

# 1.1 橋梁簡介

1. [梁橋](#)
2. [拱橋](#)
3. [桁架橋](#)
4. [吊橋](#)
5. [斜張橋](#)
6. [橋梁與環境](#)




# 1. 梁橋 Beam Bridge

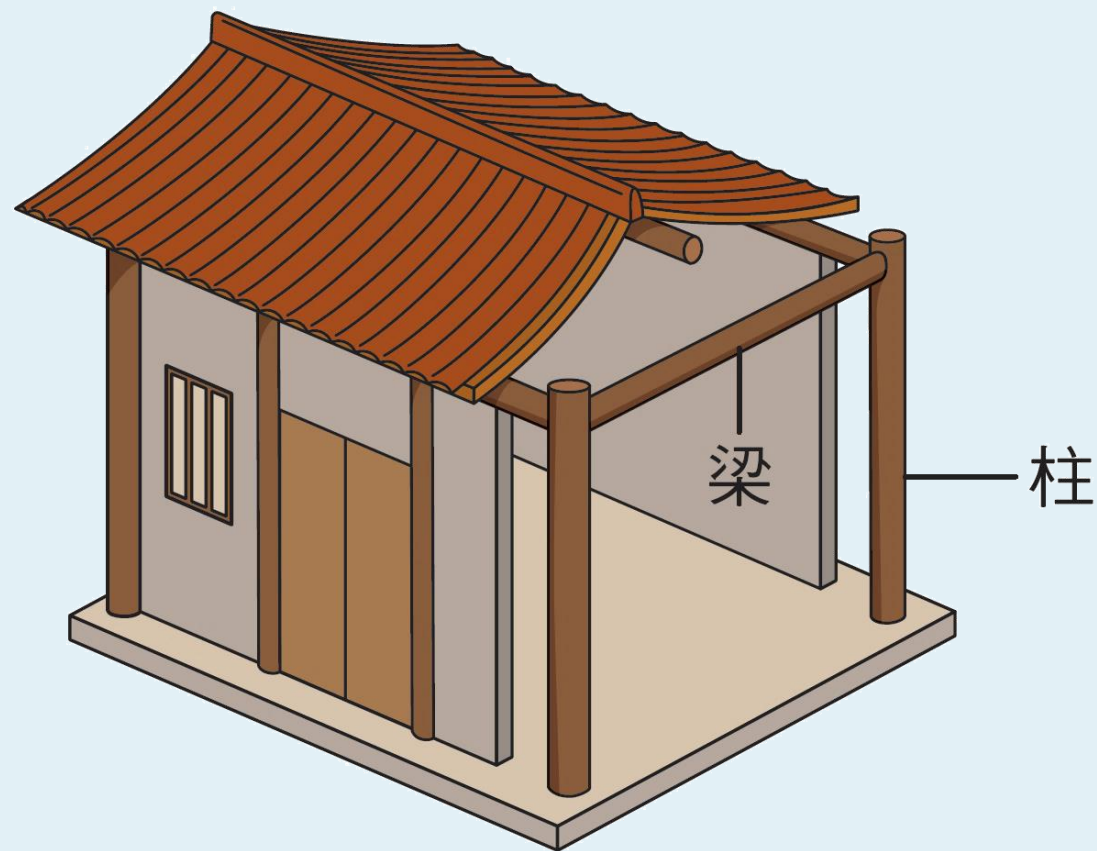
---



- 梁：

在兩個支點上橫放一個結構物 。

- 房屋結構：
  - 「**梁**」水平支撐。
  - 「**柱**」鉛直支撐，把梁所承受的力傳導到地上。



# 梁橋形式



- **獨木橋**是最簡便的梁橋。
- **石板橋**不會腐壞，比獨木橋更加穩固耐用。





# 梁橋形式



- 道路維修以**木板**或**鋼板**架設的臨時橋面。
- 卡車加設**鋼軌**以裝載重型機具或車輛等。



# 橋梁基本功能與條件



- 功能：**聯絡交通**
- 條件
  - 長度：足以跨越河川、峽谷等障礙。
  - 寬度與強度：能承載人車。





# 梁橋斜撐



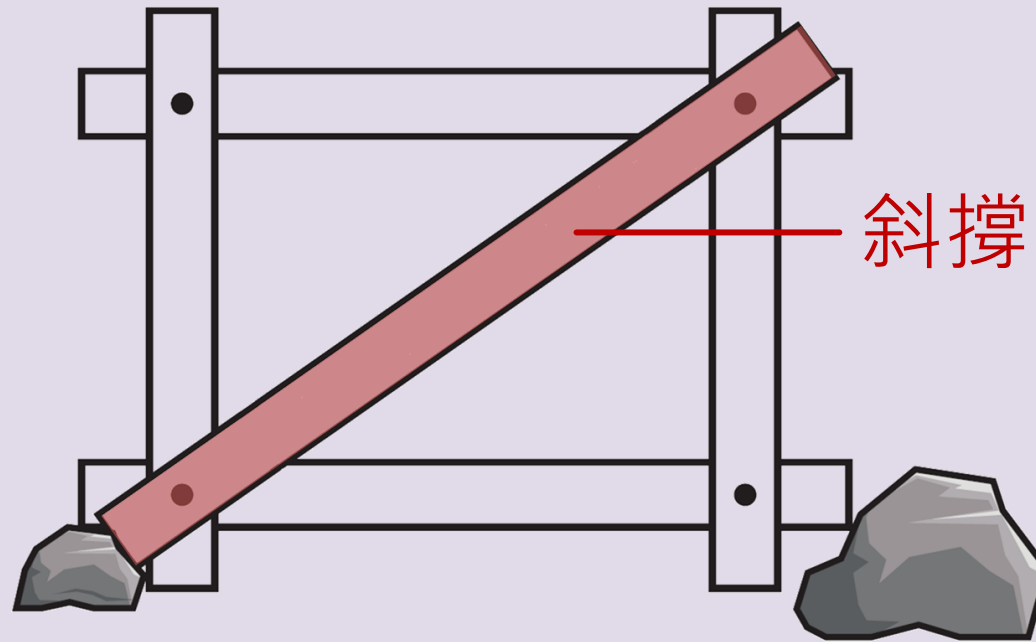
- **斜撐**可分散橋面向下的受力，讓梁橋的結構更加穩固。



從河岸兩側向橋面斜撐

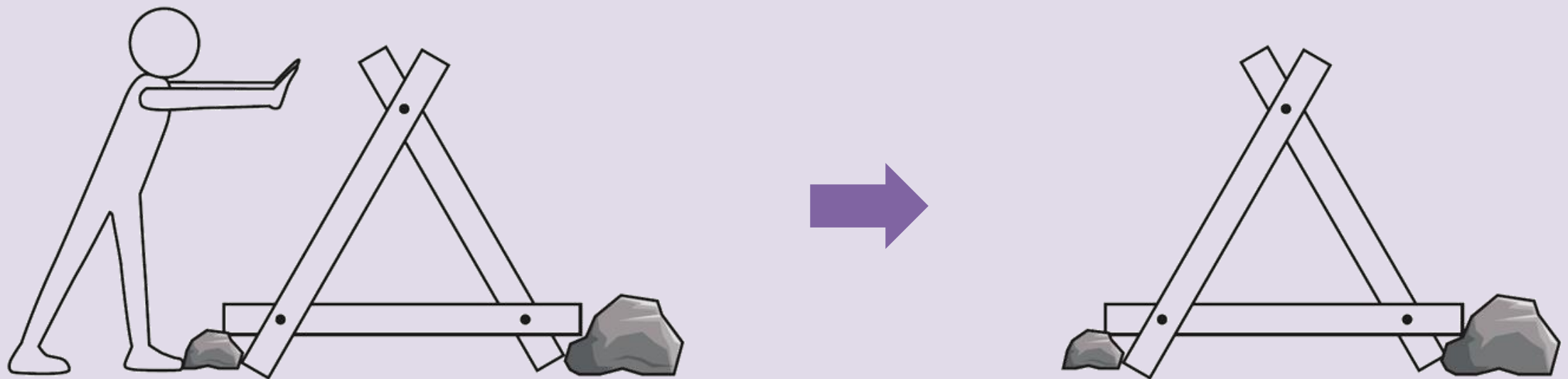


- 又稱**側向支撐**，可增加水平支撐力、減少側向位移。
- 能拘束對角線受力變化，避免結構因受力而變形。

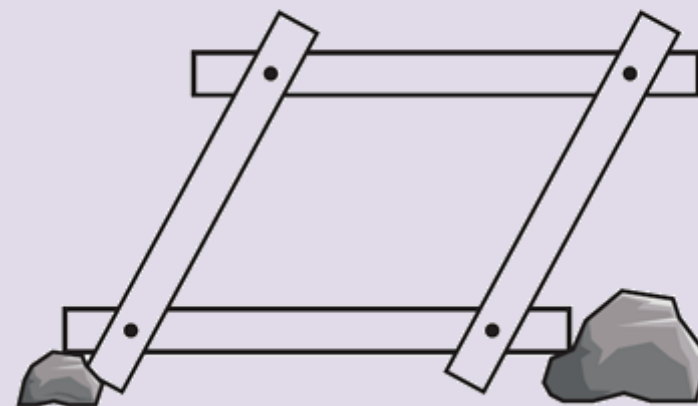
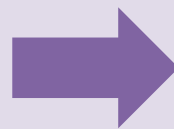
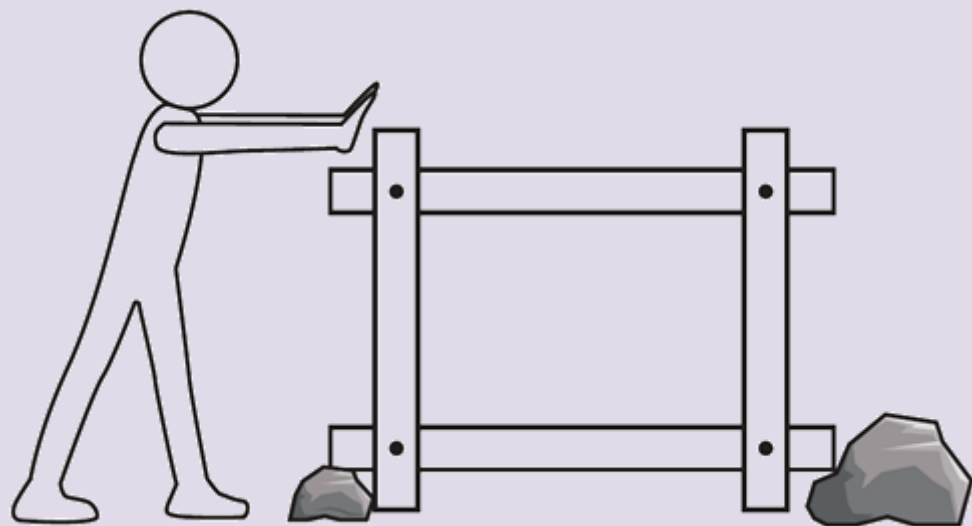


## A、三角形結構：

三角形結構穩定，受到推力時，能維持結構的穩定。



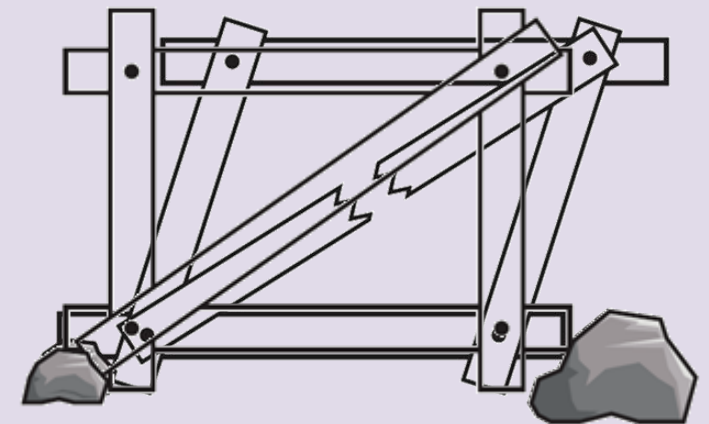
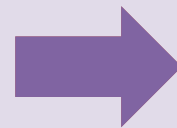
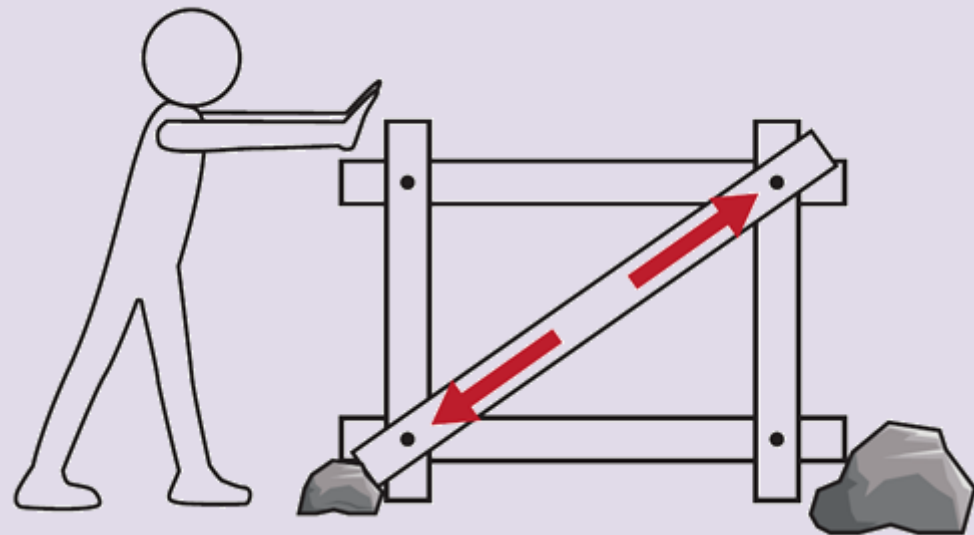
B、四邊形結構：  
容易因受力而變形。





C、四邊形結構加斜撐：

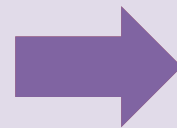
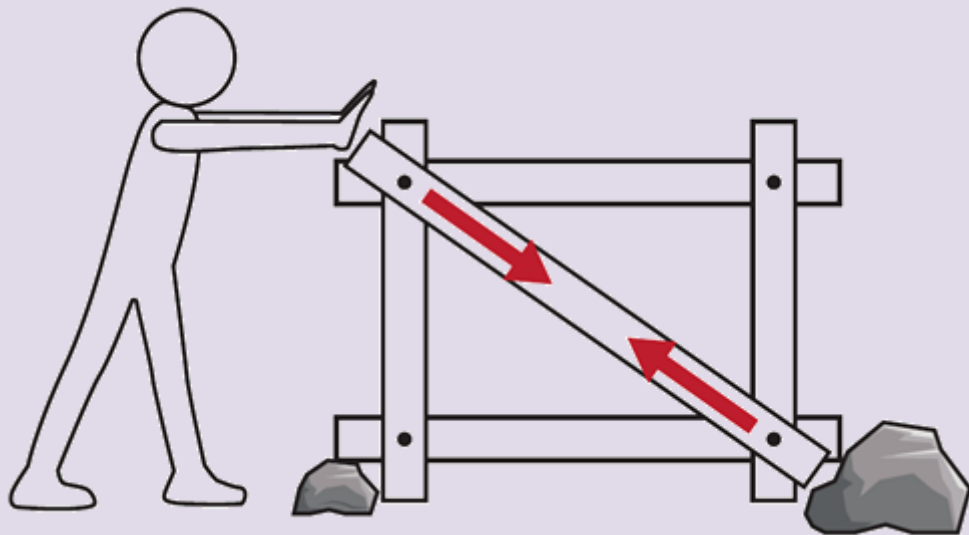
斜撐材對抗**拉張力**，防止向外擴張。



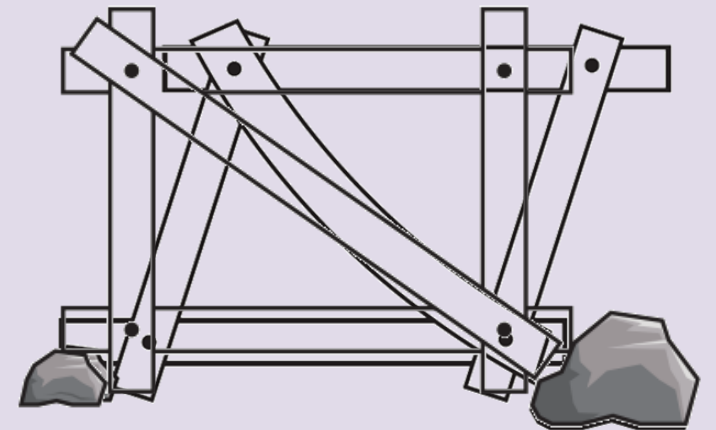
若拉張力過大，  
斜撐材會斷裂。

D、四邊形結構加斜撐：

斜撐材對抗**壓縮力**，維持結構穩定。



若壓縮力過大，  
斜撐材會扭曲變形。



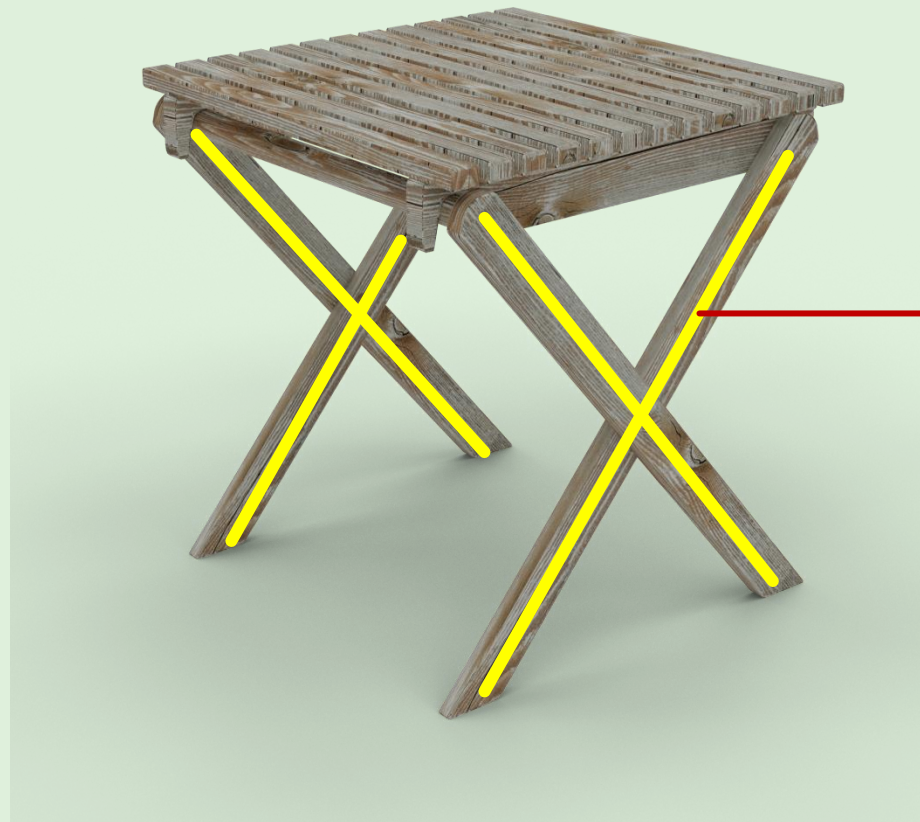
在現代建築、家具設計當中，也常運用斜撐的技術增加結構體強度。





- 生活中有許多物品利用斜撐來穩定結構。請找出一種生活中的斜撐應用，以繪圖或拍照方式呈現，並標示斜撐的位置。

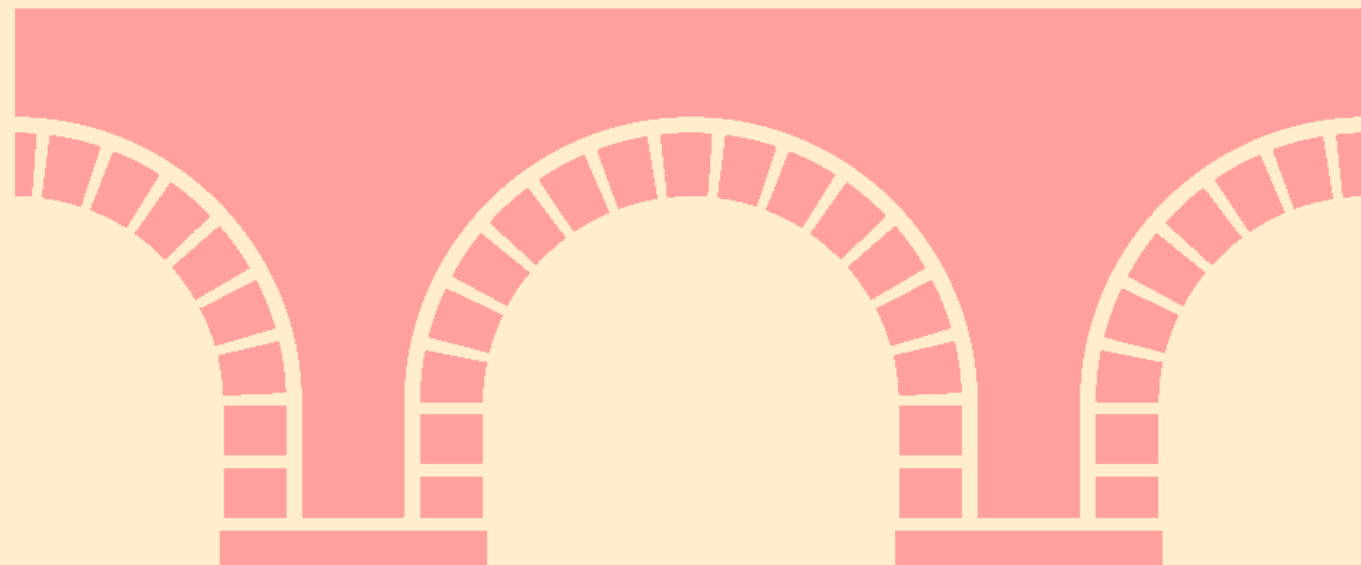
答



斜撐

## 2. 拱橋 Arch Bridge

---



# 拱橋形態



- **陡拱式**拱橋橋洞高，有利於船舶通行，但不利於車輛行走。

- **坦拱式**拱橋橋面起伏較小，較適合車輛通行。





# 拱橋材質



- 拱橋材質有**石材**、**木材**、**鋼鐵**等。
  - 石材不會鏽蝕腐爛、強度高、利於設置橋墩。
  - 石拱橋多為古代交通要道。

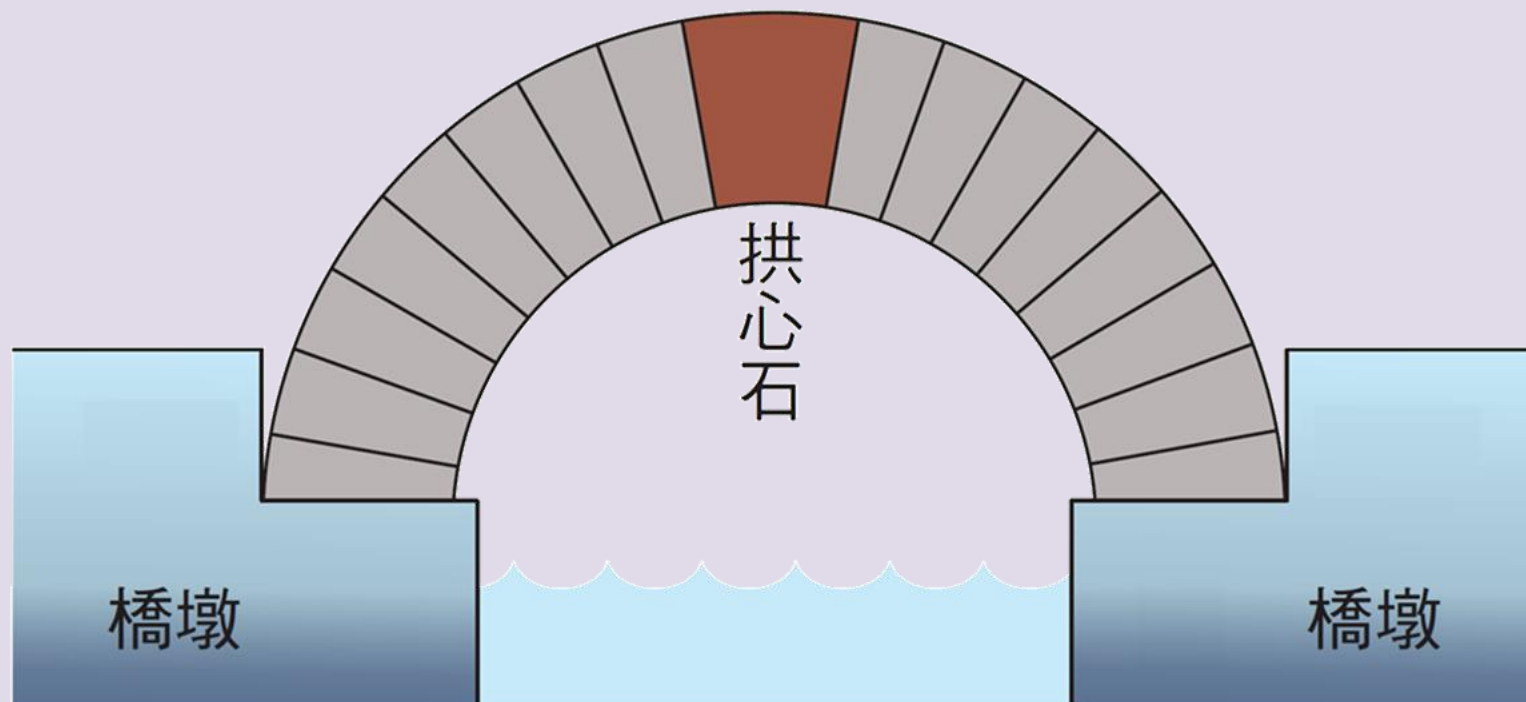




# 延伸閱讀 石拱橋的搭建



- 石材由拱橋兩側底部同時往上疊砌，最後再砌上**拱心石**，使石塊相互箝制於橋墩上。



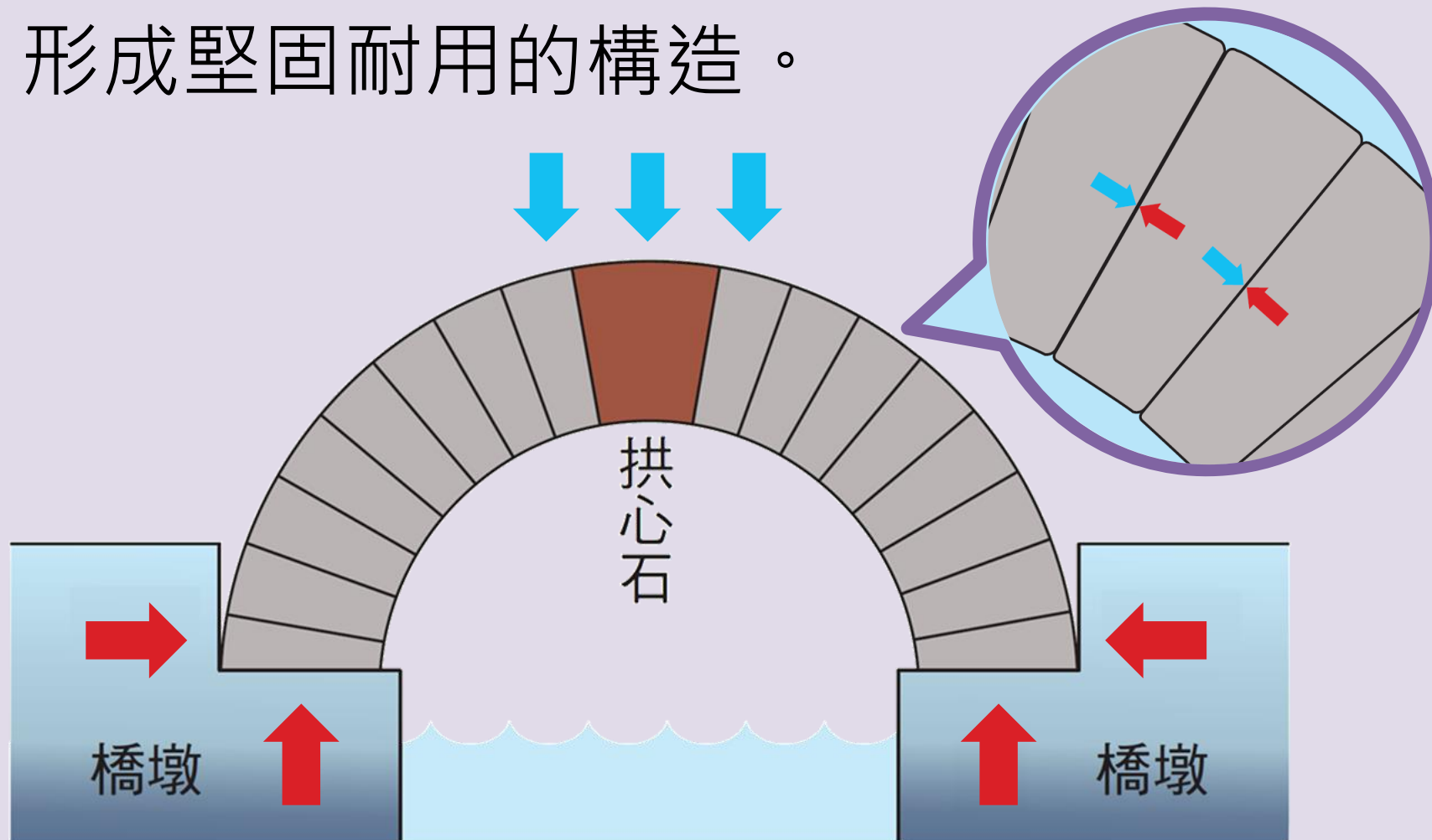
# 延伸閱讀 石拱橋的搭建



- 石拱橋可將自身的重力與橋上所受的重力轉化成**石材間的擠壓力**，形成堅固耐用的構造。


→ 重力

→ 橋墩支撐力



# 拱橋材質



- 拱橋材質有**石材**、**木材**、**鋼鐵**等。
  - 木拱橋是以榫卯接合，形成編木結構 。
  - 木拱橋兼具梁橋的輕便與拱橋的穩固。





- **編木結構：**

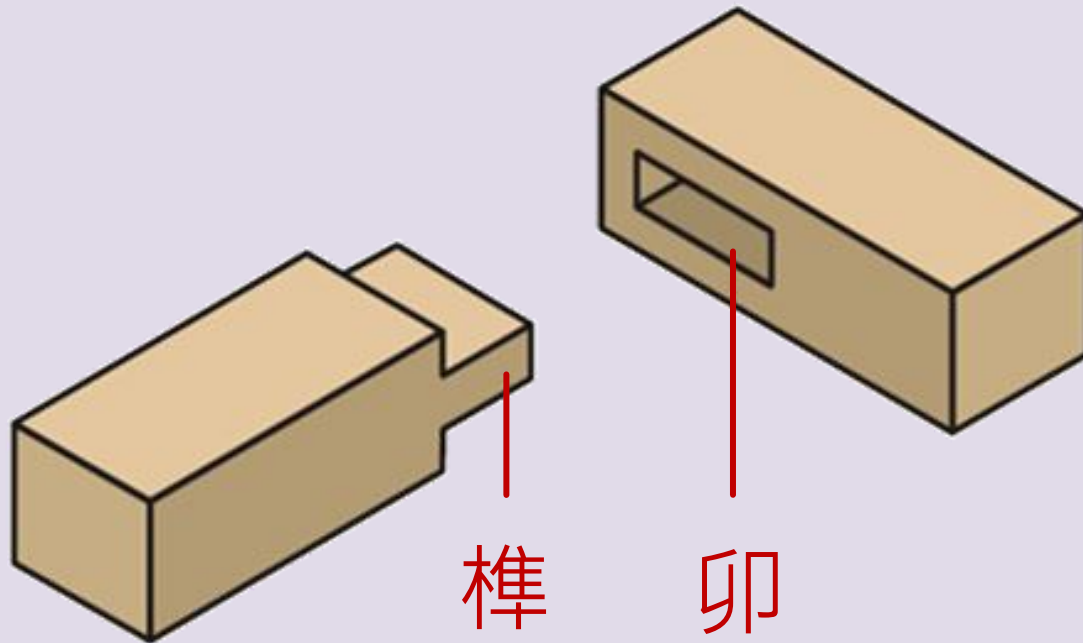
是利用材料堆疊交錯而形成的穩固結構。



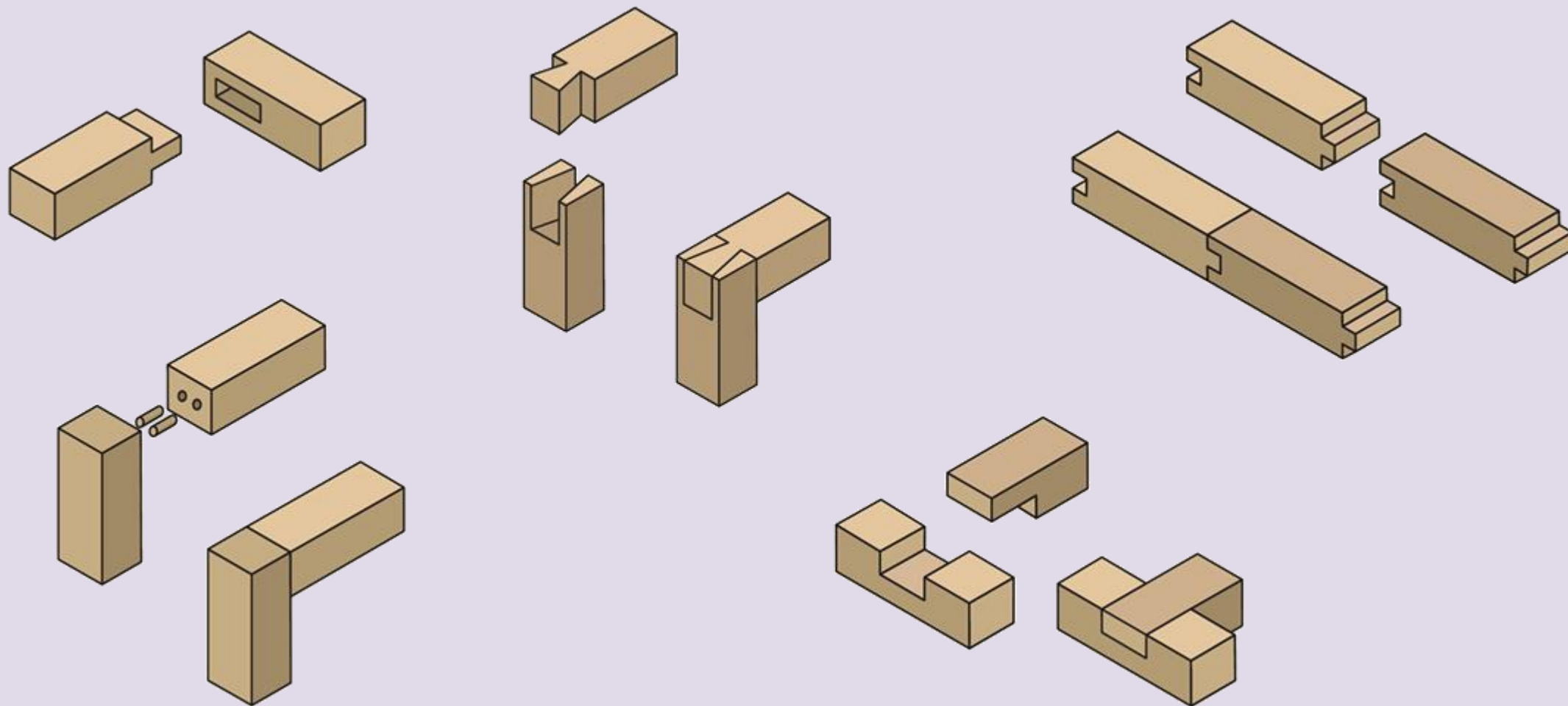


- 榫卯常見於傳統木造建築、家具接合結構。
- 利用不同構件間的凹凸部位互相結合，不使用鐵釘。

- 凸出者為**榫**（榫頭），凹下者為**卯**（卯口或榫眼）。

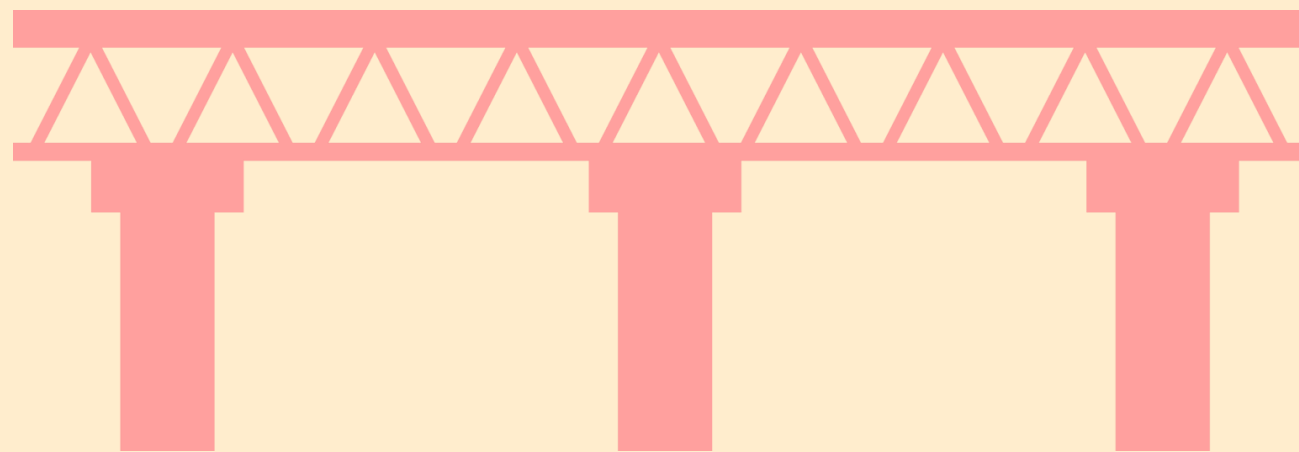


- 常見榫卯結構：

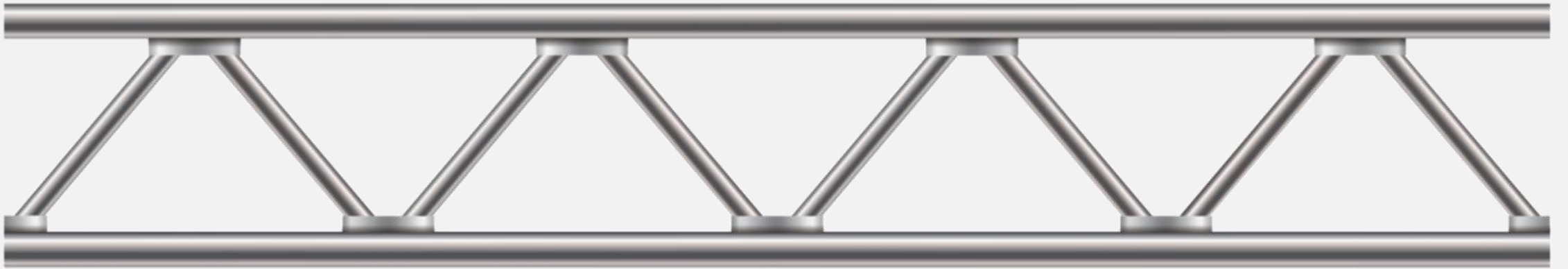


# 3. 桁架橋 Truss Bridge

---

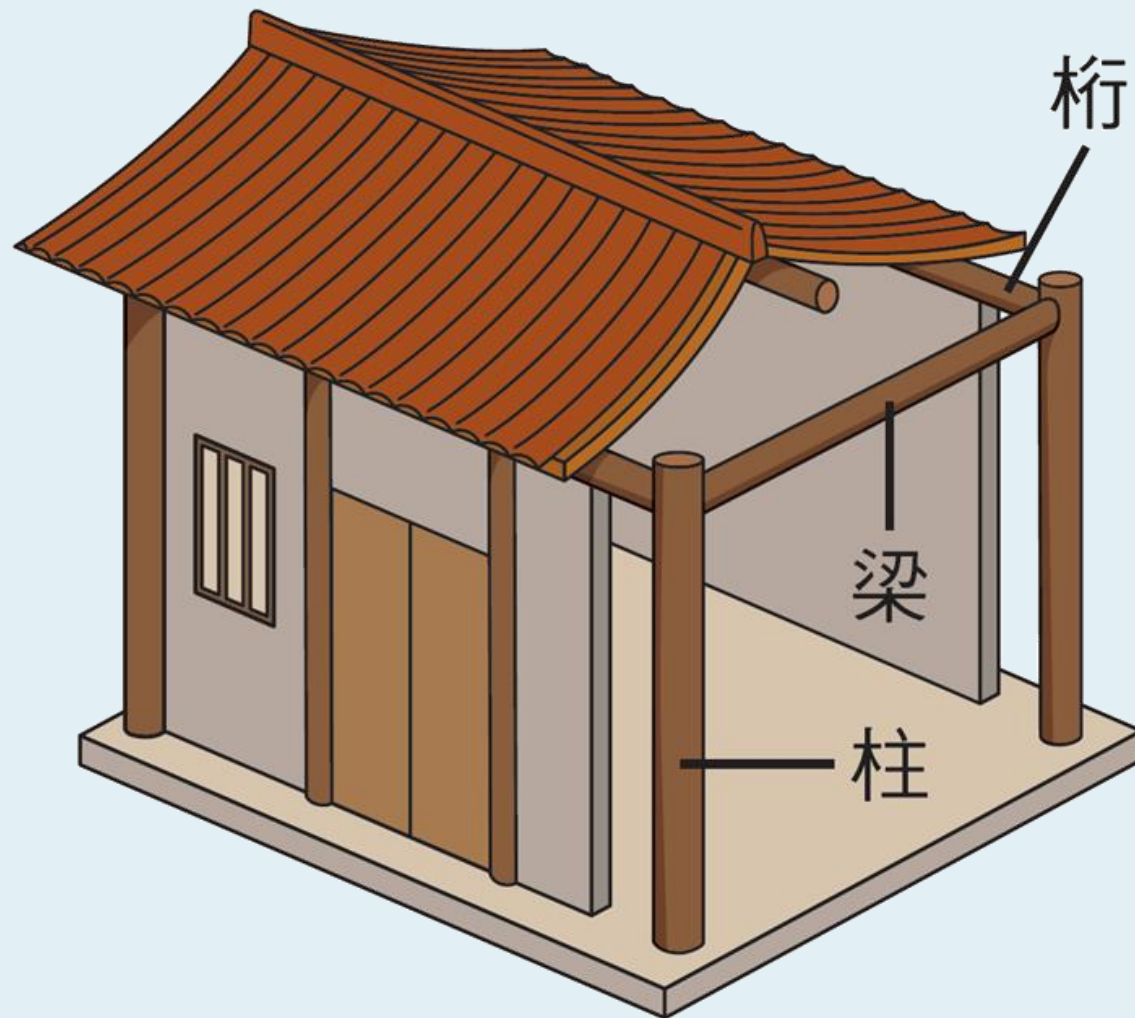


- 桁架多數是以三角搭接形成的結構體。
- 常見桁架外型：





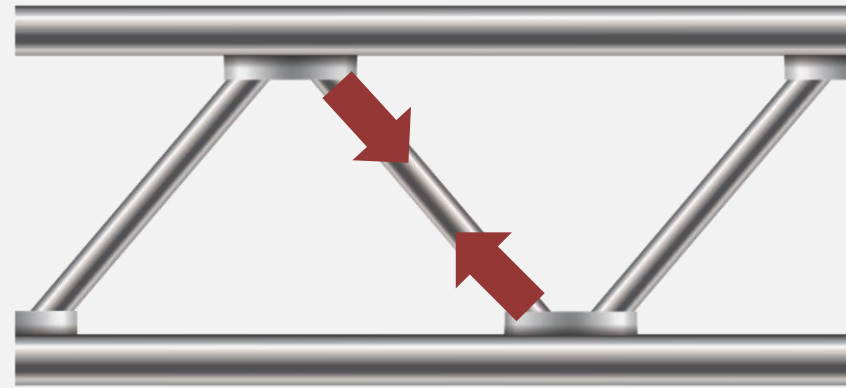
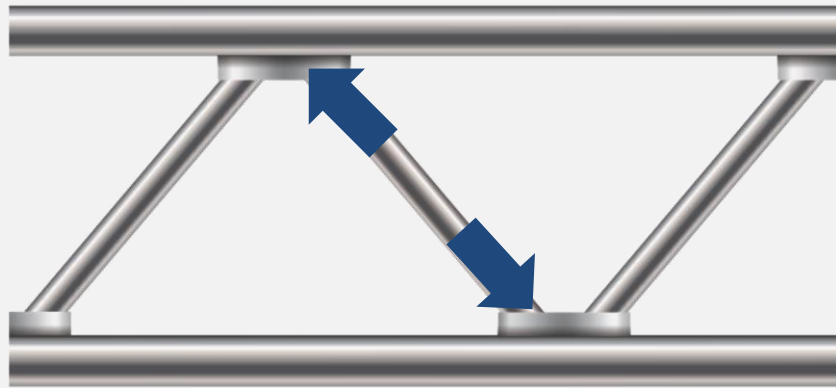
- 「桁」在古代建築中，是指平行於建築正面、支撐屋頂的**橫木**。



# 桁架結構



桁架結構受力時，每一桿件只承受軸向之張力與壓力，又稱為二力構件。



# 桁架特色



- 桁架**結構强度高**、**重量輕**、便於載運與組裝。
- 廣泛應用於各種車站、運動場、舞臺等大型建築。






# 桁架應用



- 棚架、貨架、高壓電塔、塔式起重機，也可見到桁架的身影。



- 早期橋梁材質的缺點：
  - 木材：強度低、易腐爛、易燃燒。
  - 石材：強度高，但是重量大，而且會隨著時間而發生崩解的現象 。



## ■ 風化：

石材經過風吹、日晒、雨淋、生物的作用，會逐漸由大變小、由硬變脆，不斷緩慢破裂崩解的過程。



Sean MacEntee

# 桁架橋興起



- 19 世紀蒸汽火車問世，需要強度更大的橋梁：
  - 鋼鐵強度高、有韌性、方便打造成各種外形。
  - 結合桁架結構，鋼鐵**桁架橋**成為鐵路橋梁主要形式。



scott payne PUBLIC DOMAIN



# 各種桁架橋



A、魁北克橋，是目前主跨距最長的桁架橋。（加拿大）





# 各種桁架橋



## B、高屏舊鐵橋

( 高雄、屏東之間，原為鐵路橋梁，現改為人行步道 )





# 各種桁架橋



## C、長春橋（花蓮，公路橋梁）





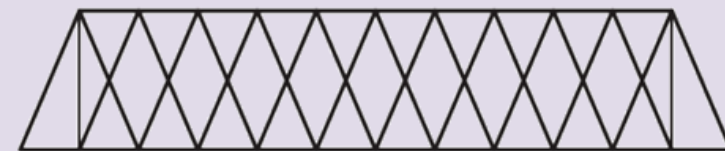
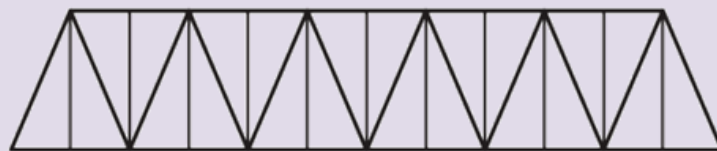
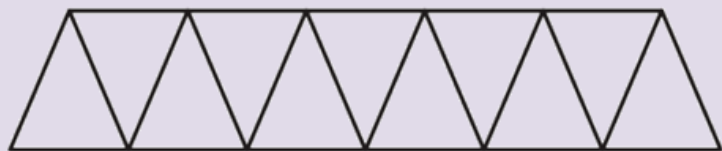
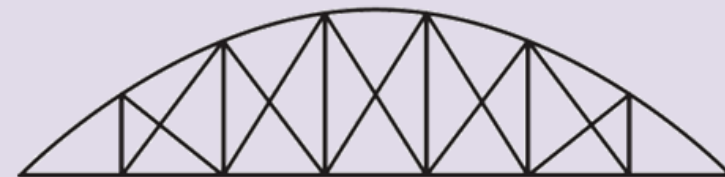
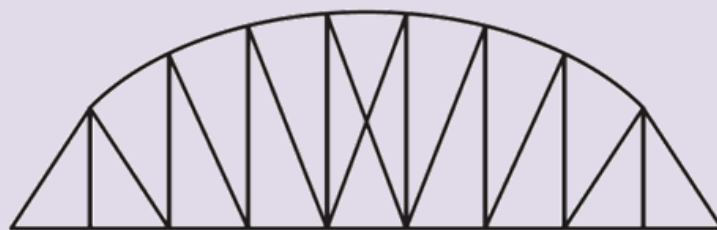
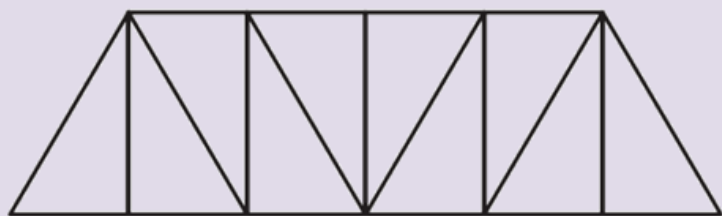
# 各種桁架橋



## D、冬山河橋（宜蘭，鐵路橋梁）

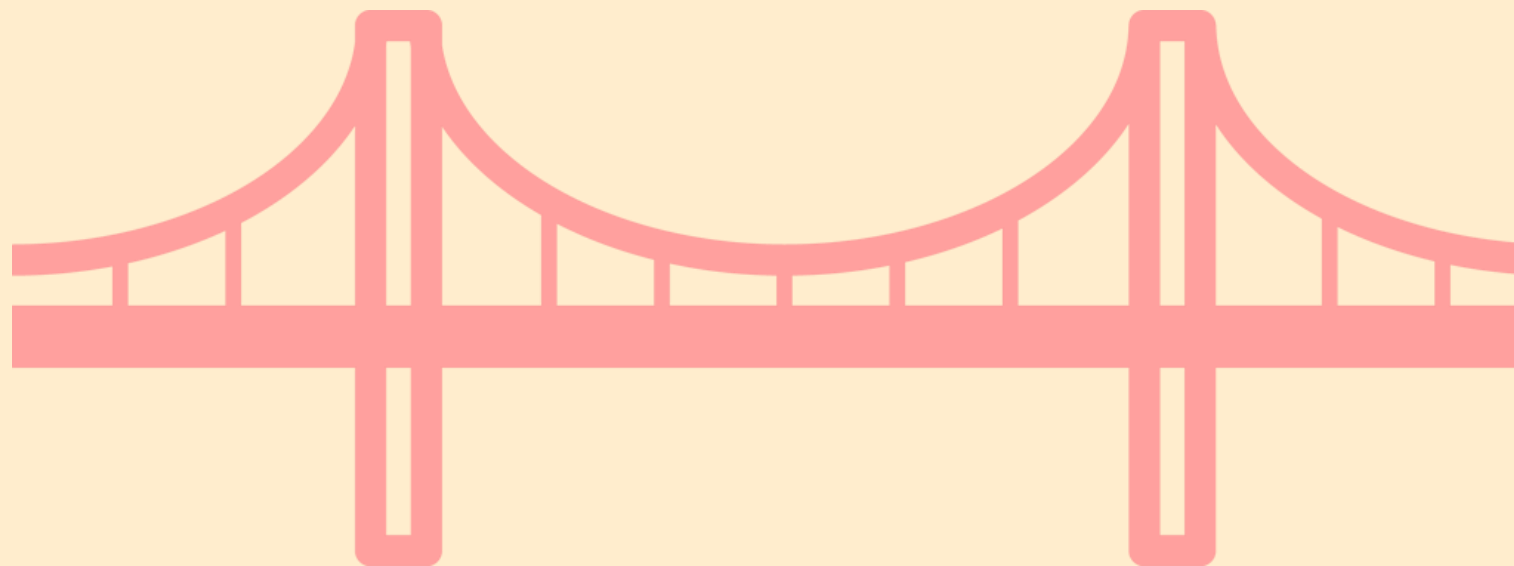


- 雖同為三角搭接形成的結構體，但桁架橋的外形多樣，各有其特殊風格。以下為常見的造型。



## 4.吊橋 Suspension Bridge

---





# 吊橋



- 吊橋：  
又稱為纜索橋。是藉由繩索系統懸吊橋面於河面之上。

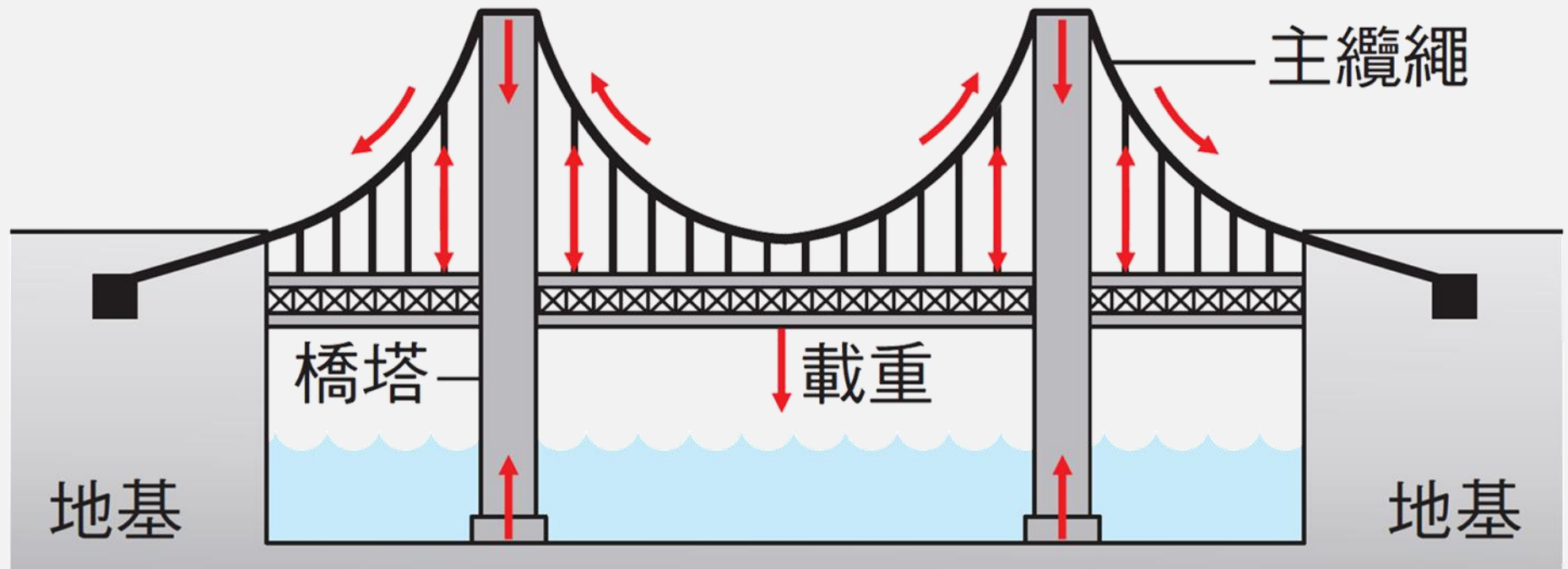


Inverness Trucker

# 吊橋結構



- 吊橋是以主纜繩的張力與橋塔的抗壓力來支撐載重。
- 主纜繩為鋼筋，固定於**地基**之上，搭配細鋼纜或鐵鏈懸掛橋面。



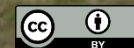


- **地基：**

建物下方支撐基礎的  
土地或岩體。



peggydavis66



- 吊橋形態優美，多為觀光風景區的地標建築。
- 吊橋**結構體輕巧**，**建材少**、**跨距大**，且較不受地震影響，適合山區河谷地形。
- 現代化的複合橋梁中，也常能看到具吊橋特性的建造思維。

# 各式吊橋



A、金門大橋，是美國舊金山地標。（美國）





# 各式吊橋



## B、復興橋（桃園）





# 各式吊橋



## C、烏來吊橋 ( 新北 )





# 各式吊橋

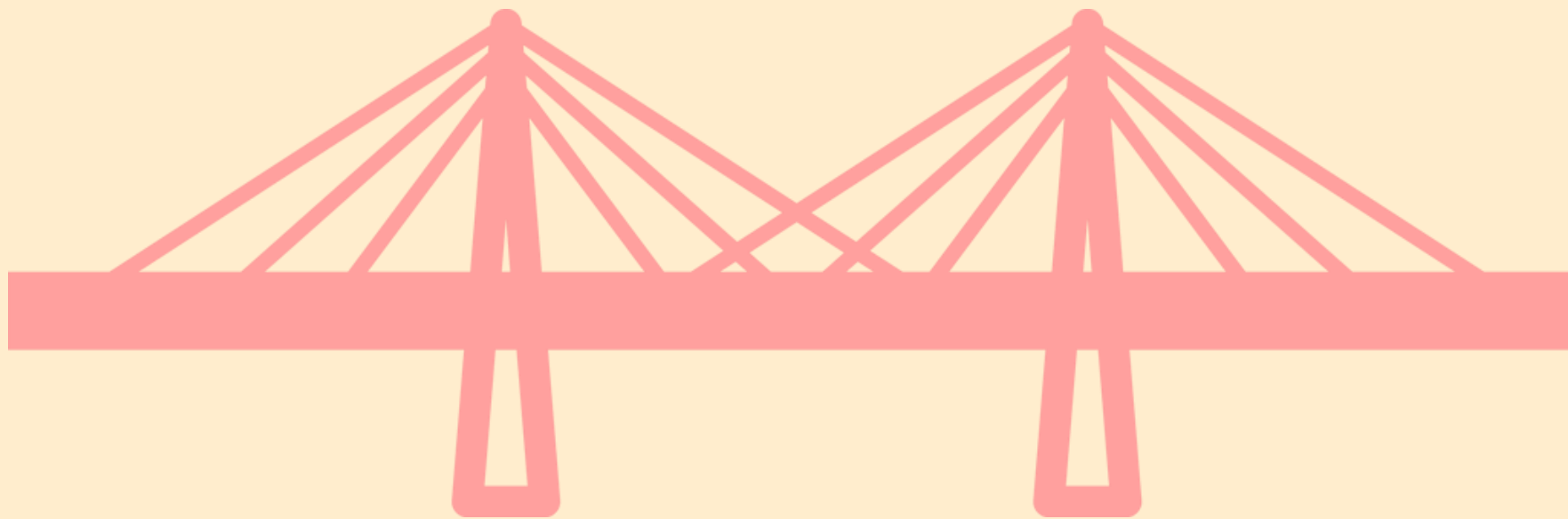


## D、四廣潭橋（新北）



# 5. 斜張橋 Cable-Stayed Bridge

---



# 斜張橋



- **斜張橋**也是利用鋼纜支撐橋面的結構。

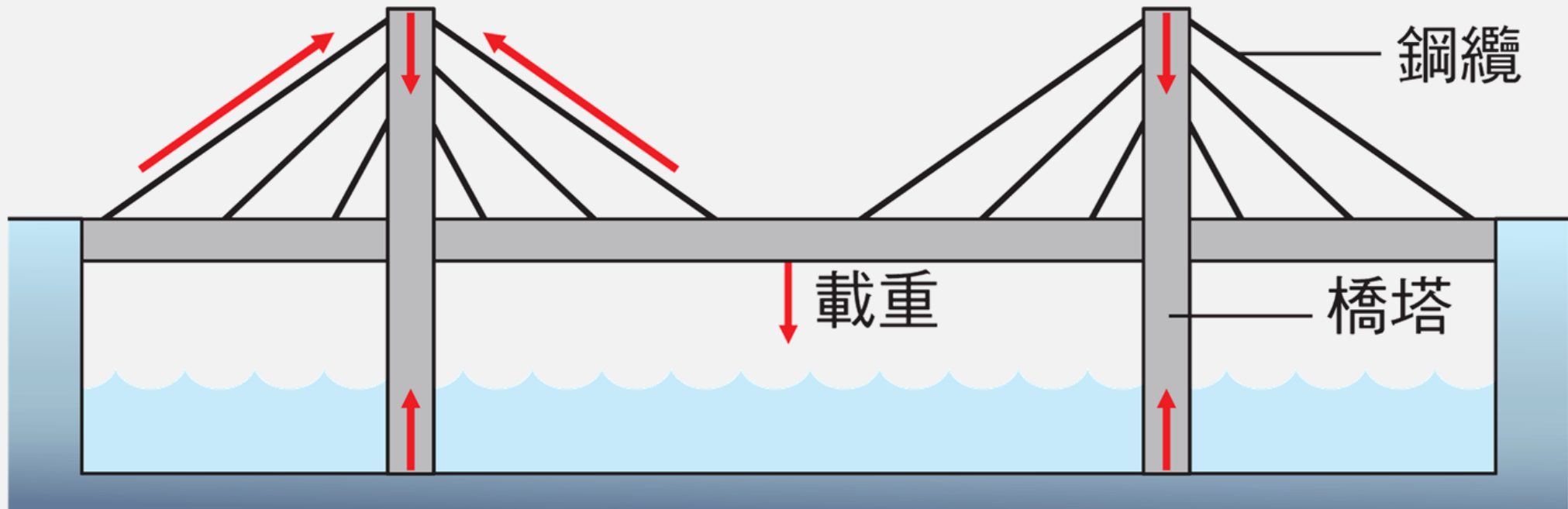





# 斜張橋結構



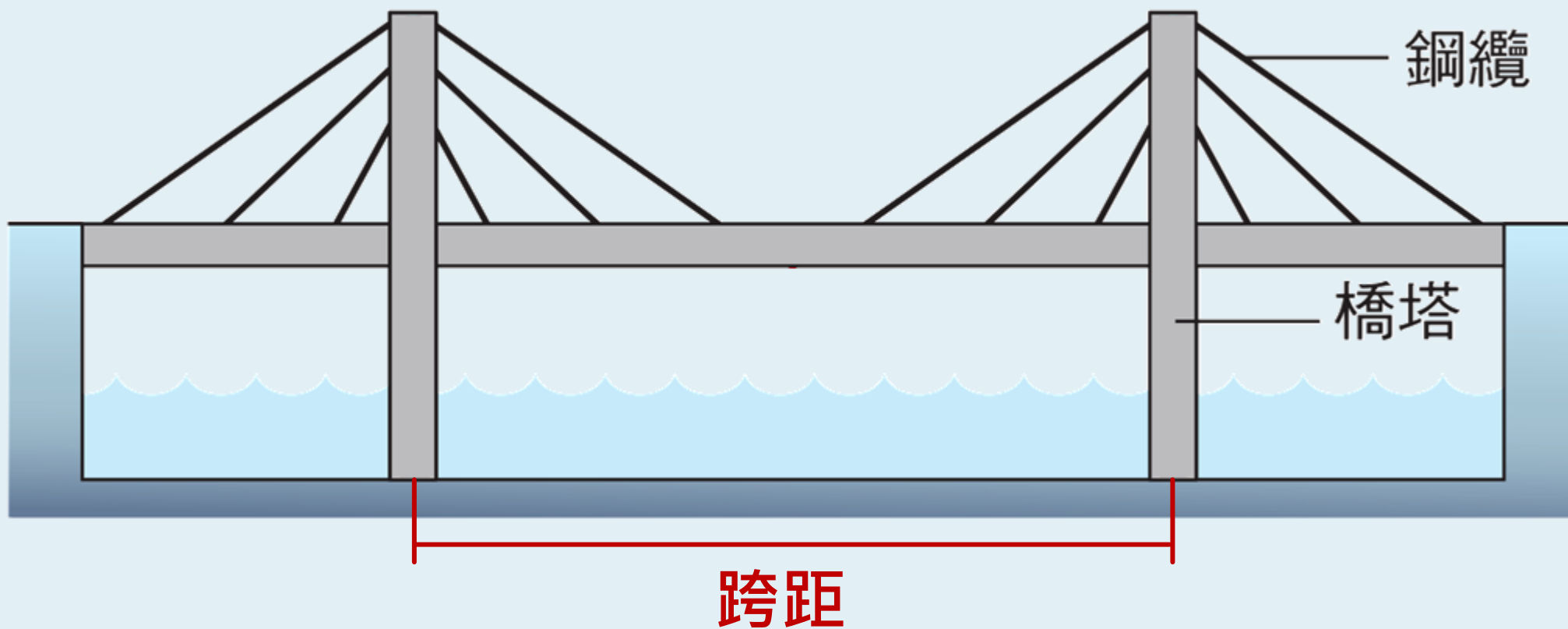
- 鋼纜從橋面「斜拉」至橋塔。
- 橋墩基礎深入河川岩盤，與橋塔一體成形，使其足以支撐橋面鋼纜的張力。



- 斜張橋**跨距**  較大，能有效減少河道中的橋墩數量、降低橋梁因洪水而損壞的風險。

## ■ 橋梁跨距：

橋樑跨越兩個相鄰支撐點間的距離。



# 各式斜張橋



A、米約高架橋，是目前結構高度最高的橋梁。（法國）





# 各式斜張橋



## B、高屏溪斜張橋（高雄、屏東之間）



# 各式斜張橋



## C、淡水情人橋（新北）



# 各式斜張橋



## D、新東大橋（苗栗）



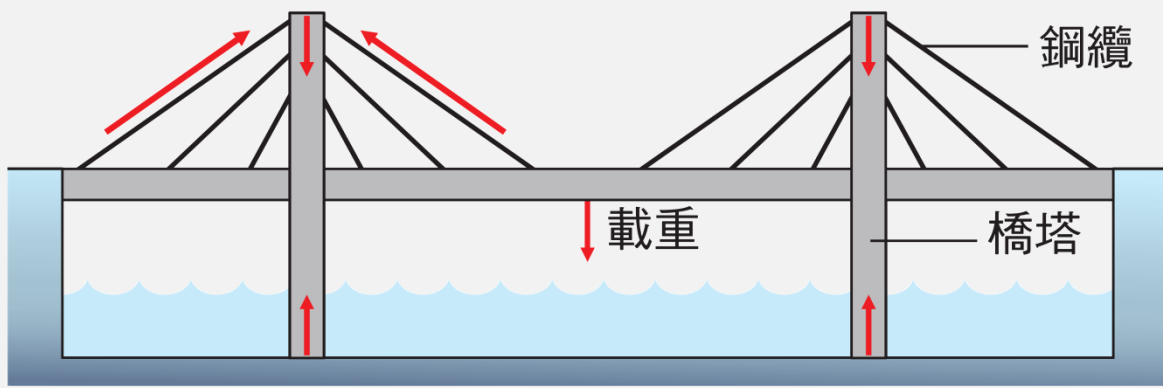


# 斜張橋與吊橋差異



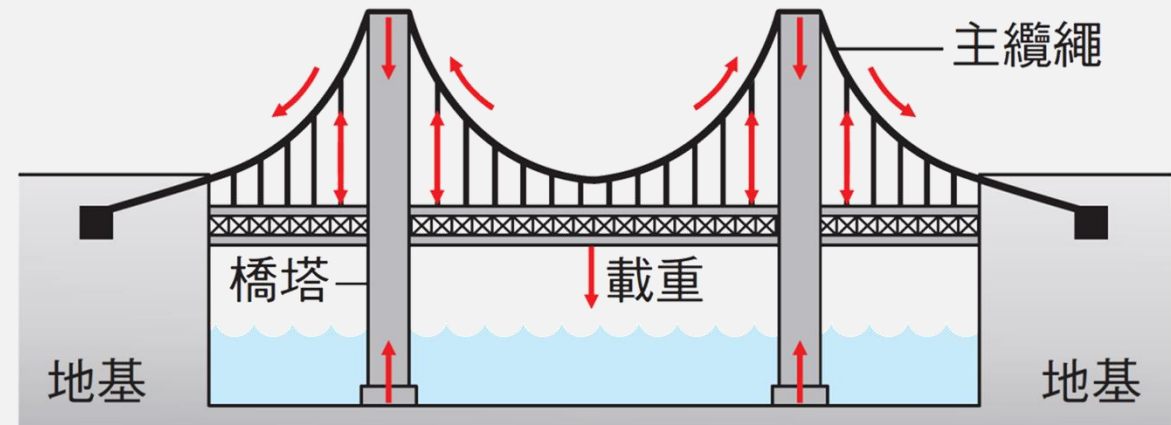
## 斜張橋

鋼纜兩端分別固定在**橋塔**與**橋面**上。



## 吊橋

鋼纜固定在兩岸**地基**上，再利用**塔架**向上支撐起鋼纜。



# 6. 橋梁與環境

---

# 影響臺灣橋梁安全的因素



1. 地處板塊聚合帶，**地震頻繁**。
2. **河川坡陡流急**，每年颱風、豪雨除了帶來豐沛水量，還會從山上沖刷下大量沙石。



# 影響臺灣橋梁安全的因素



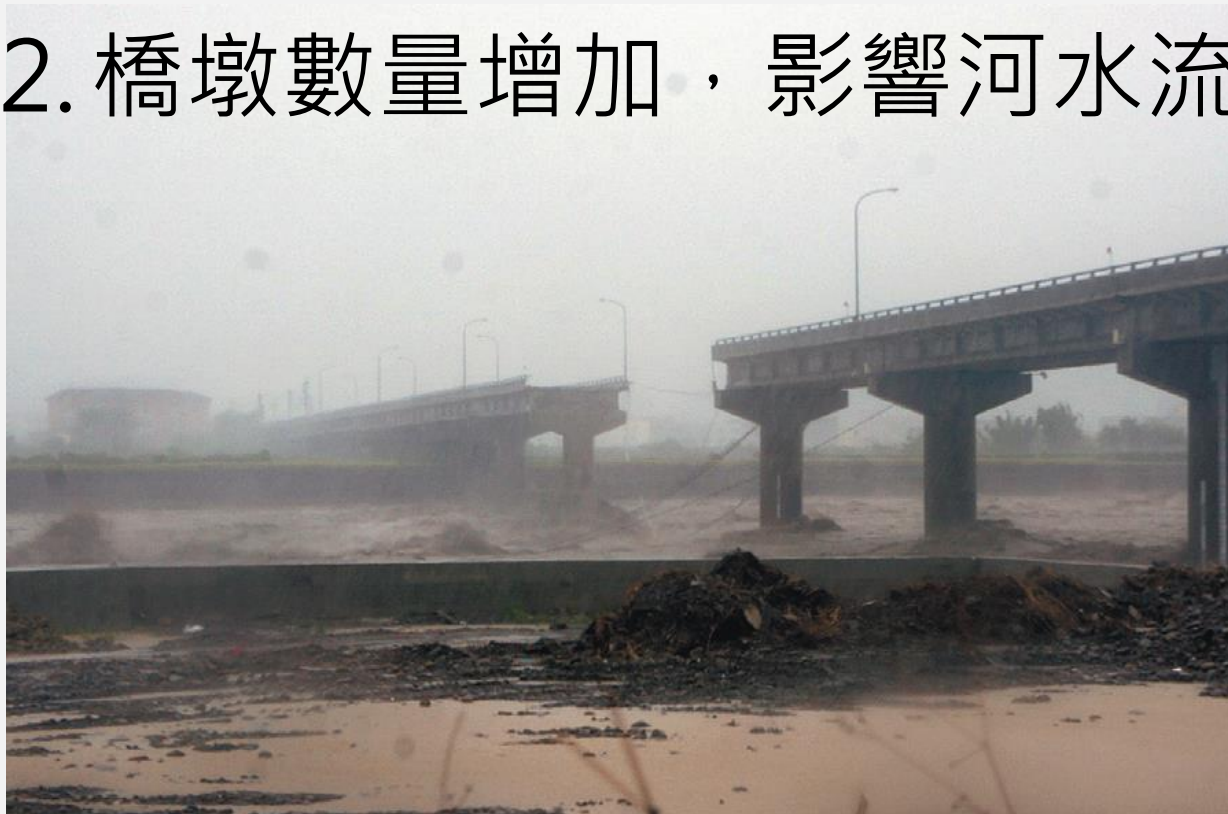
3. 若**河床淤積沙石**過多，當雨季水量增加，會使橋墩受到更大的衝擊力
4. 若因**下游開採沙石**，導致河床下降、橋墩基礎外露，容易遭大水沖毀。





## ■ 梁橋：

1. 結構簡單，造價低廉，但需要**較多橋墩**支撐橋面。
2. 橋墩數量增加，影響河水流速，加速侵蝕橋墩基礎。



新竹中正大橋  
西元2013年因蘇力颱風  
導致多處橋墩損毀、橋  
面斷裂。

- **吊橋**、**拱橋**、**斜張橋**需要的橋墩數量較少，因此較能降低橋墩被水流、沙石沖毀的機會。



新竹中正大橋  
改建為斜張橋，於西元  
2015年通車。

- 橋梁設計建造需要考量以下要點，才能建造出安全美麗的橋梁。
  1. 調查交通情況
  2. 探測地質條件
  3. 研究景觀資源
  4. 評估環境影響
  5. 設想災害應變措施
  6. 兼顧當地生態與自然美感

- 臺灣有許多特色橋梁，請就近探索住家附近的橋梁，蒐集橋梁類型、建造背景等相關資料；或上網查詢臺灣著名橋梁，並在課堂上與同學分享。



- 橋墩設置於河道中容易受到水流沖刷而損毀，因此減少橋墩數量、打造安全又經濟的橋梁，一直是工程師們最關注的課題。

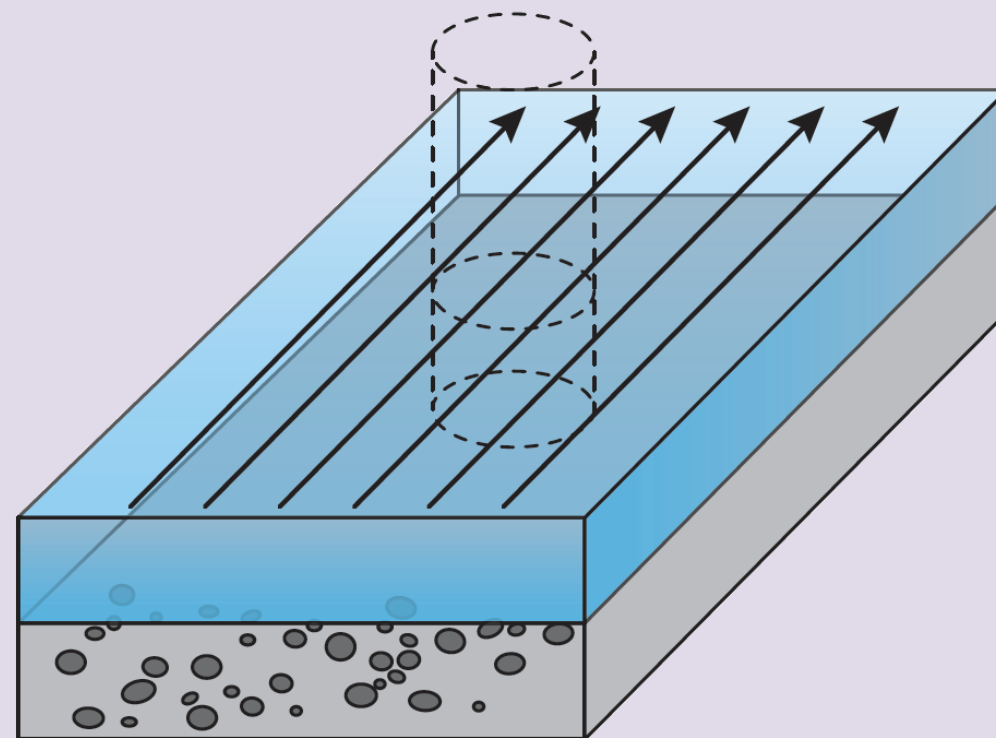




## 1. 一般沖刷

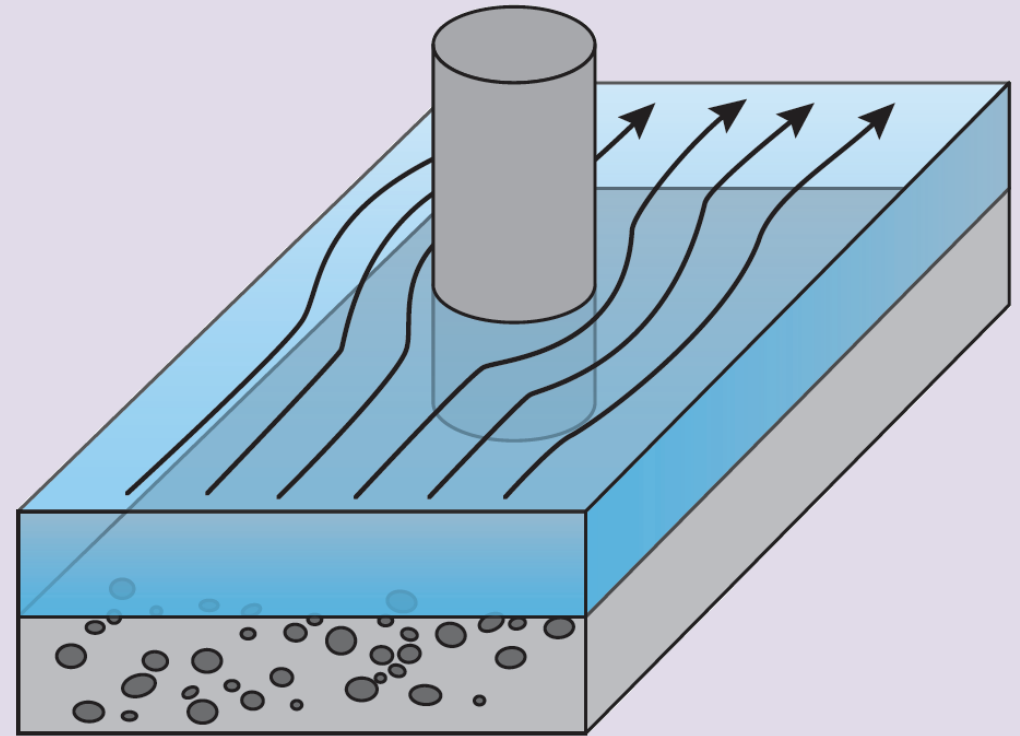
水流與沙石相互影響，不停地對河床與橋墩進行沖刷。

其侵蝕力的強弱與水流流速、流量、河道型式等因素息息相關。



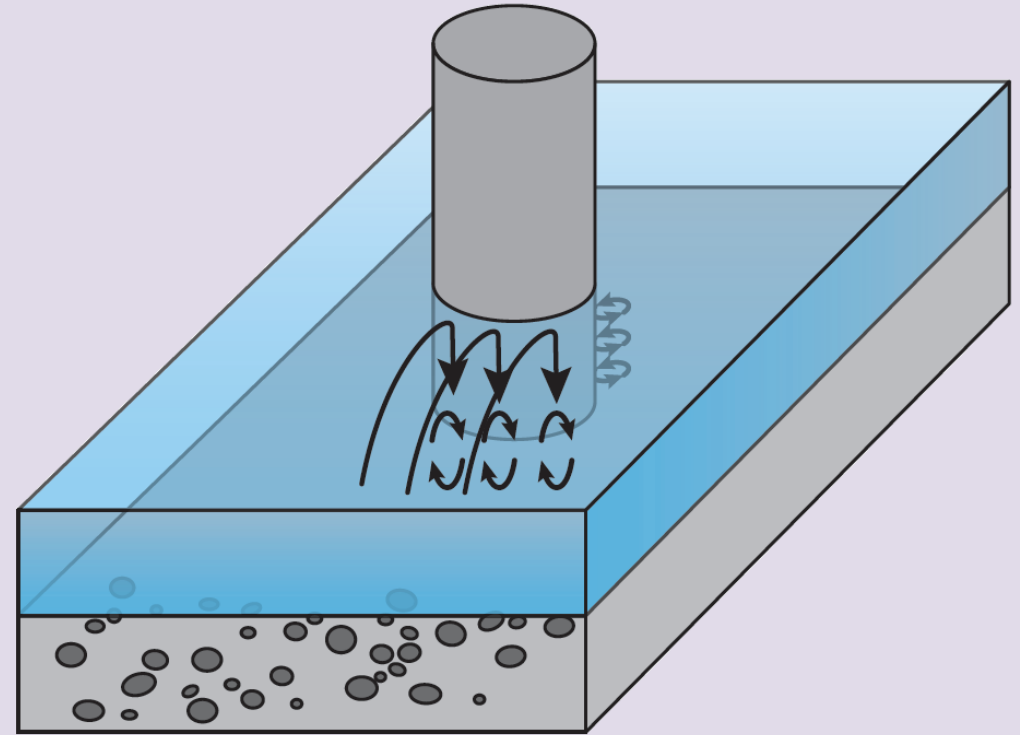
## 2. 束縮沖刷

橋墩占據河道寬度，造成河道窄縮，使水流通過時流量與流速加大。



## 3. 局部沖刷

水流在橋墩周邊形成渦流，造成橋墩迎水面及背水面附近的局部沖刷。





# 1 · 1 橋梁簡介

---

## 結束