

苏联文化部高等教育管理局批准为
公路学院桥梁与隧道专业教科书

公路学

(上册)

В. Ф. 巴勃科夫 · А. Я. 沃耳科夫
А. В. 格尔斯尔特-葛伊博维奇 · М. С. 扎马哈耶夫 著

王学业 李吟秋 等译



人民交通出版社

53

5/7742

T1K16

苏联文化部高等教育管理局批准为
公路学院桥梁与隧道专业教科书

公路学

(上册)

公路设计

В.Ф.巴勃科夫 А.Я.沃耳科夫

А.В.格尔布尔特-葛伊博维奇 М.С.扎马哈耶夫 著

王学业 李吟秋等译

人民交通出版社

53
5/7742
1.2

苏联文化部高等教育局批准为
公路学院桥梁与隧道专业教科书

公路学

(下 册)

公路施工

В.Ф.巴勃科夫 А.Я.沃耳科夫
А.В.格尔布尔特-葛伊博维奇 М.С.扎马哈耶夫 著

程昌国 王 浩 译校
刘浩熙 皮心喜

人民交通出版社

本書主要闡述公路設計方面的基本知識。其中包括關於公路的一般概念，汽車運輸對公路平面和斷面各部分的要求，路基和路面設計，敷設綫路的一般原則，勘測設計工作，在複雜地質條件下的道路設計特點等。書中反映了道路設計方面最新的成就，材料極為豐富。

本書可作為我國大專學校橋梁與隧道專業和其它有關專業的教材，並可供公路工程技術人員參考。

本書序言，第一、第二、第十七至二十四各章均為王學業譯，沈友銘校；第三、第四、第九至十六各章為沈友銘譯，王學業校；第五至八各章為李吟秋譯，沈友銘與王學業合校。

公 路 學

(上冊)

В.Ф.БАБКОВ, А.Я.ВОЛКОВ, А.В.ГЕРБУРТ-ГЕЙБОВИЧ
М.С.ЗАМАХАЕВ

АВТОМОБИЛЬНЫЕ
ДОРОГИ

АВТОТРАНСИЗДАТ

МИНИСТЕРСТВА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА
И ШОССЕЙНЫХ ДОРОГ СССР
МОСКВА-1953

本書根據蘇聯汽車運輸與公路部出版社1953年莫斯科俄文版本譯出

王學業 李吟秋等譯

人 民 交 通 出 版 社 出 版

(北京安定門外和平里)

(北京市書刊出版業營業許可証出字第〇〇六號)

新 華 書 店 發 行

公 私 合 營 慈 成 印 刷 工 廠 印 刷

1958年5月北京第一版 1958年5月北京第一次印刷

開本：850×1168 1/32 印張：14 1/2 插頁三張

全書：360,000字 印數：1—1600冊

統一書號：15044·1224-京

定價(10)：2.40元

本書主要闡述道路施工与养护方面的基本理論。其中包括路基土方工程与路基压实，修筑各种类型和各种材料的路面，筑路材料的勘察与开采，以及道路养护等。書中反映了道路施工与养护方面最新的成就，材料极为丰富。

本書可作为我国大專学校桥梁与隧道专业和其它有关专业的教材，并可供公路工程技术人員参考。

本書第二十五章至三十一章为程昌国譯，王浩校；第三十二章至三十九章为王浩譯，程昌国校；第四十和四十二章为皮心喜譯；第四十一章为王浩譯；第四十三章为刘浩熙校。

公 路 学

(下册)

В.Ф.БАБКОВ А.Я.ВОЛКОВ, А.В.ГЕРБУРТ ГЕЙБОВИЧ
М.С.ЗАМАХАЕВ

АВТОМОБИЛЬНЫЕ
ДОРОГИ

АВТОТРАНСИЗДАТ

МИНИСТЕРСТВА АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА
И ШОССЕЙНЫХ ДОРОГ СССР
МОСКВА-1953

本書根据苏联汽車运输与公路部出版社1953年莫斯科俄文版本譯出

程昌国 王浩 譯校
刘浩熙 皮心喜

人 民 交 通 出 版 社 出 版

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版業營業許可証出字第〇〇六号

新 华 書 店 发 行

公 私 合 营 慈 成 印 刷 工 厂 印 刷

1953年6月北京第一版 1953年6月北京第一次印刷

开本：850×1168 1/32 印張：11插頁1張

全書：276,000字 印数：1—1100册

統一書号：15044·1250-京

定价(10)：1.90元

目 錄

序言	7
概論	10
苏联近代道路工程的发展方向	12
道路工程技术的发展概况	15
十月革命以前苏联陆地交通的发展	19
偉大十月社会主义革命以后的苏联道路工程	27

第一篇 公路的一般概念

第一章 公路網	41
§ 1 公路在国民經济运输体系中的作用	41
§ 2 公路網	42
§ 3 公路上行車的特点	43
§ 4 公路的技术分类	44
第二章 公路組成部分	46
§ 5 道路平面組成部分	46
§ 6 道路縱断面組成部分	48
§ 7 道路用地及道路橫断面組成部分	50

第二篇 汽車行駛对道路平面和断面 組成部分的要求

第三章 汽車的牽引平衡	56
§ 8 瀛車在道路上的行駛	56
§ 9 汽車行駛的阻力	56
§ 10 汽車的动力特性	61
§ 11 汽車輪胎与道路表面間的粘着力	64
§ 12 汽車所能克服的縱向坡度	66

§ 13	汽車的制動作用與在斜坡上的行駛特性	69
§ 14	汽車的制動行程	70
§ 15	汽車列車牽引計算的特點	72
§ 16	道路條件對汽車行駛的影響	73
§ 17	燃料消耗和輪胎磨損與道路條件的關係	75
第四章	對道路平面組成部分的要求	76
§ 18	行車部分和路肩的寬度	76
§ 19	汽車在曲線上行駛的特點	78
§ 20	橫力係數	80
§ 21	平面上曲線半徑大小的規定	84
§ 22	小半徑曲線的詳細結構	87
§ 23	曲線上視距的保證	96
§ 24	道路設計的技术規範	99

第三篇 路基和路面的設計

第五章	自然因素對於道路使用的影響	101
§ 25	自然因素	101
§ 26	路基潮濕的來源	105
§ 27	路基的水理情況	108
§ 28	土內水份的冬季重新分配與凍害形成的過程	111
§ 29	蘇聯道路氣象區的劃分	114
§ 30	當地水文和水文地質條件的評定	119
第六章	道路的排水	121
§ 31	確定由周圍地區流向道路的逕流量的原則	121
§ 32	道路的排水系統	126
§ 33	路面的橫向坡度	128
§ 34	溝渠	129
§ 35	蒸发池	133
§ 36	洩水構造物	134
§ 37	路基水理情況的調整	137
§ 38	疏干路基的地下排水設備	140
第七章	路基設計	143

§ 39	对路基稳定性的要求	148
§ 40	在路基体中的土的佈置	145
§ 41	山坡上路堤的稳定性	147
§ 42	对路基土壤密度的要求	148
§ 43	在軟弱地基上路基的稳定性	152
§ 44	路基边坡稳定性的保証	160
§ 45	减少路基的积雪	166
第八章 路面設計		169
§ 46	汽車車輪对路面的压力	169
§ 47	路面的結構层	171
§ 48	路面的类型	173
§ 49	路面类型的选择	177
§ 50	路面基础內的土壤强度	181
§ 51	柔性路面厚度的計算	184
§ 52	剛性路面厚度的計算	196

第四篇 路線敷設的一般原則

第九章	路線的选定	203
§ 53	選擇路線时对貨流量和貨流密度的考虑	203
§ 54	選擇路線时对自然条件的考虑	205
§ 55	道路路線的敷設	206
§ 56	河川的跨越	208
§ 57	側坡上的展線	209
§ 58	居民区內的路線敷設	211
§ 59	公路的交叉	212
§ 60	道路定線与环境的配合	216
§ 61	設計綫的选定	219
§ 62	人工構造物处的設計綫的选定	222
§ 63	設計縱断面时对排水要求的保証	227
§ 64	用豎曲線連接縱断面的轉折	228
§ 65	填方和挖方的体积	232
§ 66	土方工程数量的計算	234
§ 67	土方运距的規定	236

第五篇 勘测设计工作

第十章 勘测设计工作中的各阶段	240
§ 68 测量的种类及其任务	240
§ 69 勘测工作的组织	243
第十一章 踏勘测量	245
§ 70 踏勘测量的组织	245
§ 71 准备工作	246
§ 72 航空摄影测量	248
§ 73 踏勘测量中的野外工作	250
§ 74 踏勘测量期内的土壤及地质调查	252
§ 75 野外踏勘测量材料的室内整理工作	253
第十二章 初步设计	255
§ 76 技术标准的規定	255
§ 77 工程量和費用的确定	257
§ 78 施工組織计划的設計	261
§ 79 初步設計的組成	262
第十三章 詳細技术測量	264
§ 80 詳細技术測量的进行程序	264
§ 81 路線的选定	266
§ 82 轉角的測定与路線的平面联系	269
§ 83 路線的标樁	272
§ 84 水准測量	276
§ 85 人工構造物 and 排水工程設計資料的搜集	278
§ 86 線路的固定	281
§ 87 复杂地区的平面測量	283
§ 88 土壤調查	284
§ 89 野外技术測量材料的室内整理工作	289
第十四章 公路技术設計	290
§ 90 对技术設計的要求	290
§ 91 道路平面、縱断面和橫断面的設計	291
§ 92 工程数量的确定	292

§ 93	施工組織設計	294
§ 94	工程費用的确定	296
§ 95	技術設計的組成	296
第十五章	改建道路的勘测与設計	298
§ 96	改建道路的一般原則	298
§ 97	改建道路的技術調查与勘测	299
§ 98	改建道路进行詳細技術測量时的野外工作	300
§ 99	道路在平面及縱斷面上的改建	303
§100	道路在橫斷面上的改建	306
§101	預防翻漿的措施	307
§102	路面的改建和加固	309
§103	道路改建設計的組成	311
第十六章	路線方案的比較	312
§104	按建筑費和运营費比較路線方案	312
§105	按发动机功能消耗、汽車行駛時間及燃料消耗确定 道路的虛長	316

第六篇 在复杂地質物理情况下的 道路設計特点

第十七章	泥沼区域的道路設計	323
§106	泥沼的形成、特性及种类	323
§107	泥沼区域內路線的敷設	327
§108	道路定線时对泥沼的調查	329
§109	泥沼上路基的設計	331
§110	泥沼上人工構造物設計的特点	335
第十八章	溝谷地区的道路設計	336
§111	土壤的侵蝕及溝谷的形成	336
§112	溝谷区域內的道路定線	338
§113	溝谷的加固	342
§114	跨越溝谷的堤壩建筑	347
第十九章	山区道路的設計	349
§115	山区道路的地球物理特点	349
§116	山嶺中路線的敷設	353

§117	河谷中路線的敷設	355
§118	翻山路徑	359
§119	迴頭曲線的設計	362
§120	山嶺道路的橫斷面	366
§121	山嶺道路的縱斷面	371
§122	崖堆和流石流泥地區上路線的敷設	374
§123	防止滑坍和崩塌的措施	379
§124	道路對雪崩的防護	385
§125	山嶺情況下的小型人工構造物	389
§126	人工構造物導流槽的設計	390
第二十章	溶洞（喀斯特）地區的道路設計	393
§127	溶洞的形成過程	393
§128	溶洞地區內的道路設計	395
第二十一章	在干旱地區內的道路設計	396
§129	人工灌溉地區內的道路設計	397
§130	鹽漬土上的道路設計	402
§131	沙漠中的道路勘測和修筑的特點	407
§132	砂的加固	414
第二十二章	永冻地區的道路設計	420
§133	永冻土及路線敷設的特點	420
§134	永冻地區內路基的修筑	422
§135	湧水冰丘及其防禦	423
第二十三章	城市街道的設計	425
§136	街道網的規劃及城市街道的組成部分	425
§137	街道橫斷面	432
§138	平面和立面規劃的原則	435
§139	城市道路平面和縱斷面設計的特點	436
§140	交叉□和城市廣場的設計	440
§141	城市環境內的排水	442
第二十四章	城市橋頭引道的設計	445
§142	城市的橋頭引道	445
§143	城市橋頭引道上的交通組織	447
§144	城市沿河街道的規劃	448

序 言

《公路学》一書，系公路学院《桥梁与隧道》專業和其它某些專業的教材。上列院系的教学計劃所規定的学习道路設計及建筑的範圍，足以使公路桥梁專家能充分理解近代道路的各种建設問題，并使其能亲自領導在桥头引道方面和建筑工地的支綫方面的筑路工作。

学习上述課程时，現在一般都采用《汽車干綫》專業的課本。但是这些課本內容过于繁重，其中对于桥梁專家所最关心的許多問題还說明得不夠（例如桥头引道高填路基的稳定性和桥上路面結構的特点等）。

本書在选材时，編者是依照教学大綱和根据以下情况出发的，即桥梁專家必須对道路設計和道路建筑的原則有一个完整明确的概念。唯有在这种情况下，他才能將桥梁作为道路的一个組成部分来研究，道路應該滿足近代汽車运输对它提出的一般要求。

本書包括七、九兩学期应学的道路設計、建筑和养护的材料。至于第八学期应学的《桥位設計》，則在 O·B·安德烈耶夫 副教授著的《桥位設計》專業課本內敘述。

在所述教材中，特別注意到闡明道路与汽車相互作用过程的物理現象，以及所推荐的結構方案和施工組織方法的基本原則，并沒有深入鑽研一些細節問題，关于这些問題的知識，必要时能在專業課本或生产文献中得到。

这一情况便确定了本書各章材料在說明上的詳細程度和它的特点。

关于对平面图和断面图中路綫各部分所提出的要求的根据，均作了足夠詳尽的說明。因为这些要求对桥梁軸綫的設計也是可能提出的，并且也是桥梁工程师在做桥位設計方案时應該妥善考

慮的。

根据这一原因，对于在桥梁設計課程中未加詳細研究的那种在地球物理条件复杂地区的道路設計的特点，作了詳細說明。

地形勘察和測量工作的方法，均以实践所需的詳細程度来加以說明。

在道路建筑各章中，对于桥梁工程师最为关心的土方工程和采石場的生产設備問題，均作了較为深入的研究。因为將桥梁工程分为一个独立項目时，桥梁工程师应亲自領導这些工程，并进行全部的組織和准备工作。

本書在許可范围的限度內，对有关公路維修問題也作了研究。而对公路的經常养护和通向建筑工地的支綫上的季节施工問題，說明尤为詳尽。

由于通向工地的支綫上的工作特点，有时路上的交通量相当大，可能超过现有各型路面的設計強度，因此对交通量增大时的道路养护方法也作了研究。

本書的編纂是在基本修改公路設計技术定額——制定《工程限期条例》和《公路設計技术規程》的时期內完成的。

虽然当本書付印时，該項制定工作尚未全部完成，但編者曾尽最大努力，將上述指导文件的具有原則性的方針和标准的資料反映在本書內。

参加本書編纂工作的人員，均为莫斯科莫洛托夫公路学院的教师——技术科学碩士、副教授：

В. Ф. 巴勃科夫——概論、1~9、20~22、43~46 各章。

А. Я. 沃耳科夫——25、28 (§159)、31、32、34 (§182、183)、35 (§184~186)、36~42 各章节。

А. В. 格尔布尔特-盖博維奇——26~30、33、34 (§179~181)、35 (§187~189) 各章节。

М. С. 札馬哈耶夫——10~19、23~24 各章。

編者对于曾評閱过本書原稿的哈尔科夫公路学院以 А. К. 比魯利亞为首的全体教师和公路总局的总工程师 В. А. 博欽，以

及對本書原稿的各別章節提出了寶貴意見的 H·H·伊萬諾夫教授、E·E·紀勃西曼教授、A·C·庫德里亞夫策夫教授，閱校原稿的 H·П·瓦赫魯申，謹致謝意。

：本書讀者——大學生、教師和生產工作者——對本書如有指正時，希逕寄莫斯科索非亞街 34 號，汽車運輸出版社。

概 論

近代公路是一种复杂的工程構造物。作为公路設計基础的計算，常常并不比机械零件、桥梁、民用与工业建筑構件的計算来得簡單。

近代公路是供具有高速度的汽車行駛之用，因此应这样設計和建筑：务使汽車在轉弯、上坡和下坡时，不致有滑出路外和翻車的危險，不致使行車对旅客有疲倦和不安之感。道路应平坦堅固，使能抵抗汽車行駛时傳到道路上的动荷載。

道路的路面和路基遭受各种不同的自然因素的影响（如阳光热度、凍結、融化和雨水浸湿等）。由于各种不同自然規律的影响，在一年內路基中便会产生引起土壤在冬季时湿度增漲的复杂过程。过于饱水的土壤，在春季融凍时会失掉其強度，因而引起道路的破坏。所有这一切都是那些設計人員和施工人員應該考虑的，他們必須在最大程度上保證路基和筑于其上的路面的穩定性。

苏联的道路，都是建筑在他們偉大祖国各式各样的天然条件下的，即在苏联欧洲部分的寬广平原和丘陵起伏的辽闊地帶，在湖沼和卡累利亞峭壁之間，在西伯利亞原始大森林和永凍土区域，在中亞細亞的沙漠和灌溉的棉田之間，在高加索和帕米尔山嶺中，以及在烏克蘭和庫班的肥沃黑土質的草原上。

在所有这些各式各样的复杂的情况下，必須要找出一种技术上正确、經濟上合理的工程方案。为此目的，道路工程师必須利用一系列的技术和自然历史科学——地質学，气象学，土壤学，測量学，水力学和水文学等的成就。

桥梁工程师应具备公路設計、建筑和养护方面的广泛知識。这是由于設計桥位时工程师所采取的决定，不但應該保證人工構造物的強度和穩定性的要求，而且也應該保證汽車運輸中的行車舒适便利。

对于桥头引道的行車条件更应特別注意。設計桥梁、平曲綫与豎曲綫,常常采用斜向的交叉跨越,在許多情况下,这会使公路的路綫对于行車更为平稳和更为便利。

道路的設計、建筑和养护的基本知識,能使桥梁工程师在修筑桥头引道和桥梁本身时,把它作为一个統一的構造物,即作为被包括在公路構造物綜合体内的一个組成部分。

決定道路的方向时,必須考虑如何尽量保証文化和行政的联系以及国防上的需要。

道路工程师必須完全掌握实地定綫的方法,以及作为設計方案的依据所需的野外資料的获得方法。

道路的結構部分应如此規定:使它們能保証运输时行車的便利和安全,同时应考虑影响道路建筑和养护的当地的地球物理条件。

至于道路(路基、路面)的修筑和养护的这些过程,則应在最大限度地使用現代化的机械工具和綜合应用它們的基础上来加以組織。

最后,使用道路时,其养护和保証路上行車不間断,对于国家的国民經济具有非常重要的意义。要求桥梁建筑工程师掌握防止自然因素对道路所起的有害影响的方式方法,因为这些因素是威胁着道路的完整性和破坏路上的行車条件的(积砂、积雪、凍害、坍方和积水等)。

因此,上述各点均应包括在桥梁工程师的知識范围以内,因为这些知識在筑路技术发达的現代条件下他都应该具备的。桥梁工程师应当是完全新的和更完善而先进的筑路施工方面的领导者。必須“……坚决实现生产过程的全部机械化和自动化的計劃,必須在国民經济一切部門更广泛地应用最新的科学和技术成就,必須不断改进劳动和生产的組織形式和方法,必須更好地使用劳动力”^①。

① 馬林科夫在第十九次党代表大会上关于联共(布)中央工作的总结报告。(中譯本人民出版社1952年版,第44頁)

苏联近代道路工程的发展方向

为列宁、斯大林論社会主义建設的科学和第十九次党代表大会历史性的決議所武裝的苏联共产党，正满怀信心地引导着苏联人民走向神圣的目标——共产主义。

苏联在沿着走向共产主义的道路前进中，为約·維·斯大林所发现的社会主义的基本經濟法則，已获得了它的物質反映。苏联人民遵循这一法則，該法則的主要特征和要求是“用在高度技术基础上使社会主义生产不断增长和不断完善的办法，来保証最大限度地滿足整个社会經常增長的物質和文化的需要^①，正以自己的劳动，一面巩固苏联的經濟力量，一面保証工业、运输业和农业进一步的高漲。

在战后的年代里，苏联已完成了实现共产主义建設计划的广泛工作。胜利地完成了1946~1951年恢复和发展国民經济的战后第一个五年計劃。第五个五年計劃和共产党第十九次代表大会根据这个計劃所作的決議，是苏联在从社会主义走向共产主义的道路上向前大大地迈进了一步。

苏联国民經济的发展，对公路網提出了越来越多的更高的要求。第五个五年計劃所拟定的史无前例的建筑工程的規模，带来了新工业区的开发。这就是說，在这些区内的新路建筑工程具有头等重要的意义。

在第十九次党代表大会关于苏联发展第五个五年計劃的決議中指出，为消灭不合理的和过于遙远的运输現象，必須更进一步使工业接近于原料和燃料产地。因此，巨大的道路工程应在工业的新建工地上进行，应在新开墾的与灌溉干旱草原、巩固泥砂、建立防护林帶和沼泽地带排水有关的农业区域内进行。由于这些工作完成的結果“把我們的农业提到更高的水平，我国將永远不受气候变化的危害”（馬林科夫）。

① 約·維·斯大林：“苏联社会主义經濟問題”中譯本人民出版社1953年版，第35頁。