

采用垂直铣削法加工大直径锥齿轮

威海天诺数控机械有限公司 (山东 264200) 王 浩 林 龙 黄式程 周 兴

在铣床上加工锥齿轮,通常都是采用纵向工作台自动进给来实现切削加工的。但在生产实践中,由于 X62W 铣床主轴至工作台面的距离范围为 30 ~ 350 mm,加上分度头自身的高度,一些直径较大的锥齿轮由于垂直工作台降不下来而无法加工;即使有一些能够加工,由于锥齿轮直径较大,有一铣削分力向上,而工件又无法支撑,铣削时振动较大,造成所加工零件表面粗糙度差,有振纹,严重时造成打刀、废件。我们经过实践证明,采用垂直工作台自动进给加工锥齿轮,不但能加工一些采用纵向工作台自动进给无法加工的锥齿轮,扩大 X62W 铣床的加工范围,而且还能解决较大锥齿轮加工过程中振刀等问题。具体方法如下:

如我们要加工一个 $m=6$ 、 $z=70$ 、节锥角 $\delta_1=74^\circ 26'$ 、根锥角 $\delta_f=72^\circ 33'$ 和齿面宽 $b=60$ mm 的锥齿轮。

(1) 首先我们准备一根一端是莫氏 4 锥柄,另一端外圆与锥齿轮内孔相配合的带螺纹心轴,一根如图 1 所示的刀杆(这种刀杆我厂每台铣床必备)。用这种刀杆,可不用挂架,横梁可伸到铣床床身后面。这样垂直工作台在做自动进给时,就不会因为担心锥齿轮撞到横梁,而使工作台面能上升到距主轴 30 mm 处。因此,只要锥齿轮调起角度后,大端距工作台面大于 30 mm 的工件都可采用此种方法加工。

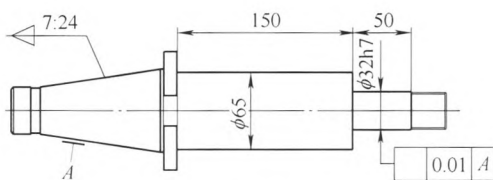


图 1

(2) 将心轴装入分度头锥孔内,把分度头调起与水平面成 $16^\circ 27'$ (90° 根锥角) 使锥齿轮根锥底面与工作台垂直。工件装在心轴上压紧。

(3) 我们采用划线法,划出工件中心。即用目测法将高度尺大约调到工件中心处,在工件一侧齿面上划一条水平线,然后将分度头旋转 180° ,在同一侧再划一条水平线,两条水平线的交点 A 就是该工件的中心。再将工件旋转 90° ,使该点与水平线垂直且靠近工作台台面,然后把一块斜铁垫在工作台面与锥齿轮之间(如空间较大可用千斤顶),这样在铣削时工件得到支撑就不会出现振刀现象。如图 2 所示。

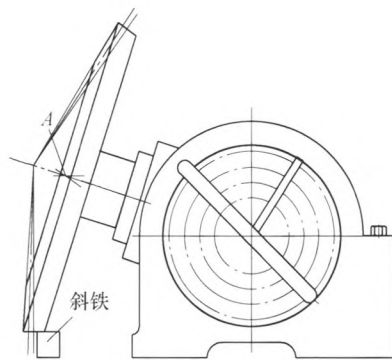


图 2

(4) 对刀,我们开动机床采用试切法,使锥齿轮铣刀最高点切削到 A 点,这样工件中心和铣刀中心就一致。

(5) 铣削,以大端为基准对好刀将垂直工作台退出,纵向工作台移动全齿高 ($h=2.2m$) 即可铣出全齿高(模数较大时可分几次铣削),由于锥齿轮齿型和齿槽是从大端向锥顶收缩,因此我们采用偏移横向工作台和转动分度头相结合的方法来去处齿槽余量。具体方法是(见图 3):铣削齿槽里侧面,将

超机床范围大齿轮磨削

宜昌江峡船用机械有限责任公司 (湖北 443005) 雷全华

ZSTZ 1250 是我公司唯一的齿轮精加工设备,但是由于受到机床加工范围的限制,部分齿轮磨削工作无法承接,为此车间一直在积极动脑想办法,挖掘设备潜力。笔者作为其中的一员,参与了台湾纺机超大齿轮的磨削攻关,并取得了成功。下面就自身的加工经验介绍如何在 ZSTZ 1250 磨齿机上进行超大齿轮的磨削。

1. ZSTZ 1250 机床的基本参数

ZSTZ 1250 适用于精密外圆柱直齿、斜齿齿轮的磨削,其加工范围:用横臂时,最小齿根圆直径 120 mm,最大齿根圆直径 1 250 mm;不用横臂时,最小齿根圆直径为 35 mm,最大齿根圆为 1 250 mm;最小/最大法向模数 3 mm/18 mm,最大螺旋角 45°;工作台直径 1 100 mm,安装心轴最大长度为 780 mm;滑枕最小/最大引程为 70 mm/320 mm;砂轮最小/最大直径为 250 mm/350 mm。

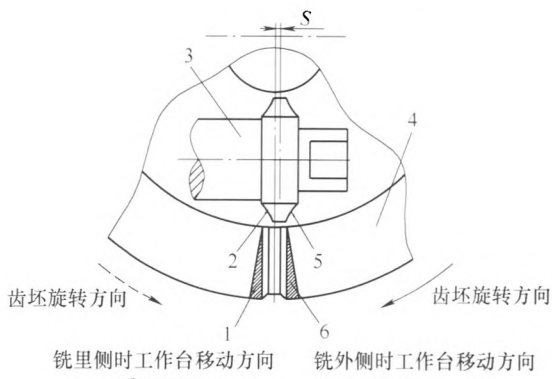


图 3

横向工作台向里移动 $S = mb/2R$,再转动分度头手柄,使齿坯按图中虚线箭头方向旋转,使铣刀右刃铣去大端里侧余量,并微微擦到小端齿槽的里侧

2. 零件加工难点

齿轮的基本参数如图 1 所示。模数 3.5 mm,齿数 380,压力角 20°,螺旋角 12°,螺旋方向右,精度等级 6FL GB15753—1995,公法线长度 479.63 mm,跨测齿数 45。

(1) 齿轮直径 1 366.71 mm,超出车间 ZSTZ1250 机床的加工范围 $\phi 1\ 250\text{ mm}$ 。

(2) 由于精度等级高,超出工作台的尺寸,如果装夹不当在加工过程中可能会刚性不足,发生振动,影响齿轮表面粗糙度以及尺寸精度。

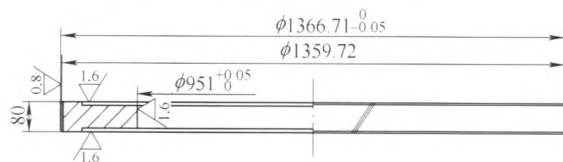


图 1

(分度手柄转过的孔距数要记住)。铣削齿槽外侧面,将横向工作台向外移动 $S = 2mb/2R$,再反向转动分度头手柄,使齿坯按图中实线箭头方向旋转,转动的孔距数是铣里侧的两倍,使铣刀左刃铣去大端外侧余量,并微微擦到小端齿槽的外侧。然后用齿轮卡尺测量大端齿厚,若仍有余量,可用分度头微分装置将分度头手柄在顺向转过半个或一个孔距,转动多少视余量多少的一半而定。外侧修好之后,将工作台移回铣削里侧的位置用同样的方法修正里侧齿面,直至齿厚合格。

用此种方法加工锥齿轮,不仅能提高锥齿轮的加工精度,防止振刀,而且可以扩大卧铣加工锥齿轮的范围。**MW** (收稿日期:20140419)