

# 通訊天線系統

## 競賽 辦法

# 設計競賽

(2023.06.02版)



主辦單位：經濟部工業局

協辦單位：臺灣天線工程師學會、國立中山大學天線實驗室

執行單位：經濟部網通產業發展推動辦公室、國立中山大學

白金級贊助企業：  
auden 耀登集團 Auden Techno Corp. MEDiatek WNC 啓基科技股份有限公司

金級贊助企業：  
廣達電腦 Quanta Computer wistron awan 達聯科技股份有限公司 Inventec

南亞塑膠公司 NAN YA PLASTICS CORPORATION 仁寶電腦 COMPAL 工業技術研究院 Industrial Technology Research Institute

合作夥伴：  
MYTEK 稜研科技 JEBSEE 3Want 川升股份有限公司 (依中文筆畫由多至少排序)



# 目錄 CONTENTS

01

**2023年天線競賽**

3

2022 Antenna Competition

---

02

**5G+實作賽 細項說明**

12

5G+ Competition Description

---

03

**5G應用賽 細項說明**

20

5G Applied Competition Description

---



# 競賽主題

通訊天線系統設計競賽，簡稱「天線競賽」，自2014年起已連續辦理第10年，從3G、4G、5G到5G+天線設計主題，帶領台灣天線領域前進。

分雙競賽及三賽制進行

## 競賽A【新世代5G+實作賽】



著重前瞻**5G+行動通訊開發挑戰**，如手機從**5G中頻**現行**4進4出**的天線系統基礎，或考慮**中高頻(7 – 24 GHz)**，透過多天線及相同操作頻寬下，**使數據傳輸的吞吐量提升**。團隊有機會挑戰冠亞季軍與高額獎金，參與人才媒合，進入企業實習或正職職缺。

## 競賽B【5G通訊應用賽】

依產業趨勢需求，可挑戰**企業出題**或**自訂類別**之天線設計，**著重天線與系統整合**。配合多元應用需求，支援各項情境之通訊開發應用。團隊有機會可與資通訊大廠**企業媒合**並進行共創合作，獲得**深化合作獎**或**角逐通訊應用獎**。

# 競賽架構

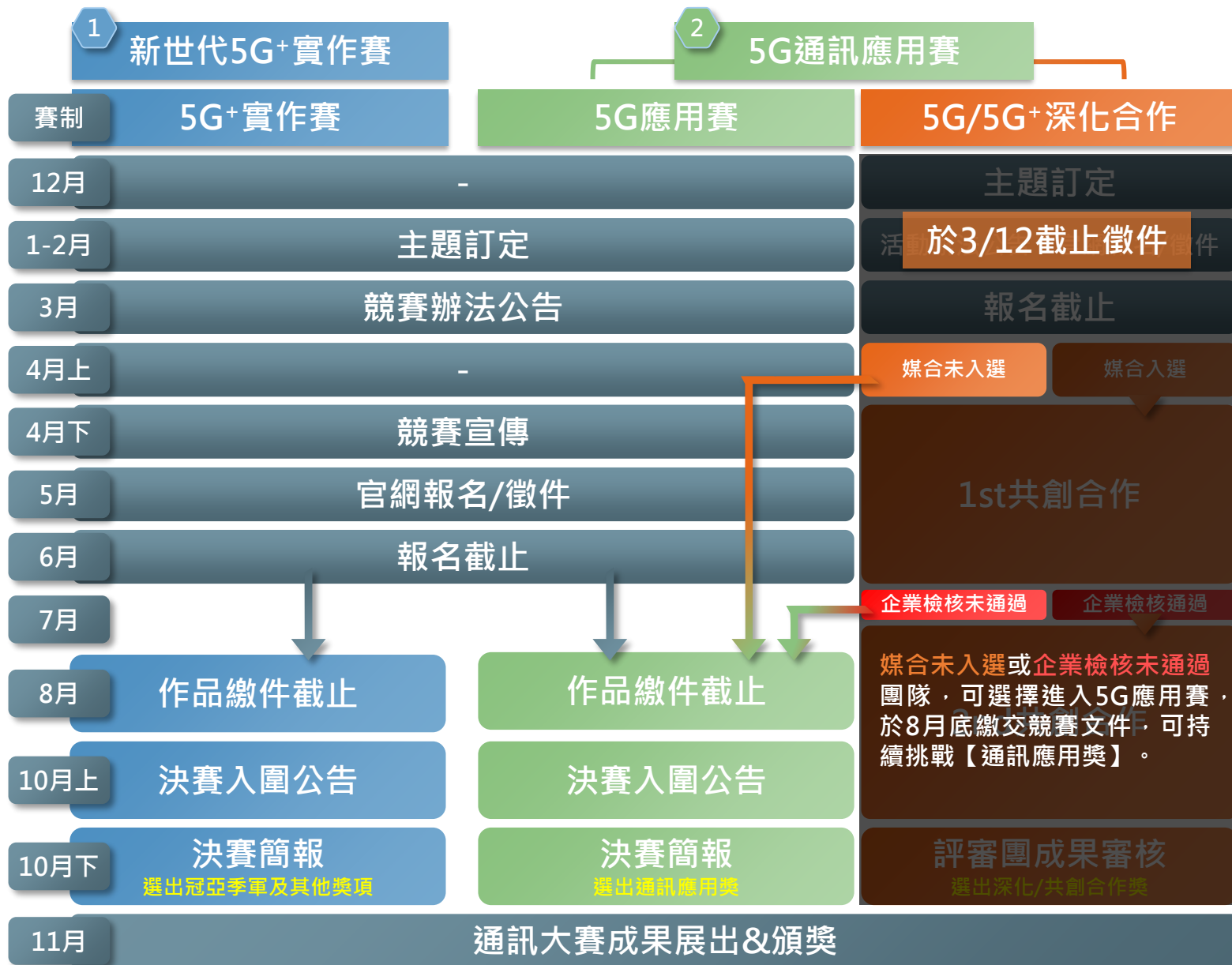
## 通訊天線系統設計競賽

| 競賽名稱 | 新世代5G+實作賽   | 5G通訊應用賽  |   |
|------|---|--|---|
| 賽制   | 1 5G+實作賽  | 2 5G應用賽  | 3 5G/5G+深化合作  |
| 主軸   | 前瞻5G+行動網路開發挑戰   | 產業趨勢_4G/5G天線系統整合                                   | 企業與團隊一對一技術交流  |
| 徵件類別 |  | 可自訂類別<br>或挑戰企業出題                                   |  |
| 參加資格 | 大專院校在學生/應屆畢業生   | 大專院校在學生/應屆畢業生、新創團隊、社會人士<br>(在職者需簽署「企業同意書」，老師身分免提供) |   |
| 人數   | 1~2人(不含指導老師)  | 大專院校在學生/應屆畢業生：2~5人(含指導老師)<br>新創團隊/社會人士：1~5人        |   |
| 操作頻帶 | 可自行依參賽內容可能應用場景選定相應操作頻帶  |  |   |
| 其他   | 歡迎電子、電機、材料、通訊、機械、光電、資工、電信等跨系所學生組隊參加，<br>參賽隊伍可優先免費參加大會活動，如業師輔導、集訓課程、技術研討、人才媒合等     |  |   |

※主辦單位及執行單位保留調整權利

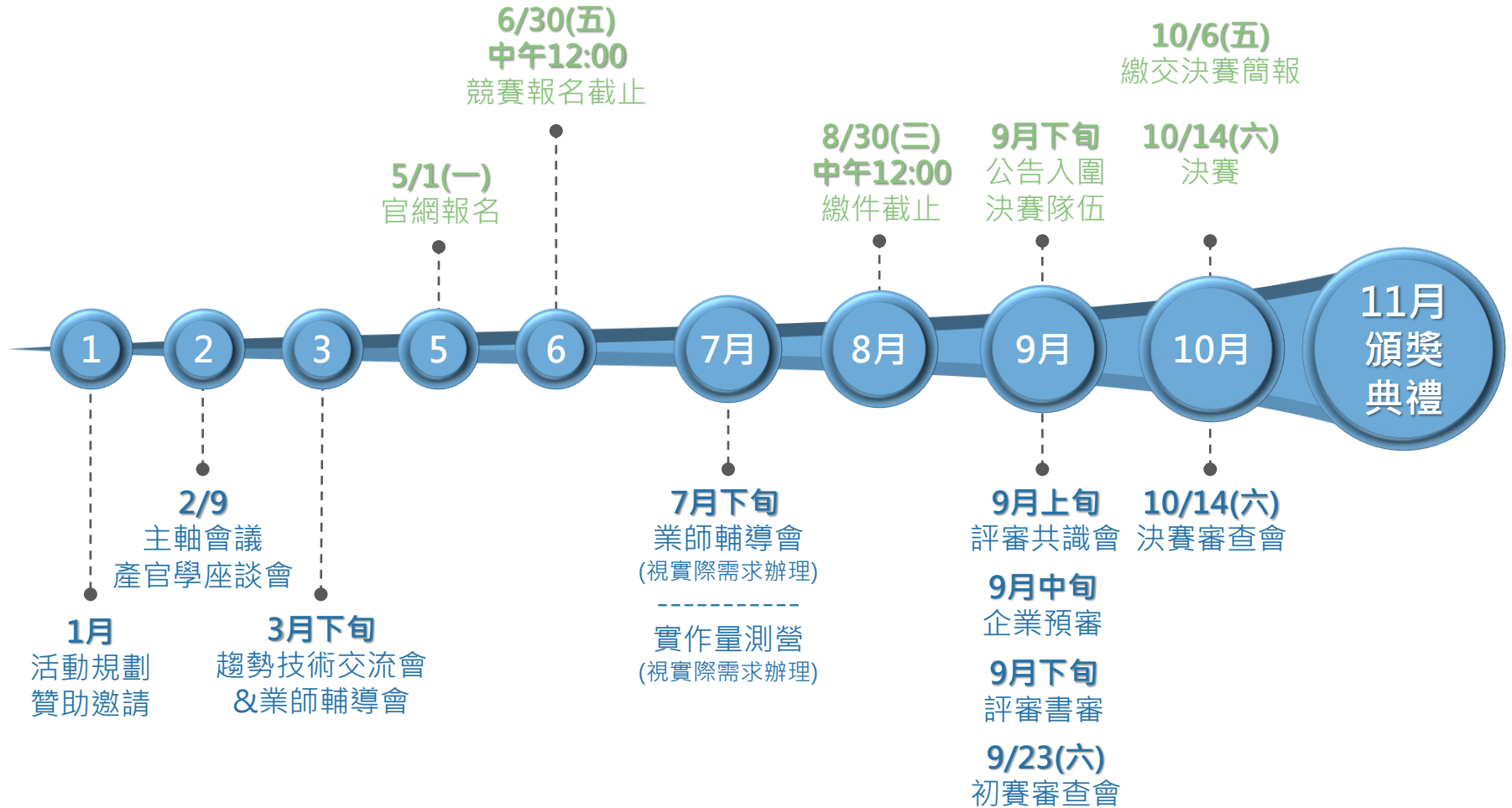
1. 參賽團隊如欲同時參加新世代5G+實作賽與5G通訊應用賽，請以不同作品報名。
2. 在學生/應屆畢業生即各國教育單位認可之公/私立學校設立之大專院校，含二/四年制學士、研究所碩士、博士。
3. 新世代5G+實作賽參賽資格，不接受當年度同時任職產學研界之在(兼)職生，包括顧問、教師、研究技術人員...等工作。
4. 參賽者不得跨隊，指導老師可跨隊，且指導老師不得參與決賽簡報會議。

# 競賽流程



※主辦單位及執行單位保留調整權利

# 競賽期程 (適用5G+實作賽, 5G應用賽)



※主辦單位及執行單位保留期程調整權利

# 評審方式 (適用5G+實作賽, 5G應用賽)

## 【評審團】

邀請產學界專業人士組成評審委員，先依報名類別及繳交之初賽報告書進行書面審查，並由各評審委員提供推薦參賽團隊名單，後至初賽審查會共同討論提名，選出優秀團隊進入決賽。

## 【書面審查&初賽】

| 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】現場簡報與說明作品概念，並進行評審團問答

| 說明   | 權重  |
|--|-----|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>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)</li> </ul> | 80% |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>簡報表達能力</li> </ul>                                     | 20% |

# 競賽獎項與獎金



## 總獎金高達100萬元

### 新世代5G+實作賽

5G+實作賽

#### 冠軍

獎座乙座  
獎金:NT\$30萬元

#### 亞軍

獎座乙座 獎金:NT\$15萬元

#### 季軍

獎座乙座 獎金:NT\$10萬元

#### 企業冠名獎/評審團特別獎

團隊獎狀乙面  
獎金:NT\$6萬元

入圍決賽每隊NT\$1萬元獎金

### 5G通訊應用賽

5G應用賽

#### 通訊應用獎

團隊獎狀乙面  
獎金:NT\$6萬元

#### 企業冠名獎/評審團特別獎

團隊獎狀乙面  
獎金:NT\$6萬元

入圍決賽每隊NT\$1萬元獎金

5G/5G+深化合作

#### 深化合作獎

獎座乙座  
最高獎金:NT\$30萬元

#### 共創合作獎

獎座乙座  
獎金:NT\$10萬元

僅通過企業檢核每隊NT\$3萬元

※預定遴選8-10組入圍團隊，評審得視參賽作品之水準調整獎項與入圍作品件數。

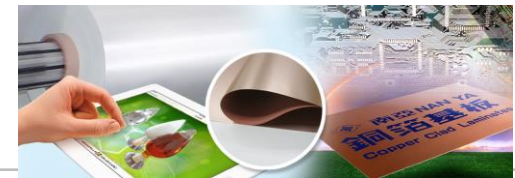
※主辦單位及執行單位保留調整權利



# 競賽資源-南亞材料 (全賽制適用, 免費申請)

南亞公司電子材料部產品-銅箔基板(CCL)，提供適用於高頻、5G、毫米波領域及基礎FR4板材，具備優異電性及穩定性，適合天線pcb板設計及加工，歡迎各團隊踴躍選用!

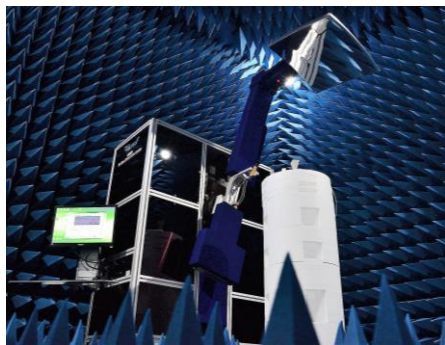
| Products                         | Dk (at 10GHz) | Df (at 10GHz) | Resin       | application   |
|----------------------------------|---------------|---------------|-------------|---|
| NP-930                           | Dk=3.0        | Df=0.0010     | PTFE        | 77GHz Automotive Radar  |
| NP-730                           | Dk=3.0        | Df=0.0022     | PTFE        | 5G Infrastructure<br>Base Station Antenna<br>Power Amplifier<br>Low Noise Block<br>RF Components<br>Aerospace/Military<br>Wifi 6/ 6E<br>CPE |
| NP-826                           | Dk=2.6        | Df=0.0018     | PTFE        |   |
| NP-822                           | Dk=2.2        | Df=0.0009     | PTFE        |   |
| NP-530                           | Dk=2.98       | Df=0.0030     | Hydrocarbon |   |
| NP-535                           | Dk=3.45       | Df=0.0033     | Hydrocarbon |   |
| NP-536                           | Dk=3.55       | Df=0.0031     | Hydrocarbon |   |
| NP-536HC                         | Dk=3.66       | Df=0.0030     | Hydrocarbon |   |
| NP-535B<br>(Bonding<br>Material) | -             | Df=0.0031     | Hydrocarbon |   |
| NPG-186                          | Dk=3.34       | Df=0.005      | PPE         |   |
| NPG-188H                         | Dk=3.70       | Df=0.0042     | BMI         | VSAT、SERVER、SWITCH  |
| NPG-199K                         | Dk=3.25       | Df=0.0017     | PPE         |   |



以上僅列出部分材料，更多材料(及FR4)詳細資訊，請參閱[http://ccl.npc.com.tw/ccl/zh\\_TW/Index.do](http://ccl.npc.com.tw/ccl/zh_TW/Index.do)

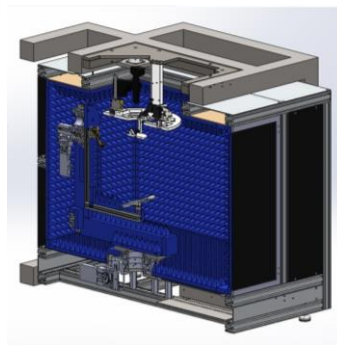
※申請競賽資源，請至通訊大賽官網報名流程內登記，並連繫主辦單位 吳先生 07-9700910 ext.66

# 競賽資源-量測 (全賽制適用, 免費申請)



## Sub-8GHz OTA(S參數, 增益, 場型)

1. 8/3(四)、8/17(四)現場量測(需事前預約)
2. 需提供參賽編號
3. 單次使用不超過2小時



## 7-24GHz 中高頻量測(S參數, 增益, 場型)

1. 8/3(四)、8/17(四)現場量測(需事前預約)
2. 需提供參賽編號
3. 單次使用不超過2小時
4. 需事前提供待測物尺寸、接頭規格、頻帶



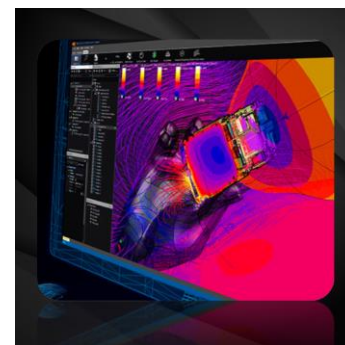
## cSAR3D量測

現場量測(需事前預約)



## DAK-TL材料特性量測

現場量測(需事前預約)



## SEMCAD模擬軟體

(3個月授權版)

※各項量測資源僅提供給參賽團隊使用，其量測參數應由各競賽團隊自行確認

※各項量測需動用企業多個實驗室資源，敬請競賽團隊珍惜 (避免NO SHOW)

※申請競賽資源，請至通訊大賽官網報名流程內登記，並連繫主辦單位 07-9700910 ext.66 吳先生 · ext.34 陳先生

# 競賽資源-SMT製程 (全賽制適用, 免費申請)



全一電子SMT(Surface Mount Technology, 表面黏著技術)製程，將電阻、電容、電晶體、體積電路等電子元件，安裝到PCB電路板表面，協助天線與系統整合。

需於打板前兩週提供資料：**1.PCB板(需先提供開鋼網)** **2.BOM** **3.GERBER**

## Siemens高速貼片機/泛用機



全一優勢是透過Juki Janets(貼片整體系統)/IFS(智能料槍)系統，將貼片機生產訊息與智能料槍(透過RFID將電子料上/下料/缺料/補料/餘料/料槍穩定性(吸取料/拋料/使用時間...)整合且可以跨多條生產線共用。

- 安裝「P16S吸嘴投實現高精度貼裝」
- 引腳部品的內外檢查功能
- 最高等級節拍75,000CPH的高速性
- 寬廣範圍零件的對應力
- 實現L基板兩件同時生產
- 低衝擊對應功能
- 寬度998mm的空間節省設計

## SMT智能鋼網-VONSQUARE II



較傳統鋼網更加彈性的調整空間與更大的印刷區塊，同時也可直接在機台內更換模，節省更多時間與人力成本。

- 汽缸原理 提高模板繃網的可靠度
- 可調校張力與設置高張力
- 利用滑軌方式 可在設備內更換模板
- 提供比傳統鋼網更廣的印刷區域



## 氮氣迴焊爐

全一全面加裝KIC即時爐溫監測系統，使迴焊爐保持各溫區的溫度控管與補償，可做到3C/s溫度調整，達到pcba產品融錫製成的穩定度。

- 優化的新型加熱模組
- 極富靈活性的下降斜率
- 實時監控CPK參數，有效提升產能和品質
- 革新的助焊劑回收系統
- 能源管理軟體

## 3D AOI PCBA外觀檢查機



以Color Highlight 3D復原技術與相位偏移原理，進行電子零件的3D成像。在經由二次反射、斜視相機與焊盤的補正等檢查手法，將電子零件大小尺寸、焊盤位置、焊錫形狀、引腳型態等，用3D方式完美呈現與量測。其檢測尺寸可達到01005以上的元器件。

- 高性能焊錫功能
- 高分辨率檢查
- 高生產性檢查

# 目錄 CONTENTS

|    |  |    |
|----|--|----|
| 01 | 2023年天線競賽<br>2022 Antenna Competition            | 3  |
| 02 | 5G+實作賽 細項說明<br>5G+ Competition Description       | 12 |
| 03 | 5G應用賽 細項說明<br>5G Applied Competition Description | 20 |



# 5G+實作賽 主題說明

本競賽以『**前瞻5G+行動網路開發挑戰**』為主軸

如手機從5G中頻現行4進4出的天線系統基礎，或考慮中高頻(7 - 24 GHz)，透過多天線及相同操作頻寬下，使數據傳輸的吞吐量提升。

**應用類別**：手持裝置、筆電/平板、穿戴裝置、生醫感測、AR/VR、  
車聯網、物聯網、精密定位、小基站、系統測試。

**應用情境**：室內、室外、智慧燈桿、車用、衛星地面接收、其他等

**應用頻帶**：可自行依參賽內容可能應用場景選定相應操作頻帶

**5G+應用**：請自行說明天線設計如何超越目前5G效能

**技術亮點**：自薦亮點說明摘要，如毫米波波束成形技術、解耦合技術、  
手持裝置的金屬邊框應用、其他等

參賽者需根據應用類別、應用情境、應用頻帶、5G+應用、技術亮點等進行說明，在報告書中並考量設計原理、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。

# 5G+實作賽 參賽懶人包

## Step 1 組隊報名 參賽團隊須於競賽報名截止日中午12:00前繳交下列參賽文件，送交執行單位彙整

|           |   |  |  |
|-----------|---|--|--|
| 資格<br>&人數 | 大專院校在學生/應屆畢業生1~2人(不含指導老師)；指導老師至少1人(指導老師可跨隊，參賽者不得跨隊)   |  |  |
| 官網<br>報名  | <a href="https://mobilehero.com/zh-Hant/antenna/detail">https://mobilehero.com/zh-Hant/antenna/detail</a> (初次參賽需註冊) |  |  |
| 繳交<br>文件  | A.初賽報告書<br>(以中文撰寫，20頁內，<br>需繳交PDF格式)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>摘要，包含天線結構圖或系統設計圖。</li> <li>作品設計動機、應用對象，及操作頻段選定說明。</li> <li>作品於產業上之應用性或可商業化程度說明。</li> <li>作品之模擬、量測報告及討論(含S參數、天線效率等)。</li> </ul> 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。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>需標註所使用之模擬軟體名稱。</li> <li>作品結構及原理說明。</li> <li>須說明天線設計如何超越目前5G效能。</li> <li>創新性、進步性及實用性說明。</li> <li>相關論文及專利檢索說明。</li> <li>結論</li> </ul> |
|           | B.參賽同意書   | 需黏貼身份證影本正、反面，並附上在學證明。  |  |
|           | C.媒合履歷表   | 提供履歷資料，供競賽企業人才媒合安排。  |  |

## Step 2 初賽繳件 參賽團隊須於作品繳件截止日中午12:00前繳交下列參賽文件，送交執行單位彙整

|          |                                      |  |
|----------|--------------------------------------|--|
| 繳交<br>文件 | A.初賽報告書<br>(以中文撰寫，20頁內，<br>需繳交PDF格式) | <ul style="list-style-type: none"> <li>可更新至作品繳件截止日</li> </ul>  |
|          | B.參賽作品一組<br>(實體郵寄，以郵戳為憑)             | <ul style="list-style-type: none"> <li>作品天線本體須可被量測驗證，建議使用常規接頭。</li> <li>企業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。</li> </ul> 註：參賽項目為「系統設計 / 測試類」，可錄製並上傳1支8分鐘內之影片檔(格式限mp4)，含動態操作及結果說明即可。 |

註：同一作品曾參加歷年天線競賽，需於「初賽報告書」註明更新項目與技術。

各項應繳交文件，請至通訊大賽官網上傳

# 5G+實作賽 參賽懶人包

## Step 3 決賽資料 入圍決賽團隊須於**指定時間前**繳交下列參賽文件，送交執行單位彙整

|      |            |  |
|------|------------|--|
| 繳交文件 | A. 決賽簡報    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>決賽摘要報告</b><br/>針對決賽簡報內容作重點回顧</li> <li>• <b>作品參數分析與最佳化流程(parametric study)</b><br/>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。</li> <li>• <b>作品結構所適用之製程與材料分析</b><br/>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。</li> <li>• <b>作品與通訊裝置整合之相容性說明</b><br/>與機殼及其他元件或電路等相容性說明</li> <li>• <b>須說明天線設計如何超越目前5G效能</b></li> <li>• <b>可專利性分析(新穎性、進步性及產業可利用性)</b><br/>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。</li> <li>• <b>相關論文及專利檢索說明</b><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。</li> <li>• <b>總結</b></li> </ul> |
|      | B. 指導教授推薦函 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1頁以內，說明參賽隊員表現與分工以及作品推薦原因。</li> <li>• 主辦單位另提供格式</li> </ul>   |

註：同一作品曾參加歷年天線競賽，需於「初賽報告書」註明更新項目與技術。

各項應繳交文件，請至通訊大賽官網上傳


# 企業設計建議列表(5G+)

| 序號  | 規格  | 挑戰說明                        | 出題企業 |
|-----|-----|-----------------------------|------|
| 建議1 | 5G+ | 5G NR NB/Tablet(2in1)天線系統設計 | 耀登   |
| 建議2 | 5G+ | 5G+終端天線系統設計                 | 聯發科技 |
| 建議3 | 5G+ | 5G+筆電天線系統設計                 | 啓碁   |
| 建議4 | 5G+ | 5G+窄邊框筆記型電腦天線設計             | 連騰   |

依贊助級別及企業名稱筆畫排序



# 企業設計建議(5G+)

| 建議1    | 5G NR NB/Tablet(2in1)天線系統設計   |  |
|--------|---|--|
| 作品設計建議 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FR1 antennas, LB天線*2 (2 x 2 MIMO)<br/>MB/HB/UHB天線*4 (4 x 4 MIMO)<br/>天線工作頻段如下<br/>LB : 617 ~ 960 MHz (LB天線設計還需包含MB頻段)<br/>MB : 1,427 ~ 2,690 MHz<br/>HB : 3,300 ~ 5,000 MHz<br/>UHB : 5,150 ~ 5,925 MHz</li> <li>■ 2 x 2 MIMO WiFi 天線工作頻段如下<br/>2,400 ~ 2,500 MHz &amp; 5,150 ~ 7,125 MHz</li> <li>■ 以10 ~ 14吋的筆電或平板作為天線平台</li> <li>■ 天線設計於螢幕端請考量以窄邊框進行設計, 天線設計位置與方式可自行提出想法, 但要盡可能的考量輻射特性、SAR值、場型、傳輸量等要求。</li> <li>■ FR2 mmWave天線也可以納入設計內</li> </ul> | <br><b>耀登集團</b><br>Auden Techno Corp. |
| 其他     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 說明作品設計原理、作品各項性能優化的原因、數據成果的比較來佐證設計帶來的優勢或是達成某些技術指標的改善。</li> <li>■ 天線數量需設計至少兩支同頻段天線來達到MIMO的效果, 例如: LB+MB同頻段天線數量有兩支, 那LB和MB都分別可以達到2 x 2 MIMO的特性。</li> </ul>  |  |


# 企業設計建議(5G+)

| 建議2 5G+終端天線系統設計 |  |
|-----------------|--|
| 作品設計建議          | <p>請定義該參賽作品預計支援之通訊系統 (ex: Cellular/Connectivity/NTN; 5G+)與頻段，並提出該終端之相應創新天線系統設計。</p> <p>■ 3GPP NTN頻段供參考:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ n255: UL: 1,626.5 ~ 1,660.5 MHz ; DL: 1,525 ~ 1,559 MHz</li> <li>◆ n256: UL: 1,980 ~ 2,010 MHz ; DL: 2,170 ~ 2,200 MHz</li> </ul> <p>■ 5G+: 請於7-24GHz頻率範圍內，論述所定義之操作頻段與MIMO應用場景。</p> |
| 其他              | <p>鼓勵競賽團隊從既有的天線單體設計擴展到天線系統設計，並從提升消費者體驗與應用面的角度來思考，解決現有應用上的痛點或者開創突破性的應用，進而創造對使用者有感的技術亮點。</p>   |
| 建議3 5G+筆電天線系統設計 |  |
| 作品設計建議          | <p>■ 隨著通訊系統發展愈見複雜且多工，在輕薄短小的行動裝置內能夠有良好的多天線系統整合愈顯重要。筆電天線產品中仍存在許多挑戰及機會，將單一5G天線微小化或是於原有單天線空間整合多天線系統並能維持良好特性是主流筆電產品的發展方向。</p> <p>■ 可考慮以5G Global全頻段(包含Unlicensed band至7,125MHz)及WiFi 6E整合為設計目標。</p>   |
| 其他              | <p>■ 可參考既有市售產品或習知已發表技術為比較基準，提供參考能挑戰尺寸為 (Dimension: X=100mm Y=8 mm Z=2.5 mm)，共用天線輻射路徑以達縮小天線體積，環境可為金屬機殼於天線區域開塑膠窗。</p> <p>■ 5G天線高度Y&lt;5mm(Bezel height)為可參考挑戰的單天線尺寸</p>  |




啓碁科技股份有限公司

# 企業設計建議(5G+)

| 建議4    | 5G+窄邊框筆記型電腦天線設計  |  |
|--------|--|--|
| 作品設計建議 | <p>LTE FR1天線設計頻段應包含LTE full bands (Band 71) 低頻/中頻/高頻。作品設計上清楚描述設計重點以及調整機制，特性穩定度及分析。(可優先考慮天線與環境結合設計)</p> <p>NR FR1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ LTE*2           <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Low band: 617 ~ 960 MHz</li> <li>◆ Middle Band /High Band: 1,710 ~ 2,690 MHz</li> <li>◆ Higher Band: 3,300 ~ 4,200 GHz &amp; 4,400 ~ 5,000 MHz</li> <li>◆ Unlicensed Band: 5,925 ~ 7,125 MHz</li> </ul> </li> <li>■ MIMO*2           <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 1,710~1,995 MHz</li> <li>◆ 2,110~2,690 MHz</li> <li>◆ 3,300~4,200 MHz</li> <li>◆ 4,400~5,000 MHz</li> </ul> </li> <li>■ WiFi*2           <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 2,400 ~ 2,485 MHz (2 x 2 MIMO)</li> <li>◆ 4,900 ~ 5,850 MHz (2 x 2 MIMO)</li> <li>◆ 5,925 ~ 7,125 MHz (2 x 2 MIMO)</li> </ul> </li> </ul> |  <p>AWAN<br/>連勝科技股份有限公司</p> |
| 其他     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 天線位置如需考量SAR 測量，需一併設計&amp;分析。</li> <li>2. LTE/WiFi頻段不可拆分。</li> </ol> <p>對於筆記型電腦設計期待作品也能與產品環境做結合。</p>  |  |



# 目錄 CONTENTS

01

2023年天線競賽

3

2022 Antenna Competition

---

02

5G+實作賽 細項說明

12

5G+ Competition Description

---

03

5G應用賽 細項說明

20

5G Applied Competition Description

---



# 5G應用賽 參賽懶人包

**Step 1 組隊報名** 參賽團隊須於競賽報名截止日中午12:00前繳交下列參賽文件，送交執行單位彙整

|       |   |  |  |
|-------|---|--|--|
| 資格&人數 | 大專院校在學生/應屆畢業生：2~5人(含指導老師，指導老師可跨隊，參賽者不得跨隊)<br>新創團隊、社會人士：1~5人   |  |  |
| 官網報名  | <a href="https://mobilehero.com/zh-Hant/antenna/detail">https://mobilehero.com/zh-Hant/antenna/detail</a> (初次參賽需註冊) |  |  |
| 繳交文件  | A.初賽報告書<br>(以中文撰寫，20頁內，需繳交PDF格式)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>摘要，包含天線結構圖或系統設計圖。</li> <li>作品設計動機、應用對象，及操作頻段選定說明。</li> <li>作品於產業上之應用性或可商業化程度說明。</li> <li>作品之模擬、量測報告及討論(含S參數、天線效率等)。</li> </ul> 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。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>需標註所使用之模擬軟體名稱。</li> <li>作品結構及原理說明。</li> <li>創新性、進步性及實用性說明。</li> <li>相關論文及專利檢索說明。</li> <li>結論</li> </ul> |
|       | B.參賽同意書   | 需黏貼身份證影本正、反面，並附上在學證明。  |  |
|       | C.媒合履歷表   | 提供履歷資料，供競賽企業人才媒合安排。  |  |
|       | D.企業同意書   | 新創團隊/社會人士在職者需填寫，老師身分免填寫。   |  |

**Step 2 初賽繳件** 參賽團隊須於作品繳件截止日中午12:00前繳交下列參賽文件，送交執行單位彙整

|      |                                  |  |
|------|----------------------------------|--|
| 繳交文件 | A.初賽報告書<br>(以中文撰寫，20頁內，需繳交PDF格式) | <ul style="list-style-type: none"> <li>可更新至作品繳件截止日</li> </ul>  |
|      | B.具備作品尤佳<br>(實體郵寄，以郵戳為憑)         | <ul style="list-style-type: none"> <li>作品天線本體須可被量測驗證，建議使用常規接頭。</li> <li>企業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。</li> </ul> 註：參賽項目為「系統設計/測試類」，可錄製並繳交1支8分鐘內之影片檔(格式限mp4)，含動態操作及結果說明即可。 |

註：同一作品曾參加歷年天線競賽，需於「初賽報告書」註明更新項目與技術。

各項應繳交文件，請至通訊大賽官網上傳 21

# 5G應用賽 參賽懶人包

Step 3 決賽資料 入圍決賽團隊須於**指定時間前**繳交下列參賽文件，送交執行單位彙整

|      |            |  |
|------|------------|--|
| 繳交文件 | A. 決賽簡報    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>決賽摘要報告</b><br/>針對決賽簡報內容作重點回顧</li> <li>• <b>作品參數分析與最佳化流程(parametric study)</b><br/>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。</li> <li>• <b>作品結構所適用之製程與材料分析</b><br/>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。</li> <li>• <b>作品與通訊裝置整合之相容性說明</b><br/>與機殼及其他元件或電路等相容性說明</li> <li>• <b>可專利性分析(新穎性、進步性及產業可利用性)</b><br/>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。</li> <li>• <b>相關論文及專利檢索說明</b><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。</li> <li>• <b>總結</b></li> </ul> |
|      | B. 指導教授推薦函 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1頁以內，說明參賽隊員表現與分工以及作品推薦原因。</li> <li>• 主辦單位另提供格式</li> <li>• 新創團隊/社會人士團隊免提供。</li> </ul>  |

註：同一作品曾參加歷年天線競賽，需於「初賽報告書」註明更新項目與技術。

各項應繳交文件，請至通訊大賽官網上傳


# 企業設計建議列表(5G)

| 序號  | 規格 | 挑戰說明                 | 出題企業 |
|-----|----|----------------------|------|
| 建議1 | 5G | 適用於金屬環境之WiFi 6E天線設計  | 啓碁   |
| 建議2 | 5G | 適用於金屬機殼之平板(11" )天線設計 | 廣達   |
| 建議3 | 5G | 5G終端手持裝置新型天線設計       | 緯創   |
| 建議4 | 5G | 5G NR 可翻轉式筆電天線系統設計   | 英業達  |
| 建議5 | 5G | 5G天線應用               | 南亞塑膠 |
| 建議6 | 5G | 低軌道衛星天線應用            | 南亞塑膠 |
| 建議7 | 5G | LEO低軌衛星天線陣列設計        | 仁寶電腦 |

依贊助級別及企業名稱筆畫排序

# 企業設計建議(5G)



| 建議1    | 適用於金屬環境之WiFi 6E天線設計   |   |
|--------|---|---|
| 作品設計建議 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Antenna Frequency               <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 2 GHz: 2.4 GHz ~ 2.5 GHz</li> <li>◆ 5 GHz: 5.15 GHz ~ 5.85 GHz</li> <li>◆ 6 GHz: 5.925 GHz~7.125 GHz</li> </ul> </li> <li>■ Antenna dimensions: 50 mm x 10 mm x 5mm</li> <li>■ 天線效能需求               <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 2 GHz: &gt; -4 dB</li> <li>◆ 5 GHz: &gt; -5 dB</li> <li>◆ 6 GHz: &gt; -6 dB</li> </ul> </li> </ul> |  <p>啓基科技股份有限公司</p> |
| 其他     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 以NB and tablet 為主，在全金屬外殼環境中只有一個面沒有被金屬包覆。</li> <li>■ 設計者可以自由選擇設計位置。</li> </ul>  |   |



# 企業設計建議(5G)



## 建議2

## 適用於金屬機殼之平板(11" )天線設計

### 作品設計建議

- 操作頻帶需求如下
  - ◆ LTE/NR LB: 617 ~ 960 MHz (2x2 MIMO)
  - ◆ LTE/NR MHB: 1,710 ~ 2,690 MHz (4x4 MIMO)
  - ◆ NR UHB: 3,300 ~ 5,000 MHz (4x4MIMO)
  - ◆ WiFi 2.4G/5G/6G (2x2 MIMO)
  - ◆ GPS L1/L2/L5
- LB可以利用aperture tuner/switch 來增加頻寬
- 其他頻段可以利用impedance tuner 來增加特性
- 以12吋的平板作為設計平台
- 只能使用植入slit(寬度小於2mm)方式進行天線設計
- 需考慮窄邊框條件，slit內緣至金屬機殼外緣需小於5mm
- 金屬機殼不能噴漆，因此所切割的slit為外觀件，必須考慮ID對稱性(可參考 Samsung tablet S7)




### 其他

- 由於平板長邊處有許多電子零件，請考慮在短邊處進行天線設計，所切割的slit一旦進行機構開模後即無法變更，請說明若因內部機構零件變化造成天線頻率偏移，要如何進行調整



# 企業設計建議(5G)

| 建議3 5G終端手持裝置新型天線設計 |   |
|--------------------|---|
| 作品設計建議             |  <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 手持裝置類別含               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.工業手機</li> <li>2.智慧手錶</li> <li>3.Smart tracker</li> <li>4 Body-worn camera</li> </ol> </li> <li>■ 操作頻帶需求如下               <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ LTE/NR LB: 0.617 ~ 0.96 GHz (2x2 MIMO)</li> <li>◆ LTE/NR MHB: 1.71 ~ 2.69 GHz (4x4 MIMO)</li> <li>◆ NR UHB: 3.3 ~ 4.2 GHz, 4.4 ~ 5.0 GHz (4x4MIMO)</li> <li>◆ WiFi 2.4G/5G/6G (2x2 MIMO)</li> <li>◆ GPS L1/L2/L5</li> <li>◆ UWB 6 ~ 8.5 GHz</li> </ul> </li> <li>■ LB的部分可以利用aperture tuner/switch 來增加頻寬</li> <li>■ 需考量mmWave AiP的位置</li> <li>■ 需靠量NFC antenna位置</li> <li>■ LB: -3.5 dB</li> <li>■ MB/HB/UHB: -2.5 dB</li> <li>■ 天線隔離度 &gt; 20dB</li> </ul> |
| 其他                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 目標低於9隻天線總數，涵蓋以上操作頻段</li> <li>■ 智慧手錶/smart tracker僅須滿足 LTE B5/B13/B2/B4 LB 2x2 MIMO, MB 2x2 MIMO</li> </ul>   |

# 企業設計建議(5G)

| 建議4 5G NR 可翻轉式筆電天線系統設計 |  |
|------------------------|--|
| 作品設計建議                 | <div style="text-align: right;"><b>Inventec</b></div> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FR1 antennas, LB_2 x 2 MIMO, MB/HB/UHB_4 x 4 MIMO<br/>天線工作頻段如下<br/>LB : 617 ~ 960 MHz<br/>MB1 : 1,427 ~ 1,510 MHz<br/>MB2 : 1,695 ~ 2,690 MHz<br/>HB : 3,300 ~ 5,000 MHz<br/>UHB : 5,150 ~ 5,925 MHz</li> <li>■ 2 x 2 MIMO WiFi 天線工作頻段如下<br/>2,400 ~ 2,500 MHz &amp; 5,150 ~ 5,850 MHz &amp; 5,925 ~ 7,125 MHz</li> <li>■ 以13 ~ 15吋的可翻轉為平板的筆電作為天線平台</li> <li>■ 天線設計於螢幕端請考量以窄邊框進行天線設計，天線位置可於窄邊框或轉軸或其它位置</li> <li>■ 天線設計需考慮平板模式與筆電模式</li> </ul> |
| 其他                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 天線設計位置與方式可自行提出想法，但要盡可能的考量輻射特性、SAR值、場型、傳輸量...等要求。</li> <li>■ 說明作品設計原理、作品各項性能優化的原因、數據成果的比較來佐證設計帶來的優勢或是達成某些技術指標的改善。</li> </ul>   |

# 企業設計建議(5G)

| 建議5 5G天線應用 |   |
|------------|---|
| 作品設計建議     | <p>操作頻帶：不限</p> <p>使用南亞板材作設計，透過模擬或實作天線，經由S parameter、gain、radiation pattern等測量，驗證所設計之5G天線表現的性能特色。</p>  |
| 其他         | <p>5G天線範圍涵蓋：WiFi 6/6E、WiFi 7、CPE、SMALL CELL、FWA...等天線應用，南亞高頻板材，雙面、多層板天線皆有適合之材料可作選用。</p> <p>此題目彈性高，將依參賽團隊之提案發掘具潛力之5G應用天線。</p> <p>南亞板材CCL 官網<a href="http://ccl.npc.com.tw/ccl/zh_TW/Index.do">http://ccl.npc.com.tw/ccl/zh_TW/Index.do</a></p> |



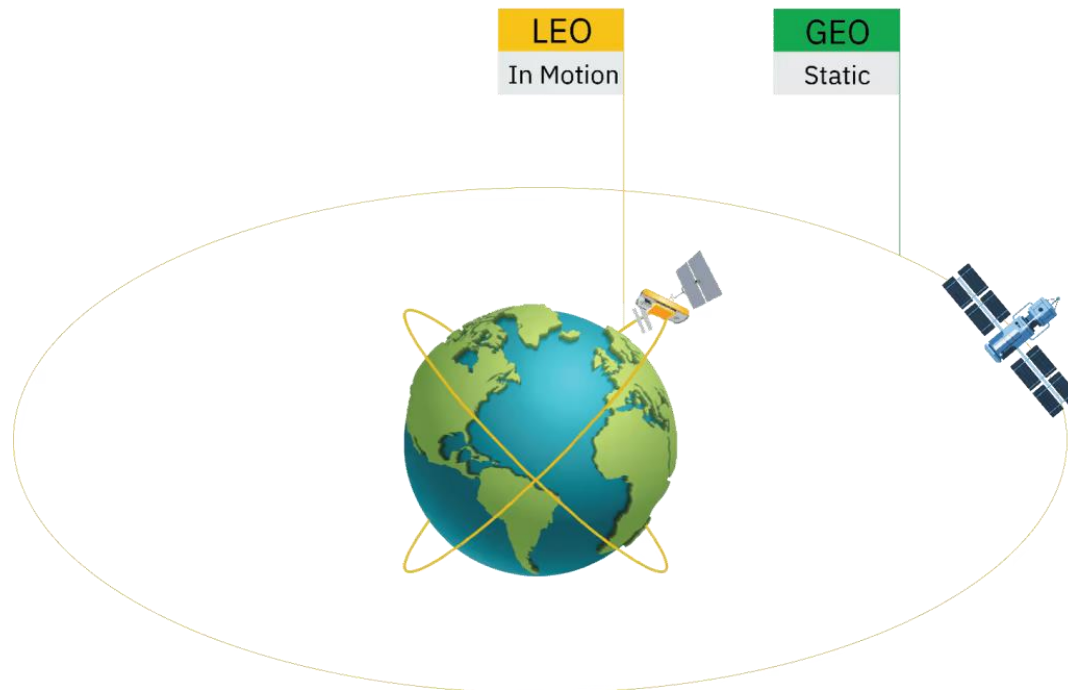
| 建議6 低軌道衛星天線應用 |  |
|---------------|--|
| 作品設計建議        | <p>操作頻帶：X、Ku、K、Ka</p> <p>使用南亞板材作設計，透過模擬或實作天線，經由S parameter、gain、radiation pattern等測量，驗證所設計之低軌道衛星天線表現的性能特色。</p>   |
| 其他            | <p>南亞高頻板材，雙面、多層板天線皆有適合之材料可作選用，已通過Outgassing 檢測可使用於太空中的極端環境。未來低軌道衛星發展，地面接收設備更有廣大的使用需求及商機，期待業界能開發出更多衛星供應鏈所需設備、技術。</p> <p>南亞板材CCL 官網<a href="http://ccl.npc.com.tw/ccl/zh_TW/Index.do">http://ccl.npc.com.tw/ccl/zh_TW/Index.do</a></p> |



# 企業設計建議(5G)



| 建議7 LEO低軌衛星天線陣列設計 |  |
|-------------------|--|
| 作品設計建議            | <p>規格</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 頻段Ku</li> <li>■ 天線陣列32 x 32以上</li> <li>■ FDD Tx/Rx共天線板或縮小化設計 · 小於60 x 60(cm)</li> <li>■ 需提供天線陣列Beamforming</li> </ul> |
| 其他                | 提供量產需求之天線陣列校正技術  |



# 注意事項

1. 為確保評審公平審件，參賽團隊所繳交之隊名、作品等資料，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/參賽團隊身分的資訊。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. 同一作品曾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. 參賽團隊如欲同時參加新世代5G+實作賽與5G通訊應用賽，請以不同作品報名。
4. 參賽團隊應附模擬或量測結果，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。
5. 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。
6. 團隊作品須自行設計發想實作，不侵害他人之智慧財產權，且不得由他人代為之。
7. 得獎作品如涉及著作權、專利權等智慧財產權之侵害，且有具體事實者，主辦單位有權取消其參加資格或得獎資格，參加團隊應繳回發給之獎金、獎盃及獎品，並由負擔一切法律責任。
8. 參加團隊應妥善保管其因本大會而知悉或持有相關單位之資訊，非經該利害關係之單位書面同意，不得洩漏或交付予任何第三人。
9. 若有得獎團隊作品成為商品化時，不得使用以曾獲得天線競賽獎項作為宣傳。
10. 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。
11. 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，大會可以協助獲獎團隊參與相關推廣活動。
12. 透過本屆天線競賽與合作企業所產出之成果授權相關事宜，可依互惠原則，由所有權人與合作企業依相關法令規定商議約定之。
13. 報名參加活動之在學生/應屆畢業生，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團隊聯絡，進行人才媒合事宜。
14. 未依報名規定，各項資料延遲交件者，大會將有權予以取消活動資格。
15. 如遇天然災害(如:颱風、地震、洪水)發生，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，活動順延日期將擇日另行公告。

# 歡迎與我們聯繫

國立中山大學南區促進產業發展研究中心



陳仕茹 Mills

07-9700910 ext.34

mills.chen@g-mail.nsysu.edu.tw



吳泓宸 Ifan

07-9700910 ext.66

blacktea1996@g-mail.nsysu.edu.tw

