

提高轉爐爐襯寿命的途径

——轉爐爐襯座談会會議資料汇编——

·内部发行·

冶金工业出版社

提高轉爐爐衬寿命的途径

轉爐爐襯座談会會議資料彙編

(內部发行)

冶金工业出版社

本書是根据 1959 年 11 月在北京召开的轉爐爐衬座談会主要會議資料編輯而成的,其中包括 12 篇文章。主要內容为:焦油白云石爐衬砖高产优質长寿的十条經驗和保証竖窑高产优質的十二項措施,硷性轉爐爐衬的操作要点和鼓风竖窑的技术操作規程要点,以及提高爐衬寿命、快速砌爐、烘爐曲綫研究、白云石水泥及耐火混凝土的研究、化鉄爐碳砖爐衬的使用、白云石和鎂石的煅烧經驗等。

本書可供冶金工厂轉爐車間工程技術人員、技術工人和耐火材料厂鎂砖和白云石砖車間工程技術人員参考。

提高轉爐爐衬寿命的途径

冶金工业出版社出版(地址:北京市灯市口甲 45 号)

北京市书刊出版业营业許可証出字第 093 号

冶金工业出版社印刷厂印 内部发行

*

1960 年 2 月第一版

1960 年 2 月北京第一次印刷

132 开 3 册

开本 850×1168 1/32 • 67,400 字 • 印张 2 $\frac{20}{32}$

*

統一書号:15062 • 2089 定价 0.43 元

目 录

焦油白云石爐衬砖高产優質长寿的十條經驗·····	(4)
保証豎窑高产優質的十二項措施·····	(6)
礮性轉爐爐衬的操作要点·····	(8)
燒結鎂石及白云石的鼓風豎窑的技术操作規程要点·····	(12)
提高轉爐爐衬寿命的經驗 (一) ·····	上海第六鋼鐵厂 (15)
提高轉爐爐衬寿命的經驗 (二) ·····	安陽通用机械厂 (24)
轉爐爐衬快速砌筑的技术改进·····	上海第五鋼鐵厂 (35)
礮性轉爐烘爐曲綫的研究·····	北京鋼鐵学院 (44)
五吨化鉄爐碳砖爐衬的使用試驗·····	青島第四鋼鐵厂 (47)
白云石高溫水泥与耐火混凝土的研究 ·····中国科学院硅酸盐化学与工学研究所	(56)
白云石的煅燒·····	天津耐火器材厂第二鎂砖車間 (74)
鎂石的煅燒經驗·····	大石橋鎂矿 (77)

焦油白云石爐衬砖高产

优質长寿的十条經驗

为了貫徹党的八届八中全会的決議，在轉爐爐衬生产方面必須反透右傾，鼓足干劲，深入开展比先进、学先进、赶先进，帮后进的社会主义劳动竞赛，充分发动群众挖掘潛力，提高轉爐爐衬产量、質量和使用寿命，根据各厂积累的先进經驗，这次轉爐爐衬座談会总结了关于焦油白云石爐衬砖高产优質长寿的基本經驗十条，要求各厂矿認真貫徹执行，为提前完成今年鋼鐵生产任务并为1960年鋼鐵生产繼續大跃进而奋斗。

1. 料：料要低硅烧透。

爐衬砖的抗渣及抗冲刷性的强弱，主要取決求原料的化学組成及煅烧程度。为了提高爐衬的質量，原料的氧化硅的含量应低，应进行高溫煅烧并达到充分烧結。其煅烧操作应認真貫徹“竖窑高产优質十二項措施”。为节约原材料，降低成本，应尽量充分利用回收料。

2. 油：油要熬好配准。

焦油、瀝青必須熬好，达到油面平靜，无泡，能拉絲不断，且不沾手。配料时要严格控制油的加入量，保证配比准确，应尽量减少瀝青的配合比。

3. 粒：中間粒度要少。

严格掌握合理的顆粒配合、采用两头多、中間少，才能达到較高的体积密度，最大顆粒为8毫米或12毫米。細粉以小于1毫米的計算。

4. 溫：油料溫度要准。

为了保证拌料均匀，易于成型，避免造成冷硬和松散缺点，应准确掌握油料溫度，包括焦油瀝青結合剂的溫度，砂料預热溫度，油料压制前溫度等。

5. 拌：消灭油团白料。

拌料要求作到勤翻勤搓，混練均匀，消灭油团和白料，不冒黄烟，无冷硬現象。

6. 密：砖坯密度要高。

风錘成型，采用薄层重打法，加料要均匀。机压成型，推广短程快打法。要保証砖坯体积密度高（2.75~2.8 以上，风眼砖密度在 2.9~3.0 以上），尺寸准确（尺寸公差不大于 ± 2 毫米），表面光滑平整，稜角整齐，断面无分层現象。应試驗采用水冷风眼。

7. 砌：推广快速砌砖。

大力推广快速砌爐的先进經驗，作到三好（即准备工作好，劳动組織好，团結协作好），推行“固定崗位交錯砌爐”操作法，并进一步貫徹干法砖爐。砌砖砖縫控制在 2~3 毫米以下。結合具体情况，推广“高溫开沟”快速拆爐法。

8. 烘：实行快速烘爐。

烘爐也是耐火材料的燒結阶段，快烘可以使焦油炭化成更多的石墨炭，結焦层迅速增加，使其达到足够的强度和抗渣性，因此認真执行快速烘爐是提高爐衬寿命的关键之一。对于不烘爐炼鋼的操作，应积极进行試驗总结。

9. 管：执行标准規程。

应加强技术管理、制訂切实可行的焦油白云石砖的技术标准和技术操作規程、組織职工学习、貫徹和执行技术操作規程，并經常检查执行情况。保証三班操作一致和正确操作。

10. 革：大鬧技术革命。

为了促进爐衬厂矿产量和質量不断提高，必須开展以技术革命为中心的增产節約的群众运动，不断的改进工具、設備和操作方法，推行小型机械化，改善劳动条件，提高劳动生产率。

轉爐爐衬座談会

1959年11月

保證豎窯高產優質的十二項措施

為貫徹黨的八屆八中全會決議的精神，在豎窯煅燒鎂砂、白云石的生產戰線上反右傾，鼓足干劲，深入開展以技術革命為中心的增產節約群眾運動，充分挖掘豎窯潛力，大力提高鎂砂和白云石的產量和質量，以優質鎂砂、白云石制成的優質鎂磚和爐村供給煉鋼廠，延長煉鋼爐體壽命，來保證完成和超額完成今年生產 1200 萬噸好鋼的任務。

為了保證豎窯生產的高產優質，經過全國鼓風豎窯現場會議的討論，研究制訂了以下十二項措施，要求各廠礦認真貫徹執行。

“料”——原料三定，分級入窯。

原料包括礦石和焦炭。三定即定礦點、定質量、定塊度。礦石成分要純，焦炭灰粉要低，礦石和焦炭的塊度都要均勻合適。按質量分級入窯，既確保質量又綜合利用，按塊度分級入窯，既保證窯況順行，又提高產量。

“風”——提高風壓，鼓足風量。

風壓高，鼓風充足，強化燃燒，以達到高溫燒結，提高產量和質量。減少休風時間，加速豎窯周轉。

“配”——配料準確，掌握焦比。

焦比準確，層層一致，保證熱量高，煅燒良好。在強化燃燒的同時降低焦比，既減少灰粉摻入量，又節省燃料。焦比應有具體控制標準。

“布”——薄層布料，適應風阻。

料層薄，傳熱快又均勻，燒得透，燒得好，又燒得快，料塊分布要適應豎窯中心通風不良的特點，中心裝均勻大塊，減小風阻，達到平衡通風。

“溜”——碎石溜窯，殺邊深透。

窯邊溜碎石，阻隔焦炭，防止粘窯。碎石充填窯邊 300 毫米

范围内的石缝，平衡通风。在出完窑和加料前，用铁棍插入窑边料内摇晃，杀边又深又透，帮助物料下沉，并堵塞空隙。

“冒”——冒料预热，窑况顺行。

冒料高出窑口，利用废气预热，加快下沉和烧结。并及时调整“偏窑”现象，为加大风创造条件。

“平”——平衡出料，减少事故。

出料力求均匀下沉，避免下生料和粘窑等操作事故。方法是：出料时各个出料门勤联系，勤检查先出中心物料，先出硬块物料。

“稳”——控制稳定，烧结段带。

竖窑内预热、烧结、冷却三个温度带的位置，必须稳定，才能保证热工制度稳定。烧结温度高而均匀，时间足够，其控制标准是窑上不跑火，窑下不出红料。

“选”——精选分级，确保质量。

出窑后产品要精选细选，分级存放。弥补竖窑温度不均匀和原料质量不均匀的缺陷。拣出欠烧块，拣出生焦炭，拣除杂质，确保质量提高。

“护”——维护窑体，延长寿命。

维护窑体，延长窑体寿命，高产长寿又节约。护窑必须留好保护层，减少温度急变，避免打击损伤。

“规”——规程制度，严格执行。

应制订切实可行的竖窑操作规程和技术检查制度，认真贯彻执行。统一操作，保质保量，稳定生产不断发展和提高。

“大”——大搞群众运动，大闹技术革命。

深入开展以技术革命为中心的群众性增产节约运动，改进工具设备；改进操作方法；采用半机械化和小型机械化，改善劳动条件。试验研究碎料成球煅烧等新技术不断强化燃烧过程，提高质量，增多产量，降低消耗和成本，满足炼钢的需要。

全国竖窑现场会议

一九五九年九月三日

硷性轉爐爐衬的操作要点

(根据 1959 年 4 月全國轉爐煉鋼會議制

訂的硷性轉爐爐襯要点修訂)

一、原 料

1. 白云石原料質量应根据实际情况, 参照原料技术条件 (見附录) 由各省市冶金局、各厂具体規定。应尽量使用特等和一等白云石。当地若无此料, 可經過試驗使用二三等原料。

(1) 白云石煅烧方法:

执行烧結鎂石及白云石的鼓风竖窑的技术操作要点。

(2) 熟白云石的存放時間:

为防止水化, 最好随烧、随粉、随用。如有客观困难, 未粉碎的大块熟料的存放時間不应超过 2 ~ 7 天。

(3) 回收旧料:

由爐子上拆下的旧料应随拆随用。粉碎前应先将渣皮去淨, 粉碎后立即应用。

2. 結合剂:

(1) 配比在不影响砖的質量和操作的情况下, 应尽量节约瀝青用量。結合剂中瀝青配合量不大于 30%。

(2) 熬油: 溫度以 150 ~ 200°C 为宜。熬好的油的水分应小于 0.5%。在熬油时, 油面平靜不起泡, 用木棒挑油能拉成长絲, 用手抓不断, 亦不粘手, 即表示油已熬好, 可以应用。

(3) 熬油时应注意防火, 并加强通风。操作人員应在脸上涂以防毒药膏^①, 并发給必要的防毒用具, 以預防中毒。

① 防毒药膏配方 (重量配比法): 甘油 4—10%; 陶土粉 42.5%; 淀粉 5%; 石炭酸 1%; 水 41.5—47.5%。

二、制 磚

(一) 爐衬磚:

1. 粒度配合:

12~5	5-1	<1 毫米
30	30	40%
8~3	3~1	<1 毫米
5-0	10	40%

(<1 毫米的顆粒中, <0.088 毫米的不大于 20%) 回收旧料的加入量 25~50 %

結合剂加入量 7~9 %

2. 混料: 將粉碎好的料分別在加熱器上加熱, 溫度為 180°C 以上。

(1) 人工混料: 混料前先把烘好的大顆粒放在稱好的油內, 浸泡 5 分鐘以上, 再與中細粒子混合, 直混到無白點和油團為止。混料溫度保持在 $140\sim 180^{\circ}\text{C}$, 即是既不冒黃煙, 也沒有冷硬的現象。

(2) 用混料机:

先加粗顆粒, 再加焦油瀝青結合剂, 混練 5 分鐘後加入中、細顆粒, 共混 10 分鐘, 溫度保持在 150°C 左右。

3. 成型:

(1) 風錘成型時磚坯要分層打結。每次料層的厚度不超過 30~50 毫米, 料溫不低於 130°C 。

(2) 機器成型, 一次加料, 料溫 100°C 以上。用摩擦壓磚機成型, 應推廣短程快打法。

(3) 磚模及頂板在使用前必須加熱到 $70\sim 90^{\circ}\text{C}$ 。

(4) 磚在打完后, 先用自製木板尺衡量表面是否平整。如不平整, 則不能拆模, 應繼續打平。

(5) 制成的磚必須組織均勻, 尺寸公差一般不大于 ± 2 毫米, 扭曲不大于 2 毫米 (不包括 100 公斤以上的大磚), 體積密

度在 $2.75 \sim 2.8$ 克/厘米³ 以上, 表面光滑平整, 无飞边, 不分层, 没有麻面。

(6) 砖的存放时间不得超过 $3 \sim 5$ 天。

(二) 打结炉衬:

如不用制砖砌炉, 而用打结炉衬, 则其粒度配合, 混料都同制砖所规定的一样, 只是打结风眼部分时, 应特加注意薄层重打, 使具有较高的致密度。并应注意保持已打好部分的温度, 防止冷硬震裂。

(三) 风眼砖:

1. 焦油镁砂风眼砖:

粒度配合:

8~3	3~0.5	<0.5 毫米
(1) 30	30	40%
(2) 50	10	40%

体积密度为 $2.9 \sim 3.0$ 克/厘米³ 以上。

其他同炉衬砖。

2. 卤水镁砂风眼砖:

镁砂中的 CaO 应不大于 4%。

(1) 粒度配合:

3~1	1~0.1	<0.1 毫米
50	10	40%

(2) 结合剂: 卤水比重不小于 1.3, 加入量为 $8 \sim 10\%$ 。

(3) 混料: 先将配好的料加清水 $3 \sim 5\%$ 拌均后, 将料运至闷料室闷料。闷料室内经常保持潮湿、阴暗。每隔 $3 \sim 5$ 小时洒水一次。闷料时间为 $2 \sim 3$ 天。将闷好的料加入卤水混合后即可打砖。

(4) 成型: 室温成型, 其他同炉衬砖。

(5) 干燥: 在干燥室内干燥, 温度保持在 60°C 以下, 干燥 4 天以上, 至水分小于 0.5% 。

(6) 砖的体积密度在 $2.9 \sim 3.0$ 克/厘米³ 以上。

3. 焦油白云石风眼砖：制法同焦油镁砂风眼砖，但应注意防止水化。

三、砌 爐

1. 白云石爐衬应采用干法砌筑，其砖缝不应大于2毫米。
2. 爐帽接缝处，可用焦油白云石料。焦油加入量9~10%。使用时油料温度不应低于130℃，迅速接缝，并将接口的外缝填平。

也可以采用薄板插缝的接缝法。

3. 大力推广固定岗位，交错砌砖的快速砌爐法^①（规程由各厂根据实际情况具体规定）。

4. 风眼的中心线必须在一条水平线上。为防止漏风，风眼部分用砌泥填缝。

5. 砌砖填料都采用熟白云石粉或回收料粉。

6. 砌好的爐子不应存放过久，应立即使用，最长不超过3天。

四、烘 爐

1. 爐子砌好后，将爐内和风箱里的杂物清除干净，并检查传动设备和送风设备一切正常，始能点火烘爐。

2. 推广快速烘爐并积极試驗不烘爐炼鋼。

附录 白云石的技术条件

等 级	MgO	化学成分 (%) $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Mn}_2\text{O}_4$	其中 SiO_2
特 等	>19	<4	<2
I 等	>19	<8	<4
II 等	>17	<10	<6
III 等	>16	<12	<7

① 上海冶金局根据上鋼五厂等厂的經驗制訂快速砌爐的规程，可供給各省市各厂参考。

燒結鎂石及白云石的鼓風豎

窯的技術操作規程要點

一、原料技術條件

1. 礦石質量應根據實際情況，參照原料技術條件^①，由各廠具體規定。

2. 礦石塊度應均勻，一般為 30~80 毫米，其中：小於 30 毫米者不大於 10%，大於 80 毫米者不大於 10%，最大塊度不得超過 100 毫米，溜窩用碎石塊度為 10~30 毫米。

3. 礦石中的雜石等應盡量選除。

二、燃 料

使用焦炭為燃料。按焦炭供應的可能性，各廠制訂焦炭的技術條件。一般灰分應小於 14%，固定炭大於 85%。

焦炭塊度力求均勻，一般為 40~70 毫米或 25~40 毫米，10 毫米以下的焦粉應篩除。

三、布 料

1. 採用分層裝料法操作，力求各層礦石和焦炭分布均勻。

2. 料層厚度：每層焦炭和礦石的總厚度保持 130~160 毫米。可根據窩體直徑大小，確定每層物料重量，以穩定加料量。

3. 焦比（每 100 公斤礦石所用焦炭量）：包括溜窩用碎石在內，焦比應穩定，其具體數量按不同的礦石成分、結晶特性和焦炭塊度成分等確定。一般情況為：鎂砂為 17~22%；冶金用白云石為 14~18%。

^① 原料的技術條件，請參看“耐火材料生產技術操作規程要點”，第 62—63 頁（冶金工業出版社，1959 年）。

4. 矿石依块度大小，按中心装大块，外部装大小混合块的原则分别装入窑内不同位置。中心处装大块料所占面积为相当于窑直径 $\frac{1}{3}$ 的圆面。

5. 碎石溜壚

装每层或每批料前，用碎石溜窑，使紧靠窑墙的周边处高出料面。并把距窑边 300 毫米范围的矿石缝隙用碎石充填压盖。

6. 焦炭要平布，但中心及靠窑边处用量应适当减少。

7. 杀边：装每层物料前用铁钎插入窑边料内，用力搅动，使周边物料下沉，填实空隙避免周边跑火。

8. 冒料：窑内中部物料，装到窑口以上，冒出 100~300 毫米高，保持料面均匀下沉，并充分利用废气余热。

四、稳定烧結带

固定烧結带位置于装料口下 1~1.5 米以下处，要作到窑上不跑火，出料不发紅，以保证烧結矿石的质量。

五、送 风

送风要作到“及时”、“均衡”、“充足”。风压应尽量提高：有效容积为 20 米³、有效高度^①为 5~6 米时，左右的竖窑窑門风压至少应在 300~400 毫米水柱以上；有效容积为 40 米³、有效高度为 9~11 米时，左右的竖窑窑門风压应在 600~800 毫米水柱以上。杀边操作时应适当降低风压，但不得停风。

六、出 窑

1. 当窑口四周已大部分見紅，中心冒清烟，即可出窑。

2. 出窑次数应固定，一般每班（8 小时）出鎂砂为 3~4 次，白云石为 6~8 次。出窑深度为每次鎂砂 250~400 毫米，白云石 500~800 毫米。

① 有效高度为装料口至出料口之间的距离。

3. 出窑应力求料面均匀下沉，操作时应先打硬块，各窑門要均匀出料。

七、成品拣选

出窑后的成品应按規定外观标准，严格拣选分級，并取样檢驗化学成分和真比重，按等級分別堆放。

提高轉爐爐衬寿命的經驗(一)

上海第六鋼鐵厂

今年1月至10月上旬，我厂轉爐爐衬寿命是逐月提高，逐月趋向稳定的。由于爐衬寿命的提高，轉爐的作业率及利用系数也逐月在提高。下面是今年1—10月（上月）爐衬寿命和作业率及利用系数情况。

月 份		一	二	三	四	五	六	七	八	九	十(上月)
爐衬寿命(爐)	平均	34.94	37.60	37.50	30.90	37.65	33.70	42.50	45.90	49.00	54.70
	最高	49	51	56	42	74	55	53	59	65	61
	最低	12	22	17	14	14	22	24	34	34	43
作业率, %		21.69	26.74	27.19	27.98	28.80	28.28	28.04	29.93	31.59	34.95
利用系数		11.68	15.92	15.37	15.51	16.61	14.86	16.90	16.09	19.58	22.63

注：(一) 1月—3月爐衬材料主要用鎂砂，4月以后用白云石。

(二) 利用系数是按固定爐座計算。

爐衬寿命提高和稳定的原因，主要是在党委的领导下，在爐衬工作方面，大搞群众运动，牢固地树立依靠群众、相信群众的思想，明确了抓爐衬寿命的“一条鏈子”、“炼鋼先炼爐”的工作方法。加强了管理工作，并相应地解决影响爐衬寿命的一些薄弱环节，这里着重介紹我們在提高爐衬寿命工作的几个具体做法。

一、提高爐衬砖質量

目前我厂所用爐衬砖是瀝青白云石砖，用300吨摩擦压型机压制而成。第一排风眼砖用盐卤鎂砂以风錘冲打成型，第二排风

眼砖用瀝青鎂砂，也是以风錘冲打成型。

(一) 提高爐衬瀝青白云石砖質量的的一些措施，我們主要采取的措施是：稳定砂料顆粒度配比，提高瀝青用量，粗細粒砂溫度一致，瀝青拌混均匀，增强压制强度，改进砖模質量，增加砖的致密度，以提高砖的質量。

經驗証明，爐衬的损坏主要受鋼水及熔渣的攪拌作用。而引起的白云石砖的机械冲刷磨損及受熔渣中的氧化鉄的化学侵蝕所致。砖的抗磨性提高，能减少化学的侵蝕作用。爐衬砖的体积密度越高，它的抗磨性也大。砖内含炭量高，有利于抗磨性的提高，因为瀝青砖在烧結过程中炭素焦化产生骨架作用，增强了白云石砖的强度。

(1) 爐衬的体积密度决定于白云石砂的顆粒配比。要求白

类别	配比 %	砂号	1 号	2 号	3 号	4 号	5 号	7 号
			3—8毫米	2.5—3毫米	1—2.5毫米	0.5—1毫米	0.3—0.5 毫米	0.088 毫米
一、			30	10	10	10	10	30
二、						10	10	30
三、			30	15		15	10	30
四、				40	10	10	10	30
五、			35		15	10	10	30
六、			30	10	15		15	30
七、			30	10	10	10		40

注：(一) 第一种是 5 : 1 : 4 标准配比。

第二种是缺 1 号 2 号 3 号砂时以 1—8 毫米混合砂代之配比。

第三种是缺 3 号砂时的配比。

第四种是缺 1 号砂的配比。

第五种是缺 2 号砂的配比。

第六种是缺 4 号砂的配比。

第七种是缺 5 号砂的配比。

(二) 如缺 1 号和 2 号砂，又无混合砂或缺 7 号砂时，待料到齐后再配。