

加工中心

用较少的设备提高产量

Hanna Cylinders 需要缩短生产前置时间并加快交货速度。通过使用 Mazak 车床来替代其数台原设备, 尽管总体设备数量较少, 但却能提高每月装运的产品数量, 并将生产带入室内进行。

文 | Emily Probst

机械师在编制程序办公室和车间之间来回快速解决问题, 这看起来似乎不太实际, 但有时拥有较少的设备的确可以帮助一个车间增加产能。位于威斯康星州普莱森特草原的 Hanna Cylinders 在从 Mazak 公司引入代替若干件原设备的先进机床后, 意识到这一点。这样一来, 该公司每月能够多装运 40% 的产品, 这使得公司能够保存内部超过 98% 的拉索和机动型汽缸生产, 同时还有新型“直角回转”类型。

Hanna 制造内径从 1.5 ~ 60 in (1 in=25.4 mm) 不等、冲程长达 400 in 的气压缸和液压缸。其生产经营中大约 75% 是小容量定制订单, 但剩下的则是提供给原始设备制造商的大容量标准产品, 该部分订单上的数量平均每天可达 700 台汽缸。

2011 年, Jim Warneke 总经理和 Frank Laratta 制造工程师加入, 努力缩短生产前置时间并加快交货速度。他们表示已在任何可能的地方实施了精益流程, 但是他们很快意识到车间的整个制造流程需要进行改造。

“从一开始, 我们最大的制造挑战就是我们的设备。” Laratta 说, “我们基本上拥有各种设备, 却在维修维护停工时需要



图 1 Hanna Cylinders 制造应用于食品加工设备、游乐场、大型水坝、建筑电梯、拖船和军用车辆的气压缸和液压缸

将零件转移到不同的设备上, 没有灵活性。”

为补救这一点, Hanna 从 Mazak 购买了九台新机床, 使得该公司将其总机床库存从 50 台减至 30 台计算机数控设备, 其中 20 台都产自 Mazak。这些新设备不但帮助实现设备阵容的流线型, 还使得该公司可以在需要的时候用最少的努力将零件 (及其附属刀具及设置) 从一台设备转

换到另一台设备上。

Mazak 设备的另一优点是使得 Hanna 能够将几乎所有加工带回室内进行 (特别是较大尺寸的汽缸组件)。例如, Megaturn Nexus (MTN) 1600M 立式车削中心主车轴功率为 80 hp, 提供了 350 r/min 的最大速度以及 7405 尺磅的最大扭矩, 从而适应直径最高为 64.96 in、高为 35.43 in 且重达 11023 lb (1 lb=0.45 kg) 的

工件。在设计上，其旋转刀铣削性能以及 12 刀鼓型小塔通过减少的设置以及工件处理来提高准确度和生产力。

Hanna 同时还引入了 12 000 r/min、40 椎体主轴的 Mazak 立式加工中心 (VCN) 700E/40-II 和 VCN 510C-II (现标记为 Mazak VCN 530C-II 模型) 立式加工中心以及 Mazak 快速回转 (QTN) 车削中心的若干模型。VCN 700E/40-II 的特征是装有 30 刀的底盒以及沿 X 轴方向 80 in 的行程；VCN 510C-II 的特征是沿 X 轴方向有 41.3 in 的行程以及较大的 48 刀存储性能。

除投资新设备外，Hanna 还将其车间进行了重组，从而现在的工作流程路径更短。零件可以不再仅根据尺寸和特征在车间流动，而是可以根据客户需求、特定交货时间以及是否为库存产品的一部分进行流动。此外，与仅操作一种特定零件尺寸相反，现在车间的加工单元可以加工各种尺寸的某种特定零件或零件族。“尽管增加先进车床技术是提高产量的一个重大因素，但将零件流程重组为简单直线同设备本身的影响一样重大。” Warneke 说。

除进行精益生产外，为了让车间保持竞争力，Hanna 的操作必须灵活且设置

换机时间须尽可能的快。Mazak 系列设备的灵活性使得 Hanna 能够建立一个在 90% 的时间内都在运转，而剩下的 10% 未安排部分依旧运作的机制。

为缩短设置时间，除配备有所有必需手动刀具和仪表的标准化工作站和加工单元外，Hanna 使用简单设置且在任何可能的地方快速更换刀具和夹具。例如，车间制造了特殊虎钳钳口使得其能够将方形零件夹在 QTN 的三口卡盘中。这避免了将其换至两口或四口卡盘的麻烦。

机床上刀具卡盘测量，再加上充足的刀具存储容量，这进一步帮助减少了设置时间并加快了产品换机速度。根据 Laratta 所说，车间的机械师只需触摸设备刀具，并根据自动刀具提示测量系统的提示就可以得知 Mazak 设备的刀具定位。在这之前，车间必须进行试验切削、测量零件、将刀具推回原位置，然后进行必要偏移调整。这一冗长的过程通常导致至少一个零件报废。

尽管成品零件最终可能互不相同，但起初似乎是一样的。任何零件的模块化不仅能帮助降低周期时间，同时也减少了整体产品周转。车间将零件加工至某一半成品阶段，将其存储起来，最终加工成客户特定需求的产品。车间将根据客户订单历



图 3 尽管增加先进机床技术是 Hanna Cylinders 提高产量的一个重大因素，但零件流动重组为简单直线所带来的影响同设备本身一样大

史以及最普遍生产尺寸和类型决定存储哪些半成品。

Mazak 共同平台控制也减少了产品换机以及周转时间。车间为机械师提供培训以操作 Mazak 系列设备，从而他们可以在设备上自行设置和编制程序，同时还可以无缝地从操作一种型号到另一种。这提高了生产率并减少了因等待离线开发然后送至车间的时间浪费。有时候产品数量大小仅为 4 ~ 6 个组件，等待程序的时间可能比实际加工零件的时间要长。

Mazak 控制提供了会话式或 EIA 编制程序，并且它们以准确展示问题可能发生地点的机上图形为特征。利用这一性能，机械师不用跑回去并在编制程序办公室和车间之间来回就可以快速解决问题。

“在我们的旧设备上加工零件时，要得到第一件合格零件，基本上要报废掉两件或三件。” Laratta 说，“而使用 Mazak 系列设备加工时，第一件就合格，并且我们可以在设备控制室保持程序正确运行。”

Mazak 设备的控制以及其他特征是 Hanna 整体文化改变的重大部分。据 Warneke 说，这些设备改变了车间的制造方式。车间现在可以立即应对不断改变的客户需求和尽快提供优质汽缸。MM



图 2 Mazak 设备的一个关键优点是使得 Hanna 能够将几乎所有加工带回室内进行