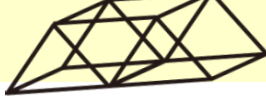


紙橋大力士



設計老師：蕭志堅 老師

盧俊良 老師

一、目的

利用 A4 紙張製作一座紙橋，藉著不同的組合結構，讓紙橋能夠承載更重的物體。

二、原理

桁架是承重用的結構，為了減輕重量、節省材料，採用細長桿件以特定方式組合而成。通常是運用一個多向間距，由張力桿和壓力桿組成的結構，結構處在三度空間的受力狀態下，無論哪一類桁架，能承受來自各個方向的載荷，對抗大垮距的建築物更能發揮功用。高壓電塔、衛星接收天線、建築工地的天車、某類橋樑與簡易型鐵皮屋的屋頂等，都常使用桁架結構。

三、活動一：誰是載重大力士

(一)場地需求

每一組場地學生書桌 (60cm×90cm) 兩張

(二)使用器材

1. 大會提供：

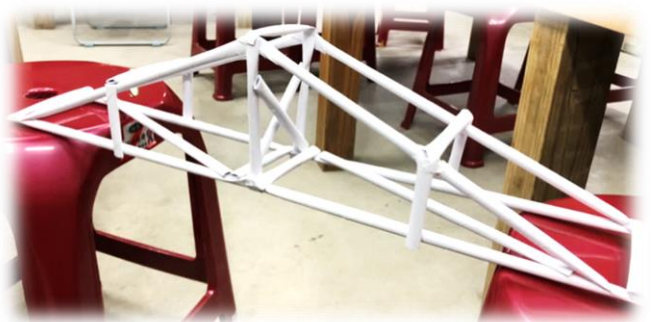
每組 A4 紙 20 張 (Double A 多功能影印紙 / 70gsm)、3M 668 雙面膠帶一卷 (6mm×15yd)、S 型掛勾、行李秤、捲尺。

2. 自備工具：美工刀、剪刀、尺、切割墊、載重物的容器、載重物。

(三)製作說明

1. 每隊於製作時間內 (詳見後面時間規定) 完成參賽作品。

2. 每隊利用大會提供的 20 張 A4 影印紙及一卷寬 6mm 的雙面膠帶製作單跨紙橋，兩橋墩跨距為 400mm。單跨紙橋定義為大橋中間沒有橋墩，一座橋僅有兩端的兩個橋墩。



3. 紙橋的長、高不限，橋面最窄構件寬度需等於或大於 50mm 以上，橋身除連接桌面以外的支撐外，不得有其他的支撐。
4. 大會提供桌面高約 700mm，懸掛重物不可以碰觸地面。(若參賽者覺得桌面太低，可自備兩張齊高平整的桌子)
5. 紙橋的兩端不可以黏貼在桌面上。
6. 紙橋僅含大會提供的 A4 紙和雙面膠帶，不得黏附或內嵌其他物質。
7. 紙橋橋面中央須自行預留 S 型掛勾懸掛點。

(四)競賽說明

1. 操作方式

- (1) 活動一和活動二評分時間共 8 分鐘。
- (2) 製作時間結束，參賽同學先將紙橋放在放置區等待檢查是否有違例，
- (3) 參賽同學拿著紙橋及相關材料、工具至競賽區域時，評分者先檢查是否加裝其他器材，如果沒有，立即宣布計時 8 分鐘開始。
- (4) 依評分人員指示將紙橋放在跨距 400mm 的兩個桌面上，以單點載重的方式，將 S 型掛勾懸掛在紙橋橋面中央懸掛點，再掛上承重吊板。
- (5) 競賽者可以先自行測試紙橋載重效果。競賽者測試完畢後，不需將重物取下來，喊「挑戰」後即開始計時。
- (6) 競賽者喊「挑戰」時，評分人員立即計時 5 秒，紙橋沒有倒塌才算成功。如果沒說「挑戰」，將視為測試，結果不列入競賽成績。(若 5 秒內重物觸碰到地面即算挑戰失敗)
- (7) 完成挑戰需取下載重物以行李秤秤重登記後，再掛上紙橋繼續增加重量挑戰。挑戰過程中，競賽者必須自行將重物取下、掛上。
- (8) 限時 8 分鐘內，可多次挑戰，時間不暫停，參賽者須自行分配挑戰活動一與活動二時間，在 8 分鐘內完成。
- (9) 第一項評分完畢之後，接著做第二項評分，時間不暫停。若完成兩項評分者，競賽者必須將紙橋擺在放置區內，不可帶回。
- (10) 完成競賽後請迅速將器材放回原處。

(五)評分標準

1. 挑戰成功後取下重物掛上行李秤，由評分人員記錄行李秤上重量數據，選取最佳成績。
2. 依照各隊成績高下排名，再以六等第計分法換算該隊得分，即為活動一得分，記為 x。

四、活動二：看誰紙橋跨距最長

(一) 場地需求

每一組場地學生書桌 (60cm×90cm) 兩張

(二) 使用器材

1. 大會器材：與活動一共用，不另行加發紙張與雙面膠帶、1kg 沙袋一包。
2. 自備工具：與活動一共用。

(三) 製作說明

1. 每組製作輔助裝置，可以讓紙橋跨距加長。
2. 紙橋的長、高不限，橋面最窄構件寬度需等於或大於 50mm 以上，橋身不可有連接地面的支撐及低於橋面的支撐。
3. 紙橋的兩端不可以黏貼在桌面上。
4. 大會提供桌面高約 700mm，懸掛重物不可以碰觸地面。

(四) 競賽說明

1. 操作方式

- (1) 活動一和活動二評分時間共 8 分鐘。
- (2) 開始挑戰活動二後，不得再次挑戰活動一。
- (3) 參賽同學將紙橋裝上輔助裝置或者調整結構，調整穩定後，先將紙橋放在放置區等待檢查是否有違例，接著放在跨距 400mm 的兩個桌面上，以單點載重的方式，將 S 型掛勾懸掛在紙橋橋面中央懸掛點，再掛上承重吊板，即完成準備動作。
- (4) 參賽同學增加跨距之後，在承重吊板上放上 1kg 的沙袋，跟評分人員說“挑戰”後，評分人員開始計時，支撐 5 秒後沒有倒塌或重物尚未觸碰到地面就算挑戰成功，可以取下沙袋繼續增加跨距進行挑戰。如果沒說“挑戰，將視為測試，結果不列入競賽成績。挑戰過程中，競賽者必須自行將重物取下、掛上。
- (5) 限時 8 分鐘內，可多次挑戰，時間不暫停。完成活動一和活動二兩項評分者，競賽者必須將紙橋擺在放置區內，不可帶回。
- (6) 完成競賽後請迅速將器材放回原處。

(五) 評審標準

1. 挑戰成功後，評分人員量測跨距長度並記錄，選取最佳成績。跨距長度取桌間兩點間最短距離。
2. 依照各隊成績高下排名，再以六等第計分法換算該隊得分，即為活動二得分，記為 y。

五、活動三 紙橋創意競賽

(一)製作說明：

1. 使用其他材料或不同結構，也能夠產生良好的載重或增加跨距的效果。
2. 使用其他操作技巧或藉由其他器材協助，可以呈現載得更重或跨距更長。
3. 想出其他新的玩法。

(二)評審方式：

科技創意獎，競賽作品，給分比例依序如下：科技應用 40%、功能造型 20%、創意發想 20%、書面報告及上台講解 20%。得分最高的隊伍，頒發此獎。此項評分獨立計算，不列入總成績內。

(三)說明書：

必備-----400字以內的創意作品書面報告（包括文字、圖或照片，至多A4紙兩頁）。

選備-----若能有作品操作的影片QRcode，相信更有助於進入科技創意競賽的決賽。（youtube有免費的儲存空間，歡迎同學google自學一下。）

六、評等

- (一) 依各隊活動一(x)、活動二(y)之成績前後排序，決定單項優勝隊伍。
- (二) 根據上述排序再以六等第計分法換算即為本項活動得分，最後再與其他項活動之得分合併計算總成績。

七、競賽時間

- (一) 製作時間：40 分鐘。
- (二) 評審時間：活動一、二同組依序進行，時間共 8 分鐘。活動一、二參賽同學可以自行決定先後挑戰順序，並可改變紙橋結構，只是兩項評分必須在 8 分鐘內完成，參賽同學必須妥善分配時間。當第一項挑戰結束，進行第二項挑戰後，不得再次進行第一項挑戰。

八、總評分

- (一) 每一隊的總成績： $z=x+y$ 。
- (二) 依 z 高低排序後若 $x+y$ 分數相同，則依次以活動一、活動二分數高低做為排名依據。

九、給評分者的建議

(一) 檢察事項

1. 製作時間結束，參賽選手除了將作品放在放置區內，未使用的材料及需要用的工具也可以放在放置區內。
2. 紙橋只能使用大會提供材料，自備材料必須移除之後才能評分。
3. 檢查橋身是否有連接地面的支撐或低於橋面的支撐。
4. 檢查是否以單點載重的方式，將 S 型掛勾懸掛在紙橋橋面中央。

5. 檢查橋面最窄構件寬度需等於或大於 50mm 以上。
6. 檢查懸掛重物是否碰觸地面。
7. 檢查紙橋的兩端是否黏貼在桌面上。
8. 活動二最長跨距長度取桌間兩點間最短距離，單位以 mm 記錄。
9. 非大會提供材料移除及修改時間包括在評分時間 8 分鐘內。

十、給競賽者的建議

- (一) 請參考“給評分者建議”，確實做到符合各項檢查項目及操作評分時注意事項。
- (二) 事先勤加練習，改變紙橋構造，找出最佳載重、最長跨距條件。
- (三) 評分時有先後之分，參賽同學製作的作品，必須具有穩定性，在放置區內紙橋性能不會受影響，如有影響自行負責。
- (四) 活動一與活動二須在 8 分鐘內完成載重挑戰、跨距挑戰、修護、測試、換裝載重等，參賽同學須自行評估紙橋載重最大限度，避免橋體破壞修復紙橋，而佔用挑戰時間。

十一、材料總表

(一)大會提供

	品名	規格	數量	備註
活動一、二共用	A4 影印紙	70gsm	20 張	Double A 多功能影印紙
	雙面膠帶	6mm×15yd	1 卷	3M 668
	S 型掛勾	長 6.5 寬 5.3cm 直徑 3.5mm	1 個	鐵製(本會比賽使用) UdiLife 廚房用純白鐵 S 掛勾
	沙袋	1kg	1 個	
	行李秤			
	捲尺			

(二)自備器材

	品名	規格	數量	備註
必備	美工刀			
	剪刀			
	直尺			
	切割墊			
	載重物的容器	不限		不可直接裝水在內為承重物
	承重物			若是水瓶，需確保不漏水，否則不能使用