

安全衛生叢書

工業鍋爐安全

0020

生產與技術社出版

編號 05-2-03 • 32 開 • 74 面 • 定價 5,000 元

• 版權所有 不准翻印 •

編輯：辛 佳 丁正淦

1951年9月發排(中和)	1951年10月付印(中和)
1952年10月重排(美靈登)	1952年11月付印(美靈登)
1951年11月初版	上海印造 0001-3,000 冊
1952年1月再版	上海印造 3,001-5,000 冊
1952年11月3版(修正本)	上海印造 5,001-8,000 冊

生產與技術社出版 上海(○)廣東路17號304室

中國圖書發行公司總經售

本書介紹

工業上用到鍋爐的地方很多。因為鍋爐有較高的溫度和壓力，發生爆炸等危險的可能性也就比較大，即使是些微的漏汽、漏水、或者操作失當，有時就會造成嚴重的傷亡和經濟損失。

這本書對於鍋爐的裝置、檢驗、操作和怎樣避免鍋爐爆炸幾個問題，均有詳細說明；對較重要的附件如安全閥等更有專文討論。後附鍋爐檢驗報告表式，和蘇聯鍋爐使用規則等參考資料。

• 編者 •

安全衛生叢書

序

安全技術和生產衛生是工礦中搞好生產的必要條件。共同綱領第三十二條中明確地規定了必須實行工礦檢查制度，改進工礦的安全和衛生設備。目前全國各地人民政府、工會組織以及工礦企業的行政機構，都已在大力推進勞動保護工作。因此，怎樣將勞保工作做好，確是急待解決的問題。這部叢書，就是爲了配合這方面的要求而編的。

本叢書內容包括：

(一)勞動保護的組織工作——工礦安全衛生制度的訂立、宣傳教育，以及傷亡事故的調查、報告等；

(二)安全技術——生產過程中的安全操作、生產設備的防護裝置、工作人員的防護用品以及工作場所的合理化佈置等；

(三)生產衛生——勞動地區的通風、照明、防塵、防毒以及其他衛生設施。

叢書中的材料，希望讀者結合具體情況運用，並請隨時指正。

本叢書編輯時，承上海市人民政府勞動局提出寶貴意見，並多方協助，謹此誌謝。

· 生產與技術社編輯部 ·

三 版 前 記

本書在前兩版中，因為編輯工作做得不够好，造成了不少錯亂的地方，在再版中雖曾提出了幾個問題與修改若干錯誤的地方，但仍是不够澈底。因此，我們決定在這一次重版中，將若干地方，加以重新調整，下面是幾處比較重要的修改，請讀者注意：

(一)內容修改的地方。全書八篇專文中，我們把原有的『汽壓表』一文取掉了，而改排了王良楫作的『壓力表』一文(原載『生產與技術』1952年1期)，並把前文部分材料補充入內。這樣，對於壓力表方面，內容便比較充實了些。『工業鍋爐的檢驗』一文，在『內外檢驗』一節中，在文字上也作了些修改，並把幾幅錯誤不清楚的附圖抽出(原書圖5—9)，另繪新圖插入文中。『工業鍋爐操作須知』的作者曾來信作了幾點補充，我們也把它插入了這一版中，而在條文的次序方面，也略微更動了一下。『鋼煙囪』一文，所舉拆卸煙囪的例子，因為這煙囪本身在裝置時恐有問題，不甚妥當，所以我們在這一版中把它取掉了。

(二)原來書中公制英制很是混亂，這次我們以公制為主，再加註英制。『安全閥』一文中所舉例題，也一律根據原有公式改成了公制計算。

(三)文中有不妥或不切實用的地方，或各種規定不同的問題，這一次我們已根據二版中所提出的應修改的地方，在文字中加以全部修正。

(四)關於再版所提出的幾個尚未解決的問題，如水壓試驗的壓力與時間問題，槓桿式與靜重式安全閥應否使用等問題，我們徵求了一些專家們的意見並參考我國及蘇聯規定，分別說明如下：

1. 水壓試驗所用壓力、時間和方法：

根據中央燃料工業部『中華人民共和國煤礦技術保安試行規程』和『鍋爐運行一般規程』，並參考蘇聯規定，大致如下：

在水壓試驗前：①確證一切工具材料已從鍋筒內移去，且無人在內，關閉人孔及手孔；②壓力表確曾校準並連接妥當，表前的考克及閘均開啓；③安全閘應能運轉靈活，閘座吻合，然後掛住或卸除，以堵頭暫時代替，不得旋緊彈簧；④不應受水壓試驗的部分均隔斷或堵塞；⑤灌滿水後，將鍋爐上一切凡而及考克等關嚴；⑥確證在試驗時鍋爐內存水不凍冰；⑦鍋爐暖熱者不得作水壓試驗。鍋爐新裝或大修後的水壓試驗，試驗壓力為最大許可工作壓力的1.5倍。試驗時，必須小心控制，不使其超過規定壓力的6%。其他專為檢查漏水的水壓試驗，如無焊補或換裝另件，試驗壓力可不必超過最大許可工作壓力。

水壓試驗時，壓力應緩緩升高，以每分鐘不超過 3.5 公斤/方公分為原則。加到試驗壓力，保持此壓力五分鐘。再逐漸降低到工作壓力，此壓力保持至全部檢驗完畢為止。

本書『工業鍋爐的檢驗』中所說的水壓試驗時間，係根據目前上海鍋爐檢驗工作者所仍在執行的規定。現在標準雖尚未一致，但將來一定要統一的，所以我們在這裏提出來說明。

2. 安全閘的式樣，有人主張用彈簧式，有人主張用槓桿式，尚無統一規定，要看具體情況。

3. 鍋爐滿水，水位超過水位表最高安全水位時，停火；其他看具體情況。鍋爐水位太低，低過水位表最低安全水位，即使水位表放水後閘斷通汽考克也無水上升時，停火；其他看具體情況。

4. 緊急停火時，依本書附錄『鍋爐使用規則(蘇聯規定)』第40條和第41條的辦法。

編者能力經驗有限，本書雖經二次修改，恐難免還有錯誤或不妥的地方，希望讀者隨時提出加以指正！

編 者 1952年8月

目 次

工業鍋爐裝置要點	方開舜 (1)
工業鍋爐的檢驗	李肇元 (5)
工業鍋爐操作須知	方開舜 祝 平 (13)
安全閥	彭紹曾 (17)
壓力表	王良楣 (24)
水位表	陶冰一 彭紹曾 (33)
鍋煙囪	黃永華 (42)
怎樣避免鍋爐爆炸	汪孟樂 曹鴻模 (46)

附 錄

鍋爐檢驗報告表式樣	(54)
鍋爐使用規則 (蘇聯規定)	(59)

工業鍋爐裝置要點

方 開 舜

1. 鍋爐間:

- (1) 固定鍋爐不得設在露天。
- (2) 鍋爐間在原則上應有兩個以上的出入口，至少一個應通向露天。
- (3) 鍋爐間應有足夠的照明設備。
- (4) 固定鍋爐的外側與牆壁之間應有0.6公尺(2呎)以上的空隙。
- (5) 固定鍋爐頂部外殼與天花板或房頂內側間必須保有1.2公尺(4呎)以上的距離。
- (6) 鍋爐間應嚴加注意通風。

2. 安全閥(安全凡而):

- (7) 蒸汽鍋爐最少須裝有作用靈敏的安全閥二隻；但爐柵面積在1.3方公尺(14方呎)以下的蒸汽鍋爐可裝一隻。其總排汽量須等於鍋爐的總蒸發量(參考附錄蘇聯規則)。
- (8) 過熱器和省煤器也應裝有安全閥，過熱器上的安全閥應比鍋爐上的安全閥先放汽。
- (9) 安全閥必須垂直直接裝置於鍋爐本身容易檢查的地方。安全閥與鍋爐之間不可裝任何種閥；如不得已而裝連接管時，直徑不得小於安全閥直徑。
- (10) 安全閥必須由鍋爐檢驗師負責校準，每次校準後必須由該檢驗師親自封印。

註：其他細目見後「安全閥」一文。

3. 壓力表:

- (11)壓力表應裝在顯明而易讀的地位，並加適當照明。
 - (12)與壓力表連接的汽管應彎成U形或環形(虹吸管)。
 - (13)壓力表的表面玻璃應保持清潔。
 - (14)壓力表本身所能顯示的最高壓力應為鍋爐最高使用壓力的1.5—2倍。
 - (15)在壓力表的盤面上必須有紅線顯示該鍋爐的最高工作壓力。
- 註：其他細目見後「壓力表」一文。

4. 水位表玻璃管：

- (16)水位表玻璃管的軟墊不可墊得過緊，以免玻璃管受熱沒有膨脹的餘地，而造成爆炸的危險。
 - (17)水位表的玻璃管，其內徑必須在10公厘(3/8吋)以上。
 - (18)水位表玻璃管的表面應保持光潔。
 - (19)水位表玻璃管的後壁最好加塗黑白相間的斜紋線條，以便利用水的折射原理，清楚顯示水位的高低(見圖1)。
 - (20)水位表玻璃管應裝有堅固的防護罩。
 - (21)水位表的底部應具有放水考克以便排除污水或沉澱。考克下應接放水銅管，通至安全而適當的地方。
 - (22)水位表玻璃管旁邊，應裝置指示正常水位、最高和最低水位的標記。
 - (23)水位表玻璃管離地面較高時，應加適當照明。
- 註：其他細目見後「水位表」一文。

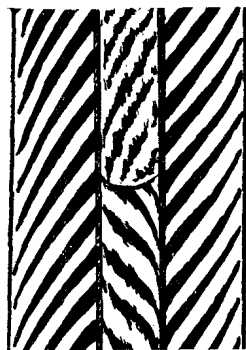


圖1 水位表玻璃管後加塗黑白相間的斜紋線條，能清楚顯示水位高低

5. 進水設備：

- (24)給水管上須裝止回閥，並盡可能裝於緊靠鍋爐處。

(25)鍋爐的進水設備必須良好，並須有防寒裝置。

(26)自來水管不得直接接在鍋爐上。

(27)每座鍋爐應備有蓄水箱，蓄滿清水，以便自來水斷水時緊急應用。

(28)蓄水箱上應裝蓋以保持水的清潔，並應裝置浮筒控制閥進水器、溢水管及能指示水箱中水位的標針或玻璃管。

6. 放水設備：

(29)放水管應通入陰溝、放水池或不致燙傷人的處所。

(30)壓力較高(10大氣壓或每方吋120磅以上)或受熱面積較大的鍋爐，放水管上必須裝置兩具放水閥(參考附錄蘇聯規則)。

7. 煙囪：

(31)鍋爐煙囪結構必須堅固，鉄製煙囪四周須用鋼繩拉牢。

(32)煙囪不可直接壓在鍋爐上，須用鐵架承托其重量。

(33)較高之煙囪，須裝置避雷針。

註：其他細目見後「鋼煙囪」一文。

8. 其他：

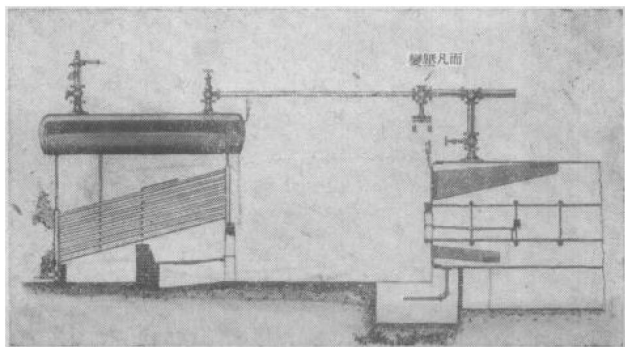


圖2 兩具汽壓不同的鍋爐並接時，應有減壓閥(變壓凡而)的裝置

- (34) 爲避免鍋爐內水位過低發生危險起見，應在鍋爐燃燒室的頂板上裝置易熔塞以保安全。
- (35) 鍋爐之出汽管上須裝單路閥。如裝有兩座或兩座以上之鍋爐，在總汽管與各鍋爐出汽口之間，須裝一單路閥。兩座汽壓不同的鍋爐並接時，中間應有減壓閥的裝置。
- (36) 鍋爐的輸汽管應有保溫裝置。在近鍋爐處應有伸縮彎。
- (37) 鍋爐間應備有室溫表一隻；室溫不得超過 40°C 。
- (38) 鍋爐間應有消防設備。
- (39) 鍋爐須設標誌，並載明下列項目：
- ① 號數；
 - ② 型式，尺寸；
 - ③ 製造及裝置日期；
 - ④ 爐柵面積及受熱面積；
 - ⑤ 平時工作的最高汽壓。
- (40) 鍋爐每次檢驗日期及檢修記錄，須予保存。

工業鍋爐的檢驗

李肇元

鍋爐的檢驗，在工廠安全上是一件相當重要的工作。鍋爐的設計、製造、檢驗、修理等，都要依照「鍋爐規範」的規定來執行。我國過去在工業方面比較落後，加以反動統治時期對工業發展不重視，所以迄今尚未有一本根據我們的工業情況而寫成的「鍋爐規範」。因此，參照蘇聯的鍋爐規範來編訂我們自己的規範，是迫切需要的工作。鍋爐檢驗工作必須要理論結合經驗，而且範圍很大，本文祇是把幾個要點提出，供一般的參考。

在使用中的鍋爐，每年應有一次定期的詳細檢驗。鍋爐檢驗工作，應由經過政府機關審查合格的鍋爐檢驗師來執行。檢驗的程序可分為：

1. 內外檢驗；
2. 工作壓力的決定；
3. 水壓試驗；
4. 安全閥的校準。

鍋爐檢驗前應作好下列各項準備工作：

1. 鍋爐內部水箔及外部煙灰塵土應事先洗刷清淨；
2. 人孔、手孔等均應拆開。

在必要時並應施行下列各項工作：

1. 鍋爐的包覆物及磚牆拆除一部或全部；
2. 拆下情形可疑的鉚釘、鍋爐管、或爐胆；
3. 在鋼板、上鑽孔，測量鋼板實際厚度。

內 外 檢 驗

現在把工廠中使用比較普遍的立式橫管、立式火管、蘭開夏（臥式雙爐胆）、康尼許（臥式單爐胆）、臥式迴管、船用式等鍋爐內外檢驗應注

部分,分述如下:

1. 鍋爐內部;

(1) 鋼板——鋼板
又可分為鍋壳及爐胆兩
部:

甲. 鍋壳內部鋼板
最容易腐蝕的地方,是
水與汽交界的地方及底
部水渣堆積之處。尤其
在放水閥(卜羅凡而)與
鍋壳接合處附近,鋼板
鉚釘最易腐蝕漏水;鍋
底鋼板上也可能發現深

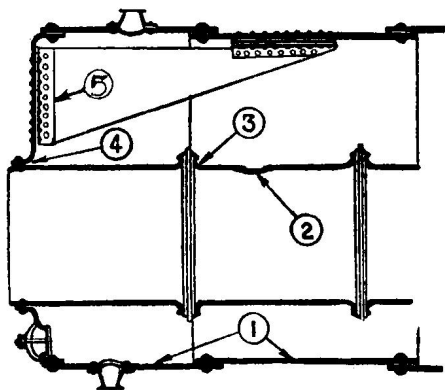


圖1 蘭開夏與康尼許式鍋爐容易腐蝕之處

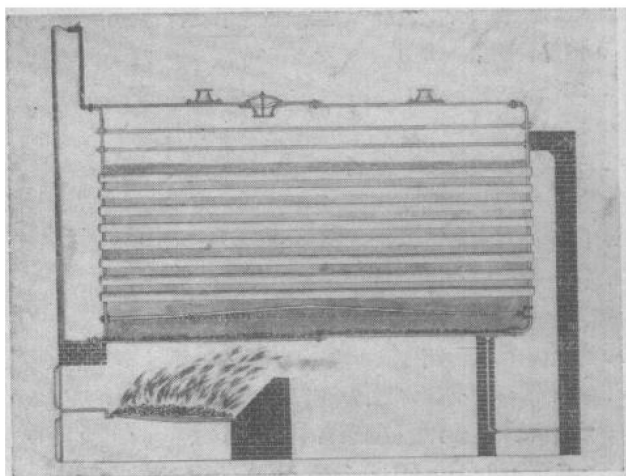


圖2 臥式迴管鍋爐拉撐損壞情形

原因: 鍋底積垢太多, 鍋殼受火部份溫度過高, 前後
膨脹太甚, 熄火後鍋殼收縮, 但拉撐因膨脹較少, 被
迫向上彎曲。

穴(圖1之1處)。其他如封蓋鋼板,在着水線以下,應注意有無蝕痕。三角板拉撐(司堆)應檢查有無裂痕,長拉撐有無彎曲斷裂現象(圖2)。各處接縫亦應檢查有無腐蝕或漏水。

乙. 爐胆因全部浸入水中,水箔容易結厚,且一面着火,脹縮較厲害,檢查時應注意有無腐蝕滲水或下陷現象(圖1之2處)。立式鍋爐水脚常腐蝕嚴重,在手孔(小刀門)內可以看出。蘭開夏或康尼許鍋爐的爐胆連接處最易腐蝕成槽,爐胆與封蓋扳邊處的腐蝕亦較嚴重(圖1之3、4處)。

(2) 鉚釘——應察看鍋內每隻鉚釘,注意鉚釘頭部腐蝕多少,尤其在放水管接頭處一圈,因水箔堆積,腐蝕最為嚴重。如鉚釘下有襯板,應注意襯板是否平伏於鍋壳。注意鉚釘頭有無裂開或與鋼板間有空隙而不緊密的現象。

(3) 爐管——檢查時應用錫頭作錘擊試驗,聽其聲音就可知道爐管的腐蝕情況;若發現過薄的爐管,即應拉出換新,不可再使用。爐管的四周,亦應檢查所結水箔是否嚴重,爐管被腐蝕若干(圖3、4)。注意爐管兩頭有無漏水痕跡,管上有無接頭,如有焊接之處,應檢查是否妥善。

2. 鍋爐外部:

(1) 鋼板——(甲) 鍋壳部分: 立式鍋爐因為手孔漏水,堆積煤灰在四周,和射水器(英甲克)附近潮濕的緣故,鍋壳下部最易腐蝕。人孔(大刀門)漏水漏汽亦能使鍋壳腐爛,這大多是因為製造的不良,使鍋壳和人孔手孔的弧形不相密合而漏水漏汽。爐頂近冲天管處,因為煙囪裝得不合式(煙囪直接壓在鍋壳上)或積灰和雨水侵入之故,亦常起腐蝕。蘭開夏和康尼許式鍋爐應注意爐底支持處,有無因潮濕而腐蝕,放水閥部份有無蝕爛情形(圖6之2處)。有些廠家在蘭開夏或康尼許式鍋爐放水管前築有磚牆,這是不必要的,因為這樣便不易察看放水閥及管的情況。前封蓋下部因為經常燒火和潮濕的緣故,鋼板極

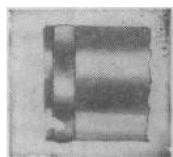


圖3 鍋爐管一端腐蝕情形。

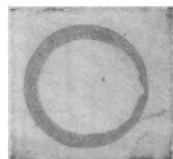
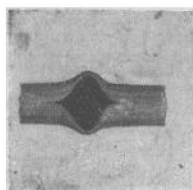
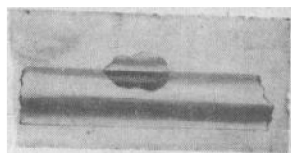


圖4 鍋爐管內部腐蝕情形。



(a)



(b)

圖5 鍋爐管因腐蝕爛薄而爆裂情形。

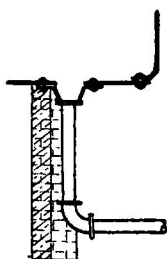


圖7 放水管前應砌人字形防護牆，以避免被爐火冲壞。

易爛薄。前封蓋與鍋壳相接的三角鐵亦易爛壞，應加注意。其他如鍋爐兩邊煙弄內，和壳下部煙弄內鋼板有無腐蝕，亦應加注意。臥式迴管鍋爐鍋壳下部接縫處漏水或鋼板燒裂情形亦時有發現。第一節鋼板下部，有時因積渣太多而燒壞，使鋼板變為盆形（圖6之4處），在嚴重的情況下可能漏水。臥式迴管鍋爐鍋壳第一節與第二節的接縫如距火矮牆太近，可能被火冲壞（圖6之1處）；放水管也一定要加砌人字防火牆，以防爐火直接冲在放水管上，易使損壞（圖7）。鍋爐用吊架支持者較佳，如用四腳支持者，其後腳必須用滾輪。因為鍋壳經火燒後有脹縮，有滾輪即可滾動；否則鍋壳因無法伸展而迫使接縫處漏水或損壞。臥式迴管鍋爐和船用式鍋爐的前面煙箱，因為雨水

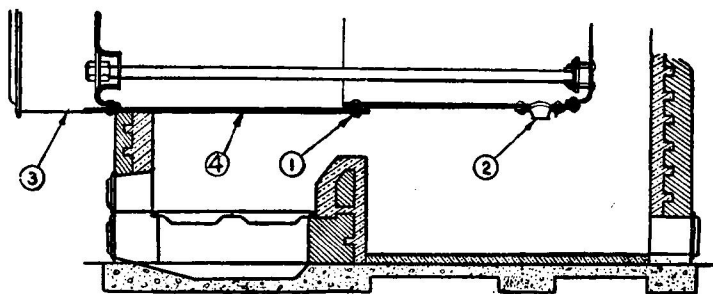


圖6 臥式迴管鍋爐鍋壳易腐蝕之處。

漏入，很容易爛壞(圖6之3處)。臥式迴管鍋爐和船用式鍋爐有時因拉撐不夠，前後封蓋可能有凸出現象，亦應注意。蘭開夏鍋爐封蓋上三角鉚拉撐鉚釘的地位不對，也會造成封蓋凸出現象。

(乙) 爐胆部分：立式鍋爐爐胆下部因潮濕和積灰，鋼板亦易腐蝕。爐胆的扳邊處亦因受熱脹縮容易漏水，有時可能有凸出現象。立式鍋爐爐胆厚度，普通應比爐壳稍厚為佳。蘭開夏、康尼許、船用式(乾背)的爐胆前數節，因鍋內積箔太多，着火而不易傳熱，或因司爐疏忽，缺水乾燒，爐胆可能下陷。加羅威管亦可能因積箔過厚而燒壞。前封蓋與爐胆接縫處，因受熱脹縮可能漏水。船用式(水背)的燃燒室應注意有無下陷及燒裂，燃燒室後背亦可能向前凸出，並應注意螺帽，有無燒壞。

(2) 鉚釘——查看鍋壳外鉚釘的腐蝕情形，立式鍋爐頂部因為雨水的漏入，鍋壳與冲天管相接的一圈鉚釘甚易爛壞。水脚部份亦因潮濕，鍋壳與爐胆相連的一圈鉚釘亦最易爛壞漏水。蘭開夏式、康尼許式前封蓋下部鉚釘亦因水濕而易壞。封蓋上三角拉撐鉚釘容易漏汽(圖1之5)。臥式迴管鍋爐第一節下部鉚釘因燒火亦較易損壞。

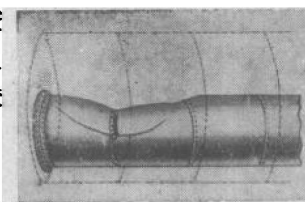


圖 8 康尼許式鍋爐爐胆下陷情形
原因：鍋爐缺水，爐胆上部
受熱過甚，爐胆上無伸縮
節。

(3) 爐管——在爐管兩端和中段，應查看有無漏水情形。有些爐管兩頭並不漏水，但是因為燒火和出灰的緣故，漸漸變薄，這種可疑的爐管，應抽出檢查。因為爐管在鍋爐內部有些地方不易檢查，火管鍋爐在使用五年左右後應將全部火管抽出檢驗。

3. 零件部分：

(1) 安全閥——注意安全閥作用是否靈敏，安全閥的大小是否適合，(詳見後段安全閥的校準及後「安全閥」一文)。大修時，應拆下全部整理校核。

(2) 水位表——應注意有無漏水、漏汽，有無阻塞；開關有無銹牢而扳不動；裝置位置是否正確；玻璃管外有無防護罩；下面是否有放水

管的裝置等(圖9)。

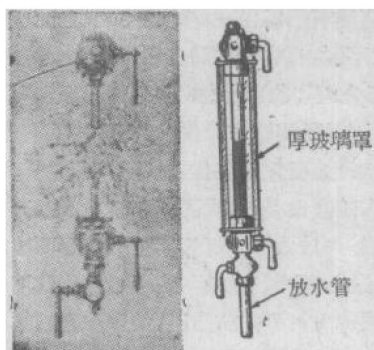


圖9 水位表玻璃管的防護罩及放水管。

左——玻璃管爆炸情形。右——玻璃管裝置防護罩及放水管的情形。

(3) 放水閥——應檢查有無漏水情形；有無阻塞情形；放水管出口有無防止燙傷人的防護物。

(4) 壓力表——應查看是否校驗過；最高許可工作壓力處是否有紅線標記；有無虹吸管裝置；表面最高壓力是否為使用壓力之一倍半至二倍。

4. 爐牆及煙道部分：

臥式鍋爐應注意爐牆是否堅固，有否凸出現象，高度是否適當。在煙道內的牆座有無開裂，磚塊有無坍落，以及煙弄內地面有否滲水或潮濕，皆須仔細檢查。煙囪鐵鈹應檢查有無腐蝕現象，生鐵底鈹的厚度，以及鋼絲拉繩的角度，亦須注意。

工作壓力之決定

工作壓力可根據下面的公式求出：

工作壓力(公斤/方公分)=

$$\frac{\text{鋼鈹抗拉強度(公斤/方公分)} \times \text{鍋筒厚度(公分)} \times \text{縱向接縫效率(\%)}}{\text{鍋筒半徑(公分)} \times \text{安全因數}}$$

無試驗證明書的鋼鈹，在計算時抗拉強度不應超過3500公斤/方公