

机床

立式加工中心 提高工厂灵活性与效率

RDM公司需要提高其设备灵活性,满足各种客户的不同需求。通过投资沈阳机床集团(SMTCL)的立式加工中心,工厂能实现更高的金属切削率及更好的表面精加工质量,从而更好地应对需求。

文 | Emily Probst

高度多元化经营的加工车间有许多优势,其中一个就是如果某一行业正在衰落,工厂可依靠其为其他行业生产的产品度过这段时期。但是,高度多元化经营也会导致困境,密歇根州Fenton市的RDM Manufacturing Precision CNC公司就经历过这种困境。该工厂需要提高其设备灵活性,满足各种不同客户的需求。通过投资购买SMTCL公司的立式加工中心,能提高切削效率并高效地进行钢和铝零件的加工。

自2013年成立后,RDM公司就逐渐成长,现已拥有航空航天、汽车、医疗、越野和工业机械等行业的客户,可加工的零件从单个工件到100 000个零件,材料从锻件到硬化模具钢再到铝。虽然与客户、零件加工范围和材料保持同步,对于RDM来说是非常具有竞争力的优势,但是这也给其员工和设备在灵活性和效率方面提出了很高的要求。

RDM公司起初购买了一系列入门级立式加工中心,最初依靠这些加



图1 SMTCL VMC1000B 立式加工中心拥有 47.2 in × 19.6 in 工作台,有助于提高工厂的灵活性,RDM公司在购买第一台立式加工中心后几个月就购买了第二台

工中心运营了18个月。但是,随着业务继续扩大,创始人之一Randy Birchmeier意识到这些机床的生产效率并没有工厂要求的那么高,因而无法满足工厂增长的需求。

他和他的团队参加了2014年国际制造技术展会,评估了台湾地区、日本和欧洲制造商生产的各种立式加工中心,最终决定采购SMTCL Americas公司的高性能VMC1000B加工中心,尽管他原本给出更高预算,

但这台加工中心与工厂目前的机床具有相似的价格。

新机床在尺寸上也与RDM公司现有加工中心接近,其中,标准设备包括FANUC 0i-MD控制装置、10 000 r/min CAT 40主轴及输送机式金属屑去除装置,还配备有一个47.2 in × 19.6 in (1 in = 25.4 mm)的工作台,利用该工作台可在一种设置下加工多种零件。

RDM公司选择SMTCL公司立式加



图2 投资购买新的立式加工中心之前,生产上图中青铜输送机停机铰链等零件对RDM公司的员工和设备提出了很高的要求



图3 RDM公司每月生产20~30个汽车底模,这些底模是通过切削H13模具钢而来的



图4 VivaTurn4车床上配备的FANUC Oi-TD控制装置用途是提供强大的功能,目的是提高生产率

工中心的一个主要原因就是该加工中心具有更大的射料量和更大的机床重量。VMC1000B毛重为15 400 lb(1 lb = 0.454 kg),超过该公司现有加工中心3000 lb还多。除提供额外刚度和减振功能外,更大的射料量将热量吸收到其蹼形设计中防止热量增长,提高热稳定性。

更大的射料量即更大的重量,也使得RDM公司能更快地进行切削加工。例如,对于一个6160铝零件,RDM公司能利用2.5 in平面铣刀进行深度为0.5 in的铣削加工作业,而原来的立式加工中心在进行此加工作业时会失速。另外,对于一连串的6.5 in螺纹孔,为了避免失速,原来的立式加工中心必须降速,但是在主轴负荷测定仪上显示的确是在100%转速下运行。在设置的进给速率相同的情况下,SMTCL立式加工中心主轴负荷测定仪上显示的转速为满转速的52%。因此,RDM公司将螺纹孔的周期时间缩短了30%以上。

有赖于VMC1000B的强大射料量和更大的主轴电机,工厂就能以快得多的速度进行切削加工。在其现有设备上利用3 in平面铣刀铣削6160 T6铝板时,RDM公司在切削深度为0.005 in时以180 sfm(每分钟表面切削英尺)切削速度运行,超过了加

工中心的负荷限值。但是,VMC1000B能在切削深度为0.005~0.007 in的情况下达到200 sfm,同时保持负荷低于负荷限值的50%,这样就使得RDM公司能达到高得多的金属切削速率。工厂谈到,平面铣刀具有更低的振动,能在更少的颤痕下提供更好的表面精加工效果,刀具寿命也提高25%~35%。

另外,VMC1000B也提高了RDM公司的钻孔和攻螺纹作业性能,其中一个原因就是Spintech公司的主轴是采用4142 Chromoly钢制造的,并且经过设计,具有优异的强度重量比,从而提高刚度。这些主轴还配备有P4精密轴承及具有专利技术的润滑油环。利用标准的主轴冷却剂,可在无法避免振动的情况下钻出更深的孔。虽然利用M16螺丝对1 in深的金属孔进行攻螺纹会让主轴失速,但VMC1000B能在主轴负荷仅为53%的情况下利用同一螺丝加工500多个金属孔。

标准的FANUC Oi-MD控制装置也有助于提高生产效率,尤其是对要求进行仿形铣削的零件。FANUC公司的AI轮廓控制功能经过设计能提供更强大的前置功能,能在超出刀具当前位置的情况下快速读取CAD数据,从而消除了轮廓加工导致的加速、减速和

伺服延迟。立铣刀花费更多的时间在切削上,从而缩短非切削时间和总体加工周期。

SMTCL公司的VMC1000B具有高刚度、更好的组件和控制功能,对于RDM的一种更具有挑战性的应用即一系列汽车底模来说将周期时间至少缩短一半。通过利用H13模具钢进行切削加工并加工出刚度轮廓化的表面,RDM为密歇根的一家用户每月生产出了20~30个底模。虽然原来的加工中心在完成底模加工时存在5 h以上的优势,但VMC1000B加工一个底模平均少用2 h。

为了与VMC1000B更高的生产效率保持同步,RDM公司已经开发了定制的夹具,以便一次能设置多个更小的加工任务,这样有助于尽可能缩短机床停工时间,并使操作人员能在机床进行切削加工时执行其他任务。

在安装了首台SMTCL机床后的6个月内,RDM公司采购了第二台VMC1000B以及配备有活动道具的SMTCL VivaTurn4车床,从而以与VMC类似的方式缩短了加工周期。据该公司表示,该车床改善了精加工效果、缩短了加工周期、能更有力地进行切削加工并延长刀具寿命,VivaTurn4上的动转铣削功能消除了VMC上进行加工作业的必要。[MM]