



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110162891 A

(43)申请公布日 2019.08.23

(21)申请号 201910440483.X

(22)申请日 2019.05.24

(71)申请人 江南造船(集团)有限责任公司

地址 201913 上海市崇明区长兴江南大道
988号

(72)发明人 杨骏 李小灵 于洋 王杰 姜磊
张红伟 胡诚程

(74)专利代理机构 上海光华专利事务所(普通
合伙) 31219

代理人 高彦

(51)Int.Cl.

G06F 17/50(2006.01)

G06T 17/00(2006.01)

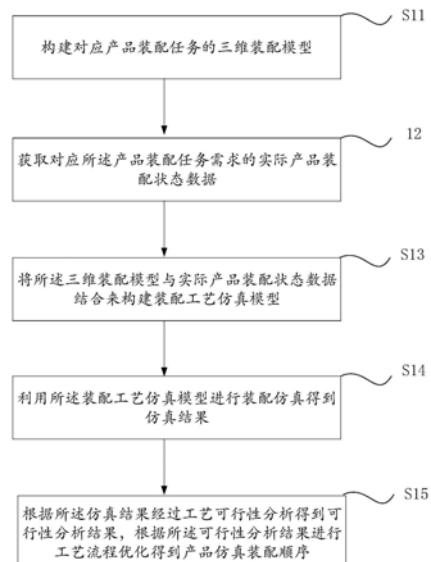
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

产品装配仿真方法、产品装配仿真装置、电
子装置及介质

(57)摘要

本申请提供一种产品装配仿真方法、产品装
配仿真装置、电子装置及介质,包括:构建对应产
品装配任务的三维装配模型;获取对应所述产
品装配任务需求的实际产品装配状态数据;将三
维装配模型与实际产品装配状态数据结合来构
建装配工艺仿真模型;利用装配工艺仿真模型进
行装配仿真得到仿真结果;根据仿真结果经过工
艺可行性分析得到可行性分析结果,根据可行性
分析结果进行工艺流程优化得到产品仿真装配顺
序。解决了现有技术中装配作业难度大、周期长,
仿真缺乏对现场施工状态和外界因素的考虑,无
法准确预知实际结果的问题,本申请与理论模型
结合,共同驱动仿真优化,确保复杂装配工艺的
可实现性,提升装配质量、缩短整体建造周期。



1. 一种产品装配仿真方法,其特征在于,包括:
构建对应产品装配任务的三维装配模型;
获取对应所述产品装配任务需求的实际产品装配状态数据;
将所述三维装配模型与实际产品装配状态数据结合来构建装配工艺仿真模型;
利用所述装配工艺仿真模型进行装配仿真得到仿真结果;
根据所述仿真结果经过工艺可行性分析得到可行性分析结果,并根据所述可行性分析结果进行工艺流程优化得到产品仿真装配顺序。
2. 根据权利要求1所述的产品装配仿真方法,其特征在于,所述三维装配模型包括:产品模型信息、装配工艺信息、工装模型信息、场地资源模型信息、人体模型信息及装配结构树;其中,
所述产品模型信息包括产品模型名称、产品模型尺寸及产品模型定位信息;
所述装配工艺信息包括产品装配顺序、产品装配方法、产品安装过程姿态、工人工种信息;
所述工装模型信息包括产品装配辅助工具信息;
所述场地资源模型信息包括产品装配场地信息;
所述人体模型信息包括模拟施工人员信息;
所述装配结构树用于对所有模型信息进行交互式管理。
3. 根据权利要求1所述的产品装配仿真方法,其特征在于,所述实际产品装配状态数据包括:产品基本信息、实际装配工艺信息、工装信息、场地资源信息和人员信息;其中,
所述产品基本信息包括产品实际名称、产品实际尺寸、产品实际定位信息;
所述实际装配工艺信息包括产品实际装配顺序、产品实际装配方法、产品实际安装过程姿态、实际工人工种信息;
所述工装信息包括产品实际装配辅助工具信息;
所述场地资源信息包括实际装配场地信息;
所述人员信息包括施工人员信息。
4. 根据权利要求3所述的产品装配仿真方法,其特征在于,所述产品实际名称、实际工人工种信息及实际装配辅助工具信息是由RFID自动探测技术和金属二维码技术的一种或多种来获取。
5. 根据权利要求1所述的产品装配仿真方法,其特征在于,将所述产品装配模型信息与实际产品装配状态数据结合来构建装配工艺仿真模型,包括:
将所述产品装配模型信息与所述实际产品装配状态数据进行对比和修改得到装配工艺仿真信息;
根据所述装配工艺仿真信息构建装配工艺仿真模型。
6. 根据权利要求1所述的产品装配仿真方法,其特征在于,所述仿真结果包括:典型设备就位过程仿真结果和局部区域人机工程仿真结果;其中,
所述典型设备就位过程仿真结果包括就位过程碰撞干涉报告及就位完成时间;
所述局部区域人机工程仿真结果包括所述施工人员的安装操作空间。
7. 根据权利要求1所述的产品装配仿真方法,其特征在于,根据所述可行性分析结果进行工艺流程优化得到产品仿真装配顺序包括:

根据可行性分析结果确定优化目标和约束条件；

根据所述优化目标和约束条件得到产品仿真装配顺序。

8. 一种产品装配仿真装置，其特征在于，包括：

三维模型构建模块，用于构建对应产品装配任务的三维装配模型；

实际产品装配模块，用于获取对应所述产品装配任务需求的实际产品装配状态数据；

工艺仿真模型构建模块，将所述三维装配模型与实际产品装配状态数据结合来构建装配工艺仿真模型；

装配仿真模块，利用所述装配工艺仿真模型进行装配仿真得到仿真结果；

优化模块，用于根据所述仿真结果经过工艺可行性分析得到可行性分析结果，根据所述可行性分析结果进行工艺流程优化得到产品仿真装配顺序。

9. 一种电子装置，其特征在于，包括：

存储器，用于存储计算机程序；

处理器，用于运行存储器中存储的所述计算机程序，以执行如权利要求1至7中任一项所述的产品装配仿真方法。

10. 一种计算机存储介质，其特征在于，存储有计算机程序，所述计算机程序运行时实现如权利要求1至7中任一项所述的产品装配仿真方法。

产品装配仿真方法、产品装配仿真装置、电子装置及介质

技术领域

[0001] 本申请涉及一种装配仿真领域,特别是涉及一种产品装配仿真方法、产品装配仿真装置、电子装置及介质。

背景技术

[0002] 船舶大型模块单元涉及到体积庞大、构造复杂、零部件品种及数量多等特征,存在装配工序多、工艺复杂、精度要求高、多工种协作、装配作业空间受限等问题,导致作业难度大、周期长等建造现状。目前的装配工艺设计以个人经验为主,仿真也是基于理论模型驱动,缺乏对现场施工状态和外界因素的考虑,无法准确预知实际结果。

发明内容

[0003] 鉴于以上所述现有技术的缺点,本申请的目的在于提供一种产品装配仿真方法、产品装配仿真装置、电子装置及介质,用于解决现有技术中装配作业难度大、周期长,仿真缺乏对现场施工状态和外界因素的考虑,无法准确预知实际结果的问题。

[0004] 为实现上述目的及其他相关目的,本申请提供一种产品装配仿真方法,包括:构建对应产品装配任务的三维装配模型;获取对应所述产品装配任务需求的实际产品装配状态数据;将所述三维装配模型与实际产品装配状态数据结合来构建装配工艺仿真模型;利用所述装配工艺仿真模型进行装配仿真得到仿真结果;根据所述仿真结果经过工艺可行性分析得到可行性分析结果,根据所述可行性分析结果进行工艺流程优化得到产品仿真装配顺序。

[0005] 于本申请的一实施例中,所述三维装配模型包括:产品模型信息、装配工艺信息、工装模型信息、场地资源模型信息、人体模型信息及装配结构树;其中,所述产品模型信息包括产品模型名称、产品模型尺寸及产品模型定位信息;所述装配工艺信息包括产品装配顺序、产品装配方法、产品安装过程姿态、工人工种信息;所述工装模型信息包括产品装配辅助工具信息;所述场地资源模型信息包括产品装配场地信息;所述人体模型信息包括模拟施工人员信息;所述装配结构树,用于对所有模型信息进行交互式管理。

[0006] 于本申请的一实施例中,所述实际产品装配状态数据包括:产品基本信息、实际装配工艺信息、工装信息、场地资源信息和人员信息;其中,所述产品基本信息包括产品实际名称、产品实际尺寸、产品实际定位信息;所述实际装配工艺信息包括产品实际装配顺序、产品实际装配方法、产品实际安装过程姿态、实际工人工种信息;所述工装信息包括产品实际装配辅助工具信息;所述场地资源信息,包括实际装配场地信息;所述人员信息包括施工人员信息。

[0007] 于本申请的一实施例中,所述产品实际名称、实际工人工种信息及实际装配辅助工具信息是由RFID自动探测技术和金属二维码技术的一种或多种来获取。

[0008] 于本申请的一实施例中,将所述产品装配模型信息与实际产品装配状态数据结合来构建装配工艺仿真模型,包括:将所述产品装配模型信息与所述实际产品装配状态数据

进行对比和修改得到装配工艺仿真信息；根据所述装配工艺仿真信息构建装配工艺仿真模型。

[0009] 于本申请的一实施例中，所述仿真结果包括：典型设备就位过程仿真结果和局部区域人机工程仿真结果；其中，所述典型设备就位过程仿真结果，包括就位过程碰撞干涉报告及就位完成时间；所述局部区域人机工程仿真结果，包括所述施工人员的安装操作空间。

[0010] 于本申请的一实施例中，根据所述可行性分析结果进行工艺流程优化得到产品仿真装配顺序，包括：根据可行性分析结果确定优化目标和约束条件；根据所述优化目标和约束条件得到产品仿真装配顺序。

[0011] 为实现上述目的及其他相关目的，本申请提供一种产品装配仿真装置，包括：三维模型构建模块，用于构建对应产品装配任务的三维装配模型；实际产品装配模块，用于获取对应所述产品装配任务需求的实际产品装配状态数据；工艺仿真模型构建模块，将所述三维装配模型与实际产品装配状态数据结合来构建装配工艺仿真模型；装配仿真模块，利用所述装配工艺仿真模型进行装配仿真得到仿真结果；优化模块，用于根据所述仿真结果经过工艺可行性分析得到可行性分析结果，根据所述可行性分析结果进行工艺流程优化得到产品仿真装配顺序。

[0012] 为实现上述目的及其他相关目的，本申请提供一种电子装置，包括：存储器，用于存储计算机程序；处理器，用于运行存储器中存储的所述计算机程序，以执行所述的产品装配仿真方法。

[0013] 为实现上述目的及其他相关目的，本申请提供一种计算机存储介质，存储有计算机程序，所述计算机程序运行时实现所述的产品装配仿真方法。

[0014] 如上所述，本申请的产品装配仿真方法、产品装配仿真装置、电子装置及介质，具有以下有益效果：解决了现有技术中装配作业难度大、周期长，仿真缺乏对现场施工状态和外界因素的考虑，无法准确预知实际结果的问题，实现模型与装配工艺数据统一，信息完整准确；打通设计与现场的数字量传递，形成模型驱动现场、现场反哺设计的联合驱动装配仿真，提高设计生产效率及施工质量；进一步提高施工现场的信息化水平，缩短零件建造周期、降低生产成本。

附图说明

[0015] 图1显示为本申请一实施例中的产品装配仿真方法的流程示意图。

[0016] 图2显示为本申请一实施例中的产品装配仿真装置的结构示意图。

[0017] 图3显示为本申请一实施例中的电子装置的结构示意图。

[0018] 元件标号说明

[0019] 21 三维模型构建模块

[0020] 22 实际产品装配模块

[0021] 23 工艺仿真模型构建模块

[0022] 24 装配仿真模块

[0023] 25 优化模块

[0024] 30 电子装置

[0025] 31 存储器

[0026] 32 处理器
[0027] S11~S15 步骤

具体实施方式

[0028] 以下通过特定的具体实例说明本申请的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本申请的其他优点与功效。本申请还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本申请的精神下进行各种修饰或改变。需说明的是,在不冲突的情况下,以下实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0029] 需要说明的是,在下述描述中,参考附图,附图描述了本申请的若干实施例。应当理解,还可使用其他实施例,并且可以在不背离本申请的精神和范围的情况下进行机械组成、结构、电气以及操作上的改变。下面的详细描述不应该被认为是限制性的,并且本申请的实施例的范围仅由公布的专利的权利要求书所限定。这里使用的术语仅是为了描述特定实施例,而并非旨在限制本申请。空间相关的术语,例如“上”、“下”、“左”、“右”、“下面”、“下方”、“下部”、“上方”、“上部”等,可在文中使用以便于说明图中所示的一个元件或特征与另一元件或特征的关系。

[0030] 在通篇说明书中,当说某部分与另一部分“耦接”时,这不仅包括“直接连接”的情形,也包括在其中间把其它元件置于其间而“间接连接”的情形。另外,当说某种部分“包括”某种构成要素时,只要没有特别相反的记载,则并非将其它构成要素,排除在外,而是意味着可以还包括其它构成要素。

[0031] 其中提到的第一、第二及第三等术语是为了说明多样的部分、成份、区域、层及/或段而使用的,但并非限定于此。这些术语只用于把某部分、成份、区域、层或段区别于其它部分、成份、区域、层或段。因此,以下叙述的第一部分、成份、区域、层或段在不超出本申请范围的范围内,可以言及到第二部分、成份、区域、层或段。

[0032] 再者,如同在本文中所使用的,单数形式“一”、“一个”和“该”旨在也包括复数形式,除非上下文中有相反的指示。应当进一步理解,术语“包含”、“包括”表明存在所述的特征、操作、元件、组件、项目、种类、和/或组,但不排除一个或多个其他特征、操作、元件、组件、项目、种类、和/或组的存在、出现或添加。此处使用的术语“或”和“和/或”被解释为包括性的,或意味着任一个或任何组合。因此,“A、B或C”或者“A、B和/或C”意味着“以下任一个: A; B; C; A和B; A和C; B和C; A、B和C”。仅当元件、功能或操作的组合在某些方式下内在地互相排斥时,才会出现该定义的例外。

[0033] 本申请提供一种产品装配仿真方法,用于解决现有技术中装配作业难度大、周期长,仿真缺乏对现场施工状态和外界因素的考虑,无法准确预知实际结果的问题,实现对现场作业“人、机、料、法、环”等工艺要素管控,并与理论模型相互结合,共同驱动仿真优化,确保复杂装配工艺的可实现性,提升大型模块的装配质量、缩短整体建造周期。

[0034] 所述方法包括:构建对应产品装配任务的三维装配模型;获取对应所述产品装配任务需求的实际产品装配状态数据;将所述三维装配模型与实际产品装配状态数据结合来构建装配工艺仿真模型;利用所述装配工艺仿真模型进行装配仿真得到仿真结果;根据所述仿真结果经过工艺可行性分析得到可行性分析结果,根据所述可行性分析结果进行工艺

流程优化得到产品仿真装配顺序。

[0035] 下面以附图1为参考,针对本申请得实施例进行详细说明,以便本申请所述技术领域的技术人员能够容易地实施。本申请可以以多种不同形态体现,并不限于此处说明的实施例。

[0036] 如图1所示,为本申请实施例中的一种产品装配仿真方法的流程示意图。

[0037] 所述方法包括:

[0038] 步骤S11:构建对应产品装配任务的三维装配模型。

[0039] 可选的,根据所述产品装配任务在三维体验平台上构建和所述产品装配任务对应的三维装配模型;所述产品装配任务根据对产品装配的需求进行设定,在此不做限定。根据所述产品装配任务在三维体验平台上构建,所述三维体验平台用于构建三维模型,是为数值模拟提供基础模型,平台可以根据具体需求来选取。举例来说,选用的三维体验平台为Inwentor、中望3D、CeroParametric、Solidworks、NX、CATIAV5、SolidEdgeST、CAXA3D实体设计及CAD中的一种。所述构建的三维装配模型包含所述产品装配任务有关的信息。

[0040] 步骤S12:获取对应所述产品装配任务需求的实际产品装配状态数据。

[0041] 可选的,获取与所述产品装配任务需求的实际产品装配状态数据,所述实际产品装配状态数据包括与产品大部件姿态及零部件姿态等安装姿态有关的数据。

[0042] 步骤S13:将所述三维装配模型与实际产品装配状态数据结合来构建装配工艺仿真模型。

[0043] 可选的,将根据所述产品装配任务在三维体验平台上构建和所述产品装配任务对应的三维装配模型与获取到的与所述产品装配任务需求的实际产品装配状态数据进行相应的统一和对应,尽量达到一致,若不一致应当对此进行及时的修改。用经过统一和结合得到的信息和数据利用构建平台构建装配工艺仿真模型。

[0044] 步骤S14:利用所述装配工艺仿真模型进行装配仿真得到仿真结果。

[0045] 可选的,利用所述装配工艺仿真模型可以得到就位过程碰撞干涉报告及就位完成时间的仿真结果,以及针对单一设备就位完成后的局部安装作业可行性有关的仿真结果。

[0046] 步骤S15:根据所述仿真结果经过工艺可行性分析得到可行性分析结果,根据所述可行性分析结果进行工艺流程优化得到产品仿真装配顺序。

[0047] 可选的,根据所述仿真结果,包括就位过程碰撞干涉报告及就位完成时间的仿真结果,以及针对单一设备就位完成后的局部安装作业可行性有关的仿真结果经过工艺可行性的分析与判断达到可行性分析结果,根据所述可行性分析结果进过工艺流程优化步骤得到产品仿真装配顺序。

[0048] 可选的,所述三维装配模型包括:产品模型信息、装配工艺信息、工装模型信息、场地资源模型信息、人体模型信息及装配结构树;其中,所述产品模型信息包括产品模型名称、产品模型尺寸及产品模型定位信息;所述装配工艺信息包括产品装配顺序、产品装配方法、产品安装过程姿态、工人工种信息;所述工装模型信息包括产品装配辅助工具信息,所述产品装配辅助工具信息为名称、尺寸、使用功能等信息;举例来说,包含行车、吊机、扳手等装配辅助工具,所述场地资源模型信息包括产品装配场地信息,举例来说,所述产品装配场地为车间、开阔空间等区域,模型信息包括场地尺寸、基本设施设备等信息;所述人体模型信息包括模拟施工人员信息,具体的模拟施工人员信息包括人员工种、身高等信息;所述

装配结构树用于对所有模型信息进行交互式管理。

[0049] 可选的,所述实际产品装配状态数据包括:产品基本信息、实际装配工艺信息、工装信息、场地资源信息和人员信息;其中,所述产品基本信息包括产品实际名称、产品实际尺寸、产品实际定位信息,具体的,所述产品实际名称获取方式是通过RFID自动探测及二维码识别等技术来获取;所述产品实际尺寸信息可根据厂商提供材料获取或可在现场通过尺寸测量系统采集;所述产品实际定位信息通过定位传感器采集,从而获得设备的定位坐标;所述实际装配工艺信息,包括产品实际装配顺序、产品实际装配方法、产品实际安装过程姿态、实际工人工种信息;具体的,所述产品实际装配顺序、产品实际装配方法根据工艺设计结果来确定,所述产品安装过程姿态包括安装过程中的偏移角度、升高等信息,利用大部件姿态测量技术获取,所述工装信息包括产品装配辅助工具信息,所述产品装配辅助工具信息为名称、尺寸、使用功能等信息;举例来说,包含行车、吊机、扳手等装配辅助工具;所述场地资源模型信息包括产品装配场地信息,举例来说,所述产品装配场地为车间、开阔空间等区域,模型信息包括场地尺寸、基本设施设备等信息,场地尺寸及基本设施设备等信息根据实际作业场所情况,由场地设计资料获取;所述人员信息包括施工人员信息,具体的,施工人员信息包括人员工种、身高等信息。

[0050] 可选的,所述产品实际名称、实际工人工种信息及实际装配辅助工具信息是经过RFID自动探测技术来识别并获取,或者是通过金属二维码技术来获取。

[0051] 可选的,步骤S13中将所述产品装配模型信息与实际产品装配状态数据结合来构建装配工艺仿真模型,包括:(a)将所述产品装配模型信息与所述实际产品装配状态数据进行对比和修改得到装配工艺仿真信息,具体的,通过所述三维装配模型及实际装配现场统一参考坐标系,确保现场坐标系与模型虚拟坐标系保持完全一致,并根据现场位置信息,设置三维模型位置,使实际产品、工装、人员等与模型一一对应,创建仿真环境,实现现场装配场景虚拟化,根据所获取的实际产品装配状态数据,确保产品基本信息、实际装配工艺信息、工装信息、场地资源信息和人员信息等数据与所述三维装配模型定义信息保持一致,对于不一致情况应及时修改;(b)根据所述装配工艺仿真信息构建装配工艺仿真模型,具体的,根据所获取产品实际装配姿态及产品初始定位信息,在三维装配模型中进行模型姿态及初始位置设定,根据工艺设计内容确定初始装配顺序,结合模型姿态及初始位置创建仿真装配安装序列,根据工人工种及其工作特性,结合具体工作环境创建具体人体动作,进而完成装配工艺仿真模型的构建。

[0052] 可选的,步骤S14中利用所述装配工艺仿真模型进行装配仿真得到仿真结果,所述仿真结果包括:典型设备就位过程仿真结果和局部区域人机工程仿真结果;其中,所述典型设备就位过程仿真结果包括就位过程碰撞干涉报告及就位完成时间;所述局部区域人机工程仿真结果包括所述施工人员的安装操作空间,具体的,包括人员安装设备的可达性及可操作性,得到人员的安装操作空间;其中可达性为人员是否能够前往指定安装区域,分析指标为人员前往安装区域过程中的干涉情况,可操作性为人员在安装区域是否可以开展设备安装工作,分析指标为人员开展安装工作时的干涉情况。

[0053] 可选的,步骤S15中根据所述仿真结果经过工艺可行性分析得到可行性分析结果,根据所述可行性分析结果进行工艺流程优化得到产品仿真装配顺序,包括:所述根据所述仿真结果得到可行性分析结果,比如,可分析就位过程碰撞干涉及人员安装作业可行性分

析结果；所述根据所述可行性分析结果进行工艺流程优化得到产品仿真装配顺序包括：根据可行性分析结果确定优化目标和约束条件并根据所述优化目标和约束条件得到产品仿真装配顺序，比如，可确定优化目标为安装周期的目标，通过部分设备并行安装实现该周期，确定约束条件为保证就位过程无干涉、人员可到达安装空间、安装空间与其他设备无干涉，从而根据所述优化目标和约束条件得到产品仿真装配顺序。具体的，将所述优化目标和约束条件采用计算机迭代，求出设备安装顺序最优解，实现工艺流程优化进而得到产品仿真装配顺序。

[0054] 与上述实施例原理相似的是，本申请提供一种产品装配仿真装置。

[0055] 所述装置包括：三维模型构建模块，用于构建对应产品装配任务的三维装配模型；实际产品装配模块，用于获取对应所述产品装配任务需求的实际产品装配状态数据；工艺仿真模型构建模块，将所述三维装配模型与实际产品装配状态数据结合来构建装配工艺仿真模型；装配仿真模块，利用所述装配工艺仿真模型进行装配仿真得到仿真结果；优化模块，用于根据所述仿真结果经过工艺可行性分析得到可行性分析结果，根据所述可行性分析结果进行工艺流程优化得到产品仿真装配顺序。

[0056] 以下结合附图提供具体实施例：

[0057] 如图2所示，展示本申请实施例中的一种产品装配仿真装置的结构示意图。

[0058] 所述产品装配仿真装置包括三维模型构建模块21、实际产品装配模块22、工艺仿真模型构建模块23、装配仿真模块24和优化模块25。其中，所述三维模型构建模块21用于构建对应产品装配任务的三维装配模型。作为示例，所述三维模型构建模块21根据所述产品装配任务在三维体验平台上构建和所述产品装配任务对应的三维装配模型；所述产品装配任务根据对产品装配的需求进行设定，在此不做限定。三维模型构建模块21根据所述产品装配任务在三维体验平台上构建，所述三维体验平台用于构建三维模型，是为数值模拟提供基础模型，平台可以根据具体需求来选取。举例来说，选用的三维体验平台为Inventor、中望3D、CeroParametric、Solidworks、NX、CATIAV5、SolidEdgeST、CAXA3D实体设计及CAD中的一种。所述构建的三维装配模型包含所述产品装配任务有关的信息。

[0059] 所述实际产品装配模块22用于获取对应所述产品装配任务需求的实际产品装配状态数据。作为示例，所述实际产品装配模块22获取与所述产品装配任务需求的实际产品装配状态数据，所述实际产品装配状态数据包括与产品大部件姿态及零部件姿态等安装姿态有关的数据。

[0060] 所述工艺仿真模型构建模块23用于将所述三维装配模型与实际产品装配状态数据结合来构建装配工艺仿真模型。作为示例，所述工艺仿真模型构建模块23将根据所述产品装配任务在三维体验平台上构建和所述产品装配任务对应的三维装配模型与获取到的与所述产品装配任务需求的实际产品装配状态数据进行相应的统一和对应，尽量达到一致，若不一致应当对此进行及时的修改。用经过统一和结合得到的信息和数据利用构建平台构建装配工艺仿真模型。

[0061] 所述装配仿真模块24用于利用所述装配工艺仿真模型进行装配仿真得到仿真结果。作为示例，所述装配仿真模块24利用所述装配工艺仿真模型可以得到就位过程碰撞干涉报告及就位完成时间的仿真结果，以及针对单一设备就位完成后的局部安装作业可行性有关的仿真结果。

[0062] 所述优化模块25用于根据所述仿真结果经过工艺可行性分析得到可行性分析结果,根据所述可行性分析结果进行工艺流程优化得到产品仿真装配顺序。作为示例,所述优化模块25根据所述仿真结果,包括就位过程碰撞干涉报告及就位完成时间的仿真结果,以及针对单一设备就位完成后的局部安装作业可行性有关的仿真结果经过工艺可行性的分析与判断达到可行性分析结果,根据所述可行性分析结果进过工艺流程优化步骤得到产品仿真装配顺序。

[0063] 如图3所示,展示本申请实施例中的电子装置30的结构示意图。

[0064] 所述电子装置30包括:存储器31及处理器32。所述存储器31用于存储计算机程序;所述处理器32运行存储器31中存储的计算机程序实现如图2所述的产品装配仿真方法。

[0065] 可选的,所述存储器31,可能包括但不限于高速随机存取存储器、非易失性存储器。例如一个或多个磁盘存储设备、闪存设备或其他非易失性固态存储设备;所述处理器32,可能包括但不限于中央处理器(Central Processing Unit,简称CPU)、网络处理器(Network Processor,简称NP)等;还可以是数字信号处理器(Digital Signal Processing,简称DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,简称ASIC)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,简称FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。

[0066] 可选的,所述处理器32可以是通用处理器,包括中央处理器(Central Processing Unit,简称CPU)、网络处理器(Network Processor,简称NP)等;还可以是数字信号处理器(Digital Signal Processing,简称DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,简称ASIC)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,简称FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。

[0067] 本申请还提供计算机可读存储介质,存储有计算机程序,所述计算机程序运行时实现如图2所示的述产品装配仿真方法。所述计算机可读存储介质可包括,但不限于,软盘、光盘、CD-ROM(只读光盘存储器)、磁光盘、ROM(只读存储器)、RAM(随机存取存储器)、EPROM(可擦除可编程只读存储器)、EEPROM(电可擦除可编程只读存储器)、磁卡或光卡、闪存、或适于存储机器可执行指令的其他类型的介质/机器可读介质。所述计算机可读存储介质可以是未接入计算机设备的产品,也可以是已接入计算机设备使用的部件。

[0068] 综上所述,本申请装配仿真方法、产品装配仿真装置、电子装置及介质,解决了现有技术中装配作业难度大、周期长,仿真缺乏对现场施工状态和外界因素的考虑,无法准确预知实际结果的问题,实现模型与装配工艺数据统一,信息完整准确;打通设计与现场的数字量传递,形成模型驱动现场、现场反哺设计的联合驱动装配仿真,提高设计生产效率及施工质量;进一步提高施工现场的信息化水平,缩短零件建造周期、降低生产成本。所以,本申请有效克服了现有技术中的种种缺点而具高度产业利用价值。

[0069] 上述实施例仅例示性说明本申请的原理及其功效,而非用于限制本申请。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本申请的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本申请所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本申请的权利要求所涵盖。

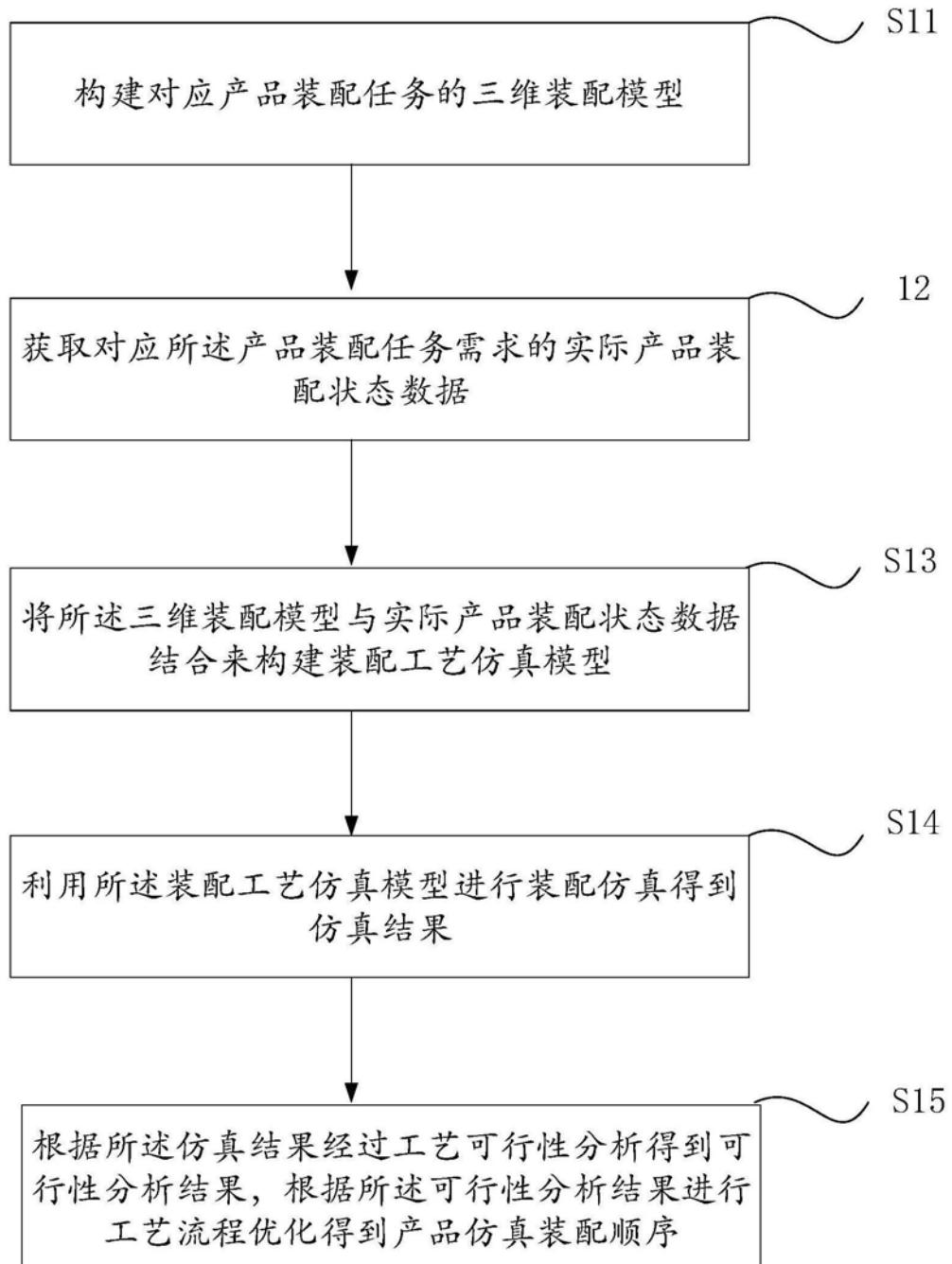


图1

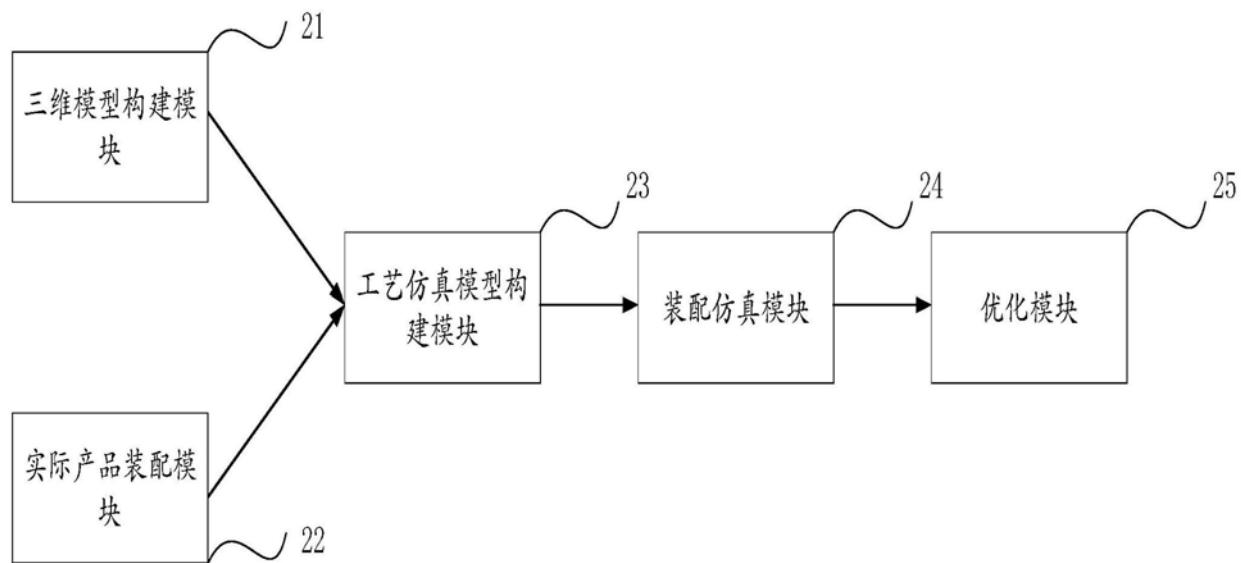


图2

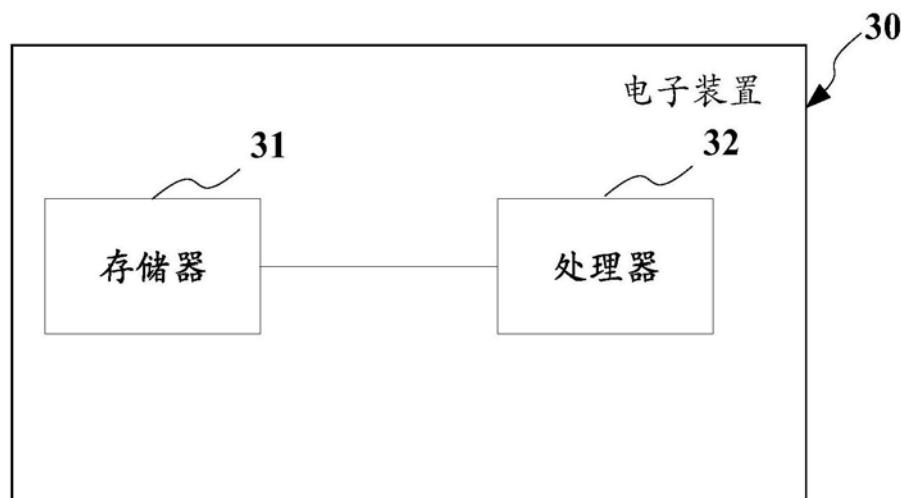


图3