

# BRIDGES PROJECT RUBRIC

CATEGORY	4	3	2	1
Portfolio	Our portfolio to the town council provides clear and convincing evidence for our choice of design, accurate and detailed blueprints of our model bridge, and other supporting documentation including a concept web, graphs, charts, and photos.	Our portfolio to the town council provides evidence for our choice of design, accurate blueprints of our model bridge, and some supporting documentation such as a concept web, graphs, charts, and photos.	Our portfolio to the town council provides minimal evidence for our choice of design, blueprints of our model bridge with errors, and one other supporting document: either, a concept web, graph, chart, or photo.	Our portfolio to the town council does not provide evidence for our choice of design, accurate blueprints of our model bridge, or supporting documentation.
Content	Our presentation and portfolio cover all elements related to the bridge design in depth with details and examples. Our subject knowledge is excellent.	Our presentation and portfolio cover all elements related to the bridge design. Our subject knowledge appears to be good.	Our presentation and portfolio cover all elements related to the bridge design but there are 1-2 factual errors.	The content in our presentation and portfolio is minimal OR there are several factual errors.
Research	I gather significant information from an extensive variety of sources and assess the reliability of all my sources. I sort and classify information into meaningful categories, and I revise my categories as I collect more information.	I choose relevant information from a variety of reliable sources. I sort and classify my information, and revise my categories as I collect more information.	I choose general information from a variety of sources and my sources are not consistently reliable. I sort and classify my information with some consistency.	I choose insufficient information from a few sources. Most of my sources are not reliable. I do not sort or classify my information in a useful way.
Understanding (Individual)	I effectively demonstrate a thorough understanding of the importance of geometry in the modern world by providing an insightful explanation with many detailed examples drawn from my work in the unit.	I accurately provide details about the importance of geometry in the modern world.	I provide a few examples about the importance of geometry in the modern world.	I demonstrate severe misconceptions about the importance of geometry in the modern world.

使用評鑑指標

進行自我評量和同儕評量

# 針對評量項目敘述的差異

評量類別 ↗	4 ↗	3 ↗	2 ↗	1 ↗
學習檔案 ↗	<p>我們最後呈現的學習檔案包含：..</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 清楚且令人信服的證據，可支持我們所選的橋樑設計。..</li> <li>▪ 確實且詳細的藍圖。..</li> <li>▪ 其他輔助文件，包含概念網絡圖、圖片、表格及照片。..</li> </ul>	<p>我們最後呈現的學習檔案包含：..</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 可支持我們所選的橋樑設計的證據。..</li> <li>▪ 現代橋樑的正確藍圖。..</li> <li>▪ 許多輔助文件，像是概念網絡圖、圖片、表格及照片。..</li> </ul>	<p>我們最後呈現的學習檔案包含：..</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 只有很少的證據能夠支持我們所選的橋樑設計。..</li> <li>▪ 現代橋樑的藍圖，但有一些錯誤。..</li> <li>▪ 很少的輔助文件，像是概念網絡圖、圖片、表格及照片。..</li> </ul>	<p>我們最後呈現的學習檔案沒有提供任何證據，能夠支持我們所選的橋樑設計；橋樑的藍圖不正確；欠缺輔助文件。..</p>

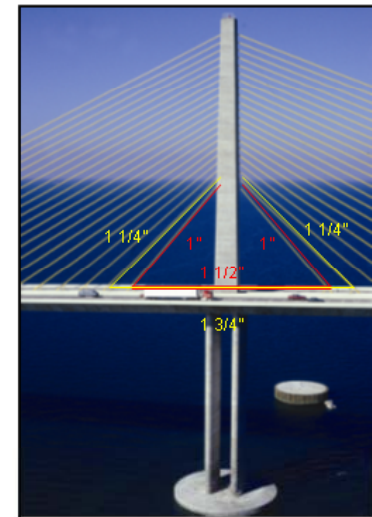
- “清楚且令人信服的證據” → “證據”  
→ “很少的證據” → “沒有提供證據”



：學生簡報範例

## 斜張橋的各邊總和

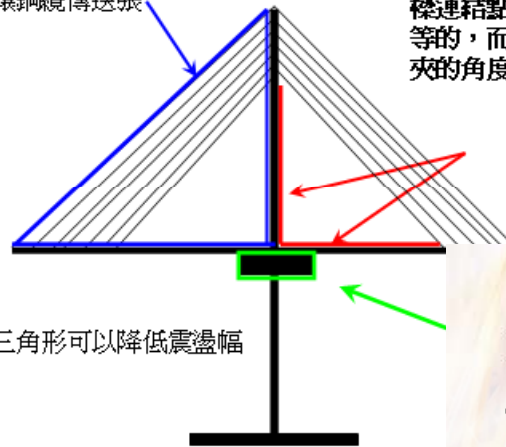
- 紅色三角形的兩邊長度是1，對邊長度是1 1/2，如果你利用我們所學到的三角形定理：  
 $a + b > c$ ;  $1 + 1 > 1 \frac{1}{2}$ .
- 黃色三角形的兩邊長度是1 1/4，對邊長度是1 3/4，所以  $1 \frac{1}{4} + 1 \frac{1}{4} > 1 \frac{3}{4}$ .
- 上述兩個三角形都很接近等邊三角形，也就是正三角形。等邊三角形是最穩固的三角形。



## 讓我們看看斜張橋的形狀

鋼索連結點和橫樑構成**三角形**的形狀——當橋樑的移動載重發生時，這個形狀可以讓鋼索傳送張力。

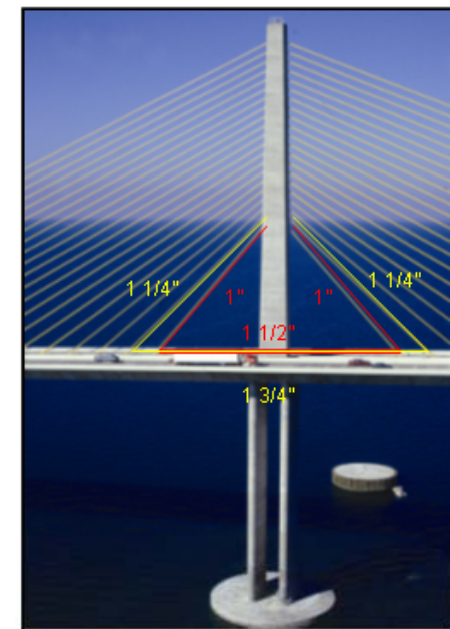
在斜張橋上，鋼索到橋塔上的垂直距離和橋塔到橫樑連結點的水平距離是相等的，而且橋塔與橫樑所夾的角度是**90度**。



鋼索所構成的三角形可以降低震盪幅度。

## 斜張橋的各邊總和

- 紅色三角形的兩邊長度是1，對邊長度是1 1/2，如果你利用我們所學到的三角形定理： $a + b > c$ ;  $1 + 1 > 1\ 1/2$ .
- 黃色三角形的兩邊長度是1 1/4，對邊長度是1 3/4，所以  $1\ 1/4 + 1\ 1/4 > 1\ 3/4$
- 上述兩個三角形都很接近等邊三角形，也就是正三角形。等邊三角形是最穩固的三角形。



■ “清楚且令人信服的證據”

■ “輔助文件包含概念網絡圖、圖片、表格和照片”

# 針對評量項目敘述的差異

研究 (個人方面)	我從廣泛的資料來源中蒐集重要的資訊，並且評估其可信度。我將這些資訊進行整理、分類，分成數個有意義的類別。並且，我會隨著資料的增加，修改分類類別。..	我從許多可靠的資料來源中，挑選相關資訊。我將這些資訊進行整理、分類，並且在必要時修改這些分類類別。..	我從許多資料來源中，選擇一般的資訊；這些資料來源不見得都是可靠的。我根據資訊的一致性進行整理及分類。..	我只從很少的資料來源中，選擇部分資訊。我的資料來源大部分是不可靠的。我並未進一步地將資訊整理、分類。..
--------------	--	---	--	--

重要的研究項目敘述：

- 重要的
- 廣泛
- 可靠
- 經過整理與分類
- 有意義的分類

VS

研究項目敘述顯示的缺點：

- 不一致
- 不可靠
- 不充足
- 很少來源
- 沒有經過整理與分類

## 參考文獻

### 基本資訊

- Bridge from Fact Monster  
[www.factmonster.com/ce6/sci/A0808901.html](http://www.factmonster.com/ce6/sci/A0808901.html)  
我們從中了解橋樑的基本資料。
- Basic Bridge Types from Matsuo Bridge  
[www.matsuo-bridge.co.jp/english/bridges/index.shtml](http://www.matsuo-bridge.co.jp/english/bridges/index.shtml)  
我們從中了解不同類型橋樑的資料。
- Super Bridge from PBS NOVA Online  
[www.pbs.org/wgbh/nova/bridge](http://www.pbs.org/wgbh/nova/bridge)  
我們從中了解大型橋樑的資料。

### 橋樑設計

- Bridge Basics: A Spotter's Guide to Bridge Design  
<http://nrbbridges.com/basics.htm>  
我們從中了解不同類型橋樑的圖及說明。
- Knowhere: Bridges  
<http://www.polymerof.net/engineer23.htm>  
我們從中學到不同類型橋樑的穩定性和結構。
- Building Big: All About Bridges  
[www.pbs.org/wgbh/buildingbig/bridge/index.html](http://www.pbs.org/wgbh/buildingbig/bridge/index.html)  
我們從中學到橋樑的力、負重、材質和現狀。
- PBS "Build a Bridge" Game  
<http://www.pbs.org/wgbh/nova/bridge/build.html>  
模擬建造橋樑。
- Understanding: Cable Stay Bridge Design  
<http://videos.howstuffworks.com/tlc/28818-understanding-cable-stay-bridge-design-video.htm>  
此影片協助了解斜拉橋設計原理。

### 圖表與照片

- Brantacan: Cable-Stayed Bridges  
[http://www.brantacan.co.uk/cable\\_stayed.htm](http://www.brantacan.co.uk/cable_stayed.htm)
- Figg Engineering Group  
<http://www.figgbridge.com>

# 牛刀小試

4

3

2

1

研究<sup>4</sup>  
(個人方面)<sup>4</sup>

我從廣泛的資料來源中蒐集重要的資訊，並且評估其可信度。我將這些資訊進行整理、分類，分成數個有意義的類別。並且，我會隨著資料的增加，修改分類類別。

我從許多可靠的資料來源中，挑選相關資訊。我將這些資訊進行整理、分類，並且在必要時修改這些分類類別。

我從許多資料來源中，選擇一般的資訊；這些資料來源不見得都是可靠的。我根據資訊的一致性進行整理及分類。

我只從很少的資料來源中，選擇部分資訊。我的資料來源大部分是不可靠的。我並未進一步地將資訊整理、分類。

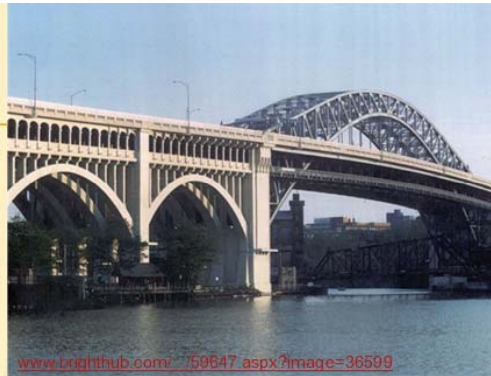
- 利用研究項目描述來評量別組使用的參考文件
- 和你的小組討論

## References

- Bridges  
<http://en.wikipedia.org/wiki/Bridge>
- Which Bridge Design is Stronger? By Eric J.  
<http://www.selah.k12.wa.us/SOAR/SciProj2000/ErikJ.html>
- Bridge Basics  
<http://www.pqhbridges.com/basics.htm>
- How Bridges Work  
<http://www.howstuffworks.com/bridge.htm>
- Polymorf Clipart Gallery  
<http://www.polymorf.net/clipart.htm>
- Freefoto.com  
<http://www.freefoto.com/index.jsp>



# 桁架橋



## 實作演練

- ✧ 桁架橋是一種由相連元素（通常是直的）所組成的橋樑，著重橋樑的張力和收縮力，以達成動態負載的平衡。桁架橋是現代橋樑中的歷史較悠久者，它的基本類型相當簡單，19世紀和20世紀初的工程師已經可容易地分析其設計。另外，桁架橋的建造相當經濟，因為其設計可有效利用建材。

- 運用評鑑指標，探討你在範例中所見問題。
- 運用下列擷取自評鑑指標的用語，例如。
  - 正確的
  - 令人信服的
  - 詳細的
  - 學科知識
  - 相關的

### 使用桁架橋的原因

- ✧ 這種橋樑設計的歷史悠久，而且效果不錯！
- ✧ 它可以蓋很長的距離。
- ✧ 它的設計包含許多幾何形狀。
- ✧ 它的建造相當經濟，符合成本效益。
- ✧ 橋樑中央垂直的部分能夠使橋樑上方承受收縮力量的部分更堅固，防止它彎曲。如果橋樑上方部分有足夠的剛性，則可以考慮省去垂直的部分。
- ✧ 如果低桁架弦桿（桁架的水平建材）擁有足夠抵抗彎曲與斷裂的力量，則外面的垂直建材可以省去，但為了補償施力，可加入其它建材。各種分配、平衡力量的建築方式，使得桁架橋演變成多種樣貌。

