

道路設計練習

第 二 卷

O. B. АНДРЕЕВ等 著
趙 驊 等 譯

高等學校教學用書



道路設計練習

第三卷

O. B. 安納列也夫等著
趙驊等譯

高等教育出版社

本書係根據蘇聯內務部公路總局道路科技書籍出版社 (Издательство дорожно-технической литературы гусходора мвд СССР) 出版的莫斯科道路學院安特列也夫, 巴勃柯夫, 札瑪哈也夫, 克魯吉茨基等 (О. В. Андреев, В. Ф. Бабков, М. С. Замахаев, Е. В. Крутецкий и др.) 合著的“道路設計練習” (Упражнения по курсу проектирования автомобильных дорог) 第二卷 1952 年版譯出。原書經蘇聯高等教育部審定為公路與城市道路專業的教學參考書。

本書共六章十九個練習, 主要是研究公路網規劃, 公路及城市道路設計, 公路改建規劃, 複雜地區的道路設計以及人工結構物孔徑的計算等問題。

參加本書翻譯工作的為同濟大學道路教研室陳本端、羅孝登、趙驥、龔雨雷、徐昌生、羅守禧、蘇榮閣、沙慶林等同志。並經趙驥一校, 龔雨雷二校。

道 路 設 計 練 習

第 二 卷

書號175(課168)

安 特 列 也 夫 等 著
趙 驥 等 譯
高 等 教 育 出 版 社 出 版

北 京 琉 璃 廠 一 七 〇 號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號)

新 華 書 店 總 經 售
商 務 印 書 館 印 刷 廠 印 刷
上 海 天 通 橋 路 一 九 〇 號

開本787×1092 1/25 印張14 7/12.5 字數 266,000

一九五四年十二月上海第一版 印數 1—2,500

一九五四年十二月上海第一次印刷 定價 羊 21,000

序

自“道路設計練習”於1949年出版以來，從各道路學院的師生方面獲得了不少好評。在討論該書的過程中，一致表示了要求擴充它的內容並繼續加以出版的願望。

1949年出版的“道路設計練習”主要是以三年級學生為對象，因此在內容上主要着重於局部問題的解決，而未聯系到關於路段設計問題綜合性的解決方法，例如道路平面和縱斷面設計準則的論證，路堤穩定性的計算以及人工結構物孔徑的計算等。

本書擬供四、五年級學生及畢業生使用，故書中對於在複雜自然地理情況下道路設計問題綜合性的解決方法，給予很大的比重。蘇聯國民經濟的發展和在偉大的斯大林領導之下改造自然的巨大計劃的實現，不斷地在道路工作者面前提出許多新的任務，要求考慮到那些在變動着的自然和經濟條件。因此在書中包括了關於農業區域公路網設計，山嶺、流砂、鹽化土壤以及灌溉地區道路設計方面的練習。由於在偉大的共產主義建設區域內要進行大規模的道路建設，流砂、鹽化土壤及灌溉區域內的道路設計，在目前尤具有重大的意義。

自然，所提供的一些解決辦法，在許多情況下還僅能作為一種初步近似的方案，尚須根據道路工程實踐累積的經驗，作進一步的修正。

在教學課程中，對於在複雜自然地理情況中道路設計的問題，尚少闡述，因此在這些場合下的道路設計，需要對總的情況加以詳盡的說明，和引用若干補充的及參考的資料。

由於在1949年出版的“道路設計練習”中，已經有許多局部性的設計習題，所以本書對於在複雜情況中的一些道路設計問題，僅作比較綜合性的闡述，而不再深入到個別細小的關節，因為這些細節在任何自然地理情況之下都可作同樣的解法。因此，在某些情況下亦不再研究

具體的設計例題，而僅根據當地的情況，在設計程序中給予一些方法上的指示。

道路平面和縱斷面圖上各部份的技術標準，雖然已有公佈的規範，但一般仍由計算來決定。因為高等學校專業課程教學的基本方針，是要教導學生不要盲目地襲用已有的規範，而要在必要的場合下能夠根據當地具體情況的分析，將那些規範加以修正。

參加本卷設計習題的編著工作的有莫斯科道路學院的下列同人：

副教授，技術科學候補博士安特烈也夫 (О. В. Андреев) — 練習 15, 17—19;

副教授，技術科學候補博士巴勃柯夫 (В. Ф. Бабков) — 練習 3, 5, 6, 10, 12, 13;

副教授，技術科學候補博士伏爾柯夫 (А. Я. Волков) — 練習 11;

副教授，技術科學候補博士蓋爾布爾得—蓋依鮑維奇 (А. В. Гербурт-Гейбович) — 練習 9;

副教授，技術科學候補博士札瑪哈也夫 (М. С. Замаханов) — 練習 1, 8, 14, 16;

副教授，克魯吉茨基 (Е. В. Крутецкий) — 練習 2 及 4;

工程師，柯羅夫尼柯娃 (В. В. Коровникова) — 練習 7。

作者們對於俾魯雅 (А. К. Бируля)，米拉歇契金 (А. А. Миласечкин)，諾維柯夫 (Л. В. Новиков) 及羅曼寧柯 (И. А. Романенко) 等教授，以及阿姆勃羅斯 (Р. А. Амброс) 和高赫曼 (В. А. Гохман) 兩副教授熱誠地在 1949 年出版的“道路設計練習”的內容上和本書的大綱上提供了意見，深致謝意。同樣也感謝 И. А. 羅曼寧柯教授和符里斯 (Д. А. Вулис) 工程師以及以伊萬諾夫 (Н. Н. Иванов) 為首的高等教育部委員會諸委員，他們校閱了本書的原稿，並提供了許多寶貴的意見。

在採用本書時所發生的一切意見和批評，請寄交莫斯科德維爾—

雅姆胡同十七號莫斯科道路學院道路勘測與設計教研組 (СССР, Москва, Тверской-Ямской переулок, № 17, Московский автомобильно-дорожный институт, кафедра "Изыскания и проектирование дорог")。

莫斯科道路學院道路勘測與設計教研組主任

В. Ф. 巴勃柯夫

第二卷 目 錄

序

第一章 公路網的規劃及各方案在工程-經濟上的比較.....	1
練習 1. 公路網圖形在工程-經濟上的理論基礎.....	1
練習 2. 用 H. A. 羅曼寧柯教授的積金計算法來比較各線路方案.....	29
第二章 公路設計.....	49
練習 3. 公路立體交叉設計.....	49
練習 4. 超高設計.....	67
練習 5. 路段全視圖的繪製.....	102
練習 6. 路旁集雪帶的設計.....	110
第三章 公路改建設計.....	119
練習 7. 道路使用指標的鑑定.....	119
練習 8. 道路某些地段在平面及斷面上的改建.....	128
練習 9. 防止翻漿措施的設計.....	155
第四章 在複雜自然地理條件下的道路設計.....	177
練習 10. 流砂地區的道路設計.....	177
練習 11. 鹹性土壤上的路基設計.....	191
練習 12. 人工灌溉地區的道路設計.....	200
練習 13. 冬季道路的設計.....	208
練習 14. 山區道路的設計.....	232
練習 15. 山區排水結構物的水力計算.....	281
第五章 城市道路設計.....	301
練習 16. 城市街道的立面規劃.....	301
第六章 在特殊場合中橋位設計的水文與水力計算.....	313

練習 17. 受壅水影響的大型橋梁孔徑的計算.....	313
練習 18. 位於次要壩旁的橋孔計算.....	335
練習 19. 河灘橋孔徑的計算.....	342
中俄文人名對照表.....	351

道路設計練習

第一章 公路網的規劃及各方面 在工程-經濟上的比較

練習 1. 公路網圖形在工程-經濟上的理論基礎

作業題

試根據地區的綜合經濟調查的資料，規劃一農業區區內公路網的經濟方案。原有的土路，因集體農場合併的關係，已部份變成田地，計劃新公路網時，可不加考慮。表土-土壤與氣候情況是屬於第 II 氣候區。在所調查的地區內，有採取砂與礫石的場所，此等材料適宜於築路之用。

規劃區內公路網的基本原理

農業技術水平的徹底提高與勞動機械化的廣泛運用，帶來了蘇聯農村經濟的發展。H. C. 赫魯曉夫同志在莫斯科省集體農莊建設與完善設備會議上曾經指出：「在集體農場中，農民的勞動已經根本變了樣，各式各樣的工業化操作越來越多。工作的進行都使用了近代化的機器。農業生產中的主要操作都已機械化，因此，大大減輕了人力的勞動，而創造了高度的勞動生產率。新文化、新生活到達了農村，因而改變了農村的面貌，逐漸地在消滅着城鄉對立的現象」^①。

隨着社會主義農村經濟的發展，建設了集體農場的發電站、有了農產品的加工企業、使用了更強大的生產機器。

集體農場合併的實現，大大改變了農民的生活與文化。在合併的

① H. C. 赫魯曉夫：“論集體農場中的建設與完善設備”，真理報 1951 年 3 月 4 日。

基礎上,有可能更廣泛地應用新的技術與進一步使許多煩重的農業操作機械化。這樣更提高了農作物的收成量,也就反映到集體農莊莊員們福利的進一步提高。

這些因農莊歸併而產生的一切經濟、文化、政治上的改變,應該是規劃農業區區內公路網的基礎。

在某些情況下,區內公路網還保留着偶然的、歷史形成的圖形,它是早先私有耕田制所遺留下來的產物。

過去對地方公路網圖形上的改變,主要還祇是把個別的路線加以改善,而並未變更它們整個公路網的體系。

集體農莊經濟的加強、小型農莊的統一、農業中機械化的普遍運用與合理的輪耕制度的施行,都引起了區內公路網改建的問題;就是要使路程縮至最短,並具有能顧到貨流方向以及文化管理聯系上日益增長需要的最好形狀。區公路網應該與機械化的農業生產技術相協調。

規劃公路網時,必須考慮與集體農莊合併有關的一系列的因素,這些因素影響到區級公路網與公路類型的重新選擇與修改:

(a) 輪耕田地的大量增加,因此使許多現用的道路有變成耕地的必要;

(б) 護田林帶的種植,以及由於偉大的共產主義建設——古比雪夫、斯大林格勒、卡霍夫克等處的水電站,伏爾加-頓河、大土庫曼、南烏克蘭與北克里米亞等運河,在蘇聯南部與東南部地區環繞供水與灌溉工程的建立;

(B) 居民區完善公共設備的敷設;

(r) 使用新的、生產力更大的農業機器的可能性,這些機器的尺寸與重量常比舊的要大;

(д) 由於收穫量進一步的提高,農產貿易量的發展,農莊莊員們在福利與文化上的需要增長,使貨物與旅客往來的數量加多;

(e) 在各加盟共和國公路總局系統下,機械築路站的設立,有利於

各式石料路面的修築。

爲合併了的集體農場所有的輪種耕地面積，在一些個別的情況下，要比以前爲各個勞動組合而現在已加入合併農場組織所有的總面積爲大。由合併的農莊中心至各田地的距離增加了，使許多地方要用汽車運送勞動力到工作地點去。逐年增長的農業自動化運輸，需要最大而合理地利用汽車停車場與增加汽車的周轉率，而這些與良好的公路網狀況是分不開的。

在農場展開收穫運動的時節，縮短運轉時間，例如迅速地將收成品起運或將糖蘿蔔運送至製糖廠，不特具有經濟上的而且具有政治上的意義。

斯大林同志指出：「收穫是季節性的大事，它是不喜愛等待的，收穫及時，就是得勝；收穫誤期，就是失敗」^①。

在收穫季節運輸頻繁的情況下，縮短行車的路程，即使祇是一個很小的比例也是非常重要的。所以在規劃當地道路時，多半不是根據年平均的行車密度，而以根據收穫運動季節中「顛峯的行車密度」較爲合適。由於農作物基本上是在晴朗的天氣中進行收割，所以行車密度僅僅影響於路線在平面與斷面上的佈置。至於建築堅固的路面，可延至年平均行車密度有增加的時候，並爲達到最有效地使用資金的目的，也應當從逐步改善難行地段的方法來分期完成。

要規劃的這個公路網，是在第II氣候區，它的土壤性質對於築路是不利的。由於起伏的地勢、多量的水塘與沼澤化的地點，土壤的濕度不一，有到到了春天，路面會因翻漿而損壞，特別是在排水不利、路基邊緣又提高得不夠的地方。

當地的主要築路材料出於第四紀岩質，是品質良好的砂子與礫石。

此外，在鐵路車站上尚有機車堆棄的煤碴。

由於在修築區內道路時，可大量利用本地居民的後備勞動力，尤其

① 列寧、斯大林，聯共（布）黨史研究文選集，卷 III，黨的出版社第 658 頁。

是農莊常有的築路隊，利用小的建築材料產地（砂礫的儲藏可能有幾千立方公尺）與本地各企業廢棄的煤渣堆，就具有特別重大的意義。這些產地，可由本地集體農莊的勞動力加以開採，並用他們的運輸工具來作短距離的輸送。

根據現有的石料、氣候與土壤的條件，可採用由 H. H. 伊萬諾夫教授所推荐的、下列適用於區內公路網的各式路面（圖 1）：

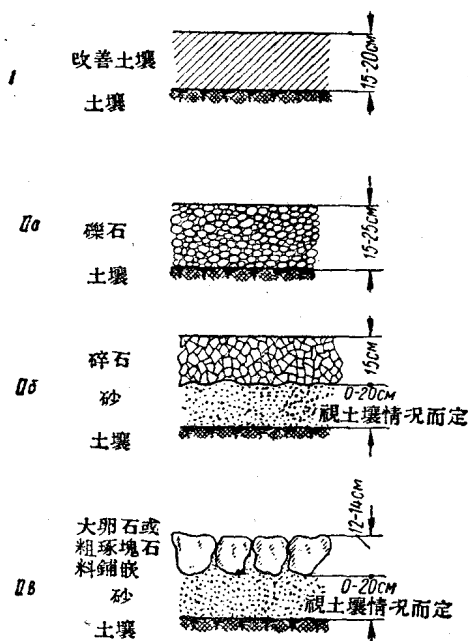


圖 1. 區內道路路面結構圖

I. 用砂、煤渣、碎磚或礫石所改善的土路。此類路面用於田野中的道路，在個別情況下，也用於各集體農莊之間、街區之內或住宅區的道路。

II-a. 礫石路。

II-б. 砂層上的碎石或礫石路面。

II-в. 砂層上的拳石或粗琢石塊鋪砌路面。

鋪砌層的厚度可根據預計的行車密度，按照道路科學研究院（ДОРНИИ）的路面設計理論決定之。

改建區內公路網時，必須特別注意人工結構物的改造。區內公路上現有的橋涵，許多都未經計算流水的容量，並且載重能力也是很小的。

小的人工結構物以用標準的鋼筋混凝土涵洞與梁式橋為宜。這些可用預先在廠做好的零件在當地裝配而成。這些零件亦可以在區的中心基地製成。

村內道路規劃的特點

在集體農莊中心的範圍內，規劃區內道路與選擇道路的結構時，不要忽視這一事實，即這些農莊中心將很快地會變成大的居民區，那時將要提出一系列關於添置完善的公路與街道設備的要求。「在新興的集體農場的村鎮裏，必將逐漸要設置給水管、連街道照明的供電網以及人行道」^①。

由於在區內公路上行駛的車輛相當多，為了保證合併農莊中心的衛生條件與提高在區公路上的行車安全，聯系村鎮的支線必須設在村鎮界外的若干距離處，「不要把集體農場中的村鎮排在大路的兩旁」（赫魯曉夫）。

蘇聯建築學院在集體農場村鎮的規劃中，將新村鎮放在幹路的一旁，並限制現有沿公路的村鎮祇能向幹路的一旁發展，距離幹路不得少於50公尺^②。新的村鎮最好要離開幹路1—2公里。幹路與村鎮間應築支線聯系之。

在集體農場村鎮內的街道，因通過車輛不多，不需要築得太寬。以

① H. C. 赫魯曉夫，“論集體農場中的建設與完善設備”，真理報，1951年3月4日。

② B. B. 卡芝米洛夫，集體農場村鎮的規劃和建造，聯共（布）莫斯科黨委會關於莫斯科州農業及集體農莊建設問題的會議材料，“莫斯科工人”，1950。

往在修築村鎮街道時，常常採用很大的寬度，有達 30 公尺以上的。這樣的寬度實際上並沒有利用到，反使在敷設村鎮的公共設備時增加困難。

按照蘇聯建築學院的推荐，集體農場中的村鎮街道，可採用如圖 2 所示的各式橫斷面。

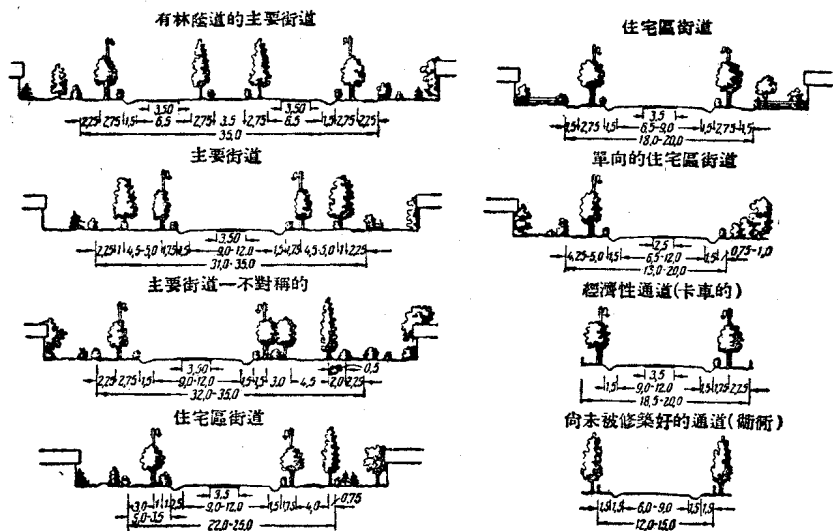


圖 2. 集體農場中村鎮街道的橫斷面

24—26 公尺左右的大寬度，僅用於通向公共大廈匯集的主要街道上，此等大廈通常佈置於中心廣場附近。

築有林蔭道的主要街道，需要有最大的寬度。這種大道祇宜建於通向俱樂部大廈、接近停車場或車站進口等處很短的一段中。

住宅區街道採用最小的寬度。

行車部份加固寬度定為 3.5 公尺，這對於一個車道已經足夠。路面應當築得很堅固。爲了車輛的會讓或停車的需要，兩側路肩應用砂或礫石加固。

在街道兩旁的地帶上，有相當多的地位可供綠色種植之用。

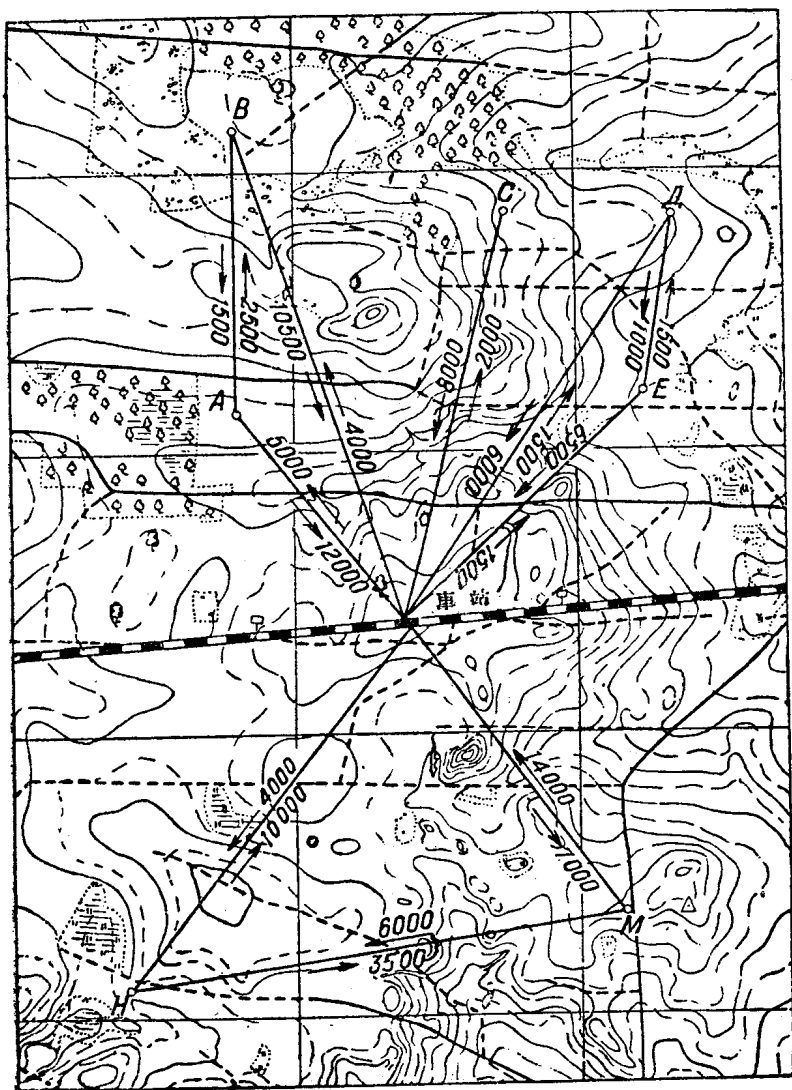


圖 3. 區的貨運聯系圖

解 答

茲根據上述規劃區公路網的一般原則，並考慮貨物集散地點的散佈與貨運的數量，來擬定區公路網的圖形。

圖 3 表示丁某一個區的地圖。在該區內，已進行過經濟調查。區內有鐵路通過。在它的範圍內有一個鐵路車站。根據經濟調查的資料，在鐵路以北的居民點與集體農莊的經濟中心點 A, B, C, D, E ，它們與車站間有主要的貨運往來。而 A 與 B ， D 與 E 之間也有貨運的往來。本區南部僅有 M 與 H 兩點，它們彼此之間以及和車站之間有貨運往來。預計十年內各貨物集散點進出的運輸量有如表 1 所列。

表內的輸入量與輸出量相等，而各為 108,000 公噸。但不應作出這樣的結論，說該區有多少輸出就有多少輸入，因為在這個平衡式裏包括了鐵路車站的在內，它的輸入量就是從各居民點大部份的輸出量中吸收來的。祇要算出車站每年輸入與輸出量的差額，就可很容易地得出該區每年經鐵路輸出的數額，即 42,000 公噸。各別貨物集散點之間貨運量分佈的情形如以下貨運往來分佈表（表 2）所列。該表有時稱為“斜行表”或“棋盤表”。

表 2 中橫行所列為各點輸出量，縱行所列為各點輸入量。所以一點的輸出量即為他點的輸入量，橫行的總數必然等於縱行的總數。這表內的總數是 108,000，也就是表 1 內所列的總數。

根據下表製成貨運聯系圖，使它明顯地表示出那些點與點之間發生了貨運的交流關係，以及它在數量上的特點。在圖上將所有彼此間有貨運聯系的各點，都用直線連起來（不管地形和當地的情況如何）。在直線上註明往來的貨運量，並註明它們的運輸方向。假如居民點和貨運聯系點的數目較多，可按有一定比例的粗細線條來分別表示往來的貨運量^①。

① 克拉比文 (Н. Ф. Крапивин), “道路經濟調查手冊”, 道路出版社, 1949。

表 1.

點	名	A	B	C	D	E	M	H	鐵路車站	共 計
每	年 輸 入 量 (公 噸)	6,500	6,500	2,000	3,000	2,500	10,500	10,000	67,000	108,000
每	年 輸 出 量 (公 噸)	34,500	12,000	8,000	7,000	8,000	20,000	13,500	25,000	108,000
合	計	21,000	18,500	10,000	10,000	10,500	30,500	23,500	92,000	216,000

表 2.

居 民 點	A	B	C	D	E	M	H	鐵路車站	共 計
A	+	2,500	-	-	-	-	-	12,000	14,500
B	1,500	+	-	-	-	-	-	10,500	12,000
C	-	-	+	-	-	-	-	8,000	8,000
D	-	-	-	+	1,000	-	-	6,000	7,000
E	-	-	-	1,500	+	-	-	6,500	8,000
M	-	-	-	-	-	+	6,000	14,000	20,000
H	-	-	-	-	-	3,500	+	10,000	13,500
鐵 路 車 站	6,000	4,000	2,000	1,500	1,500	7,000	4,000	+	25,000
合 計	6,500	6,500	2,000	3,000	2,500	10,500	10,000	67,000	108,000