

湖南山河智能机械股份有限公司

客户成功案例

Autodesk® Inventor®

在制造产品的过程中，设计是首当其冲的一环。如果你一开始设计的产品不是最先进的，那么制造出来的产品也不会是最先进。所以，设计创新是确保产品领先的关键。

- 张云龙
副总经理
湖南山河智能机械股份有限公司

三维设计点睛自主创新 工程机械新领袖不走寻常路



湖南山河智能机械股份有限公司创始于1999年，在不到12年的时间里，从50万元起家迅速发展成为总资产超过40亿的上市公司，与三一重工、中联重科并称工程机械制造“湘军三巨头”。公司以工程机械为主业，产品涵盖大型桩工机械、小型工程机械、全系列挖掘机等十多个领域、一百六十多个型号。在位于湖南长沙的山河智能产业园，一批批高性能、高品质的工程机械产品被设计、制造出来，并运往全球六十多个国家和地区。

令山河人感到特别自豪的是，这些产品没有一台是通过简单的拼装或是对同类产品亦步亦趋的模仿而成，而是山河智能的研发团队凭着对工程机械的认知和感觉创造性地设计和制造出来的。这份自豪源自山河智能“精准设计，精益制造”的产品理念，更源自山河智能对设计创新的高度重视。用山河智能副总经理张云龙的话说，“在制造产品的过程中，设计是首当其冲的一环。如果你一开始设计的产品不是最先进的，那么制造出

来的产品也不会是最先进。所以，设计创新是确保产品领先的关键。”

那么山河智能如何开展设计创新呢？山河智能副总经理张云龙表示，“创新需要激情，创新需要想象，创新也需要工具，而Autodesk Inventor恰恰是山河智能开展创新的一个很好的工具。”

山河智能与欧特克的结缘，最早可以追溯到七年前。当时，山河智能中挖所需要设计一款挖掘机，按照过去的办法，在整个产品设计过程中需要用到多个平台和软件，不同的平台和软件之间需要进行繁琐的数据交互，工程师们缺乏统一的沟通“语言”，团队协作效率不高，研发成本居高不下。Inventor的出现改变了这种情况。山河智能的工程师发现，“用Inventor一款软件就可以完成所有的设计，并且比同行们花10万、20万购买的软件做出来的东西更好”，这促使山河智能开始大规模运用Inventor进行设计。

Autodesk®

Inventor强大的功能和简洁的操作可以充分满足我们对于三维设计的要求，另外它能实现与AutoCAD的无缝集成，在数据管理和数据交互方面具有得天独厚的优势。

- 张云龙
副总经理
湖南山河智能机械股份有限公司

根据山河智能的实际情况，欧特克不仅提供高质量的产品，也通过各种形式对山河智能的工程师进行软件使用、设计方法等培训。在2006年，欧特克帮助山河智能导入了电气设计软件；在2008年，帮助山河智能完成了软件升级；在2009年又帮助山河智能定制了针对大装备设计和管理的方法，使山河智能在三维设计的深度和广度上持续得到提升。

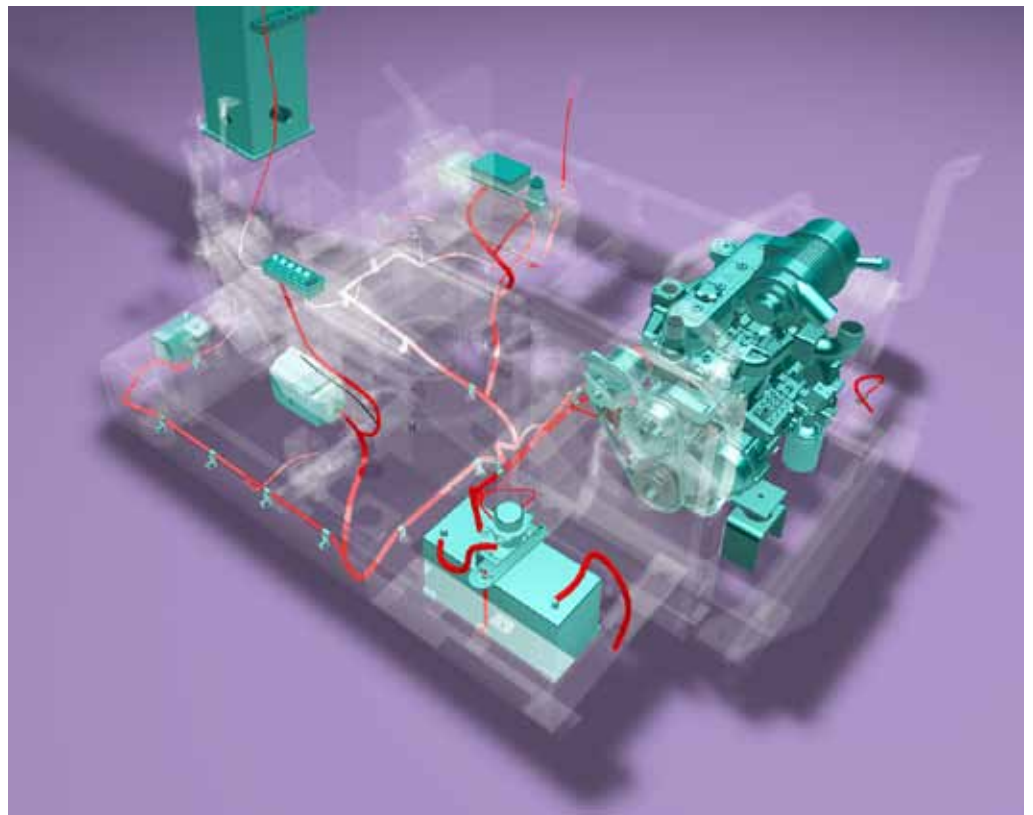
我们知道，工程机械产品普遍具备体型庞大、构造复杂，零部件数量多等特点，并且在操作精准度和安全性上具备很高的要求，所以无论是开发新型号还是改进既有型号，山河智能的工程师都必须在产品制造前确保其设计符合所有这些苛刻的要求，Inventor强大而全面的功能确保这些要求得到实现。

吴召明是山河智能工业车辆综合所的一名工程师，他曾参与一个10吨平衡重叉车的设计项目。叉车被广泛应用于物料装卸上，在设计上对平衡性的要求非常高，Inventor帮助设计师轻松地处理这个问题。“使用Inventor进行重心分析，可以自动找到实体的重心位置，找到重心之后就能知道承载协同区一个非常重要的参数，然后对参数进行调整，以及修正协同区的尺寸，就可以很方便地从设计角度保障叉车的平衡性。”此外，为

避免重复设计，工程师们利用Inventor的仿真分析工具，在产品投料加工之前完成预装配和干涉检查，从而及时发现设计中出现的问题，并将之消灭在图纸阶段。

挖掘机是山河智能的拳头产品之一，山河智能目前拥有从SWE08到SWE150共20多种规格和型号的挖掘机。为了满足客户不断变化的需求，山河智能的设计师还需要不时研发适应特定工况的特种挖掘机，这类设备没有可以参照的同类产品，因此对工程师来说更具挑战性。山河智能的设计团队用Inventor贯穿整个开发流程：利用Inventor的草图装配完成前期方案设计；然后根据草图设计完成零部件的衍生体；继而利用Inventor的分析计算工具对零部件进行校核；最后利用参数化设计完成零部件的优化。山河智能中挖所的工程师魏鹏对Inventor的强大功能深有体会，“参数化设计帮助我们节省了很多时间，而且利用Inventor做开发，只需花时间创建第一个三维基础模型即可，以后开发同类产品时只需对某些参数进行局部修改就能得到新模型，避免了很多重复劳动，大大提升了设计效率。”

其实，Inventor三维设计已用于山河智能产品开发流程的各个环节，帮助山河智能实现了从方案设计、方案验证、细节设计，到装配、工程验证、



利用三维Inventor软件进行产品模拟设计,可以在产品投料加工之前完成预装配及干涉检查工作,从而及时发现设计中出现的问题,并将之消灭在图纸阶段。

- 吴召明
工程师
湖南山河智能机械股份有限公司



总装及大装配管理,再到成品的全程式改进。在电气设计方面,山河智能直接采用Inventor自带的线路布置功能完成电气设计,使电气设计和机械设计可以在统一的可视化环境中完整体现,互为参照。在三维布管设计方面,Inventor的可视化功能使线路干涉等潜在的设计问题很容易被发现。在工装设计方面,山河智能工程师通过对装配过程的三维动画模拟,直观地告诉工人应该先做什么、后做什么,实际效果远胜过长篇大论的产品装配说明书。此外,在对系列产品进行开发的过程中,山河智能的工程师注重将三维数字化模型进行通用化、标准化和系列化,把很多零件做成通用件的形式,使之可以像搭积木一样直接取用。

张云龙指出,“Inventor强大的功能和简洁的操作可以充分满足我们对于三维设计的要求,另外它能够实现与AutoCAD的无缝集成,在数据管理和数据交互方面具有得天独厚的优势。它不仅可以创建三维模型和产生二维工程图,而且使基于三维模型的渲染、动画制作、应力分析、稳定性分析以及运动仿真成为可能。”

那么,切换到三维设计平台会对业务流程带来什么变化?张云龙认为,三维设计改变了产品开发

流程,而且提高了设计开发的质量和效率。“其实传统的流程大家都知道,从概念设计、图纸设计、产品设计、试验,小批量生产、大批量生产,这是传统的设计流程,我想大的方向不会改变。三维设计可以在设计阶段做很多以前做不到的东西,比如干涉问题、布置问题、应力问题、性能问题,运动学、动力学问题(也即压力角度的变化),在设计阶段都能够分析得很清晰。这样的话,你可以在设计中进行交互调整,不是完全画完图就试验,也不是试验完就不画图了,而是各个小的环节之间可以进行交互性调整,也就是说大的流程不变,但可以在大的流程中间进行交互、往返,恰恰是这种往返能够在成品出来之



前解决掉很多问题，不但降低了成本、提高了效率，也降低了出错概率、提升了设计质量。”

如今的山河智能，早已不仅是中国工业机械制造的湘军新贵，而是肩负“中国智造”使命的国际化企业。身份变化了、使命变化了，然而自主创新却始终山河智能的最大法宝，三维设计也将作为自主创新的神兵利器，帮助山河人在国际市场上创造属于自己的一段传奇。



参数化设计帮助我们节省了很多时间，而且利用Inventor做开发，只需花时间创建第一个三维基础模型即可，以后开发同类产品时只需对某些参数进行局部修改就能得到新模型，避免了很多重复劳动，大大提升了设计效率。

— 魏鹏
工程师
湖南山河智能机械股份有限公司

图片由湖南山河智能机械股份有限公司提供

欧特克软件(中国)有限公司
100004
北京市建国门外大街1号
国贸大厦2座2911-2918室
Tel: 86-10-6505 6848
Fax: 86-10-6505 6865

欧特克软件(中国)有限公司
上海分公司
200122
上海市浦东新区浦电路399号
Tel: 86-21-3865 3333
Fax: 86-21-6876 7363

欧特克软件(中国)有限公司
广州分公司
510613
广州市天河区天河北路233号
中信广场办公楼7403室
Tel: 86-20-8393 6609
Fax: 86-20-3877 3200

欧特克软件(中国)有限公司
成都分公司
610021
成都市滨江东路9号
香格里拉中心办公楼1507-1508室
Tel: 86-28-8445 9800
Fax: 86-28-8620 3370

欧特克软件(中国)有限公司
武汉分公司
430071
湖北省武汉市武昌区中南路7号
中商广场写字楼A1811室
Tel: 86-27-8732 2577
Fax: 86-27-8732 2891

www.autodesk.com www.autodesk.com.cn

Autodesk是欧特克(Autodesk)公司和/或其子公司和/或其分支机构在美国和/或其它国家的注册商标或欧特克(Autodesk)商标。mental ray是mental images GmbH的注册商标。欧特克(Autodesk)公司已获得许可权。奥斯卡(Oscar)是电影艺术与科学学院的注册商标。其它所有品牌名称、产品名称或商标均属于各自持有者。欧特克(Autodesk)保留随时更改产品供应和产品规格的权利。恕不另行通知。同时对于此文档中可能出现的印刷或图形错误保留最终解释权。© 2011 Autodesk, Inc. 保留所有权利。

Autodesk®