



德特威勒酒店行业 综合布线系统解决方案

前言

百年历史

德特威勒集团于1915年在瑞士成立，全球员工8100余人，总部位于瑞士阿尔道夫。德特威勒集团包括德特威勒控股公司和德特威勒电缆系统公司。

德特威勒（苏州）电缆系统有限公司是由瑞士德特威勒公司投资的外商独资企业。我们生产和销售综合布线系统的全系列产品。我们拥有先进的生产设施和管理模式，采用从法国、德国和瑞士引进的世界领先的双绞线生产设备。这些不仅保证了产品质量，提高了生产能力，而且确保了我们能够完全满足客户的要求。

德特威勒公司生产和提供全系列Cat. 5e、Cat. 6非屏蔽、屏蔽，Cat. 6A、Cat. 7、Cat. 7A、Cat. 8.2屏蔽和光纤系统解决方案。我们的生产过程获得ISO9001-2015质量体系认证，所生产的产品通过UL、3P、ETL等国际著名认证机构的认证，也通过了信息产业部数据通信质量监督检验中心等国内权威机构的产品检测。同时德特威勒公司是综合布线厂商中仅有的几家取得过中国人民解放军总参谋部颁发的国防通信入网许可证的企业之一。

德特威勒1915年开始生产铝质导线，1926年开始生产电话电缆，1986年开始生产光缆，1987年开始生产综合布线系统，1996年开始生产Cat.7数据线线缆。100多年来德特威勒以不断创新的技术，高品质的产品以及完善的服务闻名于欧洲和全世界。

瑞士品质

秉承瑞士产品的卓越品质，德特威勒公司所提供的系统解决方案要求最高水准的安全性和可靠性作为保证。对于所有产品和每个项目，我们都要使用严格的质量控制标准对其实施多次检验。对于品质的一丝不苟是我们所有员工孜孜以求的目标，同时这也是我们对于客户的承诺。在原材料、研发、生产过程、检测设备等各个环节进行严格的质量控制，高品质的产品，从根本上保证了客户的长期投资利益。德特威勒公司提供的优质解决方案可发挥出网络的全部潜能，并且能够确保未来投资的高度安全性。

智慧型的综合布线厂家

近百年专注于线缆制造、不断创新的技术，使德特威勒成为综合布线行业最有经验的专家。德特威勒电缆公司不仅积极参与相关国内外技术委员会、标准化委员会的工作，而且每年投入大量资金用于非屏蔽、屏蔽、光纤系列产品的研发。德特威勒从上世纪八十年代率先推出Cat. 5和Cat. 6线缆后，经过多年的不懈努力，打造出集预端接光缆、预端接铜缆、集束跳线为一体的布线产品家族，提供了从产品到施工、维护的全方位数据中心综合布线解决方案，不仅能支持四万、十万兆以太网应用，其模块化的系统配置更为满足未来网络扩展的需求预留了足够的余量和带宽。

作为智慧型的综合布线解决方案提供商，德特威勒公司拥有经验丰富的研发队伍，业界最严苛的原材料标准，完备先进的实验装备，高于行业标准的创新检测手段和方法，独特先进的生产工艺，最好的生产设备，不仅能提供包括Cat.7A的铜缆和光纤全系列产品，同时在政府、金融、机场、铁路、电信、工厂、医院和教育等各个行业的数据中心建设中积累了大量的典型案例和成功经验，可以结合最好的解决方案，很好地满足客户对于各种类型数据中心的需求，同时提供方案设计、现场评估、专业培训、现场监理、施工指导、系统升级、日常维护等完善的工程和服务支持，为用户提供更大的附加值。



酒店的“综合”布线

现代化城市内的星级高端酒店，往往会成为一个国际大都市的标志性建筑物。一个星级酒店完全具备以下几个特点：首先，酒店建设的功能、用途明确，在设计阶段各个房间的用途都做了明确规划；其次，酒店是个长期自用的建筑，而且内部装修一旦实施，在较长的时间内不会改变；最后，也是最关键的，一个现代化的酒店要想长期保持竞争优势，建设时就预期到未来 20 年的应用，内部设施可以随时扩展、升级。因此，这个时候，一套面向未来的综合布线系统就必不可少。

一套设计精良的酒店综合布线系统，可以把“综合”二字体现得淋漓尽致，其主要表现以下三个方面：

- 1、建筑功能综合性：现代酒店涵盖了客房、餐饮、会务、办公、商业、娱乐等多种功能，综合布线系统在各个功能中扮演了不同的服务角色；
- 2、多系统的综合型：除了涵盖传统的局域网络及电话外，酒店综合布线系统更可以涵盖酒店日常工作中的有线电视视频点播、安全防范、内部对讲联络、无线上网覆盖、背景音乐等各个系统。
- 3、多传输格式、协议综合性：在线缆中传输的信号不仅有语音、数据、图像、音频、视频，更包含了银行 ATM 协议、客房管理设备以及智能楼宇设备的 LonWorks、PROFIBUS 等专用网络协议的传输。



酒店综合布线服务的上层子系统

综合布线系统是弱电系统其它子系统的基础通道，是整个酒店智能化系统的神经网络，它与各个系统的不同设备相结合实现不同的智能化功能。要为一个星级酒店设计一套完善的综合布线系统，首先，我们有必要把酒店可能与综合布线相关的各个系统罗列出来。根据以往的经验，酒店的综合布线可以涉及以下几个系统：

- 客房网络系统与电话系统
- 酒店办公网络系统与电话系统
- 无线网络覆盖系统
- 卫星电视 / 有线电视系统
- VOD 视频点播系统
- 数字无线对讲系统（DECT 系统）
- 数字监控 CCTV 系统
- 数字网络公共广播系统
- 银联收款系统
- 客房管理系统
- 其他子系统（会议系统、电子公告牌系统、大屏显示系统、信息指引系统等等）

酒店综合布线系统的功能需求

网络与电话系统

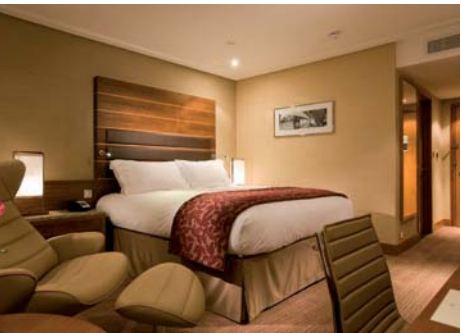
作为综合布线的传统最主要的服务对象，酒店内的综合布线绝大多数的信息点都将服务于网络与电话这两个系统。故此，酒店内的综合布线的构建不妨还是先从这两个系统着手。

· 酒店网络与电话的组成

酒店的网络与电话系统囊括了客房、酒店自主办公、以及无线网络覆盖这几个方面，主要满足传统的计算机网络上网以及电话通信的功能。

· 酒店内数据点以及语音点的布置及其特殊性

酒店在建设初期各个房间的用途就十分明确了，甚至整个装修风格、家具摆放都已做了统一的设计。因此酒店的弱电设计理应配合装饰图纸进行点位的布置，任何未经装饰设计工程师签阅认可的弱电图纸都可能会为后期施工带来不必要的麻烦。酒店自主办公用的网络、电话系统（主要包含酒店管理公司办公室、物业办公室、酒店其他经营场所）应按标准的办公室方案进行配置，一般一个工位设置 2 个信息点（数据、语音），领导办公室（位）应适当增加信息点数量。娱乐、餐饮等场所的办公、结算用网络可根据不同的需要进行设置。宴会场所以及其他公开场所往往需预留一定数量的信息点，满足一些不时之需，安置密度一般可以掌握为在墙体上每 10 米的距离预留 2 个信息，在宴会场所等大开间，还可以在地面每 50 平米预留 2 个信息点。酒店的宴会厅未来一定会承接大量的婚礼、会议、新闻发布会，必须有一些可以预见的会议、宴会期间安置电脑、音视频源的位置预留大型多媒体地插，预留包括 VGA、RCA、MIC、铜缆端口、甚至光缆端口等多种多媒体信息端口。此外，一些公共区域如走道、餐饮、商店、大堂、打印间、会议室、宴会厅等区域应设置安装无线 AP 点。



· IP 电话和可视电话

早期的酒店建设并未将综合布线引入到设计中来，其表现在于电话与网络是通过独立的系统连接到客房中，两种系统所使用的线缆也不一样。通常电话系统采用的是 2 芯或者 4 芯的普通电话线，这将会给将来的升级带来一定的困难，基于模拟技术的普通电话必将走入历史，基于最新的网络技术的 IP 数字电话正在流行并普及，比如说：支持 SIP 协议的各种 IP 电话系统，以及 VoIP 多媒体可视电话的使用。

VoIP 业务虽然并未形成正式的运营模式，但已然到了呼之欲出的地步，如果我们现在就把电话系统纳入到综合布线的范畴中，使用与数据点一样的高带宽 4 对双绞线来取代普通的 2 芯电话线的话，将来无论哪种类型的应用得到普及，都可完美运行于现在的这条线路上。



无线网络覆盖

无线网络 WLAN 是 Wireless Local Area Network（无线局域网）的缩写，它是一种基于 802.11n/b/g/a 标准，利用 Wi-Fi 无线通信技术将 PC 等设备连接起来，构成可以互相通信、实现资源共享的网络。各种智能手机、PDA、平板电脑、各种掌上游戏机、数码相机、摄像机等随身无线上网设备往往在移动中频繁使用，所以酒店无线网络的布置，应该做到无盲区覆盖并支持无缝漫游功能。

· 客房信息点设置

客房内的信息点布置是酒店综合布线系统区别于其他类型建筑的地方，具一定的特殊性。不同的酒店管理公司出于定位不同，或惯用的设备类型、型号、数量不同，会对客房综合布线提出不同设计要求。酒店内常有三种类型的客房：标准客房（含大床房）、套房、总统套房。目前常见的标房信息点设置一般为 2 个数据点 3 个语音点，2 个数据点分别位于书桌与电视机旁，3 个语音点分别位于书桌、床头、洗手间。高端酒店的标房信息点会超过 10 个，其中还包括控制点和视频点播信息点等等。正如前面所述，这些信息点均应设计使用 RJ45 型模块插座并通过相同等级的 8 芯网线连接到楼层管理间。把传统的电话系统施工工艺与新的综合布线系统相结合，在保证将来的升级预留的前提下更减少了当下投资，不啻为一种实用为上的好方法。在这里还要推荐一种安装方式，即采用入室 CP 信息箱，CP 箱内可安装 110 配线架并采用专门的分支跳线。房间内所有的信息点均端接在配线架上，这样在客房房间布局改变时还可以通过简单的跳接改变端口用途。套房内的信息点安置类似于标房，但应根据套房的大小在增加的书桌、电视柜附近安排信息点。

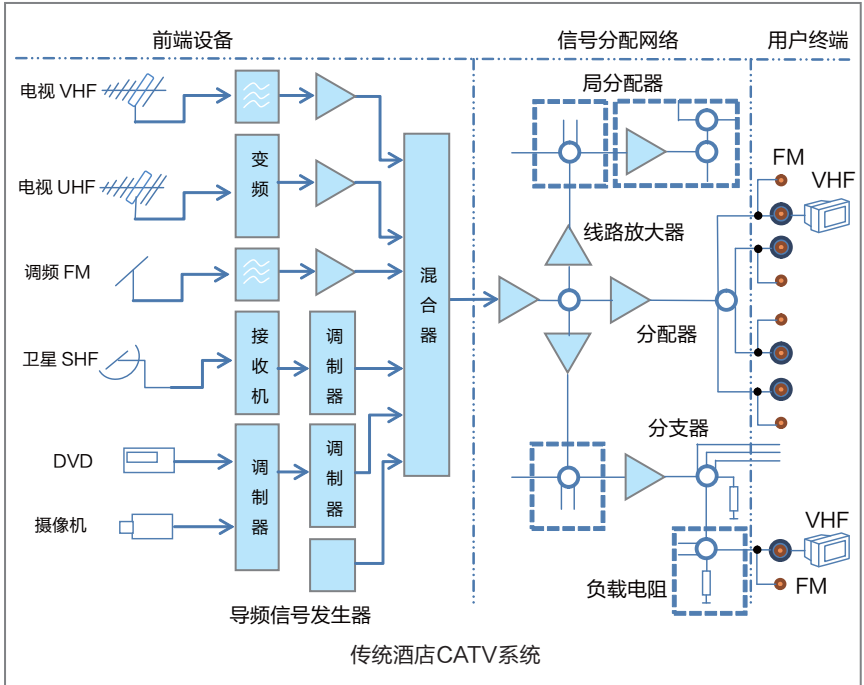
· 网络与电话系统的主干

一般而言，酒店自主办公用的网络应该与客房网络物理独立分开，而往往大型酒店每层都设有服务间或服务台，这就要求我们在设计综合布线的网络部分垂直主干时最好能设置 2 根 6 芯以上的光缆。这也是绝大多数酒店管理公司对综合布线主干提出的要求，这样做有两个好处，一来可以相互独立，二来可以互为备份以增加酒店网络的可靠性。在目前 VoIP 未形成运营之前，电话系统的主干还是以传统的大对数电缆为主。



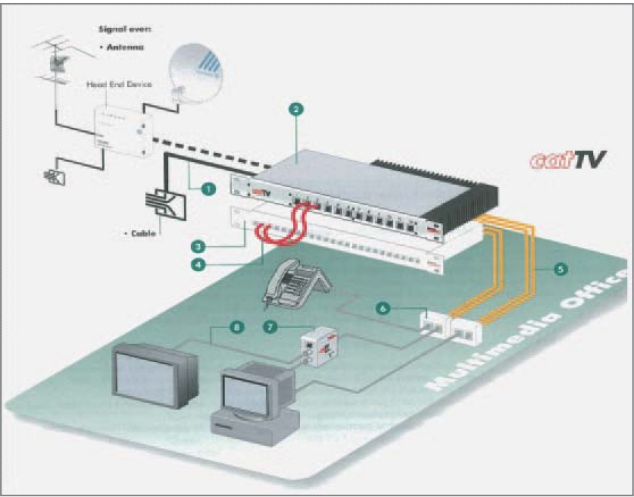
卫星电视 / 有线电视系统

有线电视信号因为包含了大量的频道节目信息，覆盖了 47MHz 至 860 MHz 的信号传输，双向有线电视信号更是覆盖了 5MHz 至 958MHz 的信号范围。越来越多的酒店选择了数字高清电视作为他们向客人提供的服务。尤其是 5 星级以上的涉外宾馆，内部的有线电视系统除了传输本地的有线电视节目外，更还要包含各种卫星电视的信号，因此不能简单地直接并入当地有线电视网，而是必须要由弱电系统集成商自己施工并架设相应的设备，附图就是一个典型的宾馆 CATV 系统的架构示意图，事实上，当地的有线电视台提供了图中标识的 VHF 及 UHF 的电视信号，而宾馆需使用调制器、混频器等设备为卫星电视以及其他自有节目分配空余的频道并最终混合到一条主干有线电视线上。有线电视的数字化大大降低了对终端信号的要求，大约在 60±15dB 的样子，但对载噪比和误码率提出了新的要求，也就是对系统中的线材、接插件质量以及端接的工艺提出了更为严格的要求。



· 在综合布线系统上搭建 CATV

在这里介绍一种基于屏蔽网络线缆的有线电视系统，其优势在于一开始就把有线电视系统纳入到了综合布线系统范畴，并对未来支持高清互动的 IPTV 进行统筹考虑，简化了系统构架，大大降低了施工的难度，增加了系统可靠性：



该系统的前端设备与传统 CATV 系统相类似(图中①), 75Ω 的射频信号通过 CatTV-Panel 设备 (图中②) 进行转换后变成了 100Ω 的平衡信号继而允许其在标准的综合布线的信道 (图中③、④、⑤、⑥) 上进行传送, 在终端通过 CatTV-Balun 设备 (图中⑦) 转换回 75Ω 射频信号并通过标准有线电视同轴跳线 (图中⑧) 与电视连接。整个系统支持在 90 米的 Cat. 6 以上屏蔽综合布线链路上进行双向有线电视网络连接, 更可支持标准的 DVB-C 数字电视系统。

有线电视信号在屏蔽综合布线系统中传播时只占用了 4 对双绞线其中的 1 对通道，如使用的是 Cat. 6A 类、Cat. 7 综合布线系统，线对之间独立屏蔽，此时系统可以进行多媒体传送的应用，比如使用另一对线传送电话的同时剩余的 2 对线传送百兆的以太网。

· 把 CATV 纳入综合布线的好处

从设计的一开始，就把 CATV 系统就归入综合布线系统，显然有其独到的优势：

- 多媒体传输，使用 1 条链路传送多个信号。使用总屏蔽加线对屏蔽的 S/FTP 双屏蔽双绞线进行传输时，一条链路可以满足同时传送有线电视、电话、百兆网络。
- 简化了系统拓扑。
- 高可靠的元器件。相比传统基于同轴电缆的有线电视系统所使用的 F 头的压接、焊接的端接方式，显然标准的屏蔽 RJ45 模块化插座的安装是十分便利而且更为可靠的。综合布线的产品设计使用寿命一般都超过 20 年，而且通过认证施工商安装的综合布线系统均应可以得到生产厂商的不少于 15 年的系统质量保障。
- 施工便捷；并且利用完善的综合布线测试标准和测试仪器更可大大降低系统的测试强度，增强测试认证的有效性。
- 为未来留有强大的升级空间。除了能够兼容目前的 DVB-C 数字电视系统外，显然基于综合布线系统传送的特性注定了该系统能无缝支持 IPTV 数字电视播放及点播。

· 数字化电视系统

如何在现在或者是将来为客房提供高清电视信号，是每一个酒店弱电系统规划工程师必须考虑的问题。基于同轴电缆 HFC 有线电视网络的数字化电视系统，主要是基于 DVB-C (Digital Video Broadcasting - Cable, 有线数字电视广播) 技术，它采用了与模拟电视系统一样的频分复用技术，即每 8MHz 为一个频道，采用载波方式携带频道内部的信息。并预留 5~30MHz (有些 Cable Modem 可以使用到 42MHz) 的频段为上行信号。模拟电视信号在传播时，在 8MHz 的频道空间分频载波图象信号和伴音信号，并在相邻频道之间留有足够的邻频间隔，而在电视机内的高频头，都是具有 AFC 功能的电调谐高频头，中频滤波器采用选择性高的声表面波滤波器 (SAWF)，对邻频的抑制度可达 40 dB 以上，且采用同步检波方式，基本上可以做到没有邻频干扰，直观收看效果可达 4 级以上。

· 技术改进难度

在互联网上开展 IPTV 业务，带宽、频道切换时延、QoS 等还差强人意，组播技术离满足 IPTV 的高要求还有很大距离，CDN (内容分发网络) 技术还不十分成熟，技术改进难度较大，短期难以完成。同时，为了获得更多的用户，还必须提高 IPTV 的出口速率以及收视用户的接入速率。数字电视在原有系统体系不变的情况下，实现双向网络和数字化流程更为简单。

IPTV 和 DVB-C 两者目前难以区分孰优孰劣。但长远来看，IPTV 所带来的不仅仅是数字化的改变，更是媒体传播方式的改变，是未来的大势所趋，是我们现在在布置星级酒店的有线电视系统时必须考虑的应用之一。基于屏蔽综合布线系统的 CatTV 系统，是当下唯一可以兼顾当前所有的有线电视应用的布线系统，符合“三网融合”的大环境。我们建议当前在建的星级酒店都应该考虑采用。



· 基于 CatTV 的有线电视 CATV 系统的布线

我们在进行酒店综合布线设计时，在传统布置 CATV 出口的地方应设置综合布线信息端口。对于应用了线对屏蔽技术而打算进行多媒体同线传输的地方，可安装相应的多媒体信息插座。CATV 系统的垂直主干可以是低损耗、大缆径的双屏蔽同轴电缆，也可以是光缆。如酒店内所有的信息点采用的是同一等级的综合布线系统，那么不同的信息点可以通过管理间的设备跳线进行互换，给将来的客房装修布局调整带来了直接的便利性。

· 酒店电视节目的提供方

酒店采用 IPTV 系统，则完全可以考虑把节目源外包给专业的内容服务商，由于基于 IP 网络，服务商完全可以无需在酒店内架设专用设备（比如说流媒体服务器等），只需租用光缆专线与服务商现有的机房联网，减少了大量不必要的投资。

VOD 视频点播系统

VOD（Video On Demand）即视频点播技术的简称，也称为交互式电视点播系统。与 CATV 系统类似，VOD 系统的实现无外乎两种方式，即基于 HFC 有线电视网的 VOD 系统，以及基于标准以太网的 VOD 系统。

VOD 系统的布线应该在设计初期就与有线电视 CATV 系统的布线一起综合考虑。基于 HFC 架构的 VOD 系统在原理上只依赖于同轴电缆的本身的布线体系而并不需要附加特殊的布线系统，从而很适用于一些酒店旧系统的改造工程；而基于 IPTV 的 VOD 系统则完全依赖标准的综合布线系统，可以简单地将其理解为一个网络信息点，对于旧系统改造工程而言就比较费力，但对于新建的星级酒店，强烈建议在“三网合一”的大趋势下，即使规划采用 HFC 有线电视并开展 IPQAM 视频点播的同时，为 VOD 系统应当考虑预留布置一条双绞线。当然，如果您在规划有线电视 CATV 网络时，就考虑到了未来而直接采用了 CatTV 系统，或者先于潮流直接使用了电信运营商的 IPTV 系统，那么可以在当下不需要再去考虑预留信息点。

数字监控 CCTV 系统

随着安全水平的提高和使用，越来越多的摄像机造成更加昂贵的成本，如何将这些昂贵的设备可靠连接起来，并有效地加以应用，是每个弱电系统工程师必须考虑的问题。理想中的一种系统是基于网络的、智能的，更容易安装和维护的，要满足这些需求，基于 IP 网络的系统将成为更具价值且可行的摄像机解决方案。

· CCTV 的图像格式

受限于带宽问题以及诸多的其他条件，CCTV 的图像格式及分辨率收到了制约，监控行业中主要常见的图像格式有 QCIF、CIF、2CIF、4CIF、DCIF 等几种常见的图像格式。这里所说的 CIF 是 Common Intermediate Format 的缩写，即“常用标准化图像格式”。在 H.323 协议簇中，规定了视频采集设备的标准采集分辨率 CIF 为 10 万像素（352×288 像素，11:9 的比例）。

· IP 摄像机与模拟摄像机

经过短短十多年的发展，特别是最近几年网络技术和视频技术的突飞猛进，IP 摄像机的技术水平早已赶上并超越了模拟摄像机，能够完全满足专业视频监控的实际需求和技术规范。



· 720P、1080P 以及智能视频技术

低端分辨率是 D1、中端是 720P、高端是 1080P。720P、1080P 实际就是从我们传统意义上所说的线到像素的一个转变。在模拟摄像机时代，我们一直讲的是电视线数，其概念来源于清晰度，清晰度分水平清晰度和垂直清晰度，而清晰度的概念则来源于应用光学，即光学系统对被观测物在某个约定的环境下的细节程度的表现。像素则是对 CCD、CMOS 或者显示模块的物理像素，像素这个概念比较直观，尤其在数字时代更容易被用户所接受。

在这里必须指出，线，或者说清晰度与像素之间的实际效果（对于安防的测试）没有直接的换算关系。当然 CCD、CMOS 前端的像素越高越好，相对性能同等的 DSP 的处理，像素越高清晰度越高。清晰度跟整个监控系统有关：前端用什么 CCD 或 CMOS，后端用什么 DSP 处理、用什么算法，输出、储存用什么格式、镜头用什么的都密切关系。

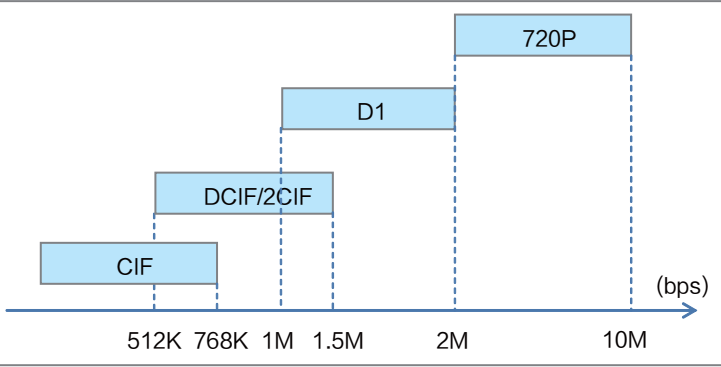
· 数字 CCTV 码率、储存空间大小与传输带宽

在数字视频监控系统设计与实际应用中，经常需要规划数字视频系统的存储空间大小及传输网络带宽，这对于整个系统的应用非常重要，而又较难规划。

首先，我们需要明确如下概念：

1、分辨率

分辨率表示图像的尺寸大小（或像素数量），用于设置录像的图像尺寸。正如前面所述，在监控中常用的分辨率有 QCIF、CIF、HD1、2CIF、DCIF、4CIF 和 D1、720P、1080P 这几种。分辨率是决定位率（码率）的主要因素，它们之间的关系如下图所示。



总体而言，录像的分辨率越高，所要求的位率（码率）也越大，但并不总是如此，上图说明了不同分辨率的合理的码率选择范围。所谓“合理的范围”指的是，如果低于这个范围，图像质量看起来会变得不可接受；如果高于这个范围，则显得没有必要，对于网络资源以及存储资源来说是一种浪费。

2、位率

位率又称为“码率”。指单位时间内，单个录像通道所产生的数据量，其单位通常是 bps、Kbps 或 Mbps。可以根据录像的时间与位率估算出一定时间内的录像文件大小。

3、帧率

帧率表示单位时间内，从图像中所能获取的完整图片数量，单位是 fps（帧每秒）。

传输带宽计算：码率 × 摄像机的路数 = 网络带宽至少大小；

存储空间计算：每小时每路容量（单位：M/ 小时 · 路）= 码率（单位：kb/s）× 3600 秒 ÷ 8 ÷ 1024

最后，在数字摄像头设置中的注意事项：

1、如果在有限的带宽传输更多的视频

降低码率是根本的解决方法，降低码率的同时，要选择合理的分辨率。为了在低码率的条件下显示好的图像质量，再降低帧率。通常我国的视频标准显示是 25 帧率，主要是考虑到动画的播放。因我们是视频的显示，实际上在 16 帧以上就不影响人的视觉连贯性，那我们设置 16 帧率就可以了。

2、如果只重视视频显示和回放效果

提高分辨率和合理的高码率，帧率设置为 16 就可以了。

3、存储容量的计算

参见下表

图像分辨率	图像质量	压缩码率	传输带宽（平均值）	录像文件尺寸上限（单位：兆字节 / 小时 · 路）
CIF 352 × 288	最好	512Kbps	540Kbps	≤ 225
	较好	384Kbps	400Kbps	≤ 169
	普通	256Kbps	280Kbps	≤ 112
D CIF 528 × 384	最好	1.2Mbps	1.3Mbps	≤ 540
	较好	768Kbps	780Kbps	≤ 338
	普通	512Kbps	540Kbps	≤ 225
D1 704 × 576	最好	2Mbps	2.2Mbps	≤ 900
	较好	1.75Mbps	1.9Mbps	≤ 788
	普通	1.5Mbps	1.7Mbps	≤ 675
720P 1280 × 720	最好	10Mbps	11Mbps	≤ 5400
	较好	6Mbps	6.6Mbps	≤ 2700
	普通	2Mbps	2.2Mbps	≤ 900

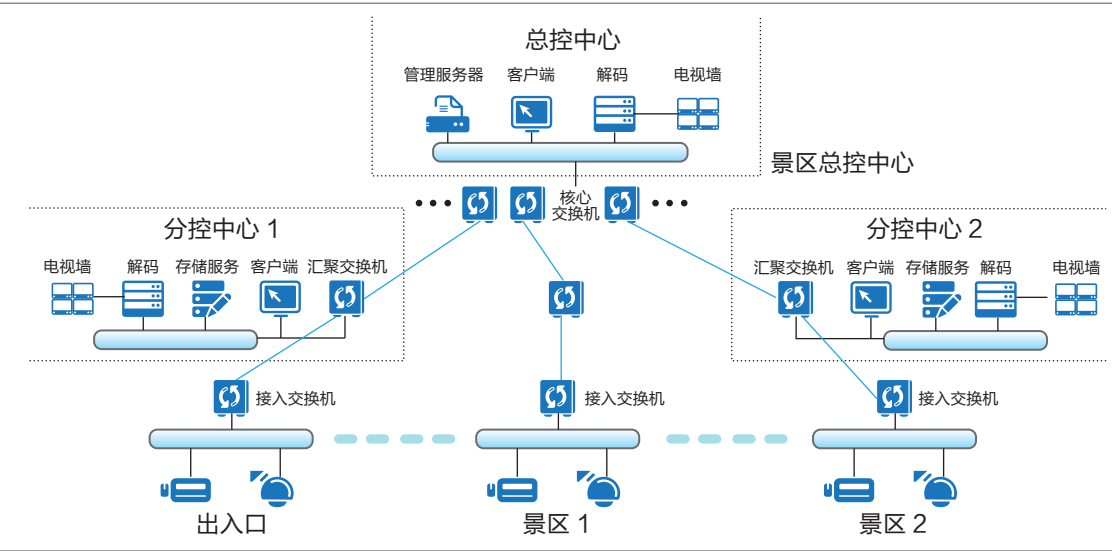
分辨率、码率、带宽及数据量对照表（图像帧率：25 帧 / 秒的条件下）

用户可以根据实际情况采用 720P 全实时传输，也可以在正常情况下只采用普通分辨率来传输实时图像（比如 D1），而在报警条件发生时以高像素的 JPEG 形式传输高分辨率的图像，以便于事后放大观看，也就是平时传输占用带宽较小的实时图像，而在关键时刻传输图像效果好，但占用较大网络带宽的高清图像，以获取清晰的细节。720P 画质并不是唯一追求目标，在低码流下实现一个高清流畅的画面，才能够满足各行各业对于高清视频的基本需求。



· 数字 CCTV 系统的布线

相对于传统的模拟的 CCTV 系统而言，监控系统的数字化带来的另一个好处就是布线的简化，下图就是典型的数字 CCTV 的拓扑结构：



强大的以太网网络把分散在各处的 IP 摄像头通过各层星型连接的方式最终连接到监控中心。拓扑中再也没有矩阵和矩阵后面那一堆的线缆了，在设计系统时也无需要考虑电源线、控制线等各种电缆。

数字 CCTV 系统的主干部分，对于主流的千兆主干（铜缆或者光纤），应该以其带宽的 60% 作为网络满负荷容量，即每根千兆主干连接的 720P 摄像机不宜超过 60 个，D1 的摄像机则不宜超过 300 个。



酒店综合布线系统的设计

酒店综合布线系统的总体结构

任何酒店都属于建筑物和建筑群，它的综合布线系统都离不开中国国家标准《综合布线系统设计规范》(GB 50311-2016) 中所阐述的 7 大组成部分。这 7 大组成部分与大家以前普遍了解的 6 大子系统有些许区别，其中包括：工作区、配线子系统、干线子系统、建筑群干线子系统、进线间、设备间、管理。为了帮助记忆并区别以前的常说的 6 大子系统，在这 7 大组成部分中，可以通过以下三点的归纳：

- 3 个传输信道：配线子系统、干线子系统和建筑群干线子系统；
- 3 个场地：工作区、进线间和设备间；
- 管理

对于一个优秀的弱电设计师而言，必须与酒店业主以及未来的管理公司进行全面沟通、全盘考虑，结合实际应用，进行综合布线的设计，对各上层系统的布线设计可以参考前文所述。无源的布线系统最终是服务于各种有源设备的，比如说 IP 摄像机、电脑、VOD 终端盒等等，对于不同品牌的产品，其布线的方式、要求必然会有少许差异，在参考本书介绍的基础上，更必须听取有源设备厂家的意见，最终形成完美的布线解决方案。

综合布线产品中的传输部件和保障部件

综合布线系统产品,其最重要的一点就是在于提高整个系统的长期可靠性、美观性、易管理性。为此，产品构成就必须遵循以下原则，即隐藏在吊顶、墙面和地坪中的各种缆线应不易让人或其他事物碰到；而用户经常可能会碰到的缆线则可以保证随时可以更换，而这两段缆线交接处的节点必须可靠、美观且易管理。

在这样的构思中，隐蔽区域用的单股双绞线与暴露区域使用的多股双绞线通过模块互连，这些模块隐蔽安装在墙面的面板上，这时的面板发挥多个作用：一是装载模块，使模块能够稳定地固定在墙面上；二是保护模块所连接的线缆，使人们无法在不拆卸面板的情况下碰触面板背后隐藏着的双绞线；三是作为美观的节点装置。既然不会碰到，双绞线就不会损坏，这就实现了综合布线系统产品的目标：“隐蔽的缆线不允许被碰坏，可能碰到的缆线可以随时更换”。

传输部件

综合布线系统的主要任务是信息的高速传输。所以，综合布线系统中直接涉及到传输的产品可以归类为传输部件，如：

铜缆部分

所谓铜缆，在综合布线系统中专指以双绞线为主构成的系列产品。其中与传输直接相关的是信号电流流过的部件，如：RJ45、非RJ45 型模块，固化有 RJ45 模块的配线架，110 型配线架，Krone 型配线架，1A 端子板，水平双绞线和各类以双绞线为核心的跳线，等等。总之，凡是信号电流传递时所经过的综合布线系统部件，都可纳入传输部件范畴。

光缆部分

所谓光缆，是在综合布线系统中另一种信息传递的方法。专指以石英玻璃光纤光缆以及配套的连接器件构成的系列产品。与电信号的传输类似，光缆传输直接相关的是光（LED 光源或激光光源)信号途经的部件,如：光缆、光纤尾纤、快速光纤连接器（内含一段光纤纤芯和导光液体）和光纤跳线，适配器等等。总之，凡是光传输经过的综合布线系统部件，都属于传输部件。

传输部件是信息传输的通道，在综合布线系统中通过不同的传输部件组合，分别成为“配线子系统”、“干线子系统”和“建筑群干线子系统” 3 个传输信道。传输部件的品质直接决定了信息传输过程中的技术参数，所以大多数传输部件都需要第三方独立检测机构认证的检测证书。

保障部件

保障部件的作用有两个：一是安装出口传输部件，即模块；二是隔离内外空间（比如：对于墙面面板而言，外部空间是办公室，这里有随时可以更换跳线；内部空间是墙内，其中有不允许被碰到的水平双绞线）。当然保障部件也具有节点装饰以及管理功能。

在综合布线系统中,常见的保障部件有: 墙面面板、地面插座盒、机柜上使用的配线架、跳线管理器、机柜（包括机柜正面的空面板）等等。

对于机柜而言，许多施工人员因配线架和网络设备没有将机柜装满，会留下相当多的空间。通过这些空间，人能够将手伸到机柜内，触摸到机柜内部隐藏部分的双绞线，从理论上说，这就带来了双绞线损坏的概率。所以当没有办法使用配线架和网络设备装满整个机柜时，应配备足够的 19 英寸空面板（高度为 1U 和 2U），借助于空面板将机柜内部与机柜正面彻底隔离；机柜正面排放跳线，机柜内部敷设双绞线。

传输信道的三个子系统

酒店作为人们商务出行时的临时办公场所或出游时的临时住所，其对个人电脑技术乃至多媒体、智能化服务使用率正在不断提高。不同的应用产生了大量的数据，最终汇集到不同的子机房乃至中心机房。在这一过程中，综合布线系统中传输信道三个子系统相互配合，共同完成着信息高速传输的任务：

配线子系统

配线子系统是酒店综合布线系统中的关键子系统，它位于楼层弱电间至客房客人操作电脑、打电话的“工作区”之间，当然根据不同的应用，这些“工作区”还可能包括 WIFI、电视、VOD 终端的安装区域，甚至监控摄像头、客房管理终端的安装区域以及酒店管理者操作电脑、打电话的地方。配线子系统水平线缆一般埋设在墙壁里、吊顶上和地板下，敷设工程十分消耗人工，施工完毕后也几乎无法更换。所以这个子系统只能在施工时一次性完成，没有返工的可能性，也不存在日后更换产品的机会。对于一个需要保用 20 年的综合布线工程而言，使用在配线子系统的产品档次和品质是最值得关注的。

在近年综合布线产品的演变中，Cat. 5e（非屏蔽以及屏蔽的）的市场占有率一直在下降，Cat. 6（非屏蔽以及屏蔽的）的市场占有率从去年开始也略有下降，而 Cat. 6A（屏蔽为主）和 Cat. 7 都处于快速上升阶段。市场产品的变化在客观上反映了许多人的心态，酒店的应用需求、酒店品牌定位则决定了所用的产品。对于配线子系统，推荐的产品等级如下：



· 三星（含）以下酒店、连锁酒店

在这些等级的酒店中，其智能化系统的设计应以当前够用、略微超前为目标，对传输的要求随之下降。由于目前超五类的布线产品已经淡出市场，故推荐在酒店内部区域还是应选择使用支持千兆以太网的 Cat. 6 非屏蔽布线产品。由于在 Cat. 6A 以下等级的综合布线产品中，非屏蔽系统的造价低于屏蔽系统，所以它至今为止依然是中低等级综合布线系统的主选产品。在配套的会议、宴会厅内，除了双绞线外，还应预留增设光纤信息点，在承接较大型的会议时，光纤接口可以成为临时的网络集中出口，不至于到时措手不及。这样的配置能够满足未来五年内的酒店网络的演变。

· 四星（含）以上的高端酒店

高端酒店的建设往往是一个区域的形象工程、标志性建筑。其在智能化的投资必将远大于稍低等级的酒店，酒店管理公司对于信息化应用也比较重视。希望借助于高速信息传输平台提升酒店服务水平的星级酒店，配线子系统的基础设定应在保证可以传输千兆以太网的基础上，尽可能选用可以传输万兆以太网的 Cat. 6A 等级，有远见的酒店则有必要考虑采用 Cat. 7、Cat. 7A 等级的布线系统，以应对不久的未来对 4 万兆以太网到桌面的应用。

在初期建设的时候就选用高等级的布线系统其带来的好处是不言而喻的，对投资的保护也是最充分的。在高星级酒店中，提供入住客人上连接 INTERNET 网的出口，只是综合布线系统最为初级的应用，一个高带宽的综合布线系统，可以同时传输高清 CATV、CCTV、可视电话等等，而对于普通的多媒体应用也不用担心突发数据流所造成的网络堵塞现象。保证了客户的最佳体验。

在酒店内安装有固定的、长期不动的计算机设备（如：大屏显示等等）和具有光纤信息接口的设备的区域，有必要考虑是否配备 4/10 万兆等级的光纤信息点，以应对未来几年后可能出现的超高速信息传输需求。

由于酒店属于人流超密集的地方，所以配线子系统宜采用阻燃低烟无卤缆线（双绞线或光缆），之所以我们如此建议，除了阻燃 / 低烟无卤缆线在遇火时除了能在一定程度上阻止火焰蔓延外，最为关键的原因就是在于其燃烧的产物只有水和二氧化碳，没有刺激性的有毒气体产生，不会造成身陷火场中的人们中毒窒息，在万一起火时给密集的人群更多的逃生机会。在市场上我们还可以看到以高阻燃为唯一目标的 CMP 等级的双绞线或光缆，德特威勒同样也有 CMP 等级的产品。但由于该类缆线采用的是 FEP 材料（四氟乙烯和六氟丙烯共聚物），其完全分解温度为 750~800℃(普通火场的最低温度大约 750℃，这时它所产生的氟化氢气体毒性将为常规 PVC 电缆毒性的 10 倍)，而它在其熔点附近（大多在 250~300℃之间）时已经开始分解放出毒素，而 250℃为油锅沸腾的温度，所以一旦起火，火场中的温度必然会超过 300℃，这就意味着它将不利于密集区域中的人流逃生。对于人流相对密集的宾馆环境中，我们不建议使用 CMP 缆线。



干线子系统

干线子系统是从各大楼设备间至楼层弱电间之间，一般敷设在弱电竖井和设备间至弱电竖井之间的水平主干桥架中。干线子系统所用的综合布线产品分为数据和语音两大类，数据主干用于传输计算机网络信息，一般采用多模光缆或单模光缆；语音主干用于传输电话信息，一般采用大对数双绞线电缆。

酒店综合布线的主干应至少布置 2 条以上独立光缆，以物理区隔客房网络与酒店管理网络。在银联 POS 系统的使用楼层，还应预先考虑再布置一根独立的光缆。对于其他独立系统的运用，如 CATV、CCTV、VOD 等系统，也应当考虑是否独立布置主干光缆。主干光缆的选型应与酒店选用的设备光端口类型一致。

尽管现在的酒店中入住的客人以及酒店自有设备，依然有大量电脑网卡只有百兆等级的传输能力，但展望未来五年，现在已经广泛应用的千兆级网络设备意味着未来的配线子系统属于千兆以太网的天下，这时对应的干线子系统就应该具有万兆以太网的传输能力，以免在干线中产生传输瓶颈。

数据干线所使用的光缆至少应使用 OM3/OM4 光缆，以达到万兆以太网的传输能力，并配以单模 OS2 光缆，为今后的 4/10 万兆以太网传输奠定基础。对于影像系统（CATV、CCTV、VOD 等）所使用的数据干线光缆，建议直接采用单模 OS2 光缆，由网络设备决定实际的传输能力。

4/10 万兆以太网也可以使用多模万兆零水峰光缆（OM3 光缆），但由于 OM3 光缆的单芯传输能力仅为万兆以太网，传输带宽不足以达到 4/10 万兆以太网的传输要求，所以当使用 OM3 光缆实现 4/10 万兆以太网传输时，是采用多芯并用、同步传输的方式去实现的，也就是说，当使用 OM3 光缆传输 4 万兆以太网时，需要 8 芯共同完成；传输 10 万兆以太网时，需要 20 芯相互配合。尽管 24 芯光缆（添加了 4 芯作为备份，以防脆弱的纤芯损坏）的外径并不大，但由于每一芯多模光纤的造价高于单模光纤，而 20 芯多模光纤的造价就远高于 2 芯单模光纤的造价，处于性价比考虑，推荐用于 4/10 万兆以太网的传输光纤为单模 OS2 光纤。

同时，由于在酒中同时存在各种独立的传输网络，尽管可以使用 VLAN 相互隔离，但为了稳妥和避免网络协议冲突起见，干线光缆应考虑采用足够多的芯数，并留有备份。本文推荐的干线单模光缆芯数为 24 芯，当然在实际设计时应根据具体的应用情况进行正确的选择。

各个大楼内语音干线一般采用阻燃 / 低烟无卤等级的 3 类双绞线电缆，在确保电话传输畅通的同时，在万一起火时给密集的人群更多的逃生机会。

建筑群子系统

有些高端酒店往往同时拥有多栋大楼，这些大楼中包含着客房、商务客房、套房、会议室、宴会厅、健身房等等。由于酒店是一个完整的整体，各个大楼中的工作人员、入住的客人所需要的信息往往是共享的。所以，综合布线系统的建筑群子系统同样需要有高带宽和大芯数，以满足高速信息传输的需求。为此，建筑群子系统所需的室外主干光缆同样建议应采用单模 OS2 光缆，或多模 OM4 光缆，而且为了防雷的需要，宜采用玻璃纤维铠装的无金属室外光缆。

建筑群系统中的室外语音干线可以采用 3 类室外型双绞线电缆，也可以采用电信用的市话电缆，由于室外缆线没有防火要求，所以市话电缆能够满足应用需求。由于室外缆线不具备防雷特性，根据中国的建筑标准和综合布线标准，室外缆线在进入建筑物时应转换成室内缆线，同时进行防雷保护，以免火灾蔓延和雷击对建筑物内部的电气设备和人产生危害。

如果在宾馆建筑群的管网设计时，将各弱电系统的传输线通盘考虑，使用大芯数的室外光缆同时传输多种信息（如：计算机网络、有线电视、广播、电视监控等等），那就可以大大节省管道空间，降低弱电管网的造价。

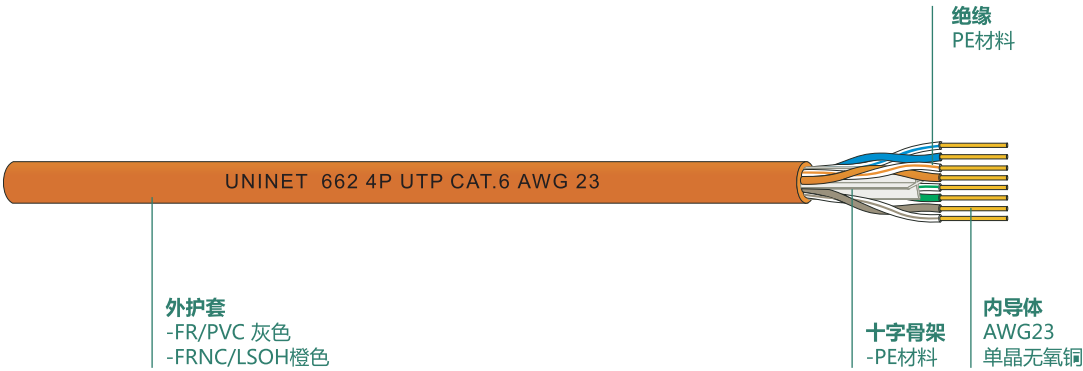


· 各子系统中常用的综合布线产品

面对配线子系统，非屏蔽布线产品包含面板和配线架中的 6 类模块、6 类非屏蔽双绞线（带十字骨架）、配线架端的跳线（面板端的跳线归属于工作区），它所对应的保障部件则包含有机房内安装的配线架，这些配线架中有些固定安装了模块，有些则是采用更为理想的空配线架 + 模块组合方式。

· Cat. 6 非屏蔽双绞线

Cat. 6 非屏蔽双绞线中的 8 芯线为标准的 4 对 8 芯对绞结构，外裹一层护套，它的物理传输带宽为 250MHz，可以用于传输电话、千兆以太网以下的各种网络以及作为其它传输系统的基础介质。



Cat. 6非屏蔽双绞线（带十字骨架）

由于 Cat. 6 非屏蔽双绞线的物理带宽已经达到了 250MHz，4 个线对之间会有比较强烈的电磁辐射和电磁干扰，尽管对绞原理可以抵消部分，但效果依然有限，可能会导致传输链路的性能余量不足，在万一工程质量不稳定时，会造成性能测试指标偏低，甚至可能出现测试不合格的现象。为了解决电磁干扰问题，通常会在双绞线的四对芯线之间添加隔离用的十字骨架，通过增大线对之间的间距使电磁干扰的影响减小（根据电磁场原理，电磁场的强度与距离的平方呈反比，即距离增大 1 倍，电磁场强度降为 1/4）。由此，综合布线中具有 3 大类隔离方式：

不带隔离的双绞线

不带十字骨架的双绞线其横截面如右图所示。由于各线对之间没有阻挡物，会造成各线对之间靠得比较近，致使线对之间的电磁干扰（串扰）会比较大。这时，四对芯线之间会存在 3 对线辐射电磁波，1 对对线接收电磁波的“功率和”线间串扰现象，导致电磁干扰的危害加大。

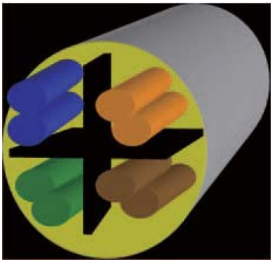
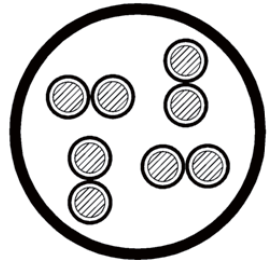
一字片隔离

一字片隔离方式可以使双绞线的外径缩小，以便于工程施工时缩小桥架的尺寸，同时还能保证双绞线对于电磁干扰有着一定的性能余量。

十字骨架隔离

采用十字骨架隔离的双绞线特点是用一个十字骨架将护套内的空间“硬性”分为四个象限，将每个线对固定在一个象限中，使四对芯线之间不会相互插入、各对芯线之间的间距也能够控制得线对比较远，致使电磁干扰的影响比较小。

这是当今布线厂商中生产最多、重大项目中确定必须使用的双绞线结构，而它的性能会优于同一厂牌的其它双绞线，数值约为 3 ~ 5dB。



德特威勒公司尽管能够生产以上三种类型的 Cat. 6 非屏蔽双绞线，但现在主要销售的是带十字骨架的 Cat. 6 非屏蔽双绞线。

Cat. 6 非屏蔽双绞线可以根据需要在护套层使用不同的颜色，但从施工角度看，这样的选择会造成施工效率下降、出错率上升。而从应用角度看，由于双绞线隐藏在面板和配线架后面，即使采用了彩色护套，依然无法清晰地指示所传输的网络。

· Cat. 6 非屏蔽模块

Cat. 6 非屏蔽模块一般分为两种：带线路板的 PCB 模块和铜导线直连的 DCB 模块（不带线路板）。从电子技术的角度看，两种模块各有优缺点，但从应用角度看，PCB 模块因含有线路板，可以实施比较多的信号补偿，使模块与双绞线和与跳线之间的匹配会比较容易实现，另外，PCB 模块的尺寸也容易做得比较小。在布线行业中，PCB 模块占大多数。



Cat. 6 非屏蔽模块基本上都是 RJ45 构造（RJ45 是描述连接器的国际标准 IEC 60603 标准中的基本造型之一），在它的正面是 8 针结构，可以与 RJ45 水晶头连接，背后为打线端，可以端接水平双绞线。



Cat. 6 非屏蔽模块能够支持品质较好的电话专用 RJ11 水晶头，但由于 RJ11 水晶头没有国际标准，所以仍然有些 RJ11 水晶头会造成 RJ45 模块损坏。

· Cat. 6 非屏蔽跳线

Cat. 6 非屏蔽跳线中的 8 芯线为标准的 4 对 8 芯对绞结构，外裹一层护套，两端为 RJ45 型非屏蔽水晶头，长度一般为 2 米、3 米和 5 米。它的物理传输带宽为 250MHz，可以用于传输电话、千兆以太网以下的各种网络以及作为其它传输系统的基础介质。



Cat. 6 非屏蔽跳线

德特威勒的跳线中的每一芯都是由 7 根细铜丝绞合而成，称为多股软线。多股软线的优点在于线缆柔软，疲劳强度高，用户数百次插拔也不会造成疲劳断裂，以确保信号传输畅通。

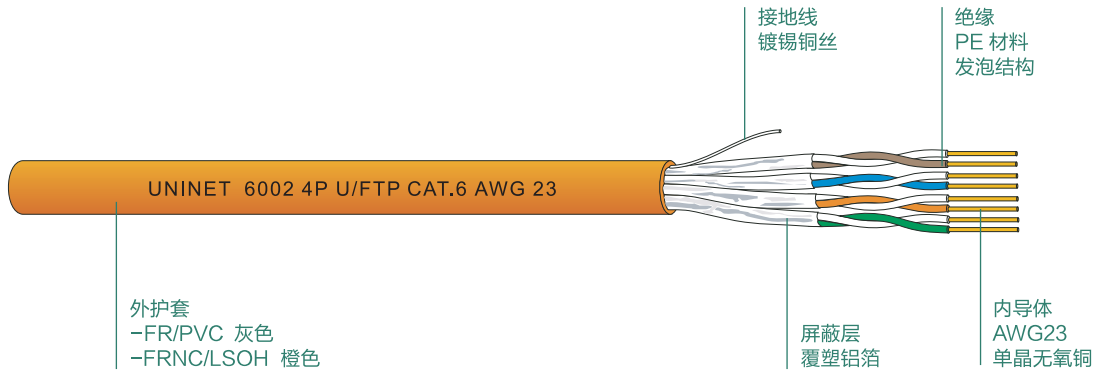
德特威勒的 Cat. 6 非屏蔽跳线内每个线对之间带有十字骨架，可以将每对芯线之间的电磁干扰降到最低。

为了防范机房（包括弱电间和设备间）发生火灾，德特威勒公司的跳线分有常规的阻燃 PVC 和阻燃 / 低烟无卤两大类。

Cat. 6 非屏蔽跳线可以根据需要在护套层使用不同的颜色，由于跳线暴露在外，所以彩色跳线可以清晰地指示所传输的网络。

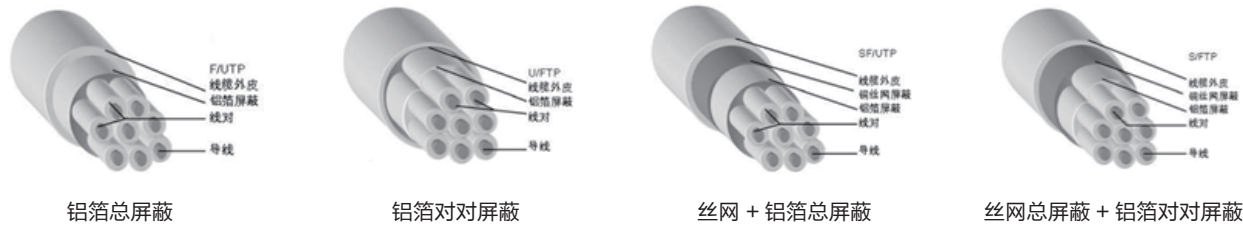
· Cat. 6 屏蔽双绞线

Cat. 6 屏蔽双绞线中的 8 芯线为标准的 4 对 8 芯对绞结构，外裹一层护套，它的物理传输带宽为 250MHz，可以用于传输电话、千兆以太网以下的各种网络以及作为其它传输系统的基础介质。



Cat. 6 屏蔽双绞线（对对屏蔽：U/FTP）

屏蔽双绞线是采用屏蔽技术隔断电磁干扰与电磁信号之间的相互渗透，屏蔽的效果远优于一字片和十字骨架。在屏蔽双绞线所使用的屏蔽方式中，在国际标准 ISO/IEC 11801–2002 和中国国标 GB 50311–2007 中，列出了 4 个主要的屏蔽方式：



它们以“/”分隔总屏蔽层和线对屏蔽，用 U、F 和 S 分别代表非屏蔽、铝箔屏蔽和丝网屏蔽。这些屏蔽方式在德特威勒都有，但在 Cat. 6 屏蔽双绞线中，更为推荐采用 U/FTP（铝箔对对屏蔽）技术，因为它除了能很好的抑制线对之间的电磁干扰（可以比十字骨架还好 35dB）外，还能比 F/UTP 具有更好的外部电磁干扰抑制能力。

Cat. 6 屏蔽双绞线可以根据需要在护套层使用不同的颜色，但从施工角度看，这样的选择会造成施工效率下降、出错率上升。而从应用角度看，由于双绞线隐藏在面板和配线架后面，即使采用了彩色护套，依然无法清晰地指示所传输的网络。

· Cat. 6 屏蔽模块

Cat. 6 屏蔽模块是屏蔽双绞线与屏蔽跳线之间的连接件，它归属于配线子系统而不是工作区，尽管它安装在工作区的面板上。它的物理传输带宽为 250MHz，可以用于传输电话、千兆以太网以下的各种网络以及作为其它传输系统的连接器。

屏蔽模块的屏蔽壳体是屏蔽模块分类的要点：

铸造型屏蔽壳体

铸造型屏蔽壳体基本上没有缝隙，是封闭无孔不入的电磁波最理想的方法。同时，由于壳体厚度约为 2mm，根据电磁场理论，屏蔽壳体的厚度可以大幅度削减穿透壳体的电磁波强度，所以具有这样的屏蔽壳体的模块是最为理想的屏蔽模块。

铜皮弯折壳体

性价比比较好的屏蔽壳体是用薄金属弯折而成的屏蔽壳体。它的金属厚度约为 0.5mm，而由于弯折的原因会有少量的缝隙，因此这种屏蔽模块对外部电磁波的抑制能力属于中等。

塑料镀金属壳体

塑料镀金属的屏蔽壳体没有缝隙，电磁波不会从缝隙穿入，而金属层的厚度仅为微米级，对于电场穿透的衰减并不是很理想，但当到了 1GHz 时，它的抗干扰能力还是比较好的。



德特威勒 Cat. 6 屏蔽模块分有铸造型屏蔽模块和铜皮弯折型屏蔽模块两种。

德特威勒公司 Cat. 6 屏蔽模块一般分为两种：带线路板的 PCB 模块和铜导线直连的 DCB 模块（不带线路板）。从电子技术的角度看，两种模块各有优缺点，但从应用角度看，PCB 模块因含有线路板，可以实施比较多的信号补偿，使模块与双绞线和与跳线之间的匹配会比较容易实现，另外，PCB 模块的尺寸也容易做得比较小。在布线行业中，PCB 模块占大多数。

在模块与水平双绞线端接的方法上，德特威勒的 Cat. 6 屏蔽模块分为打线式和免工具型两种。打线式的结构简单，施工时一次性用力小（一般一次端接 1 芯），施工人员经长期使用也比较习惯；免工具型模块的打线部需要经过培训，但每次端接时用力比较大（一般一次端接 8 芯），容易因长时间端接后手掌力量下降而导致端接效率和端接质量出现问题。

Cat. 6 屏蔽模块能够支持品质较好的电话专用 RJ11 水晶头，但由于 RJ11 水晶头没有国际标准，所以仍然有些 RJ11 水晶头会造成 RJ45 模块损坏。

· Cat. 6 屏蔽跳线

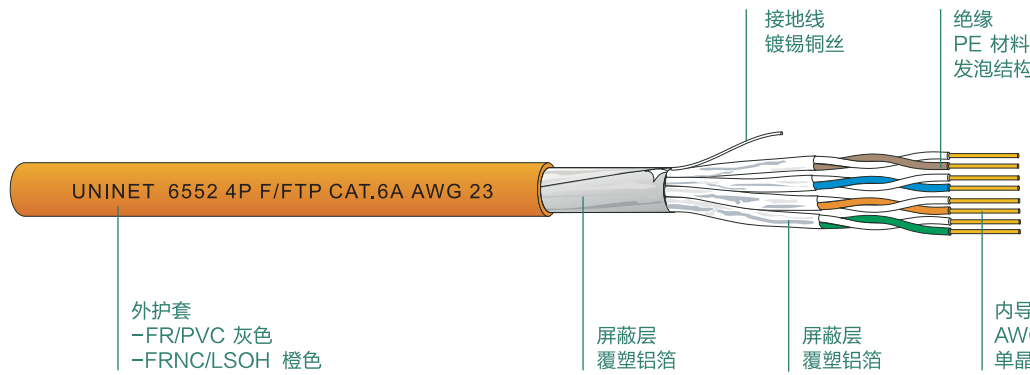
Cat. 6 屏蔽跳线中的 8 芯线为标准的 4 对 8 芯对绞结构，外裹一层护套，两端为 RJ45 型屏蔽水晶头，长度一般为 2 米、3 米和 5 米。它的物理传输带宽为 250MHz，可以用于传输电话、千兆以太网以下的各种网络以及作为其它传输系统的基础介质。



Cat. 6 屏蔽跳线

· Cat. 6A 屏蔽双绞线

Cat. 6A 屏蔽双绞线中的 8 芯线为标准的 4 对 8 芯对绞结构，外裹一层护套，它的物理传输带宽为 500MHz，可以用于传输电话、千兆以太网、万兆以太网以下的各种网络以及作为其它传输系统的基础介质。



德特威勒公司的 Cat. 6A 屏蔽双绞线采用了 F/FTP（铝箔总屏蔽 + 铝箔对对屏蔽）技术，因为它除了能很好的抑制线对之间的电磁干扰（可以比十字骨架还好 35dB）外，还能比 F/UTP、U/FTP 具有更好的外部电磁干扰抑制能力。



MS-K 屏蔽模块



KS-T 免工具屏蔽模块

· Cat. 6A 屏蔽模块

Cat. 6A 屏蔽模块是屏蔽双绞线与屏蔽跳线之间的连接件，它属于配线子系统而不是工作区，尽管它安装在工作区的面板上。它的物理传输带宽为 500MHz，可以用于传输电话、千兆以太网、万兆以太网以下的各种网络以及作为其它传输系统的连接器。

德特威勒 Cat. 6A 屏蔽模块的屏蔽壳体采用的是铸造型结构。

Cat. 6A 屏蔽模块基本上都是 RJ45 构造（RJ45 是描述连接器的国际标准 IEC 60603 标准中的基本造型之一），在它的正面是 8 针结构，可以与 RJ45 水晶头连接，背后为压线端，可以端接水平双绞线。

在模块与水平双绞线端接的方法上，德特威勒公司的 Cat. 6A 屏蔽模块均为免工具型。免工具型模块的打线不需要经过培训，但每次端接时用力比较大（一般一次端接 8 芯），容易因长时间端接后手掌力量下降而导致端接效率和端接质量都不处于最佳状态。

Cat. 6A 屏蔽模块能够支持品质较好的电话专用 RJ11 水晶头，但由于 RJ11 水晶头没有国际标准，所以仍然有些 RJ11 水晶头会造成 RJ45 模块损坏。

· Cat. 6A 屏蔽跳线

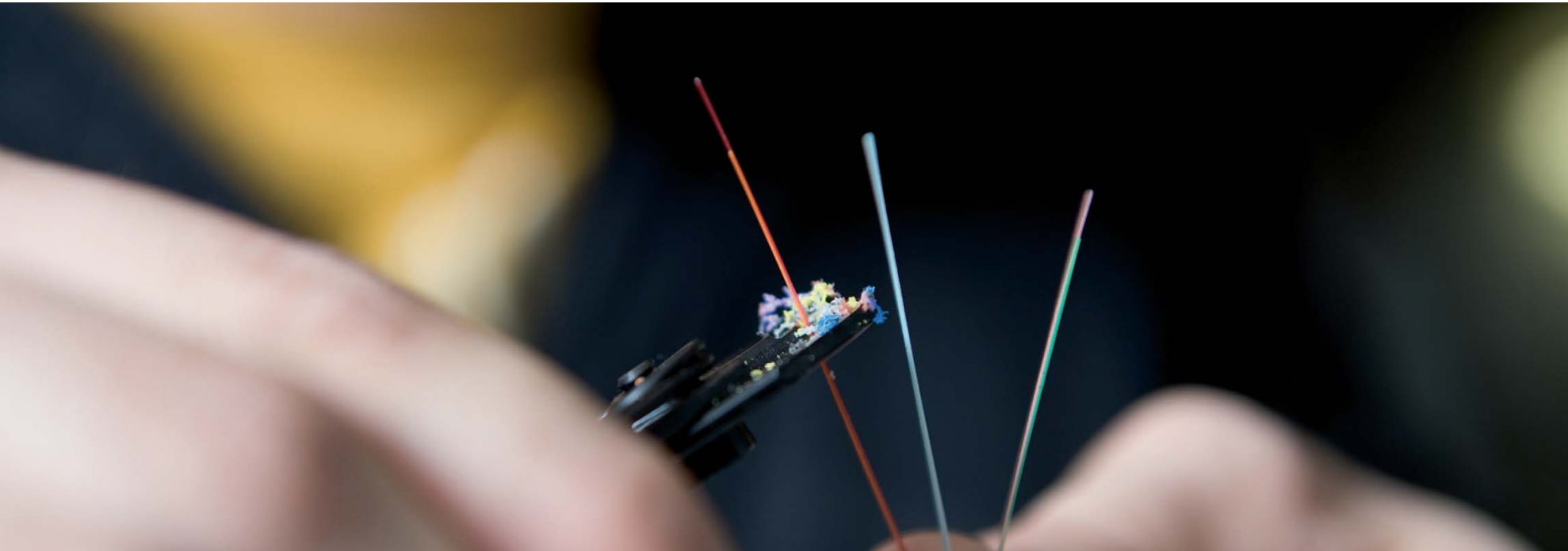
Cat. 6A 屏蔽跳线中的 8 芯线为标准的 4 对 8 芯对绞结构，外裹一层护套，两端为 RJ45 型屏蔽水晶头，长度一般为 2 米、3 米和 5 米。它的物理传输带宽为 500MHz，可以用于传输电话、千兆以太网、万兆以太网以下的各种网络以及作为其它传输系统的基础介质。

为了防范机房（包括弱电间和设备间）发生火灾，德特威勒的跳线分有常规的阻燃 PVC 和阻燃 / 低烟无卤两大类。

Cat. 6A 屏蔽跳线可以根据需要在护套层使用不同的颜色，由于跳线暴露在外，所以彩色跳线可以清晰地指示所传输的网络。

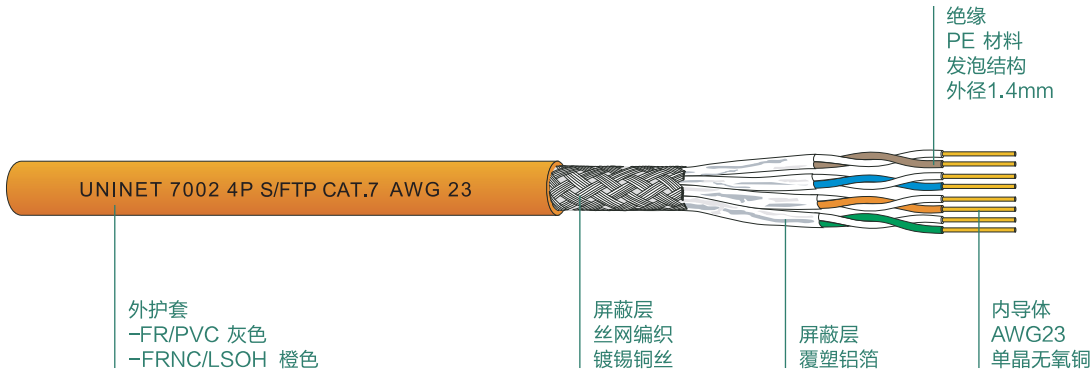


Cat. 6A 屏蔽跳线



· Cat. 7A 屏蔽双绞线

Cat. 7A 屏蔽双绞线中的 8 芯线为标准的 4 对 8 芯对绞结构，外裹一层护套，它的物理传输带宽分为 1000MHz、1200MHz 和 1500MHz 三大类，可以用于传输电话、千兆以太网、万兆以太网、4 万兆以太网以下的各种网络以及作为包括 860MHz 有线电视在内的其它传输系统的基础介质。



德特威勒的 Cat. 7A 屏蔽双绞线采用了 S/FTP（丝网总屏蔽 + 铝箔对对屏蔽）技术，因为它除了能很好的抑制线对之间的电磁干扰（可以比十字架架还好 35dB）外，还能比 F/UTP、U/FTP、F/FTP 具有更好的外部电磁干扰抑制能力。

Cat. 7A 屏蔽双绞线可以根据需要在护套层使用不同的颜色，但从施工角度看，这样的选择会造成施工效率下降、出错率上升。而从应用角度看，由于双绞线隐藏在面板和配线架后面，即使采用了彩色跳线，依然无法清晰地指示所传输的网络。

· Cat. 7A 屏蔽模块

Cat. 7A 屏蔽模块是屏蔽双绞线与屏蔽跳线之间的连接件，它属于配线子系统而不是工作区，尽管它安装在工作区的面板上。它的物理传输带宽为 1000MHz，可以用于传输电话、千兆以太网、万兆以太网、4 万兆以太网以下的各种网络以及作为包括 862MHz 有线电视在内的其它传输系统的连接器。

Cat. 7A 屏蔽模块基本上都是非 RJ45 构造（非 RJ45 模块是描述连接器的国际标准 IEC 60603-7-7 标准中的造型），在它正面的四个顶角各安排了 2 针，总和仍然是 8 针结构，背后为打线端，可以端接水平双绞线。

Cat. 7A 屏蔽模块支持专用的与之匹配的非 RJ45 型跳线，在跳线的另一端，可以端接各种连接器，包括非 RJ45 型、RJ45 型和 RJ11 型，以便于各种应用向匹配。



GG45 屏蔽模块



TERA 屏蔽模块

· Cat. 7A 屏蔽跳线

Cat. 7A 屏蔽跳线中的 8 芯线为标准的 4 对 8 芯对绞结构，外裹一层护套，一端为非 RJ45 型屏蔽水晶头，另一端则可以根据应用的需求选择不同的水晶头，如 非 RJ45 型、RJ45 型或 RJ11 型。跳线的长度一般为 2 米、3 米和 5 米。它的物理传输带宽为 1000MHz，可以用于传输电话、千兆以太网、万兆以太网、4 万兆以太网以下的各种网络以及作为包括 860MHz 有线电视在内的其它传输系统的基础介质。

为了防范机房（包括弱电间和设备间）发生火灾，德特威勒的 Cat. 7A 跳线均为阻燃 / 低烟无卤两大类。

Cat. 7A 屏蔽跳线可以根据需要在护套层使用不同的颜色，由于跳线暴露在外，所以彩色跳线可以清晰地指示所传输的网络。

· OM3/OM4 万兆多模光缆

OM3/OM4 万兆多模光缆是综合布线系统中的重要组成部分，它对应于万兆以太网的传输距离分别为 300 米和 550 米，可以用于配线子系统、干线子系统和建筑群干线子系统，其中的光纤纤芯数量从 2 芯一直到 144 芯。

· OS2 单模零水峰光缆

OS2 单模零水峰光缆是综合布线系统中的重要组成部分，德特威勒的单模零水峰光缆符合 ITU-T G.652 标准中 D 级参数，它对应于四万兆以太网的传输距离可以达到 80 千米，可以用于配线子系统、干线子系统和建筑群干线子系统，其中的光纤纤芯数量从 2 芯一直到 576 芯。

· 光纤尾纤

光纤尾纤是用于将光缆两端添加光纤连接器的重要部件，它的一端具有光纤连接器，另一端则是 1 根纤芯，当使用熔接或冷接方式将尾纤端接到光缆的纤芯上以后，这根光纤就可以插入光纤耦合器中，与光纤跳线形成对接。德特威勒公司具有各种类型、各种长度的光纤尾纤，其插入损耗值控制在 0.3dB 以下，可以满足各种布线工程对光纤尾纤的要求。

· 光纤跳线

光纤跳线是光缆信道中的易损部件，也是可以更换的部件。它的一端插在光纤耦合器上，另一端在插入光纤网络设备或光纤网卡中，一旦折断只要换一根光纤跳线就可以恢复信息传输。德特威勒公司具有各种类型、各种长度的光纤跳线，其插入损耗值控制在 0.3dB 以下，可以满足各种布线工程对光纤跳线的要求



综合布线的三大场地

工作区

综合布线系统的工作区是指一个工作人员或终端设备工作的区域，它可大可小，其共同特点是具有信息传输的接口（电话接口或各类网络接口），数量不限。在《综合布线系统工程设计规范》（GB 50311-2016）的条文说明第 4.1 节中，对工作区的信息点数量提出了一组十分周全的工作区信息点布局原则。按照这个布局原则设计，是最简单的设计方法。它非常实用但不灵活，因为它仅考虑了各种建筑物的“共性”，失去了“个性”。正因为如此，许多人在使用这个方法进行设计，仍然能够成功，但经不起对应用功能的推敲。

酒店的工作区并不复杂，有了楼层平面图和酒店建筑群的总平面图，就能够大致从房间的名称上判断出各个房间所需要的信息点数量和安装位置，可参照前文对上层系统的描述对信息点进行初步配置，再通过与甲方和设计院核实后最终确定各种类型的房间所需要的信息点数量。

进线间

在建筑物的综合布线进线孔旁边，一般会有一个房间，其中摆放着进线索需的各种转换设备和避雷设备。

· 室内外缆线的转换

室外缆线（光缆或双绞线电缆）在进入室内时要转换成室内缆线，因为室外缆线是防雷、防水、防鼠缆线，而室内缆线均为防火缆线，两者的防护完全不同，因此只能在进线间中进行转换。可以采用固定式光纤连接的方式完成，即在光纤连接箱中，使用光纤熔接的方法，将室内外光缆中的纤芯融合为一体。室内外双绞线缆线的转换则是在配线架上，通过一端打室外双绞线另一端打室内双绞线的方式完成转换，而这一转换所使用的配线架则是防雷配线架。

· 线路防雷

室外缆线在进入建筑物时要进行防雷处理。对于具有金属铠装层的光缆或双绞线，要在进入建筑物前对铠装层完成接地，而接地桩要求距建筑物的接地桩 25 米以上，以免雷击电流进入大地时所形成的电压梯度抬升了建筑物接地电位。

双绞线电缆在进入建筑物时还要进行线路防雷，即使用防雷配线架，当线路上的雷击电压超过 205V 时，配线架上的避雷端子自动击穿，形成线路对地的泄放通道，将雷击电流和电压泄放到大地，以免后续电路收到雷击的破坏。

进线间里的光纤连接箱和防雷配线架都是建筑群干线系统中的部件，所以进线间只是场地，可以包含进线所需要的箱体，但不包含进线传输线路中的部件。

设备间

设备间是综合布线系统主配线架所在地，它包含着干线子系统的主配线架，也包含有建筑群干线系统的主配线架，而这些主配线架均为干线子系统、建筑群干线子系统所有，而设备间自身仅包含着安装这些主配线架所需的机柜、接地系统和辅材。

酒店内的设备间往往是酒店的中心机房。

综合布线是酒店智能化系统的神经、血脉。人类之所以成为世界的主宰，就是因为我们具有高度发达的神经系统，智能化的建筑必须把分布在大楼里的各种节点通过综合布线网络连接在一起。随着通信、自动化技术的迅猛提升，人工智能、模糊控制理论的不断完善，越来越多的设备开始使用基于综合布线的网络。这一点犹在酒店型的综合建筑里特别突出。设计师只有充分与设备生产商、基建、酒店管理公司反复进行双向沟通，才能真正掌握酒店对布线的要求，设计出一套具有鲜明个性，时尚、现代化的综合布线系统，这么一套使用得恰到好处的系统，能使未来的酒店入住体验得到最大的提升。



Keystone型



DLC/SSC型

各场地中常见的综合布线产品

- 墙面面板
- 地面插座盒
- RJ45 型配线架
- 防雷配线架
- 光纤配线架
- 跳线管理器
- 19 英寸标准机柜



德特威勒公司 酒店解决方案 案例精选

英国索菲特希斯罗酒店

五星级酒店索菲特伦敦希思罗酒店毗邻机场新建的 5 号候机楼，该酒店品质非凡，超乎想象，因此它的经营者也同样希望供应商能够同样超凡出众。大楼自动化系统选用了德特威勒公司提供的电缆布线系统。

布线系统中使用三千多米 ecobus® 扁平电缆为这家知名豪华酒店中的 605 间卧房和 45 间会议室供电。新楼的各个走廊中都安装了这种组合电源和总线电缆布线的易弯曲的无卤素电缆，电缆布设在悬式天花板上方的电缆槽中。安装过程中使用了 3000 多个 ecobus® 转接座形式的快接式接头。使用德特威勒公司提供的扁平电缆和插入式简易接头施工时，走廊照明、客房以及照明控制设备的电源安装速度会比常规情况下快出很多。



芬兰赫尔辛基 斯堪迪克大陆酒店

斯堪迪克大陆酒店于1972年开业，最初名为洲际酒店，是芬兰诸多酒店中真正的经典之作，高7层，拥有514间客房，是芬兰最大的酒店之一。酒店自2013年初开始对整个酒店的所有客房进行大规模翻修。2014年年底升级改造后，酒店大楼将为顾客提供舒适宜人的现代化体验。

斯堪迪克大陆酒店选择了德特威勒万兆屏蔽Cat. 6A数据电缆系统。这是目前市场上最快的铜缆系统之一，其速度超过以前的系统达10倍之多。之所以选择德特威勒的万兆屏蔽Cat. 6A布线系统，是因为德特威勒的卓越品质和25年系统质保。不仅电缆和连接器等单个元件，整个系统都有着一流的质量。并且这套解决方案的另一个优点是安装非常简便。这个问题在大规模系统中格外重要。由于斯堪迪克大陆酒店有上百个连接点，因此安装必须简单方便，电缆布线、连接、设备安装、测试和资料编制等各个步骤应当便于逐步开展。



葡萄牙 Casino Troia Resort 酒店

这家 5 星级酒店坐落在里斯本附近的 Troia 半岛，拥有独特的设计，面朝 Sado 河口，酒店拥有一个赌场、一个 1200 平方米的 Spa 中心和室外无边游泳池和儿童游泳池。酒店的豪华客房非常宽敞，拥有现代化的设计。每间客房都设有阳台、平面电视和休息区。部分客房设有小厨房。客人可以在餐厅享用美味的当地和国际佳肴。酒店还设有供应清凉饮料和小吃的酒吧。酒店还设有儿童俱乐部，提供保姆服务。其他方便的设施包括机场班车和汽车租赁服务。

德特威勒电缆公司与其当地合作伙伴 Policabos 为 Casino Troia Resort 酒店的电气基础设施做出了重要贡献——用超过 200 公里的数据电缆和近 3000 个连接模块组成德特威勒综合布线系统结构电缆，为 Casino Troia Resort 酒店先进的智能化管理系统提供了坚实可靠的传输通道。



福建省福州万达威斯汀酒店



福州万达威斯汀酒店是由万达集团开发建设，由喜达屋酒店与度假村管理集团经营管理的奢华及高档的全方位服务酒店。酒店位于闽江河畔、福州金融街万达广场中心，是福州金融街万达广场的一部分。金融街万达广场是万达集团在福建地区的第一个落地项目，将以总建筑面积 389,500 平方米的中心国际生活城的磅礴气度，填补台江区没有高级商业中心的历史空白，缔造新的经济文化中心。

出于对品质的高标准、严要求，福州万达威斯汀酒店的智能化程度也达到了相当的高度。该项目选用了拥有百年历史以及精湛瑞士工艺和品质的德特威勒综合布线系统解决方案，德特威勒公司提供的超五类非屏蔽和 Cat. 6 非屏蔽系列解决方案很好的满足了该酒店对数据、语音和视频传输等各个智能化系统的需求，德特威勒公司更以完善的工程和服务支持为用户提供了更大的附加值。



海南亚特兰蒂斯酒店

继迪拜、巴哈马后，海南三亚亚特兰蒂斯成为世界第三座，中国首座亚特兰蒂斯超五星级酒店，总占地 168 亩，地下 2 层，地上 48 层，大屋面高 179m，塔冠高 226.5m，建成后有 1314 间客房，所有套房全部为无遮挡全海景设计。

为将来入住旅客创造优质的入住体验，良好的网络环境亦是酒店方需要考虑的重点之一，经过层层筛选，酒店最终选择了拥有百年历史、瑞士品质的德特威勒公司为其提供完善的六类非屏蔽综合布线解决方案以及产品，整个项目预计有 14000 多个信息点。

江苏省镇江万达喜来登酒店

镇江万达喜来登酒店地处镇江新的城市中心，面对沪宁城际高铁车站，是镇江万达广场的组成部分，周边遍布众多的购物、餐饮和娱乐场所。酒店设有 290 间宽敞的客房和套房，瑰丽迷人的装潢和舒适宜人的色彩将奢华与优雅完美地融为一体。

在综合布线方面，酒店经过层层筛选，最终选择了具有百年历史、瑞士品质的德特威勒公司的 Cat. 6 非屏蔽、Cat. 5e 非屏蔽系列产品，该项目共设有 1700 多个信息点。



上海宝矿国际广场洲际中心酒店

上海宝矿集团旗下的宝矿地产在香港与国际著名酒店管理公司美国洲际酒店集团正式签约，将其在开发中的大型综合项目宝矿国际广场酒店项目交由洲际酒店委托管理。这是不夜城地区首栋超星级酒店，而投资 25 亿元的宝矿国际广场成为了该区域新的商业地标，2010 年它被指定为上海世博会接待单位。

宝矿国际广场整个地块占地 24830 平方米，规划总建筑面积约 20 万平方米。

该项目地块呈元宝状，由三栋高层组成，分别是 26 层、高 117 米的超五星级宾馆，高 218 米的 48 层 5A 甲级写字楼，以及高 76 米、16 层的公寓式酒店和现代化会议中心。

拥有百年历史、瑞士品质，向来以对品质的一丝不苟为孜孜以求目标的德特威勒公司为该项目提供了 4000 余点高品质、高性能的 Cat. 6 非屏蔽综合布线系统以及专业化的解决方案，为该酒店以及商业办公的智能化系统提供了最可靠的传输通道。



山东省济南万达凯悦酒店



济南万达凯悦酒店位于济南市核心地带，位于济南火车站及主要的城市景点。这济南万达凯悦酒店拥有 343 间时尚雅致客房，其中包括 38 间豪华套房，标准客房面积为 43 平方米。济南万达凯悦酒店是大连万达集团在建的高级酒店项目之一。酒店总建筑面积 5.1 万平方米，地上 25 层，地下 2 层。其中地上建筑面积约为 42593 平方米，地下建筑面积 10141 平方米，拥有客房 352 套。建成后将成为济南最好的国际知名品牌五星级酒店。

济南万达凯悦酒店智能化项目采用了德特威勒 Cat. 6 非屏蔽综合布线产品，充分发挥德特威勒公司在酒店智能化建设经验丰富，技术扎实等方面的优势，项目中共 2893 信息点，采用了多模光纤和 Cat. 6 非屏蔽双绞线产品，满足现今需求，并且能胜任将来较长时间网络的发展。德特威勒公司以完善的工程和服务支持为用户提供了更大的附加值。

上海瑞金宾馆



上海瑞金宾馆位于解放前上海滩的法租界内。是一座建筑典雅、环境优美花园式别墅型花园宾馆，始建于上世纪二十年代，拥有着英国古典式建筑风格，分别由四栋风格迥异的老别墅组成，每栋老别墅内都有宽敞明亮的高级卧房、宴会厅和会议室。有占地约七公顷的大花园，大花园内小桥流水、鸟语花香、苍天大树、小天使大理石喷水池；风格不同的亭院和果实累累的葡萄架长廊等等。

德特威勒公司凭借其强大的实力和完善的技术产品方案，在上海瑞金宾馆新接待大楼及贵宾楼工程弱电系统工程总集成工程这一项目中一举中标。2000 多个由德特威勒公司提供的最严格的符合国际标准的环保、安全、低烟无卤 Cat. 6 非屏蔽 (LSOH) 信息点不仅很好的满足该建筑对数据、语音和视频传输的要求，更为人员高度集中的酒店提供了极佳的消防安全保障。德特威勒公司完善的工程和服务支持更为用户提供了巨大的附加值。

云南省大理实力希尔顿酒店

大理实力希尔顿酒店是由云南实力集团投资，希尔顿酒店集团管理的五星级酒店。该酒店位于云南大理古城 214 国道边，背靠苍山，面向洱海，位于实力苍海一墅生活区旁，周围绿树成荫，环境优美，是大理古城一个标志性的酒店。

为保证酒店信息系统的通畅应用以及日后信息系统升级应用需求，在酒店的综合布线部分，全部采用了拥有百年历史，瑞士品质的德特威勒综合布线解决方案。德特威勒公司通过 Cat. 6 非屏蔽和光缆系列布线产品完美的服务了该酒店的综合布线系统。



上海雅居乐国际广场万豪酒店

上海雅居乐国际广场位于上海市零售商业中心枢纽地带，是金融和商贸的黄金地段，地理位置优越。项目在号称「中华商业第一街」的南京路步行街西北面，附近文化建筑物及市内地标林立。该项目已与国际知名的万豪酒店管理公司签订酒店管理协议，致力打造一个集超五星级酒店及高级购物商场于一体的大型综合商业发展项目。其中五星级万豪酒店为上海最大的万豪酒店，共 750 间房间。主楼酒店共 38 层，商场 9 层。

由于综合布线系统属于隐蔽工程，是使用寿命要在数十年以上的电气基础设施，出于对品质的高标准、严要求，该项目酒店部分选用了拥有百年历史以及精湛瑞士工艺和品质的德特威勒综合布线系统解决方案，5000 多个由德特威勒公司提供的 Cat. 6 非屏蔽低烟无毒无卤信息点将很好地满足该建筑对数据、语音和视频传输的需求，同时又为酒店提供了最佳的消防安全保证，酒店中的综合布线渗透到了酒店智能化系统的没一个角落，确保了这一上海最大的万豪酒店能为每一个住客提供最高的入住体验。德特威勒公司完善的工程和服务支持为酒店的落成提供了最优保障。





四川省成都 保利公园皇冠假日酒店

成都保利公园皇冠假日酒店由保利（成都）实业有限公司投资洲际酒店集团管理的五星级标准豪华酒店，位于成都保利公园 198 生态社区中心，与保利拉斐高尔夫球场以及两千亩郁金香主题公园相邻，接壤成都大熊猫繁育基地，毗邻成都高新西区和新都工业园。酒店建筑面积 5.6 万平方米，共 22 层，拥有 357 间宽敞舒适的客房，硬件配套设施齐全。

为保证酒店信息系统的畅通应用以及日后信息系统升级应用需求，在酒店的综合布线部分，全部采用了拥有百年历史、瑞士品质的德特威勒公司的 Cat. 6 非屏蔽 + 光缆全系列布线产品。共设计实施了 1800 个 Cat. 6 非屏蔽信息点，主干采用了 6 芯室内万兆多模光缆，水平采用 Cat. 6 非屏蔽线缆，语音及数据模块均采用 Cat. 6 非屏蔽模块，以保证酒店大量数据的传输应用。网络监控系统、楼宇控制系统等均采用了德特威勒公司的高性能 Cat. 6 线缆。自 2011 年 9 月 23 日开业以来，使用无故障，性能稳定，用户对德特威勒公司产品给予了高度评价。



四川省成都 富力丽思卡尔顿酒店

成都富力丽思卡尔顿酒店位于“天府之国”- 成都城市中心，毗邻城市地标天府广场和繁华商业中心。酒店占据富力中心 41 层高楼的顶端部分，拥有 353 间现代舒适的客房，其中 113 间的行政楼层客房，55 间是套房，独享城市中央美景。同时酒店内具有超过 1,761 平米的会议场地配备最新视频音频技术，豪华宴会厅、宴会厅以及七间会议室，成就每一个会议。酒店网络信息点位近 4000 点，全网络系统端到端采用德特威勒综合布线低烟无卤产品，给酒店的数据传输得到强有力的保障。



面向酒店的综合布线解决方案



金茂三亚希尔顿度假酒店



迪拜阿拉伯塔酒店
(迪拜帆船酒店)



石狮明昇铂尔曼大酒店



鄂尔多斯假日酒店
(原鄂尔多斯国宾馆)



重庆希尔顿酒店



贵阳喜来登大酒店



青岛环海凯莱商务酒店



杭州利星凯悦大酒店



荔园山庄（广西南宁国宾馆）

更多项目案例精选，请访问 www.cabling.datwyler.com

瑞士 Switzerland

Dätwyler Cabling Solutions AG

Gotthardstrasse 31
6460 Altdorf
T +41 41 875-1268
F +41 41 875-1986

info.cabling.ch@datwyler.com
www.cabling.datwyler.com

德国 Germany

Dätwyler Cables GmbH

Auf der Roos 4-12
65795 Hattersheim
T +49 6190 8880-0
F +49 6190 8880-80

info.cabling.de@datwyler.com
www.cabling.datwyler.com

Dätwyler Cables GmbH

Lilienthalstraße 17
85399 Hallbergmoos
T +49-811-99 86 33 0
F +49-811-99 86 33 30

info.cabling.de@datwyler.com
www.cabling.datwyler.com

奥地利 Austria

**Dätwyler Cables GmbH
Office Austria**

Liebermannstraße A02 403
2345 Brunn am Gebirge
T +43 1 8101641-0
F +43 1 8101641-35

info.cabling.at@datwyler.com
www.cabling.datwyler.com

**阿拉伯联合酋长国
United Arab Emirates**

Datwyler Middle East FZE

Jabel Ali Free Zone
LB 15, Second Floor, Room #10 & 11
P. O. Box 263480
Dubai
T +971 4 4228129
F +971 4 4228096

info.cabling.ae@datwyler.com
www.cabling.datwyler.com

Datwyler Cabling Solutions LLC

Unit 1004 & 1005, 10th Floor, IB
Tower Business Bay
Dubai
T +971 4 4228129
F +971 4 4228096

info.cabling.ae@datwyler.com
www.datwyler.com

新加坡 Singapore

**Datwyler (Thelma)
Cables+Systems Pte Ltd**

30 Toh Guan Road #01-01A
608840 Singapore
T +65 68631166
F +65 68978885

info.cabling.sg@datwyler.com
www.cabling.datwyler.com

中国 China

德特威勒（苏州）电缆系统有限公司

中国江苏省太仓经济开发区
北京东路218号 215413
T + 86 512 3306 8066
F + 86 512 3306 8049

info.cabling.cn@datwyler.com
www.cabling.datwyler.cn

上海办事处

上海市长宁区仙霞路137号
盛高国际大厦804室
Tel: +86 021 32532885
Fax: +86 021 68130298

info.cabling.cn@datwyler.com

北京办事处

中国北京市朝阳区光华路7号
汉威大厦西区16B2
100022
T +86 10 5971 4288 / 77 / 76
F +86 10 5971 4276

sales.office.bj@datwyler.com

广州办事处

中国广州市天河区体育西路109号
高盛大厦7楼F座
510620
T +86 20 3879 1200
F +86 20 3879 1105

sales.office.gz@datwyler.com

沈阳办事处

中国沈阳市和平区三好街55号
信息大厦1416室
110004
T +86 24 23988890
F +86 24 23988890



扫描二维码关注德特威勒官方微信
<http://www.cabling.datwyler.cn>

本公司保留修改编印误差之权利，
所有技术性修改恕不作另行通知。
Subject to technical modification.