



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103632002 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 12

(21) 申请号 201310616219. X

(22) 申请日 2013. 11. 27

(71) 申请人 北京卫星环境工程研究所
地址 100094 北京市海淀区友谊路 104 号

(72) 发明人 万毕乐 贺文兴 张彬 黄垒
马强 杜瑞兆 邢帅 徐波涛
张强 李鹏 刘孟周 刘智斌
许凯 肖正懿 郑圣余 韩兴龙

(51) Int. Cl.
G06F 17/50 (2006. 01)

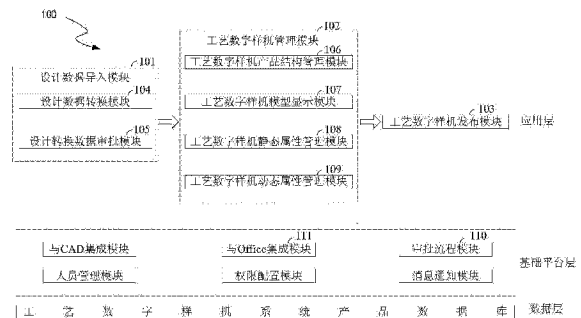
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

面向航天器总装的三维工艺数字样机系统及其构建方法

(57) 摘要

本发明公开了一种面向航天器总装的三维工艺数字样机系统及三维工艺数字样机构建方法。该三维工艺数字样机系统包括设计数据导入模块,用于接收并转换上游设计系统中的设计数据;工艺数字样机管理模块,用于生成工艺数字样机视图,重构转换后的设计数据的产品结构并填写结构化产品属性;工艺数字样机发布模块,用于发布审核通过的工艺数字样机。本发明的面向航天器总装的三维工艺数字样机系统及工艺数字样机构建方法实现了工艺数据源统一,提高航天器设计信息传递效率,为实现航天器的三维结构化总装打下了坚实基础。



1. 一种面向航天器总装的三维工艺数字样机系统,其特征在于,所述三维工艺数字样机系统包括:

设计数据导入模块,用于接收并转换上游设计系统中的设计数据;

工艺数字样机管理模块,用于生成工艺数字样机视图,重构转换后的设计数据的产品结构并填写结构化产品属性;

工艺数字样机发布模块,用于发布审核通过的工艺数字样机。

2. 根据权利要求1所述的三维工艺数字样机系统,其特征在于,所述设计数据导入模块包括设计数据转换模块,用于接收上游设计系统中受控的三维设计模型及附属属性,将其转换为所需的设计数据,并将附属属性存储在对应产品的属性表格中。

3. 根据权利要求2所述的三维工艺数字样机系统,其特征在于,所述设计数据导入模块还包括设计转换数据审批模块,用于将所述转换后的设计数据发送至所述三维工艺数字样机系统中预置的型号工艺人员进行审批,并将审批通过的设计数据存储在对应型号的工作区。

4. 根据权利要求1所述的三维工艺数字样机系统,其特征在于,所述工艺数字样机管理模块包括工艺数字样机产品结构管理模块,用于根据总装工作需要,以转换后的设计数据中的产品结构为基础生成工艺数字样机视图,在转换后的设计数据中的产品设备下添加或移除零部件,以实现转换后的设计数据的产品结构的重构。

5. 根据权利要求4所述的三维工艺数字样机系统,其特征在于,所述工艺数字样机管理模块还包括工艺数字样机模型显示模块,用于显示重构后的工艺数字样机的三维模型。

6. 根据权利要求1所述的三维工艺数字样机系统,其特征在于,所述工艺数字样机管理模块还包括工艺数字样机静态属性管理模块和工艺数字样机动态属性管理模块,用于根据技术文件和工艺要求分别为工艺数字样机添加静态属性和动态属性。

7. 根据权利要求1所述的三维工艺数字样机系统,其特征在于,所述三维工艺数字样机系统还包括审批流程模块,用于审查工艺数字样机的产品结构、三维模型和产品属性。

8. 一种三维工艺数字样机的构建方法,其特征在于,所述构建方法包括:

步骤1:接收并转换上游设计系统中的设计数据;

步骤2:生成工艺数字样机视图,重构转换后的设计数据的产品结构并填写结构化产品属性;

步骤3:发布审核通过的工艺数字样机。

9. 根据权利要求8所述的三维工艺数字样机构建方法,其特征在于,

步骤1进一步包括:接收上游设计系统中受控的三维设计模型及附属属性,将其转换为所需的设计数据,并将附属属性存储在对应产品的属性表格中。

10. 根据权利要求9所述的三维工艺数字样机构建方法,其特征在于,步骤1进一步包括:将所述转换后的设计数据发送至所述三维工艺数字样机系统中预置的型号工艺人员进行审批,并将审批通过的设计数据存储在对应型号的工作区。

11. 根据权利要求8所述的三维工艺数字样机构建方法,其特征在于,步骤2进一步包括:根据总装工作需要,以转换后的设计数据中的产品结构为基础生成工艺数字样机视图,在转换后的设计数据中的产品设备下添加或移除零部件,以实现转换后的设计数据的产品结构的重构。

12. 根据权利要求 11 所述的三维工艺数字样机构建方法,其特征在于,步骤 2 进一步包括:显示重构后的工艺数字样机的三维模型。

13. 根据权利要求 8 所述的三维工艺数字样机构建方法,其特征在于,步骤 2 进一步包括:根据技术文件和工艺要求分别为工艺数字样机添加静态属性和动态属性。

14. 根据权利要求 8 所述的三维工艺数字样机构建方法,其特征在于,所述构建方法进一步包括:审查工艺数字样机的产品结构、三维模型和产品属性。

面向航天器总装的三维工艺数字样机系统及其构建方法

技术领域

[0001] 本发明涉及航天器总装领域,尤其涉及一种面向航天器总装的三维工艺数字样机系统及三维工艺数字样机构建方法。

背景技术

[0002] 航天器从研制阶段来说,一般分为设计阶段、制造阶段和总装阶段,其中,航天器总装是航天器地面研制流程最后且关键的一环。

[0003] 对航天器总装工作来说,正确、高效地传递设计文件、图纸中的设计意图,既是其首要目标也是开展后续各项工作的基础。在传统模式下,总装工艺人员需要查阅几千页的图纸和技术文件,从中分拣出总装信息,通过手动输入的方式在计算机辅助工艺过程设计(Computer aided process planning, 简称为 CAPP)及看板系统中编制工艺文件及执行记录表格,同时还要保证设计更改信息得到有效贯彻。在这种工作模式下,工艺人员只能被动接受设计信息,且表达设计意图的手段非常简单,主要表现形式以文字为主、图片为辅。工艺人员无法或不便按照总装的需求传达产品模型、产品结构及其附属属性等信息,而且无法实现三者的关联,因此也就无法实现基于三维模型的总装工艺一体化、结构化管理,也不便于贯彻设计更改、形成产品数据包。

[0004] 航天器研制模式由二维转变为三维后,传统的模式已经无法适应新的要求,航天器领域迫切需要能够面向总装工艺设计,包含产品结构、三维模型和结构化属性的统一工艺数据源。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题在于提供一种面向航天器总装的三维工艺数字样机系统及三维工艺数字样机构建方法,以提供面向总装工艺设计,包含产品结构、三维模型和结构化属性的统一工艺数据源。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种面向航天器总装的三维工艺数字样机系统,该三维工艺数字样机系统包括:设计数据导入模块,用于接收并转换上游设计系统中的设计数据;工艺数字样机管理模块,用于生成工艺数字样机视图,重构转换后的设计数据的产品结构并填写结构化产品属性;工艺数字样机发布模块,用于发布审核通过的工艺数字样机。

[0007] 本发明还提供了一种三维工艺数字样机的构建方法,该构建方法包括:接收并转换上游设计系统中的设计数据;生成工艺数字样机视图,重构转换后的设计数据的产品结构并填写结构化产品属性;发布审核通过的工艺数字样机。

[0008] 本发明提供的面向航天器总装的三维工艺数字样机系统及三维工艺数字样机构建方法通过对设计系统中的设计数据(例如,三维设计模型及其附属属性)的接收、转换,以及对设计产品结构的重构和属性信息的补充,打通了三维设计与工艺数据传递链路,形成了面向工艺设计、按产品结构组织、包含产品结构、三维模型和结构化属性的统一工艺数据

源,确保设计数据、工艺数据、现场数据的结构化和关联性,提高航天器设计信息传递效率,保证产品质量并降低人力资源投入。

附图说明

[0009] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需使用的附图作简单地介绍

[0010] 图 1 为本发明的面向航天器总装的三维工艺数字样机系统结构图;

[0011] 图 2 为本发明的三维工艺数字样机的构建方法流程图。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图和具体实施方式对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0013] 本发明提供了一种面向航天器总装的三维工艺数字样机系统及三维工艺数字样机构建方法,以克服航天器总装领域没有统一工艺设计数据源的问题。

[0014] 图 1 所示为本发明的面向航天器总装的三维工艺数字样机系统 100 的结构图。三维工艺数字样机系统 100 包括设计数据导入模块 101、工艺数字样机管理模块 102、审批流程模块 110、工艺数字样机发布模块 103。

[0015] 设计数据导入模块 101 进一步包括设计数据转换模块 104 和设计转换数据审批模块 105。设计数据转换模块 104 负责接收上游设计系统中受控的三维设计模型及其附属属性,将其转换为所需的模型格式(例如, JT 格式),并将附属属性(例如设计模型附属静态属性、动态属性)存储对应产品的属性表格中,一般包括:产品代号、产品名称、版本、数量。设计转换数据审批模块 105 负责在设计转换数据下发前,发起一个审批流程,将转换后的设计数据发送至系统中预置的型号工艺人员进行审批,审批完成后将转换后的设计数据存储在对应型号的工作区下。具体地,在设计数据导入三维工艺数字样机系统之前,会在设计部门的 PDM 系统中对设计数据(例如,产品结构、模型和属性)进行审批,审批通过后即可以导入三维工艺数字样机系统中,然后将导入的三维模型和属性转换为 JT 格式及其属性,然后在设计转换数据审批模块 105 中发起审批流程,对转换后的 JT 格式及其属性进行审批,保证转换后的数据正确性。

[0016] 工艺数字样机管理模块 102 进一步包括工艺数字样机产品结构管理模块 106、工艺数字样机模型显示模块 107、工艺数字样机静态属性管理模块 108、工艺数字样机动态属性管理模块 109。工艺数字样机产品结构管理模块 106 负责根据总装工作需要,以转换后的设计数据中的产品结构为基础生成工艺数字样机视图,在转换后的设计数据中的产品设备下添加或移除零部件,以实现转换后的设计数据的产品结构的重构,从而形成工艺数字样机对应的产品结构,并管理重构形成的工艺数字样机产品结构。工艺数字样机模型显示模块 107 负责显示重构后的工艺数字样机的三维模型,包括对设计模型、三维工艺标注、工装模型和工具模型的显示。工艺数字样机静态属性管理模块 108 负责工艺数字样机中产品静态属性信息的管理(例如,添加静态属性),静态属性信息一般包括:产品代号、产品名称、版本、创建人和零件类型等基本属性,所属分系统、所属舱段、安装孔数量等静态属性。工艺数字样机动态属性管理模块 109 负责工艺数字样机中产品动态属性信息的管理(例如,添加动态属性),动态属性信息一般包括:防松措施、力矩要求、打保险要求等。在工艺数字样

机的静态属性和动态属性管理过程中,可利用 office 集成模块 111 在 excel 软件中实时、交互编辑工艺数字样机的属性。

[0017] 审批流程模块 110 负责对工艺数字样机产品结构、三维模型和产品属性进行审查,其中,产品属性包括静态属性和动态属性。

[0018] 工艺数字样机发布模块 103 负责将构建完成且审核通过的工艺数字样机向型号工艺人员发布,并添加受控标识。

[0019] 本发明的工艺数字样机的基本架构包括:产品结构、物料清单(Bill of Material, 简称 BOM) 视图版本、三维模型、静态属性和动态属性。产品结构,描述产品对象组成及其父子关系、装配关系;工艺数字样机视图版本,管理产品对象对应数字样机的产品结构,一般包括设计物料清单(Engineering Bill of Material, 简称 EBOM),工艺物料清单(Process Bill of Material, 简称 PBOM);三维模型,包括设计模型、三维工艺标注、工装模型和工具模型;静态属性,存储在产品对象对应的属性表格中,继承自产品的设计属性,或各数字样机共同的属性,且随着航天器研制不发生变化的结构化属性信息;动态属性,存储在产品对象对应的物料清单行中,随着航天器研制可能发生变化的结构化属性信息或各数字样机不同的结构化属性信息。

[0020] 本发明工作时,各模块间是相互配合、关联的:设计数据转换模块 104 实现了设计数据转化,是后续各项工作的数据源头;设计转换数据审批模块 105 保证了设计数据源头的正确性;工艺数字样机产品结构管理模块 106、工艺数字样机模型显示模块 107、工艺数字样机静态属性管理模块 108 和工艺数字样机动态属性管理模块 109 共同实现了设计产品结构向工艺数字样机产品结构转换、设计模型向工艺数字样机模型转移、产品属性结构化转化和补充,工艺数字样机发布模块 103 则确认了上述转化的合法性。

[0021] 图 2 所示为本发明的三维工艺数字样机的构建方法流程图 200。图 2 将结合图 1 进行描述。本领域技术人员可以理解的是,虽然图 2 中公开了具体的步骤,但是这些步骤仅作为示例用于说明,也就是说,本发明实施例的三维工艺数字样机的构建方法还可以执行多个其它的步骤或执行图 2 中步骤的变换步骤。具体地,本发明实施例包括如下步骤:

[0022] 在步骤 201 中,接收并转换上游设计系统中的设计数据。更具体地,接收上游设计系统中受控的三维设计模型及附属属性,将其转换为所需的设计模型格式,并将附属属性存储在对应产品的属性表格中。接着审批转换后的设计数据,并将审批通过的设计数据存储在对应型号的工作区。具体来说,在设计转换数据审批模块 105 中发起审批流程,按照系统中预置的型号主管工艺名单,向型号主管工艺发起审批任务并邮件通知型号主管工艺,型号主管工艺在数字样机产品结构管理模块、工艺数字样机模型显示模块、工艺数字样机静态属性管理模块和工艺数字样机动态属性管理模块中分别对转换后的设计产品结构、模型、静态属性和动态属性进行审查,审查通过后在审批任务中确认,系统将转换后的设计数据存储至对应型号工作区,并向该型号所有参与工艺人员发送设计数据导入通知。

[0023] 在步骤 202 中,生成工艺数字样机视图,重构转换后的设计数据的产品结构并填写结构化产品属性。具体而言,在工艺数字样机产品结构管理模块 106 中,根据总装工作需要,以转换后的设计数据中的产品结构为基础生成工艺数字样机视图,在转换后的设计数据中的产品设备下添加或移除零部件,以实现转换后的设计数据的产品结构的重构,从而形成工艺数字样机对应的产品结构,并管理重构形成的工艺数字样机产品结构。在工艺

数字样机模型显示模块 107 中,显示重构后的工艺数字样机的三维模型。在工艺数字样机静态属性管理模块 108 和工艺数字样机动态属性管理模块 109 中,根据技术文件和工艺要求分别为工艺数字样机添加静态属性和动态属性。

[0024] 在步骤 203 中,发布审核通过的工艺数字样机。具体而言,在工艺数字样机发布模块 103 中,将构建完成且审核通过的工艺数字样机向型号工艺人员发布,并添加受控标识。在发布工艺数字样机之前,由型号主管工艺发起审批流程,指定相关人员审查工艺数字样机的产品结构、三维模型和产品属性,并通知相关人员。

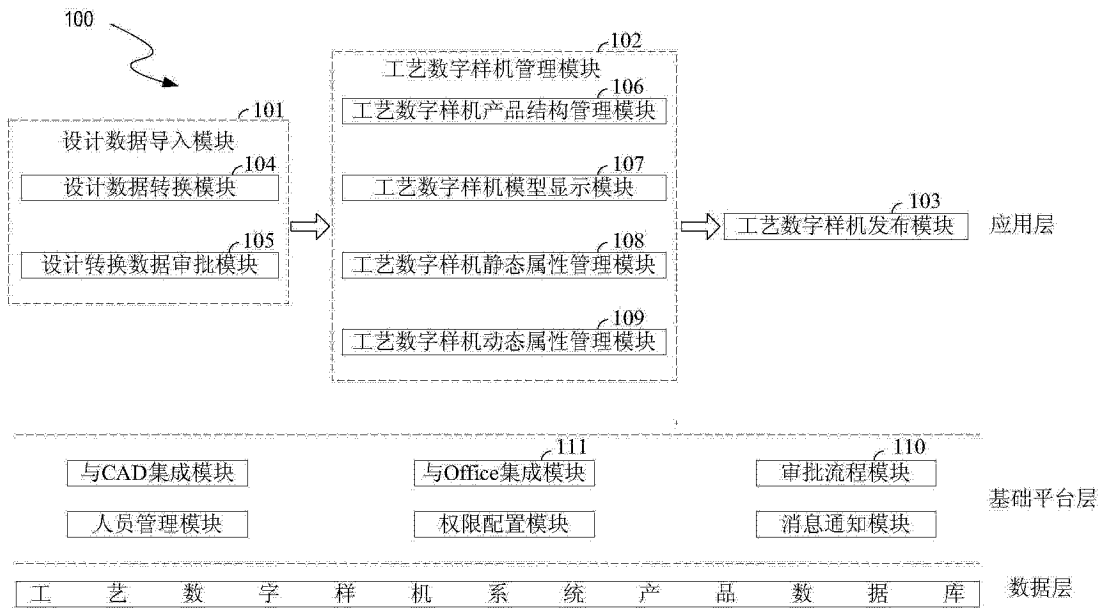


图 1

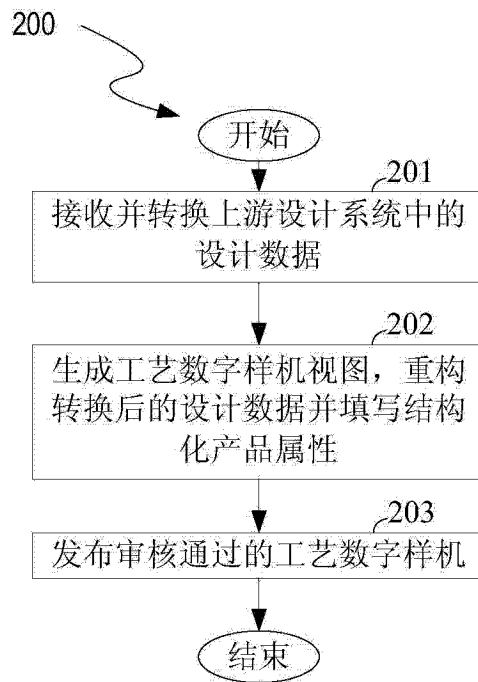


图 2