加工中心

数字控制实现高度自动化

对于以工（刀）具和模型制造为核心目标的企业来说，通过进行作业（Work）数字控制自动化加工中心（NC）编程，可确保数字控制自动化加工中心加工作业高度自动化且安全可靠，所使用的工（刀）具的轨迹互不冲突。这里，有一家工（刀）具制造生产厂商，该厂商同时也按计件工资方式为用户提供金属加工服务。在此，他们展示该企业是如何对其五轴铣床加工中心进行程序设计并且节省铣床程序设计和组装配备时间。

文 | WERNER MÖLLER

坐落在 Osnabrück 附近的 Georgsmarienhütte 的 Riemann 公司是一家刀具生产企业，该公司是一家生产制造金属薄板加工行业使用的系列刀具和样品工（刀）具专业化企业，该公司的第二业务范围是按计件工资方式为用户提供金属加工服务，该公司便是 Riemann 公司（图 1）。Riemann 公司这个名字源于该公司的创始人 Klaus Riemann，他在 20 世纪 80 年代末创建了公司，自公司成立以来，便采用了 Sescoi 公司研发的 CAD/CAM 的 Work-NC 自动化系统。从那时起，Sescoi 公司研发的该自动化加工系统的性能便在 Riemann 公司的生产实践中得到了很好的印证，原因是人们可利用该系统安全可靠的生成各种不同的铣工作业方案。此外，采用这种方式，数字控制机床操作简便，操作人员经过两天的技术培训，便可上岗操作。

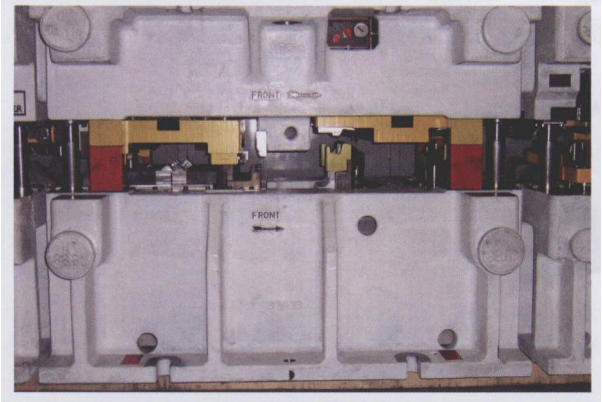

图 1 Riemann 公司是一家专业化的为金属薄片加工企业生产系列工（刀）具和样品工（刀）具的生产厂家。所生产的系列工具和样品工具的允许公差必须保持在 1/100 mm 以内，有时还要求允许公差必须保持在几微米以内

生产制造汽车工业用的金属成型工具

Riemann 公司自成立以来，一直坚持使用 Work-NC 系统进行加工作业，并坚持安装最新版本的系统软件（图 2）。目前该公司采用的软件版本是：64bit 和多处理器功能软件，可满足实现 2、2.5 和 3D 铣加工对策的自动化机制的要求，且适合于 3、4 和轴加工模式。

Riemann 公司作为工（刀）具生产厂家为汽车制造业或直接供货商提供各种不同的金属薄板冲压成型工具。对于公司而言，要提供整套服务：从工（刀）具的结构的加工直至示范性的试验和选用工具。

Riemann 公司的关注点显然是放在铣加工作业方面的，以使机床能够适用于其加工的每个工件。该公司的车间里摆放着优先合作伙伴 DMG 公司提供的 3 轴和 4 轴数控机床加工中心，其中一台是 DMC 75V 型、一台是 DMU 125T 型、两台是 DMU 200P 型数控机床加工中心，最近该公司又购进的一台大型 DMU 600P 型数控机床加工中心，其加工走行径路为 6 m。

如 Riemann 公司所强调的那样，今天五轴加工中心已经成为了该公司的标准型机床。在公司人们首先用五轴数控铣床加工轴加工件。目的是避免加工作业时，绝大多数重量大的加工件须在机床上加工，使得加工速度变缓。在五轴数控机床上加工工件的基本面时，只

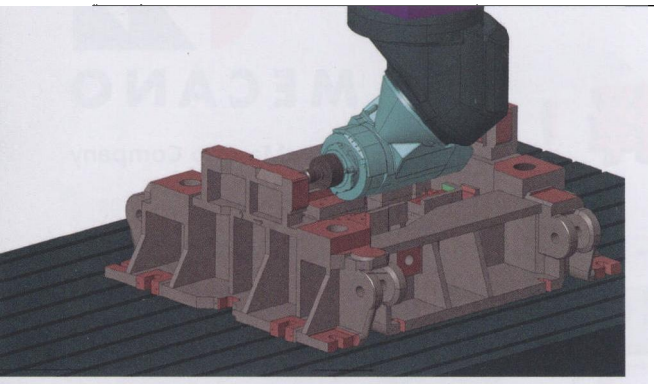

图 2 Work-NC 系统应用简单，能够提供很多好的铣加工对策和最可靠 NC 程序

需换装一次，便可对工件实现全部几何尺寸的铣加工作业，其中包括 3D 轮廓的铣加工作业。这样，Riemann 公司便大大缩短了工件加工的作业时间。

在 CAD 数据基础上的自动化加工解决方案

为了从客户给出的数据中设计出适合的冲压或成型工具，Riemann 公司在其自动化工业中进一步推广实施了 Catia V5 CAD 系统。通常，所有加工作业过程均用 Work-NC 系统进行程序化而那些没有自由形状表面的简单工件可直接在机床上输入数据后进行加工。为此，Riemann 公司有一台 PC 是预接好的，在该预接好的 PC 上运行着一个简单编程系统。

Sescoi 公司研发的 Work–NC 系统从一开始便专用于工具或成型制造，并为所有的 CAD 表面和体积模型提供一个自动化对策和加工方法。由于有这样的自动化加工机制，所有在利用 CAM 时，所有新手均可在短短的几分钟内完成操作，并确定铣刀轨迹。而在使用 CAM 方面有经验的操作人员可将他们的工作经验带到使用 CAM 的作业中，并通过加工对策的多样化达到提高加工作业速度和达到加工质量最佳化的目的。Riemann 公司 20 多年来一直采用 Sescoi 公司研发的 Work–NC 系统的原因是，该公司积累了很多好的使用 CAM 系统进行加工作业的方案。该公司在短短的加工作业过程中，能够采用特别切合实际的且有效的剩料循环加工作业并能够进一步避免刀具的空气流动，这样便可缩短加工作业时间。此外，利用 Work–NC 系统还可以对数字控制机床中心（NC）进行一个不复杂的微调，工具制造程序员可以利用这样的微调来编辑铣加工程序。如截取一个已在实践中被证实有效的铣加工对策，并将其传输到一个新的程序中。

在机床上进行短时间编程而薄金属板加工的自动化

在 Work–NC 系统里，省时的镗孔加工作业也是一个课题。因为软件原本只是用于 3D 加工，而后来又加入了借助于 2D 功能进行镗孔加工作业。Riemann 公司为了减轻镗孔加工作业的劳动强度并节省镗孔加工作业的时间，最近一年安装了这种模式的加工软件。因为这样人们在进行 3D 铣加工作业时，也可使用该软件完成所有镗孔加工作业。在 Work–NC 系统里，标定结构件的所有相关部分，然后确定将要使用的刀具。软件仅仅是给程序补充循环周期。采用这样的软件，Riemann 公司节省了坐标的输入时间和在控制器上进行编程时间。Riemann 公司可根据当时加工作业的需要省去这些课题，也就是在需要时，该公司仅采用半自动化加工作业方式。在 Riemann 公司不是用整个的工具库和所有的加工对策这个标准进行加工作业的。与之相反，在公司必须根据实际需要设置刀具。这样人们便为那些必须采用全自动化加工作业的机床留足了大量储备刀具，同时这样也节省了加工作业的时间。

生成对 40 t 零件同步进行铣加工作业的方案

由于这样的设置，所以在使用 DMU 600P 型数字控制机床进行特大尺寸工件的加工作业时可以不需要换档，便可以加工工件多面 3D 轮廓而这不仅限于工件基本面的加工，而且也涉及到规律的几何形状的加工和 3D 轮廓的加工。这里生成 Work–NC 系统，便可实现五轴加工对策的高度自动化的可靠的刀具轨迹不冲突的加工作业。这样，Riemann 公司可节省 2h 的用于设备装配的加工准备时间。

Riemann 公司除了使用 Work–NC 系统外，还使用 Sescoi 公司研发的第二个软件：即快速、多面的 3D-Viewer Work–Xplor 3D 系统软件，该软件带有很多展示和分析工具。使用该软件可高速自行直接输入大量引导 CAD 系统的复合数据，对这些数据进行分析，并以存储器中信息的中立的安排方式重新输出。由于具备这样的功能，所以，3D-Viewer 软件是用于，从工件的购买直至制造和安装，这样一个整个程序链的实用软件。

3D-Viewer 软件功能多操作简便

Sescoi 公司研发的 Work–Xplor 系统软件有多种功能，这些功能只存在于价格贵的 CAD 系统中。如使用这些功能可进行动态截取，简单准确的检查一个结构件或是一个组件的内部。而且该 3D-Viewer 软件操作简便。在经过最简单的培训后，不具备 CAD 系统进一步知识的人员均能够有效使用 3D-Viewer 软件。

在传统的加工作业准备过程中和在机床边，可使用 Work–Xplor 系统。因为使用该软件，在荧光屏上可以显示整个工具，所以工具制造企业可使用 3D-Viewer 软件同时进行绘图，此外，需要时人们可以通过点击，触发工具的上部和下部，观看整个结构的细节部分。MM