

中国金属学会学术论文集

炼铁、烧结、炼焦合订本

(内部资料 · 注意保存)

鞍山市金属学会

· 1965 ·

中国金屬学会学术論文集

炼焦文集

中国金屬学会 主編
鞍山市金屬学会

鞍山市金屬学会

· 1965 ·

目 录

一、配煤問題

1. 包鋼焦化厂扩大区域配煤試驗报告.....包鋼焦化厂 (1)
2. 石鋼配煤炼焦中弱粘結煤的利用.....石景山鋼铁公司 (11)
3. 关于煤岩定量方法和誤差范围的确定.....鞍山焦化耐火材料設計研究院 周师庸 (19)
- 发 言..... (42)

二、焦炭质量問題

4. 鞍鋼焦炭质量改进的几个問題.....鞍鋼化工总厂 (45)
5. 焦炭整粒經驗.....石景山鋼铁公司 (55)
6. 焦炭破碎整粒試驗阶段总结
.....本鋼第一鋼铁厂 本鋼中心試驗室 鞍山焦化耐火材料設計研究院 (60)
7. 部頒标准冶金焦炭轉鼓机械强度鉴定方法的研究
.....鞍山焦化耐火材料設計研究院 林仪媛等 (70)
8. 焦炭轉鼓試驗方法的探討
.....本鋼第一鋼铁厂 本鋼中心試驗室 鞍山焦化耐火材料設計研究院 (83)
9. 提高焦炉煤气发生量和发热量的途徑.....武鋼焦化厂 吳万柏 (93)
10. 包鋼 200 公斤配煤試驗焦炉总结.....包鋼焦化厂 (107)
- 发 言..... (115)

三、焦炉热工及护炉設備問題

11. 本-54型焦炉改善加热均匀性的热工調整工作.....本鋼第二焦化厂 (119)
12. 武鋼五号焦炉 (58型) 概況及低产阶段調火工作.....武鋼焦化厂 (130)
- 发 言..... (136)

四、焦炉炉体維修問題

13. 石家庄桥西焦化厂焦炉炉体的維修經驗.....石家庄桥西焦化厂 (140)
14. 石鋼三焦炉护炉工作的几点体会.....石景山鋼铁公司 (147)
15. 焦炉热补新材料——磷酸結合剂.....鞍鋼化工总厂 (151)
16. 磷酸盐粘結剂应用在焦炉热修工作.....武鋼焦化厂 葛茂弟 (158)
17. 焦炉加压冷炉簡介.....鞍鋼化工总厂 鞍山焦化耐火材料設計研究院热工站 (163)
- 发 言..... (171)
- 专业組會議紀要..... (174)

包鋼焦化厂扩大区域配煤試驗报告

包 鋼 焦 化 厂

配煤是焦化生产的技术关键，装炉煤成本占焦化厂生产总成本的70~80%，提高配煤技术水平是提高焦化厂各项生产技术指标的前提条件。根据包鋼焦化生产情况，配煤工作必須满足以下三个条件：

(1) 稳定并提高焦炭质量，确保轉鼓强度320公斤以上，供給高炉优质冶金焦炭。

(2) 在确保焦炭轉鼓320公斤以上的前提下，力求提高配煤揮发分，提高粗苯及其他各项化学产品的回收率。

(3) 在保证焦炭质量的前提下，努力降低配煤价格，保证焦化厂年度成本计划的完成。

为了满足上述三个条件，几年来在配煤工作上作了很大努力，但是由于按区域配煤的方向工作做的不够，到1963年上半年以前，在配煤工作上还存在着几个主要問題：

(1) 沒有固定的煤源基地，造成来煤矿井多，煤种多，煤质波动，配煤比变动頻繁。諸年的配煤比变动次数如表1。

(2) 外省煤多，内蒙煤少，运距远，成本高。如表2所示。

以1963年为例，来煤运距在1000公里以上的占50%，800~1000公里的占20%，450公里以内的占10%。和各兄弟厂对比，包鋼焦化厂配煤成本仅次于武鋼，运距最远。如表3。

(3) 焦煤配用多，气煤配用少，配煤揮发分低，粗苯及各项化学产品回收率低，如表4。

1960年，为提高焦炭质量，焦煤配用量高达70%，最少40%，一般保持在40~45%，在結焦時間17小时35分的条件下，轉鼓平均

表 1

年 份	1959	1960	1961	1962	1963
矿 井 数	9	17	12	12	6
配煤比变更次数	26	237	87	73	73

表 2

年 份	外省煤, %	内蒙煤, %	平均运距公里
1959	99	1	1100
1960	92	8	1050
1961	88	12	1000
1962	90	10	950
1963	90	10	908

表 3

厂 名	平 均 运 距公里	配 煤 成 本元/吨
包 鋼	908	46.25
武 鋼	810	53.14
石 鋼	403	—
本 鋼	420	42.56
湘 鋼	600	—
鞍 鋼	585	43.46

表 4

年 份	焦 煤, %	气 煤, %	配煤 V_T , %	焦 炭 轉 鼓 公 斤	粗苯回收率, %
1959	30~55	25	28~29	326	—
1960	45~50	—	25~26	329	0.9
1961	30~40	15.30	25~26	305~315	0.75
1962	30.6	19.8	26~28	315	0.80
1963	32.7	18.6	26~28	321	0.85

329公斤,1963年以前焦煤配用量也始終維持在30%以上。

上述問題几年来一直未能解决。經研究其唯一的出路,就是打破气、肥、焦、瘦,以焦煤为主的配煤框框,根据内蒙地区资源情况,进行区域配煤,为扩大内蒙地区煤的配比,我們进行了以下三个方面的配煤試驗工作:

(1) 打破以焦煤为主的配煤框框,以 ЖГ_2 煤代替 ЖК_2 煤的配煤炼焦試驗。

(2) 在内蒙地区寻找焦煤或能代替焦煤的新煤种。

(3) 扩大現在配煤中,内蒙石拐气煤和烏达肥煤配用量的試驗。

現將上述試驗工作分述如下:

(1) 以唐山 ЖГ_2 煤代替井徑 ЖК_2 煤,配煤炼焦試驗。

为了少用焦煤,多用肥煤、气煤,1963年9月份曾用唐山 ЖГ_2 煤代替井徑 ЖК_2 煤进行試驗。考虑到在煤分类方案中, ЖГ_2 与 ЖК_2 煤是相邻的牌号,胶质层范围相同,揮发分 ЖК_2 为26~30%, ЖГ_2 为30~37%,而我厂用井徑煤 Y 值20~22毫米, V_T 26%,唐山来煤 Y 值19~20毫米, V_T 33%,胶质层相近似,区别在于揮发分,唐山与井徑煤差6~7%,与規定的 ЖК_2 牌号的 V_T 30% 比較,相差仅为3%。为了探討二种煤的結焦特性及取代的可能性,曾作过煤质鉴定試驗,試驗結果如表5。

表 5

名 称	配 煤			焦 炭 A^C	100轉		225轉		結 焦	
	V_T , %	A^G , %	Y , 毫米		>40毫米	<10毫米	>40毫米	<10毫米	时 間 (时:分)	温 度 (°C)
井 徑	25.11	11.5	21	14.49	73.8	9.9	61.2	17	30:0	1219
唐 山	31.12	13.05	19	16.26	77	9.6	62	19	29:56	1230

上表指明焦炭强度与耐磨性,唐山 ЖГ_2 煤与井徑 ЖК_2 极为相似,并有提高,据此在 ПБП 型焦炉上进行了10孔大炉試驗,試驗結果如表6。

表 6

編 号	配 煤 种 类, %									配 煤 比, %					配 煤	
	井徑	汾西	烏洗	唐山	西洗	西原	开平	吉	石拐	ЖК	Ж	ЖГ ₂	Г ₂	ПГ	AC	VF
1	35	10	25	10	20	—	—	—	—	35	35	10	—	20	11.5	26.86
2	20	15	15	30	15	5	—	—	—	20	30	30	—	20	12.18	27.45
3	10	10	10	40	15	5	10	—	—	10	30	40	—	20	11.74	30.16
4	10	—	—	35	20	—	—	25	10	10	25	35	10	20	11.1	28.9

續表 6

細 度 3毫米以下, %	焦 炭			結 焦		$\frac{\text{ЖГ}_2}{\text{ЖК}_2}$
	A ⁰	轉鼓(公斤)	鼓 外	時間(時:分)	溫度(°C)	
87	14.83	326	31	17:56	1229~1265	0.29
87	15.15	333	35	18:56	1210~1250	1.5
87	15.26	335	31	19:56	1190~1230	4.0
87	14.26	323	34	16:44	1255~1290	—

上表指明,在結焦時間19小時56分~17小時56分時,焦炭質量隨着 $\frac{\text{ЖГ}_2}{\text{ЖК}_2}$ 之比值的提高而提高,當固定配煤比肥煤30%,ПС 20%,增加唐山 ЖГ₂ 煤,減少井徑 ЖК₂ 煤時,轉鼓指數由原來 326 公斤提高至 335 公斤,焦炭轉鼓提高 9 公斤。

在10孔大爐試驗的基礎上,我們進行了全爐生產試驗結果如表7。

表 7

使 用 次 數	配 煤 種 類, %									配 煤 比, %				
	井徑	唐山	西原	烏洗	汾西	西洗	開平	西名	石拐	ЖК ₂	ЖГ ₂	Г ₂	Ж	ПС
60	35	15	10	10	30	—	—	—	—	35	15	—	40	10
30	45	10	10	10	15	—	—	10	—	45	10	—	25	20
10	10	40	5	10	—	—	20	15	—	10	40	—	30	20
10	15	25	—	—	10	—	25	20	5	15	25	5	35	20
20	10	15	—	10	15	—	15	20	15	10	15	15	40	20

配 煤		焦 炭 A ⁰ , %	結 焦		粗 苯 回 收 率 %	轉 鼓	
A ⁰ , %	Г ₁ , %		時間(時:分)	溫度(°C)		鼓內(公斤)	鼓 外
—	28.4	15.6	18:56	1230~1230	0.79	309	37
—	26.35	15.53	17:56	1230~1280	0.74	318	36
—	3.0	15.6	19:56	1195~1230	0.92	323	35
—	30.8	15.4	19:56	1195~1230	0.91	325	34
—	30.55	15.0	17:40	1240~1290	0.94	330	33

上表指明,生產上 ЖК₂ 煤減少至10%增加唐山 ЖГ₂ 煤至40%,焦炭質量可達325公斤,粗苯回收率由0.79提高至0.916,當結焦時間縮短至17小時40分,提高了煉焦溫度,使用井徑 ЖК₂ 10%,唐山 ЖГ₂ 煤15%,西名洗煤20%,石拐15%,開平15%,汾西15%,烏洗10%,即 ЖК₂ 10%,Ж 40%,ЖГ₂+Г₂ 30%,ПС 29%,焦炭質量達到330公斤,耐磨33公斤,粗苯回收率0.94%。

為了進一步探索結焦時間和焦煤用量的關係,我們用同樣的配煤比進行了不同結焦時間的煉焦生產試驗,結果如表8。

表 8

試驗 日数	配 煤 种 类, %							配 煤 比, %					結 焦			轉 鼓	
	井徑	唐山	烏洗	开平	汾西	西洗	石拐	ЖК ₂	Ж	ЖГ ₂	Г ₂	ПС	時間	机側 溫度	焦側 溫度	鼓內	鼓外
1	10	15	10	15	15	20	15	10	40	15	15	20	17:25	1250	1290	331	34
2	10	15	10	15	15	20	15	10	40	15	15	20	16:13	1270	1310	325	31
3	10	15	10	15	15	20	15	10	40	15	15	20	15:50	1263	1300	322	35

上表指明, 在焦煤配用10%条件下, 同样配煤比, 焦炭强度随着結焦时间的縮短, 而明显下降, 因此减少焦煤配用量, 探索一个比較合适的最短結焦时间是必要的。通过10孔 ПБР型焦炉試驗結果表明, 在結焦時間16小时44分条件下, 配用焦煤 10%, 可以获得强度在 320 公斤以上的焦炭, 試驗結果如表 9。

表 9

配 煤 种 类, %					配 煤 比, %					配煤分析		焦炭	結 焦			轉 鼓	
井徑	唐山	开平	西洗	石拐	ЖК ₂	Ж	ЖГ ₂	Г ₂	ПС	Ас	ВГ	Ас	時間	机側 溫度	焦側 溫度	鼓 內	鼓 外
10	35	25	20	10	10	25	35	10	20	11.1	28.99	14.26	16:44	1255	1290	335, 322	30, 38

內蒙地区和宁夏北部, 山西北部, 蘊藏大量 ЖГ₂ 煤, 唐山 ЖГ₂ 代替井徑 ЖК₂ 煤試驗成功以后, 为扩大內蒙 ЖГ₂ 煤創造了条件。

(2) 寻找新的煤源基地, 扩大內蒙焦煤及 ЖГ₂ 煤的利用, 为进一步扩大內蒙煤的利用, 积极开展了新資源的煤质鉴定, 铁箱試驗研究工作, 通过55次試驗室試驗及30次洗煤配煤炼焦工业試驗, 对主要煤种說明如下。

1. 老石旦 8 层 ЖК₂ 煤

由1963年10月份开始, 对老石旦 8 层进行了多次的煤质鉴定及工业洗选配煤炼焦試驗, 原煤 Ас15~19%, ВГ28~29%, Y15~20毫米, 屬 ЖК₂ 煤。1.4±0.10比重物含量占60%以上, 精煤 Ас11.0%时, 理論回收率为87~88%, 在1964年一季度工业洗选中探索到了大水小风操作方法, 精煤灰分在9.76~10.6%, 精煤实际回收率达到了63%。我們將所洗出的精煤进行了单箱与配煤铁箱試驗, 詳列于表10、11, 并与井徑 ЖК₂ 煤进行了对比。

表10

煤 种	牌 号	裝 炉 煤				結 焦 時 間 (时:分)	100轉		225轉	
		Ас	ВГ	X	Y		>40毫米	<10毫米	>40毫米	<10毫米
井 徑	ЖК ₂	11.2	25.59	26.5	21	15:54	58.6	16.6	47.4	27.3
老 石 旦	ЖК ₂	8.42	29.37	22	22.5	15:54	64	11.2	54.5	18

表11

配 煤 比, %								100轉		225轉	
老石旦	井 徑	石 拐	唐 山	烏 洗	汾 西	开 平	西 洗	>40毫米	<10毫米	>40毫米	<10毫米
5	20	—	20	15	—	20	20	70	10.4	56	20.4
20	—	20	—	20	20	—	20	69.6	16	61.6	21.6
35	—	25	—	25	—	—	15	76.8	12.4	59.2	21.6

使用20~35%的老石且与20%井徑的标准方案比較,焦炭质量在强度上能得到改善,大炉試驗与生产配用也均证明以老石且20~35%代替井徑,轉鼓能达到 325 公斤,耐磨32~34公斤。目前随着老石且 8 层煤的开采能力的增长,生产配煤中已配用15~20%,試驗結果如下:

表12

編 号	配 煤 种 类, %									配 煤 比, %				
	老石且	新烏洗	石拐	西洗	汾西	唐山	开平	旧烏洗	西原	ЖК ₂	ЖГ ₂	Ж	Г ₂	ПС
1	20	20	15	25	20	—	—	—	—	20	—	40	15	25
2	20	25	20	20	15	—	—	—	—	20	—	40	20	20
3	35	—	10	5	20	15	—	10	5	35	15	30	10	10
4	20	—	10	25	15	20	—	10	—	20	20	25	10	25

配 煤, %		焦 炭 A _G , %	結 焦		轉 鼓 (公斤)		試 驗 日 数
A _G	ВГ		時間(时:分)	溫度(°C)	數 內	數 外	
10.6	26.79	13.03	16 : 48	1255~1290	331	26	2
10.83	29.97	13.7	16 : 48	1255~1290	326	34	3
10.95	29.61	14.02	15 : 44	1263~1303	320	34	1
10.86	28.94	13.6	16 : 48	1255~1290	326	34	7

2. 石炭井 ЖЖ₂ 煤

1963年 9 月份,曾于石炭井二矿2313与2412工作面按三、四层各50%的比例采取1577吨原煤在石鋼焦化厂进行了洗选試驗,并将洗煤运至包鋼焦化厂进行配煤炼焦試驗。

入洗原煤 A_C36.9%, 洗选后精煤 A_C14.42%, 胶质层15毫米,精煤回收率20.7%, 根据原煤浮沉試驗得知,当精煤 A_C8.25%时,理論精煤回收率26.55%,当精煤 A_C16.27%时,理論精煤回收率仅41.02%。因此系极难洗煤,实际洗选試驗的回收率仅达20.6%。

我厂将石鋼所洗的石炭井 ЖЖ₂ 煤,进行了单箱結焦性能試驗与大炉配煤炼焦試驗,詳列表13、表14。

表13

煤 种	装 炉 煤				焦 炭		100轉		225轉	
	A _C	ВГ	S	Y	W _P	A _G	>40毫米	<10毫米	>40毫米	<10毫米
井 徑	12.52	25.91	0.77	23	5.4	15.74	74.3	10.4	61.3	22.1
石 炭 井	15.11	25.15	0.58	18	3.2	18.44	81.1	8.5	66.0	13.3

表14

日 期	煤 种 比, %									配 煤, %	
	石 拐	唐 山	开 平	汾 西	烏 洗	井 徑	石炭井	西 洗	西 名	A _C	ВГ
63.11	大同10	30	30	—	—	—	10	20	—	12.73	29.82
63.10	15	20	—	25	10	—	20	10	—	11.98	31.32
63.10	15	20	—	25	10	20	—	10	—	11.46	31.81
63.11	10	15	—	20	10	—	35	5	5	12.86	30.81
63.11	10	15	—	20	10	35	—	5	5	11.87	29.15

續表14

焦		炭		結 焦	
WP	AC	鼓 內(公斤)	鼓 外(公斤)	時間(時:分)	溫 度, °C
1.0	14.95	312	38	15:44	1263~1303
3.0	15.26	333	33	19:56	1195~1230
3.7	14.78	326	38	19:56	1195~1230
4.3	15.77	314	37	15:44	1263~1308
4.2	14.48	311	36	15:54	1263~1303

表13, 14指明, 石炭井煤比井徑煤的焦炭强度与耐磨性良好, 并有較好的結焦性能, 生产大炉試驗結果指出: 用10%, 25%, 35%代替等量的井徑 ЖК₂ 煤, 所炼制的冶金焦炭均比井徑ЖК₂ 煤的配炼方案好, 說明可以代替井徑 ЖК₂ 使用。

但是由于原煤可洗性差, 精煤回收率太低, 因此包鋼焦化厂不能洗选。为了满足炼焦用煤, 应由煤炭工业部門在煤矿就地洗选。并設法将精煤 AC 降低至10.0%以下才能应用。

3. 楊格楞 ЖК₁ 煤

楊格楞煤矿所轄石灰沟的ЖК₂ 煤, 原煤AC18~20%, V^r26%, Y15~20毫米, 屬ЖК₂ 煤, 可洗性良好, 工业精煤 AC 8~9%, 精煤回收率65%以上。如精煤 AC 要求 11.0%, 精煤回收率可达到70%以上, 通过試驗可用10%代替等量的井徑煤, 目前与老石旦 8 层煤混洗使用, 用量为 3~5%, 由于楊格楞煤矿运输条件不便, 儲量小, 只能做为老石旦 8 层煤的补充。

4. 石拐五当沟 Г₂-ГЖ₁ 煤

石拐矿务局五当沟煤矿可开采 GIII_{1a} 諸层屬 Г₂-ГЖ₁ 煤, 可洗性良好。本次將該 煤矿的基本建設掘进煤, 絕大部分为 G 层煤, 进行了工业洗选配煤炼焦試驗, 情况說明如下:

(1) 工业洗选及煤质試驗: 原煤1400吨, AC30.2%, V^r40%, 大浮沉試驗, 当精煤 AC 11.16%时, 理論精煤回收率67.67%, 进行工业洗选之后, 精煤 AC11.51%, V^r40.06%, Y 值20~28毫米, 牌号 Г₂-ГЖ₁ 煤, 精煤干基回收率 51.8~42%, 正式生产后原煤 AC 可进一步降低, 精煤回收率还可以提高。

为了闡明其結焦性能, 我們进行了单箱及配煤铁箱試驗。并与石拐召沟 Г₂ 煤及唐山 ЖГ₂ 煤作了比較如表15。

表15

煤 种	精 煤, %			胶 质 层		100轉		225轉		結 焦		牌 号
	AC	V ^r	S	X毫米	Y毫米	>40毫米	<10毫米	>40毫米	<10毫米	間时	溫度	
五当沟	12.1	40.06	0.34	—	22.5	61.1	17.2	43.6	27.2	16.26	1305	Г ₃
唐 山	12.43	82.67	—	24	19	60	13.6	50.2	22.8	15.54	1305	Г ₂
石 拐	11.25	41.17	0.4	36.5	12	30.4	21.2	15.2	33.6	15.54	1305	Г ₂

上表指明五当沟 Г₂ 煤比石拐 Г₂ 煤結焦性能良好, 但比唐山較差。配煤铁箱試驗結果如表16。

表16

编号	配煤种类, %					配煤比, %				配煤, %		100轉		225轉	
	石拐	老石旦	西精	五当沟	烏洗	K	Ж	Г	ΠC	A ^o	VT	>40毫米	<10毫米	>40毫米	<10毫米
1	—	20	20	60	—	20	—	60	20	11.7	32.72	75.6	11.2	54.4	20.4
2	—	25	20	30	25	25	25	30	20	11.15	31.45	74.8	9.6	64.6	17.0
3	10	20	10	30	30	20	30	40	10	11.86	33.51	74.0	11.0	61.2	17.4

上表指明：五当沟 Г₂ 煤配用60%时，焦炭耐磨性变坏，但配用30%时焦炭质量是可以保证的，在此基础上，我们又进行了大炉配煤炼焦試驗。

(2) 工业配煤炼焦試驗：我厂将洗出的五当沟精煤进行8孔焦炉的試驗，每次送煤200吨，反复进行两次装入后，作为試驗数据，試驗結果詳列表17。

表17

编号	配煤日期	出焦日期	配煤种类, %							配煤, %		
			汾西	馬头	烏洗	西洗	老石旦	石拐	五当沟	WP	A ^o	VT
1	6.13	—	20	5	20	20	20	15	—	7.5	10.77	29.1
2	6.9~11	6.10~12	20	5	20	20	20	—	15	7.5	10.25	29.0
3	6.17~18	6.18~19	10	—	20	20	20	10	20	7.4	11.13	30.81
4	6.19~20	6.20~21	—	—	30	20	20	—	30	7.6	11.01	31.21

焦			炭		結		注
WP, %	A ^o , %	VT, %	鼓内, 公斤	鼓外, 公斤	时 間 (时:分)	温度, °C	
4.0	13.73	0.6	316	38	16:26	1275~1310	生产配煤比
3.2	14.1	0.79	333	27	16:26	1265~1300	
3.5	13.59	0.76	322	33	16:26	1265~1300	
5.2	13.36	0.70	321	37	16:26	1266~1300	

上表指明：编号2方案系用15%五当沟 Г₂ 煤，代替编号1、石拐 Г₂ 煤，焦炭质量大大改善，焦炭轉鼓提高17公斤。配煤挥发分没有变化。编号3方案配用20%五当沟 Г₂ 煤及10%的石拐 Г₂ 煤，不用馬头焦煤，焦炭轉鼓可以达到322公斤。配煤挥发分30.9%，提高0.9%，内蒙煤用到70%；编号4方案配用五当沟 Г₂ 煤30%代替其他煤，焦炭质量轉鼓达到321公斤，耐磨37公斤。配煤挥发分31.21%，提高2%，内蒙煤用到80%。通过以上試驗說明五当沟 Г₂ 煤可以代替石拐 Г₂ 煤，配用量可以达到30%，五当沟 Г₂ 煤的配用成功，不仅确保焦炭质量，提高煤气及粗苯产率，并且可以大大降低配煤价格。据此，为了扩大气煤利用，我厂已会同公司原料处与石拐矿务局联系采取措施，于今年三、四季度供煤。

5. 阿道亥 KΠ 煤

阿道亥位于距內薩拉齐13公里境内，其茂卜与白家窑的五层原煤 A^c11~16%，V^r19~20%，Y12毫米，属 KΠ 煤，我厂利用5%的阿道亥煤代替5.0%的西名原煤，A^c14%，V^r20%，Y10毫米，获得的焦炭质量相同，但由于阿道亥煤矿运输条件不便，煤矿规模很小，煤

质为极难洗煤，因此在沒有解决洗选問題以前，还不能供应生产使用。

(3) 扩大現在配煤中，內蒙石拐气煤和烏达肥煤配用量的試驗。

石拐气煤和烏达肥煤是过去生产上已經应用过的內蒙煤，但由于对这两种煤质沒有“吃透”，配用量很少，一般都在10%以下，为了扩大配用內蒙煤，在增加石拐和烏达煤用量方面，也进行了一些試驗。

1. 增加石拐煤用量

石拐煤的单种煤性质及铁箱配煤試驗結果如表18, 19。

表18

日期	装 炉 煤			焦 炭	100 轉		225 轉		結 焦		注
	AC	VT	Y	AC	>40毫米	<10毫米	>40毫米	<10毫米	時間	溫度	
1963年											
12.18	11.25	41.15	12	16.64	30.4	21.2	15.2	33.6	15.56	1305	

表19

編 号	配 煤 种 类, %								100轉		225轉	
	石 拐	井 徑	唐 山	烏 洗	汾 西	西 洗	开 平	老石旦	>40毫米	<10毫米	>40毫米	<10毫米
1	5	25	20	5	10	20	15	—	67.2	8.0	53.6	16.8
2	10	10	25	20	20	15	—	—	67.2	14.4	49.6	23.2
3	15	—	10	15	10	15	—	35	64.4	14.0	48.4	23.6
4	20	—	—	20	20	20	—	20	69.6	16.0	61.6	21.6

試驗表明，增加石拐煤用量主要是从多配肥煤入手，过去石拐煤一般配用5~10%，肥煤配用20~30%，轉鼓315公斤左右，耐磨性不好。通过試驗在增加石拐煤同时，提高肥煤至35~40%，可以改善焦炭质量。据此又进行了以下大炉生产試驗 均获得成功，詳列表20。

表20

編 号	配 煤 比, %						配煤, %		焦炭	焦炭	結 焦		煤价	大 炉	內蒙煤
	老石旦	新烏洗	石拐	西洗	汾西	馬头	AC	VT	AC	轉鼓	時間	溫 度	元/吨	試驗数	%
1	20	20	15	25	20	—	10.6	26.79	13.03	331	16:48	1255~1290	43.2	2	55
2	20	25	20	20	15	—	10.83	29.97	13.7	326	16:48	1255~1290	42.2	6	65
3	15	25	20	20	15	5	10.74	30.4	13.72	329	16:48	1255~1290	42.8	4	60

关于配用石拐B层 Γ₂煤20%以上还有待进一步試驗。

2. 增加烏洗煤用量

1964年3月份以前，烏达均系混质肥煤，矿“山来煤 VT 28.9~32%，灰分平均13.15~11.44%，胶质层25~31毫米，牌号变化和煤质波动极大，如表21所示。

表21

月 份	灰 分, %			V _T	S	胶质层, 毫米	
	高	低	平 均			X	Y
1	14.47	10.29	12.0	31.84	—	—8	32
2	16.23	10.58	13	30.9	1.3	22.5	24.5
3	14.84	10.53	12.8	29.9	1.18	9.5	27.5
4	15.11	10.31	12.85	23.9	1.29	18	31
5	15.42	10.49	12.61	30	1.6	11	29
6	12.25	13.06	17.15	30.5	1.38	12	25.5
7	16.2	11.61	12.74	30.4	1.37	20	27
8	13.95	10.1	12.0	31.1	1.4	11	27
9	13.44	10.82	12.02	32.99	2.31	17.8	28
10	14.3	10.08	11.44	32.17	2.31	16.8	25.3
11	14.89	10.31	11.45	32.2	2.23	18	27.5
12	14.49	10.19	11.48	32.21	2.29	16	30

由于煤质波动, 单箱結焦性能比开平、汾西差, 所以1963年在配煤中仅占5~15%, 个别情况下停配。茲将其单箱与生产配煤方案詳列表22, 23。

表22

煤 种	100轉		225轉	
	>40毫米	<10毫米	>40毫米	<10毫米
烏 洗	52	19.8	39.4	27
汾 西	56.8	10.4	51.6	20.4
开 平	64	14	46.4	15.6

表23

編 号	配 煤, %							結焦時間 (时:分)	轉鼓, 公斤	
	烏 洗	井 徑	唐 山	开 平	汾 西	西 名	石 拐		>40毫米	<10毫米
63.3	15	35	15	—	20	15(原)	—	30:00	316	39
63.12	10	25	20	5	15	20	5	15:54	317	38
64.1	5	25	20	15	10	20	5	16:44	322	37

为提高烏洗煤用量, 1963年内曾进行了57次大炉試驗, 其中有13次是探討烏洗煤用到20%的可能性, 但由于煤质不稳定, 試驗結果均不能确保焦炭强度稳定在320公斤以上。为此在1963年下半年曾先后二次到烏达矿务局联系, 作了实际調查, 要求单洗9, 10层优质肥煤, 确定入洗比例。自1964年2月份开始煤质稳定, 灰分降至10.9%, V_T32.05%, S 2.28%, X10毫米, Y30.5毫米, 牌号为JK1, 与开平煤极为相似。考虑到下半年矿山洗煤厂供煤能力, 拟訂了配25%烏洗煤的配煤方案, 通过試驗证明可以代替开平煤, 焦炭轉鼓能达到329公斤, 試驗結果詳列表24。

表24

試驗 日数	配 煤 种 类, %								配 煤 比, %				
	井徑	唐山	烏洗	开平	汾西	西洗	石拐	老石旦	ЖК ₂	Ж	ЖГ ₂	Г ₂	ΠС
7	10	15	旧15	15	15	20	10	—	10	40	15	15	20
2	—	—	新25	—	15	20	25	20	20	40	—	20	20

配 煤, %		焦 炭 A ^c	轉 鼓 (公斤)		結 焦		內 蒙 煤 %
A ^c	V ^r		鼓 內	鼓 外	時間(时:分)	溫 度, °C	
11.4	30.67	14.7	325	30	16:25	1260~1310	25
10.83	29.97	13.79	329	30	16:48	1265~1300	65

通过以上工作,对扩大内蒙煤用量创造了极为有利的条件,根据今年的煤炭资源情况,预计我厂内蒙煤配用量在1964年下半年,比1963年增加3~4倍,配比达到60%以上。配合煤的运距比1963年缩短200公里以上,配煤单价比1963年降低2~3元,焦炭灰分比1963年降低1.5%以上,配煤V^r提高2%,粗苯回收率提高0.1~0.2%,并得出如下初步结论:

(1) 唐山 ЖГ₂ 煤可以代替部分井徑 ЖК₂ 使用,結焦時間16小时44分~19小时56分条件下,焦煤用量可以减少至10%,肥煤与肥气煤可以用到70%,瘦煤20%,不但能保证焦炭强度,而且可以提高化学产品回收率。

(2) 老石旦8层 ЖК₂ 煤,可洗性良好,洗选后精煤质量很好,可以代替井徑 ЖК₂ 煤使用。

(3) 石炭井:二矿上煤組 ЖК₂ 煤就煤质而言,可以代替井徑 ЖК₂ 煤,但由于原煤可洗性差,包鋼焦化厂不能洗选,如果煤炭工业部門能在当地洗选,要求精煤 A^c10.0%以下方可使用。

(4) 增加石拐召沟气煤用量,必須相应地增加肥煤用量,在結焦時間17小时条件下,石拐召沟气煤可用20%。进一步增加石拐召沟气煤用量还有待研究。

(5) 石拐五当沟 Г₂-ГЖ₁ 煤,可洗性与結焦性能良好,在結焦時間16小时26分的条件下可以代替石拐召沟 Г₂ 煤,并可多配用至30%,即可确保焦炭质量320公斤,又能提高煤气与粗苯产率,并可降低配煤单价。

石鋼配煤煉焦中弱粘結煤的利用

石景山鋼鐵公司

利用高揮發分的弱粘結性煤來配煤煉焦是提高冶金焦質量、提高化學產品產量、降低成本、擴大煉焦煤資源的重要途徑之一。世界各國在這方面進行了很多的研究工作，眾所周知，煤料選擇粉碎、提高裝爐煤堆積比重、成型煉焦、煤預熱等新技术也均可以大幅度地擴大弱粘結煤的配用比例，但是後面這些新方法都需要將現有焦化廠的生產流程，作較大的改變，才能達到目的。至於研究如何根據中國煉焦煤的特點，在現有焦化廠的生產流程中，擴大弱粘結煤的配用比例，則是更有現實意義的課題。

中國煉焦煤資源比較豐富，煤的粘結性能良好。華北地區蘊藏著大量優良的弱粘結性煤，大同煤便是一個低灰分、低硫的弱粘結性煤。完全有可能選擇一些粘結性優良的配煤組分，以適當的比例配合，得到一定機械強度的低灰分、低硫分的優質冶金焦，滿足高爐冶煉的要求，為降低生鐵成本提供有利的條件。

一、大同馬武山煤質特性

大同煤按中國煤分類法，屬於2號弱粘結性煤，在國內目前多做為動力煤使用。

通過初步資源調查，認為馬武山煤礦是目前最適宜煉焦用的煤種，因其粘結性與可洗性均較其他大同混煤為優越，其特性如下：

1. 原煤工業分析：灰分8~11%、揮發分(Vr)33~35%，全硫小於0.5%。

2. 淨煤工業分析及粘結性指數：灰分4.17%、揮發分(Vr)35.88%，全硫0.39%、X值38毫米、Y值9毫米。根據生產中較長時期考察，Y值的實際波動範圍為7~11毫米，粘結性較大同混煤穩定。

3. 單種煤鐵箱試驗：用上述淨煤，在石鋼一焦爐進行鐵箱試驗，焦炭質量經小轉鼓試驗結果：225轉後大於40毫米級僅18%，小於10毫米級為34%。

4. 可洗性：據石鋼1964年馬武山煤浮沉試驗結果，小於1.4比重級理論浮煤量為88.9%，其理論灰分為2.59%，中間比重級(1.4~1.8)含量僅為4.45%，屬於易洗煤。石鋼實際洗選結果，淨煤灰分 $4 \pm 0.5\%$ ，回收率90%。每噸淨煤的價格約23元左右(車間成本)，要比石鋼其他淨煤價格低50%。根據石鋼實際洗選結果，大同混煤的淨煤灰分約比馬武山淨煤高1.5%。

5. 岩相組分鏡下鑑定：北京地質學校煤田教研室測定結果如表1。

根據鏡下鑑定，馬武山煤比大同混煤的鏡質組含量高，絲質組少；淨煤鏡質組含量高於原煤，這說明比重選分對岩相組分有一定富集作用。

6. 比重選分：由於比重選分對岩相組分有富集趨勢，因此按比重分級進行粘結性指數測定，發現比重小於1.3級的粘結性較其他高比重級有著顯著的提高，比重大於1.4及1.5級粘結性指數測定，Y值等於零。因此，在洗煤上採取深度洗選，將淨煤灰分洗得越低，淨煤的

結焦性能越能改善。

7. 元素分析：馬武山煤呈現了一般变质程度低的煤种的特性：含氫5.34%，含氧12.77%，含氮0.92%，含碳80.78%，含硫0.19%。

表 1

岩 相 組 分, %	馬 武 山 煤		大 同 混 煤	
	原 煤	淨 煤	原 煤	淨 煤
鏡 質 組 (包括半鏡質組)	79.46	85.30	58.0	77.4
絲 質 組	20.29	13.56	42.0	22.6
總 定 組	0.25	0.69	—	—
礦 物 質	—	0.45	—	—

8. 原煤的氧化与自燃：馬武山煤在雨季貯存过久，貯量过多，煤堆溫度迅速上升，它較其他炼焦煤有着容易氧化的傾向，如煤堆溫度超过50°C时，不宜掺入炼焦中使用。

9. 銷售的原煤篩分分析表明：大于50毫米的块煤，一般結焦指数为零，而25~0毫米的末煤結焦性較好，易粉碎，适于炼焦配煤用。

10. 罗加指数及基氏粘度的測定：依据鞍山焦耐院測出馬武山淨煤的罗加指数为 $L_R = 16$ ，它的軟化点 384°C，最大流动度 4 格/分 (360格/轉)，固化点 454°C，所以胶质层存在的溫度区間为70°C，最大流动溫度为411°C。

二、工业生产实践

石鋼自1958年开始在工业生产中配用弱粘結大同煤，通过多年摸索和一再的实践，初步找到了一些規律，获得了显著的技术經濟效果。

从表 2 可看出，历年来弱粘結煤 (CC 牌号) 比例变化和配煤中肥煤的比例有关，1959 年是个高峰，当时配用峰三强肥煤 25%。在 1960~1963 年間，由于肥煤資源不足，峰三肥煤由大部分峰二焦肥煤和峰五焦煤代替，峰三肥煤只占三分之一，因此大同煤比例有逐年减少的趋势。直至 1963 年以来，恢复了峰三煤的供应，并引进了山西王庄辛置肥煤，更突出的是正

石鋼各焦爐历年配煤比与焦炭質量

表 2

年	一 焦 炉								二、三 焦 炉								單 間 成 本 每噸治 金焦价 (元)		
	配 煤 比					焦 炭 質 量			配 煤 比					焦 炭 質 量					
	Ж	ЖГ	К	ΠС	CC	AC	轉鼓	鼓外 ≤10	炭化 時間	Ж	ЖГ	К	ΠС	CC	AC	轉鼓	鼓外 ≤10	炭化 時間	
1958	同二三炉煤料					10.41	328.1	31.6	—	23	22	31	21	3	10.42	313.1	29.1	13:57	44.58
1959	"					11.56	320.8	34.9	15:43	25	13	26	24	12	11.35	316.9	26.6	13:23	43.46
1960	22	19	43	5	11	14.07	317.0	39.7	15:19	18	22	31	20	9	14.30	316.2	31.6	13:01	49.97
1961	20	21	52	—	7	14.86	324.0	41.3	18:35	14	18	48	11	9	15.51	322.6	31.7	16:35	48.61
1962	—	4	93	—	3	14.88	327.2	41.1	18:57	11	19	57	6	7	15.07	321.3	31.8	16:06	43.39
1963	7	8	76	1	8	14.48	318.9	42.7	22:17	8	31	39	14	8	14.56	318.2	30.5	20:43 16:34	42.50
1964 上半年						13.24	324.7	34.6	19:50						13.25	321.9	26.3	15:50	42.9

表 3

石 鋼 一 焦 爐 1964年 配 煤 比 和 焦 炭 質 量

日 期		配 煤 比, %						装 炉 煤				冶 金 焦				高 炉 技 术 经 济 指 标										
		峰 三		辛 置		唐 山		井 陘		通 二		馬 武 山		WP	VT	X	Y	AC	SC全	轉 鼓	鼓外 <10	吨/米 ³ 晝 夜	矿石含铁	全 压 差 公斤/厘 米 ²	焦 比	
																									实	校 正
出	止	JK	JK	JKT	K	TK	CC	%	%	毫米	%	%	%	公 斤	公 斤	公 斤	公 斤	公 斤	公 斤	公 斤	公 斤	公 斤	公 斤	公 斤	公 斤	
1.1	1.17	—	30	—	65	—	5	11.07	28.13	34	15	13.37	0.69	326.2	35.4	1.038	50.87	0.59	581	581	581	581	581	581	581	
1.18	1.21	30	—	—	60	—	10	11.83	27.68	32	17	13.53	0.77	331.8	34.1	0.990	46.13	0.73	631	631	631	631	631	631	555	
1.21	2.9	30	—	—	55	—	15	11.41	28.34	31	15	13.56	0.76	328.4	34.3	0.970	47.35	0.65	584	584	584	584	584	584	544	
2.10	2.25	30	—	—	30	25	15	11.91	27.77	30	15	13.59	0.70	327.9	34.6	1.045	48.80	0.67	587	587	587	587	587	587	575	
2.26	2.29	28	—	—	20	32	20	11.75	28.14	31	15	13.36	0.67	330.2	33.2	1.077	48.50	0.70	583	583	583	583	583	583	570	
3.2	3.24	28	—	20	—	32	20	11.91	29.94	31	15	13.52	0.61	324.7	34.5	1.027	49.66	0.74	580	580	580	580	580	580	578	
3.26	4.14	28	—	15	—	32	25	11.19	30.59	31	15	13.12	0.56	322.2	34.4	1.018	49.82	7.76	552	552	552	552	552	552	545	
4.16	7.15	28	—	20	—	32	20	10.75	30.15	29	15	12.95	0.55	322.6	34.7	0.990	51.25	0.78	556	556	556	556	556	556	560	
7.16	7.18	20	—	20	—	32	28	10.58	30.75	28	15	12.65	0.55	322.0	32.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
7.19	7.31	28	—	20	—	32	20	10.94	30.96	32	15	12.70	0.53	319.3	33.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

确的选擇了大同馬武山煤代替了大同混煤，配煤中扩大弱粘結煤的比例又大大地向前迈进了一步。

目前一焦炉工业生产中已长期地配用馬武山煤20~25%，获得了稳定的冶金焦质量，焦炭机械强度一直保持在320公斤以上，焦炭灰分降低到12.6%左右，鼓外<10毫米級在 35 公斤以內。詳见表 3。

石鋼二、三焦炉目前亦配用馬武山煤12%，这是由于大同煤源供应不足，扩大馬武山煤的生产受到一定限制。

三、配煤試驗結果

甲、鉄 箱 試 驗

1964年在石鋼一焦炉（炉寬 460毫米、炭化時間 20小时）进行了大量的配煤鉄箱試驗，观察了增加馬武山煤比例（由 5 %增至50%）以后对焦炭质量的影响，并且选择了一批可以推荐的配煤方案，见表 3。

根据焦炭的小轉鼓結果比較，发现焦炭机械强度（用 225 轉后>40毫米級含量表示）随着馬武山煤比例增高而有所下降，而焦炭的耐磨指标（用 225 轉后<10毫米級含量表示）和馬武山煤比例关系不甚明显，即使馬武山煤比例增加到30~50%时，<10毫米級含量增加不多（詳見附图）。

这說明馬武山煤增加以后，煤料呈現了高揮发分煤料的特点，焦炭裂紋增多，块度变小但是 耐 磨 不 差。这提供了繼續扩大馬武山煤比例的可能性。

在这組五十个方案的鉄箱試驗中，如果以焦炭小轉鼓的机械强度55%、耐磨指标12%为指标，則可选出20个可推荐的方案，其分布見表 4。

乙、炉 孔 試 驗

1964年在石鋼三焦炉（炉寬 400 毫米、炭化時間 15小时50分）系統地进行了扩大馬武山煤配煤試驗，为我公司进一步扩大馬武山煤比例，提供了可靠的依据。截止 9 月份，共进行三个阶段十六个方案，见表 6、7。馬武山煤比例由15%到40%。各单种煤的主要性能見表 5。

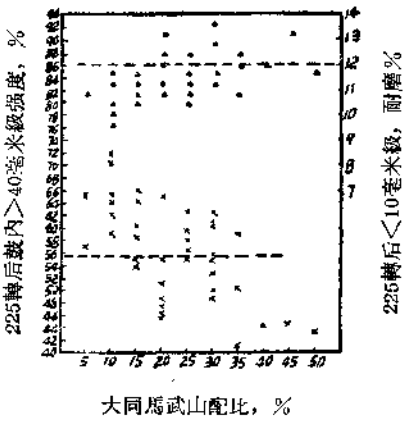


表 4

馬 武 山 比 例 %	225 轉 后		可 推 荐 的 方 案 数 目	
	>40毫米强度, %	>10毫米耐磨, %	总 数	推 荐 的 数
10~15	55~65	9~12	14	11
20~25	45~60	10~13	18	6
30~50	40~50	11~14	18	3