

自动铅封分派机及软件系统

目录

- 自动铅封分派机及软件系统.....1
- 一 概述.....2
- 二、 设计原则.....2
 - 2.1 设计原则.....2
- 三、 产品方案说明.....3
 - 3.1 总体方案介绍.....3
 - 3.2 业务流程图.....3
 - 3.3 网络拓扑图.....6
 - 3.4 铅封机.....7
 - 3.4.1 铅封机参数.....7
 - 3.4.2 外观设计.....8
 - 3.4.3 内部设计.....10
 - 3.4.4 性能设计.....13
 - 3.4.5 人机交互设计.....14
 - 3.5 铅封机管理系统设计.....16
 - 3.5.1 铅封机管理系统的功能总概.....16
 - 3.5.2 数据接口交互设计.....16

一 概述

自动铅封分派机支持集卡司机出示二维码或刷卡等方式，在铅封机上进行信息识别，也可通过智能闸口系统获取车辆车牌信息、箱号信息，无需司机操作，铅封机管理系统与闸口系统深度交互获取信息。铅封机获取信息后自动处理并生成派发单，铅封机获取派发单开始发放铅封，智能识别铅封上的号码和条型码（二维码）把铅封发放给集卡司机，并将铅封号及提箱信息绑定后发送到业务系统，同时打印小票。设备尺寸长度小于 2 米；宽度小于 1.2 米；高度小于 2 米。防水防尘等级不低于 IP55。设备配置工业级节能环保空调，适应不同的温度变化。设备工作电压为 110V~220vAC，室外防水的显示器，支持业务系统软件植入设备内运行。设备支持远程联网，内部自组网功能；支持二维码扫描器；支持音频网络对讲功能（司机与客服对讲），支持智能监控。铅封类型支持约 40 个（可根据需求定制）不同船公司铅封同时发放。铅封存放数量约 1200 个（可根据需求定制）；支持铅封库存远程预警。基于人工智能识别技术，能快速识别和存储数据，支持所有派发铅封的电子图片存档，支持预识别功能，识别成功率不低于 99%，支持指定种类铅封预派发功能，通过预派派发功能最快获取铅封时间 3 秒左右（从司机扫码开始，设备出铅封止），铅封号识别率大于 99.0%。铅封机管理系统与业务系统需与客户系统对接、联调，支持铅封库清点盘存及远程预警，支持设备故障及库存短缺警告信息提醒（短信及微信）。设备支持在派发铅封过程中同时装填铅封的操作。

二、 设计原则

2.1 设计原则

- **先进性**

系统采用先进的概念、技术、方法、设备，既可靠成熟，又能反映当今国际先进水平，并具有发展潜力。系统整体技术性能应达到目前国内机场有关系统先进水平。

- **开放性**

应能支持异构系统和不同网络协议的互联，提供开放的网络接口和数据接口，不同的产品能够协同运行，进行数据交换、信息共享。开放性应不但体现在应用程序上，还应体现在操作系统和网络上。整个系统所具有的开放性，应符合相应的国际标准和协议。

- **扩展性**

系统应具备良好的可扩展能力。包括：功能可扩展：能够增加新的功能，同时避免对平台进行大规模的修改。容量可扩展：能够根据用户访问量的增加，平滑扩展平台的容量。容量的扩展不影响现有的系统架构和业务开展。

- **可靠性**

系统能够保证 7*24 小时的正常使用，所有设备应具有高度的可靠性和优良的性能。

- **可用性**

系统必须具有高可用性。在任何时段内，整个系统将不允许全系统停止运行，失去对

机场业务的支持。

- **安全性**

系统应具有高度的安全性和保密性，通过对系统分级保护、数据存储权限的控制，以及内外网设置防火墙，虚拟路由隔离等手段，来防止各种形式的对系统的非法侵入。

- **经济性**

在充分满足系统应用功能需求和系统性能要求，并保证系统安全可靠下，应选用性能价格比高的系统和产品。

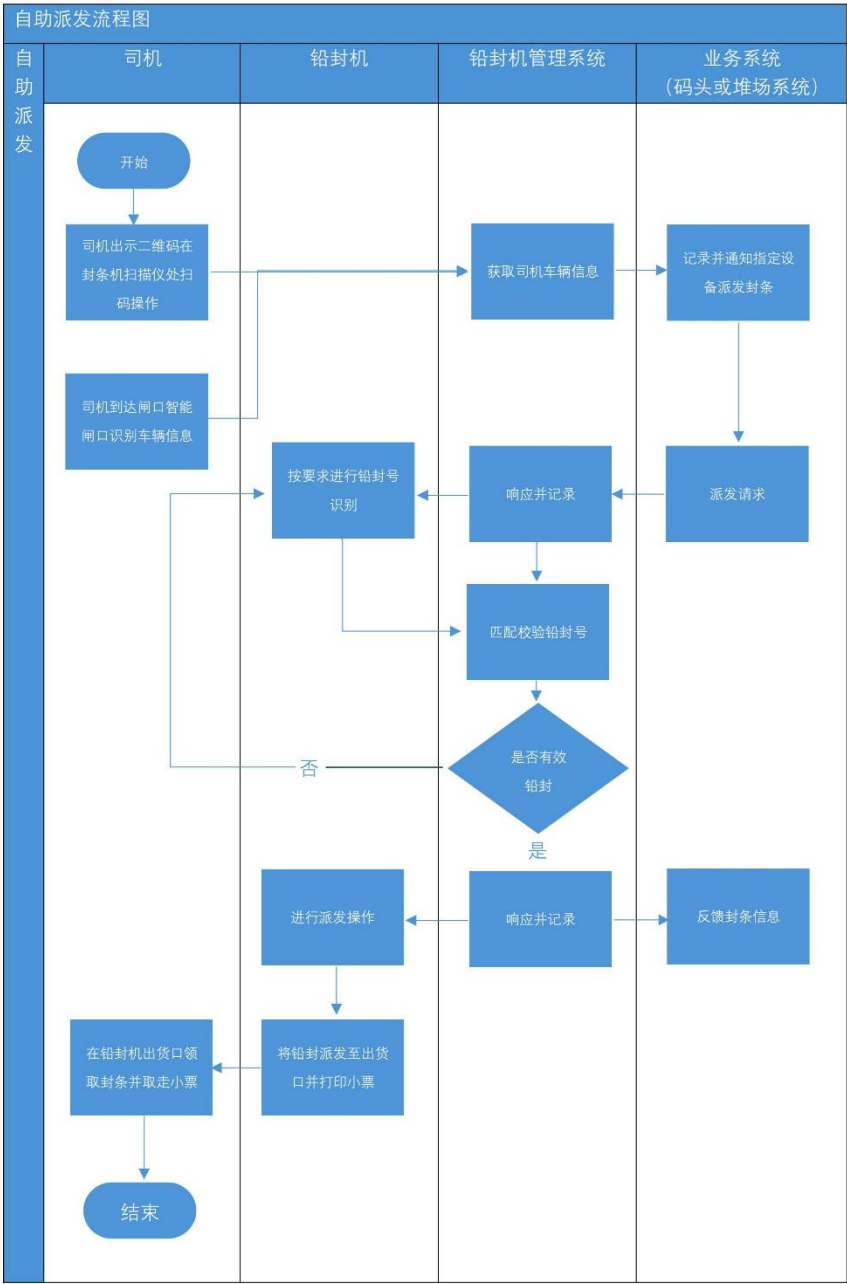
三、 产品方案说明

3.1 总体方案介绍

方案由自动铅封分派机（硬件，简称：铅封机）和铅封机管理系统（软件）两部分组成，以高效的处理、安全的数据传输、便捷的人机交互、使用便捷的软件数据接口、功能丰富的软件管理系统及稳定的机械性能为设计原则。硬件方面，采用高稳定性的材质制造机体确保坚固的结构，选购国际品牌的电气元件确保可长时间稳定使用，通过长期运行测试，进行结构设计、控制设计、流程设计达数百个优化改造，设备内部安装有不低于 500 万像素的摄像头，研发过程中进行整机超 10 万次疲劳运行测试，可完全满足设计要求。设备出厂前经严格的质量检验，确保设备产品合格。软件方面，方便实用的操作方式实现铅封机管理、监控功能，满足客户生产需求。同时，依靠客户稳定的局域网，通过局域网连接，确保铅封机管理系统与铅封机的实时信息交互，为客户长期使用提供有效的基础保障。

3.2 业务流程图

1) 自助派发流程（业务系统植入铅封机内运行）图

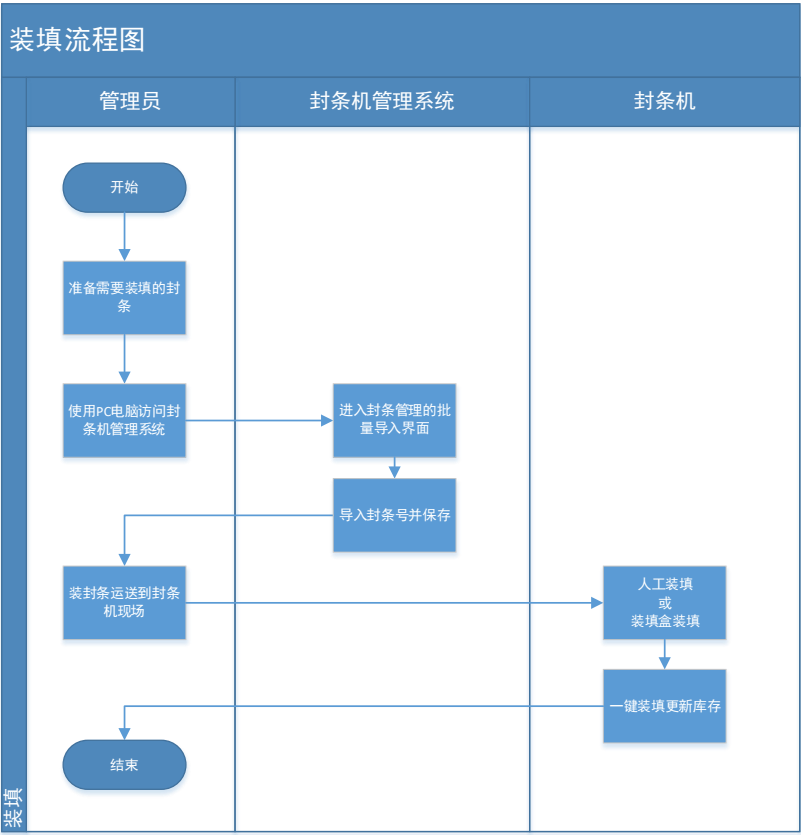


自助派发流程的文字描述，步骤如下：

1. 司机出示二维码在铅封机扫描仪前进行扫码操作或通过智能闸口自动识别车辆车牌箱号信息；
2. 铅封机中植入的业务系统客户端读取并解析二维码,获取司机车辆信息，或通过管理系统与智能闸口信息交互，获取车辆信息并处理（智能闸口通过车牌识别、箱号识别摄像头识别当前车辆信息）。
3. 业务系统接收到办单任务处理；
4. 业务系统向铅封机管理系统发起指定设备的派发请求；
5. 铅封机管理系统记录并查询派发任务单的情况；
6. 铅封机管理系统接收业务系统（码头系统或堆场系统）响应的派发详情后，记录并通知铅封机派发详情；

- 7. 铅封机接收铅封机管理系统的派发详情，按要求进行识别铅封号操作；
- 8. 铅封机识别铅封号，并将所识别的铅封号发送给铅封机管理系统进行匹配校验；
- 9. 铅封机管理系统在铅封管理中对铅封机识别的铅封号进行匹配查询，判断该铅封号是否为有效铅封，若有效则返回匹配校验成功；若无效则返回匹配校验失败；
- 10. 铅封机识别铅封号校验成功后，进行派发操作；
- 11. 铅封机将铅封的派发信息及二维码信息发送给铅封机管理系统；
- 12. 铅封机管理系统接收铅封派发信息及派发业务单后，进行记录该派发单为“已领取”、处理方式为“自助派发”，并反馈给业务系统（码头系统或堆场系统）；
- 13. 铅封到达出货口，铅封机提示领取铅封并打印票据；
- 14. 司机在铅封机出货口领取铅封和领取票据。

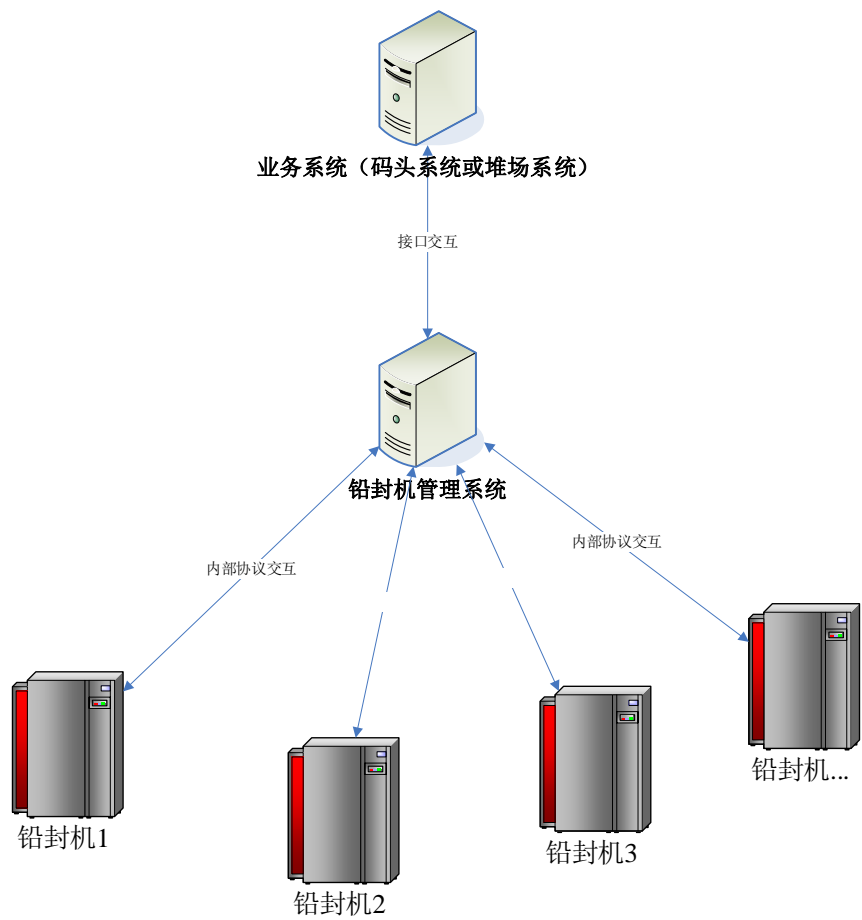
2) 装填流程图



装填流程的文字描述，步骤如下：

- 1、管理员准备需要装填的铅封；
- 2、管理员使用 PC 电脑访问铅封机管理系统，进入铅封信息管理的批量导入界面；
- 3、管理员批量导入铅封号并保存；
- 4、管理员运送铅封到铅封机现场，进行人工装填或装填盒装填；
- 5、管理员在机内触摸屏进行“一键装填”的更新库存操作。

3.3 网络拓扑图



网络拓扑图

网络拓扑图的网元分别有：多台铅封机、1套铅封机管理系统、1套业务系统（码头系统或堆场系统）。铅封机管理系统负责监控和管理多台铅封机，业务系统（码头系统或堆场系统）进行系统间的数据接口交互。铅封机与铅封机管理系统和业务系统（码头系统或堆场系统）与铅封机管理系统进行双向数据交互。全部网元均在同一内部局域网中，不受其他外部的网络攻击，局域网的数据交互可靠、安全高效。

3.4 铅封机

3.4.1 铅封机参数

序号	项目	描述
1	外观尺寸	长度: 1930mm; 宽度: 1180mm; 高度: 1830mm
2	显示屏	21.5 寸显示器 1000 流明高亮度, 室外防水
3	铅封容量 (个/台)	约 1200 个 (可根据实际需求定制)。
4	电源供应	交流电 110V-250V, 额定电流不大于 10A; 配置符合港口设备电气标准的接地、漏电、短路、过载等保护装置
5	功率	1900W (含外挂式机柜空调 1500W)
6	扫描仪	支持扫描二维码, 表面防水 支持串口、USB 口 扫描时间<0.2 毫秒 无故障运行大约 5000 小时
7	PLC 型号	三菱 PLC
8	系统	操作系统: windows7、windows10、windows11 系统 支持业务系统植入 支持设备故障及库存短缺警告信息提醒 (短信和微信) 支持通过手机、PAD 或电脑 设备等维护设备信息
9	出铅封时间	预派发功能最快可达 3 秒 (从司机扫码开始, 设备出铅封止)
10	装填用时	小于 10 分钟, 装填和取封可同步操作
11	网络	千兆以太网接口, 和上级监控系统通信, 具备自组网功能
12	密封性	IP55 等级以上防水、防尘, 满足港口设备防震、防盐雾等工况需求, 印刷线路板、接插件等电路应进行防潮湿、防霉变、防盐雾处理
13	散热	外挂式节能环保型机柜空调, 支持 IP55 等级的防水
14	照明	机柜内装有 LED 照明光源
15	取走检测	出货口设置铅封感应器, 检测铅封是否被取走
15	对讲系统	支持音频对讲
16	监控	内置摄像头, 用于监控设备运行状态及工作环境情况, 15 天以上的录像资料保存
17	小票打印	行点热敏打印, 字符应清晰、完整, 没有缺损现象

设备工艺说明:

- 1、防锈(防氧化)保护, 铅封机外壳和暴露在外的铁质支架、零件应带有双层防锈措施, 非铁质的金属外壳应具有防氧化保护膜或进行防氧化处理, 满足港口设备工况需求;
- 2、外观线条流畅、整体紧凑、简洁时尚, 与安装地点周边环境相协调;
- 3、内部线束, 应排布整齐、规整, 标识清楚, 捆扎牢固;
- 4、内元器件应布局合理, 易耗易损元件方便更换;
- 5、安装于户外时, 应便于特殊天气条件下的日常维护;
- 6、采用抗冲击力强、抗老化的材质;
- 7、表面涂覆色泽层应均匀光洁, 不起泡、不龟裂、不脱落;
- 8、非绝缘材料外壳应可靠接地, 结构上应防止操作人员触及带电部件;
- 9、人机交互的操作和显示界面应设置在便于人操作和查看的位置。

设备配件说明: 所有铅封机制作配件、材料选用需达到国家标准;

设备使用环境条件:

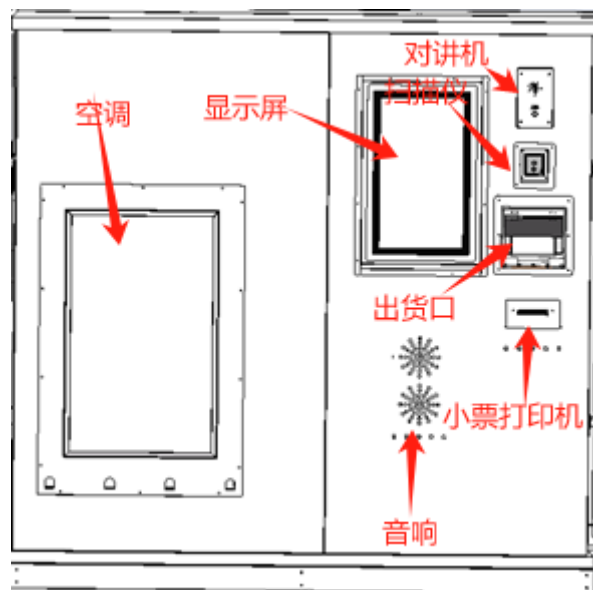
- 1、工作温度范围: $-20^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$;
- 2、相对湿度: $0\% \sim 95\%$;
- 3、海拔高度: $\leq 2000\text{m}$;
- 4、沿海气候室外安装。

设备防风保护: 设备能承受 GB/T 4797.5-2008 中规定的不同地区最大风速的侵袭。

3.4.2 外观设计

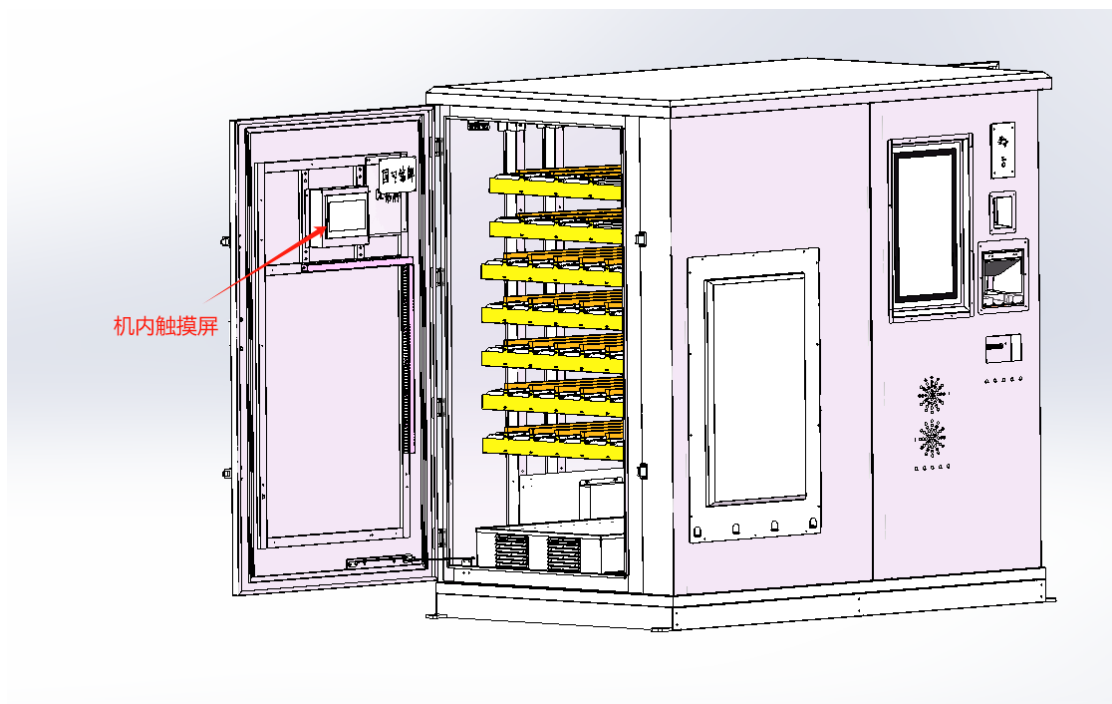
3.4.2.1 铅封机

侧门, 配有显示屏、扫描仪、出货口、小票打印机、网络对讲机(视频及音频)。出货口设计高度为离地 1250mm, 推荐安装在车道旁, 此款铅封机配合基座可实现司机不下车领取铅封。



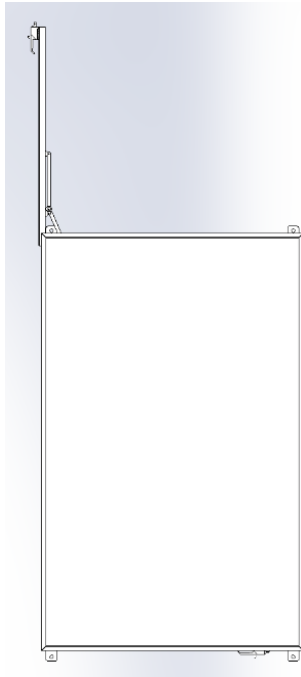
侧门示意图

后门，配备机内触摸屏，方便装填人员进行操作填补铅封，通过触摸屏也可控制机内所有运动机构动作，方便运维调整。

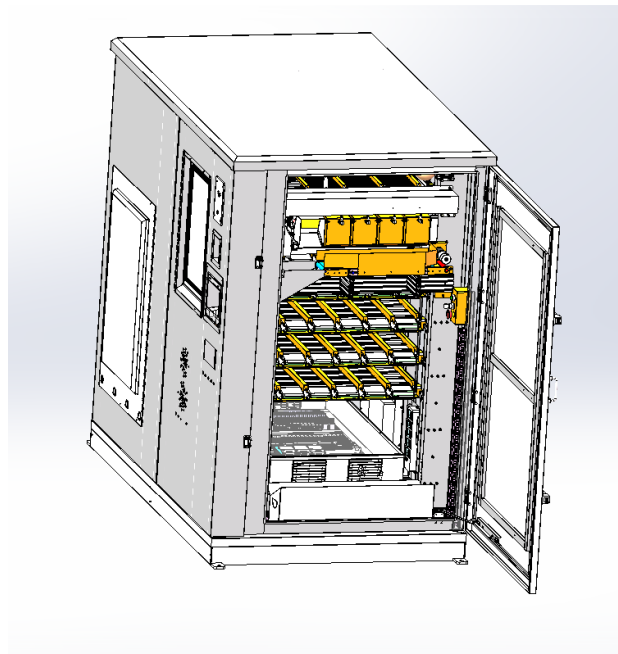


后门示意图

底部，配有 3 条槽钢，可实现固定设备及方便运输。



铅封机打开前后门俯视图的示意图



铅封机打开前门侧视图的示意图

3.4.3 内部设计

机器的动作流程与传感器的响应密不可分,高精度稳定性的传感器选型是产品形成的重要步骤。选用欧姆龙或同档次品牌的光电传感器,利用其高灵敏度,可靠的工业性能带动机器的控制,驱动装置(PLC,伺服电机,货道电机等等)。



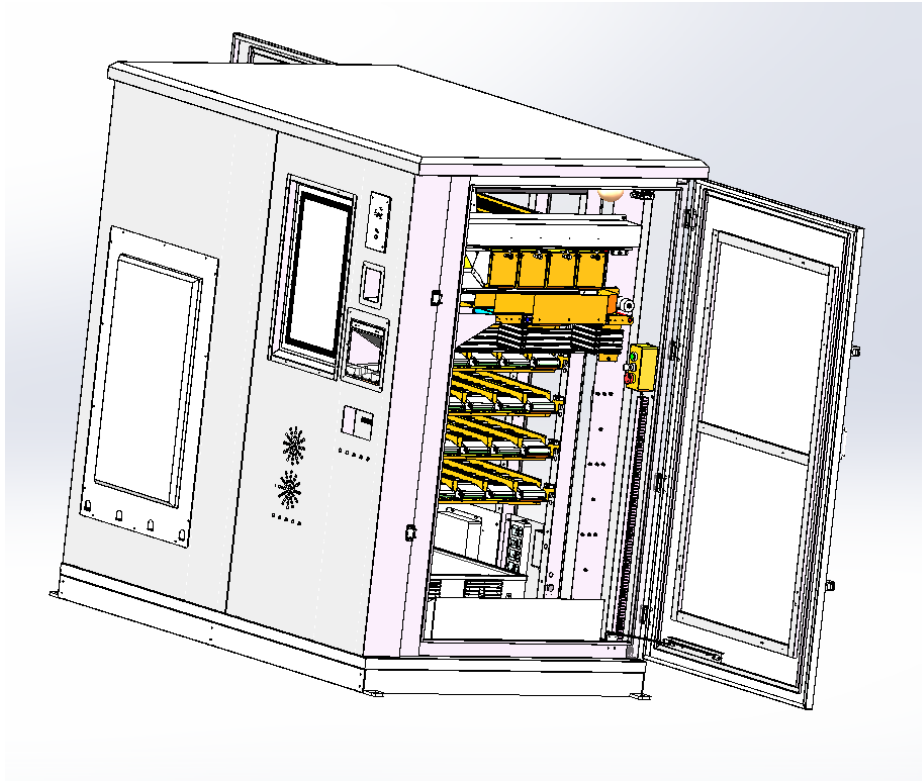
PLC 控制器示意图

3.4.3.1 铅封机内部模块

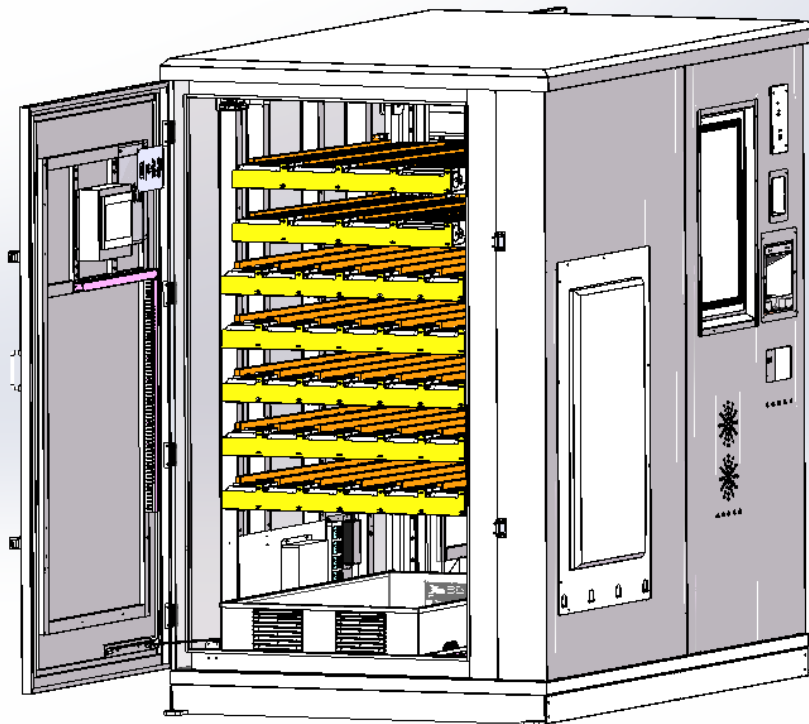
铅封机内部模块分别有升降托盘、层架、货道、预派发机构及回收区的设计。

- 1、升降托盘，负责完成每层、每货道在派发前的铅封号识别、托盘接货和出货处理。升降托盘安装有托盘计数传感器。识别铅封号，铅封印有铅封号或条形码、二维码的识别面必须朝上，否则认为无法识别的铅封。
- 2、层架，负责支撑货道及货道出货计数处理。。
- 3、货道，负责有序地放置铅封及出货传送处理。货道分三种，第一种是标准货道，负责放置连体铅封；第二种是宽货道，负责放置分体铅封。
- 4、预派发机构，负责存储指定类型铅封，减少铅封出货时间，可缩短至 3 秒内完成出货。
- 5、回收区，负责存放无法识别的铅封。

3.4.3.2 内部结构示意图



内部结构示意图（前门）



内部结构示意图（后门）

3.4.4 性能设计

3.4.4.1 容量设计

支持所有市场使用的铅封类型，支持约 40 个不同船公司铅封同时发放，容量约 1200 个。

3.4.4.2 预识别功能设计

通过提前对备货完成的货道进行识别，将货道第一条铅封的铅封号存储在系统并绑定货道，可在出货时减少 OCR 扫码等待时间，经实测测试，出货时间小于 10 秒。

3.4.4.3 预派发功能设计

可在管理系统中设置指定类型铅封进行预派发存储，将指定类型铅封提前识别铅封号并放入预派发装置内存储，等待需要该类型铅封司机扫码后，立即送入领取口等待司机领取，用时 3 秒即可完成派发，大大减少派发等待时间。

3.4.4.4 取走检测语音提醒设计

在铅封派发成功后，取货口检测铅封是否被取走，语音提醒司机领取铅封，取货口有铅封不会进行派发，语音提醒司机取走铅封后才会进行下一单派发。

3.4.4.5 识别成功率及用时

识别设备选用世界一流品牌的设备进行 OCR 识别处理，确保识别成功率达 99.0%。识别设备配备 AI 图像识别处理，实现专业化的 AI 自动处理，通过其专业的镜头及照明设计，确定不同环境的情况下实现快速识别处理，识别用时小于 1 秒。

3.4.4.6 装填设计

铅封机在派发铅封过程中，同时支持装填铅封的操作，让铅封机可提供更多的自助发放服务时间。

装填设计由人工将铅封按一定的装填要求进行摆放装填。可提供两种装填方式，分别为人工装填和装填盒人工装填。两种装填方式，均无需对铅封进行二次包装。

1) 人工装填的时效如下：连体铅封装满一条标准货道的用时为 45 秒，装满 30 条标准货道的用时约为 22.5 分钟，人工装填分体铅封，装满一条超宽货道的用时为 75 秒，装满 8 条超宽货道的用时约为 10 分钟。平均每个铅封的装填时间为约等于 1.65 秒，人工现场装满

整台铅封机 1208 个铅封，总用时约为 33.2 分钟。

2) 使用装填盒，可减少现场装填用时。装填盒人工装填的时效如下：办公室将铅封装填至装填盒，14 条为 1 盒，一盒的用时为 16 秒，现场装填为 6 秒，一条标准货道使用 28 条铅封即两盒装填盒，现场装填用时为 12 秒，总装填用时为 44 秒（不含从办公室到现场的运输时间）。装满整台铅封机的现场用时为 594 秒，小于 10 分钟。装填盒的好处在于装填规整，减少装填人员现场作业时间。



装填盒示意图

3.4.5 人机交互设计

3.4.5.1 显示屏

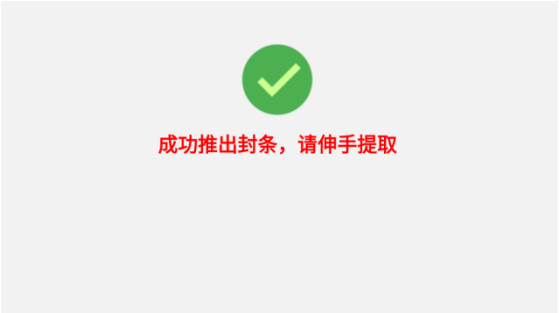
显示屏显示派发过程及相应的操作提示。司机在领用铅封的时候，利用铅封机上的扫描仪扫描手机二维码。根据屏幕的人机交互提示来领取铅封（如下图所示），过程简单明了，极大减少人工干扰，大大提高工作效率。



待扫描界面



运行派发界面



成功推出提示界面

显示屏上显示的提示内容如下表：

序号	显示屏的提示内容	铅封机状态描述
1	欢迎扫码领取铅封，谢谢	铅封机完成准备，可供司机领取铅封
2	已扫码，请稍候	铅封机已扫码并识别二维码信息，发送派发请求操作
3	正在搜索铅封，请稍候	铅封机等待接收具体派发铅封指令
4	正在派发处理，请稍候	铅封机进行铅封号识别及派发处理
5	请取走铅封，谢谢 注：铅封号信息一直显示，直至司机取走铅封	铅封机完成派发处理，用户可领取铅封，取走检测功能会开启检测铅封是否被取走，未被取走会持续提醒司机领取封铅封。
6	铅封派发失败，请联系出闸服务台	铅封机未能成功派发铅封（包括铅封缺货、派发故障等情况）
7	设备维护中，请稍候	铅封机处于维护状态，正进行装填操作或故障处理

3.4.5.2 机内触摸屏

操作管理员按要求在机内触摸屏进行快速装填、故障排查的操作处理。如一键装填、故障清除等。

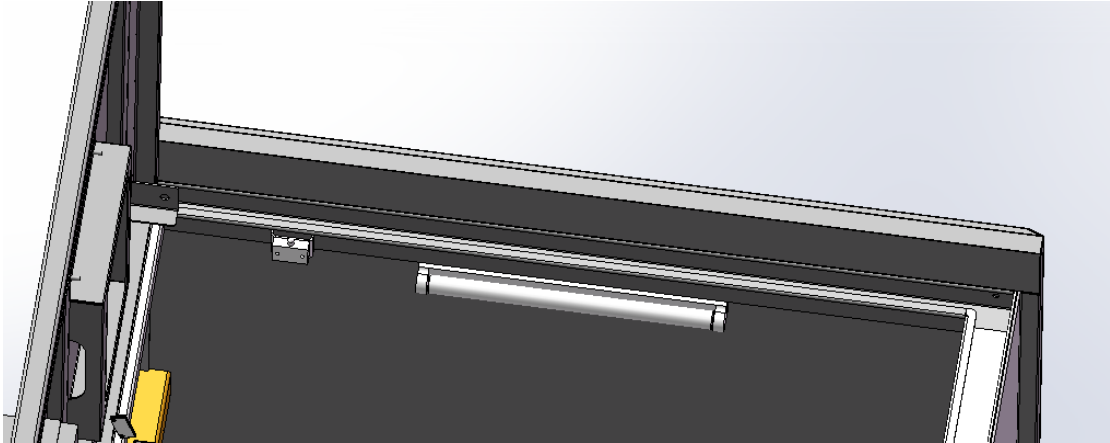
一键装填，可以对指定货道实现一键更新库存操作，可方便现场操作人员更新库存的操作处理。

触摸屏上可操作内容如下表：

序号	触摸屏按键	按键功能描述
1	主界面国旗按钮	可点击切换选择中英文显示
2	参数设置按钮	点击进入参数设置页面，可调整电机运行参数
3	手动调试按钮	点击进入人工调试界面，可调试各部分运动件功能。
4	I/O 监控界面按钮	点击进入 I/O 监控集界面，可查看铅封机各部分传感器输入及电机输出状态。
5	报警信息按钮	点击进入报警信息界面，可查看铅封机报警提示。
6	倒带选择按钮	点击进入倒带选择界面，通过界面内正反转及货道选择按钮，完成铅封装填。

3.4.5.3 机内照明

在机内安装有 LED 照明灯，方便操作管理员在机内进行安全作业。



机内 LED 照明灯示意图

3.4.5.4 网络对讲机

在铅封机前门安装有网络对讲机，司机领取铅封时遇到疑问，可通过网络对讲机与中控中心进行语音、视频实时沟通处理。

3.5 铅封机管理系统设计

3.5.1 铅封机管理系统的功能总概

铅封机管理系统为铅封机提供管理和监控功能，可实时监控多台铅封机的运行情况，也可对指定铅封机进行相应的管理操作，支持通过手机、PAD 或电脑设备等维护设备信息。铅封机管理系统设有用户登录认证功能，使用用户名及密码进行登录认证，供客户查看使用 and 进行相应的管理操作。铅封机管理系统主要功能有铅封机管理、识别设置管理、业务铅封管理、货道管理、铅封管理、业务单查看、接口交互数据查看、缺货阈值设置、铅封管理报表的功能组成。其中设备故障及库存短缺警告信息提醒，支持短信和微信提醒。

3.5.2 数据接口交互设计

3.5.2.1 数据接口交互流程

数据接口交互流程描述,

- 1、铅封机管理系统向业务系统（码头系统或堆场系统）查询该二维码的业务信息，业务系统（码头系统或堆场系统）反馈派发业务信息。
- 2、铅封机管理系统向业务系统（码头系统或堆场系统）反馈派发业务及铅封号信息。

3.5.2.2 数据接口详细设计

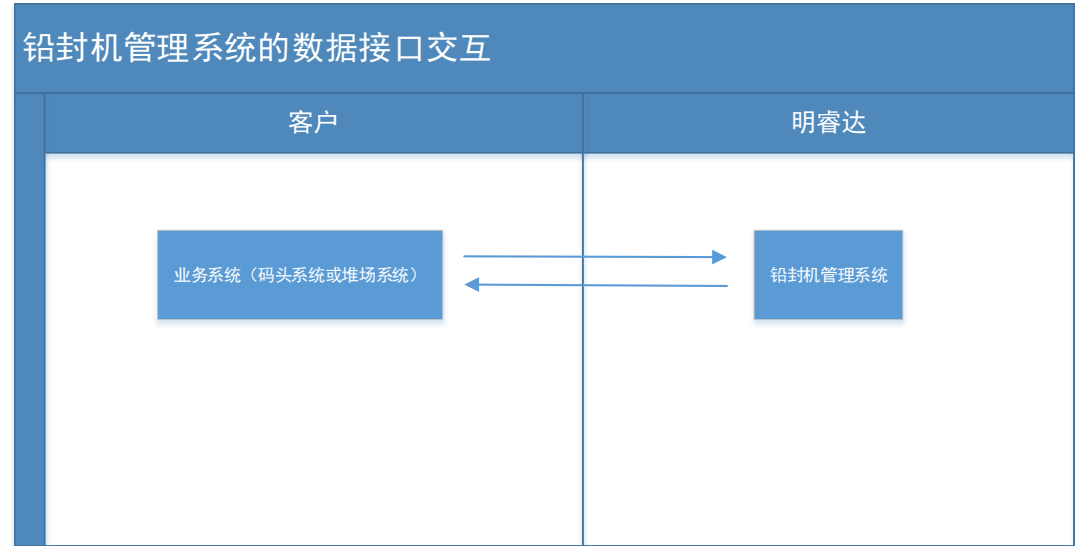
3.5.2.2.1 说明

名词解释

17

约定

开发接口涉及到两个独立运行软件系统：业务系统（码头系统或堆场系统）、铅封机管理系统。其中明睿达负责铅封机管理系统，招标方负责业务系统（码头系统或堆场系统）的接口或开发。双方分别对各自负责的系统接口进行编码、自检，最后实现联调测试，最终达到上线条件。



接口类别	接口性质	接口编号
1	调用端为业务系统（码头系统或堆场系统），响应端为铅封机管理系统	1， 2， 3
2	调用端为铅封机管理系统，响应端为业务系统（码头系统或堆场系统）	4

3.5.2.2.2 业务系统与铅封机管理系统接口

铅封机管理系统登陆接口 1

协议	http(post) x-www-form-urlencoded		
触发条件	第一次进行系统交互或登录验证过期时，需要进行调用		
调用地址	http://铅封机管理系统地址/xxx/admin/login		
调用端	业务系统（码头系统或堆场系统）		
响应端	铅封机管理系统		
实现需求	铅封机管理系统登录认证接口。		
参数			
Body			
username	string	用户名	必须
password	string	密码	必须

webAppUser	boolean	是否使用 JSON 数据格式返回, 是: true, 否: false。(请选择 true)	必须
响应结果			
code	Integer	0:操作成功, 500:操作失败	
result	Boolean	true 访问成功,false 访问失败	
msg	String	失败、成功信息	
content	json 对象	登录对象	
sessionid	String	需要记录 sessionID	content 对像
响应实例			
<pre>{ "result": true, "msg": "操作成功", "code": 0, "content": { "sessionid": "0361157fdda046a2b49bb249d5e5be42" } }</pre>			

查询业务单与铅封号绑定信息的接口 2

协议	http(post) application/json		
触发条件	业务系统查询派发业务单信息		
调用地址	http:// 封机管理系统地址/xxx/admin/api/machine/bindseal		
调用端	业务系统（码头系统或堆场系统）		
响应端	铅封机管理系统		
实现需求	业务系统（码头系统或堆场系统）向铅封机管理系统查询派发业务单及相应派发的铅封号		
参数			
Header			
JSESSIONID	sessionId		必须
Body			
logistics_order_detail_no	string	派发业务单号唯一码	必须
响应结果			
code	Integer	0:操作成功, 500:操作失败	必须
result	Boolean	true 访问成功,false 访问失败	必须
msg	String	失败、成功信息	必须
logistics_info	Object		
logistics_order_detail_no	string	派发业务唯一编号	logistics_info对象的字段
seal_no	string	铅封号	

请求实例
<pre>{ "logistics_order_detail_no": "A1234567890" }</pre>
响应实例
<pre>{ "code": 0, "result": true, "msg": "操作成功", "logistics_info ": { "logistics_order_detail_no": "A1234567890", "seal_no": "ASLU12345678" } }</pre>

指定设备派发铅封接口 3

协议	http(post) application/json		
触发条件	确定交叉单信息以及交叉单信息变更		
调用地址	http:// 铅 封 机 管 理 系 统 地 址 /xxx/admin/api/machine/machinePushSeal		
调用端	码头业务系统		
响应端	明睿达铅封机管理系统		
实现需求	码头业务系统向明睿达铅封机管理系统指定铅封机设备派发业务单操作。		
参数			
Header			
JSESSIONID	sessionId		必须
Body			
logistics_order_detail_no	string	业务单号	必须
logistics_order_no	string	交叉单号	
seq_no	string	业务单序号	
shipowner	string	大船公司	必须
shipping	string	代理公司	
machine_id	string	铅封机 ID 号	必须
响应结果			
code	Integer	0:操作成功, 500:操作失败	必须
result	Boolean	true 访问成功,false 访问失败	必须
msg	String	失败、成功信息	必须
请求实例			
{			

<pre> "logistics_order_detail_no": "A1234567890", "logistics_order_no": "A1234567890", "seq_no": "001", "shipowner": "ASLU", "shipping": "LU", "machine_id": "1" } </pre>
响应实例
<pre> { "code": 0, "result": true, "msg": "操作成功" } </pre>

铅封成功推出时，反馈业务系统接口 4

协议	http(post) application/json		
触发条件	铅封机成功推出铅封。		
调用地址	http://业务系统地址/xxx/api/machine/pushOutSeal		
调用端	铅封机管理系统		
响应端	业务系统（码头系统或堆场系统）		
实现需求	把成功推出的铅封信息，发送给业务系统		
参数			
Body			
logistics_order_detail_no	string	派发业务单唯一编码	必须
seal_no	string	铅封号	必须
响应结果			
code	Integer	0:操作成功, 500:操作失败	必须
result	Boolean	true 访问成功,false 访问失败	必须
msg	String	失败、成功信息	必须
请求实例			
<pre>{ "logistics_order_detail_no": "A1234567890", "seal_no": "ASLU12345678" }</pre>			
响应实例			
<pre>{ "code": 0, "result": true, "msg": "操作成功" }</pre>			

