



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106227176 A

(43)申请公布日 2016.12.14

(21)申请号 201610797932.2

(22)申请日 2016.08.31

(71)申请人 北京泰清科技有限公司

地址 100080 北京市朝阳区酒仙桥中路24  
号院6号楼

(72)发明人 刘文龙 冯消冰 赵静 叶俊卫  
桂巧

(74)专利代理机构 北京安博达知识产权代理有  
限公司 11271

代理人 徐国文

(51)Int.Cl.

G05B 19/418(2006.01)

权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种灌装包装生产线数据实时传输方法

(57)摘要

本发明提供了一种灌装包装生产线数据实时传输方法,其包括获取灌装包装生产线各机台的实时数据;处理所述实时数据;传输并同步数据到云数据库。本发明提供的技术方案将PLC传输的数据实时处理未对提高灌装包装生产线效率的有效数据,为提高生产质量和工作效率提供了数据支撑,大大降低了设备生产过程中原料损失率。

1. 一种灌装包装生产线数据实时传输方法,其特征在于,所述方法包括:

- (1)获取实时数据;
- (2)处理实时数据;
- (3)同步数据。

2. 如权利要求1所述的实时传输方法,其特征在于,所述步骤(1)实时数据的获取包括:

- (1-1)采集空瓶检验机、灌酒机、杀菌机、贴标机、洗瓶机和装箱机数据;
- (1-2)由灌酒机运行状态变化统计停机时长:由False到True的时长小于三分钟定义为小停机时长,否则为故障时长;
- (1-3)将产线实时产线数据归档到归档表。

3. 如权利要求2所述的实时传输方法,其特征在于,产线故障历史的获取包括:

- 1)由true到false的灌酒机运行状态,插入新停机数据,并得到当前产线时间的班次ID与班组ID;
- 2)由false到true的灌酒机运行状态,更新插入的新停机数据行;
- 3)计算故障历史时长。

4. 如权利要求1所述的实时传输方法,其特征在于,所述步骤(2)实时数据的处理包括:

(2-1)剔除率和误踢率分别如下式所示:

$$\text{剔除率} = \frac{\text{剔除数}}{\text{检验数}} = \frac{\text{检验数} - \text{灌酒机入口数量}}{\text{检验数}} \quad (1)$$

$$\text{误踢率} = \frac{\text{灌酒机入口数量} - \text{EBI出口数量}}{\text{检验数}} \quad (2);$$

(2-2)灌酒机的合格率和酒损分别如下式所示:

$$\text{合格率} = \frac{\text{标签机出口数量}}{\text{灌酒机出口数量}} \quad (3)$$

$$\text{酒损} = \text{流量} - \text{贴标机入口数量} * \text{单位毫升} \quad (4);$$

(2-3)杀菌机的PU值如下式所示:

$$\text{PU值} = T * 1.393^{t-60} \quad (5)$$

其中,t:温度;T:啤酒经过杀菌区的时长;

(2-4)贴标机的合格率如下式所示:

$$\text{合格率} = \text{装箱机入口数量} / \text{贴标机出口数量} \quad (6);$$

(2-5)洗瓶机的洗净率如下式所示:

$$\text{洗净率} = \text{灌酒机入口数量} / \text{洗瓶机产量} \quad (7);$$

(2-6)装箱机合格率如下式所示:

$$\text{合格率} = \text{入库产量} / \text{装箱机出口数量} \quad (8)。$$

5. 如权利要求4所述的实时传输方法,其特征在于,所述灌酒机、所述杀菌机、所述贴标机、所述洗瓶机和所述装箱机的实体速度和全局设备效率OEE:

实时速度 = 单位产量 / 单位时间;

OEE = 速度有效性 \* 时间有效性 \* 质量有效性。

6. 如权利要求1所述的实时传输方法,其特征在于,所述步骤(3)中数据的同步包括:基于socket通信方式,以PLC作为服务器端,用Nagle算法最小化线路上发送的报文数量并添加数据检验机制,通过客户端同步到云服务器。

7. 如权利要求6所述的实时传输方法,其特征在于,可编程器件PLC的客户端每分钟同步一次数据到数据库和云服务器。

## 一种灌装包装生产线数据实时传输方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及包装生产线数据传输领域,具体讲涉及一种灌装包装生产线数据实时传输方法。

### 背景技术

[0002] 伴随啤酒企业的快速发展,相关技术不断发展,自动化程度也越来越高,但在自动化效率等环节上与跨国大型啤酒企业存在技术差距。就具有同样生产能力的机型而言,国产设备的瓶损率和酒损率大约为2.5%,而国外设备相同指标仅为0.5%,实现实时数据传输与分析,提高灌装包装生产线生产效率迫在眉睫。

[0003] 可编程控制器PLC凭借操作方式灵活、控制能力突出、可靠性稳定性良好、通信时效性好的优势,在众多工业领域获得较为广泛的应用。随着PLC的快速发展,其成为了现代监控系统中极其重要的一种现场设备。

[0004] 为提高生产线实时数据传输与分析,提高生产效率,本发明提供一种灌装包装生产线数据实时传输方法,将PLC应用于现代啤酒灌装生产线。

### 发明内容

[0005] 为实现实时数据传输与分析,提高灌装包装生产线生产效率,本发明提供一种啤酒灌装生产线数据实时传输方法。

[0006] 本发明提供的灌装包装生产线数据实时传输方法,其改进之处在于,所述方法包括:

[0007] (1)获取实时数据;

[0008] (2)处理实时数据;

[0009] (3)同步数据。

[0010] 进一步的,所述步骤(1)实时数据的获取包括:

[0011] (1-1)采集空瓶检验机、灌酒机、杀菌机、贴标机、洗瓶机和装箱机数据;

[0012] (1-2)由灌酒机运行状态变化统计停机时长:由False到True的时长小于三分钟定义为小停机时长,否则为故障时长;

[0013] (1-3)将产线实时产线数据归档到归档表。

[0014] 进一步的,产线故障历史的获取包括:

[0015] 1)由true到false的灌酒机运行状态,插入新停机数据,并得到当前产线时间的班次ID与班组ID;

[0016] 2)由false到true的灌酒机运行状态,更新插入的新停机数据行;

[0017] 3)计算故障历史时长。

[0018] 进一步的,所述步骤(2)实时数据的处理包括:

[0019] (2-1)剔除率和误踢率分别如下式所示:

$$\text{剔除率} = \frac{\text{剔除数}}{\text{检验数}} = \frac{\text{检验数} - \text{灌酒机入口数量}}{\text{检验数}} \quad (1)$$

$$\text{[0020] 误踢率} = \frac{\text{灌酒机入口数量} - \text{EBI 出口数量}}{\text{检验数}} \quad (2);$$

[0021] (2-2)灌酒机的合格率和酒损分别如下式所示:

$$\text{[0022] 合格率} = \frac{\text{标签机出口数量}}{\text{灌酒机出口数量}} \quad (3)$$

$$\text{[0023] 酒损} = \text{流量} - \text{贴标机入口数量} * \text{单位毫升} \quad (4);$$

[0024] (2-3)杀菌机的PU值如下式所示:

$$\text{[0025] PU值} = T * 1.393^{t-60} \quad (5)$$

[0026] 其中,t:温度;T:啤酒经过杀菌区的时长;

[0027] (2-4)贴标机的合格率如下式所示:

$$\text{[0028] 合格率} = \text{装箱机入口数量} / \text{贴标机出口数量} \quad (6);$$

[0029] (2-5)洗瓶机的洗净率如下式所示:

$$\text{[0030] 洗净率} = \text{灌酒机入口数量} / \text{洗瓶机产量} \quad (7);$$

[0031] (2-6)装箱机合格率如下式所示:

$$\text{[0032] 合格率} = \text{入库产量} / \text{装箱机出口数量} \quad (8)。$$

[0033] 进一步的,所述灌酒机、所述杀菌机、所述贴标机、所述洗瓶机和所述装箱机的实体速度和全局设备效率OEE:

[0034] 实时速度=单位产量/单位时间;

[0035] OEE=速度有效性\*时间有效性\*质量有效性。

[0036] 进一步的,所述步骤(3)中数据的同步包括:基于socket通信方式,以PLC作为服务器端,用Nagle算法最小化线路上发送的报文数量并添加数据检验机制,通过客户端同步到云服务器。

[0037] 进一步的,可编程器件PLC的客户端每分钟同步一次数据到数据库和云服务器。

[0038] 与最接近的现有技术比,本发明提供的技术方案具有以下优异效果:

[0039] 1、本发明提供的技术方案将包装生产线的PLC传输的数据实时传输到云服务器,突破了只在局域网内传输的局限,提高数据传输效率。

[0040] 2、本发明提供的技术方案实时传输与分析灌装包装生产线的现场PLC传输的数据,为提高设备的生产质量和工作效率提供数据支撑,大大降低设备生产过程的原料损失率;

[0041] 3、本发明提供的技术方案处理数据后,能及时发现生产线的故障,缩短发现故障和维修的时间,提高灌装包装生产线效率,提高国产设备的生产质量,降低损失率。

## 附图说明

[0042] 图1为本发明提供的生产线实时数据和归档数据传输原理图;

[0043] 图2为本发明提供的生产线故障历史数据传输原理图;

[0044] 图3为本发明提供的生产线空瓶检验数据传输原理图;

[0045] 图4为本发明提供的生产线灌酒机数据传输原理图;

[0046] 图5为本发明提供法生产线杀菌机数据传输原理图;

- [0047] 图6为本发明提供的生产线贴标机数据传输原理图；  
[0048] 图7为本发明提供的生产线洗瓶机数据传输原理图；  
[0049] 图8为本发明提供的生产线装箱机数据传输原理图；  
[0050] 图9为本发明提供的PLC通信原理图。

### 具体实施方式

[0051] 为清楚的描述本发明提供的技术方案,以下将结合说明书附图对具体的数据转换和事实数据传输原理做详尽描述。

[0052] 为实现灌装包装生产线的实时数据在广域网中应用可编程逻辑器件PLC传输到云服务器,同时实现数据的转换,本发明提供一种灌装包装生产线数据实时传输方法,主要包括:

[0053] 一、PLC实时获取包装生产线数据;

[0054] 基于啤酒灌装包装生产线的设计原理,选取灌装机作为关键机台,灌装生产线的性能和产量由灌装机的机器性能和产量决定,生产线上其他机台的速度均大于灌装机的速度,通过分析生产线上灌酒机运行状态得到生产线的开始时间、结束时间和累计运行时长:

[0055] 如附图1的产线实时数据和归档数据传输原理图所示,当前时间灌酒机运行状态为true,表示灌酒机正常运行,则累计运行时长增加;灌酒机运行状态为False时,停机时长增加;

[0056] 停机时长分为小停机时长和故障时长,灌酒机运行状态由True变为False再变为True的时长为一次停机,一次停机时长小于三分钟则定义为小停机时长,否则为故障时长。

[0057] 装箱机出口数量为整个产线累计产量,当装箱机出口数量变化时,与之相关的产线累积产量、实时速度、瓶损都相应变化;瓶损=额定速度\*时间-产量。

[0058] 当前时间到达排班时间时或者到达零点时,将当前实时产线数据归档到归档表,同时归档的有班组ID和班次号。

[0059] 如图2生产线故障数据传输原理图所示,当灌酒机运行状态由True变为False,表示停机开始,插入一条新停机数据,变为False的时刻为停机开始时间;根据当前时间和该产线的班次班组排班时间,可以得到当前时间的班次班组ID,当灌酒机运行状态由False变为True时,表示当次停机结束,则更新上一次插入的新数据行,变为True的时刻为当次停机的结束时间,True的时间减去False的时间则是故障历史的持续时长,由此判断此次停机为小停机或则故障停机。

[0060] 如图3生产线空瓶检验机数据传输原理图所示,空瓶检验机EBI主要关注四个数据,分别是剔除率,误踢率,检验数和剔除数。人工检验双面和,即EBI前端来料数量,等于检验数;

[0061] 剔除数等于人工检验双面和减去灌酒机入口计数;

[0062] 剔除率等于剔除数/检验数;

[0063] 误踢率=(灌酒机入口计数-EBI出口计数)/人工检验双面和。

[0064] 如图4生产线灌酒机数据传输原理图所示,根据灌酒机运行状态可以得到从当前班次开始时间到当前时间的运行时长,进而得到时间开动率=运行时长/(当前时间-当前班次开始时间),灌酒机产量等于出口计数,进而得到全局设备效率OEE等于速度有效性\*时

间有效性\*质量有效性,由此衡量及其总体性能,提示时间浪费的位置,帮助改进生产线的生产效率;

[0065] 实时速度=单位时间灌酒机出口计数和/单位运行时间;

[0066] 合格率=标签机入口计数/灌酒机出口计数;

[0067] 酒损=流量-贴标机入口计数\*单位毫升。

[0068] 如图5的生产线杀菌机数据传输原理图所示,得到的数据为:

[0069] 杀菌机机台产量=杀菌机出口计数,进而得到OEE、实时速度;

[0070] PU值由杀菌温度和得到,PU值为巴氏灭菌单位,在60℃下经历一分钟所引起的灭菌效应为一个巴氏杀菌单位,即一个PU值, $PU=T*1.393^{(t-60)}$ ,T-时间(分),t-温度(℃),T是啤酒经过杀菌区经历的时长。

[0071] 如图6的生产线贴标机数据传输原理图所示,合格率=装箱机入口计数/贴标机出口计数;贴标机产量=贴标机出口计数,同时可以得到OEE和实时速度。

[0072] 如图7的生产线洗瓶机数据传输原理示意图所示,洗净率=灌酒机入口计数/人工检验双面和;洗瓶机机台产量=人工检验双面和,同时可以得到OEE和实时速度。

[0073] 如图8的生产线装箱机数据传输原理示意图所示,机台产量=装箱机入库计数,进而得到实体速度和OEE;合格率=入库产量/装箱机出口计数。

[0074] 二、将获取的实时数据与转换归档数据传输至云服务器;

[0075] 在PLC端编程使得PLC作为Socket通信的服务端,然后编写客户端,在socket通讯中使用Nagle算法使得最小化在线路上发送的报文数量、写入操作时尽量一次写入所有数据而不分多次以及加入很多数据检验机制,以保证在网络不好的情况下保证通讯质量。服务端每次数据变化都会通知到客户端,客户端根据取到数据同步到云服务器。

[0076] PLC每分钟同步一次数据到数据库和云服务器。

[0077] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制,尽管参照上述实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者等同替换,这些未脱离本发明精神和范围的任何修改或者等同替换,均在申请待批的本发明的权利要求保护范围之内。

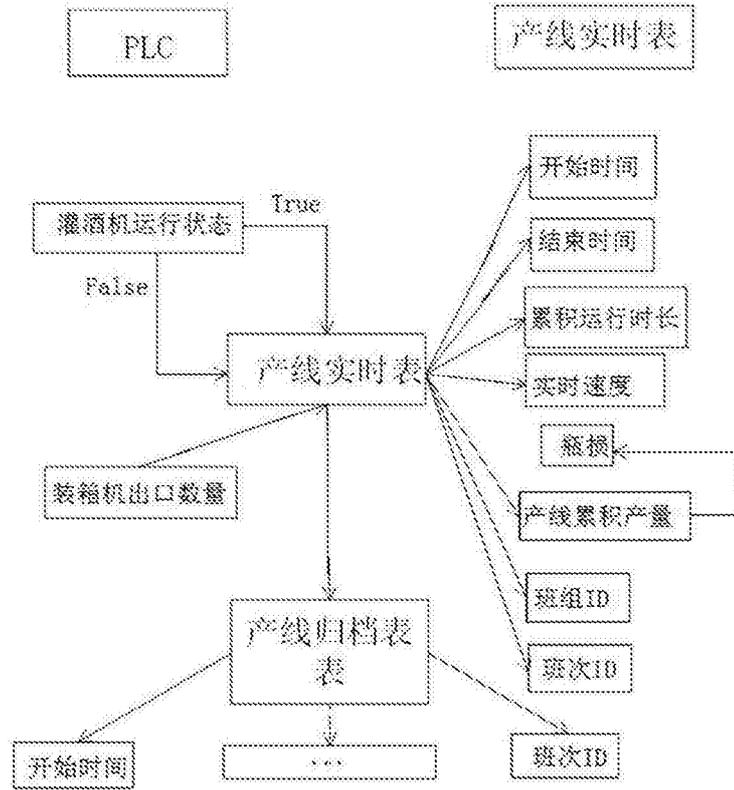


图1

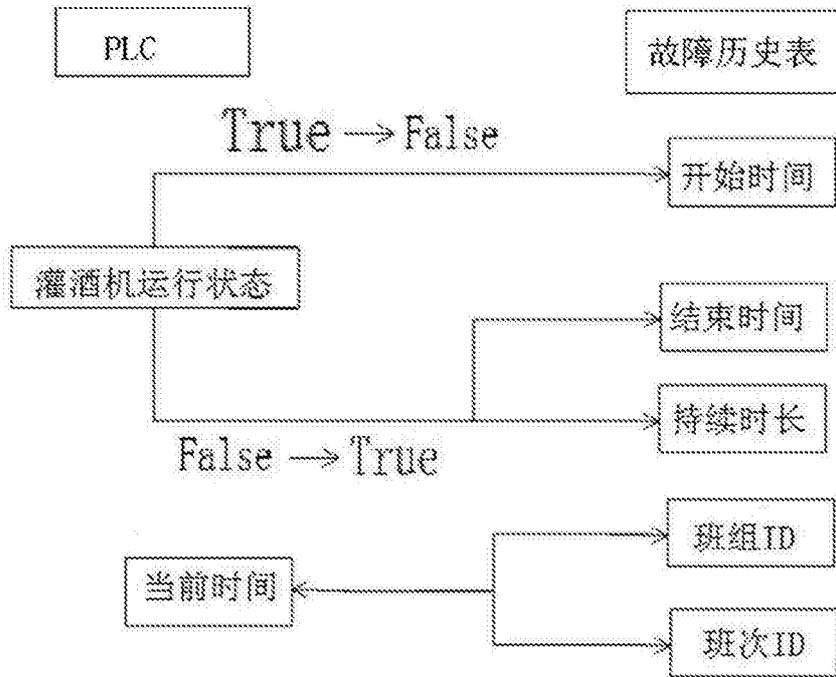


图2

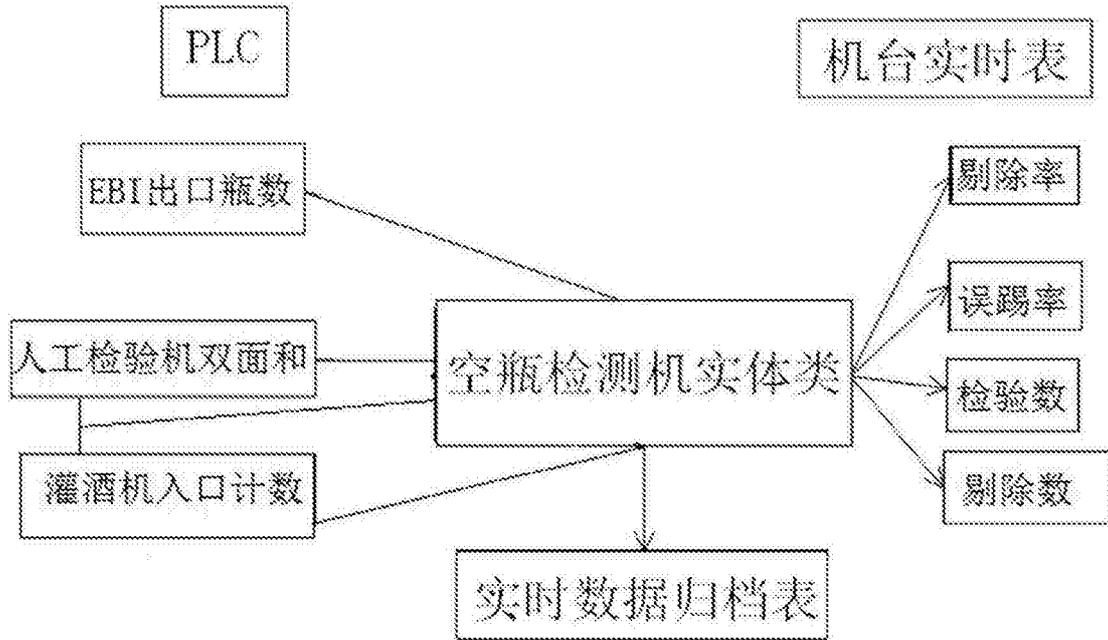


图3

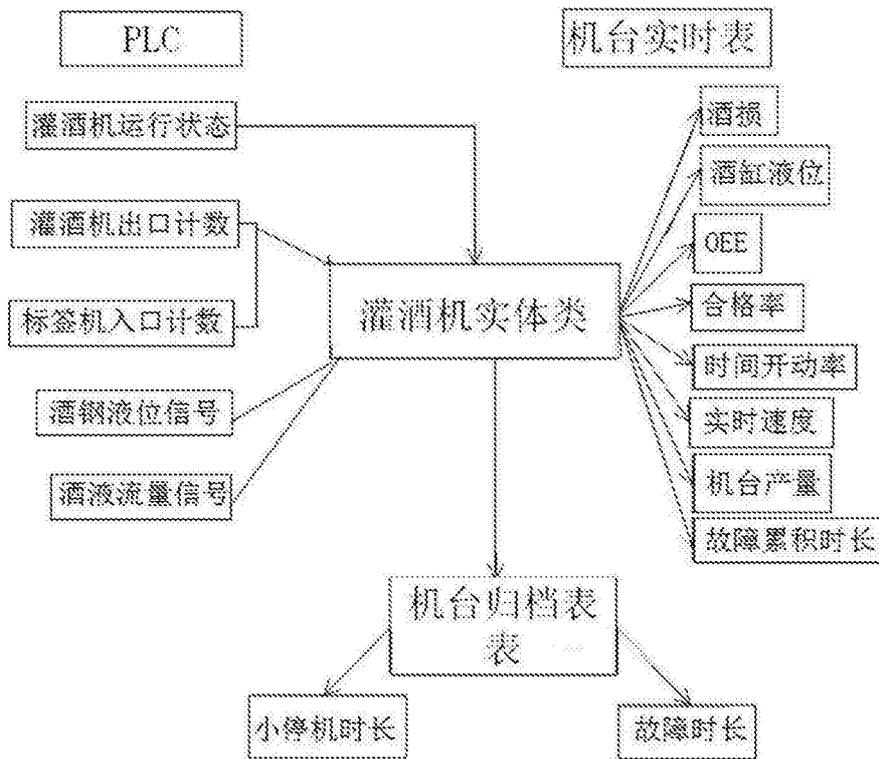


图4

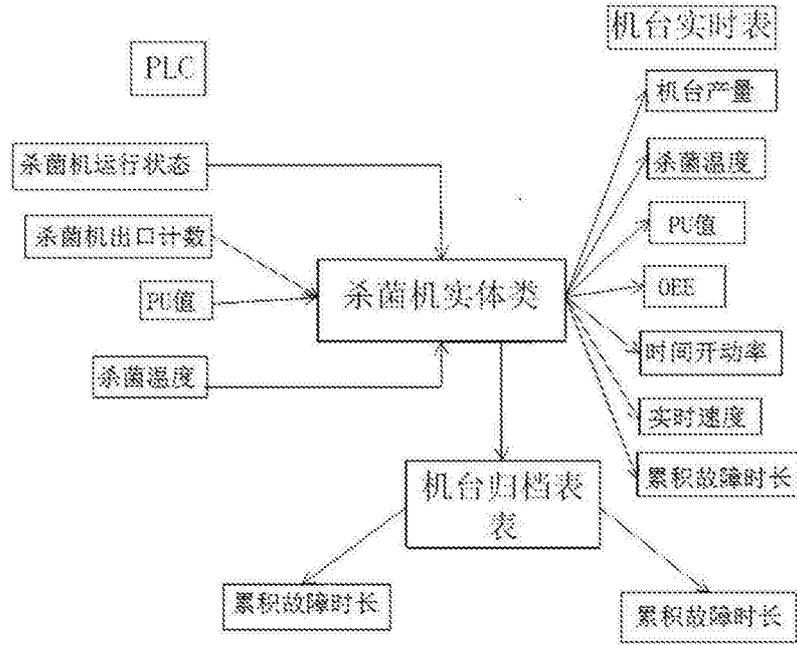


图5

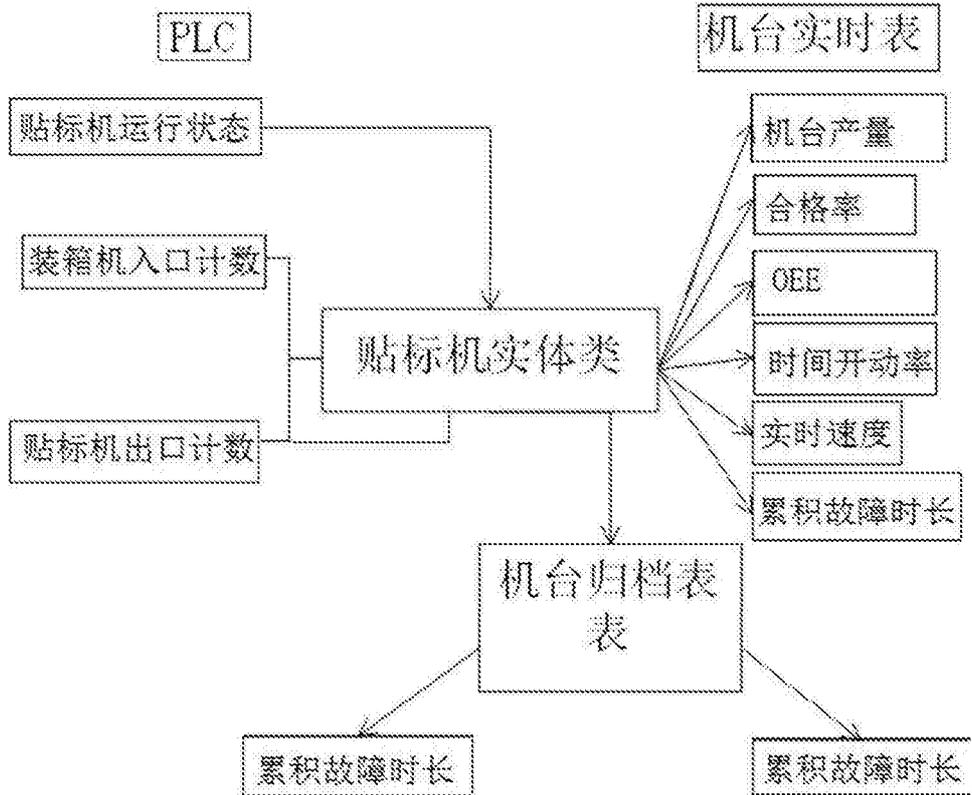


图6

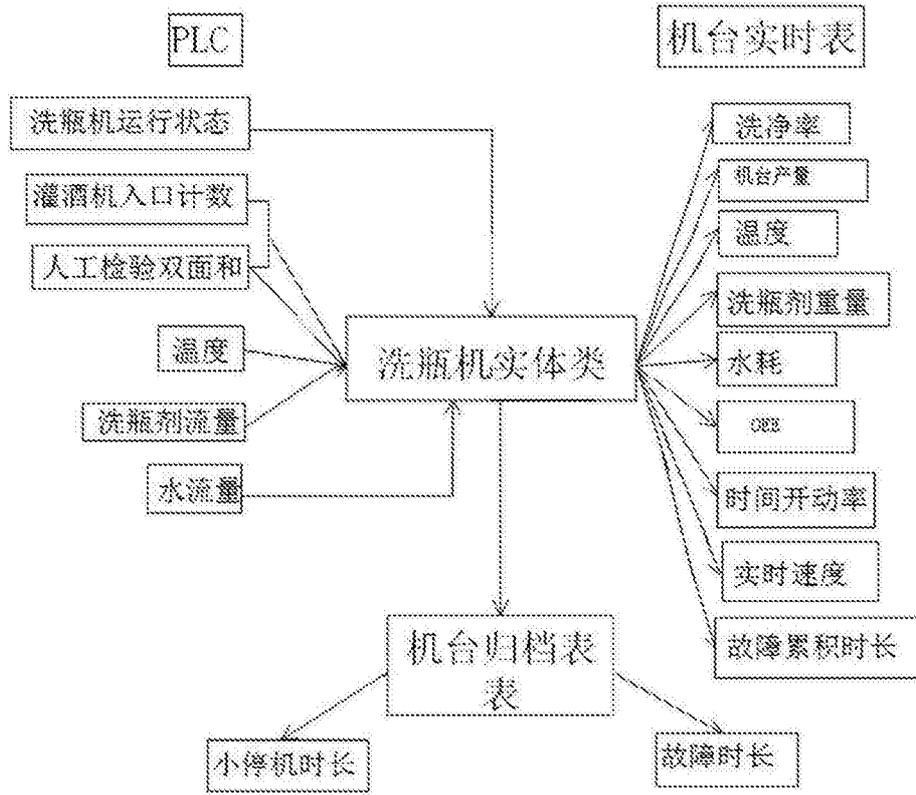


图7

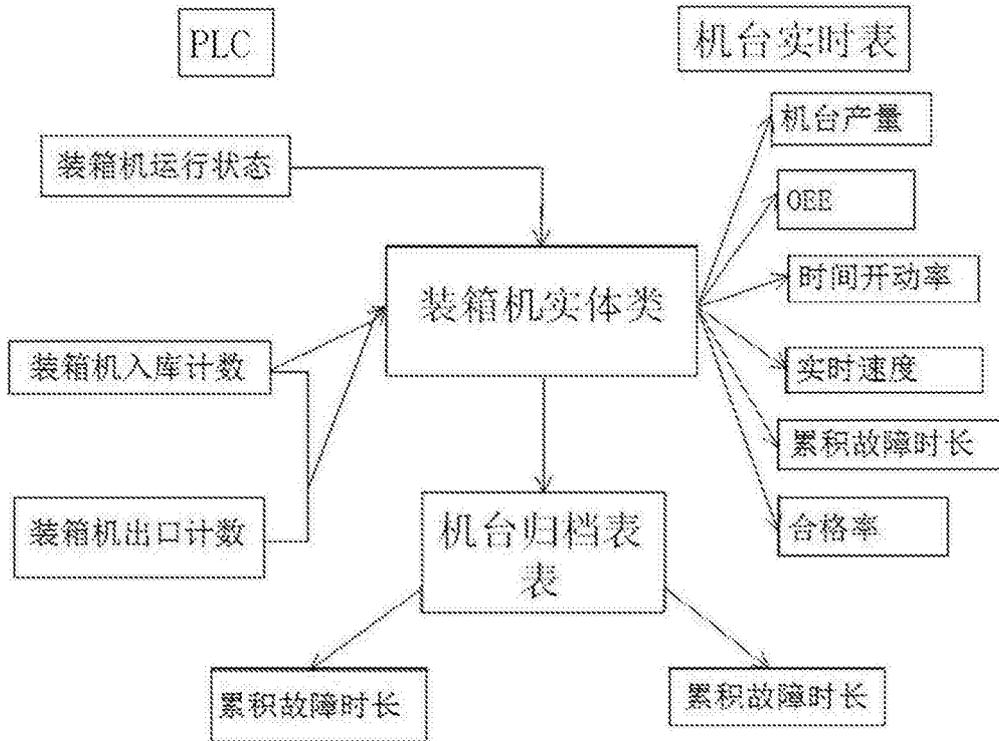


图8

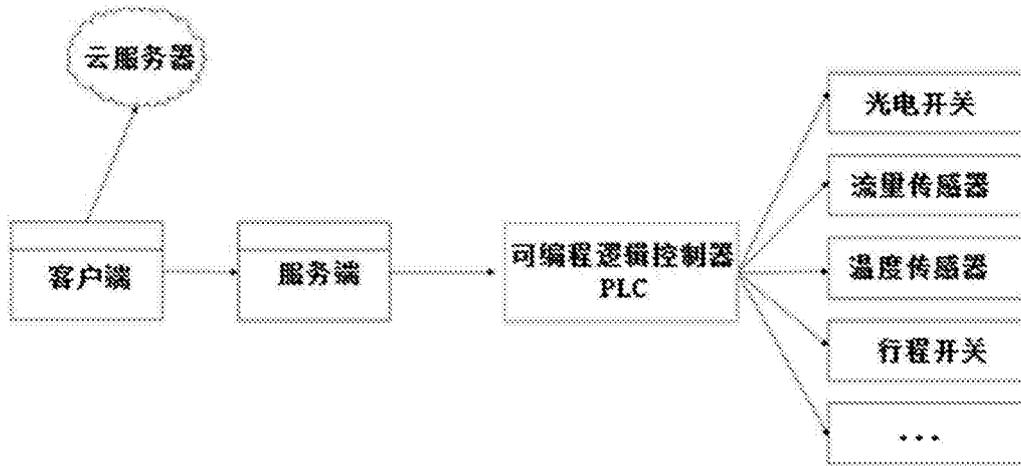


图9