

数控机床

多任务数控机床 减少在制品积压

文 | Eli Plaskett



更多精彩内容请扫描二维码

MTH Tool Co. 总裁蒂姆·特雷梅因永远不担心数控多任务机器的安装和编程，相反他已经认识到这些机器在泵制造业中的价值。1998 年，该公司安装了第一台带有龙门机器人的多任务机床。特雷梅因先生对于本次投资从未后悔过，因为伊利诺斯州普莱诺车间在安装该机器人后，其在制品（WIP）明显减少，对制造过程中的工具夹紧需求也有所下降，在没有增加任何设备或加工人员情况下，产量得到进一步扩大，工作所需设置时间缩短，部件容差提高，确保了过程一致性。

该公司于 1965 年创立，创始人是特雷梅因先生的父亲。如今，MTH 公司专门生产再生涡轮式水泵，主要用于热水锅炉系统供水，与过去已不可同日而语。他说道：“我们不是职业介绍所。去年，我们生产了大约 14 万个机械泵部件。而七年前，我们的产量只有 7 万，多任务技术是产量增加的直接原因。”

铁（及铜和不锈钢）泵的加工

每台泵平均有五个需要机械加工的部件，主要包括电机支架、叶轮和盖子。此外，可以采用多级泵，每增加一个级都会产生较高的压力。工件材料通常为铸铁、铜或 316 不锈钢，直径 2.5 ~ 14 in。



图 1 MTH 工具公司总裁蒂姆·特里梅恩和带班长以及 CNC 机械师达斯汀·瓦格纳正在讨论氟利昂泵的一个部件

泵部件和组件公差要求控制在 0.0005 in，但特雷梅因先生告诉我们，他所经营的车间对公差提出了更严格的要求。客户对压力泵的要求越高，我们就必须提供更紧密、更精确的配件，做好防漏控制。

在多任务机器出现之前，车间主要依靠单任务车床和 120 个刀库的六托盘卧式加工中心。然而，因为每个部件具有大量特性，我们需要多个设置和机器。这种制

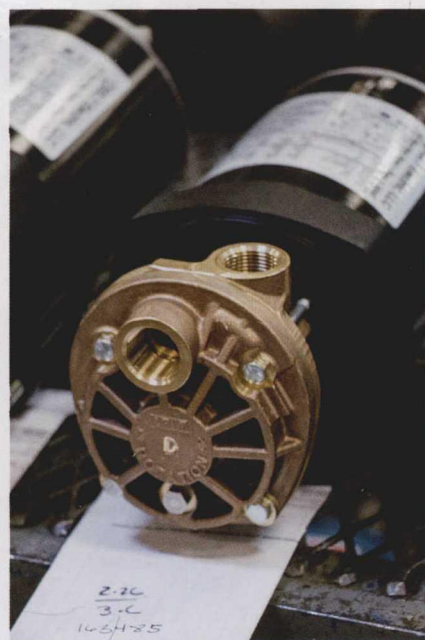


图 2 每台泵平均有五个需要机械加工的部件，工件材料为铸铁、青铜或不锈钢。在改用多任务机器之前，公司配备了多个车削中心，导致了大量在制品（WIP）积压

造策略导致部件在机器之间移动时存在各种问题。特雷梅因先生告诉我们，该车间在车削和铣削操作之间设置了三到四个材料容器，占据了大量空间，并且经常造成工作延误。为了降低 WIP 积压，特雷梅因先生对多任务机器的功能进行了研究，并最终决定投资该项技术。

自此之后，除了具备铣削能力，带第二主轴和 Y 轴的快转智能型 Nexus

250MSY 车床外，公司还新增了 12 台 Mazak Integrex i 系列机器。车间每台多任务机器搭载龙门式装载机，可储存 110 ~ 120 个刀具，冷却剂压力高达 1000 psi，此外还配备了工具眼和部件检测探头。大部分 Integrex 机器采用的是 i-100ST、i-200ST 或 i-300ST 模型。除了主旋转主轴和倾斜铣削主轴外，这些机器还自带第二旋转主轴和低位刀架，还可选配活动工具。

特雷梅因先生表示这些特征和能力对于车间实现连续无人操作、快速设置和缩短机器更换时间至关重要。此外，他还表示，如果公司继续之前的单过程机器策略，则现在的车间面积还需要扩大两倍。特雷梅因先生说道：“现在 12 台 Mazak 完成的产量已经超过了 30 台独立单过程机器的产量总和，更别说这 30 台机器还需要专门的机械技工负责操作。”“如果没有购买这些多任务机器，目前的销售水平和产量将永远不可能实现。”现在，每台机器都只需一次设置，便可处理一种部件，这减少了 WIP 积压。

即使生产任务繁重，多任务处理也能保证工作敏捷性

所谓的“一体完成”能力是指工厂

可以利用更少的机器和工作人员完成更高的产量。减少机器数量反过来又提高了成本效益，并节省宝贵的车间空间。由于多任务机器不会产生在制品，MTH 的加工一致性和灵活性，以及部分同心度和整体精度得以提高。事实上，在谈及提高部件精度和同心度时，有的车间已经将其提高了 5 倍。泵部件之间的同心度至关重要，因为安装时，所有部件彼此依靠或堆叠。每个独立组件的精度越高，泵的性能越好。

大多数部件要求进行表面车加工。而目前该车间采用的是 Mazak 多任务机器进行铣削和车床操作。特雷梅因先生告诉我们，这样不仅能够提高速度，还可以提高铣削工具的寿命，远远优于常规用于车床操作的单点插件。“自动化后，我们很快发现易受损工具的成本不再是问题。唯一需要注意的是如何尽可能在无人值守的情况下，确保机器长时间运行。”

作为一大销售点，多任务机器的灵活性允许该车间在多台机器上同时生产任何一款部件。像 MTH 这样的大客户在参观小车间时，主要关心的是风险管理问题。特雷梅因先生说道：“一般大客户走进车间参观，看看你是否具备为他们生产部件的能力时，他们最关注的还

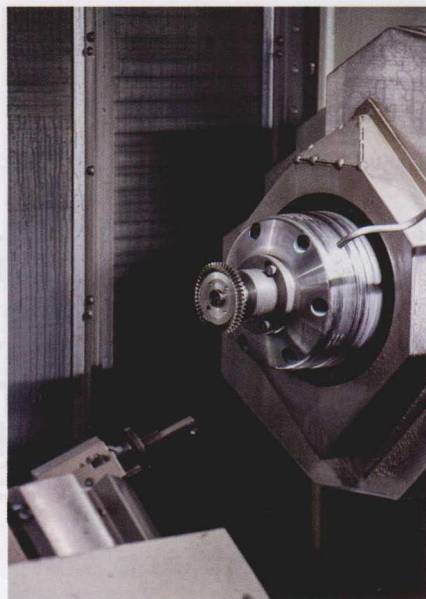


图 4 由于每个部件需要多次铣削和车削操作，MTH 急需灵活的解决方案，确保工作流程连续。而 Integrex 多任务处理机支持一键设置，即可在多台机器上生产任何一款泵

是我们在操作过程中会采取哪些措施，预防生产线中断影响他们的正常运行。”

多任务加工自动化

多任务加上自动化，进一步提高了该公司的产量和生产敏捷性。部件需求发生变化时，Integrex 机器能够帮助车间轻松快速完成部件间的切换。特雷梅因先生说道：“个人看来，这些机器适用于高混合、低体积环境，主要原因是其所需设置时间短。”“我们所用的卡爪盘和龙门式机器人夹爪以及卡爪盘都是按照多部件尺寸和类型定制的。每台机器都配备了开展所有任务所需的全部刀具，所以，不需要进行任何更换。”

从批次尺寸来看，车间可以根据机器的自动加载工作台尺寸下发工单。机器的处理能力从 36 件到 48 件不等，平均工作运行尺寸为 72 件。绝大部分情况下，车间的 Integrex 多任务机器可连续 24 小时工作，某机械还配备了堆垛式龙门，一次最多可以容纳 320 个泵组件。机械技师从周五下午启动机器后，机器可以在无人监管情况下连续工作一个周末，直至周一才会停机。MM



图 3 该车间采用龙门式装载机，实现 Integrex 机器自动化。特雷梅因先生说道，每台机器上的自动工件搬运和多切割操作实现了连续生产和无 WIP 积压