



机械工人

1981

加工

11

机械工人

一九八一年 第十一期



深入开展节约能源的活动

- 全纤维电阻炉的研制.....(1)
- 改革热处理工艺节约能源.....(7)
- 双缝式燃煤加热炉.....(10)
- 锻造用振底加热炉.....(13)
- 冲天炉节能的途径.....(16)
- 超轻质耐火保温定型组合块在45千瓦箱式炉上的应用.....(21)

- 如何防止铸铁件的疏松与白口.....(23)
- 深槽熔模精铸件的涂料工艺.....(25)
- 中频感应电炉感应器匝数的简易计算.....(26)
- 轴承保持器最佳套切复合模具的设计.....(28)
- 吊挂梁修补工艺.....(31)
- 紫铜模成型铸铁冷焊工艺.....(32)
- 铸铝零件的制模补焊.....(35)
- 有清洗功能的滑台式自动钎焊炉.....(37)
- 微束等离子弧焊接.....(39)
- FR170贮能缝焊机的改装.....(42)
- 冲天炉熔炼与优质铁水
- 第五讲 冲天炉熔炼中的风焦配合.....(44)
- 初学者园地 热处理工应知应会问答.....(52)
- 青工之窗 谈自由锻造的算料.....(57)
- 上期《青工之窗》答案.....(60)
- 小经验.....(24、30、34、51)

《机械工人》(热加工) 北京市期刊登记证第267号 每月九日出版

编辑者 一机部科学技术情报研究所
机械工人编辑部

出版者 机械工业出版社

北京阜成门外百万庄南街一号

总发行处 北京报刊发行局

订购处 全国各邮电局

印刷者 机械工业出版社印刷厂

本刊代号: 2-127

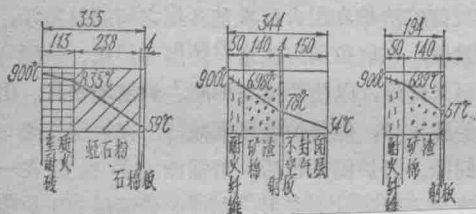
定价: 每册0.16元

全纤维电阻炉

北京第一机床厂 王维杰 曹灵生 一机部第八设计院 李永坤 高佩珠

我厂有一台 RJX-75-9 电炉 (参考天津电炉厂图纸自制) 已使用三年, 炉子砖体及电热丝已自然损坏, 列入 1980 年大修计划。该炉若采用贴耐火纤维 (平贴或立贴) 不适宜, 因炉体耐火砖已损坏, 重砌后再贴, 势必增加修炉成本, 并且由于受粘贴厚度限制, 也不可能达到高的节电效果。为此我厂采用硅酸铝耐火纤维作内壁, 用价格便宜的矿渣棉作背层的复合炉衬, 来改造该炉。经一年的生产使用证明, 情况良好。

一、炉子改造前后的情况



a)

图 1

a) 改造前 b) 改造后

1. 改造前:

与标准炉基本相同, 其耐火材料全部用重质耐火粘土砖及高铝砖砌筑。绝热材料则按部位不同分别用硅藻土砖、硅藻土粉及蛭石粉砌及填塞。其炉壁组合情况如图 1 a。

2. 改造后:

改造后的全纤维炉结构如图 2 所示。炉子

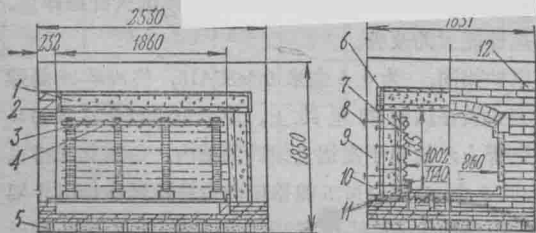


图 2 全纤维炉的结构

- 1—矿渣棉 2—耐火纤维毡 3—瓷管 4—电热丝
- 5—硅藻土砖 6—限制纤维压缩量的钢板 7—支架砖
- 8—拉紧螺钉 9—空气隙 10—固定支架砖螺钉
- 11—阻丝挡砖 12—轻质砖

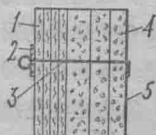


图 3 纤维固定情况

- 1—耐火纤维 2—垫圈
- 3—把钉 4—矿渣棉
- 5—4 毫米钢板

侧墙、炉顶及炉门均为硅酸铝耐火纤维毡作耐火层，矿渣棉毡作背层的全纤维结构。考虑到炉底及炉口承重并易受到撞击，要求有一定的稳定性及强度，故仍采用砖砌，但除炉底中间一排支承炉底板的立砖仍用高铝砖外，其余全部采用轻质砖砌筑。为减少热损失，砌成后在炉口热面粘贴 40 毫米厚的耐火纤维毡条。在炉底电热丝的砖槽两侧均贴厚 10 毫米的耐火纤维，在山型搁丝砖底部垫 40 毫米厚的耐火纤维毡。

炉围（即两侧墙及后墙）、炉门、炉顶的炉壁组成见图 1 中 b、c。

二、炉子的制作

炉顶和炉围分别在炉外单独施工，先用 $50 \times 50 \times 5$ 毫米角钢及厚 4 毫米的钢板焊成骨架；炉顶骨架为平板形，炉围为“U”形。骨架制成后，内部用 $\phi 3$ 毫米的 0Cr25Al5“把钉”穿上 50 毫米厚的耐火纤维毡和 140 毫米厚的矿渣棉（见图 3）。为防止热短路应使矿渣棉和耐火纤维毡各层之间的缝错开。施工完毕后，将炉围吊至炉底就位，在就位前应注意在炉围与炉底、炉围与炉前墙的结合处预先铺贴一层耐火纤维，以使炉围与炉底、炉前墙密封。由于全纤维炉仍保留了原炉体的炉膛尺寸，但其炉墙厚度减薄，在炉围骨架与原炉壳之间有 150 毫米的空气间隙。当炉围就位后，用螺栓与炉壳拉在一起，在空气间隙内，局部用砖塞紧，以防骨架变形。制成的炉顶吊装于炉围上，炉顶靠自重将其上的纤维压紧与炉围密封。炉顶上预先焊有一定高度的 10 毫米厚的钢板，以限制纤维压缩量，避免压缩量过大而被剪断，并有支撑炉顶重量的作用。炉门以矿渣棉作隔热层，热面贴 40 毫米厚耐火纤维即成。此炉门不仅重量轻而且隔热性能大为改善。

新炉电热丝阻值仍与原炉相同，为 $\phi 5$ 毫米 0Cr25Al5，绕成 $\phi 40$ 的螺旋。炉底电热丝仍按原来方式放在山型搁丝砖上。炉侧电阻丝套在 $\phi 30 \times 5$ 长 600 毫米的耐火粘土瓷管上，放置于高铝支架砖的槽内，每侧共八排电热丝。每侧有支架砖 4 行，共 8 个，分别以 M 5 镍铬钢丝螺栓拉紧在炉围骨架上，为防止电热丝在使用过程中收缩，在电热丝两端的墙壁上预埋耐热钢丝钩子，将电热丝两端拉住。另外，在炉底板外侧四周砌有 113 毫米高的挡砖，以保护最底层电热丝、支架砖及后墙底部纤维。

炉子制成后自然干燥两天再进行烘炉，烘炉曲线见图 4。因纤维中和粘结剂中的挥发物可燃，有爆炸及着火危险，为保证安全，烘炉时应注意在

250℃以下要打开炉门，待不冒烟后方可关闭炉门继续升温。

三、炉子技术性能的测定

为鉴定炉子改造后的效果和技术性能，在改造前测过一次，刚改成后测过两次，这三次均为装载测试，测试方法、装炉量、工艺条件及所用仪表完全相同。测试时，空炉升温到 900℃，停电装炉，工件为球铁大套 6 件，共 1104 公斤，装炉后立即通电升温到 890℃，保温 2 小时。

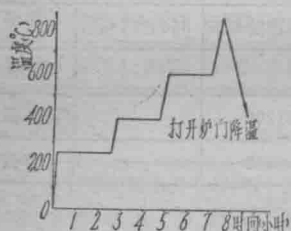


图 4 烘炉曲线

改造 6 个月后，进行一次空载升温测试：从室温升至 900℃，长时间保温到热稳态。

测试的项目有：升温（降温）速度、空载损耗功率、蓄热量、界面温度、炉温均匀性、炉外壳温度、耗电量。

1. 升降温速度：

全纤维炉三次测试的空载升温速度基本一致，改造前后的装载测试耗时对比列于表 1，空载测试平均升、降温速度列于表 2。

表 1 改造前后装载测试耗时对比

炉子状况	空载从室温升至 900℃		断电装炉	装料后从 600℃ 回升到 890℃	
	时间 (分)	节约时间 (%)	时间 (分)	时间 (分)	节约时间 (分), (%)
改前	490	403	25	275	102
改后	87	82%	11	173	37%

表 2 空载平均升温（或降温）速度

	温度范围 (℃)	空载平均升温（或降温）速度 (℃/小时)
升温	室温~450	1350
	450~900	416
降温	900~800	111
	800~700	74
	700~600	47
	600~500	38
	500~400	27

2. 空载损耗功率：

当炉子空载升温到 900℃ 以后经长时间保温，达到热稳态后测定，结果见表 3。

3. 蓄热量：

将炉子加热到 900℃，然后长时间保温，使炉子达到热稳态，在此期间每隔不小于 30 分钟的间隔测量一次炉壳温度，然后计算（计算部分略去——

编者), 计算结果见表 3。散热量计算结果也见表 3。

表 3 全纤炉、旧炉及 75 千瓦标准箱式电炉各种技术性能比较

技术性能	全 纤 炉	旧 炉	X-75A 标准炉	RJX-75-9 标准炉	备 注
空载升温时间(小时)	1.5	8.2	≤ 5	≤ 10	
空载损耗功率(千瓦)	900℃时 14.58	850℃时 17	850℃时 ≤ 17	850℃时 ≤ 17	
蓄热量(千卡)	161953				实测值
	166212	792514	341200		计算值
散热量(千卡/小时)	5309	7293	6222		计算值

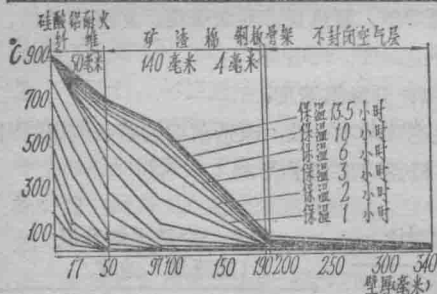


图 5 炉侧界面温度

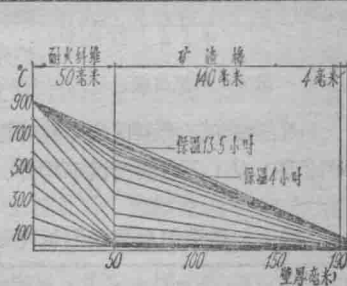


图 6 炉顶界面温度

4. 界面温度:

在全纤维炉的炉顶及炉侧的不同层间埋有镍铬-镍铝热电偶, 以测量界面温度, 由室温 $\rightarrow 900^{\circ}\text{C} \rightarrow$ 热稳态, 其结果如图 5, 6。

5. 炉温均匀性:

在距炉底 300 毫米处, 前、中、后各装一支热电偶, 距炉底 600 毫米处的炉正中也安一支热电偶, 来测量炉内温差, 其结果

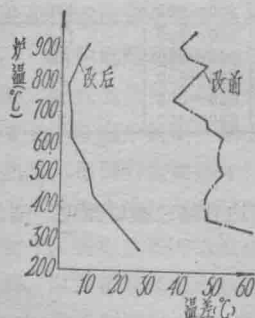


图 7 空炉升温至 900℃ 过程中炉膛温差

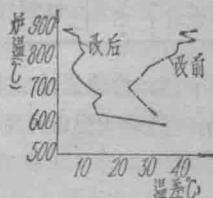


图 8 装料后回升至 890℃ 保温 2 小时过程中炉膛温差

见图7、图8。从图中可见，全纤维炉子的温差为旧炉的1/3左右，炉温较均匀。

表4 改造前后炉壳温度比较

	左侧	右侧	炉门中	炉顶	室温
改前	59℃	63.5℃	125℃		29℃
改后	33℃	34℃	91℃	67℃	19℃

6. 炉壳表面温度：

改造前后炉壳表面温度如表4所示。

7. 耗电量：

改造前后装载耗电情况见表5。

表5 改造前后耗电量比较

炉子状况	空载从室温升至900℃		装料后从600℃回升至890℃		890℃保温2小时		全周期	
	耗电量(度)	节约数(度, %)	耗电量(度)	节约数(度, %)	耗电量(度)	节约数(度, %)	耗电量(度)	节约数(度, %)
改前	680.4	562.5	416.7	197.1	112.5	43.2	1224	807.3
改后	117.9	82.6%	219.6	47%	69.3	38%	416.7	66%

四、计算与分析(计算部分略去——编者)

经计算看出：全纤炉的蓄热量和散热量明显减少(见表3)，这是全纤维炉节电的主要原因。耐火纤维和矿渣棉的界面温度计算结果为696℃，这与测得的炉顶689℃，炉侧698℃(热稳态)十分接近。根据矿渣棉生产单位的经验，这个温度虽可使用，但显得高了一些，应加厚耐火纤维层的厚度，以控制界面温度在650℃以下。据计算，若将耐火纤维层加厚到60~70毫米，矿渣棉为120~140毫米厚时，界面温度可降到650℃以下。这样有利于延长炉子使用寿命。

五、经济效果

该炉大修材料费为3300元，而改成全纤维炉的全部费用如表6所示。若将耐火纤维加厚到70毫米，改炉费用约需3400元，与原炉大修材料费大致相同，由于全纤维炉子结构简单，还可省一些工时。

表6 全纤维炉改炉费用(单位：元)

耐火纤维	矿渣棉	支架砖	骨架钢板	瓷管	粘结剂	砖	其他	合计
1008	270	32	370	72	60	1100	100	3012

全纤炉节电情况见表5，若去除升温阶段不算，则装料后及保温阶段每炉可节电240.3度，按每月25个工作日计算，每天开一炉，则全部改炉费用可于6个多月内收回。

全纤炉与平贴10毫米和立贴40毫米的75千瓦箱式电炉耗电情况比较见表7。从表中可以看出，全纤维炉的节电效果最好。

表7 几种电炉改造方法空载升温时间及耗电量比较

项目 改造方法	空载升温时间	空载升温耗电量	保温1小时耗电量
平贴10~20毫米	30℃→950℃ 4小时10分	30℃→950℃ 349度	900℃保温(装炉量1104公斤) 59.8度
立贴40毫米	室温→850℃ 1小时37分	室温→850℃ 131.7度	950℃保温(空炉) 59度
全纤维炉	室温→900℃ 1小时27分	室温→900℃ 117.9度	890℃保温(装炉量1104公斤) 34.6度

六、几点看法

1. 以耐火纤维材料作内壁，矿渣棉作背层的复合炉衬，采用框架装配式结构，制造容易，维修方便，造价低。该炉蓄热量和散热量少，与砖砌炉相比，节电显著，炉温均匀。

2. 当炉膛温度为900℃时，以耐火纤维毡60~70毫米、矿渣棉毡120~140毫米为宜，作为背层材料还可用水泥膨胀珍珠岩来代替矿渣棉毡。

3. 由于全纤维炉的蓄热量小，在600℃以下保温时出现了冲温现象，而600℃以上保温时则无明显冲温现象。为改善这种现象，可采用多挡变功率供电，在600℃以下用低挡供电。另外，将热电偶瓷管去掉，也可减少冲温的幅度。

4. 由于全纤维炉升温速度快，对某些工件的热处理工艺应做相应改变。

*

*

*

改革热处理工艺节约能源

烟台拖拉机配件厂

刘绍曾

热处理是提高产品内在质量的有力手段，也是消耗能源较多的工序。如在一般机械制造厂，热处理车间的耗电量约占全厂耗电量的40%以上。因此，节约热处理的能源消耗在机械工业的节能工作中占有重要地位。

从热处理工艺上采取节能措施，投资小，收效大，应当受到重视。例如，省掉不必要的热处理工序；利用锻造余热进行热处理；尽可能地缩短加热时间；改整体加热为局部加热等。这些方法往往是在不增加投资和设备或很少投资的条件下，只在热处理工艺上稍做调整就可收到显著效果。几年来，我们在这些方面作了一些工作，收到了一定的效果，下面作一简介。

一、省掉不必要的热处理工序

1. 锻后缓冷省掉锻后退火：

我厂生产的TH-100拖拉机支重轮（见图1）是50Mn模锻件，热处理

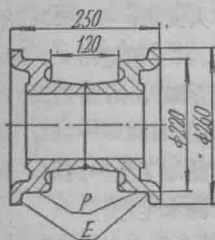


图1 支重轮

要求为P、E部分表面淬火，硬度HRC50以上，淬硬层深4~10毫米。由于我们淬火时是采取整体加热局部喷水冷却的方法，而未喷水部分在冷却过程中也发生了一次相变再结晶，心部组织得到细化，因冷却速度比空冷还快，所以组织比正火时还细。可见，锻后退火的主要目的就是改善切削加工性能，为此，我们于1979年将锻后退火改为锻后缓冷而省掉了锻后退火工序。缓冷的方法是：夏季堆冷，

冬季在缓冷坑中冷至500℃以下空冷。缓冷后毛坯硬度HB187~229，切削加工性能与退火毛坯（硬度HB179~217）基本相同。锻后经退火与缓冷的支重轮经整体加热表面喷水冷却后其金相组织和硬度、淬硬层深度基本相同。

过去退火在反射炉中进行，平均单件耗煤8.8公斤，现可省去。

2. 采用高频淬火自行回火：

感应加热表面淬火的零件，不论是同时加热还是连续加热，都可通过控制喷水时间、喷冷压力、工件运动速度等因素来达到自回火的目的。从而简

化了热处理工艺,节约了能源。在许多情况下对防止淬火裂纹也很有效。

我厂生产的 TH-100、T216、东方红-54 等型号的履带销在卧式淬火机床上采用中频感应加热淬火,我们通过控制工件运动速度和喷冷压力,使工件淬火后表面回升到 $230\sim 260^{\circ}\text{C}$,从而省去了回火工序,节约了大量电能,(仅 TH-100 履带销年产 10 万件,即可节电 2 万度),同时对防止尖角裂纹也有一定作用。

二、利用锻造余热进行热处理

利用锻造余热淬火,既可简化工艺过程,提高材料性能,又可节约能源,是一项大有希望的技术。

我厂生产的 TH-100 拖拉机履带节为 45 钢模锻件(图 2),锻后要求调质,硬度 HB251~284, A 面铣削后中频表面淬火,硬度 HRC54~60,淬硬层 3 毫米以上。

过去采用锻后空冷,然后再重复加热的普通热处理工艺,1979 年我们进行了锻后余热淬火试验,并于 1980 年 2 月投入正式生产。其工艺见图 3。即:履带节毛坯终锻后立即入水,然后 $580\sim 600^{\circ}\text{C}$ 高温回火,硬度 HB257~283。其

零件的力学性能较普通淬火有所提高,节约了能源,并缩短了生产周期,节省了工时,减少了工序间的运输,使锻造热处理实现了流水生产。

原普通淬火工艺在 75 千瓦箱式电炉中加热,平均单件耗电 1.25 度,改为锻后余热淬火后省去该工序,按年产 20 万件计,每年可节电 25 万度。

三、发展感应加热

1. 整体淬火改为表面淬火:

在可能的条件下,将整体淬火改为局部淬火或表面淬火,可显著节能。

我厂生产的 TH-100、

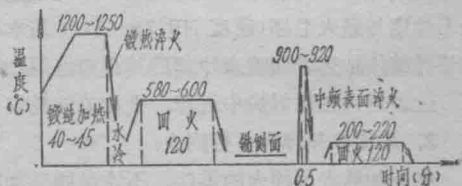


图 3 TH-100履带节锻后余热淬火工艺

东方红-54拖拉机履带销，技术要求外圆表面淬火，过去由于没有感应加热设备，只能在盐浴炉中加热，耗电多，效率低。后来我们改为中频感应加热表面淬火，不仅提高了产品质量，而且大大提高了生产率，节约大量电能。据计算，采用中频感应加热表面淬火比盐炉整体加热淬火节电 65~70%，两种零件每年可节电 10 万度。

2. 中频穿透加热淬火：

感应加热速度快、质量好，不仅用于工件表面淬火，而且还可应用于工件的穿透加热与化学热处理。我厂生产的 TH-100 履带销套(图 4)要求双面渗碳淬火，过去渗碳后在箱式炉中加热淬火，由于氧化脱碳、变形大影响了产品质量，1978 年我们试验用中频穿透加热内外喷水淬火，取得了很好的效果。由于中频加热速度快、时间短，减少了工件表面的氧化脱碳，变形也小，因此提高了产品质量，同时生产效率高，耗电量降低，据计算，采用中频穿透加热比箱式炉加热每件可节电 0.15 度，按年产 10 万件计算，可节电 1.5 万度。

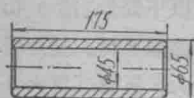


图 4 TH-100履带销套

三、点滴措施，积少成多

1. 减少料筐热损失：

热处理花在夹具、料筐、料盘上的无谓热消耗是相当大的，因此，尽量减轻它们的重量也可以取得相当可观的节能效果。

2. 用保护涂料代替装箱木炭保护：

在处理 3Cr2W8V 钢锻模时，以往采用装箱木炭保护，后来我们采用 1306 高温抗氧化涂料保护，不仅保证了质量而且节约了大量能源。据计算，采用保护涂料后比装箱保护节电 30%。

3. 适当增加装炉量：

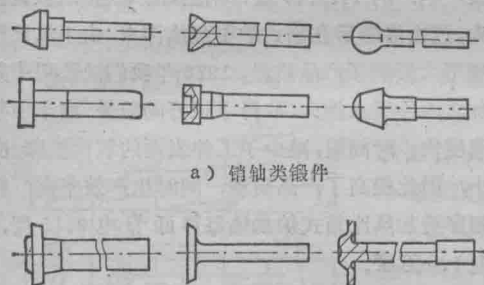
我厂生产的 TH-100、T216 拖拉机履带板淬火在 75 千瓦箱式炉中进行，原来每炉装 21 件，淬火时由操作者一件件用手提着淬，后来革新成一个简便夹具，每 5 件穿成一串，每炉可装 9 串（45 件），淬火时用吊车。这样，不仅减轻了劳动强度，同时也可显著节电，据计算，可节电 20%。

以上是我厂近几年来通过改革热处理工艺来达到提高质量、节约能源的一些例子，我们做的工作尚少，还要继续努力，以期取得更大成绩。

双缝式燃煤加热炉

南昌 江西汽车制造厂 李德遵

根据我国当前能源政策,在今后一个时期内煤是主要能源。因此工业用加热炉应尽可能以煤作燃料。但当某些锻件(见图1)要求加热端部时,用



a) 销轴类锻件

b) 凸缘(法兰)类锻件

图1 需要进行端部加热的锻件

煤作燃料的传统的缝式加热炉(以下简称旧炉)由于存在加热效率低、速度慢、耗煤量大、三冒(冒火、冒烟、冒灰)现象严重、工人劳动条件恶劣等弊病,故其使用与推广受到限制。为根治旧炉上述弊病,我们设计了一种新的双缝式燃煤加热炉(以下简称新炉),并于一

九七九年初投产。实践证明:

新炉具有结构新颖、使用效果好等优点,因而深受工人欢迎。现简介如下。

一、结构特点及其分析

新炉结构如图2所示。与旧炉相比,它具有如下特点:

1. 采用了“双缝式”结构。我们知道,旧炉只有一个加料炉口。新炉则在旧炉加料炉口对面增设了另一个加料炉口,成为“双缝式”结构。显然,新炉可装料数比旧炉增加了一倍。这就有助于克服旧炉加热速度赶不上锻造速度而造成停锤待料的毛病,提高了炉子生产效率。

2. 加热室宽而浅。按资料介绍,旧炉炉膛宽度与深度之比不超过1~1.3。我们根据坯料在进行端部加热时所需加热部分长度都很短的特点,有意将炉膛深度设计得很浅(仅为464毫米),而将炉膛宽度设计得很大,达912毫米,使炉膛宽度与深度之比约为2。这种结构的好处是:既满足了锻件端部加热时的要求,又可增加锻件的加热数量,故有利于提高炉子的生产

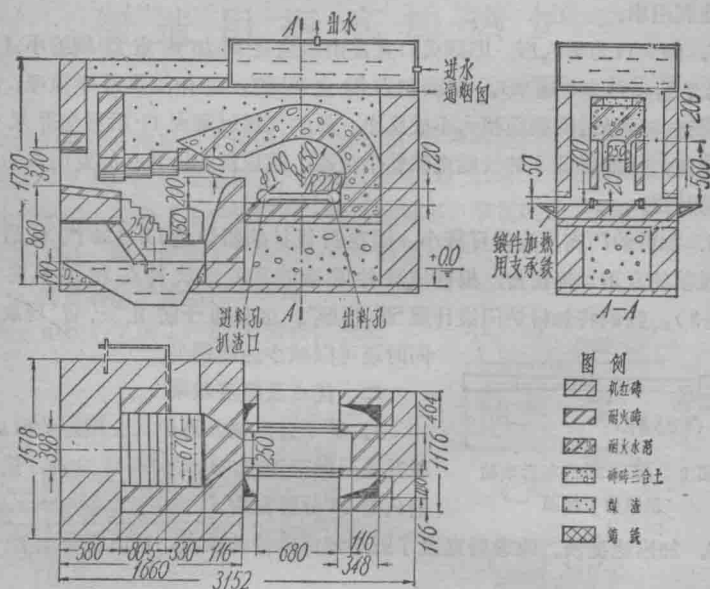


图 2

效率。

3. 加热室拱顶用耐火水泥制成，其上设有马鞍形沟槽（参看图 2 中 A-A 剖面）。此沟槽具有以下几个作用：

（1）大大增加了炉壁面积，故增强了辐射传热的效果，提高了热能利用率。

（2）加热室上的沟槽和凸起部分限制了炉气和烟灰向加料口扩散，起到了类似内炉门的作用，有助于克服“三冒”现象。

（3）由于炉气不易外溢，故可适当缩小炉口颈长，避免了旧炉因颈长而引起的锻件端部加热部分超长的现象，提高了锻件加热质量。

4. 加热室拱顶为两道半径不同的圆弧连接而成，其中远离翻火口处拱顶圆弧半径较小，其大小以保证该小圆弧与炉底相切而与拱脚相交为宜。同时拱脚不宜过高，一般以 120 毫米为佳。这种拱顶能促使炉气在炉膛内强烈旋转，增长了炉气在炉内停留时间，从而增强了炉气对流传热的效果，提高

了热能利用率。

5. 翻火口为喇叭形。即翻火口宽度由燃烧室到加热室急剧缩小(由670毫米缩小到250毫米),截面积亦随之剧缩。根据流体力学原理,流体的流速与所经过的截面积大小成反比。故炉气通过翻火口后可获得足够的流速,从而保证了炉气能充满整个炉膛,适应新炉所具有的宽而浅的加热室的特点。

6. 加料炉门高度应尽可能小。因我们设计的新炉是JX-130汽车后半轴顶锻前的专用加热设备,根据该锻件顶锻前毛坯形状特点和加热要求(见图3),我们将加料炉门设计成“眼镜形”。这有助于防止“三冒”现象,

同时还可以减少热能损失。



图3 JX-130汽车后半轴
顶锻前毛坯图

二、优点及经济效益

1. 炉子升温快。冷炉(长期停炉后)满载升温至始锻温度,只需30~40分钟,热炉则只需20分钟左右。

2. 加热速度快。改进后克服了旧炉停锤待料的缺点,可以实现生产连续化。

3. 煤耗低。采用双缝式燃煤加热炉后煤铁比在0.22~0.3范围内,大大地节约了能源。

4. 工人劳动条件好,基本上解决了“三冒”问题。

5. 加热质量好。

三、存在的问题及改进意见

1. 由于“眼镜形”炉口底部是水平的,故每出一根料,就要将其他在炉口内的坯料逐个往出料孔处滚动,然后再往进料孔加进一根坯料。为减轻这一手工劳动,可将炉底和炉口底都设计成倾斜的。这样,每当取出一根坯料后,其余坯料就可以借助斜面的作用自动滚向出料孔。

2. 余热利用不充分。由于建炉时生产任务急迫,未来得及采用预热一次风和热炉底等余热利用措施。炉顶虽设有余热水箱,但由于烟道位置低,水箱里的水升温较慢。

※

※

※

锻造用振底加热炉

沈阳矿山机器厂 姚秉高

振底炉原较多地应用于铸锻件的热处理，在锻造加热方面应用得很少。我厂在学习兄弟厂经验的基础上，经过反复实践，已有三台机械振底锻造加热炉投产使用，收到了生产效率高、提高热效率、节省燃料、减轻劳动强度等方面的效益。现介绍如下，并就振底炉的设计作些探讨。

一、振底加热炉的结构及原理

振底炉结构见图 1，机械振底机构见图 2。

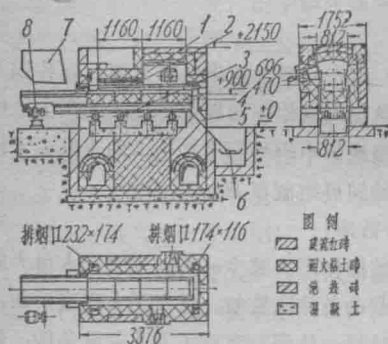


图 1 振底炉结构

- 1—加热室(配有两个R-50油嘴) 2—预热室 3—支撑辊轮 4—活动炉底 5—出料口 6—链式输送带 7—振动装料机构及装料口 8—炉底振动机构

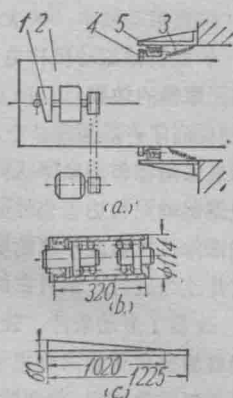


图 2 机械振底机构原理

a—振底原理 b—缓冲器

c—凸轮展开图

- 1—凸轮轴 2—台车 3—拉力弹簧 4—台车上的碰块 5—炉体上碰块

图 2 所示：电机经减速装置把动力传至凸轮轴 1，振底炉炉底台车 2 在凸轮带动下匀速向后移动，至凸轮最高点后，在拉力弹簧 3 的作用下，使台车快速向前，安装在炉底台车上的碰块 4 在一定位置与固定在炉体上碰块 5 相碰，使炉底台车突然停止。工件在惯性力的作用下，克服炉底摩擦力沿炉底向前移动，接着滚轮又进入下一个周期。炉前操作工人可根据锤上对工件的需要，通过开关控制振底机构动作。

二、振底炉的基本参数

1. 加热炉炉底尺寸: 1160×470 毫米, 炉底面积: 0.55 米²;
预热室炉底尺寸: 1160×470 毫米, 炉底面积: 0.55 米²。
2. 加热金属生产率: 500 公斤/小时, (炉温 1200°C)。
3. 加热室炉底强度: 900 公斤/小时米², 全部炉底强度: 450 公斤/小时米²。
4. 燃烧器型式规格: R-50 燃烧器 2 个。
5. 燃油消耗量≈50 公斤/小时。
6. 燃料单耗≈100 公斤/吨钢料。
7. 炉底振动频率: 60 次/分。振动一次炉底台车移动距离: 60 毫米。
8. 炉底机械振动机构电机功率: 2.2 千瓦。

三、取得的效果

1. 提高了产品质量:

原来采用倾斜炉底室状炉内加热, 由于间隙加热出料不方便, 有些钢料在炉中停留时间长达 1 小时以上, 经常出现氧化烧损现象, 严重的产生过烧而形成锻件抗拉强度不够的现象。在振底炉中钢料循序加热, 由于减少了料层厚度并连续进料, 钢料在炉内停留时间可控制在 10~15 分钟。

2. 改善了劳动条件, 提高了生产效率:

振底炉实现了出入炉机械化, 炉前操作工人减少一人。过去工人用大的炉钩子不断往外钩料, 前面烤后面吹, 劳动条件比较差。现在工人坐在炉前, 根据锤上的需要, 按动电钮控制出料时间。从而, 改善了工人劳动条件, 提高了生产效率。

3. 节约燃料:

由于炉料在预热室充分预热, 进入加热室时已达到 800°C 左右。并且由于新炉结构大大改善了传热条件, 因而炉子的热率效提高了, 初步计算新炉可比原来的加热炉节约燃料油 40% 左右。

四、几个问题的探讨

锻造用振底加热炉是近几年发展起来的新炉型, 开始阶段主要在应用电磁振动和电加热上下工夫, 对于火焰以及锻造方面的研究工作进行得较少, 现仅就设计中遇到的几个问题, 作如下简述。

1. 关于炉子结构问题:

（1）炉膛长度的选择和热负荷的配置

现有国内的振底炉大部分用作热处理，根据热处理工艺的特点确定为二段或三段加热。现按锻造加热特点，为了充分利用余热预热，尽量提高炉底强度和降低燃料消耗。设计中尽量缩短炉膛长度。考虑到锻造要求快速加热的特点，炉膛结构采用了两段炉膛一段加热的结构。把热负荷集中布置在加热段，预热段不配置燃烧器。为了充分利用废气的余热，应把预热段的炉膛尽量压低。由于炉子的热效率主要是由废气排出温度来决定，因而取消预热室的热负荷是可以大大提高热效率的。而过长的炉膛，由于会降低炉温和增加热损失，热效率反而会降低。

（2）关于合理配置油嘴

在生产实践中发现，由于炉底强度选择较高而炉膛较小，应尽量选择较小的燃烧器。我们在炉子上分别配置一个 R-80 燃烧器和两个 R-50 燃烧器。试验表明：在同样热负荷条件下，由于减小了油嘴，增加油嘴数量是有利的。

在油嘴安装方式上，为了合理组织火焰方向，改善传热条件，减少火焰对炉底的冲刷作用。试验比较了各种位置，燃烧器向上倾斜 15° 比其他安装方式有利于提高热效率和提高炉体与炉底寿命。

（3）适当地配置排烟口

为了防止冷空气渗入炉内降低炉温和防止进出料端冒火，排烟口均设置在进出料端炉门口处，预热室的低炉膛至炉门口处采用了扩张口的结构，成功地防止了火焰的冒出和防止了冷空气的渗入。为充分利用废气余热保证大部分火焰流经预热室。进料端的排烟口的截面积是出料的排烟口截面的一倍。

（4）倾斜炉墙

为了加强炉气在炉内的旋转作用，以便改善传热条件和减轻对炉底的冲刷，我们把炉墙砌成 1:10 的斜度，效果还是很好的。

（5）出料端炉底结构

由于锻造加热炉工艺要求，工件必须在高温条件下出炉。水平炉底的出料端将形成被加热的工件又重新被降温的现象。为了解决这个问题把出料端水平炉底改成有 45° 的倾斜角，就成功地解决了这一问题。

（6）炉子的密闭性增强

为了减少炉门处辐射热损失，最大限度地降低炉子进料端入口高度，并