

技术简讯

钛合金大深盲孔精加工技术

姜澄宇 孙如冈 陈洪 梅胜敏

(南京航空学院 505 教研室, 南京, 210016)

TECHNOLOGY FOR FINE MACHINING OF BIG DEEP BLIND HOLE IN TITANIUM ALLOYS

Jiang Cheng-yu, Sun Ru-gang, Chen Hong, Mei Sheng-min

(Nanjing Aeronautical Institute 505 Facility, Nanjing, 210016)

在钛合金大深盲孔精加工中, 刀具耐用度低、断屑排屑困难和已加工表面粗糙度大。利用先进的 DF (Double Feeder) 深孔钻削系统^[1~2]对直径 80mm、孔深 420mm, 且底部呈锥形的盲孔进行精加工试验, 设计的夹具内排屑式成形铰刀如图 1 所示。刀体部分由四头矩形螺纹紧固在钻杆上, 两个定位配合面保证铰刀与钻杆有良好的同轴度。液量控制环可与孔壁形成适当间隙, 控制循环切削液的流量与压力。两块刀片要求对称分布, 刃磨后不允许重新装夹。采用机夹式铰刀的目的是防止焊接带来的“铜污染”问题(导致钛合金脆性断裂)。

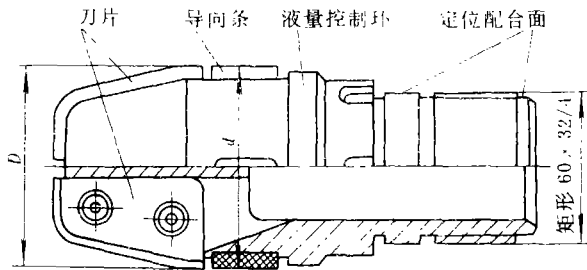


图 1 机夹内排屑式成形铰刀

铰刀的柱、锥接合角点处担负着全部深孔柱面的铰削任务, 切削路程最长, 一孔铰完后实测后刀面磨损宽度 $VB = 0.4 \sim 0.6\text{mm}$ 。为此选用 M42 高速钢作为刀具材料, 并确定其合理的切削速度 $v = 8 \sim 14\text{m/min}$, 进给量 $f = 0.15 \sim 0.2\text{mm/r}$ 。在 HS-113 型水基切削液中加入了含磷极压添加剂和某些油性添加剂, 以生成高熔点的化学吸附膜, 阻止摩擦界面的直接接触。采取以上措施后, 铰削一只深度 420mm 的深孔, VB 仅为 $0.1 \sim 0.15\text{mm}$ 。当铰削到孔底锥面部分时, 铰刀的全部刀刃均参与切削, 切屑长而难断, 容易堵塞在有限的容屑空间内。沿铰刀刀刃应刃磨出直线圆弧型断屑槽, 槽宽 $W = 1.1 \sim 1.3\text{mm}$, 槽深 $H = 0.4 \sim 0.6\text{mm}$ 。另一方面应提高循环切削液的出入口压力, 加强 DF 系统的喷吸作用, 这样可将切屑全部排出。

1991 年 3 月 6 日收到, 1991 年 4 月 8 日收到修改稿

由于钛合金具有极强的化学亲和力, 在加工过程中总是会与硬质合金或高速钢导向条发生粘附, 拉伤已加工表面, 使粗糙度大为增加。为了消除粘附现象, 采用非金属材料(尼龙、夹布胶木等)来制作导向条。为了消除切削振动对已加工表面粗糙度的不良影响, 对弹性较大的非金属材料导向条使用了负间隙, 即导向条直径比刀刃最外缘直径过盈 $0.01 \sim 0.03\text{mm}$ 。改进后的加工孔壁粗糙度 R_a 由原来的 $3.2\mu\text{m}$ 下降到 $0.31 \sim 0.39\mu\text{m}$, 铰削效果非常稳定。

参 考 文 献

- 1 张春江. 钛合金切削加工技术. 西北工业大学出版社, 1986
- 2 樊铁铮. 国外深孔喷吸钻的发展概况. 工具技术, 1981; (5) 1~8