



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105388876 B

(45)授权公告日 2017. 11. 10

(21)申请号 201510974465.1

(22)申请日 2015.12.22

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105388876 A

(43)申请公布日 2016.03.09

(73)专利权人 蓝星(北京)技术中心有限公司  
地址 100029 北京市朝阳区北土城西路10号

(72)发明人 苏岳龙 孙玉鹏 吴成宇

(74)专利代理机构 北京彭丽芳知识产权代理有限公司 11407  
代理人 汪永生 彭丽芳

(51)Int.Cl.  
G05B 19/418(2006.01)

(56)对比文件

CN 104133437 A, 2014.11.05,  
CN 1189228 A, 1998.07.29,  
CN 104820901 A, 2015.08.05,  
CN 105023107 A, 2015.11.04,  
JP 2010182034 A, 2010.08.19,  
JP 2000176799 A, 2000.06.27,

审查员 赵怡

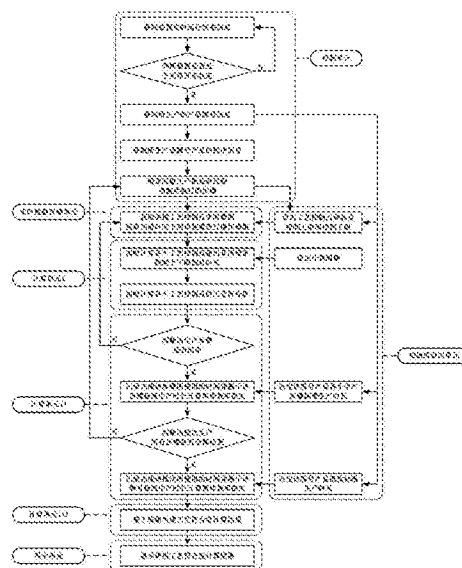
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

获得基于班组的间歇型化工生产工艺符合度的方法及装置

(57)摘要

本发明涉及一种获得基于班组的间歇型化工生产工艺符合度的方法和装置,该方法根据在化工生产过程中对于各个工艺控制点的不同要求,分别设置控制上限和/或控制下限、标准生产时长;在生产过程中获取班组信息、目前生产步骤信息、关键工艺控制点实时数据;然后根据这些设定数据和实时数据计算得到基于班组的工艺符合度、步骤效率损失和生产效率损失。本发明可以对化工间歇生产过程中各个不同班组的关键操作进行实时的、有意义的监控与评估,最终将工艺符合度最高的班组操作通过自动控制系统和标准操作手册等手段在化工生产装置进行固化,从而解决了由于不同班组间操作差异所造成的产品质量波动大、装置能效水平低、生产效率下降等化工行业共性难题。



1. 一种获得基于班组的间歇型化工生产工艺符合度的方法,其特征在于,包括下述步骤:

1) 设置计算周期和针对各个工艺控制点在间歇生产过程各步骤的控制上限和/或控制下限;

2) 基于装置实时运行的状态信息判断装置是否处于正常开车状态;

3) 如果装置处于正常开车状态,获取所生产产品的牌号信息和当前所生产该牌号产品的批次信息;

4) 确定间歇生产批处理过程当前所执行的步骤;

5) 获取关键工艺控制点实时数据和当前时间下对该装置进行操作的班组;

6) 在所述计算周期内实时计算各个工艺控制点在该步骤超出其所设定控制上限和/或控制下限的总时长,获得该计算周期内的超限总时长;

7) 在该计算周期内去除超限总时长后的时间与计算周期的比值即为该步骤工艺符合度;

8) 判断该生产步骤是否结束;

9) 记录完成该步骤所使用的时间,并基于该牌号产品各个生产步骤标准生产时长计算步骤效率损失;

10) 判断该批次生产所有步骤是否全部结束;

11) 记录完成该批次所使用的时间,并基于该牌号产品标准生产时长计算生产效率损失;

12) 获取班组信息,得到基于班组的工艺符合度。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述步骤效率损失的计算,是当各步骤结束时记录该步骤所使用的时间,如果小于或等于该牌号产品此生产步骤的标准时长,则效率损失为零;如果大于,实际用时与标准时长的差值比标准时长即为该步骤的效率损失。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述生产效率损失的计算,是当该批次结束时记录整个批次生产所使用的时间,如果小于或等于该牌号产品的标准生产时长,则效率损失为零;如果大于,实际用时与标准时长的差值比标准时长即为生产效率损失。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述基于班组的工艺符合度包括各个工艺控制点符合度、各个步骤效率损失和生产效率损失。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:获取装置实时运行状态信息后判断其是否处于正常开车状态,当装置处于正常开车状态时,获取所生产的产品牌号信息、批次信息、当前生产步骤、关键工艺控制点实时数据。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,根据产品牌号设定各个生产步骤标准时长。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,根据产品牌号设定批次生产过程标准时长。

8. 一种用于获得基于班组的间歇型化工生产工艺符合度的装置,其特征在于,包括:

控制单元,用于获取装置开停车判断标志、产品牌号信息、批次信息、当前生产步骤和当前时间的班组信息;

实时数据存储单元,用于实时存储控制单元所提供的装置开停车判断标志、产品牌号

信息、批次信息、当前生产步骤和当前时间班组信息、工艺控制点实时数据和当前产品牌号和生产步骤所对应的工艺控制点上下限；

计算单元I,利用实时数据存储单元中的装置开停车判断标志、工艺控制点上下限和工艺控制点实时数据,完成所设定计算周期内超限总时长的计算和工艺控制点符合度的计算；

计算单元II,首先判断当前生产步骤是否结束,如果结束,计算该步骤效率损失;进一步判断该批次生产所有步骤是否结束,如果结束,计算该批次生产效率损失；

计算单元III,利用实时数据存储单元中的当前时间下对该装置进行操作的班组信息,生成班组工艺符合度考核计算结果,包括:工艺控制点符合度、步骤效率损失和生产效率损失。

9.根据权利要求8所述的装置,其特征在于,还包括显示单元,用于显示基于班组的工艺符合度结果。

10.根据权利要求8所述的装置,其特征在于,还包括初始值设定单元,用于完成基于产品牌号和生产步骤的工艺控制点上下限设定、计算周期设定、该牌号产品各个生产步骤标准生产时长设定和该牌号产品标准批次生产时长设定。

## 获得基于班组的间歇型化工生产工艺符合度的方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及化工领域,提供了一种用于获得基于班组的间歇型化工生产工艺符合度的方法和装置。

### 背景技术

[0002] 工艺标准系指根据产品标准或设计文件要求,对原材料、半成品进行加工或装配的方法、工艺指标及要求所制定的标准,主要包括工艺基础标准、工艺规程等。工艺标准是工艺技术的结晶,它是企业实行产品设计、保证产品质量、降低物质消耗的重要手段。化工企业在生产过程中均需要严格执行工艺标准,对于工艺标准的执行情况能够由工艺符合度直观反映。

[0003] 在设定的计算周期内实时计算各个工艺控制点超出其所设定控制上下限、或超出控制上限、或超出控制下限的总时长,进一步在该计算周期内去除超限总时长后的时间与计算周期的比值即为控制点工艺符合度;不同于连续型化工生产,除控制点工艺符合度外,间歇化工生产更加关注每一步骤操作效率损失和整个批次生产效率损失对于产能带来的影响。

[0004] 综上所述,间歇型生产工艺符合度包括:工艺控制点符合度、步骤效率损失和生产效率损失,是对工艺标准执行情况的重要量化指标。虽然间歇生产工艺符合度的定义能够明确,但是如何实现间歇型化工生产工艺符合度的实时计算,并将计算结果与班组相对应,是目前化工企业进一步提升管理水平、解决不同班组间操作差异带来的产量和能耗变化、将考核指标落实到班组所面临的共性难题。

[0005] 图1示出了现有技术中化工企业用于班组考核的间歇型化工生产工艺符合度统计方法,还停留在生产操作的初级统计阶段。该方法仅仅能够完成一个操作班组在本班次关键工艺控制点超出控制上下限次数统计,且统计结果还仅限于人工记录的时刻,无法实现真正意义上的工艺控制点符合度实时计算;同时,如果需要进一步完成步骤效率损失和生生产效率损失的统计分析,需要耗费大量的人力资源,尚无法实现自动计算和结果查询。

[0006] 基于上述原因,需要提供一种实时在线监控和评价方法和装置,基于实时数据实现间歇生产工艺符合度的班组考核量化管理,从而解决由于不同班组间操作差异所造成的产品关键控制指标波动较大、产品质量波动大、装置能效水平低、生产效率下降等化工行业共性难题。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种可用于获得基于用于实现班组考核的间歇型化工生产工艺符合度的方法和装置。

[0008] 为解决上述技术问题,作为本发明的第一个方面,提供了一种用于班组考核的间歇型化工生产工艺符合度实时计算方法,包括:设置计算周期和针对各个工艺控制点在间歇生产过程各步骤的控制上限和/或控制下限;基于装置实时运行的状态信息判断装置是

否处于正常开车状态;如果装置处于正常开车状态,获取所生产产品的牌号信息和当前所生产该牌号产品的批次信息;确定间歇生产批处理过程当前所执行的步骤;获取关键工艺控制点实时数据和当前时间下对该装置进行操作的班组;在设定的计算周期内实时计算各个工艺控制点在该步骤超出其所设定控制上下限、或控制上限、或控制下限的总时长,即该计算周期内的超限总时长;在该计算周期内去除超限总时长后的时间与计算周期的比值即为该步骤工艺符合度;判断该生产步骤是否结束;记录完成该步骤所使用的时间,并基于该牌号产品各个生产步骤标准生产时长计算单步效率损失;判断该批次生产所有步骤是否全部结束;记录完成该批次所使用的时间,并基于该牌号产品标准生产时长计算整体效率损失;对于间歇型化工生产装置,该批次各个生产步骤所有关键工艺控制点的工艺符合度均在线计算完毕的同时结合所获取的操作班组信息,得到用于考核当前班组操作各个控制点的工艺符合度。

[0009] 进一步地,计算方法还包括:在对工艺控制点进行上下限设置时,需要根据产品牌号和当前生产步骤对于各个工艺控制点的不同要求进行调整,包括:同时设置上下限,仅设置上限,仅设置下限。

[0010] 进一步地,计算方法还包括:所设定计算周期内超限总时长的计算,具体实现是在设定的计算周期内实时计算各个工艺控制点超出其所设定控制上下限、或超出控制上限、或超出控制下限的总时长。

[0011] 进一步地,计算方法还包括:所设定计算周期内工艺符合度的计算,具体实现是在该计算周期内去除超限总时长后的时间与计算周期的比值即为工艺控制点符合度。

[0012] 进一步地,计算方法还包括:步骤效率损失的计算,具体实现是当各步骤结束时记录该步骤所使用的时间,如果小于或等于该牌号产品此生产步骤的标准时长,则效率损失为零;如果大于,实际用时与标准时长的差值比标准时长即为该步骤的效率损失。

[0013] 进一步地,计算方法还包括:生产效率损失的计算,具体实现是当该批次结束时记录整个批次生产所使用的时间,如果小于或等于该牌号产品的标准生产时长,则效率损失为零;如果大于,实际用时与标准时长的差值比标准时长即为生产效率损失。

[0014] 进一步地,计算方法还包括:班组工艺符合度,包括各个工艺控制点符合度、各个步骤效率损失和生产效率损失。

[0015] 进一步地,计算方法还包括:获取装置实时运行状态信息后判断其是否处于正常开车状态,当装置处于正常开车状态时,获取所生产的产品牌号信息、批次信息、当前生产步骤、关键工艺控制点实时数据。

[0016] 进一步地,计算方法还包括:根据产品牌号设定各个生产步骤标准时长。

[0017] 进一步地,计算方法还包括:根据产品牌号设定批次生产过程标准时长。

[0018] 进一步地,计算方法还包括:获取装置实时运行状态信息后判断其是否处于正常开车状态,当装置处于正常开车状态时,获取当前时间下对该装置进行操作的班组。

[0019] 作为本发明的第二个方面,提供了一种用于班组考核的间歇型化工生产工艺符合度实时计算装置,包括:控制单元,用于提供装置开停车判断标志、产品牌号信息、批次信息、当前生产步骤和当前时间下对该装置进行操作的班组;实时数据存储单元,用于实时存储控制单元所提供的装置开停车判断标志、产品牌号信息、批次信息、当前生产步骤和当前时间下对该装置进行操作的班组,工艺控制点实时数据和当前产品牌号和生产步骤所对应

的工艺控制点上下限;计算单元I,利用实时数据存储单元中的装置开停车判断标志、工艺控制点上下限和工艺控制点实时数据,完成所设定计算周期内超限总时长的计算和工艺控制点符合度的计算;计算单元II,首先判断当前生产步骤是否结束,如果结束,计算该步骤效率损失;进一步判断该批次生产所有步骤是否结束,如果结束,计算该批次生产效率损失;计算单元III,利用实时数据存储单元中的当前时间下对该装置进行操作的班组信息,生成班组工艺符合度考核计算结果,包括:工艺控制点符合度、步骤效率损失和生产效率损失;和可选的显示单元,根据需求通过报表或趋势图显示班组工艺符合度考核计算结果。

[0020] 进一步地,计算装置还包括:初始值设定单元,用于完成基于产品牌号和生产步骤的工艺控制点上下限设定、计算周期设定、该牌号产品各个生产步骤标准生产时长设定和该牌号产品标准批次生产时长设定。

[0021] 对于以间歇式操作为特性的批次生产控制体系,需要研发可在工程中实际应用的关键技术,帮助企业统计各生产环节是否按照生产作业标准的要求高效、保质、保量地完成生产任务。通过批次管理,寻找“黄金批次”最佳操作参数并将其固化为标准操作流程后,能够在不投入或少投入的前提下帮助企业提高生产效率,从而达到扩大产能的效果,确保计划生产任务顺利完成的同时为企业增大供货能力。

[0022] 本发明可以对化工间歇生产过程中各个不同班组的关键操作进行实时的、有意义的监控与评估,最终将工艺符合度最高的班组操作通过自动控制系统和标准操作手册等手段在化工生产装置进行固化,从而解决了由于不同班组间操作差异所造成的产品质量波动大、装置能效水平低、生产效率下降等化工行业共性难题。

## 附图说明

[0023] 图1示意性示出了现有技术中采用人工统计和计算间歇型化工生产工艺符合度方法的实施示意图;

[0024] 图2示意性示出了本发明的用于实现班组考核的间歇型化工生产工艺符合度实时计算方法和装置的总体示意图;以及

[0025] 图3示意性示出了本发明的用于实现班组考核的间歇型化工生产工艺符合度实时计算方法和装置的优选实施示意图。

## 具体实施方式

[0026] 以下对本发明的实施例进行详细说明,但是本发明可以由权利要求限定和覆盖的多种不同方式实施。

[0027] 本发明中的术语“班组”是指在工厂轮班制中以生产某一产品为目的而同时上岗的一组人员,该班组执行间歇型生产流程中的各步骤,从而当某批次产品走下生产线时,具有可追溯的生产人员团队,即班组。本发明不限于此,“班组”还可以具体到某一生产步骤的执行人,从而,某一批次产品可以由多个班组生产得到。

[0028] 本发明首先根据在化工生产过程中对于各个工艺控制点的不同要求,分别设置控制上限和控制下限,或仅设置控制上限或控制下限;同时根据产品牌号设定各个生产步骤标准生产时长和该牌号产品标准批次生产时长;进一步基于装置实时运行的状态信息判断装置处于正常开车状态下,获取关键工艺控制点实时数据、目前所处的生产步骤和当前

时间下对该装置进行操作的班组。以上述数据为基础,在设定的计算周期内实时计算各个工艺控制点超出其所设定控制上下限、或控制上限、或控制下限的总时长,即该计算周期内的超限总时长,在该计算周期内去除超限总时长后的时间与计算周期的比值即为控制点工艺符合度;以上述数据为基础,在当前步骤结束后计算步骤效率损失;以上述数据为基础,在该批次生产结束后计算生产效率损失。最终生成包括控制点工艺符合度、步骤效率损失和生产效率损失的班组工艺符合度考核计算结果。

[0029] 作为本发明的第一方面,提供了一种用于获得基于班组的间歇型化工生产工艺符合度的方法,特别地,该方法可应用于实时数据库系统中,并可利用实时数据库系统中的相应算法来实现。该评价方法包括:设置计算周期和针对各个工艺控制点在间歇生产过程各步骤的控制上限和/或控制下限,计算周期可以是各工艺控制点单独设定,可以是多个工艺控制点使用相同的计算周期,或者整个生产流程使用同一个计算周期,这些可以根据需要进行选择;基于装置实时运行的状态信息判断装置是否处于正常开车状态;如果装置处于正常开车状态,获取所生产产品的牌号信息和当前所生产该牌号产品的批次信息;确定间歇生产批处理过程当前所执行的步骤;获取关键工艺控制点实时数据和当前时间下对该装置进行操作的班组信息;在设定的计算周期内实时计算各个工艺控制点在该步骤超出其所设定控制上下限、或控制上限、或控制下限的总时长,即该计算周期内的超限总时长;在该计算周期内去除超限总时长后的时间与计算周期的比值即为该步骤工艺符合度;判断该生产步骤是否结束;记录完成该步骤所使用的时间,并基于该牌号产品各个生产步骤标准生产时长计算单步效率损失;判断该批次生产所有步骤是否全部结束;记录完成该批次所使用的时间,并基于该牌号产品标准生产时长计算整体效率损失;对于间歇型化工生产装置,该批次各个生产步骤所有关键工艺控制点的工艺符合度均在线计算完毕的同时结合所获取的操作班组信息,得到用于考核当前班组操作各个控制点的工艺符合度。

[0030] 进一步地,计算方法还包括:在对工艺控制点进行上下限设置时,需要根据产品牌号和当前生产步骤对于各个工艺控制点的不同要求进行调整,包括:同时设置上下限,仅设置上限,仅设置下限。

[0031] 进一步地,计算方法还包括:所设定计算周期内超限总时长的计算,具体实现是在设定的计算周期内实时计算各个工艺控制点超出其所设定控制上下限、或超出控制上限、或超出控制下限的总时长。

[0032] 进一步地,计算方法还包括:所设定计算周期内工艺符合度的计算,具体实现是在该计算周期内去除超限总时长后的时间与计算周期的比值即为工艺控制点符合度。

[0033] 进一步地,计算方法还包括:步骤效率损失的计算,具体实现是当各步骤结束时记录该步骤所使用的时间,如果小于或等于该牌号产品此生产步骤的标准时长,则效率损失为零;如果大于,实际用时与标准时长的差值比标准时长即为该步骤的效率损失。

[0034] 进一步地,计算方法还包括:生产效率损失的计算,具体实现是当该批次结束时记录整个批次生产所使用的时间,如果小于或等于该牌号产品的标准生产时长,则效率损失为零;如果大于,实际用时与标准时长的差值比标准时长即为生产效率损失。

[0035] 进一步地,计算方法还包括:班组工艺符合度,包括各个工艺控制点符合度、各个步骤效率损失和生产效率损失。

[0036] 进一步地,计算方法还包括:获取装置实时运行状态信息后判断其是否处于正常

开车状态,当装置处于正常开车状态时,获取所生产的产品牌号信息、批次信息、当前生产步骤、关键工艺控制点实时数据。

[0037] 进一步地,计算方法还包括:根据产品牌号设定各个生产步骤标准时长。

[0038] 进一步地,计算方法还包括:根据产品牌号设定批次生产过程标准时长。

[0039] 进一步地,计算方法还包括:获取装置实时运行状态信息后判断其是否处于正常开车状态,当装置处于正常开车状态时,获取当前时间下对该装置进行操作的班组。

[0040] 作为本发明的第二方面,请参考图2,提供了一种用于获得基于班组的间歇型化工生产工艺符合度的装置,包括:控制单元,用于提供装置开停车判断标志、产品牌号信息、批次信息、当前生产步骤和当前时间下对该装置进行操作的班组;实时数据存储单元,用于实时存储控制单元所提供的装置开停车判断标志、产品牌号信息、批次信息、当前生产步骤和当前时间下对该装置进行操作的班组,工艺控制点实时数据和当前产品牌号和生产步骤所对应的工艺控制点上下限;计算单元I,利用实时数据存储单元中的装置开停车判断标志、工艺控制点上下限和工艺控制点实时数据,完成所设定计算周期内超限总时长的计算和工艺控制点符合度的计算;计算单元II,首先判断当前生产步骤是否结束,如果结束,计算该步骤效率损失;进一步判断该批次生产所有步骤是否结束,如果结束,计算该批次生产效率损失;计算单元III,利用实时数据存储单元中的当前时间下对该装置进行操作的班组信息,生成班组工艺符合度考核计算结果,包括:工艺控制点符合度、步骤效率损失和生产效率损失;显示单元,根据需求通过报表或趋势图显示班组工艺符合度考核计算结果。

[0041] 优选地,请参考图3,计算装置还包括:初始值设定单元,用于完成工艺控制点上下限、生产步骤标准生产时长、批次生产标准时长、计算周期的设定,在对工艺控制点进行上下限设置时,需要根据实际生产产品牌号和所处生产步骤完成,包括:同时设置上下限,仅设置上限,仅设置下限。

[0042] 本发明可在实时数据库系统中通过其与DCS控制单元的接口实现装置开停车判断标志和当前时间下对该装置进行操作的班组、工艺控制点实时数据、工艺控制点上下限的获取与存储;通过实时数据库系统实现间歇型化工生产工艺符合度实时计算,并生成工艺符合度班组考核计算结果。从而实现通过报表或趋势图显示计算结果。进一步地,还可在实时数据库系统中实现初始值设定,当装置工艺控制点上下限、生产步骤时长和批次生产时长根据所生产产品的牌号发生变化后,或计算周期根据生产实际情况发生变化后,可在实时数据库系统中基于新值做出相一致的设定。

[0043] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。



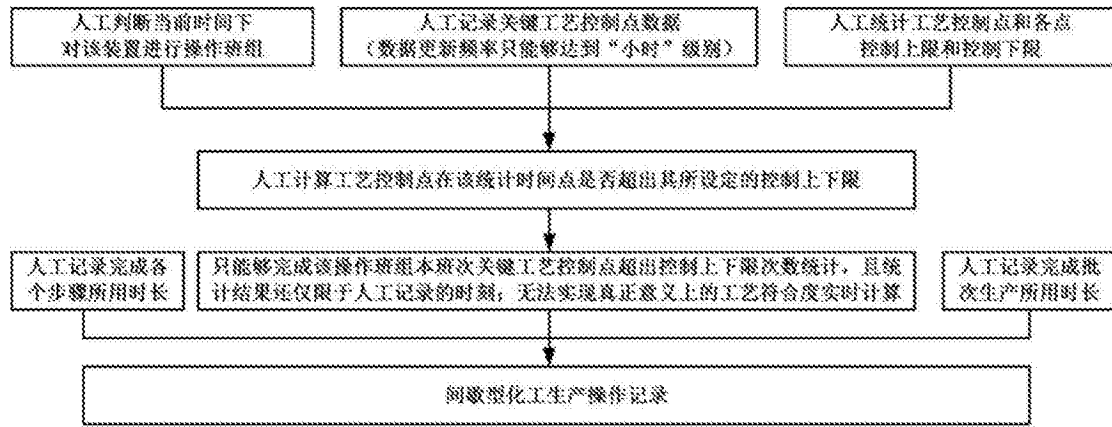


图1

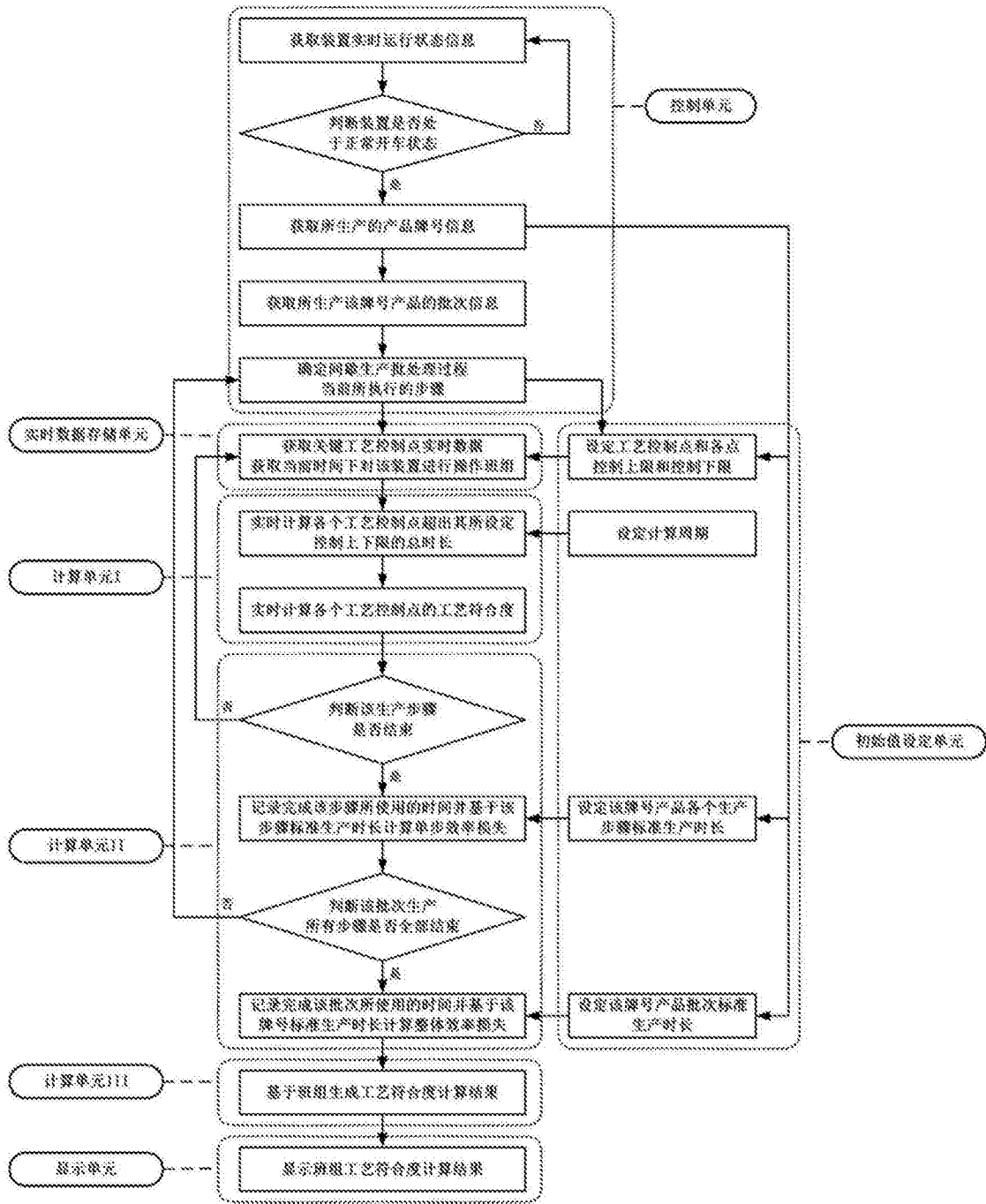


图2

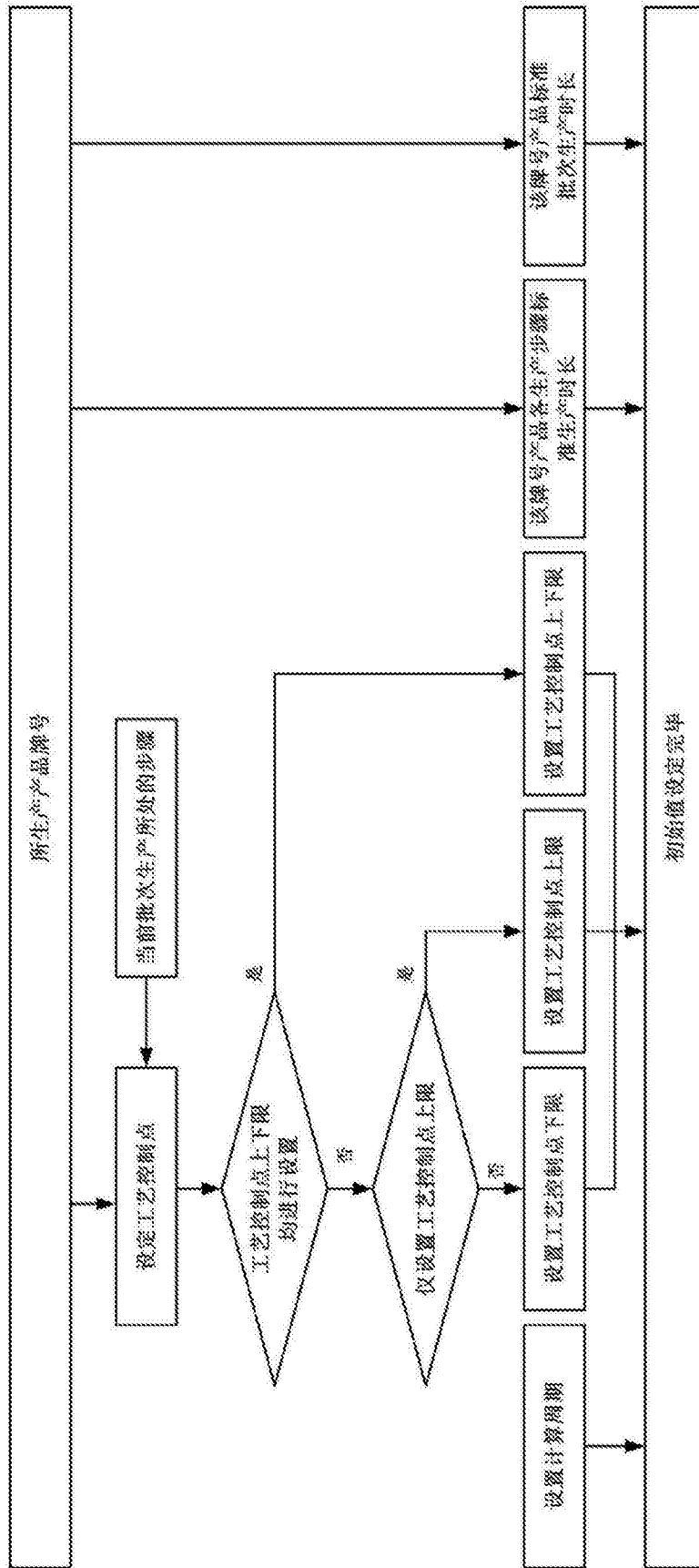


图3