

一种基于 CATIA 知识工程和 WPS 数据处理的 客车车架建模方法

郭必韬, 罗永章

(常德中车新能源汽车有限公司, 湖南 常德 415001)

摘要:提出一种基于 CATIA 知识工程与 WPS 数据处理相结合的客车车架建模方法,将车架模型数据化、工程化,设计时只需通过调用库文件就能达到快速创建车架模型的目的。

关键词:客车车架; CATIA; 知识工程; WPS 数据处理

中图分类号:U463.83⁺¹

文献标志码:A

文章编号:1006-3331(2023)03-0015-04

A Modeling Method on Bus Frame Based on CATIA Knowledge Engineering and WPS Data Processing

GUO Bitao, LUO Yongzhang

(Changde CRRC New Energy Automobile Co., Ltd., Changde 415001, China)

Abstract: This paper proposes a modeling method on bus frame based on the combination of CATIA knowledge engineering and WPS data processing, which digitizes and engineers frame model. It can achieve the purpose of quickly creating frame model just by calling library files during the design.

Key words: bus frame; CATIA; knowledge engineering; WPS data processing

全承载客车车架的主要结构由杆件、板件组成,可通过三维设计使其看起来更加直观。但采用传统三维建模方法进行车架设计费时费力,且结构中无工程属性,不满足现代制造要求。因此运用 CATIA 知识工程和 WPS 数据处理进行客车车架设计的方法应运而生^[1-2]。该方法的设计流程如下:先建立车架杆件的全参数关联三维模型,接着通过设计与 WPS-表格相关联的三维模型,解析模型数据表^[3]。设计时只需调用、装配杆件模型,就能完成产品结构的主体设计,然后导出工程属性,完成产品设计。本文按上述流程对某客车车架进行建模^[4-6]。

1 建立车架杆件的全参数关联三维模型

1.1 杆件模型工程属性的建立

完善的工程属性是零件能否精准加工的前提,而 CATIA 自带的工程属性表缺少零件加工的必要信息,

如编号、名称、材料、重量等,所以需要先建立符合项目要求的工程属性。工程属性的定义可通过零件模块下的“编辑-属性-定义其他属性”完成创建^[7],如图 1 所示。



图 1 工程属性定义

1.2 杆件模型的建立及关联

在零件模块下建立杆件三维模型。建立好的模

收稿日期:2022-10-25。

第一作者:郭必韬(1985—),男,助理工程师;主要从事客车总体与车架设计工作。E-mail:1625496257@qq.com。

型需通过“公式”对其外形特征、工程属性进行参数关联。具体步骤:先在零件模块下通过“公式”新建“类型”为字符串、长度的参数;然后通过“过滤器名称”(字符串、长度)对模型参数进行筛选,双击模型参数关联与之对应的新建立的参数。建立好的参数-模型关系如图2所示。

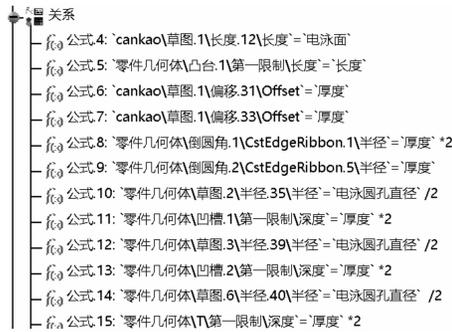


图2 部分公式

1.3 运用规则进行杆件模型的语法约束

由于杆件有直管、梯形管、平行管的区别,每种管有不同的切割方式及不同要求的电泳孔,建立的模型需运用CATIA的“Knowledge Advisor”模块下的“规则”对“电泳孔”(如图3所示)、“起始坐标点”(如图4所示)进行语法约束。具体步骤:采用CATIA自带的“VBScript脚本”通过关键字(即1.2中建立的参数)运用数学公式进行逻辑判断、功能跳转,生成符合要求的三维模型^[1]。

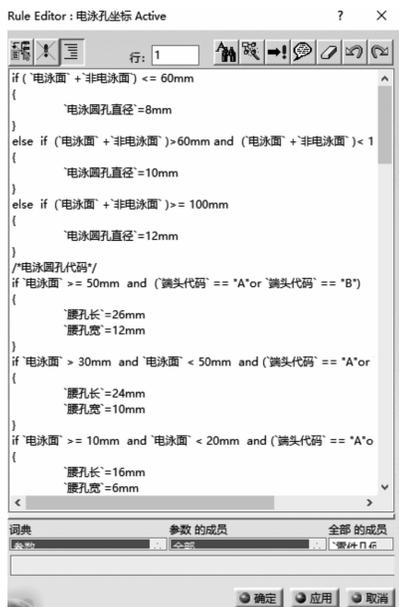


图3 模型电泳孔“规则”语法约束

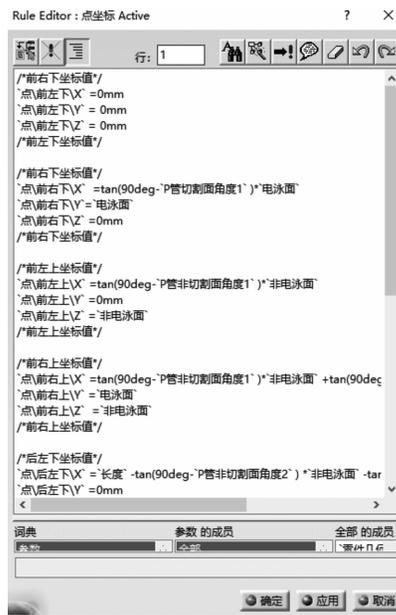


图4 起始坐标点“规则”语法约束

2 设计与WPS-表格相关联的三维数据模型

2.1 运用WPS-表格建立模型数据库

在WPS-表格中输入材料代码、尺寸规格代码、电泳孔信息等数据,通过一系列代码转换完成数据处理并生成“零件编号”,相关内容如下:表1为零件编号;表2为产品模型外形特征参数。表1和表2中的“电泳孔信息”代码含义如下:T为圆形的上下贯通孔,位置是与原材料电泳孔同孔面,距端头30mm;A为半腰圆形的对角两孔,位置是与原材料电泳孔同孔面;B为半腰圆形的四角孔,位置是与原材料电泳孔同孔面;C为半腰圆形的对角两孔,位置是与原材料电泳孔异孔面;D为半腰圆形孔的四角孔,位置是与原材料电泳孔异孔面。表3为工程属性参数^[8]。

表1 零件编号

材料代码	尺寸规格代码	电泳孔信息	零件编号
3-405030	300/40/45/-45	T	B34050300300K4545T
7-404020	2140	A	Z7J404020L2140A
7-404020	3565	B	Z7J404020L3565B
7-404020	2704	C	Z7J404020L2704C
7-404020	895	D	Z7J404020L0895D
7-404020	240	T	Z7J404020L0240T
7-404020	100	T	Z7J404020L0100T

表 2 模型外形特征参数

端头	T	A	B	C	D	T	T
电泳面/mm	40	40	40	40	40	40	40
非电泳面/mm	50	40	40	40	40	40	40
厚度/mm	3	2	2	2	2	2	2
长度/mm	300	2 140	3 565	2 704	895	240	100
电泳面角度	45	90	90	90	90	90	90
非电泳面角度	90	90	90	90	90	90	90

表 3 工程属性参数

名称	型号	单重/kg	总重/kg
斜撑	J40X50X3/Q355B/40 面电泳	1.03	1.03
直型钢	F40X40X2/Q700/40 面电泳	5.11	5.11
直型钢	F40X40X2/Q700/40 面电泳	8.51	8.51
直型钢	F40X40X2/Q700/40 面电泳	6.45	6.45
直型钢	F40X40X2/Q700/40 面电泳	2.14	2.14
直型钢	F40X40X2/Q700/40 面电泳	0.57	0.57
直型钢	F40X40X2/Q700/40 面电泳	0.24	0.24

2.2 通过表格关联三维数据模型

运用 2.1 节生成的模型参数,通过“装配设计-设计表-创建设计表-从预先存在的文件中创建设计表”,完成模型外形特征、工程属性与数据库的关联,如图 5 所示。

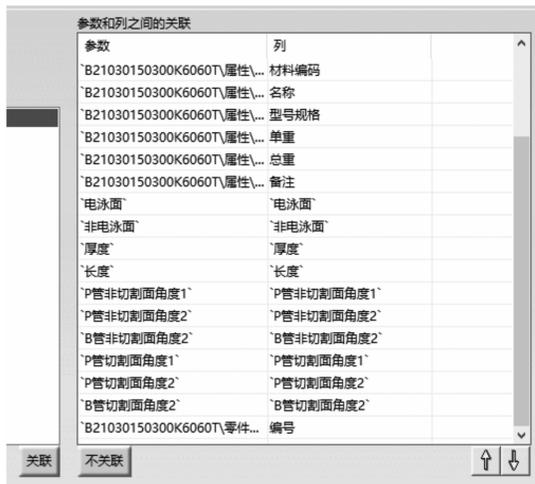


图 5 数据库与工程属性、模型外形特征关联

2.3 解析模型设计表

通过“目录编辑器”模块下的“添加生成零件”,选择 1.2 节中创建的带设计表的三维模型,解析模型

至指定目录,完成模型数据入库^[9-10],如图 6 所示。

图 6 杆件模型库文件

3 调用并装配杆件模型

3.1 杆件定位

与“结构设计”流程类似,基于知识工程的结构设计也是以线型框架为模型构建基础,如图 7 所示。

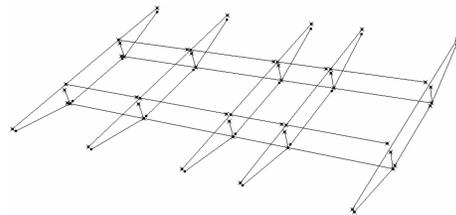


图 7 模型线框

与“结构设计”不同的是,基于知识工程的结构设计是以线框为定位基础,通过装配模块中的“目录浏览器”对零件进行调用,然后对其进行装配。由于直杆件只需约束其特定点所在空间位置的点、线、面 3 个平动自由度就能对其进行全约束,为统一操作流程,此建模方法均采用了此类约束方法^[11]。

3.2 杆件引用

通过“装配设计-目录浏览器”调用 2.3 节中生成的库文件,如图 8 所示。

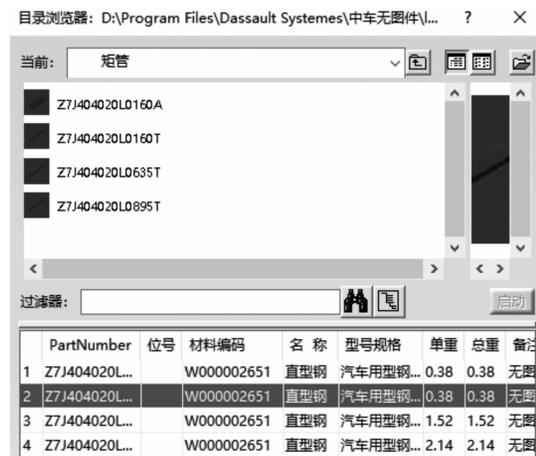


图 8 库文件调用

3.3 杆件装配及标注

通过“装配设计”对引用的模型进行装配。运用“Product FunctionalTolerancing & Annotation”模块对模型进行必要标注,完成整车车架模型的主体建立^[6],如图9所示。



图9 模型参考

3.4 导出工程信息

通过“装配设计-物料清单”,根据项目要求提取工程属性,完成项目工程数据输出,如图10所示。

物料清单:TKAQ52820001-001

物料清单	清单报告								
物料清单:TKAQ52820001-001									
编号	位号	材料编码	名称	物	数量	型号规格	单重	总重	备注
		W000002651	直型钢	物	10	汽车用型钢(QSt...	0.38	0.38	无图
		W000002651	直型钢	物	5	汽车用型钢(QSt...	1.86	1.86	无图
		W000002651	斜撑	物	10	汽车用型钢(QSt...	1.38	1.38	无图
		W000002651	直型钢	物	2	汽车用型钢(QSt...	8.17	8.17	无图
		W000002651	直型钢	物	2	汽车用型钢(QSt...	1.52	1.52	无图
		W000002651	直型钢	物	2	汽车用型钢(QSt...	2.39	2.39	无图
		W000002651	直型钢	物	2	汽车用型钢(QSt...	1.66	1.66	无图

图10 物料清单

4 结束语

CATIA 知识工程的应用,将车架结构件设计参数化、工程化,通过 WPS-表格进行数据处理,并运用“目录管理器”建立公司级杆件数据库。当进行车架

设计时,从产品库中“零件编号”调用杆件模型并完成其装配、标注及工程属性提取,达到运用三维设计取代二维设计的目的。

参考文献:

- [1] 李光春. CATIA 知识工程入门与实战[M]. 北京:中国铁道出版社,2021:2-181.
- [2] 詹熙达. CATIA V5 产品设计实例教程[M]. 北京:机械工业出版社,2008:26.
- [3] 辜斌,刘勇,王永峰. 基于 CATIA 知识工程的标准件智能化设计[J]. 机械工程与自动化,2008(3):72-74.
- [4] 闫青龙,范春海,杨贝贝,等. 基于 CATIA 知识工程的舱门参数化设计及产品库建立[J]. 客车技术与研究,2021,43(1):33-35.
- [5] 魏华峰,郝泳涛. 基于 CATIA 平台三维通用机械零件库系统的开发[J]. 机械设计与制造,2005(9):85-87.
- [6] 吴朝晖,潘卫平. 运用知识工程在 CATIA V5 环境下参数化建立标准件库的探讨[J]. 机械研究与应用,2005,18(1):112-113.
- [7] 谢韦里安·捷列宾斯基,曾洪江,黄聪. CATIA V5 机械设计从入门到精通(基础篇)[M]. 北京:中国青年出版社,2004:116-132.
- [8] 未来教育. Excel 函数与公式应用大全[M]. 北京:水利水电出版社,2020:3-220.
- [9] 李鹏. 基于 CATIA 的客车零部件参数化建模方法与研究[D]. 西安:长安大学,2013.
- [10] 万继新. 客车模块化设计和制造研究[J]. 客车技术与研究,2012,34(4):41-43.
- [11] 王吉军,李俊. 计算机辅助设计软件结构设计模块在产品结构设计上的应用研究[J]. 智能制造,2020(9):47-50.