



# 信息化助力医疗行业 实现战略转变

2014年1月



# 目录

|                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| <b>➔ 第一章 信息化推动医疗行业实现战略转变</b>       | <b>2</b>  |
| 1、战略一：医疗改革改变传统就医模式                 | 2         |
| 2、战略二：医疗业务量剧增推动服务效率提升              | 5         |
| 3、战略三：对卫生信息资源的掌控和共享是医疗政务重点         | 11        |
| 4、战略四：改善民生、平衡医疗资源是工作重点             | 13        |
| <b>➔ 第二章 信息化是提高医院服务质量的重要途径</b>     | <b>15</b> |
| 1、信息化发展需要产业链各方的共同努力                | 15        |
| 2、医疗业务的快速发展拉动对基础设施的需求              | 16        |
| 3、重点应用方案提升医院服务质量和水平                | 33        |
| <b>➔ 第三章 区域卫生信息化有助于改善民生、提升政务水平</b> | <b>48</b> |
| 1、国家大力推动区域医疗信息化发展                  | 48        |
| 2、区域卫生平台建设对硬件设施提出了更高的要求            | 53        |
| 3、基层卫生信息化平台建设将提速                   | 61        |
| <b>➔ 第四章 信息化是医疗行业实现战略转变的重要手段</b>   | <b>64</b> |

# 第一章 信息化推动医疗行业实现战略转变

## 1、战略一：医疗改革改变传统就医模式

### 1.1 阐释：国家陆续出台政策推动医疗改革

进入“十二五”以来，随着政府医疗改革的推行、医疗业务的迅速发展及新技术的不断出现，医疗行业在发生着一些战略性转变，

这些战略转变体现在对传统就医模式的变革，破解了长期以来的看病难、看病贵、医疗资源不平衡等深层次问题；另一方面也体现在医疗服务质量和服务效率的不断提高、医疗成本的不断降低及医疗资源的日渐平衡等方面。而在这个过程中，信息化是医疗行业实现战略转变的重要技术支撑。

近年来，国家和各级政府陆续出台各类

图表 1 政府出台的医疗行业政策列表

| 政策类别      | 政策名称                       | 政策内容                                                                                                                                             |
|-----------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 医疗体制改革    | 《“十二五”期间深化医药卫生体制改革规划暨实施方案》 | 要让信息技术成为提升医疗机构管理效率和服务水平的重要手段。                                                                                                                    |
| 公立医院改革    | 《关于开展县级公立医院综合改革试点的指导意见》    | 在全国推行县级公立医院改革的试点工作。第一批 300 多个县都已经启动了试点工作；2013 年，第二批 300 多个县也即将启动，总计会有将近 700 个县开展县级公立医院综合改革试点工作。                                                  |
| 基层医疗卫生信息化 | 《基层医疗卫生机构管理信息系统建设项目指导意见》   | 到 2015 年，逐步建成覆盖城乡基层医疗卫生机构的信息系统，建立动态更新的电子健康档案，实现与电子病历的互联互通，为提高基层医疗机构服务能力，为城乡居民提供安全、有效、规范的基本医疗卫生服务奠定基础。                                            |
| 医疗信息化     | 《健康中国 2020 战略研究报告》         | 在医疗信息化方面，卫生部将推出 611 亿元预算的全民电子健康系统工程，包括大型综合医院信息化系统的标准化建设、建立全民电子健康档案和区域性医疗信息化平台三项工作。其中“十二五”期间，国家将选择部分省份投入经费先行试点，开展信息化统一标准、组织编写健康档案标准等工作，随后逐步向全国推行。 |
| 区域医疗信息化   | 《健康中国 2020 战略研究报告》         | 卫生部发布的电子健康系统工程预算将更多用于区域性医疗信息化平台建设项目，有望在前期 17 个城市区域医疗建设试点的基础上扩大试点规模，从资金层面刺激区域医疗建设项目加快建设速度。                                                        |
| 远程医疗      | 远程医疗试点工程                   | 卫生计生委推出的远程医疗试点工程，对推动远程医疗发展、缓解医疗资源的不平衡问题都起到了重要作用。                                                                                                 |
| 宽带中国战略    | 新一代移动通信网、下一代互联网            | 工信部在“十二五”时期将加快发展新一代移动通信网、下一代互联网等信息化基础设施，同时推出物联网关键技术和重点应用、云计算服务平台建设和宽带中国战略，这些对移动医疗和远程医疗的发展来说都是有利的时机和有利条件。                                         |

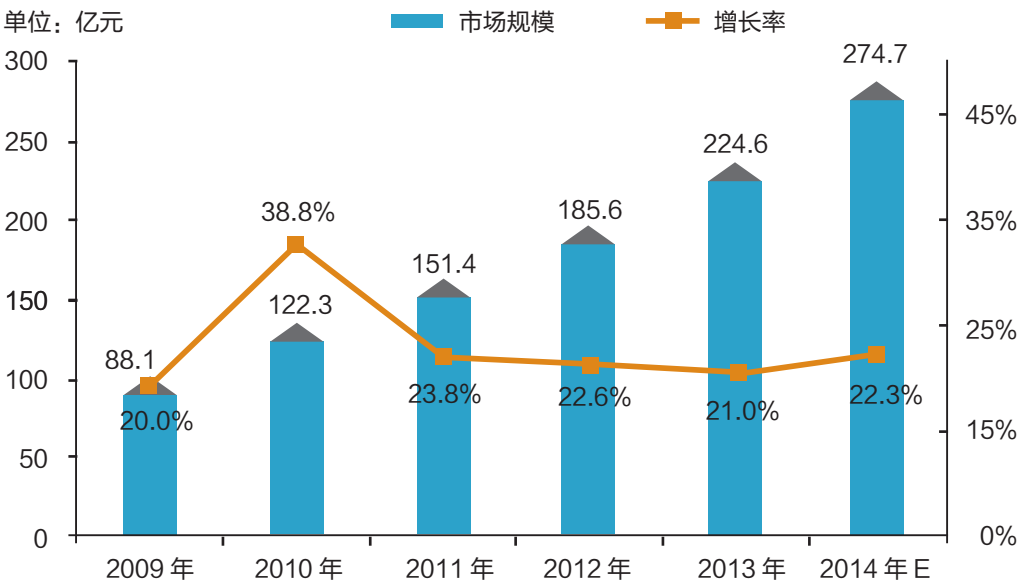
政策，加大医疗信息化建设的推动力度。国务院印发的《“十二五”期间深化医药卫生体制改革规划暨实施方案》明确提出，要让信息技术成为提升医疗机构管理效率和服务水平的重要手段。卫生计生委、发改委、工信部、科技部等相关部委也不断推出各种政策、规划和专项，积极推动医疗信息化的深入发展。

### 1.2 阐释：信息化提升医疗服务质量

信息化对医疗行业的业务支撑作用越来越明显。无论是数字医院，还是区域卫生都离不开信息化技术的支撑。信息化对医疗

行业业务需求方面的支撑越来越重要。计世资讯（CCW Research）的研究结果显示，2013 年中国医疗卫生行业的 IT 投资规模为 224.6 亿元人民币，预计未来几年内，医疗 IT 复合增长率将达到 20% 左右。推动我国医疗信息化快速发展的动力一方面来自国家层面从政策到资金的大力推动，另一方面来自新技术在医疗行业的应用，云计算、大数据、物联网、移动互联网等新技术对医疗信息化行业产生了重大影响，信息数据的价值得到充分的发挥和利用，围绕着健康云、移动医疗等新兴应用，产业链的多方都在积极参加。

图表 2 2009–2013 年医卫行业 IT 投入及增长情况



数据来源：CCW Research ,2014/1

## 医院的信息化投资依然集中在临床信息系统

目前医院的信息化投资依然集中在临床信息系统。计世资讯的调研发现,2013年医院信息化的投资重点在电子病历、HIS、PACS等与临床信息系统相关的领域。从临床信息系统的发展来看,以电子病历为核心的全流程闭环管理是未来的发展目标,所以,临床信息系统的发展方向是集成平台化的管理,所有子系统将通过平台进行对接,所有系统中的临床数据都能归集到电子病历中,并能通过一个界面进行整体展现。目前二甲及以上医院基本完成HIS系统的建设,只剩下部分二级医院以及基层医院仍主要把HIS系统的建设定为信息化投资重点。PACS系统在大型三甲医院中正步入全院级建设的阶段。大型三甲医院信息系统多而复杂,为了消除信息孤岛,都在积极投资建设全院级PACS。

## 无线医院将成为医院未来信息化建设投资的重点

目前,医院正逐步实现无纸化、无胶片化和无线化。而无线化在传统医疗无线应用(如无线医疗遥测等)的基础上,有了新的发展,并逐步成为临床业务流程的重要组成部分,如移动查房、移动护理,是根据环节

质量管理的要求,在临床信息系统(EMR、LIS、PACS等)基础上发展起来的新应用模式。其他的无线应用如特殊患者管理、母婴管理、资产管理、医疗垃圾管理、无线通讯、移动诊断、移动教学、医患实时沟通等,也正在逐步被医院所关注和应用。

而要实现无线应用,要求医院必须搭建无线网络环境。目前,只是有部分大型三甲医院全院覆盖无线网络。但是,随着无线应用的普及和深入,全院覆盖无线网络的医院将会越来越多,无线医院将成为医院未来信息化建设的重点。

## 网络扩容和提速是医疗信息化未来的需求重点

目前,医疗市场普遍面临着成本上升、资源分配不均衡等问题,医疗信息化也被用来解决这些问题。国内越来越多的医院致力于HIS建设,以提高医生工作效率,提升医疗服务水平,改善医患关系,增加患者满意度和信任度。与此同时,医院的病历数据化和移动医疗等应用也在快速普及。然而,传统网络在可持续性和可靠性方面却无法满足这种快速发展和变化。医疗IT系统的发展迫切需要网络扩容和提速,以满足不断发展的医疗信息化需求。

1.3 阐释：信息化提高医院精细化管理水平

目前在市场竞争环境激烈的情况下，医院也面临转型和升级，提升自身的运营与管理水平，实现管理与模式的创新。信息化是医院优化业务流程、提升管理与绩效的有效手段。对于一些业务系统逐步纳入正规的医院来说，医院的运营管理提上了日程，如何通过信息化提高医院精细化管理、高效管理成为医院高层管理人员的头等大事，在这种情况下，如医院 ERP 的需求逐步增长。

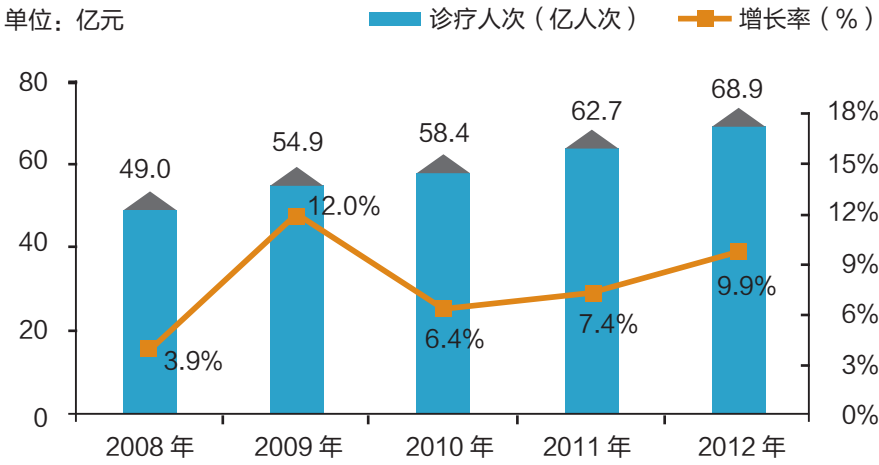
2、战略二：医疗业务量剧增推动服务效率提升

2.1 阐释：信息化推动就医流程优化和服务效率提升

医院业务量的不断增长推动医院改变服务模式

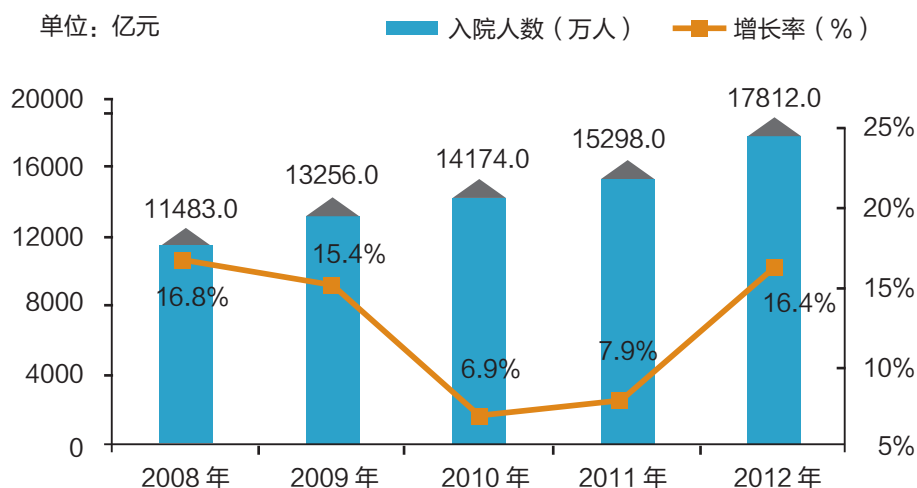
医保政策的完善释放了卫生服务需求，医疗服务量快速增长。2012 年全国门诊总量增长 9.9%，高于前 4 年平均增长速度( 8.6% )；2012 年全国住院总量增长 16.4%，高于前 4 年平均增长速度（10.0%）。见以下两图。

图表 3 2008-2012 年中国医疗门诊总量



数据来源：卫生和计划生育委员会，2013 年

图表 4 2008-2012 年中国医疗住院总量



数据来源：卫生和计划生育委员会，2013 年

医院就诊患者数量的不断增加和医院业务量的不断增大,要求医院改变原来的服务模式,需要医院在服务流程和服务举措上不断进步。信息化可以帮助医院提高服务效率和服务质量,优化服务流程和服务模式,减少医疗事故和差错,为医院的业务发展提供强有力的支撑。

### 医院各类数据的急剧增长对医院服务器的承载能力提出了更高的要求

随着就诊患者数量的不断增加和医院业务量的不断增大,医院信息系统中的数据,

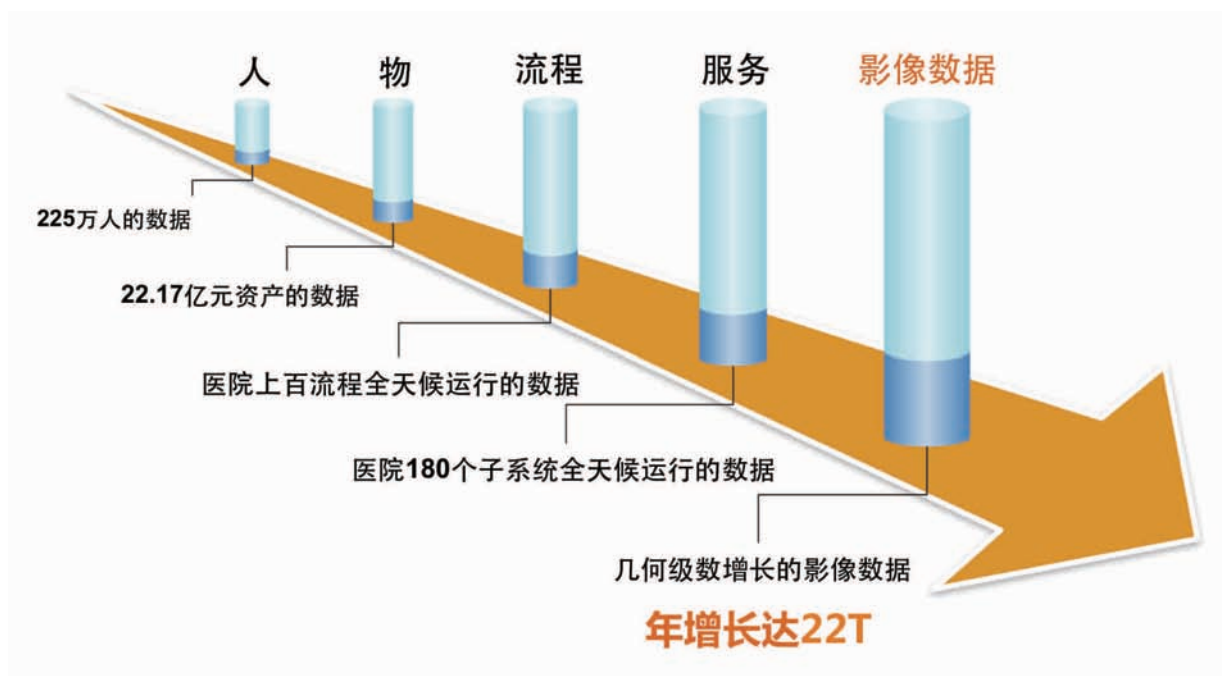
尤其是检验检查等数据越来越多,数据每天的传输访问量急剧增加,数据吞吐量严重超出服务器承载能力。服务器因为访问次数爆炸式的增长而不堪重负,不能及时处理用户的请求,严重时甚至会导致服务器系统宕机,这将严重影响医院业务的顺利进行。因此,考虑到以前部署的服务器已经不能满足现阶段医院数据量的需求,医院必须重新设计服务器的部署方案,提高服务器的承载能力以及生命周期。

### 医院影像数据的几何级增长促使医院 改变存储方式

随着医疗信息化水平的不断提高，医疗行业信息的数据量正在急剧增长，而驱动数据量急剧增长的，主要是医院 PACS 影像、B 超、病理分析等业务所产生的非结构化数

据。这些非结构化数据的类型也很复杂，人体不同部位、不同专科影像的数据文件大小不一，意味着在实际的 PACS 网络存储和传输管理上，要采取不同的应对策略，为不同的类型的数据提供不同的传输带宽和存储保障策略。

图表 5 医院影像数据快速增长



## 医院业务的不断拓展拉动对网络升级的需求

医院业务的发展依托于网络的部署，随着医院的业务发展越来越快，就诊数量越来越多，对网络的要求越来越高，可以说医院的网络水平直接关系医疗服务水平和工作效率。计世资讯的研究结果显示，医疗行业近年来对网络设备的投资也逐年增长，2013年达到了12.6亿，见下图。与此同时，医院信息化建设也需要智能化的网络，只有这样才能更加有效地支撑医院的信息化医疗服务，实现高水平的医疗服务。医院通过建设医疗信息系统能够有效提高医院的整体服务水平。

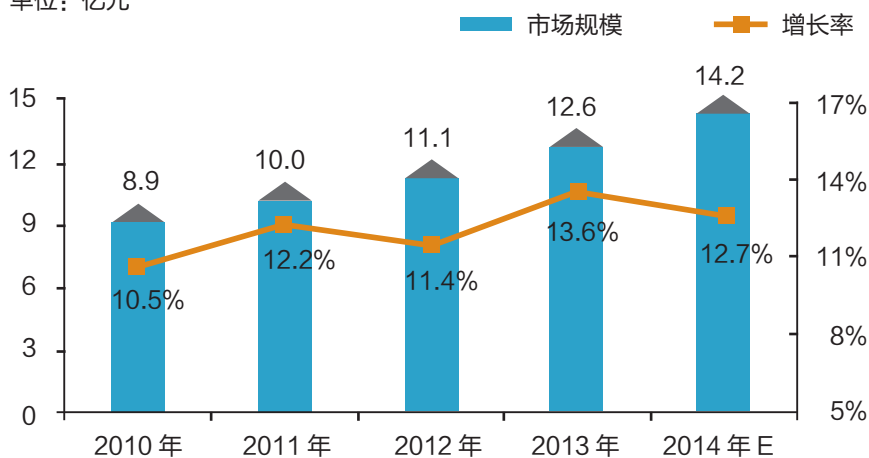
## 对提高工作效率和诊疗水平的需求推动移动医疗的发展

对提高工作效率和诊疗水平的需求推动移动医疗的发展。移动医疗使医院信息系统向病房、病床边的扩展和延伸成为可能，可以实现医院信息化的科学管理，优化临床医疗、护理任务的过程控制，使医疗资源得到合理运用，提升医疗工作效率及医疗管理的水平。此外，医护人员通过移动医疗访问各种信息资源，分享诊治经验，可以增强医护人员的交流与培训，提高诊治水平。

与此同时，保障医疗安全，减少医疗差错的需求也是移动医疗发展的驱动力。医疗

图表 6 中国医疗行业网络设备市场规模

单位：亿元



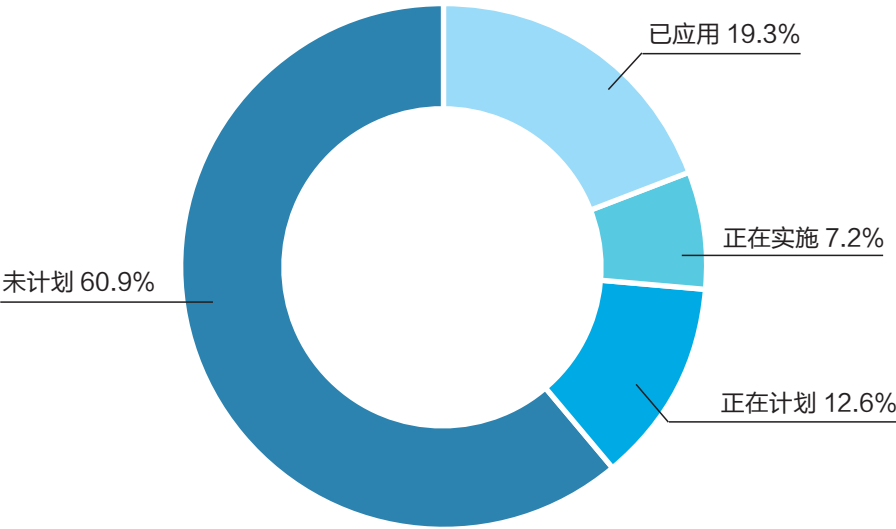
数据来源：CCW Research ,2014/1

机构在对病人护理过程中，有可能出现护理人员交接环节的失误，以及在发药、药品有效期管理、标本采集等执行环节的失误。移动医疗借助无线网络可以更好地进行医疗质量管理和环节质量管理，有效监控完整的医疗过程。

对部分三甲医院以及一些信息化程度较高的医疗机构进行调查发现，移动护理、移动查房、无线标签药品的管理和分发、条形码病人标志带的应用、无线网络呼叫等移动医疗项目逐步进入实质性应用阶段。就目前来看，国内移动医疗的应用范围并不高。计

世资讯（CCW Research）研究结果显示，目前国内二级以上医院（含二级，下同）中已实施应用移动医疗的比例为 19.3%，有 7.2% 的医院正在实施，有 12.6% 的医院正在计划，未来一年内将会部署实施，60.9% 的医院无计划。见下图。从不同等级医院的实施应用情况看，目前国内移动医疗主要是在三级医院开展应用。有 33.6% 的三级医院部署了移动医疗应用，在三甲医院这一比例更高。有 7.2% 的二级医院部署了移动医疗的应用。

图表 7 2013 年移动医疗的整体实施应用状况



数据来源：CCW Research ,2013/7

## 2.2 阐释：利用信息技术减少医疗差错，提高医疗服务质量

### 移动医疗是减少医疗差错、提高服务质量的重要切入点

目前我国移动医疗的各项基础条件已经越来越成熟。移动医疗将使医疗模式发生“颠覆式的变革”，使之向更为个性化、以病人为导向的模式转变。以医改为核心的政策推动和移动终端设备的迅速普及，为移动医疗的应用、发展和创新提供了良好的条件。

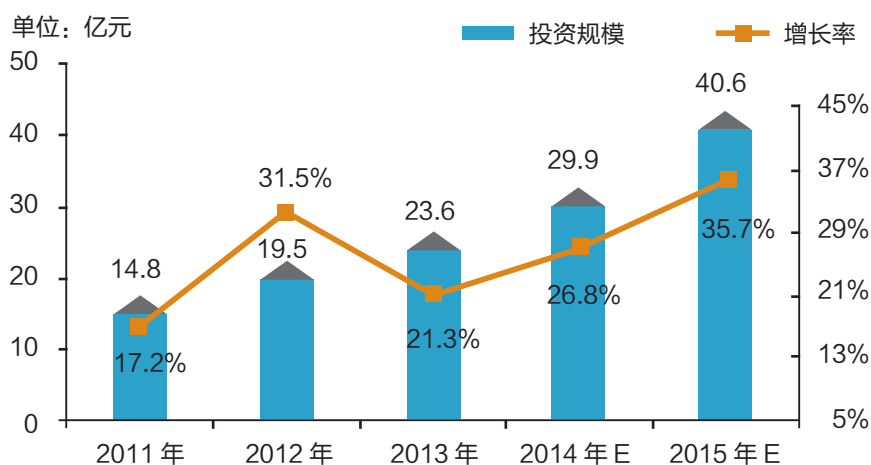
移动宽带、云计算和物联网等技术快速向医疗领域延伸，推动了移动医疗市场的快速发展。移动医疗的普及将大大提升医疗服务现代化水平，促进医疗信息在相关主体间的共享互通，缓解医疗资源紧缺的压力，降低医疗成本，实现医疗服务的无线化、便捷

化、个性化、智能化。移动查房、移动护理、药品管理和分发、条码病人标志带、网络呼叫等应用已成为率先进入中国医院的移动医疗应用。

计世资讯的研究显示，未来几年移动医疗将保持持续的高速增长。计世资讯（CCW Research）预测，2013年中国移动医疗市场规模达到23.6亿元，比2012年增长21.3%。经过多年的培育和发展，移动医疗已进入快速启动阶段，未来几年将步入高速成长期。

计世资讯对采购大单的长期监测结果表明，2011年移动医疗领域的采购项目还不多，而到了2012年，就有超过100多个有关移动医疗的采购项目，成为2012年医疗行业信息技术类采购项目增长最快的领域。

图表 8 2011-2015 年中国移动医疗市场规模



数据来源：CCW Research, 2014/1

## 2.3 阐释：信息化推动信息资源共享水平的提高

互联互通、推动信息资源共享是数字化医院的重要任务。尽管医疗信息化发展迅速，但是不得不面对一个老大难的问题——信息资源共享与互联互通。随着医疗业务的快速发展，医院信息化建设需要从简单的业务流程应用逐步发展到统一平台、统一标准规范、互联互通的业务与管理相融合的新一代数字化医院建设。

目前在数字化医院建设进程中，扩大整个医院的服务信息化成为毫无疑问的发展方向，但是在这个过程中，医院信息系统存在着资源不能整合、信息不能互联互通、系统建设薄弱等问题，医院临床业务和医院管理的问题越发突出。新一代数字化医院信息系统需要针对这些问题做针对性的攻关，为医院信息化建设贡献一份“稳固”的力量。

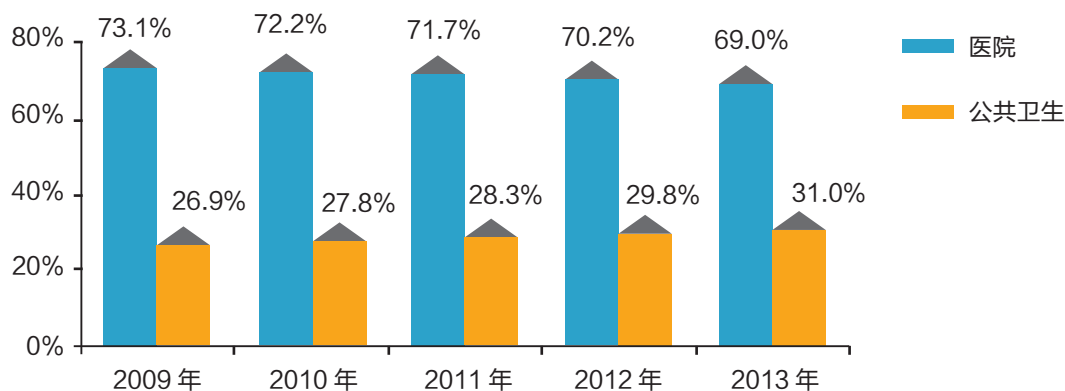
## 3、战略三：对卫生信息资源的掌控和共享是医疗政务重点

### 3.1 阐释：通过区域卫生信息化提高主管部门服务水平

#### 公共卫生信息化是国家信息化的重要组成部分

在我国，公共卫生的信息化起步于疾病预防控制的信息化，同时又伴随着疾病预防控制信息系统的发展而发展。可以说疾病预防控制体系信息化的发展带动了公共卫生其他领域的信息化，为公共卫生信息化的发展奠定了坚实的基础，也使公共卫生信息化真正融入国家信息化，成为国家信息化不可或缺的重要部分。计世资讯的研究结果显示，公共卫生信息化在医疗卫生信息化中所占的比重在逐年提高，2013年超过了30%，见下图。

图表 9 2009-2013 年中国公共卫生与医院在信息化投资总体中的比重



数据来源：CCW Research ,2014/1

目前建立的中国疾病预防控制信息系统覆盖了全国所有的医疗卫生机构、疾病预防控制机构和卫生行政部门，实现了信息在纵向（从基层到中央）的连通，是世界上最大的公共卫生信息系统。但在区域一级的各个部门、各个单位之间则尚未实现信息的互联互通。进行区域卫生信息化建设，实际上就是对目前区域内各个部门的相关卫生信息进行共享与交换，这是下一阶段公共卫生信息化的重要任务之一，是更高层次上的公共卫生信息化。

### **区域卫生信息化即将进入大规模发展阶段**

区域卫生信息化包括电子政务、医保互通、社区服务、双向转诊、居民健康档案、远程医疗、网络健康教育与咨询，实现预防保健、医疗服务和卫生管理一体化。目前，中国的区域医疗信息系统还处于摸索和试验阶段，政府在区域医疗的管理流程和管理政策方面还没有成熟。东部地区的区域卫生信息平台开始支持双向转诊和远程医疗，例如上海，并且与城市的其他部门的信息系统集成，成为智慧城市建设的一部分；中西部地区和北部地区的省份中，经济比较发达的城市开始建设区域卫生平台，而经济欠发达的城市则仍然需要等到有比较多的财政预算后才能启动。但是，随着云计算、移动应用、社交网络媒体等新兴技术逐步应用到区域卫生信息服务业务中，将会极大地推动区域卫

生信息化的发展。

未来几年，基于电子健康档案的区域卫生信息化将是医疗信息化细分行业中发展速度最快的领域。包括区域影像、区域心电、区域临床检验、区域 HIS、区域病理、远程会诊等系统，实现区域医疗资源整合和共享。2013 年有些省份提出城乡居民规范化电子健康档案建档率巩固在 80% 以上。

### **3.2 阐释：掌控卫生信息资源有助于更好地为民众服务**

区域卫生信息化的发展来自多个层面的合力，从政府主管部门看，通过发展区域卫生信息化，卫生主管部门可以实时掌握卫生服务资源和利用信息，实现科学管理和决策；从医疗机构层面看，通过区域卫生平台，医院等医疗机构的相关人员可以及时获取必要的患者信息，公共卫生工作人员能全面掌握人群和环境卫生信息，做好疾病预防、控制工作；从居民层面看，通过区域卫生平台，居民可以掌握自己完整的健康资料，参与健康管理，享受连续的医疗卫生服务。

### **3.3 阐释：信息共享是区域卫生信息化的重要方面**

临床管理信息化阶段（HCIS）和局域医疗卫生服务阶段（GMIS）是“十二五”期间发展重点，信息系统的集成共享至关重要。医院管理信息化阶段（HMIS）作为内部临

床医疗信息系统和区域信息系统的基础，将进一步向集成系统发展，因此必须保持高度的开放性、超高稳定性、可靠性和强大的数据管理能力。随着 HMIS 与社保、医保甚至银行系统的业务及数据交互越来越频繁，区域医疗信息系统需要解决好医院之间的信息孤岛问题。移动医疗和家庭医疗是未来医疗信息化的发展方向，但都需要与区域医疗信息系统紧密结合，实现医疗信息的共享。而目前，医疗信息还非常分散，医疗系统各自独立，因此，如何实现信息的充分共享是医疗机构和医疗管理部门需要考虑的问题。

## 4、战略四：改善民生、平衡医疗资源是工作重点

### 4.1 阐释：远程医疗有效缓解医疗资源不平衡

#### 远程医疗有助于平衡医疗资源，使现有医疗资源实现利用最大化

目前国内医疗行业面临的最大的问题是医疗资源分配不平衡而导致的看病难、看病贵的问题。借助远程医疗系统，不仅可以使贫困或偏远地区没有良好医疗条件的患者获得优质的医疗服务，也可以使医学专家同时对在不同空间位置的患者进行会诊，有效地平衡各地医疗资源，使得现有的医疗资源实现利用最大化。

在现代医疗应用中，随着视频通信技术

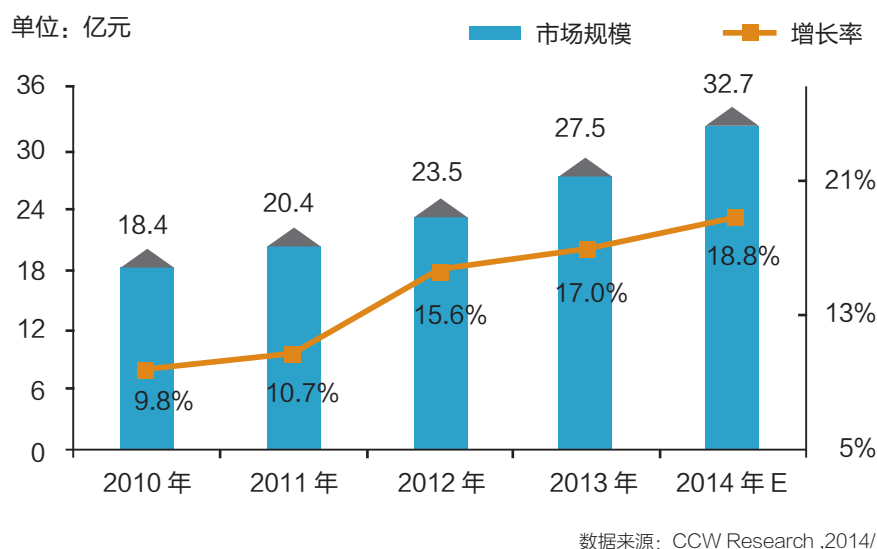
的日益成熟，视频通信与医疗业务的结合将越来越紧密，由此催生的视频远程医疗系统将发挥巨大的作用，并将改变传统“患者大病、小病跑医院、医生驻点开诊”的医疗模式。随着视频远程医疗系统的大量应用，很多诊治工作都可以在远程完成，既减小医疗门诊的压力，又为患者节省时间和成本。同时，小医院也能使用大医院的专家资源，这将进一步平衡医疗资源。

#### 未来远程医疗的需求潜力巨大

随着互联网技术的普及、医院信息化管理的客观需求以及新医改的大力推动，远程医疗势必掀起新一轮建设高潮。计世资讯的研究结果显示，2013 年中国远程医疗的市场规模达到了 27.5 亿元，见下图。基层医院在国家政策的倾斜下，逐步完善了医院硬件建设，但在医疗服务人员匮乏的问题上一时难有快速解决的良策，通过远程诊断的方式，则可快速、有效地解决这些问题。

我国医疗水平、医疗资源分配有明显的区域性差别，远程医疗作为跨地域共享医学资源的有效手段，在我国具有十分广阔的发展前景。远程医疗会诊系统开辟了广大农村和经济落后地区利用中心城市的医疗资源的信道，将有效缓解医疗资源的供求矛盾，减少患者的人力、财力、时间的成本，对普通老百姓来说有着非常实际的价值，其中蕴藏着巨大的消费潜力和需求空间。

图表 10 2010-2014 年中国远程医疗市场规模



## 4.2 阐释：电子健康档案是以人为本理念的落实

作为多方受益的民生工程，区域卫生信息化对于降低医疗服务成本，提高服务质量，优化就医流程，和谐医患关系，缓解“看病难、看病贵”问题意义重大。

从社会效益上看，新医改中“逐步在全国建立统一居民健康档案”的重大民生举措，打破了多年来形成的区域和部门条块分割的格局，扫除了由于医疗卫生事业发展不均衡造成的业务壁垒和信息障碍，实现了各级各类医疗机构就诊无障碍对接，形成了在一个城市内相对完整的区域协同服务模式，解决

了由于无法及时、系统地收集数据造成的政府监管不到位的缺憾，形成了科学有效的政府监管体系。同时从医疗服务及管理理念上看，区域卫生信息化实现了从“以医疗机构为中心”走向“以居民为中心”，实现了从过去的“以治疗为主，以营利为目标”的服务和管理模式向“以预防为主，以促进居民健康为目标”的服务和管理模式的转变，是医疗卫生行业“以人为本”和“以病人为中心”理念的具体落实。可以说，区域卫生信息化不仅是一种技术手段的创新，更是一种服务和管理理念的创新。

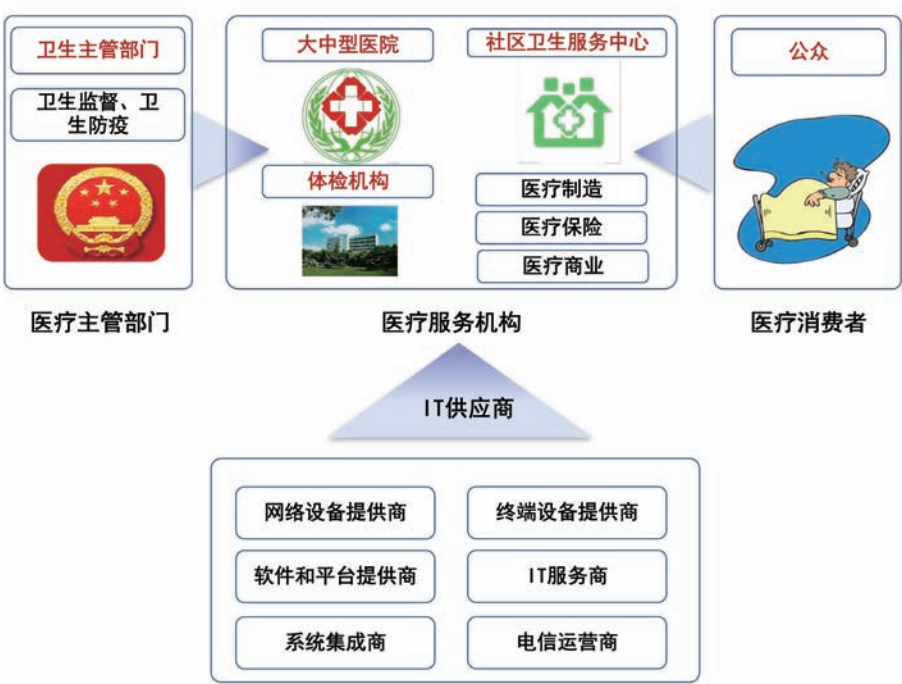
# 第二章 信息化是提高医院 服务质量的重要途径

## 1、信息化发展需要产业链各方的共同努力

医疗服务的产业链环节众多，除了卫计委等主管部门、医院等医疗机构、广大患者等主体以及医疗保险、医疗器械制造商之外，在 IT 供应商的链条上也有包括网络供应商、

系统集成商、设备制造商、电信运营商、终端设备商、软件 and 平台供应商、IT 服务商在内的多条产业链供应商。见下图。市场需要培育，需要大家探索多方共赢的商业模式，加强信息化产业链中各类角色的交流与合作，促进医疗信息化产业链的健康、持续发展，促进产业链的合作共赢。

图表 11 医疗信息化产业链图



## 2、医疗业务的快速发展拉动对基础设施的需求

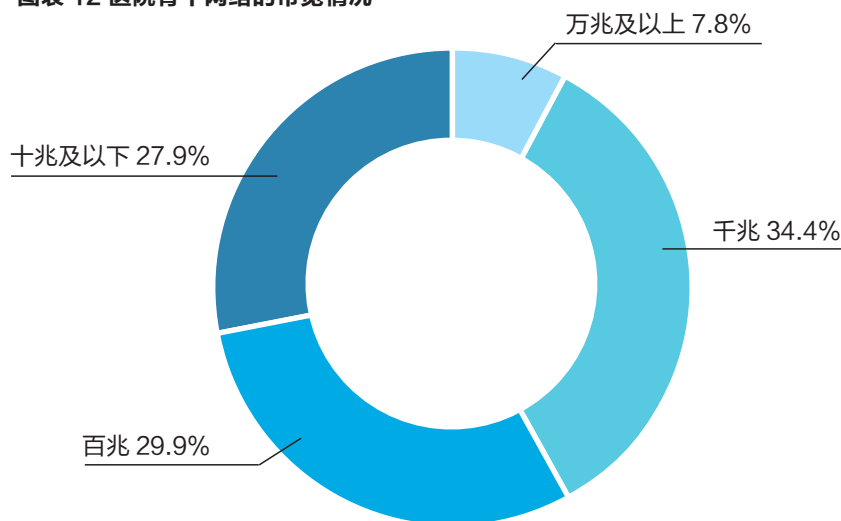
近年来，随着医疗行业信息化的发展，医疗行业软件和服务在信息化总体投资的比重逐步增大，但 IT 硬件依然占近 50%。随着就医人数的不断增长和医疗业务量增加，随着医疗信息化的不断深入及物联网、云计算、大数据、移动互联网等新技术的普及应用，随着各类 PACS 系统的应用，医院硬件设施面临比较大的挑战，医院原有的硬件设备已不能满足业务发展和信息化水平提升的要求，服务器、网络设备、存储等产品亟需升级和更新换代。与此同时，随着医院信息化水平的提高及国家对安全等级的硬性要求，医院对数据中心、灾备及安全产品的需求也逐步增大。

### 2.1 医院业务量增大刺激对网络带宽和稳定性的需求

**目前 40% 的医院的网络带宽已达到千兆主干，但依然无法满足医院业务不断发展的需求**

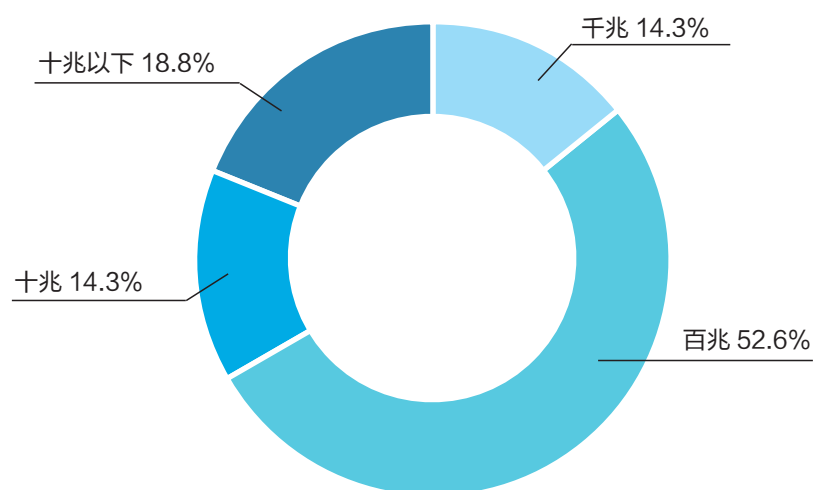
计世资讯调研数据显示，目前二级以上医院的网络带宽已达到千兆主干，百兆桌面。全国仅有 7.8% 医院的主干网络带宽达到万兆及以上，其中，三级医院中有 7.4% 医院主干网络带宽达到万兆及以上，二级医院则有 3.7% 医院主干网络带宽达到万兆及以上；交换到桌面的网络带宽达到千兆的医院有 14.3%。具体见以下两图。

图表 12 医院骨干网络的带宽情况



数据来源：CCW Research ,2013/8

图表 13 医院桌面终端的带宽情况



数据来源: CCW Research ,2013/8

尽管网络带宽已达到上述程度,但在医院业务运营过程中,随着网络应用日益广泛,规模日渐增长,医院院区网络上承载的业务越来越丰富,各种关键性业务和增值业务在网络上得以广泛部署。如伴随着 PACS 系统的广泛应用,大数据对网络带宽的要求越来越高,而手术视频传输更是对网络提出了更高的要求。计世资讯研究结果显示,2013 年医疗行业网络设备市场投入达到了 12.6 亿,保持着稳步高速的增长。见下图。医院面临着网络带宽需求越来越大、网络经营与管理越来越复杂、网络可靠性要求越来越高等诸多问题。

### 高稳定、高安全、大带宽、全覆盖是医院对网络系统的技术需求趋势

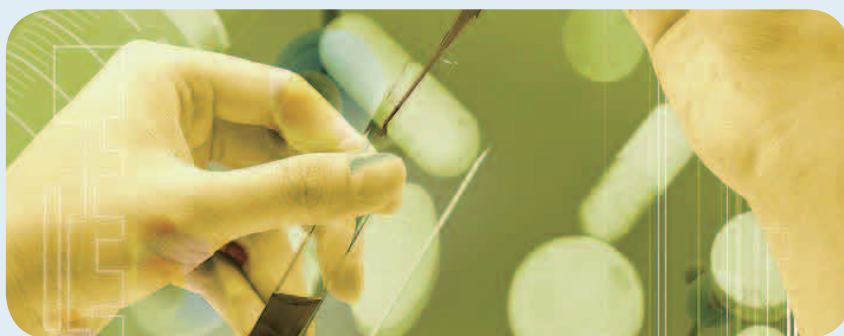
医院在目前的网络部署和应用中存在不少问题,主要表现在以下方面:

- 医院的业务特殊性决定了对网络稳定性有比较高的要求,但目前在网络稳定性方面还有待提高;
- 医院在网络安全性方面存在诸多问题,在安全性方面有不少漏洞;
- 医院的网络带宽不能满足医院日益增长的业务需求和信息化要求;
- 从覆盖范围看,医院的网络需要全覆盖、无缝隙,只有这样才能确保数据传输的

连续性。

因此，高稳定、高安全、大带宽、全覆盖的网络系统是医院未来的需求趋势和必然选择。医院需要千兆桌面到万兆核心全系列园区网交换机，以构建高稳定，高安全，大带宽，全覆盖医院网络系统，支撑医院业务

系统稳定、高效运行。医院对网络高安全性方面的需求表现在医院需要网络的边界防护、扫描、加固能力，内防统方及泄密、外防攻击与窃取。此外，未来医院还将需要虚拟云网络，以实现资源按需调度的目的。



## case 案例

### 南方医科大学第三附属医院 ——网络建设

#### 项目背景：

南方医科大学第三附属医院创建于 1953 年，现为全国重点大学南方医科大学的直属医院。占地面积 2.3 万平方米，建筑面积达 6 万多平方米，展开床位 1000 多张，门诊日流量 5000 人次，三级甲等医院规模。

客户希望通过此次对医院旧楼的改造和新建大楼的信息化建设实施，不仅能够提高网络带宽和数据交换效率，而且使网络的安全性、网络可扩展性都有极大的增强。本次项目中客户面临的主要问题是：

1) 如何重新构造高可靠、高实时性、高扩展性、高安全的整体网络解决方案。

2) 如何对原有的 HIS、PACS、LIS 等业务系统的相关配套 IT 硬件进行升级，保护原有的投资。

## 解决方案

本次项目中网络采用三层架构，通过华为高性能核心交换机 S9303/S9306 作为内外网核心交换机，出口配置华为多核安全网关 USG5320，用来提供必要的 NAT 转换和防护。备用链路（如 ADSL）作为冷备，用来保证核心网络出现故障时，利用 ADSL 拨号上网连至 internet。

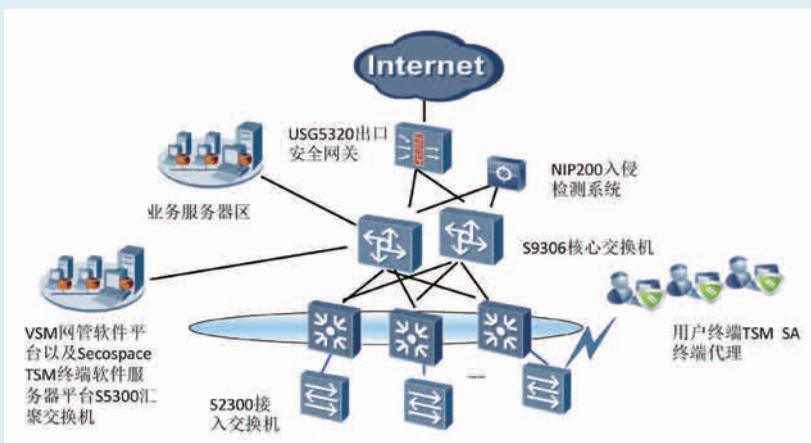
为了全面提高医院信息化系统的安全性，在各网出口都配置 USG5320 安全网关，在新大楼旁挂入侵检测安全设备 NIP200。另外，在新大楼部署华为 secospace TSM 终端安全管理系统，实现对医院部分终端的接入控制、员工行为管理等功能，用以保证网络的安全。

数据中心采用华为 FC SAN 存储 S5500 作为 HIS/PACS 业务系统的集中存储平台，一体化 UPS 技术和磁盘预拷贝技术极大

地保证在线数据的安全。同时为了增强数据的安全性，VTL3500 虚拟带库结合 Symantec Backup 备份软件的方式进行 D2V 的备份。

## 客户价值

此次是华为为南方医科大学第三附属医院进行的重大改造项目，包括网络、安全、存储等设备，通过此次改造，南方医科大学第三附属医院的网络结构得到全面升级，建设成一个高可靠、高扩展、高安全的面向未来的网络，同时又完善了其数据中心的存储及其备份系统的建设，保障了原有的投资，成功助力南方医科大学第三附属医院申请三甲成功。



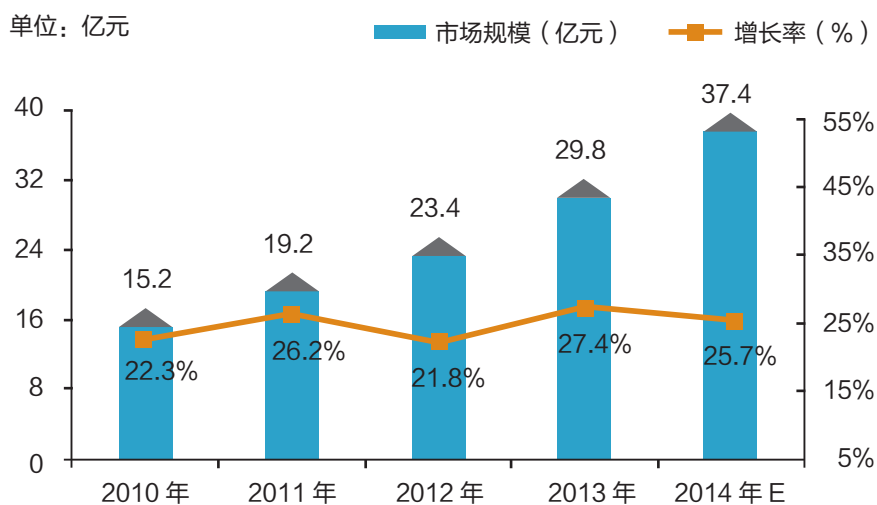
## 2.2 影像数据大幅增加对存储提出了更高的要求

### PACS 应用迅速推广，导致影像数据快速增长

目前 PACS 在二级以上医院的应用比例已超过 50%，而且国内 PACS 的种类已达到

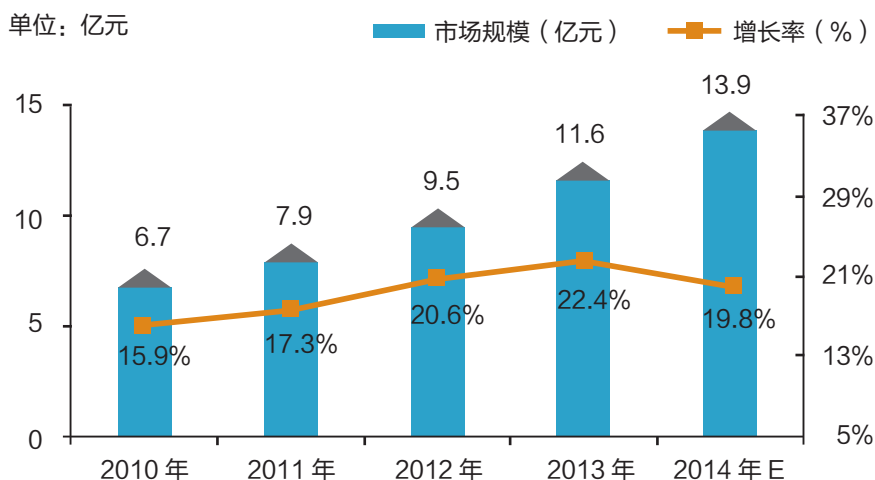
二十多种，包括 RIS、超声、心电、骨科等等。PACS 应用的不断普及，带动了对存储产品的需求。计世资讯的研究结果显示，2013 年随着 PACS 的不断普及，医院的影像数据呈几何级数增长，对存储产品的需求也快速增长，见以下两图。

图表 14 2010–2014 年中国医疗行业 PACS 市场规模



数据来源：CCW Research ,2014/1

图表 15 2010–2014 年中国医疗行业存储市场规模



数据来源：CCW Research ,2014/1

### 在线存储已成为三甲医院主流的存储方式

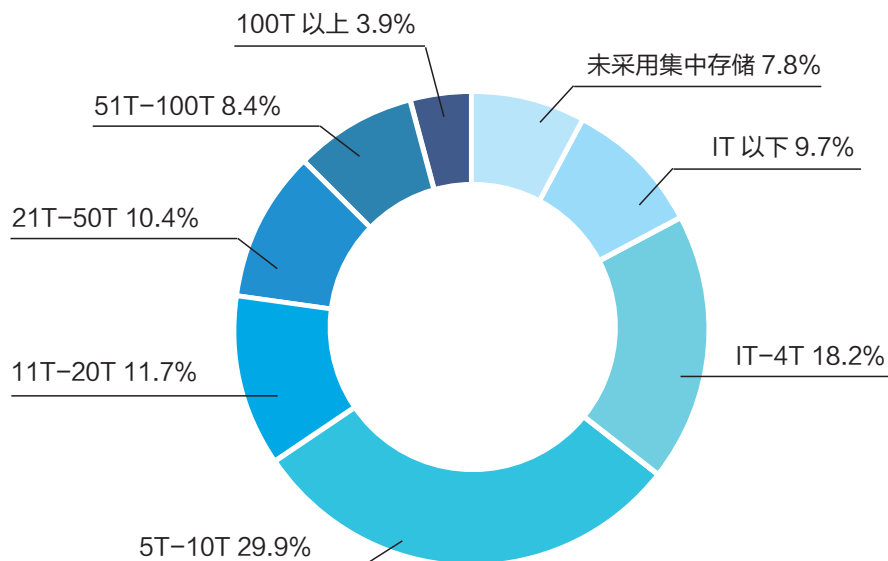
计世资讯的研究结果显示，目前三甲医院中绝大部分的数据存储方式都是采用在线存储，进行离线备份。离线保存的时间一般在三年以上。估计在未来比较长的一段时间会继续应用这种方式。一般情况在线存储的服务器是小型机，备份用的服务器是 PC 服务器。针对这种情况，国内一些厂商推出的存储系统采用全冗余方案设计，能保证高性能、低延迟的在线存储，易于调取的近线存

储以及稳定、易扩展的长期存储，是医院数据存储解决方案的绝佳选择。

### 目前 50% 以上的医院集中存储容量在 5T 以上，但对存储容量的需求还在不断上升

计世资讯的调研结果显示，目前 50% 以上的医院集中存储容量在 5T 以上，其中近 30% 在 5T—10T 之间。见下图。在医疗行业，PACS 数据占医院数据总量的 70% ~ 80%，对这些非结构化数据的存储、管理和利用成了当前医院信息化的一个重点。

图表 16 医院集中存储容量分布情况



数据来源: CCW Research, 2013/8

### 存储数据量不断增大，对网络带宽和系统效率也提出了更高的要求

研究过程中发现，面对数据量的极速增长，医院一方面要考虑对于临床效率不要有影响，因为数据量大了以后，如果整体架构设计不好的话，有一些数据可能要离线，离线之后要是再去回顾的话会有问题，所以一般情况下会比较在意数据的使用实时性的问题；第二方面是即时的数据量比较大之后，对于网络的影响，对于客户端浏览图像的影响，这样不光是对于存储量，对于网络带宽和系统效率也提出了更高的要求；第三就是

随着存储设备的价格直线下降，信息系统里面存储的数据的重要性越来越突出，所以医院比较认同在线存储。最后就是数据备份，因为涉及到后期对于科研的支持，对于患者隐私的保护，包括以后可能是一个法律依据，所以对于数据的存储和备份方面，也是医院的一个重要环节。

### 非结构化数据的增长拉动医院对一体化备份归档系统的需求

近两年医院各类检查检验及影像数据急速增长，其中既包括结构化数据，也包括非结构化数据。而对医院来说，对非结构化数

据的存储及管理是比较大的挑战。所以，未来非结构化数据的剧增将会拉动医院对一体化备份归档系统的需求。一体化备份归档系统可以满足医疗行业对非结构化和结构化数据统一存储的需求，可以实现对亿级文件进

行高效管理。同时，一体化备份归档系统中的数据级、应用级、同城双活等不同级别的容灾方案，可以满足医院对信息资产的容灾需求。



## case 案例

### 甘肃省人民医院影像信息化存储项目——医院存储

#### 项目背景：

甘肃省人民医院建于 1950 年，是甘肃省人民政府所属的集医疗、科研、教学、预防及干部保健为一体的综合性国家三级甲等医院，全国百姓放心百佳示范医院。

在甘肃省人民医院 PACS 系统的建设过程中，由于 PACS 系统存储了非常宝贵、非常重要的病人影像数据，能为后续的病人救治、医疗科研、医疗培训、法律法规要求等提供有力保障，因此搭建一个高可靠的存储系统对其医疗数据的备份、恢复、

归档及医疗业务的持续运行能起到重要的作用。然而随着医院影像数据的海量增长，整个 PACS 系统建设存在如下的挑战：

1、PACS 系统属于典型的带宽型应用，存储数据量大，单个文件较大（MB 甚至几十 MB），因此需要存储系统能够提供较大的数据存储空间，较高的带宽性能，同时存储系统应具有良好的扩展性，以应对 PACS 系统升级或医院整体规模扩大时的数据增长；

2、PACS 生成的数据具有重要的临床价值和

医学研究意义，同时法律法规（特别是举证倒置）也要求数据的准确性和完整度，因此用于 PACS 数据存储的磁盘阵列必须具有极高的冗余度和可靠性，并且系统能保障 15 年大量数据的可靠存储；

3、PACS 系统中超过 1 年的数据访问的频率大大降低，需设计合理的数据迁移策略智能地将数据从高性能的主存储设备转储至大容量高性价比的 2 级存储设备，实现数据的层次化部署；

4、基于 PACS 数据的重要性，需要统一考虑数据的镜像保障，可靠长期归档等存储策略。

## 解决方案：

通过深入理解甘肃省人民医院建设 PACS 系统的需求，华为为甘肃省人民医院提供医疗影像数字化整体解决方案，整套影像系统运行于高可靠服务器之上，同时根据数据备份要求部署数据备份管理服务器。医疗影像信息化存储解决方案的部署架构如下：

- 整体 PACS 系统解决方案支持灾备，分主数据中心和灾备中心；

- 在主数据中心部署在线主存储，提供高速、可靠的在线数据访问；

- 同时在主数据中心部署在线备存储以提升业务连续性（在有灾备系统建设情况下，在线备存储根据医院要求为可选部署）；

- 为保障数据在误删等情况下的可恢复性，建议在主中心部署备份系统，包括备份服务器和备份存储；

- 基于对长期数据的大容量存储考虑，部署归档/近线长期存储系统；

- 为实现数据灾备要求，在备中心部署灾备存储，对主中心数据进行灾备存储；

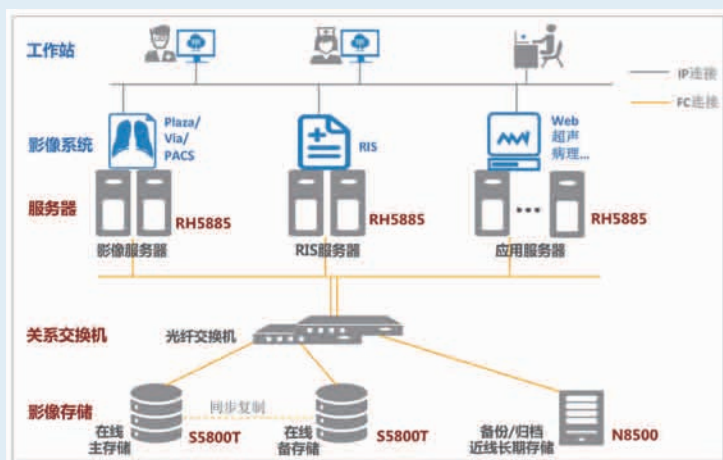
- 为实现存储系统的自动主备切换、灾备切换、跨厂家设备兼容等，在主中心部署 VIS 网关完成对数据和存储的自动化管理。

## 客户价值：

1、系统采用在线存储、近线存储两级架构，在线存储配置 SSD+SAS 盘采用自动分级存储保障高速访问，近线存储采用 SATA 实现大容量数据存储；

2、服务器及应用系统双机 + 主备存储数据同步复制，保障整体 PACS 系统的高可靠性；

3、整个系统具备高可扩展性，可根据医院业务发展，灵活部署存储虚拟化及灾备系统。



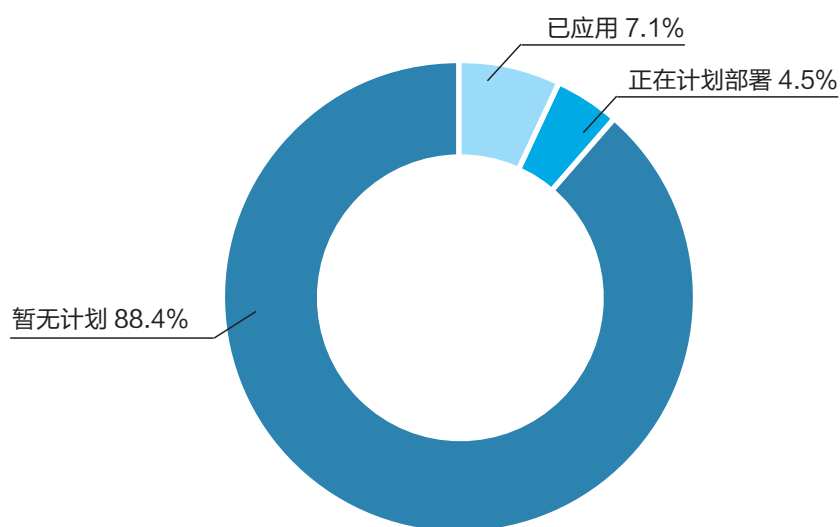
## 2.3 医院对医疗云和数据中心的需求有待开发

### 医疗云和数据中心在医院的应用还处于摸索阶段

根据计世资讯调研数据显示，目前国内二级以上医院仅有 7.1% 医院已经应用医疗

云和数据中心，4.5% 医院正在计划应用，88.4% 的医院尚没有应用医疗云和数据中心。见下图。其中，有 8.7% 的三级医院已经应用医疗云和数据中心，而二级医院中有 6.5% 已经应用医疗云和数据中心。

图表 17 二级以上医院医疗云和数据中心的应用状况



数据来源：CCW Research ,2013/8

数据中心的建设应当至少有两层含义：一层是数据中心基础设施的建设与管理。包括底层的供电、制冷、网络等机房环境建设以及服务器、存储、备份等设备和机制的建设与管理。其中心目标是安全、可靠、高性能、可管理。主要的技术热点有服务器集群、存储网络、服务器虚拟化、存储虚拟化、备份手段、灾备方案、重复数据删除等等。数据中心基础设施的主角是服务器和存储系统。在这个层面上管理数据中心的目標归结到一点就是安全、可靠。要保证数据中心安全可靠，保证它的性能；第二层是数据服务能力的建设与管理。包括数据集成与融合、数据生命周期管理、数据服务平台等方面的能力建设。其中心目标是数据的可管理、可用性、利用能力。

### **目前云计算在医院的应用仅局限于私有云**

作为一项有望大幅降低成本的新兴技术，云计算正日益受到众多企业的追捧。但从医院领导层面或信息中心管理层面来看，对于此技术还只是停留在理解范围内。如果采用云计算，一大堆的安全问题都会接踵而来，如病人的信息、病人的隐私、数据的安全、网络的时效、可用性以及灾难的恢复，提供

商的存活能力、信用级别等问题。从应用层面上来说，医院领导更多考虑的是安全问题。从技术层面上来说，云计算技术是早晚要实现的，它的减少管理成本、提高效率等优势随着时间的推移将会逐渐体现出来。计世资讯的研究结果显示，目前，私有云已被某些敢于创新的医院所接受，它能把医院现有的设备进行一个融合，能减少投入成本，把资源有效利用起来。

### **未来“医疗云”将会在越来越多的医院得到应用和部署**

尽管目前“医疗云”在医院的应用比例并不高，有些医院对“医疗云”的尝试还停留在桌面虚拟化的阶段，但不可否认的是，随着医院精细化管理的推进及对 IT 投资回报的日益看重，未来“医疗云”将会在越来越多的医院中得到应用和部署。“医疗云”是医疗信息化服务的新模式，医院通过“医疗云”的部署，能够实现医院业务系统快速部署和统一运维，降低 TCO，医院 IT 成本的降低幅度可以达到 30%。此外，通过部署“医疗云”，医院可以建立移动医生 / 护士工作站，医院信息化的服务不再受地域限制，同时还能够多维度地保障医院信息数据安全。



## case 案例

### 福建省龙岩人民医院——医疗云

#### 项目背景：

福建省龙岩人民医院地处龙岩市中心新罗区登高西路繁华路段，创建于 1936 年，是一所集医疗、预防、教学、科研、康复、保健于一体的综合性医院。

医院新建大楼要实现“数字化医院”，提供移动查房、办公桌面云、医院信息化平台云化，同时实现和老楼的业务级容灾，成为全省医院典范，具体诉求如下：

- 目前龙岩人民医院大楼共由 21 层组成，计算机数据承载网络主要分为数字化内网和数据专网，内网主要承载业务：核心业务系统（门诊、住院、健康体验等）、临床医疗数据的交换等；数据专网主要承载业务：互联网查询资料共享信息、VOIP 语音应用、远程视频会议系统和远程视频会诊系统、视频监控等应用。

- 本次项目要实现将原有应用（HIS/LIS/PACS/居民健康系统）逐步迁移到新楼机房，本次建设同时考虑办公桌面云化方案。

#### 解决方案：

针对新建综合大楼的情况，从资源利用最大化方面考虑，华为提供整体解决方案：规划双数据中心，一个是生产数据中心（新楼），一个是容灾数据中心（老楼）。在容灾数据中心远程做容灾和备份，提供生产数据中心灾难故障时的高业务保障。两个数据中心各自包含云平台、容灾系统和备份系统：

- 云平台：统一采用华为 FusionSphere 云平台，提供高可用性的虚拟机，同时实现安全隔离。
- 业务容灾备份：采用 DoubleTake 技术，对于异地 VM 之间的 HA 功能类似于双机热备，VM

之间需要进行数据的连续备份，最大限度地减少因灾难或故障所带来的损失。

- 桌面云业务容灾：采用 GSLB 业务容灾方案，利用 NetScaler 的智能域名解析功能完成桌面云业务的容灾。

- 数据中心柜内交换机采用两台 S5728 交换机做堆叠，在和柜外对接时可以采取灵活的组网方式。

数据中心的架构：

- 接入控制：用于对终端的接入访问进行有效控制，包括接入网关，防火墙等设备。接入控制设备不是解决方案所必须的组成部分，可以根据客户的实际需求进行裁减。

- 虚拟化资源池：通过在计算服务器上安装虚拟化平台软件，然后在其上创建虚拟机。存储用于向虚拟机提供系统盘、数据盘等存储资源。

- 资源管理：云资源管理及调度，主要是对各种云物理资源和虚拟资源进行管理。创建虚拟机时，为虚拟机分配相应的虚拟资源。包括云管理服务器、集群管理服务器、安装服务器。

- 硬件资源：服务器、存储、交换机

生产数据中心（新楼）和容灾数据中心（老楼）

采用对等的设计方案，主要是为了数据能够在 2 个系统之间实现快速迁移，同时在跨楼宇的物理线路上没有过多的链路设计。

### 客户价值：

- 1、计算技术，将原有业务整合，大大降低 CTO；

- 实现无 PC 办公，绿色节能，每年至少节约电费 10%；

- 进行业务整合，可节约服务器、存储的 CAPAX 费用 30%；

- 2、实现统一管理和运维，效率提升 1 倍。

- 通过虚拟化技术、容灾技术，实现“数字化”医院，提升看病效率；

- 如果 IT 设备出现故障，业务 0 等待（原来需要病人等待超过 2 小时）；

- 即使老楼或新楼出现火灾的险情，医院业务中断时间不会超过 15 分钟。

## 2.4 承载业务的不断增加拉动医院对无线网的需求

### 目前 34.2% 的医院开通了无线网络，覆盖范围仍以病区为主

随着医院计算机网络的普及和网络医疗管理系统的完善，许多医院建立了功能强大的医疗信息管理系统（如 HIS、PACS、EMR 等），医护人员可以通过网络远程管理系统，大幅度提高工作效率，网络已成为医院人员工作中不可缺少的资源。但是，传统

的有线网络有着终端设备移动不方便、部署复杂麻烦，布线凌乱等局限性，已不能满足医院用户的需求。为了突破这些约束，无线局域网（WLAN）技术逐渐被引入医院的应用领域。无线网络的移动灵活性、方便性，越来越受到大家的青睐，发展迅速。下表是有线网和无线网的比较。从中可以看出，无线局域网和无线互联网在布线、建设成本和使用便捷性方面有着独特的优势。

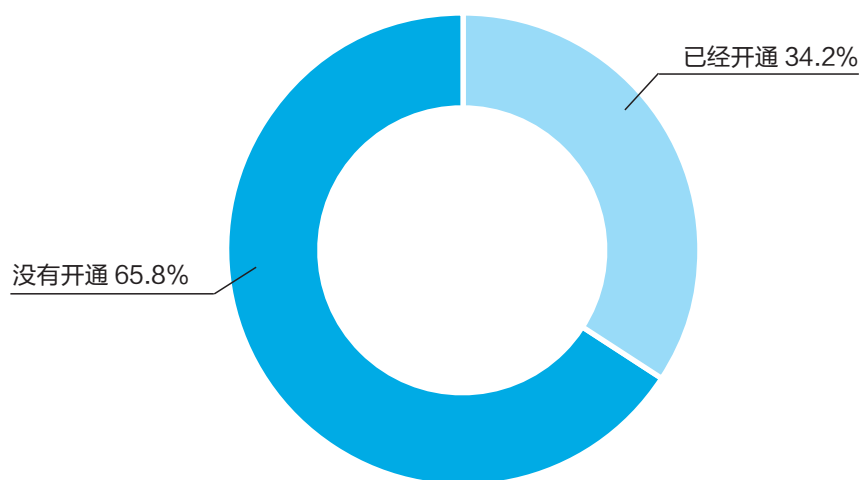
图表 18 有线网络、无线局域网和无线互联网的比较

|       | 稳定性 | 传输速度 | 安全性 | 建设复杂度 | 建设成本 | 使用便捷度 |
|-------|-----|------|-----|-------|------|-------|
| 有线网络  | 高   | 高    | 高   | 高     | 高    | 低     |
| 无线局域网 | 中   | 中    | 中   | 中     | 中    | 中     |
| 无线互联网 | 低   | 低    | 低   | 低     | 低    | 高     |

计世资讯调研数据显示，国内二级以上医院有 34.2% 的医院开通了无线网络，大部分的医院还没有开通无线网络，见图 19。在三级医院中，有 47.7% 已经开通无线网络，

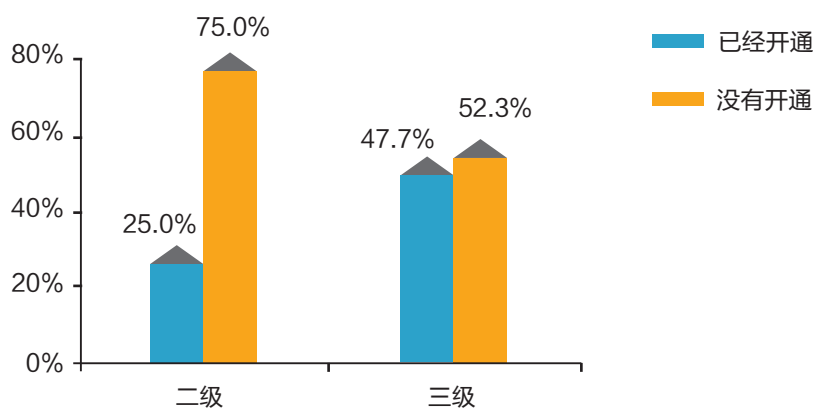
见图 20。从无线网络覆盖范围看，在已开通无线网的医院中，有 22.9% 的医院无线网络覆盖全院，见图 21。

图表 19 医院部署开通无线网络的情况



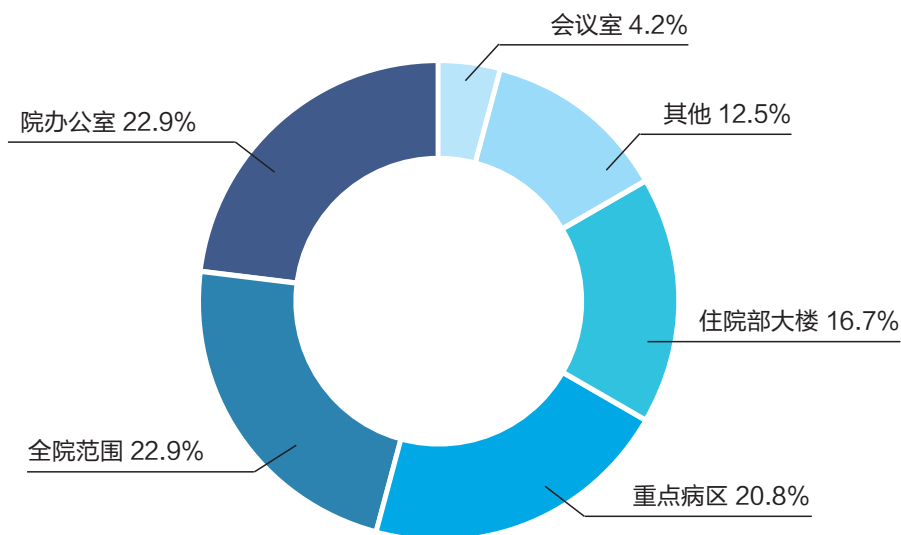
数据来源：CCW Research ,2013/8

图表 20 不同等级医院部署无线网络的情况对比



数据来源：CCW Research ,2013/8

图表 21 医院无线网络覆盖范围情况



数据来源: CCW Research ,2013/8

### 无线网络的稳定性和安全性问题是医院最关心的问题

无线网络可以改变医院以往固定计算机终端设备的不方便性、克服信息点固定等局限性,带来业务上的便利。未来多数医院将会同时部署有线网和无线网,在这个过程中医院有一个比较关心的问题,就是希望从根本上保障医院有线和无线网络的整体性和稳定性,解决医院无线网络建设中的关键性技术和管理问题。

医院对无线解决方案的网络安全和稳定性提出了更高的要求,从下表有线网和无线网的比较中也可以看出。在医院的网络信息系统中,不仅有患者大量的私密性信息,更具有大量医院的财务收费、药品清单等重要的医疗信息,一旦发生外泄,不仅会对医院造成不可弥补的经济损失,更会加深医患矛盾。另一方面,与传统的封闭式网络不同,如今医院网络的连接对象往往包括各级医保结算系统和区域卫生平台,加之无线网络的

广泛应用，院区网络已经成为一个日益开放的系统。因此，如何保障整个医疗网络系统信息的安全成为当务之急。由于医院业务的特殊性，对无线网稳定性的要求更是不言而喻。目前国内厂商推出的无线网解决方案已完全能够满足医院在网络安全性和稳定性方面的需求。

**医院对无线网络设备的升级需求强烈**

计世资讯研究结果显示，医院对无线网络的部署和升级需求比较明显。对已开

通无线网的医院来说，由于无线网络设备使用时间过长，设备存在老化现象，网络信号不稳定，需要对无线设备进行升级和更新换代。同时移动查房等新应用的部署也是刺激无线网需求的动力，要确保网络的稳定性和网络速度，对无线网和 AP 数量也提出了更高的要求。而对于还没有开通无线网的医院来说，随着移动互联网的发展、医院信息化水平的不断提高，开通的医院数量在逐年迅速增长。

图表 22 有线网络和无线网络的比较

| 有线网络的优点 | 有线网络的缺点  | 无线网络的优点   | 无线网络的缺点 |
|---------|----------|-----------|---------|
| 信号传输稳定  | 某些空间难以布线 | 安装便捷      | 传输稳定性差  |
| 受到外界干扰小 | 布线改线工程量大 | 建设资本小     | 受外界干扰大  |
| 传输质量高   | 线路容易损坏   | 易于网络规划和调整 | 安全性较差   |
| 传输速度快   | 网络中节点不可移 | 故障定位容易    | 传输速度一般  |

### 3、重点应用方案提升医院服务 质量和管理水平

#### 3.1 移动医疗应用比例不高但需求增长迅速

国际医疗卫生会员组织 HIMSS 把移动医疗定义为，mHealth，就是通过使用移动通信技术——如 PDA、移动电话和卫星通信来提供医疗服务和信息，具体到移动互联网领域，则以基于安卓和 iOS 等移动终端系统的医疗健康类 App 应用为主。近两年移动医疗迅速普及。一方面，移动医疗具有很好的便携性，医生可以随时随地获得任何信息，另一方面，通过移动医疗，可以促使信息无缝连接、无缝覆盖，不管医生在医院的哪个位置，都可以随时采集数据，验证患者身份和药品。

**1) 目前移动医疗在二级以上医院的应用比例不到 20%。已应用的多处于试点阶段，大规模推广的案例还不多**

从应用领域看，面向医院的移动医疗应

用已经启动，而面向个人用户的移动医疗应用相对还比较滞后。

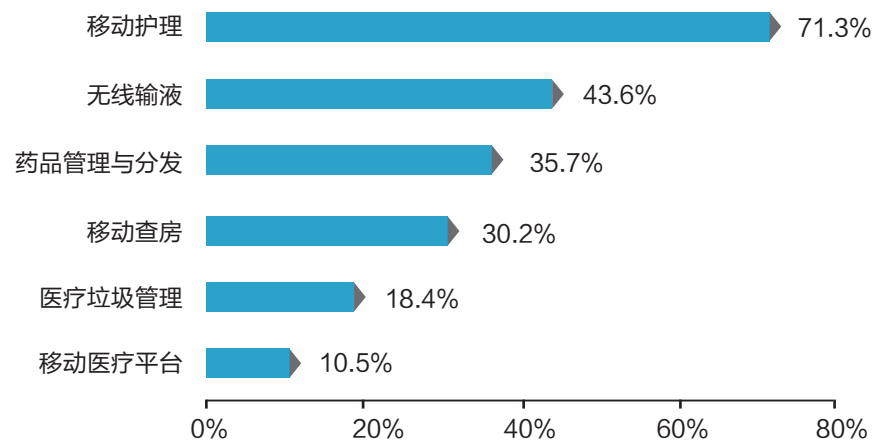
从应用范围看，目前的应用范围并不广泛。面向医院的移动医疗应用比较多的还是在护理环节，包括移动护士工作站和移动护理系统等。针对医生医嘱和数据共享方面的应用相对比较少。

从应用对象看，移动医疗目前主要是在信息化基础比较好的大中型医院有应用，而且其中多以试点为主，院内大范围应用的案例不多。

从投资结构看，硬件投资依然占有大部分比重，移动医疗软件的数量还是比较少。移动终端创新速度快，但在便携性、操作性方面还有待提高。

计世资讯（CCW Research）研究结果显示，2013 年移动护理是移动医疗领域应用最为广泛、也更为成熟的领域。在已部署移动医疗的医院中，有 71.3% 的医院部署了移动护理的应用。见下图。

图表 23 2013 年移动医疗细分领域的实施应用状况

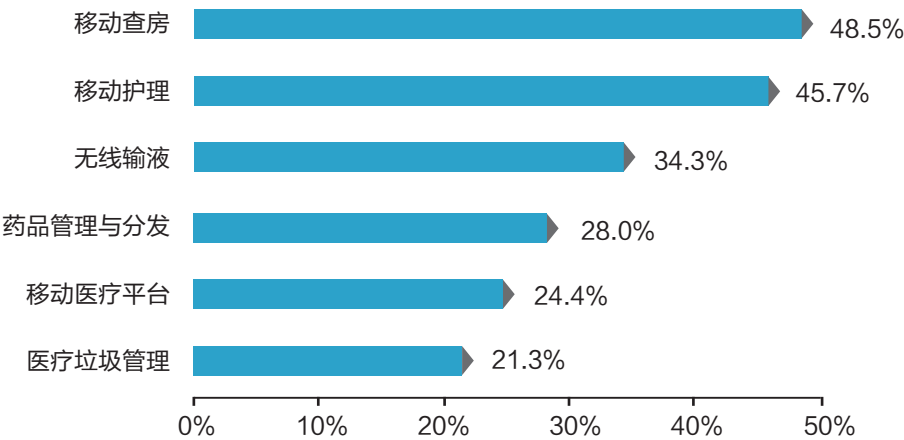


数据来源: CCW Research ,2013/7

针对计划部署的领域,计世资讯的研究结果显示,移动查房目前的应用范围并不广泛,仅在部分规模比较大的三甲医院有应用,但在计划实施的移动医疗解决方案中,移动

查房的需求比例接近 50%。目前移动医疗的应用更多的是在数据采集的护理环节,在医疗数据查询和数据共享方面还有待提高。见下图。

图表 24 医院计划部署的移动医疗细分领域



数据来源: CCW Research ,2013/7

## 2) 移动医疗对医院无线网络的覆盖范围和稳定性提出了更高的要求

移动医疗需要解决两个最关键的问题：无线网络信号和移动终端。如果无线网络信号稳定，覆盖范围广，移动终端方便易用，那么移动医疗的推动就会更为顺畅。

- 无线信号医院级全覆盖，应用随时随地

医院开展移动医护业务时，最大的特点就是需要随时随地通过移动终端调用病患信息，录入相应数据。这样就要求在进行无线网络建设时，无线信号的覆盖要广，在医护人员工作的环境中进行医院级的全覆盖。

- 无线连接不中断，无缝切换

病区无线网络建设时需要通过大量 AP 进行覆盖。医护人员开展临床业务时，由于需要在不同病房、护士站、办公室之间随时移动，这样必然涉及无线 AP 间的漫游切换。医院希望能实现无缝切换，无需重新登录，业务不中断。目前国内厂商提供的医疗级无线 wifi 覆盖，能确保医护人员在移动中网络无缝切换，业务不中断，国内一些网络设备厂商在这方面走得比较靠前。

医院越来越多的医疗器械实现信息化，并通过无线网络进行传输，这些设备在实际

使用过程中需要把患者的体征信息实时传到服务器，以便医护人员监控、获知告警。这样就对无线网络连接的可靠性要求比较高，不能因为无线网络的中断或延时导致数据无法及时传输，影响患者救治。

- 无线网络安全保障，防止非法接入

医院的无线网络与医院内网相连，并成为内网的一部分。当前，支持 Wi-Fi 的终端设备越来越多，所以必须严格控制确保只有经过授权的移动终端进入无线网络。针对这种情况，国内网络设备厂商提供的无线终端安全管理解决方案，能确保医院信息不泄露，给医院无线局域网搭建一个天然的隔离层，杜绝非法入侵和接入。无线网络的信号散布在空中，如果被侵入或截获，会造成病人就诊信息泄露，或被篡改，可能引起经济和法律纠纷；而如果病人的医嘱或手术安排单等被篡改或删除，将可能造成严重的医疗事故。

## 3) 医用终端定制化需求趋势越来越明显

随着移动医疗的不断普及和快速发展，医院对终端的需求量越来越大，但目前市场上的不少终端是通用的，不能满足医疗行业的特殊化需求。随着移动终端技术的不断完

善,医院对定制化移动终端的要求越来越高,希望厂商能专门为医院设计定制医用终端,对终端的相关技术指标及功能等都提出了更高的要求。定制化医用终端能够在稳定、高效、安全的 wifi 网络环境下,为医院带来触手可及的移动医疗服务。定制化医用终端能够针对医院病房建筑特点,利用专业化网规网优工具,灵活部署无线网络,保证移动过程中医疗业务的连续性和体验一致性;与此同时,定制化医用终端能够通过统一的移动工作平

台,达到对终端设备、网络、应用、数据进行全方位防护和全生命周期安全管理。

#### 4) 移动医疗的发展需要产业链各方的共同努力

移动医疗产业链厂商包括医疗设备制造商、移动终端设备厂商、App 应用开发商、应用软件厂商、信息系统平台提供商、IT 设备提供商、移动网络运营商,见下图,每类厂商中包括该领域的主要厂家。

图表 25 移动医疗产业链各类厂商全景图

| 医疗设备<br>制造商                                             | 移动终端<br>设备厂商                                        | App应<br>用开发商                                    | 应用软<br>件厂商                                                                         | 信息系统<br>平台提供商                                   | IT设备<br>提供商                                                                                       | 移动网<br>络运营商                   |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 西门子<br>飞利浦<br>GE<br>深圳迈瑞<br>蓝韵<br>中卫莱康<br>九安医疗<br>..... | 摩托罗拉<br>苹果<br>华为<br>联想<br>斑马<br>定谊科技<br>研祥<br>..... | 春雨掌上医生<br>杏树林<br>5U家庭医生<br>口袋体检<br>丁香园<br>..... | 杭州医惠<br>远卓科技<br>杭州创业<br>金仕达卫宁<br>东华<br>南京海泰<br>上海京颐<br>中兴通<br>一丹软件<br>芯联达<br>..... | IBM<br>Intel<br>华为<br>联想<br>杭州医惠<br>银江<br>..... | Intel<br>华为<br>H3C<br>思科<br>锐捷网络<br>宝利通<br>神州数码<br>中兴<br>TP-LINK<br>腾达<br>阿尔法<br>NETGEAR<br>..... | 中国移动<br>中国联通<br>中国<br>电信..... |

数据来源: CCW Research ,2013/7



## case 案例

### 北京大学第一医院——移动医疗

#### 项目背景：

北京大学第一医院作为一家三级甲等国家医院，从成立伊始就十分注重医院的信息化发展，本次北京大学第一医院的移动医疗无线查房系统建设面临许多挑战：

- **无线覆盖区域复杂：**此项目 WLAN 网络需要覆盖超过 30 个马蹄形病房区域，30 多间手术室和 CT 室，还包括护士站等其他功能性办公区域。并且医院病房结构不同于普通建筑，无线信号若从走廊发射，受独立卫生间和其他隔断影响，需穿透 2 堵增厚墙壁，难以完整覆盖病房内部，对设备的稳定接入有很大影响。

- **无线网络与有线网络的安全隔离：**原有有线网络承载 HIS、LIS 和 PACS 等重要业务系统的运行，因此为保证有线网络的安全性，要求无线网络与原有有线网络对接的时候要充分考虑到安全性，

避免由于无线网络中的不安全因素影响整网的稳定运行。

- **3 层业务的无缝漫游：**无线查房系统的实现，需要医护人员使用手持终端在医院区域内进行查房数据的上传和下载，这样就要求在医护人员移动的时候，其业务数据需一直保持连接状态，以防丢失数据，因此 3 层业务的无缝漫游尤为重要。

- **可靠的用户接入认证：**使用无线网络的用户为医护人员，必须对接入无线网络的用户进行身份验证，避免非法用户的接入，并且能对合法接入用户的使用权限进行划分，使整个网络处于可管、可控的状态。

因此在保证高可靠性和稳定性的基础上，设计网络时还要考虑到无线点位的精确合理部署、双网对接的物理隔离、各 AP 间功率的精确调整和无线接入用户的身份认证。

## 解决方案：

- 产品系列化，通过多种覆盖方式实现无死角覆盖：

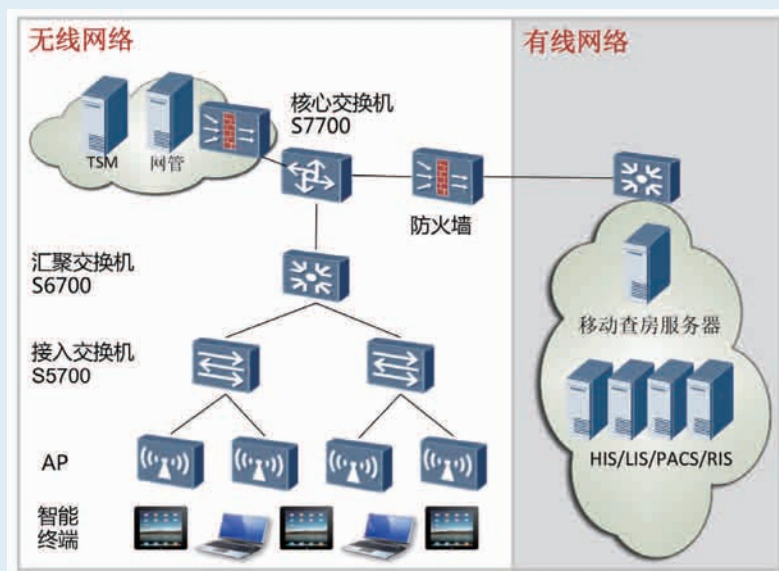
院方使用华为室内 AP、室内 AP 和室外 AP 相结合的组网方式来实现全区域的无死角覆盖。

首先通过精确和合理的无线规划，使用普通室内型 AP 布置在走廊区域进行无线覆盖，布置地点尽量位于病房等房间的对开门处，方便无线信号传入室内，减少衰减；然后在某些死角或者特殊墙壁的房间，使用室外型 AP 通过射频天线穿入室内进行无线覆盖；最后在室外部署室外型 AP，通过外层窗户和墙壁，对于室内 AP 难以覆盖到的进行无线覆盖。

通过这种多种类型 AP 的协同组合覆盖，可以全面有效地对各种复杂区域进行全面覆盖，不留死角。

- 无线网络与有线网络的安全隔离：

为保证有线网络的安全，无线网络的核心交换机不与有线网络的核心交换机直接对接，而是通过华为防火墙，连接至移动查房服务器。无线网络中的用户可以连接至移动查房服务器等受限 IP 地址进



行数据的上传和下载，但是却无法访问内部有线网络的 HIS 等业务系统，在最大程度上保证内部有线网络的安全和稳定。

- 楼层间双频互不干扰，楼层内 3 层业务的无缝漫游：

楼层内的各 AP 由于可以调整功率实现精确覆盖，因此可以避免信号重叠干扰，但是楼层间同位置各 AP 之间的干扰无法用这个手段消除。因此各楼层之间的 AP 要使用不同的信道实现无线覆盖，这样就可以实现楼层内和楼层间的无干扰覆盖。

并且华为的全系列 AP 都支持 3 层无线漫游功能，在部署 AP 点位分布的时候，可以设计各 AP

间的无线信号覆盖的最优重叠，保证医护人员的手持终端在各个 AP 覆盖区域间移动的时候，能够让用户实现无感知的业务不中断漫游。

### ● 可靠的用户接入认证：

虽然通过无线网络与有线网络的物理隔离可以充分保护内部有线网络的安全性，但是无线网络内部同样需要维持安全稳定的运行，因此除了架设防火墙和安装防病毒软件外，还需要对无线网络内接入的终端进行入网认证。本方案通过部署华为 TSM 软件与接入控制网关联动，对所有申请接入无线网络的终端进行认证管理。

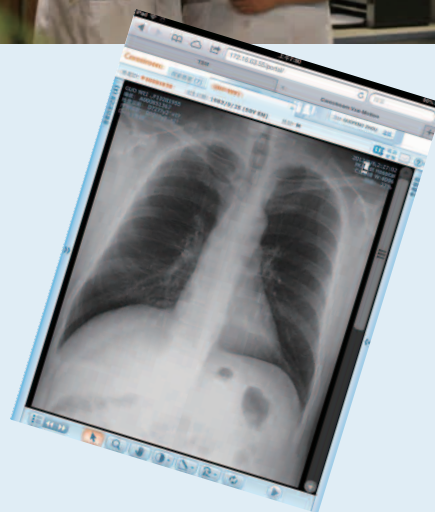
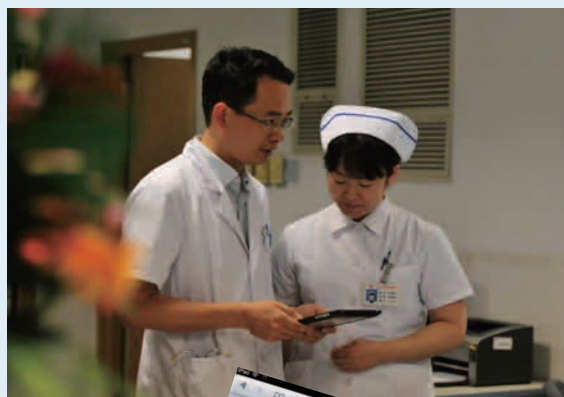
### 客户价值：

北京大学第一医院无线网络的建成，为其移动查房系统的实现提供了安全稳定的底层网络传输平台，将帮助北京大学第一医院在医疗信息化进程中再上一个台阶。主要体现在：

一是丰富了网络传输模式，灵活可靠地将有线和无线网络结合在一起，打通理顺了整个医院的“经络”。

二是实现了无线查房系统，有效地提升了医护人员接触电子病历资料的方便程度和工作效率，获得更好的口碑效应。

三是为医疗行业业务系统的无线应用奠定了坚实的基础，为今后其他医疗相关业务系统的无线化建设指明了方向，提供了参考依据，推动医疗行业的数字化改革一步步前行。



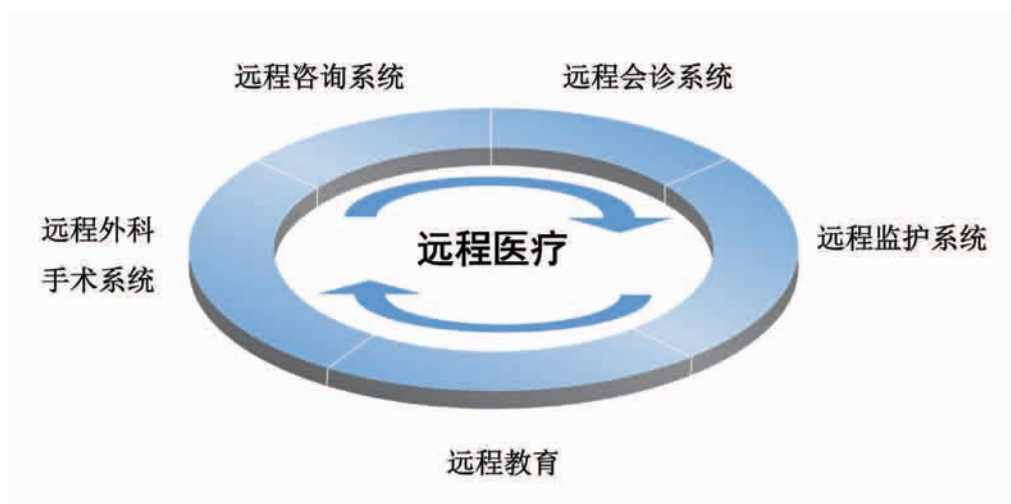
### 3.2 远程医疗普及率较高但应用水平有待提升

远程医疗，从广义上讲，是指使用远程通信技术、全息影像技术以及计算机多媒体等等技术手段来发挥大型医学中心在医疗技术和设备上的优势，为医疗条件较差的地区及特殊环境提供远距离医学信息和服务，它包括远程诊断、远程会诊及护理、远程教育、远程医疗信息服务等所有医学活动；而狭义

上的远程医疗则主要包括远程影像学、远程诊断及会诊、远程护理等医疗活动。远程医疗的子模块如下：

简单地说，远程医疗就是综合应用信息技术在异地之间进行医学信息传输和处理的远程医疗活动。远程医疗的应用对远离城市的乡村和边远地区的人们普遍公平地享有医疗保健服务存在必然的需求，也对平抑持续上涨的医疗费用起到一定作用。

图表 26 远程医疗子模块



### 1) 政府大力推动远程医疗，先从县级医院着手

国家对远程医疗的发展和需求极为迫切，目前的现状是基本医疗覆盖面大幅扩大，居民的就医需求迅速释放，导致高端医疗服务资源利用更加紧张，资源调整难以短期见效。根据《2011年公立医院改革试点工作安排》，远程医疗要优先发展县医院，使常见病、多发病、危急重症和部分疑难杂症的诊治能够在县城内基本解决；推动县级医院与城市三级医院开展远程医学活动，实现远程会诊、远程诊断、远程检查、远程教育和信息共享，充分发挥优质医疗资源的辐射作用；2011年完成边远地区500所县级医院与城市三级医院的远程会诊系统建设。

要实现远程医疗的可持续发展，首先需要政府对远程医疗实践的推动。政府应把开展远程医疗活动作为公立医院的重要责任和义务，一些省份应把医院落实远程医疗任务作为考核医院的重要指标，政府要撮合建立远程医疗双方长期合作关系，促进远程医疗的使用；远程医疗的技术服务供应商需要专门的团队支持。

### 2) 远程医疗已应用于多个医学专科

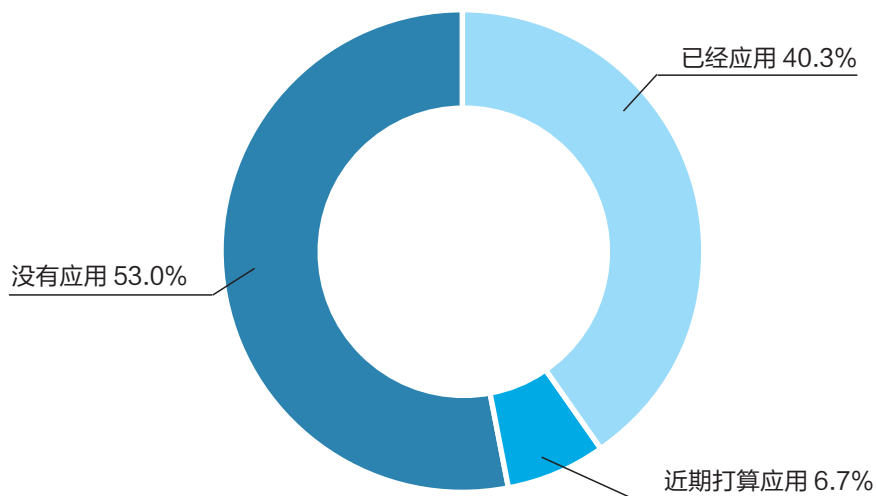
目前，远程医疗已在我国的农村和城市

逐渐得到广泛的应用。并且在心脏科、脑外科、精神病科、眼科、放射科及其它医学专科领域的治疗中发挥了积极作用。远程医疗所采用的通信技术手段可能不尽相同，但共同的因素包括病人、医护人员、专家及其不同形式医学信息信号。远程医疗具有强大的生命力，也是经济和社会发展的需要。随着信息技术的发展、高新技术(如远程医疗指导手术、电视介入等等)的应用，以及各项法律法规的逐步完善，远程医疗事业必将会获得前所未有的发展契机。

### 3) 目前国内医院远程医疗普及率较高，但应用水平有待提高

经过多年的培育和推广，远程医疗在硬件设施方面的部署比原来有了比较大的提高。计世资讯研究结果显示，目前国内二级以上医院中有40.3%的医院已部署了远程医疗应用，见下图，但从应用频率、应用范围和应用深度方面有待提高。目前，迅速下降的成本和日趋成熟的技术已经为医疗服务提供者打开了通向远程医疗的大门。通过多种途径调整资源配置，加速医疗服务进程，不仅可以为那些医疗资源短缺、医生数量不足的农村和偏远地区带来医学专家，也可以使患者的家庭照护更为高效有力。

图表 27 医院应用远程医疗的情况



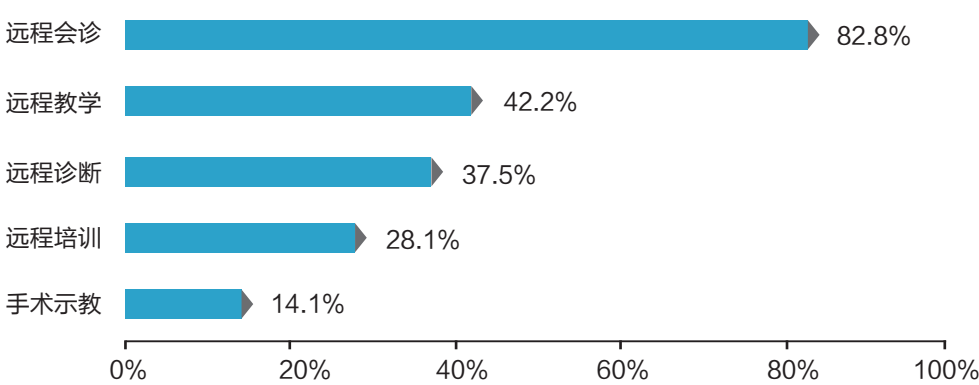
数据来源: CCW Research ,2013/8

#### 4) 远程会诊系统是目前医院最为需要的应用

远程会诊是目前实际应用最为广泛的远程医疗形式,国内外已有相当多的范例,事

实证明远程会诊系统能得到良好的应用效果。计世资讯的研究结果显示,在目前医院已经部署和计划部署的远程医疗应用中,远程会诊所占的比例最高,超过了 80%,见下图。

图表 28 医院已经实现 / 计划实现的远程医疗应用



数据来源: CCW Research ,2013/8

远程会诊即医生通过对远地病人的图像和其它信息进行分析做出诊断结论的过程,最后的诊断结论是由与病人处于不同地方的远地医生做出的。远程会诊对于医疗图像的一系列技术的要求较高,即要求经过远程会诊系统的图像识别、图像压缩、处理和显示的医疗图像不能有明显的失真。通过信息网络的扩展,远程会诊系统可以把各地区、各等级的医院通过网络联系起来,由于各地区、各等级医院之间医疗水平和医疗设备差异较大,远程会诊系统可以使得各医院的医疗资源得到充分利用。

目前,远程会诊的技术热点在于如何突破传统的点对点的会诊模式来真正实现多点间的同步交互式医疗会诊模式,这需要解决几个方面的问题。医学会诊除了应能通过类似于可视会议系统进行面对面的交谈之外,

还要求能针对病人的检测信息进行讨论以取得一致性的结论。其中病人的信息包括医疗图像、数据、波形等等。这种讨论是一种通过网络的协同工作。目前,如何实现多点间的协同工作是一个尚未很好解决的技术问题,其中包括不同计算机操作平台间如何实现协同、协同工作的管理方式、功能要求、医学会诊的网络结构以及如何减少其对于通信带宽的要求等等。

### 5) 高清的全景远程医疗系统是医疗行业的技术需求趋势

近两年远程医疗的应用范围越来越广,但在应用推广的过程中还存在不少问题,有些问题是技术方面的,有些问题是商业模式方面的,还有些问题与体制有关。从技术上看,主要存在以下问题:

- 在高清和高分辨率方面达不到要求，无法满足医疗行业的特殊要求；
- 在数据传输方面无法做到实时传输，同时数据与影像无法做到同步；
- 接口类型有限，远程医疗视频会议系统无法连接到医院的 IT 系统；
- 视频会议系统无法与医院信息系统及医疗仪器连接；
- 远程医疗形态单一，有些医院仅仅用在远程教学方面；
- 封闭式的，远程医疗视讯系统不能与软件很好地进行融合。

因此，高清的、实时数据传输、接口类型多样、与软件良好融合的全景远程医疗系统是医院未来的需求趋势。医院希望远程医疗系统能够实时接入医疗数据，无缝融合业务软件，从城市到农村、从会诊中心到基层医院、从专家室到患者病床，无限延伸医疗服务的范围。从技术上来看，医院对远程医疗系统的需求趋势主要体现在以下方面：

- 高清化的视频体验。全景远程医疗系统，能够提供医生－患者、医生－医生间互动式交流与沟通环境，带来面对面的远程会诊和医疗教学服务体验。为参与远程医疗业务的医生、病人、学生、管理者带来真人大小、高清的视频及医疗影像服务体验，使参与远程医疗业务的现场感更加真实；会诊的远方专家可以控制本地摄像头方向、焦距，并灵

活切换显示画面；此外，最好具备高清低带宽的特点，降低带宽成本。

- 丰富的接口类型。医院希望远程医疗系统提供丰富的接口类型，灵活接入主流厂家的医疗仪器（内窥镜、心电图、B 超…）和医院信息系统（HIS、PACS、LIS…）接入，这样，会诊、教学的效率才会大幅提升。医院希望在远程会诊和远程示教等业务开展的同时，参与各方不仅可以实时观察动态的医疗影像和数据，同时可以灵活地查询病人的历史电子病历等医院信息系统资料。

- 多样化的远程医疗形态。只有多样化的远程医疗形态，才能满足医疗行业远程会诊、远程示教、移动会诊、远程教育、视频会议等不同场景的业务需求，也就是说医院希望能拥有满足从会诊中心、专家室、医学院到医生工作站、病房等不同应用场景下的多形态远程医疗系统。

- 开发式的远程医疗平台。医院希望远程医疗平台是开放式的，能够实现远程医疗视讯系统和应用软件的融合。一方面要简化业务操作，保持操作的一致性，远程会诊业务从申请，调度，现场准备，会控，报告全部在软件界面完成，另一方面可以融合不同业务系统（如统一通信、ICU 监护），灵活扩展远程医疗系统的功能，与医疗信息化厂商应用软件的深度融合，真正从“远程视讯系统”升级为“远程医疗系统”。



## case 案例

### 郑州大学第一附属医院——远程医疗

#### 项目背景：

医疗改革是国家十二五规划的重要举措，2011年国家卫生部指定郑州大学第一附属医院（简称郑大一附院）作为国内首批试点单位之一，通过信息化建设将其先进的医疗服务覆盖到全省各市区医疗部门，协助各地市级医院提高医疗水平，推进全省各市区医疗能力的均衡化，并为医疗行业的整体改革积累经验。

郑大一附院是中国为数不多的现代化综合性医院之一，集教学、科研、医疗、预防、保健、康复于一体，具备领先的救治能力与科研水平。结合郑大一附院现有医疗信息化水平现状，郑大一附院成功完成国家卫生部信息化改革要求，但是要真正解决先进医疗服务有效覆盖问题，还面临几个主要问题：

- 现有的医疗通信系统无法满足信息化改革试点的技术要求，如何让老百姓不用旅途奔波及时异地看

名医，如何让省中心和各地市县医院在手术观摩、学术交流、培训等过程中实现实时高效互动，同时实现高清记录。

- 现有医院影像设备众多包括高清内镜、DR、CT、MR、DSA等，接口复杂，如何与现有医疗设备有效对接，并方便实现病人档案的调用和共享也是典型问题之一。

- 省中心建设应急指挥中心、多方会诊中心、手术示教中心、专家会诊中心等，需要根据业务使用场景实现专业化定制。

- 如何实现会诊中心对移动应急救援车紧急病情病人的救援指导。

#### 解决方案：

针对郑大一附院实际需求，华为公司提供以应急指挥大屏、三屏智真、单屏智真、医疗推车为基础来实现专业化定制解决方案，以智真系统为核心

的远程医疗解决方案，分别在郑州大学第一附属医院建设远程会诊中心、智真会诊室、远教室、手术直播室，同时，在各地市县建设远程分诊室、卫星通信诊疗车。系统通过 IP 网络实现各远程医疗分会场和远程医疗点的 120 套智真设备互联互通，覆盖全省 118 个县级医疗点。并且在视频会诊基础上通过医疗数据采集系统实现了与主流厂家的医疗仪器和医院信息系统（HIS、PACS、CIS…）的无缝对接，实时对病人相关数据的采集，传送与共享。

郑大一附院选择华为的原因包括：

- **技术先进、体验好、操作方便、可录制。**华为远程医疗解决方案以智真产品为核心，清晰度高还原性好，使用操作方便，能够灵活方便实现老百姓异地看名医、远程手术观摩、学术研讨培训等需求；通过高清录播系统完成多方会诊、手术观摩、学术研讨过程的录制，便于网上在线学习和后期查询。

- **与医疗行业主流厂家深度合作。**与业界主流医疗器械厂家如 GE，主流医院信息系统厂家东软、易可思复高、金仕达卫宁等均有深度合作，

能够与郑大一附院现有高清内镜、DR, CT, MR, DSA 及信息管理系统无缝对接，方便为远程诊疗提供病人关键信息。

- **专业定制满足需求。**华为通过专业化定制满足了郑大一附院应急指挥中心、多方会诊中心、手术示教中心等一些特殊需求如指挥中心异地多个画面在大屏显示、多方会诊中心特殊显示要求等。在应急指挥车配置华为支持 3G 和卫星接口高清视频终端，实现省中心对紧急病情病人远程视频救援指导。





### 客户价值：

华为公司配合郑大一附院建设的远程医疗系统工程，是卫生部远程会诊试点重点项目之一，也是目前国内规模最大、技术标准最高、功能最完善的一套远程医疗系统。

● **成功试点、提升客户影响力。**郑大一附院成功完成了国家卫生部信息化改革试点要求，得到原卫生部部长陈竺高度认可，在全国卫生系统树立了样板。2011年9月28日，加纳卫生部部长一行赴郑大一附院考察，取得了很好的效果；2012年3月1日，原卫生部部长陈竺一行考察郑大一附院，

陈部长亲自体验远程医疗过程，给与了高度评价。

● **有效解决老百姓急病看名医难问题。**有效解决了优势医疗服务资源在河南省内广泛覆盖问题，为老百姓急病看名医难找到有效途径。以往河南信阳紧急病人往返郑大一附院看病路途超过10个小时，通过远程诊疗系统可缩短至几十分钟。

● **医疗水平和信息化水平提升。**通过远程诊疗系统多方会诊研讨、手术观摩学习、培训等进一步提高了郑大一附院整体医疗和信息化水平，更好服务河南民众。

# 第三章 区域卫生信息化有助于改善民生、提升政务水平

## 1、国家大力推动区域医疗信息化发展

### 1.1 国家不断出台政策推动区域医疗信息化发展

《全国卫生信息化发展规划纲要》指出，区域医疗信息化建设是当前卫生信息化建设的重点之一，也是目前卫生信息化的难点。而卫生部 2010 年组织制定的“十二五”卫

生信息化发展规划提出了“3521 工程”总体设计方案，方案包括公共卫生、综合管理和健康档案的建设。

从医疗卫生领域信息化的发展趋势来看，医疗行业信息化将从封闭的转变来自网络化的，从分散的转变为一体化的，从固定的、局域的转变成为移动的、广域的，从提供简单服务向提供智能化服务的方向发展。

图表 29 政府出台的和区域卫生相关的政策列表

| 发布时间   | 政策名称                     | 政策内容                                                                                                                                                             |
|--------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1997 年 | 《中共中央、国务院关于卫生改革与发展的决定》   | 提出实施区域卫生规划，指出区域卫生规划是政府对卫生事业发展实行宏观调控的重要手段，它以满足区域内全体居民的基本卫生服务需求为目标，对机构、床位、人员、设备和经费等卫生资源实行统筹规划、合理配置。                                                                |
| 2003 年 | 《全国卫生信息化发展规划纲要》          | 围绕国家卫生信息化建设目标选择信息化基础较好的地区，开展以地（市）县（区）范围为单元的区域卫生信息化建设试点和研究工作，建立区域卫生信息化示范区。至 2006 年，拟建立 5-8 个区域卫生信息化示范区，实现区域内各卫生系统信息网上交换、区域内医疗卫生信息集中存储与管理，资源共享的卫生信息化区域，总结经验后，逐步推广。 |
| 2009 年 | 《中共中央国务院关于深化医药卫生体制改革的意见》 | 再次强调了区域卫生规划的重要性，丰富了区域卫生规划的内容和涵义，为区域卫生规划发展提出了明确的思路方向——以建立居民健康档案为重点，构建乡村和社区卫生信息网络平台；利用网络信息技术，促进城市医院与社区卫生服务机构的合作。                                                   |

|        |                       |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2009 年 | 《区域医疗中心设置原则（试行）》      | 全国将被划为七大区域，每个区域内设置 1 到 3 个国家综合性医疗中心，相关专科专业设置 1 到 3 个国家专科性医疗中心。                                                                                                                                                                                          |
| 2009 年 | 《基于健康档案的区域卫生信息平台建设指南》 | 提出我国区域卫生信息化平台的基础模型，从业务体系、信息架构、系统架构、技术架构、应用模式等方面阐述我国区域卫生信息平台建设思路，为实施区域卫生信息化建设工作奠定基础。                                                                                                                                                                     |
| 2012 年 | 《健康中国 2020 战略研究报告》    | <p>在医疗信息化方面，卫生部将推出 611 亿元预算的全民电子健康系统工程，包括大型综合医院信息化系统的标准化建设、建立全民电子健康档案和区域性医疗信息平台三项工作。其中“十二五”期间，国家将选择部分省份投入经费先行试点，开展信息化统一标准、组织编写健康档案标准等工作，随后逐步向全国推行。</p> <p>卫生部发布的电子健康系统工程预算将更多用于区域性医疗信息化平台建设项目，有望在前期 17 个城市区域医疗建设试点的基础上扩大试点规模，从资金层面刺激区域医疗建设项目加快建设速度。</p> |

1.2 全国 134 个地市不同程度地建设了区域卫生平台

目前，中国的区域医疗信息系统还处于摸索和试验阶段，政府在区域医疗的管理流程和管理政策方面还没有成熟，例如如何转诊、病历的所有权归属等问题有待于进一步明确。区域医疗所需的基础数据系统建设刚刚启动，居民健康档案、区域医疗数据中心等系统也处于起步阶段。

根据 2013 年全国卫生统计信息工作会

议数据显示，目前全国 134 个地市和 397 个县区不同程度上建立了区域卫生信息平台。上海、浙江、江苏、河南等 14 省份实现了省、市两级平台互联互通。上海建成的市级卫生信息平台与 6 个区级平台实现互联，所有三级医院实现了检验和检查结果互认与共享。在与平台联网的医院，医生实时调阅居民健康档案信息，平台数据库还能在医生开具处方时自动核对重复检查检验情况，并给予自动警示。

图表 30 全国区域卫生平台已建数量



### 1.3 区域卫生信息化是改善民生、提升政府服务水平的重要手段

各级政府希望借助国家级及地方级的区域卫生信息化建设，推动以电子医疗数据、健康档案数据共享为核心的区域性卫生信息网络建设，以提升整体医疗服务质量、提高医疗服务及时性、降低医疗费用、减少医疗风险。目前国内区域卫生信息化主要以医疗服务和卫生管理为应用重点，但随着全民健康档案的逐步建立及电子病历的发展，区域

卫生信息化将成为整合医疗资源、扩大医疗覆盖面的重要手段。目前在我国的区域卫生信息化建设以横向模式与纵向模式为主，在医疗资源较丰富的地区，由地方卫生行政部门牵头，横向整合医疗资源，统一建立社区卫生服务体系或医院集团，而在其它一些医疗资源欠缺的地区，一般采取大型医院与周边多家基层社区服务机构进行合作，实现双向交流和医疗信息共享的区域医疗信息化纵向模式。由于区域卫生信息化在国内仍处在

摸索阶段，各地相关部门也在寻求有相关经验的专业 IT 厂商帮助，同时为支撑区域卫生信息化，基层机构将加大信息化投入，带来巨大的市场机会。

#### 1.4 网络已成为卫生部门业务运转的基础

原卫生部的“十二五”卫生信息化建设工程，被称为“3521 工程”，即建设国家级、省级和地市级三级卫生信息平台，加强公共卫生、医疗服务、新农合、基本药物制度、综合管理五项业务应用，建设健康档案和电子病历两个基础数据库，建设一个专用网络。目前，专网已基本建成，网络已经成为卫生行业的基础设施。

卫计委与紧急救援中心、中国疾病预防控制中心（CDC）、血液中心、卫生监督所、新农合管理中心、省厅血液管理部门、社区卫生服务管理中心通过省级网络互联。再往下，区县卫生局、三级医院、一二级医院妇幼保健中心、用血单位基层血站、社区卫生服务中心、采供血机构基层医疗机构等通过市级网络与上级部门互联。具体来说，CDC 依靠网络从社区卫生服务中心、医院获取数据，CDC 依靠网络监测中小学校在校生的健

康情况，CDC 依靠网络上报数据。卫生监督部门使用移动电子设备执法，采集水质、空气质量等数据并传输，但现在的移动设备基本是基于 2G 的移动设备。由于血液是被全程监督的生物制品，血液中心通过网络连接大医院、妇幼保健院，血液申请与使用监督是建立在网络环境下的。

#### 1.5 卫生机构对网络扩容提速的需求强烈

展望卫生信息化的需求，首先要说的是未来医疗的信息量必将大幅增长。未来每个人都将拥有自己的电子健康档案，必将带来非常大的数据量增长，一般大医院每年数据增长量是 20TB。随着物联网应用于卫生机构，未来终端数量将大大增加，对带宽的需求很大。卫生医疗领域需要传输的数据量是现有网络无法承担的，网络扩容的需求很强烈。

在无线网络方面，目前无线网络成为卫生机构的必备设施。例如街头采血车通过无线网络与血液中心联网，北京市红十字血液中心街头采血车已经全部应用无线 3G 技术，实现了与中心业务网进行数据实时传输，通过实时查询献血员献血的历史记录，避免了

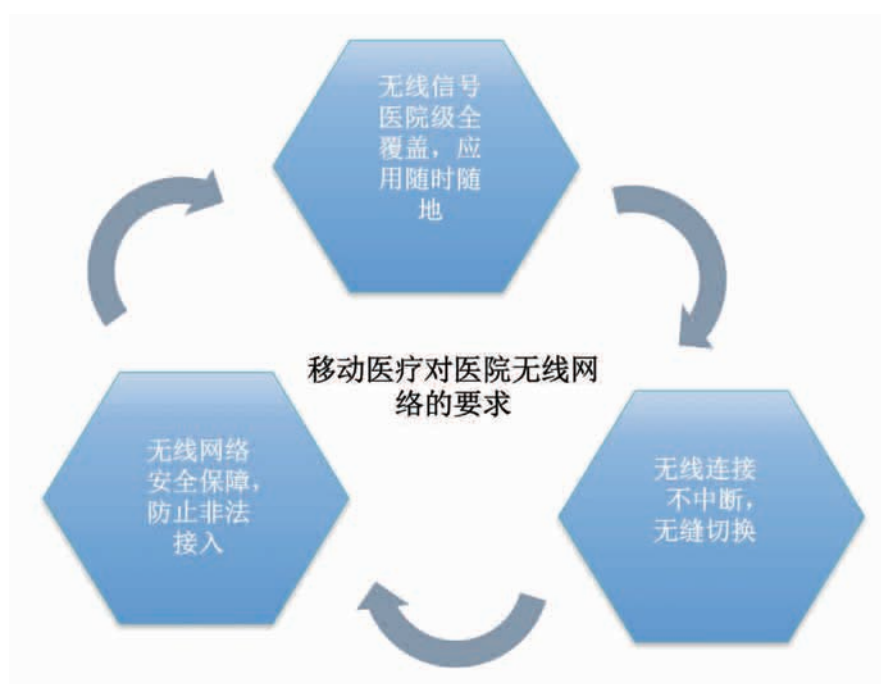
街头重复献血。同时，无线 3G 网络的运用也标志着北京红十字血液中心信息化建设的进一步提升。

在卫生监督物联网领域，很多时候通过移动设备进行连接，大量的远程监控应用产生，需要更宽的无线网络进行支撑。在无线网应用方面，未来移动医疗、移动护理、移动办公、患者移动网络都将出现爆发式增长的需求，越来越多营利性医院需要为病人提供无线网络服务及相关应用。移动医疗、移

动护理属于内网，要求比较高；而移动办公和患者移动是外网，要求比较低。但是移动办公既可以上外网也可以上医院内网，而患者不能上医院内部的网络，所以移动办公需要更高的安全性。

总结起来，卫生机构对无线网络的需求主要有三部分：一是内网业务范畴的，二是移动办公范畴的，三是为患者提供无线服务的，3G 以及更快的 4G 网络的应用和普及将成为未来卫生信息化的看点。

图表 31 卫生机构对无线网络的需求

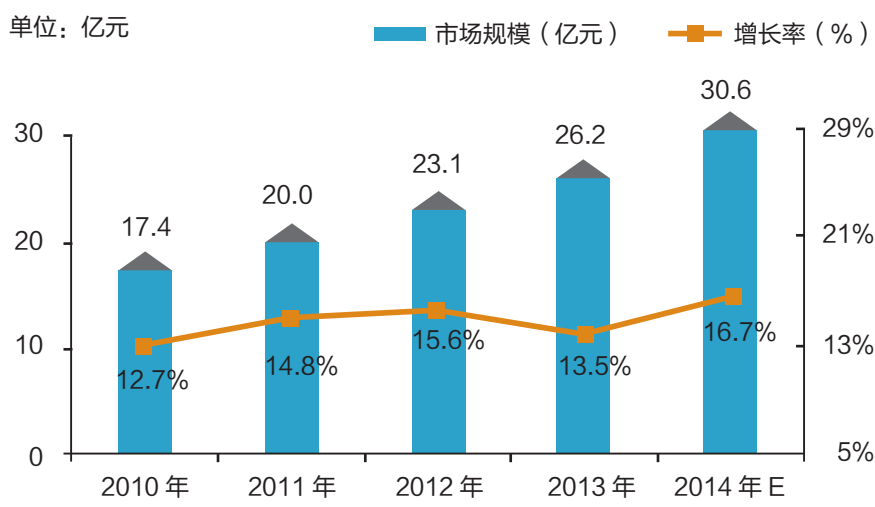


## 2、区域卫生平台建设对硬件设施提出了更高的要求

随着区域卫生平台建设的推进，卫生主管部门在区域卫生平台上的投资规模不断增长，在硬件的投资规模增长迅速。计世资讯

研究结果显示，2013 年区域卫生平台的硬件投资规模达到 26 亿元，见下图。与此同时，由于对稳定性、安全等级有着比较高的要求，区域卫生平台对硬件产品和解决方案也提出了比医院更高的要求。

图表 32 2010-2014 年区域卫生硬件市场规模



数据来源：CCW Research ,2014/1

## 2.1 区域医疗平台 IT 架构逐步向物理整合方向发展

当前的区域医疗建设目标，形成纵向贯穿国家－省－市－县－乡镇－村，横向覆盖主要医疗卫生机构，基于居民电子健康档案、电子病历、门诊统筹管理的医疗卫生信息化体系的基本架构，实现地区内跨机构、跨区域、跨部门的卫生信息互联互通、数据共享，加快各级各类医疗卫生服务业务协同，逐步完善实时高效的卫生综合管理和医疗卫生服务动态监管。随着区域信息化平台的建设，多级数据中心的成型，开始逐步开展 IT 架构的物理整合。这种整合来自地理和物理，既减少数据中心和物理设备的数量，也减少了平台差异带来的不便，简化组织和管理。同时，推进区域医疗内部系统和 IT 流程的标准化，降低 IT 资源运行维护的成本，提高整体运营效率。物理整合直接减少了占地，数据中心数量和设备数量的减少又节约了人力和电力的需求。在如今能源紧缺的时代，物理整合使得区域医疗机构实现节能降耗、绿色环保成为可能。区域医疗信息平台的物理架构整合包含数据中心整合、服务器整合、存储整合和网络整合。

## 2.2 IT 虚拟化硬件架构在区域医疗中逐步应用

IT 硬件架构正通过软件或硬件管理程序构成虚拟化层，并由其管理，把物理资源映射为虚拟资源。区域医疗虚拟化技术的根本目的是通过有效管理虚拟资源和物理资源之间的映射关系来达到充分共享物理资源的目的，同时为应用系统提供较好的服务水准。这些被虚拟化的资源包括服务器、存储、网络等资源。

服务器虚拟化架构。即把区域医疗中服务器所拥有的物理资源通过虚拟化技术映射成虚拟资源。而这些虚拟资源在操作系统的使用和应用的使用上相对独立。当前区域医疗平台的服务器虚拟化多采用硬件分区、逻辑分区、虚拟机和操作系统虚拟化技术。

存储虚拟化架构。即把区域医疗各个业务系统分散的、不同品牌或不同级别的存储产品统一到一个或几个大的存储池下，形成逻辑上统一的整体。当前区域医疗存储虚拟化多采用基于主机和操作系统的虚拟存储，基于存储设备的虚拟存储和基于存储网络的虚拟存储。

网络架构虚拟化。即在区域医疗平台中，

不同需求的用户组访问同一个物理网络，但从逻辑上对其进行一定程度的隔离。当前区域医疗平台网络虚拟化多采用设备隔离和路径隔离技术。

### 2.3 区域医疗信息化对硬件设备有着更高的要求

与其他医疗机构相比，区域医疗信息化对基础设施有着更高的要求，主要表现在以下方面：

#### 服务器——多核多路服务器将成为机构的主流配置

随着区域医疗信息系统的逐步数据化、信息化、网络化，对于数据信息的处理能力会逐步增长；同时，由于服务器主要处理器发展路线的逐步明朗，即操作系统及应用软件对多核处理器的进一步支持及优化、芯片级虚拟化技术的成熟等诸多因素，使得服务器处理器多核化趋势更明显。区域医疗信息化中需要的服务器也会向性能更强的多核处理器方向发展，六核、八核处理器将成为服务器处理器的主流。同时，由于单机构内部的业务应用中暂时不需要太高端的计算能力，所以 2 路、4 路服务器将是区域医疗信息化

中的主流配置。

针对在区域医疗机构中的业务前置系统，一体化的硬件设备形态正在被大家接受。即在一台设备上，完整实现安全、网络、存储、Windows 或 Linux 计算能力，并能安装相应的业务前置软件。

#### 存储——云存储将成为区域医疗中主流存储方式

区域医疗信息化中存储需要已经开始从直接存储向网络存储发展，区域医疗中海量数据的存储、数据的安全性和数据的共享需求，使得很多用户从直接存储的需求转变为网络存储需求。另一方面，目前信息化投入低、缺乏专职的 IT 维护人员等，而分布式云存储可以使其在区域医疗中有非常好的应用前景。对于海量结构化归档数据来说，通常有如下几种方式。

一是文件系统方式，将归档结构化数据以文件的方式存储在文件系统中，文件系统以时间等维度对数据分类，直接将结构化记录以文本或其他方式存储在文件中。通常采用基于时间为目录结构的存储方式，按照年、月、日建立文件目录，以小时为单位建立记录文件。

二是关系数据库方式。将归档结构化数据存储在传统的数据库表中，按照结构化数据的字段内容和类型创建数据库表，并根据常用的查询条件建立索引。这种方式充分利用数据库的索引进行数据查询和检索。

三是基于对象的分布式云存储方式。使用类似传统关系数据库方式建立基于数据内容的索引，采用分布式大规模集群系统并行处理，融合海量节点的计算和存储能力，快速完成数据检索与数据存储。基于MapReduce 技术对数据进行归并映射，将相似数据进行分组，进一步提升检索效率。

## 2.4 区域卫生平台对数据中心的性能有着极高的要求

基于健康档案的区域卫生信息平台，是指以区域内居民健康档案信息的采集、存储、分析、共享信息服务为基础，连接区域内各类医疗卫生机构及各类业务应用系统，实现互联互通、信息共享和联动协同工作的区域卫生数据中心和公共卫生服务信息平台。区域卫生信息平台是一个提供对外的公共卫生信息服务平台，其业务特点是并发访问量大、业务处理实时性要

求高、业务种类多，整个系统平台对于业务处理的性能和能力要求很高。

居民健康档案，是以居民个人健康为核心、贯穿整个生命过程、涵盖各种健康相关因素、实现信息多渠道动态收集、满足居民自身需要和健康管理的信息资源。健康档案数据具有类型多、容量大的特点，结构化与非结构化并存。对于健康档案数据必须进行安全、有效、长期保存，并且能够及时快捷地提供给个人及相关医疗卫生机构的信息服务。

区域卫生信息平台要求数据中心必须具备高稳定性、高容错自愈能力、海量信息存储能力以及升级扩容、业务迁移及整合的需求。在区域卫生平台中使用云平台，建立能被整个 IT 环境共享的资源池，动态分配系统资源以提高利用率、优化系统资源的使用，降低系统的总拥有成本。区域卫生信息平台数据中心涉及到与居民健康信息相关的所有业务。平台的服务不能因为设备故障、人为因素、各种灾害导致平台停止提供服务。为了解决这些问题，针对医疗数据中心的容灾方案的建设有其必要性和重要性。

图表 33 区域卫生平台对数据中心的要求



## 2.5 区卫平台对数据存储及容灾备份方案的特殊要求

区域卫生信息平台存储的是居民的健康档案数据，平台还要实时地为个人、医疗机构提供连续 7×24 小时不间断服务，采用 6 级容灾方案，进行实时数据复制，实现远程数据实时备份，实现零丢失；容灾平台处理中心系统具备与生产数据处理系统一致的处理能力并完全兼容，可以实现实时无缝切换，

并具备远程集群系统的实时监控和自动切换能力；业务系统的最终用户可通过网络同时接入主、备中心；容灾中心提供 7×24 应用服务技术支持，具备完善、严格的运行管理机制。

根据区域卫生信息平台数据中心的实际应用和发展要求，容灾备份方案首先应具备高性能，充分考虑灾备系统的处理能力，使其整个系统设计在国内保持领先的水平，并

具有长足的发展能力，以适应未来灾备技术的发展趋势。其次要具备高可靠性，容灾系统要提供增强医疗关键业务数据的抵御灾难的能力，系统设计阶段需要充分考虑其自身的稳定性和可靠性，从而保障关键数据能够持续、稳定地传送到灾备系统中。当出现任何问题时，都能够通过灾备数据恢复业务系统正常运行。第三个要求是标准化，灾备系统应符合有关国内及国际标准，以保证不同品牌灾备解决方案之间的互操作性和系统的开放性。此外，容灾备份方案还应具备可扩展性、可维护性、安全性、异地双活容灾、易扩展、快速恢复等。

## 2.6 区域卫生信息平台对硬件设施的技术需求趋势

在技术方面，医疗机构对区域卫生信息平台建设硬件设施的需求趋势如下：

### 1) 非结构化 / 结构化数据的统一存储趋势

随着区域卫生信息化的推进，各类非结构化 / 结构化数据日益增加，如某些医疗机构有超过 1000 万文件数的非结构化数据，现有的多数备份归档软件无法进行管理，如何对这些数据进行存储和管理是卫生部门的一大挑战。卫生部门希望能够对非结构化 / 结构化数据进行统一存储，这样可以满足对海量文件进行高效管理的需求，甚至能够满

足未来 10 年的健康档案管理需求。同时具有高可靠性，高性能、高扩展性。此外，卫生部门还希望具备架构简单，成本低廉的特点。

### 2) 多种灾备方案满足不同业务场景的趋势

近两年随着数据量的不断增加，卫生部门对灾备方案的需求也逐渐增加，尤其是希望多种容灾方案适配不同业务场景。卫生部门希望能建立同城双活灾备中心，实现卫生业务“零”中断和卫生数据的“零”丢失。卫生部希望能有数据级、应用级、同城双活等不同级别的容灾方案，满足区域卫生不同业务场景的容灾需求。卫生部门主数据中心出现意外情况，可以快速切换备用数据中心，不影响业务运行。

### 3) IT 资源弹性扩展和资源复用的趋势

随着区域卫生信息化的发展，建设区域卫生云数据中心平台的卫生机构越来越多。在这个过程中，卫生机构希望能够实现 IT 资源的弹性扩展与资源复用，不同时段热点应用共享处理资源，降低投资成本。与此同时，卫生部门还希望具备基于模板化的一键式应用软件部署能力，快速上线新业务。这就对 IT 厂商提出了更高的要求，要求 IT 厂商拥有丰富的“卫生云”实践，以及在大量项目的基础上积累起来的针对用户环境的业务系统调优、适配经验。

#### 4) 高覆盖、高安全性、高可靠性的需求趋势

区域卫生平台对网络的要求非常高，在技术上要求网络具有高覆盖、高安全性、高可靠性。一方面，卫生专网要求网络覆盖无死角，覆盖区域内各级医疗卫生机构，能够实现电信级的网络可靠性，保证卫生业务的连续性，满足卫生信息安全三级等保标准。另一方面，卫生机构希望数据中心交换机能

够实现弹性云网络、虚拟云网络和融合云网络，保障卫生业务实时运行，改善用户体验；支持用户业务的大范围灵活部署和虚拟机灵活迁移；实现存储业务和计算业务的统一承载，降低客户建网成本和维护成本。此外，卫生机构希望 IT 供应商能够提供业界最全面的网络、数据、应用综合安全能力，防攻击，防泄密，防特权，保障区卫平台设备与网络安全，保护居民健康档案数据隐私。



## case 案例

### 重庆市区域卫生信息系统——区域卫生信息化

#### 项目背景：

重庆市作为全国直辖市和医疗改革试点城市，卫生部和重庆市卫生局高度重视关系到重庆市 4000 多万居民健康生活的区域卫生信息化建设，计划投入近 2 亿资金进行区域卫生的软硬件建设。

重庆市区域卫生信息平台项目重点任务完成

市、区县两级平台和电子健康档案、电子病历数据库系统的建设，主要建成 1 个市级数据平台和 1 个相应异地容灾备份平台、5 个区县级数据平台，建成居民电子健康档案和电子病历两大基础数据库。同时还包括 35 家医院信息化能力建设，远程会诊试点建设及一些本地其它医院医疗信息化建设。

## 解决方案:

围绕项目建设的总体目标, 华为提出了重庆市区域卫生信息平台解决方案, 主要包括区域卫生信息网络建设、市、区县两级平台建设、数据及数据分析能力建设、安全体系建设。

### ● 区域卫生信息网络建设

建设上与国家卫生部互联, 下与重庆市 5 个区县所属各类医疗卫生机构、乡镇卫生院、村卫生室、重庆市卫生局和这 5 个区县卫生局、其它相关职能部门等连接的卫生信息网络。

基于运营商的专用数据网络或公共网络, 构建虚拟的私有专用网络 VPN, 公用网络是指网络运营商的专用数据网络。直接租用运营商提供的 MPLS VPN, 接入机构端配置 CE 设备, 连接到运营商的 PE 设备。优点是网络管理等服务由运营商提供, 用户无需负责网络维护等工作。对于采用扁平式网络的省、省、市、县三级机构可直接接入省级虚拟专网, 通过网络权限设置实现省、市、县三级的纵向行政管理。

其中市级平台以及 5 个区县平台分别部署华为 NE 高端路由器, 采用专线链路进行广域互联。同时在各级平台中采用华为 S9300 系列高端交换机来连接, 形成区域共享的数据访问。覆盖区域内的各级医疗机构, 实现信息的采集、传送、存储、共享、交换和协同服务。

### ● 市、区县两级平台建设

建设一个市级数据平台及其相应的异地容灾备

份平台、5 个区县级数据平台, 各平台建设内容主要包括网络设备、服务器系统、操作系统、存储系统、数据库管理系统及相应中间件、安全系统等, 能满足 C 市 3200 多万城乡居民和流动人口的电子健康档案存储和查询、所有医疗机构的电子病历共享查询、以及所有医疗卫生相关业务处理等需要。

市级平台架构中同时包括第二个中心服务器集群也就是容灾中心。其提供的服务类型、服务质量和对服务的承载能力都应该与中心服务器集群相当, 所以其整体架构的设计和硬件配置也应该与中心服务器集群相当。

区县级服务器集群系统中包括: 链接公网的负载均衡服务器组, 通信服务器组, 移动信息服务器, Web 服务器组, 应用服务器组, 流媒体服务器组, 认证服务器组, 后端应用服务器组, 后端存储系统, 监控服务器组。

### ● 数据及数据分析能力建设

建设居民电子健康档案和电子病历两大基础数据库、医疗卫生资源基础数据库等, 包括上述 5 个区县内 80% 以上城乡居民电子健康档案、电子病历的建库录入工作。其中电子病历的建档与采集基本都是在医院中完成。

从电子健康档案数据库中获取信息, 通过数理统计和数据挖掘等方法进行统计分析。根据实际需求得出其相关数据关系和特点, 为卫生决策部门制定政策提供信息和依据。

### ● 安全体系建设

卫生信息平台中的健康档案和电子病历等信息涉及到有关患者个人的基本情况、健康状况、疾病发展、诊疗情况等大量的病人隐私信息，华为基于信息安全领域的能力为重庆市区域卫生信息平台建立了有效的隐私保护机制，满足了卫生行业信息安全三级等保的要求。

#### 客户价值：

随着项目的成功，为重庆市各级医疗机构提供统一的数据交换和工作流协同平台，实现卫生信息资源的高效共享；满足了 C 市 3200 多万城乡居民和 1000 余万流动人口的电子健康档案存储和查询，

以及各级医疗机构的对于电子病历、医疗卫生相关业务处理的需要。

同时，通过区域卫生信息网络，将分散在不同机构的以人为核心的健康数据整合为一个逻辑完整并有生命力的信息整体。基于重庆市区域卫生信息平台，可以在未来扩展更加丰富的医疗服务应用，来满足各个医疗机构和患者的不同需求，提升医疗服务满意度，降低医疗服务成本，同时促进重庆市各级医疗机构之间的医疗协作，双向转诊，提高医疗资源的利用率，另外基于 EHR 的数据分析，为卫生局提供卫生信息的综合分析辅助决策，提升监管部门的管理能力与突发卫生事件应急处理的效率。

## 3、基层卫生信息化平台建设将提速

### 3.1 政府加大力度推动基层卫生平台建设

2012 年 5 月 8 日，国家发改委发布了《基层医疗卫生机构管理信息系统建设项目指导意见》。基层医疗机构信息化是“十二五”基层医改的主要内容，该意见正是契合“十二五”医改要求，旨在提升基层医疗卫生机构服务能力，要求以省为单位，将基本药物供应使用、

居民健康管理、基本医疗服务、绩效考核等纳入信息系统，并提出到 2015 年，“逐步建成覆盖城乡基层医疗卫生机构的信息系统”。通过信息系统的建立，实现电子健康档案的动态更新，以及与电子病历的互联互通，为提高基层医疗机构服务能力奠定基础。

国家发改委已经安排 12.5 亿元用于基层医疗卫生信息化建设，包括全国 29 个省的基本药物集中采购使用信息系统，以及 10 个试点省份的基层医疗卫生机构管理信息系统建设。

图表 34 政府出台的和基层医疗相关的政策列表

| 政策类别      | 政策项                      | 政策目标                                                                                                  |
|-----------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 公立医院改革    | 《关于开展县级公立医院综合改革试点的指导意见》  | 在全国推行县级公立医院改革的试点工作。第一批 300 多个县都已经启动了试点工作；2013 年，第二批 300 多个县也即将启动，总计将会有将近 700 个县开展县级公立医院综合改革试点工作。      |
| 基层医疗卫生信息化 | 《基层医疗卫生机构管理信息系统建设项目指导意见》 | 到 2015 年，逐步建成覆盖城乡基层医疗卫生机构的信息系统，建立动态更新的电子健康档案，实现与电子病历的互联互通，为提高基层医疗机构服务能力，为城乡居民提供安全、有效、规范的基本医疗卫生服务奠定基础。 |

3.2 基层医疗卫生机构信息化建设将加速

基层医疗卫生机构信息系统是覆盖全部政府办基层医疗卫生机构和有条件的村卫生室的信息系统。建设内容包括市 / 县级数据中心、数据中心平台软件、基层医疗卫生机构业务管理信息系统，以及基层医疗卫生机构部署的终端设备。基层医疗卫生机构业务管理信息系统解决乡镇卫生院、村卫生室、社区卫生服务中心和社区卫生服务站四类机构的信息化软件。数据中心平台软件主要解决区域内的业务协同和数据共享。

基层医疗卫生机构管理系统的建设主要包括两种模式：一是分级建设模式，在县级

建设信息系统，为基层医疗卫生机构提供服务；一是“云计算”模式，招标第三方机构依托云计算技术，建设信息系统为医疗卫生机构和政府部门提供服务。

在基础卫生信息化领域，国内一些厂商已推出比较成熟的解决方案，如国内某知名厂商推出的基层医疗卫生机构管理系统解决方案是基于区域卫生信息平台建设的应用之一。该方案主要以乡镇卫生院、村卫生室、社区卫生服务中心(站)用户为主要服务对象，提供基本医疗，公共卫生，药品管理等基层业务服务，与新农合信息系统实现互联互通，实现健康档案的采集，远程医疗服务的支撑；提供业务管理服务，实现药物管理、业务运

营管理和绩效考核管理；以及提供药品使用监控、医疗服务监管、公共卫生服务监管等监督管理服务，为完善实现区 / 县级业务管理和针对居民的健康服务产生积极作用。

未来几年基层医疗卫生机构的信息化建设将加速。政府将会落实基层医疗卫生机构的财政补助政策，提高新农合的保障水平，这使得基层医疗卫生机构的投入增加，基层医疗卫生机构的信息系统加速建设，中西部地区的社区卫生服务中心和部分乡镇卫生院将会开始安装和应用 HIS 和 CIS 系统，而东部发达地区将会升级或者统一化基层医疗机构的信息系统，这将推动 PC、服务器、软件和服务的需求。

### 3.3 基层医疗卫生平台对硬件设施的技术需求趋势

基层医疗卫生平台对硬件设施的技术需求趋势主要表现在以下两个方面：

一是集中建设。基层卫生部门希望能够集中建设基层医疗卫生机构信息化平台，灵活分配 IT 资源，统一基层卫生业务服务流程，达到快速部署、快速上线业务的目的。同时

希望桌面云的卓越体验为基层医疗卫生机构营造安全、移动、绿色的办公环境。

二是一站式交付。基层卫生部门希望拥有一站式交付基层医疗卫生机构的信息化基础设施，路由器集语音，数据，视频和安全等多功能业务于一体，快速部署基层医疗卫生机构网络系统。一体化数据中心能够实现 ICT 融合，全网管理，一站式交付基层医疗卫生机构数据中心。

## 第四章 信息化是医疗行业实现战略转变的重要手段

信息化是医疗行业实现四个战略转变的重要手段。随着医疗业务量的不断增多、患者要求的不断提高、行业竞争的加剧及卫生主管部门服务意识的不断提高，信息化对医疗业务的支撑力度将会越来越大。

未来信息化对医疗业务的支撑作用主要体现在以下四个方面：

一、借助信息化建设，帮助医院提高服务质量和水平。随着医疗信息化的发展，国内越来越多的医院实施基于信息化平台、临床信息系统的信息化建设，用以提升医院的服务水平与核心竞争力。医疗服务信息化能够在提升医生工作效率的同时提升医疗服务水平，从而提高患者的满意度和信任度。

二、借助信息化技术，帮助医院提升内部管理水平，降低成本。信息化建设可从内

部解决管理漏洞和盲区，规范管理流程，使医院的人、财、物处于全面监控状态，减少了资金占用，增收节支效益显著。同时，信息化能自动进行医院各项事务的统计和计算，大幅度提高管理数据的准确性和实时性。数据高度共享，无纸化信息传递，缩短决策周期，节约了日常办公消耗。这些从根本上改变管理者决策的方式和手段，让决策者能及时调整各种人员和物资的安排。

三、通过信息化建设，提高卫生部门对卫生信息资源的掌控和信息共享水平，从而提高其服务意识和政务水平，提升政府形象。

四、通过信息化建设，改善民生、平衡医疗资源。卫生部门通过远程医疗等手段，缓解医疗资源不平衡、看病难、看病贵的问题。通过电子监控档案的建立，做好健康服务工作。

