

大水狂奔依然挺立---斜張橋的秘密

校 名：高雄市文府國中

一.緣起：

台灣的河川因地形因素多急流每每因雨季雨量充沛或夏季多颱風，豪雨成災造成河水湍急或土石流，首當其衝的即為每條河流上橫跨的大橋。橋樑被沖垮或路基掏空時有所聞，甚至修復中尚未完工往往又被沖毀，導致完工通車日期一再延宕，影響附近居民民生至鉅。『科學人雜誌』上一篇“不怕大洪水的斜張橋”似乎告訴我們斜張橋能解決大水易沖毀橋梁的問題，讓我們來研究看看斜張橋如何在大水狂奔後依然挺立的秘密。

二.遊戲器材:

1. Fisher 積木3組
2. 建橋零件盒及工具1組
3. 河道模型1座
4. 土石流模型1盒
5. 模型大卡車1輛

三.活動過程：

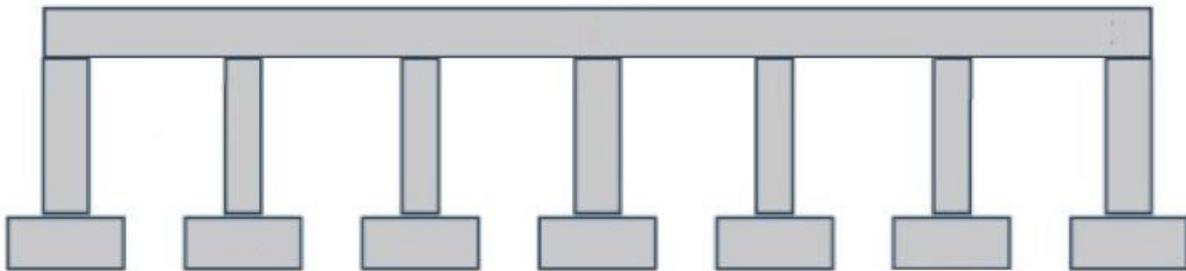
1. 介紹：博派變形金鋼柯博文滿載物資前往山區幫助山區內受困的居民，途經一座大橋，無奈橋已被土石流沖毀，柯博文心急如焚，就讓我們來幫助柯博文

建一座 “**玫釜豪站大橋**” 吧！

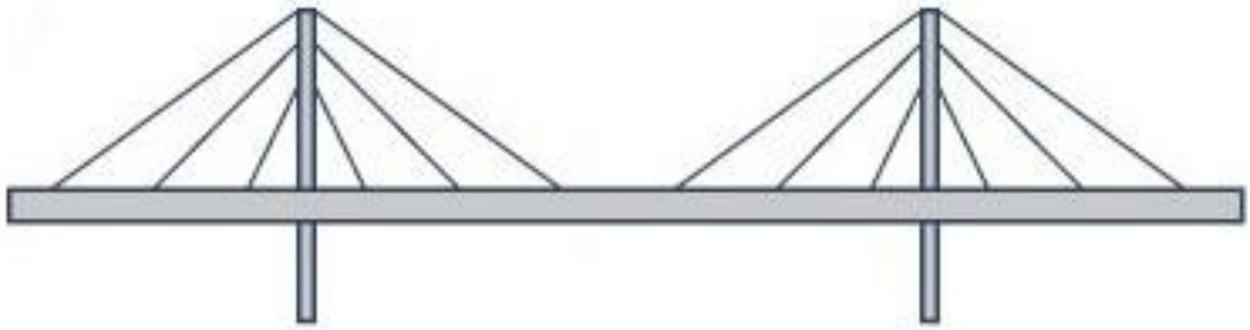
2. 規則：5 分鐘內建一座橋讓柯博文安然渡過關主的土石流的大考驗
3. 破關秘訣：好好利用斜面省力原理吧！

四.橋梁類型：

時間有限僅提供兩種類型



類型一：預力梁橋



類型二：斜張橋

五.原理探討:

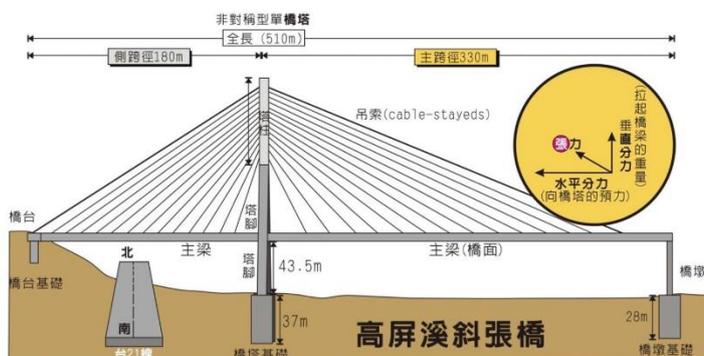
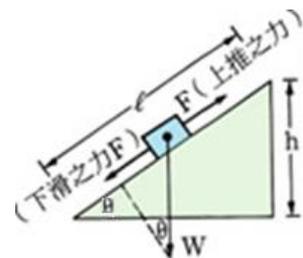
斜面省力原理

任何與水平成一角度的平面，均稱為斜面。

公式：

沿斜面上推或下滑之力 F (斜拉鋼纜所受之力)

$$= (\text{斜面高}h / \text{斜面長}e) \times \text{物重}W$$



節錄自高雄市本土學習單

斜張橋斜拉的鋼纜會產生一個斜向的張力，張力的垂直分力向上拉起橋梁本身與其上車輛的重量；左右兩邊的水平分力，使橋梁的結構向橋塔集中承受預壓力，降低

橋身厚度減少建築成本。

可以用畢氏定理算出

$$(\text{斜拉的力})^2 = (\text{垂直向上力})^2 + (\text{水平分力})^2$$

六.參考資料:

1. <http://sa.ylib.com/MagArticle.aspx?Unit=easylearn&id=1465>
2. <http://dyna.scps.kh.edu.tw/data/user/taiwanese/files/201203272152232.pdf>