

技 术 规 格 书

项目名称：新增 A 线、C 线、D 线、E 线、F
线、G 线包装视觉防错系统（含背部）
-ACEFG 线

编制：_____

审核：_____

会签：_____

批准：_____

ACEFG 线包装视觉检测项目技术要求

甲方：海信容声（扬州）冰箱有限公司

乙方：

一、 项目任务

本次项目在 ACEFG 线包装新增一套视觉防错系统。项目实施主要内容包含线体改造及箱体校正装置、伺服控制系统、视觉检测系统、电控系统、软件系统、通讯、信息可视化及声光报警、设备运动机构的外围安全防护装置,旨在杜绝印刷品错漏,降低质量损失,提高产品质量。采用机器视觉技术,可完成能效、logo、招贴画、后背电路图铭牌及门体特征等有无及一致性检测。

二、 视觉防错检测要求:

1. 系统功能:

- 1) 检测项目: 考察特定检测所选定的相关特征,对冰箱门体、正面粘贴件的存在性、差异性进行检测,主要包括门体、LOGO、能效、铭牌、粘贴画、显示屏、饮水机等有特点判断项等,具体以工厂最终确认需求为准。
- 2) 检测冰箱范围: 主要包含为小冰箱高低、宽窄、前后差异较大,(最高冰箱 2078mm 米左右,最低 500mm 米左右,高低差异达到 1400-1500mm 左右;宽度差异: 最窄 490mm 左右,最宽 965mm 左右,差异超过 500mm;厚度差异: 最薄 475mm 左右,最厚 870mm 左右,厚度差异接近 300mm),采用固定相机无法满足视野和精度的要求。为了解决混产及不同型号冰箱差异较大的问题,冰箱正面检测采用直角坐标机器人带动视觉检测结构按照设备坐标及检测路线运动至指定位置检测,冰箱背面采用单轴运动模组的方式带动视觉检测结构根据设定的高度运动至指定位置检测。
- 3) 本项目采用不停线检测,冰箱采用后定位的方式,前方使用导向及侧推机构推动底拖,使冰箱后背平齐,扫描箱体后背条码(漏扫停线,人工进行补扫),后背拍照模组到指定位置,待箱体到位进行拍照识别,直角坐标机器人待箱体到位后按照预设检测点和路线随线进行检测,条码扫描成功率 $\geq 99\%$,自动检测生产线的线速,自动调整检测系统的节拍。
- 4) 判定方式: 系统默认自动判定后可人工修改判定结果,判定结果在主界面上要求清晰可见,合格显示“OK”,不合格显示“NG”,判定结果输出的同时,设备三色灯和语音播报同时输出结果提示,其中三色灯要求: OK 显示绿灯, NG 显示红灯; 语音播报要求: OK 播报“合格”, NG 播报“不合格,请检查”。语音播报质量要求在正常工作环境下可以清晰辨别。

判定“NG”结果时停线报警，要求软件输出信号给 PLC 可实现与线体 PLC 对接通讯。

- 5) 应用软件设计基于 Windows 7 64 位以上操作系统，采用可视化中文界面，界面清晰易懂，操作方便，容错能力强。
- 6) 系统软件设计为网络版，检测数据信息保存本地数据库，提供数据库字段名称，便于 MES 系统获取数据，以实现信息共享。
- 7) 系统管理功能包含：①用户查询、编辑、删除、新增，②操作账号角色可设置功能权限，③系统异常报错信息提示简洁明了，定位精准，并保存日志便于追踪查询功能，
 - 检验操作人员：冰箱的检测部分软件功能进行操作
 - 工艺管理人员：冰箱检测的工艺参数，包括标准进行修改；
 - 系统管理员：系统的日常维护与管理、检测数据定期备份等；
- 8) 测试数据信息具有统计、查询、报表功能，应有条码、型号、判断结果、测试时间等相关内容信息，可导出 office 文档格式。
- 9) 设定型号参数时，如设定数据类型错误，保存时提示错误信息无法保存，并提示输入正确信息。
- 10) 系统登录、切换需权限确认，用户名称实现下拉框选择，登录方式可分为密码或指纹；在测试过程中可实现用户切换及轮班登录，无需退出系统。
- 11) 统计报表：对检测的流程进行实时监控，并根据报表反映每天的生产状况，以便于对现场生产的决策判断。
- 12) 系统按给定时间或默认时间段进行报表的统计。
- 13) 数据查询以条码号、型号、时间段、判定结果中的一个或多个条件查询结果。
- 14) 相同条码的数据不可以覆盖保存，应以测试时间加以区分。

2. 软件要求：

- 1) 系统软件设计简洁、美观大方易操作，符合技术要求设计方案，并根据现场实际情况进行调整。
- 2) 系统软件开发接口，与扬州工厂 MES 系统对接，对接方式为 Web service（以现场实际调研为准）
- 3) 基本参数维护：
 - ① 自动获取 MES 相关数据，建立本地数据库（SQL 2008 版本以上），数据同步后保存至本地数

据库，优先识别本地数据信息；

- ② 数据同步后，基本参数可以查询、编辑、删除等功能；
 - ③ 本地数据维护可手动导入、导出维护功能，导入数据需制定标准模版；
 - ④ 不同型号不同批次，识别信息相同数据维护可执行数据复制调用；
 - ⑤ 前台维护参数，不影响软件后台正常使用；
 - ⑥ 基本参数维护为高级模式，需设定登录权限；
 - ⑦ 扫码器识别冰箱型号，如本地基本参数未同步或维护，需人工确认信息正确，编辑、修正、保存后，软件可以实现发送数据执行视觉系统启动识别。
- 4) MES 数据同步：
- ① 软件打开时执行数据自动同步，本地数据库添加新增数据信息；
 - ② 设定时间间隔执行数据自动同步；
 - ③ 手动同步数据可执行本地数据库全部覆盖更新。
- 5) 软件用户：管理员账号可设定员工账号登录权限，切换用户名为员工号（下拉框选择），需识别指纹登录；系统在运行过程中不需要退出，可自由切换用户登录，班别可手动设定或设定时间段自动切换。
- 6) 电子语音播报：
- 正确识别冰箱 SN 获取型号参数信息并语音播报，工业相机获取标签解码后信息比对正确并播报信息结果；未正确识别 SN 或比对信息错误，报警灯闪烁并语音播报失败信息。
- 7) 检验标准：
- ① LOGO、能效、标签、门体视觉识别工位安装 LED 光源，便于工业相机精准识别；
 - ② 当冰箱进入扫码工位触发光电开始扫描，识别冰箱后背条码系统调取冰箱型号并语音播报，根据识别型号伺服自动调节相机位置，如条码扫描失败则停线报警，需人工扫码；
 - ③ 冰箱进入视觉系统检测区域，相机获取冰箱门体、LOGO、能效、标签等视觉信息，系统根据识别信息进行解析相关内容，与系统参数及设定值进行比对，语音播报比对结果，如识别有差异则停线报警，需人工处理。

3、视觉检测设备需达成的检测要求

类别	检测项目	标准（以下所注范围为产品不合格的范围）
印刷品	能效	能效与标准一致，包含能效等级、型号等，内销识别二维码，外销识别 2 个特征点，可通过工厂自建模实现，测试项单项功能可独立调节是否启用及关闭。
	商标 (LOGO)	商标与标准一致，包含海信、容声及外销型号商标，可通过工厂自建模实现，具备参数调节能力，可在 0-120mm 之间调整。

	服务二维码	服务二维码与产品条码比对一致性，品牌符合性检测，可通过工厂自建模实现，100%检测及不检放行。	
	门面贴纸	可检测 2 个检测点，贴纸粘贴一致性，有明显检测特征，可通过工厂自建模实现，检测点使用可以控制开启及关闭。	
	后背贴纸	可检测 3 个位置点的印刷件有无、特征点识别对错（内销产品有参数铭牌、环戊烷防火贴，出口产品电路图、商品条码、生产条码、防火标签，参数铭牌可通过型号、版本号和耗电量等特征进行识别检测判断），可通过工厂自建模实现，检测项单独设定功能启用及关闭。	
门体特征	把手/端盖/门锁	隐藏拉手（长拉手、短拉手），外置拉手（扁拉手、圆拉手），模板匹配检测，有明显特征点，可通过工厂自建模实现，检测把手标准满足，测数匹配度标准 1%-100%范围调节。	
	饮水机	饮水机特征检测，包含颜色一致性及安装部件安装一致性，模板匹配检测，有明显特征点，可通过工厂自建模实现，检测饮水机标准满足，测数匹配度标准 1%-100%范围调节。	
	显示屏	显示屏特征，包含长竖向显示屏（长显示屏、短显示屏）、横向显示屏（普通横向显示屏、制冰机显示屏、饮水机显示屏等），显示屏颜色，包含黑屏、银屏、金屏等，模板匹配检测，有明显特征点，可通过工厂自建模实现，检测显示屏标准满足，测数匹配度标准 1%-100%范围调节。	
其他要求	检测流程	按照工厂现场线体实际状态出具合格的检测方案。在终检工位显示检测结果，如果检测结果合格，显示器显示产品合格；如果检测结果不合格，线体停线，显示器显示不合格产品编项，显示不合格描述，声光报警器提示不合格，同时预留将扫描结果传给 MES 功能接口，后期甲方由 MES 来处理信息闸口；	
	设备检测能力	线体产品混流生产单台检测节拍≤10 秒，设备可检测型号不低于 100 种生产两班制每班 12 小时，每年 300 工作日，设备可连续运转适应性：印刷品的位置设定一致性要求，上下左右中必须都能满足，可根据实际情况优化。	
	线体及定位	流水线稳定性导致的不确定因素，需要改造流入段流水线，在流水线上两侧增加气缸和导滑杆道定位	
	伺服控制系统	相机采用伺服定位，能满足 XYZ 轴获取冰箱视觉检测，保证运行平稳。	
	检测软件		采用容量 10TB 硬盘保证产品型号、具体编号、及判定结论、缺陷描述，图片数据至少可以保存 24 个月，查询便利，确保可追溯性，同一产品多次检测须存储多次检测的信息。
			检测数据预留可与 MES 系统对接功能，方便甲方所有数据可供 MES 系统抓取，以便进行数据统计和分析。
			声光报警：合格，亮绿灯；不合格，有不合格提示音，亮红灯；提示音要考虑现场噪音干扰，可达 90 分贝左右。
			程序界面内容需要与现场交互，满足现场需求；变更检测标准和增加型号等所有用户设置的主界面上即可输入变更，操作不繁琐。存储信息方便查询，快速找出要查询的编号、型号、故障等信息。
		检测结果和描述可以在软件中查看，可以按照生产时间、冰箱型号、缺陷种类等分项筛选，所有数据均能以表格形式导出；根据查询条件可以快速查询检测信息及图片。	



举例: 以上实物图检查点, 冰箱产品上横向与纵向的特征点应同时能够被检测。

(1) 能效: 能效与标准一致, 包含能效等级、型号等, 内销识别二维码, 服务二维码与产品条码比对一致性, 可通过工厂自建模实现, 100%检测及不检放行, 外销识别 2 个特征点, 可通过工厂自建模实现, 测试项单项功能可独立调节是否启用及关闭。



(2) logo: 商标与标准一致, 包含海信、容声及外销型号商标, 可通过工厂自建模实现, 具备参数调节能力, 可在 0-120mm 之间调整。





(4) 把手、端盖、门锁、饮水机、显示屏：选取把手、端盖、门锁、饮水机或显示屏的明显特征作为检测模板，扫描条码后对调取对应的检测模板，与相机识别的结果进行比对。检测饮水机、显示屏、端盖、把手等是否与标准一致，包括但不限于以下种类：



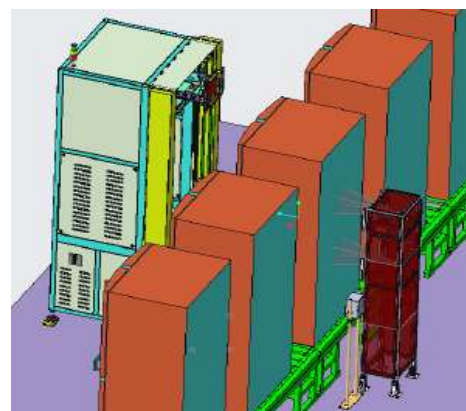
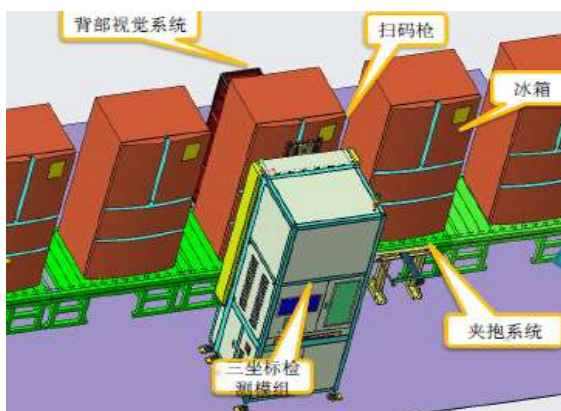
(5) 后背电路图：可检测 3 个位置点的印刷件有无、特征点识别对错（内销产品有参数铭牌、环戊烷防火贴，出口产品电路图、商品条码、生产条码、防火标签），可通过工厂自建模实现，检测项单独设定功能启用及关闭。

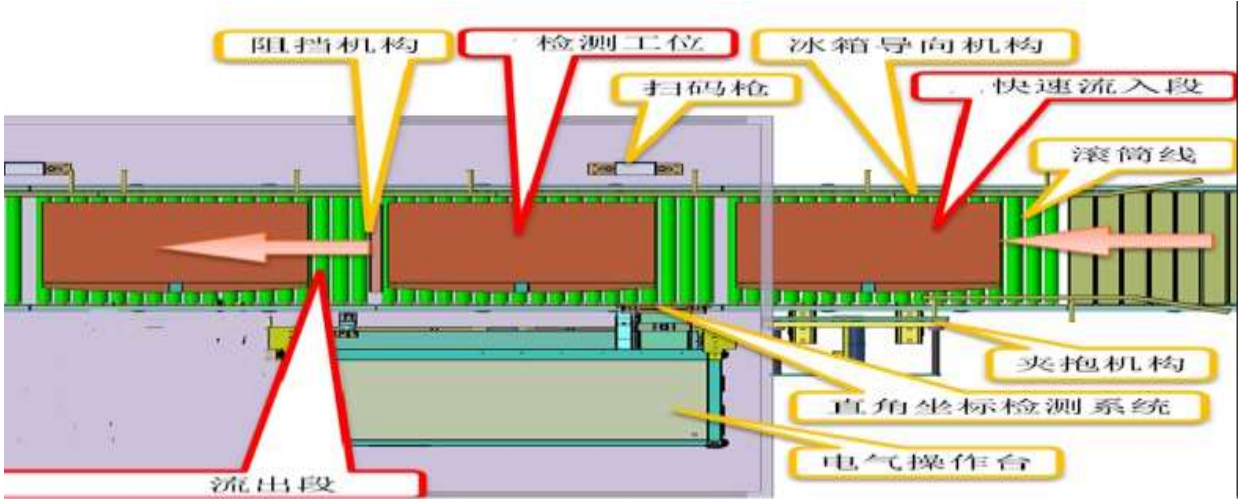


三、设备布局流程及硬件说明要求：

1. 设备改造方案：（每条线根据实际按照现场要求调整）

1) 总布局示意图：





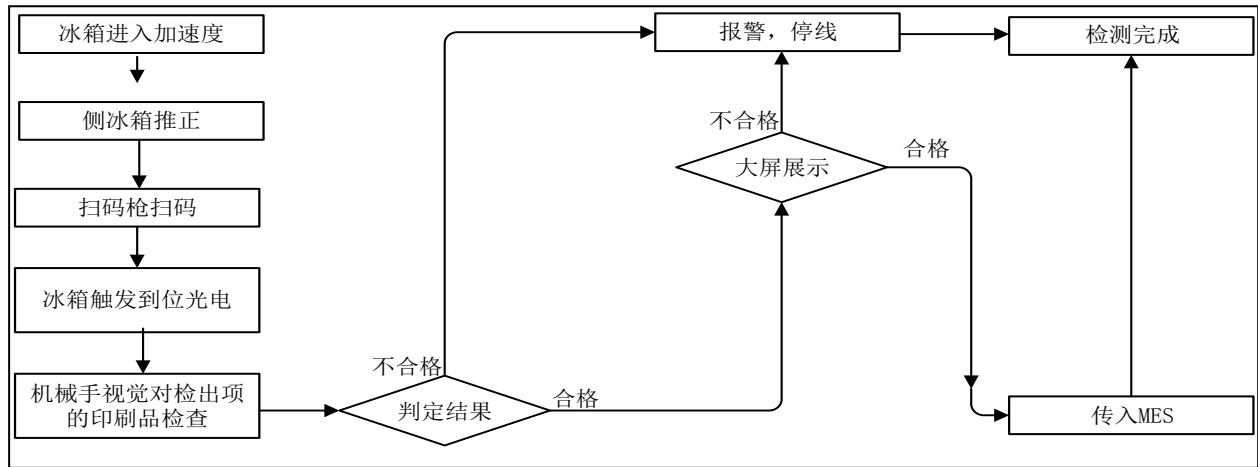
总流程说明:

- 1) 每条线体加速段改为滚筒线, 1 段线体长度约为 1000mm 为加速段, 拉开冰箱距离, 保持间隔。
- 2) 当冰箱快速流入段时, 后面一台冰箱尚未进入。夹抱定位位置, 扫码枪扫描后背条码。
- 4) 冰箱在流经检测位时, 触发检测光电, 移动坐标参数, 完成每个要检测目标的检测。
- 5) 检测目标完成, 显示检测结果, 异常报警处理。

2) : ACEFG 线检测工位节拍计算图:

ACEFG 线多码合一检测系统节拍计算										
动作 序号	动作名称	单步时间	单步时间							时间 总计
			1	2	1	0.5	0.5	0.5	1	
1	检测箱体进入加速拉开时间	1								7.5
2	夹抱定位，条码扫描时间	2								
3	运动坐标的到位等待及第一点拍照检测	1								
4	第二点运动到位及拍照时间	0.5								
5	第三点运动到位及拍照时间	0.5								
6	第四个点运动到位及拍照时间	0.5								
7	第五个点运动到位及拍照时间	0.5								
7	背部静态检测相机及正面固定相机同步检测完成									
8	拍照检测完成坐标系统回等待位	1.5								7.5
	时间总计	7.5								
	说明：冰箱进入检测区域，依次触发到位光电，检测每个要求检测线，过程中冰箱一直处于运动状态。 所有检测目标依次通过相机拍照，检测过程中出现停线情况时，检测系统也会同步停止检测，线体恢复生产后，系统同步恢复检测，有效保证准确率。									

3) 总工艺流程图:



说明：1) 检测为不停线的动态检测，满足实际生产需要。

2) 经过项目检测指标分析研究跟线进行检测。

a) 检测工位需要拍照打光条件不同，需要变换不同光源；

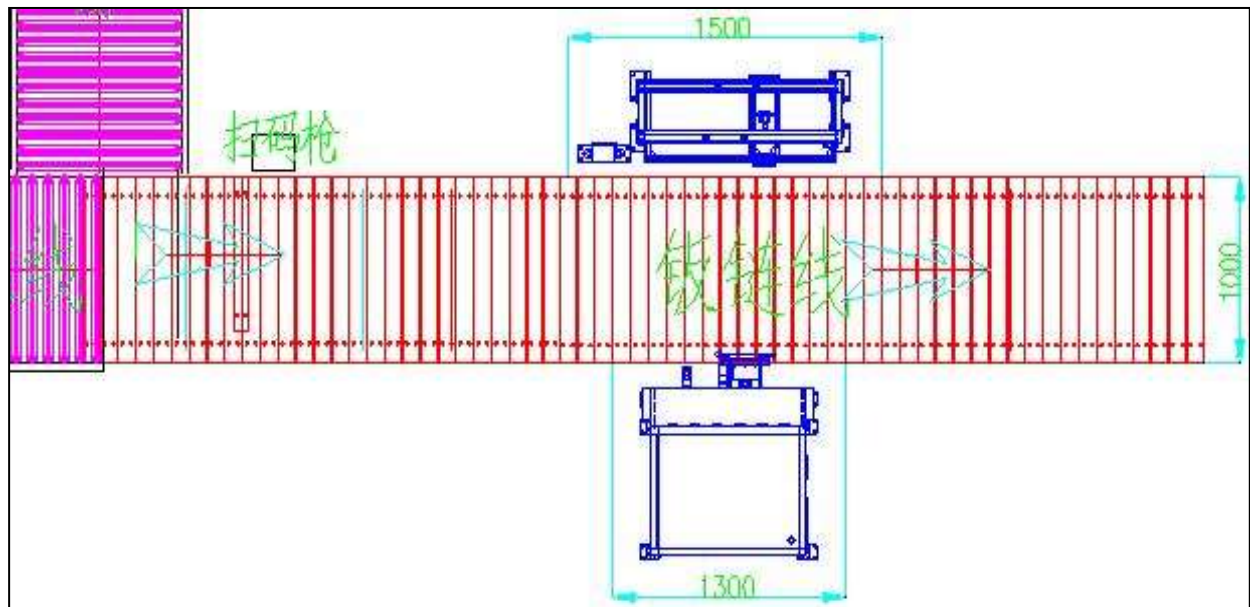
b) 将检测指标项目工位同时进行不同项目的检测，可实现快速检测，解决单工位检测所有项目时间过长的的问题。

3) 检测标准、内容、结果及照片及检测数据可通过看板呈现出来，语音报读可报读产品型号、批次、检测结果及不合格检测项，并通过三色报警灯及蜂鸣器提示，如不合格需停线，合格放行。

4) 检测数据、结果及照片储存在本地并自动生成报表，照片按照日期、型号、条码、检测部位名称、检测结果进行分类命名，便于进行管理、追溯和查询（按条码号查询是最常用的查询方式之一）。

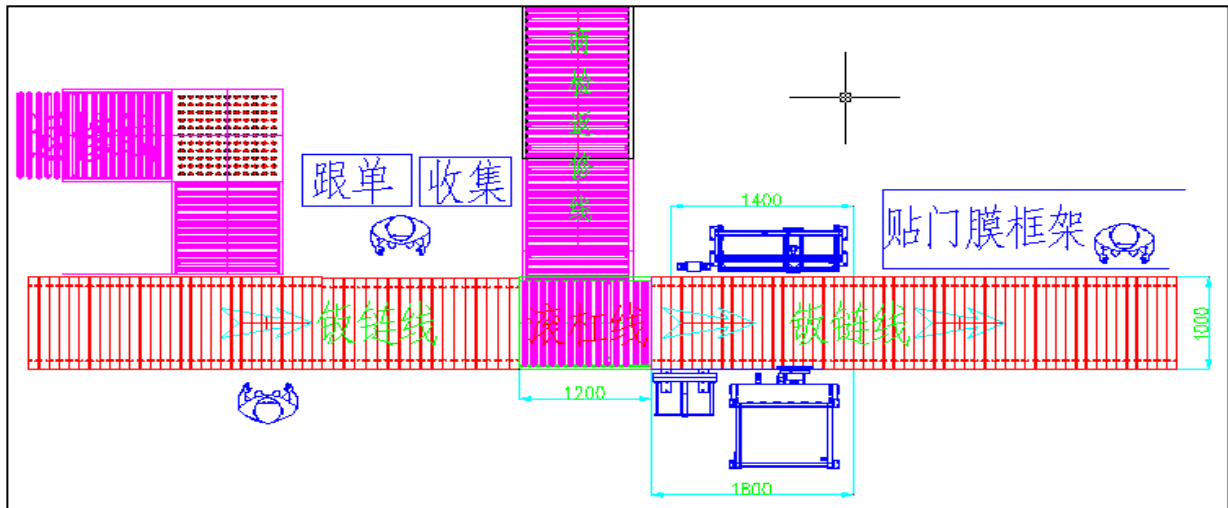
4) 分线布局图：

A 线布局图：



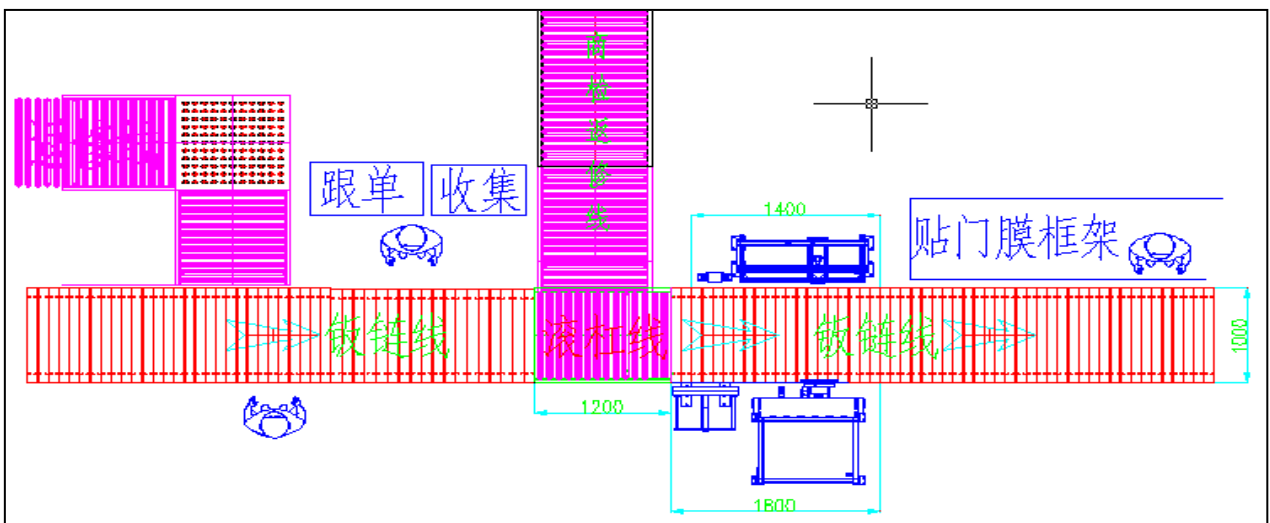
说明：A 线除去安装位置，因空间有限，需改造打包工位附近线体约 2 米，按照实际要求规划。

C 线布局图:



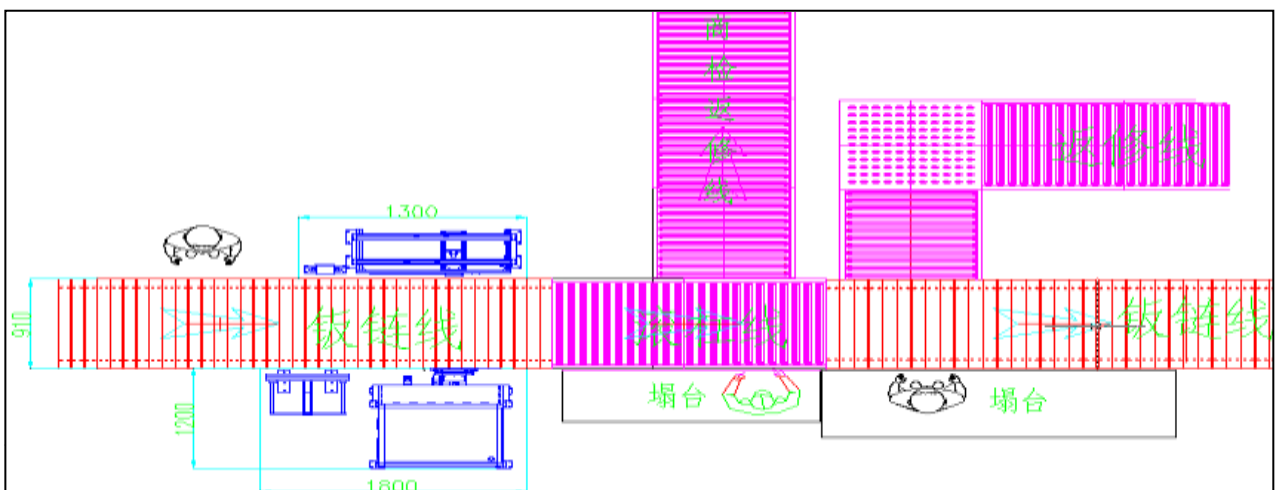
说明：现场位置需挪动安装空间内的物品，协助调整工位移动。

E 线布局图:



说明：现场位置需挪动安装空间内的物品，协助调整工位移动, 对小工装进行协助改造。

F/G 线布局图:



5) 主要硬件清单及品牌（数量包含但不限于，品牌不变）

类别	名称		扬州海信			
			数量	品牌	规格	备注
视觉检测系统	正面检测	相机	1	海康威视	1200 万像素	
		镜头	1	海康威视	测量标准配备	
		光源	2	上海嘉励	标准配置	
		光源控制器	2	配套	配套	
	背面检测	相机	3	海康威视	1200 万像素	
		镜头	3	海康威视	测量标准配备	
		光源	2	上海嘉励	标准配置	
		光源控制器	1	配套	配套	
	工控机		1	西门子	i7 6 代+8G+256G+10T 硬盘+4 网口, 配 AI 处理专用显卡, 配 21 寸显示器	
	固定扫码器		1	得利捷	300N	
	展示电视		1	海信	60 寸	
	手持补扫枪		1	霍尼韦尔		
运动及辅助机构	正面检测	正面坐标系统	1	定制	非标	
		视觉安装支架	1	定制	非标	
	背部面检测	后背检测模组	1	定制	非标	
		视觉安装支架	3	定制	非标	
线体夹抱	线体夹抱		1	定制	非标	
电气系统	电气系统		1	定制	非标	
安全防护	护栏		1	定制	非标	

说明：此明细表仅列出关键部件及机构，其余配套零部件如电缆、显示屏、鼠标、键盘等未列出。线体夹抱包含及工位改造，及线体部分，工装改造及位置移动部分，厂家需自行调研。按照现场需求，完成技术协议功能需求。A、C、E、F、G 线项目在扬州工厂 B 线系统检测 LOGO、贴画、能耗、门体结构特征等基础上增加背部印刷品的在线运动检测，同时系统设计按照在线产品的最大尺寸设计，兼顾每条线产品，以满足各产线之间换产需要。针对 B 线使用过程中发现的新问题如：①个别时间段的拍照和检测效果受到外部光线影响，如黑色产品的商标②小字母、无规律性特殊字符、超宽字符，有时误判③对于垂直方向的两个项目不能同时兼顾检测④后背印刷品无检测功能⑤以条码号进行查询历史记录，操作繁琐。新系统优化措施，硬件方面如下：①光源优化②相机由 500 万增加为 1200 万像素③增加相机数量、优化位置结构，满足各个产线及产品需要④增加了后背 1200 万检测相机、镜头、静态模组、视觉安装支架 1 套，能够满足背部检测需要。软件方面：优化操作界面，优化软件查询方式，按照需求改善操作习惯和设计不协调的操作，同时软件针对于个别受到光线、颜色、字母特征大小影响判断方面，增加图像处理显卡，升级为最新的 AI 及深度学习算法，保证检出率，提升反应速度，保证稳定性。

6)、硬件品牌要求:

名称	要求品牌
伺服系统	三菱 J4 系列
PLC	三菱 FX3U
触摸屏	三菱
变频器	三菱
工业 PC	SIMATIC IPC3000 SMART
工业相机	Basler、康耐视
电机	晟邦
光电及其他行程开关	OMRON、施耐德、SICK 要求: 带 LED 显示
中间继电器	OMRON、施耐德 要求: 带 LED 显示
接触器及热继电器	OMRON、施耐德
其他电气元件	OMRON、施耐德
气动元件	SMC、FESTO, 亚德客
轴承	NTN/SKF、NSK

三、 技术要求

1. 使用条件

- 1) 环温: 设备应适合的环境温度范围为: $-5^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ 。
- 2) 湿度: 设备应适合的环境湿度范围为: $30\% \sim 95\%$ 。
- 3) 噪声: 设备的噪音应符合国家标准, $\leq 75\text{dB}$ 。
- 4) 压缩空气: $0.55\text{--}0.75\text{MPa}$ 。
- 5) 输入电源: 三相五线制 380V 供电, 50HZ, 电压波动范围 $\pm 10\%$ 。
- 6) 生产节拍: 可满足 10 秒/台检测

2. 人机界面

- 1) 设备显示界面、标识及面板标贴必须是简体中文、英文双语。
- 2) 指示装置
 - ① 工作指示: 绿色。
 - ② 暂停、停止指示: 黄色。
 - ③ 报警、故障指示: 红色。
 - ④ 电源指示: 红色。

3) 仪器仪表要求

- ① 视线和仪表盘面应垂直。
- ② 照明不能在仪表盘的玻璃上形成反射, 应该把光源安装在使仪表容易看清的位置。
- ③ 重要仪表或需要频繁观察的仪表应安装在容易看到的地方。
- ④ 仪表盘数值精度, 应使操作者能很快读出, 原则上不要再进行换算。
- ⑤ 压力、流量和温度仪表应有上、下限和正常值的标记, 且具备颜色区分功能。
- ⑥ 仪表刻度的增加方向, 原则上是由左到右, 由下到上。
- ⑦ 操作器和有关仪表应相互对应, 按操作程序布置。
- ⑧ 操作器的动作方向原则上应和仪表的指针的动作方向一致。
- ⑨ 如操作器会对仪表发生影响, 则应把仪表装在不受干扰的地方。如操作器和仪表装的很近, 要注意使操作人员的手部不易碰到开关按钮。
- ⑩ 为防止主要机器误操作应设置联锁回路。
- ⑪ 设备验收时提供仪表仪器的合格证和随机附带的说明书。

3. 设备通用安全要求

1) 危险部位的安全要求

- ① 必须符合国家安全标准, 符合国家工作健康和安全法规。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 设备的各危险区都必须标有相应的安全标志及警示标志。
- ③ 设备应配有全套的人身及设备安全防护装置, 加热系统如果出现异常安全现象, 可自动断电并报警。设备的各个安全门全部配置有安全开关; 设备上的传动带、转轴、传动链、联轴节、带轮、飞轮、链轮等危险零部件及危险部位, 都应具备防护装置。
- ④ 设备在运转中容易飞出或甩出的部件, 应有防止松脱装置, 机械部分不应凹凸不平或带有尖锐棱角。设备表面各金属焊接点全部经磨光处理。
- ⑤ 经常进行调节和维护的可动零、部件应安装联锁装置, 一旦开启防护罩, 设备应立即自动停止动作。
- ⑥ 设备中的高温, 超低温, 辐射等部位, 应有屏护装置。
- ⑦ 设备的操作机构, 如手柄、手轮、拉杆等, 其设置应操纵方便、安全省力、标志清晰、齐全完整、牢固可靠。
- ⑧ 在可能产生超极限的位置和影响操作、维修人员人身安全的位置, 需要配置可靠的限位

装置。

2) 急停装置的要求

- ① 生产流水线上每隔 20m 长度范围内应至少设置一个急停开关；
- ② 操作工位、升降段或转弯处应设置急停开关；
- ③ 急停开关不应自动恢复，应采取手动复位；并符合 GB 16754 的相关规定。

3) 控制系统的安全要求：

- ① 控制系统能保证在设备的供给能源发生异常时也不会产生危险，设备本身不会损坏，也不会对人员产生伤害。能源偶然切断后又重新接通时，设备必须能避免危险运转。
- ② 控制系统的电气控制部分：具备过载保护和短路保护功能。设备外壳采用保护接地措施。当设备的线路发生碰壳时，控制系统在 0.1 秒内切断该线路的供电。对于设备插座电源必须安装漏电断路器。对于潮湿、强腐蚀性等恶劣环境中的电器设备必须安装漏电断路器。
- ③ 控制系统放置在操作者便于操作和观察的部位，应远离易燃易爆以及高温、高湿、高腐蚀区域，如果无法避免则应设置必要的屏蔽措施，控制柜应具备良好的散热条件，根据具体情况设置必要的急停开关。
- ④ 控制系统对设备在运行中保护措施，当某个部件出现故障或损坏时，设备本身具有相应的保护措施，不可能引起设备本身更大的损坏，设备不可能对操作者造成伤害。保护措施主要有：动作运行时间保护：当某个动作的实际运行时间超出常规值后就报警；加热温度保护：超出正常加温或降温时间却达不到预定效果则报警；误动作保护：由于油管密封不严泄压，不该动作的部件动作了要有报警等等。
- ⑤ 控制系统具备良好和全面安全防护措施，如防护网，防护光电，防护光栅等，使操作人员无法进入运行危险区域或者当人员误入危险区域时，设备能够感知到，相应的保护动作，不可能对人员造成伤害。
- ⑥ 设备电控柜的指示灯一律采用 LED 指示灯，不得采用惰性气体指示灯。

4) 电气件选用及安装安全要求：

- ① 电机安装牢固，具备过载，短路，断路保护，防护等级 IP54 以上。对于所有的 220VAC 电源插座以及潮湿环境中的电机要求安装有单独的漏电保护器。
- ② 电柜内用多芯软线配线槽；220V、DC24V 线色分开，电线在槽内有空余量。配电柜出口周围有防止电线磨损的措施。柜内元件固定方式用 35mm 标准导轨固定，接线方式用接

线端子固定并标明线号。线号不掉色，与图纸相符。

- ③对于三相五（或四）线制供电系统，设备外壳采用保护接地措施，所有的接地线采用黄绿线，每条接地线必须单独压接接线端子，每个端子只能连接 1 根接地线，电柜内部所有的接地线连接到统一的紫铜接地铜排上。
- ④主控开关：接线方式用接线鼻子固定，接线柱固定并标明线号，离 DC24V 电源较远。电源线中间无接头，主线路用 AC380V 或 AC220V，控制电路用 DC24V，用标准线槽或者铁管输送，不能直接在地面上安装。
- ⑤压力器件、安全阀需要安全许可证和出厂检验证明文件，设备上所有计量仪表在设备安装、调试完成后，都需经甲方指定计量检测单位，检验合格后方可投入使用，不合格的乙方需无条件更换。
- ⑥每个电柜内部都需要安装检修用的 AC220V 单相电源插座（三孔）和照明灯，以方便设备检修时使用，同时，电柜门应有软电缆连接的接地线。接地线的一端固定在接线排上。
- ⑦电缆线槽之间应使用跨接接地的方式。

四、包装运输

1. 设备发货要求

- 1) 全部全新的设备以及附件在双方约定的时间内到达甲方现场。
- 2) 乙方保证设备（包括备件和资料）按整套配套发货。如果出现漏发，则所发生的所有费用（运输费等）由乙方负责。如因此耽误工期，甲方按照合同相关条款向乙方索赔。
- 3) 乙方负责对设备进行包装，作好防雨、防潮、防锈等以及防撞等措施，运输中出现的一切问题由乙方负责。

五、设备备件要求

- 1. 乙方提供一年期易损件的清单，内容包括：型号、厂家、价格、采购周期等。
- 2. 乙方提供关键部件的清单，内容包括：型号、厂家、价格、采购周期等。
- 3. 提供设备合同随机的备件，备件清单需要经过甲方的同意并确认。

六、安装要求

1. 设备安装要求

- 1) 设备安装前基础条件
- 2) 合同签订后，由甲方与乙方双方核定基础设计要求，由乙方设计，甲方施工。
- 3) 基础外形尺寸、外观及参数合格，并具备质量检测合格证书（甲方提供）。

- 4) 设备安装前，需核对基础各种基准线（基础标高基准线、横纵轴中心线、沉降观察水准等）符合要求。
- 5) 设备就位前，需处理好基础表面，方可安装。
- 6) 乙方安装前，需自行准备技术文件、测量仪器、人员组织、材料检验、吊装和各种必须工具和资源。若需甲方协助（需临时电源、水源等），需提前一周沟通，便于甲方协调资源配合。
- 7) 进场前应签订安全环境协议方能入场施工。
- 8) 施工前需办理《外来施工单位安全审批表》，方可施工。
- 9) 在施工时如需动火作业或需要接临时用电，应进行危险作业审批和办理临时线安装审批手续，确保安全施工。

2. 设备安装

- 1) 设备安装符合国家标准（GB50231-2009）。
- 2) 安装过程中，特种作业人员必须持证上岗；并遵守甲方工厂管理规定。
- 3) 设备安装位置符合甲方工艺布局及流程。
- 4) 现场安装所有线缆放置在线槽内，线路整齐无环绕，线缆外露时需穿钢管防护，线缆布置完毕线槽盖板固定齐全完整。

七、设备资料

1. 设备整体平面布置图、设备各部分组成图、各独立组成部分机械图、易损件图、电气原理图、工作原理图、接线图、元器件位置图、PLC 程序以及程序清单、气动原理图。
2. 并要求提供设备部件零件，必须提供型号，生产厂家，设备使用数量；购买定货号等。
3. 设备资料必须和现场的设备是一致的、最终版的。
4. 以上资料要求全部为中国简体中文版，每套设备三套（纸质）；同时提供包含上述资料的电子光盘 1 套。
5. 在安装期间如果发生改动，乙方必须将改动的资料给予补充。
6. 设备的最终 PLC 程序带注释的备份光盘 1 份。

八、设备的验收

1. 按照双方签订的技术协议进行。
2. 经双方确认的其它相关图纸及其它相关补充协议、备忘录及补充说明。
3. 电气安装符合国家有关的安全标准规定，设备验收时，乙方向甲方提供相关技术资料三套。

4. 项目说明书：包括项目说明书及操作说明书（中文版），以及项目中包含的主要外购件清单、易损件清单、包括项目总图、主要部件部装图、气动原理图、电气原理图、电气接线图及电子版本不加密的源程序。
5. 现场安装调试合格后 7 天内初验收（交付使用）。验收内容：首件合格确认报告、制程 CPK 达标、生产节拍达标、培训资料提交、技术资料提交。

九、售后服务

1. 质保期内

- 1) 乙方对设备提供质量保证：设备整机自验收合格之日起保修 1 年，质保金在质保期结束后全部支付，如乙方不提供服务时，甲方可从乙方的其他未付款项中扣除。
- 2) 保修期内，非人为原因造成的设备故障由乙方无偿维修、非人为原因造成的备件更换由乙方无偿提供，并根据甲方要求到达甲方工厂进行技术服务。若因人为原因造成损坏，部件费用由甲方承担，但乙方必须积极提供技术支持和服务。
- 3) 设备在保修期内的维修应当在双方约定的期限内完成。若超出约定期限 30 天仍不能维修合格，设备不能正常生产的，则视为合同目的不能实现，乙方应同意甲方的退货或换货要求，并赔偿甲方的直接损失。
- 4) 设备安装调试完成后，需留工程技术人员现场跟踪生产至少一周。
- 5) 非人为原因引起的损坏，乙方负责维修更换，若因非人为抗拒因素造成的损坏，乙方收取所需的材料成本费（配件费用乙方需不高于合同采购时部件的单价）；维修服务响应时间必须当天回复，需现场处理的问题 24 小时内人员到现场。

2. 质保期外

- 1) 乙方在质保期过后 2 年内为甲方提供每年 2 次免费的技术支持（精度及性能功能的恢复工作），免费范围包括：人工费用及乙方设计制造及材质缺陷，不含合同规定的正牌零部件。
- 2) 乙方对设备提供终生服务，乙方不得拒绝甲方的现场服务要求。在质保期外，乙方将继续甲方提供技术支持，同时乙方根据甲方要求提供有偿现场技术服务。

十、培训要求

1. 乙方对甲方操作人员和维修人员的实际操作培训，并保证甲方人员能够独立操作。
2. 培训内容包括：设计结构原理、控制原理、安全操作、维护保养、现场问题及处理、易损易耗部件名录及装配工艺，提供设备操作与保养指导书。（中英文版本、图文并茂，电子

版文档)。

3. 培训对象：甲方品保、工艺、设备、维修工及操作工。
4. 培训内容及培训效果需甲方考试合格通过且签字确认后，方算该项工作完成。

十一、其他

1. 设备关键零部件要求采用国际或者国内知名公司的产品，其他元器件参考海信冰箱公司企业标准《设备采购通用技术要求》。
2. 本技术要求未提及事宜，需符合海信冰箱公司企业标准《设备采购通用技术要求》。