

通信电缆及 结构化布线 实用手册

本书编委会 编

中科多媒体电子出版社

通信电缆及结构化 布线实用手册

本书编委会 编

(第三卷)

中科多媒体电子出版社

第十章 典型综合布线系统举例

第一节 智能化小区的电信布线

一、典型单个智能化住宅建筑布线系统

1. 单个智能化住宅建筑布线系统的标准

根据国外 ANSI/TIA/EIA570A《家居电信布线标准》中规定的典型单个智能化住宅建筑布线系统(有的称家居布线系统)的范围和其总体布局及设备配置情况如图 10-1 中所示。从图中看出其链路长度不应超过 90m(295.2 英尺);信道长度不应超过 100m(328 英尺)。在标准中对于图中的设施均有规定要求。

在图中的设施需要说明以下几点要求:

①配线设备(DD)是一个交叉连接的配线架,主要是端接两边所有缆线,架上装有连接硬件和临时跳接的跳线。配线设备主要为用户增减和改动服务,也为各种应用系统提供连接端口。根据标准规定配线设备必须安装在每个家庭内部,安装位置应选择在便于安装和维护的地方。从配线架到信息插座的信息缆线长度不能超过 90m,如果加上两端跳线和连接线,则其总长度不能超过 100m。因此,配线设备的安装位置应处于住宅建筑的中心附近为好,以便减少信息缆线的长度。在配线设备附近的 1.5m(5 英尺)内应设有符合标准规定的接地装置。配线设备预留的空间尺寸大小决定于《家居电信布线标准》中规定的服务等级和在住宅建筑中

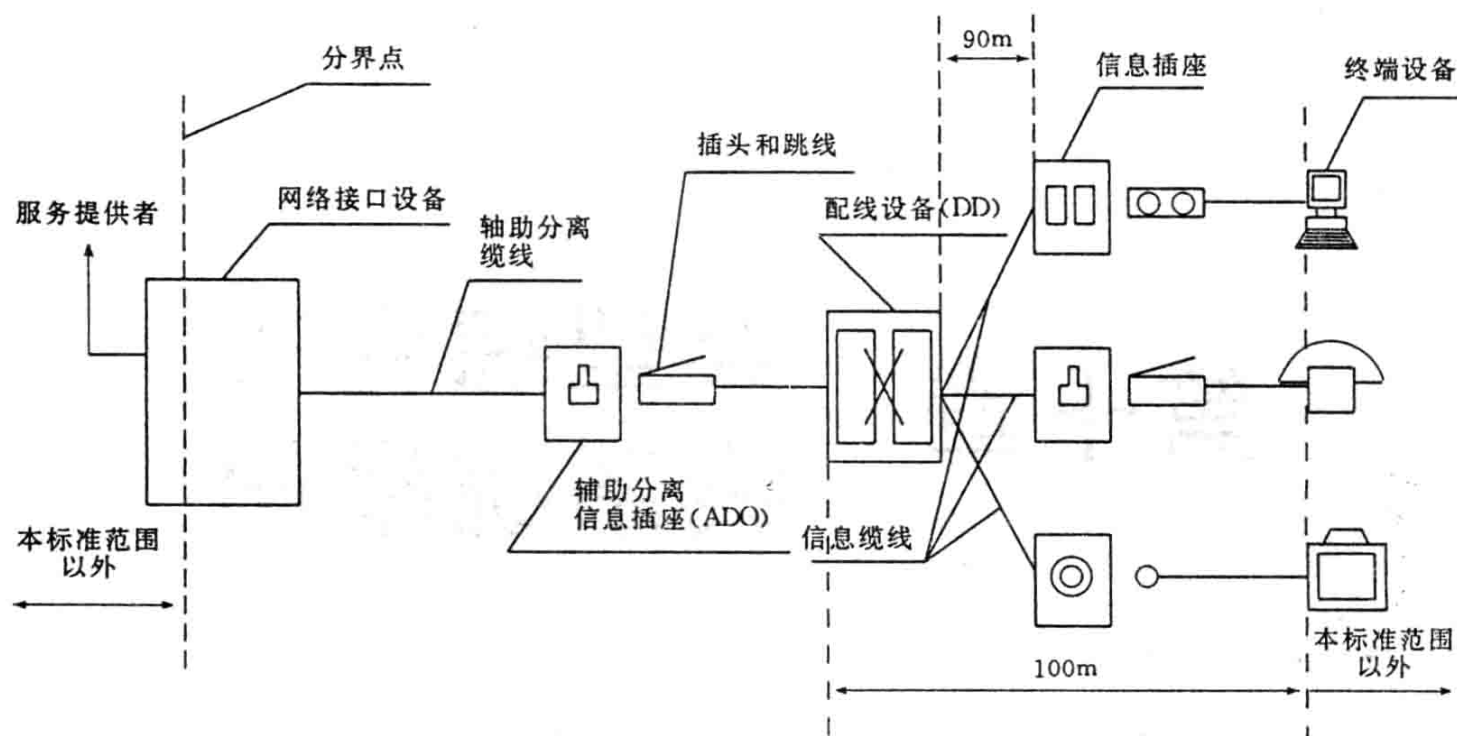


图 10-1 典型单个智能化住宅布线系统的标准

安装信息插座(通信引出端)的数量。在表 10-1 中列出为安装配线设备需要预留墙壁洞孔的尺寸,它是按少数厂家的配线设备的外形尺寸来考虑的。因此,应以选用的配线设备的外形规格决定预留洞孔的尺寸。

表 10-1 配线设备和预留墙壁洞孔尺寸

序号	信息插座数量(个)	一级家居布线系统	二级家居布线系统
1	1~8	410mm(16英寸)宽 610mm(24英寸)高	815 ^{mm} (32英寸)宽 915 ^{mm} (36英寸)高
2	9~16	410mm(16英寸)宽 915mm(36英寸)高	815 ^{mm} (32英寸)宽 915 ^{mm} (36英寸)高
3	17~24	410mm(16英寸)宽 1220mm(48英寸)高	815 ^{mm} (32英寸)宽 1220 ^{mm} (48英寸)高
4	24以上	410mm(16英寸)宽 1525mm(60英寸)高	815 ^{mm} (32英寸)宽 1525 ^{mm} (60英寸)高

②在图中对于单个家庭的智能化住宅建筑综合布线系统的范围作出了规定,分界点以外不属于标准范围,分界点通常位于房屋建筑的外墙,服务提供者应是接近分界点的位置;此外,终端设备处也不属于标准范围,所以图 10-1 的中间部分

的设备才是属于标准规定的范围。

③辅助分离信息插座(ADO)是将应用用户和服务提供者分开的一种方式。在单个家庭的智能化住宅建筑中,辅助分离信息插座应在屋内安装在较合适的位置,要便于用户使用,最好是把它与配线设备(DD)安装在一起,都装在一个房间内,并要便于使用和维护。

④辅助分离缆线是把各种服务功能从分界点延伸到单个智能化住宅内的辅助分离插座(ADO)。当在多个智能化住宅的多层楼房时,则辅助分离缆线可以延伸到楼层配线架(FD)(有些厂商产品又称楼层服务接线盒),它可与辅助分离信息插座(ADO)合而为一,即不设楼层配线架(FD),简化结构和减少设备。因此,楼层配线架(FD)是主干缆线和辅助分离缆线的终端连接设备。一般楼层配线架(FD)设在每个楼层,有时为了简化网络结构采取每三个楼层用一个FD的合设方案(即上一个楼层,本楼层和下一个楼层,在本楼层设备一个楼层配线架)。具体安装方法在下面介绍。

⑤信息缆线是从配线设备(DD)到各种信息插座的传输媒质(即信号传送的路径)。有时某一根信息缆线可以通过有转接点连接的形式,其要求应与《大楼通信综合布线系统第一部分:总规范》(YD/T926.1—1997)中的规定一致,所以每段信息缆线的链路长度不应超过90米(295英尺),加上跳线(或连接线)和设备电缆其信道长度不应超过100米(328英尺),如图10-1中所示。信息缆线的连接方式为星形网络拓扑结构,这里要注意的是住宅建筑内的某些应用系统的固定设备(例如内部对讲通话设备、监控系统的传感器或烟雾探测器等)可能会采用固定布线连接到固定设备的控制器,虽然在系统集成时,对于布线部分优先推荐采用星形网络拓扑结构,但固定设备的布线常常采用环形和链形的网络拓扑结构,所以有时不能将其布线集成在一起。

⑥在新建的住宅建筑内部缆线路由要求采取隐蔽敷设方式;改建的建筑物内尽量采用隐蔽路由或暗敷管路。通常采取暗管设置在墙壁内部或天花板内,墙体内暗敷管路最好在墙面封闭前预先埋设,其它敷设缆线的方法可见有关标准规定。

⑦信息插座和连接器是单个智能化住宅建筑布线系统重要设备,它们必须与传输媒质互相匹配,且插座必须安装在固定的位置。在信息插座和连接器外,有一些网络或服务的特殊应用电子元器件(如分路器、放大器和阻抗匹配设备等),这些特殊应用电子元器件应放置于信息插座和连接器的外部,不应放在信息插座内部。

⑧设备电缆(或设备跳线)将信息插座连接到终端设备连接器;快接式跳线是用于配线设备内的中间直接或交叉连接。根据《大楼通信综合布线系统第一部分:总规范》(YD/T926.1—1997)中的规定,要求信道长度不应超过 100 米,链路长度不超过 90 米。因此,允许设备电缆或快接式跳线的总长度为 10 米(33 英尺)。

⑨在配线设备(DD)附近(距离 1.5 米以内),为了便于安装施工和维护检修,应配有电源插座,要求一级智能化住宅建筑布线系统宜安装一个电源插座,二级智能化住宅建筑布线系统必须安装一个电源插座,电源插座的安装位置和高度应与配线设备以及相连接设备的安装高度相当,应满足用户使用需要和相应标准要求。

⑩信息插座又称(通信引出端)应根据智能化住宅建筑用户对信息的需求程度,应预先设置足够数量的信息插座,以便适应今后变化 and 发展的使用需要。一般在每个房间至少应设有一个信息插座,在一些有特殊使用的房间(例如有可能作为办公性质的起居室或书房等),其信息插座的数量应适当增加,甚至适当增加余量,以便今后增加新的信息业务。在较大的房间(面积大于 15m^2 时)中也需适当增加信息插座的数量,信息插座的安装高度和位置应便于用户使用和符合标准规定。

2. 单个智能化住宅建筑布线系统的总体布局

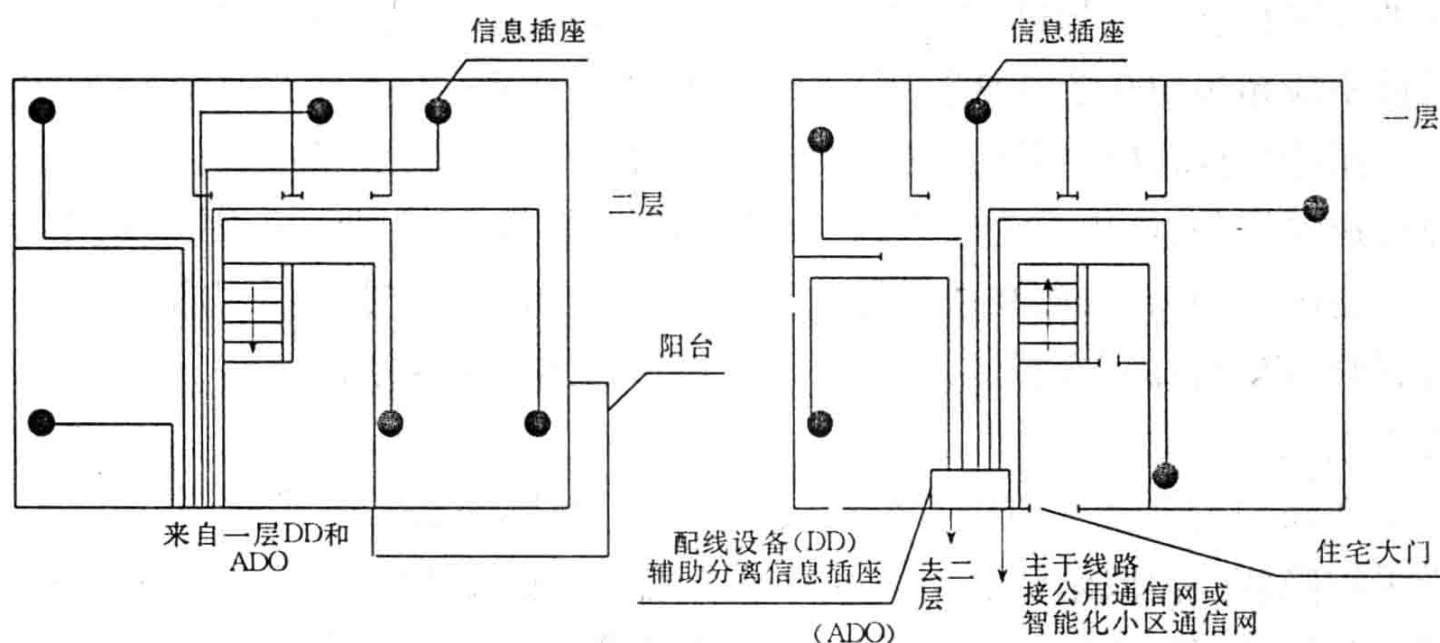


图 10-2 典型单个智能化住宅布线系统的总体布局

典型单个智能化住宅建筑布线系统适合于别墅式的独家住宅建筑使用。它是以配线设备(DD)为中心,有时辅助分离信息插座(ADO)与配线设备(DD)合设在一

起。布线系统的网络结构为星形分布状态,其总体布局如图 10-2 中所示。这个典型单个智能化住宅建筑布线系统是用于独家单幢的二层住宅建筑的别墅式建筑物。

在图中可以看出配线设备(DD)和辅助分离信息插座(ADO)是合设的,且是以它为中心,其水平缆线是星形分布状态,该布线系统设有主干通信线路与公用通信网或智能化小区的通信网络连接成为整体,以便对外通信联系。

3. 单个智能化住宅建筑内的布线系统

单个智能化住宅建筑内的布线系统是较常用的典型技术方案。该智能化住宅建筑是一个智能化社会区中的一个组成部分,它是一个三室一厅的住宅,其业主要求以下服务功能。

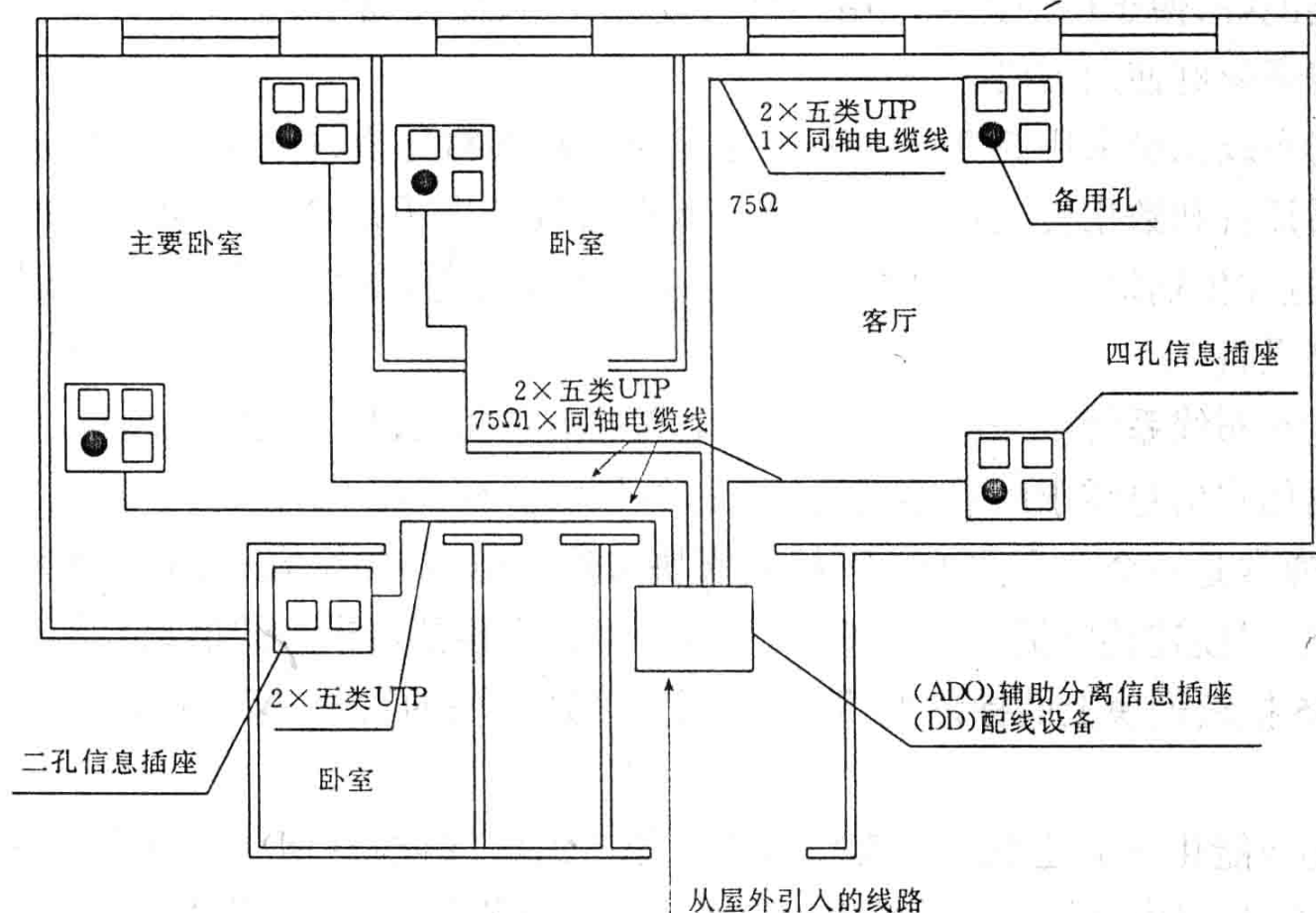


图 10-3 智能化住宅建筑内的典型布线系统

- ①与整个智能化社区计算机网络系统联网,以便共享互联网的信息;
- ②了解智能化社区的公开通知和有关信息;
- ③水、电、煤气等自动计量和采集数据;

④安全防范和自动报警。

此外,还有其它自动化系统的功能也应考虑。为此,智能化住宅建筑的布线系统有以下要求:

①客厅和主要卧室应能看电视、打电话和用电脑(计算机)。

②其它卧室能打电话和用电脑(计算机)。

③在客厅、卧室、厨房等地方需要装置红外线报警,并与智能化社区的保安中心相连。目前,常用的单个智能化住宅建筑内部的典型布线系统如图 10-3 中所示。

从图 10-3 中可以看出有以下要点

①配线设备(DD)和辅助分离信息插座(ADO)合设在一起,并是整个住宅建筑内布线系统的核心。它安装在屋外线路的引入进口处。该配线设备为箱体结构、密封性能好,便于用户连接使用和自行改变线路,操作简单,主要是其跳接设施适合于普通家庭使用需要。

②布线系统采用高性能的五类非屏蔽对绞线对称电缆(UTP),可以满足目前和今后话音和数据传送信息的要求。电视信号是采用 75Ω 同轴电缆分配到各个房间,且在传输信息的过程中保证系统性能较好的稳定性,不需配置适配器,简化了网络设备。

③在布线系统中采用二个孔或四个孔的信息插座,且是模块化结构,在设计中可根据用户信息需求配置相应的插座接续模块。在典型布线系统中为四个孔信息插座,通常是一个孔用同轴电缆接续模块来连接电视,两个孔是用 RJ45 对绞线接续模块,以便连接电话机和计算机,另外一个孔则预留给未来的信息发展需要。两个 RJ45 接续模块上的标识盖,既可以便于区别模块的功能,又可以起到防尘的作用。

④智能化住宅建筑内的典型布线系统中的配线设备(DD)和辅助分离信息插座(ADO)是屋内外线路连接设备,它是一个枢纽装置,屋外线路引入该设备,而屋内线路由该设备引出后,采用星形网络拓扑结构。此外,从图 10-3 中的水平布线路由来看,均采取水平或垂直的布置方式,不采用斜穿不规则的敷设方式,这样有利于利用房屋结构的缝隙敷设缆线。

⑤在新建的智能化住宅建筑内部布线系统的缆线,从信息插座(TO)到配线设备(DD)的整个线路段落,应采用暗敷管路的安装方式,不可使缆线暴露而采取毫

不保护的敷设方式,以免缆线会遭到外力损伤的可能。所有缆线和信息插座的安装还应注意与内部装修工程协调配合,以免增加矛盾,发生相互损坏的现象。

二、智能化住宅小区布线系统

智能化小区有居住区、商住区和文教区(又称校园区)等不同街坊类型,本书以居住区为主进行叙述,所以智能化住宅小区是重点内容,其它性质和类型的小区情况较为复杂,但可参考智能化建筑和智能化住宅小区的基本精神来考虑。

1. 智能化住宅小区布线系统的总体布局方案和网络拓扑结构

智能化住宅小区的性质和特点与其它小区有所不同,它是以居民住宅建筑为主,其它辅助建筑仅为少数,所以它与商贸区等街坊是有较大区别。为此,在智能化住宅小区综合布线系统的总体布局方案和网络拓扑结构设计时,必须根据智能化住宅小区的房屋平面布置、房屋建筑的性质和用户信息需求等实际情况来考虑。

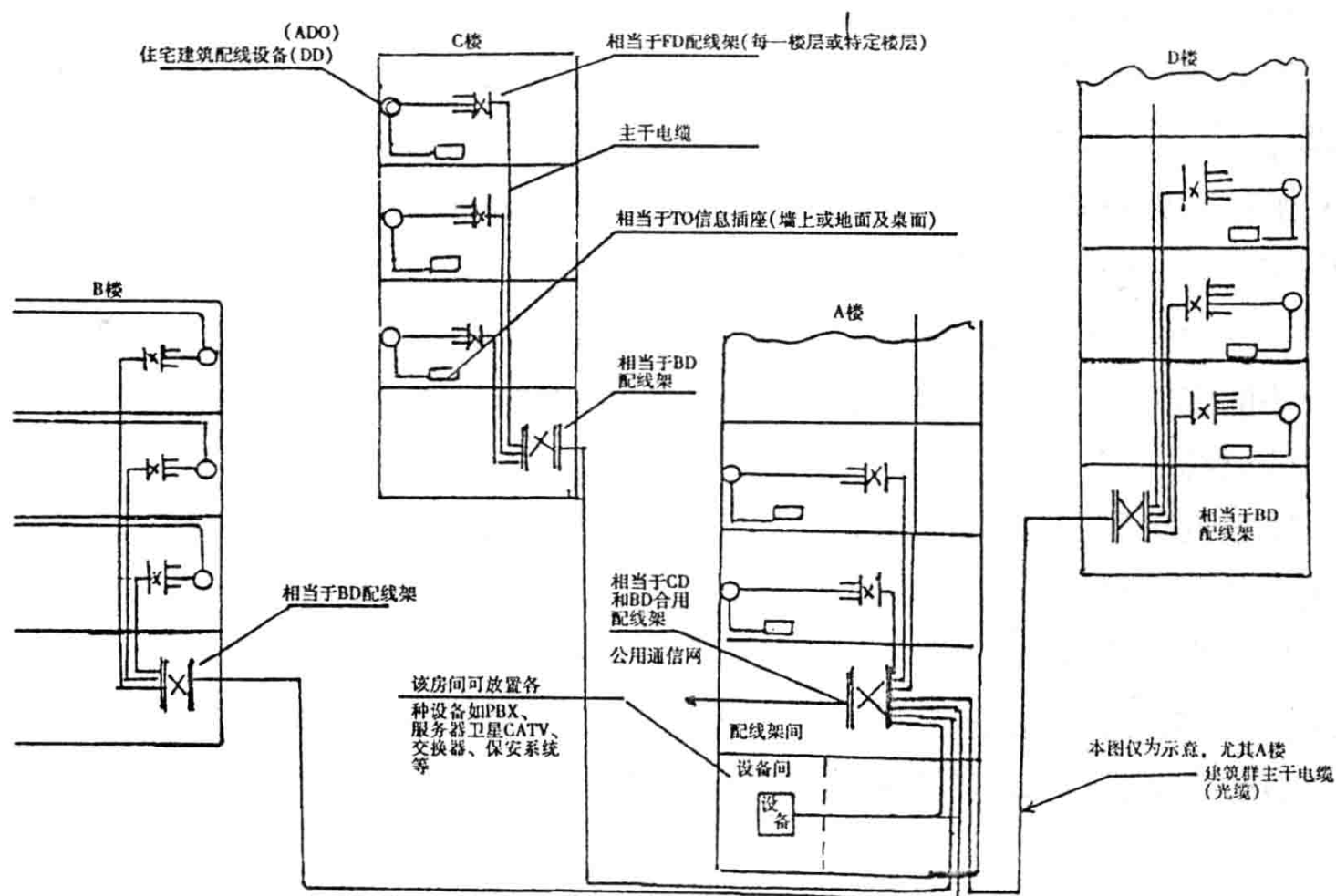


图 10-4 智能化住宅小区综合布线系统总体布局和网络结构

智能化住宅小区的建筑在国内处于刚刚起步阶段,目前,在这方面的产品国内尚未开发生产,也无较为确实详尽的实例和比较成熟的工程经验。根据国外资料和国内初步摸索得到的知识,其综合布线系统的总体布局和网络结构如图 10-4 中所示。

从图中可以看出有以下特点:

①智能化住宅小区的綜合布线系统的总体布局方案和网络拓扑结构,基本与智能化建筑相同或类似,都采用星形网络拓扑结构。所有缆线基本都采取独立分别供线,缆线之间的互相连接均通过配线接续设备,缆线均不采取直接连通。

②在智能化住宅小区(或智能化社区)内的适中位置,设置建筑群配线架(CD)(有时与建筑物配线架 BD 合设),且靠近共用设备(例如计算机主机或用户电话交换机等),成为智能化住宅小区所有房屋建筑布线系统管理中心,在智能化住宅小区中只设置一个。在图 10-4 中建筑群配线架(CD)就设在 A 楼,将所有设备和设施集中安装在楼内的设备间或设备中心,配线架间设在邻近设备间处,设备间内的设备有用户电话交换机、服务器、卫星接收设备、CATV 交换器和保安系统等。由于配线架间和设备间比较邻近,且建筑群配线架(CD)和 A 楼的建筑物配线架(BD)合设,减少设备数量和缆线长度,有利于互相连接和便于维护使用以及管理,也能降低工程建设投资。配线架间的位置要使得对外的通信线路,能较方便与公用通信网相连接,此外,也要便于 A 楼本身内部所有主干缆线的连接。

③图 10-4 中各幢楼房(如 B、C、D 楼等)内的建筑物配线架(BD)一般均设在每个楼的底下第一楼层,以便连接本身楼内所有的建筑物主干子系统和外面引入楼内的电缆。

④根据美国国家标准 TIA/EIA568A《商业建筑物电信布线标准》中规定,每幢楼内设各个楼层的楼层配线架(FD)或每个住宅建筑配线设备(DD)与信息插座之间的最远距离应在 90m 以内,如超过这个距离,应设法调整楼层配线架(FD)或 DD 的距离,或增加楼层配线架的数量。在实际工程设计,要根据智能化住宅小区不同的建筑分布状况,采取多种多样的规划方案,一般有以下几种布局方案,以供规划和设计中参考。

a. 在建筑楼层不多(不超过三个楼层)、建筑分布较稀的别墅式建筑群体的智能化住宅小区,可采取以建筑物配线架(BD)为中心,以 90m 为半径来划分区域。如果建筑物配线架设在地表面楼层(如第一层)或临近屋外低层房间时,应采取切

实有效的通风、防水和防潮等措施,以保证通信设备安全运行。

b. 当每个楼层的住宅用户信息需求很少时,楼内可以适当采用集中配线布局方案,即由建筑物配线架(BD)直接与每个住宅建筑的配线设备(DD)相连,这样可节省楼层配线架(FD)的数量,且可降低工程建设费用和节约资金。

c. 当多层住宅建筑且每个楼层的住宅用户信息需求较多的情况时,楼内可以采用分组楼层配线布局方案,即由建筑物配线架(BD)直接连接到多个楼层(例如三个楼层为一组),共同使用在中间楼层的配线架(FD),可由中间楼层的配线架(FD)分别用单独的缆线直接连接到三个楼层的每个住宅建筑内的配线设备(DD)上。

⑤每个住宅建筑内均装有一个住宅建筑的配线设备(DD 和 ADO),根据住宅内用户信息终端设备的需要,可选择不同款式、规格及技术要求的连接信息端口接插件以及面板(即组成通信引出端或信息插座),其安装方式有明装或暗装,有装在墙壁上或地板上,其连接信息端口面板的数量多少(目前有 1 孔、2 孔、4 孔和 6 孔的几种信息端口面板),应根据用户信息需要和结合今后可能发展的因素来决定。

⑥智能化住宅小区的缆线类型、规格和数量应根据缆线所处地位和客观环境以及用户信息需求等考虑,例如智能化住宅建筑内部可选用五类四对 UTP 非屏蔽对绞线对称电缆、75Ω 同轴电缆以及两芯光纤屋内光缆。在各个楼房之间屋外的建筑群主干布线子系统的缆线可以选用三类或五类大对数非屏蔽的电缆或屋外光缆。当缆线所处的客观环境具有较强的电磁干扰时,应设法采取相应的防护技术措施,选用具有较好屏蔽性能结构的缆线品种。

2. 低层、多层或高层智能化住宅建筑的建筑物主干布线子系统几个典型方案

智能化住宅小区中的居民住宅建筑按照我国国家标准《住宅设计规范》(GB50096—1999)中楼层的层数划分规定为以下几种类型:

- ①低层住宅建筑为一层至三层,最高总高度 10m 左右;
- ②多层住宅建筑为四层至六层,最高总高度 20m 左右;
- ③中高层住宅建筑为七层至九层,最高总高度 30m 左右;
- ④高层住宅建筑为十层及以上。

在规范中规定普通住宅建筑的层高不宜高于 2.8m。室内净高不应低于 2.4m;局部净高不应低于 2.1m,且其面积不应大于室内使用面积为 1/3;利用坡屋顶内空间作卧室、起居室(厅)时,其面积不应大于室内使用面积的 1/2。

对于通信布线等系统规范中有以下规定内容:

①有线电视系统(包括电视共用天线系统)的线路应预埋到住宅建筑套内,并应满足有线电视网的要求,一类住宅建筑每套设一个终端插座,其它类住宅建筑每套设两个。

②电话通信线路应预埋管线到住宅建筑套内。一类和二类住宅建筑每套设一个电话终端出线口(即通信引出端),三类和四类住宅建筑每套设两个电话终端出线口(即通信引出端)。该规范只考虑电话的普及程度,这里规定的是最少数量,因此,可根据实际需要增加设置数量。

③每套住宅建筑宜预留门铃管路。高层和中高层住宅建筑宜设楼宇对讲系统。这些设施投资不多,可为住宅用户提供方便,楼宇对讲系统更适合高层和中高层住宅建筑的通常管理模式,增强住宅的安全防卫性和使用方便性,有利于创造良好的居住和生活环境。

在规范中按住宅建筑不同使用面积、居住空间组成的成套普通住宅类型分为一至四类,其居住空间个数和使用面积不宜小于表 10-2 中的规定。

表 10-2 住宅建筑套型

序号	住宅建筑套型	居住空间数(个)	使用面积(m ²)	备 注
1	一类	2	34	表内使用面积均未包括阳台面积
2	二类	3	45	
3	三类	3	56	
4	四类	4	68	

目前,我国尚未制定智能化住宅建筑的有关规定。因此,应该参照上述的《住宅设计规范》的国家标准中的有关规定执行。

根据我国目前智能化住宅建筑情况,在建筑物内部的综合布线系统主干布线系统,一般有以下几种典型的技术方案。

(1)低层或多层智能化住宅建筑的主干布线系统

低层或多层智能化住宅建筑的主干布线系统一般适用于房屋建筑分布较为分散、用户信息需求数量不是很多,但其技术功能要求不低的别墅式或校园式智能化小区。为此,在这些分散的低层或多层智能化住宅建筑群体中,选择地理位置较为

中心的某幢(如 A 楼)低层或多层住宅建筑,在其内部设置建筑群配线架(CD),与 A 楼建筑物配线架(BD)合设。各幢低层或多层智能化住宅建筑(如 B 楼和 C 楼)内有相当建筑物配线架(BD),并均有建筑群主干布线子系统的缆线与它相接,成为智能化住宅小区的主干布线系统。如图 10-5 中所示。

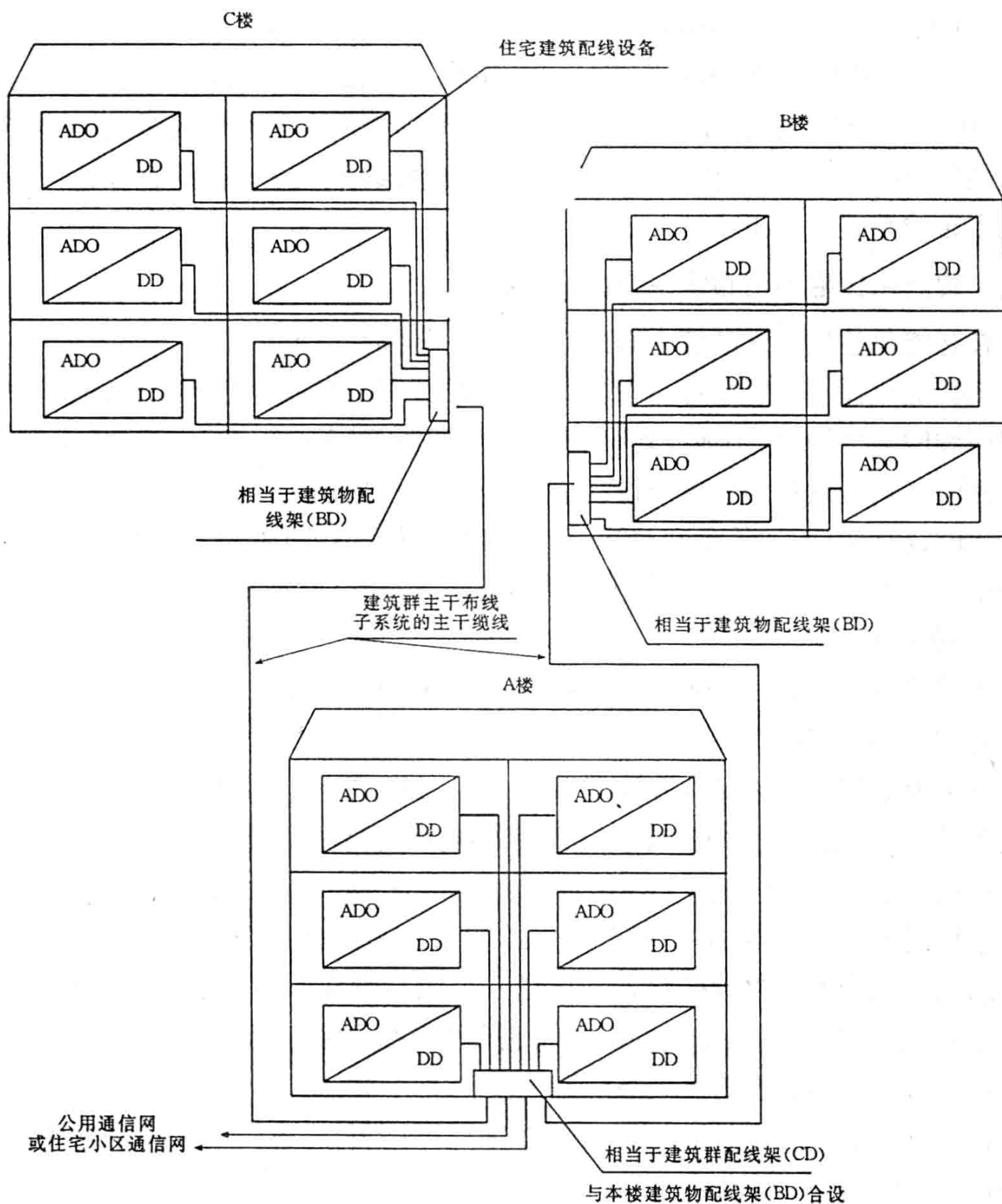


图 10-5 低层或多层智能化住宅小区的主干布线系统

此外, A 楼的建筑群配线架(CD)与公用通信网或智能化住宅小区内的通信网有线路连接。

(2) 中高层和高层智能化住宅建筑的主干布线系统

中高层和高层智能化住宅建筑的综合布线系统与前面所述的高层智能化建筑的方案基本相同或类似,但一般有两种主干布线系统方案,主要区别是有无楼层配线架(FD),一种是从建筑物配线架(BD)直接连接到各个住宅建筑的配线设备(DD和ADO);另一种是从建筑物配线架(BD)不分层直接连接到各个住宅建筑的配线设备(DD和ADO),在中间设有楼层配线架(FD),并采取在中间楼层设置楼层配线架,分别向其上下的楼层供应线对,以减少楼层配线架数量。高层智能化住宅建筑的主干布线系统如图 10-6 中所示。

3. 智能化住宅小区布线系统的设计要点

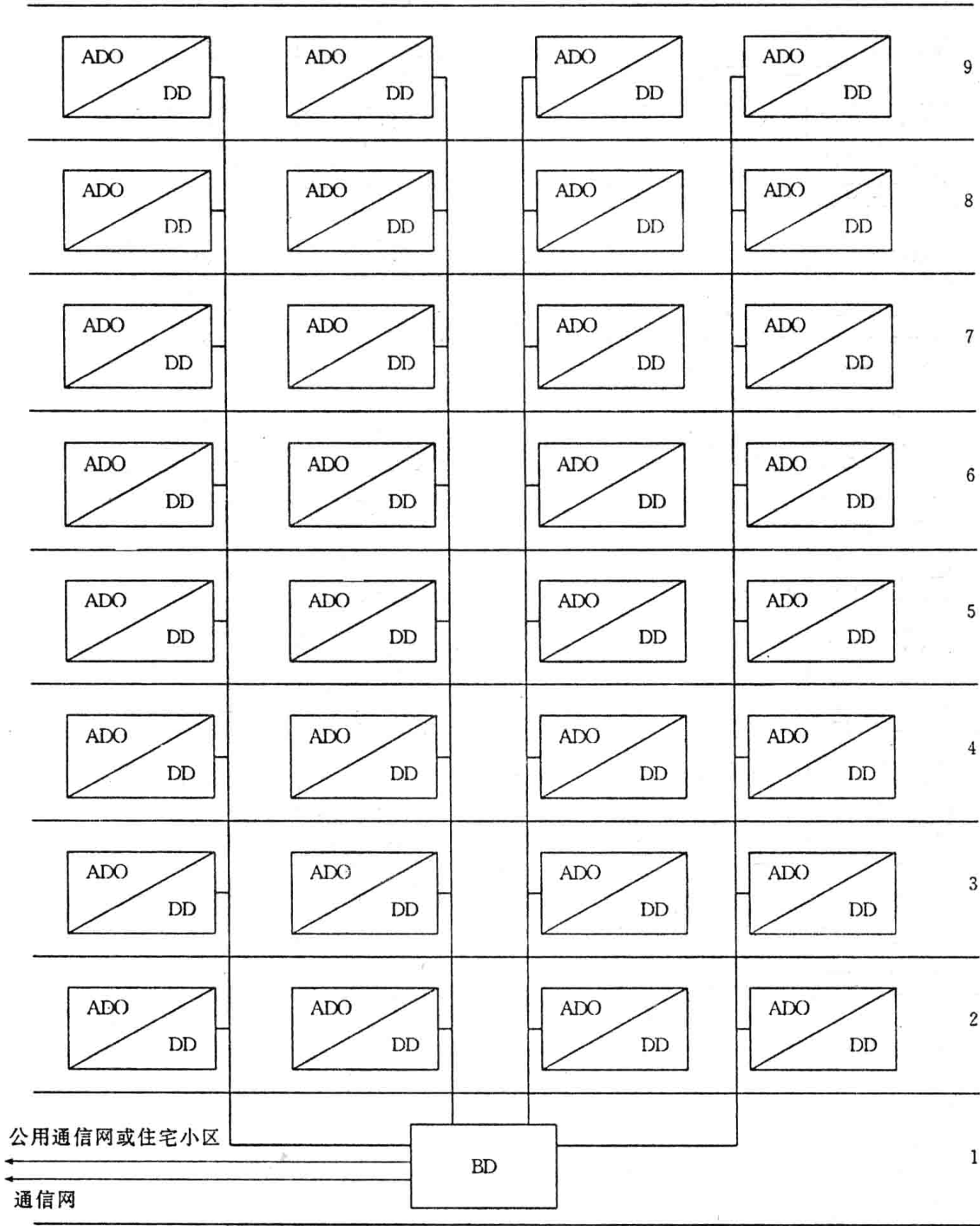
在智能化住宅小区的綜合布线系統工程設計時,需要注意以下要點:

①智能化住宅小区中都有各种低层、多层或高层智能化住宅建筑,但不论其建设规模和网络结构,都必须设置引进设备,它是外界网络和建筑物内(或小区内)网络的界面。引进设备的位置应设在铜缆或光缆引进房屋建筑后的终端,如采用铜缆引入时,应设有保护设备并放在引进设备室,接到其它房屋建筑的主干缆线也从引进设备室接出。如有无线传输系统的通道入口也应该放在同一引进设备的地方,以便统一布置。

②建筑群配线架(CD)和建筑物配线架(BD)如设在配线架室内,应尽量与引进设备间邻近,必要时将配线架也可放置在引进设备间中,以便维护和检修,在设备间内有可能放置带电设备和主干缆线等时。为此,必须设有保护装置和缆线等端接设备,同时要求设备间内备有安全可靠的电源、符合标准的照明亮度和运行稳定的空间通风系统,这些都应满足布线系统的需要和执行有关标准的规定。

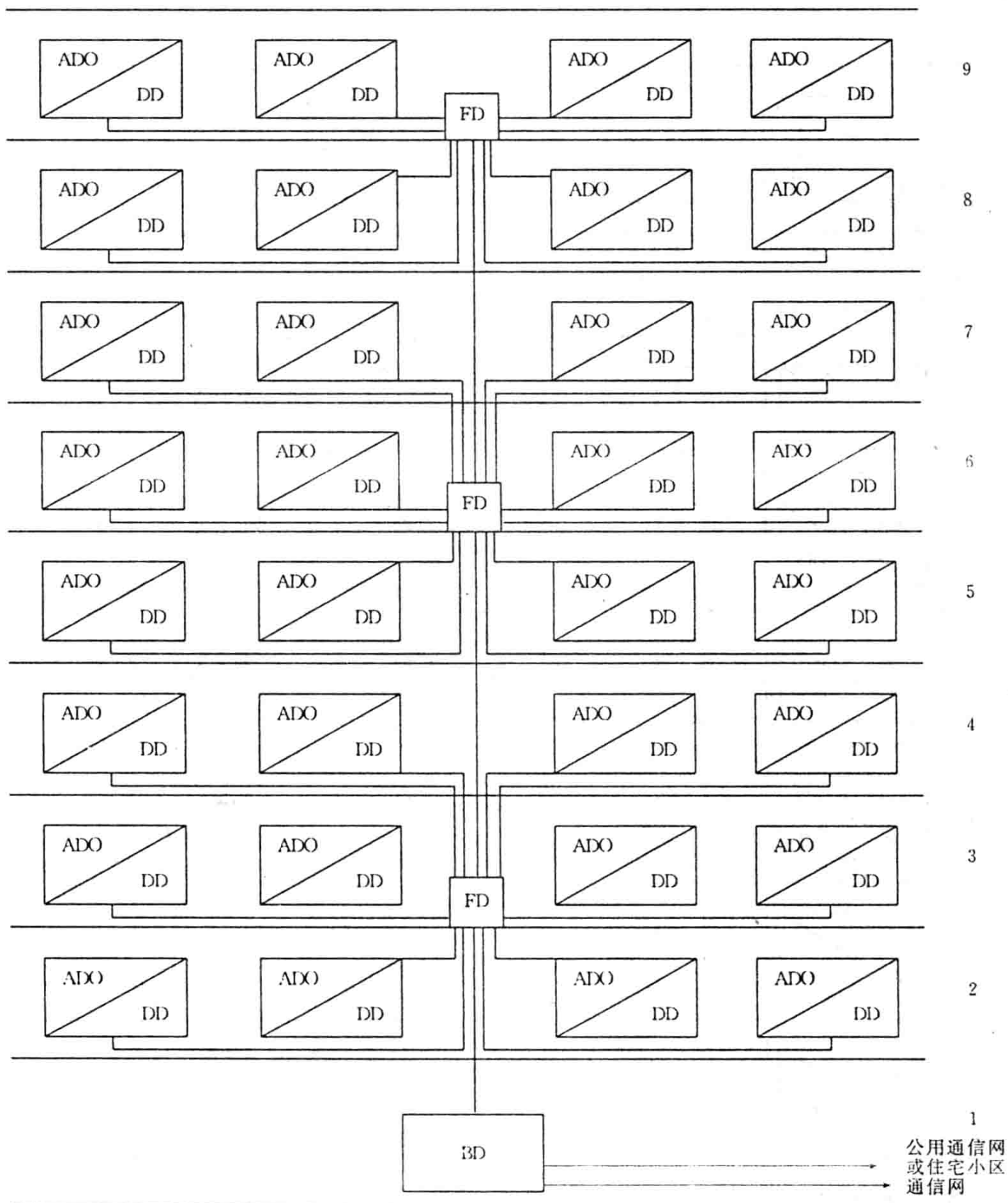
③楼层配线架(FD)应在每个楼层或特定的某个楼层(以便向其上下楼层供线)设置,楼层配线架设置的位置需要是一个容易管理的特定地方,这个地方应该是一个专用空间(最好是专用的房间),它称为楼层配线空间(室)。它的内部空间(房间)必须能容纳装置有关设备和配线架,在设计时,还应考虑今后有无可能增加新的设备和连接硬件,适当预留一定空间以便备用和适应发展要求。在楼层配线空间(室)内需装置带电设备时,必须设有独立的,且合乎有关电气标准的电源开关和插座。表 10-3 中是国外生产厂家对楼层配线空间(室)最少的空间要求,可供

参考。



(a)直接连接(无FD方案)

图 10-6(a) 高层智能化住宅建筑的主干布线系统(1)



(b) 分层连接(有FD方案)

图 10-6(b) 高层智能化住宅建筑的主干布线系统(2)

表 10-3 楼层配线空间(室)的最少的空间要求

序号	空 间 要 求	一 级	二 级
1	最少空间给予最初五个家庭单元	370mm(阔)610mm(高)	775mm(阔)610mm(高)
2	最少空间给予新增的第一个家庭单元	32270mm ²	64540mm ²

④主干布线系统必须采用星型网络拓扑结构进行连接,传输媒质包括非屏蔽对绞线对称电缆、同轴电缆或光缆。

屋内或屋外的电缆应采用管道或塑料管保护,如屋外缆线需采取直埋、架空或隧道的敷设方式时,可按照我国通信行业标准中有关规定办理。

⑤智能化住宅小区布线部件的规格必须符合标准规定要求。例如四对非屏蔽对绞线对称电缆(UTP)、跳线、工作区电缆和主干电缆都应符合我国通信行业标准。

通信引出端(信息插座)和插头必须按标准要求,例如信息插座必须使用T568A的接线方式;并采用四对八芯插座/插头。信息插座应按设计意图,采取安装在墙壁上(或地板上)的固定方式,并采用箱体、面板和接续模块组合的方法,以便根据实际需要选择,采用各种组合型式。

光纤光缆通常采用 50 μ m/125 μ m 或 62.5 μ m/125 μ m 多模光纤或单模光纤。光纤连接到信息插座时,可使用 2 芯或 4 芯光纤,并需符合有关标准。

同轴电缆应按系列品种使用,其技术性能应符合标准,所有插座和连接接头的安装都必须符合标准要求。

这里应该注意的是目前智能化小区布线系统的产品尚无统一的标准,生产产品品种不多,其规格和型号基本上是大同小异,又各有特点和有些差异。所以在综合布线系统的产品选型时,应根据实际工程需要,结合产品特点,予以选择。

第二节 金融大厦综合布线设计

现代企业、公司,信息资源已成为一种战略性的资源,它必须精确、迅速地传输于各种通讯设备、数据处理设备和显示设备之间。对于金融系统来说,信息资源更是起着举足轻重的作用。鉴于金融系统的具体工作性质,单一的信息网络形式很