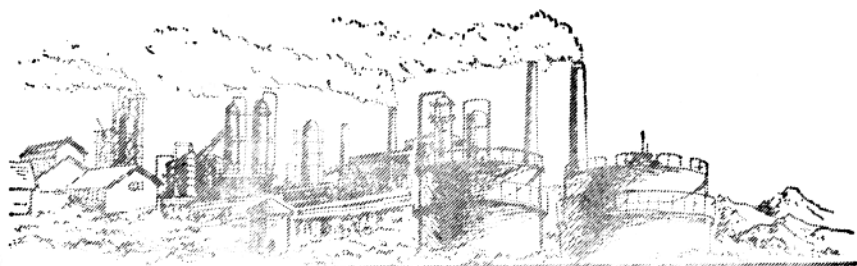


直径1.5米煤气发生炉 的 改 进

河北省获鹿化肥厂编



化肥生产经验交流资料

燃料化学工业出版社

BW11/1238



化肥生产经验交流资料(2)
直径1.5米煤气发生炉的改进
河北省获鹿化肥厂 编

•

燃料化学工业出版社 出版

(北京安定门外和平北路16号)

燃料化学工业出版社印刷二厂 印刷
新华书店北京发行所 发行

•

开本 $787 \times 1092\frac{1}{32}$ 印张 $\frac{3}{4}$

字数14千字 印数1—5,700

1974年8月第1版 1974年8月第1次印刷

书号15063·内652(化-208) 定价0.05元

只限国内发行

出版说明

我国化肥工业广大革命职工，在伟大领袖毛主席“独立自主、自力更生”和一整套“两条腿走路”的方针指引下，深入开展了“工业学大庆”的群众运动，使我国的化肥工业得到了迅速的发展。特别是经过无产阶级文化大革命和当前的批林批孔斗争，狠批了刘少奇、林彪的反革命修正主义路线及孔孟之道，提高了阶级斗争、路线斗争觉悟，激发了更大的革命热情，掀起了“抓革命，促生产”的高潮，广泛地开展了技术革新活动，挖掘设备潜力，加强企业管理，实现低耗优质稳产高产，使化肥工业得到了更大的发展。

为适应化肥工业革命和生产战线上的大好形势，及时交流“抓革命，促生产”的先进经验，我们准备将原来的《小氮肥生产经验交流资料》改为活页的《化肥生产经验交流资料》，内容比以前更为充实丰富。本资料主要是收集：①坚持自力更生、艰苦奋斗，开展“工业学大庆”，加强企业管理方面的经验；②因地制宜就地取材充分利用本地原料资源方面的经验；③挖掘设备潜力、进行技术改造和技术革新方面的经验。

我们热诚欢迎化肥战线上广大革命职工向我们推荐这方面的经验，共同办好这套资料，使其能起到及时交流先进经验的作用，为化肥工业的发展和支援农业生产作出更大的贡献。

直径1.5米煤气发生炉的改进

我厂是一个年产3000吨合成氨的小化肥厂，1966年5月投产。在无产阶级文化大革命和批林批孔运动的推动下，全厂职工的阶级斗争、路线斗争和无产阶级专政下继续革命的觉悟有了进一步的提高，激发了更大的革命干劲，促进了生产力的发展，合成氨产量逐年上升，1973年生产合成氨4500吨，1974年填平补齐项目完工后可达年产6000吨合成氨的能力。

我厂煤气发生炉原设计是四台直径1.1米的土炉子。操作控制采用直通考克，人工控制。炉子经常结疤挂壁，严重影响制气量，造成后工段减量生产，同时还给工人带来繁重的体力劳动，清炉打疤少者半小时，多则半天、一天，使我们非常被动。经多次研究，一致认为：只有解决了造气的问题，有了充足的气量，才能满负荷生产。我们在厂党委的领导下，本着自力更生的精神，参照直径1.98米煤气发生炉的特点，结合本厂的实际，于1968年试制成功一台直径1.5米的自动排灰煤气发生炉。目前，我厂一共有这样的炉子4台，3台开用，一台备用，供六台高压机生产，日产合成氨15吨左右。

一、煤气发生炉的结构特点

煤气发生炉的构造如图1所示。

- | | |
|----------|---------|
| 1. 炉膛直径： | 1500毫米。 |
| 2. 炉身高： | 3000毫米。 |
| 3. 炉底高： | 350毫米。 |
| 4. 水夹套高： | 1000毫米。 |

5. 炉篦

高为 450 毫米；扇形，材料为铸铁，转速为 0.72~1.2 转/小时。

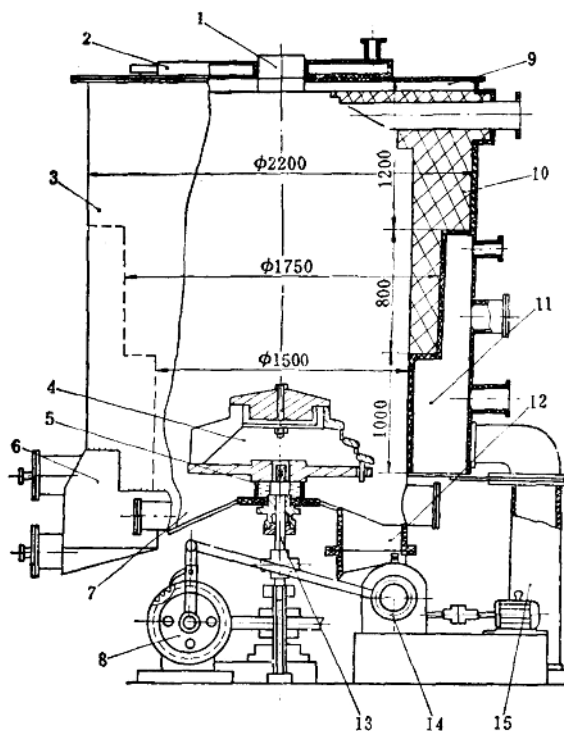


图 1 直径 1.5 米煤气发生炉

1—加料口；2—炉盖夹套；3—炉体；4—炉条；5—炉条支承；6—粗灰斗；7—炉底；8—炉条减速机构；9—耐火土；10—耐火砖；11—水夹套；12—细灰斗；13—立轴；14—炉条减速机构；15—炉体支架

6. 传动机构

电动机(2.8千瓦)——减速箱($m = 6$)——
摇杆——棘轮($\phi 400$, 32齿)——蜗杆($q =$
10)——蜗轮($\phi 600$, $m = 10$)。

7. 钢材及投资：一台约需钢材8.5吨(包括传动机构)，造价约2.3万元。

二、操作控制特点

1. 循环时间：采用3分钟一个循环。
2. 时间分配：吹风+回收：40~45秒；上吹：35~40秒；下吹：85~90秒；二次上吹：8秒；吹净：5秒。
3. 温度：炉上，300~350℃；炉下，100~120℃；水夹套出口，80~100℃。
4. 入炉蒸汽压力：0.6公斤/厘米²。
5. 空气压力：100~110毫米汞柱。
6. 炭层高度：1200~1500毫米。
7. 加煤时间：每1.30小时加煤一斗450公斤，约需1分钟。
8. 下灰时间：每4小时下灰一次，每次约需3分钟。
9. 运转率：97.7%。
10. 单炉发气量：700标准米³/台·小时。
11. 半水煤气成分： CO_2 —7~8%； O_2 —<1%； CO —28~31%； H_2 —40~42%； N_2 —19~24%； CH_4 —3~5%。

三、自动排灰煤气发生炉的改进

自动排灰煤气发生炉(以下简称自动排灰炉)诞生以来，为强化生产起了很大作用，但它是新生事物，对待新生事物的态度总是有两种不同的看法，当自动排灰炉出现一些问题的時候，有的人不是用积极的态度而是吹冷风，说什么：“土炉子

还弄不好，还要搞自动排灰炉，真是好高骛远”，“土炉子不怕结疤，自动排灰炉结了疤就要断蜗杆”、“搞自动排灰炉不如搞土炉”等等。但是，广大群众采取积极的态度，遵照毛主席“人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进”的教导，针对自动排灰炉存在的问题，提出了一些改进意见，厂党委支持了广大群众的意见，对自动排灰炉不断地进行了改进，使之不断完善。

（一）关于自动排灰煤气发生炉的改进

1. 水夹套：我厂最初的一台煤气发生炉内径1.4米，夹套高1200毫米，工艺操作上执行的是高炭层、高温、高蒸汽，炉内经常出现结疤挂壁现象。根据这个情况，我们把1969年三月安装的两台自动炉的水夹套提高到2000毫米，使整个炭层都在夹套段内。这样，虽然挂壁问题解决了，但热量损失过大，炉温不易提高，吹风时间过长，相应地造成制气时间缩短，设备利用率下降，煤耗升高。找到这个原因后，又一度把水夹套从2000毫米改为400毫米，又出现了结疤挂壁现象，经常损坏炉条机的零件。经过认真讨论，反复研究，对比了水夹套两种高度的利弊，总结了经验教训，最后把水夹套定为1000毫米高（参见图1），既解决了结疤挂壁问题，又减少了热量损失。现在煤气发生炉水夹套温度控制在80~100℃，操作比较稳定。

开始由于没有经验，1000毫米水夹套的上端是采用对接焊上的，由于夹套受热、受压，内应力增大，致使经常发生焊缝裂开、夹套鼓包等现象。我们又研究了受压容器的结构特点，结合本厂情况，提出了夹套搬边的方案。因为我厂没有大型的台具和设备，制作很困难。但是，广大革命群众牢记毛主席“自力更生、艰苦奋斗”的教导，在厂党委的支持下，老工人一马当先，自己动手修了一个地炉子，把水夹套内筒的一端放在地

炉子上加热后，用大锤在道轨上一锤一锤地硬把14毫米的水夹套搬了一个边，新的夹套上去后就克服了焊缝开裂和夹套鼓包等问题，延长了水夹套的使用寿命。现在四台炉的水夹套都采用了搬边的结构，使用三年从来没有出现裂缝和鼓包等问题。

2. 传动机构：我厂原设计直径1.4米煤气发生炉的传动机构结构形式为蜗杆、蜗轮传动，蜗轮直径600毫米， $m=10$ ，蜗杆为闭式，整个蜗杆、蜗轮是开式的，没有箱体，置于炉底下。由于传动机构没有加油装置，仅靠人工加油（一个班加两次油），所以磨损严重，曾经磨坏了三个蜗轮。由于蜗杆是闭式的，中间最细的地方仅有56毫米，而两端均为100毫米，加之润滑条件又不好，所以蜗杆也经常断裂，1971年九月份一个月内就断了三次。我们根据断裂的情况，分析其原因，认为，（1）蜗杆自身的结构不合理；（2）蜗杆的支承点的位置不对；（3）润滑条件不好。于是，首先我们把闭式蜗杆改为开式的，轴承架由棘轮外移至棘轮内；另外，因搞减速箱一时有困难，就在开式蜗杆下装了一个油盒，自动加油，使蜗杆经常得到润滑。新结构的蜗杆装上去后一直用了两年多，没有断过。

开式蜗杆结构如图2所示。

蜗杆结构改革后，又出现了立轴断裂和联轴器的损坏。开始搞的联轴器是采用铸铁的，由于强度不够而造成崩裂，后来把联轴器换成钢件，又发生螺栓断裂现象。分析其原因，认为是炉条支承问题，检修二号炉的时候，证实了这一点。

3. 炉条支承：最初用的灰盘是用22个滚柱支承的，立轴只起转动作用，不支承重量。因为滚柱和灰盘是直接接触，摩擦阻力相当大，致使立轴和联轴器损坏。后来就取消了滚柱，灰盘完全靠立轴支承，经过计算立轴是完全可以支承炉条的，这样用了一年，发现轴和轴套磨损太厉害，漏气严重。根据这个

情况，我们又对两种不同的结构特点作了研究，认为应将过去的滚柱支承改为滑道，但加工大的滑道有困难，而且密封和润滑都不好解决，于是采取“土办法”用 $\phi 273 \times 10$ 的短管作支承(见图3)，下端焊接在炉底加强圈上，上端直接接触炉篦底盘轮辐上(轮辐宽300毫米)。在主轴带动炉篦旋转时，底盘轮辐与支承管上端作滑动摩擦。短管内装满黄油，起密封和润滑作用。经过半年多来的实践，效果很好，解决了断轴、断螺栓的问题。

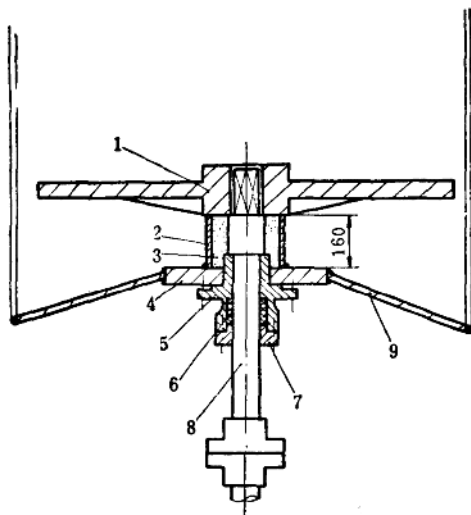


图3 炉条支承短管位置图

- 1—炉篦底盘；2—支承短管；3—黄油；4—炉底加强圈；5—填料盒；
6—油浸石棉填料；7—填料压盖；8—大立轴；9—炉底

4. 炉篦：由于当时我厂没有化铁炉，炉篦是使用钢板焊制的，耗用钢材较多，造价比较高。六块钢板组合成六边形，钢

板上割有若干小长方口，这样的炉篦通风面积大，但细灰比较多，后来改为百叶窗式的，细灰大大减少，但破碎能力低。用钢板焊接的，用钢材比较多，造价比较高。后来，我们综合了六边形和百叶窗式的特点(图4及图5)，改用铸铁铸造成六块，组合后用螺栓紧固，插于灰盘上。这种炉篦通风面积适当，破碎能力较大，排灰效果较好，制造比较简单，造价较低，能满足生产的要求。

5. 内衬：自动炉的内衬原为耐火混凝土整体浇注。由于冲刷比较严重，检修不方便。现改为用耐火砖砌成，这样易于检修，拆除方便，安装也快，烘炉时间又可缩短，一般点火后就可开车，提高了造气炉的运转率。

(二) 关于自动控制部分的改进

1. 墩阀：我厂原用直通考克，人工控制，劳动强度大，尤其是夏秋季节，气候炎热，工人还要守在炉旁搬动考克，稍有疏忽，就影响到正常操作工艺指标的执行，致使炉内反应情况不易稳定，经常产生严重结疤挂壁，影响生产。同时，考克在高温气流的冲刷下，阀芯容易损坏；阀芯坏了，阀体也就得更换。针对这一问题，我厂于1967年组织了以老工人为主体的领导干部、技术人员参加的三结合小组，根据座板阀的原理，结合我厂的情况，研制出一种结构简单、易于制造、操作方便、经久耐用的三通阀门。根据它密封的特点，我们定名为墩阀(图6)。墩阀由阀体(三通)、阀芯、阀座构成。阀芯连接在阀杆上，阀杆和水压缸杆连接，以水为工质，利用水的压力，推动水压缸的活塞以带动阀芯起落。同时，以水压墩紧阀芯于阀座上起密封作用。墩阀的出现给生产操作带来了不少方便，但是由于当时维修和自动控制还没有跟上，所以出现一些问题，如：跑、冒、滴、漏比较严重，有时错位造成炉内氧含量

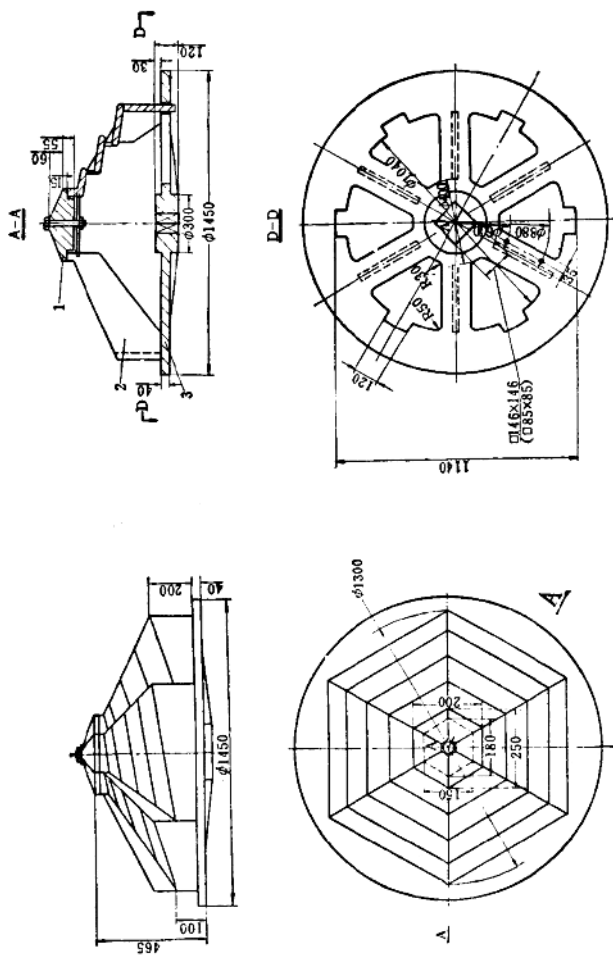


图 4 炉篦

1—篦子顶盘；2—篦子板；3—炉底盘

以上均为耐点铸铁铸造（按JB640-65《耐点铸铁件分类及技术条件》规定）

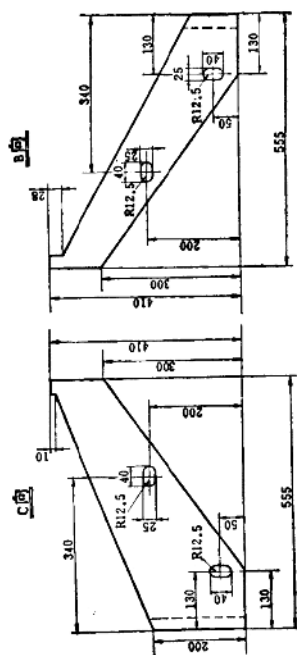


图 5 電子板 (铸铁制)

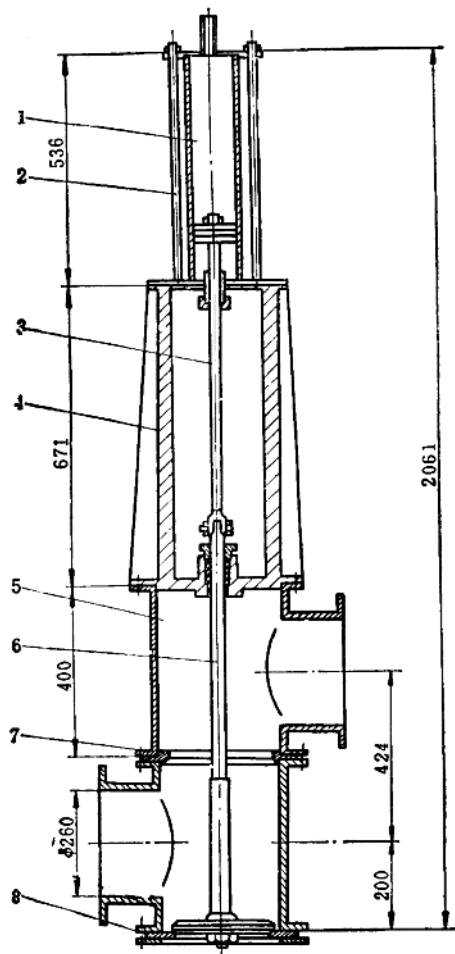


图 6 墩阀

1—水压缸，2—双头螺栓，3—活塞杆，4—阀盖架，5—阀体，
6—阀杆，7、8—阀座

过高。1969年我们又将墩阀改为四通拨叉，使用不到一年，发现四通阀芯被冲刷得比较严重，形成内漏，温度高了转不动，形成过位，氧含量高的问题仍未解决，不到一年的时间就更换了二十多个四通，一个四百多元，而且货源有问题，本厂自己又不能解决。从四通和墩阀的比较来看，墩阀具有起落灵活，不怕高温，阀芯不会被冲刷以及结构简单，不需要精加工，易于制作等优点，于是又把四通改为墩阀。同时，在结构上作了一些改进，把水压缸杆改为不锈钢，填料改为成型的聚氯乙烯皮碗，把水压缸支柱由二根改为三根，现又改为整体铸造，以保证水压缸杆和阀杆的同心度；同时，还对阀芯和阀座的构造，以及水压系统流程作了改进，构成现在的墩阀。在控制方面也逐步完善，以保证墩阀的正常使用。

墩阀现有三种类型：直径200毫米的，250毫米的和300毫米的。

2. 电磁换向阀：墩阀是以水为动力来起落的，每台炉子需要三个煤气墩阀（直径250毫米）和两个蒸汽墩阀（直径65毫米）。该五个墩阀由三个高压水换向阀控制水的流向，以完成煤气发生炉的操作循环。

我厂在1967年搞成墩阀后，又与外单位协作搞了一套机械传动的自动机，以控制三个四通考克改变水的流向。由于传动部位加工精度达不到，以及磨损现象严重，用了一年就不能自动了，针对这一问题，我们参照天津电器传动研究所的电磁阀，结合本厂的具体情况，改制出一套电磁换向阀。这种换向阀，结构简单，使用电磁铁是交流、220V的，牵引力为8公斤。

电磁阀阀体为铸铁，内镶铜套，阀芯是不锈钢车制而成的，开始阀芯上加活塞环。活塞环采用的材料是尼龙，由于尼

龙见水后膨胀系数比较大，出现电磁铁拉不动的现象。操作人员把活塞环取掉后，又由于阀芯和阀套之间的间隙比较大（0.5毫米），所以漏水严重，后来把阀芯用磨床精加工，使阀芯与阀套间的间隙小于0.2毫米，解决了拉不动和内漏的问题，同时在结构上也做了一些改进，形成现在生产中使用的电磁阀（图7）。

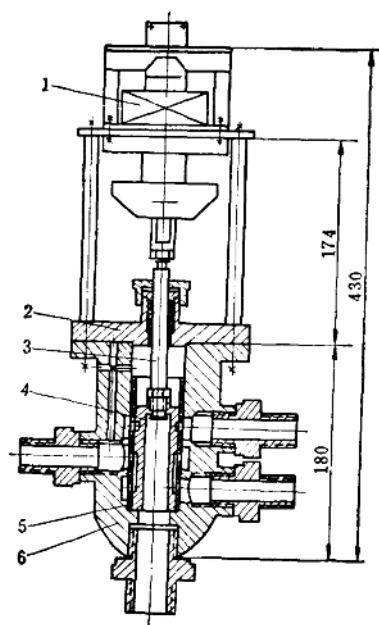


图7 电磁换向阀

1—推动电磁铁；2—阀盖；3—拉杆；4—换向阀芯；5—阀套；6—阀体

3. 同步电动机-自动控制机：我厂造气炉的自动控制由自动控制机（简称自控机）控制电磁换向阀，电磁换向阀控制高