

手术室智能行为管理系统

需求方案

1 需求分析

1.1 手术室人员管理现状

手术室作为医院核心部门，是外科系统运转的枢纽，是为患者提供各种手术的重要场所。作为平台科室，贵州医科大学附属医院手术室每日人员流动大，包括手术室护士、麻醉医生、外科医生、进修生、规培生、实习生、辅助工等。目前科室仍然采用传统的人工管理医务处制定严格手术室管理制度，但是管理过程中仍然存在一些薄弱的环节。例如手术室人员准入控制难度大，在高峰期手术衣、手术鞋发放效率低，手术医生在手术结束后随意乱丢手术衣及手术鞋、手术室更衣柜锁也在不停的更换，以及部分医生将手术衣鞋穿回病房，甚至在病区当成工作服等等。这样存在极大的医疗质量及感控的隐患，还有成本的浪费。

1.2 手术室使用行为管理系统依据

1.2.1 《医院手术部（室）管理规范》第二十三条指出：手术部（室）应当严格限制非手术人员的进入。《全国医院信息化建设标准与规范》第二十七条医疗辅助管理中指出：手术室洁净度管理是利用条码、RFID 标签物联网技术，实现手术人员及着装的手术室智能化洁净管理。具备人员出入管理、手术智能发衣柜管理、智能更衣柜管理等 3 项功能（三级甲等医院 应具备 3 项功能、支持 1-2 种身份识别、支持 2 种智能控制）。

1.1.2 卫计委在 2014 年底发布的《全国医疗卫生服务体系规划纲要（2015-2020）》中提出，开展“健康云服务计划”，积极应用移动互联网、物联网、云计算、可穿戴设备等新技术，推动惠及全民的健康信息服务和智慧医疗服务。

1.3 手术室使用行为管理系统功能

手术室行为管理系统是基于物联网 RFID 技术、人工智能算法、数据融合,通过智能化硬件,以软件驱动硬件的逻辑,通过信息共享手段获取进入手术室人员信息,并结合识别技术验证人员,控制人员进入手术室;智能的发放与回收洗手衣鞋。可有效控制手术室人员流动,优化人员进出手术室流程,提升医院手术室管理水平和服务水平。改变了传统医院手术室人工发衣的管理模式,可极大的改善了现有手术衣鞋的使用现状,进而规范了医护人员的医疗行为。提高手术室工作效率,节约管理成本。促进医院手术室数字化建设。

1.4 手术室使用行为管理系统带来的经济效益

1.4.1 节约采购成本。手术衣收发全程跟踪,并可通过后台管理进行后期追溯,减少目前手术衣丢失严重的情况,手术室更衣柜锁更换频繁的现象,节约了物资的采购成本。

1.4.2 节约人工成本。提供自动检测功能,当衣鞋到达设备警戒点后会自动报警并提醒工作人员及时添加衣物的类别及数量、及时清理回收衣物。降低了人工成本及工作人员的时间,节省的时间可进行其他工作。

1.4.3 减少不必要损失。实现手术室衣鞋管理流程的优化,从取衣物到回收衣物实现自动化管理,且整个流程可由手术排班系统控制,无手术安排人员将无法获取任何物品。同时增加存衣柜和存鞋柜循环利用率,减少设备的采购成本,安装智能存衣柜和存鞋柜后,系统可以实时掌握衣柜和鞋柜使用率,当一个使用者完成闭环后,可以第一时间分配出来给下一位使用者,增加设备使用率。

1.5 手术室使用行为管理系统带来的精准感控

1.5.1 行为管理系统与手术排班系统挂钩,未有手术安排的医护人员可禁止进入手术室,同时智能的发放回收手术衣裤和手术鞋,整个过程能够全程监控与管理,有效解决手术室人员准入控制难度大,在高峰期手术衣、手术鞋发放效率低,手术医生在手术结束后随意乱丢手术衣及手术鞋,以及部分医生将手术衣鞋穿回病房,甚至在病区当成工作服等现象。

1.5.2 通过智能收发衣鞋可追溯化、数据可视化的管理，可达到发衣、发鞋、回收污衣闭环流程的效果。智能回收柜集中回收术后污衣，识别衣物与对应使用者信息，杜绝污衣乱扔的情况发生。回收柜设有溢出提醒装置，提醒工作人员及时处理污衣，使手术室环境满足院感要求。

2 系统概述

建设基于物联网的手术室智能行为管理系统，寻求智能手术室洁净管理的解决方案，避免出现无权限的医生进入手术室，不穿手术衣进入手术室，不穿指定手术鞋的进入手术室、手术衣鞋不回收等这些现象的发生。整体建设内容包括：

1) 门控管理：医护人员、病人家属等进行权限管理，建立进出手术室的进出规范；对人员进行分级管理，明确进出规范；

2) 衣鞋管理：实现手术室衣鞋在注册、入库、发放、存储、回收过程中的智能管理；提供手术衣鞋的自助发放和自助回收功能；提供手术衣鞋的追溯管理。

3) 更衣鞋柜系统：实现手术室内更衣鞋柜的数字化管理，实现更衣鞋柜的自助分配和自动回收，对整体更衣鞋柜资源科统筹管理。

4) 行为规范管理：提供洁净手术区准入验证机制，确保医护人员按要求着装进入洁净手术区；实现医护人员在手术室内的行为追溯；

5) 信息公示系统：对于手术室规范、物质使用情况以及人员违规情况等可以进行大屏展示；

该系统的建设应解决手术室医生身份识别、手术衣管理、手术鞋管理、更衣/更鞋柜的智能化管理，实现整个手术室工作流的自动化和智能化，通过各个工作节点的控制和管理，实现医护人员进出手术室的行为规范及监督。该系统的建设需要达到三大目标：

1) 实现手术室区域人员的有效分流，防止非工作人员进入手术区域，同时加强医院感染及医务人员的行为规范管理。

2) 提升手术室管理的智能化水平，实现所有医务人员进出手术室门禁权限管理、电子衣鞋柜的智能分配、手术衣的自动收发及追踪、人员行踪等多方面的自动化管理，提升工作效率。

3) 实现洁净手术室内手术衣鞋注册、发放、存储、回收全流程的管理及追溯，医护人员在手术室内的行为及占用资源的全面追溯，实现洁净手术室内医护人员和手术衣鞋闭环管理。

3 设计方案

3.1 设计概述

手术室智能行为管理系统由智能管理软件及智能硬件组成。为保证洁净手术室医护行为管理系统的稳定运行，去除各子系统间的耦合度，系统采用 C/S 模式。

服务端管理硬件设备服务和数据中心：设备服务主要负责管理自助更衣柜/更鞋柜、门禁、信息大屏、自助收衣机/收鞋机、自助发衣柜/发鞋柜等硬件设备；数据中心则负责医护人员信息、手术衣鞋信息、排班信息、衣鞋使用信息的同步与查询。

客户端则包括各应用终端软件和硬件设备。应用终端软件包括管理客户端软件、信息公示软件、自助发衣柜/发鞋柜管理软件、自助收衣机/收鞋机管理软件、自助存衣柜/存鞋柜管理软件。硬件设备包括门禁、自助发衣柜/发鞋柜、自助更衣柜/更鞋柜、自助收衣机/收鞋机、管理工作站及服务器、信息公告屏及管理终端、交换机等网络设备、RFID 检测设备等。

1) **手术室自助更衣系统**：部署在护士工作台，完成管理系统数据的维护，包括医护人员、手术衣鞋等信息的初始化；各智能设备的配置；更衣鞋柜的分配；手术排班、衣鞋柜使用情况以及违规记录的公示；异常情况处理。

2) **安全准入管理系统**：部署在手术室大门和洁净缓冲区处，手术室大门门禁用于隔绝院外人员；洁净缓冲区门禁验证手术室内人员是否穿手术鞋从该门出手术室。

3) **手术衣/手术鞋自助发放柜/机**：医护人员自助领取手术衣/手术鞋，实现医护人员与手术衣的绑定。

4) **更鞋/衣柜**：更衣柜部署在更衣区，存储医护人员自己的衣物；更鞋柜部署在更鞋区，存储医护人员自己的鞋子。

5) **回收机**：收衣机部署在更衣区，提供给医护人员自助回收手术衣，释

放相应的资源。收鞋机部署在更鞋区，提供给医护人员自助回收手术鞋，释放相应的资源。

6) **信息公示屏**：展示手术排班、违规记录以及衣鞋柜使用情况等，可根据需求部署在护士工作站、洁净区走廊等位置。

3.2 第二住院部设计方案

根据图纸，结合同类医院经验部署。

更衣换鞋区门口

主入口和辅助入口均设置配置一台门禁 1 台，用于管控进出人群。

换鞋区

主入口和辅助入口配置发鞋机，发衣机，自动收鞋机，确保同时满足不低于 170 人次左右的自动发衣、发鞋和自动收鞋的需求。

同时配置套行为管理系统服务器和监视器，用于显示排班、违规等公共信息。

男、女更衣区

通过不同门数存衣柜的组合，存鞋柜组合，确保同时满足自动存衣、存鞋和自动收衣的使用需求。

3.3 第三住院部设计方案

根据现有图纸，结合同类医院经验部署

更衣换鞋区门口

配置一台门禁，用于管控进出人群。

换鞋区

配置发鞋机、自动收鞋机，确保同时满足 600 人次左右的自动发衣、发鞋和自动收鞋的需求。

同时配置行为管理系统服务器和监视器，用于显示排班、违规等公共信息。

男、女更衣区

通过不同门数的存衣柜组合，存鞋柜组合，确保同时满足自动存衣、存鞋和自动收衣的使用需求。

4 系统流程

【流程说明】：在手术衣鞋管理流程中使用工号 IC 卡、RFID 芯片、指纹、人脸进行管理监控。

1) 取手术衣鞋：医护人员通过工号 IC 卡、指纹、人脸在手术衣鞋自助发放柜处领取手术衣鞋，实现医护人员与手术衣鞋的绑定。

2) 开更鞋柜、存鞋：医护人员更换手术鞋，通过工号 IC 卡、手术衣鞋 RFID 标签或者指纹开启更鞋柜，实现医护人员与更鞋柜的绑定。

3) 开更衣柜、存衣服：医护人员更换手术衣，通过工号 IC 卡、手术衣鞋 RFID 标签或者指纹开启更衣柜，实现医护人员与更衣柜的绑定。

4) 开更衣柜、取衣服：医护人员手术完成后，开启已绑定的更衣柜，更换自己的衣服。

5) 开更鞋柜、取鞋：医护人员手术完成后，开启已绑定的更鞋柜，更换自己的鞋子。

6) 回收手术衣鞋：医护人员更换为衣鞋后，回收使用过的手术衣鞋，系统解除医护人员与手术衣鞋、更衣柜、更鞋柜的绑定关系。若为固定人员，则不解除与更衣柜、更鞋柜的绑定关系。

7) 手术衣鞋追溯：追溯手术衣鞋的使用记录。

5 系统主要功能

5.1 门禁系统

医护人员使用工号 IC 卡、指纹或脸部识别，进入辅助区；

非医护人员可按门铃，由值班人员通过可视通话确认，决定是否开门，非医护人员进入后需至服务台登记领取临时卡，以便领取手术衣鞋，存放个人物品。

识别成功后，可查看自己的本日排班信息。

人员准入管理及权限管理：支持对于临时进出人员发放临时员工卡，并回收。管理门禁开门权限，支持远程控制门禁开门。支持人员进出情况统计并导出；

5.2 发放手术鞋

医护人员凭工号 IC 卡、指纹、脸部识别在自助发鞋机上领取；非医护人员，凭临时卡在自助发鞋机上领取。

自助发鞋机登录界面提示手术鞋总数及各尺码数量，没有对应尺码时，请至其他发鞋机领取；使用人员可以选择在屏幕下方刷卡处刷工号卡或临时卡，在屏幕下方的验证指纹或对准屏幕上方进行人脸识别领取手术鞋。

5.3 更换手术鞋

领取手术鞋后，可至换鞋区更换手术鞋，并将自己鞋子存入自助存鞋柜。

自助存鞋柜登录界面显示柜子使用情况，有空柜时，可通过刷卡或指纹打开柜门；提示此存物柜已满时，请去其他存物柜。VIP 用户前往固定主柜打开个人固定专属柜。

5.4 发放手术衣

医护人员凭工号 IC 卡、指纹、脸部识别在自助发衣机上领取；非医护人员，凭临时卡在自助发衣机上领取。

自助发衣机登录界面提示手术衣总数及各尺码数量，没有对应尺码时，请至其他发衣机领取；使用人员可以选择在屏幕下方刷卡处刷工号卡或临时卡，在屏幕下方的验证指纹或对准屏幕上方进行人脸识别领取手术衣。

5.5 更换手术衣

领取手术衣后，可至更衣区更换手术衣，并将自己衣服存入自助存衣柜。

自助存衣柜登录界面显示柜子使用情况，有空柜时，可通过刷卡或指纹打开柜门；提示此存物柜已满时，请去其他存物柜。VIP 用户前往固定主柜打开个人固定专属柜。

5.6 回收手术衣

医护人员凭工号 IC 卡、手术衣 RFID 卡打开回收机柜门，回收手术衣；非医护人员凭临时卡、手术衣 RFID 打开回收机柜门，回收手术衣。

自助收衣机登录界面，使用人员可以选择在屏幕下方刷卡处刷工号卡或手术衣 RFID 卡，进行回收流程。回收数量满后，红灯警示，此时可至其他回收柜回收手术衣。IC 卡和手术鞋 RFID 卡异常损坏时，可至服务台手动还鞋。

5.7 回收手术鞋

医护人员凭工号 IC 卡、手术鞋 RFID 卡打开回收机柜门，回收手术鞋；非医护人员凭临时卡、手术鞋 RFID 打开回收机柜门，回收手术鞋。

自助收鞋机登录界面，使用人员可以选择在屏幕下方刷卡处刷工号卡或手术鞋 RFID 卡，进行回收流程。回收数量满后，红灯警示，此时可至其他回收柜回收手术鞋。IC 卡和手术鞋 RFID 卡异常损坏时，可至服务台手动还鞋。

信息识别成功后，自助收鞋机打开，手术鞋自动掉落至收鞋机内。物品回收完毕后自动提醒用户将解除箱柜的绑定，自动释放箱柜资源。

回收手术鞋时，若系统检测到有柜门未关等违规信息，会给出警告信息，请在规定时间内关闭柜门，超时将记入违规信息公示。

5.8 人员维护

管理员通过点击【人员维护】，查看对应人员信息及指纹录入、人脸信息录入情况。同时支持与 HIS 系统集成，自动同步用户信息到后台数据库；自动同步院内手术排班信息，支持手术查询、人员管理等。支持手术排班信息导出用户信息管理：支持手工添加、修改用户信息、设置用户的权限。支持用户指纹，工号卡以及手术衣鞋尺寸等信息录入，可兼容院内一卡通系统。

5.9 衣物维护

管理员通过点击【衣物维护】，可以查看衣物信息及使用情况；在使用人员衣物出现异常情况无法使用自助还物机时，管理员点击【手动还衣】可进行手动还衣操作。

管理员通过点击【人工发衣】，可以在人员无 IC 卡等情况下进行人工发衣操作。

5.10 设备管理

管理员通过点击【设备管理】，对自助发物柜，自助存物柜，自助收物柜进行管理。

管理员通过点击【查看详情】，可查看自助发物柜，自助存物柜，自助收物柜使用情况，并对相关柜门进行标记损坏、单个开柜等操作。

当回收机超出设定回收数量时，系统管理界面自动弹出通知。通知人员对回收机进行清理。

当发放设备存量少于设定数量时，系统管理界面自动弹出通知；通知人员添加。

5.11 查询统计

系统会验证进出人员的手术衣 RFID，确保进入手术区域人员穿着手术衣。支持手术衣鞋使用历史记录追溯；支持门禁进出记录查询；支持违规行为追溯；支持智能存衣鞋柜使用情况追溯；支持追溯记录导出到报表；通过平台可查看人员进出情况。可实现管理方便、控制集中，可以查看记录、对记录进行分析处理。

6 项目内容：

序号	对应区域	设备材料名称	备注
----	------	--------	----

1	二住手术部	手术室智能行为管理系统(软件)	包含门禁准入系统, 大屏公告系统, 医护人员行为追溯模块, 手术室资源管理模块, 统计分析模块
2		手术室智能行为管理系统工作站	
3		读卡器	用于人员信息录入 支持 IC/ID 卡
4		IC	数量满足临床需求
5		超高频读卡器	用于衣鞋标签录入
6		门禁准入套件	控制与改造医院手术室入口大门, 完成自动化开启与关闭
7		门禁验证一体机	门禁权限验证, 支持与排班系统对接
8		指纹采集仪	人员指纹信息录入
9		人脸采集仪	人脸照片采集
10		智能发衣机	
11		智能发鞋机	
12		智能存衣柜	满足 170 左右人次使用
13		智能存鞋柜	满足 170 左右人次使用
14		自动收衣机	
15		自动收鞋机	
16		手术衣柔性标签	数量满足临床需求
17		手术鞋注塑标签	数量满足临床需求
18		自助发卡机	
19		信息公告一体机	大屏公告显示屏, 用于资源展示及违规信息显示

20	三住 手术部	手术室智能行为管理系统 (软件)	包含门禁准入系统, 大屏公告系统, 医护人员行为追溯模块, 手术室资源管理模块, 统计分析模块
21		手术室智能行为管理系统工作站	
22		读卡器	用于人员信息录入 支持 IC/ID 卡
23		IC	数量满足临床需求
24		超高频读卡器	用于衣鞋标签录入
25		门禁准入套件	控制与改造医院手术室入口大门, 完成自动化开启与关闭
26		门禁验证一体机	门禁权限验证, 支持与排班系统对接
27		指纹采集仪	人员指纹信息录入
28		人脸采集仪	人脸照片采集
29		智能发衣机	
30		智能发鞋机	
31		智能存衣柜	满足 600 左右人次使用
32		智能存鞋柜	满足 600 左右人次使用
33		自动收衣机	
34		自动收鞋机	
35		手术衣柔性标签	数量满足临床需求
36		手术鞋注塑标签	数量满足临床需求
37		自助发卡机	
38		信息公告一体机	大屏公告显示屏, 用于资源展示及违规信息显示

备注：

- 1、以上内容包含设备配电、网络连接等费用。
- 2、行为管理系统信息存储服务器可以使用医院现有服务器系统（或虚拟服务器）。
- 3、行为管理系统需要对接医院 HIS 或者手麻系统，以上对接部分内容需要协调处理相关系统免费开放对接接口，用于数据传输。
- 4、手术部行为管理系统需要在手术部日常使用的手术衣和手术鞋内植入管理芯片，以上内容可由后勤部门配合协助处理。
- 5、存衣柜和存鞋柜配置组合需结合现场更衣室实际布局和现场使用需求布置。