

170664

高等学校教学用书

基本馆藏

发电厂鍋爐設備的运行

上册

苏联 B.A. 郭魯勃佐夫 П.П. 叶利扎洛夫著

電力工業出版社

170675

高等学校教学用书

基本馆藏

发电厂鍋爐設備的运行

下 册

苏联 B.A. 郭魯勃佐夫 П.П. 叶利扎洛夫著



電力工業出版社



統一書號 15036·386

定價 1.40 元

高等学校教学用书

发电厂锅炉设备的运行

上册

苏联B.A.郭鲁勃佐夫 И.И.叶利扎洛夫著

韓士信 陈 珩翻译 陈 珩校订

苏联高等教育部审定作为
高等学校动力工程学院及专修科教学用书

电力工业出版社

高等学校教学用书

发电厂锅炉设备的运行

下 册

苏联 B.A. 郭鲁勃佐夫 П.П. 叶利扎洛夫著

韓士信 陈 珩翻译 陈 珩校订

苏联高等教育部审定作为
高等学校动力工程学院及专修科教学用书

电力工业出版社

內 容 提 要

本書是高等學校動力工程學院“發電廠鍋爐設備的運行”課程的教材，也可以作為提高發電廠鍋爐分場運行人員技術水平的讀物。

本書譯本分上、下兩冊出版。上冊包括鍋爐分場的組織、制度、運行通則、事故處理，燃料和水的性質，煤粉製造以及燃燒室的運行等；下冊則包括鍋爐的受熱面、輔助設備、爐牆、管道、配件等的運行，直流式鍋爐的運行特點，鍋爐金屬的腐蝕以及鍋爐在異常情況下的運行等。

В.А. ГОЛУБЦОВ П.П. ЕЛИЗАРОВ

ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

ГОСЭНЕРГОИЗДАТ МОСКВА 1950

發電廠鍋爐設備的運行 上冊

根據蘇聯國立動力出版社1950年莫斯科版翻譯

韓士信 陳 珩翻譯 陳 珩校訂

450R101

電力工業出版社出版（北京布石街26號）

北京市書刊出版業登記證出字第052號

北京市印刷一廠排印 新華書店發行

787×1092 $\frac{1}{16}$ 開本 * 125印張 * 268千字 * 定價（第10類）1.50元

1956年12月北京第1版

1956年12月北京第1次印刷（0001—7,600冊）

內 容 提 要

本書是高等工業學校動力工程院系“發電廠鍋爐設備的運行”課程的教材，也可作為提高發電廠鍋爐分場運行人員技術水平的讀物。

本書譯本分上、下兩冊出版。上冊包括鍋爐分場的組織、制度、運行通則、事故處理、燃料和水的性質、煤粉製造以及燃燒室的運行等；下冊則包括鍋爐的受熱面、輔助設備、爐膽、管道、配件等的運行，直流式鍋爐的運行特點，鍋爐金屬的腐蝕以及鍋爐在異常情況下的運行等。

✱

В. А. ГОЛУБЦОВ П. П. ЕЛИЗАРОВ
ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ
ГОСЭНЕРГОИЗДАТ МОСКВА 1950

發電廠鍋爐設備的運行 下冊
根據蘇聯國立動力出版社 1950 年莫斯科版翻譯
韓士信 陳 珩翻譯 陳 珩校訂

✱

451 R 102

電力工業出版社出版（北京府右街26號）
北京市書刊出版業營業許可證出字第052號

北京市印刷一厂排印 新华書店發行

✱

787×1092¹/₂₅ 開本 * 11¹/₂ 印張 * 241 千字 * 定價(第10類) 1.40 元

1956 年 12 月北京第 1 版

1956 年 12 月北京第 1 次印刷 (0001—7,600 冊)

原 序

热力发电厂的运行問題在社会主义国民經济中具有巨大的意义。由于苏联热力发电厂的运行技术水平高，所以在經濟性、生产量和可靠性方面的指标都大大超过国外。

然而，关于运行的科学还没有提高到所需要的水平，运行工作主要基于操作人員在设备投入运行后所取得的經驗和經历来进行的。在很多情况下，这要为年輕的專業人員造成困难，要耗費很多时間来获得熟練程度，有时要以造成生产上的錯誤作为先决条件。

本書拟在一定程度上弥补这个缺陷，供高等学校动力工程各專業作为“发电厂鍋爐设备的运行”課程的教学用書。这是对运行問題广泛地作系統性分析和綜合敘述的初次嘗試；它基于正式頒布的条例、規程和規則，还有运行和实验的数据，这些数据是作者由参考文献和发电厂及苏联各科学研究机构的表报及本人的生产經驗蒐集而得的。

由于近年来苏联的鍋爐技术蓬勃發展，特别是利用了高規范的蒸汽，又由于要在本書中列入关于鍋爐运行的最新資料，就使作者面临着非常复杂而重要的問題。問題的复杂性、当前問題的多样性以及現場运行条件的种种不同，就使得很难把数千技术專家在生产方面的运行經驗全部包括在內。所有这些，可能就是在本書中發生个别缺陷和不足的原因；所有同志的指正和关于本書的意見，作者們都將欣然接受，并在本書今后出版时考虑。假如本書中所列的这些資料能帮助學習者及青年專業人員更快些在生产方面登堂入室及掌握生产技术，那末作者的任务就算完成了。

本書的总的結構和宗旨，适应于作者自1942年起在萊騰列宁勳章的莫斯科莫洛托夫动力学院講授鍋爐設備課程时的教学大綱。

由于本書的宗旨如此，故对某些章节进行了一定的扩充。其中像关于水質管理和燃料的問題只是順便闡明的，因为在莫斯科动力工程学院內，這個問題是以專門的課程來講授的。为了同样的原因，在書

中并未闡明計劃和經濟等問題，這些問題和其余一些問題同樣也是在專門的課程中研究的。設備的修理問題只是極簡短地述及，而且只是由主觀的觀點來談，因為我們認為，修理問題應該和安裝問題放在一起，在專門的書籍中討論比較適當。

本書經過蘇聯科學院通訊院士 M. A. 斯狄利柯維奇教授和 Я. М. 奧斯特洛夫斯基工程師兩位詳細審閱，他們對本書提出很多寶貴意見和指示，都由作者們以極誠懇的感激接受了。

本書經過莫斯科動力工程學院教授會部分會員討論：Л. И. 凱爾采里，А. П. 柯瓦列夫，Э. И. 羅姆，А. К. 達叶夫，М. М. 畢希柯夫，Е. П. 西洛夫；蘇聯國家地區發電廠及綫路改進局的：Д. И. 庫西明，В. Н. 諾叶夫，М. Я. 薩爾金；А. М. 柯瑪洛夫，Н. Ф. 奧西保夫斯基等還有全蘇熱工研究所的 С. Я. 柯爾尼茨基和 А. И. 柯列林等也給予很多寶貴的指示，這些指示在書中都考慮進去了。對於上列所有人士，作者們都深深地致以謝忱。

作者們對 А. Н. 瑪密脫在詳細校訂及修改第二十五章時所給予的幫助深深感謝，並對 Т. X. 瑪古洛夫在參與修正書中最難各章之一（第二十六章）時所給予的幫助致以特別的謝意。

作者們對於 С. В. 噶爾都格在編輯本書和準備出版時所完成的巨大而複雜的工作，表示特別的感激。

作者們的分工情況如下：

第一、二、十一、二十四、二十五和二十六章以及緒論，是 B. A. 郭魯勃佐夫所著。

第十二及十五章是由作者們共同寫作和修正的。

第三至十章、第十三、十四章、第十六至二十三章都是 П. П. 叶利扎洛夫所著的。

作 者

目 录

原 序	
緒 論	1
第一章 鍋爐分場运行組織的基本原則	3
第 1-1 节 总 論	3
第 1-2 节 热力发电厂的組織機構和各分場間的关系	3
第 1-3 节 鍋爐分場的組織機構	7
第 1-4 节 值班人員組織	9
第 1-5 节 值班人員的職責	10
第 1-6 节 工作人員的資格和值班人員的任用	17
第 1-7 节 交班与接班	18
第 1-8 节 發生事故时值班人員的職責	20
第 1-9 节 值班人員知識的定期測驗	22
第 1-10 节 影响值班人員人数和提高劳动生产率的因素	23
第二章 檢修組織	27
第 2-1 节 总 論	27
第 2-2 节 檢修的分类及項目	28
第 2-3 节 檢修組織	29
第 2-4 节 檢修計劃	30
第 2-5 节 决定檢修工作量的一些因素	32
第 2-6 节 进行檢修前的准备工作	35
第 2-7 节 檢修后的检查工作及验收	39
第三章 鍋爐分場的一般运行規則及鍋爐設備的管理方法	40
第 3-1 节 鍋爐分場的一般运行規則	40
第 3-2 节 鍋爐設備的运行管理	42
第四章 鍋爐分場在运行时的技术監察	44
第 4-1 节 技术監察的對象及檢查的儀器	44
第 4-2 节 技术監察、統計及表报	51

第五章 鍋爐機組的技術經濟指標、特性曲綫和熱平衡	52
第 5-1 節 技術經濟指標	52
第 5-2 節 鍋爐機組的熱平衡	59
第 5-3 節 鍋爐機組特性曲綫(試驗)的繪制和制圖	61
第六章 鍋爐運行方式的指標	63
第七章 確定運行方式的方法和鍋爐之間負荷的分配	63
第 7-1 節 確定運行方式的任務	68
第 7-2 節 參加運行的鍋爐數目的選擇	69
第 7-3 節 鍋爐之間負荷的分配	72
第八章 鍋爐的啓動和停止	83
第 8-1 節 鍋爐機組保持在非工作狀態	83
第 8-2 節 鍋爐的準備啓動、升火和併入運行	85
第 8-3 節 汽鼓式高壓鍋爐的啓動特點	91
第 8-4 節 鍋爐的停止(停爐)	94
第九章 鍋爐設備在規定工作方式下的運行	95
第 9-1 節 保持鍋爐蒸發量符合負荷曲綫	96
第 9-2 節 執行正常的給水方式	97
第 9-3 節 保持規定的汽壓和汽溫(蒸汽規範)	102
第 9-4 節 鍋爐設備煙氣通道的監督和維護	103
第十章 鍋爐的事故和有關的處理方法	111
第 10-1 節 重要事故和普通事故的定義與分類	111
第 10-2 節 由於給水不正常所引起的事故	115
第 10-3 節 由於過熱汽溫與額定值(給定的)之間 有偏差所引起的事故	117
第 10-4 節 鍋爐設備中的水沖擊	118
第 10-5 節 鍋爐煙氣通道內發生的事故	119
第 10-6 節 鍋爐管的損壞	120
第 10-7 節 鍋爐連接部分的密封損壞	122
第 10-8 節 鍋爐配件的故障	123
第 10-9 節 鍋爐吸風力不足	124
第 10-10 節 爐牆損壞以致鍋爐的運行失常	125
第 10-11 節 一般性的事故	125

第十一章 燃料和水的品質及成分对鍋爐运行的影响	128
第 11-1 节 鍋爐的燃料	128
第 11-2 节 水质管理对鍋爐机组工作的影响	142
第十二章 煤粉制造設備的运行	151
第 12-1 节 煤粉制造設備运行的任务	151
第 12-2 节 煤粉的細度	152
第 12-3 节 磨煤机的磨煤出力	151
第 12-4 节 磨煤机的铁工能力	159
第 12-5 节 降低制造煤粉的電耗	160
第 12-6 节 煤粉的爆炸性和防爆方法	163
第 12-7 节 磨煤系統漏入空气的影响	165
第 12-8 节 煤粉制造設備的警戒	170
第 12-9 节 煤粉制造系統的全屬磨損	178
第 12-10 节 烘乾-磨煤設備系統的启动和停止	180
第 12-11 节 結 論	181
第十三章 燃燒室的运行	182
第 13-1 节 燃燒室运行工作的投入指标	182
第 13-2 节 帶有鏈条爐排及層燃用塊狀泥煤的燃燒室的运行	188
第 13-3 节 帶有鏈条爐排及用塊狀泥煤和焦炭 泥煤的混合式燃燒室的运行	195
第 13-4 节 燒煤的鏈条爐的运行	200
第 13-5 节 鏈条爐排的故障及其消除法	203
第 13-6 节 鏈条爐排機構的管理和維護	211
第 13-7 节 塞爾什涅夫式浮懸燃燒式燃燒室及豎井 磨煤机式燃燒室的运行	212
第 13-8 节 用粉狀燃料的浮懸燃燒式燃燒室的运行	229
第 13-9 节 構造因素对煤粉爐工作的影响	233
第 13-10 节 煤粉爐的管理	247
第 13-11 节 煤粉爐的結渣和防止的方法	254
第 13-12 节 液態除渣式燃燒室的运行	265
第 13-13 节 結構因素对液態除渣式燃燒室运行的影响	275
第 13-14 节 液態除渣式燃燒室的管理工作特点	278
第 13-15 节 煤氣爐的运行	279
第 13-16 节 煤粉-煤氣燃燒室的运行	288
第 13-17 节 燃用液体燃料的燃燒室的运行	291

目 录

第十四章 鍋爐蒸發面的工作	285
第 14-1 节 鍋爐蒸發面的作用及其維護管理問題	285
第 14-2 节 蒸發面的工作条件及特性	295
第 14-3 节 鍋爐設備管子系統(水冷壁管及沸騰管)的損坏分析	300
第 14-4 节 鍋爐汽鼓的工作特性。蒸汽的分离	314
第 14-5 节 对汽鼓及联箱工作的監察	318
第 14-6 节 鍋爐汽鼓的損坏	321
第 14-7 节 鍋爐設備的清除及进行一些修理工作	325
第十五章 蒸汽过热器的运行	339
第 15-1 节 蒸汽过热器的作用及它的运行条件	333
第 15-2 节 蒸汽过热器的管壁温度条件及蒸汽过热器故障的防止	341
第 15-3 节 汽溫調節器的工作	346
第 15-4 节 蒸汽过热器的冲洗	348
第十六章 省煤器的运行	350
第 16-1 节 省煤器的工作特性	350
第 16-2 节 省煤器在正常工作条件下的管理	352
第 16-3 节 省煤器工作失常的原因及預防的措施	353
第 16-4 节 省煤器管子事故和消除事故的方法	355
第 16-5 节 省煤器的修理	357
第十七章 空气預热器的运行	358
第 17-1 节 空气預热器的工作条件	358
第 17-2 节 某些型式的空气預热器的运行特征	364
第 17-3 节 空气預热器事故	364
第 17-4 节 空气預热器的修理	365
第十八章 爐牆的运行	371
第 18-1 节 爐牆的工作条件	371
第 18-2 节 爐牆附件在工作中的特性	377

第 18-3 节	爐牆材料的某些特性和驗收时所提出的一些要求	385
第 18-4 节	爐牆材料的管理、砌磚的施工过程以及爐牆的维护	389
第十九章	吸、送風設備的 运行	394
第 19-1 节	吸、送風設備的工作条件	394
第 19-2 节	吸、送風設備的風量及風压調節方法	398
第 19-3 节	吸風机的维护与檢修	401
第二十章	除塵設備的 运行	421
第 20-1 节	除塵器的工作条件	421
第 20-2 节	干式机械除塵器的工作情况	423
第 20-3 节	电气濾塵器的工作情况	425
第 20-4 节	潮式除塵器的工作情况	429
第二十一章	除灰設備的 运行	430
第 21-1 节	除灰設備的运行通則	430
第 21-2 节	灰車除灰	431
第 21-3 节	低压水力除灰	432
第 21-4 节	在發電厂範圍內的水力运灰	435
第 21-5 节	在發電厂範圍內的高压水力运灰	437
第二十二章	鍋爐分場管道的 运行	438
第 22-1 节	对管道的维护	438
第 22-2 节	管道的啓用和关断	443
第 22-3 节	蒸汽管及水管的损坏	446
第 22-4 节	管道的修理和墊料的更換	452
第二十三章	配件的运行	459
第 23-1 节	运行上对配件所提出的要求	459
第 23-2 节	鍋爐給水系統的配件	463
第 23-3 节	用于蒸汽的配件	464
第 23-4 节	鍋爐的輔助配件	466
第 23-5 节	安全門	467
第 23-6 节	檢查-測量 仪器	470
第 23-7 节	鍋爐配件的檢修	474
第二十四章	直流式鍋爐运行的主要特点	481
第 24-1 节	給水問題	482

第 24-2 节	煤粉制造和燃烧室燃烧过程	435
第 24-3 节	鍋爐的启动	436
第 24-4 节	过热温度的调节	430
第 24-5 节	负荷的提高及减低	433
第 24-6 节	停爐	434
第 24-7 节	直流式鍋爐受热面的损坏	437
第 24-8 节	检查-测量 仪表	500
第二十五章	鍋爐金屬的腐蝕	503
第 25-1 节	腐蝕的一般概念及其分类	503
第 25-2 节	金屬电化学腐蝕的实质	506
第 25-3 节	氧的侵蝕作用	514
第 25-4 节	氢离子的浓度, 作为腐蝕的因素	516
第 25-5 节	不同鹽类对于腐蝕过程的影响	516
第 25-6 节	大气腐蝕	518
第 25-7 节	給水管路和省煤器的腐蝕	519
第 25-8 节	鍋爐设备后部受热面的腐蝕	521
第 25-9 节	“停爐时的腐蝕”	522
第 25-10 节	給水泵的腐蝕	523
第 25-11 节	凝結水管路的腐蝕	524
第 25-12 节	苛性在氨的作用下腐蝕	525
第 25-13 节	化学的腐蝕	525
第 25-14 节	由于过度受热及汽、水混合物的分层及爐水的过分汽 化所引起的鍋爐管和水冷壁管的腐蝕	527
第 25-15 节	結晶間的腐蝕和脆裂	530
第 25-16 节	对鍋爐金屬腐蝕的监督	537
第二十六章	鍋爐在不符设计时所預計的条件下的运行	538
第 26-1 节	总 論	538
第 26-2 节	鍋爐机組負荷的变动	539
第 26-3 节	給水温度的变动	546
第 26-4 节	鍋爐机組負荷和給水温度同时变动	553
第 26-5 节	燃燒室內过剩空气系数的变动	554
第 26-6 节	鍋爐机組烟道內漏入空气量的变动	557

第 26-7 节	燃料的灰分变动	561
第 26-8 节	燃料的水分变动	562
第 26-9 节	燃料的品种变动	564
第 26-10 节	具有中间储粉仓的煤粉制造系统运行情况的变动	565
第 26-11 节	各种工作条件同时变动的影响	568

緒 論

在十月社会主义革命以前的俄国，只有为数不多的小型发电厂，所装鍋爐的受热面积不大于 500 公尺²、工作压力在 13—15 大气压間。发电厂的汽輪發电机組容量，大多数在 2000—3000 瓦的範圍內，最大不过 5000 瓦，而且这样的汽輪發电机組只是裝置在一两个发电厂內。发电厂所用的燃料，不是重油就是高發热量的烟煤（往往使用来自英国的进口燃料，例如列宁格勒的发电厂）。只有一个发电厂曾用含水分 30—37% 的塊状泥煤来作为燃料。特别是，当时供应这发电厂全套设备的德国厂家竟不能自行設計燃燒泥煤的燃燒室，而這些燃燒室是由俄国的工程师来設計和裝置的（洛姆沙柯夫式燃燒室、柯瓦利斯基式燃燒室、斯哲班諾夫式燃燒室和彼得洛夫式燃燒室）。鍋爐的單位蒸發量是不大的，即使在用很好的泥煤时（含水分 33%）也不超过 12—15 公斤/公尺²·小时。一般的运行水平是很低的。往往在鍋爐上除了压力表和水位玻璃以外就没有任何测量仪表了；对于司爐和鍋爐房的其他工作人員，也没有什么規程；对于工作人員的培訓，誰也不来关心，司爐只是根据他自己在鍋爐房多年积累的經驗来取得司爐資格。灰和渣的运出完全是借人力用灰車来进行的，在灰槽內的工作条件是極端艰苦的。在鍋爐房本部內不但没有任何通風设备，而且甚至鍋爐房結構方面連透气的条件也未顧到。凡此种种，再加上广泛采用人工加燃料的爐柵，使鍋爐房工作人員的劳动非常辛苦，而且对身体極其有害。只有十月社会主义革命才为苏联的动力工業發展創造了条件，而只有在苏联才会显现并且实现列宁的偉大的全俄电气化計劃。

所有苏联的动力工業都是要从头創立的，从研究发电厂的型式和布置开始，要把它們裝备起来，培养管理的干部，解决燃用低質燃料的問題，最后还要研究动力事業管理局的組織系統，职务范围，技术規程和技术表报。