

50161

鐵路員工技術手冊第六卷第一冊

蒸 汽 機 車

(上)

蘇聯鐵路員工技術手冊編纂委員會編

人 民 鐵 道 出 版 社

鐵路員工技術手冊第六卷第一冊

蒸 汽 機 車

(上)

蘇聯鐵路員工技術手冊編纂委員會編

鄧 錫 予 譯

人 民 鐵 道 出 版 社

一九五五年·北京

鐵路員工技術手冊一書，是蘇聯鐵路工作人員必備的書籍，本社決定將第六卷分爲十一冊陸續出版。

本冊內容包括蘇聯蒸汽機車的分類、蒸汽機車簡史、蒸汽機車主要性能的決定、鍋爐、蒸汽機車熱力工作等，供機車運用、修理、設計、製造等部門工程師、技術員以及有關人員查考及研究之用；同時亦可作爲機車專業學習參考之用。

第六卷主編者：В·Н·索洛古保夫

鐵路員工技術手冊第六卷第一冊

蒸汽機車(上)

ТЕХНИЧЕСКИЙ СПРАВОЧНИК ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНИКА

ТОМ 6

ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ

蘇聯鐵路員工技術手冊編纂委員會編

蘇聯國家鐵路運輸出版社(一九五二年莫斯科俄文版)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ТРАНСПОРТНОЕ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

Москва 1952

郭錫予 譯

責任編輯 尹鍾誠

人民鐵道出版社出版(北京市霞公府十七號)

北京市書刊出版營業許可證出字第零壹零號

新華書店發行

人民鐵道出版社印刷廠印(北京建國門外七聖廟)

一九五四年十月初版

一九五五年六月初版第二次印刷

平裝印2071——3030冊

書號：237 開本787×1092₂₈ 印張：215 千字 定價1.08元

第六卷編者的話

鐵路員工技術手冊第六卷的目的，係給予鐵路運輸幹部關於機車車輛（電力機車除外）構造的基本知識。對於熱力、動力、強度及牽引等計算所必需的數據亦列舉於本卷中。

本卷內容反映了蘇聯的科學家、工程師、發明家及生產革新者在蘇聯鐵路機車車輛的科學技術領域內的成就。

在鐵路員工技術手冊第六卷的編寫中，記入了蘇聯鐵路技術管理規程、現行技術規範、蘇聯交通部的指示與命令、蘇聯通用標準（ОСТ）及蘇聯國家標準（ГОСТ），以及科學技術文獻中的其他許多資料。

「蒸汽機車」篇，蒐集了並整理了關於蒸汽機車主要部件與各種配件的主要參考資料，並說明其計算的基本方法。

緒論各章，除首先列舉蒸汽機車型式及其許多副型的史料外，並有近三十年來所造的試驗蒸汽機車的資料。

關於構造性能的綜合資料，概括了蘇聯蒸汽機車總額的四十六種機型。關於主型蒸汽機車 $\Phi Д$ 、ИС、Л、СО、С^У、Э、Е^а 各種部件的較詳細的參考資料，列舉在相應的各章內。各表中的尺寸數字，主要根據於 1952 年 7 月的圖面集。

按照蒸汽機車主要性能之決定的基本原理，扼要地說明了選定蒸汽機車的型式時，製訂對蒸汽機車的運用要求時，編製新機車主要尺寸設計與組裝用的技術規範時所發生的問題。

「鍋爐」一章，列舉了 $\Phi Д$ 、ИС、Л、СО、Э^У、Э^Р、С、С^У、С^{УМ}、Е^а 型蒸汽機車及科洛綿和伏羅希洛夫格勒機車製造工廠的 2-3-2 式高速蒸汽機車鍋爐的主要參數與性能。各表中表示了構造上變型的三種 СО 機車與二種 $\Phi Д$ 機車鍋爐的參數（СО17 機車具有「乏汽噴嘴」的燃氣通風裝置，СО18 機車具有通風機的燃氣通風裝置，СО19 機車具有乏汽凝結器； $\Phi Д$ 20 機車具有細管式過熱器， $\Phi Д$ 21 機車具有粗管式過熱器）。此外，並記入了蒸汽機車配件規格統一與標準化方面的工作，以及已被廣泛採用的機車鍋爐改進方面的合理化建議與發明家的建議。

「汽機」一章，扼要地敘述了板式車架與桿式車架的蒸汽機車汽缸的構造。

考查了蘇聯最通用之蒸汽機車型式（Э^М、СО、Л、ФД、Е^А、С^У）的汽缸配件的構造，並指出其尺寸。在此章中，敘述了轉輪組、搖連桿機構、滾柱軸承及滾針軸承、有青銅筋的滑動軸承配件等的構造。扼要地說明了搖連桿機構轉輪組配件強度計算的主要方法，其中並有搖桿桿身的計算方法（В·Н·伊凡諾夫教授）。

「鍋爐熱力工作」一章，係已故的С·П·西羅綿特尼科夫院士編著的，引用了蒸汽機車熱力計算的全部主要數據，此等數據係好些蒸汽機車多次試驗的牽引熱力技術分析結果的總括，其中並有新型蒸汽機車的試驗。

「蒸汽機車均衡」一章，說明了在設計中被廣泛應用的近代計算法，介紹了關於均衡範圍內實驗分析的簡要知識，以及交通部中央科學研究所（ЦНИИ МПС）根據此等分析對於各型蒸汽機車均衡的建議。

「閘裝置」一章，介紹了蒸汽機車閘裝置的基本概念與術語，考查各種閘動圖及其應用的範圍。按照用以計算汽機及閘裝置構件所有主要尺寸的單位時間—開面（或閘裝置的構造性能），說明汽閘計算的新方法。按А·С·拉也夫斯基教授的方法，考查閘動圖的作圖法。

「閘裝置的動力學」一章，考查了動力分析的精確圖解法，以及按此方法用於ФД型機車所得的結果。爲了比較，亦列舉了用較為簡單而不太精確的斯楚金-謝斯塔科夫方法的計算結果，此方法在設計蒸汽機車時，已被普遍使用來決定閘裝置主要構件與關節中的應力。

「蒸汽機車車架」一章，敘述了板式車架與桿式車架的構造，軸箱與輪對的構造，說明了根據蒸汽壓力作用及千斤頂頂起以計算車架的理論方法，列舉了蒸汽機車桿式車架構件中的應力比較值，以及交通部中央科學研究所對ФД、Л和烏蘭—烏德工廠製造的1-5-2式蒸汽機車車架所測得的實際應力值。在本章中，亦列舉了ФД機車用千斤頂頂起時車架中應力的試驗數據，以及交通部中央科學研究所爲保證軸箱內縱橫間隙所建議的構造。考查了ФД機車自動調整軸箱楔及2-4-2客運機車主動輪滾柱軸箱的構造。除了按А·С·拉也夫斯基教授的輪對通用計算法以外，並引用了В·А·克雷洛夫（ЦНИИ МПС）研究出的最統計算法。

「蒸汽機車轉向架」一章，列舉了關於蒸汽機車主要型式轉向架的資料及其復原裝置的性能，並說明了根據水平力與垂直力對轉向架的作用，決定構架強度的方法。

「蒸汽機車的曲線通過」一章反映了蒸汽機車側壓力方面最新的研究。介紹了確定鋼軌被擠出的新方法，此種計算方法，對於蒸汽機車轉向車輪的側壓力能

得到接近於實際的數值。計算中引用的係數，綫路的彈性能及若干標準，係根據最近蘇聯鐵路所進行的實驗研究而得出的。

「彈簧裝置」一章，列舉了 Θ^M 、CO、Л、E^a、ΦД、C 型蒸汽機車主要構造的數據與尺寸，以及板彈簧與圓彈簧的計算方法。根據 Л. В. 李沃夫與 Г. Н. 伏羅伯約夫的研究，考查了彈簧裝置橫向的穩定性。本章中列舉了均衡彈簧組及決定其合力作用點的若干計算例題。

「潤滑裝置及潤滑法」一章，係敘述摩擦部件的全部潤滑裝置。特別注意到日益廣泛應用於近代機務部門中的集中潤滑問題。

「煤水車」一章，列舉了貨運機車與客運機車之煤水車的容量、自重及輔助裝置等性能。並就煤水裝載量來說明最有利之煤水車的選定。

「窄軌機車」篇，特別注意到 ПТ-4，ВП-1，ВП-2，КЧ-4，ГР-6 及 ОП-2 型最新蒸汽機車的性能。

「內燃機車」篇，係研究蘇聯工程師及學者們所創造的而為鐵路技術設備最新型的近代內燃機車，狄塞爾機車及軌道摩托車的構造。

「內燃機車構造」一章，列舉了蘇聯內燃機車的主要技術資料，關於以電力、機械、液體及氣體傳動的內燃機車的構造的一般知識，並敘述大批生產了的 ТЗ 1 及 ТЗ 2 主型內燃機車。

「內燃機車」一章，係研究現時運用於蘇聯綫路上的發動機和空氣壓縮內燃機車、狄塞爾機車及摩托機車等主要部件的構造。敘述了發動機與各種聯動機的性能，列舉了發動機主要配件的材料表，內燃機車所用潤滑油的等級與消耗定額。

「狄塞爾機車及軌道摩托車」一章，概述了機械傳動之三軸車輛的狄塞爾機車，電力傳動之六軸車輛的狄塞爾機車及 АП-1 軌道摩托車。在各表中並列舉了蘇聯鐵路狄塞爾機車與軌道摩托車的主要技術資料（5 種型式的狄塞爾機車及 9 種型式的軌道摩托車）。

「內燃機車的電力傳動」一章，係研究蘇聯內燃機車的電力綫路圖，主發電機、牽引電動機、激磁發電機及輔助發電機的計算數據，以及內燃機車綫路圖中所用各種器具的技術資料。

「內燃機車的流體及機械傳動」一章，說明了近代流體及機械傳動裝置，列舉了此等傳動裝置的綫路圖及其技術性能與所使用的材料和滑潤油。

「內燃機車的冷卻器」一章，係研究用於內燃機車上的冷卻綫路圖、冷卻器的構造及其技術性能。決定內燃機車冷卻器的主要參數。

「車輛」篇，係使熟悉蘇聯鐵路貨車與客車主要型式的分類、技術經濟指標、一般構造性能、車輛主要部件與各種配件的構造及其算法。

「自動車鈎」一章，係敘述蘇聯的 CA-3 自動車鈎，此種車鈎差不多裝在蘇聯所有的車輛上。

「車輛動力學」一章，係說明車輛的振動、通過曲綫時作用於車輛的力、車輛的穩定性、車輛牽引裝置中的縱向力及車輛的動力試驗等問題。

本章列舉了振動的理論分析與實驗分析的數據，以及保證車輛平穩運行的彈簧裝置參數的選定要求。列舉了蘇聯主型車輛的性能，此性能對分析車輛動力性質及通過曲綫時作用於車輛之力是必需的。並給出車輛在曲綫動力通過時的載荷數值及其在車輛轉向架各構件間之分佈的計算方法與公式，以及避免輪對脫軌、避免在側壓力作用下車體在彈簧上傾側時使車體顛覆與移出限界的車輛穩定性能的測定方法及標準計算係數。本章中亦列舉了列車在固定的及不固定的運行狀態時，決定列車縱向力的理論與實驗的測定方法與結果，以及車輛動力試驗時測量的主要對象的一覽表。除了敘述車輛動力試驗所用的近代裝置與儀表外，並列舉了測量的主要對象一覽表。

「車輛強度」及「車輛部件的計算」二章，敘述了為保證車輛構件強度所必需的計算載荷標準、計算圖、計算方法的基本原理、許用應力及構造上的要求，以及車體、車軸、車架所受的垂直與水平載荷的計算，具有桁架式側牆及較多橫梁的車架、客車的金屬牆板，具有承受向來扭轉之薄壁構件的客車轉向架構架、貨車轉向架側架——拱形及鑄裂側架等的計算。

「暖氣、通風及空氣調節」一章，係說明車輛車體圍壁內的熱損失、陽光輻射的影響、圍壁的耐熱性及其中熱波減弱之檢查等的確定方法。此外，列舉了用於車輛中之加熱器的計算和車輛氣溫調節裝置，各型調節裝置都有能量消耗指示器。

圍壁的耐熱性及車體的熱慣性，係根據 O.E. 弗拉索夫、Л.А. 西蒙諾夫及 K. Ф. 富金的理論而確定的。

所引用的全部數字，係根據最近交通部科學研究所及運輸機器製造部主型車輛科學研究所所進行的試驗。

「自動制動」篇，列舉了關於列車制動力、制動距離計算的主要數據，並扼要地說明了蘇聯鐵路機車車輛制動裝置的性能。為了提高列車安全運行與自動制動裝置的工作效率，根據 1950—1952 年檢查客貨列車制動距離的試驗結果，在 ЦНИИ МПС 公式中間瓦靠於車輪的摩擦係數有所改變。

「牽引計算」篇，係根據鐵路運輸全蘇科學研究所研究出來的，而為交通部所批准的牽引計算新法則編成。本篇反映了在列車牽引與機車試驗方面所進行的科學研究工作。本篇中並列舉了所有各種牽引（寬軌與窄軌）——蒸汽機車、內燃機車及電力機車的計算資料。

鐵路員工技術手冊第六卷的編者請求讀者將所有的批評與要求寄到蘇聯國家鐵路運輸出版社。

目 錄

蒸 汽 機 車

機車的分類 (工學碩士П.А.古爾斯基).....	1
關於機車歷史的考證 (П.А.古爾斯基).....	3
機車主要性能的決定 (副教授, 工學碩士А.В.斯洛維斯基)	30
鍋爐 (副教授, 工學碩士А.С.高爾節也夫)	51
機車熱力工作 (科學院院士 С.П. 西羅綽特尼科夫)	122

蒸 汽 機 車

機 車 的 分 類

機車的種類，型式及組別均按下列主要特徵區分之。

按軌道的寬窄。標準寬軌係軌道之寬度（兩鋼軌頭部內側間之距離）等於1,524公厘。蘇聯全部鐵路（若干支綫除外）及大多專用綫均為此種寬軌。

除了標準寬軌綫路之外，尚有窄軌綫路（各種企業組織所用的專用綫）——1,000公厘、750公厘、600公厘；其中以750公厘之軌道在蘇聯最為普遍。根據此種特徵，機車分為寬軌機車與窄軌機車。

按車軸數、或按車軸公式。在這種情況下，機車按其動軸數與輔助軸數（前面的與後面的）區分之。

在蘇聯，車軸數係用車軸公式標示之，此種習用表示法，係先寫前面輔助軸數（導軸），次寫動軸數（連結動軸）再寫後面輔助軸數（從軸）。這些數字彼此以短綫分離之。

例如，車軸公式1-5-2，係表示機車具有一根導軸、五根連結軸（動軸）及二根從軸。當無導軸或從軸時，則將車軸公式中代表此種車軸的數字以零代之。例如：0-4-0或1-5-0。

若機車的動軸連結成二組或三組，分別配置於不同車架上，而各以獨立的汽機帶動，這種機車稱為雙連式機車。在車軸公式中，這種機車的各組動軸數分別書寫，並在其間置一符號「+」（加號）。

例如：車軸公式1-3+3-1係表示雙連式機車，具有一根導軸（在前面的），兩組（車架）各三根動軸及一根從軸（在後面的）。

車軸公式2-4-1+1-4-2係表示雙連式機車，具有二輛單獨的車：在第一輛中有二根導軸、四根動軸及一根從軸，但在第二輛中，則有一根導軸（對於後一輛車之前端而言）、四根動軸及二根從軸。

這種機車型式表示法，自二十世紀十年代末期開始在蘇聯鐵路上實行。此時期以前，機車型式以分數表示，分子表示動軸數，分母則為機車之全部車軸數。根據這種方法，1-5-2式機車以 $\frac{5}{8}$ 表示之。這種表示法之不合宜處，在於三根軸

動軸的排列位置不明，它可以屬於1-5-2，2-5-1，3-5-0，0-5-3等型式。

按汽機系統機車的分類：按汽缸的個數（二汽缸，三汽缸，四汽缸），汽缸在車架上的相對位置（外側汽缸或內側汽缸，水平裝置或傾斜裝置，對稱裝置或非對稱裝置），使用蒸汽的方法（單脹式或複脹式）。

按使用之蒸汽性質，分為飽和蒸汽機車與過熱蒸汽機車。

按煤水裝載方式，機車分為：煤水車式機車，此式機車係將煤水另外貯存於煤水車內，附掛在機車後面，組成統一的整體；以及不帶煤水車的機車，或水櫃機車，係將煤槽與水櫃直接配置於機車本身上。

按用途，所有機車依其使命或工作（工礦企業、森林專用之機車除外）而分為客運機車、貨運機車與調車機車。

客運機車需要有較大的速度，貨運機車需要有較大的牽引力，調車機車需在低速度時有較大的牽引力，以及在調車及編組時，無論向前或向後運行均須工作方便。

客運機車的特徵係動軸數較少，而其動輪直徑則較大（由1,700至2,000公厘以上），而貨運機車則需較多的動軸（連結軸），而不需較大的動輪直徑（由1,300至1,600公厘）。現時客運機車與貨運機車之間的顯著界限逐漸消失，而如此之區分已成爲習慣了。

按燃料的種類機車則有：燃煤機車（人工與機械添煤以及用粉煤機添煤），燒油與燒柴機車（以及泥煤）。爲了減少燃料消耗量，機車應具有適應於該種燃料的火箱。因此，燒柴與燒泥煤時，需要有較小爐箆面積的較大容積之深火箱；而燃煤時（主要地燃燒無煙煤），則火箱深度較小，但爐箆面積則較大。每一機車應適應於任何種類燃料之燃燒，但應考慮到，所有各種燃料的燃燒效率並不相同，而機車所發出的馬力也各不相同。

由上列機車分類之特徵，機車型式的區分，以按車軸數（按車軸公式）與按軌道爲最有意義。

按使用蒸汽的性質、汽機系統、煤水裝載處所之配置的分類，在現時已喪失其實際上的意義，因爲飽和蒸汽機車、複脹式機車、三汽缸與四汽缸機車、不帶煤水車式機車，在蘇聯鐵路上已不製造。燃煤機車佔絕大多數，並已具有普遍採用機械添煤之優點，這與蘇聯國家改進勞動過程的極重要的方向——勞動過程機械化，是一致的。

關於機車歷史的考證

在蘇聯國家內，自創立鐵路之日起，蒸汽機車一直是鐵路運輸的主要動力。

第一輛俄國機車，係於1833年由尼口涅—達吉爾斯克機師 E.A. 及 M.E. 切列般諾夫父子製成。切列般諾夫機車具有很多新穎的構造配件，嗣後並已廣泛流行於許多國家。俄國的機車製造，雖然遭到沙皇官吏的反對，仍然發展着，並在多方面都較其他國家先進。

從1845年起在列寧格勒的亞力山大羅夫工廠（現為普羅列塔利亞——意為無產階級——機車修理工廠）開始為第一條俄國鐵路幹綫——由彼得堡至莫斯科——製造三連結動軸機車（0—3—0），其重量為25—30公噸。

在1858年，工廠已製成四連結動軸 0—4—0 式貨運機車，重42公噸。在此以前，無論在國內或國外，都未製造過此種機車。

比外國早十四年，俄國鐵路上出現了第一輛 1—3—0 式客運機車（1878年）。此種機車的出現，解決了當時增大旅客列車速度的問題。

1899年已製成雙連式機車 0—3+3—0，先於美國許多年。

1902年，即已在 2—3—0 式 3 型機車上採用過熱蒸汽，較美國、英國、法國早幾年，而單獨的過熱器構造（格魯漢式，斯陸茲式）於1898—1899年尚在試驗中。

1900年，蒸汽兩次膨脹原理已廣泛流行於各種型式的機車上。在此時期，已出現四汽缸串列複脹式汽機的 2—2—0 式客運機車。

在二十世紀的頭十年，已製成很多型式改進的客運機車。已製造的 2—3—0 式機車為布良斯克工廠之 B 型、科洛綿工廠之 K 型與 K^y 型，普季洛夫工廠之 y 型與 y^y 型。

在1911年索爾莫夫工廠已製成 1—3—1 式 C 型機車，在當時，這是型式特別優良而馬力強大的客運機車，用煤作燃料，並獲得廣泛使用，1—3—1 式 C 型機車乃為科洛綿工廠後來所製造之 1—3—1 式 C^B 與 C^y 型機車的原型。

在蘇聯機車製造發展史上的重大事件，出現於1912年魯干工廠所製造的 0—5—0 式 3 型貨運機車。在當時所使用的機車中，此機車顯得特別有力、經濟、簡單。此型機車迄今尚被蘇聯鐵路所製造。

偉大的十月社會主義革命創立了蘇聯國家所有文化、科學與技術部門創造力發展的全部可能性。雖然在蘇維埃政權最初幾年，工業與運輸業處在嚴重的狀況下，但機車製造即已開始迅速地發展。

1925年，造成了強大的1—3—1式C^y型機車，此種機車已成為所有客運機車流行型式之一。1926—1927年，普季洛夫工廠已製成2—4—0式M型三汽缸客運機車。

1931—1932年，蘇聯工程師們創造了在歐洲最強大的貨運機車與客運機車：1—5—1式ФД型及1—4—2式ИС型。

1934年，哈利科夫工廠創造了介於0—5—0式Э型與1—5—1式ФД型之間的機車，即1—5—0式CO型機車。1936年，並為此機車設計與製造了具有凝結器的煤水車。CO型機車，在戰前斯大林五年計劃的年代裏，與ФД型機車同樣地廣泛通行於蘇聯鐵路上。

除各型機車之外，戰前尚製造了很多試驗機車：2—3—2式高速機車（科洛綿與伏羅希洛夫格勒工廠），燃燒粉煤的Э^m與ФД型機車，ИС型流綫機車，具有蒸汽凝結器的ФД型機車，具有室式過熱器之機車，以及其他等等（參看21頁）。

1945年，製成了1—5—0式新型貨運機車，軸載18公噸，動輪直徑1,500公厘，以及6平方公尺爐篋面積的鍋爐，功率為2,000~2,300馬力。蘇聯此型機車的製成，解決了特別困難的問題——世界上還沒有超過如1—5—0式機車所具有的那種參數。這種機車已於1947年大批製造。創製此機車的科洛綿工廠的集體設計者Л.С.列別堅斯基，Г.А.里林，В.К.齊斯托夫，Д.В.利沃夫，В.Д.烏特金及В.Д.吉雅可夫，均已榮獲斯大林獎金。

戰後第一個五年計劃的初期，創製了：1—5—2式較強大的貨運機車的試驗樣型（烏蘭—烏德工廠）；伏羅希洛夫格勒工廠製造的具有新型汽機的1—5—2式試驗樣型機車，汽機具有分動式鞏固，所有慣性力差不多完全得到均衡；科洛綿工廠製造的雙連式1—3+3—1試驗樣型機車。該工廠所創製的2—4—2式客運機車試驗樣型，軸載18公噸，並保證其各綫通行，是第一次在這種機車的全部動軸、導軸，從軸及煤水車軸上裝設滾柱軸承。

蘇聯鐵路的機車型式

所謂機車型式，就是按照同一設計圖，由不同工廠製造的機車，在不同時期內其構造上具有輕微的非原則性的變化，概將其結合為一類。

機車有主型及其副型兩種。

爲了簡明地表示機車型別，各國採用字母、數字或二者混合的表示方法。

十月革命前，在俄國國有的與私人鐵路公司的鐵路上，對於各型機車的表示法，沒有正式的規定。這種情況，造成了運用上極大的困難，特別是在路與路間調度機車時，以及修理時根據機車型式定製有關備品等。

1912年，在全國鐵路上推行了統一的機型表示方法，此方法的主要特徵現在仍然有效。

此方法的原則，係以一個或者兩個大寫字母表示機車型別，若以祖國傑出事業家、活動家的姓名的第一個字母表示機型，則用上指數或下指數（大寫字母或小寫字母）表示其副型。近年來，副型改用標明其軸載變化的數字表示之（例如 $\Phi Д 20$ 及 $\Phi Д 21$ ； $CO 17$ ， $CO 18$ 及 $CO 19$ ）；或標出機車編號（例如科洛綿工廠製造的 C^v 型機車，其編號由 200-01 至 216-00；戰後『紅色索爾莫夫』工廠所製造的 C^v 型機車之編號，則由 250-01 至 254-11。科洛綿工廠製造的 C^v 型機車，差別不大）。

機車型別標記之上指數（大半爲舊型）的意義：

B 及 b ——具有華氏閥裝置的機車副型，而 d 及 d 則爲具有狄氏閥裝置的機車副型。

y 及 y ——具有強大之鍋爐或汽機，或同時具有強大之鍋爐與汽機的副型。若機車動輪直徑不同，則大的（大寫）字母表示大直徑動輪之副型，而小的（小寫）字母則表示小直徑動輪之副型。

Π ——具有過熱蒸汽與單脹式汽機的副型，而 η 爲具有過熱蒸汽但用複脹式汽機（根據名教授車丘塔，最初應用過熱蒸汽二次膨脹原理者）的副型；

K ——在特殊煤水車內應用蒸汽凝結的副型；

M ——具有更強大之主型的現代化副型；

P ——改造的副型，即比照主型改進的。

下部指數是工廠名稱的第一個字母，通常用作機車製造工廠的標記，例如，

B ——布良斯克工廠造， K ——科洛綿工廠造， X ——哈利科夫工廠造等等。

以下引用蘇聯鐵路機車型別概要（按字母順序）說明此等機車的簡單性能及其副型的若干數據。

A ——表示蘇聯鐵路最初的 2-3-0 式客運機車，其動輪直徑 $D=1,830$ 公厘，黏着重量 41.7 公噸，傳熱面 $H=152.3$ 平方公尺，爐篦面積 $R=2.16$ 平方公尺。有兩種副型：

A^1 ——具有用飽和蒸汽的複脹式二汽缸汽機，狄氏閥裝置，1892年科洛綿工廠造。

A^в——與上同，但具有華氏閥裝置。1896年進入鐵路，1897年起廣泛流行於弗拉基高加索、梁贊-烏拉爾及東南鐵路上。此型機車，因其馬力不足，已於1907年停止製造。

此後，一部分A^в與A^п型機車，爲了增大其馬力，已改造成A^п型機車——具有單脹式汽機及過熱裝置。

現在，陳舊而且馬力小的A型機車，在資產目錄中業已刪除了。

B——係表示2-3-0式客運機車，具有過熱裝置與單脹式二汽缸汽機，動輪直徑1,830公厘，黏着重量47公噸， $H=164.4$ 平方公尺及 $R=2.8$ 平方公尺。最初是1908年布良斯克機車製造工廠（B型稱號由此而來）製造的，係按照前莫斯科-基輔-沃龍涅什鐵路的定貨，而以Г^п型機車改進爲基礎。B型機車製造於1910—1918年間，曾在私有和國有鐵路上普遍流行。此型機車已製造之總數約250輛，現時使用於區間綫路。

B——表示伏克列（B型稱號由此而來）複脹式四汽缸2-3-0式客運機車，1901年造。現在，此型機車已全部從資產目錄中刪除了。

Г——表示複脹式二汽缸2-3-0式客運機車，其動輪直徑爲1,730公厘，黏着重量50.2公噸，爐篋面積 $R=2.8$ 平方公尺。1900—1901年，布良斯克工廠根據B.H.勞浦申斯克工程師的設計及前弗拉基高加索鐵路的定貨製造此型機車，並供中東鐵路使用，但未得到流行。1904—1913年間，羅斯托夫總廠已全部改造爲Г^п副型（具有過熱裝置及單式汽機），其蒸發傳熱面 $H=169$ 平方公尺，過熱面 $H_0=47.5$ 平方公尺。現在此型機車部分運行於北高加索鐵路的二級綫上。

Д——表示全部舊式二動軸客運機車的綜合（Д字係取自『二動軸』的起首字母），現時此型機車已全部從資產目錄中刪除了。

E——係表示1-5-0式貨運機車，動輪直徑1,320公厘，黏着重量77.6—89公噸，並具有過熱裝置及單脹式二汽缸汽機，在1915—1917年與1943—1945年分批製造。雖根據同一要求設計，但因當每一批新的定貨時，其中有許多配件的改變，因此E型機車區分爲下列的副型：

E^φ (№1—27及36—250) ——全部242輛機車，1915年向費拉德爾菲（指數φ由此而來）的鮑爾溫工廠定製；

E^с (№251—350及401—406) ——全部108輛機車，1915年及1916年向美國機車公司（АЛКО）的斯開尼克吉德工廠（指數с由此而來）定製；

E^к (№351—400) ——全部50輛機車，1915年向加拿大機車製造公司的金司頓工廠（指數к由此而來）定製；

E^п (№501—925及1126—1175) ——全部475輛機車定製於1916—1917年。

E^B ——定製於1943—1944年的機車，具有黏着重量87~89公噸，蒸汽過熱面積由61.3增至75.0平方公尺，改用機械添煤，以及其他構造上的改變。

E^M ——1944年定製的機車，具有加強的主曲拐銷，加強的滑板，十字頭，以及改進的若干其他配件；

E^{MB} ——13輛機車， E^M 型，裝在機車上的混合式給水加熱器，具有分別供給冷水（渦輪水泵）及熱水（往復水泵）的給水泵。

K ——係表示2-3-0式客運機車，動輪直徑1,700公厘，黏着重量42.9公噸， $H=167.0$ 平方公尺， $R=2.22$ 平方公尺，複脹式二汽缸汽機，華氏閥裝置，1895年開始製造，供前莫斯科——梁贊——嘉桑鐵路使用。現在， K 型機車由於老舊，已從鐵路機車總額中報廢（除少數幾輛以外）。

3 ——係表示2-3-0式客運機車，具有過熱裝置及單脹式二汽缸汽機，動輪直徑1,700公厘，黏着重量44.8公噸， $H=146.6$ 平方公尺， $H_n=31.6$ 平方公尺， $R=2.34$ 平方公尺。此型機車係1902年將 K 型改造而成。當時，此型機車根據E.E.諾利傑因的設計，將複脹式汽機改成單脹式，並裝設過熱裝置。

此為俄國第一型過熱蒸汽機車，1904年為前莫斯科——梁贊——嘉桑及東南鐵路而造。現時此型機車使用於區間列車及二級線上。

$И$ ——係表示最初的俄國四動軸1-4-0式客運機車（客貨運機車較為確切），具有過熱裝置與單脹式二汽缸汽機，動輪直徑1,500公厘，黏着重量55.6公噸， $H=163$ 平方公尺， $H_n=40.4$ 平方公尺， $R=3.03$ 平方公尺。此型機車製造數量有限，係1909年科洛綿工廠造，供前莫斯科——梁贊——嘉桑鐵路牽引超重客貨列車之用，因該鐵路上部建築較弱而旅客運輸需要加強。 $И$ 型機車具有與V型機車（依日茲）相同的鍋爐與汽機。

$ИС$ （約瑟夫·斯大林）——係蘇聯最強大的1-4-2式客運機車（約3,200馬力），具有過熱裝置，單脹式二汽缸汽機，動輪直徑1,850公厘，黏着重量82公噸。此型機車，最初在1932年由科洛綿工廠按蘇聯中央機車設計局（ЦНИИ）的設計製造。根據聯共（布）第十七次代表大會的決議，定為客運機車的基本型式。此型機車具有很多與ФД型機車通用的配件（鍋爐、汽缸、汽閥、韜輪、十字頭、附屬裝置、備品等）。1937年開始在伏羅希洛夫格勒工廠大批製造，直到偉大的衛國戰爭。

K ——係表示2-3-0式客運機車，具有過熱裝置，單脹式二汽缸汽機，動輪直徑 $D=1,700$ 公厘，黏着重量47.4公噸，火箱裝在車架之上。此型機車由科洛綿工廠（ K 型稱號由此而來）根據前莫斯科——梁贊——嘉桑鐵路的定貨於1907年開始製造。

1911年，此種機車已加強：增大了鍋爐尺寸，鍋爐壓力由12氣壓提高至13氣壓，動輪直徑由1,700增大至1,900公厘，黏着重量增至48公噸，傳熱面由164.2增至180.8平方公尺，過熱面由40增至47.4平方公尺，爐篦面積由2.72增至3.14平方公尺，由軌面至鍋爐中心的距離增至3,290公厘。

這種加強的機車，以KY型表示之。KY型機車在當時為俄國機車製造業中最好的機車之一；其優點為有足夠的馬力，速度高，效率好，修理費用少，維護簡單。其主要缺點，係以煤為燃料時，爐篦面積太小。現時此型機車用在莫斯科——梁贊鐵路上牽引區間列車。

Π_П——係表示2-3-1式客運機車，具有過熱裝置，單脹式四汽缸汽機，二根主動軸，動輪直徑D=1,840公厘，黏着重量51.9公噸，H=271.3平方公尺，H_н=85.5平方公尺，R=4.65平方公尺。第一批機車製造於1915年，根據以前弗拉基高加索鐵路之普季洛夫工廠勞甫申斯克工程師的設計（Π型之稱號及指數Π由此而來）做根據。1923年恢復製造，繼續至1927年。後因其構造複雜，而且以油為燃料，故未得到流行。

Π——係表示戰後製造的1-5-0式貨運機車，其黏着重量為91公噸，具有過熱裝置，單脹式兩汽缸汽機，動輪直徑1,500公厘。此型機車於1945年由科洛緬工廠設計製造；1947年開始大批製造。該型機車的稱號係根據科洛緬工廠的主要設計者Л.С.列別堅斯基的姓氏第一字母。

М——係表示2-4-0式客運機車，具有過熱裝置，單脹式三汽缸汽機，動輪直徑1,720公厘，黏着重量72.5公噸。第一批機車於1927年在「紅色普季洛夫」工廠造成。此型機車在試驗與運行時暴露了很多缺點，在1933—1934年改造為二汽缸汽機，同時將鍋爐壓力由13氣壓提高至15氣壓，此後，該型機車即劃歸MP副型。

Н——表示1-3-0式客運機車，1892年根據Н.П.斯楚金的設計，為前尼古拉也夫鐵路而製造的，具有用飽和蒸汽的複脹式二汽缸汽機。Н型機車在多年製造中已有各種改良，因此有很多的副型：

Н^А——最初的型式具有教氏閥裝置，動輪直徑1,900公厘，蒸汽壓力11.5氣壓，黏着重量43.3公噸，H=161.7平方公尺，R=2.2平方公尺（1893年）；

Н^В——與上同樣的機車，但具有華氏閥裝置，並將徑向導軸改裝為單軸導輪轉向架，汽壓為12氣壓，黏着重量45公噸，H=143.2平方公尺，R=2.2平方公尺（1902年）；

Н^В——與Н^В相同的機車，但供陡坡綫路之用，動輪直徑1,700公厘，黏着重量43.5公噸（1907年）；

H^Y ——與 H^B 相同的機車，但鍋爐蒸汽壓力為 13 氣壓，黏着重量為 45 公噸， $H=156.9$ 平方公尺， $R=2.6$ 平方公尺（1911 年）；

H^V ——與 H^Y 相同的機車，但動輪直徑為 1,900 公厘，黏着重量為 47.9 公噸；

H^U ——此種機車具有用過熱蒸汽的複脹式二汽缸汽機，1910 年普季洛夫工廠為前莫斯科——汶達夫——雷賓鐵路而造， $H=140$ 平方公尺， $H_n=36$ 平方公尺， $R=2.2$ 平方公尺， $P_K=13$ 氣壓， $D=1,700$ 公厘，黏着重量 45 公噸。

H^H ——此種機車具有單脹式二汽缸汽機，使用過熱蒸汽（1911 年）；

H^W ——此種機車具有史東普單流汽機，使用 14 氣壓之飽和蒸汽，1912 年科洛綿工廠造， $H=187$ 平方公尺， $R=2.5$ 平方公尺，黏着重量 46 公噸， $D=1,700$ 公厘；

H^{WH} ——此種機車具有史東普單流汽機，使用 12 氣壓之過熱蒸汽，1912 年科洛綿工廠造， $H=127$ 平方公尺， $H_n=39$ 平方公尺， $R=2.5$ 平方公尺， $D=1,700$ 公厘，黏着重量 48 公噸。

在本世紀二十年代末期，全部 H 型機車已改造為 H^H 型。現時此種小馬力的機車運行於二級綫上，以及供牽引局用列車之用。

O ——表示很多變形的 0-4-0 式貨物機車的綜合型，係十月革命前鐵路運輸上貨運機車的基本型式，具有複脹式二汽缸汽機，使用飽和蒸汽，黏着重量 52—54 公噸。有下列副型：

O^A ——係 1891、1892、1893 年的 O 型機車，具有教氏閥裝置，動輪直徑 $D=1,150$ 公厘，蒸汽壓力 11 氣壓， $H=167$ 平方公尺， $R=1.85$ 平方公尺，黏着重量 51 公噸；

O^B ——1897 年的 O 型機車，動輪直徑 $D=1,200$ 公厘，蒸汽壓力 11.5 氣壓， $H=152.6$ 平方公尺， $R=1.85$ 平方公尺，黏着重量 52.5 公噸。

O^B ——此型機車稱為 1901 年標準型機車；與 O^B 型機車的差別在於華氏閥裝置；

O^K ——與 O^B 型機車相同，但具有改良的閥裝置，係科洛綿工廠所造。

O^H ——與 1901 年 O^B 型相同，但具有使用過熱蒸汽的單脹式汽機， $D=1,200$ 公厘， $H=127$ 平方公尺， $H_n=41.1$ 平方公尺（1911 年）；

O^Y ——係 1901 年的 O^B 型機車，但鍋爐壓力為 14 氣壓，黏着重量為 54 公噸（1923 年）；

O^U ——1901 年型式之機車，但具有用過熱蒸汽的複脹式二汽缸汽機（1926 年）； $H=132.7$ 平方公尺， $H_n=29.2$ 平方公尺， $R=1.85$ 平方公尺。

O 型機車，現在主要使用於調車及局務工作。