

中央人民政府高等教育部推薦
高等學校教材試用本

學路面路公

上 冊

H. H. 伊 萬 諾 夫 著
中央交通部公路總局譯

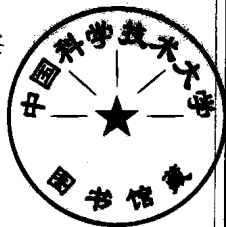
人民交通出版社

中央人民政府高等教育部推薦
高等學校教材試用本

學 面 路 公 路

上 冊

H. H. 伊 萬 諾 夫 著
中央交通部公路總局譯



人民交通出版社

公路路面學 (上冊)
СТРОИТЕЛЬСТВО
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

編 著 者 蘇聯伊萬諾夫教授
(ПРОФЕССОР Н. Н.
ИВАНОВ)

原 出 版 者 蘇聯內務部公路總局
公路出版社 1948 年莫斯科版
ИЗДАТЕЛЬСТВО ДО-
РОЖНОТЕХНИЧЕС-
КОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА 1948

翻 譯 者 中央交通部公路總局
(公路技術叢書之五)

譯本出版者 人民交通出版社
(北京·北兵司馬一號)

印 刷 者 海關總署上海印刷廠

總 經 售 中國圖書發行公司
(全國各地)

全書 320×868=277,760 字

1952 年 11 月初版 印數 1—4,000 冊

1953 年 7 月修訂再版 印數 4,001—9,000 冊

定價 20,000 元

本書係根據蘇聯公路出版社（Дориздат）出版的伊萬諾夫教授（Профессор Н. Н. Иванов）著「公路路面學」（Строительство автомобильных дорог）上冊 1948 年莫斯科版譯出的。原書經蘇聯高等教育部審定為公路高等學校教材。

本書由中央交通部計劃司成希願工程司根據初版譯本重新校核修訂後，再版發行。

序

蘇聯建築路面的方法，在幾個斯大林五年計劃和偉大的衛國戰爭時期中，有了很大的變化。

在這一時期，曾經深入地研究了利用當地築路材料的問題，因此，擴大了它們的使用範圍。關於路面基層土壤的穩定，做了許多理論工作；關於解決建築路基機械化問題，也大大地向前推進了，於是保證了路基於完工後有即刻修築路面的可能。防止路上翻漿的結構已被研究出來，並在實踐中加以試驗。在路面強度理論的研究上，蘇聯學者們也大大超過了其他國家在此範圍內的研究成績。

在有機結合料和礦質結合料的使用方面，對於它們的規格的精確化方面，以及在瀝青路面穩定理論的建立方面，也達到了很高的成就。

築路機器工業的發達，大大推進了道路工程的機械化，並以新的方式提出了關於機械化程序的組織問題和在建築中改用流水作業法的問題。

蘇聯道路工作者們的工作經驗和蘇聯科學研究的結果，現在已經使我們可以將國內專家們的實際建議及理論介紹做為研究築路方法的根據了。這些經驗也可以使我們有分析批判國外的築路方法了。

在施工組織中，使用斯達漢諾夫式道路工作者們的經驗有很大的可能。他們發掘出提高勞動生產率的新的源泉，超過了舊有的定額，在使用國產機械合理組織勞動過程方面，供獻了非常豐富的經驗。

公路學院成立十八年來，出版了許多適用於當時教學大綱和計劃的教科書以及教學參考書。這些書有許多已過於陳舊，不能反映出現代的技術水平，不能適合今天對新畢業的道路工程師提出的學識上的要求了。

發行本教科書的目的，是想把路面建築的全部綜合知識包括到一本書中去。它的內容範圍與份量是根據公路學院道路建築系教學大綱中的規定來編著的。

爲使「公路路面學」便於用作教科書起見，分爲上下兩冊出版。

上冊內容包括「路面設計，低級路面，過渡式路面及塊料路面建築法等」。

下冊包括「次高級及高級路面建築法，附屬企業的組織與設計等」。

編著此書時，假定道路設計，築路材料，築路機械，道路施工組織，及大型石場作業等都另屬於專門課題。其中關於道路施工組織部份，在本書後部，亦曾述及，但僅說明其概念，以爲輔助學習之用。

編著此書時，承技術科學博士 A. K. 比魯里亞教授和工程師 С. Я. 尼莫洛夫斯基予以核閱校訂，編者在此謹致謝意。

技術科學博士·教授

Н. Н. 伊萬諾夫

一九四八年一月

中央人民政府高等教育部推薦 高等學校教材試用本的說明

充分學習蘇聯的先進經驗，根據國家建設需要，設置專業；培養幹部，是全國高等學校院系調整後的一項重大工作。在我國高等學校裏，按照所設置的專業試用蘇聯教材，而不再使用以英美資產階級教育內容為基礎的教材，是進一步改革教學內容和提高教學質量的正確方向。

一九五二年九月二十四日人民日報社論已經指出：「蘇聯各種專業的教學計劃和教材，基本上對我們是適用的。它是真正科學的和密切聯繫實際的。至於與中國實際結合的問題，則可在今後教學實踐中逐漸求得解決。」我們現在就是本着這種認識來組織人力，依照需要的緩急，有計劃地大量翻譯蘇聯高等學校的各科教材，並將繼續向全國推薦，作為現階段我國高等學校教材的試用本。

我們希望：使用這一試用本及今後由我們繼續推薦的每一種試用本的教師和同學們，特別是各有關教研組的同志們，在教學過程中，對譯本的內容和譯文廣泛地認真地提出修正意見，作為該書再版時的參考。我們並希望各有關教研組在此基礎上逐步加以改進，使能結合中國實際，最後能編出完全適合我國需要的新教材來。

中央人民政府高等教育部

上册目次

序

上册目次

緒言 1

第一篇 路面設計

第一章 路面設計原理

- § 1 關於路面結構的一般資料 9
- 2 路面主要結構層 12
- 3 多層路面的經濟根據 14
- 4 對路基的基本要求 15
- 5 路基排水 18
- 6 提高路基 22
- 7 隔離層及吸水層的設置 33
- 8 排水設備 40
- 9 路槽及洩水槽的設置 43
- 10 路面基層及鋪砌層的分類 58

第二章 柔性路面結構的設計

- §11 柔性路面的強度理論 65
- 12 柔性路面設計方法 70
- 13 路面計算應用資料 80
- 14 計算柔性路面厚度的具體說明 83
- 15 路面厚度計算舉例 89
- 16 各種情況下（中常及繁重的交通量）路面結構示例 93

第三章 剛性路面結構的設計

- §17 剛性路面的工作特性 99
- 18 在垂直荷重下的剛性路面的抗力 100
- 19 溫度變化，濕度，混凝土收縮及地基變形對於混凝土路面的影響 107
- 20 決定水泥混凝土版尺寸的方法 115
- 21 水泥混凝土路面厚度計算舉例 120

第四章 公路路面的選擇

§22 公路路面種類選擇的原則.....	126
23 投資的效益.....	142

第二篇 路面建築

第五章 低級路面

§24 土路之分類.....	151
25 天然土壤路面.....	152
26 粒料穩定土壤路面.....	156
27 級配礫料路面.....	160
28 改善土路使用的材料.....	170
29 使用礫質材料改善土路的施工方法.....	172
30 用物理化學方法改善土路.....	176
31 使用無機結合料改善土壤的方法.....	181
32 使用木料改善土路的方法.....	189
33 雪路.....	198
34 土路施工過程中的各種組織.....	200

第六章 路面基礎

§35 路槽的修築.....	205
36 基礎的修築.....	206

第七章 過渡式路面

§37 過渡式路面的一般性質.....	227
38 碎石路面的性質.....	229
39 碎石路面的施工.....	234
40 礫石路面的性質.....	251
41 礫石路面的施工.....	258

第八章 塊料路面

§42 路面種類.....	271
43 粗琢塊石及圓石鋪砌路面的性質.....	273
44 粗琢塊石及圓石鋪砌路面的施工方法.....	277
45 用開山石料鋪砌的高級塊料路面.....	282
46 人造塊料鋪砌路面.....	292
47 木塊鋪砌的高級路面.....	298
48 鑄鐵塊及橡膠鋪砌路面.....	300
49 塊料路面與緣石井口及電車軌道的連接.....	302

緒 言

由於我們工廠製造的汽車大量增多，因此對於公路的要求也隨之增長，公路建設在蘇聯國民經濟中一年年地獲得了更重大的意義。

衛國戰爭的經驗很顯明地告訴我們，汽車運輸在保證作戰行動上有着多麼重要的意義。它和鐵路比較，對敵機轟炸所受的損害為小，修復比較快。

爲了能可靠地利用汽車運輸，必須要有一個普遍發展了的高級公路網，在任何氣候下、任何季節中，都能保證行車，使汽車能實現其快速運轉的可能性；並在運轉中十分經濟，也就是說，燃料和輪胎的消耗最小，兩次修理的間隔最長。

但這並非是強調整個公路網都要修成高級路面，因爲這樣需要完全不可能的鉅額投資，而此投資是不可能從運輸成本的減低中取得補償。很明顯地，行車密度愈大，公路愈應改善，同時改善費用也愈易於償還。

必須要考慮到，公路有些部分是可以逐漸改善的，而有些部分需要一次投資，否則在改至高一級公路的時候，必不可免的需要重新改建，因此發生浪費。不能逐期改善的構造部分，有路基（路綫和縱斷面部分）及橋涵（尤其是中橋和大橋的橋墩）；隨交通量的增高而易於改善的，有路面（當做多層路面時）、路基寬度及橋樑上部結構。

路面是公路中最貴的一部分。高級路面造價約佔公路全部造價的75%，路基造價則很少超過15—20%。

因爲不可能也不需要任何情況下立刻做高級路面，所以必須廣泛採用逐期改善的原則，即根據公路的國民經濟意義的提高及運輸量的增加來逐期改善路面。

考慮到在公路網中只有一部分一開始就有高密度的行車量或者在將

來具有非常重要的國家意義，所以除了修建有高級路面的頭等公路外，近年來同時也採用按中等交通量設計的次高級路面。

在有的情況下，目前僅限於做過渡式路面，到將來適當的時候再改成高級；還有只限於用當地材料做成低級路面，在雨季時期路基喪失了它的大部分的穩定性時，對行車加以限制。

這樣，在公路施工工程司的面前，可能現出各種各樣的任務：由修建僅能勉強通車在雨季中要停止交通的支綫起，至建築多年能保證繁重交通全年通車的高級路面為止。

在許多情況下，用一個折中辦法也許比較合適，那就是先採用較次級的路面結構。根據它因交通量的增長，或輪重的改變，在路面上所累積起來的變形的大小，有系統地予以加強。

從公路的耐久性和經濟合理性的觀點來正確地評價所選擇的公路結構，有着特別重大的意義。

我們選擇的結構愈堅固，公路的建築費用愈高，愈能保證行車無阻，同時需要的修理費用也愈少。反之，較次級的簡易結構經常較為便宜，却不是在任何情況下都能保證全年通車的。爲了保持適當的通車情況，就需要頗多的養護工作。

由此可見，選擇公路鋪砌層的種類及決定整個路面的結構是一個技術經濟問題。不僅以下這些因素，如交通密度、交通性質和使用材料的價值等對路面種類與結構的選擇有關聯，此外國民經濟的基本需要、基本建設投資的可能性和投資的長期性等等也是應該考慮的。試舉數例以爲說明：

修築高級路面需要一次大量投資，但是在各項費用之總和相等的條件下，先修較次級的結構，以後分期加強，將費用分配到多年開支，在很多場合是比較合宜的。如果考慮到基本建設投資的長期性，會發現即使在十年至十五年中爲保持道路在可通行狀態要付出大量的養路費用，但把目前的投資額限制在最小數目內，仍是適當的。

當修築短期使用的臨時路時（例如戰時使用的道路），路面種類及

結構的選擇，應依完工期限、材料與資源特別是勞動力和運輸資源的有無而定。在這種情況下，常常必須做低級路面和不大堅實的結構而借助於經常養護，以維持通車。

當決定鋪砌層的種類和路面結構時，無論是新建或再建，都必須要明確它們的使用期限為多長和養護路面時將採取些什麼措施。

在歐洲和在美國對選擇公路路面的不同的方法，可以作為一個例子。（參閱表 32 及 33）

在歐洲，公路存在較早，它們比美國一般採用較堅固的結構和較高級的鋪砌層。在美國則比較廣泛地發展技術等級較低的路並實行逐期改善的辦法。由於國民經濟總的發展情況，特別是鐵路運輸的發展情況不同，汽車運輸和道路建築發展的途徑也不同，因此技術政策也就不同了。

非常自然的，在我們蘇聯，公路事業的發展，應該走向與資本主義國家完全不同的另一條道路。注意到我國國家計劃的實施，天然條件的不同，並認識到沙皇時代所遺留給我們的數百年來道路的不敷情形，非常合乎規律地，蘇維埃政權建立的初期僅能限於恢復那些由帝俄時代所留下的，因帝國主義干涉戰爭和內戰的結果而遭到了破壞的道路。當時鋪有石料路面的道路不過 27,000 公里，高級道路則完全沒有。但僅僅過了幾年，到第一個五年計劃，特別是在第二個五年計劃時，不僅修建了獸力車道路，而且使用有機結合料處治的方法，修造了高級公路。後一種方法的實現，只有在研究機構網已經發展，公路事業的科學的基地已經建立，和國內道路機器製造業已經發達以後才有可能。

到蘇維埃政權的三十年代，市外高級公路已達到將近 20,000 公里，石鋪路面的道路差不多增加了 6—7 倍。

不論選擇那種路面和那種結構，必須要注意路面的強度與耐久性和路面建築的經濟性，是與下列各個因素關聯着的：

1. 路面基層的強度和它的穩定性。
2. 使用適當的材料。
3. 保證有必要的機械和運輸工具進行工作。

4. 正確的施工組織。
5. 合理的施工程序。
6. 經常檢查使用材料和預製結構的品質，遵守施工程序。

基層的強度及其穩定性在很大的程度上預先決定了日後路面的效用如何，它們是依據對路基土壤和水文、溫度情況的估計是否恰當，路基設計是否正確和施工是否良好為條件的。因此正確地填築路基土壤，適當地將其壓實，保證表面水和地下水的排除，並考慮在溫度坡差影響下水份的再分佈，都具有非常重要的意義。

建築道路的大量的運輸工作迫使我們基本上採用當地材料，但最重要的是要使用符合於所選定的路面種類和結構的材料。反過來，選擇路面種類和設計結構，也應完全根據預備採用的材料的特性來決定。

因此聯繫到修築路面中一個最重要的問題，即是石料和結合料的供應問題。除了生產各種機器外，其次便是建立築路材料工業部門的問題。首先建立的是碎石和用有機結合料拌和的各種礦物質粒料（各種級配的黑色碎石、冷瀝青、木柏油等等）；其次是結合料本身：礦物質結合料（水泥、石灰）和有機結合料（瀝青、柏油、及其乳化液等）。

須要注意修築一公里使用有機結合料的路面需要：

砂	2000 立方公尺；
碎石或卵石	1500—2000 立方公尺；
有機結合料	30—75 噸。

修築一公里水泥混凝土路面需要：

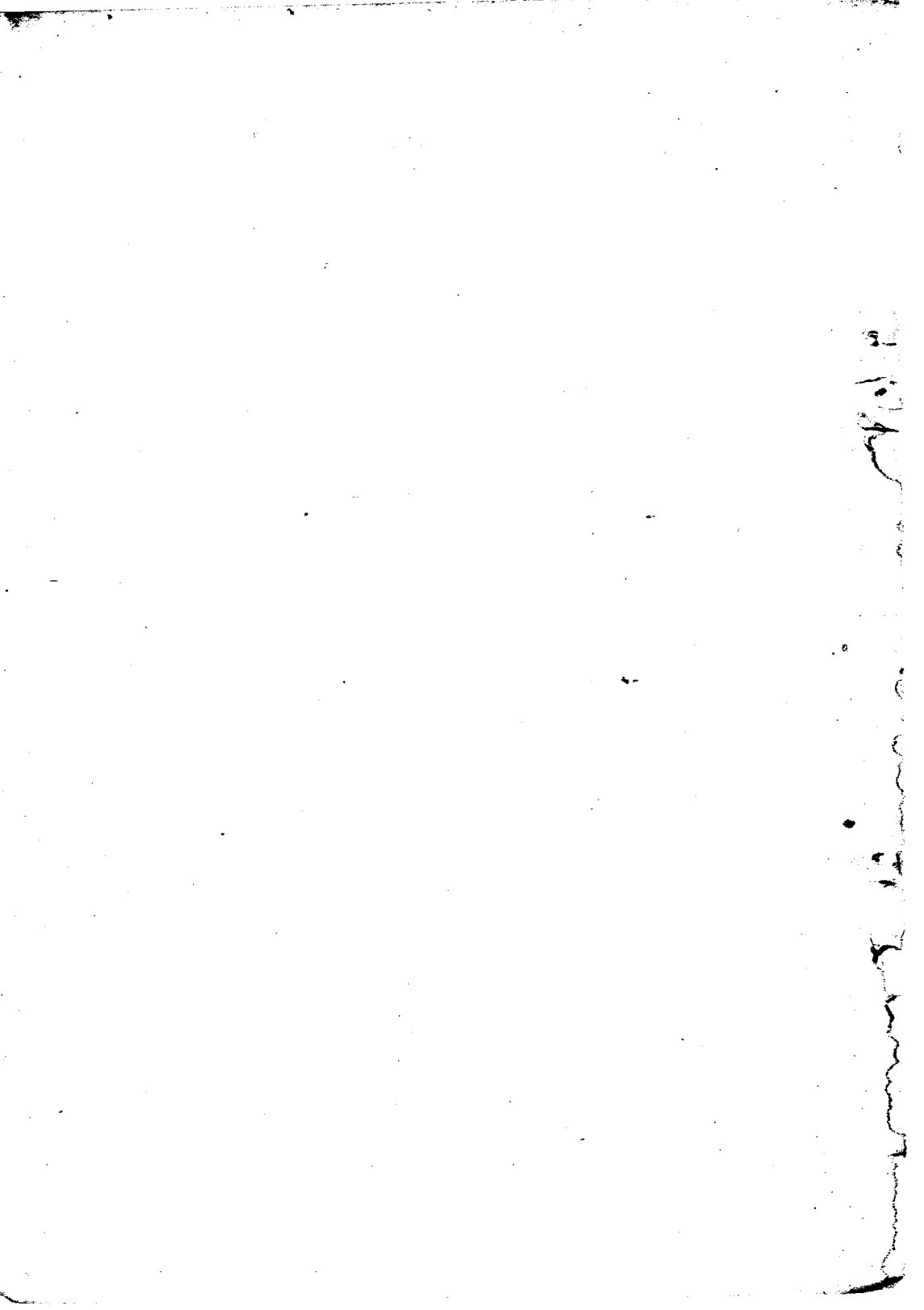
碎石	1250 立方公尺；
砂	1500 立方公尺；
水泥	400—450 噸。

工作品質的好壞和是否經濟，多半依靠正確選擇機械和適當地組織工作。對公路建築者所提出的鉅大任務，如果繁重的工作，以及那些需要特別精確而非手工所不能完成的工作，沒有機具是不能完成的（軋碎石料、篩分碎石、準備瀝青水泥等結合料、勻鋪、整平、澆灌瀝青、壓

實等等)。

雖然有最完善的機具，如果工地沒有正確的佈置，生產方面互相間沒有聯繫，對於使用的材料、混合料和預製成的結構不經常檢查，以及不嚴格遵守施工程序等，仍然是不能把工程做好的。

只有正確遵守上述各點，纔能在以最小的建築費用和在最短期間內開始使用的條件下保證路面的最高質量。



第一篇

路面設計

