



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112465454 A

(43) 申请公布日 2021.03.09

(21) 申请号 202011340080.7

(22) 申请日 2020.11.25

(71) 申请人 宁波金田铜业(集团)股份有限公司

地址 315034 浙江省宁波市江北区慈城镇
城西西路1号

(72) 发明人 罗迪 郭巍 周生杰

(74) 专利代理机构 上海申新律师事务所 31272

代理人 吴轶淳

(51) Int. Cl.

G06Q 10/10 (2012.01)

G06Q 50/04 (2012.01)

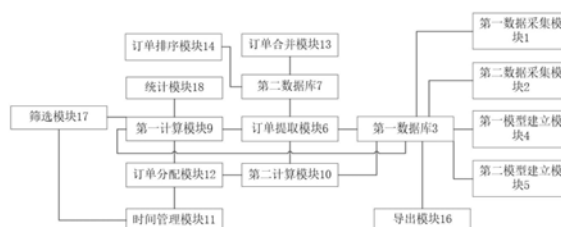
权利要求书3页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

一种应用于订单生产过程的排产系统和方法

(57) 摘要

本发明提供一种应用于订单生产过程的排产系统和方法,第一计算模块,根据转速-产量模型的公式中,计算生产每一个未处理订单的预计生产耗时;第二计算模块,基于转速-能耗模型分别计算生产每一个未处理订单所需的设备型号中的每一台设备在单位时间内的预计电能消耗;时间管理模块获取每日每台设备的生产空余时间,将生产空余时间平均拆分成多个空余时间段;订单分配模块,根据预计生产耗时、单位时间内的预计电能消耗和设备的生产空余时间段进行排产,获得排产结果,排产结果包括为每个未处理订单分配相应的设备和空余时间段。提升生产效率,降低电能消耗,降低电费成本和人工排产成本。



1. 一种应用于订单生产过程的排产系统,其特征在于,
包括若干生产设备;

第一数据库(3),存储有所述生产设备型号和相应的标准工艺转速;

第一数据采集模块(1),连接所述第一数据库(3),用于采集每日每台所述生产设备在生产过程中产生的电能数据并形成能耗历史数据,存储于第一数据库(3)中;

第二数据采集模块(2),连接所述第一数据库(3),用于采集每日每台所述生产设备在生产过程中实际使用的所述标准工艺转速和产品的生产数量并形成产量历史数据,存储于所述第一数据库(3)中;

第一模型建立模块(4),连接所述第一数据库(3),用于根据所述产量历史数据分别建立所述生产设备的转速-产量模型并存储于所述第一数据库(3)中;

第二模型建立模块(5),连接所述第一数据库(3),用于根据所述能耗历史数据分别建立每台所述生产设备的转速-能耗模型并存储于所述第一数据库(3)中;

订单提取模块(6),连接保存有未处理订单的订单列表的第二数据库(7)以及所述第一数据库(3),用于根据所述订单列表从所述第二数据库(7)中获取所述未处理订单,并获取所述未处理订单中产品的生产总量并基于所述未处理订单中的产品规格从所述第一数据库(3)中提取所述未处理订单所需的所述生产设备型号和标准工艺转速;

第一计算模块(9),连接所述订单提取模块(6),用于从所述第一数据库(3)中提取与所述未处理订单所需的生产设备型号对应的转速-产量模型,并根据所述未处理订单中的生产总量和所需的所述标准工艺转速,采用所述转速-产量模型处理得到完成每一个所述未处理订单的预计生产耗时;

第二计算模块(10),连接所述订单提取模块(6),用于从所述第一数据库(3)中提取与所述未处理订单所需的所述生产设备型号中每一台所述生产设备对应的所述转速-能耗模型,基于所述转速-能耗模型和所述未处理订单所需的所述标准工艺转速分别计算完成每一个所述未处理订单所需的所述生产设备型号中的每一台所述生产设备在单位时间内的预计电能消耗;

时间管理模块(11),用于获取每日每台所述生产设备的生产空余时间,将所述生产空余时间平均拆分成多个空余时间段;

订单分配模块(12),分别连接所述第一计算模块(9)、所述第二计算模块(10)和所述时间管理模块(11),用于根据所述预计生产耗时、单位时间内的所述预计电能消耗和所述生产设备的生产空余时间段对所述未处理订单进行排产,获得排产结果,所述排产结果包括为每个所述未处理订单分配相应的所述生产设备和所述空余时间段。

2. 如权利要求1所述的一种应用于订单生产过程的排产系统,其特征在于,还包括:

订单合并模块(13),连接所述第二数据库(7),用于遍历所述第二数据库(7)中所有的未处理订单,将符合合并约束条件的所述未处理订单合并成一个新的未处理订单,根据合并完成之后的所有所述未处理订单对所述订单列表进行更新;

订单提取模块(6),用于按照更新后的所述订单列表从所述第二数据库(7)中获取所述未处理订单。

3. 如权利要求1所述的一种应用于订单生产过程的排产系统,其特征在于,还包括:

订单排序模块(14),连接所述第二数据库(7),用于对所述订单列表中的所有未处理订

单按照提交日期的优先顺序进行排序；

所述订单分配模块(12)，用于根据所述预计生产耗时、单位时间内的所述预计电能消耗、所述生产设备的生产空余时间和订单提交日期的优先顺序进行排产。

4.如权利要求1所述的一种应用于订单生产过程的排产系统，其特征在于，所述订单分配模块(12)用于将所述预计生产耗时最长的所述未处理订单分配到谷电时间段，将单位时间内的所述预计电能消耗最低的所述未处理订单分配到尖电时间段，将剩余的所述未处理订单分配到峰电时间段。

5.如权利要求1所述的一种应用于订单生产过程的排产系统，其特征在于，还包括：

所述订单分配模块(12)还用于将所述排产结果存储在所述第一数据库(3)中；

导出模块(16)，连接所述第一数据库(3)，用于导出所述排产结果。

6.如权利要求1所述的一种应用于订单生产过程的排产系统，其特征在于，还包括：

筛选模块(17)，分别连接所述第一计算模块(9)、所述时间管理模块(11)，用于将所述生产空余时间大于至少一个所述未处理订单的预计生产耗时的所述生产设备筛选出来，用于所述订单分配模块(12)进行排产分配。

7.如权利要求1所述的一种应用于订单生产过程的排产系统，其特征在于，还包括：

统计模块(18)，用于对前一日未完成的订单进行统计；

所述第一计算模块(9)连接所述统计模块(18)，用于计算前一日未完成的所述订单剩余的预计生产耗时；

订单分配模块(12)用于让前一日未完成的所述订单仍然保持在前一日所在的所述生产设备上继续生产并首先分配当日所述生产设备的空余时间段，所述生产设备上剩余的所述空余时间段用于当日的所述未处理订单的分配。

8.如权利要求7所述的一种应用于订单生产过程的排产系统，其特征在于，还包括：

所述订单分配模块(12)将前一日未完成的所述订单分配在当日的尖电时间段。

9.如权利要求2所述的一种应用于订单生产过程的排产系统，其特征在于，订单合并模块(13)包括：

父级订单确立单元(131)，用于在遍历所述第二数据库(7)中所有的未处理订单的过程中，将首次发现的独有规格的未处理订单作为父级订单；

子级订单确立单元(132)，用于在遍历所述第二数据库(7)中所有的未处理订单的过程中，将第二次及以上发现的符合与所述父级订单进行合并的所述合并约束条件的所述未处理订单作为子级订单；

合并单元(133)，用于在遍历所述第二数据库(7)中所有的未处理订单之后，将所述子级订单与对应的所述父级订单合并成一个新的未处理订单。

10.一种应用于订单生产过程的排产方法，其特征在于，应用如权利要求1-9任意一项所述的一种应用于订单生产过程的排产系统，包括如下步骤：

步骤S1，第一数据采集模块(1)采集每日每台所述生产设备在生产过程中产生的电能数据并形成能耗历史数据，存储于第一数据库(3)中；

步骤S2，第二数据采集模块(2)采集每日每台所述生产设备在生产过程中实际使用的所述标准工艺转速和产品的生产数量并形成产量历史数据，存储于所述第一数据库(3)中；

步骤S3，第一模型建立模块(4)根据产量历史数据建立所述生产设备的转速-产量模型

并存储于所述第一数据库(3)中;

步骤S4,第二模型建立模块(5)根据能耗历史数据建立每台所述生产设备的转速-能耗模型并存储于所述第一数据库(3)中;

步骤S5,订单提取模块(6)根据所述订单列表从所述第二数据库(7)中获取所述未处理订单,并获取所述未处理订单中产品的生产总量并基于所述未处理订单中的产品规格从所述第一数据库(3)中提取所述未处理订单所需的生产设备型号和标准工艺转速;

步骤S6,第一计算模块(9)从所述第一数据库(3)中提取与所述未处理订单所需的生产设备型号对应的转速-产量模型,并根据所述订单中的所述生产总量和生产订单所需的所述标准工艺转速,采用所述转速-产量模型处理得到完成每一个所述未处理订单的预计生产耗时;

步骤S7,第二计算模块(10)从所述第一数据库(3)中提取与生产所述未处理订单所需的生产设备型号中每一台所述生产设备对应的所述转速-能耗模型,基于所述转速-能耗模型和所述未处理订单所需的所述标准工艺转速分别计算每一个所述未处理订单所需的生产设备型号中的每一台所述生产设备在单位时间内的预计电能消耗;

步骤S8,时间管理模块(11)获取每日每台所述生产设备的生产空余时间,将所述生产空余时间平均拆分成多个空余时间段;

步骤S9,订单分配模块(12)根据所述预计生产耗时、单位时间内的所述预计电能消耗和所述生产设备的生产空余时间段进行排产,获得排产结果,所述排产结果包括为每个所述未处理订单分配相应的所述生产设备和所述空余时间段。

一种应用于订单生产过程的排产系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及信息技术领域,尤其涉及一种应用于订单生产过程的排产系统和方法。

背景技术

[0002] 目前普通的人工排产操作,主要是根据交期、规格工艺等非系统性规范准则进行手工线下排产,没有采用科学的算法合理规划使用生产设备,甚至仅凭借人工经验,选择生产的挤压机机台,随机性较大,容易导致了生产设备利用率相对较低,且无法判断和验证排出来的生产单顺序是否节省能源。由此可见,现有的人工排产操作,存在局限性,效率低且存在能源浪费的可能性。

发明内容

[0003] 基于现有技术中存在的问题,本发明提供一种应用于订单生产过程的排产系统和方法,开发一套基于科学的数学模型和经验规则的,能够满足实际生产需求的排列生产订单系统,旨在解决现有技术中人工排产效率低且存在能源浪费的技术问题。

[0004] 一种应用于订单生产过程的排产系统,包括若干生产设备;

[0005] 第一数据库,存储有生产设备型号和相应的标准工艺转速;

[0006] 第一数据采集模块,连接第一数据库,用于采集每日每台生产设备在生产过程中产生的电能数据并形成能耗历史数据,存储于第一数据库中;

[0007] 第二数据采集模块,连接第一数据库,用于采集每日每台生产设备在生产过程中实际使用的标准工艺转速和产品的生产数量并形成产量历史数据,存储于第一数据库中;

[0008] 第一模型建立模块,连接第一数据库,用于根据产量历史数据分别建立生产设备的转速-产量模型并存储于第一数据库中;

[0009] 第二模型建立模块,连接第一数据库,用于根据能耗历史数据分别建立每台生产设备的转速-能耗模型并存储于第一数据库中;

[0010] 订单提取模块,连接保存有未处理订单的订单列表的第二数据库以及第一数据库,用于根据订单列表从第二数据库中获取未处理订单,并获取未处理订单中产品的生产总量并基于未处理订单中的产品规格从第一数据库中提取未处理订单所需的生产设备型号和标准工艺转速;

[0011] 第一计算模块,连接订单提取模块,用于从第一数据库中提取与未处理订单所需的生产设备型号对应的转速-产量模型,并根据未处理订单中的生产总量和所需的标准工艺转速,采用转速-产量模型处理得到完成每一个未处理订单的预计生产耗时;

[0012] 第二计算模块,连接订单提取模块,用于从第一数据库中提取与未处理订单所需的生产设备型号中每一台生产设备对应的转速-能耗模型,基于转速-能耗模型和未处理订单所需的标准工艺转速分别计算完成每一个未处理订单所需的生产设备型号中的每一台生产设备在单位时间内的预计电能消耗;

[0013] 时间管理模块,用于获取每日每台生产设备的生产空余时间,将生产空余时间平均拆分成多个空余时间段;

[0014] 订单分配模块,分别连接第一计算模块、第二计算模块和时间管理模块,用于根据预计生产耗时、单位时间内的预计电能消耗和生产设备的生产空余时间段对未处理订单进行排产,获得排产结果,排产结果包括为每个未处理订单分配相应的生产设备和空余时间段。

[0015] 进一步的,还包括:

[0016] 订单合并模块,连接第二数据库,用于遍历第二数据库中所有的未处理订单,将符合合并约束条件的未处理订单合并成一个新的未处理订单,根据合并完成之后的所有未处理订单对订单列表进行更新;

[0017] 订单提取模块,用于按照更新后的订单列表从第二数据库中获取未处理订单。

[0018] 进一步的,还包括:

[0019] 订单排序模块,连接第二数据库,用于对订单列表中的所有未处理订单按照提交日期的优先顺序进行排序;

[0020] 订单分配模块,用于根据预计生产耗时、单位时间内的预计电能消耗、生产设备的生产空余时间和订单提交日期的优先顺序进行排产。

[0021] 进一步的,还包括订单分配模块用于将预计生产耗时最长的未处理订单分配到谷电时间段,将单位时间内的预计电能消耗最低的未处理订单分配到尖电时间段,将剩余的未处理订单分配到峰电时间段。

[0022] 进一步的,还包括:

[0023] 订单分配模块还用于将所述排产结果存储在第一数据库中;

[0024] 导出模块,连接第一数据库,用于导出排产结果。

[0025] 进一步的,还包括:

[0026] 筛选模块,分别连接第一计算模块、时间管理模块,用于将生产空余时间大于至少一个未处理订单的预计生产耗时的生产设备筛选出来,用于订单分配模块进行排产分配。

[0027] 进一步的,还包括:

[0028] 统计模块,用于对前一日未完成的订单进行统计;

[0029] 第一计算模块连接统计模块,用于计算前一日未完成的订单剩余的预计生产耗时;

[0030] 订单分配模块用于让前一日未完成的订单仍然保持在前一日所在的生产设备上继续生产并首先分配当日生产设备的空余时间段,生产设备上剩余的空余时间段用于当日的未处理订单的分配。

[0031] 进一步的,还包括:

[0032] 订单分配模块将前一日未完成的订单分配在当日的尖电时间段。

[0033] 进一步的,订单合并模块包括:

[0034] 父级订单确立单元,用于在遍历第二数据库中所有的未处理订单的过程中,将首次发现的独有规格的未处理订单作为父级订单;

[0035] 子级订单确立单元,用于在遍历第二数据库中所有的未处理订单的过程中,将第二次及以上发现的符合与父级订单进行合并的合并约束条件的未处理订单作为子级订单;

[0036] 合并单元,用于在遍历第二数据库中所有的未处理订单之后,将子级订单与对应的父级订单合并成一个新的未处理订单。

[0037] 一种应用于订单生产过程的排产方法,其特征在于,应用前述的一种应用于订单生产过程的排产系统,包括如下步骤:

[0038] 步骤S1,第一数据采集模块采集每日每台生产设备在生产过程中产生的电能数据并形成能耗历史数据,存储于第一数据库中;

[0039] 步骤S2,第二数据采集模块采集每日每台生产设备在生产过程中实际使用的标准工艺转速和产品的生产数量并形成产量历史数据,存储于第一数据库中;

[0040] 步骤S3,第一模型建立模块根据产量历史数据建立生产设备的转速-产量模型并存储于第一数据库中;

[0041] 步骤S4,第二模型建立模块根据能耗历史数据建立每台生产设备的转速-能耗模型并存储于第一数据库中;

[0042] 步骤S5,订单提取模块根据订单列表从第二数据库中获取未处理订单,并获取未处理订单中产品的生产总量并基于未处理订单中的产品规格从第一数据库中提取未处理订单所需的生产设备型号和标准工艺转速;

[0043] 步骤S6,第一计算模块从第一数据库中提取与未处理订单所需的生产设备型号对应的转速-产量模型,并根据订单中的生产总量和生产订单所需的标准工艺转速,采用转速-产量模型处理得到完成每一个未处理订单的预计生产耗时;

[0044] 步骤S7,第二计算模块从第一数据库中提取与生产未处理订单所需的生产设备型号中每一台生产设备对应的转速-能耗模型,基于转速-能耗模型和未处理订单所需的标准工艺转速分别计算每一个未处理订单所需的生产设备型号中的每一台生产设备在单位时间内的预计电能消耗;

[0045] 步骤S8,时间管理模块获取每日每台生产设备的生产空余时间,将生产空余时间平均拆分成多个空余时间段;

[0046] 步骤S9,订单分配模块根据预计生产耗时、单位时间内的预计电能消耗和生产设备的生产空余时间段进行排产,获得排产结果,排产结果包括为每个未处理订单分配相应的生产设备和空余时间段。

[0047] 本发明的有益技术效果是:通过本发明提供的一种应用于订单生产过程的排产系统和方法,自动进行排产,比人工排产效率高、出错概率小,结果更加精确,合理分配到生产设备的空余时间段,充分利用每一台生产设备和时间,提升生产效率,降低电能消耗,合理分配到生产设备的空余时间段,降低电费成本。

附图说明

[0048] 图1为本发明一种应用于订单生产过程的排产系统的结构框图;

[0049] 图2为本发明一种应用于订单生产过程的排产系统的订单合并模块的结构框图;

[0050] 图3为本发明一种应用于订单生产过程的排产系统的步骤流程图。

具体实施方式

[0051] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完

整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0052] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0053] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明,但不作为本发明的限定。

[0054] 参见图1-2,本发明提供一种应用于订单生产过程的排产系统,包括若干生产设备,包括不同型号的生产设备,每一种型号的生产设备具有若干;

[0055] 第一数据库(3),存储有生产设备型号和相应的标准工艺转速;

[0056] 第一数据采集模块(1),连接第一数据库(3),用于采集每日每台生产设备在生产过程中产生的电能数据并形成能耗历史数据,存储于第一数据库(3)中;

[0057] 第二数据采集模块(2),连接第一数据库(3),用于采集每日每台生产设备在生产过程中实际使用的标准工艺转速和产品的生产数量并形成产量历史数据,存储于第一数据库(3)中;

[0058] 第一模型建立模块(4),连接第一数据库(3),用于根据产量历史数据分别建立生产设备的转速-产量模型并存储于第一数据库(3)中;

[0059] 第二模型建立模块(5),连接第一数据库(3),用于根据能耗历史数据分别建立每台生产设备的转速-能耗模型并存储于第一数据库(3)中;

[0060] 第二数据库(7),用于存储所有未处理订单和订单列表;

[0061] 订单提取模块(6),连接保存有未处理订单的订单列表的第二数据库(7)以及所述第一数据库(3),用于根据订单列表从第二数据库(7)中获取若干订单;

[0062] 并获取未处理订单中产品的生产总量并基于未处理订单中的产品规格从第一数据库(3)中提取未处理订单所需的生产设备型号和标准工艺转速;

[0063] 第一计算模块(9),连接订单提取模块(6),用于从第一数据库(3)中提取与未处理订单所需的生产设备型号对应的转速-产量模型,并根据未处理订单中的生产总量和所需的标准工艺转速,采用转速-产量模型处理得到每一个未处理订单的预计生产耗时。例如将订单中的生产总量和生产订单所需的标准工艺转速带入对应的转速-产量模型的公式中,计算生产每一个未处理订单的预计生产耗时;

[0064] 第二计算模块(10),连接订单提取模块(6),用于从第一数据库(3)中提取与未处理订单所需的生产设备型号中每一台生产设备对应的转速-能耗模型,基于转速-能耗模型和未处理订单所需的标准工艺转速分别计算完成每一个未处理订单所需的生产设备型号中的每一台生产设备在单位时间内的预计电能消耗;

[0065] 时间管理模块(11),用于获取每日每台生产设备的生产空余时间,将生产空余时间平均拆分成多个空余时间段;

[0066] 订单分配模块(12),分别连接第一计算模块(9)、第二计算模块(10)和时间管理模块(11),用于根据预计生产耗时、单位时间内的预计电能消耗和生产设备的生产空余时间段对未处理订单进行排产,获得排产结果,排产结果包括为每个未处理订单分配相应的生产设备和空余时间段。

[0067] 具体的,生产设备是挤压机,优选的,排产系统用于铜排生产过程中的挤压机。

[0068] 具体的,建立的挤压机的转速-产量模型,在输入转速时,得到挤压机的产量,相同型号挤压机的转速-产量模型对应的计算公式一致。

[0069] 具体的,建立的挤压机的转速-能耗模型,在输入转速时,得到挤压机单位时间内的预计电能消耗。此处的单位时间优选是每小时。

[0070] 在铜排挤压机生产过程中的应用,通过数据采集获取基础数据,分析拟合数据模型,结合尖峰谷区间用电,生产实际约束规则等,计算获得精准排产单,用于提供生产指导,达到提升生产设备能效的目的。

[0071] 具体的,通过计算机软件拟合数据曲线,获得转速-产量模型和转速-能耗模型。

[0072] 具体的,根据转速-产量模型 $F1(x)$,以及订单所需的标准工艺转速 r 和生产总量 S ,可以得到每个订单的预计生产耗时,公式如下: $T=S/F1(r)$ 。

[0073] 具体的,根据转速-能耗模型 $F2(x)$,以及订单所需的标准工艺转速 r ,可以得到每个订单的预计电能消耗 $F2(r)$,再根据尖峰谷电单价 P ,可以得到每个订单的预计消费电费 $E=F2(r) \times P$ 。作为本发明的一种优选实施方式,根据预计生产耗时、单位时间内的预计电能消耗、预计消费电费和生产设备的生产空余时间段进行排产,在提高生产工作量和生产效率、降低电能消耗和降低电费消耗之间进行综合考量,也可以选择电费最省的方式进行分配。

[0074] 具体的,作为本发明的一种优选实施方式,根据订单规格对应的生产设备型号,查询第一数据库(3)中的转速-产量模型,带入未处理订单的生产总量和标准工艺转速,获得未处理订单的生产耗时即预计生产耗时,系统遍历所有未处理订单,完成所有未处理订单耗时计算工作,作为后道工序排产的数据基础。

[0075] 具体的,作为本发明的一种优选实施方式,根据订单规格对应的生产设备型号,查询第一数据库(3)中的转速-能耗模型,基于转速-能耗模型和生产订单所需的标准工艺转速分别计算生产每一个未处理订单所需的生产设备型号中的每一台生产设备在单位时间内的预计电能消耗。系统遍历所有未处理订单,完成所有未处理订单预计电能消耗计算工作,作为后道工序排产的数据基础。

[0076] 第一数据库(3)存有基础档案信息,包括必要的内置参数有生产产品规格、生产设备型号、生产设备的标准工艺转速、尖峰谷电单价、转速-产量模型和转速-能耗模型等等,通过数据库存储方式管理,便于之后的数值运算。

[0077] 具体的,每个未处理订单需要加入30分钟的更换模具时间,所以在已完成时长计算的订单后,加入30分钟时间,便于空余时间占用计算。

[0078] 进一步的,还包括:

[0079] 订单合并模块(13),连接第二数据库(7),用于遍历第二数据库(7)中所有的未处理订单,将符合合并约束条件的所有未处理订单合并合并成一个新的未处理订单,根据合并完成之后的所有未处理订单对订单列表进行更新;

[0080] 订单提取模块(6),用于按照更新后的订单列表从第二数据库(7)中获取未处理订单。

[0081] 具体的,合并约束条件是指对所需产品的高和宽均在0.5cm范围内的订单进行合并形成一个新的未处理订单。如此一来,可以省略两个订单中间的更换模具过程,节省更换模具的时间。

[0082] 进一步的,还包括:

[0083] 订单排序模块(14),连接第二数据库(7),用于对订单列表中的所有未处理订单按照提交日期的优先顺序进行排序;

[0084] 订单分配模块(12),用于根据预计生产耗时、单位时间内的预计电能消耗、生产设备的生产空余时间和订单提交日期的优先顺序进行排产。

[0085] 除了合并订单、按照时间先后顺序排序等自定义规则用于排产过程中之外,还可以以设置其他自定义的规则,例如对预计生产耗时超一天的未处理订单也可以在排产过程中进行考虑,使最终的排产结果更加符合实际生产,可以在实际生产中被合理使用。

[0086] 具体的,时间管理模块(11)用于将每一台生产设备的生产空余时间按照分钟的级别拆分成多个空余时间段。将每台生产设备的生产空余时间,按分钟的级别进行拆分,即每天每台生产设备的初始空余时间为 $24 \times 60 = 1440$,将空余时间分割为1440个空余时间段,已被分配的空余时间段无法占用,根据未处理订单的预计生产耗时和预计电能消耗,以满足实际生产为前提,将未处理订单分配到合理的挤压机的空余时间段里。

[0087] 具体的,对于超长时间的订单,用来分配到生产设备的24小时生产空余时间,即占用1440个,全部生产空余时间段,剩余部分明日继续生产。

[0088] 进一步的,订单分配模块(12)用于将预计生产耗时最长的未处理订单分配到谷电时间段,将单位时间内的预计电能消耗最低的未处理订单分配到尖电时间段,将剩余的未处理订单分配到峰电时间段。

[0089] 具体的,将未处理订单循环分配到指定空余时间段里,遵循几项原则,预计生产耗时最长的未处理订单分配到谷电时间段,小时能耗最低的未处理订单分配到尖电时间段,其余的未处理订单均匀分配到峰电时间段,通过合理分配,最终结果使每台生产设备的订单总个数、尖峰谷订单个数比例基本一致。

[0090] 对订单首先进行了谷电时间段分配,在获取最长预计生产耗时的未处理订单,并且查找满足最长预计生产耗时的生产设备,即空余时间段大于最长预计生产耗时时长分钟数,占用生产设备对应的空余时间段中。分配时满足以下规则,先选择较短时间的谷电时间段,再选择较长时间的谷电时间段。

[0091] 对订单其次进行了尖电时间段的分配,在小时能耗最低的未处理订单,并且查找满足其完成订单的时长的生产设备,分配指定生产设备的空余时间段内。

[0092] 进一步的,还包括:

[0093] 订单分配模块(12)还用于将排产结果存储在第一数据库(3)中;

[0094] 导出模块(16),连接第一数据库(3),用于导出排产结果。

[0095] 具体的,将排产的结果整理以后,存储到第一数据库(3)或者第二数据库(7),或者其他数据库中,进行今后进一步的数据分析,或者按照用户需求格式导出,用来作为指导实际生产依据。

[0096] 进一步的,还包括:

[0097] 筛选模块(17),分别连接第一计算模块(9)、时间管理模块(11),用于将生产空余时间大于至少一个未处理订单的预计生产耗时的生产设备筛选出来,用于订单分配模块(12)进行排产分配。

[0098] 具体的,根据未处理订单中产品的生产规格,遍历满足的生产设备型号,查询遍历

该生产设备型号的生产设备机台,计算机台空余时间,将空余时间大于未处理订单生产时间的生产设备筛选出来,组合成列表,用于未处理订单的分配使用。

[0099] 进一步的,还包括:

[0100] 统计模块(18),用于对前一日未完成的订单进行统计;

[0101] 第一计算模块(9)连接统计模块(18),用于计算前一日未完成的订单剩余的预计生产耗时;

[0102] 订单分配模块(12)用于让前一日未完成的订单仍然保持在前一日所在的生产设备上继续生产并首先分配当日生产设备的空余时间段,生产设备上剩余的空余时间段用于当日的未处理订单的分配。

[0103] 由于订单生产连续,所以每日生产订单必然存在联系,在本是实施例中,因为存在生产时长超24小时的订单,所以存在昨日生产未完成订单,今日继续生产的情况,为解决此可能性问题,需要在订单排产前,首先进行未完成订单的生产预计和安排工作。具体的,分配当日订单前,可能存在昨日未完成订单,且仍然在机台上运行中,所以先要将未完成的订单占用对应生产设备的生产空余时间,遍历所有未完成订单,分配好时间,剩余时间用于分配今日订单。

[0104] 根据昨日该未完成订单的订单号,查询在昨日排产系统中的历史记录信息,该订单所在生产设备编号,准备继续生产。

[0105] 进一步的,还包括:

[0106] 订单分配模块(12)将前一日未完成的订单分配在当日的尖电时间段。

[0107] 进一步的,订单合并模块(13)包括:

[0108] 父级订单确立单元(131),用于在遍历第二数据库(7)中所有的未处理订单的过程中,将首次发现的独有规格的订单作为父级订单;

[0109] 子级订单确立单元(132),用于在遍历第二数据库(7)中所有的未处理订单的过程中,将第二次及以上发现的符合与父级订单进行合并的合并约束条件的订单作为子级订单;

[0110] 合并单元(133),用于在遍历第二数据库(7)中所有的未处理订单完毕之后,将子级订单与对应的父级订单合并成一个新的未处理订单。

[0111] 为能够缩短生产设备运行时间,首先考虑合并未处理订单,即可以将生产规格的偏差在指定范围内的未处理订单进行合并,合并未处理订单的目的是消除不同未处理订单的换模时间,从而节省总运行时间,最终节省能耗。根据人工制定的合并订单标准工艺,下发到排产系统中,形成可识别的合并约束条件。

[0112] 具体的,订单和生产设备都已分配完毕,需要对订单按照指定顺序排序,方便查看,并且计算预计耗时、预计电能、预计电费等信息,提供生产参考依据。主要的排序方法按先后,主要包括:生产设备号排序、班次时间开始排序、交期优先级排序。

[0113] 最后,排产系统还包括检查模块(19),用于检查所有未处理订单是否被分配,或者所有生产设备空余时间是否都被占用,在所有未处理订单已被分配或者所有生产设备空余时间都被占用时,结束排产工作。

[0114] 具体的,完成后的订单直接通过web网页或者计算机软件程序展示,并且提供可移动文件导出,另外排产过程数据可以被进一步分析和使用。

[0115] 参见图3,本发明还提供一种应用于订单生产过程的排产方法,应用如前述的一种应用于订单生产过程的排产系统,包括如下步骤:

[0116] 步骤S1,第一数据采集模块(1)采集每日每台生产设备在生产过程中产生的电能数据并形成能耗历史数据,存储于第一数据库(3)中;

[0117] 步骤S2,第二数据采集模块(2)采集每日每台生产设备在生产过程中实际使用的标准工艺转速和产品的生产数量并形成产量历史数据,存储于第一数据库(3)中;

[0118] 步骤S3,第一模型建立模块(4)根据产量历史数据建立生产设备的转速-产量模型并存储于第一数据库(3)中;

[0119] 步骤S4,第二模型建立模块(5)根据能耗历史数据建立生产设备的转速-能耗模型并存储于第一数据库(3)中;

[0120] 步骤S5,订单提取模块(6)根据订单列表从第二数据库(7)中获取未处理订单,并获取未处理订单中产品的生产总量并基于未处理订单中的产品规格从第一数据库(3)中提取未处理订单所需的生产设备型号和标准工艺转速;

[0121] 步骤S6,第一计算模块(9)从第一数据库(3)中提取与未处理订单所需的生产设备型号对应的转速-产量模型,并根据订单中的生产总量和生产订单所需的标准工艺转速,采用转速-产量模型处理得到每一个未处理订单的预计生产耗时。具体的,将订单中的生产总量和生产订单所需的标准工艺转速带入对应的转速-产量模型的公式中,计算生产每一个未处理订单的预计生产耗时;

[0122] 步骤S7,第二计算模块(10)从第一数据库(3)中提取与生产每一个订单所需的生产设备型号中每一台生产设备对应的转速-能耗模型,基于转速-能耗模型和生产订单所需的标准工艺转速分别计算生产每一个订单所需的生产设备型号中的每一台生产设备在单位时间内的预计电能消耗;

[0123] 步骤S8,时间管理模块(11)获取每日每台生产设备的生产空余时间,将生产空余时间平均拆分成多个空余时间段;

[0124] 步骤S9,订单分配模块(12)根据预计生产耗时、单位时间内的预计电能消耗和生产设备的生产空余时间段进行排产,获得排产结果,排产结果包括为每个未处理订单分配相应的生产设备和空余时间段。

[0125] 以上仅为本发明较佳的实施例,并非因此限制本发明的实施方式及保护范围,对于本领域技术人员而言,应当能够意识到凡运用本发明说明书及图示内容所作出的等同替换和显而易见的变化所得到的方案,均应当包含在本发明的保护范围内。

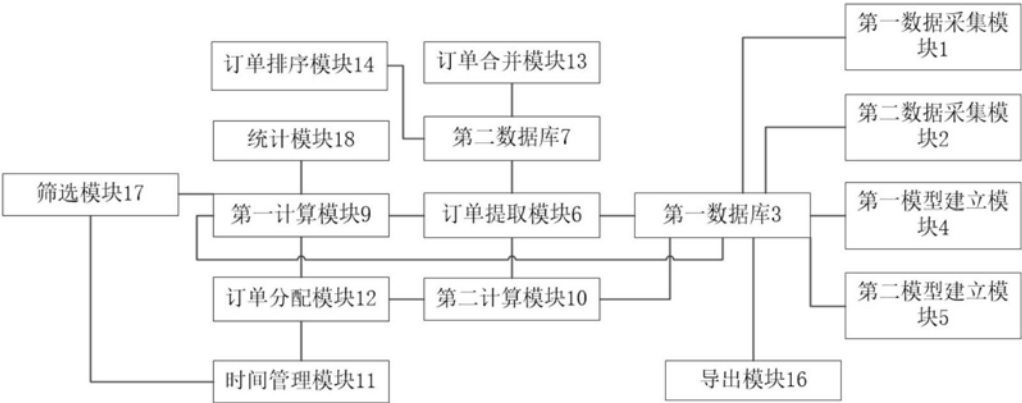


图1

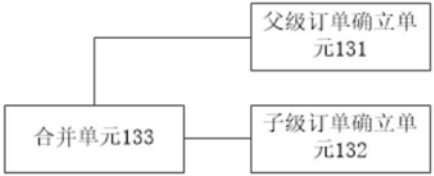


图2

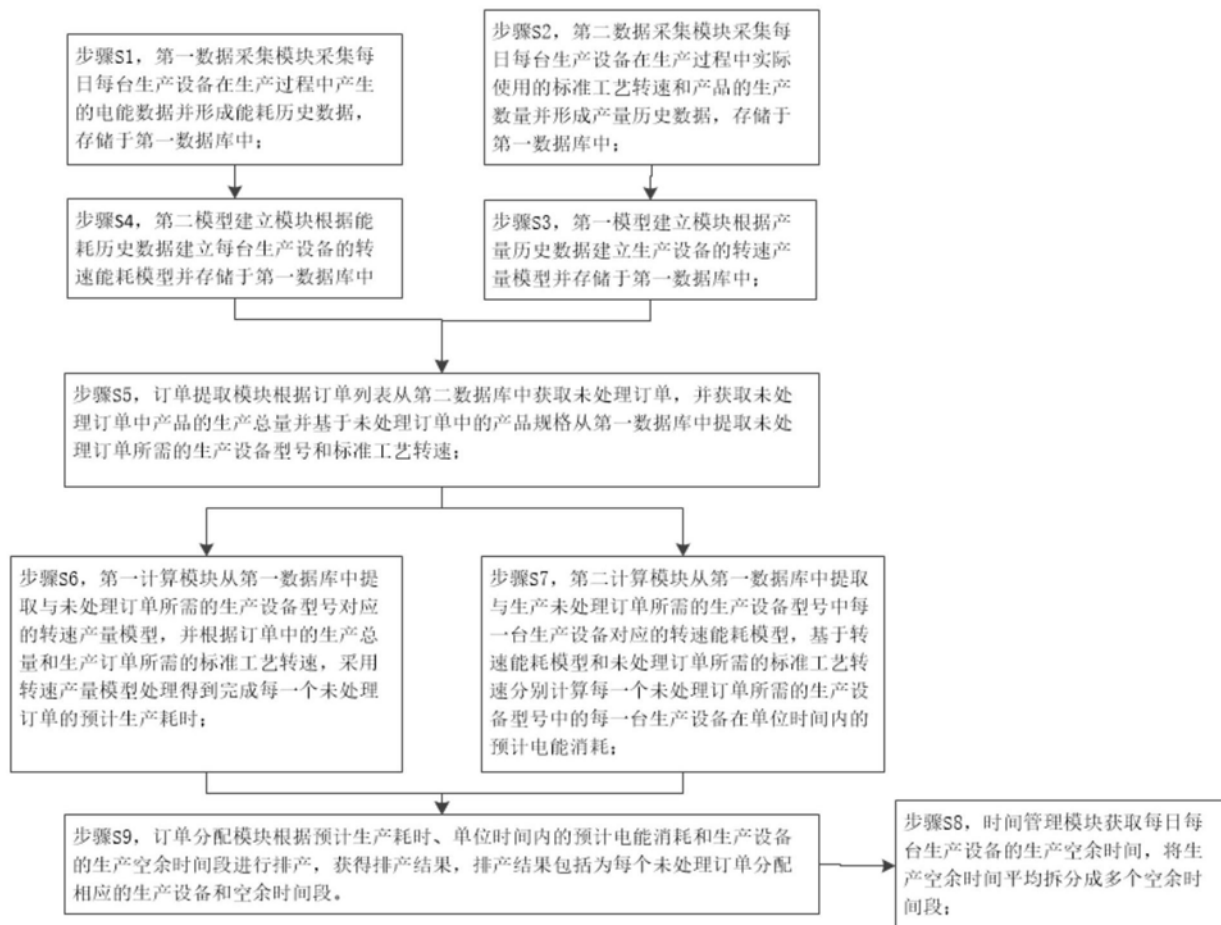


图3