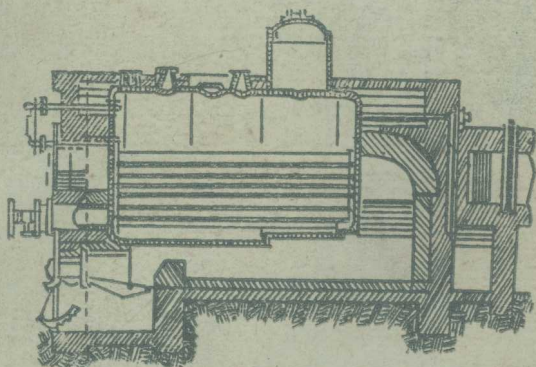




煤矿工人保安读本

锅炉运转

湖北省燃料工业厅编



湖北人民出版社





煤矿工人保安讀本
鍋 炉 运 轉
湖北省燃料工業厅編

湖北人民出版社出版（武汉解放大道332号）

武汉市书刊出版业营业許可証新出字第1号

湖北省新华书店发行

江汉印刷厂印刷

787×1092毫米 $\frac{1}{32}$ ·1 $\frac{1}{8}$ 印張·19,600字

1960年1月第 1 版

1960年1月第1次印刷

印数：1—2,000

統一書号：T15106·185

定 价：（6）0.10 元

目 录

第一課	小型鍋爐对于小型煤矿的作用	1
第二課	鍋爐运行，必須安全	2
第三課	压力、温度和比容	3
第四課	鍋爐的类型	5
第五課	汽压表（鍋爐的附件之一）.....	10
第六課	水位計（鍋爐的附件之二）.....	12
第七課	安全閥和給水装置（鍋爐的附件之三）.....	14
第八課	鍋爐的給水	17
第九課	鍋爐的排污	19
第十課	鍋爐的檢查	20
第十一課	鍋爐的檢修	22
第十二課	水压試驗	23
第十三課	升火以前的准备工作	24
第十四課	鍋爐怎样升火和輸送蒸汽	25
第十五課	怎样停爐	27
第十六課	怎样才能使鍋爐安全运行	28
第十七課	怎样防止鍋爐发生事故	29
第十八課	怎样防止碱性脆化	31
第十九課	司爐工人的条件	32
第二十課	司爐工人的職責	33

第一課 小型鍋爐对于小型 煤矿的作用

鍋爐是用来产生蒸汽的设备。用鍋爐的蒸汽作为动力，可以推动蒸汽机或者蒸汽渦輪机轉动发电机发电，也可以直接用在各种机器上起这样、那样的作用：用在蒸汽絞車上，它的作用是提升；用在蒸汽水泵上，它的作用是排水。另外，蒸汽还可以用来蒸食物、取暖、保温等等。

小型煤矿分布很广，相当分散；除了在有电源的地方可以就近用电作为动力以外，一般的地方在一时还缺乏这种条件。为了減輕笨重的体力劳动和战胜矿井淹水等灾害，当前以蒸汽为动力是較好的方法。

小型蒸汽鍋爐的构造簡單，操作与維護檢修比較容易，在运行的时候，故障比較少，技术管理要求不高，所以它适合小型煤矿当前以及今后一段时期里采用。

鍋爐使用的燃料，煤矿可以自己供应，生产无烟煤的矿井，用选出来的煤块做燃料就可以了。

討論題：

为什么說当前以及今后一段时期內小型煤矿适合采用蒸汽設備？

第二課 鍋爐运行，必須安全

使用鍋爐，必須注意安全。蒸汽鍋爐发生爆炸事故，往往給国家造成重大的損失，有时还会引起人身伤亡。小煤矿用的鍋爐，如果发生事故，也会使矿井淹沒，停止生产。

蒸汽鍋爐如果发生爆炸，热度非常高的蒸汽和水就从破裂的地方用极大的速度冲出来，这时候鍋爐里面的压力也就突然降低，鍋內的水由于降低了压力，有一部分就成为蒸汽了。在一个大气压力下，蒸汽的体积，比爆炸以前鍋爐里同一重量的水的体积要大1700倍。这种突然膨脹，有巨大的爆炸力，所以会造成鍋爐的爆炸事故。有时候，虽然沒有发生爆炸，但鍋爐已严重变形，不能再修理好，也只有报廢，造成損失。

所以負責鍋爐操作和檢修的人，以及企业的領導人，應該严格执行有关鍋爐操作、檢修的規程，保証

鍋爐安全运行。

討論題：

为什么使用鍋爐必須做到安全运行？

第三課 压力、温度和比容

水受热到一定程度，就蒸发成为水蒸汽；水蒸汽受冷到一定程度，又凝結成水。水是液体，水蒸汽是气体。从液体变成气体，或者从气体变成液体，这种变化，都是由压力、温度、容积三方面来决定的。

1. 压力。地球周圍有一层空气，叫做大气。大气对于地面有一种压力。在高原地区以外的一般地区，每平方厘米的面积上，大气的压力是1.033公斤，通常在工程上为了便于計算，就把这个压力当成1公斤/平方厘米。这就叫做一个工程大气压力。

小型煤矿选用的鍋爐的压力，一般是每平方厘米10公斤左右。这个压力是由鍋爐上的压力表表示出来的，所以叫做表計压力。目前还有些压力表，是用英制为单位。如果碰到压力表是用英制来計算压力的，要换算成我国現行的公制，可以用下列公式：

因为 $1.033 \text{ 公斤/平方厘米} = 14.7 \text{ 磅/平方吋}$

= 1 个大气压力。

1公斤/平方厘米=14.22磅/平方吋

=1个工程大气压。

例如当我们看到英制压力表上是156.42磅/平方吋时，化为公制即：

1公斤/平方厘米 $\times$ (156.42磅/平方吋 $\div$ 14.22
磅/平方吋) = 11公斤/平方厘米。

表計压力加上大气压力，叫做绝对压力，也就是鍋爐內蒸汽的实际压力。

2. 温度。要使水变成水蒸汽，需要增加温度。在一般的大气压力下，水受热到摄氏100度（就是100°C），就达到沸点，成为水蒸汽。但是由于压力不同，水变成水蒸汽所需要的热量也不同。在10个绝对压力下，水的沸点是180°C。比如我们在高山上烧开水，因为高山的气压比平地低，水的温度不到100°C就可以沸腾。计算热量是以大卡为单位，1公斤的水上升1°C需要的热量，就是一个大卡（即1000卡）。

3. 比容。同样重量的水和水蒸汽，体积是不相同的；也就是说，把它们放在一个能容纳它们的空间里，它们所占的容积是不同的。这个不同的容积的比较，叫做比容。在大气压力下，温度是4°C的水，每1立方米的重量是1000公斤（也就是1吨）。把这1000公斤

的水放在大气压力下加热完全成为水蒸汽，它的体积就膨胀到1 700立方米了。

討論題：

压力、温度、比容对于鍋爐有什么作用？

第四課 鍋爐的类型

适合小型煤矿应用的鍋爐，有下列几种类型：立式；內燃火管式；機車式；船舶式；外燃回火管式；水管式。

立式鍋爐是一种小型鍋爐，分为橫水管式和直火管式，以直火管式(考克兰式)采用得比較广泛。

立式鍋爐的优点是：蒸发快，操作技术要求不高，安装容易；缺点是：費燃料，檢修不容易。

內燃火管式鍋爐，分单焰管(考尼西式)、双焰管(兰开夏式)两种。这种鍋爐有一个很重要的优点，就是在合理的保管下，使用年限可以达到40年以上。受热面很容易檢修和清理，操作也很简单，这种鍋爐的构造也不复杂。容气容水量較大，汽压容易維持稳定。缺点是体积大，搬运困难，燃燒效率低，要用磚砌烟道。这种小型鍋爐，很容易管理，在許多厂矿里都采

用它。

機車式鍋爐和船舶式鍋爐是專用鍋爐，也屬於火管式的鍋爐。除了機車、船舶採用和一般鍋駝機選用機車式鍋爐外，在其他工業上採用這兩種鍋爐的不多。它們的優點是安裝簡單；缺點是檢修困難，費燃料，蒸發率不高。

外燃回火管式鍋爐的爐膛是用磚牆砌成的。鍋爐外面能吸收輻射熱，可以適應燃料的情況來任意設計爐膛。爐筒下部的爐水流動性大，給水不良的時候，爐筒底部容易燒壞。這種鍋爐的構造簡單，很省鋼材，燃燒效率較高，檢修比較容易。

以上各種類型的鍋爐，都有圓形爐殼或爐筒，可以總稱為圓形爐。因為構造的關係，它們的最高表計壓力是17.5公斤/平方厘米，也有極少數能達到21公斤/平方厘米的。除了船舶式以外，單圓筒鍋爐最大蒸發量是11 000公斤/小時。小型工業的動力設備，多採用上述幾種類型的鍋爐。

水管式鍋爐的容量有大有小，蒸發量和氣壓的大小變化範圍較大。大的蒸發量從幾十噸到500噸以上，汽壓可高達225公斤/平方厘米，這種鍋爐的構造較複雜。這樣的大型鍋爐，在火力發電廠或者需用蒸氣量比較大的廠礦中可以採用。蒸發量小和氣壓不高的水

管式鍋爐，具有不少优点，有需要和有条件的厂矿可以采用。

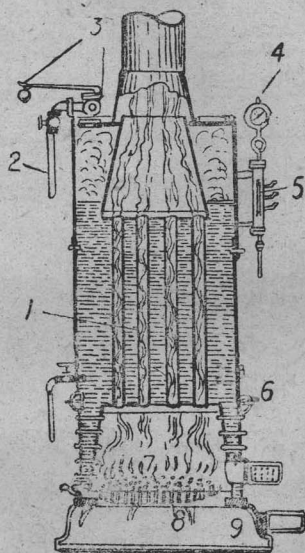


图 1 立式直火管鍋爐

- | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|
| 1.火管 | 2.蒸气管 | 3.安全閥 | 4.气压表 | 5.水位表 |
| 6.手孔 | 7.泥圈 | 8.爐篦 | 9.灰坑 | |

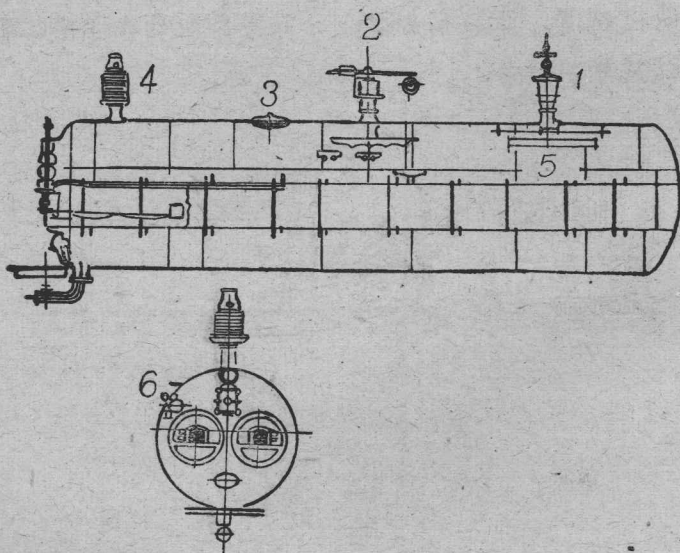


图2 兰开夏式鍋爐(內燃双焰管)

1.总汽閥 2.安全閥 3.人孔 4.重量安全閥 5.水面 6.止回閥

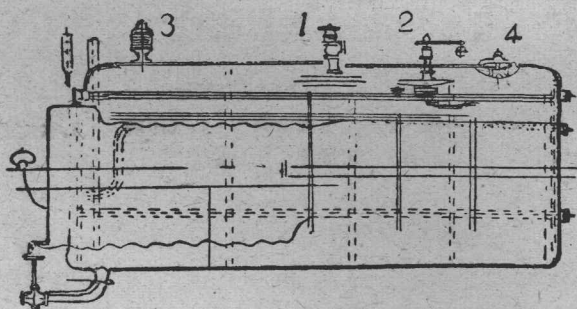


图3 考尼西式鍋爐(內燃单焰管)

1.总汽閥 2.安全閥 3.重量安全閥 4.人孔

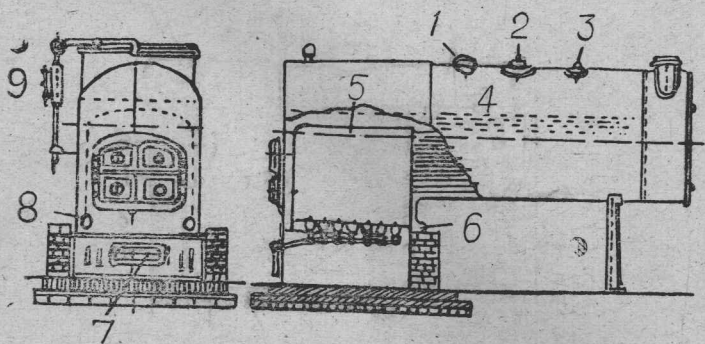


图4 固定機車式鍋爐

- 1.入孔 2.总汽閥 3.安全閥 4.常用水面 5.易熔塞
6.給水口 7.空气口 8.手孔 9.水位計

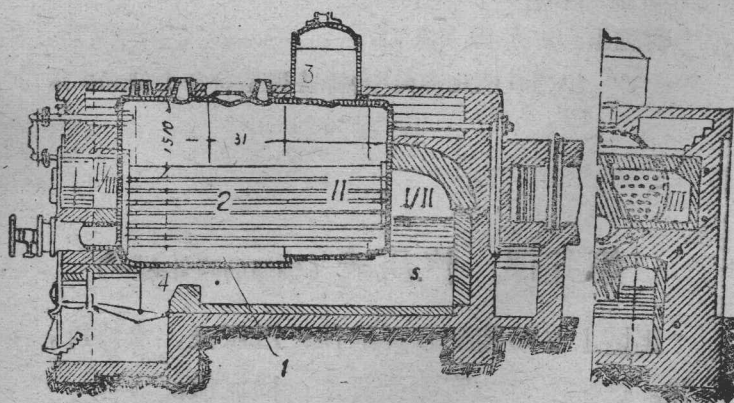


图5 外燃團火管式鍋爐

- 1.鍋筒 2.烟管 3.汽包 4.爐膛 I、II、III.烟道

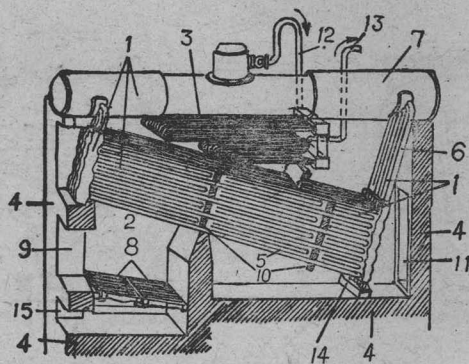


图 6 直水管联箱式鍋爐

1. 鍋爐 2. 爐膛 3. 过热管 4. 爐牆 5. 水管(蒸发) 6. 水管(循环)
 7. 鍋筒 8. 爐箦 9. 爐門 10. 擋烟牆 11. 烟道門 12. 汽管(飽和蒸汽)
 13. 出汽管 14. 灰坑 15. 灰門

討論題:

鍋爐有哪几种类型? 哪些类型符合小型煤矿采用?

第五課 汽压表 (鍋爐的附件之一)

鍋爐上必須装配 3 种附件: 汽压表, 水位計, 安全閥。这些附件一定要很完整, 很灵敏。

先說汽压表。汽压表是观察鍋爐里面的压力变化的一种仪表。选用的汽压表, 必須保証能够正确地、可靠地工作; 当鍋爐运行的时候, 指針所指的工作压

力位置最好在表面上的刻度範圍的三分之一到三分之二之間，這樣才容易看出所指示的壓力數字。

在汽壓表的刻度盤上，鍋爐的最高工作壓力數字要刻出一道紅綫，引起工作人員的注意，不至於超出鍋爐所允許的壓力範圍。紅綫不要刻在汽壓表的玻璃上，因為玻璃一移動，就不準確了。

必須注意，如果同時使用有幾個不同汽壓的鍋爐，換用汽壓表的時候，應當重

新刻劃一道紅綫，作為鍋爐允許的最高汽壓。在汽壓表和鍋爐連接的管道上，最好裝有一個三通管，用來校驗汽壓表。另外還應該裝一個彎管或者象彈簧式的彎管，因為這些管子里面存有一部分凝結水，能起保護汽壓表的作用，不至於使汽壓表受到蒸汽沖入的時候，表的彈簧管失去彈性，而使讀數不準確。

安裝汽壓表的位置要選擇適當，要有良好的照明，

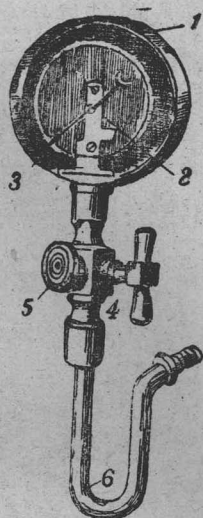


圖7 汽壓表和三通開關、
虹吸管

- | | |
|-----------|---------|
| 1. 空心彈簧管 | 2. 齒輪結構 |
| 3. 指針 | 4. 三通開關 |
| 5. 裝校驗表的盤 | 6. 虹吸管 |

使工作人員能够清楚而且很方便地看到。

鍋爐上的汽压表，最好要有一个以上的备用表，以便換用或作校驗的汽压表。汽压表如果不准确和不够灵敏了，應該即時換用新的。

討論題：

汽压表的作用是什么？怎样正确地使用它？

第六課 水位計（鍋爐的附件之二）

水位計是用来观察鍋爐里的水位的，它有圓柱形和平面形两种型式。水位計的上下两端各有一个开关，上端和鍋爐的汽包貯汽空間接通，下端和鍋爐汽包貯水空間接通。这样，我們就能从玻璃管或者玻璃板里看到鍋爐里的水位。水位計下部另有一排水开关。用玻璃管式水位計的时候，为了防止玻璃管爆炸伤人，最好在玻璃管外面装一个防护罩。水位計的玻璃管或者玻璃板，要划上正常水位和容許的最高、最低水位三道紅綫，以便随时了解鍋爐水位情况。每个鍋爐应当有两个水位計，受热面积小于100平方米的小型鍋爐，可以有一个水位計，但必須另外还要装一个試水考克。

水位計通向鍋爐的管道、閥門，有可能受到堵塞，

引起水位指示不正确。所以，应当經常檢查和試驗它。

当发生鍋爐缺水或者滿水現象的時候，应当迅速查明水位的实际情况，采取正确措施加以处理。

处理的方法，是把水位計上端的开关关住，再看是不是有水面上升。如果見水面上升，就是鍋爐輕微缺水，应当即時进行給水，一直到正常水位計的水位为止。

如果不見水面上升，这时候要判明是滿水或者是缺水，就必须把水位計上端的开关略为开开一点，关闭上端的开关，把排水开关也开开，再看一看，如果有水面下降，并且有带水的汽从排水开关里流出来，这就表示鍋爐是滿水。如果不見水面下降，而是充滿蒸汽，这就表示鍋爐已經发生严重的缺水現象。

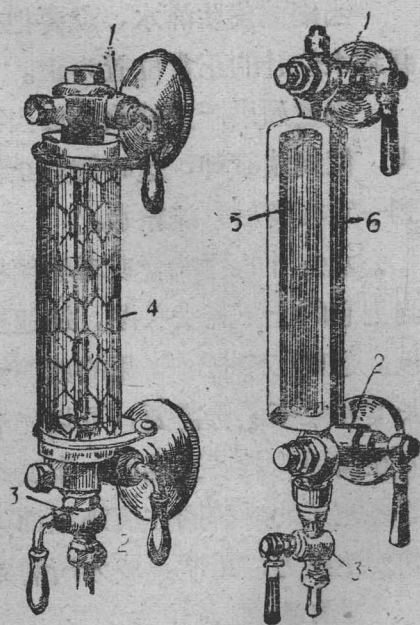


图 8 水位計

(左边是圓柱，右边是平面式)

1. 蒸汽开关 2. 通水开关 3. 排水閥門

4. 保險圓形玻璃管 5. 保險窗面玻璃板 6. 保护架

当鍋爐发生滿水，就要把排污閥門打开放水，一直到水位計的正常位置为止。

鍋爐如果严重缺水，应当特別謹慎，必須立即停火，使鍋爐冷却，这时候禁止給水，等鍋爐温度降低到一定程度后才能給水。

水位計的玻璃管或者玻璃板发生爆炸的时候，应当把它的上下开关关闭，迅速換用新的玻璃管或玻璃板。这就必須备有备用的玻璃管和玻璃板。玻璃管的长度如果不适合需要，可以先把管面用帶有尖角的銼刀在需要的长度上銼出一条痕迹，用比管徑稍大一点的燒紅了的鉄絲圈在痕迹上面，管子受到突然的高温就发生脹力而折断，成为所需要的长度的玻璃管了。

討論題：

水位計的作用是什么？用什么方法在水位計上判断鍋爐滿水和缺水的現象？

第七課 安全閥和給水裝置

(鍋爐的附件之三)

安全閥(就是保險凡而)，是裝在鍋爐上的一种安全裝置。鍋爐汽压超过工作压力的时候，安全閥就会迅速自动放汽；当鍋爐汽压降到正常工作压力的时候，