

伍、附件

附件一、軍民通用科技合作研究規劃書(由本院執行單位提供併案審查)

一、合作研究內容

(一) 合作研究計畫摘要

計畫名稱：輕量化鋁基碳化物複材開發

契約編號：BR1149002

案別：新建案 賡續案

中科院材電所加測組/計畫執行負責人：陳彥仲/職稱：副研究員/電話：357065

評估項目	內容說明
1.計畫目的	<p>本計畫進行輕量化碳化物複材之開發，協助國內業界建立輕量化鋁基碳化物複材，開發完成後，除可直接支援新系統零組件開發，企業亦可向下支援拓展民生市場，考量外銷相關產品，進一步拓展我國之產業發展。</p>
2.計畫目標	<p>115 年度工作目標為開發鋁基碳化物料胚與散熱基板及驗證規格如下：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 完成 Al-B₄C 複材料胚 (厚度≥ 25 mm，外徑尺寸≥ 50mm)，B₄C 含量$\leq 10\%$，密度≤ 2.7 g/cm³，緻密度$\geq 96\%$，抗彎強度≥ 300MPa。2. 完成散熱基板 Al-SiC 與驗證(產品尺寸$\geq 100 \times 100 \times 4$mm，$10\% \leq \text{SiC 含量} \leq 70\%$，CTE$\leq 12$ppm，熱傳導率$\geq 170$ W/mK)。3. 完成 Al-B₄C 料胚及 Al-SiC 散熱基板各 1 件，共 2 件。 <p>116 年度工作目標為完成 114 年至 115 年研發成果之尺寸放大，精進與開發符合輕量化反射鏡底材及驗證規格如下：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 完成 Al-SiC/B₄C 底材尺寸$\geq 265 \times 170 \times 8$mm，CTE$\leq 12$ppm、抗彎強度$\geq 400$MPa。 <p>117 年度工作目標，驗證規格如下：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 完成反射鏡底材尺寸$\geq 265 \times 170 \times 8$mm2. 完成反射鏡底材粗拋光: Al-SiC/B₄C 底材粗拋光3. 完成反射鏡底材鍍鎳：Al-SiC/B₄C 底材鍍厚化鎳，NiP 鍍層厚度$\geq 100$$\mu$m。4. 完成 Al-SiC/B₄C-NiP 拋光製程: NiP 鍍層精密拋光5. 完成面精度($\lambda = 0.6328$$\mu$m)$\leq 2.0 \lambda$。

	<p>6. 完成 Al-SiC/B₄C-NiP-Al 蒸鍍鋁製程形成反射膜。</p> <p>7. 完成反射鏡量測：反射率 R ≥ 95%，波長 1.54μm，AOI=45 度；反射率 R ≥ 97%，波長 3- 5μm，AOI=45 度；反射率 R ≥ 93%，波長為可見光。</p>
3.中科院與合作廠商 分工規劃	<p>廠商：</p> <p>115 年度工作目標為開發鋁基碳化物料胚與射出成型散熱基板及驗證規格如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 完成 Al-B₄C 複材料胚（厚度 ≥ 25 mm，外徑尺寸 ≥ 50mm），B₄C 含量 ≤ 10%，密度 ≤ 2.7 g/cm³，緻密度 ≥ 96%，抗彎強度 ≥ 300MPa。 2. 完成散熱基板 Al-SiC 與驗證（產品尺寸 ≥ 100×100×4mm，10% ≤ SiC 含量 ≤ 70%，CTE ≤ 12ppm，熱傳導率 ≥ 170 W/mK。 3. 完成 Al-B₄C 料胚及 Al-SiC 散熱基板各 1 件，共 2 件。 <p>中科院材電所：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 技轉業界完成「輕量化鋁基碳化物複合材料」產品開發。 2. 協助廠商完成鋁基碳化物 Al-B₄C 料胚及 Al-SiC 散熱基板之性能驗證。
4.合作廠商投資設施 /設備需求	<p>廠商需具備之設施/設備需求，詳述如下： 合作廠商具備公司執照、營利事業登記證及工廠登記證。</p> <p>廠商需具備之設施/設備(含租賃)，詳述如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 具備真空燒結爐或氣氛燒結設備。 2. 高性能乾壓設備或冷均壓機。 3. 鋁基複材加工機或射出成型機。
5.合作技轉軍用技術 轉化民生應用項目	輕量化鋁基碳化物複合材料(2)。
6.合作研究預期效益	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建立國內自製輕量化鋁基碳化物開發能力，促使國內業界具備散熱基板開發之基礎能量。 2. 獲得不同鋁基碳化物 Al-B₄C 料胚及射出成型 Al-SiC 散熱基板之性質。
7.研究分包款建議	需視核定的預算而定，每一案合作研究額度為專案計畫經費的 10%，須繳交營業稅。

(二) 中科院材電所對合作廠商技術輔導及授權項目 <請表列方式填寫>

項目	技術輔導及授權項目	數量	是否涉機密
1	輕量化鋁基碳化物複合材料(2)	1 件	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否

(三) 中科院材電所提供合作廠商之技術智財(含文件)規劃項目 <請表列填寫>

項目	技術智財(含文件)規劃項目	數量	是否涉機密
1	碳/碳化硼複合材料的製備方法	1 件	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否

(四) 中科院材電所必要配合作業項目 <請條綱或表列方式簡要填寫>

項次	作業項目	內容概述
1	技術輔導項目	配合計畫推動時程，適時訪廠、輔導合作廠商，俾利合作研究案得以如期如質如預算經費完成。
2	技術文件提供	提供本計畫執行所必需之技術文件。

二、成品驗收程序 <請詳實填寫，以表列方式說明產出之產品名稱、時程、驗收方式>

項次	產品名稱及料號	預期交付日	數量	驗收方式
1	Al-B ₄ C 料胚。	115/11/20 前	1 件	功能測試，經審查委員審查合格即可驗收。
2	Al-SiC 散熱基板。	115/11/20 前	1 件	功能測試，經審查委員審查合格即可驗收。

產出之項量 (經測試後歸 中科院所有)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Al-B₄C 料胚及 Al-SiC 散熱基板各 1 件，共 2 件。 2. 技術報告(包含性能檢驗報告)： <ul style="list-style-type: none"> • Al-B₄C 料胚之性能檢驗報告(抗彎強度及密度)。 • Al-SiC 散熱基板之性能檢驗報告(CTE 及熱傳導率)。
成品研製規格 (請詳述)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Al-B₄C 複材料胚 (厚度 ≥ 25 mm，外徑尺寸 ≥ 50mm)，B₄C 含量 ≤ 10%，密度 ≤ 2.7 g/cm³，緻密度 ≥ 96%，抗彎強度 ≥ 300MPa。 2. 散熱基板 Al-SiC，產品尺寸 ≥ 100×100×4mm，10% ≤ SiC 含量 ≤ 70%，CTE ≤ 12ppm，熱傳導率 ≥ 170W/mK。 3. Al-B₄C 料胚及 Al-SiC 散熱基板各 1 件，共 2 件。
計畫執行時程	<p>115 年度工作目標為開發鋁基碳化物料胚與散熱基板及驗證規格如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 完成 Al-B₄C 複材料胚 (厚度 ≥ 25 mm，外徑尺寸 ≥ 50mm)，B₄C 含量 ≤ 10%，密度 ≤ 2.7 g/cm³，緻密度 ≥ 96%，抗彎強度 ≥ 300MPa。 2. 完成散熱基板 Al-SiC 與驗證 (產品尺寸 ≥ 100×100×4mm，10% ≤ SiC 含量 ≤ 70%，CTE ≤ 12ppm，熱傳導率 ≥ 170 W/mK)。

	<p>3. 完成 Al-B₄C 料胚及 Al-SiC 散熱基板各 1 件，共 2 件。</p> <p>116 年度工作目標為完成 114-115 年研發成果之尺寸放大及精進，開發符合輕量化反射鏡底材，驗證規格如下：</p> <p>1. 完成 Al-SiC/B₄C 底材尺寸 $\geq 265 \times 170 \times 8\text{mm}$、CTE $\leq 12\text{ppm}$、抗彎強度 $\geq 400\text{MPa}$。</p> <p>117 年度工作目標，驗證規格如下：</p> <p>1. 完成反射鏡底材尺寸 $\geq 265 \times 170 \times 8\text{mm}$</p> <p>2. 完成反射鏡底材粗拋光: Al-SiC/B₄C 底材粗拋光</p> <p>3. 完成反射鏡底材鍍鎳：Al-SiC/B₄C 底材鍍厚化鎳，NiP 鍍層厚度 $\geq 100\mu\text{m}$。</p> <p>4. 完成 Al-SiC/B₄C/NiP 拋光製程: NiP 鍍層精密拋光</p> <p>5. 完成面精度($\lambda=0.6328\mu\text{m}$) $\leq 2.0\lambda$。</p> <p>6. 完成 Al-SiC-B₄C/NiP-Al 蒸鍍鋁製程形成反射膜。</p> <p>7. 完成反射鏡量測：反射率 $R \geq 95\%$，波長 $1.54\mu\text{m}$，AOI=45 度；反射率 $R \geq 97\%$，波長 $3-5\mu\text{m}$，AOI=45 度；反射率 $R \geq 93\%$，波長為可見光。</p>
成品驗收單位	中科院材電所加測組主辦，材電所計管組協辦。
程序、檢驗與驗證方法	如 < <u>驗收佐證資料</u> >

三、廠商提案資格審查條件

(一) 廠商須擁有專業相符的實驗室 <基本要求說明>

1. 合作廠商具備公司執照、營利事業登記證、工廠登記證及以下設備證明文件(或租賃證明)。
2. 具備真空燒結爐或氣氛燒結設備。
3. 高性能粉末乾壓設備或冷均壓機。
4. 鋁基複材加工機或射出成型機。

(二) 廠商本身須僱用專業相關從業員工 <基本要求說明>

廠商需提供從事高溫燒結、鋁基複材料製備之作業人員或研發人員證明。

(三) 廠商本身須必備之產品研製設施/設備 <基本要求說明>

合作廠商需有冷均壓成型、高溫燒結、鋁基複材加工或射出成型等設備，承接廠商必須具備輕量化鋁基碳化物複材相關設備或租賃證明文件。

四、預期研究成果

研究成果項目		預估數
增加產值	金額	10,000 仟元
產出新產品或服務數	件數	2 件
衍生商品或服務數	件數	1 件
投入研發費用	金額	1,000 仟元
促成投資金額	件數	2 件
	金額	10,000 仟元
增加就業人數	人數	3 人
衍生科專計畫申請	件數	1 件
	金額	800 仟元

<115 年度期中/末履約查證廠商應配合事項>

一、期中查證：

1. 經費支用原始憑證（影本）備妥於查證會議中備查。
2. 期中查證前需備妥下列資料於查證會議中備查：
 - (1) 期中簡報資料。

二、期末查證：

1. 經費支用原始憑證（影本）備妥於查證會議中備查，有關合作研究經費支用原始憑證（影本），結案應繳回材電所（財務組）辦理驗結歸檔存查；有關本計畫合作研究經費動支，須接受本院（財務組）查核，或配合補助機關及審計部需求，得隨時調閱廠商與該計畫相關文件、單據及帳冊等，如有不符該計畫用途經費，本院有權不予核銷，並辦理繳還合作研究經費程序。
2. 期末查證前需完成驗收程序。
3. 期末查證需備妥下列資料於查證會議中備查：
 - 期末簡報資料。
 - Al-B₄C 料胚之性能檢驗報告(抗彎強度及密度)。
 - Al-SiC 散熱基板之性能檢驗報告(CTE 及熱傳導率)。

<驗收佐證資料>

115 年度驗收成品規格及應繳驗資料

一、廠商於期末查證前應繳驗本案研究成果：

- (一) Al-B₄C 料胚及 Al-SiC 散熱基板各 1 件，共 2 件，繳交中科院材電所。
- (二) Al-B₄C 料胚之性能檢驗報告(抗彎強度及密度)。
- (三) Al-SiC 散熱基板之性能檢驗報告(CTE 及熱傳導率)。

二、本案成品研製規格：

- (一) Al-B₄C 複材料胚 (厚度 ≥ 25 mm，外徑尺寸 ≥ 50 mm)，B₄C 含量 $\leq 10\%$ ，密度 ≤ 2.7 g/cm³，緻密度 $\geq 96\%$ ，抗彎強度 ≥ 300 MPa。
- (二) 散熱基板 Al-SiC，產品尺寸 $\geq 100\times 100\times 4$ mm， $10\%\leq$ SiC 含量 $\leq 70\%$ ，CTE ≤ 12 ppm，熱傳導率 ≥ 170 W/mK。

三、本案成品檢測與驗證方法：

- (一) 鋁基碳化物材料相關性能測試報告，需經由第三公證單位執行測試，本單位僅針對報告進行目視檢測/驗收，檢驗單位：工研院、台灣工藝研究發展中心、金屬中心、台灣大學嚴慶齡工業研究中心、SGS (台灣檢驗科技公司)、TUV (台灣德國萊因公司)、臺北科技大學奈米光電磁材料科技研發中心、國家中山科學研究院或具有 TAF 認證實驗室之檢驗單位。

四、本案規劃建立試認證供應品項：

項目	供應品名稱	料號	圖號	適用計畫
1	輕量化鋁基碳化物複材			