

2019 年 KidWind 風能競賽實施計畫書

壹、目的：

為強調獨立思考與動手做的精神，本活動以提升學生多元智能教育，藉由操作激發 學生創意為目標，最終達到推廣綠色能源與教育之目的。

貳、簡介：

第一個 KidWind 風能競賽是于 2003 年在加利福尼亞州蒙特里的一個科學教室中舉行，當時這是基金會創辦人 Michael Arquin 先生六年級科學課的一個自發的年終計畫，經過多年後的 2009 年，在 NYSERDA 的支持下，KidWind 開始在紐約州舉辦了前四場 KidWind 風能競賽，這些活動的靈感來自風能挑戰—WindEng，我們發現這是在加拿大圭爾夫大學舉行的一個大學生競賽；在這之後，我們發現不管是老師或學生都對此深深著迷，且許多老師都表達其深具的教育意義，這促使了我們每年舉辦與推廣。

過去 10 年我們一直致力於改善 KidWind 風能競賽，我們沉迷於讓他們變得更好，更有趣，更具挑戰性！每年學生都會變得更有想像力，更有啟發性。學生建構的結構不斷推動我們更努力，更聰明地為學生創造真正的綠色能源的機會。

今年將會首次將 KidWind 風能競賽帶到亞洲來，讓更多亞洲的學生可以參與，並加入我們綠色能源教育的行列。

貳、辦理單位：

（一）指導單位：經濟部中小企業處、桃園市政府、桃園市議會

（二）主辦單位：桃園市政府經濟發展局、桃園市青年事務局、祥儀企業股份有限公司

（三）執行單位：財團法人祥儀慈善文教基金會

（四）協辦單位：長榮大學、KidWind、Vernier

參、競賽活動相關內容：

(一) 時間：108 年 12 月 14 日 (六)

(二) 地點：桃園小巨蛋

(三) 賽程：暫訂 (視報名隊伍數調整，惟各學程報名隊伍數少於 6 隊時，則視需要併組，多於 40 隊以上，賽程時間會調整。)

時間	比賽項目	
	國中小組	高中組
8:00~8:30	選手報到	
8:30~9:00	開幕典禮及裁判規則說明	
9:00~10:00	競賽施作與測試	競賽施作與測試
10:00~12:00	開始第一次量測	開始第一次量測
12:00~12:30	中午休息時間	
12:30~13:30	競賽施作與測試	競賽施作與測試
13:30~15:30	開始第二次量測	開始第二次量測
15:30~15:50	成績統計及公布	
15:50~16:00	頒獎及閉幕典禮	

(四) 比賽項目

組別	隊伍限制
國中小組	50 隊
高中組	50 隊

(五) 競賽獎勵辦法：各組別比賽獎勵，依成績高低錄取，成績為 0 者，不列入。

- 1.第 1 名 1 隊：頒發教育局獎狀一紙與 KidWind 風能競賽獎狀一紙。
- 2.第 2 名 1 隊：頒發教育局獎狀一紙與 KidWind 風能競賽獎狀一紙。
- 3.第 3 名 1 隊：頒發教育局獎狀一紙與 KidWind 風能競賽獎狀一紙。
- 4.優 勝 10 隊：頒發獎狀一紙與與 KidWind 風能競賽獎狀一紙。(優勝隊數量將依實際報名隊伍數調整。)
- 5.得獎隊伍指導教練頒發指導證明狀一紙。

- 另有獎品項目，容後公布。

(六) 競賽規則：詳如附件一所示。

(七) 報名與材料費用：

- 鑒於比賽之公平原則，本競賽除發電機(馬達)需由大會提供外，其餘材料都可由參賽隊伍自製。
- 每隊報名與材料費用為 NT\$350 元整，含比賽專用發電機(馬達)一顆。



- 發電機(馬達)規格請參閱附件一競賽規則。

肆、活動成果發表：

將此次活動的作品及比賽精彩過程之影音光碟記錄，將告於活動網站，並可作為主辦、協辦、承辦與贊助單位以非營利之目的使用，以作為日後教學及活動上的參考。

2019 年 KidWind 風能競賽規則

一、總則

- (一)活動名稱為『2019 年 KidWind 風能競賽』(以下簡稱為**本競賽**)。
- (二)競賽規則僅適用於本活動進行期間，若有未盡事宜或規定，將於競賽說明會宣佈。
- (三)參賽資格:全國各公立國小、國中、高中(職)在校學生，符合參加資格者均可報名組隊參加。
 - 國中小組：國小(4~6 年級)、國中
 - 高中職組：高中(職)
 - 每隊須由 4-6 人組成一隊，不得混級。

二、競賽規則說明

1. 使用器材說明：

- 限使用本競賽指定之**風力發電機(於報名後領隊會議時發放)**。
- 除規則另有說明外，參賽隊伍若未使用上述指定之風力發電機，主辦單位將有權取消該隊參加競賽之資格。
- 參賽隊伍需自備以下比賽用文具器材以利製作修整：例如美工刀、切割墊、剪刀、A B 膠或 3 秒膠(以快乾黏著劑為必要選項)、鉛筆、直尺、圓規、量角器、砂紙等以利裁切、黏合巴爾沙木或其他器材。
- 參賽隊伍於進場時應自行斟酌所需的備用文具器材(如黏著劑)。
- 現場設有電源區約 20 個插座，提供選手電源使用工具，惟工具需自備。
- 除指定要項外其他材料不拘，設計作品必須可放入風洞內測試方可參加競賽。
- 創意運用海報可事先製作，並帶至現場張貼於審核區(海報大小不得大於 A1 尺寸)。
- 參賽隊伍需自備護目鏡，並在進入風洞區時，每位成員全程使用，如被裁判提醒，屢勸不聽者，將取消參賽資格。

2. 渦輪機設計說明：

- 每個參賽隊伍必須擁有自己的渦輪機。您將不被允許修改另一個參賽隊伍的渦輪機並將其用於測試。各參賽隊伍間也不能共享一個渦輪機，並只更換葉片或其他部件的方式來參加測試。
- 您的渦輪機設計沒有預算限制，但重要的是要記住，裁判評判過程有一部分是有效且經濟的使用資源。請負責任地使用材料。
- 測試渦輪機之”風洞”內空間大小約 140x140x140cm。強烈建議您將其設計成適合這些尺寸，並留有足夠的空間。可以使用沙袋或其他重物將渦輪機固定到位，但我們發現幾乎所有的渦輪機都會在風洞中搖晃並稍微移動，因此最好有額外的空間！



- 能源產出必須只能通過風洞內的風力發電。
- 您的渦輪機可以設計垂直軸或水平軸之構建。
- 您的渦輪機可以使用齒輪箱，滑輪系統或類似機構來增加功率輸出。您可以使用預製齒輪箱和其他零件。
- 您不允許使用預先製造出的風力渦輪機葉片或翼型/板材。
- 您的風力渦輪機必須能獨立自行站立。主辦單位不會提供塔或任何支架。
- 金屬、有機玻璃和類似的刀片材料將被嚴格禁止進入風洞中，因為它們具有潛在的危險性。同時也嚴禁使用訂書針、圖釘、釘子等尖銳物於風扇葉片組件中。
- 除扇葉外，允許使用 3D 列印部件和組件。如果你決定使用它，裁判會想要

確保您完全理解這項技術。

- 雖然允許使用導風罩來引導風，但是渦輪機和導風罩必須完全放入風洞內部以符合要求。如果在測試過程中導風罩及渦輪機的任何部分超出風洞之外，則該隊伍將被取消資格。

3. 發電機/馬達規格：

額定電壓： DC 5.9 V

額定負荷： 10.0 g -cm

在無負載：

速度 = 2000 RPM

電流 = 0.011A

失速：

扭矩為 40g -cm

電流 = 0.147A

最高效率點：

效率 = 60.851 %

速度 = 1569 RPM

扭矩 = 8.6 g -cm

電流 = 0.040A

功率 = 0.144 W

最大輸出：

速度 = 999 RPM

扭矩 = 20g -cm

電流 = 0.079A

功率 = 0.214 W

風洞最大風速為每秒約 8 平方米

4. 渦輪機測試規則說明：

- 測試開始後，您隊伍將有一分鐘時間在風洞內設置風力渦輪機。
- 測試期間，渦輪機底部的電線將連接串聯的可變電阻之電路，並同時量測電壓與電流。

- 國中小組將固定於 30 歐姆的電阻值；
- 高中組則初始設定為零歐姆的電阻值，並會由團隊中一位成員來進行調整。
- 一旦風洞啟動，您的風力渦輪機必須能夠在沒有外力輔助的情況下轉動並開始發電。
- 一旦您的渦輪機進入風洞並連接到數據收集系統，裁判將詢問您的團隊是否要對此測試進行測試。如果您的隊長說是，裁判將收集您的渦輪機運轉一分鐘的產出電能與電功率數據。
- 在整個測試過程中，風洞將不斷運行。裁判將收集一分鐘之電功率和能量輸出數據。您的能量輸出將使用 Vernier 數據記錄系統計算，該系統可同時收集電壓和電流之讀數。
- 如果您的風力渦輪機在開時測試時斷裂或翻倒，裁判會詢問是否完成此次測試，如您隊長回答是，將仍會完成一分鐘之測試數據收集，如回答否，則喪失本次測試數據機會。
- 您會有 2 次測試機會，我們成績僅採取兩次中最佳的一次，最為您的最終得分。
- 完成測試後，將會由裁判及時印出兩張輸出電能報告單(範例如附件二所示)，請隊長簽名後繳回一份，並帶回一份做為參考。

5. 其他注意事項：

- 此項競賽需用到自行準備的刀片、剪刀等裁切工具、黏著劑及測試中散落飛射等零件都具有危險性，請替欲參賽學生報名的導師、家長及學生自行衡量是否有能力參加並注意自身安全。
- 每位參賽選手必須自備護目鏡，並於全程競賽中掛戴，眼鏡不能視為護目鏡，違者等同放棄競賽。
- 現場須遵守大會人員指示及安排指定位置、操作方式否則取消該隊參賽資格。
- 選手報到截止後 30 分內仍完成未報到該隊將視同棄權。
- 當日每隊報到參與競賽人數未達四人時該隊以棄權論。
- 各隊排隊測試時各隊限時測試 1 分鐘，時間到依序下組測試。
- 比賽期間，除選手外其他人等不得進入比賽場地。

- 當地裁判對裁決和爭議有最終決定權。

三、 成績計算方式

本次成績將分兩部分評分：電能產出(70%)與渦輪機設計(30%)。

1. 電能產出評分說明：

將使用數據記錄軟體收集您的渦輪機在一分鐘測試內的總能量輸出。每支參賽隊伍的能量輸出將相對於其他競爭者的排名，排名數據將利用 T 學生分布轉化百分比，另每個參賽隊伍將獲得與其排名相對應的積分。

2. 渦輪機設計評分說明：

評分委員會將在競賽施作與測試過程中對您隊伍的風力渦輪機設計進行檢查。這次 5-10 分鐘的訪談是為了更好地了解您隊伍在設計和測試渦輪機時所經歷的過程。您應該準備好討論並說明您在設計中加入的選擇。

裁判可能詢問您的渦輪機設計問題：

- 您的渦輪機是否有變速齒輪箱，滑輪系統，還是直接驅動？
- 你有任何摩擦問題嗎？ 你是如何減少傳動時的摩擦力？
- 在製造渦輪機時，您遇到了哪些障礙或挑戰？
- 你是如何平衡扇葉的？ 當您的渦輪機轉動時，您是否注意到任何振動？
- 為什麼現代風力渦輪機葉片形狀像翼型？你的葉片是否像翼型一樣？你試過做過任何翼型嗎？
- 您如何確定要使用的葉片數量？你做過任何實驗嗎？
- 您如何確定葉片的螺距（角度）？
- 為什麼你的葉片一樣長？
- 您使用什麼材料製作葉片？為什麼？你在建造葉片時最重要的是什麼？
- 您使用了哪些技術來增加風力發電機的功率輸出？
- 您使用什麼材料製作塔或支撐架？結構上面臨最大的挑戰是什麼？
- 您對渦輪機進行了哪些更改，從而獲得最大的性能提升？
- 討論您的設計工藝，包括創意，經濟和環境決策。

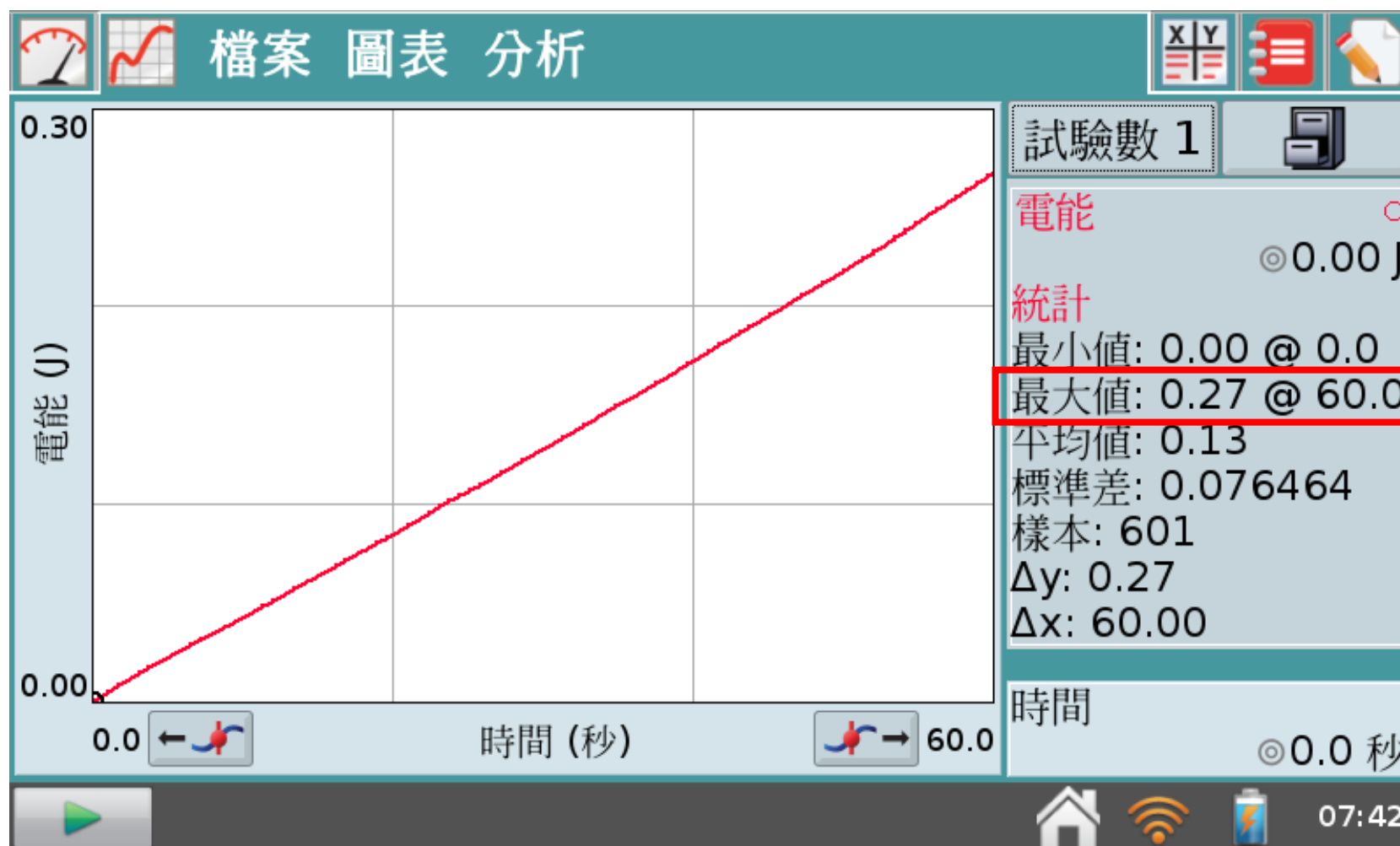
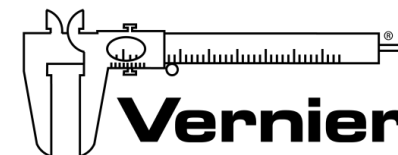
- 您是否使用過可回收材料？
- 您可以在比賽結束後拆開渦輪機並重複使用這些部件嗎？

四、 風力渦輪機組裝範例圖



2019 TIRT

KidWind 風能競賽成績表



學校：

隊名：

10

選手代表簽名：