

北京科锐：从实际业务需求出发

撰文 / 丁海鹰

一段时间以来，工业企业效率提高的动力主要有两方面：首先是生产加工技术的突飞猛进，而更重要的另一方面，是信息化系统的大量应用，使得企业的实际业务流程具备了实现自动化的基础，从而最大程度地减少了各个业务环节的人为干预。

因此，信息化系统本身能够发挥多少的作用，很大程度上，就会直接影响应用企业最终效率提高的比例。而信息化系统作用的发挥，核心是数据——无论是与产品相关的设计研发数据，还是与加工生产相关的采购数据，亦或是与产品改进升级相关的市场反馈数据——数据越及时、可靠，对提高应用企业实际效率的作用就越大。

在所有的这些数据中，居于核心位置的，自然是与产品相关的 CAD 数据——以产品为核心的信息化系统，CAD 数据是触发一切业务流程的开始。

具体到工业企业，由于业务模式、企业规模、所处的领域，尤其是最终产品的特点不同，对 CAD 系统的要求各不相同：有的产品结构相对简单，但是需要快速响应市场，因此对 CAD 系统本身的效率要求严格；有的产品相对复杂和精密，更重视最终产品的质量，因此对 CAD 系统对产品开发过程的管控能力要求更高……所以，并非功能强大、价格高昂的 CAD 系统就一定符合应用企业的实际业务——选择一个合适的 CAD 系统，对于工业企业来讲，至关重要。而判断一个 CAD 系统是否“合适”，则考验着每一个工业企业的管理者判断能力。

北京科锐配电自动化股份有限公司（以下简称北京科锐）在选择和应用 CAD 系统过程中，不可避免地遇到了相同的问题。但凭借其务实的思路和方法，最终使得所选择的 CAD 系统不仅充分发挥了其本身的价值，而且还为企业信

息化系统之间的融合提供了充分的数据基础。北京科锐的成功经验，值得各种类型的企业借鉴。

北京科锐是一家技术导向型配电设备制造企业，其 1988 年创建于中国电力科学研究院，现为国家火炬计划重点高新技术企业、北京市高新技术企业、中关村国家自主创新示范区十百千工程重点培育企业和海淀区重点企业。刚刚发布的 2014 年的统计数据显示，北京科锐在报告期内实现营业收入 13.48 亿元，同比增长 35.67%。

作为一家成功的制造业企业，北京科锐产品的专业性颇高：20 多年来，北京科锐专注于配电系统的技术进步，主要技术创新产品有箱式变电站（美式、欧式）、非晶合金变压器、户外环网柜（美式、欧式）、永磁机构真空开关柜、永磁机构真空重合器、柱上负荷开关、故障指示器、配电终端装置、GRC 环保箱体和中压电缆附件等，已形成了中低压开关、配电变压器、配电自动化、电缆附件和静态无功补偿等 5 个产品系列，应用遍及全国各个省区的配电网，及铁路、冶金、石化和煤炭等传统领域和风电、光伏等新能源建设领域。



环网柜生产流水线

“公司在产业化发展中，为提高开关柜柜体设计与加工的效率，希望通过三维钣金设计，进行仿真计算，并自动转入数控加工设备，避免编程导致的错误，同时提高生产效率。”北京科锐配电自动化股份有限公司总工程师刘大祥日前在接受本刊采访时谈到，从二维 CAD 到三维 CAD 的升级需求，实际上是来自于企业现实的业务发展。

随着企业的发展，二维 CAD 软件的不足逐渐成为影响企业整体效率的短板：从设计的角度讲，二维设计软件对设计结果的表现非常不直观，没有办法直接表达零部件之间的装配关系、干涉情况和实体效果，设计师很难直接从软件当中得到设计结果的反馈。更重要的是，对于北京科锐来讲，由于产品本身具有天然的系列化特点，因此如果利用参数化设计，则能够大大提高设计效率，但是，二维设计软件普遍难以表现参数化设计的优势。另外，在装配阶段，利用二维 CAD 软件进行装配图的绘制非常繁琐，标准件使用也不规范，这都影响了产品设计的最终效率。同时，二维 CAD 软件最终的产品效果图也难以满足产品出厂前的市场宣传需要。因此，从二维 CAD 软件升级到三维 CAD 系统，成为在工具层面提高产品设计效率最直接的选择。

“2000 年左右，国外绝大多数企业已经使用三维设计软件，国内高端企业也开始普及三维设计软件。因此我们注意到三维设计软件在企业的技术发展中的必要性，因此希望通过三维设计软件的引用，来提升企业的核心竞争力。”刘大祥说。

对于三维 CAD 系统的选择，如果仅从产品角度考虑，北京科锐产品的类型化、模块化和系列化都相对完备，而且产品的机械结构也都不复杂，只是产品的专业化程度比较高，对专业化功能的需求比较突出（例如对 CAD 系统的钣金功能等）。但同时，相对产品本身对 CAD 系统需求的简单，北京科锐相对紧凑的业务模式对将来应用的三维 CAD 系统有更高的要求。

在实际的业务当中，北京科锐的用户大部分是各地的电力局或供电公司，这些机构在接到相关建设电站的项目后，就会向北京科锐订购相关的产品。北京科锐接到订单，就会根据产品分类和客户需求，组织设计生产。北京科锐业务的特殊性在于：一方面，来自用户的需求弹性都很小，交货期往往是不可更改的；另一方面，事实上在与用户签订合同时，往往关于电站的很多技术细节并没有被最终确定，因此北京科锐需要先开工生产已确定的部分，待后期方案确定后，再进一步完善整个产品。



刘大祥

显而易见，虽然北京科锐的业务类型属于典型的小批量、多品种、按单装配生产的制造业企业类型，但相对更加复杂的用户需求，使得北京科锐的业务流程必须是边设计边生产。也就是说，在每个业务项目的全过程中，三维 CAD 系统不仅需要应付大量的设计工作，而且要时刻保持与所有参与该过程的信息系统保持协同——设计的工作从接到订单开始，一直持续到项目结束。

综合产品设计工作本身和整个业务流程对最终三维 CAD 系统的需求，北京科锐在选择 CAD 系统时，对 CAD 系统的要求是非常明确的：简单易用、高效，且具有针对性，同时，还要对整个业务流程具有充分的支撑能力——无论是对产品数据的管理，还是对工艺规划的支持，亦或是对 ERP 等其他信息化系统，该三维 CAD 系统都需要提供充分的协同工作的能力——以便在整个业务流程的顺畅，效率不会因为该系统受到影响。

“2003 年 7 月，我们正式签订采购合同，正式使用 Solid Edge V14 版本的三维设计软件。2004 年 6 月，升级至 Solid Edge V16 版本，2006 年 11 月，升级至 Solid Edge V19 版本，2009 年升级至 Solid Edge ST2 版本。”刘大祥告诉记者，当初选择 Solid Edge，主要是 Solid Edge 不仅能够从功能、易用性和协同性上充分满足北京科



公司生产基地全景

锐对三维 CAD 系统的需求，而且其具有不可比拟的高性价比、广泛的行业应用经验以及在钣金设计方面的突出的优势。当然，Siemens PLM Software 的合作伙伴北京恒华创益有限公司提供的全方面技术支持，也是 Solid Edge 最终入选的重要原因。

北京科锐实施 Solid Edge 最初是从开关类产品开始的，目前已经普及推广至公司的所有产品。随着 Solid Edge 的引入，北京科锐的产品研发环节发生了较大改变。

首先，Solid Edge 的使用，使得企业的产品研发平台迅速无缝迁移到三维环境，不仅提高了产品研发效率本身，而且为数据转换和设计协同效率的提高提供了足够的空间和技术基础。

其次，Solid Edge 作为强大的自顶向下的设计工具，能够更好地驾驭复杂大装配设计，加上其同步建模技术的采用，用户对现有模型的重用和对供方模型的采用都更加方便，从而在设计环节极大地加速了产品设计效率。

第三，对于钣金件居多的开关行业用户，产品研发的核心功能需求是钣金功能，因此 Solid Edge 专业的钣金功能（型材框架设计、钣金展开等）对其具有相当的针对性。加之 Solid Edge 的钣金件模式可以随时转换成零件模式，因此对于北京科锐来讲，其产品开发过程中可以在两种模式之间轻松切换，极大节省了工程技术人员对软件操作快捷性的要求。

第四，具体到实际操作环节，Solid Edge 具有内置的标准件库，而且支持典型机械零件设计。也就是说，工程技术人员可以通过直接调用的方式，或者只需输入参数，即可自动生成零件，并生成设计参数文件。不仅如此，对于之前

绘制装配图的工程技术人员来讲，Solid Edge 自动生成准确的三视图投影、剖视图的功能，不仅减少了人力投入，而且也增加了最终工程图生成的效率和准确度，为后续工艺设计和加工生产节省了不必要的等待时间。

总地说来，Solid Edge 的使用，帮助北京科锐迅速而高效地完成了向三维 CAD 设计平台的转化，同时，无论是从企业知识库重用率的提高，还是与其他信息化系统的互动能力增强，都使得北京科锐的产品协同研发成为一种新的产品研发常态，从根本上，有效地缩短了研发周期，保证了企业订单的按时履行。

事实上，与其他升级到三维 CAD 的企业一样，北京科锐在开始使用三维 CAD 的最初，也经历了设计习惯的纠偏和管理的随意性等方面的问题。

“计算机设计的白图管理与过去蓝图的管理模式，是技术管理上的一个理念、方式和方法的冲突，设计变更的管控也带来管理上的难度。”刘大祥告诉记者，在使用和推广 Solid Edge 软件时，设计效率、标准件管理和通用件管理等环节，都曾经遇到一些困难。但当时北京科锐成立了各工作小组，逐步解决上线遇到的问题，并通过技术辅导，将关键用户培养成三维设计高手，并给予表彰和奖励，极大地鼓励了企业工程技术人员使用 Solid Edge 的热情。

到今天，北京科锐由于使用 Solid Edge，在企业产品设计环节已经实现了参数化设计、模块化结构、产品树结构性设计、标准件库、通用件库、协同设计和仿真计算分析等关键核心业务环节，设计的效率和正确性都得到了极大的提高，设计重用得到重视。“三维设计已经成为北京科锐必备的设计手段。”刘大祥说。IM