

鐵路員工技術手冊第七卷第三冊

內燃機車業務

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七卷第三冊

內 燃 机 車 業 務

蘇聯鐵路員工技術手冊編纂委員會編

梅 志 存 譯



苏联铁路員工技术手册第七卷內容叙述蒸汽機車業務、內燃機車業務、車輛業務及鐵路給水等，是铁路員工必备的書籍，本社决定陸續譯出，分六冊出版。

本冊是內燃機車業務部分，內容叙述內燃機車業務的組織、內燃機車車庫、內燃機車的整备設備和內燃機車修理工厂。特別對於內燃機車的修理組織和設備、檢查和修理方法等叙述較為詳細。

本書供铁路机務部門及工程設計部門工程師、技術員以及有关院校師生研究与查考之用。

第七卷主編者：К.П.КОРОЛЕВ.

铁路員工技术手册第七卷第三冊

內 燃 机 車 業 务

ТЕХНИЧЕСКИЙ СПРАВОЧНИК ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНИКА

Том 7

ЛОКОМОТИВНОЕ И ВАГОННОЕ ХОЗЯЙСТВО

苏联铁路員工技术手册編纂委员会編

苏联国家铁路運輸出版社（1953年莫斯科俄文版）

ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ

Москва 1953

梅 志 存 譯

人民鐵道出版社出版（北京市霞公府17号）

北京市書刊出版業營業許可証出字第G10号

新 華 書 店 發 行

人民鐵道出版社印刷厂印（北京市建国門外七聖庙）

書号：762开本350×1168 $\frac{1}{2}$ 印張3 $\frac{3}{4}$ 字數88千

1957年6月第1版

1957年6月第1次印刷

印數0001—1,080冊定價(10)0.65元

目 录

內燃機車業務的組織 (工程師 П·И· 克美契克)	1
內燃機車業務的組織機構	1
需要內燃機車台數的確定	3
內燃機車乘务制度	5
需要內燃機車乘务組數的確定	6
內燃機車運用指標的確定	7
內燃機車車庫 (工程師 Е·И· 馬斯洛夫)	10
內燃機車的整備設備 (工程師 Е·И· 馬斯洛夫)	30
一般情況	30
燃料·油脂業務設備	34
燃料、潤滑油和水的品質監督	40
在車庫庫綫上補給內燃機車	40
內燃機車的砂子供應設備	43
內燃機車的轉向設備	54
內燃機車修理工廠 (工程師 Е·И· 馬斯洛夫)	46
工廠的車間	47
內燃機車修理工廠的設備	58
內燃機車檢修組織 (技術科學碩士 И·Г· 柯科申斯基)	61
ТЭ 型 內 燃 機 車 的 修 理 規 范	63
內燃機車送交定期檢查和檢查後的驗收	79
內燃機車送交定期修理和修理後的驗收	80
他段內燃機車的修理	81
維修後內燃機車的發動機-發電機組的試驗	82

檢修計劃的計算.....	86
檢修的計劃.....	87
修理組.....	91
修配車間.....	95
修理內燃機車時必須使用的最少限度的机具、儀器 和工具.....	97
內燃機車維修時容許尺寸和磨耗限度及容許間隙和 間隙限度的主要標準表.....	102
安裝在 TЭ1 和 TЭ2 型內燃機車上的滾動軸承表.....	114

內燃機車業務

內燃機車業務的組織

1922年遵照列宁亲自的指示，开始制造新型機車——內燃機車。这种內燃機車早已制成了。苏联已成为內燃機車牽引的祖国。

苏联工程師們創造出內燃機車及將鐵路無水区段轉換为內燃機車牽引，都要求为它們建造專用的修理機構和整備設備。

1938年按照苏联工程師 В.Ф. 克拉斯科甫斯基、Е.И. 馬斯洛夫、Д.С. 切斯諾科夫 和 Д.Н. 茲納明斯基的設計，在阿什哈巴德已經建成並开始使用了世界第一所具有适当的整備設備的內燃機車修配工場。

鐵路的內燃機車業務是保證內燃機車运用和修理的整套設施。

內燃機車業務分为兩個基本环节：內燃機車沿綫業務設施和內燃機車修理工厂。

內燃機車業務的組織機構

交通部机務总局執行內燃機車業務总的業務領導和技术領導，制訂和批准运用全部內燃機車的运营指标，內燃機車需要台數的远景計劃和計算，分配各鐵路局的內燃機車台數以及編制整个鐵路網的內燃機車大中修計劃。机務总局的內燃機車業務局擬訂內燃機車机務設備的扩充和改建計劃並提請領導批准，制訂制造新內燃機車的技术条件，並驗收工業企業制造厂制成的內燃機車；組織培养幹部人員，研究、總結並貫徹生产企業中的先进勞

勁方法。

鐵路局範圍內的內燃機車業務由機務處領導，機務處執行一切關於內燃機車業務的業務管理、領導、計劃和監督的任務。

機務處應當保證合理地運用內燃機車，組織並監督沿綫生產單位的工作，監督完成各種標準和指標，進行防止事故、組織檢查和執行交通部的命令及規則，編制內燃機車定期修理計劃等等。

機務處處長在業務和行政方面受鐵路局長領導；他通過鐵路局長或直接从交通部接受技術方面的指示。

鐵路分局直接領導內燃機車機務段、一切沿綫業務和內燃機車運用的工作。分局的職責是：按週轉圖組織內燃機車的工作，貫徹執行內燃機車緊密週轉圖，保證完成規定的運營指標，監督機車乘务組是否遵守規定的工作和休息時間。

內燃機車基本機務段是一個實行經濟核算制的獨立企業，配屬有保證完成規定客貨運輸任務的內燃機車台數及保證內燃機車運行和修理用的一切必須的技術設備。

內燃機車折返段不進行修理工作，而是保證及時地整備內燃機車，使機車乘务組得到休息並向列車撥派內燃機車。

在機務段中施行內燃機車的第Ⅰ種和第Ⅱ種定期修理及定期檢查。

基本機務段內有段管綫，供內燃機車第Ⅰ種和第Ⅱ種定期修理用的庫綫，定期檢查和技術檢查用的庫綫，落輪庫綫，供給機務段用蒸汽、冷水、熱水的設備，供應內燃機車砂子、燃料和油脂的設備，放注石油產品的設備，機車轉向設備以及辦公室和化驗室。

在折返段內有內燃機車停留庫綫，供應內燃機車燃料、油脂、砂子的設備，內燃機車轉向設備以及內燃機車乘务組的休息房舍。

內燃機車修理工廠有巨大的修配車間和機器組裝車間，能夠完成內燃機車的大修和中修，並為內燃機車機務段制造配件。

需要內燃機車台數的確定

內燃機車機務段資產台帳上的內燃機車台數包括 运行機車（使用機車）、在修機車、待修機車、派出助勤和租出機車、交通部備用機車、局備用機車和段備用機車。

現有機車台數與台帳機車台數不同，它不包括派往其他機務段助勤的和移交給其他部門支配的內燃機車，但是包括其他機務段或鐵路局調來本段助勤的內燃機車。

由於對各種類型內燃機車以及按完成工作的種別規定了各種不同的兩次檢修間走行公里標準和檢修停留時間標準，因此內燃機車的需要台數就應按機車類型和运行的種別分別予以確定。

資產台帳上的內燃機車台數

$$N_{\text{уч.с}} = N_{\text{э.к.с}} + N_{\text{р.е.м}} + N_{\text{к.о.м}} + N_{\text{з.а.н.}}$$

式中 $N_{\text{э.к.с}}$ ——內燃機車运行台數（使用台數）；

$N_{\text{р.е.м}}$ ——內燃機車在修台數；

$N_{\text{к.о.м}}$ ——派出助勤和出租中的內燃機車；

$N_{\text{з.а.н.}}$ ——交通部、鐵路局及機務段備用內燃機車台數。

內燃機車的运行台數

$$N_{\text{э.к.с}} = \sum \kappa n,$$

式中 $\kappa = \frac{T}{24}$ ——需要內燃機車係數，按每個機車交路和运行種別分別求出；

n ——按运行種別分別計算的在該交路中通行的列車對數；

T ——內燃機車的全週轉時間，小時。

沒有列車运行時刻表時，运行機車台數按一對列車的需內燃機車係數求出。有了列車运行時刻表，對於列車用需內燃機車台數應按週轉圖求出。

算出的列車用內燃機車台數應再加上局用列車內燃機車和調

車內燃機車台數。局用列車所需的內燃機車台數應按週轉圖查定，近似計算時按內燃機車的年走行公里和平均日車公里求出。調車內燃機車的需要台數是按照調車工作量求出的，在缺乏必要的資料時，可按規定的調車機車年走行公里占貨物列車內燃機車年走行公里的百分率約略求出。就整個鐵路網來說，這個百分率約為25%上下。

在修理中的內燃機車台數應按在各種不同修程中的內燃機車的平均一晝夜台數（以內燃機車台日計）求出：

$$N_{pe.n} = N_{n.o} + N_I + N_{II} + N_{cp} + N_{kan}.$$

在各種不同修程中的內燃機車的平均一晝夜台數應依機車類型及服務種別按下列公式求出：

定期檢查

$$N_{n.o} = \frac{\sum S_{eym}}{L_{n.o}} \beta_{n.o} t_{n.o};$$

第Ⅰ種定期修理

$$N_I = \frac{\sum S_{eym}}{L_I} \beta_I t_I;$$

第Ⅱ種定期修理

$$N_{II} = \frac{\sum S_{eym}}{L_{II}} \beta_{II} t_{II};$$

中修

$$N_{cp} = \frac{\sum S_{eym}}{L_{cp}} \beta_{cp} t_{cp};$$

大修

$$N_{kan} = \frac{\sum S_{eym}}{L_{kan}} \beta_{kan} t_{kan},$$

式中

$\sum S_{eym}$ ——全部內燃機車的一晝夜走行公里（貨物列車和旅客列車分別計算）；

$L_{n.o}, L_I, L_{II}, L_{cp}, L_{kan}$ ——各種修程間的內燃機車走行公里，公里；

$t_{n.o}, t_I, t_{II}, t_{cp}, t_{kan}$ ——各種不同修程的內燃機車在修停留時間，天；

$\beta_{n.o}, \beta_I, \beta_{II}, \beta_{cp}, \beta_{kan}$ ——各个修程的輪修系数。

算出的在修的列車用內燃機車台数应再加上在修的調車內燃機車和局用內燃機車的台数。

N_{san} 是备用內燃機車的台数。轉入交通部备用的內燃機車应为新造內燃機車和大修、中修以及第II种定期修理落成的並經完成保証走行公里至少1千公里的內燃機車。

內燃機車的兩次檢修間走行公里标准，在修停留時間和輪修系数的数值列举在『內燃機車檢修組織』一章內。

內燃機車总不良率是依鐵路局支配內燃機車台数确定的，不計入交通部备用內燃機車和在出租中与派出助勤中的內燃機車，

$$n_{odm} = \frac{N_{n.o} + N_I + N_{II} + N_{cp} + N_{kan}}{N_{skc} + N_{pe.n} + N_{san}}。$$

內燃機車厂不良率

$$n_{fab} = \frac{N_{cp} + N_{kan}}{N_{skc} + N_{pe.n} + N_{san}}。$$

內燃機車段不良率

$$n_{den} = \frac{N_{n.o} + N_I + N_{II}}{N_{skc} + N_{pe.n} + N_{san}}。$$

內燃機車乘务制度

和蒸汽機車一样，內燃機車也是由三班乘务組和兩班乘务組包乘服务的。

乘务組的人員数决定於內燃機車的类型和它的运用方法。

TЭ1、Д^a和Д^б型內燃機車單机牽引时和在調車工作中是由司机和副司机各一人組成的機車乘务組服务的。

TЭ1、Д^a和Д^б型內燃機車双机牽引按多元制联結集中操縱时是由司机一人和副司机二人組成的乘务組服务的，其中副司机每台內燃機車一人。

Э-ЭП 型內燃機車牽引列車工作时由司机一人和副司机二人(柴油机副司机和电机副司机)組成的乘务組服务，在調車工作中

由司机和副司机各一人组成的乘务组服务。

TЭ2 型分节式内燃机车由司机一人和副司机二人组成的乘务组服务。

需要内燃机车乘务组数的确定

每个内燃机车基本机务段都应有一定数目的为配属内燃机车服务的机车乘务员定员。

包乘一台运用内燃机车的乘务组组数可由下列关系求出：

$$\gamma = \frac{K_{\delta p}}{K_{n.o}},$$

式中 $K_{\delta p}$ ——一昼夜中服务一对列车所需的乘务组组数；

$K_{n.o}$ ——服务一对列车所需的内燃机车台数。

亦即

$$K_{\delta p} = \frac{30T_{\delta p}}{204.7},$$

$$K_{n.o} = \frac{T_{n.o}}{24},$$

式中 30——一个月的平均天数；

$T_{\delta p}$ ——乘务组在一个週轉中的工作时间，小时；

204.7——一个乘务组在一个月中的每月平均生产小时定额；

$T_{n.o}$ ——内燃机车全週轉時間，小时；

24——一昼夜中的小时数。

將 $K_{\delta p}$ 和 $K_{n.o}$ 的数值代入，得

$$\gamma = \frac{K_{\delta p}}{K_{n.o}} = \frac{24 \times 30 T_{\delta p}}{204.7 T_{n.o}} \approx 3.5 \frac{T_{\delta p}}{T_{n.o}}.$$

機車乘务组的出勤人員

$$N_{\text{поуч. } \delta p} = \gamma N_{\text{паб}},$$

式中 $N_{\text{паб}}$ ——内燃机车运用台数①；

γ ——包乘一台内燃机车的乘务组组数。

① 运用机车台数包括运行机车台数和定期檢查及兩次定期檢查間的在修、待修台数。——譯者

算入休假、助勤和病員在內的內燃機車乘务組的在冊人員採取比出動人員多12~15%。

內燃機車运用指标的確定

內燃機車週轉時間

內燃機車运用週轉時間

$$T_g = t_1 + \frac{l}{v_y} + t_2 + b + \frac{12}{n} + t_3 + \frac{l}{v_y} + t_4 \text{ 小时。}$$

不計入在修停留時間的內燃機車全週轉時間可以按下列公式求出：

$$T_n = t_1 + \frac{l}{v_y} + t_2 + b + \frac{12}{n} + t_3 + \frac{l}{v_y} + t_4 + a + \frac{12}{n} \text{ 小时。}$$

計入中間技術檢查停留時間的內燃機車全週轉時間為

$$T_{n \cdot \kappa \cdot m \cdot o} = T_n + \frac{2l}{I_{\kappa \cdot m \cdot o}} t_{\kappa \cdot m \cdot o}$$

計入中間技術檢查和定期檢查停留時間的內燃機車全週轉時間為

$$T_{n \cdot n \cdot o} = T_{n \cdot \kappa \cdot m \cdot o} + \frac{2l}{I_{n \cdot o}} t_{n \cdot o}$$

式中 t_1 ——從內燃機車通過站段分界閘樓起到列車由基本機務段所在車站出發時止的時間，小時；

l ——機車交路的長度，公里；

v_y ——列車在上下行方向運行的旅行速度，公里/小時；

t_2 ——內燃機車摘鉤和駛到折返段站段分界閘樓的時間，小時；

b ——內燃機車在折返段進行整備的停留時間，小時；

$\frac{12}{n}$ ——在基本機務段或折返段所在車站上等候列車到達或列車編成的時間，小時；

n ——一晝夜中的列車對數；

t_3 ——內燃機車從駛出站段分界閘樓到掛上列車的時

間，掛上列車到列車出發時止在折返段所在車站上的停留時間，小時；

t_4 ——從內燃機車到達基本機務段所在車站起到通過站段分界閘樓時止的停留時間，小時；

α ——內燃機車在基本機務段內進行整備的停留時間，小時；

$L_{\kappa.m.o}$ ——在兩次中間技術檢查間的內燃機車走行公里，公里；

$L_{n.o}$ ——在兩次定期檢查間的內燃機車走行公里，公里。

從上述週轉時間公式中顯然可見，要更好地運用內燃機車，必須極力設法增加旅行速度和技术速度，並減少在基本機務段和折返段所在車站上的停留時間。

由車務工作人員支配的內燃機車時間是可以依靠改善行車組織工作和採取縮短在基本機務段和折返段所在車站上列車非生產停留時間的一系列措施來縮短的，而內燃機車機務人員支配的內燃機車時間是可以依靠縮短整備時間和其他技術作業時間來減少的。

由於估計到內燃機車現有的燃料裝載量以及內燃機車可能在區段中運行 800~1000 公里距離無須補充燃料和水，在基本機務段和折返段不耗費整備時間而大大地縮短內燃機車的週轉時間是完全有可能的。

在使用兩台聯結起來（以有蓄電池組的端互相聯掛）的 TЭ1 型內燃機車和有兩個駕駛室的 TЭ2 型內燃機車時，這些內燃機車就不再需要在折返地點轉向，而在很好地組織車務人員和內燃機車乘務組工作的情況下，在折返地點的停留時間是可能大大減少的。

技術速度 and 旅行速度

平均技術速度可由下列公式求出：

$$v_m = \frac{l}{t} \text{ 公里/小時,}$$

式中 l ——機車交路長度，公里；

t ——不計入在各中間站的停留時間的列車純運行時間，小時。

旅行速度可由下列公式求出：

$$v_p = \frac{l}{t + t_c} \text{ 公里/小時，}$$

式中 t_c ——列車在各中間站的停留時間，小時。

由於內燃機車牽引時沒有上水作業，就完全有可能大大地縮短在中間站上的停留時間，因此也就減少了技術速度與旅行速度間的差數，特別是在無須為列車會車而停站的復線鐵路上。

內燃機車平均日車公里、月走行公里和年走行公里

平均日車公里是表示內燃機車運用情況的最重要運營指標。

平均日車公里按下列公式求出：

$$S = \frac{2ln}{kn} = \frac{2l}{k},$$

式中 $k = \frac{T}{24}$ 。

內燃機車月走行公里按下列公式求出：

$$S_m = 30S \div \left[1 + \left(\frac{S}{L_{\kappa.m.o}} t_{\kappa.m.o} + \frac{S}{L_{n.o}} t_{n.o} + \frac{S}{L_I} t_I + \frac{S}{L_{II}} t_{II} \right) \right] \text{ 公里。}$$

在上述公式中

$L_{\kappa.m.o}$, $L_{n.o}$, L_I 和 L_{II} ——分別為兩次中間技術檢查間、定期檢查間、第 I 種定期修理間和第 II 種定期修理間的內燃機車走行公里，公里；

$t_{\kappa.m.o}$, $t_{n.o}$, t_I 和 t_{II} ——分別為在中間技術檢查、定期檢查、第 I 種定期修理和第 II 種定期修理中的內燃機車停留時間，小時。

計入所有各種檢修停留時間的內燃機車平均日車公里是

$$S_{cym} = S \div \left[1 + \left(\frac{S}{L_{\kappa \cdot m \cdot o}} t_{\kappa \cdot m \cdot o} + \frac{S}{L_{n \cdot o}} t_{n \cdot o} + \frac{S}{L_1} t_1 + \frac{S}{L_{11}} t_{11} \right) \right]$$

內燃機車平均月走行公里在平均日車公里固定不變的情況下是隨內燃機車在修停留時間而變動的：這種停留時間越少，平均月走行公里就越大。

內燃機車年走行公里應對貨運、客運和調車內燃機車按下列公式分別求出：

貨運內燃機車

$$L_{200 \cdot 2p} = 2 \times 365 \sum l_{2p} n_{2p} \text{公里};$$

客運內燃機車

$$L_{200 \cdot nac} = 2 \times 365 \sum l_n n_n \text{公里};$$

調車內燃機車

$$L_{200 \cdot man} = 365 S_{cym \cdot man} N_{man} \text{公里},$$

式中 l_{2p} 和 l_n ——貨運和客運機車的機車交路長度，公里；

n_{2p} , n_n ——晝夜中貨物列車和旅客列車對數；

$S_{cym \cdot man}$ ——調車內燃機車平均日車公里，公里；

N_{man} ——調車內燃機車的台數。

內燃機車年度總走行公里

$$L_{200} = L_{200 \cdot 2p} + L_{200 \cdot nac} + L_{200 \cdot man} \text{公里}。$$

內燃機車的中修和大修應在內燃機車修理工廠或在預定施行大中修的內燃機車修配工場進行。

內燃機車車庫

每個基本機務段站和折返站都應設有供內燃機車維修（段修）和停留用的專用房屋。

內燃機車車庫的車間和分間的組成見表 1。

內燃機車車庫的車間和分間的組成

表 1

車間和分間名稱	任 務
定期修理車間	內燃機車定期修理
落輪坑庫綫	落卸單個輪對
定期檢查車間	內燃機車定期檢查
停留和中間技術檢查庫綫	停留和中間技術檢查
修配車間：	
柴油機分間	修理並裝配柴油機和空氣壓縮機的零件和部件
電動走行部分分間	修理走行部分
電機分間	修理、浸漬和裝配電機部件
干燥浸漬分間	浸漬並干燥電機的繞組
電氣裝置分間	修理電氣裝置
蓄電池分間	修理蓄電池組並充電
燃料系統裝置修理分間	修理燃料泵(噴油泵)、噴油器及諸如此類的裝置
管子冷卻器分間	修理冷卻器
銅工分間	修理管系
車輪輪箍分間	車旋並緊固輪對的輪箍
機械分間	在金屬切削機床上制造並修理內燃機車的零件
鍛工彈簧分間	用鍛制方法制造並修理零件
熔焊分間	焊修和堆焊各個零件
白鐵工分間	修理用具和器皿
鍍鎳分間	用鍍鎳方法包鍍零件
自動機分間	修理自動制動機及氣動裝置
木工油漆分間	木工、塗漆和玻璃工作
熱處理分間	金屬熱處理工作
工具分間	修理、保藏和發放工具
倉庫	貯藏配件和材料
空氣壓縮分間	用壓縮空氣供應車庫
設備維修分間	修理車庫的設備和用具
瓦斯發生分間	生產乙炔
化驗室	分析和試驗材料、油脂和燃料

決定車間和庫綫的限界尺寸以及設備數量的必要資料分別載列在表 2 至表 10 中。

內燃機車第 I 種和第 II 種定期修理車間的設計圖示例繪示在圖 1 至圖 8 上。

決定修配工場房屋高度的示意圖見圖 9 至圖 14。

修配工場和各分間對定期修理車間和技術檢查車間的佈置關係繪示在圖 15 上。

內燃機車、轉向架和全套輪對的長度(公尺)

表 2

尺 寸 名 稱	內 燃 機 車 類 型				
	TЭ1	TЭ2	TЭ3 (兩節)	掛有瓦斯發生車的 TЭ1	TЭ4
內燃機車長度.....	16.9	23.4	33	29	46
轉向架長度.....	4.7	3.5	4.7	4.7	3.5
全套輪對長度(計入輪對間的 人行通道).....	10	12	20	16	30

內燃機車第 II 種定期修理車間的限界尺寸(公尺)

表 3

尺 寸 名 稱	內 燃 機 車 類 型		
	TЭ1	TЭ2	TЭ3 (兩節)
車間長度.....	48	54	66
毗鄰綫路中心綫間的距離.....	6	6	6
從最邊綫路中心綫到縱牆中心綫的距離.....	9和6	9和6	9和6
從鋼軌面到起重機軌道軌面的高度.....	8	8	8
從鋼軌面到頂蓋結構下面的高度.....	10	10	10

附註：1. 從最邊綫路中心綫到縱牆中心綫的距離，在車庫的一側為 9 公尺，另一側為 6 公尺。

2. 車間的高度是按適合於起重 10 噸橋式起重機 (ГОСТ 3332-46) 規定的。