



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108327959 A

(43)申请公布日 2018.07.27

(21)申请号 201711268884.9

(22)申请日 2017.12.05

(71)申请人 浙江中烟工业有限责任公司  
地址 310009 浙江省杭州市上城区中山南路77号

(72)发明人 蒋一翔 林聪 刘瑞东 杨道剑  
姚海彬

(74)专利代理机构 杭州天勤知识产权代理有限公司 33224

代理人 黄平英

(51)Int.Cl.

B65B 19/02(2006.01)

B65B 57/00(2006.01)

B65B 51/00(2006.01)

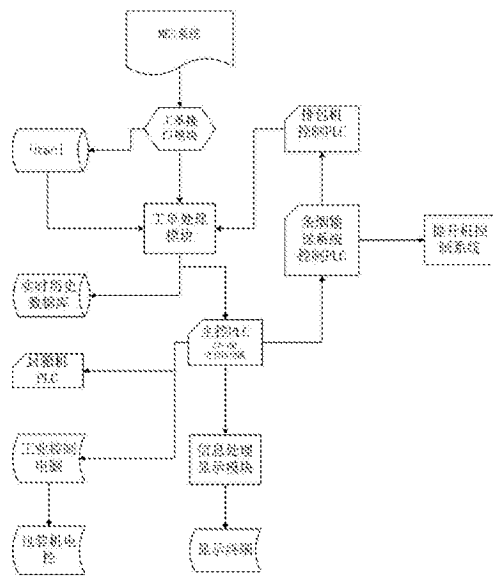
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种包装机与封箱机协同生产控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种包装机与封箱机协同生产控制方法,基于MES系统下发的包装机工单和封箱机,构建包含工单接口模块、工单处理模块和主控PLC的协同枢纽,工单接口模块接收工单信息,工单处理模块将工单分解,提取对应的卷烟品牌及代码信息,主控PLC启动对应的包装机和封箱机,进行包装封箱,运行过程中,工单处理模块从排包机获取包装机和封箱机的对应关系,并根据对应关系比对包装机和封箱机所执行的卷烟代码信息,将比对结果发送至主控PLC,主控PLC再将比对结果发送至条线输送系统PLC,如比对结果不一致,条烟输送系统控制PLC发送停机信号给提升机,提升机停止提升条烟,比对结果一致,条件输送系统控制PLC则不作为,提升机正常运行,有效防止错牌事故。



CN 108327959 A

1. 一种包装机与封箱机协同生产控制方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 构建包括工单接口模块、工单处理模块和主控PLC的协同枢纽;

(2) MES系统通过内置的排产模块进行排产,产生包装机生产工单和封箱机生产工单,再由内置的工单下发模块将对应工单下发,在工单启动模块中启动工单并下发启动信号;

(3) 协同枢纽中的工单接口模块接收包装机生产工单和封箱机工单并存入oracle数据库,同时接受工单启动信号并传输给工单处理模块;

(4) 协同枢纽中的工单处理模块接收到包装机生产工单启动信号后从Oracle数据库中读取对应工单,分解出卷烟牌号及代码发给主控PLC,同时将包装机生产工单启动信号发送给主控PLC,主控PLC根据接收到的工单启动信号通过包装机控制PLC控制包装机启动;

(5) 协同枢纽中的工单处理模块接收到封箱机生产工单启动信号后从Oracle数据库中读取对应工单,分解出卷烟牌号及代码发给主控PLC,同时将封箱机生产工单启动信号发送给主控PLC,主控PLC根据接收到的工单启动信号通过封箱机控制PLC控制封箱机启动;

步骤(4)和步骤(5)中工单处理模块将卷烟牌号及代码发送给主控PLC的同时备份至自身内存中;

(6) 运行过程中,协同枢纽中的工单处理模块读取排包机PLC中当前排包信息,获取包装机与封箱机的实时对应关系,并根据实时对应关系对包装机与封箱机生产牌号一致性进行对比,将比对结果以及对应表发送给主控PLC,再由主控PLC发送给条烟输送系统控制PLC;

(7) 条烟输送系统控制PLC将排包不一致的信息转换成控制信号发给提升机控制系统,提升机停止提升条烟。

2. 根据权利要求1所述包装机与封箱机协同生产控制方法,其特征在于,所述工单处理模块中建立实时历史数据库,存储从排包机读取的包装机与封箱机的实时对应关系、BOM版本及工单信息。

3. 根据权利要求1所述包装机与封箱机协同生产控制方法,其特征在于,所述协同枢纽内还设有信息处理显示模块和显示终端,当主控PLC检测到与条烟输送系统控制PLC间握手信号中断时发通讯中断信号给信息处理显示模块,信息处理显示模块发短信报警通知进入人工协同状态,并在显示终端显示报警,状态显示为“人工协同”状态。

4. 根据权利要求3所述包装机与封箱机协同生产控制方法,其特征在于,所述主控PLC设有协同控制功能开关,由信息显示处理模块处理,并将人机界面显示在操作终端。

5. 根据权利要求4所述包装机与封箱机协同生产控制方法,其特征在于,所述工单处理模块带有工单检测功能,检测到有新包装机生产工单开启时,自动将协同控制功能开关设置为开启状态。

6. 根据权利要求1所述包装机与封箱机协同生产控制方法,其特征在于,所述主控PLC采用西门子S7-400PLC,与条烟输送系统控制选用赫斯曼MSP30工业交换机连接,实时心跳握手通讯。

7. 根据权利要求1所述包装机与封箱机协同生产控制方法,其特征在于,所述主控PLC与工单处理模块间采用交换机相连,实现数据交换。

8. 根据权利要求1所述包装机与封箱机协同生产控制方法,其特征在于,所述条烟输送系统控制PLC与提升机控制系统之间采用RS485专用电缆连接,实现数据交换。

9. 根据权利要求1所述包装机与封箱机协同生产控制方法,其特征在于,包装机控制电脑选用西门子IPC677C工业控制电脑,用以控制包装机启停。

## 一种包装机与封箱机协同生产控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于信息技术以及生产协同控制领域,特别涉及卷烟生产企业包装机、条烟输送系统和封箱机设备之间的生产协同控制。

### 背景技术

[0002] 在卷烟生产企业,包装机生产的条烟通过条烟输送系统的提升机、输送道、排包机实现成品条烟的输送,最终进入装箱机打包成品入库。整个过程中包装机和封箱机看似由条烟输送系统连接起来,但实际上三个设备是分别各自独立运行的。

[0003] 包装机根据MES下达的生产工单生产条烟,封箱机功能MES下达的工单对条烟进行装箱。若干台包装机生产同品牌条烟由条烟输送系统通过人工设置确定送往对应的封箱机。封箱机是否准备好,条烟系统对应关系是否设置好,包装机是否可以生产并送烟,都是由人工电话确认并开启相应设备,整个生产协同过程都由人工协调控制。

[0004] 封箱机、包装机、条烟输送系统三方通过人工观察和电话沟通来保证三者在生产开始时或换牌生产时步调保持一致,生产协同性差,而且一旦人为疏忽,还将造成严重的错排事故。如:一个封箱机往往对应四个包装机,在换牌时包装机生产完成顺序有先后,先完成的换牌的包装机在别的包装机还没有生产完前一个品牌时由于人为协调确认失误,提前启动下个品牌的生产,将造混牌事故。

[0005] 最大的问题还在于如果没有一个全自动协同生产控制系统,企业的信息层的计划管理与生产控制系统脱离,计划管理系统人工处理,工单执行时间与实际生产时间不同步,造成上层计划归计划,下层执行归执行的生产管理脱节现象。

[0006] 为满足“小批量、多品种、多规格”的市场需求,卷包车间生产牌号众多,换牌次数频繁。为提升生产协同效率,将计划与实际生产执行紧密的结合起来,同时彻底杜绝箱烟混牌错牌事故的发生,确保包装机与装箱机的对应关系长期保持正确,上下游设备生产品牌一致,防止设备管理人员换错道,防止生产工单执行错误,有必要对MES系统、条烟输送系统、封箱机和包装机进行协同控制。

### 发明内容

[0007] 本发明提供一种包装机与封箱机协同生产控制方法,实现信息系统与控制系统相结合的在线实时协同控制,同时防止条烟错牌事故的发生。

[0008] 一种包装机与封箱机协同生产控制方法,包括如下步骤:

[0009] (1) 构建包括工单接口模块、工单处理模块和主控PLC的协同枢纽;

[0010] (2) MES系统通过内置的排产模块进行排产,产生包装机生产工单和封箱机生产工单,再由内置的工单下发模块将对应工单下发,在工单启动模块中启动工单并下发启动信号;

[0011] (3) 协同枢纽中的工单接口模块接收包装机生产工单和封箱机工单并存入oracle数据库,同时接受工单启动信号并传输给工单处理模块;

[0012] (4) 协同枢纽中的工单处理模块接收到包装机生产工单启动信号后从Oracle数据库中读取对应工单,分解出卷烟牌号及代码发给主控PLC,同时将包装机生产工单启动信号发送给主控PLC,主控PLC根据接收到的工单启动信号通过包装机控制PLC控制包装机启动;

[0013] (5) 协同枢纽中的工单处理模块接收到封箱机生产工单启动信号后从Oracle数据库中读取对应工单,分解出卷烟牌号及代码发给主控PLC,同时将封箱机生产工单启动信号发送给主控PLC,主控PLC根据接收到的工单启动信号通过封箱机控制PLC控制封箱机启动;

[0014] (6) 运行过程中,协同枢纽中的工单处理模块读取排包机PLC中当前排包信息,获取包装机与封箱机的实时对应关系,并根据实时对应关系对包装机与封箱机生产牌号一致性进行对比,将比对结果以及对应表发送给主控PLC,再由主控PLC发送给条烟输送系统控制PLC;

[0015] (7) 条烟输送系统控制PLC将排包不一致的信息转换成控制型号发给提升机控制系统,提升机停止提升条烟。比对结果一致则条烟输送系统控制PLC不作为,提升机正常运行。

[0016] 工单处理模块将卷烟牌号及代码发送给主控PLC的同时备份至自身内存中;以供步骤(6)中进行比对。

[0017] 优选地,所述工单处理模块中建立实时历史数据库,存储从排包机读取的包装机与封箱机的实时对应关系。

[0018] 进一步优选地,所述实时历史数据库的型号为GE ihistorian5.8。

[0019] 优选地,所述协同枢纽内还设有信息处理显示模块和显示终端,当主控PLC检测到与条烟输送系统控制PLC间握手信号中断时发通讯中断信号给信息处理显示模块,信息处理显示模块发短信报警通知进入人工协同状态,并在显示终端显示报警,状态显示为“人工协同”状态。

[0020] 信息处理显示模块显示当前包装机生产信息、封箱机启停信息、当前工单及牌号、提升机开启状态、排包信息(排包机用来确定封箱机与包装机对应关系)一致性等信息的显示及WEB发布等。

[0021] 优选地,所述主控PLC设有协同控制功能开关,由信息显示处理模块处理,并将人机界面显示在操作终端。

[0022] 操作工人可在显示终端手动关闭协同控制功能,在人工关闭协同控制功能后,包装机、封箱机生产进入人工协同状态,不再自动根据MES系统下达的生产工单进行自动协同工作。协同控制功能关闭后,系统不管生产工单是否下达并运行,不管所排包对应关系是否正确,都可以人为开启包装机、封箱机、提升机进行生产。

[0023] 优选地,所述工单处理模块带有工单检测功能,检测到有新包装机生产工单开启时,自动将协同控制功能开关设置为开启状态。

[0024] 当包装机生产工单发生变化时,自检功能将强制开启协同控制功能,以防止人为忘记开启协同控制功能,以实现新的包装机生产工单启动时由本发明强制进行生产协同控制。

[0025] 优选地,所述主控PLC采用西门子S7-400PLC,与条烟输送系统控制选用赫斯曼MSP30工业交换机连接,实时心跳握手通讯。

[0026] 优选地,所述主控PLC与工单处理模块间采用交换机相连,实现数据交换。

[0027] 优选地,所述条烟输送系统控制PLC与提升机控制系统之间采用RS485专用电缆连接,实现数据交换。

[0028] 优选地,包装机控制电脑选用西门子IPC677C工业控制电脑,用以控制包装机启停。

[0029] 与现有技术相比,本发明具有如下有益效果:

[0030] 本发明投产后可以实现,使整个生产管理从信息层ERP系统的计划下达,MES系统的排产分解工单下达,到包装、封箱环节控制层的工单执行完全实现自动闭环,实现包装机、封箱机、条烟输送系统之间生产的自动协同控制。这大大提高了MES系统生产计划执行的效率和执行的准确性,同时防止封箱错牌的产生,使卷烟的包装封箱生产协同完全自动化,且同时防止了人工协同调度可能产生的错牌事故。参考现有产生过的封箱错牌事故,5年产生一次整班封箱错误的重大错牌事故,按一个班一个封箱机产量137件算,造成损失137万元,相当于每年避免27.4万元损失。

## 附图说明

[0031] 图1是本发明系统模块图。

[0032] 图2是本发明系统流程图。

## 具体实施方式

[0033] 构建封箱协同控制系统,如图1所示,

[0034] 协同枢纽包括工单接口模块、oracle数据库、工单处理模块、主控PLC、信息处理现实模块和显示终端;工单接口模块、工单处理模块、信息处理显示模块在同一服务器中,主控PLC中开发自检功能,工单处理模块内建立实时历史数据库,从排包机读取包装机与封箱机的实时对应关系、BOM版本、工单等信息。

[0035] MES系统、封箱机PLC、工业控制电脑、包装机电控、条烟输送系统控制PLC、提升机控制系统以及排包机控制PLC均为卷烟生产车间的现有装备,MES系统、条烟输送系统控制PLC、封箱机控制PLC、协同枢纽之间用工业以太网连接。

[0036] 主控PLC采用西门子S7-400PLC,与条烟输送系统控制PLC之间通过工业以太网连接,双方每2秒进行一次实时心跳握手通讯,诊断网络通讯是否故障;

[0037] 主控PLC与包装机控制电脑之间采用工业以太网连接包装机控制电脑与包装机电控系统采用同轴电缆连接;

[0038] 条烟输送系统控制PLC与排包机PLC通过高速光纤物理网络直接单点连接,实现数据和控制信号交换;

[0039] 主控PLC与条烟输送系统控制PLC之间握手失败,表明生产协同控制故障,生产协同控制自动关闭,短信报警到车间及生产技术科等相关部门,切换为人工协同状态,并在显示终端显示报警信息,状态显示则变为“人工协调”状态。

[0040] 包装协同控制系统系统流程如图2所示:

[0041] 1) MES系统通过内置的排产模块进行排产,产生包装机生产工单和封箱机生产工单;

[0042] 2) MES系统内置的工单下发模块将包装机生产工单下发,在工单开启模块中启动

工单,并下发启动信息;

[0043] 3)MES系统内置的工单下发模块将封箱机生产工单下发,在工单开启模块中启动工单,并下发启动信息;

[0044] 4)协同枢纽中的工单接口模块接收包装机生产工单、封箱机工单,存入oracle数据库;

[0045] 5)协同枢纽中的工单处理模块接收到包装机生产工单启动信号后从Oracle数据库中读取对应工单,分解出卷烟牌号及代码发给主控PLC,同时将包装机生产工单启动信号发送给主控PLC,主控PLC通过包装机控制电脑控制包装机启动;

[0046] 6)协同枢纽中的工单处理模块接收到封箱机生产工单启动信号后从Oracle数据库中读取对应工单,分解出卷烟牌号及代码发给主控PLC,同时将封箱机生产工单启动信号发送给主控PLC,主控PLC通过封箱机控制PLC控制封箱机启动;

[0047] 7)协同枢纽中的工单处理模块读取排包机中实时对应关系信息(含包装机与封箱机的当前对应关系)存入实时历史数据库,并根据对应关系对包装机与封箱机生产牌号一致性进行对比,将比对结果以及对应表发给主控PLC,主控PLC再发送给条烟输送系统控制PLC。

[0048] 8)条烟输送系统控制PLC将排包不一致的信息转换成控制型号发给提升机控制系统,提升机停止提升条烟。

[0049] 9)协同枢纽中主控PLC检测到与条烟输送系统控制PLC间握手信号中断,发通讯中断信号给协同枢纽中信息处理显示模块,信息处理显示模块发短信报警到车间及生产技术科等相关部门,通知进入人工协同状态,并在显示终端显示报警,状态显示为“人工协同”状态。

[0050] 10)协同枢纽的主控PLC有协同控制功能的开关,并由信息显示处理模块处理,并将人机界面显示在操作终端。在人工关闭协同控制功能后,包装机、封箱机生产进入人工协同状态,不再自动根据MES系统下达的生产工单进行自动协同工作。

[0051] 12)协同枢纽中工单处理模块开发有工单检测功能,检测到有新包装机生产工单开启时,自动将协同控制功能开关置为开启状态,以实现新的包装机生产工单启动时由本发明强制进行生产协同控制。

[0052] 实施例1

[0053] (下面仅以包装机E01与封箱机P02某日的一条生产工单为事例描述,实际一天可能有多条生产工单。事例中E01和P02为一对一应关系,实际一个P02翻箱机可以对应多台包装机,具体对应关系在排包机中设定):1)MES系统通过内置的排产模块对本月卷烟生产计划进行排产,产生下个月包装机、封箱机每天的生产工单(包括工单号、卷烟牌号、计划产量、BOM版本、工单状态等),以E01号包装机和P02号封箱机某月21日的生产工单为例;

[0054] 2)MES系统内置的工单下发模块将新生成的E01号包装机生产工单(工单号为“NJB1711211011ZBE01”,包括生产牌号代码“XBLQ”,牌号“新版利群”,工单状态“下达”,设备类型“包装机”,设备编号“E01”以及批次号、BOM版本、等信息)和P02号封箱机生产工单(工单号为“NJB171121151YPP02”,包括牌号代码“XBLQ”,牌号“新版利群”,工单状态“下达”,设备类型“封箱机”,设备编号“P02”以及批次号、BOM版本等信息)下发。

[0055] 3)协同枢纽中的工单接口模块接收“NJB1711211011ZBE01”号工单和

“NJB1711211151YPP02”号工单保存到Oracle数据库；

[0056] 4) 包装机、封箱机操作工做好开机准备后分别在MES的工单开启模块中启动这两条工单，并下发启动信息(包括了工单号“NJB1711211011ZBE01”、状态“开始”和工单号“NJB1711211151YPP02”、状态“开始”)；

[0057] 5) 协同枢纽中的工单处理模块接收到包装机生产工单启动信号后根据工单号从Oracle数据库中读取对应工单，分解出E01包装机生产卷烟牌号代码“XBLQ”牌号名称“新版利群”发给主控PLC，同时将包装机生产工单启动信号发送给主控PLC，主控PLC通过包装机控制电脑控制包装机启动，E01包装机启动；

[0058] 6) 协同枢纽中的工单处理模块接收到封箱机生产工单启动信号后根据工单号从Oracle数据库中读取对应工单，分解出P02包装机生产卷烟牌号代码“XBLQ”牌号名称“新版利群”发给主控PLC，同时将封箱机生产工单启动信号发送给主控PLC，主控PLC通过封箱机控制PLC控制封箱机启动，Y02包装机启动；

[0059] 7) 协同枢纽中的工单处理模块读取排包机中实时对应关系信息(含包装机与封箱机的当前对应关系)存入实时历史数据库，本次试例中E01包装机对应Y02封箱机，根据对应关系对E01包装机与P02封箱机生产牌号代码均为“XBLQ”，将比对结果为“是”，对应表是“E01”--“P02”发给主控PLC，主控PLC再发送给条烟输送系统控制PLC。

[0060] 8) 条烟输送系统控制PLC允许开启E01提升条烟。

[0061] 9) 反之如果排包机对应关系维护出错，“E01”包装机实际对应“Y03”封箱机，与生产计划不符。假设根据“P03”封箱机工单(工单号为“NJB1711211151YPP03”，包括生产牌号代码“CZLQ”，牌号号“长嘴利群”，工单状态“开始”，设备类型“封箱机”，设备编号“P02”以及批次号、BOM版本等信息)解析的计划牌号代码为“CZLQ”。“CZLQ”与“XBLQ”不一致，E01包装机台声光报警，同时E01提升机被锁住，E02提升机被锁定不允许向P02输送条烟。

[0062] 以上所述仅为本发明专利的具体实施案例，但本发明专利的技术特征并不局限于此，任何相关领域的技术人员在本发明的领域内，所作的变化或修饰皆涵盖在本发明的专利范围之内。



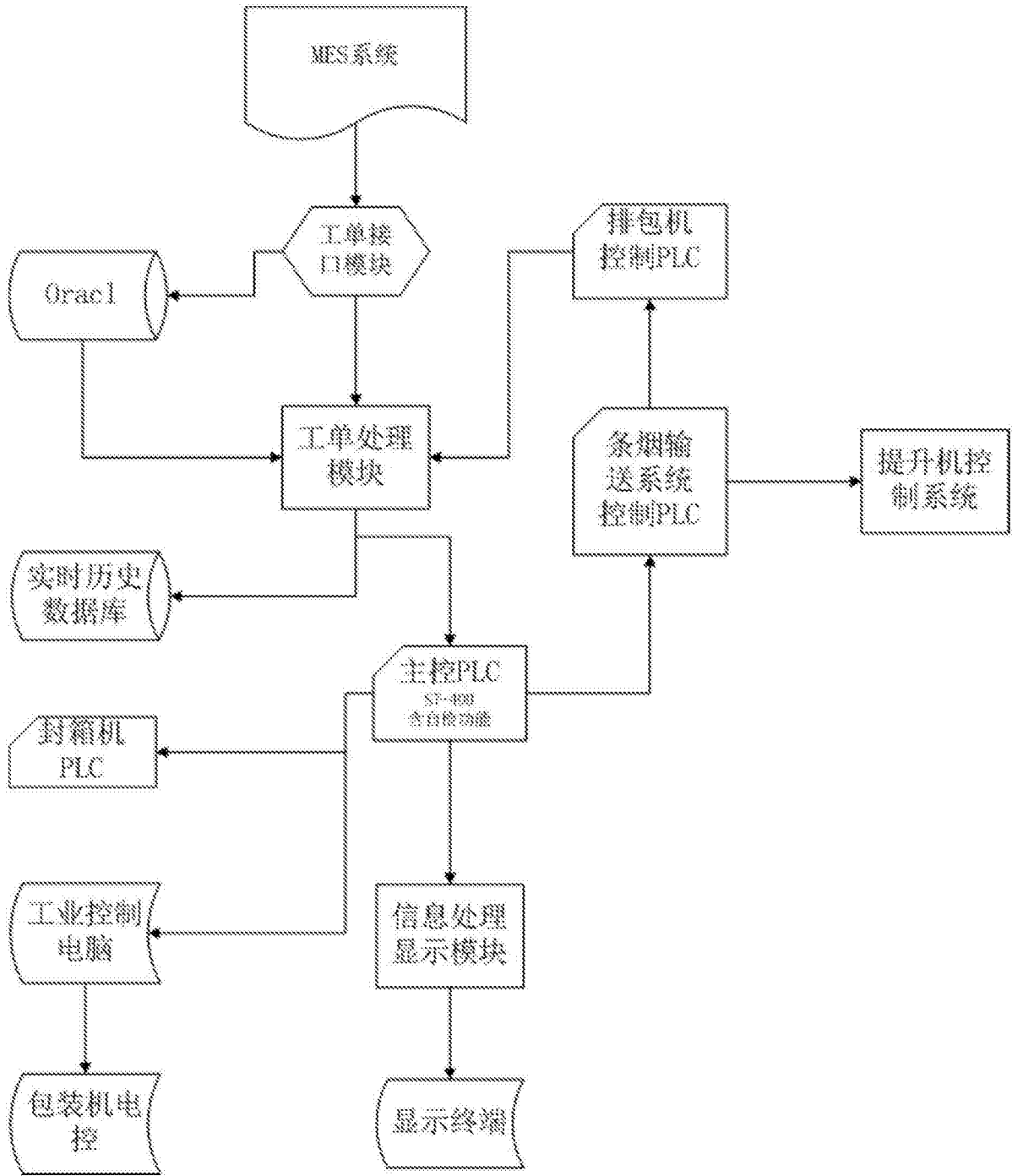


图1

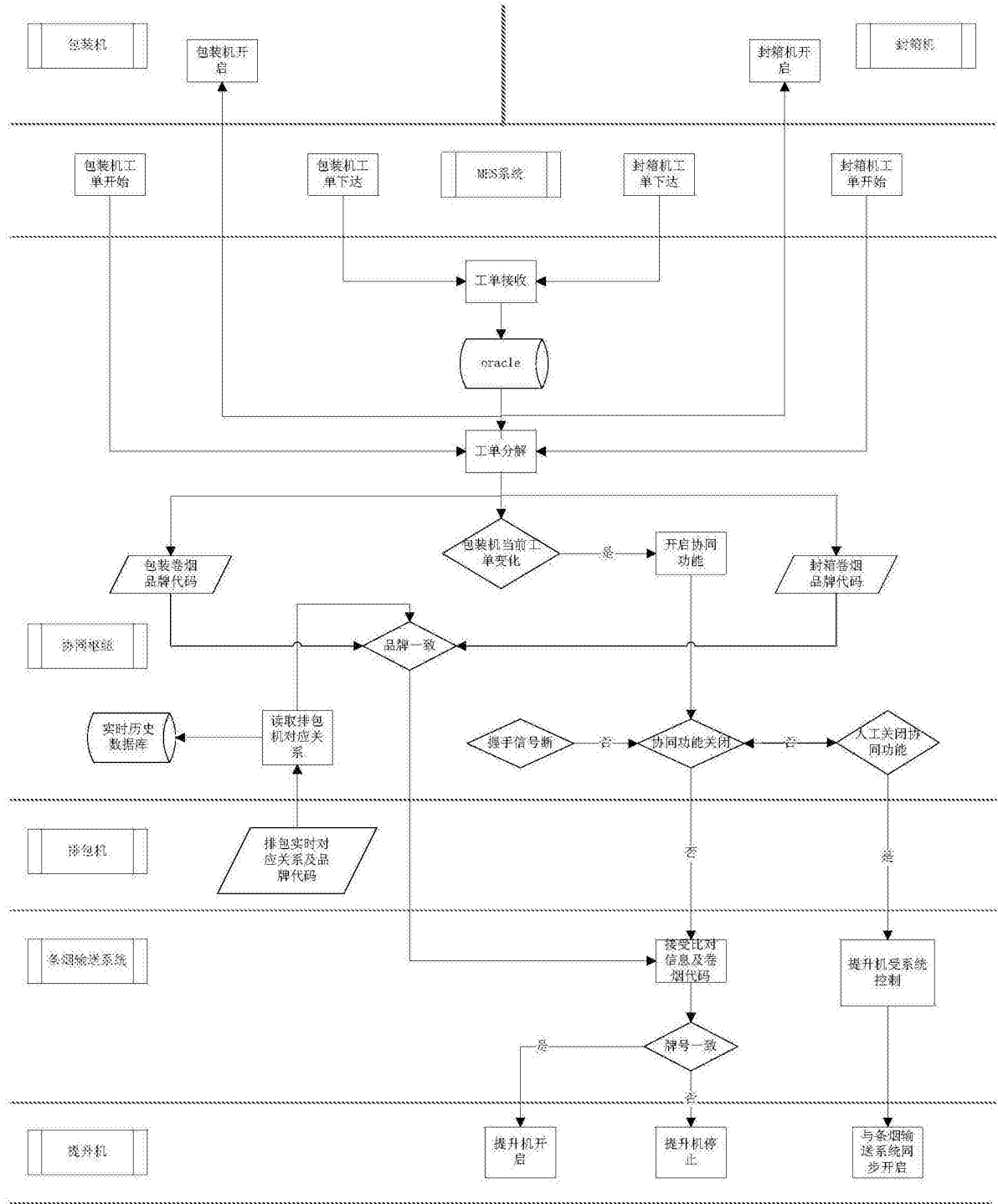


图2