

岸桥起重机的智能化设计与制造

张国平

(上海振华重工(集团)股份有限公司 上海 201913)

摘要:在对岸桥进行设计,一般会采用比较传统三维手工设计方法,这种设计方法的缺点比较明显,就是会出现比较多的重复设计,尤其是在关于三维的设计的时候会占用比较多的时间,对于结构色设计以及校核也较为复杂,而且目前的设计主要是依据现有模型的原始背景,根据客户的一些要求,通过对部分尺寸做一定地修改,这种设计十分具有局限性,而且不具备创新性,鉴于目前关于岸桥起重机的设计不足,就如何提高岸桥设计的整体水平,以及如何提高设计效率就显得尤为重要。目前,比较新颖的智能化,参数化设计方法得到一定的运用,将其与岸桥的设计相结合将会使设计过程有新的突破。

关键词:岸桥起重机;智能化;参数化

0 引言

岸桥作为在工业发展进程中十分重要的起重运输设备,在很多行业有广泛地应用,尤其是重型工程的提升,搬运等,与此同时对于岸桥的使用功能,智能设计也提出了更高的要求,并且整体设计方式,也逐步朝着,轻量化,智能化以及参数化的方向推进。

由于传统的设计方法经常会造成设计人员的重复工作十分耗费设计人员的时间和精力,这些主要体现在诸如,模型的建立以及后期修改,校核等工作之上,且传统的设计方法往往受限于之前的设计思路,设计人员仅仅只是对部分核心的参数做出修改,岸桥的整体结构并没有发生大的变化,这样一来就无法全盘性的实现岸桥设计,导致一些设计参数和方法存在不兼容的地方,最终使得结构的不合理造成设计的反复进行,设计周期逐步增长,对于企业的研发和生产产生较大的负面影响。

对于目前存在的相关问题,怎样才能最大程度的提高岸桥起重机的设计合理性,同时进一步提升整体的设计效率,使得设计人员能够在最短时间内最小化的降低企业的生产制造成本,因此快速、智能地完成设计工作的智能化系统已经成为岸桥起重机设计的重要手段,并且成为各科研院所不断深入研究的重要课题。

本文主要目标是通过分析原有岸桥设计的不足,将新型的智能化设计方法运用到岸桥设计当中。

岸桥的智能化设计方法会与本体知识的表示方法相融合,基于本体知识库的推理以及方案布局的选型。

1 智能化设计总体方案

智能化设计的总体方案思路是结合岸桥的总体运动方式,并与零部件构造相匹配,实现零部件的参数化设计,为了实现这一目标,可以依托岸桥起重机领域专家的知识经验和参数化的设计技术。主体包括客户需求,匹配推理,参数化设计以及系统的模块化管理等。如图1所示。

各个模块的具体功能如下:

(1) 知识库模块

总体而言,知识库模块就如同计算机的芯片存储器,

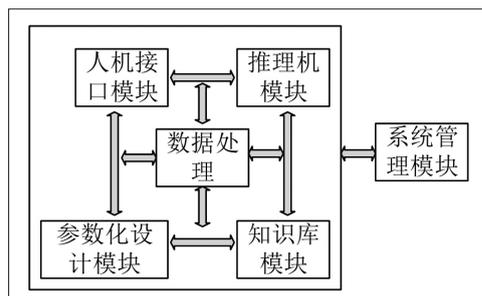


图1 岸桥智能化设计系统图

是用来存储岸桥设计机构的固有领域的知识,通常的知识表达方式,会存在一定的知识表达方法,这些表达方法又会有一定的逻辑表示

法,又或者是框架表示法以及语义逻辑表示法。系统的知识库又包含三个方面的内容,规则库,模型库以及样本库。规则库很显然是用来存储一定量的设计规则,模型库则用来存储计算模型,样本库则用来存储,专家经验以及设计师设计过程中产生的较好的设计实例。

(2) 推理机模块

推理机建立的前提是需要先建立知识库,因为推理机包含两个方面的推理,即正向推理以及反向推理,正向推理主要依靠数据来机型驱动,可以充分的实现和客户交换信息,常常在设计以及系统管理管理方面运用较多,反向推理则适用于目标驱动,通常用来对于目标的解释。

(3) 参数化设计模块

参数化设计的最终效果就是能够有效的提高设计速度,而且随着设计参数的不断增加,可供设计人员的使用案例参数也会不断地增多,这将有利于岸桥起重机的整体设计能力的提高,可以起到不断优化模型方案的能力,同时也为建立后续高层次的知识库提供了条件,最终为岸桥的智能化设计效率提高,成本周期的缩短起到了关键作用。

(4) 人机接口模块

该接口的功能是用来实现用户与系统之间的交互所用,主要是将相关的硬件和软件相连接构成,主要的功能进行输入,输出的工作。

(5) 系统管理模块

该模块的主要功能,是对整体系统实现宏观把控,尤

其是对项目数据以及用户数据以及系统的知识库等多个系统实现有效的统筹兼顾，同时便于对各个系统施行在线修改机管控，根据实际需求，添加其他的规则模型等。

2 系统流程设计

根据起升机构智能化设计系统功能分析对岸桥起重机起升机构设计的流程进行设计：用户需求—推理匹配设计—校核—参数化设计—结果返回。如图2所示。

(1) 提交用户需求。根据所需用户的需求上传相关参数。

(2) 匹配选型。系统对基本参数预处理后进入岸桥机构设计推理匹配过程。

(3) 参数化设计。将匹配选型结果返回并校核通过后，进入参数化设计模块进行零部件参数化建模。

(4) 结果返回。参数化设计完成后返回结果并存储，实现岸桥起重机起升机构智能化设计。推理匹配过程中，实例信息中至少包含一个查询关键字便视其为相匹配的实例，需返回。但我们要对返回的结果根据匹配度的大小进行排序。最后返回相似度最大的结果。

岸桥起重机起升机构知识库模块知识进行推理匹配，根据客户的需求能够迅速的制定最佳的设计方案，选定合适的结构零部件，以及是否符合整体结构的设计全局化，进入到参数化设计后完成三维模型的建立并完成装配，将生成的结果返回不断修正即可。

3 系统底层库设计

根据岸桥起升机构智能化设计系统功能分析，岸桥起

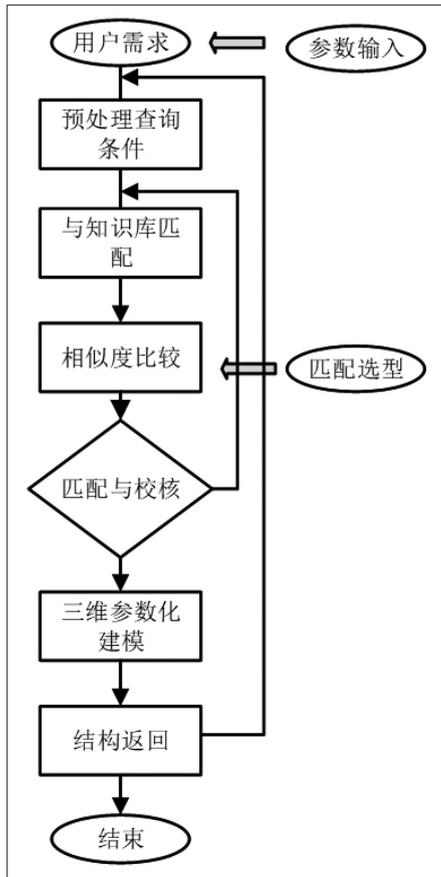


图2 智能化设计系统流程

重机起升机构智能化设计系统的底层库包括岸桥起重机起升机构领域本体库、推理规则库及零部件模型库。

4 系统总体框架

整体岸桥智能设计的基础是需要以整体框架的搭建为前提，进而完善其他的附属功能，本次模型的设计以三次模型为基础，分别包含，数据访问层，业务逻辑层以及状态表示层。图3系统框架

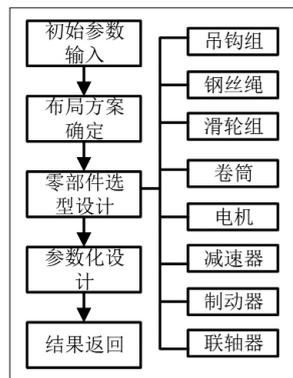


图3 系统框架

整体局部零部件的设计结构如右图3所示。本文设计的智能化设计系统在运行过程中，会首先对软件进行初始化，初始化的数据来自于储存库当中原始存在的大量数据，设计人员可以根据软件界面当中的数据选项选择最佳的参数模式，也可以自行输入数据，设置完成后，数据选项框会提示是否确定输入完成，完毕后，完毕后点击“确定”即可，系统会自适应所输入的数据重新生成相关模型，设计人员人为符合设计的要求后，设计才会进入到下一步，否则又会重新回到上一不得设计过程中，如此往复，直到最后整个设计结束。

5 结语

本文在结合岸桥起重机起升机构结构、组成及功能特点基础上，重点设计岸桥起升的智能系统，研究智能化系统设计的整体布局结构方案，零部件的快速设计方法，建立了岸桥起重机起升机构智能化设计系统。主要研究了如下内容：

(1) 研究整理了式岸桥起重机起升机构的结构组成及布局方式等；

(2) 研究了岸桥起重机起升机构智能化设计基本原理，完成了系统知识库。

参考文献：

[1] 王欣, 高顺德, 屈福政. 国内外大型岸桥起重机的发展状况[J]. 建筑机械, 2005 (02) : 28-32+4.

[2] 王小明, 卢志强. 国内外大型岸桥起重机的研究现状及发展趋势[J]. 机电产品开发与创新, 2009 (02) : 6.

[3] 樊艳. 大型双梁桁架门式岸桥起重机结构设计及优化研究[D]. 重庆大学, 2009.

[4] 杨正, 薛金保, 方彪, 等. 大型门式岸桥起重机结构设计计算[J]. 机械设计与制造, 2006 (12) : 17-19.

[5] 李慧. 面向轻量化的造船门式岸桥起重机设计自动化研究[D]. 西南交通大学, 2013.

[6] 赵建勋, 张振明, 田锡天, 等. 本体及其在机械工程中的应用综述[J]. 计算机集成制造系统, 2007 (04) : 727-737.

[7] 郑永前, 王科委, 王云鹏. 基于 prot696 车身制造工艺本体模型及匹配方法[J]. 现代制造工程, 2011 (11) : 34-38+100.