

全國技工學校教材編審委員會
交通部教材選編小組推薦

水运技工学校試用教材

轮机基础

南京海运学校等五校 合編



人民交通出版社

全國技工學校教材編審委員會
交通部教材選編小組推薦

水運技工學校試用教材

轮机基础

(船舶电工工种用)

南京海运学校等五校 合編

人民交通出版社

全国技工学校教材编审委员会

交通部教材选编小组推荐

水运技工学校试用教材

輪 机 基 础

南京海运学校等五校 合編

*

人 民 交 通 出 版 社 出 版

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版业营业許可証出字第〇〇六号

新华书店北京发行所发行 全国新华书店經售

人 民 交 通 出 版 社 印 刷 厂 印 刷

*

1961年11月北京第一版 1961年11月北京第一次印刷

开本: 787×1092 $\frac{1}{32}$ 印張: 20号張 插頁2

全書: 460,000字 印数: 1—2,550 册

統一書号: 15044·6221

定价(8): 1.90元

前 言

在社会主义建設总路綫的光輝照耀下，和党的教育方針的指导下，全国交通系統的技工学校有了很大發展和提高。为了进一步提高教学質量，很重要的一环是編好教材。几年来，各技工学校，在各級党委的领导下，采用师生結合的方法，編写了許多教材，取得了很大成績。为使交通系統的技工教材，基本上能够統一和相对稳定下来，經過試用，再不断修改、充实、提高，我們組織了部分技工学校，在現有教材的基础上进行了选編工作。其中：汽車駕駛、汽車修理、汽車电工三个工种四門教材，是由太原、北京、天津、武汉、青島和沈阳市交通局技工学校共同选編的。船舶水手、輪机工、船舶电工三个工种十門教材，是由武汉、南京、重庆長江航运学校、京杭运河徐州航运学校、南京海运学校、上海海运技工学校共同选編的。

这些教材适用于招收初中畢業生，学制为两年，或招收高小畢業生，学制为三年的技工学校，各校在使用这些教材时，可根据具体情况作适当的刪减和增添。

这次教材的选編工作，由于水平所限，時間短促，錯誤和缺点在所难免，希望有关同志提出宝贵意見，以便再版时修訂。

· 全国技工学校教材編审委员会
交通部教材选編小組

1961年5月

目 录

结 论	5
-----------	---

第一篇 船用蒸汽锅炉

第一章 船用锅炉的基本概念	6
§ 1 蒸汽锅炉的功用和工作概念	6
§ 2 船舶蒸汽动力装置及其组成部分	7
§ 3 对船用锅炉的要求	8
§ 4 船用锅炉的分类	8
第二章 船用锅炉	9
§ 1 船用火管锅炉的构造	9
§ 2 船用水管锅炉的构造	17
§ 3 火管锅炉与水管锅炉的比较	22
第三章 锅炉附件及附属装置	23
§ 1 锅炉附件	23
§ 2 附属装置	30
第四章 锅炉的燃料、燃烧及通风	33
§ 1 锅炉的燃料	33
§ 2 燃料的燃烧	34
§ 3 锅炉的通风	35
第五章 锅炉管理的一般常识	36
§ 1 准备工作	36
§ 2 点火	37
§ 3 升汽	37
§ 4 生火的操作	38
§ 5 压火及熄火	39
§ 6 锅炉一般管理的注意事项	40

第二篇 蒸汽机与汽轮机

第六章 蒸汽机的基本概念	41
§ 1 蒸汽机的用途	41
§ 2 往复蒸汽机的一般构造和动作	41
§ 3 船舶蒸汽机的分类	42
第七章 蒸汽机的构造	44

§ 1	汽缸、滑閥室和填料箱	44
§ 2	活塞、連杆和曲柄机构	47
§ 3	机座、机架和主軸承	52
§ 4	配汽閥	53
§ 5	配汽閥的传动机构	56
§ 6	軸系和推进器	59
第八章	蒸汽分配	62
§ 1	正蒸汽分配	62
§ 2	有余面滑閥的配汽	63
§ 3	滑閥的配汽調整	65
第九章	新型船舶蒸汽机	67
§ 1	单流蒸汽机(司盖諾式)	67
§ 2	成对无容汽器低压缸半单流滑閥式蒸汽机	71
§ 3	串缸双胀式半单流蒸汽机	74
§ 4	成对无容汽器提閥式蒸汽机(林茨式)	77
§ 5	蒸汽机与废汽輪机联合裝置	78
第十章	蒸汽机的使用和管理	79
§ 1	蒸汽机的潤滑	79
§ 2	蒸汽机的使用与管理	81
§ 3	蒸汽机的一般检修知識	84
第十一章	汽輪机	85
§ 1	汽輪机的工作原理	85
§ 2	汽輪机的分类	85
§ 3	汽輪机与往复蒸汽机的比較	89
§ 4	汽輪机构造	89
§ 5	汽輪机的調整设备	95
§ 6	減速裝置与联軸节	96

第三篇 船舶內燃机

第十二章	船舶內燃机的基本概念	99
§ 1	概述	99
§ 2	內燃机的工作原理	100
§ 3	船舶內燃机的分类	108
§ 4	船舶內燃机与其他船舶热机的比較	110
第十三章	柴油机的主要組成部分	111
§ 1	固定部件	111
§ 2	运动部件	119
§ 3	配汽机构	131
第十四章	柴油机的各种系統	138
§ 1	燃油系統	138
§ 2	柴油机的潤滑和潤滑油系統	152

§ 3 柴油机的冷却和冷却水系统	161
§ 4 柴油机的扫气、增压和进排气系统	167
第十五章 柴油机的各种装置	176
§ 1 调速装置	176
§ 2 起动装置	181
§ 3 离合器、减速齿轮与换向装置	193
第十六章 柴油机的管理	203
§ 1 柴油机的使用	203
§ 2 柴油机故障的处理	206

第四篇 船舶辅机

第十七章 泵	212
§ 1 概說	212
§ 2 往复泵	212
§ 3 离心泵	228
§ 4 迴轉泵	233
§ 5 喷射泵	242
§ 6 空气喷射器	243
第十八章 空气压缩机	245
§ 1 单级式空气压缩机	245
§ 2 多级式空气压缩机	246
§ 3 空气压缩机的自动控制装置	247
第十九章 冷藏机	253
§ 1 冷藏原理	253
§ 2 冷藏系统的主要设备	254
§ 3 弗利洪12冷藏系统	258
§ 4 二氧化碳冷藏系统	260
§ 5 氨气冷藏系统	261
第二十章 辅助锅炉	262
§ 1 辅助锅炉的分类	262
§ 2 辅助锅炉的自动控制装置	265
第二十一章 锅炉给水系统	269
§ 1 锅炉给水系统	269
§ 2 给水系统的组成装置	272
第二十二章 起货机	277
§ 1 概說	277
§ 2 蒸汽起货机	277
§ 3 蒸汽起货机倒顺车装置及管理保养	279
§ 4 电动起货机	282
第二十三章 起锚机和绞盘机	284

§ 1	起锚机概說	284
§ 2	起锚机	285
§ 3	絞盘机	295
第二十四章 舵机		298
§ 1	概說	298
§ 2	人力舵机	299
§ 3	蒸汽舵机	301
§ 4	电力舵机	312
§ 5	电动液压舵机	317

緒 論

机动船舶之所以能够前进，这是由于船舶中装設有动力装置，使热能轉变为机械能而产生了动力。現代的船舶动力装置有蒸汽动力装置及內燃动力装置两种。

蒸汽动力装置是由鍋爐和主机（往复蒸汽机或汽輪机）以及各种輔机所組成。蒸汽主机是将蒸汽的热能轉变为机械能而直接帶动推进器使船前进和后退。輔机是为保証主机及鍋爐的正常工作和船舶安全航行，装卸貨物而装設的机器。輔机一般分机艙輔机及甲板輔机两种：

机艙輔机有泵、鼓风机及发电机等。

甲板輔机有錨机、絞纜机、起貨机及舵机等。

除了以上輔机之外，船上还設置有制冷机及淡水机（蒸餾器）等。在蒸汽机船舶上，輔机大多为蒸汽輔机。

內燃动力装置系由內燃主机及內燃輔机所构成。此外，为了取暖与日常生活所需，还裝置輔助蒸汽鍋爐。为主輔內燃机服务的輔助机械，又有空气压缩机及供送燃料、潤滑油与冷却水的各种泵等等。

本書分为四篇，分別叙述以上所介紹的內容。

第一篇 船用蒸汽鍋爐

第一章 船用鍋爐的基本概念

§ 1 蒸汽鍋爐的功用和工作概念

鍋爐的功用是使燃料中的潛在能量，經過燃燒後放出有用的熱能，並且將熱能傳遞給水，使水蒸發成為高於大氣壓力的蒸汽。蒸汽可以直接用於室內蒸煮及取暖，也可經由蒸汽原動機將熱能轉變為機械能，用來推動船舶。也可經由蒸汽原動機與發電機轉變為電能，以推進船舶前進或做為輔機的动力及船舶照明之用。蒸汽的用途在船上如此廣泛，鍋爐的重要性就十分明顯了。

在研究蒸汽鍋爐的具體構造和特性之前，須對鍋爐的工作原理有一初步概念。圖1-1所示是一座最簡單的鍋爐（外鍋式），現以此鍋爐為例，將其工作原理簡述如下：

蒸汽鍋爐的上部是一個金屬圓形鼓筒，其內部的一部分盛水，而外部用燃料在爐膛內燃燒所產生的熱氣體加熱，高溫煙氣的熱量經過鼓筒壁傳給水，使水加熱而變成具有一定壓力的蒸汽。

盛水空間——鍋爐內被水所佔據的空間，稱為鍋爐盛水空間，以立方米計。

蒸汽空間——鍋爐內被蒸汽所佔據的空間，稱為鍋爐蒸汽空間，以立方米計。鍋爐內產生的蒸汽總是濕蒸汽；而汽室1的裝置是為了使蒸汽的干度變大。

蒸發面——水與蒸汽分界的表面稱為鍋爐蒸發面，以平方米計。

鍋爐的下部是爐膛，爐膛內有爐柵10，燃料就在爐柵上燃燒。燃燒所需要的空氣由爐柵下進入爐膛，燃料在爐膛內燃燒後產生高溫煙氣，它不斷地流經鼓筒外表面，將熱量通過筒壁傳給水。熱量被傳導以後的煙氣，常稱為廢氣，經煙囪排至大氣中。

燃燒空間與火床面積——燃料燃燒以及高溫煙氣所充滿的空間，叫做鍋爐燃燒空間。燃料燃燒的全部火床表面稱為火床面積。

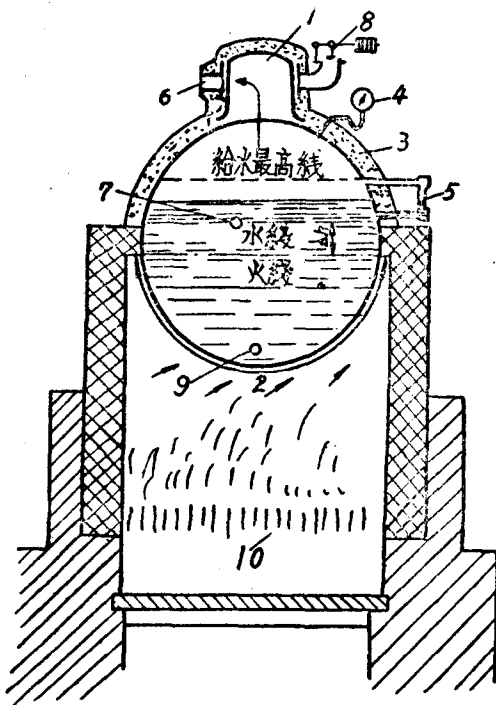


圖1-1 最簡單的鍋爐

受热面与火綫——鍋爐壁一面与水接触而另一面与烟气接触的表面，叫做鍋爐受热面，它的数值用平方米来量度，并从烟气的一面来计算；燃烧气体所能达到的受热面最高界綫，就叫做火綫，或称鍋爐传热界綫。

鍋爐內的水位應該永远高于火綫，否則蒸汽空間的鍋爐壁將直接与高温烟气接触，因蒸汽的传热不良，会使鍋爐壁过热，失去原有的强度，結果經受不住蒸汽的压力，以致发生变形或甚至爆炸。

低水位——鍋爐壁尚未受到过热危险的最低水平面叫做鍋爐低水位。低水位一般應該高出火綫 150 毫米。

高水位——为了避免蒸汽从鍋爐中出去时帶走水分，鍋爐內的水平面必須有一个最高限度，这个最高水平面叫做高水位。

为了观察鍋爐內的水平面（即水位），鍋爐上装有指示水位的水位表 5。为了减少热量损失于周围介質中，鍋爐外面包以絕热物 3。

工作压力——鍋爐应该在規定的安全压力下工作，如超过額定的安全压力，鍋爐的工作就不安全。在正常工作中，不超过額定安全的最大蒸汽压力，叫做鍋爐工作压力。

为了掌握鍋爐內的蒸汽压力，鍋爐上装有压力表 4，以便进行观察。鍋爐上还装有安全閥 8，如果蒸汽压力超过鍋爐工作压力，安全閥就会自动打开，讓蒸汽排至大气中，以保证鍋爐工作的安全。

鍋爐內的水因蒸发成蒸汽而逐渐消耗，必須不断地向鍋爐补充被消耗的水，这种补充的水叫做鍋爐給水。鍋爐給水非在特殊情况下，不得送入冷水，因此为了保证鍋爐連續不断地和安全正常地工作，除了水位表、压力表和安全閥以外，还应具备其他附件，如停汽閥、給水閥及污垢吹除閥等等，这将在第三章中詳細叙述。

鍋爐內的水能不断吸收烟气的热量，使水变为有压力的蒸汽，最主要的是依靠着爐水的循环。能使爐水产生循环的原因，不外下面三点：

1. 水与汽水混合物的比重不同；
2. 水管与水管間所受的热量不同；
3. 外力强迫。

§ 2 船舶蒸汽动力装置及其組成部分

现代船舶蒸汽动力装置包括鍋爐、主机和輔机。装置的簡要綫图如图 1-2 所示，图中未显示在作用上不与动力装置工作直接关联的机械，現將其工作过程简单叙述如下。

鍋爐 1 产生的蒸汽送入主机 2 和輔机 3 工作，在主机中工作后的废汽排入凝汽器 4 內，由循环泵 5 从舷外抽进水来將废汽冷却凝結成水，然后空气泵 6 从凝汽器中将凝結水抽出送入热水井 7 中，再由給水泵 8 將热水井中之水抽出送入給水預热器 9 內加热后压入鍋爐，这样就形成了一个循环。在給

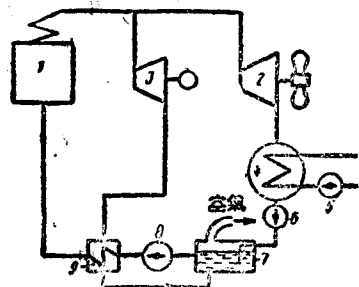


图 1-2 船舶蒸汽动力装置簡要綫路

水預热器內，是利用輔机排出的廢汽来加热給水的。

§ 3 对船用鍋炉的要求

船用鍋爐和工厂用鍋爐的工作条件是不同的。船用鍋爐安装在船舶上，船是要在水上航行的，而工厂用的鍋爐是安装在陆地上，是不动的。根据特殊的工作条件，船用鍋爐应该满足下列要求：

1. 重量輕、体积小、效率高、能采用廉价燃料。
2. 升汽要快，并且能适应主机蒸汽消耗量增减的变化。
3. 操作简单，并且要逐步走向半自动化和自动化，以便改善生火工人的劳动条件。
4. 工作应具有高度的可靠性，要能連續地長時間地工作，并且要能在船舶受到风浪影响而搖摆的情况下工作。
5. 結構应簡單，易于进入爐內检查，修理及进行清洁工作。

§ 4 船用鍋炉的分类

鍋爐的种类很多，因此分类的要求各有不同。一般根据鍋爐結構，分为火管鍋爐和水管鍋爐两大类。此外，根据使用的燃料来分，有燃煤鍋爐、燃油鍋爐、燃柴鍋爐（仅适用于森林地区）与廢热鍋爐（利用內燃机排汽的热量）等类；依鍋爐在船上的用途而分，有在航行时供应主輔机一切蒸汽的主鍋爐和仅供輔机和加热系統所需蒸汽的輔鍋爐。目前我国海河蒸汽机船舶所用者，燃煤鍋爐較多。在新造的船舶中，水管鍋爐已广泛地被采用。现将火管鍋爐与水管鍋爐的区别作一简单介绍。

1. 火管鍋爐

火管鍋爐又叫烟管鍋爐，其特点是燃烧气体从管內通过，而水和蒸汽則在管外循环。火管鍋爐的种类很多，其分类方法是：

- 1) 按爐膛数目分为单爐膛、双爐膛和多爐膛等几种。
- 2) 按鍋爐的縱长軸綫的位置分为直立式和橫臥式两种。
- 3) 按爐門端面分为单端式（爐門在一端）和双端式（两端都有爐門）两种。
- 4) 按烟气流动的方式分为直流式（烟气在鍋爐中按一个方向流动）和迴流式（烟气在鍋爐內先后按彼此相反的两个方向流动）两种。

2. 水管鍋爐

水管鍋爐的特点是燃烧气体从管外流通，而水和蒸汽則在管內流动。水管鍋爐的种类繁多，但基本上可分为鼓筒式与联箱式两大类。此外，按照下列标准又可分为：

- 1) 就鼓筒的数目而分，有单鼓筒式、双鼓筒式和多鼓筒式（多至五个）。
- 2) 就管的形式而分，有直管式和弯管式。
- 3) 就管的裝置位置而分，有水平管式、斜管式和垂直管式。
- 4) 就烟气流动的方向而分，有单烟道式（单路式）和双烟道式（双路式）。双烟道式又可分为对称的和不对称的。具体結構将在下一章詳細叙述。

第二章 船用鍋爐

§ 1 船用火管鍋爐的構造

迴管式鍋爐是目前我国海、河船舶火管鍋爐中的主要型式（俗称苏格兰式），它有四个主要部分：1) 作为整个鍋爐筒体的爐壳；2) 供燃料燃烧的爐膛；3) 使燃料能获得完全燃烧的燃烧室；4) 供烟气传递热量給水的火管。如图2-1所示：爐壳2由鋼板滾成圓弧后，以鉚接

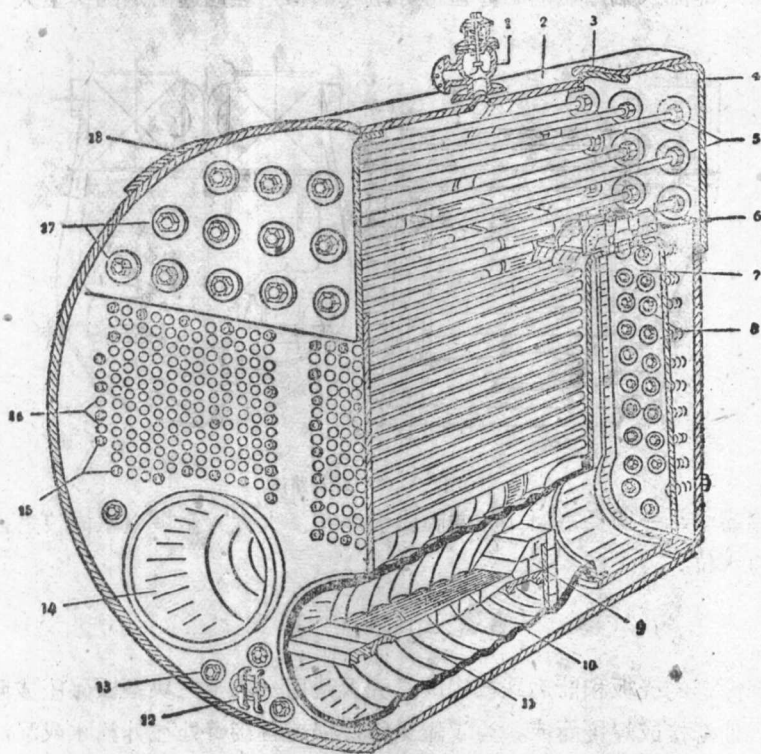


图2-1 火管鍋爐的構造

1-安全閥；2-爐壳圓筒；3-上人孔；4-后端板；5-长索条；6-拉筋梁；7-燃燒室；8-短螺旋牵条；9-爐桥；10-爐膛剖面；11-爐栅；12-下人孔；13-牵条；14-爐膛口；15-牵条管；16-火管（烟管）；17-牵条螺帽；18-双夹板对口接

或焊接而成。爐壳上开有工人进行检修清理工作的人孔3和12。爐膛14为圓筒形，自前端板延伸至鍋爐全长3、4处。爐膛制成波浪形状，使受热后能自由膨胀，增加强度防止坍塌，同时也可增加受热面积。爐膛后端連接燃燒室7，燃燒室背部以短牵条8与爐壳后端板4固定。爐壳前端板和燃燒室前部的鋼板上，鑽有很多圓洞，火管16即插在此二板的洞內。燃燒室被水包围，为了防止受水压和汽压过大，以致坍塌起見，其頂板裝設几个用螺栓夹紧的矩形鋼梁，称作拉筋梁6，以增加整个燃燒室的强度。为了避免鍋爐前后两端板在汽压作用下产生向外凸出的变形，在前后端板間裝設若干长牵条5，长索条在两端板內外各以螺帽17旋牢，

使爐壳形状保持完整。为了避免鍋爐前后管板在汽压作用下产生向外凸出的变形，故每隔一定数目的火管，装置一根两端車有螺紋的較普通火管稍厚的管子，称为牵条管15。牵条管旋入前后管板上已攻出絲口的管洞內，并伸出少許，套以螺帽，使燃烧室获得适当的支撑。

以煤为燃料的火管鍋爐，在爐膛稍低中心綫处有由爐栅11（或称爐排）所构成的爐床。爐栅由鑄鉄或鑄鋼制成，由爐桥9及承架所支持。鍋爐工作时，煤鋪在爐床上燃烧。爐床下端是灰坑及供添煤清火的爐門（爐門图中未画出）。

烟气在爐內流动的路径，如图2-2所示。空气从灰坑口进入在爐床上燃烧的煤中，燃烧所成的烟气向上流入燃烧室，烟气从燃烧室改变流动方向180°，而进入数目极多的火管，烟气离开火管后，即流入鍋爐前端的方盒形导路（烟箱）經烟道由烟囱排至大气。

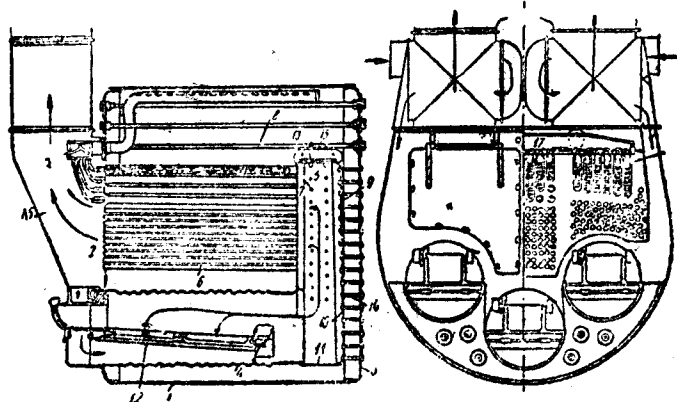


图2-2 烟气流动路径

在火管鍋爐中，一切受热面（如爐膛、燃烧室、火管）全被爐水淹没，鍋爐装水后水面所达高度称为水位。

一、炉壳

爐壳由圓筒形的壳板和前后端板构成。壳板是用一块至三块鋼板碾压成圓筒形，拼接起来，再在接合处鉚接或焊接而成。为了避免鉚接鍋爐各接縫处往外漏水或漏汽，必須进行捻縫。

鍋爐端板装在爐壳的前后两端，端板是用一至三块鋼板制成，一般都帶有突出的边緣，嵌入外壳里用鉚釘将其联接。

爐壳經常处于高溫及高压蒸汽的作用下，为了保证鍋爐能正常安全地工作，爐壳材料必須具备充裕的强度。爐壳鋼板的厚度一般最大不超过40毫米左右。

爐壳上除开有人孔外，尚有若干小的洞口，以联接各种附件，如表示爐內水位和蒸汽压力的水位表及汽压表，防止汽压过高而发生事故的安全閥，以及蒸汽与給水管路的閥門等。

鍋爐鍋筒及端板处均設有人孔，以便人进入鍋爐內部进行检查清理工作。人孔做成橢圓形，如图2-3所示。为了弥补由于設置人孔所削弱的鍋爐强度，在人孔周围加装填环1，以加强其力量。

为了使填环有弯边的地位，鍋爐开孔必須較大，一般較填环大6.5毫米。人孔的尺度一般是 300×400 毫米，手孔的尺度一般是 230×150 毫米。

在鍋爐端板处的人孔一般皆不用填环。

人孔盖是从內向外关闭的，为了保証孔盖及領緣間不致洩漏，故在孔盖周边装有填料。

人孔盖及領緣利用压板及螺杆用螺帽严密拉紧。

盖从內側向外关闭是为了使鍋爐工作时所产生的蒸汽压力将盖紧紧地压紧在人孔的領緣上，这样可达到关闭的紧密性。

手孔（或泥孔）开在鍋爐端板下端，以供人手或工具伸入鍋爐內修理或清洁之用，其形状也与入孔相似。

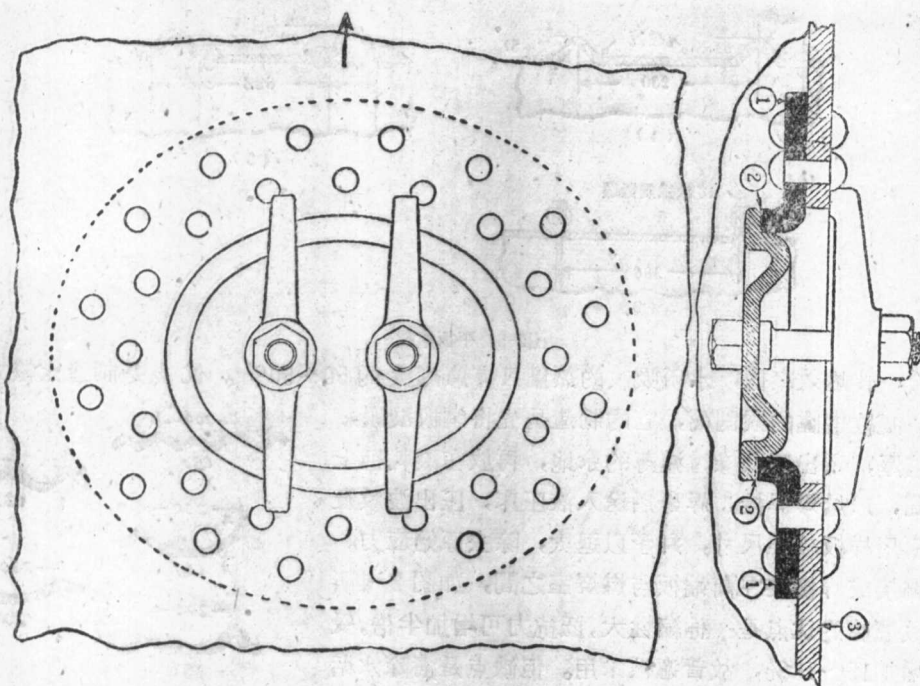


图2-3 人孔及人孔盖

二、干 汽 室

为了扩大蒸汽空間以得到比較干燥的蒸汽，在一些小型及旧式鍋爐的上部装有干汽室，如图2-4所示。干汽室制成圓筒形，其下部边缘向外摺卷，以与爐壳上部开的圓孔紧密接合。开过孔的爐壳的强度减弱，必須加上补强环，用鉚接或焊接把干汽室装在爐壳上部的圓孔上。

干汽室本身也开有一些孔，用以連接蒸汽管路或其它附件（压力表、安全閥等）。干汽室頂部开有

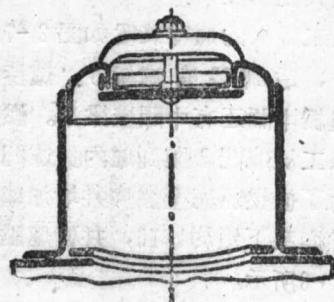


图2-4 干汽室

人孔。

在較大的鍋爐上，因蒸汽空間較大，在蒸汽空間裝有干汽管來代替干汽室。

三、爐膛裝置

(1) 爐膛

爐膛裝在鍋爐內部，其前端與爐殼前端板連接，後端與燃燒室連接。爐膛外面承受蒸汽和水的高壓作用，里面與高溫火焰和煙氣直接接觸，因此必須要有足夠的強度，並在受熱時有膨脹的余地。爐膛的數目按鍋爐直徑的大小而定，最多不超過四個。

爐膛的種類很多，一般分成兩大類，即平板式爐膛和波紋式爐膛。圖2-5是平板式爐膛的縱剖面，它用平板做成圓筒，由分段鉚接或焊接成，這種爐膛用于低壓鍋爐，缺點是伸

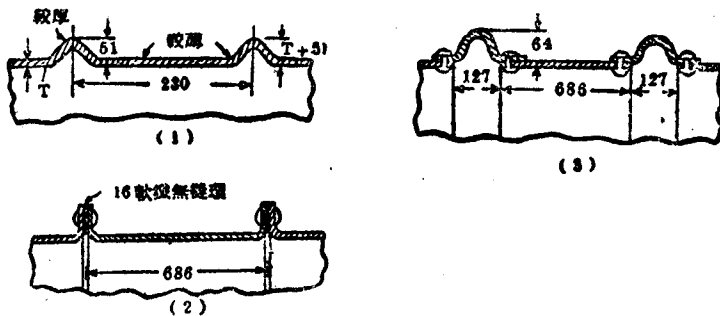


圖2-5 平板爐膛

縮性不大，傳熱效率低，水所吸收的热量只有总热量的50~60%。优点是制造比較方便。

圖2-6是波紋爐膛的縱剖面，它的制造是先将鋼板滾碾，使一边稍厚，留出压凸緣时減薄的余地，再放在滾軋机上滾成圓筒，以熔焊焊接，焊好后送入液壓床，压出波紋及凸綫，再用样板校准尺寸，并予以退火，除去原始应力。最后用鉚接或焊接裝在前端板与燃燒室之間，如图2-1所示。波紋爐膛的优点是：伸縮性大，抵抗力可增加半倍，受熱面积增加15~18%，故普遍被采用。但缺点是清除水垢較为困难。

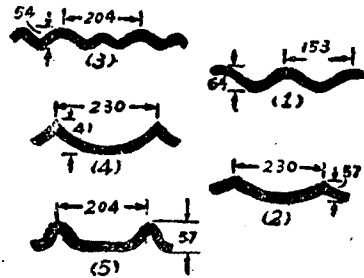


圖2-6 波紋爐膛

(二) 燃燒固体燃料的爐膛裝置

1. 人工添煤

人工添煤的爐膛裝置如图2-7所示，煤成薄层置于爐柵1上燃燒。爐柵的支架就是爐門底板7，後端設有爐桥6，爐桥的作用是承架爐柵，防止燃煤落入燃燒室中及减小烟氣通道。爐柵中間還有中間橫梁8。燃燒所需空氣是从出灰門4到达灰坑，再穿过爐柵的空隙。煤用人工从爐門3抛到爐內。爐門与出灰門設置在爐膛架2上。

为了使燃料完全燃燒并增加爐膛空間的容積，爐柵被放在爐膛中水平直徑面以下。爐柵向着燃燒室下傾約1/16，并使爐膛操作方便，爐柵长度不得超過2.2米。一般采取柵形爐条，如图2-8所示。

2. 机械添煤

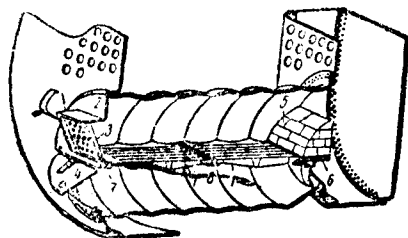


图2-7 固体燃料的爐膛裝置

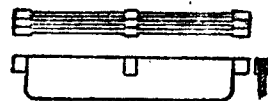


图2-8 爐柵

机械添煤是为了減輕人工添煤生火工人的劳动强度，提高劳动生产力。图2-9所示的机械添煤装置叫做推板式加煤器，三角形推煤板2沿着爐柵1滑过，使煤沿爐柵移动。沿爐柵置有鏈条3传动推煤板，使作往复运动。鏈条本身則由鏈輪4帶动。鏈輪沿順时針作一定次数的迴轉，并隔相等的時間作逆时針方向迴轉。閘板7用来調节煤层的厚度。煤从漏斗5进入爐膛。灰份与熔渣从爐柵落入灰艙6內。

使用推板式加煤器，对不同品种的煤的燃燒都适宜，非但可以采用于水管鍋爐上，而且也适用于火管鍋爐。这种加煤器在近代船舶上广泛的被采用。

(三) 燃燒液体燃料的爐膛裝置

液体燃料（重油）系在爐膛內成霧狀燃燒。噴油所用的特种器具就是噴油器。

噴油器分为蒸汽的与机械的两种，蒸汽噴油器是利用蒸汽流将油霧化；机械噴油器（泵式）是一种特种泵浦以强大压力将油以霧狀噴出。

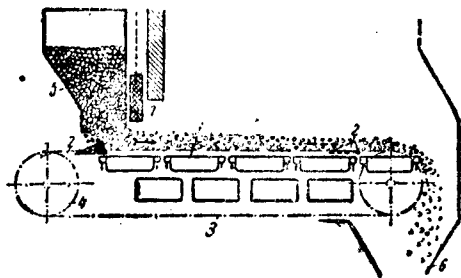


图2-9 推板式加煤器

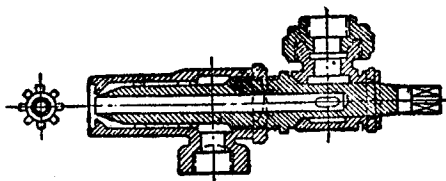


图2-10 蒸汽噴油器

蒸汽噴油器（見图2-10）采用很广。这种噴油器是由两个管子組成，就是将一个管子套入另一个管子內。重油从內管的槽形孔进入管内。蒸汽进入外管，当它从环形剖面逸出时，便将油帶出并霧化。蒸汽与油的数量用輸油管上的閥門来調节。油系从地位略高的日用油柜自动流入噴油器。油必須預热，以利霧化。

用蒸汽噴油器可获得燃油的良好霧化，而能保証其完全燃燒。但是耗費的蒸汽（每公斤重油要耗0.4~0.6公斤，計占汽鍋全部蒸汽生产量的4~6%）与淡水却很多。因此海船上几乎都不采用蒸汽噴油器。

机械（泵浦式）噴油器如上所述，其工作原理就是油受压力通过小孔而得霧化。机械噴油器如图2-11所示，油泵来的重油受6~10个大气压的压力，从孔1进入噴油器，經過过滤器2沿油路3而抵达霧化器4，霧化器具有若干槽，其位置适在噴口的切綫上。重油受到巨