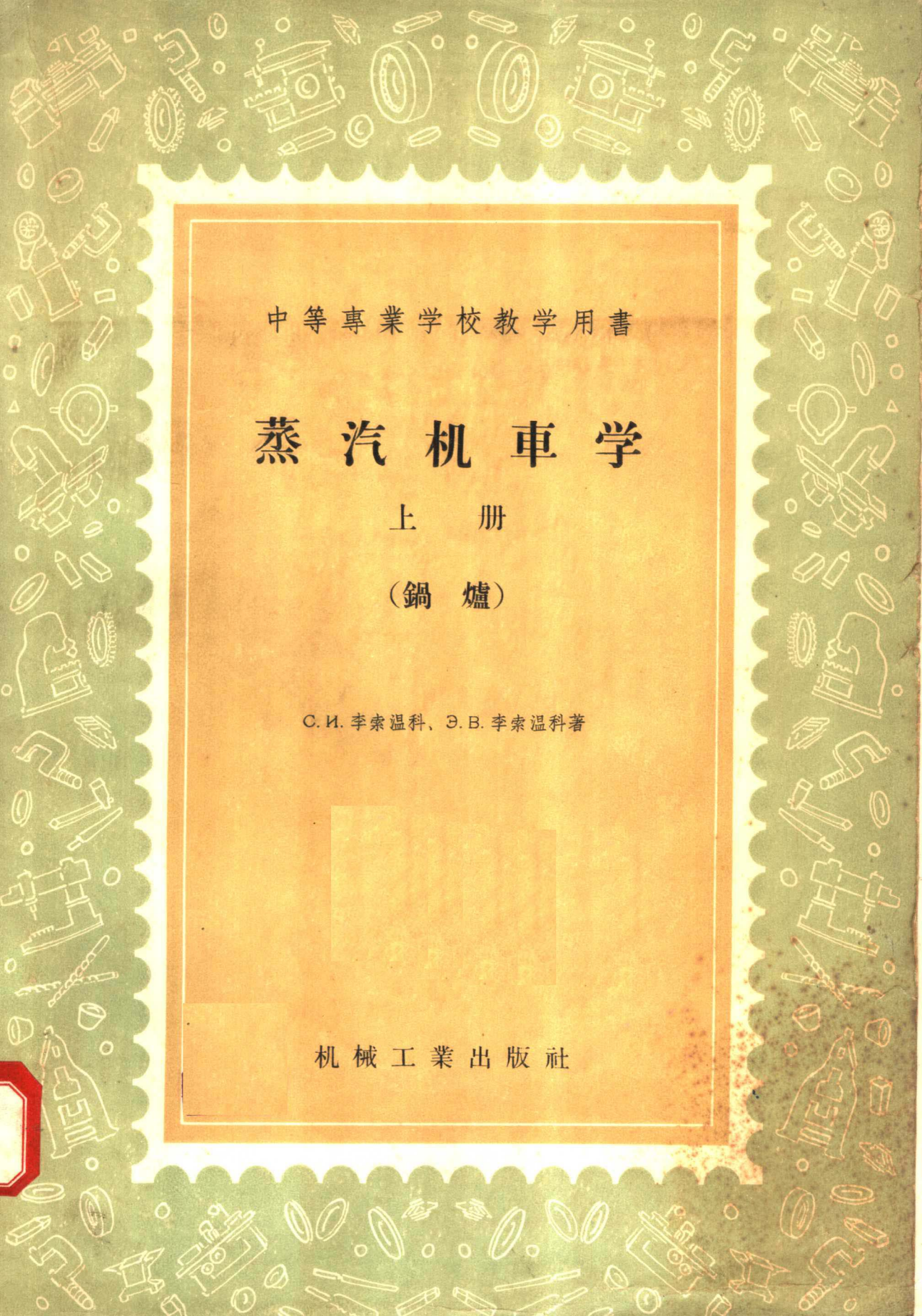


The book cover features a decorative border with a scalloped edge. Inside this border is a green field filled with various white line drawings of mechanical components, including gears, pistons, valves, and tools. The central area of the cover is a solid orange rectangle.

中等專業學校教學用書

蒸汽機車學

上 冊

(鍋 爐)

С. И. 李索溫科、Э. В. 李索溫科著

機械工業出版社

中等專業學校教學用書



蒸汽機車學

上冊

(鍋爐)

(原理、構造、計算)

宁生譯

烏克蘭蘇維埃社会主义共和國部長會議直屬高等學校
事業管理局審定為運輸機器制造中等專業學校教材



機械工業出版社

1958

出版者的話

本書是根据 С. И. 李索温科 (С. И. Лисовенко) 和 Э. В. 李索温科 (Э. В. Лисовенко) 合著的 [蒸汽機車学] (Паровозы) 上册 [苏联国立机器制造書籍出版社 (Машгиз) 1952 年版] 譯出的。原書是根据苏联运输机器制造部教育司审定的 [蒸汽機車学] 課程教学大綱編写的, 并經烏克蘭苏維埃社会主义共和国部長會議直屬高等学校事業管理局审定, 作为运输机器制造中等專業学校 [蒸汽機車制造] 專業的教材。

書中詳細地叙述了蒸汽機車鍋爐的原理、構造及热力工作, 并举例說明了鍋爐各种構件的强度計算和热力計算。关于苏联蒸汽機車制造的發展史, 蒸汽機車的总裝置及其工作, 都扼要地作了系統的說明。

本書除了供中等專業学校作教材外, 并可供蒸汽機車制造業的工程技術人員和大專学生参考之用。

苏联 С. И. 李索温科, Э. В. 李索温科 著 'Паровозы (часть первая) (котёл)' (Машгиз 1952 年第一版)

* * *

NO. 1699

1958 年 5 月第一版

1958 年 5 月第一版第一次印刷

787×1092 $1/18$ 字数 324 千字 印張 14 $5/9$ 0.001—2,000 册

机械工業出版社(北京东交民巷 27 号)出版

机械工業出版社印刷厂印刷 新华書店發行

北京市書刊出版業營業許可証出字第 008 号

定价 (10) 2.20 元

目 次

原序	6
第一章 总 论	7
1 苏联蒸汽機車制造發展史的主要阶段	7
2 蒸汽機車的总裝置和工作。粘着重量和牽引力的概念	16
3 蒸汽機車的型式	18
4 蒸汽機車的分类	19
5 工業機車	20
6 苏联的蒸汽機車总額	21
7 其他类型機車的概述	21
8 根据蒸汽機車的工作条件选定其型式及尺寸的概念	23
第二章 蒸汽機車鍋爐的总裝置和主要性能	26
9 蒸汽機車鍋爐的構造和工作的特点（与固定鍋爐相比）	26
10 蒸汽機車鍋爐的总裝置和工作	27
11 鍋爐的主要性能	28
第三章 火 箱	32
12 火箱的組成部分	32
13 火箱的类型和式別	33
14 火箱主要部分的結構和配置	35
15 火箱的固結零件	37
16 火箱主要零件和固結零件的强度計算	42
17 近代火箱的構造特点	46
第四章 鍋 胴 和 烟 箱	50
18 鍋胴的構造	50
19 汽包	51
20 前管板	52
21 小烟管和大烟管	53
22 鍋胴主要零件和部件的强度計算	58
23 烟箱	62
24 鍋爐的人孔和洗爐堵	63
第五章 鍋 爐 配 件	66
25 爐床	66
26 灰箱及其計算	70
27 磚拱	72
28 爐門	73
29 排烟裝置	74
30 火星防止裝置和火星熄滅裝置	84

31 烟箱門	85
32 排煙管	86
第六章 鍋爐附件	87
33 压力表	87
34 安全閥	88
35 水位指示器	91
36 易熔塞或檢查塞	94
37 鍋爐上下放水閥	96
38 吹灰器	98
39 蒸汽塔和空气塔	102
40 汽笛	103
41 各种塞門和止閥	105
第七章 蒸汽機車鍋爐的給水	106
42 給水設備的用途和型式	106
43 新汽注水器	107
44 乏汽注水器	113
45 表面式給水預熱器	116
46 混合式給水預熱器	118
47 燃气式給水預熱器和联合式給水預熱器	125
48 給水处理	125
第八章 蒸汽干燥器、調整閥和过热器	128
49 鍋爐与汽机的通路圖	128
50 蒸汽干燥器	129
51 調整閥	134
52 过热器	140
53 非遮热式过热器	141
54 大烟管式过热器	144
55 过热管的除銹器	153
56 高溫計	154
57 蒸汽管路	155
第九章 蒸汽機車的焚火	157
58 燃料的品質及其燃燒法	157
59 手力焚火	159
60 机械化焚火 (投煤机的構造和計算)	160
61 煤粉焚火	174
62 石油焚火	178
63 空气預熱器	179
第十章 鍋爐主要性能的选定。鍋爐的重心	184
64 鍋爐工作性能的选定	184
65 鍋爐構造性能的选定。鍋爐組成圖的繪制	185

66 鍋爐重心的確定	200
第十一章 鍋爐的熱力工作	203
67 燃料的燃燒過程	203
68 熱力方程式或燃氣流方程式	205
69 燃料燃燒的理論溫度	205
70 鍋爐的熱平衡方程式	206
71 火箱內的傳熱	217
72 鍋管部分的傳熱	221
73 大煙管式過熱器的工作圖	228
74 鍋爐內的燃氣通風和噴射排煙裝置的計算	228
75 鍋管的長度和直徑對於鍋爐工作的影響	236
76 給水預熱和給水預熱器的計算	237
第十二章 結語	239
77 鍋爐金屬的簡述	239
78 蒸汽機車鍋爐構造的一般評價	240
79 帶無撐火箱的蒸汽機車鍋爐	241
80 帶水管式火箱的蒸汽機車鍋爐	242
81 單流式鍋爐	244
82 蘇聯蒸汽機車製造業在創制焊接鍋爐方面的成就	245
附錄	248
參考文獻	256
中俄名詞對照表	257

原 序

这本教材是〔蒸汽機車原理、構造及計算〕課程的第一部分，它是根据机器制造中等專業学校〔蒸汽機車制造〕專業的教學大綱編写的，叙述蒸汽機車鍋爐的構造、原理及計算。

作者在編写本教材时，尽力使学生养成批判地評定構造的習慣；为此，在教材中研究了旧式和新式構造的鍋爐零件和部件，并且对于旧式構造只作概述，以表明任一構造發展的进程，而所提出的新式構造，并不是脫离实际和停滯不前的，而为一定历史过程的结果。

理論要素是根据苏联蒸汽機車制造和蒸汽機車运用的先进經驗的总结來說明的。所有結論的依据，都是苏联的先进理論与实践的紧密结合、苏联研究家和学者的实验数据以及先进司机和生产革新者們的成就。

在叙述蒸汽機車鍋爐的構造时，鍋爐全部的零件，都按照它的功用，并依照蒸汽機車总工作过程进行的順序而划分为若干組。

除了說明鍋爐的構造及其主要零件的強度計算外，并按西罗米亞特尼科夫（С. П. Сыромятников）院士的方法，研究了鍋爐的热力工作。各个部件的強度計算和鍋爐的热力計算，都用具体的实例作了說明。

我們認為应对副教授庫岑科（С. М. Куценко）、佐洛土欣（И. М. Золотухин）、科斯秋克（А. П. Костюк）以及科洛明工厂（Коломенский завод）的設計師日伊林（Г. И. Жилин）、克雷然諾夫斯基（Д. С. Крыжановский）等人致謝，因為他們在本書的編輯过程中提出了寶貴的意見和指示。

对于本書的內容有所批評与建議，著者表示热誠的欢迎。

著 者

第一章 总論

1 苏联蒸汽機車制造發展史的主要阶段

苏联蒸汽機車制造的历史已有一百一十六年之久，現在就以蒸汽機車構造發展中基本方向的最主要时期加以研究。

發展和構成铁路運輸基本要素的时期 (1834年前) 是铁路運輸基本要素 (軌道和蒸汽機車) 独立發展的过程。

远在 1806 年，阿耳太 (Алтае) 的科雷万諾-沃斯克列先工厂 (Колывано-Воскресенский завод) 一技工的兒子弗罗洛夫 (П. К. Фролов)，即已筑成了用馬牽引的第一条俄国铁路。这条铁路通过了不平的山区，并具有复杂的路基和人工建筑。这样的铁路，在弗罗洛夫以后十七年，美国才开始建筑，而在法国則經過十三年以后才开始建筑。

蒸汽機車構造的發展和改进的过程，只是在其主要部件之一的汽机創造了以后，才成为可能的事。

大家知道，世界上第一部汽机的創造者，是耶卡捷堡城一士兵的兒子，俄国的天才發明家波耳宗諾夫 (И. И. Ползунов)。他的汽机是于 1766 年 5 月 23 日在科雷万諾-沃斯克列先工厂制成的，并成功地帶动了送風机。俄国的杰出机器制造者，杰米多夫 (Демидов) 厂主的农奴切列潘諾夫父子 (Е. А. 及 М. Е. Черепанов) 繼承了波耳宗諾夫的事業。切列潘諾夫父子是杰出的技术革新者，祖国机床制造的首創者。1824 年他倆所創造的汽机，已普遍使用于各种工業設備中。

用馬牽引業已不能滿足当时工業生产量逐年增長的要求。在鉄路上需要使用新的动力。切列潘諾夫产生了創制 [蒸汽車輛] 或 [陆上輪船] 的念头，即当时記載中的所謂蒸汽機車。

1833 年至 1834 年，杰出的切列潘諾夫制造了第一輛俄国蒸汽機車 (圖 1)，并在尼日涅-塔吉立斯克工厂 (Нижне-Тагильский завод) 运用。

俄国关于切列潘諾夫創制第一輛蒸汽機車工作的記述[●]中写道：「……陆上輪船現在运行于他所鋪設的 400 沙繩[●]長的兩条特制的鑄鉄軌道上。他的陆上輪船不止一次地开动着，并經运用証明能以每小时 12~18 俄里的速度运送重量 200 普特。輪船本身是由長为 $5\frac{1}{2}$ 呎和直徑为 3 呎的胴形鍋爐以及長为 9 吋和直徑为 7 吋的兩個臥式汽缸構成的。經過第一次試驗后，为了加强蒸汽的蒸發，在鍋爐內添加了數根蒸發銅管，而現在此种銅管則有 30 根。汽机可以逆向运动，但不需轉換；这种逆向运动是用帶动汽閥的偏心輪变化向另一端的进汽。

● 1833 年烏拉尔工厂所創办的陆上輪船的通报，[矿业杂志] 1835 年第五期第 445 頁。

● 1 沙繩等于 2.134 公尺。——譯者

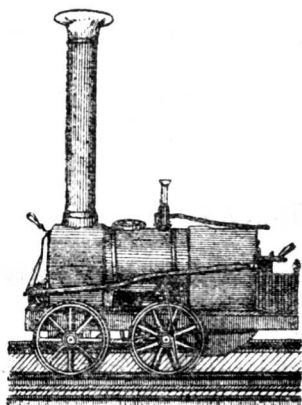


圖 1 切列潘諾夫式蒸汽機車。

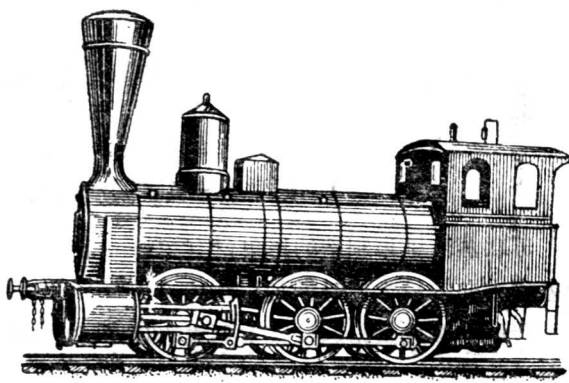


圖 2 亞力山大羅夫工廠七十年代造的 0-3-0 式蒸汽機車。

木炭和給水貯存于特殊的煤水車內，并緊接在陸上輪船的后面，然後將行李車和 40 人的客車連挂于煤水車上。]

1835 年，切列潘諾夫又制出了第二輛功率較大的蒸汽機車。

因此，由于切列潘諾夫的創造精神，祖國蒸汽機車的制造史應認為从 1834 年开始。弗羅洛夫的鐵路和切列潘諾夫的蒸汽機車足以奠定俄國鐵路運輸的基礎。但是，由于沙皇俄國掌管交通的官員盲目崇拜外國，輕視本國人民在技術方面的創造，因而天才發明家的偉大精神在歷史上却無記載。

祖國蒸汽機車製造的成型時期約有 36 年（1834~1870 年），這是指近代蒸汽機車主要部件最后定型的時期。自从有組織地制出了幾種類型的蒸汽機車后，蒸汽牽引即獲得了公認。

俄國第一批 0-3-0 式三動軸蒸汽機車（圖 2），是于 1846 年在彼得堡前亞力山大羅夫（Александров）機器制造廠（現為普羅列塔利亞——意為無產階級——蒸汽機車修理廠）制成的。在作為祖國蒸汽機車製造發源地的這個工廠里，嗣后又制出了功率更大的 0-4-0 式蒸汽機車和數輛 2-2-0 式客運蒸汽機車。當時，在國外的實際應用中，還沒有四軸蒸汽機車。

在上述時期內，俄國制出的蒸汽機車約在 200 輛以上，其功率為 150~250 馬力，而效率則為 2~2.5%。

在這一時期末，亞力山大羅夫工廠停止制造新的蒸汽機車，并改為現今的修理工廠。但是，由于俄國資本主義工業的增長和國防的利害關係，引起大量的新綫建設，因而也就相應地需要增加蒸汽機車的總額。于是各路主开始自行向外國訂購蒸汽機車。由于小功率的、雜型和不經濟的外國蒸汽機車的增加，這就使得祖國所用的蒸汽機車發生混亂。因此就有了醞釀創制較大功率和較高效率的蒸汽機車的必要。

祖國蒸汽機車製造在應用多脹原理基礎上的發展時期約包括 30 年（1870~1900 年），其特點為：1）在祖國許多工廠內制造蒸汽機車；2）創制貨運和客運的標準

型蒸汽機車；3) 应用多脹原理提高蒸汽機車的工作效率。

由于輸入鉄路上的蒸汽機車是各型各样的，这就造成了它的运用和修理的困难，因而，發展祖国蒸汽機車制造业已成为当务之急。于是俄国的蒸汽機車制造业，便在当时所有的金屬工厂和机器制造工厂的基础上开始發展起来了。

在彼得堡的涅瓦(Нева)工厂，沃特金斯克的加莫斯-沃特金斯克(Камско-Воткинск)工厂，戈盧特文的科洛明工厂，以及柳丁諾夫的馬力采夫(Мальцев)工厂等都已开始制造蒸汽機車。

1892~1897年，俄国的工業全面高漲，鉄路建設也随之高漲起来。在布良斯克(Брянск)工厂(在別日茨)、普季洛夫(Путилов)工厂(在彼得堡)、索尔莫夫(Сормов)工厂(靠近下諾夫戈罗德)、以及在盧岡斯克(Луганск)现为伏罗希洛夫格勒和哈尔科夫(Харьков)新建的蒸汽機車制造工厂，都兴起了蒸汽機車制造。此外，在頓河沿岸的罗斯托夫(Ростов)城、敖得薩(Одесса)和基輔等地的鉄路工厂也制造了許多蒸汽機車。在尼古拉也夫船舶制造厂和克拉馬托尔(Краматор)机器制造厂也制出了一些蒸汽機車。由此即已停止从外国輸入蒸汽機車。

俄国的技术思想，是以其独特的道路进展的，在蒸汽機車制造的發展过程中，曾發明了許多新的構造。

蒸汽機車由于应用多脹(主要是复脹)原理而提高了經濟性，这是与著名的俄国蒸汽機車家鮑罗廷(А. П. Бородин)教授和列偉(Л. М. Леви)工程师二人分不开的。鮑罗廷教授是全世界第一座蒸汽機車試驗所的創始人，这是1881年他在西南鉄路基輔总厂創办的。曾在此处試驗了按复脹原理工作的蒸汽機車的汽机。

这种汽机在蒸汽機車上的应用，在祖国蒸汽機車構造的發展过程中創立了一个新紀元。例如，著名的工程师洛普申斯基(В. И. Лопушинский)和斯米尔諾夫(С. И. Смирнов)，曾以复脹原理应用于其所創制的O^h型标准貨运蒸汽機車中。同时，舒金(Н. Л. Шукин)教授也創造了具有复脹汽机的H^h型(1-3-0)●标准客运蒸汽機車。

这一时期特出的事件，是0-3+3-0式活节蒸汽機車的出現，此型蒸汽機車是杰出的工程师諾立董(Е. Е. Нольтейн)在1897年設計成功并在布良斯克工厂制成的。1900年，在巴黎国际展覽会陈列了一幅，美国工程师在展覽会上特别注意这辆蒸汽機車，后来美国制造蒸汽機車时就广泛采用了俄国的經驗。

蒸汽機車經過改进以后，其功率达到了300~400馬力，而总效率則达到了3.5~4% (超越了当时国外蒸汽機車的相应指标)。

在上述时期內，除了發展和改进蒸汽機車的構造以外，同时出現了許多学者的优秀著作，这些著作总结了蒸汽機車的工作經驗，并为进一步提高蒸汽機車的功率和效率开辟了新的道路。其中有彼得罗夫(Н. П. Петров)教授的著作[流体摩擦力学原理]，列別杰夫(Д. М. Лебедев)教授及其学生霍洛杰茨基(А. А. Холодецкий)，

● 此型蒸汽機車出現14年后，在国外才开始运用。

蔡格林斯基 (К. Ю. Цеглинский) 等人关于蒸汽機車动力学几个問題的著作。叶拉科夫 (Л. А. Ераков) 教授的 [蒸汽機車通論] 也是早期作品之一。

祖国蒸汽機車制造在应用过热蒸汽基础上的發展时期 (1900~1917 年), 其特点为: 1) 采用过热蒸汽作为提高蒸汽機車工作效率的方法; 2) 改进現有的貨运和客运蒸汽機車; 3) 制造更大功率的新式貨运和客运蒸汽機車。

在發展俄国資本主义的条件下, 生产力的增長对铁路运输提出了新的要求。因此, 产生了改进現有蒸汽機車以及制造較大功率和較高效率的新式蒸汽機車的必要性。

1901年, 天才的洛普申斯基工程师改进了 O^A 型蒸汽機車, 并創制了更新式的标准型貨运蒸汽機車 (O^B 型)。同时舒金教授改进了 H^A 型蒸汽機車, 并創制了更加完善的标准型客运蒸汽機車 (H^B 型)。

1902年, 諾立董工程师首先在 2-3-0 式 3 型蒸汽機車上采用了蒸汽过热[●], 在这一方面, 远远超过了美国、英国和法国。从那时起, 蒸汽機車工作效率的进一步提高, 即沿着利用过热蒸汽的道路进展。与此同时, 技术界繼續研究了复脹式汽机的改进。

例如在1904年, 根据戈洛洛博夫 (М. В. Гололобов) 工程师的设计, 在普季洛夫工厂制出了具有复脹式四缸汽机的 2-3-0 式 У 型客运蒸汽機車。此型蒸汽機車的速度在增到 117 公里/小时, 对于綫路并未發生不良的动力作用。同时, 列偉工程师創造了功率更大的、具有复脹式四缸汽机的 1-4-0 式 Р 型貨运蒸汽機車。1907 年, 拉也夫斯基 (А. С. Раевский) 教授根据舒金教授的设计, 在哈尔科夫工厂制造了具有用飽和蒸汽工作的复脹式二缸汽机的 1-4-0 式 Ш 型貨运蒸汽機車。此型蒸汽機車曾經普遍流行于俄国鉄路上。

但是, 用过热蒸汽工作的蒸汽機車, 較之用飽和蒸汽工作的多脹式汽机的蒸汽機車, 保証有更高的功率和效率。当时, 在蒸汽機車汽机的设计中, 出現了改用單脹原理的新方向, 这种原理一直保留到現在。

1908 年, 布良斯克工厂根据杰尼索夫 (Н. Ф. Денисов) 工程师所創制的 2-3-0 式 Г 型蒸汽機車 (1905 年), 制出了 Б 型客运蒸汽機車, 具有用过热蒸汽工作的單脹式二缸汽机。具有同样汽机而功率較大的 0-5-0 式 Э 型貨运蒸汽機車 (圖 3), 是 1909 年洛普申斯基工程师设计的, 于 1912 年由盧岡斯克工厂制成, 并获得了推广。1911 年, 米兴 (С. И. Михин) 和馬拉霍夫斯基 (Б. С. Малаховский) 兩位工程师, 共同作出了新的 1-3-1 式 С 型客运蒸汽機車的设计 (在索尔莫夫工厂制成)。С 型蒸汽機車, 在經濟指标和动力性質方面都是很恰当的, 曾經普遍流行于俄国鉄路上。

1915 年, 天才的蒸汽機車家洛普申斯基和拉也夫斯基, 共同作出了新的更大功率的 2-3-1 式 Л 型客运蒸汽機車的设计。这种蒸汽機車 (在普季洛夫工厂制成) 具

● 在俄国, 过热器 (室式) 的最早發明者是著名的工程师斯盧茨基 (А. Д. Слущкий)。他获得过热器專利权比德国工程师什米特 (Шмидт) 早。

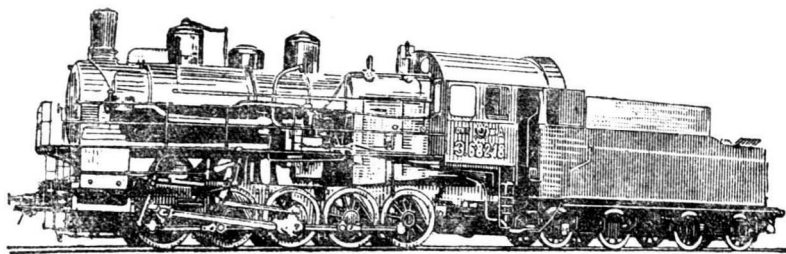


圖 3 Θ型蒸汽機車。

有單脹式四缸汽機。

在所有上述用過熱蒸汽工作的蒸汽機車上，都已裝設了相當新式的大煙管式過熱器，這些過熱器是馬拉霍夫斯基、涅依馬耶爾（К. Ф. Неймаер）、諾特金（Н. М. Ноткин）、庫里科夫斯基（П. П. Куликовский）等工程師致力研究和貫徹的。這一時期的蒸汽機車，其功率約為 800~1000 馬力，而總效率則達到了 5~6.5%。

祖國蒸汽機車製造業的空前高漲時期是從 1917 年起到現在。

偉大的十月社會主義革命勝利以後，祖國的蒸汽機車製造業即進入了發展的新階段。年青的蘇維埃國家，接管了為沙皇俄國大批破壞了的和無人照管而且廢舊的蒸汽機車。由於長期的帝國主義戰爭和國內戰爭，60% 以上的蒸汽機車已經損壞。О、Ш、С、Н、В 等型是小功率的主型蒸汽機車。功率較大的蒸汽機車（Θ 型）只有 12~15%。這就說明了沙皇俄國改進和發展蒸汽機車是盲目進行的，是由於各資本家和資本主義集團相互競爭的結果。此外，人民的創造力與其利用的脫節，已成為俄國生產力發展中的極大障礙。這種不相協調的現象，只有用革命的方法廢除舊的制度以後，才有可能消除。十月社會主義革命，替人民的創造力开辟了寬廣的道路，並創造了技術進步的許多條件，這在資本主義國家是不可能的事情。

這種進步，是由於蘇聯在 1918 年，就以下列原則作為技術政策的基礎而得出的：1）在技術上使用大規模和高速度的革命方法；2）理論與實踐的緊密結合；3）最大限度地利用現有的技術；4）迅速貫徹和掌握新技術。

蒸汽機車製造業力求沿着改進、擴充和修復蒸汽機車的道路發展。

在恢復時期內，蘇聯的蒸汽機車製造業從 1922 年起，即已沿着進一步提高蒸汽機車的功率和效率的道路邁進。

1925 年，根據蘇石金（К. Н. Сушкин）工程師的設計，在科洛明工廠 1915 年所造的 С 型蒸汽機車的基礎上，按照瓦爾沙沃-溫斯克鐵路的定貨，創造了（在科洛明工廠）新的 1-3-1 式 С^у 型客運蒸汽機車（圖 4）。在這種蒸汽機車上，擴大了爐床面積，增加了大煙管數，並裝設了更高效率的楚索夫（С. М. Чусов）式過熱器。此外，還裝設了著名的蘇聯發明家特羅菲莫夫（И. О. Трофимов）式汽閥，改進了車行部等等。這種蒸汽機車，按其動力及熱力技術的性質，已是世界蒸汽機車製造中最好的蒸汽機車之一。現時，此型蒸汽機車順利地運行於蘇聯鐵路上。從 1926 年

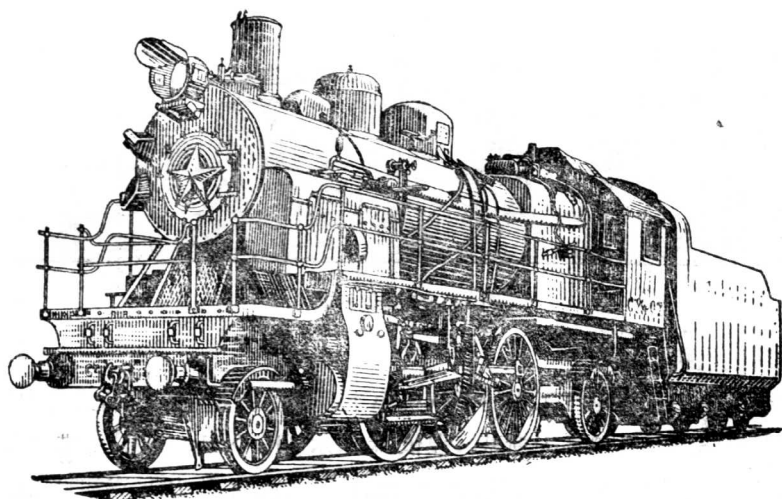


圖4 C^Y型蒸汽機車。

起， Θ 型蒸汽機車也开始用同样的改进方法，出产了加强的和較大功率的 Θ^Y 型和 Θ^M 型蒸汽機車。

从1923年起，即已普遍推行給水預热器，利用汽机中排出的部分乏汽加热給水。这就提高了蒸汽機車的热效率。

苏联国民經济的蓬勃增長，要求創造功率和效率更高的蒸汽機車。1932年，在盧岡斯克（現名伏罗希洛夫格勒）建成了欧洲最大的蒸汽機車制造工厂——苏联第一个五年計劃的产物。从1933年起，在这个工厂里，开始出产1-5-1式ФД型貨运蒸汽機車（圖5）。ФД型蒸汽機車的功率超过了 Θ^M 型蒸汽機車功率的一倍。从1934年起，在同一工厂里开始制造了1-4-2式ИС型客运蒸汽機車，其功率差不多超过C^Y型蒸汽機車的一倍。这些蒸汽機車的設計，都是中央機車設計局在科洛明工厂作成的。

在制造ФД和ИС大型蒸汽機車的同时，苏联的設計師們繼續研究創制了中型

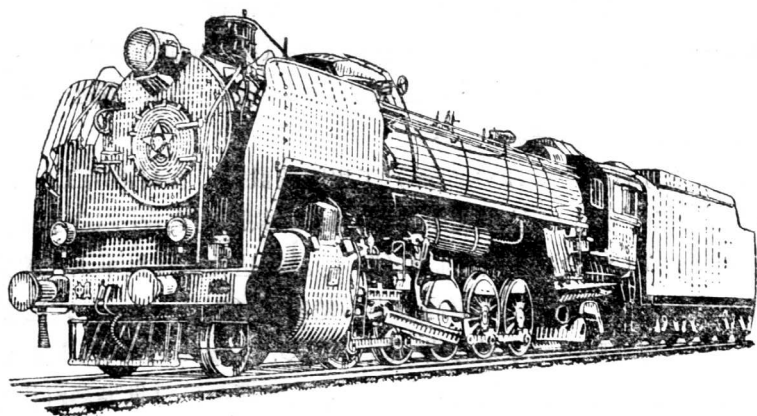


圖5 ФД型蒸汽機車。

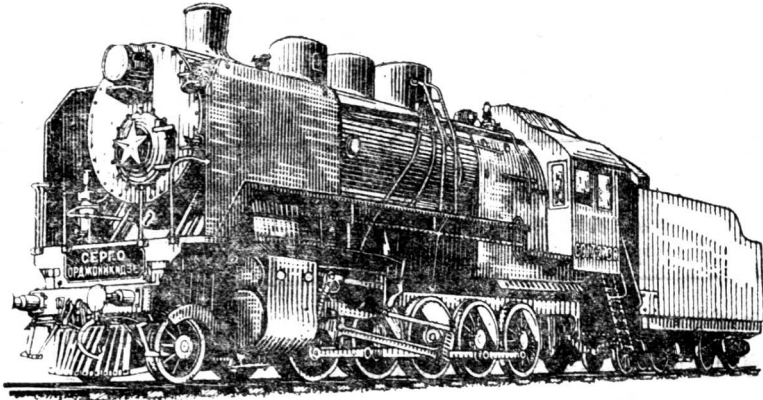


圖6 CO型蒸汽機車。

蒸汽機車。1934年，在哈尔科夫蒸汽機車制造厂的沙罗依科（П. М. Шаройко）工程師的领导下，設計并制成了在苏联鉄路上广泛运用的1-5-0式CO型貨运蒸汽機車（圖6）。

CO型蒸汽機車的馬力介于Э^м型蒸汽機車和ФД型蒸汽機車之間。

1935年，科洛緬工厂在一輛CO型蒸汽機車上，裝設了在該厂的波茲特尼亞科夫（Б. С. Поздняков）工程師领导下設計制成的凝汽裝置[●]。这种蒸汽機車叫做CO^к型蒸汽機車，可以完成1000公里以上的行走距离不要上水，这在無水地区和低質給水地区运行时，是特別重要的。1936年，哈尔科夫工厂开始成批制造CO^к型蒸汽機車，科洛緬工厂并为这些蒸汽機車制造了凝汽式煤水車。

苏联工厂在制造成批的蒸汽機車的同时，为了解决苏联蒸汽機車制造中科学研究上的許多問題，还制造了許多試驗的蒸汽機車。例如創制了用煤粉焚火的Э型和ФД型蒸汽機車；具有各种空气預热器和更加完善的給水預热器的Э型和С^{ум}型蒸汽機車；具有皮林（И. В. Пирин）室式过热器的Е_ф型蒸汽機車等等。

1937年，科洛明工厂制造出世界上第一輛具有拉姆津（Л. К. Рамзин）單流鍋爐的蒸汽機車。同年，科洛明工厂和伏罗希洛夫工厂的设计師們，共同設計并制成了具有流綫型外形的2-3-2 К和2-3-2 В式高速試驗蒸汽機車。这些蒸汽機車的速度达到了160~170公里/小时。

成批的和試驗用的蒸汽機車的制造，不仅保証創造了苏联蒸汽機車的獨特構造，并且使1941年全部蒸汽機車的功率，較之1913年提高了兩倍。

在运输部門中發展斯达汉諾夫运动的發起人，如先进司机克里沃諾斯（П. Ф. Кривonos）及他的一群响应者，粉碎了生产極限論者的假科学理論，并保証了蒸汽機車运用質量的提高。由于广大人民群众的創造力，苏联的运输技术在發展和改进的速度方面，于1940年即已駕于欧洲和美洲的技术之上。先进理論与實踐的紧密結合，大大地提高了苏联运输工作的运用-技术指标（表1）。

● 世界上第一輛凝汽式蒸汽機車，早在1891年就由俄国的科洛明工厂制出。

表1 运用-技术指标增长的百分数（与1913年相比）
（假定1913年的指标为100%）

指 标	1940年
蒸汽机车的平均日车公里	214
蒸汽机车的平均技术速度	175
蒸汽机车的平均重量	224
平均每日装车数	360

苏联在斯大林五年计划年代里所创造的高度运输技术，对在伟大的卫国战争年代里击败德国法西斯侵略者起了重大的作用。

按照斯大林同志所下的定义，铁路运输就是将多数省分和地区连成一个整体并促进其全面发展的国民经济生活的基本动脉。

按照战后恢复和发展国民经济的五年计划，铁路运输部分占去了货运总量657亿吨公里（就各种运输而言）的80.9%，这就说明铁路运输在发展国民经济中所占的比重有多么大了。铁路运输在1950年超额完成了这个货运计划的13%。

在战后的斯大林五年计划中，铁路运输技术上的重新装备，规定在各线路上使用蒸汽机车、内燃机车和电气机车牵引。并且蒸汽机车部分占全部机车的80%，仍为基本的动力。五年计划中规定的制造6165辆蒸汽机车、865辆内燃机车和555辆电气机车的任务，各运输机器制造工厂竟完成了五年计划的102%。

在选定蒸汽机车的型式时，必需顾及到大多数线路在相当长时期的战争年代里被破坏和减弱的上部建筑的状态。

线路的上部建筑就是直接承受机车车辆各车轮压力的铁路路基部分。线路上部建筑的主要构件是钢轨及其固结零件，枕木和位于枕木与路基之间的道床。

在科洛明工厂设计并制成的（1945年）新1-5-0式Л型货运蒸汽机车（图7），在设计 and 工艺的改进方面，完全适应于战后五年计划的任务。在列别强斯基（Л. С. Лебединский）工程师领导下的此型蒸汽机车的设计师们，都授予了斯大林奖金获得者的光荣称号，为了纪念总设计师列别强斯基，这种蒸汽机车就命名为Л型蒸汽机车。

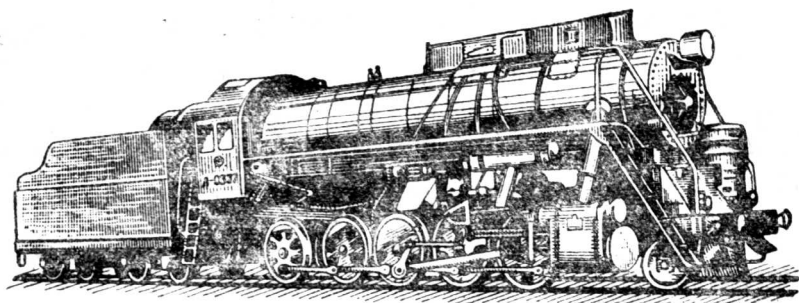


图7 Л型蒸汽机车。

由于在苏联国家内货运量的不断增长，在战后的第二个五年计划时期，设计了功率更大的货运蒸汽机车。这种蒸汽机车的试验样型（施于钢轨的各轴载重为23吨），已在伏罗希洛夫工厂（具有相对运动活塞的1-5-2式）和烏蘭-烏德（Улан-Удэ）工厂（1-5-2式）制成（1949年）。

此外，科洛明工厂在1949年制出了車軸施于鋼軌的載重为19吨的1-3+3-1式試驗活节蒸汽机车。这些蒸汽机车，现在正在运用条件下进行实验鉴定。伏罗希洛夫工厂按照西罗米亚特尼科夫院士的设计，正在制造新的高效率货运蒸汽机车。

客运蒸汽机车质量的提高，是根据现有蒸汽机车的现代化和制造新蒸汽机车的方向而拟定的。为此，1949年索尔莫夫工厂和科洛明工厂的工程师们在C³型蒸汽机车上装设了投煤机，改进了阀动机构〔帕特雷赫（Н. И. Патрых）式〕，大大地改善了混合式给水预热器等等，因而使其现代化了。

最近，科洛明工厂的工程师们设计并制出了新的大型2-4-2式客运蒸汽机车，施于钢轨的各轴载重为18吨，并在其中实现了苏联蒸汽机车制造技术上的最新成就。

在发展祖国自动制动机的工作中，天才的发明家馬特罗索夫（И. К. Матросов），卡贊采夫（Ф. П. Казанцев）等人作了很大的贡献。

苏联学者在解决铁路运输的许多未决问题方面的卓越成就，正是由于他们的工作是以理论研究 and 科学实验与实践紧密结合而得出的。

例如，经典著作〔蒸汽机车热力过程〕的作者西罗米亚特尼科夫院士，大大地改进了祖国蒸汽机车的构造。

总结斯达汉诺夫-克里沃诺斯的蒸汽机车运用方法的巴比奇科夫（А. М. Бабичков）、叶戈尔琴科（В. Ф. Егорченко）、伊薩坎（О. Н. Иссакаян）以及其他教授，创立了列车牵引的先进科学。

别洛康（Н. И. Белоконь）教授制定了蒸汽机车锅炉热力计算的新方法，并编写了汽机热力过程原理方面的许多著作。

卡尔达朔夫（Н. И. Карташов）教授编著了蒸汽机车原理、构造及计算的许多教本，并且是铁路运输上斯达汉诺夫学校的创办人。

中央铁路运输科学研究院的工作者〔庫切連科（С. М. Кучеренко）、科洛辽夫（К. П. Королёв）、斯洛勉斯基（А. В. Сломанский）等人〕，大大地发展了对蒸汽机车动力学的许多未决问题的研究。

在苏维埃政权时代，蒸汽机车制造业的成就，证明了社会主义制度较之资本主义社会制度有无比优越。这些成就是由于苏联人民，以我们的科学与斯达汉诺夫-克里沃诺斯运动的先进革新家紧密结合而获得的。先进的司机-革新家魯宁（Н. А. Лунин）、巴巴文（А. П. Папавин）、科罗布科夫（Д. А. Коробков）、舒米洛夫（Г. С. Шумилов）、佐洛达辽夫（К. Я. Золотарёв）、索洛維約夫（И. Г. Соловьёв）、伊凡諾夫（И. А. Иванов）以及其他等人的成果，现在已成为广大铁路职工群众的财富，并

已轉变为更加浩大的超軸五百公里运动。

这个运动的全国性意义，是在于它能更好地利用主要的运输工具，以提高劳动生产率，并能为铁路运输的扩展发掘出新的后备力量。

此外，超軸五百公里运动的成就，还可以揭露蒸汽机车各种部件的缺点，并促使其構造更进一步的改善。

2 蒸汽机车的总装置和工作。粘着重量和牽引力的概念

蒸汽鍋爐、汽机和車行部是蒸汽机车的主要部分。

鍋爐包括：1）由內火箱 31（圖 8a）和外火箱 21 構成的火箱；2）鍋胴 14，3）烟箱 2。鍋胴內部配置有連結內火箱与烟箱的小烟管和大烟管。

內火箱壁、小烟管壁及大烟管壁，一面被水（貯存在鍋爐內）冲洗，而另一面則被灼热的燃气（燃料燃燒时产生的）吹扫，燃气將其热量傳給水，然后通过烟箱 2 和烟筒 6 排入大气。水受热后即变为一定压力的饱和蒸汽，并积存于鍋爐的容汽空間。燃料由于燃燒的結果，其化学能变为燃气流的热能，然后由于热由燃气傳給水，因而变为蒸汽的位能。蒸汽由容汽空間通过蒸汽干燥器和遮断閥 12 后，即进入干燥管 11，由此經過热箱 8 的饱和蒸汽室导入过热管組 9，过热管組配置在大烟管 10 內，并被逸去的燃气吹扫。蒸汽在此处过热，然后导入过热箱 8 的过热蒸汽室，由此通过調整閥 7 沿进汽管 4 送入汽机左右汽缸的汽室 48。

汽机是由汽缸 50（連帶附件）、閥动机構（汽閥 49 和月牙板机構 42）和主动机構（活塞 47、活塞杆 45、十字头 44、搖杆 39 和連結全部动輪曲拐銷 41 的連杆 36）等

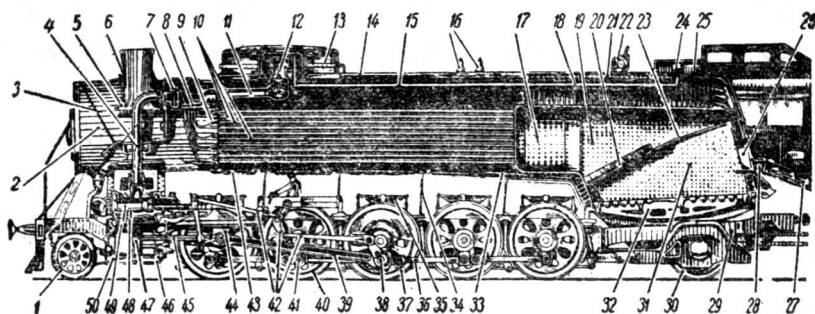


圖 8a ФД型蒸汽機車（縱剖視）：

- 1—导輪；2—烟箱；3—火星網；4—进汽管；5—裙管；6—烟筒；7—多閥式調整閥；
- 8—过热箱；9—过热管組；10—大烟管；11—干燥管；12—遮断閥；13—撒砂器；
- 14—鍋胴；15—通饱和蒸汽塔的蒸汽管；16—安全閥；17—再燃室；18—圓頭頂撐；
- 19—吹灰器裝置孔；20—磚拱；21—外火箱；22—电力照明裝置的渦輪發電机；
- 23—循環管；24—饱和蒸汽塔；25—斜撐；26—爐口；27—投煤机前螺旋板；
- 28—投煤机头；29—車架；30—后轉向架；31—內火箱；32—爐床；33—喉撐；
- 34—鍋爐撓性托板；35—彈簧裝置；36—連杆；37—主动輪对；38—主动輪曲拐銷；
- 39—搖杆；40—动輪对；41—动輪曲拐銷；42—月牙板机構；43—盖板洗爐口；
- 44—十字头；45—活塞杆；46—汽缸排水塞門；47—活塞；48—汽室；49—汽閥；
- 50—汽缸。