



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 117350520 B

(45) 授权公告日 2024.02.27

(21) 申请号 202311647716.6

CN 108009739 A, 2018.05.08

(22) 申请日 2023.12.04

CN 108364099 A, 2018.08.03

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 110955717 A, 2020.04.03

申请公布号 CN 117350520 A

CN 111259535 A, 2020.06.09

(43) 申请公布日 2024.01.05

CN 112507006 A, 2021.03.16

(73) 专利权人 浙江大学高端装备研究院

CN 113392646 A, 2021.09.14

地址 311199 浙江省杭州市临平区兴国路

CN 113723822 A, 2021.11.30

503号5幢103室

CN 114429364 A, 2022.05.03

CN 115129356 A, 2022.09.30

(72) 发明人 白洁 王柏村 谢海波 杨华勇

CN 115757660 A, 2023.03.07

CN 115983443 A, 2023.04.18

(74) 专利代理机构 北京中秩新创知识产权代理

CN 116049140 A, 2023.05.02

有限公司 16124

CN 116796962 A, 2023.09.22

专利代理师 丁海涛

US 2002161778 A1, 2002.10.31

WO 2013114444 A1, 2013.08.08

(51) Int. Cl.

G06Q 10/0631 (2023.01)

王柏村等. 基于数字底座的涂装车身缓存区智能设计与调度优化. 工程设计学报. 2023, 第30卷(第4期), 全文. (续)

G06Q 50/04 (2012.01)

(56) 对比文件

CN 103853820 A, 2014.06.11

JP 2008217653 A, 2008.09.18

US 2014244573 A1, 2014.08.28

WO 2023202326 A1, 2023.10.26

审查员 焦玉娜

权利要求书4页 说明书12页 附图2页

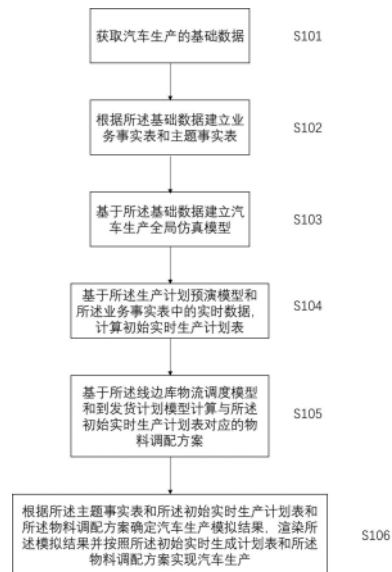
(54) 发明名称

一种汽车生产优化方法和系统

(57) 摘要

本申请提供一种汽车生产优化方法和系统。获取汽车生产的基础数据;根据基础数据建立业务事实表和主题事实表;基于基础数据建立汽车生产全局仿真模型;基于生产计划预演模型和业务事实表中的实时数据,计算初始实时生产计划表;基于线边库物流调度模型和到发货计划模型计算与初始实时生产计划表对应的物料调配方案;根据主题事实表和初始实时生产计划表和物料调配方案确定汽车生产模拟结果,渲染模拟结果并按照初始实时生成计划表和物料调配方案实现汽车生产。本申请提供的汽车生产优化方法和系统,可为整车制造企业提供更加智能、高效、灵活的生产和决策支持。

CN 117350520 B



[接上页]

(56) 对比文件

杨建军;寇益.在线仿真系统在生产计划与

调度中的应用.北京航空航天大学学报.2009,
(第02期),全文.

1. 一种汽车生产优化方法,其特征在于,所述方法包括:

获取汽车生产的基础数据,所述基础数据至少包括汽车生产的订单信息和汽车生产工厂的布局信息;

根据所述基础数据建立业务事实表和主题事实表;

其中,所述业务事实表以各个汽车生产环节的业务为聚类对象,以表单的形式存储所述基础数据;所述主题事实表以所述汽车生产的感兴趣主题为聚类对象,以表单的形式存储所述基础数据和所述业务事实表的数据,所述主题事实表中至少包括所述业务事实表的连接标识;

基于所述基础数据建立汽车生产全局仿真模型,其中,所述全局仿真模型至少包括生产计划预演模型、线边库物流调度模型、到发货计划模型;

其中,所述生产计划预演模型用于对汽车生产过程进行仿真,所述线边库物流调度模型用于对汽车生成过程需要的物料调度过程进行仿真,所述到发货计划模型用于对汽车生产过程需要的物料采购情况进行仿真;

基于所述生产计划预演模型和所述业务事实表中的实时数据,计算初始实时生产计划表,所述实时数据至少包括实时的待生产订单数据和产线在制订单数据;

基于所述线边库物流调度模型和到发货计划模型计算与所述初始实时生产计划表对应的物料调配方案;

根据所述主题事实表和所述初始实时生产计划表和所述物料调配方案确定汽车生产模拟结果,渲染所述模拟结果并按照所述初始实时生成计划表和所述物料调配方案实现汽车生产;

所述根据所述基础数据建立业务事实表,具体包括:

确定汽车生产的目标业务,所述目标业务属于汽车生产业务;

基于所述目标业务的业务过程定义信息从所述基础数据中确定目标数据,所述目标数据至少为所述基础数据的部分;

基于所述目标业务的业务过程定义信息确定所述目标业务的目标粒度;

基于所述目标数据和所述目标粒度确定所述目标业务的结果值,所述目标业务的结果值的数据粒度与所述目标粒度一致,所述结果值的类型至少包括可加数值、半可加数值和不可加数值;

基于所述目标业务的结果值和所述业务事实表行标识建立所述业务事实表;

其中,所述业务事实表为一个或多个,多个所述业务事实表的目标粒度不完全相同,一个所述业务事实表中的各行数据的目标粒度相同;

所述根据所述基础数据建立主题事实表,具体包括:

确定汽车生产的感兴趣主题;

基于所述感兴趣主题确定一个或多个目标维度;

基于所述一个或多个目标维度从所述基础数据和所述业务事实表中抽取与各个目标维度对应的目标维度数据;

汇总各个目标维度对应的目标维度数据,确定各个目标维度对应的数据值;

利用一个目标维度及其对应的数据值,构建一个主题事实表,主题事实表中至少包括感兴趣主题标识和主题事实表所属维度的标识;

其中,一个目标维度包括一个或多个字段,每个字段对应有一个数据值。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,对所述基础数据进行分层管理,分层包括:基础数据层、明细数据层、公共汇总层和数据应用层;其中,所述基础数据层用于存储所述基础数据,所述明细数据层用于存储所述业务事实表,所述公共汇总层用于存储所述主题事实表;

其中,所述基础数据层和所述明细数据层存储的数据为第一粒度,所述公共汇总层存储的数据为第二粒度,所述第一粒度、第二粒度为数据的长度,所述第一粒度小于所述第二粒度。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述基础数据建立主题事实表,还包括:

所述主题事实表为多个,判断任意两个主题事实表是否一致;

其中,若任意两个主题事实表中的存在目标维度及其对应的数据值完全相同,则主题事实表一致;

若两个主题事实表一致,则合并一致的两个主题事实,所述合并至少包括同时保留不同维度及其对应的数据值,仅保留一个相同的维度及其对应的数据值。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述基于所述生产计划预演模型和所述业务事实表中的实时数据,计算初始实时生产计划表,具体包括:

从所述实时数据中确定当天在制订单数据的第一关联业务事实表,所述第一关联业务事实表为一个或多个;

基于所述关联业务事实表和所述生成计划预演模型确定汽车生产的剩余工作量;

基于实时的待生产订单数据确定与之对应的第二关联业务事实表,所述第二关联业务事实表为一个或多个;

基于所述剩余工作量和所述第二关联业务事实表优化获得初始实时生产计划表,所述初始实时生产计划表至少包含部分待生产订单及其对应的第二关联业务事实表中的订单。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述物料调配方案至少包括物流转运方案,

所述基于所述线边库物流调度模型和到发货计划模型计算与所述初始实时生产计划表对应的物料调配方案,具体包括:

基于所述初始实时生产计划表确定实时生产的目标物料的需求量;

基于所述基础数据确定所述目标物料的库存分布信息和产线已有物料量;

基于所述产线已有物料量和所述目标物料的需求量确定所述目标物料的差额;

所述线边库物流调度模型以运送时间最短、成本最低为目标,基于所述差额和所述初始实时生产计划表优化计算物流转运方案;

其中,所述物流转运方案至少包括提取所述目标物料的一个或多个目标库和与目标库对应的目标数量,每个目标库的物料提取存在先后顺序。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述物料调配方案至少包括物流采购方案,

所述基于所述线边库物流调度模型和到发货计划模型计算与所述初始实时生产计划表对应的物料调配方案,具体包括:

根据所述初始实时生产计划表和目标物料的库存分布信息,确定所述目标物料的采购额;

基于所述目标物料的采购额和所述初始实时生产计划表确定所述目标物料的到货时间;

所述到发货计划模型以供应时间最短、成本最低为最优目标,根据所述目标物料的到货时间和目标物料的供应信息优化计算所述目标物料的物流采购方案;

其中,所述物流采购方案至少包括采购方、物料标识和采购数量。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述基于所述线边库物流调度模型和到发货计划模型计算与所述初始实时生产计划表对应的物料调配方案之后,还包括:

判断所述物料调配方案与所述初始实时生产计划表是否匹配;其中,若所述物料调配方案的物料到达时间能够满足所述初始实时生产计划表的汽车生产要求,则匹配;否则,二者不匹配;

若二者不匹配,根据所述物料调配方案的物料到达时间优化所述初始实时生产计划表,所述优化至少包括调整订单生产先后顺序和/或替换生产订单。

8. 一种汽车生产优化系统,其特征在于,所述系统包括获取模块、处理模块、建模模块、计算模块和生产模块;其中,

所述获取模块,用于获取汽车生产的基础数据,所述基础数据至少包括汽车生产的订单信息和汽车生产工厂的布局信息;

所述处理模块,用于根据所述基础数据建立业务事实表和主题事实表;

其中,所述业务事实表以各个汽车生产环节的业务为聚类对象,以表单的形式存储所述基础数据;所述主题事实表以所述汽车生产的感兴趣主题为聚类对象,以表单的形式存储所述基础数据和所述业务事实表的数据,所述主题事实表中至少包括所述业务事实表的连接标识;

所述建模模块,用于基于所述基础数据建立汽车生产全局仿真模型,其中,所述全局仿真模型至少包括生产计划预演模型、线边库物流调度模型、到发货计划模型;

其中,所述生产计划预演模型用于对汽车生产过程进行仿真,所述线边库物流调度模型用于对汽车生成过程需要的物料调度过程进行仿真,所述到发货计划模型用于对汽车生产过程需要的物料采购情况进行仿真;

所述计算模块,用于基于所述生产计划预演模型和所述业务事实表中的实时数据,计算初始实时生产计划表,所述实时数据至少包括实时的待生产订单数据和产线在制订单数据;

所述计算模块还用于基于所述线边库物流调度模型和到发货计划模型计算与所述初始实时生产计划表对应的物料调配方案;

所述生产模块,用于根据所述主题事实表和所述初始实时生产计划表和所述物料调配方案确定汽车生产模拟结果,渲染所述模拟结果并按照所述初始实时生成计划表和所述物料调配方案实现汽车生产;

所述根据所述基础数据建立业务事实表,具体包括:

确定汽车生产的目标业务,所述目标业务属于汽车生产业务;

基于所述目标业务的业务过程定义信息从所述基础数据中确定目标数据,所述目标数

据至少为所述基础数据的部分；

基于所述目标业务的业务过程定义信息确定所述目标业务的目标粒度；

基于所述目标数据和所述目标粒度确定所述目标业务的结果值,所述目标业务的结果值的数据粒度与所述目标粒度一致,所述结果值的类型至少包括可加数值、半可加数值和不可加数值；

基于所述目标业务的结果值和所述业务事实表行标识建立所述业务事实表；

其中,所述业务事实表为一个或多个,多个所述业务事实表的目标粒度不完全相同,一个所述业务事实表中的各行数据的目标粒度相同；

所述根据所述基础数据建立主题事实表,具体包括：

确定汽车生产的感兴趣主题；

基于所述感兴趣主题确定一个或多个目标维度；

基于所述一个或多个目标维度从所述基础数据和所述业务事实表中抽取与各个目标维度对应的目标维度数据；

汇总各个目标维度对应的目标维度数据,确定各个目标维度对应的数据值；

利用一个目标维度及其对应的数据值,构建一个主题事实表,主题事实表中至少包括感兴趣主题标识和主题事实表所属维度的标识；

其中,一个目标维度包括一个或多个字段,每个字段对应有一个数据值。

一种汽车生产优化方法和系统

技术领域

[0001] 本申请涉及汽车生产技术领域,尤其涉及一种汽车生产优化方法和系统。

背景技术

[0002] 随着汽车产业的迅速发展,整车制造企业面临着复杂多变的生产环境和管理挑战,从上游的汽车软硬件开发和制造,到中游的整车制造,再到下游的购车和后市场服务,其中涉及到的生产计划的生成、决策的优化、总控实调度以及生产状态的评估困难等问题都成为制约产业发展的重要因素。

[0003] 当前我国整车制造企业已经在信息化和自动化系统方面取得了显著进展,如MES、ERP、PLM、WMS等系统的应用。然而,仍然存在着零部件管理的复杂性、生产制造流程的繁复和周期长、软件众多且难以整合等问题,以及对于实时生产情况的精准考虑难度等挑战。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本申请提供一种汽车生产优化方法和系统,用以为整车制造企业提供更加智能、高效、灵活的生产 and 决策支持。

[0005] 具体地,本申请是通过如下技术方案实现的:

[0006] 本申请第一方面提供一种汽车生产优化方法,所述方法包括:

[0007] 获取汽车生产的基础数据,所述基础数据至少包括汽车生产的订单信息和汽车生产工厂的布局信息;

[0008] 根据所述基础数据建立业务事实表和主题事实表;

[0009] 其中,所述业务事实表以各个汽车生产环节的业务为聚类对象,以表单的形式存储所述基础数据;所述主题事实表以所述汽车生产的感兴趣主题为聚类对象,以表单的形式存储所述基础数据和所述业务事实表的数据,所述主题事实表中至少包括所述业务事实表的连接标识;

[0010] 基于所述基础数据建立汽车生产全局仿真模型,其中,所述全局仿真模型至少包括生产计划预演模型、线边库物流调度模型、到发货计划模型;

[0011] 其中,所述生产计划预演模型用于对汽车生产过程进行仿真,所述线边库物流调度模型用于对汽车生成过程需要的物料调度过程进行仿真,所述到发货计划模型用于对汽车生产过程需要的物料采购情况进行仿真;

[0012] 基于所述生产计划预演模型和所述业务事实表中的实时数据,计算初始实时生产计划表,所述实时数据至少包括实时的待生产订单数据和产线在制订单数据;

[0013] 基于所述线边库物流调度模型和到发货计划模型计算与所述初始实时生产计划表对应的物料调配方案;

[0014] 根据所述主题事实表和所述初始实时生产计划表和所述物料调配方案确定汽车生产模拟结果,渲染所述模拟结果并按照所述初始实时生成计划表和所述物料调配方案实现汽车生产。

[0015] 本申请第二方面提供一种汽车生产优化系统,所述系统包括获取模块、处理模块、建模模块、计算模块和生产模块;其中,

[0016] 所述获取模块,用于获取汽车生产的基础数据,所述基础数据至少包括汽车生产的订单信息和汽车生产工厂的布局信息;

[0017] 所述处理模块,用于根据所述基础数据建立业务事实表和主题事实表;

[0018] 其中,所述业务事实表以各个汽车生产环节的业务为聚类对象,以表单的形式存储所述基础数据;所述主题事实表以所述汽车生产的感兴趣主题为聚类对象,以表单的形式存储所述基础数据和所述业务事实表的数据,所述主题事实表中至少包括所述业务事实表的连接标识;

[0019] 所述建模模块,用于基于所述基础数据建立汽车生产全局仿真模型,其中,所述全局仿真模型至少包括生产计划预演模型、线边库物流调度模型、到发货计划模型;

[0020] 其中,所述生产计划预演模型用于对汽车生产过程进行仿真,所述线边库物流调度模型用于对汽车生成过程需要的物料调度过程进行仿真,所述到发货计划模型用于对汽车生产过程需要的物料采购情况进行仿真;

[0021] 所述计算模块,用于基于所述生产计划预演模型和所述业务事实表中的实时数据,计算初始实时生产计划表,所述实时数据至少包括实时的待生产订单数据和产线在制订单数据;

[0022] 所述计算模块还用于基于所述线边库物流调度模型和到发货计划模型计算与所述初始实时生产计划表对应的物料调配方案;

[0023] 所述生产模块,用于根据所述主题事实表和所述初始实时生产计划表和所述物料调配方案确定汽车生产模拟结果,渲染所述模拟结果并按照所述初始实时生成计划表和所述物料调配方案实现汽车生产。

[0024] 本申请提供的汽车生产优化方法和系统,通过获取汽车生产的基础数据,并根据所述基础数据建立业务事实表和主题事实表,其中,所述业务事实表以各个汽车生产环节的业务为聚类对象,以表单的形式存储所述基础数据;所述主题事实表以所述汽车生产的应用主题为聚类对象,以表单的形式存储所述基础数据和所述业务事实表的数据;进而建立汽车生产全局仿真模型,其中,所述全局仿真模型至少包括生产计划预演模型、线边库物流调度模型、到发货计划模型;其中,所述生产计划预演模型用于对汽车生产过程进行仿真,所述线边库物流调度模型用于对汽车生成过程需要的物料调度过程进行仿真,所述到发货计划模型用于对汽车生产过程需要的物料采购情况进行仿真;从而基于所述生产计划预演模型和所述基础数据中的实时数据,计算初始实时生产计划表,所述实时数据为实时的待生产订单数据和产线在制订单数据,进一步的,基于所述线边库物流调度模型和到发货计划模型计算与所述初始实时生产计划表对应的物料调配方案,并按照所述初始实时生成计划表和所述物料调配方案实现汽车生产。这样,一方面,通过两类事实表的建立,提供了数据高效的存储方式,避免了不同来源的数据格式不一致,减少了数据格式处理而增大的计算量和数据利用复杂度,有助于在数据层面对汽车生产过程进行细致的建模,提供了数据支持和业务洞察,进而提高了相关数据的利用效率;同时,由于主题事实表和业务事实表之间仍存在关联标识,用于在渲染结果中发现的数据问题可以直接链路到数据的源头,便于数据维护。另一方面,建立了汽车生产全局仿真模型,可在虚拟环境中模拟和评估整个

汽车生产过程,有助于预测和优化生产计划,且可对汽车生产过程进行完整的分析和监控,便于评估生产状态优劣,可发现隐藏的或者即将发生的问题,做到提前预警提前处理;在实际生产过程中根据实时情况调整生产计划,保障生产的灵活性和及时性;通过模型的仿真能够确保所需的物料按照实际生产需要进行调度和采购。整体来说,本发明通过全局仿真模型的建立和实时数据的运用,整个汽车生产过程更加智能化,基于事实表的建立,将不同来源、不同形式的数据按照使用方式统一管理,同时基于统一管理的数据进行生成的仿真与规划,有助于系统能够根据实际情况进行预测、调整和优化,减少人为干预,提高生产的自动化水平。这样,为汽车生产提供了一种高效、灵活且智能化的解决方案。

附图说明

- [0025] 图1为本申请提供的汽车生产优化方法实施例一的流程图;
- [0026] 图2为本实施例提供的数据分层设计图;
- [0027] 图3本申请提供的汽车生产仿真模型建立及优化流程图;
- [0028] 图4为本申请提供的汽车生产优化系统实施例一的结构示意图。

具体实施方式

[0029] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本申请相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本申请的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0030] 在本申请使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本申请。在本申请和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解,本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

[0031] 应当理解,尽管在本申请可能采用术语第一、第二、第三等来描述各种信息,但这些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开。例如,在不脱离本申请范围的情况下,第一信息也可以被称为第二信息,类似地,第二信息也可以被称为第一信息。取决于语境,如在此所使用的词语“如果”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“响应于确定”。

[0032] 本申请提供一种汽车生产优化方法和系统,用以为整车制造企业提供更加智能、高效、灵活的生产和决策支持。

[0033] 本申请提供的汽车生产优化方法和系统,获取汽车生产的基础数据,所述基础数据至少包括汽车生产的订单信息和汽车生产工厂的布局信息;根据所述基础数据建立业务事实表和主题事实表;其中,所述业务事实表以各个汽车生产环节的业务为聚类对象,以表单的形式存储所述基础数据;所述主题事实表以所述汽车生产的感兴趣主题为聚类对象,以表单的形式存储所述基础数据和所述业务事实表的数据,所述主题事实表中至少包括所述业务事实表的连接标识;基于所述基础数据建立汽车生产全局仿真模型,其中,所述全局仿真模型至少包括生产计划预演模型、线边库物流调度模型、到发货计划模型;其中,所述生产计划预演模型用于对汽车生产过程进行仿真,所述线边库物流调度模型用于对汽车生

成过程需要的物料调度过程进行仿真,所述到发货计划模型用于对汽车生产过程需要的物料采购情况进行仿真;基于所述生产计划预演模型和所述业务事实表中的实时数据,计算初始实时生产计划表,所述实时数据至少包括实时的待生产订单数据和产线在制订单数据;基于所述线边库物流调度模型和到发货计划模型计算与所述初始实时生产计划表对应的物料调配方案;根据所述主题事实表和所述初始实时生产计划表和所述物料调配方案确定汽车生产模拟结果,渲染所述模拟结果并按照所述初始实时生成计划表和所述物料调配方案实现汽车生产。这样,一方面,通过两类事实表的建立,提供了数据高效的存储方式,有助于在数据层面对汽车生产过程进行细致的建模,提供了数据支持和业务洞察,进而提高了相关数据的利用效率;另一方面,建立了汽车生产全局仿真模型,可在虚拟环境中模拟和评估整个汽车生产过程,有助于预测和优化生产计划,且可对汽车生产过程进行完整的分析和监控,便于评估生产状态优劣,可发现隐藏的或者即将发生的问题,做到提前预警提前处理;在实际生产过程中根据实时情况调整生产计划,保障生产的灵活性和及时性;通过模型的仿真能够确保所需的物料按照实际生产需要进行调度和采购。整体来说,本发明通过全局仿真模型的建立和实时数据的运用,整个汽车生产过程更加智能化,基于事实表的建立,将不同来源、不同形式的数据按照使用方式统一管理,同时基于统一管理的数据进行生成的仿真与规划,有助于系统能够根据实际情况进行预测、调整和优化,减少人为干预,提高生产的自动化水平。这样,为汽车生产提供了一种高效、灵活且智能化的解决方案。

[0034] 下面给出具体的实施例,用以详细介绍本申请的技术方案。

[0035] 图1为本申请提供的汽车生产优化方法实施例一的流程图。请参照图1,本实施例提供的方法,可以包括:

[0036] S101、获取汽车生产的基础数据,所述基础数据至少包括汽车生产的订单信息和汽车生产工厂的布局信息。

[0037] 需要说明的是,汽车生产的基础数据来自于实时汽车生产的过程,所述基础数据至少包括汽车生产的订单信息和汽车生产工厂的布局信息;其中,所述基础数据为来自于汽车生产过程中的未经过处理的原始数据,具体的,所述基础数据可以包括订单数据、资源数据、物流数据、车间布局数据、工艺数据、故障数据、质量数据等。

[0038] 不同来源的数据数据格式、数据误差各不相同,现有技术为了对各类不同形式的数据进行存储,通常是规定一个统一的数据存储格式,而上述方式会损失部分重要的信息,不便于信息的利用,且汽车生产的环节复杂,格式的定义繁琐,本发明提供依赖两个表对数据进行链路式存储,即将有关联关系的数据聚类后存储,避免了格式的刻板统一,充分保留了数据的信息量,同时又提高了数据的利用精度。

[0039] 还需要说明的是,会对所述基础数据进行分层管理,具体的,分层包括:基础数据层、明细数据层、公共汇总层和数据应用层;其中,所述基础数据层用于存储所述基础数据,所述明细数据层用于存储所述业务事实表,所述公共汇总层用于存储所述主题事实表。

[0040] 其中,所述基础数据层和所述明细数据层存储的数据为第一粒度,所述公共汇总层存储的数据为第二粒度,所述第一粒度、第二粒度为数据的长度,所述第一粒度小于所述第二粒度。

[0041] 具体的,粒度用于确定某一事实表中的行表示什么,声明粒度是维度设计过程的重要组成部分,在选择维度或事实前必须声明粒度,因为每个维度和事实必须与定义的粒

度保持一致。

[0042] 需要说明的是,对基础数据进行分层有以下有点:

[0043] (1)明确的数据结构:每一层数据分层都有其相应范围,在使用事实表的时候能准确定位和处理所需要的数据。

[0044] (2)将复杂的问题简单化:将一个复杂的任务分解成多个环节来完成,每一层只处理单一的小任务,比较简单和容易理解,也便于维护数据的准确性。

[0045] (3)减少重复开发压力:利用数据分层方法,实现中间层数据的通用开发,能够极大减轻重复开发压力。

[0046] (4)屏蔽原始数据错误:屏蔽原始数据对业务的影响,避免每次改动时的重新接入。

[0047] (5)数据血缘的追踪:业务最后结果使用业务表表示,由于其来源广泛,假如其中有一张来源表出现错误,借凭血缘关系能准确迅速地定位到异常,并评估其危害。

[0048] 图2为本实施例提供的的数据分层设计图,请参照图2,具体的,基础数据层包括存储基础数据的存储单元,其中基础数据表示未经处理的原始数据,保持与源系统一致的结构;在基础数据层原则上会对所有获取的基础数据全部保留,但是根据业务需求,会对基础数据进行预处理,其中,预处理包括根据业务需求增加分区,以为后续数据处理做准备。

[0049] 明细数据层包括存储业务事实表的存储单元,其中业务事实表表示经过清洗和整理的明细数据,是基于业务过程特点构建的最细粒度(第一粒度)的事实表;以及用于数据补全和提供数据质量保证的处理单元。优选的,该明细数据层采用维度退化、明细宽表方式,以提高数据易用性和性能。具体来说,维度退化方式是指在业务事实表中,除了业务事实表行号的唯一标识外,不存储其他内容,从而减少不必要的数据的显示,即维度除了主键外无其他内容,例如订单号等。为了提高数据明细层的易用性,该层会采用一些维度退化手法,将维度退化至事实表中,减少事实表和维表的关联。同时在此层会采用明细宽表,复用关联计算,减少数据扫描。

[0050] 公共汇总层包括存储主题事实表的存储单元,其中主题事实表表示基于明细数据层数据进行轻度汇总得到的公共粒度(第二粒度)的汇总指标事实表;以及用于构建行为宽表以满足上层应用和产品指标需求的处理单元。该公共汇总层通过主题域的“轻量”级别汇总,提供以某一维度为线索的行为宽表。例如:以时间(每天、每周、每月)为维度统计用户(商品、商家)所做的所有事。

[0051] 数据应用层包括存储根据报表、专题分析需求计算生成的数据的存储单元;以及用于直接提供给业务人员使用的前端应用的接口单元。该数据应用层面向实际的数据需求,数据源基于数据明细层或公共汇总层的数据,为业务人员提供高度定制和性能优化的数据。

[0052] S102、根据所述基础数据建立业务事实表和主题事实表,其中,所述业务事实表以各个汽车生产环节的业务为聚类对象,以表单的形式存储所述基础数据;所述主题事实表以所述汽车生产的应用主题为聚类对象,以表单的形式存储所述基础数据和所述业务事实表的数据。

[0053] 具体的实现时,根据所述基础数据建立业务事实表的步骤可以包括:

[0054] (1)确定汽车生产的目标业务,所述目标业务属于汽车生产业务。

[0055] 需要说明的是,确定汽车生产的目标业务,确保这些目标业务与汽车生产的核心业务相关,目标业务为当前需要存储关联数据的业务,该业务可以为汽车生产过程中的任一业务。例如,目标业务可以为配件生产、物料运输、物料采购等。

[0056] (2) 基于所述目标业务的业务过程定义信息从所述基础数据中确定目标数据,所述目标数据至少为所述基础数据的部分。

[0057] 从基础数据中提取与目标业务相关的业务过程定义信息,业务过程定义信息定义了业务过程中特定的涉及目标以及对粒度、维度、事实的定义,例如,这些信息可能涉及生产计划、零部件供应、生产装配等方面的数据。基于目标业务的业务过程定义信息,确定目标数据,这些数据至少包括基础数据的部分,以确保业务事实表能够涵盖目标业务的所有方面。

[0058] (3) 基于所述目标业务的业务过程定义信息确定所述目标业务的目标粒度。

[0059] 目标业务的目标粒度是业务事实表中数据的聚合级别,目标粒度的确定需要考虑到业务分析的具体需求,不同的业务分析可能需要不同粒度的数据。目标粒度的确定有助于建立业务事实表,确保表中的数据既能够满足业务分析的需要,又能够在合理的计算和存储成本下实现。目标粒度是目标业务存储的数据粒度。优选的,目标业务的目标粒度与目标业务对应的基础数据的粒度一致。

[0060] (4) 基于所述目标数据和所述目标粒度确定所述目标业务的结果值,所述目标业务的结果值的数据粒度与所述目标粒度一致,所述结果值的类型至少包括可加数值、半可加数值和不可加数值。

[0061] 需要说明的是,可加数值类型指的是该度量可以按照和事实表关联的任一维度进行汇总。比如商品的单价,可以按照品类维度、店铺维度汇总平均值和总价格等。

[0062] 半可加数值类型指的就是该度量在某些维度下不可进行汇总,或者说汇总起来没有意义,比如说余额,余额在时间维度下的汇总就没有意义。

[0063] 不可加数值类型指的是该度量在所有与该事实表关联的维度下都不可进行汇总,比如说比率型数据。

[0064] (5) 基于所述目标业务的结果值和所述业务事实表行标识建立所述业务事实表。

[0065] 基于目标业务的结果值和业务事实表的行标识,建立业务事实表。确保每一行数据都能够清晰地对应到目标业务的特定结果值,而业务事实表的目标粒度与结果值一致。

[0066] 其中,所述业务事实表为一个或多个,多个所述业务事实表的目标粒度不完全相同,一个所述业务事实表中的各行数据的目标粒度相同。

[0067] 需要说明的是,如果存在多个业务事实表,确保它们的目标粒度不完全相同,而在一个业务事实表中,各行数据的目标粒度应该相同,以保证表内数据的一致性和可比性。

[0068] 示例性的,业务事实表以各个汽车生产环节的业务为对象,汽车的生产主要包括冲压、焊装、涂装和总装四项工艺。对应的四大车间由于生产工艺的不同,存在不同生产节拍等数据,根据工艺对应的业务过程描述从基础数据中提取对应业务涉及的各种数据,如,生产订单编号、车型、车身颜色、工单号、生产时间等,根据涉及的数据确定数据的目标粒度,按照业务过程描述进行多表搜索确定结果值,将结果值按照目标粒度存储在表格中,形成业务事实表,所述业务事实表中存储有生产订单编号、车型、车身颜色、工单号、生产时间等。如下表1所示。其中,NodeName为业务的编号。

[0069] 表1 业务事实表

业务 \ 事实	NodeName	生产订单编号	车型
冲压	LN1	202310	J11	
焊装	LN2	202311	J11	
涂装	LN3	202312	J15	
总装	LN4	202313	J14	

[0071] 具体实现时,根据所述基础数据建立主题事实表的步骤可以包括:

[0072] (1) 确定汽车生产的感兴趣主题。

[0073] 具体的,确定在汽车生产领域内感兴趣的主体,例如,可能涉及生产效率、质量控制、供应链管理等方面。

[0074] (2) 基于所述感兴趣主题确定一个或多个目标维度。

[0075] 需要说明的是,这些目标维度可能包括时间、产品型号、生产线、供应商等,具体取决于感兴趣主题的特点。

[0076] 例如,确定汽车生产的感兴趣主题确定为质量管理时,我们可以从产品合格率、生产批次的次品率、返工率、故障率、质量反馈率等多个维度来观察分析。

[0077] (3) 基于所述一个或多个目标维度从所述基础数据和所述业务事实表中抽取与各个目标维度对应的目标维度数据。

[0078] 需要说明的是,从基础数据中抽取与目标维度对应的数据,这包括目标维度的各个字段,同时,从业务事实表中抽取与目标维度相关的业务数据。

[0079] (4) 汇总各个目标维度对应的目标维度数据,确定各个目标维度对应的数据值。

[0080] 具体的,对各个目标维度的数据进行汇总,确保数据的聚合级别与目标粒度一致,从而得到每个目标维度对应的数据值。

[0081] (5) 利用一个目标维度及其对应的数据值,构建一个主题事实表,主题事实表中至少包括感兴趣主题标识和主题事实表所属维度的标识。

[0082] 其中,一个目标维度包括一个或多个字段,每个字段对应有一个数据值,这种对应关系有助于表达不同维度下的多样性。

[0083] 示例性的,主题事实表的结构与上文提及的业务事实表结构类似,在此不过多赘述。所述主题事实表同样以表单的形式存储所述基础数据和所述业务事实表的数据;其中,感兴趣主题用于对生产过程所需的数据的提取展示。应用场景包括生产调度、生产计划制定、工艺排程等。业务事实表和主题事实表之间基于NodeName这一唯一标识作为链接进行关联。

[0084] 需要说明的是,根据所述基础数据建立主题事实表,当所述主题事实表为多个,判断任意两个主题事实表是否一致;其中,若任意两个主题事实表中的存在目标维度及其对应的数据值完全相同,则主题事实表一致;若两个主题事实表一致,则合并一致的两个主题事实,所述合并至少包括同时保留不同维度及其对应的数据值,仅保留一个相同的维度及

其对应的数据值。

[0085] 具体的,针对两个主题事实表,逐一对比它们的列名和列名对应的值,其中,列名应该匹配,并且相应的值应该相同。若任意两个主题事实表中的列名和列名对应的值相同,则判定这两个主题事实表一致。如果两个主题事实表一致,则可以将它们合并,例如,合并的方式可以是两个表的数据合并成一个更大的表,确保合并后的表中包含了两个表的所有列。这样的操作有助于在数据集成和整合过程中保持数据的一致性和完整性。

[0086] 需要说明的是,所述主题事实表中至少包括业务连接标识,所述业务连接标识至少用于确定与所述主题事实表关联的业务事实表,与所述主题事实表关联的业务事实表可以是一个或多个。

[0087] 其中,业务连接标识用于在主题事实表和业务事实表之间建立连接,它是一种标识符,通过该标识符可以追溯和确认主题事实表的数据与哪个或哪些业务事实表相关联。业务连接标识的设计支持主题事实表与一个或多个业务事实表之间的关联,具体的,可根据实际的业务需求进行设计。

[0088] 业务连接标识的使用提高了数据的可追溯性。通过查看业务连接标识,可以了解主题事实表中的数据是如何与业务事实表关联起来的,从而更好地理解数据来源,同时也便于在数据渲染的后期对数据进行溯源和问题查找,提高了数据利用的准确度。

[0089] S103、建立汽车生产全局仿真模型,其中,所述全局仿真模型至少包括生产计划预演模型、线边库物流调度模型、到发货计划模型;其中,所述生产计划预演模型用于对汽车生产过程进行仿真,所述线边库物流调度模型用于对汽车生成过程需要的物料调度过程进行仿真,所述到发货计划模型用于对汽车生产过程需要的物料采购情况进行仿真。

[0090] 在仿真平台中以模块的形式,按照数据流的路线,搭建了汽车生产全局仿真模型。生产仿真采用自研数字底座平台作为仿真软件进行仿真,基于仿真软件确定工作分解结构,将汽车生产过程中的业务过程拆解,基于拆解后的结果建立焊装、涂装、总装、缓冲区(PBS)等环节的仿真模块,以建立汽车生产全局仿真模型。通过设立应用的开始条件与数据来源,实现生产队列的获取和生产日历的生成;将数据接入缓冲区仿真模块,并在模块的图形化操作界面中构建工位模型,实现汽车生产过程的仿真,仿真结果传入数据存储模块。

[0091] 需要说明的是,本申请提供的汽车生产仿真模型建立及优化流程图如图3所示。

[0092] S104、基于所述生产计划预演模型和所述业务事实表中的实时数据,计算初始实时生产计划表,所述实时数据为实时的待生产订单数据和产线在制订单数据。

[0093] 需要说明的是,计算初始实时生产计划表的过程可以包括:

[0094] (1) 获取实时的待生产订单数据和产线在制订单数据。例如,待生产订单数据可以包括订单编号、产品型号、生产数量、交付日期、订单状态、客户信息等数据;产线在制订单数据可以包括订单编号、在制数量、生产状态、生产进度、预计完成时间等数据。

[0095] 优选的,在获取实时的待生产订单数据和产线在制订单数据后还可以包括数据预处理,例如,可以进行数据清洗,处理可能存在的异常或错误。

[0096] (2) 结合得到的待生产订单数据和产线在制订单数据(有用的数据内容)和生产计划预演模型,计算正在生产的任务完成信息和待生产的订单顺序信息等信息。

[0097] (3) 根据生产计划模型预演的结果,生成初始的实时生产计划表,该生产计划表至少包括各个产线的生产任务分配,订单的排产顺序,以及可能的交付时间。

[0098] 作为一种可选的实施例,所述基于所述生产计划预演模型和所述业务事实表中的实时数据,计算初始实时生产计划表,具体包括:

[0099] 从所述实时数据中确定当天在制订单数据的第一关联业务事实表,所述第一关联业务事实表为一个或多个;

[0100] 基于所述关联业务事实表和所述生成计划预演模型确定汽车生产的剩余工作量;

[0101] 基于实时的待生产订单数据确定与之对应的第二关联业务事实表,所述第二关联业务事实表为一个或多个;

[0102] 基于所述剩余工作量和所述第二关联业务事实表优化获得初始实时生产计划表,所述初始实时生产计划表至少包含部分待生产订单及其对应的第二关联业务事实表中的订单。

[0103] 优选的,计算初始实时生产计划表之后,还包括:

[0104] (1) 在生成初始实时生产计划表后,确定实际生产情况(资源)的约束,例如,劳动力、物料等的限制。

[0105] (2) 将实际生产情况的数据反馈到生产计划预演模型中,优化和迭代生产计划预演模型,本发明提供了模型优化方法提高了生产计划的准确性。

[0106] 具体的,优化和迭代的内容可以包括:布局重构、投产顺序优化、缓冲区优化、人员优化等。

[0107] (3) 根据生产计划表生成相应的实时报告,例如,可以包括产线的利用率、订单交付情况、产线布局情况、投产顺序情况、人员情况、故障情况、设备情况、产能情况等指标。

[0108] S105、基于所述线边库物流调度模型和到发货计划模型计算与所述初始实时生产计划表对应的物料调配方案。

[0109] 具体的,计算物料调配方案的过程可以包括:

[0110] (1) 根据初始实时生产计划表,获取当前生产周期内的生产计划(包括交付日期、运送工具、交付数量等信息),并根据生产计划计算当前时刻各个生产环节的目标物料需求量。

[0111] (2) 从基础数据中获取目标物料的库存分布信息,包括各个库房或产线上的物料库存状况,以及产线已有的物料量。

[0112] (3) 基于产线已有物料量和目标物料的需求量,计算目标物料的差额,即目标物料还需要多少量(需要从库存中调配的物料数量)才能满足当前生产计划。

[0113] (4) 利用线边库物流调度模型,根据目标物料差额和初始实时生产计划表,计算物流转运方案,这可能包括确定从哪个库房提取物料、提取的数量以及提取的顺序,以确保所需物料及时到达生产线。

[0114] (5) 根据生产计划、物料供应情况和交付日期,计算到发货计划,这包括确定采购或生产所需物料的到货时间、物流路径等信息。

[0115] (6) 结合线边库物流调度模型和到发货计划模型的计算结果,生成物流采购方案,并在执行过程中,根据实际情况进行调整,以确保生产计划的顺利执行。

[0116] 需要说明的是,所述物料调配方案至少包括物流转运方案,所述基于所述线边库物流调度模型和到发货计划模型计算与所述初始实时生产计划表对应的物料调配方案,具体包括:

- [0117] (1) 基于所述初始实时生产计划表确定实时生产的目标物料的需求量。
- [0118] 通过分析初始实时生产计划表,明确当前时刻各目标物料的生产需求量,这需要考虑到订单数量、生产周期等因素。
- [0119] (2) 基于所述基础数据确定所述目标物料的库存分布信息和产线已有物料量。
- [0120] 其中,库存分布信息可以包括库房信息(库房的名称、位置、容量等信息)、物料清单(物料的名称、规格、型号等信息)、物料状态(是否可用)、出入库记录等信息。
- [0121] (3) 基于所述产线已有物料量和所述目标物料的需求量确定所述目标物料的差额。
- [0122] 需要说明的是,差额表示为满足生产需求所需要的额外的目标物料的数量。
- [0123] (4) 所述线边库物流调度模型以运送时间最短、成本最低为目标,基于所述差额和所述初始实时生产计划表优化计算物流转运方案。
- [0124] 基于差额和初始实时生产计划表,使用线边库物流调度模型计算物流转运方案,例如,这可以包括从供应商或仓库提取目标物料以满足各产线的需求。
- [0125] 其中,所述物流转运方案至少包括提取所述目标物料的一个或多个目标库和与目标库对应的目标数量,每个目标库的物料提取存在先后顺序。
- [0126] 具体的,目标库的物料提取的先后顺序,是通过计算确定的。
- [0127] 还需要说明的是,所述物料调配方案至少包括物流采购方案,所述基于所述线边库物流调度模型和到发货计划模型计算与所述初始实时生产计划表对应的物料调配方案,具体包括:
- [0128] (1) 根据所述初始实时生产计划表和所述目标物料的库存分布信息,确定所述目标物料的采购额。
- [0129] 需要说明的是,采购额表示需要从供应商或仓库采购的目标物料数量。
- [0130] (2) 基于所述目标物料的采购额和所述初始实时生产计划表确定所述目标物料的到货时间。
- [0131] (3) 所述到发货计划模型以供应时间最短、成本最低为最优目标,根据所述目标物料的到货时间和目标物料的供应信息优化计算所述目标物料的物流采购方案。
- [0132] 其中,所述物流采购方案至少包括采购方、物料标识和采购数量。
- [0133] 需要说明的是,在基于所述线边库物流调度模型和到发货计划模型计算与所述初始实时生产计划表对应的物料调配方案之后,还包括:
- [0134] (1) 判断所述物料调配方案与所述初始实时生产计划表是否匹配;其中,若所述物料调配方案的物料到达时间能够满足所述初始实时生产计划表的汽车生产要求,则匹配;否则,二者不匹配。
- [0135] (2) 若二者不匹配,根据所述物料调配方案的物料到达时间优化所述初始实时生产计划表,所述优化至少包括调整订单生产先后顺序和/或替换生产订单。
- [0136] S106、根据所述主题事实表和所述初始实时生产计划表和所述物料调配方案确定汽车生产模拟结果,渲染所述模拟结果并按照所述初始实时生成计划表和所述物料调配方案实现汽车生产。
- [0137] 其中,所述主题事实表是以一个个感兴趣主题为聚类对象的数据存储表,根据汽车生产模拟结果,将感兴趣主题相对应的数据渲染显示至用户;优选的,渲染所述模拟结果

后,若所述模拟结果出现异常,根据所述异常结果对应的所述主题事实表确定异常业务事实表,基于所述异常业务事实表修正异常基础数据,若所述异常基础数据无法修正,丢弃所述异常基础数据。优选的,若所述模拟结果的主题事实表对应的生产结果数据无法满足预设要求,返回步骤S104。

[0138] 具体的,执行初始实时生成的生产计划表,按照计划安排启动生产线,进行汽车的生产,再根据物料调配方案,从各个库房或供应商处调配所需的原材料和零部件,确保物料按照计划及时送达生产线;在生产过程中实时监控各个环节,包括生产线的运行状态、生产进度、质量控制等,使用实时数据反馈到生产计划预演模型中,以进行实时优化;根据生产需求和物料调配方案,及时更新库存信息,确保库存水平符合预期,避免生产中断和库存积压;根据物流采购方案,调整物流计划,确保物料的及时到货,减少生产线等待时间;将实际生产情况的数据反馈到生产计划预演模型中,进行实时优化和迭代,根据反馈的数据调整生产计划,以适应变化的生产环境和需求。

[0139] 本申请提供的汽车生产优化方法,一方面,通过对数据的加工,进行以业务为中心和以主题为中心的聚合方式,进行分层存储,数据利用率高,查找效率高,可追溯性强,对数据的高效利用和存储提高了生产优化过程的准确率和效率。另一方面,通过生产全线的仿真,获得最优的初始实时生成计划表和物料调配方案,实现了汽车生产全线智能化,通过模型计算的结果和实际生产、物料情况,进一步优化了模型计算的结果,提高了计划表的科学性、准确性和智能性。通过获取汽车生产的基础数据,并根据所述基础数据建立业务事实表和主题事实表,其中,所述业务事实表以各个汽车生产环节的业务为聚类对象,以表单的形式存储所述基础数据;所述主题事实表以所述汽车生产的应用主题为聚类对象,以表单的形式存储所述基础数据和所述业务事实表的数据;进而建立汽车生产全局仿真模型,其中,所述全局仿真模型至少包括生产计划预演模型、线边库物流调度模型、到发货计划模型;其中,所述生产计划预演模型用于对汽车生产过程进行仿真,所述线边库物流调度模型用于对汽车生成过程需要的物料调度过程进行仿真,所述到发货计划模型用于对汽车生产过程需要的物料采购情况进行仿真;从而基于所述生产计划预演模型和所述基础数据中的实时数据,计算初始实时生产计划表,所述实时数据为实时的待生产订单数据和产线在制订单数据,进一步的,基于所述线边库物流调度模型和到发货计划模型计算与所述初始实时生产计划表对应的物料调配方案,并按照所述初始实时生成计划表和所述物料调配方案实现汽车生产。这样,一方面,通过两类事实表的建立,提供了数据高效的存储方式,有助于在数据层面对汽车生产过程进行细致的建模,提供了数据支持和业务洞察,进而提高了相关数据的利用效率;另一方面,建立了汽车生产全局仿真模型,可在虚拟环境中模拟和评估整个汽车生产过程,有助于预测和优化生产计划,且可对汽车生产过程进行完整的分析和监控,便于评估生产状态优劣,可发现隐藏的或者即将发生的问题,做到提前预警提前处理;在实际生产过程中根据实时情况调整生产计划,保障生产的灵活性和及时性;通过模型的仿真能够确保所需的物料按照实际生产需要进行调度和采购。整体来说,本发明通过全局仿真模型的建立和实时数据的运用,整个汽车生产过程更加智能化,基于事实表的建立,将不同来源、不同形式的数据按照使用方式统一管理,同时基于统一管理的数据进行生成的仿真与规划,有助于系统能够根据实际情况进行预测、调整和优化,减少人为干预,提高生产的自动化水平。这样,为汽车生产提供了一种高效、灵活且智能化的解决方案。

[0140] 与前述一种汽车生产优化方法的实施例相对应,本申请还提供了一种汽车生产优化系统的实施例。

[0141] 图4为本申请提供的汽车生产优化系统实施例一的结构示意图,请参考图4,所述系统包括获取模块、处理模块、建模模块、计算模块和生产模块;其中,

[0142] 所述获取模块,用于获取汽车生产的基础数据,所述基础数据至少包括汽车生产的订单信息和汽车生产工厂的布局信息;

[0143] 所述处理模块,用于根据所述基础数据建立业务事实表和主题事实表;

[0144] 其中,所述业务事实表以各个汽车生产环节的业务为聚类对象,以表单的形式存储所述基础数据;所述主题事实表以所述汽车生产的感兴趣主题为聚类对象,以表单的形式存储所述基础数据和所述业务事实表的数据,所述主题事实表中至少包括所述业务事实表的连接标识;

[0145] 所述建模模块,用于基于所述基础数据建立汽车生产全局仿真模型,其中,所述全局仿真模型至少包括生产计划预演模型、线边库物流调度模型、到发货计划模型;

[0146] 其中,所述生产计划预演模型用于对汽车生产过程进行仿真,所述线边库物流调度模型用于对汽车生成过程需要的物料调度过程进行仿真,所述到发货计划模型用于对汽车生产过程需要的物料采购情况进行仿真;

[0147] 所述计算模块,用于基于所述生产计划预演模型和所述业务事实表中的实时数据,计算初始实时生产计划表,所述实时数据至少包括实时的待生产订单数据和产线在制订单数据;

[0148] 所述计算模块还用于基于所述线边库物流调度模型和到发货计划模型计算与所述初始实时生产计划表对应的物料调配方案;

[0149] 所述生产模块,用于根据所述主题事实表和所述初始实时生产计划表和所述物料调配方案确定汽车生产模拟结果,渲染所述模拟结果并按照所述初始实时生成计划表和所述物料调配方案实现汽车生产。

[0150] 本申请提供的汽车生产优化方法和系统,有着广泛的行业应用价值和意义:

[0151] 以产线孪生平台为底座,实现OT、IT等系统之间的互联互通,将信息融合到一条完整业务流中,将计划排产、生产调度、智能控制等功能与业务深度结合,实现了人机料法环测全生产要素的实时连接。在生产模拟过程中发现的问题可以被提前解决和改进,从而避免在实际生产时出现瓶颈、对产品出货造成影响,还有助于减少计划外的停机时间,最大化效率与产能,支撑运营智能决策、设备智能调度、供应链优化等智能应用。

[0152] 以某国内汽车整车制造企业应用场景为例,连接超过1500个以上生产单元、2000多名管理/操作人员。当生产条件发生变化时,通过生产仿真和实时优化系统,重新配置生产要素、优化调度计划,实现原材料库存资金占用下降18%,仓储和管理成本下降22%,流动资金增加2亿,电能消耗减少约每年1000万。

[0153] 以上所述仅为本申请的较佳实施例而已,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请保护的范围之内。

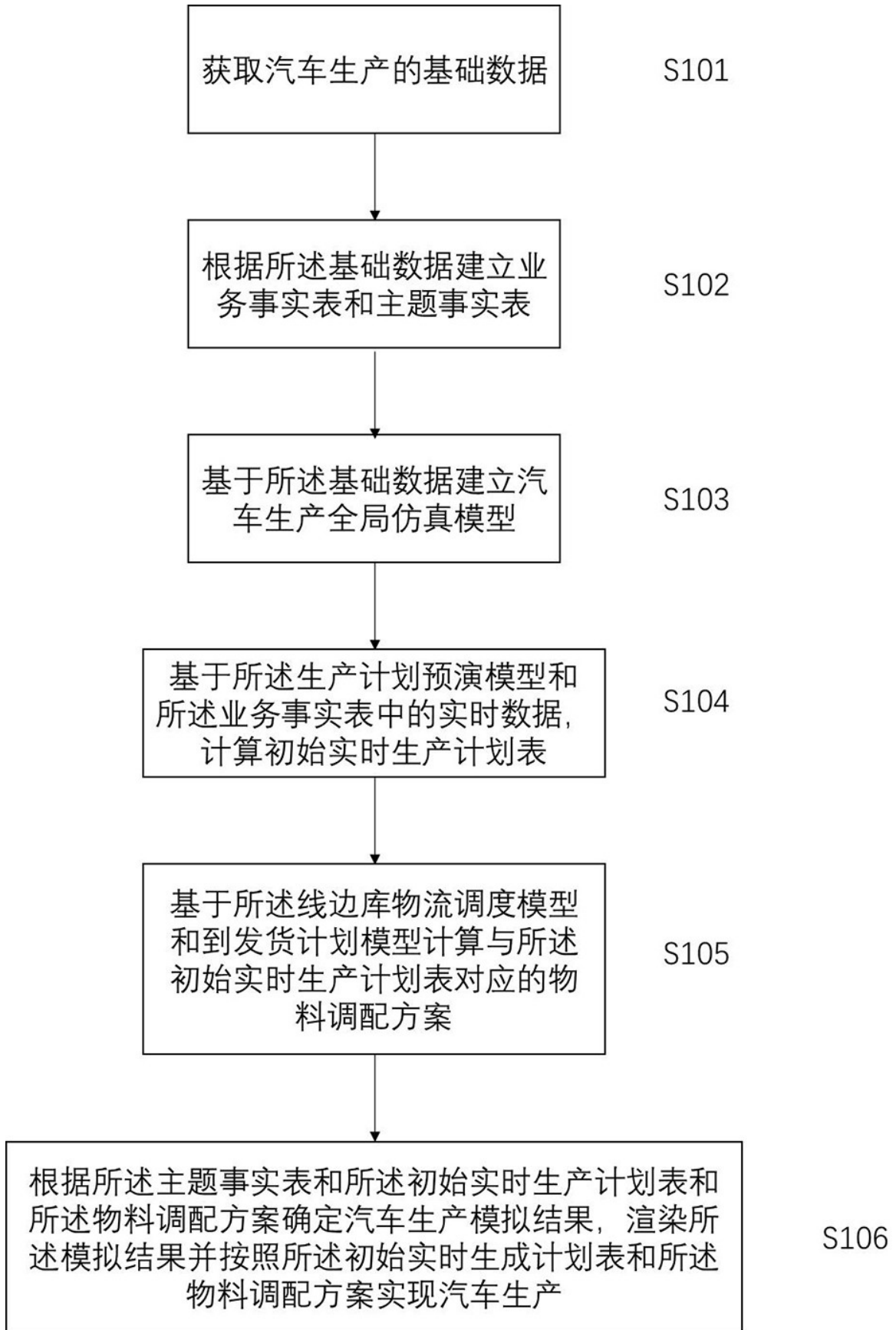


图 1

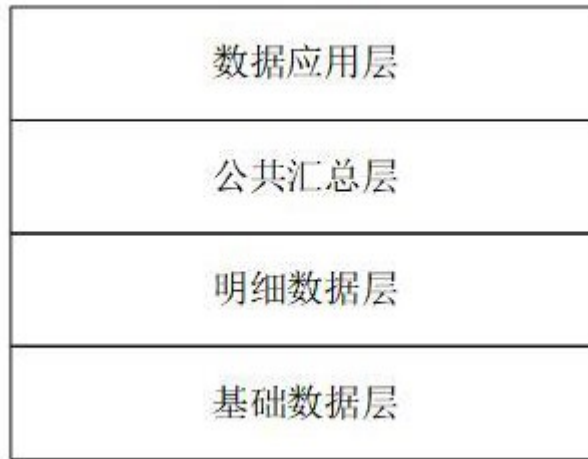


图 2

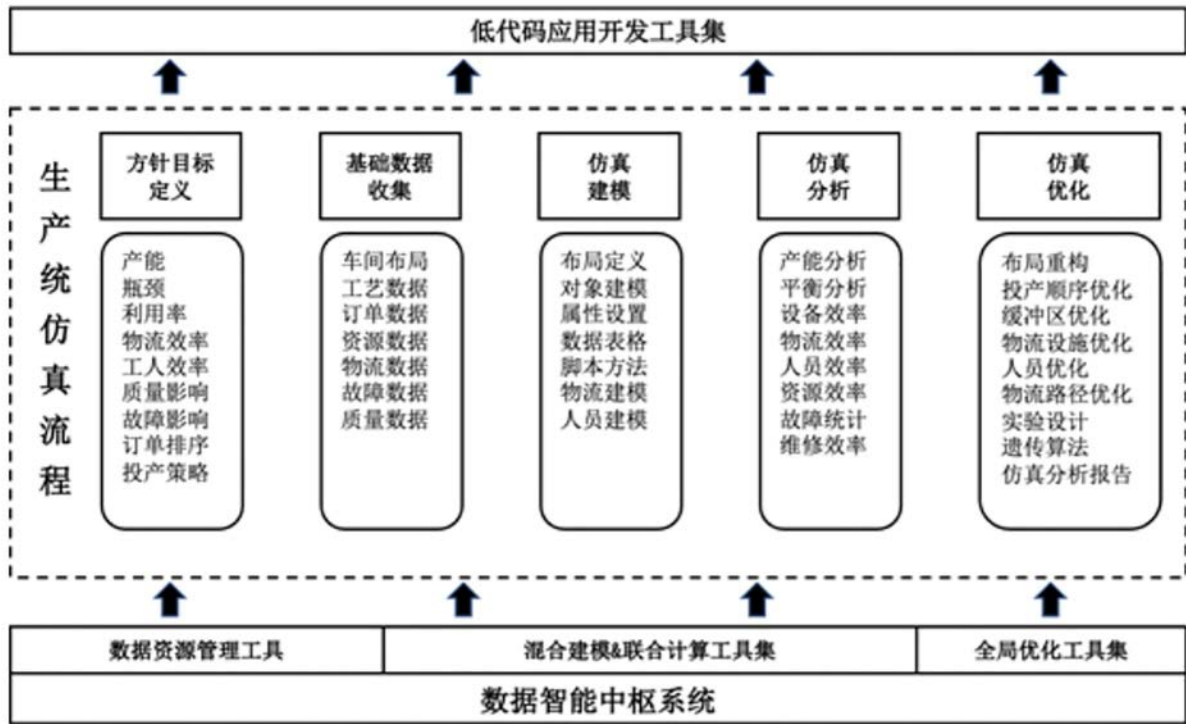


图 3

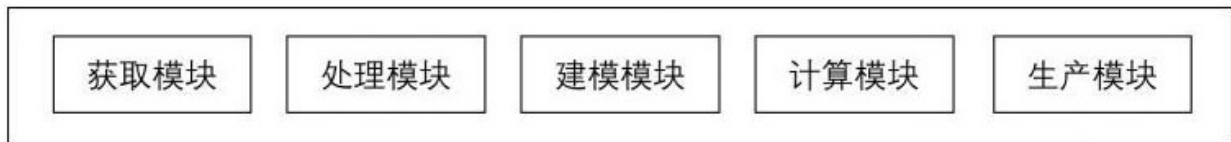


图 4