

海德汉测头确保高难工件加工的工艺安全性

■ 海德汉公司供稿

摘要：针对镍基合金的加工测量提供解决方案，保证其加工精度及安全性、可靠性。

超级合金是一种特殊成份的耐高温材料。例如镍基合金NIMONIC®，这种材料的历史是：早在1940年，喷气发动机发明人英国的Frank Whittle用该材料制造了原型机的叶片。这种合金能承受极高温度和巨大机械负载。它改写了航空业的前沿技术。回到现在：法兰克福分包制造商Ottmar Buchberger Mechanische Werkstatt公司生产许多现代汽轮发电机的部件。例如用NIMONIC®材质制造的发电机部件，Buchberger一直依赖海德汉数控系统和测头进行高难度加工。

高质量生产需要多方面的海德汉产品。即使探测数百万次后，海德汉测头依然保证测量值的可靠（见图1）。



图 1

1. 绝对可靠

Buchberger设计产品工艺时要求生产必须特别安全并可追溯。汽轮发电机部件不允许存在任何加工缺陷，即使很小的部件在强气流的发电机内也能造成严重损坏。例如，全部配海德汉iTNC 530数控系统的14台铣床连续加工难切削的NIMONIC®高温合金的发电机部件。海德汉测头自动测量工件尺寸，在加工中检查尺寸精度并最终检查加工件的位置尺寸。

这家专业的分包制造商为刀具测量保存实际加工条件：工件试切后，用海德汉测头测量铣削面。循环程序计算测量值，将其用作刀具补偿值的差值（长度和半径）。固然这种方法比刀具测头的直接测量法时间长，但该方法能可靠地考虑大切削力下导致的变形情况。

对于难切削的镍基合金，只能用很小的加工进给量和进给速率。尽管如此，工件在加工中仍受巨大作用力作用。为避免刀具变形影响铣削精度，加工程序在

两个相应加工步骤之间调用测量循环。数控系统自动修正偏差，因此能在之后的加工中确保轮廓尺寸稳定。

还使用了海德汉新一代工件测头TS 460，该测头带碰撞保护和吹气/冷却液喷嘴。Buchberger公司的CNC数控铣削经理Thomas Bruckbauer认为，这是加工中测量的重要功能，也是决定购买这些测头的重要理由。吹气/冷却液喷嘴用压缩空气或冷却液清洁测量部位，确保测量结果可靠。碰撞保护功能在测头撞击工件或卡盘时停止机床运动。同时，它能吸收轻微碰撞，保护测头。避免测头损坏。

在连续生产中，工件的自动测量意味着测头要被频繁使用。由于该测头采用非接触式传感器，能承受较大作用力，确保探测数百万次后依然可靠。测量精度能持续满足铣削部门的要求。此外，使用一段时间后，TNC专家会用自动校准循环校准测头。

2. 强大的通信能力

Thomas Bruckbauer认为在他

们的机床群中海德汉数控系统特别亮眼：“TNC数控系统的强大功能之一是生产数据的传输。”在生产数据获取方面，通过DNC接口，TNC系统的CIMCO软件提供状态信息、程序名、程序运行时间、出错信息等。所有这些信息在车间内的多个大屏幕上清晰地显示给所有人，机床状态一目了然。在连续生产中，一名操作人员负责多台机床。这些信息帮助整个工作团队随时掌握情况。如有问题可被立即发现，确保机床的最高利用率。生产数据获取系统在加工敏感零件时记录生产过程。这是质量管理的基础，并能降低责任风险。

在连续生产中，编程专家喜欢海德汉数控系统传统的用户友好性：有30%的加工程序仍在数控系统中直接用易懂的简易编程语言编程。NC数控程序编程人员熟悉复杂工件加工的全面知识，例如机床和刀具的高精度特点。用iTNC编程时考虑所有这些因素并用于高效率和高工艺安全性的连续生产中。

3. 极好兼容性

Thomas Bruckbauer称赞海德汉数控系统兼容性时强调说“程序可以在与以前不完全相同的机床上运行”。所有铣削加工中心全部配iTNC 530数控系统，重复加工工件时，铣削团队人员可以根据机床的可用性灵活地选择机床。由于全部加工中心都配用户友好的海德汉数控系统，机床操作人员与NC编程人员能把他们的知识和经验应用于所有机床。

如图2所示，可见系统清晰地显示测量结果：机床操作人员能

轻松查看加工过程的成功完成和记录测量值，保存工艺数据。

Buchberger公司也为全部机床配备了测头：所有iTNC数控系统的机床都配海德汉测头。程序运行期间要执行大量测量和测试任务。CAD/CAM生成的程序也用海德汉的探测循环，通过自动测量确保稳定的加工质量。

4. 高难度任务

分包制造商Buchberger公司的生产业务包括：批量生产汽轮发电机部件以及许多行业的零件。实际上，他们能加工25t以下的任何工件。所有订单都有一个共同点：高难度和需要特殊的加工技术。

多年的经验是他们编程的坚实基础。例如，在批量生产中，他们自己开发了换刀循环，不是根据刀具寿命，而是根据机床加工的件数换刀。换刀条件来自他们的实际制造经验。这样能确保加工任务所需的可用刀具技术规格可靠。

在选择加工镍基合金的机床时，主要关注以下特性：高刚性和抗振性能的机械结构以及良好的性价比。MTRent的14台新机床都满足这些要求，其持续的高

品质在要求苛刻的发电机部件连续生产中得到证明。所有这些机床都配海德汉数控系统与测头——Thomas Bruckbauer深知其不妥协的高质量！

“TNC数控系统的强大功能之一是生产数据的传输。”CNC数控铣削经理Thomas Bruckbauer曾说。如图3所示，是他在加工镍基合金的新机床旁。



图 3

如图4所示，为Buchberger用带碰撞保护和吹气/冷却液喷嘴的海德汉TS 460工件测头在加工进行中测量。



图 4

5. Buchberger公司

总部位于纽伦堡附近图亨巴赫的Ottmar Buchberger Mechanische Werkstatt公司满足客户对特种金属高难度加工的要求。90名高素质员工制造汽轮机、反应堆和航空航天业的复杂部件。最重要的是满足交货期要求和让客户满意。MW

(收稿日期：20160917)



图 2