

钣金加工

金属钣金设计需要软件支持

金属钣金零件的优化生产以相应软件为基础，软件支持整个工艺流程，从以 NC 程序开始的设计直到生产。只有这样，材料才能高效利用，成本才能容易计算，机床的利用率才能实现最佳化。

文 | STEFANIE MICHEL

金属钣金零件的设计工程和最终生产准备都离不开合适的软件：需要 CAD 和嵌套软件。采用标准 CAD 软件，金属钣金零件可以用 3D 模型表现出来。但是，只有采用金属钣金设计的附加工具、计算软件和生产设备的接口，金属钣金加工企业才能迅速地对客户的要求作出反应，并快速制造出复杂产品。要达到此目的，有各种各样的程序和程序包可供

选用。这篇预览的目的是提供一些导向性的观点。

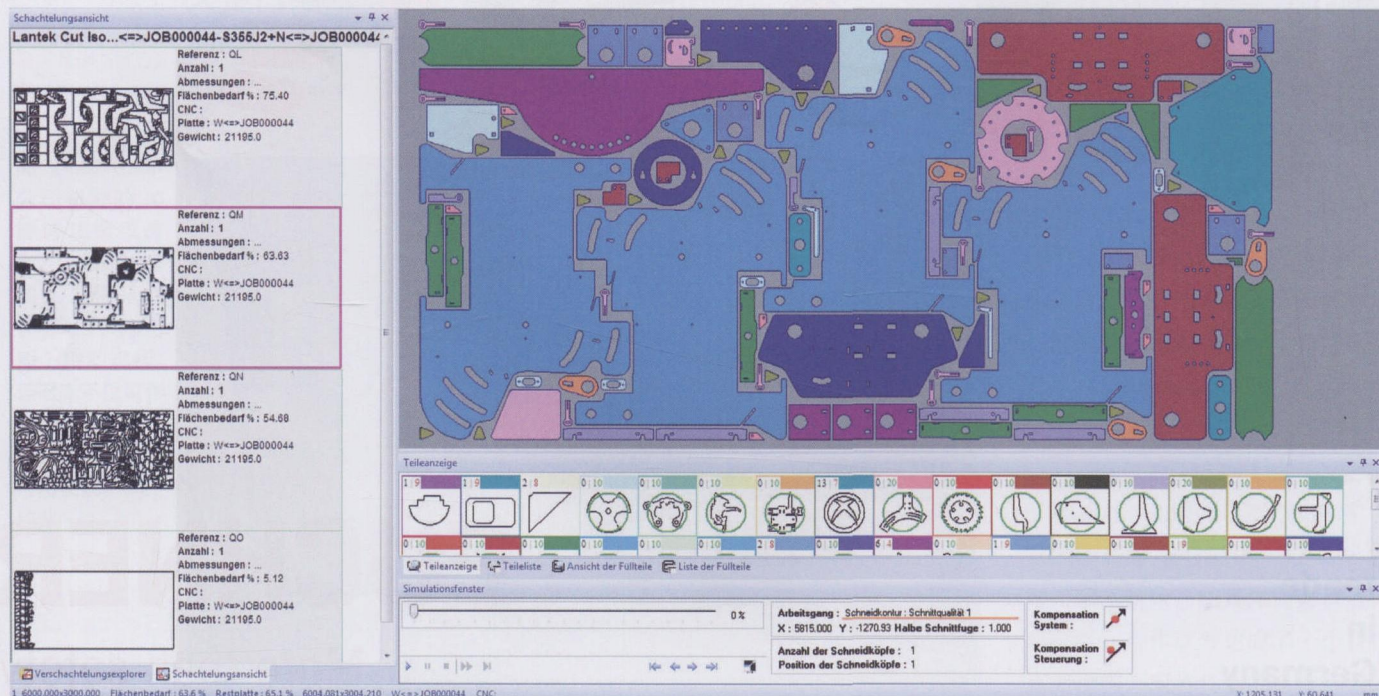
如果一家企业使用诸如 Solidworks 或者 Autodesk Inventor 等 CAD 软件，那么，使用诸如 SPI 金属钣金解决方案一类的一体化整合工具是明智之举，这些软件可以从 CAD 软件内部进行运行。

这些软件是完全一体化整合的，遵循严格的指导原则和检查

制度。由于 SPI 是经过认证的开发合作伙伴，他们都按照定义行事，支持现有的 PDM 和 ERP，SPI 将会被整合到这些系统的工作流程之中。在模型制作阶段也一样，SPI 会利用基础系统中已有的方法。

从生产半径出发，计算出与机床相关的设计

按照相关公司的说法，SPI 金



高性能的嵌套软件优化了零部件在金属板材上的布局安排，保证材料的高效利用

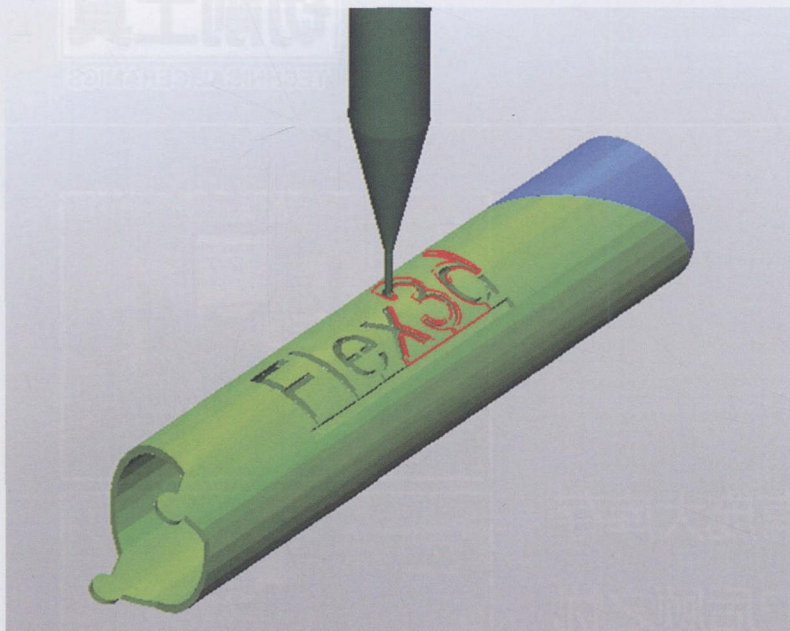


图1 采用 Flex3d Tubes 软件，专为管材设计和切割的应用程序在市场上出现

属板材解决方案正好是在其他解决方案达到极限的地方显示出其能力。这种解决方案延伸了金属板材的功能，特别是在将完整工艺链和数字化传输到 NC 程序设计系统方面，更是如此。

SPI 计算出机床相关的设计，这些计算来自于生产半径，而不是来自于设计阶段的折弯半径。或者可以根据公式，计算出减折系数、K 系数，亦或可以根据以表格形式保存的试验性数值来进行计算。对边角和折弯区偏差以及未滚压长度等进行分析，并在所获得计划中予以考虑。采用与折弯或滚压相关的一系列生产相关线条，可以准备好半径大的自由形式表面、锥形表面和圆柱形表面。

从系统外设计工程导入的零件被输入到与生产相关的计划中，同时，没有金属板材功能的锐角固态也被输入与生产相关的计划中。在这里需要通盘考虑存储于数据库中的所有技术信息，如材料、金属板材厚度、折弯、冲压和成型工具等。SPI 始终在计算与

生产相关的生产顺序，这种信息来自于所用折弯工具和所指定的生产技术的综合情况。

除了设计工程领域的所有功能之外，SPI 越来越接近生产工艺。因此，可以使用被导入的材

料数据，并对这些数据的误差作出补偿。计算出来的生产计划最终可以传输给下游的 NC 程序设计，用于冲压、激光加工和折弯等，例如也可以采用 GEO 格式传输给 Trumpf 软件。

采用 Flex3d 插件，西班牙 Lantek 软件设计公司提供一体化整合的各种软件解决方案，如 Solid Edge、Autodesk Inventor 和 Active Job 等。开创这些应用软件，是为了自动生成金属板材设计生产工序。除此之外，这家公司还提供作为单独 CAD/CAM 软件的 Flex3d。在这种情况下，也有用于管材和标准型材的专用版本。例如，Flex3d Tubes 是一种独立的 3D 解决方案，用于设计工程、在棒料原材料上导入和嵌套管道剖面，提供加工处理说明，模拟仿真功能和 CNC 创意等。设计工程可以是面向参数，以确定的横断面为根据的。横断面依据可以是

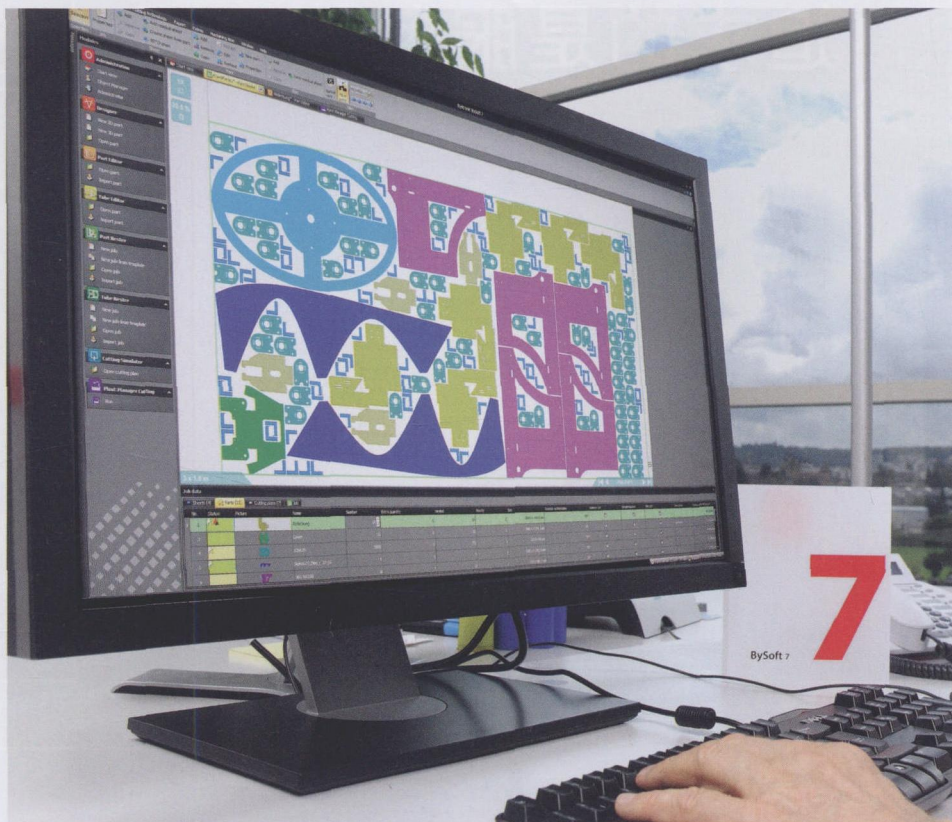


图2 BySoft 7 将单个切割和折弯工艺阶段综合起来，形成高效生产线

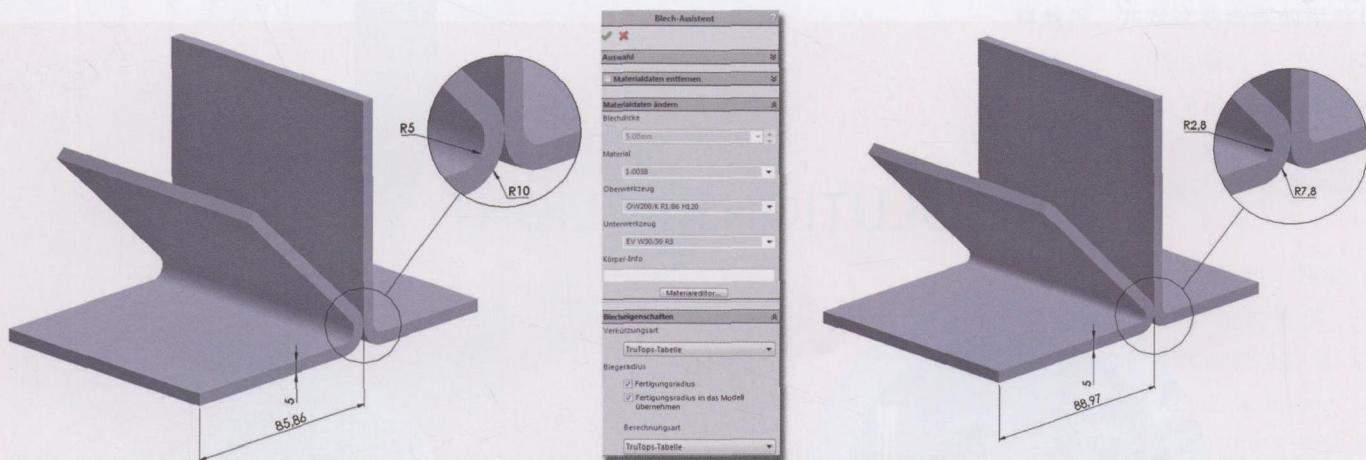


图3 软件提前进行思考，如果有碰撞风险（左），设计软件将给出由 SPI 计算出来的新的生产相关的规划图（右）

标准管道横断面，也可以是自由设计的与客户具体相关的横断面。或者，也可导入 3D 几何形状。

为加工设备准备 3D 金属板材设计

如果已经在 CAD 系统上完成设计工程，那么必须对数据进行适当处理，并将其传输到加工设备上。这个工作经常涉及到来自范围广泛的各种各样系统的数据和数据格式；这是一个挑战，特别是对单件小批量生产车间而言，更是如此。在这种情况下，拥有支持标准系统和与 3D 直接接口的系统，是一大优势。“如果这种系统能进一步加工处理所有外来数据，而没有极限，并提供与生产相关的顺序安排，那么，一切就都取决于程序设计数据的有效传输。” Trumpf 公司国际软件销售经理 Ralf Dlapal 解释说。为了在生产软件、设备与控制系统之间能够获得尽可能好的合作协调，大型设备生产企业也提供适合的软件解决方案，用于整个金属板材加工链。

例如，Trumpf 公司的软件组合范围包括设计工程、初步计算和采用单件小批量车间网络计算

器在线标书编写、机床程序设计、生产控制和发票账单生成等。可以设计与生产相关的 3D 金属板材，与制造所需的所有信息一起生成生产工艺顺序，计算 CAD 数据，或者从其他系统中转换 CAD 数据。另外，对管材工程设计进行优化处理，从而在标准设备上进行激光切割。

同样，Bystronic 公司也提供用于切割和折弯工艺的 CAD/CAM 软件：BySoft 7。利用这种



图4 Ralf Dlapal:“对于任何生产工厂而言，在数据传输方面，支持所有标准以及 3D 直接接口的系统，是具备竞争优势的。”

软件，用户可以进行金属板材的设计、生成切割和折弯图以及规划、执行，并监控单个生产步骤。其中，包括扁平零件、折弯零件及异形零件等。另外也包括成本计算器，与此同时，成品零件的订单规划和成本分析也可整合到软件中。

Bystronic 公司的软件采用模块化设计概念，可以与用户的软件环境连接起来，例如可以连接到 ERP 系统中。不过，CAD 系统已经整合到 BySoft 7 之中。Bystronic 公司产品管理负责人 Nadja Haller 评论说：“BySoft 7 软件是一种完备和独立的解决方案。” Trumpf 公司的软件本来就支持激光切割、冲压和成型，而 Bystronic 的软件则将加工功能扩展到包括水射流切割工艺范畴。是什么让 Bystronic 的软件如此明显地与其他软件进行区分？“这种软件提供直观运行操作界面，即使新用户也会很快熟悉这种软件的使用。软件功能全面，但是，使用非常简单。” Haller 这样说。

独立于设备的用于切割和 冲压的软件

除了金属板材零件设计和生

产工艺顺序功能之外，软件包还包括程序设计系统。这些程序设计系统生成 NC 程序，并在板材上以最佳形式生产出零件（嵌套）。除了这种用于自动和互动嵌套的工具之外，Trumpf 还给他们的设备提供 TruTops 软件解决方案，用于高效创建激光加工、冲压、折弯或焊接等工艺程序。在这个过程中，它们自动考虑许多细节问题，如调整激光功率，使之适合所进行的工作，确保工艺安全等。这些软件模块还能进一步从 SPI 软件中阅读 GEO 文件。

就像 Ralf Dlapal 所指出的那样，这些软件系统依赖于设计数据向程序设计工艺流程的有效传输。“此种程序设计工艺流程要考虑单个切割和折弯生产工艺之间的相互依赖。这里的重点，是较强的订单相关性，与强大的嵌套工艺有关，目的在于获得高效嵌套效果。” Dlapal 这样告诉我们。

Bystronic 还提供嵌套工具。在 BySoft 7 软件里，可以进行自动和手工嵌套。另外，软件还支持水射流切割工艺中多头切割方案的自动嵌套。

Hypertherm 公司还开发出用于等离子、水射流、激光和自动切割的适用软件包，这种软件包既支持他们自己生产的设备，也支持其他厂家生产的设备。

在一体化整合的 2D CAD 程序上，可以导入或创建 CAD 文件。这家公司告诉我们，切割工艺的专有技术已经自动包括到 NC 代码里，所以，软件提供最佳设定值和切割效果。显然，嵌套软件很容易学习和操作。

采用 Blechcenter Plus，IBE 提供独立于设备的软件，借以连接设计工程和生产。通过 Solid Edge 接口，可以导入 3D 模型，

进行标书计算，采用相关 NC 代码生成自动切割或冲压顺序。用户可在自动和手工嵌套之间进行选择。采用比如设备利用软件或零件粘贴标签软件，可以进一步扩展基础模块。

专业软件设计公司 Lantek 采用 Lantek Expert CAD/CAM 工具，为水射流、等离子和气切割以及冲压等工艺提供非常全面的功能。在此，软件支持机械制造企业设备进行控制的所有选择方案（包括快速穿孔、飞剪、微型接头和斜坡等功能）。2D 和 3D 模块可以从共用 CAD 系统上导入；另外，Lantek Expert 软件还能与诸如 Solidworks、Autodesk Inventor、Solid Edge 或 Catia 等系统配套使用。再者，软件还可进一步完全整合到金属板材加工行业的 Lantek Integra 和 Lantek ERP 系统中，也可以与外部 ERP 连接，由于 Lantek Expert 根据工件和板材计算时间和成本，所以也可以生成标书。

重要的功能和趋势都指向工业 4.0

这个软件提供手工和自动嵌套之间的无缝过度，包括创建和识别供再利用的板材边角余料。在使用卷材过程中，Lantek Expert 软件支持搜寻最佳板材格式，优化多喷嘴嵌套，而且还将如用于造船的一些特殊解决方案（对称和协同一致的嵌套）纳入考虑范畴。

迄今所介绍的种种功能，清楚说明用于金属板材设计工程和生产的软件包非常全面，覆盖整个工艺链，从设计工程到生产顺序安排以及从 NC 程序设计到计算。但是，对于用户而言，目前哪些功能特别重要？

例如，对于 Bystronic 而言，互连单个工艺步骤，从而优化整个工艺的功能特别重要。Nadja Haller 继续说：“最近，采用 PartID 软件，我们开发出用于 BySoft 7 的附加功能，使得从激光切割到倒角的工艺能实现无缝过度。这项功能采用识别代码在激光切割零件上划线，让折弯压力机为即将加工的零件自动加载正确折弯程序，从而消灭混淆错乱的程序，避免切割零件出错，节省费用。”按照 Bystronic 公司的看法，另外一个趋势是监控功能，利用这种功能，用户可以在移动终端上调取他们的工艺信息。Bystronic 的 Observer 软件上就有这样的功能。这是用于激光和水射流切割机床上的一种摄像机支持的远程监控系统。Trumpf 公司在他们的 TruTops 监控软件上也提供类似信息服务，利用这款软件，机床上的信号可以采用短信、传真或电子邮件的形式发送。

类似的发展趋势还有很多，比如，SPI 已经将与加工步骤相关的自动修正整合到模型中（这是客户们一直翘首以盼的），打算在将来的开发工作中将注意力更多地集中到生产方面。例如，新的材料编辑器软件将包括工具影响宽度识别功能，如果工具位置太靠近折弯区域，这种软件将自动创建应力释放槽。一体化整合的设备管理功能将使得安排设备任务的工作能够提前进行，按动一个按钮，就可展示所用设备和工装的生产顺序开展情况。

设备制造企业仍然在紧紧捂住他们手中的牌，舍不得亮出来。但是，Trumpf 承诺，用他们自己的话说：“会有一些革命性的东西出现。”Bystronic 公司也打算展示一些新东西。MM