

77496 苏联高等教育部 审定
公路高等學校教科書



公路木橋

上 冊

E. E. 紀卜西曼著

趙國藩 何授生 楊國賢譯
高俊陞 黃學禹



人民交通出版社

551
5/2721 (4) 77496
TJK5 三

蘇聯高等教育部審定
公路高等學校教科書

公路木橋

上冊

E. E. 紀卜西曼著

趙國藩 何授生 楊國賢譯
高俊陞 黃學禹

人民交通出版社

蘇聯高等教育部審定
公路高等學校教科書

公 路 木 橋

下 冊

E. E. 紀卜西曼著
彭聲漢 趙國藩 何授生譯

人民交通出版社

本書主要說明各種體系的木橋結構及其技術與經濟的特點，也列舉了各種木橋設計與計算的資料。原書經蘇聯高等教育部審定為公路高等學校教科書；並可供木橋設計工作者學習參考之用。

本書分上下兩冊出版，前八章為上冊。由大連工學院土木工程系趙國藩、楊國賢、高俊陸、黃學禹及中央建築工程直屬工程公司何授生等翻譯。

書號：15044·1035-京

公 路 木 橋 (上冊)

Е. Е. ГИШМАН

ДЕРЕВЯННЫЕ МОСТЫ
НА АВТОМОБИЛЬНЫХ
ДОРОГАХ

ИЗДАТЕЛЬСТВО МИНИСТЕРСТВА
КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА РСФСР
МОСКВА 1948 ЛЕНИНГРАД

本書根據俄羅斯蘇維埃聯邦社會主義共和國公共事業部出版社
1948年莫斯科列寧格勒俄文版本譯出

趙國藩 何授生 楊國賢譯
高俊陸 黃學禹

人 民 交 通 出 版 社 出 版
(北京安定門外和平里)

新 華 書 店 發 行
公 私 合 營 慈 成 印 刷 工 廠 印 刷

1954年11月北京第一版 1956年8月北京第三次印刷

開本：787×1092毫米 印張：8張，插頁8頁

全書：200000字 印數：3801—5815冊

定價(10)：1.10元

(北京市書刊出版營業許可証出字第〇〇六號)

本書主要說明各種體系的木橋結構及其技術與經濟的特點，也列舉了各種木橋設計與計算的資料。原書經蘇聯高等教育部審定為公路高等學校的教科書；並可供木橋設計工作者學習參考之用。

本書分上下兩冊出版，下冊由大連工學院土木工程系彭聲漢、趙國藩及中央建築工程部門工程公司何授生等譯出。

書號：1053-京

公路木橋（下冊）

Е. Е. ГИВШИАН
ДЕРЕВЯННЫЕ МОСТЫ
НА АВТОМОБИЛЬНЫХ
ДОРОГАХ
ИЗДАТЕЛЬСТВО МИНИСТЕРСТВА
КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА РСФСР
МОСКВА 1948 ЛЕНИНГРАД

本書根據俄羅斯蘇維埃聯邦社會主義共和國公共事業部出版社
1948年莫斯科-列寧格勒俄文版本譯出

彭聲漢 趙國藩 何授生譯

人民交通出版社出版
(北京北兵馬司一號)

新華書店發行
機械工業出版社印刷廠印刷

初編者：黃呈福 複審者：徐澄清

1955年6月北京第一版 1955年6月北京第一次印刷

開本：31"×43" $\frac{1}{25}$ 印張：13 $\frac{7}{25}$ 張

全書 262,000 字 印數：1~2650 冊

定價(9)：2.70 元

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇〇六號)

序 言

這本「公路木橋」教程是公路學院道路工程及橋梁工程專業學生的教材，亦可作為木橋設計部門的參考書。

本書總的編排、敘述次序及所引用材料均符合公路學院教學大綱的要求。

此外，因本書亦用作學生及設計部門在設計木橋時的參考書，所以還編入一些木橋設計方面所需的基本資料。

本版比前三版有了很大的修正和補充。同時還運用了偉大的衛國戰爭時期中在建造木橋方面的許多經驗。

本書所述橋梁結構的示例，有些是在教學方面最有代表性和最值得注意的橋梁設計。這些示例中有些是按照蘇聯現行的和以前通行的技術規範和標準而設計建造的橋梁結構。在本書中亦介紹了其他各國在木橋建築方面的經驗。

E. E. 紀卜西曼教授

目 錄

第一章 橋 梁 總 論

§ 1 基本概念	1
橋梁的主要體系	8
橋梁上部構造的主要構件	9
§ 2 橋梁工程的基本要求	10

第二章 橋梁設計的基本資料

§ 3 概論	12
§ 4 橋梁總尺寸的確定	13
§ 5 最經濟的橋梁跨徑設計	20
§ 6 橋梁載重的計算	22
垂直活載重	23
水平載重	30

第三章 木 橋 概 論

§ 7 木橋的材料	34
木材	34
木材的分類	35
金屬構件及連接器	36
建築用木材的主要特點	36
§ 8 木橋建築發展簡史	40
§ 9 現代木橋的主要體系	57

第四章 梁 式 橋

§ 10 概論	62
§ 11 最簡單的梁式橋	63
§ 12 木橋的行車部分	67
橋面板的型式	67
人行道及欄杆	69
§ 13 密佈大梁的梁式橋	72
§ 14 束合大梁的梁式橋	79
§ 15 工業化型式的梁式橋	83

§ 16	組合大梁的梁式橋	86
§ 17	橋梁與路堤的聯結	91
§ 18	漫水橋	96

第五章 撐架橋

§ 19	撐架橋概論及撐架橋的主要體系	100
§ 20	梯形撐架體系橋	103
§ 21	次梁撐架體系橋	106
§ 22	三角形撐架體系橋	108
§ 23	組合撐架體系橋	112
§ 24	拱式撐架體系橋	120

第六章 梁式橋及撐架橋的計算

§ 25	行車部分構件的計算	122
	簡單橋面板的計算	122
	雙層橋面板的計算	123
	地氈青覆蓋的橋面板計算	124
	橫木的計算	126
	欄杆的計算	129
	橋梁與路堤聯結處的拼合擋板的計算	130
§ 26	梁式橋構件的計算	131
	大梁的計算	131
	大梁上載重的彈性分布	135
	橫栓或縱栓組合截面梁的計算	139
	板栓組合截面梁的計算	142
	帽木的計算	144
	木橋的計算	145
	槽式墩台承受風壓力的計算	147
§ 27	三角形撐架體系橋梁的計算	148
§ 28	梯形撐架體系橋的計算	150
§ 29	次梁撐架體系橋的計算	153
§ 30	組合撐架體系的計算	160
§ 31	拱式撐架橋的計算	162
§ 32	撐架橋接合處及樁接合的計算	164
	斜撐與大梁的接合	164
	斜撐與次梁的接合	164

	斜撐與托梁木的接合	165
	斜撐與木樁用齒形墊木的接合	166
§ 33	撐架橋墩台的計算	167
	墩台承受單向推力作用的計算	167
	格形寬墩台的計算	169
	木樁與帽木接合處的計算	170
	木樁的計算	171

第七章 木 拱 橋

§ 34	拱橋的主要簡圖	174
	上承式拱橋	174
	下承式拱橋	175
§ 35	拱的構造	176
	拱的截面形式	176
	拱與墩台的聯結	178
	拱間的聯結系	179
§ 36	拱橋構造的示例	181
§ 37	木拱的計算	189

第八章 木 涵 洞

§ 38	概論	194
§ 39	木涵洞的構造	195
	三角形涵洞	195
	矩形涵洞和梯形涵洞	198
	木涵洞的計算	198

目 錄

第九章 格形桁架的木橋

§ 40	概論	201
§ 41	懸桿橋	203
§ 42	懸桿橋的結構	204
§ 43	懸桿桁架的計算	208
§ 44	次梁斜桿桁架的上部構造	209
§ 45	次梁斜桿橋的構造	210
§ 46	次梁斜桿桁架的計算	211
§ 47	豪氏上部構造概論	213
	主桁架	213
	桁架之間的聯結系	215
§ 48	豪氏橋梁的行車部分	217
	上承式	217
	下承式	219
§ 49	豪氏主桁架構造細部	221
	弦桿	221
	斜桿	224
	墊塊	225
	豪氏桁架的拉桿	226
§ 50	豪氏上部構造的結構示例	227
	下承式上部構造	236
§ 51	豪氏桁架的計算	243
	豪氏桁架內力的感應線	243
	載重的橫向置放	244
	豪氏桁架各桿內力的求法	246
	桁架初始拉力的計算	247
	橫梁計算內力的求法	249
§ 52	豪氏桁架構件和聯結處的結構計算	250
	弦桿	250
	金屬栓拼接板拼接的弦桿接頭的計算	252
	斜桿	256

	墊塊的計算.....	258
§ 53	上部構造承受風載重的計算.....	260
	穩度的核算.....	261
	縱向水平聯結系的計算.....	262
§ 54	木板桁架的上部構造.....	265
§ 55	肖釘木板桁架的上部構造.....	268
§ 56	釘合木板桁架的上部構造.....	274
§ 57	木板桁架的計算.....	280
	肖釘接合和釘接合的計算.....	283
§ 58	木構件的新接合法.....	289
	環接合.....	289
	釘接合和肖釘接合.....	291
	金屬栓拼接鉸接合(凸栓接合).....	291
	箍接合.....	292
	爪鉸接合.....	292
§ 59	構件用新法聯結的上部構造的結構示例.....	293
	第十章 組合體系桁架和懸式體系桁架的上部構造	
§ 60	概論.....	299
§ 61	剛性拉桿柔性拱的上部構造.....	300
	概論.....	300
	剛性拉桿柔性拱的上部構造的結構.....	303
	剛性拉桿柔性拱式桁架的計算.....	313
§ 62	懸橋.....	318
	概論.....	318
	懸橋的構造.....	319
	第十一章 長跨木橋的墩台	
§ 63	概論.....	327
§ 64	樁式墩台.....	327
§ 65	架式墩台.....	339
	排架的主要型式.....	339
	架式墩台的結構.....	340
	多層架式墩台.....	343
§ 66	木籠式墩台.....	344
§ 67	破冰體.....	351

最簡單的破冰體.....	353
排柵式破冰體.....	355
寬破冰體.....	360
木籠式破冰體.....	364

第十二章 浮橋與船渡

§ 68 木排式浮橋.....	366
概論.....	366
木排式浮橋的計算.....	371
§ 69 浮船式浮橋.....	372
§ 70 平底式浮橋.....	373
平底式浮橋的構造.....	377
§ 71 平底式浮橋的計算.....	383
浮墩的載重量、穩定性及吃水深度.....	383
平底船結構構件的計算.....	385
平底船鏈的計算.....	388
§ 72 渡船.....	391

第十三章 木橋的施工

§ 73 施工組織計劃的編製.....	395
§ 74 準備工作.....	396
§ 75 木材, 木材的採伐及保管.....	397
§ 76 橋梁的施工測量.....	399
§ 77 簡單體系木橋的施工.....	402
木材的加工.....	408
橋梁與河岸的聯結.....	411
§ 78 架式墩台及木籠式墩台的施工.....	411
架式墩台的施工.....	411
木籠式墩台的施工.....	413
§ 79 格形桁架上部構造的製造和拼裝.....	415
§ 80 木板桁架的製造和拼裝.....	420
§ 81 上部構造架設就位的方法.....	423
§ 82 木橋的檢查和試驗.....	430

第十四章 木橋的防腐及防火

§ 83 木橋和木涵洞的防腐.....	433
---------------------	-----

概述	433
木橋的構造防腐法及保護設備	434
化學防腐法	439
木材的防腐處理法	440
§ 84 木橋的防火	446

第十五章 木橋的養護及修理

§ 85 人工構造物的養護及其檢修	448
平時檢修	448
經常檢修	449
定期檢修	449
特別調查	450
人工構造物的技術記錄	450
§ 86 木橋的缺陷與損壞及其發現	450
§ 87 人工構造物宜洩流冰及洪水	455
準備工作	455
流冰的宣洩	457
洪水的宣洩	458
§ 88 人工構造物的修理	459

第九章 格形桁架的木橋

§ 40 概 論

當橋梁跨徑超過 20~25 公尺時，就不能採用簡單的梁式體系及桁架體系的木橋，而必須採用其他比較複雜的上部構造。

爲保持橋下一定淨空的通航條件，爲使流冰能無阻的通過，或由於經濟上的理由，都需要建造大跨徑的橋梁。

橋梁墩台的造價很貴時（例如墩台很高，河底很硬不能打樁而要建造很貴的木箱式墩台或石墩台），用大跨徑就顯得經濟合理。

根據河床與河岸的外形、水流情況與通航條件、土壤性質以及其他當地條件的不同，大跨徑橋梁的跨數也不一樣。

在四級河流中^①，有必要建造孔徑淨長爲 20 公尺的通航跨徑，而在更高級的河流中，就需要建造 30~50 公尺以及更大的跨徑。

都市或大工業中心範圍內的經過整治的河流，因其河床寬度在普通洪水水位時很少變動，故橋梁全部孔徑一般均用大跨徑（參看圖 229a）。在這種情況下，橋梁跨徑的長度應根據通航的需要來決定，其次亦根據經濟條件來決定。

普通設在郊外河流上的橋梁，其整個的孔徑很少用大跨徑的；一般僅於河流主河床最深部分的範圍內才用大跨徑，並根據通航的條件作成兩個或一個通航跨徑。

河流的其他部分則可修築造價較低的小跨徑（圖 230）。

當河流的河灘很寬時，這種劃分橋梁跨徑的方法就格外顯得合理（圖 231）。這時主河床上用大跨徑是很經濟的，因爲主河床的橋墩很高，故造價亦昂，而河灘範圍中橋墩的高度較低，因而造價亦廉，所以在河灘中橋梁採用小跨徑是經濟而且合理的。

河流很深、水位變動很大、土壤條件不良時，墩台的構造就更複雜，而其造價亦高；這時橋梁的整個孔徑都作成大跨徑則較爲經濟有利（圖 229b）。

最後，如果河上的冰流很多，有發生流冰壅阻的可能時，則必須用大跨徑（普通設在主河床範圍以內），以使橋下流冰易於通過。

① 按照蘇聯國家標準 3035—45 所規定的分級法。

大跨徑的木橋常採用各種體系的梁式格形桁架的上部構造。

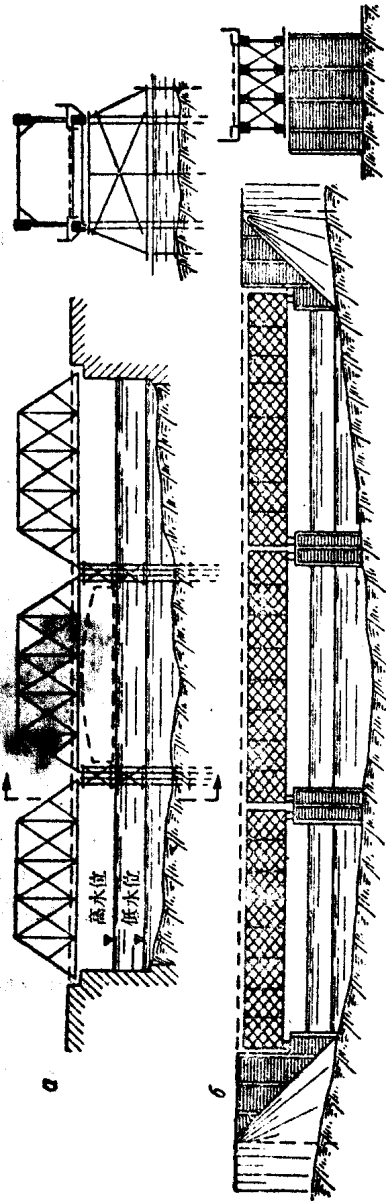


圖 229 大跨徑橋梁簡圖

根據最高水位、橋下淨空、橋梁引道立面規劃的條件，大跨徑的上部構造有上承式(圖229b)及下承式(圖229a)兩種。

上承式上部構造的結構比較簡單，一般說來，所用的木料較少，因而造價較廉。此外，上承式橋梁的寬度較小，故其墩台的造價亦低(特別是木籠式墩台及石墩台)。因此只要上部構造有足夠的建築高度，而建造上承式不必過分增加路堤高度時，均應採用上承式橋梁。

如果路面的標高與橋下淨空的標高相差很小時，亦即上部構造的建築高度受到限制時，則不得不採用較複雜和較貴的下承式橋梁。

目前所採用的各種體系的大跨徑的格形桁架上部構造，其中有一部分很早就用在公路上採用了，在使用的過程中，證明其使用情況是非常良好的。

屬於上述體系的橋梁有懸桿橋、豪氏橋梁、肖釘木板桁架橋。

在汽車公路上還採用了各種其他體系的橋梁，這些橋梁的建造曾利用了近年來在木結構的建造中所創造與推廣的最新成就。

屬於這一類體系的有拱與勁性梁組合體系的上部構造與釘合木板的上部構造；由於這些上部構造具有構造、施工以及使用上的優點，所

以曾被廣泛地採用。

除了這些體系以外，還有一些不會獲得廣泛採用的新體系，因此對這些體系在實際使用方面也沒有足夠的資料。



圖230 中間有一個大跨徑的橋梁

近二十年來，構件用新法接合的橋梁都屬於這類體系，例如環接合、釘接合及其他接合等。

修築特別大的跨徑時，以及在山路和前關路上，個別情況下可採用金屬纜索、木質行車部分和勁性梁組成的懸式體系的橋梁。

§ 41 懸 桿 橋

懸桿橋是一種最簡單的格形桁架橋，當建築高度不夠而不能採用任何一種撐架體系時，在公路上可造跨徑較小的懸桿橋。

實質上，懸桿橋可看成是下承式撐架橋(圖232)。

懸桿橋主要的特點是下弦為承受斜撐推力的拉桿，而僅將垂直支承壓力傳給墩台，懸桿桁架可採用10~16公尺的跨徑；載重很輕時，能採用20~25公尺的跨徑。載重很重時，由於行車部分的構造困難以及全部橋梁結構較為複雜，故不採用懸桿橋。

用於公路橋梁中的懸桿橋之主要簡圖如圖233所示。簡單三角形體系(圖233a)是用於5~7公尺的跨徑。斜

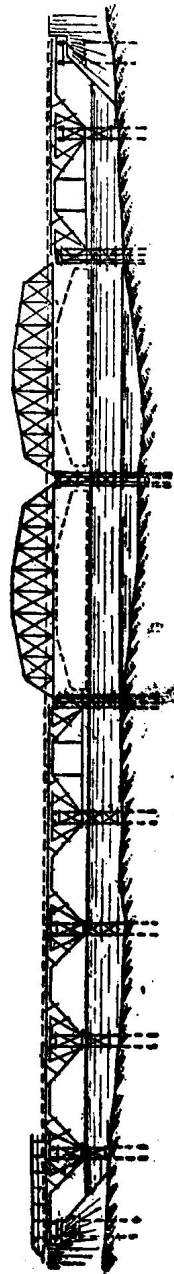


圖231 有兩個通流跨徑的橋梁

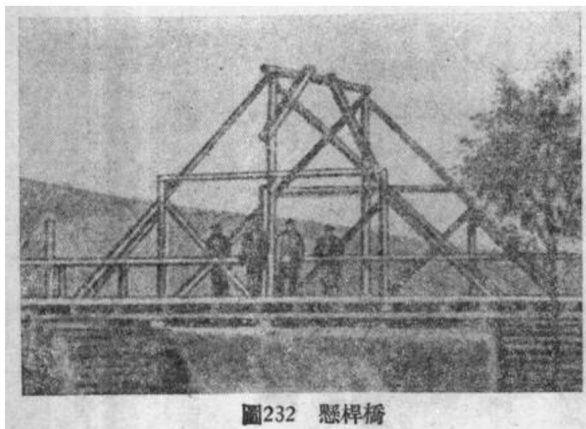


圖232 懸桿橋

撐與水平綫所成的傾角應不小於 $25^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。當桁架的高度大於 $2 \sim 2.5$ 公尺時，宜設置附加的半斜桿，以減少斜撐的自由長度。

有附加副桿的三角形懸桿體系(圖233 β)是用於 $18 \sim 20$ 公尺以下的跨徑。在這種情形下，下弦分成四個節間。桁

架應有足夠的高度，以便在上面的節點處能夠置放兩個桁架之間的橫向聯結系。

梯形懸桿體系是由兩根上面頂在次梁(上弦)上的斜撐、拉桿及懸桿所組成。

輕型橋梁所採用的最簡單的梯形懸桿

體系如圖 233 β 所示。為使桁架具有較大的剛度，在節間的中央置放交叉斜桿(圖 233 ϵ)。 $8 \sim 12$ 公尺的跨徑用梯形懸桿桁架來跨越。

在上述的體系中，由於三角形懸桿桁架(有副桿或無副桿)的剛度較大，故公路橋梁常採用之。其他的體系一般是用作行人橋或用作通行輕型履帶拖拉機的橋梁。

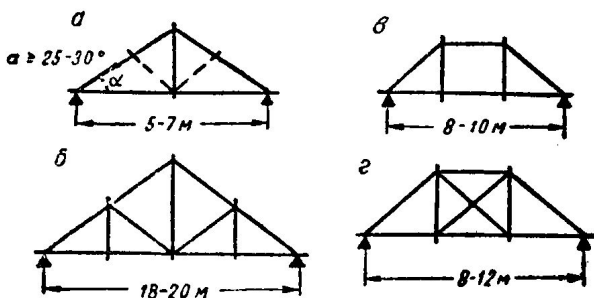


圖233 懸桿桁架的簡圖

§ 42 懸桿橋的結構

圖 234 為梯形懸桿體系的輕型橋梁的結構圖，橋梁的跨徑為 13 公尺。

該橋的主桁架是由兩根用樺頭及金屬連接器與懸桿和上弦水平構件相連接的斜撐所組成。

懸桿的底端樺接於拉桿(下弦)。行車部分由縱架支承的雙層木板橋面板所