

XXXXXX 项目
教育类综合布线解决方案

目 录

1、系统概述.....	- 3 -
2、本方案设计遵循设计依据和标准.....	- 4 -
3、设计原则.....	- 5 -
4、需求分析.....	- 6 -
5、产品选型.....	- 8 -
6、综合布线系统设计.....	- 11 -
6.1 总体说明.....	- 11 -
6.2 结构描述.....	- 12 -
6.3 设备配置.....	- 14 -
7、布线系统施工方案.....	- 46 -
8、布线系统测试验收方案.....	- 58 -
9、人员培训及售后服务.....	- 59 -
10、综合布线解决方案配置清单（见附件）	- 60 -

1、系统概述

随着全球计算机技术、现代通信技术的迅速发展，人们对信息的需求也是越来越强烈。这就导致具有楼宇管理自动化（BA，Building Automation）、通信自动化（CA，Communication Automation）、办公自动化（OA，Office Automation）功能的智能大楼在世界范围蓬勃兴起。而综合布线系统正是智能大楼内部各系统之间、内部系统与外界进行信息交换的硬件基础，它既使语音和数据通信设备、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连接。楼宇综合布线系统（PDS）是现代化“信息高速公路”在现代大楼内的延伸。

综合布线系统按照《智能建筑设计标准》GB50314-2012 中的条文要求,目前的建筑类型可分为办公建筑、商业建筑、文化建筑、媒体建筑、体育建筑、医院建筑、学校建筑、交通建筑、住宅建筑、通用工业建筑等十大类型。

学校建筑指新建、扩建和改建的普通全日制高等院校、高级中学和高级职业中学、初级中学和小学、托儿所和幼儿园等建筑。其智能化系统应满足各类学校的教学性质、规模、管理方式和服务对象业务等需求;应适应各类学校教师对教学、科研、管理以及学生对学习、科研和生活等信息化应用的发展;应为高效的教学、科研、办公和学习环境提供基础保障。

学校建筑的综合布线是一个建筑群的整体布线，更多的要考虑到校园网主干光纤的建设。另外学校的功能比较多，有教学楼、实验基地、公用的报告厅、图书馆、科学馆以及学生宿舍等，所以信息点布放位置、数量及综合布线系统的等级要考虑到不同的场景做不同设置，不能都按建筑面积来考虑。学校建筑的另一个特点就是校园占地面积较大，且校园的配线网跟多媒体教学结合的更多些，应引起注意。

学校建筑和医院建筑一样都还要考虑远程传输，考虑到与外部的信息互通情况。

本方案设计为 LINKBASIC 兰贝六类非屏蔽布线系统，该系统是一整套端到端的系统解决方案，系统各个部件经过严格的设计和生 产，通过了最严格的六类部件测试，链路及信道性能超过 ISO/IEC11801:2008 及 ANSI/TIA-568-C-2009 要求，满足用户对于安全可靠性的要求，适应于不同类型建筑综合布线系统，并为客户提供更合理的系统解决方案。

2、本方案设计遵循设计依据和标准

- ◆ _____ 业主的招标文件要求；
- ◆ GB50311-2007 综合布线系统工程设计规范；
- ◆ GB50312-2007 综合布线系统工程验收规范；
- ◆ YD/T926 1997 大楼通信综合布线系统行业标准；
- ◆ YD_T 926.1-2009 大楼通信综合布线系统；
- ◆ GB50314-2012 智能建筑设计标准；
- ◆ GBJ42-81 工业企业通信设计规范；
- ◆ GBJ79-85 工业企业通讯接地设计规范；
- ◆ JGJ/T16-92 民用建筑电气设计规范；
- ◆ JGJ16-200 民用建筑电气设计规范；
- ◆ GB50016-2006 建筑设计防火规范；
- ◆ GB50045-95 高层民用建筑设计防火规范
- ◆ GBJ42-81 工业企业通信设计规范
- ◆ ISO/IEC 11801:2002 用户建筑综合布线；
- ◆ ISO/IEC 11801:2008 用户建筑综合布线 修正案一
- ◆ ANSI/TIA-568-C-2009 商业建筑电信布线标准；
- ◆ ANSI/TIA-569-B-2004 商务建筑物电信通道和空间标准；
- ◆ ANSI/TIA-606-A 商业建筑电信基础设施的管理标准；
- ◆ J-STD-607-A 商业建筑接地和保护连接需求标准；
- ◆ ANSI/TIA TSB95 商业建筑电信布线测试标准；
- ◆ ANSI/TIA TSB72 集中光纤布线指导原则；
- ◆ TSB-67/95 双绞线布线系统现场测试规范

3、设计原则

- ◆ 完全满足甲方的招标文件要求；
- ◆ 充分考虑甲方实际功能上的需求；
- ◆ 性能、结构在满足要求的基础上充分考虑系统冗余和升级空间；
- ◆ 以结构合理，高效低成本的最优性能价格比为原则；
- ◆ 充分保证用户使用和管理的灵活性。
- ◆ LINKBASIC 布线系统先进布线理念，产品质量超过业界标准；

4、需求分析

本工程是_____大学综合布线系统建设。建设的综合布线系统作为园区内语音和数据的传输网络，保证语音和数据信号高速，可靠的传输。满足学校教学活动及各种管理的需求。同时配合网络系统的设计，以使建成的布线系统，满足当前的使用需求，并预留未来发展的空间。

根据用户对网络应用的需求，对于园区主干网，采用室外光纤连接各节点和网络中心，根据各个节点到网络中心的距离，以及所需要提供的网络带宽，并考虑整体网络系统的投资成本，可选用单模光缆或多模光缆。考虑满足未来万兆以太网的应用，本方案中对于园区主干网选用单模室外光缆，待网络需求及网络拓扑确定后，再进行相应的调整。单体建筑楼内数据主干采用多模室内光纤，其传输带宽为千兆，楼内水平布线系统采用六类非屏蔽布线系统，传输带宽达 250MHz，以满足未来千兆到桌面的应用需求。

为实现此种网络技术，常见的介质是光纤、铜缆。光纤的特点是容量大、速率高、传输距离远、抗干扰性能好适用于作建筑群主干线缆和大型楼宇的数据系统垂直主干应用。用三类非屏蔽大对数电缆作为语音系统的垂直主干。水平线缆采用六类非屏蔽双绞线。整个局域网为光纤加铜缆的快速以太网。

根据招标文件的详细要求，针对本方案 LINKBASIC 公司做了精心的如下设计：

1) 本方案中语音总配线架和数据总配线架设在 _____层总机房。

2) 垂直数据主干采用 12 芯室内万兆多模光缆 (FCM01-12-OM3)；语音主干采用大对数通讯电缆 (根据实际语音点数量可选，25/50/100 对)；室外主干线光缆采取室外中心束管式光缆 (FCS02-6) 6 芯单模光纤；

3) 楼层管理间 (配线间)：数据部分水平配线架采用六类非屏蔽 24 口配线架空架 (配 JKA09-UC6 模块)，数据跳线采用六类成品跳线 (CAA01-UC6)；语音部分水平配线架采用六类非屏蔽 24 口配线架空架 (配 JKA09-UC6 模块)，100 对机架式 110 型跳线架 (WB100-A4)，语音跳线采用 1 对 110-RJ45 跳线 (CAB11)。

4) 水平子系统数据及语音传输全部采用六类四对非屏蔽双绞线 (CLA04-UC6)，用于实现灵活使用功能转换。

5) 信息点面板采用 86 型墙上型双孔面板和单孔面板。

6) 光纤到桌面信息点采用 4 芯室内多用途多模光纤 (FCM01-4-OM3)，在总机房光纤配线架端接。

5、产品选型

根据工程设计规范要求，结合目前市场上各大光缆及布线产品品牌的比较，我们设计选用 LINKBASIC 光纤+六类非屏蔽系列产品。

兰贝信息科技有限公司是一家专业的综合布线及网络服务器机柜制造厂商。随着公司的不断发展，在引进境外资金和技术的基础上于2000年12月改制为一家集技、工、贸于一体的股份制高科技企业，总投资累计金额超过1.2亿元人民币。



兰贝信息科技有限公司总部位于中国上海，设有内销和外销中心，在苏州和宁波设有研发和生产基地。



公司共计拥有生产厂房建筑面积约70000平方米，现有员工450人，本科以上的技术和管理人员占总人数的25%以上。公司拥有自主研发能力，可从事设计、开模、测试、到生产的全流程制造。公司先后通过ISO9001-2000质量管理体系认证，ISO14000环境管理体系认证及ISO28000职业健康管

理体系认证，所生产的产品通过国际DELTA、CE、ROHS等性能和环保测试认证

公司自成立以来，始终坚持客户第一的原则，一切以客户满意为追求目标。从研发、生产到售后服务，品质是我们一贯的要求。在技术上不断创新，产品品质上精益求精，不断提高自身价值。精心制造、追求零缺陷。ISO9000品质观念就是确保产品无瑕疵，让客户满意，让品质为客户创造价值。工欲善其事，必先利其器，兰贝深知先进的生产设备是生产优质产品的必要条件，从设计、选材、生产，直到测试及包装，都包含了最新的技术，令我们可以更迅速地迎合客户的实际需求，生产出高品质的产品。

LINKBASIC 兰贝综合布线系统完善的产品线

LINKBASIC 兰贝综合布线系统拥有包括铜缆布线系统、光纤布线、家居布线系统及机柜系统等全系列综合布线解决方案所需的产品。兰贝是业内少数的全系列产品制

造商。

LINKBASIC 兰贝综合布线系统全面的服务与支持

LINKBASIC 兰贝深知用户所需的不只是产品，服务和技术支持是整个项目的重要组成部分。兰贝遍布全国的分公司及合作伙伴能满足客户对售前方案设计、技术培训、售中技术支持、售后产品维护等要求。

LINKBASIC 兰贝综合布线系统的主要产品特点

LINKBASIC 兰贝综合布线系统是一组完整的布线系统，系统以双绞线和光纤为传输介质，以满足用户各种语音、数据、控制线路及影像传输之需求。此布线系统经介质转换器，可支持世界上主要电脑设备，并可支持各种局域网络（LOCAL AREANETWORK）如 ETHERNET、TOKEN RING、ARCNET PLUS 及 APPLE TALK 和 FDDI 或 TPDDI 等网路架构。产品具有以下优点：

开放性：

LINKBASIC 兰贝综合布线系统严格遵循布线系统的国际标准，是一套全开放式的布线系统，可以兼容可以将不同厂商设备的不同传输介质

灵活性：

所有设备的开通及更改均不需改变系统布线，只需作必要的跳线管理即可，不仅可以满足当前信息传输的需求，而且可以适应将来的网络结构的更改或设备的扩充。

方便使用：

工作区子系统的安装面板均有数据和语音等明显标识，方便用户使用。

易于管理：

设备间子系统的配线架等管理用产品均有端口编号标识，易于管理维护。

高可靠性：

工作区子系统的安装面板均有防尘设计可有效阻挡灰尘进入，产品的接触部分都镀金可保证产品的接触性能稳定，数据模块及配线架等产品的金属部分均采用特殊定制的高磷铜、塑料均采用高强度聚碳酸酯可满足多次端接。

LINKBASIC 兰贝综合布线系统质量保证体系

LINKBASIC 兰贝综合布线系统遵循当前的业界标准，自安装之日起 15 年内，产品质量未达到这些标准，LINKBASIC 兰贝将提供适当的产品和人员以替换或修复 LINKBASIC 兰贝产品。

25 年质量保证的申请手续需有 LINKBASIC 兰贝授权认可的系统集成商提出，必须

有 LINKBASIC 兰贝认证工程师参与工程的设计，安装及测试。

保证范围：系统在验收交付使用后，除人为的损坏与操作不当、不可抗拒的力量成损坏不适用外、均属本公司保修范围。

6、综合布线系统设计

6.1 总体说明

本设计方案的目标是满足_____项目智能化信息传输的需要，并根据实际应用，充分考虑将来发展趋势，为整个智能化系统提供一个信息传输、交流的集成物理平台。

6.2 结构描述

综合布线由六个独立的子系统组成，一般采用星型结构，可使任何一个子系统独立地进入综合布线系统中。

6.2.1 工作区 (Work Location) 子系统

又叫用户子系统, 工作区墙面上的信息点采用管线敷设的施工方法，每个房间的信息点由水平主干线槽引出，沿管路引致安装盒，单口/双口信息面板附着信息模块，固定于安装盒。采用标准通讯插座，模块化插座，端连设备。在每个工作区域都安装一个六类单孔或双孔非屏蔽信息插座。六类信息插座能支持 350MHZ 的带宽，满足高速数据通信图像通信。RJ45 信息插座与其旁边电源插座应保持 20cm 的距离，若信息插座采用墙面安装方式, 信息插座和电源插座的低边距地板水平面 300mm。

6.2.2 水平 (Horizontal) 子系统

水平布线系统采用六类四对非屏蔽双绞线，水平线缆由工作区敷设至相应的楼层配线架。水平线缆采用钢管或 PVC 管敷设，吊顶部分采用金属线槽，一直敷设到各分配线机柜，对水平线缆提供物理保护与屏蔽，并预留足够的空间，以便日后系统扩展之用。

水平布线是链接通讯和工作区的一部分。分配线架按线端子与信息插座之间为点到点端接。这样一来，为系统线路的故障而进行的检修提供极大方便。

走廊的吊顶上应安装有金属线槽，进入房间时，从焊接钢管或 PVC 管引到墙壁上的信息插座。

6.2.3 管理 (Administration) 子系统

管理子系统由交连、互连配线架组成。管理点为连接其它子系统提供连接手段。交连和互连允许将通讯线路定位或重定位到建筑物的不同部分，以便能更容易地管理通信线路。使在移动终端设备时能方便地进行插拔。

分配线间是各管理子系统的安装场所。

分配线间可位于大楼的某一层或以多层共用一个配线间的方式分布，用于将连接至工作区的水平线缆与自主配线间引出的垂直线缆相连接。

对于信息点不是很多，使用功能又近似的楼层，为便于管理，可共用一个分配线

间；对于信息点较多的楼层应在该层设立配线室。配线室的位置可选在距弱电竖井旁附近的房间内。配线室用于安装配线架和安装计算机网络通讯设备。

6.2.4 干线（Backbone）子系统

通常它是由单体建筑设备间至各层分配线箱，采用大对数的电缆或光缆，两端分别端接在设备间的跳线架上，为建筑物提供干线电缆路由。

6.2.5 设备间（Equipment）子系统

它是采用跳接式配线架连接主机和网络设备。该子系统是由设备间中的电缆、连接跳线架及相关支撑硬件、防雷电保护装置等构成。它可以说是整个配线系统的中心单元，因此，它的布放、选型及环境条件的考虑恰当与否，直接影响到将来信息系统的正常运行及维护和使用的灵活性。

6.2.6 建筑群（Campus）子系统

它是将多座建筑物的数据通信信号连接成一体的布线系统，它可以采用架空或地下电缆管道（或直埋）敷设的室外电缆和光缆互联起来。此外，它还需设有防止电缆的浪涌电压进入建筑物的电气保护装置。

以下，我们将按照_____项目综合布线结构进行说明。

6.3 设备配置

6.3.1 工作区子系统

信息面板采用ABS工程塑料，嵌入式面框，安装方便，面板表面带嵌入式图表及标签位置，便于识别数据和语音端口。

信息点模块全部采用兰贝六类非屏蔽模块（JKA09-UC6），根据信息点数量满配。信安装采用墙装模式，即在墙上信息点位预埋86型底盒，并用信息面板封装。模块及面板安装时，需根据工程装潢实际情况及时调整。对于墙面无法安装的开敞公共区域选用兰贝地面插座（FSA09）。

数据网络使用RJ45跳线，按数据信息点数量的100%进行配置；其中，语音跳线由于购买电话机时一般已带话线，所以不需要单独购买。

根据招标文件要求及考虑到建筑物的实际情况，在综合布线设计中我们考虑到重点部位：如校长办公室、中心机房、网络机房及电脑教室等处设计光纤点；在开放公共区域设置无线 AP：如阶梯教室、电子阅览室及报告厅等处；在办公区及教室内设置语音及数据信息点，采用 LINKBASIC 双口（或单口信息面板）和地面插座等。

布点原则如下：

教学楼：

- ◆ 普通教室：设置 2 个语音和 2 个数据点，用于完成多媒体教学和资源共享。
- ◆ 实验室：设置 2 个语音和 2 个数据点，用于完成多媒体教学和资源共享。
- ◆ 教师办公室：在每个工作位设置 1 个语音点和 1 个数据点，用于完成无纸化办公、多媒体教学及语音通讯等。
- ◆ 阶梯教室：设置 2 个语音和 2 个数据点及 1 个无线 AP 点，用于完成多媒体教学和资源共享。
- ◆ 学术报告厅：在贵宾室、控制室及放映室内各设置 1 个语音点和 1 个数据点，用完成多媒体教学和资源共享。在报告厅内设置 2 个无线 AP 点主要是通过无线网络技术实现网络资源的共享和 Internet 连接。

食堂：

- ◆ 校园一卡通充值办公室：设置 2 个语音点和 2 个数据点，用于完成无纸化办公和语音通讯等。

- ◆ 办公室：在每个工作位设置 1 个语音点和 1 个数据点，用于完成无纸化办公和语音通讯等。
- ◆ 餐厅内：设置 3 个无线 AP 点主要是通过无线网络技术实现网络资源的共享和 Internet 连接；设置 4 个语音点及 4 个数据点，主要用于多媒体设备的接入和语音通讯。

宿舍：

- ◆ 学生宿舍：设置 1 个语音点和 1 个数据点，主要用于网络资源共享和语音通讯。
- ◆ 教职工宿舍：设置 1 个语音点和 1 个数据点，主要用于网络资源共享和语音通讯。
- ◆ 外教职工宿舍：设置 1 个语音点和 1 个数据点，主要用于网络资源共享和语音通讯。

行政楼：

- ◆ 接待室：设置 2 个语音点和 2 个数据点，主要用于网络资源共享和语音通讯。
- ◆ 总务办公：在每个工作位设置 1 个语音点和 1 个数据点，用于完成无纸化办公、网络资源共享及语音通讯等。
- ◆ 教务办：在每个工作位设置 1 个语音点和 1 个数据点，用于完成无纸化办公、网络资源共享及语音通讯等。
- ◆ 行政办：在每个工作位设置 1 个语音点和 1 个数据点，用于完成无纸化办公、网络资源共享及语音通讯等。
- ◆ 会议室：设置 3 个语音和 3 个数据点，用于完成多媒体教学和资源共享。
- ◆ 校长室：设置 2 个语音和 2 个数据点及 1 个光纤点，主要用于完成无纸化办公、语音通讯、网络资源共享及专业系统接入查看（如视频安防监控系统）等。
- ◆ 书记室：设置 2 个语音和 2 个数据点，主要用于完成无纸化办公、语音通讯、网络资源共享等。
- ◆ 教职工活动室：设置 4 个语音和 4 个数据点，主要用于完成语音通讯和网络资源共享等。

- ◆ 其它功能房：设置 1 个语音和 1 个数据点，主要用于完成语音通讯和网络资源共享等。

音乐美术楼：

- ◆ 美术教室：设置 2 个语音和 2 个数据点，用于完成多媒体教学和资源共享。
- ◆ 音乐教室：置 2 个语音和 2 个数据点，用于完成多媒体教学和资源共享。
- ◆ 排练厅：置 1 个语音和 1 个数据点，用于完成多媒体教学和资源共享。
- ◆ 画室：置 2 个语音和 2 个数据点，用于完成多媒体教学和资源共享。
- ◆ 办公室：在每个工作位设置 1 个语音点和 1 个数据点，用于完成无纸化办公、网络资源共享及语音通讯等。

文体馆：

- ◆ 超市：置 2 个语音和 2 个数据点，用于完成语音通讯和资源共享。
- ◆ 值班室：置 2 个语音和 2 个数据点，用于完成语音通讯和资源共享。
- ◆ 办公室：在每个工作位设置 1 个语音点和 1 个数据点，用于完成无纸化办公、网络资源共享及语音通讯等。
- ◆ 健身房：置 2 个语音和 2 个数据点，用于完成语音通讯和资源共享。

图书馆：

- ◆ 医务室：在每个工作位设置 1 个语音点和 1 个数据点，用于完成无纸化办公、网络资源共享及语音通讯等。
- ◆ 采编室：在每个工作位设置 1 个语音点和 1 个数据点，用于完成无纸化办公、网络资源共享及语音通讯等。
- ◆ 服务台：在每个工作位设置 1 个语音点和 1 个数据点，用于完成无纸化办公、网络资源共享及语音通讯等。
- ◆ 借阅处：在每个工作位设置 1 个语音点和 1 个数据点，用于完成无纸化办公、网络资源共享及语音通讯等。
- ◆ 图书阅览室：在设置 2 个语音点和 2 个数据点，用完成语音通讯和网络资源共享。阅览室内设置 2 个无线 AP 点主要是通过无线网络技术实现网络资源的共享和 Internet 连接。
- ◆ 报刊室：在每个工作位设置 1 个语音点和 1 个数据点，用于完成无纸化办公、

网络资源共享及语音通讯等。

- ◆ 音像资料室：在每个工作位设置 1 个语音点和 1 个数据点，用于完成无纸化办公、网络资源共享及语音通讯等。
- ◆ 小报告厅：设置 4 个语音和 4 个数据点，用于完成多媒体教学和资源共享。
- ◆ 报刊阅览室：在设置 2 个语音点和 2 个数据点，用完成语音通讯和网络资源共享。阅览室内设置 2 个无线 AP 点主要是通过无线网络技术实现网络资源的共享和 Internet 连接。
- ◆ 电子阅览室：在设置 2 个语音点和 2 个数据点，用完成语音通讯和网络资源共享。在电子阅览室内设置 1 光纤点，光缆直接和楼设备间光纤配线架进行端接用于完成网络资源共享。
- ◆ 演播室：设置 2 个语音和 2 个数据点，用于完成语音通讯和网络资源共享。
- ◆ 中心机房：设置 2 个语音和 2 个数据点及 1 个光纤点，用于完成语音通讯和网络资源共享。
- ◆ 网络机房：设置 2 个语音和 2 个数据点及 1 个光纤点，用于完成语音通讯和网络资源共享。
- ◆ 电脑教室：设置 2 个语音和 2 个数据点及 1 个光纤点，用于完成语音通讯和网络资源共享。
- ◆ 消防及安保控制中心：设置 2 个语音和 2 个数据点及 1 个光纤点，用于完成语音通讯和网络资源共享。

综合布线系统的具体信息点数及分布如下表所示(具体点表略):

楼层	房间	房间数量	语音点	内网点	外网点	无线内网点	光纤点
----	----	------	-----	-----	-----	-------	-----

1)、点位总合计

本系统共有语音点_____个, 数据内网点_____个、无线内网点_____个, 数据外网点_____个, 光纤点_____个。

2) 墙上用单/双孔信息面板

此次方案中我们采用兰贝单口 (OUD21) 和兰贝双口 (OUD22) 白色墙上型面板和 兰贝 (FSA09) 地面插座。在面板上, 可以安装自己打印的面板纸, 一旦信息点编号更换, 可从正面拆下有机玻璃标签盖板, 取出面板纸更换。

产品描述:

- ◆ 适合多类型模块安装, 应用于工作区布线子系统



产品特点:

- ◆ 面板外型尺寸符合国标 86 型;
- ◆ 嵌入式面框, 安装方便;
- ◆ 面板表面带嵌入式图表及标签位置, 便于识别数据和语音端口;
- ◆ 配有防尘滑门用以保护模块、遮蔽灰尘和污物进入;
- ◆ 备有适用于各种环境的单、双孔、三孔和四孔面板;
- ◆ 材料采用 ABS 工程塑料;

3) FSA09 弹起式空地面插座

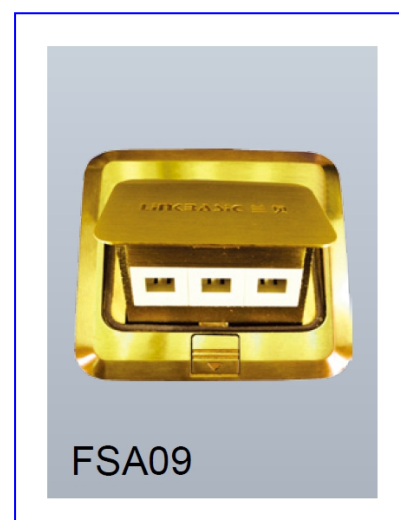
1) 产品概述

- ◆ 内装模块化功能件，可根据客户不同要求选配 120 型或 118 型功能件 。
- ◆ 使用时按位推子，其整个插座体弹出，不用时插座体可完全收进地面以下 。
- ◆ 其盖板面与地面齐平，不影响通行和清扫 。 安全可靠，打开时不拨动滑舌，插座体不会因脚踩而合上 。
- ◆ 防渗漏设计可保证在插座体合上时水滴等流体不易渗入 。
- ◆ 接线容易，专用接线端子，只须将外接线插入接线端子孔即可 。

系统指标

- ◆ 地面插座。

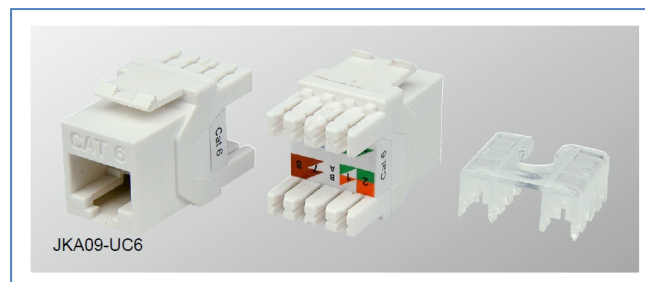
注：兰贝模块插板、康普模块插板 、填空件为选配件



4) 型号：JKA09-UC6 六类非屏蔽信息模块（180 度打线式）

产品概述

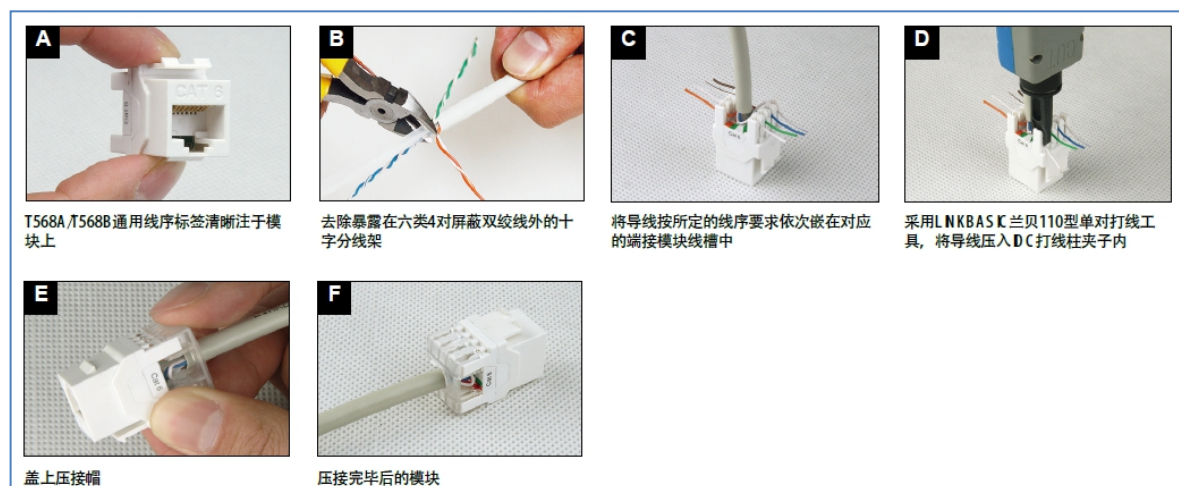
作为 LINKBASIC 兰贝六类非屏蔽布线解决方案的一部分，兰贝六类非屏蔽信息模块超越了所有六类部件的性能要求，符合千兆以太网应用系统，适用于设备间与工作区的通讯插座连接，可提供高达 350MHz 的可用带宽。



系统指标

- ◆ 自主的外观设计，简洁美观紧凑；
- ◆ 独特的线路板线对平衡设计，减少干扰，通过余量高；
- ◆ 具备 T568A 和 T568B 两种通用线序，通用线序标签清晰标注于模块上；
- ◆ 端接口外壳材料采用高强度 PC 材料，IDC 打线柱夹子为磷青铜，保证大于 250 次的端接；
- ◆ 采用单对 110 型打线工具；
- ◆ 适用于 23 AWG 线缆；
- ◆ 接触针触点材料 50 μ ” 的镀金层，耐用性为 1500 次插拔；
- ◆ 端接保护帽具有扣锁式设计，可以保证线缆避免端接后的过度弯曲、脱落和对接触点的保护；
- ◆ 具有可向下兼容 CAT5E 及更低类别的系统；

产品应用:



5) CAA01-UC6 六类非屏蔽 RJ45 跳线

产品概述

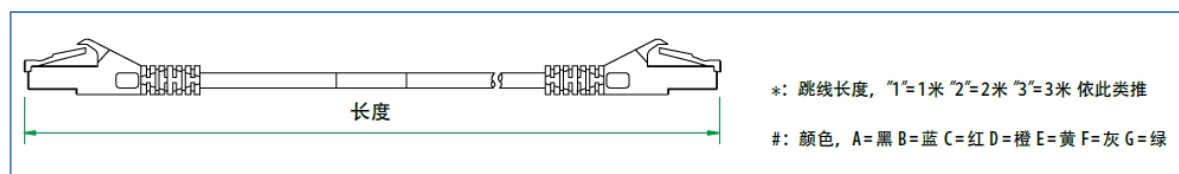
六类成品数据跳线是采用 LINKBASIC 兰贝六类多股软线和六类 RJ45 跳接头，性能完全符合六类传输标准，可提供高达 350MHz 的可用带宽，与 LINKBASIC 兰贝六类信息模块或六类 24 口配线架配合使用。



系统指标:

- ◆ 六类 RJ45 跳接头采用物理线缆隔离技术，实现最大限度的线对平衡；
- ◆ 工厂化端接压制工艺采用自动剥线设备和专用气动端接设备，与现场制作相比具有更高可靠性和一致性。不建议使用现场端接；
- ◆ 每一根跳线都经过恒重拉力试验，保证产品在使用中的可靠性；
- ◆ 可根据用户要求定制长度；

产品结构图:



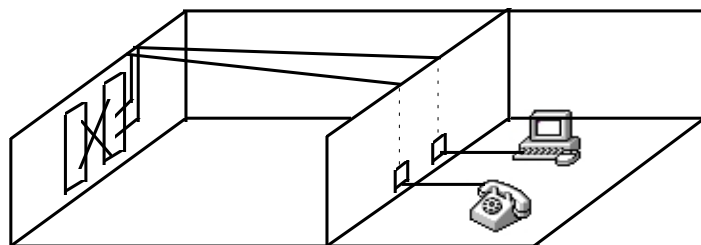
6.3.2 水平子系统

水平子系统设计数据和语音全部采用六类四对非屏蔽双绞线（CLA04-UC6），光纤信息点采用室内 4 芯多模光纤（FCM-4-OM3），每个信息点一收一发，只需要 2 芯光缆，因为光纤传输介质非常脆弱，另外 2 芯可以作备用。

水平信息点均采用六类配置，以便在使用时可根据实际需要，在管理间（或弱电间）配线架上通过调整跳线，更换各信息点的使用功能。水平线缆留有 10% 的余量。

楼层信息点（包括语音点和数据点）的水平电缆均按六类设计，以实现语音点和数据点的互换。

水平子系统示意图：



线缆路由走向：

水平布线从弱电井引出后，沿桥架敷设，至各个相关区域，通过所埋的暗管穿管至用户工作区插座，为了将来提高应用的灵活性，水平子系统铜缆长度不应超过 90m。在选择产品，我们选用LINKBASIC CLA04-UC6六类四对非屏蔽双绞线。

水平子系统线缆耗用计算：

计算公式：

电缆平均长度=（最远信息点距离+最近信息点距离）÷2；

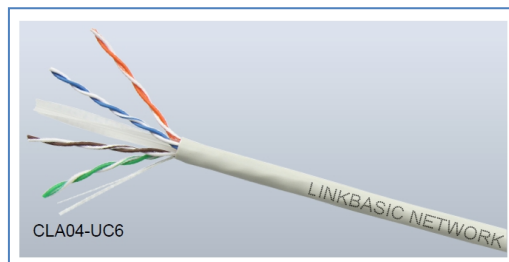
实际电缆平均长度=电缆平均长度×1.1+（端接容限）；

每箱线缆走线数=每箱电缆长度÷实际电缆平均长度；

电缆需要箱数=信息点总数÷每箱线缆走线数；

1) 六类四对非屏蔽双绞线/LINKBASIC CLA04-UC6

LINKBASIC CLA04-UC6 双绞线的线径由 AWG 24 提高至 AWG 23，减小了线缆的衰减（高频衰减呈趋肤效应，表面积越大，衰减越小）。



双绞线电缆的绝缘耐压为 500VAC。高频信号传输衰减比普通线缆改善了 40%（3dB），而 ACR 指标（串扰衰减比）则比 6 类标准提高了 1 倍（6dB），配合性能优良的兰贝系列接插件，LINKBASIC CAT6 类布线系统提供了超越 6 类标准的优异传输性能。

LINKBASIC CAT6 类非屏蔽线缆采用的十字隔板绞合设计，提高了线缆的强壮度，在施工过程能有效保护线缆内的绞合线对，降低线缆受到挤压、扭曲的损害，因此更好地保障线缆的同心度、平衡性指标，保障了良好的系统安装性能。

增大了线对之间的相对距离，提高了线对间的分隔度，使线缆的串扰指标（PS-NEXT，PS-ELFEXT）有极大的提高。

有效保障了线对内完美的同心度和平衡性，提高了线缆的阻抗稳定性，使信号传输更为完美。

改善了线缆的安装性能，线缆的分离隔板有效减少了普通 UTP 线缆在安装时容易出现线缆双绞结构的损伤。

产品描述：

- ◆ 额定温度：70° C
- ◆ 参考标准：UL Subject444, TIA-568-C.2-1& ISO/IEC 11801, IEC61163
- ◆ 导体：固态纯铜
- ◆ 彩色PE绝缘层
- ◆ 撕裂线
- ◆ PVC或LSZH外层护套
- ◆ 包装：轴

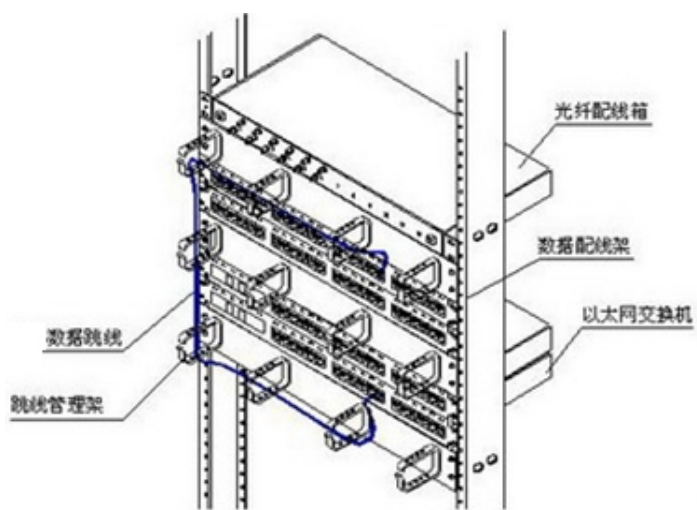
电气特性：

频率	输入阻抗	衰减	回波损耗	近端串扰	近端串扰功率	等效远端串扰	等效远端串扰功率	延迟
兆赫	电阻	分贝/百米	分贝	分贝	分贝	分贝/百米	分贝/百米	Ns/百米
0.772	100±15	1.8	-	76.0	74.0	-	-	-
1	100±15	2.0	20.0	74.3	72.3	67.8	64.8	570.0
4	100±15	3.8	23.0	65.3	63.3	55.8	52.8	552.0
8	100±15	5.3	24.5	60.8	58.8	49.7	46.7	546.7
10	100±15	6.0	25.0	59.3	57.3	47.8	44.8	545.4
16	100±15	7.6	25.0	56.2	54.2	43.7	40.7	543.0
20	100±15	8.5	25.0	54.8	52.8	41.8	38.8	542.0
25	100±15	9.5	24.3	53.3	51.3	39.8	36.8	541.2
31.25	100±15	10.7	23.6	51.9	49.9	37.9	34.9	540.4
62.5	100±15	15.4	21.5	47.4	45.4	31.9	28.9	538.6
100	100±15	19.8	20.1	44.3	42.3	27.8	24.8	537.6
200	100±22	29.0	18.0	39.8	37.8	21.8	18.8	536.5
250	100±22	32.8	17.3	38.3	36.3	19.8	16.8	536.3

6.3.3 管理子系统

本大楼的设备全部采用互连的方式，管理干线子系统和水平子系统的线缆。管理区为连通各个子系统提供连接手段。所有的网络设备和通讯设备都放置在各楼层的分配线架内，水平区域信息点端口和网络通讯设备的交接也在分配线架内完成。

下图是管理间数据配线架的跳线连接方式：



管理子系统示意图

考虑到_____的实际情况，确保水平电缆的长度在 90 米以内，我们在各楼层相应的区的弱电井内均设置了分配线架来划分管理整个系统的信息点。

所有接入分配线架的水平铜缆，首先接入到 24 口铜缆配线架后，再分别通过 RJ45-RJ45 或 RJ45-110 跳线连接至网络交换机或语音 110 配线架上。兰贝 24 口铜缆配线架模块化设计，施工安装方便。铜缆配线架数量：分配线架管理的信息点 $\div$ 24，取整。

光纤配线架也是 24 口模块化设计，外壳采用优质冷轧钢板材料，同时支持光纤耦合器（ST、SC、FC 及双工 LC）。本项目采用双工 LC 耦合器接口类型，根据主干光缆的芯数来计算光纤配线架的数量。

主干语音配线架采用 100 对 110 型机架式配线架，根据主干大对数电缆的对数来计算语音配线架的数量。

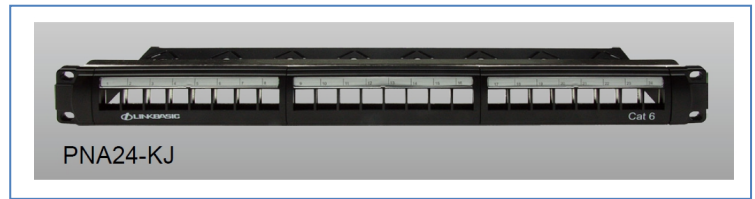
数据跳线，按照数据信息点满配；同样，语音 110 配线架上的语音跳线，按照语音信息点满配来跳转。分配线架的主干光纤跳线可根据每个网络系统的实际应用来配置。

光纤到桌面信息点直接在中心机房进行端接。

1) 24 口网络配线架选用兰贝 1U24 口（型号：PNA24- KJ）配线架；

产品概述：

- ◆ 六类 24 配线架空架，配合 JKA09-UC6 模块可满足或优于现行的六类传



输标准，符合千兆以太网应用系统，性能超越六类 350MHZ 连接硬件指标，适用于设备间的水平布线、设备以及集中点的互配端接

- ◆ 兼容 19 英寸设备机架、机柜和墙装支架。
- ◆ 24 口的配线架采用了模块化设计，所有部件都可以自由拆卸，维护极其方便，不会造成资源的损失和浪费。
- ◆ 配线架上的所有 RJ45 模块都和工作区子系统的模块可互换，这样独特的设计不仅方便了设计人员和施工人员，同时也大大保护了客户的投资。

产品特点：

- ◆ 自主的外观设计，简洁美观紧凑；
- ◆ 采用高强度屏蔽外罩的锌合金压铸设计符合屏蔽效果的行业规范；
- ◆ 模块后部的端接保护帽具有扣锁式设计，可以保证线缆避免端接后的过度弯曲、脱落和对接触点的保护；
- ◆ 配合 JKA09-UC6 模块具有向后兼容性，可向下兼容 CAT5E 及更低类别的系统；
- ◆ 坚固和易于安装的设计减少安装和操作成本；
- ◆ 符合人体工程学的免打线设计，使用便捷；
- ◆ 兼容 19 英寸设备机架、机柜和墙装支架；
- ◆ 所有端口前端均有标号，前端大型标签位置方便客户的端口标识；
- ◆ 背面具有线缆管理器，能有效地将线缆引导至端接点；

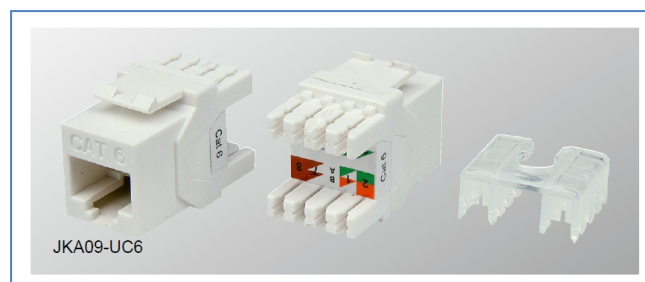
产品应用：



2) 型号：JKS09-UC6 六类非屏蔽信息模块（180 度打线式）

产品概述

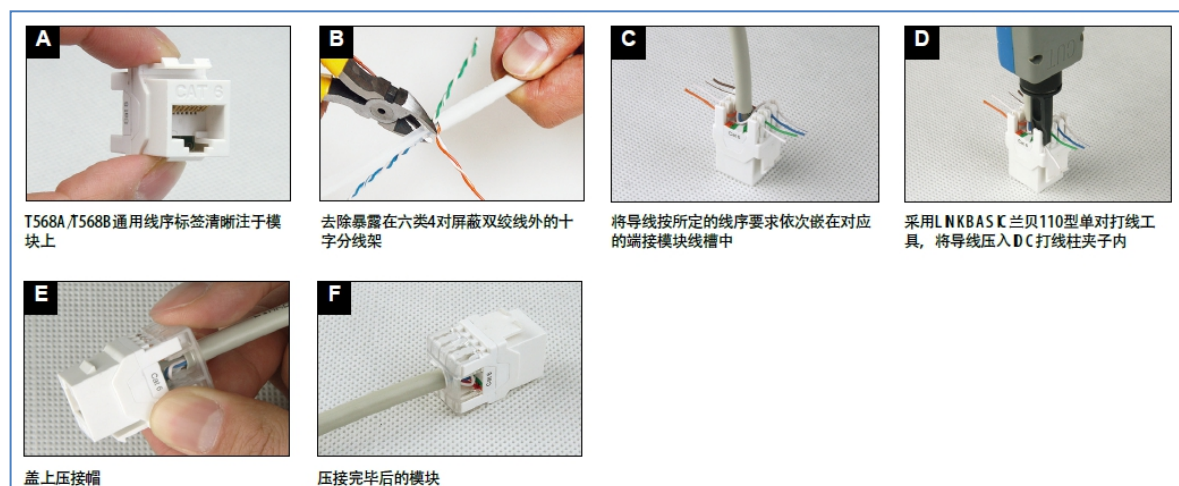
作为 LINKBASIC 兰贝六类非屏蔽布线解决方案的一部分，兰贝六类非屏蔽信息模块超越了所有六类部件的性能要求，符合千兆以太网应用系统，适用于设备间与工作区的通讯插座连接，可提供高达 350MHz 的可用带宽。



系统指标

- ◆ 自主的外观设计，简洁美观紧凑；
- ◆ 独特的线路板线对平衡设计，减少干扰，通过余量高；
- ◆ 具备 T568A 和 T568B 两种通用线序，通用线序标签清晰标注于模块上；
- ◆ 端接口外壳材料采用高强度 PC 材料，IDC 打线柱夹子为磷青铜，保证大于 250 次的端接；
- ◆ 采用单对 110 型打线工具；
- ◆ 适用于 23 AWG 线缆；
- ◆ 接触针触点材料 50 μ ” 的镀金层，耐用性为 1500 次插拔；
- ◆ 端接保护帽具有扣锁式设计，可以保证线缆避免端接后的过度弯曲、脱落和对接触点的保护；
- ◆ 具有可向下兼容 CAT5E 及更低类别的系统；

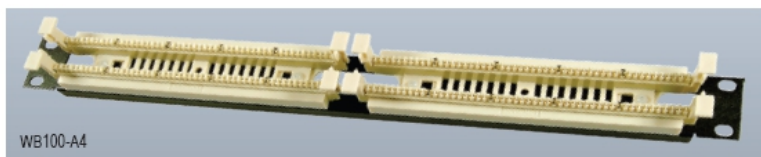
产品应用:



3) 110跳线架(型号: WB100-A4)

产品描述:

- ◆ 满足 TIA/EIA-568-A 超五类传输标准，符合 T568A 和 T568B 线序，适



用于设备间的水平布线或集中点的互配端接;

- ◆ 坚固及易于安装的设计，减少安装与操作费用，便于管理，备有 50 对、100 对无腿和有腿跳线架及 100 对机架式跳线架可供选择;

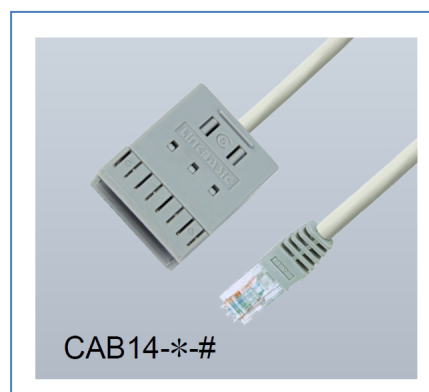
产品特点:

- ◆ 外壳材料为聚碳酸酯，杏仁色;
- ◆ IDC 打线柱夹子为磷青铜材料，耐用性为 250 次插拔;
- ◆ 前端平坦，凹型接线夹子及内置线对分离;
- ◆ 适用于 22，24 及 26AWG (0.64，0.5 及 0.4mm) 线缆;
- ◆ 标准的 T568A 和 T568B 线序;
- ◆ 使用标准的 110 型打线工具;

4) RJ45-RJ114对压接跳线

产品描述:

- ◆ 适用于设备间或水平子系统的互配端接;
- ◆ 为 110 型跳线架之间实现快速互连, 具有极大的灵活性, 并有多种长度、接头方式和颜色可供选择;



产品特点:

- ◆ 满足 TIA/EIA-568-A 超五类传输标准, 符合 T568A 和 T568B 线序;
- ◆ 满足语音传输标准;



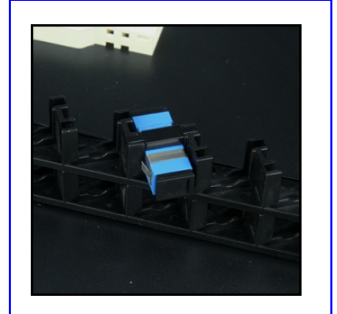
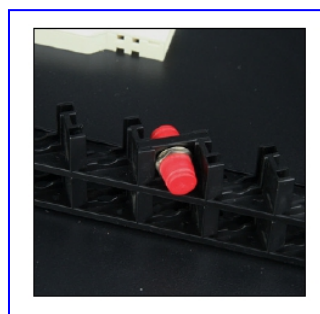
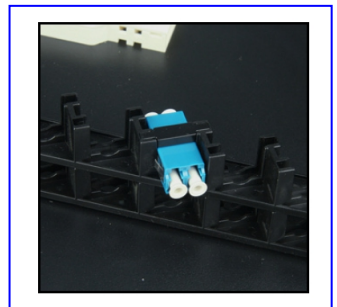
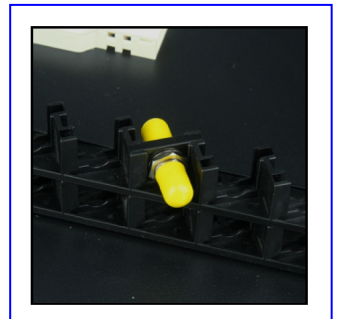
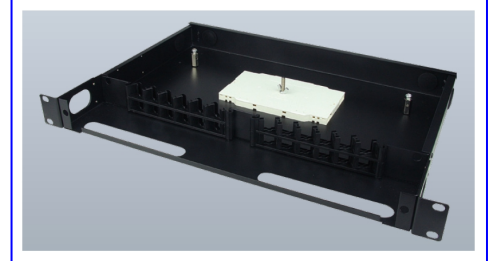
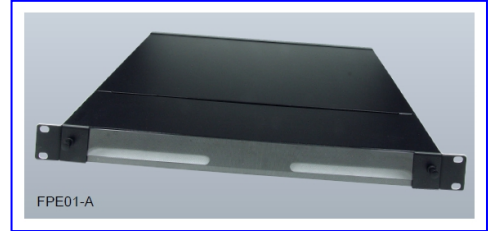
5) 光纤配线箱（LINKBASIC兰贝FPE01-A）

产品描述：

- ◆ 适用于光纤接入网中的光纤终端点，具有光缆的配线和熔接功能， 可以实现光缆纤芯的灵活跳线及存储，兼容ST、SC、FC及LC光钎适配器接口；
- ◆ 专为光纤通信机房设计的光纤配线设备，由 ODF-24 光纤分配单元和机柜或机架组成，每单元最大配线能力 24 纤，单元结构为 19 英寸机箱，高度为 1U 约（ 4.5cm ），适合于标准机柜或机架。用户可根据实际需求选配单元数量或单元规格。既可用于光纤分配，同时又可作为光缆终端盒使用；既可单独装配成光纤配线架，也可与数字配线单元、音频配线单元同装在一个机柜 / 架内构成综合配线架。该设备配置灵活、安装使用简单，容易维护，便于管理，是中小型光纤通信机房实现排纤、跳纤、熔纤及光缆接入必不可少的设备之一；

产品特点：

- ◆ 壳体采用优质冷轧钢板，表面环氧静电喷塑，外形美观，使用方便；
- ◆ 19 英寸标准仪器柜宽度，须收容设置于机架内，用于光纤熔接或研磨处理；
- ◆ 提供光纤收容及整理空间，方便跳线及整理；
- ◆ 接续容量：24 芯或 48 芯容量芯数光纤接头；



6) FFC22-1 SC 光纤适配器（单芯）

- ◆ 适用于测试设备、局域网、光纤 CATV 和不同类型式标志间的转接。符合 IEC 和 BELLCORE 要求；
- ◆ 光学性能 100%检测可提供陶瓷(氧化锆)套管，该部件采用进口高精度机械机床加工，产品光洁度高，精确轴心定位，保证产品同轴度及同圆度精确系数；

**7)、 FFC22-2 SC 光纤适配器（双工）**

- ◆ 适用于测试设备、局域网、光纤 CATV 和不同类型式标志间的转接。符合 IEC 和 BELLCORE 要求；
- ◆ 光学性能 100%检测可提供陶瓷(氧化锆)套管，该部件采用进口高精度机械机床加工，产品光洁度高，精确轴心定位，保证产品同轴度及同圆度精确系数；

**8)、 FFC55-1 LC 光纤适配器（单工）**

- ◆ 适用于测试设备、局域网、光纤 CATV 和不同类型式标志间的转接。符合 IEC 和 BELLCORE 要求；
- ◆ 光学性能 100%检测可提供陶瓷(氧化锆)套管，该部件采用进口高精度机械机床加工，产品光洁度高，精确轴心定位，保证产品同轴度及同圆度精确系数；

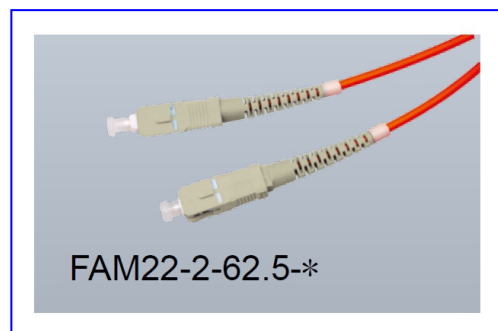
**9)、 FFC55-2 LC 光纤适配器（双工）**

- ◆ 适用于测试设备、局域网、光纤 CATV 和不同类型式标志间的转接。符合 IEC 和 BELLCORE 要求；
- ◆ 光学性能 100%检测可提供陶瓷(氧化锆)套管，该部件采用进口高精度机械机床加工，产品光洁度高，精确轴心定位，保证产品同轴度及同圆度精确系数；



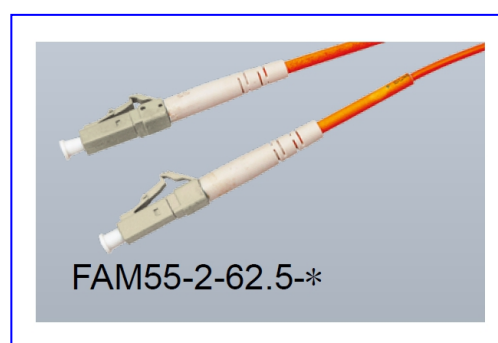
10) 多模 SC-SC 跳线

- ◆ 通过业界标准 TIA-568-C (CSA T529-95)、IEC 874-1 光纤连接器一般要求，用于光纤配线箱到有源设备的连接；
- ◆ 采用低插入损耗和反射的优质材质，具有很好的光学性能，可以和适配器实现简单安装，增强性和抗拉设计提供了较高的机械稳定性；



11) 多模 LC-LC 跳线

- ◆ 通过业界标准 TIA-568-C (CSA T529-95)、IEC 874-1 光纤连接器一般要求，用于光纤配线箱到有源设备的连接；
- ◆ 采用低插入损耗和反射的优质材质，具有很好的光学性能，可以和适配器实现简单安装，增强性和抗拉设计提供了较高的机械稳定性；



12)、 NCB 标准 B 型网络服务器机柜

标准

符合 ANSI/EIA RS-310-D、DIN41491;PART1、IEC297-2、DIN41494;PART7、 GB/T3047.2- 92 标准，兼容 19 “国际标准、公制标准和 ETSI 标准。

性能特点：

- ◆ 外观高雅,全新设计的服务器机柜更体现出管理服务器的能力;
- ◆ 良好的兼容性,能适应更多的服务器,完美通风设计;
- ◆ 带透气孔的前门和后门,方便通风散热,提高网络设备运行的稳定性;
- ◆ 可关闭的上部、下部多处走线通道,底部大走线孔尺寸可按需调整;
- ◆ 可选配安装底座,达到固定机柜、底部过线、底部送冷风、防鼠的要求;
- ◆ 可方便拆卸的左右侧门和前后门,全方位操作,多方位察看;
- ◆ 高效坚固的并柜连接方式;
- ◆ 可同时安装脚轮和支撑脚;结构坚固,最大静载达 800KG ;
- ◆ 高级旋把机柜门锁;
- ◆ 脱脂、酸洗、防锈磷化、纯水清洗,静电喷塑符合欧洲 ROHS 环保标准;
- ◆ 主体颜色可选:黑色或灰色;
- ◆ 高度、宽度、深度可选;多项配件可选;



13)、 NCC 豪华型网络服务器机柜

标准

符合 ANSI/EIA RS-310-D、DIN41491;PART1、IEC297-2、DIN41494;PART7、 GB/T3047.2-92 标准, 兼容 19 “国际标准、公制标准和 ETSI 标准。

性能特点:

性能特点:

- ◆ 板材通过严格的脱脂、酸洗、防锈磷化、纯水清洗后, 再进行静电喷塑, 喷塑厚度为 80 μ m-100 μ m, 符合欧洲 ROHS 环保标准;
- ◆ 标准配备了带有可方便拆卸透风孔的前门和双开后门, **通风面积大于 80%**, 可拆卸的左右侧门, 方便通风散热, 提高网络设备运行的稳定性, 良好的兼容性, 完美的通风设计、全方位的操作、多方位的察看, 能适应更多的服务器;
- ◆ 框架采用九折型材, 特点: 增强载重强度, 确保产品的安全;
- ◆ 可关闭的上部、下部多处走线通道, 底部大走线孔尺寸可按需调整, 带有接地螺丝;
- ◆ 可选配安装底座, 达到固定机柜、底部过线、底部送冷风、防鼠的要求;
- ◆ 高级机柜门锁, 高效坚固的并柜连接方式;
- ◆ 可同时安装脚轮和支撑脚; 结构坚固, **最大静载达 1000KG** ;
- ◆ 齐全的可选配件;



14)、 WCB 标准 B 型挂墙式网络机柜

标准

符合 ANSI/EIA RS-310-D、DIN41491;PART1、IEC297-2、DIN41494;PART7、GB/T3047.2- 92 标准，兼容 19 “国际标准、公制标准和 ETSI 标准。

性能特点：

- ◆ 外观设计高贵典雅，工艺精湛、尺寸精密，极富时代气息，为您的工程增添价值；
- ◆ 国际流行的烟灰色钢化玻璃前门；
- ◆ 主体颜色可选： 国际流行电脑灰。
- ◆ 方便的挂墙安装设计，也可安装脚轮或支撑脚后放置地面上， 最大承载达 60KG 。 可关闭的上部、下部走线通道；
- ◆ 可方便拆卸的左右侧门和前门；



配线间要求

水平配线房应尽量保持无尘、通风良好、室内照明不低于 150Lx，并符合有关消防规范。配置有关消防系统，室内应提供 UPS 电源配电盘，以保证网络设备运行及维护的供电，每个电源插座的容量不小于 300W。室温保持在 18℃至 27℃之间，相对湿度保持在 30%至 55%。

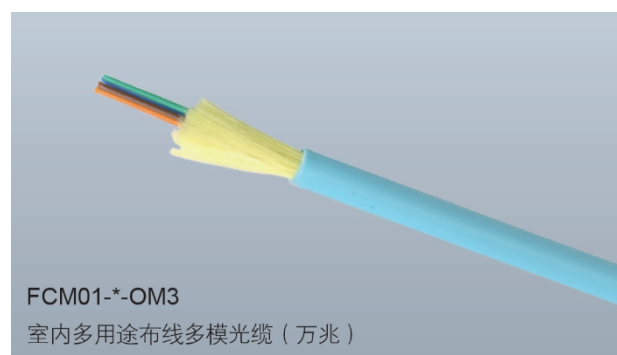
6.3.4 干线子系统

干线子系统由大对数语音主干电缆和多模光缆组成。楼内之间的接入层、核心层设备的数据主干内网、采用室内 12 芯万兆多模光纤（FCM01-12-OM3），外网采用 12 芯万兆多模光纤（FCM01-12-OM3），且考虑到了光纤芯数的备份和冗余量，并能提供多个全双工传输通道。语音主干采用室内大对数语音电缆，并留有一定的余量。

1) 兰贝 12 芯 50/125 多模光缆 OM3 (10G-300 米)

产品选型（FCM01-12-OM3）：

光纤布线系统有 2 个主要性能参数衰减和带宽。光纤和铜线的基本性能差异在于：由于光纤比铜线具有更大的带宽和更小的衰减，所以光纤的传输距离更远，传输速率更高。



兰贝 OM3 光纤系列产品一直注重高品质和高性能，各个指标大大超越国际标准 EN50173 和 TIA-568-C 的要求。

- ◆ 安装效率极高
- ◆ 光纤容量大, 相同芯数的光缆具有较小的外径尺寸
- ◆ 无需增加额外的光缆通道
- ◆ 高密度连接器和连接面板优化了连接系统的体积和结构
- ◆ 简单和柔性的互连器件, 可以很好的应对现在和将来的应用
- ◆ 模块化结构, 易于性能和数量的扩充和延展
- ◆ 不同的布线结构根据需要选择适用的配置

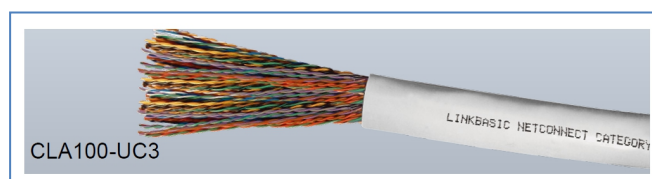
万兆多模光纤系统不但可以支持 10G 网络应用的独特功能，而且其向下完全兼容并支持现有 10M，100M 及 1G 网络应用，支持 1G 网络应用超过 1000 米，大大超过现有多模光纤系统的 275 米的距离。

本方案选用兰贝 12 芯 50/125 多模光缆 OM3 (10G-300 米)。

2) 语音电缆（型号：CLA100-UC3）

产品描述:

- ◆ 额定温度: 70℃ 参考标准:
UL Subject 444, TIA-568-C.
2-10 & ISO/IEC 11801



- ◆ 导体: 固态纯铜;
- ◆ 彩色 PE 绝缘层撕裂线 PVC 或 LSZH 外层;
- ◆ 护套包装: 盘装, 盘装套纸箱;

电气特性:

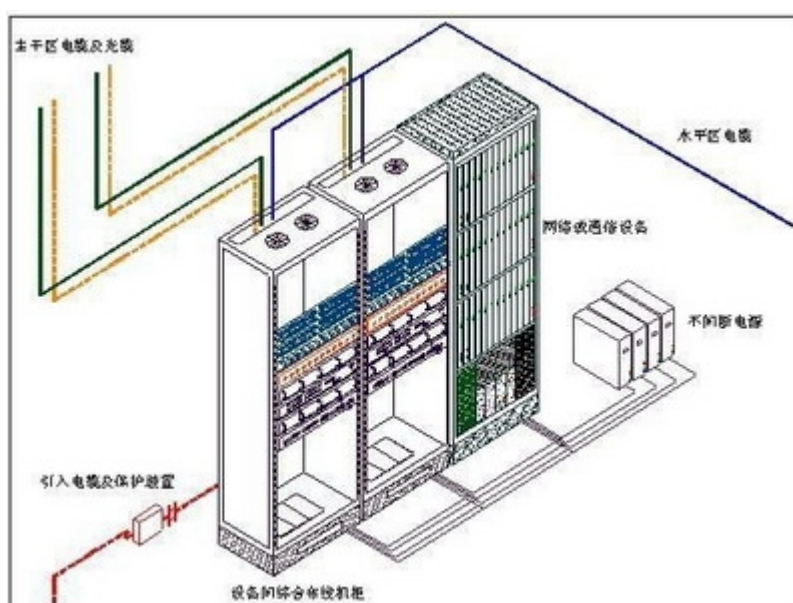
工作电容 @ kHz	≤ 5.6 皮法/百米
线对对地电容不平衡	≤ 330 皮法/百米
额定通过率	65%
线对时延差 (ns/100米)	≤ 45ns/100米
最大导体直流电阻 @ 20 Deg.C	9.38 欧姆/100米 (24AWG)
线对直流不平衡电阻 @ 20 Deg.C	≤ 2%
绝缘电阻最小值 (MΩ/KM)	5000

本方案选用兰贝 3 类 100 对大对数语音电缆 (CLA100-UC3)。

6.3.5 设备间子系统

设备间子系统是整个配线系统的中心单元，它通过中央主配线架把各种不同的设备连接起来。同时提供楼宇间主干、INTERNET 网络、公共电话网的入户接口。由于采用物理星型拓扑结构，通过划分和组合网段，管理各楼层的网络设备。因每一连线至节点的线路相互独立，所以扩充工作十分简洁且不会打断正常应用。当有故障发生时可迅速地找出其位置并予以排除，同样不会因为个别节点的故障使整个系统崩溃。

设备间子系统安装示意图：



(一) 设备间位置

设备间子系统主要负责配线管理，设置综合布线系统主配线架（MDF）。按照要求，网络设备间定于地下一层网络中心机房内，语音设计间设计在地下一层电信机房内，该机房作为语音信息、数据信息的汇集、交换地。

(二) 设备间设备设置

电信主机房内设置语音总配线架，管理各自的不同管理分配线架区。网络中心机房设置数据总配线架采用光缆配线架，端接各楼汇集的光纤，并与网络交换机连接，通过主机管理整个楼群的局域网，构成楼群内高速信息系统；同时通过路由器与外界公用数据网实现数据传输及交换。所有配线架安装在专用的机柜内。

数据总配线架采用 24 口光纤配线架；语音总配线架采用 100 对机架式 110 卡接式配线架。机房设备全部采用标准落地式机柜安装。

从数据光纤配线架至网络设备的光纤跳线，根据网络设备光纤口的数量和类型，按实际情况配备。

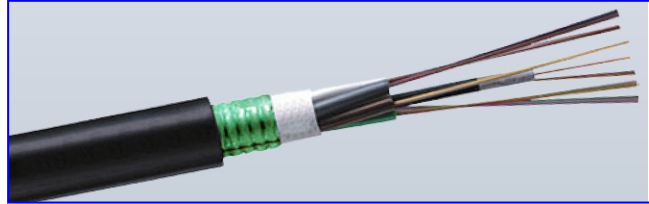
6.3.6 建筑群子系统

建筑群子系统是将数栋大楼彼此间有联系的语音、数据、图像和监控等系统用传输介质和各种支持设备连接在一起。其连接各建筑物之间的传输介质和各种支持设备，组成一个建筑群布线系统。其连接各建筑之间的缆线，组成建筑群子系统。

1) 室外中心束管式单模光缆（FCS02-06）

产品概述：

GYXS 光缆的结构是将单模或多模光纤套入由高模量的塑料做成的松套管中，套管内填充

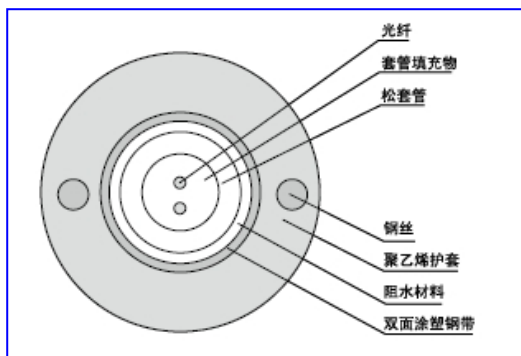


防水化合物。松套管外用一层双面涂塑钢带纵包，钢带和松套管之间加阻水材料以保证光缆的紧凑和纵向阻水， 两侧放置两根平行钢丝后护套成缆。

产品特点：

- ◆ 精确控制光纤的余长保证了光缆具有很好的机械性能和温度特性，松套管材料本身具有良好的耐水解性能和较高的强度良好的抗压性和柔软性 双面涂塑钢带（PSP）提高光缆的抗透潮能力。
- ◆ 直径小、重量轻、容易敷设。
- ◆ 适用于室外直埋，管道和架空。

产品结构：



7、布线系统施工方案

系统施工方案综述

工程实施是整个系统建设成败的关键环节，其目的不仅要提供一个符合现在需求的质量优良的系统，更应为未来的维护和升级提供最大的便利。

- ◆ 综合布线技术含量较高，对各项技术指标有严格的国际、国内标准，布线系统的质量对运行在布线之上的网络有直接的影响，综合布线的管槽安装、线缆敷设、端接和测试等工作都必须按照规范严格操作，因此施工单位和施工人员必须依此规范为依据经过严格技术培训，才能执行施工。
- ◆ 综合布线一般在与楼宇装修工程同步进行，与其他施工单位同场施工，任何事故都可能带来重大损失，相互间造成影响，因此所有参加施工的人员必须进行安全教育，尤其是防火等方面的教育。
- ◆ 综合布线材料成本高，多数材料易损坏，线缆裁剪不当会造成不必要的损失，因此，材料的保管、发放、使用都必须建立完善的制度；
- ◆ 施工单位必须与在现场施工的其他关联单位积极协调，协调工作也要有完善制度。综合布线系统的工程实施综合布线施工现场必须有严格可控制的施工质量和施工工艺、施工过程监督制度，并建立完善的质量监督和各类施工记录、报表
- ◆ 工程开工之前充分做好各方面的准备工作，认真执行各项制度，并且施工过程和工艺处理必须预先提出方案以及与其他施工单位协调，最终使我们的施工质量达到优质标准。

工程实施方法是一个综合性很强的工作，其核心是行之有效的管理

- ◆ 工程现场管理
- ◆ 工程的技术管理
- ◆ 工程质量管理
- ◆ 安全生产与文明施工
- ◆ 工程实施步骤、重点及对策

工程施工图设计

在工程实施过程中，在施工之前，首先应做好工程施工图的设计工作。

施工步骤

本方案介绍工程的施工步骤包含在详细的施工进度计划内，在进入现场后会进一步细化。

- ◆ **施工准备：**施工设计图纸的会审和技术交底，由甲方或弱电总包组织，我方技术人员、工长参加；由我方技术人员根据工程进度提出施工用料计划，施工机具和检测工具、仪器的配备计划，同时结算施工劳动力的配备，做好施工班组的安全、消防、技术交底和培训工作。
- ◆ **配合主体结构和装修，**熟悉结构和装修预埋图纸，校清预埋位置尺寸，以及有关施工操作、工艺、规程、标准的规定及施工验收规范要求；随结构、装修工程的进度，监督好管盒预埋安装和线槽敷设工作，做到不错、不漏、不堵，当分段隐蔽工程完成后，应配合甲方及时验收并及时办理隐检签字手续。
- ◆ **到货开箱检查：**首先由设备材料组负责，技术和质量监理组参加，将已到施工现场的设备、材料做直观上的外观检查，保证无外伤损坏、无缺件，清点备件，核对设备、材料、电缆、电线、备件的型号规格、数量是否符合施工设计文件以及清单的要求，并及时如实填写开箱检查报告。
- ◆ **各种线缆的敷设，**随着管盒预埋安装和线槽敷设及装修工程的逐渐进行，应适时根据各专业的设计施工图纸穿放线缆及进行校核检测工作，并及时做好检测记录。
- ◆ **电缆敷设工作面的检查：**由质量监理组负责，严格按照施工图纸文件要求和有关规定的标准对设备及线路等进行验收。
- ◆ **机柜定位安装：**根据设计图纸，复测其具体位置和尺寸再进行机柜，线架就位安装。
- ◆ **线缆端接测试：**严格按照设计文件安装技术工艺规程标准进行施工，端接完成后应100%通过6类性能的测试和安装工艺检查工作，并做好相应的记录和标签。
- ◆ **系统自检：**在设备端接，测试完毕后，由质量监理组和技术支持组，按施工设计文件和有关规程规定，组织有关人员进行认真的检查和重点的抽查(10%信息点抽测)，确认无误以及合乎有关规定后，再进行竣工资料整理和报验工作。
- ◆ **系统验收：**由弱电总包组织，综合布线组配合，甲方和监理公司参加，对布线系统作最终验收，同意投入使用，并开始计算保修期。
- ◆ **系统调试开通：**由技术支持组和现场施工组负责，按甲方要求对电话通讯，计算机网络及其他应用进行跳线，调试开通并作好跳线资料移交给甲方，此项工作应在系统验收后进行。
- ◆ **系统培训：**由技术支持组负责向甲方管理人员作系统使用培训，具体安排待双方商定。

注意事项

- ◆做到无施工方案（或简要施工方案）不施工，有方案没交底不施工，班组上岗前没完全不施工，施工班组要认真做好完全上岗交底活动及记录，每周一上午要组织不少于1小时的安全活动。严格执行操作规程，不得违章作业，对违章作业的指令有权拒绝并有责任制止他人违章作业。
- ◆进入施工现场必须严格遵守安全生产六大纪律，严格执行安全生产规程。施工作业时必须正确穿戴个人防护用品，进入施工现场必须戴安全帽。不许私自用火，严禁酒后操作。
- ◆从事高空作业人员要定时体检。凡患有高血压、心脏病、贫血症、癫痫病以及不适于高空作业的，不得从事高空作业。
- ◆脚手架搭设要有严格的交底和验收制度，未经验收的不得使用，各种竹木梯必须有防滑措施，施工时严禁擅自拆除各种安全措施，对施工有影响而非拆除不可时，要得到有关负责人同意，并采取加固措施。在高空、钢筋、结构上作业时，一定要穿防滑鞋。
- ◆严格安全用电制度，遵守《施工现场临时用电安全技术规范》（JGJ46-88），临时用电要布局合理，严禁乱拉乱接，潮湿处、地下室及管道竖井内施工应采用低压照明。现场用电，一定要有专人管理，同时设专用配电箱，严禁乱接乱拉，采取用电挂牌制度，杜绝违章作业，防止人身、线路，设备事故的发生。垂直运输的各种材料、机具一定要捆固、安全可靠。
- ◆电钻、电锤、电焊机等电动机具用电、配电箱必须要有漏电保护装置和良好的接地保护地线，所有电动机具和线缆必须定期检查，保证绝缘良好，和用电动机具时应穿绝缘鞋，戴绝缘手套。

施工进度计划与实施：

- ◆ 项目管理部在总体施工进度计划指导下，由项目助理编制季、月、周施工作业计划，由专业施工技术督导员负责向施工队交底和组织实施；
- ◆ 项目部每周召开专业施工技术督导员，各子系统施工班组负责人参加的进度协调会，及时检查协调各子系统工程进度及解决工序交接的有关问题。公司会定期召开各有关部门会议，协调部门与项目部之间有关工程实施的配合问题。
- ◆ 项目经理按时参加甲方召开的生产协调会议，及时处理与有关施工单位之间的施工配合问题，及时反映施工中存在的问题，以确保整个工程的顺利及同步进行。

安装工程施工工艺顺序

- ◆ 先水平，后主干，安装工程與土建施工应密切配合，合理交叉，认真做好各项预埋工作。
- ◆ 先水电，后布线，凡有条件的均应提前安装，这是缩短工程工期、保证质量的关键。
- ◆ 先重点，后一般，如各层的设备间，应在装修完工之后，先行安装就位，然后再端接工作区，最后是调试运转。
- ◆ 施工的进度：施工计划是在甲方组织指导下进行，建立每周定期的工程例会制度，主要负责协调施工中的图纸、技术，结构、装修、电、水、暖风等各专业的交叉；了解督促设备材料的到货工作，劳力配备，以及现场施工进度等有关问题。
- ◆ 综合布线设备安装按通用施工工艺和施工及验收规范进行安装调试。

施工方法

光纤施工原则

由于光纤的纤芯材料是石英玻璃，容易破碎，因此，在施工时要特别谨慎。施工时应遵循以下原则：

- ✓ 在进行光纤连接器制作时，施工人员必须戴上眼镜和手套，环境应保持洁净。
- ✓ 绝对不允许用肉眼去看已通电的光纤及其连接器，更不允许用光学一起去观察。
- ✓ 维护光纤系统，只有在断开所有光远的情况下，才能进行操作。
- ✓ 光纤布放要留有冗余，光缆在设备端预留长度一般为 5-10 米。
- ✓ 光缆的弯曲半径在静态时应至少为光缆外径的 10 倍，在施工过程中应至少为 20 倍。
- ✓ 布放光缆的牵引力，应少于线缆允许张力的 80%，另外，当光纤受到不均匀的侧面压力时，光纤的损耗将明显增大。
- ✓ 光缆的牵引速度一般为 15 米/分。
- ✓ 管道(或桥架)内穿放电缆时，直线管路的管径利用率一般为 50%—60%；弯管路的管径利用率一般为 40%—50%。
- ✓ 金属电线管、金属软管、金属桥架及配线架均需整体连接后接地。
- ✓ 光缆安装张力及弯曲半径表

光纤根数	张力/kg	弯曲半径cm
4	45	5.08
6	56	7.6
12	67.5	7.62

施工操作人员，应严格按照工艺要求，严守纪录，严格贯彻工艺规范，搞好文明施工。

双绞线施工原则

- ✓ 安装时尽量保持线对的绞扭，尽量减少电缆套剥开的长度
- ✓ 避免电缆线对的散开和隔离。在端接点维护线对的缠绕，避免线对互相缠。
- ✓ 最小弯曲半径应为电缆直径 4 倍
- ✓ 电缆在捆扎时应松紧适度，捆扎环应可在固定物上自由滑动。
- ✓ 尽量避免电缆之间的缠绕。
- ✓ 4 对电缆的最大牵引张力为 110N

在连接硬件上，不要在太靠近连接块的地方端接线对，保持 6mm 左右的最小空间。

光纤敷设

- ✓ 建筑物之间的光缆敷设建议采用管道敷设，这是室外光缆敷设的最好方法，因为管道可以保护光缆，防潮，防损坏。光缆直埋，通常不提倡这种方法，因为任何未来的挖掘都可能损坏光纤。光缆架空敷设，不太可行，因为光缆暴露在空气中会受到恶劣气候的影响。
- ✓ 牵引光缆之前，检查管道是否堵塞。
- ✓ 当张力超过 45kg 时，要用一个拉力计来监视拉线。
- ✓ 通过对管道加润滑剂来减少磨擦力。

双绞线敷设

- ✓ 施工人员穿线时每根电缆都必须在两头做出相同的标记，并与施工图吻合。
- ✓ 在单个悬挂通道的 4 线对电缆不应超过 252 根，同时在通道中的电缆不应缠绕；悬挂装置与电缆接触表面应该圆滑或柔软，以避免造成电缆外皮损坏和变形
- ✓ 要求线槽为全密封结构，可通过锁扣开启盖子，线槽之间通过配套的连接片和螺栓连接；线槽底面要求冲穿线环，提供可以固定线缆的支架，以免线缆因重力损伤。根据布线标准，要求每隔 600mm 高度冲一排（每排均布 4 个穿线环）。要求没有毛刺。
- ✓ 垂直线槽要与各层的水平桥架连接，并且要与各楼层配线间机柜上端的线槽连

接；线槽转弯处应采用弧线形弯头或折线型弯头，以免发生线缆的弯度太小，引起的损伤。

- ✓ 要求承包商能够根据国家标准，确保电缆铺设的可能性，清除管内毛刺和垃圾，并在管内留有穿线所需的引导钢丝。
- ✓ 为了确保穿线顺利，在电线管排放中，要求根据建筑规范在管线分支、连接、转弯处设过线盒。
- ✓ 水平线槽和垂直梯架连接处，及水平线槽和管线各连接处须配以相应规格的分支附件，不能断接，以保证线路路由的弯曲自如以及线路的安全；若管线长度不够，需加套管时，应加外套，不能加内套。

所有线槽在线缆安装完毕后，全部要求使用锁扣封闭，以防鼠害；金属线槽必须通过接地线互联。

管线工程施工

- a. 电缆敷设前，应复验电缆敷设表中的型号、规格、长度与供货单位提供的电缆型号、规格、盘数及长度，列出电缆分割表，按先大后小、先长后短的原则施工，提高每盘电缆的利用率，降低工程成本消耗。管道竖井内垂直电缆敷设应采用终端头牵引和中间夹具牵引相结合的方法，并对钢丝绳、滑车夹紧螺丝等进行严格计算，电缆安装要采取电缆轧头和单支撑螺丝固定的方式。
- b. 机电分包负责的管槽安装应严格按照国家规范施工，改动施工图纸应经综合布线组同意。
- c. 从地下层引到高层等长距离的穿管塑铜线，在中间增设装有电线绝缘夹板的分线箱。
- d. 凡穿过沉降缝的电管均需增设补偿装置，单根电管配以金属挠性管，成排电管增设接线箱。UTP穿过混凝土板沉降缝应设置防水套管。
- e. 在线管、线槽预埋敷设中，尽量采用机械化模型制作预制的施工方法，这样既保证了工程方法，又可提高安装速度，提高功效，节省劳力。
- f. 施工中，检测手段要完善，隐蔽工程要由甲方签字后才能回填，打灰、封顶，并有详细记载，电缆电线在安装前进行检测工作，并建立详细记录资料，不合格的设备、材料禁止在施工中使用。

- g. 要坚持严格的技术、质量验收制度，施工前要做技术交底，施工后要检查验收评定签字手续，坚持“三检”制度的落实；工程中如有变更时，先办洽商后施工；设计变更和修改，增补时，由甲方主持出正式变更书后再施工。
- h. 已漏埋的处理或在施工中认为必须要修改设计文件的项目，提前通知甲方和设计人员同意，并办理工程洽商后再进行施工，绝对不允许擅自处理。
- i. 凡隐蔽工程，设计图纸变更部分和施工技术工艺标准以及测试、检验记录等资料，一定要有详细记载和标明，并办理签证手续，妥善保管。
- j. 对专业新技术高的培训工坐时，要有计划的落实，采用外出学习和培训相结合，以解决新技术、新工艺，提高安装施工中的技术水平。
- k. 成品遭到破坏的，应立即通知监理公司现场取证，分清责任人及赔偿金额，为不影响工程进度，布线项目组应立即恢复。

工程实施中几个重点及对策

工程实施与土建工程在时间进度上的配合

为了保证建设周期，本项目工程施工与土建工程、机电安装、弱电安装在时间进度上会有良好的配合。本系统是建筑的“神经”部分，为了保证系统在施工过程中有条不紊地按一定顺序衔接进行下去，其中有一定的规律，我们必须加以注意和遵循。根据多年来在工程管理和工程施工方面的经验，总结出在工程安装前期必须抓紧的三个环节和在系统工程施工中与土建工程在进度配合上的六个阶段。

三个环节是

系统施工图的会审

- ◆ 图纸会审是一项极其严肃和重要的技术工作。认真做好图纸会审工作，对于减少施工图中的差错，保证和提高工程质量有重要的作用。在图纸会审前，我方项目组会向建设单位，监理单位，机电分包单位提供详细施工图，各单位应认真阅读施工图，熟悉图纸的内容和要求，把疑难问题整理出来，把图纸中存在的问题等记录下来，在设计交底和图纸会审时解决。
- ◆ 图纸会审，建议由弱电工程总包方组织和领导，分别由建设单位、监理公司、各子系统设备供应商、机电安装商参加，有步骤地进行，并按照工程的性质、图纸内容等分别组织会审工作。会审结果应形成纪要，由设计、建设、弱电总包、施工四方共同签字，并分发下去，作为施工图的补充技术文件。

系统施工工期的时间表

该时间表的主要时间段内容包括：

系统设计、设备生产与购买、管线施工、设备验收、设备安装、系统调试、培训和系统验收等，同时工程施工界面协调和确认应形成纪要或界面协调文件。

系统工程施工技术交底

技术交底包括弱电工程总包方、各分系统承包商、机电设备供应及安装商、监理公司之间，以及综合布线项目组内部到施工班组的交底工作，它们应分级分层次进行。

在这里着重提出的是我方综合布线项目组内部的技术交底工作，目的有两方面：一是为了明确所承担施工任务的特点、技术质量要求、系统的划分、施工工艺、施工

要点和注意事项等，做到心中有数，以利于有计划、有组织地多快好省地完成任务，工程项目组长可以进一步帮助技术员理解消化图纸。二是对工程技术的具体要求、安全措施、施工程序、配制的工机具等作详细的说明，使责任明确，各负其责。

技术交底的主要内容包括：施工中采用的新技术、新工艺、新设备、新材料的性能和操作使用方法，预埋部件注意事项，技术交底将做好相应的记录。

六个阶段是：

（1）系统预留孔洞和预埋线管与土建工程配合

在建筑物土建初期的地下层工程中，牵涉到系统线槽孔洞的预留和消防、保安等系统线管理的预埋，因此在处理建筑物地下部分的“挖坑”阶段，我方会配合建筑设计院完善该建筑物地下层、主楼部分的孔洞预留和线管预埋的施工图补充设计，以确保土建工程顺利竣工。

（2）线槽架的施工与土建工程、各弱电系统等的配合

系统线槽架的安装施工，在土建工程基本结束以后，并与其它管道（风管、给排水管）的安装同步进行，也可稍迟于管道安装一段时间（约 15 个工作日），但必须在设计上解决好各弱电系统线槽架与管道在位置上的合理安置和配合。

（3）系统布线和机房布置与土建和装饰工程的配合

系统的配线和穿线工作，在土建工程完全结束以后，与装饰工程同步进行，安装应避免在装饰工程结束以后，造成穿线的困难。同时主机房和各配线间的装饰也应与整体的装饰工程同步，在主机房和配线间基本装饰完毕后，应将机柜定位，并将电缆引入机柜中，做好编线工作，开始线架端接。特别注意主机室及配线间的门锁一定要装好！

（4）工作区端接

工作区面板的端接应在装饰工程基本结束时开始，并注意家具的进场时间。

（5）系统的验收

系统的验收，我认为应建立在自检合格，竣工资料齐全的基础上，并按弱电总包统一安排进行。在整个系统验收后，再进行设备调试开通工作。

（6）系统的调试开通

综合布线系统的调试，我方基本上在设备安装完毕后，即进行系统的调试，周期

大约需要 15 天左右，视乎网络设备，交换机进线到位的进度。 **线管预埋和线槽架设要求**

线管的预埋和线槽与桥架的敷设就需要与土建工程步进行。因此系统施工图的设计在这一方面要先行一步，在进行预留孔洞和预埋线管施工图设计时，应充分考虑线路和设备容量应能满足今后发展的最大需要量，同时应与建筑设计院、施工单位、建设单位密切配合，充分了解土建的具体情况，以便合理解决暗管设中的施工问题，充分了解其它风、水管道的分布、位置和技术与工艺要求，以免与这些管道发生窘布置上的矛盾。预埋暗管应尽量避免穿越建筑物的沉降、促缩缝，如果必须穿越沉降或伸缩缝时，线管应相应的处理。预埋暗管一般采用电线管或聚氯乙烯管，在易受重压的地段和电磁干扰影响的场所应采用钢管并有良好的接地。管内穿线、管径利用率一般为 40%。管内穿放绞合导线时，管子的载面利用率一般为 20-25%，管内穿放平行导线时，利用率一般为 25-30%。穿线管的弯曲半径，在放线缆时不小于线缆外径的 10 倍；在穿放普通导线时不小于导线外径的 6 倍。穿管设主要用于建筑物内的水平线路，通常用于距离不远，管线载面较小的场合。对一些有防火和特殊保安要求的一级负荷线路一般均采用穿管设，按中国“高层民用建筑设计防火规范”（GBJ45—82）的要求消防系统的配电路（强电和弱电）应采用穿金属管的保护方式，暗设在非燃烧体的结构内，其保护厚度不小于 3CM，明时必须金属管上采取保护措施。当导线穿管时，若设在本层的楼板（地板）或设在本层的顶板投标部分内所用材料差不多时，应优先采用后者。因为设于本层顶板内（即上层的楼板）的管子两端和开口向下，在浇制混凝土楼板时，水泥砂浆不会从管口灌入，而且在要求设置分线盒时，顶板容易处理。

本方案之综合布线系统，需要管径截面积比较大，若采用暗管预埋在现浇钢筋混凝土楼板内，会给暗管设和穿线带来困难。对于预制楼板来说，由于楼板的垫层不可能很厚，加之钢管的交叉，很难埋入。由于该建筑物采用中央空调，在装修工程上均采用吊顶方式（假天花板），因此我们可以采用在吊顶内设线槽的方式，这种方式，目前在国外十分普遍，所用线槽及配件也已完全规格化，并配有各种转弯线槽、T 字接线槽等多种规格。利用线槽配线施工非常方便。线槽用角钢支架支撑。角钢架用膨胀螺栓固定在楼板下方。膨胀螺栓孔是用冲击钻现场打出的，在楼板上并不需要预留预埋件。线槽由镀锌薄钢板制成，目前国内常用的规格

如表 7—1 所示，配线 时，线槽要留有 40%的备用量。

线桥架规格表

线槽规格	镀锌钢板厚度
50×50	1
75×50	1
100×75	1. 2
150×100	1. 4
150×150	1. 6

在建筑物的吊顶内，为了防火的要求，导线出线槽时要穿保护管，导线不得有外露部分，同时线槽应采用防火材料制成，同时所有弱电线槽应有警示及鉴别标志或铭牌。

线管和线槽与桥架的施工设计，可由这几个部分组成，墙外埋地管道部分、主机房部分，垂直桥架部分，楼层水平线槽部分，楼层水平线管部分，楼层引下线管部分，底盒部分。在实施设计时，要根据建筑物的大小，楼层高低，点分析和数量，确定出最佳方案。在建筑物弱电系统电气安装施工设计中主要确定线缆的路由和数量，配线方式，弱电竖井内线槽架和控制箱的布置，以及端接的连接和编号。

配线施工注意事项

穿在管槽架内绝缘导线的额定电压不应低于 500 V

管线槽架内穿线宜在建筑物的抹灰及地面工程结束后进行，在配线施工之前，应将线槽内的积水和杂物清除干净

弱电系统的配线原则上可以采用同槽分隔方式敷设，但电压大于是 65 V 以上的辅助供电回路应另管另槽敷设，特别是电视信号线、广播线和动力相之间有良好的

的屏蔽和相互隔离度，以防止信号串扰和电磁干扰。管线槽内导线总截面积（包括外护层）不应超过管槽截面积 40%。设于垂直或水平管线中的导线每超过 5M 时，应在管线槽内或接线盒中加以固定，导线穿管线槽后，在导线穿出口处直至电气设备接线端应装软护线套以保护导线防外力的损坏。

8、布线系统测试验收方案

综合布线验收标准

综合布线的验收按照《综合布线系统工程验收规范》GB50312-2007

综合布线测试内容

综合布线系统测试包括：

水平铜缆链路测试；

垂直干线光缆链路测试；

端对端信道联合测试

系统测试完毕后及时组织有关技术及管理人员对整个系统进行验收。

光纤系统的测试说明

1、测试项目

- 连通性测试
- 全程衰减及ST\SC连接头衰减测试

工程验收：

当布线系统全部安装完毕，测试技术指标满足《技术要求》的要求后，甲方和多方检验人员共同对整个工程进行最终验收。验收采用抽查方式，其内容和程序由双方共同协商确定。

测试人员

由*****主派出工程师与用户方工程师共同完成整个系统的测试工作，并填写测试表。

测试结果

若测试结果表明所有连接满足以上 ISO/IEC 11801:2008 标准的要求，可以确认工程合格。在测试结束时将提交以下文件：

《测试报告》《验收报告》（由双方项目负责人员签字）

系统质量保证

根据 LINKBASIC 兰贝对布线系统所作的系统品质保证，自安装之日起 15 年内，产品质量未达到这些标准，LINKBASIC 兰贝将提供适当的产品和人员以替换或修复 LINKBASIC 兰贝产品。

9、人员培训及售后服务

培训目的

通过培训，使受培训人员在系统工程的运营中能有效地安装、操作和维护，保证系统工程快速有效地竣工和使用过程中保持良好状态。

培训方式

- 现场技术员培训：在系统工程安装过程中，对现场的技术员进行培训，包括双绞线及光纤系统的安装、链路测试等。
- 一般操作人员培训：在使用过程中，向业主技术人员介绍系统的构成、使用和使用注意事项等，使其能独立完成操作及日常的维护。
- 工程师培训：参加为期三天的技术专业培训，包括兰贝布线产品的应用、兰贝全方位的解决方案及技术特点、现场安装及测试、布线技术的发展及最新动态等内容。培训结束，经考试合格，将颁发兰贝综合布线系统认证工程师证书。

售后服务

兰贝销售网络遍全球，向用户提供统一的高质量客户服务。此服务包括咨询、技术解决方案、项目管理及维护等。以“用户满意”为管理的最终目标，这是兰贝的使命，也是兰贝的承诺。

- 兰贝综合布线产品为最终用户提供15年的布线系统性能质量保证和产品终身应用支持保证。

10、综合布线解决方案配置清单（见附件）