

高等学校教学用书

机车运用及机务设备

第二卷

H·A·索哈切夫斯基 著

人民铁道出版社

高等学校教学用书

機車运用及机务設備

第二卷

机 务 設 备

H·A·索哈切夫斯基 著

唐山鐵道学院蒸汽機車業務教研組 合譯
牟 傳 文 張 海 峯

唐山鐵道学院蒸汽機車業務教研組 总校

人 民 鐵 道 出 版 社

一九五八年·北京

本書为「機車运用及机务設備」教程的第二卷。在本卷内介紹了各种机务設備，列举了机务段机械設備、台位、整备設備及其他設備需要量的計算方法。

原書經苏联高等教育部批准作为鉄道学院教学参考書。

本書还广泛适用于鉄路机务部門各級領導干部、工程師、技術員和其他有关工作人員参考。

第一章和第二章为牟傳文、張海峯譯；第三章以后为唐山鉄道学院蒸汽機車業務教研組譯。

機車运用及机务設備 第二卷

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЛОКОМОТИВОВ
И ЛОКОМОТИВНОЕ ХОЗЯЙСТВО

苏联 Н.А. СОХАЧЕВСКИЙ 著

苏联国家鉄路運輸出版社 (1950年莫斯科俄文版)

ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ

Москва 1950

唐山鉄道学院蒸汽機車業務教研組

合譯

牟傳文 張海峯

唐山鉄道学院蒸汽機車業務教研組

总校

人民鉄道出版社出版

(北京市霞公府17号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第016号

新华書店發行

人民鉄道出版社印刷厂印

(北京市建国門外七聖廟)

書号966 开本787×1092 $\frac{1}{16}$ 印張22 $\frac{1}{2}$ 插頁1 字數152千

1958年6月第1版

1958年6月第1版第1次印刷

印數0001—300册 定价(10) 3.20元

目 录

著者的話	1
第一章 向蒸汽機車鍋炉的水锈及腐蝕現象作斗争。蒸汽機車的洗炉	3
§ 1 概 論	3
§ 2 水的鍋內处理及機車鍋炉的放水	4
§ 3 給水和鍋水水質的化学分析	7
§ 4 機車洗 炉	8
§ 5 溫水洗炉的热平衡	18
§ 6 溫水洗炉的設 备	19
§ 7 蒸汽機車的有火点火法	26
§ 8 蒸汽機車的無火始动法	31
第二章 机务段台位和工場的設 备	46
§ 9 概 論	46
§10 機車庫的型式及其特点	47
§11 机务段機車庫型式的选 擇	50
§12 机务段機車庫的主要尺 寸	53
§13 蒸汽機車机务段台位的專業化及其需要数的計 算	62
§14 电力牵引和內燃機車牵引时台位的專業化及其需要数的計 算	67
§15 蒸汽機車机务段的生產房屋和輔助房屋及其相互佈置的原 則	68
§16 电力機車和內燃機車机务段的生產与輔助房屋及其相互位 置	72
§17 蒸汽機車机务段对于內燃機車和电力牵引的适应 性	75
§18 机务段各生產房屋及輔助房屋佔用面积的扩展标准及其概算單 位	79
§19 机务段車庫的建築要 素	87
§20 蒸汽機車架修車 間	93
§21 电力機車和摩托車輛的架修車 間	95
§22 內燃機車第一和第二定期修理車 間	96
§23 蒸汽機車洗修車間及各种機車的檢查台 位	96
§24 机务段的管路 網	97
§25 机械分 間	98
§26 鍛工分 間	105
§27 煮洗分 間	114
§28 烟管过热管分 間	117
§29 輪箍分 間	123
§30 澆鑄分 間	127

§31 鋼工白鐵工分間	129
§32 焊接分間	130
§33 制動-附件分間及試驗分間	133
§34 空氣壓縮機分間	140
§35 鼓風機分間	144
§36 鉗鉗分間	145
§37 鉗工備品分間	150
§38 木工油漆分間	150
§39 設備修理分間	150
§40 電工分間	151
§41 工具修理及工具分發分間	151
§42 備品及材料庫	157
§43 機務段化驗室	158
§44 蒸汽機車工具分間	158
§45 冷凝器修理分間	158
§46 濾油綫及過濾器填料的加工分間	159
§47 蒸汽機車排煙汽輪機及通風汽輪機修理分間	159
§48 機務段各車間及分間的起重運輸設備	159
§49 蒸汽機車段修時使用的移動式機床、某些儀器和工具	173
§50 電力和內燃機車牽引時機務段的工場	179

第三章 機車整備設備 187

§51 意 識	187
§52 燃料供應，燃料場的分類，它的分佈與設備	188
§53 燃料場的燃料儲存條件	197
§54 燃料場的燃料儲備量	203
§55 煤場工作機械化	205
§56 蒸汽機車的給煤	216
§57 煤的混合	247
§58 向蒸汽機車供應木柴用的設備	253
§59 供應機車石龍用的設備	257
§60 燃料場的防火措施	258
§61 清灰、清灰渣及灰渣分類的設備	259
§62 機務段的給砂業務	274
§63 沖洗-放水場的設備	288
§64 檢查台位及檢查溝	292
§65 機務段給油業務的設備	293
§66 蒸汽機車轉向設備	301
§67 各項整備作業同時進行的設備	307

第四章 铁路沿线蒸汽机车机务段的分佈与段内设备的平面佈置	300
§68 沿线机务段的分佈与担当交路的选 擇	309
§69 站场内机务设备的分佈及牵引区域和到發場的关系	313
§70 机务段配 綫	314
§71 在机务段場地内各种机务设备的相互位 置	316
第五章 机务段的衛生技术設 备	322
§72 机务段的採 暖	322
§73 机务段房屋通 風	339
§74 人工照 明	349
§75 自然照 明	352
第六章 机务段的动力業務	358
§76 电能及热能的消耗者(用戶)及其来 源	353
§77 当地动力资源的利 用	355
第七章 机务段業務的一般問 題	363
§78 机务段的养护及蒸汽機車業務上的冬季准 备	363
§79 机务段業務活动的考察和分 析	365
§80 各种機車的机务段的防火設備及防火措 施	366
§81 各种机务段内安全技朮的主要措 施	370
§82 改建机务段时机务设备的設計特点	271
第八章 防止大事故和重大事故的措施及救援列車的組 織	375
§83 防止列車大事故和重大事故的基本措 施	375
§84 救援列車的裝备及工作方 法	376
附录	
1. 蒸汽機車机务本段的基本設備、輔助設備及起重運輸設備的大概需 要 量	378
2. 考察及分析机务段業務活动时所必須考核的問題的一 覽 表	384

著者的話

本書「机务設備」是作为鐵道運輸学院机械專業学生用的参考書而編写的，这是「機車运用及机务設備」教程的第二部分。

教程的內容符合於1950年交通部教育总局批准的「蒸汽機車綫業務」課程的教學大綱。

書中除敘述和計算部分外，还包括了畢業設計所需要的許多标准数据。这些标准都是从全苏鐵道運輸設計事務所的資料中蒐集的，並根据1949年交通部高等技术学校畢業設計會議的決定而列入本書的。

由於教學大綱包括的問題广泛多样，而書的篇幅有限，所以不可能在各章节內都包括計算資料和更完整地敘述所有構造，並且著者還必須去引用現有的文獻、国家标准(ГОСТ)、交通部机务总局印發的職務細則和圖冊等。这类資料有：採暖、照明、通風、給砂、風管的計算，一系列的热力計算，修理機車時所用儀器和工具的說明，以及某些混煤标准和煤耗量标准等等。關於許多現有的陈旧和低效率的蒸汽機車机务設備，書中也沒有敘述。

例如，屬於这些設備的有：各种旧式的蒸汽機車上煤用的起重機，柱塞式液壓落輪起重機及風動轉盤等。

与此同时，著者曾尽力收集了祖国蒸汽機車机务方面的工程師、專家З·И·穆日奇科夫，К·М·斯科罗特涅夫，В·С·阿廖什金，Г·С·郭米里西，П·В·捷姆佐夫，И·А·庫恩金，Д·Н·茲那綿斯基，В·А·柴克列涅夫，В·П·巴本科等同志在实际設計和合理化建議方面所創造和提出的許多新資料。

为了介紹和部分地进行分析批判，对外國鐵路实际使用的一些最典型的設備也作了敘述。

書中簡略地介紹了在各种机务段条件下採用陽極机械磨刀、零件高週波淬火、以院士Е·О·巴頓命名的烏克蘭鉚接学院所創造的自动鉚接法、噴金技术以及設置移动式火箱水牆的方法來提高在定置条件下的機車鍋爐蒸發率等問題。

这些問題的更詳細的闡述屬於另外一些專業課程的範圍，本書中沒有加以發揮。

書中包括了關於机务段利用当地动力(水、風、太陽輻射热)的章节，因为，这些問題對於鐵路運輸具有重大的技术經濟意义。

書中以很少的篇幅敘述了電力牽引和內燃機車牽引方面的機車設備問題。在這一部分里，僅僅涉及了這些機車段的設備特點。第50節是根據З·Е·多琴科副教授的手稿材料編寫的。

在選擇本書的某些說明資料方面，工程師К·М·斯科羅特涅夫，В·И·穆日奇科夫，Е·И·馬斯洛夫，Г·И·梅爾尼科夫，И·А·庫恩金，Б·П·巴本科，С·С·烏沙科夫，В·И·羅沙克，В·Е·黎雪特尼科夫等同志曾對著者給與幫助，僅對他們表示感謝。

著者認為必須提及，列寧格勒鐵道學院以П·В·斯米洛夫副教授為首的「機車車輛運用」教研室和莫斯科機電運輸工程學院的「機車車輛運用」教研室曾對本書草稿進行了極為詳細的審查，著者對這些教研室的全體同志深致謝意。

第一章 向蒸汽機車鍋爐的水銹及腐蝕現象作斗争。蒸汽機車的洗爐

§1. 概 論

在水工艺学課程中詳細講述了天然水的水質和成份的問題，將水中雜質加以分類，說明了水銹形成的过程及其对热傳導及鍋爐金屬的影响，研究了鍋水起泡沫和汽水共騰現象以及水的清潔和处理方法等，因此本書對這些問題不再进行研究。

機車鍋爐用水是否适宜，及其处理方法，根据水的分析資料而定。

由分析可确定：悬浮物質与溶解物質的含量、鈣、鎂、氯化物、鉄、鋁、硫酸、碳酸、矽酸、有机物的含量，硬度与可氧化的程度等。总硬度不大於 15° 、悬浮物含量不大於100毫克/公升、可氧化的程度（按氧來說）不大於15毫克/公升、矽酸含量不大於20毫克/公升的水，可以不經預先軟化即供給機車鍋爐使用。溶解鹽类（尤其是形成水銹的鹽类）的量以及气体、氯化物、矽酸鹽应尽可能少。也不宜有有机物質和礦物質的机械混合物。硬度 $2\sim 3^{\circ}$ 的天然水必須施行鍋內处理，硬度大於 15° 的水还要預先施行鍋外处理，然后再在鍋內处理（当鍋外处理不能得到足够低的硬度时）。

天然水中的混合物以各种不同形式影响着鍋爐及其工作。不溶解的部分在鍋爐中沉淀成泥。形成水銹的鹽类主要是鈣与鎂的碳酸鹽及硫酸鹽。水銹使热傳導惡化，增加燃料的消耗，引起鍋釜金屬的过热，促使其膨出和發生裂紋等等。

除水銹外，引起鍋爐过早损坏的还有酸类、鹼类、溶解在水中的氧、二氧化碳、硫化氢以及引起鍋釜金屬及鍋爐其他部分腐蝕的动植物有机体的分解物。

尽力保持鍋爐在清潔状态（沒有水銹），保持鍋水适当的鹼度和一定的相对侵蝕性（比值 $\frac{Cl}{\text{含鈉量}}$ ），採取旨在保証減少鍋爐各部分的变形或排除溶解在給水中的气体的一系列措施，都可以大大地減少鍋爐金屬的腐蝕。屬於这种运营措施的有：遵守機車鍋爐減温和点火的規則，使鍋爐的温度不致急剧变化，預热煤水車中的水，採用把水噴進給水包的方法向鍋爐上水等。

水的鹼性大和水中有油脂及泥垢，能使水起泡沫，当开放調整閥时，泡沫就和悬浮物一起进入过热管中，在里面蒸發而污損过热管，同时降低蒸汽的过热温度，

並引起过热管的过早损坏。

對於調整閥裝在过热器之前的機車，如水进入过热管内，是特別危險的。因为水在过热管中蒸發，即使調整閥关闭，也会引起機車自动移动。此外，汽水共騰过甚时，在开放調整閥时水表显示的鍋炉水位就不正确，而比实际水位偏高。这时必須用驗水閥檢查水位，以免鍋炉缺水而露出內火箱頂板。汽水共騰时，常有水进入汽室和汽缸的情况，污損其內部，而引起拉伤事故。为了軟化水質而做的水的預先处理具有重大意义，因为这样可以改善機車工作条件，延長鍋炉各部分的使用期限，並大大降低鍋炉的修理費用。

正确施行水的鍋外处理，可以免除機車鍋炉中的汽水共騰現象。

§2. 水的鍋內处理及機車鍋爐的放水

苏联铁路广泛採用了水的鍋內处理。

由於給水中塩类成份的多样性，並隨一年四季而变化，以及機車工作地区的特殊条件，必須以实用的热工化学試驗对每一交路規定軟水剂的定量、鍋炉水質的指标标准（鹼性、氯化物等）及鍋炉放水制度。

機車鍋炉普通使用的軟水剂是一种所謂三磷混合物，由下列成分組成：磷酸三鈉或磷酸二鈉，氫氧化鈉及有机膠質（單宁、亞硫酸纖維或褐煤、泥煤中的鹼質提煉物）。

將軟水剂制成固体状态时，則由下列成分配制：磷酸三鈉或磷酸二鈉，氫氧化鈉，碱灰及有机膠質。投入鍋炉的軟水剂能防止鍋炉內水鏽的生成，把沉淀的塩类分解成泥垢，在鍋炉定期放水时排出去。軟水剂也能逐漸破坏鍋炉中旧有的水鏽。

固体氫氧化鈉是用化学和电解方法制成的工業用苛性鈉。液体氫氧化鈉是在电解氯化鈉时由於分溜溶液而得的工業用苛性鈉溶液。氫氧化鈉可以預防鍋炉內部水鏽的生成。鹼灰也是一种鹼質，但比氫氧化鈉力量弱。磷酸三鈉是一种結晶体，能在鍋釜上形成薄膜，防止金屬腐蝕，並能防止鍋炉內部水鏽的生成。單宁和亞硫酸纖維能更好地促使水鏽分解为沉淀物，吸收溶解在水中的氧，並減輕鍋炉金屬的腐蝕。为了規定軟水剂的正确份量，必須了解每一牽引交路用水的平均总硬度。例如，假若機車在机务本段上水30立方公尺，其总硬度是7°；离开本段后在第一个給水站补水25立方公尺，其硬度是18°；在第二个給水站补水25立方公尺，其硬度是12°，則其平均硬度是：

$$\frac{7 \times 30 + 18 \times 25 + 12 \times 25}{30 + 25 + 25} = 12^\circ。$$

表1及表2列举了交通部蒸汽機車机务总局所推荐的軟水剂的配合定量。

使用固体磚形軟水混合剂非常方便。为了制成磚形，混合剂的成分中必須加入

一 号 軟 水 剂

表 1

軟水剂的成份	水的平均总硬度, 以度計					
	5度以下	5~10	10~15	15~20	20~25	25~30
磷酸三鈉 (加入煤水車的每吨水所用的克数)	10	15	20	25	35	45
氫氧化鈉 (加入煤水車的每吨水所用的克数)	10	20	30	40	50	60
碱灰	平均永久硬度每1度用6克					
有机膠質: 單宁或亞硫酸纖維, 或由褐煤、泥煤中的鹼質提煉物 (加入煤水車的每吨水所用的克数)	5	5	5	5	5	5

註: 在固体軟水剂中使用碱灰。

碱灰, 在压型机中压成。軟水混合剂的磚形塊可以有各种不同的定量。磚形塊放在煤水車的濾水網內, 上水时即在那里溶解。

二 号 軟 水 剂

(制造固体軟水剂时使用)

表 2

軟水剂的成份	水的平均总硬度, 以度計					
	5度以下	5~10	10~15	15~20	20~25	25~30
磷酸三鈉	10	15	20	25	35	45
氫氧化鈉	3	5	7	9	12	15
碱灰	22	30	38	46	53	65
有机物質	5	5	5	5	5	5
加入煤水車的每吨水所用的总克数	40	55	70	85	105	130

按期正确地进行鍋炉放水也具有重大的意义。

鍋炉放水的目的是: 排除鍋炉中由於使用軟水剂而生成的泥垢和脫落的水鏽, 清除髒污的鍋水和保持水中固定的含鈉量及鹼度, 排除水面的油脂和細小的悬浮泥垢顆粒。

正确地定时地进行鍋炉放水, 可以提高机車的洗修走行公里。

在鍋炉放水时, 泥垢塊和脫落的水鏽沉淀到鍋炉下部, 定时地經設在机車鍋炉外火箱飯上的放水閥排出去。为了增加泥垢的排除量和減少水的消耗量, 應該在机車上使用泥垢收集器。

在水面上的油脂、泡沫以及細小的泥垢悬浮物應該經由按裝在鍋胴側面的上部放水閥排出去。

鍋爐放水，無論在運行中或在停車期間都可以進行。最初在運行中採用鍋爐放水，是根據我國先進司機奧格涅夫同志的倡議。

我國鐵路先進司機魯寧、巴巴文、布里諾夫、奧烏相尼柯夫、齊克拉烏爾、斯切潘諾夫及其他許多同志的工作經驗證明：機車在給汽運轉時進行鍋爐放水會得到良好的效果，因為這時候由於劇烈的蒸發，鍋水中分離上升的蒸汽微粒迫使泥垢處於懸浮狀態，在這種情況下，泥垢容易被水包住，而和水一起被吹到外部。因此，目前機車在運行中進行鍋爐放水已極為普遍。

如果鍋爐放水閥有通到司機室和機車走鈑上的傳動裝置，並且可以靈活地關閉，就可以在運行中進行鍋爐放水。

鍋爐放水要這樣進行：開啓每一放水閥三次或四次，每次5~10秒鐘，再將其關閉10秒鐘；放水閥開啓要急速，以便更劇烈、更徹底地吹出泥垢，但關閉時要緩慢，以防水力沖擊。

鍋爐上有數個放水閥時，從按裝在外火箱喉鈑的前方放水閥起開始放水，然後依次經由外火箱側鈑的各個放水閥進行放水。外火箱兩側鈑設有四個放水閥時，按交叉順序依次放水，這樣可以更好地清潔鍋爐內外火箱鈑間的全部空間。運行中的鍋爐放水要在汽壓充足時進行，同時，放水前的鍋爐水位應比水表的一半高出3~4公分，放水時鍋爐的給水裝置要關閉。放水時不向鍋爐給水，以免在這時候引起鍋爐各部分的附加應力和破壞鍋水中泥垢的懸浮狀態。必須尽可能頻繁地進行鍋爐放水，每次的放水量按水表不應超過3~4公分。

機車經過旅客上下車的地点和進行綫路工作的地方，以及和隣綫上的列車交會時，禁止進行鍋爐放水。有復綫時，不應該把鍋爐中的污泥吹在隣綫上，對於迎面列車說來是上坡道或彎道的地方，以免弄髒軌道而使其他機車在最困難的綫路縱斷面上發生空轉。

停車時的鍋爐放水，照例在專設的場地上進行，場地上裝有防止泥水飛濺的設備。

如果在停車時機車鍋爐經由塞門式放水閥放水，則放水之前必須在放水閥的套管上預先摩上第二個同樣的放水閥，或者連接一個有截斷閥的支管，使鍋爐經由兩個截斷裝置放水。經由一個塞門式放水閥來進行鍋爐放水是危險的，因為堅硬的水鏽塊可能進入閥的塞門孔內，而使閥不能關閉，這樣就可能使內火箱頂板露出水面。

在開始放水之前，首先要檢查放水閥和安全閥，檢驗給水裝置的作用和煤水車及鍋爐中的水量。

停車中的鍋爐放水，應在鍋爐中蒸汽壓力不超過10個大氣壓時進行，並且開始時間不早於上次鍋爐注水以後10分鐘，以使鍋水溫度均勻。停車時的鍋爐放水制度和運行中的一樣。

為了防止煙管、鈑縫、螺撐漏洩，放水後必須在火箱火勢良好的情況下用兩個

注水器交互地向鍋爐內少量注水。

如果機車鍋爐有特殊裝置，能由水面捕集和排出水面的不潔混合物，則經由這些裝置吹出這些混合物。如果機車鍋爐沒有按裝這樣的捕集裝置，則可利用裝在鍋胴側面的溫水洗爐閥。鍋爐的上部放水並不能代替下部放水，仅仅是輔助它而已。

上部放水必須在機車給汽運轉、火箱內火勢良好及鍋爐處於定壓時進行；此時要停止向鍋爐注水。放水前，鍋爐水位要保持在水表的一半，最好是和按裝放水閥的位置取平。放水閥每次開放10~15秒鐘，關閉10秒鐘。上部放水時，鍋爐水位的降低量按水表不得超過1.5~2公分。

鍋爐放水的量，由機務段長根據鍋爐檢查資料和機務段化驗室對該型機車在牽引交路上用水的質和量而做的結論來規定。

需要進行鍋爐放水的區間，要記在運行圖中，並向機車乘务組交代清楚。

段化驗室應該根據鍋水中氯化物含量的不同，經常指示各機車司機增加或減少鍋爐放水的次數。

鍋水中氯化物的含量超過標準時，就需要增加鍋爐的放水次數。水的硬度增加和鍋爐蒸發量增加時，也要增加鍋爐的放水次數。鍋爐放水次數要和鍋爐每次放水所排出的水量互相配合。

根據水的不同硬度，可以按表3所列的參考數據決定鍋爐在一般工作條件下的放水量。

根據交通部蒸汽機車機務總局的指示，凝汽機車的鍋爐放水應該每走行100~120公里進行一次。

鍋爐放水次數和放水量的確定

表3

給水的總硬度，以度計	機車走行如下里程後進行鍋爐放水（運行中放水），公里	在機務本段和折返段的終點站放水	放水總量與鍋爐總蒸發水量之比，%
10以下.....	50~60	在機務本段	4~5
20以下.....	25~40	在機務本段和折返段	6~8
30以上.....	25~30	在機務本段和折返段	8~10

§3. 給水和鍋水水質的化學分析

按時檢查給水和鍋水的水質，對於改進機車運用，延長機車鍋爐使用期限，降低機車的檢修和運用成本，有很大的意義。

水源給水。機務段化驗室應該經常進行水源水樣的化學分析，每月至少要對所有上水地點各取水樣一次，在開始春汛的時候，進入夏天的期間，開始結冰和進入冬天的期間，都要這樣做。每次分析應包括下列數據：硬度（總硬度、暫時硬度、永久硬度，以度計算）；鹼度（碳酸鹽、重碳酸鹽及水化物，以毫克/公升計算）；

氯化物（以毫克/公升計算）；悬浮物（以毫克/公升計算）。

鍋水。为了檢查在運轉途中向機車的煤水車投軟水劑的情況和鍋爐放水的情況，段化驗室應經常地在機車到達机務段後進行鍋水水樣的分析。

分析所取的鍋爐水樣時要決定：硬度（以 $^{\circ}\text{H}$ 計算）；鹼度（含鈉量，以毫克/公升計算）；氯化物含量（以毫克/公升計算）；油脂含量（以毫克/公升計算；對於凝汽機車和設有給水加熱器的機車）；按比重計算的鍋水密度，對於在洗修間走行公里末期，鍋水中的乾燥殘余物通常超過 10.000 毫克/公升的机務段應確定水的密度。

至少在每次運轉後要分析一次鍋水中的油脂含量。將鍋水分析的數據記入段化驗室的記錄簿內。分析的結果由值班化驗員記入司機報單內。同時，當天分析出來的這些數據還要記在机務段的專用黑板上，通知各個乘务組。

§4. 機車洗爐

機車洗爐的目的，是要除去其中的水鏽和泥垢。

洗爐的同時，還清除火箱部分和大小煙管中的煙灰。為了減輕勞動和更好地清除煙灰，可用溫水洒濕火箱蓋。火箱蓋乾燥後，上面的煙灰就開始脫落，並易於用金屬刷子和擦布清掃下來。洗爐是借助於洗爐軟管和特制的噴嘴，用 5 個大氣壓以上的水流噴到鍋胴和火箱的所有可能達到的地方。在用水沖洗的同時，還用特制的鉤鏟和鉄棒除去水鏽。洗爐有三種：冷水洗爐、熱水洗爐和溫水洗爐。蘇聯鐵路主要採用溫水洗爐，有時也用冷水洗爐。溫水洗爐是最完善的，這種洗爐法是在 1932 年根據中央保健與勞動組織研究所工作人員達維德遜、亞科布遜和巴惹諾夫等同志的建議而制定的。現在差不多蘇聯鐵路所有的机務本段都設有溫水洗爐設備。只有在沒有溫水洗爐設備時才使用冷水洗爐法。蘇聯鐵路不使用熱水洗爐法，因為它有許多重大的缺點，將於下面敘述。

冷水洗爐及其技術作業過程和特點

冷水洗爐的技術作業過程如下。

機車進入車庫時，鍋爐中的蒸汽要盡量地少。火箱內停止焚火，關閉爐門及灰箱門。當鍋爐汽壓降至 2~3 大氣壓後，將蒸汽從鍋爐中放出（經安全閥或注水器）。使鍋爐自然冷卻到 30~40°（在這樣的溫度下可以用手觸摸露出的外火箱蓋部分）。這時，比鍋爐水位高的洗爐孔和洗爐塔都要打開。鍋爐冷卻後，將鍋水排入溝中，開放其餘洗爐孔和洗爐塔，使鍋爐在無水的情況下再冷卻一些時間。以後就用水管中的冷水進行洗爐。洗爐的同時，還用機械方法（鉤鏟等工具）清除水鏽。

洗爐後，要檢查洗爐的質量。然後按上洗爐塔，向鍋爐上滿冷水，再進行機車點火。

冷水洗炉有以下重要的缺点。

1. 在鍋水自然冷却过程中，分离出大量水锈状的盐类，它们会变硬，並紧紧地沉积在鍋飯上。
2. 在鍋炉自然冷却和点火时，温度相差很大，在鍋炉的各个不同地点此种温差可达 75° ，对鍋炉状态有不良的影响。此外，鍋飯与洗炉用的冷水的温度差（特别在冬天）也引起鍋炉各部分的有害变形。
3. 由於鍋炉自然冷却的时间長，機車洗修停留时间也就很長，O型機車需要30小时，Э型需要45小时，ФП型65小时。
4. 因为鍋炉蒸汽被放到大气中，热水被放入地溝，所以热损失很大。洗炉后機車点火用的燃料消耗量比温洗的多。

热水洗爐、温水洗爐及其技术作業过程

苏联铁路曾經長期間採用機車热水洗炉法。热水洗炉时，機車进庫后鍋炉中要有标准的汽压，水位也要达到水表的頂部。

蒸汽和水在大多数情况下是分別由鍋炉放出的。蒸汽沿放汽管进入汽水混合器，器中並引入冷水。蒸汽在汽水混合器中凝結，將冷水加热至 $75\sim 85^{\circ}$ 。此热水集在特备的給水箱中，以供洗炉后向鍋炉注水之用。水从鍋炉放出，經過焦炭过滤器，集在另一个洗炉水箱中，作洗炉之用。放完水后，打开洗炉堵，並用 $70\sim 75^{\circ}$ 左右的热进行洗炉。用热水洗炉后，檢查鍋炉，裝上洗炉堵，从給水箱中注入热水，並进行点火。热水洗炉的機車停留时间为 $6\sim 10$ 小时。

热水洗炉有一系列的重大缺点，即：

- а) 鍋炉飯温度很高，不能檢修火箱；
- б) 鍋炉內有大量蒸汽，不能仔細檢查鍋炉內部和檢驗洗炉質量。
- в) 由於鍋炉和洗修車間的温度相差很大，鍋炉有受劇烈冷却的危險，尤其是在冬天；
- г) 点火时，鍋炉各个不同部分的温度差虽比冷水洗炉时小，但还是达到 $20\sim 25^{\circ}$ ，对鍋炉状态有不良的影响；
- д) 对檢修工人和洗炉工人造成困难的劳动条件。

由於上述缺点，不得不採用輪流热水洗炉和冷水洗炉的办法（兩次热水洗炉，一次冷水洗炉）。結果，機車洗修的平均停留时间，對於中小型機車（Э型機車等）是20小时，較大型的機車（ФД，ИО型）則是38小时。这些标准都超过了温水洗炉的機車标准停留时间。

機車的温水洗爐及其办法

进行洗炉的機車，要經過清洗，整備，鍋炉放水，灰箱、煙箱清扫乾淨。保持鍋炉汽压不大於 $5\sim 6$ 个大气压，鍋炉水位不少於水表的 $\frac{2}{3}$ 。機車进庫时，火箱中要

作業名称	小时									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
連接放汽的軟管， 對閉烟筒和灰箱	0 時 15 分									
放汽，將循環管路 加熱並注滿熱水	1 時 30 分	0 時 20 分								
鍋爐循環減溫			3 時 00 分							
打開上部洗爐孔和人孔		0 時 40 分								
放水						0 時 30 分				
打開下部鍋胴洗爐孔、 角部孔和拱磚管孔						0 時 30 分				
洗爐							1 時 30 分			
檢查鍋爐					0 時 15 分	0 時 15 分				
關閉下部鍋胴洗爐孔、 角部孔和拱磚管孔						0 時 30 分				
鍋爐上水							0 時 30 分			
關閉上部洗爐孔和人孔							0 時 30 分			
點火								2 時 30 分		
										11 時

圖1. 3型蒸汽機車溫水洗爐圖

作業名称	小时																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
連接放汽的軟管， 對閉烟筒和灰箱	0 時 15 分																
放汽，將循環管路 加熱並注滿熱水	2 時 15 分	0 時 20 分															
鍋爐循環減溫			5 時 00 分														
打開上部洗爐孔和人孔				1 時 15 分													
放水					1 時 00 分												
打開下部鍋胴洗爐孔、 角部孔和拱磚管孔					0 時 45 分												
洗爐						3 時 00 分											
檢查鍋爐						0 時 15 分	0 時 15 分										
關閉下部鍋胴洗爐孔、 角部孔和拱磚管孔							0 時 45 分										
鍋爐上水								0 時 45 分									
關閉上部洗爐孔 及人孔								0 時 15 分									
點火										3 時 00 分							
										17 時							

圖2. 4型蒸汽機車溫水洗爐圖

有較薄的煤層（50公厘）。

機車火箱中的燃料燃燒過程停止後，灰箱、煙筒、煙箱門、爐門都要緊密關閉，僅在鍋爐冷卻到 50° 以後才允許打開。在一年中的寒冷期間（大氣溫度低於 $+10^{\circ}$ ）洗修車間的大小門戶在整個洗爐過程中都應該緊密關閉。洗爐台位的溫度在冬季應為 $15\sim 18^{\circ}$ ，最低可到 13° 。違反這些規則，就會引起鍋爐劇烈的溫度變形，使煙管、螺撐漏洩，鍋板形成裂紋等。

為了最大限度地保養鍋爐，並延長其使用期限，溫水洗爐的過程應在一定的溫度下進行。鍋爐減溫到 $30\sim 40^{\circ}$ 。在鍋爐循環減溫的過程中，自鍋爐放出的水和進入鍋爐的水兩者的溫度差不應超過 10° 。

火箱和煙箱的檢修工作最早要在鍋爐循環減溫結束後一小時開始。這些要求的提出，是為了必須遵守鍋爐工和鉗工的正常勞動條件，並防止熱的鍋爐在檢修時遭受打擊和防止溫度的急劇變化。

溫水洗爐後必須將機車由一個台位轉移至另一個台位時，應將鍋爐裝滿溫水，機車的轉移要在尽可能短的時間內進行（冷機車轉移時可不上水）。

標準溫水洗爐過程的各個作業的延續時間及其次序如圖1及圖2中所示。

機車準備循環減溫及放汽

機車進入洗修台位，停止燃燒並清爐以後，就開始放汽。放汽時用一條軟管把一端連接在鍋爐的放汽閥上，另一端連接在放汽管的接頭上。燃燒柴油的蒸汽機車，要在噴油咀停止工作後三小時才開始放汽（在這期間使火箱的拱磚冷卻）。

在圖3的設備中，放汽由汽水混合器進行，以便同時在中間水箱或給水箱中准

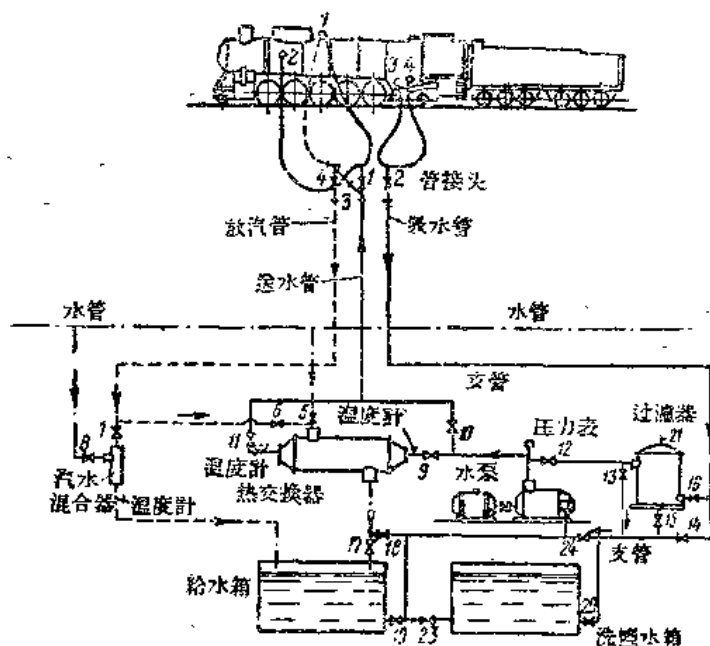


圖3. 機車溫水洗爐設備圖（有洗爐站時）

備 $95\sim 97^{\circ}$ 的熱水。在圖4的設備中沒有汽水混合器，也不需要準備熱水，將放出的蒸汽供機務段的業務需要和技術需要。在這兩種情況下，於放汽的同時，都要用蒸汽加熱循環管路，並使其充滿 $95\sim 97^{\circ}$ 的熱水。

蒸汽放至壓力為 $0.25\sim 0.5$ 大氣壓，然後經由吸水管將泥垢排於修理地溝中。

從鍋爐把泥垢一直放到流出清水時為止，但水