# 2019 通訊大賽
# 5G 及物聯網天線及系統創新設計競賽

# 【競賽辦法】

- 主辦單位：經濟部工業局
  經濟部工業局網通產業發展推動辦公室
- 協辦單位：國立中山大學
  國立中山大學天線實驗室
  臺灣天線工程師學會
- 執行單位：國立中山大學南區促進產業發展研究中心
- 活動網頁： https://www.mobilehero.com/

中 華 民 國 １０８ 年 ４ 月

# 感謝企業贊助與支持

金級贊助➲

銀級贊助➲

合作夥伴➲

主辦單位➲

協辦單位➲

執行單位➲

# 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、 注意事項 ..... 10
捌、 競賽時程 ..... 11
附錄：企業設計建議 ..... 13

# 壹、 競賽主題

為擴大參與層面，鼓勵創新研發概念，2019 年天線競賽新增「創意賽」項目，分為實作賽及創意賽之雙軌競賽賽制：

(1)實作賽：延續實作競賽的傳統，需實際繳交天線作品，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，含模擬驗證數據。

※註：參賽團隊需於報名時先行選取競賽賽制，如同時參與兩競賽，需以不同題目參賽。

## 【競賽主軸】

本競賽以『 **5G 及物聯網天線及系統創新設計競賽**』為競賽主軸，主題包含**終端裝置**(手機、平板、筆電、穿戴式、物聯網裝置)、**基站**(AP 為主)進行多天線系統設計、聯網裝置場景之天線設計應用，或**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。

參賽者需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，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。

一、**5G 通訊裝置**：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 或毫米波可能頻帶，同時考量與 4G 天線之整合配置。

二、**物聯網裝置（含穿戴式）**：應包含一個 Sub GHz 的 IoT 頻帶。

三、**網通產品**：5G 頻帶且至少包含 WiFi 頻帶，戶外應用應涵蓋 GPS 頻帶。

# 貳、 參賽資格

一、參賽資格：全國各大專院校之**全職在學生(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 |
|---|---|---|
| 全職在學生（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 |

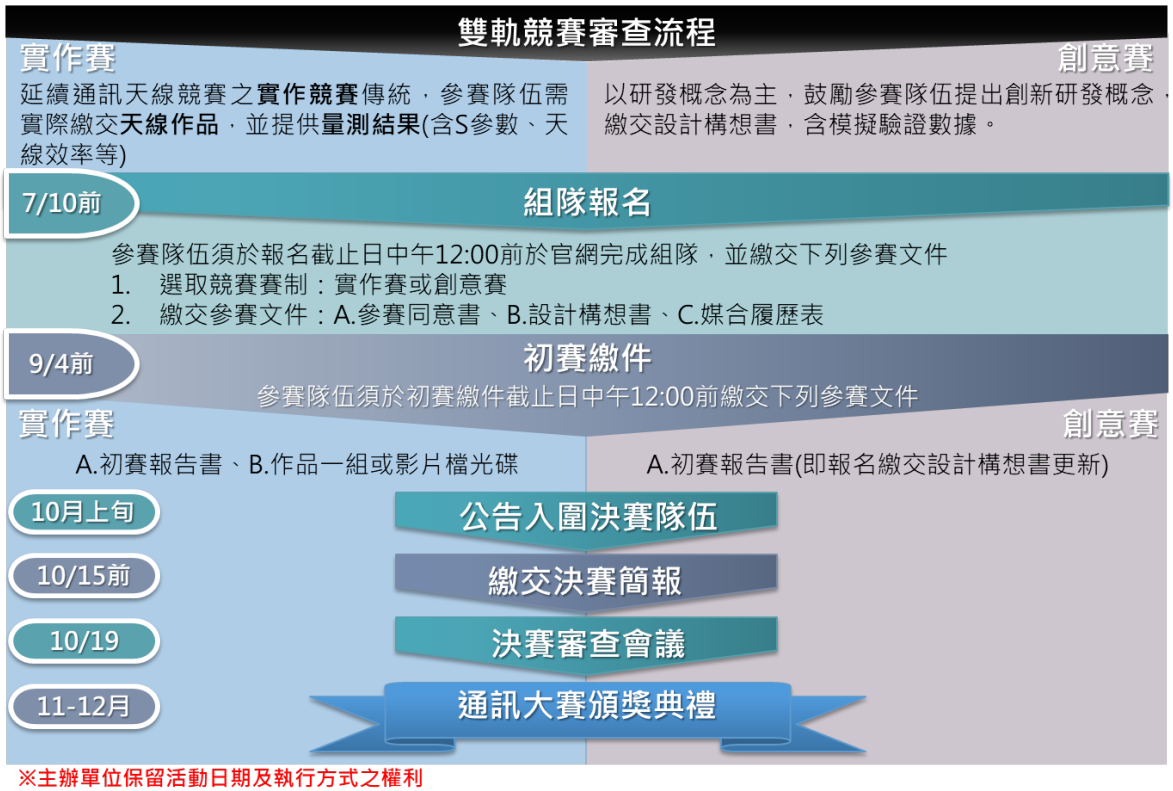
四、備註：

- 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




※主辦單位保留活動日期及執行方式之權利

# 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。 |

- **設計構想書撰寫說明**

應以中文撰寫，PDF 檔格式，20 頁以內(若參賽資料超過 20 頁，則大會將只擷取至第 20 頁送交評審團審查)，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** | 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。<br>作品天線本體需透過訊號線(如：coaxial cable)連接至射頻接頭(請使用 SMA 母頭或 I-PEX 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** | 報告書應以中文撰寫，PDF 檔格式，20 頁以內(若參賽資料超過 20 頁，則大會將只擷取至第 20 頁送交評審團審查)，其內容應包括：<br>1. 摘要，包含天線結構圖或系統設計圖。<br>2. 作品設計動機及應用對象。<br>3. 作品結構及原理說明。<br>4. 創新性、進步性及實用性說明。<br>5. 作品於產業上之應用性或可商業化程度說明。<br>6. 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。<br>7. 相關論文及專利檢索說明。<br>8. 結論 |
| **作品一組** | 1. 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。<br>2. 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。<br>3. 作品天線本體需透過訊號線(如：coaxial cable)連接至射頻接頭(請使用 **SMA 母頭**或 **I-PEX 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。<br>2. 作品設計動機及應用對象。<br>3. 作品結構及原理說明。<br>4. 創新性、進步性及實用性說明。<br>5. 作品於產業上之應用性或可商業化程度說明。<br>6. 作品之模擬測試報告及討論（含 S 參數、天線效率等）。<br>7. 相關論文及專利檢索說明。<br>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】

| 賽程 | 賽程及競賽方式說明 | 評分方式 |
|---|---|---|
| 決賽-<br>現場簡報 | 入圍隊伍於決賽進行現場簡報：<br>• 入圍隊伍：**10 分鐘**簡報說明作品概念<br>• 評審團：**15 分鐘**評審詰問 | 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 |
|---|---|
| • 綜合表現<br>(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% |
| • 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**<br>本部份針對決賽簡報內容作重點回顧<br>2. **作品參數分析與最佳化流程(parametric study)**<br>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。<br>3. **作品結構所適用之製程與材料分析**<br>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。<br>4. **作品與通訊裝置整合之相容性說明**<br>與機殼及其他元件或電路等相容性說明<br>5. **可專利性分析(新穎性、進步性及產業可利用性)**<br>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。<br>6. **相關論文及專利檢索說明**<br>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。<br>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。<br>2. 作品設計動機及應用對象。<br>3. 作品結構及原理說明。<br>4. 創新性、進步性及實用性說明。<br>5. 作品於產業上之應用性或可商業化程度說明。<br>6. 作品之模擬測試報告及討論（含 S 參數、天線效率等）。<br>7. 相關論文及專利檢索說明。<br>8. 結論 |

# 陸、 競賽獎勵

**決賽入圍：**共 8-10 組隊伍進入決賽，實作賽與創意賽入圍決賽團隊，須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、 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。

## 捌、 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<br>(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(三) | 競賽官網報名 | 通訊大賽競賽官網開始受理線上報名 |
| 7/10(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，輔導天線作品實作，及業師與團隊深度交流 |
| 9/4(三) | 初賽繳件截止 | 中午 12:00 前依競賽項目繳交初賽資料 |
| 10/15(三) | 繳交決賽簡報 | 入圍隊伍於中午 12:00 前繳交決賽簡報 |
| 10/19(六) | 決賽審查會議 | 入圍隊伍將至現場簡報，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、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：**

**陳振財　07-9700910 ext.36　gechion@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 |
|---|---|---|
| 終端裝置 | 競賽主題 | 第五代行動通訊裝置的多天線配置 |
| | 操作頻帶 | LTE 2x2: 0.7~0.96 GHz<br>LTE 4x4: 1.71~2.69 GHz<br>NR 4x4: 3.3~3.6 & 4.8~5.0 GHz<br>WiFi: 2.4~2.48 GHz, 4.9~5.85 GHz |
| | 設計建議 | ANT Efficiency > -5 dB<br>ANT Low band ECC < 0.4<br>ANT M/H band ECC < 0.2 |
| | 其他 | 第五代行動通訊裝置的多天線配置 |

| 類別 | 英業達 | 說明 |
|---|---|---|
| 筆電 | 競賽主題 | 窄邊框金屬機殼筆記型電腦 5G/LTE 天線設計 |
| | 操作頻帶 | - |
| | 設計建議 | LTE/5G 4x4<br>WiFi 兩隻 |
| | 其他 | - |

| 類別 | 川升 | 說明 |
|---|---|---|
| AP | 競賽主題 | AP 路由器 |
| | 操作頻帶 | 涵蓋 Band n77, n78, n79 的 4X4 Adaptive MIMO 天線設計, 並整合 8x8 MIMO WiFi Antenna (dual-band x4, 5GHz s band x4) |
| | 設計建議 | MIMO 通道相關性的最佳化, 搭配系統時的 SNR 優化考量, Adaptive MIMO 天線設計(5G) |
| | 其他 | WiFi 如可設計 8X8 dual-band 更加分 |