第三章 医疗健康领域数字化实践

在信息化飞速发展的今天，医院信息系统已成为提升医疗服务质量、效率及管理水平的核心工具。一个完善的医院信息系统不仅优化了医疗资源配置，还提高了患者满意度和治疗安全性。本章将着重阐述医院主要信息系统的构成及其各自的主要功能，帮助读者全面理解医院信息系统的运作机制及其在现代医疗中的重要性。

第一节 医疗健康领域数字化标准

医疗健康领域数字化相关的政策文件主要有国家卫生健康委员会《全国医院信息化建设标准与规范（试行）2018版》《电子病历系统应用水平分级评价标准（试行）2018版》《国家医疗健康信息医院信息互联互通标准化成熟度测评方案（2020年版）》、2021年《医院智慧管理分级评估标准体系（试行）》等医疗信息化相关标准规范，参照《三级综合医院评审标准（2020年版）》《三级公立医院绩效考核操作手册（2023版）》《三级公立中医医院绩效考核操作手册（2023版）》、国家卫生健康委员会、国家中医药管理局、国家疾病预防控制局联合发布《“十四五”全民健康信息化规划》等。涉及的医院信息系统主要包括面向临床和医技医辅科室的电子病历系统、手术麻醉管理系统、实验室信息管理系统、影像传输管理系统、临床决策支持系统等，面向医院管理的医院资源管理系统、医疗质量管理系统、后勤服务管理系统等，面向患者的智慧服务门户系统等。这些系统相互独立却又紧密相连，共同构成了医院日常运营的神经中枢。衡量一个医院信息化水平的主要标准包括电子病历分级标准、互联互通分级标准、智慧管理分级标准、智慧服务分级标准。

构建一个高效、安全的医院信息系统并非易事，其需要复杂的技术支持和精细的管理。然而，随着技术的不断进步和医疗需求的日益增长，医院信息系统的作用将越发凸显。未来，我们期待医院信息系统能带来更多创新，如利用人工智能进行数据分析预测，使用区块链技术保护患者数据安全等，以实现医疗服务的智能化、个性化和精准化，最终提升人类的健康水平和生活质量。

一、医院主要信息化平台

（一）医院信息系统

医院信息系统（hospital information system, HIS）是医院管理的核心系统，集成了医院各个科室的医疗信息，包括患者信息、医嘱信息、药品信息、检验信息等，为医护人员提供全面的医疗信息支持。广义的医院信息系统是指医院使用的所有用于支撑诊疗、管理、后勤等业务的所有信息化工具、信息系统等。

（二）电子病历系统

电子病历系统（electronic health record, EHR）是一个数字化的健康信息管理系统，旨在收集、存储和管理患者的医疗信息。其取代了传统的纸质病历，提高了医疗信息的可访问性和管理效率。

电子病历系统具备患者信息管理、临床数据记录、处方管理、护理记录等功能。记录和存储患者的个人基本信息，包括姓名、性别、年龄、联系方式等。记录患者的病史、过敏史、手术史、家族史等。记录患者的病历、诊断、治疗方案、手术记录等。记录和管理各种检查结果，如血液检查、影像检查、病理检查等。开具和管理处方，自动核对药物的剂量和相互作用。提供用药提醒和药物信息。记录护理计划和护理执行情况。记录患者的生命体征和护理评估。数字化记录和管理减少了手工操作，提高了信息录入和检索的效率。减少了纸质病历的存储空间和管理成本。提供决策支持系统，辅助医生进行诊断和治疗，提高医疗质量和安全性。通过数据分析和挖掘，发现和预防潜在的医疗问题。

（三）医学影像归档和通信系统

医学影像归档和通信系统（picture archiving and communication system, PACS）是医疗信息管理的关键组成部分，旨在高效处理、存储、检索和分发医学影像。PACS的核心功能涵盖了从影像生成到最终诊断和归档的整个过程。

PACS与各种医学影像设备（如X线、CT、MRI、超声、核医学等）集成，自动采集并数字化影像数据。这些设备通常通过数字成像和通信（DICOM）标准与PACS进行通信，确保影像和相关信息的无缝传输。PACS提供了大量的存储空间，以便长时间保存大量医学影像。影像数据通常以压缩格式存储，以节省空间和提高传输速度。存储设备可以是本地服务器、磁盘阵列或基于云计算的存储解决方案。PACS具备强大的影像管理功能，包括影像的分类、标记、检索和归档。系统能够根据多种参数（如患者ID、检查日期、影像类型等）快速查找和调取影像。影像归档则保证了数据的长期保存和安全性。通过PACS，影像可以在医疗网络内进行共享，方便医生和其他

医疗专业人员随时随地访问。影像分发通常通过网络进行，支持不同终端设备（如工作站、移动设备）的访问。PACS 提供了专业的影像查看和处理工具，支持各种影像处理功能，如放大、缩小、旋转、调整对比度和亮度、测量和标注等。这些工具帮助医生进行详细的影像分析和诊断。通过 PACS，远程医疗成为可能。医生可以在不同地点访问和分析影像，进行远程会诊和协作，特别是在偏远地区或医疗资源不足的情况下，这一功能尤为重要。

PACS 在现代医疗中扮演了不可或缺的角色，极大地提高了医学影像的管理效率和诊断准确性。随着技术的不断进步，PACS 将继续发展，为医疗行业带来更多创新和便利。

（四）实验室信息系统

实验室信息系统（laboratory information management system, LIS）是医疗信息化的重要组成部分，其专门用于管理和优化医院实验室的各种操作和流程。LIS 的主要功能包括样本管理、结果记录与传输、质量控制、报告生成及与其他医疗系统的集成。LIS 可以追踪样本从采集到处理的整个过程，确保样本的准确性和完整性。通过条形码或 RFID 技术对样本进行唯一标识，减少样本混淆的风险。记录样本的存储位置和运输情况，确保样本在适当的条件下保存和运输。LIS 还可以自动分配检测任务，优化实验室人员的工作流程。与实验室检测设备无缝对接，自动获取和记录检测结果，减少人工输入错误。实时监控各项检测的进展，确保检测按时完成。检测结果自动录入 LIS 并长期存储，便于随时查阅和分析。LIS 具备质控功能，定期使用质控样本进行检测，监控和评估设备和人员的检测能力，检测结果超出预设范围时自动报警，提醒相关人员进行复查。另外，LIS 还支持对实验室数据进行统计和分析，提供运营和管理的关键指标。基于历史数据和标准指南，提供临床决策支持建议。为科研人员提供丰富的数据支持，促进临床研究和创新等。

LIS 在现代医院中的应用极大地提高了实验室的工作效率、准确性和患者满意度，同时为医院的全面数字化管理和智能化发展奠定了基础。

二、电子病历系统应用水平分级评价标准

EMR 系统提高了病历的管理效率，减少了病历丢失和人为误差，为临床医生和研究人员提供了更加全面和准确的数据支持。以电子病历为核心的医院信息化建设是医改重要内容之一。国家卫生健康委员会 2018 年印发的《电子病历系统应用水平分级评价管理办法（试行）》和《电子病历系统应用水平分级评价标准（试行）》，将电子病历系统应用水平划分为 9 个等级，并要求二级以上医院按时参加电子病历系统

功能应用水平分级评价，鼓励其他各级各类医疗机构积极参与。国家卫生健康委员会同时要求，到 2019 年所有三级医院要达到分级评价 3 级以上，即实现医院内不同部门间数据交换；到 2020 年，所有三级医院要达到分级评价 4 级以上，即医院内实现全院信息共享，并具备医疗决策支持功能，二级医院要达到分级评价 3 级以上。电子病历分级标准 0 ~ 1 级关注的是电子病历系统的建设，2 ~ 4 级关注的是数据的交换和共享，5 ~ 6 级关注的是系统的医疗决策支持能力，7 ~ 8 级关注的是区域医疗信息共享和跨机构的健康信息整合。

目前，电子病历系统建设正处在从 4 级向 5 级迈进的过程中。根据《2022 年我国卫生健康事业发展统计公报》我国三级医院 3523 个，其中三级甲等医院 1716 个，二级医院 11 145 个。汇总分析 2017—2023 年国家卫生健康委员会医院管理研究所发布的《电子病历系统功能应用水平分级评价新增高级别医疗机构结果的通知》，达到 5 级以上的医院已有 430 家，其中达到 6 级 56 家，达到 7 级 5 家，分别是中国医学科学院阜外医院、中国医科大学附属盛京医院、上海交通大学医学院附属瑞金医院、广州市妇女儿童医疗中心、北京大学第三医院。中国医学科学院阜外医院在 2023 年达到 8 级水平，也是目前唯一达到 8 级的一家医院。从历年数据来看，每年通过 5 级以上评价的医院不到 100 家，医疗信息化还有很大的发展空间，尤其是高级别的医疗决策支持和医疗安全质量管控还刚起步。

浙江省达到电子病历系统功能应用水平分级评价 5 级以上的医院共有 35 家，在全国范围内占比较高，但 6 级只有 3 家，7 级以上的没有，领先和示范作用还不够明显。

三、国家医疗健康信息互联互通标准化成熟度测评

互联互通测评的应用评价分为五级七等，每上升一个等级，都会有不同的侧重点，从一、二级对于医院信息管理系统中数据集标准化的要求，到三级时医院信息平台对于共享文档标准化的要求以及基于平台的数据整合，再到四甲建成较完善的医院信息平台实现业务协同、信息共享，最终到五甲五乙展现出互联互通的实际应用效果。根据国家卫生健康委员会最新发布的数据，四甲已成多数医疗机构互联互通评级期望。但无论是四甲还是更高的级别，标准化建设是每家医院必须经历的。

《医院信息互联互通标准化成熟度测评指标体系》中每部分的等级分要求如表 3-1 所示。

根据 2020 版互联互通测评方案，数据集标准化建设需要依照《WS445—2014 电子病历基本数据集》等文件标准，包括 17 个电子病历基本数据集以及各数据集下的若干子集（共计 58 个子集），以及另有两个五甲要求的共享文档——法定医学证明

及报告、健康体检。而共享文档标准化则需要依照《WS/T 500—2016 电子病历共享文档规范》等文件标准进行建设，共计 53 个共享文档。从评分标准来看，必须有此数据 / 文档且完全符合国家标准才能得分，测评时也需要对数据集中的数据元属性、共享文档的结构和内容等指标进行定量测试。

表 3-1 测评内容的指标达标要求

测评指标	一级	二级	三级	四级乙等	四级甲等	五级乙等	五级甲等
2.1 数据集标准化情况	10	15	15	15	15	15	15
2.2 共享文档标准化情况	-	-	13	14	14	14	15
3.1 技术架构情况	-	-	6	7.4	8.1	9.8	10
3.2 互联互通交互服务情况	-	-	10.5	12.5	19.1	25	25
3.3 平台运行性能情况	-	-	-	-	-	-	-
4.1 硬件基础设施情况	-	-	3	3.9	4.3	4.6	6
4.2 网络及网络安全情况	-	-	4.5	5.3	5.48	5.49	5.5
4.3 信息安全情况	-	-	1.8	2.9	3.07	3.21	4.1
4.4 业务应用系统建设情况	-	-	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4
5.1 应用建设情况及利用情况	-	-	4	5.1	6.2	7.2	7.7
5.2 平台联通业务范围	-	-	1	2.4	2.95	3.6	4.3
等级分	10 分	15 分	60 分	70 分	80 分	90 分	95 分

互联互通标准化成熟度测评既有对区域卫生健康委员会的评测，也有对医院的评测。根据国家卫生健康委员会统计信息中心发布的 2020 年、2021 年、2022 年 3 年的《国家医疗健康信息互联互通标准化成熟度测评结果公示的通知》中的数据分析，通过四级乙等以上评测的区域共有 56 个，参加评测的区域以区县级的范围居多，没有省级区域，达到五级乙等以上的区域共 14 个。通过四级乙等以上评测的医院有近 400 家，其中五级乙等 50 家。

浙江省通过四级甲等评测的区域 5 个，其中台州和舟山两个是地市级区域，其他 3 个是区县级区域。浙江省四级甲等以上评测的医院共 21 家，其中通过五级乙等评测的医院共 7 家。值得注意的是，五级以上主要提高了医院信息平台与上级平台互联互通的能力要求和跨机构的业务协同和互联互通，如何建立省域范围内的医疗数据治理和数据共享机制是当前要解决的关键问题。

四、智慧管理分级标准

医院智慧管理是“三位一体”智慧医院建设的重要组成部分。为指导各地、各医

院加强智慧医院建设的顶层设计，充分利用智慧管理工具，提升医院管理精细化、智能化水平，特制定医院智慧管理分级评估标准体系。国家卫生健康委员会 2021 年发布了《医院智慧管理分级评估标准体系（试行）》，评估对象是应用信息化、智能化手段开展管理的医院。评估结果分为 0 ~ 5 级。0 ~ 1 级关注的是管理信息系统的有无，2 ~ 4 级关注的是管理信息系统的数据共享、数据交换以及业务联动能力，5 级关注的是管理决策支持功能。医院智慧管理分级评估工作目前还没有开展。

五、智慧服务分级标准

医院智慧服务是智慧医院建设的重要内容，指医院针对患者的医疗服务需要，应用信息技术改善患者就医体验，加强患者信息互联共享，提升医疗服务智慧化水平的新时代服务模式。建立医院智慧服务分级评估标准体系（smart service scoring system, 4S），旨在指导医院以问题和需求为导向持续加强信息化建设、提供智慧服务，为进一步建立智慧医院奠定基础。电子病历、医院运营、教学、科研等信息化建设情况不在智慧服务分级评估范围内。

对医院应用信息化为患者提供智慧服务的功能和患者感受到的效果两个方面进行评估，分为 0 ~ 5 级。0 ~ 3 级关注的是院内服务信息系统的建设，4 ~ 5 级关注的是区域内的互联互通，以及跨医疗机构为患者提供全生命周期、精准化的智慧医疗健康服务能力。

根据国家卫生健康委员会医院管理研究所发布的《关于公示 2021、2022 年度医院智慧服务分级评估新增三级及以上医疗机构结果的通知》数据，2019—2022 年度参加评估通过三级及以上医疗机构共计 72 家，其中 3 家医院通过四级，分别为上海交通大学医学院附属瑞金医院、苏北人民医院、中国医学科学院阜外医院。浙江有 14 家医院通过三级评估，这些医院的电子病历分级水平都达到 5 级以上，浙江在医院智慧服务方面的总体水平居全国前列。

第二节 医疗健康领域数字化案例

一、信尚安医疗物联网解决方案

医疗物联网（internet of medical things, IoMT）是物联网的细分场景。简单来说，医疗物联网是物联网延伸到医疗场景下，通过物联感知和通信技术，将各类传感器、执行器、基础设施、医疗设备、各类智能化终端或装备与医院信息系统连接在一起，

实现医疗数据采集、传输、处理、分析及应用，以满足医疗服务和医院运营为目标的人与物、物与物通信的网络。

医疗物联网可以使医疗设备、智能终端、医疗基础设施等医疗生产要素互联互通，实现医疗业务的“万物感知、万物互联、万物智能”，彻底消除“信息孤岛”和“数据碎片化”，大幅提高医护工作效率、医院科研水平及病患就医体验。

随着全球第四次工业革命兴起，以云计算、大数据、物联网、人工智能技术、5G为代表的新一代信息和通信技术迅速发展，“万物感知、万物互联”技术已然成熟并逐步深入到各行各业，驱动千行百业积极进行数字化转型。医疗卫生服务作为社会公共服务和社会保障的重要组成部分，其医疗服务水平及质量关乎民生，与国家经济发展、社会和谐稳定息息相关。国家高度重视医疗行业的数字化转型。

2016年，国家发布《“健康中国2030”规划纲要》将“为人民群众提供全生命周期健康服务”上升到国家战略高度。2021年，国家卫生健康委员会发布《公立医院高质量发展促进行动（2021—2025年）》，明确指出“十四五”时期要将信息化作为医院基本建设的优先领域，建设智慧医疗、智慧服务、智慧管理“三位一体”的智慧医院信息系统，充分发挥信息技术在智慧医院建设管理的重要作用。国家卫生健康委员会一直在积极推进医疗物联网在智慧医院中的应用，在其发布的《全国医院信息化建设标准与规范（试行）》中明确指出，为提升医院信息化建设水平，要在数据采集、患者安全、资产和物资管理等方面积极采用物联网应用架构。

随着医疗行业数字化、智慧化转型，各种新型的医疗物联网终端和传感器呈现爆发式增长。新型医疗物联网终端和传感器如电子体温贴、输液监护传感器、联网血压仪、护士手环、患者手环、穿戴式的心电监护设备等不断发展，感知并采集医院内多维度各类数据，只有实时在线，数据可靠回传才能保障优质医疗服务持续供应。传统医院网络已无法满足日益增长的终端需求，各级医院建设一张实时感知、高效、安全、可靠的医疗物联网势在必行。

人工智能辅助诊断模型的训练和成熟离不开医疗基础大数据，医疗基础大数据不仅需要全息数据，还需要病种、病历足够丰富，能够全面覆盖各个医疗检查专业，医护人员手工记录病患数据这种传统采集模式已无法满足医疗基础大数据需求，一张能够自动、实时、准确、全面采集病患医疗数据的医疗物联网才能加速人工智能医疗应用的成熟。

当前医疗物联网应用已成为三级医院标配，在数据采集、患者安全以及资产和物资管理等方面正在发挥越来越大的作用，医疗物联网作为智慧医疗的基础设施和信息底座不可或缺。

（一）信尚安物联网平台

信尚安物联是国内领先的专注于医疗健康物联网落地应用的厂商，服务全国超过百家三甲医院，紧密配合医院发展战略，在充分依托医院现有信息化建设的基础上，持续提升医院信息化建设水平，为医院的发展及各项工作的正常运转提供信息化方面的有力保障。实现以患者为中心的高质量与智能化服务体验，为医护人员的业务执行管理的智能化与数字化赋能。

信尚安物联网平台搭载了目前国内最多的物联网应用，在医疗、教学、科研、管理等方面，实现移动化、智能化、全覆盖、无边界的效果，给患者提供高水平医疗服务和优质的智能体验。完全打破了传统医疗物联网碎片化的建设方法，提出了全新的医疗物联网的建设思路，采用融合、开放、轻布线、轻施工、高复用性的医疗物联网建设策略，实现医疗物联网应用打破传统物联网应用边界，可以融合多种物联网能力，开放第三方终端接入和医疗信息系统的集成，并确保今后各项医疗物联网应用都可以复用本次建成的基础设施，无须重复投入，实现了基础共建与复用共享原则。该平台是业内首家实现多医院/多院区一体化的物联网平台，实现了多医院多院区的一体化、同质化、生态化共享建设，同时确保不同院区的专科化和特色化，设备终端和应用以院区分级管理和授权。

信尚安物联网平台采用了模块化结构，开放了面向第三方供应商的开发支持，实现了第三方设备的协同管理，物联网模块可逐步叠加。

（二）院内智能导航案例

烟台毓璜顶医院是中国北方地区的超大型综合性医疗机构，同时也是全国百强三甲头部医院，烟台毓璜顶医院每年门诊量超过 200 万余人次，来医院就诊的患者数量多，且来自省内甚至全国各地，对医院不熟悉。百年历史的烟台毓璜顶医院建筑结构历史悠久，结构复杂，患者在求医问诊的过程中，在院内来往穿梭耗费了不少精力在寻找门诊科室上，难以提高患者的就医舒适感、幸福感、获得感。同时，对于这样超大型的医疗机构来说，不仅不利于院内管理，而且在流行病、传染病高发季节，也极易引起交叉感染等医院感染事件。多年来，院方管理者发现即使加设了不少导诊台，应付问诊咨询工作仍如杯水车薪。

在选择院内导航供应商的时候，烟台毓璜顶医院发现，一个优秀的导航系统，高水平的地图引擎、定位引擎、路网引擎、定位算法、PDR 技术、滤波抗干扰能力等这一大堆核心技术，首先必须拥有自主研发能力，才谈得上定位的稳定度和响应速度，进而根据客户的使用需要进行深度应用赋能。

作为国内最早专门从事医疗专用智慧导航导诊网络的自主原创厂商，信尚安物联

凭借自身所在领域，技术水平、优势及丰富的经验，并结合医院的实际情况出发，给出了最符合医院的建设要求，经受住医院严谨的实战与极限测试中脱颖而出。

信尚安院内智能导航在国内率先创新推出“面向全院定位与传感能力的智慧导航基础设施网络”的综合解决方案赋能，建设中的院内智慧导航系统能有效地减少通道滞留量、疏导及分流，维持访问秩序，缓解公共设施忙闲不均，方便就诊者全面了解毓璜顶医院就诊流程，快速就诊，提升就诊体验。该方案以智能手机、移动设备为载体精准定位，集成毓璜顶医院的医疗信息系统和微信公众号，将智能导航导诊服务融入医院的就诊流程；挂号系统、自助挂号机，以及智能导航大屏机等多模式融合。引导就诊者选择合理的就诊路线，改善医疗机构的服务忙闲不均的状况，提高就诊者就医满意度。

（三）固定资产管理案例

作为首都北京知名的三甲医院，首都医科大学附属北京世纪坛医院（前身为著名的铁道部北京铁路总医院）一直为该院超过十万件固定资产的清点而头疼。该院采用了信尚安的基于无源 RFID 快速盘点技术的固定资产盘点解决方案，实现了全院的重要固定资产的自动化盘点，盘点效率大幅提升。1 ~ 2 天可盘点全部资产，从原来的每年盘点一次，现在每个月可以都盘点一次，避免了固定资产的账实不符。通过管理软件的图表统计，有效地确定了资产的信息真实性。

首都医科大学附属北京康复医院，是国内位列领先的康复类三级医院，由于特殊的医院定位面向广泛的中老年患者和康复类患者，该院的建筑物种类和数量众多，高楼几乎没有，低密度 2 ~ 3 层小型楼栋非常多且分散，这对于散落在各个楼栋的各类医疗设备和资产的及时管理，是个头疼的难题。该院采用了信尚安的全院物联网基础网络，构建了基于“物联网平台 + 高精度蓝牙定位网 + LoRaWAN 传感网”的物联网网络，并融合了二维码、无源 RFID、蓝牙定位和能耗监测物联网技术实现物资与信息实时相连管理，以及设备能耗安全管理的资产管理系统，对医院现有的资产进行管理、定位、实时盘点等资产管理物联网相关功能，还有设备的能耗监测、设备能效分析、设备使用率分析、设备安全用电等。实现了重要医疗设备精准定位，随时都能找得到，随时可调拨，可实时盘点其真实状态；重要医疗设备实现了能效监测，随时能知道该设备是否在用，是否闲置；利用该网络的赋能，还可以复用给患者实时定位场景，患者佩戴蓝牙定位手环，走出规定区域触发报警，感觉不适时可随时按 SOS 按钮报警，管理中心通过可视化地图可快速确认呼救位置。通过建设全院物联网网络高价值资产的闲置率显著降低到不足 1%，每年节省电费 10% 以上，部分进口医疗设备的用电管理原先需要购买原厂软件才能实现，现在通过能效数据也可以获取。

（四）患者定位看护

杭州市萧山区中医院（浙江中医药大学附属江南医院）建设部署了信尚安高精度定位网络，实现全院级无死角高精度电子围栏安全布防策略，患者通过佩戴高精度定位终端可穿戴设备，可实现任何指定患者在全院范围内任何区域内的实时精准位置、轨迹回放、电子围栏管控等。医院管理效率显著提升，在不增加护理人员、安保人员数量的前提下，患者院内走失事件发生率几乎降至零，高传染性患者引发的院内感染事件发生率几乎降至零，患者安全求助的实时响应和及时处置率达到 100%。该院的无线智能输液监控终端可对患者输液进行全程实时监测，并将智能输液终端实时情况进行统计和可视化展示。实现滴速余量监测，异常告警，病患呼叫及输液结束等信息流与护士站大屏实时联动与提醒，有效提升护士工作效率及医院服务质量。以往，病房输液常是护士和患者最操心的一环，护士需来回跑动反复查看确认，患者也需盯着输液袋生怕错过拔针。而现在，智能化输液终端可以精准监测输液的剩余液量和滴速，并通过物联网将数据传输到护理后台，护士可以在护士站通过护理白板或移动终端 PDA 远程查看患者的输液变化情况，还差几分钟就该接瓶或拔针，输液有没有异常情况，都会有智能提醒。保障了患者的输液安全，也提高了护士的工作效率。

河南科技大学第一附属医院位于“千年帝都、牡丹花城”洛阳市，拥有 60 多年建院历史，是一所省直综合性三甲医院。该院的内科病区采用了信尚安提供的患者在床看护和生命体征管理解决方案，实现了非接触式生命体征的实时监测。这一系统可以在不用接触患者身体的情况下，通过放置在床垫下的传感器精确测量和传输患者的生病体征和离床、体动等数据，医护人员可随时了解患者情况，及时避免意外事件，保障患者安全。同时，在该病区实现了实时、高精度的生命体征采集监测，通过非接触式生命体征采集传感器（智能床垫）、可穿戴式生命体征采集传感器（柔性蓝牙体温贴、柔性蓝牙心电贴、无线蓝牙血氧仪）等创新式医用终端，不仅从计量精度、有效性上完全媲美传统的计量设备（水银温度计、血压计、有创/无创式血氧仪等），而且发展弥补了传统计量设备无法测量的生命体征领域，如通过心冲击图（BCG）来进行 24 h 实时心率监测，作为心电监测（点测式，一天 2 ~ 3 次）的重要信息补充和及时预警，通过智能床垫进行夜间体动监测来形成患者睡眠质量报告、防压疮提醒等。这些创新的传感器技术所提供的全新补充手段，为实施更加精准的临床医学判断提供更进一步的数据支撑，为更加细致入微的临床护理提供全天候的精确监测，不放过任何一次细微的数据变化所提示的病情早期风险预警，具有重大的临床价值。

（五）温湿度环境监测管理

杭州市萧山区中医院对于很多需要及时保存的药品，需要实时掌握其储存条件，