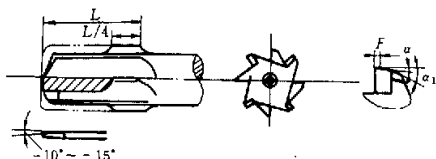


深孔铰刀

浙江调速电机厂 (桐乡 314500) 沈宏谋

167 B

机械加工过程中,时常遇到 $L/D > 5$ 的深孔,这种孔的加工比较困难,原因是切屑阻塞在孔内而把工件表面拉毛,也容易挤坏铰刀的刀齿。其次由于切屑不易排出,切削液流不到刀头,刀齿得不到有效的冷却而产生卷口、啃毛的现象。造成铰刀经常折断,且孔表面粗糙度达不到技术要求。为此,我们对标准铰刀作了一些改进(如图所示)。



图中 $F = (0.02 \sim 0.06)$ mm 圆棱, 剖面为磨去部分

1. 铰刀的特点

将标准铰刀的切削部分在工具磨床上加工,每隔一齿磨去一段,这样切削齿数减少一半。表面上看刀齿上的平均负荷加大,刀齿寿命会降低,实际上由于增大了容屑空间,容屑情况得到了改善,不致挤坏刀齿。此外,切削液可充分供应到切削部分,使它在加工过程中刀齿不致因发热而卷口,大大提高了刀具耐用度。据统计一把 $\phi 8$ mm 铰刀,原只加工 30

拆掉一半的刀片,所以在购买面铣刀时尽量避免奇数齿刀盘。

面铣刀做成非等齿距,如果所有的容屑槽宽度一致,那么每个刀片支撑体厚度便不会相同,所以不等齿距的铣刀齿数一般为疏齿,不等距超密齿铣刀一般是大直径铣刀刀体空间足够而且不进行大切深铣削。很多刀具厂家为了降低备货成本只提供一种齿距的铣刀,例如 80 mm 的面铣刀通常是 5 个齿或 6 个齿而且是非等齿距的,容屑槽又做得很大,那么有的刀片的支撑体薄得可怜,有的刀片在刀体上却稳如泰山,我们知道这样做的结果是这些铣刀在 3~4 mm 以上的铣削中刀片受力变形不一致,刀片寿命长短不一,刀体退火失效快(刀体除非撞刀只会因退火而失效)。所以严格意义上讲这些刀具不能达到它样本中推荐的切深上限。(待续)

(收稿日期:20021205)

多个工件,改进后加工 700 多个工件仍未损坏。

考虑到铰刀齿数减少后,对降低工件的表面粗糙度值和提高加工精度是不利的,所以,刀齿并不完全磨去,只磨去一段,使铰刀校正部分约 $t/4$ (t 为切削全长)的一段刀刃仍然保留其原来的齿数。同时,每个刀齿的切削部分上还磨出负刃倾角($\lambda_s = -10^\circ \sim -15^\circ$),以降低铰孔表面粗糙度值,提高铰刀的耐用度。

改进后的深孔铰刀,可以提高切削速度,适当加大进给量,从而提高切削效率。我们曾在防爆电机机壳上加工 $\phi 8$ mm 深孔,材料 45 钢,孔长 92 mm,铰削余量 0.3 mm,主轴转速 $n = 100$ r/min,进给量 $f = 0.43$ mm/r,切削液为 30% 菜子油加 70% 肥皂水,铰后孔表面粗糙度值 $R_a 3.2 \mu\text{m}$,铰孔精度为 IT7。

2. 切削液及切削参数的选用

(1) 切削液 对于不同材料的工件,应采用不同的切削液,根据实际情况 45 钢、45Cr 等采用 30% 菜子油加 70% 的肥皂水,对铸铁件不需要加切削液,只要加少许煤油即可。

(2) 切削速度 切削速度过高或过低都易产生卷屑,铰孔表面粗糙度值高,对于钢件 $v = 4 \sim 5$ m/min,对于铸铁 $v = 4.5 \sim 5.5$ m/min。

(3) 铰削余量 铰孔余量对铰刀质量有很大影响,对于深孔铰刀更为显著。余量太大,可能产生断刀现象,如果太小,则不能铰除上道工序留下的痕迹,使工件达不到精度和表面粗糙度的要求。对于钻床上铰孔,铰削 $\phi 3 \sim \phi 4$ mm 孔,孔径余量为 0.1 mm,铰削 $\phi 5 \sim \phi 10$ mm 孔,孔径余量为 0.2 mm,铰削 $\phi 12 \sim \phi 16$ mm 孔,铰削余量为 1 mm。如果在车床上铰孔,铰削余量为 0.08~0.12 mm。

(4) 进给量 根据加工材料不同,钻床上铰削进给量 $f = 0.17 \sim 1.5$ mm/r,车床上铰削进给量 $f = 0.1 \sim 0.13$ mm/r。

铰孔前应该注意检查机床套筒的偏摆不得太大,铰孔时切削液不能间断,要充分。

(收稿日期:20020904)