

# AMR 智能物流仓储管理系统 用户需求标准

2026 年 10 月

精华制药集团南通有限公司



## 1. 项目简介

### 1.1 项目地点

项目需求方:精华制药集团南通有限公司

生产线安装地点:南通市如东县沿海经济开发区海滨三路 20 号精华制药集团南通有限公司

### 1.2 系统描述

本 AMR 智能物流仓储管理系统主要用于精华制药集团南通有限公司原料药成品仓库的智能化物流搬运管理,实现物料从入库、存储、拣选、出库全流程自动化(要求物料能够自动实现先进先出原则)。

系统主要包括:自主移动机器人(AMR)集群、仓储管理系统(WMS)、机器人调度系统(RCS)、充电设施、无线网络基础设施、安全防护设施及相关配套设备

### 1.3 产能说明

指定 2 台设备并满足效率要求

### 1.4 生产场地

#### 1. 仓库总体布局

原料药成品仓库(160 m<sup>2</sup>):

收货暂存区:约 200 m<sup>2</sup>

发货暂存区:约 200 m<sup>2</sup>

### 2. 电梯尺寸:

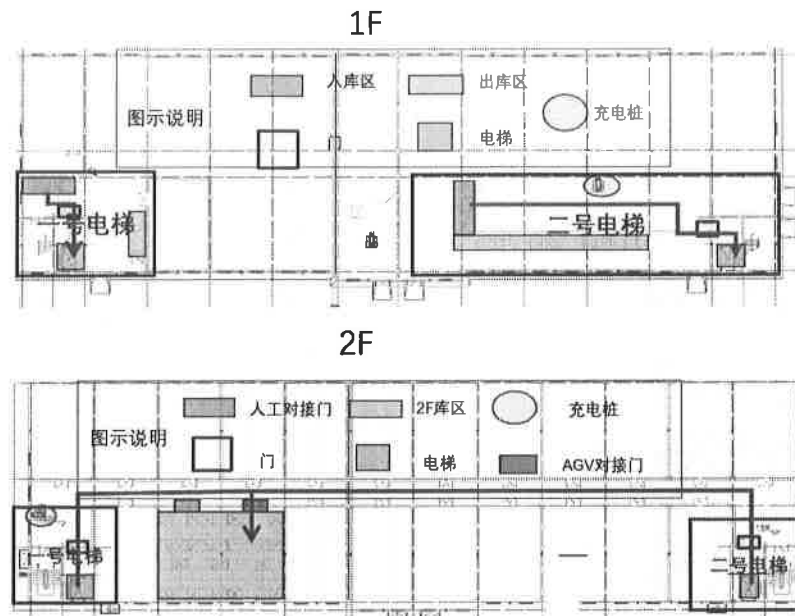
深\*宽\*高(2350\*1450\*2100mm)

电梯数量:2 台

3. 同时仓库有防火门和挡鼠板,需要防火门和挡鼠板的自动响应设计

### 1.5 运行场景描述

场景一:入库



## 入库流程(示例)

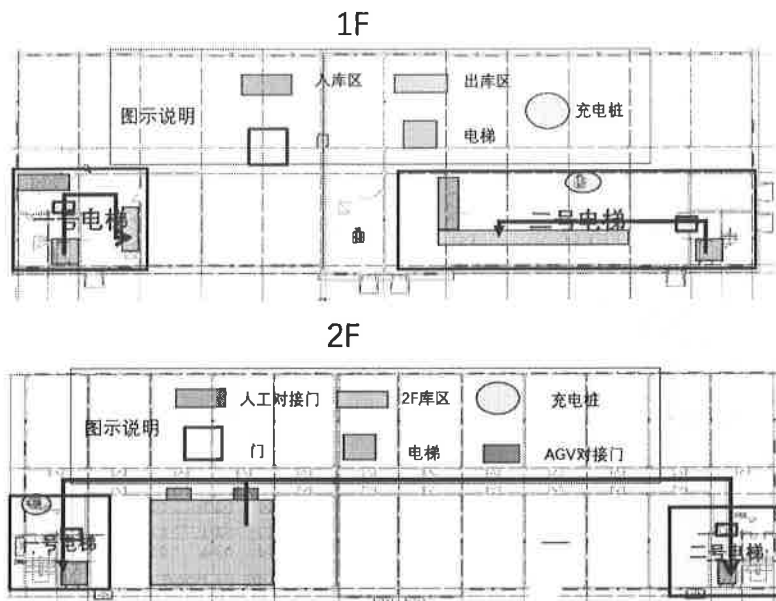
### 一. 入库

1. 人工通过 WMS 手持 PDA 根据线边满料入库需求触发入库任务调用生成任务单接口
2. RCS 接受入库任务调度 AMR 执行任务:
3. 任务完成后, 反馈 WMS, WMS 更新库位状态;

注:

1. 涉及到人工挪动托盘需要做解绑绑定动作
2. 当两台电梯其中一台电梯坏了时, 另一台电梯随时切换

### 场景二: 出库



#### 出库业务流程(示例)

##### 一. 出库

1. 人工通过 WMS 手持 PDA 出库需求触发出库任务调用生成任务单接口
2. RCS 接受出库任务调度 AMR 执行任务:
3. 任务完成后, 反馈 WMS, WMS 更新库位状态:

注:

1. 涉及到人工挪动托盘需要做解绑绑定动作
2. 当两台电梯其中一台电梯坏了时, 另一台电梯随时切换

#### 1.6 仓储流程简图

##### 1. 入库流程:

物料到货 → 收货检验 → WMS 分配货位 → RCS 调度 AMR → AMR 搬运至指定库位 → 到位确认 → 库存更新

##### 2. 存储管理:

WMS 实时监控库存 → 效期预警 → 库存盘点 (AMR 辅助/自动) → 库位优化

##### 3. 拣选出库:

WMS 下发订单 → WMS 生成拣选任务 → RCS 调度 AMR → AMR 搬运至拣选区 → 人工/自动拣选 → 复核打包

1.4 术语说明

| 词语   | 定义                                              |
|------|-------------------------------------------------|
| AMR  | Autonomous Mobile Robot 自主移动机器人                 |
| WMS  | Warehouse Management System 仓储管理系统              |
| RCS  | Robot Control System 机器人调度系统                    |
| I/O  | Input/Output 输入/输出                              |
| URS  | User Requirement Specification 用户需求说明           |
| DQ   | Design Qualification 设计确认                       |
| IQ   | Installation Qualification 安装确认                 |
| OQ   | Operational Qualification 运行确认                  |
| PQ   | Performance Qualification 性能确认                  |
| EHS  | Environment Health Safety 环境健康安全                |
| FAT  | Factory Acceptance Test 工厂接收测试                  |
| SAT  | Site Acceptance Test 现场接收测试                     |
| SLAM | Simultaneous Localization and Mapping 即时定位与地图构建 |
| AGV  | Automated Guided Vehicle 自动导引车                  |

2. 技术要求

| 序号 | 类别     | 指标项目 | 规格要求                        |
|----|--------|------|-----------------------------|
| 1  | 硬件能力要求 | 尺寸参数 | 车体宽度<1450mm；车体含货物总高度<1950mm |
|    |        | 承载能力 | 最大承重≥1000kg（含托盘重量）          |
|    |        | 驱动方式 | 舵轮驱动                        |

|                                |        |                |                                                                 |
|--------------------------------|--------|----------------|-----------------------------------------------------------------|
|                                |        | 导航方式           | 激光 SLAM + 二维码导航，支持动态路径调整                                        |
|                                |        | 行驶方向           | 前进、后退、原地旋转                                                      |
|                                |        | 导航精度（位置/ 角度偏差） | ±10mm/±2°                                                       |
|                                |        | 对接精度（位置/ 角度偏差） | ±10mm/±1°                                                       |
|                                |        | 续航与充电          | 磷酸铁锂电池供电，满电续航不低于 4 小时，支持自动对接充电（充电时间≤1 小时至 80% 电量），具备低电量自动返回充电功能 |
|                                |        | 升降范围（mm）       | ≥245mm                                                          |
|                                |        | 安全配置           | 激光雷达 + 超声波传感器（检测范围 0-3m），实现障碍物自动避障（最小避障距离 ≥ 500mm）              |
| 双急停按钮（物理）、声光报警装置（运行时提示音 + 警示灯） |        |                |                                                                 |
| 货物传感器（运行过程中检测货物掉落时自动停机）        |        |                |                                                                 |
| 2                              | 软件能力要求 | 路径规划           | 支持动态路径优化（最短路径、拥堵避让）                                             |
|                                |        | 调度系统           | 支持多台 AGV 协同工作（最大调度数量≥10 台），避免冲突，实现任务优先级分配                       |
|                                |        | 操作界面           | 中文可视化操作面板，支持任务下发、状态监控、参数配置、故障报警显示                               |
|                                |        | 数据管理           | 自动记录运行日志（任务完成情况、故障信息、电量数据），支持数据导出（Excel 格式）                     |
|                                |        | 远程控制           | 支持 PC 端 / 移动端远程监控（需授权），可远程启停、紧急停机                               |
| 3                              | 系统对接要求 | 接口标准           | 可与甲方 SMT 产线 MES 系统（制造执行系统）对接                                    |
|                                |        | 数据交互内容         | 上传：AGV 状态（运行 / 待机 / 故障）、任务完成情况、当前位置、电量                          |
|                                |        |                | 接收：搬运任务指令（起点 / 终点、物料编号、优先级）                                     |
|                                |        | 对接响应时间         | 接收 WMS 指令后≤10 秒内启动任务                                            |
| 4                              | 功能模块要求 | 自动取放料          | 适配甲方 1200*1200*150 标准托盘                                         |

|   |           |        |                                       |
|---|-----------|--------|---------------------------------------|
|   |           |        | 支持料架到位检测（光电传感器）                       |
|   |           | 身份识别模块 | 自动对接充电座（对接精度 $\leq \pm 10\text{mm}$ ） |
|   |           |        | 支持充电状态监测与异常报警                         |
|   |           | 诊断模块   | 自动检测电池状态、电机故障、传感器异常，生成故障代码并推送报警信息     |
|   |           |        |                                       |
| 5 | 软件与控制系统要求 | 操作系统   | 嵌入式 Linux 系统（稳定性优先）                   |
|   |           | 权限管理   | 支持多级用户权限（管理员 / 操作员），记录操作日志            |
|   |           | 升级功能   | 支持原创软件升级                              |
|   |           | 通信方式   | Wifi 2.4G/5G                          |
|   |           | 控制模式   | 手动/全自动                                |

### 3. 硬件功能要求

| 序号 | 配置内容     | 标准                                                                         |
|----|----------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 载货平台     | 表面防静电处理（阻抗 $10^6\text{--}10^9\Omega$ ），边缘设挡边（高度 $\geq 20\text{mm}$ ）防止物料滑落 |
| 2  | 通信模块     | 支持 Wi-Fi 6（2.4G/5G 双频段）及以太网接口，通信距离 $\geq 50\text{m}$ （车间环境）                |
| 3  | 传感器配置    | 激光雷达（扫描频率 $\geq 10\text{Hz}$ ， $360^\circ$ 安全防护）                           |
|    |          | 激光传感器（数量 $\geq 2$ 个）                                                       |
| 4  | 电源管理     | 具备过充、过放、短路保护，电池循环寿命 $\geq 1000$ 次                                          |
| 5  | 警告标识安全防护 | 具备急停、过载保护、轨道偏离检测功能，物料运输过程中无坠落、碰撞风险，符合 GB 5083-1999《生产设备安全卫生设计总则》           |
|    |          | 设备张贴含电气及机械危害的中英文危险警告标识                                                     |
| 6  | 自动化等级    | 实现全流程无人化操作，支持远程监控与故障报警，无需人工干预物料运输过程                                        |

### 4. 配套设备要求

| 序号 | 配置内容 | 技术要求   | 标准                                                                                                                                                                                                       |
|----|------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 挡鼠板  | 材质要求   | 整体采用 304 不锈钢材质，为无磁或弱磁材质，板材厚度不低于 1mm，采用双面板材制作。板材表面需做拉丝或喷涂防锈涂层等专业防腐防锈处理，保障长期使用不生锈、不变形、耐老化。所有板材边缘统一做内卷边处理，严禁出现尖锐直角、毛刺。                                                                                      |
| 2  |      | 尺寸要求   | 挡板高度：不低于 600mm；<br><br>挡板宽度：由中标供应商现场实测各门口尺寸后定制，尺寸误差不得超过±5mm。<br><br>挡板厚度：不低于 25mm。<br><br>挡板底部必须加装厚度不低于 5mm 的防滑橡胶条，保证挡板与地面紧密贴合，彻底封堵底部缝隙。<br><br>挡板与门框、地面的缝隙不得超过 6mm                                      |
| 3  |      | 外观要求   | 每块挡鼠板边角平整顺滑，无毛刺；两块挡鼠板拼接处无缝隙。<br><br>挡鼠板上部应贴有警示标识（可设置反光条或黑黄警示标牌）                                                                                                                                          |
|    |      | 安装要求   | 中标供应商需全权负责产品安装服务。<br><br>安装前需清理门口地面、墙面杂物，保证安装基础平整牢固。<br><br>采用膨胀螺栓固定安装，螺栓布设间距不大于 50cm，螺栓安装孔需做防水、防锈防护处理。<br><br>安装全过程不得损坏现场原有墙体、地面、设备等设施，若造成损坏需无偿修复。<br><br>安装完成后挡板需垂直地面、无倾斜、无晃动，启闭灵活（如为活动式），闭合后整体密封性能良好。 |
| 4  |      | 接口对接要求 | 可和上层系统联动进行自动开闭动作                                                                                                                                                                                         |

## 5. 其他要求

### 设备安全要求

1. 设备必须符合国家安全标准 GB/T 15706-2012《机械安全 设计通则 风险评估与风险减小》，必须符合国家安全标准 GB19517-2004《国家电气设备安全技术规范》，符合国家安全卫生法规，乙方提供设备因设计、制造、安装调试不当造成在甲方生产现场的一切安全事故（人为因素除外），责任由乙方承担；

2. 产线配置急停装置，可停止所有产生危险的操作，急停按钮符合国标要求，完整有效无腐蚀/破损，标识清晰，且有防误碰装置防止误碰；停止和急停按钮必须带自锁装置。
3. 设备运动部分需要警示标识，整个自动化设备需有防护栏装置，并带有红外检测功能，所有的设备需备有漏电保护装置，每台设备需配有外接地端子，预留维修插座。
4. 凡是有可能出现人工的自动作业区域（如机器人作业区域）需要有识别装置，使得人员在操作、维修或返工时机械手会停止对该区域的作业，以便保护人工的安全。
5. 具有高压的操作工位，设备供应商应充分考虑安全防护。
6. 系统控制对各工序突然断电、断气、单机故障等异常，重新来电后产品无掉落、无安全隐患，数据无丢失。
7. 设备电源进线端要求配备漏电开关，不能只配端子或接触器当电源接入点；
8. 大功率电磁阀必须安装有中间继电器，保护 PLC；
9. 所有控制线路必须采用弱电控制，布线规范且线号标识清楚；易受腐蚀和高温之处，需要使用耐腐蚀和耐高温电缆；
10. 线路/气管进出电箱开孔处需做防割设计，防止损伤而造成短路/泄漏；
11. 大功率电源线不允许直接对接，必须用烙铁或接线端子连接起来；同一条线不允许超过两个接头；同一地方不允许用不同的电工胶带；
12. 有门禁和安全光幕防护，开门及手伸入时设备有报警提示并自动停止运行；门禁不得使用微动开关或机械开关；
13. 设备危险源处有显目的安全警示标识(材质：透明板，背景：米白色，黑色字体，国标图案，中英文对照，粘贴面为 3M 胶，耐高温要求：90 ℃粘贴不掉落)，标识清晰可见，位置一致，无模糊，无破损/脱落的现象
14. 散热风扇需运转正常，表面清洁干净无变形松脱异响，散热网及风扇叶子无明显的灰尘及污垢；风扇外加安全防护罩和防尘棉；
15. 设备异常时需有声光报警；设备三色灯垂直安装，无倾斜，无晃动，指示灯颜色显示正常（正常：绿色，待机：黄色，急停：红色）；对于大型设备或联动设备，设备关键操作步骤确认时需有声光提示；
16. 防夹手设计：工站具备有效的物理隔离，如配置按钮盒保护罩，防止员工在操机过程的手部伤害。（工位顶升/降落托盘时，机构与流道存在较大缝隙，员工手指易在操机过程中插入缝隙，从而造成伤害；）

## 6. 文件资料

### 6.1 乙方随设备提供以下文件（电子档或纸档）。

6.2 乙方提供设备备件、易损件、耗品清单，内容包括名称、单机数量、规格型号、更换频次、价格等信息，定制加工件提供图纸，超出质保期 5 年内乙方原则上以不高于合同价向甲方提供备件、易损件、耗品。

6.3 全部资料必须优先采用中文表述数量为 1 套。

6.4 应在终验收前提供设备最终资料，并留有 15 个工作日的资料核对时间。

6.5 在最终验收时，乙方向甲方提供的所有图纸和资料，纸质和电子档各一份具体如下。

| 序号                                                                                             | 文件名称                                                | 数量 | A | B | C | D |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----|---|---|---|---|
| 1                                                                                              | 设备操作说明书，操作说明书必须包括使用说明、操作说明、设备说明, 安装、调试、保养和维修所需的全部资料 | 1  |   |   |   | √ |
| 2                                                                                              | 供现场操作人员使用的简要操作手册                                    | 1  |   |   | √ | √ |
| 3                                                                                              | 标准设备的厂家说明书                                          | 1  |   |   |   | √ |
| 4                                                                                              | 标准件清单及厂家说明书                                         | 1  |   |   | √ |   |
| 5                                                                                              | 电气原理图、设备总图及部分零件图、接线图                                | 1  |   |   |   | √ |
| 6                                                                                              | 报警代码清单                                              | 1  |   | √ |   |   |
| 7                                                                                              | 设备水电气接口位置图与水电气消耗说明                                  | 1  |   | √ |   |   |
| 8                                                                                              | 备件清单明细                                              | 1  | √ |   |   |   |
| 9                                                                                              | 易损件清单                                               | 1  | √ |   |   |   |
| 说明： A：供需双方约定时间提交； B：设计认可时提交； C：预验收时提交； D：终验收时提供<br><br>上述所有图纸和表必须及时更新，在调试完毕后刷为最终效状态并标示修订版交给甲方。 |                                                     |    |   |   |   |   |

7. 售后和服务

7.1.1 设备质保 1 年，并提供软件的免费升级，质保期结束后，设备供应商再同时提供两年免人工费的售后服务，只收取部分材料成本费；

7.1.2 质量保证期自最终验收合格后签字日起计算。设备供应商有义务和责任给精华提供质保期以后至到终身的维修，调试，升级等服务。质量保证期不含设备供应商对其设备的排故时间，即在质量保证期内由设备供应商原因导致的故障，质量保证期顺延；设备的重要部件在质量保证期间因发生故障进行更换，此部件的保质期重新开始。

7.1.3 设备供应商在收到设备故障通知后，电话响应 2 个小时、8 小时响应到达设备故障现场。在设备质量保证期内，设备供应商对设备出现的各类故障应及时免费提供维修服务，对非人为造成的各类零件损坏，应及时免费更换。

7.1.4 安装及调试过程：设备供应商主导安装调试设备，精华安排人员辅助并在调试车间内为设备供应商提供物料存储仓库及相应的办公条件，电源及网络通畅；装卸要求：双方沟通进场，设备到达精华后，设备供应商负责卸货，精华配合。

7.1.5 安装环境要求：精华提前准备好车间，电源齐全（拉一根电源主线、主气管到生产线指定位置）。

7.1.6 陪伴生产要求：设备供应商应满足以下的生产陪伴要求，工作内容包括（但不限于）：

设备的维护、点检、备件更换等；

生产中的故障排除；

帮助精华建立维修保养计划；

帮助精华作第二阶段的备件采购；

应精华要求的工艺设备、参数优化；

预验收时，乙方至少派遣 1 名技术人员协助设备预验收工作，并设备需调至稳定运行。

## 7.2 培训内容及项目细分

7.2.1 操作培训，应包括安全操作、点检与保养、设备故障处理与维修。

7.2.2 理论知识培训包括：

设备的运行原理和运行方式；

设备的基本组成和结构；

故障或偏差的判断和调整；

设备维修的有关知识、技术；

设备安全使用的注意事项；

设备运行的电气控制程序及控制程序编制的知识、技术；

HMI 画面的更改;

保证产品质量的方法;

#### 7.2.3 实践知识培训包括:

设备及外围相关设备的开停操作方法;

面版的操作

设备元器件的更换;

设备元器件及其它装置的调整;

安全系统的操作方法;

设备精度缓慢漂移的纠正方法;

设备精度的检查方法及检测用具的使用方法;

设备润滑和其它必要维护方法;

设备出故障或损坏时要采取的紧急措施等;

控制程序的编制及修改。

#### 7.2.4 培训要求

为保证培训效果,在培训过程中,必须提供足够的实践操作器材、工具、设备供学员使用。每台设备最多同时供 2 人实际操作

在培训实施前的两周,设备供应商需将培训教材、培训课题、培训目标,培训时间、每班最多培训人数、培训效果调查表、受训人员调查等,以电子版形式提交给精华项目负责人,在获得精华审核并最终同意后,方可进行实施。

设备供应商安排本项目的专业工程师到精华现场或提供培训中心对操作人员、维修人员进行点检、保养、维修的理论与实践培训。达到培训目标后,向培训合格人员颁发合格证书,持证上岗。

乙方负责设备调机档案的建立,提交完设备及参数整调试记录,关键参数实现过程中的问题记录作为后续调试指南和参考。

### 8. 验收要求

设备调试应于设备到货后 20 天内完成,达到甲方的试生产条件。调试完成后,连续生产运行 1 个月达到设备最终验收标准,并完成甲方指出的项目的整改,包括安全确认,对设备进行最终验收。若因甲方原因 1 个月内未能达到验收标准的,双方协商。设备预验收及最终验收标准需满足附件设备开发通用要求及以下内容:

| 验收阶段   | 项目         | 标准                  |
|--------|------------|---------------------|
| 设备预验收  | 设备主要功能模块   | 无缺失，无遗漏             |
|        | 设备工作流程     | 能满足并符合我司工艺流程        |
|        | 设备清单核对     | 按设备供货范围进行设备清单核对     |
|        | 设备外形尺寸     | 满足设备商提供的设备尺寸要求      |
|        | 设备功能       | 关键工位设备功能完整          |
|        | 设备动作       | 设备动作完整、无干涉          |
|        | 产品输出要求     | 满足指导书的产品要求          |
|        | 关键设备配置及要求  | 满足本技术指导书要求          |
|        | 《设备预验收检查表》 | 设备预验收前，与乙方达成一致后甲方给出 |
|        |            |                     |
| 设备最终验收 | 预验收整改项目    | 对预验收提出的整改项目完全实施     |
|        | 产线设备技术参数   | 符合技术指导书技术参数要求       |
|        | 随机提供清单     | 按设备供货范围进行设备清单核对     |
|        | 设备通用性要求    | 满足本技术指导书要求          |
|        | 安全相关条款     | 满足本技术指导书要求          |
|        | 技术培训       | 对招标方技术人员完成设备技术培训    |