

庫 文 華 中

集 一 第 育 教 衆 民

路 築 橋 造

編 成 宏 蔣



行 印 局 書 華 中

造橋築路

在我們中國，做好事莫過於『修橋補路』。因為修了橋，補了路，是給大家走的。所以修橋補路是大家的事；早先，是要做好事的人來辦的，現在，應該由國家或地方的政府來辦，認為這是一種公共工程。

什麼是路

不過，早在沒有做好事的人之前，有人的地方，就有路了。人要向自然競爭，得到生存，一定要在大地上移遷，路就是這樣給走出來了，走到有水的地方，就架起橋來。人一天一天進步，他們所需要接觸的地域也愈大，路就愈走愈多，愈走愈遠。

什麼是路？就是從沒有路的地方踐踏出來的！

後來，人愈走愈多，又發明了車子，原有走出來的路和橋或是壞了，或是不夠用了；除了修和補外，還要築造新的。漸漸，人們有了新的方法，使得路更舒坦，更耐走。本來工程是要講安全 and 經濟的，公共工程更須如此，方能爲大家服務。

橋歸橋 路歸路

路走到有水的地方，就要橋了；河上架橋的地方，一定是兩岸交通的要道。雖然俗話常常用『橋歸橋，路歸路』這句話來譬喻事物的截然劃分，實在橋和路是始終有着密切的關係的。

而且，就目前來說，橋的意義更廣了。橋是這末一種兩端擱置，中間懸空的建築物；實在它的下面不一定是要有水的。這一

種在中國叫做旱橋。在現代的築路工程上，這種旱橋，應用的機會不在『水橋』之下。

舉一個例子，目前在外國，鐵路和公路的交叉地方，就應用旱橋，或是鐵路在上面，或是公路在上面，這樣可以增加雙方行車速率和減少肇事的機會。再說甚至公路和公路的交叉點，尤其重要的公路，也採用高架交道。

所以，橋工和路工是不可分的。它們都屬於土木工程範圍內。說起土木工程，附帶要解說的，一般人有一個印象是『大興土木』，好像認爲造房子，就是建築工程。實在土木工程的範圍很大，房屋建築只是它的一門，其它像橋樑，與建築同屬於結構工程範圍；之外就是路工，包括道路和鐵路；還有水利衛生，包括給水（自來水），溝渠，灌溉，疏濬港灣，閘壩等等。測量尤

其是綜貫全部的一項要目。

土木工程英文叫 Civil Engineering，(Civil 1 字，即國民的意思)，土木工程大部份是公共工程，和民生都有很大的關係。

橋爲什麼要搭架子

一根木頭，兩端在浜岸一擱，人就可以在上面走過去了。好像造房子的時候，搭了高高的鷹架，擱着木板，作爲『浮橋』，工人們在上面走來走去，但如果你朝下一望，就會心慌起來，腳裏一軟，就會跌下來。走過河的時候，心裏也是一樣，想着不要跌下去啊，跌到河裏是要淹死的；一走上去，如果木頭彎也彎的彈一下，你就會着慌起來。因此，獨木橋有的就裝起扶手來。後來要走馬或車子了，就把幾塊板拼起來；後來用石頭砌……橋在

一天一天的進步了。

也有人說，中國古時沒有工程師，不用什麼計算尺，什麼圖樣，造的橋至今沒有塌的多着呢，如蘇州的寶帶橋有七十二個環洞……。這是不錯的，剛才說過，工程除了安全外，是要講經濟的。如中國的長城和埃及的金字塔，的確是最堅固的工程，但它的材料是浪費了許多的。現代的工程，估計到日後的進步，往往給它一個三十至五十年的運用時期，用足夠的材料來建造，除非由於疏忽或偷工減料，也從來沒有聽見塌掉過。

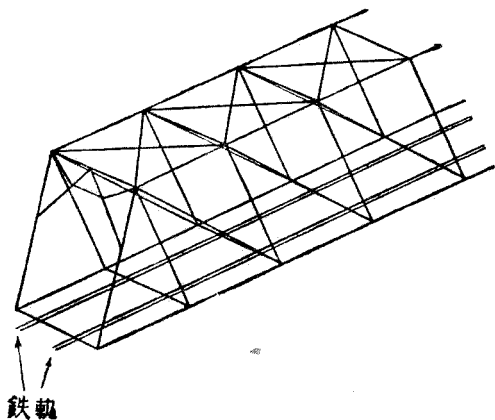
橋是一天一天進步了，橋的長度也增加了，載重也增加了。目前的鐵路橋樑，可以承受幾十噸的火車頭拖了車輛日夜經過。像中國的錢塘江橋，上面走汽車，下面同時可走火車。

說起錢塘江橋，橋的形式已跟獨木橋和石橋完全不同了。不

過有一個疑問來了，錢塘江橋不去說它，是上面汽車，下面火車，所以架子高高的，但爲什麼其他許多橋像上海外白渡橋吧，只有一層，也高高地搭架子？架子放在橋下面，或者還可以受受重量，放在上面，徒然加重負擔，有什麼用處？

剛剛說過造房子搭的『浮

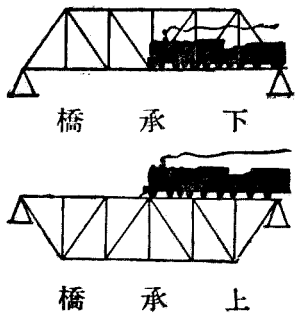
橋』，一塊木板，或者看卡車上貨卸貨的跳板吧，人走上去它就一彎一彎地彈着，若是真的彎得太甚了，便會斷掉，或者天天彎幾下，終有一天會斷掉。如果你換一根長方形木頭，就好得多；如果把木頭長



橋架

的一邊豎起來，更不容易彎。可是，要走幾十噸的火車，哪裏來這末大一根木頭或鋼板呢？因此就用許多鋼的角鐵及其他材料做成一個大架子，等於一根空心的樑；火車雖然在下面開，但重量是一根一根傳上去的。這樣，幾十噸的重量給許許多多構料分擔了，每一根受到的力只有一部份，橋便很安全了。

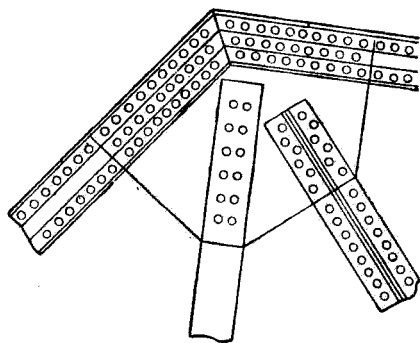
架子也有真的放在下面的，車輛在上面走，叫做上承橋。前面說過的一種叫下承橋。上承橋應用在跨度較短的地方，並且要河岸較高的地方，否則架子搭在下面是要妨礙河裏行船的。



也有不搭架子的

搭架子的橋多數是用鋼做材料的，根據計算好的力量，來決定用怎樣的斷面的材料，然後把這些材料搭起來。搭是用一塊鋼板，在接頭地方，把許多鉚釘釘起來。現在外國已有許多地方不用鉚釘，而用電鍛接了。電鍛接的橋，本身重量可以輕得多，因為鉚釘和接板都省掉了。

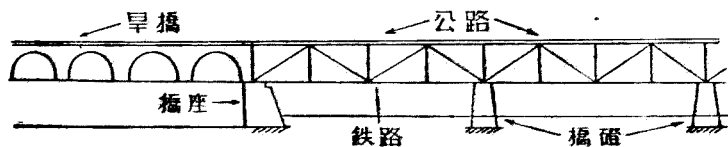
搭架子的鋼橋大都是走火車的，因為火車震動的厲害。架子不一定是一個，假使河寬的話，可以用好幾個，河中建起橋墩，橋就擱在上面。而且架子的形式，也有各式各樣。像錢塘江橋，架子又是一種形式，橋墩有十幾個。



鉚釘接合

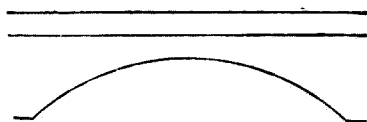
橋也有不搭架子的。一種也是鋼做的，也可以走火車，但這只是短跨度的地方。這叫做鋼鈹橋，也有上承和下承二種。下承的鈹橋，看上去兩傍像裝了二個扶手。什麼用，怕火車跌下去嗎？不是的，這『扶手』也是用鋼鈹和角鐵把鉚釘拼起來的，它的作用和架子一樣，是承受重量的。

另外一種不搭架子的橋，普通是公路橋，走汽車的，是用鋼骨水泥造的。它的形式和中國古時的橋有點相像，橋洞是拱形的。只是從前中國的石橋上面是用石級的，而現在的橋面是平的。這種拱橋的環洞，也可以有好幾個。短一點的，

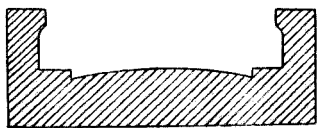


橋 大 江 錢

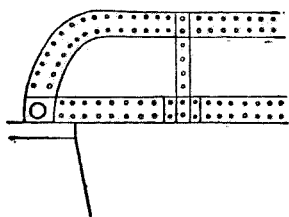
仍舊有用石砌的。



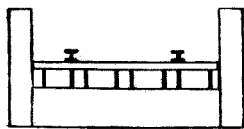
鋼筋混凝土拱橋



斷面



下承鋼橋



從一端看去

做橋的廠

一部汽車，或者一隻飛機，都是從廠裏做好了拿出來用的，一座橋也可以做好了拿出來用嗎？

可以的，上面說過的鋼橋，尤其是鉸橋，在一些大鋼鐵廠裏，都有貨可定。你說你的河多少寬，要走多重的車子，他們就

可以給你一座現成的橋。這裝配好了的橋，只要運到河上架起來就可以了。這沒有什麼稀奇，譬如活動房屋，只要一搭就成。

大的鋼架橋，因為運輸有問題，要到工地上來架，但不一定要在河上架，可以在岸上架好了搬到橋墩上去。

偷天換日

這樣一個問題的解決，對於橋樑修換大大的方便。如果這裏車運增加了，原橋不夠應用，可以換掉。有一個地方，換一架六十五呎長的橋，在舊橋兩旁邊搭了鷹架，用千斤釘絞盤把舊橋提起來，移在一邊的架上，另一邊用壓縮空氣開動二隻鋼抓搬上新橋去，只費了三小時又五十四分鐘。

逢山開山 遇水搭橋

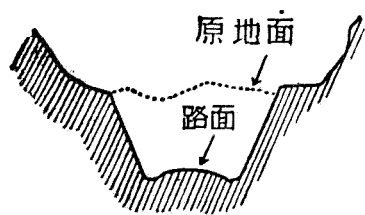
我們已經造了不少橋了，現在讓我們來開路吧！

開路有兩個原則，不論公路或鐵路，路要直達，愈少轉灣愈好；路要平坦，愈少上落愈好。這個問題在這裏江南平原，是簡單的。只是你一跑到華中華北，尤其山地，就傷腦筋了。

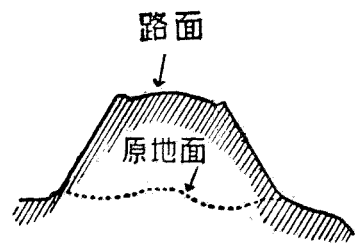
拿地圖來看，從甲地到乙地，劃一條直綫，當然是最近，可是不好了，這裏越過山峯，那裏跨過深谷。那末怎樣呢？依着地形走吧！路是平穩了，要大兜圈子。

開路不能完全直綫，也不要大兜圈子；工程要講經濟，要選出最好、最便宜（最省工）的綫來。必要時要逢山開山，遇水搭橋。

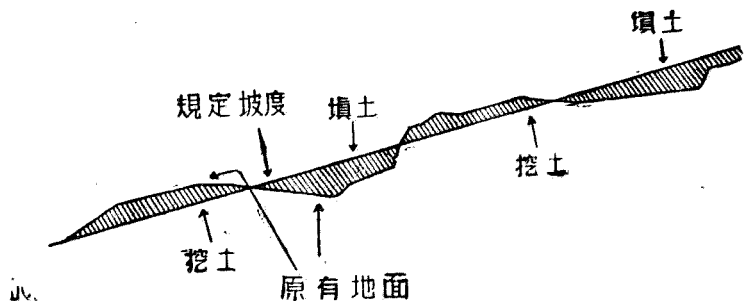
開路當然第一要實地測勘，先要有一張地形圖。第二步却是紙上談兵，就是在地圖上用功夫，先按地形畫幾條路線，選擇一條最經濟的，比較起來曲綫少的，橋少的，開挖和填土差不多可以相抵的。路也不完全是平的，但有規定的坡度，向上



挖土



填土



或向下。這時候原地面比它高的，就要把它挖去；比它低的，就要填起來。最好是挖下來的土，能給填土用，所以要求它們差不多相抵。不過如果相隔太遠了也不好，因為還得把泥土運送。

在地圖上畫好了路綫，再畫出大大小小的斷面來（約每一百呎畫一個），估計土方要多少。這樣，就得把路從紙上搬到地上去。

這是測量的另一種工作。測量一方面可以把地上的東西搬到紙上來，但同時也可以把紙上的東西搬到地上去。

測量隊開始工作，把路的中心綫方向定出來，然後再根據規定路寬測出斷面，坡腳，打下木樁爲記。以後就是開挖或填土工程了。

路也有鋼骨

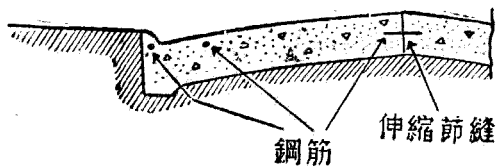
一般說起來，路是築在地上的。因此路脫離不了泥土。而泥土就是路的最好的材料，因為不用到別地方運得來，可以就地取材。

最簡單的路就是土路，現在就是外國，對於交通不大密集的地方（普通以每日不超過二百輛車輛），也採用土路。土路的缺點是面層細粒漸漸給車輪帶走，起風時滿天灰沙，下雨後一路泥濘，所以土路的建造，要滾壓得結實，除了平滾外，還可以採用『羊腳』滾。土路往往除當地材料外，要加入他種土壤。如當地土壤是泥，可以加入沙土；在沙土的地方，加入泥土。有的地方，用水泥摻入，先將路面耕鬆約六吋，將土壤過篩（約 $1\frac{1}{2}$ 吋眼），鋪深約九吋，然後用密眼篩將水泥洒入，徹底拌和，然後洒水，再拌，最後滾壓結實。泥土裏的水份不可使乾得太快，天燥時，

可用一層濕土掩蓋在上面。

比土路進一步，面層拌入礫石築成的，就是碎石路了。碎石路要先築好路牀，有的在原有的土路面上加鋪一層。碎石的大小有規定，不過不要一律，要有大有小，可以互相結在一起，不會在車輪下滑動鬆散。有一種碎石路鋪好後就可開放，由來往的車輛把它們壓結實。

在車子來往太多的地方，上述的各種路面就吃不消了。造這種路要用混凝土（就是水泥，沙和石子的三和土），還要加鋼骨。混凝土路和前者不同，它築成後是整個一塊的。因此，夏天它會因熱伸張，冬天會因冷收縮。如果不給它預備好伸縮的餘地，一伸張便會拱起，一收縮就要斷



面斷路土凝混

掉。所以在路面的縱橫兩方面，都給它開好節縫，用鋼筋埋在裏面，中間或填以柏油，伸張的時候就讓它擠出來。

混凝土的路有時就當作路面，有時上面再鋪路面，如磚，木塊，柏油，最好的是柏油沙，可以預先做好一塊塊的來鋪上。

路底下賣什麼藥

我們在馬路上走走，覺得很舒服，你可曾想一想路底下有什麼東西嗎？

最要緊的東西，就是陰溝。我們看到的陰溝，只看見它的入口，實在，大部路底下都有大大的溝管。大的陰溝裏，你站着不會碰着頭，水大起來可以划船。這些陰溝，要接受所有落在路面上，房子上的雨水，而且越匯越多，難怪可以划船啊！公路上

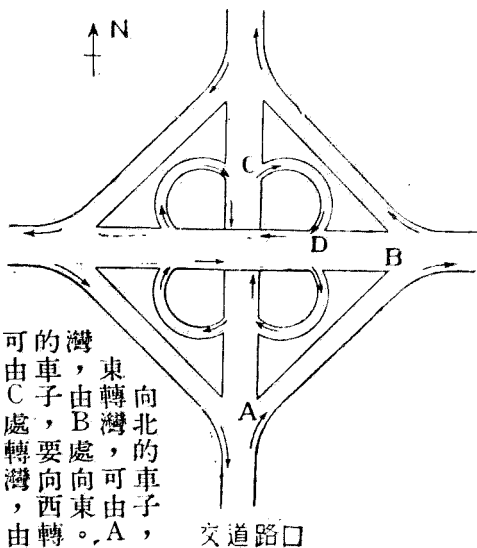
面，路下的排水系統尤其重要，像剛剛那種深深路塹（挖土）裏，兩坡瀉下來的水就不得了，尤其像土路，排水更加重要。

都市裏的街道下面，簡直五花八門，除陰溝外，有自來水管、電綫、電話綫、煤氣管。新的都市計劃是一切利用地下，不再是用電桿佈得滿天電綫的。

上天有路 入地有門

前面說過，爲了增加行車速度和安全，重要的路多用高架 roadway。在都市裏，如從城東到城西，像現在上海這樣，簡直要命，有車無路。在新的計劃裏，有幾條超速道路，就完全是和其它的路不在一個平面裏的。或者『上天』（高架），或則入地（隧道）。郊外公路則可以在交道口用上下交。

不過這裏有一個問題了！就是轉灣的問題。這個設計也有好幾種形式，有一種很好看的，如附圖，可以使車輛完全小轉灣，因為大轉灣仍舊要阻斷從一面來的車子的。



向北的車子，要向東轉灣，由B處向東。向北的車子，要向西轉灣，由C處轉灣，由D處向西。

路 道 交

★
★
★
中國的國土這樣大，可是她的動脈（道路）却是少得可憐；要中國工業化，交通建設是第一要義。正因為橋和路是大家走

的，要大家來關心這個問題，不要再等人家來『做好事』吧！

（完）

