

# 华鼎国联四川动力电池有限公司

## 仓储系统

## 技术协议

甲方： 华鼎国联四川动力电池有限公司

乙方： 青岛软控机电工程有限公司

## 目 录

(一) 工程概况 .....	2
1. 总则 .....	2
2. 设计基础 .....	2
2. 系统说明 .....	3
3. 原材料库系统流程详细说明 .....	7
4. 组装材料库系统流程详细说明 .....	12
5. 系统流程简介 .....	12
6. 系统能力计算 .....	14
(二) 供货数量及范围 .....	16
1. 系统组成概述 .....	16
2. 供货数量 .....	16
3. 供货范围 .....	17
(三) 产品技术指标及性能描述 .....	23
1. 使用环境 .....	23
2. 仓库货架 .....	23
3. 原材料仓库堆垛机系统 .....	25
4. 托盘输送设备 .....	31
5. 箱材拆箱装置 .....	36
6. 计算机管理系统 .....	38
7. 主要元器件品牌清单 .....	43
(四) 验收流程 .....	46
4.1 静态测试 .....	46
4.2 设备功能测试 .....	46
4.3 WMS 现场验收测试 .....	47
(五) 商务与技术联络 .....	48

## （一）工程概况

### 1. 总则

根据甲、乙双方进行技术交流讨论的内容及确定的工艺技术方案，就乙方向甲方提供 华鼎国联四川动力电池有限公司仓储系统 达成如下协议：

- 1、货物名称：华鼎国联四川动力电池有限公司仓储系统。
- 2、数量：一套。
- 3、本系统包括原材料和组装材料的入库、出库、库存管理等。乙方提供的设备是一套全新的、功能完整的、可满足技术要求的仓储设备。
- 4、乙方负责技术协议中指出的全套仓储系统的所有事项。

### 2. 设计基础

以下设计基础是以华鼎国联四川动力电池有限公司仓储系统采购招标文件提供的信息为基础，结合软控在本领域的行业经验，进行相关物流仓储装备的设计需求和流量需求的计算。

● 仓库存储货物规格：

区域	托盘尺寸、料箱尺寸（mm）		托盘类型	承重（单货位/KG）
原材料库（立体仓库）	1200*1200*1200 （含托盘 1200*1200*150）		塑料川字型托盘	600
组装材料库（平库）	铝塑膜	970*970*1050（不含托盘 1200*1200*150）	塑料川字型托盘	600
	隔膜	1160*950*600（不含托盘 1200*1200*150）		

● 设计提供仓库存储能力：

库别	层数	排数	列数	托盘位	招标文件要求	备注
原材料库	5	8	Max=34	1090（加悬挑）	≥1090	满足需求

● 仓库处理能力要求：

组装材料库	3			290		以实际施工为标准
流量段	名称		平均流量的需求（托/H）		设备	
原材料库	原材料入库		原材料	11.6	直线穿梭车 托盘输送线	
			空托盘垛	2.3	堆垛机	
	原材料出库		原材料	11.6	直线穿梭车 托盘输送线	
			空托盘垛	2.3	移载机 堆垛机	
组装材料库	组装材料入库		2		人工叉车	
	组装材料出库		2		人工叉车	

- 原材料立体仓库使用塑料川字型托盘，规格尺寸为 1200\*1200\*150  
存储的单元货物尺寸为 1200\*1200\*1050，单元规划货物重量≤600kg。托盘处理系统包括堆垛机、存储货架和托盘输送系统。
- 组装材料平库使用塑料川字型托盘，组装材料隔膜使用托盘规格尺寸 1200\*1200\*150  
组装材料铝塑膜使用托盘规格尺寸 1200\*1200\*150，全部通过人工叉车进行运送，单元规划货物重量≤600kg。

## 2. 系统说明

### 2.1. 方案布局说明

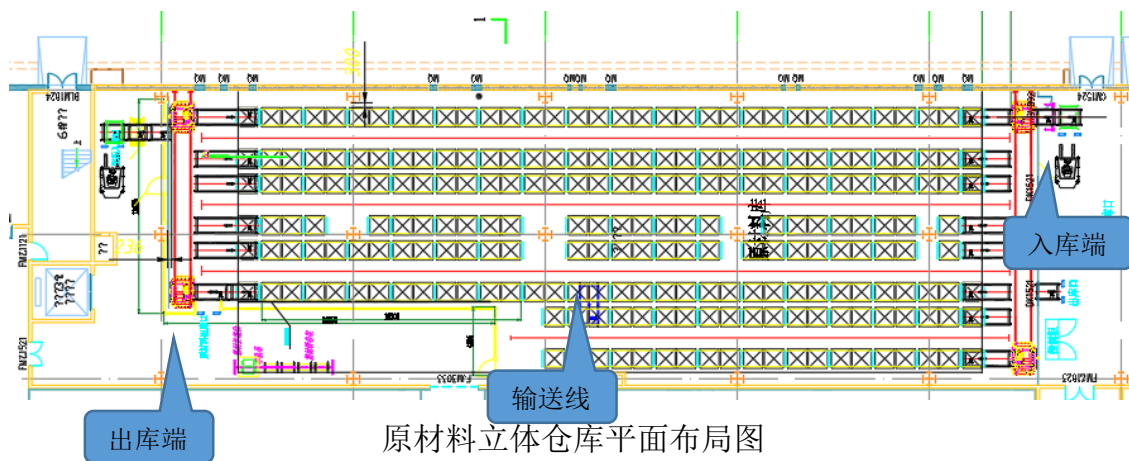
本系统用于华鼎国联动力锂电池生产线的原材料和组装材料的仓储，包括原材料和组装材料的入库、出库、库存管理等。满足立体库货位数量不小于 1090 个的自动仓储要求。

原材料立体仓库方案平面布局图及效果图。

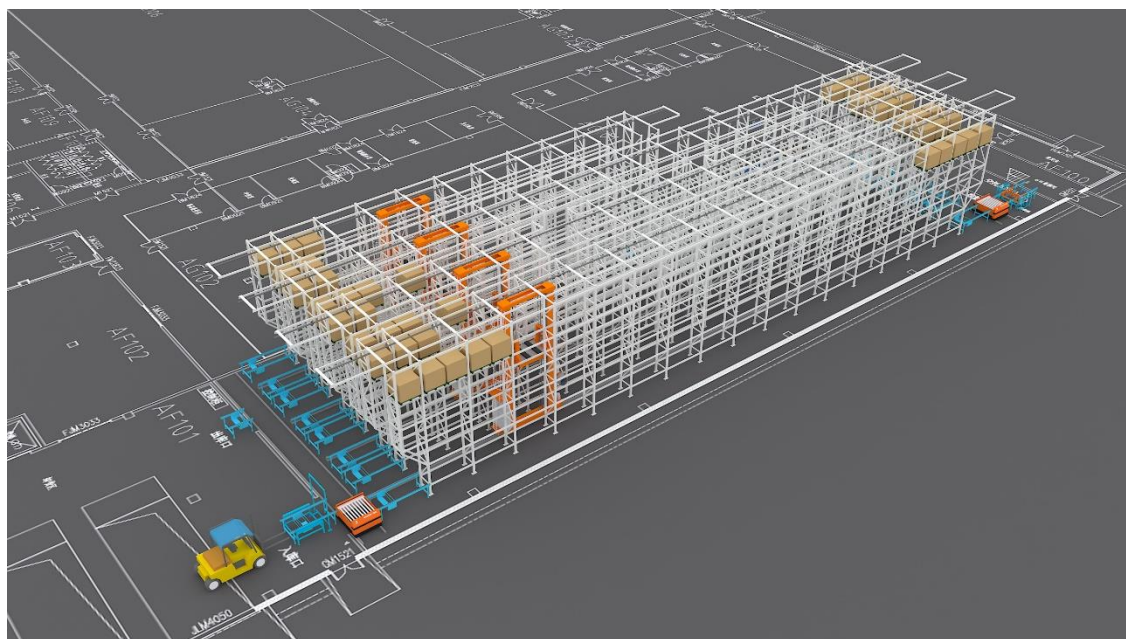
原材料立库由 1 条短巷道 3 条长巷道组成（共 8 排货架）以及出入库端输送线组成。采用右端入库，左端出库的方式。

其中入库口与立库的对接、发货口与立库的对接均通过直行 RGV 小车实现，实现不同巷道货物的输送。

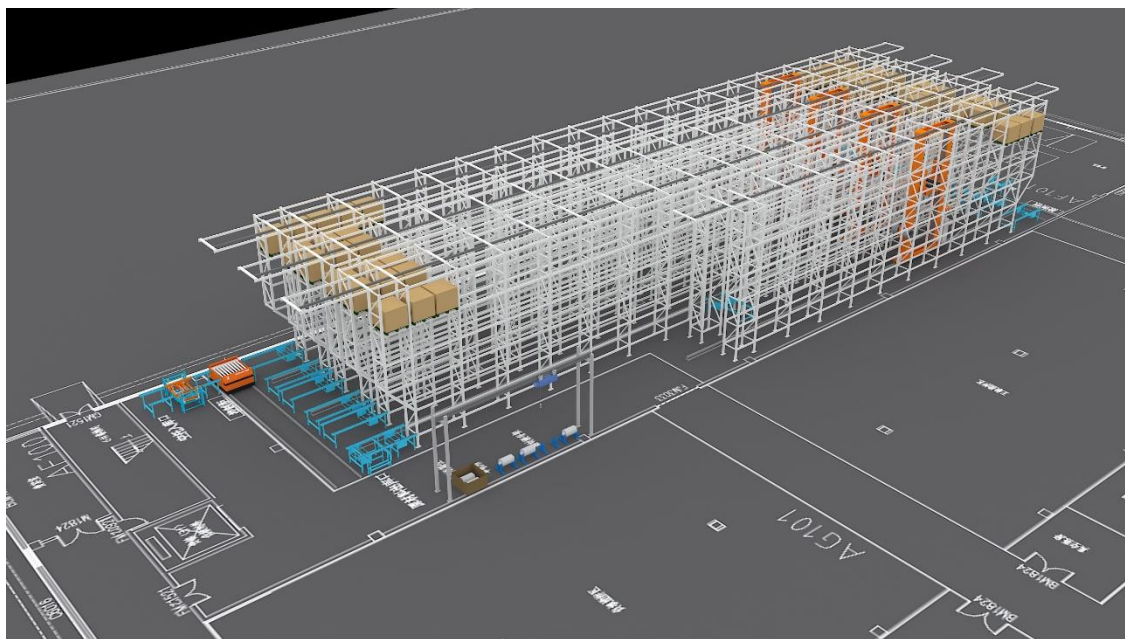
另外在相邻短货架和长货架之间由一条链条输送线进行货物的输送和传递。



原材料立体仓库平面布局图



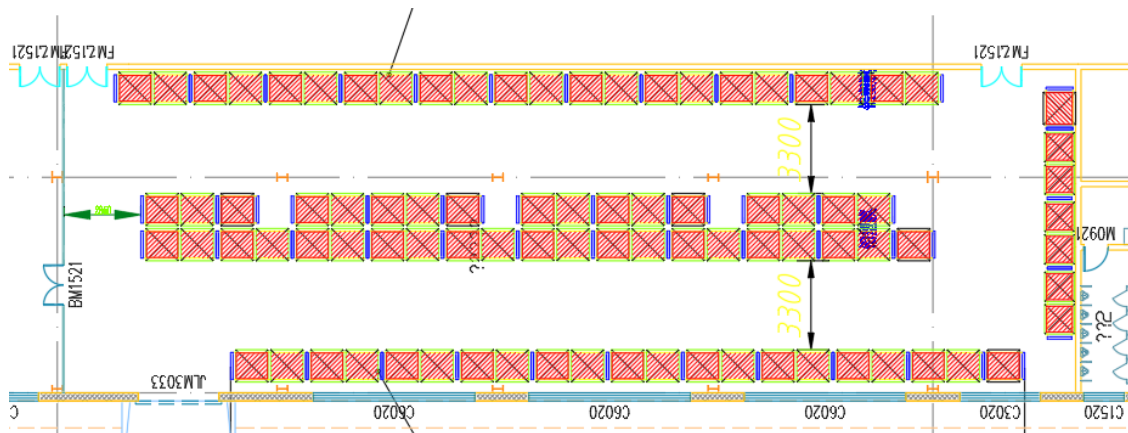
原材料立体仓库效果图（入库端）



原材料立体仓库效果图（出库端）

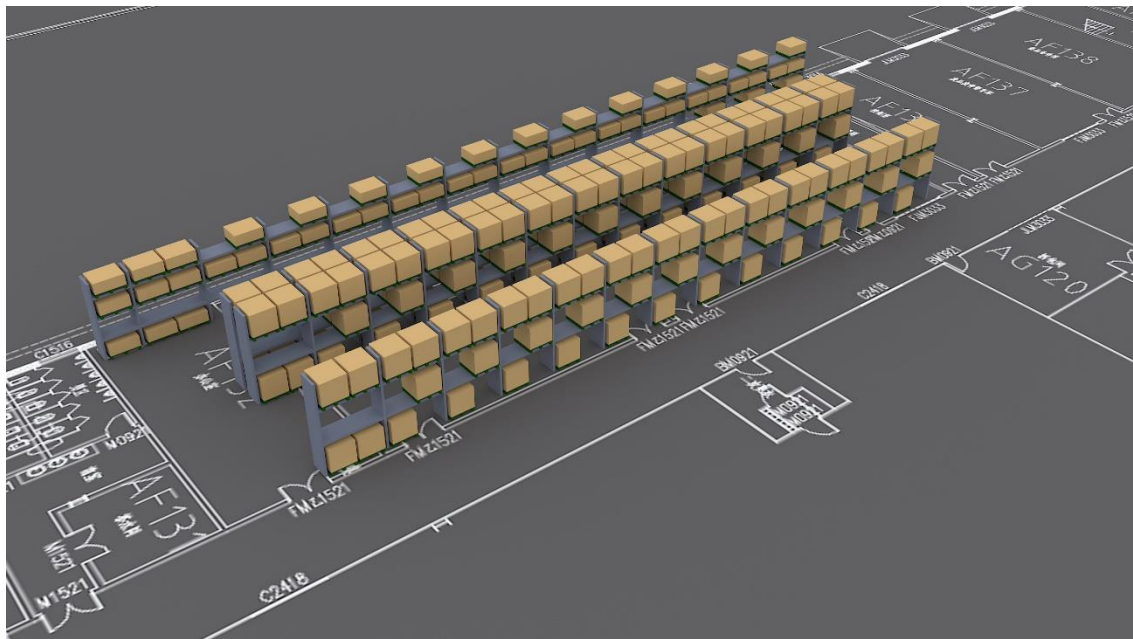
## 组装机平库方案平面布局图及效果图

组装机平库由 5 排货架组成，共两条叉车通道。



组装机平库平面布局图





组装机平库平面效果图

## 2.2. 主要工艺参数

序号	原材料立体仓库项目	单位	数值		备注
1	出库区域流量	托/时	13.9		日用量 93.15 托/天 出库时间按 8h/天
2	入库区域流量	托/时	13.9		日用量 93.15 托/天 入库时间按 8h/天
3	托盘大小	mm	1200mm*1200mm*150mm		
4	仓储量	托	$\geq 1090$		
5	托盘载重	Kg	600		
序号	组装机平库项目	单位	数值		备注
1	实托盘托盘尺寸	mm	隔膜	1160*950*600 (不含托盘 1200*1200*150)	
			铝塑膜	970*970*1050 (不含托盘 1200*1200*150)	

2	仓储量	托	290	
3	托盘载重	Kg	Max=600	

### 2.3. 仓库基本参数

序号	原材料立体仓库项目	单位	数值	备注
1	整个仓库尺寸	米	L57.5*W16.8*H8.7	
2	库存量	托	1090 个货位	
3	单伸位巷道数	个	4	
序号	组装机平库项目	单位	数值	备注
1	整个仓库尺寸	米	L37.4*W11.7*H4.5	
2	库存量	托	290 个货位	
3	叉车巷道数	个	2	

## 3. 原材料库系统流程详细说明

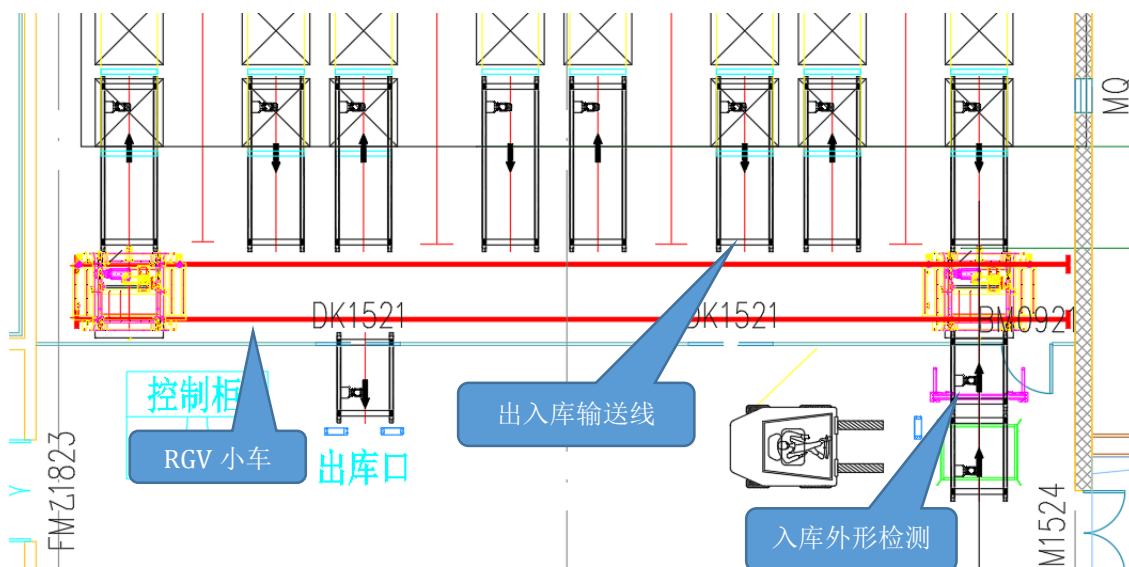
### 3.1. 入库区域

#### 3.1.1. 系统组成

入库区域由出入库输送线、外形检测系统、直穿 RGV 小车等组成。

方案图如下：





方案布局图

系统组成

序号	各部分设备功能	数量	单位	备注
1	入库外形检测系统	1	套	
2	入库输送线	1	套	
3	RGV 系统	1	套	
4	控制系统	1	套	
5	手持扫描系统	1	套	

### 3.1.2. 流程说明

(1) 原材料来料后，质检合格后原材料由人工叉车满托盘叉至入口输送线，手持扫描对货物和托盘进行绑定；

(2) 满托盘通过外形检测后，由 RGV 小车运送至入库输送线，经堆垛机叉取入库存储；

(3) 检测异常的货物输送机反转退回到入口输送线，经过人工处理后重新入库。

(4) 空托盘垛出库时，堆垛机叉取出库，经入库端出库输送线输送至指定出库口，空托垛经人工拆垛后使用。

## 3.2. 仓储区域

### 3.2.1. 系统组成

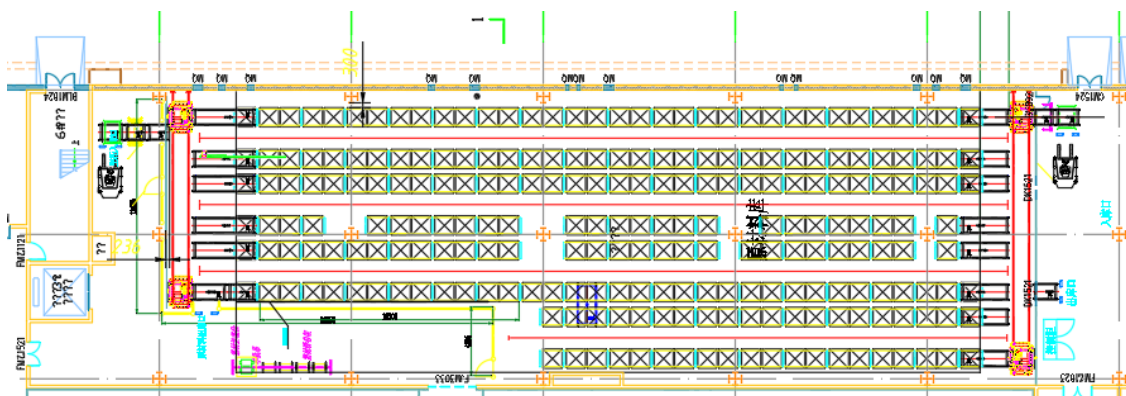
本方案设计 4 台单伸堆垛机 4 个巷道，包括 3 个长巷道，1 个短巷道。

方案设计 1090 货位数，共 8 排。其中短巷道与长巷道之间由一条链条输送线连接进行托盘输送。

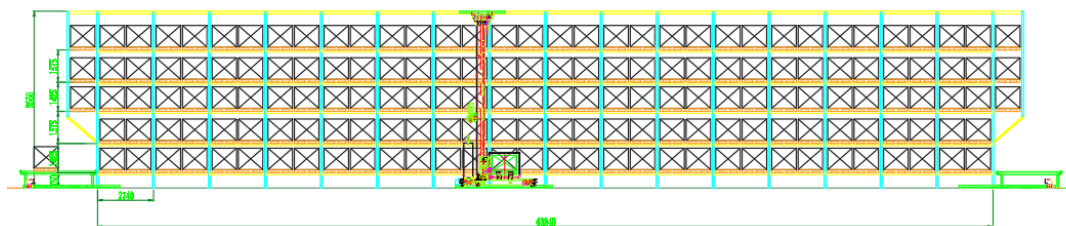
序号	各部分设备功能	单位	数量	备注
1	单伸堆垛机	台	4	
2	货架	货位	1090	横梁式
3	托盘	个	1500	塑料川字型托盘
4	电控系统（软硬件）	套	4	
5	计算机信息系统（软硬件）	套	1	

### 3.2.2. 流程说明

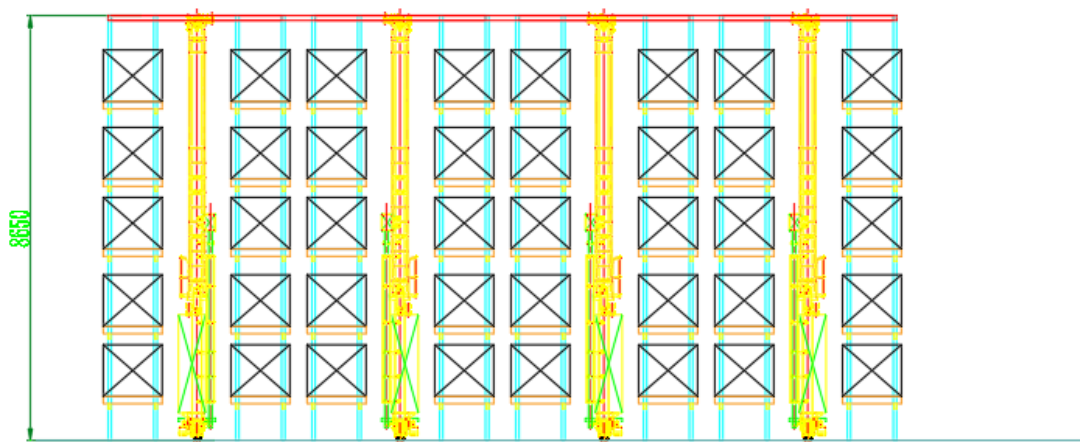
- （1）根据系统下发的指令，堆垛机在入库叉取位自动叉取满托盘；
- （2）根据系统分配的货位，堆垛机自动将满托盘货物抓取后送至指定货位；
- （3）系统具备自动盘库功能；
- （4）同理，出库时根据系统分配的货位，堆垛机自动到该位置叉取货物到发货缓存位。



立体仓库主视图



立体仓库侧视图

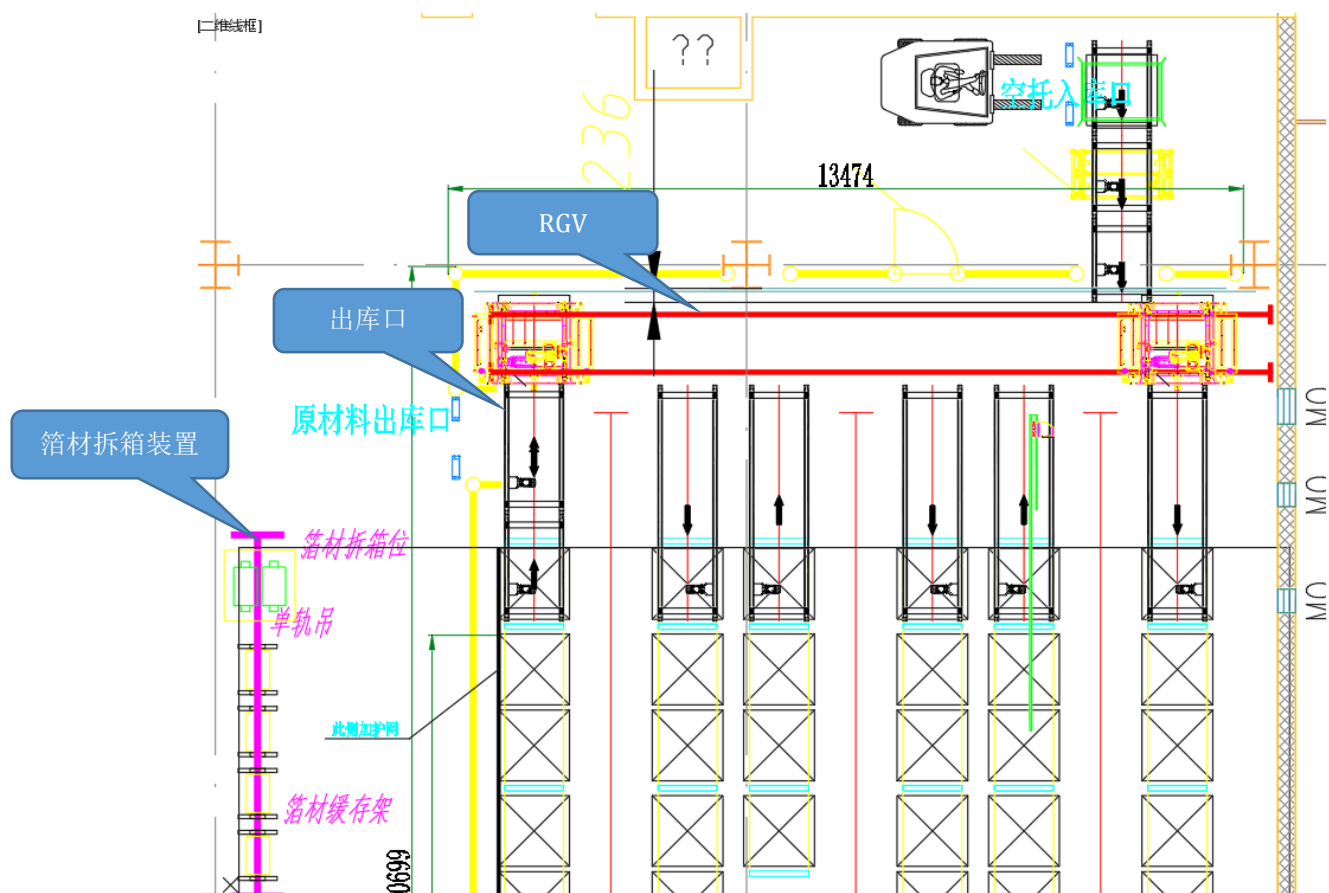


方案布局图

### 3.3. 出库区域

#### 3.3.1. 系统组成

出库系统由出入库输送线、出库 RGV 小车、叠盘机、箱材拆箱装置及手持扫描装置等组成。



方案布局图

系统组成

序号	各部分设备功能	单位	数量	备注
1	出库输送线体	套	1	
2	叠盘机	套	1	
3	RGV 系统	套	1	
4	控制系统	套	1	
5	手持扫描系统	套	1	
6	箔材拆箱系统	套	1	箔材拆箱位、单轨吊及 4 个箔材缓存位

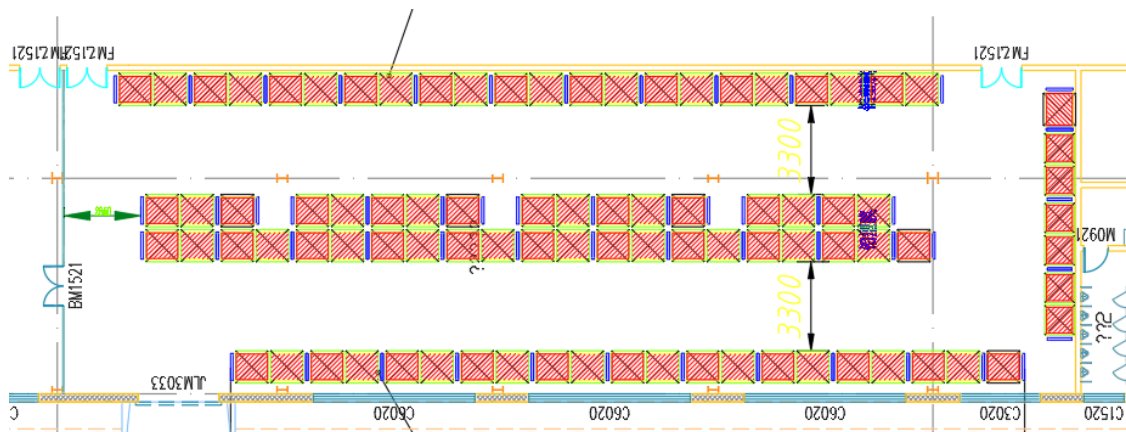
### 3.3.2. 流程说明

- (1) 根据系统下发的指令，堆垛机自动到指定货位叉取满托盘；
- (2) 堆垛机将满托盘送至出库输送线体；

- (3) 通过 RGV 小车送至下料口对接工位；
- (4) 人工在线叉取原材料，送至箔材拆箱设备缓存位；
- (5) 箔材拆箱装置由拆箱位，单轨吊及四个箔材缓存位等组成，叉车将实托盘放置到拆箱缓存位后，由人工操作单轨吊装置将箱内的货物吊出，设置四个缓存位；
- (6) 使用后产生的空托盘经输送线进入叠盘机叠盘，空托垛经 RGV 小车送至输送线输送至入库口堆垛机叉取工位，由堆垛机叉取入库备用。

#### 4. 组装材料库系统流程详细说明

质检合格后的组装材料由人工叉车满托盘叉至平库货位，由手持扫描对该托盘和货位进行扫码绑定。出库时，根据所需组装材料对应的货位信息，人工叉车到该位置叉取货物出库，并手持扫描进行确认。



方案布局图

序号	各部分设备功能	单位	数量	备注
1	货架	货位	290	
2	手持扫描	套	1	

#### 5. 系统流程简介

##### 原材料立体仓库：

质检合格后的原材料由人工叉车满托盘叉至入口输送线，人工手持扫描对原材料及托盘进行扫码绑定，满托盘通过外形检测后，经由 RGV 小车接取，运送至系统分配的货位对应的入库输送线，堆垛机叉取进行入库存储；

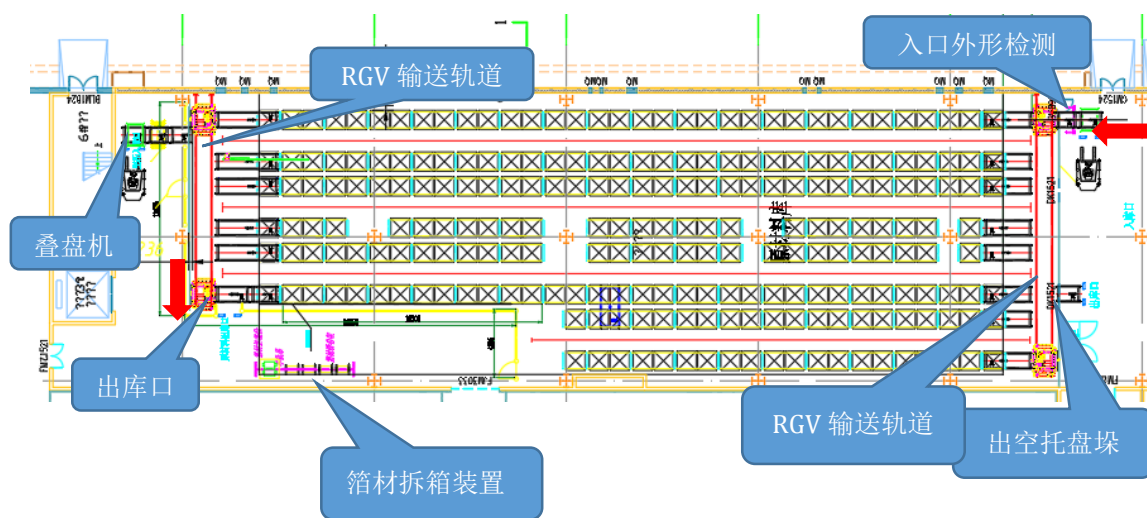
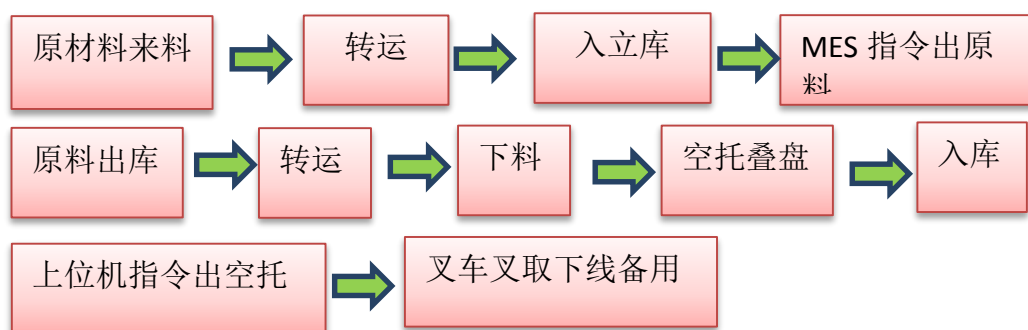
检测异常的货物在入口输送线经输送机反转退回入口处，经过人工处理后重新入库；

出库时由堆垛机进行出库，通过出库输送线，由 RGV 小车接取，运送至下料口，人工手持扫描扫码确认原材料信息准确后，由人工叉车进行在线下料后运送至箔材拆箱位进行拆箱缓存；

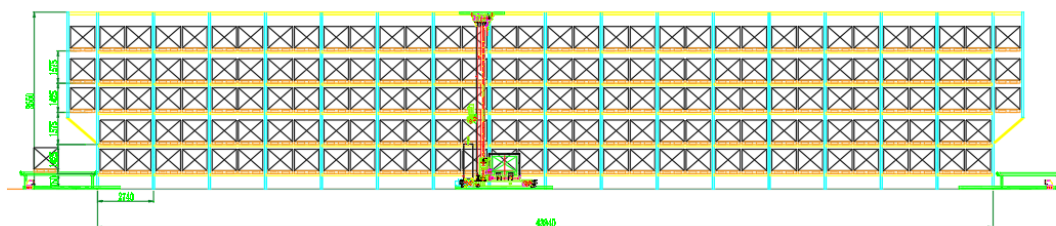
产生的空托盘送至空托盘回库位，经叠盘机叠盘后，入库，供来料时备用。

入库端实托盘入库、出库端实托盘出库由人工手持扫描。

工作流程如图所示：



立体仓库主视图

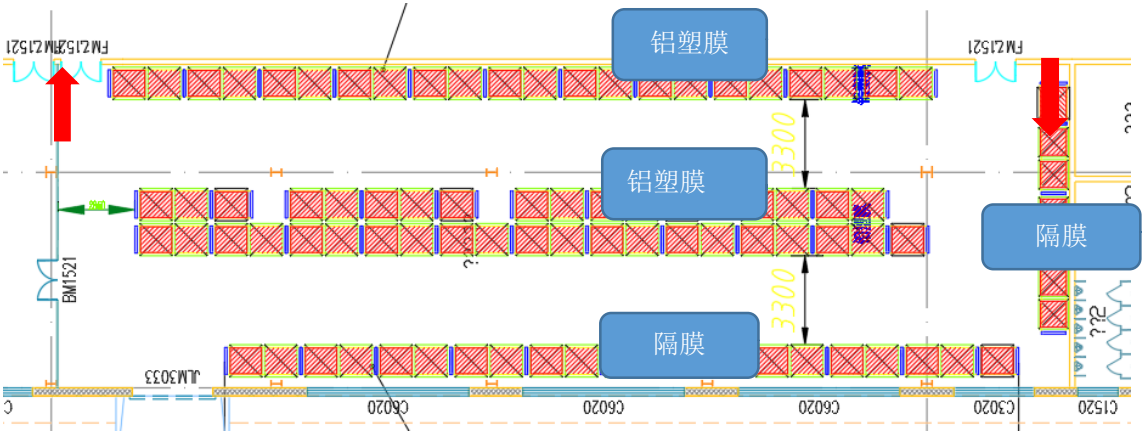


原材料立体仓库总平面布局图



组装材料平库：

质检合格后的组装材料由人工叉车满托盘叉至平库货位，由手持扫描对该托盘和货位进行扫码绑定。出库时，根据所需组装材料对应的货位信息，人工叉车到该位置叉取货物出库，并手持扫描托盘信息进行确认。



组装材料平库总平面布局图

6. 系统能力计算

根据甲方提供的生产资料表格，原材料库内原材料日用量为 93.2 托/天，入库时间和出库时间按照 8 小时计算，入库流量和出库流量均为 11.6 托/h，托盘垛按 5 个/垛计算，入库端和出库端空托盘垛流量均为 2.3 托/小时。因此原材料立库的堆垛机效率要求 $\geq 27.8$  托/小时；出入库 RGV 的效率分别要求 $\geq 13.9$  托/小时。

流量计算表格

原材料日用量	93.2	托/天
入库时间	8	H
出库时间	8	H
入库流量	11.6	托/小时
出库流量	11.6	托/小时
入库端空托盘垛流量	2.3	托/小时
出库端空托盘垛流量	2.3	托/小时
堆垛机需求效率	$\geq 27.8$	次/小时

堆垛机计算表格

堆垛机效率计算表格							
本表格仅支持在单元货物自动控制							
堆垛机计算第一版							
通用版 (单伸堆垛机)							
输入数据 (浅蓝色部分)							
SRM Travel Path	L	47.000	m				
SRM Lifting Path	H	6.000	m				
EP and AP Offsets		X	Y				
Input	Xe	0.000	0.000	Ye			
Output	Xa	47.000	0.000	Ya			
Case Calculations used	Case No	Case 2		SRM Type			
				Storage Method			

RESULT BASED ON INPUT DATA		100%			85%		
		Single INPUT	Single OUTPUT	Double	Single INPUT	Single OUTPUT	Double
Case 2	Pick Up at Lower Corner Point E and Transfer to end of Aisle Lower Corner Point A	51.6	51.6	23.4	43.9	43.9	19.9
	Time for Cycle (sec's)	69.7	69.7	154.0			

堆垛机效率计算		
单伸堆垛机数量	4	台
堆垛机节拍 (单伸) -利用率 85%		
单循环	43.9	托/时
复合循环	19.9	托/时
在 85% 效率下, 堆垛机效率满足 27.8 托/时的生产要求!		
RGV 输送效率计算		
RGV 形式	单工位	直行
RGV 走行速度	120	m/min
RGV 输送速度	12	m/min
入库端 RGV 需求工作效率	13.9	次/小时
入库端 RGV 实际工作能力	32	次/小时
出库端 RGV 需求工作效率	13.9	次/小时
出库端 RGV 实际工作能力	29	次/小时
RGV 系统满足效率需求		
仓储能力计算		
原材料立体仓库		
货架形式	横梁式	

货架排数	8	排
货架列数（详见图纸）	36/19	列
货架层度	5	层
货位数	1090	个
组装机材料平面库		
货架形式	横梁式	
货架排数	5	排
货架层数	3	层
货位数	290	个

## （二）供货数量及范围

### 1. 系统组成概述

本项目总体为交钥匙工程，涵盖设备供应、运输、安装、调试及验收等所有相关内容和费用。

- （1） 横梁式货架；
- （2） 堆垛机；
- （3） 托盘；
- （4） 入出库输送线、移载机；
- （5） 外形检测系统；
- （6） 拆叠盘机；
- （7） RGV 小车
- （8） 仓储控制及管理系统。可与 MES 系统、生产物流管理系统进行数据交换与通讯；
- （9） 箱材拆箱设备

### 2. 供货数量

青岛软控机电工程有限公司为本项目设计及其实现功能的设备，包括相关的工程、制造、运输、安装及调试。软控所提交的是以本节所描述的设备供货范围为基础的，包括但不限于以下项目。价格体系由以下设备及服务组成：

- (1) 横梁式货架：1 套（原材料立体库 1090 个+组装材料平库 290 个）
- (2) 塑料川字型托盘 1500 个
- (3) 堆垛机系统：1 套（4 台单伸位堆垛机）
- (4) 入出库托盘输送系统：1 套
- (5) 外形检测系统：1 套
- (6) 拆叠盘机：1 套
- (7) 手持扫描装置：3 套（原材料出入库端各一套；组装材料库一套）
- (8) 电控系统：1 套
- (9) 计算机管理系统：1 套
- (10) 安全装置：1 套
- (11) 技术文件：1 套
- (12) 箔材拆箱装置：1 套

### 3. 供货范围

#### 3.1. 横梁式货架

包含原材料立体仓库和组装材料平库

- 横梁式货架
- 立柱、横梁
- 加强支撑杆件
- 背拉
- 水平拉杆
- 端部网架

#### 3.2. 堆垛机系统

- 堆垛机（4 台单伸堆垛机）
- 堆垛机控制系统
- 滑触线
- 认址装置

- 供电电缆
- 天轨、地轨
- 采用手动或单机自动控制方式，可实现联机自动控制

### **3.3. 出入库输送系统**

#### **3.3.1. 直穿 RGV 小车+链条线输送（原材料库入库系统）**

- 链条输送机
- 外形检测
- RGV 小车
- 手持扫描装置
- 电气装置
- 安全装置

#### **3.3.2. 直穿 RGV 小车+链条线输送（原材料库出库系统）**

- 链条输送机
- RGV 小车
- 顶升移载机
- 拆叠盘机
- 手持扫描装置
- 电气装置
- 安全装置

### **3.4. 箔材拆箱装置**

- 拆箱缓存位
- 单轨吊
- 箔材缓存位

### 3.5. 电气控制系统

- 动力柜、控制柜、操作柜
- 电缆及桥架
- 各类传感器，驱动器
- 各类仪表，空压装置
- 人机界面

### 3.6. 计算机管理系统

- 计算机
- UPS
- 操作系统
- 组态软件
- 设备监控软件
- LED 显示屏
- WMS,RF,WCS 系统软件
- WMS, WCS 系统服务器
- 网络交换机
- 手持终端及整套附件
- 无线通信基站
- RF 无线应用系统
- 数据库、服务器操作系统
- 库内监控系统及电视显示屏

### 3.7. 安全防护装置

包括各个设备的安装装置。



### 3.8. 主要设备清单及备品备件

#### (1) 备品备件

一年内维持设备稳定运行所需配件、易损件清单及价格，乙方承诺在设备使用周期内按优惠价供货。

备品备件				
序号	易损件名称	单位	数量	备注
1	接触器	个	2	施耐德
2	传感器	个	4	SICK
3	继电器	个	5	施耐德
4	马达保护器	个	2	施耐德
5	断路器	个	2	施耐德
6	I/O 模块	个	2	西门子 1 输入 1 输出 含接线端子
7	钢丝绳	M	30	堆垛机
8	滑轮	套	2	堆垛机
9	导轮	套	2	堆垛机
10	深沟球轴承	个	16	链条机
11	减速电机	台	1	链条机
12	链条	M	10	链条机
13	全链扣	个	20	链条机
14	链条托轨	M	10	链条机
15	带座轴承	个	2	链条机

#### (2) 设备组成清单

##### (1) 乙方供货设备清单—主体设备清单

分区	序号	名称	规格型号	单位	数量	功率
	1	链条输送机	链条总长度： 57.4m 1200mm 宽	台	21	

原材料 立库区 域	2	直穿 RGV	轨道长度 31m	台	2	
	3	单伸堆垛机	高度 8.65m; 轨道长度: 182.4m;	台	4	
	4	货架	货位载重 600kg;	货位	1090	
	5	叠盘机	可满足 1200*1200*150 型 号托盘的叠盘功能	台	1	
	6	箔材拆箱装置		套	1	
组装机 料平库 区域	1	货架	货位载重 600kg;	货位	290	

## (3) 乙方供货设备清单—IT 配置清单

IT 硬件配置清单							
序号	分类	物料名称	规格型号	品牌	备注	单位	数量
1	手持 终端	手持	东集手持终端全新 A9	东集		把	3
2			全新 A9 底座			套	3
3	无线 AP	无线 AP	无线 AP 摩托罗拉 AP-6522-66040-WR 双频外置	摩托罗 拉		个	4
4		POE 供电 模块	POE 供电模块 input:AC220V,符合 802.3af,1 个 POE 网 口			个	4

5	工控机	工控机柜	计算机柜, 600x1600x600	MENSA C	600*1750*600 (含底座)	个	3
6		工控机	IPC-610L/AIMB-784G2/I5-4590/8G/1T+128G SSD(创见)/K+M	研华	640*610*370	台	3
7		显示器	19" 宽屏 液晶 联想	联想		台	3
8		插排	GN-603 3 米 公牛	公牛		个	3
9	UPS	UPS				台	3
10	LED	LED	出库信息显示			台	2
IT 软件配置清单							
序号	软件名称		规格型号	备注	单位	数量	
1	工控机操作系统		Microsoft Windows 7 64 位		套	3	
2	数据库		SQL server2012/Oracle	适配	套	2	
3	PLC 编程软件		SIEMENS	中央控制室工程师站的 PLC 编程软件	套	2	
4	WMS		MENSAC		套	2	
5	WCS		MENSAC		套	1	
6	ERP 接口软件		MENSAC		套	2	
7	手持扫描系统		MENSAC		套	2	

备注：以上所有软件均为正版授权软件以及 MESNAC 自主开发。

### 3.9. 甲方供货范围及数量

负责立体仓库钢结构及土建设计及施工， 墙体、地坪、排水、通风、照明、施工，消防设计（防火卷帘门）及施工，电源、气源、信息点引入至乙方要求位置等；

## （三）产品技术指标及性能描述

### 1. 使用环境

（1）环境温度：-5℃~40℃； 相对湿度：≤90%(不结露)。

（2）动力电源采用三相五线制(380VAC±10%， 50HZ±1HZ)，辅助电源为单相220VAC±10%， 50HZ±1HZ。

（3）设备使用班次：三班连续生产 7 天/周。

### 2. 仓库货架

在安装前，用户需要保证地面强度要求，以确保其能够开始承受钢结构的安装工作。

#### 1) 立体货架的技术规格、技术参数及相关标准

货架类型：组合装配式横梁结构；横梁以 75mm 为节距调整；

表面处理：货架表面经过酸洗（除油、除锈）磷化处理，再进行全自动表面喷塑；

紧固件：按照国标 GB50017-2003 第 7.2 节规定选型；

地震设防：满足《建筑抗震设计规范》设防要求，为 7 级地震烈度；

《立体仓库焊接式钢结构货架技术条件》（JB/T5323-1991）

《冷弯薄壁型钢结构技术规范》（GBJ18 -87）

《钢货架结构设计规范》（CECS23-1990）

《有轨巷道式高层货架仓库设计规范》JB/T 9018-1999

《钢结构工程施工质量验收规范》GB50205-2001

《建筑抗震设计规范》GB50011-2001

## 2) 货架结构说明

货架采用双横梁式组合工业货架。

横梁选用抱扣梁，在保证承载的情况下，具有重量轻，承载力强，造价低的特点。横梁要求可上下以 75mm 的节距进行调节。

考虑到制作、喷涂、运输的具体情况，拟将货架片做成上、下两部分，组装时用高强螺栓连接，上下立柱用外包连接槽钢连接，确保整体性能。

货架背后设有背拉杆，用连接件于货架立柱相连接，保证货架的整体性，又可以保证立柱的直线度和垂直度，确保货架的正常使用。

每片货架的顶部均设有吊梁，（顶横梁中部亦布置吊梁）用以保证天轨的吊装和货架的整体稳定。

## 3) 货架规格说明

原材料立库：

序号	项目	高架立体库
1	结构形式	双横梁组合装配式（库架分离）
2	货架形式	双货位
3	货格长度	2740mm（中-中）
4	货格宽度	1000mm
5	货格高度	单伸：底层 750mm、中间层 1425/1575mm
6	货格承重	2*600kg

组装材料库：

序号	项目	平库	
1	结构形式	双横梁组合装配式（库架分离）	
2	货架形式	双货位	
3	货格长度	隔膜	2790mm（中-中）
		铝塑膜	2790mm（中-中）
4	货格宽度	隔膜	1000mm
		铝塑膜	1000mm

5	货格高度	隔膜	1050mm
		铝塑膜	1500mm
6	货格承重	2*600kg	

### 3. 原材料仓库堆垛机系统

堆垛机采用高质量坚固耐用的机械与电气部件制造。软控以多年在机械制造、工程实施方面的经验以及其精心研制的所有主要零部件确保了我们设备的设计先进性及高可靠性。我们设计使用的堆垛机为技术成熟的标准产品。

堆垛机采用软控标准色（也可根据客户要求选择），每台堆垛机包括以下部件：下部机架，走行装置，立柱，顶架，升降单元，载货平台，起升机构，巷道设备，电气控制部件及存储控制系统。

#### 3.1. 堆垛机的特点（含安全措施）

（1）堆垛机采用单轨双立柱天地双轨结构，轨道采用工字钢/轻轨制作，表面进行防锈处理。

（2）堆垛机设有人工操作维护踏台，踏台周边设有安全护栏，护栏连接部分增加胶块，不可金属之间摩擦。

（3）起升机构设有防坠落装置及超速保护装置，防止异常情况下载货台突然下坠。

（4）堆垛机行走采用滑触线供电。

（5）电机链条、钢丝绳等主传动部件周边包覆处理，防止产生金属粉尘。堆垛机本体设有笼状维护爬梯，便于人员检修设备。

（6）堆垛机行走机构行走方向配有激光测距及行程开关，用于堆垛机精确定位；行走前后端设有机械式防撞（保险杠），轨道末端设有机械缓冲装置，防止紧急情况下发生碰撞。垂直方向设有认址装置及上下极限检测传感器，便于垂直方向的精确定位。

（7）人员进入堆垛机巷道维护时，外围设安全门锁保护，并在人机界面上设定管理权限，打开门锁，设备停止运行，处理完异常后需通过管理员权限方可复位，保证异常情况人员的安全性。



水平方向采用激光测距系统进行定位，垂直方向采用条码辅助定位，货叉伸缩运动为行程开关加编码器辅助定位。

- X 方向和 Y 方向协调动作，提高了可靠性。
- 水平方向和垂直方向采用 2 个相同的 AC 变频驱动控制器，X 方向和 Z 方向共用一个变频器，减少了零部件数目以及所需备用件。
- 巷道内作业采用红外线调制解调遥控通信。
- 利用可配置软件为堆垛机设定工作参数。
- 采用稳定的条形码货架认址系统。
- 总线连接传感器与 AC 驱动装置。
- 3 个方向运动全部采用 AC 制动电机。
- 大部分主要传感器和主要零部件采用插塞式连接，部分则采用端子方式进行连接，方便后续维护更换。
- 机上触摸屏显示设备状态并给出故障信息。
- 手动和半自动操作皆采用触摸屏操作。

### 3.2. 堆垛机巷道设备

#### ➤ 堆垛机轨道

走行轨道的铺设容差在 FEM 9.831 规定范围内，使得堆垛机能够顺利运行。

地轨型号为 30kg 的标准轨道钢，固定基础板间距为不大于 600mm。

轨道安装在间隔的轨道垫板上，垫板的间距按照安装的具体要求。轨道垫板由一个钢质底板组成，钢质底板采用带螺纹的锚定螺栓固定到地板上。在钢质底板和轨道之间，装有一个柔性聚。

氯丁橡胶底座。轨道底部靠 2 个横向和随意可调的轨道夹在基部预先绷紧。轨道具有良好的可靠性，因为轨道夹采用了聚氯乙烯橡胶支撑。连接处采用 45 度斜角断面，并用电焊的办法连续牢固焊接，焊接后打磨平滑，确保车轮平稳通过。

#### ➤ 末端缓冲器

作为附加的安全装置，在通道尽头设有缓冲器。缓冲器设计为载货台在最差位置情况下，能够吸收满载和最大速度时的动能。

➤ 顶部导轨 (由货架供应商提供)

顶部导轨为固定在货架横梁(即吊车梁)上的标准角钢或方管,沿巷道全长布置并延伸到货架外侧。对堆垛机上部轨道起导向和稳定作用。其规格满足用户工况要求。

➤ 电力传输

堆垛机供电使用滑触线进行供电,加防护罩不仅可以防止发生触电事故,还能防止滑触线供电方式产生粉尘。



图: 走行激光定位装置

安全和监控设备在 X 方向监控的限制转换、在 Y 方向的限制转换、在 X 和 Y 方向的紧急限制转换、绳索松弛情况监控、叉中心位置监控、过载切断开关、货位定位、通过联锁门来保证巷道安全,如果联锁门打开,则堆垛机运行停止。

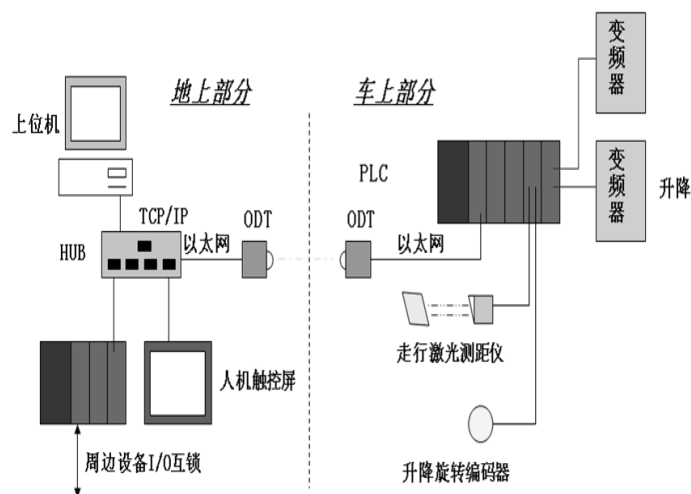
文件/制造厂商给最终用户提供设备使用说明书和维修手册。

### 3.3. 堆垛机控制装置

堆垛机采用 SIEMENS S7 系列 CPU 控制模块,激光测距、变频器等相关设备挂接于 PRIFINET 总线上,与上位机通讯采用以太网实现,由监控机对堆垛机实施控制,完成堆垛机的各种动作,上位机可对堆垛机状态进行实时监控。

堆垛机具有故障自诊断功能,是设备对自身硬件进行逻辑性能判断的程序,并可由人机界面、声光报警及通过通讯网络在上位机提示操作人员对相关部件进行定性检测或更换。故障定位准确,可进行实时在线诊断。通过 PLC 的编程,还可将故障诊断融入过程控制,达到保护机电设备的目的。

#### (1) 系统架构



- 以工业以太网为基础，实现设备部分与上位机之间的信息交换。其星型网络结构，使的人员操作附件（如：人机触控屏）配置更加灵活方便。
- 走行定位采用激光测距方案。

图：数据传输

## （2）控制系统

堆垛机的控制系统组成了整个机械解决方案的一部分，它由机械、电气和软件部分以功能和经济的方式组合在一起。

## （3）操作模式

### ● 联机操作

通过 WMS 中输入的数据，堆垛机自动运行；

### ● 单机操作

通过 PC 控制系统中设定的数值，堆垛机自动运行；

### ● 人工操作

在机载控制柜（操作人员同堆垛机一起前进，最大行驶速度为 20m/min。）

### ● 紧急作业

配备一个单独锁定系统的按钮，用于将堆垛机从紧急停止位置移开。

## （4）设备上的开关

设备的接通通过键操作开关和指示按钮。

- 自动作业模式；
- 在机载控制柜上；
- 在操作控制柜或维护平台上。

## （5）远程诊断

可以通过连接网络的路由器来对 PC 进行远程诊断。这可以作为一个可选项同用户关于技术支持进行讨论。

#### (6) 出厂调试

每一台堆垛机上运动的部件，在工厂内组装时都会进行试运转，特别是货叉机构，都会加上额定载重后进行满负荷运转特定的时间后再组装至载货台上。在货叉测试过程中，顺便对导轮及导槽等相关运动部位及零件进行必要的润滑处理。

#### 设计参数

说明	数量/单位
结构	双/单立柱设计
每台堆垛机货叉装置数量:	1 个
机器重量	根据具体设计确定
性能	规格
包括托盘重量的安全工作负荷	Max. 600 kg
运行速度	Max 160 M/Min
运行加速度	0.4m/s <sup>2</sup>
起升速度	40 m/min
起升加速度	0.4m/s <sup>2</sup>
伸缩货叉速度: 装载/空闲	40m/min
伸缩货叉加速度: 装载/空闲	0.5 / 0.3m/s <sup>2</sup>
收缩货叉载荷下挠度值	Max. 12mm
定位精度	±3mm
定位微调	使用光电传感器对横梁进行扫描，用于在 Y 方向上的定位微调

具有完善的保护措施

定位方式	水平方向为激光测距，外加强制减速方式进行，升降方向为条形带定位方式。货叉方向编码器加行程开关方式。
信号通信	无线通讯
控制	基于 PLC 的堆垛机控制系统
操作系统	人工/半自动/在线
可视化界面	中文
工作噪音	库容量大于 80%，噪声不大于 70 分贝
颜色	由甲方提供标准颜色

- 运行轨道两端设机械车挡；
- 堆垛机两端设缓冲撞头；
- 通电作业警示灯；
- 堆垛机行走及升降行程两端均设强迫换速和强迫停止开关；
- PLC 手动，可确保手动操作的平稳性，有利于保护托盘上的货物；
- “双重入库”和“空取货”探测及报警；
- 起升钢丝绳松绳或过载电气保护装置和断绳保护装置；
- 货叉伸缩自动换速及伸缩超时保护；
- 货叉行程两端机械挡块及微升降保护；
- 载货台上设有货物及货叉超差检测及报警装置；
- 手动(半自动)/单机自动/联机自动只能选择其中一种方式；
- 单机自动设定不妥(超范围)保护；
- 有以下情况之一者，水平及升降动作将被锁定：
  - A、货叉检测不在中位；
  - B、货物尺寸超差；
  - C、货叉正在动作；
  - D、垂直升降的安全保护系统被启动；
  - E、载货台超过最高极限，启动了紧急极限制动开关断电停车；
  - F、堆垛机行走至巷道端部触动极限开关；
  - G、堆垛机紧急制动被启动；

- 有以下情况之一者，货叉伸缩动作将被锁定：
  - A、堆垛机行走或升降运行时；
  - B、堆垛机在列或层的方向上停位不准；
  - C、堆垛机紧急制动被启动；
- 所有电机过流、过热保护及正反向互锁；
- 接地(或接零)保护；
- 堆垛机行走或升降启动后，在指定的时间内，如果计数值保持在启动前的数值不变，将给出作业未执行报警；
  - A、PLC 命令已下，电机没通电；
  - B、制动器损坏或粘连打不开；
- 电控系统须设有声控报警装置，报警的同时，需在堆垛机显示器及监控计算机中显示故障编号，以便于维修人员检查和维修；
- 立柱上的紧急用爬梯在高于两米位置必须使用护笼防护；
- 总动力柜：要求各台堆垛机和各分区输送机系统分别控制，并且可以远端控制给电与断电；
- 联动调度控制：根据总集成方的控制(WMS)，完成出库、入库、启/停等动作；
- 安装时考虑货架的组装误差，减小配合误差；

#### 4. 托盘输送设备

选用塑料川字型托盘，塑料托盘是为了便于货物装卸、运输、保管和配送等而使用的负荷面和货叉插口构成的装卸用垫板。它是物流产业中最不起眼，却无处不在的物流器具，是静态货物转变为动态货物的主要手段。





## 托盘规格

材料	ABS
外形尺寸 L×W×H (Max) :	1200×1200×150mm
额定承载:	600Kg
结构形式:	下部平底底板
技术要求	满足存放在货架上、适用于立体库堆垛机货叉、以及在输送机系统上平稳输送的要求。

本章所描述的托盘输送系统用于连续输送，其常规配置速度为 10M/Min~18M/Min，最高可达 24M/Min。设备速度配置主要取决于货物的包装形式（货物的稳定性）和托盘结构。没有特殊说明，本公司提供输送设备标准速度配置为 12M/Min，输送机长度根据系统处理能力等具体需求设计。

标准设计高度调整±30mm 靠调节支腿基础上的地脚实现。

输送系统停位公差约为±5mm，通常情况下，两条输送设备的停稳精度高于滚筒输送机，精确的位置还取决于此时输送设备上的载荷和托盘物流性能。如需较高停稳精度需另外增加机械结构达成。

#### 4.1. 链式输送机

##### （1）一般技术特性

链式输送机为双排链式，其额定设计承载能力一般为 1000kg/托盘。驱动装置的规格根据项目搬运单元货物要求及系统需要的驱动速度设计。

##### （2）概述

该输送机包括下列模块化设计部件，可比较容易地组配成一个具体的输送系统。

4mm 厚度 Q235A 板材特殊压制的“C 型”用于固定两条导轨及驱动链轮。两条双排链置于导轨上，用于支承并输送货物。高分子量聚合物塑料条导轨，起着链条导向及货物支承的作用。每组链条上的设计有调整螺栓装置用于链条张紧。

驱动装置悬置在机架下方，它包括驱动轴相连的减速电机，通过链轮、链条与驱动轴另一端的链轮向输送机链条传递动力。

### （3）标准型材支撑结构

链条输送机支撑腿为标准型材支撑，强度高结构稳定。固定底脚采用钣金成型的可调式结构所有加工件皆经钢丝刷或喷砂除锈、去油脂并采用喷漆处理，使其具有坚固、耐久的防锈表层。

### （4）输送链条

该支承链条为平板连接的双排滚子链。采用这种特殊的链条有助于将货物从一台输送机平稳地输送至另一台输送机上，尽可能减少托盘损坏；特殊托盘过渡采用宽窄结构或增加过渡滚轮。其特性如下：

- 平直内外侧板
- 冷拉套筒
- 高拉伸强度设计，极限拉伸强度为 3300kg
- 免维修及低维护成本（仅需适时添加润滑油）

### （5）驱动装置

有 2 种类型的驱动装置：中心驱动装置，电机和驱动轴安装于输送机中间位置，采用托盘固定；端部驱动装置，电机装在输送机卸货端，通常使用空心轴结构。通常在中心驱动装置能比端部驱动装置提供更满意的驱动，所以在通用的场合采用标准中心驱动。

### （6）安全性能

链式输送机设有安全装置，包括电机和端子箱的 IP55 防护外壳，驱动输出部分和张紧架设防护罩以防输送机运转时造成意外伤害，对有些暴露在外面的部分增设防护设施防止无关人员靠近。

## 4.2. 移载机（链条输送）

顶升移载机应用在托盘输送转弯处。在输送设备所构成的输送线当中，直角转弯、特定的上/下工装板位以及其他需要垂直更改托架输送方向的工位，均需要使用此种顶升移载输送机。



移载机示意图

➤ 用途及工作原理

用途：适用于各种材质托盘货物在设备间的横向移载。

工作原理：当托盘由相配套的输送机输送至本设备到位后，顶升电机运行，带动凸轮机构将托盘顶起，到位后顶升电机停止；输送电机启动，将托盘输送至对接设备，输送电机停止，顶升电机运行，带动凸轮机构将本设备下降，到位后顶升电机停止，完成一个工作的循环,顶升移载采用电机正反转的方式控制升降。

➤ 设备结构

框架：碳钢折弯；

减速电机：SEW 制动减速电机；

轴承：哈瓦洛；

➤ 技术参数

输送物重量：600kg/托；

输送速度：12m/min；

➤ 外观及表面处理

设备零部件加工标准化，通用可互换性强。设备工作面应平整光滑，接口连接处应光滑平整过渡。所有设备工作面边角处去毛刺并倒钝角、焊缝均打磨光滑。

设备运行应平稳可靠，整机启、停平稳，无打滑、撞击现象。

主机均应有不可擦拭的润滑图表，各润滑部位应能顺利进行加油操作；各传动机构的链轮端面应有防止轴向串动的措施和安全保护罩。

## 4.3. 托盘穿梭车输送设备

## (1) 设计规格

托盘穿梭车	技术参数
型式	托盘货物处理（可整体搬运货物）
包括托盘的单元货尺寸(mm)	1200L*1200W* H1200（稳定包装）
工作载重 Kg	600Kg
走行速度 m/min	120
加速度 m/s <sup>2</sup>	0.3
走行速度控制	变频器
移载速度 m/min	12（标准设计）
输送设备表面高度(mm)	根据系统需求
走行/移载电机	减速电机
负载检测	光电传感器
控制模块	PLC
通讯模式	有线
定位模式	激光测距
供电模式	拖链
操作模式	联机自动/手动/维护
储存/运行的环境情况	室内, 无霜 / 周围空气状况无剧烈变化
定位精度[mm]	± 5 mm
噪音水平	< 75 dB

## (2) 安全与维护

托盘穿梭车有聚氨酯防撞装置、定位强制减速、极限停止位置检测等控制设计。

托盘穿梭车周边区域设置安全防护网及与穿梭车连锁控制的安全门，人员打开安全门后穿梭车自动停机。

#### 4.4. 托盘货物外形检测

##### (1) 概述

托盘货物外形检测是系统设备外形尺寸或单元重量纠错必须配置，防止托盘货物码放超出立体库存放货物外形尺寸要求而发生不测事件而造成跌落损坏或导致设备事故停机；或货物码放重量超出系统设计能力导致设备损坏。

本单元描述设备适用于单元重量可达 1200kg/托盘及标准托盘  
1200mm\*1200mm\*（H<1800）单元货物。

##### (2) 应用

用于进入自动化输送系统或入库台之前的货物外形检测。本系统用于立体库物料、成品入库前的外形检测。

该设备安装在滚筒或链式输送机上。采用光电开关检测货物的高度、宽度（或悬吊机械结构检测宽度）和长度。

##### (3) 技术描述

该设备包括下列主要部分：

- 输送机
- 检测架
- 光电开关和反射器检测三维外形

##### (4) 设计规格

检测站的设计符合下列要求：

- 检测架

检测架为独立于输送机之外直接固定在地面上的型材支架结构，为反射器和光电开关提供必要的刚性。

- 光电开关

外形检测工位光电开关通常使用对照式光电开关，光电开关垂直或水平安装在检测架上以检查货物高度、单元货物四周外形（宽度方向亦可以通过悬吊的机械结构与光电结合检测）。

#### 5. 箔材拆箱装置

箔材拆箱装置由箔材拆箱缓存位、电动葫芦系统、4 个箔材缓存位等组成。

拆箱缓存位为单轨吊吊取位置，用于放置实托盘货物（放货平台）。

单轨吊由主梁、横梁、电动葫芦、无线遥控、供电系统等部分组成

控制方式：按钮控制盒+无线遥控器

起升速度：变频双速；

运行速度：变频双速；

控制电压：24V；

绝缘等级：F 级；

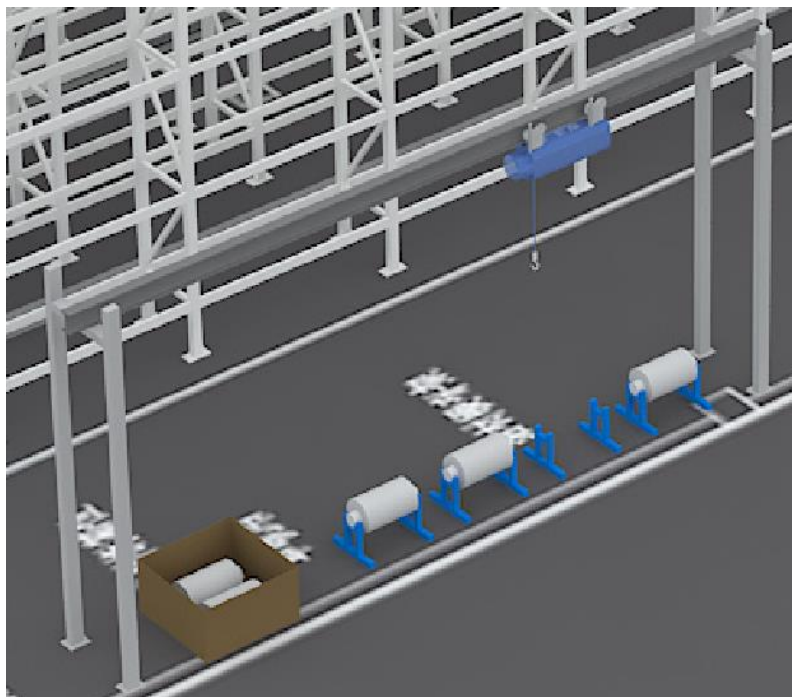
最大承载： 600kg。

承重方式：厂家自备（地面）。



单轨吊装置

箔材缓存位的主要作用是放置拆箱后的箔材卷，缓存架上方呈 V 字型。



缓存位示意图



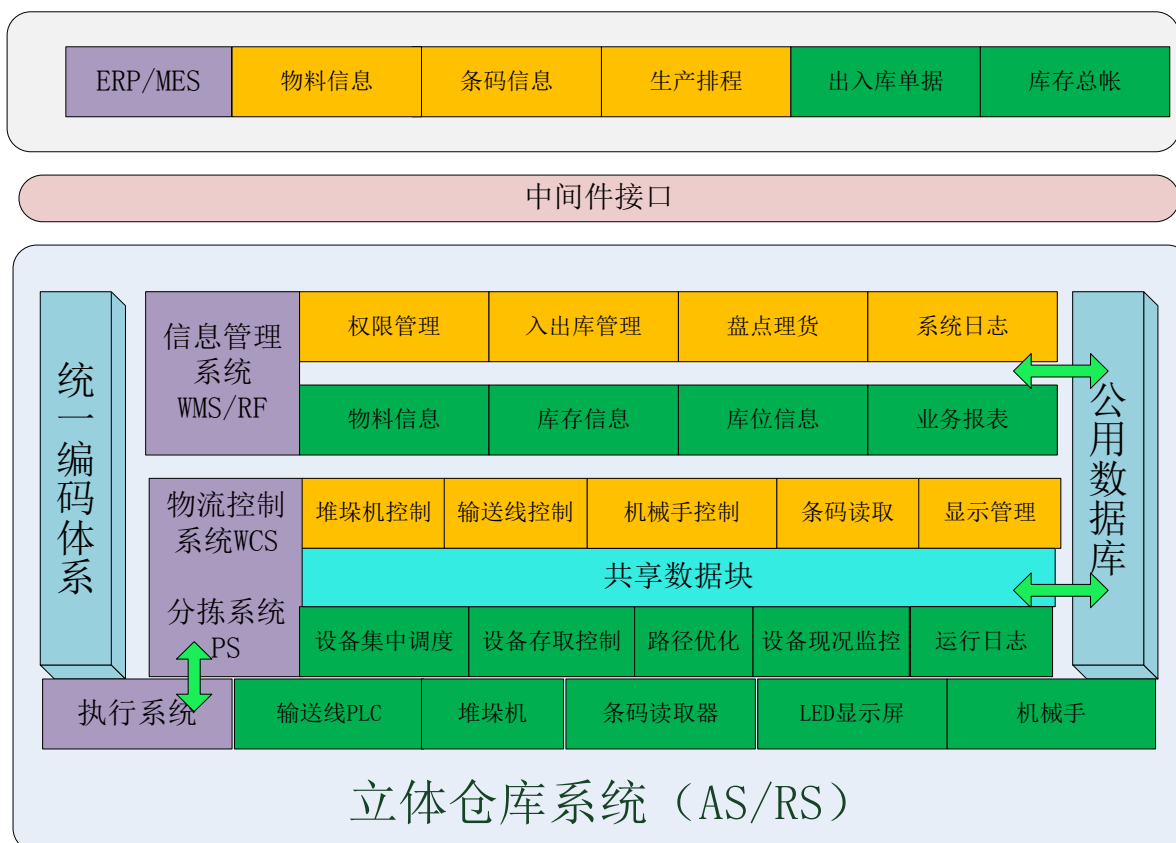
## 6. 计算机管理系统

### 6.1 系统设计

立体仓库物流系统的体系结构分为如下三个层次，即：信息管理层（WMS/RFS）、调度控制层（WCS/PS）和设备执行层（输送/堆垛机/机械手等）。其中，信息管理层负责接收上层信息系统（ERP、MES 等）的工作任务，根据任务管理物料调度并下达命令到设备控制层；设备控制层主要负责调度现场物流设备。ERP 及 MES 管理层为甲方范围，仓储物流管理执行层及设备控制层为乙方范围。

#### 6.1.1 系统功能模型

系统功能模式如下图所示：



### 6.1.2 系统组成

#### ■ 仓储管理系统（WMS）

通过基础数据及入出库单据，实现自动化立体仓库的管理；

包括的功能：

人员权限管理、物料信息管理、储区管理、托盘管理、单据管理、入出库功能、抽检管理、盘点管理、库存管理、综合信息查询和报表管理、操作纪录管理、帮助。

#### ■ 物流控制系统（WCS）

接收WMS下达的任务指令，分解、下达给具体的执行设备，并回馈具体执行信息；

包括的功能：

设备集成调度、设备存取调度、路径优化控制、设备现况监控、设备事件日志。

#### ■ 中间件接口

1) 与MES、ERP等中间层可支持的接口方式：

- Webservice;
- XML;
- Read/Write Database Table\View\Procedure\function;

2) WCS系统与底层设备控制器的通讯方式

- TCP/IP
- OPC

### 6.1.3. 物流控制系统（WCS）

功能选项	功能叙述
设备调度	集中式调度设备使用，分配工作排程，选取最优化物流路径。
存取调度	遵循系统入出库原则(如：库位平均分配、先进先出、出库优先)进行设备存取动作。



数量级别 频率调度	根据物料数量级别和出入的频率，调度安排库位分配，小级别频率低的安排在较远库位
设备监控	图形化显示现场物流设备运行动态； 实时回报物流状态、设备现况、故障警示等信息。
设备日志	运行日志管理； 设备运行故障记录管理。

此外，监控应用软件应包括设备实时监控和动画仿真等，根据信息管理系统自动分配好的作业地址信息，按运行时间短、作业间的合理分配等原则对作业顺序进行优化组合排定，经数据处理后对堆垛机、输送机等主要机电设备的控制器分发作业命令。系统接受实时控制的信息反馈，并对主要设备的运行位置、作业状态、货位占位情况、托盘载物情况和运行等信息物流状态进行大屏幕 CRT 实时 动态仿真显示。

- 通讯系统：主要包括 PLC 工业现场总线、组态软件、总线网卡、通讯模块、PLC 无线通讯器等。
- 入出库端、计算机室设有 LED 显示屏（数量及尺寸待定）
- 计算机管理系统，在后期的使用和维护中，投标厂家 3 年免费升级。
- 备注：业务的实际需要及扩展，在设计联络时进一步细化和完善。系统数据保存 3 年。

### 6.1.1. 仓储管理系统（WMS）

功能选项	功能叙述
权限管理	针对不同职权使用者提供不同操作权限，使用者仅能使用被授权的功能接口；记录使用者在系统上登入、注销信息。
物料管理	支持条形码物料管理功能。
储区管理	依据需求将储位设定为特定储区类型； 可针对储区或储位进行禁用或解除禁用。
空托盘管理	对托盘进行统一编码，系统记录其使用情况。
出库单据管理	提供三种方式：

	1.直接人工输入; 2.从相关系统自动主动提取; 3.接受相关系统传送的信息;
入库功能	依照生产计划、包装计划、收货单、外来品入库。
出库功能	依照出库计划、发货单、出库物料异常补料出库。
抽检管理	提供指定储位、指定产品、指定入库时段等条件进行抽检出库功能。
盘点管理	盘点方式：定期盘点、手动盘点; 提供盘点报告及实物信息调整功能。
库存管理	库位库存管理，实时动态管理库存及显示库位状态; 提供库位数据查询、统计、分析; 提供库存数据查询、统计、分析; 提供库存预警、库龄超期报警等;
信息查询 报表管理	综合信息查询：作业任务、设备状态、库存信息、储位状态、入出库等，并提供部分制式报表。
操作管理	记录使用者操作过程的所有信息，以利将来问题追踪及修正。
日历管理	立库业务日历、帐期等管理和日期、帐期的锁定管理，针对已经过期的日期和未来日期提供相应管理功能
帮助功能	针对系统操作功能提供必要的在线帮助。

## 6.2 网络布线

企业光纤由甲方铺设至立库库房指定位置；

立库系统现场以太网由乙方负责架设。

## 6.3 IT 配置清单

### IT 硬件配置清单

序号	分类	物料名称	规格型号	品牌	备注	单位	数量
1	手持终端	手持	东集手持终端全新 A9	东集		把	3
2			全新 A9 底座			套	3
3	无线 AP	无线 AP	无线 AP 摩托罗拉 AP-6522-66040-WR 双频外置	摩托罗拉		个	4
4		POE 供电模块	POE 供电模块 input:AC220V,符合 802.3af,1 个 POE 网口			个	4
5	工控机	工控机柜	计算机柜, 600x1600x600	MENSA C	600*1750*600 (含底座)	个	3
6		工控机	IPC-610L/AIMB-784G2/I5-4590/8G/1T+128G SSD(创见)/K+M	研华	640*610*370	台	3
7		显示器	19" 宽屏 液晶 联想	联想		台	3
8		插排	GN-603 3 米 公牛	公牛		个	3
9	UPS	UPS				台	3
10	LED	LED	出库信息显示			台	2
IT 软件配置清单							
序号	软件名称		规格型号	备注	单位	数量	
1	工控机操作系统		Microsoft Windows 7 64 位		套	3	

2	数据库	SQL server2012/Oracle	适配	套	2
3	PLC 编程软件	SIEMENS	中央控 制室工 程师站 的 PLC 编程软 件	套	2
4	WMS	MENSAC		套	2
5	WCS	MENSAC		套	1
6	ERP 接口软件	MENSAC		套	2
7	手持扫描系统	MENSAC		套	2

## 7.主要元器件品牌清单

序号	类别	项目	品牌
1	堆垛机	货叉	德国 MIAS & LHD 或同等质量品牌
		PLC 及相关模块	SIEMENS S7 系列
		触摸屏	西门子
		激光测距仪	LEUZE&SICK
		光电开关	SICK/OMRON/LEUZE
		行程开关	SCHNEIDER/OMRON
		低压电器	SCHNEIDER
		开关、按钮、指 示灯	SCHNEIDER
		变频器	西门子/SEW
		拖链	IGUS E2/4 系列等同等级
		滑触线	松下或等同品牌
2	电机减速机	电机	SEW 或同等质量品牌
		伺服电机	西门子或同等质量品牌

		减速机	SEW
		变频器	SEW 或施耐德或同等质量品牌
3	轴承类	轴承	哈瓦洛
		轴承座	TR
4	控制类	控制系统 PLC	SIEMENS S7 系列
5	低压电器	接触器	施耐德
		空气开关	施耐德
		供电模块	施耐德
		按钮、开关、指示灯、急停按钮	施耐德
		检查台照明灯	知名品牌
6	传感器类	光电开关	SICK
		接近开关	SICK
		磁性开关	FESTO
		触摸屏	西门子
7	安全	安全磁开关（防护门用）	施耐德或同等质量品牌
8	直穿 RGV	PLC 及相关模块	SIEMENS S7 系列
		激光定位	SICK 等同品牌
		光电开关	SICK 等同等级
		低压电器	SCHNEIDER 等同等级
		开关、按钮、指示灯	SCHNEIDER 等同等级
		变频器	SIEMENS 等同等级
		轴承	哈瓦洛等同等级
9	链条输送设备	PLC 及相关模块	SIEMENS
		触摸屏	SIEMENS
		光电开关	SICK

		接近开关	SICK
		开关、按钮、指示灯	SCHNEIDER
		电机/减速机	SEW
		链条	东华
		轴承	哈瓦洛
10		限位	SCHNEIDER XCE 系列等同等级

## （四）验收流程

对于各种测试，乙方应当在每个测试 15 天之前，向甲方提供测试计划方案(方法，步骤和数据记录表等等)。甲方从乙方接到计划后，要 7 天之内进行确认。若甲方在收到方案的 7 天内没有拒绝测试步骤或者对此没有任何评论，测试步骤默认已批准通过。验收步骤和方法应符合相关 FEM 标准或中国规范。甲方为满足特别的规范而改动测试步骤，必须事先通知乙方。甲方有可能邀请权力机构代表，向他们演示系统的安全性能，相关费用由甲方自己承担。

若甲方代表没有按照计划参加测试，乙方有权自行测试并向甲方递交测试报告，此报告中的数据/测量/结果将被认为有效。

移交证书要双方共同签署，表明系统可以随时开始运行。

移交测试主要为物流设备现场验收测试 (SAT)。乙方为设备准备测试方案，并递交甲方审批。物流设备测试要分几步进行，甲方、乙方共同参与。甲方负责提供足够完成测试所需的操作人员和测试负载。每次测试会生成一张问题表。全部测试完毕后，乙方应纠正所有问题表中的项目并按照与原来测试相同的条件重新测试该项目。

主要的测试内容如下：

### 4.1 静态测试

静态测试的目的是验证所有部件是否与规格和图纸相吻合，零件尺寸是否正确，数量和质量是否与合同规定的相符。

### 4.2 设备功能测试

分别对每个子系统进行人工模式下和半自动化模式的功能测试，验证设备达到合同规定的功能和安全性能。

#### 托盘输送机系统

- 人工模式下的操作（来自本地控制面板）。
- 半自动化模式的操作。
- 紧急按钮功能。
- 条码扫描功能。
- 外形检测功能。

#### 堆垛机

- 人工模式下的存取。
- 半自动化模式下的存取。
- 超载检测测试能力。
- 各安全装置功能检查。
- 所有 X 轴、Y 轴、Z 轴的限位开关功能。
- 叉具伸缩及堆垛机 X 轴、Y 轴方向互锁功能。

### **RGV 输送系统**

- 人工模式下的操作（来自本地控制面板）。
- 半自动化模式的操作。
- 紧急按钮功能。

## **4.3 WMS 现场验收测试**

项目执行中，以已批准的功能说明为基础，制定测试规范，并征得乙方同意。功能测试会覆盖所有 WMS 流程，包括主机界面。

### **a) 相关业务测试**

- 入库过程；
- 出库过程；
- 盘库过程；

### **b) 与主机及子系统的通讯**

- 与其他软件系统（主机）的处理；
- 与子系统，如堆垛机、输送机系统、穿梭车等的通讯；



## (五) 商务与技术联络

甲方商务联络人：王波

电话：13550005458

邮箱：wangbo@hdc-group.cn

甲方技术联络人：孔晓飞

电话：13668264258

邮箱：kongxiaofei@hdc-group.cn

甲方：华鼎国联四川动力电池有限公司

代表签字：\_\_\_\_\_

日期：2018/5/22

乙方商务联络人：时宝祥

电话：13869882956

邮箱：shibx@126.com

乙方技术联络人：王汝密

电话：18463102968

邮箱：znzbsc@mesnac.com

乙方：青岛软控机电工程有限公司

代表签字：\_\_\_\_\_

日期：2018/5/22