



薄板钻头的改进

安阳大学机械系 (河南 455000) 苏华礼 卢百建

安阳某电器开关厂, 生产多种电器开关箱、所用材料大多为 1~2mm 的热轧、冷轧薄板, 由于该产品的结构需要, 在其上要打出许多大小不同的孔。如图 1 所示。在打孔时, 存在以下问题: ①打出的孔型不规整, 如扁孔、多边形孔等。②打孔时钻头易折断, 尤其打小孔时。③钻头使用时间短, 即钻头的耐用度低。④打出的孔表面粗糙度值高。

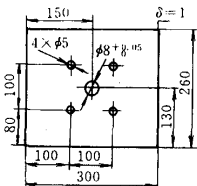


图 1

1. 问题分析

用标准麻花钻在薄板上钻孔时, 根据受力分析可知, 钻头上每一切削刃上都受到切向力 F_z (见图 2), 径向力 F_y 和轴向力 F_x 的作用, 若左右切削刃对称, 则径向力 F_y 相互平衡而抵消。钻头上只作用着轴向合力 F 和由切向力 F_z 形成的转矩 T , 根据钻削力的经验公式, 可分别计算出:

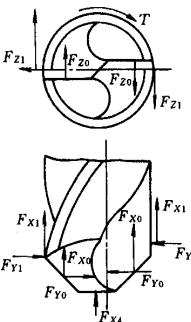


图 2

$$\text{轴向力 } F = C_F d^{X_F} f^{Y_F} K_F \text{ (N)}$$

$$\text{转矩 } T = C_T d^{X_T} f^{Y_T} K_M \text{ (Nm)}$$

式中 C_F 、 C_T ——轴向力、转矩系数

d ——钻头直径

f ——进给量

X_F 、 X_T 、 Y_F 、 Y_T ——修正系数

K_F 、 K_M ——轴向力、转矩修正系数

各切削刃上产生的轴向力 F 和转矩 T 的比例如下表所示:

轴向力 F 和转矩 T 的分配

切削力	主切削力	横刃	刃带
轴向力 F	40%	57%	3%
转矩 T	80%	8%	12%

从表中可看出, 在薄板上钻孔时, 由于钻尖高。主切削刃低, 当工件将要钻穿时, 钻头失去定心作用, 57% 的轴向力突然减小, 加上工件的弹性

抖动, 进给量瞬时急剧增大, 会使钻头突然下降, 而造成两主切削刃的过多切入, 使钻出的孔失圆。打出的孔口处毛边大, 粗糙度值大, 并容易使钻头折断。严重地影响产品质量, 有时还容易造成人身伤害事故。

2. 问题的解决

用标准麻花钻钻薄板孔是不适宜的。经查有关资料, 采用薄板群钻削, 效果很好, 见图 3。薄板群钻又称三尖钻。主要特点是: 在标准麻花钻的基础上进行改进, 即在主切削刃上磨成圆弧形切削刃, 而且两切

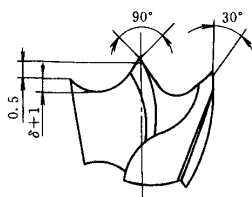


图 3

削刃外缘磨成锋利的刀尖, 并且刀尖与钻心处在高度上相差 0.5~1.5mm, 在钻心尚未钻穿工件时, 两主切削刃的外尖已在工件上划出圆环槽, 起到了定心的作用。这样, 当钻心穿透工件时, 两主切削刃除了起切削作用外, 还起到了一种锁定中心的作用。因此, 切削力就不会发生太大的变化, 冲击也会大大地减小, 满足了设计、工艺的要求。

3. 存在的问题及改进办法

用图 3 所示钻头钻薄板孔, 虽然满足了工艺的要求, 但是, 由于两主切削刃太尖, 因而钻头的耐用度较低, 打 30 多个孔后, 钻头就不太锋利了, 需要重新刃磨, 薄板钻头比较复杂, 刃磨困难, 因而, 钻孔成本较高。主切削刃太尖, 摩擦压力大, 切削温度最高, 为切削的最薄弱处。钻头磨损后, 致使轴向力和转矩增加, 是影响钻头耐用度的最主要部分。改进办法为 (见图 4): 在两主切削刃处磨出类似倒棱的切削刃, 倒棱前角

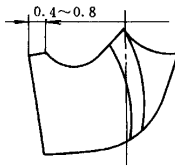


图 4

$\gamma_{o1} = 0^\circ$ 倒棱宽度 $b_{r1} = 0.4 \sim 0.8$ mm。这样可以明显的提高钻头的耐用度, 并且可以明显降低孔的表面粗糙度值, 另外, 磨出倒棱的钻头, 要注意控制刀尖高度, 最好不要超过 0.5 mm。经过改进, 打孔的数量由原来的 30 个提

较大螺孔加工工具

徐州装载机厂 (江苏 221006) 吴艳云 王光敏 张明

在工程机械零部件加工制造过程中,经常会遇到空间受到限制的较大螺孔加工。例如图1螺孔 $M33 \times 1.5$ mm 加工就有两大难题:

(1) 丝锥直径超出一般钻夹的装夹范围
我公司常用丝锥钻夹装夹范围是 $0 \sim 12$ mm, 对应的丝锥范围是 $0 \sim M24$, 为此, 直径大于 $M24$ 的螺孔不能用丝锥钻夹夹住丝锥攻螺纹。

(2) 螺孔加工回转空间受限制 加工直径大于 $M24$ 的螺孔时, 丝锥一般只有用三爪夹住丝锥攻螺纹。而大三爪回转空间大, 其使用受空间限制。在图1中, $M33 \times 1.5$ mm 螺孔直径大于 $M24$, 螺纹孔与壳体壁的距离 s 小于三爪回转半径, 而且螺孔距壳体上端面的距离 L 较大。在这种情况下丝锥钻夹和三爪失去了效用, 出现螺孔加工的难题。

为解决以上类似较大直径螺孔的加工难题, 根据丝锥结构(图2)特点, 我们设计出一种加工方便、快捷、高效丝锥套杆装置, 其结构如图3所示。

高到60个, 切削速度由原来的 14 m/min 提高到 19 m/min, 进给量由原来的 $f = 0.12$ mm/r 提高到 $f = 0.24$ mm/r。

经改进后的薄板钻头, 钻头切削性能有了很大的提高, 工件表面质量得到了改善, 并降低了生产成本。但在磨削和使用时, 应注意以下几个问题:

(1) 使用改进后的薄板钻头, 磨钻头时, 要注意对称性。

(2) 倒棱宽度控制在 $0.4 \sim 0.8$ mm 之间, 太宽影响锋锐性。

(3) 为防止钻孔时, 产生弹性抖动, 薄板下边可垫一木块和铝板, 并要压实。(收稿日期: 20030630)

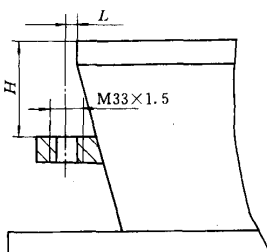


图1

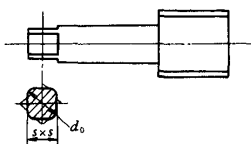


图2

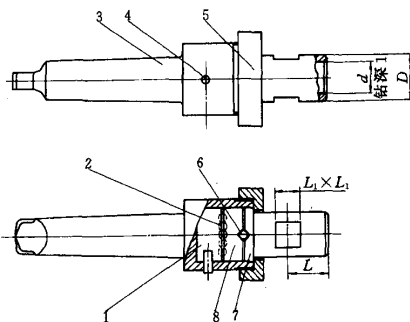


图3 丝锥套杆

1、7、8. 补偿板 2、6. 滚珠 3. 锥体 4. 圆柱销 5. 螺母

丝锥套杆工作原理是:

(1) $L_1 \times L_1$ 方孔处夹住丝锥方柄 $s \times s$ 处, 夹住丝锥回转不脱落。圆柱孔 d 与丝锥圆柄 d_0 配合。

设计生产套杆圆柱孔 d 时, 要与丝锥配作, 可用千分尺测量丝锥圆柱部分直径 d_0 , 再确定套杆圆柱孔 d 尺寸, 以提高配合精度。

(2) 补偿板1和8之间与补偿板8和7之间各有一排滚珠, 两排滚珠方向垂直, 双排滚珠对丝锥定心不准, 丝锥受阻时等提供了补偿量, 保证丝锥攻螺纹质量。

丝锥套杆的优点有三点。

(1) 回转直径小, 套杆长度可根据需要配置, 适用于较大直径的丝锥, 用于回转空间受限制或结构复杂零件的螺孔加工, 解决了以上所述的两类加工难题。

(2) 双排滚珠对丝锥定心不准提供了补偿量, 以一定程度上避免了产生丝锥将螺孔拉光的现象。

(3) 双排滚珠对丝锥受阻时提供了缓冲量, 起到保护螺纹及丝锥的作用。

在实际生产中, 为加工方便、快捷, 提高效率, 降低制造成本, 我们常将插方孔改为铣方孔, 这样 $L_1 \times L_1$ 方槽部分仍能起到夹住锥柄部 $s \times s$ 处的作用, 使用效果不变。

我们将丝锥套杆运用于变矩器壳体、齿轮壳体的螺纹加工, 效果很好, 解决了许多螺纹加工的难题。(收稿日期: 20030628)