

四方游泳康复生产基地  
AGV 智能物流项目

技术协议

甲方: 上海承厚自动化设备有限公司

乙方: 上海诺力智能科技有限公司

## 目录

第一章 项目概述及设计依据.....	3
1.1 项目概述.....	3
1.2 物料、载具规格及 AGV 对接要求.....	3
1.2.1 物料、载具规格.....	3
1.2.2 AGV 对接要求.....	4
1.3 工作流程.....	5
1.4 现场节拍.....	6
第二章 整体工艺布局及工艺流程设计.....	7
2.1 整体布局说明及整体工艺流程.....	7
2.2 各区域工艺布局.....	8
2.3 主要工艺流程.....	15
3.1 车辆选型.....	19
3.1.1 车型参数图.....	20
3.1.2 车辆技术参数.....	21
其它配置: .....	22
3.1.4 AGV 运行要求.....	23
3.2 AGV 运行线路设计.....	25
3.3 AGV 效率计算.....	26
3.4 AGV 调度系统.....	26
第四章 设备及系统配置.....	28
第五章 设备安装、调试及培训事宜.....	30
5.1 安装和调试.....	30
5.2 培训.....	30
第六章 系统验收.....	31
6.1 出厂验收.....	31
6.2 到货验收.....	31
6.3 功能验收.....	31
6.3.1 AGV 验收标准.....	32
6.4 最终验收.....	33
第七章 技术服务及售后服务.....	34
7.1 质保期.....	34
7.2 质保期内服务.....	34
7.2.1 整个项目质保期内服务.....	34
7.2.2 软件系统质保期内服务.....	35
7.2.3 其他服务条款.....	35
7.3 质保期外售后服务.....	36
7.3.1 基本约定.....	36
7.3.2 备件、更换件.....	36
7.3.3 特殊事件.....	36

## 第一章 项目概述及设计依据

### 1.1 项目概述

上海承厚自动化设备有限公司（以下简称甲方）委托上海诺力智能科技有限公司（以下简称乙方）完成项目方案规划设计、设备制造、安装调试工作，项目地点位于江苏省江阴市。该套系统符合“工业 4.0”和“中国制造 2025”的先进生产概念，是智能工厂、智能生产、智能物流的重要组成部份，减轻人工搬运物料的劳动强度，极大地提升甲方的企业形象。

### 1.2 物料、载具规格及 AGV 对接要求

#### 1.2.1 物料、载具规格

- (1) 本项目搬运的物料为卷轴或片材。
- (2) 物料载具为：

川字型托盘，规格为 1800mm\*1200mm\*160mm；

川字型托盘，规格为 1620mm\*1070mm\*160mm；

川字型托盘，规格为 1470mm\*1070mm\*160mm；

川字型托盘，规格为 1300mm\*1070mm\*160mm；

川字型托盘，规格为 1120mm\*1070mm\*170mm。

宽度 1200mm 托盘用于存放卷轴，宽度 1070mm 托盘用于存放片材，甲方针对本项目定制，托盘由甲方设计与制作，由乙方做设计确认。

建议托盘设计要求如下：

- ① 为了方便托盘可以统一放置于各存储区的横梁式货架上，并且满足承载受力不变形的需求。卷轴托盘长度 1200mm 的底脚和片材托盘长度 1070mm 的底脚，需采用整根金属或者木质材料，并确保制造加工精度 $\leq 5\text{mm}$ ；
- ② 托盘底脚叉孔内尺寸 $\geq 920\text{mm}$ ；
- ③ 托盘叉孔高度 $\geq 120\text{mm}$ 。

- (3) 满载物料总高度：

满载卷轴总高度 $\leq 710\text{mm}$ ；

满载 1.5m 幅宽片材总高度 $\leq 710\text{mm}$ ；

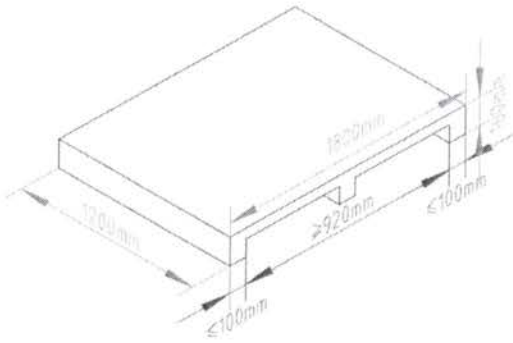
满载 1.35m 幅宽片材总高度 $\leq 740\text{mm}$ ；

满载 1.2m 幅宽片材总高度 $\leq 760\text{mm}$ ;

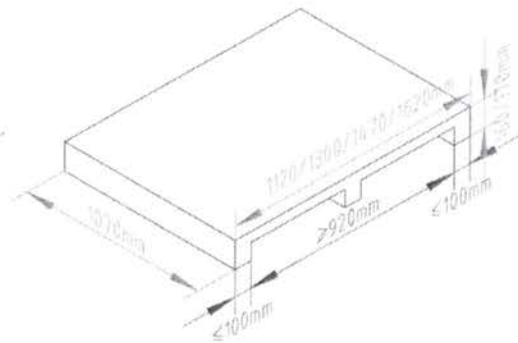
满载 1.0m 幅宽片材总高度 $\leq 780\text{mm}$ 。

(4) 满载物料总重量 $\leq 1000\text{kg}$ 。

(5) 托盘示意图:



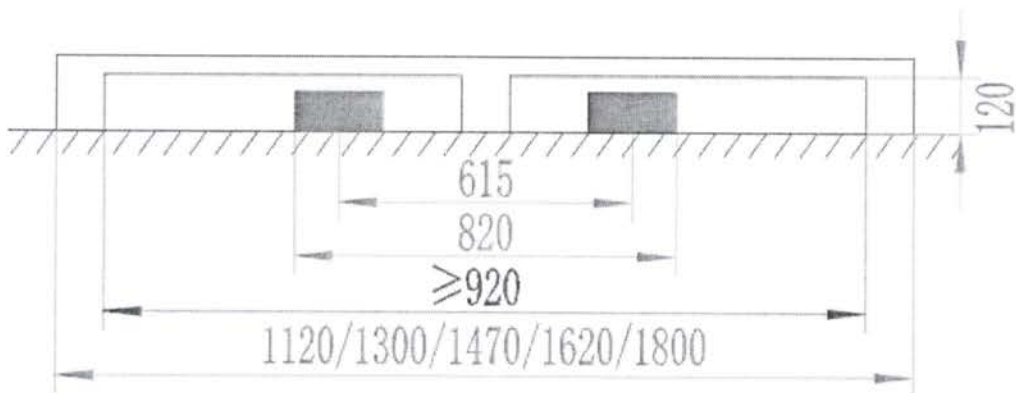
卷轴托盘示意图



片材托盘示意图

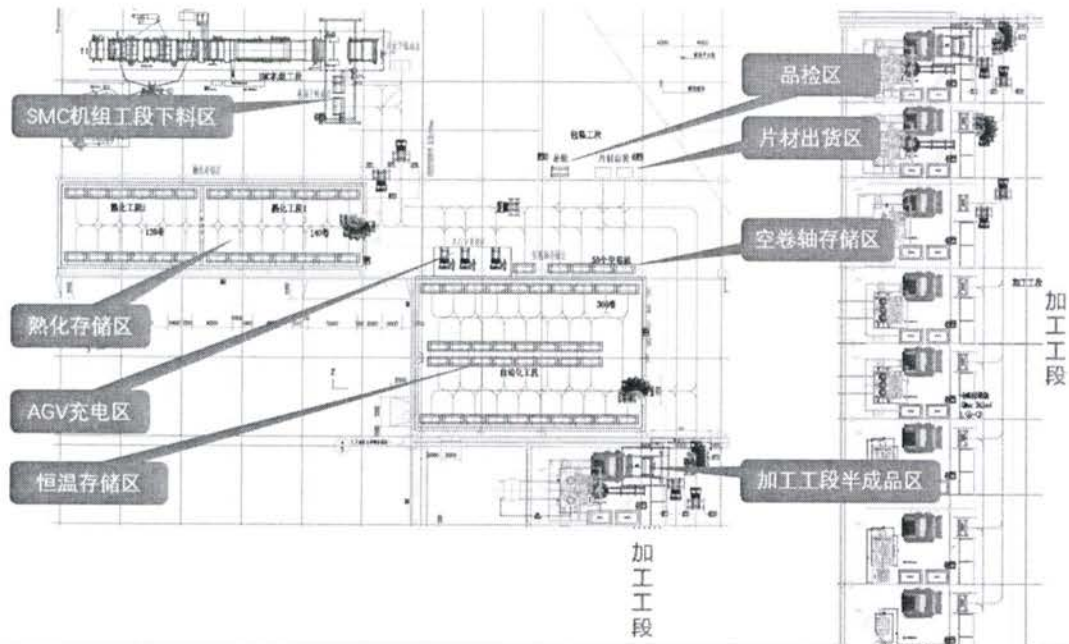
### 1.2.2 AGV 对接要求

托盘对接: 托盘放置于地面时, AGV 从托盘川字口方向叉取 (垂直于 1120/1300/1470/1620/1800mm 边)。



叉取托盘示意图

### 1.3 工作流程



整体布局图

1. AGV 转运卷轴/片材入库存储: SMC 机组工段下料区 → 熟化存储区;
2. AGV 转运卷轴/片材移库存储: 熟化存储区 → 恒温存储区;
3. AGV 转运卷轴出库配送: 恒温存储区 → 加工工段半成品区;
4. AGV 转运空卷轴入库暂存: 加工工段半成品区 → 空卷轴存储区;
5. AGV 转运空卷轴出库配送: 空卷轴存储区 → SMC 机组工段下料区;
6. AGV 转运片材出库: 恒温存储区 → 片材出货区;
7. AGV 转运卷轴/片材出库品检: 熟化存储区/恒温存储区 → 品检站点;
8. AGV 转运卷轴/片材品检完成后回库: 品检区 → 熟化存储区/恒温存储区。

## 1.4 现场节拍

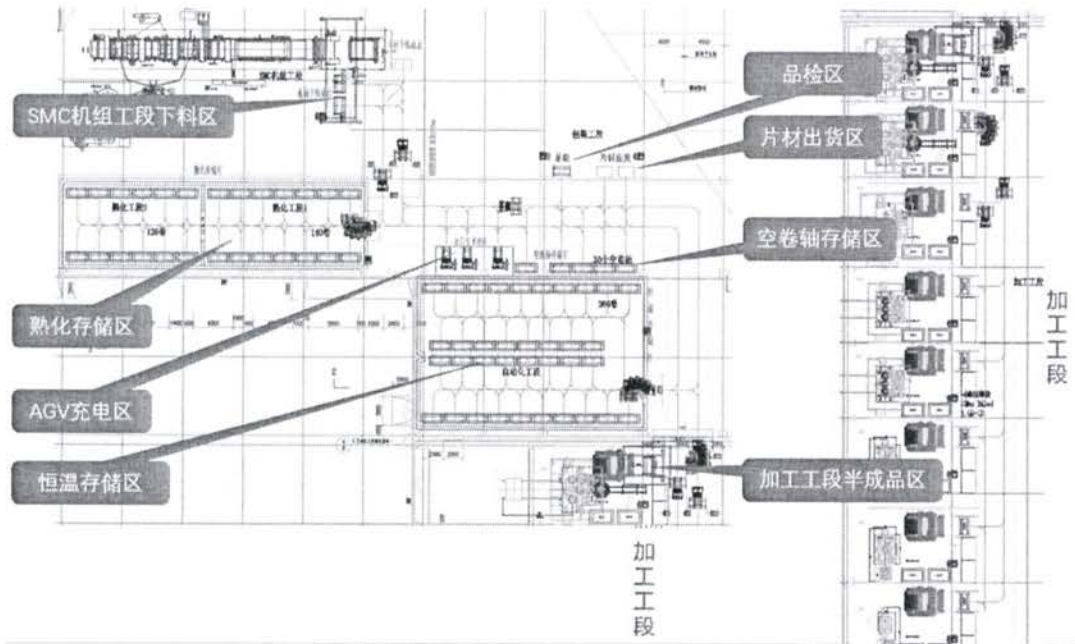
按照 SMC 机组工段每 6 分钟下料 1 卷卷轴、加工工段压机消耗卷轴 120 分钟/卷/台机器，每个卷轴托盘载 2 卷卷轴，有以下搬运节拍：

1. AGV 转运卷轴入库存储：SMC 机组工段下料区→熟化存储区，12min/托；
2. AGV 转运卷轴移库存储：熟化存储区→恒温存储区，12min/托（低优先级任务，在满足主生产搬运任务，AGV 空闲时，由 WMS 系统安排 AGV 执行）；
3. AGV 转运卷轴出库配送：恒温存储区→加工工段半成品区，30min/托；
4. AGV 转运空卷轴入库暂存：加工工段半成品区→空卷轴存储区，30min/托；
5. AGV 转运空卷轴出库配送：空卷轴存储区 → SMC 机组工段下料区，12min/托；

AGV 转运片材入库、移库、出库节拍将由未来实际生产订单情况决定；AGV 转运卷轴/片材出库品检及品检完成后回库节拍将由品检频次决定。

## 第二章 整体工艺布局及工艺流程设计

### 2.1 整体布局说明及整体工艺流程



整体布局图

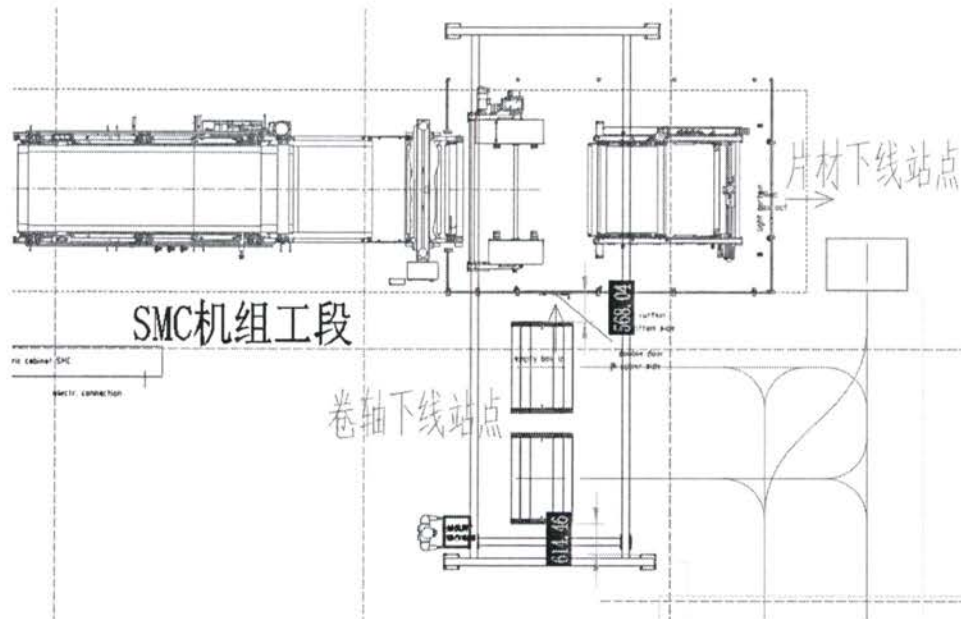
根据甲方生产工艺特点、车间布局、物料规格、物流运输等相关信息，拟采用通过 AGV 搬运，实现整个流程的自动化输送，在物料搬运环节实现无人化运输，提高自动化水平。

根据生产工艺的需要，本规划布局主要包括 SMC 机组工段下料区规划、熟化存储区规划、恒温存储区规划、加工工段半成品区规划、空卷轴存储区规划、品检区规划、片材出货区规划、AGV 自动充电区以及 AGV 运行路线的规划等的设计。

## 2.2 各区域工艺布局

### 2.2.1 SMC 机组工段下料区

SMC 机组工段下料区布局如下图所示:

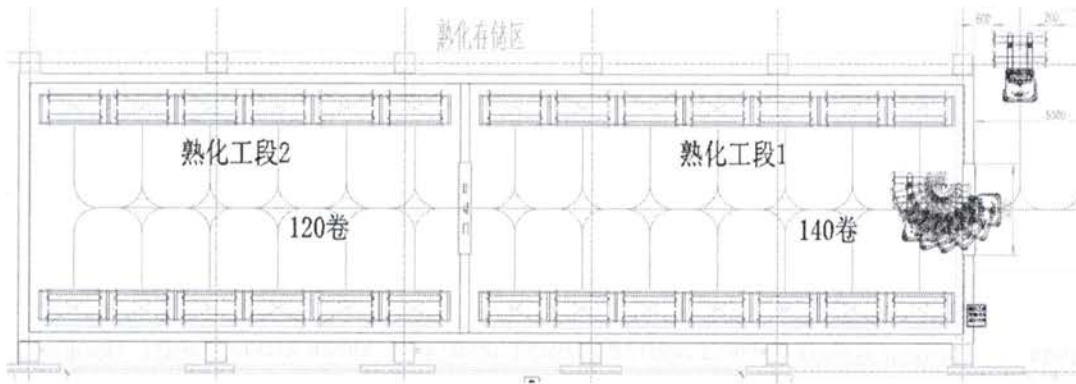


SMC 机组工段下料区平面布局

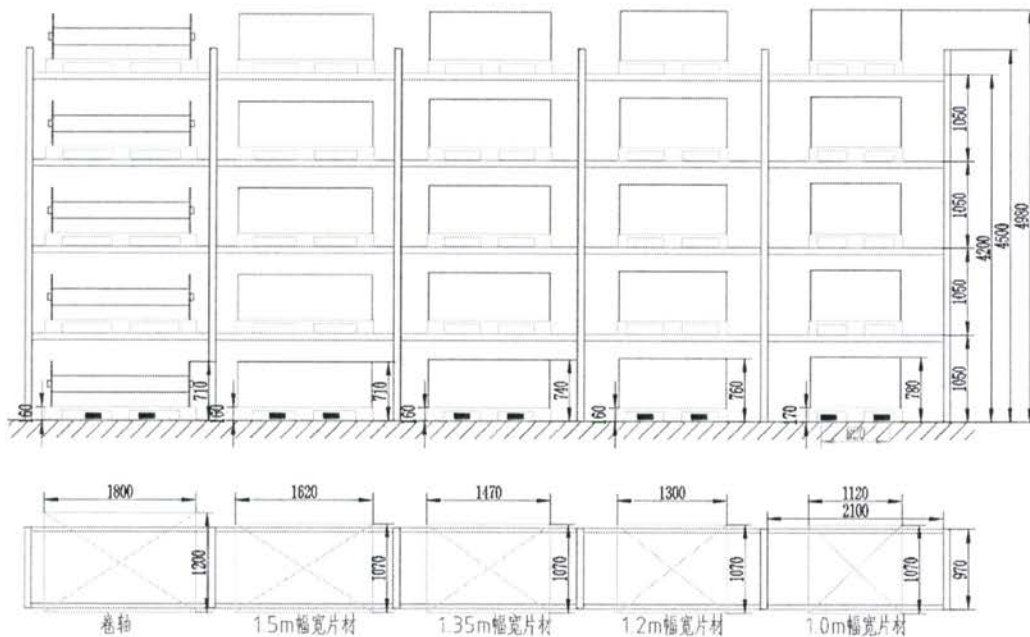
- (1) SMC 机组工段下料区置设有 2 个卷轴下线站点、1 个片材下线站点。
- (2) 3 个下线站点设置限位装置，保证托盘放置精度。限位装置由甲方设计与制造，由乙方做设计确认。
- (3) SMC 机组工段下料区设有 1 个触摸屏/操作电脑，用于进行卷轴、片材物料入库 WMS 系统初始化信息录入。
- (4) SMC 机组工段下料区设有 1 个标签打印机，生成片材标签。
- (5) SMC 机组工段下料区设有 1 个手持 PDA，扫描托盘条码和物料标签进行物料信息绑定（卷轴物料直接通过托盘条码进行识别），呼叫 AGV 执行任务。

### 2.2.2 熟化存储区

熟化存储区布局如下图所示:



熟化存储区布局图



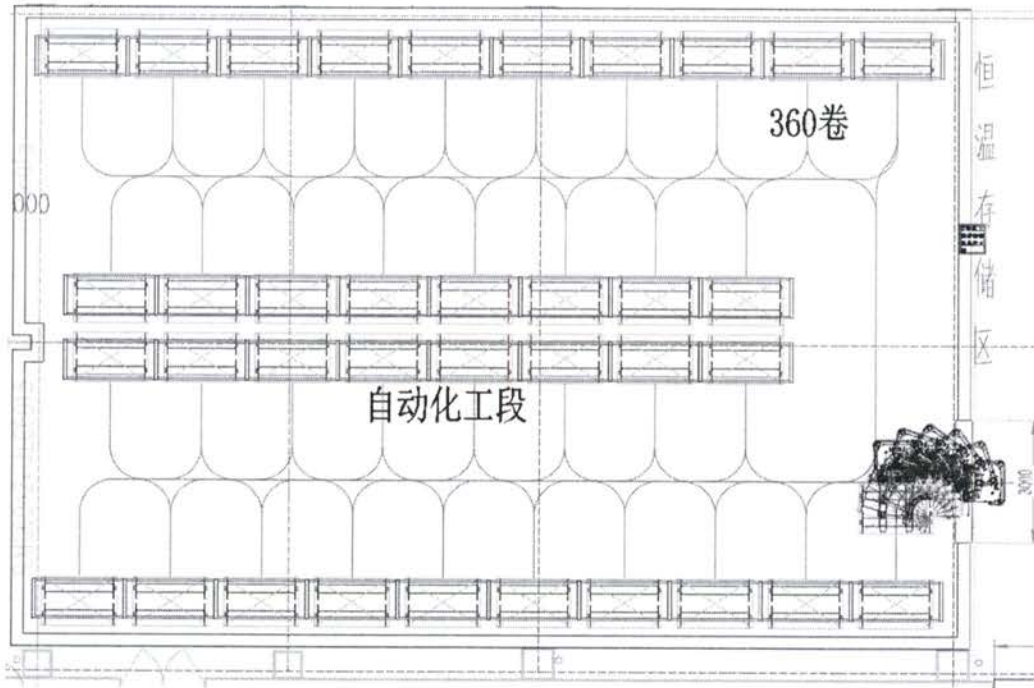
熟化存储区货架示意图

- (1) 熟化存储区设置 2 个自动门将其分为两块工段，优先使用外侧的熟化工端 1，可在系统内设置两块工段的使用优先级。
- (2) 熟化存储区外墙安装显示大屏，可显示仓库内物料信息。
- (3) 熟化存储区规划 26 组横梁货架，每组货架 5 层，共 130 个库位，每个库位放 1 托物料（若全部存放卷轴，可存放 260 卷）。
- (4) 货架库位尺寸设计兼容卷轴和各种规格片材托盘。

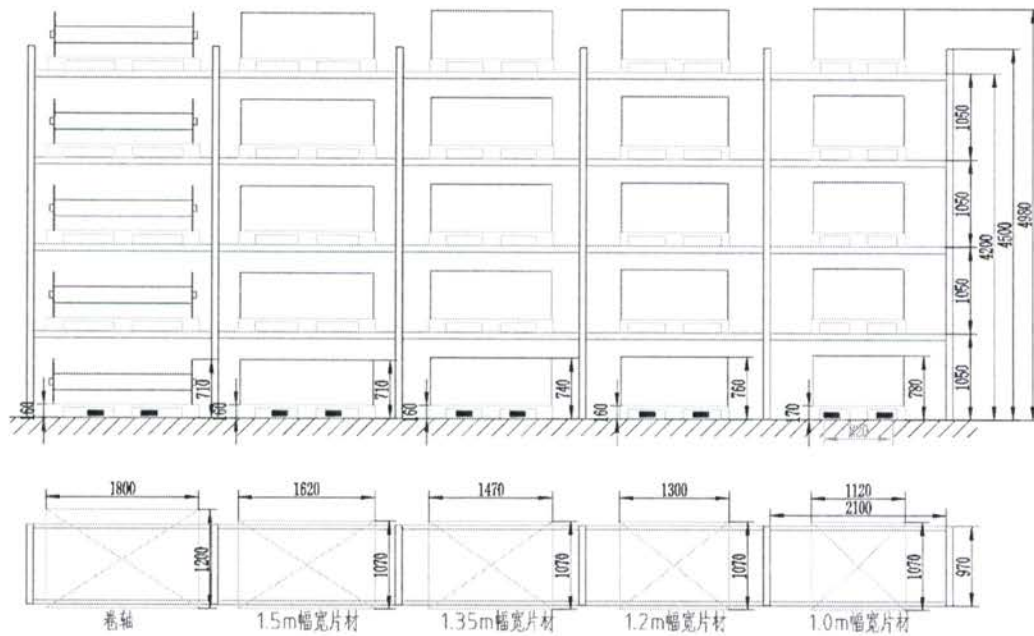
熟化存储区的保温层应尽可能靠外安装，确保内部有足够的货架安装及 AGV 运行空间。其中熟化工段 1 内部空间尺寸不小于 16000mm×8100mm，熟化工段 2 内部空间尺寸不小于 14000mm×8100mm。

### 2.2.3 恒温存储区

恒温存储区布局如下图所示:



恒温储存区布局图



恒温存储区货架示意图

- (1) 恒温存储区入口处设置一个自动门。
- (2) 恒温存储区外墙安装显示大屏, 可显示仓库内物料信息。

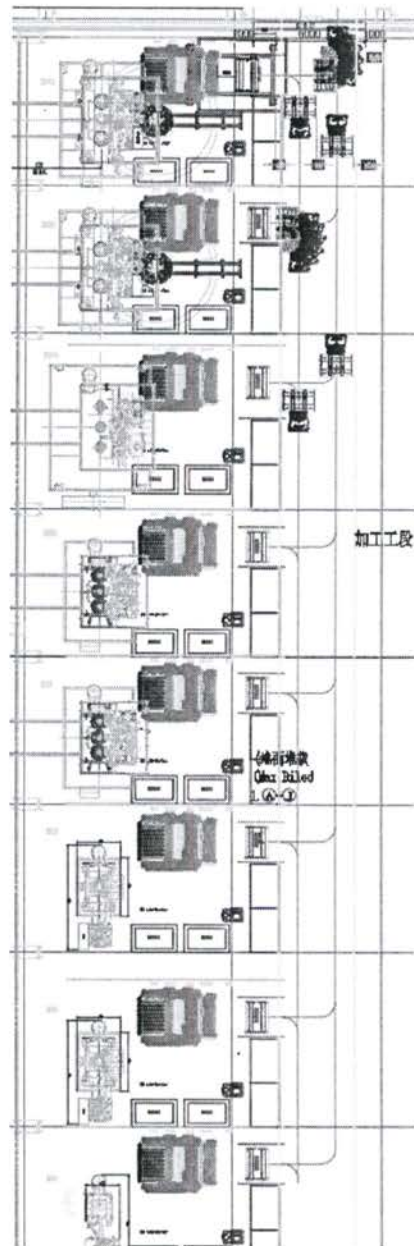
(3) 恒温存储区规划 36 组横梁货架，每组货架 5 层，共 180 个库位，每个库位放 1 托物料（若全部存放卷轴，可存放 360 卷）。

(4) 货架库位尺寸设计兼容卷轴和各种规格片材托盘。

恒温存储区的保温层应尽可能靠外安装，确保内部有足够的货架安装及 AGV 运行空间。恒温存储区内部空间尺寸不小于 22500mm×15000mm。

#### 2.2.4 加工工段半成品区

加工工段半成品区布局如下图所示：



加工工段半成品区布局图

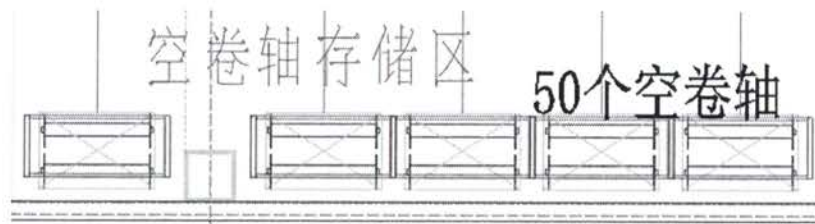
(1) 加工工段半成品区设置在每台加工设备前, 每台设备设置一个半成品上料位, 共 8 台加工设备, 共 8 个半成品上料位。

(2) 半成品上料位设置限位装置, 保证托盘放置精度。限位装置由甲方设计与制造, 由乙方做设计确认。

(3) 每个半成品上料位旁配 1 个触摸屏供人工呼叫 AGV 执行任务, 共 8 个触摸屏, 整个加工工段半成品区共用 2 个手持 PDA 扫码录入信息。

### 2.2.5 空卷轴存储区

空卷轴存储区布局如下图所示:



空卷轴存储区布局图

(1) 空卷轴存储区位置设置于恒温存储区墙外, SMC 机组工段下料区和加工工段半成品区中间位置。

(2) 空卷轴存储区规划 5 组横梁货架, 每组货架 5 层, 共 25 个库位, 每个库位放 1 托空卷轴, 总计可以存放 50 个空卷轴。

(3) 若空卷轴储存区无空间再存放空卷轴, 系统分配空卷轴存入恒温存储区。

### 2.2.6 品检区

品检区布局如下图所示:



品检区布局图

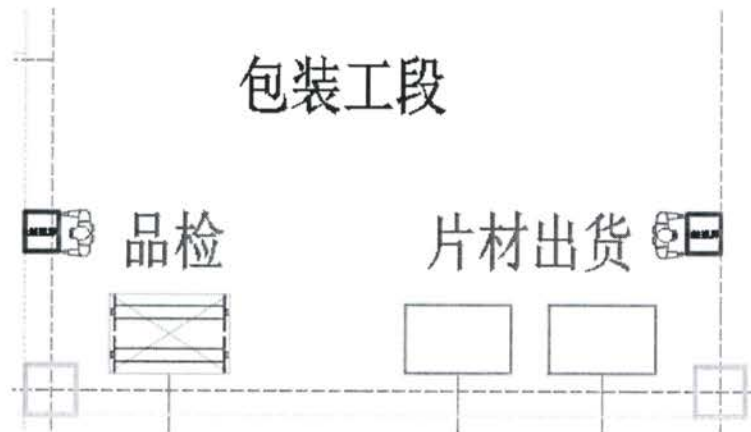
(1) 品检区设置 1 个品检站点。

(2) 品检站点设置限位装置，保证托盘放置精度。限位装置由甲方设计与制造，由乙方做设计确认。

(3) 品检区配 1 个触摸屏供人工呼叫 AGV 执行任务，配 1 个手持 PDA 扫码做信息确认。

### 2.2.7 片材出货区

片材出货区布局如下图所示：



片材出货区布局图

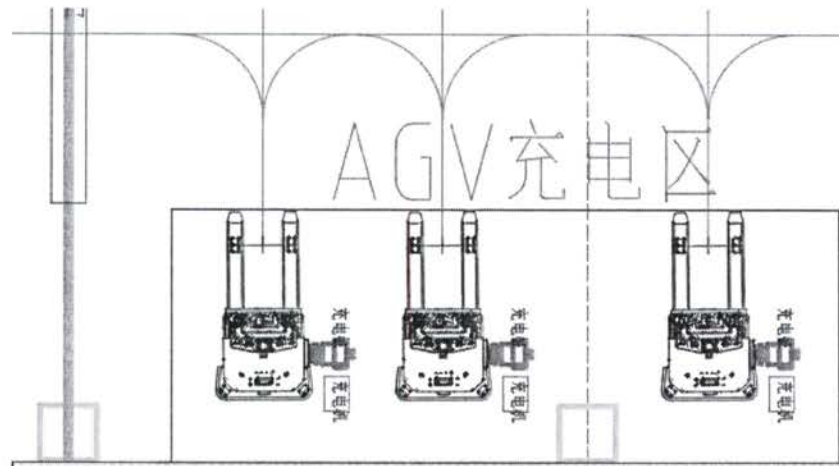
(1) 片材出货区设置 2 个片材出货站点。

(2) 片材出货区 AGV 仅放货，不设置地面限位。

(3) 片材出货区配 1 台触摸屏供人工呼叫 AGV 执行任务，配 1 个手持 PDA 扫码做信息确认。

### 2.2.8 自动充电区

自动充电区布局如下图所示：



### 自动充电区布局图

- (1) 共设 1 个充电区，共 3 个充电桩。
- (2) 甲方需提供充电电源（220V 50HZ 5KW）3 套。
- (3) 无特殊情况，人工禁止进入 AGV 充电区。

## 2.3 主要工艺流程

### (1) SMC 机组工段下料区—熟化存储区，卷轴/片材入库流程

搬运路径	SMC 机组工段下料区—熟化存储区
流程说明	<p>1、SMC 机组工段，卷轴下料完成后，人工将卷轴放置于卷轴下线站点托盘上；片材下线完成后，人工使用地牛将片材托盘放置于片材下线站点。</p> <p>2、人工通过触摸屏/操作电脑进行卷轴、片材物料入库 WMS 系统初始化信息录入。</p> <p>3、卷轴类物料信息将通过手持 PDA 直接与托盘条形码绑定，片材类物料信息将通过标签打印机，打印生成片材标签，粘贴于片材包装纸箱表面。</p> <p>4、人工使用手持 PDA 扫描托盘条码或片材标签生成入库指令。</p> <p>5、WMS 系统生成搬运作业任务，AGV 前往指定下线站点搬运物料至熟化储存区上架存储；</p> <p>6、AGV 行至熟化存储区自动门前，通过 WCS 系统与自动门交互，实现自动开门；</p> <p>7、WMS 系统对熟化存储区进行区域管理，熟化工段 1 区存满后，启用熟化工段 2 区；</p> <p>8、AGV 放货完成后结果反馈至 WMS 系统；</p> <p>9、任务完成后，AGV 执行下一命令或返回充电/待命区。</p>

### (2) 熟化存储区—恒温存储区，卷轴/片材移库流程

搬运路径	熟化存储区—恒温存储区
流程说明	<p>1、WMS 系统通过对比熟化存储区内物料信息，指定物料存储时间满后（具体存放时间由物料的工艺特性决定，具体数据由甲方提供，事先录入到 WMS 系统熟化仓库管理模块中），生成搬运作业任务；</p> <p>2、AGV 前往熟化存储区指定货位取货转运至恒温存储区 WMS 分配库位；</p> <p>3、AGV 行至自动门前，通过 WCS 系统与自动门交互，实现自动开门；</p>

	<p>4、AGV 放货完成后结果反馈至 WMS 系统;</p> <p>5、任务完成后, AGV 执行下一命令或返回充电/待命区。</p>
--	--

## (3) 恒温存储区—加工工段半成品区, 卷轴出库流程

搬运路径	恒温存储区—加工工段半成品区
流程说明	<p>1、工作人员提前一天通过操作电脑将当日生产任务工单录入 WMS 系统;</p> <p>2、加工工段产线旁工作人员通过触摸屏呼叫 AGV 搬运卷轴;</p> <p>3、WMS 系统按照排单生成 AGV 取料库位, 同一品规先进先出, 生成搬运作业任务, AGV 前往指定取料库位搬运卷轴至叫料的加工工段半成品区;</p> <p>4、任务完成后, AGV 执行下一命令或返回充电/待命区。</p>

## (4) 加工工段半成品区—空卷轴存储区, 空卷轴入库流程;

搬运路径	加工工段半成品区—空卷轴存储区
流程说明	<p>1、加工工段产线旁工作人员通过触摸屏呼叫 AGV 搬运空卷轴;</p> <p>2、WMS 系统生成搬运作业任务, AGV 前往指定站点搬运空卷轴至空卷轴存储区上架存储, 放货完成后结果反馈至 WMS 系统;</p> <p>3、任务完成后, AGV 执行下一命令或返回充电/待命区。</p>

## (5) 空卷轴存储区—SMC 机组工段下料区, 空卷轴出库流程

搬运路径	空卷轴存储区—SMC 机组工段下料区
流程说明	<p>1、SMC 机组工段工作人员通过触摸屏呼叫空卷轴;</p> <p>2、WMS 系统生成搬运作业任务, AGV 前往指定站点搬运空卷轴至下线站点, 放货完成后结果反馈至 WMS 系统;</p> <p>3、任务完成后, AGV 执行下一命令或返回充电/待命区。</p>

## (6) 恒温存储区—片材出货区，片材出库流程

搬运路径	恒温存储区—片材出货区
流程说明	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、片材出货站点工作人员通过触摸屏/操作电脑生成片材出库任务；</li> <li>2、WMS 系统生成搬运作业任务，同一品规先进先出，AGV 前往指定库位搬运片材至片材出货站点，放货完成后结果反馈至 WMS 系统；</li> <li>3、人工将托盘清运出库后，使用手持 PDA 进行扫码确认；</li> <li>4、WMS 系统将对扫描的片材标签进行出库核对，同时清空对应的片材出货站点库位状态；</li> <li>5、任务完成后，AGV 执行下一命令或返回充电/待命区。</li> </ol>

## (7) 熟化存储区/恒温存储区—品检区，卷轴/片材品检出库流程

搬运路径	熟化存储区/恒温存储区—品检区
流程说明	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、品检区工作人员通过触摸屏/操作电脑呼叫 AGV 搬运指定物料；</li> <li>2、WMS 系统生成搬运作业任务，AGV 前往指定站点搬运物料至品检区，放货完成后结果反馈至 WMS 系统；</li> <li>3、任务完成后，AGV 执行下一命令或返回充电/待命区。</li> </ol>

## (8) 品检区—熟化存储区/恒温存储区，卷轴/片材品检回库流程

搬运路径	品检区—熟化存储区/恒温存储区
流程说明	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、品检完成后，需要回库的物料，品检区工作人员确认托盘物料放置位置精度和货物稳定性后，通过触摸屏/操作电脑呼叫 AGV 搬运物料回库；</li> <li>2、WMS 系统生成搬运作业任务，AGV 前往品检区搬运物料至 WMS 系统分配库位，放货完成后结果反馈至 WMS 系统；</li> <li>3、任务完成后，AGV 执行下一命令或返回充电/待命区。</li> </ol>

	4、不需要回库的物料，人工使用手持 PDA 扫码确认出库后可自由转移。
--	-------------------------------------

## 第三章 AGV 设计

### 3.1 车辆选型

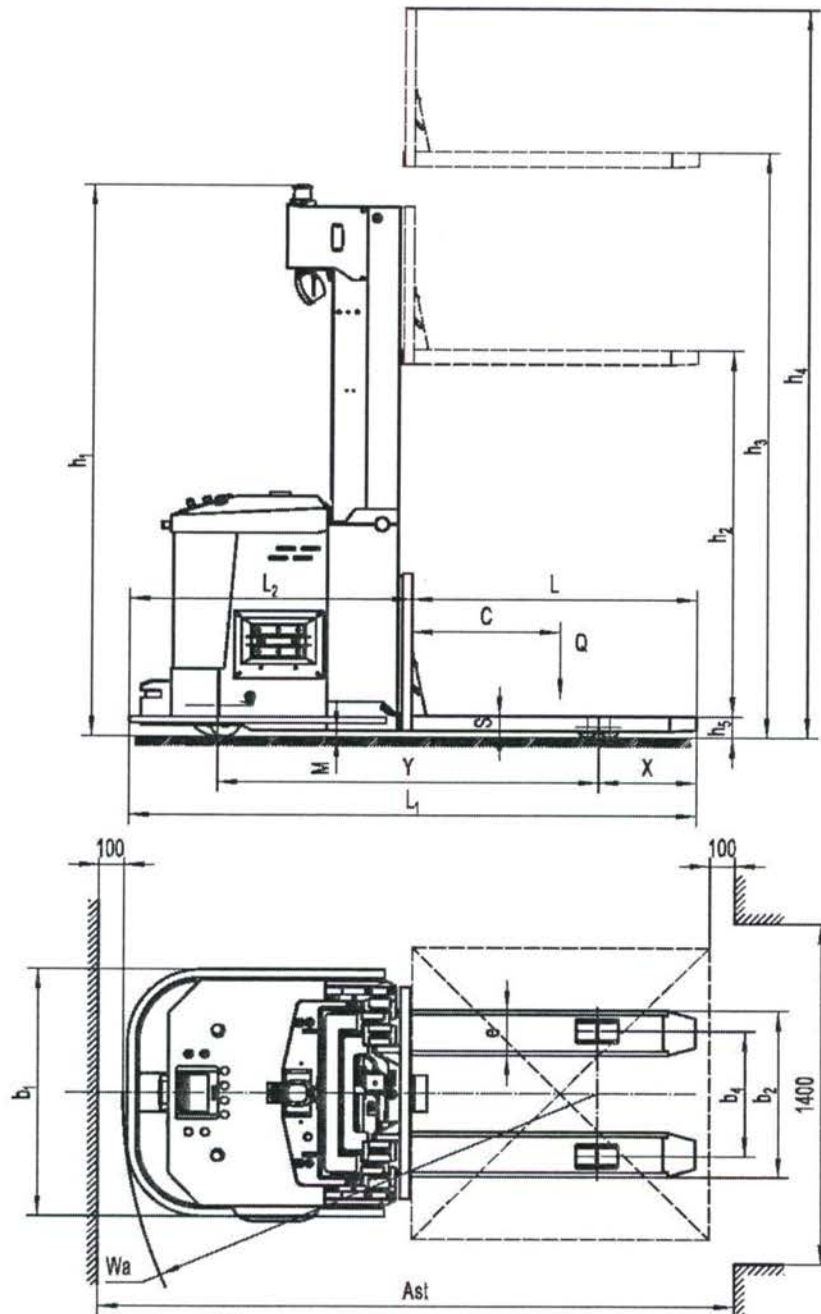
根据搬运物料及载具的规格参数，入库存储堆高等要求，故选 PS20L 型激光导航托盘堆高 AGV。

下图为 PS20L 型激光导航托盘堆高 AGV：



PS20L 型激光导航托盘堆高 AGV（最终以实际设计为准）

3.1.1 车型参数图



以最终实际设计为准（详细设计完成后，会与甲方进行最终设计确认）

## 3.1.2 车辆技术参数

序号	内容	规格 型号 参数
1	车体材质	国标型钢焊接, 金属外壳
2	车体自重	2071Kg(以实际设计为准)
3	车体尺寸	L2706*W1060*H2220 (mm) (以实际设计为准)
4	运载能力	1000kg
5	堆高高度	4500mm
6	速度调节	0-60m/min
7	防撞装置	激光+机械避障传感器
8	障碍探测	激光传感器, 0~3m, 可调
9	驱动方式	舵轮驱动
10	系统电压	DC24V
11	导航方式	激光导航
12	导航介质	激光反射板
13	导航精度	±10mm
14	定位精度	±10mm
15	行走方向	前进、后退、左右转弯
16	安全警示	三色灯、声光提示、语音提示、声光报警
17	使用环境	室内
18	操作方式	手柄
19	充电方式	手动充电
20	充电器供电电压	AC-220V-50HZ
21	电池容量	锂电池 DC24V 270AH
22	续航能力	8 小时连续运行
23	电池寿命	锂电池: 电池模组工作 4 年或 8000 小时 (先到为准), 容量衰减小于等于 30%
24	电量显示	剩余电量显示
25	控制及通讯方式	采用控制站集中调度管理方式, 实时监视 AGV 系统的运行状态, 实现柔性控制; 控制台与 AGV 采用无线网通讯交换信息;
26	通讯接口	TCP/IP 协议

### 3.1.3 AGV 核心配置:

#### (1) 电气配置

序号	名称	规格	品牌	产地	备注
1	驱动电机	TSA150	Schabmuller	德国	
2	电机驱动器	1298+1222	Curtis	美国	
3	导航传感器	NAV350	SICK	德国	
4	按钮、继电器等		SCHNEIDER/IDEC	法国/日本	

#### (2) 机械配置

序号	名称	规格	品牌	产地	备注
1	AGV 本体		诺力	中国	
2	从动单元		诺力	中国	
3	泵站		HPI	法国	
4	驱动轮		Wicke	德国	

#### 其它配置:

##### 1) 安全避障:

- 前方配置左右两个激光避障传感器;
- 后方配置一个激光避障传感器;
- 叉腿前端配置两组超声避障传感器;
- 前方车体周围布置安全触边传感器;

##### 2) 配套自动充电系统功能 (带自动伸缩功能), 含手动应急充电功能;

##### 3) 配套声光报警功能: 转向灯、一字灯、三色状态灯、音乐报警器;

##### 4) 配置一个拉线传感器 (货叉起升);

##### 5) 配置高度限位开关及托盘到位开关;

### 3.1.4 AGV 运行要求

#### (1) 电源要求

单相 220V, 50Hz; 电压波动范围:  $\pm 10\%$ ;

位置视现场情况而定;

#### (2) 设备运行环境要求

- 温度  $0^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$  ( $0^{\circ}\text{C}$  以下需要先开机运行一段时间, 约 15min,  $50^{\circ}\text{C}$  以上需要采取降温措施或 AGV 暂停工作);
- 工作环境下湿度 10%~90%, 无凝露;
- 应避免自然光直射 AGV 激光导航传感器;
- 在激光反射面上避免出现大面积玻璃, 镜面, 纯白或纯黑的物体。

(备注: 本要求是国标关于 AGV 运行环境的要求, 如果现场经过整改仍无法满足国标要求, AGV 可以在相对更恶劣的环境要求正常运行, 但定位精度、轮系等易损件使用寿命等指标将因环境因素影响而改变)。

#### (3) 地面要求

国家标准: AGV 行驶地面要求参照国标 GB20721-2006 自动导引车通用技术条件;

平整度要求: 每平方米的地坪高度差绝对值小于 3mm;

水平度要求: AGV 行走路径上的坡度 (H/L) 定义为在 100mm 以上 (不小于 AGV 车身长度) 的长度范围内, 路面水平高度差 (H) 与路线长度 (L) 的最大比值。当 AGV 运行的路面坡度在最大允许值以内时, AGV 应能实现可控的额定速度行驶。路面坡度的最大允许值小于或等于 0.05, 对 AGV 需精确定位的停车点, 必须小于 0.01。

承载要求: 按负载重量计算静载荷:  $(\text{车重} + \text{负载}) / (\text{车辆轮系投影面积}) = \text{静载荷}$  (千克/平方米), 动载荷通常要求比静载荷高 50%。最大载荷下, 地面不均匀沉降小于 1/1000。

硬度要求: 地面要求硬度在 c30 (用回弹仪测试, 要求数值大于 30MPa 或 30KN/m<sup>2</sup>) 以上。

地面要求: 金刚砂地面或者水泥硬化地面, 要求耐磨、无静电、摩擦不起灰。若采用环氧地坪, 需要做防静电处理。地面禁止打蜡, 摩擦力要求地面与聚氨酯

轮子的静摩擦系数应不低于 0.55（一般未打蜡地面都可达到该值）。

伸缩缝要求：伸缩缝两边边缘坚固平整，不会碎裂，缝隙宽度小于 8mm，缝隙两侧的高度落差小于 5mm。

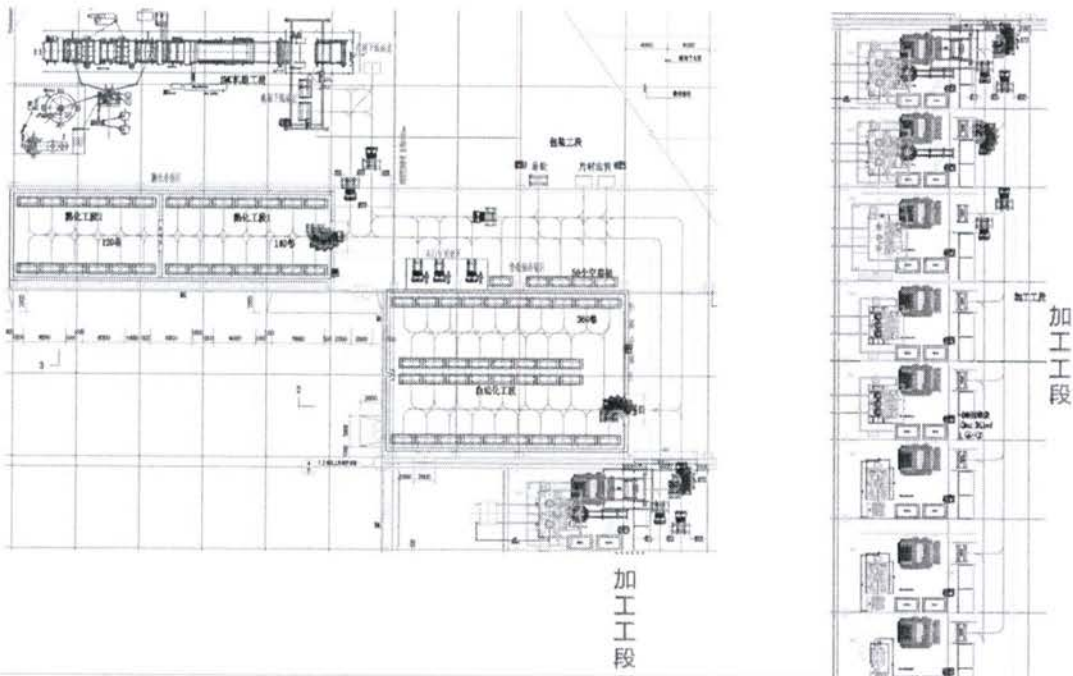
（4）人员安全行为要求

- 1) 遵循人员主动避让 AGV 的原则，禁止人员故意试探或恶意冲撞 AGV 的行为；
- 2) 由于某些路段的固定设备或者建筑物限制了通道宽度，为保证 AGV 的正常行驶，AGV 会低速运行同时障碍物探测功能会切换小范围的检测距离区域；因此使用方必须保证或采取一定措施保证在此辆 AGV 行走时的路径上没有人员或障碍物突然冲出的情况出现，以防 AGV 急刹后仍会与物体或人员接触的情况发生；
- 3) 叉齿进入机台或者站点托盘过程中，禁止人员故意试探或恶意冲撞进入 AGV 叉齿运动方向的行为；
- 4) 人工操作机台后需保持 AGV 运行区域地面整洁，无物料、螺丝、气管等异物，以免卷入 AGV，引起 AGV 损坏，甚至更严重的后果；
- 5) 请勿对驱动机构及控制箱内部做出改动；
- 6) 操作者必需为接受过系统培训的人员；
- 7) 操作者未经许可禁止私自改动电路；
- 8) 在活动部件附近操作时，应该注意机械伤害，注意警示标志；
- 9) 在系统正在运行的时候，非专业人员请勿操作面板上的操作按钮，以免发生未知情况；
- 10) 在发生危险时，按下急停按钮等待维护人员，排除故障以后再重新启动系统；
- 11) 请勿将杂物放置于 AGV 车行走路线上，启动 AGV 之前应该检查，人员也不要占用 AGV 运行区域；
- 12) 在设备运行时，请勿遮挡系统光电传感器、激光传感器等，以免干扰系统运行；
- 13) 该系统没有防水，防爆能力，请勿将液体撒入控制柜，电池以及其他电子设备中，请勿在有易燃，易爆场合使用该设备；
- 14) 在设备启动前检查机械，电气部件是否有损坏，若有损坏请勿启动设备；
- 15) AGV 车料架禁止拍打、挤压、坐人等，以免导致料架变形，人员摔伤等安全事故；

- 16) AGV 车在上卸物料的过程中, 请勿倚靠 AGV 车及货物, 以免发生偏移, 发生意外事故。
- 17) 操作 AGV 后, 插入系统自动运行前, 需要将货叉手动降到低位。
- 18) 在 AGV 工作期间, 严禁任何人在 AGV 附近嬉戏打闹, 严禁攀爬、踩踏、乘坐 AGV;
- 19) 在 AGV 运行过程中, 严禁对 AGV 进行清洁工作。如需清洁 AGV, 务必等 AGV 停靠在休息点断电后再进行;

因违反以上规定所造成的车辆损坏或人员伤亡, 由甲方负责。

### 3.2 AGV 运行线路设计



AGV 路径规划如上图所示, 其中 AGV 路径为洋红色线条, 工作期间, 禁止有障碍物。AGV 运行区域, 人员注意避让 AGV。

### 3.3 AGV 效率计算

经过客户提供的现场节拍: SMC 机组工段每 6 分钟下料 1 卷卷轴、加工工段压机消耗卷轴 120 分钟/卷/台机器, 每个卷轴托盘载 2 卷卷轴, 有以下 AGV 搬运节拍:

1. AGV 转运卷轴入库存储: SMC 机组工段下料区→熟化存储区, 12min/托;
2. AGV 转运卷轴移库存储: 熟化存储区→恒温存储区, 12min/托;
3. AGV 转运卷轴出库配送: 恒温存储区→加工工段半成品区, 30min/托;
4. AGV 转运空卷轴入库暂存: 加工工段半成品区→空卷轴存储区, 30min/托;
5. AGV 转运空卷轴出库配送: 空卷轴存储区→SMC 机组工段下料区, 12min/托;

AGV 转运片材入库、移库、出库节拍将由未来实际生产订单情况决定; AGV 转运卷轴/片材出库品检及品检完成后回库节拍将由品检频次决定。

AGV 的能效计算如下表所示:

序号	流程	所运物料	起点	终点	往返行走 路程 (m)	取放货 次数	转向 次数	AGV用时 (s)	交通管制 时间 (s)	充电 系数	AGV总用时 (min)	节拍换算 (min/托)	AGV数量概 算 (台)	备注
1	入库	卷轴	SMC 机组工段下料区	熟化存储区	70	2	4	243	60	1.1	6.56	12.00	0.46	下料6min/卷
2	移库	卷轴	熟化存储区	恒温存储区	170	2	8	437	60	1.1	9.11	12.00	0.76	
3	出库	卷轴	恒温存储区	加工工段半成品区	130	2	8	383	60	1.1	8.13	30.00	0.27	120min/卷/台设备 (共6台)
4	入库	空卷轴	加工工段半成品区	空卷轴存储区	150	2	6	390	60	1.1	8.07	30.00	0.27	
5	出库	空卷轴	空卷轴存储区	SMC 机组工段下料区	60	2	8	290	60	1.1	6.42	12.00	0.53	
													2.30	2.870949074

按照 AGV 平均运行速度 0.75m/s, 转弯时间和取放货时间分别为 15s 和 45s。计算时按照没有人员进入和其他因素干扰的情况, 若乘以 1.25 裕度系数, 则需要  $2.3 \times 1.25 = 2.9$  台 AGV。未计算片材从存储区至品检、片材出货区效率。考虑品检、片材出货以及适当冗余量, 建议投入 3 台 AGV, 未来根据片材生产订单情况可酌情增加 AGV 数量。

### 3.4 AGV 调度系统

本项目采用的诺力调度控制系统, 是一套完整的, 多用途的用于自动叉车的控制系统。

#### 3.4.1 AGV 调度及通讯

整个 AGV 自动化系统采用集中控制与管理的方式, AGV 的运行路线及任务执行由 AGV 调度系统统一调度和管理, 调度系统与上位系统交互, 接收任务和反馈任务状态信息。

### 3.4.2 AGV 调度系统主要功能

#### (1) 接收来自外部的订单任务

通过接口接收来自呼叫系统的消息，将该消息放入订单缓冲池。

#### (2) 处理订单

在订单缓冲池中获取未处理的订单，并处理为 AGV 可执行的单元。

#### (3) 分配 AGV 资源

将可执行性单元寻找合适的 AGV 并下发。

#### (4) 与 AGV 及外部系统进行通信

与 AGV 进行实时通信，并在执行到特定节点将消息反馈到 WMS。

### 3.5.3 通讯及接口协议

AGV 调度系统与 AGV 小车之间通过无线 AP 及客户端连接，与上位系统之间通过有线网络连接。遵守 TCP/IP 协议。

## 第四章 设备及系统配置

序号	名称	型号及规格	数量	单位	备注
一、AGV 部分					
1	AGV 车体	PS20L	3	台	载重 1000kg, 提升约 4500mm; 货叉外宽 820mm; 锂电池 DC24V 315Ah; 导航方式: 诺力激光导航系统
2	自动充电系统		3	套	
3	导航系统	支架+反光桶	1	套	约 80 个, 根据实际情况增减
4	网络系统	无线 AP	4	套	配 1 个交换机
5	调度系统	NL Magic3.0	1	套	含西门子工控机, 鼠键, 显示屏和机柜等
二、软件系统					
1	WMS 系统	取货位、放货位及货架库位管理, 熟化管理, 生产物料信息录入, 条码打印管理, 生产任务管理	1	套	
2	RF 系统	手持机界面开发	1	套	手持 PDA 系统
3	WCS 系统	触摸屏呼叫, 生成搬运指令; AGV 与 4 个自动门信号对接	1	套	
三、附属硬件					
1	货架	熟化存储区、恒温存储区、空卷轴存储区共 335 个库位	1	套	含横梁、柱片、隔撑、护角和防撞柱
2	软件系统上位机	WMS、WCS 系统主机	1	套	含西门子工控机, 鼠键, 显示屏和机柜等
3	标签打印机	片材纸箱标签打印	1	台	斑马 ZT410
4	手持 PDA	SMC 机组工段下料区、加工工段半成品区、品检区、片材出货区工作人员扫码录入信息及扫码确认信息	5	个	斑马 TC21

5	触摸屏、 操作电脑	SMC 机组工段下料区、 加工工段半成品区、品 检区、片材出货区工作 人员呼叫 AGV 操作终 端	11	个	研华 15 寸屏
6	显示大屏	熟化存储区、恒温存储 区存储信息显示终端	2	个	65 寸
7	PLC	4 个自动门控制用	2	套	西门子 1200
8	网络接线布线	上位机、无线 AP、触摸 屏、操作电脑、大屏等 网络布线	1	套	
四、其他					
1	运输及保险		1	次	江阴
2	项目实施		1	项	
五、客户提供					
1	电源供电	每台 AGV 充电机需要 220V 50HZ 5KW	1	套	
2	地面改造	地面平整, 施工要求满 足地面要求标准	1	套	
3	限位装置	AGV 地面取放货位地面 限位, 保证放置托盘准 确性	11	套	
4	托盘、卷轴定制	含每个托盘的条形码 铭牌 2 个	150	套	
5	自动门	熟化存储区 2 个、恒 温存储区 1 个、加工 工段 1 个	4	个	

## 第五章 设备安装、调试及培训事宜

### 5.1 安装和调试

乙方负责设备的现场安装与调试，甲方负责安排人员进行配合。

甲方负责设备电气一次接线（甲方把乙方需要的总电源到位就可以，乙方负责 AGV 各施工点的电源接线），保证项目安装调试的进场条件。

对接设备具备正常生产及通讯功能条件下，所有参与方共同会商确认施工计划表，如果因其他参与方造成的调试计划延期，将不计算在调试时间内。

反光标签支架、充电桩、工控机、工业无线的安装由乙方负责施工，甲方配合现场协调。

乙方定期电话或邮件回访，了解设备使用情况，提出适时的保养建议。

### 5.2 培训

培训分为跟随式和集中式两种：

乙方在设备安装调试期间，甲方可以派遣技术人员进行项目实施的跟随。期间发生所有的事件，甲方均可以参与，询问的技术类问题乙方也有义务回答（不包括核心保密类），直到项目实施大体完成。

集中式培训内容和方法由乙方提供培训计划，经甲方确认同意后实施，人员由甲方自行安排，可根据甲方的培训需求，安排多次相关培训。培训的内容至少包括：

1. 设备的操作，提供详细的设备操作说明书。
2. 设备的维护，提供设备的维护保养说明，以日、月、半年、全年的形式详细列出所要进行的维护保养项目及操作方式等。
- 3 故障的排查。

## 第六章 系统验收

### 6.1 出厂验收

我方设备生产完成、准备出厂前, 将提供给客户基本的小车运行视频 ( $\geq 2\text{min}$ ), 亦可由客户亲自到测试场地查看基本运行功能。待甲方确认后方可签字出厂。

### 6.2 到货验收

我方将货物运送至指定地点后, 向甲方发出到货验收通知书, 甲方应在收到通知七日内组织初步验收。

经检验货物型号、规格、配置、数量等无误, 货物外包装完好, 货物表面无损坏后, 而且出厂合格证书、原产地证明、各种报关文件、保险文件等相关文件齐全的, 买卖双方应共同签署《货物初步检验报告》, 该报告签署日期为相应货物的交付日期。

初步验收中, 若甲方发现货物的品种、型号、规格、数量、质量与本合同规定不符的, 或者包装存在问题, 或者货物有损坏的, 或者缺少相关文件的, 应立即向我方提出异议并有权不予签收, 此种情况不能视为货物已经交付。

若我方交付货物日期延迟, 则应在检验报告中列明, 并作为我方支付违约金的相应依据。

### 6.3 功能验收

实施完毕, 满足所有技术协议功能需求, 由我方提出功能验收, 在三天内甲方必须回应并对现场进行功能验收, 确定设备是否符合技术协议所要求功能, 符合需求的必须签字功能验收, 如不符合需求的必须明确提出需求视情况进行整改后, 我方可继续提出功能验收。如果甲方不回应功能验收, 从我方提出开始一周后视为自动获得功能验收合格标准。

## 6.3.1 AGV 验收标准

验收项目	验收标准	验收工具	验收方法
线路完整性	AGV 车辆根据流程动作完成库位点搬运需求	试机	手动操作上位机系统给 AGV 车辆下发任务, 观察 AGV 的运行状态
安全性	车载雷达能够快速分辨障碍物并停车	试机	使用一定规格的障碍物, 放置在车辆运行路线上, 观察车辆是否能够安全(前后方向)
	碰撞紧急停车	试机	人为干预碰撞进行实测
小车满电续航时间	5~6 小时	试机	调度 AGV 车辆进行工作, 观察车辆是否满足条件
小车显示功能	小车显示功能 工控机显示小车相关信息	观察显示屏及调度软件	由验收方工程师确认观察车辆显示屏及调度软件, 信息是否详细清楚易懂
运输过程	运输过程中, 不可对线边设备造成损坏 可以随时进行监控, 调用任意小车当前信息 查看任务	整个系统运行	整个系统运行过程时, 观察 AGV 车辆是否会与周围设备造成损坏。 查询调度系统是否可以实时监控小车的任务信息
站点对接	整个过程没有超精度偏差	AGV 车辆自动运行	AGV 在自动模式下, 在托盘放置精度得到保障的情况下, 与各对接位对接能够顺利进行

## 6.4 最终验收

功能验收后,我方将提出压力测试并对压力测试中发生的问题进行整改,然后提出最终验收,甲方必须在十五日内回应并对现场进行验收,根据技术协议内容并满足所有功能的,应签字验收。如果未能满足需求,甲方需明确提出不符合地点,我方将针对性的进行整改(符合技术协议功能,如不符合需要商务谈判的,可增加技术增补合同),满足需求后我方可继续提出最终验收。如果甲方不回应最终验收,从我方提出要求一周后视为自动获得最终验收合格。

买卖双方最终验收合格后签署最终验收合格证书。

## 第七章 技术服务及售后服务

### 7.1 质保期

设备整体质保期为拾贰个月（自终验收合格之日起，但不得超过出厂日期起算贰拾肆个月整），卖方必须为设备提供专门的保修服务。质保期内买方操作人员失误造成的和质保期外发生的技术支援是有偿的。

### 7.2 质保期内服务

#### 7.2.1 整个项目质保期内服务

售后服务作为质量环重要的一环，乙方在不断提高物资质量的同时，不断完善售后服务工作。由于采用了模块化设计、专业化生产，因此需要乙方保证充分的备品成品供应，并长期建立用户档案，将使用过程中的质量信息作为质量改进的重要依据。

对于本项目乙方需要对质量保证与服务作如下承诺：

1) 保证项目组由有丰富的项目实施经验的人员组成，并在该项目实施过程中保持稳定。

2) 外购设备，乙方负责检验和保证质量。

3) 设备运至工地后，乙方在安装、调试期间对设备的完好负责，甲方应给予配合。

4) 质保期内系统出现故障，乙方确保在接到用户通知 1 小时内响应。如通过电话指导不能及时修复，乙方保证：2 个工作日内（除不可抗力除外）到达现场，到场工程师需不间断工作直到故障排除，设备重新正常运行。重大故障响应后 24 小时内解决。问题解决后向用户提供结果报告。

5) 在系统运行初期，乙方留有专人在现场监督运行；

6) 终验后，乙方安排技术人员跟踪维护设备，并培训甲方的维护人员，保证系统的正常运行。并提供所开发接口程序的安装介质，保证用户不会因此而耽误系统运行；

7) 质保期满后，乙方继续为用户提供技术服务。实行终身服务，按出厂价提供各种备品备件，并定期对设备进行跟踪服务。

8) 在系统设备生命周期内，乙方保证储备充足的备件及易损件。备品备件

清单如下, 可提供参考价格, 详见商务合同。

9) 该项目中所有避障雷达均采用 DELO 纳米隐形喷剂进行保护 (由甲方做维护, 3 个月保养一次最佳)。

10) 在系统设备生命周期内, 提供 24 小时热线服务。

11) 在系统设备生命周期内, 为用户建立维护档案。

12) 质保期内易损件的非人员损坏, 乙方负责免费更换。

### 7.2.2 软件系统质保期内服务

1) 配合实施: 配合甲方其它系统的建设实施。

2) 服务响应: 提供 7\*24 小时日常维护和技术支持服务响应, 并对明确不同故障等级的响应时间和承诺解决时间。

3) 服务项目: 免费升级、故障排除、性能调优、数据迁移、技术咨询等。

4) 热线服务: 提供热线电话、Email、传真、驻场等各类咨询服务渠道。

5) 跟踪机制: 项目安装、验收完毕后, 定期跟踪, 及时了解存在的问题, 并给予解决。

6) 质保期满后, 按照双方协商一致的“维护保养协议”执行。

### 7.2.3 其他服务条款

经甲、乙双方协商, 本着平等自愿、诚实信用的原则, 签订本技术协议并遵守以下条款:

1) 甲方应向乙方提供必要的资料和方便条件, 协助配合乙方进行软件的开发、调试、安装及实施。

2) 双方的基本权利和基本义务

➤ 甲方的权利和义务

根据本协议项目的实际需要和乙方的要求提供协助, 并提供有关的资料, 报表及文档等, 甲方保证所提供的资料完整、真实、合法。

➤ 乙方的权利和义务

1) 所开发软件是自行研发的, 保证不是侵权软件。

2) 按照甲方提供的材料按时完成本协议规定的软件开发工作。

3) 开发的软件不得含有病毒, 不得含有黄色, 反动及违反国家法律规定的內容。

### 7.3 质保期外售后服务

当质保期过后, 经过双方协商, 签定“维护保养协议”, 对该项目设备进行全面维护保养与维护工作, 做到保姆式的维保方式。我公司专门针对设备都有提供定期性的综合维护保养计划和技术支持服务, 从而实现系统使用的功能和提高设备的使用寿命。

#### 7.3.1 基本约定

1) 现场故障: 尽量电话咨询乙方技术人员排除现场故障; 如果双方判断需要现场进行故障排查, 那么乙方根据判断在 24 小时内派遣 1-2 人去现场处理, 处理完后会给予甲方或使用客户详细的说明文件。

2) 备件+损坏件费用: 乙方会提供一份易耗品清单, 甲方可以根据此清单向乙方购买或者独自采购。乙方以此清单向甲方要求损坏部件的更换费用(如果部件在清单上)。

3) 需返回厂家维修: 如果发现故障是现场无法解决的故障, 需要运回乙方生产基地进行排查的, 乙方需要和甲方进行协商告之原因以及在故障查明后给出说明文件。运输费用以及产生的部件更换费用应由甲方承担, 维修费用则是双方协商后给出。

4) 额外费用: 如果有特殊的费用产生, 比如因为更换其他牌子的元器件产生的差价, 未能在易损品清单上的元器件等, 双方应本着友好的态度进行协商, 乙方应向甲方进行说明取得甲方认可后更换。

#### 7.3.2 备件、更换件

如果备件、更换件发生以下情况时, 双方的责任:

1) 备件、更换件本身质量问题非使用问题, 乙方应尽快更换符合质量要求的相关备件, 额外运输费用由乙方承担。

2) 甲方向乙方采购备件、更换件发生的费用都由甲方承担。

3) 乙方返回的备件、更换件和甲方实际申请的备件、更换件完全不配套, 产生费用由乙方承担。

4) 乙方提供的备件的本身保质期以生产厂家给予的数据为参考(乙方自身生产的以乙方提供数据参考)。

#### 7.3.3 特殊事件

1) 软件的更换/更新: 甲方向乙方提出申请后, 乙方应在一周内尽快答复说明, 如果确实需要派遣软件工程师, 双方协商后应尽快派遣。

2) 线路更换: 根据实际情况查看更换的复杂度、施工时间, 乙方提供技术人员, 费用由甲方承担。

在此之外突发情况, 双方共同协商费用, 尽快排除问题。

甲方(盖章):

上海承厚自动化设备有限公司

甲方代表(签字):

日期: 2021.5.18

乙方(盖章):

上海诺力智能科技有限公司

乙方代表(签字):

日期: 2021.5.17