

刀具

模块化刀具系统的成功

一种更高效的制造工艺，使 Southwest Oilfield 公司提高了为石油天然气行业制造零部件的生产率。

文 | Matthew Jaster

在钻机上，泵必须通过钻机头循环出泥或泥浆，下降到井筒中，控制压力并清除钻井“钻屑”。这些泥泵一般由两个部分组成：电源端与阀箱。阀箱一般包含在一件式结构中，产生泵送过程。Southwest Oilfield 提供了一种两件式 L 型总成，据说更便宜、更容易维护、提供更多金属支持内部压力。

Southwest Oilfield 为石油天然气行业生产泥泵阀箱已经四十多年了，但在最近生产率却有明显提高。据制造工程经理 Martin Johnson 说，“尽管 L 型总成的设计与 1974 年引进的大致相同，但是实际上，这些年来公司已经改进了其制造工艺，让效率更高，而且产品质量更好。”

此次改进多次得到刀具供货商 Komet 的支持。这家公司在 21 世纪早期，向 Southwest Oilfield 引进了 ABS 快速刀具更换系统。最近，它使用更新刀具技术，装配了 Southwest 两个最新的加工中心，使打井和撤销的速率更快，且不降低精度，帮助公司将阀箱的月产量从 180 件提高到 300 件。

除了泵阀箱外，Southwest Oilfield 还生产各种用于石油天然气行业的产品，但是 L 型设备在公司发展中发挥了重要作用，这主要是因为其维护优势。“大部

分阀箱是一体化的。”Johnson 解释说，“我们的系统能够让操作人员在出现故障时，仅更换吸入钢块或输出钢块。在两件式系统中，阀门或阀座的更换比一件式的更安全、更快且更简单。”

以前，Southwest Oilfield 公司是在配备平钻和单点打孔工具的大型铣削和钻孔机床上加工阀箱，因为需要更换大量刀具，而更换刀具后又需要重新设置，导致加工时间较长。Komet 的 ABS 模块化刀具系统提供刚性机械夹具并具备

快速更换特征，能够让操作人员有效地更换刀具。Johnson 说，可以将此刀具系统安装到转塔车床，将之重建为钻孔和打孔机床，能够更快地更换刀具。节约的时间提高了每月阀箱的产量，从而使公司决定将此系统组合到其他产品的生产中，包含耐磨板、阀芯、活塞及活塞杆。

Southwest Oilfield 对制造工艺的其他改进与其使用的机床类型有关。直到 2014 年，Southwest Oilfield 公



图 1 安装能够进行粗加工和细加工的卧式加工中心是 Southwest Oilfield 提高生产 L 型阀箱能力的关键

图2 多种工具的改善帮助创建一个灵活有效的制造工艺，Southwest Oilfield 的新加工中心就在不久前上演了这一幕

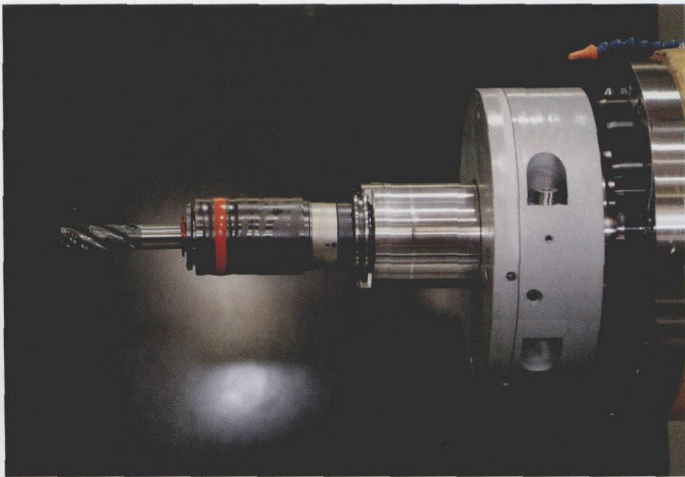


图3 现在，Southwest Oilfield 可以更快更有效地在其阀箱中生产各种孔，节约了时间和能量，公司的月产量从180件上升到300件

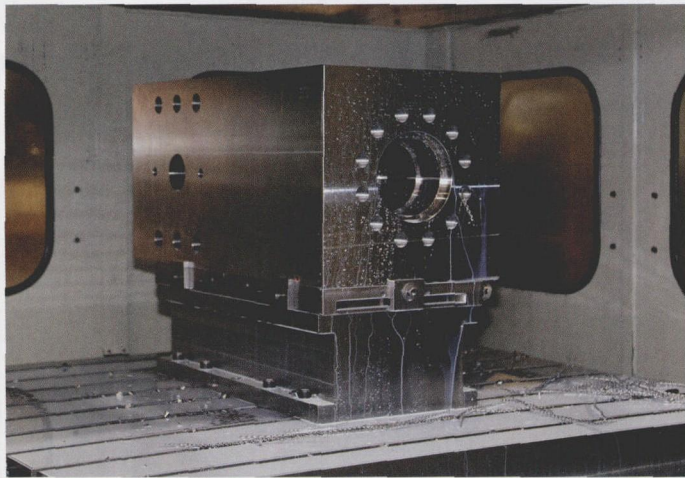


图4 阀箱模块孔非常密集。因此，流水化刀具更换和刀具管理对整个工艺的流水化有显著的贡献



司用于生产阀箱的加工中心，卧式的居多。2014年，公司安装了两台购自Nomura的新型HMC，它们不仅能够粗加工零件，还能在同一循环中执行钻孔及精确的表面铣削操作。“这提高了生产率与钢块的表面质量。”工业工程师 Beniel Geevarghese 说。他特别提

到机床的鼻型主轴头，说其能够减少主轴的延伸数量，从而能够更好地触及钢块。在重型切削中，还提供刚性。此外，这些机床还使用高输出电动机和转动主轴，从而能够在打深孔时获得高扭矩。

Southwest Oilfield 的工程师看到了

机床运行后带来的对现有加工进一步改善的机遇。“我们安装了一台具有仿形头的 Nomura 机床，在一个设置条件下执行复杂的加工操作。”吉瓦海思先生说，“我们对另一台进行了改装，将刚性旋转台与机床控制系统连接起来。这增加了机床的功能，还改善了阀箱的固定准确性。此外，两台机床的控制器内存均得到扩展，能够处理在工厂中生产的各种阀箱的大量程序。”

“在安装 Nomura 的 HMC 前，使用多个刀具完成现在这些机床执行的操作是常事。”Geevarghese 说。阀箱从一个工作站转移到另一个工作站，需要几名工程师参与。这提高了错误的机会，并给生产带来了更大的安全问题。“安装新型加工中心，我们不仅可以节约时间和能源成本，还可以通过限制重达 5000 lb (1 lb=0.454 kg) 的钢块在工厂的移动次数，减少安全隐患。”他说。

Komet 工具也是此改进工艺的一部分。例如，公司的 KUB V464 打孔系统，由一个带有 ABS 连接的大打孔头及延伸和固定器程序组成。这使该头能够用于深度为 4~24 in (1 in=0.0254 m) 的孔的加工，从而将需要的刀具数量最小化，并降低刀具成本，简化库存管理，Geevarghese 说。

新机床的循环周期更短，是公司能够将每月阀箱产量从 180 件上升到 300 件的关键步骤。执行相同的加工，旧机床需要的时间比 Nomura 机床多 50%。它们使 Southwest Oilfield 能够灵活地将该刀具用于几种钢块，大大缩短交货时间。Geevarghese 说：“五年前，将此产品（阀箱）交付给客户需要大约 16 周的时间。在 2015 年，我们能够在 12 周内交付。”

然而，要想使制造工艺与生产率保持同步，公司未来将面临更多挑战。Geevarghese 说：“重要的是优化公司的锻造库存并平衡生产计划，从而使阀箱产量上升而不会给组装等其他领域带来加工瓶颈。” **MM**