

加工中心

快速高产和精度齐头并进

21 年前刚刚起步的 NASO 只是一家小型的电子组装件制造商，生产电路板、光缆组件以及小型的电子设备，14 年前公司增加了机加工作业。2009 年，公司决定将现有机加工操作进行升级，与最新的技术相结合，以实现战略发展。

文 | Branham, Haas 公司

NASO 公司的加工车间里摆着一系列哈斯车床：一台 DS-30SSY、一台 ST-20SSY、两台配备动力刀的 ST-10、一台 SL-10 以及一台 SL-30。NASO 的立式加工中心包括两台 VF-3SS、两台 VF-5SS、一台 50 锥度的 VF-3YT 以及两台 DT-1 镗铣加工中心。所有机床均配备了高产能的选项以缩短循环时间，这些选项包括车床所用的 BAR 300 伺服送料器，以及铣床所用的第

四轴和第五轴转台。

NASO 公司运营管理副总裁 Bryan Howe 表示：“哈斯数控机床是我们成功的关键，为了快速高效地进行加工以满足当前订单的需求，因此我们决定购买第四和第五轴转台以及有耳转台。哈斯的高速机型，特别是 DS-30SSY 车削中心，大大提升了我们的竞争力。如果一切顺利的话，我们希望完全消除美国和中国之间的成本差距。”

“全部使用哈斯机床是一个明智之举，”NASO 公司的总裁 McCants 解释说，“这让我们实现了标准化。所有操作人员都非常熟悉这个数控系统，所以无论操作哪台机床或是执行不同的程序都没有问题。我们所选择的机床运行速度都非常快，并且配备了合适的选项以缩短装卡时间。这样就提高了机床的加工效率，而且从机床中取出成品的操作也非常方便且高效。”

这个略显激进的发展计划使 NASO 在短短一年的时间里业务额翻了一倍。这种快速增长就要求机加工产量必须相应增加，采用新技术提高效率和速度让我们在这场竞赛中与低劳动成本的国家不相伯仲。由于掌握了数控技术，每个工作人员都能够同时操作多台机床，这样既增加了产量，又有效降低了劳动成本。但是，每台机床都必须根据其工作需要添加合适的附件进行优化。所有机床都必须符合操作人性化、坚实耐用以及高精度和高速的要求。

“我们拥有多台配备了 5 轴转台的 VF-3SS（图 1），”McCants 说道，“其工作空间很大，在一个



NASO 的加工车间全部配备了哈斯的数控机床

工作台上足以同时加工多个零件或不同的零件，并且只需一次装卡，因此大大缩短了运行时间，这同时也有效地缩短了我们的生产时间和交货期。配备了第5轴后装卡时间明显缩短。因此，不仅能够实现‘一个工序/一个工件’这样的流程，而且能节省多次装卡加工不同表面所浪费的时间。”

使用配备 TR210 有耳转台的 VF-3SS 所加工的零件就能够很好地佐证他的观点。该工件为边长 4 in (1 in=25.4 mm) 的立方体，周围四个表面上都有一条需要进行精密加工的槽，顶面上包含一系列不规则图形及弧形表面。采用 5 面 (3+2) 加工结合 5 轴同步，该机床便可以快速地加工出表面质量十分理想的产品。

在其他型号的哈斯机床上，NASO 也同样大规模地使用了哈斯转台和分度器。其中包括两个 HRT210 第4轴转台，一个小型的 TR160Y 以及一个双盘面 TR160-2。两个 T5C2 双主轴 5 轴分度器更提高了加工性能。“我们可以随意将转台安装到不同的机床上，” McCants 解释说，“拥有这样的灵活性，我们便能够胜任所有工作。”

众所周知，航空航天行业所用材料种类众多。McCants 说道：“我们加工各种材质的零件，包括塑料、不锈钢、钛合金、Inconel® 特种合金、所有硬质金属、多种新型金属以及铝合金。我们拥有 50 锥度和 40 锥度的机床，所以当需要加工硬质材料或大型零件时我们会使用 50 锥度的机床。目前我们正在使用 VF-3YT 加工 15-5 的不锈钢，进行 0.25~0.5 in 的切削。”

在车削加工方面 NASO 的

生产能力也十分惊人。“我们正在增加带 Y 轴的车削中心的使用，” McCants 介绍说，“用来加工以前无法完成的任务。配备动力刀的 ST-10 车削中心也是一个节省时间的好帮手。DS-30SSY 上的双轴传感器既精准又可靠。DS-30SSY 能够自动送料，完成车削操作，以及使用动力刀对卡盘上所夹持的工件进行铣削加工，主轴上的工件会传递至第二主轴，然后将工件从棒料上截下，接着加工工件的另一端。”

“我们引进了双主轴车削中心，” McCants 说，“不但是为了减免繁冗的装卡步骤，而且要减少人力投入——装卡工件和取出成品、夹紧和放松。这让我们能够先加工好工件的一侧，然后断料，再加工工件的另一侧，所有操作一次装卡即可全部完成。现在我们可以一次性完成车削、铣削和钻孔等一系列操作，加工好的工件也会自动掉落在接料器中。由于车、铣操作使用一台机床便全部解决了，这大大节约了时间。”

NASO 同时也应用了其他能够达到高效省时目标的技术。“我们在大部分机床上都安装了探针，” McCants 介绍说，“它的操作非常人性化，在不规则的锻造件或铸件上我们可以使用探针令操作人员很容易就能获取探测的数据，并应用在程序中。探针的优势大大优于千分表，探针能够改善机床的精度，简化装卡和机加工。我们经常使用探针来检查工件，速度要比使用千分表快 70%~80%。而且使用探针能够避免人为失误，因此其精度更高，生产效率自然也水涨船高。”

我们关注快速和高产，但却丝毫没有损失精度。“哈斯机床

的精度很不错，” McCants 信心十足地说，“它们的精度和加工冲程之间过渡的连续性曾一度让我感到惊讶。有时我们需要将工件旋转一个角度进行加工，然后再换一个角度，最后又回到第一个表面。起初我很担心它的重复定位精度，但事实证明我的担心是多余的。它就像一直在同一根轴上进行加工一样，对旋转角度丝毫没有造成影响。”

NASO 的加工涵盖范围非常广泛：从精致的、质地较薄的铝质或钛合金零部件，到体积较大的飞机起落架连接件，再到复杂的专用天线等。除机加工外，公司还从事电子元件的制造和组装。

“在没有成为‘哈斯机床之家’前，我们也使用过其他品牌的机床，所有机床的操作系统都不一样，” Howe 回忆说，“这着实让我们伤透了脑筋，但是哈斯的操作系统十分简便，而且车床和铣床的操作面板也基本相同。机床的软件和功能也让我们的工作变得更加顺畅。同时，我们非常欣赏哈斯公司始终坚持在美国生产所有产品的做法，我们计划购买几台哈斯 EC-400PP 多工作台卧式加工中心。拥有了它们，我们就可以进行夜间无人加工了并且近期也计划购买一些机器人。我们非常希望借此拓宽业务领域，提升竞争力。”

“我们的加工车间是一个神奇的地方，” Howe 总结说，“我们很期待看到它的明天。到明年的这个时候，相信我们的利润可以翻四倍。这样的增长是惊人的，我们正在成长为一家规模性的制造商：业内数控加工、循环时间和生产效率的领跑者！” 