

天然气锻造炉应用技术

程 文

(株洲职业技术学院, 湖南 株洲 412000)

摘 要:合理利用能源,保护环境,改善了劳动条件,实现文明生产具有决定作用。燃油锻造加热炉改为天然气锻造加热炉的设计,改善了劳动条件,减少了大气污染,降低了能耗,提高了锻件质量。

关键词:天然气锻造炉;加热技术;锻件

中图分类号: TG 156 **文献标志码:** A

锻造炉加热技术及装备水平对满足工艺要求,提高锻件质量,降低生产成本,合理利用能源,保护环境,改善劳动条件,实现文明生产具有决定作用。某机车厂原有7台燃油锻造加热炉,用于机车配件的锻造加热,因其能耗高,污染大,工作环境恶劣,已不适应文明生产要求,该厂决定利用“川气东输”的气源,选用作者设计,株洲火炬工业炉有限责任公司生产的天然气锻造加热炉代替原有的燃油炉,进行锻造加热生产。通过一年的生产运行,取得了较好的经济效益和社会效益。下面就天然气锻造炉(见图1)的技术作简要的介绍。

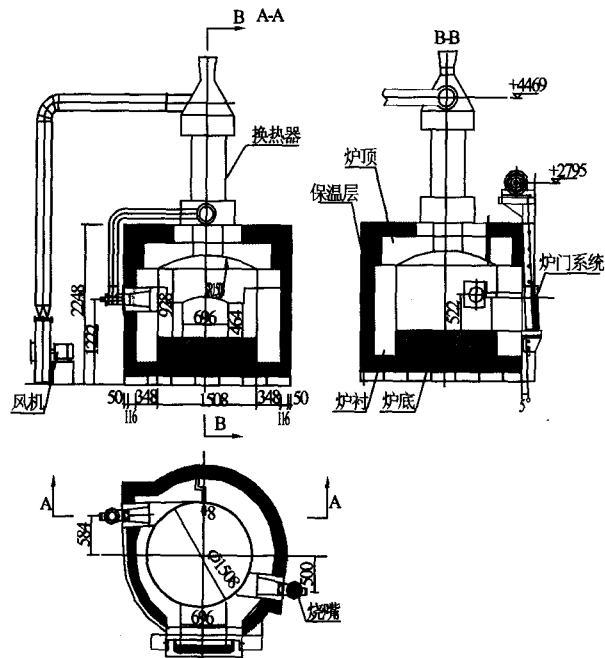


图1 天然气锻造炉

1 天然气加热炉的技术要点

天然气锻造加热炉技术参数见表1。

1.1 炉膛结构

天然气锻造炉的炉膛采用圆柱球冠顶结构,此结构在相同的炉膛容积下,可减少炉壁表面积,相应地减少了炉壁散热量而节能。热量由炉内壁集中向

表1 天然气锻造加热炉技术参数

序号	名称	单位	数据	附注
1	炉型		圆柱式燃气加热炉	用途:锻坯加热
2	炉底尺寸	mm	Φ1 508	
3	炉底面积	m ²	1.8	
4	炉口尺寸 (宽×高)	mm	696×464	高度尺寸464不含弦高
5	炉子生产率	t/h	0.7	
6	最高炉温	℃	1 300	
7	锻件出炉温度	℃	1 200~1 250	
8	燃料		天然气	$Q_{低}=34\ 276\ \text{kJ/m}^3$
9	最大燃料消耗量	m ³ /h	80	
10	最大空气消耗量	m ³ /h	800	
11	最大烟气生成量	m ³ /h	880	
12	炉前天然气压力	Pa	8 000~10 000	
13	助燃空气压力	Pa	6 000~7 000	
14	炉前天然气总管 尺寸	mm	Φ2"	

中央辐射,炉内温度均匀,球冠半径为炉膛直径,此结构有利于炉顶热量集中向炉底辐射,可提高热效率。炉子在使用时膨胀应力均匀向四周发散,可减少膨胀裂纹的产生。为防止火焰和高温炉气大量溢出炉门,加长炉喉尺寸,此方案可延长炉门寿命,提高热效率。

炉底面积的大小,主要决定于产量和配套锻压设备的生产能力,尽量做到工件达到锻打要求后尽快出炉,缩短工件在炉内的滞留时间,以免氧化和过烧。

炉膛高度应考虑工件高度尺寸和烧嘴安装尺寸,应尽可能地降低炉膛,以免温度分层。

1.2 炉衬结构

锻造炉是周期性作业加热炉,工作温度为1 300℃。对炉衬材料的耐火度和热震性能要求较高,磷酸高铝混凝土热震稳定性好,强度高,高温下微膨胀,耐火度为1 760℃,不易开裂。因此炉墙和炉顶选用磷酸高铝混凝土,外砌113 mm轻质粘土保温砖和50 mm硅钙板保温。

炉顶工作层受高温气流的冲刷、热应力以及炉顶自重的作用,炉顶容易剥离,开裂,甚至导致塌陷,

是整个炉子的薄弱环节。因此炉顶设计为可更换的整块预制砖。当炉顶毁损严重时,只需更换炉顶砖,而不需将炉衬全部捣毁重筑。为了使炉顶砖在膨胀时能够按照人为方式出现膨胀缝,炉顶砖预制拆模后要在球冠面用胀缝刀开4条20~30 mm深的胀缝线,宽度为1.5~2 mm。胀缝线交角呈90°。当炉顶砖膨胀时,会在预先开好的胀缝内开裂,而不会出现不规则的裂缝。

炉墙采用现场整体浇注,留设垂直膨胀缝(详见图1),缝宽为8 mm,垂直贯通。为避免炉壳局部发热,膨胀缝水平方向设计为折缝。浇注时缝内填充聚氯乙烯波纹板,该材料烘炉后的残留物为6%,烘炉完毕后,炉膛内表面的膨胀缝内可填充石棉绳。砌炉时炉顶预制砖与炉墙接触面用磷酸二氢铝加高铝粉调制成的泥浆合缝,保证炉子的整体性和气密性。

炉底设计为便于维修更换的结构,采用镁铬砖砌筑。镁铬砖系碱性耐火材料,抵抗熔融钢液和含铁熔渣侵蚀的能力较强,且耐磨耐冲击,能抵抗工件进出炉子的机械碰撞。

炉子采用比重为1.0的轻质粘土保温砖和50 mm厚硅钙板保温,炉壳温升小于30℃,经济合理。

1.3 燃烧装置及炉前管道

采用湖南金信公司的燃烧技术,选用内置式等温高速烧嘴。他的特点有:1)节能效果明显;2)它把烧嘴、换热器、烟囱、烟道有机地结合为一整体,结构紧凑,便于操作;3)烧嘴喷出的高温气流速度高,利于炉气对流传热,炉温均匀;4)具有自动点火功能及报警系统,自动化程度高;5)安装便利,维修方便。

烧嘴砖中心至炉底高度为烧嘴安装高度。此尺寸大小,直接关系到加热效果和氧化烧损率。此尺寸过大则烧嘴喷出的高温气流对工件表面炉气的搅拌作用减弱,增加了燃料消耗。此尺寸过小,则高温气流直接喷射到工件上,易使工件局部受热(特别是棱角处)而过烧。烧嘴的安装高度应大于工件尺寸150 mm左右。

炉前管道分炉前天然气管道和炉前空气管道。天然气管道应刷黄色油漆,起警示作用。天然气管道由减压阀、截止阀、电磁阀、球阀、放散管以及点火装置组成。炉前空气管道分为进风管、热风管2种,包括换热器,离心式鼓风机以及电控系统。热风管外壳应作保温处理,热风管上应设换热器冷却出风口。

1.4 炉门机构

采用电动炉门机构,制动电机传动经过摆线针

轮减速机减速后,输出轴转动带动炉门上下移动。采用此机构可方便地开启炉门,炉门可停靠在任一高度,便于观察工件加热程度。由于炉内微正压操作(0~20 Pa),火焰可通过炉门与炉体之间的间隙冒出。炉门导板与炉体垂直方向交角设计为5°,炉门下端面呈85°(详见图1)。这样可以依靠炉门的重量分力压住炉门导板,避免了因间隙存在而造成的热损失。炉门及炉门导板均采用耐热铸铁(牌号:RQTSi5)。炉门内衬硅酸铝纤维板,外侧用高铝水泥浇注,此结构不易变形,使用寿命长。

2 烘炉

要提高锻造炉炉衬寿命,避免烘炉时炉衬崩裂及“放爆”现象,就必须根据炉衬结构特点和耐火材料的性能、炉衬厚度、成型工艺、烘炉方式、施工季节等制定科学的烘炉曲线。烘炉的主要作用是排除浇注料中的游离水及化学结

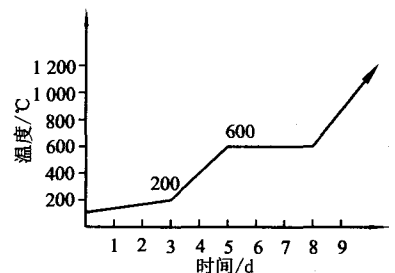


图2 烘炉升温曲线

合水。因磷酸高铝浇注料中的磷酸铝结合剂系热硬性结合剂,必须在高于常温的条件下(约500℃)才可获得相当高的强度,故在制定烘炉曲线时,应在600℃左右设一保温段,具体升温曲线见图2。烘炉注意事项如下。

1) 烘炉开始后不能停止或中断,严格遵循升温曲线。

2) 关闭烟道闸板,微启炉门,注意观察温度显示,控制好升温速度,避免局部过热。

3) 在200℃以下时,采用干柴烘炉。200~550℃时采用干柴加柴油,并送助燃风烘炉。550℃以上采用天然气烘炉,通过调整燃气量和风量来控制炉膛内温度均匀上升及分布。

4) 如果600℃保温结束后,炉缝处仍在滴水或冒白烟,则不能立即升温。在该温度继续保温,直至炉缝处不滴水、不冒白烟时方可按升温曲线升温。

3 日常使用及维修

锻造炉的使用应严格按操作规程进行。加料时,工件应放在炉台上,再推进炉内,严禁直接将工件扔进炉内,而损坏炉底。停炉时应关闭炉门,让炉温缓慢冷却。换热器在烧嘴停止工作后,冷却出风口自动打开,用风冷却换热器。使用时应观察炉内压力情况,及时调整压力。点火电极、烧嘴砖和炉底

金属橡胶异型丝热轧电加热法的温度控制*

郝慧荣¹,白鸿柏¹,刘红¹,刘瑜²

(1. 解放军军械工程学院,河北石家庄 050003; 2. 石家庄陆军指挥学院,河北石家庄 050003)

摘要:金属橡胶材料可工作在传统橡胶无法工作的高温、低温、真空及腐蚀介质中,越来越受到人们的重视。我国对金属橡胶的研究起步较晚,特别是在非圆截面异形丝金属橡胶的研究上,国内几乎还是空白。本文针对在金属橡胶非圆截面异型丝制备工艺中热轧时,基于电加热法的温度控制进行了一些探讨。

关键词:金属橡胶;异型丝;热轧;温度控制

中图分类号:TG 13 **文献标志码:**A

金属橡胶材料是一种均质的弹性多孔材料,他的原材料是金属,这种材料具有类似于橡胶一样的弹性性能,可工作在高温、低温、真空及腐蚀介质中,是传统橡胶的最佳替代品。他的阻尼、缓冲、减振性能良好,而且寿命长。正确选择孔隙度,还可以使金属橡胶构件满足过滤、密封、热传导等特殊要求^[1]。金属橡胶材料的制备方法是:将直径为 0.05 mm 到 2 mm 金属丝制成螺旋卷;拉伸螺旋卷,使其具有均匀的螺距;根据成型后构件的受力特点,沿模具纵向、横向及其纵横相间的任意组合方向进行排列铺放,得到金属橡胶坯料;将坯料放入相应的模具中,在 10~40 MPa 压力下成型;制成的坯件再经热稳定处理^[2]。

在对金属橡胶的阻尼、缓冲、减振性能的研究中,人们发现金属橡胶加载后,其内部的丝与丝之间会发生相对滑移而损耗能量,表现出明显的干摩擦阻尼特点。干摩擦力与正压力、接触面的粗糙程度及接触面的大小成正比。以往在制备金属橡胶时所用的金属丝均为圆截面丝,金属橡胶中丝与丝的接触多为点接触或线接触。若采用非圆截面的丝,即异型丝来制备金属橡胶,丝与丝的接触面会大大增加,则有可能会极大地增大干摩擦阻尼耗能,这方面的研究在国内几乎还是空白,所以开展异形截面丝

金属橡胶的研究很有必要。若生产这样的异型丝金属橡胶,则需要生产制备大量的异型丝。当今市场上的线材生产厂家大多都只生产圆截面线材,而异形截面的线材截面尺寸也不满足生产金属橡胶所需的要求^[3]。为了制备异型丝金属橡胶,解放军军械工程学院兵器振动与防护实验室研制了异形截面丝热轧机。在此基础上,本文对异型丝热轧工艺中,基于电加热法的温度控制进行一些探讨。

1 热轧设备工作原理

热轧设备工作原理如图 1 所示:ac 为导电夹,给金属丝 2 端加上电压,为金属丝加热,通过调节变阻器来调整通过金属丝的电流;b 处为轧辊,其结构如图 2 所示,孔型为三角形。A、B 轮紧靠在一起装

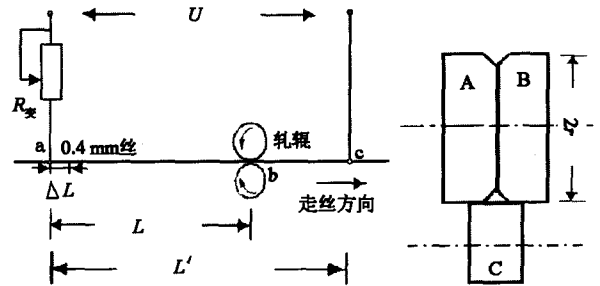


图 1 热轧工作原理图

图 2 轧辊结构图

总之,这 7 台天然气锻造炉的设计是成功的,具有极大的推广价值。

[参考文献]

[1] 葛霖. 筑炉手册[M]. 北京:冶金工业出版社,1994.

作者简介:程文(1968-),女,湖南常德人,讲师,硕士研究生,主要从事锻造加热炉方面的研究。

收稿日期:2007年8月5日

责任编辑 吕德龙

砖系易损件,使用单位应常备。

4 结语

与原燃油锻造加热炉相比:

1) 提高了生产率,改善了工作环境,降低了单位能耗。原每吨加热能耗为 600 元/吨,现在 350 元/吨以下。

2) 降低了氧化烧损率,在原烧损率的基础上下降了 1% 以上。

3) 提高了成品率,因炉内温度均匀,成品率大大提高。