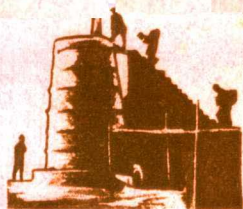


全國地方高爐會議資料選輯之四

小型煉焦經驗

河南省冶金工業局編



河南人民出版社

內 容 摘 要

本書介紹了鞍山“紅旗一號”新型小焦爐的特點及施工與生產的情況。介紹了湖南牛馬司煤礦土法煉焦的經驗，是我國在當前時期小型煉焦的先進典型與先進經驗。為了使焦炭生產迅速趕上我國鋼鐵工業發展的需要，特編輯出版了它。

全國地方高爐會議資料選輯之四

小型煉焦經驗

河南省冶金工業局編

*

河南人民出版社出版（鄭州市行政區經五路）

河南省書刊出版業營業許可證出字第一號

地方國營鄭州印刷廠印刷 河南省新華書店發行

*

豫總書號：1361

787×1092 1/32 · 1 $\frac{3}{16}$ 印張 · 26,000字

1958年9月第1版 1958年9月第1次印刷

印數：1—15,085冊

統一書號：T15105.35

定價：(9)0.15元

目 录

“紅旗一号” 新型小焦爐介紹·····	(2)
湖南省地方国营牛馬司煤矿土法煉焦經驗介紹·····	(25)

“紅旗一號” 新型小焦爐介紹

在總路線光輝照耀下，冶金工業部鞍山黑色冶金設計院焦化設計人員為了促進鋼鐵生產大躍進，滿足全民辦鋼鐵工業就地解決焦炭供應問題，破除過去設計上許多“禁忌”的迷信思想，發揚獨創精神，沖開一向奉為圭臬的設計藩籬，吸收土洋焦爐優點，本着多快好省的社會主義經濟建設方針，敢想敢干的設計出來一種適應性非常廣泛的新型小焦爐，命名為“紅旗一號”。在根據設計建立實驗工廠，在施工和生產實踐中充分證明了這種小焦爐不但在產品質量和品種方面與現代化大型焦爐無甚出入，並且在設計上所採用的各項技術經濟定額，也都是比較正確的。現在從幾個主要方面綜合介紹于下：

一、“紅旗一號”的特點

1. 具有與土焦爐相同的投資少，建設快，裝備簡單，操作容易，能夠就地取材的優點。但是由於採用了現代焦爐的間接加熱方法和煤氣處理工藝過程，因而出焦率比一般土焦爐多15~20%，焦炭灰分也比用同樣原料的土爐產品低，並且因為溫度分布均勻，爐幅較窄，生產的焦炭融結良好，塊度均，氣孔勻，強度高，對增產生鐵，保證爐料順行，有很大的好處。這都是土爐不易作到的。同時焦油回收率可達2.8~3.0%，目前土焦爐多半不回收，而少數回收焦油的土爐亦僅只0.4~0.6%，兩相比較，相差5~7倍，還可以采收土爐不能生產的氨和苯。焦油可以提煉出塑料、染料，醫藥原料及輕重柴油和柏油

瀝青等七八十种重要产品；苯类則是制造农藥、合成纖維、炸藥、油漆……等等重要原料；氨是肥效最高的化学肥料。这些关系着国民經济發展的珍貴的煉焦化学产品，国家不但大量需要，并且需要十分迫切。

2.土焦爐生产方法是間歇的，每煉一爐焦炭从装煤到出焦約需12天（山东藤县和此地牛馬司），再加上出焦后，焦爐整理，一个周轉期至少要13天。这种小焦爐連續操作，根据設計定額，一个周轉期只24小时，如果稍加改进，如將爐牆厚度由113公厘改为70~80公厘采用鑄鐵爐門和簡單的出焦机器，周轉時間还可以縮短到18~19小时，每年又可多出1095爐焦炭。从設備利用率上看，土爐是望塵莫及的。

3.土爐寿命一般只一年左右，就要重新翻修，紅旗一号虽然是新的創造，还没有历史資料可查，但是因为它是耐火磚砌成的，如果在生产中注意維護，估計四、五年是不成問題的。苏联南方地区粘土磚煉焦爐已經使用29—30年了，現在还在生产鑄造用焦炭，紅旗一号采用的是簡易結構，强度当然不能与之相比，但石景山倒焰爐和本溪蜂巢爐的寿命完全可以証明。4—5年不是过高的估計。

4.紅旗一号不像洋焦爐那样受筑爐材料，机械准备，技术条件等，限制可以因地制宜的采用建筑材料和动力。它的爐体是一般粘土磚或粘土磚坯和普通紅磚砌成的，鋼鉄材料用的極少，如果沒有鋼鉄材料还可以用磚、陶土管、廢鉄桶等来代替。在沒有电的地方，排送煤气的鼓風机可用煤气机、鍋駝机、風力、水力甚至兽力人力来帶动。焦爐用水在沒有河流或其它水源的地方，只要挖一个一般的土井就可以滿足需要。焦爐的建筑技术更較簡易，因为沒有一塊異型磚，所以能盖一般民房的泥瓦匠就能胜任砌爐工作。

5. 一座这种年产3,000吨, 10孔小焦爐的焦炭可以满足两个容积三立方公尺小高爐的需要, 基建投資約仅4,000元, 比土焦爐稍高, 但不及現代新型焦爐的十五分之一、不到三个月仅仅多生产出来的焦油和苯的收入就可以收回这笔投資而有余, 現在砌成的这座焦爐, 因为爭取時間, 沒有充分利用廉价材料的机会和耐火磚地方价格过高(每塊四角, 国家价格是60元一吨, “387塊”), 造价高了一些, 如果牛馬司矿用砌土爐的磚建筑, 只需1,100~1,200元的磚材就夠了, 焦爐部分的投資可能不到4,000元。就地选取廉价材料是降低造价的主要关键, 請代表同志們充分注意这一点。

6. 这样一座小焦爐由于技术簡便, 一般能盖民房的建筑工人用三四天的時間就可以建成加上烘爐开工, 总共不到十天就可以投入生产。由于装备和操作簡易, 日常生产工人只需18名就夠了, 并且不需要較高的文化水平或技术标准, 一般說来, 訓練一个星期便可以掌握崗位操作, 随着修建过程便可以培养出来。这里的焦厂, 除了包括化工部分人員外, 还含有培訓的目的, 所以配置的人数比定額多一些。

二、“紅旗一号”从施工到生产情况概述

1. 規格和年产量。

炭化室有效容积1.55立方公尺, 每次裝煤量1.2吨, 結焦時間24小时左右, 每組十个炭化室, 年产冶金焦3,000吨, 粗苯24—26吨, 焦油約130吨。

2. 基建材料統計。 如附件1

3. 基建施工。施工要点分为焦爐基础及焦爐体的兩部份分別介紹于下:

甲、焦爐基础:

焦爐基礎有下列幾種建造方法，建廠單位可根據當地地質情況及容易取得的廉價材料酌量選用。並可根據當地有經驗的土建工人的意見，因地制宜的變更下列標準或使用新的建築方法。

(1) 無地下水的地方，由地面挖下800公厘左右的深坑夯實用3分石灰7分密實夯實均勻混合填入坑內，分層打緊，直至比地面高出350公厘為止，將表面平整夯實後，先砌二層紅磚，再在這二層紅磚上按照圖紙砌築爐體。

(2) 無地下水或地下水不多的地方，由地面挖下400公厘左右的深坑，夯實用1分石灰，2分砂子，4分碎石（或碎磚）的混合物填入坑內將空填平，並比地面高出350公厘，夯緊，平整表面後，也是先砌二層紅磚，然後在紅磚上砌築爐體。

(3) 有地下水地方，由地面挖下400公厘左右，挖後夯實，填入塊石，塊石與塊石之間用水泥沙漿或石灰沙漿砌緊，砌出比地面高350公厘後在塊石面上先砌二層紅磚，再按圖紙向上壘砌。

乙、焦爐爐體：

(1) 砌爐使用的灰漿，焦爐爐體用粘土火泥；炭化石牆砌完之後要進行構縫，爐體與空氣接觸面也都要在砌完後施行構縫，構縫灰漿配合如下：

粘土火泥50% 水泥30% 砂20%

(2) 灰縫，砌磚要用擠漿法，灰漿必須保證飽滿謹防砌與砌間產生空隙，一般砌築磚牆的掛漿辦法，不宜採用。爐體部分的磚縫要保持4公厘，盡量不大於6公厘或小於3公厘，為了保證砌磚質量最好使用插尺隨時測量，特別對沒有砌爐經驗的工人更有必要。

(3) 注意事項：

在砌爐前粘土磚不得受潮濕（如果使用磚坯更要注意），粘土磚及粘土火泥要放在不受雨淋的地方，砌爐時要架設防雨棚，以免落雨時受潮濕。砌磚所用的粘土火泥应当在臨用時制備，不宜隔夜預制。

砌炭化室及爐頂的過程中嚴禁灰漿或碎磚等掉入立火道，以免堵塞空氣及煤氣的進口，砌完時要檢查與清掃立火道底部，作到清潔徹底，以保證煤氣及空氣暢通無阻。

砌筑爐頂時在焦爐旁邊搭起木板支架，砌爐頂用的磚及灰漿槽要放在支架上，不可放在焦爐拱頂上。爐頂除砌爐工人及檢查人員外，在砌爐過程中禁止行走。

4. 焦爐操作：具體操作如附件 2，此處僅就生產流程簡單介紹一下：

將原料煤（粒度最好不大於 6 公厘）裝入炭化室中，在與空氣隔絕的情況下，經過熱解過程，逐漸炭化，成為焦炭。煤在炭化室中由煤轉變為焦炭所需的時間，叫作結焦時間。紅旗一號設計的結焦時間為 24 小時，在生產中由於原料條件和溫度標準的變化，可以根據具體情況適當的延長或縮短。

在炭化過程中由於煤所受的溫度逐步上升，煤氣不斷發生。所發生的煤氣經過爐頂集氣管道而進入回收部分。集氣管道末端設有用氨水噴洒煤氣的裝置，其目的在於把溫度約 800°C 左右的煤氣冷卻到 100°C 以下，並把煤氣中所含的焦油的一部分凝結下來，煤氣中所含的氨也溶解於水中。所噴洒的氨水一部分蒸發，大部分與焦油等流至氨水焦油坑內，與焦油分離後，再用人工或水泵（看當地條件而定）汲至爐頂，循環使用。

冷卻到 100°C 以下的煤氣，通過冷卻塔將殘存的焦油分離出來，然後由鼓風機抽送至苯吸收塔，回收苯以後返回焦爐，用以加熱。

焦爐炭化室的隔壁為燃燒室，煤氣與空氣在燃燒室相遇而燃燒，發生的熱經過爐牆傳到炭化室，使煤受熱，變成焦炭。燃燒室的溫度應保持在 $1100^{\circ}\text{C}\sim 1200^{\circ}\text{C}$ ，最高溫度不應超過 1250°C ，以免發生裂縫。

焦爐前煤氣加熱管道中的煤氣壓力不應低於30公厘水柱。

煤氣道中一定要保持正壓，以防空氣漏入。

焦在炭化室中成熟後，用人工搔出，並用水噴熄。

5. 生產中原材料消耗量。

(1) 煤：10個炭化室的焦爐，每年煉焦用煤量約4,000噸左右。

(2) 水：爐頂集氣管噴洒水每小時約2噸，主要用回收部分的氨水，新水只作補充之用；熄焦用水每小時約1噸，亦用回收工段的廢水，不必使用新水。

(3) 電：在有電的地方可以考慮爐頂集氣管噴洒水用的氨水及熄焦水，可用水泵打入高置槽，水泵的能力為：

流量3~5立方公尺/小時 揚柱10公尺 馬達2瓩

6. 焦爐工段操作人員及配置。

前面已經提過，這樣一座焦爐（不包括回收工段）生產操作人員有18個工人就夠了，這18個工人具體分工如下表：

工作崗位	每日班數	每班人數	每日人數	替換工	總數	對工人的要求
裝煤工	3	2	6	1	7	普通工
出焦及熄焦	3	3	9	1	10	普通工
爐溫調整及爐體維護工	1	1	1		1	初中或高小文化水平
合計			16	2	18	

三、“紅旗一號”對我國社會主義建設的現實意義

第一、這種焦爐不受材料限制，不受技術限制，不受裝備限制，不受經濟情況限制……只要有能夠煉焦的煤、有人，鄉社都能辦，並且可大可小，要辦多少就可以辦多少。在鋼鐵工業遍地開花的全面大躍進的今天，使全國範圍內任何角落里的煉鐵爐都有取得最適合於煉鐵需要的優質焦炭的機會，依靠工業中心的現代化大型焦爐，不但運輸條件不許可，數量也遠遠滿足不了這種要求。“紅旗一號”由於適應性廣泛，到處可建，首先符合了多的原則。

第二、修建一組“紅旗一號”焦爐，除準備材料時間不計外，從開始施工到投入生產大約有九天的時間就夠了，——筑爐四天，烘爐四天，開爐一天。社會主義建設，速度問題是主要問題之一，特別對實現鋼產量明年超過英國，具有更重要的意義。九天完成一個煉焦廠，這又符合了快的要求。

第三、投資少，收效快，簡易、靈活，既能生產優良的冶金焦炭又能回收珍貴的化學產品，在促進鋼鐵工業躍進的同時，也促進了農業和其他工業的發展，這不就符合了好的精神了么？

第四、修建這樣一座焦爐（不包括化工回收），約需4,000元左右（材料設備全按國家調撥價格計算），而定型設計的焦爐最少的是五萬噸焦爐，基建投資還需要1,075,000元，兩相比較，真正夠得上省。

“紅旗一號”小焦爐由於具有多快好省四大優點，因而對我國社會主義建設具有重大的現實意義。

四、对“紅旗一号”焦爐的几点意見

对紅旗一号小焦爐提出几点个人意見供設計部門和采用單位的参考。

1. 炭化室与燃燒室的隔牆原設計为 113 公厘，考虑适当的改薄，比如改为 70、80 或 90 公厘，不但可以大大的縮短炭化時間，提高設備生产能力，并且可以获得足夠的煤量，保證热量的充分供应。因为全是手工操作，沒有机械磨損和摻碰的損伤隔牆改薄是沒有多大危險的。

2. 炭化室寬度也可以改为 350 或 400 公厘，不但可以加快結焦速度，同时对原料煤的适应性也就更广泛了，粘結性稍差的煤也可以适当的采用了。

3. 爐型还要多样化，以便适合任务具体情况，現在只以 1,500 吨及 3,000 吨为建設單元，还不能滿足各种不同情况的需要。

4. 化学产品回收部分还是洋办法多于土办法，需要进一步在材料选取上、設備構型上、工艺流程上、生产方法上更多的应用土办法，以利推广。

5. 增加氨的回收。

五、結 語

在大力推广“紅旗一号”的同时，并不否定一切土焦爐，特别是几种效果較好的适合当地原材料条件及工人習慣的土焦爐，不过对这种土焦爐應該考虑，給以适当的改进，提高产品产量和質量，扩大产品品种。

湖南省地方国营牛馬司煤矿

土法煉焦經驗介紹

一、几年来土法煉焦發展过程概况

牛馬司煉焦，历时已数十年，过去一貫是采用萍乡式煉焦爐，我矿1952年建矿亦沿用是項焦爐煉焦。当时的情况是：回收率低在50%左右，强度差，几年来，由于党的正确领导，职工們發揮了高度积极性及創造性，特别是今年四月份通过試驗田，（回收率最高达到84.1%，最低78.69%，平均81.9%）回收率大为提高。現將我矿历年回收率列表于下，以資对照。

历年回收率一覽表

年 度	52年	53年	54年	55年	56年	57年	58年 (三月份)	說 明
回收率%	54.94	60.81	68.73	71.61	75.54	77.51	78.7	历年平均数字

从上表說明，我矿回收率是成直綫上升，水份則逐漸下降在5%以下，灰份在5%左右，强度則高达87%，而硫在1%以下，因此焦炭各項質量指标，均已符国家标准，現我矿焦場职工在技术革命鼓舞下，本着多、快、好、省的精神，提出焦炭質量坚决在今年超过英国的豪迈誓言，为了便于說明，茲根据改进过程，分段敘述于次：

（一）采用萍乡式煉焦爐阶段——一九五四年三季度以前，系采用萍乡式煉焦爐，它的規格是：長18.9公尺，寬2.5

公尺，高0.6公尺，兩側各有灶門16个，爐頂有烟窗8个，此爐可裝原煤18—19吨，而燃料煤需1至1.2吨，回收率低一般在50%。根据我矿原煤按理論計算，則回收率应在82%左右，显然与要求相差甚巨，遂發動职工找原因。發現是：①灶門多，發火炭多。②灶門多，烟窗多，炭与空气接触面多，致化炭多。③密閉过早，造成底炭多，生头多。（即未焦化）

根据以上發現的問題，做了如下几項改进：①灶門由16个改为8个。②爐頂烟窗由8个改为6个。③加强看火工作。这样回收率平均达到54%，每爐燃料煤由1.3吨降低到0.3吨，底炭由500—600公斤降低到300多公斤。

1953年在宁家壩建立了新焦場，做了进一步研究，并試制蜂房式，仿淮南式焦爐均未获成功，只得在原有萍乡式焦爐基础上改进，研究結果是：仍感前所發現的問題未得到基本上的解决，嗣后加大了爐子的規格，計爐長为19公尺，寬2.8公尺，高0.7公尺，每爐裝爐增至22—23吨，同时为了縮短焦炭冷却時間，在爐底設置水道，这样回收率年平均达60.81%。

（二）學習推行及改进中兴式圓爐煉焦阶段——一九五四年三季度以前，虽然在党的正确领导下，对萍乡式煉焦爐作了多方面改进，回收率提高8%左右，然与科学数字对照仍然相距甚远，为了解决这一問題，1955年初派員至鯉魚江煉焦厂學習中兴式圓爐煉焦。回矿即进行試驗，結果回收率一般可提高4—5%。（圓爐規格及操作程序詳圖）三季度即全面推广，从而以圓爐代替了萍乡式焦爐。可是旧問題未获徹底解决，新問題又来了，即焦炭含水率远超过萍乡式焦爐，經常在15—23%左右，严重遭致運費賠补損失，以本矿成本講，回收率虽提高了不少，而确是得不偿失的事，部份工友同志意見紛紛，說搞萍乡式爐还好些，当时車間領導亦動蕩不定，失去了

信心，無所是从。在党的正确领导下，坚持搞圓爐的原則，并強調指出“問題是如何發動群众，提合理化建議。解决水份問題”，于是以降低水份，提高回收率为中心內容，發動群众，掀起了技术革新高潮，在此情况下，姜永鎬同志提出了圓爐密閉熄火法（見下文）从而解决这一关键性問題，水份由15——23%降低到7%以下，回收率亦相应提高，1955年平均达71.51%，与此同时又推行及修改了鯉魚江焦厂八項操作，并实行裝爐專責制，有关科室給予大力配合，推行了回收率獎勵办法，原煤水份灰份推行了快速分析，保证了煤的質量，至1957年回收率再一度提高达77.51%，月平均最高达79%，特别是今年在总路綫这一光輝灯塔照耀下，党委書記亲自挂帅，深入現場搞試驗田，結果获得了大丰收，給我矿职工树立了信心，打破了非机械化不能赶上英国的神秘观念。

綜上所述，我矿焦炭回收率取得了輝煌成就，这主要在于党的英明領導及同志們的共同努力給土法煉焦开辟了新的道路，回收率已接近或超过机械煉焦，从質量上講，水份灰份已超过英国，因此在多、快、好、省原則下是有推广的价值。从經濟上講，如以試驗田平均回收率81.9%与1952年平均回收率54.94%来对比的話，則提高了26.96%，全年按10万吨原煤計算，則为国家多生产26,960吨焦，（每吨按40元計算，則年可創造財富1,078,400元）。

二、中兴式圓爐煉焦的若干改进

我矿自1955年三季度全部改用中兴式圓爐煉焦后，几年来在党的正确领导下，进行了一系列改进，現撮要分別介紹如下：

（一）密閉打水熄火法

推行中兴式圓爐煉焦后，回收率虽有所提高4——5%，但含水率却大为增高，严重浪费人力、車、船和增高焦炭成本，如1954年7月运出1,000多吨焦至大冶鋼厂，以水份超过而赔偿运输費用达3,000多元，折合焦炭75吨之多，若以每吨煤分別由萍乡式焦爐，中兴圓爐去煉焦，得的結果是：①用萍乡式焦爐煉焦回收率68%，每吨煤創造財富27.2元。②用中兴式焦爐煉焦回收率72.8%，（以当时講）每吨煤創造財富29.12元。但每吨煤須弥补运输費用三元，則創造財富只有26.12元了，也就是說，用中兴式焦爐煉焦反低于萍乡式焦爐了，計每吨煤損失1.08元，若全年按10万吨原煤計算，則損失10万元以上，除此而外，由于水份的增高，給煉鋼高爐之热造成損失，致須增加焦炭，因此給国家資源等多方面造成不必要的損失。

在此情況下，于是發動群众，分析研究及提合理化建議，一致認為厂敞开打水，熄火后立即出焦，水份揮發慢，因此含水率高，針对此一問題，老工友姜永皓同志提出了密閉打水熄火法，从而解决了这一問題，其具体操作方法是：

①裝爐：原煤入爐当裝至高出爐牆三公寸时，砌水道四条，并成6度斜坡，若抽油时，即可不砌水道。

②熄火：事前应根据風向进行，打水次序，先水道后傾斜火道，先下后上，最后为烟囱，总之熄完一个封閉一个，并做到封閉严密，而免透入空气，造成化焦及火难以熄灭而遭致返工。

③按照所規定熄火处，將爐頂盖灰及盖磚，扒开一小孔，先將鉄管插入，再將橡皮水管套入鉄管，即进行打水，其時間之掌握，聞其無噼噼啪啪之叫声时，（大約6分鐘左右）証明火已熄灭，即往另处打水。

④打完水后，將火道、風道、水道、烟囱全部实行密閉，

总之整个焦爐不得漏气。

⑤密閉2—3天后，方可出焦。

⑥圓爐密閉熄火的效果：

密閉熄火的原理：將焦爐密閉，隔絕空气，憑借爐內水蒸汽熄滅焦炭的余火，并蒸發焦炭的水份，其效果是：

(A) 焦炭含水率完全可控制在7%以下，現已在5%以下。

(B) 由于采取密閉熄火，不尽水份显著降低，而回收率亦可提高1%，全年按100,000吨原煤計算，回收率78%，每年为国家多生产780吨焦（每吨焦按40元計）創造財富31,200元。

(C) 过去每工熄焦0.25爐，（四人熄一爐）現每人可熄2爐（按原煤十万吨，每爐裝30吨，須裝3,333爐）則节省11,666个工，每工按1.7元計算，全年可节约19,832元。

(D) 劳动条件大为改善，保证了工人身体健康。

(E) 降低了土磚消耗，每爐可减少磚50塊（每塊0.014元），全年减少166,650塊，則节约233元。

綜上所述，全年按10万吨原煤計算，則可創造財富51,265元，因此，密閉熄火法的成功，不仅在經濟上收效很大，而在政治上有着重大意义。

（二）裝爐盖頂操作的改进

1956年一季度以来，职工在社会主义建設高潮新形势的鼓舞下，發揮了高度的劳动積極性及創造性，煉焦一組（原二組）根据鯉魚江煉焦厂八項先进操作的基础上，提出改进建議，及时得到了領導的重視及支持，通过反复試驗，終于获得了成功，現根据操作程序及時間先后分別予以介紹。

(1) 第一層煤加厚：——过去第一層煤裝得薄，火勁子高25公分，平行火道傾斜为9度，产生的結果：(A) 火道坡

度大，阻力小，火直接吸第三層煤，并由烟窗移散于大气中，造成爐頂化焦，二、三層焦碰头处不成焦，（出生煤）（B）土法煉焦之热源，首先憑借一層煤产生之煤气所燃燒之热来供給，而煤裝的薄，則产生煤气小，不能达到二、三層煤热能的需要，致一、二、三層煤不能同时成焦，造成一处化焦，一处未成焦，结果是回收率低，通过一層加厚，火勁子提高为35公分，煤气产生多，滿足了二、三層煤热的需要，基本上做作了一、二、三層煤同时成焦。

（2）火道規格的改革：——原平行火道傾斜为9度，憑經驗平煤及砌火道，造成火道大小不一，火道大的化焦，火道小的不成焦，通过將火道傾斜改为6—6.5度火道大小一致，（規格詳圖）統一了規格，解决了以上存在問題。

（3）烟窗改矮改小：——过去烟窗高70公分，断面为0.16平方公尺，廢气跑出快，第三層焦發生化焦現象，把烟窗高改为60公分，断面縮小为0.112平方公尺，減小了火力，从而解决了上述問題。

（4）傾斜火道（爐頂火道）之立磚，原放置煤面上，造成跨頂閉气，遂將立磚埋入煤中3.5公分，盖砧塔上立磚（如圖品）的一半，这样火道断面縮小，減低火之速度，特別是解决了跨頂而造成生煤多的問題。

（5）增添隔火磚：（如圖 = = = | ）过去爐頂十一个主火道，火直接由此而入烟窗，火力大，而爐頂之輔助火道（我矿叫瓣子）則火力小，致产生焦之老嫩不一，通过增添隔火磚，使爐頂之火力均匀分布。

（6）爐頂灰加厚：——过去爐頂灰厚，仅8公分，也有更薄的，爐中产生之热易扩散于大气中，降低了爐內溫度及發生化焦現象，將爐頂灰加厚至15公分，（爐頂半腰地方）上述