

中山大学孙逸仙纪念医院(海珠湾院区)

物流系统专项工程技术规格书

2026年4月16日

一. 概述

1.1 工程介绍

中山大学孙逸仙纪念医院作为集医疗、教学、科研和预防保健为一体的大型综合性三级甲等医院，目前正稳步推进海珠湾院区建设，该院区物流系统定位为洁污一体化复合型物流系统，整合六大核心物流子系统，覆盖医疗物资运输、标本传递、垃圾被服处理等全流程场景，兼顾高效性、安全性与前瞻性，全面适配现代化大型医院的运营需求，助力院区实现物流智能化、精细化管理，为医疗服务提质增效提供坚实的后勤保障支撑。

本次物流系统工程以“洁污分流、分类运输、就近便捷、全域联动”为核心设计原则，结合海珠湾院区的建筑布局、科室分布及未来发展规划，针对性配置各物流子系统，明确各系统站点布局、设备参数及应用场景，实现医疗物资从供应到使用、医疗废物从产生到集中处理的全链条闭环管理，有效替代传统“人工+手推车+电梯”的物流模式，大幅提升物流效率、降低人力成本，同时减少交叉感染风险，契合《综合医院建设标准》中智能物流输送设备的配置要求。

1、中型箱式物流传输系统

中型箱式物流传输系统作为院区核心物流输送载体，凭借输送量大、体积受限小、医疗物资可水平放置的优势，承担着各类常规医疗物资的高效传输任务，覆盖医院除医废和污物以外的多数物资输送需求。该系统共设置35个使用站点，结合院区各科室分布特点，站点均布局在护理单元/护士站附近及门诊医技科室门口，最大化缩短医护人员取送物资的距离，提升使用便捷性；水平输送线分设为8F和-1F两层，其中8F为主水平线，承担主要楼层的物资水平传输功能，-1F预留水平输送线接口，规划与后期科研教学楼物流系统对接，未来可实现院区医疗区与科研教学区物资运输的一体化联动，形成全域物流网络。中控维护室机房设置在8F设备层，便于工作人员对系统进行实时监控、调度与日常维护，保障系统稳定高效运行。

2、气动物流传输系统

气动物流传输系统以压缩空气为动力，以传输瓶为载体，凭借5-8m/s的高速传输能力，主要承担小型、紧急医疗物资的快速传输任务，满足医院紧急物品快速传输、敏感物品安全传输的需求。该系统共设置48个站点，遵循“就近便捷”原则，站点布局与中型箱式物流传

输系统相呼应，均设置在护理单元/护士站附近及门诊医技科室，实现小型物资与常规物资的互补传输，覆盖药品、输液、小型医疗器械、单据等各类小型医疗用品的传输需求。机房统一设置在8F设备层，与中型箱式物流传输系统机房集中布局，便于设备集中管理、维护，降低运维成本，同时通过中央控制系统实现传输过程的可视化监控与远程故障查询。

3、试管标本气动物物流传输系统

试管标本气动物物流传输系统是专为临床标本传输设计的专用系统，遵循“即采即送、即送即达”的原则，大幅缩短标本周转时间，保障标本检测的及时性与准确性，同时通过全封闭传输减少标本污染风险。该系统共设置2个发送点，精准布局在检验中心及2F中心注射室，其中中心注射室发送点紧邻采血区域，方便医护人员在血液标本采集完成后，第一时间将标本放入传输设备，实现2F中心注射室血液制品与4F检验中心的点对点精准传输，全程无需人工转运，有效提升标本传输效率，降低人力转运过程中的标本损坏、污染风险。机房设置在8F，与其他气动物物流系统机房集中布局，便于系统统一调度与维护，确保标本传输全程稳定、高效。

4、智能机器人物流系统

智能机器人物流系统作为智能化物流补充，凭借自主避障、灵活穿梭的优势，填补了轻重物品间的运输断层，可实现24小时无休物流输送，适配不同场景下的物资运输需求。该系统共部署2台封闭式物资管控机器人，1台箱式接驳机器人。封闭式物资管控机器人2台，主要应用手术中心物资的封闭式管控与传输任务，保障物资运输的安全性与规范性；箱式接驳机器人1台，专项应用于ICU，适配ICU区域的特殊环境要求，承担ICU内各类专用物资的接驳与传输任务，减少人员出入ICU带来的交叉感染风险，保障ICU诊疗工作的有序开展。

5、智能垂直输送仓储系统

智能垂直输送仓储系统作为高效仓储与物资调取设备，如同“空间魔术师”，通过高层货架设计提升单位面积存储能力，实现物资“物找人”的智能化变革，大幅提升物资调取效率。该系统共设置3层，结合院区科室物资存储需求，主要应用于手术中心与中心供应室，用于存放手术器械、无菌耗材、医疗设备配件等物资，通过智能化管控实现物资的精准定位、快速调取与效期管理，解决传统仓储模式下器械拣选效率低、空间利用率低的问题，其中手术中心的立体柜可实现手术耗材的快速调取，保障手术顺利开展，中心供应室的立体柜则助力无菌器械的规范化存储与周转。

6、气力式垃圾被服收集系统

气力式垃圾被服收集系统是实现院区洁污分流的关键系统，通过全封闭气力传输，实现医疗垃圾、生活垃圾分类收集与集中转运，有效减少垃圾、被服转运过程中的异味扩散与交叉感染风险，保障院区环境整洁卫生。该系统共设置84个投递口，结合院区各区域污洗间布局，所有投递口均设置在各楼层污洗间内，便于医护人员及保洁人员在垃圾、被服产生后，第一时间进行分类投递，投递后的垃圾、被服通过气力传输管道快速转运至集中处理区域，实现垃圾、被服的闭环管理，契合现代化医院感染控制与环境管理的核心要求。

七、系统整体优势

本次海珠湾院区洁污一体化复合型物流系统，通过六大子系统的协同联动，实现了“洁物传输、污物转运”的严格分离，覆盖医疗物资传输、标本传递、餐食配送、垃圾被服处理等全流程物流需求，形成了“常规物资批量运、紧急物资快速传、标本专用精准送、垃圾被服闭环管”的多元化物流模式。各系统站点、机房布局科学合理，既兼顾了当前医护工作的便捷性，又预留了后期科研教学楼对接的拓展空间，具备较强的前瞻性；同时，通过智能化调度与集中管理，大幅提升了物流传输效率，降低了人力成本与交叉感染风险，助力海珠湾院区建成“智能化、精细化、高效化”的现代化医院物流体系，为医院高质量运营提供坚实的后勤保障，进一步提升医疗服务质量与患者就医体验。

二. 招标工程范围

2.1 招标内容

- 1) 中型箱式物流传输系统安装采购
- 2) 气动物流传输系统安装采购
- 3) 试管标本气动物流传输系统安装采购
- 4) 物流机器人收集系统安装采购
- 5) 医用智能垂直输送仓储系统安装采购
- 6) 气力式垃圾被服收集系统安装采购

三. 技术要求

3.1 中型箱式物流传输系统

1. 总述

系统组成：系统由智能工作站点、水平传输分拣系统、垂直传输分拣系统、中型物流站点人机交互系统、中型物流电控系统、中型物流智慧调度控制平台、物流实时定位软件系统、中型物流信息管理平台、中型物流移动端信息平台组成；

2. 智能工作站点

2.1 智能工作站点采用上下双层结构，可同时实现周转箱的发送和接收功能；

2.2 智能工作站点采用静音电辊筒驱动方式，辊筒需做包胶工艺，设备运行噪音低于50dB；

2.3 智能工作站点采用一体嵌入式触控终端，操作屏幕不占用人员操作活动空间；

屏幕尺寸 ≥ 20 英寸，分辨率不低于 1920×1080 ；可中文显示站点名称、站点状态、任务列表信息、箱号等内容；

2.4 智能工作站点具有3D数字孪生可视化功能，支持1:1高精度三维模型渲染，具有多视角自动旋转，平视、俯视等特殊视角切换，系统总任务、当日总任务、当时在途任务显示功能。

2.5 智能工作站点具备密码登录的鉴权识别方式，其中包含用户选择密码登录、超级用户预留密码登录等多维度多方式配置方式；账号、密码具有加密功能，数据库中所有密码没有明码显示和存储；

2.6 智能工作站点应具备语音提醒功能，可中文语音引导用户完成收发箱的操作，同时可实现提醒通知，告知用户有关到箱播报信息。

2.7 智能工作站点具备灯光提醒功能，用户可通过不同灯光颜色直观展示站点待机、异常、运行的状态，灯光采用LED光源有效可视长度不低于400mm，便于人员查看；

2.8 智能工作站点具备周转箱查询功能，可通过日期、目的地、箱号等信息进行筛选

2.9 智能工作站点具备周转箱误发召回和目的地修改功能；需提供操作界面照片。

2.10 智能工作站点支持优先发送功能，对于特殊加急的物品站点端交互系统可与垂直提升系统联动提升发送任务等级，优先处理该笔任务，且该功能具有加密功能；

2.11 智能工作站点具备签收确认功能，签收后系统能够显示签收时间和签收科室信息，从而

确保物资运送过程中的闭环管理，保证物资管理过程的严谨性和可靠性。

2.12 智能工作站点具备自动识别异常周转箱，或人员误触发系统，安全防护检测的功能。

2.13 针对发送量大的科室（静配中心、药房）智能工作站点配备人脸识别模块，进行身份验证和登录，保障发送权限安全。人脸识别功能：用户可以通过人脸识别进行身份验证和登录，人脸注册时间不大于5s，人脸登录识别时间不大于5s。

2.14 智能工作站点出入口，均需自带防火门（耐火极限 $\geq 120\text{min}$ ），保证站点收发周转箱时能自动开启或关闭，防火设备材料、防火等级、耐火等级等条件需满足消防规范要求。

3 水平传输分拣系统

水平传输分拣系统由水平传输模组、转弯机、移栽机、爬坡机等设备和电气设备组成

3.1 水平传输模组包括：机架、动力单元、从动辊筒、多楔带等部件。

3.2 为保证周转箱在运输过程中的安全稳定运行，需在线体两侧设计有安全防护导向装置，距离水平传输模组高度不低于100mm，材质为304不锈钢。

3.3 为缩短后续维护保养时长，减少维护时间对物流系统正常使用影响，要求传输分拣线机架采用齿形快拆结构，传输单元模块可实现无工具化拆装维护。

3.4 为减少系统水平输送线对医院建筑空间的占用，如采用平行双线布局，相邻两条水平线间距不超过150mm。

4 垂直传输分拣系统

4.1 垂直分拣机应采用曳引机形式，由曳引机制动器、安全钳、限速器、轿厢、厢内分拣设备等部件构成。具有高效、可靠、安全的特点。

4.2 轿厢内置输送模组为双层结构，模组可同时实现发送、接收任务，每层至少可容纳两个标准周转箱。在物资量发送比较大的垂直井道，在土建结构满足的情况下可拓展至三层结构，实现多次平层对接，箱位容量最高可扩展至6-12箱位。

4.3 在运输高峰期，用户可通过站点优先发箱功能对个别周转箱分拣机优先等级使其拥有优先通过权，提升特定周转箱优先派送的功能需求。

4.4 垂直分拣系统在高峰时段支持单次运送4个周转箱输送功能，保证高峰时间段的使用效率。

5. 周转箱

5.1 周转箱采用抗冲击、环保PP或PE材质，具有防霉、抗菌性能，对大肠杆菌、金黄色葡萄球菌的抗菌率 $> 95\%$ 。

5.2 周转箱材质中铅、镉、汞、六价铬含量符合国家标准要求。

5.3 配备标准周转箱、标本周转箱、餐饮保温周转箱等多种箱体；

5.4 周转箱采用无线射频技术进行识别，可准确、高效识别载物箱信息，射频标签采用嵌入式固定形式，具有防油防污的效果；

5.5 周转箱外尺寸不低于600*400*300mm，载重不低于50kg；

6. 调度管理软件系统

6.1 物流模式切换功能：切换物流模式包括远程模式和本地模式，当选择在远程模式时，设备处于自动运行状态，当选择本地模式时，设备处于检修状态，对两种控制模式进行互锁。

6.2 智能调度防堵功能：当发生堵箱情况时，自动疏通分拣口。

6.3 物流节能功能：设备运行一段时间后无新的运输任务时进入休眠停止状态，当上游有新的任务时设备自动唤醒。

6.4 故障自恢复功能：系统故障由一级故障，二级故障，三级故障组成。三级故障是指不需要人参与系统自动检测，判断，解除的故障；二级故障是指只需要运行人员确认后按复位按钮就能解除的故障；一级故障是指需维护人员参与情况下维修之后才能解除的故障。

6.5 物流参数可视化功能：系统三级参数对医院开放，医院可以根据自己运行情况进行修改，如果修改出现问题，系统需要有自动回复默认参数设置功能。

6.6 流量自动调节功能：系统运行时，会出现某个区域输送线上流量偏高而另外一些区域输送线上流量空闲的可能，这个时候流量偏高区域的周转箱就会排队等待，影响运行效率。流量自调节功能是通过每个区域输送线上的流量进行实时监控，并将监控数据传输给控制中心上位机系统。上位机系统根据不同区域的流量大小及其他一些数据，进行统一调度，把流量偏高区域的周转箱引流到合适区域的输送线上，避免排队等待发生，来提高整个系统的运行效率的功能。

7. 物流实时定位软件系统

物流实时定位软件系统由交互管理平台 and 仿真监控平台等组成，系统可通过3D仿真以数字孪生动态的画面效果实时展现设备运行状态和周转箱轨迹动态，方便用户了解系统物资输送的实时状况。

7.1 支持用户自主操作，可实现自由旋转、无极缩放、快速定位、视角模式、显示/隐藏业务统计数据功能、交互背景切换功能。

7.2 支持系统多设备监控，包含输送机、移栽机、站点、垂直分拣机、轿厢状态数据信息监

控，用户可通过平台进行批量化数据呈现。

7.3 支持系统多设备监控，包含输送机、移栽机、站点、垂直分拣机、轿厢状态监控，用于可直观通过3D动画查看设备信息，了解设备运行状态。

7.4 具有高仿真的浏览模式，用户可通过高仿真的模式进行访问，可在主界面中查看模型(与实际设备保持一致样式和一定比例尺寸)，可展示完全3D数字孪生的浏览效果。

7.5 具有3D运维浏览模式，可显示所有运维数据，包括1比1模型搭建的仿真3D系统、仿真交互、业务统计数据、周转箱运行轨迹、故障、报警信息、报警位置定位、故障复位、历史报警信息、视角、背景颜色。

7.6 具有快速定位和视角切换功能，即用户双击鼠标可定位到指定的位置进行放大，同时可进行俯视和平视视角的快速切换，可方便用户快速查找定位故障点。

快速定位时间不超过1秒，视觉模式切换时间不超过1秒。

7.7 系统具有输送机、移栽机、站点、垂直分拣机、轿厢运行状态信息显示，包括设备状态、故障、周转箱运输轨迹等。

7.8 系统具有实时报警弹窗功能，当系统出现设备异常和故障时，界面弹窗提示报警信息，包括设备名称、编号、报警内容和时间，用户可通过点击信息快速定位到故障模型位置，便于提升运维效率。

7.9 系统可实现显示目的任务、装箱任务、卸箱任务、分拣机运行状态，保证整个业务流程全闭环监控，提升系统运维保障能力。

8. 物流窗口拉距功能：当检测到分拣口、合流口或垂直分拣机入口处有两个或两个以上周转箱紧贴通过时可对周转箱进行拉距放行；

9. 上位机系统

9.1 系统组成描述

上位机系统由系统硬件、操作系统、数据库及系统软件组成。

9.2 上位机系统硬件

数据库：安全稳定可靠，未发生隐私数据泄露和数据崩溃的安全事故；具备数据自动备份机制保证数据存储安全；冗余数据自动清理机制保证磁盘空间；数据库操作日志查看功能；安全方面具备数据库用户验证和操作系统用户验证登录功能，具备用户和角色双重身份认证与访问控制，保证数据访问安全。

电脑：CPU不少于十二核；内存不少于16G；硬盘采用固态和机械组合方式，不小于2T；独立

显卡；液晶显示器≥23英寸；抗菌键盘；光电抗菌鼠标；

10. 电控控制系统及技术条件

10.1 系统由分布式标准化控制柜、设备层网络、控制层网络、管理层网络及控制软件组成。

10.2 控制系统除具备先进性、经济性以及安全性外，还需要具备不小于10%的冗余功能以应对后期系统的增加，损坏之后快速替换，布线断裂等情况。

10.3 控制层网络采用工业以太网，实现各控制子模块如垂直多箱位分拣机，ASI 网管RFID识别装置等数据传递。

11 系统软件

系统软件中型物流智慧调度控制平台、中型物流信息管理平台、中型物流移动端信息平台组成。

3.2 气动物流传输系统

1. 系统概述

1.1 工作原理：以空气压缩机抽取及压缩空气为动力；

1.2 传输方式：单管/双向传输；

1.3 控制方式：气动物流控制系统包括分布式控制器、网络总线、控制软件。气动物流传输系统控制软件基于windows操作系统，包括气动物流调度监控平台与气动物流信息数据平台。

1.4 传送速度：最大传输速度8米/秒，半速2-3米/秒（可手动或由系统自动选择）；

1.5 最大载重量： 5kg

1.6 适用于环境温度：-20°C ~+50°C。

1.7 每日可连续使用24小时，每周可连续工作7天。

1.8 管道室内外均可安装，在室外安装时配有防露、防冻、防水、伸缩装置及措施，管道也可穿过楼板安装；

1.9 启动停止有缓冲，平稳接收；为保护被传输物品，系统在传输管路末端和各收发站均设置缓冲装置，避免传输的物品因突然改变运动状态而影响性能。系统启动与停止采用可靠缓冲技术，实现传输瓶无振动、无颠簸、平稳接收。此外，针对易碎、易漏及不规则等物品，应设计有各种类型的包装和填充物品，有效防止传输瓶内的振动及碰撞的发生；

1.10 气动物流系统具备传输多种物品的能力，尤其适用于血液标本的快速传送。经气动物流系统传输后的血液标本，其生化项目及血常规检测结果与人工运输方式相比，无明显差异。

1.11 各收发工作站供电电压 $\leq 36V$;

2. 工作站

2.1 主要功能是收发传输瓶，可以实现装载传输瓶、发起传输任务、接收传输瓶等操作。

2.2 系统收发站采用前置式，禁止采用敞开式设计，传输时首先开启安全门，在放入传输瓶后，安全门关闭，传输瓶开始传输，传输瓶发送时从收发站正前方置入，经自身重量进入管道系统，无本地采气产生的交叉感染。

2.3 传输瓶到达接收站后，风机停止工作，传输瓶才弹出。从而保证传输瓶的平缓接收和传送物品的安全性。

2.4 工作站可以自动识别传输瓶，有效防止异物进入；

2.5 工作站采用彩色液晶触摸屏，尺寸 ≥ 10 英寸，可以显示文字、图片、动画等信息。可以切换传输瓶收发、任务记录查询、地址簿查询、站点设置等功能界面。

2.6 站点可以开启身份校验，用户需要输入正确密码才能登录系统；

2.7 用户可以根据当前任务需求，在站点上修改本次任务的传输速度，本次任务执行完成后自动恢复到默认速度设置。

2.8 用户可以根据当前任务需求，在站点上修改本次任务的传输优先级，本次任务执行完成后自动恢复到默认优先级设置。

2.9 可开启呼叫转移功能，即当出现某站点工作人员下班或其他原因需转发传输瓶的情况时，可设置将运送到该站点的传输瓶发送到另一指定站点，并且可以调整呼叫转移功能开启的时间段。

2.10 可开启加密传输功能，发送站点需要输入正确密码后才能向本站启动发送任务。

2.11 可设置工作时段，在设定的时间段内，站点处于正常工作模式；超出时间段，站点自动切换成禁用模式，本站点不再接收传输瓶，以免传输瓶到达后无人取瓶耽误使用；

2.12 可以禁用或者启用本站点。启用后站点处于正常工作模式，禁用后本站点不能再接收传输瓶。

2.13 为防止用户未操作、误操作、系统故障等因素造成的传输瓶停留，站点具有发送等待超时功能，时间可设定，超时后有语音提醒；

2.14 地址簿查询，可上下翻页自动搜索地址簿，可以将常用地址置顶，减少检索时间。前6个置顶地址会显示在快捷发送栏中，支持一键发送。

2.15 可以在站点上查询相关的传输记录查询，可显示最近1000条发送和接收的记录，每条记

录里面包含任务开始时间、结束时间、起始站点、目标站点；

2.16 一机多号，同一个收发站点支持多个使用部门共用，为不同的使用部门分配不同的地址编码，传输瓶到站后会根据接收地址来区分收件部门，播报相对应的到站提醒信息；

3. 回收站

3.1 可设置某一个收发站为系统兼容回收站，全套系统可只设一个回收站也可在中心机房中的换向器出口安装一个缓冲回收管，可完成回收任务。

4. 转换器

4.1 使用三向转换器，可将一条通道分支为三条通道，各支路管道共同构成完整系统。

4.2 转换器外壳使用碳钢材料制作，表面喷涂，强度满足安装要求。

4.3 采用非金属齿轮传动，运行噪音低，不需要润滑免维护。

4.4 内置非接触式传感器，检测传输瓶通过状态。

4.5 可以在监控软件上查看转换器状态，远程控制转换器切换，实时总览管道连接情况。可以用图表方式查看转换器电机运行电流。

5. 传输瓶

5.1 传输瓶应适用于传送物品要求；每个站点配2个传输瓶。

5.2 配置专门用于管道清洁用的清洁瓶。

5.3 传输瓶内部安装电子芯片，可实现自动返回功能。系统能自动定位到传输瓶所在位置

5.4 传输瓶在运行过程中的噪音小于45dB。

5.5 材料：ABS+PC材质。

5.6 内径： $\geq 120\text{mm}$ ，长度：220mm~350mm。

5.7 可选颜色：多种颜色供选配

5.8 两端为双旋盖及密封毡圈，密封性能好，具备防溅设计

5.9 传输瓶垫衬：为海绵体衬垫，拥有血液样本插孔，方便检验样本成批量且安全的在传输瓶传输

6. 管道系统

6.1 管道系统包括直管、弯管、连接管件。

6.2 管道配件：管卡，胶垫与吊件，具有抗静电功能。

6.3 管道采用304不锈钢管道，经久耐用。

管道外径为159mm，管壁厚不小于2mm；弯管的转弯半径：800~1200mm；

不锈钢管道使用管道夹连接；

7. 风机系统

7.1 采用高效风机，为整个系统提供动力，其装机功率应留有扩展余量，可满足业主未来扩大分站数量的要求；

7.2 风机电源为三相AC380V，由变频器控制，启停平缓无冲击，可以便捷的调节传输速度；

7.3 风机风量和风压应满足该系统要求，单台风机风量大于 $9\text{m}^3/\text{min}$ ，风压大于 200mbar ，额定功率 $\geq 5.5\text{Kw}$ 。

7.4 需为风机安装必要的减振支架，降低风机运转产生的振动，风机运行时噪声值 $\leq 65\text{db}$ 。

7.5 配置压力检测开关，可辅助系统判断风机工作状态。

7.6 提供专用过滤器，可防止异物进入风机，损坏风机扇叶。

8. 区域控制系统

8.1 系统采用微电脑控制运行，采取中央控制器与智能工作站点双控模式。控制系统单独组网，与其他设备隔离，抗外界干扰能力强。

8.2 系统具有较强的故障恢复能力，传送中如发生断电现象，没有完成的传输任务将存储在主控单元的缓冲存储器中，电源恢复后能自动执行未完成的动作或回到回收站。

8.3 系统具有较强的兼容能力，任何一个站点或者线路退出运行，也不影响其它站点的正常工作，恢复运行时也不对其他设备产生影响。

8.4 传送过程安全、可靠，物品不会丢失、无损伤、无质变；系统启动及停止均有缓冲，无撞击的平稳接收。

9. 气动物流调度平台

9.1 可显示故障区域及故障代码或文字

9.2 可实时显示系统中当前正在执行的任务瓶号、发出和接收科室、当前刚途经的位置、开始发送的时间，可显示当前执行中任务的状态变化情况

9.3 传输任务统计查询，对于历史任务可以按照站点、时段、传输瓶编号等多个维度来筛选记录，并生成图表，包含发送站、到达站点、发送时间、到达时间、等待时间等信息。

9.4 传输瓶在传输过程中，控制平台对整条线路中的所有设备信号进行监控采集，并将信号与传输任务进行关联，可查看传输瓶执行状态；

9.5 记录所有设备的故障信息，可显示故障区域及故障代码或文字，具有故障分析查询及处理功能，故障警报与故障处理记录永久保存。

9.6 可以设置站点的发送速度与接收速度。传输敏感物品时，可以降低传输速度，确保被传输物品的安全。

9.7 消防联动策略，可与消防信号进行联动，当接收到消防异常信号时可关闭服务并暂停调度任务。

9.8 请求查询任务实时状态到成功查询到任务实时状态时间差不超过2秒；任务耗时监测刷新前到任务耗时监测刷新后的时间刷新间隔差不超过1.5秒；子任务路径开始拆分到成功拆分时间不超过 50 毫秒；下发转管指令到开始执行转管指令时间不超过1秒；下发站点指令到站点组件接收指令时间不超过 100 毫秒；平台接收到消防异常信号到系统调度服务停止的时间差不超过1秒。

3.3 试管标本气动物流传输系统

1 工作原理：利用空气压力为动力，实现血样标本远距离、跨楼栋、跨楼层在密闭管道中传输；可将中心注射室的血样标本，7*24h全天候、实时、高速、安全地传输至检验科接收站点，并全程保证标本质量安全；

2 占地要求：整机尺寸长 $\leq 700\text{mm}$ (L)、宽 $\leq 575\text{mm}$ (W)、高 $\leq 865\text{mm}$ (H)；

3 标本发射间隔：3-30 S/支（可调）；

4 标本传输速度：5-20m/s可调节；

5 标本发送/接收量： ≥ 1000 管/h；

6 适用标本试管规格：管身直径11-13mm，管身长度75-110mm，管帽直径 $16 \pm 1\text{mm}$ ；

7 标本最大传输距离： $\geq 1500\text{m}$ （从发送端至接收端）；

8 标本最大传输高度： $\geq 100\text{m}$ （管道最低点至最高点）；

9 单台设备最多可拓展向 ≥ 3 个接收端进行标本的发送，发送通道可自动切换，便于不停机分别对传输通道进行消杀和保养；

10 动力系统(含螺杆式空气压缩机、集成式储气罐、过滤器、集成式冷冻式干燥机)：试管样本是利用压缩空气为动力来传输；压缩机需要有专用的机房，面积10平米以上；压缩空气要求出口压力4-8bar，空气必须清洁干燥，微粒直径不大于40um，液体悬浮物 $\leq 0.02\text{mg/m}$ ；

11 螺杆式空气压缩机：排气量： $Q=1.75\text{m}^3/\text{min}$ ；排气压力 $P=0.75\text{MPa}$ ；装机功率：11KW；电压：380V/3PH/50HZ。

12 集成式储气罐（含压力表、安全阀、自动排水器）：容积： 0.5m^3 ，耐压：1.0mpa。

- 13 集成式冷冻式干燥机：最终气体出口露点：3-7℃，设备接口尺寸：ZG3/4。
- 14 过滤器：处理流量 $Q=2.7\text{m}^3/\text{min}$ ，过滤精度:0.1 μm ，含油量：0.1ppmw/w，接口尺寸：ZG1。
- 15 控制模块参数：内置全彩触摸显示屏 ≥ 10.1 英寸；需在设备上方设置，不接受外挂或悬挂设置，方便操作使用，与设备一体化；支持软件升级，内置数据库，无需外接主机；
- 16 接收端具有稳定降速功能，确保标本到达时缓速下降，最大程度避免标本溶血、隐性溶血和试管破裂等情况发生；
- 17 传输系统可以避免血液标本在传输过程中被污染、丢失等情况的发生，且经过标本试管气动传输系统运送的样本和人工运送的血液样本经检测，检测指标结果无差异；
- 18 标本接收方式：配备专用标本接收仓，或无缝对接标本分拣机、检验流水线进样仓，实现标本自动输入；
- 19 标本接收减速方式：接收端采用“反向气流”降速技术，确保标本到达时缓速下降，避免标本溶血和试管破裂等情况发生；
- 20 系统应具备发送和接收端样本的多重校验、统计与追溯功能，能精准记录样本发送接收设备名称、数量，同时可精确记录样本名称、采集时间、发送时间、接收时间等，可实现样本传输的全流程管控；
- 21 接收端应具备夜间提醒功能，夜间样本到站能及时进行提醒，有效保证样本及时检验；
- 22 系统应拥有样本状态监控、设备状态监控以及问题提醒与一键处理功能；
- 23 系统应具备真人模拟语音播报提醒功能，进行更准确的信息提醒；
- 24 系统应具备定期统计各个站点标本发送数据功能，根据系统规则形成一键导出报告，包括站点名称、站点类型、样本发送/接收数量、未识别数量、统计时间等；
- 25 系统易管理易维护、易升级，系统具有故障恢复能力，传输中如发生断电，数据不会丢失，来电后继续完成原定传输指令，整机系统具有故障自诊功能。
- 26 标本发送站交互操作系统：可以通过触屏的方式对发送站点进行设备状态监控
- 27 检验自动化仿真运维平台：系统可以通过图形化的仿真运维界面对设备进行运行状态运维
- 28 检验自动化全流程追溯信息平台：可以通过数据驾驶舱对运行数据进行监管，并可以提供数字化运行报告能图形化体现试管发送的业务数据和设备运行状态数据；
- 29 检验自动化中央控制系统：可以通过中央控制调度系统对设备进行调度控制，完成将试管从始发科室发送到目的科室的动作控制。

3.4 物流机器人收集系统

1. 整体要求		
1.1		采用封闭式物资管控机器人和箱式接驳机器人两种形态机器人在统一调度管理平台下满足医院多场景建设需求，实现24小时无休物流输送，适配不同场景下的物资运输需求
2. 封闭式物资管控机器人		
2.1	设备	整体尺寸 $\leq 700\text{mm} \times 500\text{mm} \times 1240\text{mm}$;
		单台设备的载重能力 $\geq 100\text{kg}$;
		采用原地转向，运行的最高速度 $\geq 1.2\text{m/s}$;
		满载爬坡角度 $\geq 8^\circ$;
		越障高度 $\leq 20\text{mm}$ ，越缝宽度 $\leq 40\text{mm}$;
		自带的操控屏尺寸 ≥ 10.1 英寸，屏幕位于箱门侧顶部，方便使用者操作；每台机器人配套操作终端PAD:10.1英寸 4G+64Gwifi版，用于用户发起运输任务，配套充电桩；
		采用多种权限方式开门，需支持人脸识别、IC刷卡、语音识别、密码开门，提高货物运输安全等级；
		前后都具备行车安全记录功能，可以记录机器人运行过程中视频及音频数据，保证机器人运行安全。
		可通过机器人自带屏幕查询日志清单，包括系统运行日志，通讯日志，错误信息，对系统问题排查和运维提供数据参考；
		箱体内部自带紫外消毒的功能，能满足多场景使用需求，符合医院感控的要求；
2.2	电池	前后双激光雷达配置，前后中线对称布置，单个激光雷达扫描范围 $\geq 210^\circ$ ，机身周围 360° 全方位安全探测，有效探测距离 $\geq 10\text{m}$;
		前后、上下部位各布置 ≥ 1 组深度摄像头，总数量 ≥ 4 组，前后对称布置；
		采用磷酸铁锂电池，容量 $\geq 35\text{Ah}$;
		可以连续工作 ≥ 8 小时；
		一次充电时长 $\leq 4\text{h}$;
		具备自动充电、手动充电两种充电模式；
		当机器人在运行过程中，检测到电量过低，或机器人处于空闲状态，系统将会自动调度机器人前往充电区域自动充电，无需人为操作；

3. 箱式接驳机器人		
3.1	设备	整体尺寸 $\leq 700\text{mm} \times 500\text{mm} \times 862\text{mm}$ ；负载尺寸 $\leq 610\text{mm} \times 374\text{mm} \times 355\text{mm}$ ；
		单台机器人的载重能力 $\geq 100\text{kg}$ ；
		采用原地转向，运行的最高速度 $\geq 1.2\text{m/s}$ ；
		满载爬坡角度 $\geq 8^\circ$ ；
		越障高度 $\leq 20\text{mm}$ ，越缝宽度 $\leq 40\text{mm}$ ；
		支持RFID刷卡的权限方式取箱，提高货物运输安全等级；每台机器人配套操作终端PAD:10.1英寸 4G+64Gwifi版，用于用户发起运输任务，配套充电桩；
		机器人前后、上下部位各布置 ≥ 1 组深度摄像头，总数量 ≥ 4 组，前后对称布置。
3.2	电池	电池容量 $\geq 35\text{Ah}$ ；
		机器人采用磷酸铁锂电池，连续工作 ≥ 8 小时；
		机器人一次充电时长 $\leq 4\text{h}$ ；
		机器人具有自动充电、手动充电两种充电模式；
		当机器人在运行过程中，检测到电量过低，或机器人处于空闲状态，系统将会自动调度机器人前往充电区域自动充电，无需人为操作。
4. 控制系统		
4.1	调度系统	调度系统对区域内不同类型的机器人进行交通管制，对区域和点位进入机器人容量进行管控，避免在狭窄区域，单行道区域发生交通堵塞的情况。
		可通过调度系统远程创建目的地，创建任务并将指定的机器人调度到目的位置。
		机器人后台服务可以显示机器人名称、与服务器连接状态、运行状态，任务码、电量显示、报警内容、设备编号等，并可根据设备不同状态显示不同的颜色，提示维护人员注意。
		可通过调度系统，实时查看机器人运行位置。
		可通过调度系统，查询每台机器人任务执行情况，包括执行任务的机器人名称、任务类型、起始位置、目的位置。任务状态、开始和结束时间、用时时长、是否超时、创建人、取货人信息等。
		可以对机器人环境的网络进行监控记录，系统可输出包括丢包率和延时率等参数，并可绘制网络质量曲线图，协助判断网络质量。
4.2	梯控系统	机器人可实现自主乘梯功能，且不影响电梯的安全运行。
		机器人可以获取电梯的运行状态，自主有序排队上下电梯，不会同时

		驶入电梯造成拥挤。
		系统支持与多种电梯对接，可控制梯控系统对电梯进行呼叫，请求开门，状态监控，获取电梯楼层信息，梯门状态等。
		具备电梯控制功能，电梯可自主接收机器人乘梯需求，完成机器人乘梯任务；机器人进出电梯时，电梯控制系统能保持电梯门处于打开状态；机器人完成乘梯任务，电梯控制系统应自动释放电梯资源，电梯进入待命状态；
4.3	门控系统	支持接收机器人过门指令，机器人过门过程中，自动门实时响应机器人的过门动作；
		系统支持查看门控在线、离线状态，对门控做统一监控管理。
		可以对门控进行远程开、关门操作。
4.4	分析报表	可通过不少于8种查询条件查询每台机器人任务执行情况，包括执行任务的机器人名称、任务类型、起始位置、目的位置、任务状态、开始和结束时间、用时时长、是否超时、创建人、取货人信息等。
		支持通过不少于8种不同条件对机器人预设路径信息进行查询。
		可查询所有机器人运行里程数，充电次数，执行任务总数，并形成报表。
5. 移动端智能交互系统		
5.1	呼叫功能	可通过平板、手机、呼叫器等多种不同的方式呼叫机器人；
		可以通过移动端APP灵活设置机器人的呼叫点位，无需复杂的系统配置；
		在同一个站点，能够根据需求选择不同类型的机器人来运输物资；
5.2	任务功能	可通过移动端查看配送任务清单，包括机器人名称，发出位置，到达位置，开始时间，结束时间，任务完成状态等；
		可通过移动端查看收货任务清单，包括机器人名称，发出位置，到达位置，开始时间，结束时间，任务完成状态等；
		可通过移动端查询特定时间段内收货与配送任务清单。

3.5 医用智能垂直输送仓储系统

1. 设备主体

1.1 设备为模块化结构，高度可以以每级递增量100mm增减，高度根据现场需求高度定制，设

备高度为8~18m；在单托盘载重 $\leq 300\text{kg}$ 的前提下，最大高度为18045mm；整体采用自支撑结构，无需与墙体连接固定；

1.2 托盘间卡槽的最小可调间距为25mm，以便获得更大的空间利用率；

1.3 楼面承重要求 $\geq 52.43\text{KN/m}^2$ ；

1.4 升降机空载时最大运行速度1.2米/秒，满载时速度为0.9米/秒；水平提取速度为0.6米/秒。升降机电机采用交流变频调速器控制，升降机的电机有保护功能，在受到阻力达到一定值时，自动停止运动，防止托盘相撞。机器设置防冲顶盖和墩底保护装置，用于防止上下运动时冲顶或撞底，当货物触碰到警戒位时机器能自动停止运行，同样在机器的最低警戒位也设两级安全保护装置，最后一级将切断设备供电。有升降机的机械锁定措施，确保维修人员进入升降机下作业时绝对安全。

1.5 在提升机运动中采用精度较高的双定位系统，电机编码器和提升机上传感器同时进行定位。横行运动采用感应开关控制横移链条的极限位置。

1.6 设备具备检测和自诊断功能，出现故障时自动报警并显示故障代码。每次开机，系统会自检。出现问题时，系统会显示提示信息。通知操作者根据用户手册中列出的故障信息，用于判断故障的原因。故障信息显示在控制台显示器上。

1.7 设备配备自动测重装置，能自动检测并显示每个托盘内存放物品的重量，超重能自动报警，并自动将托盘送回操作台，并在操作面板显示物品重量。设备应具有过载保护、人身安全防护装置及紧急停机按钮。设备具有全封闭外壳和安全门；

1.8 设备主体宽度不低于2400mm，深度不低于2500mm；

1.9 托盘宽度不低于1950mm，深度不低于650mm，存储最大物料高度不低于525mm，单托盘净载重最高可达800kg。托盘表面没有加强筋，托盘表面100%可用；

2. 提取小车

2.1 由镀锌钢材制成，采用钢齿皮带提升

2.2 定位采用编码器和红外定位双重方式，保证位置控制的可靠性和精度

2.3 系统采用行业内最可靠的十六点防偏定位系统。升降小车每侧有4个定位轮（两侧共计8个定位轮）有效保证了升降小车运行的稳定性及定位精确性

3. 存取货口

3.1 存取货口设置自动气密安全门，可以自动开启与关闭，无需人工操作，并确保安全门在无任务时处于关闭状态，以保证内部洁净度；

3.2 动态高度管理系统，在存取口的内侧，配置一套高度测量光栅，每一对光栅均由发射端和接收端组成，总共30对，每一对光栅与其相邻光栅的中心距为25mm。每次存储物料时，高度测量光栅系统自动测量托盘内物料的最大高度，自动分配存储位置。同时可以检测是否有超宽物料或物品倾倒；

3.3 存取口类型：提供内置式与外置式两种类型存取口

3.4 出口数量最大两个，支持单层内出口x2

4. 托盘

4.1 每个托盘采用一块独立完整优质镀锌钢板制成，整体成型工艺；涂层表面应均匀、光亮、色泽一致，不应有起泡、脱落、开裂、流挂、皱皮、外来杂质及其他降低保护与装饰性的显著污浊物。

4.2 单个托盘最大载重800Kg；

4.3 支撑托槽为镀锌钢材整体成型，保证承重，50mm的托盘宽度保证托盘存储的卡槽最小可调间距为25mm。

5. 净化消毒模块

5.1 系统内部根据不同货柜高度，内置满足净化需求的净化模块。

5.2 净化模块采用多效过滤器+等离子+紫外线消毒+活性炭过滤净化消毒模块，净化等级可达到层流百级净化标准。

6. 软件系统

6.1 入库上架：系统根据所入库的器械包信息自动计算分配合适的托盘货位，并可打印器械包条码信息，托盘调出后可在仿真图形上直观查看托盘物资存放情况，不同状态的货格标注不同的色块，在仿真图上可以查看托盘药品信息，包括药品名称，药品库存，此次操作应该放货数量，提供系统自动匹配放货货格和自主选择放货货格两种方式；

6.2 出库拣选：根据按先进先出和有效期原则，自动计算分配合适的托盘既货位，将托盘出到出货口，并通过可视化的仿真图形交互界面提示拣货的货格位置和数据；系统同时提供自由取物的模式；

6.3 盘点执行：可制定盘点计划，对货柜内的物资进行系统盘点，包括按物资种类盘点，按托盘盘点，全盘等多种盘点方式，并生成盘点差异报表。

6.4 逾期下架：针对效期已近预期的物资器械，可列出已经逾期的器械包进行出库下架操作；

7. 设备调度系统

对接物资管理平台与硬件设备，将业务系统单据转成设备执行指令，提供调度指令查询统计界面，包括托盘号，调度时间，动作类型等数据；

8. 物资管理平台

8.1 业务单据管理：提供出库单据，入库单据，盘点单据等各种业务单据的管理交互界面，可查看单据的各种数据信息；

8.2 物资追溯查询：可对已出库使用的物资进行追溯查询，系统会保留所有从货柜系统中有出入记录的物资信息，从消毒，入库，出库各个业务阶段的时间操作人等信息均可查询；

库存管理：可实时查看查询当前货柜内部的库存信息，包括物资名称，追溯条码信息，入库时间，效期信息，批次信息，消毒信息，存放托盘等；

8.3 物资类型管理：可对货柜管理的物资信息进行管理，并提供套餐组合的方式对器械包进行BOM方式的管理；

8.4 效期管理：对各种物资器械提供效期管理，可设置最大有效期，系统自动根据消毒或入库时间计算逾期时间，并生成逾期下架任务；

8.5 托盘管理：可对货柜内部的托盘提供可视化的管理界面，可查看托盘的放货信息；

8.6 用户权限管理：对使用货柜的人员进行管理，对使用权限进行控制管理；

8.7 报表查询：可提供器械包库存报表，库存异动报表，出入库统计报表，系统日志查询；

3.6 气力式垃圾被服收集系统

1总述	系统组成：垃圾投放口、被服投放口、管道系统、中央收集站、控制系统等组成。
2垃圾被服投放口	
2.1	用于垃圾的分类投放和污衣被服的投放。
2.2	室内垃圾投放口尺寸 $\geq 450\text{mm} \times 450\text{mm}$ ； 室内被服投放口尺寸 $\geq 500\text{mm} \times 500\text{mm}$ ；
2.3	投放口是由304不锈钢板制作，门板厚度 $\geq 2\text{mm}$ ，投放口具有防火功能，耐火极限 $\geq 90\text{min}$ ；
2.4	投放口应有文字指示和说明导则，引导用户安全使用。

2.5	室内投放口需有权限人员刷卡开门，投放口配备机械钥匙，保证维修时或电子门禁系统断电或故障时可打开投放口
3 垂直管道系统	
3.1	垃圾管道直径 $\geq 500\text{mm}$ ，厚度 $\geq 2\text{mm}$ ；被服管道直径 $\geq 500\text{mm}$ ，厚度 $\geq 2\text{mm}$ ；
3.2	垃圾管道材质为304不锈钢，污衣管道材质为304不锈钢，管道内壁须光滑；
3.3	垂直管道于各层楼板设置固定支撑架确保垂直管道稳固；
3.4	垃圾储存节：设置于垂直管道底端，连接水平管道；缓存区直径 $\geq 500\text{mm}$ ，长度 $\geq 1500\text{mm}$ ；缓存节配有容积感应装置，缓存节内的垃圾或被服堆积到一定高度后，阀门开启，垃圾或者被服进入水平管道传输；缓存节须有自封闭式进气口设计，通过气力辅助缓存节垃圾或被服进入水平管道。
4 竖管通风系统	
4.1	垃圾管井的顶部安装清洗装置，用于清洗管井。设有通风风扇和过滤箱，箱内安装活性炭板，用于去除排放气体异味并给管井提供排风。
4.2	被服竖管顶部设有风机向外强制排风，保证竖管内保持弱负压，室内的气体由外进入竖槽内部，不会有异味产生外溢至科室内部。
5水平管道系统	
5.1	垃圾水平管道直径 $\geq 500\text{mm}$ ，厚度 $\geq 5\text{mm}$ ，采用吊装或埋地的方式进行铺设；埋地铺设需做 3PE 防腐处理；
5.2	被服水平管道直径 $\geq 500\text{mm}$ ，厚度 $\geq 3.5\text{mm}$ ，采用吊装或埋地的方式进行铺设；埋地铺设需做 3PE 防腐处理；
5.3	水平管道的最大升降角度一般不大于 10° ；
5.4	垃圾水平管道材质为碳钢材质，采用氩弧焊打底，电焊罩面焊，确保管道内壁光滑；
5.5	被服水平管道材质为不锈钢304，采用氩弧焊接，确保管道内壁光滑；
5.6	三通管道：可实现多条分支的水平管汇集到一条主干管，最终接入收集终端；生活垃圾管道三通厚度 $\geq 7.5\text{mm}$ ，被服水平管道三通厚度 $\geq 5\text{mm}$ ；
5.7	管道弯头：弯头的转弯半径 $\geq 1800\text{mm}$ ；生活垃圾水平管道弯头厚度 $\geq 7.5\text{mm}$ ，被服水平管道弯头厚度 $\geq 5\text{mm}$ ；

5.8	管道检修口：在水平管道每 50~100 米间隔设置检修口，所有弯管、三通上游均应设置检修口。
6 动力系统	
6.1	动力系统由多组风机串联组成，其中至少有一台为备用风机
6.2	风机位置位于机房，连接各水平管道，提供负压吸力，垃圾和被服传输共用动力系统；
6.3	380V 三相电源供电，单台风机功率 $\geq 75\text{Kw}$ ；
6.4	风机配有变频器，可根据实际情况调整负压吸力大小，节省系统整体系统耗能。
6.5	动力系统配合有消音装置，最大程度降低噪声污染；
7 收集终端	
7.1垃圾收集终端	
7.1.1	用于末端垃圾分离及储存，并且能够可以和当地环卫卡车对接
7.1.2	垃圾收集箱须能够承受 40kpa 负压，并能够保证集装箱在系统运行时的密闭性，集装应具备排水功能，采用 Q345 碳钢材质，集装箱内外应进行防腐处理，表面耐酸碱腐蚀。并须确保集装箱外型高度尺寸与运输车辆及拉臂高度尺寸之和不超过现场装卸高度限制；内置防腐滤网。
7.1.3	收集箱配备承载底盘、限位器、锁紧装置、管道连接器、自动脱卸、连接装置，可匹配本地环卫部门勾臂式垃圾运输车，可直接对接运输处理；
7.1.4	用于末端垃圾分离及储存，并且能够可以和当地环卫卡车对接
7.2被服收集终端	
7.2.1	被服收集终端采用对开门被服收集方式，容积 $\geq 1.5\text{m}^3$
7.2.2	被服收集器应设计流速减速器
7.2.3	被服收集器打开后，被服包应能自动卸料至被服框内；被服框输送系统应位于被服收集器下方，用于收集被服；其设计应能在整个收集周期内，当被服收集框满了以后能发出提醒信号，提示更换被服收集框。
8 气体过滤系统	
8.1	气体过滤系统包含除尘、除臭功能；
8.2	除尘和除臭过滤装置内置有多层滤芯，滤芯为模块化设计，方便后期维护
8.3	过滤系统应至少包含三级过滤功能：除水汽、除尘、除味；

8.4	过滤效率应不小于85%（ASHRAE）。
9 控制系统	
9.1	采用 PC 终端操作，PC 终端采用工业级计算机，操作界面采用基windows 系统的操作平台，以图形和视频动画的形式直观的体现系统运行状态，同时系统应具备备用操作平台，在主操作平台故障情况下可替代主平台操作系统
9.2	中央控制系统预装系统专业控制软件，包括智能化查看系统，以图形化软件界面来查看整个系统的运行状态；
9.3	对系统内各装置发生的任何故障进行报警提示；
9.4	可对系统使用情况进行记录，并进行数据保存；
9.5	具备自动收集功能，实时优化收集次序，减少阀门切换频次，提升收集效率，节约能源。
9.6	应具备接入楼宇火灾报警系统的接口；
9.7	系统具备远程查看和诊断功能，在紧急情况下可远程操作系统排除故障。
9.8	子控制系统设置于各垂直管道底部设备间或垃圾/被服投放间内，子控制系统须采用中央收集站集中供电/供气技术，确保系统运行的稳定性及安全性，避免外接电源或气源故障对系统运行造成影响。同时子控制系统须采用低压控制技术，确保维修人员的维修安全性
10 压缩空气系统	
10.1	压缩空气系统为整个系统提供压缩空气，作为所有阀门动作的驱动动力；
10.2	压缩空气系统为完整的成套设备，设备组件应包括：压缩机、集气罐、冷干机、过滤器、自动排水阀、关断阀等
11 气动阀门	
11.1	系统内所有阀门采用气动驱动，可实现远程自动化控制；
11.2	所有阀门要求在断电时保持关闭状态；
12.3	所有阀门机械结构要求有自锁设计，在断电、断气状态下受到冲击不改变阀门当前状态。