

手工燃燒 鍋爐操作技術

楊福全 易俊峯 著

河南人民出版社

內 容 提 要

本書是介紹手工燃燒鍋爐操作技術的經驗。其中包括燃煤加水、生火、鍋爐操作、鍋爐另件、鍋爐給水裝置等几部分。較詳細地介紹了如何節約用煤，如何保護鍋爐、防止爆炸，以及各種停爐的方法等經驗。內容是比較豐富具體，是各廠礦企業手工燃燒鍋爐操作工人的良好讀物，也是鍋駝機鍋爐操作者的良好讀物。

手工燃燒鍋爐操作技術

楊福全 易俊華著

河南人民出版社出版（鄭州市行政區維五路）

河南省書刊出版營業許可証出字第 一 號
地方圖書洛陽印刷廠印刷 河南省新華書店發行

豫總書號：1047

787×1092 1/32 · 11/16 印張 · 11,000 字

1958 年 8 月第 1 版 1958 年 8 月第 1 次印刷

印 數：1—8,085 冊

統一書號：15105·16

定 價：（8）0.1 元

編 者 的 話

这本小册子，是作者楊福全等在手工燃燒鍋爐操作中，精心的摸索、体会、創造积累起来的操作技术經驗。从內容上来看，詳实具体的介紹了如何節約用煤生火、鍋爐操作、鍋爐零件、鍋爐給水裝置等操作技术經驗。这些經驗都是很宝贵的。

本書作者，用最簡明的語言文字，介紹了自己在生产劳动中的創造和体会，对广大手工燃燒鍋爐工人和鍋駝机鍋爐使用者，在如何節約用煤和操作技术研究上，是一本很实用的書。

本書在編审过程中，曾得到河南省工業厅屠明福工程师的热情帮助，作了詳細的审校和若干修补，对本書的出版帮助很大。作者深致感謝之意。我們在此同时致謝。

1958年 4 月

目 錄

一、燃煤加水·····	(1)
二、生 火·····	(3)
三、鍋爐操作·····	(6)
(一) 鍋爐操作过程中之主要工具大小火鉤·····	(6)
(二) 鍋爐运行操作·····	(7)
1. 煤層与灰層的厚度	
2. 添煤操作	
3. 清爐	
4. 鍋爐压火	
5. 吹灰	
6. 鍋爐放污	
7. 各种停爐方法	
8. 鍋爐設備故障与应采取的措施	
四、鍋爐零件·····	(17)
五、鍋爐給水裝置·····	(20)

一、 燃煤加水

如何降低煤耗，已成为当前工业生产战线上开展社会主义竞赛，厉行增产节约的一项重要内容。在鍋爐操作技术上如何降低煤耗，从燃煤加水来想办法，我們已經积累了一些經驗。

有很多人还不夠了解，在鍋爐用煤中一項最大損失，是煤粉的飞揚造成热量的耗損。由于煤粉飞揚，造成热量耗損的情况，根据热力技术試驗的平均結果，一般的損失热量最高可达16%到20%。

为了减少這項損失，就需要施行燃煤加水。如果認為向燃煤中加水会損失热量或減低鍋爐效率，那是含糊的或不準確的。如果向燃煤中加水过多，一部分煤就不能燃燒，增加了出灰量，会造成浪費。如果加水太少，煤粉就会飞揚。只有适当的給燃煤中加水，才能使煤充分燃燒，达到節約燃料的目的。就我們的体会来看，只有司爐作好燃煤加水工作，才能節約燃煤。

根据經驗，要作好燃煤加水工作，应注意以下几項：

1. 燃煤加水時間，一般須在生火前四小时將水一

次加好，以后不能再增加水分，避免中途加水造成火焰上升困难，造成煤的浪費。如果煤在露天放置，遇天雨时应提前三小时將煤推到鍋爐房內，待煤中的水逐漸流出后再用。若是一般小雨，就需要根据煤的湿度情况，加水或不加水。

2. 燃煤中加多少水？根据我們的經驗，煤中加水多少，和負荷大小有关。一般來說，重負荷时每一百斤煤加水十三斤。如果加水少了，煤到爐中就迅速燃燒，造成浪費，如果加水过多，煤到爐中一时不能燃起大火，就会影响蒸汽供应的需要。輕負荷时，每一百斤煤加水以不超过十七斤为限。加水过多，鍋爐中就出現大爐碴，如加水太少，風閘不敢开大，当然火也不能升起，这样，都会浪費燃煤。在正常負荷时，每一百斤煤中加水十四斤至十四斤半，如超过此数，部分煤就不能燃燒，增加了出灰量，反而造成浪費。

3. 怎样看出煤中水分大小？煤中加水多少，可以从烟囱出烟的顏色看出。当然，烟囱中出烟的顏色和空气供給量有关，有时煤中加水太少，烟囱里就冒黃褐色的烟，加水太多，烟囱里就冒出黑色的濃烟，如加水恰到好处，烟囱里則放出淡灰色的輕烟。淡灰色的輕烟，是說明依然有某种程度的煤耗，但因为在这种情况下，烟气所帶走之热量損失最小，也就是說明煤耗最小。

4. 注意煤塊之大小。煤塊大小不一，也能造成供

汽不正常，浪費燃煤。一般來說，生火清爐時之煤塊，每一斤加水一兩。煤塊大小以三公分半左右最好。過小，煤就由爐篦漏落。至於經常燃煤，每斤加水一兩半，大小以一公分為限，煤粒過大，燃燒不正常，氣壓不穩定，就會增加添煤次數，這就是大爐碓形成的關鍵，也是浪費煤的原因之一。如煤粒再小，當然更好。對煤粒大小的加水量，應注意到煤粒大的比煤粒小的少加些水。

注：每一公分合市秤三分二厘。

二、生火

煤加好水後，生火工作即可開始。在生火前，首先應作好準備工作，然後方可進行生火。其準備工作應按照以下次序進行：

(1) 鍋爐準備生火前，應作詳細檢查，其具體進行步驟如下：

① 檢查鍋爐各部分及附屬零件（如安全閥、壓力表、水位表等）是否正常。

② 檢查鍋爐內爐條是否彎曲不平，如發現不平應立即進行修理。

③ 檢查人孔手孔是否嚴密，煙道閘門、各種閘門

是否靈活。

④檢查烟道是否暢通。

⑤在進行檢查修理工作時，要注意鍋爐內有無忘記取出的工具等。

⑥生火前必須打開所有風閘門，並將使用工具都放在鍋爐前面，以備生火時使用。

⑦檢查水位是否正常，並打開空氣閘，空氣閘須待起壓力後才能關閉。

(2) 生火工作應注意以下幾點：

①生火以前應把烟道門打開數分鐘進行通風（以除去爆炸氣體）。如果是第一次使用，可以在烟筒底部點燃一束干柴或木片等，以產生最初通風。

②生火時溫度不要增高太快，以防止鍋爐不適當的膨脹。一般來說，冷爐生火延續時間比熱爐生火延續的時間要長的多。水管及烟管鍋爐不少於四小時，圓筒式鍋爐不少於八小時。

(3) 生火方式：

(甲) 用木柴生火時，可先將木柴放在前部爐條上，爐條下部用灰堵住，再進行生火。待火燒起來後再添煤。經過三次至四次的添煤後，再用火耙向後推動燃煤，然後急速扒出爐條下部的灰，並添煤一層壓火，這時推開風閘，待四五分鐘後，火就燒起來了。

(乙) 用麥草生火時所需之麥草量，根據鍋爐大小決定，一般來說，一百匹馬力以下之鍋爐生火時需

麦草二十斤左右，一百匹馬力至二百匹馬力之鍋爐，生火时需麦草三十斤左右，二百匹馬力以上之鍋爐，生火时需用麦草五十斤左右。开始生火时，先以一定数量之麦草鋪滿鍋爐上面，然后以煤洒在麦草上。所洒煤層为零点三公分，并在煤層上扒五个洞眼，以看見麦草为止。再以四尺長杆子，前部系以用过的油棉紗，点火后放在爐条下面，来燃燒麦草。这时开風閘十分之三，二分鐘后再慢慢添煤。待底火燒成，再以小火鈎輕輕扒动火層上部，即可进入正常操作。

（丙）用擦过机器的油棉紗生火时，所需之油棉紗数量，应根据鍋爐大小来决定。一般來說，一百匹馬力以下之鍋爐，生火时需用油棉紗二至三斤，一百匹馬力至二百匹馬力之鍋爐，需油棉紗三斤半至四斤半，二百匹馬力以上之鍋爐，需油棉紗五斤至七斤。在生火时，將一定数量之油棉紗鋪在灰渣上，便可进行点火，并隨即开風閘門十分之二，待油棉紗燃燒后再进行添煤。添煤时应以不太湿的煤末，薄薄洒上一层，这时根据火的燃燒情况和变化，將風閘慢慢开大，待底火燒好后，再以小火鈎輕輕扒动火層上部，便能进行清爐工作（清爐方法看后）。

三、鍋爐操作

(一) 鍋爐操作过程中之主要工具：大小火鉤

(1) 大小火鉤的構造：

①大火鉤以二公分至二点二公分之元鉄制成。弯鉤長度为十七公分至十八公分。所用元鉄不可过小，否則，在火底活动时，容易燒弯。火鉤柄的長度可依据鍋爐大小决定。

②小火鉤以一点七公分左右之元鉄制成，弯鉤長度不超过七点六公分。

(2) 大小火鉤之使用：

①大火鉤二至三小时使用一次。用时以鉤倒置在爐条上，来回移动三次，这样煤屑下部的灰就差不多全部清除，其效果等于清爐一次。

②小火鉤以一小时用四次为限，用时以鉤与火屑構成十度至十五度之傾斜角，向前来回扒动，扒动时須特別注意，不要使沒有燃完的煤与灰渣混在一起，否則，一部分煤与灰渣混合后，就要产生大灰渣，造成煤的浪費。

(二) 鍋爐运行操作

(1) 煤層与灰層的厚度

① 鍋爐內的煤層，一般在自然通風時，煤層厚度為七至十二公分。機械通風時煤層厚度應為八至十公分。

② 灰層厚度一般為四公分左右，這樣厚度的灰層，不但可以保護爐條不致燒彎，而且煤耗也可以降低。

(2) 添煤操作

① 添煤時應以騎馬式兩足站開，兩足尖要齊頭站在鍋爐門旁（微偏），穩立勿動，但腰部需彎曲。

② 向鍋爐內添煤時，煤量不可過多，且須均勻的鋪滿爐排面，不准有薄厚不一的情況。每次添煤前必須先看爐內火的燃燒情況，最好在金黃色的火苗時再添煤。哪里有金黃色的火苗，煤就添到那里。

③ 添煤時要根據鍋爐負荷的大小來決定每次添煤的薄厚。一般來說，重負荷的洒煤要薄。洒煤次數每小時二十八次至三十四次，以不超過三十五次為佳。在輕負荷時，洒煤要厚，洒煤次數每小時二十次至二十二次，最多以不超過二十五次為宜。負荷正常時洒煤次數每小時二十五次至二十八次。

④在第一次添煤后，須以火耙整理已燃燒的煤層一次。以后每添煤六次至七次时，用小火鉤輕輕的整理已燃燒的煤層一次，并且每次整理动作須快，以免爐門久开，使大量冷空气进入爐內。因冷空气多，不但影响正常燃燒，增加爐烟排出的热量損失，且对鍋爐也有害处。在整理已燃燒的煤層时，必須把煤層扒平，扒时須注意，不要使沒有燃燒完的煤与灰渣混合，否則未燃完之煤与灰渣混合后，就容易形成結大渣，造成煤之浪費。

⑤添煤时通風量的調整应根据負荷大小决定。一般來說，在重負荷时風閘开放十分之七至十分之八。輕負荷时，風閘开放十分之三至十分之四。正常負荷时，風閘开放十分之五至十分之六。以上所說的是大体情况，具体掌握应根据实际需要来决定。

⑥爐膛內以不見白色火苗为佳，晚發現白色火苗时就是爐內已經出現結焦現象，并且那里有白火苗那里就是結焦的所在。

⑦爐膛內如發現結焦，須用大火鉤先將全部焦渣翻动，开大風閘，再迅速添煤二次。（注意添煤时所撒之煤層愈薄愈好），再用火耙將焦渣輕輕向后推动，这样不但可以保持气压和水位正常，而且在十五分鐘左右就可全部消灭結焦現象，这时須注意將風閘加以調整，以免空气过多。

(3) 清 爐

①清爐工作是在通風阻力增加了的情況下進行，但需分塊清理。在清理時先以火耙將上部一部分未燃完的煤層翻至爐排左部或右部（即暫不清理之爐排部分），以後再進行壓火。壓火時所撒之煤層要厚，並開大風閘，這樣在壓火時灰渣就燒成爐灰，再關小風閘排出爐灰。再將翻在爐排左部或右部的未燃完之煤層，翻回已清除爐灰的爐排部分，並添加新煤和扒平，增加通風量。待這部分煤層燃燒起來後，再進行另一部分爐排的清爐工作。在整個清爐工作過程中，火層要厚一點，動作越快越好。

②清爐工作應在燃燒穩定或負荷將增加前的情況下進行。在暫時停爐或負荷減少前不應清爐。清爐前應準備好煤塊（最好在五公分左右），並進水高於正常水位約四公分，以免清爐時氣壓降低。特別注意在清爐工作進行時，不要向鍋爐進水，以免氣壓下降。

③為了降低煤耗，每天清爐次數不宜太多。根據經驗在煤中適當加水，以及正確使用大小火鉤的情況下，二十四小時內作二次清爐。

(4) 鍋爐壓火

①半小時壓火：鍋爐在停止供汽時將煤撒滿鍋爐

排面。撒煤时，一般煤層厚度为零点六公分。撒煤前首先关闭風閘，并加高水位至玻璃管四分之三，待汽压下降五磅至七磅时，即可等待供汽，在供汽前三分鐘打开全部風閘，負荷增加时以小火鉤輕輕扒动火層上部，然后再看火的情况进行添煤。一般來說，大約有六分鐘時間，火燃成金黃色时，即可調整風閘至十分之六再可添煤。添煤三次至四次后，再以大火鉤倒置爐条上直来直去进行通火一次，即恢复正常燃燒。

②一小时压火：鍋爐在停止供汽后，首先关闭風閘，將煤撒滿鍋爐排面，撒煤时一般厚度应为二点五公分，同时加高水位二点五公分至五公分，待汽压下降八磅左右，最多以不超过十磅为宜，然后等待供汽，供汽前十五分鐘，打开風閘十分之七，并进水放污各一次，还火时千万別动用火鉤，以防产生大塊結焦。待火燃燒后，开足風閘，并以小火鉤扒动火層上部，等火燃成金黃色时，再調整風閘至十分之六，并添煤三四次后，以大火鉤倒置爐条上直来直去进行通火一次以后，即可进入正常操作。

③一小时半压火：停止供汽时，首先关闭風閘和总汽閥，并看汽压大小，若汽压大則以湿煤分二次添入爐內。第一次以湿煤撒滿鍋爐排面，撒滿厚度为二点五公分，待所撒湿煤干后，即可开始第二次撒煤。这时所撒湿煤厚度以二点五公分为限。若汽压正常或产压小时，則以煤撒滿鍋爐排面，其厚度为二点五公

分，然后再撒湿煤二点五公分，~~同时撒水二点五公分~~至五公分，汽压下降十五磅至二十磅。~~但停火时应~~等待供汽，并根据需要进水。一般來說，在停火時間須进水一次，在供汽前二十分鐘，先开風閘十分之七还火，并进水放污各一次，待滿爐是火后，再以小火鉤輕輕扒动火層上部，火燃成金黄色时，再开总汽閥供汽并調整風閘十分之六，添煤二次至三次后，再以大火鉤倒置爐条之上直来直去通三次，爐条上的灰全部除去后，便可进入正常操作。

④三小时压火：在停机前五分鐘把煤陸續撒在爐排左部或右部，第一次撒煤（厚度为五公分）后等待二分鐘，再陸續撒煤，在停止供汽时关闭風閘和总汽閥并加高水位，待水位計四分之三，汽压下降十五磅后，即可等待供汽。在压火时須有人值班，并根据情况进水一次至二次，供汽前半小时打开風閘十分之三还火，开总汽閥，待汽压上升十磅后，开始进水放污。供汽前二十分鐘，关闭風閘，迅速清爐，在清爐时先以火耙扒出来未压火部分的黑灰，然后开大風閘，并将爐排左部或右部的未燃完的煤層翻于清除黑灰的爐排部分。最好加塊煤（二点五公分至五公分）一厚層，待五分鐘后，迅速关闭風閘再进行另一部分的清爐工作。清爐完畢后，开大風閘，速將火層整好，等火燃起来后，再調整風閘至十分之六，这时要添煤，添煤二次后，以小火鉤扒动火層上部，这时必須使火燃成

藍色火焰方可添煤。添煤時須迅速，所撒的煤層要薄，這樣五分鐘後就可進入正常操作。

⑤六小時壓火：在停止供汽前以小火鉤將火層上部全部扒動，但必須扒平然後開大風閘，將火燒好後，再進行壓火，壓火時加高水位，至水位計四分之三，並以工作煤撒滿鍋爐排面，一般來說，所撒煤層厚度應為十公分，火壓好後稍停二分鐘至三分鐘，再關閉風閘及總汽閥，等待供汽，供汽前半小時，開風閘十分之五還火，爐內燃燒後再開大風閘，火燃大後，再以小火鉤扒動火層之上部，待爐膛內的火全部燃成金黃色後，方可添煤。添二次煤後，以大火鉤倒置爐條之上，直來直去通三次，火層下部黑灰全部消除，這時，可以開總汽閥，並進水放污各一次，根據情況調整風閘以調整汽壓，進入正常操作。

⑥十二小時壓火：在停止供汽前先將風閘關閉十分之六，等爐膛內的火完全燒成紅火時，再以小火鉤扒平火層上部，加高水位至水位表四分之三。以煤撒滿鍋爐排面（煤層厚度為二點五公分），待所洒煤層上部有火時，再用濕煤洒于上面，這時所洒煤層厚度，為九公分，見紅火後，關閉風閘，關閉總汽閥，等待供汽。在供汽前先開風閘十分之三，待二十分鐘後，可打開全部風閘，等爐膛內的火完全燃燒後，再開總汽閥，並以小火鉤扒動火層上部，火燃透後，方可添煤，並進水放污各一次，然後根據情況，調整風閘，進入正

常操作。

(5) 吹 灰

①吹灰工作是清除鍋爐管過熱器管等表面部份積存之煙垢。根據1949年蘇聯專家馬爾紀揚諾夫同志進行之研究分析煙垢、水垢、鋼板和銅板的傳熱能力系數比較試驗結果如下：

(1) 煙垢 0.1 K Cal/m^2 每小時 $^{\circ}\text{C}$

(2) 水垢 2 K Cal/m^2 每小時 $^{\circ}\text{C}$ (與成分有關) 鍋爐

(3) 鋼板 50 K Cal/m^2 每小時 $^{\circ}\text{C}$

(4) 銅板 330 K Cal/m^2 每小時 $^{\circ}\text{C}$

由以上數字比較可以看出煙垢傳熱能力最小，這樣就造成燃料的嚴重損失與浪費。所以吹灰工作不但可以減少通風阻力，且可增加傳熱效率降低煤耗。

②吹灰工作是應用吹灰器或吹灰管在負荷較低時進行，但在吹灰前必須先放出吹灰器或吹灰管內的凝結水。

③吹灰工作的進行是根據各種鍋爐形式而異。一般來說，單心鍋爐及雙心鍋爐必須在每次檢修或洗爐時打掃煙垢一次。水管式鍋爐每天至少吹灰一次。水管式鍋爐每班必須吹灰一次。立式鍋爐煙筒上部要經常掃去黑灰。大體情況如此，但在有濃煙或是用容易飛灰的燃料時（如草麻杆），就需要進行多次吹