加工单元

采用两台加工中心加倍提升生产效率

在对成型模具和切边刀具的精密工件进行加工时，可以使用两台加工中心。它不仅可以提高部件的质量，而且可以通过增加设备年生产时间来加倍提升生产效率。

文 | Michel Eder

慕尼黑 BMW 工装模具制造厂在对其生产工艺进行持续不断的优化过程中，经常会对每个生产工艺进行审核和改进。自 2012 年以来，对于制造车身成型件所需的大型模具和切边刀具的精密部件的加工，一直使用了两台 GF Machining Solutions 公司的 Mikron 加工中心。

“对所有生产工艺的持续优化已经成为了我们的工作习惯。”Herbert Winkler 这样描述他的团队的态度。“我们采用两台 Mikron HPM 1350 U 型五轴加工中心并在设备上配备了换刀装置、托盘刀库和零位装卡系统（图 1）即可达到如此的效果，着实感到惊讶。”这位在慕尼黑 BMW 工装模具制造厂负责工装模具机械制造的经理如是说。

让 BMW、Mini 和 Rolls Royce 的设计成型

作为 BMW Group 三个制造模具的生产厂之一，拥有 220 名员工的慕尼黑生产厂在研发部门的紧密配合下，对 BMW 新车型的白车身外围件和结构件所需的模具进行了开发和加工。与 Dingolfing 和 Eisenach 工厂一道，慕尼黑工厂制造了所有 BMW 模具中的大半数量，另一半则由外协厂家负责生产（图 2）。

三个工厂中，每年大约平均有 500 件需要完成 4~5 道加工工序的模具出厂。近年来，每套模具的制造时间明显缩短，这是因为所有的工艺流程能够很好地衔接在一起。此外，那些生产效率不高的机械加工工序从主要生产时间中剥离出来，被拆分成独立的运行单元。这不仅涉及工装和装卡过程，而且也涉及到编程

在为模具和刀具加工小件时，带有刀具和托盘更换装置的两台 Mikorn 加工

图 1 零位装卡系统贯穿 BMW 模具制造的所有加工站点

和刀具的预调设以及持续进行的关乎每个不同刀具模具制造的优化工作的结果。

中心可以显著提高生产效率

各个部件的加工质量可以得到持续的提高。Winkler 强调说。“因为与很多其他车间不同，我们没有中间装配环节。”所有部件都必须完全具备装配条件并被送往装配和试运行车间。以往为人所熟知的在装配过程中的铣削作业，现在几乎已经难觅踪迹了。而且 BMW 所研发和加工的模具在装配方面都很有针对性。

在对模具较小部件的加工方面，有些工件对于小型生产设备来说过大，而对于大型生产设备来说又过小。因此，对于加工诸如飞刀、成型卡盘、升降杆、热加工盘、滑块、夹持件和冲头等部件的任务，需要寻找合适的加工中心。

比较重的工件不成问题

每天与设备打交道的 BMW 模具制造机械加工技师 Daniel Princip 认为：“我们现在比以往更加灵活、更加富有效率了。Mikron 设备可以适应于几乎所有的加工状况。”HPM 系列 1350U 型设备采用行走柱体结构原理建造，机身为整体浇铸并设有三个支腿。这种结构使得设备非常平稳，工作台为对称布置，*X* 轴上的导向被设置在两个平面上，因此可以达到很强的扭力刚性，尤其是当比较重的工件并没有对中地被夹持在圆形工作台上时，该设备仍能很好地实施车削作业。

BMW 常常采用刚性很强的夹持塔座。线性导向还拥有弧形的支撑面，从而可以确保很高的几何外形精度。此外，针对粗加工，*A* 轴和 *C* 轴可以接受夹持，由此可以显著提高加工稳定性和刀具的使用寿命。在很低的转速范围内，瑞士 GF 集团子公司即 Step-Tec 公司所提供的功率强大的电机主轴即可达到很大的扭力，并通过 HSK 刀具接口实现 24 000 r/min 的转速。刀具回转头与扭力电机的圆轴一样，均接受直接的驱动和水冷。

两台加工设备均带有换刀装置，每套换刀装置拥有 92 把刀具。托盘式换刀装置各带有三个托盘，可以在生产时间内同步进行换刀。因此，辅助时间也变成了生产时间。对此，Daniel Princip 说道：“我们的设备现在每天运行大约 22 h，比五年之前几乎延长了 6 倍。”而加工出来的工件质量却优于以往。由于设备的刚性较大，工件基面的表面特征已经可以达到所要求的 80% 水平，后续只需约 0.5 h 的研磨即可，而这道工序在以往则需手工研磨 3~4 h。

GF Machining Solutions 公司通过所有这些功能，极大地提高了设备的生产效率，BMW 公司的产量也得到增长。在 2002 年之前，每年生产的小件只有 770 件，而 2013 年则达到了 1550 件，增长了一倍多。针对 2014 年所计划的产量为 1900 件，Winkler 和 Heinzer 得出一个积极的结论：“迄今为止，从我们所采取的所有优化措施上看，这两台 Mikron 加工中心具有良好的效能、很高的精度和出色的作业稳定性，给我们带来了诸多惊喜，并充分证明了我们当初采购决策的正确性。”MM

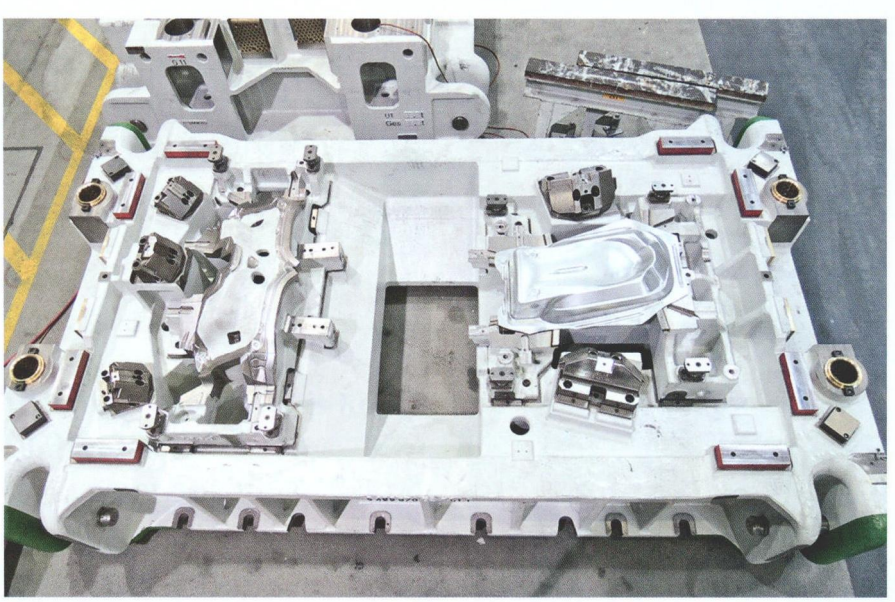

图 2 BMW Group 的成型模具使设计人员的理念变为现实