刀具

快速合理的精加工和粗加工

借助于专业的面铣刀盘，使得对于 Z 滑块上的孔粗加工时间从原来的 56 min 缩短到 10 min。紧接着的精加工也可以快速完成，明显改善了表面质量。

文 | Bernhard Rechenbach

精密刀具生产厂家瓦尔特公司的两个解决方案使机床制造商 Licon mt 从中受益，为用于加工中心的零件铣削工序节省了很多时间和金钱。“我们对以往的加工时间非常不满意。”著名机床制造商 Licon mt 加工 / 工作准备经理 Harald Dammann 说道。一个零件连续的两道工序让有经验的操作者感到费力和费钱。这个零件将被安装在型号为 LiflexII444 双主轴 5 轴卧式加工中心上使用。除了多轴回转式机床和特殊机床，Liflex 系列模块化加工中心是 Licon mt 的主要销售支柱。目前，该公司在位于德国 Ulm 的 Laupheim 主厂拥有 200 名员工。

德国 Walter 公司的 Marin Huber（左）和 Licon mt 公司的 Harald Dammann 手持粗加工刀具在加工中心前面的合影

粗加工至精加工专用铣削刀具

上述的加工工序是对于 Z 滑块上孔进行粗加工和精加工，其孔的长度为 1400 mm，宽和高分别为 300 mm。由球墨铸铁制成重型工件的重量约为 200 kg，抗拉强度为 600 N/mm²。通过对孔圆周的铣加工将孔直径从 200 mm 扩展到 241 mm。无论粗加工还是紧接着的精加工，Licon mt 均采用专用铣刀。

粗加工刀具的伸出长度为 553 mm。“为了达到所期望的加工质量，足够的稳定性成为这一长刀具的关键要素。”Harald Dammann 说道。当然，基于轻便的手工搬运可操作性的原因，大于 10 kg 重的刀柄不是采用钢材而是采用铝材制成。这又不能满足高稳定性的需求。为了实现加工过程的稳定性和低噪声，铣刀和可转位刀片受到市场追捧。

采用面铣刀盘粗加工优势多

粗加工是在一台带有横 / 立铣刀的卧式 4 轴大型加工中心进行的。这道工序需要 5 6min，紧接着的各种不同表面的精加工将持续 48 min。为了减少加工时间，2015 年 9 月初，加工经理 /CAM 编程人员 Marcus Breymayer 找到 Walter 德国公司的 Martin Huber 寻求帮助。多年以来，这个有经验的应用技术人员一直与 Licon mt 保持友好地合作。在短短几天之内，他为这两道工序找到了一个理想的解决方案。

自 2015 年 9 月底，用 Walter 的面铣刀盘 F2334 代替原来使用的 Walter 的 Octagon（八面体）铣刀进行粗加工。“其显著的优势是通过安静的运转和可靠的工艺安全性而体现。”Huber 解释说到，“带有小平面的可转位圆形刀片和稳定的刀片固定使难加工材料粗加工时，实现了高的进给和金属切率。”紧接着的精加工则使用 Walter 的 F5041 Blaxx（黑锋侠）方肩铣刀代替由目前使用的其他

供应商的方肩铣刀。

切向布置刀片的铣削系统与可转位刀片的完美组合

“F5041 专为加工稳定性，工艺安全性和高生产率而设计。”Huber 先生强调说道，“这些优势的基础是通过专业化的表面处理，Blaxx（黑锋侠）完美地结合了刀体和刀片的优势，使得刀具强度增加，耐热、耐磨能力大大提高。刀片被设计成 4 个螺旋式的正型切削刃以及工件上精确的 90° 。”Walter 铣刀将 CVD 涂层并且使用 Tigertec Silver（银虎）技术的可转位刀片与切向布置刀片铣削系统完美地结合在一起。这种特别耐热、耐磨的涂层中的微结构的氧化铝涂层，为减少加工时间作出了贡献。特别光滑的表面减少了摩擦化学的磨损。作为指示涂层的 Silver（银虎）可容易辨别磨损。

进给速度得到显著提高

用于粗加工的直径为 160 mm 圆形刀片铣刀装有的 10 个 8 刃圆形刀片，使用 Tigertec-Silver 涂层技术。通过改用这种刀片，每齿的进给量（f_z）从 0.28 mm 提高到 0.8 mm，每次循环的切削深度（a_p）从 0.5 mm 提高到 1 mm。横向进给为 1 mm 的可转位圆刀片的有效切削啮合角度为 Kappa 20° ，而 Octagon 8 角刀片的啮合角度是 45° 。“Kappa 角度值越低，切屑越薄和进给越高。”Huber 说道。进给速度（v_f）从 850 mm/min 提高到 2700 mm/min。加工时间从 56 min 减少到 10 min。“我们没有预料能获得这样大的改善。”Dammann 高兴地说。每个工件节省加工时间为 46 min，每年可增加 76 h 生产能力，相当于达到 4 位数的节省范围。

Walter 解决方案另外的积极效果是：切屑越薄，对于铣轴的负荷也越少，机床运转越安静。少的振动意味着机床获得更多的保护。

对于精加工，采用的是直径 63 mm 的 Walter 方肩铣刀，镶嵌 7 个正方形的可转位刀片。在竞争产品采用 6 个相同的正方形刀片时，Walter 的铣刀是 6 个切向布置的可转位刀片，4 个刀片以及带有宽的精铣刀刃的一个双刃可转位刀片。该产品是由一种特别耐磨的材料 WAK15 制成，具有一个特别长的副切削刃。由此形成高的每齿进给量（f_z），并显著地改善了表面质量（R_a=0.5 取代 R_a=0.1）。

通过采用 Walter 的精磨刀具。每齿进给量从 0.08 mm 提高到 2.5 mm 。进给速度（v_f）从 300 mm/min 提高到 3500 mm/min 和加工时间从 48 min 减少到 56 min。每个工件节省加工时间为 43 min，每年可增加 72 h 生产能力，可以多生产 100 个零件，节省范围在 4 位数之内。“通过节省的时间可快速回收对于较贵的 Walter 刀具的投资。”加工经理补充说道，“改用新型刀具之后，精加工工艺比以前更加可靠，目前我们可以无人操作了。”以前，无论在粗加工，还是精加工均采用乳化剂冷却，目前这两道工序全部实现干式加工。工件干净且清洁费用明显降低。MM

广告