

# 包装线二维码应用系统

QR code application system

## 技术方案



上海木瓜软件科技有限公司

2024 年 12 月

## 目录

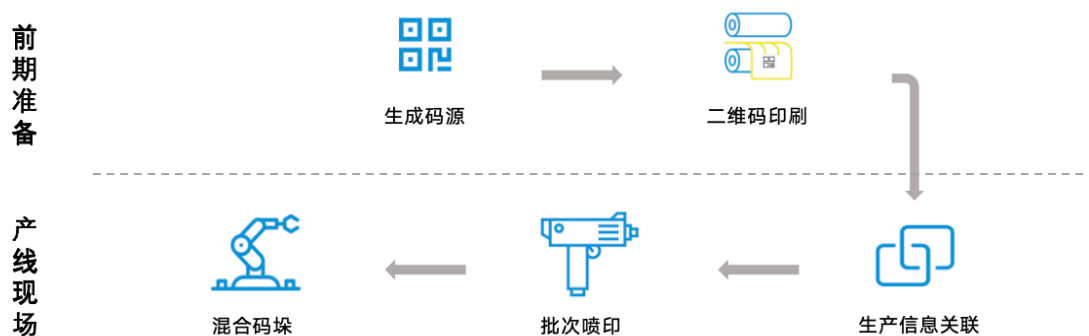
<b>一、技术方案 .....</b>	<b>3</b>
1.1 系统功能 .....	3
1.2 整体设计 .....	3
1.3 解决方案 .....	4
1.3.1 赋码技术要求 .....	4
1.3.2 生产信息关联 .....	5
1.3.3 生产批次喷印 .....	7
1.3.4 混合码垛 .....	7
1.3.5 生产报工（MES 对接） .....	8
1.3.6 标签打印 .....	8
1.3.7 能耗信息采集 .....	8
1.3.8 产线实时大屏： .....	8
<b>二、接口方案 .....</b>	<b>8</b>
2.1 硬件接口方案 .....	8
2.2 软件接口方案 .....	9
2.3 其他要求 .....	9

## 一、技术方案

### 1.1 系统功能

- ◆ 一物一码：每个成品按最小包装实现一物一码管理，系统可将生产数据（例如：品名、批次、生产班组、生产人员、质检情况等信息）与包装上的二维码进行绑定。
- ◆ 在线喷码：与喷码设备对接，识别二维码，实现货品生产批次打印，按照品类精准码垛，提高包装线的利用率。
- ◆ 码垛关联：母托盘与所有托盘上的袋子信息关联，便于出入库管理和后续追溯使用。
- ◆ 标签打印：整托货物入库前打印标签，方便识别。
- ◆ 能耗信息采集：系统将实时采集设备现有的电表信息，并同步给 MES
- ◆ 产线实时大屏：通过与 PLC 通讯获取产线当前实时数据，并将数据显示在产线布局图相应位置。
- ◆ 与 MES 对接：与现有的 MES 系统无缝对接，实现生产信息的下发、同步，码垛信息的上传、能源信息的上报等。

### 1.2 整体设计



- 1) MES 系统生成码源：货品外包装袋子上印的二维码由 MES 系统按照算法自动生成，确保一物一码不重复，且不易被破解，加密后打包成包材生成设备匹配的码包后发给公司采购或者包材供应商。
- 2) 包材二维码印刷：包材供应商按照码包要求将二维码印制在外包装袋指定的位置，本项目中袋子的二维码为事先印制的。
- 3) 生产信息关联：在自动包装工序，从 MES 系统同步当前生产线的信息：品名、批次、生产班组、生产人员、质检情况等信息，自动包装机识别当前袋码，将袋上二维码与生产信息关联。
- 4) 货品批次打印：系统将当前袋码的批次信息等同步给喷码设备，或者由人工设定当前生产批次。
- 5) 机器人混合码垛：码垛工位扫码设备识别二维码，系统同步二维码中的货品信息给码垛机器人，实现按照不同品类将货品放置在不同的托盘中。
- 6) 标签打印：整托码放完并完成缠绕膜后，MES 将托信息与贴标要求同步给系统，本系统按照模版打印标签，贴于货品上，便于出入库识别与追溯。

## 1.3 解决方案

### 1.3.1 赋码技术要求

为保证货品二维码在车间生产环境下采集率，需要遵守以下标准：

1. 码制：QR 码
2. 尺寸：大于 20mm\*20mm 白色底色
3. 大于 18mm\*18mm 黑色二维码，容错等级为 H 级（高）
4. 印刷识读设备和车间现场识读设备采用同一标准
5. 二维码不可出现重码、信息错误等异常
6. 二维码外观没有断针断线，无变形、模糊、虚影等现象
7. 二维码印刷位置保持固定，无跑偏无错位
8. 保证二维码印刷方向一致，不可出现镜像码

正确示例：



镜像示例：



9. 位置：由于本项目涉及多种货品外包装的设计不同，而扫描器的位置相对固定不动，为确保扫描成功率，建议将码放置在统一位置，可以放置多个，例如下图包装所示，尽量保证在此区域二维码的褶皱和反光都是最轻微的。

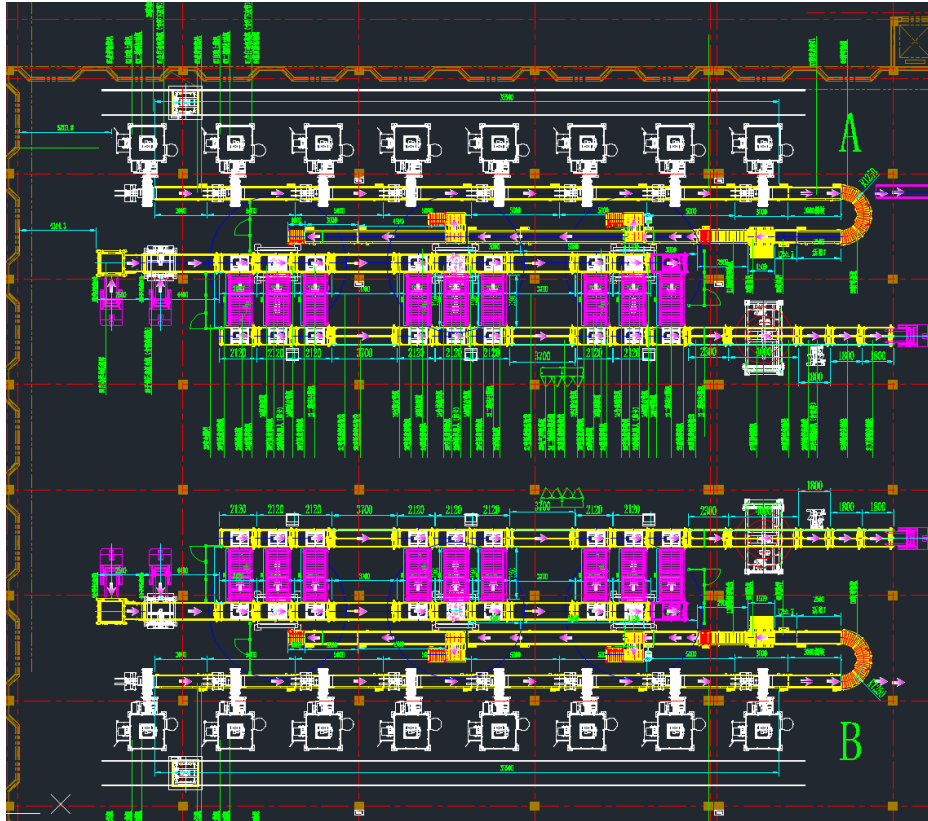


10. 货品在产线上需二维码朝上方，便于采集器采集。

### 1.3.2 生产信息关联

#### 1、产线情况

- 本项目设计中共有 16 条包装产线 3 个码垛工位，同时可对多种不同货品进行包装，再汇总至统一输送线进行批次喷印，最后进入自动码垛机器人处，按照货品不同分别码在不同的托盘上。产线具体布局如下图所示：



- 生产节拍：包装线 20 袋/小时/台

## 2、生产信息采集关联

MES 系统将当前的产线生产信息（工单）同步给本系统，开始生产。

货品进入包装区域，架设工控一体机、相机等装置，与包装机进行信号对接，将相机采集的袋二维码信息与该产线的生产信息进行关联。

## 3、货品运行及数据传输流程

- 1) 每台包装机机入口处，安装有视觉识别袋二维码（读码器 1）
- 2) 包装袋经过视觉识别区域时，视觉识别袋二维码数据
- 3) 将货品注入包装袋后，工控机将改货品的生产信息和读码数据进行绑定
- 4) 经过异常处理后，袋码与生产信息可以达到 100%关联

## 4、异常情况处理（剔除机制）

当包装机识别袋子上的二维码失败时，自动将该袋子剔除至暂存区，由现场巡检人员定期检查是否正常可用，如可用重新放回识别。连续识别失败 $\geq 3$ 次，包装

机报警，检查现场情况。

重量不符合标准的袋子，剔除为零头料，由 MES 进行记录。

### 1.3.3 生产批次喷印

#### 1、自动喷印：

货品从 16 条自动线包装完成后进行合流，进入输送线，视觉识别袋二维码（读码器 2），与喷码设备同步当前货品的生产批次，进行喷涂。

#### 2、异常情况处理（剔除机制）

自动扫描袋子上的二维码失败时，将袋子剔除至暂存区，此时分三种情况分别处理：

情况一：袋子二维码完好，因袋子不平整导致扫码失败，工人整理袋子，抹平二维码位置处，重新放回输送线，由设备自动扫码；

情况二：袋子二维码破损或则其他无法自动扫码的情况，由工人使用 PDA 扫描袋子侧面二维码，扫码后 PDA 将扫码信息同步给码垛机器人，最后把袋子放回输送线指定位置（注意必须是指定位置，防止扫码队列混乱）；

情况三：袋子上已无完整二维码，此袋禁止码垛，换袋或则其他方式处理。

### 1.3.4 混合码垛

#### 1、混合码垛

在码托前放置读码器，按顺序采集入垛的袋码，同步货品信息，码垛机器人根据不同的货品，将袋子码在不同的托盘上。

控制程序和 PLC 通讯，获取码垛机的满层、满垛信号。当机器人通知本托已满时，控制程序打包托盘上的所有袋码，生成数据存入数据库。

#### 2、异常情况处理

若最后一个托盘不满垛时，在软件端点击强制出垛，软件自动完成该托。

### 1.3.5 生产报工（MES 对接）

MES 系统对接：生产人员通过扫描二维码，确认生产完成，系统对接 MES 系统，做生产报工。系统可实时对成品生产情况进行统计分析，做出相应预警，提高工作效率的同时降低人为差错。

### 1.3.6 标签打印

整托码放完后，MES 将托信息与贴标要求同步给系统，系统与贴标机同步按照模版打印标签，贴于货品上，便于出入库识别与追溯。

### 1.3.7 能耗信息采集

系统可实时按工单采集包装线设备的电表能耗数据，并将能耗数据定时传给 MES 系统。

### 1.3.8 产线实时大屏：

通过与 PLC 通讯获取产线当前实时数据，并将数据显示在产线布局图相应位置。

## 二、接口方案

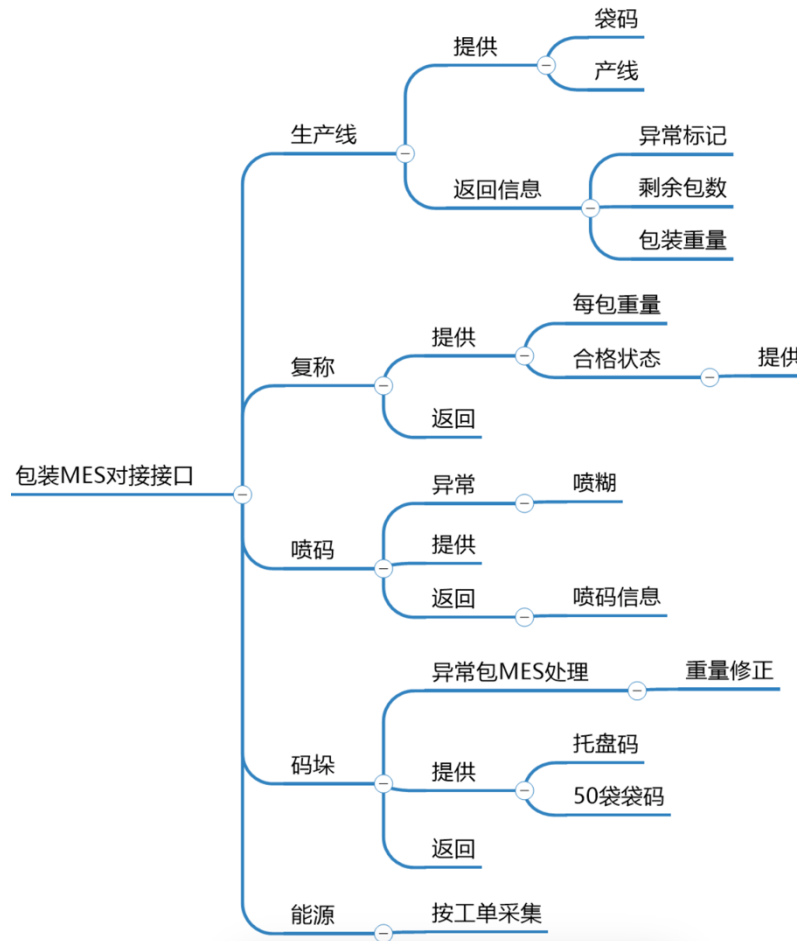
本项目涉及的接口分为硬件接口和软件接口，我们将提供统一的接口标准供第三方供应商共同使用。

### 2.1 硬件接口方案

产线控制程序通过 S7 协议与 PLC 通讯，实时展现产线生产情况，展示报警信息。使用 TCP 协议控制相机拍照，扫码等操作。

## 2.2 软件接口方案

1、软件接口：本项目按照标准接口要求，实现与 MES 的对接，对接主要内容  
包括：产线的生产信息、复称信息、喷码信息、码垛信息、能源数据。



3、接口方式：支持 web api；数据交换格式：json。

4、系统支持 ECXEL 格式的数据导入导出。

## 2.3 其他要求

系统的扩展性和广泛性要求：

- 1、在设计和框架搭建时，考虑兼容性和可扩展性，保证数据规范和完整
- 2、除本次上线的包装线外，支持后续产线的应用复制，具有快速可扩展性
- 3、支持企业后期对二维码的其他需求，例如防伪、防窜货、营销活动等。