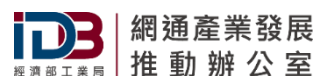


2020 通訊大賽 5G 多天線系統創新設計競賽

【競賽辦法】

主辦單位 ⇨



協辦單位 ⇨



執行單位 ⇨



國立中山大學
National Sun Yat-sen University

中華民國 109 年 2 月

目 錄

壹、 競賽主題	1
貳、 參賽資格	2
參、 審查流程	3
肆、 兩階段報名、繳件	4
伍、 評分標準	7
陸、 競賽獎勵	9
柒、 單位資源申請	10
捌、 注意事項	11
玖、 競賽時程	12
附錄：企業設計建議	14

壹、 競賽主題

【競賽主軸】

本競賽以『5G 多天線系統創新設計』為主軸，著重多天線系統設計應用於終端裝置、網通產品或針對系統測試(如吞吐量的測試技術、結果分析、MIMO 效能分析等)之技術創新。

參賽者須根據設計動機及應用對象，分別考量設計原理、天線結構、電氣特性、創新性、進步性、實用性、可商業化程度等因素進行說明，並朝整合 4G/5G 之天線系統設計，並鼓勵天線設計跨領域軟硬體整合，例如：IC 整合、特殊材料或製程、通訊演算法、系統架構優化等領域的整合，以達成在通訊架構下，維持高速高穩定傳輸，具有提升及符合創新架構的天線設計系統對策。

【**操作頻帶**】有鑑於實務業界對人才即戰力之需求，為符合目前天線發展趨勢，本競賽之操作頻帶限定如下，參賽者需依設計作品之類別，符合限定之操作頻帶。

- 5G 終端裝置(手機、平板、筆電等)：由參賽隊伍自行說明頻帶設定原因，操作頻帶可以包含 5G Sub-6GHz 或毫米波頻帶，同時考量與 4G 天線之整合配置。
- 物聯網(含穿戴式等)：應包含一個 Sub GHz 的 IoT 頻帶。
- 網通產品(小基站、AP、CPE 等)：5G 頻帶且至少包含 WiFi (2.4/5GHz)頻帶。
- 車聯網：應包含車聯網頻帶、GPS，及至少涵蓋 WiFi (2.4/5GHz)、LTE、5G 任一頻帶。

【**賽制說明**】為鼓勵創新研發概念，分為實作賽及創意賽兩類：

- (1)實作賽：著重天線系統設計實作，須繳交天線作品，並提供量測結果(含:S 參數、天線效率等)。
- (2)創意賽：以創新研發概念為主，鼓勵參賽隊伍提出創新研發概念，繳交設計構想書(須含模擬驗證數據)。

※註：參賽團隊須於報名時先行選取競賽類別，如兩類別同時參與，須以不同題目參賽。

貳、 參賽資格

- 一、參賽資格：全國各大專院校之在學生(含應屆畢業)均可報名參加。
- 二、參賽人數：每隊二到五人，指導老師至少一名；參賽者不得跨隊，指導老師不受此限。
- 三、參賽系所：歡迎電子、電機、材料、通訊、機械、光電、資訊工程、電信、工藝設計……等科系，鼓勵跨系所/跨專才之學生組隊參加。

身分別	競賽說明	身分說明
在學生 (含應屆畢業)	可報名參加	係指各國教育單位認可之公立或依「私立學校設立之大專院校之二年制、四年制、研究所碩士、博士日夜間部之全職學生
在(兼)職生	不符合報名資格	報名參賽之當年度曾同時任職產學研界之在學生，包括顧問、教師、研究技術人員…等工作，均屬在(兼)職生
指導老師		指導老師不得參與競賽賽程中之決賽簡報會議

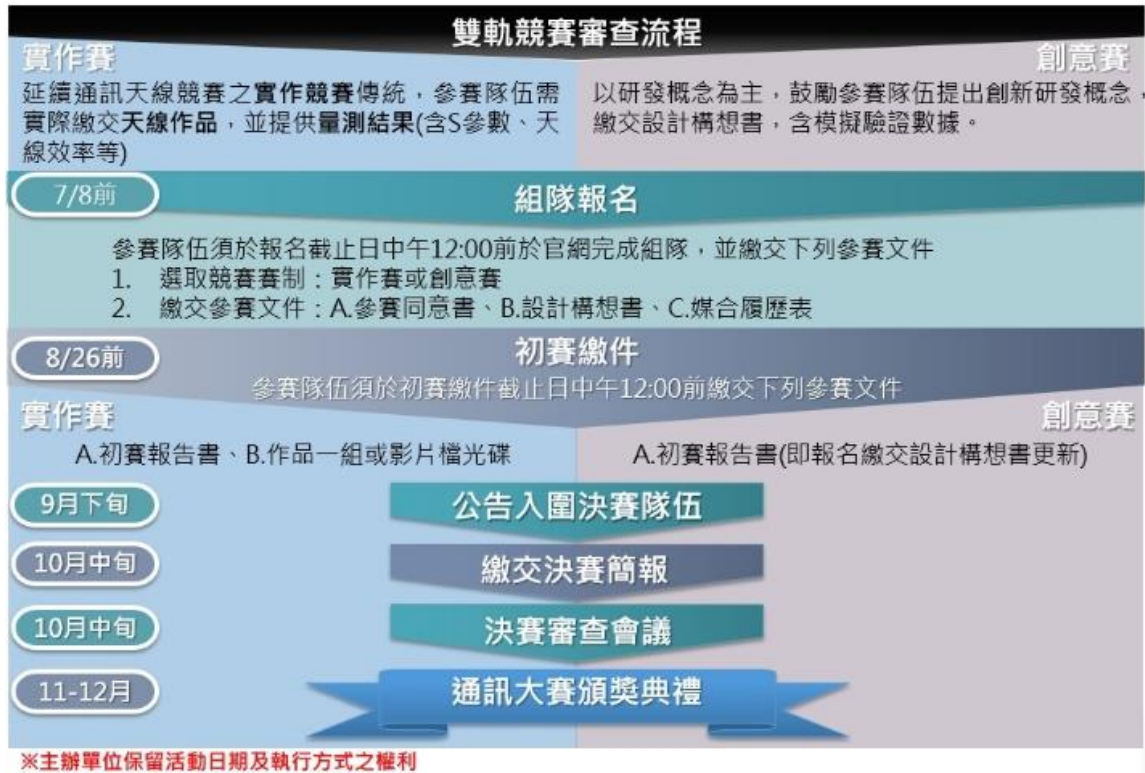
四、備註：

- 所有參賽者必須檢附學校/系所在學證明。
- 各項參賽文件未於期限內繳交齊全者視同放棄參賽資格。
- 同一作品若已報名參加其他競賽或已在其他競賽獲獎，不得以相同或近似之作品報名參加本競賽。
- 參與競賽隊伍必須進行專利搜尋，其專題製作不得抄襲。

五、注意事項：

- 報名參賽隊伍獲優先參與資格，免費參加大會籌辦之相關活動，包含【業師輔導交流】、【集訓課程】、【趨勢技術研討】、【人才媒合交流】…等

參、 審查流程



肆、 兩階段報名、繳件

一、**組隊報名**：參賽隊伍須於報名截止日中午 12:00 前繳交下列參賽文件，送交執行單位彙整，其內容應包括：

賽程	方式
組隊報名	參賽隊伍須於 報名截止日 中午12:00前繳交下列參賽文件，送交執行單位彙整
	A. 參賽同意書 身份證影本正、反面，及在學證明，以郵戳為憑。
	B. 設計構想書 20頁以內，內容詳見附件範本。
	C. 媒合履歷表 提供履歷資料，供競賽企業媒合安排。

- **設計構想書應以中文撰寫，PDF 檔格式，20 頁以內**
- 其內容應包括：
 1. 摘要，包含天線結構圖或系統設計圖。
 2. 作品設計動機及應用對象。
 3. 作品結構及原理說明。
 4. 創新性、進步性及實用性說明。
 5. 作品於產業上之應用性或可商業化程度說明。
 6. 作品之模擬測試報告及討論（含 S 參數、天線效率等）。
 7. 相關論文及專利檢索說明。
 8. 結論

二、初賽繳件：參賽隊伍須於初賽繳件截止日中午 12:00 前繳交下列參賽文件，送交執行單位彙整。

繳交資料	說明	實作賽	創意賽
A. 初賽報告書	20 頁以內，內容詳見附件範本。	V	V
B. 作品一組	<ul style="list-style-type: none"> 各隊須確認繳交參賽作品一組，報告書之量測結果應為繳交作品之量測結果。 作品天線本體需透過訊號線(如：coaxial cable)連接至射頻接頭(10 GHz 以下頻段：請使用 SMA 母頭或 I-PEX 連接頭；20~50 GHz：請使用 2.4mm(Q)連接頭)，且所使用之模擬測試軟體需可被驗證。 	V	X
或影片檔光碟	僅「系統設計／測試類」須錄製 8 分鐘內之影片檔，包含動態操作及結果說明，影片格式限 mp4、wmv、avi 檔。	V	X

※註：系統設計與測試類為實作賽，不適用創意賽。

實作賽

初賽報告書	<p>報告書應以中文撰寫，PDF 檔格式，20 頁以內，其內容應包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 摘要，包含天線結構圖或系統設計圖。 作品設計動機及應用對象。 作品結構及原理說明。 創新性、進步性及實用性說明。 作品於產業上之應用性或可商業化程度說明。 作品之模擬、量測報告及討論（含 S 參數、天線效率等）。若為系統設計/量測類，須分別說明整體系統(包含配合儀器)之成本及異地展示之規劃。 相關論文及專利檢索說明。 結論
作品一組	<ol style="list-style-type: none"> 各隊須確認繳交參賽作品一組，報告書之量測結果應為繳交作品之量測結果。 評審團得視需要將參賽作品送交測試實驗室進行實際測試（含 S 參數、天線效率等），測試結果提交評審會議討論。 作品天線本體需透過訊號線(如：coaxial cable)連接至射頻接頭(10 GHz 以下頻段：請使用 SMA 母頭或 I-PEX 連接頭；20~50 GHz：請使用 2.4mm(Q)連接頭)，且所使用之模擬測試軟體需可被驗證。

創意賽 (以報名繳交設計構想書更新為主)

初賽報告書

1. 摘要，包含天線結構圖或系統設計圖。
2. 作品設計動機及應用對象。
3. 作品結構及原理說明。
4. 創新性、進步性及實用性說明。
5. 作品於產業上之應用性或可商業化程度說明。
6. 作品之模擬測試報告及討論（含 S 參數、天線效率等）。
7. 相關論文及專利檢索說明。
8. 結論

伍、 評分標準

【初賽評分標準】

評分標準	說明	權重
設計創新性	作品效能設計、系統整合度及空間利用性	40%
功能實用性	作品於產業上之應用性或可商業化程度	40%
技術性	作品設計及製作之難易程度	20%

*報名時，針對設計創新性與功能實用性做自我評量，加總為 100%，以 1 頁 A4 為限。

- 1.設計創新性佔比_____%，簡易說明創新設計概念
- 2.功能實用性佔比_____%，簡易說明產業可應用程度

【決賽方式說明】

賽程	審查方式	評分方式
實作賽	入圍隊伍於決賽進行現場簡報： <ul style="list-style-type: none"> • 入圍隊伍：簡報說明作品概念 • 評審團：進行問答 	評審依據決賽隊伍之現場表現進行綜合評分
創意賽	入圍隊伍於決賽進行現場簡報： <ul style="list-style-type: none"> • 入圍隊伍：簡報說明作品概念 • 評審團：進行問答 	評審依據決賽隊伍之現場表現進行綜合評分

【決賽評分標準】

評分標準說明	權重
<ul style="list-style-type: none"> • 綜合表現 (設計創意、效能與通訊裝置整合應用、可商業化程度、可專利化之分析) 	80%
<ul style="list-style-type: none"> • 簡報表達能力 	20%

【決賽繳交文件】

實作賽_決賽簡報內容

- 1. 決賽摘要報告**
本部份針對決賽簡報內容作重點回顧
- 2. 作品參數分析與最佳化流程(parametric study)**
本部份請說明作品相關參數(如天線長度、寬度)對於共振頻率、阻抗匹配與頻寬…的特性影響為何，並指出該作品設計過程中，如何得到天線最佳參數。
- 3. 作品結構所適用之製程與材料分析**
此部份針對作品在量產時，所適用之製程(例如 FR4 印刷電路板、陶瓷材料、金屬加工…等)進行分析，同時也可針對可能遭遇之問題(生產良率、精密度…等)提出解決方案。
- 4. 作品與通訊裝置整合之相容性說明**
與機殼及其他元件或電路等相容性說明
- 5. 可專利性分析(新穎性、進步性及產業可利用性)**
本部份需針對作品分析並提出是否具有專利性？請嘗試列出將來申請專利時欲保護之技術範圍。
- 6. 相關論文及專利檢索說明**
團隊需確認引用文獻與技術參考來源，並具體說明作品與先前技術相較之進步性。
- 7. 總結**

創意賽_決賽簡報內容

1. 摘要，包含天線結構圖或系統設計圖。
2. 作品設計動機及應用對象。
3. 作品結構及原理說明。
4. 創新性、進步性及實用性說明。
5. 作品於產業上之應用性或可商業化程度說明。
6. 作品之模擬測試報告及討論(含 S 參數、天線效率等)。
7. 相關論文及專利檢索說明。
8. 結論

陸、 競賽獎勵

決賽入圍：預定遴選8-10組隊伍進入決賽，實作賽與創意賽入圍決賽團隊，頒發每組入圍獎金新台幣1萬元，個人獎狀乙面。



※評審得視參賽作品之水準調整獎項與入圍作品件數。

柒、單位資源申請

本競賽獲合作單位贊助下列資源，供競賽團隊使用，請以團隊為單位申請，並須完成競賽報名，請先上網登錄[資源申請表單](#)。相關資源詳情，請上[競賽粉絲專頁](#)或[競賽官網](#)，簡要說明如下：



【工研院】

- MPI 板材- A4 尺寸，適用於手機、WiFi 天線
- 玻璃材料- 10cm*10cm*0.7mm，適用於車載及大樓帷幕玻璃

聯絡方式：羅顧問 hbomaxidb@gmail.com

※註：板材數量有限，經審核後，將依序發放。

【耀登科技】

- SEMCAD 模擬軟體(3 個月授權版)

下列量測設備使用，需事先預約，至現場量測

- cSAR3D 量測
- DAK-TL 材料特性量測

聯絡方式：李先生 leslie.li@auden.com.tw ; 03-3631901#138

【川升】

- Sub 6GHz MIMO 天線量測
- 毫米波天線輻射場型量測

收費標準 Sub 6GHz：NTD 2500 元/小時

毫米波天線測試請預約時討論需求後報價

優惠：本競賽使用六折

聯絡方式：service@bw-ant.com

捌、 注意事項

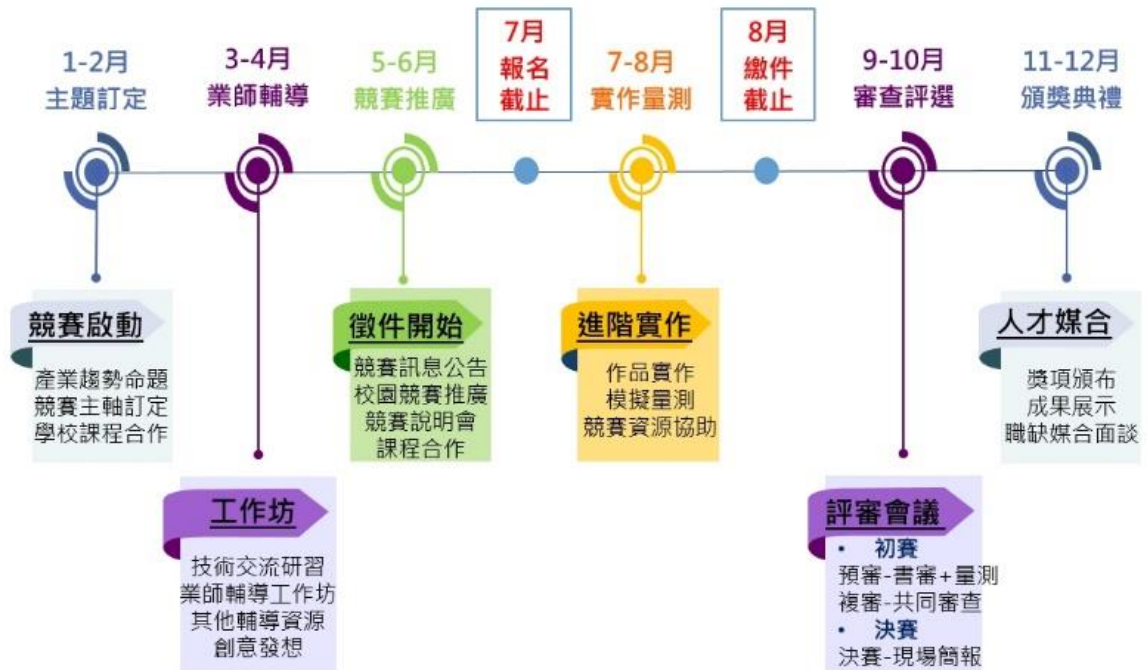
1. 各參賽隊伍於參賽作品中或所繳交的報告內容中，不得出現或隱含就讀學校/科系名稱、參賽者資訊或其他足以識別參賽者/參賽隊伍身分的資訊。若經發現，大會將有權刪除其暗示或隱含身分之相關資訊。
2. 同一作品若已報名參加其他競賽或已在其他競賽獲獎，不得以相同或近似之作品報名參加本競賽。
3. 參賽隊伍應附作品量測結果，評審團可針對作品設計重點，挑選重要量測數據提供予量測實驗室進行量測，將作品原始量測數據與量測實驗室數據比較。
4. 參賽作品若有補助單位或技術合作單位，須另詳加說明該等單位給予的協助及與本參賽作品之關聯性。
5. 得獎作品如經人檢舉或告發為他人代勞或違反本競賽相關規定，且有具體事實者，則追回原發給之獎金、獎盃及獎品。
6. 得獎作品如涉及著作權、專利權等智慧財產權之侵害，由法院判決確定者，參賽者應繳回原發給之獎金、獎盃及獎品，大會不負任何法律責任。
7. 若有得獎隊伍作品成為商品化時，不得使用該商品曾獲得天線競賽獎項作為宣傳。
8. 參賽作品若有專利產出之考量，應先向有關單位提出申請，以保護作品智慧財產權。
9. 參賽作品所產出之專利權、著作權等智慧財產權均不歸屬大會，大會可以協助獲獎隊伍參與相關推廣活動。
10. 進入決賽之隊伍，大會將製作人才媒合資料提供贊助單位，並由贊助單位與各參賽隊伍聯絡，進行人才媒合事宜。
11. 未依報名規定，各項資料延遲交件者，大會將有權予以取消參賽資格。
12. 如遇天然災害(如:颱風、地震、洪水)發生，競賽活動是否照常舉行，遵照活動所在地縣市政府發布是否停止辦公之公告，不另行通知，競賽順延日期將擇日另行公告。

玖、 競賽時程

時間	競賽時程	執行內容
2-3 月	競賽推廣	校園競賽推廣
3-4 月 (高雄/台北)	技術交流暨競賽工作坊	邀請業界技術分享講座，並舉辦競賽工作坊，參賽團隊以競賽構想書方式，與業界導師交流
5/1(五)	競賽官網報名	通訊大賽競賽官網開始受理線上報名
7/8(三)	組隊報名截止	中午 12:00 前參賽團隊報名選取競賽類別，並繳交參賽同意書、設計構想書及媒合履歷表
7 月	實作集訓營	參訪企業實驗室，天線作品實作，及業師與團隊深度交流
8/26(三)	初賽繳件截止	中午 12:00 前依競賽項目繳交初賽資料
10/13(二)	繳交決賽簡報	入圍隊伍於中午 12:00 前繳交決賽簡報
10/17(六)	決賽審查會議	入圍隊伍至現場簡報，並由評審團共同決議本屆競賽獲獎隊伍
11-12 月	頒獎典禮	公佈通訊大賽得獎名單暨頒獎，並辦理人才媒合會

※ 相關活動辦理，依競賽粉絲團『Antenna 通訊天線』公告為主，主辦單位與執行團隊保留活動日期及執行方式之權利

【競賽時程表】



官方 FB 粉絲團【Antenna 通訊天線】

競賽聯絡人：

葉怡君 07-9700910 ext.34 stacy.yeh@g-mail.nsysu.edu.tw

蔡育芝 07-9700910 ext.35 charis.jc@g-mail.nsysu.edu.tw

附錄：企業設計建議

企業設計建議非競賽之必要條件，僅供參賽團隊作為創意設計參考

類別	聯發科技	說明
手機	競賽主題	5G 手機天線設計
	操作頻帶	LTE LB: 0.6~0.96 GHz (基本 2x2 MIMO, 進階 4x4 MIMO) LTE MHB: 1.71~2.69 GHz & 4x4 MIMO NR: 3.3~4.2 GHz & 4x4 MIMO (進階新增 NRU 或 WiFi 6E 頻段 5.925~7.125 GHz, 4x4 MIMO) WiFi: 2.4~2.48 + 4.9~5.85 GHz & 2x2 MIMO
	設計建議	基本規格: 天線效率 > -5 dB, ECC LB < 0.4, M/HB < 0.2
	其他	可盡量挑戰進階題目: LTE LB 4 天線, NRU 頻段

類別	工研院	說明
	競賽主題	-
	操作頻帶	天線設計可以考慮同時涵蓋全球多國 5G 頻帶
	設計建議	-
	其他	毫米波天線設計建議應用於 CPE 或 Small Cell

類別	英業達	說明
筆電	競賽主題	窄邊框或全面屏金屬背蓋筆電
	操作頻帶	<ul style="list-style-type: none"> 除 WiFi (2.4/5 GHz) 外，建議考量 WiFi 6E (5.925~7.125 GHz) LTE + 5G
	設計建議	當天線設計位於鍵盤面時，請考慮 SAR 的解決方案
	其他	-

類別	連騰科技	說明
筆電	競賽主題	-
	操作頻帶	鼓勵 WiFi 頻段加入 WiFi 6E (5.925~7.125 GHz)
	設計建議	-
	其他	鼓勵天線設計時以實用及概念優先，及具啟發性之創新天線想法

類別	廣達電腦	說明
筆電/ 穿戴	競賽主題	-
	操作頻帶	5G 頻帶建議考量 3.3~4.2 GHz 或 3.3~5 GHz
	設計建議	-
	其他	穿戴式手錶，連續式金屬邊框(沒有斷點)，並支援 LTE LB

類別	耀登科技	說明
車聯網	競賽主題	車聯網天線設計
	操作頻帶	1. 4G/5G NR LB 617~960 MHz (2x2 MIMO) MB/HB/UHB: 1.71~2.2 GHz, 2.3~2.69 GHz, 3.3~3.7 GHz (4x4 MIMO) 2. C-V2X: 5905~5925 MHz 3. GPS: L1(1575 MHz) and L5 (1176 MHz) 4. TPMS/OKE: 434 MHz/315 MHz (非必須)
	設計建議	1. 鼓勵提出系統化多天線設計，朝向 V2N、V2P、V2I、V2V 等四個應用去提出天線設計方案。 2. 天線設計可應用於車輛或是車聯網相關通訊產品設備。
	其他	1. 通訊標準規範 - 3GPP 的 C-V2X 與 IEEE 的 DSRC (Dedicated Short-Range Communications)，C-V2X 將可能取代 DSRC，其未來應用可能性較高。

2. 未來基於 5G NR 的 Rel-16 C-V2X 將結合 5G NR 功能，將具有高輸送量、寬頻載波支援、超低延遲和高可靠性等特點，可實現自動駕駛和高階功能運用，如高輸送量感測器共用、意向共用和 3D 高解析地圖更新等。