

國立虎尾科技大學機械設計工程系
113 學年度『機械工程實驗(二)：熱流力實驗』

期末報告

- 一、創新夾持裝置機械設計
- 二、環境量測與控制裝置機械設計

指導老師：周榮源

班 級：四設四乙

組 別：5

組 員：詹耀賢 41023241

陳璿維 41023228

葉桓亞 41023240

莊雨薰 41023203

陳靚芸 41023205

日 期：中 華 民 國 1 1 3 年 0 1 月 0 3 日

B. 內容

一、概論(問題描述與產業應用分析、文獻回顧、資料與專利蒐集與分析)

主題一、創新夾持裝置機械設計

1. 整理各式(家)真空產生器的特點
2. 整理各式(家)真空產生器的產品與功能介紹

主題二、環境量測與控制裝置機械設計

1. 整理各式(家)散熱器元件或模組的特點
2. 整理各式(家)散熱器元件或模組的產品與功能介紹

二、原理與設計方法(機械設計與繪圖)

主題一、創新夾持裝置機械設計

1. 整理真空產生器設計與要求規範
2. 整理真空產生器設計方法
3. 依據原理與工件大小之零組件設計圖

主題二、環境量測與控制裝置機械設計

1. 整理散熱器設計與要求規範
2. 整理散熱器設計方法
3. 依據原理與工件大小之零組件設計圖

三、實驗量測與數據分析

主題一、創新夾持裝置機械設計

1. 依照 Excel 檔進行設計參數計算
2. 詳細列出軟體分析之過程(CAD 模型、條件、材料常數、計算方法、其他)

主題二、環境量測與控制裝置機械設計

1. 依照 Excel 檔進行設計參數計算
2. 詳細列出軟體分析之過程(CAD 模型、條件、材料常數、計算方法、其他)

主題三、bladeless wind turbine 結構設計(僅 Fluent 模擬)

1. 詳細列出軟體分析之過程(CAD 模型、條件、材料常數、計算方法、其他)

四、結果與討論

主題一、創新夾持裝置機械設計

1. 依照 Excel 檔建立真空產生器與周邊 3D 設計圖(零件、組合、爆炸)
2. 依照 Excel 檔建立真空產生器計算書(公式法)
3. 繪圖並討論數值模擬結果及計算書結果與數值模擬(CAE 法)之誤差?
4. 繪圖並討論實驗測試結果及可能誤差大小與原因?

主題二、環境量測與控制裝置機械設計

1. 依照 Excel 檔建立散熱器與周邊 3D 設計圖(零件、組合、爆炸)
2. 依照 Excel 檔建立散熱器計算書(公式法)
3. 繪圖並討論數值模擬結果及計算書結果與數值模擬(CAE 法)之誤差?
4. 繪圖並討論實驗測試結果及可能誤差大小與原因?

結論

主題一、創新夾持裝置機械設計

主題二、環境量測與控制裝置機械設計

一、概論(問題描述與產業應用分析、文獻回顧、資料與專利蒐集與分析)

主題一、創新夾持裝置機械設計

1. 整理各式(家)真空產生器的特點

FT 系列真空產生器

多種型號選擇：FT 系列包含多個型號，如 FT-050、FT-100、FT-150 和 FT-200，以滿足不同的應用需求。

高真空度：該系列真空產生器的最大真空度可達 -91.8 kPa (-680 mmHg)，適用於需要高真空度的作業環境。

廣泛的使用壓力範圍：FT 系列的使用壓力範圍為 0.1 至 1.6 MPa，適應多種工作條件。

適用溫度範圍：可在 0 至 60 ℃ 的環境下運行，適合多種工業環境。

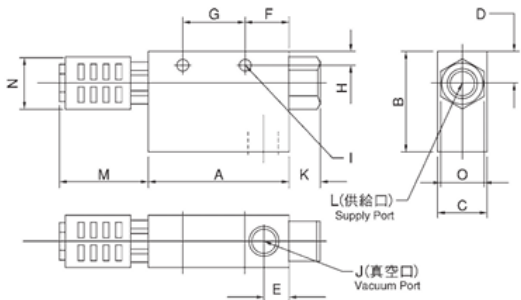


規格 Specification

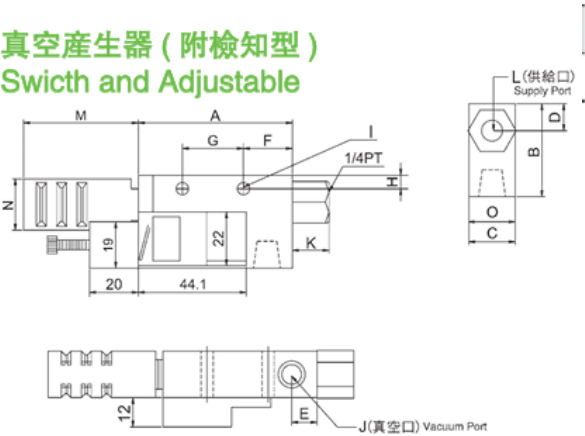
型 號 Model	FT-050	FT-100	FT-150	FT-200
使用流體 Operating Fluid	空氣 / Air			
使用溫度範圍 Range of Operating Temperature	0 ~ 60℃			
給油 Lubrication	不要 / No			
使用壓力範圍 Working-pressure Range	0.1 ~ 1.6 (1.0 ~ 6.0kgf/cm ²)			

外觀尺寸 Overall Dimension

真空產生器 (標準型)
Standard Type



真空產生器 (附檢知型)
Switch and Adjustable



2. 整理各式(家)真空產生器的產品與功能介紹

FT 系列真空產生器功能

高效真空產生：利用壓縮空氣通過噴嘴產生真空，提供穩定的吸附能力。

多樣化應用：適用於自動化設備中的搬運、固定、包裝等需要真空的操作。

易於安裝：各型號配備不同的接管口徑（如 M5、1/8"、1/4"、3/8"），方便

集成到各類系統中。

型號 Model	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N(Φ)	O	消音器 silencer
FT-050(CK)	50	32	16	11	12	19	20	4.5	2-Φ4.2	Rp1/8	5	Rp1/8	44	21.5	14	Rp1/8
FT-100(CK)	50	32	16	11	12	19	20	4.5	2-Φ4.2	Rp1/8	5	Rp1/8	44	21.5	14	Rp1/8
FT-150	70	38	26	13	15	23	25	5	2-Φ4.5	Rp1/4	10	Rp1/4	44	21.5	17	Rp1/4
FT-150(CK)	63	38.5	19.5	11	10.5	20	25	5.5	2-Φ6	Rp1/4	15	Rp3/8	44	21	17	Rp1/2
FT-200(CK)	96	38	30	16	22	32	32	6.5	2-Φ6	Rp3/8	10	Rp1/4	55	28	23.5	Rp1/2
FT-250	100	60	40	20	16	20	50	5.5	2-Φ6	Rp1/2	17	Rp3/8	71	40	28	Rp3/4
FT-300	118	60	40	20	20	33	50	5.5	2-Φ6	Rp3/4	20	Rp1/2	71	40	30	Rp3/4

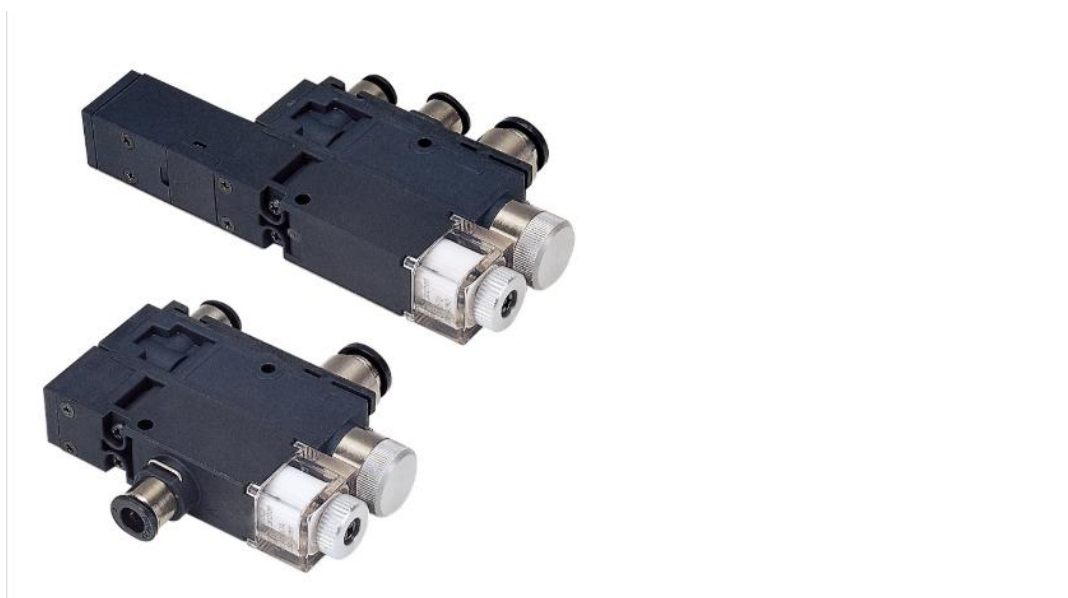
VK 真空產生器

通過將各個單元模塊化並組合各種單元，可以選擇最適合使用目的的單元。

壓力傳感器選擇

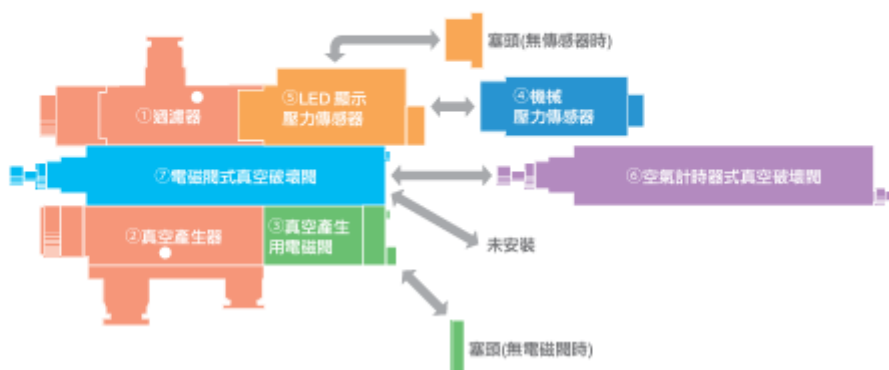
LED 顯示壓力傳感器(2 種開關輸出、1 種開關輸出 + 類比輸出)。

低成本、易於使用的機械壓力傳感器，根據用途選擇適合的型式。



特點

■ 通過將各個單元模塊化並組合各種單元，可以選擇最適合使用目的的單元



VK 真空產生器功能

真空產生與破壞：內建真空產生和破壞電磁閥，實現快速切換，滿足不同工序需求。

壓力監控：配備數字顯示壓力傳感器，實時監控真空壓力，確保系統穩定運行。

過濾與消音：內置真空過濾器 and 消音器，保護系統元件，降低運行噪音。

使用流體	空氣 (JIS B 8392-1：「符合等級1.2.1～2.4.3」)
使用壓力範圍	0.25~0.7 MPa
使用溫度範圍	5~+50°C(不結凍)
使用濕度範圍	35~85%RH(不結露)
耐振動性 / 耐衝擊性	50m/s ² 以下 / 150m/s ² 以下
保護構造	IP40相當
給油	不需要
耐壓力(空氣供給迴路)	1.05 MPa
耐壓力(真空迴路)	0.2 MPa

主題二、環境量測與控制裝置機械設計

1. 整理各式(家)散熱器元件或模組的特點

台灣協緯金屬:鋁擠型散熱片 03

特點：

材質：使用 **A6063 鋁合金**，該材料以其良好的導熱性和耐腐蝕性著稱，適合製作高效能散熱片。

應用廣泛：適用於各類電子設備，如電源供應器、手提電腦、交換器(Switch)、集線器(HUB)、伺服器、數據機(Cable Modem)、不間斷電源系統(UPS)、液晶顯示器(LCD)等，滿足不同設備的散熱需求。

多樣規格：提供多種規格和尺寸，以適應不同的設計要求和散熱需求。

製造工藝：公司具備沖壓型、鋁擠型和表面處理等多種製造工藝，確保產品質量和性能達到行業領先水平。



2. 整理各式(家)散熱器元件或模組的產品與功能介紹

台灣協緯金屬:鋁擠型散熱片 03

高效散熱:鋁擠型設計提供了大表面積，有助於快速散發熱量，保護電子設備在高溫環境下穩定運行。

熱能管理:能夠有效降低電子元件運作時產生的溫度，延長設備壽命，並提升性能穩定性。


輕量化結構:使用 A6063 鋁合金製造，具有優良的導熱性，同時重量輕，適合輕量化電子設備需求。

機械穩定性:經過精密加工和沖壓處理，結構穩定且堅固，能承受多樣化的安裝和使用場景。

多用途設計:適配多種電子設備，包括伺服器、電源供應器、液晶顯示器（LCD）、數據機、UPS 系統等，廣泛應用於資訊通訊與工業自動化領域。

京業電子:複合材料散熱器(GDC Series-BCX 系列)

- 高導熱性：採用先進的**複合材料**，提供優異的導熱性能，能迅速將熱量從熱源傳導至散熱器表面，提升散熱效率。
- 輕量化設計：複合材料的應用使散熱器在保持高強度的同時，減輕了重量，適合對重量敏感的應用場合。
- 耐腐蝕性：材料本身具有良好的抗腐蝕能力，適用於各種環境，延長產品使用壽命。
- 客製化能力：京業電子提供客製化服務，可根據客戶需求調整散熱器的尺寸、形狀和性能，以滿足特定應用要求。
- 應用廣泛：適用於各類電子設備和工業應用，特別是在高功率密度和有限空間的情況下，提供有效的散熱解決方案。

Data Sheet (GDC Series - BCX系列)					
	Properties 特性	Test Method	GDC-B	GDC-C	GDC-X
	Thermal Conductivity 熱傳導係數 (室溫)	ISO 22007-2.2 Hot Disk	1.0 W/m·k	3.0 W/m·k	7.0 W/m·k
	Emissivity 熱輻射係數 (發射率)	ASTM E408	>0.5	>0.7	>0.7
	Heat Deflection Temperature 熱變形溫度	ASTM D648	220 °C	220 °C	220 °C
	Tensile Strength 拉伸強度	ASTM D638	40±5 MPa	38±5 MPa	35±5 MPa
	Tensile Modulus 拉伸模數	ASTM D638	12±2 GPa	11±2 GPa	9±2 GPa
	Elongation at break 斷裂伸長率	ASTM D638	1.05±0.2 %	0.95±0.2 %	0.9±0.2 %
	Bending Strength 彎曲強度	ASTM D790	65±7 MPa	62±7 MPa	58±7 MPa
	Bending Modulus 彎曲模數	ASTM D790	13±2 GPa	11±2 GPa	9±2 GPa
	Impact Strength 衝擊強度	ASTM D256	30±5 KJ/m2	28±5 KJ/m2	25±5 KJ/m2
	Density 密度	ASTM D792	2.05±0.1 g/cm3	2.0±0.1 g/cm3	1.9±0.1 g/cm3
	Water Absorption 吸水率 (24hr)	ASTM D570	<1.0 %	<1.0 %	<1.0 %
	Flame Rating 耐燃等級	UL94	V0	V0	V0

京業電子:複合材料散熱器(GDC Series-BCX 系列)

高效熱量傳導:採用導熱性能卓越的複合材料，能快速將熱量從熱源傳遞至散熱器表面，顯著降低熱源溫度。

熱平衡與均溫設計:複合材料內部結構經過優化，可均勻分布熱量，減少局部過熱現象，提升設備運行穩定性。

空間節省:輕量化設計使其適合應用於有限空間中，特別適合微型化、高功率密度的電子設備。

環境耐受性:材料本身具備高抗腐蝕性能，能夠在嚴苛的工作環境下長期穩定運行。

靜音運行:結合被動散熱技術，降低對風扇等主動散熱部件的需求，實現低噪音運行。

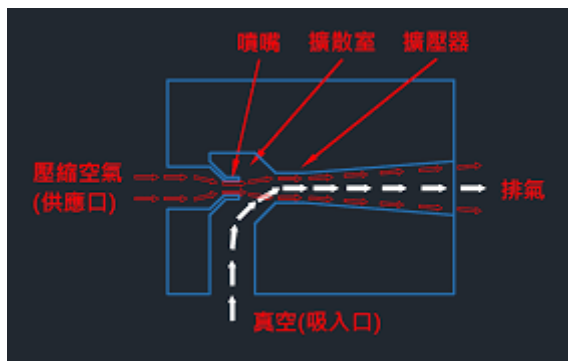
模組化與客製化支持:支援多樣化的尺寸與形狀定制，並可模組化集成到各類電子設備中，滿足不同應用需求。

二、原理與設計方法(機械設計與繪圖)

主題一、創新夾持裝置機械設計

1. 整理真空產生器設計與要求規範

1. 把壓縮空氣導入噴嘴
2. 壓縮空氣在噴嘴受到節流。高速釋放到擴散室，膨脹擴散並散開流向擴壓器
3. 通過空氣的高速流動，卷吸噴嘴周邊空氣，使擴散室的壓力下降，真空街口空氣會流入擴散器。
4. 流入的真空接口空氣和噴嘴放出的壓縮空氣一起，從擴散室釋放到大氣中。



2. 整理真空產生器設計方法

可由柏努力定理得流體流速與壓力關係如下：

$$Q=V_1A_1=V_2A_2=V_3A_3$$

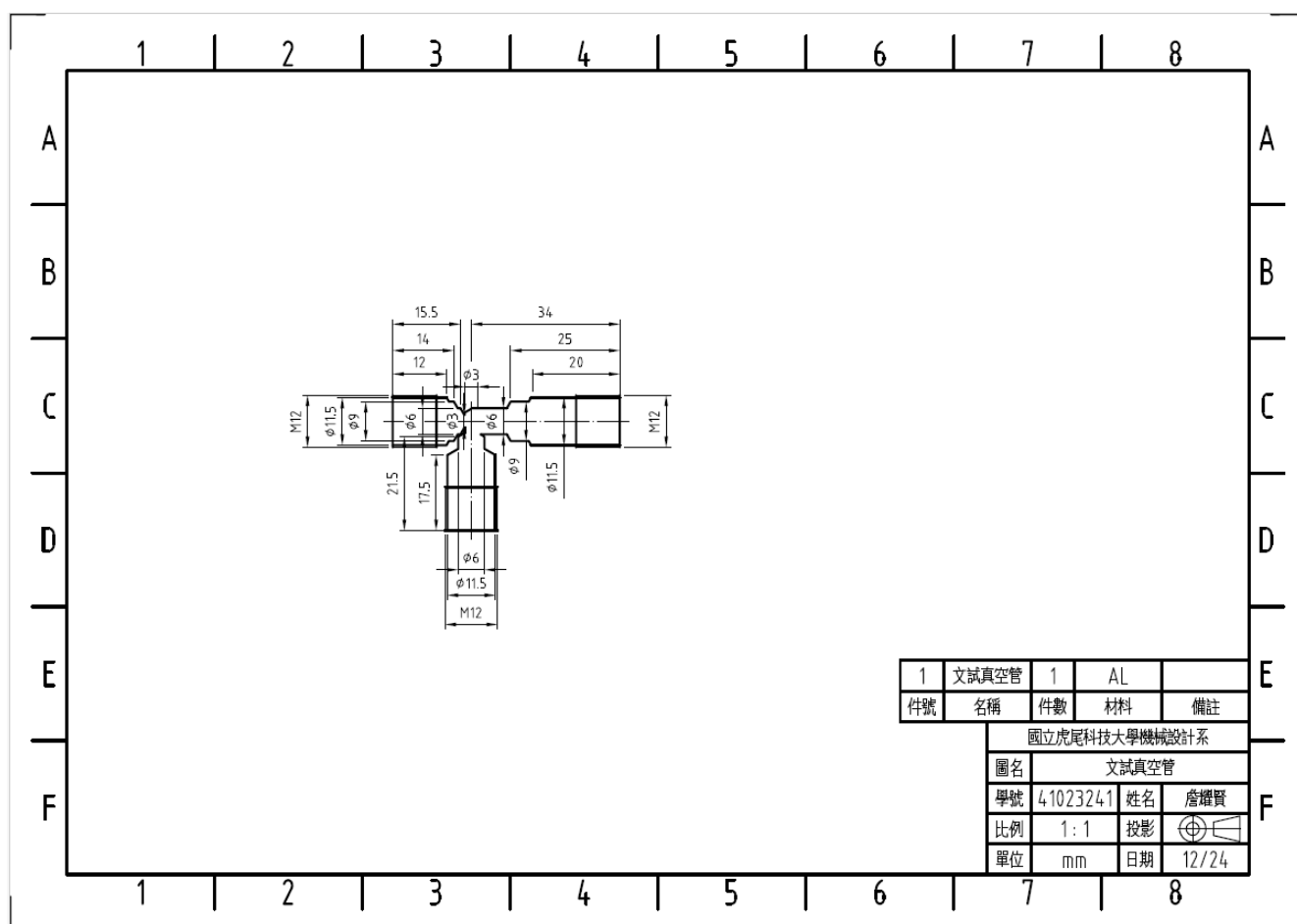
$$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho gh_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho gh_2$$

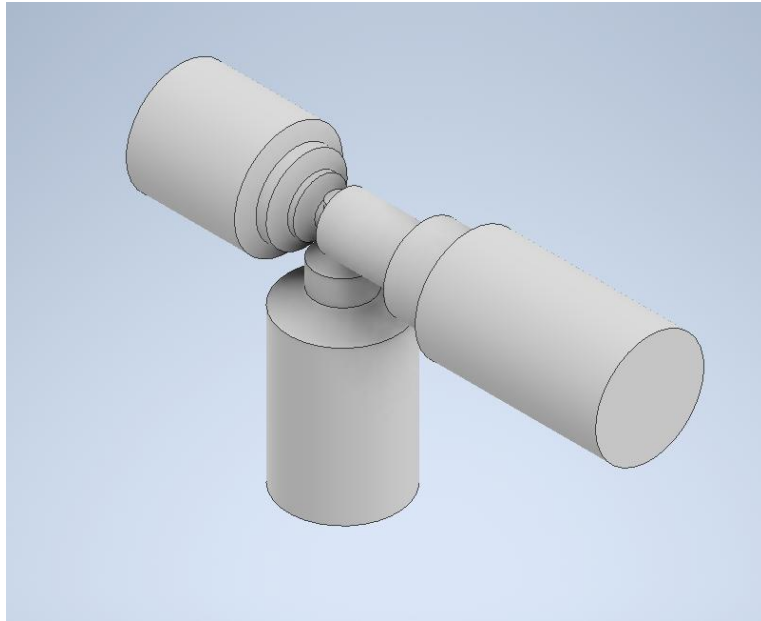
當流量固定, 斷面截面積不同將造成不同的流速, 以下分析三種斷面、流速及壓力情形:

表1不同截面流速壓力比較表

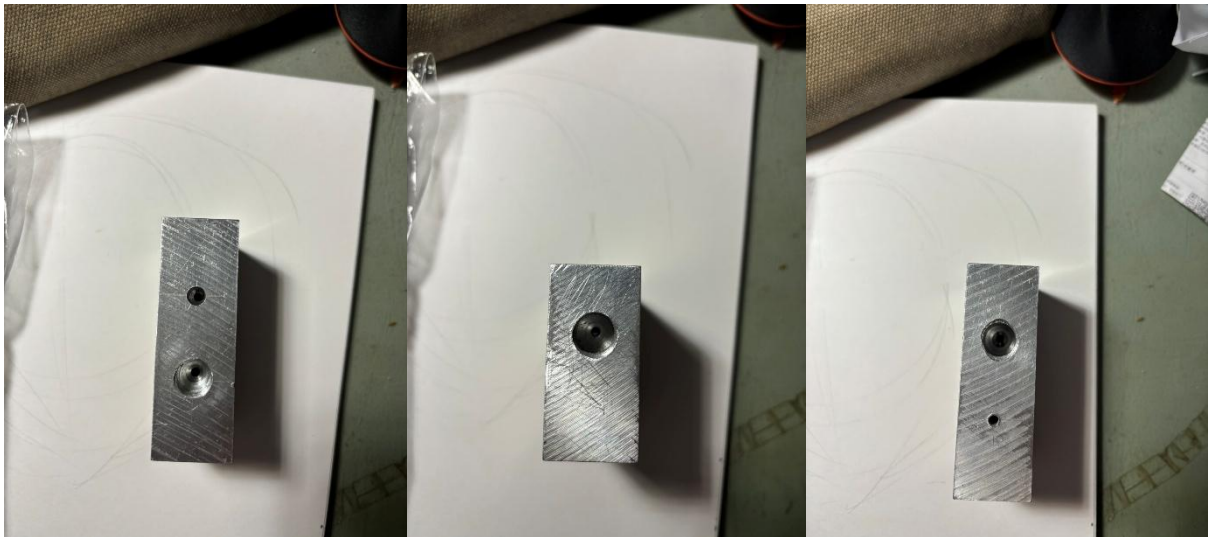
A1	A2	A3
大	小	大
V1	V2	V3
小	大	小
P1	P2	P3
大	小	大
	P2<大氣壓	

3. 依據原理與工件大小之零組件設計圖





3D視圖



排氣

真空區

進氣

主題二、環境量測與控制裝置機械設計

1. 整理散熱器設計與要求規範

散熱片的應用方式散熱片的選用，最簡單的方式是利用熱阻的概念來設計，

熱阻是電子熱管理技術中很重要的設計參數，定義為 $R = \Delta T / P$

其中 ΔT 為溫度差， P 為晶片之熱消耗。熱阻代表元件熱傳的難易度，熱阻越大，元件得散熱效果越差，如果熱阻越小，則代表元件越容易散熱。

規範：

最大熱流密度：確保散熱器可應對設備的熱量輸出，避免局部過熱。

均溫性能：確保散熱表面的溫度分布均勻，提升整體散熱效果。

機械結構要求

尺寸公差：滿足設備裝配要求，避免過大或過小影響接觸面積。

鰭片厚度與間距：需根據散熱需求和空氣流通條件進行設計。

2. 整理散熱器設計方法

1. 散熱器形狀與結構設計

鰭片設計：選擇合適的鰭片數量、厚度與間距。

尺寸與體積：散熱器應根據實際空間要求和熱量需求確定大小。

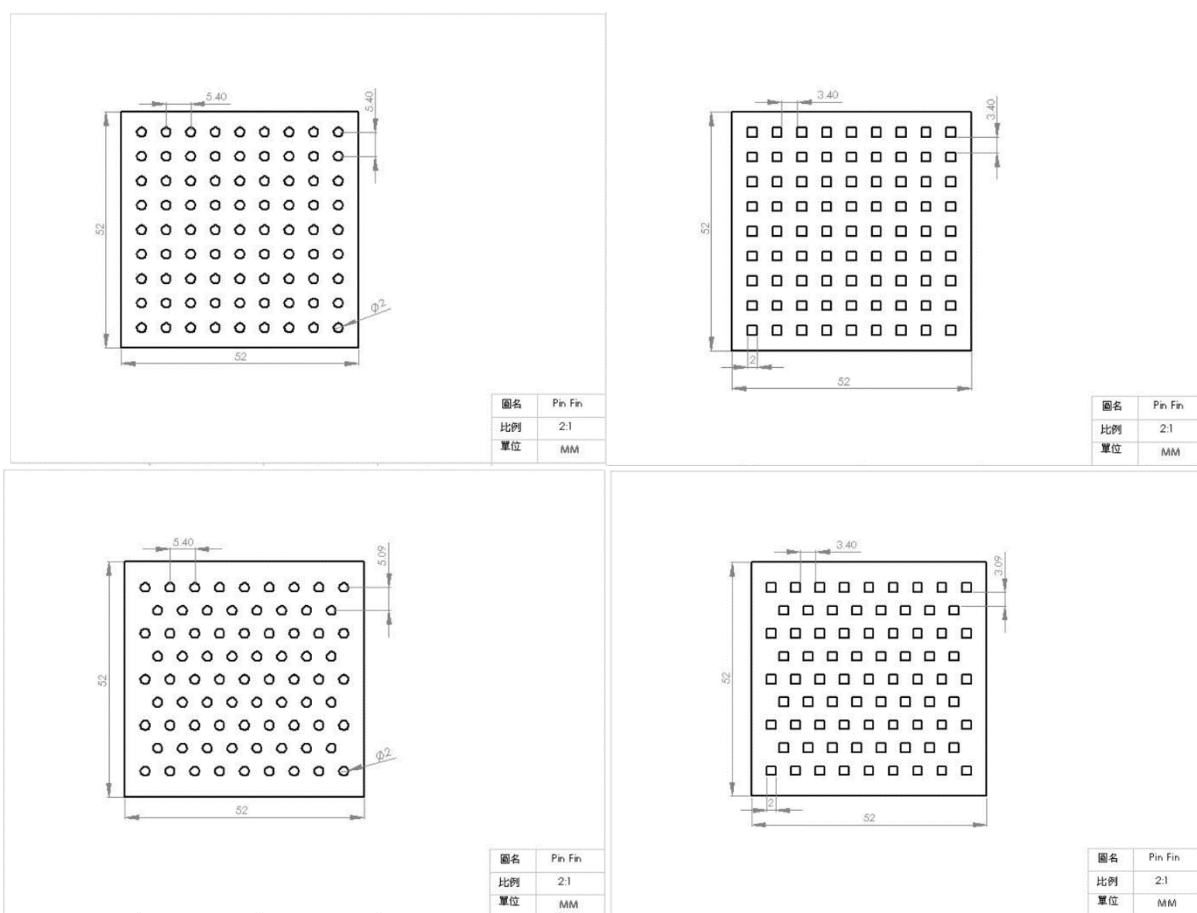
2. 選擇材料

導熱性：常用材料包括鋁（輕量且具良好導熱性）、銅（導熱性優越但較重）、複合材料（結合高導熱性與輕量設計）。

3. CFD 模擬（計算流體動力學模擬）

使用 CFD 軟件（如 ANSYS Fluent）進行流體流動與熱傳遞模擬，幫助優化散熱器設計，尤其在強制對流散熱系統中，能更精確地預測氣流與熱量分布。

3. 依據原理與工件大小之零組件設計圖



三、實驗量測與數據分析

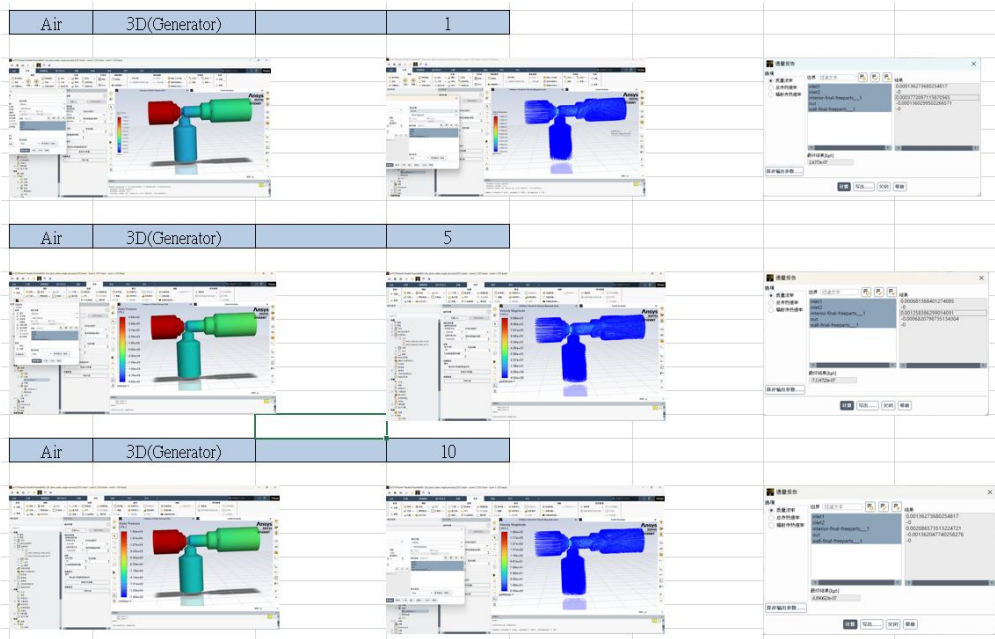
主題一、創新夾持裝置機械設計

1. 依照 Excel 檔進行設計參數計算

	Material:	air	flow rate (m ³ /s)=	velocity (m/s)=	Re=					
	Inlet conditions:	velocity								
	Outlet conditions:	pressure								
	6mm	(slowly varying, step階梯狀, taper-flat(venturi))								
Fluid media	Geometry	Cross-section(m2)	Inlet Vel. (m/s)	Inlet P1 (kPa)	喉部P2 (kPa)	喉部V2 (m/s)	喉部Q2 (m3/s)	Element type	Elements	Nodes
water	2D(Venturi_Example)	2.82743E-05	10	0.224	-5.53E-03	20.7	-79.96570847			
water	2D(Venturi_Example)	2.82743E-05	15	0.221	-0.316	36.4	-120.84187			
water	2D(Venturi_Example)	2.82743E-05	20	0.441	-0.41	42.3	-161.9008842			
air	2D_Asym(Venturi Exp)	2.82743E-05	6	0.0763	0.00387	15.4	-47.16550976			
air	2D_Asym(Venturi Exp)	2.82743E-05	9.7	0.117	-6.71E-02	23.8	-79.426934			
air	2D_Asym(Venturi Exp)	2.82743E-05	13.33	0.0967	-0.0348	33.8	-108.1405509			
air	2D(Generator)	(可以略過)	1		(可以略過)	(可以略過)				
air	2D(Generator)	(可以略過)	5		(可以略過)	(可以略過)				
air	2D(Generator)	(可以略過)	10		(可以略過)	(可以略過)				
air	3D(Venturi Exp)		6	0.0724	-0.224	22.1	-0.008239371			
air	3D(Venturi Exp)		9.7	0.175	-5.94E-01	35.7	-0.013457595			
air	3D(Venturi Exp)		13.33	0.317	-1.13	48.9	-0.018591266			
air	3D(Generator)		1	1.98E-01	-1.25E-01	1.99E+01	0.00037721			
air	3D(Generator)		5	4.84E+00	-3.63E+00	9.89E+01	0.001258386			
air	3D(Generator)		10	1.94E+01	-1.42E+01	1.96E+02	0.002086574			

2. 詳細列出軟體分析之過程(CAD 模型、條件、材料常數、計算方法、其他)

1. 導入模型
2. 在設置里設置入口面、出口、壁面後生成網格
3. 進入分析介面，選擇空氣，設置入口邊界條件速度分別有 1.5.10，
設置完後先初始化後，開始計算
4. 查看跡線確認負壓區是否正確，及記錄數值



主題二、環境量測與控制裝置機械設計

1. 依照 Excel 檔進行設計參數計算

Alignment	Material	Cross-section	Watt	Tip (°C)	Tm (°C)	Tb (°C)	Element type	Elements	Nodes
in-line	Cu	square	1	22.403	22.429	22.519			
	ADC12	square	1	22.348	22.41	22.624			
	Cu	square	3	23.209	23.287	23.558			
	ADC12	square	3	23.045	23.229	23.872			
	Cu	square	5	24.015	24.144	24.597			
	ADC12	square	5	23.741	24.048	25.12			
	Cu	circular	1	22.497	22.528	22.638			
	ADC12	circular	1	22.426	22.5	22.758			
	Cu	circular	3	23.49	23.584	23.914			
	ADC12	circular	3	23.279	23.501	24.275			
staggered	Cu	circular	5	24.484	24.641	25.189			
	ADC12	circular	5	24.132	24.501	25.791			
	Cu	square	1	22.42	22.448	22.543			
	ADC12	square	1	22.362	22.427	22.653			
	Cu	square	3	23.261	23.343	23.63			
	ADC12	square	3	23.086	23.28	23.959			
	Cu	square	5	24.101	24.238	24.717			
	ADC12	square	5	23.81	24.133	25.265			
	Cu	circular	1	22.517	22.55	22.666			
	ADC12	circular	1	22.443	22.52	22.791			
	Cu	circular	3	23.552	23.651	23.998			
	ADC12	circular	3	23.329	23.561	24.374			
	Cu	circular	5	24.587	24.752	25.329			
	ADC12	circular	5	24.214	24.602	25.956			

2. 詳細列出軟體分析之過程(CAD 模型、條件、材料常數、計算方法、其他)

1. 導入幾何模型

2. 網格生成

3. 邊界條件設置：

入口邊界：設置進入流體的速度、溫度等條件。

設置出口邊界：定義流體的出口壓力或質量流量。

設置壁面邊界：設定散熱器表面的熱傳遞條件，如 熱通量、溫度，以及熱對流邊界條件。

5. 設置完後先初始化後，開始計算

6. 結果可視化

使用等溫線、流場可視化、熱流線圖等工具，分析散熱器的熱分布情況。

確認熱點區域，並觀察流場是否與預期一致，是否有流動死區或回流區域。

主題三、bladeless wind turbine 結構設計(僅 Fluent 模擬)

1. 詳細列出軟體分析之過程(CAD 模型、條件、材料常數、計算方法、其他)

1. 導入模型

2. 網格設置

3. 設置邊界條件:

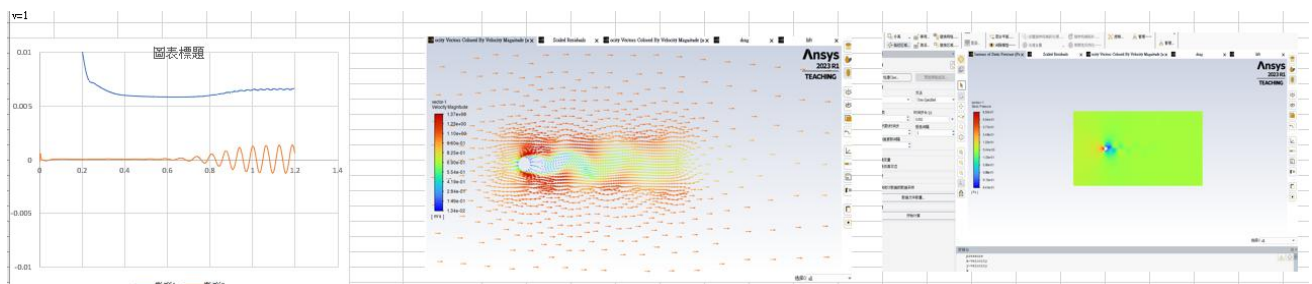
入口條件速度有 0.1, 0.5, 1, 由於 0.1 過小, 故需要選擇層流。

4. 設定分析項目: 阻尼及升力

5. 初始化完後開始計算

6. 找到 time drag lift 文件位置後, 在 EXCEL 生成圖表

7. 紀錄跡線及數據

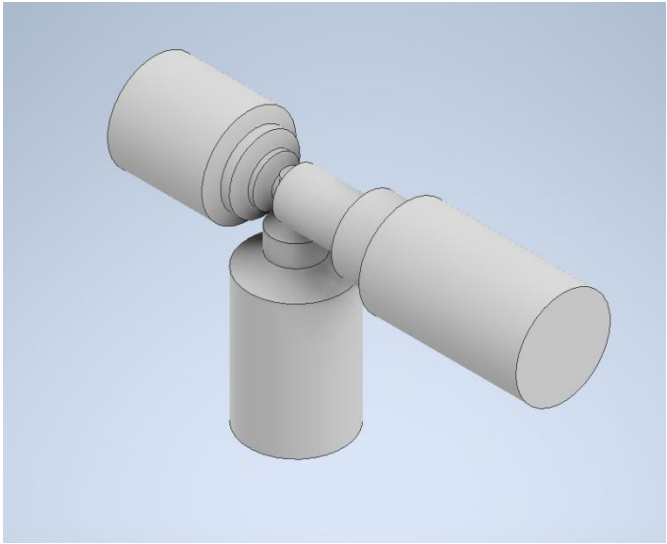


	D (m)	V (m/s)	Re	mesh size	Lift Coefficient, Cl value	freq (Hz)	Strouhal number ($Sr=fD/V$ (vortex shedding frequency))	element type	Elements	Nodes
circular	0.01	0.1	64	22mm	(以圖表示)	1	0.1			
	0.01	0.5	320	22mm	(以圖表示)	0.96	0.0192			
	0.01	1	640	22mm	(以圖表示)	0.98	0.0098			

四、結果與討論

主題一、創新夾持裝置機械設計

1. 依照 Excel 檔建立真空產生器與周邊 3D 設計圖(零件、組合、爆炸)



2. 依照 Excel 檔建立真空產生器計算書(公式法)

	Material:	air	flow rate (m^3/s)=	velocity (m/s)=	Re=					
	Inlet conditions:	velocity								
	Outlet conditions:	pressure								
	6mm	(slowly varying, step階梯狀, taper-flat(venturi))								
Fluid media	Geometry	Cross-section(m2)	Inlet Vel. (m/s)	Inlet P1 (kPa)	喉部P2 (kPa)	喉部V2 (m/s)	喉部Q2 (m3/s)	Element type	Elements	Nodes
water	2D(Venturi_Example)	2.82743E-05	10	0.224	-5.53E-03	20.7	-79.96570847			
water	2D(Venturi_Example)	2.82743E-05	15	0.221	-0.316	36.4	-120.84187			
water	2D(Venturi_Example)	2.82743E-05	20	0.441	-0.41	42.3	-161.9008842			
air	2D_Asym(Venturi Exp)	2.82743E-05	6	0.0763	0.00387	15.4	-47.16550976			
air	2D_Asym(Venturi Exp)	2.82743E-05	9.7	0.117	-6.71E-02	23.8	-79.426934			
air	2D_Asym(Venturi Exp)	2.82743E-05	13.33	0.0967	-0.0348	33.8	-108.1405509			
air	2D(Generator)	(可以略過)	1		(可以略過)	(可以略過)				
air	2D(Generator)	(可以略過)	5		(可以略過)	(可以略過)				
air	2D(Generator)	(可以略過)	10		(可以略過)	(可以略過)				
air	3D(Venturi Exp)		6	0.0724	-0.224	22.1	-0.008239371			
air	3D(Venturi Exp)		9.7	0.175	-5.94E-01	35.7	-0.013457595			
air	3D(Venturi Exp)		13.33	0.317	-1.13	48.9	-0.018591266			
air	3D(Generator)		1	1.96E-01	-1.25E-01	1.99E+01	0.00037721			
air	3D(Generator)		5	4.84E+00	-3.63E+00	9.89E+01	0.001258386			
air	3D(Generator)		10	1.94E+01	-1.42E+01	1.96E+02	0.002086574			

經過內插法求解後，發現本次實驗與分析數據誤差在 23%，存在誤差可能性為加工時的誤差，由於直徑 3 的鑽頭不能一次貫穿，加上鑽床定位較差，加工時可能產生偏移，或者是鑽深未達標等因素，而解決辦法可以透過更好的加工設備，如銑床，透過光學尺的輔助可以使加工效果達到設計參數，從而減少誤差。

主題二、環境量測與控制裝置機械設計

1. 依照 Excel 檔建立散熱器與周邊 3D 設計圖(零件、組合、爆炸)

2. 依照 Excel 檔建立散熱器計算書(公式法)

Alignment	Material	Cross-section	Watt	Tip (°C)	Tm (°C)	Tb (°C)	Element type	Elements	Nodes
in-line	Cu	square	1	22.403	22.429	22.519			
	ADC12	square	1	22.348	22.41	22.624			
	Cu	square	3	23.209	23.287	23.558			
	ADC12	square	3	23.045	23.229	23.872			
	Cu	square	5	24.015	24.144	24.597			
	ADC12	square	5	23.741	24.048	25.12			
	Cu	circular	1	22.497	22.528	22.638			
	ADC12	circular	1	22.426	22.5	22.758			
	Cu	circular	3	23.49	23.584	23.914			
	ADC12	circular	3	23.279	23.501	24.275			
	Cu	circular	5	24.484	24.641	25.189			
	ADC12	circular	5	24.132	24.501	25.791			
	Cu	square	1	22.42	22.448	22.543			
	ADC12	square	1	22.362	22.427	22.653			
	Cu	square	3	23.261	23.343	23.63			
staggered	ADC12	square	3	23.086	23.28	23.959			
	Cu	square	5	24.101	24.238	24.717			
	ADC12	square	5	23.81	24.133	25.265			
	Cu	circular	1	22.517	22.55	22.666			
	ADC12	circular	1	22.443	22.52	22.791			
	Cu	circular	3	23.552	23.651	23.998			
	ADC12	circular	3	23.329	23.561	24.374			
	Cu	circular	5	24.587	24.752	25.329			
	ADC12	circular	5	24.214	24.602	25.956			

3. 繪圖並討論數值模擬結果及計算書結果與數值模擬(CAE 法)之誤差?

(113)機械工程實驗(二)熱流實驗-期末上機測驗評分表

班級: 108022 組別: 第5組 日期: 2024/12/30
(注意事項: 本表為熱流實驗專用, 僅供流場分析, 本實驗考場測試結果與流場分析結果無關)

第一部分: 真空產生器機械設計-vacuum generator design (70%)

功能項目	結果與單位	
產生器本體製作	流通結構: OK / NG	密封: OK / NG
空壓機輸入壓力	1.5	單位: Pa
固體吸取測試(附照片)	真空壓力: -24.4 Pa	測試結果: OK / NG
袋體吸取測試(附照片)	真空壓力: -19 Pa	測試結果: OK / NG
不規則吸取測試(附照片)	真空壓力: -23.8 Pa	測試結果: OK / NG
大荷重吸取測試(附照片)	真空壓力: -24.6 Pa	測試結果: OK / NG
Fluent 模擬分析結果比較	進口壓力: 8.5 Pa 進口流速: 6.25 % 喉部壓力: -6.275 Pa 喉部流速: 123.175 %	
理論與實驗誤差分析	進口壓力: 0 (%) 進口流速: (%) 喉口壓力: >0 (%) 喉口流速: (%)	

第二部分: 創新散熱結構機械設計-heat sink design (30%)

功能項目	量測/分析數據	
輸入功率	0.0338	單位: W
室內溫度	21.9	單位: (°C)
室內濕度(相對)	60	單位: (RH%)
散熱片頂部溫度	25.1	單位: (°C)
散熱片底部溫度	26.1	單位: (°C)
散熱面積(僅計算有效面積)	2704	單位: (mm²)
ANSYS 模擬分析結果	Pin Fin 頂部溫度(°C)	Base 底部溫度(°C)
(熱傳導分析模式)	22.4 °C	22.7 °C
理論與實驗誤差分析	12 (%)	15 (%)

4-7
 $Q = 4W$
 $Q = (\pi d^4 \Delta P) / (128 \mu L)$
 \Rightarrow

散熱周長源
 12/30
 1.84
 1.4

4. 繪圖並討論實驗測試結果及可能誤差大小與原因?

本次實驗誤差頂部在 12%，底部在 15%，存在誤差原因可能在於當天的溫度及濕度，底部貼在桌面可能導致熱量被分散。

結論

主題一、創新夾持裝置機械設計

本組這次在設計真空產生器之初，遇到負壓區無法在正確位置，所以在設計時花費大量時間，在第一次分析成功後，進行加工時卻失敗了，負壓區無法進行吸附，後來我們進行大量設計與模擬，發現空氣進入後在直徑 3 的管道被壓縮後我們的設計管道過長，導致在擴散時真空區的空氣不會被吸，反而成為出氣口，後來針對這點，我們在出氣口原來直徑 3 的地方擴成 6 直至與真空區的管道接觸，再進行實驗時已可以進行吸附，同時吸力也很好。

主題二、環境量測與控制裝置機械設計

在環境量測與控制裝置的機械設計中，結合了精確度、可靠性和耐用性的需求，以確保在各種環境條件下進行精確測量和控制。設計過程中，必須考量到測量儀器的穩定性和反應時間，並確保控制系統的反應速度與精確性，這樣才能在不斷變化的環境中保持高效運行。

『機械工程實驗(二)：熱流力實驗』

學期團隊作業/專案設計

課號：0835(四設計四乙)

學年：113學年度第1學期

題目：期末專案

組別：第5組

成員：

項次	學 號	姓 名	分 工 內 容	貢獻度
1	41023203	莊雨薰	實驗記錄、報告撰寫	15%
2	41023205	陳靚芸	實驗記錄、報告撰寫	15%
3	41023228	陳璿維	真空管設計、計算實驗數據、分析、網站維護	30%
4	41023241	詹耀賢	報告撰寫、真空管加工、分析	20%
5	41023240	葉桓亞	計算實驗數據、真空管設計、分析	20%

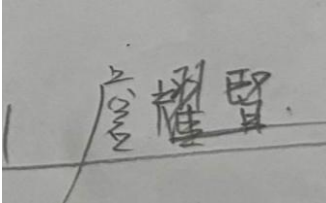
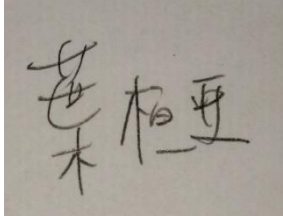
貢獻度總計為100%，請自行核算。

完成日期： 113年 01月 03日

聲明

本人在此聲明，本設計作業皆由本人與同組成員共同獨立完成，並無其他第三者參與作業之進行，若有抄襲或其他違反正常教學之行為，自願接受該次成績以零分計。同時本人亦同意在上述表格中所記載之作業貢獻度，並以此計算本次個人作業成績。

成員簽名：

		陳璿維
陳靚世		莊雨薰