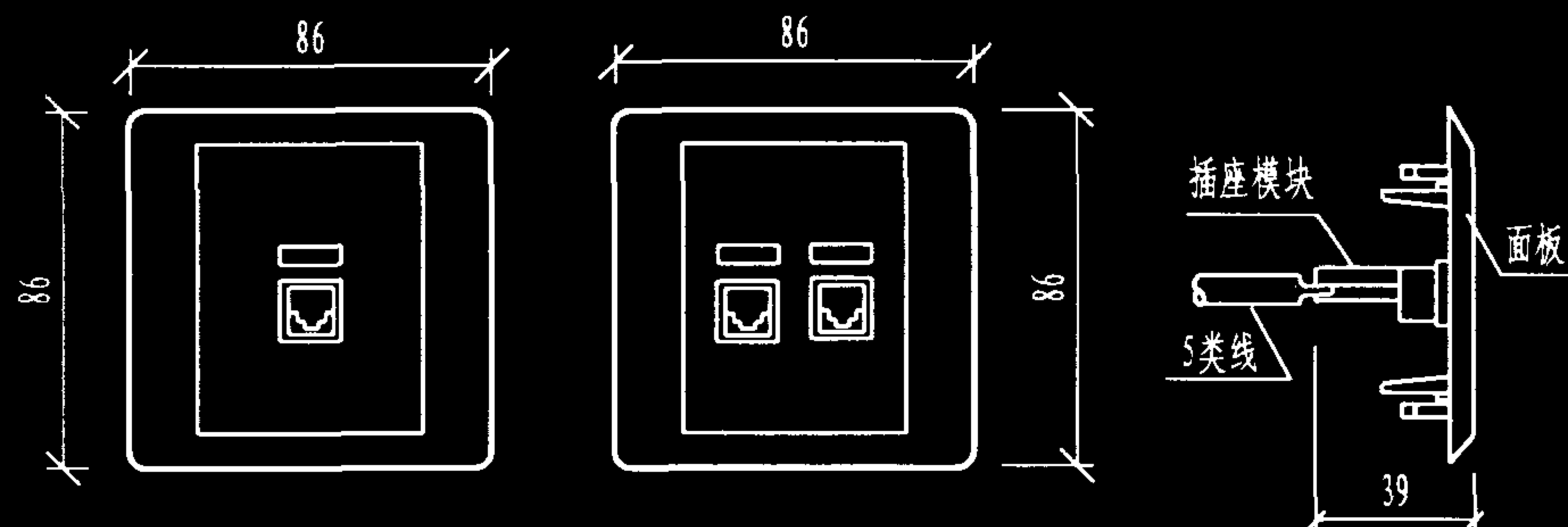
分类方法	类 别	代 号
电缆用途	干线子系统对绞电缆	HSG
	配线子系统对绞电缆	HS
	工作区对绞电缆	HSQ
	设备对绞电缆	HSB
导体结构	实心导体	省略
	绞合导体	R
	铜皮导体	TR
绝缘材料	聚烯烃	Y
	聚氯乙烯	V
	含氟聚合物	W
	低烟无卤热塑性材料	Z
绝缘结构	实心	省略
	泡沫皮	P
护套材料	聚氯乙烯	V
	含氟聚合物	W
	低烟无卤热塑性材料	Z
总屏蔽	无	省略
	有	P
最高传输频率	16MHz	3
	20MHz	4
	100MHz	5
特性阻抗	100Ω	省略
	150Ω	150



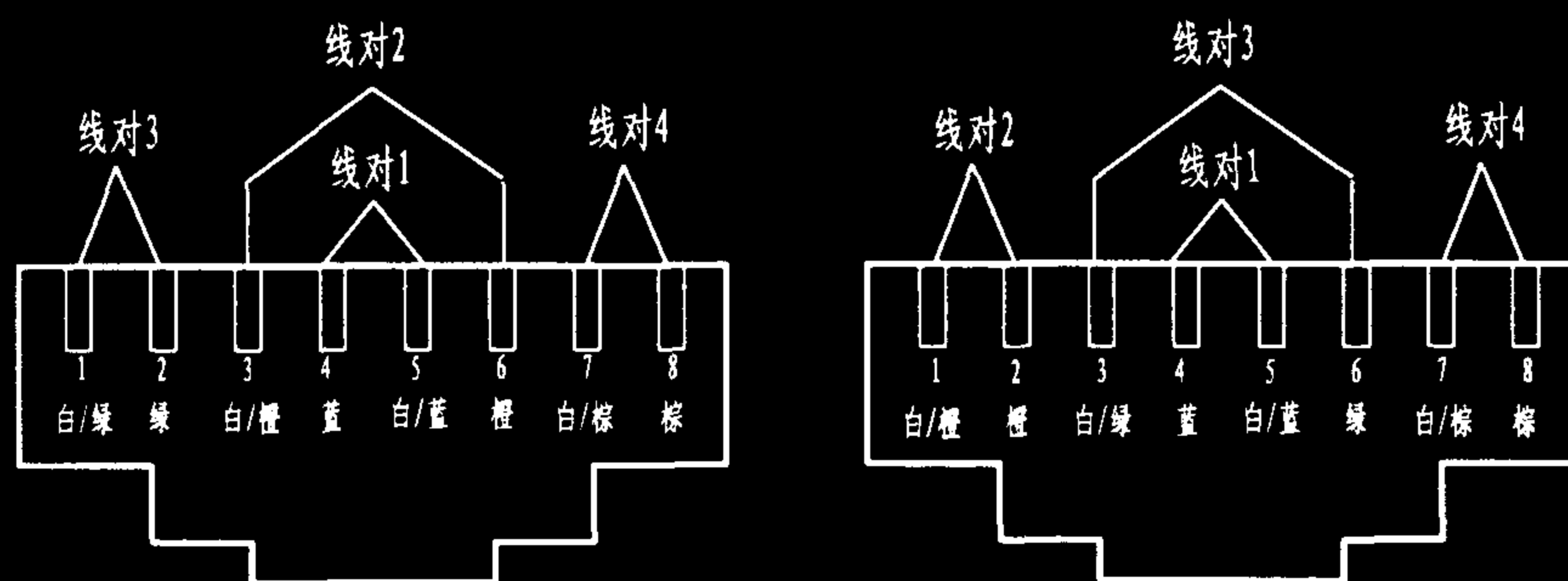
对绞电缆型号表示法

举例：
4对5类非屏蔽水平配线对绞电缆，线径0.5mm，特性阻抗100Ω，实心聚丙烯绝缘，聚氯乙烯护套。型号为：HSYV5 4×2×0.5

软电缆电气特性和对绞电缆型号表示法

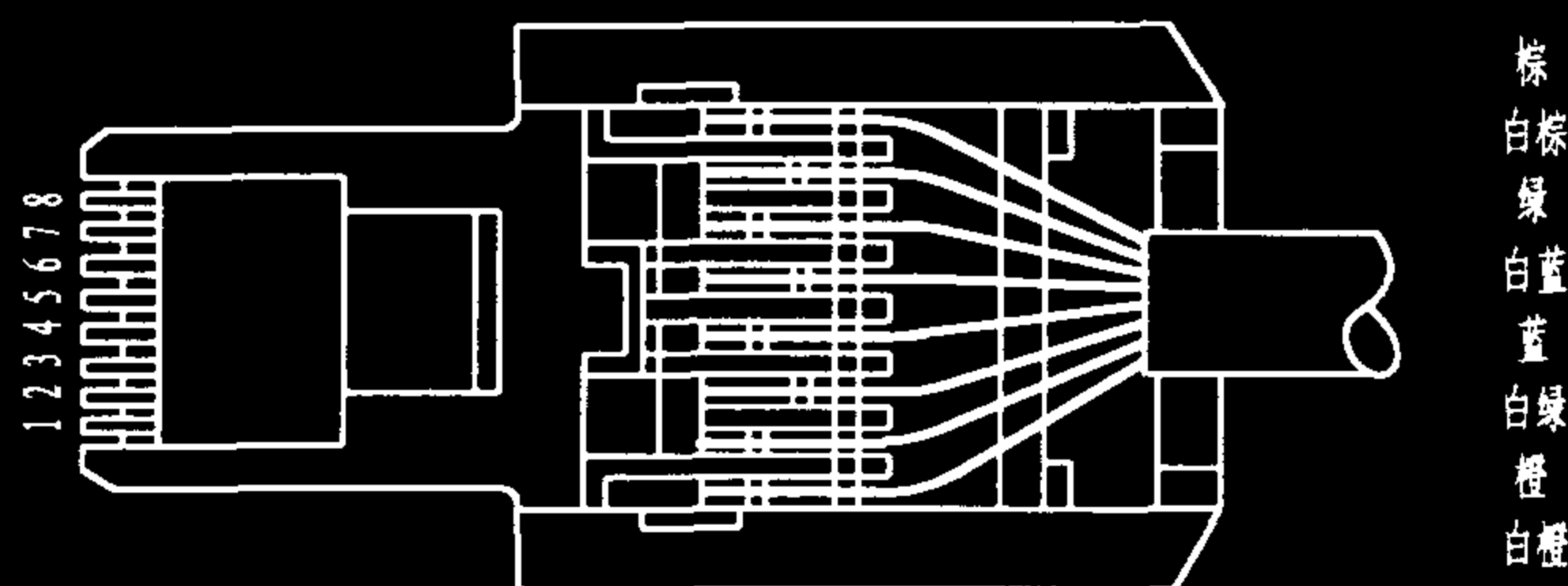


RJ45单/双位插座



RJ45插头与5类线的T568A型连接

RJ45插头与5类线的T568B型连接



RJ45插座模块与5类对绞线的T568B型连接

说明:

1. RJ45插座及其面板的外型尺寸一般有K86和MK120两个系列, K86系列为 86×86 (mm), MK120系列为 120×75 (mm)。并有单/双/四位、平口和斜口、明装与暗装、墙面型、地板型与桌面型等不同类型, 以适应不同的应用场合。RJ45插头因其外壳是透明的, 一般又称为“水晶头”。

2. RJ45插座通过水平电缆与楼层配线架相连, 通过带水晶头的工作区软线与应用设备相连, 它们之间的连接方式有T568A型和T568B型两种。但对同一个布线系统, 应采用同一种连接方式。

3. 在进行5类4对双绞线与RJ45插座或插头连接时, 首先应将4对线理顺捋直, 按色标排序, 当插座或插头的针脚面向上, 入线口对着自己时, 从左至右依序为第1、2、3、4、5、6、7、8针脚。必须注意, 1和2、3和6、4和5、7和8要分别对应如图中所示色标的导线绕对。

4. 在进行接线时, 线对扭绞节距不应破坏, 接线端解扭长度不应大于13mm, UTP电缆的弯曲半径应不小于电缆外径的4~6倍, 约25mm左右。当8条线依序插入接线槽顶部时, 用压线钳将导线卡接到插座或插头模块中, 并可听到清脆的响声。

5. 当4对对绞线与两端的RJ45插头以完全相同的线序连接时, 称为直通线, 这适用于集线器 (HUB) 到计算机网卡的连接。但若要用双绞线直接连接两台计算机或两台集线器时, 就要制作交叉线, 也称之为错线, 即一端的TX接到另一端的RX, 一端的RX须接到另一端的TX。其中一端的线序从左到右依次若为: 白橙、橙、白绿、蓝、白蓝、绿、白棕、棕时, 另一端线序从左到右则应调整为: 白绿、绿、白橙、蓝、白蓝、橙、白棕、棕。也就是一端的第1脚接到另一端的第3脚, 其第2脚接到另一端的第6脚。

RJ45插座、插头及连接方式

图集号

02X101-3

审核

马宝敏

校对

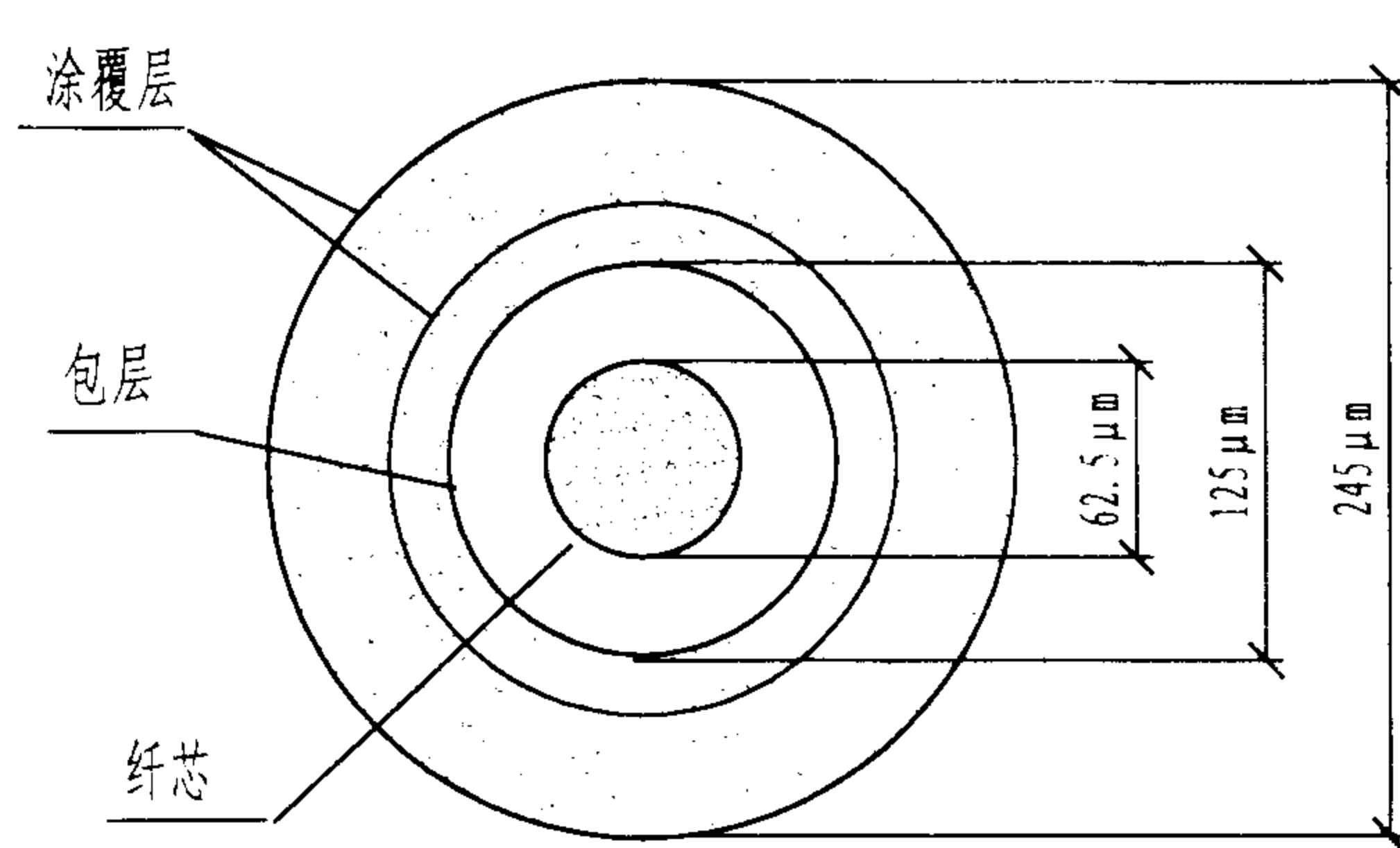
陈敏

设计

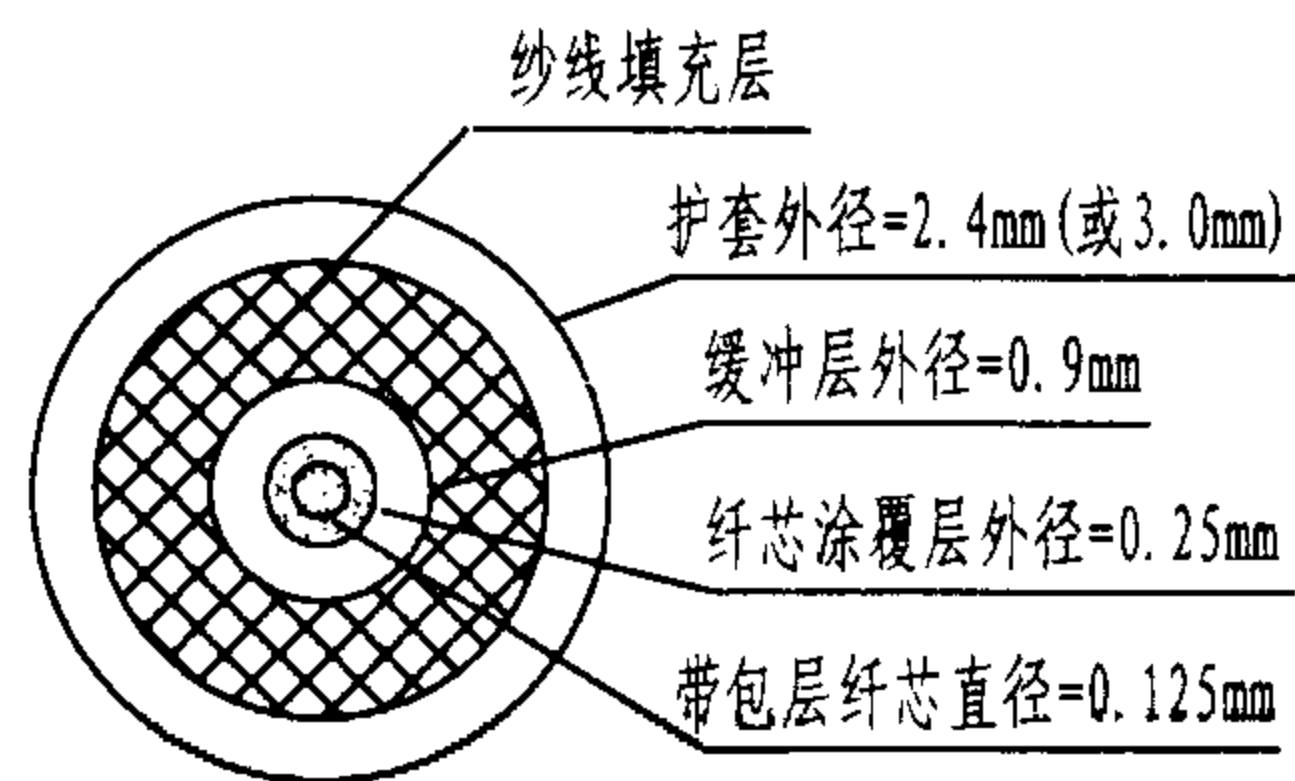
周洪武

页

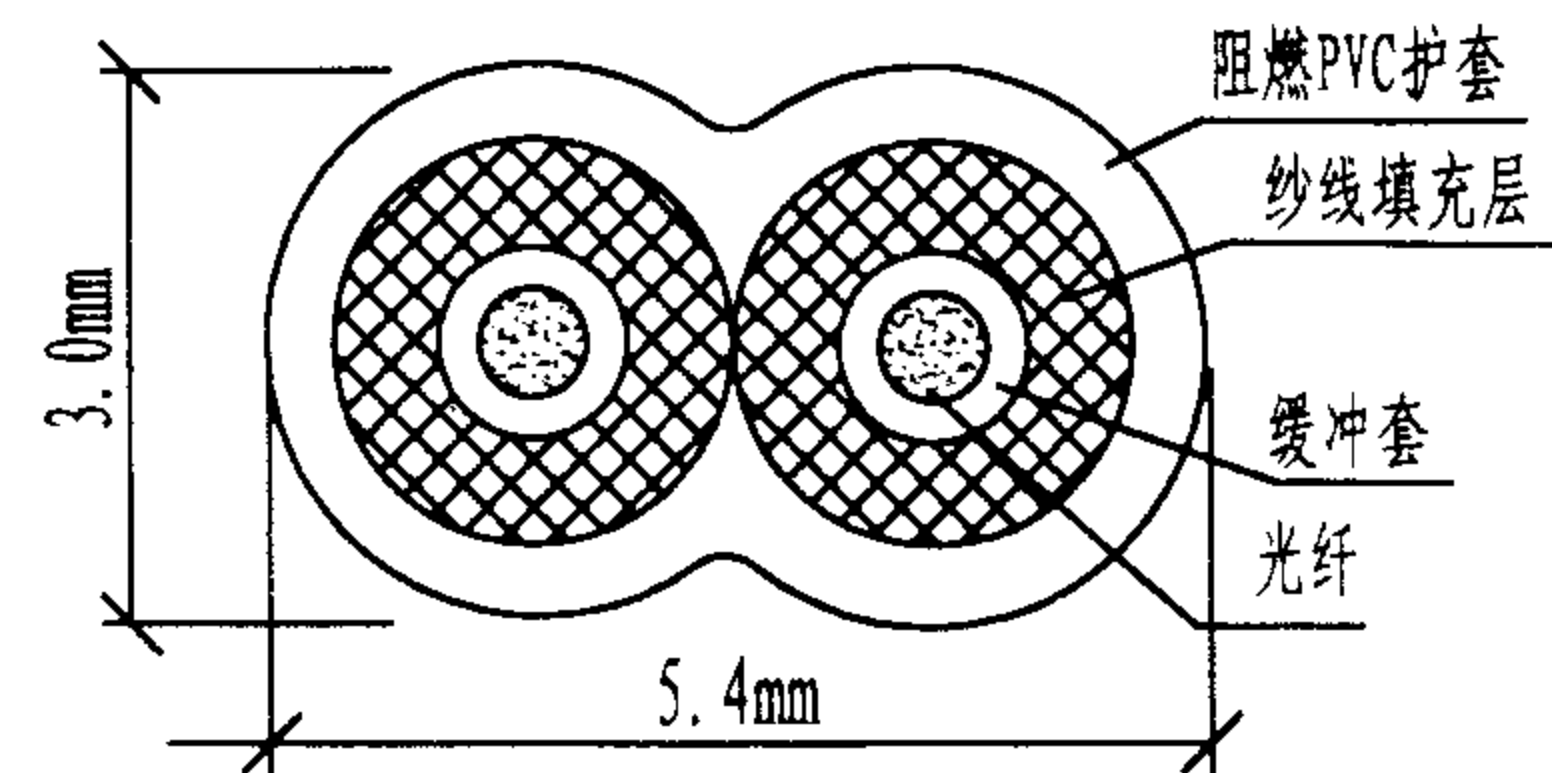
090



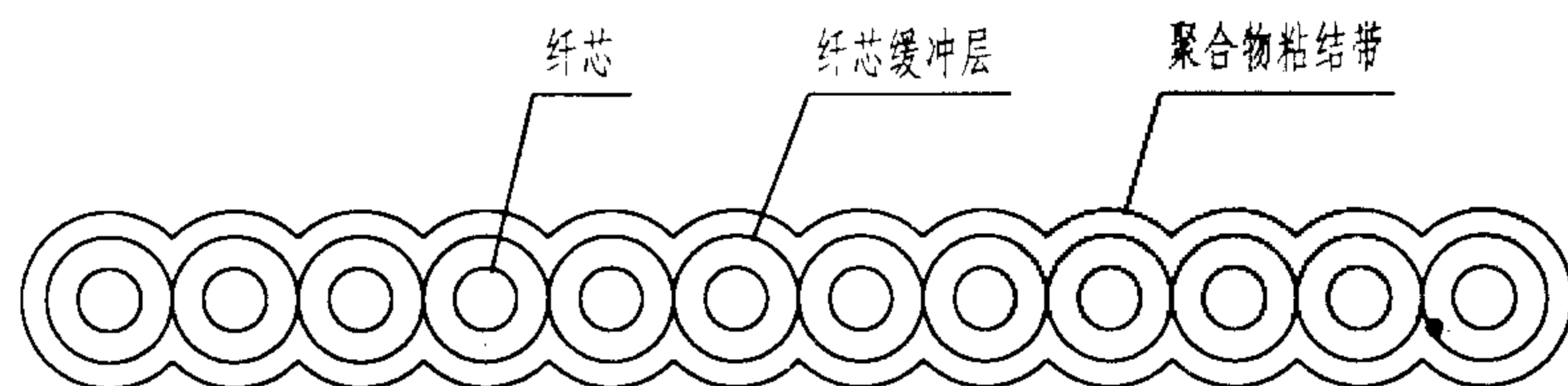
62.5/125 μm 多模光纤纤芯结构



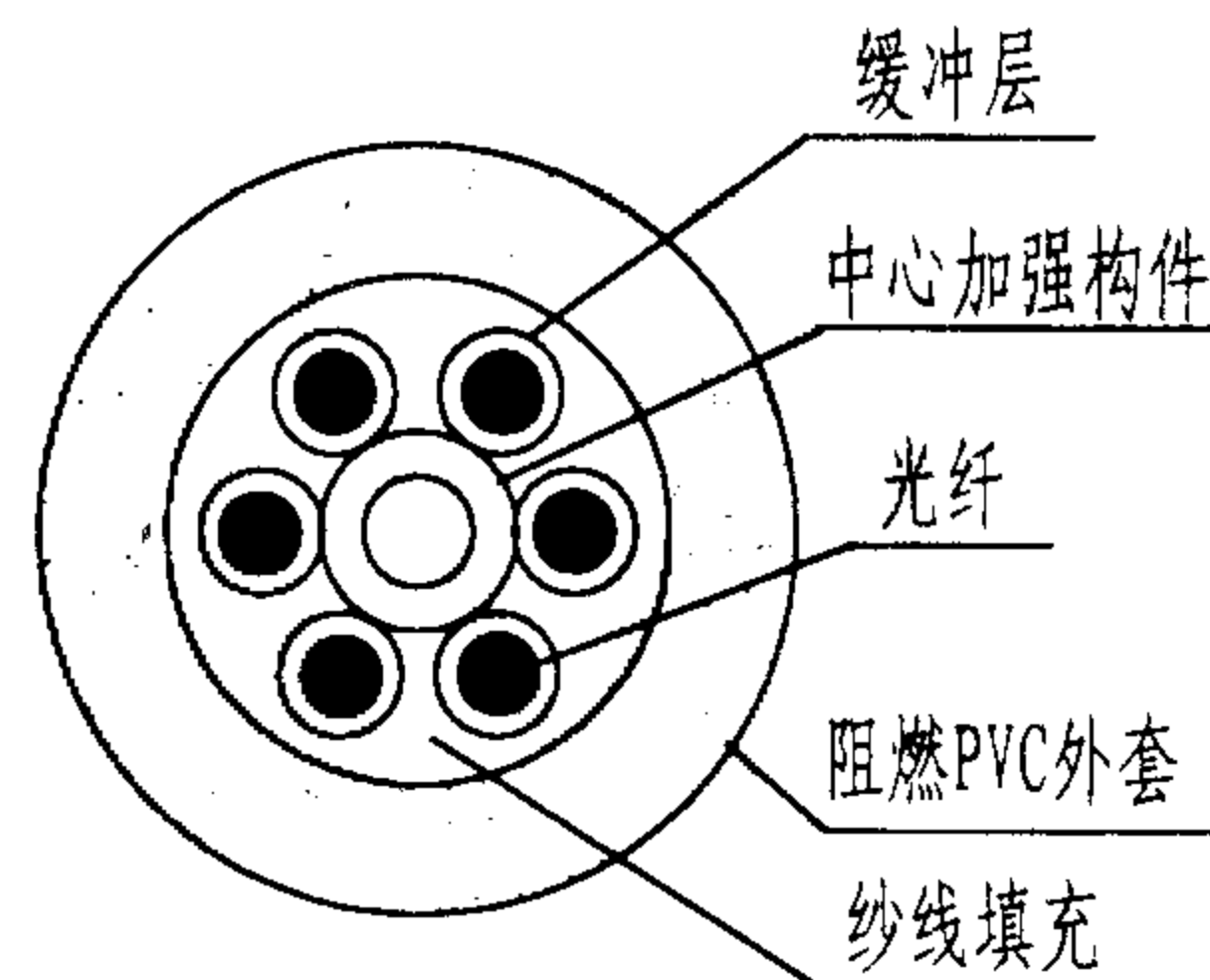
单芯光缆软线结构



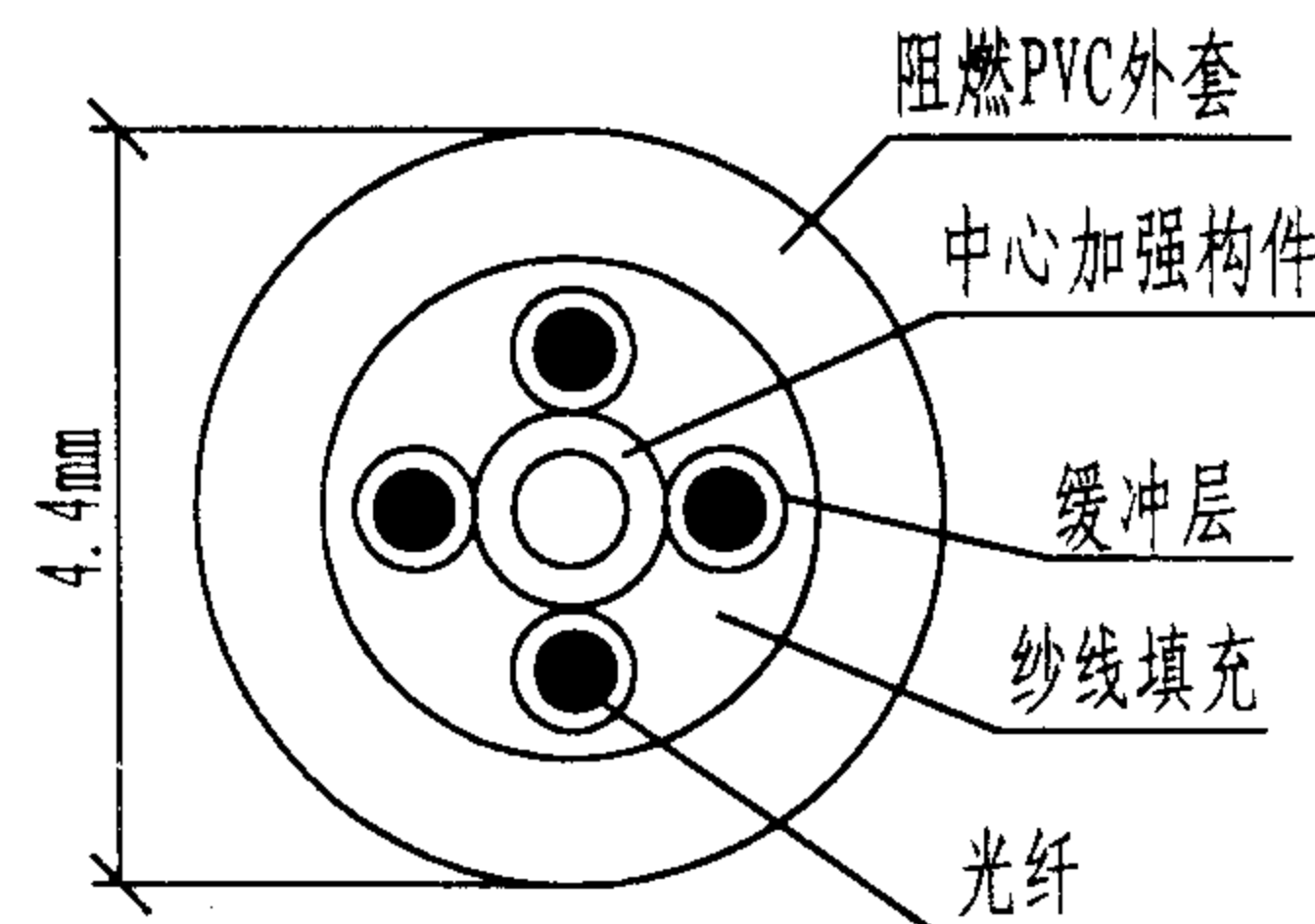
双芯光缆软线(链形结构)



含12根光纤的带状光缆



6芯室内光缆



4芯室内光缆

说明:

1. 建筑物综合布线主要使用62.5/125 μm多模光纤,这是因为它的物理特性和传输特性与建筑物布线环境中应用系统设备的光/电转换器件相兼容,并具有对光纤对准要求不严,对微弯曲损耗不太灵敏等优点。

2. 用于建筑物内干线子系统和配线子系统的为室内光缆,主要采用缓冲层结构;用于建筑群子系统的为室外光缆,通常采用束管式和集合带式结构,在保护层内填满聚合物,护套为高密度聚乙烯加钢丝或玻璃纤维,可防止光缆遭到意外损坏。

3. 室内光缆通常选用由2、4、6、12根缓冲层多模光纤组成的建筑物光缆(LGBC),也可选用带状光缆。光缆外护套标有UL防火标记,可直接放在干线管道、天花板、墙壁或地板中。室内光缆还包括互连光缆(光纤软线),它们有单芯和双芯两种结构,用于接插跳线和设备连接。

综合布线用室内光缆

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

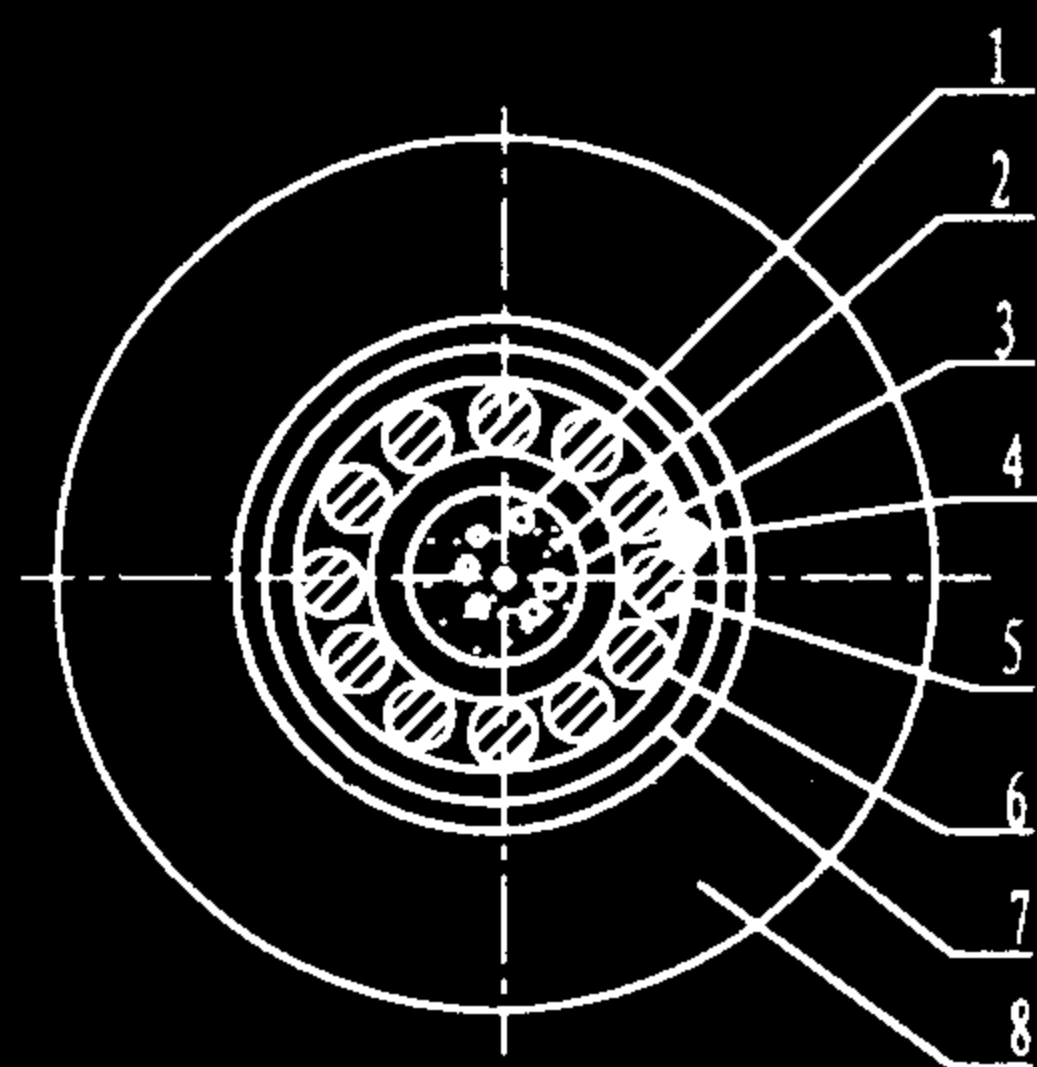
陈敏

设计

周洪武

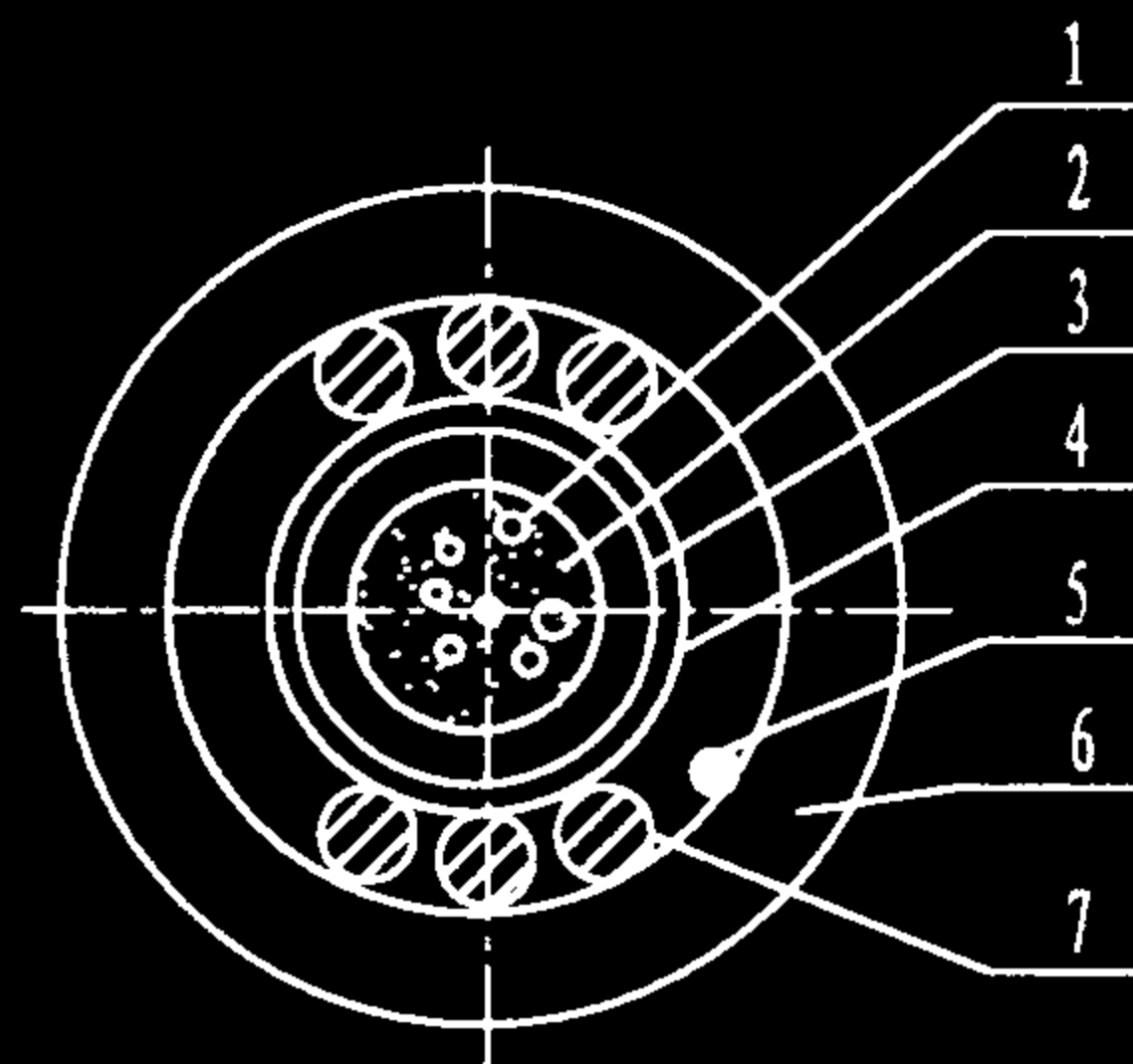
页

091



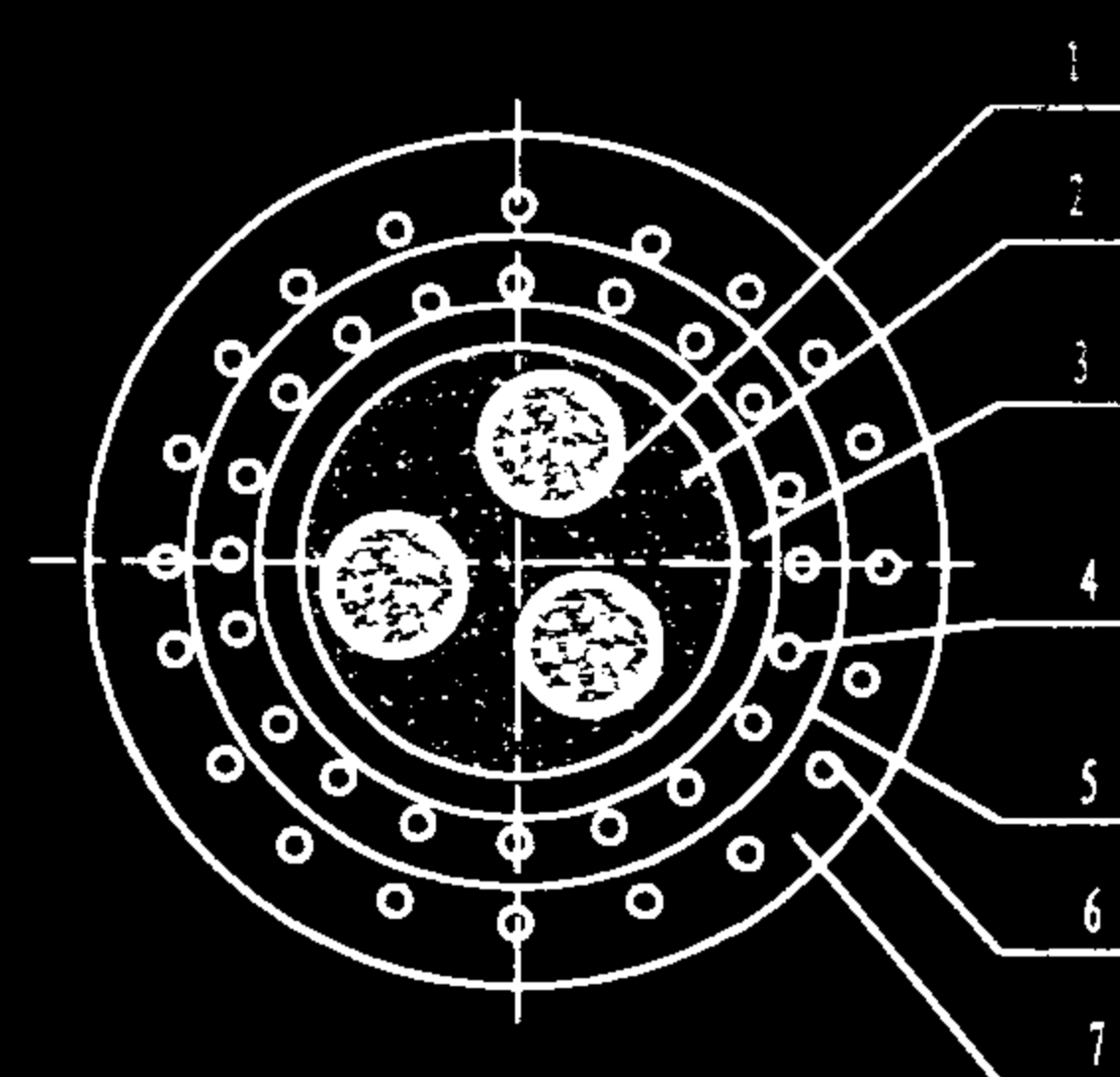
1-光纤; 2-填充油膏; 3-中心松管;
4-拉绳; 5-加强构件; 6-阻水层;
7-钢塑复合带; 8-塑料护套

中心束管式室外光缆结构

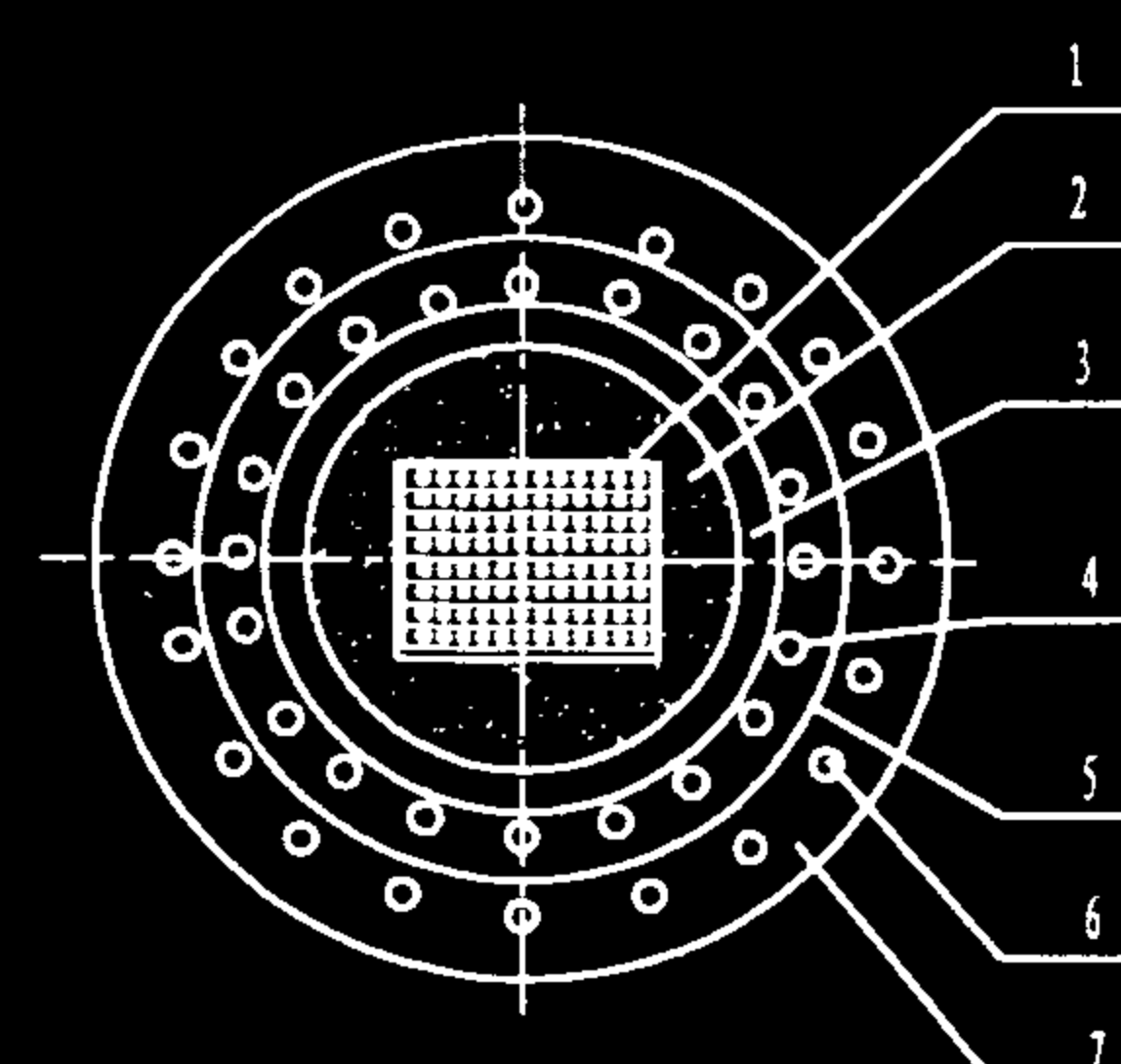


1-光纤; 2-填充油膏; 3-中心松管;
4-阻水层; 5-拉绳; 6-塑料护套;
7-加强构件;

束管式大芯数光缆结构



1-光纤束; 2-填充油膏; 3-PE套管;
4-加强筋; 5-中间PE套管; 6-加强筋;
7-PE铠皮



1-光纤集合带; 2-填充油膏; 3-PE套管;
4-加强筋; 5-中间PE套管; 6-加强筋;
7-PE铠皮

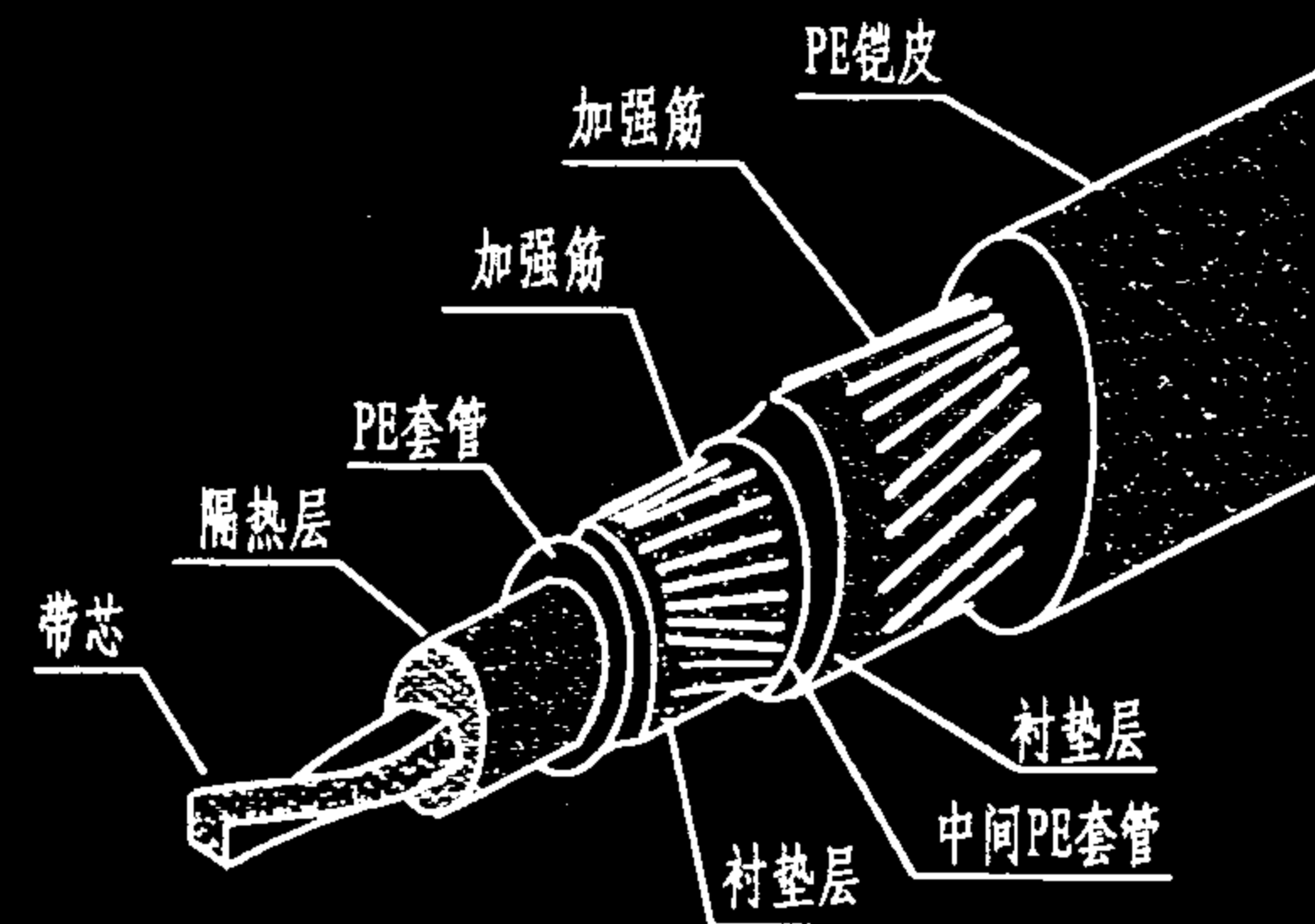
集合带式大芯数光缆结构

说明:

1. 用于综合布线建筑群子系统的光缆为室外光缆,通常采用束管式和集合带式的结构。一根束管式可在护套内最多装有8个束管,每个束管最多可放12根光纤,一根大芯数光缆最多可有96根光纤;集合带式光缆中每个带可平排12根光纤,最多可排12个带,即一根光缆可含144根光纤。一般综合布线环境下,多采用中心束管式光缆。

2. 室外光缆由于需要适应环境温度变化,具有防水、防腐蚀、防雷击等功能,并具有相应的机械强度,可满足架空、直埋或管道安装的要求,所以在护套内一般要填充油膏、聚合物等,护套(或铠装)为高密度聚乙烯加钢丝或玻璃纤维等,可根据不同的环境和使用要求,选择不同形式的铠装光缆。例如,当采用地下管道或直埋方式布缆时,一般选用钢丝加固交织铠皮光缆,对于有腐蚀或雷击的危险场所,宜采用非金属铠皮光缆。

3. 综合布线中,常用室外光缆一般有快速接入型(LXE)铠皮光缆和Lightpack光缆。LXE光缆的加强构件只有2根钢丝或2组玻璃纤维,分别位于护套内层两侧,可在加强构件保持不断的情况下,在塑料外护套的其他部位剥开护套,即可迅速取出缆芯进行接续操作。Lightpack光缆含有用色标线绳捆绑的光纤束,所有光纤都装在一个塑料套管内,周围是防水的复合材料层,外护套是交织金属加强筋或非金属加强筋的铠皮结构。光纤可为单模或多模光纤,适合于地下管道、直埋或架空等布线要求。



包有金属或非金属铠皮的填充式光缆

室外光缆的结构(一)

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

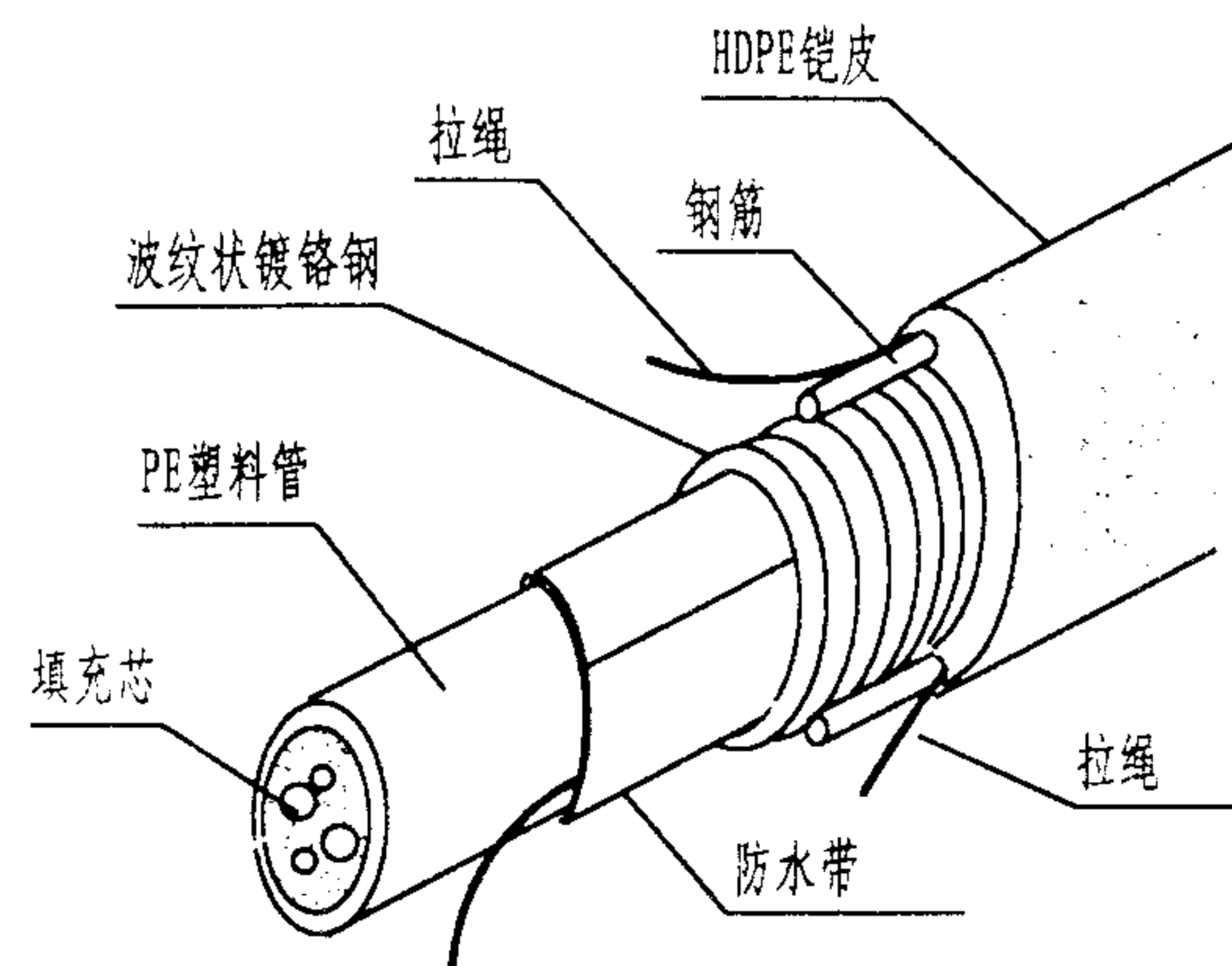
陈敏

设计

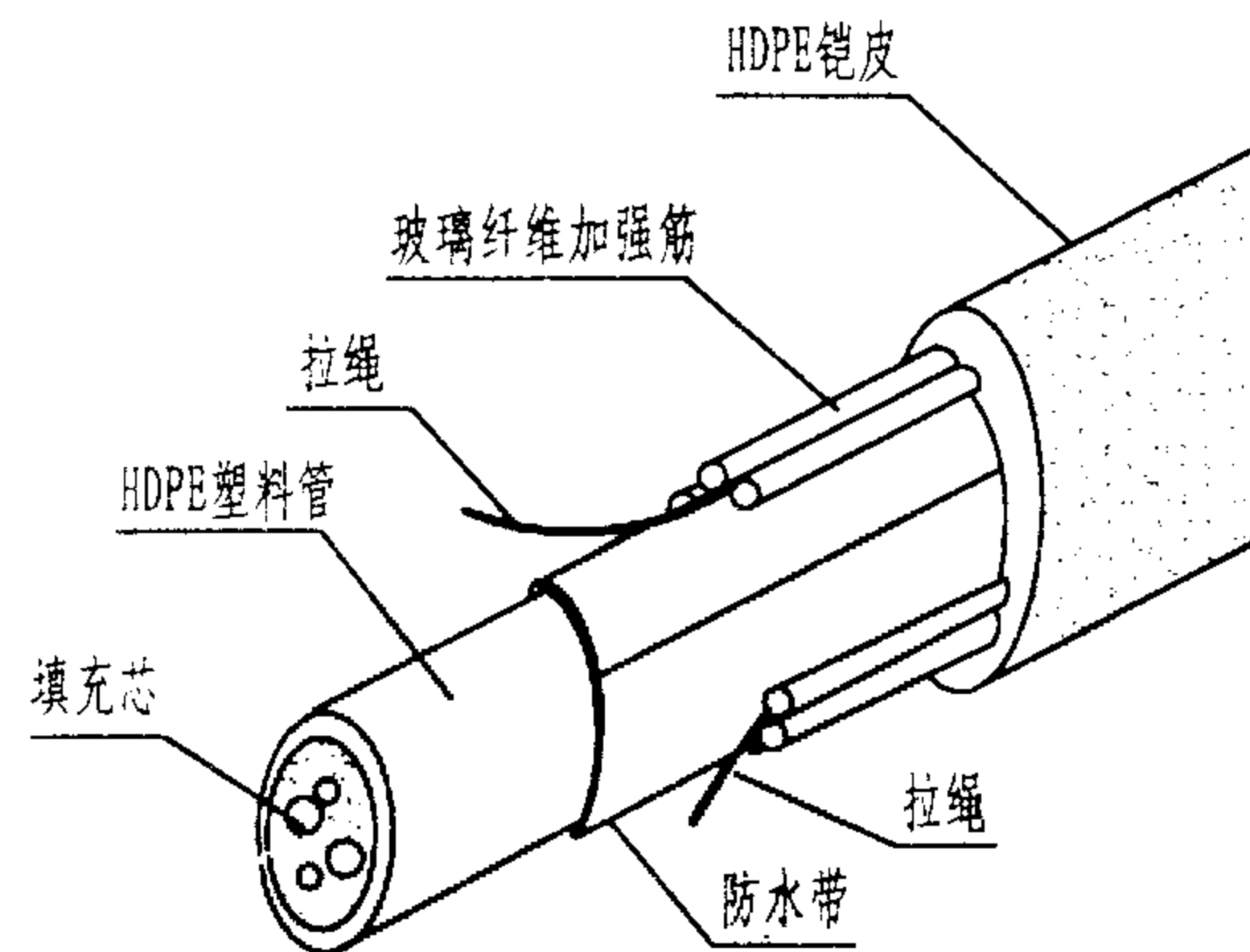
周洪武

页

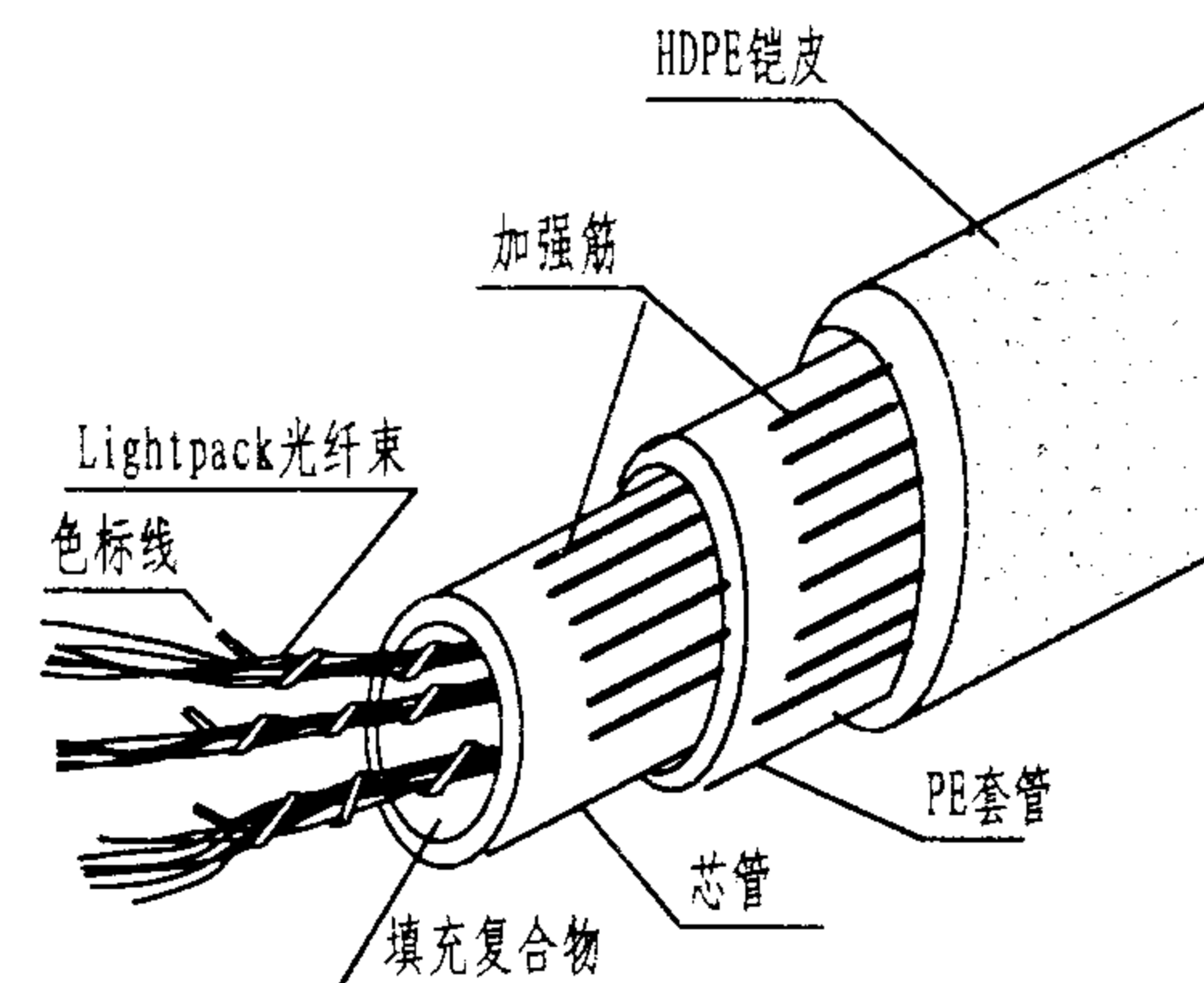
092



金属快速接入型 (LXE) 铠皮光缆



非金属快速接入型 (LXE) 铠皮光缆



Lightpack 铠皮光缆

表1 束管式光缆中的标准光纤数和色标

光缆中保证的光纤数目	束数	分配给光纤束的光纤							
		蓝束	橙束	绿束	棕束	蓝灰束	白束	红束	黑束
4	1	4							
6	1	6							
8	1	8							
12	1	12							
16	2	8	8						
20	2	12	8						
24	2	12	12						
36	3	12	12	12					
48	4	12	12	12	12				
60	5	12	12	12	12	12			
72	6	12	12	12	12	12	12		
84	7	12	12	12	12	12	12	12	
96	8	12	12	12	12	12	12	12	12

表2 束管式光缆中的一束光纤的色标

光纤号	颜色	光纤号	颜色
1	蓝	7	红
2	橙	8	黑
3	绿	9	黄
4	棕	10	紫
5	蓝灰	11	自然白/蓝虚线
6	白	12	自然白/橙虚线

注: 此表中的色标也适用于室内光缆。

室外光缆的结构(二)

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

陈敏

设计

周洪武

页

093

表1 综合布线用多模光纤的性能要求

项 目			单位	标 准				备 注
光纤类型			A1b, A1a型光纤				GB/T 12357规定	
几何特性	芯 径		μm	62.5, 50				
	包层直径		μm	125				
	同心度误差		%	< 6				
	纤芯不圆度		%	< 6				
	包层不圆度		%	< 6				
光学特性	折射率分布			近似抛物线				
	理论数值孔径			0.18~0.24				
传输特性	最大衰减 (20℃)	850nm波长	dB/km	3.5				
		1310nm波长		1.0				
	最小模式带宽 (20℃)	850nm波长	MHz. km	200				
		1310nm波长		500				
机械特性	抗张强度		g	400				
	寿 命			设计25年				实际可达30~40年
温度特性 (损耗)	温度(℃)		dB/km	0级	1级	2级	3级	代 号
	-40~+40							A
	-30~+50							B
	-20~+60			0.0	0.1	0.2	0.3	C
	-5~+60							D

表2 综合布线用单模光纤的性能要求

项 目			单位	标 准	备 注
光纤类型			B1.1型光纤		GB/T 15972.1规定
几何特性	芯 径		μ m	8.3	
	包层直径		μ m	125	
	包层不圆度		%	≤ 2	
光学特性	模场直径		μ m	(9~10) ± 0.2	
	模场同心误差		μ m	< 1	
	模场不圆度		%	< 6	
	截止波长		nm	1100~1280	
	折射率分布		匹配包层型或下陷内包层型		
传输特性	最大衰减 (20℃)	1310nm波长	dB/km	0.45	
		1550nm波长		0.30	
	色散特性 (20℃)	最大零色散斜率	ps/nm ² . km	0.093	λ ₀ 在1300~1324nm之间
		最大色散系数幅值	ps/nm . km	3.5	波长范围为1288~1339nm
				5.3	波长范围为1271~1360nm
				18	波长为1550nm
				机械特性和温度特性与多模光纤要求相同。	

注: 本表相关数据引自YD/T 901-1997.

表1 光纤连接硬件的机械物理性能和光学传输要求

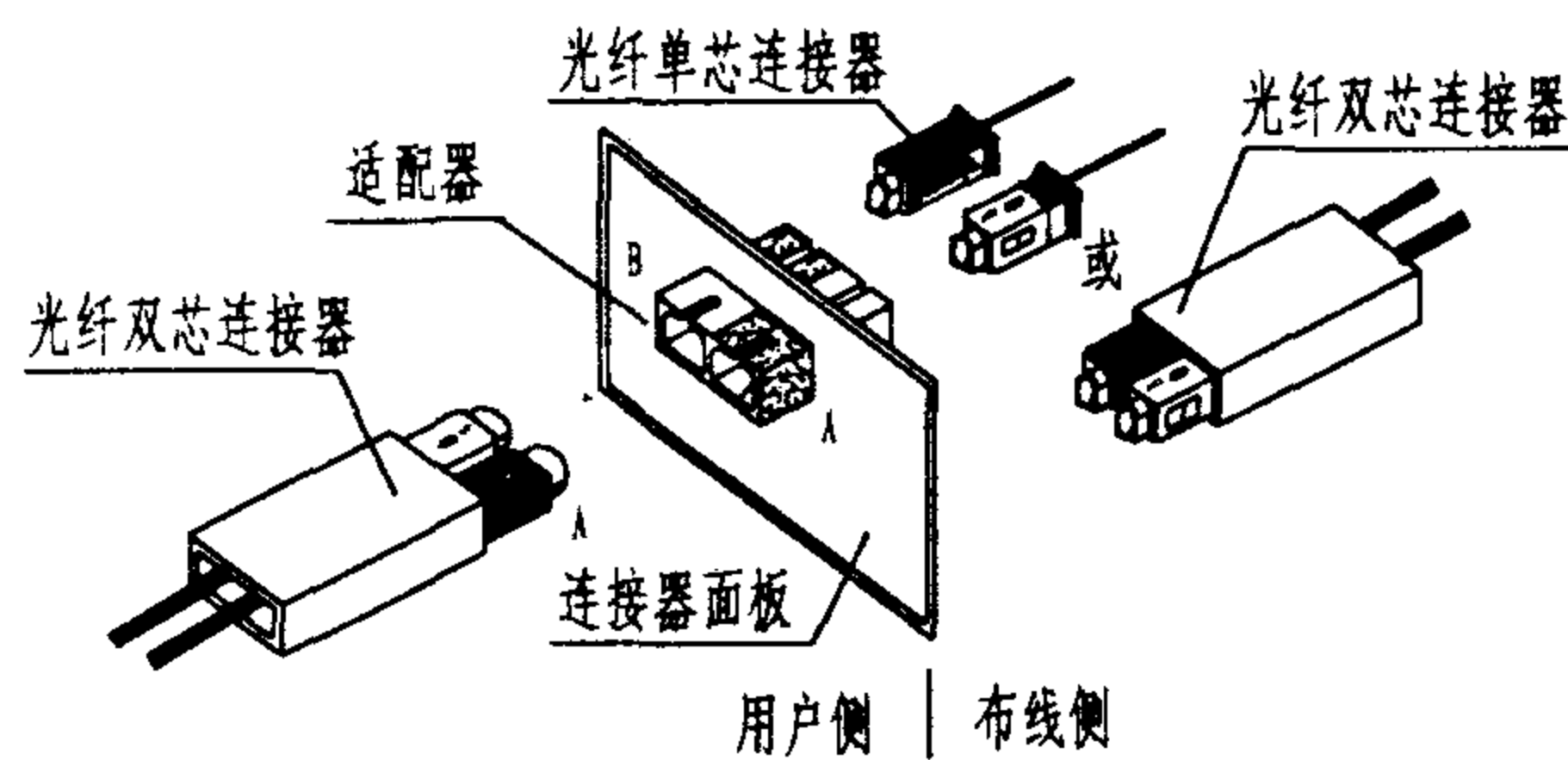
序号	机械物理性能		单位	要 求
1	物 理 尺 寸			
1.1	通信引出端			IEC60873-19, 配合尺寸与量规
1.2	其他连接硬件			由有关产品标准规定
2	适 用 光 纤			
2.1	标称包层直径	μm		125
2.2	标称缓冲层直径			-
2.3	光缆外径	mm		-
3	耐久性试验	次		≥ 500
4	光 学 传 输 性 能			
4.1	接头衰减	最大值	dB	≤ 0.3
	其他连接衰减	最大值	dB	≤ 0.75
		平均值		≤ 0.5
4.2	回波损耗	多 模	dB	≥ 20
		单 模		≥ 26

表2 光纤接续损耗(dB)

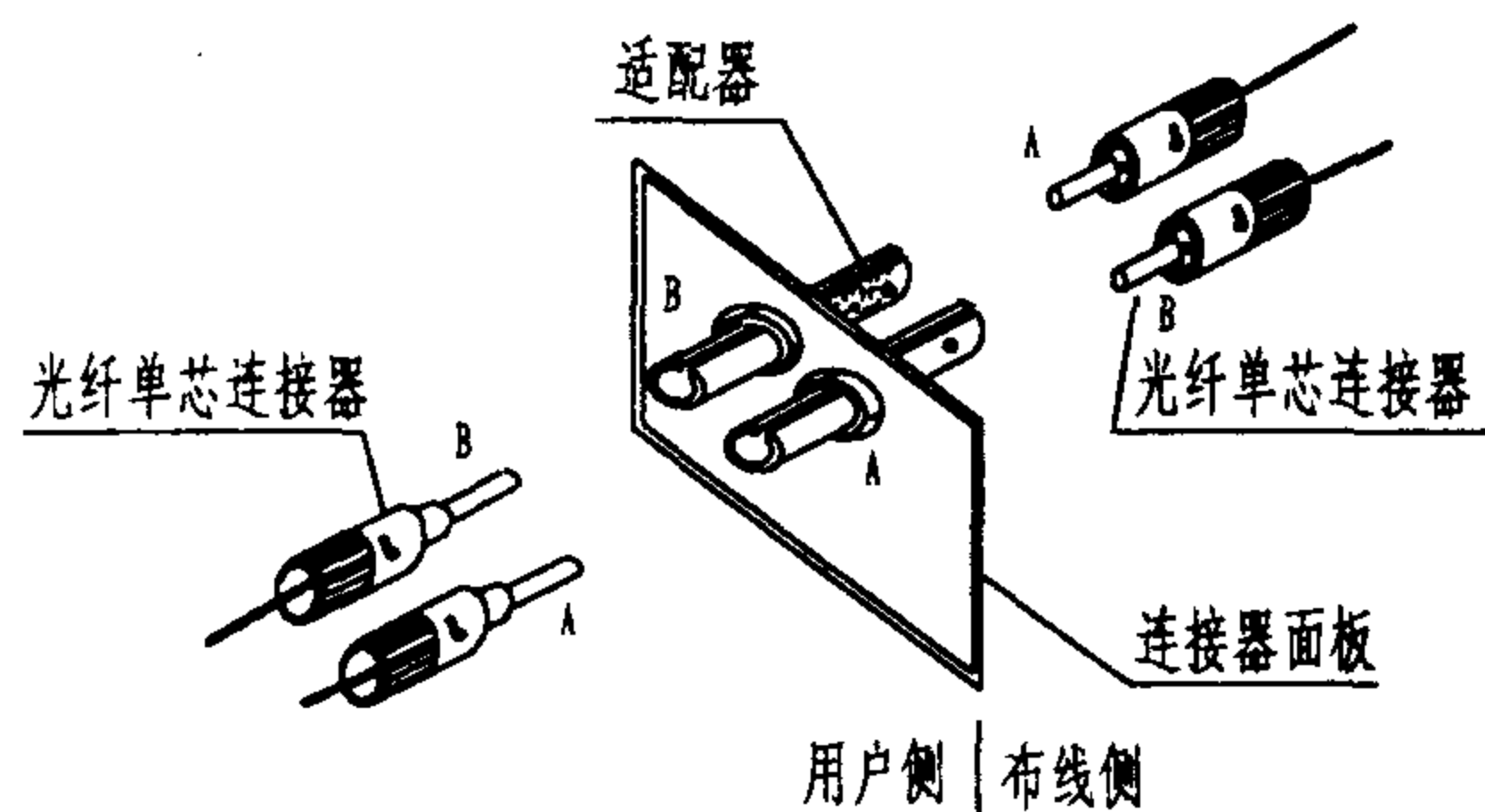
光纤类别 损耗		多模光纤		单模光纤	
		平均值	最大值	平均值	最大值
接续方式					
融 接		0.15	0.30	0.15	0.30

光纤连接器的连接方式

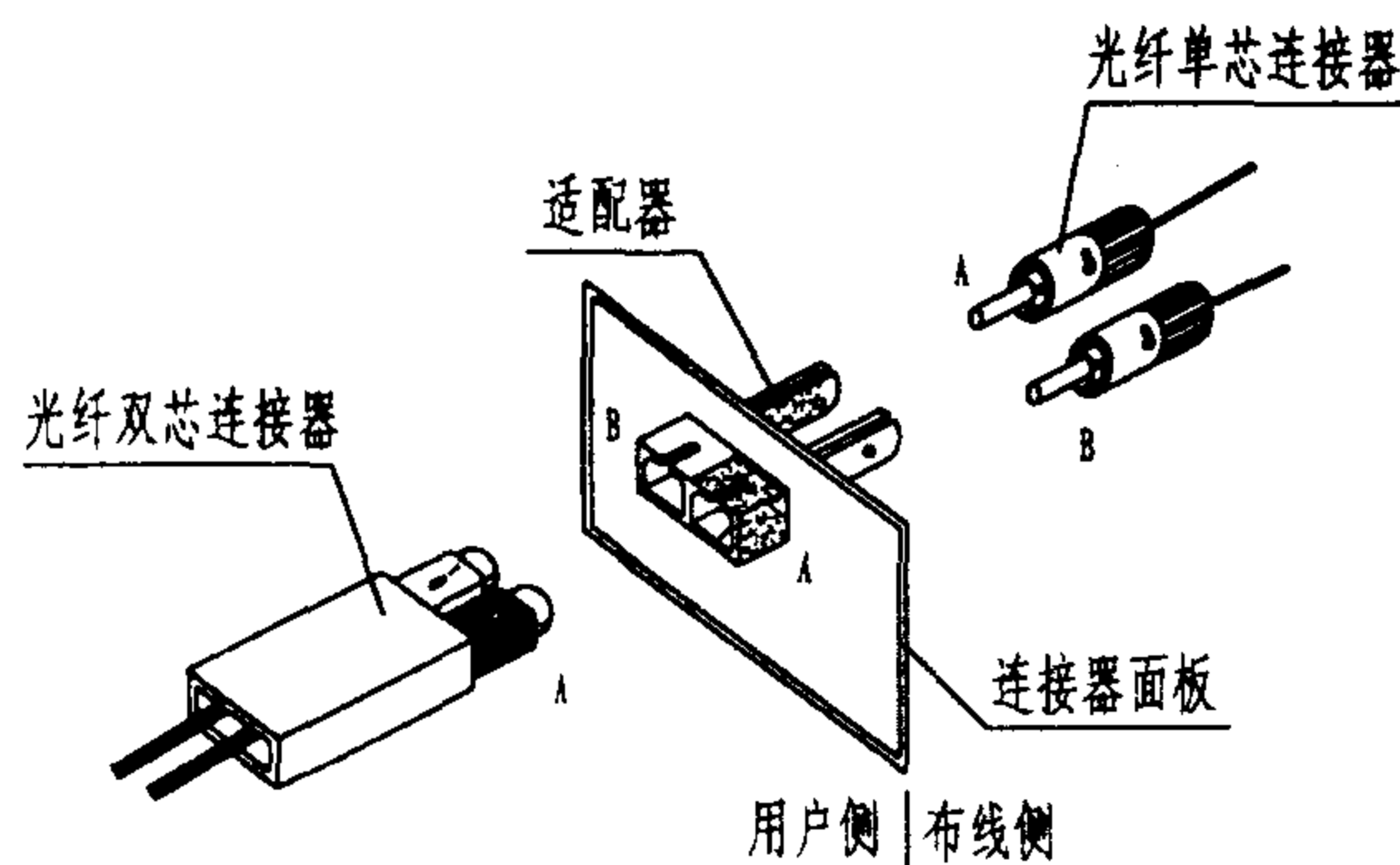
1. 光纤连接硬件(连接器和适配器)分为单芯连接和双芯连接两种,既可用于通信引出端,也可用于配线架。
2. 光纤连接器在连接时应使用颜色标志和标签以区分各种型号的光纤。建议用颜色标志区分连接器和适配器是单模光纤用还是多模光纤用,另外还需采用其他附加颜色标志或标签来区分多模光纤的不同型号。
3. 光纤双芯连接器的极性规定应在布线系统中保持一致,可以用定位销或适当的管理方式(例如:标签)或两者都采用。
4. 为保证通信引出端和配线盘布线侧的灵活性,建议使用光纤单芯连接器端接水平光缆和主干光缆;在通信引出端和配线盘的用户侧,建议使用光纤双芯连接器来建立和保持双光纤传输系统中每条发送和接收光纤的正确极性;建议使用配套的光纤双芯连接器实现光纤双芯适配器与设备光缆、接插软线的连接。
5. 在通信引出端上使用定位销或在适配器上根据方位“A”和方位“B”的标签来确定极性,为了将该极性延伸到整个布线系统,定位销的排列方向、标签和光纤配置必须在整个布线系统中保持一致。在未安装光缆布线基座的地方,规定通信引出端采用光纤双芯连接器,并用定位销确定极性。



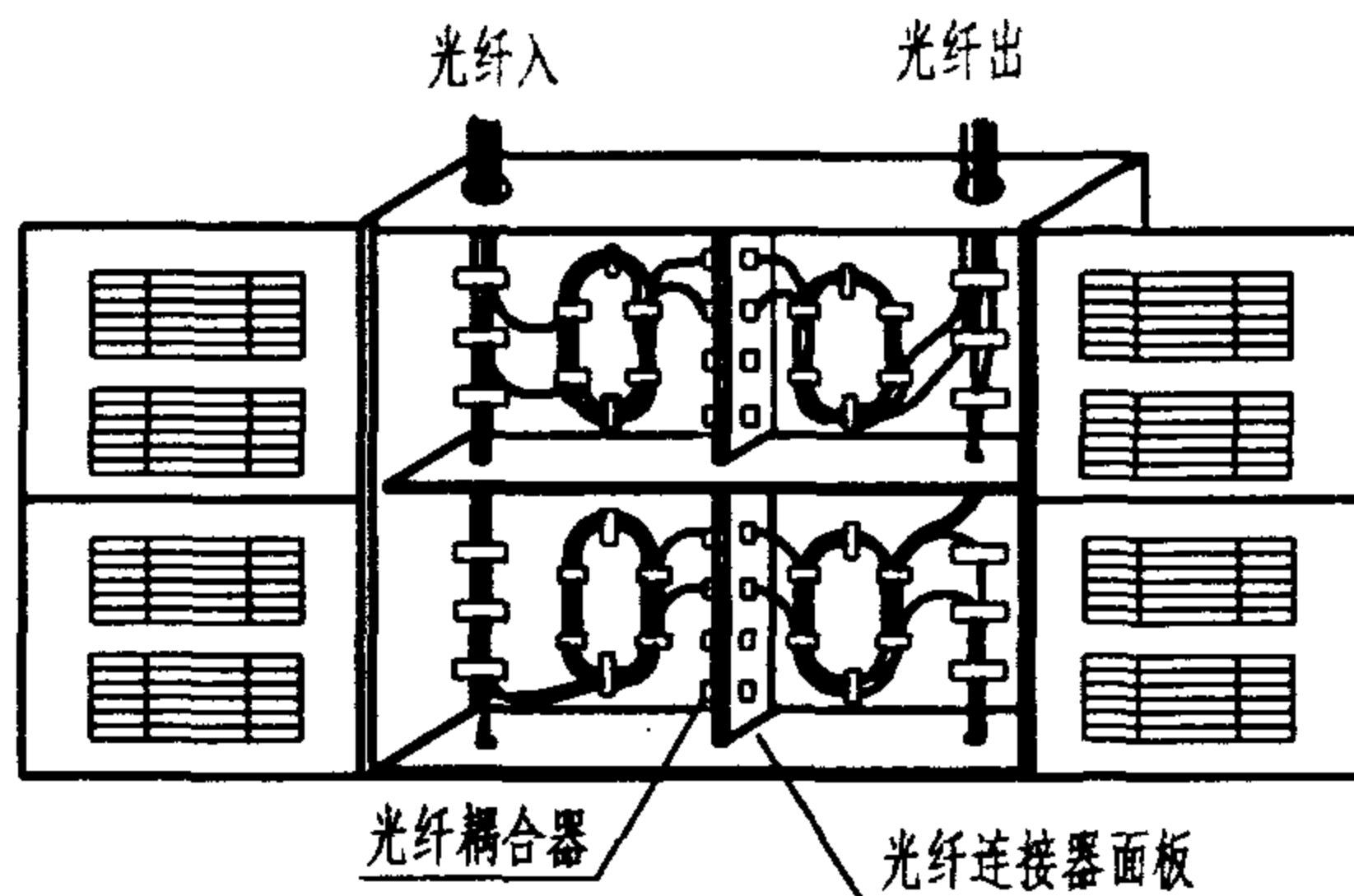
光纤双芯SC连接器的配置



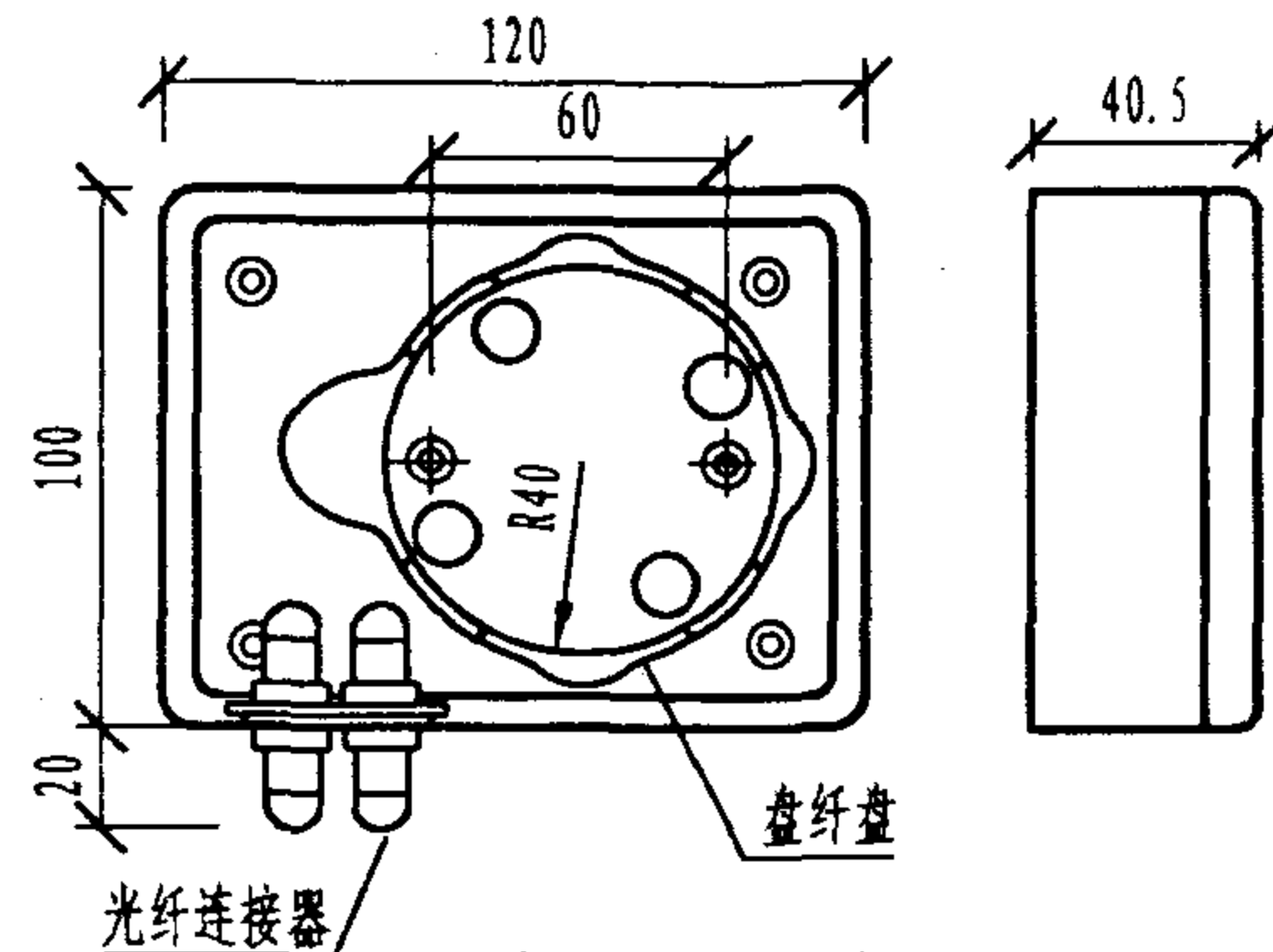
光纤单芯ST连接器的配置



光纤单芯ST连接器到光纤双芯SC(混合)连接器的配置



光纤在配线箱内互连



桌面式光纤插座盒

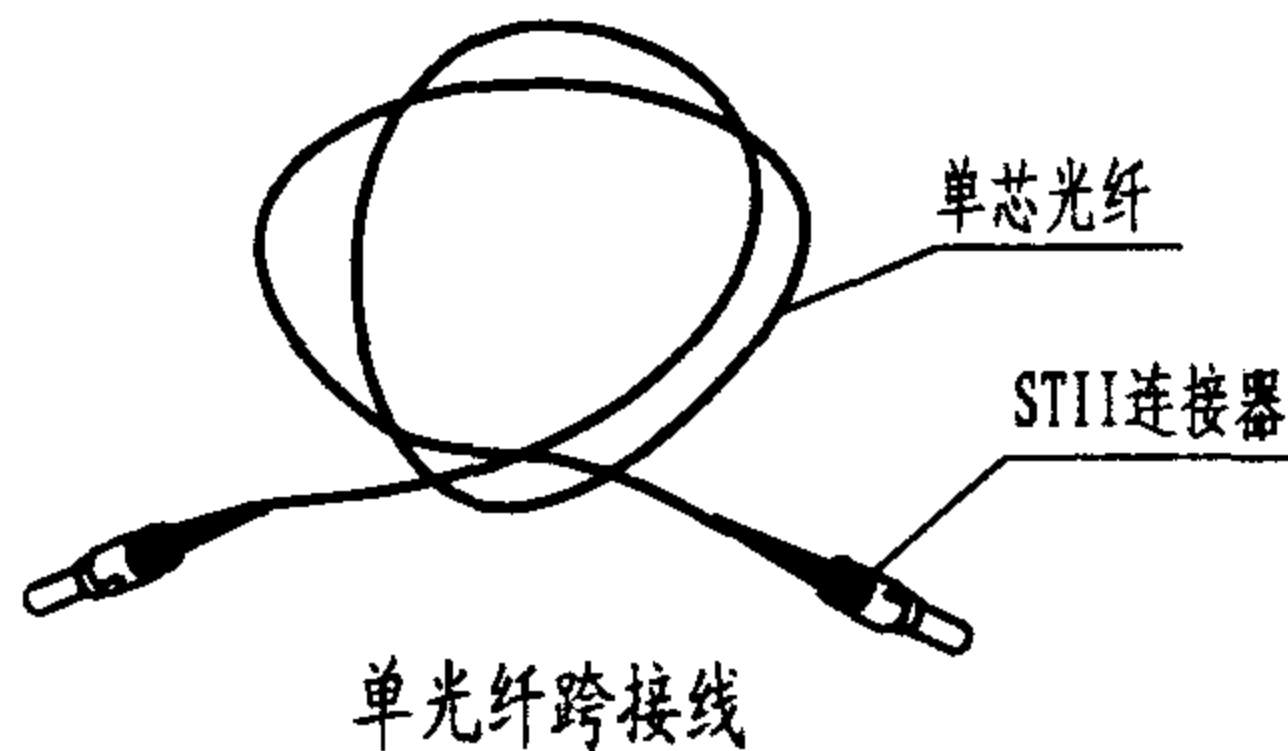
说明:

1. 光纤连接硬件包括光纤配线架(箱、盒)、光纤适配器(插座)、连接器(插头)及光纤跨接线(跳线)等。光纤适配器也称为光纤耦合器,安装在面板上,通过两端带有光纤插头的跨接线实现布线场之间的互连或交连,或布线侧与用户侧的端接。

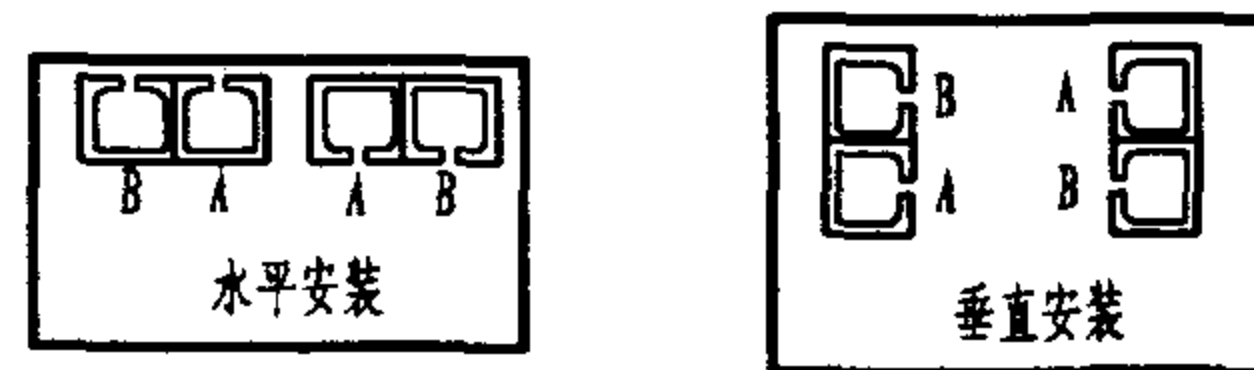
2. 光纤连接器和适配器有ST和SC两种类型,并分单/双芯结构,图中列出了它们之间的不同连接的配置。连接器有陶瓷头和塑料头之分,陶瓷头的连接次数指标一般为1000次,而塑料头则为200次。跨接线的外径为2.4mm或3mm,长度一般为1~5m,有单芯和双芯两种。可根据不同的应用选择不同的跳线长度。

3. 在光纤配线场或插座盒内,应具有盘纤盘和充裕的布线空间,以便使光纤尾纤能够固定并保证其传输性能。在光纤连接时,应保证光纤的弯曲半径大于或等于光缆外径的15倍,约40~50mm。

4. 为保证光纤连接的极性正确,建议水平光缆、干线光缆的终接采用单工连接器,用户侧采用双工连接器;配线间和设备间跳线到双工适配器的连接采用双工连接器;信息插座的极性可通过适配器A、B位置标记来确定。



单光纤跨接线



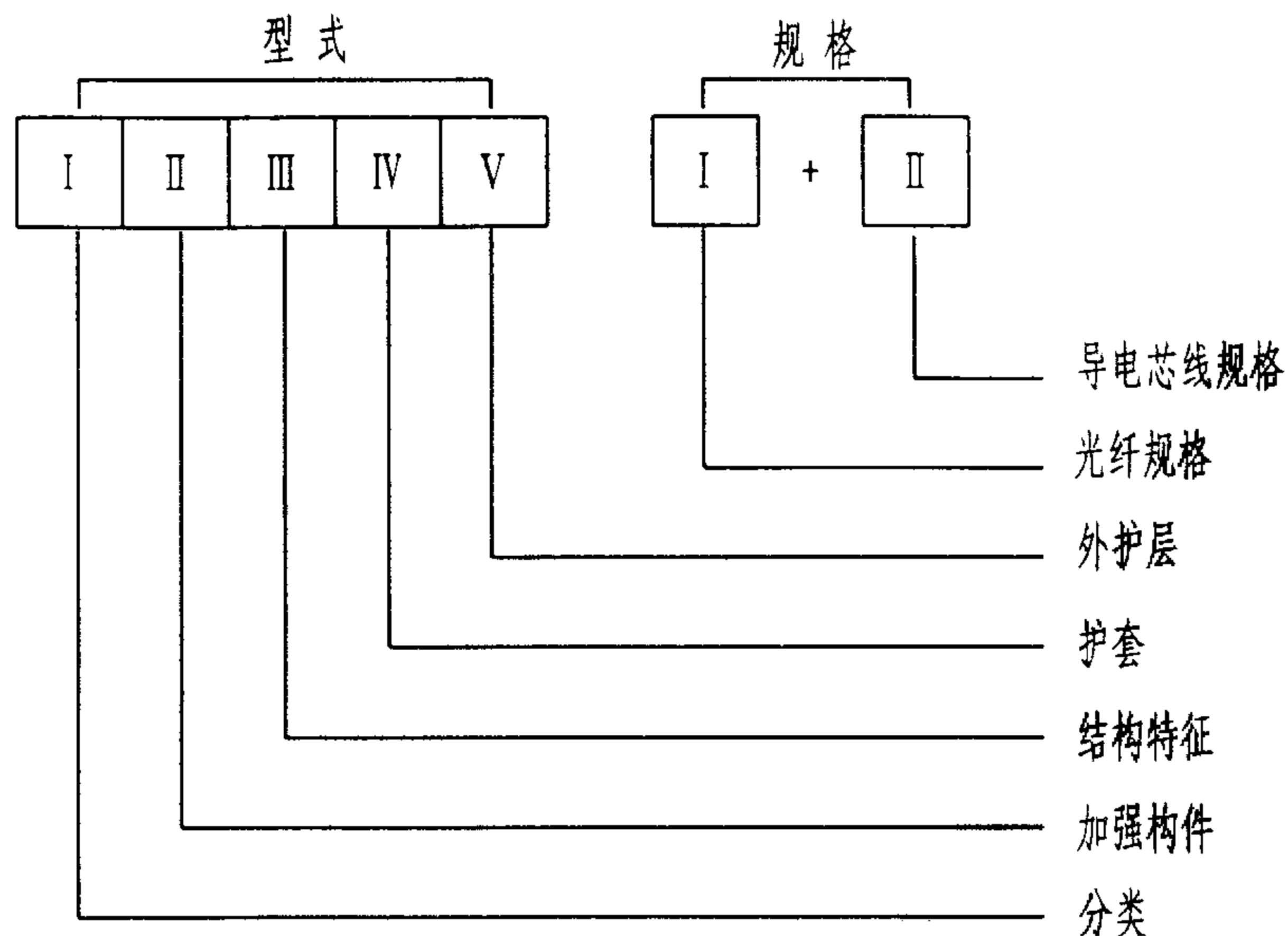
光纤连接器、适配器安装的位置与极性标记

光纤连接硬件及光纤连接

图集号 02X101-3

审核 马吉敏 校对 陈敏 设计 周洪武

页 096



光缆型号表示方法(引自YD/T 908-1997)

建筑物光缆的相关参数

光缆名称	光缆外径(mm)	光缆重量(kg)/30m	最大拉力(kg)	最小安装半径(mm)
LGBC-004A-LPX	4.9	0.63	45	98
LGBC-012A-LPX	8.1	1.48	67.5	162
LGBC-004A-LRX	4.4	0.54	45	88
LGBC-012A-LRX	7	1.26	67	140

注:建筑物光缆在布线蓝图上也可以使用LGBC-000A-LRX或LGBC-000A-LPX表示,其中:LGBC-建筑物光缆;000A-光缆纤芯数;L-62.5/125 μ m多模光纤;R-聚乙烯套管;P-含氟聚合物套管(P代表充满物质的/实芯的);X-尚未规定。例如:LGBC-004-LPX表示有含氟聚合物套管的4芯62.5/125 μ m多模光纤。表中最小安装半径按光缆外径的20倍计算。

一、分类代号

GY-通信用室(野)外光缆
GM-通信用移动式光缆
GJ-通信用室(局)内光缆
GS-通信用设备内光缆
GH-通信用海底光缆
GT-通信用特殊光缆

二、加强构件的代号

(无符号)-金属加强构件

F-非金属加强构件

三、缆芯和光缆的派生结构特征的代号

D-光纤带结构

S-光纤松套被覆结构

J-光纤紧套被覆结构

(无符号)-层绞结构

G-骨架槽结构

X-缆中心管(被覆)结构

T-填充式结构

R-充气式结构

C-自承式结构

B-扁平形状

E-椭圆形状

Z-阻燃结构

四、护套的代号

Y-聚乙烯护套

V-聚氯乙烯护套

U-聚氨酯护套

A-铝-聚乙烯粘结护套

S-钢-聚乙烯粘结护套

W-夹带钢丝的钢-聚乙烯粘结护套

L-铝护套

G-钢护套

Q-铅护套

五、外护层代号

(一)铠装层

0-无铠装层

2-绕包双钢带

3-单细圆钢丝

33-双细圆钢丝

4-单粗圆钢丝

44-双粗圆钢丝

5-皱纹钢带

(二)外被层或外套

1-纤维外被

2-聚氯乙烯套

3-聚乙烯套

4-聚乙烯套加覆尼龙套

5-聚乙烯保护管

六、光纤规格代号

光纤的规格由光纤数和光纤类别组成。

光纤数由光缆中光纤的实际根数表示;

光纤类别代号

A-多模光纤

B-单模光纤

再以数字和小写字母表示不同种类的光纤。

例如:A1b-62.5/125 μ m多模光纤

B1.1-普通型单模光纤

七、导电铜芯线规格

导电铜芯线用于远供电和监测。

例:金属加强构件、松套层绞填充式、铝-聚乙烯粘结护套、皱纹钢带铠装、聚乙烯套的通信用室外光缆,包含12根62.5/125 μ m多模光纤和5个用于远供电和监测的铜线径为0.9mm的4线组,光缆的型号应表示为:

GYTA53 12A1b+5 $\times$ 4 $\times$ 0.9

光缆的型号识别及相关参数

图集号

02X101-3

审核

马吉敏

校对

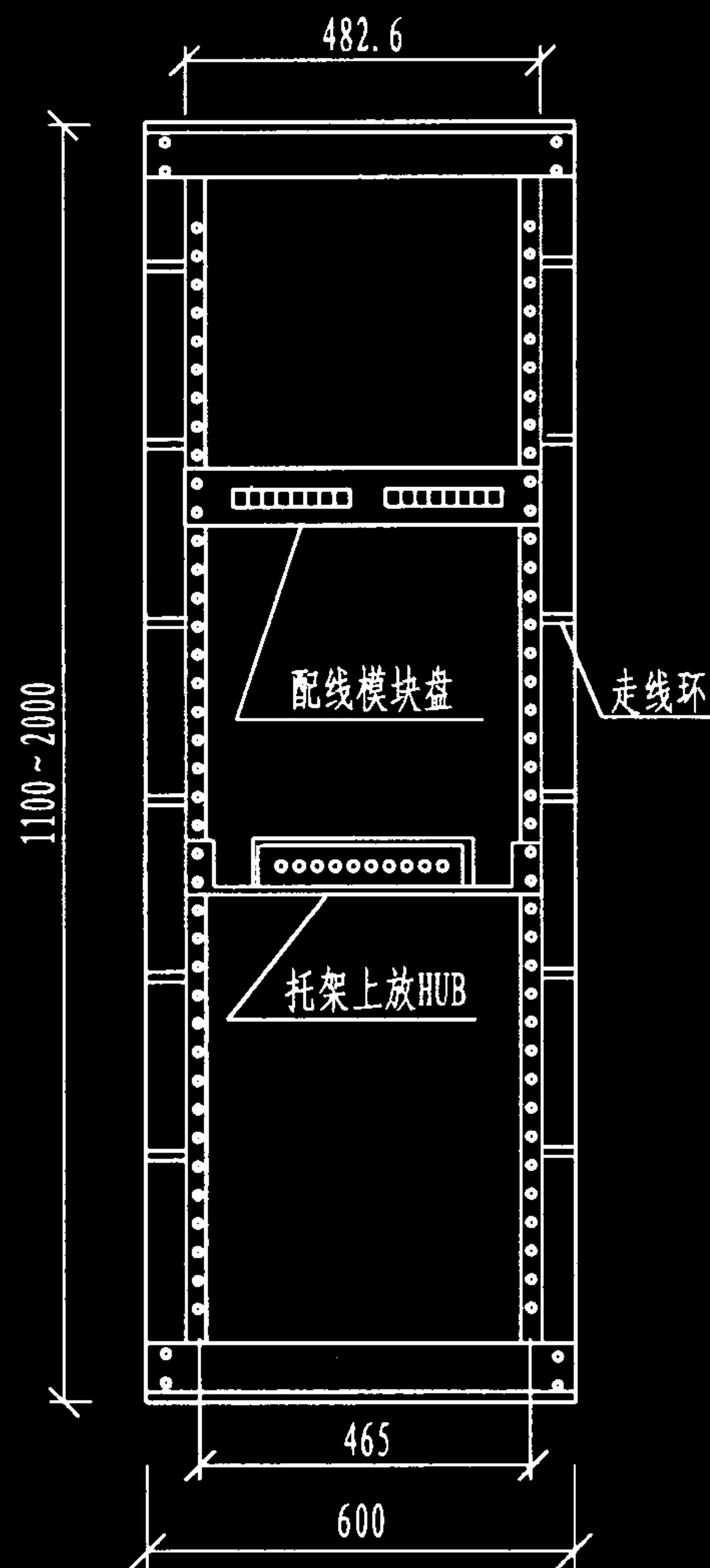
陈敏

设计

周洪武

页

097



19" (482.6mm) 机架的基本尺寸图

综合布线用配线架(柜)一般采用19"的标准结构,用以安装各种配线模块和HUB等,各厂家的产品尺寸和结构尽管有所不同,但对19"标准的配线模块的安装尺寸是一样的,即模块宽度为482.6mm。配线架(柜)的高度与深度则根据不同配线容量,可分别有20U、30U、40U高度和深度的配线架(柜)与之相适应(U为单位配线模块,如250、300回线等)。

在配线架的两侧立柱上,一般配置有走线环,供跳线垂直走向时固定和管理;在相邻配线模块间应安装水平走线槽,供跳线水平走向时进行固定与管理;对于配线模块如RJ45插座排等,可直接安装在机架立柱上,而对于有源设备如HUB等一般采用托架安装方式,也可直接安装在机架立柱上。

(一) 配线架(柜)可安装设备

1. 配线模块
2. 16/24/48位RJ45插座排
3. 过压保安排
4. 托板(可放置HUB、电源等)
5. 光纤分线盒等。

(二) 走线方式

在机架前面一般有跳线走线环;机架背后可安装垂直走线环等;在各配线模块间可安装线缆管理盘(走线架),用以跳线连接。

(三) 安装方式

落地式安装,在底座的四角有安装孔。

综合布线常用配线架(柜)规格表

产品名称	规格(mm)
19"配线柜(20U)	1100×600×600
19"配线柜(20U)	1100×600×700
19"配线柜(30U)	1500×600×600
19"配线柜(30U)	1500×600×700
19"配线柜(35U)	1800×600×600
19"配线柜(35U)	1800×600×700
19"配线柜(40U)	2000×600×600
19"配线柜(40U)	2000×600×700

19"标准配线架(柜)的基本尺寸

图集号

02X101-3

审核 马雪斌 校对 陈敏 设计 周洪武

页

098

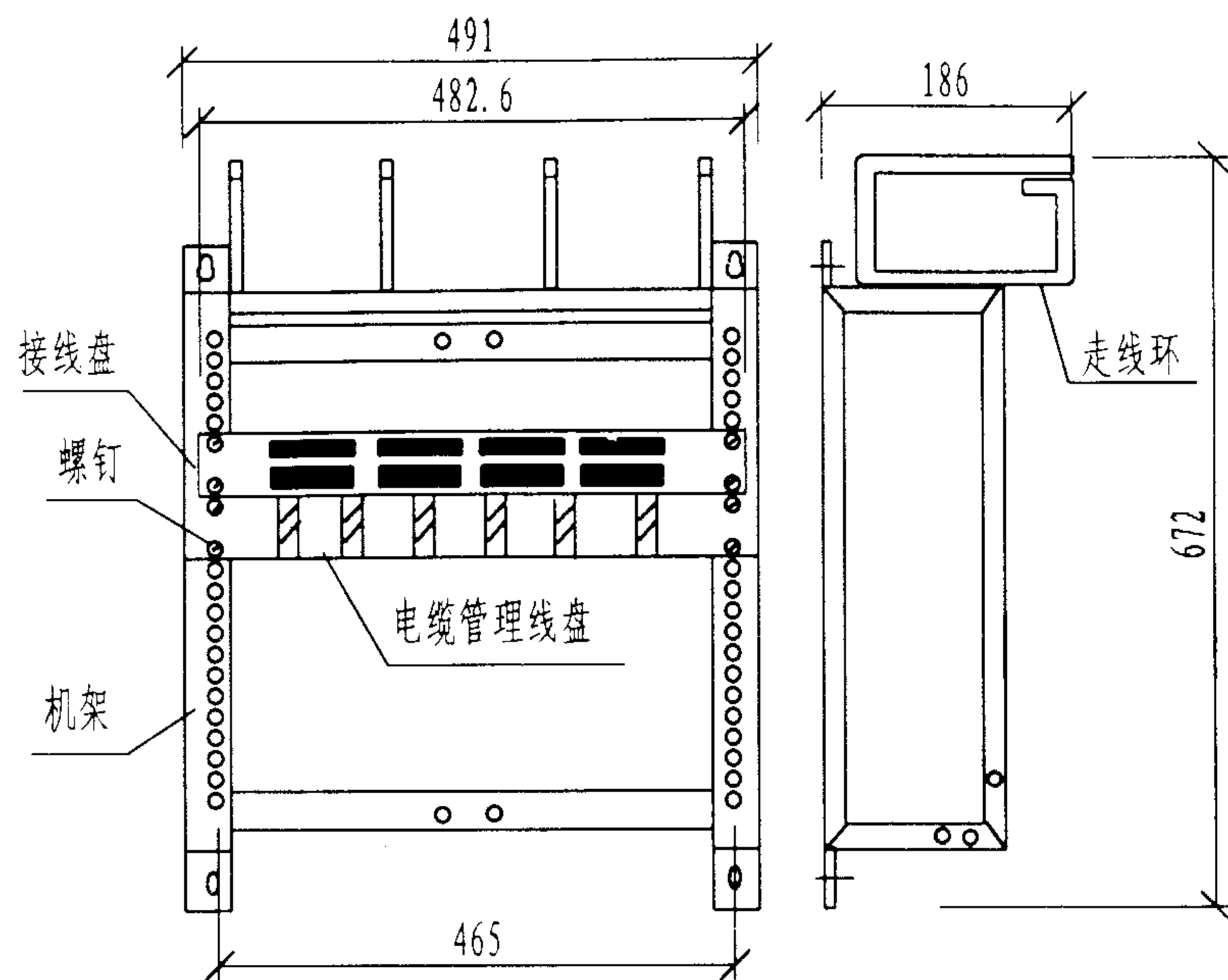


图1 19"墙挂式配线架

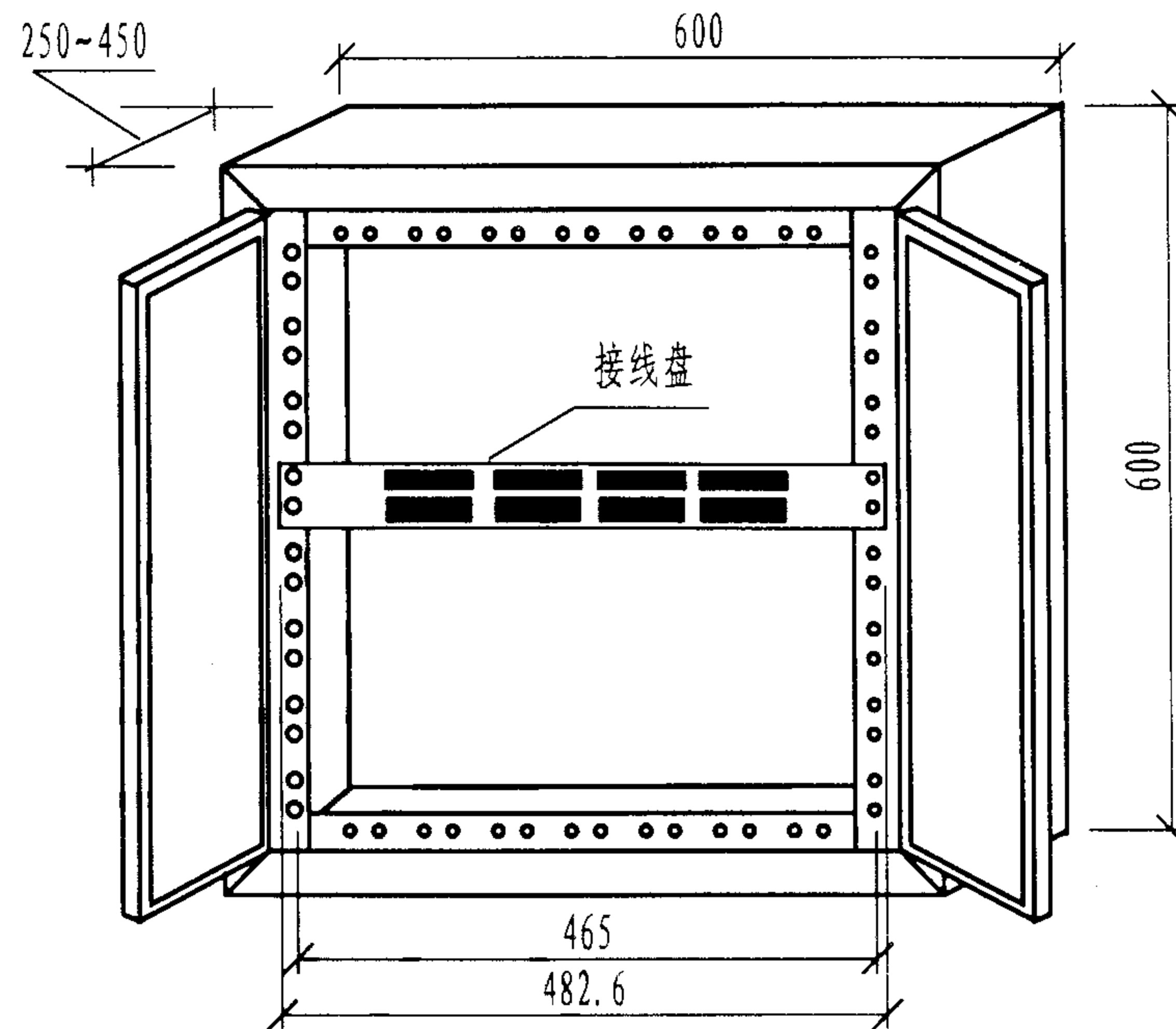


图2 19"墙挂式配线箱

说明:

19"墙挂式配线架(图1)和配线箱(图2),均是一种小容量、简易配线架(箱)。

1) 安装方法:使用4个膨胀螺钉固定在墙上;

2) 可安装设备有:110接线模块、管理线盘、16/24/48位RJ45插座、过压保安排等;19"配线箱内也可安装HUB等有源设备。

3) 容量:

在图1所示的19"配线架中可安装:

a. 安装接线模块满架180端口(每端口8线);

b. 安装16位RJ45插座满架96端口(8线,两个插座排配1个管理线盘);

c. 安装24位RJ45插座满架144端口(8线,两个插座排须配1个管理线盘)。

在图2所示的19"配线箱中可根据箱体的不同深度,安装6U、8U、12U配线模块盘。U为250回线的配线模块。

墙挂式配线架(箱)举例

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

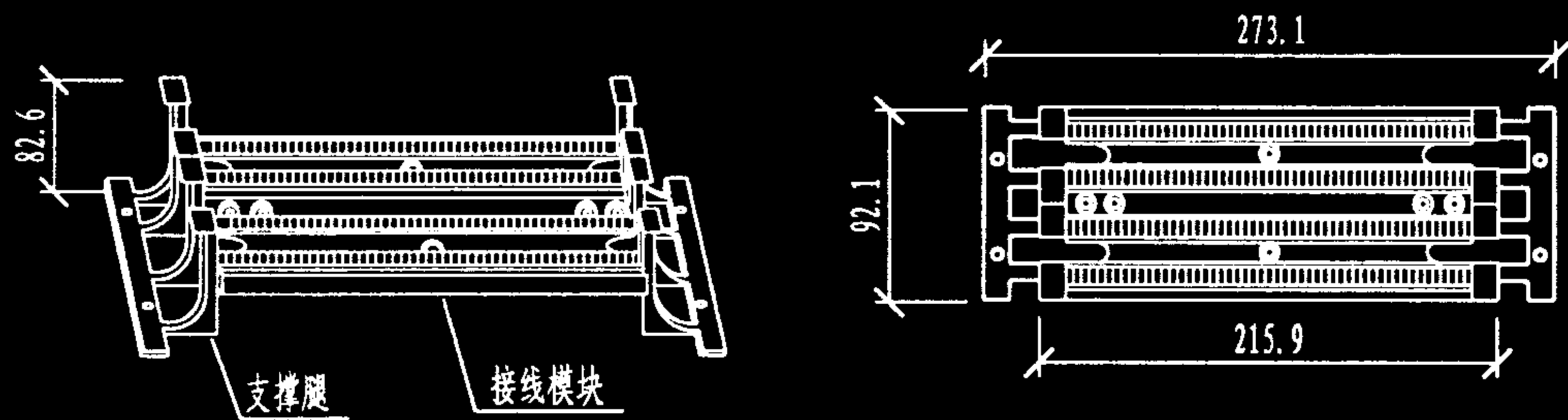
陈敏

设计

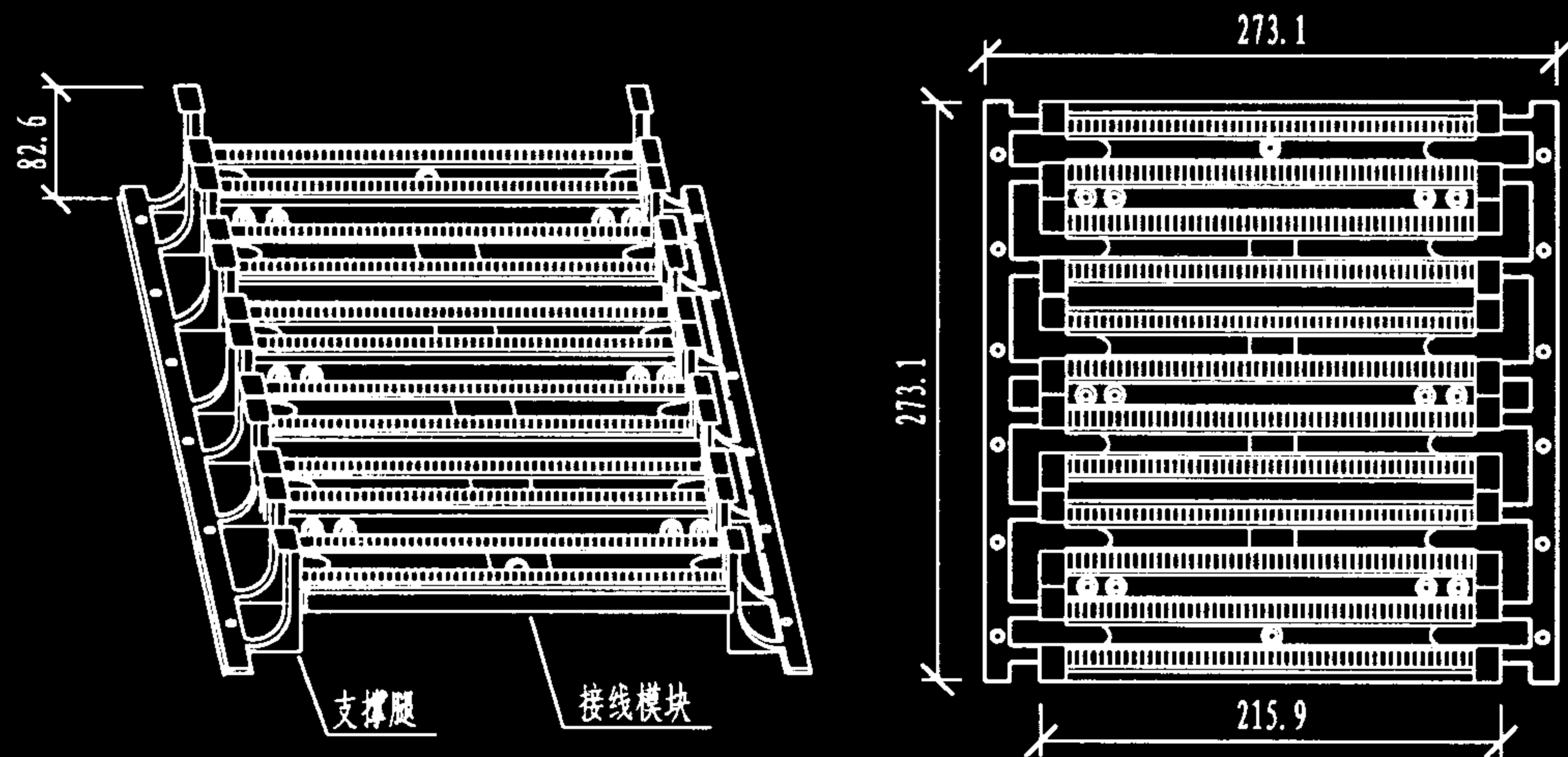
周洪武

页

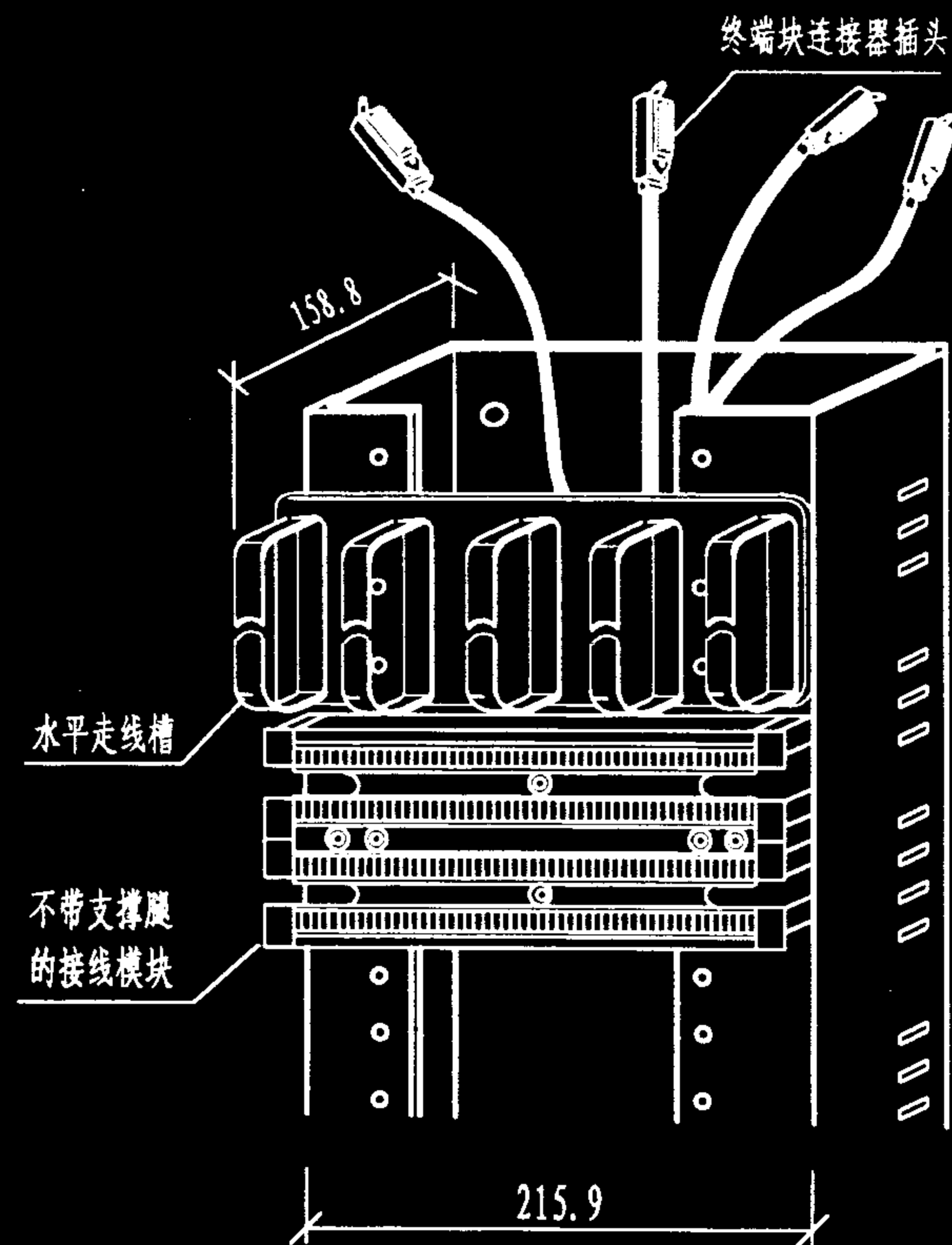
099



100对线110配线模块架



300对线110配线模块架



110配线终端块在墙面立架上安装

110配线架(配线模块)

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

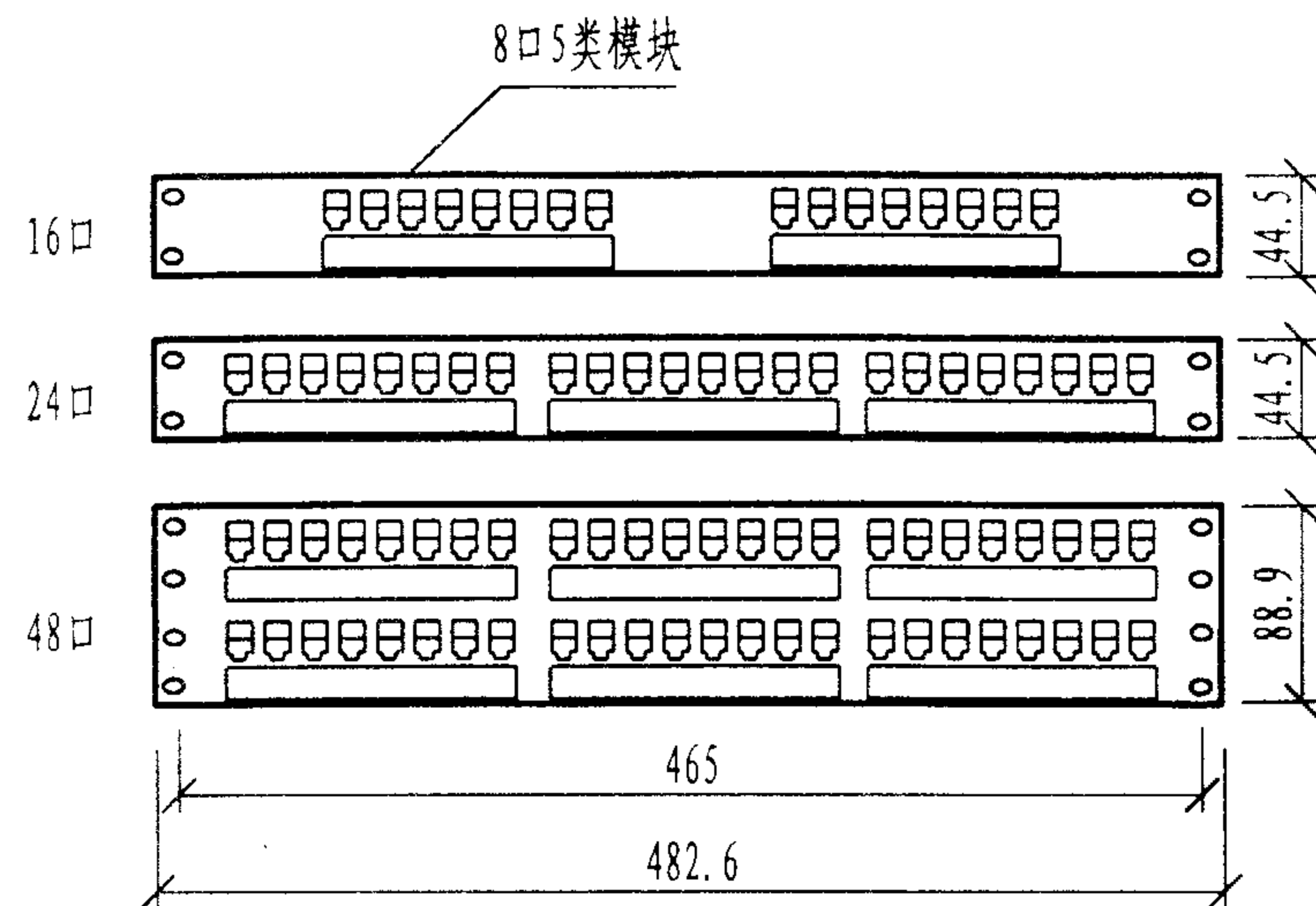
陈敏

设计

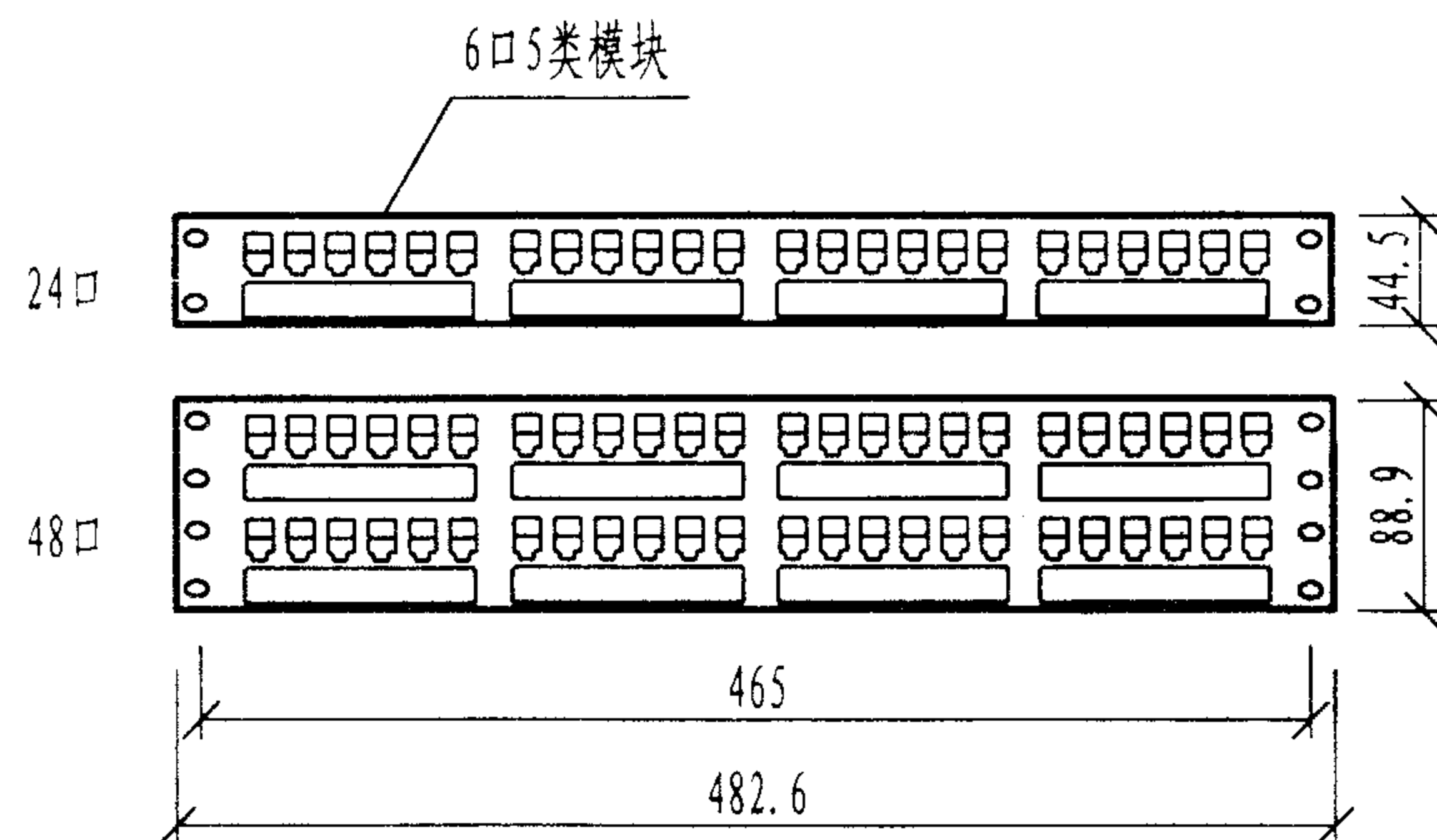
周洪武

页

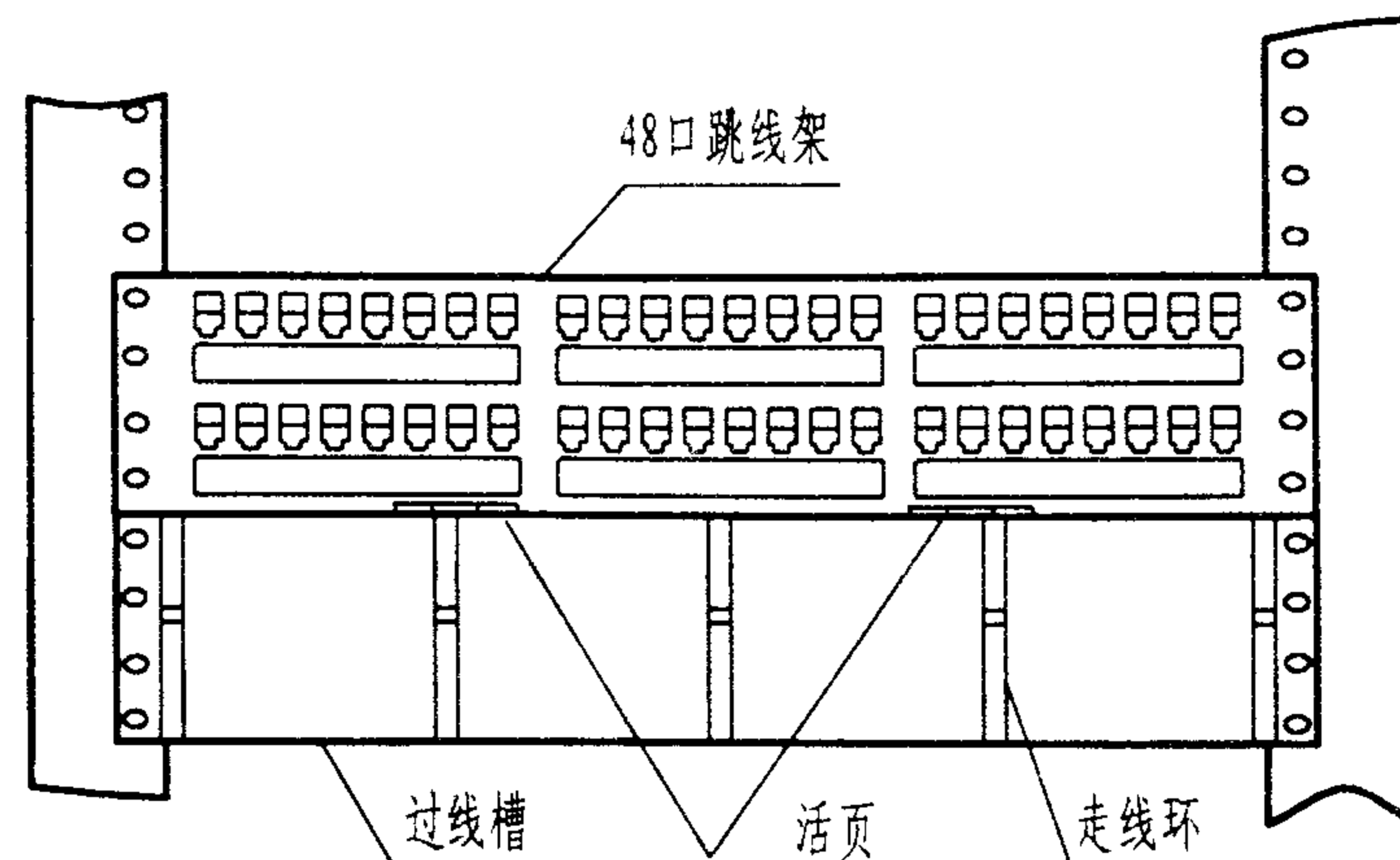
100



5类110型快接式跳线架 (安装8口模块)



5类110型快接式跳线架 (安装6口模块)



带活页的48口跳线架安装在19"机架上

说明:

1. 5类110型快接式跳线架用于安装RJ45插座模块(8口或6口模块), 每个插座与一个110D型连接块连接, 连接块再与水平电缆连接。

2. 使用6口或8口RJ45模块在跳线架上可组合成16、24、32、48、64和96口配线组件, 然后安装在标准的19" (482.6mm) 的机架上。

3. 5类110快接式跳线架可与带活页的过线槽连接起来, 打线时向外下翻, 平搭在过线槽的走线环上, 完成打线并整理好水平线缆后再将跳线架翻回原位并固定。

5类110快接式跳线架

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

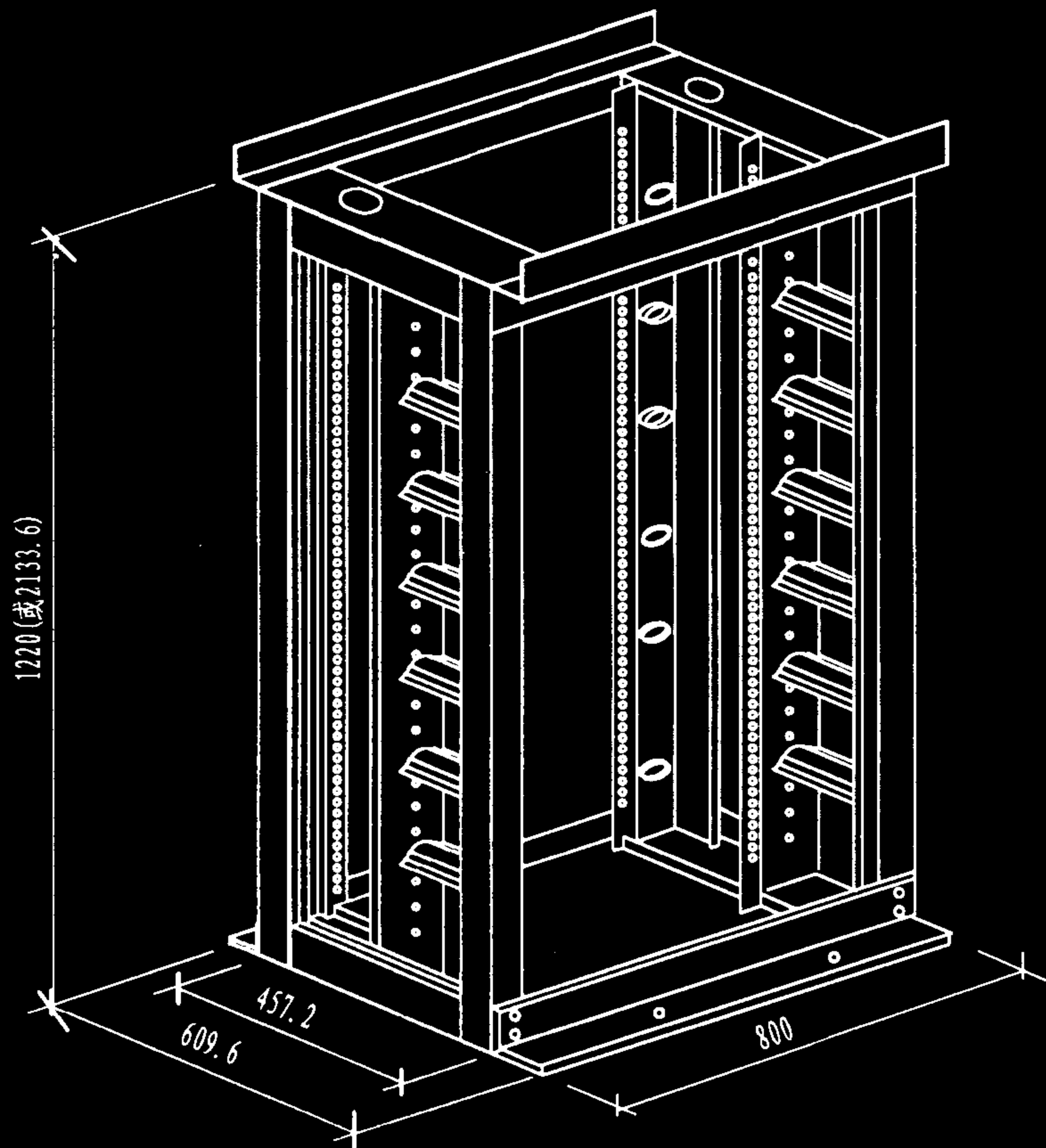
陈敏

设计

周洪武

页

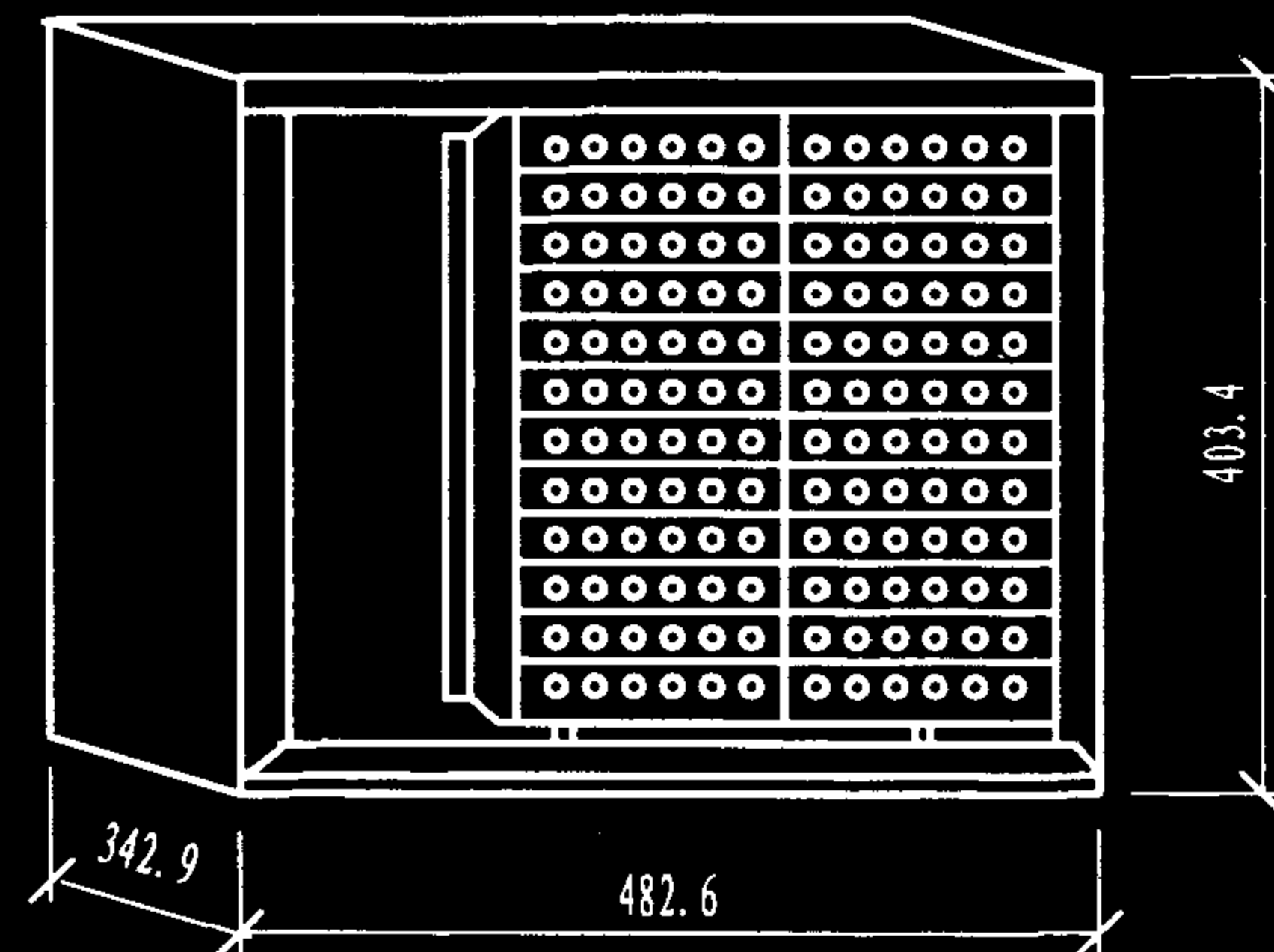
101



注:

1. 在1.22m高的光纤配线架(柜)中可安装624根光纤, 2.13m高的配线架可安装1056根光纤, 可用于建筑群或一幢大楼中所有光纤的集中管理。
2. 机架上可安装所有标准配线架、抽屉和配件, 光缆可由机架(柜)的顶、底及两侧进进出出。

光纤配线架(ODF)结构图



注: 可安装144根光纤和24个适配器板, 顶部、底部和侧面均可进线, 可装于标准19"机架或机柜中。

机架安装型光纤配线箱

说明:

1. 在综合布线系统中, 光纤配线架(箱)一般安装在建筑群或建筑物的主设备间, 用以连接公用系统的引入光缆、建筑群或建筑物干线光缆、应用设备跳线光缆等。它应具有光缆固定与保护功能、光缆终接功能、调线功能和光缆纤芯和尾纤的保护功能; 容量应能满足相应规格的各种配线装置(光纤终接装置、适配器卡座、尾纤盘线装置、安装板、配线尾纤及适配器等)的成套配置。
2. 机架结构应采用封闭式或半封闭式。半封闭式机架内的光纤熔接头与活接头部分, 应具有防尘装置。门的开启角应不小于 120° , 间隙不大于2mm。钢材结构件应镀锌处理, 非金属材料应具有阻燃性能。
3. 机架内应具有充裕的空间, 保证在光缆引入机架时, 使光缆的弯曲半径不小于光缆直径的15倍; 纤芯和尾纤不论在何处转弯时, 其曲率半径应大于40mm。

光纤配线架(箱、柜)

图集号

02X101-3

审核

马雪献

校对

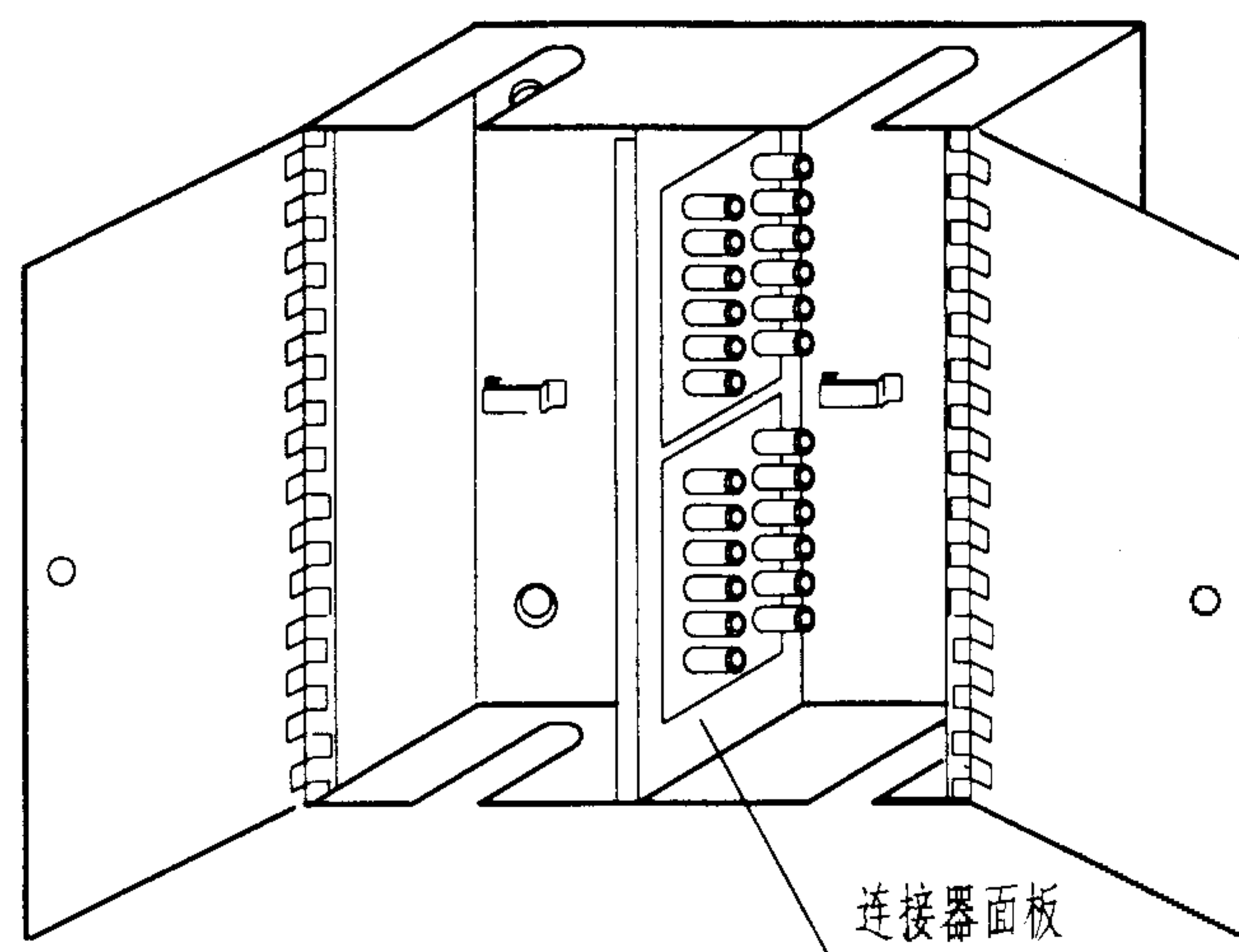
陈敏

设计

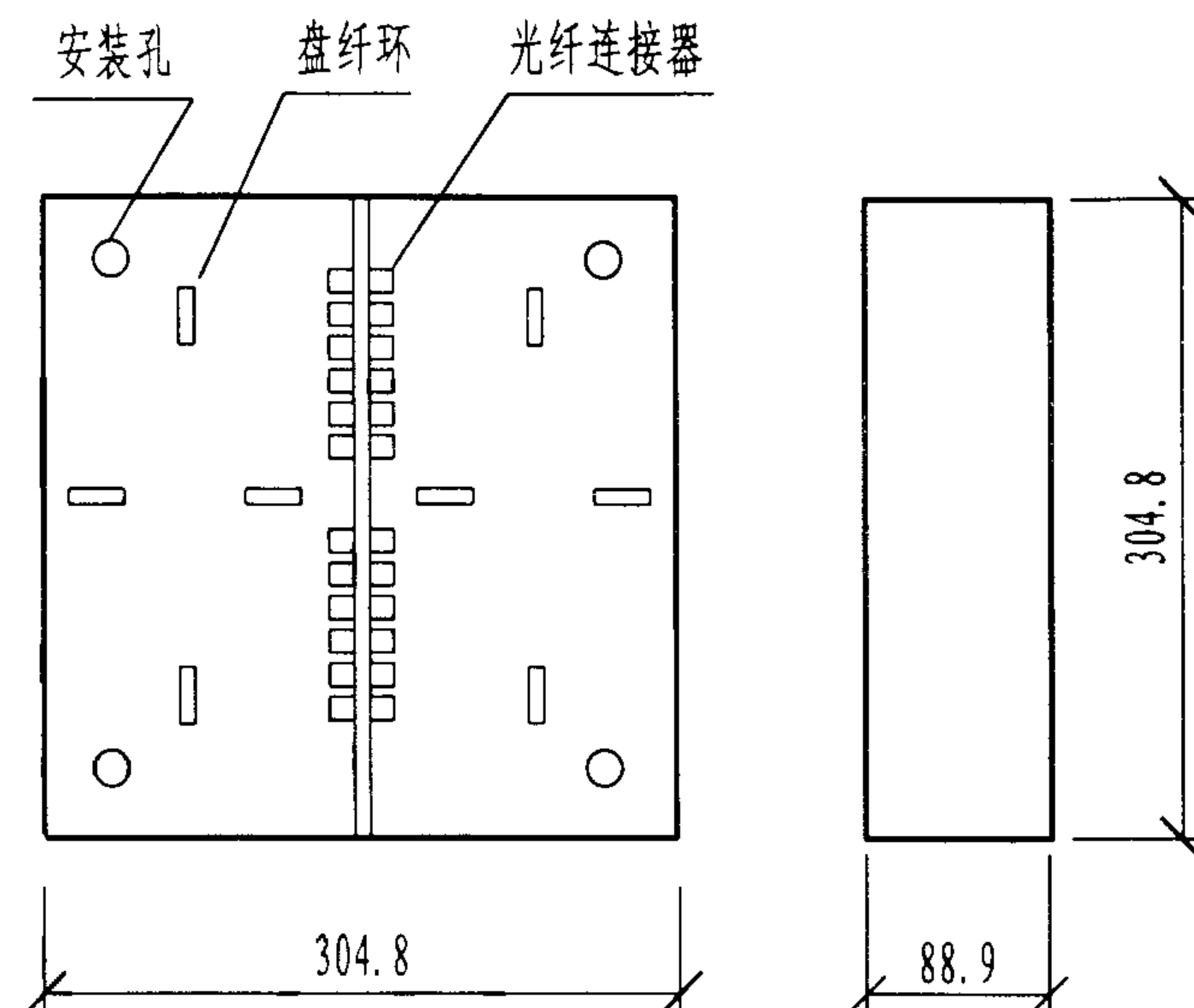
周洪武

页

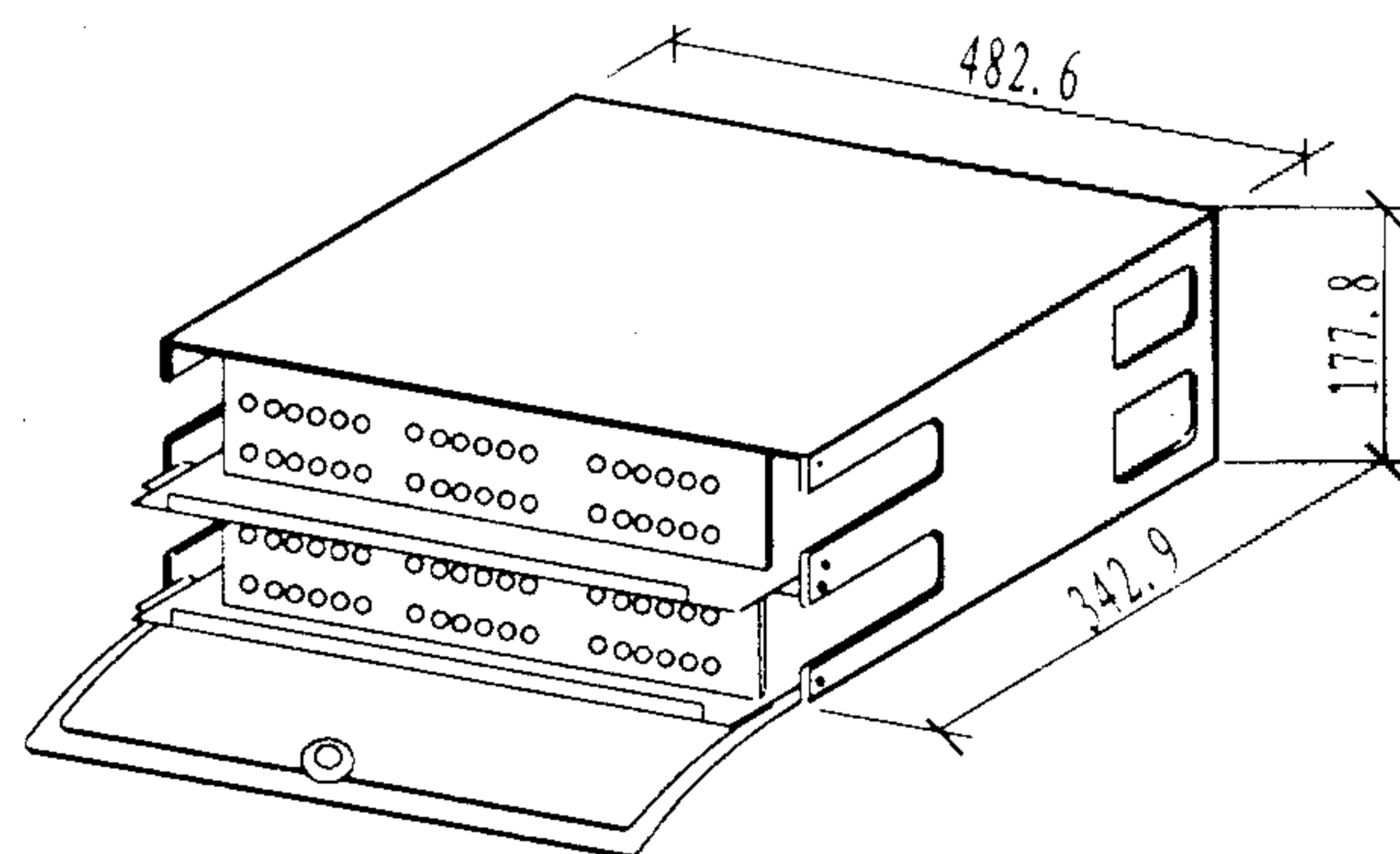
102



墙面安装型光纤配线箱立体图



墙面安装型光纤配线箱正、侧视图



抽屉式光纤或多媒体配线箱

说明:

1. 墙面安装型光纤配线箱通常由工业聚酯材料制成,封闭式结构,容量一般有12、24、48根光纤。通过在箱内配置的光纤连接硬件,实现光纤的互连和交叉连接。本图例配线箱为24根光纤容量,对于12、48根容量的配线箱结构与图示基本相同,其尺寸相应有所增减,具体应用时可根据厂家说明书确定。

2. 抽屉式光纤或多媒体配线箱可用于光纤和铜缆的跳线或接续,其滑动抽屉可方便地进行安装。其中,一屉箱可容纳36个端口,二屉箱可容纳72个端口,三屉箱可容纳108个端口。

一屉箱和三屉箱的尺寸仅在高度上与二屉箱不同,分别为:88.9mm和266.7mm。

墙面安装和抽屉型光纤配线箱

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

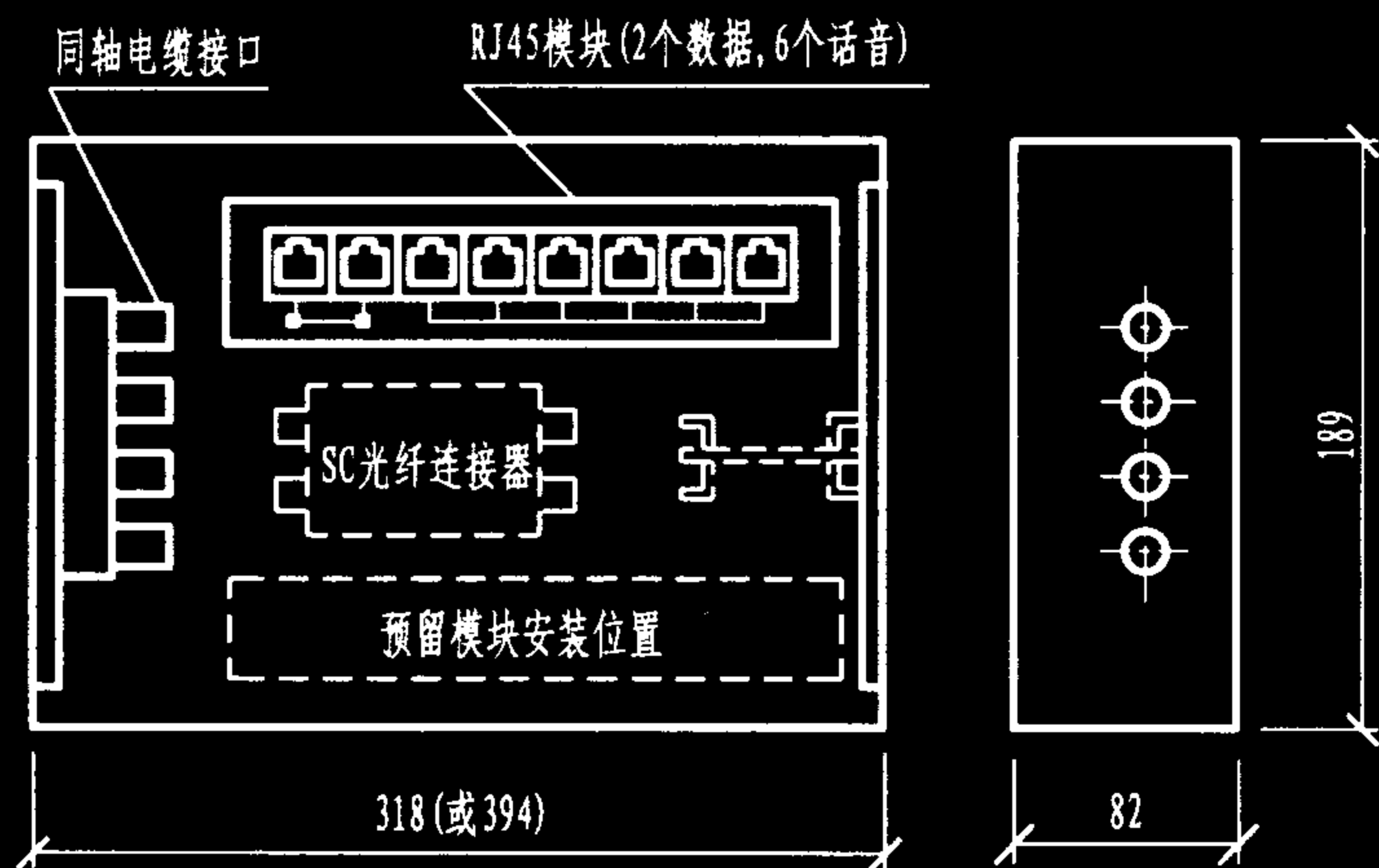
陈敏

设计

周洪武

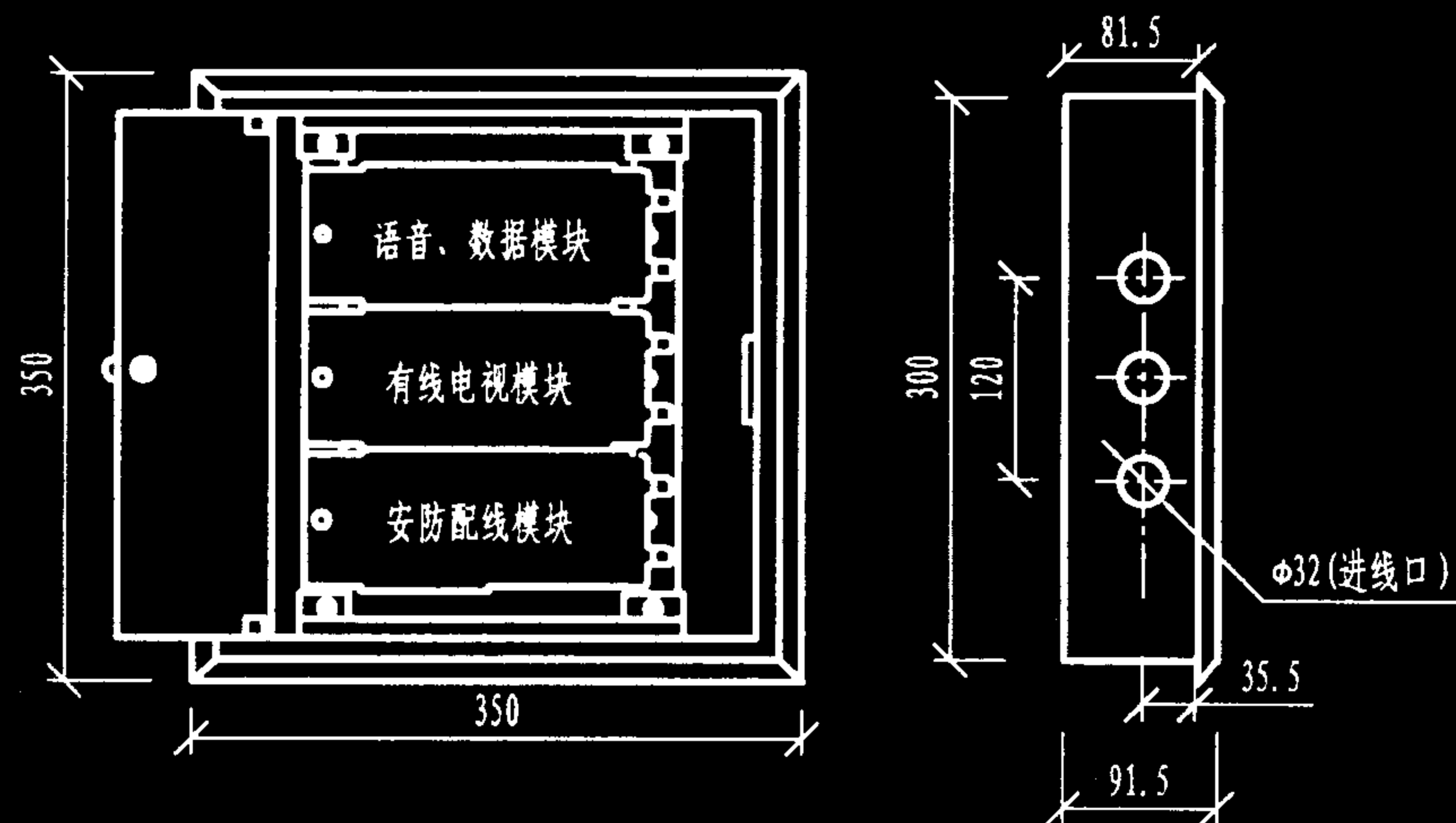
页

103

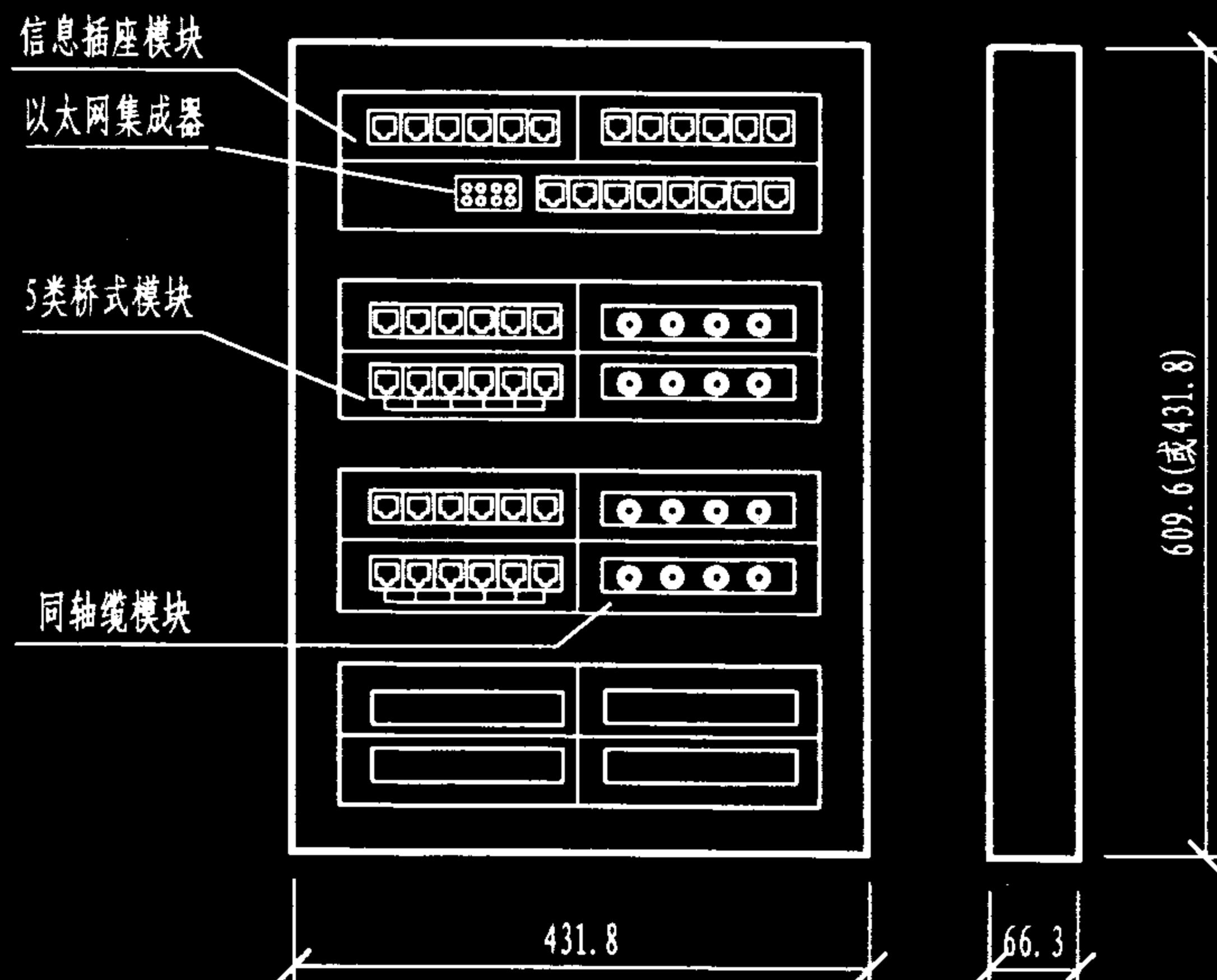


注: 括号内数据为12位配线箱的尺寸。

小型家居配线盒结构图



家居多媒体配线盒结构图



注: 括号内数据为8位配线箱的尺寸。

大中型家庭布线配线箱示意图

说明:

家居综合布线配线箱(盒)的结构尺寸和配置多种多样,产品名称也不尽相同,一般有8、12、16位的模块结构,其安装方式多为壁龛式暗装形式。

对小型住户,壁龛的最小空间尺寸为:

宽×高×深=350×250×100(mm)

对大型住户应为:

宽×高×深=460×610×200(mm)或

宽×高×深=610×460×200(mm)

家居配线箱结构举例

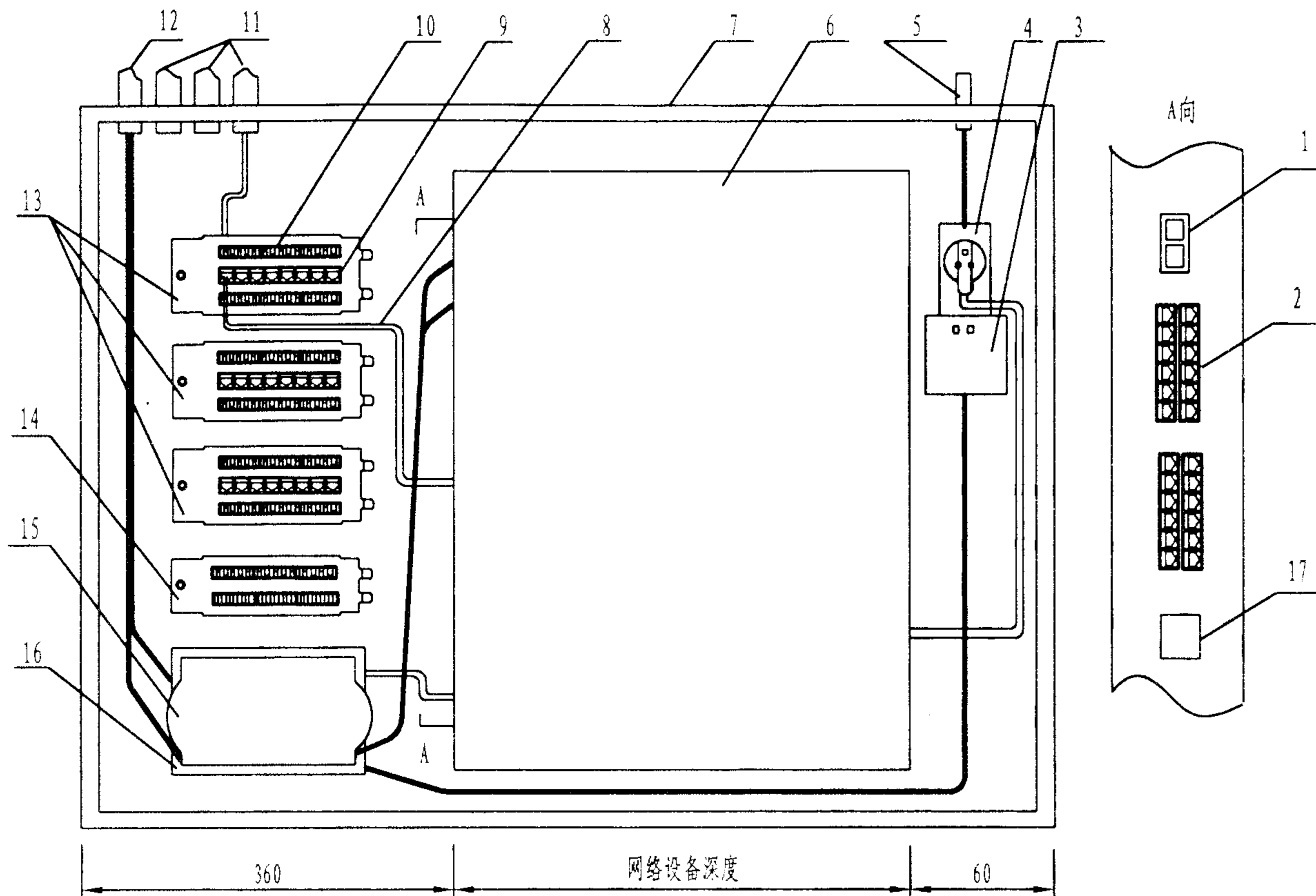
图集号

02X101-3

审核 马宝献 校对 陈敏 设计 周洪武

页

104



说明:

该图例为多媒体室内配线箱示意图,内部可安装以太网交换机、5类接线模块、光纤熔接盘等。主要用于大型用户或高档别墅家庭布线。由于网络交换机(或HUB)的型号不同,外形尺寸也不同,故箱体尺寸及明、暗装方式均按用户实际情况确定。

参考尺寸:700mmx550mmx100mm。

17	232口
16	调制解调器
15	光纤熔接盘
14	语音接线模块
13	8位RJ45插座接线模块
12	光纤进口
11	用户线进出口
10	8线式接线模块
9	RJ45口
8	RJ45-RJ45跳线
7	箱 体
6	以太网交换机
5	220V电源进线口
4	220V电源插座板
3	调制解调器电源
2	以太网RJ45口
1	以太网ST光口
序号	名 称

别墅型住宅配线箱示意图

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

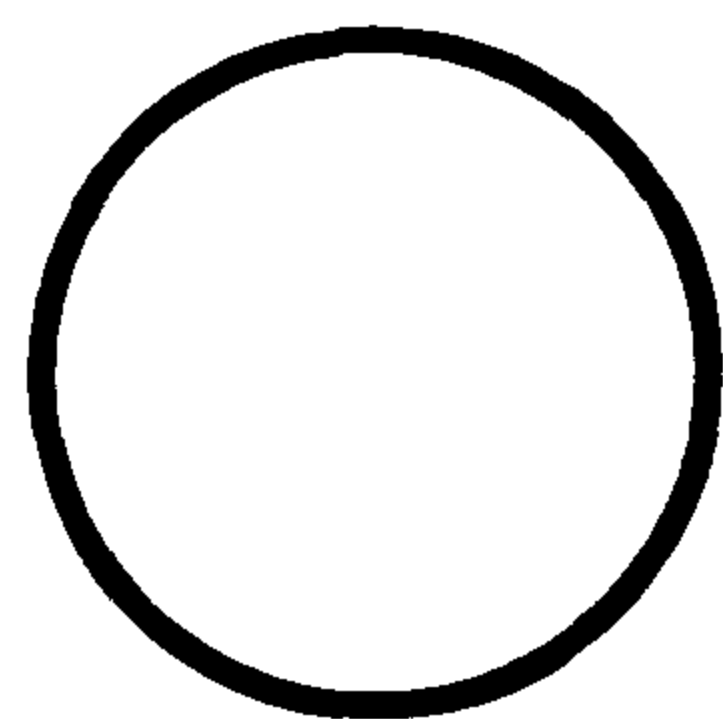
陈敏

设计

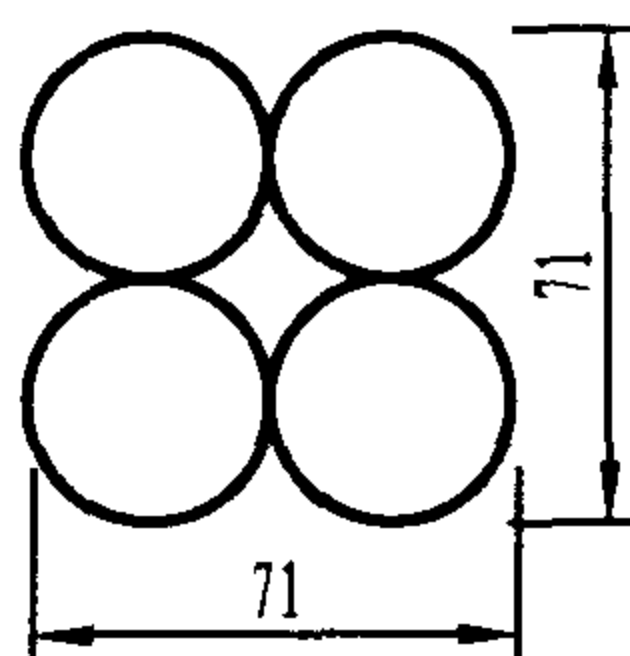
周洪武

页

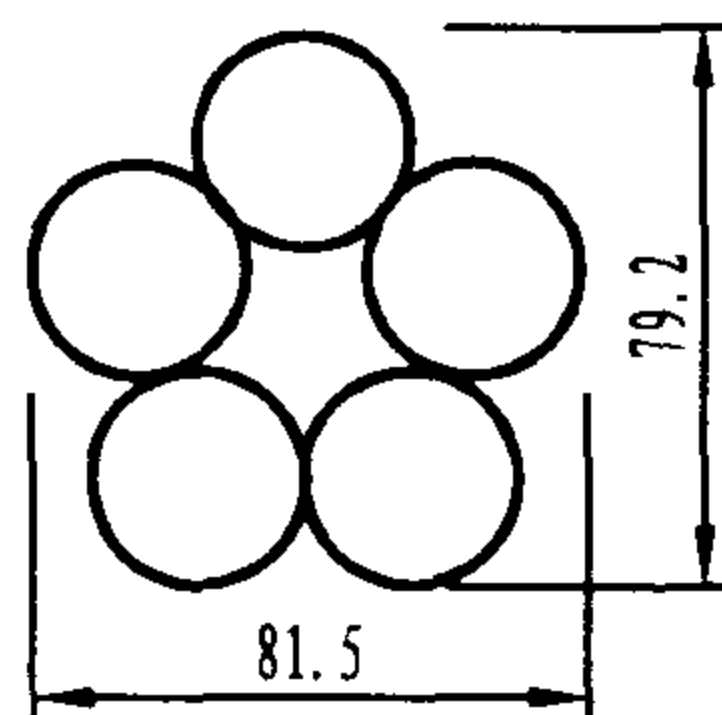
105



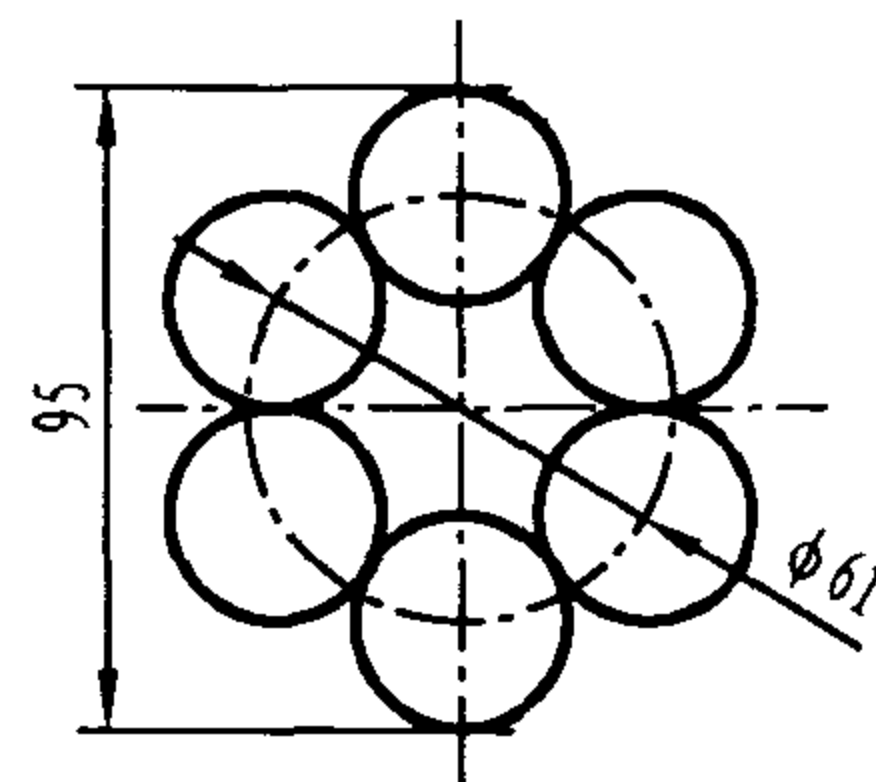
φ90单孔



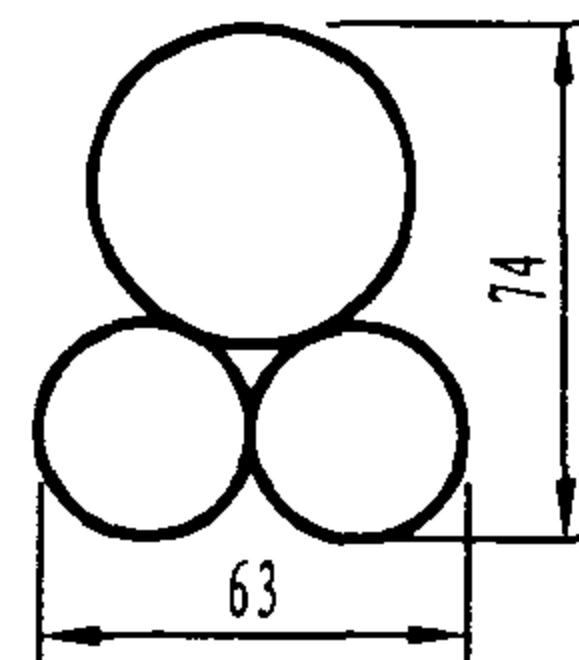
四孔管 (4 × φ32)



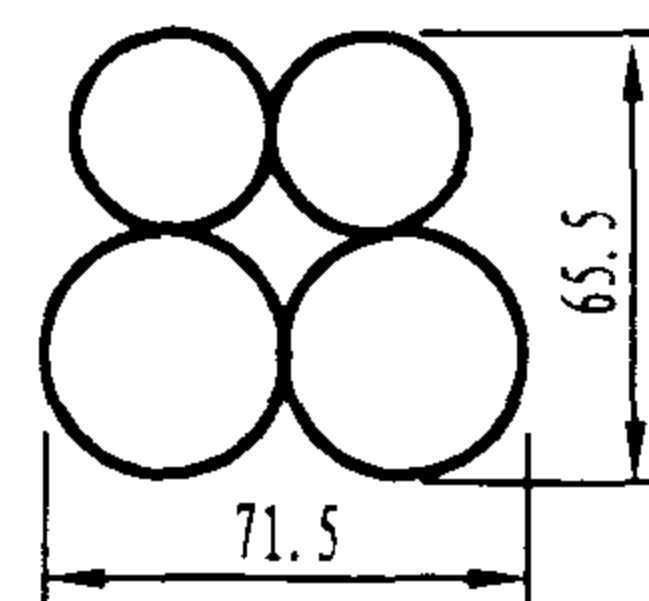
五孔管 (5 × φ28)



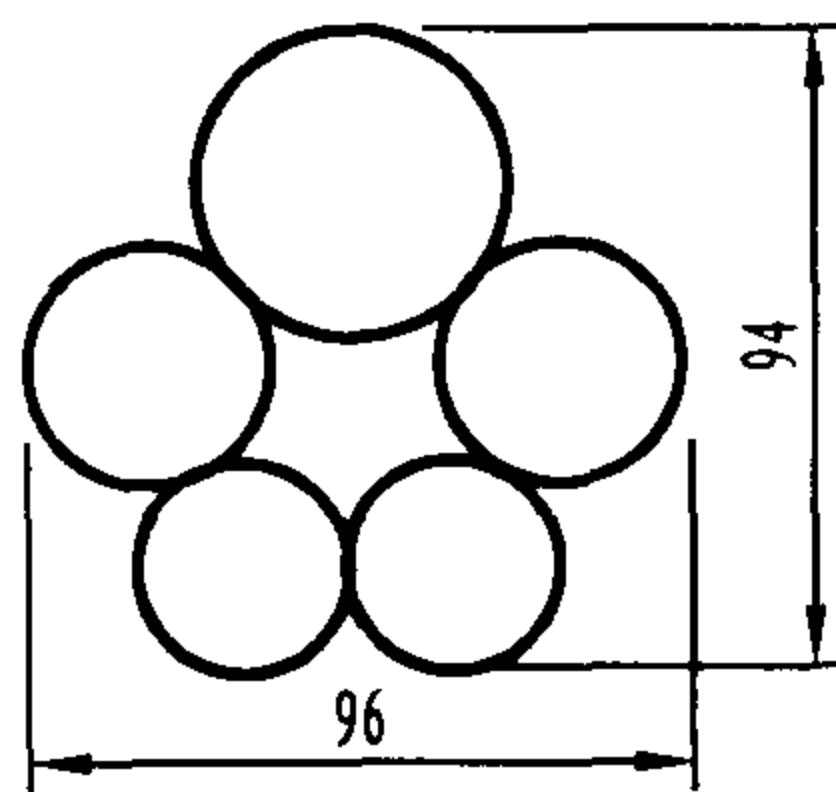
六孔管 (6 × φ28)



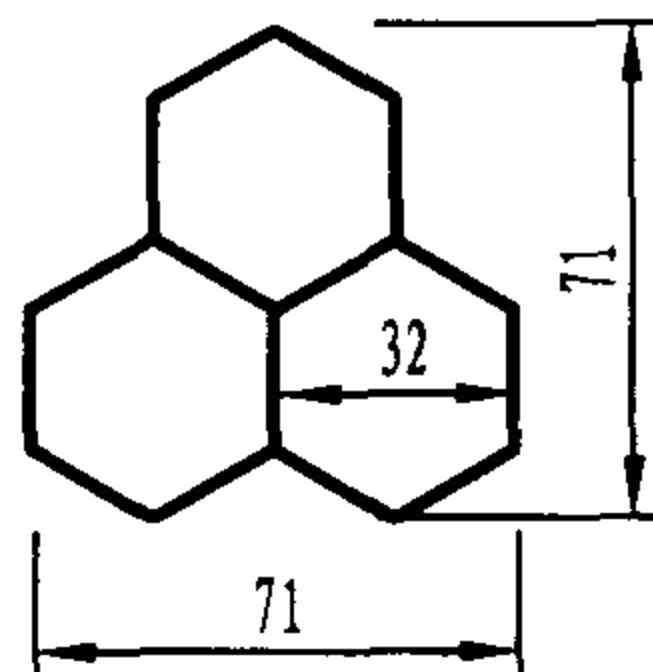
异径三孔管
(1 × φ42+2 × φ28)



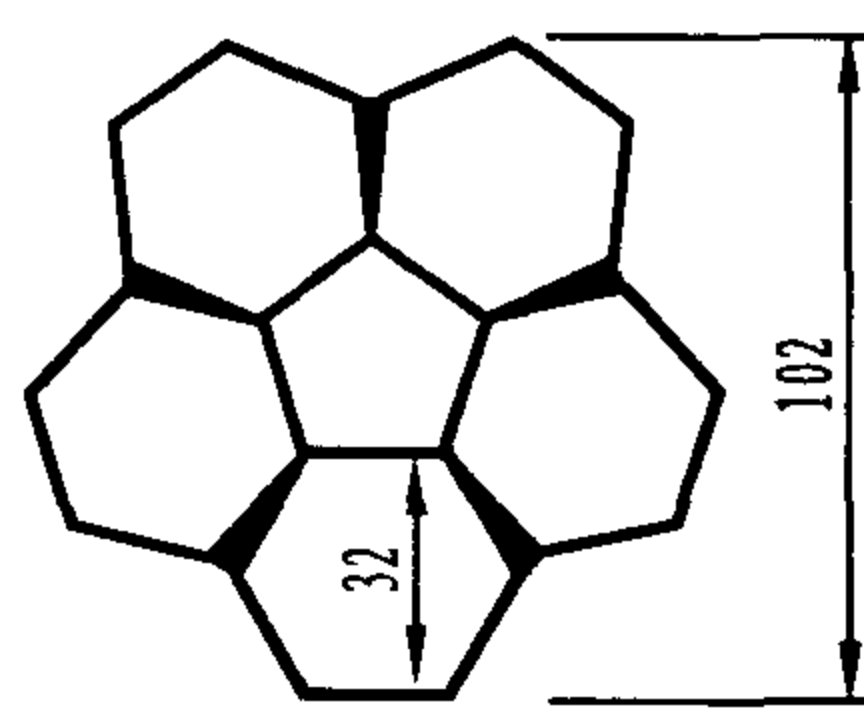
异径四孔管
(2 × φ32+2 × φ26)



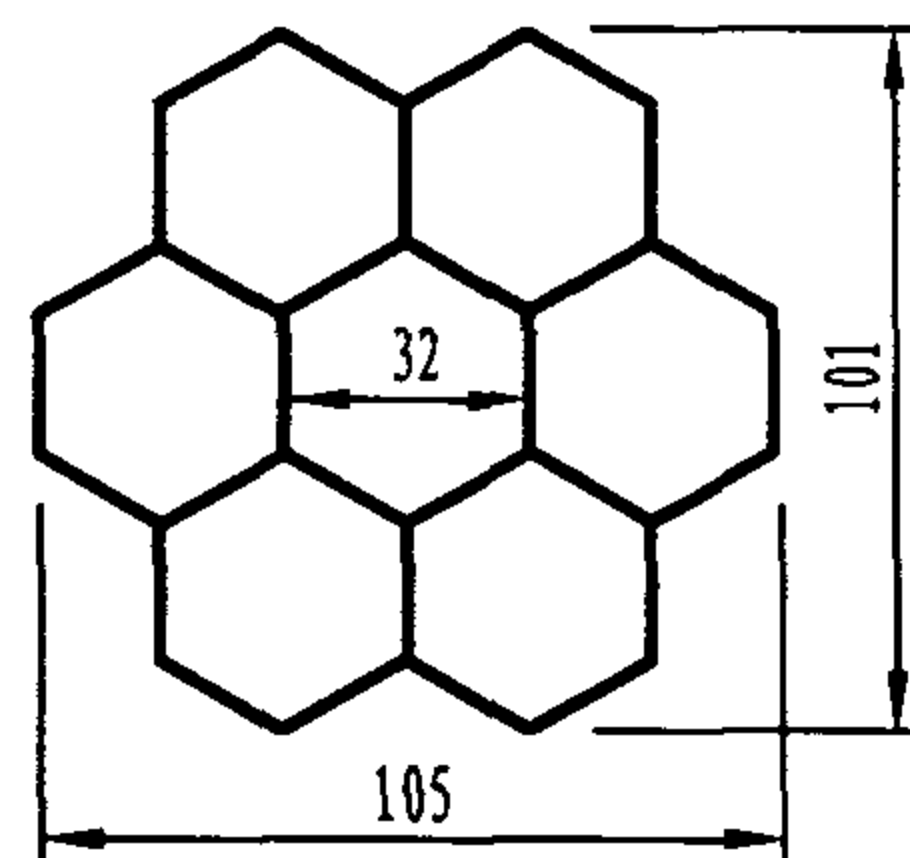
异径五孔管
(1 × φ41+2 × φ32+2 × φ28)



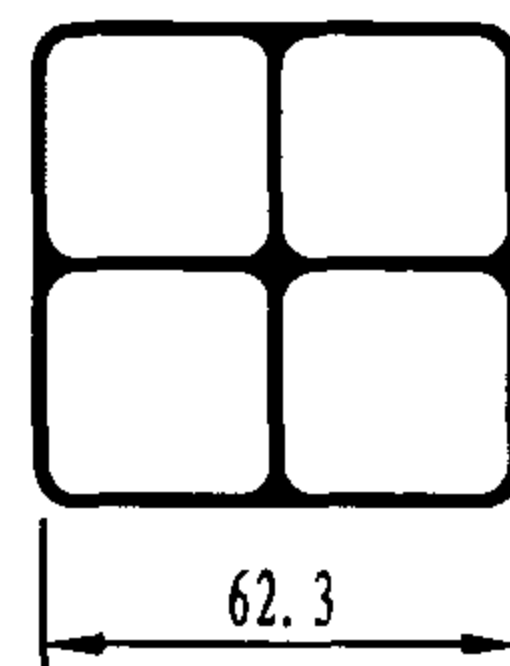
三孔蜂窝管 (3 × 32)



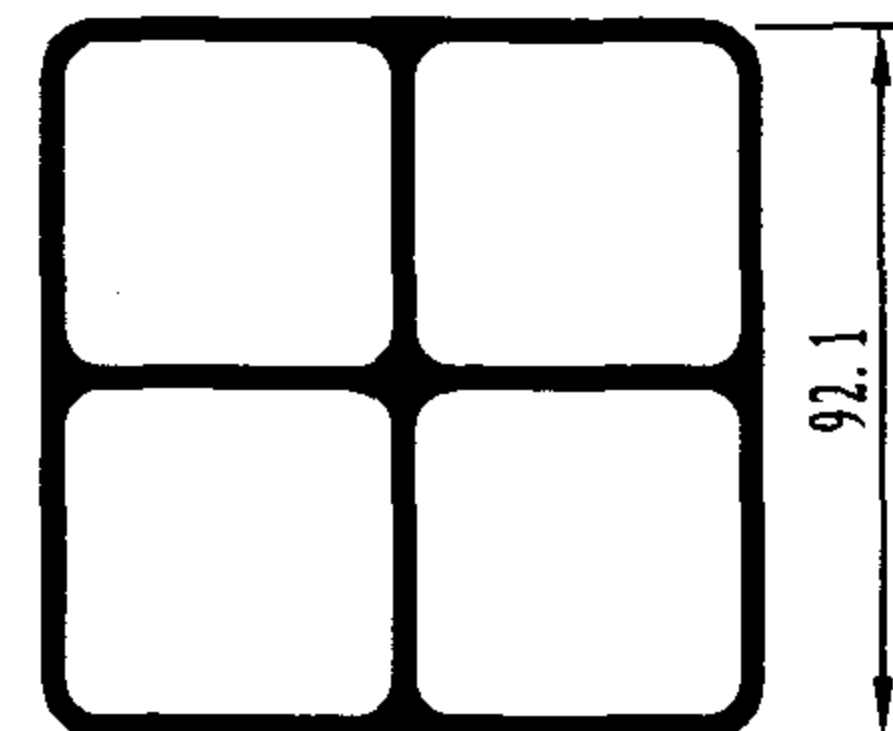
五孔蜂窝管 (5 × 32)



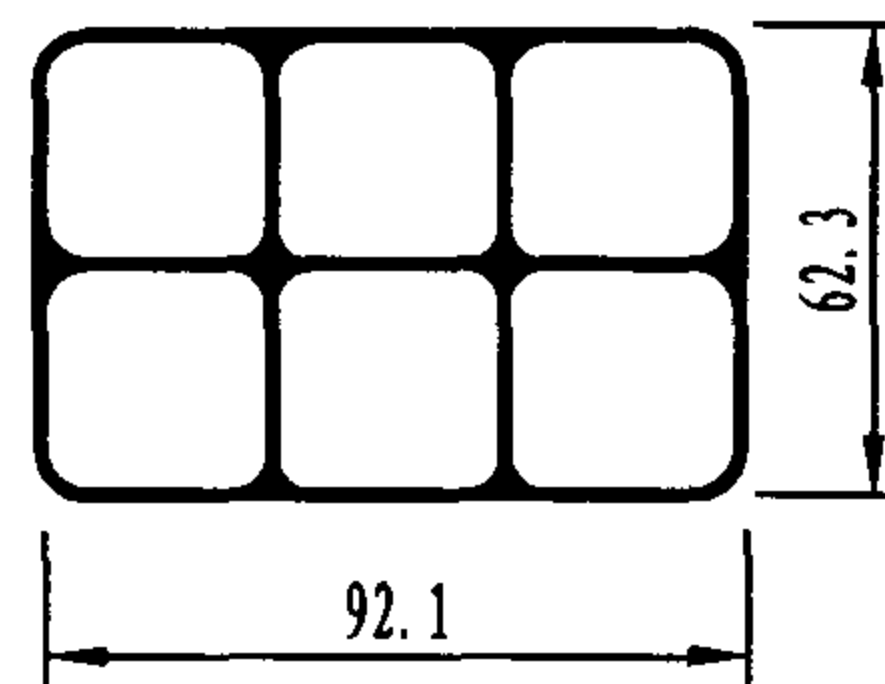
七孔蜂窝管 (7 × 32)



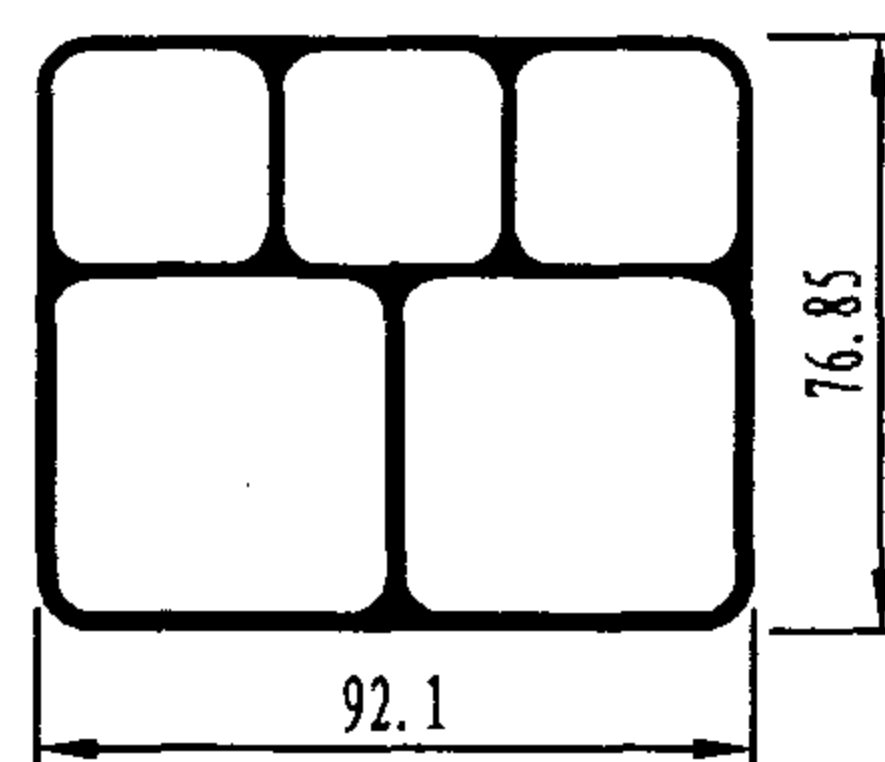
小四孔栅格管 (4 × 28)



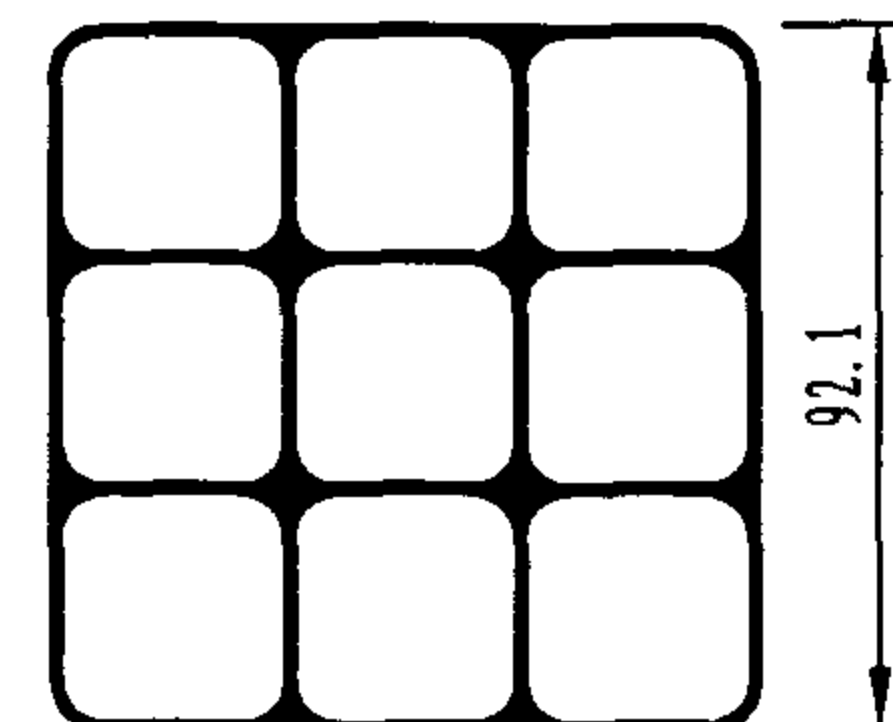
大四孔栅格管 (4 × 42.55)



六孔栅格管 (6 × 28)



五孔栅格管 (3 × 28+2 × 42.55)



九孔栅格管 (9 × 28)

说明:

1. 本图所列管径均为管子内径, 管壁厚度可从轮廓尺寸换算得出。由于管材不同, 其外径(或壁厚)有所不同, 选用时应根据产品说明书确定。

2. PVC或HDPE管的技术指标一般有抗压性能、阻燃性能、电气性能、磨擦系数、氧指数、加热后尺寸变化率等项指标, 如: 抗压性能: 750N载荷1min时, 压扁处变形(DP) ≤ 25%, 卸荷1min时DP ≤ 10%; 阻燃性能: te ≤ 30s; 电气性能: 2000V电压1min内不击穿, R ≥ 100MΩ; 氧指数 ≥ 38%; 加热后尺寸变化率为 ± 5%等。

3. 当选用某种管子时, 应同时选用与其相配套的连接接头和密封件(密封圈、堵头)等。

综合布线用PVC或HDPE直埋管截面图

图集号

02X101-3

审核

马雪敏

校对

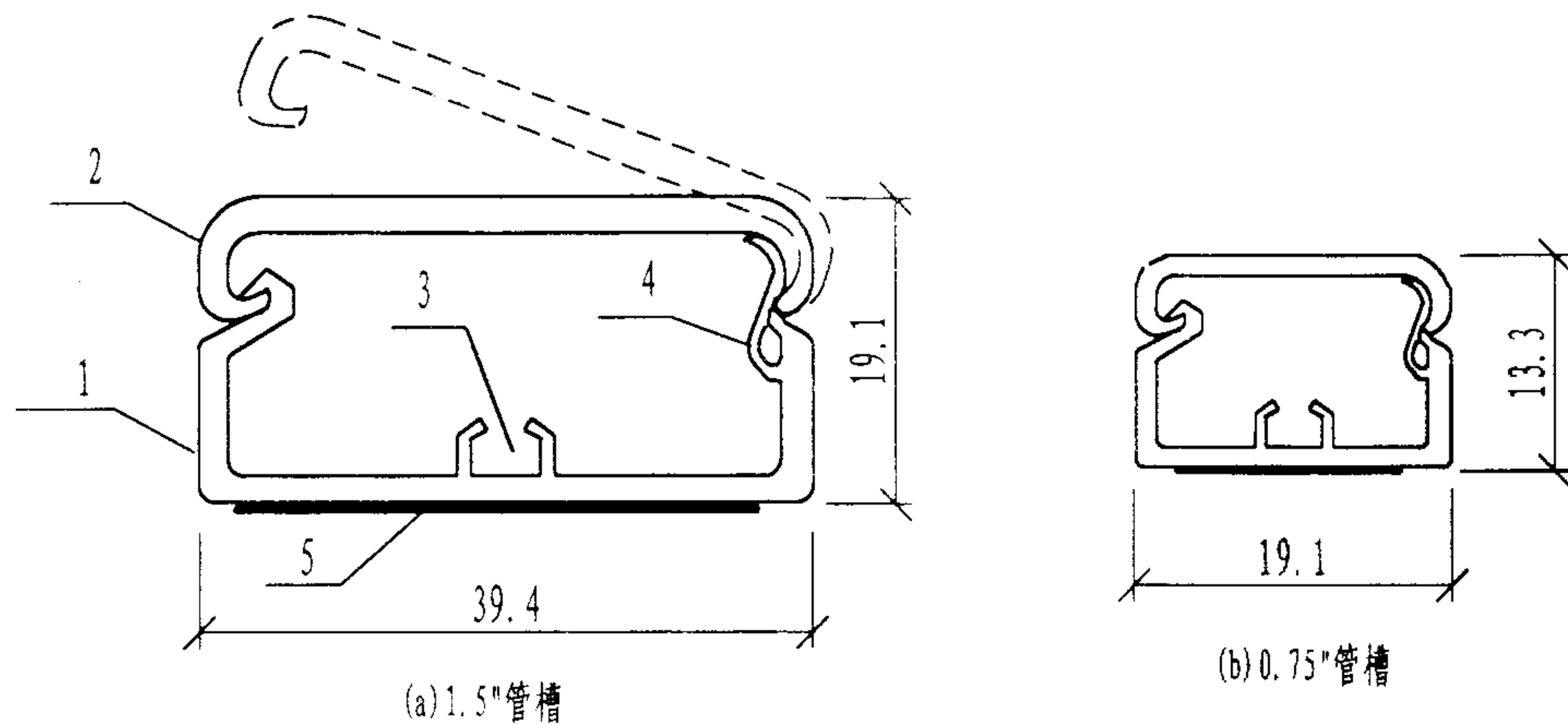
陈敏

设计

周洪武

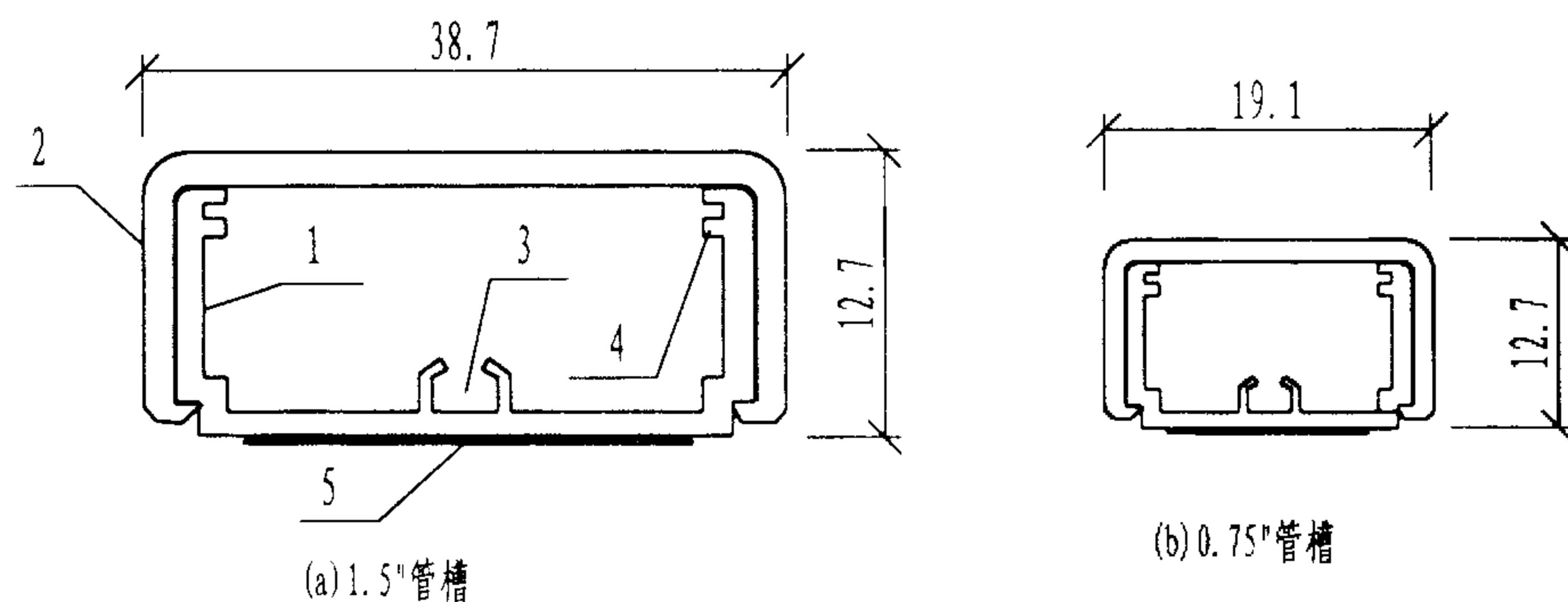
页

106



1-槽体; 2-可弹起的盖板; 3-管道连接凹槽; 4-加强臂; 5-粘胶带

盖板可弹起的单件扣合式表面安装PVC管槽



1-槽体; 2-可卸开的盖板; 3-管道连接凹槽; 4-缆线固定槽; 5-粘胶带

盖板可卸开的双件扣合式表面安装PVC管槽

表面安装管槽配线容量表

线 型		外 径 (mm)	1.5"管槽容线数(根)		0.75"管槽容线数(根)	
			最大容量	40%容量	最大容量	40%容量
通 讯 电 缆	25对5类缆	12.45	2	1	1	1
	4对5类缆	5.59	8	4	4	2
	24AWG-3对	5.51	12	5	4	2
	24AWG-2对	4.19	21	8	5	2
光 缆	单芯光缆	2.79	24		12	
	双芯光缆	4.83	8		4	
	软光缆	6.10	6		3	
同 轴 电 缆	75-5	7.1	5	2	2	1
	75-7	10.5	3	1	2	1
	75-9	12.5	2	1	1	1
电 源 线	14AWG THHN	2.74		11		4
	12AWG THHN	3.2		7		3
	10AWG THHN	4.32		5		2

注: 同轴电缆主要用于住宅楼有线电视布线, 通常主干电视电缆可用75-9系列的同轴电缆, 分支配线和进户线均采用75-5系列同轴电缆。

说明:

1. 表面安装型管槽主要用于旧房改造时明线敷设, 一般安装于踢脚线上沿或天花板下沿墙面上。

2. 管槽由阻燃高强度PVC材料模压制成, 可耐热、防潮、防腐蚀。有螺丝钉固定和背贴两种安装方式, 其背贴安装方式快速、简易。选用时应同时选用相应的连接部件, 如各类接头等。

综合布线表面安装管槽截面图

图集号

02X101-3

审核

马雪秋

校对

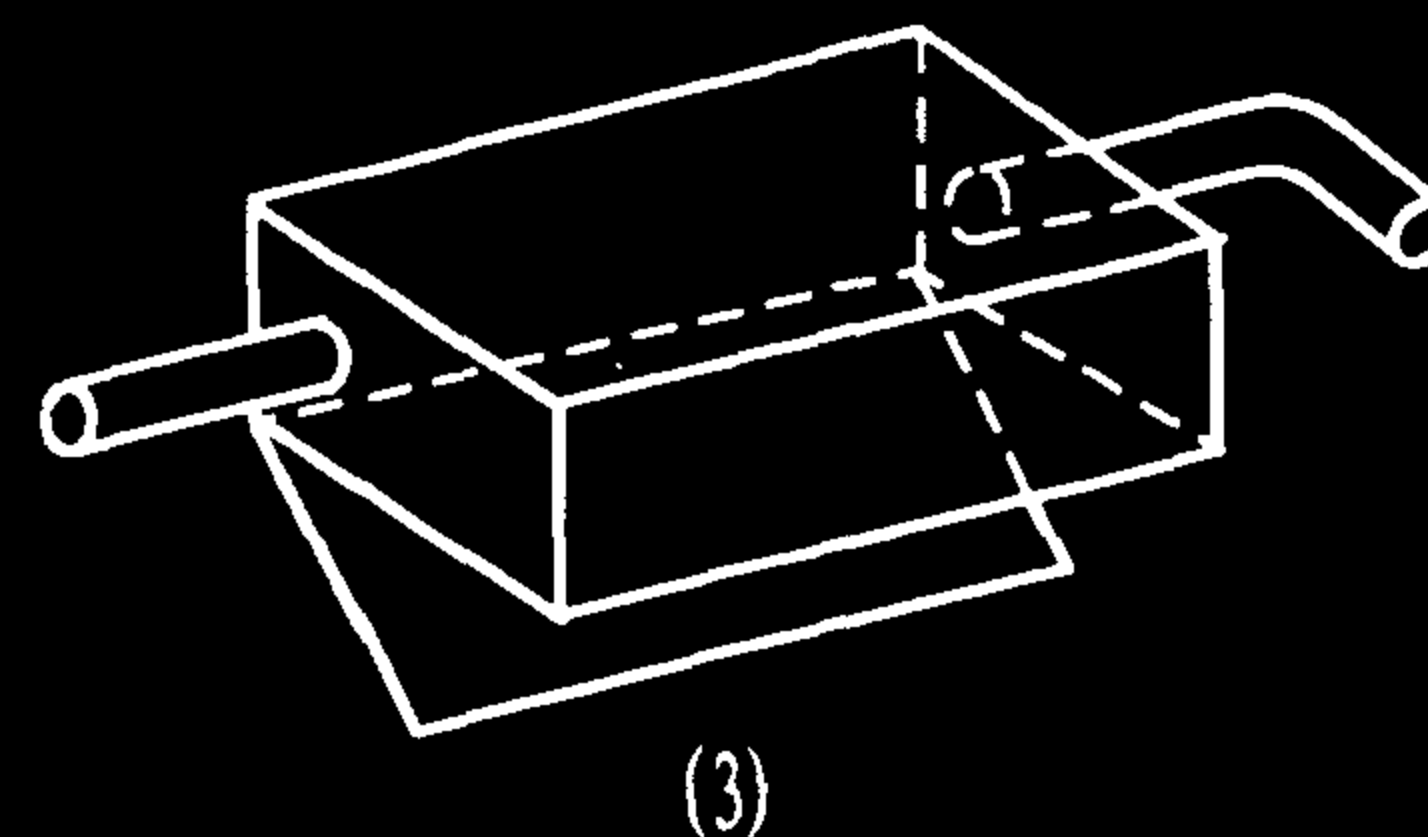
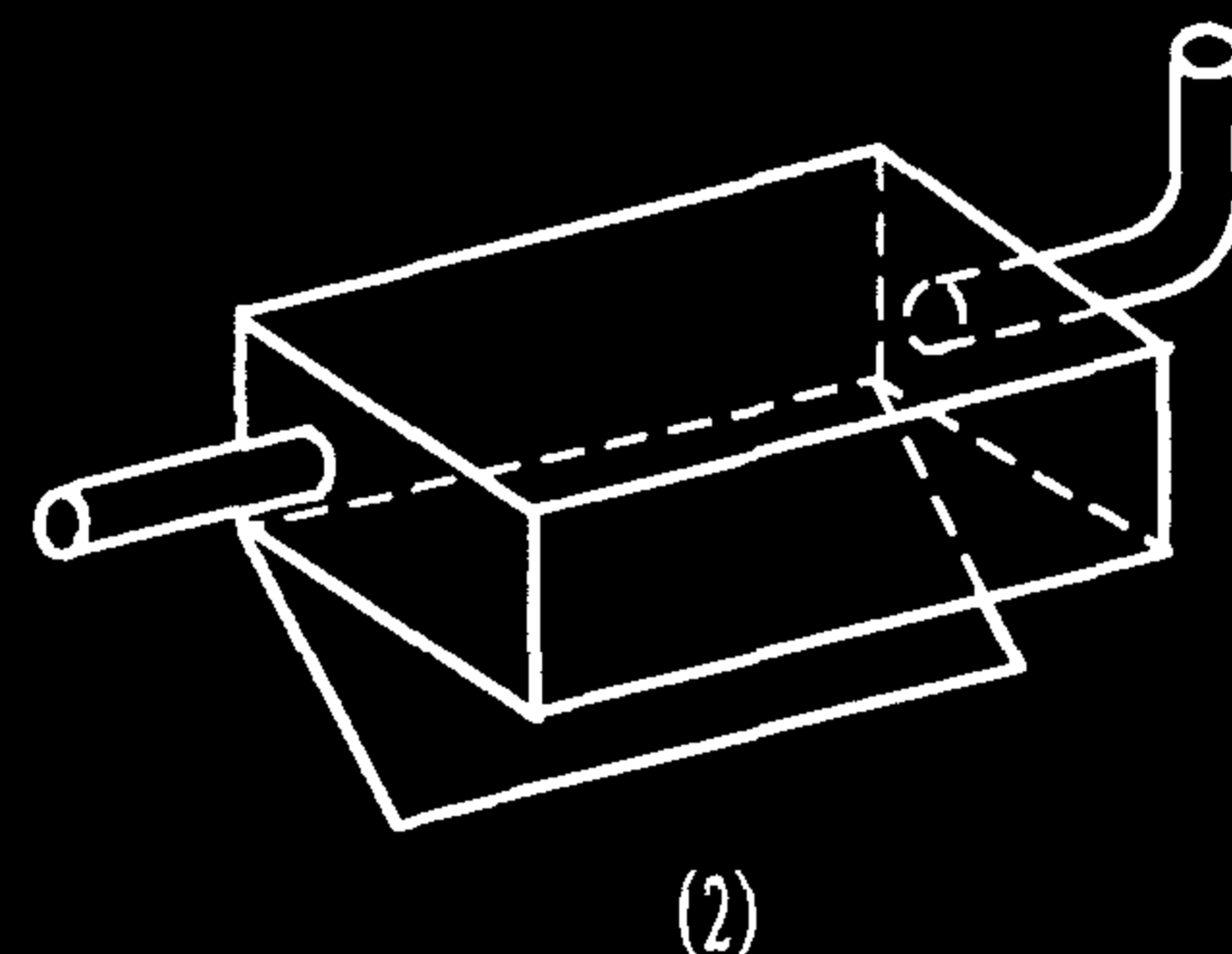
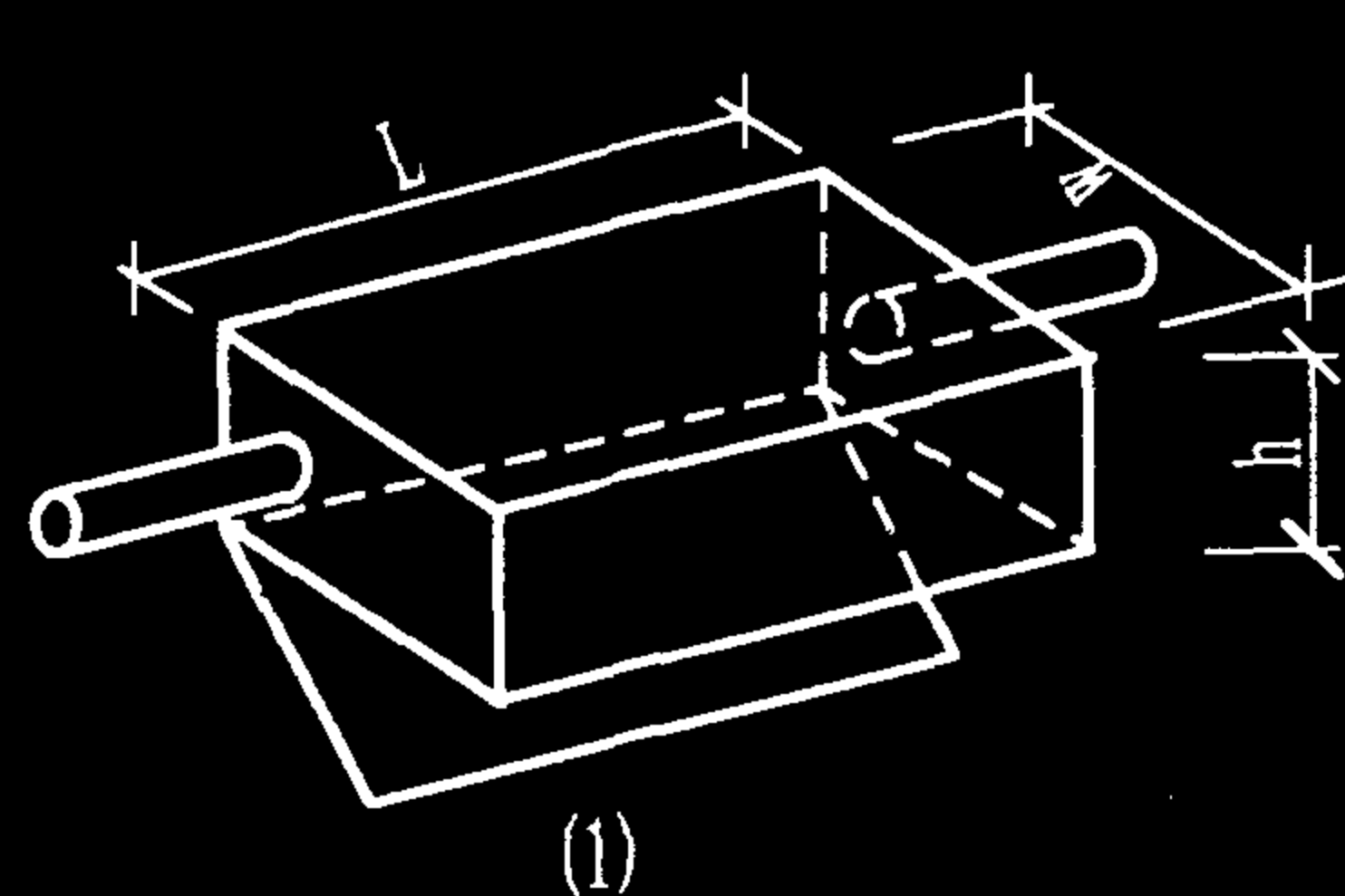
陈敏

设计

周洪武

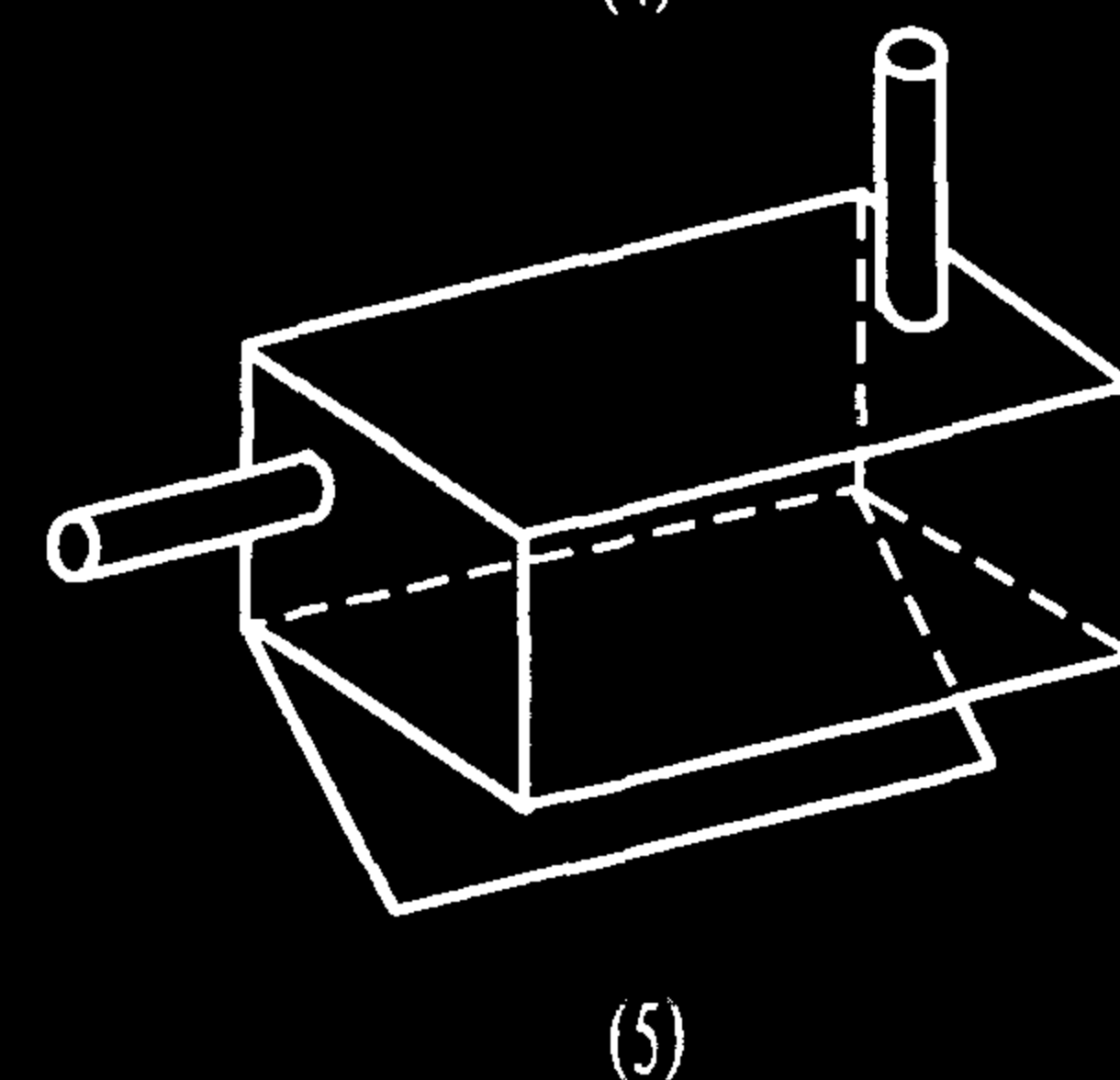
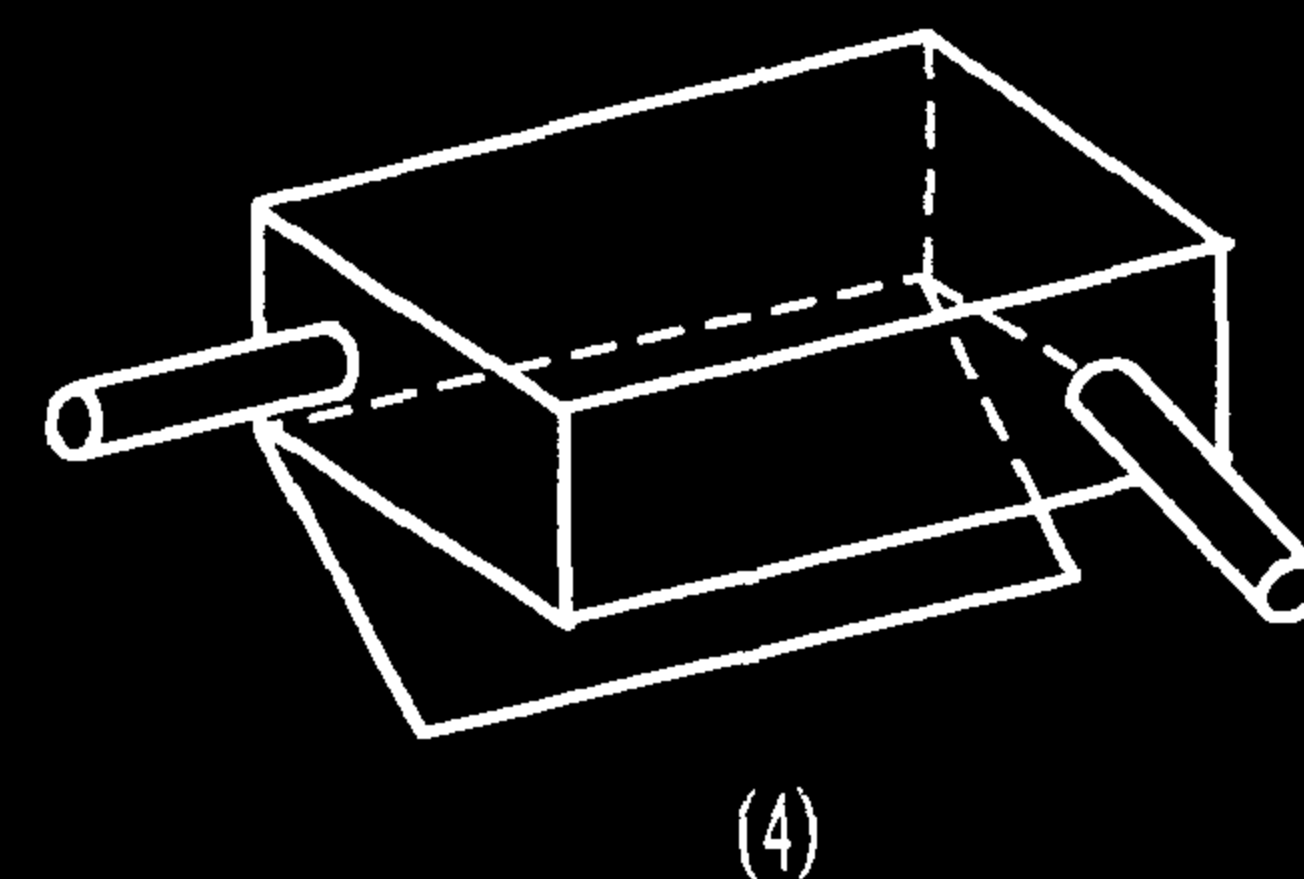
页

107

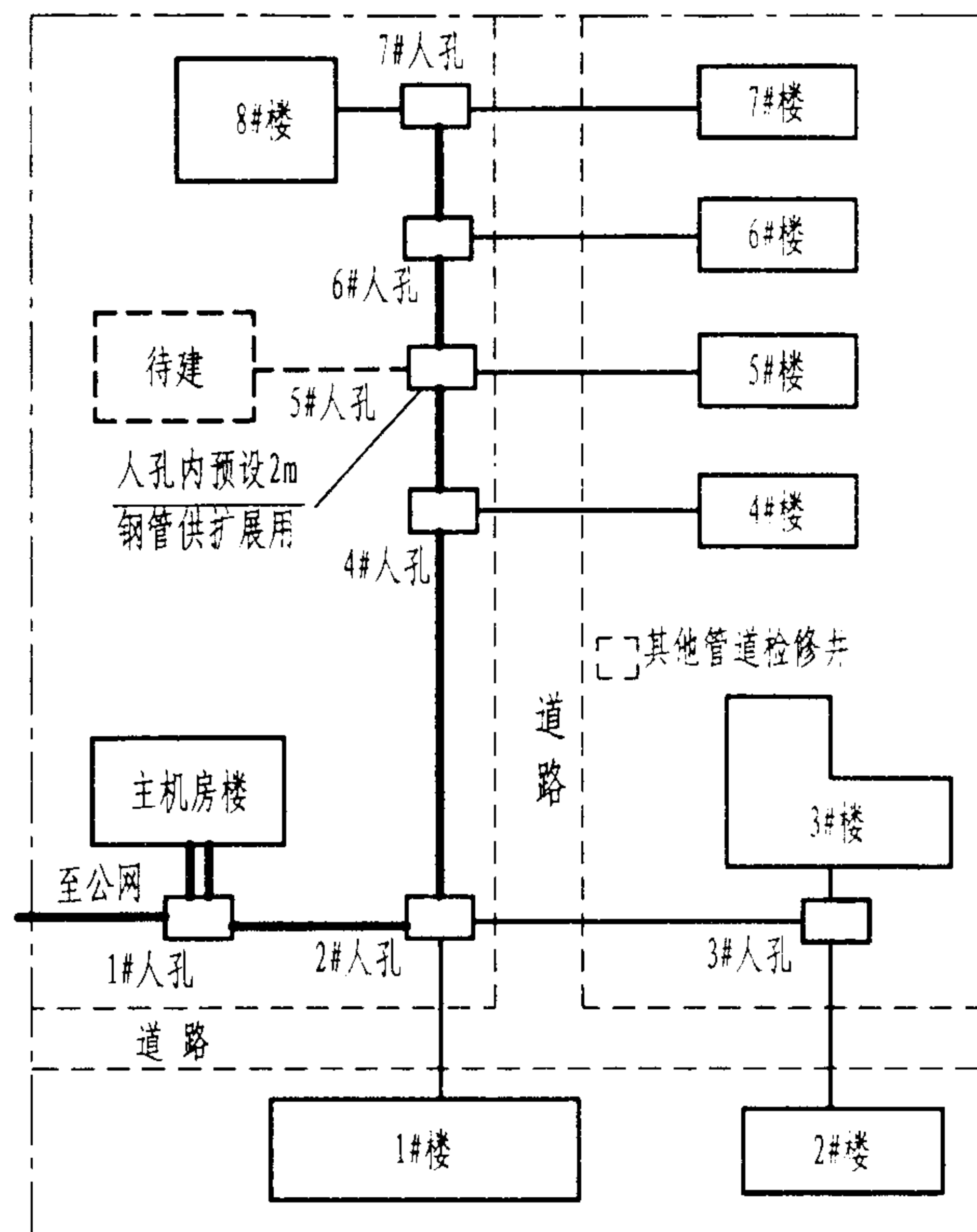


连接管道的拉线盒、分歧盒规格尺寸表

标称管 道尺寸 (mm)	结构类型 (1) (2) (3)			结构类型 (4)			结构类型 (5)			每增加一根管 道应增加的尺 寸 (mm)
	w	L	h	w	L	h	w	L	h	
20	100	300	75	150	300	75	100	300	150	50
25	100	400	75	200	400	75	100	400	200	50
30	150	500	75	250	460	75	150	460	250	75
40	200	680	100	300	600	100	200	600	300	100
50	200	900	100	360	760	100	250	760	360	125
60	250	1070	125	400	900	125	300	900	400	150
75	300	1200	125	460	1070	125	380	1070	460	150
90	300	1380	150	530	1200	150	380	1200	530	150



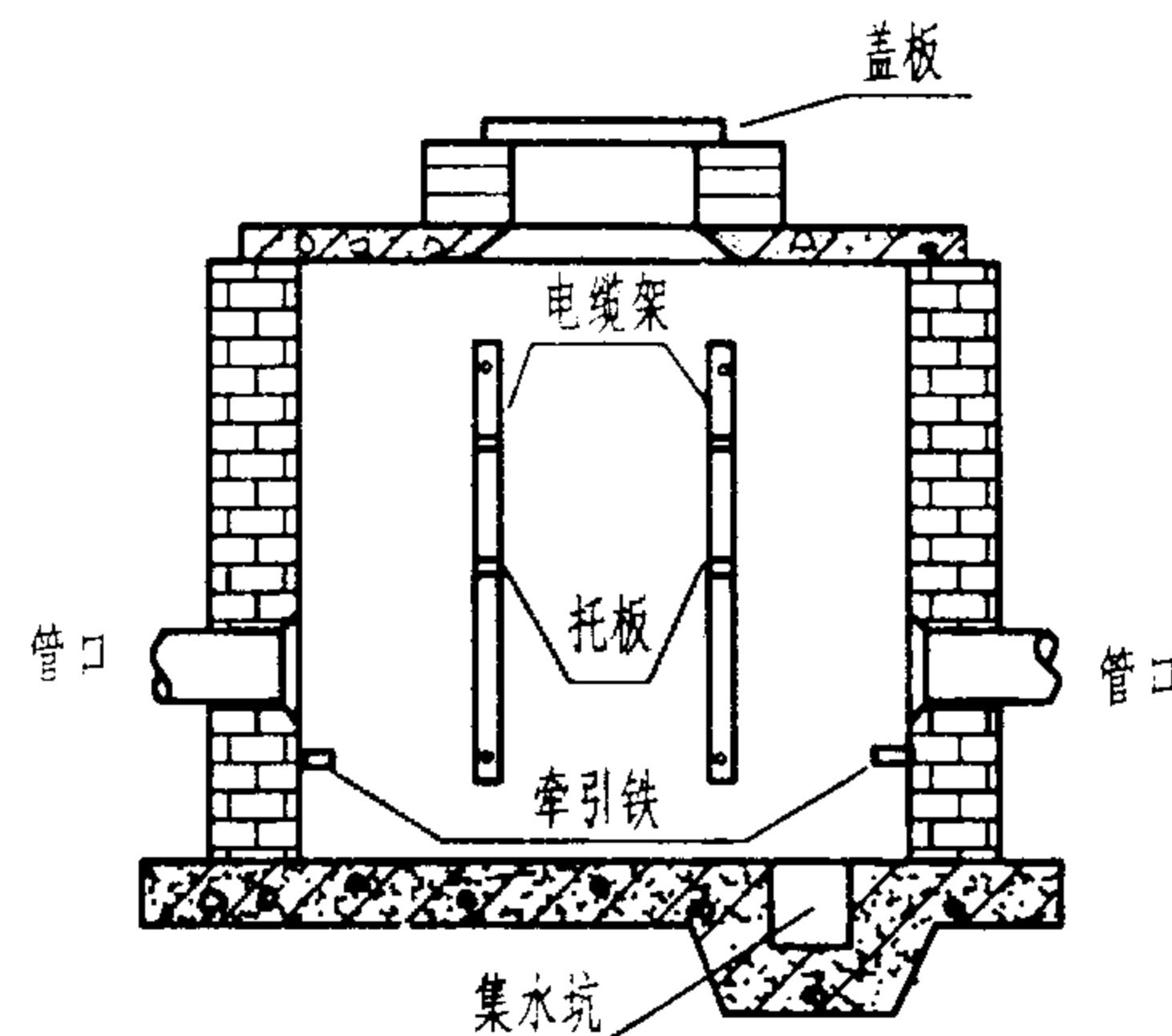
注：当弯管长度大于30m或多于两处90°弯角时，应当增加拉线盒，并优选使用（1）、（2）、（3）结构类型，分歧盒选用（4）或（5）。



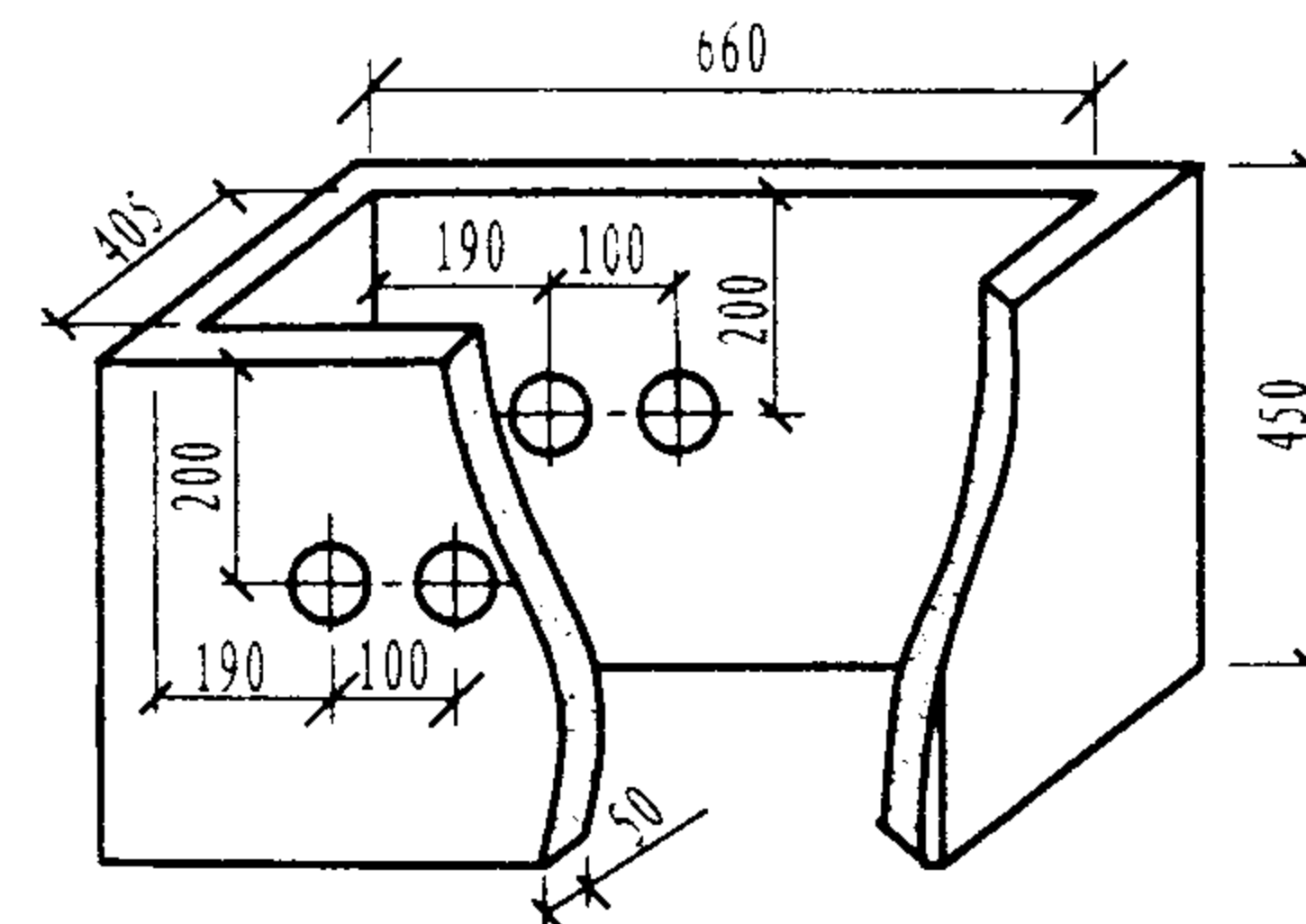
园区建筑物之间地下管道与人孔设置示意图

表1 管道的最小埋深

管 种	管顶至地面最小净距 (m)			
	人行道	车行道	电车轨道	铁道路基
硬PVC管	0.5	0.7	1.0	1.3
钢 管	0.2	0.4	0.7	0.8



端墙引入型人孔



注: 手孔最大尺寸为长×宽×深=1200×760×910

典型手孔尺寸图

说明:

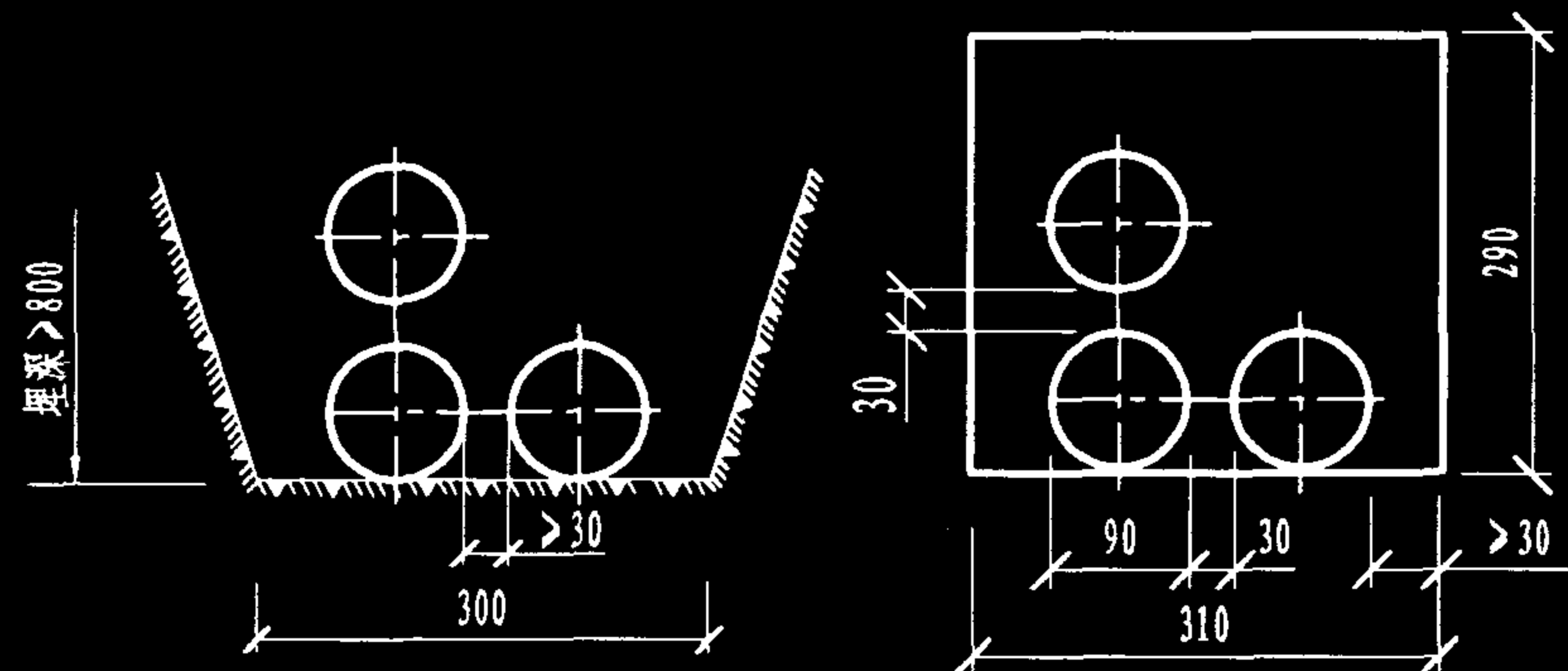
1. 在园区(包括住宅小区)的各建筑物之间,通常采用地下管道进行综合布线,为了牵引或连接地下缆线,应设置人孔或手孔。人孔主要用于干线管道,既可用来牵引缆线,也可用于缆线的连接和维护。手孔通常只用于当管道90°弯曲处超过2个(或两个较长管段之间)时方便缆线牵引。人孔尺寸比手孔要大些,具体尺寸的确定需考虑管道直径、数量、埋设深度及其他设备的定位等因素。手孔尺寸即如图示。
2. 人(手)孔的位置应选择在管道分歧点、引上电缆汇接点和建筑物引入点等处。在交叉路口、道路坡度较大的转折处或主要建筑物附近也应设置人(手)孔。两个人(手)孔的间距一般不宜大于150m。
3. 园区综合布线地下管线的主干系统宜沿园区道路的一侧敷设,根据《城市居住区规划设计规范》第10.0.3.6条规定,电信管道在道路西侧或北侧,电力管道在道路的东侧或南侧。
4. 城市住宅区内综合布线管道的孔径,钢管、混凝土管宜选用90mm、62mm等规格,PVC管宜选用65mm(适用于穿放电缆)、41mm(适用于穿放光缆或4对对绞电缆)等规格,或者选用蜂窝型、栅格型PVC组合管。
5. 建筑物的综合布线引入管道应采用钢管,以便进行引入接地处理,每处管孔数不宜少于2个。
6. 暗管弯曲半径 $R \geq 10D$ (D为管道外径)。综合布线管道与其他地下管线及建筑物间的最小净距见本图集第111页。

园区暗管系统布设及要求

图集号 02X101-3

审核 马雪献 校对 陈敏 设计 周洪武

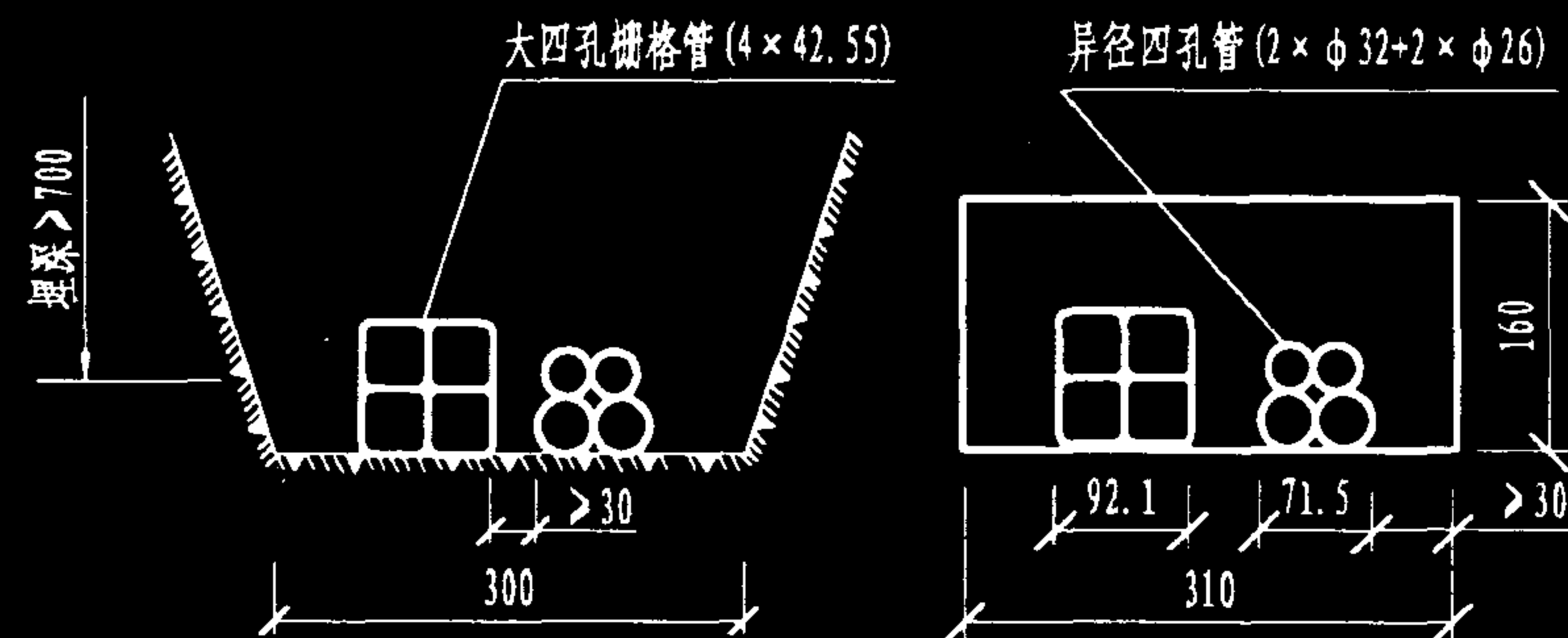
页 109



(1) 管沟内截面图

(2) 手孔内壁截面图

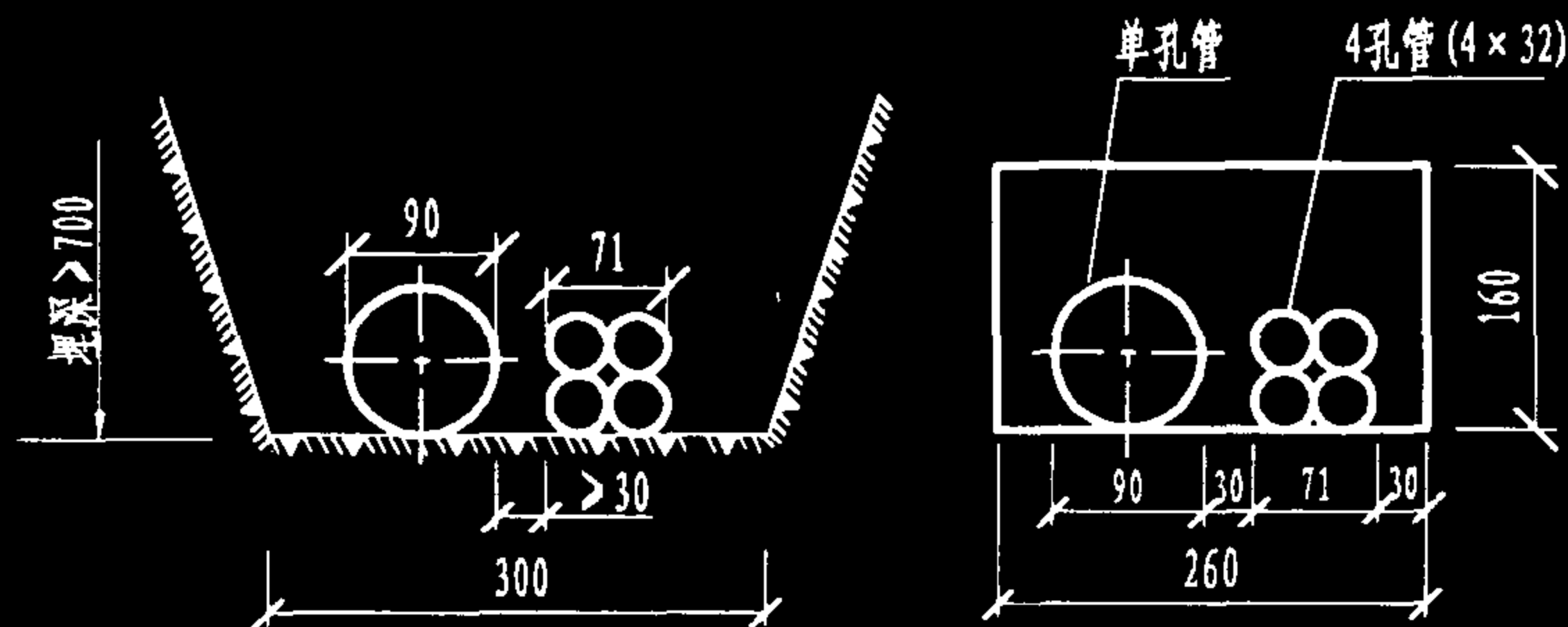
用相同的单孔管组群配线



(1) 管沟内截面图

(2) 手孔内壁截面图

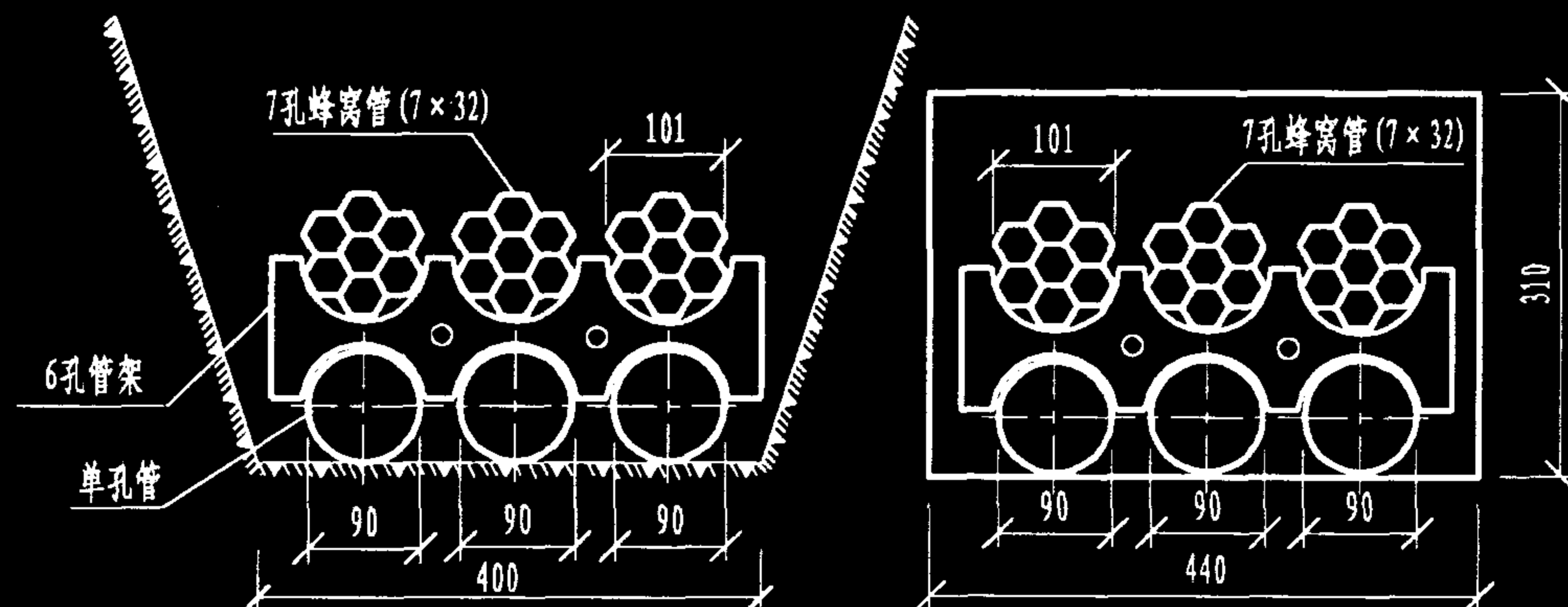
4孔栅格管和4孔异径管配线组合



(1) 管沟内截面图

(2) 手孔内壁截面图

单孔管和4孔管配线组合



(1) 管沟内截面图

(2) 手孔内壁截面图

采用六孔管架铺设多种PVC管道群

说明:

1. 地下直埋配线管道已普遍采用硬质PVC多孔管、蜂窝管、栅格管进行敷设, 并可根据需要采用不同类型的PVC管进行管道群组合。

2. 本图中标注的手孔轮廓尺寸仅用于埋式手孔, 对于其他人孔、手孔, 配线管道在人(手)孔内的布设, 应与孔顶、孔底和两侧孔壁至少保持300mm的距离。

直埋式硬质PVC管群组合

图集号

02X101-3

审核

马吉献

校对

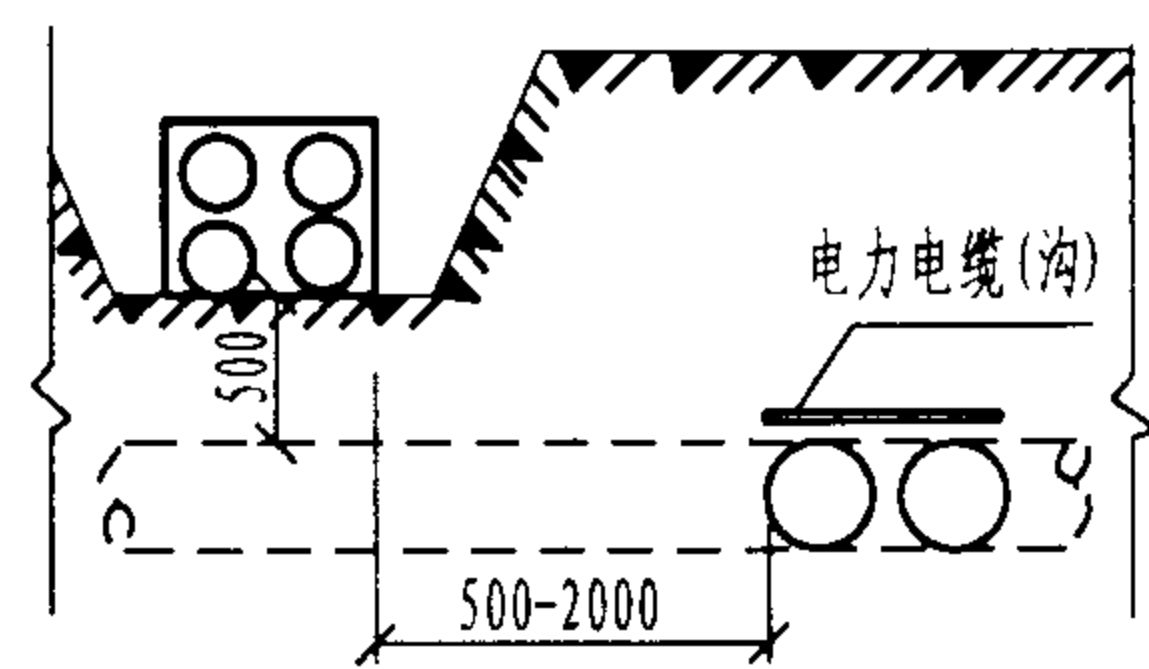
陈敏

设计

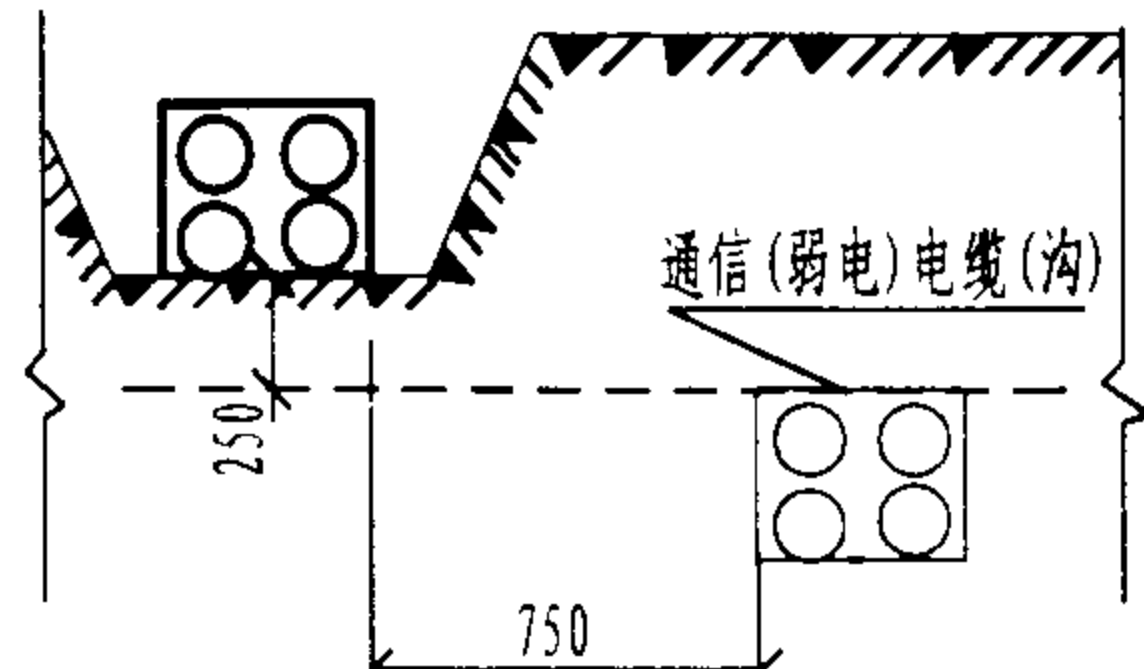
周洪武

页

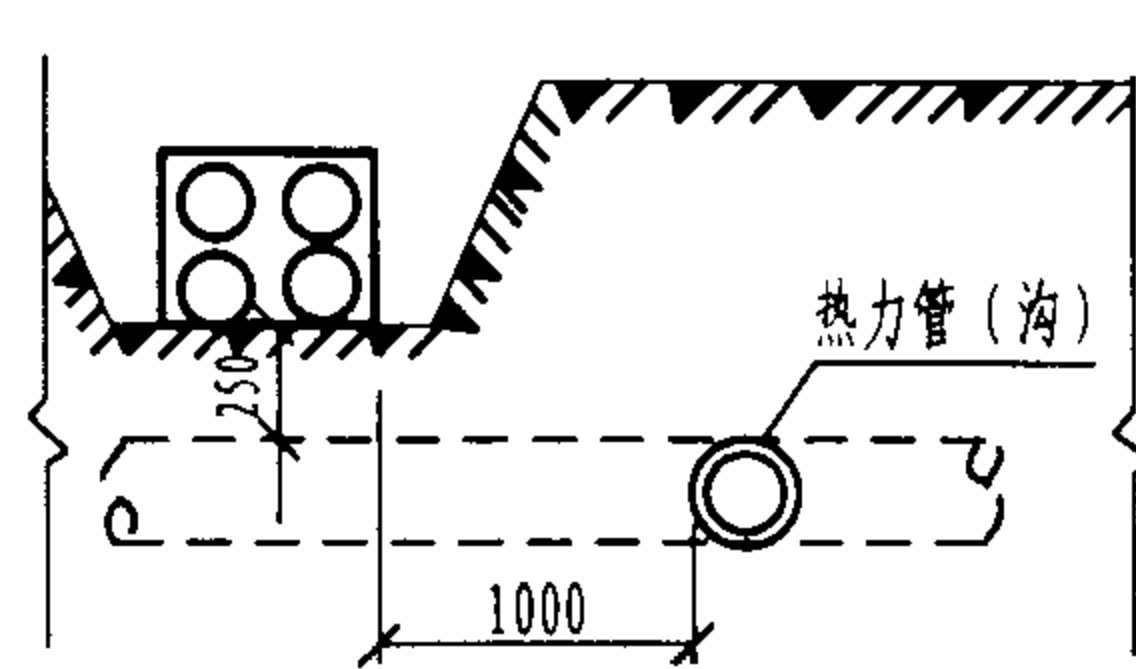
110



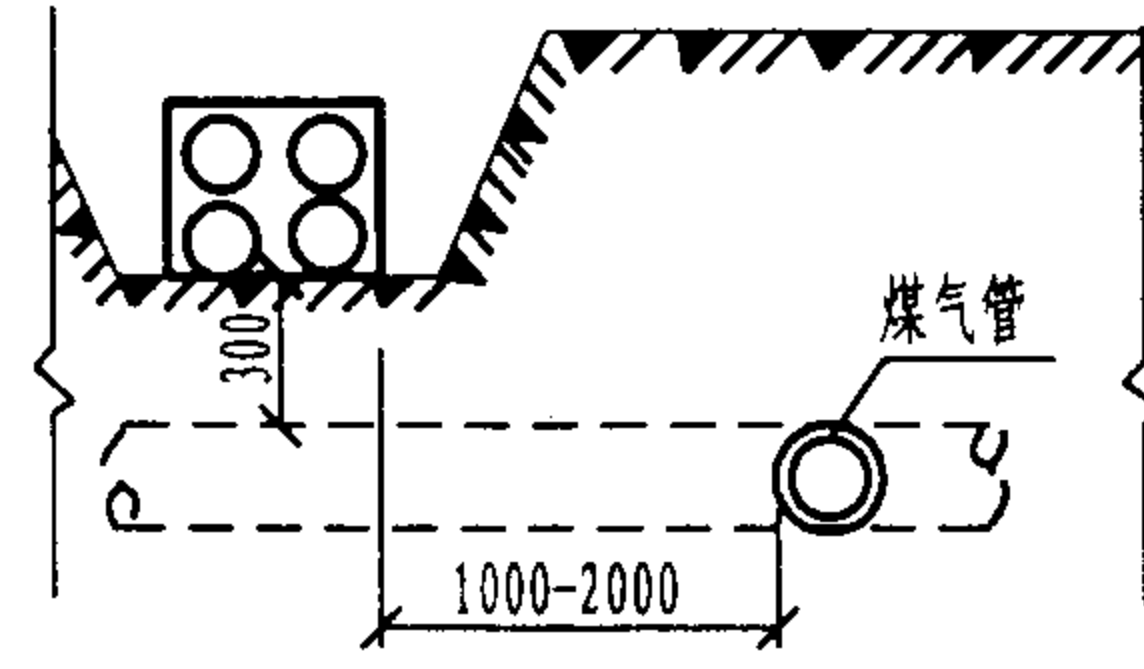
配线管道与电力电缆平行或交叉



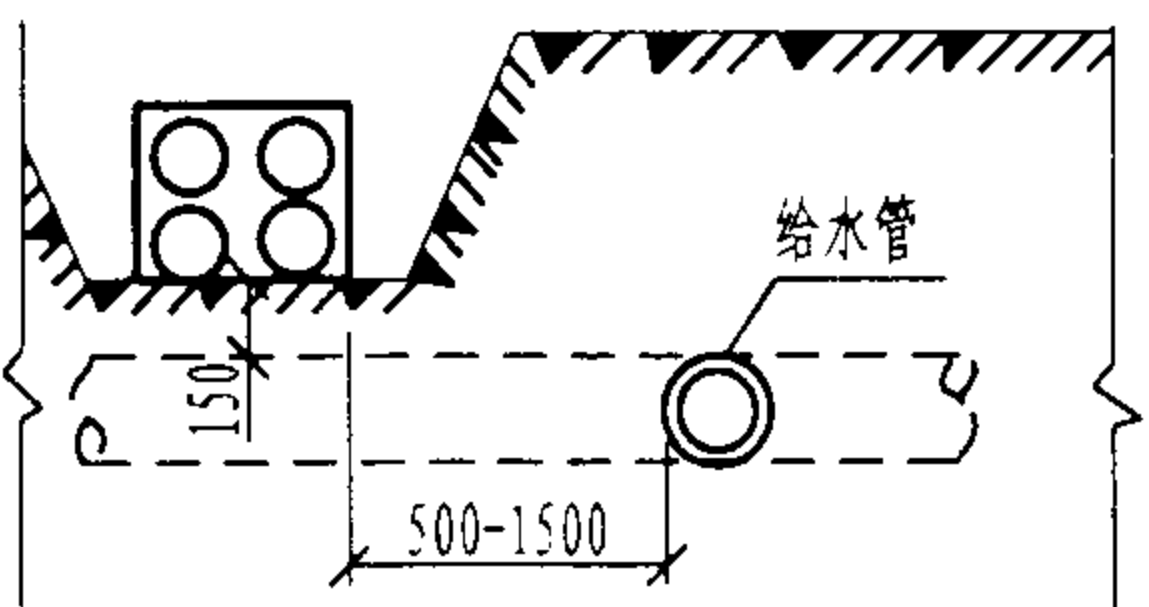
配线管道与通信电缆、弱电电缆平行或交叉



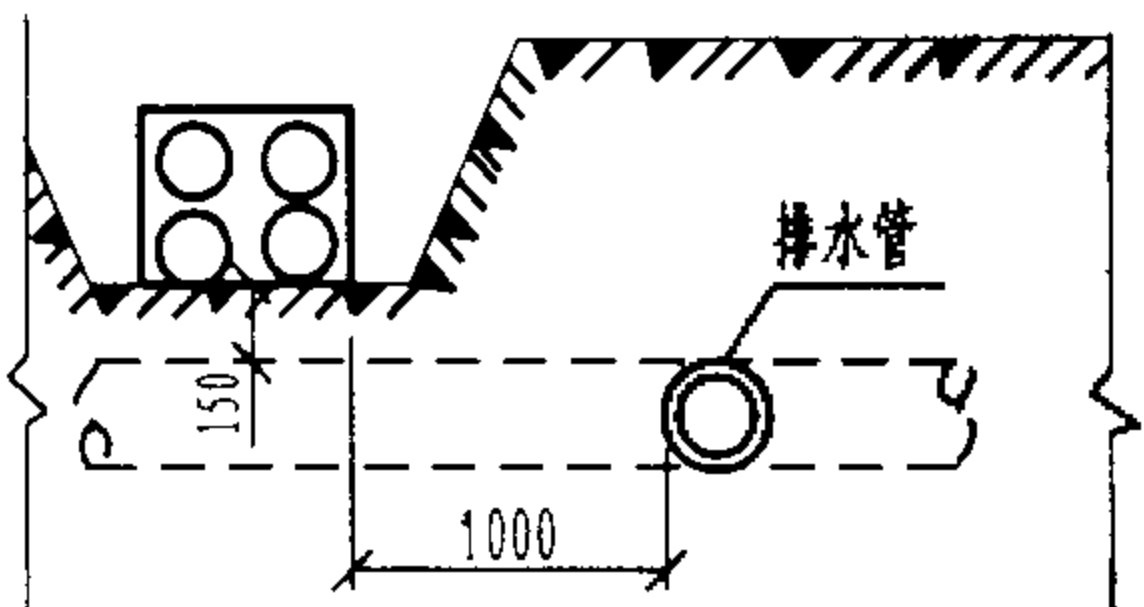
配线管道与热力管平行或交叉



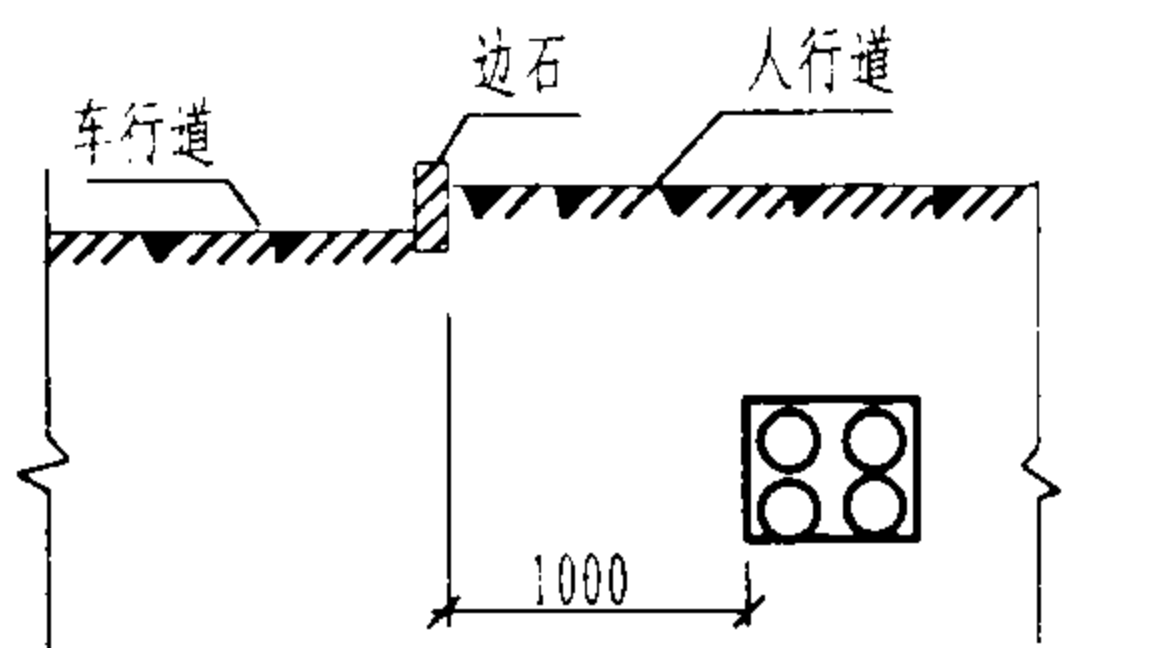
配线管道与煤气管平行或交叉



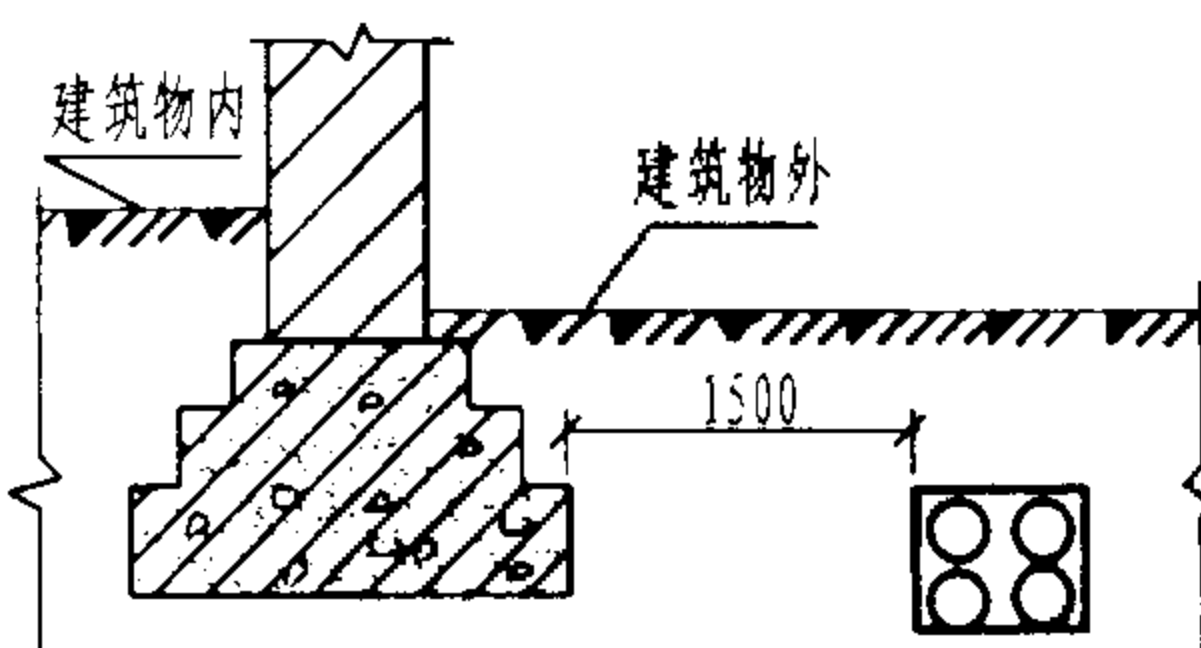
配线管道与给水管平行或交叉



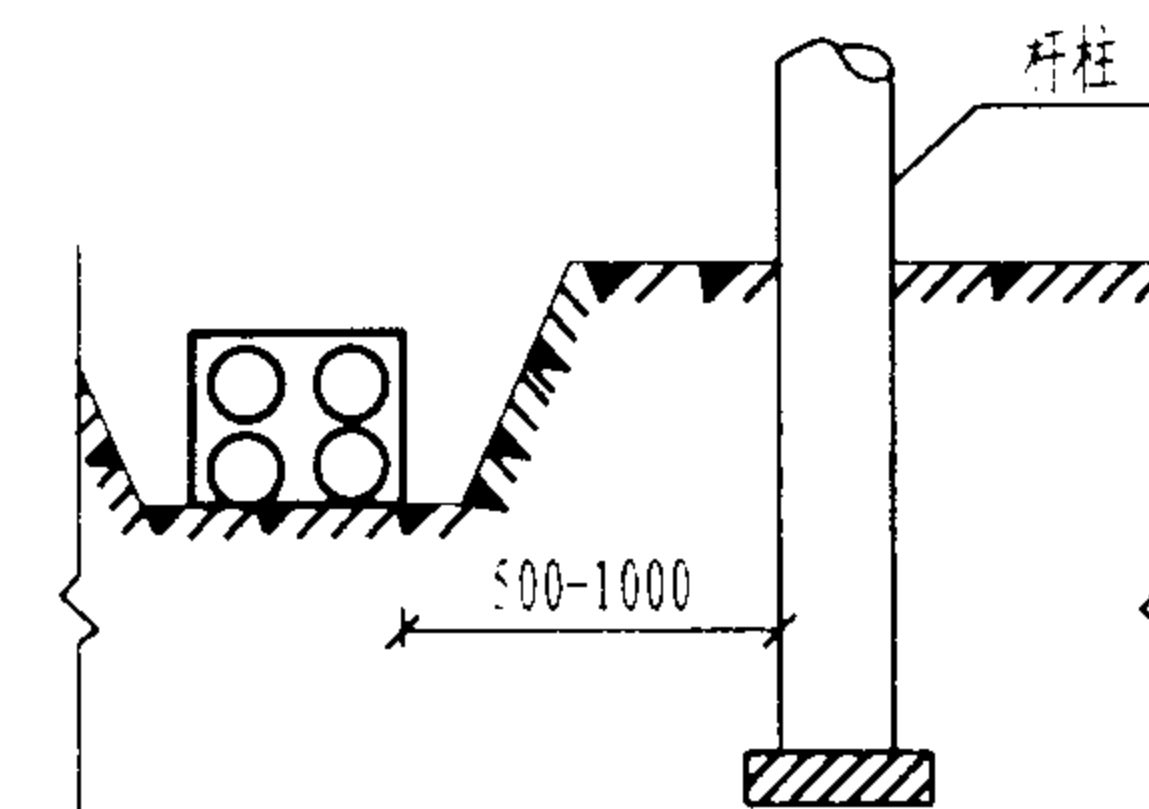
配线管道与排水管平行或交叉



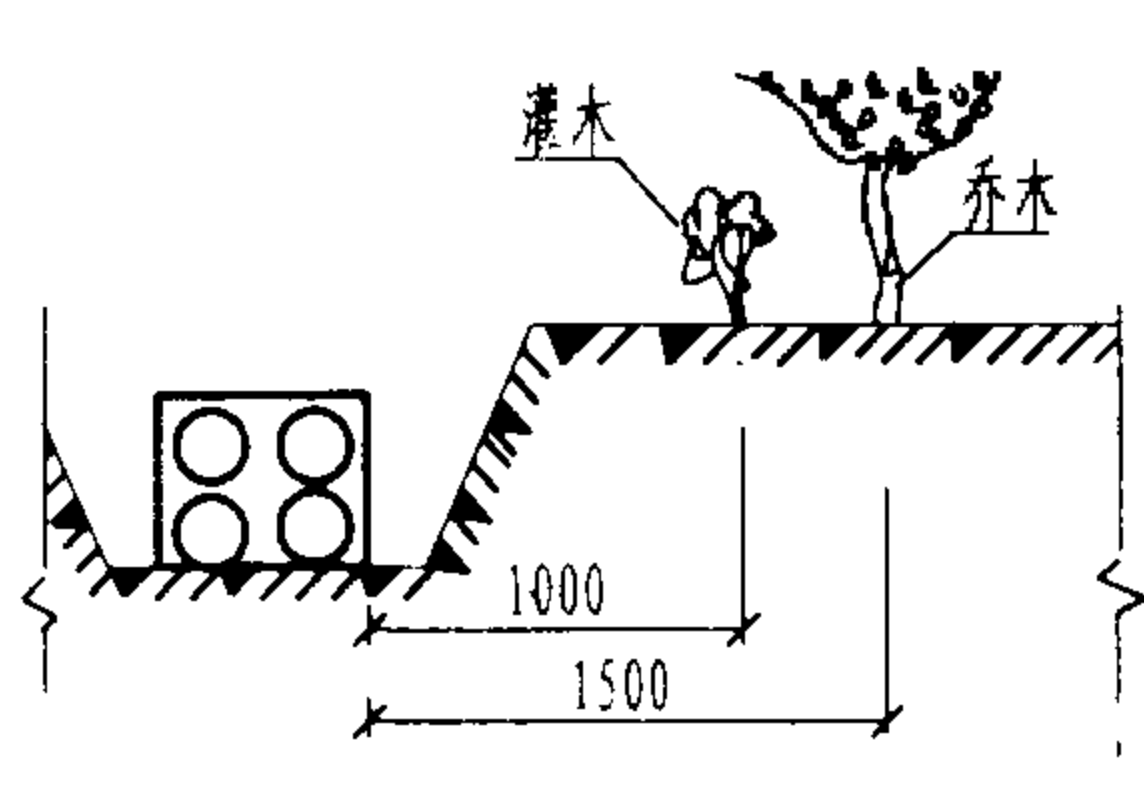
配线管道与道路边石平行



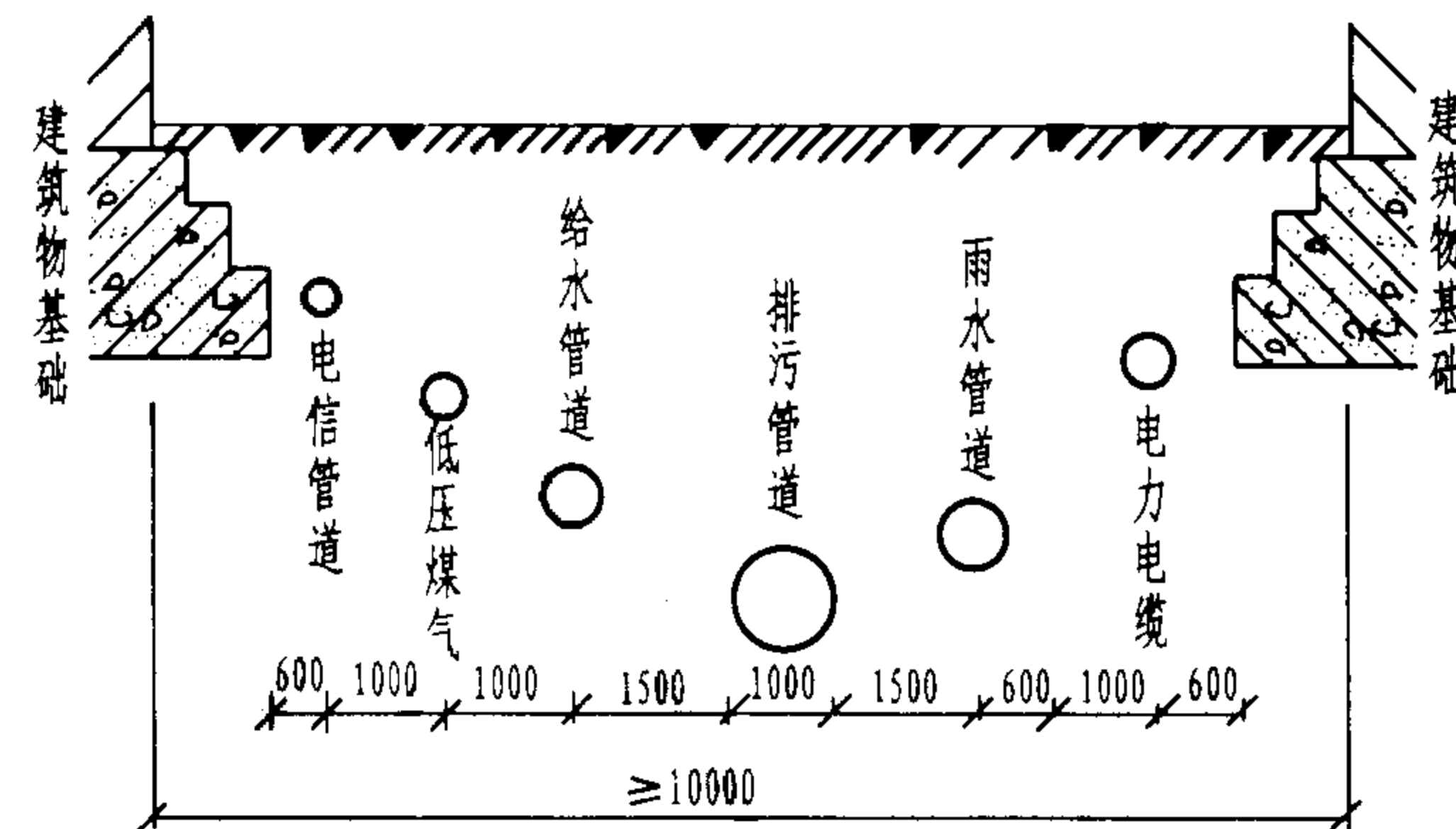
配线管道与建筑物基础平行



配线管道与地上杆柱间的距离



配线管道与绿化植物间的距离



非采暖小区级市政管线最小埋设走廊宽度 (GB 50180-93)

说明:

1. 根据《城市居住区规划设计规范》第10.0.3.6条规定:“电力电缆与通信电缆宜远离,并按照电力电缆在道路东侧或南侧,电信电缆在道路的西侧或北侧的原则布置。”故在条件许可时,应优先按此规定设计。

2. 各类管道的垂直铺设顺序由浅至深为:电信管线、热力管、小于10kV的电力电缆、大于10kV的电力电缆、煤气管、给水管、雨水管、排污管。

3. 图中虚线管道表示与通信管道交叉敷设。对通信管道埋深要求,因图幅限制未予按比例表示,一般埋深为700mm。

配线管道与其他地下设施的间距

图集号

02X101-3

审核

马雪献

校对

陈敏

设计

周洪武

页

111

表1 布放电缆管道面积利用率

管 道		管 道 面 积		
内径 (mm)	内径截面积 (mm ²) $A=0.79D^2$ A: 面积 D: 管内径	推荐的最大占用面积		
		A	B	C
		布放1根电缆 截面利用率为 53%	布放2根电缆 截面利用率为 31%	布放3根(或3根以上) 电缆截面利用率为 40%
		(mm ²)	(mm ²)	(mm ²)
20.90	345	183	107	138
26.60	559	296	173	224
35.10	973	516	302	389
40.90	1 322	701	410	529
52.50	2 177	1 154	675	871
62.70	3 106	1 646	963	1 242
77.90	4 794	2 541	1 486	1 918
90.10	6 413	3 399	1 988	2 565
102.30	8 268	4 382	2 563	3 307
128.20	12 984	6 882	4 025	5 194
154.10	18 760	9 943	5 816	7 504

注: 1. 表内数据仅供参考, 具体设计时应根据情况复核。

2. 4对对绞电缆按截面利用率计算管子的尺寸, 截面利用率应为25%~30%, 且在1根管子内穿放的4对对绞电缆不得超过5根。

表2 暗管允许布线缆线数量

暗管规格	缆 线 数 量 (根)									
内 径 (mm)	每根缆线外径 (mm)									
	3.30	4.60	5.60	6.10	7.40	7.90	9.40	13.50	15.80	17.80
15.80	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-
20.90	6	5	4	3	2	2	1	-	-	-
26.60	8	8	7	6	3	3	2	1	-	-
35.10	16	14	12	10	6	4	3	1	1	1
40.90	20	18	16	15	7	6	4	2	1	1
52.50	30	26	22	20	14	12	7	4	3	2
62.70	45	40	36	30	17	14	12	6	3	3
77.90	70	60	50	40	20	20	17	7	6	6
90.10	-	-	-	-	-	-	22	12	7	6
102.30	-	-	-	-	-	-	30	14	12	7

说明:

1. 表1中A栏用于暗管内布放1根电缆; B栏用于暗管内布放2根电缆; C栏用于暗管内布放3根或3根以上电缆。给出的填充率适合于不超过2个90°弯头的管道。

2. 管道内能安装的电缆或光缆数还受限于电缆或光缆所允许的最大拉伸张力。

暗管允许布放缆线的数量

图集号

02X101-3

审核

马吉献

校对

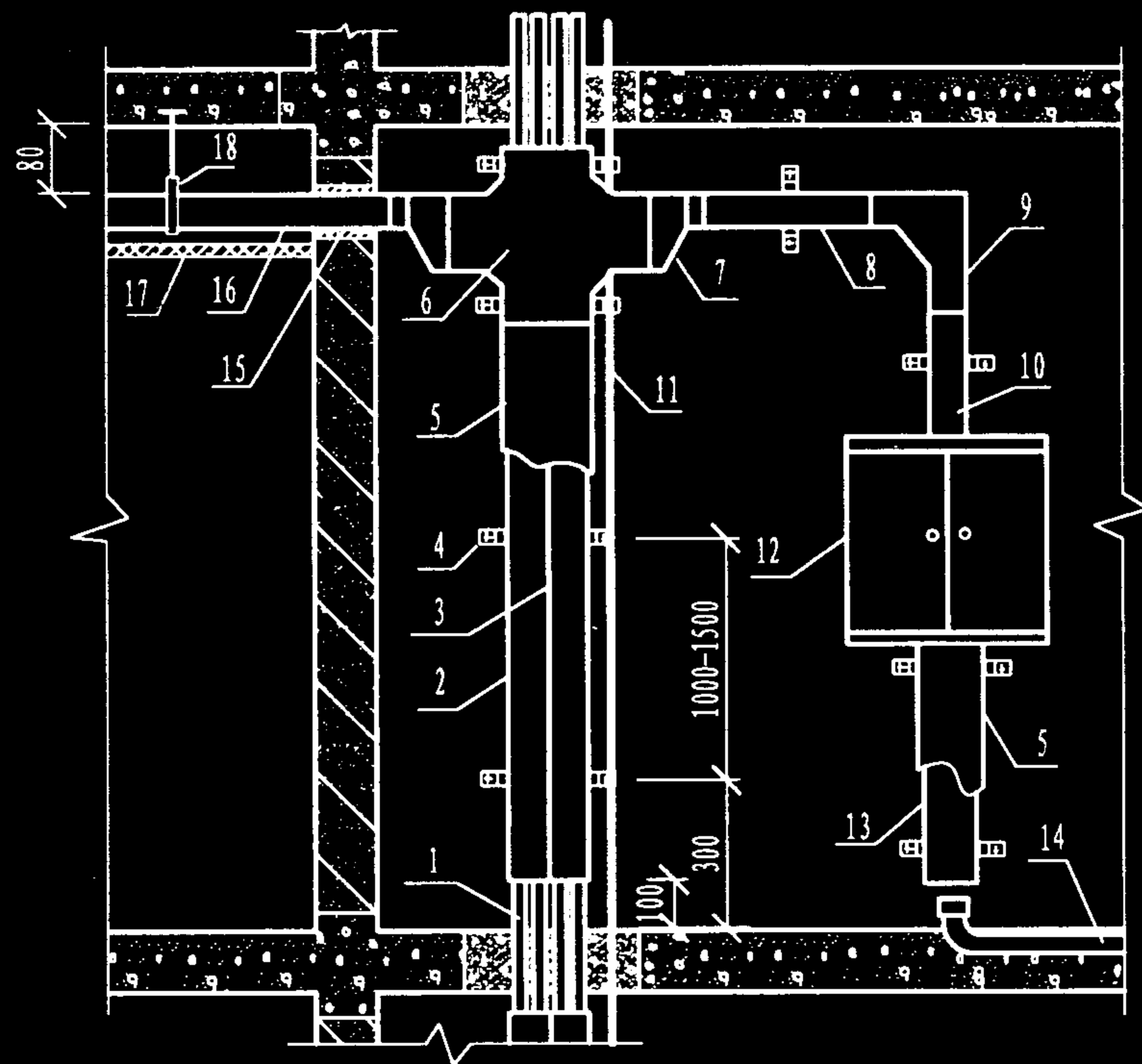
陈敏

设计

周洪武

页

113



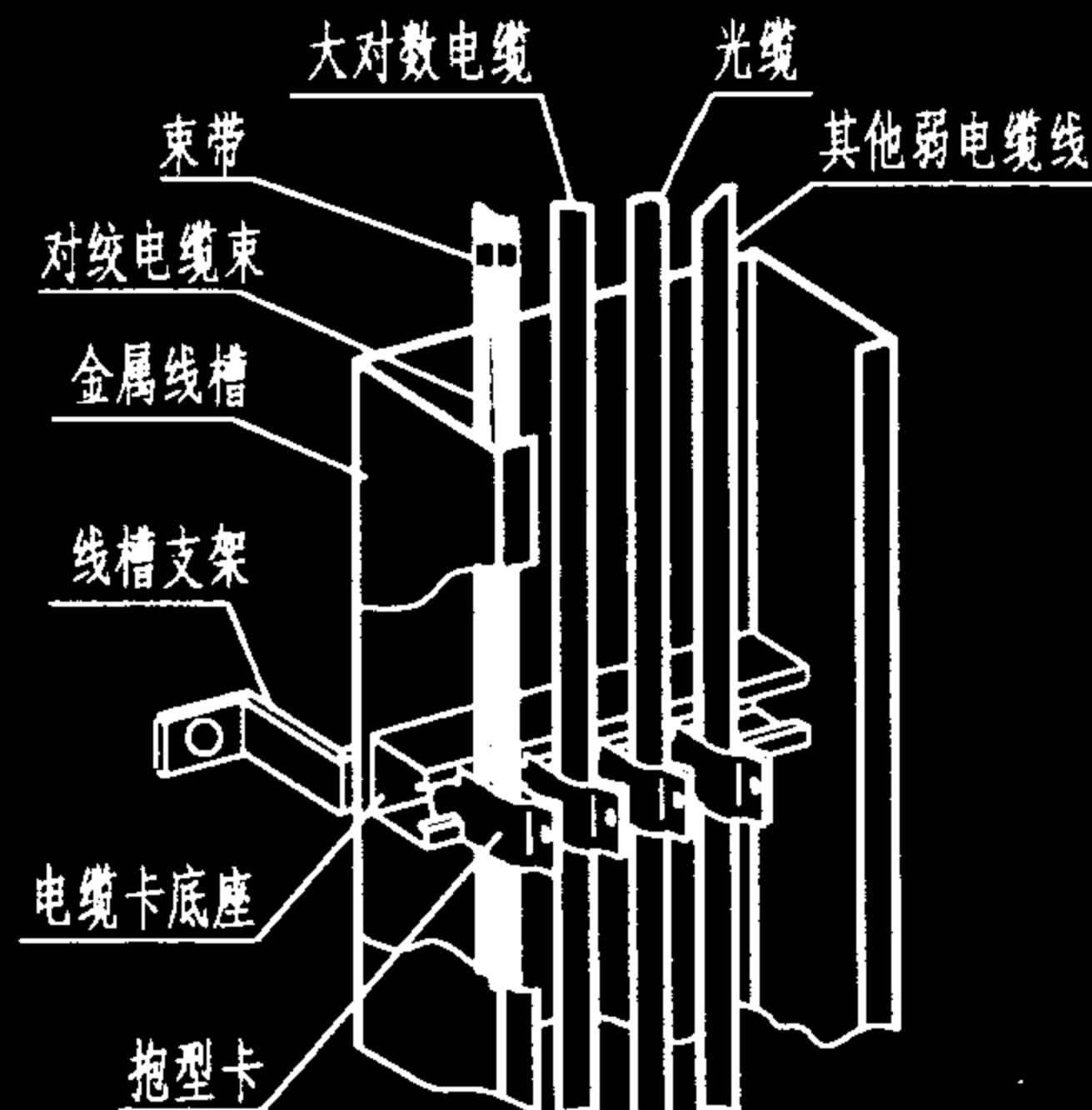
金属线槽组合布线示意图

说明:

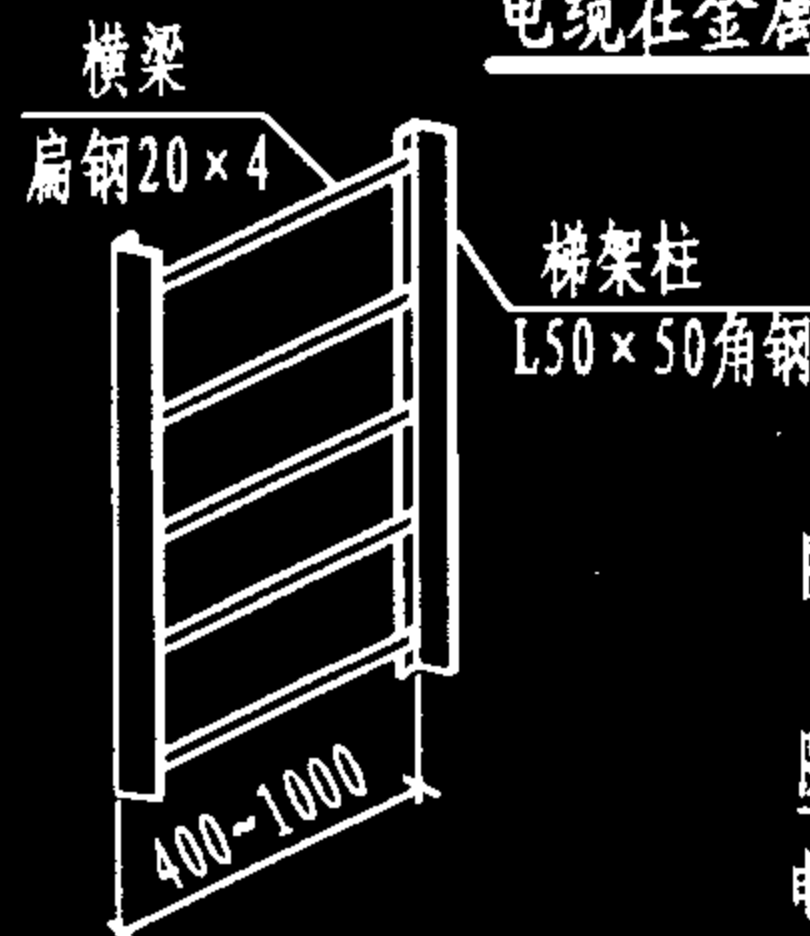
1. 电缆桥架分级梯式和槽式两类,可用于竖井、地板和天棚吊顶内布线,竖井和吊顶内一般采用级梯式(梯架),若需提高抗干扰性能或采用屏蔽布线系统,则采用带盖的金属线槽,线槽应可靠接地。当无源线与有源线同槽铺设时,须用金属隔板分开。桥架过墙洞应做防火处理,过伸缩沉降缝时应采用两段线槽松连接。

2. 线槽或梯架的安装固定可采用墙面支架、托架和吊架等不同形式,在接头、弯头和两端处均需固定。线槽垂直度偏差不应超过3mm,水平偏差不应超过2mm/m。两线槽节拼接处水平偏差不应超过2mm。缆线垂直敷设时,应在上端和每隔1~1.5m处固定;水平敷设时,应在缆线的首、尾、转弯及每间隔3~5m处固定,在线槽内的平直部位可以不固定,但不能溢出线槽。

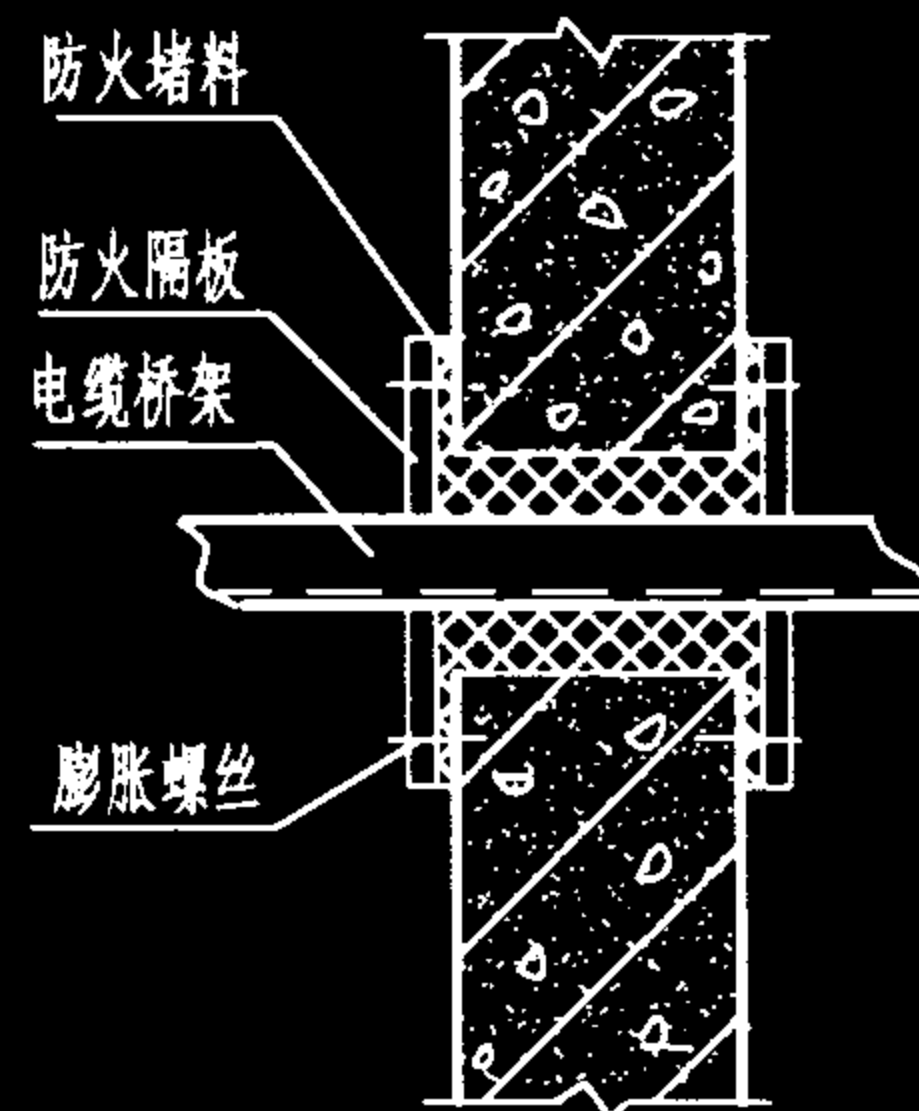
3. 缆线在桥架内应分束绑扎,4对对绞电缆以24根为束,25对及以上的主干电缆、光缆及其他弱电电缆也应根据情况绑扎,绑扎间距 $\leq 1.5\text{m}$,松紧应适度,避免挤压电缆。梯架或线槽的截面利用率应 $\leq 50\%$ 。



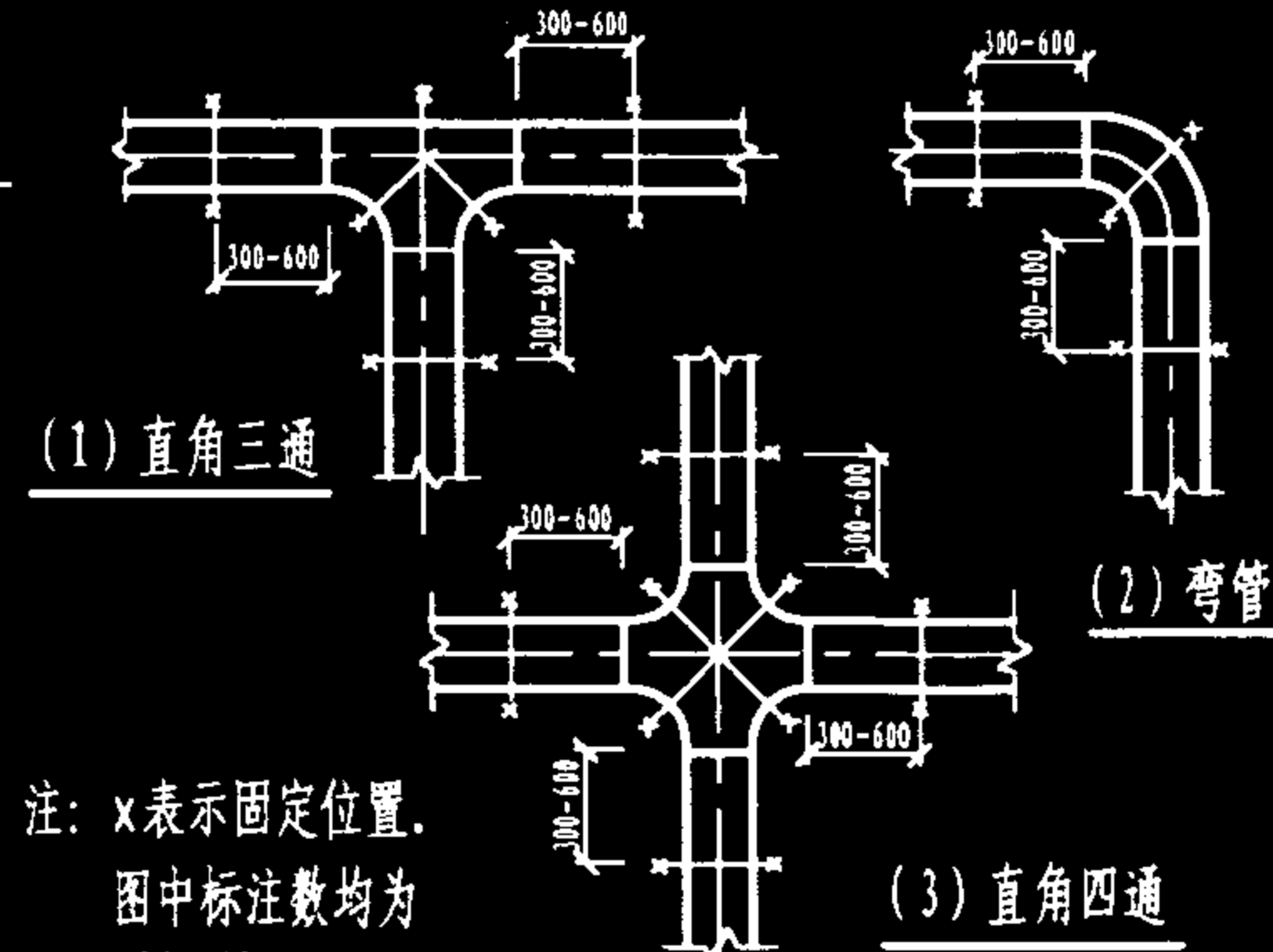
电缆在金属线槽中的安装



电缆梯架示意图



电缆桥架穿墙洞的做法



电缆桥架的固定方式

18	线槽吊架	
17	天花板	
16	线槽	至二级交接间水平干线
15	防火堵料	
14	地板下埋管	
13	线槽	铺设配线出线
12	楼层配线箱	
11	地线	
10	线槽	铺设楼层干线入线
9	直角弯头	
8	分支线槽	铺设楼层干线入线
7	变径接头	
6	直角四通	
5	线槽盖	
4	固定支架	
3	隔离钢板	
2	线槽体	铺设竖井垂直干线
1	电缆保护管	
编号	名称	备注

桥架安装与布线的技术要求

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

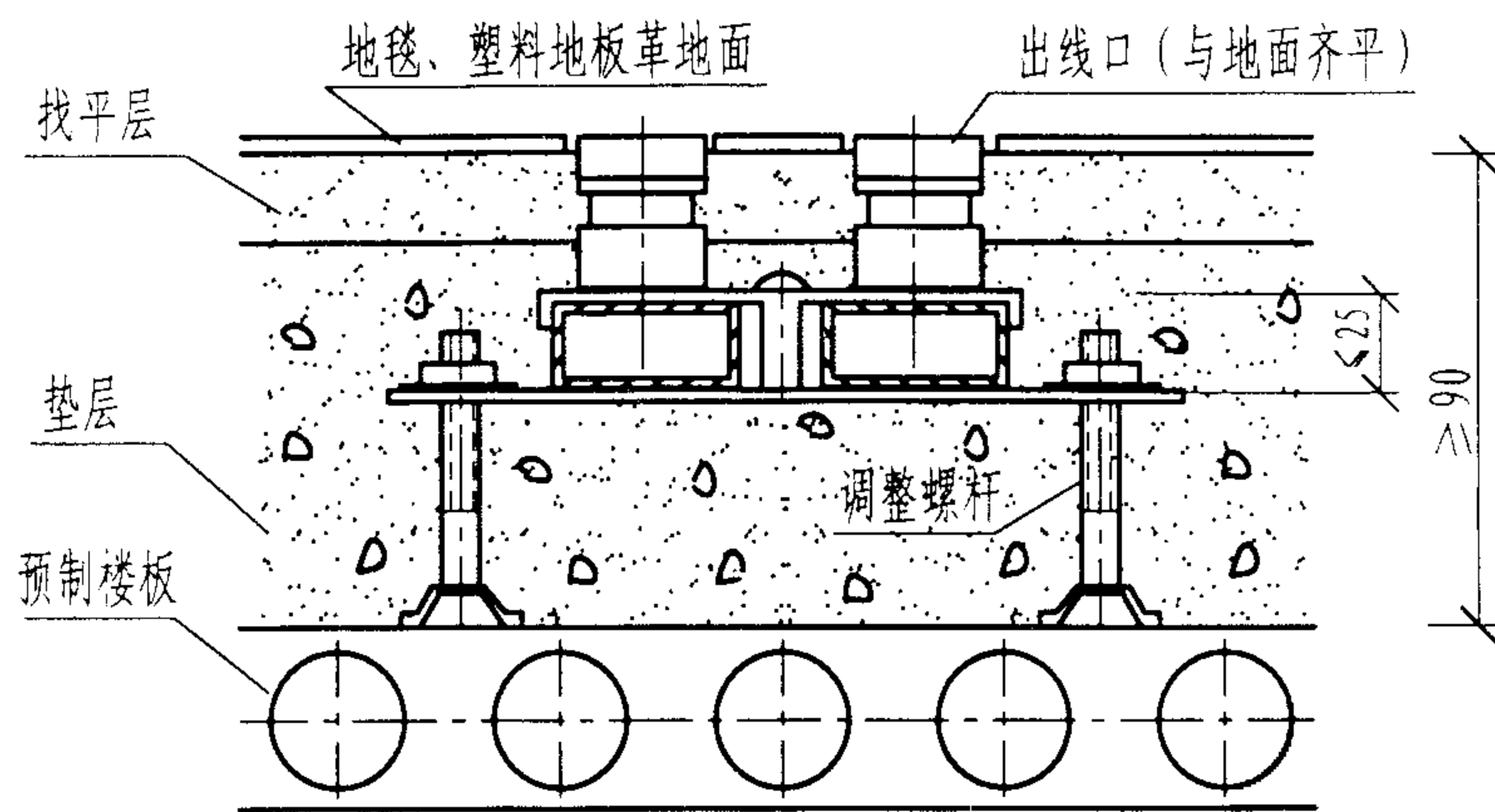
陈敏

设计

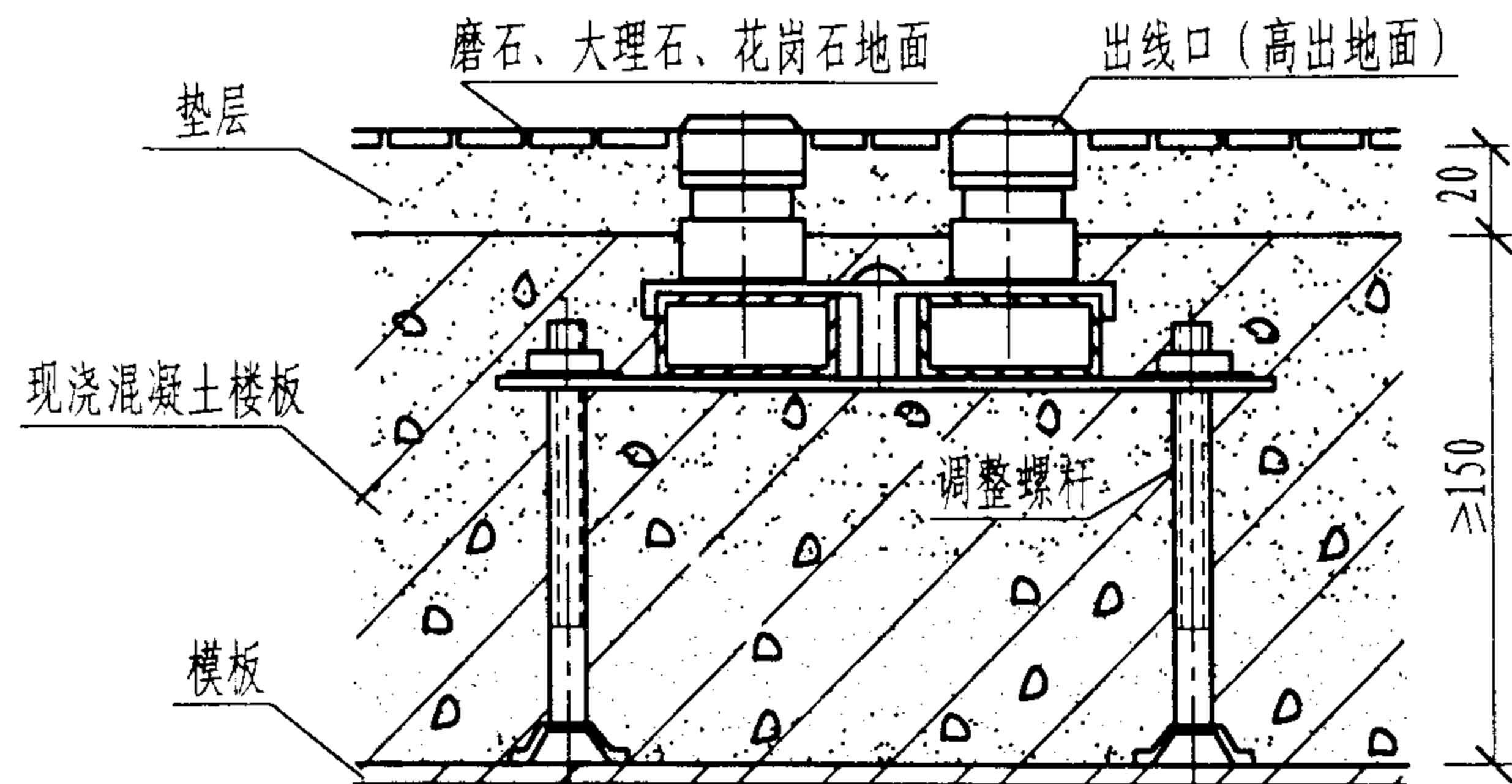
周洪武

页

114



线槽在预制楼板上安装



线槽在现浇混凝土楼板内安装

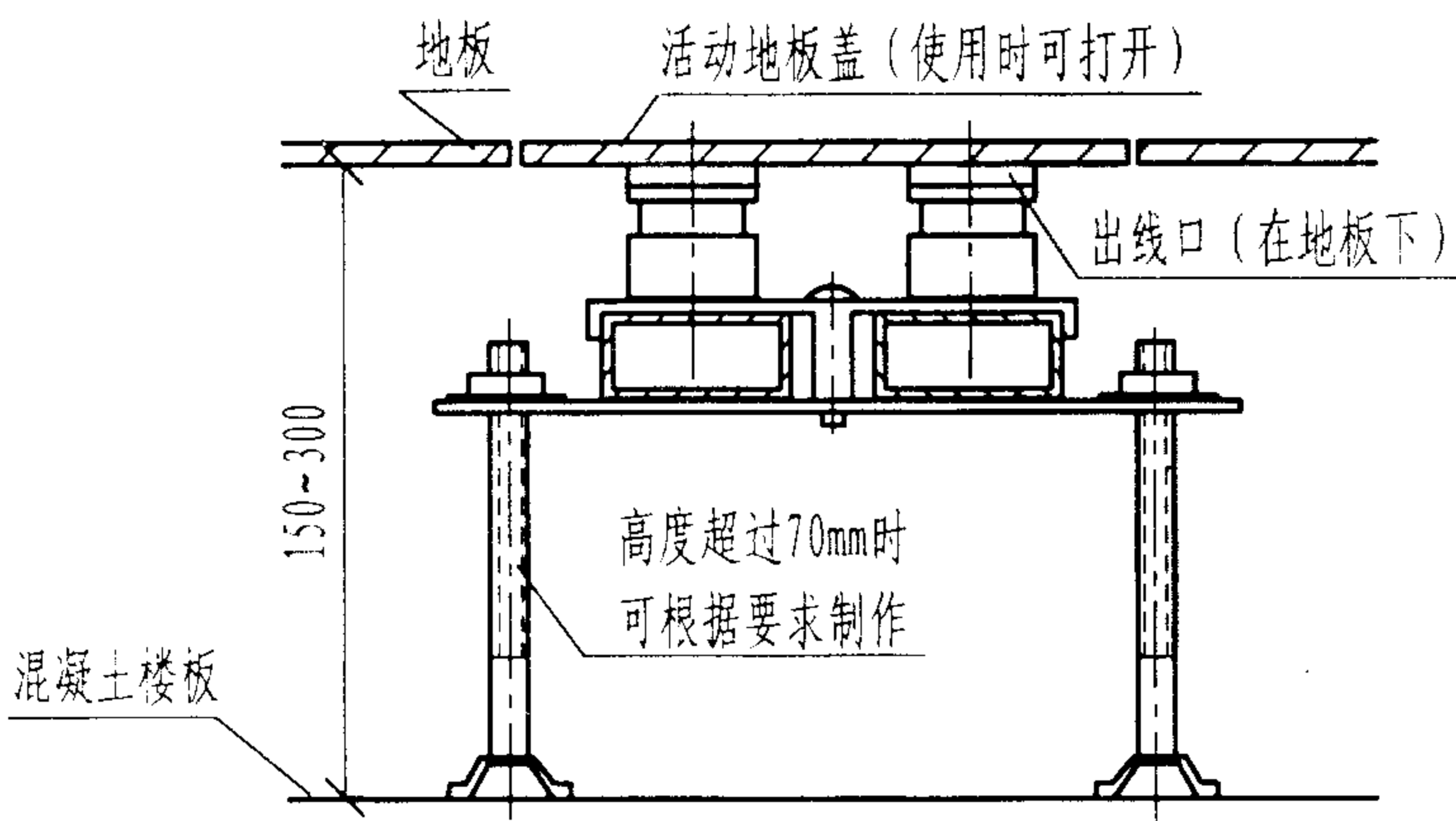
说明:

1. 当垫层较薄时, 建议在线槽盖板上加装铅丝网保护, 以防地面开裂; 在地面上铺设地毯、塑料地板革时, 出线口一般应与地面平齐; 当为磨石、大理石、花岗石、地面砖、马赛克等地面时, 出线口应高出地面; 可根据设计, 在线槽出线口处加装分线盒, 见《智能建筑弱电工程施工图集》第580页。

2. 楼板内预埋线槽宜采用金属线槽, 可按1~2层设置, 应至少预埋2根以上, 线槽截面高度不宜超过25mm。支撑间距一般为1.5m~3m。在线槽拐弯、接头及离端口0.5m处也应支撑固定。当直埋长度超过15m或线槽路由交叉、转变时宜设置拉线盒。接线盒、分线盒和拉线盒应与地面齐平, 盒盖处应采取防水措施。

3. 活动地板下安装线槽时, 地板内净空不应小于150mm; 若活动地板内作为通风系统的风道使用时, 其净空不应低于300mm。若采用塑料线槽, 其槽底固定间距一般为1m。

4. 不同种类的缆线在线槽内应同槽分室(用金属隔板分开)布放。



线槽在活动地板下安装

金属线槽在地面内安装

图集号

02X101-3

审核

马宝欣

校对

陈敏

设计

周洪武

页

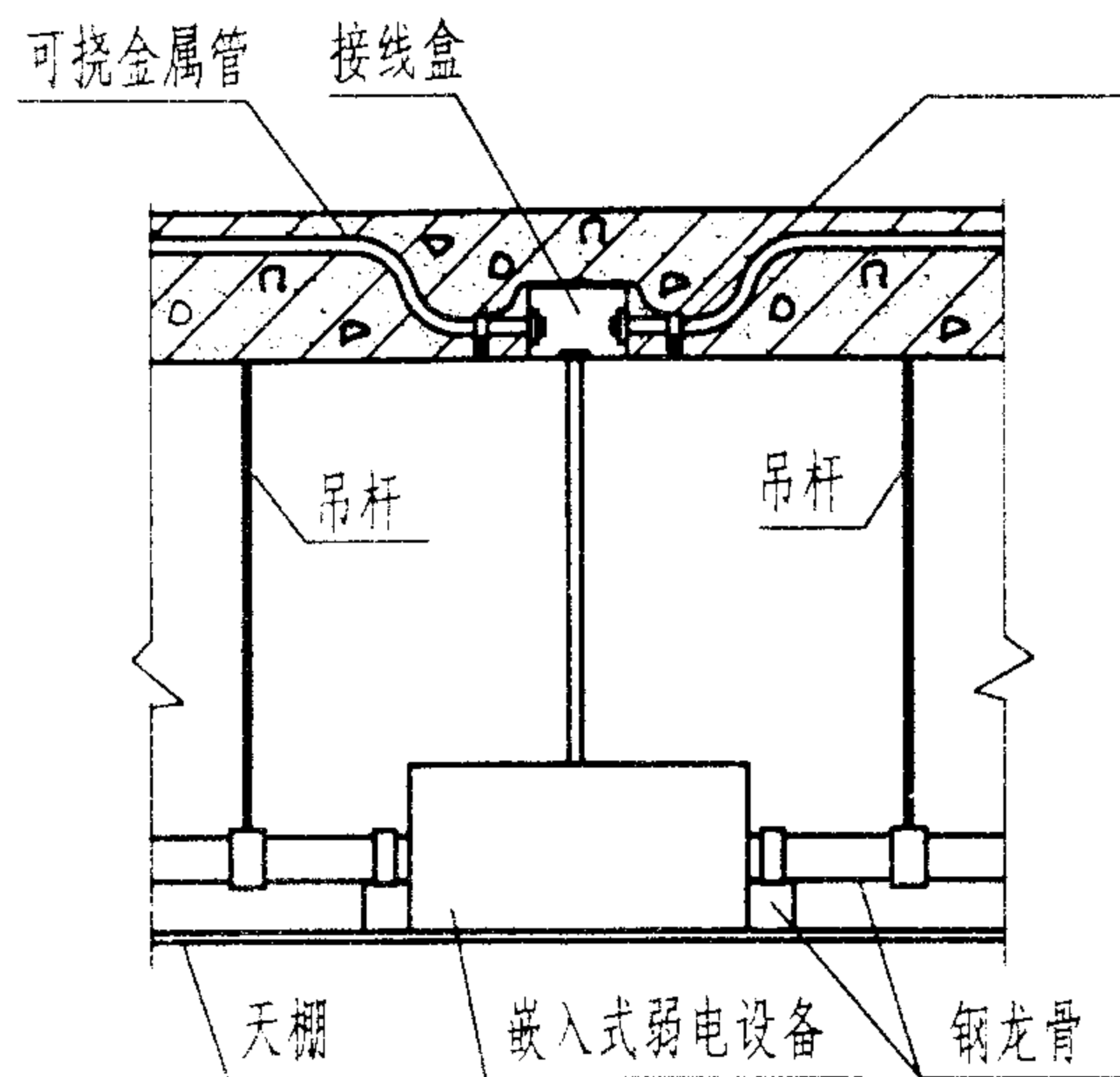
115



- 1) 金属线槽、桥架和其他管线设备在吊棚内安装方案可依据不同工程设计选用;
- 2) 电缆桥架、线槽的支架等, 安装间距及固定螺栓规格由工程设计决定;
- 3) 吊杆、吊架卡箍、吊钩等铁件应刷涂防锈漆;
- 4) 吊杆长度 L 由工程设计决定;
- 5) 电缆桥架、线槽等可采用预埋螺栓、胀管螺栓、预埋铁件焊接等方法固定。

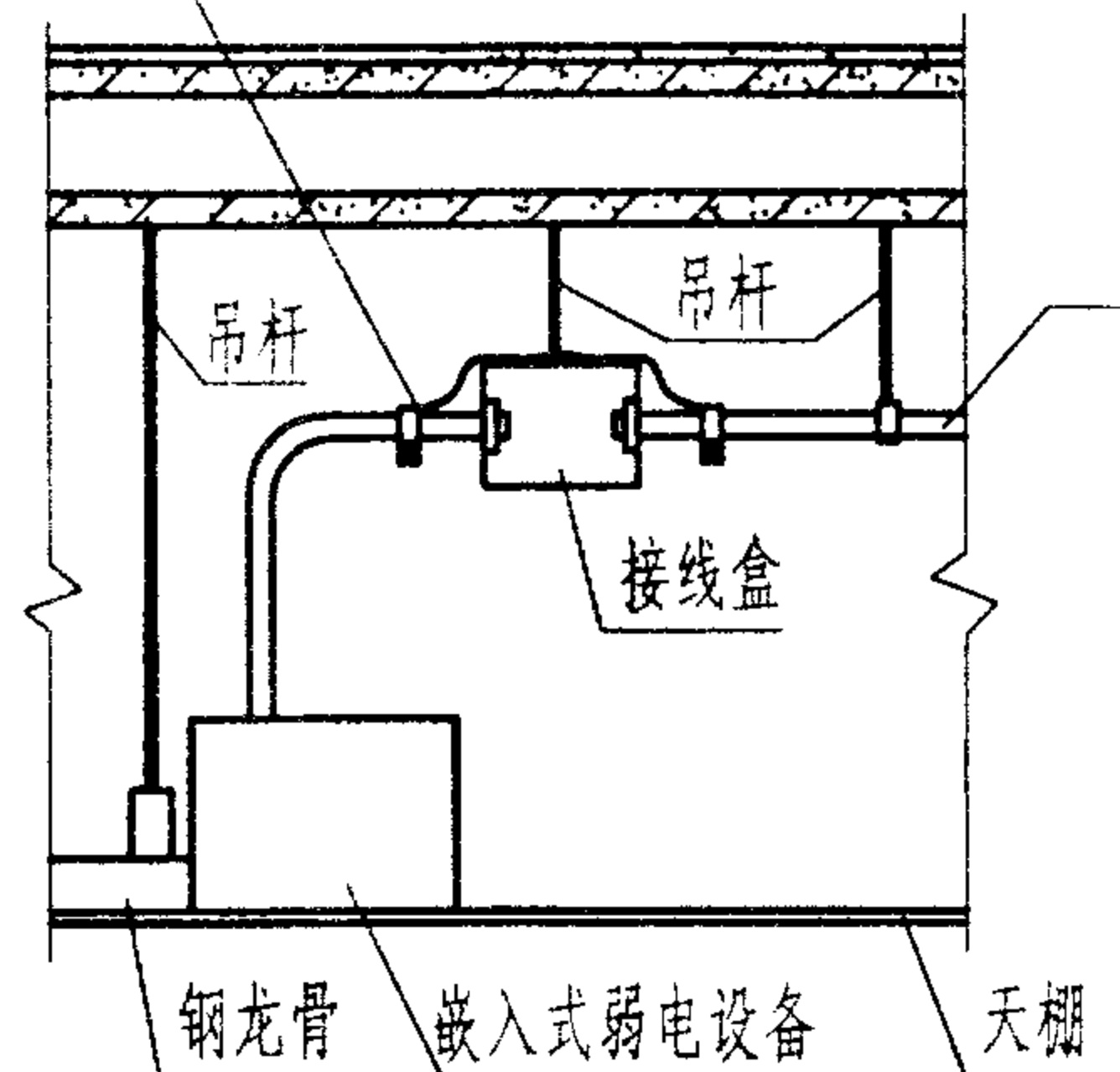


桥架吊装方法					图集号	02X101-3	
审核	马宝献	校对	陈敏	设计	周洪武	页	116

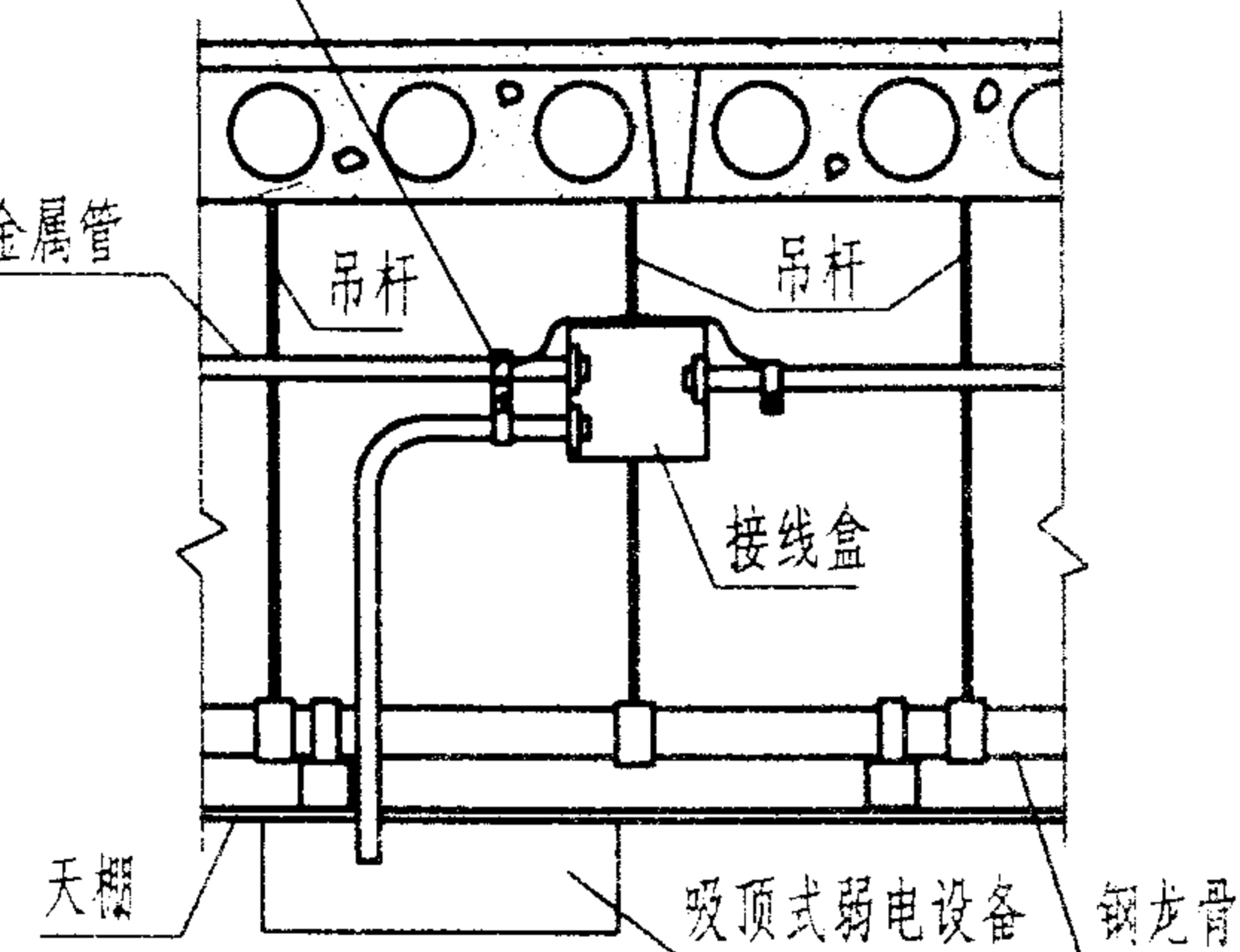


金属管线设备在吊棚内安装方法 (1)

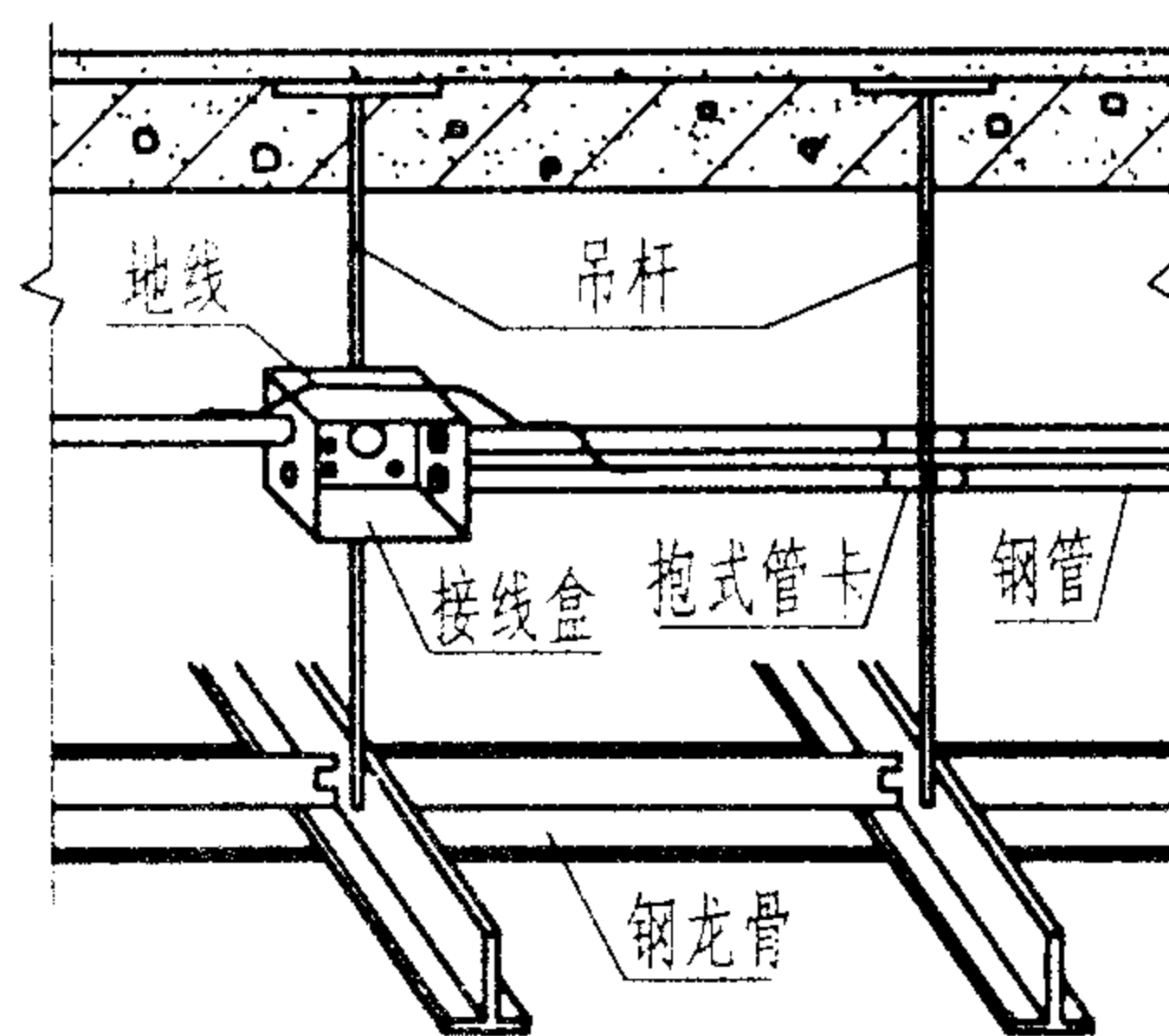
接地夹子、螺丝、螺帽、垫圈、弹簧垫圈、连接地线



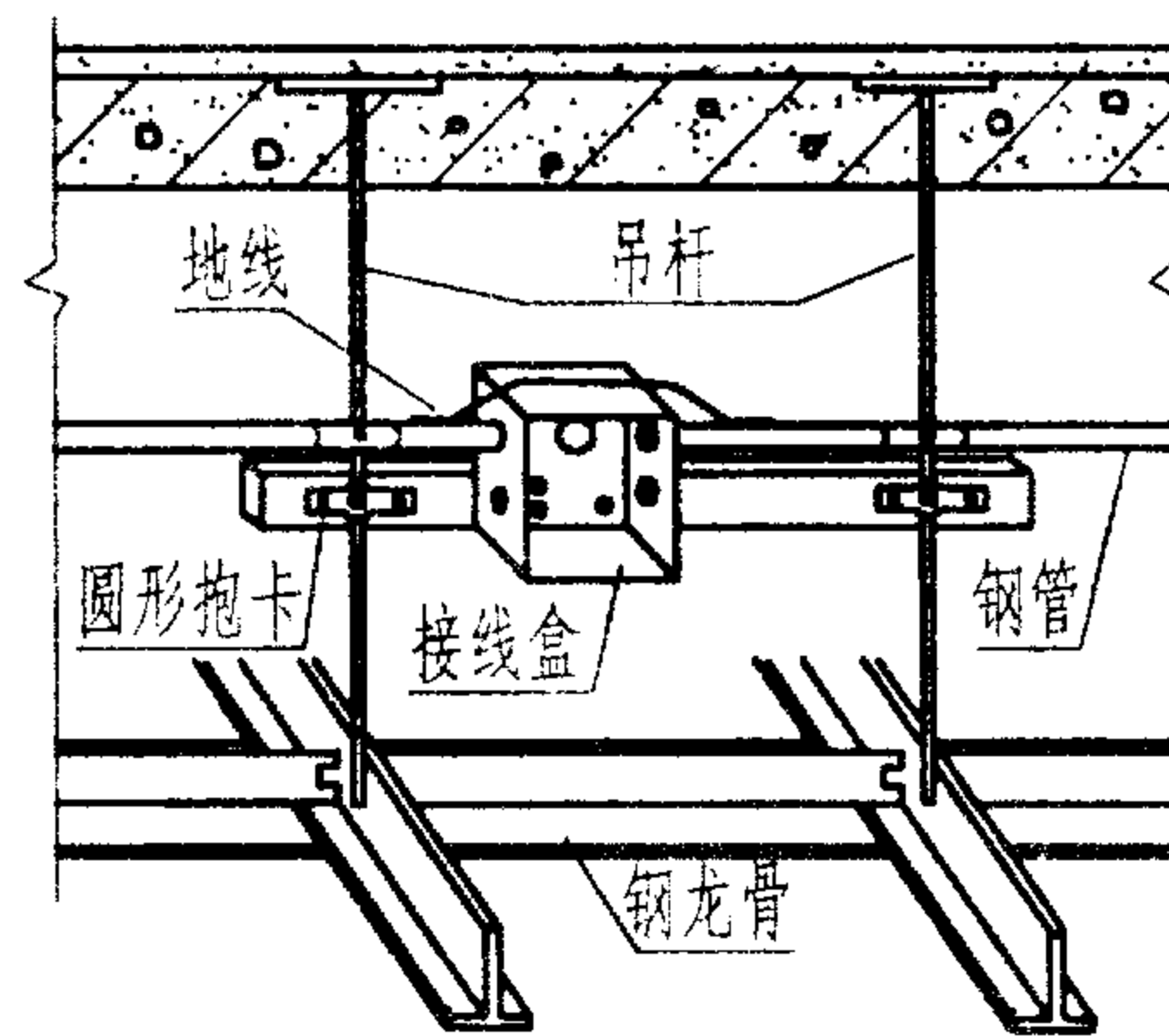
金属管线设备在吊棚内安装方法 (2)



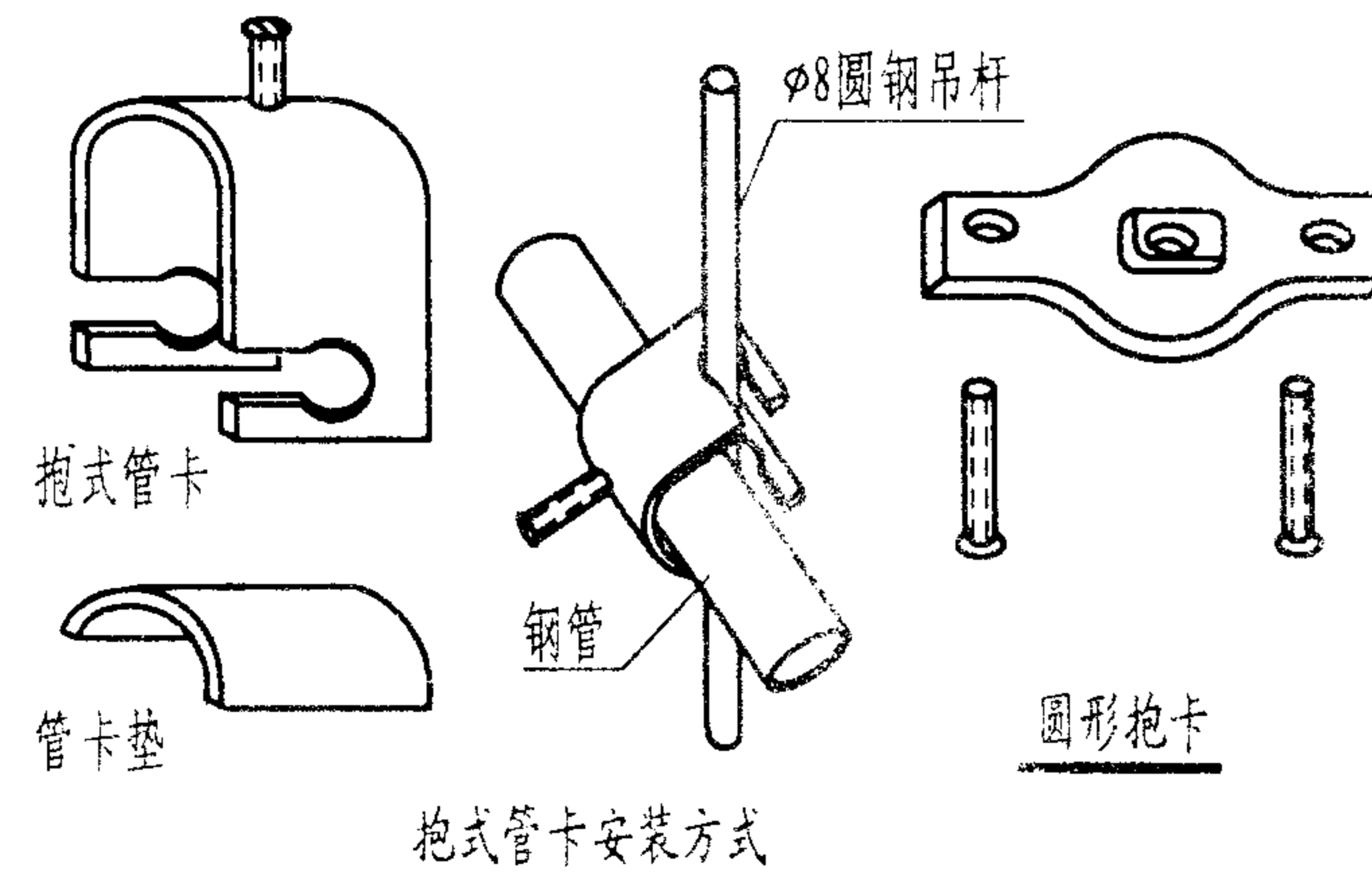
金属管线设备在吊棚内安装方法 (3)



金属管线设备在吊棚内安装方法 (4)



金属管线设备在吊棚内安装方法 (5)



抱式管卡安装方式

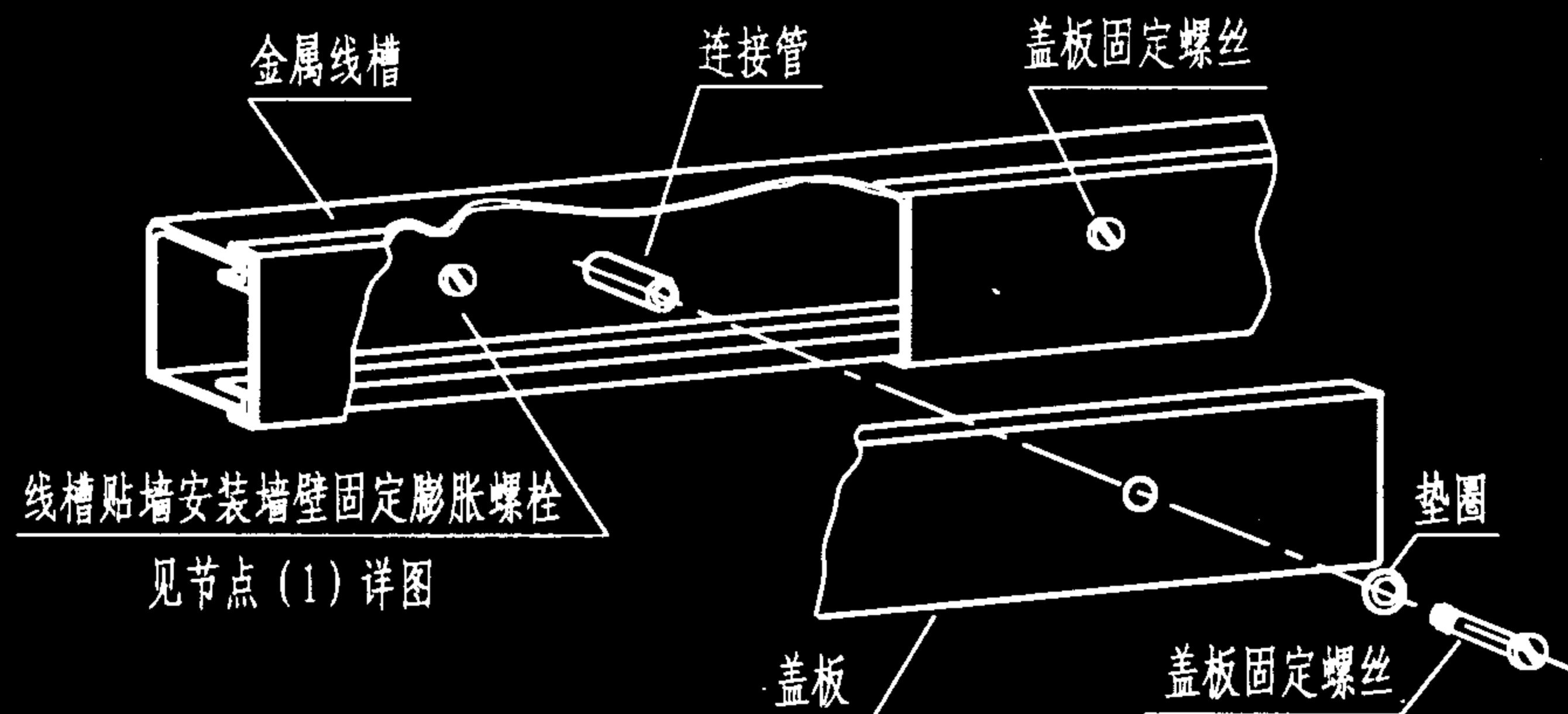
注：如采用硬塑料管配管时，抱式管卡内应垫管卡垫。

吊棚内金属管线敷设安装举例

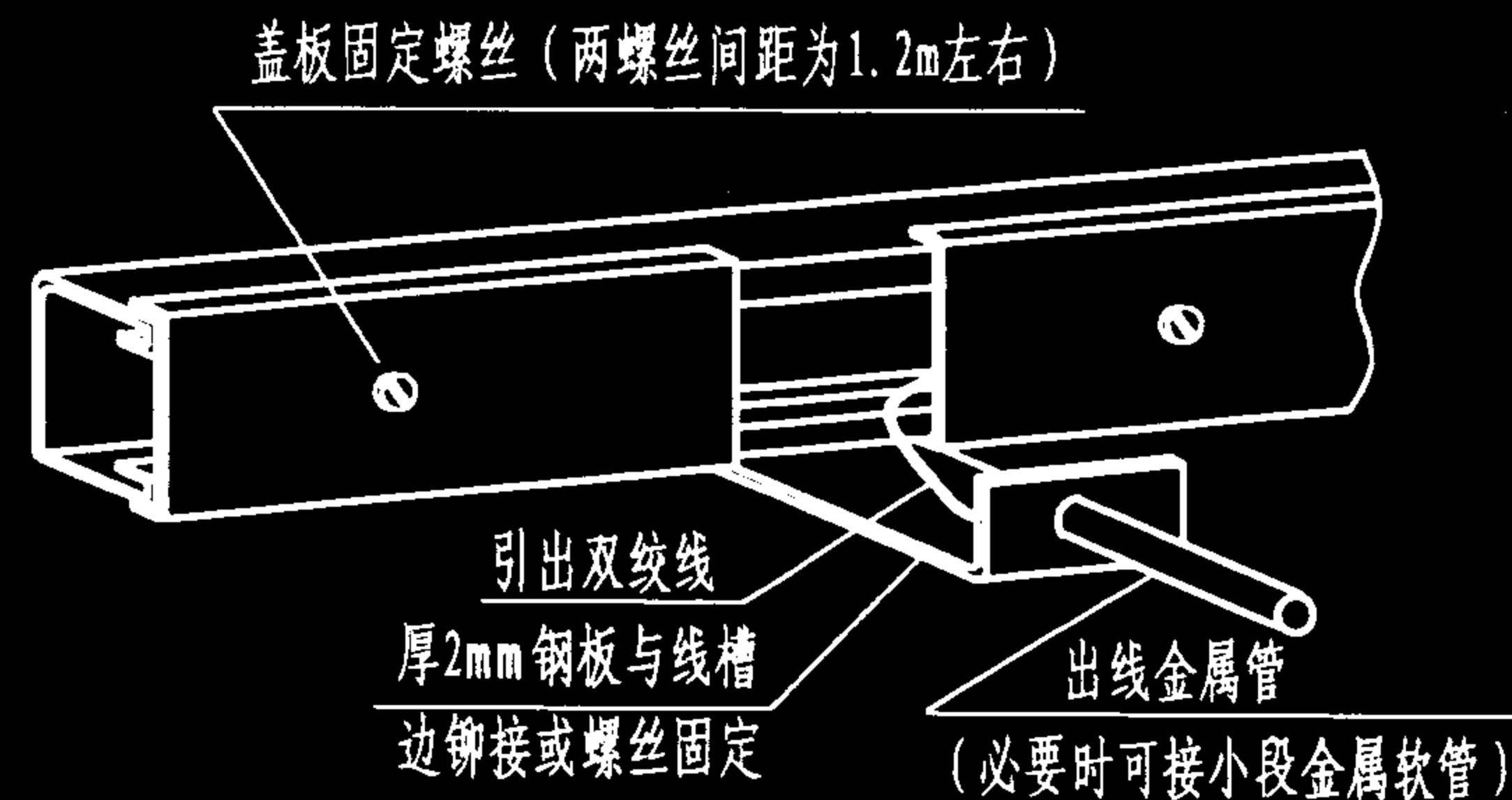
图集号 02X101-3

审核 马宝献 校对 陈敏 设计 周洪武

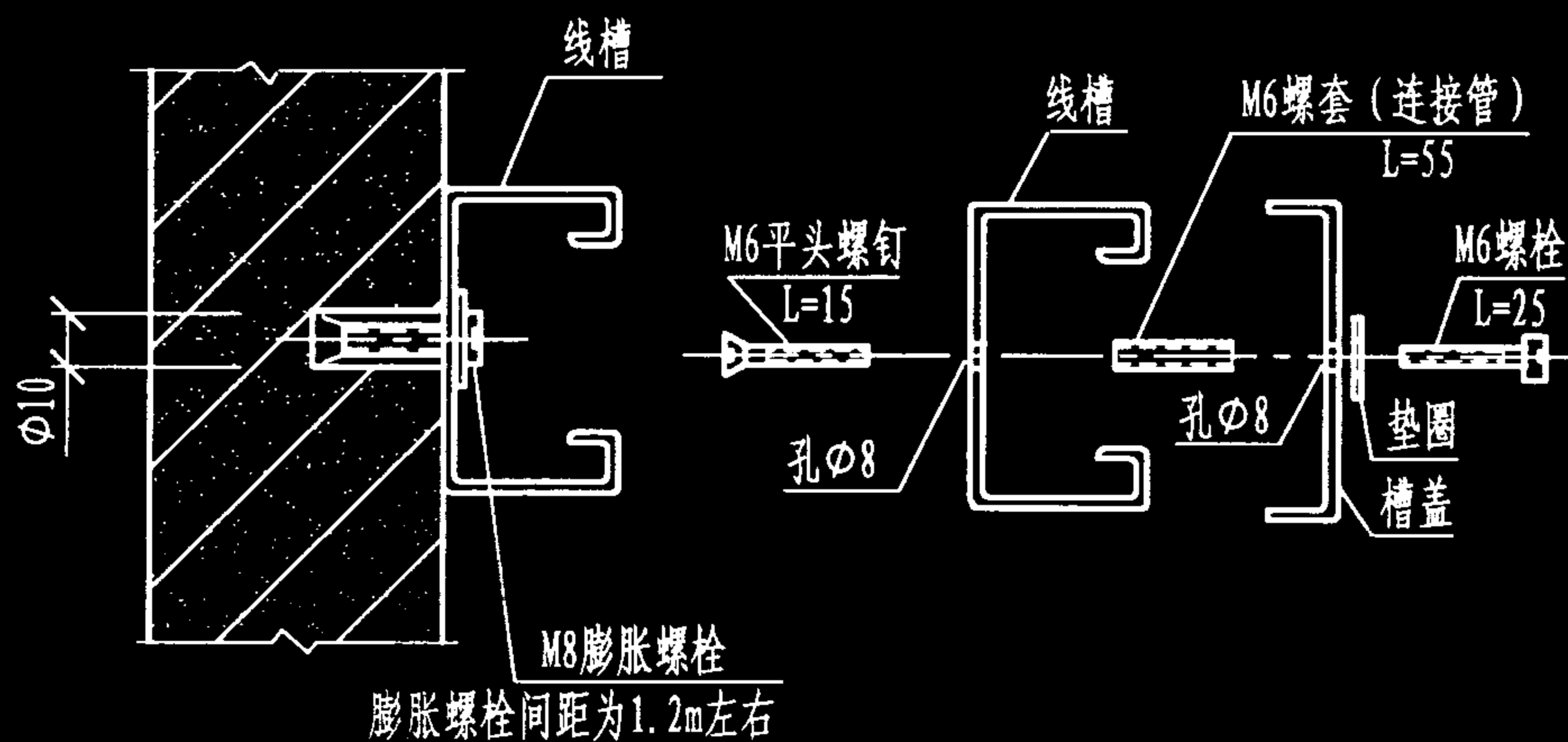
页 117



金属线槽贴墙安装示意图

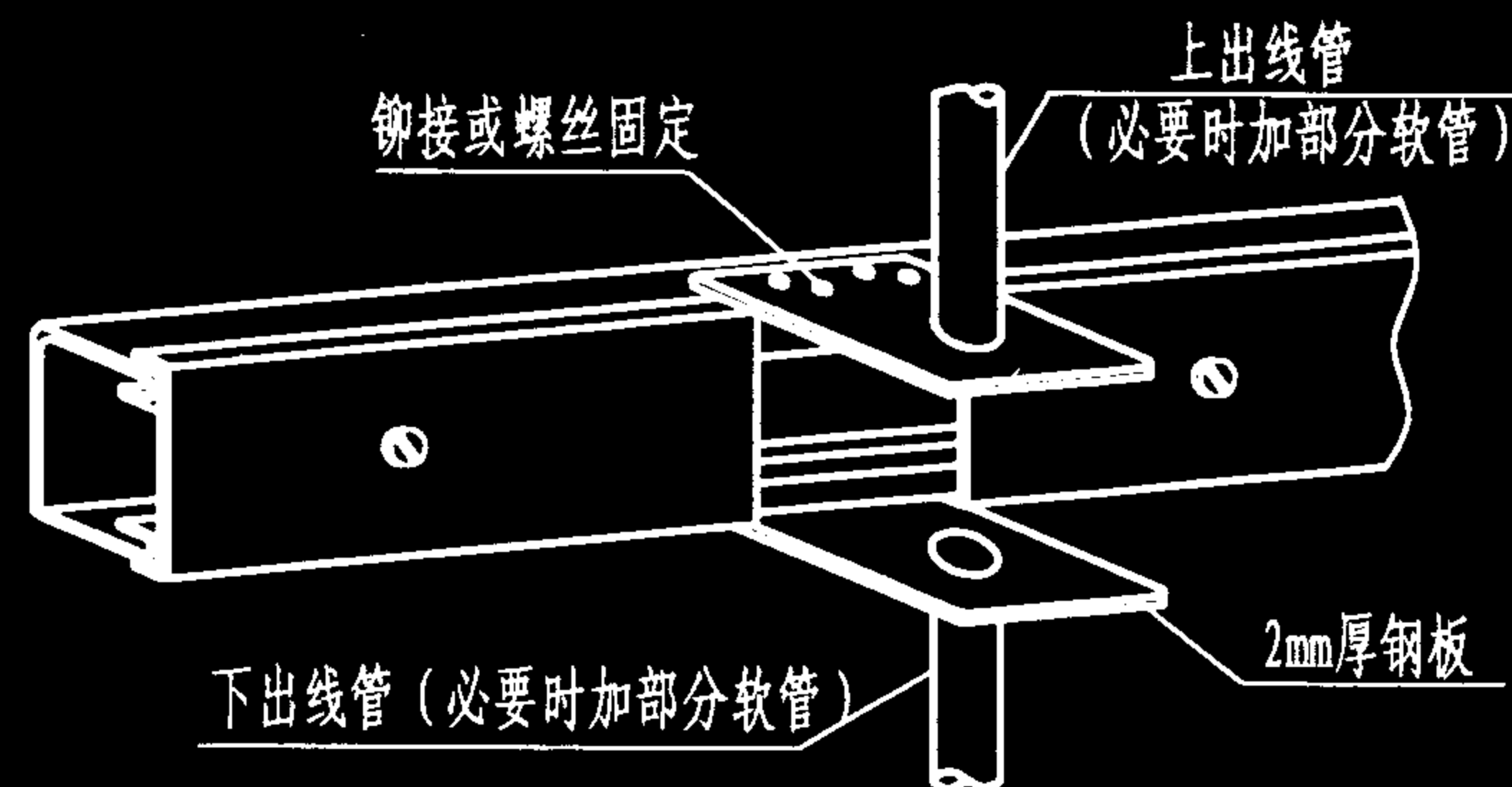


贴墙线槽出线方法一



线槽在贴墙固定

盖板与线槽间的固定



贴墙线槽出线方法二

金属线槽贴墙安装与出线连接

图集号

02X101-3

审核

马雪献

校对

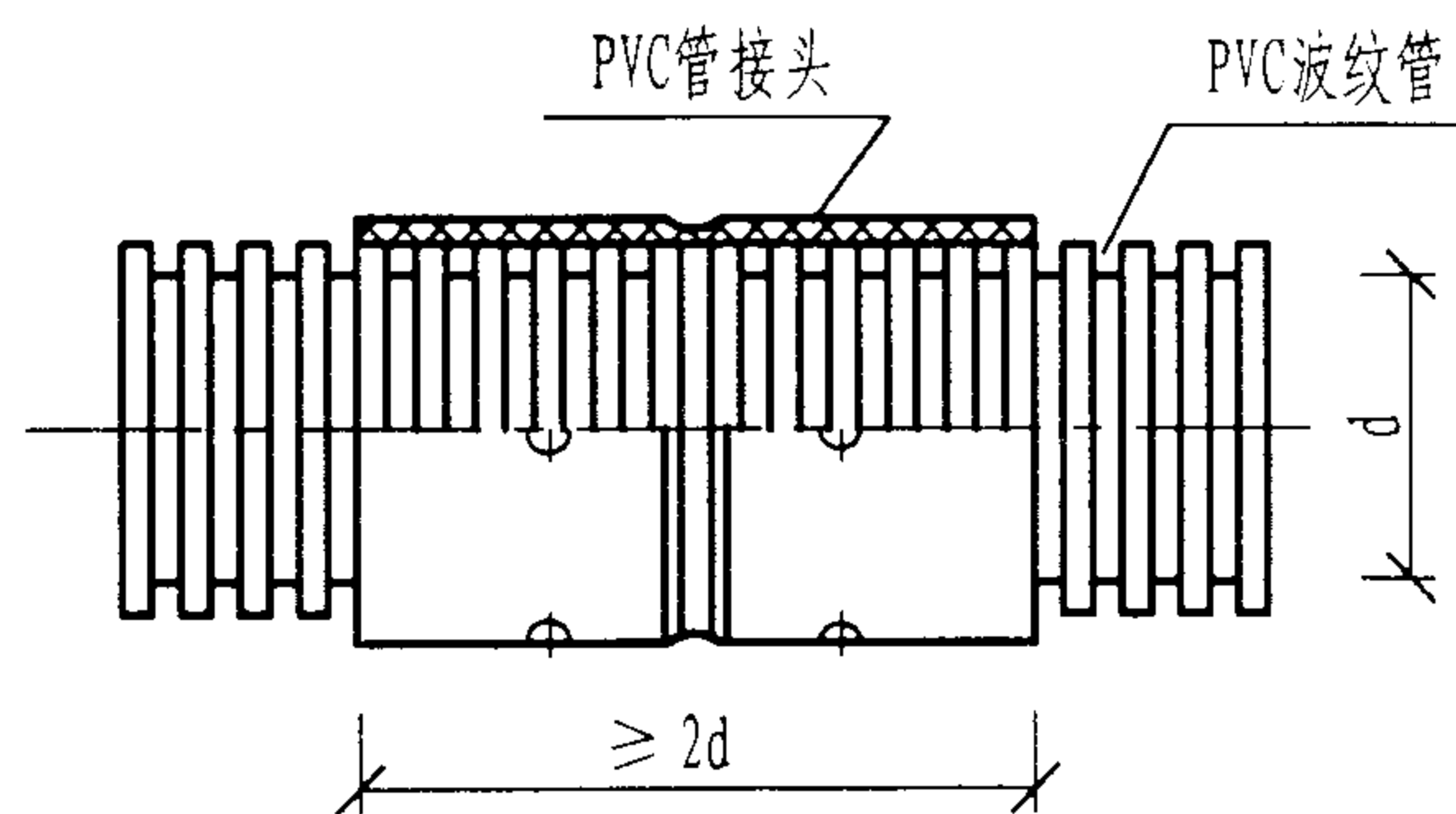
周洪武

设计

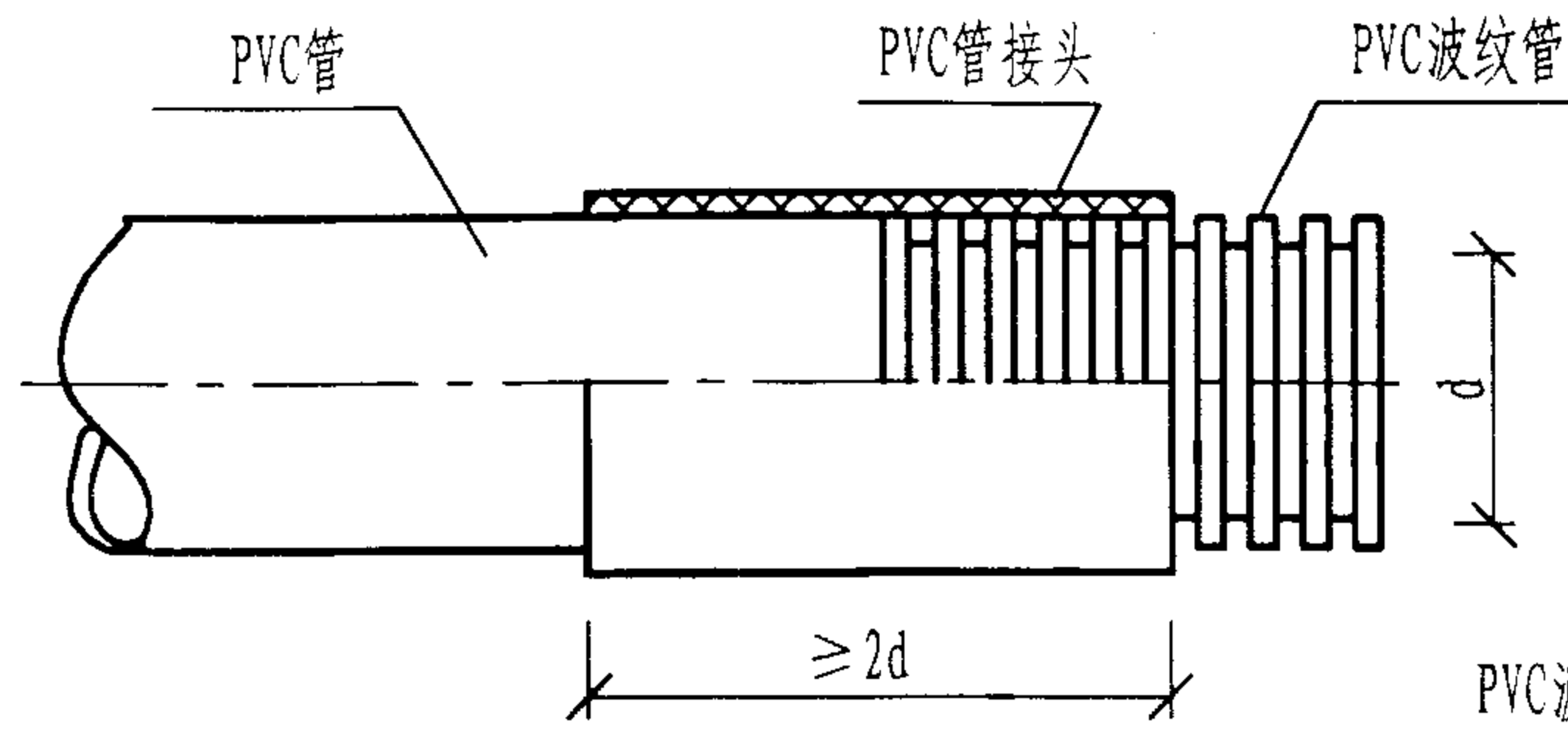
李如明

页

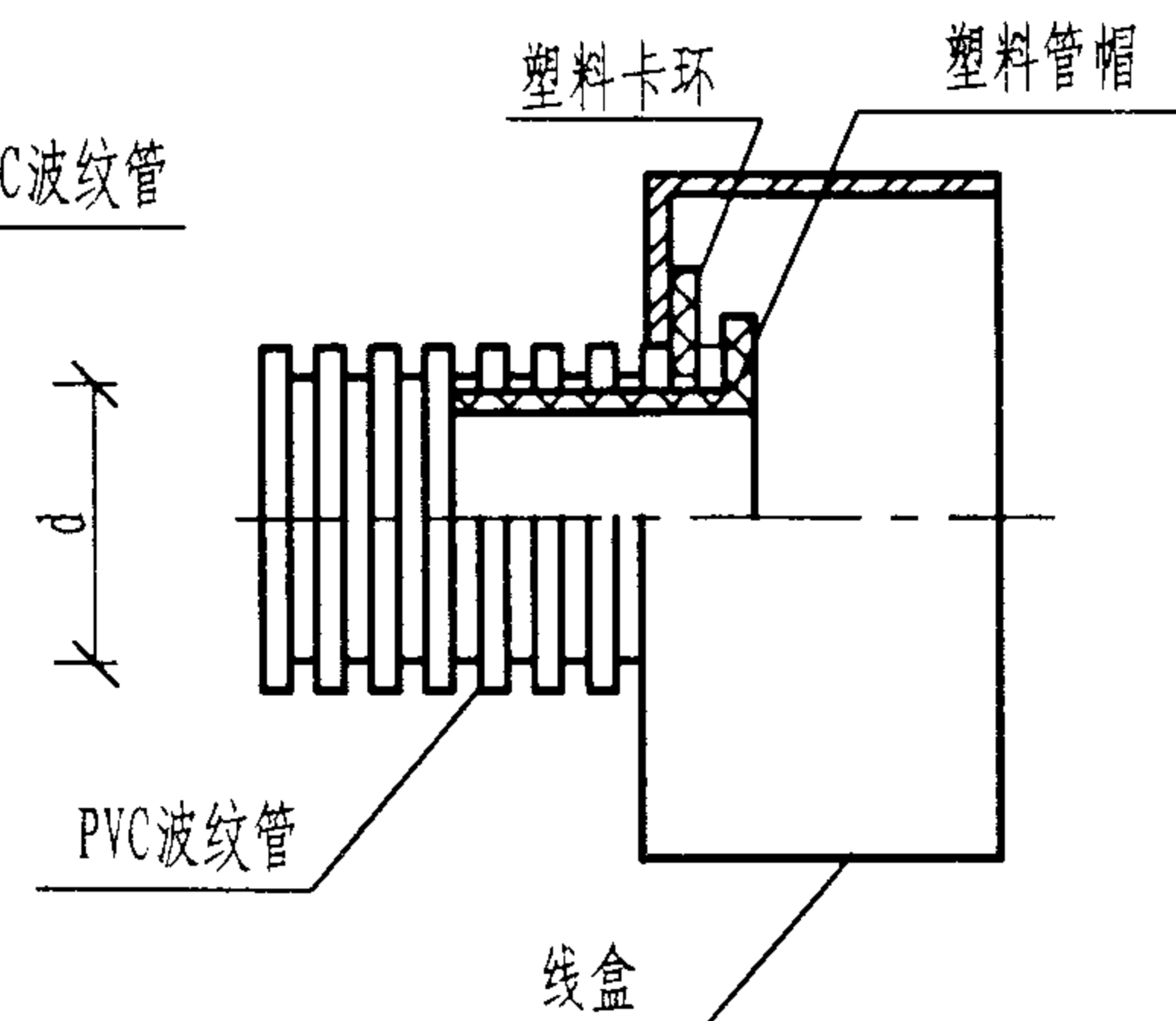
118



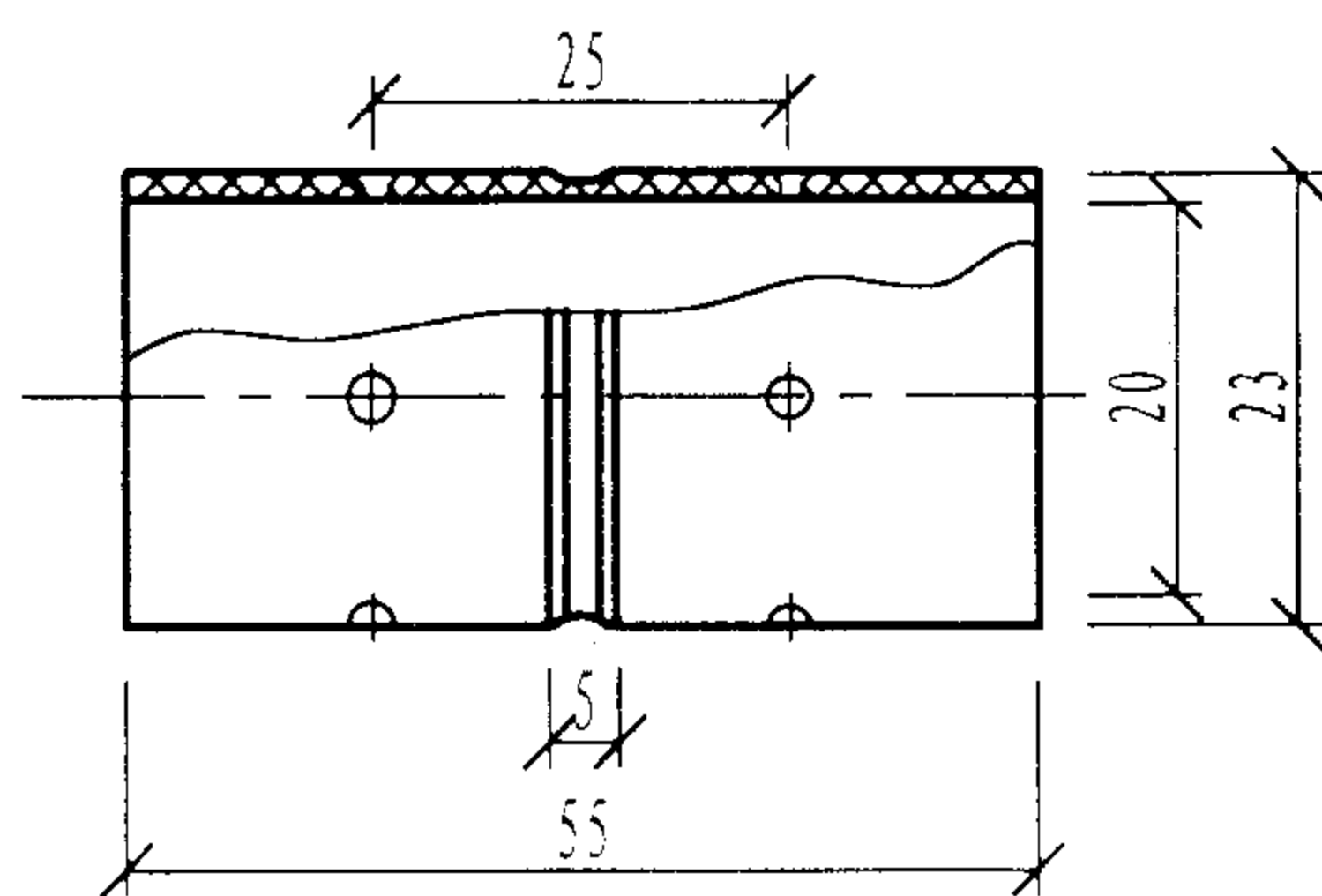
PVC波纹管之间的连接



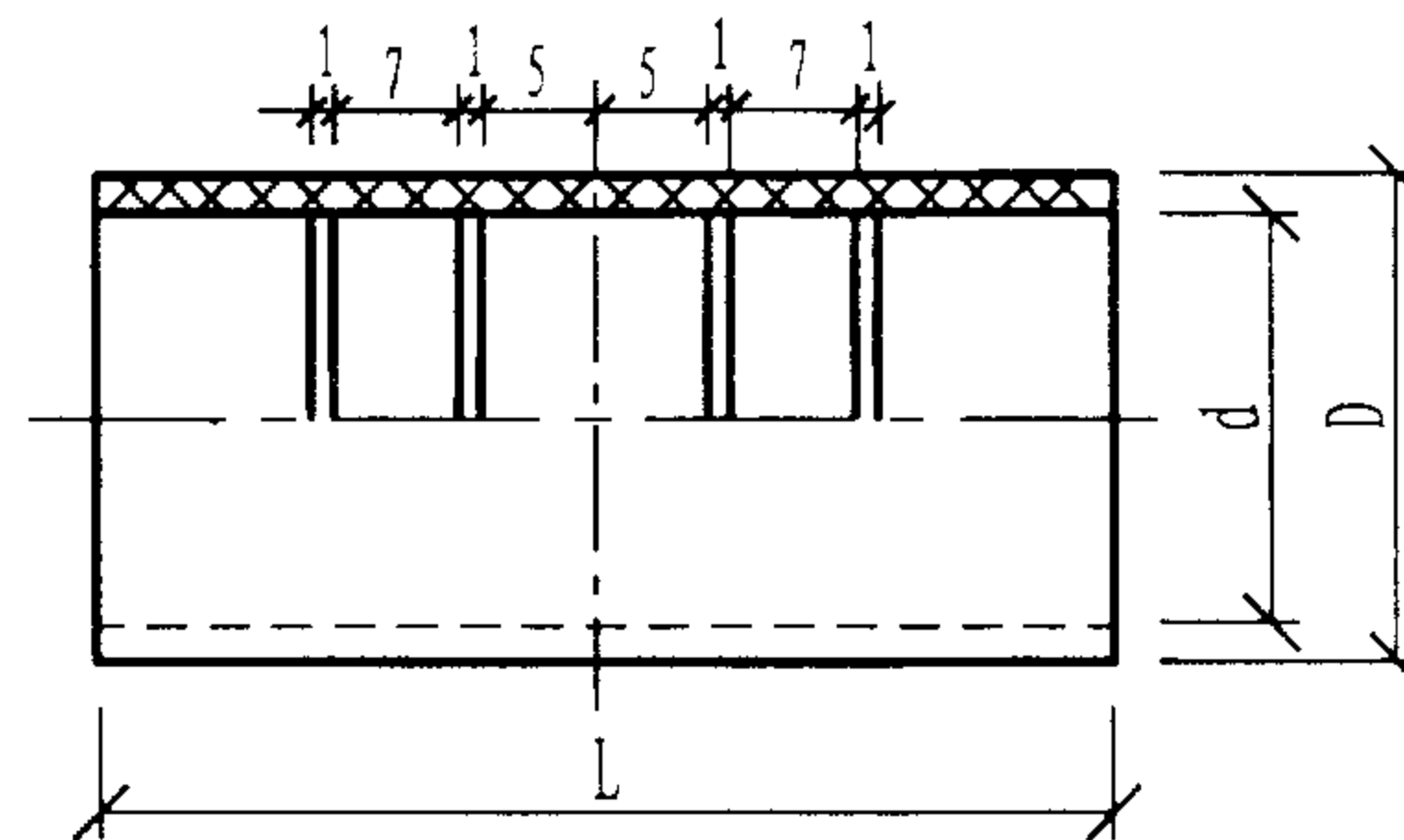
PVC波纹管与直管之间的连接



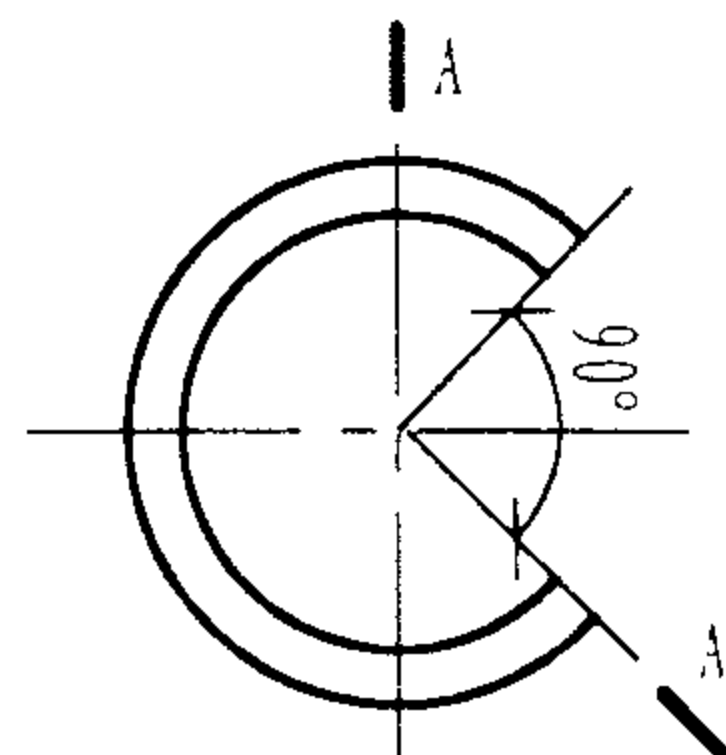
PVC波纹管与线盒间的连接



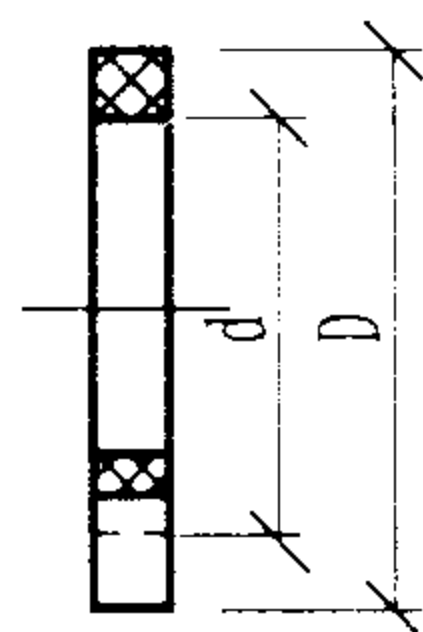
PVC波纹管管接头 (1型)



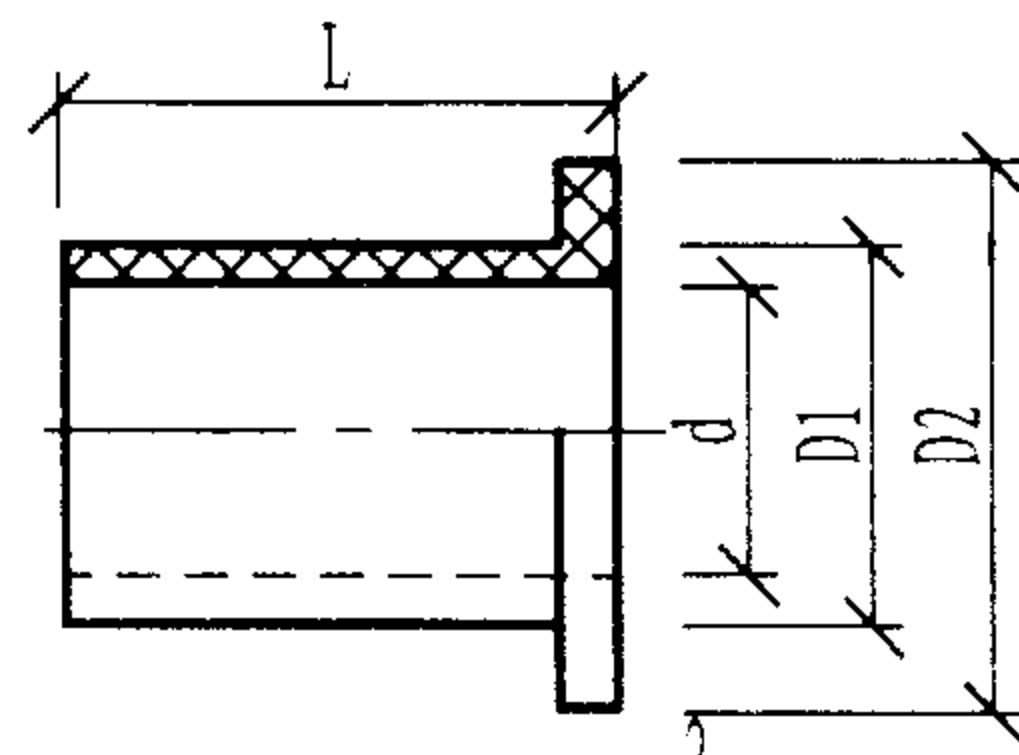
PVC波纹管管接头 (2型)



塑料卡环



A-A视图



PVC管帽

PVC波纹管管接头 (2型)

尺寸 公称口径	接头尺寸 (2型)		
	d	D	L
10	16+0.6	20±0.1	40
15	20+0.4	24±0.1	40
20	25+0.1	29±0.1	50
25	30+0.2	34±0.1	60

PVC波纹管接头及入盒做法

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

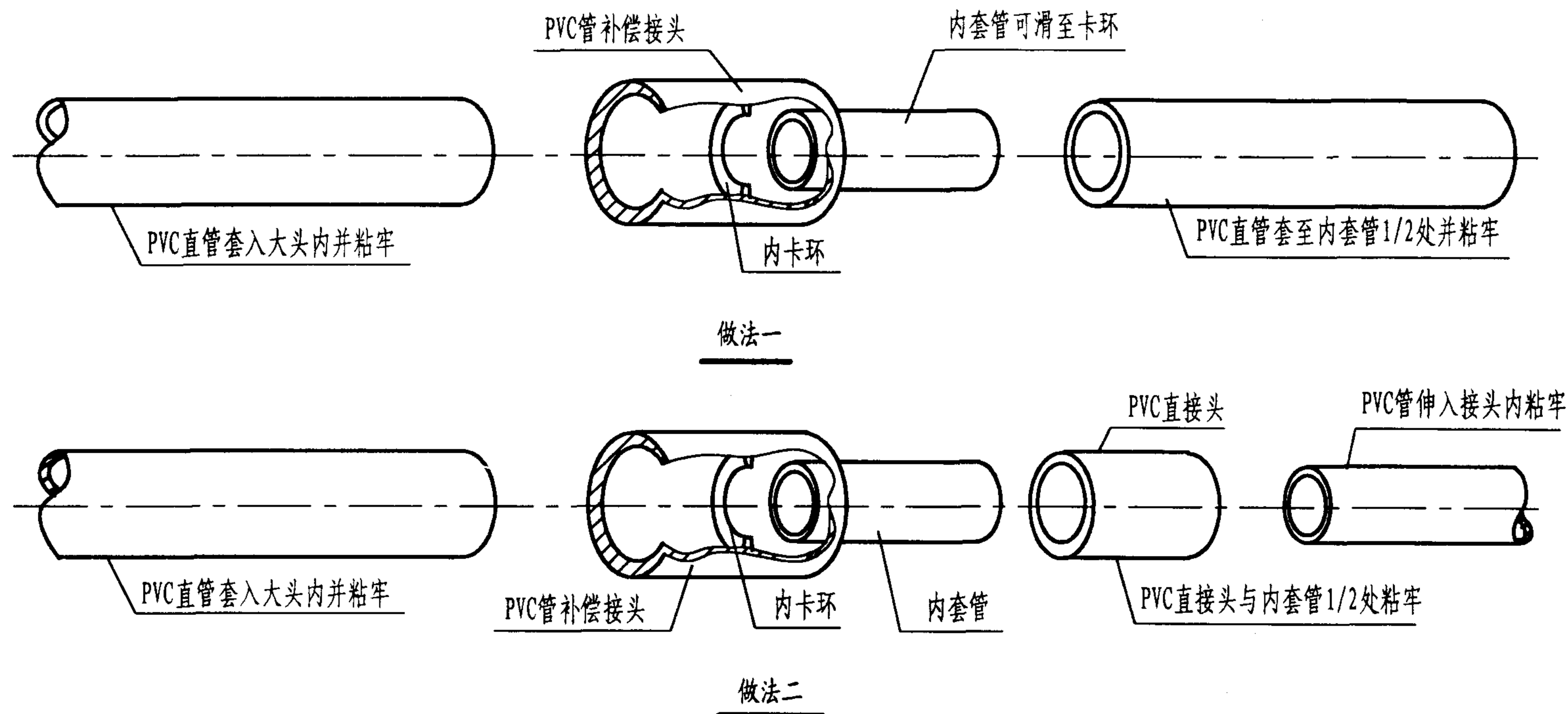
周洪武

设计

李华

页

119



PVC管接头规格表

类 别		规 格 (mm)					
		16	20	25	32	40	63
补偿接头	配用管径	16	20	25	32	40	63
	接头长度	50	55	58	70	76	140
	内套管伸缩量	16	18	18	20	20	24
直接头	接头外径	20	24	30	37	45	71
	接头长度	30	42	42	52	58	124

说明:

- 1) PVC管明配安装时每6m长直线段做一个补偿接头;
- 2) PVC管补偿接头(或伸缩接头)和直接头规格如左表所列;
- 3) 内套管为一小节PVC管, 其外径等于补偿接头小头内径或直接头的内径。

明配PVC管温度补偿接头做法

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

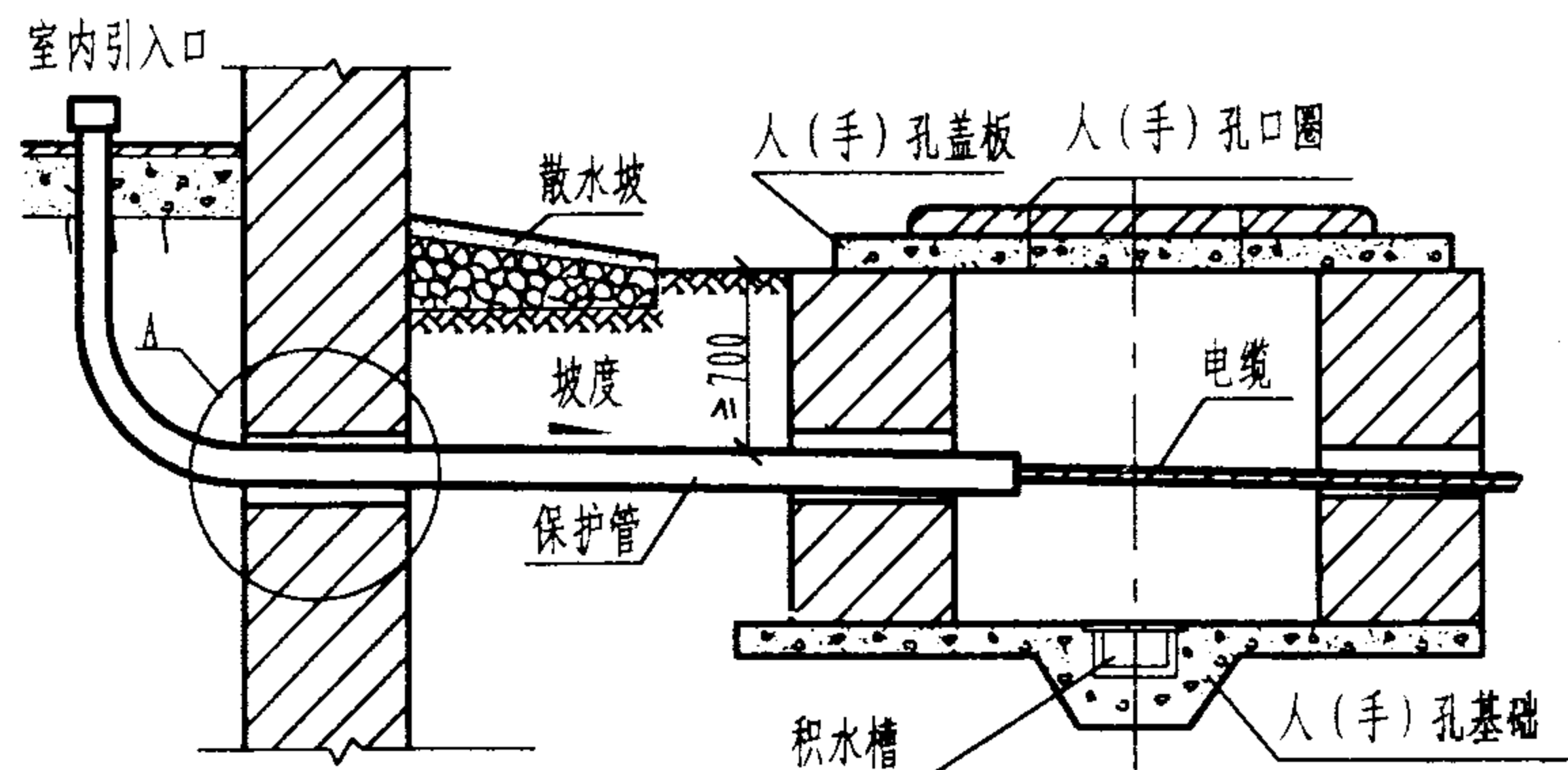
周洪武

设计

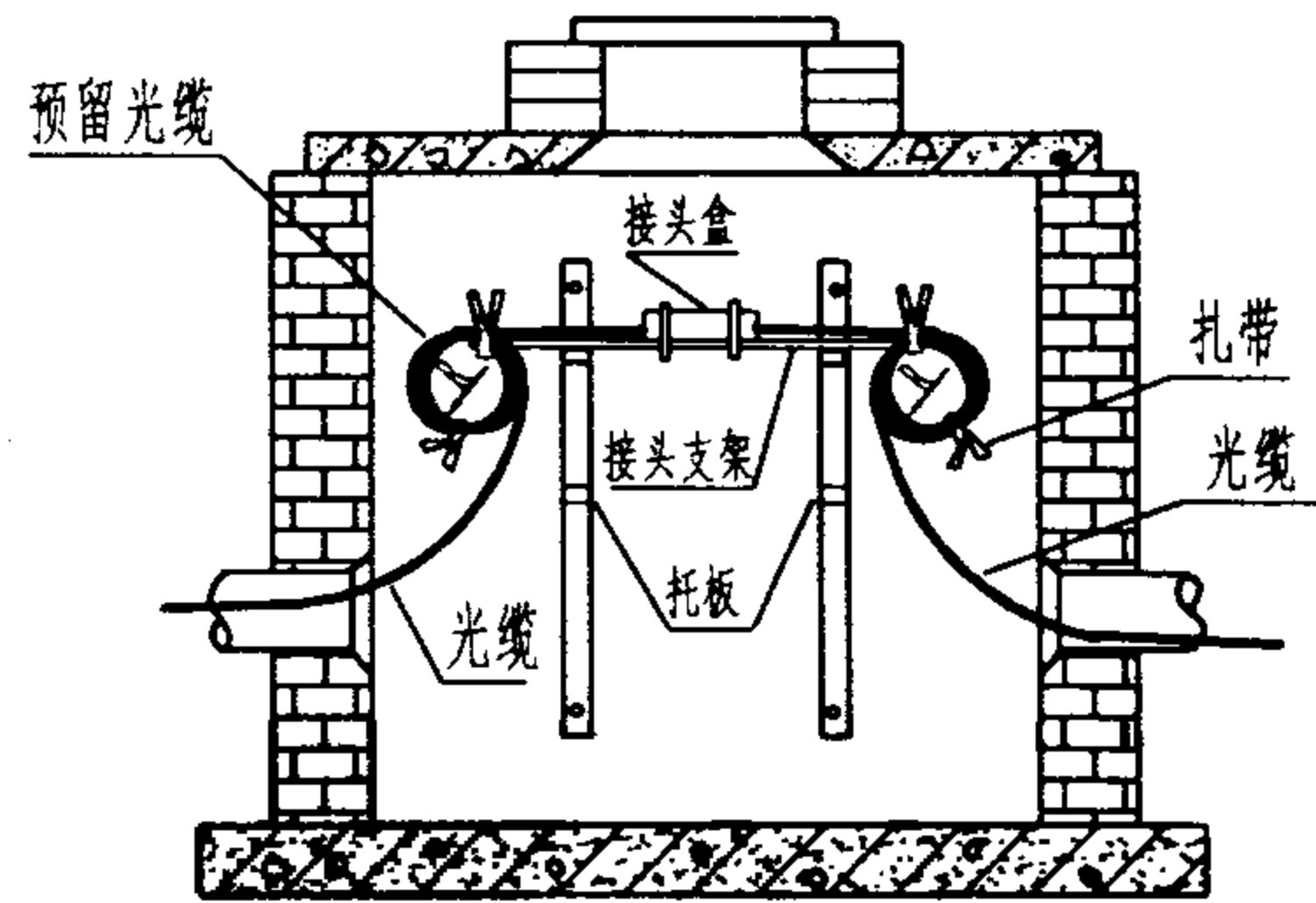
袁北平

页

120

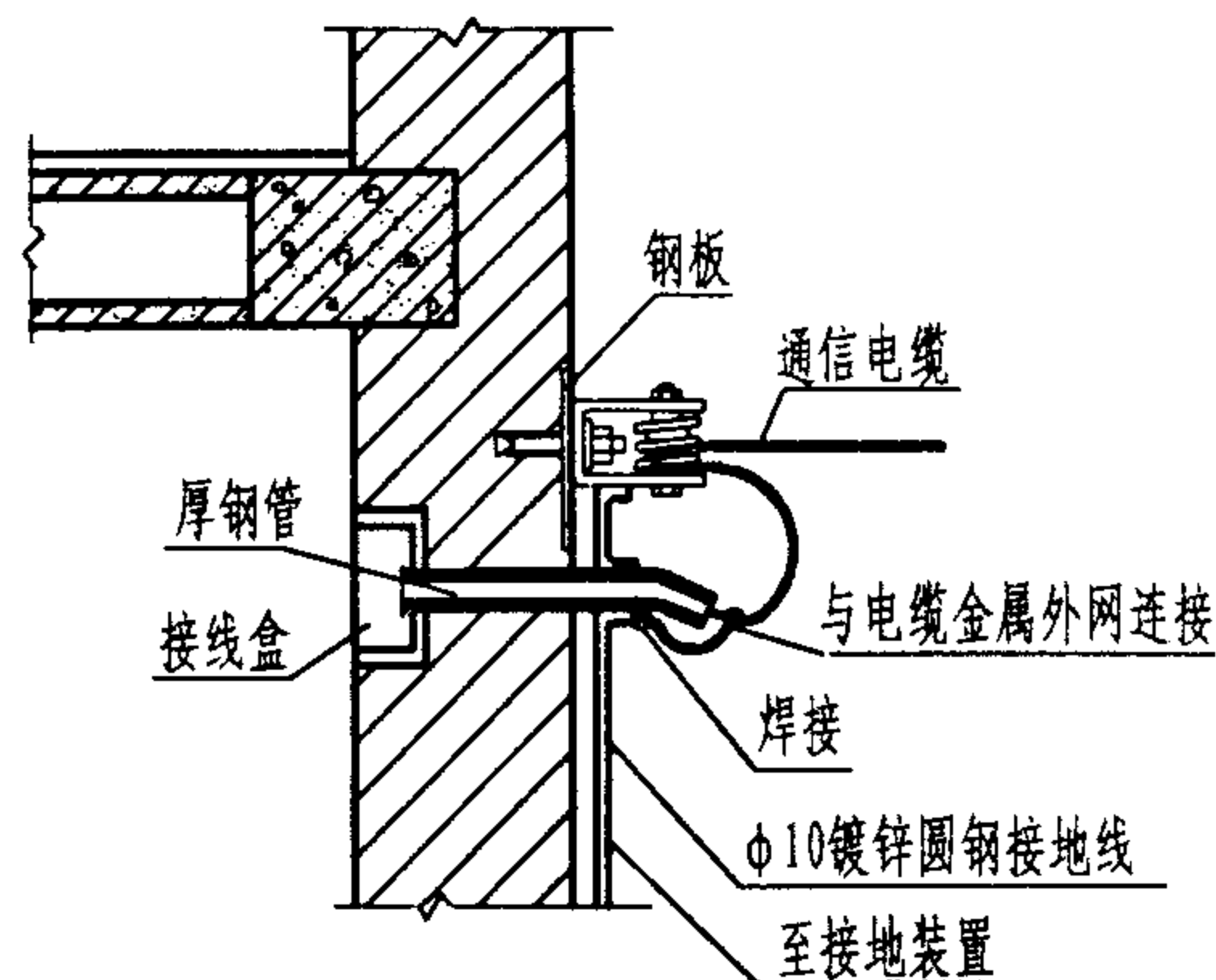


管道电缆引入建筑物

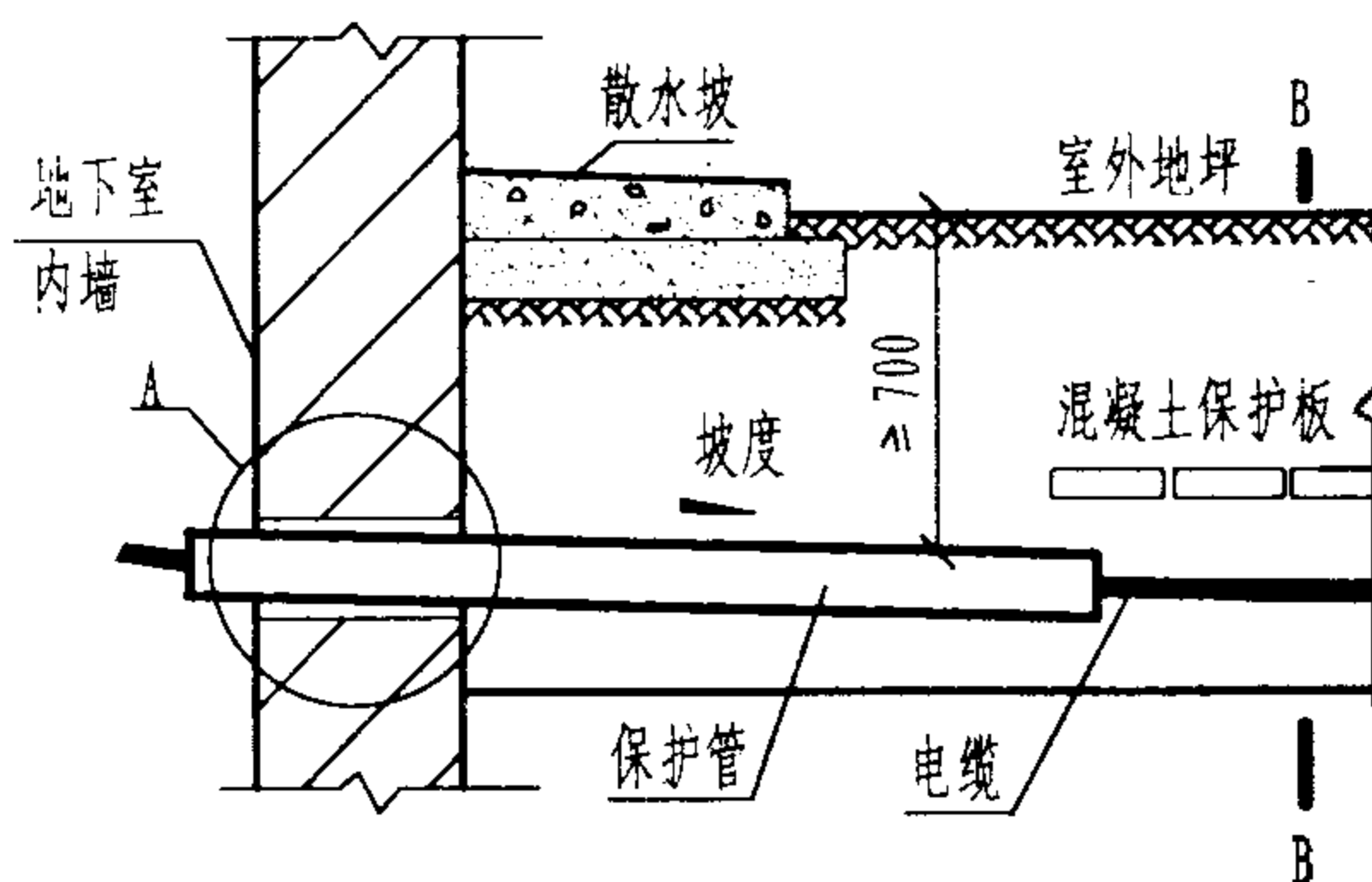


注: 预留光缆5-10m, 盘成圆圈固定, R=200mm

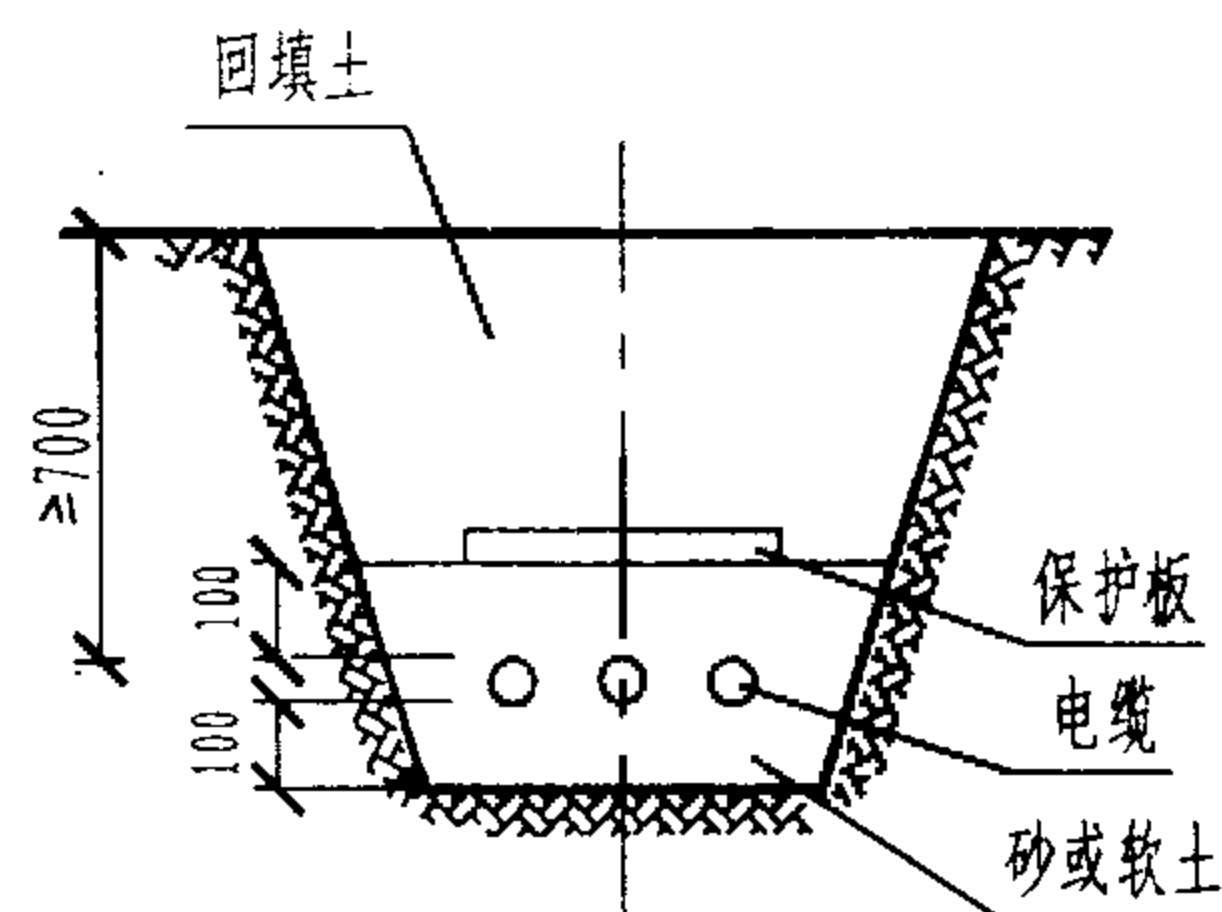
光缆从手孔接续引入建筑物



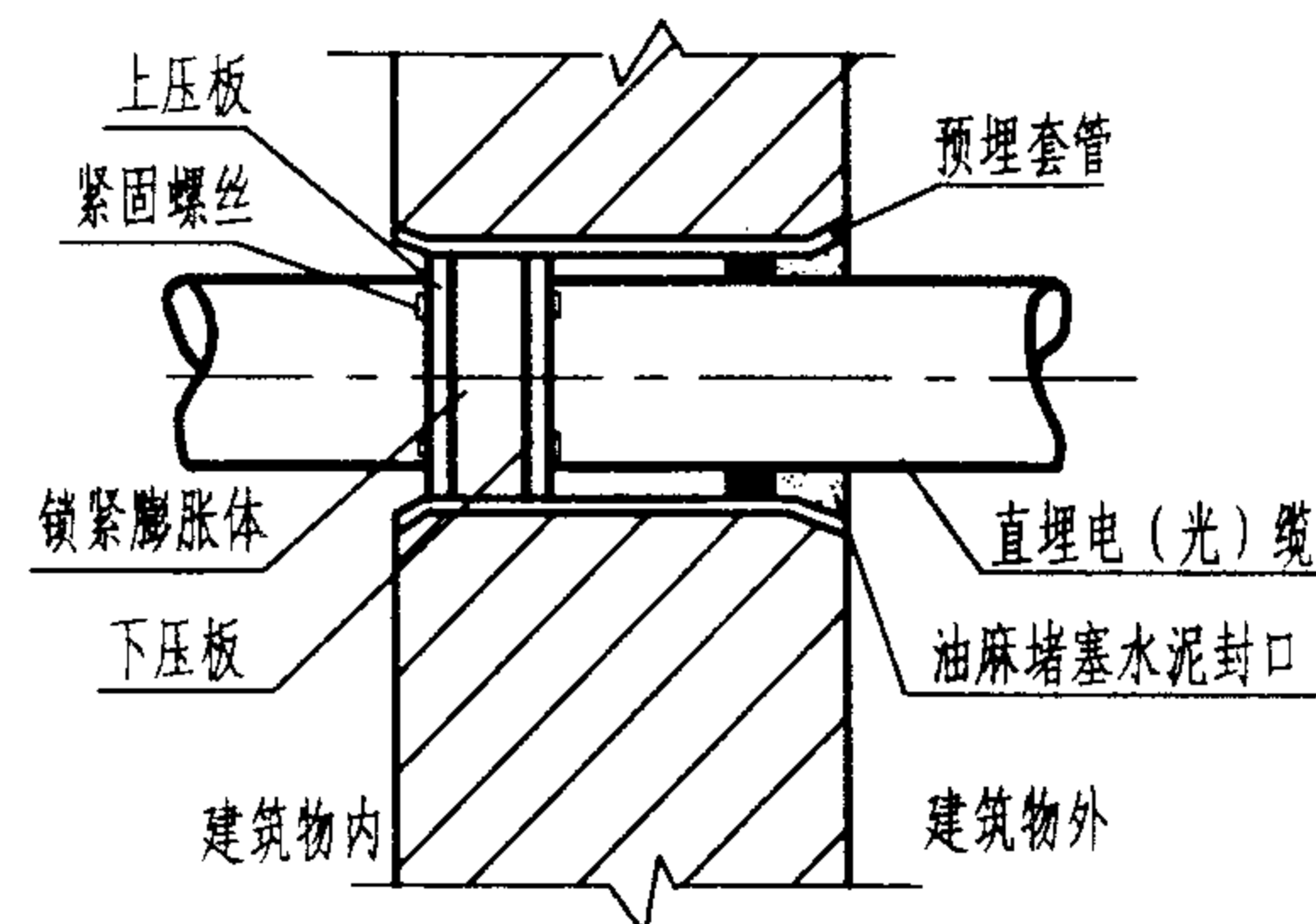
通信电缆架空进线防止高电位引入建筑物做法



直埋式引入建筑物



B-B 电缆沟



A节点封塞处理

说明:

综合布线建筑物电缆入口的位置及方式(管道、直埋、架空)的选择需会同城建规划和电信部门确定,应留有扩展余地。对于入口钢管,要采取防腐和防水措施;钢管穿过墙基后应延伸到未扰动地段,以防出现应力;预埋钢管应由建筑物向外倾斜,坡度不小于0.4%;在两个牵引点之间不得有两处以上90°拐弯;光缆引入时应预留5~10m;架空电(光)缆引入时要注意接地处理;综合布线缆线不得在电力线或电力装置检修孔中进行接续或端接。

电(光)缆引入建筑物

图集号

02X101-3

审核

马吉献

校对

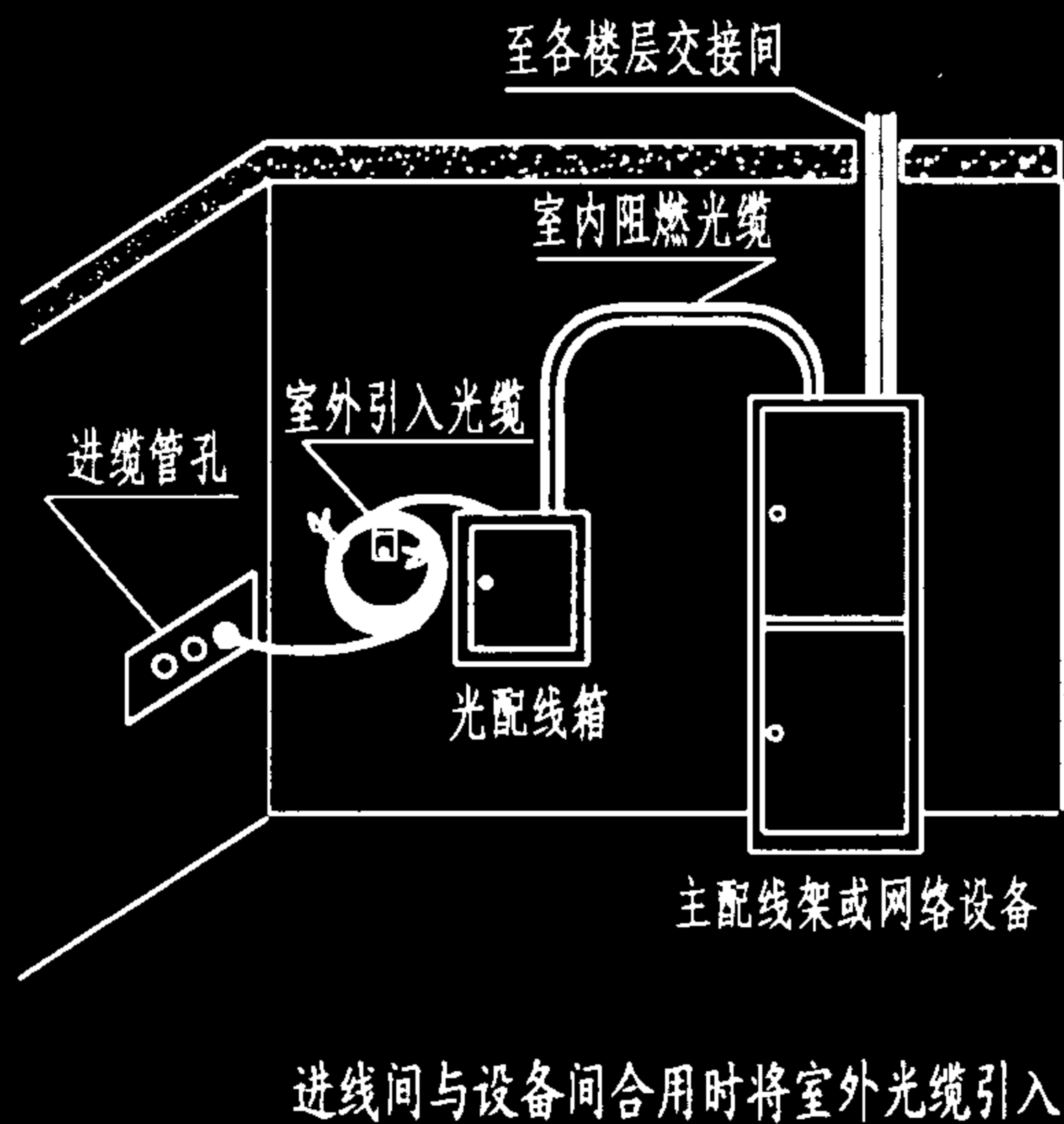
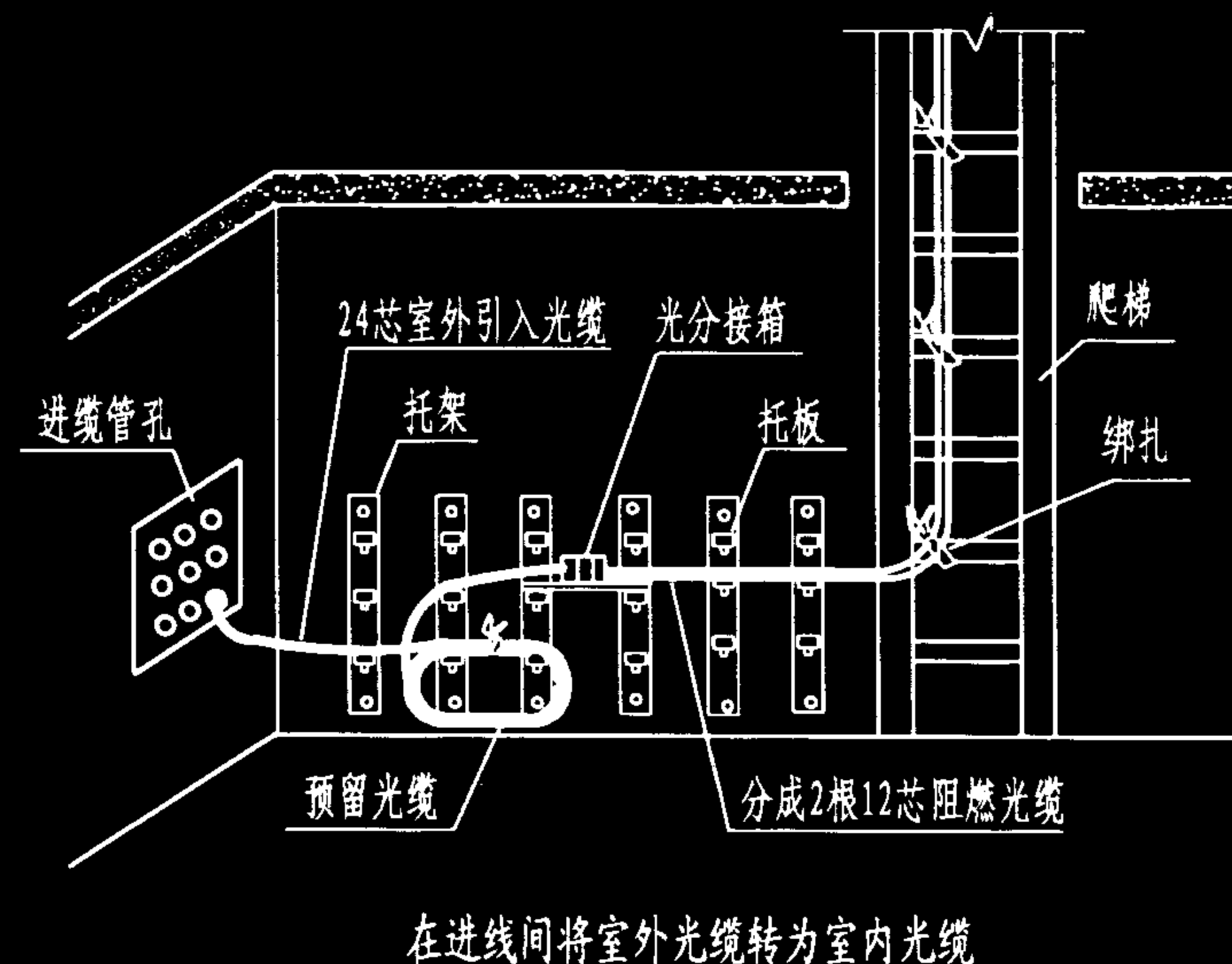
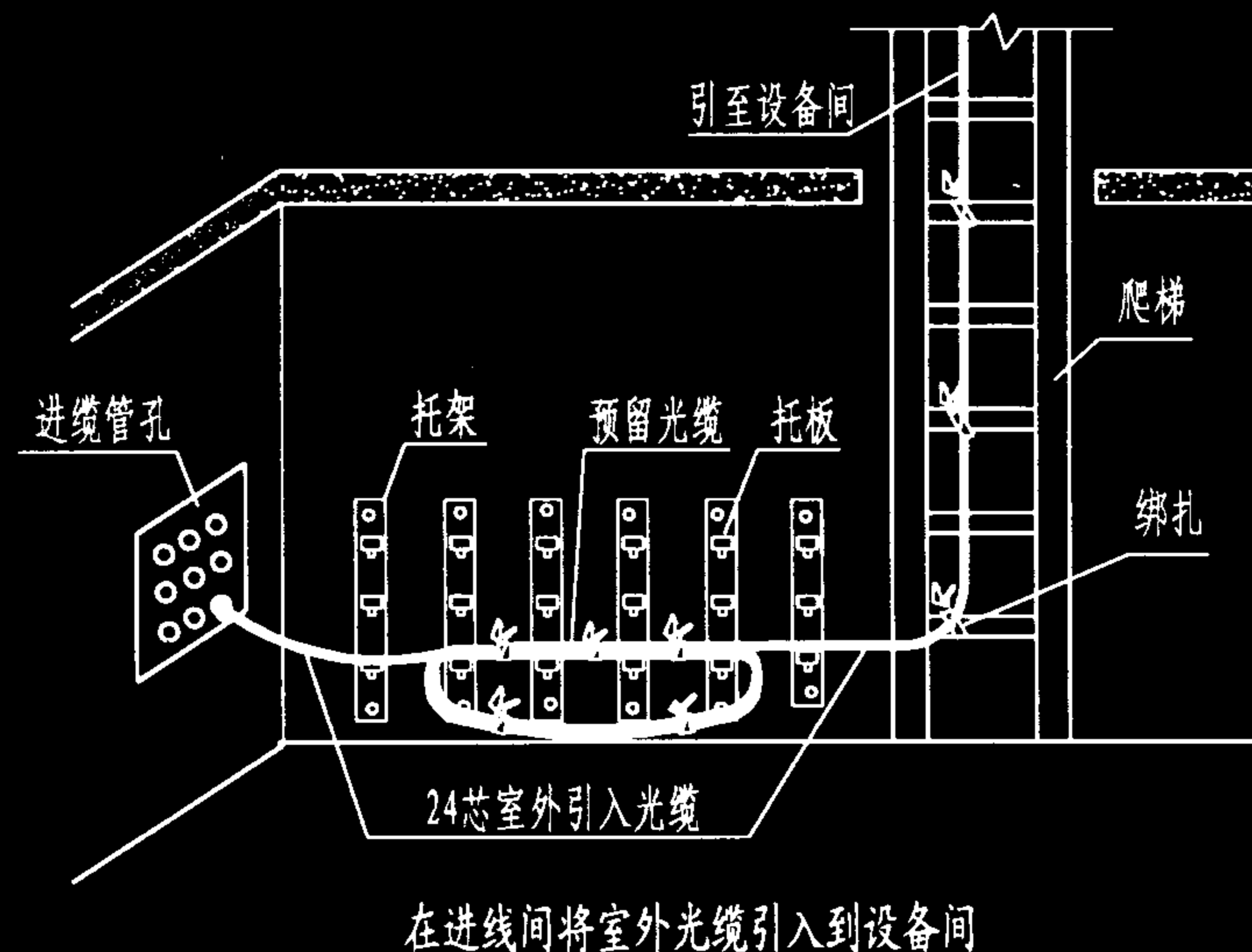
陈敏

设计

周洪武

页

121



说明:

1. 在许多情况下,光缆入口与设备间距离较远,需设进线室,光缆由进线室敷设至机房的光配线架(ODF),往往从地下或半地下进线室由楼层间爬梯引至所在楼层。因光缆引上不能光靠最上层拐弯部位受力固定,而应进行分散固定,即要沿爬梯引上,并作适当绑扎。光缆在爬梯上,在可见部位应在每支横铁上用粗细适当的麻线绑扎。对无铠装光缆,每隔几档应衬垫一块胶皮后扎紧,对拐弯受力部位,还应套一胶管保护。在进线间可将室外光缆转换为室内光缆,也可引至光配线架进行转换。

2. 当室外光缆入口位于设备间,不必设进线间时,室外光缆可直接端接于光配线架(箱)上,或经由一个光缆进线设备箱(分接箱),转换为室内光缆后再敷设至主配线架或网络交换机,并由竖井布放至各楼层交接间。其布放路由和方式可根据情况选择。

3. 光缆布放应有冗余,一般室外光缆引入时预留长度为5~10m,室内光缆在设备端预留长度为3~5m。在光配线架(箱)中通常都有盘纤装置。

光缆从室外引入设备间方法

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

陈敏

设计

周洪武

页

122

一、光缆敷设的工艺特点

- 1. 由于光纤是用石英玻璃拉制的,脆且易断,因此在施工时决不允许超过最小弯曲半径;
- 2. 光纤的抗拉强度比铜线小,在敷设时不允许超过各种类型光缆的抗拉强度或最大安装张力。

二、光缆敷设施工的工艺要求

- 1. 敷设光缆最好以直线方式,如有拐弯,光缆的弯曲半径在静止时应至少为光缆外径的15倍,施工时应至少为20倍;
 - 2. 布放光缆的牵引力应小于光缆允许张力的80%,同时牵引几根光缆时,每根光缆承受的最大安装张力应降低20%;布放中不得扭绞、打结和挤压损伤。
 - 3. 光缆应与其他管线分管布放,或在大管中设置子管布放。为防止挤压,光缆在管道中敷设时,4芯以下的光缆宜采用管道截面利用率公式进行计算,截面利用率为25~30%; 12芯以上的主干光缆采用管径利用率计算,直线管路时为50%~60%,弯管路时为40%~50%; 线槽截面利用率不超过50%。
 - 4. 光缆布放时应留有冗余,室外光缆预留长度为5~10m左右,室内光缆在设备端应预留3~5m,预留光缆应盘成环形。
- 综合布线常用光缆的最大安装张力和最小安装半径如表1所示;管径与光缆敷设数量的关系如表2所示。

表1 建筑物光缆的最大安装张力及最小安装半径

光纤芯数	张力(N)	安装半径(cm)
4	450	8.8
6	560	13.1
12	675	14.0

表2 建筑物光缆在管中的允许敷设数量

管内径(mm)	4芯光缆 外径(4.4mm)	12芯光缆 外径(7.0mm)
20.9	6	2
26.6	10	3

三、光缆敷设施工的基本方法

- 1. 光缆放线时宜采用卷轴,从卷轴顶部缓慢平稳地牵引光缆,牵引速度一般为15m/min,光缆出盘处保持一定弧度;牵引点放在光缆的加强芯上,在牵引时,吊挂光缆的支点间距不应大于1.5m。

2. 光缆穿过管道、线槽敷设时,应检查管口是否光滑,管(槽)内是否有障碍物,最好在管道口涂上润滑剂(切勿用石油润滑剂)以减少牵引张力;然后用线绳将光缆系牢在管(槽)内的牵引绳上,送入管道入口内,在管(槽)的出线口与卷轴运转同步并均匀地牵引,注意不要使光缆打结与停顿。因为当光缆馈送入口不到位、牵引忽快忽停,甚至会使牵引张力增加100倍。必要时应采用拉力计保证牵引张力小于45kg(或450N)。此外应尽量避免同时牵引多根光缆,对于每一条新光缆要用一条新牵引绳,以免拉绳断开而出问题。若在已穿有缆线的管道内敷设光缆,需往管中装进一条新鱼线,以防止新旧缆线互绞在一起。光缆与牵引线绳的绑扎连接,可利用光缆外套内的纱线。即将光缆末端30cm的护套用环切器进行环切,脱去末端护套,再将光纤从纱线中分出切断,将纱线搓绳并与牵引线扭结相连。注意不要割断任何纱线。

3. 在垂直竖井或通过电缆孔布放光缆时,通常采取向下垂放方式。首先将光缆卷轴离竖井(管)孔1~1.5m处牢靠安装,光缆从卷轴顶部引出;穿越管孔时,应在管孔处安装一个靴拔状塑料导向板,可防止光缆与管口间的磨擦;穿越大井孔时,宜在孔上方安装滑轮以控制光缆走向。在不超过最大牵引张力和最小弯曲半径的前提下,依据每层楼的干线光缆的数量和规格自上而下逐层布放。布放至每个楼层交接间的光缆应使用缆夹或缆带分束固定到桥架或安装在墙面的支撑物上,并预留足够长度的光缆盘成环形放好,以备光缆的接续和配线操作。当光缆在竖井内布放完毕后,应对孔洞进行防火封堵。当卷轴机搬运至高层楼困难时,也可采用自下而上的牵引法布放光缆。

4. 在吊顶(天花板)内敷设光缆时,对于长距离走廊式的路径,首先要布设一条光缆拉线,拉线一端系在可作为重物抛掷的一卷电工胶带上,估算好路径长度,从离配线间最远端开始,打开沿途的吊顶板,登梯抛掷带重物的拉线,并逐段前移,直到拉线从所需的出口引出。然后再将光缆与拉绳连接,牵引光缆至配线间。

5. 在有弯路的管道中敷设光缆时,应注意选择光缆入口离弯曲段最近;如果管道中有拉线盒,当光缆从拉线盒牵引出来时,先进入一个蛇形管中保护光缆,再将光缆馈送到剩余的管道中。

一、对绞电缆敷设的工艺特点

对绞电缆的传输性能主要依赖于它的特殊的物理结构，其线对接一定的节距和密度互相扭绞，然后4对双绞线再按一定密度反时针互相扭绞在一起。一旦这种扭绞结构受到破坏，就会严重影响它的传输性能。因此在布缆过程中，应尽力避免对绞电缆遭受挤压、过分弯曲或过大的牵引力。

二、对绞电缆敷设的工艺要求

1. 弯曲半径和可承受的张力,如下表所列。

电缆名称	外 径 (mm)	允许最小弯曲半径 (mm)		最大允许牵引力 (kg)
		安装后	施工时	
4对5类UTP	5.6	22.4	44.8	10
4对5类STP	6.5	39	65	10 (可略大些)
25对5类缆	12.5	75	100	40

同时牵引多根电缆时,最大牵引力为 $n \times 5 + 5\text{kg}$ (n 为电缆根数),但最多不能超过40kg。

2. 对绞电缆在牵引和安装过程中,应做到: ①避免弯曲超过 90° ; ②避免过紧地缠绕电缆; ③避免划破电缆外皮; ④避免损伤缆内导线; ⑤避免剥除电缆外皮、裸露双绞线部分过多,各线对的开绞部分在操作时够用就行 (5类线为40~50mm,如图1所示); ⑥避免电缆终接时连接处解扭绞过长 (5类线解扭绞长度 $\leq 13\text{mm}$,3类线 $\leq 25\text{mm}$,如图2所示)。⑦在操作中,不要单独地抽拉和弯曲某一线对。

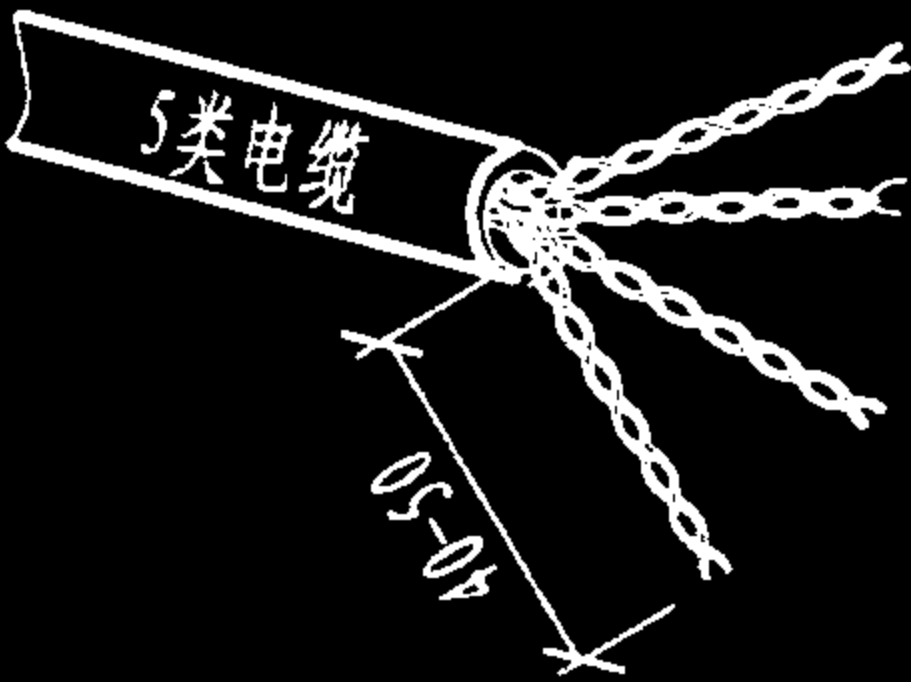


图1 5类对绞线安装中各线对开绞长度

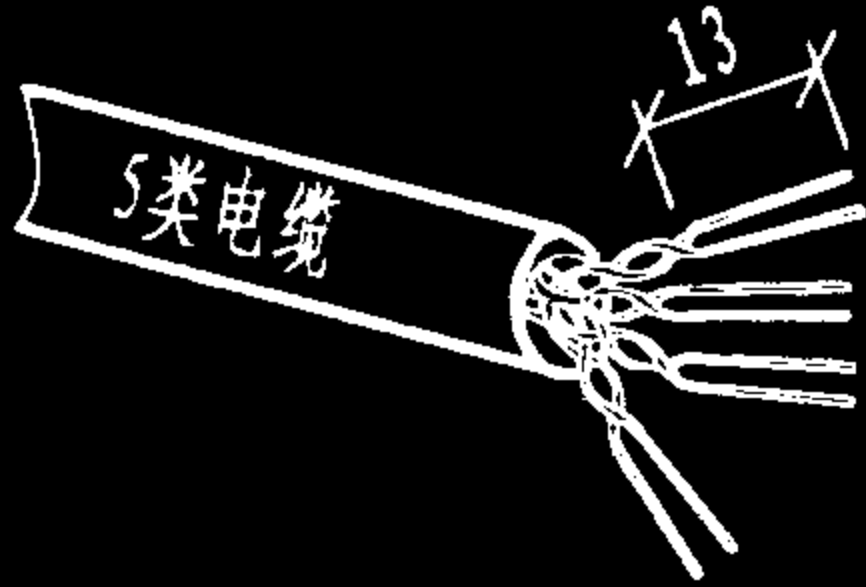


图2 5类对绞线端接时每线对的解扭绞长度

三、对绞电缆的牵引和敷设

用预置于管道中的拉绳 (或钢丝绳) 将对绞电缆牵引穿入管道时,应遵循一条规则: 使拉绳和线缆的连接点尽量平滑,连接牢固可靠。并用电工胶带紧紧地缠绕在连接点外面。牵引时应缓慢平稳,切忌快速拉线。

由于对绞电缆是铜质导线,与光缆不同 (光缆只能利用纤芯包层纱线),可利用缆线末端部分的铜芯线弯曲打结,制作牵引环等。图3和图4分别是牵引多条4对对绞电缆和25对对绞电缆的处理方法。

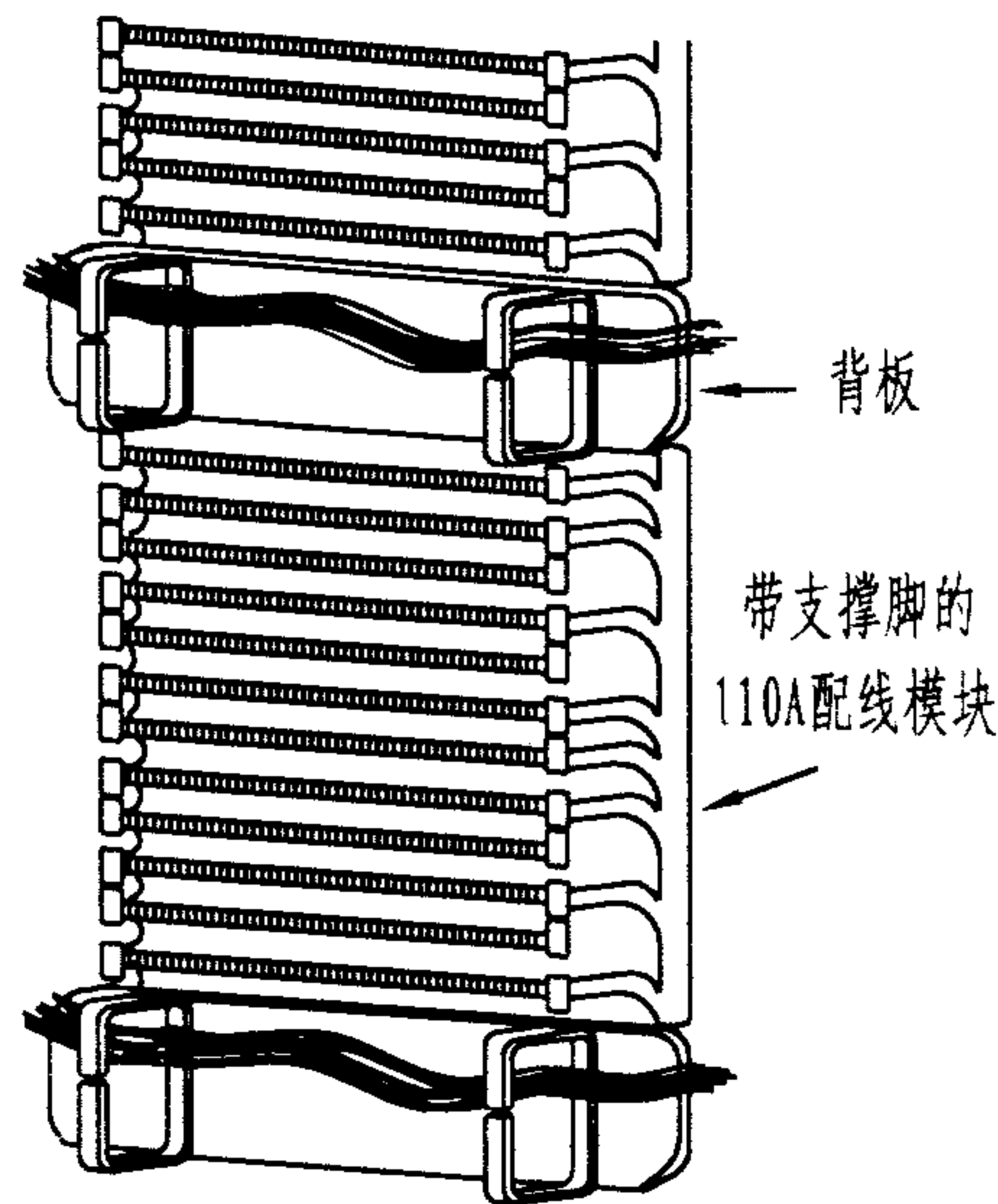


图3 牵引多条4对对绞线的牵引绳连接固定

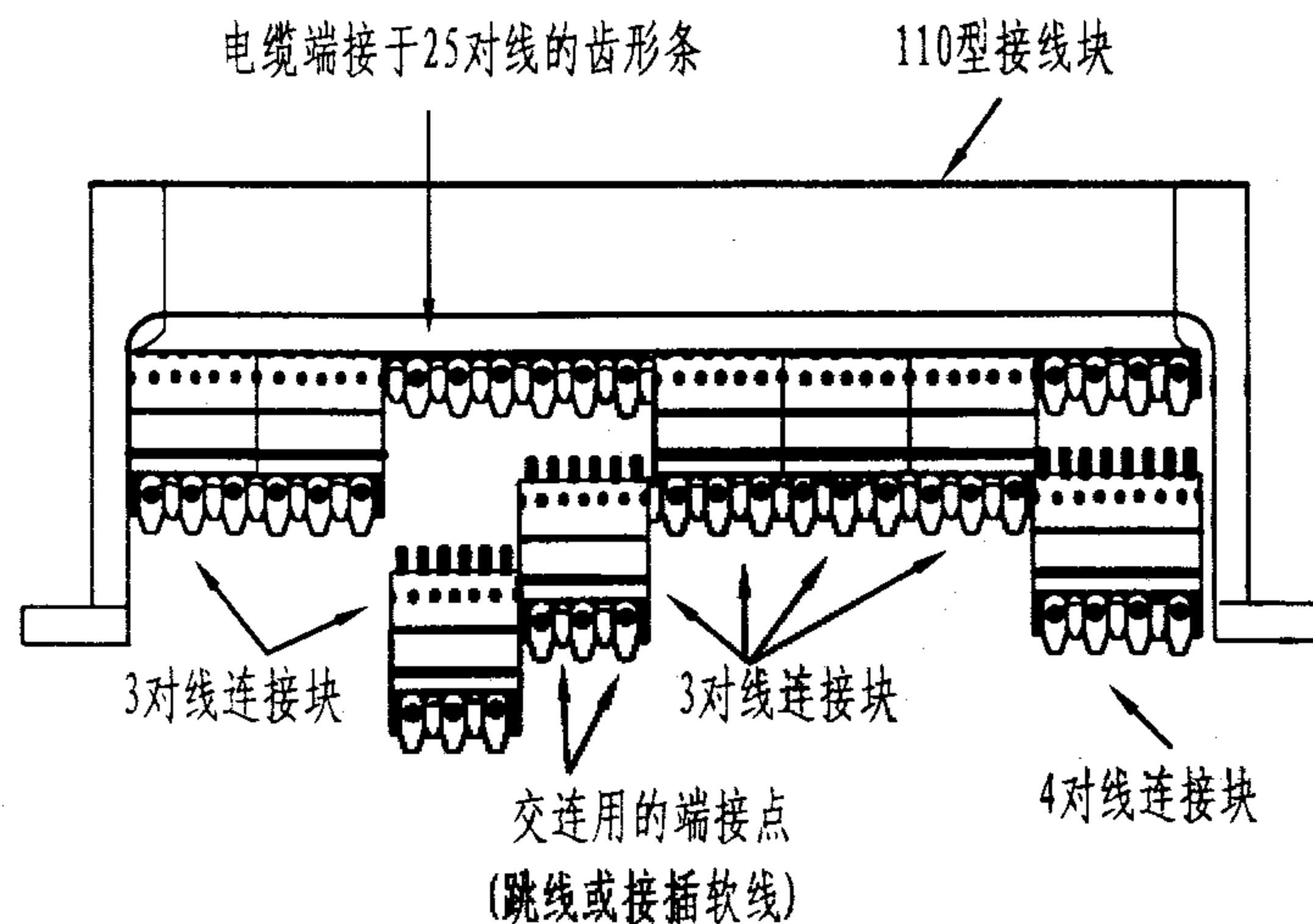


图4 牵引1根25对对绞线的牵引绳连接固定

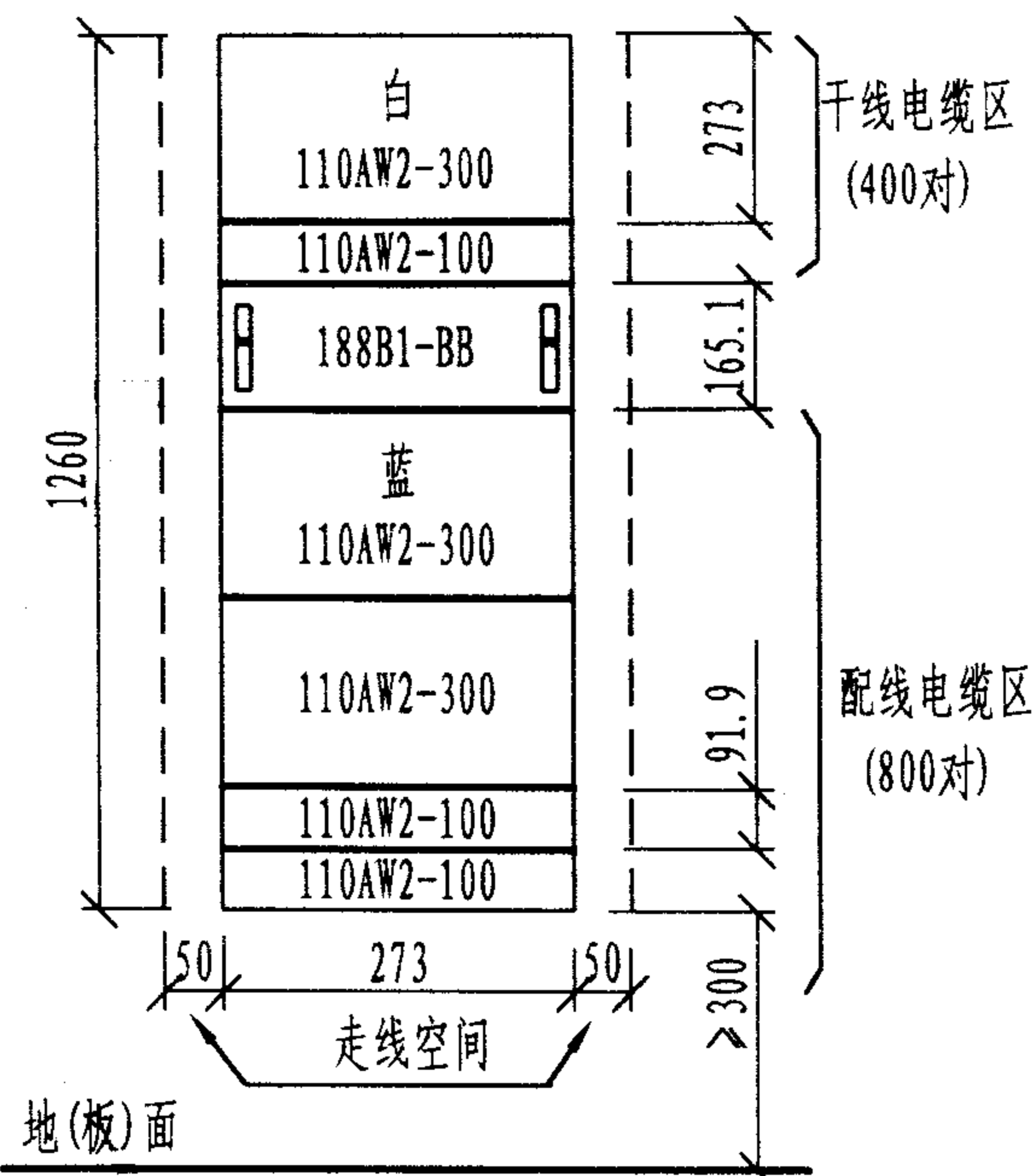
4对对绞电缆在线槽或梯架中敷设时,宜以24根为一束绑扎。其他施工操作的基本做法请参照本图集“光缆敷设方法与技术要求”。



110A配线架



110型接线块和连接块(顶视图)



- 注: 1. 白色—干线布线区; 蓝色—配线(水平)布线区。
2. 110AW2-300为带支撑脚的300对夹接式配线架;
110AW2-100为带支撑脚的100对配线架;
188B1-BB为背板, 两边装有分线环, 供连接块之间水平走线用。
3. 本图例为400对干线和800对配线装置, 占用墙面约0.344m²。

110A配置与占用墙壁面积示意图

说明:

1. 110系列配线设备是为二级交接间、楼层交接间和设备间的连线端接而选定的综合布线连接硬件标准。分为两大类: 夹(跳)接线(110A)方式和插接线(110P)方式。这两种硬件的电气性能完全相同, 接线块每行最多端接25对线, 线路的模块化系数由采用的连接块是3对还是4对来区别。对线路不进行改动、移位或重新组合时, 宜使用夹接线(110A)方式; 在经常需要重组线路时, 宜使用接插线(110P)方式。110A系统可应用于所有场合, 特别适应于信息插座比较多的建筑物。

2. 110A型配线架(也称接线块)的组成: ①100对或300对接线块, 可现场随意组装, 可配或不配安装支撑脚; ②3、4或5对线的110C连接块; ③背板(也称底板); ④定位器; ⑤交连跨接线; ⑥标签条(带)。

3. 110A系统通常安装在二级交接间、楼层交接间和设备间的墙面上, 100对线的接线块必须现场端接, 300对线的接线块可预先端接好并配有连接器(插头或插座)。

4. 110C连接块为110A和110P通用, 内含熔锡快速接线夹子, 当连接块推入接线块的齿形条时, 这些夹子就切开连接线的绝缘层。连接块的顶部用于交叉连接, 顶部的连线通过连接块与齿形条相连。110C连接块有3对线、4对线和5对线三种规格。采用3对线的模块化方案, 可使用7个3对线连接块和1个4对线连接块。采用2对线或4对线的模块化方案, 可以使用5个4对线连接块和1个5对线连接块。

线缆在110A型配线设备上的连接(一)

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

陈敏

设计

周洪武

页

125

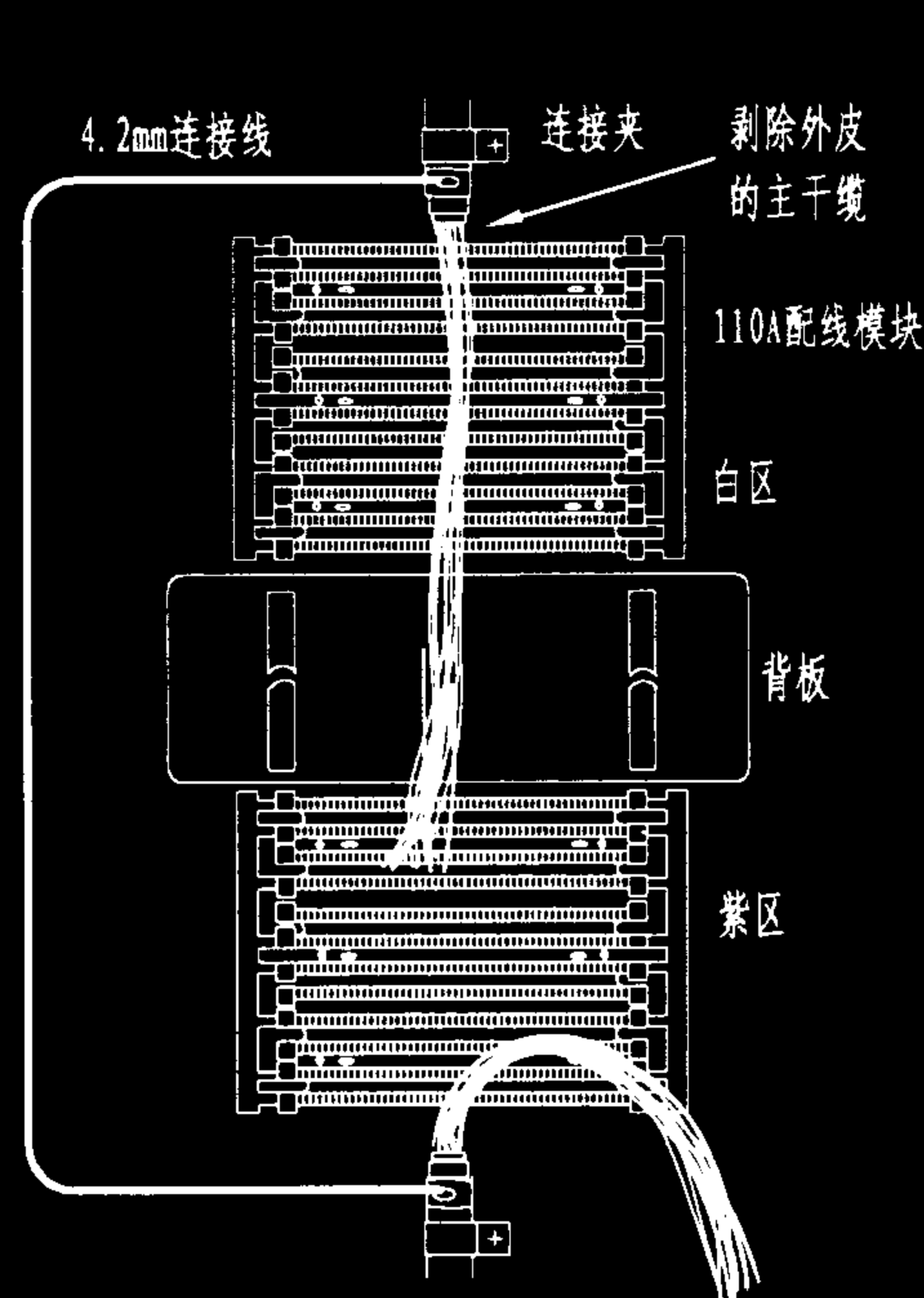


图 1

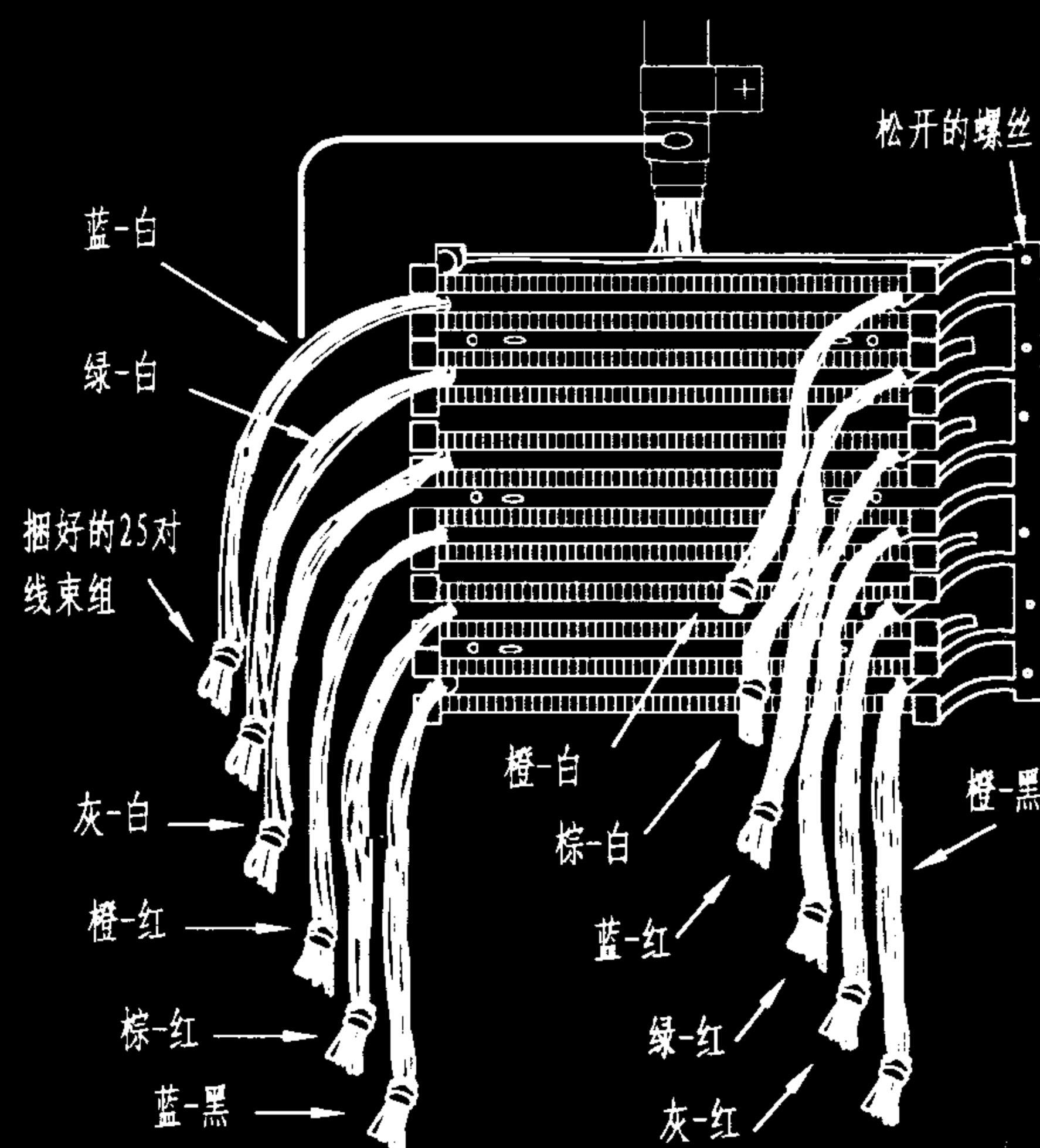


图 2

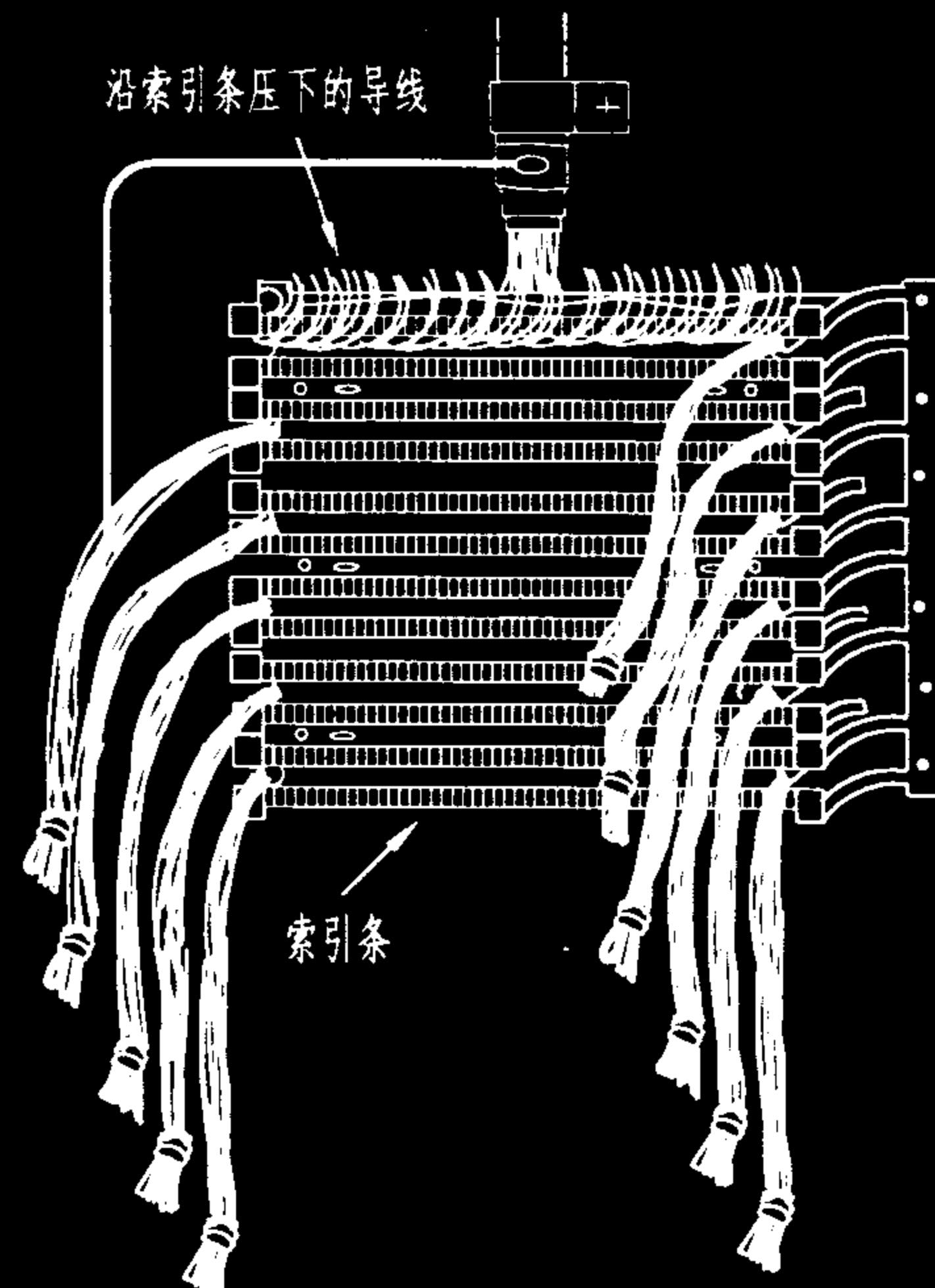


图 3

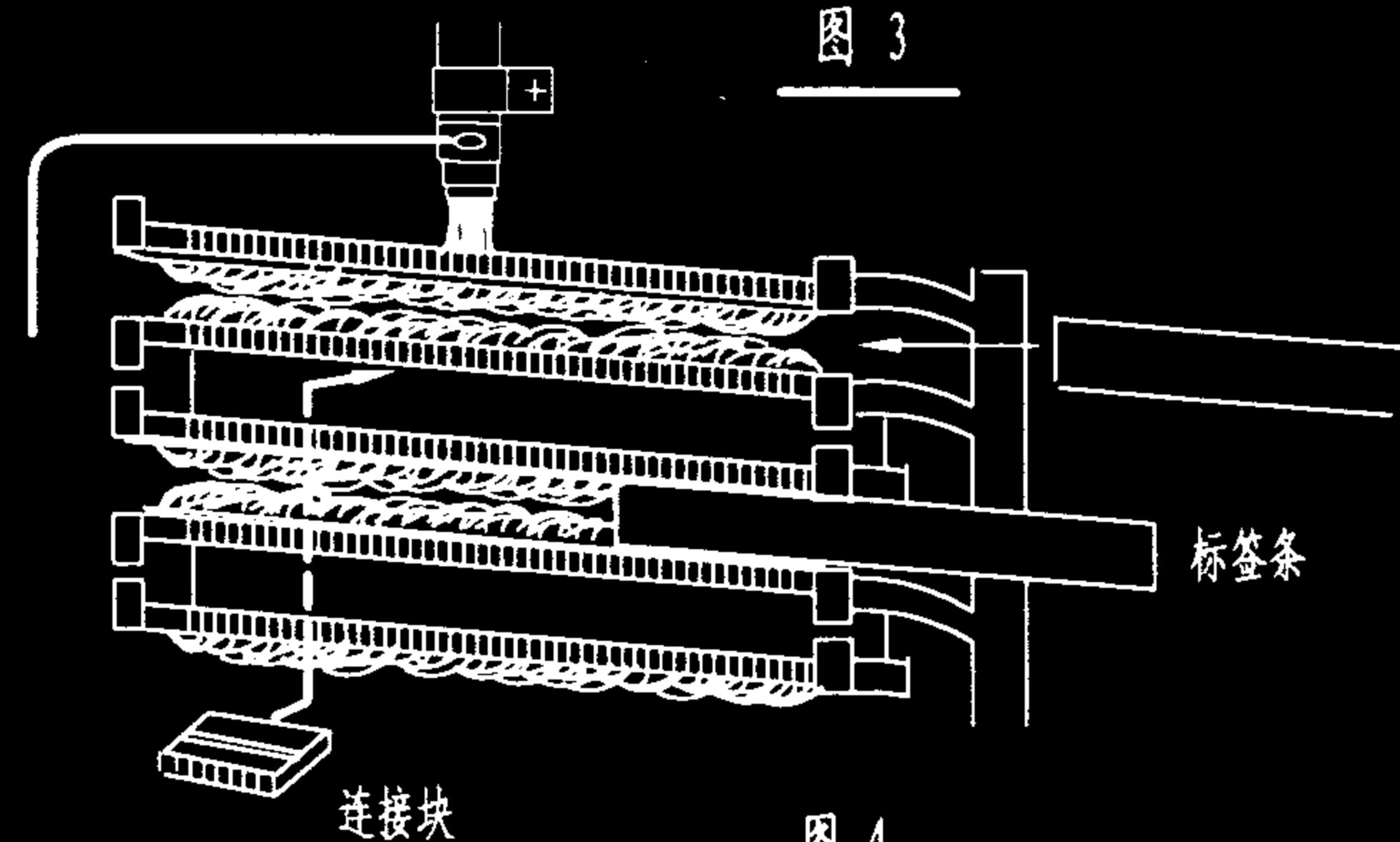


图 4

说明:

1. 将配线模块安装到设备间或交接间合适的墙面上, 拧紧螺丝, 面板应保持在一个垂直面上, 并在两个配线区之间安装背板; 然后切断电缆, 剥除一段缆线护套或外皮, 切断缆线时注意留有足够长度, 再将两个连接夹分别夹到馈线器末端, 以提供电气连通性, 并把连接线加到连接夹上(见图1)。

2. 将线缆按色标每25对一组分束, 并在末端用带子捆扎起来(约5cm长), 然后固定在配线板后面, 且将固定配线模块顶部的螺丝去掉, 将底部螺丝放松。再把每个束组穿过线槽, 由蓝-白组开始, 使其穿过左上角的槽, 其后是橙-白组, 使其穿过右上角的槽, 随后依次将各束线缆穿过相应的槽, 最后用螺丝将配线板固定到墙上(见图2)。

3. 将每束组中的线对分别放到配线模块的索引条中去, 先将左边槽中束组的线对放进上面的索引条中, 再把右边槽中的束组线对放到下面的索引条中去。选择线对是随机的, 用手指将线对轻压到索引条的夹中, 然后用工具将放好的线对冲压进去。并将伸出的导线头切断, 再用锥形钩清除切下的碎线头(见图3)。

4. 用手指将连接块加到配线模块的索引条上。安放时, 灰条向下, 从左至右进行。然后用工具(788J1)将连接块压入, 最后把标签条插入, 做好标识(见图4)。

线缆在110A型配线设备上的连接(二)

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

陈敏

设计

周洪武

页

126

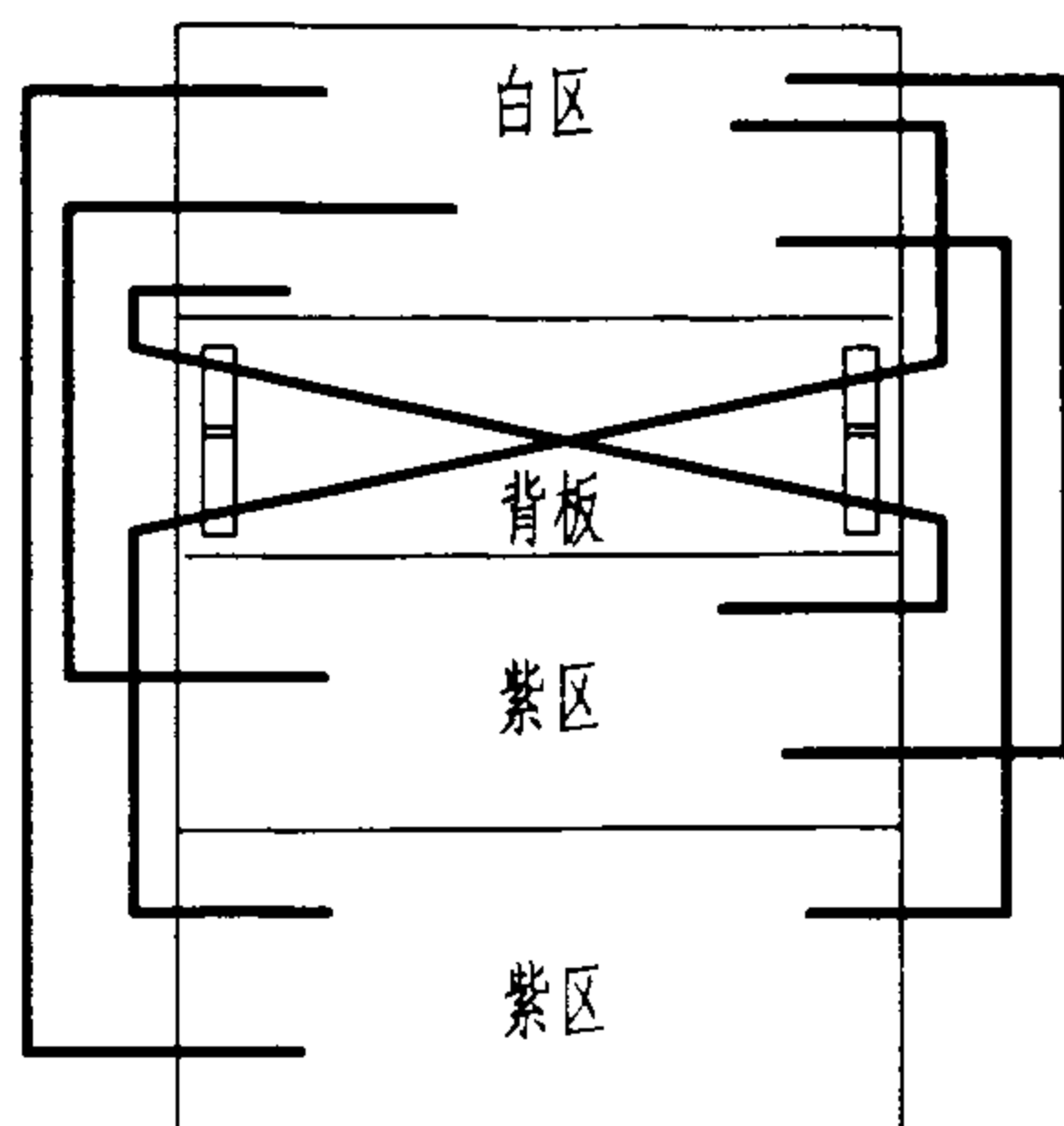


图1 交叉连接线示意图

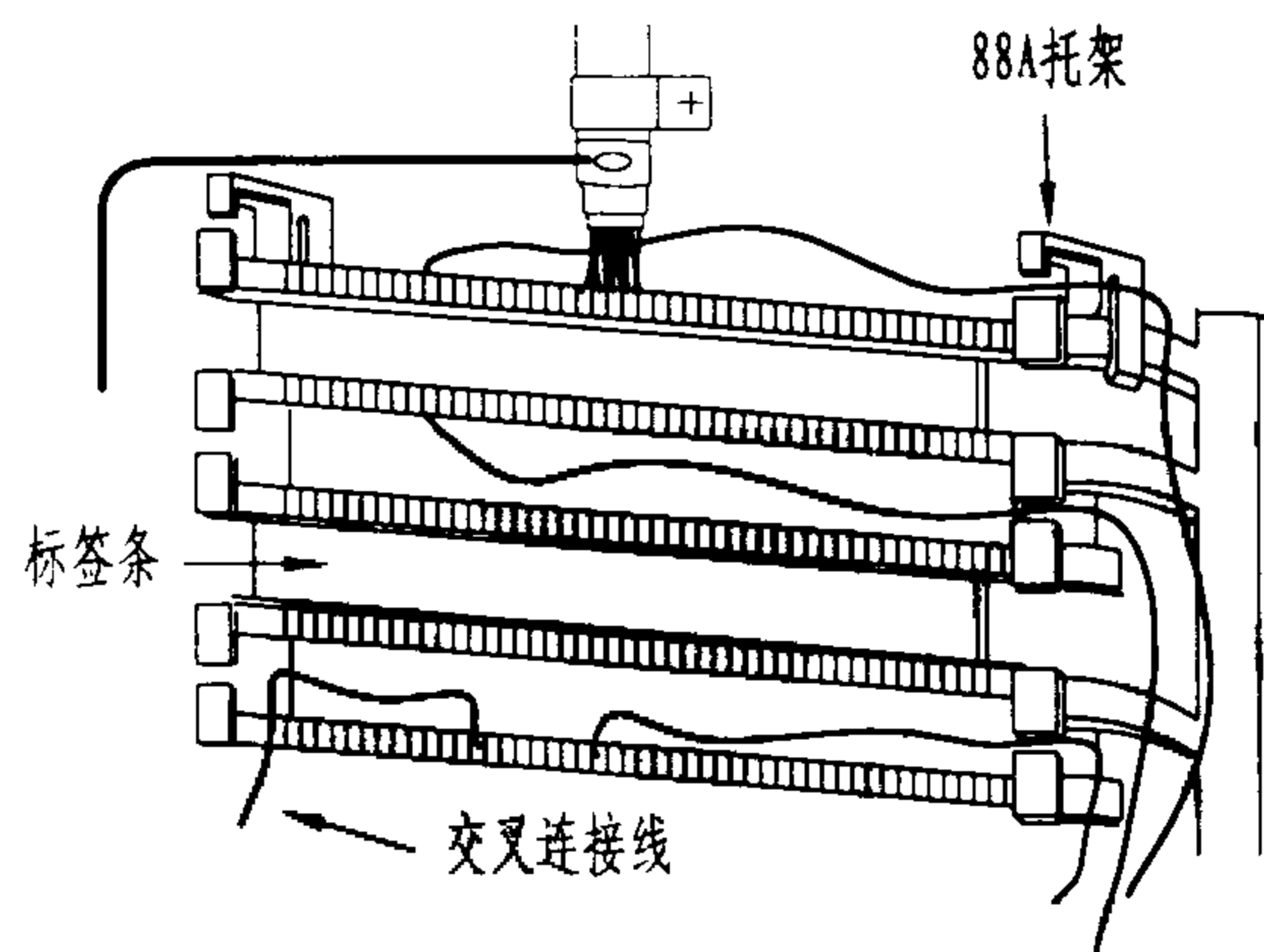


图2 在配线模块上安装交叉连接线托架

说明:

1. 交叉连接用于实现配线架不同配线区之间的物理连接，如干线子系统配线区(白区)、水平子系统配线区(蓝区)和设备配线区(紫区)等。图1是干线子系统与应用设备配线区之间的交叉连接示意图。各配线区之间用背板隔开，以提供走线空间。
2. 继各子系统线缆与配线架间的连接完成之后，首先将88A托架安装到配线模块的顶部和底部的支撑腿上，用来保持交叉连接线，如图2所示。
3. 将F-交叉连接线插入到包含指定线对的连接块顶部高齿两侧的槽中，用手指轻轻的将交叉连接线压下，如图3所示。
4. 使用D冲击工具将交叉连接线线对压入连接块并切去无用的导线头，如图4所示。
5. 在交叉连接线一端连接完成后，再将交叉连接线拾起，使其穿过相应的扇形槽，并用手指伸入线对中下拉适当距离以建立连接线的松弛部分，如图5所示。
6. 将交叉连接线对的另一端引至另一配线区要端接处的扇形槽中，并留松弛部分后，在相应连接块的位置重复第3、4步，最终完成交叉连接线的连接。

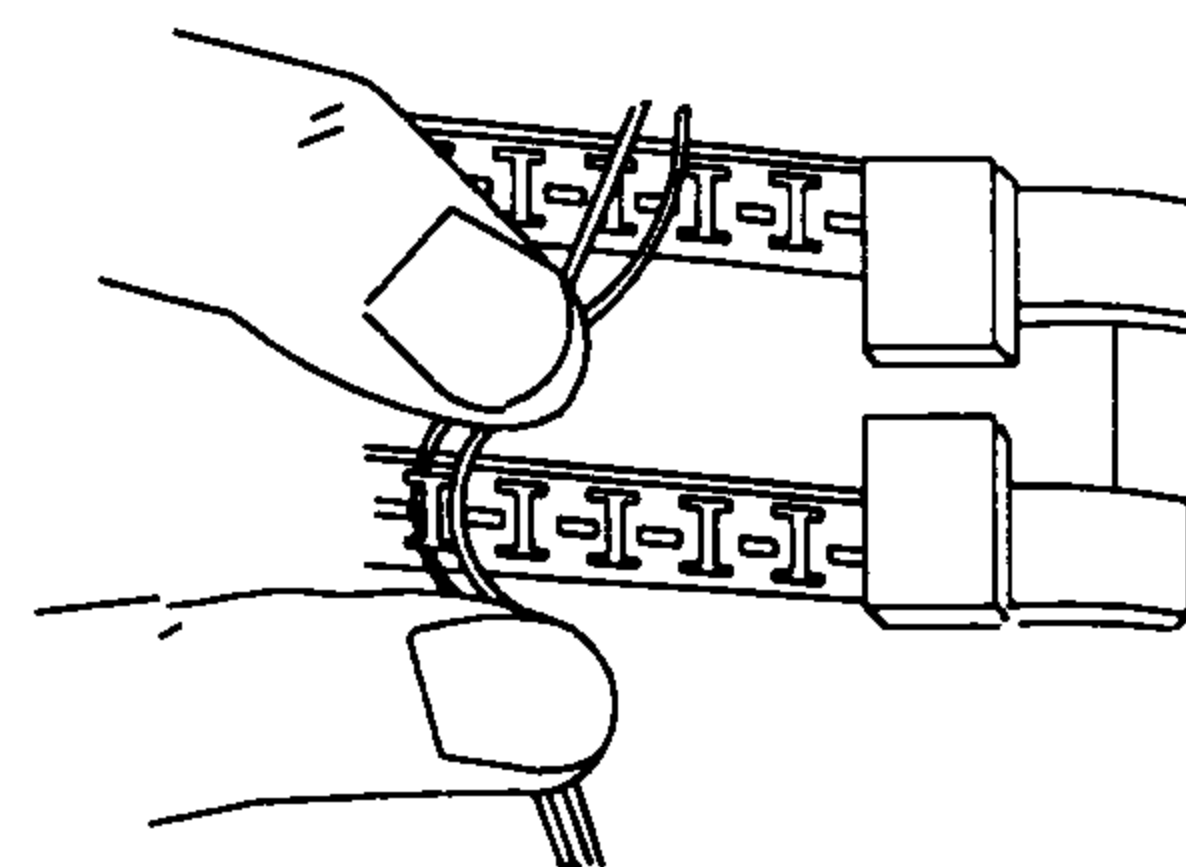


图3 将F-交叉连接线插入连接块中

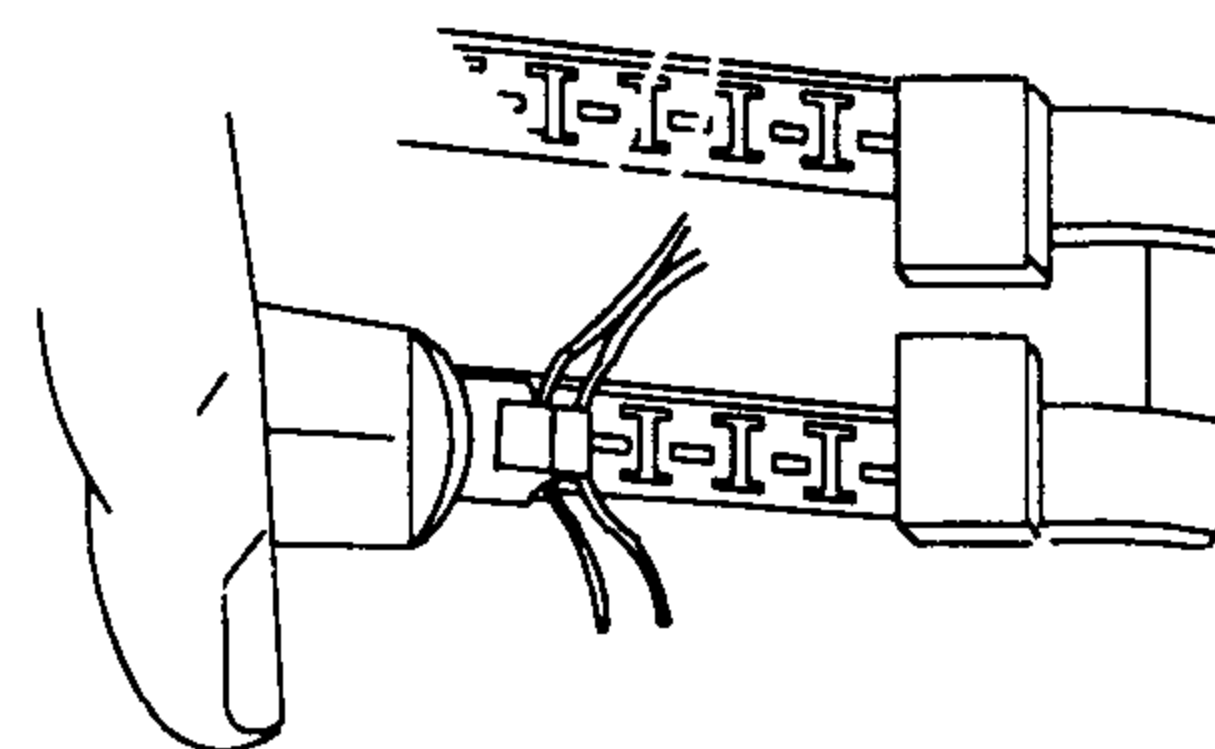


图4 用工具将F-交叉连接线压入连接块

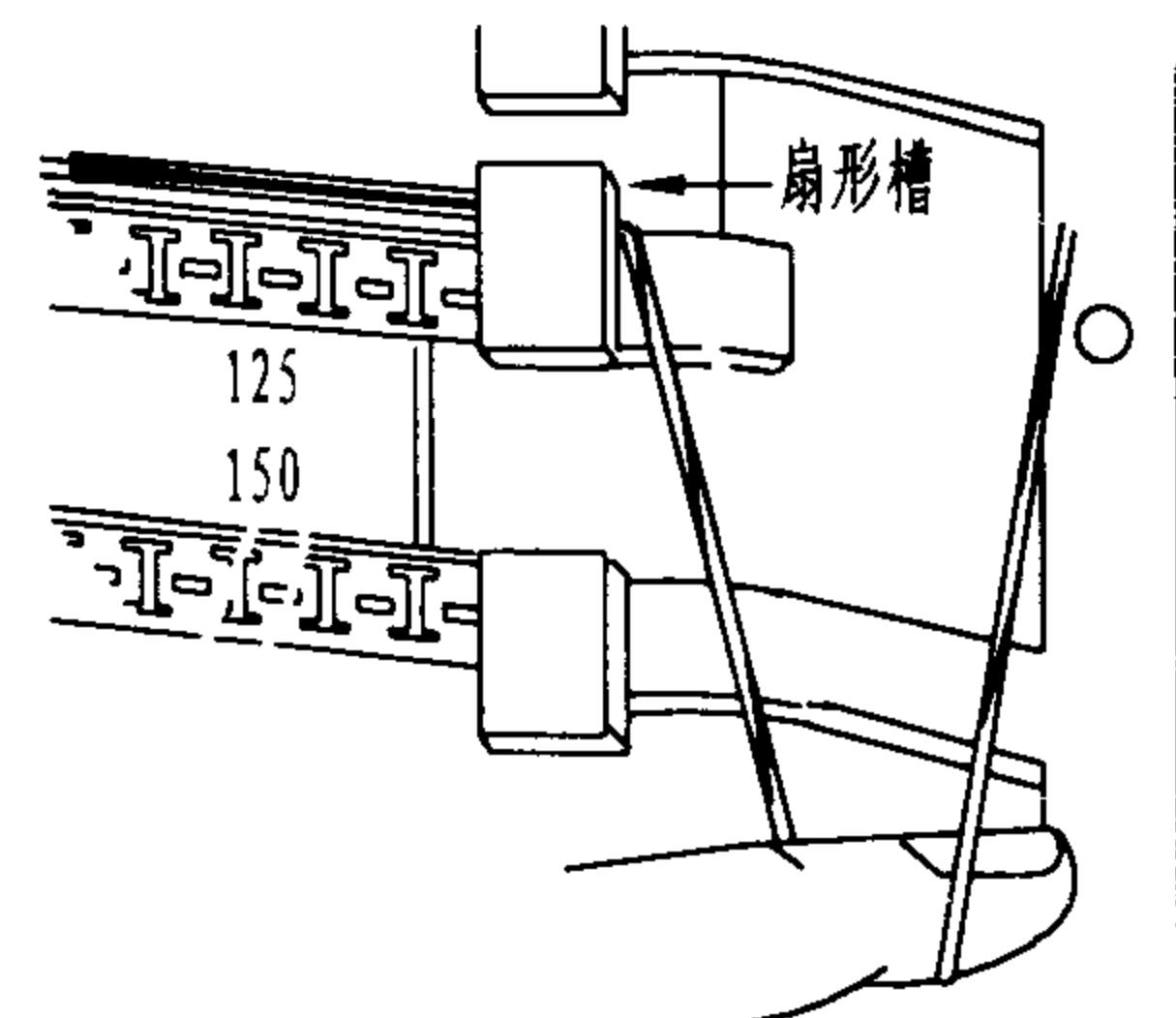
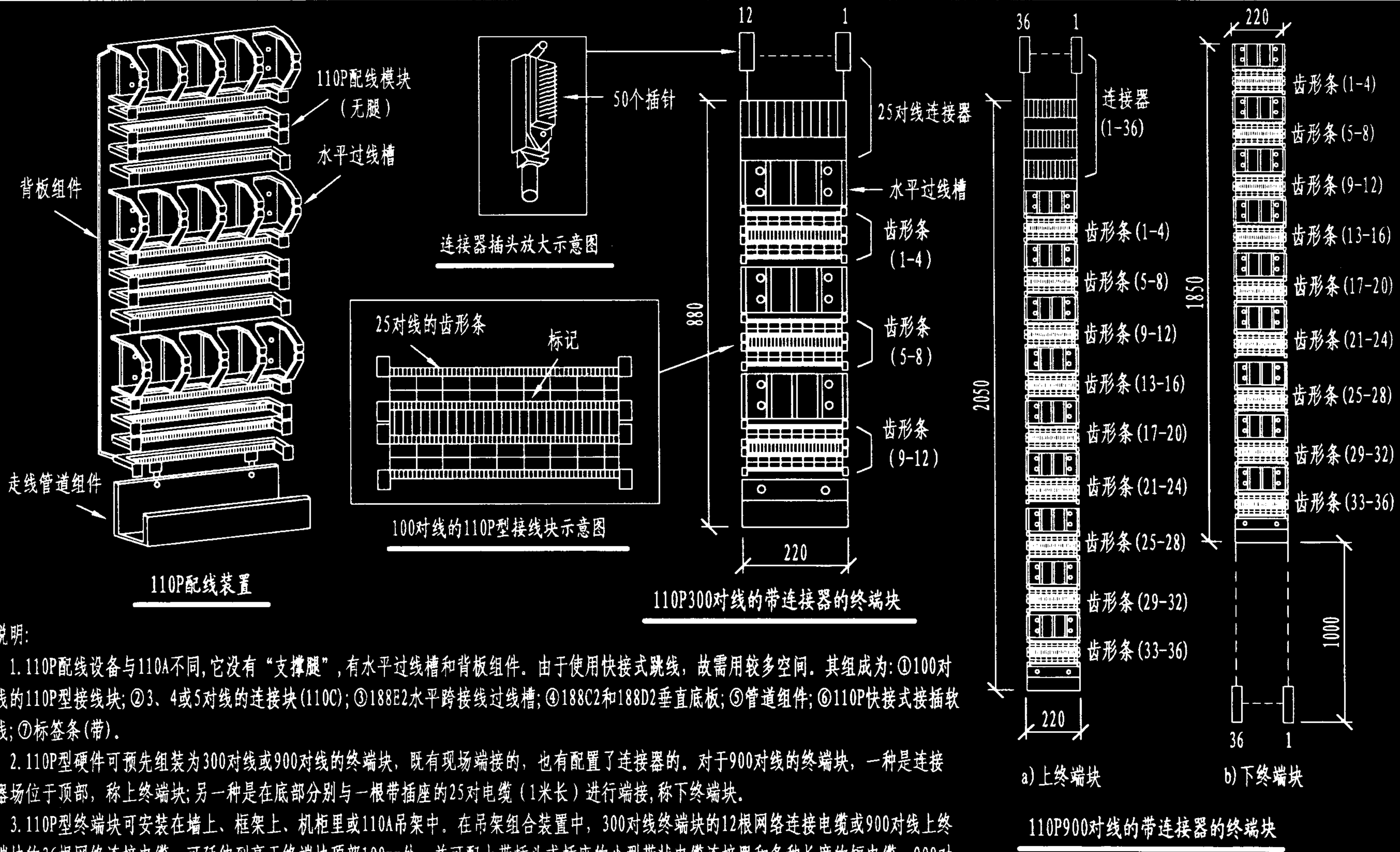


图5 将F-交叉连接线穿过扇形槽



说明:

1. 110P配线设备与110A不同,它没有“支撑腿”,有水平过线槽和背板组件。由于使用快接式跳线,故需用较多空间。其组成为:①100对线的110P型接线块;②3、4或5对线的连接块(110C);③188E2水平跨接线过线槽;④188C2和188D2垂直底板;⑤管道组件;⑥110P快接式接插软线;⑦标签条(带)。
2. 110P型硬件可预先组装为300对线或900对线的终端块,既有现场端接的,也有配置了连接器的。对于900对线的终端块,一种是连接器场位于顶部,称上终端块;另一种是在底部分别与一根带插座的25对电缆(1米长)进行端接,称下终端块。
3. 110P型终端块可安装在墙上、框架上、机柜里或110A吊架中。在吊架组合装置中,300对线终端块的12根网络连接电缆或900对线上终端块的36根网络连接电缆,可延伸到高于终端块顶部100mm处,并可配上带插头或插座的小型带状电缆连接器和各种长度的短电缆。900对线下终端块在吊架组合装置中有36根25对线的网络连接电缆,可延伸到低于终端块下部1m处,并可配上带插头或插座的小型带状电缆连接器和各种长度的短电缆。900对线下终端块特别适合于铺设活动地板的机房内,连接在设备下方或隐蔽处完成。

线缆在110P型配线设备上的连接(一)					图集号	02X101-3
审核	马雪敏	校对	陈敏	设计	周洪武	页
						128

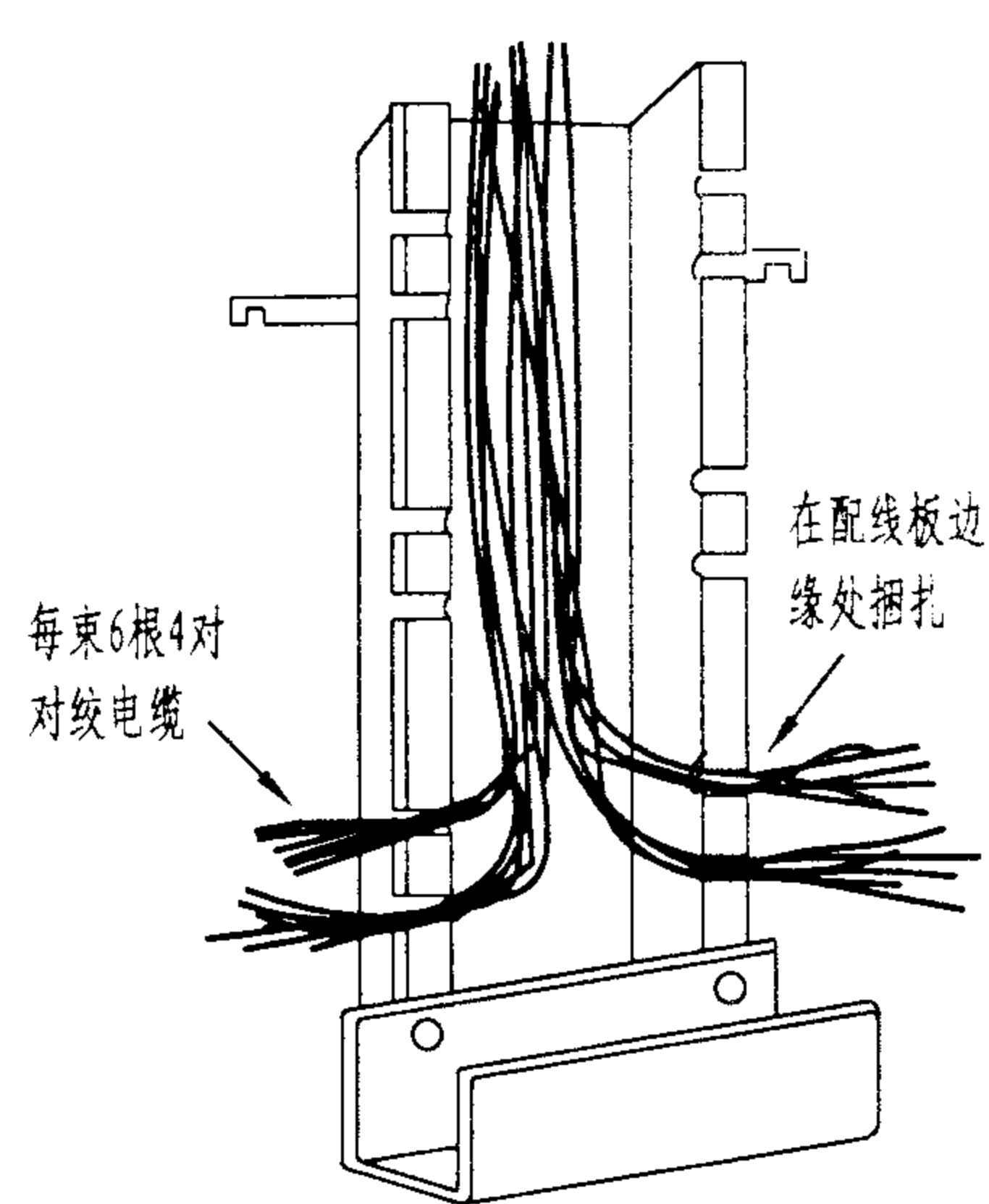


图 1

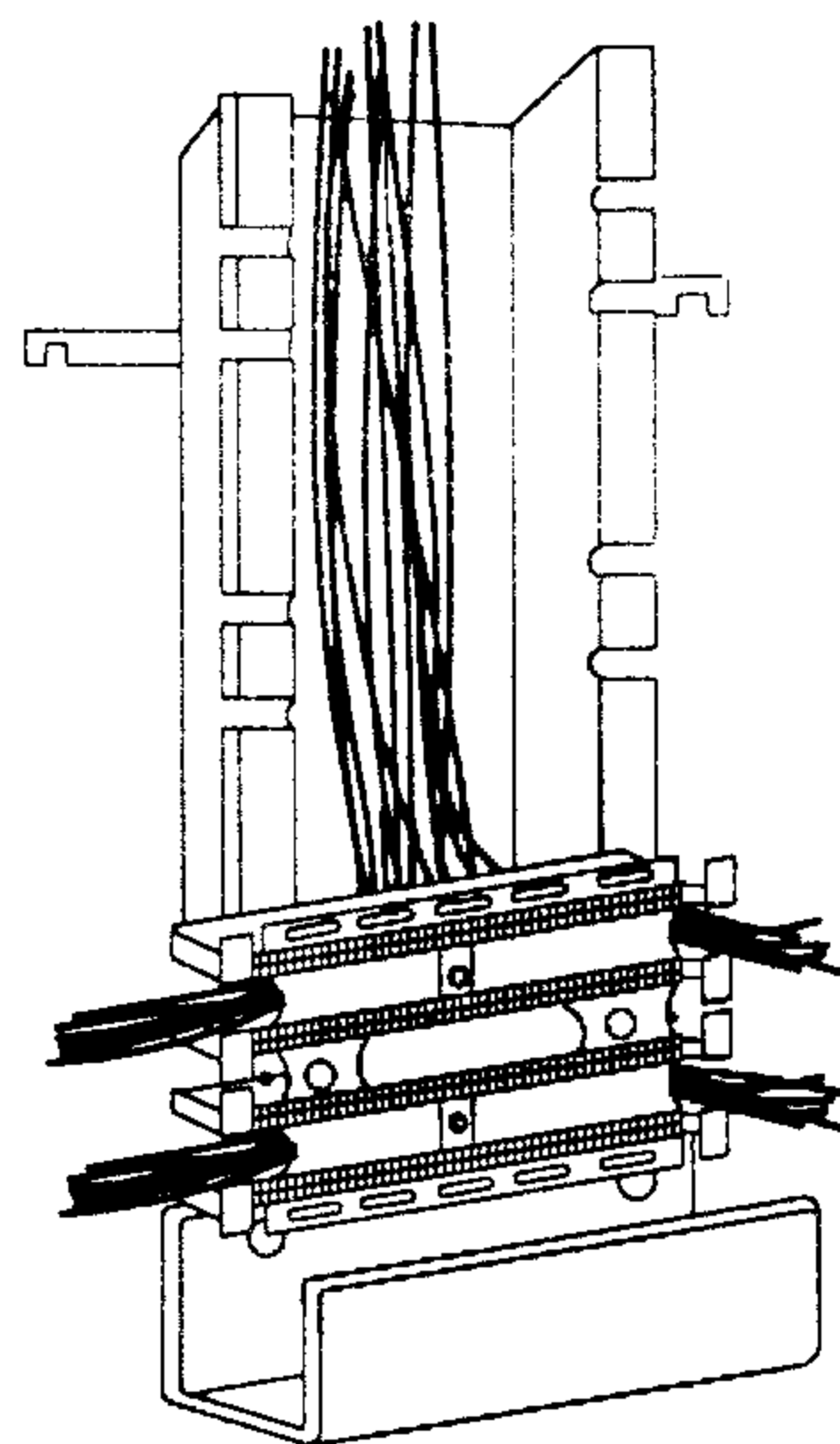


图 2

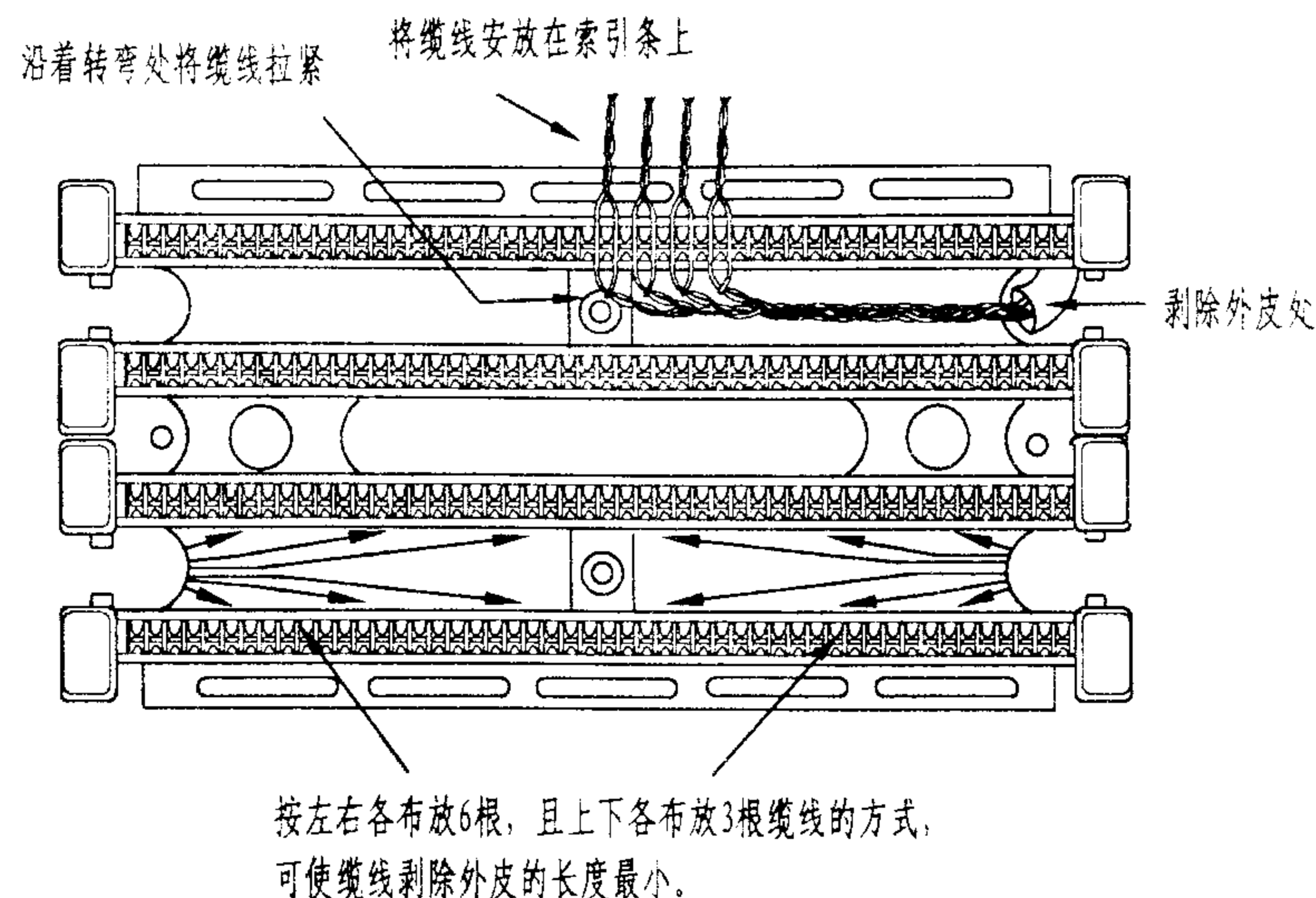


图 3

说明:

在墙上或托架上安装好配线板后, 线缆端接有如下步骤:

1. 先把底部110P配线模块上要端接的24条4对对绞电缆牵引到位。每个配线槽中布放6条, 左边的线缆端接在配线模块的左半部分, 右边的线缆端接在配线模块的右半部分。在配线板的内边缘处将每个缆线束松弛地捆起来, 并在每条缆线上标记出剥除线缆外皮的位置, 然后解开捆扎, 在标记处刻痕, 刻好痕后再放回原处, 暂不要剥去外皮, 见图1。
2. 当所有4个缆束都刻好痕放回原处后, 安装110P配线模块(用铆钉), 在每条缆线刻痕点之外最少15cm处将缆线切断, 并将刻痕的外皮滑掉。然后沿着配线模块的边缘将4对导线拉进前面的线槽中, 用索引条上的高齿将一对导线分开, 在转弯处拉紧, 使对绞线解开部分最少, 并在线对末端对捻, 见图2和图3。
3. 在将线对安放到索引条中之后, 按颜色编码检查线对是否安放正确, 或是否变形。无误后, 再用工具把每个线对压下并切除线头。当所有4个索引条上的线对都安装就位后, 即可安装4对线的110C连接块, 见图3。
4. 110P交叉连接使用快接式接插软线, 预先装好连接器, 只要把插头夹到所需位置, 就可完成交叉连接。这种接插软线有1、2、3、4对线四种规格, 长度有0.6m~21m数种, 其内部的独特结构可防止插接极性接反或线对错开。在进行交叉连接时, 主要应注意插接软线长度的选择, 避免在管道中产生跳线拥挤的情况。

线缆在110P型配线设备上的连接(二)

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

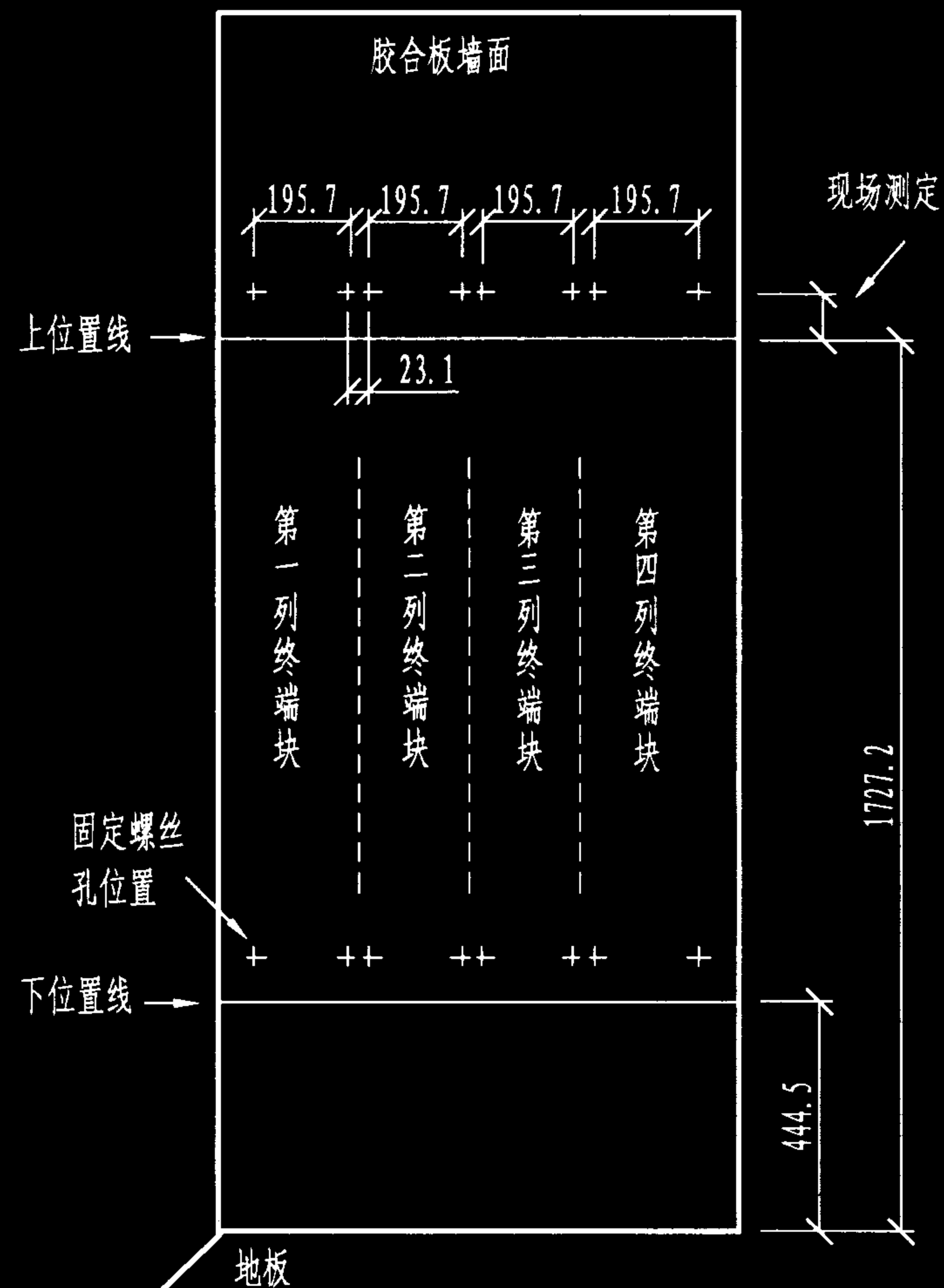
陈敏

设计

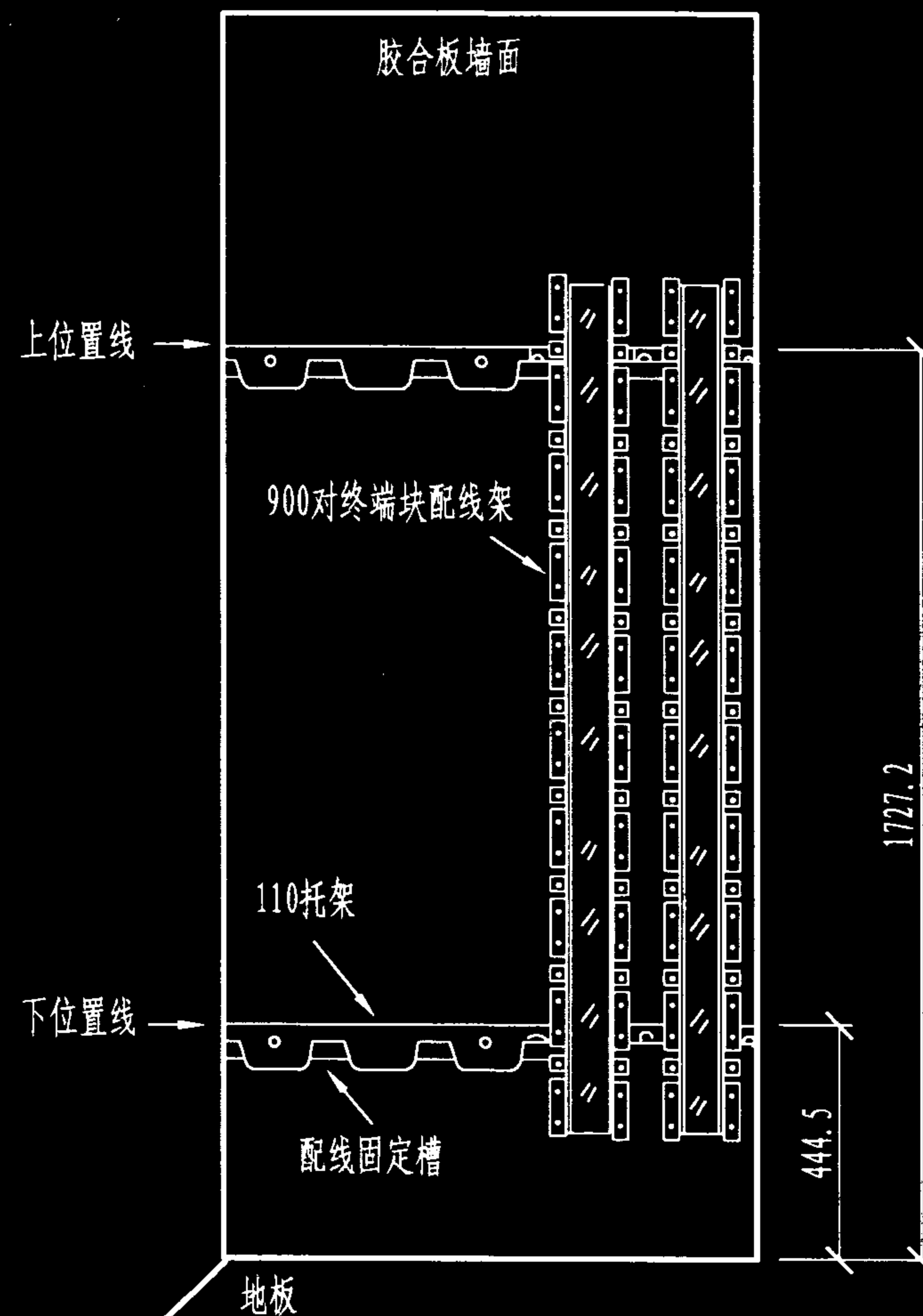
周洪武

页

129



多列110P型900对终端块配线板在墙面上的直接安装位置



多列110P型900对终端块配线板在墙面上托架式安装位置

110P终端块在墙面的安装位置

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

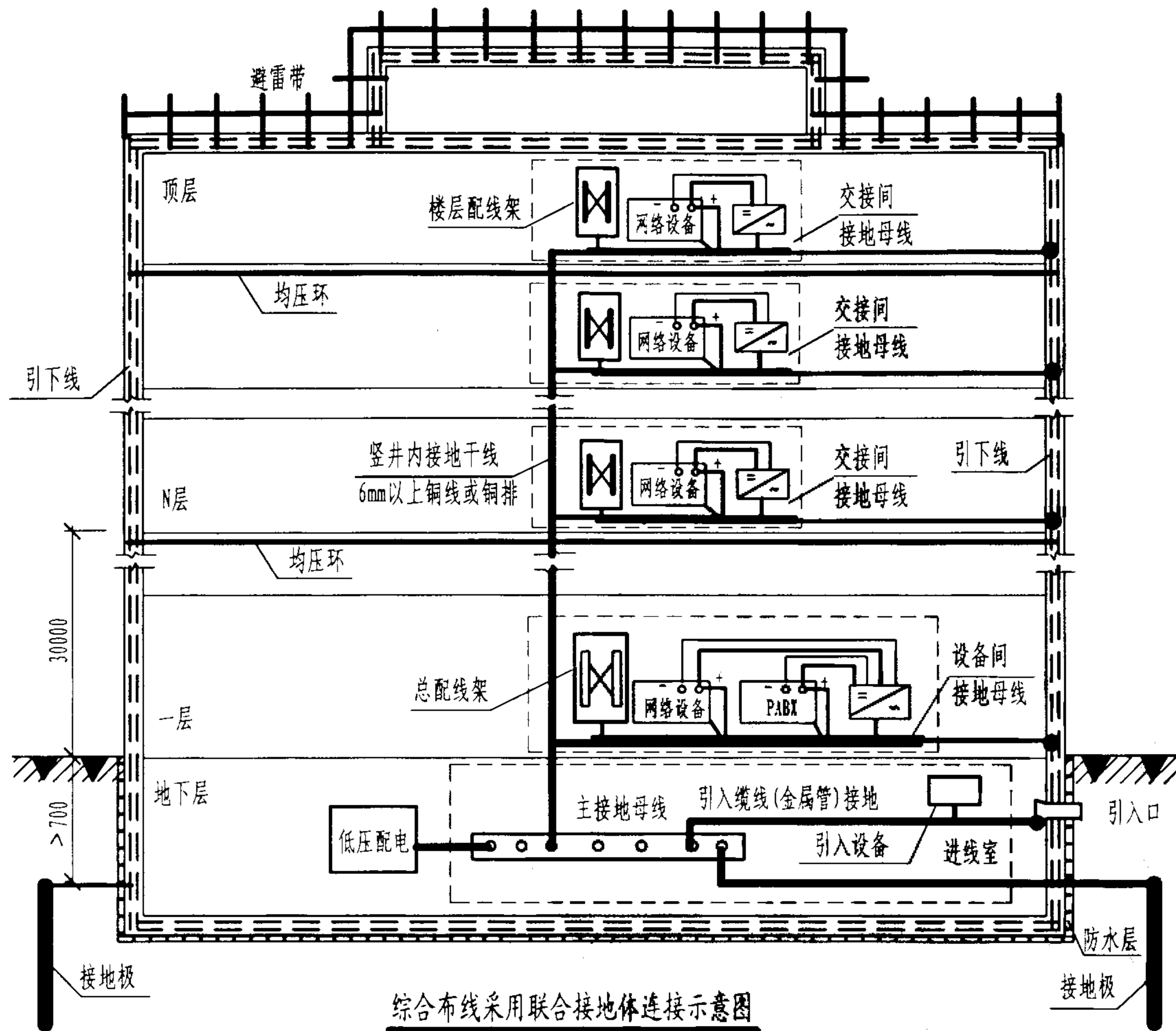
陈敏

设计

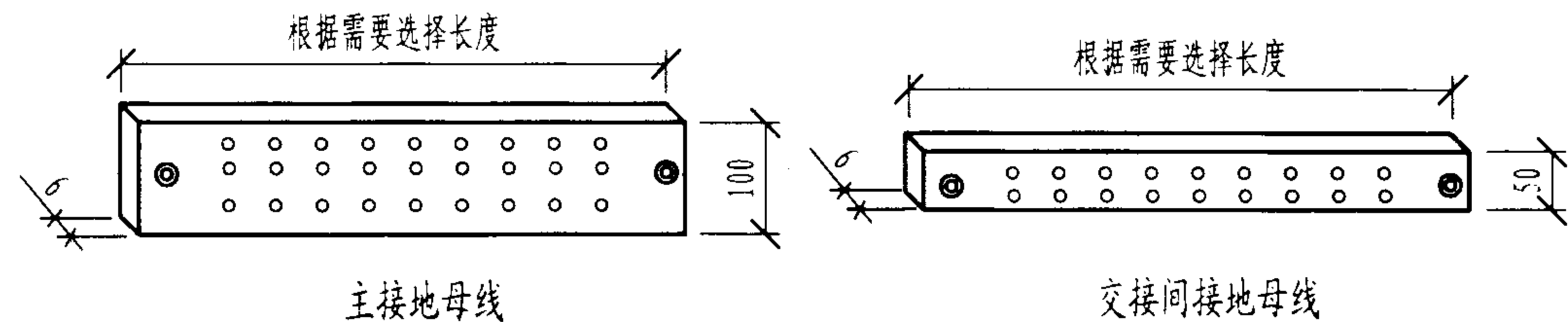
周洪武

页

130



综合布线采用联合接地体连接示意图



说明:

1. 综合布线的接地处理是提高应用系统的可靠性、抑制噪声、保障安全的重要手段。采用联合接地体方式时, 将交、直流工作接地、安全保护接地和防雷接地共用一组接地装置, 接地电阻值 $\leq 1\Omega$; 若单设时, 则工作接地和保护接地共用一组接地装置, 单独设置接地体, 接地电阻值 $\leq 4\Omega$ 。

2. 综合布线接地系统包括埋设在地下的接地体、设备间(或进线间)的主接地母线、交接间的接地母线、竖井内接地干线和相互连接的接地导线。采用联合接地体时, 即共用建筑物防雷接地系统, 接地体沿建筑物周围呈环(矩)形结构, 30m以上的建筑物通常每三层设置有均压网, 并有引下接地线等。综合布线的接地母线应与同层均压网或接地引下线(或确认接地的其他金属构件)相连接, 主接地母线应与接地体相连接。若建筑物接地系统不能满足综合布线接地要求, 宜单独设置接地体。对于双竖井布线的大型建筑物, 两个接地干线间每三层及顶层应互连。

3. 各层楼的配线架(柜)与主接地母线的连接可采用单独连接或在竖井内集中用粗铜线或铜排(接地干线)连接。交接间接地母线、设备间(进线间)的主接地母线和竖井内接地干线的结构尺寸如图所示, 铜接地母线表面宜电镀锡, 各螺栓孔孔径和间距按连接器的标准加工, 接地母线与其支架应绝缘, 间隔为50mm; 交接间母线与干线、主母线与接地体的连接、建筑物入口处接地等均用与接地干线相同的带绝缘层多股铜线, 其他接地连接导线可采用4mm多股带绝缘的铜线。配线架和有源设备正极(或外壳)应绝缘, 分别用接地线与母线连接。接地母线的位置应使连接导线最短, 并采用焊接或压接方式。

4. 若采用屏蔽系统, 除配线架和设备外, 电(光)缆的绝缘层、金属管、连接器、插座和插头、用户设备等均应连续接地。

综合楼综合布线的接地

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

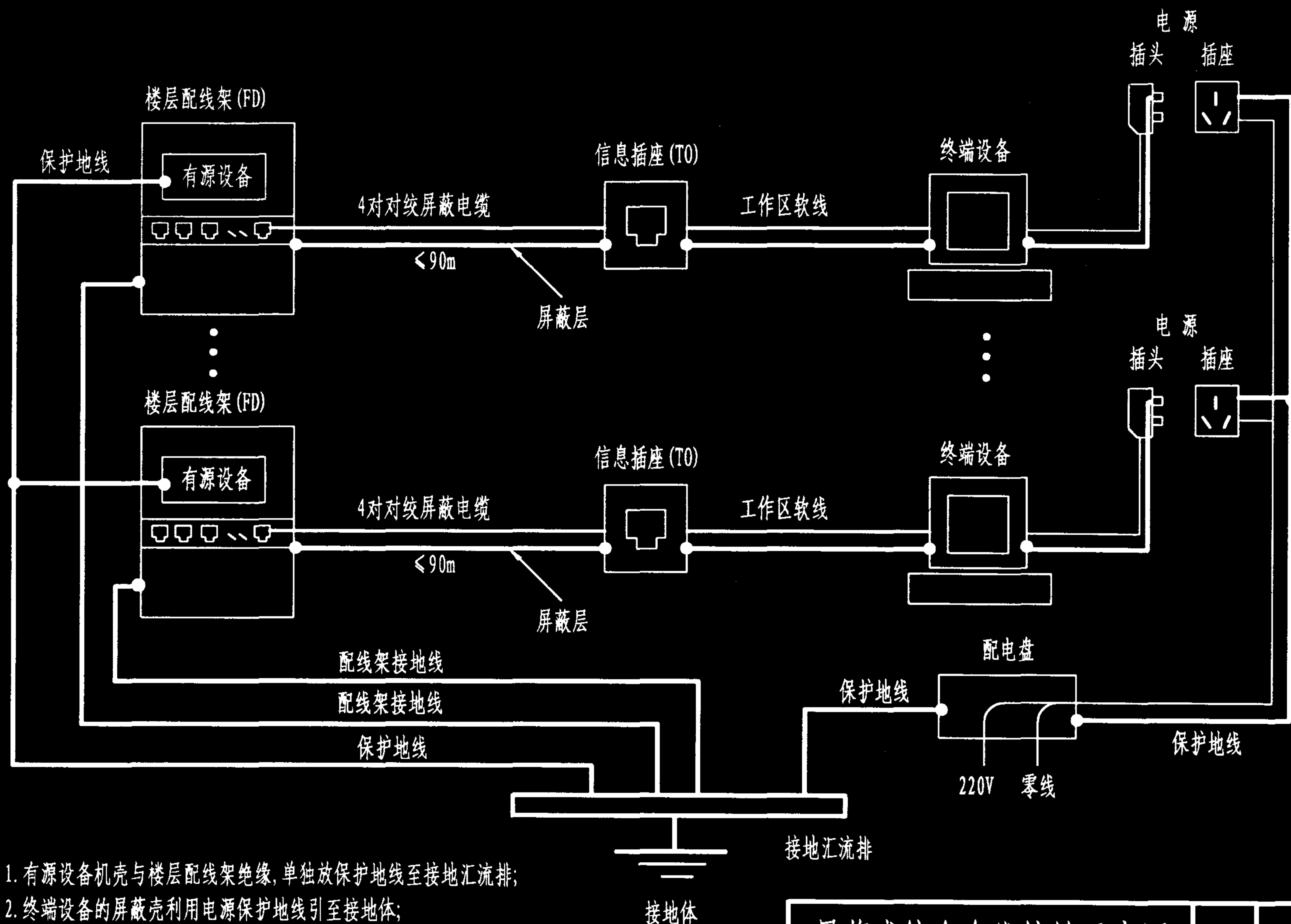
陈敏

设计

周洪武

页

131



说明: 1. 有源设备机壳与楼层配线架绝缘, 单独放保护地线至接地汇流排;
 2. 终端设备的屏蔽壳利用电源保护地线引至接地体;
 3. 在信息插座中, 屏蔽层是用电容隔开的, 直流断开, 低频高阻, 高频导通。

屏蔽式综合布线接地示意图

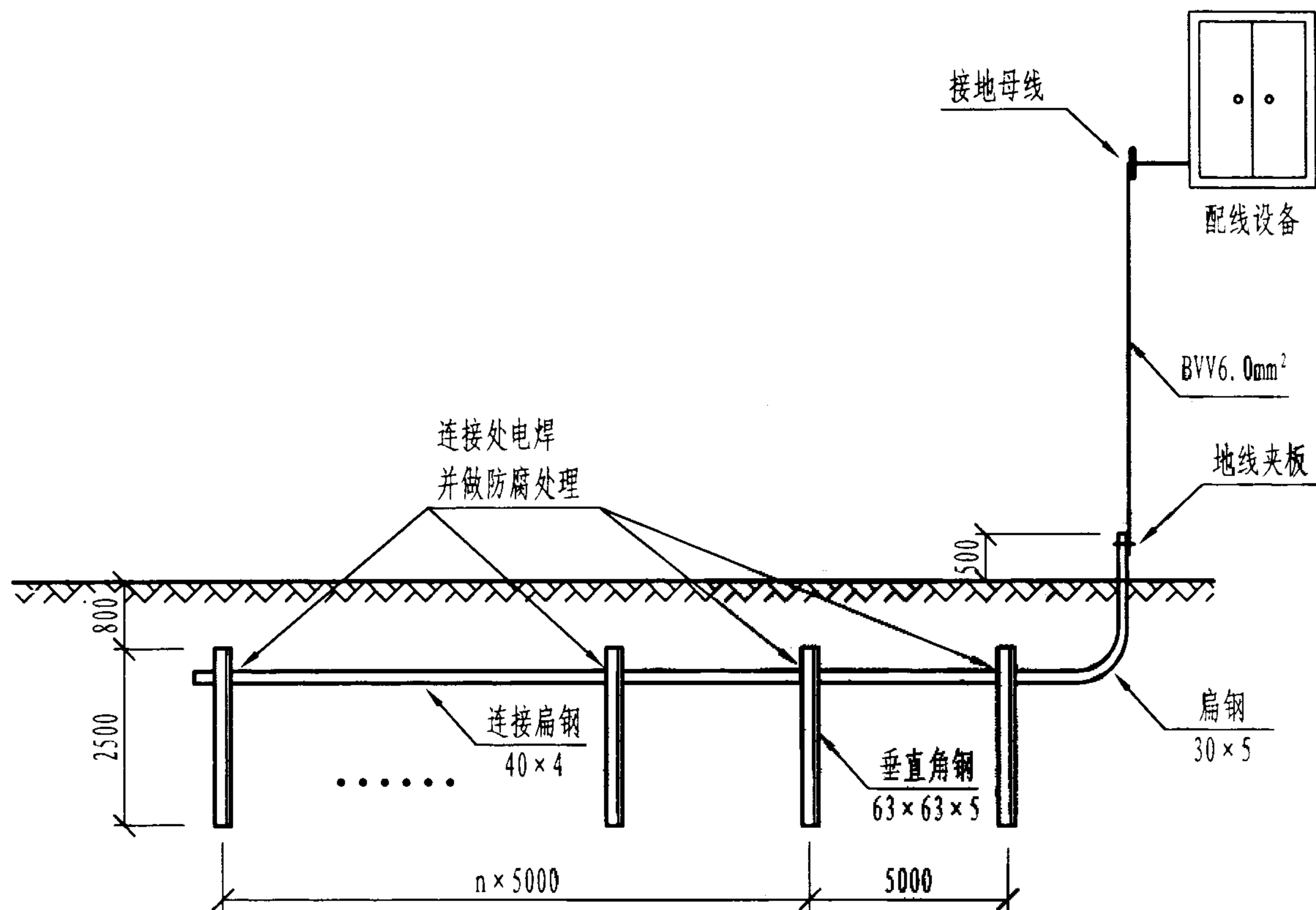
图集号

02X101-3

审核 马宝献 校对 陈敏 设计 周洪武

页

132



综合布线独立接地系统实施方案

说明:

1. 综合布线系统推荐采用联合接地方法,其接地电阻 $\leq 1\Omega$ 。但当建筑物的联合接地装置达不到要求或其他原因时,综合布线系统可以单独接地,其接地电阻 $\leq 4\Omega$ 。
2. 在距接地体30m以内时,接地干线采用直径4mm的外包绝缘套的多股铜线电缆,每一楼层布放1根线至大楼的总接地汇流排。当超过30m时,可参照表2数据选择。
3. 楼层交接间的每个配线架(柜)均要可靠地连接到接地排(母线)上,其间的连接导线应大于 2.5mm^2 。

表1 综合布线单独接地用料表

序号	材料名称	规格	单位	土壤电阻率 $\leq 100\Omega/\text{m}$ 时的用量	土壤电阻率 $\geq 300\Omega/\text{m}$ 时的用量
1	角钢	$63 \times 63 \times 5$	根	3	10
			m	7.5	25
2	扁钢	40×4	根	3	10
			m	15	50
3	扁钢	30×5	根	1	1
4	地线夹板		块	1	1
5	BVV6.0mm ² 接地线		m	5	5

表2 接地干线与接地距离的关系

接地距离(m)	导线直径(mm)	电缆截面积(mm ²)
≤ 30	4.0	13
31~48	4.5	16
49~75	5.6	25
76~105	6.2	30
106~122	6.7	35
123~150	8.0	50
151~300	9.8	75

综合布线独立接地系统

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

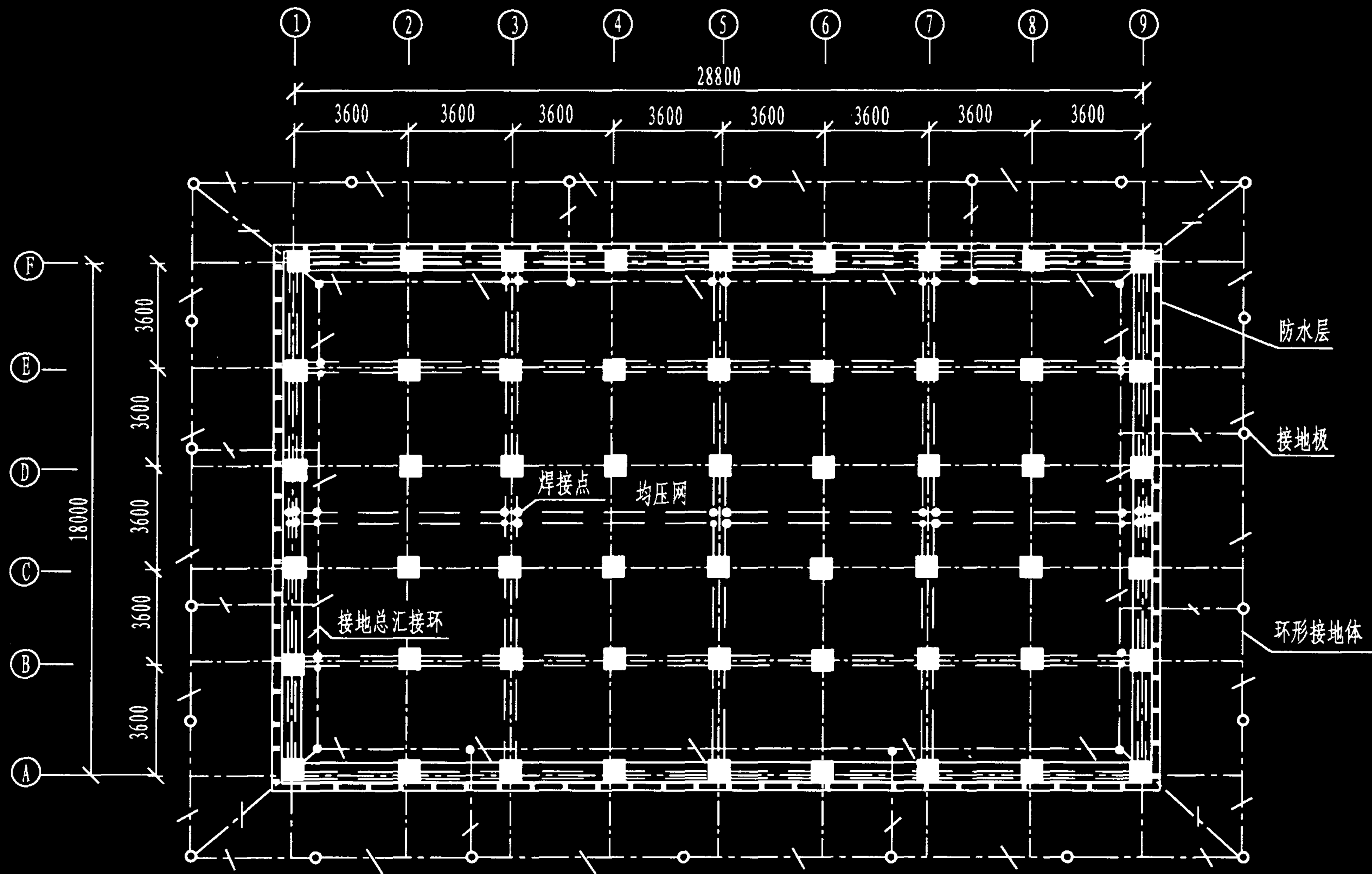
陈敏

设计

周洪武

页

133



注：此图仅作为综合布线接地，特别是采用联合接地体时参考。

综合楼的地网组成

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

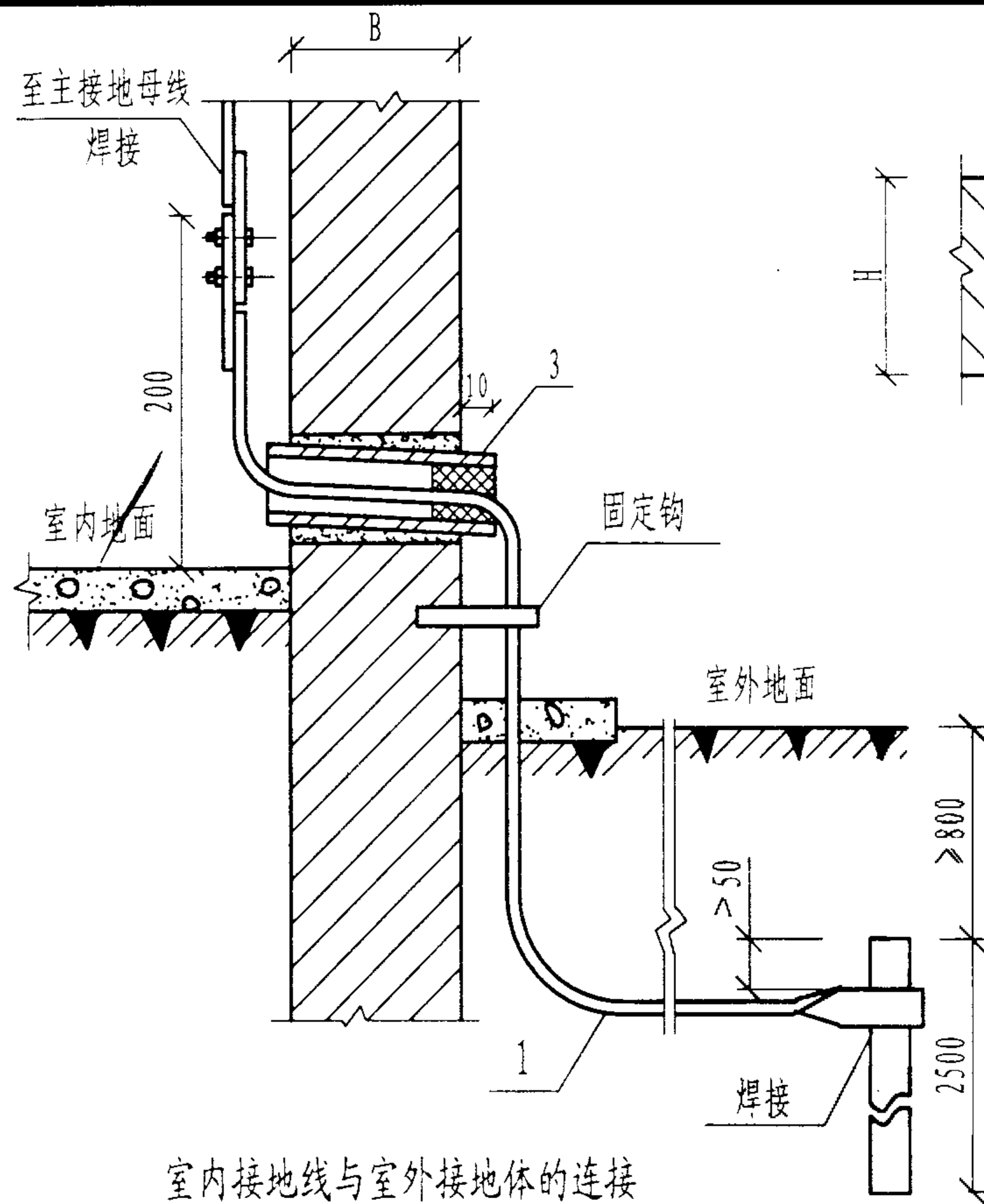
陈敏

设计

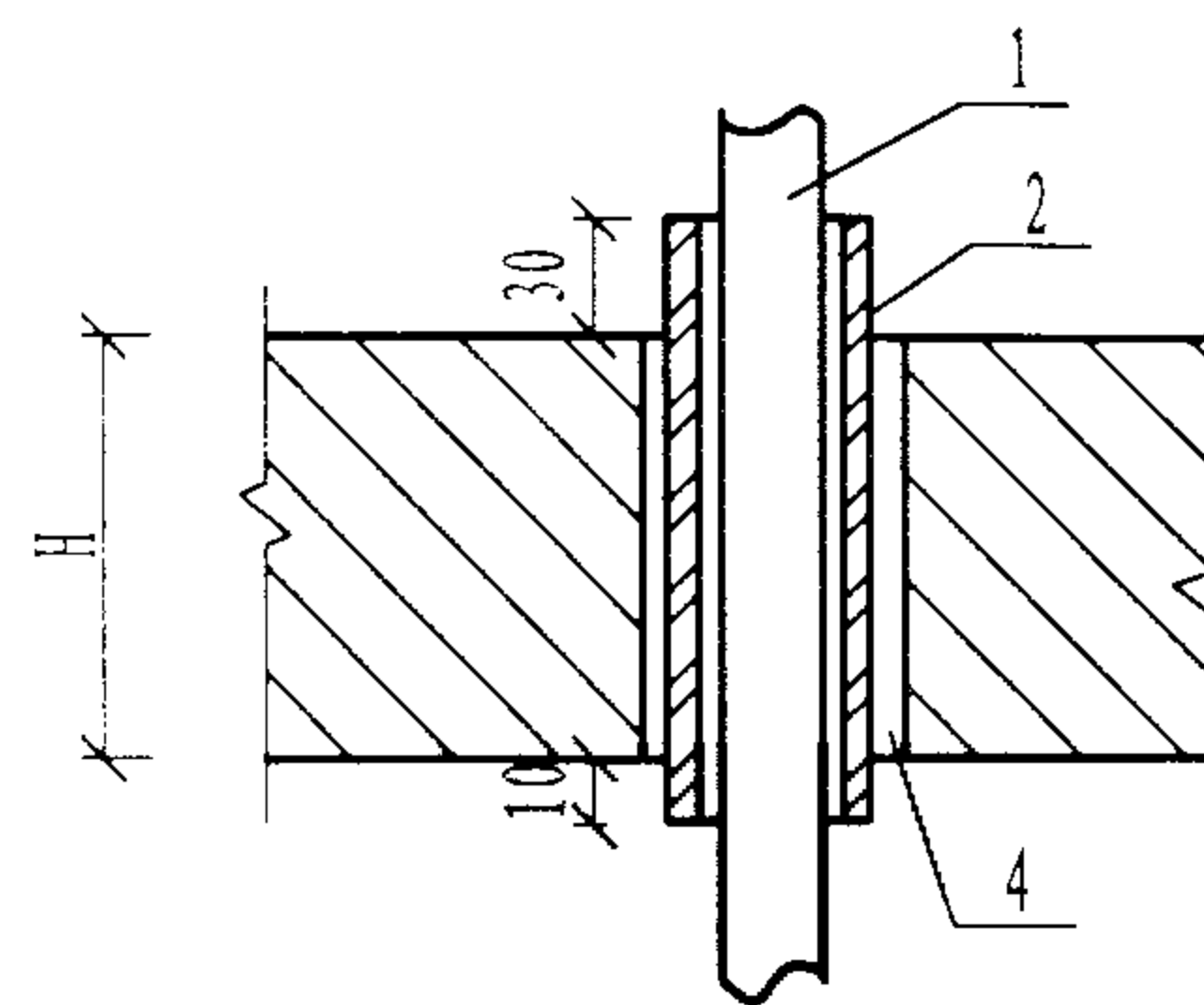
周洪武

页

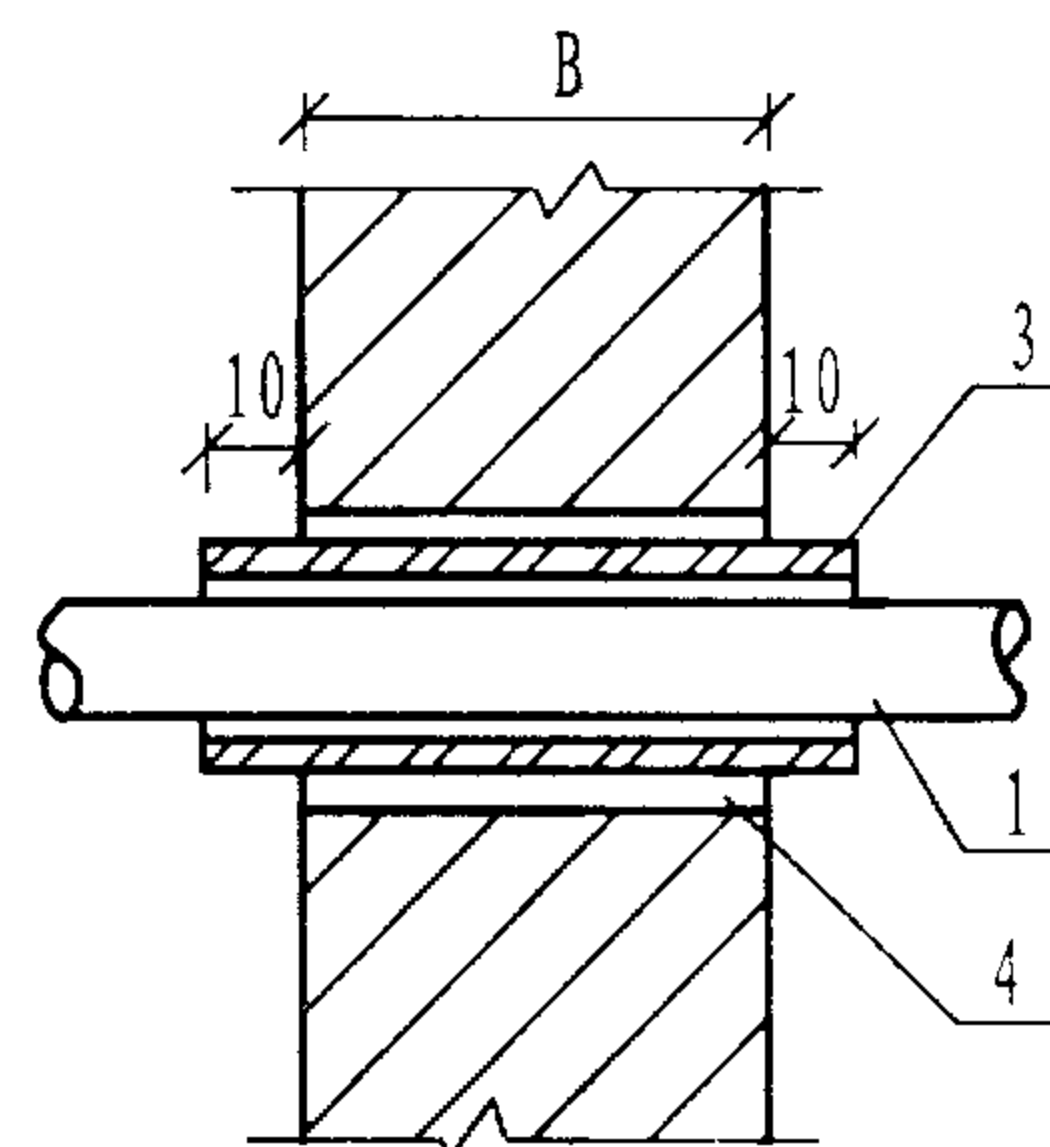
134



室内接地线与室外接地体的连接



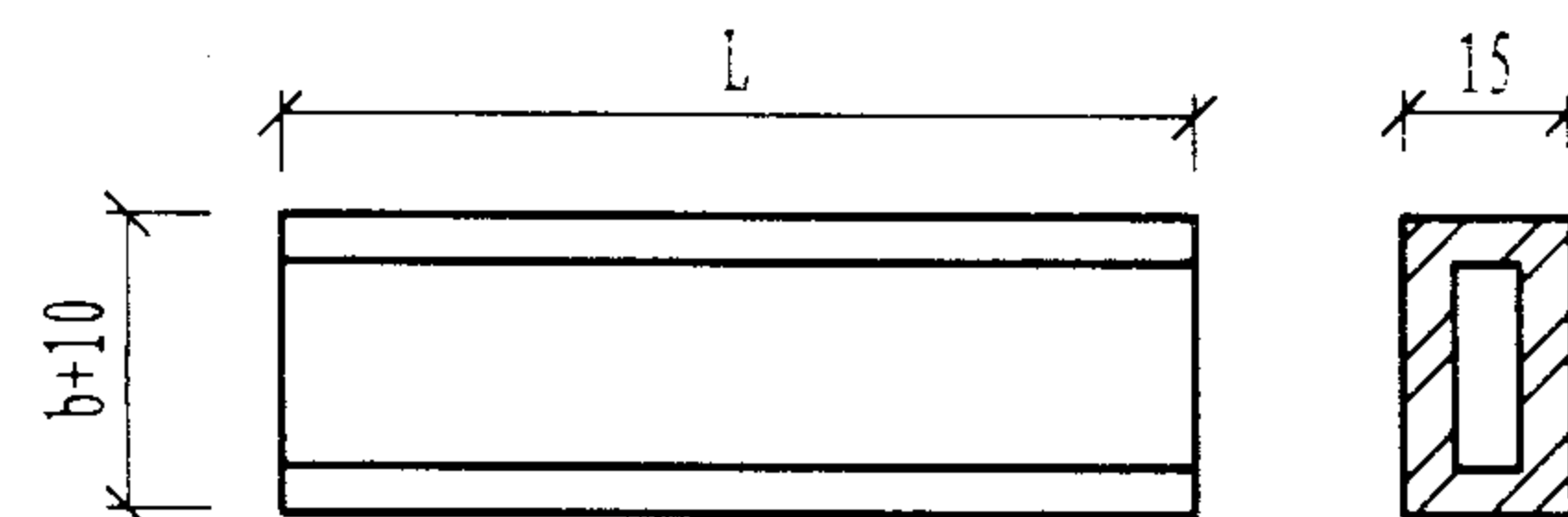
接地线穿楼板安装



接地线穿墙安装

套管尺寸表

接地线规格 (mm)	圆套管直径 (mm)	方套管尺寸 (mm)
圆钢 $\phi 10$	20	-
扁钢 25×4		$(b+10) \times 15$
扁钢 40×4		$(b+10) \times 15$
扁钢 30×5		$(b+10) \times 15$



方套管

4	密封膏		
3	圆套管	规格见表 $L=H+20$	或 $L=B+20$
2	方套管	钢板厚1.5 $L=B+20$	或 $L=H+40$
1	接地线	圆钢或扁钢 (见设计)	
编号	名称	型号及规格	备注

说明:

1. 接地线穿过外墙或楼板时, 其套管管口须用沥青麻丝或建筑密封膏堵死, 内墙套管管口可根据实际情况处理, 穿楼板套管的纵向缝隙应焊接;
2. 穿过外墙的穿墙套管, 应向室外倾斜;
3. b 为扁钢宽度。

室内接地线与接地体的连接

图集号

02X101-3

审核 马雪献 校对 陈敏 设计 周洪武

页

135

表1 抗干扰标准等级

干扰标准类别	静电放电 (ESD)		幅射场强	快速瞬变的无线电脉冲 (EFT)	
	空气	接触点		供电线装置	信号线
低水平EM环境	2kV	2kV	1V/m	0.5kV	0.25kV
中等EM环境	4kV	4kV	3V/m	1kV	0.5kV
恶劣EM环境	8kV	6kV	10V/m	2kV	1kV
极其恶劣的EM环境	15kV	8kV	待定	4kV	2kV
特定EM环境	待定	待定	待定	待定	待定
衰减标准	B类	B类	A类	B类	B类

表3 工业区抗干扰标准

干扰标准类别	静电放电 (ESD)		幅射场强	快速瞬变的无线电脉冲 (EFT)	
	空气	接触点		供电线装置	信号线
恶劣EM环境	8kV	4kV	10V/m	2kV	1kV
衰减标准	B类	B类	A类	B类	B类

表2 居住区/商业区抗干扰标准

干扰标准类别	静电放电 (ESD)		幅射场强	快速瞬变的无线电脉冲 (EFT)	
	空气	接触点		供电线装置	信号线
恶劣EM环境	8kV	6kV	3V/m	1kV	0.5kV
衰减标准	B类	B类	A类	B类	B类

说明:

- 1) A类—意指设备连续运转, 不允许低于制造业特定的性能降低或功能损失;
- 2) B类—在测试期间允许性能降低或功能损失, 但在测试之后, 不允许低于制造业特有的规定;
- 3) 幅射场强的频率范围为27~500MHz;
- 4) 幅射场强中:

低水平EM环境指无线电/电视发射机>1km;

中等EM环境指手提式无线电收发机, 1m范围以内;

恶劣EM环境指临近的高功率无线电收发机。
- 5) GB/T50311-2000《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》规定: 综合布线区域内存在电磁干扰场强大于3V/m时, 应采取防护措施。

表1 环境噪声信号电平限值表

类别	频率范围 (MHz)	噪声信号限值 (dBm)	备 注
A	0.15~30	-40	1) A类系指终端设备具有模拟/数字终端接口, 并提供电话服务时; 2) 噪声电平超过-40dBm的带宽总和应小于200MHz。
	30~890	-20 (见备注2)	
	890~915	-40	
	915~1000	-20 (见备注2)	
B	0.15~30	基准电平	1) B类系指终端设备提供声学接口服务时 (如话筒等); 2) 噪声电平超过基准电平的带宽总和应小于200MHz; 3) 基准电平的特征: 1kHz, -40dBm的正弦信号; 4) 背景噪声最少应比基准电平低12dB。
	30~890	基准电平+20dB (见备注2)	
	890~915	基准电平	
	915~1000	基准电平+20dB (见备注2)	

表2 综合布线电磁辐射干扰强度限值表

测量距离 频率范围	A类设备 (在10m距离处)	B类设备 (在10m距离处)
30MHz~230MHz	40dB (μV/m)	30dB (μV/m)
230MHz~1GHz	47dB (μV/m)	37dB (μV/m)

注: 1) B类设备主要指在生活环境下, 10m范围内可能使用无线电广播和电视接收机的综合布线系统及所连接的电话、计算机等, 如住宅布线; A类设备指不能满足B类设备限值, 可能会产生一定辐射干扰的设备及其布线系统。当出现干扰时, 可以采取附加措施。如一些第三产业的布线应用。

2) 较低的限值适用于降低频率的情况。

表3 环境干扰信号电场强度限值表

场强限值 干扰频率	综合布线系统应用领域	
	计算机局域网	一般电信设备
10~600MHz	< 1 V/m	-
600MHz~2.8G	< 5 V/m	-
0.15~80MHz	-	<3V/m(见注)

注: 幅度调制80%, 1kHz正弦波干扰时不大于此值。

综合布线系统采用布线管道时与其他电磁干扰源的最小平行间距 (cm)

干扰源	与综合布线接近情况	最小间距 (cm)	干扰源	与综合布线接近情况	最小间距 (cm)
380V以下电力电缆 <2kVA	与缆线平行敷设	13	荧光灯、氙灯、电子启动器或交感性设备	与缆线接近	15~30
	有一方在接地的线槽中	7			
	双方都在接地的线槽中	注1	无线电发射设备 (如天线、传输线、发射机等)、雷达设备、其他工业设备 (开关电源、电磁感应炉、绝缘测试仪等)	与缆线接近	≥150
380V以下电力电缆 2~5kVA	与缆线平行敷设	30			
	有一方在接地的线槽中	15			
	双方都在接地的线槽中	8	配电箱	与配线设备接近	≥100
380V以下电力电缆 >5kVA	与缆线平行敷设	60			
	有一方在接地的线槽中	30	电梯、变电室		≥200
	双方都在接地的线槽中	15			

注: 1) 双方都在接地的线槽中, 且平行长度 ≤ 10m 时, 最小间距可以是 1cm;

2) 电力电缆与综合布线铜缆敷设于同一接地的金属线槽内时, 应选用有隔板的线槽。否则应考虑提高间距标准或采用屏蔽缆线系统。

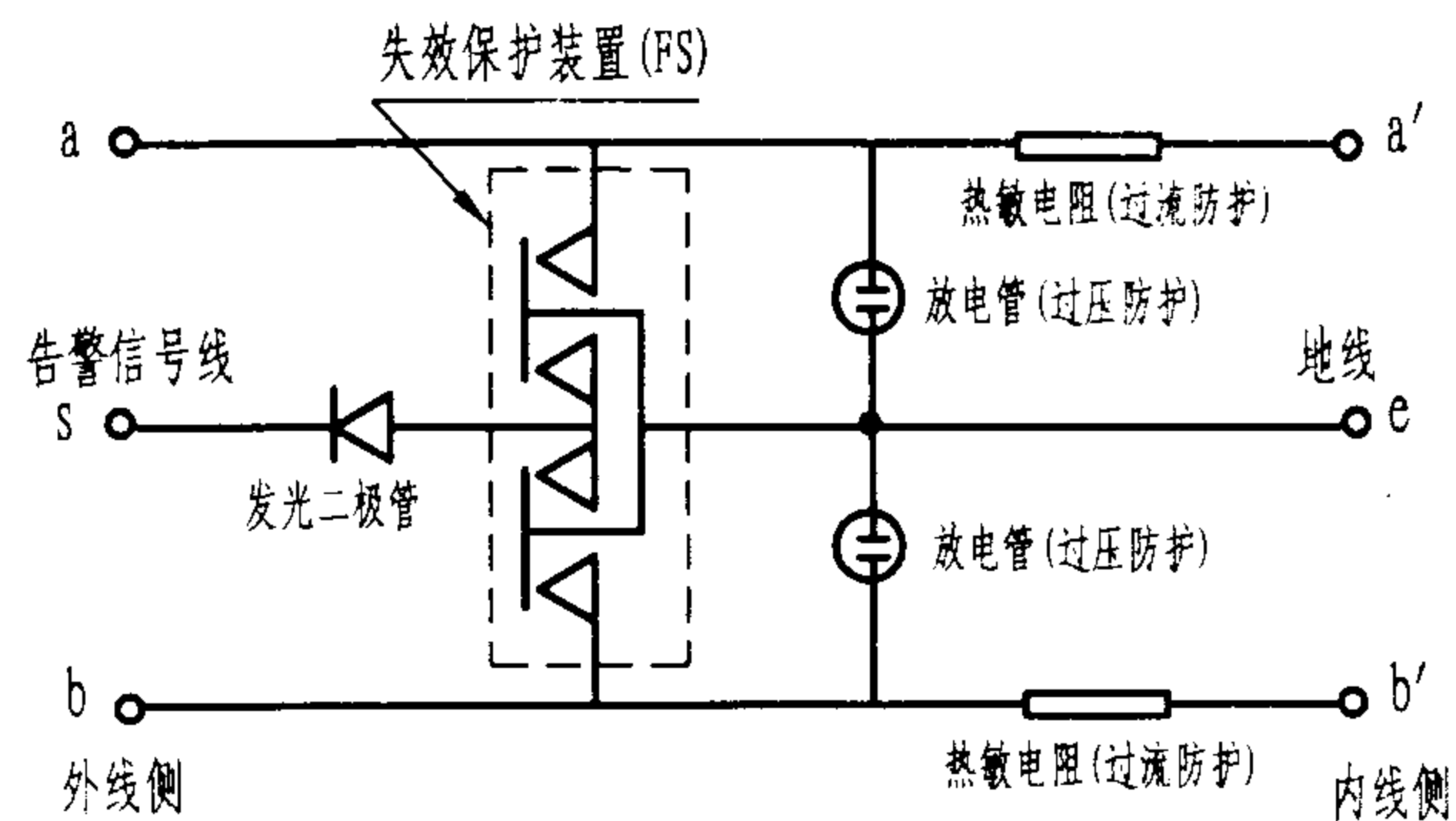


图1 普通型保安单元电原理图

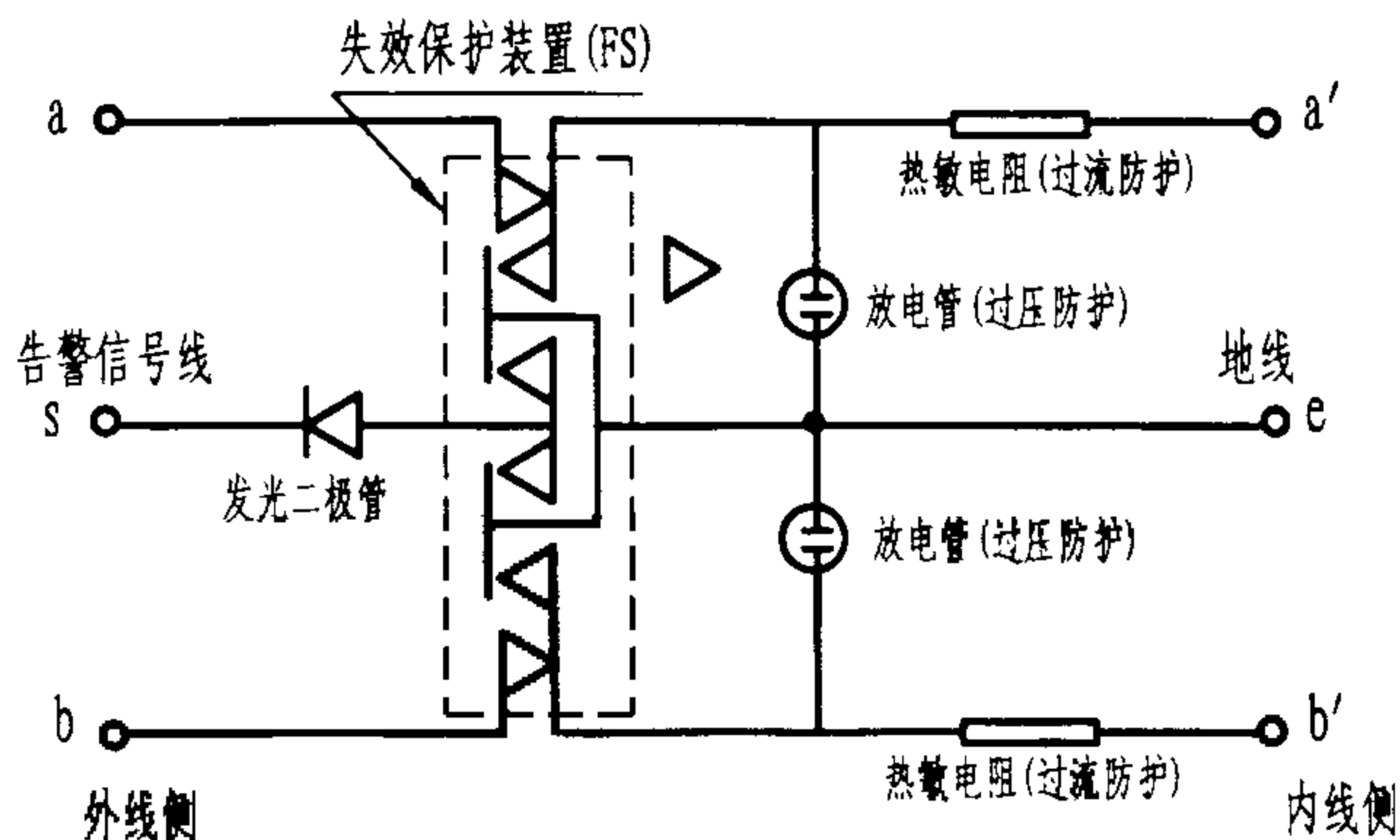


图2 改进型保安单元电原理图

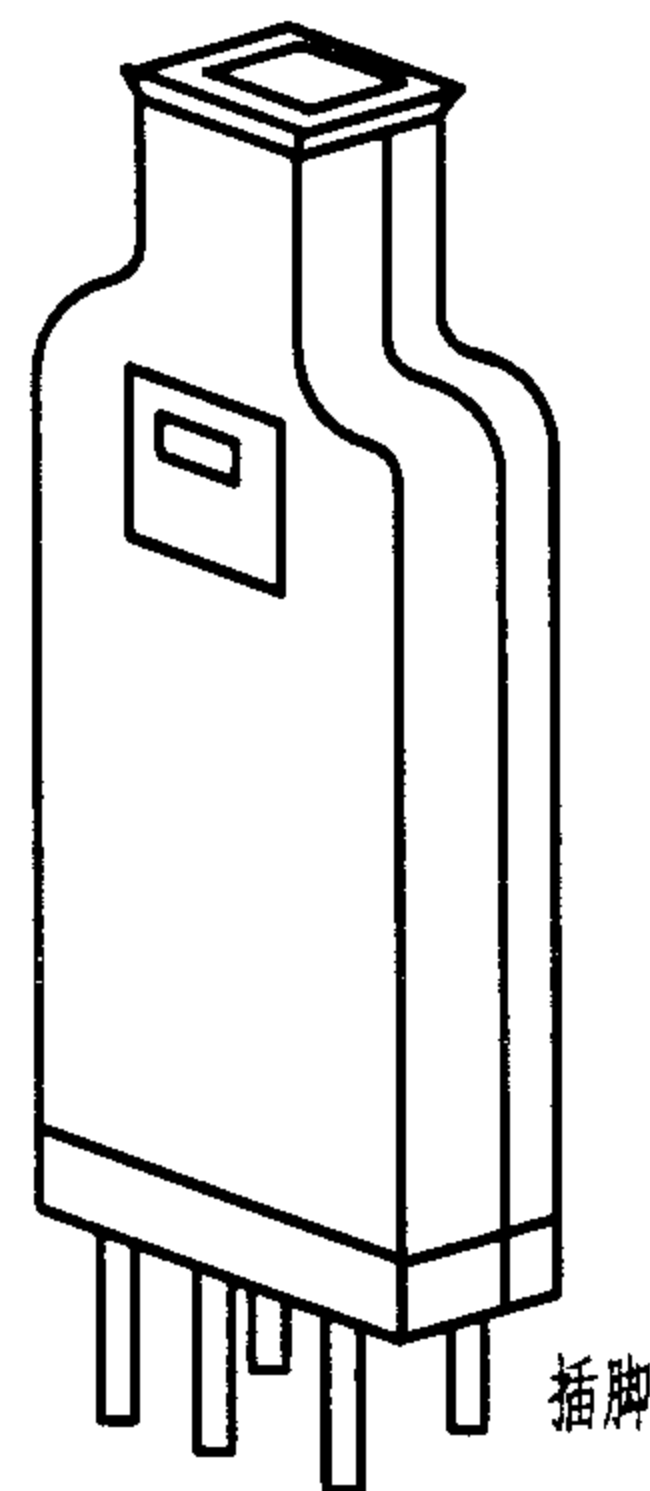
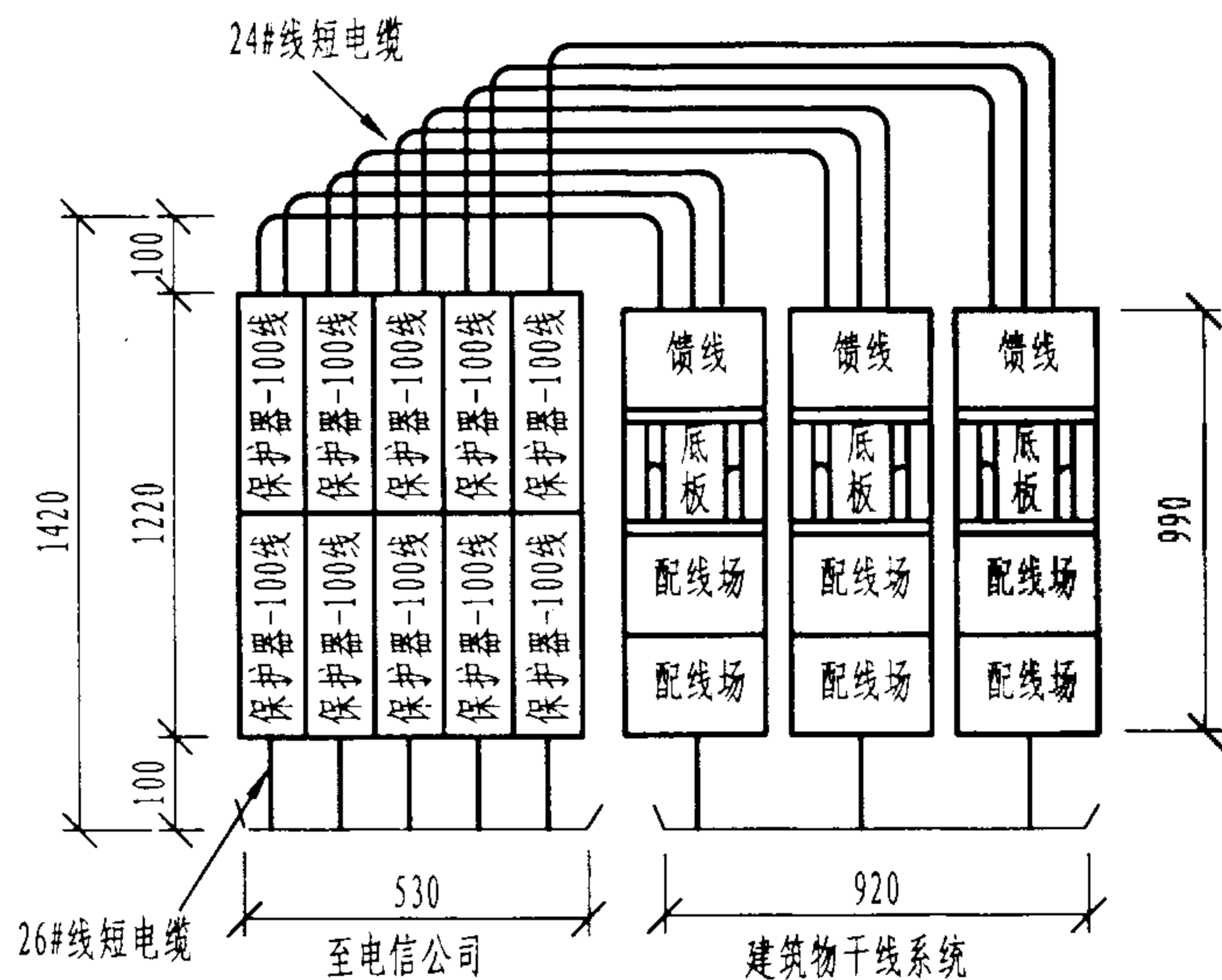


图3 保护器



注：布线场为900对线入口电缆和1800对线干线电缆

图4 保护器在墙壁上安装

说明：

1. 综合布线系统除正确接地、各种缆线间保持适当距离之外，还必须安装电气保护装置。通常在引入/设备间单独设架或在总配线架的上部安装保安器件。从而避免受到雷击、电力线碰触等情况给用户设备带来的损坏。

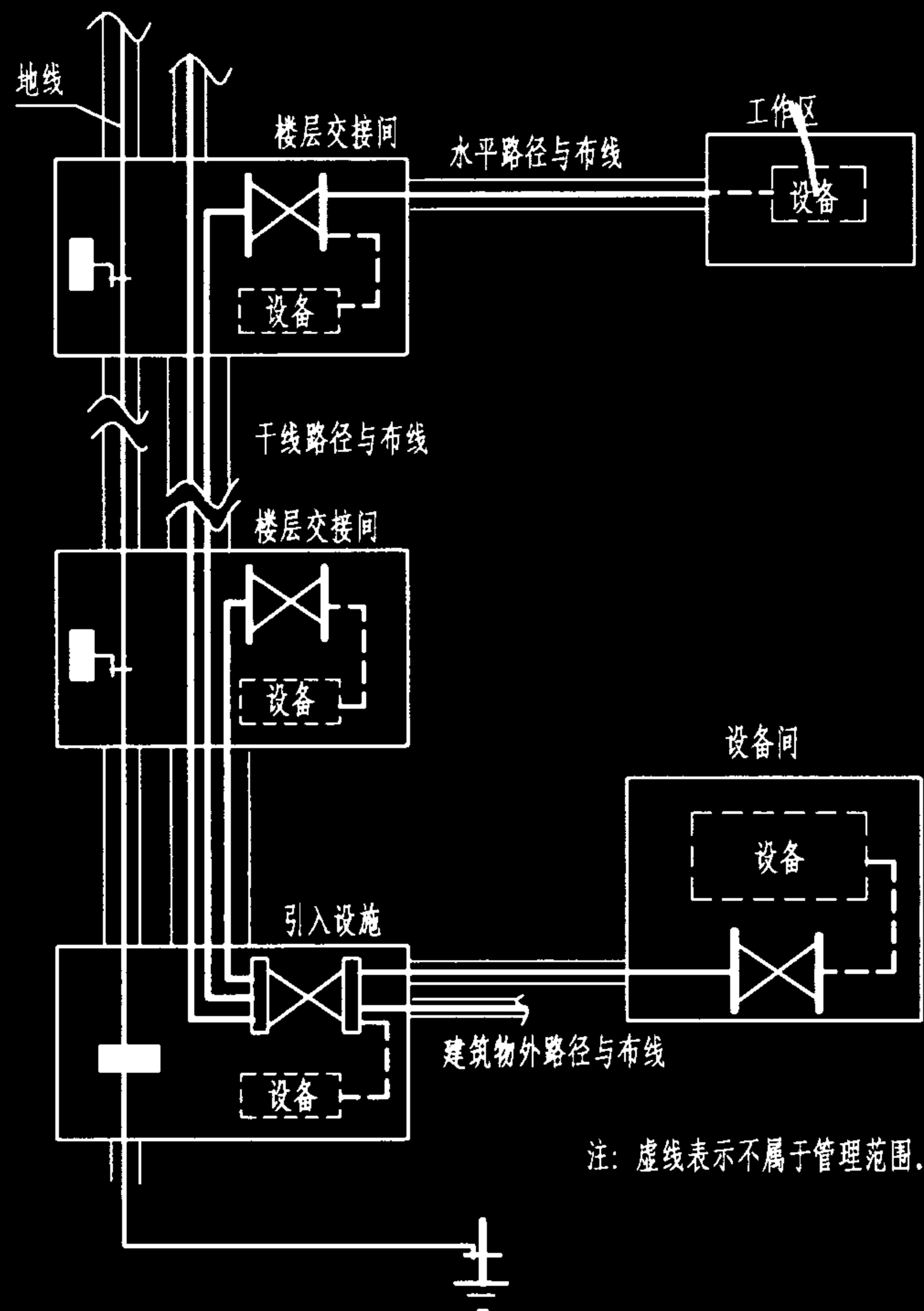
2. 电气保安器具有过压和过流双重保护，并具有自动恢复功能。本图中改进型保安器采用热双金属片（或记忆合金）进行控制，当外线遇到过电压使放电管发热时，双金属片变形，机构动作，将外线开路，并发出告警信号，同时与机构相连的推动杆露出外壳顶端，在过电压消除后，只需将推动杆撤下，保安单元即恢复正常工作状态，不需更换。

保安器及其安装

图集号 02X101-3

审核 马宝献 校对 陈敏 设计 周洪武

页 139



注：虚线表示不属于管理范围。

综合布线管理范围

一、综合布线管理的范围

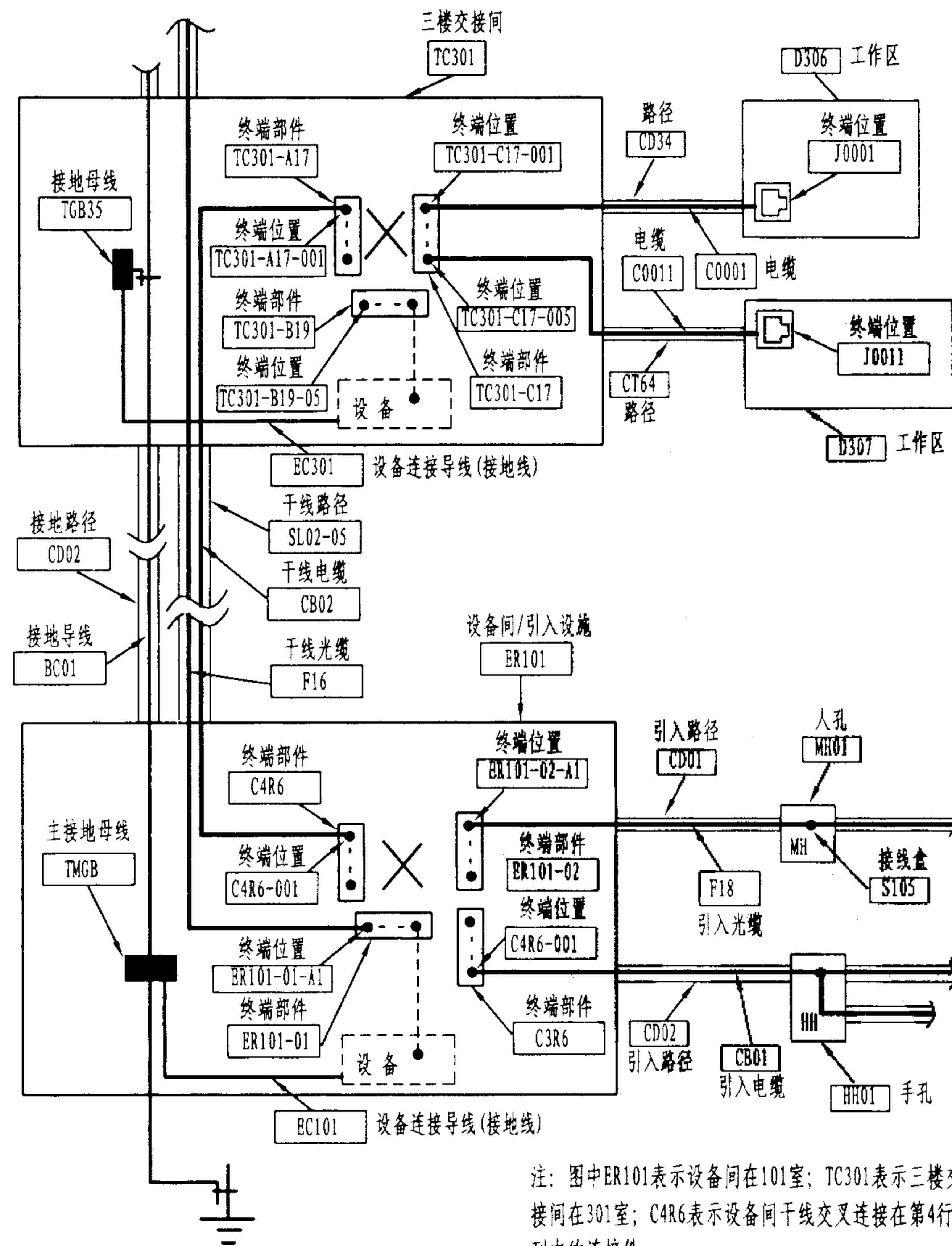
1. 位于工作区、交接间、设备间和引入设施的终端部件；
2. 线缆和连接件；
3. 线缆路径和连接件位置；
4. 终端部件所在的位置；
5. 接地及连接；
6. 图纸和竣工资料等。

二、用于管理的标识符格式

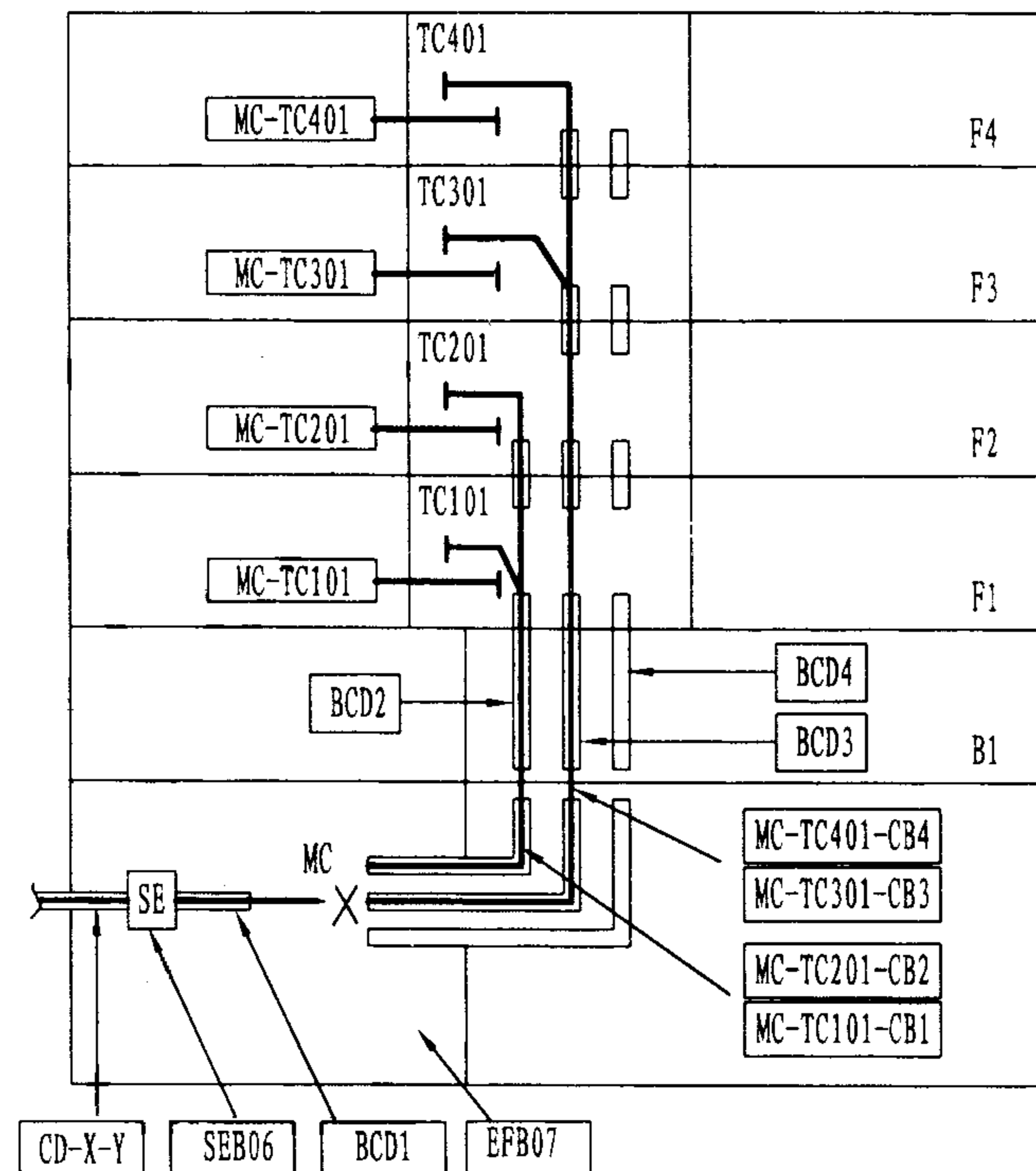
标识符由字符串和数字两部分组成，一般格式如下：

BC × × × — 接地干线；	IC × × × — 中间交叉连接线；
BCD × × × — 干线管道；	J × × × — 插孔（插座）；
C × × × — 电缆；	MC × × × — 主交叉连接线；
CB × × × — 干线电缆；	MH × × × — 人孔或维修孔；
CD × × × — 布线管道；	PB × × × — 拉线盒；
CT × × × — 电缆桥架；	S × × × — 接线盒；
EC × × × — 设备接地线；	SE × × × — 维修人孔；
EF × × × — 引入设施；	SL × × × — 套管；
ER × × × — 设备间；	TC × × × — 交接间；
F × × × — 光纤；	TGB × × × — 电信接地母线；
GB × × × — 接地母线；	TMGB — 电信主接地母线；
HH × × × — 手孔；	WA × × × — 工作区（或用建筑物立柱行列码表示）。

上述标识符仅作为参考，在具体的系统设计和管理中，可自行设计或增加所需的标识符，但对同样类型的布线设施及记录应保持标识符的唯一性。



综合布线管理点标记举例



标识符说明：

1. CD-X-Y: 引入路径管道从建筑物X至其他建筑物Y或电信局；
2. SEB06: 地下室B06房间的引入(维修)口；
3. EFB07: 地下室B07房间的引入设施；
4. BCD1~BCD4: 干线电缆管道；
5. TC101~TC401: 楼层交接间，数字为房号；
6. MC-TC101~MC-TC401: 楼层交接间交叉连接；
7. MC-TC101-CB1~MC-TC401-CB4: 至各交接间的干线电缆。

建筑物干线电缆及其路径标记举例

管理标识符应用举例(一)

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

陈敏

设计

周洪武

页

141

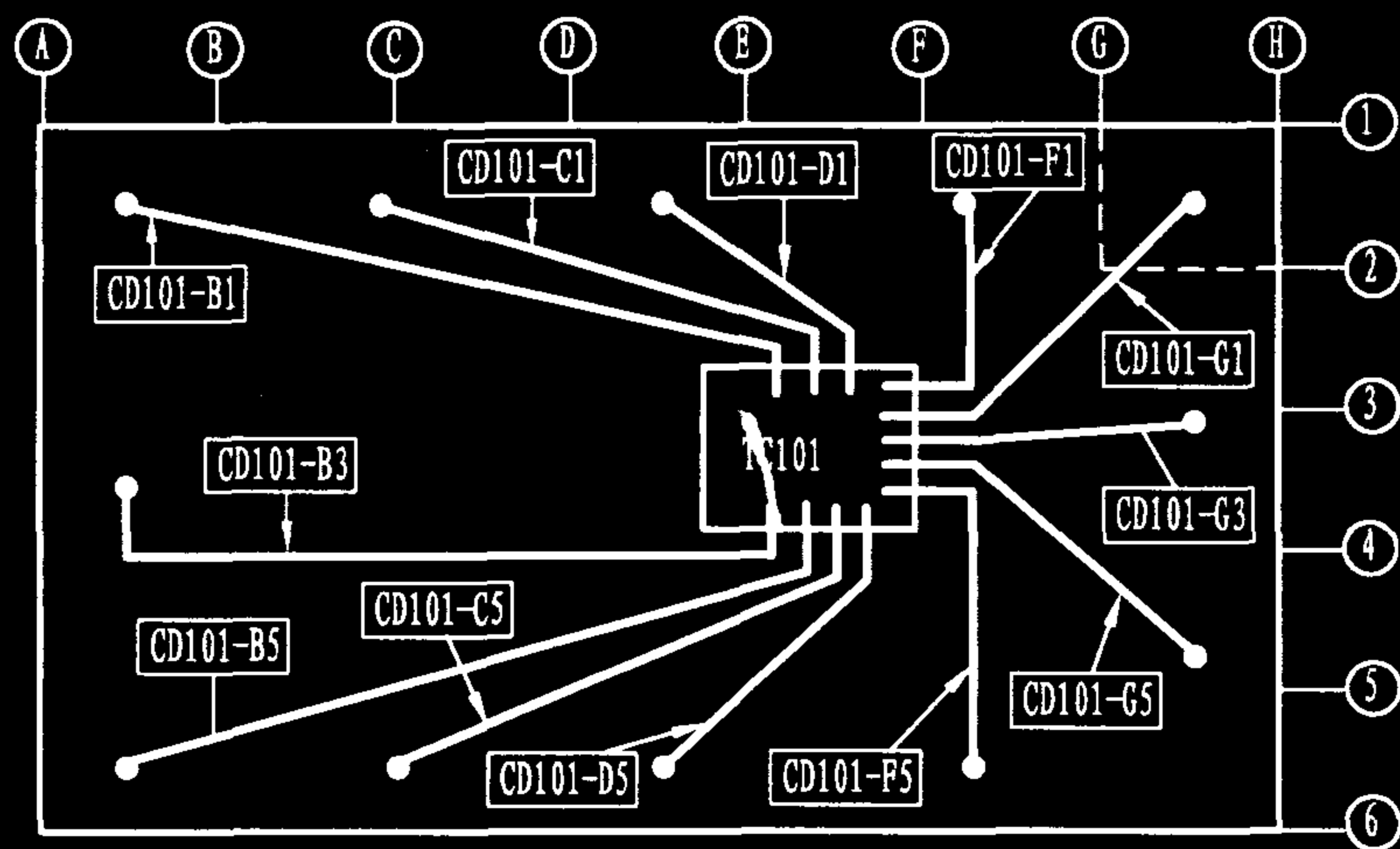


图1 楼层布线管道路径标识(一层)

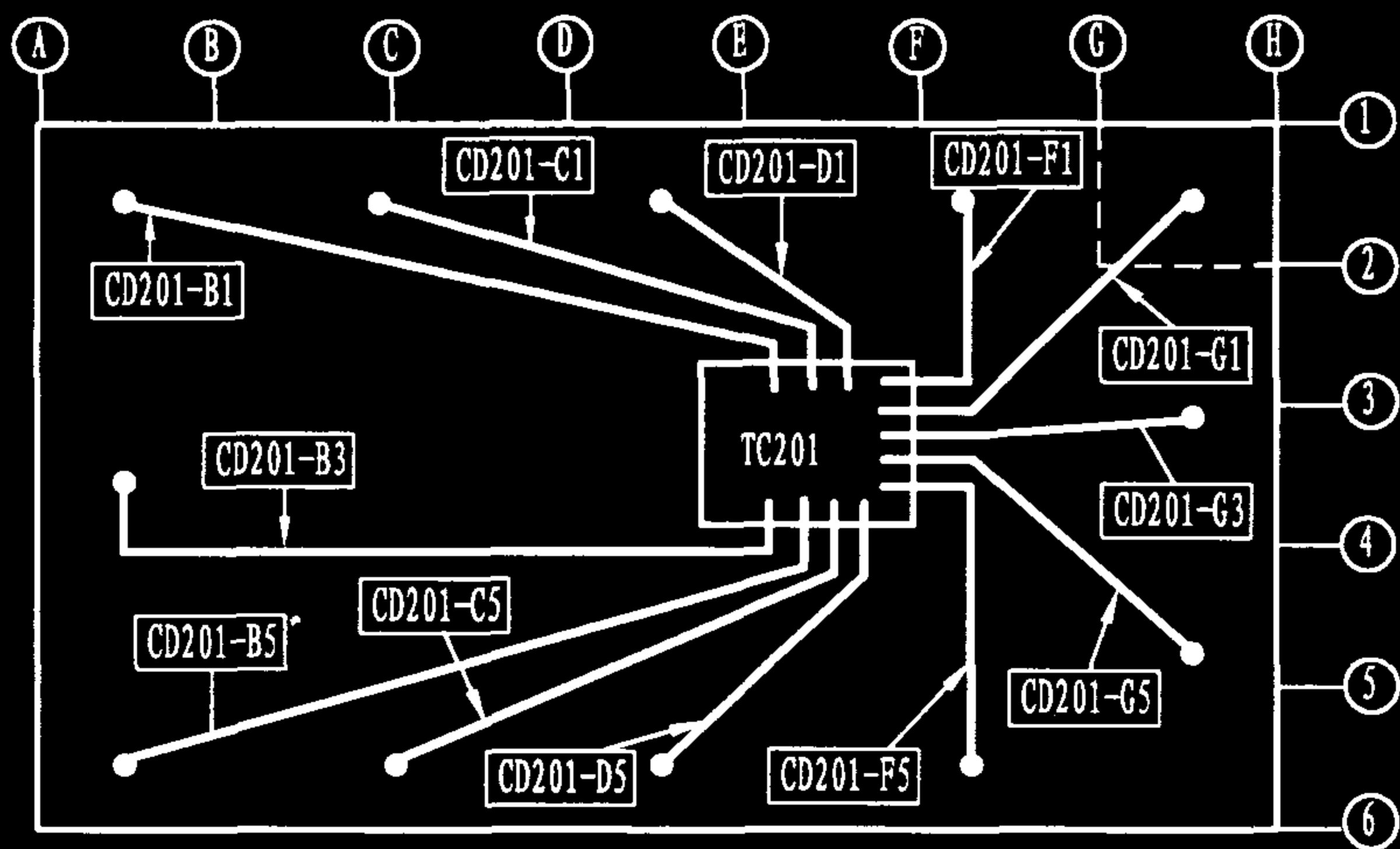


图2 楼层布线管道路径标识(二层)

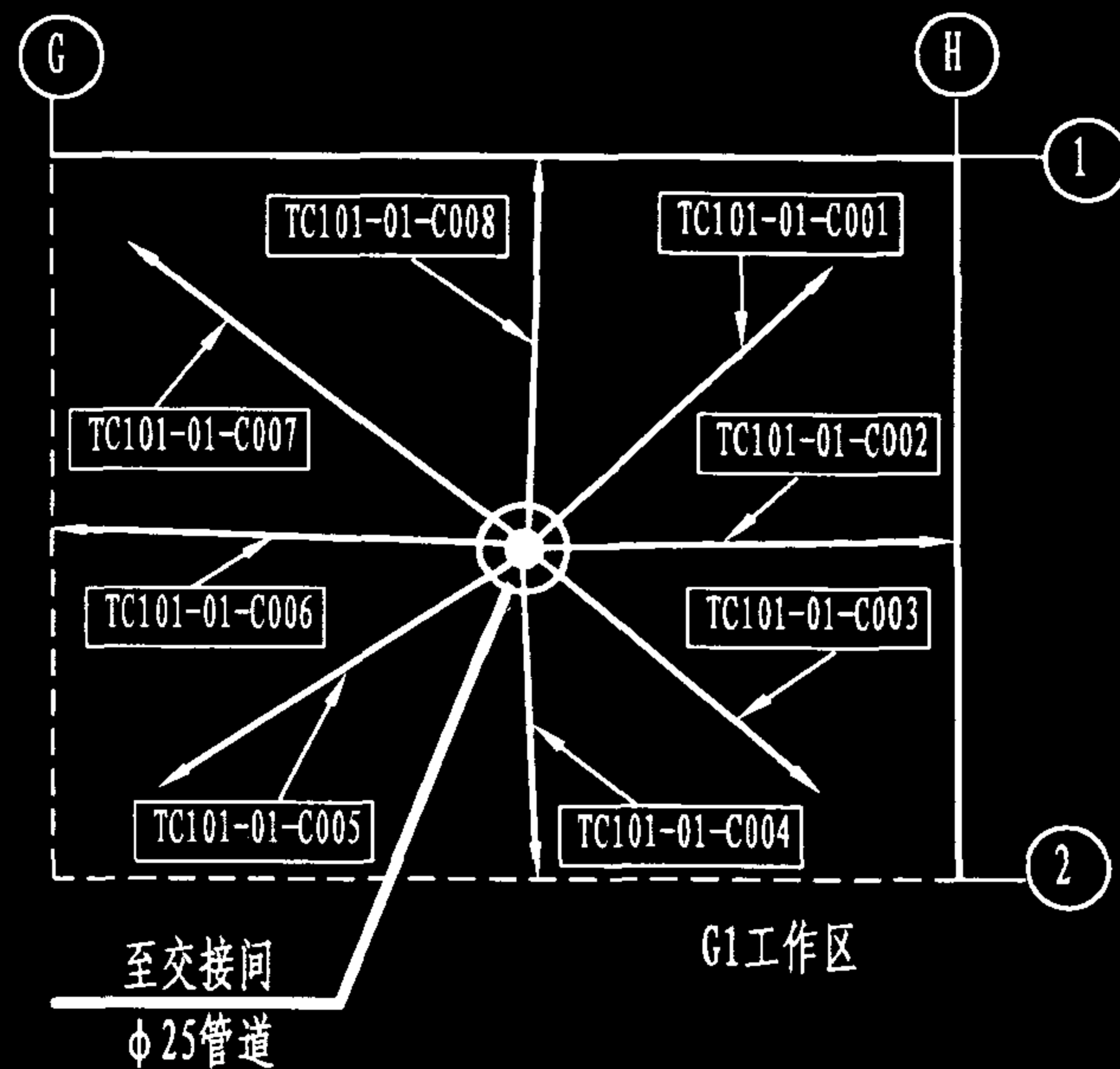


图3 楼层电缆穿管剖视图(一层)

标识符说明:

1. 图1和图2中的如CD101-B1,表示工作区B1至交接间TC101的布线管道,其他类推。这时工作区的标识符以建筑物平面最近的立柱的行列线字符为标记。

2. 图3为某一布线区段(工作区)从交接间引来的电缆分别布放至各信息插座的管理示意图。其标识符的含义如:TC101-01-C007表示交接间TC101服务区域中的1号工作区的第7号电缆。工作区号也可以G1表示。其他类推。

管理标识符应用举例(二)

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

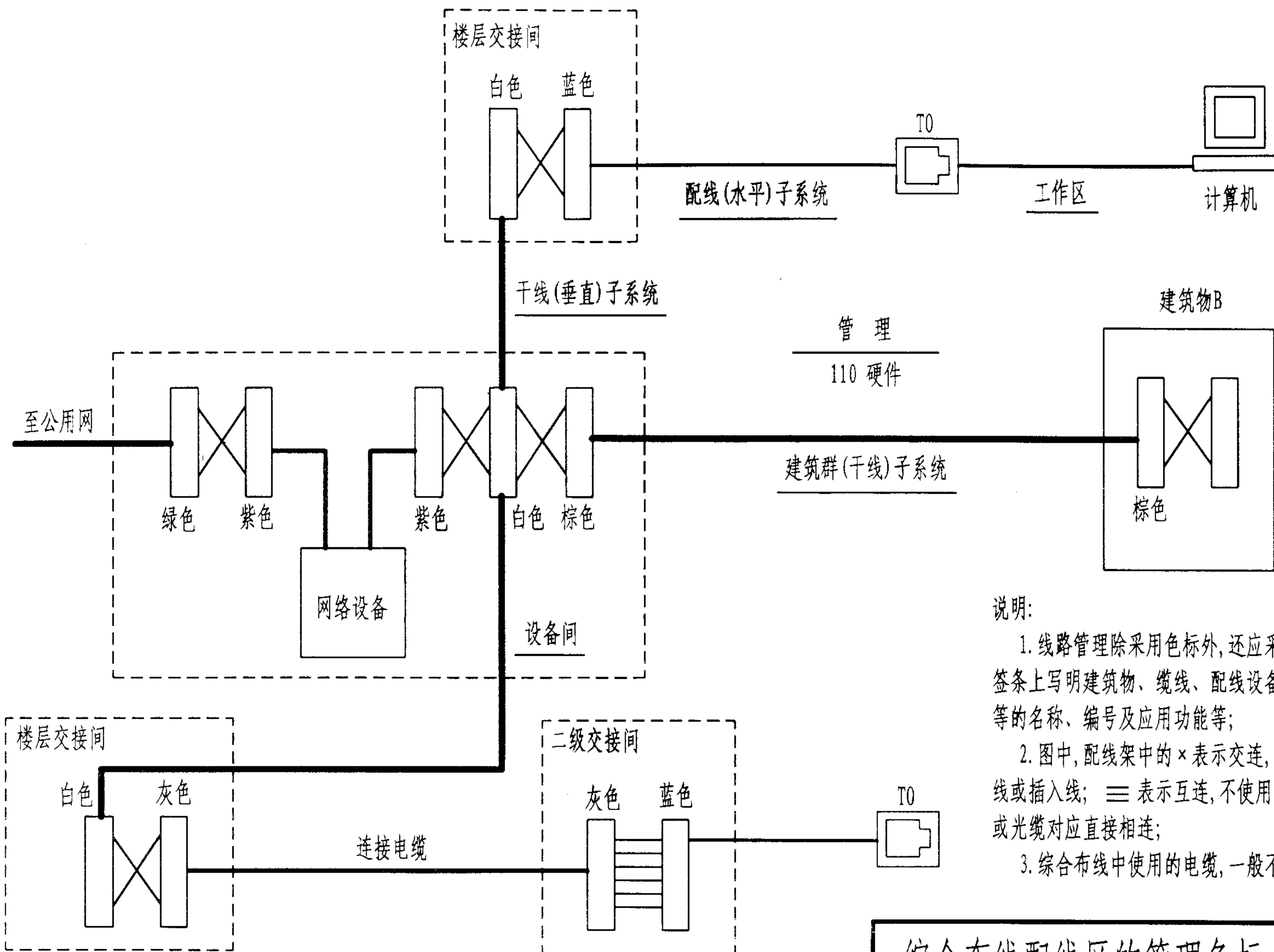
陈敏

设计

周洪武

页

142



说明:

1. 线路管理除采用色标外,还应采用标记方式,如在标签条上写明建筑物、缆线、配线设备、端接点、安装通道等的名称、编号及应用功能等;
2. 图中,配线架中的×表示交连,即交叉连接,使用跨接线或插入线;≡表示互连,不使用跨接线或插入线,电缆或光缆对应直接相连;
3. 综合布线中使用的电缆,一般不能超过4次连接。

综合布线配线区的管理色标

图集号 02X101-3

审核 马宝献 校对 陈敏 设计 周洪武

页 143

综合布线管理信息及记录

记录类型	记录对象	记录内容	需联结的记录
路径和空间	路 径	路径标识符 路径类型 路径截面利用率 路径荷载	电缆记录 空间记录 路径记录 接地记录
	空 间	空间标识符 空间类型	路径记录 电缆记录 接地记录
布 线	电 缆	电缆标识符 电缆类型 未端接的线对/接地号 损坏的线对/接地号 现有的线对/接地号	端接位置记录 接线记录 路径记录 接地记录
	端接部件	端接部件标识符 端接部件类型 损坏位置号	端接位置记录 空间记录 接地记录
	端接位置	端接位置标识符 端接位置类型 用户号 电缆线对/导线号	电缆记录 其他端接位置记录 端接部件记录 空间记录
	接 线	接线标识符 接线类型	电缆记录 空间记录
接地及连接	TMCB	TMCB标识符 母线类型 接地线标识符 地电阻	连接线记录 空间记录
	连接导线	连接线标识符 导线类型 母线标识符	接地母线记录 路径记录
	交接间 接地母线	母线标识符 母线类型	连接线记录 空间记录

交接间(一个空间记录实例)

项 目	试样数据	备 注
● 所需信息		
空间标识符	TC301	交接间TC301
空间类型	TC	交接间
● 所需联结		
路径记录	CD34, CT64, CD02	在此交接间端接的路径
电缆记录	C0001, C0011, C0012	在此交接间终接的电缆
接地记录	TGB35	交接间接地母线
● 任选信息		
空间尺寸	3m × 3.3m	符合规范要求
空间位置	3-A4	三楼, 建筑物立柱行列位置A4
使用区域	Q4	象限
门锁数	4	钥匙总数
● 其他信息		
其他记录1	E34	建筑物电气记录配线架标识符
其他记录2	AC304	建筑物机械记录EVAC标识符
其他记录3	AU1	设备记录(网络入口装置1)标识符

说明:

1. 综合布线的管理信息包括标签、记录、报告、图纸和施工单。标签是综合布线管理的重要手段, 可通过粘贴或插入等方式, 标记电缆、配线架等布线设施的名称、位置、起点和终点、功能和用途等。标签一般具有不同的颜色标记。记录是有关综合布线基础设施的具体单元信息汇集, 报告将编辑和介绍记录的信息。图纸一般有系统图、施工图和记录图, 记录图是将安装好的布线设施以图示方式记录下来, 对原施工图可能有些修改。在记录图上, 电信基础设施的主要单元应有特定标识符。施工单是综合布线的操作过程文件, 应责任到人, 具体准确。

2. 记录通常包含四个方面的信息内容: 所需信息、所需联结、任选信息和其他信息。所需信息和所需联结是构成记录的最低要求, 任选信息和其他信息提供管理系统中可能有用的其他内容。

综合布线管理信息及记录				图集号	02X101-3
审核	马玄敏	校对	陈敏	设计	周洪武
				页	144

布线管道路径记录实例

项 目	试样数据	备 注
● 所需信息		
路径标识符	CD34	布线管道CD34
路径类型	φ 50	直径50mm的布线管道
路径截面利用率	20%	
● 所需联结		
电缆记录	C0001, C0002	电缆标识符
空间记录(端1)	D3	工作区标识符
空间记录(端2)	TC301	交接间标识符
空间记录(入口)		用于中间引入(拉线盒、交接箱、人孔等)
路径记录(其他)	N/A	
接地记录	N/A	
● 任选信息		
路径长度	40m	
最大截面利用率	40%	
路径状态	好	未损坏
路径的使用	水平分布	
弯曲数	2	
图号	C3	参考记录图
● 其他信息		
其他记录1	B35	建筑物B35的标识符
其他记录2		

干线电缆记录实例

项 目	试样数据		备 注
● 所需信息			
电缆标识符	CB02		干线电缆CB02
电缆类型	100对线, HYA		实际描述, 部件号等
末端接线对/导线数	0		末端接线对或导线清单
损坏的线对/导线数	0		损坏的线对或导线清单
可获得的线对/导线数	0		不使用的线对或导线清单
● 所需联结			
	端点1	端点2	
线对1端接位置记录	C4R6-001	TC301-A17-001	在卡接部件上端接线对
	C4R6-002	TC301-A17-002	
	C4R6-003	TC301-A17-003	
...	...		线对4~98未列出
线对99端接位置记录	C4R6-099	TC301-A17-099	
线对100端接位置记录	C4R6-100	TC301-A17-100	
接线记录	N/A		
路径记录	SL02-05		套管SL02-05
接地记录	N/A		
● 任选信息			
电缆长度	23m		
● 其他信息			
其他记录1			

干线光缆记录实例

项 目	试样数据		备 注
● 所需信息			
光缆标识符	F16		干线光缆
光缆类型	12芯, OFNR规格		实际描述, 部件号等
末端接线对/导线数	0		末端接线对或导线清单
损坏的线对/导线数	0		损坏的线对或导线清单
可获得的线对/导线数	4, 5, 6		不使用的线对或导线清单
● 所需联结			
	端点1	端点2	
线对1端接位置记录	ER101-01-A1	TC401-01-A1	用双工连接器端接
线对2端接位置记录	ER101-01-A2	TC401-01-A2	
线对3端接位置记录	ER101-01-A3	TC401-01-A3	
线对4端接位置记录	ER101-01-B1	TC401-01-B1	
线对5端接位置记录	ER101-01-B2	TC401-01-B2	
线对6端接位置记录	ER101-01-B3	TC401-01-B3	
接线记录	N/A		
路径记录	SL02-05		干线路径套管SL02-05
接地记录	N/A		
● 任选信息			
电缆长度	30m		
UPC	N/A		无通用产品规范
所有权	N/A		无承租人
● 其他信息			
其他记录1			

水平UTP配线电缆记录实例

项 目	试样数据		备 注
● 所需信息			
电缆标识符	C0011		
电缆类型	5类4对双绞线		实际描述, 部件号等
末端接线对/导线数	0		末端接线对或导线清单
损坏的线对/导线数	0		损坏的线对或导线清单
可获得的线对/导线数			不使用的线对或导线清单
● 所需联结			
	端点1	端点2	
线对1-4端接位置记录	J0011	TC301-C17-005	
接线记录	N/A		
路径记录	CT64		干线路径套管SL02-05
接地记录	N/A		
● 任选信息			
电缆长度	50m		
UPC	N/A		无通用产品规范
所有权	N/A		
● 其他信息			
其他记录1			

综合布线管理记录举例(二)

图集号

02X101-3

审核

马宝斌

校对

陈敏

设计

周洪武

页

146

电信主接地母线记录实例

项 目	试样数据	备 注
● 所需信息		
标识符	TMGB	
母线端子板尺寸	6 × 100 × 300 (mm)	铜母线端子板
接地电阻	≤ 4Ω	
测量日期	2/3/2002	
● 所需联结		
接地线记录	BC01	
空间记录	B07	地下层07室
● 任选信息		
● 其他信息		
其他记录1		

干线接地线记录实例

项 目	试样数据	备 注
● 所需信息		
标识符	BC01	
导线类型	铜电缆	35mm ² 多股铜电缆
主接地母线	TMGB	与主接地母线连接
● 所需联结		
接地母线记录	TGB35	与接地母线TGB35连接
路径记录	CD02	在管路CD02中的BC01
● 任选信息		
导线长度	20m	
● 其他信息		
其他记录1		

电信接地母线记录实例

项 目	试样数据	备 注
● 所需信息		
标识符	TGB35	
母线端子板尺寸	6 × 25 × 300 (mm)	铜母线
● 所需联结		
接地线记录	BC01	
空间记录	TC301	三层楼交接间的母线
● 任选信息		
导线长度	20m	
● 其他信息		
其他导线记录	EC301	至设备连接线
其他记录1		

电信接地和连接报告

母 线	位 置	接地干线	设备接地线路径	
TMGB	ER101	BC01	N/A	CD02
			EC101	NONE
TGB	TC201	BC01	EC200	NONE
			EC201	NONE
TGB	TC301	BC01	EC300	NONE
			EC301	NONE

综合布线管理记录举例(三)

图集号 02X101-3

审核 马宝献 校对 陈敏 设计 周洪武

页 147

阶 段	验收项目	验收内容	验收方式
一、施工前检查	1. 环境要求	1) 土建施工情况: 地面、墙面、门、电源插座及接地装置; 2) 土建工艺: 机房面积、预留孔洞; 3) 施工电源; 4) 地板铺设。	施工前检查
	2. 器材检验	1) 外观检查; 2) 型式、规格、数量; 3) 电缆电气性能测试; 4) 光纤特性测试。	施工前检查
	3. 安全、防火要求	1) 消防器材; 2) 危险物的堆放; 3) 预留孔洞防火措施。	施工前检查
二、设备安装	1. 交接间、设备间、设备机柜、机架	1) 规格、外观; 2) 安装垂直、水平度; 3) 油漆不得脱落, 标志完整齐全; 4) 各种螺丝必须紧固; 5) 抗震加固措施; 6) 接地措施。	随工检验
	2. 配线部件及8位模块式通用插座	1) 规格、位置、质量; 2) 各种螺丝必须拧紧; 3) 标志齐全; 4) 安装符合工艺要求; 5) 屏蔽层可靠连接。	随工检验

阶 段	验收项目	验收内容	验收方式
三、电、光缆布放(楼内)	1. 电缆桥架及线槽布放	1) 安装位置正确; 2) 安装符合工艺要求; 3) 符合布放缆线工艺要求; 4) 接地。	随工检验
	2. 缆线暗敷(包括暗管、线槽、地板等方式)	1) 缆线规格、路由、位置; 2) 符合布放缆线工艺要求 3) 接地。	隐蔽工程签证
四、电、光缆布放(楼间)	1. 架空缆线	1) 吊线规格、架设位置、装设规格; 2) 吊线垂度; 3) 缆线规格; 4) 卡、挂间隔; 5) 缆线的引入符合工艺要求。	随工检验
	2. 管道缆线	1) 使用管孔孔位; 2) 缆线规格; 3) 缆线走向; 4) 缆线防护设施的设置质量。	隐蔽工程签证
	3. 埋式缆线	1) 缆线规格; 2) 敷设位置及深度; 3) 缆线防护设施的设置质量; 4) 回土夯实质量。	隐蔽工程签证
	4. 隧道缆线	1) 缆线规格; 2) 安装位置、路由; 3) 土建设计符合工艺要求。	隐蔽工程签证
	5. 其 他	1) 通信线路与其他设施的间距; 2) 进线室安装、施工质量。	随工检验或隐蔽工程签证

综合布线工程验收项目与内容(一)

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

周洪武

设计

陈敏

页

148

一、测试参数

- 1. 接线图—检查4对对绞电缆的每对线的连接是否正确;
- 2. 线缆链路长度—检查缆线的物理长度是否符合规定, 即信道长度 $\leq 100\text{m}$, 永久链路长度 $\leq 90\text{m}$;
- 3. 特性阻抗—检查缆线在规定工作频率范围内链路特性阻抗与标称阻抗值 100Ω 之差是否在 $\pm 15\Omega$ 的范围之内;
- 4. 衰减—检查信号在链路中传输损失是否超过规定的极限值;
- 5. 近端串扰损耗(NEXT)—检查4对对绞电缆的一对线中的信号对另一对线的耦合影响, 这是一项关键的性能指标, 必须在每对线的两端分别测量。

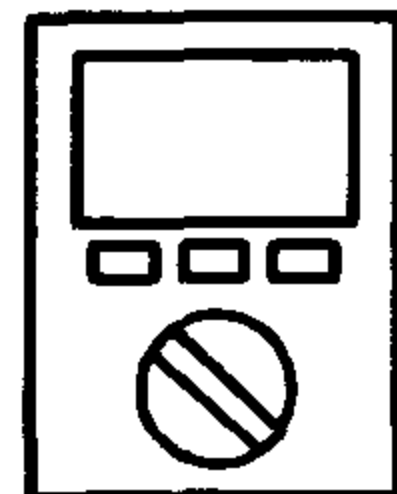
上述5项参数为3、4、5类对绞电缆水平布线链路的必测项目, 对于5e类电缆在《大楼综合布线系统第2部分: 综合布线用电缆、光缆技术要求》(YD/T 926.2-2001)中也有相应描述, 本图集将在附录中予以介绍。

二、测试仪表

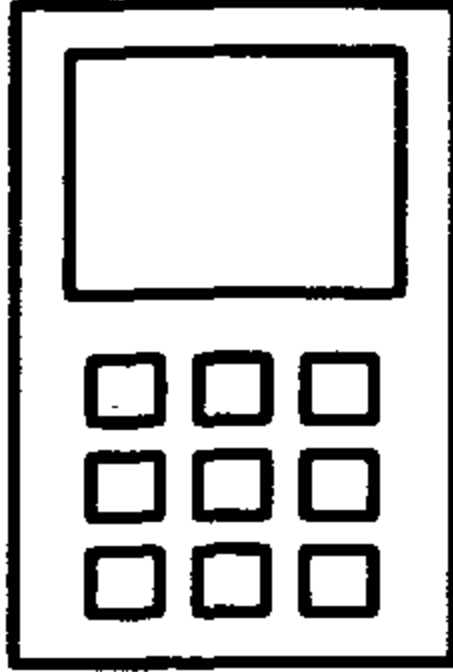
- 1. 综合布线现场测试要求使用二级精度仪表, 其性能应满足表1要求:

表1 二级精度综合布线现场测试仪性能参数

性能参数	频率范围1MHz~100MHz
近端串扰精度	$\pm 2\text{dB}$
衰减量精度	$\pm 1.0\text{dB}$
内部随机噪声电平	$-65+15\text{Log}_{10}(f/100)\text{dB}$
内部残余串扰	$-55+15\text{Log}_{10}(f/100)\text{dB}$
输出信号平衡	$-37+15\text{Log}_{10}(f/100)\text{dB}$
共模排拆	$-37+15\text{Log}_{10}(f/100)\text{dB}$
电表精度	$\pm 0.75\text{dB}$
回波损耗	15dB
长度精确度	$\pm 1\text{m} \pm 4\%$ (被测长度)



单端电缆测试仪示意图



数字式网络布线测试仪示意图

2. 常用验证测试仪表

综合布线的测试分为两类: 验证测试和认证测试。验证测试一般是在施工过程中由施工人员边施工边测试, 即“随装随测”, 以保证每一个连接的正确性, 从而提高工程质量和进度。

常用验证测试仪表有AT&T、FLUKE、3M、Micro Test等公司生产的产品, 如F620单端电缆测试仪等。这类仪表的最大优点是可以单端测试每对电缆的连接是否正确, 无需传统测试时要加装远端单元。具有液晶显示和若干功能开关, 能自动测试和显示接线图正确与否, 如果连接正确时即显示PASS, 并报告电缆长度。适用于UTP、STP、FTP等对绞电缆。

3. 常用认证测试仪表

认证测试的目的主要有两个, 一是认证(验收)综合布线工程; 二是查找综合布线的故障。必须要求测试仪表具有查找和诊断线路故障的能力, 并且操作容易, 判断快捷。

综合布线现场认证测试的工具主要有DSP-100数字式网络布线测试仪等, 这是一种可自动测试综合布线各项参数的手持式工具, 适用于各种非屏蔽和屏蔽型对绞电缆等。这类仪表均具有二级精度标准, 能快速、准确、可靠地测试基本链路和信道, 最高测试频率达 155MHz ; 每条链路的测试时间小于20秒。对NEXT双向测试可一次完成, 并能对近端串扰进行故障定位; 可分析数据结果, 绘出时域、频域图; 能连续存储500个测试结果, 直接接入打印机打印或转储于计算机; 具有大屏幕液晶显示和通过(PASS)、未通过(FAIL)指示灯显示; 还有以太网的流量与碰撞检测、HUB端口测试等功能。该类仪表一般配有中文说明手册和中文速查表, 这给测试操作和故障判断带来很多方便。

由于综合布线参数测试工作量巨大, 认证工作往往要花很长时间, 一般来说, 对一个有30个信息点的综合布线工程的认证大约要花1h, 600个信息点的综合布线工程就要花2~3天, 因此要有高性能、高效率的测试仪表予以支持。

对绞电缆测试参数及专用仪表					图集号	02X101-3
审核	马雪献	校对	陈敏	设计	周洪武	页 150

一、认证测试模型

1. 基本链路模型

用于测试综合布线中的固定链路部分,通常施工单位(承包商)只负责这部分链路安装,故又称为承包商链路。包括最长90m的水平配线电缆、两端的连接点及2条2m长的测试线,其连接图如图1所示。

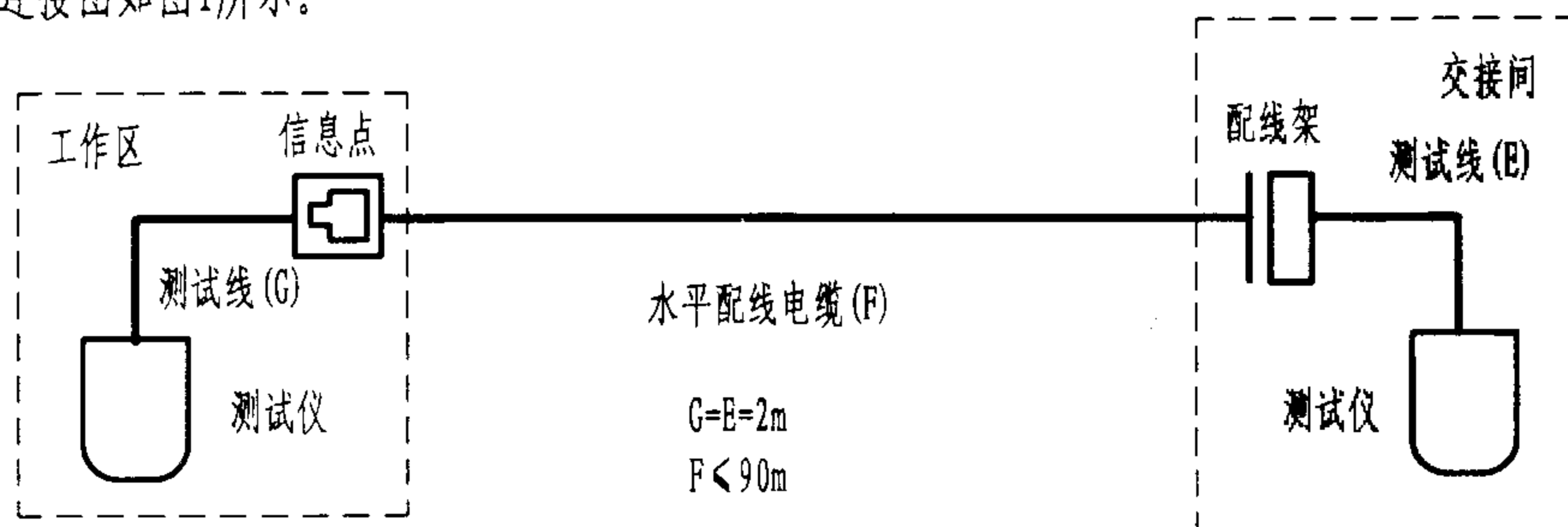


图1 永久链路测试连接

2. 信道测试模型

用于测试端到端的链路整体性能,又被称为用户链路。包括最长90m的水平配线电缆、一个工作区附近的转接点、在配线架上的两处连接以及总长不超过10m的连接线和配线架跳线。它与基本链路模型的最大区别在于后者不包括用户端使用的电缆(工作区软线、配线架与集线器间的连接线)。其连接图如图2所示,图3是其实际接线图。

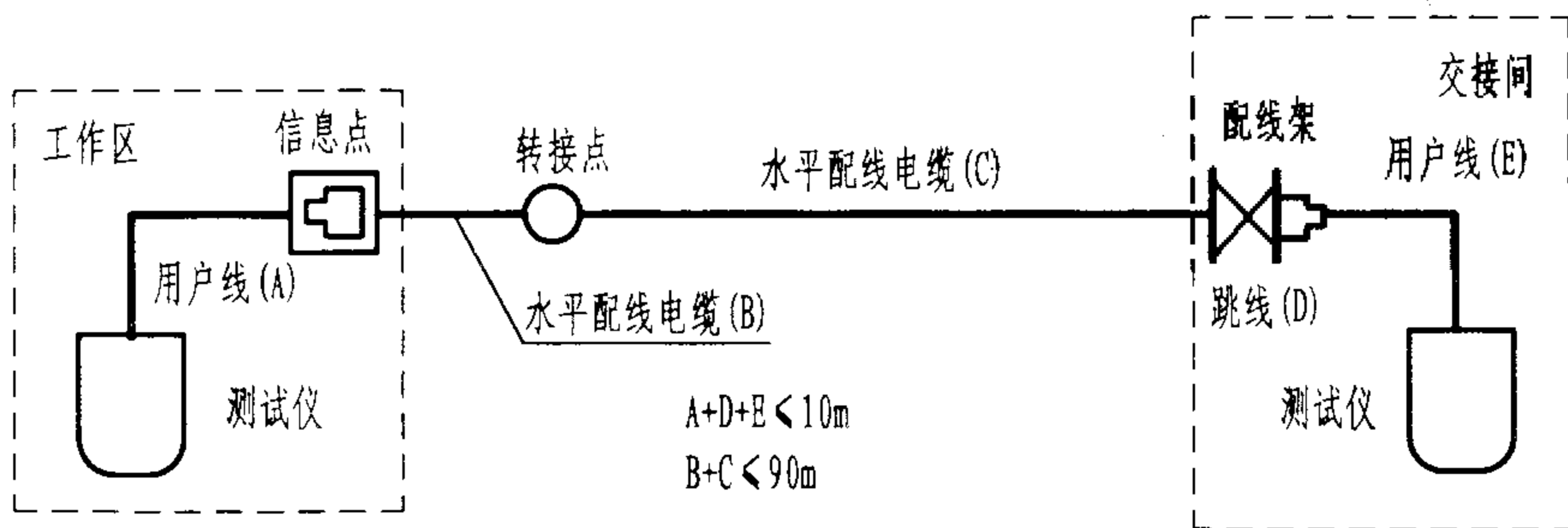


图2 信道测试连接

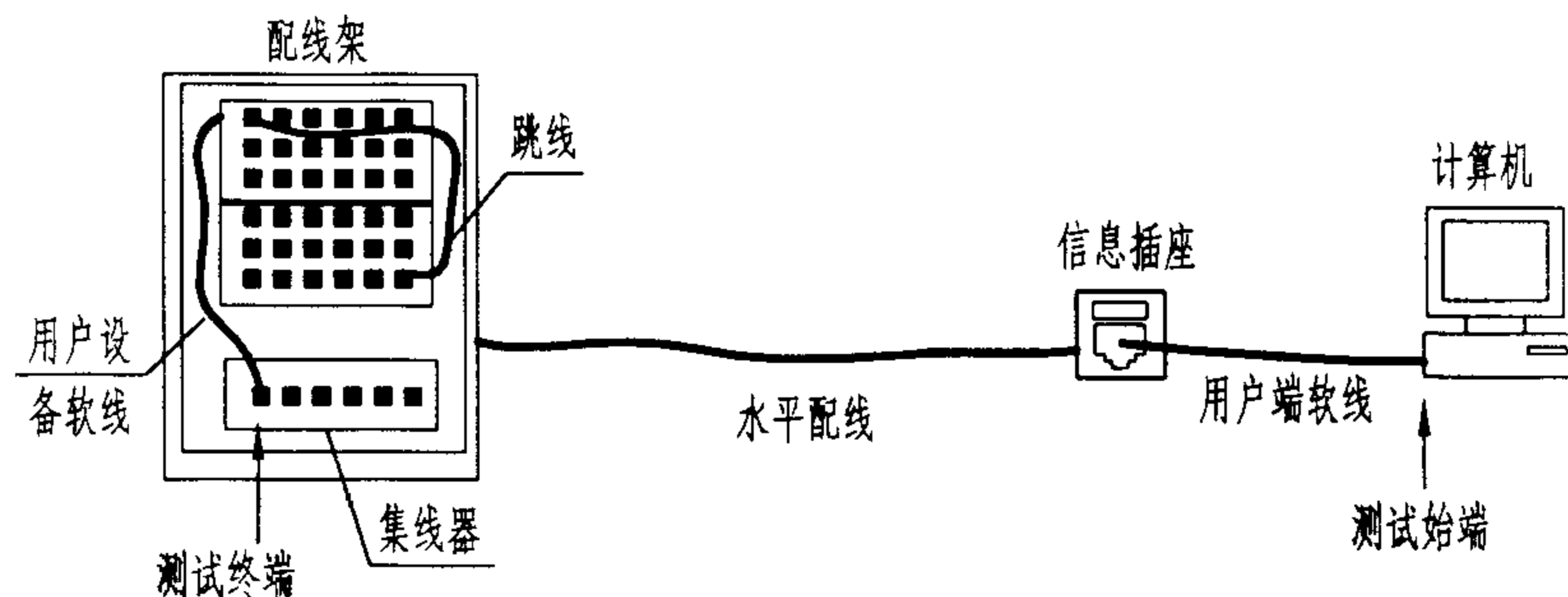


图3 信道测试的实际连接

二、认证测试程序

1. 选定测试仪:测试仪必须具有二级精度,且在计量部门检定有效期内,例如选定DSP-100数字式网络布线测试仪(由主机和远端单元组成);
2. 查阅工程文件:熟悉被认证的综合布线工程的系统图、施工图以及该工程的用途和设计要求;
3. 测试:工程验收一般选择基本链路连接方式,逐条逐项进行测试,发现故障及时通知处理并重新进行测试;
4. 测试报告的输出与整理:通常测试仪会自动生成被测电缆的测试报告,可输入到计算机进行汉化处理。但由于认证测试是十分严格的,在有些情况下不允许对测试报告进行修改,必须从测试仪直接送往打印机打印输出,所以多数情况下综合布线的认证报告是以英文原文形式打印归档的。

三、测试数据的判定

1. 在测试报告中,PASS表示通过,FAIL表示未通过。
2. 当测试值位于测试仪的精度极限且在通过范围内,测试仪不能确定通过与否,则用*PASS表示;当测试值位于测试仪的精度极限且在未通过范围内,测试仪不能确定通过与否,则用*FAIL表示。任一单项的*PASS将认为是PASS,在其他参数都通过时,则整个测试结果定为PASS;若某一单项参数为FAIL或*FAIL,则整个测试结果定为FAIL(未通过)。

综合布线的认证测试模型和测试程序

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

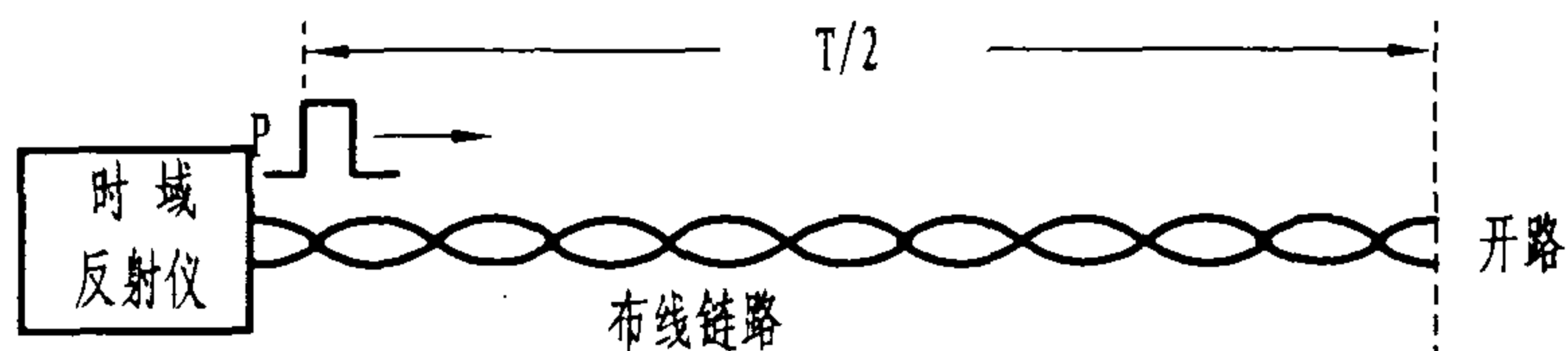
陈敏

设计

周洪武

页

151

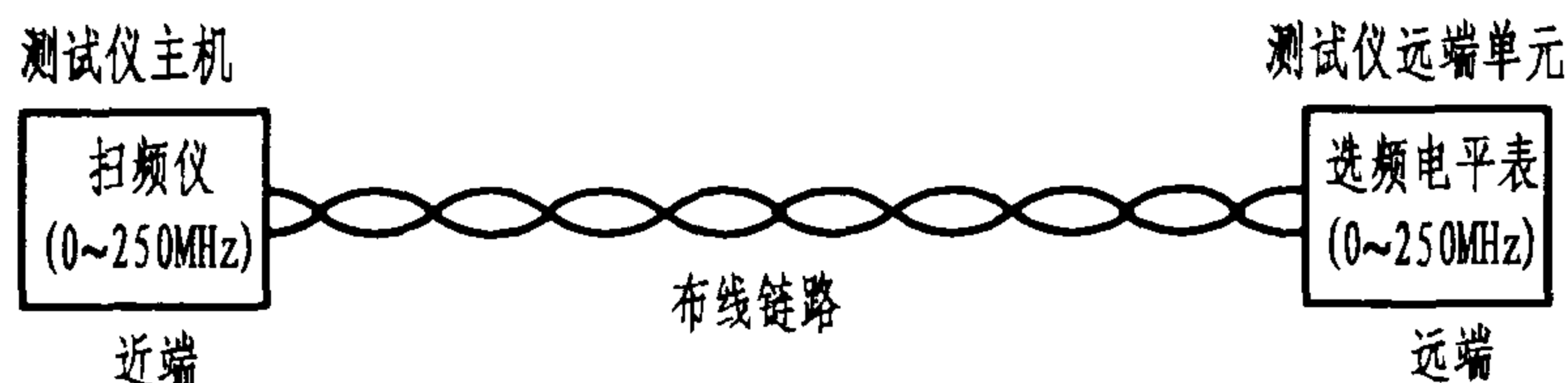


测量原理: 由时域反射仪从电缆一端向另一端发出脉冲信号P,同时启动计时器计时。当信号遇到阻抗变化(开路或短路)时,则全部或部分折射返回。在收到反射信号时,计时器停止。通过测量信号往返时间T,即可计算出链路的电气长度L。计算公式为:

$$L = T \cdot NVP \cdot C / 2 \quad (C = 3 \times 10^8 \text{ m/s (光速)}, NVP \text{ 为电缆的额定传播系数})$$

由于不同电缆的NVP值不同(一般在0.6~0.9之间),测试前应校准被测电缆的NVP,并允许实测值有+10%的误差。

图1 链路长度测量原理与方法



测量原理: 用扫频仪在不同频率上发送0dB信号,用选频表在链路远端测试各频点的接收电平值。测量衰减的最大步长值为1MHz。在1条链路的4对线中,以其中最大的衰减值作为判断基准。衰减的计算公式为:

$$a_{\text{信道}} = \sum a_{\text{连接件}} + \sum a_{\text{电缆长度}}$$

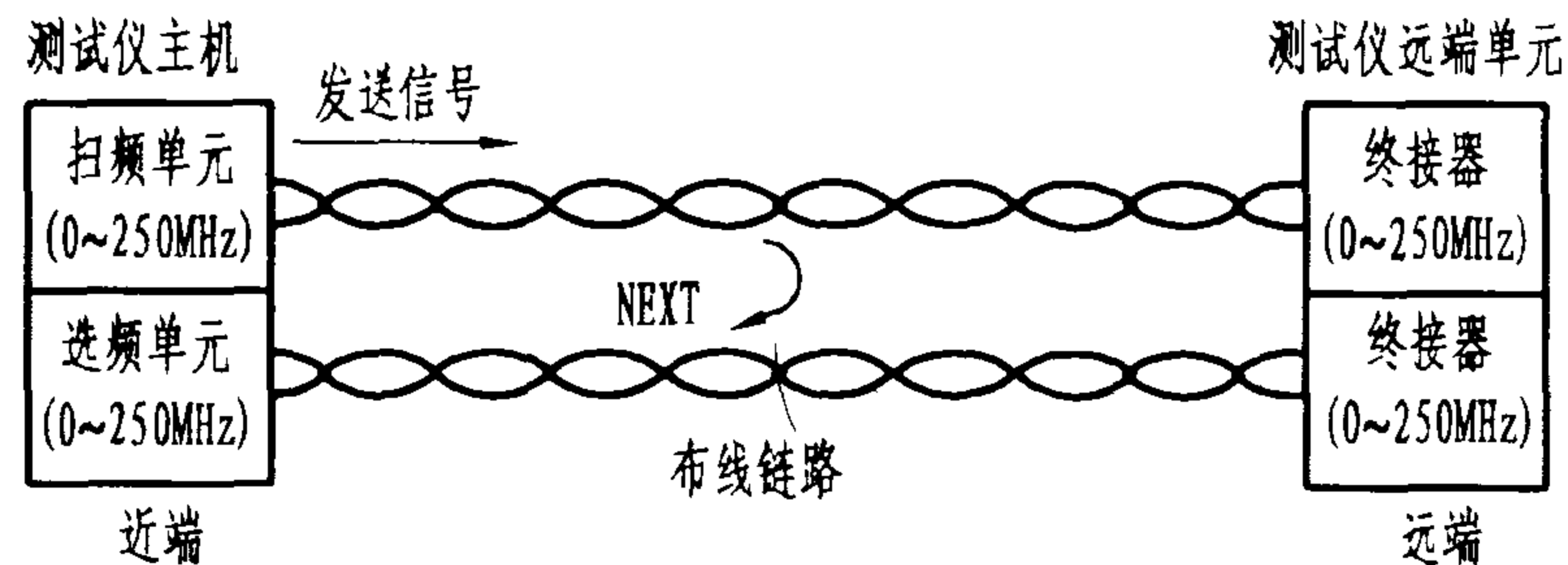
$$\text{式中 } a_{\text{电缆长度}} = \frac{\text{长度}_{\text{布线+连接件}}}{100} \times a_{\text{电缆100m}} + k \quad (k \text{ 为常数})$$

在信道模式下,常数 $k = 0.2 \times 10 / 100 \times a_{\text{电缆100m}}$ (接插线、跳线总长度10m);

在永久链路模式下,常数 $k = 0.2 \times 4 / 100 \times a_{\text{电缆100m}}$ (测试电缆长度4m)。

0.2系指测试电缆、接插线、跳线的衰减允许比水平布线电缆高20%(注:按YD/T838规定,该值应取50%)。

图2 链路衰减测量原理与方法



测量原理: 近端串扰损耗(NEXT)的测试与衰减测试基本相同,对1根对绞电缆的4对线的两端都要分别测试。每端要进行6次。NEXT是随频率增高而变小的值。每条链路应以最坏线对的测量值与标准值进行比对,以确定该链路是否合格。其计算公式为:

$$NEXT_{\text{信道}} = -20 \lg \left(10^{-\frac{NEXT_{\text{电缆}}}{20}} + 2 \times 10^{-\frac{NEXT_{\text{连接件}}}{20}} \right)$$

$$NEXT_{\text{永久链路}} = -20 \lg \left(10^{-\frac{NEXT_{\text{电缆}}}{20}} + 10^{-\frac{NEXT_{\text{连接件}}}{20}} \right)$$

在测量衰减和NEXT时,绝大多数情况下,测试仪器(如网络测试仪)的输入/输出端负载是不平衡的,必须用平衡不平衡转换器加以连接。并在被测线对以外的其他线对分别端接1只 $100\Omega \pm 1\%$ 金属薄膜电阻。

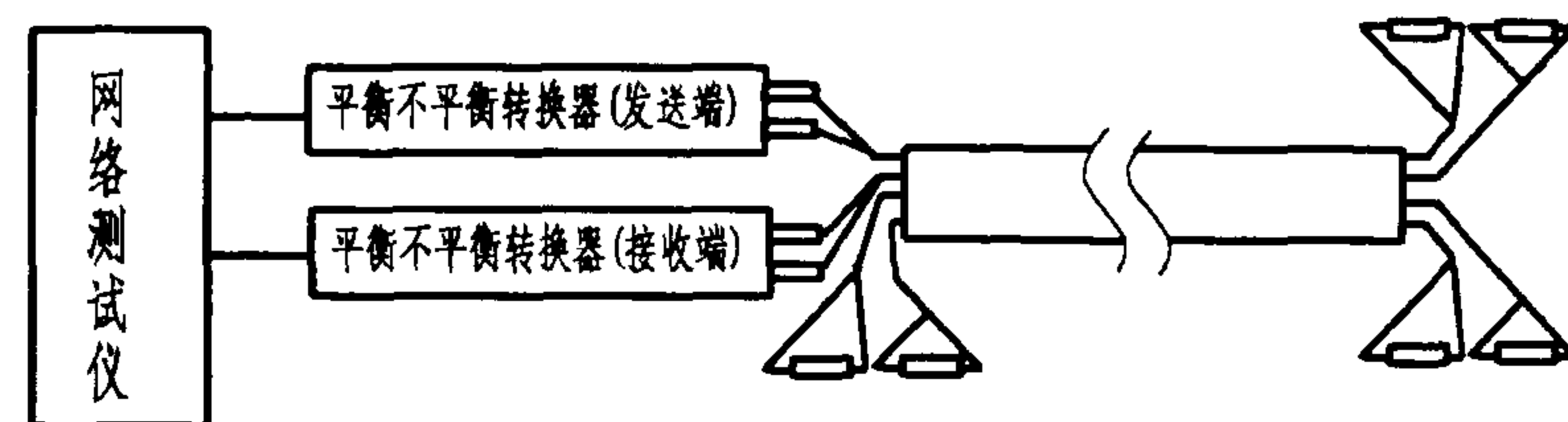
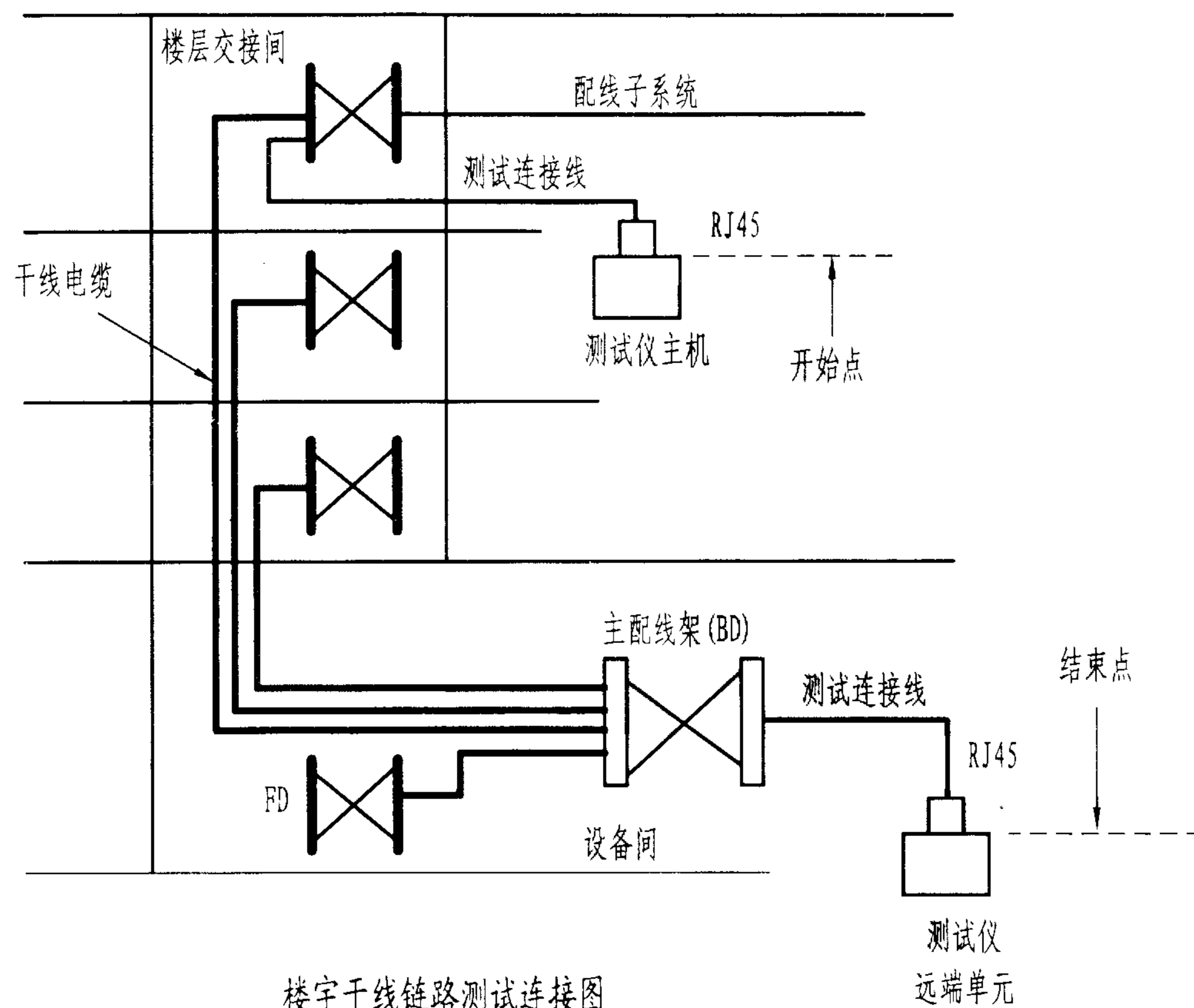


图3 近端串扰损耗测量原理与方法



说明:

1. 建筑物内干线子系统若采用大对数主干电缆(100m以内),对电缆及其连接的配线模块可按布线系统的类别进行长度、接线图、衰减、近端串音的测试,测试值不得低于5类4对对绞电缆布线系统所规定的数值。

2. 根据YD/T 926.2-2001的规定,对于线对超过4对的电缆或主干布线子系统的电缆,其近端串音及远端串音应以反映总串音能量的功率和考核,故对干线对绞电缆应加测近端及远端串音功率和指标。同时,对综合电缆、多单位电缆或与多个通信引出端连接的电缆,其近端串音衰减要求提高 ΔNEXT 。

$$\Delta\text{NEXT}=6\text{dB}+10\lg(n+1)\text{dB}$$

式中, n 为电缆内的相邻单位数。

对绞干线电缆的测试方法可比照配线子系统和5e类电缆的相关测试方法进行。

3. 若干线子系统为光缆,则按光缆的指标要求和测试方法进行测试。

干线子系统的测试

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

陈敏

设计

周洪武

页

153

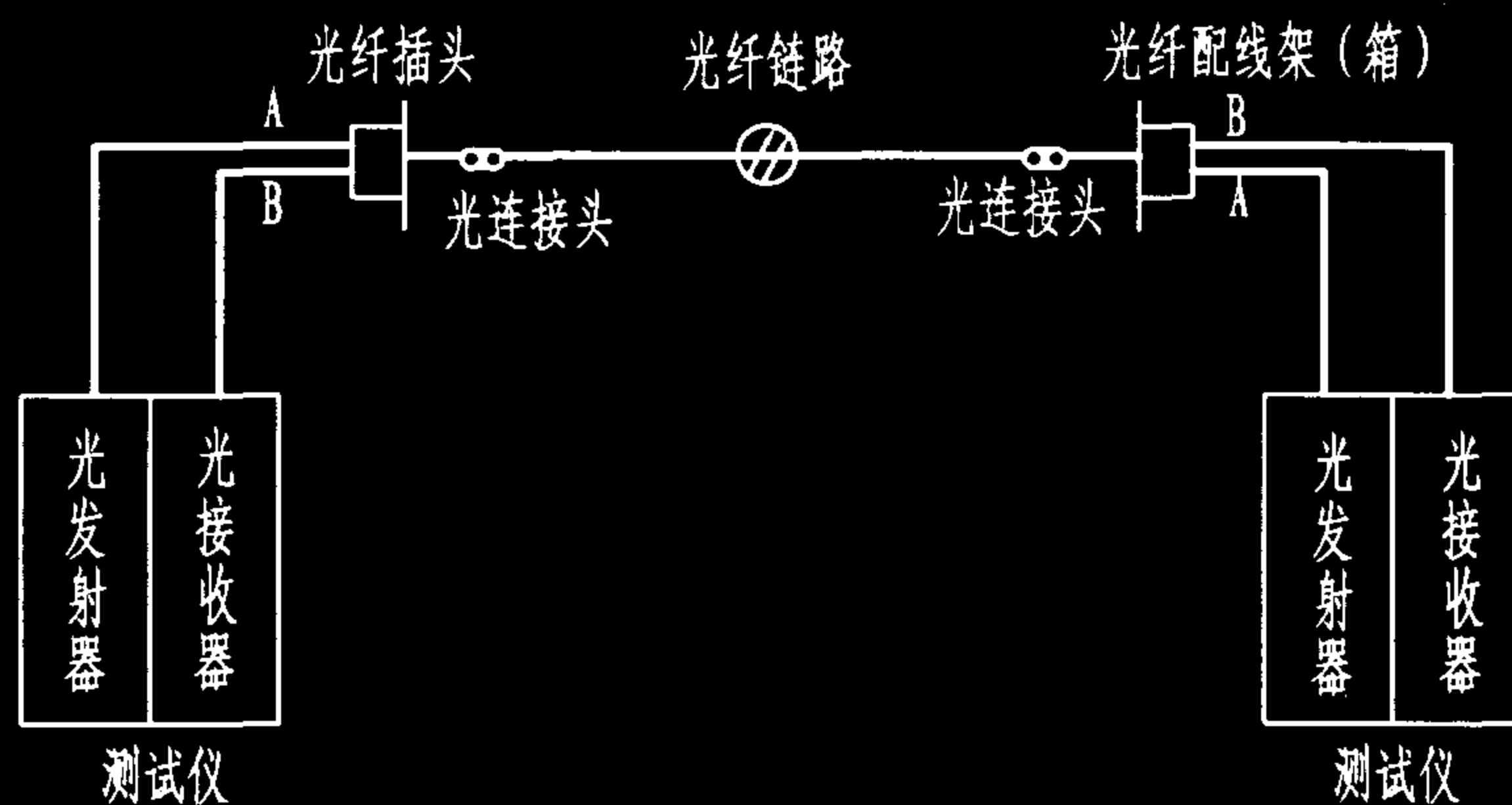


图1 光纤链路衰减测量

说明:

1. 光纤链路衰减的测量,通常使用AT&T、FLUKE、3M、Micro TEST等公司生产专用光纤测试仪(如938系列),也可使用光时域反射计、光网络分析仪等通用仪表。综合布线主要采用多模光纤,光源一般是发光二极管(LED)。

2. 测试前应对光纤连接器插头座进行洁净处理(用酒精棉签轻拭),对测试仪调零校准,并按光纤衰减参数的指标规定对测试仪设置衰减量阈值。然后操作测试仪在850nm和1300nm波长下进行A-B、B-A两个方向的衰减测试,将测得的两个方向衰减值的平均值作为光纤链路的衰减值。

3. 由于要在光纤链路的两端进行测试,就需要两个操作人员、两台测试仪,并用4条光纤跳线连接测试仪与光纤链路。同时操作员之间要有电话沟通。为了确定光能量是否存在,应使用光功率计或红外线显示器,而决不能去观看一个光源的输出(如在一条光纤的末端,或直接去看光源)。测试人员必须戴上防护眼镜。

4. 如果测出的光纤链路衰减值较高或超过规定限值,就要检查链路上是否有不合格的接续、损坏的连接器或被压住或挟住的光纤,还要检查测试操作是否正确,光纤接头是否清洁,跳线是否连接牢固等。

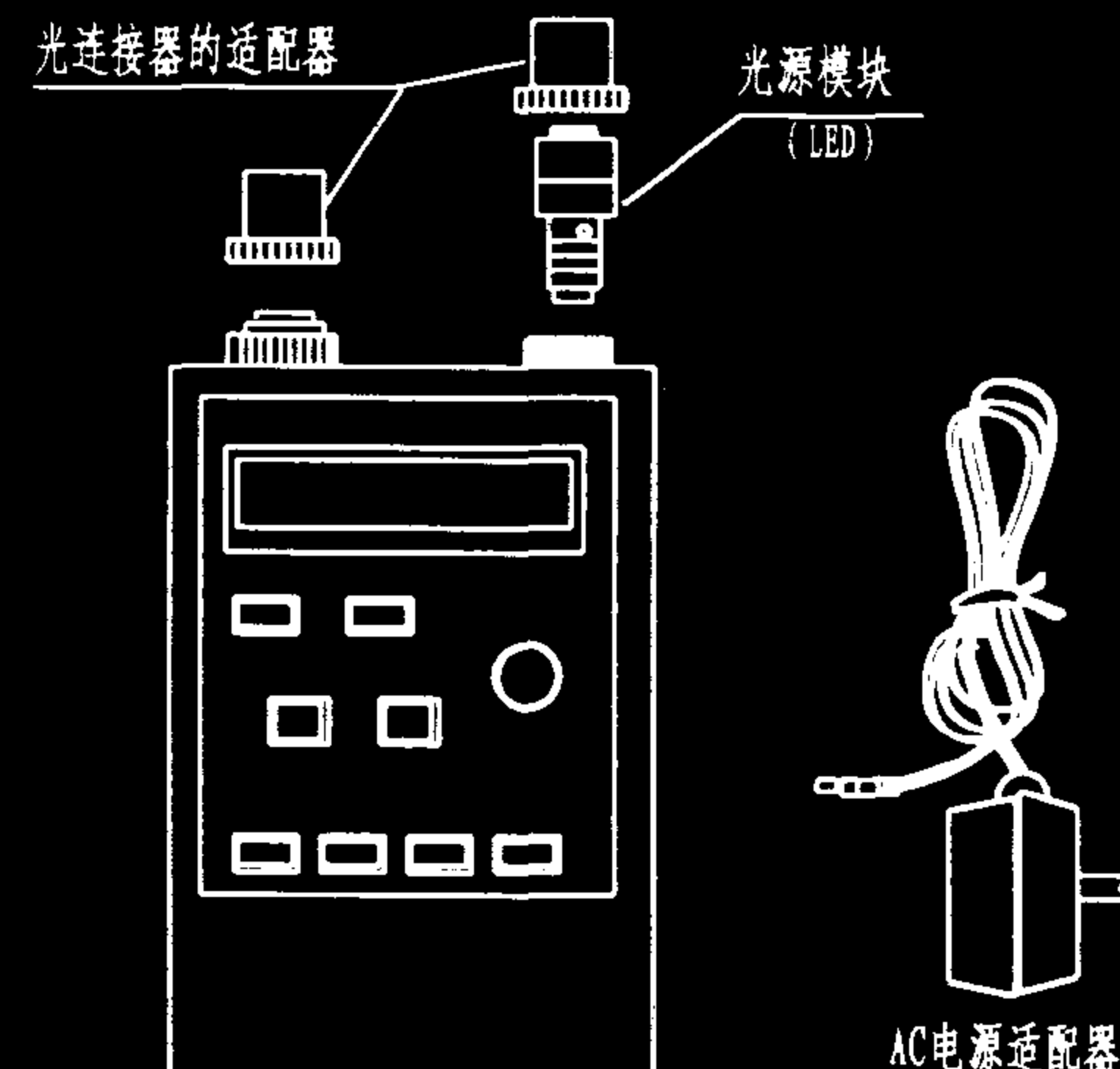


图2 938A光衰减测试仪

表1 光纤衰减现场测试记录

光缆标识:			测试日期:	
测试地点: A端:		B端:	测试人员: A端: B端:	
测试指标要求: < dB				
光纤号	波长 (nm)	A端衰减读数 (LA)	B端衰减读数 (LB)	平均衰减值 (LA+LB) / 2
1				
2				
3				
4				
5				
6				

光纤衰减测试

图集号

02X101-3

审核

马吉敏

校对

陈敏

设计

周洪武

页

154

序号	测试项目	需测参数	项目类别	被测线对出现1个(含1个)以上失败参数对判定结果的影响
1	连接图	线条交叉(有/无)	B	连接图项目不合格,该条链路不合格,需通过修复达标
		反向线对(有/无)	B	连接图项目不合格,该条链路不合格,需通过修复达标
		交叉线对(有/无)	B	连接图项目不合格,该条链路不合格,需通过修复达标
		短路(有/无)	B	连接图项目不合格,该条链路不合格,需通过修复达标
		开路(有/无)	B	连接图项目不合格,该条链路不合格,需通过修复达标
		串扰线对及其他错误线对(有/无)	B	连接图项目不合格,该条链路不合格,需通过修复达标
2	长度	长度(各线对)	C	允许个别线对超标在10%范围内判合格
3	特性阻抗	特性阻抗(各线对)	B	项目不合格,该条链路不合格
4	环路电阻	环路电阻(各线对)	C	允许个别线对超标,但在40Ω之内,判合格
5	衰减量	各线对衰减量及余量	B	项目不合格,该条链路不合格
6	近端串音损耗	各线对间串音损耗及余量	B	项目不合格,该条链路不合格
7	远方近端串音损耗	各线对间串音损耗及余量	B	项目不合格,该条链路不合格
8	等效远端串音损耗ELFEXT	各线对间ELFEXT值及最差值,余量	B	项目不合格,该条链路不合格 *
9	相邻线对综合近端串音功率和	各受干扰线对串扰功率和值,与标准的最小差值,余量	B	项目不合格,该条链路不合格 *
10	近端ACR	各受干扰线对的ACR值,余量	B	项目不合格,该条链路不合格 *
11	远端等效串扰功率和PSELFEXT	各受干扰线对PSELFEXT与标准限制差及余量	B	项目不合格,该条链路不合格 *
12	传输时延及时延差值	各线对传输时延及各线对间的时延差值	B	项目不合格,该条链路不合格 *
13	回波损耗RL	各线对回波损耗值及余量	B	项目不合格,该条链路不合格 *
14	链路脉冲噪声	链路上2min内脉冲平均个数<10	B	项目不合格,该链路不合格,扩展抽测
15	链路背景噪声	噪声值<-30dB	B	项目不合格,该链路不合格,扩展抽测
16	安全接地	系统安全接地	B	项目不合格,该链路不合格,扩展抽测
		屏蔽接地	B	项目不合格,该链路不合格,扩展抽测
17	光纤链路衰减	见本图集023页表3“光缆布线链路衰减限值”	B	项目不合格,该条链路不合格
18	光纤链路长度	链路长度	C	指出长度作为参考,出现断点判定链路不合格

说明:

1. 综合布线测试采取对布线链路逐条进行全部参数的测量和对测试项目进行逐个判定的原则。测试参数分为B、C两类,B类为影响链路性能的重要指标,C类为一般指标。在测试结果中,若一条链路的测试项目中出现一个B类参数不合格,判该链路不合格;当C参数不合格项不超过一项时,按表中规定判定。

2. 链路脉冲噪声指由大功率设备间断性启动对布线链路的冲击干扰,布线链路在不连接有源设备情况下高于200mV的脉冲噪声发生个数的统计。链路背景噪声系指由一般用电器带来的高频干扰、电磁干扰等,布线链路在不连接有源设备情况下噪声电平应<-30dB。

3. 综合布线接地系统与楼宇地线系统接触良好,并与楼内地线系统联成一体,构成等电位接地网络,即采用联合接地体时,接地导线电阻<1Ω。屏蔽线缆的屏蔽层两端接地的电位差应<1V_{r.m.s.}。

4. 综合布线测试现场应无电焊、电钻和产生强磁干扰的设备作业,被测布线系统必须是无源网络,测试时应断开与之相连的有源、无源通信设备。温度在20℃~30℃、湿度宜在30%~85%之间。

注:本表参照YD/T 1013-1999《综合布线系统电气特性通用测试方法》。表中标注*号的测试项目系宽带链路布线链路的增测项目。

综合布线系统测试判定细则				图集号	02X101-3
审核	马金献	校对	周洪武	设计	陈敏
				页	155

100Ω5e类对称电缆与5类对称电缆不同的电气特性要求(20℃)

序号	电气特性	单 位	频 率 (MHz)							
			1	4	10	16	20	31.25	62.5	100
1	近端串音衰减	dB/100m	65.3	56.3	50.3	47.2	45.8	42.9	38.4	35.3
2	等电平远端串音衰减		63.8	51.8	43.8	39.7	37.8	33.9	27.9	23.8
3	最小结构回波损耗		28					26	23	21
4	近端串音衰减功率和		62.3	53.3	47.3	44.2	42.8	39.9	35.4	32.3
5	远端串音衰减功率和		60.8	48.8	40.8	36.7	34.8	30.9	24.9	20.8

说明:

1. 本表数据根据YD/T 926.2-2001给出的相关的公式计算而得。其他未列项目均与100Ω5类对称电缆相同。
2. 近端串音衰减的计算公式为: (1)5e类电缆: $65.3-15\times\lg f$; (2)5类电缆: $62.3-15\times\lg f$ 。
3. 等电平远端串音衰减的计算公式为: (1)5e类电缆: $63.8-20\times\lg f$; (2)5类电缆: $60.8-20\times\lg f$ 。
4. 最小结构回波损耗20MHz~100MHz的计算公式为: (1)5e类电缆: $28-10\times\lg(f/20)$; (2)5类电缆: $23-10\times\lg(f/20)$ 。
5. 配线(水平)子系统中的4对5e类电缆必须进行近端串音和远端串音衰减功率和测试, 而5类以下的对称电缆在水平布线系统中则不必进行该指标的考核, 仅对线对数超过4对的3、4、5类电缆或干线子系统的大对数电缆需进行该项指标测试。近端与远端串音衰减功率和的计算公式如下: (1)近端串音衰减功率和: $62.3-15\times\lg f$; (2)等电平远端串音衰减功率和: $60.8-20\times\lg f$ 。此两个功率和计算公式也适用于5类干线电缆或大对数的水平布线电缆。

5e类对称电缆布线系统的增测参数

5e类对称电缆与5类对称电缆相比,具有更好的传输性能,可用以支持千兆以太网(1000Base-T,使用4对线同时传输数据信号)的应用。当其用于水平布线系统时,除需测试接线图、长度、衰减和近端串音衰减外,还需加测:

1. 近端串音衰减功率和(PSNEXT) — 在1根4对5e类电缆的一侧,3个发送信号的线对向另一个相邻接收线对产生串扰的总和。计算公式为:

$$PSNEXT = -10 \times \lg [10^{\frac{-X_1}{10}} + 10^{\frac{-X_2}{10}} + 10^{\frac{-X_3}{10}}]$$

式中, X_1 、 X_2 、 X_3 是指定线对与其余3个线对间的近端串音衰减。

其测试方法同近端串音衰减。

2. 衰减串音比(ACR) — 衰减串扰比类似于信噪比,是衰减与近端串扰的比值,反映布线电缆的抗干扰性能。ACR越大,带宽可用度则越大,抗干扰能力越强。当以dB为单位时,ACR则是布线的近端串音衰减与衰减的差值,即: $ACR = NEXT - a$ 。若永久链路/信道的近端串音衰减和衰减的指标值均符合规定时,则ACR也将随之满足。其测试方法同衰减和近端串音衰减。

3. 衰减串音功率和比(PSACR) — 近端串音衰减功率和与衰减的比值。若以dB为单位,则为串音衰减功率和与衰减的差。即 $PSACR = PSNEXT - a$ 。其测试方法同近端串音衰减和衰减。

4. 等电平远端串音衰减(ELFEXT) — 远端串音衰减与线路传输衰减之比。

5. 等电平远端串音衰减功率和(PSELFEXT)

$$PSELFEXT = -10 \times \lg [10^{\frac{-X_1}{10}} + 10^{\frac{-X_2}{10}} + 10^{\frac{-X_3}{10}}]$$

式中, X_1 、 X_2 、 X_3 是指定线对与其余3个线对间的等电平远端串音衰减。该参数的测试方法如图1所示。在千兆以太网应用中,由于采用4对线同时发送一组信号,并在接收端将其重新组合在一起,因此要求链路具有很好的等电平远端串音衰减和等电平远端串音衰减功率和。

6. 回波损耗(Return Loss) — 是双绞线电缆由于阻抗不匹配所产生的反射,是一对线的自身反射。不匹配主要发生在连接器安装处,也可能发生在电缆中特性阻抗发生变化的地方。施工质量的优劣是减少回波损耗的关键。回波损耗将导致信号波动,返回的信号可能被双工的千兆网误认为是收到的信号而出错。回波损耗的测试方法如图2所示。

7. 传输时延和时延差 — 传输时延是电信号从永久链路或信道一端到另一端所需的时间,是长度测试中往返传输时间(T)的一半($T = 2L / NVP \cdot C$ 式中,L为链路/信道长度;NVP为额定传输系数;C为光在真空中的速度)。

时延差是每两个线对传输时延的差值。在千兆以太网中要求信道的4个线对间的时延差不得大于50ns。否则,接收端就可能丢失数据。

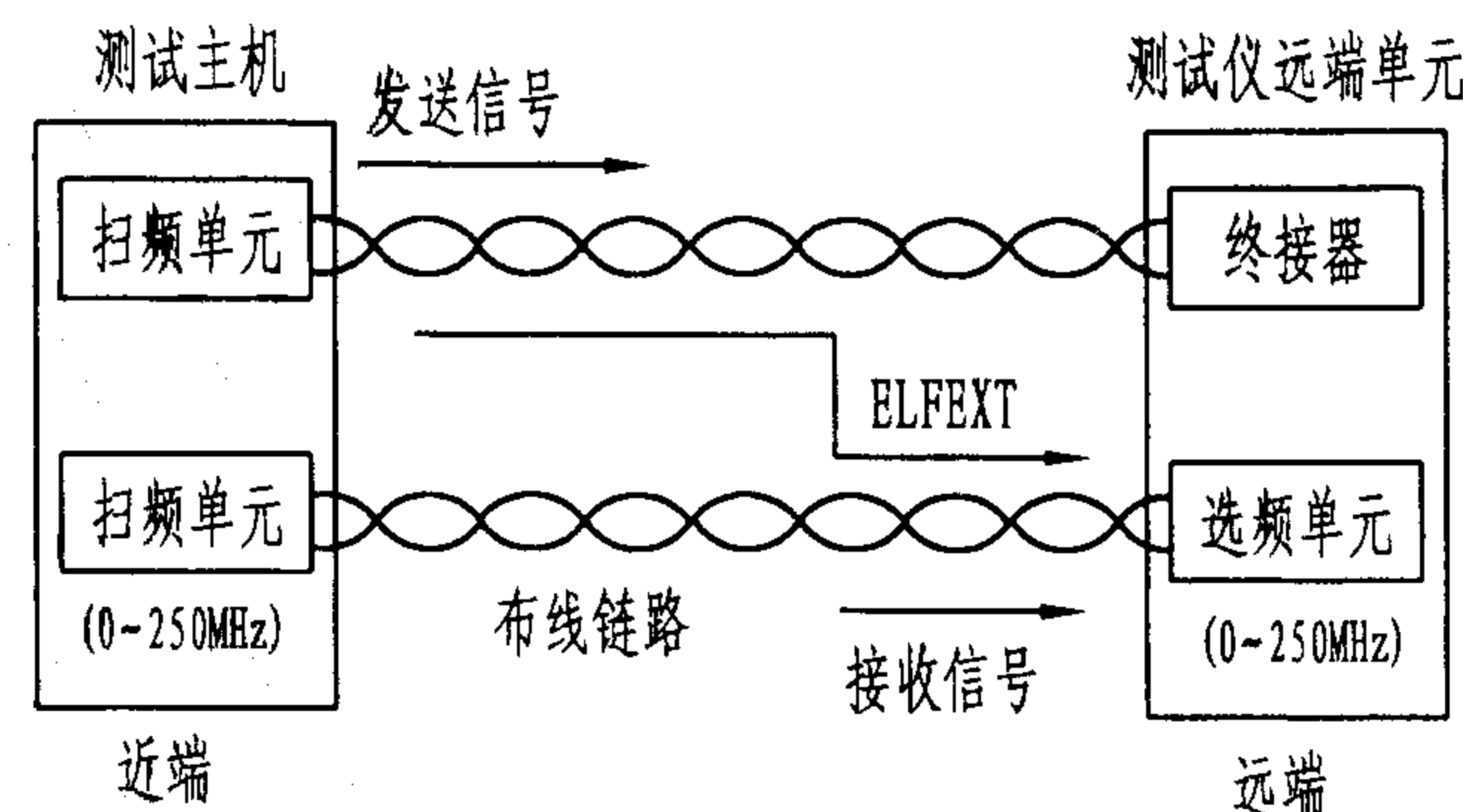


图1 等电平远端串音衰减测量原理图

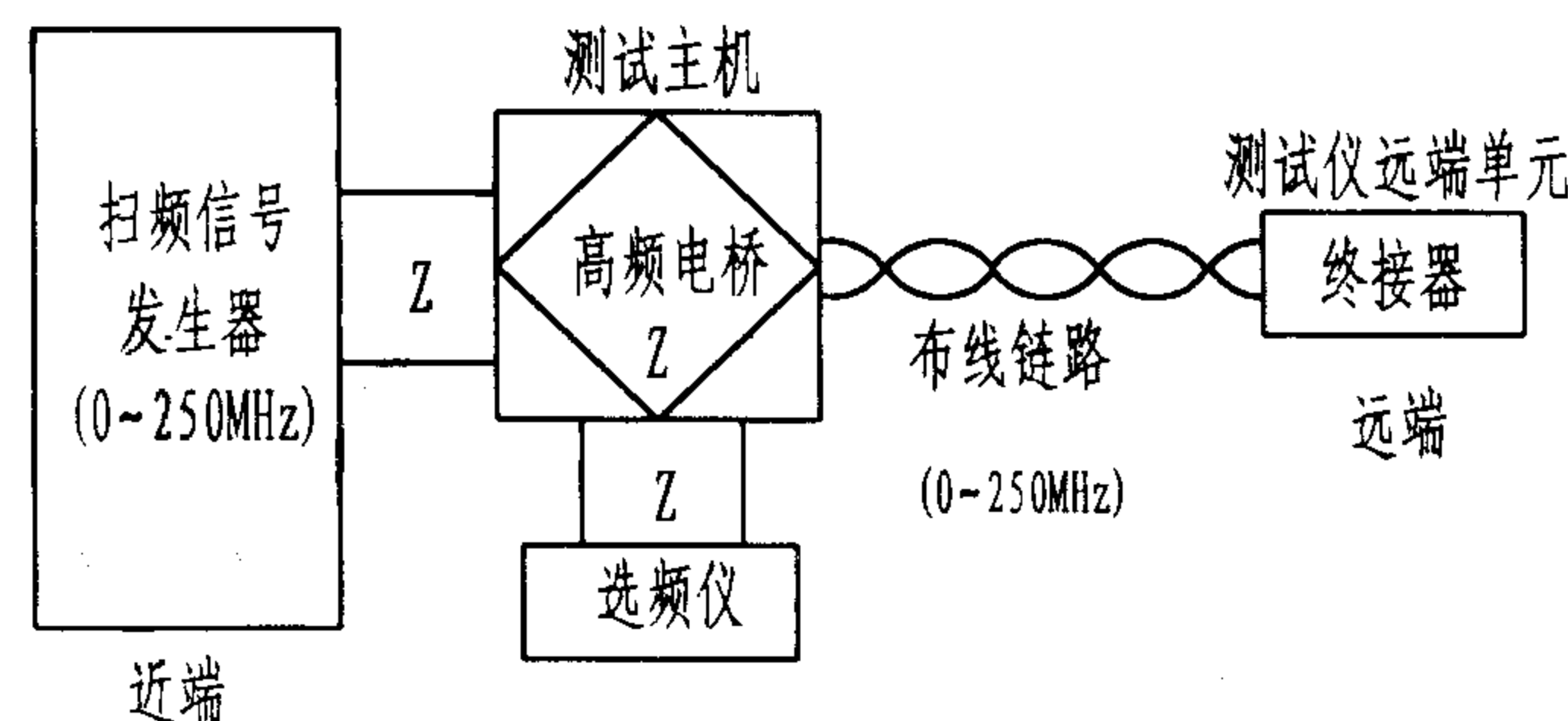
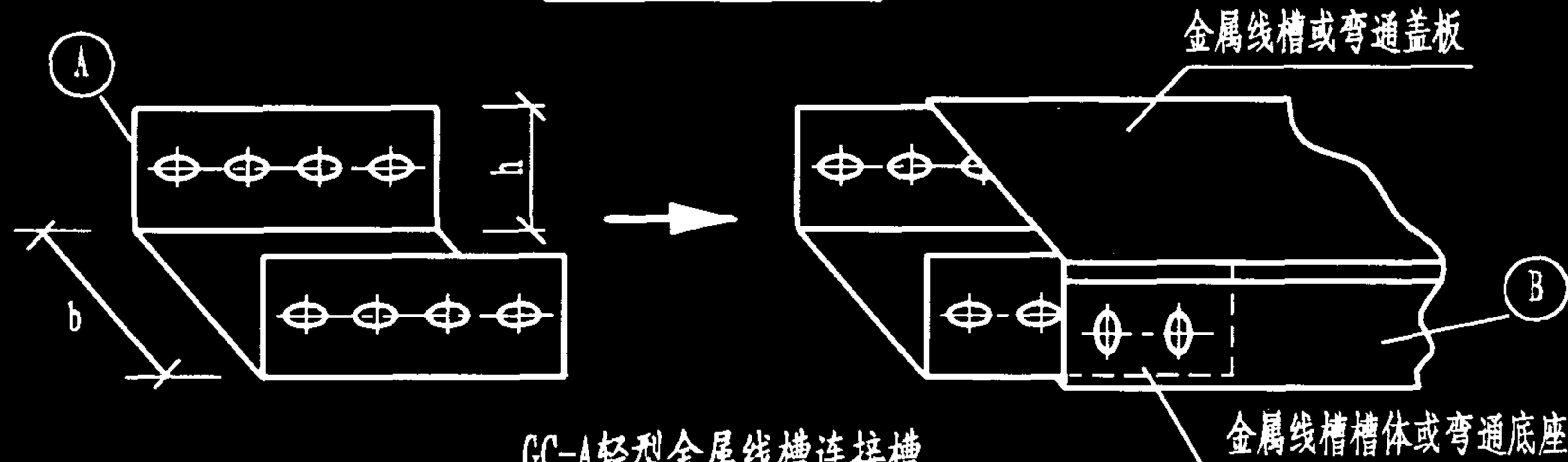


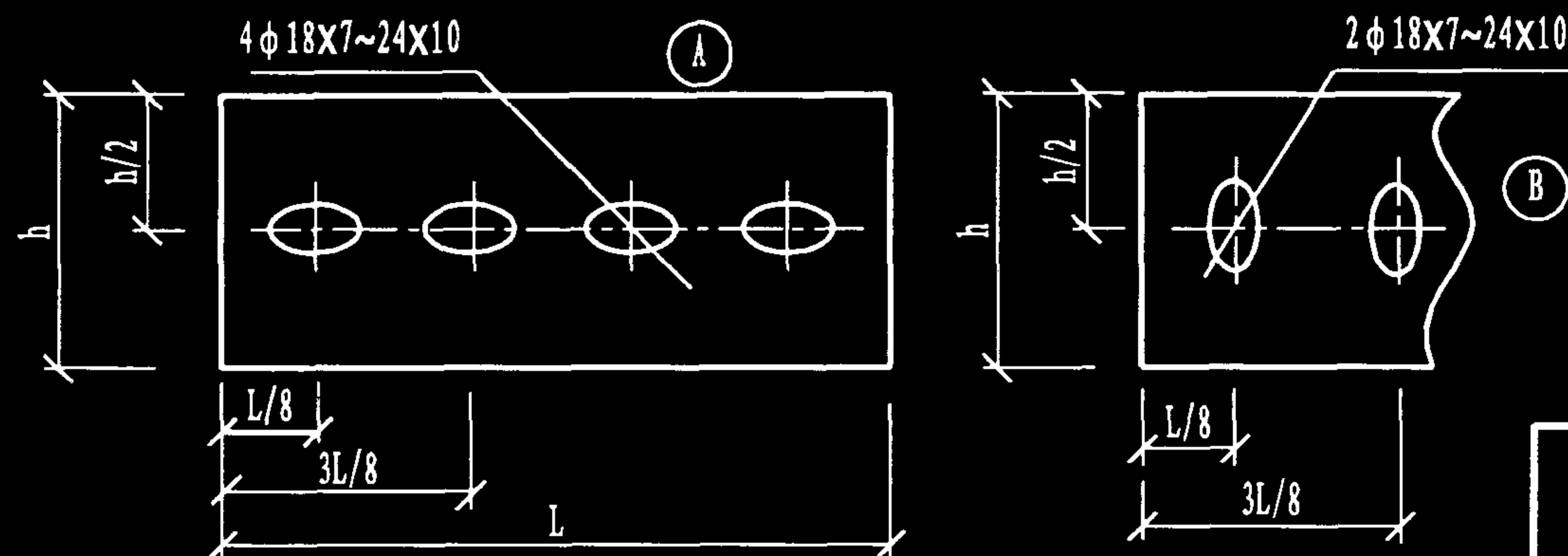
图2 回波损耗测量原理图



GC-A轻型金属线槽



GC-A轻型金属线槽连接槽



GC-A轻型金属线槽规格

型号	规格 (b×h)	板厚		重量 (kg/m)
		槽体	盖板	
GC-A-1	50×25	1.5	1.5	3.2
GC-A-2	75×30			
GC-A-3	100×50			5.2
GC-A-4	150×75			7.4
GC-A-5	200×100	2	1.5	12
GC-A-6	250×125			14.5
GC-A-7	300×150			17
GC-A-8	500×250	2.5	2	35

GC-A轻型金属线槽连接配件

适配型号	b	h	L	连接槽孔
GC-A-4	146	72	160	18×7
GC-A-5	196	97	160	18×7
GC-A-6	246	122	160	18×7
GC-A-7	296	147	240	24×10
GC-A-8	496	247	240	24×10

说明：槽体及配件均应采用冷轧钢板制作。

轻型金属线槽规格型号表

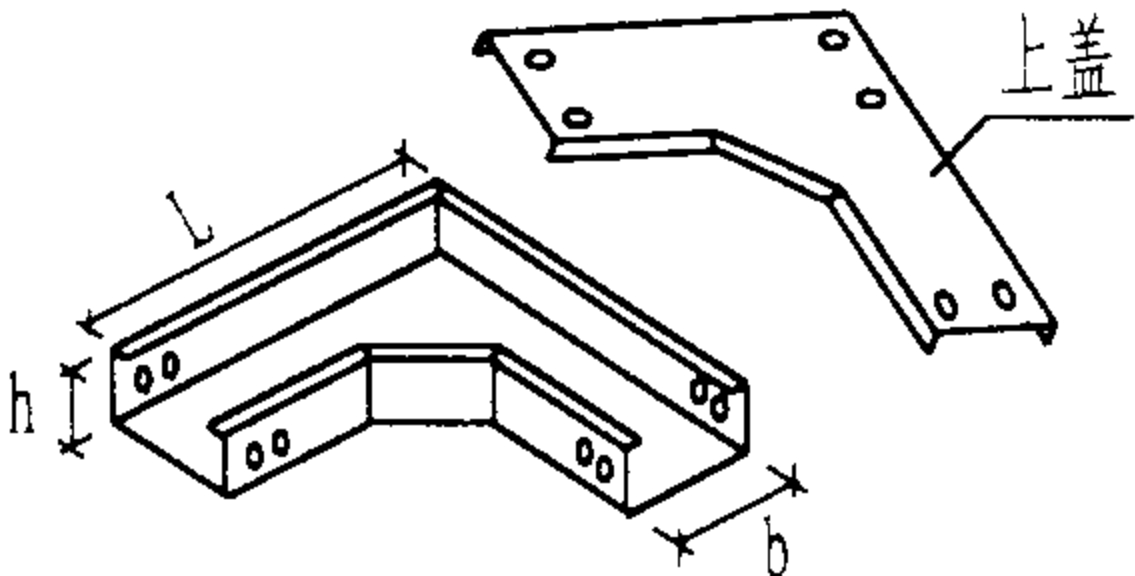
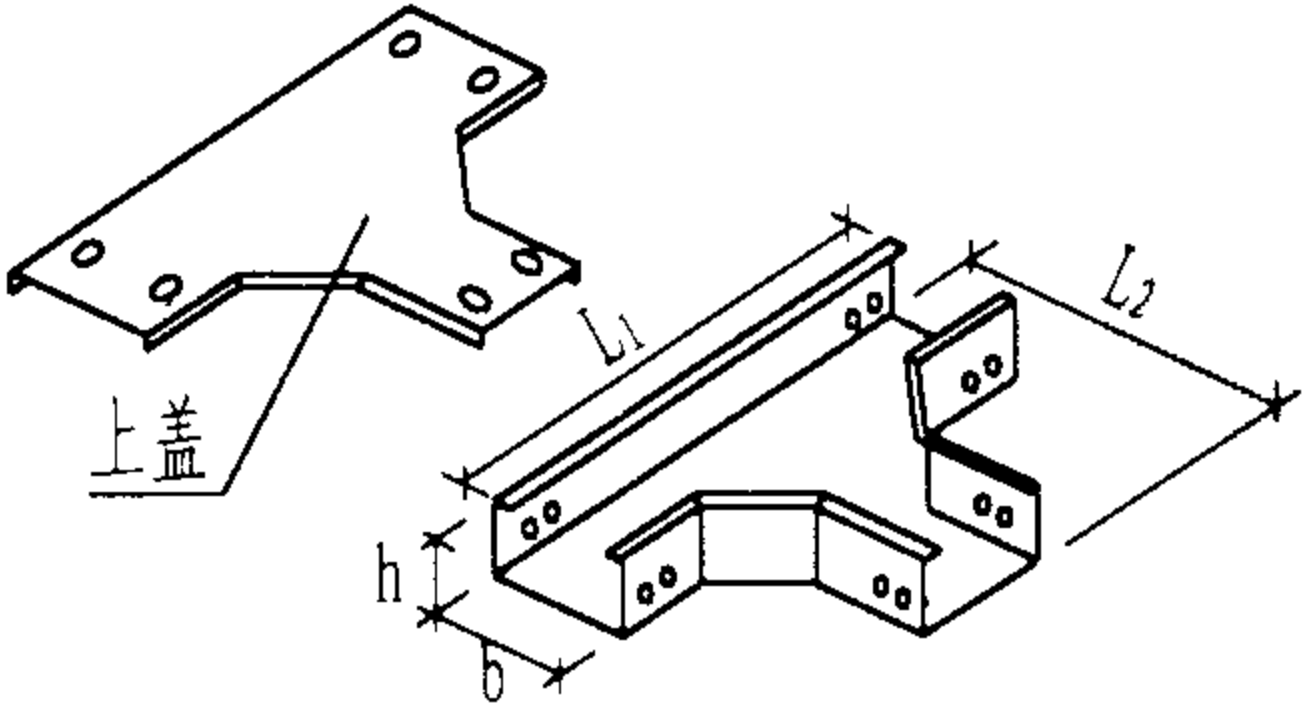
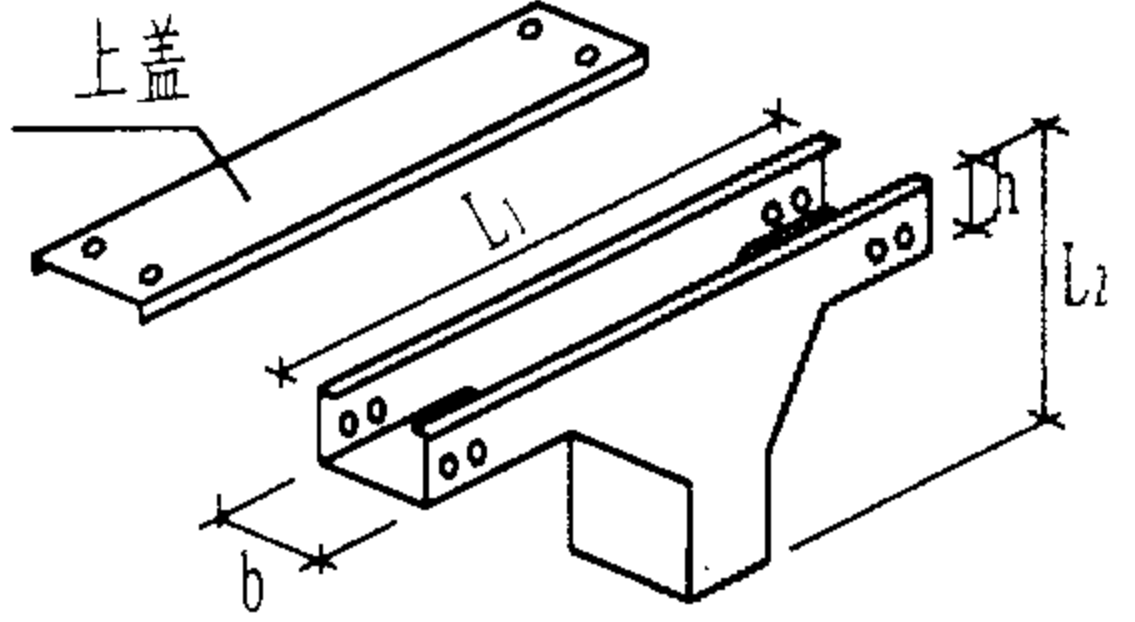
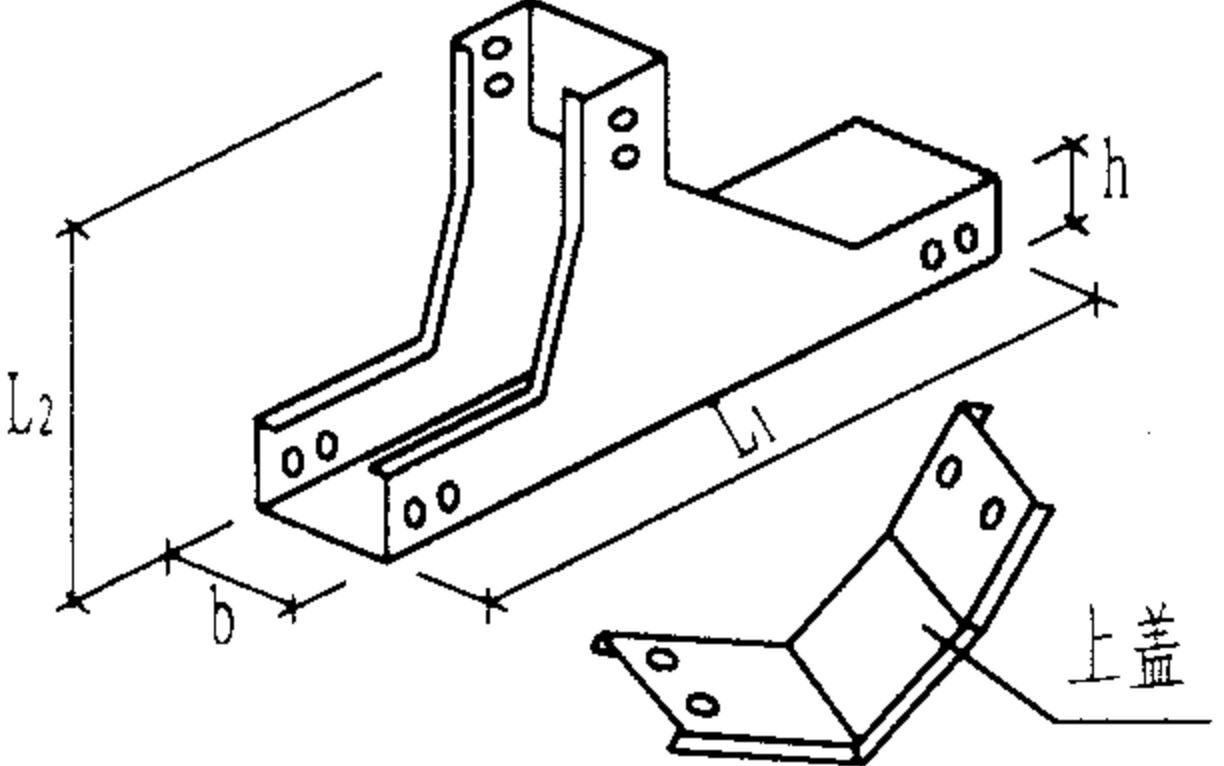
图集号

02X101-3

审核 马宝献 校对 周洪武 设计 陈敏

页

158

序号	名称	图 形	主 要 尺 寸								
1	水平 转角		h	25	30	50	75	100	125	150	250
			b	50	75	100	150	200	250	300	500
			L	200	220	260	350	450	500	650	900
2	水平 三通		h	25	30	50	75	100	125	150	250
			b	50	75	100	150	200	250	300	500
			L1	350	365	420	550	700	750	1000	1300
			L2	200	220	260	350	450	500	650	900
3	上 垂 直 三 通		h	-	-	50	75	100	125	150	250
			b	-	-	100	150	200	250	300	500
			L1	-	-	420	475	600	625	850	1050
			L2	-	-	210	275	350	375	500	700
4	下 垂 直 三 通		h	25	30	50	75	100	125	150	250
			b	50	75	100	150	200	250	300	500
			L1	350	365	420	500	700	750	1000	1300
			L2	175	175	210	275	350	375	500	700

轻型金属线槽配件表(一)

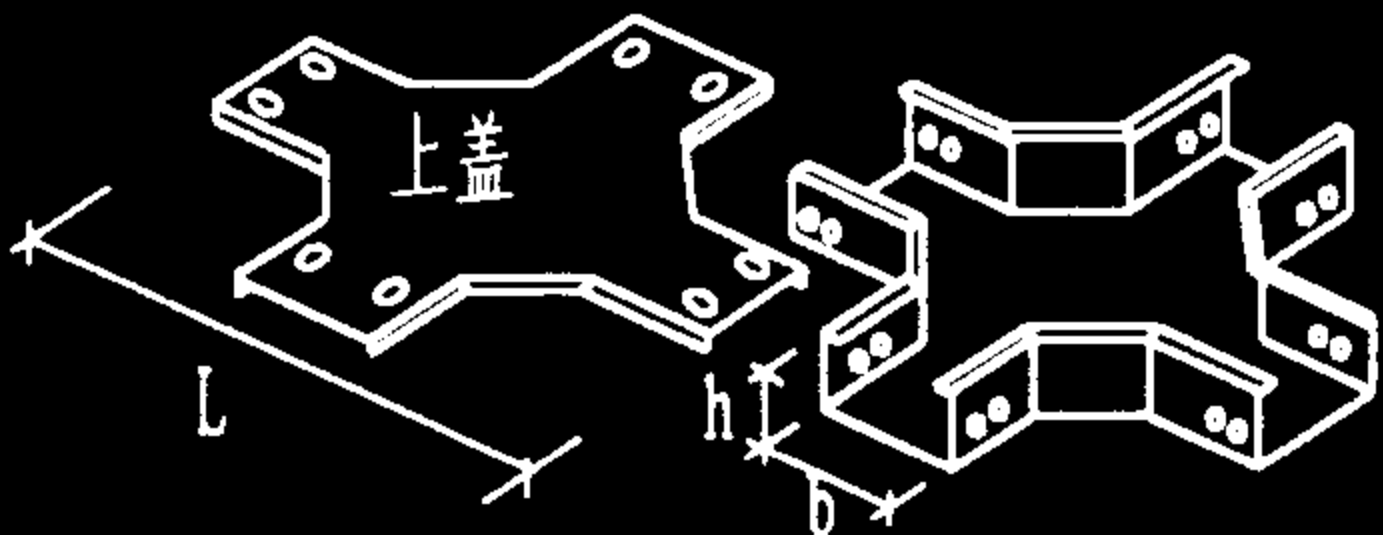
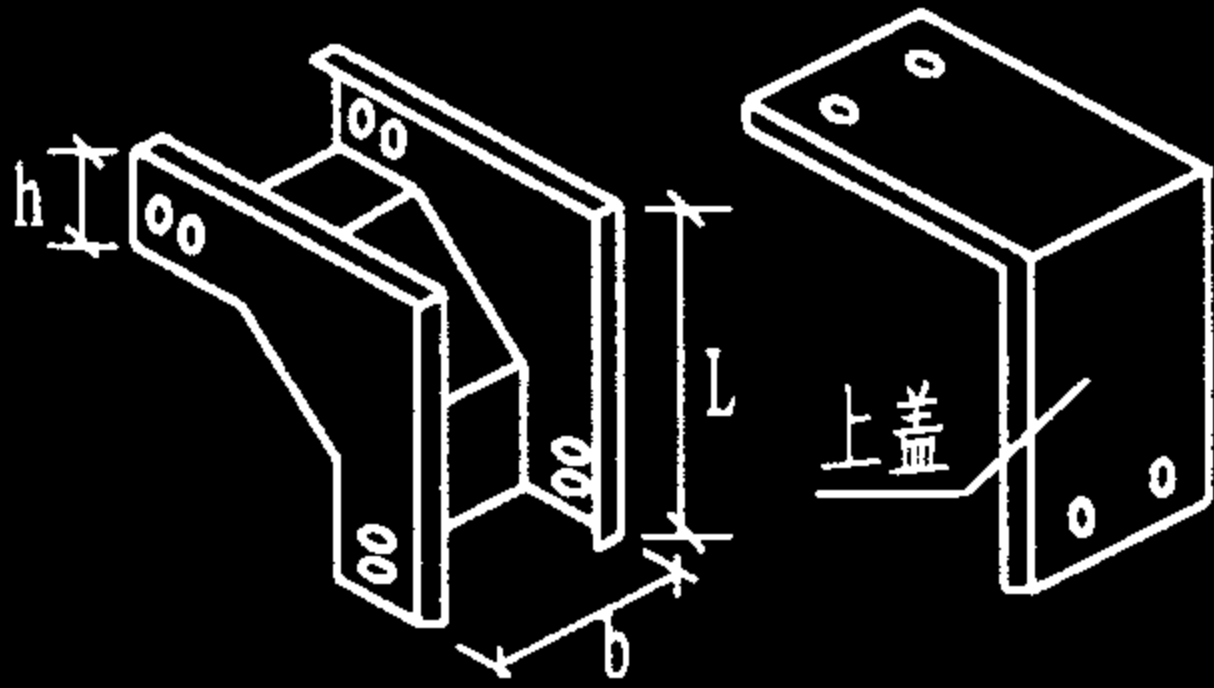
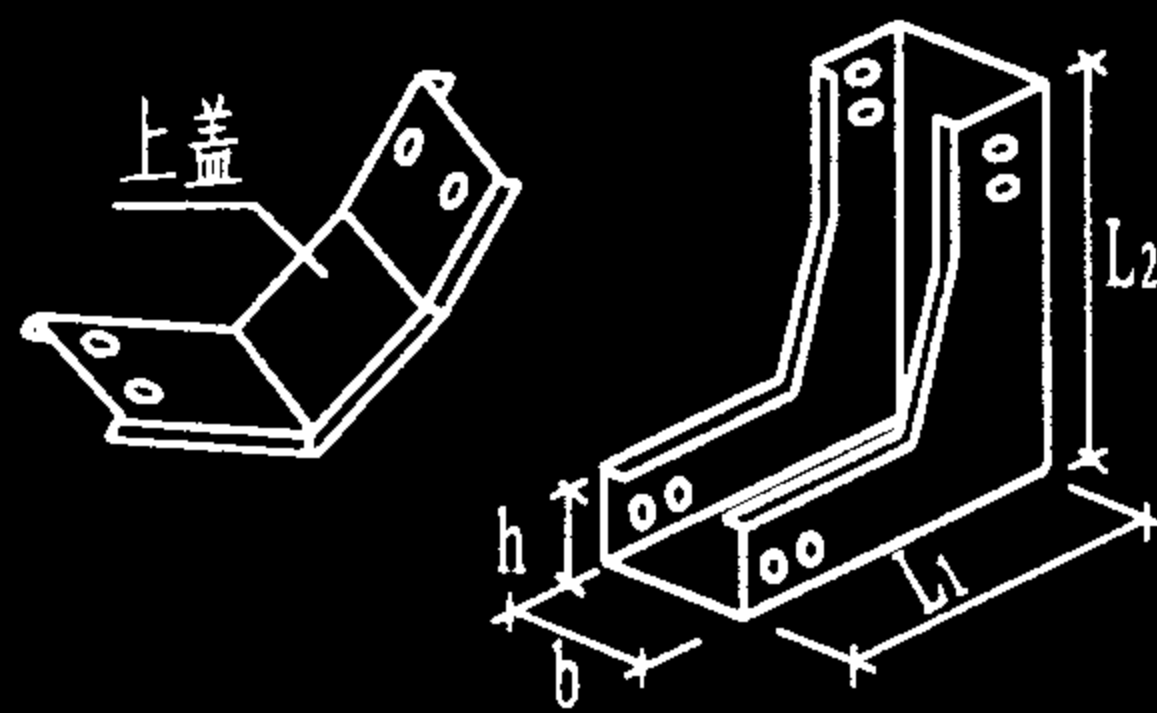
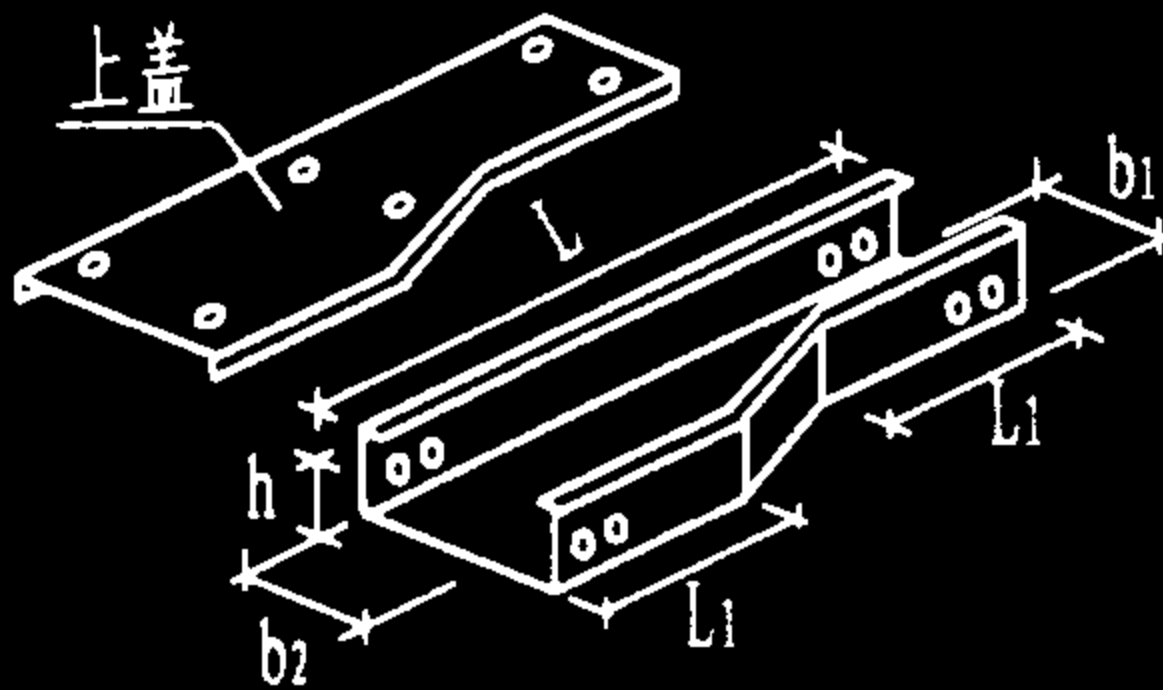
图集号

02X101-3

审核 马宝斌 校对 周洪武 设计 陈敏

页

159

序号	名称	图 形	主 要 尺 寸								
5	水平四通		h	25	30	50	75	100	125	150	250
			b	50	75	100	150	200	250	300	500
			L	350	365	420	550	700	750	1000	1300
6	上垂直弯通		h	25	30	50	75	100	125	150	250
			b	50	75	100	150	200	250	300	500
			L	175	175	210	275	325	350	500	700
7	下垂直三通		h	25	30	50	75	100	125	150	250
			b	50	75	100	150	200	250	300	500
			L ₁	175	175	210	275	350	375	500	700
			L ₂	175	175	210	275	350	375	500	700
8	变径接头		h	25	30	50	75	100	125	150	250
			L	350	365	420	500	700	750	1000	1300
			L ₁	100	100	150	150	200	200	300	300
			注: b ₁ 、b ₂ 取决于工程设计规定。								

轻型金属线槽配件表(二)

图集号

02X101-3

审核

马雪敏

校对

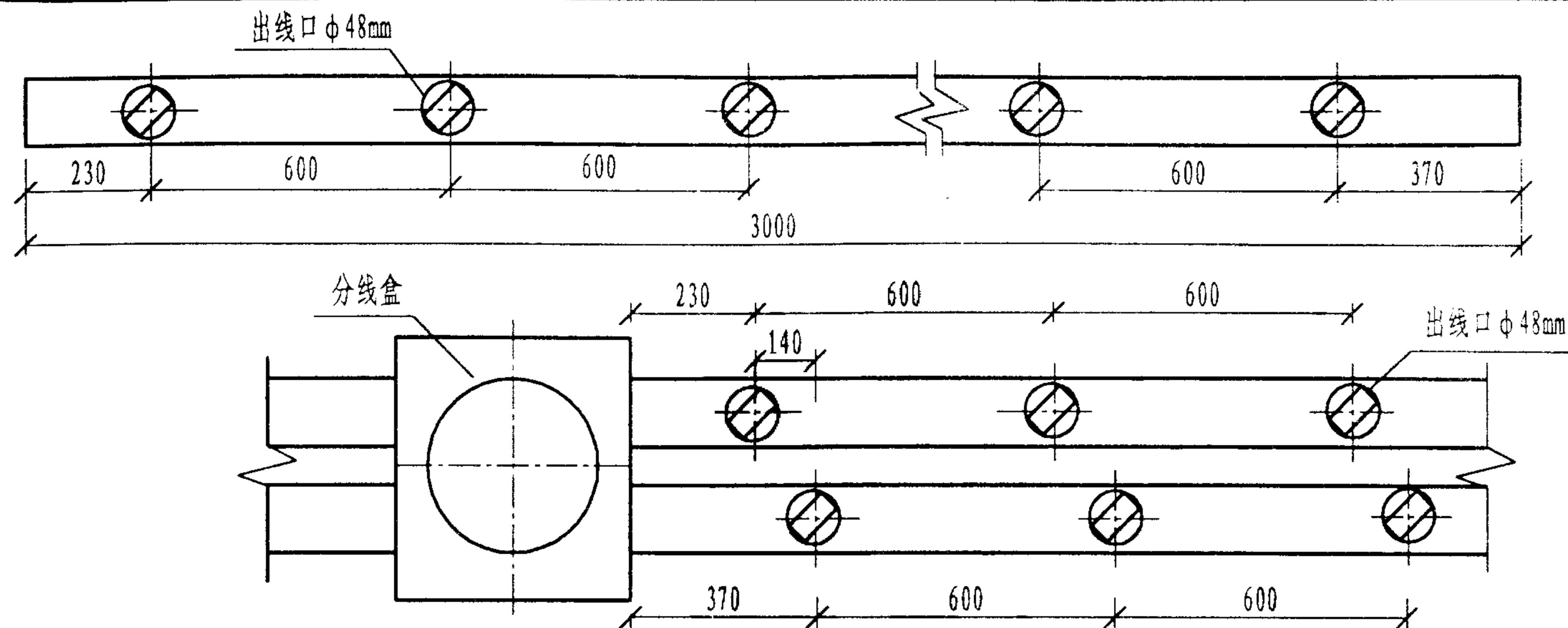
周洪武

设计

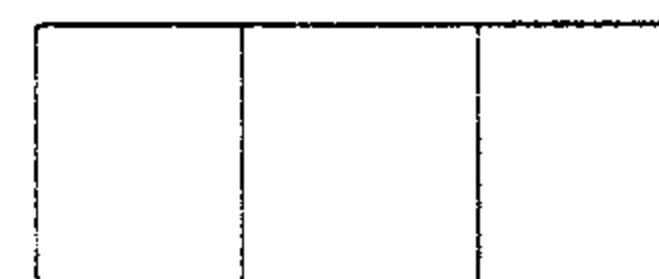
陈敏

页

160



A-单槽单孔



B-单槽三孔

线槽断面

型 号			截面积 (mm×mm)	有效截面积 mm ²	BV-500线				RVS线		综合布线用水平系统线缆		
					1.5mm ²	2.5mm ²	4.0mm ²	6.0mm ²	2X0.2	2X0.75	φ ≤ 6.1	φ ≤ 10	φ ≤ 20
地面线槽内允许穿线根数	单槽单孔	YDC-50C	50X25	960	22	18	14	10	15	7	7	3~4	1~2
		YDC-50C4	50X40	1640	52	42	33	25	35	18	18	4	2
		YDC-70C	70X25	1470	48	38	29	22	32	15	15	4~5	2~3
		YDC-70C4	70X38	2300	68	56	43	31	47	23	23	5	3
		YDC-100C	100X25	2010	59	48	38	27	41	20	20	8	4
		YDC-100C4	100X38	3260	95	77	60	43	65	32	32	8	4
		YDC-150C4	150X38	4780	143	117	91	65	98	48	48	12	6
	三孔	YDC-230C	230X25	3X1470	3X48	3X38	3X29	3X22	3X32	3X15	3X15	3X4	3X2
		YDC-230C4	230X38	3X2300	3X68	3X56	3X43	3X31	3X47	3X23	3X23	3X5	3X3

注:线槽槽体内外均应采用热镀锌处理。

地板线槽规格型号表

图集号

02X101-3

审核 马吉献 校对 周洪武 设计 陈敏

页

161

涂敷塑料钢管规格表

规格 in(英寸)	外径 (mm)	壁厚 (mm)	重量 (kg/m)	涂层厚度 (mm)	吨管长度 (m)
1/2	21.3	2.75	1.35	≥0.2	740.74
		2.00	1.05	≥0.2	952.38
3/4	26.8	2.75	1.73	≥0.2	578.03
		2.35	1.51	≥0.2	662.25
1	33.5	3.25	2.52	≥0.2	396.83
		2.65	2.10	≥0.2	476.19
1 $\frac{1}{4}$	42.3	3.25	3.24	≥0.2	308.64
		2.65	2.69	≥0.2	371.75
1 $\frac{1}{2}$	48	3.25	4.00	≥0.2	250.00
		2.65	3.10	≥0.2	322.58
2	60	3.50	5.08	≥0.2	196.85
		2.75	4.06	≥0.2	246.31
2 $\frac{1}{2}$	75.5	3.75	6.84	≥0.2	146.20
		2.75	4.93	≥0.2	202.84
3	88.5	4.00	8.64	≥0.2	115.74
		2.75	6.30	≥0.2	158.73
4	114	4.00	11.25	≥0.2	88.89
		3.00	8.65	≥0.2	115.61
5	140	4.50	15.44	≥0.2	64.77

电 线 管

公称口径 (in)	外 径 (mm)	壁 厚 (mm)	每米重量 (kg/m)
0.5	12.7	1.6	0.51
0.5125	15.87	1.6	0.57
0.75	19.05	1.8	0.69
1	25.40	1.8	0.94
1.25	31.75	1.8	1.19
1.5	38.4	1.8	1.44
2	50.8	2	1.94

镀锌钢管

公称口径		壁 厚 (mm)	每根重量 (kg)	公称口径		壁 厚 (mm)	每根重量 (kg)
(in)	(mm)			(in)	(mm)		
0.5	15	2.75	1.33	2.5	70	3.75	7.04
0.75	20	2.75	1.73	3	80	4	8.84
1	25	3.25	2.57	4	100	4	11.50
1.25	32	3.25	3.32	5	125	4.5	16.85
1.5	40	3.5	4.07	6	150	5.5	22.29
2	50	3.5	5.17				

可形成螺丝的金属导管指标

导管外径尺寸 (d)	16	20	25	32	40	50	63
外径公差	0		0		0		0
	-0.3		-0.4		-0.5		-0.6
最小壁厚 (S)	1.5±0.15		1.6±0.15			1.9±0.18	
螺纹长度 (L)	13±1			15±1	19±1		25±1

综合布线用金属导管指标(一)

图集号

02X101-3

审核

马雪敏

校对

周洪武

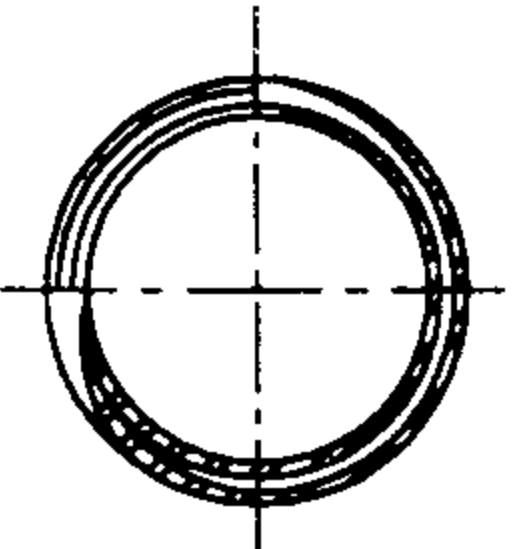
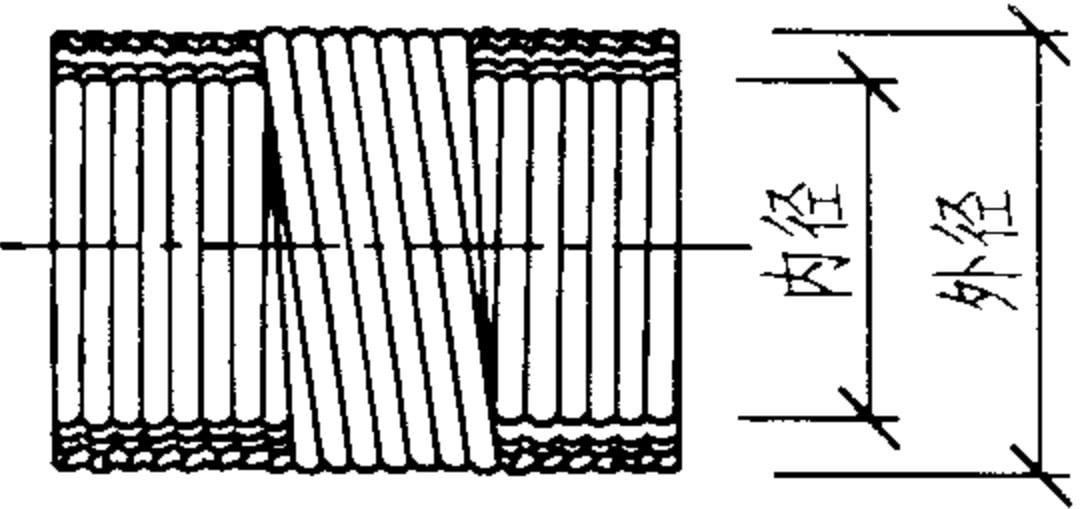
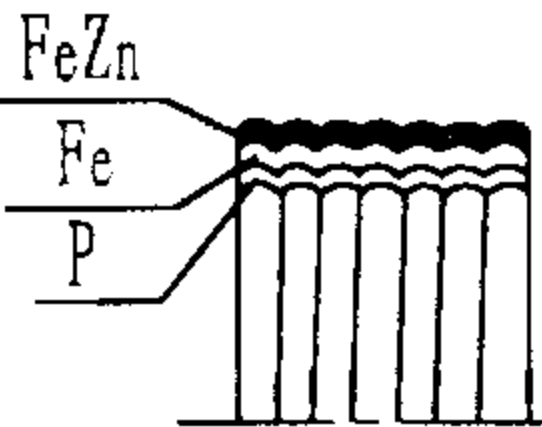
设计

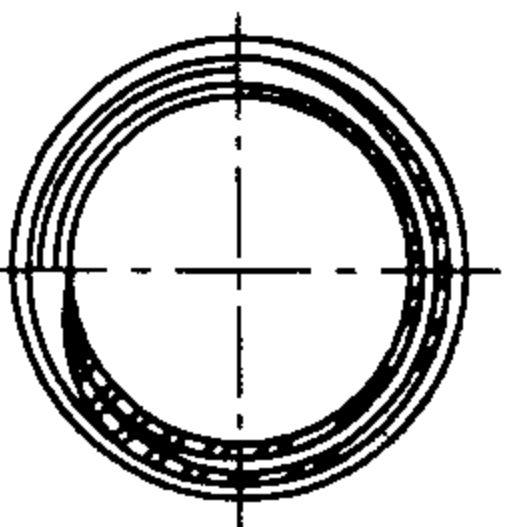
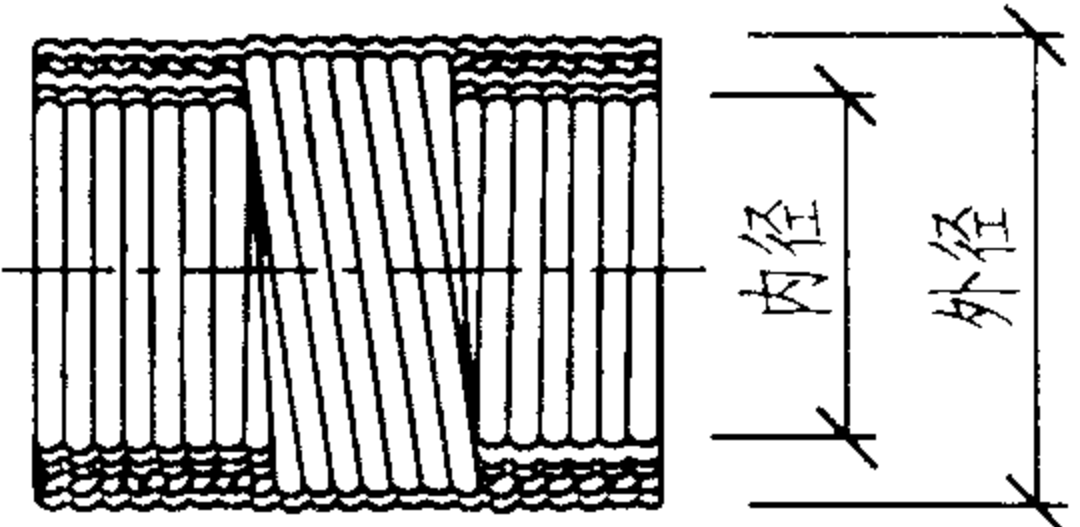
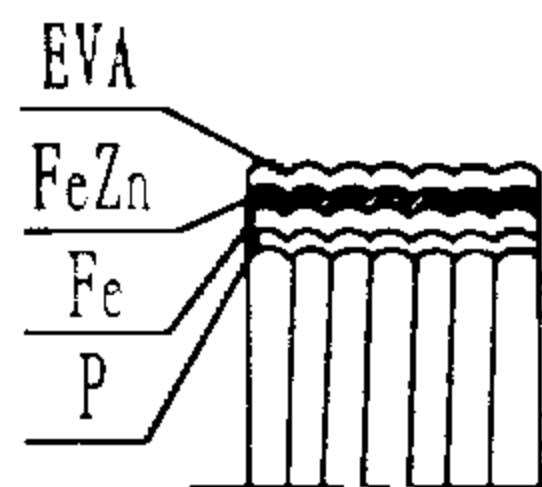
陈敏

页

162

普利卡金属套管规格表

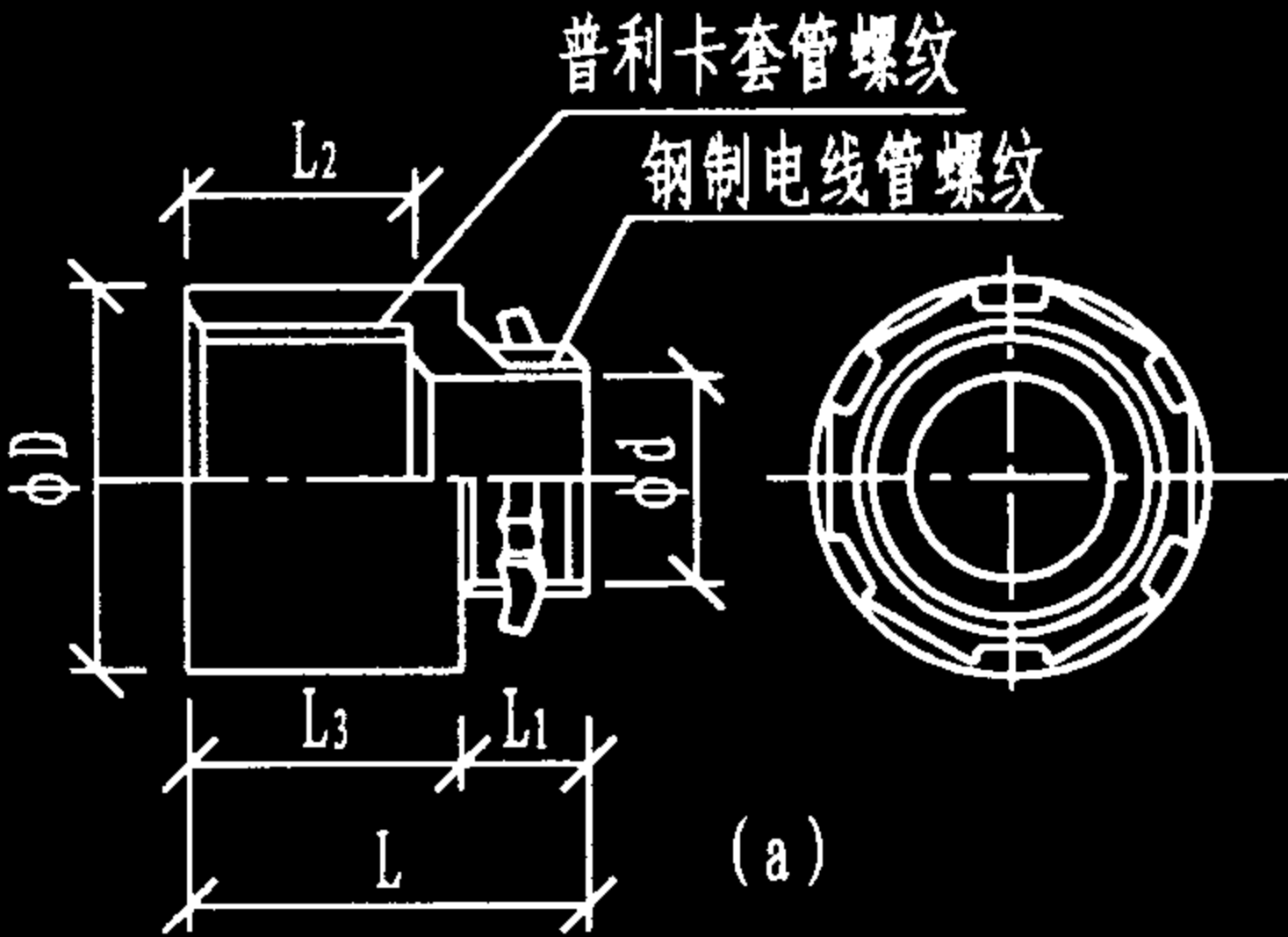
规格	内径 (mm)	外径 (mm)	外径公差 (mm)	每卷长 (m)	螺距 (mm)	每卷重量 (kg)	LZ-4型普利卡金属套管技术说明
10	9.2	13.3	±0.2	50	1.6 ±0.2	11.5	LZ-4型为双层金属可挠性保护套管，外层为镀锌钢带(FeZn)，中间层为冷轧钢带(Fe)，里层为电工纸(P)。金属层与电工纸重叠卷绕成螺旋状，再与卷材方向相反地施行螺旋折，构成可挠性。已将其定为电气设备标准型号，主要用于混凝土内暗敷设。金属套管的规格见表列。  LZ-4型普利卡金属套管构造示意图
12	11.4	16.1	±0.2	50		15.5	
15	14.1	19.0	±0.2	50		18.5	
17	16.6	21.5	±0.2	50		22.0	
24	23.8	28.8	±0.2	25	1.8 ±0.25	16.25	
30	29.3	34.9	±0.2	25		21.8	
38	37.1	42.9	±0.4	25		24.5	
50	49.1	54.9	±0.4	20		28.2	
63	62.6	69.1	±0.6	10	2.0 ±0.3	20.6	
76	76.0	82.9	±0.6	10		25.4	
83	81.0	88.1	±0.6	10		26.8	
101	100.2	107.3	±0.6	6		18.72	

规格	内径 (mm)	外径 (mm)	外径公差 (mm)	乙烯层厚度 (mm)	每卷长 (m)	重量 (kg/m)	每卷重量 (kg)	LE-6型普利卡金属套管技术说明
17	16.6	23.1	±0.2	0.8	50	0.51	25.5	LE-6型普利卡金属套管是在LZ-4型套管表面覆盖一层乙烯-醋酸乙烯共聚物(EVA)，适用于室外、室内多潮湿及有水蒸气等低温场所。金属套管的规格如表所列。  LE-6型普利卡金属套管构造示意图
24	23.8	30.4	±0.2	0.8	50	0.80	40.0	
30	29.3	36.5	±0.2	0.8	25	0.98	24.5	
38	37.1	44.9	±0.4	0.8	25	1.26	31.5	
50	49.1	56.9	±0.4	1.0	25	1.80	45.0	
63	62.6	71.5	±0.6	1.0	10	2.38	23.8	
76	76.0	85.3	±0.6	1.0	10	2.88	28.8	
83	81.0	90.9	±0.8	2.0	10	3.41	34.1	
101	100.2	110.1	±0.8	2.0	5	4.64	23.2	

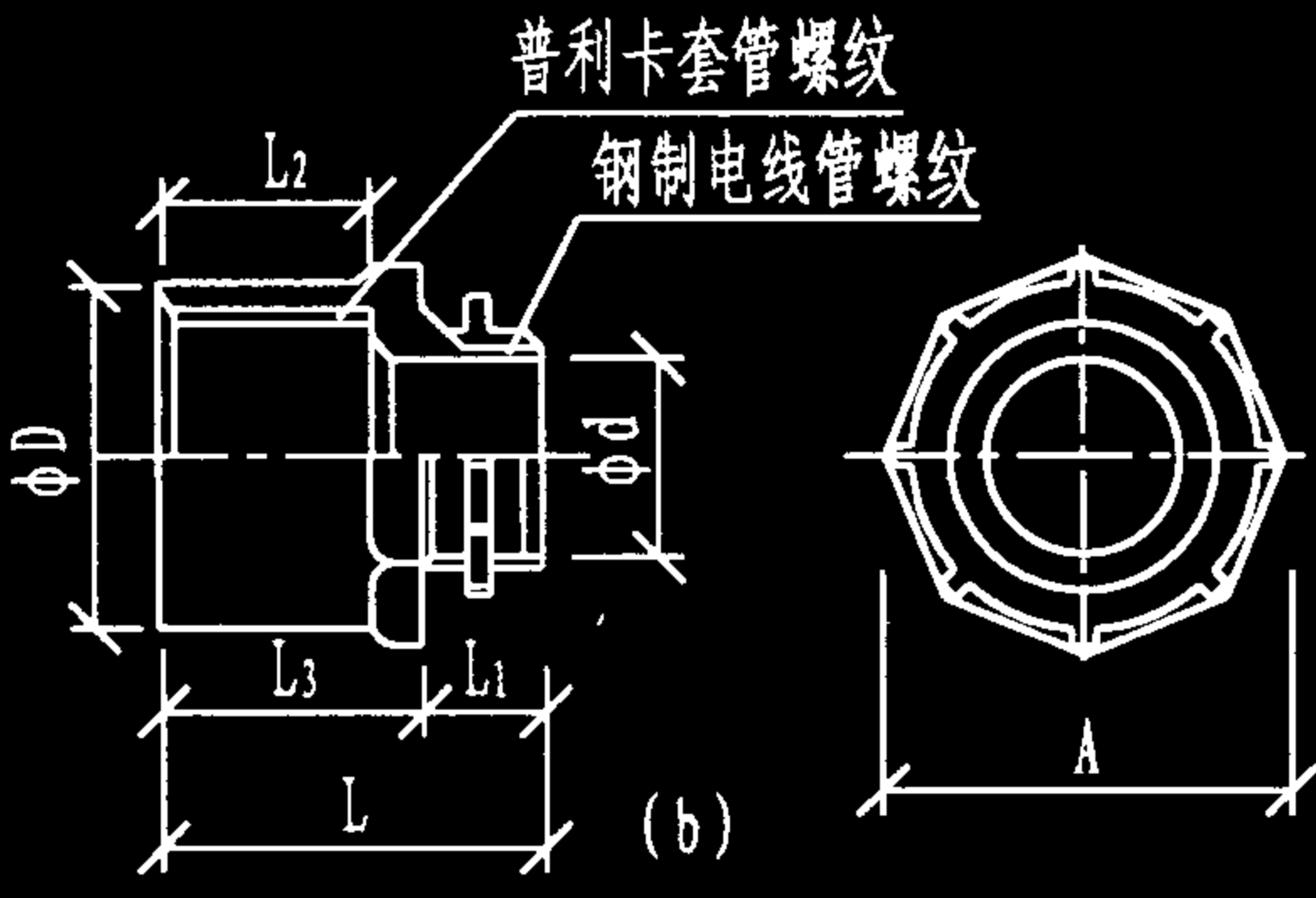
说明：普利卡金属套管是电线、电缆保护套管的新型管材，属于可挠性金属管，可用于各种场合的明、暗敷设和现浇混凝土内的暗敷设。

线箱连接器规格表 (mm)

型 号	普利卡套管规格	L ₁	L ₂	L ₃	L	A	φD	φd
BG-10	PZ-4-10	12	15	16.5	28.5		24.0	12.0
BG-12	PZ-4-12	12	15	16.5	28.5		24.0	12.0
BG-15	PZ-4-15	12	15	16.5	28.5		24.0	15.0
BG-17	PZ-4-17	12	18	21.4	33.4		28.3	14.5
BG-24	PZ-4-24	12	20	23.4	35.4		35.5	19.7
BG-30	PZ-4-30	16	22	25.4	41.4		41.6	25.9
BG-38	PZ-4-38	16	25	28.9	44.9		50.5	34.4
BG-50	PZ-4-50	18	25	28.9	46.9		62.5	40.1
BG-50-54	PZ-4-50	18.0	25.0	29.0	47.0	74.7	62.4	50.4
BG-63	PZ-4-63	18.0	35.0	39.0	57.0	84.0	76.6	51.5
BG-76	PZ-4-76	18.0	35.0	39.0	57.0	97.8	90.4	66.5
BG-83	PZ-4-83	20.0	35.0	39.0	59.0	103.5	95.6	79.0
BG-101-92	PZ-4-101	20.0	40.0	45.0	65.0	-	120.0	102.6
BG-101-104	PZ-4-101	20.0	40.0	45.0	65.0	-	120.0	102.6

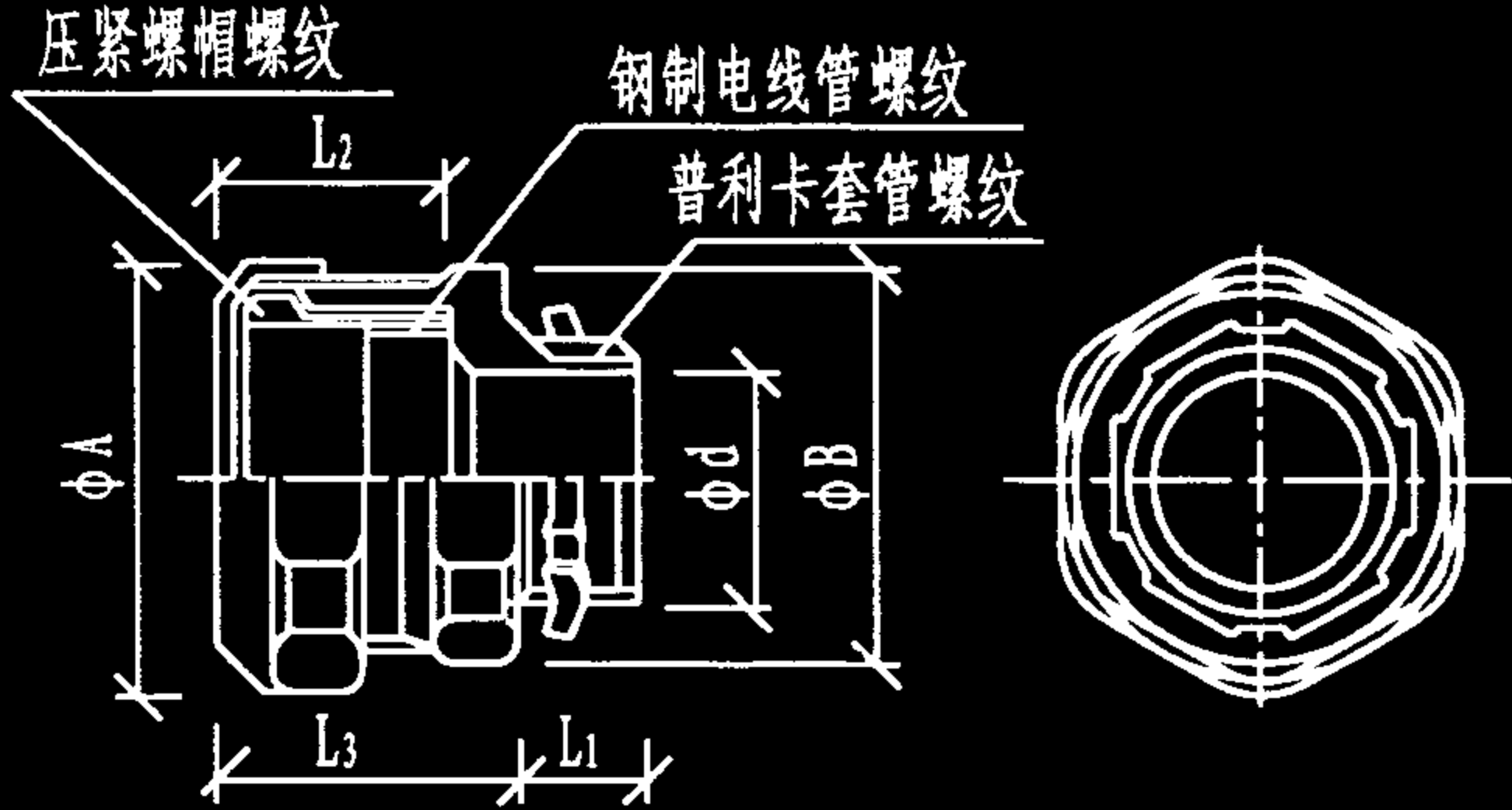


线箱连接器



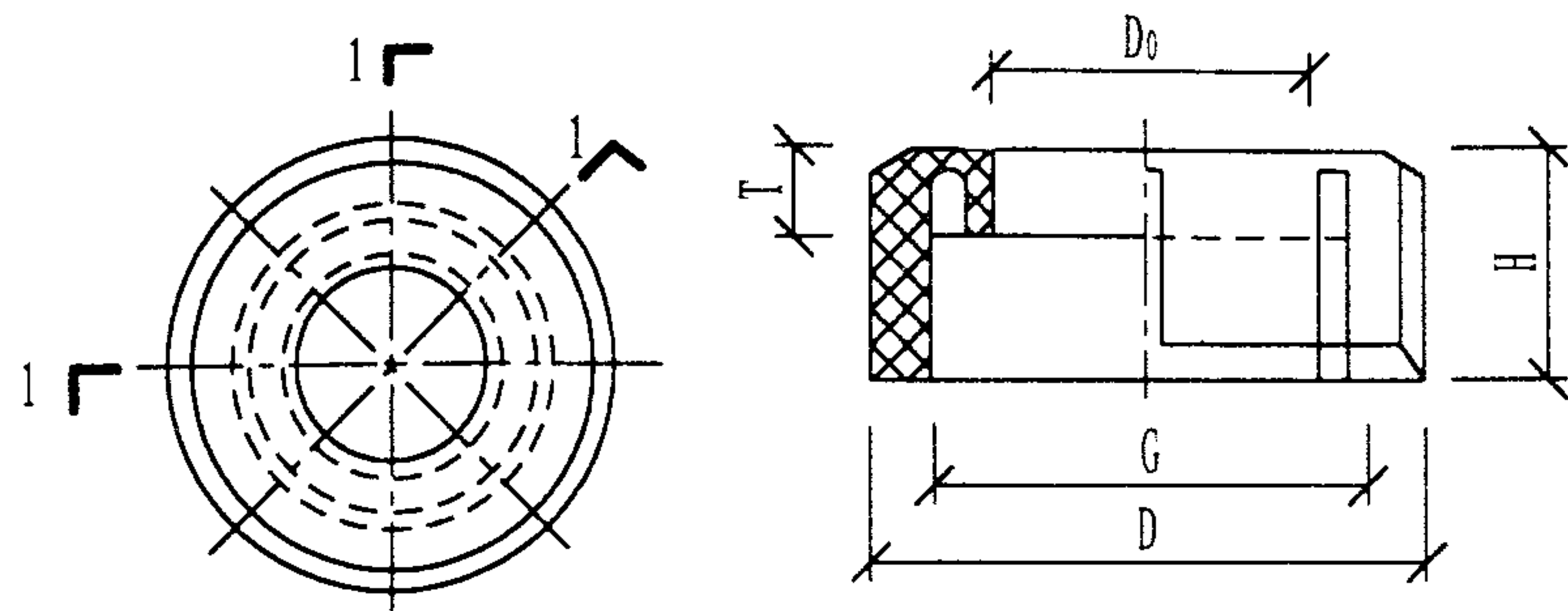
组合线箱连接器规格表 (mm)

型 号	普利卡套管规格	L ₁	L ₂	L ₃	φA	φB	φd
UBG-17	PZ-4-17	12	21	26	37.0	34.0	14.5
UBG-24	PZ-4-24	12	23	28	46.0	42.8	19.7
UBG-30	PZ-4-30	16	25	31	54.0	50.5	25.8
UBG-38	PZ-4-38	16	28	34	64.0	60.0	34.3
UBG-50	PZ-4-50	18	28	34	78.0	73.5	40.0
UBG-63	PZ-4-63	18	36	43	92.0	90.0	52.0
UBG-76	PZ-4-76	18	41	49	108.0	104.0	67.5
UBG-83	PZ-4-83	20	42	50	121.7	115.8	77.8



组合线箱连接器

说明：普利卡金属套管与盒（箱）连接，应使用专用的线箱连接器或组合箱连接器进行连接。用线箱或组合箱连接时，在确认管无毛刺后，将接管按管子绕纹方向旋入连接器的套管螺纹一端，连接器另一端插入盒（箱）的敲落孔内，拧紧连接器紧固螺母或盖形螺母。线箱连接器和组合箱连接器的结构如图所示。



塑料封口

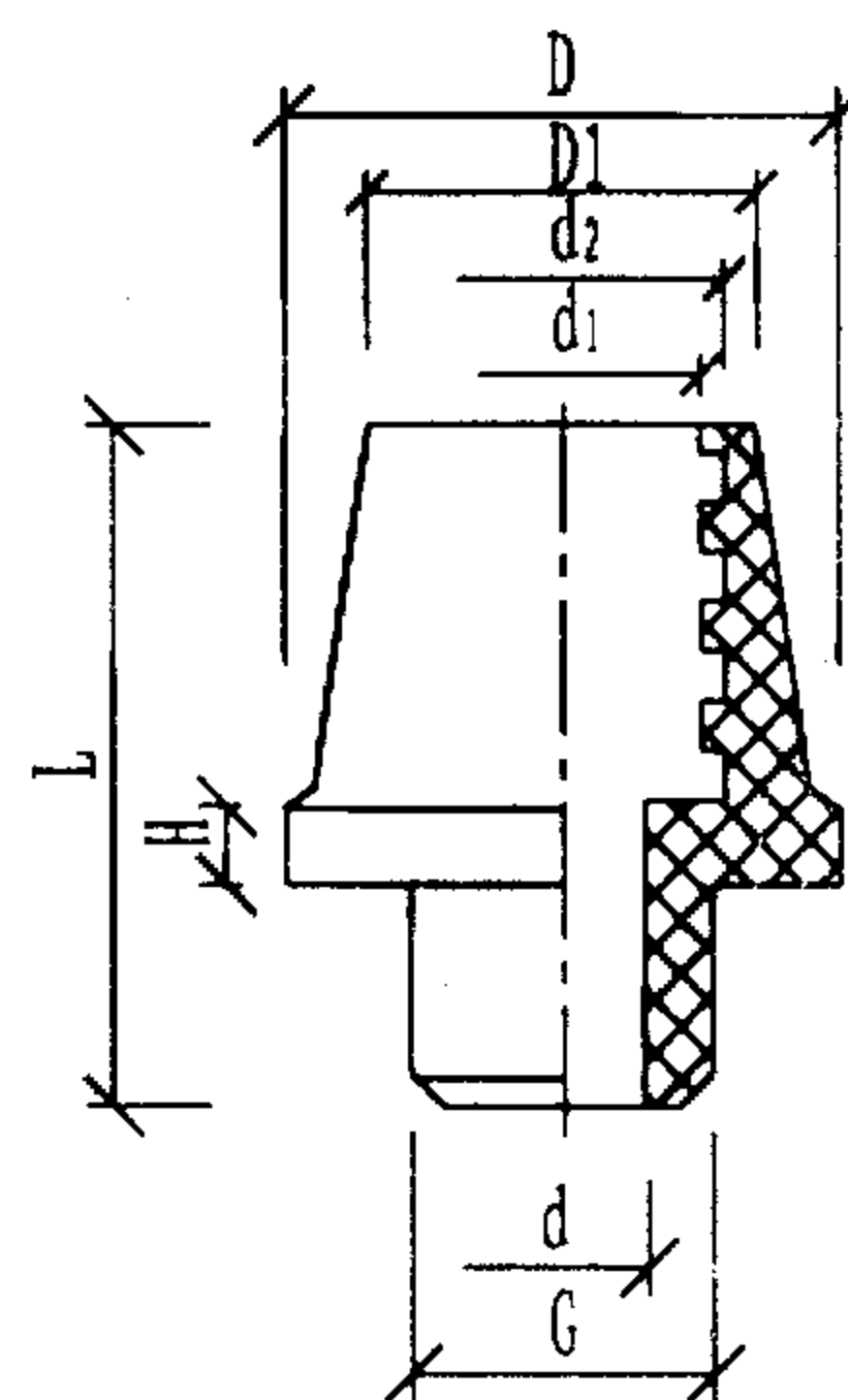
1-1 剖视

塑料封口规格 (mm)

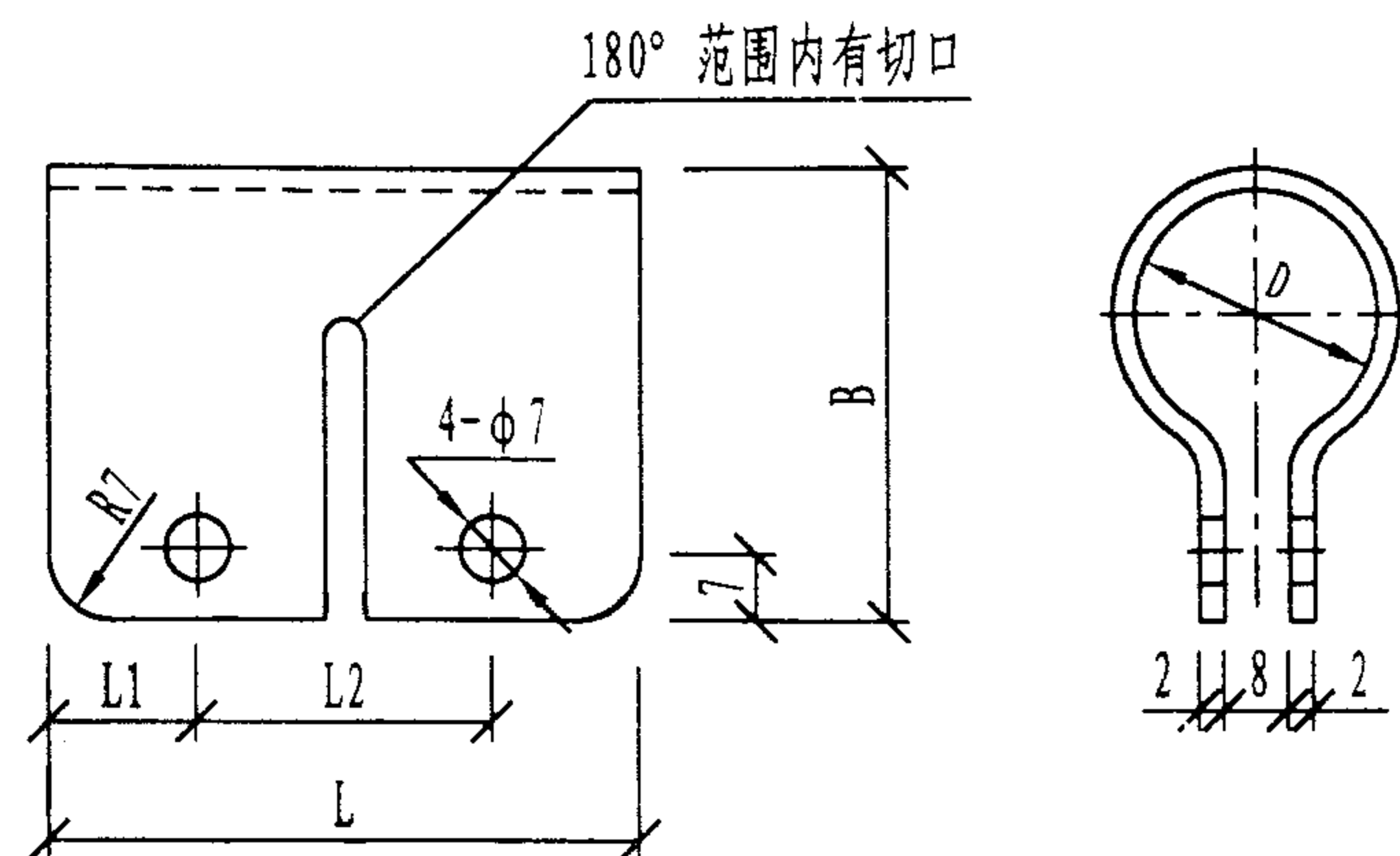
类别	公称直径	G	D	D ₀	T	H
电线管	15	-	23	9.5	4	9
	20	16.7	27	11	6	9.5
	25	23.1	35	17	6	10.5

TJ-350简易式金属软管尼龙接头规格 (mm)

软管直径	G	d ₁	d ₂	D	D ₁	L	H
6	1/4"	6.35	8.5	20	14	26	4
8	1/4"	8.7	11	24	16	26	4
8	3/8"	8.3	11	24	17	27	4
10	1/2"	11	13.9	29	21	34	5
13	1/2"	14	17	31	23	34	5
16	3/4"	17	20	34	26	38	5
19	3/4"	20	23.8	36	30	40	5.5
20	1"	27	30.8	46	38	47	6



TJ-350尼龙接头



金属软管过渡接头

金属软管过渡接头规格 (mm)

电线管直径	软管直径	D	B	L	L ₁	L ₂
15	12	16	35	50	12	26
20	16	21	40	50	12	26
25	19	26	46	50	12	26
32	25	32	52	60	15	30
40	32	39	58	60	15	30
50	38	51	70	70	17	36

金属软管过渡接头规格

图集号 02X101-3

审核 马宝献 校对 周洪武 设计 陈敏

页 165

电气安装用钢性绝缘材料平导管技术性能指标 (GB/T14823.2-93)

项 目	技 术 性 能 指 标							
导管最小内径 (mm)	导管外径尺寸	16	20	25	32	40	50	63
	轻型管内径	13.7	17.4	22.1	28.6	35.8	45.1	57
	中型管内径	13.0	16.9	21.4	27.8	35.4	44.3	
	重型管内径	12.2	15.8	20.6	26.6	34.4	43.2	
	外 径 公 差	± 0.3		± 0.4			± 0.5	± 0.6
抗压性能	室内条件下荷载(轻型管325N, 中型管750N, 重型管1250N)试验, 加载1分钟后未去掉压力时, 测量其压扁处变形<25%, 卸载1分钟后变形<10%。撤压后, 导管不应出现肉眼可见的裂痕。							
抗冲击性能	经低温冷冻(指定温度)后, 重锤(轻型管1kg, 中型管和重型管2kg)下落冲击实验, 下落高度100mm±1mm, 12根试样至少9根无任何肉眼可见的裂痕及破坏现象。							
抗弯曲性能	外径为12、20、25mm的导管, 按抗弯曲性能试验的条件, 在不带弯曲辅助件情况下弯曲成90° 角固定后, 置60℃±2℃的烘箱内24小时后取出, 量具能在无初速度情况下自重通过, 且无肉眼可见裂痕。							
耐热试验	试样导管沿长轴对剖成两片, 在60℃条件下, 将直径5mm钢珠垂直施以20N的力, 压在试样内表面上, 试样表面压痕不得大于2mm。							
耐燃性能	在丙烷气产生的火焰总长100mm(其中蓝色火焰长50mm)时, 将火焰与试样轴线呈45° 角, 试验时间如下: £<2.5 连续三次, 每次25s, 间隔5s; 2.5<£<3 一次80s; £>3 一次125s. 结果: (1) 导管无燃烧; (2) 导管虽然燃烧, 但火源离开后, 30s自动熄灭。							
电气绝缘性能	试样长1.2m, 弯曲呈U型置20℃±5℃的盐水中(盐水浓度为1‰), 两端露出水面100mm, 交流2000V, 50Hz, 保持15分钟无击穿及闪烁现象; 直流500V历时1分钟, 导管绝缘电阻不小于100MΩ。							

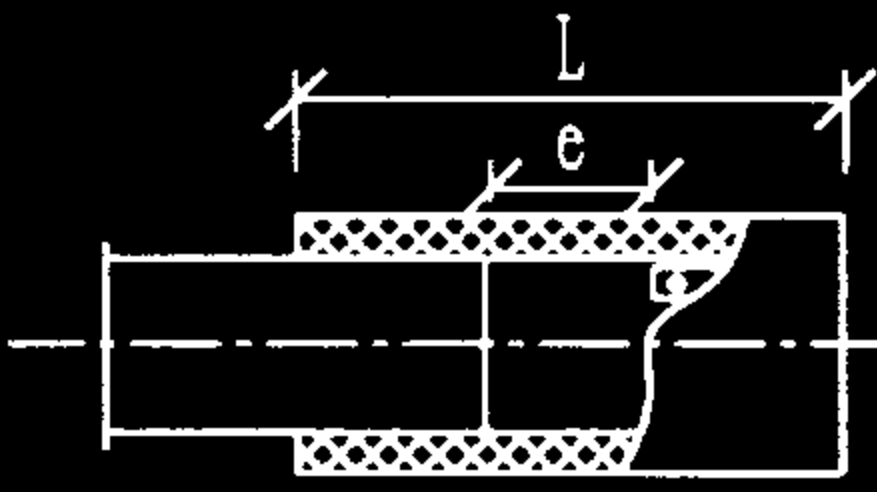
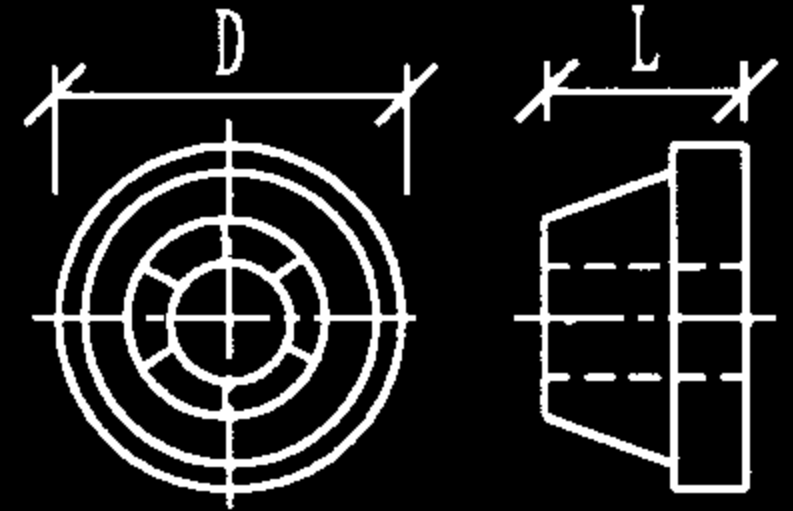
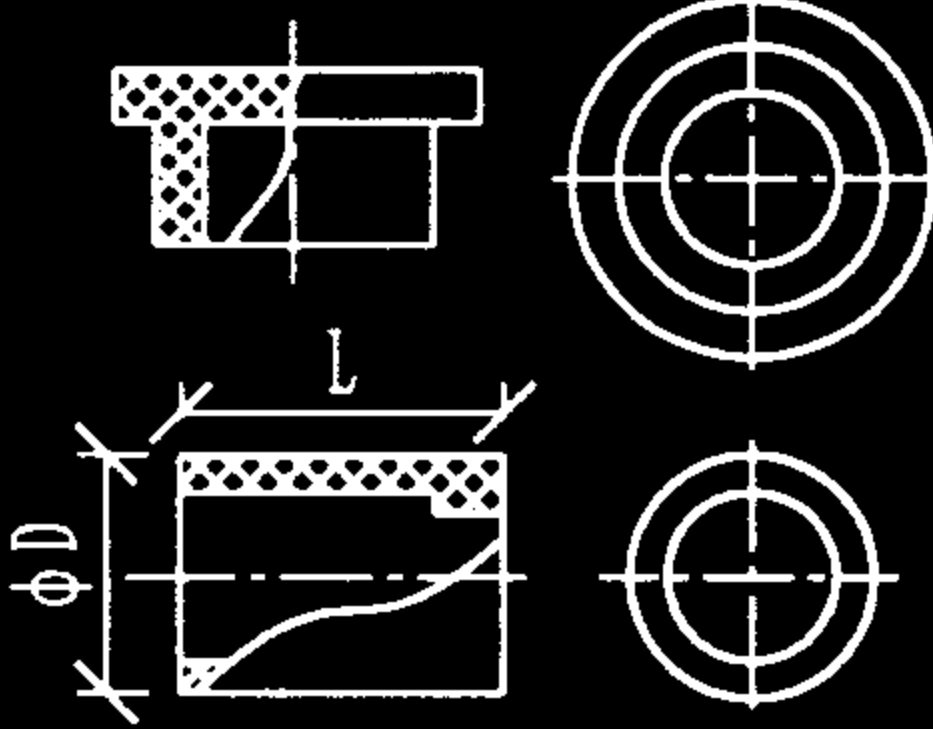
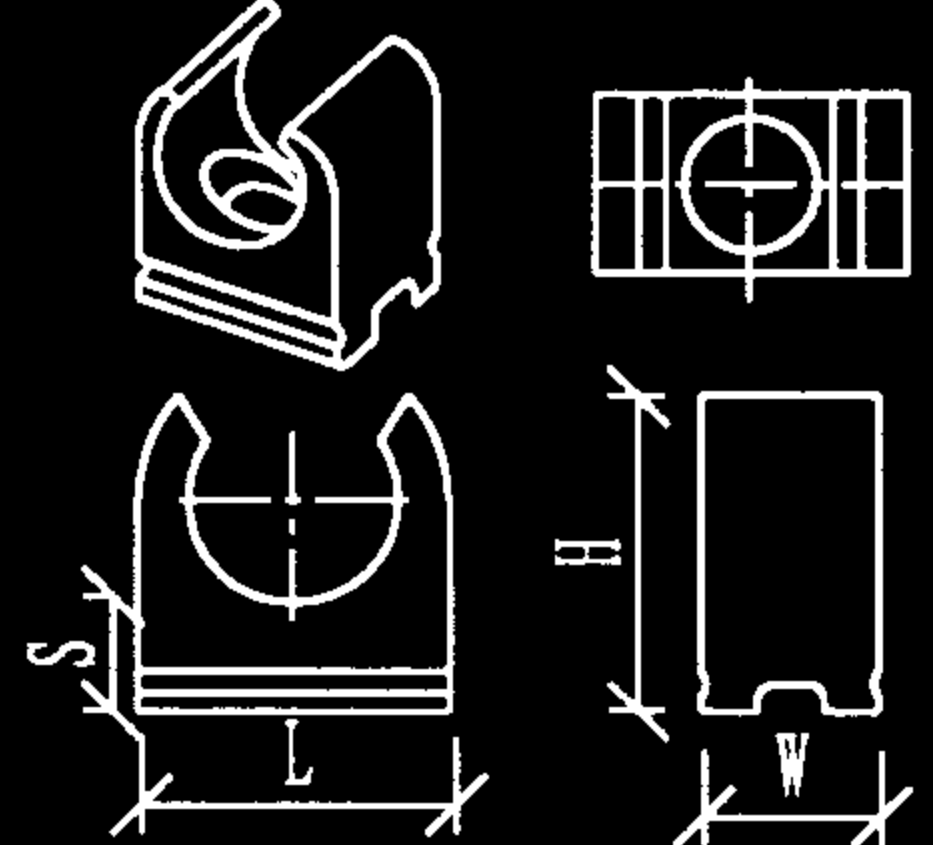
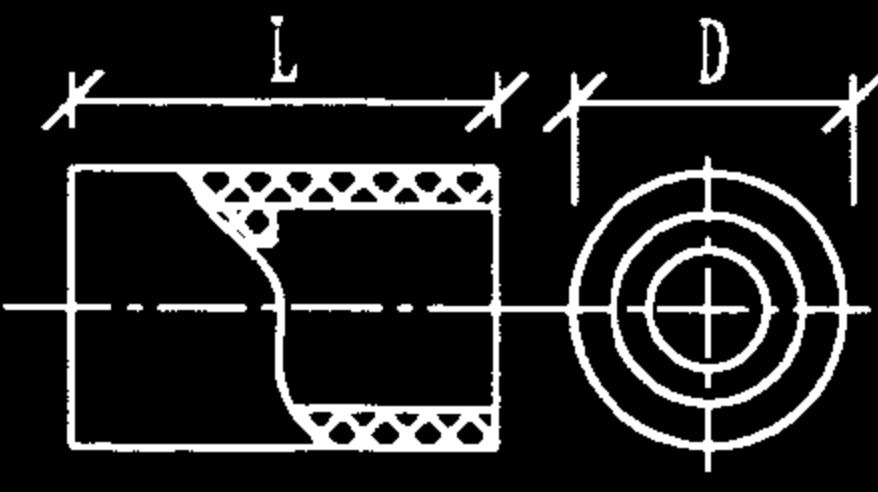
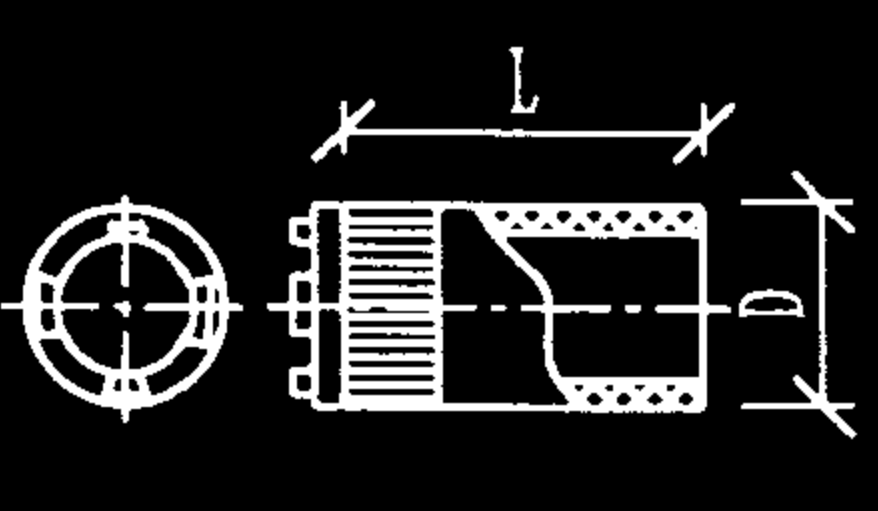
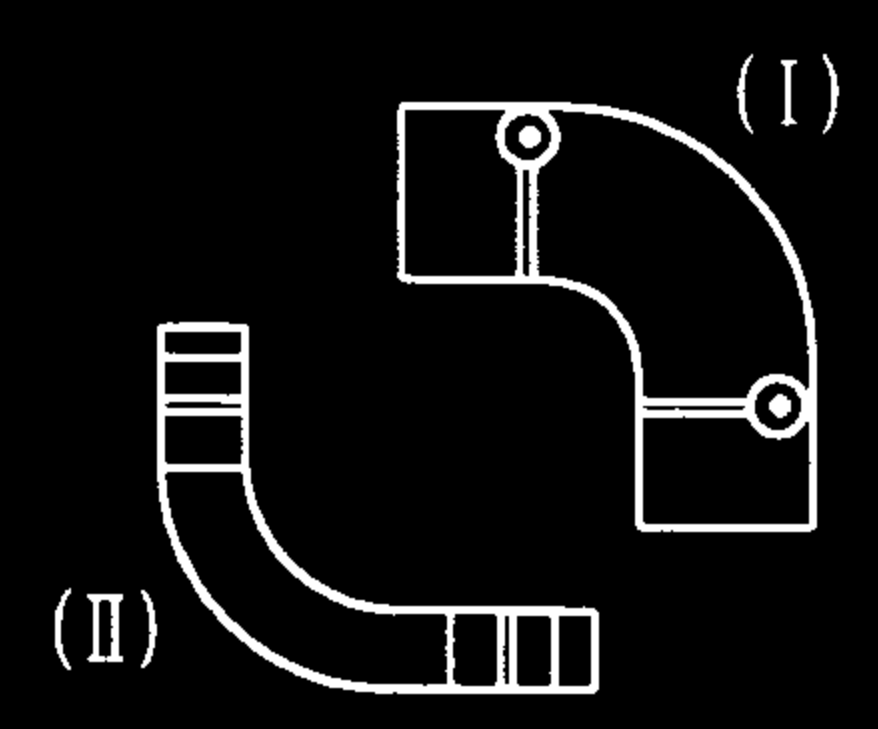
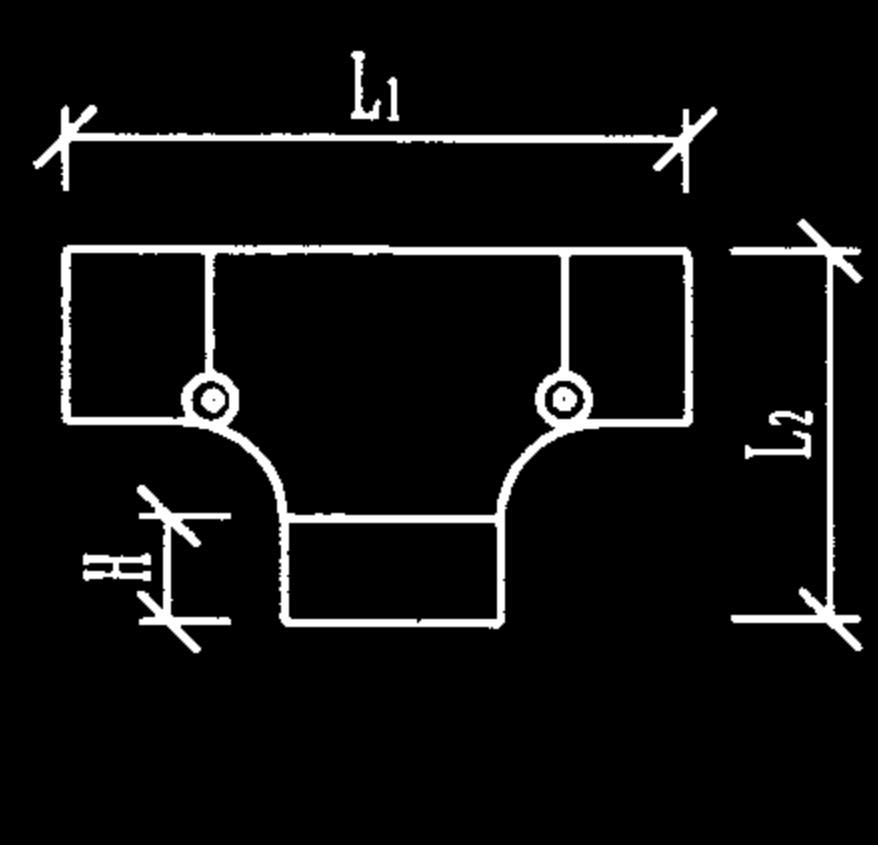
说明: 1) 本标准适用于1000V及其以下线路的电气安装中用来保护导线、电缆, 其横截面积成圆形的钢性绝缘材料平导管;
2) 综合布线用PVC硬管的技术指标不应低于本标准。

电气安装用可弯曲自恢复绝缘材料导管技术性能指标 (GB/T14823.4-93)

项 目	技 术 性 能 指 标							
平导管、波纹 管最小内径	导管外径尺寸	16	20	25	32	40	50	63
	外径公差	± 0.3		± 0.4			± 0.5	± 0.6
	最小内径	10.7	14.1	18.3	24.3	31.2	39.6	52.6
	运输时盘长 (m)	50 ~ 100		25 ~ 50			≤ 25	
抗压性能	室温下荷载 (超轻型管125N, 轻型管350N, 中型管750N) 试验, 加载30s内未去掉压力时, 其试样初始外径被压扁30%, 卸载15分钟后, 其外径与被压扁后的外径之差不得大于原外径的10%, 且不应出现肉眼可见的裂痕。							
抗冲击性能	经低温冷冻 (指定温度) 后, 重锤 (超轻型管0.5kg, 轻型管1kg, 中型管2kg) 下落冲击实验, 下落高度100mm ± 1mm, 12根试样至少9根无任何肉眼可见的裂痕及破坏现象。							
抗弯曲性能	将试样 (长度: 平导管为外径的30倍, 波纹管为外径的12倍) 置于弯曲装置上, 反复左右弯曲90°, 每次间歇时间1分钟, 4次弯曲后, 试样呈90° 角固定, 量具在无初速度情况下自重通过, 且无肉眼可见的裂痕。							
抗弯折性能	试样 (长度: 平导管为外径的30倍, 波纹管为外径的12倍), 弯曲90° 后固定, 置60℃ ± 2℃的烘箱内, 24小时后, 冷却至室温, 撤去荷载后量具能在无初速度情况下自重通过, 且无肉眼可见的裂痕。							
耐热试验	试样在高温 (指定温度) 条件下, 将直径为6mm的钢棒压在试样上 (钢棒与试样垂直), 钢棒荷载同重锤 (见抗冲击性能指标), 24小时后, 冷却至室温, 撤去荷载后, 量具能在无初速度情况下自重通过。							

说明: (1) 本标准适用于1000V及其以下线路的电气安装中用来保护导线电缆, 如其横截面成圆形的可弯曲自恢复绝缘材料平导管及波纹管;
(2) 综合布线用PVC波纹管的技术指标不应低于本标准。

耐 燃 性 能	在丙烷气产生的火焰总长100mm (其中蓝色火焰长50mm) 时, 将火焰与试样轴线呈45°角, 试验时间如下:	
	试样导管壁厚	燃烧时间
	$\xi \leq 0.5$	15s
	$0.5 < \xi \leq 1.0$	20s
	$1.0 < \xi \leq 1.5$	25s
	$1.5 < \xi \leq 2.0$	35s
	$2.0 < \xi \leq 2.5$	45s
	$2.5 < \xi \leq 3.0$	55s
	$3.0 < \xi \leq 3.5$	65s
	$3.5 < \xi \leq 4.0$	75s
	$4.0 < \xi \leq 4.5$	85s
	$4.5 < \xi \leq 5.0$	130s
	$5.0 < \xi \leq 5.5$	200s
	$5.5 < \xi \leq 6.0$	300s
	$6.0 < \xi \leq 6.5$	500s
电 气 绝 缘 性 能	① 导管无燃烧; ② 导管有燃烧, 但火源离开30s内, 一切火焰及灼热均能自动熄灭。	
	试样长1.2m, 弯曲成U型置于20℃±5℃的盐水 (盐水浓度为1‰) 中, 两端露出水面100mm, 交流2000V, 50Hz, 历时15分钟, 无击穿及闪烁现象; 直流500V, 历时1分钟, 导管绝缘电阻不小于100MΩ。	

类 别		规 格 (mm)						外 观
		16	20	25	32	40	63	
伸 缩 接 头	配用管径	16	20	25	32	40	63	
	L	50	55	58	70	76	140	
	e	16	18	18	20	20	24	
定 位 法 兰	配用管径	16	20	25				
	D	90	90	90				
	L	40	40	40				
金 属 堵 头	配用管径	16	20	25	32	40	63	
管 帽	配用管径	16	20	25	32	40	63	
	D	20	24	30	37	46	70	
	L	20	24	27	27	30	50	
PVC 管 管 卡	配用管径	16	20	25	32	40		
	S	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5		
	L	21	26	32	38	46		
	H	14	16.5	20	27	35		
	W	18.5	18.5	18.5	18.5	20		
类 别		规 格 (mm)						外 观
		16	20	25	32	40	63	
直 接 头	配用管径	16	20	25	32	40	63	
	D	20	24	30	37	45	71	
	L	30	42	42	52	58	124	
盒 接 头	配用管径	16	20	25	32	40	63	
	D	20	26	30	37	48	71	
	L	30	32	32	39	42	75	
90° 弯 头 (I)	配用管径	16	20	25	32	40	63	
	弯曲半径	27.5	28	35	41	50	79	
90° 弯 头 (II)	配用管径	16	20	25	32	40	63	
	弯曲半径	120	150	150	315	315	325	
T 型 接 头	配用管径	16	20	25	32	40	63	
	L1	90	90	104	127	143	254	
	L2	55	57	67	82	94	162	
	H	27.5	28	35	41	50	79	

注：工程中所用PVC管管材及配件，应是同一材质制造，且宜选用同一系列产品。

综合布线用PVC硬管配件规格

图集号

02X101-3

审核 马宝献 校对 周洪武 设计 陈敏

页

168

WFB型无机防火板(堵)料是一种灰色粉末状材料,将其与水混合后可用于电线电缆的孔洞封堵或用作电线隧道的阻火墙。该防火堵料无毒、无气味,有较好的耐水、耐油等性能,施工方法简单。

项 目	主要技术性能指标
比 重	2.00±0.20
氧 指 数	≥100
混合比(重量比)	A:B=1:0.6~0.7
混合后可使用时间	5分钟以内
耐 水 性	室温下浸泡1个月无异常
耐 油 性	室温下浸泡1个月无异常
不燃性试验	不燃材料
耐火极限	大于2小时

使用方法及用料计算:

该堵料在施工时先根据需封堵孔洞的大小,估算堵料的用量,然后把堵料放入容器内按比例加入清水搅拌成糊状立即使用,如用量较大时,通常分数次完成。每次搅拌量在5kg左右。对较大的孔洞进行封堵时,可用适量的钢筋以增加其强度,封堵厚度应根据需要确定,一般不少于15cm。填充孔洞体积1m³时,需用该堵料约1.3吨。

YFD型有机防火堵料俗称“防火泥”,主要用于电线电缆的孔洞封堵,以防止电线电缆发生火灾时由孔洞向邻室蔓延,避免事故的扩大,其主要特点是具有可塑性,施工、维修时比较方便,能防鼠咬,应具有良好的阻火阻烟性能。

项 目	主要技术性能指标
比 重 (20℃)	1.65~1.85
氧 指 数	> 60
针入度(20℃, 50G, 5S) (1/10mm)	70 ~ 120
耐盐水性(0.5mol NaCl溶液、室温、浸泡30天)	无溶胀和裂缝
耐酸性(0.5mol H ₂ SO ₄ 溶液、室温、浸泡30天)	无溶胀和裂缝
耐油性(变压器油、室温、浸泡30天)	无溶胀和裂缝
体积电阻系数(Ω·cm)	> 1×10 ⁸
表面电阻系数(Ω)	> 1×10 ⁹
腐蚀性(对铝、铜、钢、不锈钢、塑料护套)	无异常
耐火极限(小时)	≥1

使用方法及用料计算:

将该堵料揉匀后均匀地嵌满电缆及槽管四周的孔洞。如气温过低,可将堵料适当升温(以不大于40℃为宜),等料软后取出使用。填充孔洞体积每0.1 m³约需该堵料180kg。

防火堵料技术指标及用法				图集号	02X101-3
审核	马宝献	校对	周洪武	设计	陈敏
				页	169

中国线规 (CWG)		英国线规 (SWG)			美国线规 (AWG)			中国线规 (CWG)		英国线规 (SWG)			美国线规 (AWG)		
线 径 (mm)	面 积 (mm ²)	线 号	线 径 (mm)	面 积 (mm ²)	线 号	线 径 (mm)	面 积 (mm ²)	线 径 (mm)	面 积 (mm ²)	线 号	线 径 (mm)	面 积 (mm ²)	线 号	线 径 (mm)	面 积 (mm ²)
9.00	63.62	3/0	9.449	70.12	2/0	9.266	67.43	0.900	0.636	18	1.219	1.167	19	0.912	0.653
8.00	50.27	2/0	8.839	61.36	1/0	8.251	53.48	0.800	0.503	19	1.016	0.811	20	0.812	0.518
7.10	39.59	1/0	8.230	53.19	1	7.348	42.41	0.710	0.396	20	0.914	0.657	21	0.723	0.411
6.30	31.17	1	7.620	45.60	2	6.544	33.63	0.630	0.312	21	0.813	0.519	22	0.644	0.326
5.60	24.63	2	7.010	38.60	3	5.827	26.67	0.560	0.246	22	0.715	0.397	23	0.573	0.258
5.00	19.64	3	6.401	32.18	4	5.189	21.15	0.500	0.196	23	0.610	0.292	24	0.511	0.205
4.50	15.90	4	5.893	27.27	5	4.621	16.77	0.450	0.159	24	0.559	0.245	25	0.455	0.162
4.00	12.57	5	5.385	22.77	6	4.115	13.30	0.400	0.126	25	0.508	0.203	26	0.405	0.129
3.55	9.396	6	4.877	18.68	7	3.665	10.55	0.355	0.099	26	0.457	0.164	27	0.361	0.102
3.15	7.794	7	4.470	15.70	8	3.264	8.366	0.315	0.0799	27	0.417	0.138	28	0.321	0.0810
2.80	6.158	8	4.064	12.97	9	2.906	6.634	0.280	0.0618	28	0.376	0.111	29	0.286	0.0642
2.50	4.909	9	3.658	10.51	10	2.588	5.261	0.250	0.0491	29	0.345	0.0937	30	0.255	0.0509
2.24	3.941	10	3.251	8.302	11	2.305	4.127	0.224	0.0394	30	0.315	0.0779	31	0.227	0.0404
2.00	3.142	11	2.946	6.818	12	2.053	3.309	0.200	0.0314	31	0.295	0.0682	32	0.202	0.0320
1.80	2.545	12	2.642	5.481	13	1.828	2.624	0.180	0.0255	32	0.274	0.0591	33	0.180	0.0254
1.60	2.011	13	2.337	4.289	14	1.628	2.081	0.160	0.0201	33	0.254	0.0507	34	0.160	0.0202
1.40	1.539	14	2.032	3.243	15	1.450	1.650	0.140	0.0154	34	0.234	0.0429	35	0.143	0.0160
1.25	1.228	15	1.829	2.627	16	1.291	1.309	0.125	0.0123	35	0.213	0.0358	36	0.127	0.0127
1.12	0.985	16	1.626	2.075	17	1.150	1.038	0.112	0.00985	36	0.193	0.0293	37	0.113	0.0101
1.00	0.785	17	1.422	1.589	18	1.024	0.823								

注：本表数据为实芯裸（铜）线测量数据，不含绝缘材料厚度。

线规对照表

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

周洪武

设计

陈敏

页

170

美国 AWG线规	直 径		重 量		直流电阻	
	in	mm	Ib/kft	kg/km	Ω /kft	Ω /km
28	0.0126	0.320	0.481	0.716	65.3	214
27	0.0142	0.361	0.610	0.908	51.4	169
26	0.0159	0.404	0.765	1.14	41.0	135
25	0.0179	0.455	0.970	1.44	32.4	106
24	0.0201	0.511	1.22	1.82	25.7	84.2
23	0.0226	0.574	1.55	2.31	20.3	66.6
22	0.0253	0.643	1.94	2.89	16.2	53.2
21	0.0285	0.724	2.46	3.66	12.8	41.9
20	0.0320	0.813	3.10	4.61	10.1	33.3
19	0.0359	0.912	3.90	5.80	8.1	26.4
18	0.0403	1.020	4.92	7.32	6.4	21.0
17	0.045	1.144	6.20	9.24	5.0	16.3
16	0.051	1.296	7.82	11.65	4.0	13.0
15	0.057	1.449	9.86	14.69	3.2	10.4
14	0.064	1.627	12.4	18.09	2.5	8.1
13	0.072	1.830	15.7	23.39	2.0	6.5

美国 AWG线规	直 径		重 量		直流电阻	
	in	mm	Ib/kft	kg/km	Ω /kft	Ω /km
12	0.081	2.059	19.8	29.50	1.6	5.2
11	0.091	2.313	24.9	37.10	1.3	4.2
10	0.102	2.593	31.4	46.79	1.0	3.3
9	0.114	2.898	39.6	59.00	0.8	2.6
8	0.128	3.254	50	74.50	0.6	2.0
7	0.144	3.660	63	93.87	0.5	1.6
6	0.162	4.118	79.5	118.46	0.4	1.3
5	0.182	4.626	100.0	149.00	0.3	1.0
4	0.204	5.186	126.0	187.74	0.25	0.8
3	0.229	5.821	159.0	236.91	0.20	0.7
2	0.258	6.558	201.0	299.49	0.16	0.5
1	0.289	7.346	253.0	376.97	0.13	0.4
0	0.325	8.261	319.0	475.31	0.10	0.3
00	0.365	9.278	403.0	600.47	0.08	0.26
000	0.410	10.422	508.0	756.92	0.06	0.2
0000	0.460	11.693	541.0	955.09	0.05	0.16

电缆和管道的直径与面积换算表

直径 D (in)	直径 D (cm)	面 积 (cm ²)	直径 D (in)	直径 D (cm)	面 积 (cm ²)	直径 D (in)	直径 D (cm)	面 积 (cm ²)
0.3	0.76	0.455	2.3	5.84	27.17	4.3	10.92	94.96
0.4	1.02	0.845	2.4	6.10	29.57	4.4	11.18	99.38
0.5	1.27	1.30	2.5	6.35	32.11	4.5	11.43	104.00
0.6	1.52	1.82	2.6	6.60	34.71	4.6	11.68	108.68
0.7	1.78	2.53	2.7	6.86	37.44	4.7	11.94	113.42
0.8	2.03	3.31	2.8	7.11	40.23	4.8	12.19	118.30
0.9	2.29	4.16	2.9	7.37	43.16	4.9	12.45	123.30
1.0	2.54	5.14	3.0	7.62	46.21	5.0	12.70	128.37
1.1	2.79	6.24	3.1	7.87	49.33	5.1	12.95	133.57
1.2	3.05	7.41	3.2	8.13	52.58	5.2	13.21	138.84
1.3	3.30	8.71	3.3	8.38	55.90	5.3	13.46	144.23
1.4	3.56	10.75	3.4	8.64	59.34	5.4	13.72	149.76
1.5	3.81	11.78	3.5	8.89	62.92	5.5	13.97	155.35
1.6	4.06	13.13	3.6	9.14	66.56	5.6	14.22	161.00
1.7	4.32	14.82	3.7	9.40	70.33	5.7	14.48	166.85
1.8	4.57	16.64	3.8	9.65	74.16	5.8	14.73	172.77
1.9	4.83	18.52	3.9	9.91	78.13	5.9	14.99	178.75
2.0	5.08	20.54	4.0	10.16	82.16	6.0	15.24	184.86
2.1	5.33	22.62	4.1	10.41	86.32			
2.2	5.59	24.83	4.2	10.67	90.54			

管道尺寸和最小弯曲半径

管道直径 (in)	管道直径 (cm)	管道最小弯曲半径 (cm)
0.75	1.9	13
1.00	2.5	15
1.25	3.2	20
1.50	3.8	25
2.00	5.1	30
2.50	6.4	38
3.00	7.6	45
3.50	8.9	53
4.00	10.2	60
4.50	11.4	70
5.50	14.0	76
6.00	15.2	90

注: 对于通信和数据电缆, 占用率达50%~55%是可接受的。

量	法定计量单位	非法定计量单位	换算关系
长度	毫米 (mm)	英寸 (in)	1 in = 25.4 mm
	厘米 (cm)	英尺 (ft)	1 ft = 30.48 cm
	米 (m)	码 (yd)	1 yd = 0.914 m
	千米 (km)	英里 (mile)	1 mile = 1.609 km
	微米 (μm)	密耳 (mil)	1 mil = 25.4 μm
面积	平方厘米 (cm^2)	平方英寸 (in^2)	1 in^2 = 6.45 cm^2
	平方米 (m^2)	平方英尺 (ft^2)	1 ft^2 = 0.093 m^2
		平方码 (yd^2)	1 yd^2 = 0.836 m^2
	平方千米 (km^2)	平方英里 (mile^2)	1 mile^2 = 2.59 km^2
体积	立方厘米 (cm^3)	立方英寸 (in^3)	1 in^3 = 16.4 cm^3
	立方米 (m^3)	立方码 (yd^3)	1 yd^3 = 0.765 m^3
容积	毫升 (mL)	英液盎司 (UK fl oz)	1 UK fl oz = 28.41 mL
	升 (L)	英加仑 (UK gal)	1 UK gal = 4.546 L
质量	克 (g)	盎司 (常衡) (oz)	1 oz = 28.35 g
	千克 (kg)	磅 (lb)	1 lb = 453.59 g
	吨 (t)	公吨 (T)	1 t = 1 T = 1000 kg
		英吨 (ton)	1 ton = 1.016 t
力、重力	牛[顿] (N)	千克力 (kgf)	1 kgf = 9.81 N
		磅力 (lbf)	1 lbf = 4.45 N
	千牛[顿] (kN)	英吨力 (tonf)	1 tonf = 9.96 kN

量	法定计量单位	非法定计量单位	换算关系
压力 压强 应力	帕[斯卡] (Pa)	牛顿每平方米 (N/m^2)	1 N/m^2 = 1 Pa
		千克力每平方米 (kgf/m^2)	1 kgf/m^2 = 9.807 Pa
		毫米汞柱 (mmHg)	1 mmHg = 133.32 Pa
	千帕[斯卡] (kPa)	标准大气压 (atm)	1 atm = 101.33 kPa
速度	千米每小时 (km/h)	英里每小时 (mile/h)	1 mile/h = 1.609 km/h
温度	摄氏度 ($^{\circ}\text{C}$)	华氏度 ($^{\circ}\text{F}$)	$^{\circ}\text{F} = 1.8 \times ^{\circ}\text{C} + 32$
线密度	特[克斯] (tex)		1 tex = 10^{-6} kg/m
能、 功、热	焦[耳] (J)	千克力米 (kgf.m)	1 kgf.m = 9.81 J
	千焦[耳] (kJ)	大卡、千卡 (kcal)	1 kcal = 4.19 kJ
功率	瓦[特] (W)	千克力米每秒 (kgf.m/s)	1 kgf.m/s = 9.807 W
		英马力 (HP, hp)	1 HP = 745.7 W
频率	赫[兹] (Hz)	周, 周波 (c/s, cps, c)	1 c/s = 1 Hz
发光强度	坎[德拉] (cd)	国际烛光 (IC, IK)	1 IC = 1.019 cd
[光]照度	勒[克斯] (lx)	英尺烛光 (lm/ft^2 , fc)	1 lm/ft^2 = 10.76 lx

常用计量单位及换算表

图集号

02X101-3

审核

马宝献

校对

周洪武

设计

陈敏

页

173