

斜底式锻造加热炉的研制及应用

徐 诚 高 臣 李增钦 佟延海

(哈尔滨轴承总厂)

一、前言

铁路轴承是近几年来开发的新产品,它加工质量要求高,难度大,给锻造生产带来一系列加工问题。随着改革形势的发展,产量剧增。锻造产量低、过烧问题成了老大难问题,它不仅满足不了生产量的要求,而且大量钢材烧损、浪费严重。由于锻造组织过热给热处理工序带来很大困难。有的内部过烧,车磨工序不易发现,直到成品装前无损探伤方可查除,造成了大量工时浪费。

二、原始加热条件

过去铁路轴承锻件采用室式炉加热,每次装炉上百个(糊地瓜),加热50~60分钟开锻,待最后几个锻打时,它们已在高温炉膛内加热达两小时左右,晶界已严重烧损,断口呈豆腐渣状,锻打开裂现象时有发生。按每个料坯12公斤重,每班烧损10件,每月25天计算,每年36吨轴承钢烧损浪费,价值9.72万元。该炉两面开门热损失大,燃烧器采用老式RK型烧咀,燃烧很不完全,炉口冒黑烟,严重污染环境,影响工人身体健康,而且周期式加热,生产效率低,锻压设备一半时间处于停机待料状态。

三、新型锻造炉的设计要求

1. 锻压、扩孔机生产能力 120 件/小

时要求加热炉连续生产,满足产量要求,占地面积要小。

2. 节约能源,减少环境污染,燃料完全燃烧不冒黑烟,炉温均匀,升温速度快,并达到锻压机满负荷工作。

3. 毛坯每件重12公斤,要求减轻工人体力劳动,操作方便。

根据上述要求,我们课题组考查了国内有关厂家,结合我厂实际,于87年7月份完成了斜底式锻造炉的整体设计。

四、斜底式锻造加热炉结构原理及特点

主体设计详见图1。炉体分两区加热,预热锻不设烧咀,靠高温区废气回流预热毛坯。助燃风通过炉后挡火幕进行换热,使冷风变成热风,然后通过烧咀雾化助燃。该炉后下排烟,炉前安装了循环水幕,热水供洗澡塘使用。炉底用高铝硬质砖砌筑,抗磨损能力强,并前倾7度角,便于炉后气缸推料,并减轻对炉底的压摩擦力。毛坯从炉后装料,一排顶一排向炉前推进,先进炉的毛坯先出炉,受热时间一致,连续生产,克服了“糊地瓜”式加热方法,减轻了工人翻料、推料繁重的体力劳动,提高了锻件加热质量,减少了废品,满足了产量要求。

五、热调试结果

该设备在铸铆、设备修造分厂、动力处

和锻造分厂等单位的通力合作下，于88年1月正式投入生产使用。该炉保温性能好，升温速度快。早8点20分点火，9点装料，9点45分开锻，效果良好。冷风通过炉后挡火幕换热到烧咀前风速达200℃左右，每小时通风量按660m³计算，热含高达147758535.9J，计算公式如下：

$$Q = P(c_2 t_2 - c_1 t_1)$$

$$= 792 \times (200 \times 1034.14 - 20 \times 1013.21)$$

$$= 147758535.9J$$

式中：P = 792kg

$$c_2 = 1034.14J/kg \cdot ^\circ C$$

$$c_1 = 1013.21J/kg \cdot ^\circ C$$

$$t_2 = 200^\circ C$$

$$t_1 = 20^\circ C$$

重油燃烧热按 4186.8 × 10³J/kg、200元/吨计算，余热回收折合人民币相当于2118元/年。

加热炉燃烧器按车间要求采用原车间旧烧咀，通过几天的使用情况证明，雾化效果不好，火焰较长，对墙下部温度较高。如操作不当，仍然会有过烧现象。针对这个问题我们对原烧咀结构进行了分析研究，决定对旧烧咀进行改进设计。为增强烧咀的雾化性能，缩短火焰长度，我们把原烧咀芯子进行了改制，详见图2。在咀芯喷油口处按正交

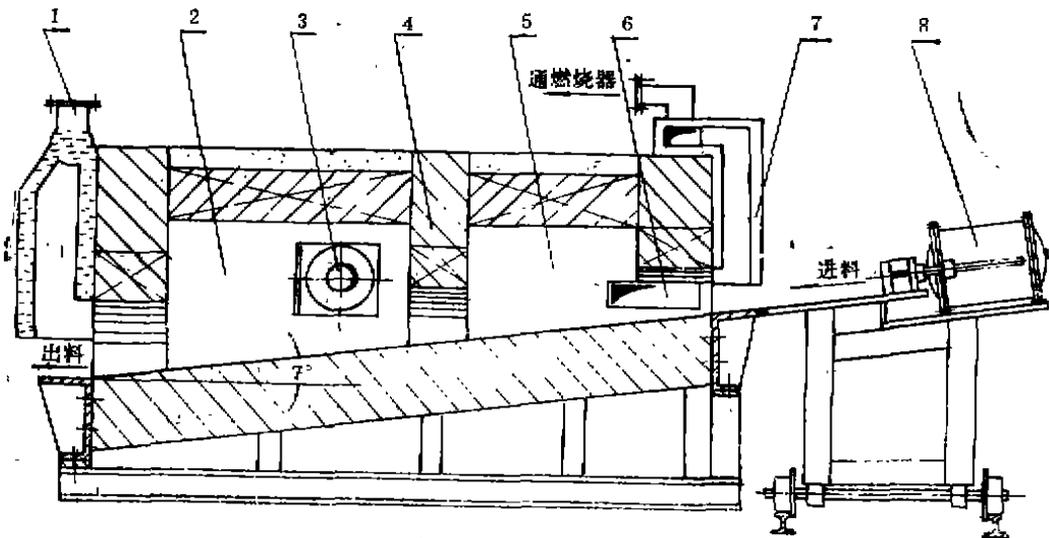


图 1 斜底式锻造炉示意图

- 1 热循环水罐 2 高温区 3 燃烧器 4 压火墙 5 预热器 6 烟道口 7 风幕 8 推料气缸

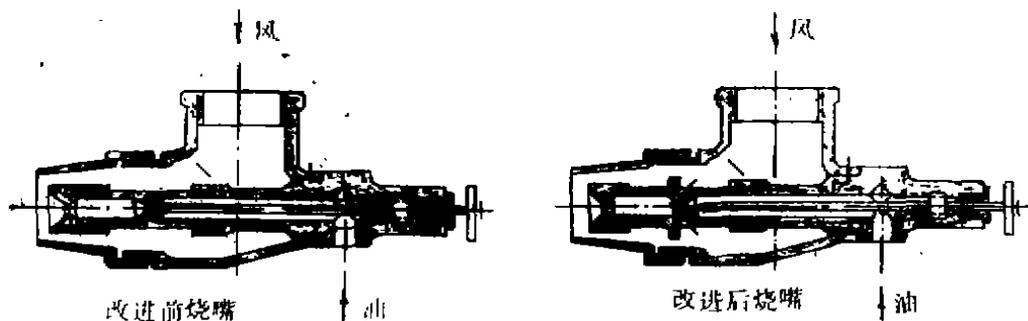


图 2

45度角加钻 $\phi 6$ 毫米孔6个,并加设挡风环,使助燃风在此孔通过与油股相交。只此一举,就给烧咀增加了二次雾化机能,火焰明显缩短,由原来1.5m缩短到0.5~1m。油喷出烧咀即完全燃烧,炉温均匀,火焰明亮,达到了预想效果,满足了锻锤及扩孔机满负荷工作要求。

六、结语

该炉设计两区加热,预热段不设烧咀,靠高温区废气回流预热毛坯,工件先进炉的先出炉,受热时间一致,连续生产,不但防止了锻件过烧现象,而且大大提高了生产效率。过去每班加工铁路轴承外套150~300件,现在每班可加工300~700件,炉体仍然

用两个烧咀,但产量却翻了一番。由于过去加热炉未设油表,因此不能准确对比节油率,假设过去每台炉每班耗油750kg,一年耗油225t。现斜底炉产量是旧炉的1.5倍,耗油量与旧炉相同,每年相当于节油 $225t \times 1.5 - 225t = 112.5t$,折合人民币2.25万元,减少钢材烧损价值9.72万元,助燃风回收废热价值0.21万元,总计高达12.18万元/年。

斜底式锻造加热炉自88年1月投产使用至今,效果良好,但还存在着一定缺欠,如炉后进料口位置较高,虽然气缸推料,但上料较为困难;由于现场面积所限,预热段较短,烟气余热虽然利用一部分,但温度仍然很高;炉底抗磨损能力还不理想,待大修时采用硬质碱性砖或耐火混凝土浇筑,以上各方面应加以完善。