

城市桥梁规划

Е. Е. 吉勃斯曼
А. Я. 斯洛包契果夫 合著

建筑工程出版社

城市桥梁规划

建筑工程出版社 译

建筑工程出版社出版

• 1959 •

內容提要 本書系根据俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和国公用事業部出版社（Издательство Министерства Коммунального Хозяйства РСФСР）在1955年出版的吉勃施曼（Е.Е. Гишман）和斯洛包契果夫（А.Я. Слободчиков）合著的“城市桥梁规划”（Планировка мостов в городах）譯出。

本書叙述城市桥梁规划的理论基础，城市桥梁的平面佈置和立面佈置，城市桥渡通行能力及基本尺寸的确定，其中并列举了城市桥渡通行能力的計算实例等。

本書可供桥梁設計工程師及技術人員參考。

原書說明

書 名 ПЛАНИРОВКА МОСТОВ В ГОРОДАХ
著 者 Е. Е. Гишман А. Я. Слободчиков
出 版 者 Издательство Министерства Коммунального
Хозяйства РСФСР
出版地点 与 年份 Москва—1955

城 市 桥 梁 规 划

建筑工程出版社 譯

1959年1月第1版 1959年1月第1次印刷 1—1,060册

350×1168·1/32 88千字 印張 3 1/2 定价(10)0.60元

建筑工程出版社印刷厂印刷 新华書店发行 書号: 923

建筑工程出版社出版（北京市西郊百万庄）

（北京市書刊出版业营业許可証出字第052号）

目 录

序.....	5.
第一章 城市桥梁规划的理论基础.....	7
1. 城市桥渡地点的选择.....	7
(1) 概况	7
(2) 根据运输费用为最低的条件来选择桥渡的地点.....	14
2. 城市桥梁的间距及其最有利的宽度的确定.....	18
3. 論为改善交通通行条件而修筑額外桥梁的合理性.....	33
4. 决定运输费用和建筑费用各因素的数值特征.....	35
(1) 汽車运输的轉运成本	36
(2) 桥梁和引道的建筑造价及构筑物的养护費用	38
(3) 車道的通行能力	42
5. 决定城市桥梁最有利佈置問題的实例.....	42
例 1. 桥梁行車部份最有利寬度的确定	42
例 2. 修建額外桥梁的合理性	46
6. 桥梁的分跨.....	47
第二章 城市桥梁的平面佈置和立面佈置.....	51
7. 城市桥梁规划的一般原則.....	51
8. 城市桥梁的立面佈置.....	56
9. 城市桥梁的平面佈置和車輛交通的組織.....	62
(1) 匯合	63
(2) 交叉	66
(3) 复杂的匯紐.....	71
10. 行人交通的組織問題.....	79

11. 城市桥梁规划的建筑艺术问题	83
第三章 城市桥渡的通行能力	90
12. 概况	90
13. 在桥头枢纽之间的地段上桥渡的通行能力	92
(1) 桥渡的通行能力	92
(2) 公共汽车和無軌电车交通对桥渡通行能力的影响	93
(3) 有軌电车交通对桥渡区间段通行能力的影响	94
14. 桥头枢纽通行能力的计算原理	95
(1) 交叉口式的桥头枢纽	95
(2) 环行交通的桥头枢纽	98
15. 桥渡上工作车道数的确定	99
16. 桥头广场主要尺寸的计算	100
17. 城市桥渡通行能力的计算实例	103
例 1.	103
例 2.	109
例 3.	111

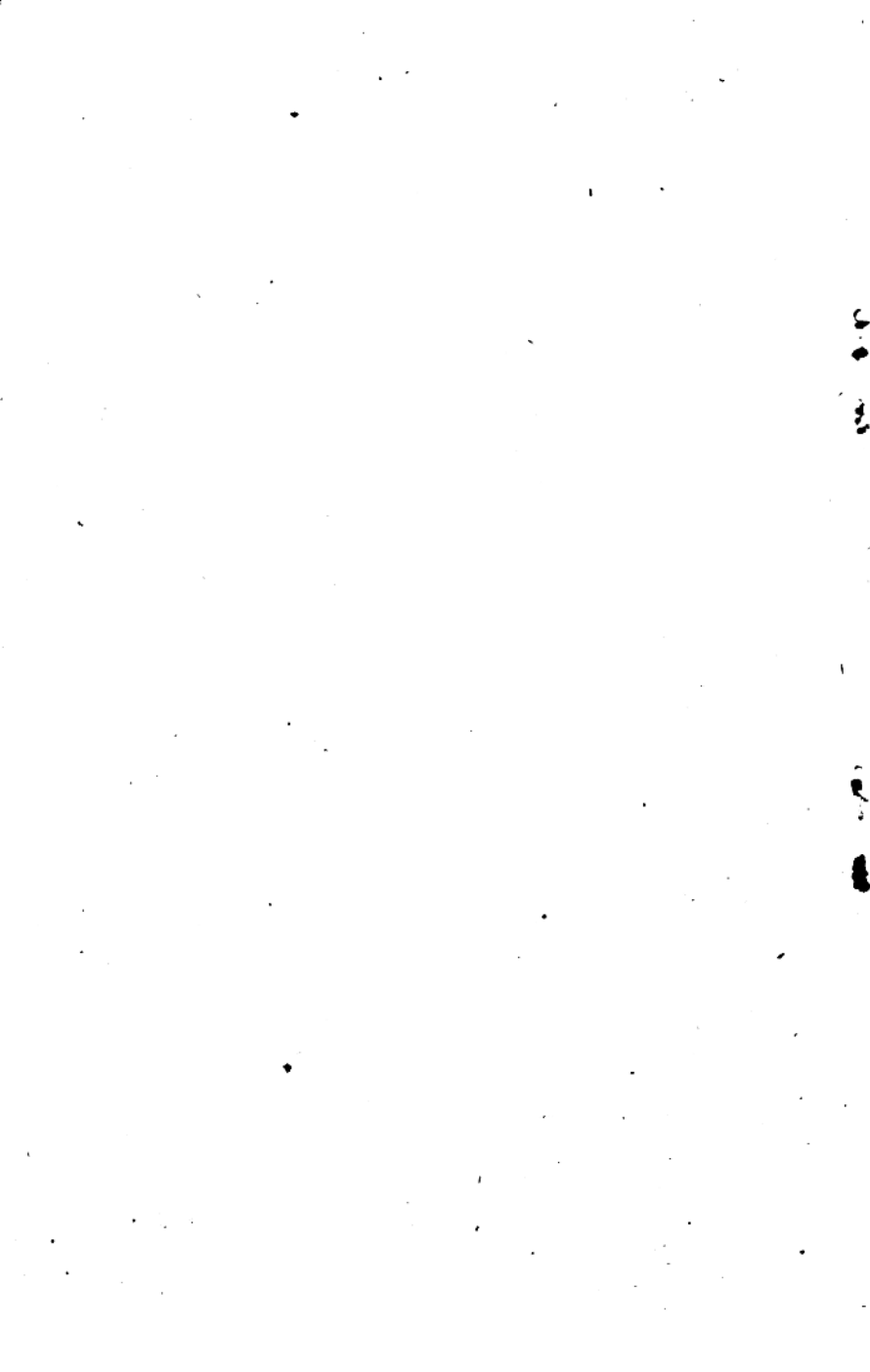
序

城市桥渡的设计问题（桥梁的立面和平面布置，桥梁基本尺寸的确定，桥渡的通行能力），以前在书中很少加以说明。

所以，作者认为说明一些理论基础，来解决在设计城市桥渡时所遇到的问题适宜的。书中所谈到的城市桥渡的设计和规划原则，对设计城市跨路桥是有帮助的。

作者请求把对本书的意见寄到莫斯科12区伊巴齐耶夫斯基街14号（Москва, К-12, Ипатьевский пер. д. 14）俄罗斯苏维埃联邦社会主义共和国公用事业部出版社（Издательство Министерства коммунального хозяйства РСФСР）。

作 者



第一章 城市桥梁规划的理论基础

1. 城市桥渡地点的选择

(1) 概 况

在城市或城市附近的通道上，跨河桥渡的地点选择和桥梁的佈置与河流和城市建筑物的关系，首先是取决于桥梁作为街道網組成部份所应起的作用，取决于毗連桥梁的地区规划特征和建筑艺术的組合，以及取决于預計通过桥梁的城市車輛交通强度。

此外，在选择桥渡地点时，被跨河流的大小，通航要求，以及桥渡地点的地形和水文地质条件，都有着重要的意义。

跨越河流的交通应该是安全的，并且应当适应于汽車和其他車輛以及行人的設計通行强度。

修筑桥梁时，要考虑到河流的通航要求；洪水和流冰在桥下順利流过的要求。

城市桥梁的平面和断面佈置、桥梁的基本圖式及总的建筑艺术处理必須要与毗連桥梁地区的规划以及桥梁周圍的建筑格局相

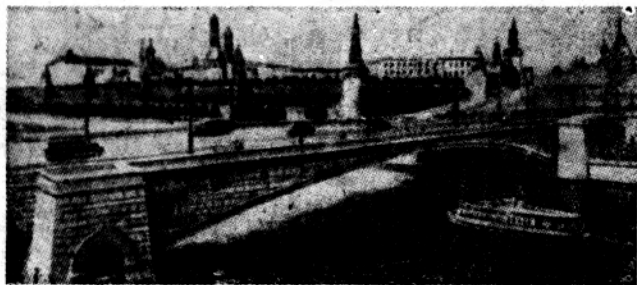


圖 1 城市桥梁概貌

互協調（圖1）。

選擇修建桥梁的地点时，应当使建筑桥梁的費用及后来跨越河流的交通維護費用尽可能最少。

完全达到上述的要求往往是不可能的。桥渡地点的選擇通常只能按照上述某些基本要求，并不能滿足于其他許多要求。在这种情况下，建筑桥梁可能需要一些額外的費用。

因此，如果桥渡的地点能符合规划、建筑艺术或特殊的要求，而不能充分滿足通航的要求时，那么就得心費額外的投資。进行挖深河底的工程、改变航行的路綫，就能够为通航要求創造必要的条件。

如果因为某种理由在所選擇的桥渡地点，支座必須設置在軟土上面，那么建筑桥梁就需要有在支座下面鋪筑坚固地基的額外費用。

在選擇佈置城市桥梁的地点时，建筑艺术规划和交通運輸的要求，一般是主要的。

城市的大小和工業項目、行政和文化中心、住宅街坊等的佈置都决定着城市交通的規模和性質，因而也就决定着主要交通干道的方向和寬度。

在分区計劃建設的大城市中，如果具有頻繁的車輛交通时，桥梁的佈置要完全服从城市的规划和滿足城市交通便利的要求。

同时，桥梁是街道網的組成部份和建筑艺术格局的組成部份，因此，它应该多样化以充实城市的風景。

在大城市中，最好把跨越水多河寬的桥梁与河流垂直建筑。然而街道往往是与河流成斜交的；在这种情况下，也就應該把桥梁佈置成斜的，否則只有重新规划与河流毗連的街坊，才能使桥梁的佈置尽可能垂直于河流。

建筑斜交的桥渡往往增加構築物的造价，因为斜桥上部結構的構造复杂并且支座的尺寸較大。为了避免河流洩水断面受到限制，斜桥的中間支座（桥墩）要按水流的方向佈置。只有当交叉

斜度不大时，才可以把桥梁修成直线的，并且容许中间支座的轴线偏于水流方向不大于 10° 的角度（图2）。

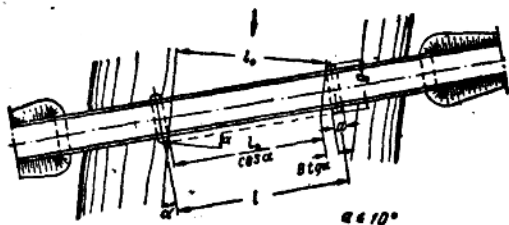


图2 与河流成斜交的直线桥梁

与河流斜交时，直线桥梁中间支座的净距用下式求之：

$$l_0 = l \cos \alpha - B \sin \alpha - a \cos \alpha,$$

式中： l ——支座轴线之间的跨渡；

B ——支座的长度；

a ——支座的宽度；

α ——斜交角度。

l_0 值应当满足于通航的要求和高水位时水流过的条件。

在大城市中桥渡地点的选择和桥梁的结构如果完全服从于交通规划和建筑艺术的要求，那就会使工程造价大大地增加。在城市桥梁建筑的实践中，这种例子很多。例如1936—1937年在莫斯科新建的一些跨越莫斯科河的桥梁，由于照顾了建筑艺术的要求都作成了单跨的，如果当时在河中修建桥梁的中间支座的话，就能大大地降低其造价。

在莫斯科河上有些新修的桥梁是与河流成斜交的。前红岗桥的斜度最大（ 35° ）。科隆城（德国）莱茵河上所采用的吊桥方案，虽然其造价要比所提出的其它方案较为昂贵，但是由于它具有成功的建筑艺术形式而被选中。

在大城市中建筑跨越小河的桥梁时，为了遵守规划和城市车辆交通组织的要求，往往完全不顾河流的流水方向，而采用斜

交，甚至把桥梁佈置成弯曲的（圖3和4）。

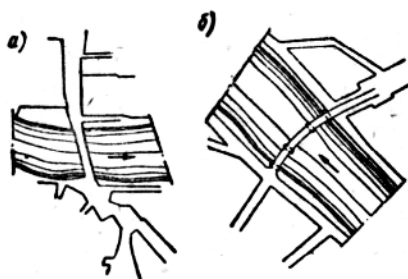


圖3 在大城市中桥梁跨越小河的型式：

a)斜桥；b)曲线桥

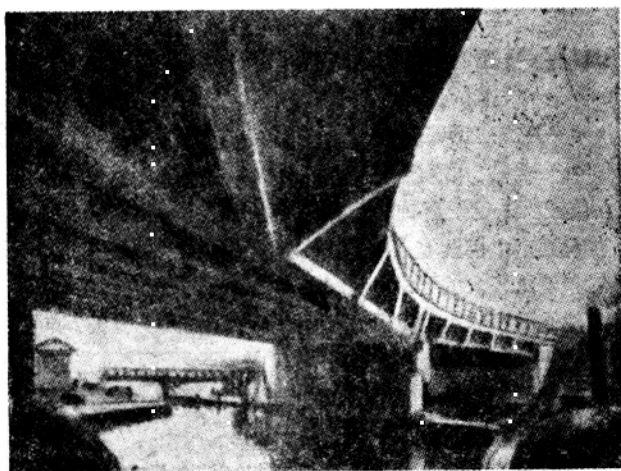


圖4 城市曲线桥的概貌

在大城市中修建跨越小河的斜桥例子可以举出很多（圖5）。例如在莫斯科某些跨越小河（雅烏茲河、塞頓河）的桥梁，由于仅仅从交通规划观点着想，都是与河流成斜交的。在列宁格勒流入涅瓦河的运河和小河流上也有许多斜交的桥梁。小河上

的斜交桥梁在西欧城市中也是经常遇到的（柏林、伦敦、巴黎、汉堡等）。

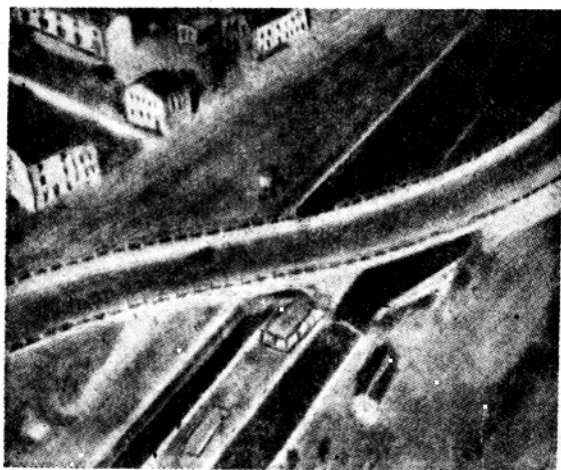


圖 5 跨越运河的复杂的城市桥渡概貌
（桥梁在平面上有着斜度和曲度）

在小城市中选择建筑桥梁的桥渡地点时，对当地地形和水文地质条件的影响的考虑，要比大城市更加慎重。但同时还必须尽可能地适合于规划和城市交通的要求。

在小城市中，交通规划的要求对桥渡布置的影响程度要决定于桥梁的用途、被跨河流的大小、当地地形和水文地质条件。

当建筑连接城市和河流彼岸（河对岸）的城郊、村镇和工厂的桥梁时，为了要把桥渡的地点选择在最适宜的河段上，有时甚至可以牺牲交通的便利或违背规划的要求（圖 6）。

在水多河大的兩岸上的城市中选择桥渡时，固然需要在頗大程度上考虑到交通规划的要求，但是水文地质和地形条件仍然是主要的。

当打算在未来的桥渡地点进行建筑物改建或当建筑物根本还

不存在的时候，水文地质和地形条件起着决定性的作用。此时，

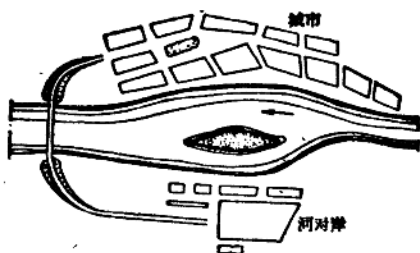


圖 6 跨越大河流的桥梁佈置

要根据所采用的桥渡的佈置，来解决城市区域的重新规划問題或未来的建筑問題。

从河流的水文状况、通航安全和方便的条件等观点出發，桥渡地点應該符合下列要求，即應該把桥梁佈置在河床稳定而河槽宽度最小的河段上。

通过高水位时的水流方向与通过中常水位时的水流方向之間的偏向，应尽可能地小。在河流深槽地段上的跨河桥渡在最大程度上能适合于上述的要求（圖 7）。

桥渡的佈置不但要力求垂直于河流主床，且要力求垂直于高洪水时水流所流过的河谷。因此，在桥渡地点，主床最好是直綫段，为了便利于通航，直綫段的長度在桥梁上游应不少于船队長度的兩倍，而在桥梁下游則应不少于船队的長度。

桥梁的位置与河流淺灘地段的距离應該尽量不少于船队長度的 2~3 倍。不應該把桥梁佈置在河流橫渡航綫的河段上。

当在主床方向与河谷方向不相一致的河段上修建桥梁时，在通航的河流上可使桥梁中軸綫偏于河流主床方向的法綫 $5 \sim 10^\circ$ ，并且要位于靠近河谷方向的法綫一面。在不通航的河流上，当主床与河谷方向不相一致时，桥梁中軸綫要設計成垂直于河谷的方向或偏于靠近主床法綫的一面 $5 \sim 10^\circ$ 。

在設計支座、板樁圍堰、調節構筑物和桥头引道时，应考虑

到在通过高水位时，桥梁的位置能偏斜于水流方向的情况。

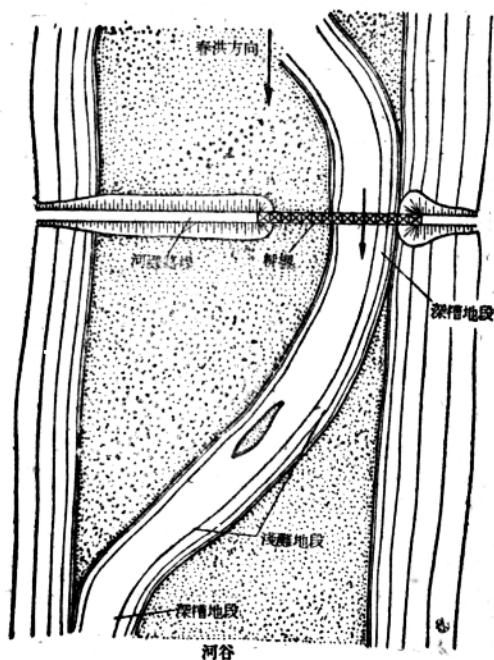


圖 7 在深槽地段上的跨河桥渡

根据现代的技术，即使在困难的地質条件下也有可能修筑桥梁。虽然如此，但是在选择桥渡地点时要避免具有不良地質条件的河段（河床中存在着軟土、坚固岩石埋置很深、喀斯特現象、滑波等等）。只有由于严格的规划要求或河床和河岸在很長的距离都有不良地質構造的特殊情况下，才把桥梁佈置在这样的河段上。在这种情况下，桥梁支座要采用特殊型式的地基，并要进行地基土壤的加固等等。

(2) 根据运输費用为最低的条件来选择

桥渡的地点

选择建筑城市桥梁的地点时，城市車輛在桥梁上行驶方便具有重要意义。桥渡地点的确定，最好要使通过桥梁的車流运输費用为最低。

因此，现在我们就来研究一下在确定桥渡位置时，某些基本上能使桥梁的位置有利于通过桥梁的城市車輛运输費用为最低的原则。

运输量是以車-公里或吨-公里来计算的，也就是以所通过的汽車数量与其所经过的路程的乘积或以所轉运的貨物数量与其运输距离的乘积来计算的。公共客运量则以客-公里来计算。在轉运貨物成本不同的情况下，运输量也可以用貨幣来表示。

茲假定在建桥地区各个方向的車流强度是已知的。

設这些車流的强度各以 W_1 、 W_2 、 W_3 、……、 W_n 来表示，并考虑到每种車流都是兩向行驶。

車輛駛达桥梁时，首先，必須沿現有的街道網行驶一段距离到达河岸，然后再沿河流行駛一段距离到达桥梁。

車輛在垂直于河流方向內所经过的路程是固定的，不取决于桥梁所在的地点。但車輛平行于河流（沿着河流行駛——編者）所经过的路程却取决于桥梁的位置。

如果各个別車流的强度与其到达桥梁佈置地点所经过的距离之乘积是最小的話，那么通过桥梁的运输量和运输費用也将是最少的。

为了解决这个问题，在河流上任意取一点 O （圖8），从这点起計算車輛沿河流行駛的距离。以 a_1 、 a_2 、 a_3 、…… a_n 分别表示从这点到用来計算每个已知車流沿着河流行駛的距离的起点之間的距离。从 O 点到桥渡的距离以 x 表示。在交通網上，从产生和匯集車流的各点到河流的距离各以 b_1 、 b_2 、 b_3 、…… b_n 来表示。

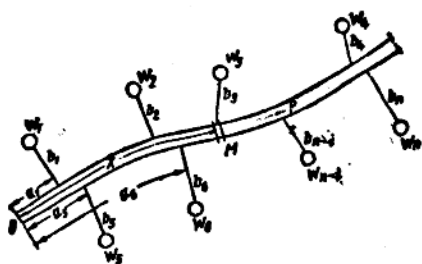


圖 8 城市桥梁最有利的位置的确定

在各个方向上与桥梁有关的运输量可用下式来表示:

$$A = \sum_{i=1}^K W_i [b_i + (x - a_i)] + \sum_{i=K+1}^n W_i [b_i + (a_i - x)],$$

式中: $W_1 \dots W_K$ —— 分佈在 O 点到桥梁之间的車流;
 $W_{K+1} \dots W_n$ —— 分佈于桥梁另一面河段上的車流;

当 $\frac{dA}{dx} = 0$ 时, 运输量即为最小。

$$\frac{dA}{dx} = W_1 + W_2 + \dots + W_K - W_{K+1} - \dots - W_n = 0,$$

由此可得:

$$\sum_{i=1}^K W_i = \sum_{i=K+1}^n W_i$$

这样, 从经过桥梁的車輛运输费用为最小的条件出发, 桥梁佈置的地点应当适合于下述要求方才有利: 即从桥渡的一面和另一面 (上游和下游) 所汇集的車流强度总数应该彼此相等。实际上, 桥梁应当佈置在車流之一 W_n 所经过的路綫上, 因而就要遵守下列的条件:

$$\Sigma W_{\text{左}} < W_{\text{M}} + \Sigma W_{\text{np}};$$

$$\Sigma W_{\text{左}} + W_{\text{M}} > \Sigma W_{\text{np}};$$

式中： ΣW_{np} 和 $\Sigma W_{\text{左}}$ ——分別分佈在車流 W_{M} 駛向河流處的 M 點右方和左方的車流總數。

如果就在這點，就出現如下等式：

$$\Sigma W_{\text{左}} + W_{\text{M}} = \Sigma W_{\text{np}};$$

那麼不論 M 點還是 $M+1$ 點，或者兩點之間任何地點都是佈置橋梁最有利的地點。

可能還有各種不同的個別情況。現在我們就其中某些情況來進行研究：

1) 如果車流之一（例如 W_{M} ）大於所有車流總數的一半，那麼在這種情況下，車流 W_{M} 駛向河流處的 M 點將是佈置橋渡最有利的地點；

2) 如果車流之一等於所有車流總數的一半，並在所指河段的末端駛向河流，那麼就應該把橋渡佈置在靠近 M 點河段的任何地點上。

上面所說的雖然是從運輸費用為最少的觀點出發來尋找最有利的橋渡的原則，但是，在選擇最適於佈置橋梁的河段時也可以採用。

在今天的條件下，城市中橋渡地點的選擇取決於規劃、建築藝術、運輸、地形、地質、水文地質等一系列的因素。然而，上述的從理論上解決的方法是以前一些經濟特性為前提，對於在城市中正確地選擇橋渡的地點是有益的。在使用上述方法時，車流 $W_1, W_2, \dots, W_n$ 應該當作每個產生和匯集車流的地點到達和離開的車流總數計算。同時只應該計算那些駛往位於河流另一岸各處以及從另一岸各處駛回該點的車輛數。往往有這種情況：由於不同的道路條件、不同的車輛類型、不同的運輸組織等等，各種車流的平均運輸成本是不同的。那麼，車流的大小應該以車流的強度乘以代表各該車流特征的平均運輸成本的乘積來代替，即：

$$W_1 a_1, W_2 a_2, \dots, W_n a_n,$$