



中山大学附属第一医院

文 | 曹传坤

中山大学附属第一医院（简称中山一院）是中山大学附属医院中规模最大、综合实力最强的附属医院，始建于1910年，前身为广东公医医学专门学校附设公医院，2001年更名为中山大学附属第一医院，现为国家三级甲等医院和国家爱婴医院，是华南地区医疗、教学、科研、预防保健和康复的重要基地。

医院需求

中山一院的年门、急诊量约460万人次。在面对如此大量的需求量的情况下，作为整个医疗工作的重要组成部分的护理工作，其水平的高低直接影响着医疗质量。随着无线网络的快速发展，移动护理已然成为医院护理工作的首选方式。

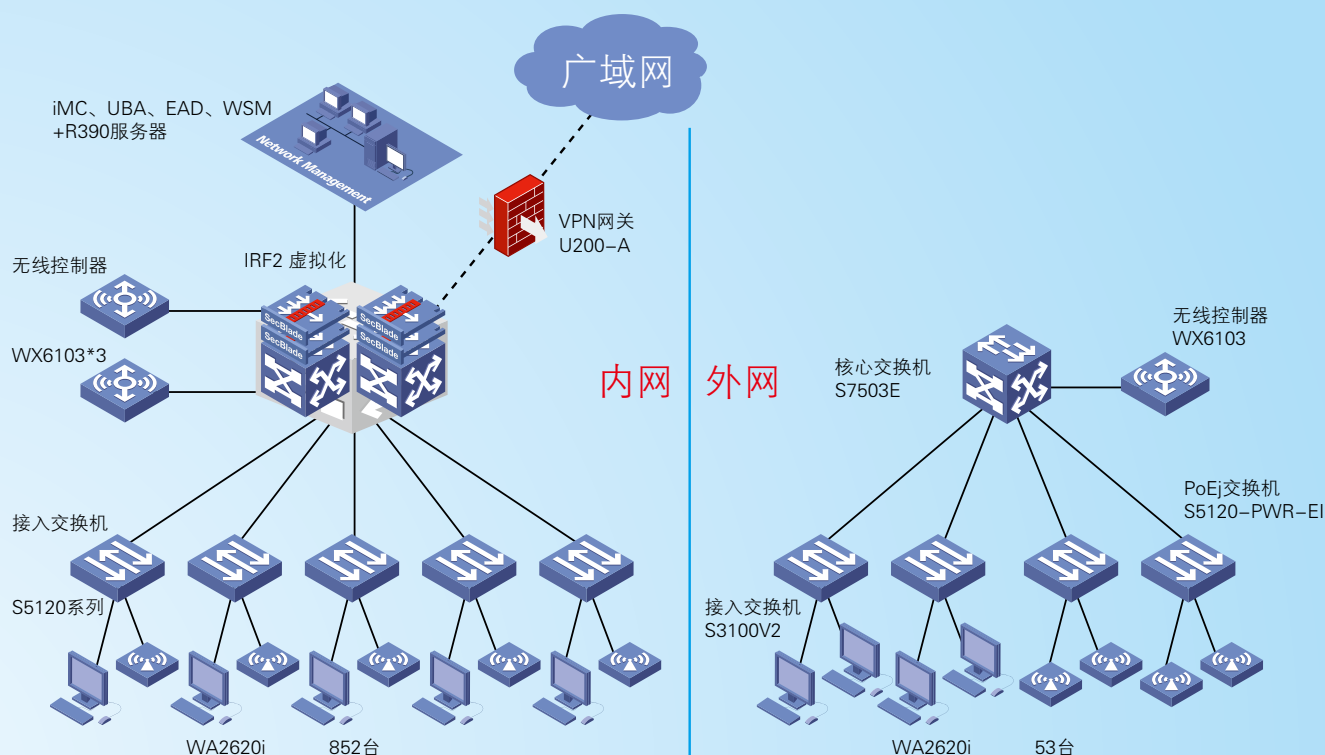


图 1 中山一院无线网络拓扑图

中山一院上线移动护理系统，旨在以患者为中心，实现护理全生命周期的闭环管理，即患者入院后要对患者做入院评估，在对患者进行治疗的过程中要做到护理的诊断和切换，实施医生的医嘱，最后形成一个反馈评价，形成闭环管理，以实现有效提高护理作业质量和护理绩效考核，加强医护人员跟患者之间的互动以提高患者的满意度等目标。

医院方案

基于这些需求，作为无线医疗数据承载层的无线网络，必须具备高带宽、高可靠、易漫游、信号好、易管理等特性，才能为患者提供快速响应的服务，为医生、护士等医疗工作者提供良好的操作体验。下面将分别从无线网络的部署、信号覆盖、高带宽、可靠性等方面介绍中山一院的无线网络方案。

无线网络的部署

在经过专业的实地工勘与无线网规之后，H3C 确定了中山一院的无线网络部署的 AP 数量与安装位置，以满足网络覆盖范围内不低于 -65dB 的信号强度要求。在实际的部署过程中，该无线网络采用了 H3C 针对无线环境频谱状态的专业监控方案的 Real-time Spectrum Guard (RTSG)，通过 AP 内置的射频采集模块，实现深度融合的射频监控和实时频谱防护，以解决同频干扰问题。

此外，无线漫游是无线医疗遇见的最常见的问题。为此，中山一院的无线网络开启了漫游导航的功能，开启漫游导航特性后，AP 将感知无线客户端的信号强度，并根据指定的条件阈值进行判定，如果信号强度低于指定值，那么 AP 会主动降低其 Beacon 管理帧的发送功率至设定值，同时对于响应终端的 Probe Response 报文也以设定功率值进行发送。这样终端无论是从 Beacon 帧采集信号信息，还是

从 Probe Response 采集，都可感知到原有 AP 信号强度的降低，从而选择其它信号良好的 AP，实现主动漫游的效果，从而用户漫游接入体验效果得到极大提升。

无线网络的高带宽

丰富的无线医疗应用离不开高带宽网络承载。无线网络的 802.11n 技术于 2009 年 9 月正式成为 IEEE 标准，是目前应用最为广泛，最为成熟的无线技术。中山一院的 AP 选用了 H3C 的 WA 2620i，该 AP 遵从 802.11n 协议标准，采用专业模块化设计，单射频能提供高达 300Mbps 的无线接入速度，是相同环境下 802.11a/b/g 产品的 6 倍左右，可有效支撑多种终端上网、无线 PACS、无线语音、室内定位导航等对实时性、稳定性要求较高的医疗业务。

同时，H3C 的无线控制器 WX 6103E 支持管理 802.11ac 的 AP。放眼无线网络的发展趋势，千兆 802.11ac 的时代必将来临，随着 802.11ac 终端的普及，中山一院可以在现有的 AC 基础之上，平滑升级到 802.11ac 网络，建设更加快速的无线网络，实现无线医疗的业务系统快速响应。

无线网络的稳定性

为了保证无线网络的稳定性，在可靠性规划方面，部署两台无线控制器（AC），AC 互为备份，每个 AP 均同

时与两台 AC 建立隧道连接，当主控制器异常宕机时，备份控制器和主控制器之间的心跳检测机制可以保证在 300 毫秒 (ms) 之内检测到主设备的异常，并通知 AP 将主控制器 CAPWAP 链路切换，保证控制信号的不间断传送。此外，在 H3C 特色的 Portal 认证、802.1X 认证及 DHCP 等双机热备的技术支持下，实现了认证信息的同步，因此，任意 AC 的单点故障都不会导致移动护理业务的中断，保证业务连续性。

无线网络的易管理

H3C 全系列无线产品都可以通过开放的网络管理协议实现基于 WSM 的有线无线一体化管理。

WSM 是 H3C 在下一代业务软件平台 iMC(Intelligence Management Center/ 智能管理中心) 的基础上开发的无线运营管理组件，不仅为管理员提供了灵活的组件选择，同时符合业界主流的 SOA 架构，具备良好的扩展性，能够满足客户网络管理不断发展的需求。基于 Web 的管理系统，为无线业务管理者提供了简便、友好的管理平台。与 iMC 智能管理平台及其它组件配合，还可实现无线设备的面板管理、故障管理、性能监控、软件版本管理、配置文件管理、接入用户管理等功能，并可对网络中的其它设备进行统一管理，真正实现智能的有线无线一体化管理。

中山一院信息系统支撑了全院医疗业务的顺利开展，而无线网络更是让医疗业务摆脱了位置的束缚，为医疗业务的发展增加了更大的想象空间，移动医护、人员定位、室内导航、语音视频以及物联网等应用在医院的信息系统。H3C 医疗有线无线一体化解决方案在中山一医院得到了良好的部署与使用，其稳定性与可靠性经受住了医院大规模部署应用的考验，为中山医院各类基于无线的医疗业务系统的顺畅运行与服务打下了坚实的基础。

