

工業技術研究院

Industrial Technology
Research Institute

111~113年水冷式冰水機組實驗室 能力試驗成果總結

執行單位：工研院 綠能所

簡報人：莊士峰

日期：2025/09/25



目錄

1

前言

- 1. TAF冰水機實驗室
- 2. TAF認證架構
- 3. ISO/IEC 17025
- 4. ISO/IEC 17043

2

能力試驗計畫

- 1. PDCA規劃
- 2. 分群測試
- 3. 測試排程
- 4. 測試標準
- 5. 統計分析

3

一致性比對結果

- 1. 111年比對結果
- 2. 112年比對結果
- 3. 113年比對結果
- 4. 結果分析

4

結論及建議

- 1. 結論
- 2. 建議

前言

- 國內目前TAF認證冰水機實驗室水冷式13家/氣冷式10家，實驗室認證項目包含製冷能力及消耗功率等。
- 本領域尚無執行冰水機組能力試驗活動執行機構(PTP)。



測試標準

CNS 12575

AHRI 550/590(IP)

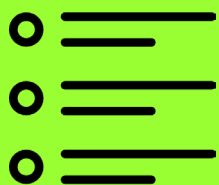
AHRI 551/591(SI)



冰水機型式

氣冷式(10間)

水冷式(13間)



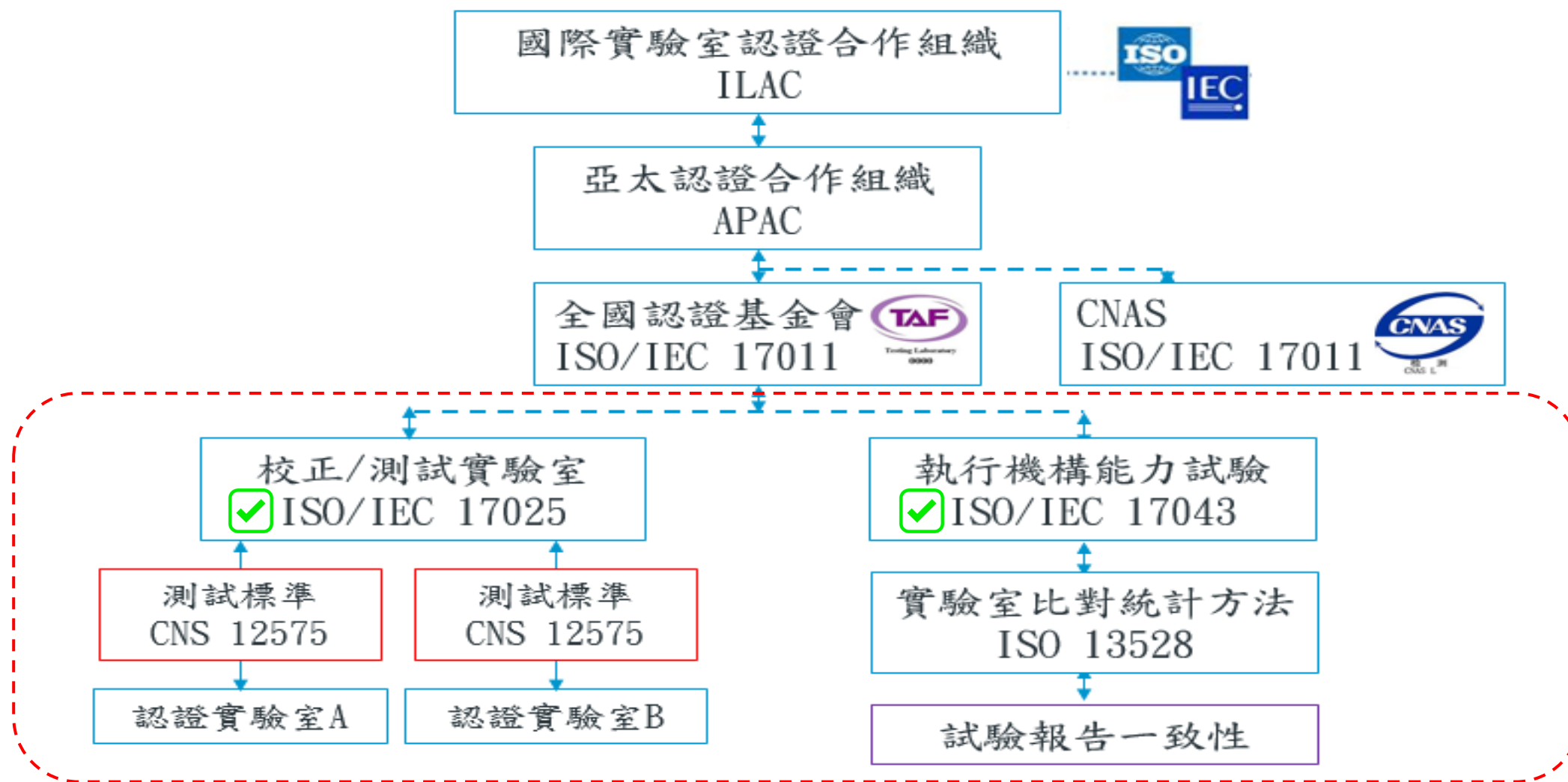
認證項目

消耗功率

製冷能力

能源效率

公司名稱	TAF 編號	水冷式	氣冷式
1.國祥冷凍機械股份有限公司	0695	O	O
2.財團法人工業技術研究院	0876	O	X
3.中興電工機械股份有限公司	1473	O	O
4.堃霖冷凍機械股份有限公司	2157	O	O
5.揚帆興業股份有限公司	2232	O	O
6.大同股份有限公司	2270	O	O
7.台灣日立江森自控股份有限公司	2303	O	O
8.鑫國空調設備股份有限公司	2499	O	O
9.東勝電氣股份有限公司	2541	O	O
10.力菱機電事業股份有限公司	2837	O	X
11.紘成綠能科技股份有限公司	3726	O	O
12.綱燦實業有限公司	3929	O	X
13.天基冷凍機電廠股份有限公司	4092	O	O



- 冰水機測試實驗室係依據 ISO/IEC 17025 標準取得 TAF 認證。
- 能力試驗執行單位則依循 ISO/IEC 17043 標準規範，發起並主導能力試驗活動。

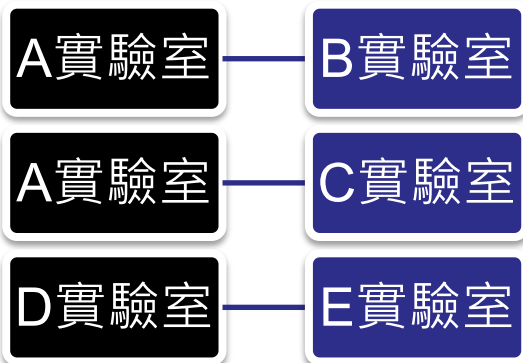
- ISO/IEC 17025 第7.7.2節要求實驗室應透過「能力試驗」或「實驗室間比對」確保結果一致性。為此，計畫團隊參考TAF之能力試驗(PT)執行方式及要求，執行**國內實驗室間測試數據蒐集比較與一致性比對探討的機制**，推動國內TAF 認證**實驗室執行一致性比對**，做為數據準確與品質控管的重要依據。



實驗室間比對

- 係指兩家或以上的實驗室依照既定條件，規劃執行與評估相同或類似項目的量測或測試。

- 依實驗室間比對規劃要求。



能力試驗

- 透過實驗間比對並依照既定的標準來判定實驗室的測試技術。

- 執行機構依ISO/IEC 17043標準要求。

能力試驗提供者

A實驗室

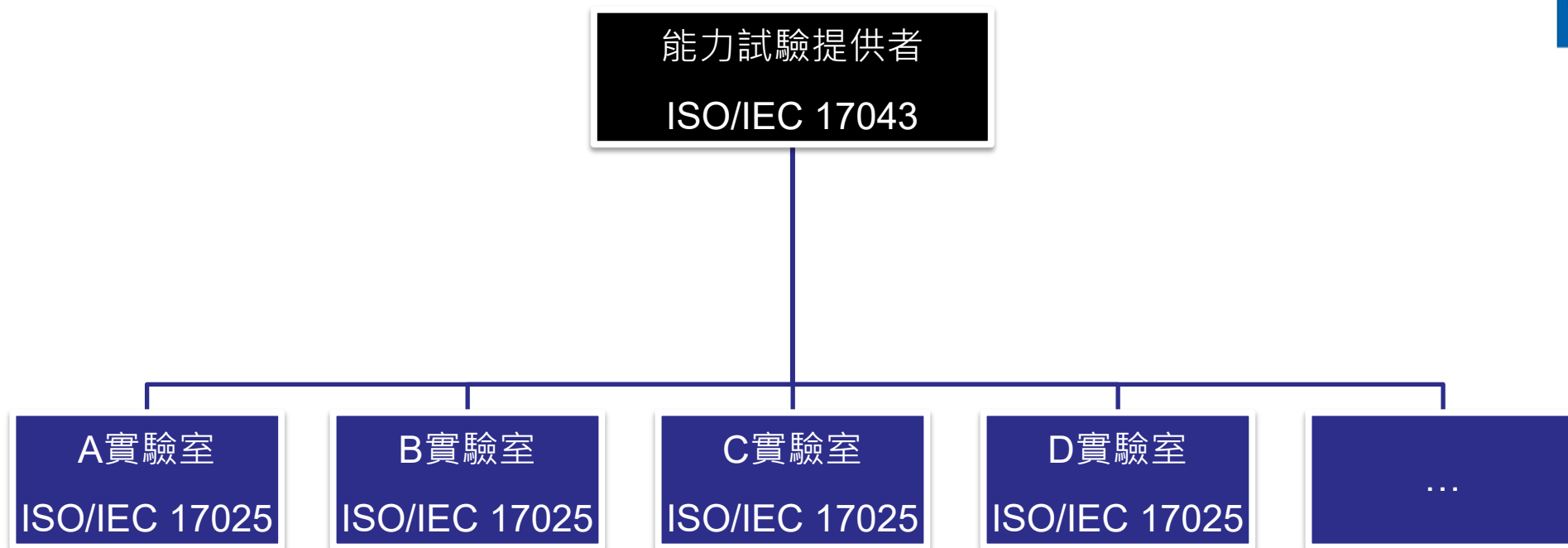
B實驗室

C實驗室

...

由 實驗室間比對 往 能力試驗 的 階段 前進

- ISO/IEC 17043 要求能力試驗提供者應依標準規範，**建立跨實驗室一致性比對機制**，邀請相關領域的校正/量測實驗室參加，以評估並確保參與實驗室之技術能力，規劃並執行具代表性與公正性的能力試驗活動。透過統計方法(百分比差、標準差、Z分數)分析與結果評估，**檢視各實驗室間之量測表現與差異**，並作為實驗室持續改進及能力驗證的重要依據。



能力試驗計畫



規劃(Plan)

- 試驗目的
- 試驗排程
- 測試標準
- 測試方法



執行(Do)

- 報名程序
- 樣機準備
- 樣機運送
- 測試數據回收



查核(Check)

- 數據整理
- 統計分析
- 表現評估



行動(Act)

- 試驗總結
- 改善建議
- 結果發布



※以實施年度認證範圍為準

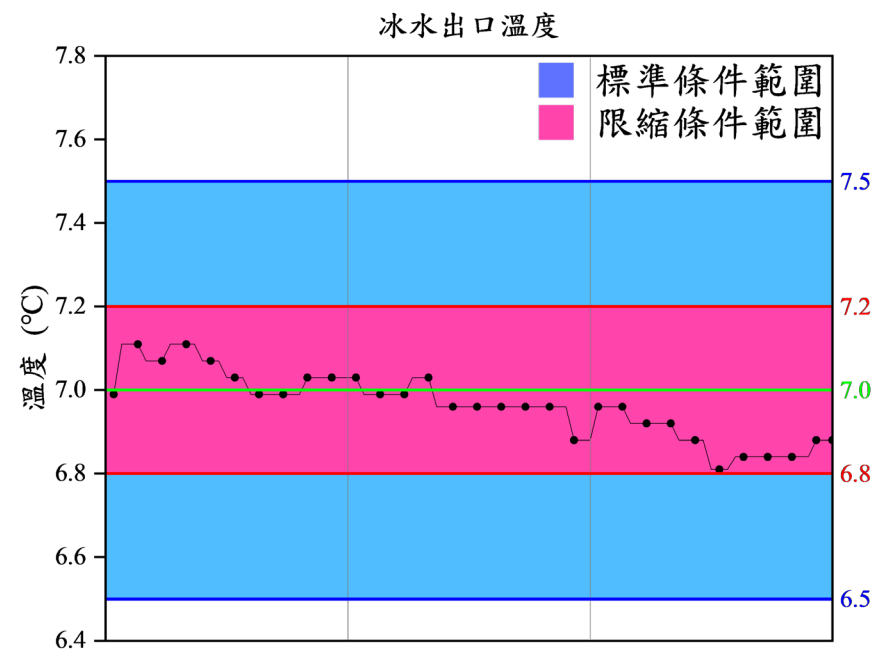
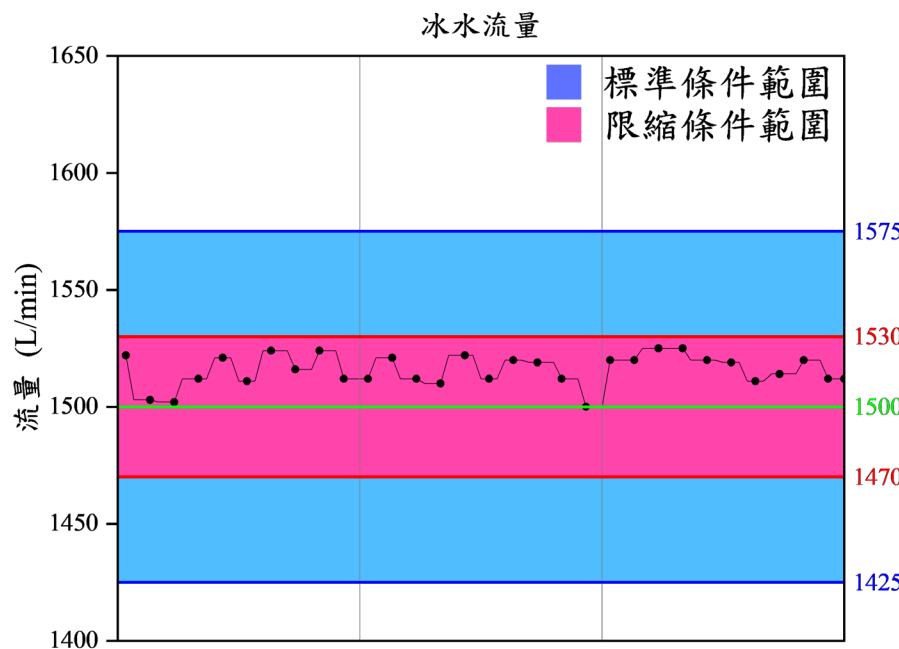
實施年度	公司名稱	TAF編號	水冷式冰水機組 認證範圍	試驗樣機規格
FY 111	鑫國空調設備股份有限公司	2499	3～1,000RT	100RT 水冷容積式 (螺旋式壓縮機*1)
	中興電工機械股份有限公司	1473	3～650RT	
	大同股份有限公司	2270	4.5～500RT	
	財團法人工業技術研究院	0876	5～2,000RT	
FY 112	東勝電氣股份有限公司	2541	5～500RT	60RT 水冷容積式 (螺旋式壓縮機*1)
	力菱機電事業股份有限公司	2837	12～650RT	
	揚帆興業股份有限公司	2232	5～550RT	
	紘成綠能科技股份有限公司	3726	10～100RT	
	財團法人工業技術研究院	0876	5～2,000RT	
FY 113	堃霖冷凍機械股份有限公司	2157	3～700RT	200RT 水冷容積式 (螺旋式壓縮機*2)
	綱燦實業有限公司	3929	5～300RT	
	台灣日立江森自控股份有限公司	2303	3～500RT	
	國祥冷凍機械股份有限公司	0695	10～850RT	
	天基冷凍機電廠股份有限公司	4092	10～500RT	
	財團法人工業技術研究院	0876	5～2,000RT	

➤ 依據實驗室之認證範圍分群規劃測試，選擇合適的試驗樣機進行能力試驗



CNS 12575 蒸氣壓縮式冰水機組測試標準試驗條件

試驗項目	測試條件	標準條件	限縮條件
冰水	流量(L/min)	$\frac{10LPM}{RT} \pm 5\%$	$\frac{10LPM}{RT} \pm 2\%$
	出口溫度(°C)	$7 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$	$7 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$
冷卻水	流量(L/min)	$\frac{12.5LPM}{RT} \pm 5\%$	$\frac{12.5LPM}{RT} \pm 2\%$
	入口溫度(°C)	$30 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$	$30 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$

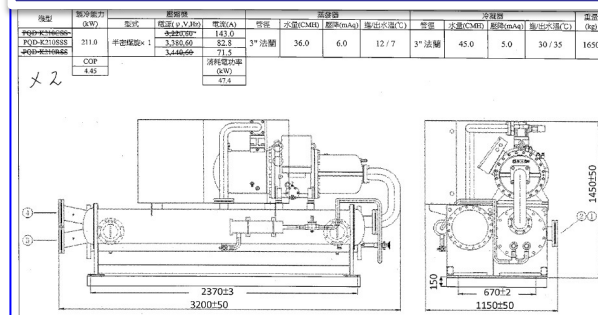


➤ 鼓勵實驗室參考**限縮條件**進行量測，提升控制精準度與穩定性，同時檢驗實驗室量測能力。

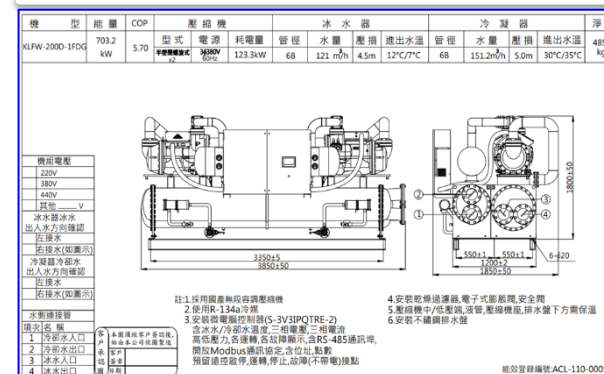
100RT容積式 (變頻/單壓)

變頻螺旋滿液式冰水機(業主工況專用銘牌)			
機 型	SN-100DSM-F-134	冷房能力	302,400 kcal/hr
製造號碼	S1110911	冷房能力	351.6 kW
壓縮機	RE-420AMI	電 源	3 ϕ 380V 60 Hz
冷 媒	R-134a*130 kg	消耗電力	73.2 kW
冷 凍 油	HBR-B08	運轉電流	124 A
產品稅號	SN-100S	額定電流	162 A
產品淨重	2,700 kg	啟動電流	324 A
製造日期	2022年10月	COP	4.80

60RT容積式 (單壓)



200RT容積式 (雙壓)



FY111

10/17 ~ 11/04

FY112

06/05 ~ 07/07

FY113

5/13 ~ 6/14

鑫國

中興電工

東勝

力菱

堃霖

綱燦

工研院

大同

紘成綠能

揚帆

國祥

台灣日立

工研院

天基

工研院

- 表現統計量之計算，使用百分比差作為分析之依據

$$\text{計算公式：} D \% = \frac{(x - X)}{X} * 100$$

其中：x：參加者結果

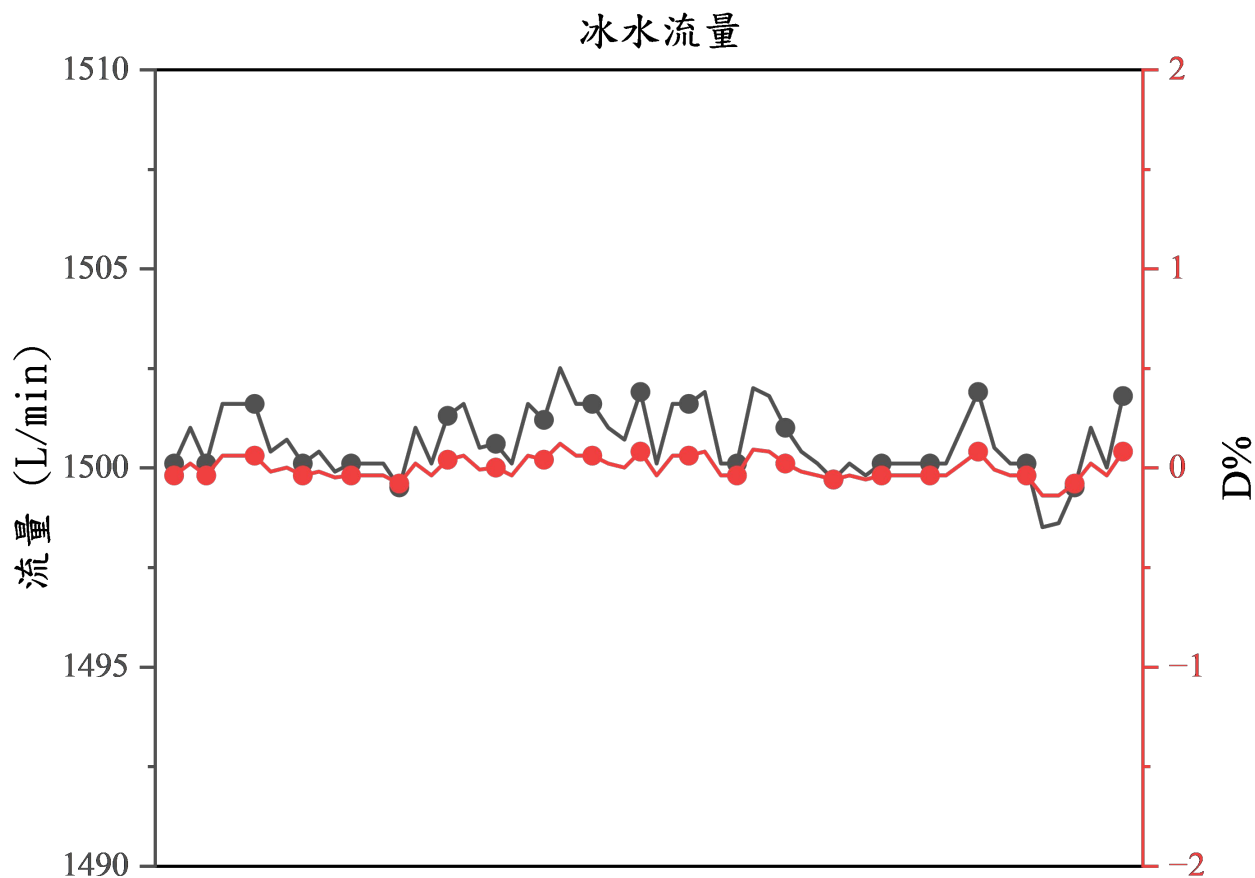
X：指定值 (i) 指定實驗室量測結果 ✓

(ii) 參與測試實驗室量測結果的平均值

(iii) 專家/參加者的共識值

- 表現指標百分比差(D %)判斷準則如下所示：

範圍	判斷	備註
$D \% \leq \pm 5\%$	正常	無
$\pm 5\% < D \% < \pm 10\%$	警告	建議實驗室進行原因探討
$D \% \geq \pm 10\%$	異常	進行原因探討及矯正回饋措施



參考：ISO 13528：實驗室間比對用於能力試驗的統計方法

一致性比對結果

公司名稱	製冷能力 (kW)	性能係數 (COP)	製冷能力(kW) 百分比差(%)	性能係數(COP) 百分比差(%)
A實驗室	355.08	5.36	-1.12	-2.72
B實驗室	360.43	5.51	0.37	0
C實驗室	354.90	5.36	-1.17	-2.72
D實驗室	359.10	5.51	0	0

- 各實驗室之製冷能力D% 介於 0.37% ~ -1.17%，差異幅度小，顯示量測結果具一致性。
- 性能係數(COP)部分實驗室 D% 偏差達 -2.72%，顯示在能效量測上仍有改善空間。

公司名稱	製冷能力 (kW)	性能係數 (COP)	製冷能力(kW) 百分比差(D%)	性能係數(COP) 百分比差(D%)
A實驗室	206.99	4.45	-1.29	-1.95
B實驗室	203.78	4.44	-2.81	-2.29
C實驗室	206.86	4.38	-1.35	-3.66
D實驗室	208.25	4.56	-0.68	0.29
E實驗室	209.68	4.54	0	0

- 製冷能力之 D% 範圍約 -0.68% ~ -2.81%，部分實驗室呈現低估趨勢。
- 性能係數(COP)D% 範圍約 0.29% ~ -3.66%，顯示實驗室間在能效測試控制與量測方法上差異較明顯。

公司名稱	製冷能力 (kW)	性能係數 (COP)	製冷能力(kW) 百分比差(D%)	性能係數(COP) 百分比差(D%)
A實驗室	692.65	5.5	1.44	4.96
B實驗室	687.73	5.41	0.72	3.24
C實驗室	689.49	5.26	0.98	0.38
D實驗室	693.36	5.28	1.54	0.76
E實驗室	701.79	5.33	2.78	1.72
F實驗室	682.81	5.24	0	0

- 製冷能力之 D% 介於 0.72% ~ 2.78%，整體分布在可接受範圍內，部分實驗室數據略為高估。
- 性能係數(COP)D% 範圍 0.38% ~ 4.96%，其中個別實驗室出現較大偏差，顯示需加強測試系統穩定性與儀器準確度。