

095

橋樑高樁承台

Г.Г. 米拉波夫等著

戚立德譯

王唐生校



52

人民交通出版社

5/8752

k8

橋梁高樁承台

Г.Г. 朱拉波夫 О.Е. 布加耶娃合著

中央交通部公路總局譯

人民交通出版社

公路技術叢書之十二

橋梁高樁承台

作 者	Г. Г. 米拉波夫 О. Е. 布加耶娃
譯 者	戚 立 德
校閱者	王 唐 生
出版者	人民交通出版社 (北京·北兵馬司·一號)
發行者	中國圖書發行公司 (全國各地)

版 面 144×840=124960 字
1953年11月31日初版· 印數1~6000冊· (1)
定價10,000元

在深河修築橋墩，爲了降低工程造價，減少無謂的工程數量，避免沉箱和沉井工程的缺點，決定了高樁承台在橋梁中的應用。本書內容係高樁承台應用於橋梁的實例，詳述其施工特點、設計理論及計算舉例以及如何試驗和確定土壤抗力係數。

本書譯自 Г. Г. Зурабов 與 О. Е. Бугаева 合著 [Высокие свайные ростверки мостов]—蘇聯公路出版社 (Дориздат) 1949 年莫斯科版。戚立德譯，王唐生校。

095 441.4
9053

目次

前 言.....	(1)
緒 論.....	(4)
第一章 高橋承台在橋梁中的應用.....	(7)
§ 1. 蓋梁承台.....	(7)
§ 2. 牆式承台.....	(17)
§ 3. 重型承台.....	(22)
§ 4. 使用高橋承台的特殊情形.....	(31)
第二章 施工特點.....	(39)
§ 5. 樁.....	(39)
§ 6. 樁用籠架.....	(45)
§ 7. 混凝土及鋼筋混凝土承台.....	(51)
§ 8. 使橋墩具有整體性的辦法.....	(55)
第三章 計 算.....	(61)
§ 9. 計算的基本原理.....	(61)
§ 10. 高橋承台的計算方法.....	(64)
§ 11. 樁受水平荷載的計算.....	(95)
第四章 土壤彈性抗力係數.....	(117)

前 言

在深的河流中修築橋墩，當河床係由鬆軟而含水的土壤所構成時，以往這總是修建橋梁工程中最複雜的問題之一。在此種情況下，所最常使用的沉箱和沉井都有許多缺點。由於鬆軟土壤的容許應力很小，所以不得不將橋墩基底加以擴大。因而無謂的增加了工程數量，同時也就提高了工程造價。如僅將重力式橋墩基礎底部顯著擴大以便減少圬工體積，則只有在圍堰內修築橋墩時，始有可能採用該方法。

為了保證橋墩能以正確的方向向土中沉入起見，重力式墩上往往須有垂直牆，但為了克服基礎沉入時與土壤間所發生之摩擦力起見，就必須有巨大的重量。

同時，如增加橋墩重量，則隨之增加對土壤之壓力，所以需要繼續將基礎面積擴大，而有時還需要更大的入土深度。

此外，沉箱工程尚有如下一系列附帶的缺點：堆積沙島或為沉箱設置腳手架，沉箱運至沉放地點，將其沉入水底等工程的費力和繁重，沉箱沉放時可能發生傾覆的危險以及施工的緩慢等。

最後，主要的如在壓縮空氣中工作的害處，特殊設備所用資金的浩大，均為沉箱工程所素有的缺點。因而，在修建橋梁時常常成為嚴重地限制了有利而合理採用沉箱基礎的因素。

高樁承台上的基礎在相當程度上是不受以上列舉的缺點限制，也

無須作人工擴大基礎面以向土壤傳佈壓力。基礎本身只有最小的重量，而在此情況下水下工程照例大大減少，而有時甚至完全可以避免。橋墩建築工程既然簡化，則全部橋梁修建速度也就相當提高。

就高樁承台缺點來說，可以指出下列各點：

河流的巨大深度或將樁固置於土壤中的情形，而有時同時遇到以上兩項情形，使我們必須採用具有相當長度的樁，因而造成許多施工上的不便。

因為必須將混凝土承台墊層底面標高築於低水位以下，以致不得不採用人工的而往往是極為複雜的混凝土灌築方法。在此情況下，所灌澆的水下混凝土，如所週知，並不能使橋墩底部圬工都能達到高度的品質。

某些缺點雖然存在，但是仍應承認，高樁承台在技術上是完全合理的結構，在一切情形中，當樁可以打入土壤中的時候，它都有被採用的可能。

高樁承台雖具有明顯的優點，但在建橋工程中尚未獲得廣泛應用，按其優良的品質來說則應獲得廣泛應用的。在某些情況下，可能是由於缺乏打重樁所需之巨大起重設備的關係。

在深的河流中橋墩基礎所用樁的極大重量，促成了空心鋼筋混凝土樁的應用。使用鐵管或各種斷面的軋鐵而製成的金屬樁，使用隨着沉入土壤深度而可繼續連接起來的個別管節，亦可達到使樁重量減輕的目的，因而打樁和運樁的程序也隨之簡化。

幾乎在修築最重要橋梁的所有情況下，採用高樁承台作為橋墩基礎，應當認為是合理的辦法。關於此點，可就一系列以高樁承台為基礎的耐久可靠的橋墩工程實例予以證明。

蘇聯科學家和工程師們在樁基計算理論方面的著作，促成了此種構造發展中的巨大成就。Н. М. 傑爾謝萬諾夫 Н. И. 烏爾班, И. В. 亞羅保立斯基, Н. В. 拉列金, Д. В. 安結立斯基及其他等教授們的工作，使現在對於實踐目的來說，已可以足夠的精確程度和計算方法來

論證高樁承台的構造和尺寸，而保證此一可靠工程的簡易化。

蘇聯內務部公路總局道路科學研究院亦曾作過高樁承台的研究。

其中某些工作，在本書中已有敘述，例如對於第一章（高樁承台在橋梁中的應用）和第二章（施工特點）曾利用了 Г. Г. 竹拉保夫氏於1946年在道路科學研究院所研究之專題資料，在道路科學研究院研究此一專題時，科學工作者 E. B. 杜馬斯氏也曾參加。

緒 論

由一排樁或幾排樁支持着的構造物的墩台下部叫做樁承台。樁承台是由樁及承台所組成，承台將樁彼此聯繫在一起，並將荷載傳佈於各樁之間。

當承台底面位於土壤表面以上時，就叫做高樁承台（圖1）

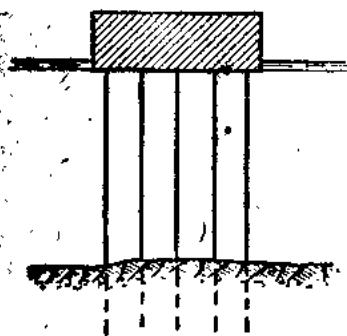


圖1 高樁承台一般圖式

高樁承台橋梁墩台在結構上的經濟性及其構造在施工上的迅速性，以及當河床土壤容許建築樁基，及高樁承台在結構上的作用完全可以代替普通樁承台或深基礎的重力式橋墩時，則在所有這些情況下，均顯示着採用高樁承台的合理性。

視橋梁結構型式，墩台作用的情況以及當地條件（河流情況，流冰時間等），在公路橋梁上可採用下列各式高樁承台。

a) 蓋梁式承台，形狀如同橫梁，將單排橋梁墩台的樁頂聯結在一起（圖2）。在多排的橋梁墩台中，蓋梁式承台則成為格式承台或蓋版式承台（圖3）；

6) 牆式承台，形狀如垂直的鋼筋混凝土版，其基底大半為支持

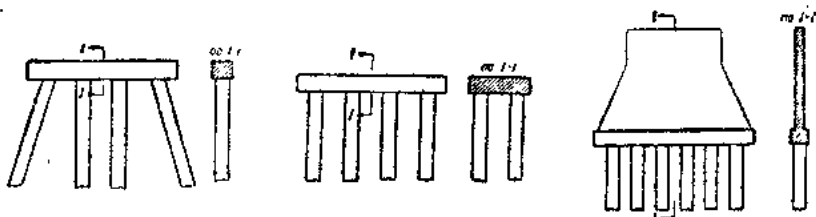


圖 2 單排式橋墩承台蓋梁圖 圖 3 雙排式橋墩承台蓋梁圖 圖 4 牆式承台圖

於樁上的蓋梁形狀（圖 4），採用牆式承台時，蓋梁通常位於低水位以下，因樁不外露，故頗利於整個橋容。在此情況下，流冰不僅作用於單根樁，而是由整個牆來承受，因此增大橋梁對於流冰的阻力。爲了改善河流流冰、飄浮物及流量的宣洩情況，可將牆的前後面向下逐漸加寬，如此，同時將蓋梁加長，則有可能將樁的佈置面積加大。

桁構牆式承台亦爲此項構造類型之一，其目的是使互相配合起來的個別部材如支柱、支撐、斜撐等，以代替整體的垂直版以減少牆的總重量。在此情況下，支柱的作用係傳佈荷載於蓋梁，而支撐和斜撐等等則應保證全部結構的一般剛性。

б) 重型承台，其形狀如厚墊枕，將該墩台全部樁頂聯結在一起（圖 5）。

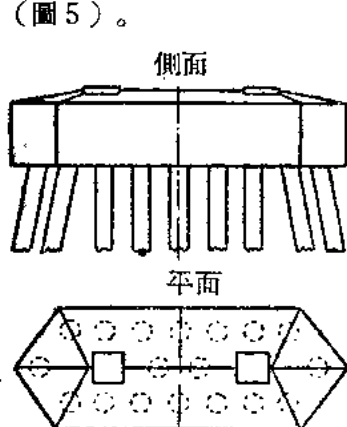


圖 5 重型承台圖

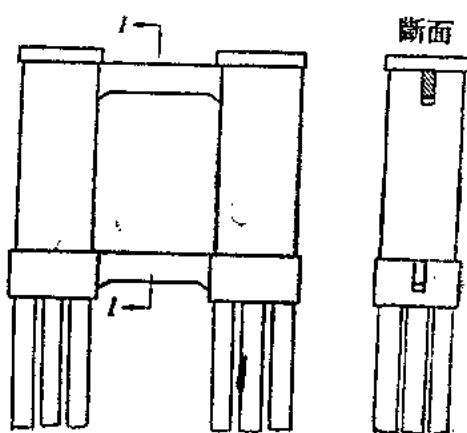


圖 6 重型柱式承台圖

由於墊枕底面經常位於低水位以下，因而格亦隱蔽於水中，所以實體式承台外表與普通橋梁墩台無大區別。

如所設計的橋梁寬度不大，橋梁上部結構有數個主桁構或縱梁時，則每一桁構或縱梁可用單獨重型巨柱來支承（圖6）各柱之間須以支撐聯結，以便這些個別重型柱的相互連結並保證其穩定。

第一章

高樁承台在橋梁中的應用

§ 1. 蓋 梁 承 台

蓋梁式承台爲高樁承台之最輕型者，在垂直荷載比較不大，流冰輕微或無流冰的情況下採用之。

高架橋以及在河灘和乾河流處的橋梁的墩台，採用蓋梁式承台頗爲適當。

蓋梁式承台的最普通形式和梁相同，它把樁頂連結起來成爲普通的橋梁墩台。圖 7-a 示垂直樁的蓋梁式承台，而 7-6 則表示支架式的蓋梁式承台。

鋼筋混凝土爲建築蓋梁式承台最適當的材料，鋼筋混凝土須在工地澆製於直接固着在樁上的模型板內（圖 8），荷載則由承台傳佈於樁上，樁頂應埋入蓋梁內之長度應不小於樁徑的一倍半，如爲鋼筋混凝土樁時，則樁的主鋼筋應埋入蓋梁內。

常用內徑比樁徑大 4~5 公分的螺旋鋼筋圍繞樁頂，以加固蓋梁的鋼筋混凝土。蓋梁下部主鋼筋一部份順蓋梁縱向佈置於樁之兩側，而其餘部份則在樁頭間，並沿樁端頂面彎曲佈置之。

、通過 B 河（圖 9）的橋梁墩台，在採用蓋梁式承台方面是一個極

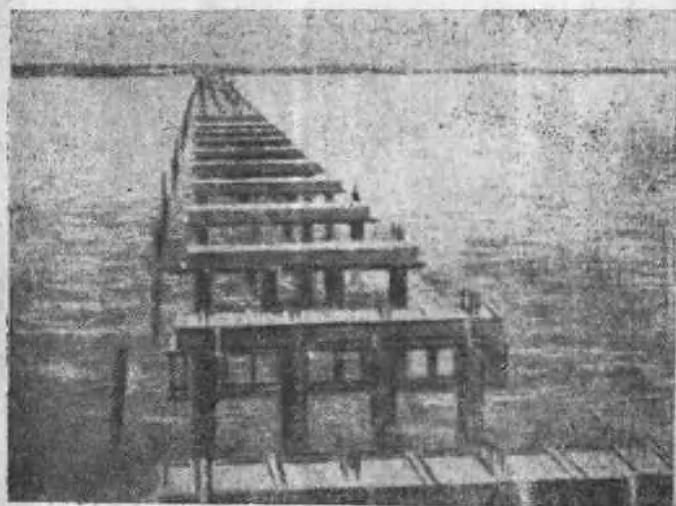


圖 7-a 和-6 承台蓋梁實例圖

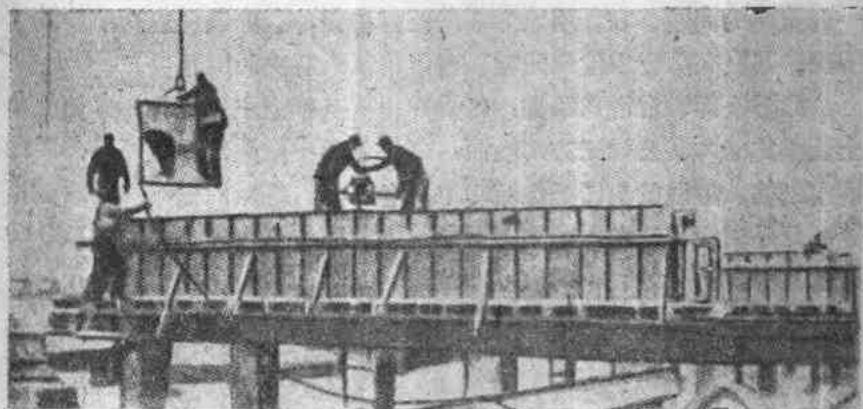


圖 8 灌築蓋梁混凝土圖



圖 9 承台蓋梁上橋梁圖

其成功的範例，爲了修築該座橋梁曾研究了兩個比較方案，其中一個方案：橋的全長爲 439.2 公尺，採用高樁承台基礎，支承每孔爲跨徑 12 公尺的鋼筋混凝土上部結構。而第二個比較方案，橋長縮短爲 380 公尺，採用柱式墩台支承每孔爲跨徑 18 公尺的鋼筋混凝土上部結構。

第一個比較方案，即採用高樁承台橋墩台的鋼筋混凝土橋，指出極多優越之處，因而被採用。

在礫石土填河底中打鋼筋混凝土樁，對於橋梁建築家們而言是

一個複雜的問題。在採用水力沖射法打樁後，此問題已成功地得到了解決。其實在蘇聯未建造此橋以前，尚無人解決此問題。

此橋全部墩台均為單排，每排四根樁（根據主梁數量）鋼筋混凝土蓋梁為 60×60 公分正方形斷面，每一蓋梁中設置14根直徑19公厘的縱向鋼筋。鋼筋的佈置是上面和下面各一層，每層六根，彼此間距相等，此外側度中間各置一根。蓋梁箍筋直徑為8 mm 彼此間距為25 cm。蓋梁挑出部份約等於樁的直徑1.5倍。

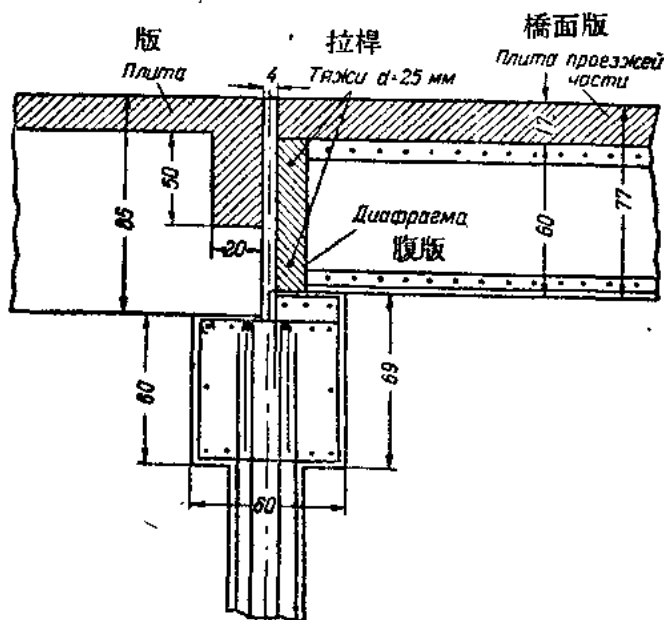


圖 10 上部構造支承於蓋梁圖

某些橋墩同時支承鋼筋混凝土上部結構，及金屬上部結構。由於上部結構建築高度的不同，該橋墩的蓋梁須做成如圖 10 所示之階梯形狀。而以三根縱向輔助鋼筋予以加固。

樁承台高出土壤標高甚高時，在某些情況下，為了增加橋墩總的

剛性，在樁與樁之間設置中間連結樁是合理的。

圖11所示為某橋橋墩係由五根金屬工字梁混凝土樁所組成。沿兩排（雙排）式橋墩高度中間以斷面 0.91 （高度） $\times 20$ 公尺的厚版式構，造以連結之。

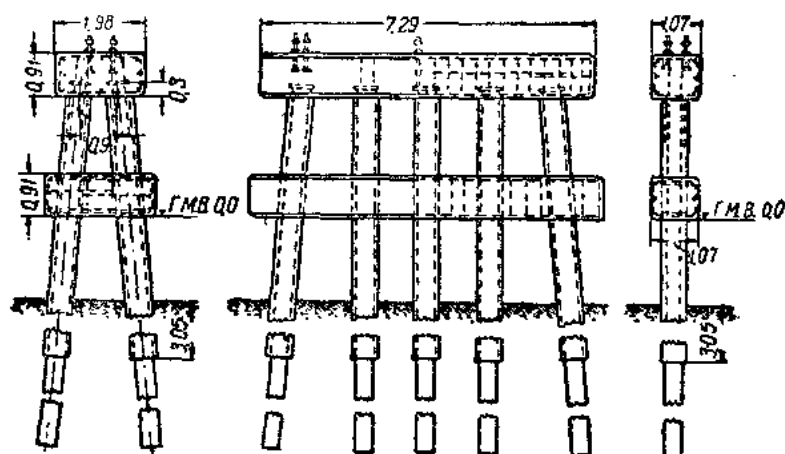


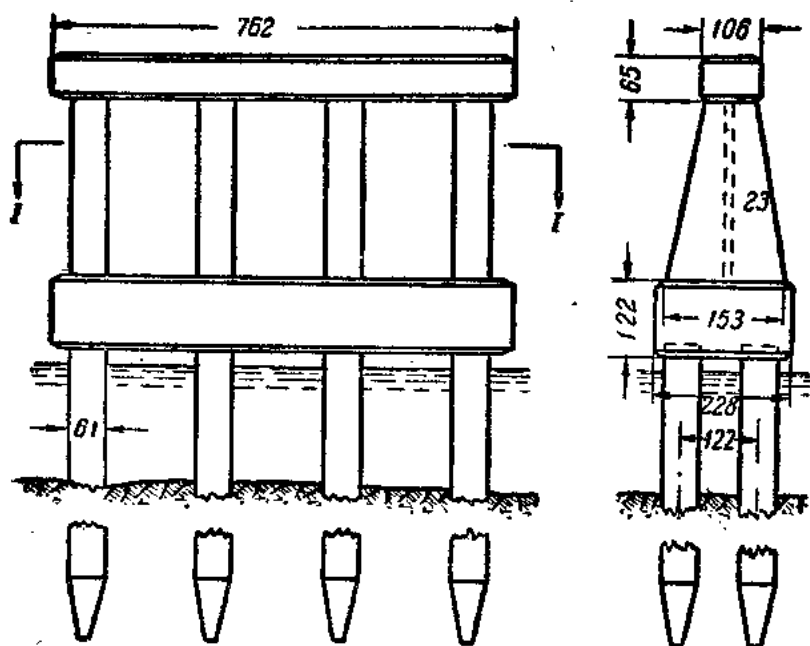
圖 11 附帶一中間連結系的橋墩圖

爲了增加橋墩的橫向剛性，其水面以上部份的樁與樁之間，築成直立的鋼筋混凝土牆，使之連結。圖12所示範例中，橋墩承台係由每排四根樁的雙排樁所組成；樁的斷面爲正方形，其尺寸爲 61×61 公分，連結牆僅設置在各邊樁與中樁之間。

如爲多排式橋墩，蓋梁往往作成厚版，並直接支承兩相隣跨徑的上部結構。

圖13所示橋梁，每墩有18根方形鋼筋混凝土樁，其斷面爲 40×40 公分排成兩行。連結樁頂的混凝土蓋梁，其長度爲 8.74 公尺，斷面爲 1.28 （高度） $\times 1.83$ 公尺。在蓋梁支承上部結構處，即在其上部表面作成凹入 6 公分的支座平台

圖14所示之橋係具有21孔，中間孔爲開動式者。橋的其餘部份係



no 1-1

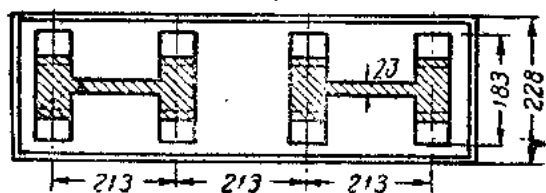


圖 12 附垂直牆的橋墩圖

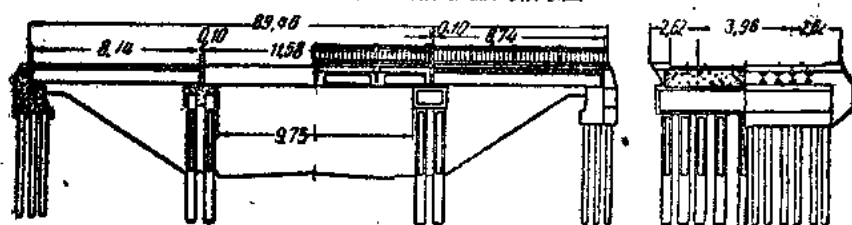


圖 13 具有厚版式蓋梁的橋墩