JN60 – 6型焦炉长时间低负荷生产实践*

张鲁斌，曹雪燕，韩其伟，张 鹏，迟法铭

（内蒙古包钢钢联股份有限公司煤焦化工分公司，内蒙古 包头 014010）

摘 要： 文章就包钢6 m大容积焦炉长时间低负荷生产时出现的问题进行了梳理总结，通过对焦炉加热制度和炉体变化情况监测及调整，有效地解决了低负荷生产时遇见的难题，保证了焦炉及配套设施的正常运行。

关键词： 周转时间；加热制度；压力制度；标准温度

中图分类号： TQ520.6 **文献标识码：** B **文章编号：** 1009 – 5438(2021)01 – 0005 – 03

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2021.01.002

Practice on Long – time Low – load Production of JN60 – 6 Coke Oven

Zhang Lu – bin, Cao Xue – yan, Han Qi – wei, Zhang Peng, Chi Fa – ming

(*Coke Chemical Engineering Branch Co. of Inner Mongolia Baotou Steel Union Co., Ltd., Baotou* 014010, *Inner Mongolia Autonomous Region, China*)

Abstract: In this paper, the problems during the long – term low – load production of 6 m large capacity coke oven of Baotou Steel are summarized. They are effectively solved by monitoring and adjusting the heating schedule and changes of coke oven so that the normal operations of coke oven and its supporting facilities are ensured.

Key words: cycle time; heating schedule; pressure schedule; standard temperature

2020年受疫情影响，包钢6座JN60 – 6型焦炉根据生产需要，周转时间由正常生产时的19.5 h延长至29 h，持续46天，是包钢6 m焦炉首次长时间低负荷生产，遇到了一些制约焦炉正常生产的难题，热调人员根据焦炉出现的问题寻找解决办法，保证焦炉稳产、顺行。

1 标准温度的制定与调整

标准温度是指机、焦侧测温火道平均温度的控制值，是在规定的结焦时间内保证焦饼成熟的主要指标。标准温度与炭化室宽度、炉墙厚度和焦饼中心温度以及配煤质量、炉型、加热煤气种类、炭化室高向和长向加热均匀性有关，当上述条件不变时，结焦时间仅与标准温度有关[1]。结焦时间延长后，为保证焦炭质量，避免出现焦炭过火和高温事故，首先要做的就是根据结焦时间确定相应的标准温度。

理论上标准温度的制定按照设计结焦时间每延长2 h，标准温度降低10～15 ℃，但机侧标准温度不能低于1 160 ℃，焦侧标准温度不能低于1 200 ℃，结焦时间再延长时，标准温度将不再降低，避免炉头部位在装煤后炭化室墙表面温度降到硅砖晶型转化温度以下，造成炉墙损坏。

包钢6 m焦炉在26 h周转时间下标准温度设定为机侧1 165 ℃、焦侧1 200 ℃，延长至29 h时标准温度设定为机侧1 160 ℃、焦侧1 200 ℃。此间过渡阶段以实际焦饼成熟情况和炉头温度情况调整标

* 收稿日期：2020 – 12 – 09

作者简介：张鲁斌(1989 –)，男，山东省牟平县人，工程师，现从事煤焦化生产技术工作。

准温度,具体见表1。

表1 不同周转时间下的标准温度

周转时间/h	机侧/℃	焦侧/℃
19.5	1 195	1 245
22.0	1 180	1 230
24.0	1 170	1 220
26.0	1 165	1 200
28.0	1 165	1 200
29.0	1 160	1 200

但在实际生产过程中,当周转时间达到29 h后,标准温度采用机侧1 160 ℃、焦侧1 200 ℃时,机侧炉头温度偏低,焦饼偏生,而焦侧整体温度高,故将周转时间为29 h时标准温度设定为机侧1 170 ℃、焦侧1 185 ℃较为合适。

2 横排温度的调整

包钢6 m焦炉均使用高炉煤气加热,当周转时间达到29 h,横排曲线出现机侧、焦侧温度"分家"现象,即机、焦侧炉头温度低而中部温度高。要求调火人员增加测调次数,重点控制中部高温火道的峰值温度和炉头低温火道的检查和排除,并采取以下措施:

(1)增加横排温度测量频次,每周测量1座焦炉,及时发现问题火道。

(2)根据横排温度趋势和结焦时间的变化,逐渐加大风门开度。

(3)加大看火孔吸力,看火孔压力增加为10~15 Pa。

(4)降低蓄热室顶部吸力减少封墙吸入冷的空气。

(5)加热煤气管道支管压力控制在800~1 000 Pa之间。

3 炉头温度的调整

长结焦时间状态下炉头温度的控制是温度控制的重点工作之一,且随着结焦时间的延长温度变化会更加突出。此时生产的重心是保证装煤后炉头砖的温度不降到硅砖晶型转化点以下,避免炉头砖损坏,出现异常收缩和窜漏[2]。在周转时间延长至25 h以后,机侧炉头平均温度低于950 ℃,出现炉头焦夹生现象,待结焦时间稳定后,热调人员对低温炉头火道进行调整:

(1)增加测温频次,从两周测量1次调整为1周两次。

(2)加大风门开度,机侧、焦侧风门开度随着结焦时间的延长加大20~50 mm。

(3)加大看火孔吸力,保证看火孔压力10~15 Pa,减少上升气流吸力,解决高向加热不好问题,增加炉头部位空气配入量,减少立火道窜漏现象。

(4)对处理过的低温火道进行复测,并作为重点火道进行调整。

(5)热修瓦工做好炉体严密工作,对炉头低温火道进行处理,保证斜道通畅,严密蓄热室封墙,减少冷空气窜漏。

表2为不同周转时间下的标准温度与炉头温度。

表2 不同周转时间下的标准温度与炉头温度

周转时间/h	标准温度/℃		炉头温度/℃	
	机侧	焦侧	机侧	焦侧
20	1 190	1 240	1 050	1 150
24	1 170	1 220	990	1 106
27	1 165	1 195	973	1 076
29	1 170	1 190	989	1 080

4 焦炉压力制度的调整

4.1 集气管压力

焦炉正常生产时集气管压力设定为135~140 Pa,随着结焦时间的变化对固定翻板开度进行调节,当周转时间达到25 h后集气管压力设定为150 Pa,回收系统吸气管吸力控制在800~1 000 Pa之间,随着结焦时间变化需通过底部压力的测量进行修正和调整。

(1)结焦时间每增加1~3 h集气管压力相应调整5 Pa,并对炭化室底部压力进行校准。

(2)加油润滑集气管、吸气管手动调节翻板,必要时关小,保证集气管自动调节在合理范围。

(3)集气管温度控制在80~100 ℃之间,温度低于80 ℃时,可减小或关闭氨水喷洒。

(4)焦炉结焦时间延长后,炭化室焖炉时间较长,结焦末期炭化室易出现负压,不利于焦炉石墨的生长,在生产过程中应将集气管压力较测量值提高10~20 Pa。

4.2 高炉煤气支管压力

煤气使用量根据实际情况调整,高炉煤气支管压力保持到800~1 000 Pa以上,要合理控制调节阀

阀位，留有调节余地，烟道吸力根据风门开度、看火孔压力情况调整，看火孔压力保持正压在 10 ~ 15 Pa 之间。

4.3　烟道吸力

随着结焦时间的延长、废气量的减少焦炉会出现机、焦侧翻板调节困难，需要关闭总烟道翻板，减小总烟道吸力，保证分烟道翻板自动调节在合理范围内。如吸力仍然偏大，可以挑开烟道人孔，降低分烟囱吸力。

5　其他问题及处理方法

5.1　焦炉维护工作

焦炉延长结焦时间后，由于炉墙石墨烧损，炉头、装煤孔部位的窜漏情况也日益明显。要求热修瓦工每天对炉体窜漏情况进行检查，对低温、窜漏号进行热修抹补、喷补，并长期跟踪处理。

(1) 加强封墙、小烟道部位的检查，加大焦炉炉体严密工作频次。

(2) 做好斜道口、砖煤气道疏通处理工作。

(3) 做好上升管、上升管根部、装煤孔砖的严密工作。

(4) 对窜漏严重的火道，进行灌浆处理。

5.2　护炉铁件的监测与调整

对焦炉砌体来讲，任何情况下都要保证给予足够的保护性压力是十分重要的[2]。长结焦时间状态下需加强护炉铁件的测量和调整工作，结焦时间每改变 2 h 或标准温度每改变 10 ℃应对铁件数据进行全面检查测量和比对。

(1) 大弹簧吨位调整为每周测量 1 次，根据测量结果及时进行调整。

(2) 加大焦炉曲度、炉长、小弹簧测调频次，改为每月 1 次。

(3) 结焦时间达到 30 h 时，调节弹簧吨位，大弹簧增加 0.5 t。

(4) 测量拉条沟温度，重点部位可扒开盖板砖避免高温。

延长周转时间至 29 h 以后，测量焦炉上、下部弹簧吨位与满负荷生产时减少 0.1 ~ 0.2 t，未发现明显异常。测量焦炉五点拉条温度均值在 350 ℃以下，个别中部装煤孔附近温度可达 380 ℃，进行灌浆处理后保持在 350 ℃以下。

5.3　焦炉检修段数的调整

延长结焦时间情况下，出炉次数减少，如按原检修段数组织推焦，势必造成检修时间太长，煤气发生量不均匀。因此，必须重新调整检修段数，编排符合延长结焦时间状况下的推焦操作[3]。正常生产时，6 m 焦炉周转时间 19.5 h，采用 4 段检修，为保证煤气净化与干熄焦系统的低负荷稳定运行，根据结焦时间的变化调整焦炉检修段数，对焦炉计划重新分段，当周转时间为 24 h 时，焦炉采用 5 段检修，当周转时间达到 28 h 时，焦炉采取 8 段检修，具体见表 3。

表 3　不同周转时间下的检修段数

周转时间/h	检修段数	每段检修时间/min
19.5	4	60 ~ 70
22.0	4	90 ~ 100
24.0	5	90 ~ 100
26.0	5	110 ~ 120
28.0	8	80 ~ 90
30.0	8 或 10	100 或 80

6　结束语

经过近一个半月的焦炉长结焦时间的生产实践，给焦炉生产带来了很多挑战，通过对焦炉热工制度的调整，有效地解决了低负荷生产时遇见的难题，防止了高温事故的发生，积累了焦炉长时间低负荷生产的操作经验。

参　考　文　献

[1] 潘立慧. 炼焦技术问答 [M]. 北京: 冶金工业出版社，2011.

[2] 陈晓舟. 长结焦时间下焦炉生产的难点与突破 [J]. 柳钢科技，2009，(1)：3 – 5.

[3] 杨晓坤. 浅谈延长焦炉结焦时间情况下的焦炉管理 [J]. 科技风，2010，(3)：220.