

团 体 标 准

T/GDWJ 021—2024

医疗机构智慧院区建设规范

Construction specification for smart hospital campus of medical institutions

2024-05-09 发布

2024-05-09 实施

目 次

| | |
|---------------------|----|
| 前言 | II |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语 | 1 |
| 4 建设原则 | 1 |
| 5 技术架构 | 2 |
| 6 部署架构 | 2 |
| 7 功能层 | 3 |
| 7.1 智慧运营中心 | 3 |
| 7.2 智慧作业中心 | 5 |
| 8 中枢层 | 8 |
| 8.1 核心服务 | 8 |
| 8.2 通用平台 | 9 |
| 8.3 数据平台 | 10 |
| 8.4 集成平台 | 11 |
| 8.5 基础设施 | 12 |
| 9 神经层 | 13 |
| 9.1 概述 | 13 |
| 9.2 物联接入网 | 13 |
| 9.3 固定通信网 | 14 |
| 9.4 移动通信网 | 14 |
| 9.5 无线局域网 | 14 |
| 10 感知层 | 15 |
| 11 安全 | 15 |
| 11.1 概述 | 15 |
| 11.2 感知层安全 | 15 |
| 11.3 网络安全 | 15 |
| 11.4 区域边界安全 | 16 |
| 11.5 计算安全 | 16 |
| 11.6 数据安全 | 16 |
| 11.7 应用安全 | 16 |
| 12 服务 | 16 |
| 12.1 概述 | 16 |
| 12.2 应用集成设计服务 | 16 |
| 12.3 应用集成验证服务 | 17 |
| 12.4 应用集成实施服务 | 17 |

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文体的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广东省卫生经济学会提出并归口。

本文件起草单位：中山大学附属口腔医院、华为技术有限公司、中山大学附属第一医院、东莞市第六人民医院、中山大学孙逸仙纪念医院、中山大学附属第三医院、广东省第二人民医院、广东省妇幼保健院、南方医科大学南方医院、广州医科大学附属口腔医院、广州医科大学附属第二医院、暨南大学顺德医院、佛山市第一人民医院、江门市中心医院、汕头市中心医院、广州医科大学附属第五医院、广东省人民医院、东莞市人民医院、广州医科大学附属第一医院、惠州第六人民医院、佛山市南海区人民医院、南部战区总医院、东莞市卫生统计信息中心、广州群志科技股份有限公司、卫宁健康科技集团股份有限公司、医利捷（上海）信息科技有限公司、广东省建筑设计研究院有限公司、华南理工大学建筑设计研究院

本文件主要起草人：高峰、罗雪琼、张敦明、熊劲光、罗敏、张晓东、连万民、冯海燕、严静东、张亮鸣、陆慧菁、吴庆斌、林晓怡、李迎新、郑文俊、周卫华、邱扬、黄帮钦、李斌、梁会营、范伟、莫谋森、陈汝林、姚惠东、涂华、陆辉、王湘、刘颖棠、周旭、卢克静、牛琨、唐立瑶、刘锡龙、黄峰、沈荣锋、鲜林蓉、漆恒琦、吴波、李永强、田立春、耿望阳。

医疗机构智慧院区建设规范

1 范围

本文件定义了医疗机构智慧院区建设规范，内容包括技术架构、部署架构、功能层、中枢层、神经层、感知层以及安全与服务。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

| | |
|------------------|--------------------|
| GB 50314 | 智能建筑设计标准 |
| GB/T 25058 | 信息安全技术网络安全等级保护实施指南 |
| JGJ312—2013 | 建筑电气设计规范 |
| T/CABEE 002—2021 | 智慧建筑评价标准 |
| GB/T 51419 | 无线局域网工程设计标准 |

3 术语

3.1

智慧运营中心 intelligent operation center

应用云计算、大数据、建筑信息模型、数字平台等技术，通过业务分析、辅助决策、安全态势感知、风险预警、协同作业、调度指挥等智慧化场景应用，实现院区的可感、可视、可管的物理空间。

3.2

智慧作业中心 intelligent work center

智慧作业中心围绕医院后勤业务以作业角色为中心，通过业务作业中心与前端人员统一协作实现全院业务可管、可控。

3.3

人工智能 artificial intelligence (AI)

研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能理论、方法、技术及应用系统的一门新的技术学科。

4 建设原则

4.1 智慧院区数字化、信息化、智能化建设与管理，应做到技术先进、安全可靠、经济合理、节约能源、确保高质量发展。

4.2 智慧院区建设应遵循以人为本、以服务为中心的原则，满足医院规划科学、建设有序、运营高效、通行快捷、安全绿色的需求。

4.3 智慧院区建设除应符合本文件的规定外，尚应符合国家GB 50314-2015智能建筑设计标准的有关规定。

5 技术架构

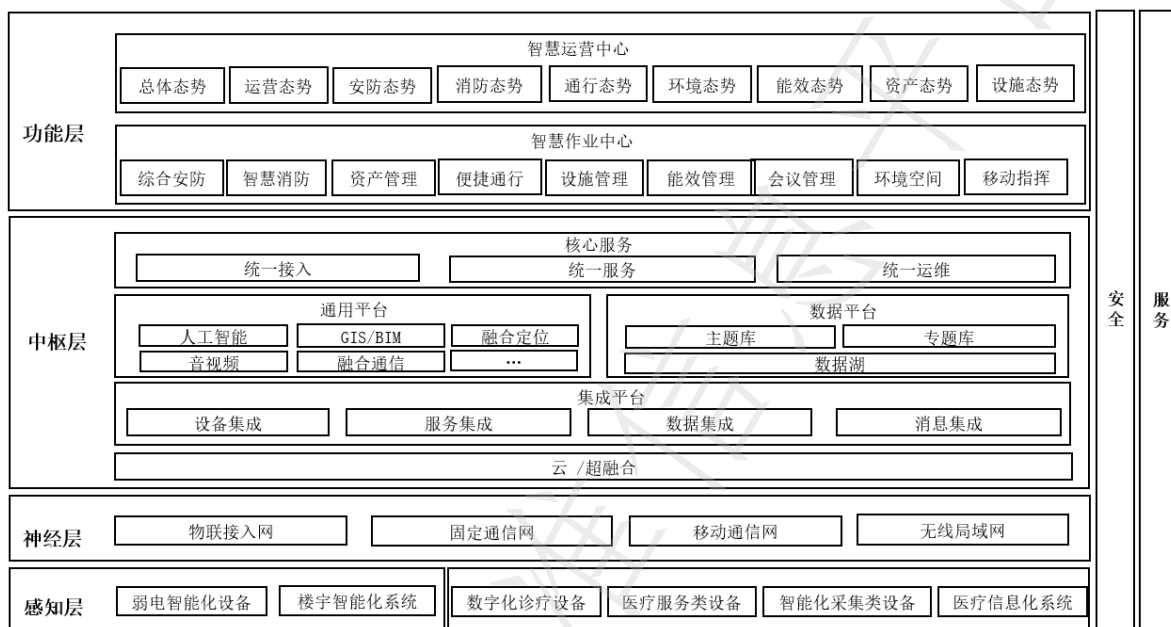


图 1 智慧院区技术架构图

智慧院区技术架构如图1所示，应符合以下要求。

- 智慧院区技术架构应充分满足智慧医院运营管理建设的功能要求，整体架构宜采用层次化架构设计。
- 智慧院区技术架构应包括功能层、中枢层、神经层、感知层以及安全与服务体系。
- 智慧院区感知层的数据采集，神经层的数据传输，中枢层的数据汇聚、处理及分析，功能层的数据使用等应能满足医院的智慧化运营和管理要求。
- 智慧院区运营管理配置应按照智慧院区技术架构图的总体规划，并根据功能层智慧应用的需要选择配置中枢层以及功能层的能力，且中枢层和功能层应具有可扩展功能。
- 智慧院区功能层、中枢层、神经层、感知层以及安全与服务体系建设，宜采用国产化设备、系统进行建设。

6 部署架构



图 2 智慧院区部署架构图

智慧院区建设应满足多院区场景建设要求，部署架构如图2所示：

- 总院智慧院区技术架构应包括完整的功能层、中枢层、神经层与感知层；
- 分院区类型1（独立型）智慧院区架构可包括功能层、中枢层、神经层与感知层；
- 分院区类型2（紧密型）智慧院区可包括中枢层，神经层，感知层，功能层可由总院统一建设。

7 功能层

7.1 智慧运营中心

智慧运营中心是智慧院区的展示层，通过跨院区、跨部门、跨系统的数据汇聚，做到全院运行态势可感、可视。

智慧运营中心宜包括下列内容：总体态势、运营态势、安防态势、消防态势、通行态势、环境态势、能效态势、资产态势、设施态势。

7.1.1 总体态势

总体态势宜包含院区各部门、各子系统数据资源，对院区安防、人车通行、消防安全、环境、能效、资产、设施等领域的核心指标进行态势监测与可视化分析，支持将实时数据监测以及历史数据分析，以逐时曲线、时域统计柱图等形式，呈现数据的变化趋势，显现规律，支持决策。

7.1.2 运营态势

7.1.2.1 医疗态势

医疗态势宜展示医院日常工作指标，包括但不限于：

- 医院核心指标监控：当日门诊人次、当日急诊人次、当日入院人数、当日出院人数、当日手术例数、当日在院人数、年度门诊收入、年度住院收入；
- 年度医院费用分析：统计各类医疗费用以及占比分析，含药品收入、医疗收入、卫生材料服务、检查检验等；
- 门诊流量监控：每小时的建档人次、门诊人次、急诊人次、取药人次数量；

d) 当月住院流量监控：入院人次、检验人次、检查人次、手术申请人次、医嘱开立人次。

7.1.2.2 绩效指标

绩效指标宜参考《国家三级公立医院绩效考核操作手册》要求，展示医院国考指标态势，包括但不限于：

- a) 医疗质量指标统计、运营效率指标统计、持续发展指标统计、满意度评价指标统计；
- b) 国考指标宜提供指标下钻分析能力，从多维度分析指标情况，可按时间维度和医院层级维度下钻分析；
- c) 国考指标呈现可根据最新的《国家三级公立医院绩效考核操作手册》持续刷新。

7.1.3 安防态势

安防态势宜结合医院GIS地图，对院区内的告警事件、安防工单、电子巡更、视频布控、人车轨迹等进行监测，充分整合院区安防领域的各类信息，融合摄像头、物联网、安防相关智能设施，实现院区安全事件和态势实时呈现。

7.1.4 消防态势

消防态势宜结合医院GIS地图，集成消防系统数据，对实时消防告警事件进行告警提示，并对历史告警事件数据进行分析，统计消防设施实时数据情况，对消防设施运行态势进行监测。

7.1.5 通行态势

通行态势宜对院区内工作人员、访客（包括患者、陪同人员）、各类车辆、停车场等数据资源进行整合并结合地图通过可视化的形式进行展现，包括但不限于人员通行态势和车辆通行态势。

- a) 人员通行态势：
 - 1) 宜结合地图通过可视化方式，显示门禁系统设备的状态，包括在线、离线、故障等状态。
 - 2) 宜结合地图进行通行人数统计，通行时长统计，通过率统计，通过流量趋势统计与呈现。
 - 3) 可实时提示访客来访信息，当访客到来，可通知对应接待人和邀约人。
 - 4) 通过对目标区域内摄像头视频流进行定时AI分析，计算出时间维度的人数信息，可进行人员热力分布统计并在地图上呈现。
- b) 车辆通行态势：

可通过对接停车场系统，可对出入车辆统计、显示停车场剩余车位、当发生警情时可以实现车辆定位、调取车辆监控画面和车行轨迹。

7.1.6 环境态势

环境态势宜展示医院环境空间态势，包括但不限于：医院内温度、湿度、二氧化碳浓度、PM2.5浓度等各项监测指标。根据院内不同区域监测展示环境指标有所不同，包括并不限于以下列举监测项：

- a) 院内公共区域，宜监测并展示公共区域环境的温度、相对湿度、噪音强度、光照强度、空气流速等指标数值；
- b) 病房，宜监测并展示病房内温度、相对湿度、噪音强度、CO2浓度、PM2.5浓度、光照强度、空气流速等指标数值，并根据不同科室病区的要求标示指标值趋势，处于适宜、偏高、偏低何种状态；
- c) 手术室、诊疗区域宜监测并展示温度、相对湿度、CO2浓度、室内TVOC浓度、PM1.0浓度、PM2.5浓度等指标数值，并根据手术室环境标准要求标示指标值趋势，处于适宜、偏高、偏低何种状态。

7.1.7 能效态势

能效态势宜实时监测院区内用能总体情况，可按时间、空间查询电量统计、用电负荷统计、用水量统计、用气量统计，包括但不限于以下指标：

- a) 今日用量统计：统计今日用电量、日环比，统计今日用水量、日环比；
- b) 本月用电量统计：统计本月用电总量、月环比；
- c) 用电趋势统计：统计每小时用电、每日用电、每月用电；
- d) 用电负荷统计：统计每小时用电功率；
- e) 上月用电统计排名：统计上月的用电总量排名；
- f) 年度用电分项统计：统计今年用电总量、今年每种类型用电的用电量及占比；
- g) 本月用水量统计：统计本月用水总量、月环比；
- h) 用水趋势统计：统计每小时用水、统计每日用水、统计每月用水；
- i) 能效设备分析统计：统计水表、电表数量及占比；
- j) 用气趋势统计：统计每小时用气、统计每日用气、统计每月用气；
- k) 能效态势可按区域、部门、设备类型、楼层等维度进行监控。

7.1.8 资产态势

资产态势宜对院区资产设备情况进行监控，包括资产总数量、资产总价值、资产分布。指标可按部门、区域等维度进行展示。

资产态势宜使用物联网技术对院区内科研仪器、医疗仪器的效益分析情况进行展示，包括实时监控资产运行状态、统计资产使用率、进行资产闲置分析，为管理和运维提供数据决策。

资产态势宜按类别和部门对资产进行详细操作数量统计展示，根据不同资产类别、资产状态、资产位置等信息生成图形化报表。

7.1.9 设施态势

针对医院能耗电表、暖通空调、冷机、给排水、安防、消防、照明、停车等设备建立设施列表，包括设备名称、规格、编码、图片等信息，同时在地图上实时展示设备位置，实现设施分布的可视化呈现。

设施态势宜包括但不限于，统计设施设备总数、已启用数、已停用数和设备可用率。

针对院内设备故障，通过设置设施设备的告警触发参数，当设施运行参数达到设定值时触发告警，可将告警位置、告警原因在地图上进行显示。

7.2 智慧作业中心

智慧作业中心是智慧院区的执行层，智慧作业中心围绕医院后勤业务，通过业务作业中心与前端人员统一协作实现全院业务可管、可控。

智慧作业中心宜包括下列内容：综合安防、智慧消防、资产管理、便捷通行、设施管理、能效管理、会议管理、环境空间、移动指挥。

7.2.1 综合安防

对医院进行多种实时安全监控，对异常情况进行抓拍和告警并上报至系统平台，可针对告警事件进行可视化数据精确搜索、告警事件详情展示，事件等级修改及查看详情、工单指派功能，给告警事件提供完整的处理流程。综合安防宜包含以下主要功能。

- a) 综合安防宜具备视频监控实时播放和视频云台控制，提供视频工具栏，进行实时视频操作全屏、退出全屏、全部停止、抓拍、收藏等功能。

- b) 综合安防宜具备查询指定摄像机指定时间段的视频能力，并能进行回看、截屏、播放控制等操作。
- c) 综合安防宜具备视频巡更服务，预先制定巡更计划、路线，视频巡更发现异常可进行事件上报，保存相应的巡更记录。
- d) 综合安防宜支持电子地图，实时显示各个巡查点的巡查状态，巡更途中发现异常可手动触发报警，巡查点附近所设置的摄像机可进行图像监控复核。
- e) 综合安防宜支持布控任务创建、入侵检测、告警上报、事件处置和入侵布控查询等功能。
- f) 综合安防宜提供人员布控服务，支持对院区按照黑白名单的方式进行布控管理，支持人脸布控触发告警，安保人员联动，违法信息实时记录。
- g) 综合安防宜针对医院门诊大厅、挂号收费窗口等区域提供人员数量实时统计和密度预警服务。
- h) 综合安防宜支持通过人员姓名、身份证号、人脸特征或人体特征查询人员的行动轨迹。
- i) 综合安防宜支持根据车牌号码，按时间段查询车辆轨迹，并可在GIS地图上描绘车辆轨迹。
- j) 综合安防宜对安防告警进行地图展示，支持视频复核、告警处理、告警统计等服务。
- k) 综合安防宜支持自动、动生成安防工单，并提供支持安防工单的修改、签收、派发、处理、结束等服务，工单可关联事件照片和视频。

7.2.2 智慧消防

智慧消防可监控医院内各项消防数据，对消防报警信息和消防器材使用等信息进行实时监控。在地图上实时监控各个区域当前消防情况，同时通过视频及安保人员联动机制，高效响应消防事件。智慧消防宜包含以下主要功能。

- a) 智慧消防宜具有消防事件告警服务，包括消防水设备、电力监测设备、温感、烟感、手报报警等消防相关的所有告警事件。
- b) 智慧消防宜支持安消一体化，GIS、安防系统、消防系统、视频系统实现业务协同。发生消防占道、烟火、电动车入楼等消防类告警时，可与院内摄像头联动，方便安保人员查看现场实时情况，提前部署处置预案，提升处置效率。
- c) 智慧消防宜含有消防巡检服务，支持生成和派发周期性和临时性巡检工单，支持记录和查询消防设施的巡检记录。
- d) 智慧消防宜支持自动、手动生成消防工单，可提供工单的修改、签收、派发、处理、结束等服务，工单可关联事件照片和视频。
- e) 智慧消防宜支持消防设备生命周期管理，建立消防设备台账，定期派发设备运维工单，使用寿命到期提前预警。

7.2.3 资产管理

资产管理对医院资产从采购、使用效率、成本和效益、维修和维护、报废评估等方面进行全生命周期的精细化管理。资产管理宜包含以下主要功能。

- a) 宜对资产预防性维护、设备报修、故障维修、设备盘点、数据分析等方面进行精细化管理。
- b) 基于物联网和大数据等技术、多系统联动，提升资产安全和资产运维能力。
- c) 资产精细化管理可为管理者报废、购买、选择设备等决策提供依据。
- d) 资产管理宜支持多条件快速查找资产，可查看资产详情、查看资产轨迹，支持对资产的全生命周期管理。
- e) 资产管理宜支持自动盘点任务，对相关资产进行盘点统计，生成盘点结果的明细报表，上传至事件中心。

- f) 资产管理宜支持资产实时定位，一键资产查找，实时显示位置信息。支持资产历史轨迹回放，协助资产找回，降低盘亏。
- g) 资产管理宜支持资产电子围栏，支持非法越界及时发现，自动告警，并联动视频监控系统，自动录制并保留视频，可后期查看。
- h) 资产管理宜支持资产调拨，应急物资调用，动态调整。
- i) 资产管理宜支持资产效能分析，实时监控资产运行状态、统计资产使用率、进行资产闲置分析，为管理和运维提供数据决策。

7.2.4 便捷通行

便捷通行可实现院区人员通行权限的智能化控制，提高医院内部的通行安全与效率。并可对外来访客人员进行登记、信息录入、确认及授权等，便于异常情况发生后查询。便捷通行宜包含以下主要功能。

- a) 便捷通行宜对院区内行人、车辆等提供电子警察、交通引导等管理与服务。
- b) 便捷通行宜识别道路障碍、违规停车、交通事故等，并提供交通疏导、引导排障的信息服务。
- c) 便捷通行宜提供访客预约、自助登记、无感通行、电梯调度、全域导航等智慧服务。
- d) 便捷通行宜对医院室外、门诊大厅、挂号收费窗口等区域的人流密度监测信息实时分析，进行预警，并可提供人员疏导、分流的信息服务。
- e) 便捷通行宜根据行人、车辆、道路、交通、车位等监测信息，提供道路照明、交通指示、卡口控制、车位引导与反向寻车的信息服务。
- f) 便捷通行宜对特种车辆、危险品运输车辆等实时运行监测。

7.2.5 设施管理

设施管理可对院区内暖通空调、冷机、给排水、安防、消防、照明、机房IT等设备设施进行精细化管理。设施管理宜包含以下主要功能。

- a) 设施管理宜建立设施列表，维护院内所有设备信息，包括设备名称、规格、编码、图片、位置等信息。
- b) 设施管理宜实现设备故障告警，当设施参数达到设定值时触发告警，可将事后的故障维修转换为预防性的设备维护，降低设备故障率。
- c) 设施管理宜实现设备告警与院内摄像头联动，方便运维人员查看现场情况，减少人工跑腿导致的滞后问题，提升维护效率。
- d) 设施管理宜提供停水、停电、停止冷暖供给、断网等机电系统故障报警服务，并提供备用设施设备联动运行服务。
- e) 设施管理宜对各类机房实施集中监管，并宜对机房的监控图像、设备信息、综合环境数据等进行分析、评估其运行工作状态。
- f) 设施管理应建立设施与设备的购置信息、运行数据档案。
- g) 设施管理宜支持设备生命周期的设置和管理，设备达到设定使用寿命时提前预警。

7.2.6 能效管理

能效管理可对空调、冷机、UPS、饮用水、送排风、给排水、照明等设备，实现集中运营和节能控制，提高设施运行效率，降耗增效。能效管理宜包含以下主要功能。

- a) 能效管理宜实现分项计量，可准确类比同类设备或对标区域能耗平台的指标，快速指导耗能设备。
- b) 能效管理宜通过专项计量进行电能审计，从而对区域、设备类型等用电量大的设备进行精准控制而减少电费，实现节能减排、绿色健康。

- c) 能效管理宜实现分级计量，针对院区、楼宇、科室等不同维度级别进行能耗统计分析。
- d) 能效管理宜对空调、照明及医院内充电桩等采用分布式能源管理系统进行管理。
- e) 能效管理宜评估单位收益碳排放量、人均碳排放量和单位面积碳排放量指标。
- f) 能效管理宜建立建筑光储直柔系统，宜对太阳能、风能等分布式能源的使用、监测、分析、评估等进行统一协调管理与调度。

7.2.7 会议管理

会议管理通过线上、线下会议系统，打破沟通壁垒，提高沟通效率，促进多科室部门协同合作。会议管理宜包含以下主要功能。

- a) 会议管理宜支持移动APP或PC快速预定、发起会议。
- b) 会议管理宜包含会议室使用频率、使用时长的统计分析。
- c) 会议管理宜支持超级管理员通过设置不同人员归属的组织，定制不同的访问会议室权限。
- d) 会议管理宜按空间、时间预定会议室，发起会议通知。
- e) 会议管理宜支持屏幕、白板、投屏等多种数据分享方式，在线实时标注。
- f) 会议管理宜支持会议资源智能调度和会议质量可视能力，保障医院视频会议以及远程会诊等业务开展。

7.2.8 环境空间

环境空间可通过采集医院内环境指标数据，掌握院区、病房等空间的温度、湿度、污染情况，包括二氧化碳、温度、湿度、PM2.5、PM1.0等环境参数。支持GIS联动展示采集设备点位，支持设置环境温度、湿度告警阈值，超过阈值可触发报警并将告警信息发送给相关责任人，提醒处置。环境空间宜包含以下主要功能。

- a) 针对公共空间宜对风、热、噪声、水质、空气质量、污染物排放等相关数据进行实时监测，并提供环境监控数据的超标预警、分析处置、控制管理等应用功能。
- b) 针对手术室、病房、器械室、洁净手术室、ICU、骨髓移植、产科、冷库等区域宜针对温度与压强进行监测，保证温度与压强等指标的使用要求。

7.2.9 移动指挥

移动指挥能提供工单、告警、资产等模块的操作，提升工单流转的效率、告警处理的及时性和资产盘点的便利性，包括工单审批、工单列表查看、工单收藏、告警列表查看、告警通知、资产列表查看、资产盘点、无人机医疗物资配送等。移动指挥宜包含以下主要功能。

- a) 移动指挥宜支持上报告警到告警中心，支持图片、视频拍摄和上传。
- b) 移动指挥宜支持查看告警工单，查看工单对应告警的图片和视频。
- c) 移动指挥宜支持处理工单，根据现场实际状态反馈。
- d) 移动指挥宜支持巡逻打卡，记录打卡时间、地点、人员等信息。
- e) 移动指挥宜具备身份登录功能，提供生成和校验通行二维码的接口服务。
- f) 移动指挥可支持5G网联无人机医疗物资配送、紧急调拨，提升医疗服务效率。

8 中枢层

8.1 核心服务

中枢层通过核心服务向应用提供能力，核心服务能力应包括统一接入、统一服务和统一运维。通过核心服务沉淀业务实践，更好地满足智慧院区建设需求。核心服务宜包含以下主要功能。

- a) 统一接入：面向物联网设备实现技术预集成，并封装标准接口及消息，上层应用只需调用封装后的接口，即可使用系统功能。统一接入可包含但不限于视频调阅接口、停车子系统接口、信息发布接口、视频会议接口、无人机接口、5G安防机器人接口等。
- b) 统一服务：面向院区应用抽象出软件功能集，以开放API的方式体现统一服务。包含但不限于统一事件服务，统一AI管理，统一通行服务，统一设备服务，统一作业服务，统一地理空间服务等。
 - 1) 统一事件服务提供预定义事件、告警模型库，如安消联动告警模型，通过持续沉淀业务实践业务规则，使能伙伴的应用开发满足业务需求。
 - 2) 统一AI管理可支撑运营方根据场景配置最合适的算法。AI集成框架面向院区AI管理和运营，通过灵活的任务、算法及数据源的配置及管理，将算法服务进行统一配置、统一管理。
 - 3) 统一通行服务封装支持多种鉴权方式，如刷脸，刷卡，扫码，手机NFC等，可用于门禁场景快速对接。
 - 4) 统一设备服务提供设备访问的统一入口，如设备运行维护、故障诊断触发规则。
 - 5) 统一作业服务支撑自动化获取设备实时点位数据和IoT系统执行巡检任务。
 - 6) 统一地理空间对GIS、3D渲染引擎相关的交互进行业务抽象，封装为统一地理空间服务，对应用提供归一化的接口、SDK。
- c) 统一运维：可实现对应用程序、操作系统、数据库等服务组件进行集中监控、管理、维护、优化。实现对中枢层核心组件以及联动场景应用进行集中监控和管理，包括监控管理、告警管理和日志管理的能力。
 - 1) 监控管理包括监控总览、应用监控、资源监控、设备监控和性能监控。
 - 2) 告警管理对资源监控产生的告警、日志产生的告警和应用通过接口上报的告警进行管理。
 - 3) 日志管理对OS、容器平台和应用的日志信息进行管理。

8.2 通用平台

8.2.1 概述

通用平台是通用ICT能力平台组件的集合，是整体方案业务能力的基础技术支撑平台。通用平台应包括人工智能组件、音视频组件、融合定位组件、GIS/BIM组件、融合通信组件。通用平台应具有标准化协议接口，并可支持引入技术生态，部件可替换。

8.2.2 人工智能组件

人工智能组件提供的人工智能算法和服务，应符合下列要求。

- a) 宜提供支持人脸、体态、身份、运动、颜色、车辆、行为识别等基础的视频和图像分析能力，并应能形成结构化的特征数据。
- b) 宜提供人工智能平台的多算法仓服务，并宜具有支持多算法仓之外其他算法插件式地快速上下架的功能。
- c) 人工智能AI应用宜包含但不限于人员热力、人员汇聚检测、车辆违停、入侵检测、人员徘徊、车辆逆行、车辆超速、人流统计、消防通道占用检测、打架斗殴检测、人员倒地检测等。

8.2.3 音视频组件

音视频组件应具有支持统一存储、安全使用的各类音视频资源，同时应具有支持视频存储、分析、播控、检索、转码等服务功能。可实现抽帧截图、图片水印、内容质检、视频加密、转动图等功能，满足多样化的业务场景需求：

- a) 支持分布式架构，采集、编辑、存储、转码、分发和管理均可灵活配置。

- b) 支持集群负载均衡和自动容灾机制，保障内容生产正常运行。
- c) 采用标准的协议和机制构建，保证系统的开放性和通用性。
- d) 能够提供完善的系统管理功能，可以对系统进行灵活配置等操作。
- e) 视频存储采用视频编码压缩能力，减少视频占用硬盘空间，同时达到节能减排效果

8.2.4 融合定位组件

融合定位组件整合不同定位网络技术，支持5G、AOA、WiFi、UWB、蓝牙、地磁、惯导、卫星等多种定位技术融合，解决全场景定位需求。

适应室内外不同定位场景和对象，满足多场景、多应用、多区域、多精度、多终端的融合定位需求。

根据不同定位场景定位精度需求，采用多定位技术融合，实现从10米级、米级、亚米级的多级定位精度技术融合，提高定位精度和稳定度，室内外无缝链接，一体通导。

8.2.5 GIS/BIM 组件

GIS服务组件是十分重要的空间信息系统。对医院空间中的有关地理分布数据进行采集、储存、管理、运算、分析、显示和描述的技术系统。实现人员、设备定位与导航基本功能，供上层应用调用，实现统一视图的可视化的院区管理。

BIM引擎以医院建筑各项相关信息数据作为模型的基础，通过对建筑的数据化、信息化模型整合进行三维模型的建立，仿真模拟建筑物所具有的真实信息。通过BIM结合地理信息系统(简称GIS)对拟建的建筑物空间数据进行建模，可实现对医院楼宇的三维定位功能。

8.2.6 融合通信组件

通用平台宜具有聚合地理信息技术、建筑信息模型、定位导航技术的功能，且可供智慧应用层实现基于GIS或BIM的可视化的医院管理，并能对接智慧城市系统定位导航。

融合通信组件应支持快速呼叫系统分机和内通系统分机，应支持多系统融合通信、短信发送、语音通播、语音调度、语音会议、语音融合调度能力。

在接入终端层，融合通信组件可接入各种音视频终端，主要包括视频会议终端、视频监控摄像头、集群终端、固定、移动电话。

在应用层提供可视决策指挥平台提供的能力，可以实现各种应急决策场景下的不同需求，包括大屏统一上墙，应急决策会商，GIS辅助决策，综合态势研判，现场信息回传等能力。

8.3 数据平台

数据平台是智慧院区的数据底座，负责完成各异构子系统的数据集中管理和使用，实现院区基础数据整合。向下采集各系统以及设备的源数据，保存在数据平台中；向上提供数据服务，供应用调用数据接口，消费相关数据，数据平台宜包含以下主要功能。

- a) 数据平台遵循面向业务服务需求的设计思路，采用相应的技术组件构建数据存储和计算能力，为上层业务提供开放、高效、智慧、安全的数据存储、分析等服务。
- b) 数据采集：完成源数据的采集汇聚，包括批量数据采集的调度处理以及实时数据采集。
- c) 数据清洗：对汇聚的源数据，根据功能层业务服务需要的数据分析服务需求，对数据进行清洗、加工以及计算，将数据转换成主题层或专题层的数据模型进行存储。
- d) 数据存储：基于人、物、事构建的面向功能层场景的数据模型，分为数据湖、主题库和专题库；同时可提供可供直接使用的模型，并具备模型扩展、新增能力。
- e) 数据服务：提供的面向运营、统计等场景下的数据服务API，包括人员、组织、设备、车辆、时空、资产、事件、资源、工单等主题库内容，满足院区业务分析诉求。

8.4 集成平台

8.4.1 概述

集成平台应包含设备集成、服务集成、数据集成、消息集成功能，支撑应用、数据、服务、资源协同，实现业务开发。

8.4.2 设备集成

设备集成通过物联网平台实现，物联网平台应支持医院感知层设备的链接，其提供的网络接入服务应符合以下要求。

- a) 应支持设备直接接入、边缘网关接入、南向子系统接入等多种接入方式，且应保证接入设备的入网安全。
- b) 应支持以太网、光网络、电力载波、WiFi、运营商移动网络、NB-IOT、Lora等多种网络接入方式。
- c) 应提供适用于MQTT、CoAP、Modbus、OPCUA等网络通信的标准协议栈，且标准协议栈应具有开放性和可管理性。
- d) 应提供非标准通信协议的开发对接能力，并应支持HTTP, Restful, Webservice, SDK等多种接口类型。

8.4.3 服务集成

服务集成包括服务开放组件与API开发和编排组件。

API网关是服务开放组件，开发完成的API都可以发布到API网关，API发布后，通过授权管理，赋予其他应用调用此API的权限。

API的开发和编排组件，可实现从API设计、开发、测试到发布的全生命周期管理，将数据/后端服务进行逻辑编排后重新开放。

8.4.4 数据集成

数据集成应包含文本、消息、API、结构和非结构化数据等多种数据源之间的灵活、快速、无侵入式的数据集成，可以实现跨机房、跨数据中心、跨云的数据集成方案，并能自助实施、运维、监控集成数据。数据集成应符合以下要求。

- a) 支持创建、修改、删除数据源，可以查询数据源操作日志，支持数据源查询，以列表的方式展示数据源，并可以对数据源进行管理操作。
- b) 可以对创建的数据集成任务的运行情况进行监控，并对异常的任务进行处理，保证业务正常运行。
- c) 多种灵活的调度方式可以有效的支持完成数据集成任务的完成。
- d) 通过读、写入数据插件，可支撑数据集成任务灵活快速的配置读取数据的数据源，不用每次数据集成任务都单独定制开发数据读取，极大提高数据集成的便捷性和效率。
- e) 7*24小时不间断检测数据通道中的数据，支持多线程并发执行。

8.4.5 消息集成

消息集成应包括发布订阅、消息历史、资源统计、监控报警等一套完整的消息服务。消息集成应符合以下要求。

- a) 支持隔离网络、云间集成等业务场景，具备简单、易用、安全、可靠的特性。

- b) 支持消息内容查询以及消息历史查询功能，可以对消息内容和消息生产、同步以及消费进度进行查看。
- c) 支持消息消费进度可视化、连接查询可视化、连接日志可视化、消息统计可视化等。
- d) 支持对客户端连接进行访问认证和Topic权限管控，提供APP认证能力以及Topic订阅和发布等权限授权能力。

8.4.6 集成管理

集成管理统一对集成的各类接口进行授权、管理和运维。集成管理宜符合以下要求。

- a) 集成管理宜具备发布管理功能，对集成的接口进行发布、授权、导入导出、修改、下线、删除等发布周期的管理。
- b) 集成管理宜支持接口服务调用测试，通过在线测试，对接口功能进行快速验证，验证接口URL链接、参数等是否正确，及时发现问题修复，确保发布的API正常可用
- c) 集成管理宜支持访问认证和安全管控，宜提供APP认证、IAM认证、自定义认证等多种认证能力；提供接口、用户、应用、源IP等多种维度的流量控制；提供IP黑白名单访问控制。
- d) 集成管理宜具备策略路由功能，对接口请求路径和参数进行识别，并转发到合适的后台服务。通过Header、Query、Path和源IP实现不同参数取值访问不同目标。
- e) 集成管理宜支持流量控制。支持对调用次数进行限制，支持秒、分钟、小时、天级别的设置。
- f) 集成管理宜支持访问分析，统计单个接口的访问量和请求信息详情等，并支持访问日志检索。

8.5 基础设施

8.5.1 概述

基础设施应是提供承载核心服务、通用平台、数据平台和集成平台的云以及云边协同底座，满足智慧院区运营管理资源配置要求。

8.5.2 云化部署

8.5.2.1 计算资源

基础设施所需的计算资源，应符合下列要求。

- a) 宜支持CPU/GPU、内存等物理资源虚拟化成逻辑资源，并宜具备分布式、弹性伸缩、负载均衡、资源动态分配和调整、安全组隔离、热迁移等多种计算资源的虚拟化使用要求。
- b) 计算资源池宜根据智慧医院业务场景按需规划，并宜预留使用与扩展空间。计算资源池宜包括通用计算型资源池、高I/O型资源池、高密度资源池、高性能资源池、分布式资源池等。

8.5.2.2 存储资源

基础设施所需的存储资源，应符合下列要求：

- a) 宜支持对多种存储资源的虚拟化和容器化使用，并宜具备快照、克隆、数据冗余等功能。
- b) 存储资源宜根据智慧医院业务需要按需规划，并宜预留使用与扩展空间。
- c) 宜支持分布式存储、集中式存储、云存储等多种存储架构。
- d) 宜支持存储容量的弹性伸缩，且存储容量的调整不宜影响其正常使用。
- e) 宜具有支持数据冗余保护、跨节点数据冗余存储、迁移、恢复的功能。

8.5.2.3 网络资源

基础设施所需的网络资源，应符合下列要求。

- a) 核心网络宜能支持网络资源虚拟化和容器化管理，且宜具有支持主控模块冗余、虚拟私有云、虚拟负载均衡、弹性IP服务及SDN等功能。
- b) 宜具有支持网络配置和监控自动化管理、动态配置接入的网络设备及物理网络设备配置的功能。
- c) 宜具有支持多租户和集群网络，并对不同租户之间进行网络隔离的功能。
- d) 接入层网络设备宜具备高密度以太网接口或光传输接口，具有网络堆叠和节能的功能，并宜支持基础二层安全特性和 802.1X 验证。
- e) 医院宜采用IP网络或光网络。

8.5.2.4 资源管理服务

基础设施提供资源管理服务，应符合下列要求。

- a) 应提供对计算、存储、网络等基础设施的虚拟化，并可进行计算、存储、网络等虚拟资源和物理资源统一管理、调度及展现。
- b) 应允许采用自建或租用云服务，并具有可按需使用与释放计算、存储、网络等资源的能力。
- c) 应支持模块化体系架构，并能满足业务系统平滑迁移、软硬件资源升级和扩展等功能需求。
- d) 应能兼容主流操作系统和主流数据库管理系统。

8.5.3 超融合一体机

智慧院区根据业务需求，可采用本地化硬件部署，边缘计算节点应符合下列要求。

- a) 应具备标准化网络接口，并应具有支持与多种网络进行数据传送的功能。
- b) 应具备与云计算的协同能力，并应支持向处理云计算中心下发计算任务或向云计算中心发出请求。
- c) 应具有本地大流量计算能力、本地存储能力及数据分析能力，并应支持计算、存储的扩展功能。
- d) 应具备对软件应用的管理功能。
- e) 应确定节点的业务覆盖范围、应用类型、对数据的要求及对网络带宽的要求。
- f) 硬件资源应包括计算资源、存储资源及网络资源，且各类硬件资源应能满足业务量及应用处理的需求。
- g) 应具备设备的容灾能力、网络容灾能力及数据容灾能力，并应具备外部网络对边缘计算节点攻击的防护能力。

9 神经层

9.1 概述

神经层通过物联接入网将感知层收集、存储的数据传输给中枢层。神经层应包括物联接入网、固定通信网、移动通信网、无线局域网等。

智慧院区应建设物联接入网、固定通信网、移动通信网、无线局域网等通信网络设施，且宜采用以太全光或无源光网络等新技术构架的通信方案。宜通过统一网络管理系统管理IP网络、无源光网络、Wi-Fi网络。

智慧院区网络带宽应能支持高清视频、图片、结构化等多维数据的高质量、低延时、高速率的传输。

9.2 物联接入网

物联接入网应符合下列要求。

- a) 应根据智慧院区运营管理业务需求，构建院区物联接入网。

- b) 物联接入网宜包括IP网络、POL网络、电力线载波网络、Wi-Fi7、移动通信网、NB-IoT、LoRaWan等接入方式。
- c) 应具备识别感知终端身份、类型的功能，并应保证感知终端快速联网。
- d) 应满足网络传输物联协议数据无丢失和网络传输低时的延时要求。
- e) 应具有对感知终端进行身份认证的功能；且物联接入网应与办公、生产等网络数据进行隔离。
- f) 应具备感知终端接入、可视化运维、在线监测、故障预测报告警与管理的功能。
- g) 应具备物联网网关的接入与云化管理能力，且物联接入网应具备设备认证接入、设备统一升级、在线监测、故障预测报告警等管理功能。
- h) 应具备POE或POE+、POE++供力的能力，以满足某些终端无法单独取电的需求。

9.3 固定通信网

固定通信网应符合下列要求。

- a) 应根据智慧院区运营管理近期与远期业务需求，宜采用F5G IP+POL光纤通信技术，满足院区绿色超宽以及后续带宽升级需求。
- b) 核心交换机设备应满足可靠性要求；且核心交换机设备宜采用双节点冗余设计，关键链路应采用端口汇聚方式冗余备份或负载分担。
- c) 核心层网络设备到汇聚层网络设备之间宜用光纤连接，该光纤应能承载多种业务类型的数据，且未来带宽升级不需要更换光纤。
- d) 接入层网络设备应满足不同终端带宽需求，接入设备应具备基础电信运营企业端口接入能力。
- e) 网络架构应该简单稳定，减少不必要的网络层级，以方便部署维护，减少弱电间的物理空间占用。

9.4 移动通信网

移动通信网应符合下列要求。

- a) 移动通信网络应根据智慧院区运营管理室外、室内、出入口区等通信需求进行设计，并应满足移动通信信号覆盖范围要求。
- b) 院区移动通信网可采用5G、5.5G等接入方式。应能满足超高清远程会诊、移动医护、高帧率视频等应用场景的网络需求。
- c) 院区通信网络设施建设应符合行业标准《移动通信基站工程技术规范》YD/T 5230的规定。
- d) 移动通信网络在网络覆盖区内无线可通率应满足移动台在无线覆盖区内90%的位置、99%的时间可接入网络的要求。
- e) 移动通信网应能满足同时提供移动通信和物联接入的需求。

9.5 无线局域网

无线局域网应符合下列要求。

- a) 无线局域网的建设应符合现行国家标准《无线局域网工程设计标准》GB/T 51419的规定。
- b) 应为院区办公网、物联网、院区管理等分配独立的服务集标识。
- c) 无线局域网宜具备无线干扰检测与避让能力。
- d) 当无线局域网和物联网在同一区域同时部署时，WiFi应支持物联网接口扩展，以达到双网合一，减少物联网的部署和运维成本。
- e) 无线局域网应具备零漫游技术，单AP覆盖多个房间，可跨楼层部署，护士PDA移动查房不掉线。
- f) 无线局域网宜采用WiFi7等先进技术，满足医院病房查房、互动远程医疗等场景使用要求以及满足未来医院业务发展的诉求。

10 感知层

感知层是物联网的基础，由具有感知、识别、控制和执行等多种设备组成，感知层各子系统应对医院通行、安全、空间、设备、设施等信息进行感知，并应执行相关指令或展示相关内容；感知信息和执行信息应上传至医院运营管理中心。

感知层宜包括弱电智能化设备、楼宇智能化系统、数字化诊疗设备、医疗服务类设备、智能化采集类设备、医疗信息化系统六部分。

- a) 弱电智能化设备包含不限于能耗电表、暖通空调、冷机、给排水、安防、公共区域、消防、照明、停车设备。
- b) 楼宇智能化系统包含不限于公共服务系统、智能卡应用系统、入侵报警系统、视频安防监控系统、出入口控制系统、电子巡查系统、停车库管理系统。
- c) 数字化诊疗设备包含不限于医用磁共振成像设备，医用X射线设备，医用高能射线设备，医用核素。
- d) 医疗服务类设备包含不限于智能机器人、报警求助、环境监控（PM2.5、温湿度）、床旁交互PAD。
- e) 智能化采集类设备包含不限于心电监护仪、血气分析仪器、呼吸机、定位手环、患者床卡、输液检测、体征手环。设备宜具备采集入侵探测和紧急报警类、影像、音频类、目标特征识别类、人体健康信息类、人员及物品定位类、设备状态及控制类、空间位置类等信息等功能。
- f) 医疗信息化系统包含不限于医疗业务信息化系统、病房探视系统、视频示教系统、候诊呼叫信号系统、护理呼应信号系统。
- g) 接入设备应提供适用于MQTT、CoAP、Modbus、OPCUA等网络通信的标准协议栈，且标准协议栈应具有开放性和可管理性；应提供非标通信协议的开发对接能力，并应支持HTTP，Restful，WebService，SDK等多种接口类型。

11 安全

11.1 概述

智慧院区安全体系应包括感知层安全、通信网络安全、区域边界安全、计算安全、数据安全、应用安全。

智慧医院网络安全设计除应符合本标准的规定外，尚应符合现行国家标准《信息安全技术网络安全等级保护实施指南》GB/T 25058的有关规定。

11.2 感知层安全

感知层安全应符合下列要求。

- a) 感知层应根据设备及感知层中各类感知设备和传输方式等制定本层信息安全规划。信息安全规划应满足实用性、机密性、完整性、可用性、可追溯性等要求。
- b) 感知层的主机或智能终端，宜具备主机安全与应用安全防护能力。
- c) 感知层设备接入网络，宜具备防私接、防仿冒能力，宜具备即插即用能力。

11.3 网络安全

网络安全应符合下列要求。

- a) 通信网络安全应保证网络架构安全、通信完整性与保密性。
- b) 通信网络架构应采用关键节点冗余设计。关键节点冗余设计应满足网络通信稳定、分区分域的要求。

- c) 通信网络应保证信息在传输与存储过程中的一致性、完整性、机密性要求。
- d) 通信网络设备应满足可信验证性的要求。

11.4 区域边界安全

区域边界安全应符合下列要求。

- a) 区域边界安全应根据需求划分安全域并确定安全保护等级，且在安全域之间应部署区域边界安全设备。
- b) 区域边界的安全设备应满足边界防护、访问控制、入侵防范、恶意代码和垃圾邮件防范、安全审计、可信验证等技术要求。

11.5 计算安全

计算安全应符合下列要求。

- a) 计算安全应采用操作系统安全扫描、安全加固、安全补丁等措施提高操作系统安全性。
- b) 计算安全应采用数据库安全扫描、数据库安全补丁、数据库安全加固等措施提高数据库安全性。
- c) 计算安全应采用WEB应用防护、WEB容器安全加固等措施提高WEB安全性。

11.6 数据安全

数据安全应符合下列要求。

- a) 敏感数据的采集、存储、传输、使用、删除/销毁等应满足端到端的数据安全性要求。
- b) 数据的隐私防护应满足安全性要求。
- c) 数据安全应对数据提供定期备份，且数据备份应满足安全性要求。
- d) 数据安全宜具备数据冗余保护设计，应根据数据“热、温、冷”级别配置相应数据冗余灾备方案，实现业务数据的全生命周期管理，保证业务连续性。

11.7 应用安全

应用安全应符合下列要求：

- a) 应用系统应提供权限与用户管理服务。
- b) 应用系统应提供客户资料、文件和数据访问控制管理服务。
- c) 应采取支持输入检查、上传下载控制、防越权等防范攻击措施。
- d) 应用宜采取支持日志审计、应用数据稽核等防范措施。
- e) 应用调用宜具备安全访问控制，对API进行访问认证和安全管控。宜提供APP认证、IAM认证、自定义认证等多种认证能力；提供API、用户、应用、源IP等多种维度的流量控制；

12 服务

12.1 概述

智慧院区服务建设应包括应用集成设计、应用集成验证和应用集成实施等服务，支撑智慧院区整体从方案设计、实施、上线、运营等全周期落地。可实现智慧院区中枢层与感知层、功能层的对接，使系统/业务间互联互通，保障交付产品满足业务需求。

12.2 应用集成设计服务

在智慧院区的设计阶段，应用集成设计服务针对院区功能层，完成应用预集成设计。包含业务调研分析、业务方案设计、系统架构设计、集成架构设计及详细集成设计方案，为功能层应用集成实施提供参考依据。

12.3 应用集成验证服务

智慧院区集成验证服务针对智慧院区交付中的具体场景，提前识别交付风险、提高交付效率，流程包括需求分析、集成验证方案规划、集成验证用例定制、环境搭建、测试验证、报告输出等服务，并输出测试报告，针对对接过程中发现的问题提出优化建议。

12.4 应用集成实施服务

智慧院区应用集成实施服务应包括集成交付实施服务和集成验收服务，提供集成交付实施方案、场景交付的业务配置详细操作过程、数据配置详细操作流程、功能验证详细测试流程以及场景集成调测流程，场景集成验收及确认、试运行报告、验收报告等。