

团 体 标 准

T/CHIA 47-2024

智慧重症病房建设规范

Construction standard for information system of smart intensive care units

2024-03-21 发布

2024-06-01 实施

中国卫生信息与健康医疗大数据学会 发布

目 次

前言..... I

1 范围..... 2

2 规范性引用文件..... 2

3 术语和定义..... 2

4 符号和缩略语..... 3

5 智慧重症监护病房总体架构..... 4

 5.1 一般要求..... 4

 5.2 总体架构..... 4

 5.3 技术要求..... 4

6 建筑智能化..... 5

 6.1 一般要求..... 5

 6.2 布线系统..... 5

 6.3 信号及信息网络..... 5

 6.4 探视系统..... 6

 6.5 呼叫系统..... 6

 6.6 大屏系统..... 6

 6.7 出入口控制..... 6

 6.8 视频监控系统..... 6

 6.9 建筑环境管理..... 7

7 医疗设备智能化..... 7

 7.1 设备要求..... 7

 7.2 功能要求..... 7

 7.3 设备管理..... 7

 7.4 远程监护..... 8

8 智慧临床信息系统..... 8

 8.1 智慧临床诊疗系统..... 8

 8.2 智慧医疗管理系统..... 8

9 数据互联与利用..... 9

 9.1 监护数据集成..... 9

 9.2 智能建筑运维管理..... 9

 9.3 患者全息数据处理..... 9

 9.4 人工智能分析系统..... 9

10 参考文献..... 10

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2020给出的规则起草。

本标准由华中科技大学同济医学院附属同济医院提出，由中国卫生信息与健康医疗大数据学会归口。

本标准主要起草单位：华中科技大学同济医学院附属同济医院、吉林大学白求恩第二医院、上海交通大学医学院附属瑞金医院、深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司、苏州麦迪斯顿医疗科技股份有限公司。

本标准主要起草人：廖家智、秦彦国、陈尔真、张晓祥、陈妍妍、任宇飞、宁琴、邓兰、李玮、陈炜、叶庆、陈广、章晓云、陈韬、马科、李文思、刘彦、赵志成。

智慧重症监护病房建设规范

1 范围

本标准规定了智慧化重症监护病房建设规范，明确了智慧重症监护病房的建筑智能化建设要求、重症监护数据采集与共享要求以及重症监护临床信息系统的业务功能设计要求。

本标准适用于指导医院重症医学科监护病房的智慧化建设，医院内设置的中心ICU，以及感染科ICU、心血管内科CCU、心血管外科CSICU、儿科PICU等专科ICU的智慧重症监护病房系统建设可参考本标准。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本标准必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本标准；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB 15982 医院消毒卫生标准
GB/T 22239 信息安全技术—网络安全等级保护基本要求
GB/T 22240 网络安全等级保护定级指南
GB 50314 智能建筑设计标准
GB 51039 综合医院建筑设计规范
WS/T 447 基于电子病历的医院信息平台技术规范
WS/T 500 （所有部分）电子病历共享文档规范
WS/T 509 重症监护病房医院感染预防与控制规范
WS/T 654 医疗器械安全管理

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

重症监护病房 Intensive Care Unit

医院集中收治、管理、监护综合重症病人的专业病房，运用各种先进的医疗技术、现代化的监护和抢救设备，对收治的各类重症患者施集中的加强治疗和护理。

3.2

临床信息系统 Clinical Information System

以患者为中心，以医生临床诊疗行为为导向，借助多种软件应用系统整合患者临床诊疗数据，实现诊疗信息与管理信息集成，并在此基础上，不断延伸出的各类信息应用系统。

3.3

建筑智能化 Building Intelligence

以建筑物为平台，基于对各类智能化信息的综合应用，集架构、系统、应用、管理及优化组合为一体，具有感知、传输、记忆、推理、判断和决策的综合智慧能力，形成人、建筑、环境互为协调的整合体，为人们提供安全、高效、便利及可持续发展功能环境的建筑。

[来源：Gb 50314—2015]

3.4

医疗设备 Medical Equipment

医疗业务中单独或者组合使用于人体的仪器、设备、器具、材料或者其他物品，及其所需要的软件，包括x光机、B超机、Ct设备、核磁共振仪、医疗检验检测仪器、手术设备等。

3.5

医疗物联网 Medical Internet Of Things

医疗场景中，在标准的交互通信协议基础上，利用移动通信技术、信息传感器、射频识别技术、全球定位系统、红外感应器、激光扫描器等各种装置与技术，链接（联接）医疗设备设施、医护人员、病患等对象，支持对医疗数据的自动识别、定位、采集、跟踪、管理及共享，实现医疗环境下人员和设备的智慧化管理。

3.6

智慧重症监护病房 Smart Intensive Care Unit

在传统重症监护病房基础上应用了先进的信息技术和物联网技术，实现对危重患者的更智能、精准和高效的监测、管理和治疗的智慧型病房。

4 符号和缩略语

下列缩略语适用于本标准。

5G：第五代移动通信技术（5th Generation Mobile Communication Technology）

CA：证书授权（Certificate Authority）

CCU：冠心病重症监护病房（Coronary Heart Disease Intensive Care Unit）

CRRT：连续肾脏替代疗法（Continuous Renal Replacement Therapy）

CSICU：心血管外科重症护理病房 Cardiovascular Surgery Intensive Care Unit）

DIP：区域点数法总额预算和按病种分值付费 Diagnosis-Intervention Packet）

DRG：疾病诊断相关分组（Diagnosis Related Groups）

ECMO：体外膜肺氧合（Extracorporeal Membrane Oxygenation）

EMR：电子病历（Electronic Medical Record）

HIS：医院信息系统（Hospital Information System）

HL7：卫生信息交换标准（Health Level 7）

ICU：重症监护病房（Intensive Care Unit）

IPTV：网络协定电视（Internet Protocol Television）

LIS：实验室信息管理系统（Laboratory Information Management System）

PACS：影像归档和通信系统（Picture Archiving And Communication System）

PDA：掌上电脑（Personal Digital Assistant）

PICU：儿童重症监护病房（Pediatric Intensive Care Unit）
RIS：放射科信息系统（Radiology Information System）

5 智慧重症监护病房总体架构

5.1 一般要求

- （1）智慧重症监护病房应向医护人员提供工作和诊疗环境的信息技术保障。
- （2）智慧重症监护病房应充分应用云计算、大数据、物联网、移动网络、人工智能等信息技术，提升医疗服务智慧化水平，改善患者就医体验，保障患者安全。
- （3）智慧重症监护病房应建设建筑物智能化平台，形成以人、建筑、环境互为协调的整合体，为医院重症监护病房智慧化提供基础条件支撑。
- （4）智慧重症监护病房应配备具备物联网功能的医疗设备，支持医疗设备的数据采集与集成，并对数据进行有效的筛选、清洗和转化，实现标准化并达成数据共享的目的。
- （5）智慧重症监护病房应配备智慧化的临床信息系统，为重症患者监护与治疗提供软件支撑。
- （6）针对自然灾害、公共卫生、社会安全、网络和系统故障等情况，智慧重症监护病房应具备应急预案，在紧急状况下保障信息系统运行安全、网络安全和数据安全。

5.2 总体架构

智慧重症监护病房系统架构包括建筑智能化、医疗设备智能化、智慧临床信息系统、数据互联与利用等模块，见图1。其中，建筑智能化为信号及信息网络、布线系统、呼叫系统、探视系统、大屏系统、出入口控制、监控系统、智慧建筑环境管理的构建；医疗设备智能化为监护仪、呼吸机、输注泵、超声、CRRT、PDA等医疗设备的物联构建；智慧临床信息系统为智慧临床诊疗系统和智慧重症医疗管理系统的构建；数据互联与利用为智慧建筑、医疗设备、临床信息系统、医技和医疗辅助类信息系统等之间的数据互联互通和数据分析利用。

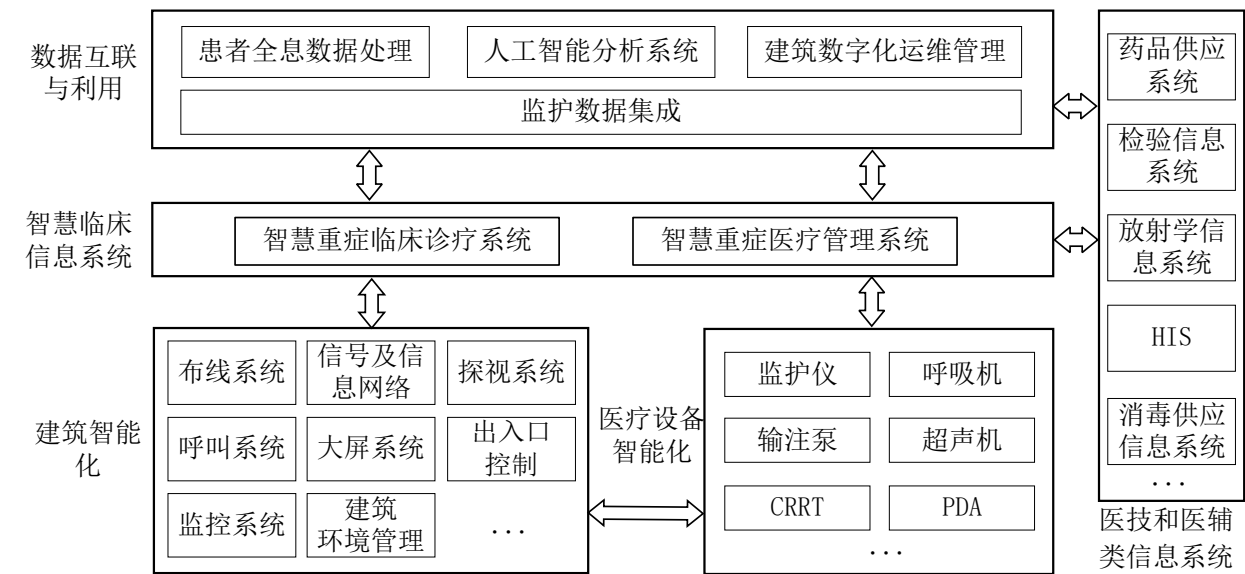


图1 智慧重症监护病房架构

5.3 技术要求

(1) 应采用云计算、虚拟化、负载均衡、容错设计、限流设计等相关技术来保障系统的高可用性，通过数据及服务的冗余备份及失效转移机制，保障业务的连续性。

(2) 应采用大数据技术对多源、异构数据进行采集、汇总、计算、挖掘和分析，架构能够自动、及时、全面、多维、高效地采集诊疗过程中的客观数据。

(3) 应采用物联网技术，实现智慧重症监护病房环境下的患者诊疗过程中，对医院的设备、药品、耗材等物资进行统一的管理。

(4) 应采用无线局域网技术，支撑医护人员通过移动设备进行诊疗业务处理，如患者核查、医嘱核对、药品核对等。

(5) 应采用人工智能技术对患者的疾病风险进行评估和预测，实现临床辅助治疗等智能诊疗功能。

(6) 应遵循《电子病历共享文档规范》、《医院信息互联互通标准化成熟度测评指标体系》等规范标准，通过标准规范约束数据元素、编码、度量单位、数据字典、共享文档、交互规范等，对多源异构数据进行归一化标准化处理，实现医疗数据跨系统互联互通。

(7) 应具备访问控制、备份与恢复、数据加密等科学合理的数据安全保障机制，确保临床数据的存储、处理、共享和使用安全。

6 建筑智能化

6.1 一般要求

(1) 智慧重症监护病房建筑智能化系统的建设应符合《智能建筑设计标准》、《基于电子病历的医院信息平台技术规范》等国家及医疗行业的有关标准和规定。

6.2 布线系统

(1) 应以模块化的组合方式，按照语音、文本、图像和部分控制信号的传输需求进行统一规划和布局，兼顾路由便捷和维护方便。

(2) 应按照重症监护病房的不同功能区域的信息点密度和线路要求进行敷设。

(3) 应根据缆线敷设方式和安全保密的要求，选择满足相应安全等级的信息缆线。

(4) 应按照《综合医院建筑设计规范》中的建筑防火等级要求，选择至少二级防火级别的线缆。

(5) 应在每个病床旁布置5个及以上的有线网络接口，并在病房内布置稳定可靠的无线网络接入点，用于接入监护仪、呼吸机等医疗设备。

(6) 值班室、病房、办公室、科内会议室等位置，宜设置有线电视插座和音视频端口。

(7) 应具有灵活性、适应性、可扩展性和可管理性。

6.3 信号及信息网络

(1) 应根据医院业务信息流量、服务质量要求和网络结构等要素进行系统组网的架构规划，配置相应的服务器、网络交换设备、信息通信链路、信息端口等。

(2) 应包括医疗业务网、办公网络，并能够根据医院特定要求设置其他专网，其中，医疗业务网络应与互联网应逻辑隔离并通过防火墙防护，或物理隔离。

(3) 应参照《信息安全技术—网络安全等级保护基本要求》、《全国医院信息化建设标准与规范（试行）》，按照符合医院建设等级的医疗业务网设置网络设备与链路备份。

(4) 应提供至少千兆带宽的网络，满足医疗设备和医院信息系统对信息传输的需求，并按照《医疗卫生机构网络安全管理办法》进行规范管理。

(5) 应根据《网络安全等级保护定级指南》等信息网络安全等级保护定级的相关标准配置网络安全系统, 进行相应的监控和管理。

(6) 应设置移动通信室内信号覆盖系统, 满足多个通信业务经营者不同类型的无线通讯信号覆盖, 宜采用合路技术实现符合5G或更先进技术要求的移动通信信号覆盖。

(7) 无线局域网应满足无线查房、无线护理、无线心电、无线输液监测等医疗护理和患者服务的需求, 区域内信号应无死角覆盖。

(8) 宜设置有线电视系统或IPTV系统, 并可满足用于宣传及服务自办节目的需求。

6.4 探视系统

(1) 应设置护士站主机、探视分机和病床分机, 其中探视分机和病床分机自带摄像头, 并支持近景全景切换。

(2) 应支持患者床旁探视。

(3) 应支持家属在院内和院外与患者可视双向互动沟通。

(4) 应支持家属移动终端探视预约。

(5) 应支持医护探视管理, 包括监听、监视、强行切断、插话等。

(6) 应对所有呼叫和通话进行记录, 并支持对通话过程录音录像。

6.5 呼叫系统

(1) 应通过电子床头卡展示患者床号、姓名、性别、年龄、护理级别、安全防护信息、过敏信息、多重耐药信息、饮食信息、隔离信息、手术信息、护理评估风险信息。

(2) 应支持护士站管理机手持双工对讲。

(3) 应支持护理定位功能, 帮助医院管理人员和其他工作人员准确地确定护士的位置, 以便更有效地安排工作任务、调度护士和协调紧急情况。

(4) 应具有白天与夜晚模式切换功能, 根据环境和患者需求, 自动或手动切换。

6.6 大屏系统

(1) 应在护士站配置至少1台大尺寸显示屏, 宜支持可触摸互动。

(2) 大屏应具有多画面显示、视频轮巡、全屏放大、画面置顶等功能。

(3) 应支持与医院各临床信息系统数据互通, 实时显示重症病房患者信息一览表, 方便医生护士了解患者的管床医生、护理等级、护理风险、检查、手术、插管、呼吸机等信息。

6.7 出入口控制

(1) 应通过人脸识别、电子工作牌、电子腕带或指纹等一种或多种身份识别手段, 对病房出入口进行统一管理, 可按各种不同的通行对象及其准入级别, 对进、出对象实施实时控制与管理。

(2) 应采用非接触式精密测温, 自动关联安保和防疫相关信息, 判断是否予以准入。

(3) 应能与火灾报警、视频安防监控、入侵报警、电子巡查等系统进行联动, 满足紧急状态时监测、预警、追踪、人员疏散等的相关要求。

6.8 视频监控系统

(1) 视频监控应覆盖重症监护病房主要区域, 尤其是易发生医患纠纷的场所, 如谈话室, 并应配置声音采集模块。

(2) 在环境光源照度值达不到要求时, 应采用红外补光摄像机或增设补光设备。

(3) 应具有控制分级、定时扫描、循环显示、分区监视、任意定格与锁闭、巡检报警等功能，回放图像应能清晰辨别人员的体貌特征。

(4) 应自动识别并监管医护人员、探视人员的行为，包括手卫生及个人防护穿戴是否规范等。

(5) 在接收监控画面的同时，应能识别部位，判断抢劫、盗窃、火灾事故等性质，并在屏幕上显示图像，记录报警时间和预案处置。

(6) 应实现对患者的实时监控，支持患者安全报警功能，帮助医护人员及时发现患者的异常病情。

(7) 监控记录的数据保存期应不少于30天。

(8) 视频监控数据应采用加密的方式进行存储和传输，数据的访问应采取严格的控制策略，以防止信息泄露和未经授权的人员获取敏感信息，保护患者的隐私。

6.9 建筑环境管理

(1) 可使用照明智能控制系统，根据昼夜节律自动调节灯光光线。

(2) 宜使用环境监控系统，对空气质量、温度、湿度等指标进行实时监测，并与新风系统、空调系统进行联动，自动调节并维持温度在22摄氏度左右，湿度在50%-60%和优良的空气质量。

(3) 宜使用空气质量智能监测系统，维持空气洁净，按照《医院消毒卫生标准》与《重症监护病房医院感染预防与控制规范》要求，对医院感染进行预防与控制。

(4) 可使用噪音智能监测系统，自动监测与分析噪声及音量，噪声过高时智能化报警提示并开启降噪功能。

7 医疗设备智能化

7.1 设备要求

(1) 重症监护病房应配置监护仪、呼吸机、输注泵、超声机、CRRT机、ECMO等医疗设备，医疗设备应具备符合HL7或类似技术标准要求的标准端口，支撑患者及设备数据的自动采集。

(3) 应配置中心监护系统，实现以病人为中心的所有患者/设备信息和报警的实时集中监护和管理。

7.2 功能要求

(1) 医疗设备应支持与临床信息系统的相互通讯，接入医院信息平台的比例应达到80%及以上。

(2) 应对患者及设备信息实现全息数据的存储和回顾，并提供冗余备份等安全措施。

(3) 应支持医疗设备的远程控制，以减少医务人员进出隔离病房的次数。

(4) 应支持医疗设备的远程访问，临床医生可以通过网络远程实时查看患者及设备数据。

(5) 应配置移动终端（诸如平板电脑、PDA等），方便医务人员查看设备及患者信息。

7.3 设备管理

(1) 应设置医疗设备管理系统模块，支持对各种设备的使用进行实时监控，包括设备的使用者、使用时间以及使用情况等。

(2) 应设置医疗设备日常维护和定期检修计划管理系统模块,按照《医疗器械安全管理》中的要求确保设备处于良好的工作状态,及时处理设备故障,并进行记录和报告。

(3) 应设置医疗设备质控管理系统模块,按照《重症监护病房医院感染预防与控制规范》中的要求进行质量管理,以预防导管、呼吸机等设备相关感染的发生。

(4) 医疗设备应具备故障报警功能,宜通过人工智能技术对设备故障发生的前兆进行预警。

7.4 远程监护

(1) 应支持通过高清音视频设备、床旁医疗设备智能采集终端以及信息集成引擎连接医院多源异构系统,实现远程监护的功能分析。

(2) 应支持远程查看患者神情状态和各种诊疗数据,实现监护和查房的效果。

(3) 应支持远程设备监控。

8 智慧临床信息系统

8.1 智慧临床诊疗系统

(1) 应支持患者电子医嘱下达及医嘱闭环管理、电子病历书写。

(2) 应支持患者检查检验危急值的闭环管理、患者重要风险指标提醒、在科患者设备使用情况监测。

(3) 应支持重症床位管理、患者流转管理、患者病情总览、患者就诊记录调阅等360全景管理。

(4) 应支持通过PDA设备上的移动护理系统对患者进行观察记录、用药执行、护理评估、制定护理计划、健康教育等。

(5) 应支持患者诊疗和护理过程中事件和参数的记录、数据分析管理、出入量的平衡变化及数据对比、重症医学自动评估评分。

(6) 应支持病历文书的CA电子签名和无纸化归档,以及患者在科期间的所有文书病历的查询和打印。

(7) 应按照《电子病历系统应用水平分级评价标准(试行)》中的要求,建立异常体征和高危评分自动报警知识库,以及根据体征数据与药物治疗、检验结果数据进行监测结果联合分析的知识库。

(8) 应构建重症监护临床辅助决策系统,辅助医生动态调整治疗和护理方案。

8.2 智慧医疗管理系统

(1) 应支持重症科室日常管理需求,提供包括医护排班、医护交班、危重/死亡病例讨论等功能,以提升医护工作效率。

(2) 应参照《医院智慧管理分级评估标准体系(试行)》的要求,依托临床和管理信息系统的数据联动,实现重症科室人员、财务、物资的精细化运营管理与分析,对资源使用效益分析。

(3) 应支持医嘱闭环管理、护理和抢救记录管理、质控闭环管理、高值耗材管理。

(4) 应支持《重症医学专业医疗质量控制指标》中各指标的汇总、统计和上报。

(5) 应支持重症医学不良事件统计分析、单病种病例指标分析、感染管理分析、营养管理分析。

(6) 应支持DIP或DRG指标的分析与管理。

9 数据互联与利用

9.1 监护数据集成

(1) 应支持床边设备仪器波形数据、生命体征、液体管理、事件记录等数据的自动采集，同时支持多品牌多型号的设备同时采集。

(2) 应支持数据采集频率的自定义设置。

(3) 应支持设备原始波形数据采集。

(4) 应支持与医院HIS、LIS、PACS、RIS、EMR等临床系统进行集成和交互，实现患者基本信息、疾病诊断、实验室检测、药物治疗等数据的共享。

9.2 智能建筑运维管理

(1) 宜采用BIM技术对重症监护病房的各种设施、设备、管线、系统运行数据等信息实施可视化、智能化管理。

(2) 应对供配电、给排水、通风空调、电梯等系统运行状态及能耗进行数字化监测，保障公共安全并节约资源。

(3) 应通过对纳入设备管理的指标分项计量、分析和处理，提升建筑设备协调运行效率，优化建筑综合性能。

(4) 应对氧气等医用气体进行数字化计量和监测，实现安全存储、使用和废气处理，以确保患者和医务人员的安全和健康。

(5) 应支持系统报警阈值设置，并与相关紧急控制系统联动，保证人身安全和设备安全。

9.3 患者全息数据处理

(1) 应以病人为中心，采集床旁所有设备数据，包括设备的参数、设置、数值、波形、报警、事件、报告等数据。

(2) 应采集患者的全病程数据，包括院前、急诊、手术，重症及转运等科室数据，并与设备数据有机结合。

(3) 应围绕患者的基本信息、历史就诊、诊断、过敏用药记录、检验、检查、手术、体检、病历、设备数据等，从索引视图、就诊时间轴视图、临床视图等角度进行串联，展示患者诊疗周期的临床数据。

(4) 应具备基于患者全息数据的多参数体征预警预设功能，并支持自定义预警阈值修改。

9.4 人工智能分析系统

(1) 宜利用机器学习算法，建立基于人工智能的重症医学辅助决策系统。

(2) 宜利用大规模人群数据集、互联网公开数据集或重症监护病房自有的患者全息数据，对机器学习算法在危重病患者管理中的应用进行训练。

(3) 宜采用机器学习算法，预测重症患者的住院时间、重症监护病房再入风险、患者死亡风险率、患者医疗并发症或感染风险等。

(4) 应通过大数据分析对重症医学的科学研究提供支持，辅助科研人员快速找到解决方法，推进创新与进步。

参 考 文 献

- [1]全国医院信息化建设标准与规范（试行）
 - [2]医院信息互联互通标准化成熟度测评指标体系
 - [3]医院智慧管理分级评估标准体系（试行）
 - [4]电子病历系统应用水平分级评价标准（试行）
 - [5]重症医学专业医疗质量控制指标
-