



水冷式冰水機組實驗室 能力試驗比對執行結果說明

簡報人：羅進鴻

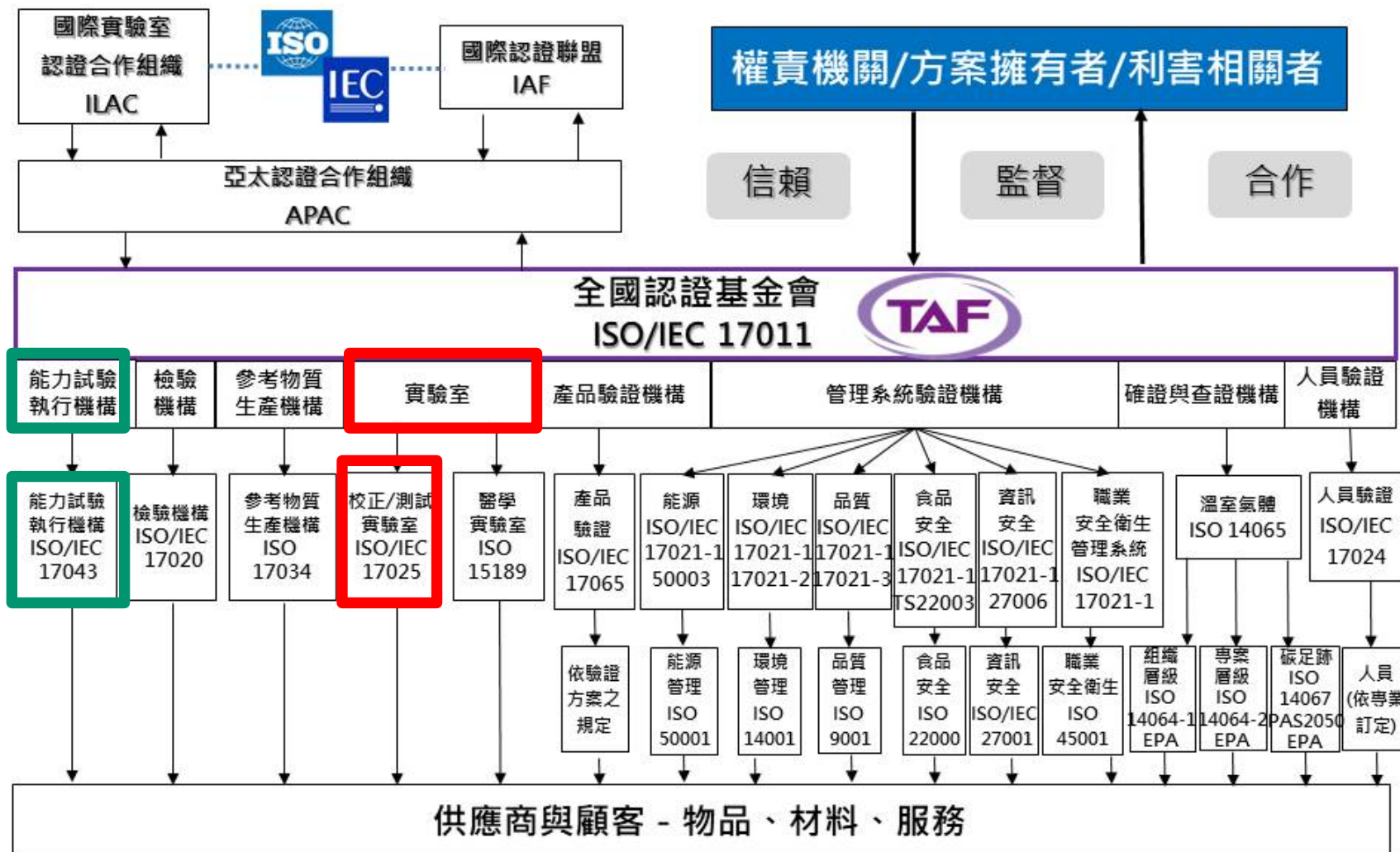
執行單位：工研院 綠能所

日期：113.08.22

前言

- 國內目前冰水機組同類型TAF(全國認證基金會)認證實驗室有水冷式13家/氣冷式10家，實驗室認證項目：**製冷能力;消耗功率；性能係數**等；均非現有TAF之能力試驗項目。迄今**本領域無執行冰水機組能力試驗活動執行機構及項目**可參與。
- 依據ISO/IEC 17025 (測試或校正實驗室的能力一般要求)，第7.7節**確保結果的有效性**(品質保證)條文與TAF-CNLA-R05(能力試驗活動要求)之規定進行管制，以確保量測系統之穩定以及測試作業之有效。
- 在ISO/IEC 17025 第**7.7.2**節外部品保要求：當可行與適當時，實驗室應透過與其他實驗室結果的比對來監控其表現。此項監控作業應經規劃與審查，適當時，應包括但不限於以下其一或兩者：**a)參加能力試驗；b)參加不是能力試驗的實驗室間比對**。
- 計畫團隊為確保國內TAF認證冰水機實驗室**測試結果的有效性和量測一致性**，參考TAF之能力試驗(PT)執行方式及要求，研擬**國內實驗室間測試數據蒐集比較與探討的機制**。

TAF認證與符合性評鑑範圍及架構



- ISO/IEC 17025：測試或校正實驗室的能力一般要求
- ISO/IEC 17043：能力試驗執行機構的一般要求

能力試驗(PT)活動之型態

能力試驗 (Proficiency Testing , PT)

- 透過實驗室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。

實驗室間比對 (Inter-laboratory Comparison , ILC)

- 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。

量測稽核 (measurement audit)

- 於測試領域，評鑑單位(如：TAF)於現場評鑑時安排有設定值或具有良好特性之樣品，以評估實驗室技術能力的活動。

- 第三單位提供儀器標準件進行比對。

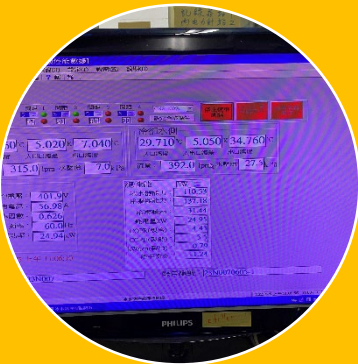
由ILC往PT的階段前進

能力試驗(PT)計畫



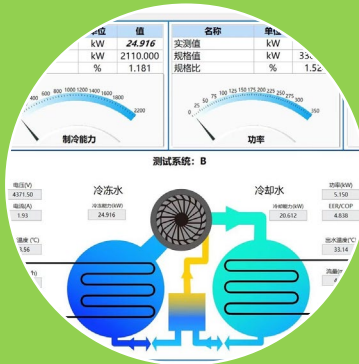
規劃(P)

- 目的
- 時程
- 作法



執行(D)

- 報名
- 試驗件準備
- 試驗件運送
- 測試/數據回收



查核(C)

(統計及評估)

- 數據整理
- 統計分析
- 表現評估



行動(A)

(報告)

- 結論
- 建議
- 發布

參考 ISO/IEC 17043：能力試驗執行機構的一般要求



能力試驗(PT)流程

流程	工作項目	執行單位 (計畫團隊)	協辦廠商	參與實驗室
PLAN	辦理單位規劃及制訂「國內實驗室間測試數據蒐集」(比對計畫)	V		
PLAN	辦理單位公告/詢求TAF實驗室意願/ 提供報名簡章	V		V
PLAN	與冰水機組製造廠商選擇冰水機組測試比對樣機/運送方式	V	V	
PLAN	協調及安排各TAF實驗室測試時程	V	V	V
DO	冰水機組測試比對樣機運送		V	
DO	測試條件要求、確認及測試	V		V
CHECK	執行TAF實驗室間測試數據蒐集	V		
CHECK	TAF實驗室間測試結果分析比對	V		
ACTION	提供各實驗室分析結果與建議	V		
ACTION	異常/結果不滿意時，TAF實驗室進行 矯正改善措施			V

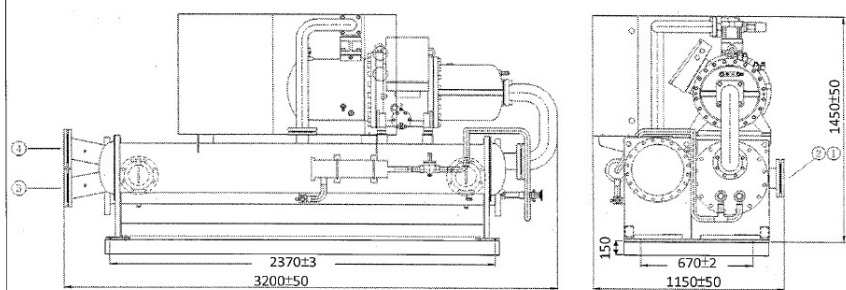


測試比對樣機機型、規格

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	4.60

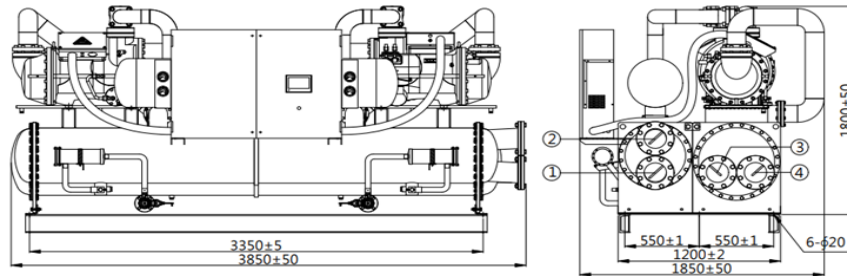
機型	額冷能力 (kW)	壓縮機			蒸發器			冷凝器			重量 (kg)		
		型式	轉速(g.V.Hz)	電流(A)	管徑	水量(CMH)	壓降(mAq)	進/出水溫(°C)	管徑	水量(CMH)		壓降(mAq)	進/出水溫(°C)
PQD-K310SSS	211.0	半密螺旋×1	3,380.60	143.0	3" 法蘭	36.0	6.0	12/7	3" 法蘭	45.0	5.0	30/35	1650
PQD-K310SSS			3,380.60	82.8									
PQD-K310SSS			3,440.60	71.5									
	COP			消耗電功率 (kW)									
	4.45			4.45									

×2 60RT水冷容積式冰水機組(單壓)



機 型	能 量	COP	壓 縮 機			冰 水 器			冷 凝 器			淨 重		
KLFW-200D-1FDG	703.2 kW	5.70	型式	電 源	耗電量	管 徑	水 量	壓 損	進出水溫	管 徑	水 量	壓 損	進出水溫	4850 kg
			半密閉螺式 x2	34380V 60Hz	123.3kW	6B	121 m ³ /h	4.5m	12°C/7°C	6B	151.2m ³ /h	5.0m	30°C/35°C	

200RT水冷容積式冰水機組(雙壓)



機組電壓

220V

380V

440V

其他 _____ V

冰水器冰水
出入水方向確認

左接水

右接水(如圖示)

冷凝器冷卻水
出入水方向確認

左接水

右接水(如圖示)

水側連接管

項次

名稱

1 冷卻水入口

2 冷卻水出口

3 冰水入口

4 冰水出口

客戶簽認圖

本圖須經客戶簽認後,始由本公司依圖製造

客戶簽名

日期

註:1.採用國產無段容調壓縮機

2.使用R-134a冷媒

3.安裝微電腦控制器(S-3V31PQTR-2)

含冰水/冷卻水溫度,三相電壓,三相電流

高低壓力,各運轉,各故障顯示,含RS-485通訊埠,

開放Modbus通訊協定,含位址,點數

預留遠控啟停,運轉,停止,故障(不帶電)接點

4.安裝乾燥過濾器,電子式膨脹閥,安全閥

5.壓縮機中/低壓端,液管,壓縮機座,排水盤下方需保溫

6.安裝不鏽鋼排水盤

能效登錄編號:ACL-110-000514

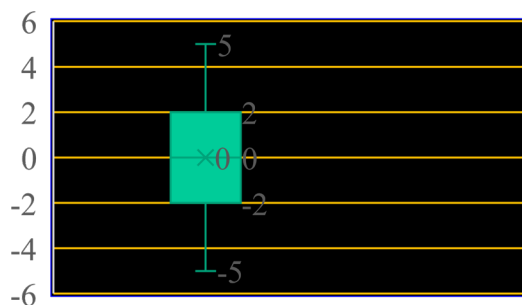
感謝協辦廠商提供測試比對樣機

水冷式冰水機組測試的試驗方法

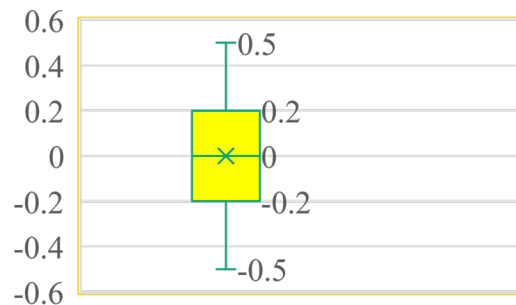
依CNS 12575測試標準試驗條件

項目	標準工況	限縮條件(縮小量測變異)
冷卻水流量	12.5 L/min /RT $\pm$ 5%	12.5 L/min /RT $\pm$ 2%
冷卻水入口溫度	30.0 $\pm$ 0.5°C	30.0 $\pm$ 0.2°C
冰水流量	10.0 L/min /RT $\pm$ 5 %	10.0 L/min /RT $\pm$ 2 %
冰水出水溫度	7.0 $\pm$ 0.5°C	7.0 $\pm$ 0.2°C

流量允差(%)



溫度允差(°C)





國內實驗室間測試數據蒐集執行

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水冷容積式冰水機組 (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	
FY 112	東勝電氣股份有限公司	2541	5～500RT	60RT水冷容積式冰水機組 (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	
FY 113	堃霖冷凍機械股份有限公司	2157	3～700RT	200RT水冷容積式冰水機組 (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	
FY 111～FY 113	財團法人工業技術研究院	0876	5～2,000RT	100RT水冷容積式冰水機組 60RT水冷容積式冰水機組 200RT水冷容積式冰水機組



FY113 參與測試實驗室6家



- 表現統計量之計算，使用百分比差作為分析之依據

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

說明：

x ：參加者結果

X ：指定值 (i 工研院量測結果、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.....等)

- 表現指標百分比差($D\%$)判斷準則

(1) $D \% \geq \pm 10 \%$ 則測試結果異常，需進行原因探討及矯正回饋措施，並在 $D\%$ 值中註明。

(2) $\pm 5\% < D \% < \pm 10\%$ 則測試結果可接受，但仍建議實驗室進行原因探討。

(3) $D \% \leq \pm 5\%$ 則測試結果可接受。

參考：ISO 13528：實驗室間比對用於能力試驗的統計方法



FY111 各家測試結果

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 公司	355.08	5.36	-1.119	-2.722
B 公司	360.43	5.51	0.370	0.000
C 公司	354.90	5.36	-1.170	-2.722
工研院	359.10	5.51	(註 2)	(註 2)

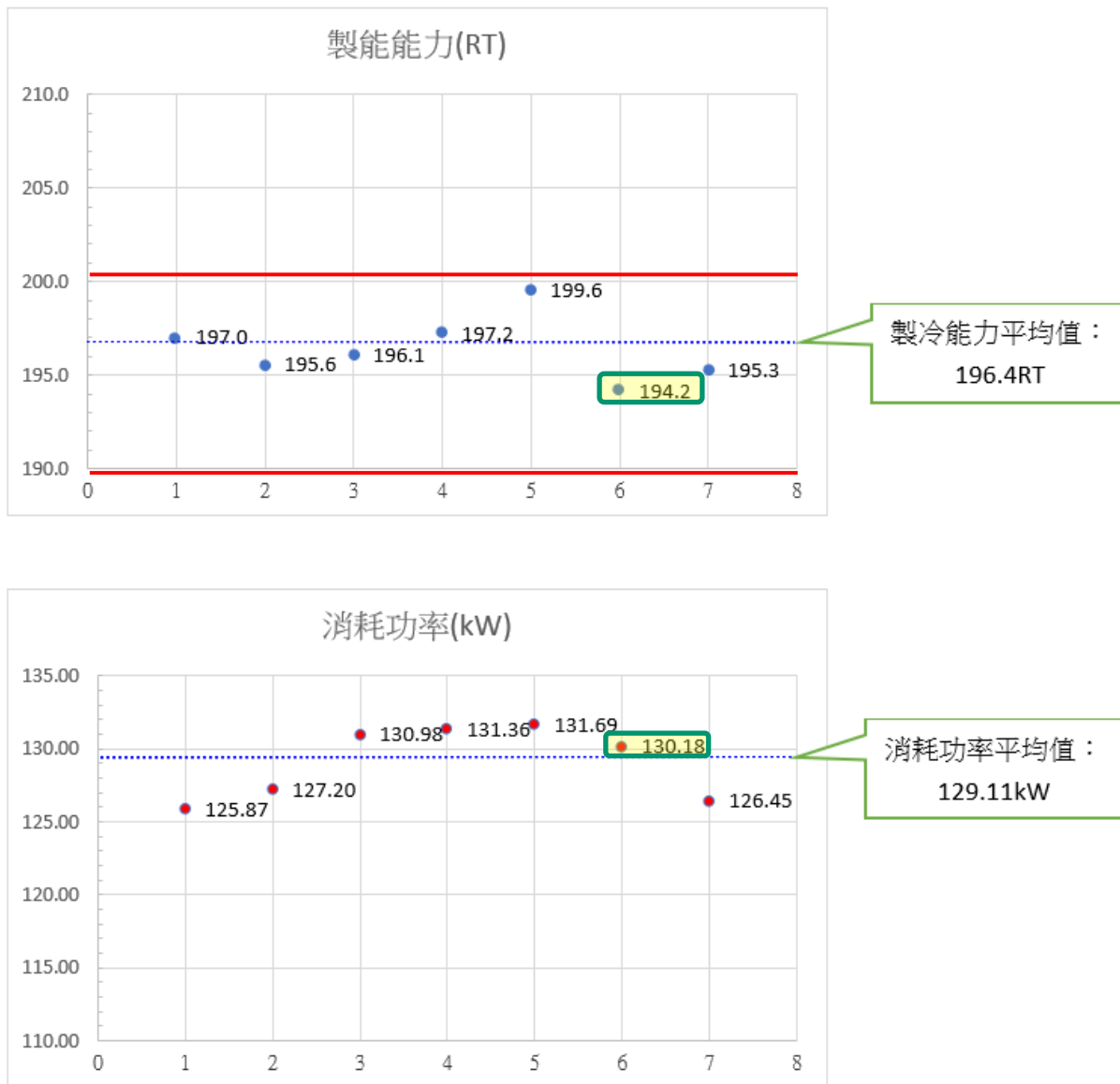
註 2：以工研院量測結果為指定值，進行實驗室間測試結果比對。

FY112 各家測試結果

公司名稱	製冷能力 (kW)	性能係數 (COP)	製冷能力(kW) 百分比差(D%)	性能係數(COP) 百分比差(D%)
A 公司	206.99	4.45	-1.285	-1.947
B 公司	203.78	4.44	-2.813	-2.285
C 公司	206.86	4.38	-1.347	-3.656
D 公司	208.25	4.56	-0.682	0.292
工研院	209.68	4.54	註 2	註 2

註 2：以工研院量測結果為指定值，進行實驗室間能力試驗結果比對。

實施200RT水冷式冰水機組 國內實驗室間測試數據蒐集測試結果初步分析



國內實驗室間測試數據蒐集執行困難

可能遭遇困難	對應方案
冰水機組測試實驗室測試範圍差異	分批不同實驗室群來選擇測試樣機，以實驗室均符合測試範圍。
運送時程、吊掛作業/推高機作業，人力物力之增加	委請測試比對樣機製造廠評估相關費用。運送時程由計畫人員協助安排並參與測試。
冰水機組移動所產生的不確定性(冷凍油、冷媒)	委由測試比對樣機製造廠，協助運送、測試前及測試後維護。
實驗室測試意願及成本	由計畫連絡各TAF實驗室，就測試事宜及費用進行協商。
測試比對樣機操控一致性 (機組預熱時間、膨脹閥開度調整、回油裝置等影響測試能力及效率之因素)	測試系統由參與實驗室操控，測試比對樣機初期由計畫同仁操作，後續規劃研擬一份操作手冊，由各實驗室自行操作。

結論與建議

- FY111~FY113 已執行三年一輪**水冷式冰水機組**實驗室間比對，工研院出具報告，協助實驗室進行TAF延展評鑑使用。
- 預計FY114試行並評估**氣冷式冰水機組**實驗室間比對及實驗室間測試數據蒐集。
- 建議：規劃未來每年執行4至6家實驗室，測試水冷式冰水機組實驗室間比對(**三年一輪**)；每年執行4至6家實驗室，測試氣冷式冰水機組實驗室間比對(**二年一輪**)。
- 建議：國外進口廠商應至本院冷凍空調設備性能測試實驗室(TAF 0876)或國內TAF實驗室，施行實驗室間比對(**二年一輪**)。



謝謝聆聽!