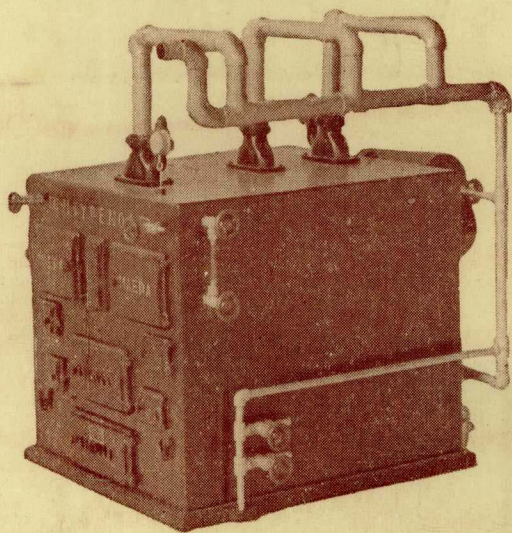


节约用煤展覽

小型鍋炉省煤經驗介紹



中国煤业公司編輯

这个小册子主要是介紹人工添煤鍋爐的一些操作技术和部分有关鍋爐設備的改进方法，通过这些經驗的介紹，希望达到在鍋爐用煤方面的節約和减少燃料費用的开支。这些經驗仅是節約用煤展覽中的很小一部分，我們彙輯出来，供有关單位参考試用，其中如有不妥之处，請予批評和指正。

目 录

小型鍋爐操作方法

1. 單边單鍬投煤法和單边單鍬双人互助投煤法·····	5
2. 正爐半燒法·····	6
3. 断續燒火法·····	7
4. 封一角火·····	7
5. 爐灰掺煤燃燒和利用爐灰压火·····	7

鍋爐設備的改进和檢修

1. 裝置省煤器·····	8
2. 安裝溫水箱·····	8
3. 縮短火床面积·····	11
4. 砌返火牆·····	11
5. 增加通風力·····	12
6. 鍋爐燒外皮經驗·····	13
7. 爐門和通風閘板加裝联动裝置·····	13

小型鍋爐操作方法

鍋爐用煤量很大，操作技術很複雜，注意不夠，就會造成煤炭浪費，特別是機關、團體、部隊、學校的暖汽鍋爐和一般工業用的小型鍋爐，多半是人工添煤，司爐的操作技術對煤炭的省費更有密切關係，為了節約用煤，這裡綜合各單位一些人為添煤鍋爐的操作方法，供作參考。

一、煤在燃燒前的適當處理

市場供應鍋爐用的煤，大部分是原煤，有塊有末，燒用前，應把裡面較大的塊破開成為 40 公厘以下的小塊，避免添煤後在爐排上形成凹凸不平、空隙不均的燃燒層，不致有的地方通風過強，有的地方通風過弱。如果燒末煤或燒原煤含末較多，最好在燒用前均勻地摻一些水，使煤末粘結起來，能減少煙氣帶走煤粉或由爐排漏下煤末的損失，但摻水也不能過多，否則水在爐膛裡變成較多蒸汽，將要吸收很多熱能，減弱爐裡的燃燒強度。根據許多工廠經驗，一般鍋爐用煤的適當水分大約 5—10%，簡單的試驗水分方法是把摻水後的煤末抓一把捏緊，手放開後煤團有裂紋就正好，如全散開表示乾燥，沒有裂紋表示過濕。

二、掌握“少、勤、勻、快”的添煤方法

人工添煤的鍋爐，每次添煤量要少，免得煤層太厚通風不良，造成燃燒不完全的損失。在少添的情況下，為了保證鍋爐裡有足夠的煤，維持一定的煤層厚度，應當用勤添的辦法來解決。少添、勤添的道理是為了儘量避免人工“周期性”添煤和通

風之間的矛盾。因为一次添煤过多煤層必厚，通風条件就差，而这时煤的揮發物才蒸餾出来，迫切需要大量空气，却因为通風不好而得不到足够的空气。但是随着煤層燒薄，需要空气量減少的时候，而进風量却由於煤層燒薄而大大增多，这样就形成空气量与燃烧需要不相适应的情况，白白地加大了热量損失。所以人工添煤應該少添勤添。

添煤的动作要求越快越好，以便縮短爐門开放时间，避免冷風大量吹进爐膛引起爐温急剧下降的惡果。因此添煤前必須做好一切准备，添煤时殘留在鍬面上的煤不要再作一次来投，免得增加不必要的投煤次数，延長爐門开放时间。添入爐膛的煤，要求均匀地撒在爐排上面，避免有的地方薄有的地方厚，产生燒不均匀現象。

三、及时进行扒煤、清爐

燃燒層出現聚煤、結焦或灰渣堆集的現象，必須及时进行扒煤或清爐，以保証正常燃燒。扒煤要輕要快，防止把沒有燃完的煤攪到灰渣里或把灰翻到煤層表面上来，阻碍通風。如果聚集灰渣过厚，通过扒煤、鈎火等办法还不能解决，就需要清爐。清爐动作要求迅速，並最好在蒸汽需要量較少的时间，如午飯換班或暖汽爐停止送汽的时候进行。清爐时应把風門关小，保持爐膛温度，利於新煤燃燒。爐排較窄的鍋爐，宜採用“前后清爐”的方法，即先清前部，再清后部，爐排較寬的，宜採用“左右清爐”的方法，即先清一边，再清一边。清爐漏下的生煤(焦子、煤核)应当篩揀出来再燒。

四、灵活調节通風

适当掌握通風量可以在很大程度上决定煤燃燒的好坏和热損失的大小。風量是大还是小，可以从爐火和爐烟的顏色来辨

認：烟囪冒淺灰色的烟，爐膛火焰明亮，呈麥黃色，不帶烟，表示風量適中；烟囪冒黑烟，爐膛火焰暗紅，帶烟，表示空氣不足；火焰白的奪目，爐烟也是白色，表示空氣過多。在人工添煤鍋爐中，燃燒層的厚度，是決定通風好壞的一個重要因素。燒用塊煤時，因為塊與塊間的空隙大，空氣通過的阻力較小，煤層應當鋪厚。燒用末煤或含末較多的原煤時，煤在爐排上鋪得密，空氣就難通過，因此煤層要薄些。燒次質煤或水分多的煤，煤層也應稍厚，以保證燃燒完全。但在煤層厚度恰到好處的時候，對鍋爐運行的調節，原則上應該改變抽風和鼓風力，而不應該改變煤層厚度。

五、適當掌握上水

鍋爐應在添煤後火發旺的時候上水。上水要均勻，速度要慢，掌握勤上、少上、上溫水（利用回水）的原則。上水太少，水位過低，容易發生鍋爐爆炸的危險。上水太多，水位過高，鍋爐容汽空間縮小，也容易造成汽水共騰或使蒸汽過濕影響熱力。

一般說來，每次鍋爐上水不應高於或低於水位標記25—50公厘，便於保持水位氣壓正常。

六、及時壓火、封火

鍋爐暫時停止送汽時，要根據停止送汽時間的長短，進行壓火或封火，節省用煤量。壓火是在短時間暫停送汽的時候，是為了延緩煤炭燃燒，和再用汽時能很快開燒送汽所採取措施，就是把燃燒的煤層用煤壓着，不使火燒，暫停添煤；壓火既不能在火力旺時進行，以免新煤迅速着起來，也不能在火力弱時進行，免得把火壓滅，同時壓火的煤也要均勻封實，防止局部透氣，把部分煤燒着。封火是在較長時間內停止送汽（如

暖汽鍋爐的夜間封火)採取的措施,基本上同於壓火。為了節省封火煤,一般可以只封一半火床,具體辦法是:先把爐排前半部的爐灰清除,然後再將全部底火扒到前半部,用濕煤鋪上拍實,後半部的灰暫且不動,等開燒挑火後再清除,這樣不致於風力太大和開燒時起火慢。封火期間,通風量應節制到最低限度,來延長封火時間。

七、抓緊清除水銹、煙垢

鍋爐受熱面的外部結集煙垢或內部集聚水銹,都會影響鍋爐傳熱,影響到鍋爐水的加熱,浪費燃煤。

鍋爐里面,如果有3公厘厚的水銹,就會多浪費煤6—10%;如果有同樣厚度的煙垢,浪費煤炭還要多。因此必須抓緊清除水銹和煙垢,保持鍋爐受熱面的清潔。

克服水銹的辦法,除經常進行排污(放污水)工作以外,一種是補進鍋爐的水預先進行處理:對水里不能溶解的雜質,用軟化劑使變成不溶解的化合物,再通過沉淀或過濾的方法去掉。另一種是隨同鍋爐上水加入防水銹的藥品,如磷酸三鈉、氫氧化鈉、單寧等藥劑,把溶解的雜質變成為沉淀物或浮渣,然後再用排污方法排出。後一種方法比較簡單,但開始使用前,須把鍋爐的氣鼓、水管內壁洗刷干淨,同時,對鍋爐水還應按時進行化驗分析,防止藥量過多或過少。

去除煙垢的辦法,有吹灰設備的應按時進行吹灰。沒有吹灰設備或集結的煙垢不易吹掉時,可試用除煙垢的藥劑(如氯化鈉和氯化銨混合製成的),放進爐膛里燒。這對燃用長焰煤而爐膛不夠大的鍋爐,會有很好的去除煙垢的效果。

八、合理供汽

鍋爐用煤的省費,除了和司爐的操作技術有連帶關係以

外，蒸汽使用的是否合理也是決定用煤省費的重要關鍵。因此鍋爐必須和用汽部門緊密連系、配合，在不影響生產或取暖的原則下，對車間或取暖房間的用汽，適當安排，嚴格規定溫度，掌握供汽時間。如：取暖方面，可根據房間大小，向陽背陰和距離鍋爐房的遠近，適當調整暖氣片，正確地掌握供汽標準，對距離鍋爐遠的或在陰面的房間，送汽時先送、多送；對靠鍋爐近的和向陽的房間，送汽時後送、少送。這樣既可扭轉房間冷熱不均的現象，還能省煤。同樣的在工廠方面，要能根據生產的實際需要控制供汽，並尽可能把回水和泛汽加以利用，也是可以省煤的。

九、幾個具體操作經驗

1. 單邊單鉞投煤法和單邊單鉞雙人互助投煤法

人工添煤，比較常用的是撒布方式（也叫平燒法）就是把煤均勻地撒布在爐排上面，構成均勻的火層來燃燒。但是用這種添煤方式燒高揮發的煤，往往由於爐膛體積小，煤中可燃氣體還沒有充分燃燒就從煙囪跑走，浪費了煤炭。上海市煤建公司，近年來因為運進上海的高揮發煤較多，於是在工廠中大力推廣了“單邊投煤法”。這種方法是添煤時只添爐排的半邊：先向左（或右）側添煤，等燃燒一定時間後，再向另一側添煤。這樣未添煤的一邊由於煤層薄，空氣多，着的旺，可以彌補添煤一邊火力不足，使添煤一邊產生的大量揮發物可以得到充分燃燒，放出較多熱量。

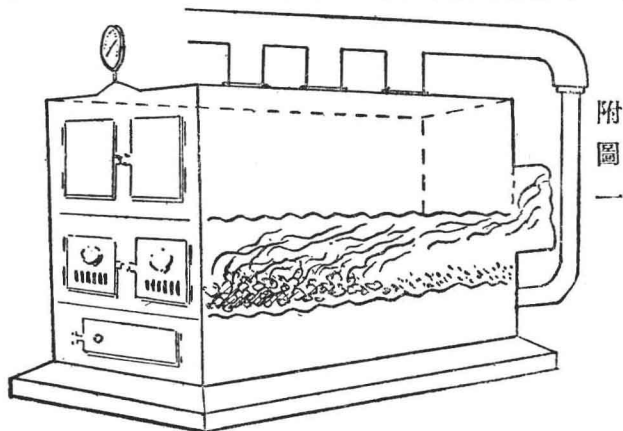
在這個基礎上，他們根據一些工廠的經驗，又推廣了“單邊單鉞投煤法”和“單邊單鉞雙人互助投煤法”。單邊單鉞投煤法是單邊投煤，每次只添一鉞。單邊單鉞雙人互助投煤法是在

鍋爐與司爐工人多的工廠中，用單邊單鉞投煤，並採用雙人互助，一人添煤，另一人幫開爐門。由於這種添煤方式，合乎勤添、少添、快添的精神，故此採用的工廠，一般節約用煤6—10%。

2. 正爐半燒法

鍋爐添煤，一般都添滿整個爐排，靠近煙道發出的火焰很快地就从煙囪跑掉，被利用的熱力很少。鞍山市百貨公司將暖汽鍋爐的爐排後部用爐灰壓上，不使通風，整個爐排只留約 $\frac{3}{5}$ 的面積用來燒火，（如附圖一）由於前面的火焰受煙道吸力也能燒到後面的爐片，又加上實行薄添、勤添、快添的操作方法，室內溫度保持了正常，而用煤量卻比改進前節約了27.5%。

採用這種方法，一般要根據鍋爐的負荷能力和燒用的煤種來確定壓火所佔面積的大小。鍋爐出力超過需要或燒用較好的煤種，甚至可壓到整個爐排面積的一半，否則就要少壓一些。



正 爐 半 燒 法

3. 斷續燒火法

暖汽鍋爐燒到一定程度，室溫已經正常時，可以進行壓火，把火悶着停止添煤，等到氣壓開始下降，再添煤大燒，這樣循環操作，停一定時間，燒一定時間，可以省煤。

4. 封一角火

暖汽鍋爐夜間封火，封一半火床可比封全部火床省一半的封火煤。如果改為封一角，只封火床的四分之一，那麼，省的封火煤就會更多一些。北京某單位過去封一半火床，每天用封火煤 300 斤，改封一角和利用煤渣封火後，每天只用原煤 40 斤、煤渣 80 斤就夠了。

5. 爐灰摻煤燃燒和利用爐灰壓火

哈爾濱工業大學利用爐灰摻煤燃燒和利用爐灰壓火，節省了不少的取暖煤。他們在鍋爐前斜立一個鐵篩子，清出的爐灰隨手揚在篩子上就分出灰和煤核來，減輕工人揀煤核的體力勞動。煤核添進爐里重燒，爐灰也利用起來，和煤炭對半摻勻，加上一些水，在鍋爐燒到一定溫度時添進爐里燒，節省煤炭和延長燃燒時間。壓火的時候，他們根據壓火時間的長短，或用爐灰壓，或壓一層煤再壓一層灰，這樣就節省了封火煤。

鍋爐設備的改進和檢修

鍋爐設備陈旧或長期運行，往往發生漏水、漏風、漏汽，或因絕熱保溫材料損壞而漏熱。如果不及時檢修，堵塞漏洞，就會損失熱量，浪費燃煤。因此，經常檢查設備，查看爐牆、火門、煙道、閘門、管道系統和附件等地方，發現有“四漏”的情形，立刻修理，這是很必要的。它不僅可以提高鍋爐效率，節省煤炭，更重要的是能保證操作安全，防止發生事故。暖汽鍋爐應當在每年開燒以前，細緻地進行檢查；一般工業，也應當趁生產空隙（如春節），做好檢修工作。

小型鍋爐，在可能條件下，適當改進或增添附屬設備，有時化費不多，而能收到很大的節煤效果。下面介紹一些比較可行的辦法，供參考。

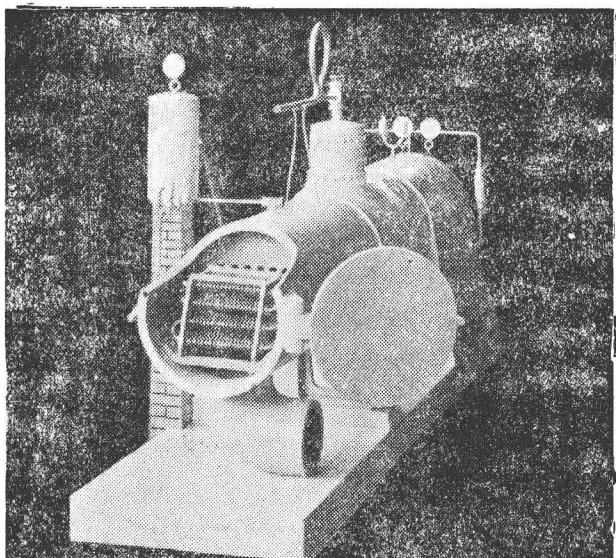
1. 裝置省煤器

鍋爐煙氣流到煙囪時，溫度一般還有 300°C 以上，利用這余熱把冷水加熱，再向鍋爐進水，既保養鍋爐又節約用煤。省煤器就是利用煙道余熱加熱鍋爐給水的一種裝置，鍋爐進水的溫度，每提高 $6-7^{\circ}\text{C}$ ，就可以節省 1 % 的燃煤。省煤器有許多種形式，附圖二是天津橡膠工廠在機車式鍋爐的煙道內安裝的省煤器，是用翼形的管束組成的，吸熱性能較好。

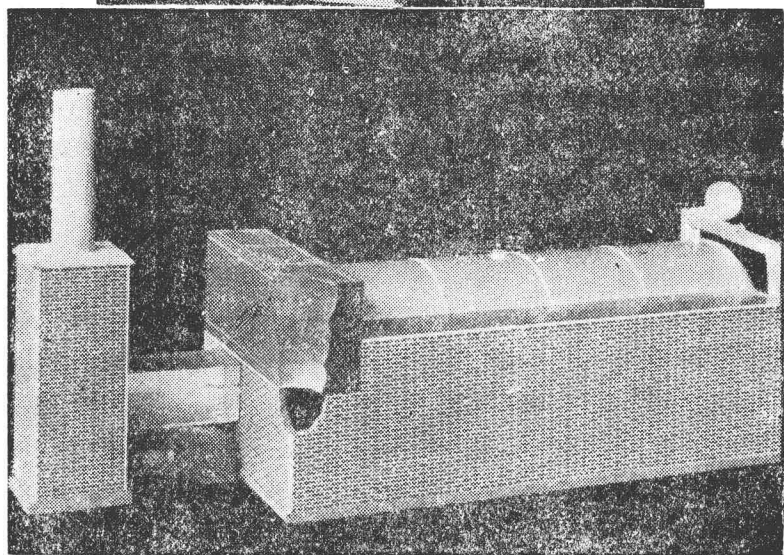
2. 安裝溫水箱

溫水箱也是利用煙道余熱的一種設備。安裝的形式根據鍋

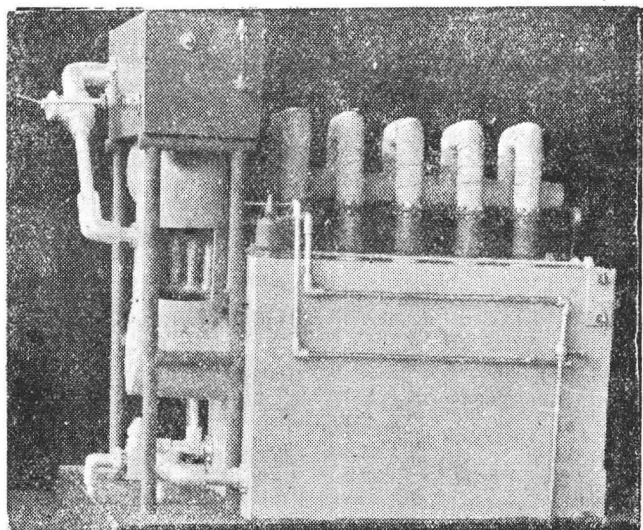
附圖二



附圖三



爐設備的條件而有所不同。附圖三是上海震豐染織廠在雙胆臥式蘭開夏鍋爐的大小煙道上安裝的兩個溫水箱，圖中兩個剖開的箱形裝置就是水箱，小煙道的溫水箱能提高水溫約 60°C ，大煙道的水箱可提高水溫約 17°C 。這個工廠通過這樣兩個水箱來加熱鍋爐給水，用煤量節約 6 % 左右。



附圖四

附圖四是哈爾濱師範學校在大阪式鍋爐煙道上安裝的溫水箱。它的底部為凹形，和煙道管平行挨着，同時煙道里面還設有排管和它相通。由於水箱的水流進排管以後，受到熱力會自動地上升，從排管的另一頭流回水箱，所以水箱的水就不斷地通過排管循環，吸取煙道余熱，逐漸增高水溫。另外，水箱和煙道管緊挨着，煙道熱力也會傳給水箱一部分。這個學校在暖汽鍋爐安裝這樣的溫水箱後，解決了全校一千多人冬天的熱水，同時，鍋爐上的給水也利用了一部分溫水，因而用煤節

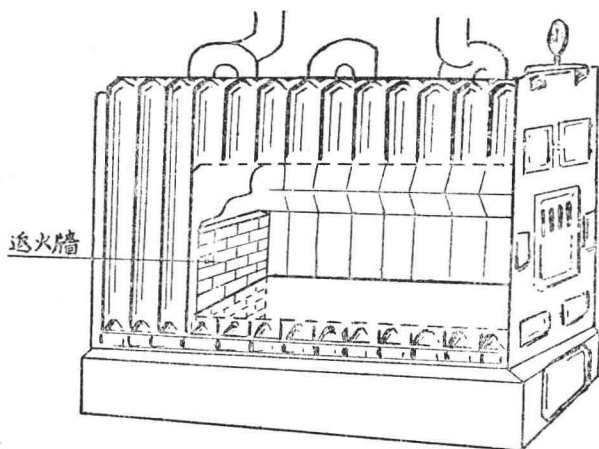
約9.3%。

3. 縮短火床面積

縮短火床面積，是把火床後部靠煙道附近的地方，用耐火磚砌上，以減少火床長度，少添煤炭。作用和前面介紹的“正爐半燒法”，差不多，砌磚部分佔整個爐排面積的多少，也要看鍋爐負荷量和燒煤的質量而定。

4. 砌返火牆

在鍋爐爐排の後半部用耐火磚砌起一道半截高的牆，一方面縮短火床面積，另一方面又可阻擋火力，使煙火停留在爐膛的時間較長，不立刻被煙囪吸力抽走，從而使熱量能較多的傳給鍋爐水，減少煙氣帶走熱量的損失。返火牆砌的位置和高低，要看鍋爐余量的大小和煙囪吸力強弱來考慮。附圖五是



附圖五

鍋爐內增設返火牆

从鍋爐拿下几根爐条，从底部砌起的返火牆，上面留的空隙，是为了使火能以通过，燒牆后面的爐片。

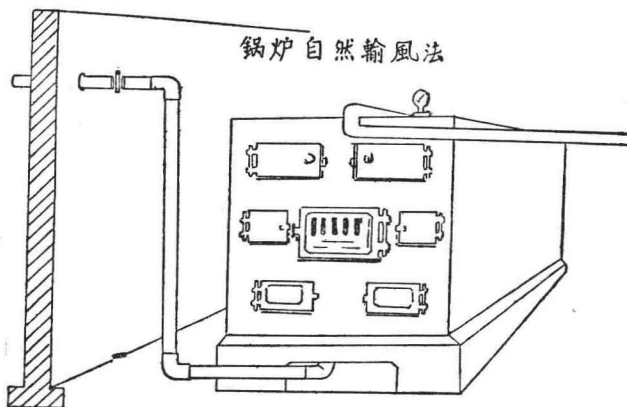
返火牆也可以从爐排上往上砌，不用拆爐条，但牆后面的爐排要用磚鋪严，免得透風。

开展節約用煤以来，东北有不少單位的暖汽鍋爐都砌了返火牆，節約煤炭自 20% 到 30% 不等。

5. 增加通風力

鍋爐通風力不足时，加高烟囱或安裝吹風抽風設備，以增強通風力，使爐內較好的燃燒。

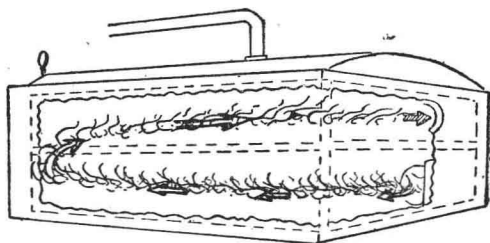
小型鍋爐如果烟囱抽力小，可用几节薄鉄制的筒子連接起来，一头通牆外，一头通鍋爐灰門，利用室內外温度不同而产生的压力差，可使室外空气压进爐內增加風力。鉄筒上可安一个插板，作为开关和調節風量之用。（見附圖六）



附 圖 六

6. 鍋爐燒外皮經驗

哈爾濱豬鬃工廠有一台轎車式鍋爐，已經超出規定使用年限，產生的蒸汽供不上用，經廠內技工研究出燒外皮的方法：沿鍋爐外圍的兩側和后部，距離鍋爐外皮四寸，砌上一層磚牆，牆上部和鍋爐間的縫隙用磚砌嚴封死，使兩側的牆和鍋爐平行構成煙道，在兩側煙道中腰用磚隔五分成上下兩個煙道通路，煙氣經過分火牆就向兩側分開，分別進入兩側下煙道再从上煙道返回排出，這樣利用煙道余熱烘烤鍋爐外皮，就使鍋爐內的水吸取熱氣較多，上汽時間比以前加快三分之一，並能節省煤炭16%。（附圖七）



鍋爐燒外皮的經驗
示意图

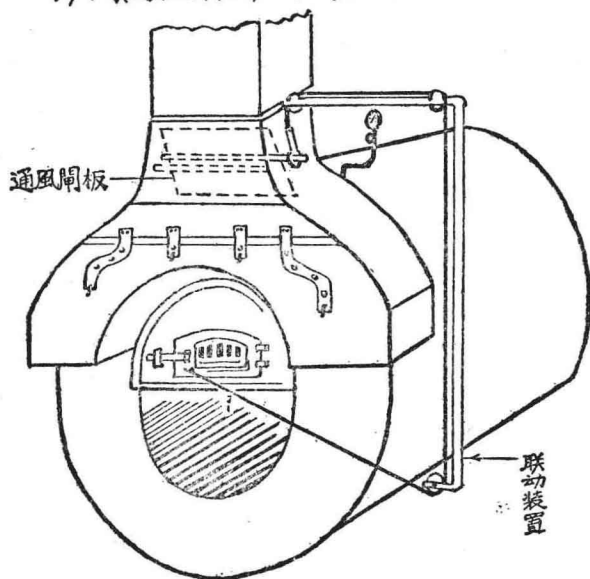
附圖七

7. 爐門和通風閘板加裝聯動裝置

為了鍋爐在加煤時減少冷風進入，上海公私合營錫輪染織廠把內燃迴火管鍋爐煙囪內的閘板和爐門用一種簡單的裝置接連起來，就是爐門和閘板間利用滑輪和鋼絲連接起來互相牽動開啓，（附圖八）使爐門打開時，通風閘板連帶關閉，爐門關閉

时通风闸板即行开启，这样加煤时，可减少冷风进入，不但操作方便，用煤量也下降了3.7%左右。

炉门通风闸板加装联动装置



附 圖 八