

2022 年 KidWind 風力能源亞洲聯賽實施辦法

壹、前言

為因應全球氣候變遷造成環境惡化，以及能源短缺問題，各國政府相繼提出改善措施，我國政府亦積極推動新能源政策，為達到能源轉型的目標，不僅需要從技術發展和產業轉型著手，全民化且本土化的能源教育確是刻不容緩。政府需要正確教育民眾認識臺灣的能源窘境與環境挑戰，進而尋得全民共識，促進能源永續發展。在臺灣，因天然能源匱乏，能源科技的發展所面臨的挑戰相較其它國家更為嚴峻。

在美國 15 多年來，由非營利組織 KidWind 透過課程、材料和競賽向全世界傳達有關再生能源的知識，「KidWind Challenge」透過國際競賽設計聚焦於國小、國中到高中跨階段的主題式能源教育競賽。透過國際競賽進行互動以及競賽前期的種子教師訓練，將教育理念及情境脈絡以系統化學習方式由教師帶入各校內，引導學生培養對能源科技的興趣。各階段的學生以不同的方式由教師將能源知識內化為生活應用，在面對問題時能反思與應變，進而探究及尋找解決的方法，並實踐於生活中。

去年(2021 年)，在官產學三方大力支援與合作下，於沙崙綠能科技示範場域舉辦臺灣第二屆 KidWind 風力能源競賽，在疫情趨緩之際，吸引了全國高中職、國中小共計五十組隊伍參賽。競賽圓滿落幕後，獲得參與教師及學生及各單位的熱烈迴響，並計畫於今年度擴大舉辦此賽事，學生將所學知識結合風力能源的探究結果，發揮在競賽當中，讓能源素養在學生心中紮根茁壯，以提升學生多元智能教育。藉由操作來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、指導單位

臺南市政府教育局、經濟部能源局

參、主辦單位

長榮大學、工業技術研究院、台灣電力股份有限公司

肆、協辦單位

美國在台協會商務組、KidWind、Vernier Software & Technology

肆、贊助單位

廣天國際有限公司、翰可能源股份有限公司、森威能源、如保興業股份有限公司、達德能源集團

伍、參賽對象

- 一、國中小組：全國各公私立國中學生（112年1月仍在學者，含應屆畢業生）及國小4年級(含)以上學生。
- 二、高中職組：全國各公私立高中職學生（112年1月仍在學者，含應屆畢業生）。

陸、報名方式

- 一、請依競賽組別報名，每隊須選定一名隊長。
- 二、限網路報名，報名時間自即日起至8月15日(一)17:00時止。8月16日(二)17:00時前未完成匯款者視為未完成報名。8月17日(三)由主辦單位統一寄送發電機。
- 三、報名網址：<https://dweb.cjcu.edu.tw/kidwind>
- 四、各校報名隊伍每組至多五隊，跨校組隊者可擇一校方代表報名，每隊組員人數4名，指導老師1名。指導老師可以重複指導同校多隊。高級中等以下教育階段非學校型態實驗教育者，經各計畫(個人、團體及機構)主持人同意，可跨計畫跨校參賽。由計畫主持人指派指導老師帶隊參賽，指導老師可以重複指導同校多隊，每校(團體或機構)每組至多五隊。
- 五、報名費用：
 1. 鑒於比賽之公平原則，本競賽除發電機(圖 A)需由大會提供外，其餘材料都可由參賽隊伍自製。
 2. 每隊報名與材料費用：

最低NT\$900元整，含比賽專用發電機一組、競賽當日選手午餐及活動保險。
 3. 發電機請務必妥善保管，每一組發電機寄出前皆經過檢測正常後才會發出，請妥善保護，若有功能不良之狀況，請於發電機到貨七日內，出示保固貼紙證明更換，日後恕不受理。若比賽時有測量不到數據情形，屬於人為造成，其結果須自行負責。



圖 A 發電機(規格請參閱附錄一競賽規則)

六、洽詢方式：

1. 電子郵件：project@calculator.com.tw
2. 電話專線：02-23822027 分機 16（時間：週一至週五 10：00—18：00）。
3. 臉書專頁：Vernier Asia <<https://www.facebook.com/VernierAsia/>>

柒、時程

- 一、 競賽報名：即日起至 2022 年 8 月 15 日（一）下午 17：00 時止。
- 二、 師資培訓營課程及報名將另外公布。
- 三、 競賽隊伍成員變更截止日期：2022 年 9 月 23 日（五）下午 17：00 時止。
- 四、 競賽地點及日期：
 - (一)競賽地點：沙崙綠能科技示範場域(地圖：<https://goo.gl/maps/zdMChnQZTEpaZDK69>)
 - (二)競賽日期：高中職組 2022 年 10 月 22 日（六）、國中小組 2022 年 10 月 23 日（日）頒獎典禮：2022 年 10 月 22 日（六）、2022 年 10 月 23 日（日）。

捌、競賽活動內容：

一、競賽組別

| 組別 | 隊伍限制 |
|--------------|------|
| 高中職組(10月22日) | 50 隊 |
| 國中小組(10月23日) | 50 隊 |

二、賽程時間：視報名隊伍數調整，共分國中小組、高中職組，共兩組。

| 時間 | 比賽組別 |
|-------------|---------------------------|
| | 高中職組(10月22日)、國中小組(10月23日) |
| 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 |
| 10：00～12：00 | 開始第一次量測 |
| 12：00～13：00 | 休息時間 |
| 13：00～14：00 | 競賽施作與測試 |
| 14：00～16：00 | 開始第二次量測 |
| 16：00～16：30 | 成績統計及公布 |
| 16：30～17：00 | 頒獎及閉幕典禮 |

玖、競賽評選辦法

一、競賽評審

1、評審標的：工程筆記(說明詳見附錄三)、實作作品(說明詳見附錄一)，以及現場簡報表現。

2、評審方式：

➤參賽隊伍需於競賽前完成工程筆記，並於競賽報到時繳交，現場呈現海報大小不拘(最大A0尺寸)、實作作品至競賽場地進行展示與說明，主辦單位將聘請相關領域之學者專家擔任專家評審，針對參賽者之作品說明(包含應用原理審查)及現場簡報進行評分，評分項目比重詳如競賽規則(附錄一)。

➤詳細競賽規則(附錄一)於本競賽網站公告。

二、頒獎典禮及展示

1、競賽結束統計公告得獎名單，頒獎典禮於賽事結束當日在競賽場地舉行。

2、得獎隊伍須將作品配合主辦單位提供展示資訊辦理展示。

拾、競賽獎項

- 一、全程完成競賽之隊員均可申請參賽證書。
 - 二、全程完成競賽之指導老師將於競賽當日頒發感謝狀以資表揚。
 - 三、參賽隊伍經評審委員選出下列獎項：
 - (一) 金牌獎一組：臺南市政府教育局獎狀乙紙、KidWind 風能競賽獎狀乙紙及獎品。
 - (二) 銀牌獎一組：臺南市政府教育局獎狀乙紙、KidWind 風能競賽獎狀乙紙及獎品。
 - (三) 銅牌獎一組：臺南市政府教育局獎狀乙紙、KidWind 風能競賽獎狀乙紙及獎品。
 - (四) 優勝五組：臺南市政府教育局獎狀乙紙、KidWind 風能競賽獎狀乙紙。
- ※各項獎勵名額得視參賽隊伍數及成績酌予調整，參賽作品未達水準時，獎勵名額得以從缺。
- 四、競賽獎項如有新增，將於比賽前公布。

拾壹、注意事項

- 一、參賽團隊競賽須保證其參賽作品為原創作品、無抄襲仿冒情事，若因抄襲、研究成果不實或以其他類似方法侵害他人智慧財產權而涉訟者，參賽人應自行解決與他人間任何智慧財產權之糾紛，並負擔相關法律責任，主辦單位不負任何法律責任。
- 二、競賽得獎作品，若經證實違反上述規定或因涉訟而敗訴者，主辦單位有權追回已頒發之獎金及獎項。
- 三、違反以下規定者一律取消資格：
 - (一) 每個人只限報名一隊，如經發現同時報名(單一學生同時參與多隊)，主辦單位有權強制取消競賽資格。
 - (二) 隊員未遵守防疫及競賽相關規定者，且經勸導後無改善。
 - (三) 作品使用對人體有害物質或易產生氣爆、火花等等有安全疑慮之材料或器材。
 - (四) 參賽應繳之相關資料延遲或未交件者。
 - (五) 參賽人員未到齊。
 - (六) 競賽得獎作品，經證實違反規定或因涉訟而敗訴者。
- 四、參賽人員必須攜帶學生證、健保卡、護照、身分證或其他政府機關核發之有照

片證件之一備查。

- 五、爭議處理：競賽期間若有相關競賽之爭議，應由參賽隊伍正式以書面向大會提出，競賽規則範圍交由裁判團統一審定，裁判長裁決。涉法者，由當事人另循法律途徑依法辦理。
- 六、報名截止日 8 月 15 日(一)後參賽過程若團隊有更換隊員或退出、遞補等情事，最晚於 9 月 23 日(五)前提出書面申請(簽署切結書，請見附錄五)，經主辦單位同意即可進行替換。
- 七、參賽隊伍於 9 月 23 日(五)後至競賽報到時間截止前，若有不可抗力因素(於競賽時間結束前須提出完整書面佐證資料)提出申請後，需經大會裁判會議同意，更換並完成報到，全隊始保有獲獎資格。
- 八、基於非營利、推廣及提供學校教學使用之目的，參賽作品如獲獎，應授權主辦單位及其所指定之第三人得無償、不限時間、不限次數將本競賽之獲獎作品及工程筆記，以微縮、光碟、數位化或其他方式，包括但不限於重製、散布、發行、公開展示、公開播送、公開傳輸。參賽隊伍同意不對主辦單位及其指定之第三人行使智慧財產權人格權(包括專利及著作人格權)。
- 九、參賽作品應為自行研發，不得有抄襲或由他人代勞之情事，如經人檢舉或告發且有具體事實者，取消參賽資格，如已獲獎，則撤銷獲得之獎項，並追回獎金及獎狀。
- 十、參賽作品之智慧財產權歸屬參賽者擁有，其著作授權、專利申請、技術移轉及權益分配等相關事宜，應依相關法令辦理。
- 十一、 參賽隊伍如違反本競賽辦法之相關規定，將取消其參賽資格，如已獲獎，則撤銷獲得之獎項，並追回獎金及獎狀。
- 十二、 得獎隊伍獲得獎金應配合中華民國稅法繳交相關所得稅。
- 十三、 如有以上未盡事宜，視當時狀況共同商議之。
- 十四、 凡參加報名者，視為已閱讀並完全同意遵守本活動之一切規定。

拾貳、表格及文件

附錄一、 競賽規則

附錄二、 電能產出報告單

附錄三、 工程筆記說明

附錄四、 競賽參考書目

附錄五、 隊員/指導老師更換切結書

2022 年 KidWind 風力能源亞洲聯賽競賽規則

1. 總則

(一)活動名稱：

『2022 年 KidWind 風力能源亞洲聯賽』（以下簡稱為本競賽）。

(二)競賽規則：

適用於本活動進行期間，若有未盡事宜或規定，將於競賽網頁及競賽 LINE 社群宣佈。

(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。

1. 國中小組：國小四年級至國中三年級學生(GRADE 4-9)，每組4人。
2. 高中職組：高中一年級至高中三年級學生(GRADE 10-12)，每組4人。
3. 學校型態：每校各組別組隊不得超過 5 隊，可跨校組隊參加，不得混組別，例如：小六生和國三生屬於國中小組，可組隊參加；但國三生和高一生分別為國中小組和高中職組，故不得一起報名。每組指導老師限 1 名，指導老師可以同校指導多組。
4. 非學校型態實驗教育者：經各計畫(個人、團體及機構)主持人同意，可跨計畫跨校參賽。由計畫主持人指派指導老師帶隊參賽，指導老師可以重複指導同校多隊，每校(團體或機構)至多 5 隊。

2. 競賽組織：

本競賽將設競賽執行長一名，負責競賽統籌與執行期間所有評審與裁判相關事務，其下轄三個單位(組織關係圖如圖 1 所示)：

(一)專家評審委員會：

由評審長與數名專家評審委員組織而成，負責對各參賽隊伍之渦輪機系統進行專家評分。

(二)裁判團：

由裁判長與數名助理裁判組織而成，負責解釋規則並判斷參賽隊伍是否符合資格，且確實執行渦輪機測量時各項安全規範與競賽規則。

(三)行政團隊：

負責確保競賽的正常運作，包含報到與人員管制等行政工作。

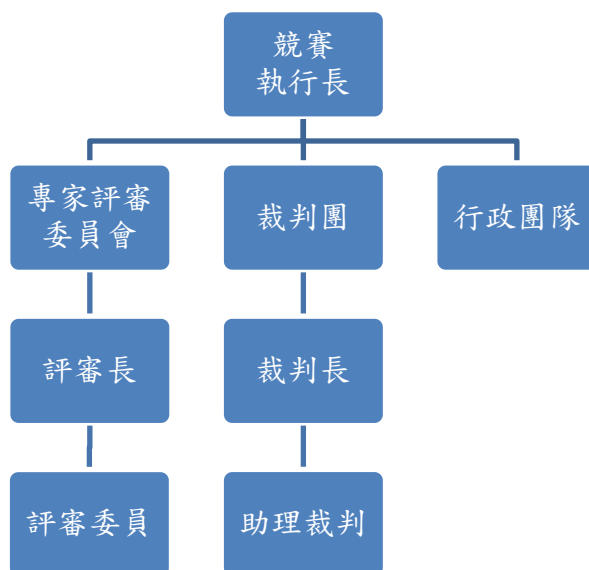


圖 1 本競賽組織圖

三、競賽規則：

(一)使用器材說明：

1. 競賽需使用風力渦輪機者，限使用本競賽指定之發電機一顆(於報名截止日後的第二天寄出)，發電機上貼有辨識貼紙，請務必保護貼紙的完整，並與組裝時將其明顯地露出顯示。
2. 除規則另有說明外，參賽隊伍若未使用上述指定之發電機，主辦單位將有權取消該隊參加競賽之資格。
3. **風力渦輪機須預先製作**，參賽隊伍另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 膠或三秒膠(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。
4. 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)。
5. 現場設有有限數量的電源區，提供選手電源使用工具，惟工具需自備。
6. 除指定要項外其他材料不拘，設計作品必須可放入風洞(圖 2)內測試方可參加競賽。
7. 工程筆記本將於報名截止日後的第二天，隨發電機寄至收件地址，各隊伍須在比賽當天報到時繳交，並作為部分評分的依據，請務必於當天攜帶，並交由主辦單位收取，主辦單位將內容備份完成後擇日寄回。
8. 設計及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 A0 尺寸)。
9. 參賽隊伍需自備護目鏡(個人用品大會不提供)配戴，每位成員必須全程使用，如被裁判提醒，屢勸不聽者，將取消參賽資格。

(二)風力渦輪機設計說明：

1. 本設計部分將設有評審長一名與數名專家評審，專家評審委員們將在競賽施作過程中對您隊伍的風力渦輪機設計進行詢問與評分。

2. 每個參賽隊伍必須擁有自己的發電機、渦輪機、葉片及支撐架，不允許與其他隊伍共用參賽。
3. 渦輪機設計沒有預算限制，但評審內容有一部分是有效且經濟的使用資源。請負責任地使用材料。
4. 測試渦輪機之「風洞」內空間大小約 120×120×120 cm，為負壓式風洞。必須將作品設計成適合尺寸，並留有足夠的空間。
5. 在風洞內進行量測時，僅可以使用沙袋或其他重物將渦輪機**重壓**固定到位，**禁止使用任何膠帶或黏著劑來固定**。
6. 須注意預留風力渦輪機在風洞中轉動所需額外空間。
7. 能源產出只能通過風洞內的風力發電。
8. 渦輪機可以設計垂直軸或水平軸之構建。
9. 風力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。可以使用預製齒輪箱和其他零件。
10. 不允許使用預鑄或現成塑料射出商品等風力渦輪機葉片或翼型/板材。
11. 風力渦輪機必須能獨立自行站立。主辦單位不會提供塔架或任何支架。
12. 鋒利金屬物質、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。
13. 除扇葉外，允許使用 3D 列印部件和組件。如果決定使用，專家評審會想要確保參賽者完全理解這項技術。
14. 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。



圖 2 風洞測試示意圖

(三)發電機規格及性能表現測試結果：

輸出電壓：0–10 V

輸出電流：0–0.3 A

直徑：1.25 英寸
線長：4 英尺
軸徑：2 毫米
額定電壓：DC 5.9 V
額定負載：10.0 g·cm
性能：

在無負載：
速度 2000 RPM
電流 0.011 A

失速：
扭矩 40 g·cm
電流 0.147 A

最高效率點：
效率 60.851 %
速度 1569 RPM
扭矩 8.6 g·cm
電流 0.040 A
功率 0.144 W

最大輸出：
速度 999 RPM
扭矩 20g·cm
電流 0.079 A
功率 0.214 W

風洞平均風速為每秒約 3.6 公尺(位於風扇 30 公分前位置時)風洞採負壓（吸風）設計(如圖 3 所示)，產生均勻流。

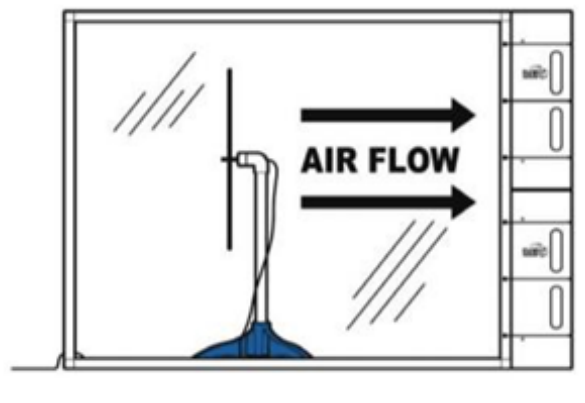


圖 3 風洞內氣流方向示意圖¹

¹ 請注意扇葉擺放方向是朝外，比賽過程中將不會另外提醒參賽者。

(四)渦輪機測試規則說明：

1. 渦輪機測試區將設裁判長一名與數名助理裁判。
2. 測試開始後，參賽隊伍將有 3 分 30 秒的時間在指定風洞內設置風力渦輪機。
 - a. 助理裁判分別在 2 分鐘和 3 分鐘時提醒測量隊伍。
 - b. 隊伍必須於 3 分 30 秒時開始進行數據採集。
 - c. 若隊伍於 3 分 30 秒前完成設定，也可以提前進行採集。
3. 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。
4. 所有組別的初始設定為零歐姆的電阻值，並由團隊中一位成員來進行調整。
5. 當風洞正常啟動，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。
6. 渦輪機進入風洞並連接到數據採集系統後，助理裁判將詢問參賽隊長是否要對此測試進行測試。3 分 30 秒內必須開始或放棄測試，數據採集器將收集渦輪機運轉一分鐘的電能產出與電功率數據。
7. 在整個測試過程中，風洞將不斷運行。助理裁判將收集一分鐘之功率及電能輸出數據。電能輸出將使用 Vernier 數據分析系統計算，該系統可同時收集電壓和電流之讀數。
8. 如果風力渦輪機在開始測試時斷裂或翻倒，助理裁判會詢問是否完成此次測試，如參賽隊長回答是，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。
9. 比賽有 2 次測試機會，成績僅採取兩次中最佳的一次，作為最終得分。
10. 完成測試後，將會由助理裁判及時印出兩張輸出電能報告單(附錄二 電能量測成績報告單)，請隊長簽名後繳回一份，並帶回一份做為參考。

(五)其他注意事項：

1. 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。
2. 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。
3. 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。
4. 選手報到截止後 30 分鐘內未完成報到該隊將視同棄權。
5. 除不可抗力因素外，比賽當日每隊報到參與競賽人數未達四人時，該隊以棄權論。
6. 各隊伍於量測區限時測試 1 分鐘，時間到依序下組測試。
7. 比賽期間，指導老師及親友均不得進入比賽場地，亦不得以任何方式指導參賽者。
8. 本次賽事裁判團對裁決和爭議有最終決定權。

四、競賽成績計算方式

總成績將分兩部分評分：電能產出(60%)與渦輪機設計(40%)。

(一) 電能產出評分說明 (60%)：

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，每個參賽隊伍將獲得與其排名相對應的積分。

(二) 渦輪機設計評分說明 (40%)：

專家評審委員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；總成績之 40%會再細分如下比例：

1. 工程思維建構/設計

10%葉片設計

15%動力機械設計

10%支架設計

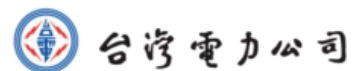
10%整體工程思維

2. 專業、創新與環保

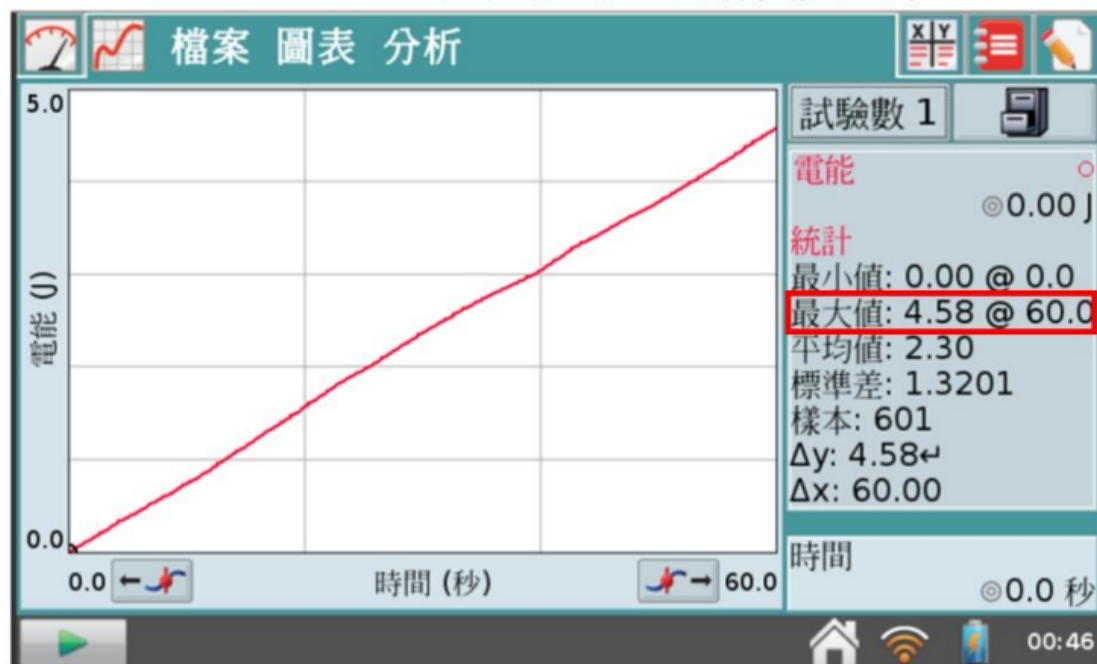
15%理念、創意與環保

15%風力能源相關知識理解

25%表達(工程筆記與簡報)



2022 KidWind 風力能源亞洲聯賽成績單



組別：

隊伍：

選手代表簽名：



2022 年 KidWind 風力能源亞洲聯賽工程筆記說明

一、格式說明：工程筆記務必使用主辦單位提供的筆記本，工程筆記本將於報名截止日後的第二天（8月17日），隨發電機寄至收件地址，須填寫以下內容：

1. 封面：隊伍編號(註：承辦單位提供之編號，如 K1、Y1，將於競賽報名截止日後提供)、開始日期、結束日期、筆記本編號(若使用第一本則為 No.1)。

2. 參賽作品說明

(一)圖片說明：可使用相片或手繪方式記錄設計過程

- a. 圖面：可用「三視圖」、「立體圖」或「剖面圖」呈現，圖面尺寸一律 A4(21cm*29.7 cm) 內。
- b. 可自行加其他圖面輔助說明，如「機構動作說明圖」等。
- c. 電腦繪圖或徒手畫皆可，但須清楚可視。
- d. 請盡量標示正確的尺寸。

(二)文字說明：設計構想及運作說明

- a. 作品材料說明
- b. 創作特點與創意說明
- c. 作品應用範圍及發展潛能（例如商業應用性……）
- d. 其他（如果還有更多想發揮的內容，可自行加列）
- e. 渦輪機設計問題準備與論述：

例如：在製造渦輪機時，您遇到了哪些障礙或挑戰？如何平衡扇葉？如何決定葉片數量？葉片的螺距（角度）？葉片長度？葉片材料？結構及支撐架設計？性能提升策略？設計工藝特色？可回收材料？可否重複使用？任何定律或實驗支持？

(三)備註

1. 工程筆記是競賽評審的主要文件。
2. 筆記內容，若參考其他資料，務請註明來源出處。

(四)競賽推薦書目

英文書籍：WindWise Curriculum

英文書籍：探索風力實驗手冊

(連結參考：<https://www.calculator.com.tw/calproduct5e1e58ccb8a0f.htm>)

中文書籍：風力發電二十問 周鑑恒 教授 著

(連結參考：<https://www.calculator.com.tw/calproduct62442813825ac.htm>)

中文書籍：流體力學拾趣 周鑑恒 教授 著

(連結參考：<https://www.calculator.com.tw/calproduct5e1e4dd29d708.htm>)

2022 年 KidWind 風力能源亞洲聯賽

隊員指導老師 更換切結書

2022 年參與「2022 年 KidWind 風力能源亞洲聯賽」，茲同意將

原隊員/指導老師 _____，

更換為隊員/指導老師 _____。

如因更換隊員 /指導老師影響原隊上成員權益或其他爭議，則全體成員概無異議。

此致

長榮大學

立切結書人簽章：

(須全體成員簽章)