

倪九华 石文彬 编著

焦化生产 症结 50 例

50

冶金工业出版社

焦化生产症结50例

倪九华 石文彬 编著

江苏工业学院图书馆
藏书章

冶金工业出版社

焦化生产症结50例

倪九华 石文彬 编著

责任编辑 许晓海

*

冶金工业出版社出版发行

(北京北河沿大街嵩祝院北巷39号)

新华书店总店科技发行所经销

冶金工业出版社印刷厂印刷

*

850×1168 1/32 印张 7 1/4 字数 189 千字

1990年10月第一版 1990年10月第一次印刷

印数00,001~1,000册

ISBN 7-5024-0731-6

TQ·31 定价5.90元

前 言

我们是工作多年的焦化工作者。在多年的工作中，我们遇到了不少生产技术难题，其中大多数是我们亲自处理的，也有我们目睹的。在处理的这些事例中，有成功的，也有失误的。我们认为，将这些事例记录下来，供兄弟单位和同行们参考是很有意义的。

书中列举的事例多数为宣钢焦化厂的，少数为其他厂的。为便于阅读，我们将每个事例写成一个完整的整体，而且如实反映当时的情况。每个事例基本按照处理前的情况，处理经过，处理后的效果，处理中的主要技术问题及其解决方法的顺序编写的。最后对处理方法进行评论，提出一些建议。

由于作者的水平所限，对事例未作深入的理论探讨，加上实际工作经验不足，可能会有错误，请读者批评指正。

本书由倪九华和石文彬合写。倪九华完成全书的三分之二，其余由石文彬完成，最后由倪九华负责全书的整理。

书中的插图全部由刘雅珍绘制。宣钢焦化厂不少同志为本书提供了资料，在此一并表示感谢。

HA97/4

目 录

一、	贮煤场刮板卸煤机上使用抛煤机·····	1
二、	焦炉配用大同弱粘性煤炼焦·····	4
三、	焦炉特殊情况下使用的配煤方案·····	12
四、	皮带通廊的防冻·····	16
五、	焦炉集气管的更换·····	20
六、	焦炉带焦保温·····	35
七、	集气管与洞体连接短管的处理·····	45
八、	集气管托管支架的加固·····	49
九、	推焦车轨道的大修·····	55
十、	焦炉焦侧操作台及拦焦车轨道的处理·····	64
十一、	装煤车轨道的检修·····	74
十二、	装煤车轨道采用铸铁轨枕及其快速更换·····	76
十三、	焦炉机侧操作台的处理·····	79
十四、	装煤车走行减速机的快速更换·····	81
十五、	焦炉机侧炉门的锯补·····	83
十六、	焦炉长结焦时间生产·····	86
十七、	焦炉长结焦时间时回收车间低负荷生产·····	94
十八、	焦炉被堵塞斜道的打通·····	102
十九、	焦炉被堵塞的砖煤气道的打通·····	107
二十、	焦炉炭化室砌砖熔洞的处理·····	110
二十一、	焦炉压力制度的探索·····	112
二十二、	焦炉个别立火道单独使用焦炉煤气加热·····	120
二十三、	焦炉地下室煤气横管利用燃烧法清扫·····	123
二十四、	焦炉回炉煤气管道冬季冻结的处理·····	125
二十五、	焦炉煤气鼓风机气封的改进·····	129

二十六、	鼓风机油箱清理的改进·····	134
二十七、	焦化厂煤气鼓风机在没有蒸汽时的启动·····	139
二十八、	饱和器被硫铵结晶堵塞的处理·····	144
二十九、	硫铵预热器堵塞的处理·····	148
三十、	粗苯生产区的动火·····	151
三十一、	粗苯贫油冷却器生产中的主要问题·····	155
三十二、	粗苯蒸馏系统取消热油泵·····	158
三十三、	粗苯富油预热温度的提高·····	160
三十四、	槽车的简易清扫方法·····	164
三十五、	焦化厂油槽试漏事故·····	166
三十六、	煤气管道着火事故的处理·····	168
三十七、	焦化厂煤气管道冬季裂口的处理·····	171
三十八、	煤气系统大阀门闸板故障的处理·····	172
三十九、	煤气管道带水焊补·····	175
四十、	煤气管道使用小球胆更换阀门·····	177
四十一、	凉水架冬季防冻·····	182
四十二、	焦化厂水垢的危害及采取的对策·····	185
四十三、	黄血盐工段水垢的危害及其防治·····	190
四十四、	煤气柜被抽瘪的处理·····	196
四十五、	焦化厂煤气加压站的配置·····	198
四十六、	焦化厂蒸汽管道动火·····	200
四十七、	使用焦炉煤气作燃料的锅炉空气预热器堵塞的 处理·····	202
四十八、	锅炉排污余热水的利用·····	205
四十九、	焦炉停煤气检修·····	209
五十、	用终冷黑苯制取苯酐·····	214

一、贮煤场刮板卸煤机上使用抛煤机

(一) 问题的提出

宣钢焦化厂(其前身曾叫龙钢焦化厂)贮煤场, 配备有3台刮板式卸煤机。贮煤场货位要求煤堆宽度为12~13m。但卸煤机自车皮卸下时, 只能堆成6m宽3m高的煤堆。因而, 卸煤机卸下一定量的煤之后, 就需用推土机或人工平铺煤堆, 才能继续往上卸煤。这样, 不仅需要人力物力配合平铺, 延长卸煤时间, 有时还因人力物力紧张, 使车皮不能及时卸空, 而且还因煤堆过低, 使贮煤场贮煤能力受到限制。宣钢焦化厂贮煤场面积只有4万m², 贮煤量仅能达到5万t。为改变这种状况, 在学习外地经验的基础上, 1972年宣钢运输部成功地刮板卸煤机上装上了抛煤机(见图1), 较好地解决了这个问题, 满足了焦化厂生产的需要。

(二) 装设抛煤机的具体办法

(1) 刮板卸煤机的主要技术性能。这种卸煤机主要由机架、可升降的刮板提升机、可逆运输皮带、提升走行传动机构和动力装置组成。原设计的主要技术性能见表1。

表 1 刮板卸煤机原设计性能

卸煤能力	60t/h
轨 距	4515mm
皮带机距轨顶最大高度	7300mm

(2) 抛煤机装设在刮板卸煤机送煤皮带的两端, 由主动滚筒、被动滚筒和压辊等部件组成, 见图2。

抛煤机架的一端用活动轴与皮带机连接。另一端固定在皮带机架上的导框活动横梁上, 用以调节抛煤机的仰角。抛煤机的抛煤是依靠抛煤机小皮带较高的线速度和仰角, 将煤抛到一定的距离和高度。

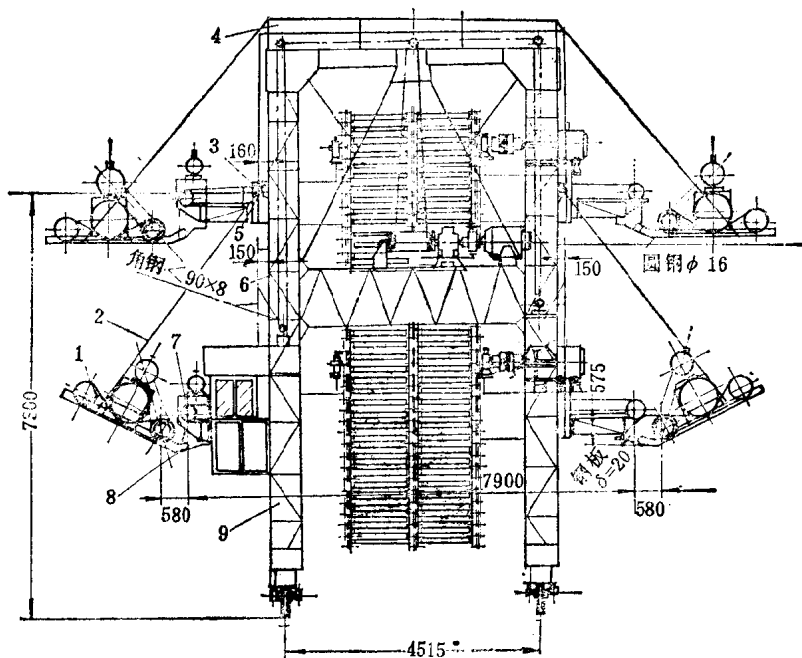


图 1 刮板卸煤机加抛煤机示意图

1—抛煤机；2—拉杆；3—活动横梁；4—调整螺母；5—挡板；6—导框；7—皮带机；8—活动销；9—刮板卸煤机架子

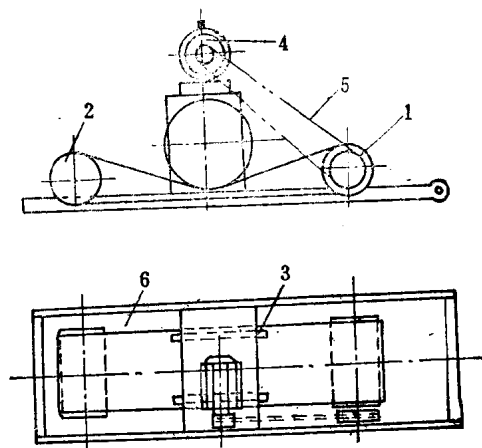


图 2 抛煤机示意图

1—主动滚筒；2—被动滚筒；3—压辊；4—电动机；5—三角皮带；6—皮带

(3) 抛煤机主要技术性能见表 2。

表 2 抛煤机主要技术性能表

胶带宽度	800mm
输送能力	60t/h
胶带速度	10.1m/s
电机型号	JO ₂ -52-4
电机功率	10kW
设备外形尺寸	2400mm(长)×1000mm(宽)×1350mm(高)

(三) 增设抛煤机以后的效果

(1) 提高了煤堆的宽度。未加抛煤机前,煤堆宽度与高度分别为6m和3m。增设抛煤机后,煤堆宽度及高度分别增加到12m和7m。

(2) 增加了贮煤场的贮煤能力。对两个煤堆的堆煤能力的实测表明,堆煤量由原来的2300t增加到4290t,增加率为86.5%。贮煤场的贮煤量可以由5万t增加到7~8万t。贮煤场的贮煤能力可以得到充分发挥。

(3) 减少了平铺工作量。用抛煤机卸煤时,由于一次能堆成宽12m的煤堆,从而大大减少了平铺工作量。

(4) 由于煤堆增高,便于电铲回装,提高了装车效率。又因煤堆加厚,冬季冰冻层相对减薄,装车作业比较顺利。

(四) 几个技术问题

(1) 送煤皮带加两个抛煤机总长度的确定。最初,在刮板卸煤机上只是简单地在送煤皮带机两端各加一台抛煤机。这样,就等于增加了送煤皮带的长度。经试用,煤抛得远,不便回装。且煤堆增高,皮带机加抛煤机后总长度增加,皮带机下降时,常被煤堆挤住。经过实测与计算,将皮带机两端各减短2.88m,再装抛煤机,使皮带机加抛煤机的总长度略短于原来皮带总长度。这样,煤堆再高,皮带机连同抛煤机上下移动,也不会被煤堆挤住。

(2) 抛煤机的仰角同抛煤距离与高度有直接关系。仰角的

大小，应根据贮煤场的煤堆情况、卸煤距离和高度来确定。为满足不同的要求，抛煤机的仰角应能调整。为此将抛煤机与皮带机架的联结改为活动销。抛煤机的端部连接两根拉杆（ $\phi 16\text{mm}$ 圆钢），拉杆的另一端固定在皮带机架上导框的活动横梁上。随着皮带机的升降，横梁也上下移动。在刮板卸煤机框架上距走行轮7.3m处焊有挡板（ $90 \times 8\text{mm}$ 角钢）。当皮带机下降到一定位置时，挡板将活动横梁挡住（因活动横梁两端超过导框宽），皮带机继续下降时，拉杆拉住抛煤机端部，迫使它以活动销为中心，向上旋转，抛煤机仰角增大，抛煤高度增加（见图1）。

刮板卸煤机吃煤越深，抛煤机的仰角就越大，抛煤就越高越远。为使抛煤机有一个适当的仰角，拉杆在活动横梁处以调节螺丝来固定，以便调节拉杆的长短，找出抛煤机适当的仰角。

（五）评论

（1）在刮板卸煤机上增加抛煤机，是一种既能减少人力、机力，又能增加煤堆高度和宽度，有效利用贮煤场增加贮煤量的有效方法。特别是在贮煤场面积小，炼焦炉生产能力大，相互很不适应的条件下，采用此法就更为合适。

（2）这种提高皮带输送物料高度和堆存宽度的方法，也适用于输送其他散状物料的皮带机。

二、焦炉配用大同弱粘性煤炼焦

（一）问题的提出

60年代初，宣钢焦化厂焦炉周转时间长时期延长到72 h，在短时期内甚至长达96 h，致使产品产量大幅度下降，工厂经济状况恶化，出现严重亏损。为扭转当时的不利局面，焦化厂技术人员参照50年代我国炼焦配煤掺入焦粉的经验，通过一段时间的试验研究，终于成功地在炼焦配煤中掺入一定量的大同煤，炼制出适合中型高炉用的冶金焦。由于大同原煤与炼焦洗煤价差较大，获得了可观的经济效益，使当时的龙钢焦化厂一举扭亏为盈。也为我国综合利用煤源，充分利用丰富的弱粘性煤，节约稀缺炼焦

煤源开辟了一条路子。

(二) 工作步骤

1. 深入矿山进行调查

大同原煤能否配用，配用后能否炼制出合格的冶金焦，其前提条件是低灰低硫，具有一定的粘结性。因此，首先组织技术力量，深入大同矿区，调查煤源。通过初步调查，基本掌握了大同原煤的性质，以及各级煤的质量；初步判断末煤灰硫较低，具有一定的粘结性，有可能作为被选的品种。

表 3 大同末（原）煤煤质分析

1.工业分析及胶质层					
$W^f, \%$	$A^g, \%$	$V^g, \%$	$S_Q^g, \%$	X, mm	y, mm
9.27	10.38	28.32	0.74	35.5	7
2.奥亚膨胀度					
t_1	t_2	t_3	a	b	
382°C	—	446°C	29	仅收缩	
3.粘结指数		42.0			
4.基氏测定值					
T_1	T_2	T_3	Δt	MF	
407°C	428°C	450°C	43°C	4	
5.岩相组成及反射率					
J	BJ	S	W	K	反射率 $\bar{R}_{ax}$
73.56%	3.76%	20.92%	1.02%	1.39%	0.736%

注：资料来源：

1. 工业分析及胶质层资料取自宣钢焦化厂历年分析；
2. 其他资料取自煤炭部北京煤研所（宣钢焦化厂增加大同原煤配量的炼焦试验报告）。

2. 试验研究

主要有以下几个步骤。

(1) 试验室试验。通过试验室的测定, 进一步摸清大同原煤的性质和结焦性能, 见表3。

(2) 铁箱试验。在试验室试验的基础上进行了铁箱试验。把煤样装在特制的铁箱中。铁箱宽0.35m, 高0.45m, 长0.55m, 除箱底外其余各面均钻有较密的 $\phi 4 \sim 6$ mm的小孔。在焦炉装煤时, 将铁箱装在炭化室焦侧的底部。经过一个结焦时间, 焦炭成熟后, 铁箱随焦炭一起推到熄焦车上, 熄焦后从焦台取出。将试样筛分为大于80mm, 80~60mm, 60~40mm, 40~25mm, 25~10mm和小于10mm六级。最后按60~80mm两级焦炭的筛分比例, 取样共50kg, 装入米库姆小转鼓内。以25r/min的速度, 共转4min进行转鼓试验。获得 M_{40} 、 M_{10} 两个指标, 作为选择大炉试验的主要依据。

(3) 大炉试验。在铁箱试验的基础上, 选择各项技术指标基本适合高炉冶炼所需焦炭质量的几个配煤方案, 进行大炉试验。选择3~5孔装试验煤, 其他炉室继续装生产煤。

(4) 全炉试验。在大炉试验的基础上, 筛选出几个技术经济指标最好(包括资源可靠, 质量优良和成本较低)的方案进行全炉性试验。有条件时, 可和高炉冶炼试验同时进行。

3. 配用量的选择

大同原煤系弱粘结性煤, 粘结性能差。若配用量大, 容易造成焦炭难推, 使生产被动, 而且焦炭质量波动太大, 将影响炼铁生产。配用量是通过逐步摸清其性质, 在配煤炼焦过程中表现的技术特征以及生产中采取的相应技术措施确定的, 即由少到多, 从5%开始, 逐步增加到10、15、20和25%。常年连续使用量为10~15%。

(三) 配用大同弱粘结性原煤的结果

宣钢焦化厂使用不同配比的大同煤炼出的冶金焦质量如表4所示。

表 4 宣钢焦化厂1974~1984年10年间配煤比和焦炭强度、耐磨度统计表

年 份	配 煤 比,%					焦炭质量,%		弱粘结煤配用量,分阶段的平均值,%		
	肥煤	焦煤	瘦煤	肥气煤	弱粘结煤	M_{40}	M_{10}	配用量	M_{40}	M_{10}
1984	20.67	31.32	18.73	26.30	2.98	78.0	7.4	2.98	78	7.4
1980	14.08	42.69	10.87	21.61	10.75	78.9	7.6	10.86	76.7	7.95
1975	17.76	30.20	13.70	27.37	10.97	74.6	8.3			
1978	8.90	39.90	9.70	30.80	11.10	76.4	8.3	11.42	77.2	8.65
1977	13.74	45.61	13.21	15.69	11.75	78.0	9.0			
1981	25.03	36.41	12.63	13.83	12.10	79.8	7.7	12.40	78.05	8.05
1979	4.70	37.80	8.90	35.90	12.70	76.3	8.4			
1974	32.73	19.26	13.76	20.60	13.65	74.8	8.2	13.76	76.75	8.15
1982	23.22	37.42	10.08	15.42	13.86	78.7	8.3			
1976	11.20	36.00	15.80	21.70	15.30	74.6	9.7	15.30	74.6	9.7
平均	17.20	35.66	13.43	22.92	11.52	77.0	8.3	—	—	—

注：1.表列数据系按大同煤配用量由低到高排列；

2.1983年进厂的大同煤系小煤窑煤。这种煤的灰分大,没有可比性,所以该年资料未列入。

表列大同弱粘结煤的配用量与焦炭强度耐磨的关系,按年平均对比,由于结焦时间、操作温度和配煤条件等因素变化的影响,似无明显的规律性。但按阶段平均值考察,则可以明显地看出,随着大同弱粘结性煤配用量的增加, M_{40} 值呈下降趋势, M_{10} 值呈上升趋势。但所得的焦炭 M_{40} 都在70%以上, M_{10} 在10%以下,完全能满足中型高炉冶炼的要求。

配用大同弱粘结性煤有以下优点:

(1) 有利于降低焦炭灰分和高炉焦比。大同原煤的灰分一般在10%左右。宣钢进厂的大同原煤灰分为9.5~10.5%,低于同期进厂的炼焦精煤灰分,也低于国内(现行)15级精煤的灰分标准(<12.5%),更低于我国西南焦化厂用煤煤质标准。因此,

大同原煤直接配用，有降低冶金焦灰分的作用。如能洗后再用，则降低灰分的效果就更大。冶金焦灰分的降低，必然导致高炉焦比降低。宣钢焦化厂历年来进厂的大同末煤和洗精煤灰分详见表5。

我国目前冶金焦灰分较高。华北一般在13~14%（首钢例外），西南更高。而目前在工业发达国家，冶金焦灰分都在10%以下，有的在8%以下。焦炭灰分高，给整个钢铁工业带来不良后果，如高炉焦比高，产量低，生铁成本高和能源消耗高等。因此，配入低灰分大同煤，特别是大同洗精煤炼焦，对整个钢铁企业极为有利。

（2）有利于降低产品成本，增加收益。大同原煤与洗精煤进厂价每吨相差约20元。宣钢焦化厂从1962年到1985年年底，24年间共配用大同煤约150万t，仅煤价差就可得益3000万元。如果把焦炭灰分降低带来的焦比降低和配煤挥发分提高带来的化学产品回收率提高都算在内，则纯收益就更大。

（3）有利于扩大炼焦煤源，节约炼焦煤。1977年我国炼焦煤的储量为全国煤炭总储量的36.89%，相比之下，动力煤资源更为丰富，大同CC₂牌号的煤尤为突出。宣钢从1962年到1985年的24年期间，就为国家节约炼焦煤150万t。表6列出我国1977年全国各地区炼焦煤储量。

就我国炼焦煤源来说，虽然储量不少，但气、肥、焦、瘦的储量比例差别较大，气煤居多，瘦煤极少。

大同煤丝炭含量很大，掺入配煤炼焦，有瘦化剂的作用。因此，在增配大同弱粘结性煤的同时，适量增加肥煤，可减少瘦煤的配用量。也就是说，使用储量大的弱粘结性煤，节约了储量少的瘦煤，这更适合我国资源的特点。

（4）有利于提高焦化产品产量。大同煤挥发分为28~30%，高于一般焦化厂配煤挥发分。所以随着大同煤配用量的增加，焦油与粗苯产率也随之提高。因此，多配大同煤还可以增产化工产品。

表 5 宣钢焦化厂历年各种进厂煤平均灰分统计表

年 份	马家沟	唐 山	马 头	邯 郸	井 陘	凤 山	介 休	林 西	唐家庄	大 同	配合煤
1974	11.4	10.90	10.77	10.19	11.70	11.38	11.52	11.66	12.48	10.70	11.50
1975	11.47	10.55	11.14	10.38	11.54	11.50	10.27	11.81	12.10	9.92	10.90
1976	11.59	10.42	10.73	10.78	11.56	11.17	10.35	—	—	10.07	10.88
1977	11.62	10.82	10.89	10.75	12.01	11.30	10.48	11.55	12.48	10.41	11.10
1978	11.19	11.84	10.69	10.12	11.20	11.25	10.32	12.23	12.22	11.31	10.83
1979	11.74	10.83	10.50	10.15	11.17	11.21	9.26	11.97	12.08	11.10	10.74
1980	11.40	11.02	10.52	10.00	11.20	11.51	10.31	11.64	11.67	10.52	10.88
1981	11.18	11.07	10.42	9.82	11.40	11.80	10.32	11.49	11.36	9.64	10.84
1982	11.17	11.03	10.80	9.99	11.30	11.56	10.17	11.80	11.55	10.54	11.04
1984	12.27	10.82	10.68	10.07	11.47	11.41	11.12	11.76	11.45	9.99	11.03
平均	11.50	10.93	10.71	10.23	11.45	11.41	10.41	11.77	11.93	10.38	10.97

注：1. 1983年进厂的大同原煤系小窑煤。这种煤的灰分大，没有可比性，所以该年资料未列入；

2. 1974~1984年10年间进厂的洗精煤平均灰分（算术平均）为11.15%，同期进厂的大同原煤灰分为10.38%，较洗精煤低0.77%。

表 6 1977年我国各地区炼焦煤储量(%)

地 区	合 计	气 煤	肥 煤	焦 煤	瘦 煤	其 他
全国	100	54.74	13.07	17.7	12.01	1.68
西南	7.88	1.0	0.98	3.95	1.43	0.52
西北	8.32	4.32	0.23	2.26	1.46	0.05
中南	3.33	0.86	0.78	1.13	0.85	0.01
华北	60.59	33.77	9.86	9.07	7.66	0.23
华东	15.60	12.2	1.91	0.42	0.31	0.76
东北	4.28	2.88	0.11	0.87	0.28	0.14

(5) 有利于增加焦饼收缩度,降低推焦电流。大同弱粘结性煤收缩值(x)较大,一般在35mm以上,和开滦矿务局赵各庄2号肥气煤接近。在配煤中配入一定量的大同煤,有增加焦饼收缩度,降低推焦电流的作用。

宣钢焦化厂近年来由于唐山2#肥气煤收缩值(x)减小到30mm以下,胶质体曲线变为接近肥煤类型,致使焦饼收缩度减小,因而大同煤成了配煤中唯一的收缩性比较大的煤。生产实践证明,在目前配煤条件下,不配大同煤,推焦电流增加25~30 A,焦炭难推的炉号也有所增加。因此,对宣钢来说,配用大同原煤与否已不单纯是一个经济问题,而是炼焦炉能否正常生产的一个重要因素。

(四) 配用大同弱粘结性煤需注意的技术问题

大同煤具有储量大,开采条件好,低硫、低灰等优点。因此,大同煤配入炼焦有很大的技术经济价值。但该种煤粘结性差,挥发分高,胶质体透气性大,结焦时产生较大的收缩,用单种煤炼焦只能生成疏松状的焦炭,且多呈粉状,焦饼很难形成整体。因此,配用时针对大同煤的特点,采取相应的技术措施,才能做到既能配入一定的量,又能获得适合于高炉冶炼需要的冶金焦。

(1) 配煤中其他煤种的配入比例要适当。由于大同煤粘结性差,温度间隔小,且丝炭含量大,有瘦化作用,因此,在增配

大同煤的同时，必须相应增加粘肥煤，增大温度间隔，减少瘦煤用量，从而使配煤中非粘结性组分和粘结性组分的比例适当。就宣钢使用煤种而言，经多年生产实践，得出能满足中型高炉要求的参考配煤比，如表 7 所示。

表 7 宣钢焦化厂使用的参考配煤比

炉 型	配 煤 比, %				
	大 同 煤	肥 煤	焦 煤	瘦 煤	肥 气 煤
中小型高炉	10~15	20~25	25~30	10~15	20~25

(2) 配用大同煤时,要适当提高细度。这是因为大同原煤硬度大,难粉碎。在配煤中,若粒度太大,易产生偏析,单独结焦,形成结构不均匀、强度低和耐磨性差的焦炭。如有条件,将大同煤单独粉碎到80%以上($<3\text{mm}$),再和其他煤种混合进行二次粉碎,预料效果会更好。

(3) 大同弱粘结性煤的变质程度低,含氧量高,易氧化自燃,所以贮存时间应尽量缩短,一般不超过60d。

(4) 大同原煤经洗选后,可大大提高其配用量及焦炭质量。这是因为大同原煤中的岩石和煤质页岩或其他矿物质都很坚硬,不易破碎。在结焦过程中。这些矿物质不熔融,不软化。成焦后,往往会以这些岩石为中心,形成网状裂纹。在运输时以及在高炉内,会顺着裂纹分离开,变成小块焦。由于外来矿物杂质在结焦过程中与煤粘结松弛,在输送以及高炉运行过程中经不住磨损,形成粉末。因此,大同原煤和其他炼焦原煤一样,经洗选之后再配用,不仅可以降低灰分,还有利于提高焦炭强度和耐磨性。只是由于宣钢焦化厂没有洗煤设施,这一愿望未能实现。

(五) 评论

(1) 20余年来,宣钢焦化厂通过试验及生产实践,摸索配用大同原煤的工艺。配用量由少到多,在节约炼焦煤、提高化工产品、降低产品成本和增加利润等方面,均取得了较好的技术与