

第1章 行业背景

1.1 行业现状

医院的主要功能是提供以医疗服务为主，并开展预防、保健、康复等服务，承担与其相应的临床教学培训和科学研究等任务，同时承担部分公共卫生任务，如健康教育和健康促进等，应对突发事件的紧急医疗救治，支援基层医疗机构等。

截至 2017 年 4 月底，全国医疗卫生机构数达 98.7 万个。医院 2.9 万个，其中公立医院 12602 个，民营医院 16876 个。基层医疗卫生机构 93.0 万个，其中社区卫生服务中心(站)3.5 万个，乡镇卫生院 3.7 万个，村卫生室 63.8 万个，诊所(医务室)20.5 万个。专业公共卫生机构 2.5 万个，其中：疾病预防控制中心 3488 个，卫生监督所(中心) 3134 个。其他机构 0.3 万个。

我国医疗卫生行业行政主管部门为国家卫计委，国家卫计委并不对医院卫生领域的信息化进行直接的实质性监管，只是委托卫生信息标准专业委员会、中国医院协会信息管理专业委员会、电子病历研究委员会等相关行业专业协会开展一些医疗卫生信息化相关标准和制度的研究。卫生部(国家卫计委前身)于 2002/5/28 日出台《医院信息系统基本功能规范》，制定了全国医疗信息化建设的统一技术标准，评审开发商的产品和解决方案的依据和标准和医院信息化建设的指导性文件。指出医院信息系统应该包括 临床诊疗、药品管理、经济管理、综合管理与统计分析等部分。详细规定了：门诊医生工作站分系统、护士工作站分系统、医学影像分系统、药品管理分系统等。对医疗信息系统与医疗保险、社区卫生服务、远程医疗咨询系统的外部接口规定了统一标准。医院信息化包括管理信息化、临床管理信息化、区域医疗卫生服务信息化三个阶段。目前大多数医院停留在医院管理信息化阶段，需要将化验自动化 - 》信息化。

1.2 医院分类

一般医院的类型划分有两种方式，一种是基于业务范围进行划分，分为综合医院和专科医院。

综合医院：除负责相关区域居民综合性医疗为主要任务外，还负担一定的临床教学及培训的工作以及一些医疗保健任务。

专科医院：以专科医疗为主要任务的医院或以某一专科为主的综合医院，除医疗任务外还负责与专科有关的预防、教学、科研等任务。

还有一种是根据医疗卫生管理部门对医院的分级进行划分。我国医疗机构体制已形成三级医疗网络，根据医院隶属关系及服务地域范围、医疗设施规模、技术力量，分为一级医院、二级医院、三级医院。根据医疗卫生管理部门对各级医院的技术水平、质量水平、管理水平、设施条件的评审，在各级下又分为甲、乙、丙三等。例如我们常说的三甲医院，一般就是一些区域或重点城市技术力量比较强的大型医院。

1.3 相关行业机构

(1) 卫计委

医疗卫生行业行政主管部门，是医院的直属管理机构。其主要职责为推进医药卫生体制改革，组织制定医药卫生行业相关政策和有关标准、技术范围，负责全国卫生资源配给、新型农村合作医疗和社区卫生建设、监督管理医疗机构医疗服务、组织制定医药卫生科技发展规划等重要事项。2013年由卫生部和人口计生委合并为国家卫生和计划生育委员会。在各省市县区均有垂直管理的卫计委部门，负责各省市县区公共卫生和医疗服务以及计划生育管理服务的工作。

(2) 社保

负责社会保险基金的征收和管理。制定养老保险、医疗保险、工伤保险、失业保险、少儿医疗保险、生育保险和企业职工住房公积金、机关事业单位职工补助基金及家属统筹医疗工作计划和年度计划,经批准后组织实施。与医院是合作关系。

(3) 医学院

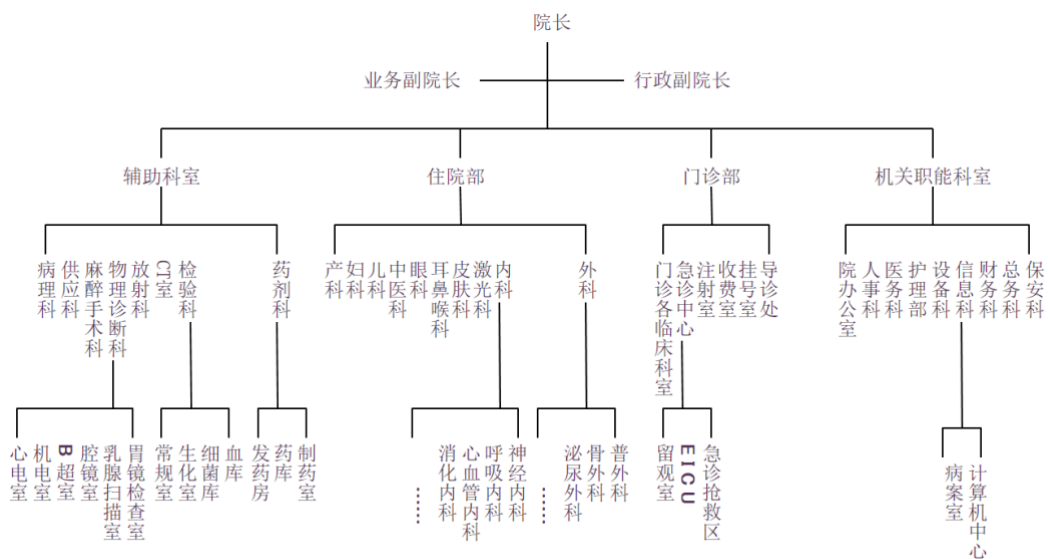
独立的医科大学、高等医学院校或大学下属的医学院,课程安排主要是以培养和医学相关专门人才和研究人员为目的,目前公立医院基本都挂在医学院下属,并且大学教授均是临床、教学、科研为一体的,医学院为医院提供学术和人才支持,医院为医学院提供临床教学和科研平台以及部分师资力量支持。

(4) 血站

采集、储存血液,并向临床或血液制品生产单位供血的医疗卫生机构,分为血站、单采血浆站和血库。诊疗过程中病人需要输血,由医院向血站发起用血申请。

1.4 组织架构

医院的组织架构相对比较简单,一般由一个院长以及两个或两个以上分别负责业务和行政的副院长,负责全院的管理工作,具体如下图所示。



第2章 主要业务及 IT 相关系统

2.1 业务介绍

医疗是医院最主要的业务，根据医院的类型以及业务规模不同，可能还会涉及到教学、科研、住院医师规培、疾控预防、保健体检等。

(1) 医疗

医院最重要的业务，为患者提供疾病诊疗服务，医生根据患者的身体和疾病情况采取相对应的诊疗手段，解决患者的疾病困扰。

(2) 教学科研

目前大部分公立医院都承担着临床教学和科研相关的工作任务，临床教学和科研实力也是医院整体实力水平的体现。

(3) 住院医师规培

住院医师规范培训是医学生毕业后教育的重要组成部分，对于培训临床高层次医师，提高医疗质量极为重要。占据了医学终生教育的承前（医学院校基本教育）启后（继续医学教育）的重要地位，是医学临床专家形成过程的关键所在。

(4) 疾控预防

医院需要组织开展院内疾病、病毒等预防和控制工作，承担突发公共卫生事件监测、信息收集、审核、报告和统计工作，协助疾控机构开展调查与控制。完成卫生计生行政部门和属地疾病预防控制机构交办的其他疾病预防控制工作。

(5) 保健体检

医院开展的面向内部员工和社会的保健、体检业务，通过医学手段和方法对受检者的身体健康状况进行检查，早发现疾病线索和健康隐患。

2.2 IT 相关系统

医院最主要的业务系统主要包括：医院信息系统（HIS）、临床信息系统（CIS）、医学影像和通信系统（PACS）、实验室信息系统（LIS）等。在 2.3 章节的医院主要业务流程中也标识了相关流程环节中所涉及的业务系统，由于传统方式下各系统之间通过点对点直连数据接口的方式互联互通，各个系统之间的对接和整合存在较多问题，随着医院信息化的发展，很多区域开始逐渐部署统一的集成平台，集成支持多种标准接口，各业务系统只需要与集成平台完成对接即可，各业务系统之间的数据交换通过集成平台来完成。以深圳市为例，深圳所有公立医院信息系统建设均围绕“7+1”业务平台来进行，即 HIS、CIS、LIS、PACS、临床支持、决策支持、HERP 七大系统和集成平台。

（1） HIS 医院信息系统

医院信息系统(Hospital Information System,HIS)的主要目标是支持医院的行政管理与事务处理业务，减轻事务处理人员劳动强度，辅助医院管理，辅助高层领导决策，提高医院工作效率，从而使医院能够以少的投入获得更好的社会效益与经济效益，他包含多个子系统，主要包含运营管理和资源管理两大类，所有涉及医院日常业务运行和资源管理的工作均属于 HIS 的范畴，是医院最核心的业务系统。

序号	运营管理	资源管理
1	门急诊挂号系统	药库管理系统
2	门急诊收费系统	药品采购管理系统
3	出入院管理系统	门诊药房管理系统
4	预约挂号管理系统	住院药房管理系统
5	一站式自助服务系统	静配中心管理系统

6	门急诊输液管理系统	设备资产管理系统
7	门诊分诊叫号系统	供应室管理系统
8	医技收费系统	消毒包追溯跟踪系统
9	多媒体导医	单设备效益分析系统
10	系统管理	物流管理系统
11	医保接口	高值耗材追溯跟踪系统

(2) CIS 临床信息系统

临床信息系统(Clinical Information System,CIS)的主要目标是支持医院医护人员的临床活动,收集和处理病人的临床医疗信息,丰富和积累临床医学知识,并提供临床咨询、辅助诊疗、辅助临床决策,提高医护人员工作效率和诊疗质量,为病人提供更多、更快、更好的服务,像**电子病历 (EMR)**、医嘱处理系统、病人床边系统、重症监护系统、移动输液系统、合理用药监测系统、医生工作站系统、实验室检验信息系统、药物咨询系统等均属于 CIS 范围。

***电子病历目前在大部分区域可能是一个独立的系统。**

(3) PACS 医学影像信息系统

PACS 系统是 Picture Archiving and Communication Systems 的缩写,意为影像归档和通信系统。它是应用在医院影像科室的系统,主要的任务就是把日常产生的各种医学影像(包括核磁,CT,超声,各种 X 光机,各种红外仪、显微仪等设备产生的图像)通过各种接口(模拟, DICOM, 网络)以数字化的方式海量保存起来,当需要的时候在一定的授权下能够很快的调回使用,同时增加一些辅助诊断管理功能。它在各种影像设备间传输数据和组织存储数据具有重要作用。

(4) LIS 实验室信息系统

实验室信息系统 (Laboratory Information Management System 简称 : LIS) 即医院检验科系统 , 其主要功能是将检验的实验仪器传出的检验数据经分析 , 生成检验报告 , 通过网络存储在数据库中 , 这样医生能够方便、及时的看到患者的检验结果。

(5) 集成平台

随着医院信息化的发展 , 系统之间传统的点对点的对接直连数据接口的方式已经无法满足医院日益增长的业务需求 , 集成平台的部署解决了这种问题 , 集成平台是医院信息系统的枢纽 , 将业务流程、应用软件、通信协议和各种数据标准联合起来 , 在两个或更多的应用系统之间实现无缝集成 , 使它们像一个整体一样进行业务处理和信息共享 , 从而降低沟通成本 , 提高工作效率 , 为客户提供灵活的业务服务。集成平台具有消息传送和消息路由的功能 , 通过消息格式和消息内容的转换来实现数据交换的功能 , 同时对数据交换过程进行监控。各业务系统既可以通过集成平台提供的标准接口来查询所需的数据 , 也可以将业务系统中的数据通过集成平台转换为其他业务系统可识别的数据格式 , 供给其他业务系统使用。

(6) 其他系统

临床支持系统

为医生临床支持提供帮助 , 包括麻醉临床信息系统、重症监护临床信息系统、心电管理系统、合理用药系统、营养膳食管理系统、精神卫生信息应用系统等。这些系统在部分区域也有可能是独立的系统。

决策支持系统

决策支持系统:以管理学、运筹学、控制论和行为科学为基础 , 以计算机技术、仿真技术和信息技术为手段 , 对医院进行大数据分析和统计 , 为医院管理决策提供数据支持。包括经营分析评价系统、医疗统计管理系统、院长查询管理系统及数据挖掘与决策支持系统等。

HERP 医院资源规划系统

医院资源规划 (Hospital Resource Planning) 即医院的 ERP 系统, 整合医院已有信息资源, 创建一套支持医院整体运行管理的统一高效、互联互通、信息共享的系统化医院资源管理平台。

教学管理系统

目前各公立医院均有挂靠各类医院院校, 学校为医院提供学术和人才支持, 医院则为高校提供平台和临床师资力量, 为学校临床教学工作提供支持。因此各医院的教学管理系统均直接使用对应院校的教学管理系统。

科研管理系统

与教学管理系统一样, 由于目前高校的教授均是临床、教学、科研一体的, 相关的科研管理系统也是直接使用对应院校的系统。

体检管理系统

医院体检科系统, 为医院体检业务流程提供支持。

OA 系统

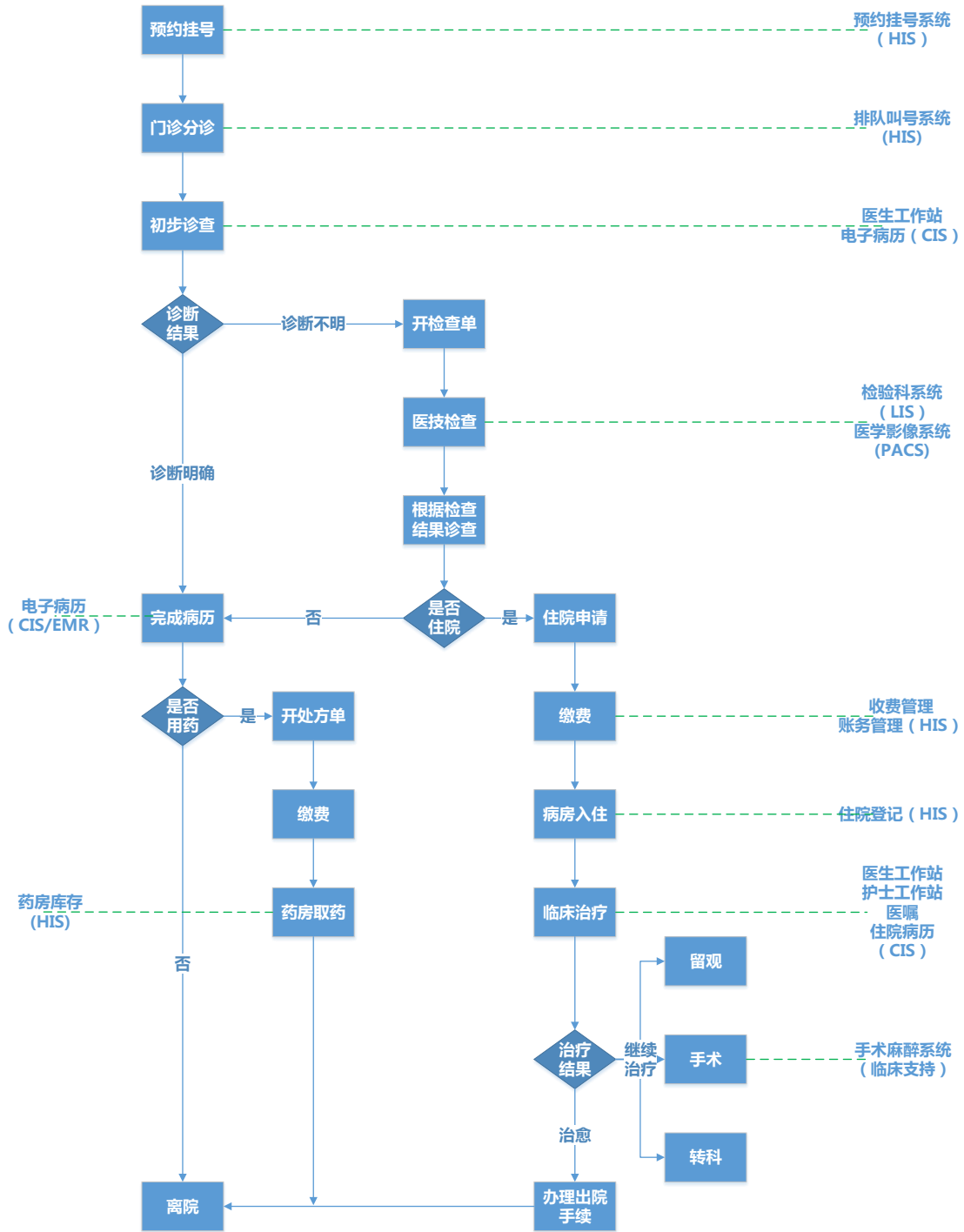
医院的办公自动化系统, 为医院日常行政管理提供支持。

外网业务系统

用于公众门户及医疗服务, 包括医院的门户网站等。

2.3 主要业务流程

根据 2.1 章节介绍, 医疗是医院所有业务中最重要的业务, 医院诊疗业务从病人门诊预约挂号开始, 到康复出院结束, 涉及的业务流程以及相关 IT 系统大致如下图所示。



2.4 业务趋势

根据国办发〔2015〕14号：《全国医疗卫生服务体系规划纲要（2015—2020年）》以及国务院关于印发“十三五”深化医药卫生体制改革规划的通知，从政策层面看到近期医疗体系的发展主要有以下几个方向：

（1） 智慧医疗服务

智慧医疗是指利用最先进的物联网技术，打造健康档案区域医疗信息平台，实现患者与医务人员、医疗设备之间的互动，逐步达到信息化。

“十三五”卫生与健康科技创新规划，重点建设智慧医疗成关注焦点，加强应用基础研究，推动前沿技术创新，着力突破 20-30 项前沿关键技术并转化应用，面向基层推广 100 - 150 项新技术，保障重点人群健康。强化五年规划的实施，将为助推健康中国建设提供坚实的科技支撑。

（2） 健康大数据

健康大数据是以创新方式(技术、工程和科学)对人类医疗和健康相关数据进行获取、存储、搜索、共享、分析和呈现后的信息资产。其目的是对数据进行拓展、整合和优化，对数据的行为进行可控化、规则化和智能化，从而获得更强的决策力和洞察力，服务于医疗和健康产业。

（3） 人口健康信息平台

人口健康信息平台充分依托“互联网+”的优势资源，设置健康信息共享、远程医疗、慢病管理、分级诊疗等功能模块。患者及时就医便捷，居民“少花钱，看好病”的实际需求也得到进一步满足，享受到医改的便民福利。

（4） 互联网医疗

互联网医疗是互联网在医疗行业的新应用，其包括了以互联网为载体和技术手段的健康教育、医疗信息查询、电子健康档案、疾病风险评估、在线疾病咨询、电子处方、远程会诊、及远程治疗和康复等多种形式的健康管家服务。

（5） 信息网络安全防护体系建设

医院信息系统一旦投入运行，其信息安全问题就成为各个应用系统能否持续正常运行

的关键，只要某环节出现严重问题时将导致系统瘫痪，使医院无法正常工作，除了蒙受经济上的巨大损失，更多的会引起医疗纠纷、医疗事故、医院服务形象受损等诸多严重问题。然而信息安全是包括的范围很广，如数据安全、网络安全、边界安全、终端桌面安全等各个方面都是信息安全体系构建的基础，只要其中一环节出现问题，将直接影响医院各个应用系统的运行，后果不堪设想。

随着网络安全法和等保 2.0 的发布，医院整体网络安全涉及社会公共利益和民生问题，是国家政策法规重点关注的部分。

（6） 分级诊疗/医联体

开展医疗联合体建设，促进医疗卫生工作重心下移和资源下沉，提升基层服务能力，提升医疗服务体系整体效能，更好实施分级诊疗是“十三五”深化医药卫生体制改革规划的通知的重点任务。

医联体是指区域医疗联合体，是将同一个区域内的医疗资源整合在一起，通常由一个区域内的三级医院与二级医院、社区医院、村医院组成的一个医疗联合体。形成协作联盟或医疗集团，成为利益共同体与责任共同体。是为了解决百姓看病难的问题，发烧感冒的就不要再挤进三级医院，在小医院也能解决，解决看病难的问题。实现了人民满意、政府满意、职工满意的预期目标。

在国家卫生计生委印发的文件中，明确将医联体分为医疗联合体（医联体）、医疗共同体、专科联盟和远程医疗协作网络这 4 种主要组织模式。

第3章 IT 建设需求

3.1 IT 建设需求

（1） 系统性能瓶颈的问题

目前主流软件框架由 C/S 到 B/S 的变换，导致以前集中在客户端的大量计算任务随之转移到了服务器端。在这样的情况下，随着用户访问量的增加和数据量的不断攀升，服务器极易发生系统瓶颈和访问峰值。

（2）系统稳定性和持续性的问题

目前医疗行业由于分工细化，HIS、CIS、PACS 和电子病历等系统建设的完善与否，直接关系到医院的社会效益与经济效益。其信息的完整性及正确性对医院是十分重要的，且用户的信息是动态的，时刻在发生变化，一旦出现不可恢复性的缺损，就可能对疾病的诊断救治造成影响，损失无法估量。因此如何对该医疗行业的系统进行优化，在为其提供高可靠性和高性能的同时，做到在故障发生时进行平滑的业务迁移，是目前的耽误之急。

（3）系统安全的问题

伴随着医院信息化进程的不断深入和各项创新型业务的迅速发展，医院也面临着诸如外部恶意入侵、内部敏感信息泄露（患者病例、医生信息、药品管理）等威胁，如被不法分子利用传播，会造成恶劣的社会影响和医院声誉财产的损失，信息安全已经成为阻碍医院信息化和电子化业务进一步发展的短板。

3.2 IT 建设趋势

（1）移动化

依托医院现有 HIS 系统，通过移动护理 APP，将医护业务整合延伸到移动手持终端，形成一个实时、动态的工作平台。医护人员通过手持终端随时随地采集、查询、核对、录入医嘱信息或患者信息，利用无线网络进行信息的传输或共享，方便快捷、安全可靠。

（2）分级诊疗、医联体与区域卫生信息化

国务院关于印发“十三五”深化医药卫生体制改革规划的通知以来，推进医联体建设、

强化基层医疗服务能力建设，促进分级诊疗机制成为各地医疗服务机构的重点任务，随之而来的业务系统和网络架构的重构是医疗信息化的工作重点之一。

（3）私有云建设

随着云计算技术的成熟与应用的加深，云计算在国内医疗健康行业的应用快速发展，医疗云市场进入快速发展阶段。从安全角度触发，医院尤其是三级医院的云化方向主要是以自建私有云为主。

3.3 IT 建设原则

医院 IT 建设不但要考虑如何支撑传统业务的发展、创新业务的推出，还需要考虑如下原则：

■ 可靠性：

医院内网承载着医院 HIS 系统等核心业务，HIS 系统的正常运转关乎着医院的资金收入运转，几乎是 7X24 小时不允许出现中断。

- （1） 医院内网采用灾备数据中心建设
- （2） 医院内网核心网络设备和 IT 系统均采用冗余备份。
- （3） HIS、CIS 等核心业务系统采用服务器负载，实时监控系统运转情况，确保业务连续性。

■ 安全性：

医院信息系统安全除了关乎医院自身经营业务的正常开展外，还可能引发医疗纠纷、医疗事故等诸多严重问题，信息安全体系的建设是医院 IT 建设中最重要的一环。

- （1） 医院内网与医院外网使用网闸等安全设备进行隔离。仅允许指定前置机访问内网业务系统数据。

(2) 所有医院外网终端严格禁止访问内网，内外网需要数据互通的终端使用特定的前置机进行通信。

(3) 数据中心采用分区分域设计，在边界部署防火墙，防范来自内外部的威胁。

■ 合规性：

医院信息化建设需要满足国家法律法规相关监管要求，同时各地卫计委部门对医院的信息化建设也存在不同的管理要求。

(1) 医院属于涉及社会公共基础设施，安全建设需符合《信息安全等级保护管理办法》要求，一般各区域三级以上公立医院信息系统要求满足等保三级要求。

(2) 网络安全法、公安部 82 号令等文件也对信息安全、上网安全有相关的规定。

■ 可扩展性：

医院 IT 建设需要具备良好的扩展性。医院业务弹性大，碰到业务高峰期，HIS 的业务量大，系统的处理能力要求更高，PACS 对存储的要求也是比较高，需要满足实时扩展的需求。云化数据中心是医院数据中心发展的趋势，正好具备良好的扩展性。

第4章 医院 IT 架构

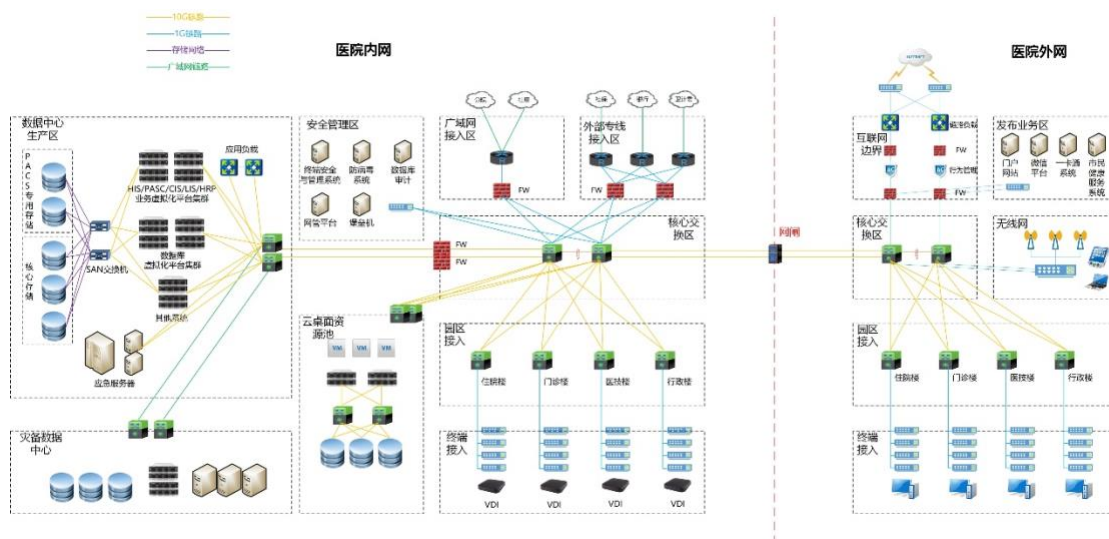
4.1 总体框架



4.2 网络架构

常见医院网络架构分为医院内网和医院外网两张网，医院内网是医院所有业务运行的网络，包括医院生产数据中心、门诊住院终端、医疗设备终端以及安全运维管理服务，与社保、银行以及卫计委通过专线进行互联，同时与医联体医院或下属社康服务中心也是通过专线进行互联。医院外网则是医院日常办公和访问互联网的业务，另外医院对外提供的网站、

微信公众号、在线挂号等服务均是部署在外网，医院外网如需和读取医院内网业务系统的数据，需要部署专门的前置机。



4.2.1 医院内网

(1) 核心交换区

医院内网核心交换区提供内部的各分区汇聚间的转发功能。核心交换区一般由两台或多台高性能、高冗余的核心交换机组成。

(2) 园区接入区

园区接入区提供医院内网各楼栋汇聚的作用，并提供各楼层科室内网终端网关服务，园区一般同核心交换区一样，在每个楼栋由两台或多台高性能、高冗余的交换机组成。

(3) 终端接入

终端接入区提供医院各楼层终端接入的作用，一般在各楼层部署一台或多台接入层交换机，提供医院内网业务终端的网络接入服务。

(4) 广域网接入区

广域网接入区一般用来与医院医联体医院以及下级社康中心、卫生服务站等机构进行专线互联。

(5) 外部专线接入区

外部专线接入区主要用来提供卫计委、社保、银行等机构的专线互联，用于医院与相关机构进行数据交互。

(6) 安全运维区

安全运维区是医院内网的管理运维中心，部署有终端安全、防病毒、网管平台、数据库审计、堡垒机等安全管理与运维设备，实时监控和管理医院内网全网业务运行状况。

(7) 云桌面资源池

提供医院内网业务终端云桌面资源服务。随着医疗行业的快速发展，医院 IT 运维人力相对较少，桌面应用环境复杂，医疗系统的部署复杂等问题日益严重，越来越多的医院开始部署云桌面提供标准化的医疗终端桌面，并实现快速部署，统一运维的需求，极大减轻 IT 运维人员桌面运维的压力。

(8) 数据中心生产区

数据中心生产区是医院内网核心生产业务区域，分别部署 HIS\PACS\CIS\LIS 等医院核心业务系统，无论是稳定性还是安全性，都是医院内网要求最高的区域。

(9) 灾备数据中心

灾备数据中心是针对数据中心生产区核心生产系统进行备份的区域，用于防范灾难等异常状况带来的业务损失，目前比较常见的做法是在医院园区大楼间做灾备机房建设或云灾备等。

4.2.2 医院外网

(1) 核心交换区

医院内网核心交换区提供内部的各分区汇聚间的转发功能。核心交换区一般由两台或

多台高性能、高冗余的核心交换机组成。

（2） 园区接入

园区接入区提供医院内网各楼栋汇聚的作用，并提供各楼层科室内网终端网关服务，园区一般同核心交换区一样，在每个楼栋由两台或多台高性能、高冗余的交换机组成。

（3） 终端接入

终端接入区提供医院各楼层终端接入的作用，一般在各楼层部署一台或多台接入层交换机，提供医院外网上网办公终端的网络接入服务。

（4） 无线网

无线网提供医院办公上网、访客终端的无线接入，一般在核心交换区部署无线控制器，在各楼层通过 POE 交换机部署无线 AP，提供全院无线网络覆盖，提供医院上网办公终端上网接入服务以及就医人员访客接入访问互联网的服务。

（5） 发布业务区

发布业务区是医院对外提供服务业务的区域，包括医院门户网站，微信服务平台、在线挂号平台、一卡通系统、健康服务系统等面向公众服务的系统。

（6） 互联网边界

医院外网的互联网出口，提供医院外网上网终端接入互联网服务和对外发布业务服务，部署链路负载实现多条链路出入站负载均衡，部署防火墙、IPS、WAF、上网行为管理等安全设备防御攻击流量通过互联网边界对医院内部网络的攻击。

4.3 医院常见案例

4.3.1 等级保护

医院计算机网络系统属国计民生的重要信息系统，其安全建设不能忽视国家相关政策要

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/445301131302011342>