

高等学校教学用书

运输经济学

下册

G. R. 唐尼洛太教授主编

人民铁道出版社

运 輸 經 济 学

下 册

(經苏联交通部教育总局批准
作为铁路高等学校工程经济專業的教科書)

С.К.唐尼洛夫教授主編

А.Е.格比什曼, С.К.唐尼洛夫, В.И.季米特里也夫
А.И.科尔涅也夫, К.Н.特維爾斯克, В.Э.溫伯利亞
Е.Д.哈努科夫, Д.И.柴尔諾莫尔迪克, А.С.楚多夫
Н.С.西里尼可夫

方 举	苏 之	胡 尧 荣	譯 校
祝 懌 新	壽 庆 斌	張 宗 溥	

人 民 鐵 道 出 版 社

一 九 五 九 年 • 北 京

在書中敘述了苏联鐵路運輸業發展中和工作上的經濟問題，指出了其物質技術基礎的技術經濟特征，闡明了固定資產運用的經濟效果，研究了社会主义運輸業計劃的原則和方法，工資，運輸成本核算和財務等問題。此外，在書中還研究了資本主义運輸業的主要經濟問題。

本書作為鐵路高等學校工程經濟專業大學生的教科書。

廣大的自修運輸經濟學的鐵路員工也可利用本書。

本書譯文分上下兩冊出版，上冊包括第一章至第九章，下冊包括第十章至第十四章。

本書各章分別由下列各同志翻譯：

第一章：許慶斌、蘇敬之；

第二章，第三章，第五章，第十一章，第十二章：胡光榮；

第四章，第十四章：許慶斌；

第六章，第十三章：張宗溥；

第七章，第八章：祝懌新；

第九章，第十章：方 舉。

參加本書校閱工作的有：方 舉、蘇敬之、胡光榮、許慶斌。

書里個別地方有關一長制及計件工資制問題，譯出僅供讀者參考。這兩種制度由於我國情況不同已不適用。

運輸經濟學（下冊）

ЭКОНОМИКА ТРАНСПОРТА

苏联 ПРОФ. С. К. ДАНИЛОВ 主編

苏联國家鐵路運輸出版社（一九五五年莫斯科俄文版）

ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ

Москва 1955

方 舉、蘇敬之、胡光榮、祝懌新、許慶斌、張宗溥 譯校

人民鐵道出版社出版

（北京市霞公府17號）

北京市書刊出版業營業許可証出字第010號

新華書店發行

人民鐵道出版社印刷廠印（北京市建國門外七聖廟）

書號1295 開本850×1168 1/32 印張9 1/4 插頁1 字數241千

1959年3月第1版

1959年3月第1版第1次印刷

印數0.001—1500冊 定價（9）1.24元

目 录

第十章 铁路运输业物质技术基础的改造 和基本建设投资计划

1. 共产主义物质生产基础的建立和运输业的发展·····	1
2. 机务设备改造的经济效果·····	8
3. 铁路电气化的经济效果·····	18
4. 内燃机车牵引的经济效果·····	31
5. 车辆业务改造的经济效果·····	36
6. 线路设备改造的经济效果·····	44
7. 车务、商务、货运和客运设备改造的经济效果·····	52
8. 通信、信号、集中及闭塞装置改造的经济效果·····	56
9. 新线建筑及其经济效果·····	60
10. 铁路运输业基本建设投资计划·····	75
基本建设投资计划的基本原则·····	75
基本建设计划的构成·····	78
基本建设计划的编制程序·····	83
新机车车辆、集装箱、备品和机车车辆 现代化的计划·····	84

第十一章 铁路运输业的劳动组织及计划

1. 社会主义劳动组织的主要原则及其在铁路运输业中的表 现·····	86
2. 铁路运输业的劳动生产率·····	89
技术定额查定的意义和实质·····	98
3. 铁路运输业的干部·····	103

4. 鐵路運輸業的工作時間·····	107
5. 鐵路運輸業職工的工資·····	110
年功津貼和技術津貼·····	116
獎金·····	117
編組、發出和運行兩列合併列車和超軸列車的工資·····	118
機車乘务組的工資·····	119
機務段機車經常修理工人的工資·····	122
車長和列車檢車員的工資·····	122
調車工作的工資·····	124
綫路經常維修工人的工資·····	125
6. 鐵路運輸業的勞動計劃·····	125
勞動計劃的一般特征·····	125
機車乘务組的需要量及其工資基金的計算·····	128
機車經常維修所需勞動力和工資基金的計算·····	131
車輛技術檢查和經常維修所需勞動力和工資基金的計 算·····	134
車站技術定員和調車定員所需勞動力和工資 基金的計算·····	137
綫路經常維修和防護所需勞動力和工資基金的計算·····	138

第十二章 運輸業費用和運輸成本

1. 鐵路運輸成本的意義及其降低的途徑·····	142
2. 運營支出的計劃，支出按支出項目的劃分， 主要費和間接費·····	145
支出的計劃方法·····	148
燃料和電力支出的計劃·····	150
材料費和其他支出的計劃·····	154
機車車輛中修和年修費的計劃·····	157
折舊提成的計算·····	158
3. 每一換算噸公里、每一旅客公里和每一貨	

物吨公里运输成本的核算.....	161
4. 不同车型和不同列车种别运输各种货物和 旅客成本的核算.....	167
5. 与行车量有关支出和与行车量无关支出的划分.....	169
6. 按支出科目直接计算法.....	173
7. 费率法.....	176
8. 与机车车辆走行公里和停留时间有关的各 项支出的计算.....	186
9. 铁路局各主要业务单位产品成本的核算.....	192
机务本段产品成本的核算.....	192
机务本段产品成本核算示例.....	193
编组站、货运站和区段站产品成本的核算.....	199
车辆段产品成本的核算.....	209
10. 运输成本计划完成情况的分析.....	212

第十三章 运价及运价政策

1. 运价是运输的计划价格.....	219
2. 铁路运输业运价制度的发展.....	221
3. 战后时期铁路运输业的运价制度.....	228
4. 运价的类型及形式、运价规程和使用运价的程序.....	235
5. 客运运价.....	241

第十四章 铁路运输业的财政和经济核算

1. 铁路运输业财政工作的任务.....	244
2. 苏联铁路运输业财政制度和经济核算的发展.....	246
3. 运输收入.....	255
4. 铁路运输业的固定基金及流动资金.....	258
固定基金.....	258
流动资金.....	262
5. 铁路运输业的收支平衡表及财政资源的动员.....	265

第十章 鐵路運輸業物質技術基礎的改造和 基本建設投資計劃

1. 共產主義物質生產基礎的建立 和運輸業的發展

鐵路運輸業技術的發展和整個國民經濟的發展緊密地聯繫着，並決定於建立共產主義物質生產基礎的總任務。

只有在高度的技術基礎上，在技術不斷進步的條件下，方可依社會主義基本經濟規律的要求使社會主義生產不斷增長和改進。技術進步是蘇維埃社會向共產主義邁進的規律。所以蘇聯共產黨在社會主義建設的各個時期都非常重視採用先進技術的問題。

В·И·列寧特別強調，為了解社會未來發展遠景，研究技術進步的巨大意義，“……經濟學家要經常往前看，往技術進步方面看，否則他將立即成為落伍者……”^①

建立共產主義物質生產基礎與國民經濟技術水平的極大提高，與國民經濟各部門，其中也包括運輸業在內的技術裝備的進一步革新有關。在生產生產資料的重工業部門採用新技術特別重要，因而要求它比別的部門保持較高的發展速度。在蘇聯，技術的不斷革新和迅速進步決定於社會主義經濟制度對資本主義制度的根本優越性。

在資本主義國家里，由於經濟危機，生產力隨着遭到破壞，在技術發展方面發生周期性的停滯。

在沒有也不可能有經濟危機的蘇聯，在高度技術和國內外科

^① В·И·列寧全集第五卷，第125頁。

学成就的基础上实现生产的不断改进。

在社会主义条件下，采用先进技术是提高劳动生产率的最重要方法之一。它导致社会劳动的节约，并在很大程度内减轻人的劳动，加速脑力与体力劳动间差别的消灭过程。

某些经济学家在旧技术必将为新技术所代替的条件方面散布一些不正确的观点。认为只有在旧技术完全有形损耗的情况下才可能实现这种代替。似乎在社会主义社会不存在设备的无形损耗问题。否认在社会主义经济条件下无形损耗的存在，就是为技术的停滞，为保守主义辩护，鼓励采用陈旧的、生产效率不高的机器和设备，阻碍技术的进步。揭发这些不正确的观点，将有助于新技术的采用和新技术的迅速发展。

苏联技术进步的基本路线是，工业、农业和运输业的电气化，和平利用原子能，生产过程的综合机械化和自动化，生产的化学化。

共产党经常强调生产机械化对劳动生产率和劳动技术文化水平的重大意义。生产自动化是机械化发展的高级阶段。自动化意味着建立这样的机器体系，这种机器体系“不要人力的帮助，已经可以做原料加工上必要的一切运动，从而，只须有人在旁边照料……”^①

生产自动化不仅保证劳动生产率的增長，同时还会加速各个工序的依次进行与精确性，保证劳动安全，使远距离操纵生产过程成为可能。

作为技术进步基本要素的电气化有着巨大意义。

苏联在发展电气化方面已经获得很大成就。1955年电力产量将为1660亿千瓦小时，而在1940年只生产了480亿千瓦小时。我国的电力产量在欧洲占第一位，在全世界占第二位。

伏尔加河、顿河、德聶伯河及其它河流新的水电站投入运用为铁路运输业的电气化创立了良好条件。铁路电气化提高劳动生

① 卡·马克思，资本论卷一，1956年中文版459页。

产率和劳动文化，为采用自动控制和远程控制，为行车的准确、不间断性和安全提供了广泛可能，并保证节约燃料，提高行车速度和通过能力。

在合并生产和扩大生产规模的基础上，实现着国民经济各部门技术水平的上涨。

这在铁路运输业方面表现为主要干线上运送的集中，以及这些干线强大的技术装备，和技术作业过程的全盘机械化。

早在全俄电气化委员会的计划中即已指出：“……从那些运费既廉，输送能力又极大的线路中建立运输的基本骨干”。^①

基于这些方针对运输业所进行的改造，保证了机车车辆运用的改善，劳动生产率的提高和运输成本的大幅降低。根据现有的计算，在战前几个五年计划期间，亦即从1928至1940年，由于进行了改造措施，在铁路运营支出方面所获得的节约计为595亿卢布（按照相应年度的价格），而改造运输业的基建投资只是320亿卢布。这样，因技术改造节约的运营支出差不多超过同一时期加强和发展我国铁路网投资的一倍。

运输业技术的发展是按统一的规划有计划地进行的。任何加强这项或那项设施：线路，车站或工厂的局部问题均应和整个运输业的发展远景密切结合。

1931年苏共（布）七月中央全会制定了改造运输业的基本方针：铁路电气化；采用大型机车、电力机车、内燃机车和蒸汽机车、大型车辆、自动车钩、自动制动机、自动闭塞；改造上部建筑；更新机务设备、给水和通信设备；装卸工作机械化，等等。技术改造必须首先从运输最繁重的线路开始。

在发展国民经济的几个五年计划中都体现了这些方针。

采用大型机车是运输业改造的主导环节。增加机车功率，保证列车运行速度和列车重量的提高，决定着铁路所有最重要部门的发展方向和水平。提高机车牵引力需要加强车钩并使其自

① 俄罗斯苏维埃联邦社会主义共和国电气化计划，1920年，138页。

动化，延長站綫，而提高行車速度則必需提高制动机的能力和它的可靠性。

行車速度高和軸載重大要求强有力的鉄路綫路和桥梁。

为了在列車重量提高的情况下更好地利用站綫長度，并为了减少車輛的运营和建造費用，要求采用大型車輛。

当运输量不断上漲和行車量不断增加时，提高車站、綫路、大型建筑及設備的通过能力和作業能力，改善機車車輛运用，保証行車安全，具有特別重大的意义。这要求在提高行車速度的同时采用調度集中，自动閉塞，道岔集中，駝峯編組場、裝卸作業、上煤及其它工作的机械化。

所以在牽引方面的技术进步决定着运输業其它部門的發展方向。目前广泛采用的电力和內燃機車牽引是最先进的牽引类型。

鉄路綫路、区段或車站的改造措施必須相互協調，有計劃地进行。同时要考慮的不只是解决当前的运输問題，尚需为增長的貨物周轉量和担負超出計劃的、临时的任务以及其它任务建立必要的后备。

运输業物質技术基础的改造措施尚需滿足經濟效果的一定要求。

几乎每一个在計劃中規定或設計的项目，根据具体条件，都可以有好几个不同的技术方案。譬如，在同样貨物周轉量的条件下，既定兩点之間的新鉄路綫可以按不同的限制坡道，按不同式別的機車和牽引类型，按單綫或按双綫来設計。通过大的河流可以用桥、隧道，但在某些場合也可用輪渡。

在运输繁忙的路綫，特别是在气候条件恶劣或山岳地区，为了滿足迅速增長的运输要求，以蒸汽牽引过渡到电力牽引为宜。如果运输量較小，那么采用內燃機車較为恰当。如果在短期內不能采用大型機車，为了滿足运量要求，在保留蒸汽牽引的条件下最好用車列合併的办法作为一种临时措施。通常只有在比較若干方案之后，方能选出最合理的答案。为此，必須研究表示被比較方案优缺点的各种指标的总和。

例如，在比較同一鐵路綫路多种方案时，首先应当确定这些方案对于發展国民經济的不同意义：这些方案对于已有的和計劃中的区域間的联系是否适应，滿足吸引地区运输需要的程度如何，对吸引地区自然资源的利用和現有鐵路以及其它运输形式間的相互配合怎样。

在进行比較时必须从加盟共和国和民族区域經濟發展远景，巩固同外国，特别是同人民民主国家的經濟联系，以及提高祖国国防力量的角度来考虑各个方案的特点。

还必须分析表示建筑条件的各項指标：基建投資数额，工程的可靠性、坚固性和永久性。而且还要考虑地質、水文、气象、地震及其它自然特点。进行方案比較时，对于能否就地取材，广泛采用机械化施工的可能性和决定施工条件的其它指标等等問題均应重視。

同时还应当研究与該項工程运用有关的一些指标：运营支出需要量，通过能力后备和通过能力分期發展順序，行車速度，燃料消耗，干部，機車車輛和物資器材的需要量。

所举需要分析的指标項目只不过是一个大概，进行方案比較时，对于不同的業務部門或建筑物应当考虑到它的具体特点。

在作方案比較时常常發生很大困难。因为根据一組指标这些方案較优，但据另一組指标却是另一些方案較优。例如，設計限制坡道較大的路綫通常可以减少工作量和材料消耗，降低建筑成本和减少建筑人員。可是在这种場合会增加运营支出，惡化运营指标，减少鐵路通过能力的后备。其結果可能經過較短（和采用坡道緩和的綫路相較而言）时期即需改建綫路。

最大限度符合建設共产主义的总任务和最大限度地滿足社会主义經濟規律的要求是选择方案的总的准則。

从这个观点看来，首先必須分析每个方案表現在政治、国民經济、国防方面的各种指标。

如果被选择的这些方案同样符合这些要求，那么，在評定方案时对于劳动、材料和貨幣支出（与該項工程有关的一次支出和

与維護及运用有关的經常支出) 的指标应予特別注意。

对方案作貨幣比較評价时, 应选择其中最有利方案, 换言之, 被选择的方案应对于本企业、本部門和国民經济整体的扩大生产能保証积累較大的資金。但是表現为收入超过支出和利潤的个别企业的赢利性, 在苏联的条件下, 从属于高級赢利, 这乃是就国民經济的意义來說該方案对于整个国民經济的發展的有利性。这也就是一个方案优于另一方案的決定因素。

因此, 比較方案时, 按对该項工程和以后加强該項工程的一次投資和經常的运营支出进行貨幣指标的比較。

有时按基建投資和运营支出来选择方案并不困难。因为其中某一方案可能在各方面都佔着显著的优势。但是, 需要大量基建投資的方案, 往往同时表現为經常的运营支出最少。假定一个方案需要基建投資額 A_1 , 另一方案需要的基建投資額是 A_2 , 运营支出相应地各为 E_1 与 E_2 。

当 $A_1 > A_2$ 和 $E_1 < E_2$ 时, 可以求得時間 t , 在这段期間中較貴方案追加的基建投資 $A_1 - A_2$ 可由節約的运营支出抵償。回收期將是,

$$t = \frac{A_1 - A_2}{E_2 - E_1}。$$

当回收期長时, 从貨幣指标的观点来看, 需要大量基建投資的方案通常認為是不够好的。假設有兩個建筑新綫的方案。一个是 6% 的限制坡道, 第二个是 9%。第一个方案基建投資計 5.6 亿盧布, 第二个方案——5.3 亿盧布。运营支出相应地各为 6,800 和 7,000 万盧布。

坡度 6% 的方案需要 $5.6 - 5.3 = 3$ 千万盧布的追加投資。但節約运营支出 $7,000 - 6,800 = 2$ 百万盧布。坡度 6% 的方案所增加的基建投資在 $\frac{3000}{200} = 15$ 年內可以全部收回。

由于这个方案增加的基建投資回收期較長, 因此有理由选择坡度 9% 的方案。自然, 这并不意味着坡度 6% 的方案就被完全否決。在所研究的例子中尚須进一步分析通过能力的后备, 今后

必要加强綫路如修建复綫的期間以及其它指标的情况。

只有在这之后，方可作出正确的，有充分根据的决定。

在运输量增长、运营支出增长和分期进行基建投资的情况下，作方案比较不能只限于某一年的资料。为了得到正确的结论，在比较分析各种指标时，需要考虑到10~15年后的发展。

在远期的计算中应反映计划所预计的劳动生产率的提高、材料价格的降低和质量指标的改善。

为了加强铁路运输业的物质技术基础，在苏联发展和改建国民经济的计划中拨出了大笔资金。

例如，按照第四个五年计划，在2,503亿卢布的基本建设投资中，铁路运输业占401亿卢布，或占全部投资的16%。在最近几个五年计划的基本建设投资计划中，运输业所占的比重也很大。

计划中资金的主要部分是用于铁路网的改造。例如在第五个五年计划中，用于改造和加强现有铁路的投资占50.4%，新建铁路——15.6%，添置机车车辆——34%。

由于巨大的基本建设的结果，铁路的技术装备已经起了很大的变化。苏联运输业按其能力占欧洲第一位。在运输工具和固定设备的许多运用指标方面超过了包括美国在内的最主要的资本主义国家。

到1940年，铁路网比1913年增加了46,800公里，或80%。复线的比重，在其绝对长度增长的情况下，大体仍停留在相同的水平上。以换算吨公里表示的运输工作量比1913年增长4.6倍，其中货物运输增加了5.3倍，旅客运输——2.9倍。

所增加货物周转量的15%是依靠扩大铁路网解决的，85%则依靠了已有的铁路。1955年货物周转量超过1940年货物周转量1.3倍。而新建铁路不过只负担了增长量的13%。这样说来，完成运输量增长的主要部分完全有赖于现有铁路的技术改造。

还在战前几个五年计划期间，起着重要联系作用的，有着强大技术装备的一些主要铁路干线已经形成。其中许多路线，例如，巴拉绍夫线，经过瓦卢依基——耶列茨的莫斯科——顿巴斯

鐵路，在改造以前還是單綫，技術設備各種各樣，樞紐發展也差，各個區段的列車重量標準也不劃一。在這樣的路綫上組織直通貨流很困難。

由於對鐵路網中主要干綫改造的結果，現在通過的貨流量，和第一個五年計劃開始時在這些干綫上的貨流量相比較，要多許多倍。例如，1940年在主要的西伯利亞干綫上，不同區段的貨流量和1928/29年相比較，增加了4—7倍，而在1954年，增加了13—19倍。從烏拉爾到西方的一些路綫上，貨流量在1940年相應地也增長了2—3倍，而在1954年增加了6—9倍。目前在總長約為45,000公里技術設備最好的干綫上，擔負着80%以上的運輸量。

為了完全保證對運輸增長的需要和不阻礙國民經濟的發展，運輸業必須具有通過能力和輸送能力後備。

每個區段輸送能力和通過能力的大小，取決於通過列車的速度和重量。

加速旅客和貨物運送有着特別巨大的國民經濟意義。必須在最近期間依靠縮減停站時間，增加最大的容許運行速度和強化機車工作（提高蒸汽機車的蒸發率，提高電力機車磁場的減弱度，內燃機車的控制器在高位工作）來提高現在旅客和貨物列車的運行速度。

除了大力改善運營工作和動員內部資源之外，全路通過能力和輸送能力的提高和今後鐵路的技术改造也很有關。

以下我們來研究運輸業一些主要部門物質技術基礎的現狀和發展遠景，並分析改造它們的經濟效果。

2. 機務設備改造的經濟效果

運輸業工作的水平，在很大程度上決定於機車的技術經濟指標和它的功率與運用狀況。

蒸汽機車目前是蘇聯鐵路機車的主要部分。各種牽引類型完成的總重噸公里佔總運輸量的百分比如下：

牽 引 类 型	年 度		
	1940	1950	1954
蒸汽牵引	97.4	94.2	89.8
电力牵引	2.4	3.6	6.3
內燃機車牵引	0.2	2.2	3.9

从所引資料中可以看到，电力和內燃機車牵引的比重到1954年有着显著的增加。在最近数年内，电力和內燃機車牵引采用的速度还将大大提高。将来这两种牵引类型将成为全路的主要牵引类型。

在1954年，总的运营支出中机务部門佔49.3%。机务工作人員佔全体运营工作人員的24.6%；蒸汽機車消耗的煤約佔鐵路全部燃料消耗的85%。这些数字决定着机务部門在鐵路運輸業中的地位和作用。

革命前的俄国，在鉄路上仅只用蒸汽牵引。担任貨运的主要是功率不大的O^B型蒸汽機車，担任客运的則是H型蒸汽機車。比較强大的Θ型貨运蒸汽機車及C和K型客运蒸汽機車当时还很少。只是在偉大的十月革命之后才开始大規模生产質量很高的Θ型蒸汽機車。Θ型蒸汽機車的功率較O^B型的約大1.5倍。它能够保証全路牵引定数和列車运行速度的大大提高，在每單位工作燃料和蒸汽的消耗量方面也同样有着很大的优点。按照軸荷重Θ型蒸汽機車当时可以在Ⅲ-a型的鋼軌上运轉，在Ⅳ-a型鋼軌上运轉要受一定的限制。在牽引力方面，它符合于在手动連接器条件下車鈎的容許应力。从1926年起开始生产改进了的Θ型蒸汽機車(Θ^Y)。它的功率大，热力經濟效率高，粘着重量也稍有增加。

以后Θ型蒸汽機車曾經過現代化改造。在提高鍋爐压力和加强傳动机械的基础上改善了它的牽引热力技术指标(Θ^M意即現代化后的Θ型蒸汽機車)。在这以后又进行过技术改造，火室被延長了(Θ^P意即改造后的Θ型蒸汽機車)。

按燃料消耗指标Θ^Y、Θ^M，特別是Θ^P型蒸汽機車，是当时世界

上最好的蒸汽機車之一。

在生产 Θ 型蒸汽機車的同时，制造了有良好燃料消耗指标的 C^y 型客运機車。設計这种機車時曾以革命前制造的 C^b 型機車作为样本，但是提高了过热溫度，加强了鍋爐、汽机和車架走行部，这使 C^y 型蒸汽機車成为完全新的機車。

由于国民經濟的發展加速了運輸量的增長，从而要求采用更加强大的機車。

在1926年，全国第一段电气化鐵路巴庫——薩崩奇通車。在1924年，世界上第一台干綫內燃機車开始試運轉，这是全路采用电力和內燃機車牽引的开始（关于鐵路电气化和內燃機車牽引的經濟效果參閱本章第三节和第四节）。

1931年，在伏罗希洛夫格勒蒸汽機車制造工厂生产了苏联第一台 $\Phi\Delta$ 型大型貨运機車。这种蒸汽機車的牽引力是根据作用于煤水車輓鈎上鏈子鈎容許强度20吨規定的，軸載重根据在II-a型鋼軌上運轉条件定为20吨。按黏着重量和最大牽引力， $\Phi\Delta$ 型蒸汽機車只超过 Θ 型蒸汽機車20—25%。可是它的功率差不多为 Θ 型蒸汽機車的兩倍（2,500馬力对1,300—1,400馬力）。功率的提高不只是因为增大了爐床和鍋爐的傳热面，而且也由于采用了加煤机。

采用 $\Phi\Delta$ 型蒸汽機車增加單綫輸送能力0.5——1倍，省去了許多單綫修建复綫的必要。行車速度提高使得車輛周轉加速和貨物运达期間縮短。但在这些好处之外，这种機車單位燃料消耗較高，特别是在中速和低速運轉的时候。

燃料消耗的增加是由于機車黏着重量因軸容許載重不能提高而受到限制的緣故。較晚一些生产的 $\Phi\Delta$ 型蒸汽機車（ $\Phi\Delta-21$ ）軸載重提高到21吨，热力技术指标随着即有很大的改进。

采用 $\Phi\Delta$ 型蒸汽機車的同时采用了ИС型客运蒸汽機車。在設計ИС型客运蒸汽機車时，对于許多部件和联动机（鍋爐、汽缸、鞴鞴、汽閥、軸及軸箱等）均尽可能使其和 $\Phi\Delta$ 型蒸汽機車同一型式。这給檢修和运用都創造了良好条件。按照牽引热力技

术指标，用ИС型蒸汽機車牽引重量大的旅客列車特別經濟。

在全路運輸最繁重的一些干綫上首先采用了ФД和ИС型蒸汽機車。ФД型蒸汽機車用于頓巴斯區內各綫和頓巴斯通往外地的各鐵路綫上，在烏拉爾——庫茲巴斯各綫和高加索通往外地的各鐵路綫上；ИС型蒸汽機車用于莫斯科——西方，莫斯科——高加索，莫斯科——克里米亞的鐵路綫上。

为了滿足由于綫路上部建筑狀況使軸載重受到限制的路綫上運輸量的增長，在1934年制造了1—5—0 CO型蒸汽機車。这种蒸汽機車的軸載重与黏着重量較ФД型者为小，但运行速度高。

CO型蒸汽機車的全部黏着重量較Э型蒸汽機車大7—8%，可是它的功率高出20%（CO型的功率是1,700馬力，Э^м型—1,300馬力，Э^р型—1,400馬力）。在燃料消耗方面，CO型蒸汽機車是战前全路各种类型蒸汽機車中最經濟的機車。

从1936年起，一部分CO型蒸汽機車安裝了凝結廢汽的特殊裝置(CO^к型蒸汽機車)。

这种蒸汽機車适用于缺水和水質不良的地区。当我们尚未在鉄路上广泛采用內燃機車牽引以前，这样的蒸汽機車具有重要的作用。CO^к型蒸汽機車造价高、修理复杂和費用大是它不好的一面。

在偉大的衛國战争前夕，貨物運輸量的50%以上是由苏联新造的ФД型和CO型蒸汽機車完成的，而在1953年，全部運輸工作量的82%是由1935年以后制造的蒸汽機車完成的（主要是ФД、CO和Л型）。在全路采用大型蒸汽機車是根本改善鉄路工作一切运营指标的最重要前提。

蒸汽機車的改造和运用方法的改善，不仅提高了蒸汽機車的利用程度，而且也减少了万吨公里燃料消耗量，虽然按照燃料平衡表和燃料供应計劃供給運輸業的劣質煤和低热量燃料的比重在这一时期有所增加。

1940年万吨公里燃料消耗量和1928年的水平相比較，减少了18%，而在1954年减少了33%。