

館內閱覽

43501

道路橋梁工程

Φ. 葉什爾斯基 著

趙 驊 譯

基本館藏



人民交通出版社

道路橋梁工程

Φ. 葉什爾斯基著

趙 驊 譯

人民交通出版社

本書以簡潔的文字具體地說明了道路-橋梁工程的主要組成部份、工程上的基本要求、材料的準備、施工的程序、附屬的設備和養護、檢查、修復、加固路與橋的方法，以及近代機械化施工在道路-橋梁工程上的應用；並對道路-橋梁的修築在軍事需要上的特點、選綫、勘定橋位的原則，檢查原有路橋的工作組織，開闢間道、雪路以及在多雨泥濘季節和泥沼地區求得迅速通車的方法等都有詳盡的說明，淺顯易懂，很少涉及理論，除可供從事道路橋梁的修建人員參考外，並可作為有關之中等專業學校師生和公路部門行政管理人員學習之用。

書號1050-滬

道路橋梁工程

Ф. ЕЗЕРСКИЙ

ДОРОЖНО-МОСТОВОЕ ДЕЛО

ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ МОСКВА 1953

本書根據蘇聯全蘇海陸空軍同志協會出版社1953年莫斯科版本譯出

趙 驊 譯

人民交通出版社出版

北京北兵馬司一號

新華書店發行

全國各地

地方國營上海市印刷工業公司印刷

全書154800字 印數：1—3100冊

1955年2月上海第一版第一次印刷

定價：12000元

$787 \times 1092 \frac{1}{25}$ 印張 $7 \frac{1}{25}$

上海市書刊出版業營業許可證出字零零陸號

目 錄

緒 言

第一篇 軍用道路

第一章	道路總論	8
第二章	軍用路的設施	16
第三章	原有道路的工程偵查	42
第四章	間道	45
第五章	軍用土路的修築	52
第六章	改善的土路	64
第七章	森林泥沼地區的道路	69
第八章	礫石路、石料鋪砌路和有高級路面的道路	78
第九章	軍用路的修理和養護	83

第二篇 軍用橋梁

第一章	軍用橋梁總論	91
第二章	軍用低水位橋梁的支座	105
第三章	軍用低水位橋梁的上層結構	134
第四章	造橋地點的工程偵查	153
第五章	高水位橋梁概述	156
第六章	橋梁的加固、修理和養護	161

參考書目

緒 言

在蘇聯——已經勝利地實現社會主義的國家裏，無論是對於不斷增長的國民經濟的需要，或對於國家的積極防禦準備上，道路都有着巨大的意義。

蘇聯在共產黨和政府的領導下，實現了巨大的經濟和文化上的改革，這些改革使我們的祖國轉變為強大的工業和集體農業的國家。

所有各種工業的蓬勃發展、社會主義農業的繁榮以及在國民經濟事業中大量汽車運輸的裝備，引起了建築廣大的、設備完善的道路網的必要。

蘇聯的共產黨和政府，在成立蘇維埃政權之初，就極注意新公路幹線的建設、原有道路的改善和道路-橋梁工程的發展。

在我們的國家裏，已創設了很多有利於各部門科學發展的條件，這些條件促使蘇聯的科學家們如 П. Д. 杜別里爾、Н. В. 奧爾那斯基、Н. Н. 伊萬諾夫、Г. П. 畢勒及里耶、Н. С. 斯特勒列茨基等等，大大地推進了關於道路和橋梁的科學。

由於蘇聯共產黨和政府的關懷，在幾個斯大林五年計劃的年代裏，社會主義的工業已替道路-橋梁工程創造了不少新的機械化的工具。

在十月革命以前，俄羅斯幾乎沒有本國製造的築路和造橋用的機器。從事建築和修理道路的機關，祇有很少數的築路機器。在那個時候主要的工具是鐵鎬和鐵鍬。

蘇維埃政權在它自己剛成立的頭幾年，就已建立了本國的製造築路機器的企業。

由於在我們國家裏科學研究工作的廣泛展開，使我們工廠所出產的機器，在很多指標上都超過了資本主義國家所出產的同一類的機器。

在幾個斯大林五年計劃的年代中，蘇聯的軍隊已有了很多優越的築路機器和其他的技術裝備，同時也有了有高度技術水平的幹部。這

就使得蘇聯的工兵部隊，在偉大的衛國戰爭中卓越地執行了他們造橋築路的工作，保證了蘇聯軍隊的戰鬥活動。

在偉大衛國戰爭的年代裏，我們的工兵建築了和重建了無數的橋梁和道路。在許多個別的戰役中，也在前綫建造了和重建了成千的橋梁和道路。蘇聯的工兵們以空前短促的期限建造了跨越像頓河、第聶伯河、南布格河、涅瓦河、提薩河、多瑙河、維斯瓦河、奧得河等等那麼寬闊水大的河流的橋梁。在某一些河流上所築的木橋達到了很長的長度，例如跨越第聶伯河的達 800 公尺，跨越多瑙河的達 600 公尺，而跨越西伐希海灣的竟達 2 公里之長。

我們的戰士們——工兵們，以他們英勇的勞動保證了部隊和車輛在軍用路上不斷的交通。在蘇聯軍隊戰無不勝的途中，工兵們一直是迅速而且質量很高地恢復了舊有的道路和橋梁，同時在空前短促的期限中建造了新的道路和橋梁。蘇聯的工兵們技巧地克服了障礙，讓部隊渡過了白俄羅斯的泥沼地，通過了烏克蘭的黑土地帶，越過了似乎不可翻越的喀爾巴阡山。

擺在軍隊中道路工作者和橋梁工作者面前的，最複雜的任務是發生在進行攻擊戰的時候，因為在那個時候，為配合迅速的攻擊，要求完成的路-橋工程數量既大，期限又極其短促。很多橋梁和路段都是在距前敵極近的情況下重新建造和恢復的，是在槍林彈雨和敵機轟炸之下，而且常常是在當地極不利的條件之下，在天氣惡劣時，在春秋的泥濘時節，或是在流冰和冬季的嚴寒中建造和恢復的。

蘇聯的戰士們——工兵們——忘我地履行對祖國的神聖義務。由於他們充滿了對蘇維埃國家的熱愛和對社會主義祖國的無限忠誠，他們毫不吝惜自己的精力和生命來完成指揮部所給予的任務。我們可以舉出很多很多的工兵們、軍官們或是整個分隊英勇地執行他們的職責的範例。

這裏就是許多範例中的一個。當時有一條雖不很寬闊但卻相當深的河流，河的對岸有敵人佔據着。按照指揮部的命令，我們的部隊要給敵人一個有力的打擊。為了這個目的，需要造一座長 70 公尺的橋，但是造橋的工事必須不讓敵人預先發覺。在這裏，蘇聯的工兵們卓越地完

成了這個任務，但這並不是容易的。他們是在黑暗之中，在極冷的河水中工作的。剛黎明時候，蘇聯的坦克部隊就已經通過了他們所造的橋梁，向敵人進行了襲擊。

在進行道路工程中所遭遇到的許多困難，並沒有降低了工程的質量，也沒有延緩了工程的進度。

在偉大的衛國戰爭時期中，蘇聯軍隊中的工程和築路部隊所達到的建造軍用道路和橋梁的速度，大大地超過了敵軍在建造類似工程中的速度。

蘇聯政府對工兵們和道路工作者的工作有極高的評價。其中有很多人受到了政府的獎勵。



千百萬蘇聯人民現在正從事和平的創造性的勞動。他們為蘇共第十九次代表大會的許多決議案、約·維·斯大林的傑作「蘇聯社會主義經濟問題」以及代表大會最後一次會議上我們英明領袖的演說所鼓舞，正在將巨大的共產主義建設計劃付諸實現。而為了這個計劃的實現，就更需要進一步地發展道路網和改善現有的道路網。

在第十九次黨代表大會的關於一九五一至一九五五年蘇聯發展第五個五年計劃的指示中曾指出：

「修建和改建的硬面汽車路的里數，應當比一九四六至一九五〇年大約增加百分之五十……」。

目前橋梁和道路的建設工程，需要培養很多具備真才實學的專家。

在全蘇海陸空軍同志協會中，有不少蘇聯的愛國志士抱着極大的興趣研究着道路—橋梁工程；他們要藉此獲得不論在和平或戰爭時期中所必需的專業技能。

本書的目的在於幫助全蘇海陸空軍同志協會的會員們在這方面的學習。它是供培養這種人才之用的，即能夠參加他們所住地方的道路—橋梁方面的工作，而如果有必要的話，也能夠在任何環境中來完成這些工作。

第一章 道路總論

道路的分類

供汽車和獸力車共同行駛的道路，稱為混用式道路。

根據路面的類型，混用式道路分為：土路、礫石路、具有石料鋪砌路面、次高級及高級路面的路。

土路可能是沒有經過整形的，也可能是經過整形和改善的。未經整形的土路（田間路及林間路），就是在原始的土地上一條可以臨時來往的毛路。

按照道路技術準則修築的具有適當橫斷面的土路，稱為經過整形的土路。

改善的土路——它是一條經過整形的土路，而且它的行車部分已具有較高的道路質量。這種道路強度的提高，是由於用外來的（採料場的）土壤和道路原有的土壤作了適當的拌合所致。

礫石路與土路的不同處，在於它的行車部分鋪蓋着一層拌和着泥土的天然的細石料。這一類道路的修建比較簡易，而且能在各種天氣中保證通車。

具有石料路面的道路，其行車部分係用石料構成，此等石料係鋪砌在特別為它們做好的底層上，一般是砂底層。碎石路及塊石鋪砌路即屬於這一類。

具有次高級路面的道路，其行車部分係用瀝青或柏油處治過的碎石料鋪成。汽車行駛在這種道路上，極為平穩舒適。它們有足夠的強

度，且亦易於修築。所以在現在的條件下，它們是最適於採用的一種道路。基本上屬於這一類的，是黑色碎石路。

具有高級路面的道路，是有着瀝青混凝土或水泥混凝土行車部分的道路。

軍用道路的分類

在戰爭情況下，爲軍隊調動、補給及其他有關目的而利用的道路，稱爲軍用道路。軍用道路可分爲兩種主要的類型：軍用公路及軍用路。

軍用公路係爲前綫及作戰部隊的後方服務的，它們由原有最好的道路中選出。

爲軍隊在它活動區域中所利用的道路，稱爲軍用路。作爲軍用路的有如下列：

現有的道路；

在目前尙沒有道路的作戰地區中的新建路（符合工兵教範「軍用道路工事」的要求者）；

前綫局部性的作爲短期利用的間道（縱隊路），它是以最簡單的路橋工事築成的。

軍用路按照它的用途，再分爲以下幾種：

a) 補給路——用於將後方物資輸送到作戰部隊的道路；

b) 撤退路——用於將傷員及待修器材撤運到後方的道路，撤退路有時可與補給路合用；

б) 調動路——用於調動軍隊及武器，以便進行整編、迂迴、反攻及其他有關目的的道路。

根據戰綫的方向，軍用路分別稱爲前綫軍用路（通向前綫者）及平行軍用路（其方向與前綫平行者）。

軍用路可專用於某種特定車輛及武器的往來，因而他們還可以按照車輛的種類分爲汽車的、坦克-拖拉機的及爲各種車輛行駛的軍用路。

對軍用路的基本要求

偉大衛國戰爭中的經驗證明：那裏有好的道路，那裏的部隊就能以最小的損失、較短的期限完成任務；因為它能及時地不斷地供應戰鬥所必需的一切，並能輕易地、迅速地完成部隊的調動。相反，壞的道路，將增加作戰的困難，束縛部隊的行動。由現代化的汽車和武器裝備了的蘇聯軍隊，特別需要有優良的道路。

軍用路應允許行駛的汽車有 30 公里/小時的速度，履帶車有 20 公里/小時的速度；並應保證必要的視距，對於汽車為 80 公尺，履帶車為 50 公尺。一切路上的洩水建築物，應足以使規定在該路上行駛的一切車輛和武器通行無阻。

此外，對於軍用路尚有特殊的軍事上的要求，此等要求如下：

- 1) 路上的交通，應儘可能受到自然的偽裝的隱蔽，不使敵人在地面上發覺；
- 2) 路線要儘可能巧妙地利用當地的地形，以減少敵空軍的注意；
- 3) 道路不應有漫長的直綫段（大於 2 ~ 3 公里），這樣可增加敵空軍騷擾本路的困難；
- 4) 側面的排水溝渠（邊溝）應能夠使汽車及武器越過，以便在敵空軍騷擾本路或敵人炮擊時疏散。

土壤

修築新路或維持原有道路通車，在很多地方決定於土壤的種類和狀態。

堅硬地殼的上層，受水、空氣、溫度及其他因素的影響而自然破壞，形成一種鬆散的岩質，人們稱它為土壤。此等岩質在破壞的過程中，逐漸變成細小的顆粒，稱為土壤顆粒，它們具有各種不同大小的粒徑。

道路上的土壤的性質，與土壤中顆粒的大小和組成百分比有關。因此，在道路工程中，按土壤顆粒的大小作了如表 1 所列的分類。

表 1

土 壤 顆 粒 的 名 稱	顆 粒 的 大 小, 公 厘
礫粒及角礫粒.....	60~2
砂 粒.....	2~0.25
砂—粉砂粒.....	0.25~0.05
粉砂粒.....	0.05~0.005
黏土粒.....	<0.005

組成天然土壤的顆粒,經常不少於三種:砂、粉砂與黏土粒。有些土壤還攙雜有礫粒。

在道路工程中,土壤係根據其中所含各種顆粒百分率的多寡而定名。最簡單的鑑別土壤種類的方法,祇要 2~3 分鐘就行,這就是根據它們外表的特徵與給予人的一些感覺而判定(表 2)。但要準確地鑑別它們,還須依靠實驗室的分析。

在道路工程中,土壤還可依照對它們施工的難易而區分為下列幾類:

- 1) 輕易的,可用銬來刮動;
- 2) 中等的,間或需鎬鬆動;
- 3) 艱重的,要用銬和鎬來鬆動;
- 4) 石質的,施工時需以撬棍協助;
- 5) 鬆巖石質的,需要錘擊的工具,並且部分地需用炸藥爆炸;
- 6) 巖石質的,祇能用炸藥炸開;
- 7) 流砂,可用捲邊銬、桶和勺來搬移。

土壤按其中黏土、粉砂及砂粒含量的分類

表 2

土壤名稱	土內顆粒成份	按外表和感覺的簡易鑑別土壤法
黏土	黏土成份多於25%	用手指揉搓時，沒有砂粒存在的感覺。不容易捏碎其小土團。小土團 漬潮時呈黏性和蛻態，能將手沾污和膠着。容易搓攏成小的土球，亦能搓開成細長的土條
黏土質壤母	黏土成份在12~25%之間	用手指揉搓時，有砂粒存在的感覺，將小土團捏碎較易。在漬潮時不能搓攏成細長的土條，而出現斷裂的短土條
砂質壤母	黏土成份在 3~12%之間	用手指揉搓可感到砂粒成份佔得很多，不難捏碎小土團。漬潮時幾乎不能搓攏成土條
砂土	黏土成份少於3%，粉砂少於15%	乾燥時是鬆散的，揉搓中不感到有黏土粒；細粒砂不易用限識辨；佔主要部分的中粒砂其大小似粟粒，而粗粒砂如蕎麥粒；即在潮濕中亦不能搓成土條
粉砂土	黏土成份少於 12%，粉砂多於砂	揉搓中有乾麵粉的感覺。漬潮時略有些塑性（流砂），不大会搓成土條
黃土	黏土成份少於12%，粉砂在70~90%之間	乾燥時空隙甚多。有很多的植物殘根。其土樣在水中會很快地酥塌，逸出很多的空氣泡和白色的混濁物

與道路有關的土壤性質

黏土在雨後變成溼滑膠黏，使行車困難，有時在它上面甚至不能行車。由於它的透水性不良，在深陷處易積滯水流，形成車轍（輪槽）。黏土乾燥遲慢，但一經乾透，即變為極堅硬。

黏土質壤母在其性質上近似黏土，含黏土及粉砂成份愈多，則其近似度愈大。在乾燥季節，它可形成令人滿意的道路。

沙土質壤母的性質，對道路來說是較好的。它們具有足夠的黏性和令人滿意的透水性。

沙土在透水性方面是很優異的，但缺乏黏性；在乾燥季節易為車輪壓成槽轍，造成頗大的行車阻力。在下雨時，它的黏度增加，因而在它上面行車的狀況亦有所改善。

粉砂土在乾燥季節，形成一層厚度達數公分的粉砂（塵土）層，但當下雨時就成為泥漿。粉砂土易使道路發生翻漿現象。

黃土在乾燥時，可以支持住差不多成垂直的邊坡，但一經沾濕就會塌，並會發生很大的沉落。

表土

列於表 2 中的各種土壤，在地面上是很少遇到的；通常在它們面上覆蓋着一層表土，深達 1.5~2.0 公尺。

所謂表土，就是土壤的上面土層，在水、空氣、陽光、及生物(植物、動物)各種因素的作用下，改變了它們原來的性質、成份和顏色者。表土包含大量的腐植質，或如一般所稱的腐植土，這些是植物腐爛和動物屍體腐爛分裂礦化的結果。

在蘇聯中部地帶，廣佈着灰土壤。在灰土壤上的道路的品質與其所含黏土和粉砂粒的多少有關。它的成份愈近於砂質壩母或輕質黏土壩母，則道路的土面愈好。

在烏克蘭分佈着黑土壤。在這些土壤上的道路品質與土中所含黏土成份有關。在含黏土 18% 以上的黑土壤上的道路就不好，因為即使在一場小雨之後，它也會酥軟起來；在春秋多雨時節，道路將泥濘不堪，以致完全不能通行。在含黏土為 3~18% 之間的黑土壤上的道路，其品質就會令人滿意得多。

築路材料

在築路或修路時常用的材料是：礫石、砂、石料、黑色黏結料(瀝青、柏油及路用油料)和樹材。

礫石——各種岩石的碎粒，多少具有點稜角，其大小是從 2 公厘到 60 公厘。

礫料——由礫石(佔大部分)、砂、粉砂及黏土粒所組成。

砂——用於築路的，可按它的顆砂(砂粒)大小來區分。砂粒越粗，它的品質越高。在道路工程中砂有着廣泛的用途。

石料——天然的石料按它的大小分為：漂石，平均直徑大於 20 公分；圓石(大鵝卵石)，平均直徑 8~20 公分。天然的石料可以加工為碎石和方整的塊石等等。

將天然的石料擊碎到3~7公分，即為碎石。石料的擊碎，可藉助於一些特殊的機器——軋石機。它們有着各種不同的生產量——從每小時2.5~12立方公尺。如所需碎石數量不多，可用人工敲擊，開始用4~6公斤的大錘敲成15~20公分的石塊，然後再用1~2公斤的小錘敲成碎石。擊碎以後的石料，再用不同大小篩孔的篩進行篩分，由此獲得所需要的各種碎石料(表3)。

表3

經篩分後的各種石料	石粒料的大小, 公厘	
	硬石料類	軟石料類
標準碎石.....	60~35	75~50
小號碎石.....	35~25	50~25
石礫.....	25~15	25~15
石屑.....	15~5	15~5
石粉(篩餘).....	小於5	小於5

石礫、石屑和石粉不能單獨地用作路面，但在築碎石路面或塊料鋪砌路面時，它們可以作為嵌固與修整之用。

有機黑色黏結料就是修築黑色道路時所採用的各種瀝青、柏油及路用油料。

瀝青係從天然地瀝青礦和石油中取得。地瀝青礦就是在自然狀態下為瀝青所浸潤的砂岩和石灰岩。

石油瀝青是從石油蒸餾中除去煤油、汽油、其他揮發成份後，在最後膠凝的殘留物中得到。目前有好幾種牌號的石油瀝青，它們的採用須視築路所在地的氣候如何而定(蘇聯道路科學研究所根據蘇聯全國各地的氣候對道路的影響，將全國分為若干道路氣候區——譯者)。

對於道路工程來說，天然瀝青的性質要比石油瀝青為優。

柏油是煤、油母頁岩、泥炭及各種木料的乾餾的產物。目前柏油亦有許多不同的牌號。煤柏油脂(柏油樹脂)亦屬於這一類。

路用油料(石油材料)也有各種分類，它們主要用在土路和礫石路的改善工程上。最通用的是：1) 去水份後的重石油；2) 從輕石油提

出的石油殘留物和 3) 用石油、粗汽油、煤油及低級汽油稀釋的瀝青。

樹材。當在森林泥沼地區修築道路或路上建築物時，常應用各種樹材，如圓木、中圓木、小圓木（柴棒）、半圓木、板料和梢料。

梢料是用幼小而柔軟的柳屬、赤楊或白楊的樹枝捆紮而成，徑約 3 ~ 4 公分，在道路工程上應用得很廣，主要是用來做柴束。各種長度的柴束係在三四個柵杈架上進行捆紮（圖1）。先將各梢料放上柵杈架上，

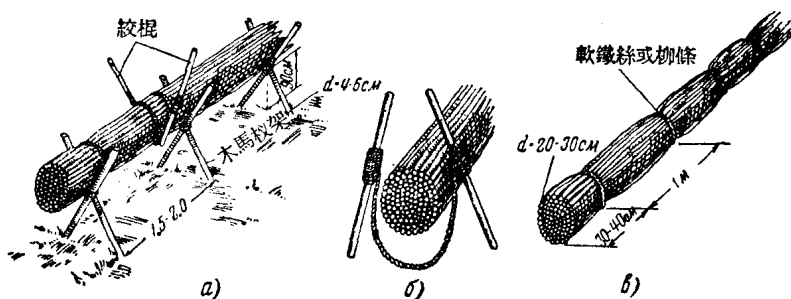


圖1 柴束的捆紮

a. 捆紮柴束用的柵杈架 b. 絞棍 c. 已紮成的柴束

兩個人手執絞棍，一人校驗柴束粗細；然後合力用細鐵絲或韌性的樹枝條（用兩三根細柳條搓成）加以分段紮緊。

測 驗 題

1. 怎樣根據路面的類型來將混用式的道路分類？
2. 哪些路叫做軍用公路和軍用路？
3. 軍用路有哪些種類？
4. 對於軍用路有哪些基本要求？
5. 可按照哪些徵象來進行土壤的分類？
6. 道路上之土壤的品質應該是怎樣的？
7. 什麼叫做表土？
8. 礫石和礫料是怎麼樣的？
9. 何謂碎石？它是怎樣製備的？
10. 有機黏結料有哪幾類？它們是怎麼樣的？
11. 怎樣製備柴束？

第二章 軍用路的設施

在偉大的衛國戰爭時期，蘇聯的工兵部隊修復了不少的原有道路，也築了不少的新路。譬如在雅西-基希烏夫一役中，單單前綫某一段上，就築了幾十公里的新路和修復了幾百公里的舊路。

爲了在技術上能順利而迅速地執行修築道路的任務，必須要通曉修築道路的一些基本原理。

道路的各組成部分

路基和路上建築物是軍用路的主要組成部分。

經加工做成以便於行車的土路，稱爲路基。它包括路床和兩側的排水溝(邊溝)。

排洩水流的建築物(橋梁、涵洞、過水槽等)、擋土牆、護欄、道路標誌、交叉道均屬於路上建築物一類。

在當地所劃出的一條準備築路的地帶，稱爲道路佔用地帶(路幅)，在它上面佈置路床、邊溝和邊緣地帶(圖2)。

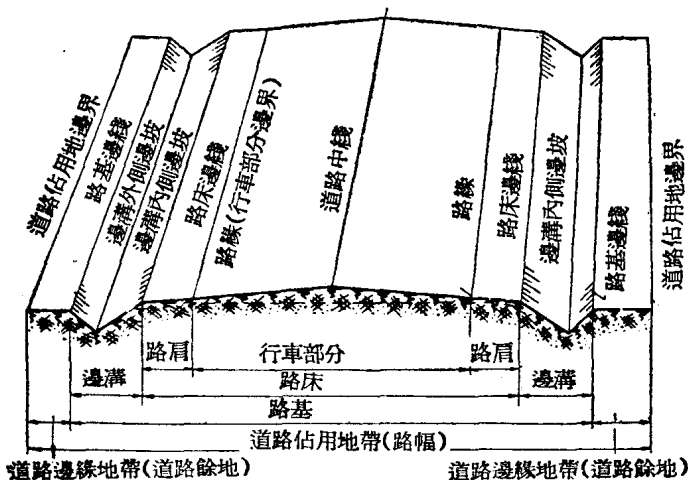


圖2 道路橫斷面的各組成部分