

蘇聯內務部公路總局批准爲
築路機械中等技術學校教科書

汽車公路

上 冊

交通部瀋陽公路工程學校譯

人民交通出版社

蘇聯內務部公路總局批准爲
築路機械中等技術學校教科書

汽 車 公 路

上 冊

交通部瀋陽公路工程學校譯

人民交通出版社

汽車公路上册——[築路工程]部分,對公路的基本概念及定義、道路縱橫斷面的設計、公路排水、路基設計原理、土方的計算和施工、石料開採方法及各種路面的構造原理和鋪築方法,都作了系統詳明的敘述。特別對於公路修築的機械化,提供了很多資料。

書號:15044·1049

汽 車 公 路

上 冊

М.Н. КУДРЯВЦЕВ, А.Я. БЫКОВ
АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ
ДОРИЗДАТ МОСКВА 1949

本書根據蘇聯道路出版社 1949 年莫斯科俄文版本譯出

交通部瀋陽公路工程學校譯

人 民 交 通 出 版 社 出 版

北京安定門外和平里

新 華 書 店 發 行

(全 國 各 地)

中科藝文聯合印刷廠印刷

1955年4月上海第一版 1956年8月上海第二次印刷

開本: 787×1092 $\frac{1}{32}$ 印張: 14 插張 (插圖 1 張)

全書: 311000 字 印數: 4101—5615 冊

定價(10): 2.00 元

上海市書刊出版業營業許可證出字第零零陸號

上 冊 目 錄

前 言

第一章 基本概念及定義

§ 1	緒言	11
§ 2	公路的作用	11
§ 3	蘇聯的公路網及其發展	13
§ 4	國道、共和國道和地方道路	14
§ 5	蘇聯公路的分級	15
§ 6	蘇聯公路管理機構	19
§ 7	蘇聯各地區道路建築的特點	19
§ 8	公路上的車輛	20
§ 9	汽車牽引力	21
§ 10	行車阻力	23
§ 11	上坡行車	26
§ 12	下坡行車	30
§ 13	制動距離	31

第二章 道路橫斷面

§ 14	道路的組成部分	33
§ 15	道路橫斷面的組成部分	34
§ 16	道路的行車部分(路面)	37
§ 17	路肩	40
§ 18	人行道和自行車車道	40
§ 19	路基的外形和尺寸	41
§ 20	橋的淨空	43
§ 21	山嶺區道路的橫斷面	44
§ 22	居民區道路的橫斷面	44
§ 23	城市街道的橫斷面	45
§ 24	公路用地	47

第三章 道路的平面和縱斷面

§ 25	平面圖中的道路位置	48
§ 26	在曲線上行車	50
§ 27	繪製道路的縱斷面圖	56
§ 28	最大縱坡度和最小縱坡度	57
§ 29	縱斷面的轉折點	59
§ 30	設計綫的確定	60
§ 31	道路基本部分的圖解	62

第四章 排水

§ 32	道路排水的意義、邊溝和取土坑	64
§ 33	截水溝和排水溝	66
§ 34	溝渠邊坡的加固	69
§ 35	地下水的排除	72
§ 36	盲溝	73
§ 37	盲溝的位置	76

第五章 路基設計原理

§ 38	土壤的一般概念	79
§ 39	土壤的施工分類	80
§ 40	路基的穩定	81
§ 41	路堤基礎的穩定	85
§ 42	路堤和路塹邊坡的坡度	85
§ 43	山坡上路堤的穩定	87

第六章 土方工程量

§ 44	填挖土方量的計算	89
§ 45	山坡上填方和挖方的體積	94
§ 46	按照圖表計算土方量	97
§ 47	土方的調配	98

第七章 土方工程的施工

§ 48	恢復路綫	103
§ 49	清除路綫	103
§ 50	路基放樣	106
§ 51	人工挖土	111
§ 52	用獨輪手車、馬車和耙犁(轆車)運輸土壤	113
§ 53	土方施工最簡單的組織方法	116
§ 54	機械鬆土	117
§ 55	用曳引式剷運機剷運土壤	118
§ 56	升運剷土機的工作	121
§ 57	推土機的使用	123
§ 58	挖土機的工作	124
§ 59	挖土機工作的組織	129
§ 60	用汽車和拖拉機拖車運土	131
§ 61	有軌運輸	133
§ 62	挖土坑軌道的敷設	135
§ 63	傳運機的應用	138
§ 64	路塹開挖方法	141
§ 65	開挖路塹的安全技術	144
§ 66	填築路堤的方法	146
§ 67	埋置人工構造物	148
§ 68	路基修整	149
§ 69	路堤土壤的壓實	153
§ 70	土方工程的水力施工法	156
§ 71	吸泥機裝置	159
§ 72	用沉積法修築路堤	160
§ 73	泥沼地區路堤的建築	162
§ 74	用爆炸法挖掘土壤	170
§ 75	路堤、路塹和邊坡的加固	179
§ 76	土方工程施工組織	184
§ 77	路基的驗收	190

第八章 開採石料及礫石料料場

§ 78	料場對公路建設的意義	191
------	------------------	-----

§ 79	一般概念和名詞	191
§ 80	勘查礦床及確定蘊藏量	192
§ 81	礦床的啓開和開採的系統	194
§ 82	啓開工程的施工	197
§ 83	開挖壑溝的施工	198
§ 84	在採石場中開採石料	199
§ 85	清除和運輸岩石	203
§ 86	開採砂、礫石和粘土料場	207
§ 87	鐵路建築的一般概念	210

第九章 公路行車部分的路面

§ 88	汽車運輸對鋪砌層提出的基本要求	214
§ 89	路面的分類	214
§ 90	路面各部分厚度的計算	216
§ 91	路面基礎的種類	223
§ 92	路槽的修築	226
§ 93	砂墊層和礫石、礦渣、石塊基礎的鋪築	228
§ 94	低級路面	233
§ 95	土路的施工	237
§ 96	在流砂和泥沼地段上的道路	241
§ 97	木面道路	242
§ 98	雪路和冰路	245
§ 99	過渡式路面	246
§ 100	瀝青土壤路面	247
§ 101	瀝青土壤路面的鋪築	249
§ 102	礫石路面	255
§ 103	礫石路面的施工	258
§ 104	天然石料鋪砌路面	262
§ 105	圓石鋪砌路面的施工	265
§ 106	碎石路面(白色路面)	268
§ 107	碎石路面的施工	272
§ 108	礦渣路面	280
§ 109	高級路面	281

§ 110	磚塊鋪砌路面	281
§ 111	條石和嵌花式塊料鋪砌路面	284
§ 112	木塊鋪砌路面	287
§ 113	礦質結合料處治碎石路面	289
§ 114	用有機結合料建築高級路面	291
§ 115	用有機結合料按貫入法和拌合法處治碎石路面	295
§ 116	瀝青混凝土和柏油混凝土路面	307
§ 117	碎石籌料場和碎石車間	321
§ 118	有機結合料的籌料場和車間	326
§ 119	石料與有機結合料的拌和場	330
§ 120	水泥混凝土路面	333

俄中譯名對照表

前 言

本教材「汽車公路」係根據蘇聯內務部公路總局道路—機械中等技術學校築路專業教學大綱編著，本教材講授於中等技術學校的二、三、四年級，以備學生在三年級以後運用它去進行建築路面的生產實習。

測量學、公路土壤學和土壤力學、築路機械及建築材料工藝學等課程在學校內講授於本課程「汽車公路」之前，所以在講授本教材時，學生們須預先懂得土壤的基本性質、在實地考察土壤和在試驗室研究與考察土壤性質的程序，要熟悉築路機械的構造及其駕駛方法，且要懂得築路材料的性質；而在講授勘察一章時，學生要熟悉測量工具及善於進行地形測量。

爲了縮短篇幅起見，在本教材裏就不引證對生產實習和完成學校教學工作與計劃所必需的參考資料，但是，在腳註內已註明這些參考資料的來源。這樣做也是爲了教會學生們獨立地閱讀參考書，因爲這對於技術員在生產實踐中順利地進行工作是完全必需的。

本教科書「汽車公路」第一版在短期內已售完，然而，在使用過程中發現了有修改及大大增加鋪砌層施工和公路養護等篇章的必要。

由於增加了內容，本教科書共分爲二冊，第一冊闡述公路的一般概念及公路建築，第二冊則是公路的養護、勘察與設計。

§1~77 及 §82~112 是由技術科學碩士 M. H. 庫德良甫采夫講師編著，§78~81 及 §113~120 是由技術科學碩士 A. Я. 貝科夫講師編著。

關於本教科書的意見及缺點，請通知蘇聯，鄂木斯克城，列寧街二十號，作者。

第一章 基本概念及定義

§1 緒言

中等技術學校的[公路設計與建築]課程的教學法，是根據技術員在施工中的作用，及他們爲了順利進行實際工作所必須具有的技術知識和生產經驗底範圍而決定的。

在施工中，技術員是工作隊的直接領導者，他要籌備工作、分配工作、建立工作地點，在必要的情況下，指示應如何完成工作，並監督技術安全規則的遵守，驗收已完成的工程。根據以上工作要求，本書基本內容如下：

- 1) 闡明道路構成部分的正確設計的理論基礎；
- 2) 闡明組織及完成生產過程的實踐方法。

§2 公路的作用

交通運輸包括貨運和客運。蘇聯的一切運輸形式——鐵路、水路、公路、獸力和航空——均完成一個總的運輸任務，這些運輸形式根據統一的計劃進行分工。例如：鐵路和水路運輸是大宗貨物長途運輸的形式，航空運輸係保證定期快速運送旅客和貴重物品，汽車和獸力運輸則爲農產品、建築器材及工業品等的地方運輸服務。有組織的汽車和獸力運輸能保證將貨物運往火車站和碼頭，然後，由車站和碼頭運至指定地點。此外，汽車運輸沿通往城市的支道獨立地運送貨物，這樣就減少了鐵路的短距離運輸。在鐵路網不發達並且沒有水路交通的山區，汽車和獸力運輸幾乎是保證運送貨物和旅客的唯一交通工具。

汽車運輸能保證很快地運送旅客，改善村鎮與區中心、城市和火車站之間的行政及文化上的聯系。因爲汽車運輸便利於運出農產品，所以促成了市場價格的降低，改善了對城市和工業區的產品特別是易腐產品的供應，因而也提高了鄉村居民的福利。同時汽車運輸便利於利用醫院、學校和其他文化機關來促使消滅城市與鄉村間的對立。

爲了充分和經濟地利用汽車運輸，公路的質量和結構有着很大的影響。運輸的功是以貨物的重量乘上在單位時間內貨物運送的距離來計算的，以噸公里表示。若載重汽車運送 Q 公斤的貨物，一晝夜行駛了 L 公里，則其功 T 爲：

$$T = \frac{QL}{1,000} \text{ 噸公里。}$$

載重汽車有各種不同的載重量，蘇聯大批製造載重量爲 1.5 噸、2 噸、3 噸、4 噸、5 噸和 7 噸的汽車。最近，設計師們正從事設計具有更大載重量的汽車（8~10 噸），因爲這樣才能降低運輸成本和提高汽車的工作效率。

滿載着相等於其載重量的貨物的汽車，只能在良好的道路上行駛。

在不良的道路上，由於路面不平坦而產生的震動和因車轍坑窪而引起的很大的行車阻力使行駛速度減小，燃料的消耗增加，且汽車的載重量也需要減少。此外，不良的道路能加速汽車零件的磨損，車輛需要經常的修理，年修停歇增加。反之，汽車在平坦的高級路面上行駛，可以充分利用其載重量來裝載貨物，並以高速度行駛。

汽車行駛在良好的道路上，可以大大地降低運輸成本。

一個噸公里的運輸費按下式計算：

$$P = \frac{D}{\Pi} \text{ (盧布/噸公里)},$$

式中： D ——輛汽車一個工作班（8 小時——譯者）的經營費，以盧布計，其中尚包括管理車庫的費用、修理費用及其他開支等；

Π ——輛汽車一班的工作效率，以噸公里計。

載重汽車在不良的公路上行駛，不能充分裝載，行車速度僅爲 12~18 公里，如行駛在優良的公路上，則能充分裝載，其行車速度又比在不良公路上大 1~2 倍，同時，一班的經營費 D （燃料消耗）變化不大。因此，若生產率提高，一個噸公里的運輸費至少減少一半。完成同一運輸工作所需的汽車量也減少一半。

§3 蘇聯的公路網及其發展

沙皇時代的公路網處於完全不能令人滿意的狀態下。在總長約四百萬公里的道路中，石料路面僅有二萬七千公里。而這些石料路面的公路主要修建在列寧格勒和莫斯科區域，以及靠近西邊國境及克里木和高加索區域內。其餘道路網均是由結構粗劣的土路組成，僅能在天氣乾燥時通車。

在帝國主義戰爭時期和後來國內戰爭時期，公路完全被忽視，僅從一九二三年才開始復興公路事業。第一步工作是着手消滅不能通車的地段和修復被毀壞的橋梁。從一九二七年開始了新的建築，到一九四〇年時，石料路面總長已超過七萬公里。黨和政府實現國家工業化和有計劃的發展各個國民經濟部門的政策勝利，以及運用汽車運輸工業品和農產品，都迫切地要求改善公路狀況。在衛國戰爭的最後幾年中，蘇聯大規模地建築了公路，廣大人民羣衆以集體勞動的力量展開了大規模的道路建設：帕米爾大道、烏茲別克大道、高爾基城-牟爾木-庫列巴克大道和雅羅斯拉夫里-雷賓斯克大道等，都是根據人民的倡議和當地居民大量參加下而建成的。

公路建設並未因偉大衛國戰爭的開始而停止。爲了供應前綫需要而成立的軍事公路機構順利地使用快速法進行了公路建設，因而完成了在極其短促的時間內以公路保證蘇軍戰鬥行動的任務。

由於德國法西斯侵略者史無前例地破壞公路網和公路構造物，在蘇聯的解放區，面臨着且在很大的範圍內展開着大量公路的恢復工作，此項工作是恢復國民經濟總計劃中不可分割的組成部份。此外，尚須實行廣泛的新的築路計劃。無疑的，戰後公路在較短的時期內已達到了適合於現代蘇聯國民經濟發展的技術狀況和高度水平。

繁重工作的機械化是公路建築的發展基礎，它使得工人勞動生產率大大提高。在蘇聯已經成立了建築及築路機器製造部來保證大批生產最完善的築路機械。

根據蘇聯部長會議的決議，在國家的各區域內建立了築路機械站，它的任務是用機械化的方法建築共和國道、省道和地方道。在最近的

幾年中，將在蘇聯的全部領土上廣泛地展開公路建設。

§4 國道、共和國道和地方道路

根據對蘇聯國民經濟所起的作用及建築、養護的投資，公路分爲下列數類：

1. 國道或全蘇國道：凡保證重要政治和文化中心、加盟共和國的首都和全蘇性療養地間聯系的幹道及一些通往幹道的最主要支道，均屬國道；爲運輸國際貿易商品及爲蘇聯國防服務的道路亦屬於此類。全蘇國道由蘇聯內務部公路總局管理。

2. 共和國道：保證共和國的重要政治、文化和工業中心，省城和療養地間聯系的幹道屬於此類；

第一和第二類公路是蘇聯公路網的主要骨幹，它保證了各主要方面的聯系和運輸。其餘的道路均屬於地方性的道路。共和國道和地方道路直屬加盟共和國部長會議所屬的公路總局管理。

3. 邊區公路和省道：此類道路屬邊區和省勞動者代表執行委員會所屬的邊區和省公路局管理。

凡保證邊區和省的重要區域中心和工業中心之間，以及它們與火車站和碼頭之間的聯系的道路均屬於此類。

4. 區道：它屬於區公路局管理，爲區轄的大城鎮和工業中心之間的運輸服務，並且保證這些中心與火車站和碼頭等地的聯系。

5. 村道：它屬於村蘇維埃管理，保證村鎮、集體農莊和蘇維埃農莊之間以及它們與區中心、碼頭及火車站之間的聯系。

6. 專用道路：主要是爲個別工礦企業或蘇維埃農莊的運輸服務的道路，或建築在它們自己的領地內同時亦屬於它們的經濟管理範圍的道路。

按照道路的不同作用，屬於某種公路行政等級的道路路況登記表，由相當的政權機關批准：第Ⅰ類由蘇聯部長會議批准；第Ⅱ類由俄羅斯蘇維埃聯邦社會主義共和國部長會議批准；第Ⅲ類由邊區和省執行委員會批准，餘類推。

這些政權機關從適當的預算中規定道路修建和養護的經費。

根據道路上應保證的行車種類、交通量和行車速度，擬定技術準則或技術規範，每條道路的各個組成部分均按此技術準則或規範設計。根據技術規範以下述的技術分類法將每條道路劃歸到某一技術等級中。

技術等級由管理該公路的機構決定。

§5 蘇聯公路的分級

根據行車種類、速度和交通量的不同，以及道路的性質和國民經濟對運輸的要求，公路上的行車也有所差異。輕型汽車保證將旅客很快地運達一定的地點，在幹道上行駛極快。

大批運輸品是用大噸位的汽車和有拖車的牽引車在幹道上運送。因此，當設計和修築幹綫及設置幹綫沿綫配備時，應考慮到速度大的重型車輛行駛的要求。

地方道路為運送比較少量的旅客和貨物服務，且部分旅客和貨物主要利用獸力車和小噸位的載重汽車運送，所以對地方道路的技術上和經營上的要求，與對幹道的要求有本質上的區別。

新建和改建道路的技術標準、材料的選擇、行車部分、人工構造物 and 沿綫建築物的結構等均應依據使用任務製定之。使用任務規定如下：1) 設計交通量；2) 行車種類及其設計速度；3) 在該路上將行駛的載重最大的汽車、拖拉機、坦克和其他類似的車輛的類型、自重和最大載荷。

交通量可以用在公路上運輸的貨物重量來計算。在這樣的情況下，它是用全年的淨重噸數計算，表示道路在經濟上對國民經濟的作用。

交通量也可以用在公路上一年中所通過的載貨車、空車(各種型式的汽車及其他)及貨物的總重量來計算。在這種情況下，它以毛重噸數表示，代表道路行車部分的功能。以毛重噸數表示的行車密度對決定道路行車部分的鋪砌層在行車影響下的磨損起着一定的作用。

交通量也可用在單位時間內所通過的車輛數量來計算，例如：在一小時內所通過的汽車數量，這時它表示行車的頻繁程度，因而有決定道路橫斷面面積的作用。

瞭解在道路上幾天和交通量最大的某時間內(即所謂最大密度時)

所能通過車輛的最大數量是很重要的。在單位時間內(小時)，在道路上車輛通過的最大數量稱為**道路通過行車量能力**。如果道路通過行車量能力比在最大密度時的行車量大時，顯然，公路上即能正常行車，也就能不間斷地和安全地以設計速度行車。

根據道路對發展國民經濟的作用和設計行車種類來規定汽車在公路上的任何地段都可以發揮的速度。這個速度叫做該公路的**設計行車速度**。

汽車行駛在曲線上時，就會產生作用垂直於行車方向中的離心力，抵抗此離心力的是車輪和路面的摩擦力。曲線的半徑愈小，這個離心力就愈大，車輛在曲線上行駛也就愈危險。汽車在下坡時停車將發生困難。為了保證車輛以設計速度在公路上安全行駛，對道路的所有各部分應該加以適當的選擇。在公路上行駛的車輛種類中，汽車為**行駛最快的車輛**，因此，道路所有各部分須根據汽車行駛對公路的要求來設計。

假定的汽車載重量稱為**設計載荷**，根據假定的汽車載重量設計路面、橋梁和公路上的其他構造物的尺寸。當設計國道各部分的尺寸時，設計載荷採用一系列 10 噸重的汽車，其中主車為 13 噸。這種載荷圖式稱為 H-10 (汽 -10)。設計幹道時，設計載荷採用 H-13 (汽-13)，其圖式為一系列 13 噸的、其中主車為 17 噸的汽車行列(圖 1)。

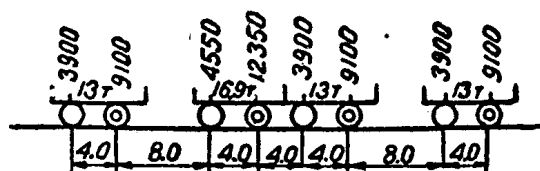


圖1 汽-13 載荷設計圖式

按照規定的使用任務來規定道路各部分的設計技術標準：曲線半徑、縱坡度和視距等。

從一九四七年起，在蘇聯施行了規定公路技術等級的國定全蘇標準 ГОСТ 3572-47，國定全蘇標準按表 1 所載的指標將公路分為五個技術等級。

曲線半徑、視距以及其他保證行車安全的必要部分，均須根據規定