

冶金炉节油经验

天津人民出版社

冶金炉节油经验

本社编

天津人民出版社

经验

天津人民出版社编辑、出版

(天津市赤峰道124号)

天津市第一印刷厂印刷 天津市新华书店发行

*

开本787×1092毫米 1/32 印张1 字数15,000

一九七七年十月第一版

一九七七年十月第一次印刷

统一书号：15072·27

每册：0.10元

(内部发行)

编者的话

天津市冶金系统广大职工认真执行党的社会主义建设总路线，高举“鞍钢宪法”旗帜，坚持“独立自主，自力更生”的方针，深入开展“工业学大庆”的群众运动，加强企业管理，不断开展技术革新、技术革命，有力地推动了冶金工业的发展。

“节约是社会主义经济的基本原则之一。”燃料油是现代农业、工业、交通运输和国防工业的主要动力。冶金工业炉大部分是烧油的。冶金行业如何在增加生产的同时，努力降低燃油消耗，这对加快社会主义建设步伐，把国民经济搞上去，巩固无产阶级专政，支援世界革命都有着重要意义。为此，在天津市冶金局党委的大力协助和支持下，我们编了《冶金炉节油经验》这本小册子，介绍了天津市冶金实验厂把“燃油掺水新工艺”用于轧钢加热炉的试验、测定以及所用设备情况和初步效果；介绍了天津市轧钢三厂在加强企业管理、努力降低油耗方面的经验。这两个经验对冶金加热炉工人、技术人员及企业领导干部都有一定参考价值。

由于我们水平有限，编辑中可能还存在缺点错误，请读者批评指正。

目 录

燃油掺水新工艺.....	天津市冶金实验厂 (1)
加强企业管理, 努力降低油耗.....	天津市轧钢三厂 (17)

燃油掺水新工艺

天津市冶金实验厂

一、引言

在毛主席革命路线指引下，我厂党委在深入开展“工业学大庆”的群众运动中，始终把节约燃料油的问题当作一项重要工作来抓。近几年来，由于不断改造设备，改进操作技术，特别是在开坯加热炉上采用燃油掺水新工艺后，使耗油量不断下降，在节约燃料油方面取得了较好的成绩，为社会主义建设做出了一定贡献。

通过学习毛主席著作和无产阶级专政理论，大家进一步认识到，节约燃料油不仅有经济价值，而且对加快社会主义建设步伐，把国民经济搞上去，反修防修，巩固无产阶级专政，都有重要意义。在提高认识的基础上，狠批了刘少奇、林彪反革命修正主义路线和“洋奴哲学”、“爬行主义”，坚定地树立了为革命节约燃料油的决心。并于一九七五年初成立了有干部、工人和技术人员参加的“三结合”节油会战组，他们以大庆人为榜样，有条件要上，没有条件创造条件也要上。经过艰苦奋战，克服种种困难，终于把乳化油（即油掺水）的装置搞成功了。把燃油掺水新工艺用于冶金工业炉，填补了燃油掺水在我市冶金行业的空白。从一九七五年三月二十日开始使用乳化油做燃料，到八月底止掺水量达到15—20%，节油13~15%，达到了高产、优质、低耗、多品

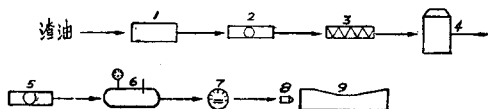
种的效果，对空气污染的状况也有所改善。

在采用燃油掺水新工艺的试验过程中，北京钢铁学院党委派师生协助我厂对加热炉做了热工实测，使我们对燃油掺水的机理有了进一步认识，也证明冶金加热炉采用燃油掺水新工艺是可行的。实测数据附于文中，供参考。

二、开坯车间概况

我厂开坯车间设有 $\phi 430$ 毫米开坯机一架， $\phi 400$ 毫米开坯机二架，二段连续式加热炉一座（炉子有效长20.5米，有效宽3.2米）20吨和25吨推钢机各一台，向炉内送风有二台10000立方米/小时风机（风压为800毫米水柱）；加热炉共有10个烧嘴，烧嘴是本厂自制低压C型烧嘴，在头炉有4个（其中端部，上加热2个、下加热2个），炉两侧各有3个下加热烧嘴。加热钢锭有两种，一种是6吋带保温帽的优质合金钢锭，另一种是8吋敞口普碳钢锭，生产钢坯规格为48毫米和60毫米方坯，品种有轴承钢、弹簧钢、不锈钢、碳工钢、合金结构钢、易切钢、碳结钢和普碳钢等钢种。

我厂开坯车间加热炉使用的油，主要是由天津第一石油化工厂供给的渣油和一部分由大港油田供给的原油。油到厂后放入300吨油库内，用齿轮泵送到30吨立罐内。因为来油



图一、原燃油工艺流程

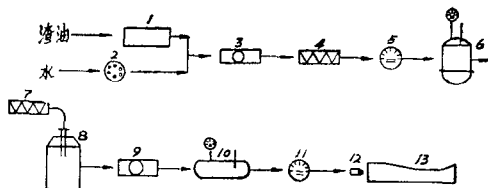
- 1、300吨油库 2、齿轮泵 3、过滤器 4立罐 5、齿轮泵
6、稳压罐 7、油表 8、燃烧嘴 9、加热炉

中有一小部分水份，从立罐底部放水阀把水放掉，再用齿轮泵将立罐内的油送到稳压罐经过油表送到加热炉前烧嘴，在 $2.5 \sim 3$ 公斤/厘米²的压力喷入炉内燃烧。示意图见第2页。

三、燃烧乳化油的技术工艺

1. 工艺流程

在原工艺的基础上，增加水管路、水表、七级泵、过滤器、流量表、加热罐以及超声波乳化器。示意图如下：



图二、燃油掺水工艺流程

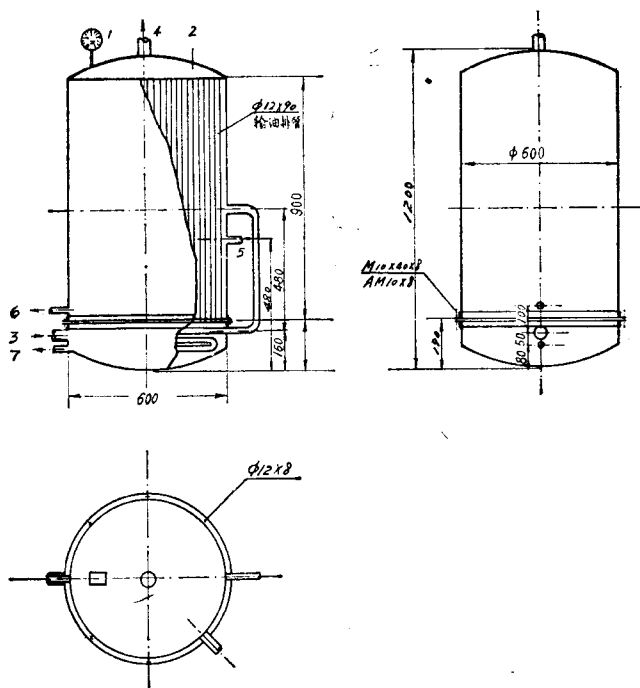
1、300吨油库 2、水表 3、七级泵DA1—50×7 4、过滤器，自制铜网过滤器 5、流量表 6、加热罐，罐上部装有压力表并装有温度计 7、过滤器 8、立罐，上部装有超声波乳化器 9、齿轮泵 10、稳压罐，装有压力表和温度计 11、油表 12、烧嘴 13、加热炉

2. 几种自制设备

①加热罐：如图三，罐内装有90支4分管，焊接在上下两个圆钢板上，罐内输油能力为6吨/时。

②过滤器：过滤器的外皮是用6吋管，里面装有3吋过滤管，过滤管的一端封闭，管的圆面上打6分孔，管的周围包上40目的铜丝布。如图四。

③超声波乳化嘴：采用中国科学院物理研究所提出的超声波簧片哨。如图五（见第五页）。



图三、加热罐

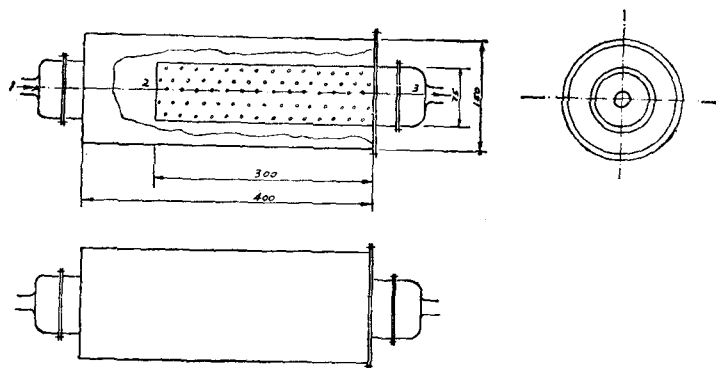
1、压力表10公斤/厘米²，实际使用压力6公斤/厘米²、温度计，100°C，实际使用温度65°C 3、进油管 4、出油管 5、进汽管 6、出汽管 7、出汽管

四、坚持实验，不断改进

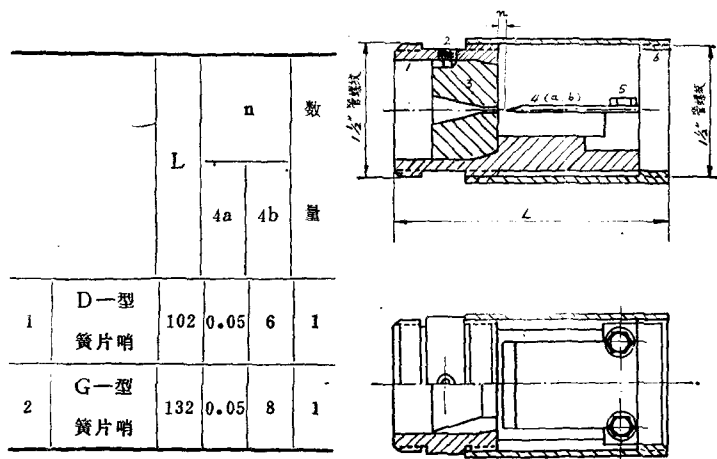
1. 乳化油中水的粒度和分布观测

(1) 渣油：在500倍显微镜下观测，油中有分布不均匀的水颗粒。如图四所示。

(2) 经过七级泵油水的分布观测：在500倍显微镜下观



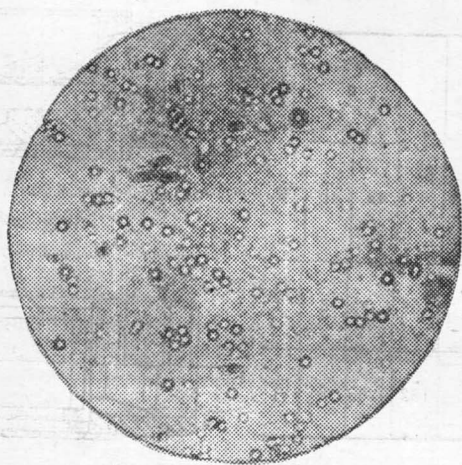
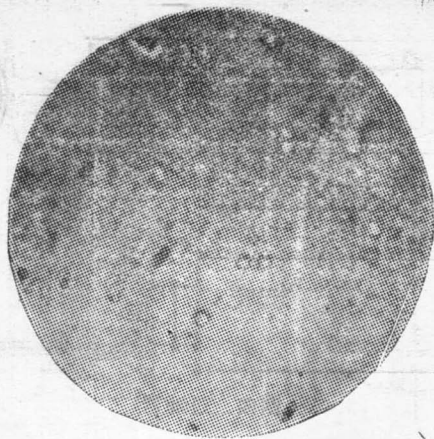
图四、过滤器



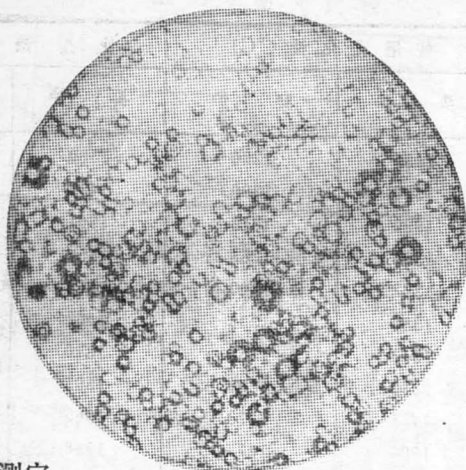
图五、超声波乳化嘴

1. 主体 2. 定位螺钉 3. 喷嘴 4. 簧片 5. 固定螺钉 6. 外罩管

测，已形成油包水但分布不够均匀，水多积聚在一处。如第六页图所示。



(3) 又经过超声波乳化后水的粒度和分布：在500倍显微镜下，观测水的粒度最大的不超过千分之二毫米，形成油包水的均匀颗粒。如下图所示。



2. 热工测定

(1) 炉温测定: 使用乳化油和使用渣油对炉温实测38个班次(每班八小时), 其中使用乳化油20个班次, 渣油18个班次, 测温是用热电偶, 电子电位差计, 在同一测温点下实测, 结果使用乳化油测头炉平均温度为 1416.5°C , 腰炉平均温度为 1278.5°C , 而使用渣油测头炉和腰炉的平均温度分别为 1415.1°C 、 1275°C , 两者温度基本相等。测定数据如表1。

另外, 在一九七五年七月十七日到二十日四天期间进行全面热工测定, 其平均炉温的变化如表2。

(2) 烟气热损失的测定: 对烟气的热损失情况进行了测定, 其中掺水的测8次, 不掺水的测7次。烟气的化学完全燃烧程度以 CO_2 和 CO 的变化表示; 烟气的物理热损失($q_{\text{物热}}$)、以炉尾的烟气温度和烟气成份、烟气量为根据进行计算; 烟气的机械不完全燃烧损失($q_{\text{机}}$), 用等速取尘器进行测定。测定结果如表3。

表 1

班 次	使用乳化油 (°C)		使用渣油 (°C)	
	头 炉	腰 炉	头 炉	腰 炉
1	1431	1280	1360	1238
2	1390	1290	1420	1260
3	1390	1312	1361	1300
4	1325	1268	1454	1350
5	1272	1200	1360	1280
6	1353	1333	1402	1300
7	1343	1255	1370	1300
8	1330	1295	1395	1300
9	1425	1370	1365	1333
10	1500	1375	1388	1325
11	1380	1260	1438	1328
12	1395	1341	1467	1260
13	1420	1300	1520	1265
14	1450	1175	1375	1263
15	1504	1221	1455	1170
16	1453	1182	1500	1266
17	1443	1200	1468	1197
18	1546	1250	1375	1170
19	1471	1250		
20	1500	1560		
合 计	28321	25417	25473	22955
平 均	1416.1	1278.5	1415.1	1275.2

表 2

使用乳化油 (°C)			使用渣油 (°C)		
日 期	头 炉	腰 炉	日 期	头 炉	腰 炉
7.17	1329	1295	7.18	1313	1266
7.19	1313	1299	7.20	1324	表坏

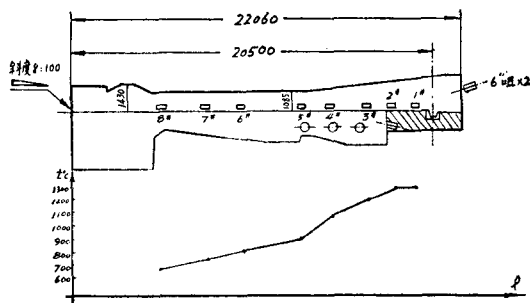
烟 气 热 损 失 比 较

表 3

油 质	CO ₂ %	CO%	q _{物热} %	q _{机克(碳黑)} /kg油
掺水10~13%	12.7	0.31	28.41	0.743
不掺水	11.4	0.43	31.62	2.78
差值%	11.4	-28	-10.2	-73

测定结果表明, 掺水后渣油的燃烧比不掺水的完全, 故 CO₂% 增大, CO% 减少; 由于掺水后火焰的辐射能力加强, 同时空气过剩系数也小了 (因为雾化好了), 故炉尾的温度和烟气量均比不掺水小, 物理热损失也少了; 从等速取尘器的测定表明, 掺水后烟气的含尘量 (实际大部是碳黑) 少了, 机械不完全燃烧减小, 起到了消烟除尘, 保护环境卫生的作用。

(3) 炉内气氛的测定: 为分析炉内气氛的变化情况, 分别对烧嘴火焰中心以及1*测点和4*测点做了渣油掺水和掺水时的炉气取样分析, 分析数据见表4、表5、表6。测点位置如图9;



图九 炉内气氛测点位置

1# 侧烧嘴中心

表 4

油质	烟气成分		CO ₂ %	O ₂ %	CO%	CH ₄ %	H ₂ %
	次	数					
油 掺 水	1		8.0	4.1	5.9	3.2	1.1
	2		7.0	4.9	2.5	5.0	0.4
	3		7.4	7.0	1.9	1.2	0.4
渣 油	1		5.7	2.2	0.7	0.8	0.27
	2		9.5	3.6	3.1	2.0	0.6
	3		4.7	12.3	1.1	1.0	0.4
平 均 值	油	掺	7.47	5.33	3.43	3.13	0.63
	渣	油	6.6	6.03	1.63	1.27	0.42
	差	值%	13.2	-11.6	110	146	33

1# 炉 门

表 5

油质	烟气成份		CO ₂ %	O ₂ %	CO%	CH ₄ %	H ₂ %
	次	数					
油 掺 水	1		12	1	2	1.2	0.4
	2		12.3	2.3	0.4	0.2	0.1
	3		5.8	12.4	0.7	0.2	0
	4		12.3	2.4	1.0	0.3	0.13
	5		5.7	7.6	1.4	0.4	0.13
	6		10.4	4.2	2.0	0.5	0.3
渣 油	1		3.5	13.2	4.0	1.0	0.4
	2		10.3	4.7	0.3	0	0
	3		10.5	1.5	1.5	0.4	0.24
	4		11.8	4.7	0.2	0	0
	5		12.2	1.7	0.3	0	0
	6		12.2	2.4	1.2	0.4	0.27
平 均 值	油	掺	9.47	4.98	1.6	0.47	0.18
	渣	油	10.1	4.7	1.25	0.31	0.15
	差	值%	-6.2	6	28	54.8	20

4# 炉 门

表 6

油质	烟气成份		CO ₂ %	O ₂ %	CO%	CH ₄ %	H ₂ %
	次	数					
油 掺 水	1		11.6	0.3	0.7	0.2	0.13
	2		8.7	6.5	0.7	0.2	0.13
	3		10.2	4.4	1.2	0.5	0.2
	4		12.5	2.9	1.4	0.6	0.27
	5		12.7	2.4	1.1	0.4	0.27
	6		13	2.6	0.3	0.3	0.13
渣 油	1		8	8.6	1.0	0.3	0.2
	2		12	2.2	0.9	0.3	0.2
	3		10.4	6.1	0.9	0.3	0.13
	4		11.5	2.1	0.6	0.5	0.2
	5		13	0.9	0.7	0.3	0.13
	6		12	1.6	0.7	0.4	0.13
平均 值	油 掺 水		11.5	3.2	0.9	0.37	0.19
	渣 油		11.15	3.4	0.8	0.35	0.17
	差 值%		3.1	-6	12.5	5.7	11.8

从炉内温度分布来看（见图九温度分布），4#炉门以后炉膛温度小于1000℃，由4#炉门到1#炉门之间为高温区，故从1#炉门至4#炉门为钢的氧化脱碳区。

再由炉气分析的结果可以看出，因为油掺水后火焰中心的还原性气氛明显增强，甚至油掺水后1#炉门附近（高温区）的还原性气氛也比不掺水的还原性气氛增多了，这可能是减少了钢的氧化脱碳的一个因素。

（4）烟气含尘量的测定：使用等速取尘器在排烟罩处取烟气试样，测烟气中的含尘量如表7。

油掺水后烟气含尘量降低72%。

表 7

油 质	含 尘 量				
	第 一 次	第 二 次	第 三 次	第 四 次	平 均
油 掺 水	23.8	71.4	6.87	—	34
渣 油	30.5	245	128	85	122

表 8

项 目	钢 号	炉 号	重量(吨)	脱碳层(毫米)
乳 化 油	GCr15	54—573	5.6	0.27
乳 化 油	GCr15	54—574	6.3	0.32
乳 化 油	GCr15	54—571	6.3	0.26
乳 化 油	GCr15	54—570	6.125	0.36
乳 化 油	GCr15	54—508	5.6	0.32
乳 化 油	GCr15	54—577	6.3	0.52
乳 化 油	GCr15	54—544	6.125	0.32
乳 化 油	GCr15	54—511	6.3	0.27
平 均	GCr15			0.33
渣 油	GCr15	54—504	6.3	0.27
渣 油	GCr15	54—505	6.3	0.40
渣 油	GCr15	54—488	6.125	0.48
渣 油	GCr15	54—481	5.6	0.30
渣 油	GCr15	491	6.3	0.40
渣 油	GCr15	494	5.95	0.45
渣 油	GCr15	484	6.475	0.32
渣 油	GCr15	564	6.125	0.32
平 均	GCr15			0.3675

3. 脱碳层试验

(1) 对含碳量高的轴承钢 (GCr15), 使用乳化油做燃料, 加热 8 炉钢锭 (轧成钢坯 49.175 吨), 又用渣油做燃料加热 8 炉钢锭 (轧成钢坯 48.65 吨), 实测结果使用 乳 化