

福建北讯数据中心机房整体布线解决方案

1.1.1. 概述

在企业的 IT 基础架构中，数据中心是数据及业务应用的总控中心。数据中心汇聚了最昂贵的服务器和存储及网络设备，担负着数据存储、访问的艰巨任务。数据中心的建设要面向企业业务的发展，并为企业提供全面的业务支撑。这种支撑涵盖了客户、企业业务、企业数据和决策支持等层面。当前，我们正处在一个信息爆炸的时代，数据的存储量已经不仅仅是用 KB、MB、GB 甚至 TB 来计算，在不远的将来，人们所谈论的将是 PB(1petabyte=1,000terabytes) 甚至 EB(1exabyte=1,000petabytes)。因此，建设一个完整的、符合现在及将来要求的高标准的数据中心需要达到以下几点要求：

- 高性能——满足目前的网络传输需求，支持至少 1G 或 10G 甚至更高速率传输
- 高可靠性——基于标准的开放系统，预先经过测试,确保系统稳定可靠。
- 高密度——节省空间，方便设备散热设备散热。
- 可维护性——美观大方,适应频繁的需求变化，方便 MAC 维护。
- 可扩展性——充分考虑未来业务增长，支持未来扩容需求。

中心机房由网络设备机房、服务器机房两部分组成，本次设计将从先进性、可靠性、实用性的原则出发，以满足目前用户的应用需求为基础，充分考虑到今后技术的发展趋势及可能出现的需求。为用户提供具有长远效益的全面解决方案。

1.1.2. 设计标准

TIA-942 数据中心机房通信设施标准

建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范 GB / T 50311-2007;

建筑与建筑群综合布线系统工程验收规范 GB / T 50312-2007;

国际综合布线标准 ISO / IEC 11801

北美建筑通讯线路间距标准 TIA / EIA 569;

北美商用建筑通讯基础结构管理规范 TIA / EIA 606;

非屏蔽双绞线布线测试标准 TIA / EIA TSB67;

北美商用建筑通讯接地要求 TIA / EIA 607;

欧洲综合布线系统标准 BN50173;

其它国家和行业标准规范;

1.1.3. TIA-942 数据中心机房通信设施标准

2005 年 4 月美国通信工业委员会 TIA 发布了数据中心机房通信设施标准, 该标准数据中心的设计、安装提供了规范和建议, 内容包括: 建筑结构、空间布局、安全、节能, 接地、机械及防火保护、提供了建议。

根据该标准, 典型的数据中心应包括以下基本的区域,

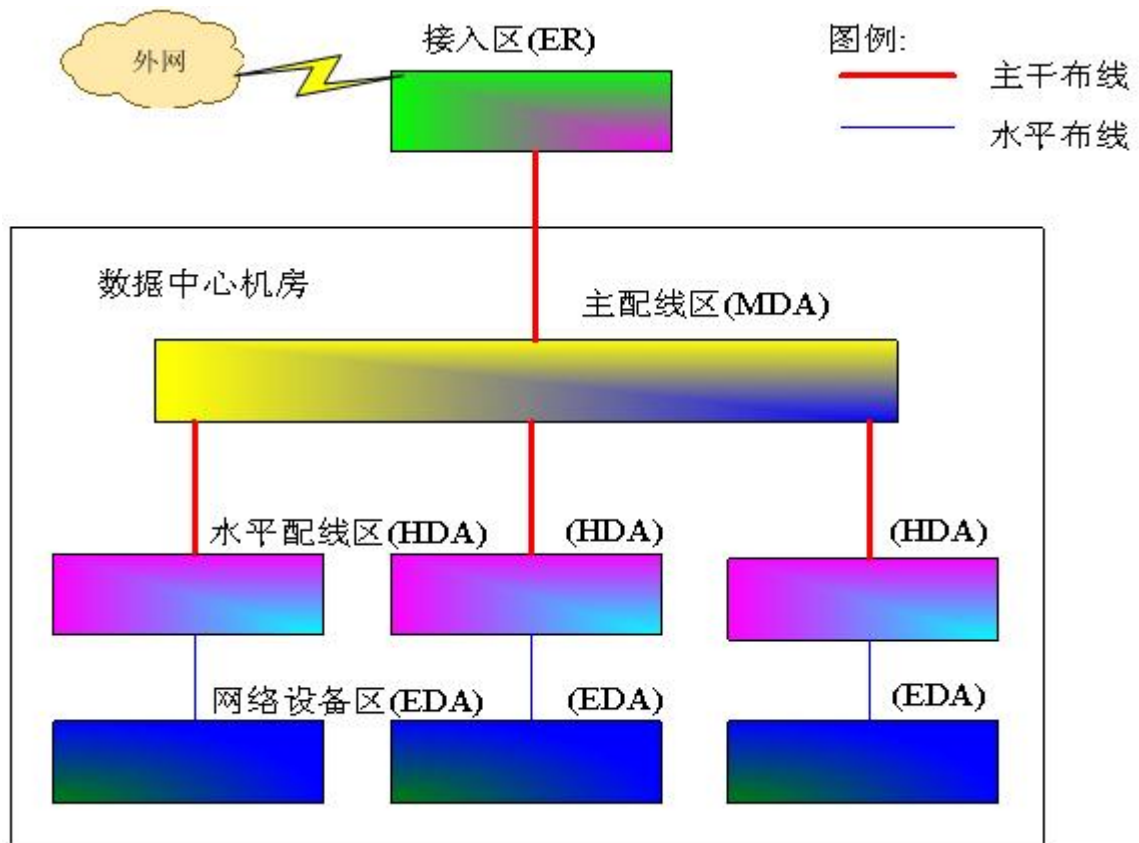
1. ER, 提供数据中心与外部网络的互联. 服务供应商 (SP) 的连接首先进入到 ER. 在许多数据中心的里, ER 被直接放置到计算机机房内 (CR). 为了安全起见, 接入机房 (ER) 最好跟计算机机房分离开

2. MDA, 是数据中心的核心理管理区域, 一般位于 CR 中心的位置, MDA 包含核心路由器, 核心交换机, PBX, IMux、机柜/机架等. 根据标准的建议, 光纤配线架和铜缆配线架应该安装到不同的机柜/架。MDA 应尽量设计在计算机机房中心位置, 以免超过 90 米的布线距离要求

3. MDA 区域配线架可以安装到机柜或机架, 机柜的好处是安全及美观. 机架的好处是散热及方便管理.

4. HDA, 是数据中心的水平管理区域, 一般位于 CR 中心的位置, HDA 包含局域网交换机, 水平配线架等, 一个 HDA 管理的信息点一般不超过 2000 个, 同 MDA, HDA 光纤配线架和铜缆配线架应该分开. 信息点超过 2000 个, 需要设置多个 HDA

5. EDA, 用来存放设备的区域, 包括网络设备, 通信设备. 为了方便散热 EDA 区域内的机柜/架根据通风走廊 (cool aisle) 和不通风走廊 (hot aisle) 合理放置



6. ZDA, 位于 EDA 和 HAD 中间位置, ZDA 适用于设备经常移动或变化的区域, ZDA 可以采用机柜或机架, 也可以是集合点箱, (安装于立柱、地板下或可移动地板)。

TIA-942 根据数据中心重要性分为 4 个等级 (tier)

Tier1:最基本的配置, 无须冗余设计及空调设施, 允许最大 28.8 小时/每年的宕机时间

Tier4:最昂贵的配置, 必须有 UPS 及空调设施, 允许最大 0.4 小时/每年的宕机时间, 另外必须采用生物识别技术门禁系统, 必须配备气体灭火系统, 多个备用布线管槽, 主干必须冗余。

对于一般企业的数据中心 Tier 1, Tier2 已经足够, Tier 3, Tier4 适合政府、金融机构, 对于 IDC 由于存在大量的主机托管业务, 必须遵循 Tier4 等级。

等级	一级(Tier1)	二级(Tier2)	三级(Tier3)	四级(Tier4)
线路冗余	1 电源+1 布线	1 电源+1 布 线	2 电源+1 布线(1 套 系统工作)	2 电源+2 布线(2 套系统同时工

				作)
允许宕机时间	28.8 小时/年	22 小时/年	1.6 小时/年	0.4 小时/年
可靠性	99.67%	99.749%	99.982%	99.995%
电源	UPS	UPS+发电机	UPS+发电机	UPS+发电机
备用部件	N	N+1	N+1	2(N+1)
系统冗余	没有	没有	空调+电源	全部冗余

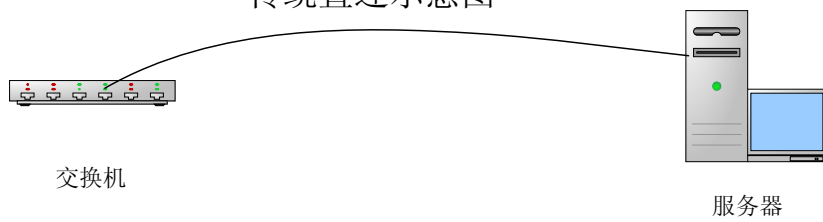
N:表示必需的设备

TIA/EIA942 标准对数据中心布线给出很多的建议:

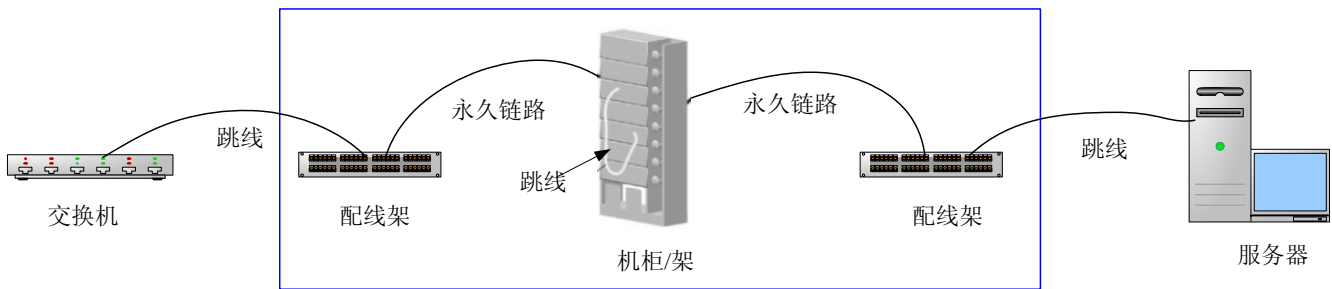
- 充分考虑未来的增长需求, 预留充分的扩展备用空间;
- 采用单模或 OM3 多模光纤(10GBase-SR 300 米);
- 采用 Cat6 (10GBase-T 37 米) 或 Cat6A 铜缆或万兆屏蔽铜缆(10GBase-T 100 米);
- 采用高密度, 模块化布线系统 (如 MPO, MRJ21);
- 数据中心属于”强制通风”区域, 布线建议采用 CMP/OFNP 防火等级线缆;
- 基于管理方便考虑, 光纤、双绞线、同轴电缆采用不同的机柜/机架;
- 应考虑设备散热和空气对流, 机柜/机架的放置根据通风区域(cool aisle)和非通风区域(hot aisle)合理布置;
- 建议采用交叉连接 (Cross Connect)方式。交叉连接只需通过跳线完成 MAC, 降低管理维护时间; 可靠性及可用性高。传统直连方式 (Direct connect)不可靠, MAC (移动、增加、改变)需重新布线, TIA/EIA942 不推荐。



传统直连示意图



交叉连接示意图



数据中心设备散热及空气对流对于网络稳定性十分重要。根据地板能否通风, 数据中心分为不通风走廊(Hot Aisle)及通风走廊(cold aisle).. 通风走廊(cold aisle)内,, 机柜/架面对面摆放, 冷空气从地板下吹出, 从机柜/架前方进入, 然后从后部排出. 不通风走廊(Hot Aisle), 机柜/架背对背摆放, , 冷空气从前面吹进, 从后面吹出. 此外, 为了增加空气对流, 防静电地板应该尽量高一些.

1.1.4. 方案设计

本数据中心机房综合布线系统按照 4 级中心机房进行规划, 端到端选用美国泰科电子有限公司 NORTEC 高密度布线产品。

具体说明如下:

- (1) 网络设备机房和服务器机房采用 MRJ21 高密度 10/100/1000M 连接电缆互相连接, 支持 1000M 以太网, 同时向下兼容目前的 100Mbps, 10Mbps 以太网应用。
- (2) 网络设备机房和服务器机房采用 12 芯 MPO 高密度万兆 (OM3) 多模光缆互相连接, 持 10G 万兆以太网达 300 米及支持 1000Base-SX 达 550 米距离, 同时向下兼容目前的 1G, 100Mbps, 10Mbps 以太网应用。
- (3) 网络设备机房配备若干个 42U 机柜, 管理从服务器机房内过来的光纤, 络设备机房和服务器机房之间的连接仅需要在这两个机柜内连接跳线。

配置清单见附表。

1.1.5. MRJ21 高密度铜缆连接系统简介

➤ 高密度

1 个 MRJ21 连接器集成 48 根接触针, 相当于 6-12 个 RJ45 接口



节省网络设备空间，降低设备能耗

➤ 高性能,

支持 10M/100M/1000M 以太网标准

支持以太网供电标准及 VOIP 应用，支持最大传输距离可达 100 米。

➤ 高可靠性

基于标准设计, 预先通过第三方测试实验室的测试:

IEEE802.3ab 千兆以太网 零误码率测试 (BER)

IEEE802.3AF 以太网供电测试 (DTE Power)

TIA/EIA-568B 铜缆标准测试

➤ 可维护性, 可扩展性

工厂端接, 预先测试, 即插即用

模块化设计, 扩展及改动 (MAC) 方便, 减少宕机时间

➤ 电缆组件

- UTP, CMP, CMR
- 混合性 (RJ21 和 RJ45)
- 有不同长度 (1m 到 90m) 和电缆外皮类型 (PVC , CMR, CMP) 可供选择



➤ 1U 配线架

- 3 空配线架空板和 MRJ21 模块盒
 - 6 端口 GbE
 - 12 端口 GbE
 - 12 端口 10/100Base-T
- 平面型和角型
 - 24 端口 GbE

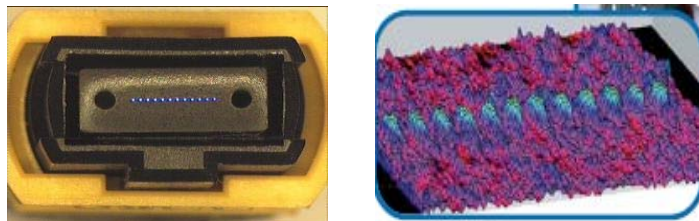


- 48 端口 GbE
- 48 端口 10/100Base-T

1.1.6. MPO 高密度光缆连接系统简介

MPO 光纤连接器是一种高密度光纤连接器，体积比 SC 光纤连接器还小，NORTECMPO 光纤连接器由于采用精确的几何学设计，能够支持 12-72 芯甚至 96 芯光纤。MPO 光纤连接器采用护套式设计如同 MT-RJ, 通过精密的 MT 定位针和定位孔的结构，保证了光纤对准的准确。

MPO 光纤连接器适用于数据中心机房高密度交换机背板或光纤布线解决方案。该连接器可用于网络交换机光信号发射机和接收机中也可用于光纤布线系统中，其密度是标准连接器的 12-96 倍，大大节约了空间和总体拥有成本(TOC)。



采用高精度光学显微镜
观察MPO光纤阵列

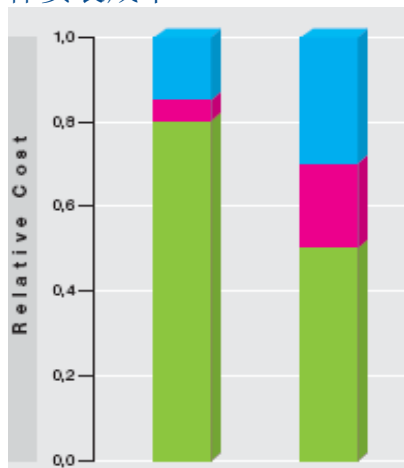
NORTEC MPO 高密度光纤布线系统特点：

- 高密度
 - 1 个 MPO 连接器集成 12-96 芯光纤
 - 节省机柜占用空间
- 高性能,
 - 支持 10M/100M/1000M/10G 以太网标准
- 高可靠性
 - 基于标准设计, 并经过严格测试, 支持

- 100Base-FX
- 1000Base-SX/LX
- 10GBase-FX
- 可维护性
 - 工厂端接, 预先测试, 即插即用
- 可扩展性
 - 模块化设计, 扩展及改动 (MAC) 方便, 减少宕机时间

MPO光纤布线系统具有高性能、模块化、预先端接、方便维护和扩展的优点, 通过下图比较得知, MPO光纤布线系统与光纤布线系统相比较, 总体安装成本接近, 但是随着时间的推移, MPO管理和维护的成本优势就会越明显。

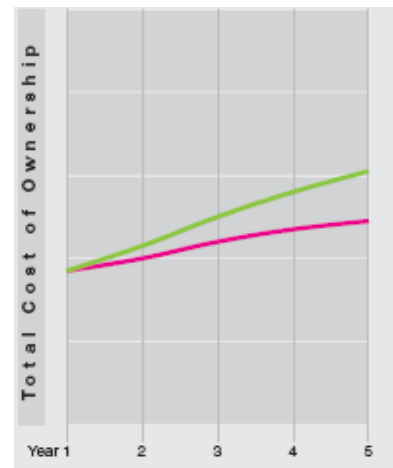
• 总体安装成本



•MPO/MRJ21 •传统布线

- 线槽、耗材成本
- 安装、测试成本
- 材料成

•管理维护成本



- 传统布线
- MPO/MRJ21

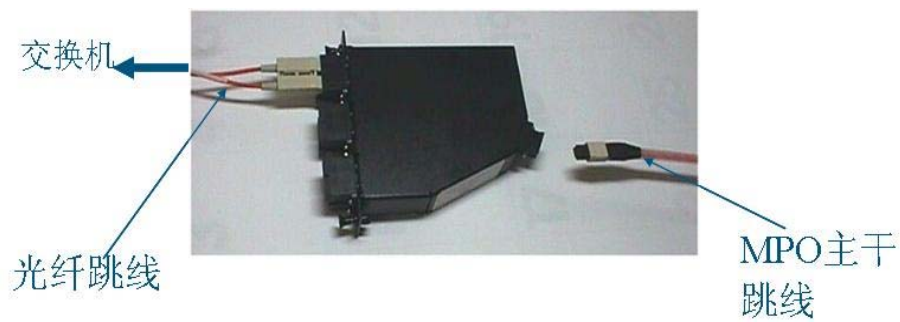
NORTEC MPO 光纤布线系统是端到端的完整的解决方案, 包括 MPO 光纤盒、

MPO 主干光缆.



MPO-LC光纤盒

- 高性能，支持 10/100/1000M/10G
- 高密度支持 12-24 芯光纤
- 模块化设计，方便日后移动添加删除（MAC）
- 支持 MT-RJ，LC(24 芯)，SC，ST(12 芯)不同的接口类型
- 兼容 NORTEC 墙装及机柜式配线架



MPO 光纤盒连接示意图



MPO主干光缆

- NORTEC 原厂制造并测试，无需现场熔接
- 提供不同定制长度
- 带牵引保护装置
- 12 芯，24 芯，72, 96 芯不同的光纤芯数
- 提供 OFNR 或 OFNP 防火等级或 LSZH 环保等级



MPO 1U 光纤配线架

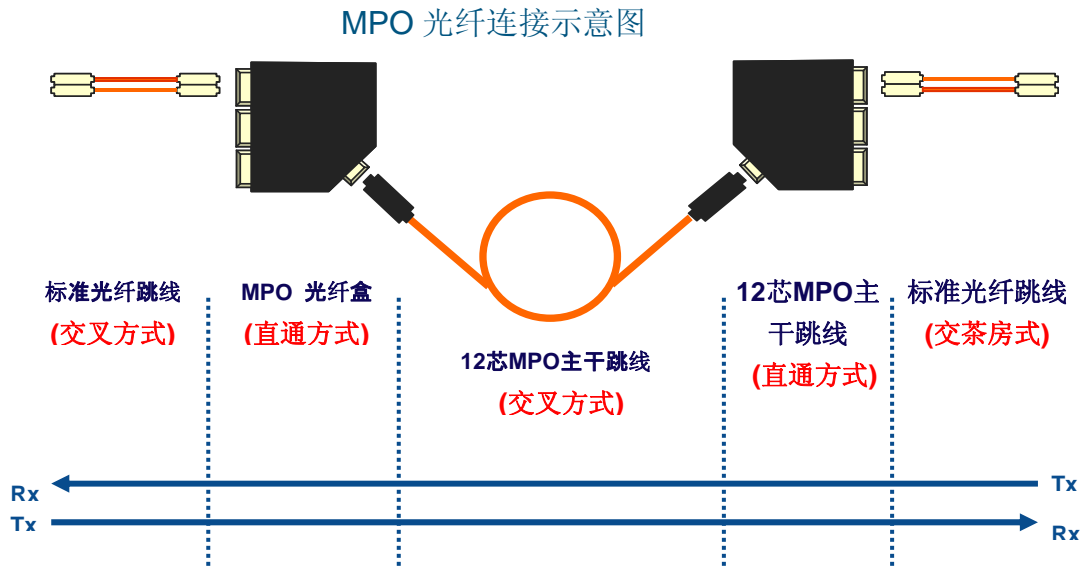
- 高度 1U，支持标准 19 英寸机柜
- 不包含适配器面板
- 支持 4 个适配器面板，24-96 芯光纤
- 支持单模/多模光纤
- 抽屉式设计，带滑动导轨
- 支持缓冲层为 250um 及 900um 的光纤
- 附带光纤的盘绕、固定和以及现场组装所需的管理部件；



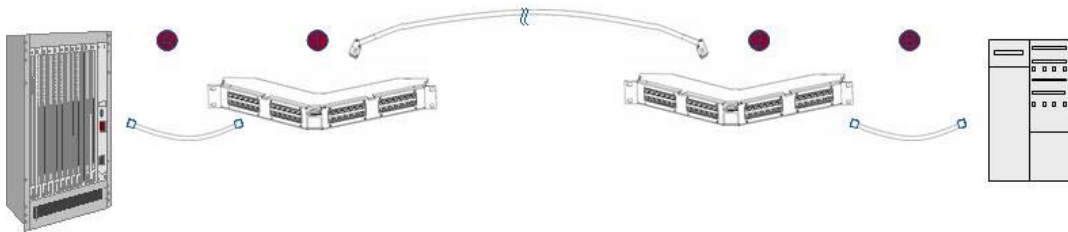
MPO 4U 光纤配线架

- 高度 4U，支持标准 19 英寸机柜
- 不包含适配器面板
- 支持 12 个适配器面板，36-288 芯光纤

- 支持单模/多模光纤
- 抽屉式设计，带滑动导轨
- 支持缓冲层为 250um 及 900um 的光纤
- 附带光纤的盘绕、固定和以及现场组装所需的管理部件；



1.1.7. 高密度布线系统在数据中心的中的应用



MRJ21 数据中心的应用