

现代综合布线系统在医院医疗信息与智能化系统中的应用

Modern integrated wiring system in hospital medical information and the application of intelligent system

叶云燕

摘要 :本文对现代综合布线系统设计及关键技术作分析并对其在医院医疗信息与智能化系统中的应用及布线管理系统 的监控作说明。

关键词 :布线系统 , 高速数据 , 传输通道 , 系统监控

Abstract: in this paper, the modern integrated wiring system design and the key technology and the analysis in the hospital medical information and the application of intelligent system and wiring management system monitoring stated.

Keywords: wiring system, high speed data, transmission channel, system monitoring

中图分类号: TN711 文献标识码: A 文章编号: 1606-7517(2013)09-5-141

1 问题的引出

当今在全国范围内，大批新建医院和医院改造中都充分考虑了医疗信息管理系统、智能化系统在医院的应用、用计算机和信息系统武装医院，让他们成为医护人员手中的常用工具，对于医院的现代化建设起到了很有效的促进作用。随着物联网，三网融合的高速发展，下一代网络通信技术不断出现，网络传输速度的升级带来了网络架构的革命，网络传输的数据量呈指数增长。要实现这一目标，传统的布线分析已不能适应新的要求，因为大部分医院面临数据量急速膨胀、场地严重不足、运营成本高昂、能耗大、安全性差、业务连续能力低等一系列挑战。因此，构建新一代综合布线系统或数据中心势在必行。而现在对于医院的综合布线设计，应该在充分了解医院的基础上，对每个诊室、每个手术台、每张病床进行个性化的分析和设计，以求让使用者感到方便。由此现代综合布线系统应运而生。值此本文对现代综合布线系统设计及关键技术作分析并对其在医院医疗信息与智能化系统中的应用及布线管理系统 的监控作说明。

2 医院综合布线系统设计理念

设计理念有高稳定性数据传输通道、环保节能、高可靠性及更高的空间利用率等。在此仅对其中二点作说明。其一是高稳定性数据传输通道。在系统稳定性要求较高的数据中心建设中，万兆光纤布线和万兆铜缆布线成为主流。提供性能优良的万兆屏蔽布线系统，在高密度布线空间创建高速率信号传输通道，避免狭小空间复杂电磁环境对网络传输的干扰，以及数据中心建设中经常遇到的线外串扰

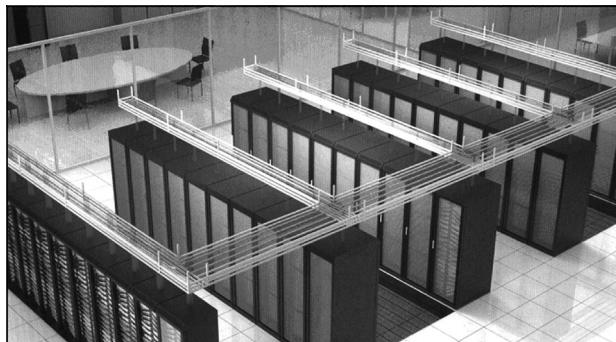


图1 为现代综合布线系统中的数据中心布线系统示意框图

(ANEXT) 问题。其一是更高的空间利用率。高密度配线产品，系列化的管理线盘、储线空间设计、预端接产品为有限的机房挖掘更高的应用空间，降低综合能耗，无论是新建还是改造升级，使投资效益倍增。由此可规划出如图 1 现代综合布线系统中的数据中心布线系统示意框图。

医院的布线系统设计几个阶段。其一是，依据设计完成的楼层设计图纸，通过与医院 IT 部门与基建部门的联系，确定医院建筑物的基本布线需求、基本的布线设计考虑，例如：诊室信息点、护士岛、病房、手术室等信息密度布局通用原则。其二是，确定综合布线系统是否要承担哪些弱电系统中的布线工作。其三是，参考同等级的其他医院中布线系统的实际情况，提出有价值的布线建议。其四是，根据对医院各科室的了解，提出对医院各房间和区域的布线观点。其五是，综合布线系统需要为未来的 10 年乃至 20 年中的应用考虑，在设计中为变换预留信息点，是综合布线设计中不可或缺的一部分。其六是，将汇总后的布线资料变成布线的深化设计图纸。

而查病房、应急广播之类的应用问题在医院的综合布线设计中比比皆是，布线设计时会与其他智能系统的设计师、与医院相关人员的沟通中逐渐解决这些应用问题，才能最终形成一个理想中的布线系统。

3 医院综合布线系统的关键技术

在综合布线系统的设计中，各工作区的布局及未来的变化是设计需要充分考虑的，也是对设计师的一种挑战，而这一切的前提是对医院中各工作区的信息功能有一个全面的理解。在医院中，使用电脑挂号、开处方已经十分普及，HIS（医疗信息系统）、门诊挂号系统、信息查询系统、住院管理系统、CPR（电子病历系统）、PACS（医疗影像系统）、CIS（临床信息系统）、RIS（放射信息系统）、实验室信息系统、病理信息系统、患者监护系统、远程医疗、远程教学、会议系统、无线局域网都有着越来越大的应用情景。而这些应用恰恰都离不开计算机网络和综合布线系统的支持。故对于医院的综合布线系统而言，它的综合布线系统有高速信息传输、智能建筑网络化、电磁辐射与电磁干扰、信息备份及缆线防火等关键技术需要考虑，在此对高速信息传输作重点分析。

关于高速信息传输技术。从信息传输角度来看，医疗设备所需的配线子系统需要考虑的核心问题是传输能力，

在综合布线系统中与之相应的指标呈“物理带宽”。随着医疗影像系统（如 PACS 系统和 RIS 系统等等）的快速发展，在许多医院的建设布局中已经给予了相应的位置，因此医疗设备最终必然会走向网络传递，所以不管是怎样的房间（包括屏蔽室），都有语音传输和数据传输（包括图像及视频）的可能。那具体有哪些主要问题呢？为此作以下阐述。

(1) 信息点及带宽问题

随着医学信息系统的发展，大批医学检测、诊疗设备和视频记录设备必然走向联网传输。这时候，如果信息传输不及时、信息有误、时间不同步（丢帧）甚至是信息丢失，那后果不堪设想。对于已经有数据接口、医疗设备，那十分简单只需根据接口种类配备必要的传输线路。但是，对于今后可能会在设备升级中添加数据口或增加带宽的设备，则需要特别考虑，为它们预留高等级的双绞线和光缆，确保未来的信息传输畅通无阻。

(2) HIS 系统

从发展的角度看，电子病历迟早要嵌入化验的数据、诊疗设备的影像、甚至是远程医疗的视频。这就意味着 HIS 所需的信息量将逐年上升，所需的以太网等级也将逐年提高，一旦 HIS 系统可以直接调取 PACS 系统的影像，就意味着每位医生的桌面电脑需要大容量的信息传输。医院的特点是每天都要“营业”，综合布线系统在初始安装后几乎就没有更新的时间，所以医院综合布线系统的传输带宽选择应考虑到若干年以后，一般应考虑未来十年的传输需求。可以确认，如果要想使现在敷设的综合布线系统能够在未来五年内仍然保持先进，就得将传输缆线定位在超 6 类双绞线、万兆多模光缆和单模光缆，如果打算在未来十年后依然能够保持不落伍，就需要敷设能够支持 4/10 万兆以太网的传输缆线，即超 7 类双绞线、捆绑式的万兆多模光缆和单模零水峰光缆。

(3) PACS 系统

怎样解决医学影像资料的存储、归档、统计、资料共享、管理和通讯等诸多问题，是 PACS 系统中已经成为重要的课题。根据国内外的统计数据，启用 PACS 后放射科的检查能力提高了 58%，数据丢失从 8% 降低至 1%，效率提高 71%，重复检查降低 60%，阅片时间缩短 15%。要想做到这一点，必然绕不开综合布线系统的传输问题。

现在的医学诊疗仪器大多都有医疗影像输出，例如：X 光数字照相、B 超、彩色多普勒超声诊断仪、热像仪、

医用电子加速器、核磁共振、螺旋 CT、多层 CT、数字成像仪、数字肠胃机等等。其所形成的信息量非常巨大，有些医院每天可产生达到几个 GB 甚至是更多的信息量。如果某天这些信息量全部需要使用综合布线系统传输，并将其中的简化图像传输到 HIS 系统时，其配线子系统、干线子系统和建筑群干线子系统将需要高带宽（至少是万兆以太网的传输介质等级）的缆线，如：超 6 类双绞线、超 7 类双绞线、万兆多模、单模零水峰等等。

(4) 判图技术

医疗影像设备的判图有多种方式，它们对信息传输的需求和对判图医生的需求都不一样，其判图有以下多种：

a. 本地判图

在医疗影像设备旁安装一台电脑，医生在电脑上判图可以称为“本地判图”。本地判图对信息传输的要求最低，影像在电脑中可以刻成光盘或放在其它介质中带走。但是，为了充分发挥医疗影像设备的作用，就需要有高水平的判图医生在设备旁工作，这些医生也就被设备“困”住了，而且减少了医生们共同提高、集思广益的可能。

b. 集中判图

如果一台台分散在各个房间的医疗影像设备的图像使用综合布线系统“远传”到一个大房间中，医生们集中在这里判图，就可以集思广益，以大家共同的智慧解决那些难以判断的图像和疾病。同时，医生们也可以临时“缺席”，由其它医生接替他的。对于综合布线系统而言，集中判图就需要在医疗影像设备旁设信息接口（RJ45 信息点或光纤信息点），并通过配线子系统、干线子系统或建筑群干线子系统传递到集中判图室。而各子系统的传输带宽则需根据设备的信息量和规定的传输时间共同确定。例如，如果对于信息量可达 GB 数量级的 DSA（数字减影血管造影），如果需要在 1 秒之内完成传输，则配线子系统需要使用万兆以太网（以太网的平均传输量远低于标称的瞬态传输量，如千兆以太网的平均传输量一定远远小于 1000Mbps）；而承载多个 DSA 的干线子系统和建筑群干线子系统则至少需要万兆以太网，甚至需要 4 万兆以太网的传输量，这时的主干光缆最好使用单模光缆。

c. 未来的分布式判图 -- 云概念

集中判图室解决了高品质医生永远都不足的问题，使医生与设备之间不必一一配对。但是，集中判图室依然“围”住了大量的医生，如果能使高品质的医生们能够在各个科

室、在自己的办公室、在住院部的医生办公室内判图，就可以免除来回奔波、惦记着其它事情的烦恼。这也许是一种幻想，但它如果与集中判图室相结合，就可以在高品质医生不在判图室时，及时地完成高难度的判图任务，其实，“云”判图与远程诊断极其类似。

对于综合布线系统而言，就需要将高带宽的综合布线系统敷设到整个医院的各个科室和各个办公室，则会使医院的信息化等级得到重大的提升，并使医院的管理模式发生重大的提升。

4 关于医院的现代综合布线总体结构

任何医院的综合布线系统都离不开中国国家标准《综合布线系统设计规范》。其中包括：工作区、配线子系统、干线子系统、建筑群干线子系统、进线间、设备间、管理。在这 7 大组成部分中，可以归纳出的规律是：其一是传输信道。这是为什么呢？因如今医疗电子产品对个人电脑技术及企业网络和数据库的使用率正在不断提高，这些成果有助于护理人员的患者数据管理，并使得信息能够从采集地点迅速而高效地传递至诊断专家和检查医师那里。在这一过程中，综合布线系统中应有三个子系统相互配合，即配线子系统、干线子系统及建筑群干线子系统共同完成着信息高速传输的任务。其二是场地，它包括工作区、进线口设备间；其三是管理。在国内，大多数的医院都是由几栋甚至是几十栋建筑物组成，有些医院还拥有分院，这就意味着在医院中，综合布线系统的 7 大组成部分都会应用到。

4.1 综合布线系统的产品构成原理

众所周知，最早出现的、也是最便宜的计算机网络传输线是“网线”，也就是在一根双绞线两端压上 RJ45 水晶头以后，一端插入网络设备，另一端插入计算机网卡，这样的双绞线长度可以达到 100 米，既经济又实用。综合布线系统的的产品构成要点在于提高整个系统的长期可靠性。为此，产品构成原理则是：隐藏在吊顶、墙面和地坪中的缆线应不让人碰到，而人经常可能会碰到的缆线则可以随时更换。

4.2 综合布线产品中的传输部件和保障部件

综合布线系统中的两大类产品，即传输部件和保障部件。

(1) 传输部件

综合布线系统的主要任务是信息的高速传输。所以，

综合布线系统中直接涉及到传输的产品可以归类为传输部件，其一是铜缆部分，所谓铜缆，在综合布线系统中专指以双绞线为主构成的系列产品。其二是光缆部分，所谓光缆，在综合布线系统中专指以石英玻璃光纤光缆为主构成的系列产品。其中与传输直接相关的星光（LED光源或激光光源）途经的部件，如：光缆、光纤尾纤、快速光纤连接器（内含一段光纤纤芯和导光液体）和光纤跳线，总之，凡是光传输经过的综合布线系统部件，都属于传输部件。

在此特别提出的是其光纤是医院智能化的首选。医院的智能化需要智能布线系统来实现，医院对于综合布线系统的特殊性要求主要体现在三个方面：一是图像传输的需要，许多科室的检查项目都会有图像存储和数据传输的需要。目前不少医院每天的图像存储量约10G、传输量约25G。二是随着通信技术的发展和各级医院医疗资源优势互补的需要，区域内医院间的远程会诊增多，对网络带宽要求高可靠、高冗余。三是资料共享的需要，为了实现医院间医学资料、远程视频、音频信息的传输、存储、查询、比较、显示及共享，也需要高质量的传输线路来保障。为了满足这些需要，医院的布线基本都采用光纤传输，解决了很多传统的问题，以前的布线方式线路繁杂，集线器体

积庞大，现在只需要一条光纤就能解决，给施工、安装和维护都带来极大的便利，满足了人们对现代化医疗条件的需求。

(2) 保障部件

保障部件的作用有两个：一是安装模块，二是完全隔离内外空间（对于墙面面板而言，外部空间是办公室，这里有随时可以更换跳线；内部空间是墙内，其中有不允许被碰到的水平双绞线）。

由上述医院的综合布线总体结构技术与部件及各类线缆可构建出图2的现代综合布线系统在医院楼宇中应用示意图。

该综合布线系统所包含的光纤、铜缆两大系列产品为基础的高带宽、高品质，实用性为目标的整体布线应用方案中。具有内在灵活设计的高密度连接系统，将铜缆和光纤完美地结合为一个整体。以满足今后较长时间内更高的传输应用的需要。

5 典型智能布线管理系统监控与应用

综合布线系统作为网络信息系统的重要基础单元。其智能化、实时化和及时化地管理需求越来越被广大客户所

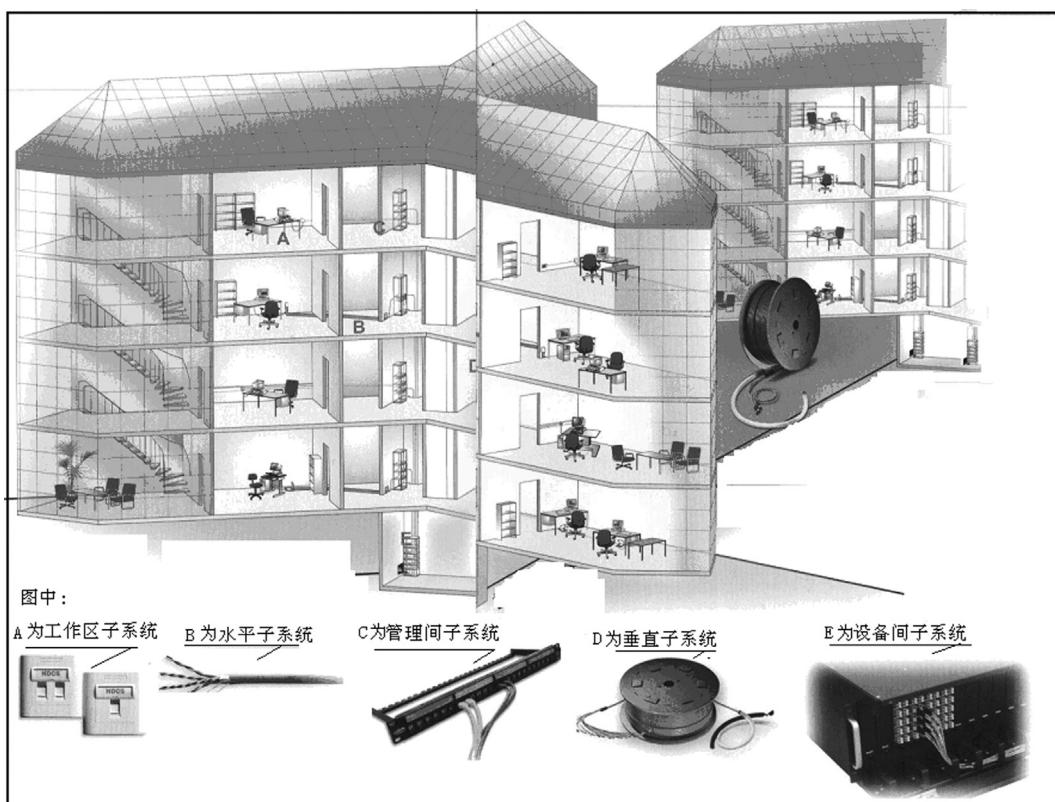


图2 为现代综合布线系统在医院楼宇中应用示意图

重视，而智能布线管理系统可实现对综合布线系统链路的实时监控，能实时且不间断地监视布线系统的连接状态和设备的物理位置，防止任何无计划的、未经授权的变更，减少整个网络系统的故障几率、降低维护费用，最终能有效的管理整个网络资源。

提高布线管理效率。智能布线系统共有四个要素：管理软件、电子配线架管理器、楼层电子配线架管理器、电子配线架。依据上述四个要素，智能布线管理系统可根据不同的需求提供六级应用。通过软件、硬件的合理化配置，可分别实现软件、软件及端口、软件及链路的综合布线智能化管理，其管理范围涵盖布线系统所有链路单元（包括无线链路），及布线系统整个生命周期。其图3为典型智能布线管理系统监控与应用示意图。

图3中电子配线架管理系统具有高效可靠的嵌入式系统，可以通过交换机和服务器通信。其中8通道驱动器负责驱动电子配线架采用双配线结构，并使用专用跳线进行管理，保证系统的实时性、及时性，并提供完善的系统管

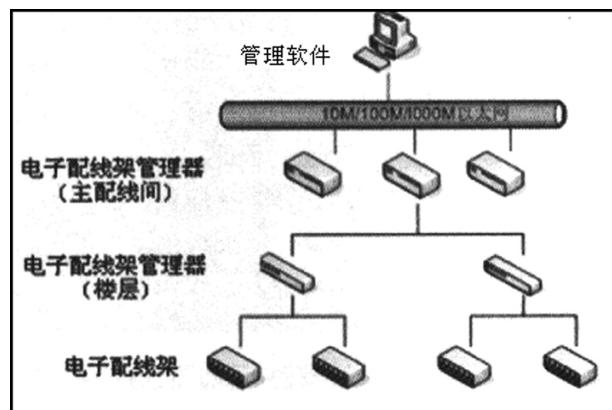


图3 典型智能布线管理系统监控与应用示意图

理功能和掉电自恢复等辅助功能。电子配线架系统同时亦可采用单配线模式，并使用普通跳线，在节省投资的前提下，实现电子配线基本功能。通过前面机身上的液晶屏，用户可以了解系统的运行状况，为了保障系统的全功能运行，同时还具备配套专用的模块、跳线等系列产品。