

××中学 校园网络方案设计

广州 XXX 科技企业

地址：XXXXXXXXX ：XXXXXXXXX

目 录

前 言.....	3
0.1 网络应用的发展	3
0.2 建设 XX 中学校园网的必要性.....	4
第一章 XX 中学校园网需求分析.....	6
1.1 XX 中学网络现实状况.....	6
1.2 顾客需求分析	6
1.3 功能需求	7
第二章 系统方案设计的总体思绪	9
2.1 校园网络系统的构成	9
2.2 系统方案设计的总体思绪	9
第三章 网络系统设计方案.....	12
3.1 网络的分层设计原则:	12
3.1.1 关键层 Core Layer	12
3.1.2 分布层 Distribution Layer.....	12
3.1.3 接入层 Access Layer	13
3.2 综合布线系统设计	13
3.2.1 综合布线系统构成简介.....	14

3.2.2	设计综合布线系统根据的原则.....	16
3.2.3	LUCENT 布线系统简介.....	17
3.2.4	设计XX 中学综合布线系统的考虑.....	19
3.3	网络系统方案设计	22
3.3.1	校园网的设计目的.....	22
3.3.2	网络建设原则规定.....	23
3.3.3	系统需求分析.....	24
3.3.4	产品技术选型.....	25
3.3.5	厂家产品选择.....	30
第四章	主机系统设计方案.....	34
第五章	软件系统设计方案.....	36
5.1	系统软件	36
5.2	服务器软件	36
5.3	应用软件	37
5.4	工具软件	38
第六章	校园多媒体教室系统实行方案	39
6.1	多媒体教室概述	39
6.2	系统构造和实行	39
第七章	项目材料清单.....	44
7.1	综合布线系统	44

7.2 网络设备	45
7.3 服务器	45
7.4 多媒体设备和外设	46
第八章 工程实行管理.....	47
8.1 工程组织	47
8.2 施工技术规定	48
8.2.1 设备间环境提议和施工管理.....	48
8.2.2 施工技术规定.....	48
8.2.3 测试的方案.....	60
8.2.4 竣工和验收.....	61
8.3 工程实行	62
8.3.1 工程设计.....	62
8.3.2 实行环节.....	63
8.3.3 施工进度.....	64
8.4 系统支持和维护	65
第九章 售后服务和技术支持	66
9.1 产品质量保证	66
9.2 工程质量	66
9.3 工程图纸和售后服务	66
9.4 培训	66

前 言

0.1 网络应用的发展

目前，全球已掀起一股信息高速公路规划和建设的高潮，作为其雏形，国际互联网（Internet）上相连的计算机已近达数千万台，全球有数亿人在 Internet 上进行信息互换和多种业务处理。Internet 上积累了大量信息资源，这些资源涉和人类面对和从事的各个领域、行业和社会公用服务信息。成为信息时代全球可共享的最大信息基地。由于计算机网络技术和通信技术的飞速发展，人们对信息的规定越来越强烈，“网络就是计算机”的说法被全世界普遍接受。各国纷纷宣布建设本国的信息高速公路，全球信息一体化局面已指日可待。

我国自 1993 年与 Internet 连通以来，已建成了四大主干信息网：中国公众信息网 ChinaNET，中国金桥网 ChinaGBN，中国教育科研网 CERNET 和中科院网 CASNET。全国各大中都市的网络节点相继开通。广东省已经建立了面向当地服务的公共信息网。Internet 显示出诱人的商业前景，被国人称为“第二国道的建设”。

伴随信息技术的飞速发展,中小校园网的建设已经逐渐提到议事日程上来。目前由于网络、数据库和与之有关的应用技术不停发展,尤其国际互联网(Internet)和内部网(Intranet)技术的广泛应用,世界正在迈入网络中心计算(NetworkCentricComputing)时代。人们老式的交互和工作模式正在变化。处在不一样地理位置的人们可以共享数据,使用群件技术(GroupWare)进而可以协同工作;多媒体数据的存储、传播、应用技术的不停成熟;以上这些计算机技术的发展对学校老式的计算机业务系统产生影响,使顾客能更以便、更直观的使用系统,也使系统的性能更完善、功能更强大。

Internet 的发展带动了全世界的信息产业的发展,也为现代学校应用程序构造提供了一种新的计算模式,这种计算模式能真正适应学校发展的需要,使学校的计算机应用提高到一种新的水平。将 Internet 技术应用到学校内部,并建立基于这种开放技术的学校应用程序,使学校自身具有了 Internet 的特性,这种应用体系构造就是 Intranet —— 学校内部网。

Internet 和 Intranet 代表着全新的信息时代的到来。Intranet 使实现学校内部的信息化成为也许。学校工作人员和在校学生面对的信息资源已不仅仅来自于一种部门、一种学校或者是一种行业,而是所有 Internet 世界上的资源,使得学校教学、科研、管理和决策更为有效。

0.2 建设 XX 中学校园网的必要性

与否在学校采用最先进的信息和传播技术是一种有决定性意义的问题,并且十分重要的是,学校应当处在影响整个社会深刻变革的中心地位。

伴随计算机多媒体和网络技术的不停发展与普及，校园网信息系统的建设，是非常必要的，也是可行的。重要表目前：

1、目前校园网信息系统已经发展到了与校际互联、国际互联、静态资源共享、动态信息公布、远程教学和协作工作的阶段，发展对学校教育现代化的建设提出了越来越高的规定。

2、教育信息量的不停增多，使各级各类学校、家庭和教育管理部门对教育信息计算机管理和教育信息服务的规定越来越强烈。个人与否具有获得信息和处理信息的能力对于能否成功进入职业界和融入社会和文化环境都是个决定性的原因，因此学校应当培养所有学生具有驾驭和掌握这种技术的能力。另首先，信息技术在作为青少年教育工具的同步也向青少年提供了前所未有的机会。新技术提供的机会以和它们在教学方面具有的优势都是诸多的，尤其是计算机和多媒体系统的使用有助于个人化的道路，每个学生在个人的学习道路上都可以按照自己的速度发展。

3、我国各级教育研究部门、软件开发单位、教学设备供应商和各级学校不停开发提供了多种在网络上运行的软件 and 多媒体系统，并且越来越形象化、实用化，迫切需要网络环境。

4、现代教育改革的需要。在校园网中将计算机引入教学各个环节，从而引起了教学措施，教学手段，教学工具的重大革新。对提高教学质量，推进我国教育现代化的发展起着不可估计的作用。网络又为学校的管理者和老师提供了获取资源、协同工作的有效途径。毫无疑问，校园网是学校提高管理水平、工作效率、改善教学质量的有力手段，是处理信息时代教育问题的基本工具。

5、伴随经济发展，我国各级政府对教育的投入不停加大；计算机技术的飞速发展，使对应产品价格不停下降；同步人们的认识水平和经济实力不停提高。大量计算机进入学校和家庭，使得计算机用于教育信息管理和信息服务是完全可行的。

Internet 在学校的应用越来越普遍，也越来越普及。据记录，美国的学校建设了校园内部信息网络并与 Internet 连通的比例高达 90%，国内的重要大学也已经建成或正在建设自己学校的内部信息网络。广东省的绝大多数高校，包括中专学校，都建成了自己的内部网络。因此，建设学校内部网，是一种高瞻远瞩的举措，也是一种迫在眉睫的事情。伴随校园网络的成功建设，必将给学校的管理部门、各级行政部门、学校的教育科研带来积极的影响，提高学校的教学科研水平、管理水平和工作效率，极大地提高学校的著名度。

XX 中学校园网需求分析

1.1 XX 中学网络现实状况

目前，XX 中学已经有部分楼宇内部单独组建了网络，但楼宇与楼宇之间并没有互相连接。它们重要分布在办公大楼（145 个信息点）、教学楼（32 个信息点）、图书馆（90 个信息点）、试验楼电脑室（共两间，分别 62 个和 64 个点）。此外，有部分楼宇需要建立网络，它们分别是教师宿舍（70 个信息点），学生宿舍（两幢楼，共约 384 个信息点），饭堂（5 个信息点），体育馆（10 个信息点），试验楼的部分试验室（15 个信息点）。

上述计算机房重要是根据不一样的配置状况用于办公、教学、试验之用。虽然有些已单独组网，但仍互相独立没有互连。图书馆资料信息未采用开放的服务方式，图书信息查询仍需到图书馆。各科室基本上都以单机方式工作，计算机上网比率仍然较低。目前配置的计算机也仅用作一般计算机教学之用。综上所述，XX 中学计算机应用水平和使用效率尚有待于改善和提高。

1.2 顾客需求分析

设计一种网络，首先要为顾客分析目前面临的重要问题，确定顾客对网络的真正需求，并在结合未来也许的发展规定的基础上选择、设计合适的网络构造和网络技术，提供顾客满意的高质服务。

网络在 XX 中学平常教学办公环境中起着至关重要的作用，校园网的运作模式会带来大量动态的

应用数据传播，会有相称一部分应用的主服务器有高速接入网络的需求（目前为 100/1000Mbps，此后可会更高）。这就规定网络有足够的主干带宽和扩展能力。同步，某些新的应用类型，如网络教学、视频直播/广播等，也对网络提出了支持多点广播和宽带高速接入的规定。

除上述考虑外，还要注意到由于逻辑上业务网和管理网必须分开，因此建成后校园网应能提供多种网段的划分和隔离，并能做到灵活变化配置，以适应教学办公环境的调整 and 变化，和实现移动教学办公的规定。按目前一般的考虑，提议数据信息点的接入以互换 10/100Mbps 自适应以太网端口接入为主，以供带宽需求较高顾客或应用使用。整个方案设计的目的是建设一种集数据传播和备份、多媒体应用、语音传播、OA 应用和 Internet 访问等于一体的高可靠、高性能的宽带多媒体校园网。

1.3 功能需求

1、满足计算机教学科研、行政办公需要，提供多种教学、办公工具和支撑平台，并提供丰富的计算机软硬件系统资源。

2、具有完善的办公事务处理能力，包括电子公文传递、电子公文管理、电子邮件、邮件收发等无纸办公自动化功能。

3、满足信息情报交流的需要，以便学校各级领导和教学科研人员对多种信息资料、科技情报的检索和查阅。包括 Web 查询、电子公告、电子新闻等。

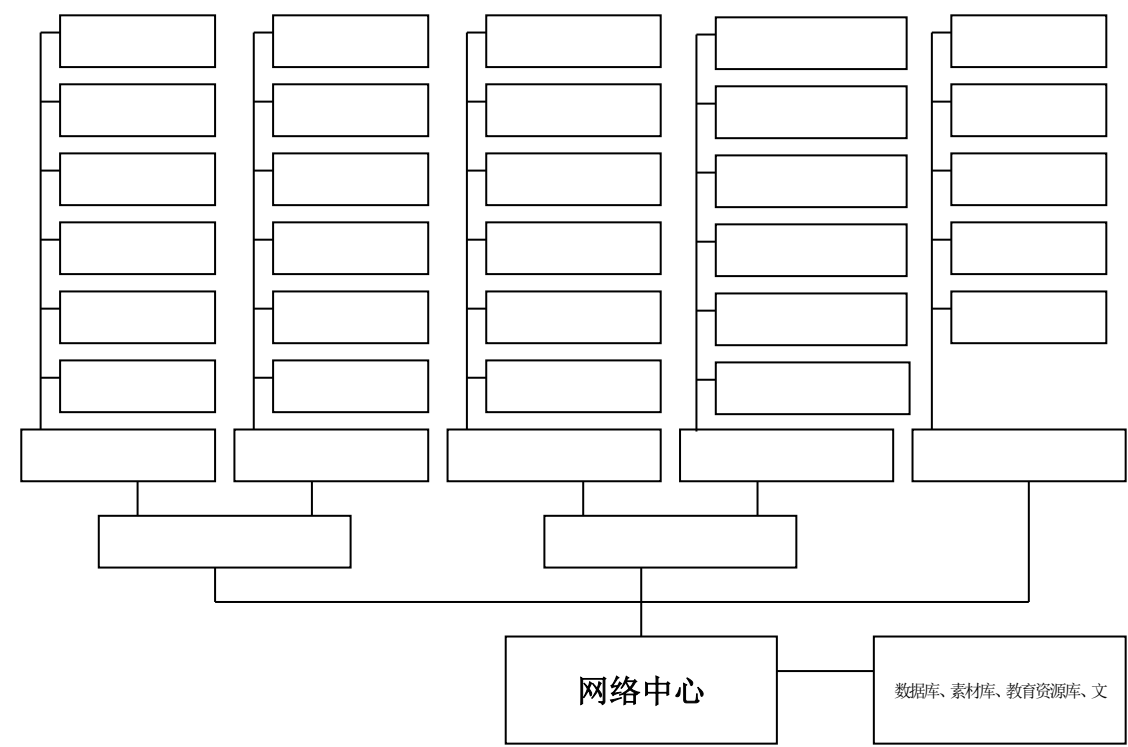
4、具有远程通信能力，借助 网等通信手段，以最低的通信成本，以便地实现远程互联，跨越地区限制，满足学校规定，加强各单位之间的业务联络和信

息资源共享。

5、具有搜集、处理、查询、记录各类信息资源的能力，充足运用原有数据资源，为学校领导提供精确、快捷的数字信息，实现数据化管理和智能化决策。

6、学校网络系统要保证整个计算机网络系统的可靠性、安全性，具有一定的冗余。容错能力强，保证信息处理安全保密。

7、学校信息网络系统要保证易用和技术先进，便于非计算机专业人员使用，并能不停满足学校未来业务发展的需要，具有很强的扩展能力。



XX 中学校园网络的功能需求可以由下图概括：

第一章 系统方案设计的总体思绪

2.1 校园网络系统的构成

校园网络系统由软件、硬件两个部分构成。

软件部分包括应用软件和系统软件。应用软件重要是校园网站上的 Internet 应用、教学管理系统（计算机辅助教学系统、网络教学与远程教学系统）、办公管理系统（管理信息系统 MIS、办公自动化系统 OA）；系统软件重要是服务器操作系统、工作站操作系统、网络设备上的操作系统、网络管理系统以和安全系统。

硬件部分重要由网络布线系统、网络设备、主机（服务器）系统以和多种外设（UPS、投影机、打印机、磁带备份设备等）构成。

下面再谈谈校园网络系统设计的总体思绪。

2.2 系统方案设计的总体思绪

校园网络系统的设计、实行，按照一切从实际出发，遵照经济实用的原则，根据如下思绪进行：

- 1、总体规划，分步实行，基础设施建设一步到位

考虑到学校资金、学校计算机应用的现实状况、学校教职工的既有水平以和网络建设和应用系统开发的固有规律，学校网络系统的建设应当分步实行。不过分步实行是在总体规划下的分步实行。没有总体规划，整个系统有也许陷入各个部分互相不兼容和前期投资的极大挥霍。基础设施建设，这里重要是指综合布线系统的建设，采用一步到位的措施。由于综合布线系统有它的特殊性，综合布线的材料并不昂贵，且双绞铜线已经发展到六类，可以满足 1000M 的应用需求，专家预测，铜线的性能基本已经到了物理极限，不会再有什么七类、八类铜线出现了；既有的光缆，其性能也足以满足十年以内多种应用对介质的规定。而综合布线系统的施工费用比较高，在旧的楼房里就更是这样，且对工作、学习、生活有一定的影响。为了尽量减少对学校教职工生活的影响，综合布线系统建设采用一步到位的措施，适度超前。

2、尤其重视应用系统的建设

建设校园网络的目的就是为了应用，从而提高学校的办事效率、教学效率，因此要尤其重视应用系统的建设，这一点应当是不言而喻的。应用系统的覆盖范围相称广泛，大体就是功能需求里提到的几种方面：校园网内部网站应用（Web 公布系统、信息查询系统、电子邮件系统、BBS 电子公告系统和文献传播系统）、网络教学和远程教学系统（网上课件制作平台、网上课件管理与浏览、网上作业与考核系统、网上答疑系统、网上教学管理系统和实时交互式远程教学系统）、计算机辅助教学系统（VOD 视频教学系统、多媒体课件制作平台、电子备课系统、COD 课件点播系统、试题库管理系统和素材库管理系统等）、办公自动化系统（校长办公系统、网络会议系统、办公审批系统、告知公告系统、公文收

发系统和文档管理系统)和管理信息系统(校长查询系统、后勤管理系统、财务管理系统、图书管理系统、教务管理系统和学籍管理系统)。

校园网应用系统是一种庞大的系统工程,且各个学校有各个学校的实际状况。建设校园网应用系统的总体思绪是边使用、边改善、边开发,力争在两到三年可以把应用系统完善起来。详细做法是:市面有现成的应用系统且符合 XX 中学规定的,买来就用;市面有现成的应用系统,大体符合 XX 中学规定的,改善后用;市面上没有现成应用系统,而 XX 中学又确实需要的,定制开发后使用。

3、把目前先进性、未来可扩展性和经济可行性结合起来

这里的先进性指的是系统的硬件和软件不落后并能在相称长的时间内发挥极大的作用,而不仅仅看目前的网络建设中包括了多少新的或称为先进的技术。目前计算机技术和网络技术发展很快,设备更新淘汰也快。先进的技术只有在使用中产生了巨大的效益时才被赋予了先进性,只是采用了先进的技术并不表达就有了先进性。一种系统是否具有长期的生命力是考察一种系统是否具有先进性的最重要的考察根据。

系统的可扩展性是指系统的硬件和软件对未来技术的包容能力和现实的扩充能力。其重要体现为系统的构造与否开放,其重要性远远超过详细的设备与否开放和冗余。

只有把目前先进性、未来可扩展性和经济可行性有机地结合起来,才能保证一种系统具有长期的生命力,从而具有先进性。

4、符合原则(国际原则和国标)

符合原则,其实是系统具有开放性的前提条件,是不言自明的。由于当今时代是一种强调开放的时代,从而是一种强调原则的时代,因此把这一条单列,以示重视。

5、尤其重视对人员的培训

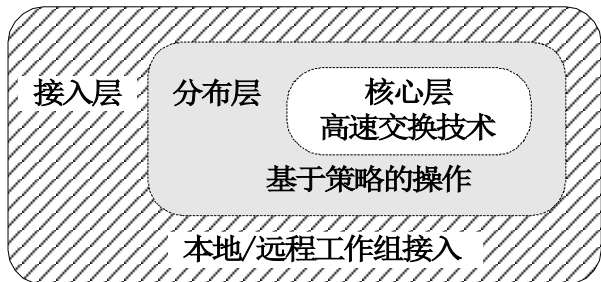
前面已经强调了在校园网络的建设中要尤其重视应用系统的建设，而应用系统总是由人去使用的，因此要尤其重视对人员的培训；除了应用系统的使用人员以外，一种系统，在它的生命周期里，是需要系统维护人员对它进行大量的维护的，因此系统维护人员的培训要尤其重视。概括地说，在校园网络建设的过程中，要尤其重视对人员的培训，要重视对实行系统的工程人员、维护系统的管理人员和使用系统的教职工工们的培训；工程人员是系统建设成功的保证、系统维护人员是系统正常运行的保证、而教职工工作为系统的最终顾客，是系统真正发挥作用的关键。

网络系统设计方案

本章所谓的网络系统包括综合布线系统和网络设备。

3.1 网络的分层设计原则：

从逻辑上，大型网络可分为关键层、分布层和接入层，每层均有其特点。层次化设计的长处可以总结为如下几点：



- 可扩展性：由于网络可模块化增长而不会碰到问题；
- 简朴性：通过将网络提成许多小单元，减少了网络的整体复杂性，使故障排除更轻易，能隔离广播风暴的传播、防止路由循环等潜在的问题；
- 设计的灵活性：使网络轻易升级到最新的技术，升级任意层次的网络不会对其他层次导致影响，无需变化整个环境；
- 可管理性：层次构造使单个设备的配置的复杂性大大减少，更易管理。

3.1.1 关键层 Core Layer

关键层为下两层提供优化的数据输运功能，它是一种高速的互换骨干，其作用是尽量快地互换数据包而不应卷入到详细的数据包的运算中(ACL，过滤等)，否则会减少数据包的互换速度。

分布层 Distribution Layer

分布层提供基于统一方略的互连性，它是关键层和访问层的分界点，定义了网络的边界，对数据包进行复杂的运算。在园区网络环境中，分布层重要提供如下功能：

- 地址的汇集
- 部门和工作组的接入
- 广播域/多目传播域的定义
- Inter VLAN 路由
- 介质的转换
- 安全控制

接入层 Access Layer

接入层的重要功能是为最终顾客提供对园区网络访问的途径。本层也可以提供深入的调整，如 Access-list Filtering 等。在园区网络环境中，接入层重要提供如下功能：

- Shared Bandwidth
- Switched Bandwidth
- MAC Layer Filtering(possibly)
- Microsegmentation

在广域网环境中，接入层重要提供通过 Frame Relay、ISDN、Leased Line 连入远程节点。

3.2 综合布线系统设计

针对顾客需求和本布线工程性质，我们向 XX 中学推荐美国朗讯科技企业的建筑物与建筑群构造化综合布线系统 SYSTIMAX SCS，这是一套针对现代化楼宇内部网络和多种通信需求而设计的配线系统，符合中华人民共和国邮电部颁布布线原则“大楼通信综合布线系统规范”，并早在 1986 年就通过了北美电子通讯原则协会(TIA/EIA 568-A)的认证，一经推入市场便立即获得了全球广泛的响应。

我们将按照 XX 中学校园网系统的实际需求，本着一切从顾客出发的原则，根据我方数年来的丰富经验和对本工程的深入理解，充足考虑后来的管理、使用和节省投资，尽我们所能提供一套高性能的系统设计方案。

综合布线系统构成简介

Lucent Technologies 的布线系统是一种模块化的开放系统，重要由六个子系统构成，下面分别阐明各个子系统的构成：

- 工作区子系统 WORK AREA SUBSYSTEM

工作区子系统由终端设备连接到信息插座的连线(或软线)构成，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。信息输出口采用符合 ISDN 原则的 RJ45 8 芯插口，根据顾客的使用环境选用埋入型、桌上型、地毯型或通用型插座，根据网络系统末端设备的接口选用对应的适配器。

- 水平子系统 HORIZONTAL SUBSYSTEM

由各区的分线架(IDF)到该区的各个信息输出口的连接。水平布线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顾客工作区。水平布线子系统与干线子系统的区别在于:水平布线子系统总是处在一种楼层上,并端接在信息插座上。SYSTIMAX SCS 使用 24AWG 双绞线(UTP)为传播介质,对于数据和图像的传播,采用 CAT5 类双绞线(1061)或 CAT5+ (1071)超五类双绞线,部分对传播频宽和高速数据传播有更高规定的信息点,可采用光纤到桌面(FTTD)方式设置。对于语音和控制信号的传播,采用 CAT3 类双绞线(1010)。

线缆长度估算公式:

$$L_T=[(L_{\max}+L_{\min})/2+H]*1.15*N$$

$L_{\max}$ 本楼层最远终端设备至本楼层设备间距离

$L_{\min}$ 本楼层近来终端设备至本楼层设备间距离

H: 本楼层楼高,本方案中涉和的楼高为 4 米。

1.15: 线缆剪切余量和线长冗余为线长的 15%

N: 本楼层信息点数量(语音点数量与数据点数量之和)。

● 管理子系统 ADMINISTRATION SUBSYSTEM

管理子系统即指楼层配线间(FD),由交连、互连和 I/O 构成。管理点为连接其他子系统提供连接手段。交连和互连容许你将通信线路定位或重定位到建筑

物的不一样部分， 以便能更轻易地管理通信线路。I/O 位在顾客工作区和其他房间，

使你在移动终端设备时能以便地进行插拔。由电缆配线架(110 型)和光纤配线箱(LIU)构成。110 型配线架采用模块化的设计,颜色编码,便于跳线,根据使用的不一样状况采用打入式或插拔式跳线措施。光纤配线箱采用易于扩充插接的 STII 光纤插头,使光纤的连接非常简朴。

- 垂直主干子系统 RISER BACKBONE SUBSYSTEM

干线子系统是整个建筑物综合布线系统的一部分。它提供建筑物的干线电缆的路由。它一般是在两个单元之间,尤其是在位于中央点的公共系统设备处,提供多种线路设施。该子系统由所有的布线电缆构成,或者由导线和光缆以和将此光缆连到其他地方的有关支撑硬件组合而成。传播介质也许包括一幢多层建筑物的楼层之间垂直布线的内部电缆或从重要单元(如计算机机房或设备间和其他干线接线间)来的电缆。由主线架(MDF)到各辨别线架(IDF)的连接部分,根据传播信号的不一样,分别采用 UTP 电缆或 Lucent Technologies 50/125 多模光纤为传播介质,以满足目前和未来所有通讯网络的规定。

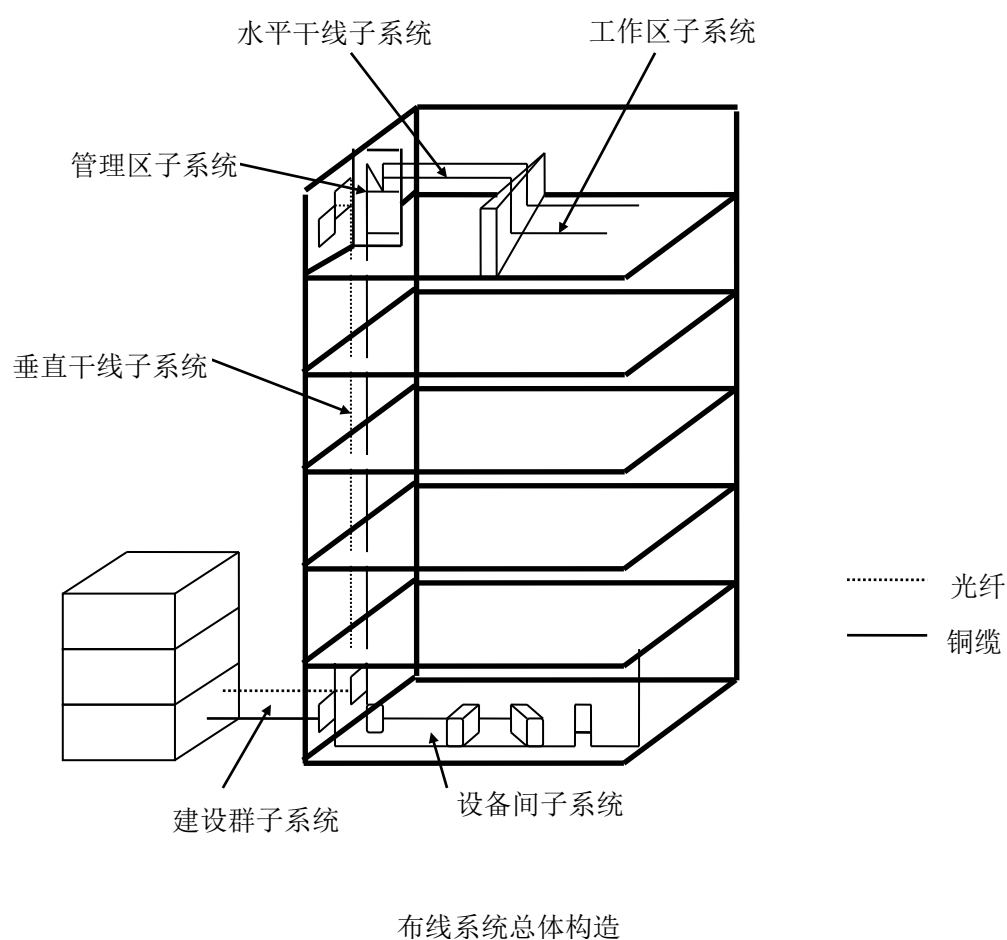
- 设备间子系统 EQUIPMENT SUBSYSTEM

设备间子系统即指总配线间(BD),由设备间中的电缆、连接器和有关支撑硬件构成,它把公共系统设备的多种不一样设备互连起来。该子系统将中继线交叉连接处和布线交叉连接处与公共系统设备(如 PABX)连接起来。该子系统还包括设备间和邻近单元(如建筑物的入口区)中的导线。这些导线将设备或雷电保护装置连接到有效建筑物的接地点。主线架(MDF)与主控室内各系统的连接部分,包括通讯系统、计算机系统、广播系统、闭路电视监视系统和消防报警系统和大厦设备自动化系统等。

- 建筑群子系统 CAMPUS SUBSYSTEM

建筑群子系统即指群楼布线系统（CD），它将一种建筑物中的电缆延伸到建筑群的此外某些建筑物中的通信设备和装置上。它是整个布线系统中的一部分(包括传播介质)并支持提供楼群之间通信设施所需的硬件，其中有导线电缆、光缆和防止电缆的浪涌电压进入建筑物的电气保护设备。与外界公共互换网络的连接部分，包括与邮电局等通过光缆或电缆的连接。

这六个系统示意图如下所示：



设计综合布线系统根据的原则

(1) EIA、TIA568A/568B 原则和 ISO/IEC11801 原则；

- (2) 邮电部《大楼通信综合布线系统设计规范》 YD/T 926.1-1997
- (3) 邮电部《综合布线用电缆、光纤技术规定》 YDT/T926.2-1997
- (4) 《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》 CECS 72: 97
- (5) 中国民用建筑电气设计规范(JGJ/T16-92)

3.2.3 LUCENT 布线系统简介

- LUCENT 简介:

LUCENT 的布线系统具有完全的开放性和兼容性,支持众多的网络、通信和控制方式;其组网、变动和维护起来相称灵活以便。完整的系列产品为布线系统的广泛应用打下基础,而完全模块化的形式又使其他产品相形见绌。这些都是其他企业产品所不能相比的。在已经有布线系统的基础上,继续不停研制开发出新的产品和配件,使你已有的布线系统可以在相称长时间里支持到多种新出现的应用,从而使大楼和布线系统持续保值和升值。

LUCENT 布线系统在整体上、各个重要方面、未来发展和厂家信誉等方面都大大领先于其他布线系统。它的广泛应用既阐明了问题又为顾客提供了经验,而 LUCENT 的技术、资料、培训、规范化设计和施工,保证了不停开发出来的新配套产品和众多训练有素的代理以和工程队伍,又为顾客提供了真正的长期保证。这也正是推荐 LUCENT 布线的重要原因。相信选择 LUCENT 布线系统完全符合业主近期和长远利益。

LUCENT 与其他布线系统比较：

比较项目	LUCENT SCS布线系统	其他布线系统
符合国际原则方面	不仅完全满足EIA\TIA568, ISO\IEC11801和EMC电磁兼容性多种等国际原则, 还完全满足中国综合布线原则, 在实践中得到充足的检查	宣传能满足原则, 但未能得到充足验证。
企业历史	世界最大的跨国通信企业, 中国信息高速公路重要设备供应商, 综合布线的发明商。办事机构遍及全国八大重要都市。	有些厂家、产品规模较小, 不能提供布线系统全方位产品, 甚至产品被发售, 发展方向不明。
产品系列	布线系统的发明和倡导者, 十数年工程经验, 仅布线方面就有3800多种产品, 全面支持话音、数据、图像、楼宇自控、显示系统、磁卡门紧系统等等。所有产品LUCENT专利, LUCENT自行生产, 整个系统性能大大优于国际原则。LUCENT不停推出新产品, 此后发展和投资有保护。与全球各著名楼宇自控厂家全面合作, 系统设计、测试、运行有保障。LUCENT已推出在布线系统上传播1000MBPS的应用, 有多种图像、大型电脑系统的适配器, 真正体现了布线系统的意义。	开发时间短, 重要是某些线、线架等基本产品, 产品不成熟整体配合性差, 系统升级不协调。尤其是缺乏图像、IBM等大型电脑和楼宇自控系统等方面应用的配套产品, 厂家无法提供图像、楼宇自控系统和其他某些系统的综合布线设计指导手册, 系统的开放、兼容性较弱, 使综合布线的意义打折扣。
技术支持	有著名的贝尔试验室专职开发, 在香港、北京、上海设有技术支援中心, 对多种IBS系统均有专门的研究、设计、施工和测试手册, 保证使用和发展, 技术上一直领先。	缺乏专门技术机构, 没有工程和应用等方面的技术文献资料和支持, 大大影响应用和发展的进行。
人员培训	在北京、上海、香港、悉尼、新加坡等地为我国人士提供D&E、I&M、IBS培训, 随时提供布线系统新产品、应用的信息和协助。	有些没有或有而不固定, 缺乏保障。
产品支持	HONEYWELL、JOHNSON、HP、IBM等一大批5A产品的楼宇自控厂家。	常无楼宇自控和计算机等方面的合作伙伴
质量保证	产品质量、系统应用双十五年保证, EMC电磁兼容性的保证, 严格的设计方案和验收测试数据TSB-67原则。	厂家、产品规模小, 保证难实现, 缺乏各方面的技术、实行规范和原则。
产品供货	LUCENT亚太区在新加坡有大规模仓库, 分销商在香港、国内各地有现货和时供应, 完全保证工程工期、系统扩展等。	厂家协调问题导致供货延误, 分销渠道少, 供货差, 部分产品依赖OEM厂家。
工程经验	大型工程多, 系统应用多, 推广时间长。工程项目在全国占有80%, 在全球工程占有中遥遥领先, 经历实践考验性能稳定。	在国内外缺乏大型工程实例和成功的范例, 代理缺乏工程经验。

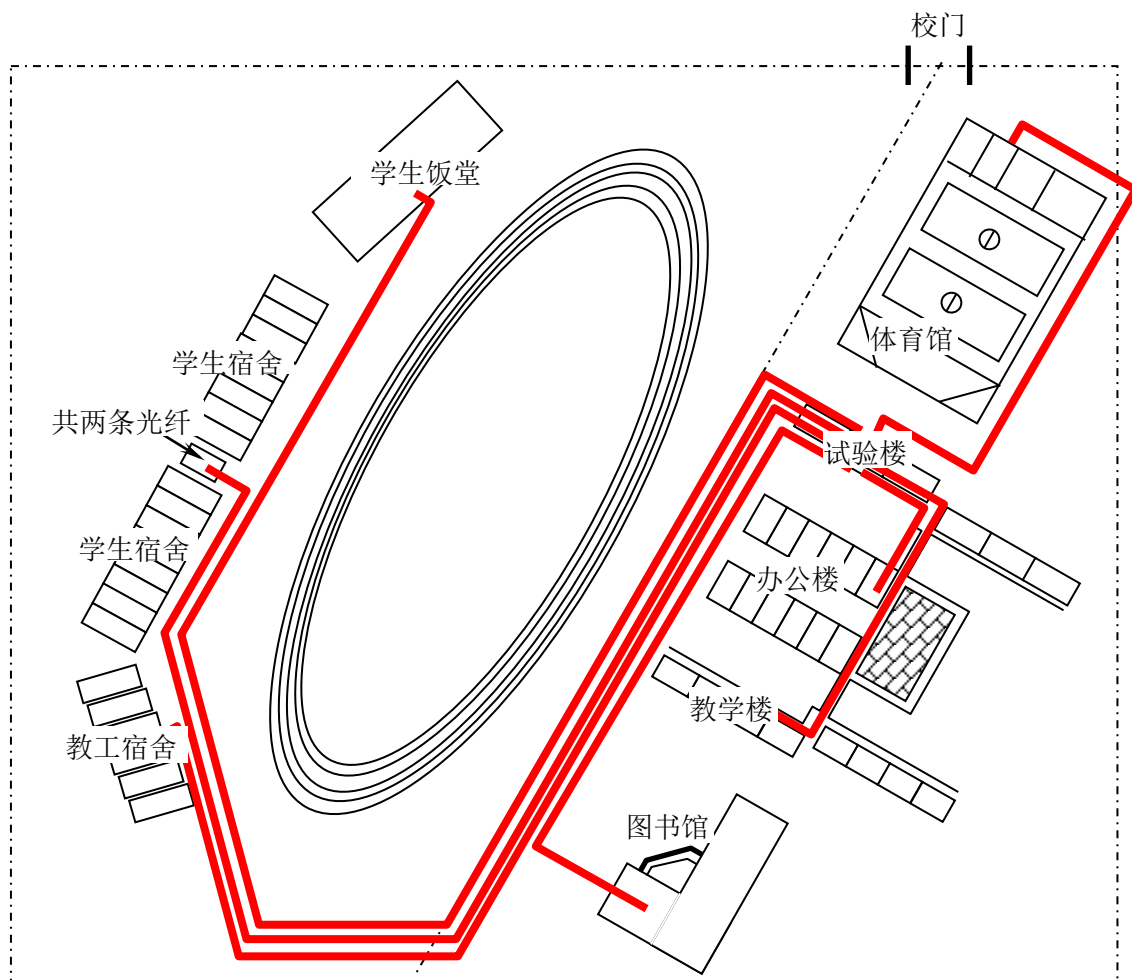
3.2.4 设计 XX 中学综合布线系统的考虑

设计 XX 中学校园网络系统的综合布线系统时，将严格根据原则和规范进行设计和施工、测试、验收，适度超前，一步到位。

建筑群间子系统采用 6 芯室外多模光缆。采用 6 芯应当是足够的。园区骨干网采用的技术，有 FDDI（Fiber Distributed Data Interface）、FE（Fast Ethernet）、GE（Gigabit Ethernet）和 ATM（Asynchronous Transmission Mode），其中除 FDDI DAS（Dual Attachment Station）需使用 4 芯光纤外，其他技术均只需要使用 2 芯光纤；XX 中学目前没有采用 FDDI 技术，那么后来采用的也许性应当是更小了，由于 FDDI 技术目前应当已经是一种过时的技术且性能/价格比比较差。这样，采用 FE、GE 或 ATM 作为园区骨干网，1 个通道只用 2 芯光纤，虽然冗余配置也只需 4 芯光纤，尚有 2 芯光纤可作备用，因此，采用 6 芯光纤的光缆应当是足够的。我们采用多模光缆，考虑到主干采用千兆以太网技术的话，由于千兆以太网在多模光缆上可以跑 550 米，XX 中学参与连网的楼宇之间的距离没有超过 550 米，因此，采用多模光缆是安全可靠的。

骨干光纤布线采用全星型构造，中心机房设在试验楼的 4 楼。考虑把教学楼、图书馆、教师宿舍、学生宿舍、饭堂、办公楼、体育馆所有以光纤与位于试验楼中心机房相连。采用 6 芯室外铠装光缆。在各楼采用墙装式光纤接线盒（Lucent 12 口）；网络中心要端接的光纤芯数比较多，提议采用机架式光纤接线盒（Lucent 24 口）。

如下是校园网主干光纤布线的示意图。



XX 中学光纤布线示意图

如下是主干光纤布线的材料预算（未包括光纤耦合器面板、光纤耦合器等小件配套材料，它们将在预算表中列出）。

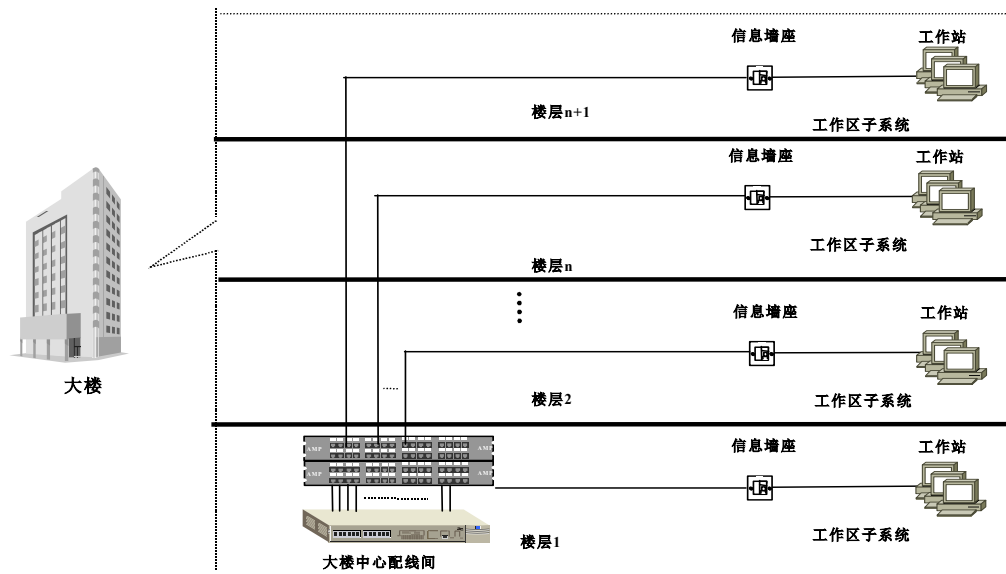
大楼名称	到网络中心 距离（米）	12口光纤管 理盒	24口机架式 光纤盒	ST头	光纤跳线
试验楼	0		2	48	8
办公楼	70	1		6	1
教学楼	140	1		6	1
体育馆	150	1		6	1
图书馆	210	1		6	1
教师宿舍	280	1		6	1
学生宿舍1	350	1		6	1
学生宿舍2	350	1		6	1
饭堂	460	1		6	1
合计	2023	8	2	96	16

注：网络中心的光纤长度为大概计算值，详细布线长度，要以实际确定和测量值为准。

阐明：①由于学生宿舍有两幢，每幢 96 间寝室，每个寝室 2 个点，每幢 192 个点，共 384 个点，故需要四组 Super Stack II 3300 交换机（四台堆叠），也就是说，此时需要四对光纤。又由于六芯多模光纤最多可连三对光纤，故此时，学生寝室需要拉两条光纤电缆。②根据实地的观测，不适宜直接从中心机房拉非屏蔽双绞线至体育馆，由于首先，两者距离超过 100 米（校方规定，体育馆的配线间在“体艺科组”），此外 UTP 也不适合室外布线。

建筑物即大楼内部的布线，原则上是垂直主干采用光缆，水平系统采用超五类双绞线。不过依初步的调查，XX 中学参与网络建设的大楼都不太高，可以采用 CNA 构造，即整栋大楼只设一种配线间，集中管理。这样的话，则大楼里面的布线系统，其垂直主干和水平系统已经合二为一，可以所有采用超五类双绞线。

CNA 构造如下图所示：



大楼内部布线示意图--CNA结构

注：为了校园网络的建设，学校在两幢学生宿舍楼间专门建筑了一间房，用来放置交换机，非屏蔽双绞线可以直接与学生宿舍楼的各个房间的信息插座连接。

非屏蔽双绞线的布设，提议从紧靠天花板的地方钻洞穿墙，来通过各房间。这样，可以有效地防止人为的故意无意地对线缆导致伤害。

如下是 UTP 布线的材料预算（未包括跳线、模块、面板、水晶头等小件配套材料，它们将在预算表中列出）

大楼名称	信息点数	24口配线架	48口配线架	机柜	双绞线（箱）
中心机房				2m	
试验楼	15	1			2
教学楼	—				不需要
办公楼	145	1	3	0.6m	32
体育馆	10	1		0.6m	3
图书馆	90		2	0.6m	3
教师宿舍	70	1	1	0.6m	18
学生宿舍1	192		4	2m	41

学生宿舍2	192		4	2m	41
饭堂	5	1		0.6m	1
合计	719	5	14		141

注：双绞线长度的计算措施参见 3.2.1 节。

阐明：教学楼由于已经布线，故此时不需布线。此外，办公楼也已经布线，但需要所有重新布线。图书馆只需在二楼和三楼的办公室各布 2 个点，一楼的学生书库布线 26 个点。

3.3 网络系统方案设计

3.3.1 校园网的设计目的

建设一种以办公自动化、计算机辅助教学、现代计算机校园文化为关键，以现代网络技术为依托，技术先进、扩展性强、能覆盖全校重要楼宇的校园主干网络，将学校的多种 PC 机、工作站、终端设备和局域网连接起来，并与有关广域网相连，在网上宣传自己和获取 Internet 网上的教育资源。形成构造合理、内外沟通的校园计算机网络系统，在此基础上建立能满足教学、科研和管理工作的软硬件环境，开发各类信息库和应用系统，为学校各类人员提供充足的网络信息服务。系统总体设计将本着总体规划、分布实行的原则，充足体现系统的技术先进性、高度的安全可靠，同步具有良好的开放性、可扩展性。我企业一直本着为学校着想，合理使用建设资金，使系统经济可行，功能强大。

网络建设原则规定

伴随现代计算机应用的高速发展，尤其是诸如图形、语音、视频等多媒体信息和技术在管理信息系统、科研设计等领域的广泛应用，为网络平台的设计提出了更高的规定。为了更好地满足顾客的需求，保证系统能正常稳定运行，在较长的时间内不落后，在本网络系统方案设计中，我们认为应当把握如下几种原则：

1、稳定性

只有运行稳定的网络才是可靠的网络，而网络的可靠运行取决于诸多原因，如网络的设计，产品的可靠，而选择一种具有运行此类网络规模经验的网络合作厂商则更为重要。规定有物理层、数据链路层和网络层的备份技术。

2、高带宽

为了支持数据、话音、视像多媒体的传播能力，在技术上要抵达目前的国际先进水平。要采用最先进的网络技术，以适应大量数据和多媒体信息的传播，既要满足目前的业务需求，又要充足考虑未来的发展。为此应选用高带宽的先进技术。

3、先进性

网络硬件、软件平台的先进性，要注意选择性能价格比好的先进技术和硬件和软件组网，保证系统的基础环境十年不落后。

4、原则性和开放性

选择统一性的网络构造与软件硬件平台，有助于系统的建立与开发。制定信息管理的规范，在学校领导下，组织有关人员和管理信息系统进行系统分析，制定数据流图和数据构造，为信息系统的开发奠定基础。为了实现与多种网络互访的规定，要选择开放的网络体系构造，既要选择目前的主流产品，又要具有开放

性，以利于此后的扩充。

5、可扩展性

系统要有可扩展性和可升级性，伴随业务的增长和应用水平的提高，网络中的数据和信息流将按指数增长，需要网络有很好的可扩展性，并能伴随技术的发展不停升级。易扩展不仅仅指设备端口的扩展，还指网络构造的易扩展性：即只有在网络构造设计合理的状况下，新的网络节点才能以便地加入已经有网络；网络协议的易扩展：无论是选择第三层网络路由协议，还是规划第二层虚拟网的划分，都应注意其扩展能力。

6、轻易控制管理

由于上网顾客诸多，怎样管理好他们的通信，做到既保证一定的顾客通信质量，又合理的运用网络资源，是建好一种网络所面临的首要问题。

7、经济性

充足运用原有的软件、硬件资源，减少投资挥霍，做到高性能价格比。

8、安全性

网络系统应具有良好的安全性，保证数据的安全和网络使用的安全。由于XX中学网络连接园区内部所有顾客，安全管理十分重要。应支持 VLAN 的划分，并能在 VLAN 之间进行第三层互换时进行有效的安全控制，以保证系统的安全性。

9、符合 IP 发展趋势的网络

在目前任何一种提供服务的网络中，对 IP 的支持服务是最普遍的，而 IP 技术自身又处在发展变化中，如 IpV6，IP QoS，IP Over

SONET 等等新兴的技术不停出现, XX 中学校园网络必须跟紧 IP 发展的步伐, 也就是必须选择处在 IP 发展领导地位的网络厂商。

在背面的网络技术选型和系统方案中, 以上设计原则和思想都将会被贯彻一直。

系统需求分析

XX 中学校园网将覆盖全校的工作区。以学校的网络中心为全网中心, 采用千兆以太网技术, 将全校的计算机和已经有的局域网所有连网, 对于数据、图形、图像、语音、视频等信息均有很好的传播效果, 使得教学、科研、管理等网络应用可以平滑高效地在校园网上运行。整个网络规定设计成为 Intranet/Internet 应用模式, 具有高速、开放、安全、易于管理的特点。

我们对顾客的需求分析如下, 在校园网内部, 将以位于试验楼的网络中心为关键, 通过光纤, 采用多级星形辐射至各楼宇, 从而构成整个校园网的主干, 主干网规定采用千兆以太网技术。全校信息点的大体在 900 个左右, 各信息点的网络带宽将视其应用的性质, 进行合理地分派, 分为 100M 以和 1000M 等量级。

XX 中学校园网既是学校园区网, 并且 XX 中学也需要可以通过光纤或 DDN 专线与 CERNET 连接, 以开通所有的 Internet 网络应用服务。从内部校园网到外部 Internet 的访问都要有安全审查和流量管理功能。

产品技术选型

伴随计算机科技的不停进步, 现代计算机网络传播技术已获得突飞猛进的发展。在局域网和城域网中有多种可选的主流网络技术, 如下我们将针对不一样技

术类型，简朴阐明其特点，为咱们的技术选型提供科学的根据。

- 老式以太网技术

初期局域网技术的关键是怎样处理连接在同一总线上的多种网络节点有秩序的共享一种信道的问题，而以太网正是运用载波监听多路访问/碰撞检测(CSMA/CD)技术成功地提高了局域网络共享信道的传播运用率，从而得以发展和流行的。尤其是近几年互换式以太网和 100M 迅速以太网产生和应用，使以太网成为当今局域网应用较为广泛的主流技术之一。然而，以太网在发展初期所提出的共享带宽、信道争用机制限制了网络后来的发展，虽然是近几年发展起来的链路层互换技术（即互换式以太网技术）和提高收发时钟频率（即迅速以太网技术）也不能从主线上处理这一问题，详细表目前：

- 1、不提供服务质量保证(Quality of Service)

以太网提供的是一种所谓"无连接"的网络服务,网络自身对所传播的信息包无法进行诸如交付时间、包间延迟、占用带宽等等有关服务质量的控制。这种传送方式就象邮局递送信件同样,信息包一旦交给传播介质,无论是发送端还是接收端都无法再对中间的传播过程进行任何有效控制,这就是所谓没有"服务质量保证(QoS)"。并且以太网的包(帧)长度自身是不确定的,这就导致网络设备对每一种帧的处理和转发延迟处在随机、不可控状态。这两个原因的存在,使得以太网的帧在传播时的延迟和延迟的突发变化(抖动)就显得非常严重。我们懂得,多媒体信息(音频、视频等等)与时间的关系非常紧密,如视频规定每秒钟固定数量的画面、音频规定每秒钟固定数量的量化比特流等等,这些定期性很强的信息在传送时并不规定在某一种瞬间提供"过多"的带宽,但规定在长时间内可以保持一直有"不多不少正合适"带宽,否则视频的画面就会有"跳动",声音就也许"结巴"。显然,以太网对传播过程的不可控性和对帧处理延时的过多抖动都不适于目前大量涌现出的具有较强定期性规定的多媒体信息的传播。

2、带宽运用率较低

对信道的共享和争用机制导致信道的实际运用带宽远低于物理提供的带宽,虽然基于 CSMA/CD 机制的以太网可以使网络节点对带宽的争用以一种"秩序"进行,但其带宽有效运用率仍低于 10%。以太网的互换技术可以减少争用的机率,但为了与原有网卡和应用软件的兼容,CSMA/CD 仍必须存在,且互换中对转发端口的定位是在于动态学习动态刷新中进行的,这就使在记录上仍存在大量的包是以共享争用的方式传递的,互换技术可使运用率提高至 20%~50%。

除以上两点以外,以太网传播机制所固有的对网络半径、冗余拓扑和负载平

衡能力的限制以和网络的附加服务能力微弱等等,也都是以太网络的局限性之处。

但以太网以成熟的技术、广泛的顾客基础和较高的性能价格比,仍是老式数据传播的网络应用中较为优秀的处理方案。

- 千兆以太网技术

千兆位以太网(Gigabit Ethernet)是 IEEE 802.3 以太网原则的扩展,传播速度为每秒 1000 兆位(即 1Gbps)。应用于大型校园网,能把既有的 10Mbps 以太网和 100Mbps 迅速以太网连接起来。它可取代 100Mbps FDDI 网,也是 ATM 技术的强劲对手。千兆位以太网采用同样的 CSMA/CD 协议,同样的帧格式,是既有以太网最自然的升级途径,使顾客对以太网原有设备管理工具的投资得以保护。

千兆位以太网是超高速主干网的一种选择方案。在数据、话音、视频等实时业务方面它虽然不能提供真正意义上的服务质量(QoS)，但千兆位以太网频宽较高，能克服原以太网的某些弱点，提供服务保证等特性。

IEEE802.3Z 工作组已确定了如下一组规范，统称为 1000Base-X。

1. 1000Base-LX: 多模光纤传播距离为 550 米，单模光纤传播距离为 3000 米。

2. 1000Base-SX: 62.5 微米多模光纤传播距离为 300 米，50 微米多模光纤传播距离为 550 米。

3. 1000Base-CX: 用于短距离设备的连接，使用高速率双绞铜缆，最大传播距离为 25 米。

4. 1000Base-T: 5 类铜缆传播最大距离为 100 米。

千兆位以太网支持交换机之间、交换机与终端之间的全双工连接，支持共享网络的半双工连接方式，使用中继器和 CSMA/CD 冲突检测机制。千兆位以太网联盟(GEA)为千兆位以太网的应用提出如下几种方案：

1. 更新迅速以太主干网：更换关键交换机，全面提高原有网络性能。

2. 用于交换机到服务器链路：服务器使用千兆位以太网卡，直接与千兆位以太网交换机相接，提供每秒百万个包的处理能力。

3. 千兆位以太网到桌面台式机。高性能工作站安装千兆位以太网卡，直接与千兆位以太网相连。

4. 用于交换机之间的链路。千兆位以太网交换机用光纤相接，提供一条高性能主干线路。

5. 更新 FDDI 主干：保留既有光缆，提高带宽 10 倍。

- ATM 网络

“ATM（异步传播模式）”这一名词最早就为与 中继通讯中常用的技术“STM（同步传播模式）”相对应而产生的，它既汲取了话务通讯中电路互换的“有连接”服务和服务质量保证，又保持了以太、FDDI 等老式网络中带宽可变、适于突发性传播的灵活性，从而成为迄今为止合用范围最广、技术最先进、传播效果最理想的网络互连手段。

概括起来，ATM 技术具有如下特点：

1、实现网络传播有连接服务，实现服务质量保证(QoS)

这是 ATM 先进于其他网络互换技术、最有魅力的特点所在。以太网、FDDI 等老式网络由于受当时技术所限，传播机制重要围绕处理信息包冲突碰撞问题、保证发端的信息包可以抵达收端就可以了，并不考虑“怎样抵达”。而提出 ATM 技术的重要目的则是为了处理传播的服务质量问题，不仅要可以抵达，还要控制怎样抵达，因而 ATM 技术是网络通讯技术中革命性的突破，具有其他技术在产生时所不具有的"天生优势"。

2、互换吞吐量大

ATM 互换理论在建立时，充足运用了当时刚刚成熟的超大规模集成电路(VLSI)技术，其定长的帧构造使所有互换工作能用纯硬件完毕，因而 ATM 互换机自身硬件互换性能就远不小于一般老式网络互换设备。

3、带宽运用率高

ATM 是有连接的网络服务，内部互换是通过建立"虚电路"完毕的。每一种虚电路所需带宽由服务质量保证体系按需分派，不一样的应用规定分派不一样的信道带宽。一经分派，该带宽就由所属应用以记录的方式所占用，有传播则提供一直如一的持续带宽，无传播则自动让出带宽给其他通讯使用，因而带宽分派灵活，运用率极高，可达 90%以上。

4、具有灵活的组网拓扑构造和负载平衡能力，伸缩性、可靠性极高

由于 ATM 采用有连接的网络服务，因而在 ATM 网络中可以存在多条冗余链路，实现环接、并行连接等冗余拓扑构造，在传播时可同步传播，带宽按链路冗余数目加倍，使全网具有极高的可伸缩性和可靠性，这在老式网络中都是难以做到的。例如：以太网是不能同步启动两条和两条以上的冗余链路的，这样会导致永无休止的“回环包”占据所有有用带宽，让网络瓦解。一旦网络中出现冗余，则必须启动一种称之为 Spanning Tree 算法的寻径技术，堵塞住所有冗余链路端口。用这种算法重新拓扑后的网络不仅会失去所有负载平衡功能，并且还会带来额外的网络承担，减少网络性能。

5、局域网与广域网技术统一

ATM 是现今唯一可同步应用于局域网、广域网两种网络应用领域的网络技术，两种技术的统一是网络未来发展的趋势，也是实现宽带综合业务数字网（B-ISDN）这一计算机网络未来的宏远目的的必由之路，具有广阔的发展前景。

在整个业界的充足重视下，ATM 近八年的发展已使其走向一种成熟稳定发展的轨道，逐渐占据网络市场的主流。ATM 是一种在既有技术水平上已获得成熟的发展、同步兼具有新技术所特有的勃勃生命力的技术。不过，ATM 有一种

局限性之处就是，采用 ATM 技术来构建网络主干，需要较高的成本。其经济可行性较差，对 XX 中学所建的中等规模偏小的校园网络就更是如此。

在论述完当今几种主流网络主干技术后，我们回到 XX 中学校园网的设计中来，结合前面所强调的设计原则和顾客の詳細需求，我们可以得出一种最佳的主干设计方案。

首先根据最先进技术和最佳性能优化的设计原则，技术已很久停滞不前、性能相对偏低 FDDI 已不适应 XX 中学校园网的需求了。剩余可选的则是迅速以太网、千兆以太网和 ATM 这两种（共三个）当今主流主干网络技术。从前面需求分析我们可以看到顾客的网络应用可分为管理、教学、科研以和其他的 Internet/Intranet 应用服务系统，其中网络教学应用品有很强的实时性，规定有长时间稳定的带宽；而管理、科研和 Internet/Intranet 应用则非常复杂，它们不仅具有传记录计算机通信的文献的传播、数据的查询等等，还根据信息发展的需要加入了大量图像、视频、声音等多媒体应用，例如 Web 浏览、视频会议、语音电子邮件等等，这就需要网络不仅具有传送大量突发性数据的富余带宽，还应当对实时性较强的多媒体信息的传送保持均匀的低延迟传播特性，从这方面来看，具有对老式数据服务和多媒体信息均有最佳传播效果的 ATM 互换技术和迅速以太网和千兆以太网技术无疑都可作为理想的处理方案。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/878137025041006101>

