

优化锻造工艺提高锻件成材率

李新生, 姜丰达, 孙永涛

(莱芜钢铁股份有限公司锻压厂, 山东 莱芜 271126)

摘要: 分析影响锻件成材率的主要因素是切头量大, 为此优化锻造工艺, 减少切头损失, 成材率由64.47%提高到8.87%。

关键词: 锻造; 切头; 镦粗; 拔长; 成材率

中图分类号: TG 3 1 6 文献标识码: B 文章编号: 1004-4620(2001)01-00 2 5-0 2

Optimizing Forge Technology Increasing Finished Products Ratio of Forging

LI Xin-sheng, JIANG Feng-da, SUN Yong-tao

(The Forge Plant of Laiwu Iron and Steel Co., Ltd., Laiwu, 271126, China)

Abstract: The major factor formed low ratio of finished products to processed ingots for forging is to have a big quantity of crop, thus optimizing the forge technology and decreasing the loss of crop, thus the ratio for forging is increased from 64.47% to 68.87%.

Keywords: forge; crop; upset; drawing out; ratio of finished products to processed ingots

1991年, 莱芜钢铁股份有限公司锻压厂(简称莱钢锻压厂)为适应外向型经济的发展需要, 开始锻造出口模块, 打入了国际市场, 产品质量稳定。出口锻件产量已占到车间全部锻件产量的70%以上, 成材率的提高直接影响到莱钢的经济效益。为此, 莱钢锻压厂对原有工艺进行了优化, 使成材率得到明显提高。

1 影响成材率的因素

出口锻造模块的锻造工序因规格和所选用钢锭不同会有所差别, 但一般为: 第一火, 压钳把, 切钳把-倒棱, 错底部; 第二火, 镦粗-拔扁方-预切刀-精锻、校直、切件。

锻造过程中的工艺废料主要包括: (1) 冒口, 约占整个钢锭的17%, 这一部分金属料缺陷多, 夹杂、缩孔、疏松严重, 必须切除干净。(2) 水口, 约占3%, 这一部分含有比重较大的夹杂物, 也必须完全切除。(3) 烧损, 第一火2%, 第二火1.5%, 两火共约3.5%, 在现有生产条件下, 降低烧损比较困难。(4) 切头, 依1997年出口锻件平均成材率64.47%计算, 切头平均占到整个钢锭的12%左右。这与合理的切头量5%~7%相差较大。

从以上分析可以看出, 大切头是影响成材率的主要因素, 要提高成材率就必须从减少切头量入手。

2 大切头成因

锻件切头是锻造最后阶段为保证锻件尺寸要求而必须切除的工艺废料, 其形状和大小是由坯料镦粗后拔

长过程中金属流动的特点所决定的。

根据锻造基本理论, 拔长过程中每砧压缩变形都可近似地看作是这一部分金属的镦粗, 而整个拔长变形过程就是这样一系列近似镦粗变形的组合。在坯料镦粗后进行拔长的初期阶段(见图1a), 坯料高度 h 较大, 是送进量 l 的两倍以上。每砧变形都相当于高径比 h/l 大于2的镦粗, 变形金属呈双鼓形, 对整个坯料来说, 坯料前后端出现凹心和大圆弧⁽¹⁾。此后, 继续拔长到变形金属高径比 h/l 小于2之后, 变形金属由双鼓形变为单鼓形(如图1b所示)。此时坯料两端凹心消失, 取而代之的是严重鼓肚和大圆弧 R 。

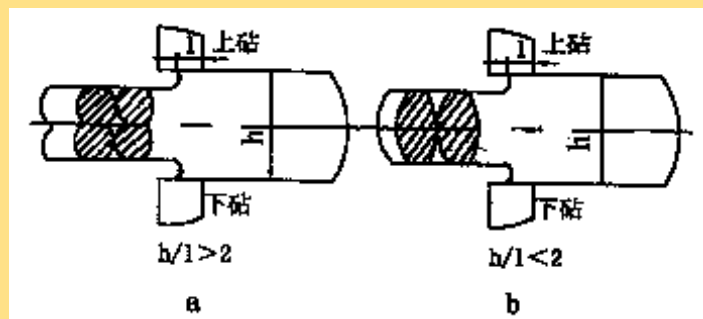


图1 坯料拔长示意图

断面尺寸大于700~800mm的锻件, 拔长过程结束时 h/l 仍大于2, 坯料两端最终形成的是凹心和大圆弧 R ; 而对于断面尺寸小于700~800mm的锻件, 拔长过程结束时 h/l 小于2, 坯料两端最终将形成严重鼓肚和大圆弧 R , 尺寸越小, 鼓肚越严重。坯料变形过程结束后的形状分别如图2a、b所示。切件时为保证锻件尺寸要求, 须将凹心、鼓肚及大圆弧 R 切除(切头如图2阴影部分所示)。由此造成切头特别大。

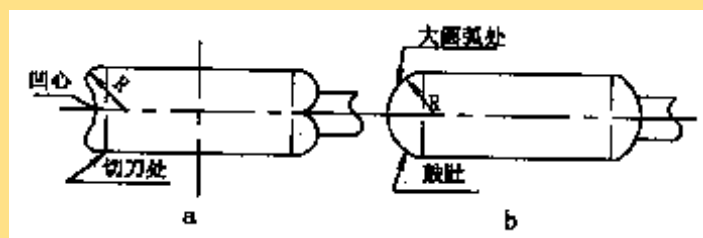


图2 坯料变形结束时的形状示意图

3 优化锻造工序分析

3.1 优化锻造工序

通过以上分析可以看出, 如果能减小凹心、鼓肚及大圆角 R , 就可起到减小切头量从而提高成材率的作用。优化锻造工艺正是基于这样一种考虑, 在坯料拔长后期某一合适尺寸, 再进行一次漏盘镦粗, 但镦粗比很小, 主要目的是消除坯料两端的凹心、鼓肚, 减小大圆弧 R , 使两端再次成为平面, 称为“平端面”, 因而锻造工艺得到优化。

3.2 金属的流动情况

优化锻造工艺时金属变形如图3a、b所示。

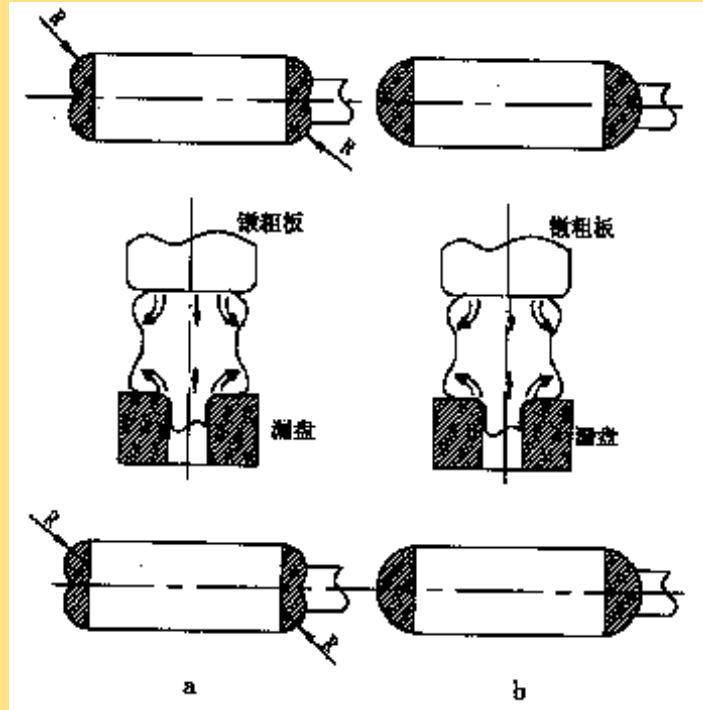


图3 优化锻造工艺后金属变形示意图

砧子压下时,根据金属变形的最小阻力定律,变形金属主要沿阻力最小的粗箭头方向流动。沿细箭头方向变形阻力大⁽²⁾,也会产生相对较小的流动,随着坯料的压下和金属的流动,坯料上原有的凹心和鼓肚逐渐消失,圆弧角 R 减小,成为图3所示形状。

优化锻造工艺后再拔长时,变形量已经很小,只要合理控制相对送进量,两端再次形成的凹心和鼓肚将远小于未经优化工艺的坯料,切头量因此减少,成材率得到提高。

3.3 优化锻造工艺能够提高锻件质量

首先,从外观质量上讲,经过优化锻造工艺后再拔长到工艺尺寸,锻件棱角更加整齐,不齐角的情况减少,外观质量有一定提高。从内在质量上,优化锻造工序锻粗时,钳把周围的金属沿钳把方向产生一定地流动,切件时更有利于将冒口附近的疏松、夹杂切除干净,从而使内在质量得到提高。

4 应用效果

在出口锻件原工艺过程基础上优化锻造工序是十分方便的:

(1)原有的生产条件基本不变。优化锻造工序只是在拔长过程中增加一步操作,操作难度不大,也不需要增加新设备。

(2)不影响原有的生产节奏。按照原有工艺生产,每两炉出口件之间一般要有2~3h停机等温时间。优化锻造工序后,每炉需增加工作时间20~40min,只是将两炉之间的停机等温时间缩短,不会影响原有的生产节奏,因此而增加的消耗也就很少。

莱钢锻压厂近几年生产出口件情况如表1所示,由表1看出,成材率逐年提高。锻造工艺优化后,1998年增加效益105.5万元,1999年增加效益90.46万元。所以,优化后的锻造工艺是行之有效的。

表1 成材率提高情况

年份	1997年	1998年	1999年
产量/t	9618	8248	5302
成材率/%	64.47	67.77	68.87

参考文献：

- (1) 张志文。锻造工艺学 (M)。北京:机械工业出版社, 1986, 42~43。
- (2) 王绍林。锻造工艺学 (M)。北京:机械工业出版社, 1988. 57~58。

[返回上页](#)