

**\*\*公路主枢纽信息服务中心**

**结构化综合布线系统**

**技术标书**

## 目 录

一、系统方案概述 .....	3
二、系统功能特点 .....	6
2.1 系统满足的功能要求 .....	6
三、系统设计方案 .....	8
3.1 结构化综合布线系统介绍 .....	8
3.2 系统技术说明 .....	19
3.3 系统技术方案描述 .....	21
3.4 方案设计特点及描述 .....	28
3.5 系统组成与结构 .....	30
3.6 系统主要性能指标 .....	33
3.7 系统特性指标 .....	35

## 概要

- 选择的布线厂商及产品：**英国奔瑞有限公司的 MillenniumM 布线系统**
- 选择全球最大的数据电缆(5类及5类以上)生产厂商产品
- 选择除 Avaya(原朗讯布线)外，唯一占一个大洲市场份额第一的布线厂家的产品(奔瑞公司的 MillenniumM 布线系统在大洋洲布线市场占有率第一)
- 选择欧洲最大的光纤生产厂商
- 选择全球唯一具有局域网吹光纤布线技术专利和系统产品的厂商
- 选择世界上首家通过 UL 实验室认证的 6 类产品，即全球首家允许标注 UL 标识的真正 6 类产品
- 所有配线架均为便于安装和管理的 19 英寸机柜式
- 推荐采用保证用户的光纤布线系统不会落后的吹光纤产品
- 提供完善、可靠的全系列 25 年系统保证

# 一、系统方案概述

在现代社会中，信息技术已成为一个企业或事业单位成败的关键，通讯及布线网络在信息化社会中扮演的重要角色也越来越为各界重视，并日渐成为社会或企业现代化的标志。同时随着经济体制的改革使越来越多的企业都转变为以市场为中心进行管理运行。近几年迅速发展的办公及物业管理行业间的竞争也越来越激烈。由于办公规模的扩大和物业管理行业发展的需要，对各物业管理企业的管理水平，服务水平提出了更高的要求。物业信息系统的建设，愈加成为公寓、办公楼不断发展所必须的手段，网络纵深服务的需求日渐强烈。通讯及布线网络系统的建设，除了适应物业管理传统业务的需要，也为其开展各种增值业务、为物业管理的经营决策提供了有力的手段，并且为连接信息高速公路提供接口，将使大厦成为信息高速公路的一个重要节点。

徐州公路主枢纽信息服务中心办公楼工程结构化综合布线系统是一个完整的集成化通讯传输(分布式)系统。使用符合标准规范的布线部件(配线架、连接器、信息插座、插头、适配器、传输电子器件、电气保护设备和线路管理支持硬件)，采用非屏蔽双绞线与光纤混合布线方式，全部采用模块化组合压接、以连接大楼内的话音设备、数据设备、电子通讯设备和网络交换设备等，并能使这些设备与外部通讯网络相连接，为大厦弱电集成系统的信息基础链路的开通使用，提供可靠保障。徐州公路主枢纽信息服务中心办公楼工程结构化综合布线系统是典型的智能化结构化布线系统，该系统包括了楼内的通用结构化布线系统和光纤/吹光纤布线系统。

本项目按照用户提供的徐州公路主枢纽信息服务中心办公楼的工程图纸以及建筑物的实际结构和功能要求进行设计。总体设计采用产品完善、性能最优的具有国际布线技术领先综合优势的业界著名布线厂商英国奔瑞 (Brand-Rex) 有限公司的 Millennium 结构化综合布线网联解决方案，并按照国家 and 国际相关标准及奔瑞 (Brand-Rex) 公司结构化综合布线系统设计原则和用户的要求设计。综合布线系统设计分为：工作区子系统、水平子系统、主干子系统、管理区子系统、设备间子系

统和建筑群子系统；共包括铜缆和光纤网络两大应用系统。全系统共设语音和数据铜缆信息点共 5910 个，光纤信息点共 1107 个，数据和语音系统水平线采用增强型 6 类布线产品及光纤/吹光纤产品，铜缆部分全面支持 100 米距离内 10Mbps、16Mbps、100Mbps、155Mbps、1000Mbps 甚至 **6Gbps** 的传输速率，满足并大大超越国际标准 EIA/TIA 568A/B、EN50173、ISO 11801 的 6 类性能要求，同时推荐预留足够数量的由吹光纤微管组成的光纤通道，当用户需要进行光纤到桌面的安装时，只需通过压缩空气，便可便捷的进行光纤的安装和升级工作，更可通过吹入单模光纤来支持 **10000Mbps** 及未来高速网络的数据传输，保证用户的光纤系统**不会落后**。数据系统主干推荐采用吹光纤系统，不仅可以满足现在 1000Mbps 的数据网络传输，同时通过便捷的升级便可支持 **10000Mbps** 的网络通信；语音主干采用 3 类(25-100 对)大对数电缆，不仅可以保证现在语音的通信，而且可以通过跳线将语音信息点与不同的数据网络设备进行连接，实现语音信息点向数据信息点的转换。

同时，按照用户的要求，为完全满足系统的可靠性与安全性，并考虑到系统连接的快捷性和用户今后维护的便利性，所有铜缆的管理子系统均采用标准 19 英寸机柜式配线架，所有光纤管理子系统均采用机柜式光纤配线架，而且，为满足用户日后光纤系统的扩展性和升级性，在方案中推荐对大厦各个功能分区均分别预留有足够数量的吹光纤微管作为光纤预留通路，完全满足今后支持下一代千兆比以太网或万兆比以太网以及未来高速网络的需求，并保证用户的光纤系统不会落后。

## 二、系统功能特点

### 2.1 本结构化布线系统完全满足以下功能要求：

1. 为开放式结构，能支持综合信息(话音、数据、多媒体)传输和连接，实现多种设备配线的兼容。本综合布线系统能支持所有的数据处理(计算机)的供应商的产品，支持各种计算机网络的高速和低速的数据通讯，可以传输所有标准的模拟和数字的话音信号，具有传输 ISDN 的功能，可以传输模拟图像、数字图像以及会议电视等的多媒体信号。

2. 完全满足所支持的话音、数据、多媒体等系统的传输速率和传输标准的要求。系统可为数据及高清晰度图像信息提供高速(100Mbps 以上)及带宽(100MHz 以上)的传输能力，并完全满足千兆以太网以及 ATM 的需求。本结构化综合布线系统中，我们所采用的增强型 6 类电缆均支持千兆以太网及高达 600MHz 带宽的需求，满足并大大超越国际标准 ISO 11801 的 6 类性能要求。

3. 能在设备布局 and 需要发生变化时实施灵活的线路管理。大楼内所有弱电系统服务的各种拓扑结构的管理网络计算机、数据终端设备、传真绘图等图形图像设备以及话音设备等插入标准插座内，当这些设备的位置发生变化时，只需作一些简单的跳线，而不需敷设和安装新的电缆和插座。若按照随后建议说明中进行实施，则对于光纤主干、光纤连接和光纤到桌面部分，当要改变位置甚至改变光纤种类(如多模换成单模)时，无需重新敷设或安装路由及拆除旧部件，只需通过世界最先进的光纤布线技术通过压缩空气将敷设在光纤预留通道(吹光纤微管)内的光纤吹出，再将新光纤吹入即可。

4. 能够保证系统很容易的扩充和升降而不必更动整体配线系统。由于每个子系统都是相互独立的单元组，对每个分支单元系统的改动都不会影响其它子系统。

5. 改变接点连接使用网络拓扑结构方便在星型、总线型、环型等之间进行转

换。

6. 本系统提供有效的工具和手段，能够简单、方便进行线路故障的分析、检测和故障隔离，当故障发生时，可迅速找到故障点并加以排除。

7. 具有适应未来的需求，平稳过渡到增强型分布技术的智能型大楼布线系统，并能实现大楼与国际互连网(Internet)等信息高速公路连接的需求。

## 三、系统设计方案

徐州公路主枢纽信息服务中心办公楼工程(以下简称信息服务中心)综合布线系统是一个完整的集成化通讯传输(分布式)系统。使用符合标准规范的布线部件(配线架、连接器、信息插座、插头、适配器、传输电子器件、电气保护设备和线路管理支持硬件),采用非屏蔽双绞线与光纤混合布线方式,模块化组合压接、以连接大楼内的话音设备、数据设备、电子通讯设备和网络交换设备等,并能使这些设备与外部通讯网络相连接,为大厦弱电集成系统的信息基础链路的开通使用,提供可靠保障。

信息服务中心综合布线系统是典型的智能化结构化布线系统,该系统包括了楼内的通用结构化布线系统和吹光纤布线系统。其中,主配线架位于综合楼 1 层主控机房,在不同楼内的地上不同楼层均设立分配线架,详细配置见综合布线系统图。

### 3. 1 英国奔瑞公司 Millennium 结构化综合布线系统介绍

#### 3. 1. 1 结构化综合布线系统简介

随着信息技术的飞速发展,现代化的综合办公楼已经向智能大楼迈进,需要各种功能的设备和系统。象电话机、计算机、广播设备、监视设备、楼宇自控设备等。相应的,在传统的语音和数据系统中,对信息共享的需求也增大了,这样就需要一个系统化的网络解决方案。奔瑞(Brand-Rex)公司运用高科技技术来适应其顾客的需求,而不是使顾客来适应其先进的科技。

今天不断发展的信息网必须满足众多用户对不同技术与服务的要求,同时还要遵从数种操作系统及标准协议。奔瑞公司的 Millennium 结构化综合布线系统是兼容众多厂家设备的布线网络,它将先进的双绞线及光缆技术完美地结合起来,而达到信息资源的共享以满足顾客的需求。



### 3. 1. 1. 1 系统体系结构

结构化综合布线系统由六个子系统组成：

- 工作区子系统
- 水平区子系统
- 干线区子系统
- 管理区子系统
- 设备间子系统
- 建筑群子系统

这六个子系统有机地结合在一起, 构成一个完整的开放的布线系统。

- 工作区子系统：

工作区布线子系统由终端设备连接到信息插座的连线（或软线）组成，它包括装配软线、连接器和连接所需的扩展软线，并在终端设备和 I/O 之间搭桥。

- 水平区子系统：

水平区子系统是整个布线系统的一部分，它将干线子系统线路延伸到用户工作区。水平区子系统与干线区子系统的区别在于：水平区子系统总是处在一个楼层上，并端接在信息插座上。原有建筑物内，子系统都由旧式电缆组成；本系统中采用的电缆数为 4 对增强型 6 类 UTP（非屏蔽双绞线），它们能支持绝大多数现代通信设备。在需要更高的宽带应用时，采用光缆系统进行连接。

- 管理区子系统：

控制建筑物内所有信号传输的路由，由主配线架（MDF）、分配（IDF）及跳线组成。

- 干线区子系统：

实现计算机设备、程控交换机（PABX）、控制中心管理子系统间的连接。本系统中采用的传输介质是大对数双绞线电缆、光缆。

- 设备间子系统:

主要是计算机系统、网络集线器(HUB)、程控交换机(PABX)、音响输出设备、闭录电视控制装置和报警控制中心等。

- 建筑群子系统:

实现建筑物之间的相互连接,本系统中采用的传输介质是光缆。

### 3. 1. 1. 2 系统特点

- 综合性系统

MillenniumM 布线系统可以满足各种不同的电脑与通信需求,包括:

模拟与数字语音系统

高速与低速的数据系统

图形终端及绘图机传送的图象资料

电视会议与保安系统的视频信号

- 模块化系统

所有的接插件、适配器均为模块化方便使用

- 灵活性搭配

满足各种带宽的线缆、光缆,众多品种的适配器适合不同设备的需要

- 扩充性

是一种模块化星型结构,整个系统便于扩充及更改,同时可非常简便地分析系统可能出现的故障。

### 3. 1. 1. 3 结构化布线系统与应用系统的关系

#### 结构化布线系统与应用系统的独立性

商用建筑物布线标准 EIA/TIA568 也规定：用星型结构的物理布线实现各种形式的网络逻辑拓扑结构，即无论将来网络技术如何发展，其局域网络的拓扑结构一定是总线型、环型、星型、树型、或以上几种形式的结合，而星型的结构化物理布线，通过在配线室内的跳线灵活变换，便可实现以上所述的总线型（如 Ethernet/IEEE802.3）、环型（IEEE802.5/TOKEN-RING, X3T9.5 TPDDI/FDDI）、星型（StarLAN）或混合型（含有环、总线等形式）的拓扑结构。

而位于稍高层次的网络层、传输层则与物理布线本身相互独立。

至于更高层次的网络应用软件（如 NETWARE/Windows NT 等）以及网络管理软件（如 CISCO 公司的 CiscoView、IBM 公司的 NetView、HP 公司的 OpenView 等）与布线系统也完全相互独立。

同时，网络技术的发展，也要求建筑物的物理布线具有灵活性，能够考虑到现在和未来的应用技术水平。网络系统本身应当分布实施，其原因是多方面的：应用的要求，财政预算上的限制，将来技术发展的考虑，而这种分布实施在技术上体现的层次不同。那么，对楼内布线本身，不必更多地考虑到网络的逻辑结构，更不需过多考虑网络服务和网络管理软件，这是物理布线以后的问题，也就是说结构化布线系统具有与应用的独立性。

### **结构化布线系统与应用系统的不可分性**

现在公司、企业和政府部门内，信息已成为一种关键性的资源，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。由于这一原因，公司、政府各部门都要求在尽可能短的时间内改进这些通讯系统，并根据需要配置各种配线系统。而在中国，即便是在新设计的建筑物内，往往仍沿用过去的那些布线技术，致使各种系统的布线无法相容，难以适应新技术的发展，且管线拥挤不堪，而配线上的巨额投资往往是重复的。这种情况还会随着公司、企业、政府的成长，设备的更新、人员的变动、办公环境的变更而变得越来越糟。任何的增添、变动，都可能引起全局的变动，不但影响员工的工作效率，对公司、政府的运营也产生不良的影响。尤其是随着 ISDN（综合业务数据网）、ATM（异步传输模式）、FDDI/TPDDI（光纤分布式数据接口/双绞线分布式数据接口）、楼宇自动化系统的出

现、应用、推广和发展，原来使用的布线系统将无法满足要求。因此，寻求一种更合理、更优化、弹性强、稳定性和扩展性好的布线技术，已成为当务之急。它不但能够满足现在的要求，更主要的是迎接未来对配线系统的挑战。

随之，各种满足 EIA/TIA 568 标准的结构化布线系统纷纷推广并被广泛接受，我们所提供的布线产品便是该标准的应用示例。他们能够使一次性的布线投资解决今后 15 到 30 年内将出现的布线问题。

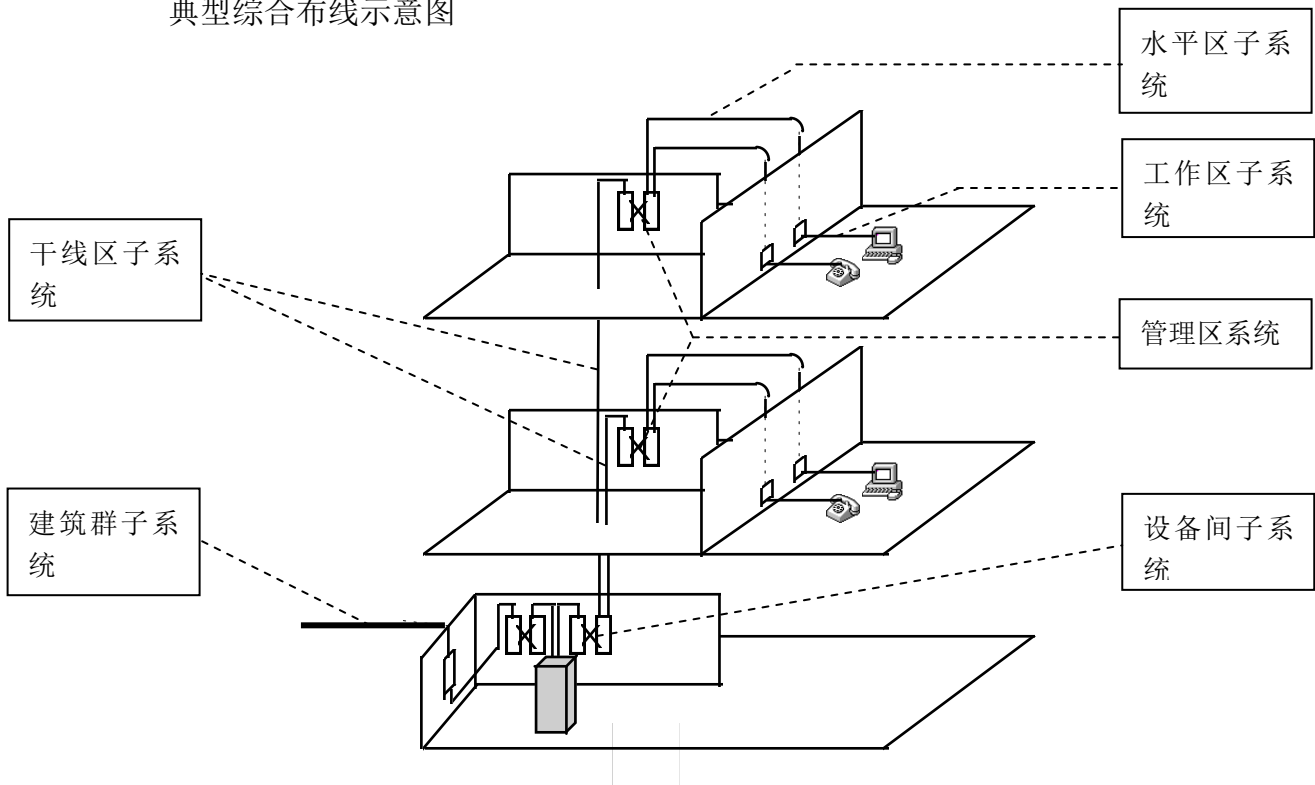
### **综合布线系统与应用系统的关系**

布线系统是建筑物或建筑群内的信息传递的媒介。它不仅将话音和数据通信设备、交换设备和其它信息管理系统彼此相连，同时还能够连接楼宇自控、监控系统和通道控制系统。其灵活性、兼容性和可靠性已得到中国用户的认可，并已经广泛地在国家职能部委、机关、银行、大型集团公司、房地产、机场等行业得以推广。在国际上结构化综合布线系统早已成为建筑大楼的基本设施。

### **采用按国际标准的结构化布线系统的优势**

- 将各个系统统一布线，提高全系统的性能价格比。
- 具有开放性和充分的灵活性，不论各个子系统设备如何改变，位置如何移动，布线系统只需跳线不须任何其它改变。
- 设计思路简洁，施工简单，施工费用降低。
- 充分适应通讯和计算机网络的发展，为今后办公全面自动化打下了坚实的线路基础。
- 大大减少维护管理人员的数量及费用。
- 可根据最终用户的不同需求进行随时的改变和调整。

典型综合布线示意图



### 3. 1. 2 吹光纤系统简介

#### 1. 前言

近年来，随着数据通讯网络的迅速发展，用户出于对传输带宽、安全性等方面的考虑，越来越多的采用了光纤。而最近，一种全新的光纤布线方式出现了，这就是——吹光纤布线。所谓“吹光纤”即预先铺设特制的空管道，在需要安装光纤时，再将光纤通过压缩空气吹入到空管道内。吹光纤技术的发明为建筑群之间、以及大楼内部的光纤布线提供了极大的灵活性。

从传统意义讲，结构化综合布线系统的灵活性及可变性主要体现在配线架上，可以通过灵活的跳线将不同物理位置的信息点与数据或话音网络设备相连。但是，一旦水平布线子系统铺设安装到位后，就无法再进行路由及线缆类别的变更或进行扩容，除非重新实施或付出遭受破坏的代价，也就是说今天我们为用户安装了水平

的 3 类线，明天要想扩容或升级到 5 类线或光纤，就得重新再来了。而垂直子系统的情况可能会稍好一些，只要竖井内、桥架或线槽里有足够的空间，就可以不需要进行什么破坏而重新布线以达到扩容或升级的目的。但这也仅仅在理论上可行，由于大多数施工现场的情况都比较复杂，要想对已完成的垂直子系统的线缆进行更换、扩容或升级，决不是件轻而易举的事。

那么，难道综合布线系统就没有一种更加灵活、更加简便快捷的解决方法来满足真正意义上的扩展性与升级性的需求吗？答案是：有！那就是——吹光纤系统。

## 2 吹光纤的历史

1982 年，英国电信(British Telecom)发明了吹光缆技术，它原本是英国电信为本国电信网络设计用来降低光缆施工的成本，但由于吹制技术等原因，始终未能商用。1987 年，英国奔瑞公司(Brand-Rex)发明了单吹光纤技术。1988 年，世界上首次实现室内吹光纤的安装。1993 年，整个系统开发完善，正式命名为吹光纤系统(Blolute)并开始商用化，随后在欧洲迅速普及。1997 年，吹光纤系统正式进入我国，在上海证券大厦(上海证券交易所)，新华社总社、北京市长途电话局等用户得到应用。

在早期的“吹光纤”发明时，奔瑞公司(Brand-Rex)曾经尝试使用类似于降落伞的小伞通过压缩空气的吹动来拖拉光纤，在特制的吹光纤空管里吹制，然而由于小伞与光纤连接点的表面张力过大，易使光纤连接点断裂而告失败。随后，厂家开始改进光纤表面涂层技术，采用直接吹入压缩空气来安装光纤并获得成功。

## 3 吹光纤系统的组成

吹光纤系统由微管(单微管和多微管)、吹光纤纤芯、附件(包括配线架、信息出口、连接头等)和安装设备组成。

### 3.1 微管(单微管和多微管)

吹光纤的单微管有两种规格，分为 5 毫米(外径)和 8 毫米(外径)管。8 毫米管

由于内径较粗，因而吹制距离也较远。每一个多微管可由 2、4 或 7 根单微管组成，并按应用环境分为室内型及室外型两类。值得一提的是，该系统中所有微管外皮均采用阻燃、低烟、不含卤素的材料，在燃烧时不会产生有毒气体，从而符合国际最新标准的要求；而微管内壁则为低摩擦衬里，非常光滑，利于吹光纤纤芯在管内的吹动。在进行楼内或楼间光纤布线时，可先将微管敷设在所需路由上，而不需将光纤吹入，只有当实际真正需要时，才将光纤吹入微管，再进行端接。采用直径 5 毫米的微管，在路由多弯曲（路由中最小弯曲半径为 25mm，有 300 个 90 度弯曲）的情况下可吹制超过 300 米，在直路中可超过 500 米。采用 8 毫米微管，在路由多弯曲的情况下，可吹制距离超过 600 米，在直路中可超过 1000 米，垂直安装高度（由下向上吹制）超过 300 米。在室内环境中，单微管的最小弯曲半径为 25 毫米，可充分适应楼内布线环境的要求。微管路由的变更也是非常的简便，只需将要变更的微管切断，再用微管接头进行拼接，即可方便地完成对路由的修改、封闭和增加。

### 3.2 吹光纤纤芯

吹光纤单芯纤芯有多模 62.5/125、50/125 和单模三类，其性能与传统光纤系统没有差别，并可根据用户需求定制带宽更高和衰耗更低的光纤。每根 5 毫米外径或 8 毫米外径的单微管同时最多均可吹 8 芯光纤（可吹制不同种类光纤），且吹制时无需特意绑扎光纤。由于光纤表面经过特别涂层处理（涂层表面有鳞状凸起不规则细小颗粒），并且重量极轻（每芯每米 0.23 克），因而吹制的灵活性极强。在吹光纤安装时，对于最小弯曲半径 25 毫米的弯度，在允许范围内最多可有 300 个 90 度弯曲。由于吹光纤表面采用了特殊涂层，因而在压缩空气进入空管时，光纤借助空气动力悬浮在空管内并利用空气涡流作用向前飘行，且吹制时纤芯没有方向性，吹制方向只是取决于压缩空气的吹动方向。另外，由于吹光纤的内层结构即玻璃纤芯与普通光纤相同，因此，光纤的端接程序、设备及接头与传统光纤完全相同。

### 3.3 附件

附件包括 19 英寸吹光纤配线架、跳线、墙上及地面光纤出线盒、用于微管间连接的陶瓷接头等等。

### 3.4 安装设备

早期的吹光纤安装设备，总重量超过 130 公斤，因而设备的移动较为繁杂，安装时需用两辆拖车拉到现场，不易于吹光纤技术的推广。1996 年，BICC 公司在原设备的基础上进行了大量改进，推出了改进型设备(型号 IM2000)。IM2000 由两个手提箱组成，总净重量不到 35 公斤，便于携带和安装。该设备通过压缩空气，将光纤吹入微管，吹制速度最高可达到每分钟 40 米。

## 4. 吹光纤系统的性能特点及其优越性

### 4.1 系统特性指标

由于吹光纤系统与传统光纤系统的区别主要是在于其铺设方式上，光纤本身的衰减等指标与普通光纤相同，并同样可采用 ST、SC 型接头端接。同时，吹光纤系统的造价亦与普通光纤系统相差无几。

### 4.2 一个完整的光纤系统

吹光纤系统并非只提供一些小可替换传统光纤系统的元部件，实际上它是一个可替代传统光纤的完整系统。从光纤、墙上/地面出口、配线架到附件，均可供用户选择。

### 4.3 设计简单

在传统的光纤布线设计中，对于楼与楼之间、光纤到桌等方案，出于对光纤成本(含端接、接续)、布放难度等考虑，不能全面考虑未来的需求，而尽可能全面地布线。对于吹光纤系统则不同，因为在设计时，我们只需考虑光纤系统的物理结



构，可以尽可能地敷设吹光纤微管，而后按实际需要再将光纤吹入、进行端接。

#### 4.4 分散投资成本

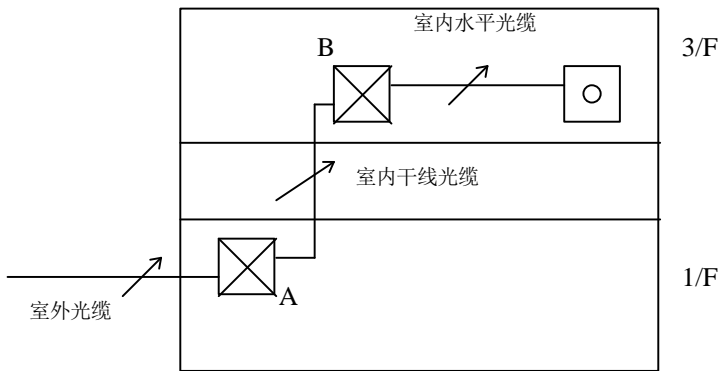
目前，许多用户在考虑光纤系统设计时，出于对光纤系统成本的考虑(成本包括了相关的光缆、端接、配线架、光电转换设备以及布放难度等)，不能全面考虑未来的需求，而尽可能全面地布线。特别是，在很多布线工程中，只有极少数信息点采用光纤到桌方案，而当后期需要增加光纤时，则由于没有合适的铺设路由倍感苦恼。对于吹光纤系统则不同，由于微管成本极低(只及整个光纤系统的百分之五左右)，所以设计时可以尽可能地敷设吹光纤微管，而后根据实际需要吹入光纤。由于吹光纤系统将基础设施与布线产品分离，因而大大提高了性能价格比，可以分散投资成本，减轻用户负担。

#### 4.5 安装安全、灵活方便、变更简易

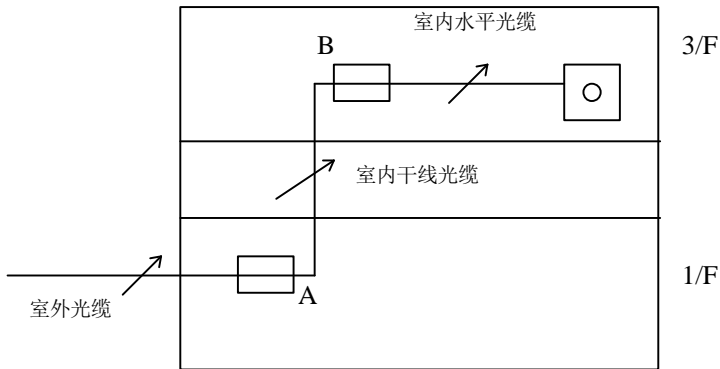
吹光纤系统有着传统光纤系统无法相比的灵活性。不管是安装、维护还是升级，均非常安全、便捷，并且可以用最小的开销、最少的干扰及破坏来更改路由。以下通过图例来进行说明。

图 A 为一个典型的传统光纤布线系统，在入楼处 A 和层分配线架 B 处均需做光纤接续，这样不仅增加了成本及路由光损耗，而且使安装变得较为复杂。同时，工程现场施工环境较为复杂，由于建筑施工人员误操作而导致光纤损坏的事故屡见不鲜，轻则导致光损耗加大，重则光纤折断。

图 B 为吹光纤系统。吹光纤系统安装时，只需敷设吹光纤微管，由楼外进入楼内和在层分配线架连接时，只需用特制陶瓷接头将微管拼接即可，无需做任何端接。当所有微管敷设连接好后，可通过钢珠测试法来测试路由是否畅通，然后再将光纤吹入。由于路由上采用的是微管的物理连接，即使出现微管断裂，也只需简单地用另一段微管替换，安全可靠。另外，在传统的光纤布线系统中，光缆一旦铺设，网络结构也相应固定，无法更改。而吹光纤系统则不同，只需更改微管的物理走向和连接方式即可轻便地将光纤网络结构改变。



图A 传统光纤系统



图B 吹光纤系统

#### 4.6 便于网络升级换代，适应标准的变化

综合布线系统总是随着网络的发展而发展的，而网络及网络设备的发展对于光纤本身也提出了越来越严格的要求。在最新的千兆以太网规范中，由于差模延迟(DMD)等因素，多模光缆的支持距离已较原来的两公里大大减少，越来越多的用户开始选择单模光纤作为网络主干。可以预见的是，随着网络技术的高速发展，光纤本身亦将不断发展。

据统计，在欧洲超过三分之一的光纤系统安装完成之后，在最初的六个月内就面临着升级的需求，而在随后的十八个月内又将有四分之一的光纤系统需要进行升级。若采用传统光纤系统，进行升级时，首先要废弃旧有的光纤系统，然后再重新

进行光纤安装的施工，其所带来的诸如停机、系统瘫痪、办公、装修等人力、物力和财力损失将十分巨大且无法估量；而采用吹光纤系统，则要简便得多。吹光纤的另一特点就是它既可以吹入，也可以吹出。当将来网络升级需要更换光纤类型时，无需重新进行施工，可利用预先敷设的吹光纤微管，将原来的旧光纤吹出，再将所需类型的新光纤吹入，从而充分满足用户对未来的需求及保护用户投资的安全性。

#### 4.7 节省投资，避免浪费

根据美国 FIA 协会统计，有 72% 的用户在光纤安装之后出现闲置浪费，这种情况在我国更为严重。据有关部门估计，闲置比例应在 80% 以上。特别是，我国有大量的写字楼、办公楼在初期投入使用时，即采用了大量的光纤主干，然而许多租/用户目前并无对光纤的需求，从而造成大量的人力、物力浪费。对于少数需要光纤的用户来说，现有的光纤数量、类型和光纤网络结构又未必满足他们的需要，不得不重做修改。采用吹光纤系统后，在大楼建成初期只需布放吹光纤微管、附件和部分光纤，随着租户/用户的不断搬入，根据用户需要将光纤吹入。一段时间以后，当用户需要做网络修改时，还可将光纤吹出，再吹入新的光纤，方便地进行更改、扩容或升级。

综上所述，吹光纤系统是一种全新的布线方式，它在传统的光纤系统上作出了重大改进，其诸多优点势必为光纤网络的迅速普及提供强大动力，并提供给用户一个灵活、安全、高性能价格比的布线系统。

### 3.1.3 6 类、E 级和奔瑞公司的 CAT6Plus

#### 概述

本部分主要介绍标准化的 6 类性能级别中所涉及的几个关键问题，讨论市场上暂行的解决方案(如：“所谓的” E 级通道)并且为读者介绍奔瑞公司 Millennium 6 类系统的发展进程和 6 类产品 CAT6Plus。

全套的 Millennium 6 类产品 CAT6Plus 将是一个性能优化的布线解决方案，并能可靠满足所有现行和未来发展的 LAN 应用协议。

## 布线标准：发展

当 ISO/IEC JTC1 SC25 WG3 决定两个新增结构化布线带宽性能级别 200MHz 和 600MHz(分别单独定义为 E 级和 F 级)时，由市场竞争而提出的“E 级”布线解决方案也于 1997 年 9 月公布。在这些新系统中，通道设置中满足特定频率的 PSACR(功率总和衰串比)值均要求为正值(+ve)。两个标准的正文正不断发展和成熟，包括有关电缆、元器件、系统和行业测试标准的细节。而现在两个标准只是以草案的形式存在，正式的颁布时间预计将在 2001 年。一个 200MHz 的“6 类”系统的技术描述包括最佳性能的 100 欧姆 UTP(和全屏蔽)电缆系统；而一个 600MHz 的“7 类”系统则只描述屏蔽系统的技术和性能。

表 1 描述了 6 类标准中典型性能级别期望值的最小要求。性能数值计算要考虑采用特殊 4 接头连接通道时跳线 20%的损耗，而采用较少路连接和/或更高衰减跳线时的性能数值在草案中会有所不同。

表 1：6 类产品性能

ISO/IEO	6 类型能								
JTC1 WG3 SC2	电缆			插接件			通道		
草案内容	4 接头模式								
带宽(MHz)	100	200	250	100	200	250	100	200	250

衰减 (dB)	19.9	29.2	33.0	0.2	0.3	0.3	21.1	30.9	35.0
近端串扰 (dB)	44.3	39.8	38.3	54.0	48.0	46.0	39.9	34.8	33.1
PSNEXT (dB)	42.3	37.8	36.3	50.0	44.0	42.0	37.1	31.9	30.2
ELPEXT (dB)	27.8	21.7	19.8	43.1	37.1	35.1	23.2	17.2	15.3
PSE1FEXT (dB)	24.8	18.7	16.8	40.1	34.1	32.1	20.2	14.2	12.3
PSACR (dB)							16.0	1.0	-4.8
回路损耗 (dB)							12.0	9.0	8.0

注意：在每个初始定义中，200MHz 通道时需要正值(+ve)的 PSACR。

测试仪厂商们生产了为保证 6 类 E 级性能而设计的满足 III 级行业标准的测试产品。这些测试仪可以在超过 100MHz 的带宽上，测试各项性能指标。表 2 选择了几家厂商的测试仪进行介绍。

表 2：专业测试仪

	Microtest OMNIScanner	Wavetek LT8600	Fluke DSP4000
精确级别	III	III	III
带宽	350MHz	300MHz	350MHz
回路损耗 (RL)	√	√	√
PS NEXT	√	√	√
ELFEXT	√	√	√
PS ELFEXT	√	√	√
PSACR	√	√	√

E 级和 6 类通道现在已能够测试。

布线标准：几个关键问题

布线标准正文现在已是一个相对成熟的文本，6类的要点包括：

- 在 200MHz 时 6 类通道必须提供正的 (+ve) PSACR 值 (0.1dB)
- 6 类通道包括 2、3、或者 4 个接头连接链路
- 6 类通道所定义的公式频率值而非现场频率值是 250MHz。带宽提升至 250MHz 是应 IEEE 802 委员会定义新布线标准中满足零值 ACR 值而提升频率 25% 的要求来制定的。
- 电缆和元器件的性能参数需从通道系统中返回计算
- 6 类元器件应具备相互兼容性——允许不同厂商产品混合使用
- 6 类元器件应具备向下兼容 5 类和增强型 6 类的特性

上述最后两点将给接插件厂商带来更多竞争。然而，6 类系统的回路损耗问题尚未完全解决，电缆和接插件的性能指标需得到更多改进。回路损耗是一个非常重要的系统性能参数，EIA/TIA 子委员会在 568A(5e)附录 5 中提议采用更为严格的接插件和电缆回路损耗级别，来确保达到系统所限定的级别要求，同样的在 6 类系统中要比增强型 6 类增加更多要求。

**回路损耗：**传输信号在链路或通道中任意不连续点所发生的反射，这些反射会在近端产生噪音。对于系统性能来说，控制回路损耗是非常重要的。

**相互兼容性：**不同厂商的接插件和模块必须相互兼容并满足特定性能级别。在没有正式标准的时候，各个厂商独自设计了结合不同级别的插座和插头近端串扰值补偿的预先解决方案，因而不同厂商的产品相互并不兼容。对于安装商来说，同一个供应商所提供的高性能结构化布线系统的重要分支——6 类系统应是端到端的布线产品，并包括测试仪器的连接。

**向下兼容性：**将一个 5 类插头和一个 6 类插座互连，此应用必须能保证 5 类的性能。就标准整体而言，通过 TIA 工作组完成的工作建议互连范围应包括 5 类、增

强型 6 类和 6 类插座的近端串扰值。这一特点使人们可以理解到在插座自身的串音级别消除，及互连接插件的性能级别将受不同插座的影响。在 100MHz、一个 54dB 近端串扰值的互连时，6 类的近端串扰不含值的最差连接期望值可达到 36 至 38dB。

在这些问题标准化之前，各厂商必须明确其 6 类布线系统的连接性能和电缆的各项性能指标，而不具备相互兼容性和向下兼容性的 6 类结构化布线产品将不能称为“开放”的产品。

### “所谓的” E 级电缆

尽管标准尚未出台，但各式各样的 6 类产品已经上市。在 3 个主要欧洲国家，“所谓的” 6 类电缆的预期市场调查如表 3 所示：

**表 3：部分市场数据：6 类电缆系统**

1997 - 1998

	1997	1998
	市场占有率 %	市场占有率 %
德国： 200 MHz*	32%	41%
英国： 200 MHz *	3.5%	20.0%
法国： 200 - 350 MHz*	2%	10%

来源： BSRIA/Dataquest 1998

\*电缆是为在带宽 200MHz (ACR 正值为 10dB) “所谓的” E 级/6 类系统中应用而设计的。(可包括 300/350MHz 带宽电缆)

表 3 显示出 6 类电缆市场有望持续增长，并且从 2001 年起有望主导结构化布线系统市场的趋势。

## 6 类电缆

在 98 年第三季度，奔瑞公司得到第三方(3P 实验室，Third Party Testing，丹麦)的认可来起草 6 类屏蔽和非屏蔽性能级别。这些电缆结合了具有工程精度的 X 隔挡来改善线对隔离并利用专利技术来达到平衡和统一。电缆的设计所提供的电气性能满足并超过了所有现行 6 类草案的要求。

奔瑞公司的 6 类 UTP 电缆在 500MHz 频率时仍提供正的(+ve)PSACR 值。这是一个高过标准草案要求的优秀级别，并为系统安装商提供一个建立在 E 级布线系统上的震撼产品解决方案。作为高频率传输系统中的重要参数，串音干扰、回路损耗和衰减通过工业标准级别均已改善为最优。

## 6 类元器件

6 类元器件在达到电气性能时，只能适应标准级别，而同其它厂商相互兼容性的要求已露端倪，向下兼容性的问题也已论证。但当今没有任何硬件厂商的产品满足这些要求，或是提供独立满足所有条件的证明。

## 结论：

LAN 网络和结构化布线解决方案正为适应桌面用户不断增长的信息需求而发展。E 级通道是一个优化的 UTP(和全屏蔽)系统平台，其带宽超过现在 D 级或增强型 6 类系统的两倍。E 级通道代表未来可靠的布线系统。



业界的标准处于一个恒定发展的状况，而工作组得到了一个结合更高带宽性能级别的更深层技术问题理论，同时确保满足已存在的 100MHz 平台系统。6 类系统的性能级别被认为十分可靠，而元器件级别将是日后的工作。

市场数据显示出“所谓的”6 类系统正显著地改善着 5 类和增强型 6 类产品的指标值，一些资料预计到 2001 年 6 类系统的安装将占市场份额的 50%。市场的需求正推动技术的发展和标准的制定。

本篇中参考了一些 6 类的标准问题，它们是：

- 6 类和 5 类(或增强型 6 类)硬件的向下兼容性
- 6 类硬件的相互兼容性

此外还有一些问题也比较重要，包括尚未解决的电缆和元器件的回路损耗以及跳线的机械和电气性能的可靠性。

## 3. 2 系统技术说明

### 3. 2. 1 系统技术说明

1. 本系统完全遵循国家(国际)的有关建筑物综合布线系统及网络和通讯工程的设计和施工规范(标准)，以保证大楼综合布线系统是一套完整的规范的信息链路；
2. 系统具有高品质的布线部件，所采用的布线部件全部符合国际标准 IS011801、欧洲标准 EN50173 和北美标准 EIA/TIA568A-5 对其的技术要求，并均通过 EIA/TIA、UL、CSA、ITU-T 等质量安全标准认证；
3. 满足国际环保要求，所有电缆(包括铜缆和吹光纤微管)全部采用环保型外皮(低烟无卤素材料)。当一旦发生火灾时，充分保护人员的安全。

4. 保证系统整体链路特性的一致性，所有通信链路全部满足国际标准 ISO11801、欧洲标准 EN50173 和北美标准 EIA/TIA568A-5 对其的技术要求；系统采用标准模块化的接插件方式，进行完全结构化布线，以使得整个综合布线系统是基于开放功能的子系统，完全面向用户，并很容易在配线上进行话音、数据、多媒体等应用的互换和重新组合以及扩充和未来系统的技术更新和性能升级；
5. 系统所有设备、零部件均涂有永久、易识别的标志，线缆、配线架均做到用编号及不同颜色加以区分；
6. 系统简单可靠、管理方便，且又具有先进性；
7. 系统安装、检测及维护简便，零部件、易损部件容易拆卸、更换；
8. 系统具有极高的可靠性，整个系统链路非常稳定可靠，多通路交换，故障检测恢复快捷；
9. 系统具有很强的灵活性，保证工作区的信息插座具有通用性，其用途无须限制为话音、数据或多媒体；
10. 系统具有可扩展性，完全适应未来的发展需要；
11. 系统具有兼容性，保证各厂家的设备都能插接到这套通用的综合布线系统中去，所提供的增强型 6 类连接硬件均完全满足向后兼容性和开放匹配性；
12. 系统具有经济性，在满足应用要求的基础上，充分了降低工程造价，并遵循技术先进、设备优良、经济合理和质量优质的原则。

### 3. 2. 2 选用产品标准及说明

整个系统完全符合中华人民共和国之条例和规范，包括：

1. 民用建筑电气设计规范 JGJ/T16-92
2. 电气安装工程施工及验收规范 GB50258-96
3. 高层民用建筑设计防火规范 GB50045-95
4. 以太网 10Base-T 标准 IEEE 802.3
5. 以太网 100Base-T 标准 IEEE 802.3u

6. 基于光纤布线的千兆以太网标准 IEEE 802.3Z
7. 基于铜缆布线的千兆以太网标准 IEEE 802.3ab
8. ATM 论坛 (155Mbps/622Mbps)
9. 建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范 GB/T50311-2000
10. 建筑与建筑群综合布线系统工程施工及验收规范 GB/T50312-2000
11. 商用建筑物布线标准 EIA/TIA 568A
12. 国际标准 ISO/IEC 11801
13. 中国电气装置安装工程施工及验收规范 GBJ232-82
14. 智能建筑设计标准 GB/T50314-2000
15. 建筑设计防火规范 GBJ16-87/95 修订版
16. 民用建筑通道和空间标准 EIA/TIA 569A
17. 民用建筑通信管理标准 EIA/TIA 606
18. 民用建筑通信接地标准 EIA/TIA 607
19. 综合业务数字网基本数据速率接口标准 CCITT ISDN
20. 市内电话线路工程设计规范 YDJ8-85
21. 城市住宅区和办公楼电话通讯设施设计规范 YD/T 2008-93
22. 市内电信网光纤数字传输系统工程设计技术规范
23. 欧洲建筑通信标准 EN50173
24. 光纤分布式数据接口高速局域网标准 ANSI FDDI
25. 市内电话线路工程设计规范 YDJ13-88

### **3.3 系统技术方案描述**

#### **3.3.1 设计规范**

本设计方案按照如下标准及规范进行布线设计：

①设计标准：

A IEEE 802 系列

B EIA/TIA 568 工业标准及国际商务建筑布线标准

②安装与设计规范:

A 中国建筑电气设计规范

B 工业企业通信设计规范

C 结构化综合布线系统设计总则

D 中国工程建设标准化协会标准——“建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范”

E 奔瑞(Brand-Rex)公司 Millennium 结构化布线系统设计总则

### 3.3.2 设计原则

- 具有先进性与前瞻性

本结构化综合布线系统的设计全部采用现代的概念、技术方法和产品；所选用的布线产品遵循统一的通信协议标准及建筑规范，具有良好的开放性，适于未来的扩展及升级，而且代表了当今的国际先进水平，具有发展潜力并能长期主导同类产品的发展潮流；

- 具有成熟性和实用性

本系统所采用的概念、技术、器材全部是非常成熟的，产品具有系统建成运行的成功范例(见附件)。系统完全能够在现在和将来适应技术的发展，能够真正满足大楼的使用要求；

- 具有良好的灵活性和扩展性

本系统采用全模块化结构，能够满足灵活通用的要求，在系统修改、设备移位时，不必更换布线，仅在管理系统中的配线架上就可解决，布线系统的质量保证更多达 25 年，并具有充分的扩展能力。由于本系统设计推荐采用吹光纤系统，当光纤系统进行路由修改及光纤芯数或光纤种类升级时，只需通过吹光纤微管接头进行拼接便可完成路由的修改，而通过压缩空气，便可对光纤进行芯数或种类的便捷升级，从而保证了用户的现有投资不被浪费，同时在不长时间中断系统工作的情况下

进行便捷和经济的变更及扩展。详细实施解决方案见后。

- 具有标准化与开放性

本系统方案完全符合 EIA/TIA-568A、EIA/TIA-569A、ISO11801、EN50173、CECS72.97、CECS89.97 等国际标准、中国国家标准及相关的其它标准规范。本系统不仅能兼容语音、数据、图像的传输，同时能够对不同厂家的系统、设备有良好的支持。

- 具有可靠性与安全性

本系统完全做到防止由于设备内部原因所造成的不安全和不稳定因素，系统所选择线缆的类型在材料清单中注明。

- 具有综合性与全面性

本布线系统完全选择同一介质，同一接插件厂商产品，产品齐全，从而避免了产生连接设备出现配套问题，保证信息设备的可接入性。本系统的方案规划长远、设计全面，在数据布点中预留有足够的光纤通道，完全满足将来技术发展的要求。

- 具有易维护和易管理性

本系统所选用的产品具有易维护和易管理性。

- 满足大楼办公自动化等计算机网络方案的要求

本布线系统采用分层星型结构，可以通过跳线连接不同的网络设备，可以满足各种不同逻辑拓扑结构网络的要求，支持千兆以太网和 ATM 网络的应用。系统数据传输链路满足 1000Mbps 传输速率的要求，同时通过便捷的光纤升级，可满足 10000Mbps 的传输速率需求。

### 3.3.3 总体设计

本项目按照用户提供的徐州公路主枢纽信息服务中心办公楼工程工程图纸以及建筑群的实际情况和功能要求进行设计的。总体设计采用产品完善、性能最优的具有国际布线技术领先综合优势的英国奔瑞 (Brand-Rex) 公司的结构化综合布线系统 Millennium 产品，并按照国家 and 国际相关标准及 Brand-Rex 结构化综合布线系统

设计原则和用户的要求设计。综合布线系统设计分为：工作区子系统、水平子系统、主干子系统、管理区子系统、设备间子系统和建筑群子系统；共包括铜缆和光纤网络两大应用系统。铜缆系统中采用增强型 6 类线缆支持水平话音和数据应用，另有一些数据传输采用吹光纤系统。

用户需求分析和相关设计思路如下：

### 3.3.3.1 工作区子系统

根据大厦的实际情况和使用的要求，工作区子系统中铜缆信息插座均选用满足 ISO 11801 及 EIA/TIA 568A 标准的增强型 6 类模块式双孔 RJ45 插座，可支持六千兆比以太网的传输(速率 6Gbps)，每个信息插座均带有永久性的防尘门，为国标 86 型；光纤信息插座均采用斜 45°的 86 型面板(若应用户需求，也可提供可旋转型 ST 接头的美标长方形面板，规格：87×147mm<sup>2</sup>)，由于采用吹光纤系统，当用户需要进行光纤敷设时才安装面板上的端接盒，故初期安装时若不需安装光纤的信息点，可以只安装盲板，这样既保护了用户的现有投资，又十分美观。

### 3.3.3.2 水平子系统

根据信息服务中心的实际情况和使用的功能，共分为办公楼和主机楼两个部分。其中，办公楼主要包括地下 1 层、地下夹层、1~6 层，主机楼主要包括：地下部分、1~13 层。办公楼的铜缆信息点总共为 5910 个，同时，考虑到用户对光纤传输的需求，在水平布点中适当区域预留了一根吹光纤微管组成光纤通道，本方案共设置 1107 个吹光纤微管路由，不仅可以满足初期 1107 个光纤信息点的基本要求，同时可以扩容至 4428 个光纤到桌面信息点。

### 3.3.3 干线子系统

干线子系统提供了建筑物中主配线架与层分配线架连接的路由。按照用户要求，本方案话音通讯系统干线采用 3 类大对数电缆来实现这种连接，从而保证楼内较长水平横向距离传输的性能，同时，提供了更大的灵活性，以便满足用户将来将电话信息点改为计算机信息点的需求。数据网络传输主干采用光纤系统来实现这种连接，光纤系统选用吹光纤技术(其优势详见吹光纤系统简介)。同时，在光纤系统中，每层都提供了 1 倍左右的吹光纤空微管作为预留光纤通道，供日后光纤网络扩容和升级时使用。

### 3.3.4 总配线架—管理区子系统

总配线架(MDF)分别在办公楼和主机楼的 1 层，主要实现对全楼的语音和数据信息点的管理。总配线架铜缆和光缆部分全部采用 19 英寸配线架系统，该配线架可与网络，路由设备等同放在 19 英寸机柜内，所有管理通过极简单的跳线进行。

### 3.3.5 吹光纤系统设计

根据信息服务中心的环境特点，计算机和电话通信系统要求较高，同时大楼内跨度较大的特点，我们在本投标书中推荐在光纤布线系统中(包括主干和水平子系统)采用吹光纤系统。(有关吹光纤系统的详细介绍请参阅本投标书第一章的内容)。采用吹光纤系统(吹光纤系统与传统光纤系统的不同之处在于，它首先安装空的吹光纤微管，待微管安装和测试完毕之后再将其所需光纤通过压缩空气及相关设备吹入)是因为：

- 灵活配置和先进性

随着计算机技术的发展，计算机网络对于光纤数量和种类的需求也在不断变化。例如，在采用光纤支持最新的千兆以太网(Gigabit Ethernet)时，作为可支持 100M 以太网达两公里的多模光缆最远只能支持到 220 米，随着网络的不断发展，可以预见的是，网络技术对于光纤的要求也不断更新。采用吹光纤技术以后，根据用户网络系统的要求，随时将所需数量和种类(多模、单模、下一代多模)的光纤吹入空管内。同时，现有的 5 毫米微管最多可同时吹入 8 芯光纤，将来还可升级至每管吹入更多芯数的光纤。

- 分散投资成本

作为大厦工程的结构化布线系统，初期安装增强型 6 类系统已足以满足近几年的网络要求，因此只需安装部分光纤和吹光纤备份空管，当网络发展需要时，根据网络需要安装光纤。

- 安装安全

因安装时只安装空管，不安装光纤本身，因此避免了安装过程中对光纤的损害，充分保证光纤的安全、可靠。

### 3.4 方案设计特点及描述

#### 3.4.1 方案设计特点

- 针对信息服务中心应用需求及功能特点选用最适宜的布线产品
- 系统支持 ISDN(电信综合数字业务网)及增值业务的拓展
- 支持多媒体计算机宽带高速信息网
- 信息点支持不同厂家的不同型号的网络设备
- 实现工作区子系统和水平配线子系统一步到位的结构化布线系统
- 实行“统筹规划、分布实施、不提前投资及分散投资”的原则



- 全部系统支持未来的语音、数据、图像等需求
- 能够简便任意更改光纤路由及进行便捷升级，使光纤布线系统永不落后
- 系统支持网络未来的技术
- 该项目设计投资合理

### 3.4.2 设计特点描述

#### 3.4.2.1 灵活性

作为一个高级别的办公和信息通信楼的结构化布线系统，首先应当考虑的就是未来不同网络的高速数据传输需求。而随着现今网络、通信技术的高速发展，层出不穷的新的应用的出现，如何提供一个令人满意的基础通道就成为主要的课题。在本方案中，对此其主要的特点就是：

所有光纤系统全部采用吹光纤系统（包括主干、水平），并预留了大量光纤到桌面信息点。因此，无论租户采用何种网络结构（FDDI、ATM、100BASE—FX、1000BASE—SX、1000BASE—LX 等），采用何种光纤类型，本布线网络均可满足其需要。只需在预留的吹光纤空管中吹入相应的光纤类型（包括 62.5/125、50/125 多模和单模）。

#### 3.4.2.2 兼容性

现代通信网络中的一个主要特征就是统一性，即越来越多的不同网络采用相同的传输介质。比如，本方案所选用的非屏蔽双绞线可支持数字/模拟语音、10M/100M/1000Mbps 以太网、155Mbps ATM、622Mbps ATM、ISDN、模拟视频（监视信号）等信号。而光纤在铜缆的基础上更可兼容有线电视、可视电话等多媒体业务，从而真正做到多网合一。

#### 3.4.2.3 可扩展性

在本结构化布线系统设计方案中，为充分考虑用户未来可能的系统扩展需要，

在设计中预留了相当数量的吹光纤空管，每根吹光纤管可吹入 2、4 或 8 芯光纤，从而用户未来系统扩展时，可轻松地从一个吹光纤空管得到 1、2 甚至 4 个光纤到桌面信息点（每个光纤到桌面信息点使用 2 芯光纤）。同时，大楼投入使用以后，IT 部门还可向用户提供增值服务，帮助用户扩展、升级系统。在铜缆主干中，同样，备份了一定数量的铜缆供将来电话增加时使用。

### **3.5 系统组成与结构**

根据信息服务中心的具体要求，综合布线系统主要由楼内综合布线系统组成，其主要用来支持计算机网络系统(包括内部办公及物业管理系统、租户办公通信系统、服务式公寓管理系统以及其它子系统接口的网络)的数据、图像传输和通讯系统(包括内部电话、公用电话、公众电话系统)的话音传输。

#### **3.5.1. 综合布线系统的整体设计：**

1. 布线系统选择支持计算机数据处理和网络、话音通讯图像传输的应用类型；
2. 布线等级按照综合型进行设计考虑；
3. 每个信息插座有不同数量独立的 4 对增强型 6 类 UTP 配线；
4. 采用插接式交接硬件；
5. 使用光缆和铜芯电缆混合布线方式。

#### **3.5.2. 布线部件遵循综合布线标准，按具体需求配置**

##### **1. 传输介质**

楼内数据主干采用多模光纤；话音主干采用 3 类大对数 (25—100 对)UTP；水平配线均采用增强型 6 类 UTP。传输速率满足系统性能指标要求。

## 2. 配线设备

话音主干及数据水平配线架采用标准 19 英寸机柜式配线架；连接设备采用接插件交接硬件；交叉连接线及设备连接线都完全满足增强型 6 类 UTP 特性；光纤系统配线架采用标准 19 英寸机柜式配线架，采用 ST 连接板和 ST 耦合器进行互连及交接；所有跳线均使用原厂商 (Brand-Rex) 的成品跳线，非现场制作。

## 3. 信息插座

为统一 RJ45 标准的增强型 6 类模块化信息插座，按用户要求分别采用埋入型、表面贴装型、地板型 (线槽型) 和通用型。

### 3.5.3. 布线系统按模块化设计，具体可分为：

- 设备间子系统

由设备间的通讯交换设备、计算机主机服务器和二级服务器、网络主干交换设备等相关的布线部件组成。

- 干线子系统

干线子系统提供了建筑物中主配线架与分配线架连接的路由，包括设备间的话音主干配线架、话音跳线以及相关的电缆布线部件和连接设备间至分配线间的 3 类大对数 UTP 主干电缆。本方案电话通讯系统干线采用 3 类 25—100 对的大对数电缆来实现这种连接，我们所选用的 3 类大对数电缆符合 EIA/TIA 568A 标准。传输带宽在 100 米范围内达到 16MHz，此外也可以传输各种 70V 以下直流电压及在相应距离下的 16MHz 频率以内的弱电信号。计算机网络系统采用光缆来实现这种连接，室内光缆采用优质进口多模光纤，完全符合 EIA/TIA 568A 标准，其性能满足 NEC、OFNP 要求和 SCAFT4/FT6 要求、并符合 Bellcore、FDDI、EIA/TIA 568、IEEE 802

和 ICEA 标准。其光学特性：

最小带宽：850nm 为 200MHZ·KM ；

1300nm 为 500MHZ·KM；

最大光损：3.0dB/KM（850nm）；

1.0dB/KM（1300nm）；

满足 EIA/TIA 568A 标准。

- 管理区子系统

由分布在各楼层的分配线间内的话音主干配线架和网络交换设备及相关的布线部件组成。其中包括主配线架（MDF）、分配线架（IDF）、分光纤接线盒、光纤主配线架。各分配线间设计为 19”英寸机柜式配线架及跳线线槽、光纤接线盒。话音主配线间设计为 19 英寸机柜式配线架；数据主配线间设计为吹光纤主配线架。铜缆主配线架（MDF）及光纤主配线架是将输出线与垂直主干线相连，并通过跳线控制它们的传输方向；分配线架（IDF）及光纤接线盒连接干线和水平部分的电话、计算机系统等终端设备，同时通过跳线来管理该层的信号传输方向。

- 水平子系统

包括连接楼内分配线间至各工作区的增强型 6 类 UTP 电缆。计算机系统和电话系统均设计采用增强型 6 类 8 芯非屏蔽双绞线（UTP）进行传输，符合 EIA/TIA568A、ISO11801 等标准，其传输数据时可在 100 米范围内保证最高达 **6000Mbps** 的传输速率，此外它也可以传输各种 70V 以下直流电压及在相应距离下的 600MHz 频率以内的弱电信号。

- 工作区子系统

由终端转换适配器、工作站和电话终端连接线及相关的布线部件所组成，可以插入 RJ11 插头引出语音信号，也可以插入带 RJ45 插头的的数据连接线引出数据信号。本项目中数据、语音系统采用增强型 6 类模块化信息插座，其传输速率在 100 米时最高达 **6000Mbps**，传输速率和 IEEE802.3 系列网络兼容，也和 IEEE802.2 系列网络兼容，并保证计算机和电话在今后的使用中可以互换，大大提高本布线系统的灵活性。

### 3.5.4. 综合布线系统结构采用三级星形的物理结构

一级为从中心机房连接至不同楼区的光纤及铜缆建筑群主干；二级为中心各楼内多模光纤数据主干和 3 类大对数 UTP 语音主干，从中心机房向各个楼层分配线间辐射；三级为大厦内各个分配线间到工作区的全部增强型 6 类 UTP 及光纤到桌面水平配线。所有与计算机网络相连的布线硬件均为光纤和增强型 6 类产品。

## 3.6 系统主要性能指标

### 3.6.1 系统主要性能指标

1. 所有铜缆产品(语音主干所用 3 类大对数线缆除外)需满足 1000Mbps 以上的传输速率要求；所有光纤产品需满足现在 1000Mbps 的传输速率要求，同时通过预留光纤通道，可便捷升级支持 10000Mbps 或未来网络传输速率的要求。
2. 连接大厦设备间光纤配线架至各分配线间光纤配线架的多模二级主干光缆，传输速率至少达到 1000Mbps；
3. 连接大厦设备间的电缆配线架至各分配线间电缆配线架的 3 类大对数 UTP 语音主干，传输速率满足 100Mbps；
4. 连接各个分配线间的电缆配线架至工作区的信息终端的增强型 6 类 UTP，传输速率满足 1000Mbps 以上的要求；

### 3.6.2 系统信道特性

本系统所采用的增强型 6 类综合布线整体信道性能如下：

1. 带宽性能：1-400MHz
2. 近端串扰 (NEXT)：最小 32.3dB (200MHz)
3. 衰减：最大 20.3dB (100MHz)，30.1dB (200MHz)
4. 信噪比 (ACR)：/8.7dB (200MHz)
5. 等级远端串扰 (ELFEXT)：/35.1dB (100MHz)
6. 延迟偏差：<40ns
7. 回波损耗：/18dB (100MHz)
8. 功率总和信噪比 (PSACR)：/6.7dB (200MHz)
9. 功率总和等级远端串扰 (PSELFEXT)：/32.3dB (200MHz)
10. 功率总和近端串扰 (PSNEXT)：/36.8 (200MHz)

## 3.7. 系统特性指标

### 3.7.1 工作区子系统

由信息插座、连接软线(跳线)、适配器组成。

1. 对于 UTP 信息插座，采用符合 ISO 11801 及 EIA/TIA 568 标准的增强型 6 类模块式 RJ45 插座；光纤信息插座采用 ST 型；
2. 铜缆信息插座带有永久性防尘门，国标 86 型；光纤信息插座选用斜 45°ST 型，国标 86 规格。

#### 3.7.1.1 铜缆信息插座

用于快速插入连接传输带宽为 250MHz 以上的数据工作站或话音终端。

##### 3.7.1.1.1 主要性能：

1. 信息插座的接口为 RJ45 型，增强型 6 类非屏蔽特性，为可安装的通用模块化设计，可直接安装在工作区和配线架；
2. 信息插座的安装具有高可靠性和灵便性，以避免终端设备电缆过于弯曲而导致传输信号高频畸变所引起的传输信号失真现象的发生；
3. 信息插座配有明显的、可方便更换的、永久的标识，以区分电信插座的实际用途。这样的标识既可防止电脑插头误插入电话插座后由于电话振铃信号烧毁电脑相关部件的恶性事件的发生，而且也不影响系统的方便互换；
4. 信息插座带有永久性的防尘门，以避免在综合布线系统长达二十几年的使用期限内因空气潮湿和灰尘导致布线系统链路性能的下降；
5. 信息插座模块与水平电缆的端接安装时简单方便，无需使用特殊的工具并采用免拆卸面板安装，以确保布线系统维护与修理的方便和及时；
6. 信息插头为通用 8 位模块化插头，触点有 50 微英寸的镀金；
7. 信息插座的面板为白色国标 86 型，采用 UV 耐腐蚀塑料，并保证可以同时安装增强型 6 类和更高级别模块(如 7 类)，方便以后升降。

#### 3.7.1.1.2 物理特性:

1. 塑料: 高强度、防火、耐腐蚀, 符合 UL 的 94-V0 热塑塑料;
2. 插孔: 在镍基板上沉积油滑金;
3. 接头: 采用绝缘置换式接头, 导体表面有镀银, 可接受 24-AWG 规格的硬导线, 并配有导体及线缆紧固。

#### 3.7.1.1.3 电气特性:

1. EIA/TIA 标准: 增强型 6 类
2. 数据速率: 10BASE-T、100BASE-T 及 1000Mbps 以上
3. 绝缘阻抗: 不低于 500M $\Omega$
4. 介质承受电压: 接触时, 大于交流 1000V, 60Hz; 裸露时, 大于 1500V, 60Hz
5. 接点阻抗: 不大于 20m $\Omega$
6. 电流: 1.5A, 符合 IEC 公布的 512-4 5b 测试标准

#### 3.7.1.1.4 机械特性:

1. 拔插寿命: 大于 1000 次, 可达 2000 次
2. 接触力: 不低于 100 克力
3. 插头保持力: 大于 133N

### 3.7.2 水平子系统

根据用户标书要求, 水平系统铜缆部分全部采用增强型 6 类(带宽为 600MHz)非屏蔽线缆, 部分信息点根据要求采用光缆; 水平铜缆最长不超过 90 米, 接插件为增强型 6 类类型。



### 3.7.2.1 4 对水平电缆

用于连接大楼分配线间至各工作区信息点的水平配线，构成增强型 6 类 UTP 水平链路。

#### 3.7.2.1.1 主要性能描述：

电缆由 23-AWG 裸铜导线组成，符合并大大超过 EIA/TIA568A-5、ISO11801、EN50173 设定的增强型 6 类电缆的特性要求，此外，其频率性能保证到 600MHz，满足目前及可预见的未来局域网的最高频率。该电缆具有很好的 ACR 值以确保高速多协议局域网的运行，而较低的延迟及差异延迟则可保证全面支持 10BASE-T、16Mbps、100BASE-T、ATM155Mbps、ATM622Mbps 和 1000Mbps 数据网络、其他数据应用系统(包括多媒体业务、会议电视等)的应用和所有话音通讯系统(模拟、数字、多功能和 ISDN 语音系统)的应用。

#### 3.7.2.1.2 物理特性：

- 规格——23AWG
- 线对数——4 对

#### 3.7.2.1.3 电气特性：

1. EIA/TIA 标准：增强型 6 类
2. 最大平均直流电阻：9.38 欧/100m
3. 最大线对对地电容不平衡：33pF/100m(1KHz)
4. 最大衰减：200.0MHz 时不大于 22dB/100m
5. 最小近端串音衰减：200.0MHz 时不小于 32dB/100m
6. 最大衰串比(ACR)：200.00MHz 时不小于 25dB/100m
7. 反射损耗：200.00MHz 时不小于 11dB
8. 特性阻抗：100 欧
9. 最大传播延迟：535ns/100m@200MHz

10. 最大误差延迟: <40ns/100m@200MHz
11. 最大直流电阻: 93.8 欧姆/公里
12. 最大不平衡电阻: 2%
13. 互感互容: 最大 55.8nF/Km @1KHz
14. 安装温度: 0~50°C
15. 工作温度: -20°C~70°C
16. 保存温度: -40°C~70°C

#### 3.7.2.1.4 产品满足的主要标准和质量规范:

1. ANSI/EIA/TIA-568-A-5 draft 9
2. ANSI/EIA/TIA-568-A (1995)
3. PREN50288
4. IEEE 802.3ab/D5.0
5. ISO/IEC 11801(1999 年版)
6. EN50173
7. IEC 332 Part3 Category C
8. IEC 1034 Part 2 Smoke Emission Test
9. IEC 754 Part 1 halogen Acid Emission Test
10. IEC 754 Part 2 Conductivity
11. IEC 332 part 3 Annex B Oxygen Index
12. ISO 11801 1995 Generic Cabling
13. TIA/EIA 568A-1995
14. EN 50173

### 3.7.3 干线子系统

### 3.7.3.1 语音主干电缆

用于连接大楼设备间至分配线间的 3 类 UTP 主干电缆，构成语音信息主干链路。

#### 3.7.3.1.1 主要性能特性：

3 类大对数 UTP，硬铜导线电缆芯。与 CSA T-529 商业建筑物通讯电缆系统设计标准保持一致。

#### 3.7.3.1.2 物理特性：

- 规格——24AWG
- 线对数——25 至 100 对(本方案中采用 25、100 对电缆)

#### 3.7.3.1.3 电气特性：

1. EIA/TIA 标准：3 类
2. 最大平均直流电阻：9.5 欧/100 米
3. 最大线对对地电容不平衡：6.6nF/100m(1KHz)
4. 最大衰减：16MHz 时不大于 22.0dB/100m
5. 最小近端串音衰减：16MHz 时不小于 32dB
6. 最小衰串比(ACR)：16MHz 时不小于 10dB
7. 特性阻抗：100 欧姆
8. 互感容抗：@1KHz66nF/KM
9. 最大不平衡电阻：3%
10. 差异延迟：<40ns/100 米

#### 3.7.3.1.4 电缆构造

1. 导体：24 号线规实心纯铜
2. 绝缘：聚酯
3. 对：2 芯一对
4. 组：5 对一组

5. 绑组线：白色胶带
6. 分布：围绕中心加强芯分布
7. 胶带：聚酯胶带，100%覆盖

### 3.7.3.2 数据主干电缆

用于连接大楼设备间至分配线间的 62.5/125 多模干线光缆，构成光纤数据主干。

#### 3.7.3.2.1 光纤规格

所采用光纤为多模渐变折射率光纤，芯/包层为 62.5/125 $\mu\text{m}$ ，标称波长为 850nm 或 1300nm，符合 ISO/IEC 11801 光纤标准和 IEC793-2 光纤规定。

#### 3.7.3.2.2 光纤传输性能

1. 最小带宽——大于 200MH·Km(850nm), 500MHz·Km(1300nm)
2. 最大衰减——小于 3.2dB/Km(850nm), 小于 0.8dB/Km(1300nm)

#### 3.7.3.2.3 物理特性

1. 光缆芯数——单芯/轴，根据用户需要每根微管最多吹入 8 芯
2. 颜色代码——8 种(蓝、橙、绿、红、灰、黄、棕、紫)
3. 纤芯——62.5 $\mu\text{m}$
4. 包层——125 $\mu\text{m}$
5. 外套——250 $\mu\text{m}$
6. 缓冲——483 $\mu\text{m}$

### 3.7.3.3 ST 多模光纤接头

用于把光缆与光纤设备连接起来，可跨接或互联。

#### 3.7.3.3.1 主要性能

采用熔接方式与主干光缆连接；符合 EIA/TIA604-3 内部配合性标准。

#### 3.7.3.3.2 光学特性

1. 光纤接续损耗——最大 0.3dB
2. 最小回路损耗——多模光纤 20dB，单模光纤 26dB

### 3.7.4 管理子系统

是由每层的配线设备 (IDF)、输入/输出设备组成，包括设备的端接硬件和色标，位于每层电信室。

1. 铜缆连接模块：使用增强型 6 类；
2. 采用 19 英寸标准机柜，采用快接式跳线；
3. 对电信室的消防、接地、电源、照明等设计方案详见工程实施方案；
4. 机柜配置为网络设备留出空间；
5. 光纤配线架采用 ST 连接模块。

#### 3.7.4.1. 话音主干配线架

用于大楼设备间，为连至分配线间的 3 类 UTP 话音主干电缆提供端接和交叉连接场。

##### 3.7.4.1.1 主要性能描述：

- 模块化结构，可根据话音容量需求模块组合
- 采用标准通用 110 型话音配线模块
- 配有合理数量的理线架和明显的标识标签

#### 3.7.4.2. 话音跳线

为增强型 6 类 4 对 UTP，快速跳接插头到模块化插头。

#### 3.7.4.2.1 主要性能描述:

跳接线符合并超出增强型 6 类 UTP 性能; 完全兼容于所有声音和数据应用; 并采用串音消除技术来得到最佳的近端串音性能。为原厂商成品跳线, 非现场制作。

#### 3.7.4.2.2 物理特性:

- 规格——23AWG
- 线对数——4 对

### 3.7.4.3 光纤配线架

数据主干光纤配线架, 用于大楼设备间和分配线间, 为数据干线多模光缆, 提供端接、终接和交叉连接场。

主要性能:

1. 采用 19” 机架抽屉式模块化光纤端接箱;
2. 光纤耦合器为 ST 多模通用模块化接口;
3. 有分离环光纤弯曲限制器固定住缓冲光纤以保持光纤不小于固定的弯曲半径;
4. 光纤配线架空白处配盲板;
5. 光纤端接采用 ST 光纤冷凝式接头现场端接方式

### 3.7.4.4. ST 多模光纤跳线

用于连接光纤交换设备到各数据主干光纤终端箱。ST 连接插头到 ST 连接插头。

#### 3.7.4.4.1 主要性能

包含双芯多模光纤跳线并在两端接有 ST 连接插头。

#### 3.7.4.4.2 物理特性

1. 光纤数：2
2. 光纤：多模 62.5 $\mu\text{m}$  芯/125 $\mu\text{m}$  包层外径
3. 外径：250 $\mu\text{m}$

#### 3.7.4.4.3 光学特性

1. 最大光纤损耗——小于 0.4dB/耦合接头
2. 最小带宽——大于 200MHz·Km(850nm)，500MHz·Km(1300nm)

### 3.7.4.5 话音及数据水平配线架

用于大楼分配线间，为连接至各工作区的增强型 6 类 UTP 水平电缆提供端接和交叉连接场。

#### 3.7.4.5.1 主要性能描述：

- 模块化结构，可根据话音/数据容量需求模块组合
- 采用标准通用配线模块
- 配有合理数量的理线架和明显的标识标签

#### 3.7.4.5.2 物理特性：

1. 为 19” 机架型标准的模块化配线架；
2. 配线架背后线路板具有防尘、防撞保护；
3. 水平配线架与水平电缆的端接可以使用多对打线工具，以提高效率；
4. 具有明显的、可方便更换的、永久的标识；
5. 前后都配备配有合理数量的理线架；
6. 满足 ISO/IEC 11801、EIA/TIA TSB40A 以及 ENHANCED CAT5(CAT5e) ANSI/EIA-568A 标准。

### 3.7.4.6 高速数据跳线

为增强型 6 类 4 对 UTP，快速跳接插头到 RJ45 模块化插头。

#### 3.7.4.6.1 主要性能描述：

跳接线符合并超出增强型 6 类 UTP 性能；完全兼容于所有声音和数据应用；并采用串音消除技术来得到最佳的近端串音性能。为原厂商成品跳线，非现场制作。

#### 3.7.4.6.2 物理特性：

- 规格——23AWG
- 线对数——4 对

### 3.8.5 设备间子系统

线路集中点，由主配线架(MDF)及端接件组成，位于结构化综合布线室。

1. 由交换机线缆引入线架至主配线架，进线端接距离控制在 15 米之内；
2. 对结构化综合布线室及网络中心的机房设计要求详见工程实施方案，包括对接地、荷载、温湿度、通排风、防火、电源等设置；
3. 包括网络设备(HUB、网络交换机、路由器、服务器、光端设备等)的设置。

#### 3.7.5.1 配线架及跳线

技术说明详见管理子系统。

#### 3.7.5.2 MDF 主配线柜和 IDF 分配线柜

1. 为 19” 42U 标准机柜，多组组合，可放置标准网络交换及通讯设备。
2. 所选用 19” 机柜箱体表面在喷塑前进行过酸洗、磷化处理和热镀锌处理。按照国家标准外表面达到 2 级，内表面达到 4 级。喷塑表面是亚光，色泽非常均匀。



3. 所选用 19” 机柜箱体表面平整度在 1M<sup>2</sup> 面积内不超过 1mm。
4. 所选用 19” 机柜箱体表面折角处无皱纹、裂纹、毛刺、焊接等痕迹。门与门框的缝隙不超过 1.5mm，且四周缝隙均保持一致。门开启灵活，无卡阻现象。

### 3.7.6 建筑群子系统

按照用户要求，考虑不同楼区的数据线路连接，从徐州公路主枢纽信息中心办公楼工程的中心综合布线室分别敷设 3 类大对数铜缆及吹光纤微管作为光纤预留通道到不同楼区，当需要进行两个建筑间的数据路由连通时，再通过压缩空气将所需光纤吹入空微管，进行连接。

# 附件一：系统图

## 附件二：信息点数配置表

楼层	主机楼		办公楼		
	综合 信息点	双点 信息点	综合 信息点	双点 信息点	单点 信息点
	个	个	个	个	个
14		7			
13	88	2			
12	69	3			
11	32	22			
10	75	3			
9	69	3			
8	75	3			
7	34	22			
6	69	3	23	1	11
5	74	3	48	1	
4	15	22	54	1	
3	65	3	48	1	
2	68	3	33	2	
1	78	14	60	2	
B2			0	25	
B1	30	2	0	34	
<b>总计</b>	<b>841</b>	<b>115</b>	<b>266</b>	<b>67</b>	

## 附件三：系统设备清单

## 附件四：系统产品样本

## 附件五：系统产品质量认证证书

## 第二部分：工程实施方案

### 第一章 系统二次设计的组织

#### 1. 综合布线系统项目确定、协议阶段

##### 1.1 提出施工建议

##### 1.1.1 设备间环境要求及设备连接

主要针对设备间的设备环境，安装条件和连接方式作简要的说明。按照标准的设计要求，设备间尤其是要集中放设备的房间，应尽量满足下面的要求：

1. 将服务电梯安排在设备间附近，以便装运笨重的设备；
2. 室温应保持在 18℃至 27℃之间，相对湿度保持在 30%-55%；
3. 保持室内无尘或少尘，通风良好，亮度至少达 30 英尺烛光；
4. 安装合适的消防系统（如采用湿型消防系统，不要把喷头直接对准电气设备）；
5. 使用防火门，至少能耐火 1 小时的防火墙和阻燃漆；
6. 提供合理的门锁，至少要有一扇窗口留作安全出口；
7. 尽量远离存放危险物品的场所和电磁干扰源（如发射机和电动机）；
8. 设备间的高度应至少为 2.55 米高度的无障碍空间，门的大小至少为高 2.1M 宽 0.9M，地板负重能力至少为 500kg/平方米。另外对于综合布线系统的要求在配线间安装布线硬件的墙壁上覆盖涂有阻燃漆的 3/4 英寸（合 1.9）的木板设备间的大小完全取决于安装的电气设备的空间要求。

### 1.1.2 电源

- 设备室及管理间应有可靠的交流 50HZ、电压 220/380 伏供电系统
- 计算机、网络应提供 UPS 电源
- 电气防护及接地
- 所有综合布线的管线应就近接地应不超过 6 米
- 所有综合布线的管线应保持电气连通
- 综合布线系统应采用联合接地的方式，各接地点应和大楼联合接地点可靠连接
- 联合接地的电阻值不大于 1 欧

### 1.1.3 EMI 的屏蔽

电磁干扰是电子设备包括电缆中辐射出来的电磁能量，它能对处于设备或电缆附近的其他电缆中的信号产生干扰，导致信息的误码，错码和错误信号的传输。为减少电磁干扰，除管线具备良好的接地外，应尽可能避免与强电管道平等铺设。以减少 EMI 的影响。

#### 结构化布线系统缆线与电线的距离要求：

条件 (电压小于 480 V)	最小分开距离		
	小 于 2KVA	2- 5KVA	大 于 5KVA
处于开口或非金属线槽 中的 非屏蔽的强电线	5in.	12in.	24in.
处于接地金属线槽中的 非屏蔽的强电线	2.5in.	6in.	12in.
处于接地金属线槽中的 屏蔽的强电线		3in.	6in.



## 1.2 结构化综合布线系统设备准备阶段

### 1.2.1 施工准备

开工前与合同总包单位对工程施工图纸进行汇审，制订工程进度，协调各方面关系。

### 1.2.2 材料准备

应在合同签订后, 实施材料采购, 并在进入施工现场前 7 天将所有材料准备齐全并验收完毕。

### 1.2.3 设备、工具准备

开工前应准备好所有进入现场必须使用的设备、工具。

### 1.2.4 施工组织的建立

施工组织结构图如第二章 4.5 项所示。

### 1.2.5 技术准备

由技术部协同施工部合同甲方及设计院汇审图纸，制订施工措施，解决与其它系统交叉作业施工配合问题，同时对施工队做进一步必要的施工技术培训。

### 1.2.6 施工协调准备

现场派驻的工程技术人员对预埋管道、桥架、线槽、预留孔洞等进行核实，检查是否与布线施工相适宜，并于土建、安装等单位进行协调。

## 第二章：系统施工组织设计

### 2.1 工程实施及方案

#### 2.1.1 铜缆的敷设

垂直缆线的敷设

- 清理工作空间
- 在离竖向桥架 30-40 英尺处安置线缆卷轴，并从卷轴顶部馈线
- 在线轴处及每层安置人员引导下垂的线缆
- 在线缆入桥架处安放靴状保护物，以避免摩擦损坏缆线
- 缓慢、匀速垂放缆线
- 牵引缆线时应注意保护端头。并应废除至少 1.5 英尺端头缆线以保证缆线的传输速率
- 管线占用率应小于 40%

#### 2.1.2 配线架的施工

- 应最小剖开缆线的表皮，宜小于 6mm 以保持原有的缆线的绞距
- 线对压入插座及配线架触点时，应最小散开线对以保持较好的的绞距
- 保持缆线的弯曲半径为缆线直径的 8 倍
- 当弯曲时应保持合适的缆线张力
- 完整标识配线架的标签

## 2.1.3 现场施工管理

### 2.1.3.1 各部门职能

采用项目经理负责制，由项目经理组织各部门进行现场技术分析，技术交底，人员安排，施工安排。由技术部负责技术交底，现场技术指导，组织解决技术问题。由施工部进行现场施工，布线施工，卡线及设备安装。由质检部负责施工质量和验收。

### 2.1.3.2 施工规范

严格按照综合布线系统施工规范要求以及信息产业部、当地电信和建筑管理部门相关施工规范要求施工。

### 2.1.3.3 施工进度

严格控制施工进度，保证施工周期。

### 2.1.3.4 质量管理及措施

根据工程特点推行全面质量管理体系，拟定各项工作的全管计划并付诸实施，在施工各阶段做到有组织、有制度、有各种数据，把工程质量提高到一个新的水平，具体措施如下：

#### ● 质量保证措施

1. 加强内部管理，实行各专用质量责任制，建立以公司总工程师指导，项目经理负责质量检查的领导体制；
2. 项目经理组织各专业组长为开工做好技术准备，各专业组长按照设计方案、施工图纸、施工规程和本工程具体情况，编制分项分部工程实施步骤，向班组人员进行任务交底；
3. 严格按图施工，严格遵守工艺操作规程。施工中的合理化建议按照技术管理程

序上报，未经甲方技术部门同意，不得擅自变更和修改图纸；

4. 工程资料和施工进度同步，各专业组按照技术规范要求做好竣工资料的记录和整理；
5. 各班组应以各工序质量保证工程整体质量，各班组长必须对负责的专业工序进行现场监督检查；
6. 工程所用材料设备必须达到合格质量标准，且具有合格证书或材质证书，不合格的材料、设备不得发送施工现场；
7. 施工中所使用的计量工具必须是经过认可的器具，计量必须准确，仪器灵敏，以确保质量要求；
8. 现场施工作业人员必须虚心接受甲方及各级质检人员的检查监督，出现质量问题必须及时上报并提出整改措施，进行层层落实。

● 安全文明施工措施

1. 建立以项目经理为组长，各专业组长参加的现场管理小组，负责现场管理，监督和协调工作；
2. 由各专业组长进行施工前现场调查，结合现场情况，制定安全措施，明确施工中的注意事项；
3. 现场领导小组定期进行安全及文明施工检查，发现问题服时纠正；
4. 现场作业人员应配备有效的劳动保护装备，保证施工环境的照明和通讯条件。

● 节约措施

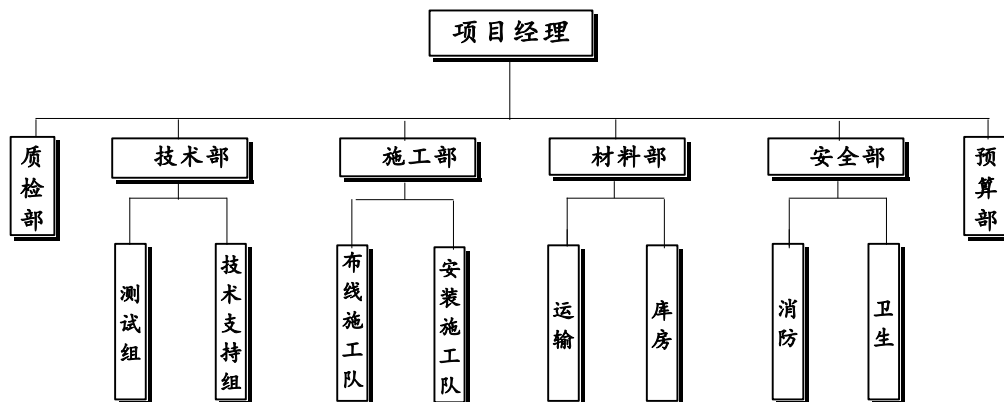
1. 精确核算施工材料，实行限额领料，搞好计划减少材料损失；
2. 搞好机具设备管理、使用、维护、加强设备使用计划，减少现场停滞时间和机具故障率；加强劳动管理，合理安排进场人员，加强劳动纪律，提高工作效率；
3. 搞好已完工程的管理和保护，避免因保护不当损坏已完成的工程，造成重复施工；

4. 抓紧完工工程的检查及竣工资料的收集、整理、竣工图的绘制，抓紧工程收尾，减少管理费用支出；
5. 加强仪器工具的使用管理，按作业班组落实专人负责，以免造成丢失，损坏而影响工期。

● 甲方需配合事项：

1. 提供一间配备电话的办公室，作为施工现场值班和办公使用；
2. 提供一间空房间，作为施工材料及工具库房；
3. 办理施工人员进场的各种手续；  
在施工前两天，清理好本层布线位置的物品，不妨碍施工，保管好重要物品及资料；在施工期间各房间留钥匙，以便配合施工人员出入方便；
4. 提出注意事项，提供布线路由的出入位置，如吊顶、地槽出入口等；
5. 提供其它重要线路的具体位置，以避免施工中触碰这些线路；
6. 本着共同搞好布线工程的目的，积极配合施工人员使工程顺利进行；

2.1.4. 现场组织机构表以及主要人员情况



## 第三章：系统调试方案

### 3.1 配线及文档

- 1 配线：负责对主、分配线架进行安装，以及对各子系统电缆的配线和跳线。
- 2 文档：为了方便用户的管理，我们将向用户提供整套布线管理方案和实施报告以及软盘文件：
  - 设计施工方案
  - 工程验收报告
  - 综合布线系统配置
  - 布线资料（包括布线详图、配线管理图表等有关资料）
  - 维护手册等

### 3.2 系统测试方法手段及说明

#### 3.2.1 铜缆的测试

##### 3.2.1.1 测试仪器的选用

建议采用美国 FLUKE 公司的 DSP-4000 局域网电缆测试仪，该测试仪是一种手持式的仪器，它可用来对安装的局域网双电缆线、同轴电缆进行认证、测试以及故障诊断，该仪器使用了新的测试技术，它将脉冲测试信号和数字信号处理结合起来提供了快速精确的测试结果。它提供的测试结果符合 IEEE、ANSL、TAI、ISO/IEC 等有关国际标准。使用该仪器可对综合布线工程的质量提供可靠的依据。

##### 3.2.1.2 测试内容

使用 FLUKE DSP-4000 测试仪测试双绞电缆时，提供如下内容：

- 接线图
- 电阻
- 长度
- 传输迟延
- 迟延偏离
- 阻抗
- 近端串扰 (NEXT-Near-end Crosstalk)
- 衰减
- 衰减串扰比 (ACR)
- 环路损耗 (RL-Return loss)
- 功率总和的近端串扰 (PS NEXT)
- 功率总和的远端串扰 (PS FEXT)
- 功率总和的等电平远端串扰 (PS ELFEXT)

### 3.2.1.3 测试步骤

1. 设置电缆类型
2. 执行自检
3. 分别用跳线将主机和远端器连接在被测网段上
4. 按动主机上的 TEST 键，片刻后仪器将显示出测试结果
5. 存储测试结果

## 3.2.2 光缆的测试仪器及程序

### 3.2.2.1 仪器

使用两个光纤损耗测试仪——用来测试光纤传输损耗，为了使在两个地点进行测试的操作员之间进行通话需要有无线电话(至少要有电话)，光纤跳线——用来建立测试设备与光纤路径之间的连接。

### 3.2.2.2 光纤的测试

#### 3.2.2.2.1 光纤路径损耗的测试步骤

##### 1. 设置测试设备

按光纤损耗测试设备一起提供的指令来设置它们。

##### 2. 调零

调零用来消除能级偏移量，当测试非常低的光能级时，不调零则会引起很大的误差，调零还能消除跳线的损耗，为了调零，在位置 A 用一跳线将测试仪的光源（输出端口）和检波器插座（输入端口）连接起来，在光纤路径的另一端（位置 B）完成同样的工作，你必须在两个位置（A 和 B）上对两个测试仪调零，参看图 1。

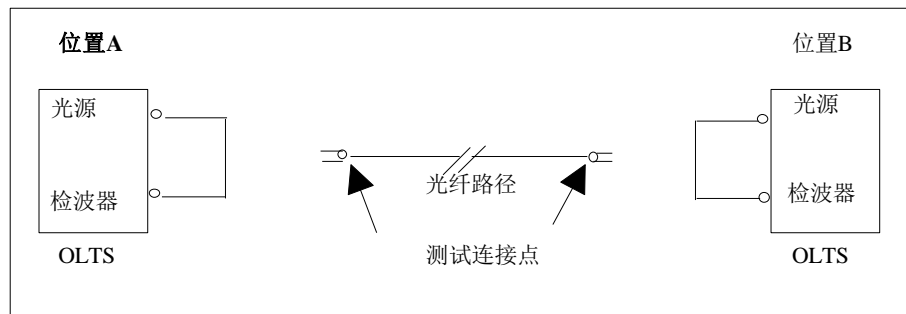


图 1 对两个测试仪进行调零

##### 3. 按自校按钮

连续按住自校按钮一秒钟以上，等待 20 秒钟的时间来完成自校准。

##### 4. 测试光纤路径中的损耗（位置 A 到位置 B 方向上的损耗）参看图 3



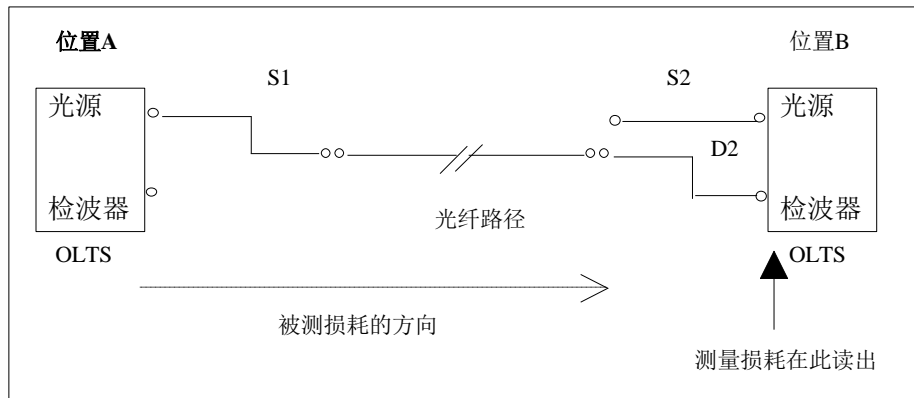


图 3 在位置 B 测试的损耗

在位置 A 的测试仪上从检波器插座 (IN 端口) 处断开跳线 S1，并把 S1 连接到被测的光纤路径上。

在位置 B 的测试仪上从检波器插座 (IN 端口) 处断开跳线 S2。

在位置 B 的测试仪检波器插座 (输入端口) 与被测光纤通路的位置 B 末端之间用另一条光纤跳线连接起来。

在位置 B 处的测试仪测试 A 到 B 方向上的损耗。

5. 测试光纤路径中的损耗 (位置 B 到位置 A)

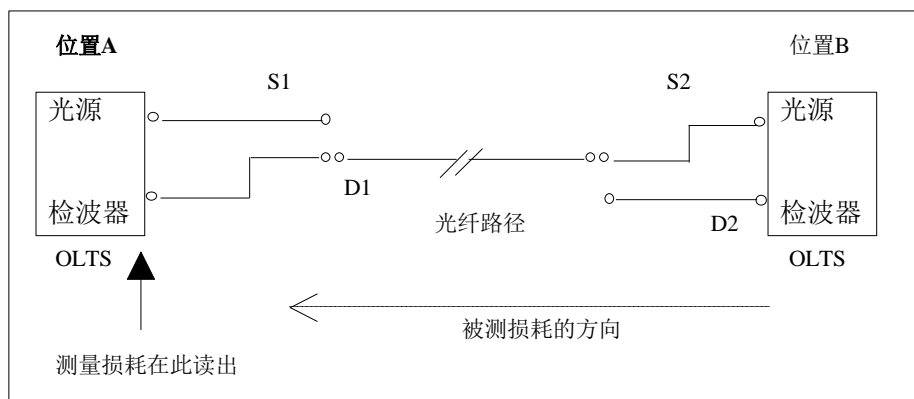


图 4 在位置 A 测试的损耗

在位置 B 的光纤路径处将跳线 D2 断开；

将跳线 S2 (位置 B 处的) 连接到光纤路径上；

从位置 A 处将跳线 S1 从光纤路径上断开；

用另一条跳线 D1 将位置 A 处测试仪检波器插座 (IN 端口) 与位置 A 处的光纤路径连接起来；

在位置 A 处的测试仪上测试出 B 到 A 方向上的损耗。

6. 计算光纤路径上的传输损耗，然后将数据认真地记录下来。

计算时采用下列公式：

平均损耗=[损耗(A 到 B 方向)+损耗(B 到 A 方向)]/2

7. 记录所有的数据

当一条光纤路径建立好后，测试的是光纤路径的初始损耗，要认真地将安装系统时所测试的初始损耗记录在案。

以后当某条光纤路径工作不正常时，要进行测试，这时的测试值要与最初测试的损耗值比较，若高于最初测试的损耗值，则表明存在问题，可能是测试设备的，也可能是光纤路径的问题。

8. 重复此过程

如果示出的数据高于最初记录的损耗值，那么要对所有的光纤连接器进行清洗，此外，你还要检查对设备的操作是否正确，还要检查测试跳线连接条件。

如果重复出现较高的损耗值，那么就要检查光纤路径上有没有不合格的接续，损坏的连接器，被压住/ 挟住的光纤等等。

3.2.2.2.2. 记录测试数据

按如下图表填写测试数据



## 第四章：综合布线系统验收阶段

### 4.1 系统的验收

#### 4.1.1 写出系统验收大纲，编制子项阶段目标、总体验收程序

#### 4.1.2 准备工程报告和技术报告

#### 4.1.3 文件归档

#### 4.1.4 验收内容包括以下几个部分：

综合布线系统按照相关标准和规范验收以下内容：

- 检查施工走线
- 检查线路连通
- 检查施工质量
- 检查安全规范
- 综合布线系统的测试、验收
- 系统接口的调试、验收
- 模拟实验联合测试验收

## 第五章：系统的质量保证

### 5.1 质量保修期

产品的质量保证应从供货阶段即开始，其中包括：

#### 5.1.1 供货渠道的严格管理

- 由我方按中标合同向生产厂家出具订货材料清单并签署订货合同；
- 货到北京后由我方和用户联合组织验货，保证所进材料符合 EIA/568，TSB-40，ISO10811，EN50173 标准。且所有材料都必须为全新的，未曾使用、无损伤、无缺陷、产商的姓名、商标、产品类型、级别、尺寸、颜色完全相符。

#### 5.1.2 产品的保存

妥善保存材料，将所有材料储存在干燥、清洁、通风的标准库房内，且易于提取。

#### 5.1.3 产品及工程保修

##### 5.1.3.1 产品保修期

我方提供的综合布线系统，生产厂家提供 25 年产品质量保证，即在工程正式完工验收合格之日起的 25 年内，如发生任何产品质量问题，由厂家免费保修，并承担保修产品的进关及运输等相关费用。同时，对于信息服务中心工程综合布线系统，我公司将提供终身保修，即产品在厂家免费保修期外的任何问题，我公司均提

供保修，并只收取材料费(材料费价格不高于标书中的报价)。

### 5.1.3.2 工程质量保修期及服务

1. 从综合布线子系统用户接收之日起，综合布线系统进入工程质量保修期，时间为 12 个月；
2. 在工程质量保修期内，对任何因安装工艺、材料和产品质量而造成的设备或部件的损坏，均无偿进行更换和维修；
3. 在工程质量保修期内，我们对综合布线系统提供 24 小时“随传”服务，保障系统的正常运行；
4. 工程质量保修期完时，我们将对整个综合布线系统进行全面测试，并提交有关测试报告。

## 第六章：培训服务及售后服务承诺

### 6.1 系统的培训服务

- 培训：负责培训 2 名技术人员，以使他们对布线系统独立管理的能力。
- 内容：综合布线系统的维护、故障检查、布线系统的结构的配置等。
- 时间：现场操作、培训；也可安排参加在北京或上海举办的系统设计、安装、维护培训(名额：2 人)。
- 资料：综合布线系统维护手册。
- 培训费用：现场培训及国内培训均免费(食宿、交通自理)。

### 6.2 售后服务保证

- 工程完工后，由我方负责办理综合布线厂商 25 年质量保证，同时我方负责每年对系统提供校验及维护；
- 工程质量保修期后，我们仍负责综合布线系统的维修，我方所派出的工程技术修理人员将在接到业主通知后及时到达现场，并开始进行修理，对于超过综合布线厂商的产品保修期的设备，其费用应由业主负责承担；
- 我们承诺将对该综合布线系统进行长期的追踪服务，为系统进行定期检测和系统升级。