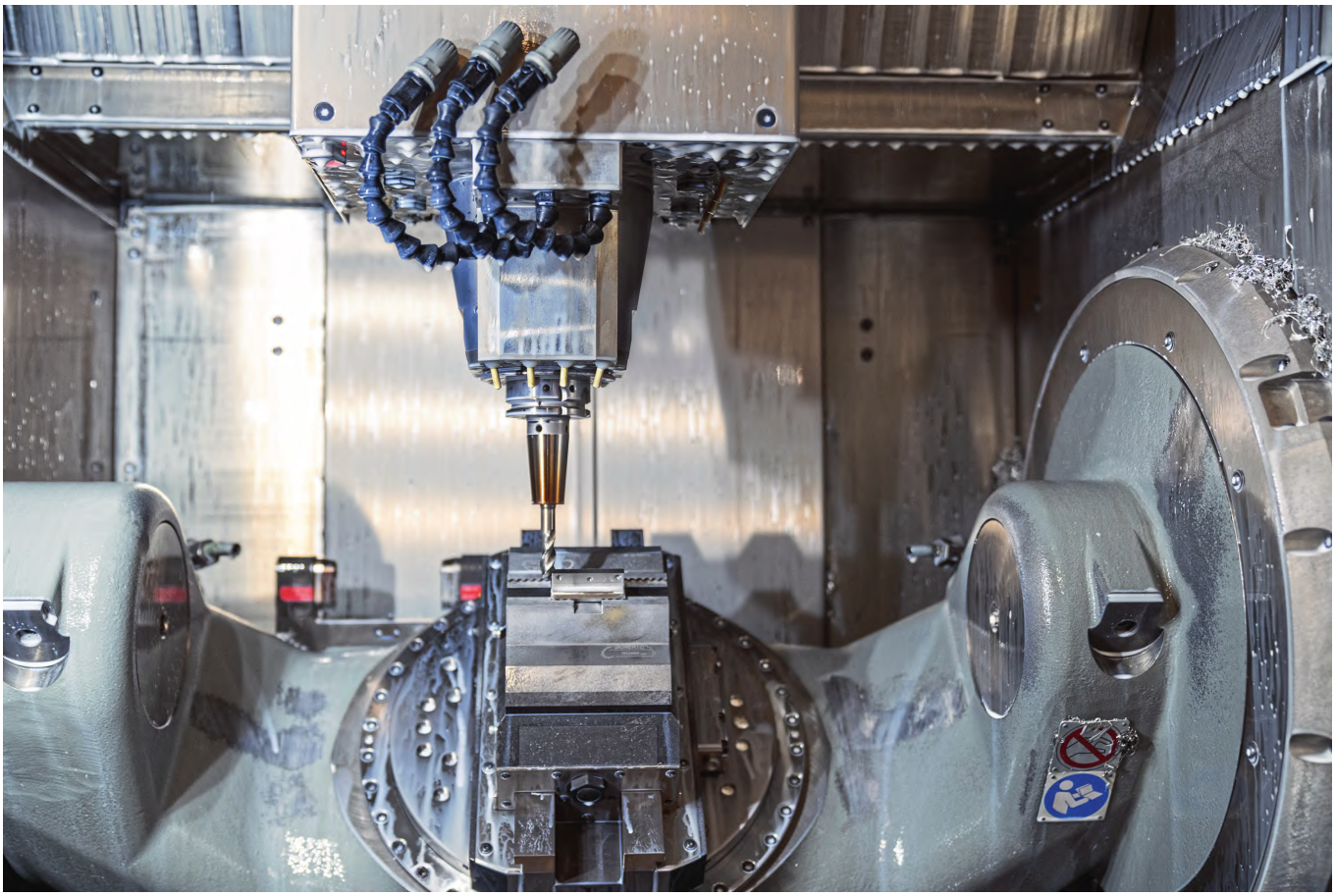


图 1 Hamilton 公司用两台自动化的 Hermle 铣削加工中心取代了三台单机。自动化的机用平口钳是必不可少的必备夹具

加工中心

自动化带来的效益

从 2021 年开始，Hamilton 公司的两台 C 12 U 五轴加工中心就配备了自动上下料机器人。这是该公司应对疫情期间订单增长的一项措施。现在，不同尺寸规格的零件可以在无人值守的夜班中完成生产准备、上下料和切削加工。

文 | Hermle 机床设备股份公司

呼吸是生物的自然现象，但对于一台机床设备来讲则是一件非常复杂的事情。人类的呼吸过程是非常重要的氧气供应过程，这一过程取决于人体内 CO_2 的极限值、每分钟呼吸次数、呼吸的气体量、呼吸频率以及呼吸时的压力大小等因素。Hamilton 公司这一高科技企业清楚地知道该如何做，该集团公司在瑞士 Bonaduz 和 Domat/Ems 两地的生产制造厂主要开发和生产制造创新性呼吸机、移液机器人、生物制药传感器、样本管理系统和其他自动化解决方案的企业。

Hamilton 公司铣削车间负责人 Luca Morell 先生站在 Berthold Hermle 公司研发生产的两台全新 C12 U 型五轴加工中心前表示：“为保持企业的独立自主性，我们有着很强的生产加工能力，并且生产的医疗器械达到了极高的质量标准。”为了提高切削加工设备的自动化程度，两台五轴加工中心都配备了第二代紧凑型机器人系统 RS 05-2。在这位生产负责人的背后是 Helmle 公司生产制造的高性能生产设备：一台的型号是 C32U、另一台的型号为 C42U。这两台加工设备都可以连续生产，并且可以在生产高峰时间同时运行。

“大约从一年半前开始，当我们的订单合同量突然猛增时，我们意识到仅凭当时的生产设备是无法满足如此巨大的市场需求的。同时也认识到，这是

企业投资扩大产能的最好时机。”Luca Morell 先生说。

自动化夹具是必不可少的

他们希望用更高效的自动化系统取代三台单机生产设备。对此，Luca Morell 先生解释道：“我们希望有自动化的夹具。在夜班时也能加工不同尺寸规格的零件。”对铣削加工工艺过程也有着相同的高标准、高要求：尽管被加工的零件很薄、易碎，但 Hamilton 公司仍然期望加工后的零件有着最高等级的形位公差。

大约两年前，Hamilton 公司首次与 Gosheim 市的机床设备生产厂开始合作。当时，Hamilton 公司购入了配用 HSflex 控制系统的 C 42 U 和 C 32 U 铣削加工中心。它们的五轴加工技术显著提高了生命科学领域中的医疗器械生产制造厂复杂零件加工的可靠性。“Hermle 公司的这两台铣削加工中心，从性能和加工精度方面彻底征服了我们。投资购置新设备的决定性因素就是这一自动化解决方案的加工质量。从双方合作一开始，他们就知道我们要解决的是什么样的技术问题，并我们提供了全方位的技术支持。”Luca Morell 先生说。

图 2 Hermle 公司的 C12 U 五轴铣削加工中心再加上 RS 05-2 机器人，在很小的空间里实现了最高的生产能力

2021 年 6 月，在 Hamilton 公司投产

INTEGRATED MANUFACTURING SOLUTIONS

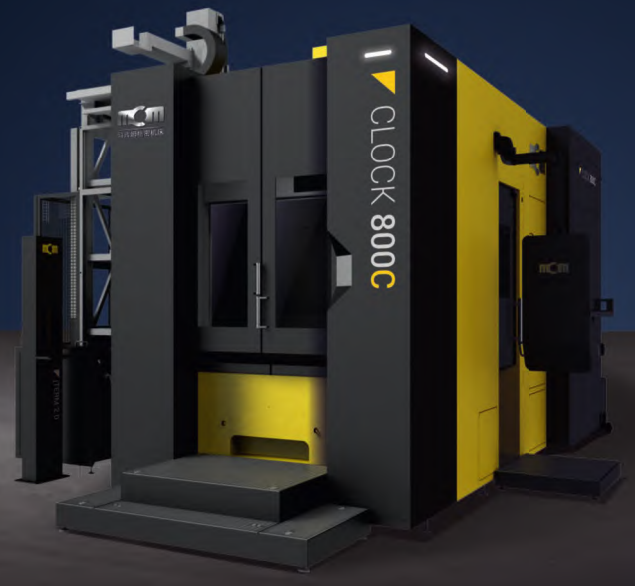
CIMT Beijing
THE 18TH CHINA INTERNATIONAL MACHINE TOOL SHOW
第十八届中国国际机床展览会

欢迎莅临CIMT展会意大利馆W3展台A005展位。
MCM将展示其在加工中心技术和柔性制造系统方面的最新发展。
生产制造的数字化与集成是MCM在全球取得成功的关键因素。
为中国本土市场开发的新款Clock 800C型号机床将首次亮相，展示其所有功能。
我们持续的创新以及深厚的加工技术知识确保为每位客户的生产需求提供正确的解决方案。
MCM 是与您共同发展的一站式供应商。

展出时间 / Show time
2023年4月10-15日 / April 10th - 15th 2023
W3展馆 - A005 号展位 / HALL W3 - A005

赶快与我们的专家预约会面时间吧
Book your meeting with our experts >>

EXCELLENCE IN FLEXIBLE MANUFACTURING



#evolvingtogether www.mcmspa.com.cn

广告

的自动化生产加工系统由一台 C 12 U 五轴加工中心和一台 RS 05-2 型机器人组成。RS 05-2 型机器人是第二代紧凑型工业机器人。这一机器人系统结构非常紧凑，所占用的空间很少。毛坯的供应和加工后零件的存储采用的都是抽屉式存储装置。“除了加工医疗器械的原型件、试制件之外我们还建立了一个“标准件库”，每年生产大约 4000 个标准的医疗器械零部件。当这些标准件或者原型件的批量数较少时，它们的毛坯都存放在五个抽屉中的其中一个里。一旦五轴加工中心有“空”，控制系统会自动将它们编排到生产计划之中，并开始进行切削加工。” Luca Morell 先生表示。

正如生产团队负责人所说的那样，考虑了这些“保底产品”之后，Hamilton 公司每天的生产加工时间长达 13 h；包括可以在 10 min 内生产出 78 个模具零件。抽屉式存储单元其他四个抽屉中的毛坯可以在五个小时内加工完毕。“设备调整好之后我们只需两小时的人工辅助工作就可以让它自动化地独立切削加工 18 h，提高了设备利用率。” Luca Morell 先生介绍道。

图 4　Fadri Pitsch 先生在向毛坯库中补充毛坯，确保 C 12 U 能够在无人值守的情况下有满足一整夜加工所需的毛坯

夹具库的优势

Hermle 解决方案的另一大特点是：当一批自主供料加工的毛坯长度在 20~150 mm 时，机器人工作区中有存放八对夹具的夹具库可供存放不同的夹具。

图 3 机器人夹具库（图片右上方）中存放着八对机械手

Hamilton 公司有意识地选择了一套 NC 数控技术控制的气动夹具。“电机驱动的夹具需要更长的时间才能达到正确的毛坯夹紧状态。虽然气动夹具的夹持范围有一定限制，但它的夹紧速度非常快。这就为我们节约了宝贵的时间。” Luca Morell 先生说道。机器人会自动更换夹具，这也可以在夜班无人值守时照常更换产品并进行生产。

不仅是这些自动化机床切削加工的多样性吸引了 Luca Morell 先生，而且这些设备的操作简便性也深深吸引了他。他表示：“开始的时候，我们担心六种机器人系统是不是太复杂。在浏览了机器人的 HACS 控制程序后，这种担心就完全没有必要了。实际上是机器人在引导操作人员，完成必要的编程操作。” Luca Morell 先生对 Hermle 公司开发的 HACS 自动化控制系统赞不绝口。它使机器人控制程序的编写变得非常简单：机器人从毛坯库中取出一个毛坯，并将其放入铣削加工中心内的机用平口钳中。在 C 12 U 加工中心完成零件的全部切削

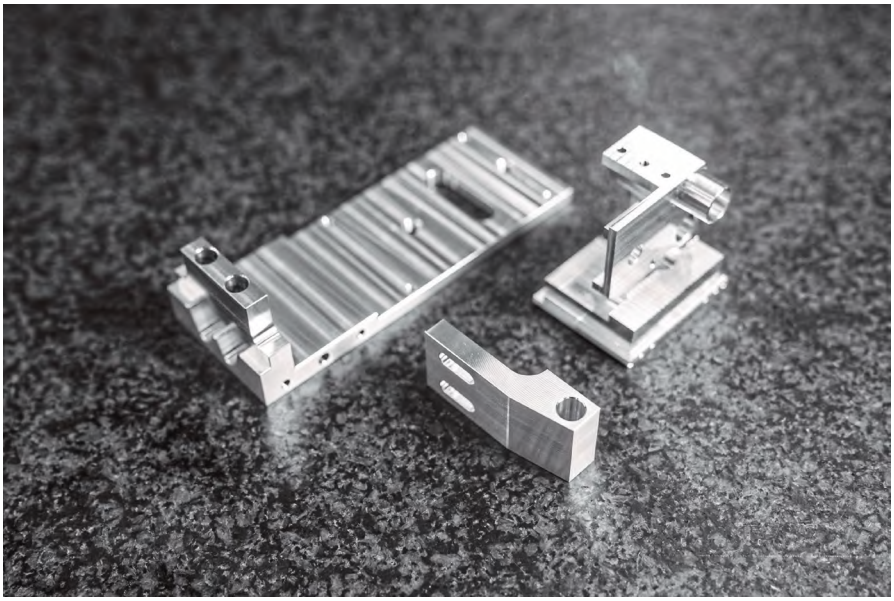


图 5 Hamilton 公司自己生产智能呼吸机、移液机器人、传感器、自动取样系统和其他医疗器械自动化解决方案所需的所有重要零部件

加工之后，机器人从机用平口钳中取出加工好的零件，将其放入存放成品的零件库中。在这台设备即将交付前，Luca Morell 先生和他领导的团队注意到自己忽略了一个问题：有些毛坯在毛坯库中的放置位置与其在机用平口钳中的放置位置不同。为了理想地完成这类毛坯的切削加工，就要将它们旋转 90° 放入机用平口钳中。

“从机械技术的角度来看，旋转 90° 并不是一件难事。但从编程技术角度来看我们不知道怎么让机器人来旋转 90° 。”Luca Morell 先生说。Hermle 公司轻松地消除了这些担忧，当 Luca Morell 先生说出了自己遇到的问题时，Hermle 公司的专家即着手加入了机械手旋转 90° 的程序。

Luca Morell 先生对技术服务人员和应用工程师的工作也给予了同样的好评。

设备操作人员 Fadri Pitsch 先生补充说道：“Hermle 公司人员在设备安装和技术培训中的专业技术知识和技能给人留下了深刻的印象。”开始时他对机器人敬而远之。现在，经过技术培训之后他喜欢上了与 C 12 U 铣削加工中心一起工作，也是因为与其配套的机器人，Fadri Pitsch 先生现在可以熟练地操作它们，技术培训之后一切变得轻而易举。

增加 CNC 编程人员

目前共有两名 CNC 数控编程人员和四名设备操作人员在开发新设备的使用；Luca Morell 先生解释说：“我们增加了编程人员的数量，以便能够尽快完成当前三台铣削加工中心的程序转换，让新设备尽快投入生产。”这里涉及到的零件数量为 180 件，其中 80 件已经在 C 12 U 加工中心上生产了，其余 100 件也计划年底前能用新设备生产。

“我们只需最多两小时的人工辅助工作就可以实现 24 h 不间断连续生产。这也充分挖掘了自动化设备的性能潜力。”Luca Morell 先生说。究竟有多大的潜力可以挖掘？他进行了估算：与之前的三台设备相比较生产能力大约会提高 25%~ 30%。MM

数字化.
多元化.
驱动性.
kapp-niles.com
CIMT
大厅 W1
展位 A401
KN extender
广告
KAPP NILES
precision for motion