

生产与实践

锤上两种宽板类锻件的锻造工艺分析

张 宏

(中国北车集团齐齐哈尔铁路车辆(集团)有限责任公司, 黑龙江 齐齐哈尔 161002)

摘要: 介绍两种自由锻工艺: 改制大剪刀, 由一件改为两件, 采用修磨、均分料、局部预热进行气割然后两火锻造; 锻制垫铁时采用反变形工艺, 预先锻出与成形方向相反的变形量, 自然成形后达到合格尺寸, 并节约了大量的原材料。

关键词: 大剪刀; 垫铁; 反变形

中图分类号: TG316 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-3940 (2007) 02-0134-03

Analysis of free forging technology for two kinds of wide board forgings

ZHANG Hong

(Qiqihaer Railway Co., Ltd., China Northern Locomotive & Rolling Stock Industry (Group) Corporation (CNR),
Qiqihaer 161002, China)

Abstract: Two kinds of free forging technologies were introduced. The one was to reform the big scissor blade into two. The forged pieces went through the processes of abrading, averagely distributing weight and warming-up locally, gas cutting dividing and two stages forging. Secondly, the forging mat iron employed the reverse deformation technology. A certain deformation was preformed, which was in the reverse direction with that of forming. After natural figuration, it got qualified size and saved a large quantity of raw material.

Keywords: big scissor blade; mat iron; reverse deformation

1 引言

随着锻造业市场的不断发展, 公司在承揽的部分锻制任务中, 涉及到一些较难锻制的自由锻件, 多年来积累了许多比较典型的锻造工艺方法, 现总结了两例仅供同行参考。

2 大剪刀锻造工艺

工件材质为 6CrW2Si, 共计 24 件 (见图 1), 改制后为 48 件 (见图 2), 根据用户的要求一件改锻为二件。对来料进行了初步的检查测量, 初步认定来料能够一改二件, 但是存在表面裂纹、重皮、各断面尺寸变化较大等问题, 针对上述情况采取了以下措施。

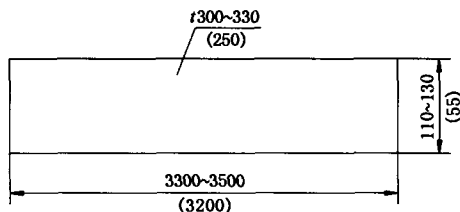


图 1 改制前锻件简图

Fig. 1 Forgings before reforming

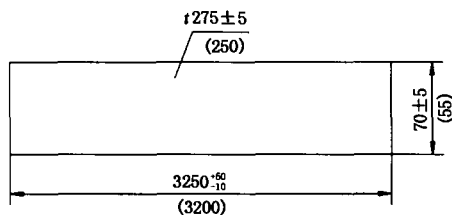


图 2 改制后锻件简图

Fig. 2 Forgings after reforming

(1) 对来料表面进行修磨, 消除表面缺陷以利于锻造。

(2) 由于来料各断面面积不均, 且质量分布不均匀, 所以采用吊车吊起工件, 并用角钢支撑找中将来料进行平均分配、画标记 (见图 3)。

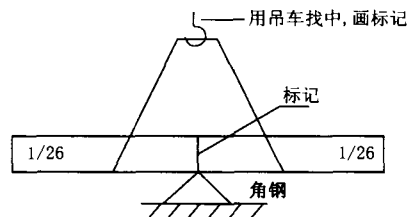


图 3 平分质量, 画标记

Fig. 3 Halving mass and drawing marks

* 男, 34 岁, 工程师

收稿日期: 2005-11-16; 修订日期: 2006-01-19

(3) 因为 6CrW2Si 材质的料常温下不允许气割, 为了减少锻造火次, 采用局部预热, 预热温度到 350~400℃后马上摆好隔热毡进行气割下料(图4)。锻造工艺: 二火次, 锻后随炉冷却。首选设备 3t 自由锻锤。

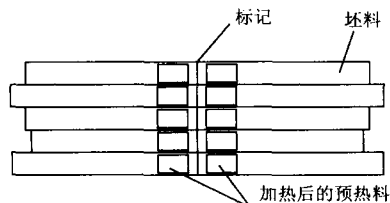


图4 气割前的预热

Fig. 4 Warming-up before gas cutting

3 垫铁锻造工艺

垫铁是发电厂设备上的一种零部件, 表面和内质量要求高, 技术要求为二级锻件, 该批锻件共 2 种 24 件(其厚度和宽度一样, 长度两种)。由于原材料直径小, 采用正常工艺无法完成锻制, 而采用反变形工艺, 只需较小的剁头量, 不但完成了该项锻造任务, 而且节约了大量的原材料。下面从几方面进行工艺分析。

(1) 产品图(图5)

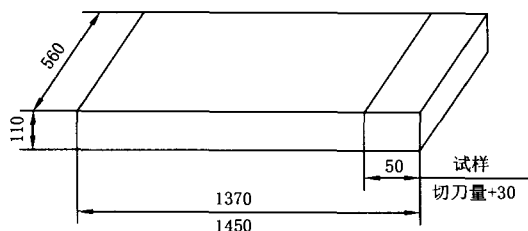


图5 垫铁

Fig. 5 Mat iron

(2) 由产品图设计锻件图(图6)

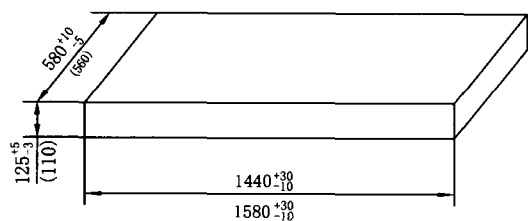


图6 垫铁锻件图

Fig. 6 Mat iron forgings

(3) 按正常工艺成形后的锻件外形(图7), 需较大的剁头量。



图7 按正常工艺成形后的锻件

Fig. 7 Forgings formed according to the normal process

(4) 按反变形工艺成形后的锻件外形(图8), 需较小的剁头量。

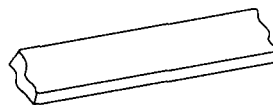


图8 按反变形工艺成形后的锻件

Fig. 8 Forgings formed according to the reverse deformation process

(5) 计算分析

1) 由锻件图计算其成品单件质量, 大件 900kg, 小件 820kg。

2) 从手册查得剁头质量公式, 为:

$$G_{\text{单}} = 2.36HB^2, = 1.25\text{dm}; B = 5.8\text{dm}^2$$

式中 H —锻件高度

B —锻件宽度

$$G_{\text{单}} = 2.36 \times 1.25 \times 5.8^2 = 100\text{kg}$$

两端为: $100 \times 2 = 200\text{kg}$

3) 烧损量为 2%, 按二火次计量, 则大、小件的烧损量分别为:

$$2 \times (900 \times 0.02) = 36\text{kg}$$

$$2 \times (820 \times 0.02) = 32.8\text{kg} \text{ (取整 } 33\text{kg)}$$

并由此得出:

$$\text{大件下料单件质量: } 900 + 36 + 200 = 1136\text{kg}$$

$$\text{小件下料单件质量: } 820 + 33 + 200 = 1053\text{kg}$$

4) 按反变形成形后的锻件外形(图8), 需较小的剁头量, 实际剁头质量平均约为 70kg (二火的烧损质量和两端切头质量)^[2,3]。

实际投料重: 大件下料单件质量: $900 + 70 = 970\text{kg}$

$$\text{小件下料单件质量: } 820 + 70 = 890\text{kg}$$

$$\text{节约用料 } (1136 \times 12 + 1053 \times 12) - (970 \times 12 + 890 \times 12) = 3948\text{kg}$$

5) 由手册查得由圆变扁方计算公式:

$$D = (2B + H)/3$$

(D —圆直径, B —扁方宽度, H —扁方高度)

$$D = (2 \times 580 + 125)/3 = 430\text{mm}$$

通过计算得出锻制垫铁原材料需在 $\Phi 430\text{mm}$ 以

上,而公司现有最大原材料规格为 $\Phi 380\text{mm}$,只有通过锻粗到 $\Phi 430\text{mm}$ 以上才可进行锻造,用反变形工艺的投料重计算,大垫铁投料尺寸为 $\Phi 380 \times 1090\text{mm}$ 、小垫铁投料尺寸为 $\Phi 380 \times 1000\text{mm}$,而我公司 3t 锤工艺参数,最大行程为 1100mm,锻粗行程不够,结合上述问题,我们采用如下工艺方法:

①采取快速加热方法来减少烧损质量;

②去掉 3t 锤下砧子可使坯料立在二层砧子上完成锻粗步骤;

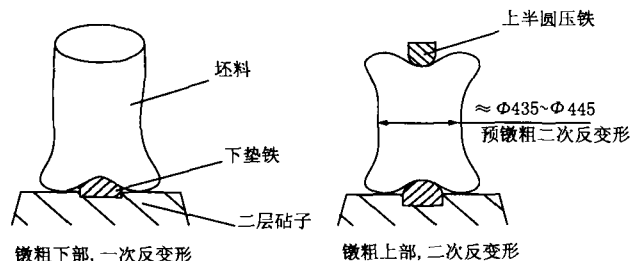


图 9 反变形锻粗

Fig. 9 Reverse deform upsetting

(注:由于一次锻粗时坯料下部已产生了一定变形量,二次锻粗时为使上部加大变形量,应使上半圆压铁的宽度小于下垫铁,以利于上下均匀变形。图 9 中上半圆压铁及下垫铁为辅助工具尺寸简图。)

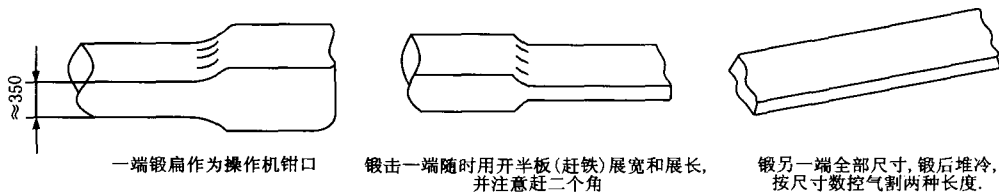
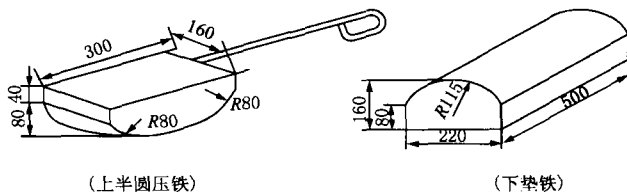


图 10 拔长、平整

Fig. 10 Drawing and leveling up

4 结语

第一种大剪刀锻件采用了角钢支撑找中的办法完成了平均下料质量;有效的局部预热,使气割后的两端无一处裂纹,圆满完成了 6CrW2Si 合金工具钢的改锻工艺。第二种垫铁锻件采用了反变形工艺方法,节约了大量的原材料。

参考文献:

- [1] 中国机械工程学会锻压学会. 锻压手册 (第一卷) [M]. 北京: 机械工业出版社, 1993.
- [2] 王全聪, 郭会光. 大型锻造的模拟研究 [J]. 锻压机械, 2002, (3): 34-37.
- [3] 刘助柏. 塑性成型新技术及力学原理 [M]. 北京: 机械工业出版社, 1995.

锻压专利报道

专利名称: 冲压模具装置及金属冲压加工方法

专利申请号: CN200510009465.4 公开号: CN1660517

申请日: 2005.02.18 公开日: 2005.08.31

申请人: 日本松下电器产业株式会社; 出光兴产株式会社

本发明提供一种冲压模具装置。通过设置将流入容纳弹力构件的至少一部分的凹部中的水类润滑液向凹部外排出的排出路,即使水类润滑液浸入凹部,也可以将水类润滑液从排出路中向凹部外排出。在冲压加工中使用了水类润滑液的情况下,使得不需要的润滑液不会滞留在模具构件中,从而能够抑制弹力构件的腐蚀及模具上的润滑液的腐蚀。

王元荪 报道