

# 基于大数据技术的居民电子健康档案 共享、开放和应用的研究 研究报告

课 题 组

国家档案局官网  
WWW.SAAC.GOV.CN

# 目 录

1.项目研究的目的和意义·····	3
2.居民电子健康档案现状及发展趋势·····	6
2.1 居民电子健康档案概述·····	6
2.2 国内外居民电子健康档案发展基本情况·····	6
2.3 居民电子健康档案建设管理存在的困难·····	10
2.4 居民电子健康档案发展的趋势·····	13
3.宁波市居民电子健康档案大数据建设基础保障·····	16
3.1 基础设施建设·····	17
3.2 电子健康档案管理规范和数据标准建设·····	20
3.3 电子健康档案数据的集成·····	27
3.4 居民身份唯一识别机制·····	38
3.5 多层次保护级安全机制·····	42
4.基于大数据技术的宁波市居民电子健康档案建设·····	47
4.1 建设内容概况·····	48
4.2 Hadoop 技术架构构建健康大数据平台·····	49
4.3 电子健康档案数据的采集和导入·····	58
4.4 电子健康档案数据的交换·····	65
4.5 电子健康档案的展现·····	73
4.6 电子健康档案的共享方式·····	80
5.大数据下居民电子健康档案共享、开放和应用模式·····	86
5.1 面向居民大众·····	86
5.2 面向医疗卫生机构·····	99
5.3 面向卫生行政部门·····	121
5.4 面向其他社会领域·····	122
6.结论·····	127

## 1. 项目研究的目的和意义

2016年8月，习近平总书记在全国卫生与健康大会上发表了健康中国的重要讲话内容，提出“要把人民健康放在优先发展的战略地位”。2017年10月，习总书记在十九大报告中指出，实施健康中国战略，要完善国民健康政策，为人民群众提供全方位全周期健康服务。电子健康档案，记录和反映人民群众健康信息的专业数字化档案，体现了有效的健康服务和医学价值，对全民健康发展发挥着其至关重要的作用。近年来，随着“互联网+健康医疗”的日新月异，传统的居民电子健康档案单机模式已经无法适应和满足各类医疗卫生机构和社会大众日益增长的医疗卫生服务需求，卫生行政部门迫切希望加强对医疗服务质量的监管；医务人员希望掌握患者的历史就诊信息，减少误诊漏诊；市民对健康保健的意识提高，希望掌握自身全周期健康信息。因此，需要建立健全以居民个人为核心、以健康大数据为依托的电子健康档案体系，真正实现健康信息区域共享，以提升医疗服务质量和安全水平，促进疾病的综合防治和自我保健，切实解决群众看病就医难问题，全面深化医疗卫生服务领域“最多跑一次”改革，为实现健康中国这一战略目标提供坚实的保障。

### 1.1 疾病预防、健康保护促进等方面的需要

建立大数据体系的电子健康档案可以使居民个人及相关医疗卫生工作人员能便捷高效地获得必要的健康档案信息，系统完整地了解个人不同生命阶段的健康状况和利用卫生服务的情况，接受医疗卫生机构的健康咨询和指导，提高自我预防保健意识和主动识别健康危险因素的能力，是满足居民自我保健和专业机构



健康管理的需要。持续积累、动态更新的电子健康档案有助于卫生服务提供者系统地掌握服务对象的健康状况,及时发现重要疾病或健康问题、筛选高危人群并实施有针对性的防治措施,从而达到预防为主和健康促进目的。

### **1.2 提升医疗卫生业务质量和效率的需要**

提升医疗卫生服务的服务质量与效率是深化医改的重要任务。实现电子健康档案互联共享的前提,将势必对医疗卫生机构医疗服务业务流程进行优化与再造,提高医疗服务关键环节的管理质量。大数据下电子健康档案的互通将有效减少过去由于信息不能共享造成的院际重复检查、重复用药等问题,规范诊疗行为,降低医疗差错,直接减少卫生资源的浪费,有效改善医患关系,提高了卫生服务的可及性,使病患者能够得到优质的医疗服务,缓解长久以来看病难、看病贵、看病烦的问题。

### **1.3 积累医学资源、促进医学发展的需要**

居民电子健康档案的大量极富医学科学价值的病历资料,以大数据的结构形式存储和组织起来,能在更大范围、更快速地累积同一病例的大样本资料,能更便于从中挖掘出宝贵的医学信息,比较单个医院,单个医生传统的以人工收集和统计方法更有效率,发现几率更大更准确,从而可以更有效地改进医疗措施,提高治疗质量,也就有更大的可能从中发现有医学价值的信息,产生医学突破,为攻克医学难题、防病治病服务市民、造福人类。

### **1.4 开展健康干预跟踪服务的需要**

通过完整的电子健康档案可以探索市民在不同医疗机构间从孕产期保健到婴儿出生、儿童保健、终老的健康跟踪服务,利

用网站、手机、电话、数字电视等途径为市民提供便捷和人性化的服务，可以有效提升健康干预服务质量。同时提高社区卫生管理和业务指导机构的管理效率和质量，向社区居民提供更满意的卫生健康服务。通过大数据、信息系统的支持，将实现居民电子健康档案记录一生、管理一生、服务一生的功能。

### 1.5 促进区域卫生信息化发展的需要

虽然全国各区域卫生信息化建设正在逐步推进，但是信息化建设还是较为分散，社区卫生、公共卫生、综合及专科医院大多还自成一体，医疗卫生机构内部信息化流程改造尚未到位，信息开放度不够，已建立的信息系统仅供卫生系统内部使用。电子健康档案大数据建设将有效推动区域卫生信息化建设，打通信息孤岛。同时拉动部分内部建设规模和层次相对较低的医疗卫生机构，特别是信息化建设相对滞后的基层医院，使其信息化功能完备性进一步提高，成为深化医改、推进卫生信息化发展和智慧健康建设的重要抓手。

### 1.6 为社会其他领域发挥价值作用的需要

在认证的基础上，可以为社会各领域共享应用大数据电子健康档案信息，促进各条线工作业务的开展。公安部门可以通过居民电子健康档案数据完善人口信息库建设，有助于案件调查侦破，保障社会安全稳定；民政部门可以利用电子健康档案能够快速定位全市范围内特殊人群，并及时制定优惠政策和提供必要的救助；对于保险部门，可以推进商保快赔直赔开发工作；对于药监部门，可利用居民电子健康档案掌握区域内药品流通和使用情况，对用药情况进行分析，在此基础上向居民提供有针对性的服务等。



## 2. 居民电子健康档案现状及发展趋势

### 2.1 居民电子健康档案概述

电子健康档案英文全称为 electronic health records, 简称 EHR, 是人们在健康相关活动中直接形成的具有保存备查价值的电子化历史记录。主要包括个人基本信息和在各个医疗卫生机构产生的基本医疗、疾病预防、妇幼保健、健康体检、社区卫生等各方面的集中健康信息, 是记录生命全周期健康情况的数字化档案。其主要来源于医疗卫生服务记录、健康体检记录和疾病调查记录, 并将其进行数字化存储和管理。它是存储于计算机系统之中、面向个人和医疗机构等提供服务、具有安全保密性能的终身个人健康档案。电子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, 实现多渠道信息动态收集, 满足居民自我保健、健康管理和健康决策需要的信息资源。今后, 居民的电子健康档案中还可增加健康评估、健康指导等功能, 跟踪健康状况走势。2009 年国家卫生部门健康档案数据标准对电子健康档案进行了标准化规定, 此标准化的实行, 规定了居民健康档案信息的基本数据采集项目及其表达规范, 使我国的个人健康档案更加统一和规范化, 同时也为医疗机构间的信息互联互通、健康信息共享建设提供基础保障。

### 2.2 国内外居民电子健康档案发展基本情况

#### 2.2.1 国外电子健康档案发展状况

20 世纪 90 年代中后期开始, 电子病历系统化研究日益深入, 美国、英国、芬兰、荷兰、加拿大、澳大利亚等国家纷纷组建专门的小组或团队对电子健康档案进行规划。在国外尽管各国

医疗体制不同,但以信息化为手段实现健康信息共享目标大体一致,认为电子健康档案将成为撬动旧医疗体制顽石的有力杠杆。目前,美国、英国、加拿大等发达国家都已建立了全国性的电子健康记录系统,旨在实现健康信息的共享和互操作。

美国是电子健康档案建设的先行者,经过 40 余年的发展,取得了显著进展。2004 年,成立了卫生信息技术协调办公室(ONC),负责领导和协调美国卫生信息化工作,提出要实现健康信息共享及互操作。2007 年,美国 Health Level 7 组织的《电子健康档案系统功能(ANSI/HL-7EHR)》,获得美国国家标准局(ANSI)的正式批准,成为世界上第一个关于电子健康档案系统的国家标准。在 2000 年加拿大成立了卫生信息通道 health inforway 机构,统筹协调全国电子健康档案信息系统建设。2005 年,加拿大卫生信息通道宣布建设两个关键的电子健康档案子系统,即药物信息系统和诊断影像系统。到 2009 年 3 月,通过信息报告显示,加拿大 17%的人口实现了电子健康档案的共享交换。2014 年加拿大又成立国家临床互操作性指导委员会,指导实现健康信息的有效共享。英国国家医疗服务体系经过近 10 年的探索,在 2005 年成立了 Connection for Health 负责英国国家卫生信息框架和电子健康档案的制定和建设。2007 年投资数十亿英镑,经过数十年建设,建立了全科医生数据系统和医生网络软件系统项目,明确了英国居民电子健康档案服务的需求和结构模型,致力于建立具有互操作性的居民电子健康档案服务集成平台。

### 2.2.2 国内电子健康档案发展状况

在我国电子健康档案研究起步较晚,它是伴随着医院信息化



和社区卫生服务的建设而发展起来的。随着医院卫生信息化的建设，电子病历逐渐成熟，电子健康档案由此扩展产生。我国借鉴西方先进经验，积极开展了国家电子健康档案的标准和框架研究。2009年，原国家卫生部制定出台的《健康档案基本架构与数据标准（试行）》成为了我国首次发布居民健康档案的基本架构与数据标准。

### 2.2.2.1 全国居民电子健康档案建设发展状况

通过2013年原卫生部统计信息中心调查数据显示：

选取北京、上海、江苏、浙江、河南、安徽、湖北、湖南、云南、贵州、重庆、四川等 12个国家卫生信息化建设综合试点省（市）范围内的地级市共147个，对各地建档率进行了调查统计，见表2.1。

地区	省(市)	2010年	2011年	2012年
东部地区	北京	45.4	69.2	80.1
	上海	36.1	57.9	79.5
	江苏	47.9	57.2	71.5
	浙江	49.5	69.6	91.2
	小计	45.7	61.3	78.0
中部地区	河南	41.3	70.2	87.2
	湖南	11.8	53.3	67.5
	安徽	20.3	55.6	67.3
	湖北	25.3	58.9	72.0
	小计	27.7	61.4	75.8
西部地区	贵州	7.7	66.7	76.1
	云南	15.1	53.5	78.6
	重庆	27.0	70.9	76.6
	四川	53.2	86.4	94.3
	小计	29.3	69.3	82.8

表2.1 2010-2012年电子健康档案建档率比较(%)



由此表明,在2009年《健康档案基本架构与数据标准(试行)》出台后,我国电子健康档案建设处于一个高速发展的阶段,全国各地建档率快速增长。

同时,全国各地在原卫生部3521工程框架基础上,开展了各具模式特色的电子健康信息共享系统建设。北京市在《北京市医疗卫生信息化服务提升计划(2009-2012)》中提出,逐步建立各级各类医疗机构之间的网络互连、信息共享的居民健康档案信息交换机制,以建立起覆盖居民生命全周期的电子健康档案。上海市积极探索基于居民健康档案的区域卫生信息共享,实现电子健康档案与临床信息系统的整合,于2010年开始启动健康档案工程,目标为每一位市民建立电子健康档案,促进各级医院的信息联动,并最终实现电子健康档案的多方位共享服务。浙江省舟山市因海岛地理条件特殊,医疗卫生资源分散,配置效率低,信息共享性差,通过区域HIS的基层医疗信息集中管理模式,推进了电子健康档案建设和建档更新。

### 2.2.2.2宁波市居民电子健康档案发展状况

宁波市早在2005年开始建立居民健康档案,由各社区卫生服务中心为辖区居民进行建档。随着卫生信息化的发展,居民电子健康档案也逐步建立。原卫生部标准出台后,我市的居民电子健康档案建设管理工作日趋发展。2009年,全市居民个人健康档案为388.7万份,建档率68.4%,纳入信息化管理的个人健康档案204.7万份,信息化管理率52.6%。2012年开始,宁波市卫生部门以国家卫生部门标准为依据,结合本地卫生信息化建设实际,先后制定印发了1-3期卫生信息平台接口规范和数据集标准,

不断规范和完善了电子健康档案的数据建设标准。随后,又出台了《宁波市居民电子健康档案质量控制管理办法(试行)》,对已建立的居民电子健康档案进行质量评价。制定了以档案的真实性、完整性、时效性、应用性和安全性等为核心要素的《宁波市居民电子健康档案质量控制评分细则》,进行以基层医疗卫生机构、县(市)区、市卫生行政部门组织的质量评价,根据评分结果将档案分成A、B、C三个等级,其中A级档案为合格,B级档案为基本合格,C级档案为不合格。旨在加强和规范我市居民电子健康档案管理,全面提升健康管理水平。在宁波市卫生和计划生育委员会成立后,制定出台了《宁波市居民电子健康档案管理办法(试行)》,进一步健全和规范了居民电子健康档案的管理工作。

随着宁波市智慧健康保障体系的建设,宁波市以及各个区县(市)加快以居民电子健康档案为基础的区域卫生信息平台建设,通过门诊服务、入户服务、疾病筛查、健康体检等多种途径,提高居民电子健康档案建档率和建档规范有效率。到2015年底,全市居民电子健康档案建档数达到680.12万人份,建档率达到89.4%,其中,基本合格以上(A+B)档案建档率达87.3%。经过近几年对居民电子健康档案的逐步规范管理和信息化建设,为实现完整连续的大数据电子健康档案共享开放奠定了扎实的基础。

### 2.3 居民电子健康档案建设管理存在的困难

虽然近年来我国电子健康档案建设有了长足进展,但仍存在一定的问题困难,限制和延缓了其进一步发展。

#### 2.3.1 健康信息共享理念未普及



受传统思想观念、医疗模式、医疗支付体系等因素的影响，作为大型综合性医院，集中了绝大部分的个人诊疗信息，一方面迫于市场竞争的压力，过分强调部门利益，不愿意将自己的数据共享，存在纵强横弱、信息封闭的问题。同时，信息的公开、共享和对称，一定程度上医院就失去了在医患双方中的有利地位。其次，区域健康信息共享的目标是避免重复用药、重复检查，从而降低医疗成本，而医院短时间内看不到信息共享的好处，看不到经济效益，也就失去了兴趣。作为居民来说，健康档案信息记录了个人从出生到死亡全生命周期个人健康数据，涉及到大量的隐私信息，居民也会对数据安全性、对数据用途产生质疑。因此，对于健康信息共享从医疗机构到社会居民都会抱有不同的态度，造成电子健康档案互通共享建设的延缓。

### 2.3.2 健康数据尚未完善统一

在国家健康档案基本架构与数据标准出台之前，因为没有前期的顶层设计和统一的规范标准，各地在建立健康档案时，大多是根据本地实际情况制定满足自身业务发展需要的健康档案数据标准，造成各地标准不相一致，影响进一步大区域范围数据的共享和交换。2009年标准实行后，各地区和单位需要耗费大量时间将原有数据进行标准化处理，数据互联共享性仍较低。同时，电子健康档案来源于各级医疗卫生机构的医疗健康数据，各家机构是否规范、完整、全面地记录居民患者的各类信息数据直接影响到电子健康档案的质量。

### 2.3.3 区域卫生信息互联互通水平不高

传统的卫生体制导致部门垂直管理，各部门相对独立，缺少

联系，因而不可避免地形成了众多垂直、封闭的信息系统，大大减缓了行业内的业务协同进程，更不用说跨行业的信息共享。我国各城市大部分医疗机构的业务系统均是各自建设，电子健康档案也都是各区县或每家医疗卫生机构各自为营，居民的健康信息散落在各医疗机构，形成一个个孤岛。同时，医疗机构软件开发商众多，开发环境和开发语言各异，也没有统一的标准，数据共享比较困难。总体来说区域卫生信息互联互通水平不高，限制了电子健康档案的共享建设。

#### 2.3.4 档案信息安全隐患较多

大数据下的电子健康档案承载着包括门诊、住院、公共卫生、体检、慢病管理等多方面的个人隐私数据信息，因此其安全性至关重要。纵观电子健康档案系统各条块，从物理环境、网络区域、数据信息到人员维护，都存在各类安全风险和隐患。尤其是当前的信息泄密事件令人堪忧，居民在日常生活中在外填写的各类信息，经常会进入到各种盈利性机构的手中，更为严重的还会受到各种违法犯罪分子的觊觎，造成不可挽回的后果。居民大众也正是因为健康信息安全的问题，会对电子健康档案的共享发展产生抵触心理。因此，保障档案信息安全仍然是重中之重的任务，需要从各个层面加以保护和完善。

#### 2.3.5 财政投入不足

电子健康档案建设和应用资金主要依靠于政府财政投入，来源主要包括国家基本公共卫生服务项目经费和区域卫生信息化项目资金，但总体不足。近年来，由于全国各地卫生信息化事业蓬勃发展，各类项目陆续启动，需要注入大量的资金支持，



因此造成财政资金压力过大，导致面临部分项目财政资金下达不及时、配套资金落实不到位等问题，可持续发展受阻，影响电子健康档案建设的推进和发展。

### 2.3.6 复合型人才缺乏

在大数据、信息化加速发展的新时期，特别是在各类专业领域，复合型人才显得尤为稀缺。针对电子健康档案的建设管理，需要涉及到医学、档案学和信息化等多方面知识领域，而目前大多数地区或单位的包括电子健康档案等信息化建设项目均由专业 IT 软件行业负责建设，建设人员大多是 IT 业的工程人员，对专业档案领域的业务知识不丰富，单一专业的人员无法全面完整地设计和建设。在日常管理工作中，也以档案或信息化其中一类专业人员为主，无法有效应对电子档案管理中的各类问题。因此，人才问题也是制约卫生信息化进程的重要因素，亟待加强复合型管理人才的引进和培养。

## 2.4 居民电子健康档案发展的趋势

### 2.4.1 顶层设计更加注重

“十二五”期间，我国人口健康信息化发展取得了长足进展，医院与医院、医院与医保机构、社区卫生机构之间的信息共享已经成为一种趋势，但在健康信息共享方面仍然存在难度大，整合度差的问题，因此在今后的发展中，顶层设计是健康档案大数据建设有效应用发展的坚实保障，无论在档案管理体系或者其他各行业领域都是着重考虑要素。顶层设计不限于地市区县，更应扩大到省和国家，包括统一标准、统一技术、统一平台等，形成自上而下统筹规划的模式。追根溯源，统揽全局对项目的各个层

次、要点进行统筹考虑，是我们在电子健康档案大数据体系建设初期系统谋划的重点。做好顶层设计，搭建统一平台，避免重复建设，需要我们重视健康档案体系标准的制定和落地，重视数据质量的提高，增进信息化建设中联系和合作，以集中有效资源，高效快捷地实现理念相同、功能协调、结构统一、资源共享的目标。

#### 2.4.2 信息互联互通层面更加扩大

在互联网和大数据时代，无论哪个信息领域建设，最主要的趋势是实现信息及数据的互联互通和共享，消除信息孤岛，加快各类信息平台的整合。居民电子健康档案建设的目标也是如此。在地市健康档案实现互通共享的基础上，要努力实现扩大到以省为单位的居民电子健康档案数据互通互联，建设成更全面完整的居民电子健康档案。另外，对于基础薄弱的地区，在未来一段时期，势必要加快各基层地区和单位的信息化建设，设计综合性合理性的健康信息数据接口以达到数据共享的目标。

#### 2.4.3 大数据技术建设日趋成熟

目前，大数据技术在电子健康档案建设方面处于起步阶段，应用也初见成效。但其强大的发展应用前景将在未来的卫生信息建设领域发挥有效的作用。运用大数据技术有着增强决策能力、提升工作效率、降低费用成本以及数据更加安全可靠等优势，随着先行者的探索和尝试，且不断总结经验，必将进一步促进大数据技术在卫生健康领域的发展，对建设健康大数据平台、研究健康大数据、实现电子健康档案互通共享并在社会各领域发挥有效作用起到有力的推进作用。



#### 2.4.4 安全体系建设不断加强

保障信息安全一直是信息化建设的关键点，大数据环境下，电子健康档案体系的安全性至关重要，其安全体系建设是基础，也是前提。数据中心承载着居民各类健康档案信息及应用服务过程，如何有效保障其安全性，需要从物理环境、网络环境、数据应用等各环节进行安全检测和维护，通过人员制度建设、健全管理模式、完善基础设施设备、加强数据整合管理、建设虚拟防护功能等多方位推进电子档案体系安全建设，从而切实保障电子健康档案的安全性和有效性。

#### 2.4.5 电子健康档案价值多领域发挥

随着电子健康档案大数据体系的不断成熟，其可持续发展值得我们深思。对于健康档案大数据应用的范围不仅停留在医疗卫生系统和居民个人使用，还可以逐步向公安、民政、人社、药监、保险等多个领域拓展，跳出小区域、单系统的局限，使健康档案大数据平台真正发挥数据分析和功能，发挥现有卫生资源的最大价值，实现居民大众“最多跑一次”办事，同时为卫生行政及社会各领域决策提供科学的辅助。

### 3. 宁波市居民电子健康档案大数据建设的基础保障

2010年9月，宁波市政府在国内率先提出建设“智慧城市”，并将智慧城市建设写入了“十二五”规划，同时出台了《关于建设智慧城市的决定》，其中“智慧健康”作为首批试点工程，投资1.3亿，先行先试。智慧健康保障体系建设作为智慧城市十大应用体系建设的试点，在智慧城市建设中发挥示范引领作用。2011年，宁波市政府办《关于推进宁波市智慧健康保障体系建设的通知》提出了宁波市智慧健康保障体系建设的主要内容为“五个统一、六项任务”。

“五个统一”：建立统一的医疗卫生专网、建立统一的数字化集成平台、建立统一的数据中心、建立统一的居民健康档案和电子病历、推广统一的居民健康卡。“六项任务”：完善公共卫生信息系统建设与应用、推动数字化医院建设、推进新型数字化社区卫生服务中心建设、实现区域协作医疗、提供全面连续的公众健康信息服务、统筹实施卫生管理信息化。

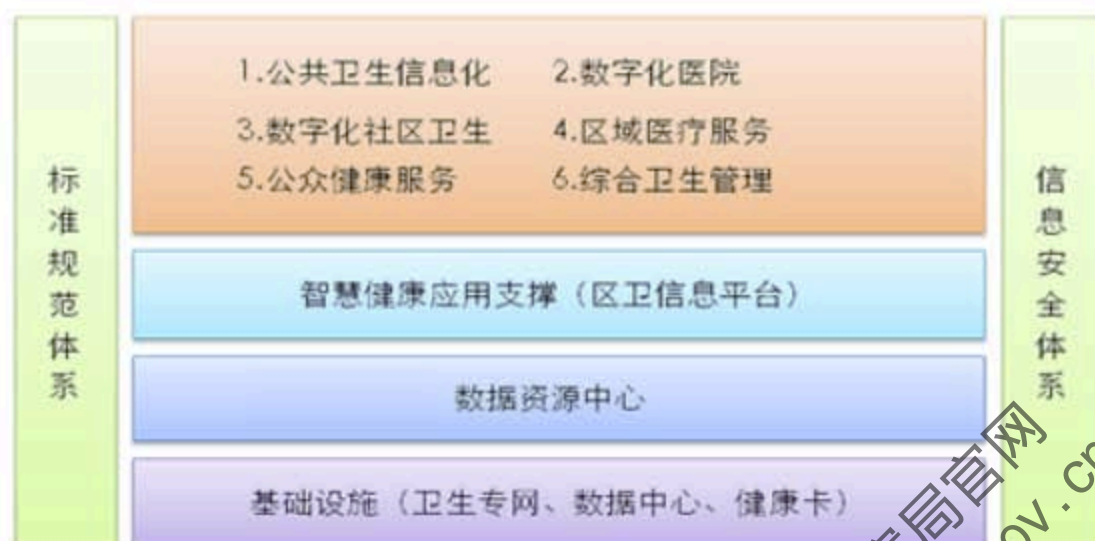


图 3.1 宁波市智慧健康保障体系总体技术架构



### 3.1 基础设施建设

经过近几年的努力，我市卫生信息基础设施不断建设完善，为实现健康大数据建设打下了良好的基础。建成了以医疗卫生虚拟专网、市卫生数据中心为主的基础设施；建成了公共卫生应急指挥系统、计划免疫、妇幼保健为主的公共卫生信息化应用，HIS、PACS、LIS、RIS、EMR 与临床路径等医院信息化应用层层推进；建成了社区卫生管理平台，大大加强社区卫生服务的能力；鄞州、原江东、江北、海曙、北仑、余姚、慈溪等区县（市）在区域影像、区域临检、远程医疗与双向转诊等区域医疗信息化领域进行了积极探索。

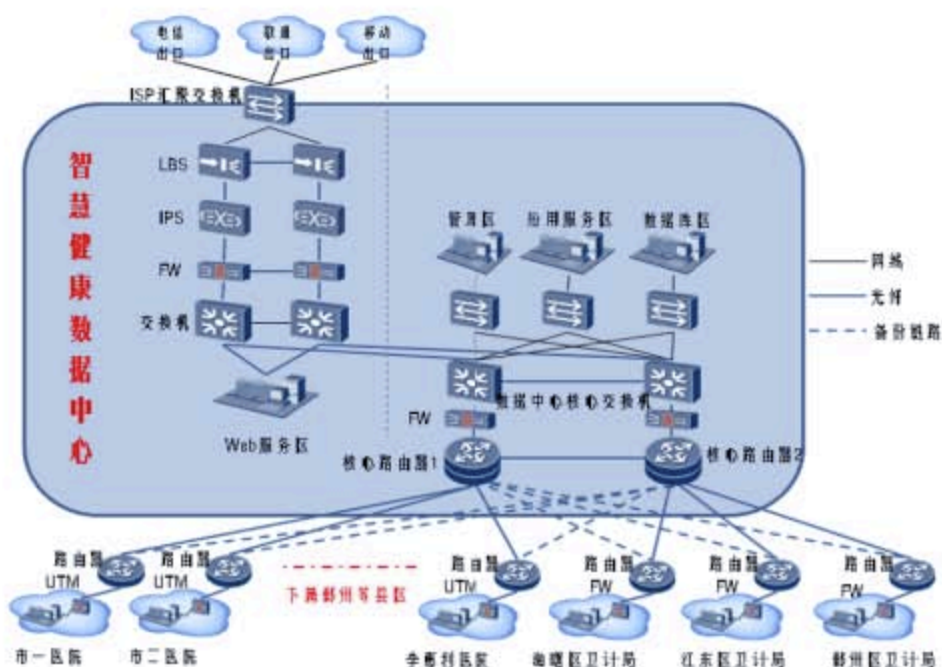


图 3.2 宁波市卫生专网情况拓扑图

如图 3.2 所示，主要概括为以下四点：建立了符合国家B级标准的卫生数据中心机房，新购置的设备具备了存放、用电、散热等安全、适合的摆放环境；建立覆盖宁波市各县（市）区

卫计局、市属医院的高性能、高可靠智慧健康专网；建立满足多级别、多业务需要的存储系统及数据中心存储网络；建立了系统审计保护级的安全防护体系。

### 3.1.1 卫生专网的优化改造

专网网络目前以高新区卫生数据中心机房为核心，各市属医院、区县（市）卫生机构通过裸光纤和 MPLS-VPN 互为备份直连数据中心核心路由，即“万兆核心、千兆骨干、百兆到镇、十兆进村”，卫生专网有效解决了区域医疗机构之间的互联互通。同时，为了更好支撑智慧健康保障体系，尤其在省、市、县三级专网边界处增加深层次的防护，启用内嵌式防火墙以解决多级防护与单点故障的矛盾。

随着信息技术快速发展，服务集中式云化已经成为必然的发展趋势，为不断满足多层次、多样化的卫计应用业务发展需要，同时也为后期开展建设的区域云 HIS 和大规模推广的远程协同诊疗等健康云服务提供有力支撑，需要对卫生专网开展深入的改造优化，从根本上解决星型网络拓扑结构的主备链路资源利用率和隐性故障点问题。星型结构是局域网内骨干和汇聚层主要考虑的可靠性网络结构，但当作广域网主体拓扑机构，不但浪费资源（光纤距离延时和单模模块投入），而且从提高网络可用性的建设出发点衡量，由于存在不同运营商光纤管道资源是公用的，一旦发生管道损坏，主备链路俱损。地域距离分布不均的广域网建设还是要根据实际因素，考虑裸光纤网状结构、运营商提供的具有环状保护 MSTP 方式或者是前面二种方式混用结构。2017 年我们对卫生专网进行了专项改造，为余姚、慈溪、象山、宁海、市



李惠利医院、市中医院、市妇儿医院、市疾控中心、市中心血站等 13 家单位做好了备份链路更替,使整网具有主备链路全千兆对称的互为接管能力。优化升级后的全市卫生专网,从市卫生数据中心到各单位业务人员工作站具备统一的规划网络地址和全程交换路由,部分系统由原先端到端的数据交换方式转型为直接面向终端用户的区域集中方式,减少多道中转环节和信息失真损耗,使服务更加稳定、快速、高效的推送至桌面,同时又能在广域网环境中开展容灾备份和读写分离业务,有效提升了专网的安全性和利用率。

### 3.1.2 主机与存储

在智慧健康基础设施中,新建的数据中心建立了数据中心存储系统,主要体现在:建立了 SAN 架构的光纤通道,基本满足了本方案要求的存储通道性能需求;建立了多种存储接口的统一存储系统,满足了多业务的存储方式;建立了高扩展的存储空间,满足了对业务逻辑空间的容量需求;建立了高可靠的实时、离线二种 LAN-FREE 底层存储备份方式。

### 3.1.3 市区两级区域卫生信息中心建设情况

在区域二级数据中心机房建设上,除市级卫生数据中心和卫生专网外,县市区也全部采用光纤到所辖单位的二级专网,这样从每个医生工作站到市平台均具备了至少百兆的带宽。区县(市)7家卫计局单位采用自建数据中心方式,2家托管于政务云数据中心,1家托管于所属人民医院,满足各自的区域卫生平台稳健运行和数据安全的需求。

## 3.2 电子健康档案管理规范和数据标准建设

### 3.2.1 电子健康档案管理规范建设

为加强和规范我市居民电子健康档案管理,为建设完整连续的大数据电子健康档案提供保障,根据国家卫生部门《关于规范城乡居民健康档案管理的指导意见》,我们制定完善了《宁波市居民电子健康档案管理办法》、《宁波市居民电子健康档案质量控制管理办法》等有关管理规范,以居民个人健康为核心,对居民生命各阶段健康状况的相关信息数据进行采集管理,形成规范的电子健康档案。

#### 3.2.1.1 健康档案内容架构

我们将居民电子健康档案内容主要分为居民个人基本信息、医疗服务信息和公共卫生服务信息。主要来源于医疗卫生机构提供的医疗卫生服务过程中的各种服务记录,健康体检记录,专项健康或疾病调查以及居民提供的自我健康相关信息。

居民个人基本信息主要包括人口学和社会经济学等基础信息以及基本健康信息。其中一些基本信息反映了个人固有特征,贯穿整个生命过程,内容相对稳定、客观。

①人口学信息:如姓名、性别、出生日期、出生地、国籍、民族、身份证件、文化程度、婚姻状况信息等。

②社会经济学信息:如户籍性质、联系地址、联系方式、职业类别、工作单位等信息。

③亲属信息:如子女、父母亲等信息。

④社会保障信息:如医疗保险类别、医疗保险号码、残疾证号码等信息。



⑤基本健康信息：如血型、过敏史、预防接种史、既往疾病史、家族遗传病史、健康危险因素、残疾情况、亲属健康情况等信息。

⑥建档信息：如建档日期、档案管理机构等信息。

医疗服务信息主要包括门诊诊疗、住院诊疗、各种检验检查、健康体检等信息。

公共卫生服务信息主要包括儿童保健、妇女保健、疾病预防、疾病管理等信息。

### 3.2.1.2 健康档案质量监管

市、区（县、市）、基层医疗机构分别成立电子健康档案质控组织，开展档案的质量控制管理工作。根据《宁波市居民电子健康档案质量控制管理办法》和《宁波市居民电子健康档案质量控制评分细则》，以档案的真实性、完整性、时效性、应用性和安全性等为核心要素，对档案进行质量评价，实现动态管理。

表单设计。将居民电子健康档案分解成若干个项目表单，每个表单由若干个数据元组成。根据个人健康管理特点选择不同表单。

数据元设置。按照人群健康信息特点将数据元分成必填数据元、可缺项数据元及一般数据元三类。必填数据元是指健康档案的核心健康信息。可缺项数据元是指人群中由于户籍、居住地、生理特点等不同及其他有关规定设置的允许缺项的数据元。余下的其他数据元为一般数据元。

数据元赋分。根据健康管理的重要性将其所有表单的所有数据元分为三类：一类、二类、三类。一类数据元赋分为1分，二

类数据元赋分为 2 分，三类数据元赋分为 5 分。

评分规则。必填数据元应符合完整性，未填齐全的健康档案可直接判定为不合格。可缺项数据元应符合合理性，允许缺项的数据元，可以不进行评判，既不计入应得分，也不计入实得分。除可缺项外的所有数据元（包括必填数据元和一般数据元）均应按实查情况评分。

计分方法。所有数据元赋值分之之和为应得分，数据元内容经核查评判后得分之和为实得分。实得分除以应得分乘以 100 为该份健康档案的得分。

健康档案得分在 85 分（含）以上为 A 级档案，即合格档案；得分在 60 分（含）至 85 分之间为 B 级档案，即基本合格档案；得分低于 60 分为 C 级档案，即不合格档案。

### 3.2.1.3 健康档案开放权限设置

我们还制定了居民电子健康档案信息责任方和开放权限清单。居民电子健康档案的各个组成部分遵循“谁提供、谁负责”的原则。医疗卫生机构内的电子健康档案管理者、建档者和居民个人，分别对各自提供的健康相关信息真实性负责。同时，对每项档案信息开放权限进行界定划分。向居民开放权限划分为实名认证和实名签约，对医生开放划分为不授权凭工号开放和授权后凭工号开放。对医疗卫生研究人员和其他领域经审批授权后方可共享应用。

分类 栏	序号	信息 名称	数据元 名称	负责方	向居民公开	向医生开放
				(1、居民 2、医疗机 构)	(1、实名认证 2、实名签约—居 民已填写完整)	(1、不授权凭工 号开放。2、授权 后凭工号开放)

表 3.1 居民电子健康档案信息责任方和开放权限清单表头



### 3.2.2 电子健康档案数据标准建设

我市卫生部门以国家和省卫生部门健康档案数据标准和管理服务规范为依据,结合本地卫生信息化建设实际,先后编制出台了宁波市智慧健康平台一期、二期、三期数据集标准,涵盖了包括居民基本信息、门诊信息、住院信息、妇女专项、儿童保健等31项居民电子健康档案的各类数据标准,不断规范统一电子健康档案数据标准,为推进人口健康信息平台和健康大数据建设提供基础保障和业务支撑。选取患者基本信息数据集作为介绍,见表3.2。

另外,我们根据国家和浙江省基本公共卫生服务规范,制定了《宁波市基本公共卫生服务规范(2015版)》,其中对城乡居民健康档案管理进行了规范,统一为居民健康档案进行编码,采用17位编码制,以国家统一的行政区划编码为基础,以乡镇(街道)为范围,村(居)委会为单位,编制居民健康档案唯一编码。

第一段为6位数字,表示县及县以上的行政区划,统一使用《中华人民共和国行政区划代码》(GB2260);

第二段为3位数字,表示乡镇(街道),按照国家标准《县以下行政区划代码编码规则》(GB/T10114-2003)编制;

第三段为3位数字,表示村民委员会或居民委员会等,具体划分为:001-099表示居委会,101-199表示村委会,901-999表示其他组织;

第四段为5位数字,表示居民个人序号,由建档机构根据建档顺序编制。

表 3.2 患者基本信息数据集 (A01.00.00.00)

数据元标识符 (宁波)	数据元名称	英文字段名称	定义	类型	格式	允许值及综合考虑
NDE01.00.001.00	内部号	PERSON_ID	信息系统内部的唯一编号	S1	AN..50	
NDE01.00.002.00	健康档案编号	HEALTH_ID	按照某一特定编码规则赋予个体健康档案的编号	S1	AN..25	
NDE01.00.003.01	所属省	PROVINCE	个体或机构地址中的省、自治区或直辖市名称	S3	AN..10	行政区域代码基础字典库 NBD07.00.001
NDE01.00.003.02	所属市	CITY	个体或机构地址中的市名称	S3	AN..10	行政区域代码基础字典库 NBD07.00.001
NDE01.00.003.03	所属区域	COUNTY	个体或机构地址中的地区的名称	S3	AN..10	行政区域代码基础字典库 NBD07.00.001
NDE01.00.003.04	所属街道 (镇)	TOWN	个体或机构地址中的乡、镇或城市的街道办事处名称	S3	AN..10	行政区域代码基础字典库 NBD07.00.001
NDE01.00.003.05	社区(村)	COMMUNITY	个体或机构地址中的村或城市的街、路、里、弄等名称	S3	AN..10	行政区域代码基础字典库 NBD07.00.001
NDE01.00.008.00	姓名	NAME	个体在公安管理部门证实登记注册的姓氏和名称	S1	AN..50	
NDE01.00.009.00	性别	GENDER	个体生理性别在特定编码体系中的代码	S3	AN1	人的性别代码表 GB00.00.003(GB/T
NDE01.00.010.00	出生日期	BIRTHDAY	个体出生当日的公元纪年日期	D	D8	



数据元标识符 (宁波)	数据元名称	英文字段名称	定义	类型	格式	允许值及综合考虑
NDE01.00.011.00	证件类型	ID_TYPE	个体身份证件所属类别在特定编码体系中的代码	S3	N2	个体标识号类别代码 CV0100.02
NDE01.00.012.00	证件号码	ID_VALUE	个体的身份证件上的唯一法定标识符	S1	AN..18	
NDE01.00.013.00	ABO血型代码	ABO_TYPE	受检者按照 ABO 血型系统决定的血型在特定的编码体系中的代码	S3	N1	ABO 血型代码 CV5103.02
NDE01.00.014.00	Rh血型代码	RH_TYPE	个体按照 Rh 血型系统决定的血型在特定分类中的代码	S2	N1	Rh 血型代码表 NBA01.00.001
NDE01.00.015.00	婚姻状况	MARRIED	个体当前婚姻状况代码	S3	AN..2	婚姻状况代码表 NBP00.00.004(GB-T 2261.2-2003)
NDE01.00.016.00	电子邮件	EMAIL	个体或机构的电子邮箱名称	S1	AN..70	
NDE01.00.017.00	家庭地址	HOME_ADDRESS	家庭地址	S1	AN..100	
NDE01.00.018.00	家庭电话	HOME_PHONE	个体或机构联系电话的号码,包括国际、国内区号和分机号/个体或机构联系电话所属类别	S1	AN..50	
NDE01.00.019.00	工作单位	COMPANY	个体工作单位的组织机构名称	S1	AN..70	
NDE01.00.020.00	单位地址	COMPANY_ADDRESS	患者基本信息对患者单位地址的详细描述	S1	AN..100	
NDE01.00.021.00	单位邮编	COMPANY_POST_CODE	由阿拉伯数字组成,用来表示与地址对应的邮局及其投递区域的邮政通信代号	S1	N6	

数据元标识符 (宁波)	数据元名称	英文字段名称	定义	类型	格式	允许值及综合考虑
NDE01.00.022.00	职业	OCCUPATION	个体从事职业所属类别在特定编码体系中的代码	S3	AN..4	职业编码代码表 NBP00.00.008 (COMM.001)
NDE01.00.023.00	单位电话	COMPANY_PHONE	患者的联系电话的号码,包括国际、国内区号和分机号	S1	AN..20	
NDE01.00.024.00	手机号	MOBILE	个体或机构联系电话的号码,包括国际、国内区号和分机号	S1	AN..24	
NDE01.00.025.00	联系人姓名	LINK_USERNAME	个体在公安部门证实登记注册的姓氏和名称	S1	AN..20	
NDE04.00.017.00	联系人电话	LINK_MAN_PHONE	个体或机构联系电话的号码,包括国际、国内区号和分机号	S1	AN..30	
NDE01.00.027.00	创建时间	CREATE_TIME	患者基本信息被录入时系统当日的公元纪年日期和时间的完整描述	DT	DT15	
NDE01.00.028.00	修改时间	MODIFY_TIME	修改记录单时的公元纪年日期和时间	DT	DT15	
NDE01.00.029.00	建档医院	ORG_CODE	机构的组织机构名称在特定编码体系中的代码	S3	AN..10	医疗机构代码基础字典库 NBD02.00.002



### 3.3 电子健康档案数据的集成

#### 3.3.1 电子健康档案建档

辖区居民到乡镇卫生院、社区卫生服务中心(站)接受服务时,由医务人员负责为其建立居民健康档案,同时可签约家庭医生服务,根据其主要健康问题和提供服务情况进行相应记录,录入医生站信息系统进行建档。建档信息包括居民基本信息、药物过敏史、疾病既往史、残疾情况等。建档机构还需要通过多种信息采集方式,及时更新健康档案信息。医生站信息系统建档模式见图 3.3。

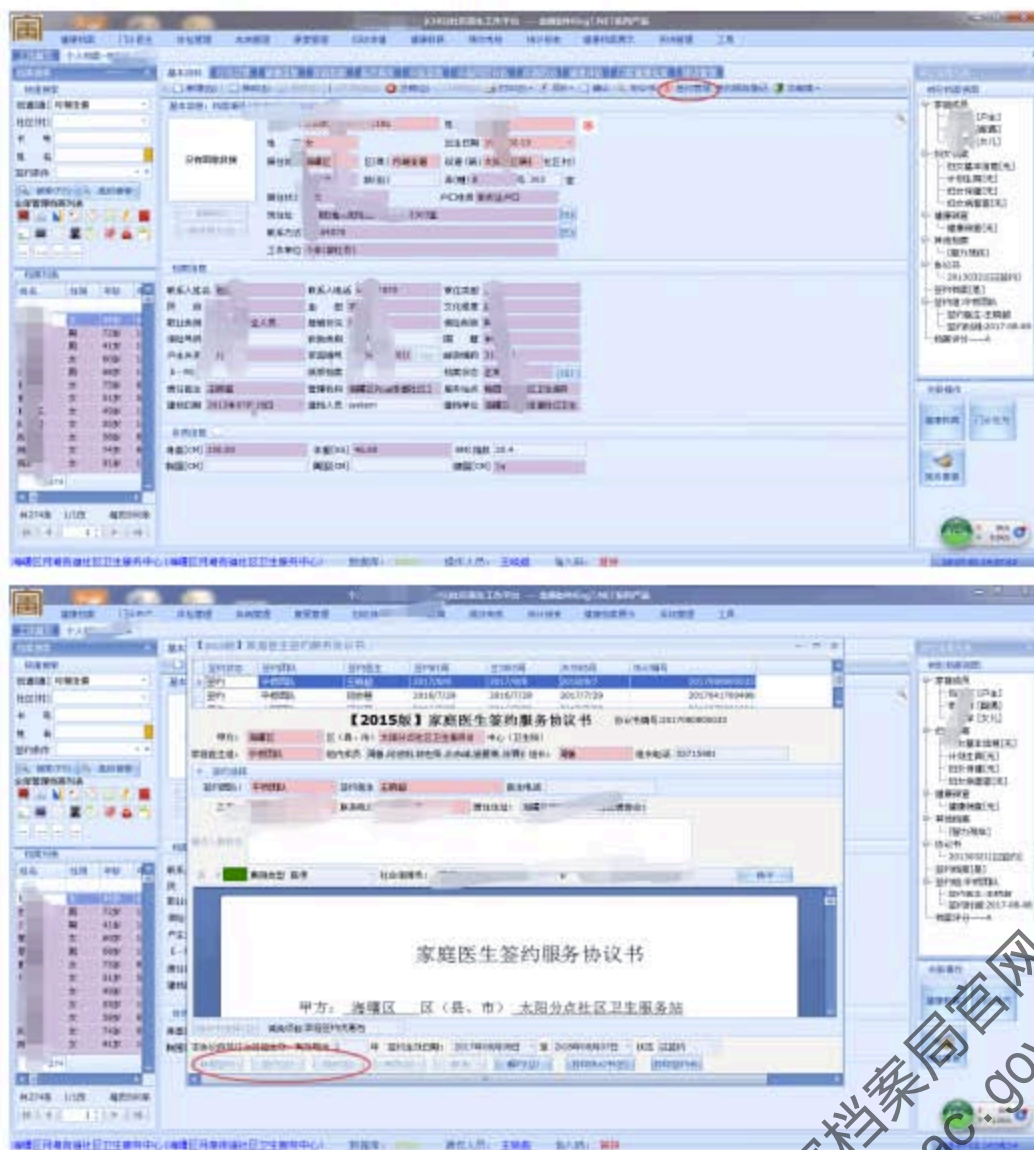


图 3.3 医生站信息系统建档模式

### 3.3.2 电子健康档案数据集成方式和内容

居民建档后，为了保证健康档案信息的连续和完整性，需要汇集接收各类医疗卫生服务的信息。宁波市人口健康信息平台（区卫信息平台）作为宁波市居民电子健康档案数据集成的主要载体，通过信息资源中心以及数据交换协作功能实现各级各类健康档案数据的集成。



图 3.4 宁波市人口健康信息平台功能

数据交换集成主要通过平台交换功能，将各级各类数据集成到市卫生信息资源中心。资源中心建设内容主要包括医疗服务信息和公共卫生资源。数据库的数据结构以健康档案为中心，属地化管理为原则进行设计，进行各类健康数据的汇集集成。涉及数据包括：基本健康档案信息、诊疗信息、疾病控制、疾病管理等条线业务数据，需要实现条块数据的整合。通过对相关业务数据的信息交换集成，对外部系统提供数据交换服务，包括与区县（市）完成数据交换。区县（市）医疗机构数据由社区卫生服务中心或区级医院产生，通过数据交换功能汇集到区数据中心，再由区数据中心汇集到市卫生信息资源中心。对市级医院及公卫数据直接汇集到市卫生信息资源中心。



### (1) 医疗服务信息

医疗服务信息主要包括患者就诊履历信息、实验室检验报告信息、影像检查报告信息、医学影像图像信息、住院病案报告信息等。



图 3.5 医疗服务数据模型

#### 1) 患者就诊履历信息

由于医院的就医过程和治疗手段相对复杂，因此将一次就诊的过程中数据串连起来，对于实现临床数据共享和管理上的要求都具有参考价值。就诊履历的数据为结构化数据，将为今后各种社会卫生范围内的统计分析提供数据基础。

患者就诊履历的主要业务数据包括四个部分：就诊记录、医嘱明

细、收费明细、收费记录。关系如图3.6:

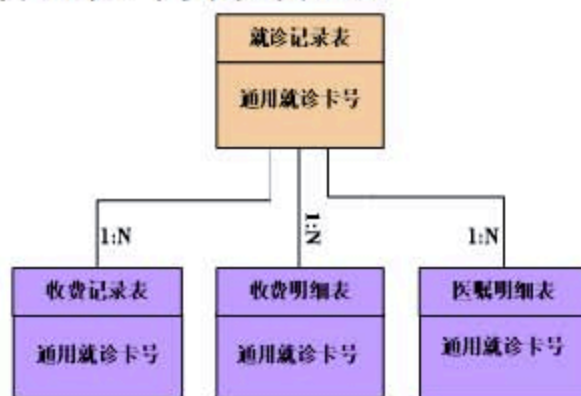


图 3.6 患者就诊履历

建立就诊履历数据表中心库。患者在区卫生部门管辖范围内的任何一家医院就诊后，医院的HIS系统将生成该患者的就诊履历信息，这些就诊信息通过“就诊流水号”作为主线串联起来。医院每天将产生的就诊履历信息，包括就诊记录、医嘱明细、收费记录和收费明细，上传到区卫生数据中心，再由区上传到市。对市级医院产生的数据直接汇集到市卫生信息资源中心。

医嘱明细信息由《医嘱明细表》描述，一次就诊将对应至少一条以至多条医嘱明细信息。一次就诊发生的费用由《收费明细表》和《收费记录表》描述，《收费明细表》将根据收费细项进行罗列，而《收费记录表》主要是针对费用的医保支付分类进行描述。

## 2) 实验室检验报告信息

检验报告部分涉及到的数据包括四部分：检验报告单、检验指标、细菌结果、药敏结果。其关系如图3.7:



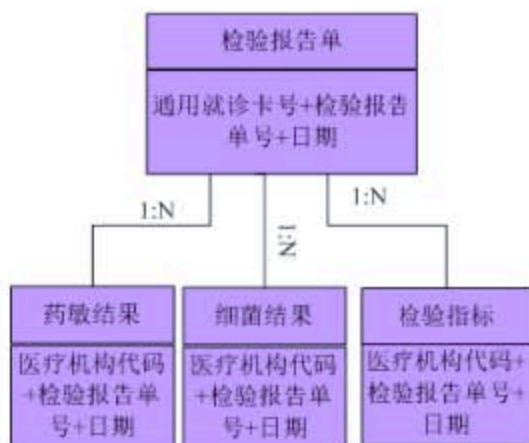


图3.7 患者检验信息

建立实验室检验报告中心库。区医院端 LIS 系统在检验报告单生成以后，把数据写入医院前置机，前置机定时将实验室检验报告数据通过区域卫生信息交换平台上传到区卫生数据中心，再由区上传到市。市级医院产生的数据直接汇集到市卫生信息资源中心。

检验报告的数据分为两个层次：检验报告单数据和检验结果数据。每一张报告单必须有唯一的ID来标识（检验报告单号），但由于中心库的数据来自于各家医院，为了防止医院间的报告单号有重复，我们还要求上传医疗机构代码，从而能区分出不同医院的不同检验报告单。另外，为了让报告单和就诊履历关联起来，还应当在报告单数据中加入就诊流水号。最后，为了满足管理需求，还加入相应的管理数据，以便系统日后统计分析使用，管理数据应包括：医生信息（申请者、检验者、审核者）、科室信息、设备信息（仪器名称、仪器代码）。

为了在本系统中实现跨医院对诊疗数据的交换，还必须解决业务数据进行编码标准化的问题。因此，前置机上设立标准字典表，包括医疗机构代码表、医院科室代码表、标本代码表、仪器代码表、检验指标代码表、结果异常提示代码表。前置机上与区域卫生信息交换平

台应该根据这些代码表作代码转换,然后把标准化的数据上传中心库。

### 3) 影像检查报告信息

检查报告描述了患者在做完一次影像检查后拿到的报告单中的信息。其数据包括:医疗机构代码,报告日期,检查报告单号,医院名称,患者姓名,性别,年龄,影像号、临床诊断、检查描述、检查技术、报告诊断等。其中医疗机构代码、报告日期、检查报告单号唯一标识了一份检查报告。影像报告部分关系见图3.8:

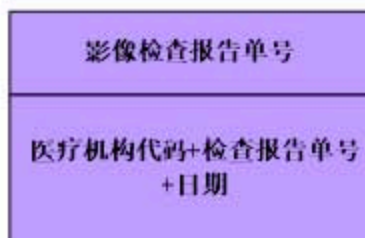


图 3.8 患者影像检查信息

建立影像检查报告中心库。就诊患者持身份证、社保卡,在联网医院内进行 PACS 影像类医技检查业务检查,包括普通放射常规检查,放射特殊检查,CT, MR, 超声, 病理, 内窥镜, 核医学等。检查结束后,由医院的 PACS 以及各影像检查科室信息管理子系统将检查报告、检查影像按照本文后述的内容、格式,将数据通过区域卫生信息交换平台提交到区卫生数据中心,再由区上传到市。市级医院产生的数据直接汇集到市信息资源中心。

影像检查报告的数据只包含检查报告单数据。每一张报告单必须有唯一的ID来标识(检查报告单号),但由于中心库的数据来自于各家医院,为了防止医院间的报告单号有重复,我们还需要上传医疗机构代码,从而能区分出不同医院的不同影像检查报告单。另外,为了让



报告单和就诊履历关联起来,还应当在报告单数据中加入就诊流水号。最后,为了满足管理需求,还应该加入相应的管理数据,以便系统日后统计分析使用,管理数据应包括:医生信息、科室信息、设备信息。

#### 4) 医学影像图像信息

医学影像图像信息数据主要包括影像图像主表和图像明细表。影像图像主表描述了患者在做完一次影像检查后得到的影像图像信息。其数据包括:医疗机构代码,报告日期,检验报告单号,就诊流水号,卡号,患者姓名,性别,归档号、检查时间、检查类型。其中医疗机构代码、报告日期、检查号唯一标识了一次影像图像检查。图像明细作为一次影像检查中具体图像存储路径,通过“医疗机构代码、检查单号、检查日期”字段与“影像图像主表”关联。其内容应为结构化数据,包括:影像图像流水号,医疗机构代码,检查号,检查日期,图片位置、图片号等。影像图像部分各表之间的关系见图 3.9:



图3.9 患者医学影像图像信息

建立影像图像中心库。就诊患者持身份证、社保卡,在联网医院内进行 PACS 影像类医技检查业务检查,包括普通放射常规检查,放射特殊检查,CT, MR, 超声, 病理, 内窥镜, 核医学等。检查结束后,由医院的 PACS 以及各影像检查科室信息管理系统将影像检查图像

数据通过区域卫生信息交换平台提交到区卫生数据中心，再由区上传到市。市级医院产生的数据直接汇集到市卫生信息资源中心。

影像检查图像的数据分为两个层次：影像图像检查主数据和图像明细数据。每一次影像检查必须有唯一的ID来标识（影像检查单号），但由于中心库的数据来自于各家医院，为了防止医院间的影像图像号有重复，我们还要求上传医疗机构代码，从而能区分出不同医院的不同影像检查图像。另外，为了让影像图像和就诊履历关联起来，还应当报告单数据中加入就诊流水号。影像检查图像数据与检查报告不同，是非结构化的文件数据。图像明细表中主要存放每次影像检查所生成的所有影像文件的具体存放路径信息。

#### 5) 住院病案报告信息

由于住院的就医过程和治疗手段相对于门诊来说，更长更复杂，因此住院所产生的各种信息也更具有临床的意义。住院病案的建立将为医生在病理诊断中提供更详细、更准确的参考依据。而另一方面住院病案中的各项信息，尤其是已经高度结构化的住院病案首页信息，将为今后各种社会卫生范围内的统计分析提供数据基础。

住院病案的建立。当一个患者在医院进行了一次完整的住院的就医过程后，即出院以后，要求医院在7天之内将此次住院过程中产生的一系列临床信息，尤其是结果性的、总结性的信息填报上传到中心。区域卫生信息交换平台会定时将这些数据上传到中心系统进行处理，为患者这次的就诊过程建立一份完整的住院病案。

住院病案的数据分为两大类，一类是结构化的数据，主要以病案首页为主，其中还包括诊断数据和手术数据；另一类是描述性的数据，主要是出院小结。本系统的主要宗旨在于临床信息的共享，因此在住



院病案这部分，数据采集和存储的原则是：能结构化的数据，如病案首页，以结构化的方式采集，便于今后临床方面的统计分析；不具备结构化条件的，但在临床上具有重要意义的，如出院小结，就以描述性的数据类型采集，这样在临床共享方面将更具实际意义。住院病案建立的原则是：以一次住院为最小单元建立病案，对于长期住院的情况（如精神疾病等）也只建立一份病案。住院病案部分各表之间的关系见图3.10：

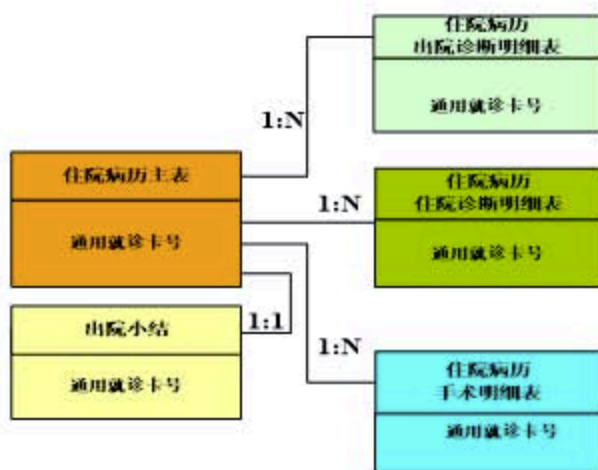


图3.10 住院病案信息

**住院病历主表。**数据包括：医疗机构代码，就诊流水号，入院时间，入院类型，卡号，床号，病区，患者基本信息，出院时间，出院科室编码，住院天数，入院时情况编码，入院时主要症状及体征，主要病程记录等。

**住院病历手术明细表。**数据包括：医疗机构代码，就诊流水号，手术流水号，手术编码，手术前诊断，手术后诊断，手术时间，手术医生，麻醉医师，麻醉方式，切口愈合等级等。

**住院病历住院诊断明细表。**数据包括：医疗机构代码，就诊流水号，住院诊断流水号，诊断类型编码，诊断时间，诊断编码等。

**住院病历出院诊断明细表。**数据包括：医疗机构代码，就诊流水号，

出院诊断流水号，出院诊断编码，出院情况编码等。

**出院小结。**数据包括：医疗机构代码，就诊流水号，科室，床号，姓名，性别，年龄，入院时间，出院时间，住院天数，门诊诊断，入院诊断，出院诊断，入院时主要症状及体征，实验室检验及主要会诊，诊疗过程，合并症，出院时情况，出院医嘱，治疗结果，主治医师，住院医师等。

## **(2) 公共卫生信息**

公共卫生信息主要是疫病控制与疾病管理专项档案。当一个患者在医疗机构进行了公卫专项服务后，医院将此次产生的一系列公卫服务信息，尤其是结果性的、总结性的信息进行填报上传，数据直接汇集到市卫生信息资源中心。

### **1) 慢病专项**

**慢病信息：**包括对肿瘤、高血压、心脑血管疾病、糖尿病等慢病患者进行日常随访和管理的信息；

**疾病报告：**包括患者基本信息、患者的发病信息、发病/报告日期、诊断结果信息等；

**随访信息：**社区访视病人状况，饮食、生活行为、用药等信息。

### **2) 传染病专项**

**主要数据包括：**传染病症状、检验检查信息、诊断信息、发病日期和诊断日期等传染病发生的相关情况；**传染病专病管理：**病例的发现、病例的治疗跟踪、病例治疗的管理控制、病例治疗的社会督导等。

### **3) 计划免疫专项**

**儿童预防接种：**预防接种记录、接种副反应、禁忌症、传染病史等；



其他预防接种：其他预防接种记录、接种副反应等。

### **(3) 妇幼保健信息**

#### **1) 妇女健康专项**

妇女保健信息主要包括孕产妇信息、产褥期信息、更年期信息和健康检查信息等。通过社区卫生CHIS系统与妇保所妇保管理的集成，实现数据的整合共享，包括建卡信息、分娩信息、产检信息、访视信息等，并生成相应业务报表，提供个案查询。妇女保健域用于维护及管理区域妇幼机构、社区卫生服务中心、助产医院、计生委、民政局等机构所产生的妇女保健数据及提供的妇幼保健服务。

#### **2) 儿童保健专项**

儿童保健信息主要包括儿童的健康体检、生长发育监测、评价和干预信息等。通过将社区卫生管理信息系统采集与妇保所儿保管理系统的集成，实现数据的整合共享，并根据现有CHIS系统儿保业务数据生成相应的儿保报表，提供个案查询。儿童保健域用于维护及管理区域妇幼机构、社区卫生服务中心、儿童医院、幼托机构、计生委、民政局等机构所产生的儿童保健数据及提供的儿童保健服务。

#### **3) 计划生育专项**

计划生育信息主要包括基本情况、妊娠史、家庭子女情况、避孕史、生殖健康情况信息等内容。通过社区卫生CHIS系统与妇保所计生管理的集成，实现数据的整合共享，包括育龄妇女名册、育龄妇女生殖健康卡、妇女病查治等相关数据，生成相应业务报表，提供个案查询。

### **3.3.3 健康档案的协作服务**

在医疗卫生服务过程中，为有效发挥健康档案功能，还需要建立

健康档案的协作服务。协作功能主要包括全程健康档案服务、EMPI 主索引服务、信息资源目录服务、系统管理员门户等。

全程健康档案服务功能主要包括业务文档提交、业务文档订阅处理、关键数据提取、业务文档搜索特征提取、失败文档处理、业务文档关联、提交数据校验、业务活动模型管理、健康档案提交、健康档案批量提交、健康档案同步失败处理等。

EMPI 主索引服务提供居民建档、居民信息查询、本地索引创建、本地索引查询等服务，向机构提供多种方式定位到一个居民。

信息资源目录服务提供各级平台和医疗业务部门可使用的信息资源，包含信息资源的注册、审核、发布、维护和查询。

系统管理员门户包括居民建档管理、居民用户管理、管理员帐号管理、角色管理、权限维护、机构管理、日志管理、数据字典管理、系统参数维护、疾病及相关数据管理、机构信息服务、数据字典服务等。

### 3.4居民身份唯一识别机制

建立居民身份唯一性识别机制，是满足居民电子健康档案唯一性和有效性的基本条件，是实现电子健康档案共享应用的基础性保障。我们以智慧健康保障体系建设的市级平台主索引为基础，整合社保卡、医保卡、新农合卡、通用就诊卡等的卡号关联关系。

为进一步统一规范就诊患者信息，提高居民健康档案数据质量，宁波市卫生部门积极推进宁波市居民健康卡项目。自2017年初开始，在全市范围统一推广宁波市居民健康卡，上线宁波市居民健康卡管理信息系统，在全市各级各类医疗机构推广统一的居民健康卡发放和应用，支持挂号就诊、预约挂号、电子健康档案查询等多种应用功能。



截止到 2018 年上半年，系统注册的各类医疗机构共 249 家，全市范围内发放居民健康卡达 567 万余张。



图 3.11 宁波市居民健康卡式样

### 3.4.1 人员的身份唯一性认证

通过调研区域内居民就诊情况可以得出以下两个主要场景：

一是持卡人员始终持一种卡（社保卡/医保卡/新农合卡/居民健康卡）就医。这是比较常见的一个场景，由于社保卡、医保卡等卡号和市民一一对应，因此不存在身份唯一性问题。随着使用社保卡、医保卡、居民健康卡人员的扩大，越来越多的区市民就诊时将归入这一场景。

二是持卡人员持两种卡以上，就医原持医保卡，后持社保卡等其他卡就医。当原持有医保卡的参保人员更换社保卡就医后，理想情况是该患者的医保卡号所对应档案号应该与其社保卡号所对应档案号合并，设想方案是可考虑通过医疗保险信息系统收集社保卡和医保卡号的对应关系表。如社保卡/医保卡和居民健康卡交替使用（包括无卡人员成为有卡人员）的，理想情况为社保卡/医保卡所对应的档案号应与该患者使用的居民健康卡所对应的档案号在中心进行合并。

### (1) 对医疗保险参保人员

作为建立所辖医院统一的就诊身份认证机制，除了统一就诊磁卡以外，对社会医疗保险的参保人员，可充分利用市民社会保障卡（或医保卡/新农合卡）。其卡号与就诊患者可唯一对应。

### (2) 对市民范围非医保人员

对非社会医疗保险参保的市民，可提倡使用居民健康卡就医。以此卡号作为唯一界定患者的电子编码。

## 3.4.2 居民身份认证唯一识别建设内容

### 3.4.2.1 个人唯一索引表的主索引

对医院提供的身份证号、社保卡号或者就诊磁卡号，宁波市区域卫生信息平台配置的数据交换平台通过特征判别（长度、编码规则等），可以自动把握此三种号码的分类。

社保卡号 (9位字符数字)	医保磁卡号 (8位数字)	身份证号 (15位或18位)	就诊卡号	新农合卡号
------------------	-----------------	-------------------	------	-------

表 3.3 个人唯一索引表的主索引唯一关键字

我国的公民身份证在建立初期尚未有计算机系统整体支撑，所以造成了身份证号编号有不唯一情况。如果患者在就医时提供了身份证号，而且该身份证号恰好没有与他人重复的情况下，可以将此作为判别患者的唯一代码。但需要注意，身份证号在人为录入的过程中发生错误的概率较大（而磁卡或 IC 卡读出数据出错的概率极小）。为此在通过身份证调阅病人诊疗病案时，中心系统需要判别一个身份证号结构的合理性以及最后一位校验代码，需要同时核实其出生日期和性别与实际情况的是否符合，以防止“张冠李戴”现象发生。



### 3.4.2.2 建立居民与就诊卡关系

为了实现区卫生数据中心档案号的建设必须在数据中心建立居民信息和就诊卡的对应关系，其基本数据结构图如下：

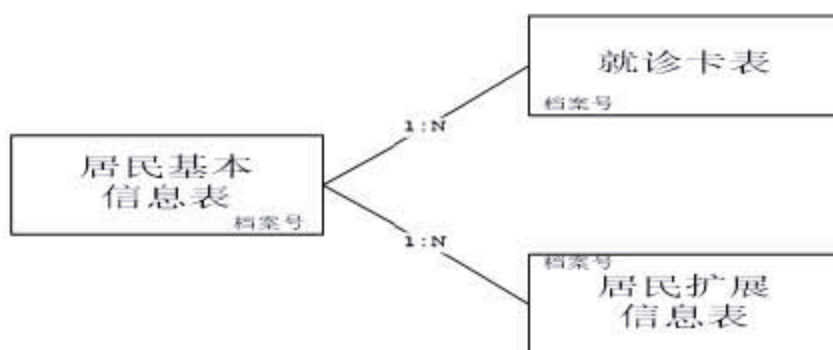


图 3.12 居民信息和就诊卡对应关系

全市居民在卫生数据中心档案号的建设是由：居民基本信息、居民扩展信息和就诊卡信息共同组成。在市级智慧健康数据资源中心层面将为每个居民建立一个基本信息表用来存放与自身密切相关的基本信息，主要的数据库字段包括：档案号、性别、姓名、身份证号、婚姻状况、出生日期、出生地、民族等。居民扩展信息主要包括一些居民容易发生变化的信息，一个人可能会对多条扩展信息。具体数据包括：电话号码、工作单位、单位电话、单位邮编及地址、户口地址、户口地址邮编、联系人姓名、联系人关系、联系人地址、联系人邮编、联系人电话等。

图中就诊卡信息主要是记录患者在就诊过程中可能使用到的各种卡卡号以及医院对患者建立的内部档案号，主要包含：社保卡号、医保卡号/农保卡号、健康卡号、医院内部档案号、医院内部就诊卡号等。一个居民患者可能会对多条就诊卡信息。

### 3.4.2.3 实现居民身份唯一识别机制

市级卫生信息平台在数据中心端将提供一种借助整理档案号的机

制。这一机制通过比较患者的信息，包括：区县（市）平台健康档案号、医院内部档案号、姓名、性别、年龄、身份证号、电话号码、地址，通过比对居民信息完成任意两个档案号之间的相似程度判断。系统会将比对结果完全一致的两个档案号进行自动归并，如比对结果相似程度在一定区间，则将这两个档案号选出由人工判断，人工判断可采用打电话向其本人确认的方式，从而实现居民身份的唯一性识别。

### 3.5 多层次保护级安全机制

市卫生数据中心及全市卫生专网骨干层（接入层由县市区卫计局负责保障）基本建立了从物理层应用层的多层安全防护策略，同时在技术层面（机房安全、网络安全、主机安全、应用安全）和管理层面（制度安全、人员安全）上均建立了相关保障机制，为健康大数据建设提供了安全保障。

#### 3.5.1 安全建设的范围

##### 一是制度及人员建设

电子健康档案体系建设是医药卫生体制改革的基础性工作之一，基于大数据下的项目建设覆盖范围较大，涉及到的部门或单位较多，实施较为复杂，因此需要从制度和人员上充分保障。设立组织领导小组，按职能划分下设机构，指定配备相应档案管理和信息技术人员。制定电子健康档案体系建设的运行管理制度、操作管理规范、应急处置预案等，使整个系统运行维护规范化、科学化、条理化，做到权责、分工明确，有效推进项目安全建设的顺利实施。

##### 二是信息系统及数据安全建设

###### （1）物理环境安全

安全稳定的物理环境是信息系统及数据安全的基础性保障。该层



次的安全包括通信线路、物理设备、运行环境的安全等。主要体现在通信线路的可靠性，通常有线路备份、网管软件、传输介质等；软硬件设备安全性，包括设备的备份、防灾害能力、防干扰能力；运行环境主要考虑机房整体安全运行环境及温度、湿度、烟尘、监控，以及不间断健康电源保障等。

### （2）网络区域安全

电子健康档案建设依靠互联网信息技术的支撑，网络安全是重中之重。要严格控制对网络设备的访问，对访问用户都必须进行认证和授权管理。严格管理网络设备的日常运行，对于网络运行所必需的协议，如路由协议等，应保护正常运行，采用加密技术或邻机校验方法，以完成认证，防止非法路由器及伪造路由信息的加入。服务器方面，放置着众多应用系统及数据库服务器，并需要与其他智慧健康专网平台互联，考虑端口级别的逻辑隔离，须在数据中心交换机上部署防火策略。

### （3）信息数据安全

电子健康档案是基于医疗大数据下形成的，其数据的真实完整有效是关键。要实现全市范围的电子健康档案数据共享，就必须考虑各级医疗机构数据融合汇总形成过程中的风险因素，包括系统环境的匹配度、各级数据的质量差异、数据上传交换不完整等问题，需要前期建设中加以技术应对。

在电子健康档案主要技术实现路线上采用大数据 Hadoop 技术进行数据计算存储，它实现一个分布式文件系统 HDFS，支持开发分布式程序，具有高容错性的特点，提供高传输率来访问应用程序的数据。Hadoop 作为一个适合大数据的分布式存储和计算平台，运行在普通

PC 服务器组成的集群中进行大数据的分发及处理工作的，这些服务器集群可以支持数千个节点，平台接受到客户的数据请求后，hadoop 可以在数据所在的集群节点上并发处理。通过分布式存储，hadoop 可以自动存储多份副本，当数据处理请求失败后，会自动重新部署计算任务。

### 3.5.2 安全重点建设内容

#### (1) 物理安全

物理安全是保护医院网络设备、主机设备、以及其他设施、媒介免遭地震、水灾、火灾等环境事故，人为操作失误或错误，以及各种计算机犯罪行为导致的破坏过程。

针对物理安全的具体措施主要包括以下几个方面：

所有的网络设备（包括交换机、路由器、服务器、防火墙等）都应设置物理保护，不能随意让人接触，服务器系统应加带口令的屏幕保护及键盘锁；

机房应按高标准建设，设有火灾、烟雾自动报警装置和气体自动灭火设施，要安装完善的监控系统，防止人为的物理实体破坏，机房的接地保护安装要符合有关标准；

服务器和网络设备采用 UPS 电源，主要应能防止电源尖峰、浪涌和噪声过滤，电压稳定调节，主动力电源失效后的备份电源供电；

机房应使用专用精密空调调节机房温度和湿度，已保障环境符合设备运行要求；

关键主机系统物理设备建议采用双机集群高可用性技术，实现任务分担、负载均衡和失效转移等功能。

#### (2) 网络安全



平台网络系统是一个相对复杂并且有较多对外应用，需在软件和硬件两方面采取措施以保证整个网络系统安全、可靠的运行。

首先，保证网络基础通信的安全性及可靠性。网络系统可通过防火墙、入侵检测防护、隔离网闸等硬件设置，采用划分虚拟网络、数据加密和设置优先权限等手段确保边界安全、核心区域安全及传输过程安全。通过防病毒软件、防火墙软件，保证网络终端设备的安全。

其次，严格控制对网络设备的访问，对于本地控制口登录和远程登录选择 SSH 方式进行登录对访问用户都必须进行认证和授权管理。

再次，严格管理网络设备的日常运行，包括如下：完整备份网络设备的系统软件；定期备份网络设备的配置文件；及时升级网络设备的系统软件，安装软件补丁；定期保存网络设备的安全访问和维护记录日志。

### (3) 主机安全

主机系统的安全控制一般包括防止非法用户侵入、权限控制、系统加固等，针对医院状况具体可细化为终端及服务器操作系统、数据库、中间件的安全，可通过加固工具、补丁来保证，以安全行业扫描工具扫描无高风险漏洞为基本原则。概述如下：

操作系统使用安全稳定的版本，并使用业界流行的操作系统扫描工具扫描，扫描结果无高风险漏洞；数据库使用安全稳定的版本，使用数据库安全加固工具扫描，加固后使用业界流行的安全工具扫描，无高风险漏洞；使用多种手段加强对口令密码的保护，包括口令复杂度、口令使用策略、消除多余口令、口令更改记录等。

### (4) 应用安全

应用安全重点建设内容为账号、密码、权限、日志的管理，主要

建设内容为：账号名称唯一性；密码须满足强口令策略，且加密存储，避免明文；账号登陆使用验证码，防暴力破解；提供基于角色的权限管理功能，并防止越权操作，保证所有操作都经过授权；对安全事件及操作事件进行日志记录；对于审批活动、用户注册信息，采用可逆算法 AES128 进行加密存储。

#### （5）管理安全

管理安全涉及范围较广，一般包括人员、管理制度以及系统安全运行方面的标准规范与规章制度等内容。

系统运维安全管理措施，主要包括：软件包在发布前，经过防病毒软件的扫描，保证防病毒软件不产生告警；软件包 MD5 值校验，保证完整性，防止被非法篡改；源代码用专业的扫描工具扫描，保证无资源泄漏、数组越界有高风险提示；提供账号清单、服务清单、进程清单、通信矩阵、安全手册资料。

人员、管理制度方面措施，主要包括：发布系统平台相关专项安全管理制度，比如机房安全管理制度、设备安全管理制度、信息安全应急预案等。以及信息安全管理人员的岗位配置、人员考核、人员操作授权等。