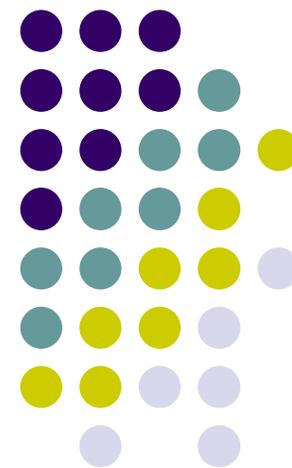


基于模板的 机械产品三维变型设计方法研究



中北大学 王宗彦 教授

2009年11月 武汉





报告内容:

- 1 开发背景与必要性
- 2 研究情况
- 3 起重机现代设计方法介绍
- 4 平台总体方案设计
- 5 详细设计开发方案



1、开发的背景与必要性

开发背景:

- 企业现行的2D设计手段严重制约了设计效率和创新能 力，重复劳动多，设计周期长，不能直接进行有限元分析校核
- 先进的三维设计软件还没有真正深入起重机产品设计中，2D图纸仍然为生产依据，三维转二维依然存在许多问题
- 企业急需建设三维数字化设计平台



1、开发的背景及必要性

开发的必要性:

- u 推动三维设计，解决二维设计不足。三维设计是提高重大装备设计创新能力、缩短设计周期的重要手段,设计任务,定单,
- u 实现起重机三维数字化设计平台
- u 提升企业创新能力的有效模式

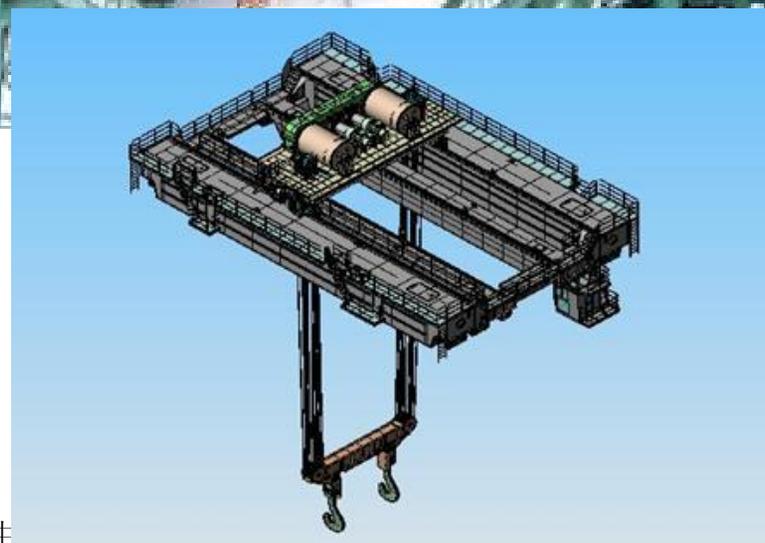
项目得到国家高技术研究发展计划863项目“重大技术装备模块化参数化智能化协同设计系统”支持，项目编号：2005AA415240）。



1、开发的背景与必要性

研究对象：

桥式起重机。以桥形主梁的金属结构作为主要承载构件，通过起升机构、小车运行机构、大车运行机构等三个工作机构的组合运动，使起重机在固定跨度的盒形空间内完成物料搬运作业任务。桥式起重机三维模型如图所示。



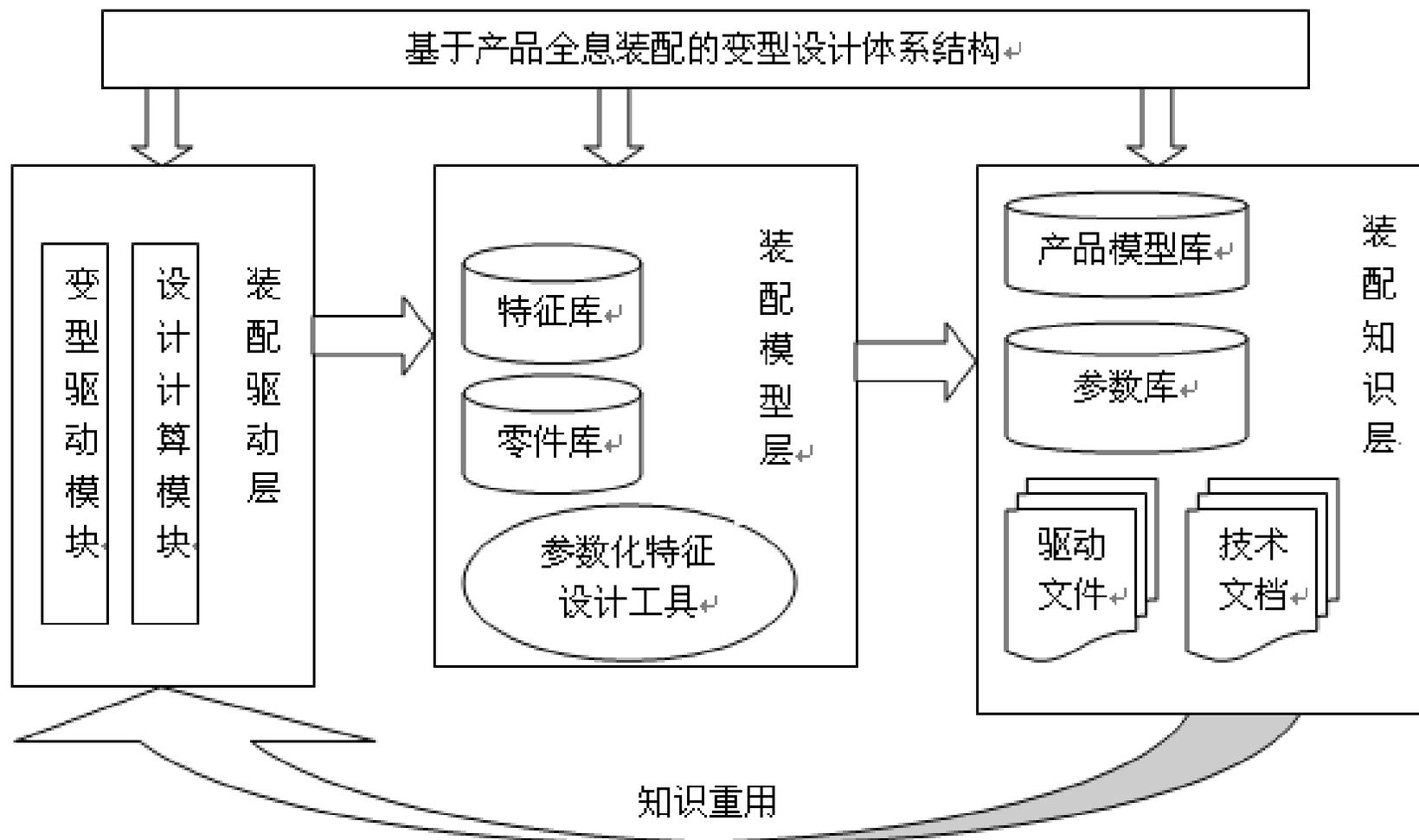


2、快速变型设计工作原理

- 变型设计技术是通过几何相似性、结构相似性、功能相似性原理，由装配模型层、装配驱动层、装配知识层三个结构层组合成的一个闭环系统。
- 快速变型设计系统开发流程归纳为“初步配置设计→模板生成→变型设计→完善产品配置”。
- 设计重用是变型设计的核心，既包括了已有零部件图纸、模型、工艺规划结果的直接重用，也包括了设计人员头脑中对这些问题的解决原理、思路的间接重用；其主要目的就是通过零部件重新优化组合创造出更有价值的产品。



2、快速变型设计工作原理





3、模板制定的原则

- | 相似性原则：模板基于相似性原理建立，是对相似结构一批产品的简化；
- | 最大化原则：在充分考虑零件或部件尺寸最大结构最复杂的情况下，建立零件模型和制作装配体草图。草图由基本的点、线、面等特征构成，各特征之间的几何约束和尺寸约束决定零部件在产品中的位置，可以进行参数化调整；



4、关键技术

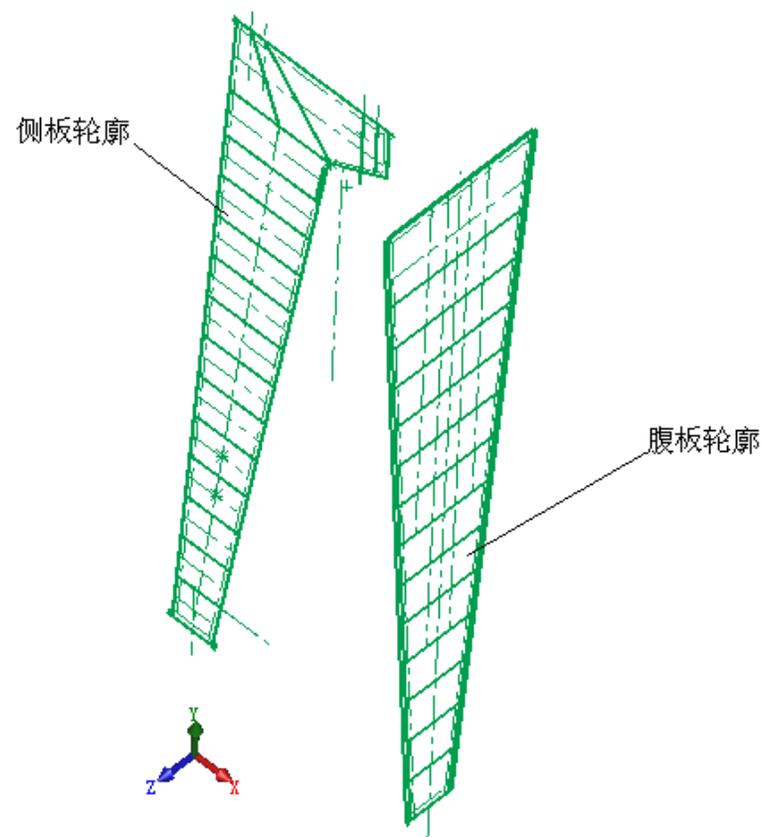
模块接口技术：模块的接口是实现变型设计的必要条件，一个模块往往与多个模块连接。模块接口参数的作用是控制本模块的结构尺寸，传递参数信息给零件参数。这些尺寸往往关联着产品总体参数，受总体参数的约束或者驱动，同时关联着其他模块参数，也决定着本模块内部零件参数。

	主梁	横梁	支腿	拱架	附属结构
主梁	0	0	1	0	1
横梁	0	0	1	0	0
支腿	1	1	1	1	0
拱架	0	0	1	0	0
附属结构	1	0	0	0	0



4、关键技术

- **装配草图技术：**装配布局草图完全表达了产品模型的主要空间位置和空间形状及主要运动位置，反映构成产品的各个子模块之间的拓扑关系及其主要运动功能，它是整个产品自顶向下设计展开过程中的核心，是各个子装配之间相互联系的中**间桥梁和纽带**。



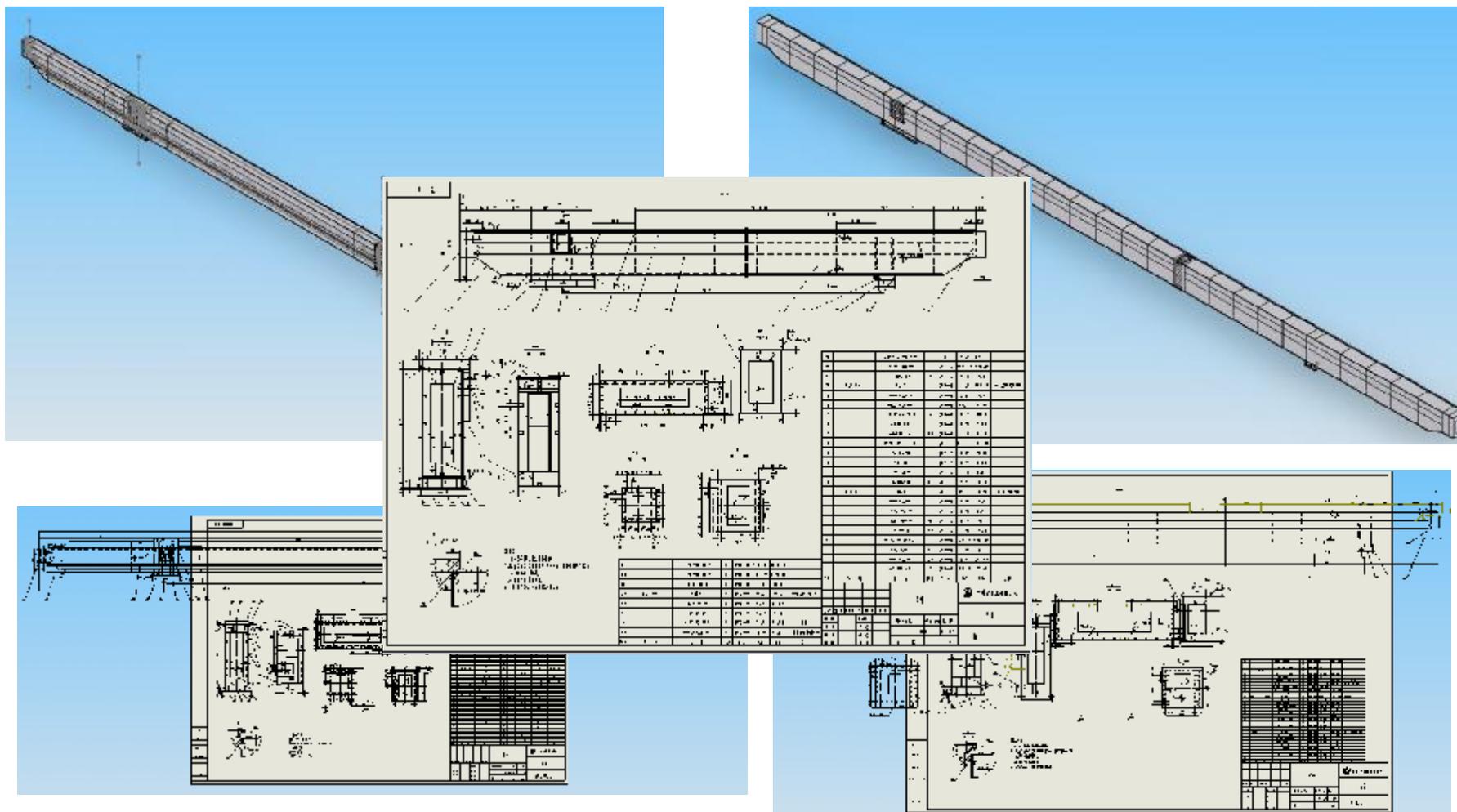


4、关键技术

- 1 工程图自动调整技术：实现
工程图视图位置自动调整、视图比例自动调整、尺寸位置自动调整、焊接符号和标注数值自动更新等。

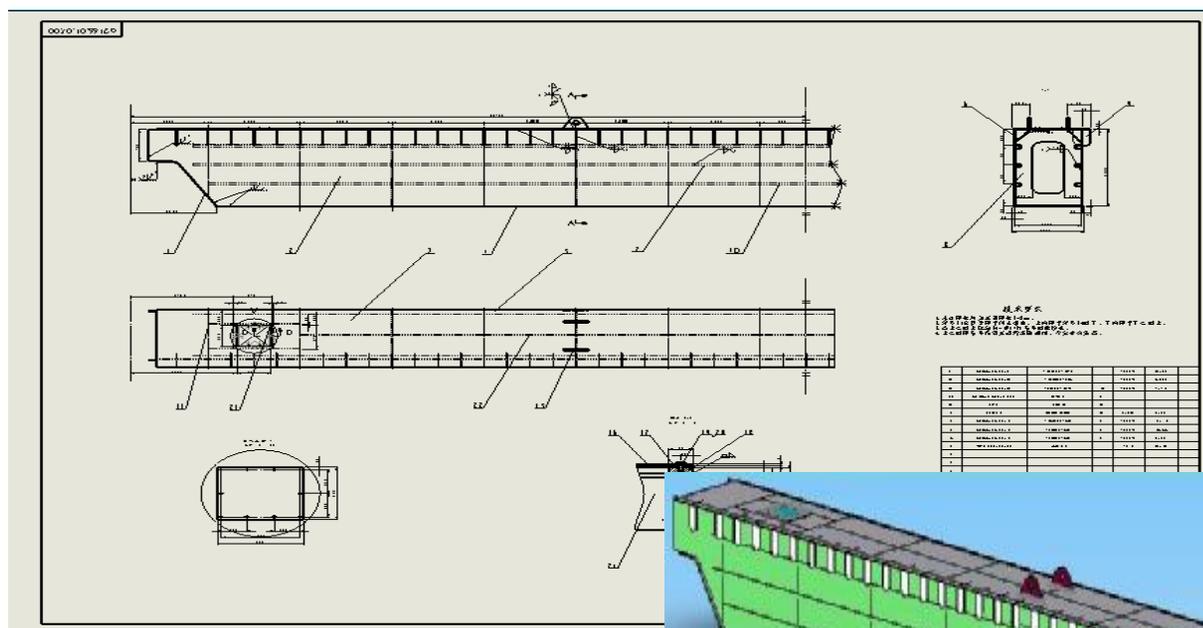


4、关键技术



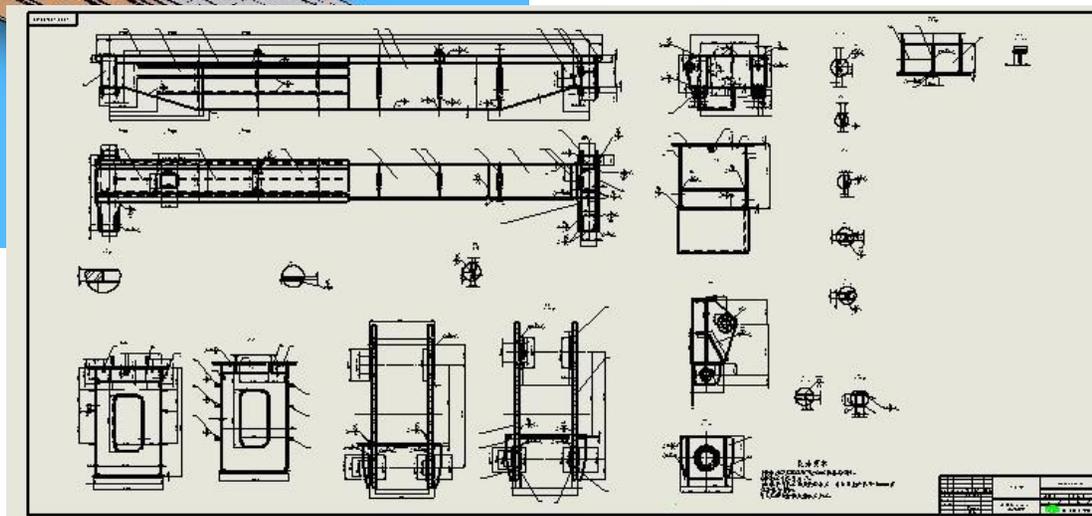
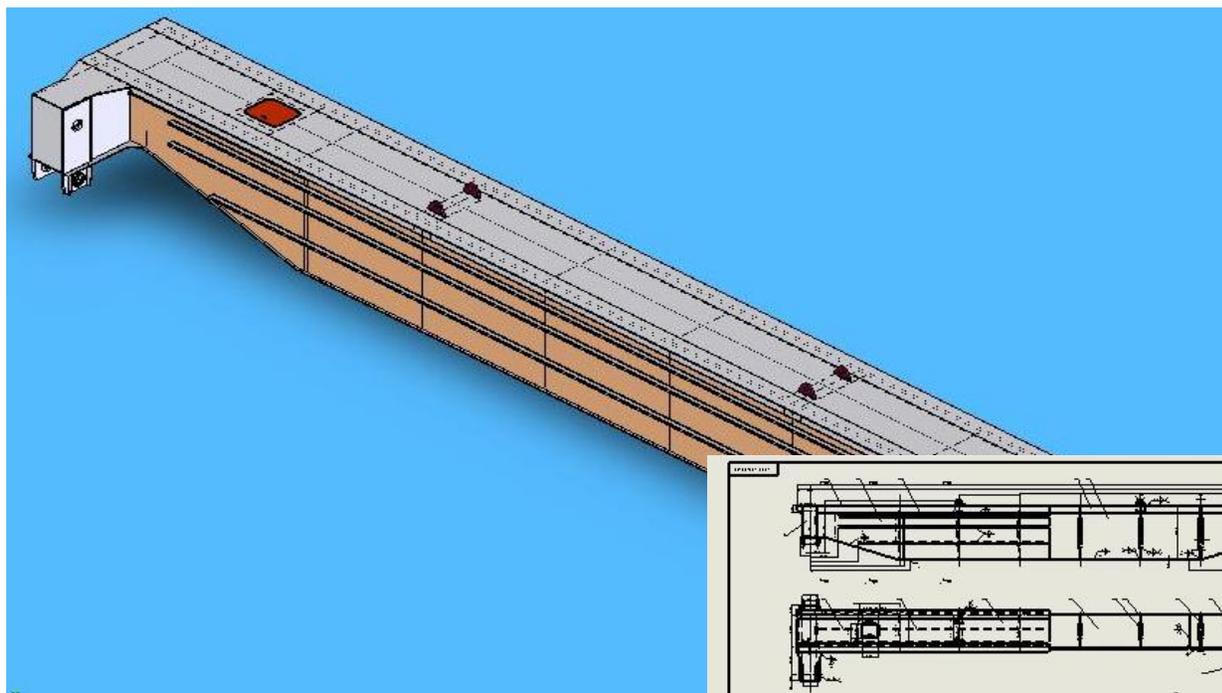
5、研制情况

主要成果:

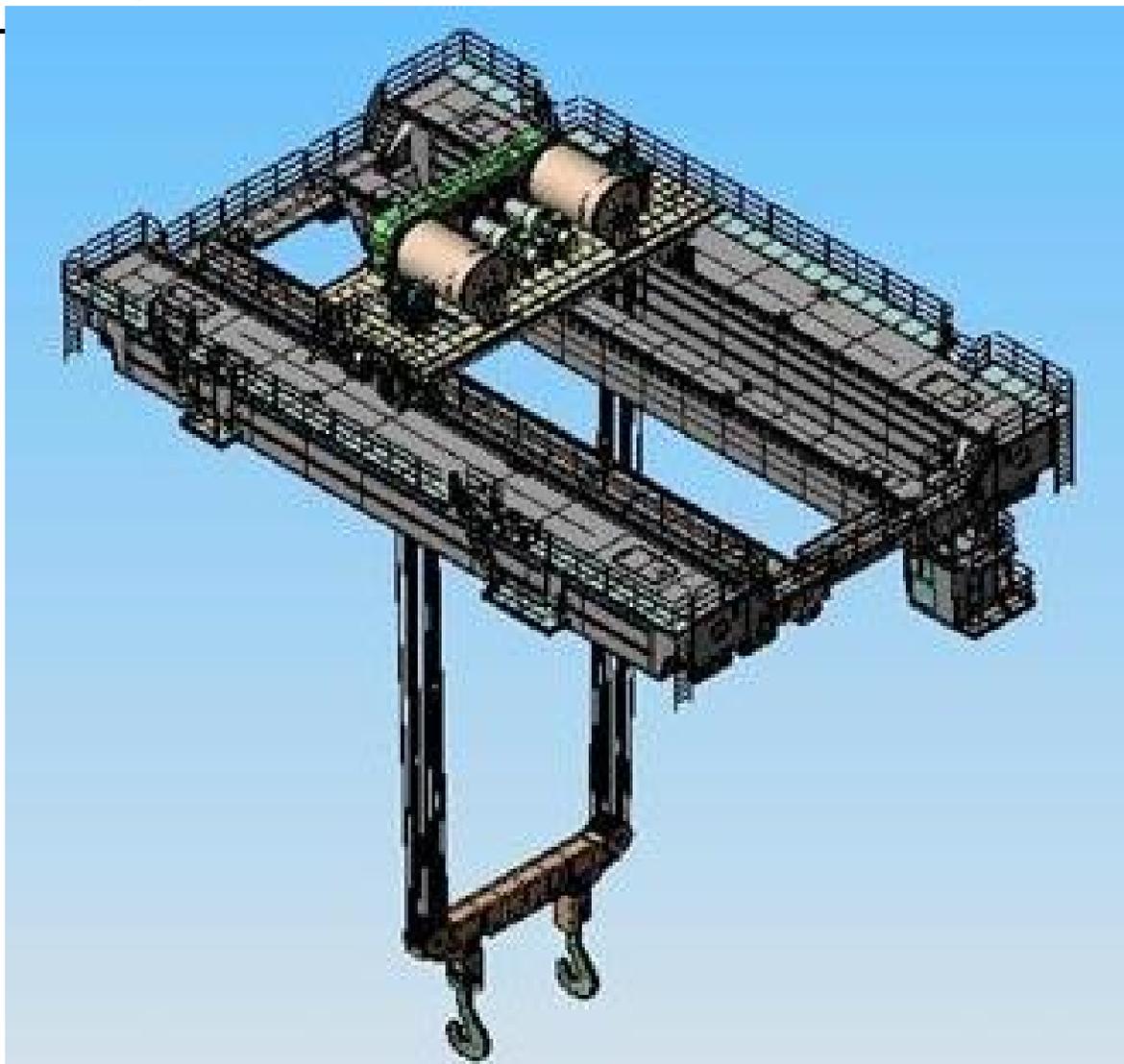


5、研制情况

主要成果:

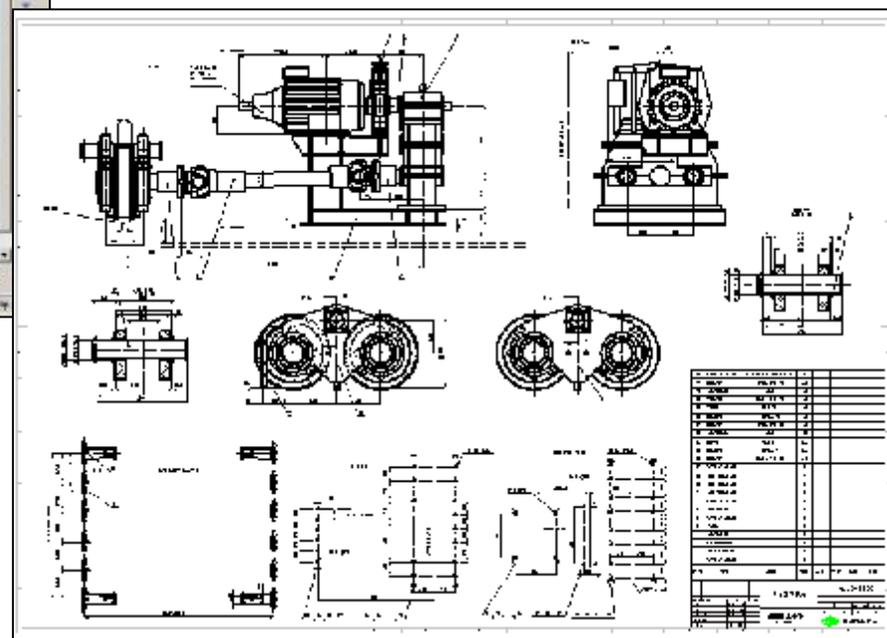
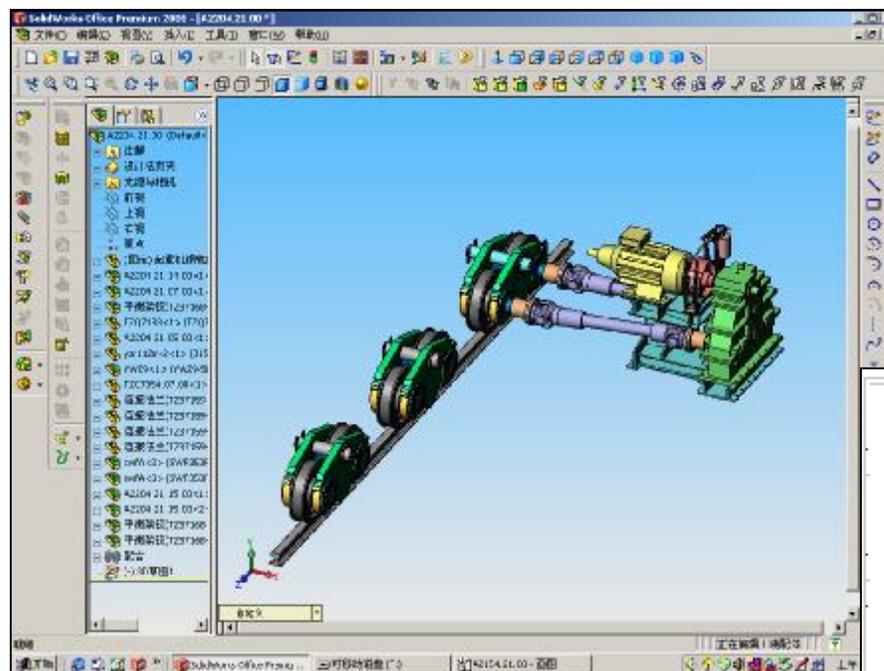


5、研制情况



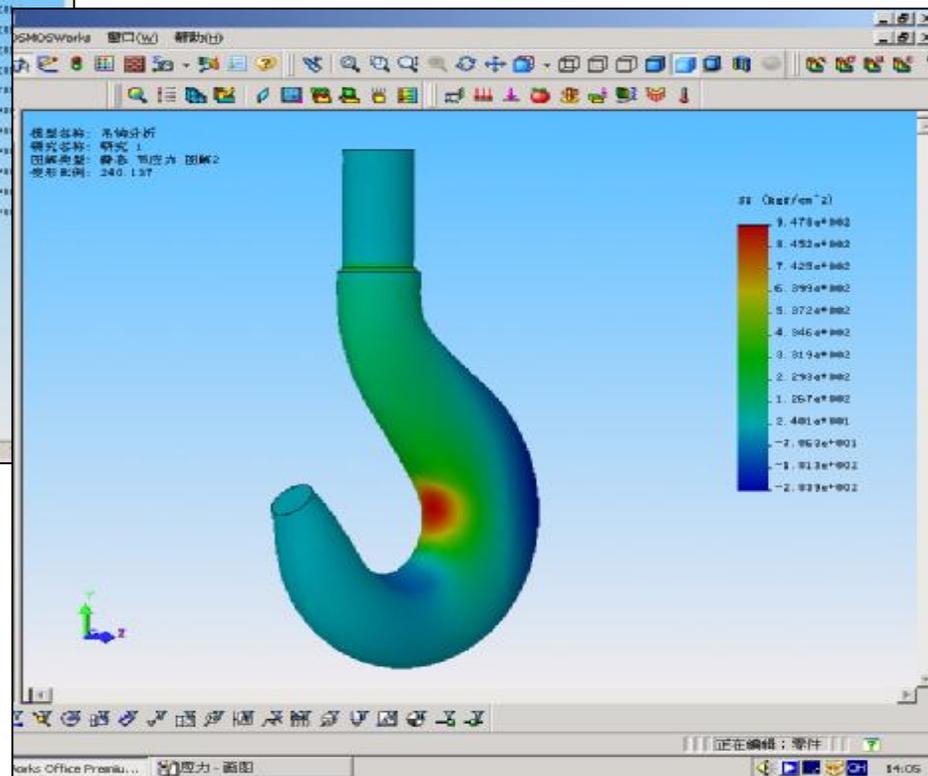
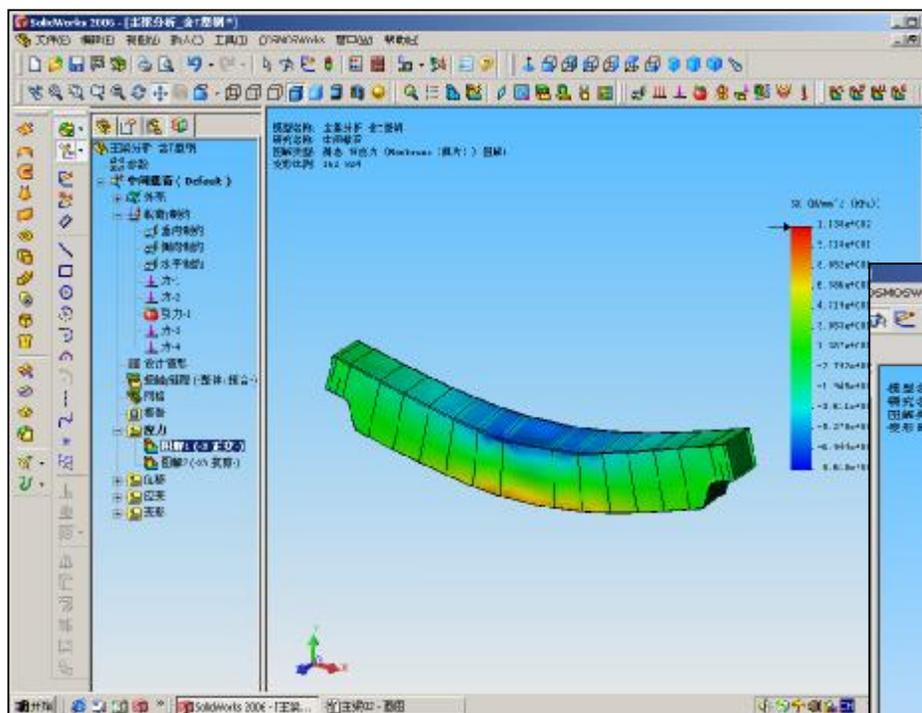


5、研制情况

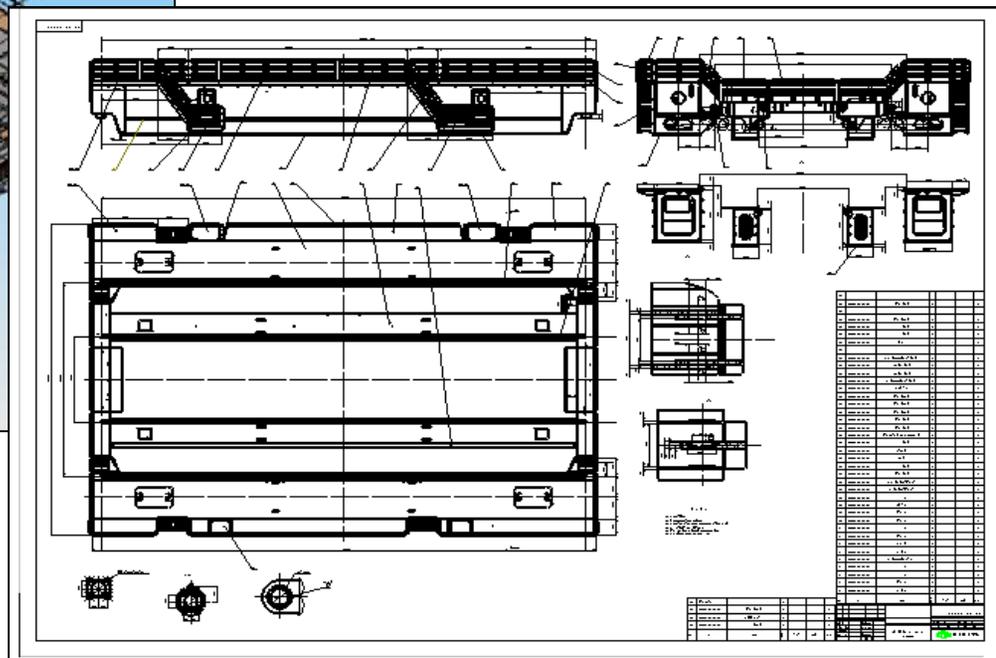
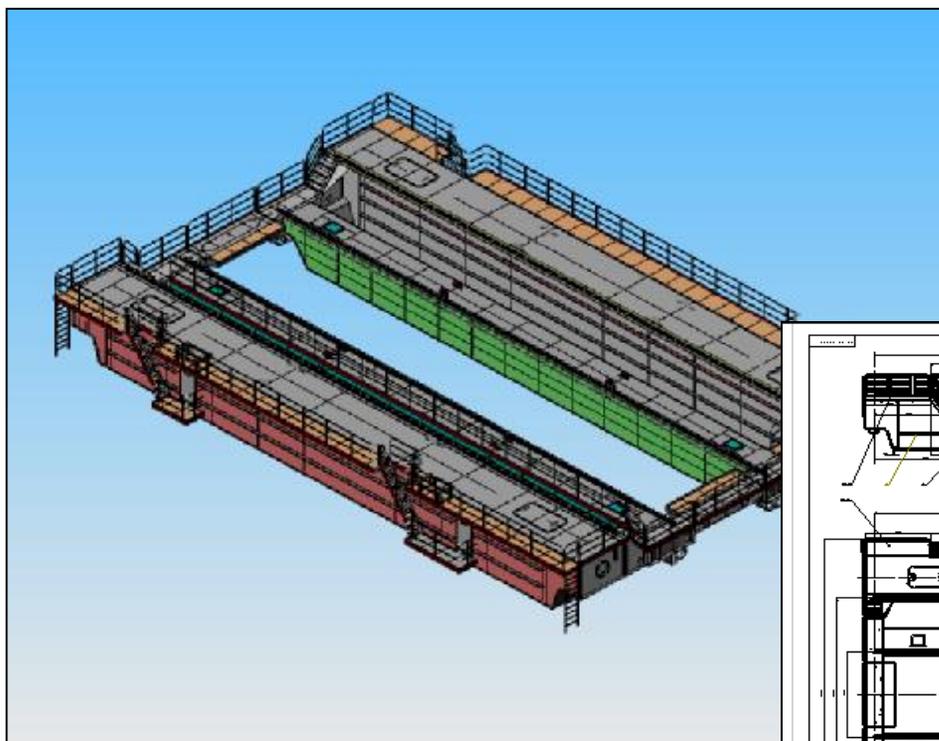




5、研制情况



5、研制情况





5、研制情况

与项目相关已发表的论文、论著、成果：

- [1] 秦慧斌,侯志利,王宗彦等.机械产品三维广义参数化设计关键技术的研究与应用[J].机械设计.2008,25(7): 54-57.
- [2] 张晋强, 王宗彦, 秦慧斌.桥式起重机桥架的三维参数化设计技术[J].起重运输机械[J].2008,(6): 48-50.
- [3] 舒柱兵, 王宗彦, 吴淑芳.基于CIPE的桥式起重机快速设计方法[J].起重运输机械[J].2008,(5): 38-42.
- [4] 张立国, 吴淑芳, 秦慧斌, 王宗彦.系列起重机快速设计方法研究[J].机械设计. 2008,25(4): 5-7.
- [5] 舒柱兵, 王宗彦, 吴淑芳.桥式起重机桥架产品级参数化设计技术[J].煤矿机械,2008, 29(4),14-16.
- [6] 庞雨花, 刘志更, 吴淑芳, 王宗彦.三维参数化模型的工程图自动调整技术研究[J].工程图学学报, 2008,(3): 156-160.
- [7] 王宗彦, 吴淑芳, 舒柱兵, 秦慧斌.桥式起重机桥架参数化设计关键技术研究[C], 2007年物流工程设备结构学术研讨会会议论文集, 36-40.
- [8] 吴淑芳, 王宗彦, 秦慧斌, 王兴文.基于Solid works的工程图自动调整技术研究[C], 2007年物流工程设备结构学术研讨会会议论文集, 41-43.
- [9] 刘志更, 侯志利, 杨金刚, 王宗彦.基于KBE的桥式起重机桥架参数化设计技术[J].起重运输机械, 2007, (1): 31~33.
- [10] 陈树晓, 水俊峰, 张晋强, 王宗彦.基于Solidworks的工程图明细栏自动生成与调整技术[J].中国制造业信息化, 2007, (2): 44~46.
- [11] 庞雨花, 刘志更, 侯志利, 杨金刚, 王宗彦.桥式起重机主梁的三维参数化设计系统研究[J].机械工程与自动化, 2006, (6): 45~47.
- [12] 侯志利, 杨金刚, 秦慧斌, 王宗彦.基于SolidWorks零部件参数化设计的工程图调优研究[J].机械管理开发, 2006, (3): 36~37.
- [13] 杨金刚, 王宗彦.基于KBE的桥式起重机桥架三维CAD设计系统[J].机电产品开发与创新, 2006, (1): 93~95.
- [14] 侯志利, 秦慧斌, 王宗彦等.基于自顶向下的起重机主梁参数化设计[J].机电产品开发与创新.2005, (1): 89-90.
- [15] 王宗彦, 何小朝, 张铁昌, 魏生民, 扫描工程图的精确参数化三维重构研究[J], 兵工学报, 1998, 19 (4): 344-347 (EI收录).
- [16] 王宗彦, 罗嫣春, 马钧辉, 张铁昌, 魏生民, 基于图形理解的参数化建库工具研究[J], 机械科学与技术, 1997, 16 (4): 735-740 (EI收录)
- [17] 秦慧斌, 张亚明, 吴淑芳, 王宗彦.基于SolidWorks的堆垛机参数化设计系统的开发[J].华北工学院学报, 2004, (1): 24~27.
- [18] 秦慧斌, 吴淑芳, 王宗彦.基于设计计算的SolidWorks二次开发技术研究[J].机械管理与开发.2004, (5): 73~77.
- [19] 吴淑芳, 秦慧斌, 王宗彦.基于SolidWorks的起重机主梁三维参数化设计[J].机械管理开发, 2005, (1): 68~69.
- [20] 秦慧斌, 王宗彦, 侯志利.三维设计软件SolidWorks的应用技巧[J].CAD/CAM与制造业信息化.2004, (7): 36~38.

中北大学是一所国防军工特色鲜明的多科
性教学研究型大学。**欢迎各位光临!**



中北大学 王宗彦：13934221090



请您提出宝贵意见！
谢谢！