

高等學校教學用書

梁 橋 路 鐵

(第二卷 第一冊)

Г·К·葉夫格拉拂夫著

人民鐵道出版社

高等學校教學用書

鐵 路 橋 梁

(第二卷 第一冊)

Г·К·葉夫格拉拂夫 著
唐山鐵道學院 譯

人 民 鐵 道 出 版 社

一九五五年·北京

「鐵路橋梁」一書為蘇聯高等教育部批准的鐵道運輸學院教科書。書中系統地說明了橋梁發展的歷史概要，木橋、石橋、鋼筋混凝土橋和金屬橋以及涵洞的設計和建造原理，第二綫上橋梁之設計及建築的特點，橋梁養護、修理、檢定、加固及修復的知識。原書共兩卷，譯本分為四冊出版。本冊敘述金屬鉸梁橋及桁架橋的構造、設計和計算。

本書係由唐山鐵道學院橋梁隧道系橋梁工程、鋼木結構、鋼筋混凝土結構三個教研組合譯，翻譯本冊的為鋼木結構教研組，初譯工作由錢冬生同志擔任，校訂工作由黃棠同志擔任。

本書可供高等學校教學，並可供鐵路橋梁工程師及技術員參攷之用。

鐵 路 橋 梁 (第二卷第一冊)

МОСТЫ НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ

蘇聯 Г·К·ЕВГРАФОВ 著

蘇聯國家鐵路運輸出版社（一九四七年莫斯科俄文版）

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ТРАНСПОРТНОЕ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

Москва 1947

唐 山 鐵 道 學 院 譯

人民鐵道出版社出版（北京市霞公府十七號）

北京市書刊出版營業許可證出字第零壹零號

新 華 書 店 發 行

人民鐵道出版社印刷廠印（北京市建國門外七聖廟）

一九五五年十月初版第一次印刷平裝印1—1,580冊

書號：365 開本：787×1092 $\frac{1}{16}$ 印張15 $\frac{1}{8}$ 插圖1頁 350千字 定價(8)2.15元

目 錄

金 屬 橋 梁

緒 論

§ 1. 金屬橋的主要類別和鋼的標號	1
§ 2. 金屬橋的應用範圍	4

第一章 金屬鉸梁橋的構造

§ 3. 鉸梁橋分類	5
§ 4. 鉸梁式橋跨的構造	10
1. 上承式橋跨構造舉例	10
2. 下承式橋跨構造舉例	16
§ 5. 金屬鉸梁橋的構造方案與細節	23
1. 橋面系方案	23
2. 縱梁對橫梁的着固	30
3. 主梁的拼接	32
4. 支座	36
5. 鉸與結構中斷處梁之支承細節	39
6. 對於鉸梁橋墩台的意見	42

第二章 金屬鉸梁橋的設計與計算

§ 6. 橋跨的主要尺碼	46
§ 7. 主梁截面的選擇	51
§ 8. 鉸梁加勁角鋼的佈置	53
§ 9. 鉚釘的佈置與拼接和着固的計算	55
1. 總說	55
2. 承受軸應力桿件的鉚式連接的計算	60
3. 鉸梁拼接的計算	61
4. 翼緣鉚釘的間距的計算	64

第三章 金屬桁架橋的構造

§ 10. 總論	65
§ 11. 對於金屬橋跨構造最有影響的製造上的特徵	68
§ 12. 橋面系	73
§ 13. 主桁架	86
1. 桁架腹桿系方案	86
2. 桁架的主要尺碼	88
3. 連續式及懸臂式桁架的圖式	92
4. 桁架桿件的橫截面	97
5. 雙腹壁式桁架桿件分肢間的綴繫	103
§ 14. 桁架間的聯結系	106
1. 縱向聯結系與斷面聯結系	106
2. 橋端構架	109
3. 制動構架	112
§ 15. 桁架式橋跨之節點及拼接的構造	113
1. 總說	113
2. 桁架桿件拼接的分佈	121
3. 桁架式橋跨之節點與拼接的構造實例	125
§ 16. 桁架式橋跨的支座	144
§ 17. 懸臂式桁架中的鉸連結	149
§ 18. 金屬橋跨的檢查設備	157
§ 19. 斜橋構造特點、曲綫橋及坡道橋	159
§ 20. 中跨及大跨橋的墩台	162
1. 中間墩台（橋墩）	162
2. 橋台	170

第四章 金屬桁架橋的設計與計算

§ 21. 孔徑之劃分為諸跨度與橋梁方案之編製	176
§ 22. 金屬橋跨重量的計算	178
§ 23. 墩台主要尺碼的決定	183
§ 24. 金屬橋方案的編製	185
§ 25. 計算金屬橋跨的基本原理	188
1. 荷載的靜力作用	188
2. 荷載的衝擊作用	190
3. 計算荷載及容許應力	197

4. 驗算桁架桿件內應力的基本原理·····	202
§ 26. 橋面系之計算·····	210
§ 27. 主桁架桿件的計算·····	211
§ 28. 橋跨桿件的綴繫的計算·····	215
§ 29. 聯結系與橋端構架的計算·····	217
1. 縱向聯結系的計算·····	217
2. 橋端構架的計算·····	219
§ 30. 主桁桿件之節點着固及拼接的計算·····	223
§ 31. 支座的計算·····	231
§ 32. 金屬橋之墩台的計算·····	235

第五章 金屬拱橋概說

§ 33. 總論·····	242
§ 34. 實腹拱·····	243
§ 35. 拱式桁架橋·····	248

第六章 電銲在橋梁建造中的應用

§ 36. 概論·····	257
§ 37. 銲接連接的種類·····	259
§ 38. 銲接橋構造簡說·····	260
§ 39. 銲接連接的計算·····	267

金屬橋梁

緒論

§1. 金屬橋的主要類別和鋼的標號

凡具有金屬橋跨[●]的橋均叫做金屬橋。金屬橋之橋跨的組成計包括：主桁架（或主鈹梁），橋面系，縱向的及斷面的聯結系，橋門構架（在下承式橋）或端斷面聯結系（在上承式橋），支座。

按照主桁的靜力性質，最常用的鐵路金屬橋可以區分為梁式橋與拱式橋，梁式橋又分為具有簡支桁、連續桁及懸臂式桁者。在沉重的鐵路荷載之下，懸橋未見採用。在特種場合，可以採用混合式的體系：梁與拱的組合，用稗桿加強的梁，等等。最後，按照橋跨各桿件彼此連接的辦法，金屬橋還可以分為鉚接的及鉚接的。

在大多數場合，金屬橋的墩台是用有石料鑲面的混凝土墩台，或石砌墩台。在跨綫橋與高架橋，則也採用柱狀或塔架狀的金屬墩台。

金屬橋所用的材料，是鐵與炭、及其他某些元素如矽、錳、銅等的合金。製造上述合金的技術操作過程中不可避免的伴隨物還有有害的摻入質，即硫和磷，它們的數量應該使為極小。

按照現今的術語，所有這些適合於建築之目的的合金，均稱為鋼。這些合金之各種力學性質係依其化學成分而定；並以不同的鋼號標明之。蘇聯現今所最常用於橋梁的鋼是三號橋梁鋼（ОСТ 12535—38）。

三號橋梁鋼應該滿足下列要求：

化 學 成 分	
炭	0.10至0.15%
矽	0.01%
錳	0.3至0.6%
硫	不大於0.05%
磷	不大於0.045%

●譯註：Пролётное Строение，直譯應為橋跨結構，本書簡稱為橋跨。

力 學 性 質

拉伸極限強度	38至45公斤/平方公厘
最小屈伏點	23公斤/平方公厘
拉毀時的最小伸長率，在粗鋼板與齊邊鋼板為	22%
型鋼與扁鋼的最小伸長率	24%
粗鋼板與齊邊鋼板的抗擊韌度	8公斤公尺/平方公分
型鋼與扁鋼的抗擊韌度	10公斤公尺/平方公分

容許採用的，僅限於那些在馬丁爐內熔成的鋼。

在現用的新術語被引用之前，性質與三號鋼相近的金屬曾被稱為錠鐵。更早以前（約在上一世紀的八十年代前）則曾採用過那種在攪鐵爐內所製成的金屬——熟鐵[⊖]。

用於橋梁及其他結構之更現代化的金屬乃是特種鋼，它具有較高的強度而保持有足夠的韌度。這些性質的獲得是由於加入了合金摻入質（用以改善質量的），如矽、錳、鉻、鎳及其他。為增加鋼的抗蝕性質，則加入銅。

橋梁構造中所用的鋼，其所含上述摻入質的量比較地是不大的。這樣的鋼遂具有低合金鋼的稱呼。

在蘇聯，除了具有中間性質[⊖]的五號鋼而外，還曾用過蘇維埃之宮鋼（СДС）。該鋼曾用於1938年所建的幾座莫斯科河上的橋（克里木橋、紅崗橋、大烏斯金斯基橋）。在СДС而外可能有力學性質與之相近但化學成分則相異的別種標號的鋼。

在1945年規定了供建築結構用的具有高强度的低合金鋼 СХЛ-2，這是利用哈里洛夫斯基礦熔成的。

我們將不停留在這一特殊問題上細講，而祇列舉 СДС與СХЛ-2兩種鋼的主要資料為例。

СДС的大致化學成分

炭	0.12至0.18%
矽	0.25至0.40%
錳	0.70至1.00%
鉻	0.40至0.60%
磷	不大於0.04%
硫	不大於0.03%

СДС的力學性質

拉伸極限強度	52至64公斤/平方公厘
屈伏點	不小於36公斤/平方公厘
拉毀時的伸長率	不小於20—22%
抗擊韌度	不小於10公斤公尺/平方公分

⊖譯註：原文Сварочное железо直譯應作鑲接鐵，當係指此鐵在那時會用於煅接中。

⊖譯註：原文作中間數值，當係指五號鋼之性質是介於三號鋼與高級鋼之間。

СХЛ-2 號鋼的化學成分

炭	0.12至0.22%
矽	0.3 至 0.5%
錳	0.5 至 0.8%
鉻	0.4 至 0.8%
鎳	0.3 至 0.7%
鉍	不大於 0.2%
銅	0.3 至 0.5%
硫	不大於0.045%
磷	不大於0.04%

СХЛ-2 的力學性質

拉伸極限強度	48至60公斤/平方公厘
屈伏點	不小於33公斤/平方公厘
伸長率	不小於18%
抗擊韌度	不小於8公斤公尺/平方公分

製造金屬橋係採用軋製鋼，其截面型式及尺碼均由全聯標準制定者。最常用的：厚度自8至24公厘的鋼板，角鋼，工字鋼，槽鋼。

關於各種鋼材規格等所需要的全部資料，在OCT與手冊中均有之。

對於鉚釘，一般係使用比較被連接桿件軟些的鋼。例如，適用於三號橋梁鋼的乃是二號鉚釘鋼，後者的極限強度不小於34公斤/平方公厘，屈伏點不小於20公斤/平方公厘，然而其拉毀時的伸長率却不小於 26%。鉚釘的尺寸也經由其相當的 OCT 所制訂。

橋梁構造中所最通用的鉚釘其直徑為23公厘，20及26公厘者也常用，而在大跨度則常用29公厘者。此處所說的尺寸係指鉚釘孔的直徑而言，在作結構中之鉚釘計算時也用它來計算。鉚釘則係按照比釘孔(直徑)小1公厘而製造的。

在金屬橋中，還採用某些其他材料；例如支座常採用標號為 25—4522 的鑄鋼 (ГОСТ 977—41，其極限強度不小於50公斤/平方公厘，而拉毀時之伸長率 不小於10%)，與五號的鍛鋼 (ГОСТ 380—41)，鉚條及其他等。

各號鋼的詳細性質與其驗收規則，全蘇標準與國定標準 (OCT與ГОСТ) 均有規定。

在美國會有個別情況將建築鋁用於橋梁中。例如，在達茲堡跨越摩稜格赫拉河的舊城市橋，為了減輕恆載而加大橋跨之有效承載能力，其原橋面系就會用建築鋁之新製者替換之。同樣的替換並也給布魯克林懸橋擬定過。

在1939年，曾為羅馬的迭伯爾河橋編製了拱式橋跨之設計，跨度為 115 公尺，材料用建築鋁。

建築鋁的比重比三號鋼小得多，但在力學性質之指標上却與之相近。按照美國資料，建築鋁之極限強度視其標號之不同計為2500至 4200 公斤/平方公分，屈伏點

●原註：對於某些OCT與ГОСТ的廢止係按1946年資料引述。

爲2100至3500公斤/平方公分，拉毀時之伸長率爲12至20%。

在目前，建築鋁價格的高昂還阻碍着這種材料在橋梁建造中廣泛的利用。

§ 2. 金屬橋的應用範圍

對於大跨度橋，在現今所知道的建築材料之中，鋼是最好的材料，特別是優質合金鋼。

而在事實上，按跨數來說，金屬橋（鋼橋）在所有已建成的橋梁中佔據着第一位（參閱第一卷，橋梁建造之發展簡史）。

因此，金屬橋的應用範圍，首先應是用在那些採用中、大跨度已成爲必須或者有利的設計場合中。

不過這話是指特大的跨度說的。對於跨度不到250至300公尺的橋（而在有利的情況下甚至到再大點的跨度），現代橋工技術容許我們不僅能造成金屬橋，而且也能造成鋼筋混凝土橋。

將用不同材料造橋的各方案加以比較，已成爲必須。當然，比較的結果自將依賴於：各方面的設計條件，材料價格和各種工價，結構的工廠製造價格，當時的一般條件等等。因此，比較結果可能是金屬橋有利，也可能是鋼筋混凝土橋有利。所以我們將不嘗試爲不同材料所製的橋劃分其應用範圍，而介紹一些說明金屬橋應用之特色的一般理由。

我們將主要地將它與鋼筋混凝土橋相比，因爲在大多數場合正是鋼筋混凝土這種橋乃是金屬橋最有力的敵手。

金屬橋之主要優點，在於其橋跨製造工作之較大部分均轉移到製造金屬結構的特種工廠內去做。在建橋地點僅剩下將製就的桿件拼裝成橋跨的工作，或者僅剩下將製就的、整個運來的橋跨（在跨度小時）放到墩台上去的工作。

這些作業所需要的時間比鋼筋混凝土橋跨就地澆製所需時間要少些，而鋼筋混凝土橋跨在澆製之外還需要保養一段時間讓混凝土硬化。

其次，金屬橋容許我們在跨度很大時仍採用梁式體系，而當這些跨度是超過了30至40公尺時（在鐵路荷載之下），鋼筋混凝土橋一般便需要用拱式體系——或者將其推力傳給墩台，或者便建造有繫桿的橋跨。在第一種情況，墩台尺寸就要加大，而這在墩台高及基礎深時可能是不利的。採用有繫桿的拱橋雖然並不需要讓墩台尺寸大爲增加（由於鋼筋混凝土橋跨較重，尺寸略爲加大是可能發生的），但當跨度大於120至150公尺時，就未必能算是合宜了。隨着跨度的加大，有繫桿之拱橋在金屬的耗用上即與金屬橋相近。有着強力受拉之鋼筋混凝土桿件（繫桿），需要在保證其不發生不能容許之裂紋方面特別注意，這就是有繫桿之鋼筋混凝土拱橋之某些缺點。

從上所說，可得出大跨度金屬橋的又一優點——在破壞後能够容易並迅速的修復，而這在國防方面是極端重要的。事實上，當沉重的具有推力式拱的拱橋之諸跨中有一損毀時，要直接利用其相隣橋跨而以梁類構造（扣束梁，裝卸式橋跨及其他）

跨越其缺口，一般是困難的；而在多數場合中這並且是不可能的；因為，橋墩的尺寸原來並不曾按恒載及活載所生單方面的推力來核算過。

屬於金屬橋之缺點的，是它需要油漆，這就提高了橋的養護費用。此外，爲了要把金屬供應給蘇聯國民經濟的其他部門，在一定的場合金屬的合理節約就可能成爲捨棄金屬橋方案的根據。

上述的各種理由只是最一般性與粗略估計性的。這種或那種體系的橋梁之應用範圍在今後的發展，可能給上面所作的結論以極大的影響，例如，繫桿式鋼筋混凝土拱橋構造的改善，在某些場合可能促成該種鋼筋混凝土拱橋體系之應用，以代替梁類的金屬橋跨；拼裝式鋼筋混凝土橋的發展，容許我們大大地縮短建橋的時間，使得鋼筋混凝土橋在該方面與金屬者相近；及其他等。

從這裏所說的，還有在討論木橋、石橋、鋼筋混凝土橋之特徵時所說的（參閱第一卷），明顯地：在現今的情況下，應該用各種不同的材料來造橋，——不可以僅僅偏重於金屬橋。不但如此，對於短的跨度應該以採用鋼筋混凝土橋爲主。

可是，金屬作爲建築材料的優越品質，與冶金學方面已經形成了的、向獲得不銹的、高強度的、輕的金屬方向發展的路綫，給予認爲未來的橋將是建成金屬橋提供了全部的根據。

第一章 金屬鉸梁橋的構造

§ 3. 鉸梁橋分類

圖1a、16與2提供了鉸梁橋的一般概念。

第一圖表示上承式橋，第二圖表示下承式橋。當建築高度受到限制時，下承橋即成爲必需。

上承式橋之橋跨結構的組成，除了主梁而外還有：在上翼緣平面內的縱向聯結系，而在梁之高度較大時則在下翼緣平面內也設有這一種聯結系（一般是在跨度大於15公尺時），在端斷面內與在跨度中（約每隔3至5公尺）的斷面聯結系，支座。橋面通常是直接擺放在主梁之上。僅在主梁跨度較大而主梁間的距離超過了2.2至2.3公尺時，橋枕才支承在橋面系的縱梁之上（圖3）。

在下承式橋，縱向聯結系係放置在下翼緣平面之內。由於按淨空條件其高度不足，設置上縱向聯結系是不可能的。

在這樣的『敞口』橋，其上翼緣的穩度以及橋跨之空間幾何不變性，均是用形成一剛性白架之方法來保證的，

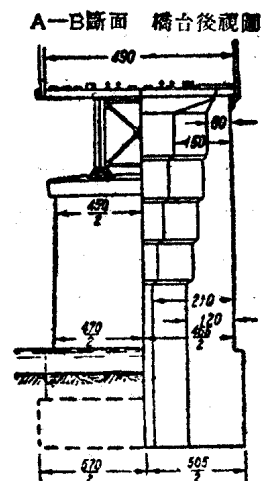


圖 1 a

這項白架則係由橫梁、三角形聯結鈑與豎角鋼組成。

在下承式橋，橋面係擱放在由橫梁與縱梁所組成的橋面系上。在特殊場合（看§5）則採用道碴橋面。

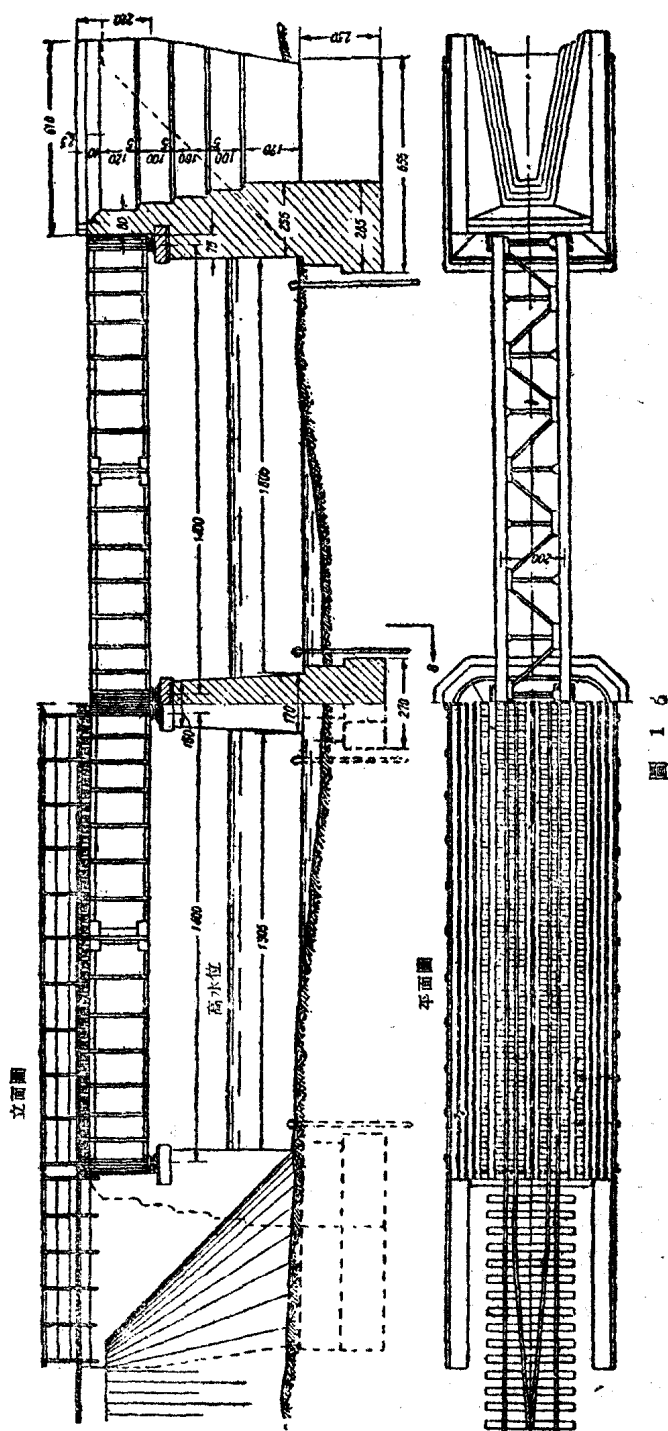
連續式及懸臂式的鈑梁橋跨，主要是用於跨綫橋，而且為着減少墩台所佔用的地方，常常也用金屬來建造墩台。

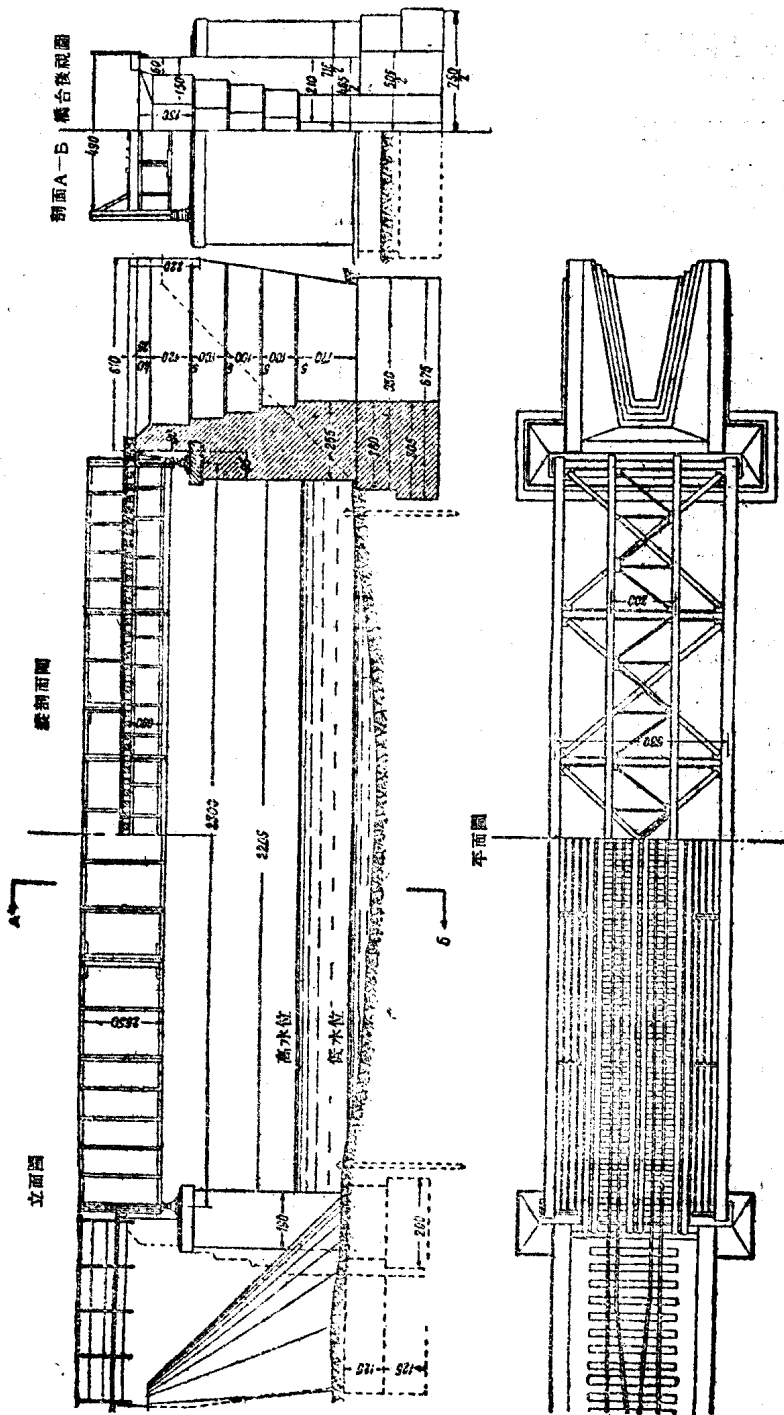
跨綫橋之用連續梁與搖式（即上下均設有鉸的）墩台者，其圖式如圖4所示；圖5則舉示這類橋之另一例。在後者，連續梁各跨度的長度不等；靠邊兩孔係供通過人行道之用，而中央一孔則係供車輛通過者。

如圖4、圖5所示的這種圖式中，其制動力係由一座橋台來承受的。

如果墩台在橋梁的運營期中可能發生沉陷的話（由於地基不好），則宜於採用簡支梁的圖式。這可能是，例如說，懸臂式梁同樣需用搖式立柱（圖6與7）。為着制動力的傳遞，還必須在構造中斷之處做有縱向柔性聯結（將鋼鈑平放着鉚在主梁上而成的）。

尙有一個懸臂式梁的圖式的例子如圖8所示。其中中央跨度的一個墩台為了能承受制動力而僅在下端設鉸，——形成了具有附加之鉸接立柱的Γ形構架。





在上面所舉的各個懸臂式梁的圖式內，懸臂伸出的長度是不大的。這也是可以理解的，因為在鐵路橋，讓梁有足够的剛度本是極端重要的。完全沒有懸臂的圖式——讓相鄰兩橋跨不偏心的支承在墩台上方，也是可能的。墩台並可以是剛性的——作成金屬塔架（圖 9），鋼筋混凝土立柱或牆，以及混凝土或磚石橋墩之狀。

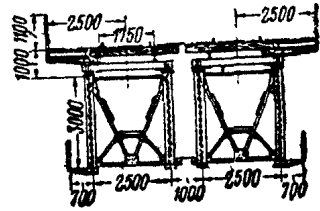


圖 3

連續式及懸臂式梁的圖式，除利用於跨綫橋而外，

還見用於大跨度的鈹梁橋。鐵路鈹梁橋之跨度達30至50公尺者並非罕見（在扶有爾斯坦堡的威悉爾河橋，跨度為 $42 + 42.5 + 42$ 公尺；跨過克蘭姆撥雪威特河的橋，跨度為 $28 + 40.6 + 28$ 公尺；在摩斯克姆跨越雅格斯特河的橋，跨度為 4×34.26 公尺；跨過紐倫丹的鉚式鈹梁橋跨度為 $54 \sim 52$ 公尺；及

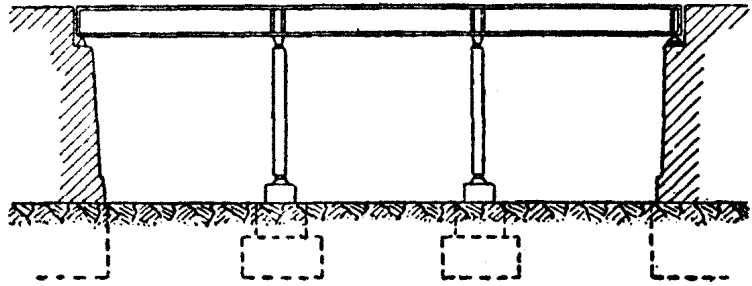


圖 4

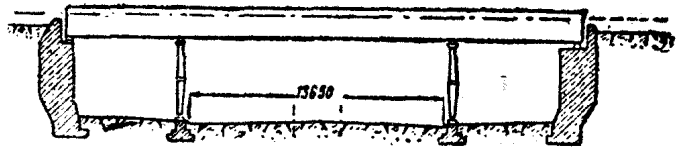


圖 5

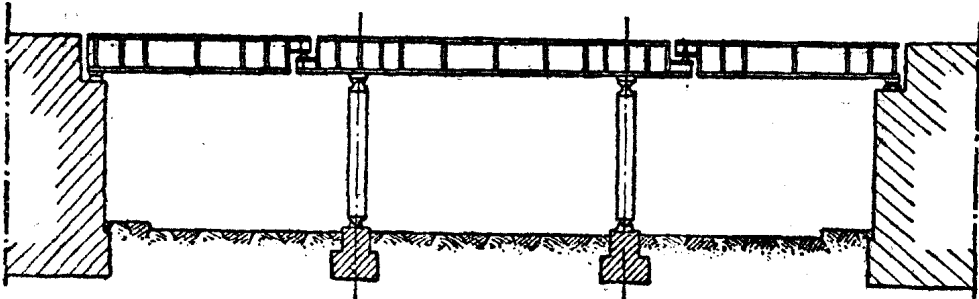


圖 6

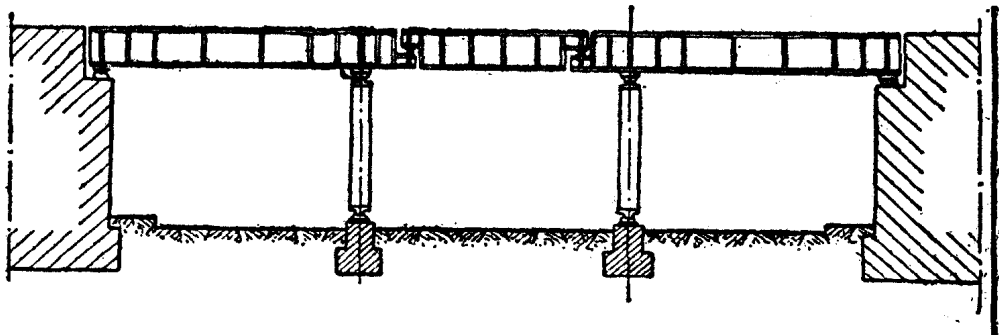


圖 7

其他不少例子)，而這樣子的公路與城市橋的跨度則達到100公尺(在巴塞爾之跨越萊茵河的德累依郭森布魯克橋，跨度為105公尺；在漢堡——漢諾威爾——柏林公路幹綫上的跨度為104公尺的橋；最大孔的跨度為81.4公尺的普累依堡格莫爾德河橋，跨度為108公尺的滿格法爾河橋；及其他不少例子)。

當跨度大於25至30公尺時，雖則鈑梁橋所需用的金屬是比較桁架式橋者為多；

不過在製造及安裝的簡便上，還有在運營中較為方便上，鈑梁橋是較優於桁架橋的；這也就說明了跨度比較大的鈑梁橋所以採用頗廣的緣故。

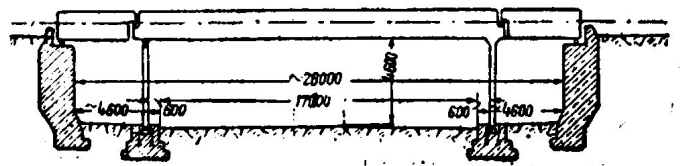


圖 8

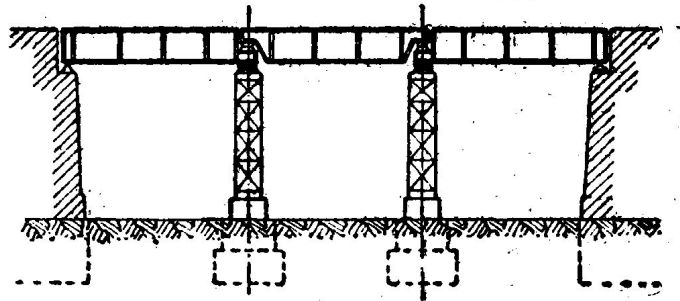


圖 9

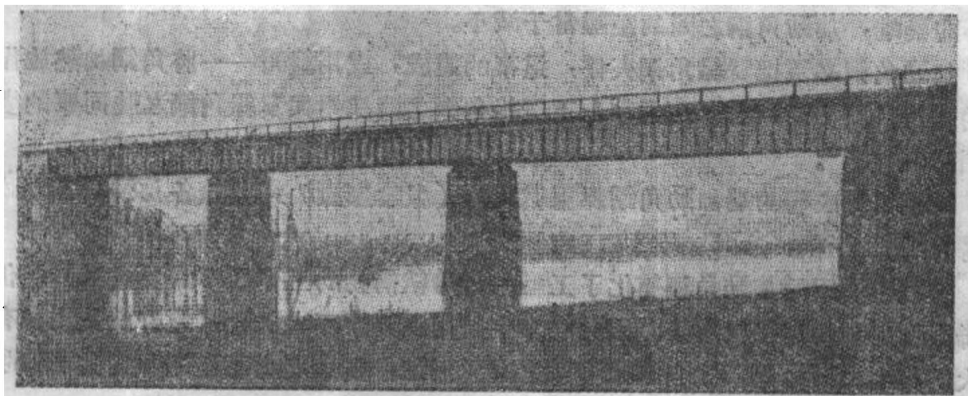


圖 10

圖10示扶有爾斯坦堡的威悉爾河橋(德國，1930年)。梁是連續的；跨度長度是 $42 + 42.5 + 42$ 公尺；雙綫鐵路橋，每綫下各有其獨立的橋跨(圖3)。

鈑梁還見用於剛架式金屬橋。剛架式體系使我們能用比梁式體系小的梁高來完成同一跨度的跨越，因此在設計越過城市街道的跨綫橋時，它可能是成功的解決方案。圖11示剛架式金屬跨綫橋之一例。

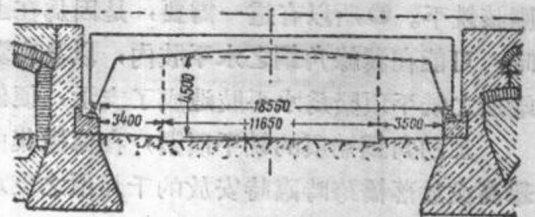


圖 11

§ 4. 鈑梁式橋跨的構造

1. 上承式橋跨構造舉例

圖1a、6表示一座不大的雙跨度鈑梁橋。該橋的橋跨示於圖12a至b。

該橋橋跨的主梁計算跨度是14公尺，由：1780×10公厘腹鈑，四隻130×130×14公厘翼緣角鋼，290×14與290×12公厘翼緣水平蓋鈑，所組成。

在跨度中央總共有四塊水平蓋鈑；在距離跨度中央為3910公厘處，最上最下之水平蓋鈑均終止，而在其餘長度之內，直到支承為止，均係只用一對水平蓋鈑。

梁的用料圖綫示於圖13。在該圖綫上，縱坐標方面繪有：梁之若干不同截面上的計算撓矩，以及在各該截面處按梁之各計算橫截面計算所能承受之最大撓矩。後者則是按容許應力與截面模量的乘積所算得的，而截面模量的計算則須考慮到水平蓋鈑有各種不同數目時，鉚釘孔所造成的削弱。

梁的腹鈑經用豎直的加勁角鋼來加強（圖12a），加勁角鋼的任務就是防止腹鈑當梁受撓時發生翹曲（喪失穩度）。腹鈑翹曲的最大危險是發生在那梁之中性軸處作用有巨大的受壓主應力的地方，也就是說，在靠近支承的區段內。因此從跨度中心向梁端，加勁角鋼之間的距離當予減小。

加勁角鋼必須把翼緣角鋼夾住，這事的達成，或用鍛彎——將角鋼加熱並作特定的彎折（圖126，右），或在上下翼緣角鋼之間採用與翼緣角鋼之肢同厚的填鈑（圖126，左）。

在圖12a成雙的端加勁角鋼係用填鈑的（虛陰影綫），其餘各加勁角鋼則均用鍛彎。

安設有填鈑的加勁角鋼簡化了工廠中製造結構物的工作（不需要鍛工），但是它聯系着另加的金屬耗用量；因此它多半是用在高度不大的梁，還有就是用在有相當大的集中力要通過加勁角鋼來傳遞之處（例如，支承反力通過端加勁角鋼的傳遞）。

各加勁角鋼之外伸肢應該以其上端緊密地頂在翼緣角鋼之水平肢上——其上端應該銑平。●所以有這一需要，是因為在上翼緣之上直接地擱着橋枕，當橋枕撓曲時，可能在翼緣角鋼之水平肢內，以及在翼緣鉚釘之內產生巨大的應力。加勁角鋼端頂之銑平頂緊為水平肢造成了支承，便使得所說的這種應力減小。

加勁角鋼端頂的銑平頂緊，在傳遞集中壓力之處也是必需的（在支承處，在當舉高或放落橋跨時臨時安放的千斤頂之支承處，等等）；在這些地方，對於上翼緣與下翼緣均皆予以頂緊。

●譯注：在我國定型設計，為了便利製造，對於上翼緣之有水平蓋鈑者，各中間加勁角鋼的端頂均毋須銑平頂緊。

梁之腹板係用一對拼接蓋板拼接之（圖 12a）。由於後者的高度係較腹板的高度為小，故為了讓應力線正常的通過拼接處，設有寬的拼接蓋板，上下均有並均加

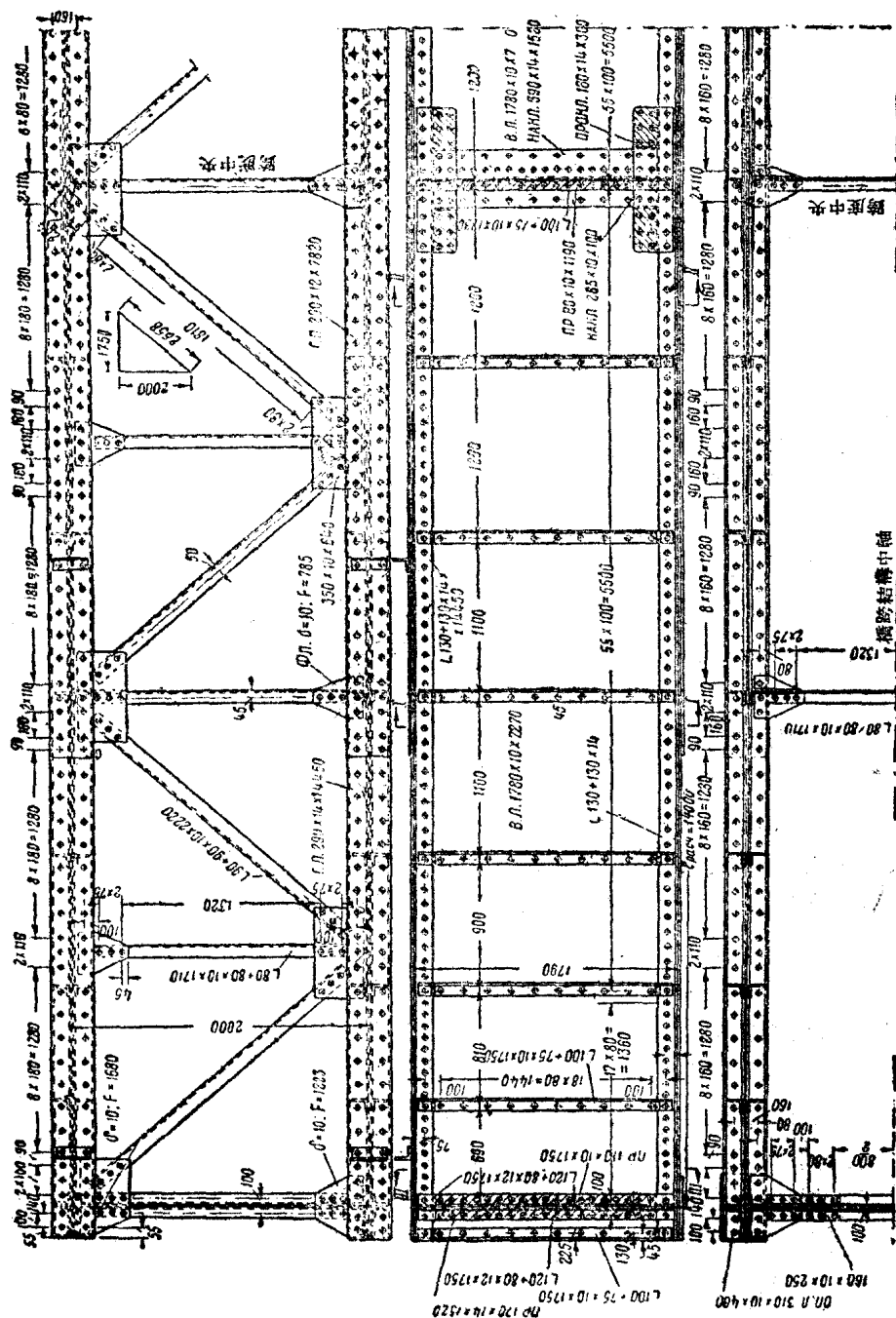


圖 123