

上海紫光机械有限公司

客户成功案例

案例

印后装订机械和特种印刷
机械设备设计

Autodesk® Inventor®

我们仅凭数字样机和一张效果图赢得了海外订单。

—邢亮

资深机械设计工程师
上海紫光机械有限公司

一张产品设计效果图 赢得海外大型装备订单

——上海紫光机械数字样机应用纪事



上海紫光机械有限公司

仅凭一张产品设计效果图，就能签订来自海外的大型装备订单？！这听上去有些不可思议，但据上海紫光机械有限公司的资深机械设计工程师邢亮的介绍，这正是他所亲历的真实故事。

上海紫光机械有限公司隶属上海电气印刷包装机械集团，具有50年印刷机械领域的印后装订设备制造经验，是国内印后装订机械和特种印刷机械设备首屈一指的制造商。一次，一家意大利的印刷企业慕名而来，求购某款设备，要求看样机。可正值厂里没有此款样品，国贸部的市场销售人员只能委托机械设计工程师邢亮调用设计中的三维数字化模型给客户做一些工作动作的动画演示，并生成效果图。客户看后唯一的意见在于设备的涂装颜色基调与自己车间的环境不太相符，希望可以改成白色和青苹果绿色的搭配。由于并未在结构上进行定制化调整，所以邢亮只将设备外观颜色进行了重新的设计，只是举手之劳，而客户在拿到“立等可取”的调整方案后非常满意，立刻决定采购。用邢亮的话来说，“这和以往的经验完全不同，是仅凭数字样机和一张效果图就签订的海外订单。”

在紫光机械常态的市场销售环节，客户要到紫光现场看到样机的试车，考察各类运行动作是否符合自身的细节需求。此次意大利客户来看样机试车变成了看数字化样机的动画演示，实在是因无现成设备所至的无奈之举。然而，效果却是出乎意料的成功。“这也算是无心插柳成荫！”为紫光提供三维设计软件的欧特克公司（Autodesk）销售经理严天翌也了解到此事，他说：“其实很多客户对于我们的三维数字化样机的软件工具产品，了解的深度还是有欠缺的。我们的数字样机设计方案是跨部门，甚至是跨专业的。对于设计工程师而言，数字样机技术是完成设计任务的基本工具，而完成设计的数字化样机被拿到市场部门去，根据具体需要，增加特定的渲染环境和材质，完全可以渲染后作为正式的宣传品用于广告推广。不经意间，在产品生命周期的流程中，公司的设计部门和营销部门有了更为直接的沟通语言，而这种语言就是同一个数字样机。”

Autodesk®

机器在尚未生产时就已经通过三维演示得以成功销售出去了，这本身对于企业市场销售环节就是革命性的变化，也是对企业很大的鼓舞。由于来自客户的定制化需求日趋增多，制造商基于标准型号的细节改动多是必然。其挑战在于和客户的沟通多，可能在程序上需要有多次修改设计、确认设计的反复过程。数字化样机无疑在此环节体现了其最大的优势：由于不涉及制造阶段，所以设计部、销售部、客户之间就没有受样机制造所限的时间、成本瓶颈，设计部对客户需求的快速响应将大幅提升公司销售部门的工作效率，客户也自然因这种对自身需求的快速响应而提升满意度。所以可以预见，在未来紫光的海外销售环节中，这种无心插柳的三维数字样机演示将有向常态化发展的趋势。

对市场销售部门的强有力支持令企业对研发部门更为器重，然而，说到数字化样机的作用，设计工程师看重的更是它对自身工作的巨大支持。一次，邢亮因一个具体的设计问题和一位电气工程师讨论，结果却演变成无休止的争论了。“当时已经可以说是争论的面红耳赤了。”邢亮回忆说，“具体的情况是，在书装订时每次要堆一定的厚度，堆一本跟堆五本的时间不一样的。以我个人的设计经验，时间的不同造成对工序设定要求不一样。然而和我共同负责设计的电气工程师始终认为，在设备上推一本入位跟推五本没有区

别，所以在电气设计上无需修改，而我认为必须修改的。”两人争论无果，当时也没有一个真实的机器供二人参详，设计进度也自然陷入了僵局。好在邢亮对自己平时设计中使用的三维设计软件Autodesk Inventor驾轻就熟，就尝试着做了个行程动作的演示动画来阐明自己的观点。

邢亮向记者介绍说：“我当时并没有做推五本书那个动作的动画，只是做了推一本书的动画，但我认为已经可以将我想表达的要点表现出来了。那位电气设计工程师看完动画之后也认识到问题的所在，终于认同了我的观点，进而对电气设计进行了必要的改进。”

说到此，邢亮不禁感慨道：“如果没有用三维软件做出这个动画，他一定不会听取我的意见的。”其实邢亮说到的这个问题并不偶然，在设计部门的同事，彼此在工作中是协作关系。没有谁是凌驾于对方之上的，所以必须要用事实说话。邢亮之所以最终胜出，不仅仅是因为他的想法正确，而且他确实能在现有条件下，创造一个足以证明自己观点正确的说明环境，把真实情况下的运动关系在虚拟的环境中清晰地演示了出来。对此，欧特克软件（中国）有限公司华东区制造业销售经理严天翌也颇有感触，他说：“我们反复讲数字样机的概念，因为企业里不同部门职责和涉及的对象是不一样的。数字交换机就是

把所有的信息可视化，从机械的到电气电路方面所有信息都融合到数字化这个产品里边去了。各个部门在协同作业的时候可以充分利用数字样机的一些独特功能进行交流协作。紫光机械的工程师提到他们利用数字样机这个功能，在不同设计团队之间用语言无法说清的情况下，解决了彼此沟通的问题。这是数字样机的巨大能量，它常常让某个非常关键的设计问题从争论中跳出，得以解决。”

数字样机在紫光机械的工程师工作中体现出如此巨大的价值，而紫光机械的产品设计工程师对自己工作中的核心设计工具Autodesk Inventor软件的运用又是如此的驾轻就熟，这想必是和他们自己艰苦的学习、付出分不开的。然而实际情况就多少有点令人意外。据紫光机械的工程师介绍，公司一直用Autodesk Inventor这种软件进行产品设计。即使有些工程师之前并没有接触过，对软件的学习过程也顺畅得出奇。有工程师回忆说：“Autodesk Inventor特别易学，它和我上学时用的那款设计软件基本上是两种风格迥异的界面，我第一次学Autodesk Inventor不是很习惯，但过了一个礼拜就非常适应了，作为当时的初学者，所有的零件都能画。另外，Autodesk Inventor对装配件的设置也非常的简单，建立图表非常灵便。而现在我已完全不再使用上学时学习的那款设计软件了。”

如果让邢亮总结对自己目前工作中在设计工具使用细节上的满意度的话，他依旧毫不犹豫地给Autodesk Inventor给出了充分的肯定。他说：“在我的设计中，从来最难的就是凸轮的设计。通常我要根据机械原理，将凸轮设计的主动、从动两个运动副的轨迹都算好，基本上是要计算把整圆分成多少度，然后每度的位置定好，确定轨迹，再去做角格，然后再建模制图。而我厂还没有自己的坐标仪，需要在计算过程中，外出用其他单位的坐标仪去打坐标、制图。送去送回就要很长时间了，然后再根据坐标建这个机构的三维模型，有时甚至要三四天。而现在只需在电脑上确定从动副需要实现的轨迹，鼠标点选几下，整个凸轮机构就可以自动生成了。”



紫光机械印刷设备

其实设计软件的易用性远非各种新功能的增加那么简单。如果没有必要的标准零件库、及自动测算的机构辅助设计功能，那对于一名即使是资深的机械设计工程师而言，螺栓这样简单的标准件的设计，都完全可以成为一份令人苦不堪言的制图工作。好在基于Autodesk Inventor的设计平台，这些都有了较好的解决。另外，欧特克公司在最新版本的Autodesk Inventor中增加了其旗下具有先进曲面造型特质的三维设计软件的部分特征，这令软件在建模技术上显得空前完备了。

紫光机械的工程师在了解到新版本的软件中对曲面造型功能有大幅加强后，想立刻尝试。由此可见Autodesk Inventor这款软件给予他们工作的巨大支持，软件的先进性和易用性也令人非常满意。然而，紫光机械的工程师谈到的一个细节不禁令人玩味，这曾是他们的困扰之一。在他们看来，国内制造业最突出的问题还是工艺上的问题，这在印刷机械领域也是一样。由于工艺上的问题不能得以解决，令设计工程师不得不经常修改本已相对完美的设计，向实际的生产环节“低头”。紫光机械的邢亮表示：“最令人头痛的还是修改设计。一台机器从设计定向到所有零件出

图只需要三个月，但是因工艺问题来回修改，可能就要六个月的时间了。修改设计的原因各不相同。但困扰设计工程师的一个突出问题是因为加工环境的精度不高。第一台机床和第二台机床上要加工的零件都是一样的，但是装上去的精度就有较大差距，在加工过程中存在误差也较大，所以，最终两台机床上加工出来的零件误差造成两件设计要求一样的零件竟甚至不能互换。两台同样的机器同时组装起来后，因为每次螺栓之间的间隙，装配基础上可以稍微调的，可能这台机器上没有问题的，下一台机器上却会蹭一毫米的装配误差。但如果设计者把设备装配中的螺纹间隙误差调高为两毫米，就通常不会再碰到类似的尴尬问题了。”而问题在于Autodesk Inventor环境，设计中的装配关系、接触关系都是理想化的，不会在视觉上看出制造误差将在装配等环节上造成的潜在影响，至于根据自身生产条件设定误差等级，就仍需要有经验的工程师在出图后进行大量的手工修改。紫光工程师反映：因为三维软件都是放在非常理想的环境中的，不存在任何偏差，他们可以肯定自己在Autodesk Inventor环境里边做出来的数字模型是完美的，一点问题都没有。但是却并不敢保证经过与低制造精度的现

实生产环境的不断妥协，自己的设计是不是还能依旧保持预期的目标设计水平？据紫光机械工程师介绍，在其同领域中，国外厂商基本上拿出的是一样的设计图纸。但在国内的工艺水平下，实际上在生产装配工艺上，一根长轴一端的装配误差偏出0.5毫米，在长三四米距离外的另外那端，误差就比国外同类产品要差出好多去了。国内的设计工程师就要为此困扰而返工设计。如在设计本身找齐，这需要的就是经验了，和设计工具本身没有什么关系。在上海电气紫光机械公司的设计工程师看来，随着制造工艺水平的改善与提高，数字样机技术在紫光机械的未来将扮演更为高效的设计角色，而他们也有足够的自信在公司创造出更多令人欣喜的新成就。

关于紫光机械：

上海电气印刷包装机械集团是上海电气集团股份有限公司机电一体化产业之一的印刷包装机械产业的投资、战略发展与管理代表，是目前国内最大、产品类别最全的印刷包装机械企业集团，也是我国最大的特种印刷机械制造基地、最齐全的印后设备制造基地。

在我的设计中，从来最难的就是凸轮的设计。通常需要根据机械原理，将凸轮设计的主动、从动两个运动副的轨迹都算好，然后再建模制图，通常要费三四天的功夫。应用Autodesk Inventor之后，鼠标点选几下，整个凸轮机构就可以自动生成了。

—邢亮
资深机械设计工程师
上海紫光机械有限公司

图片由上海紫光机械有限公司提供。

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

Autodesk®

Autodesk® 是Autodesk, Inc.在美国和其他国家的注册商标。所有其他品牌名称、产品名称或商标分别属于各自所有者。Autodesk保留在不事先通知的情况下随时变更产品和服务内容、说明和价格的权利。同时对文档中出现的文字印刷或图形错误不承担任何责任。