

文章编号:1007-6492(1999)01-0106-02

液压油缸内孔推镗的滚压工艺及设备

张丽丽, 胡大龙, 张重州

( 郑州煤矿机械厂, 河南 郑州 450007)

摘 要: 对液压油缸缸体内孔加工所采用的复合镗滚工艺、工艺装备设计及设备的选用进行了详尽的介绍, 并对加工过程中的工艺经验数据加以推荐, 对研究加工工艺与生产实践有一定的参考价值.

关键词: 缸体; 推镗滚压工艺; 镗滚压头设备

中图分类号: TH 12 文献标识码: B

0 引言

液压支架关键零件之一的缸体需要量很大, 缸体的内孔加工又是该零件的关键工序, 其内孔的加工方法有推镗珩磨和推镗滚压两种. 近年来, 推镗珩磨逐渐被推镗滚压所替代. 我厂采用新型高效精密复合镗滚工艺, 用  $\Phi 63$ ,  $\Phi 125$ ,  $\Phi 160$  及  $\Phi 230$  等缸筒镗滚压头代替珩磨工艺, 经滚压后的内孔表面硬度、尺寸精度、位置精度, 均能达到设计要求, 粗糙度可达  $Ra 0.4\text{ }\mu\text{m}$ , 镗滚头的设计标准化、系列化已基本形成了模式.

1 液压油缸的技术要求

以  $\Phi 125$  油缸为例, 缸体的技术要求见图 1.

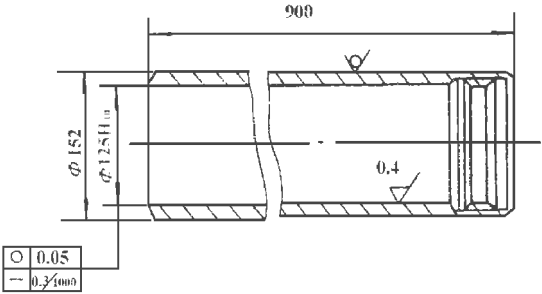


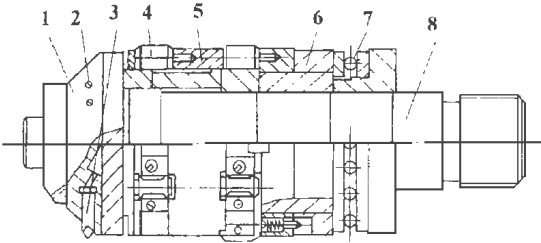
图 1  $\Phi 125$  油缸零件设计图

缸体材料为 27Si Mn, 调质硬度  $HB = 230 \sim 270$ , 属厚壁无缝钢管, 其孔径与长度之比大于 5.

2 镗滚头结构设计特点<sup>[1,2]</sup>

滚压加工是通过滚柱对零件表面进行挤压, 使零件材料产生塑性变形, 从而降低零件表面的粗糙度并提高其强度. 滚压加工属于无屑加工, 所

设计的推镗头和滚压头都与镗削加工复合在一起, 因此称之为推镗滚压. 镗滚压头将普通推镗头中的硬质合金导向条改为滚柱, 将滑动摩擦变为滚动磨擦. 这样除具有导向作用外, 还有滚压作用. 为了增加其滚压效果, 可将滚柱设置前、后两排, 每排 6 个滚柱, 一次行程兼起两次行程的作用, 可使油缸的塑性变形得到改善. 滚压头的结构见图 2, 主要由刀盘 1、滚压滚柱 4、保持器 5、平面上推轴承 7、芯轴 8、半圆卡环 6 等组成.



1. 刀盘 2. 紧固螺钉 3. 机夹刀  
4. 滚压滚柱 5. 保持器 6. 半圆环  
7. 平面轴承 8. 芯轴

图 2 镗滚头结构示意图

滚压时, 动力通过床头主轴接盘转动带动零件, 滚柱受零件孔壁摩擦力带动, 沿其滚道的外圆滚动, 迫使保持器等相对于滚道作旋转运动, 被加工表面的原始波峰在滚柱的辗压作用下, 晶粒沿滚柱运动方向位移, 并被拉长使微观波谷填平. 滚压结束后, 当纵向进给伸进套筒接盘后, 令主轴停转, 刀盘卸下, 然后卸下半圆卡环, 滚柱退至过渡套, 滚压头工作直径即自行减少, 滚压头退出. 滚柱的材料为 GG 15, 热处理淬火硬度  $HRC 62 \sim 66$ , 尺寸  $\Phi 13 \times 20$ ,  $Ra < 0.2$ , 滚柱前端磨出  $R = 2\text{mm}$

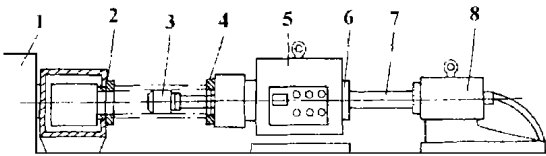
收稿日期:1998-06-18; 修订日期:1998-10-30

作者简介:张丽丽(1961-),女,广东省潮阳县人,郑州煤矿机械厂高级工程师,主要从事金属加工工艺等技术工作.

的圆弧,尾部有  $30^{\circ} \times 4$  的锥度. 镗刀采用机夹刀具. 不重磨涂层刀片,刀片材料选用 YB 435,排屑方式采用杠销式,刀片、刀杆的耐用度很高,且刀片具有很高的尺寸精度,能够保证排出 C 形屑.

3 推镗滚压加工机床<sup>[3]</sup>

加工缸体内孔滚压时,缸径  $> \Phi 140$  时是在 T 2120 或 T 2130 镗床上进行的,而对于缸径  $< \Phi 125$  的油缸,因机床负荷大,输油器镗杆粗,不适合在镗床上加工,须将 C 630 车床改装成镗床. 改装时,将尾座去掉改为镗杆座,拖板上面的方刀架、横向走刀溜板卸下,改成输油器. 输油器具有冷却、导向、夹紧工件的作用. 车床主轴卡盘装一套筒和带  $90^{\circ}$  锥面的接盘,镗刀体镗杆孔中心线与车床主轴中心线等高,同轴度误差不大于  $0.02\text{ mm}$ ,滚压头与刀杆中心同轴度误差不小于  $0.02\text{ mm}$ . 加工装夹示意图见图 3. 缸体外圆的  $45^{\circ}$  倒角作定位夹紧基准,通过床头接盘和输油器上的接盘顶住工件即可定位夹紧. 切削冷却液从输油器的侧口输入,在内腔沿刀杆流向刀头,将切削热和切屑带走. 加工时工件旋转,刀具作直线运动,这样有利于油缸壁厚均匀,能保证其直线性.



1. 床头箱 2. 套筒接盘 3. 镗滚头  
4. 后接盘 5. 输油器 6. 镗杆导向套  
7. 镗杆 8. 镗杆座

图 3 缸体加工工艺系统图

4 工艺参数的选择

(1) 用加长 C 630 车床时,刚性要好,精度要

高,主轴径向和轴向跳动误差应小于  $0.015\text{ mm}$ .

(2) 前后排 6 个滚柱的几何尺寸和形位公差必须选配一致,误差应在  $0.002\text{ mm}$  以内,每排滚柱连接圆角 R 也必须一致,否则影响滚压质量.

(3) 为使滚压头进入工件前有一个可靠的初始导向,输油器上的滚压导向套过盈导向,其过盈量为  $0.02\text{ mm}$ . 这样在滚柱进入工件前,镗刀不易发生让刀现象,保证了内孔的尺寸精度和直线度.

(4) 滚压时工件的过盈量按下式选取

$$\Delta = h_p + h_e + \Delta,$$

式中:  $h_p$  为压下量,滚压后孔径实际尺寸与滚压前镗刀对刀尺寸之差;  $h_e$  为弹性恢复量. 在挤压力作用下,  $\Delta$  高度内,一部分金属产生塑性变形  $h_p$ ,一部分产生弹性变形  $h_e$ ;  $\Delta$  为扩张量,与机床工艺系统刚度、切削用量 ( $V, f$ ) 大小,工件的外形是否规则,弯曲度大小等有关.

$\Delta$  为过盈量,滚压前滚子的对刀尺寸与镗刀对刀尺寸之差;过盈量一般选取  $0.12 \sim 0.15\text{ mm}$ .

(5) 利用对刀规,使对刀精度达到  $0.01\text{ mm}$ .

(6) 滚压开始必须先通入冷却液,以防高温烧伤内孔表面. 冷却液采用乳化液、机油或 861 通用切削液等,必须对切削液采取过滤和防尘措施.

(7) 若镗滚前壁厚差大小于  $1.5\text{ mm}$  需粗镗,而当壁厚差小于  $1.5\text{ mm}$  时,可直接镗滚. 粗镗的目的是为了保持镗滚时余量较均匀,不致于因余量变化过大导致切削力变化过大而引起振动.

参考文献

[ 1 ] 程通模. 滚压和挤压光整加工 [ M ]. 北京:机械工业出版社,1989.  
[ 2 ] 金属机械加工工艺设计手册 [ M ]. 上海:上海科学技术出版社,1987.  
[ 3 ] 王先逵. 机械制造工艺学 [ M ]. 北京:清华大学出版社,1989.

Rolling Technique and Equipment of Inner Bore Push Boring of The Oil Vat

ZHANG Li -li , HU Da -long , ZHANG Chong -zhou

(Zhengzhou Coal mining Machinery Plant ,Zhengzhou 450007 ,China)

**Abstract** In this paper the compound bore rolling technique of the inner bore of the oil vat body , design of the technological clamping appartus and selection of the equipment were introduced , and some practical process parameters were given . This paper can provide some reference for the study of manufacturing process .

**Key words** vat body ; technology of the push boring rolling press ; boring rolling press head equipment