

公司

上海建设路桥机械设备有限公司

地址

中国，上海

软件

Autodesk® Inventor

# 上海建设路桥机械设备有限公司： “自上而下”的改变设计

欧特克产品为我们的工作效率提高与设计模式升级提供了很大的帮助。通过运用Inventor软件进行三维设计，我们的整体设计效率提高了超过20%，而Inventor与3ds Max共同实现的高品质产品展示，也为公司带来了至少10%的销售业绩提升。

—陈波

设备工程师

上海建设路桥机械设备有限公司



日趋激烈的市场竞争对机械制造行业提出了越来越多的要求，从产品提案之初，设计者就要做足准备，充分了解市场需求，制定产品整体设计计划。在设计过程中，产品又要接受反复的锤炼，经历无数次的设计、验证和修改。直到产品投入市场，如何拟定直观有力的产品展示方案，又成了销售部门的头等难题。设计的整体性、灵活性以及交互性成了设计者们关注的焦点。

传统的自下而上的设计理念很难满足市场的这些需求，由此人们开始寻找新的方法。三维设计的应用，将设计者的目光汇聚在了新的理念上——自顶向下的设计理念。通过对已经完成的产品实例进行分析，自顶向下设计。由此，可从主装配开始，将产品分解为装配和子装配，并对其关键特征进行逐一标识，通过了解组件内部及组件之间的关系，评估产品的装配方式。掌握了这些信

息，就能进行规划设计并能在模型中体现总体设计意图。主装配的确立与元件间的独立性提高了设计的整体性与灵活性，依托三维设计的设计表达能力产品的模型与功能也变得更加直观。

上海建设路桥机械设备有限公司（以下简称上海路桥设备）在2011年全面引入了自顶向下的设计理念，通过与欧特克公司合作，上海路桥设备逐步由最初的二维设计转向应用三维设计，并将设计验证与三维动画制作等功能应用到了自己的生产与销售环节中，真正开始了自己三维设计之路。

上海路桥设备是上海市高新技术企业，前身为上海建设机器厂，工厂创立于1946年，1989年与路桥（香港）有限公司合资。企业坚持以市场需求为导向，通过转变经营理念，转换企业经营机



制，积极开拓国内外市场，抓紧开发、研制、生产适销对路的产品，从而使企业综合竞争能力大大加强。2003年企业资产总额达到5亿元；销售收入11亿元；出口创汇1100万美元，从一个产品单一、名不见经传的小厂，发展成为中国机械行业具有影响的高新技术企业。

上海路桥设备一直以来都是应用二维CAD软件AutoCAD进行产品设计工作，三维CAD软件Inventor的应用全面改善了上海路桥设备的设计过程。Inventor完全颠覆了AutoCAD自下而上的设计理念，放弃了每个设备都要先做零件再一点点做装配、做结构的过程，在大量的改型设计中应用新理念，在模型的基础上生成零件及装配工程图。从而激发了旧数据的新活力，也将更多的设计数据关联在一起，使设计构思数据化。

焊接机架是上海路桥设备的重要设计项目之一，由于不同机械产品对机架形态的需求存在很大差异，加工过程又不需要复杂的工装设备，焊接机架多以单件设计、小批量生产为主。相对于机架的焊接制造过程，机架的设计过程更为复杂，

图形表达繁琐，设计工作量很大。机架杆件材料的样式多变，同一型号机架需要运用多种杆件型材。机架构造与杆件链接也要求颇高，既要满足机架强度、刚度需求，又要易于装配、造型美观。传统二维CAD系统采用的模型功能单一，难以记录焊接机架的功能信息，对于杆件之间连接关系也很难高效绘制。

三维CAD软件Inventor的应用，对于焊接机架设计的效率有很大提升。Inventor内置的结构件生成器直接提供了大量的钢结构模型库，为设计工作提供了很大便利；通过建立个性化的机架杆件模型库，上海路桥设备以往的设计模型得到了充分的利用，新产品设计中的大量改型设计可以直接调用已完成的零件与部件；Inventor多实体设计的模式，将设计模型表达变得更为直观，良好的人际交互性能也使得设计人员更有效的把握机架结构，合理、完整的对模型进行布局。

应用模块化设计帮助设计师省去了很多设计与系统运行的时间。通过对设计中不同功能或相同功能、不同性能、不同规格的产品进行功能分析，

上海路桥设备将产品划分为多个功能模块，并依次设计出模块对应的零件与装配。结合设计产品的前期规划与初步设计，选定不同的功能模块进行设计，完成不同的定制产品。这样不仅缩短了单个产品的上市周期，也保证了产品的设计规范化。

参数化设计功能将设计修改与设计改型变得更加容易，零件设计模型的建立速度是决定整个产品开发效率的关键。产品开发初期，零件形状和尺寸具有一定的模糊性，通过装配验证、性能分析和数控编程之后零件的参数才能逐步确定。因此，零件模型的修改柔性十分重要，参数化设计方法将模型中的定量信息变量化，使之成为任意调整的参数。通过对于变量化参数赋予不同数值，就可得到不同大小和形状的零件模型。在修改单一零件的设计尺寸时，无需对每个零件进行逐一调整，就可以完成整个装配的修改，大大节省了设计变更的时间。

由于Inventor与上海路桥设备过去应用的二维设计软件AutoCAD师出同门，在二维图纸的转化与出工程图方面，Inventor也表现优良，成功的将记录多年的二维设计资料转移到三维环境中。在二维设计向三维设计转变的过程中，AutoCAD电子图中的图形结构可以直接复制进Inventor三维环境中，大大简化了整个设计图的三维建模。遇到一些版本信息很难转变的图纸也可以灵活运用标准件，比如螺栓、螺母以及各种型钢，完成产品的修复与再设计工作，大大提高了工作效率，减少了设计软件升级带来的附加工作量。

参数化设计与模块化设计功能大幅减轻了设计者的工作量，从而优化了设计质量，提高了设计效率。在上海路桥设备的大量改型设计中，Inventor带来了可观的效率提升，以电机设计为例，上海路桥设备的电机设计种类繁多，异步电机设计、同步电机设计、直流电机设计、变压器设计及特种电机设计都有所涉及，针对不同种类、不同型号的产品，零件的设计尺寸与型号都有所异同，通过对原始设计的统计分析，制定尺寸列表，利用参数化设计手段可以一次性完成多台不同种类与型号的电机产品设计与改型，在原有的设计基础上提高效率超过100%。“Inventor的每个功能对我们来说都很实用，比如拉伸、旋转和放样，对我们的设计工作有很大的推动作用，大量的零件、调用、装配以及螺丝标准件库对我们的设计

也都很有帮助。”上海路桥设备工程师陈波说。

上海路桥设备还将三维设计与制作应用到了产品的销售环节中，通过应用Inventor以及3ds Max，上海路桥设备的工程师逐步实践完成了多个项目的演示动画与三维展示样机制作工作。产品演示动画与三维展示样机为产品的流程开发、信息交流和决策提供了一个平台，在最少实体样机的情况下，以最低成本为用户提供全面、真实的产品参考，对于产品推广及公司形象都有很大的促进作用，同时，新的演示模式为上海路桥设备的产品销售带来了约10%的业绩提升。

三维设计工具的应用为上海路桥设备的整个设计过程带来了一次变革，这种变革不仅是一个“维度”的变革，更是一种设计理念的变革，一次设计理念的大反转。通过贯彻自顶至下的设计理念，越来越多的设计师、销售人员以及企业领导不再只是伏案做设计、低头卖设计，他们也开始逐渐地抬头看设计、起身走进设计。



欧特克软件(中国)有限公司  
100020  
北京市朝阳区东大桥路9号  
北京侨福芳草地大厦写字楼A栋9层  
Tel: 86-10-8565 8800  
Fax: 86-10-8565 8900

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  
430015  
武汉市汉口建设大道700号  
武汉香格里拉大饭店439室  
Tel: 86-27-8732 2577  
Fax: 86-27-8732 2891