

工業技術研究院

Industrial Technology
Research Institute

非額定使用條件能源效率 自願性揭露方案草擬說明

工研院/綠能所

簡報人：趙令裕

中華民國112年8月30日

Outline

- 1. 自願性揭露方案 緣由**
- 2. 自願性揭露方案與現行法規考量**
- 3. 非額定使用條件能源效率自願性揭露
方案作業辦法草擬說明**

自願性揭露方案 緣由

■ 以目前搜集各國執行狀況(參考各國法規實施方式)，國際間部份負載能效管理主要有3個方向：

- ① 行業認證機關(如AHRI)核可選機表，訂出MEPS不分級。
- ② 訂定屬於國內自主的部份負載指標及權重。
- ③ 對變頻冰水機測試75%能效，訂出MEPS不分級。

■ 依國內現況考量：

- ① 以試行上路收斂議題為目標，對非額定使用條件能源效率建立一致性見證測試程序。
- ② 讓具IPLV需求的案場可以此試行方案進行見證非額定使用條件能源效率(僅見證部份負載測試條件)。
- ③ 搜集國內非額定使用條件案場需求範圍與冰水機類型。

自願性揭露方案與現行法規考量

- 109年7月1日起已實施「蒸氣壓縮式冰水機組容許耗用能源基準與能源效率分級標示事項方法及檢查方式」(已於112年6月1日修正)及110年6月4日實施「蒸氣壓縮式冰水機組能源效率標示檢查及能源效率抽測作業要點」。
- 考量申請的冰水機組應符合現行冰水機能效分級法規及簡便既有程序，以現行管理機制進行規劃。規劃原則如下：
 - ① 申請自願性揭露方案需符合「蒸氣壓縮式冰水機組容許耗用能源基準與能源效率分級標示事項方法及檢查方式」已登錄/登錄中的冰水機組。
 - ② 見證過程參考現行「蒸氣壓縮式冰水機組能源效率標示檢查及能源效率抽測作業要點」執行內容調整。

非額定使用條件能源效率自願性 揭露方案作業辦法草擬說明

非額定使用條件能源效率 自願性揭露方案作業辦法

「冰水機組非額定使用條件性能自願性
測試見證及揭露方案作業辦法」



預計作業辦法內容：

1. 非額定使用條件性能自願性揭露方案申請流程
2. 非額定使用條件性能自願性揭露方案測試見證
3. 非額定使用條件性能自願性揭露方案測試結果審查
4. 非額定使用條件性能自願性揭露方案見證結果揭露



申請表



見證測試通知單

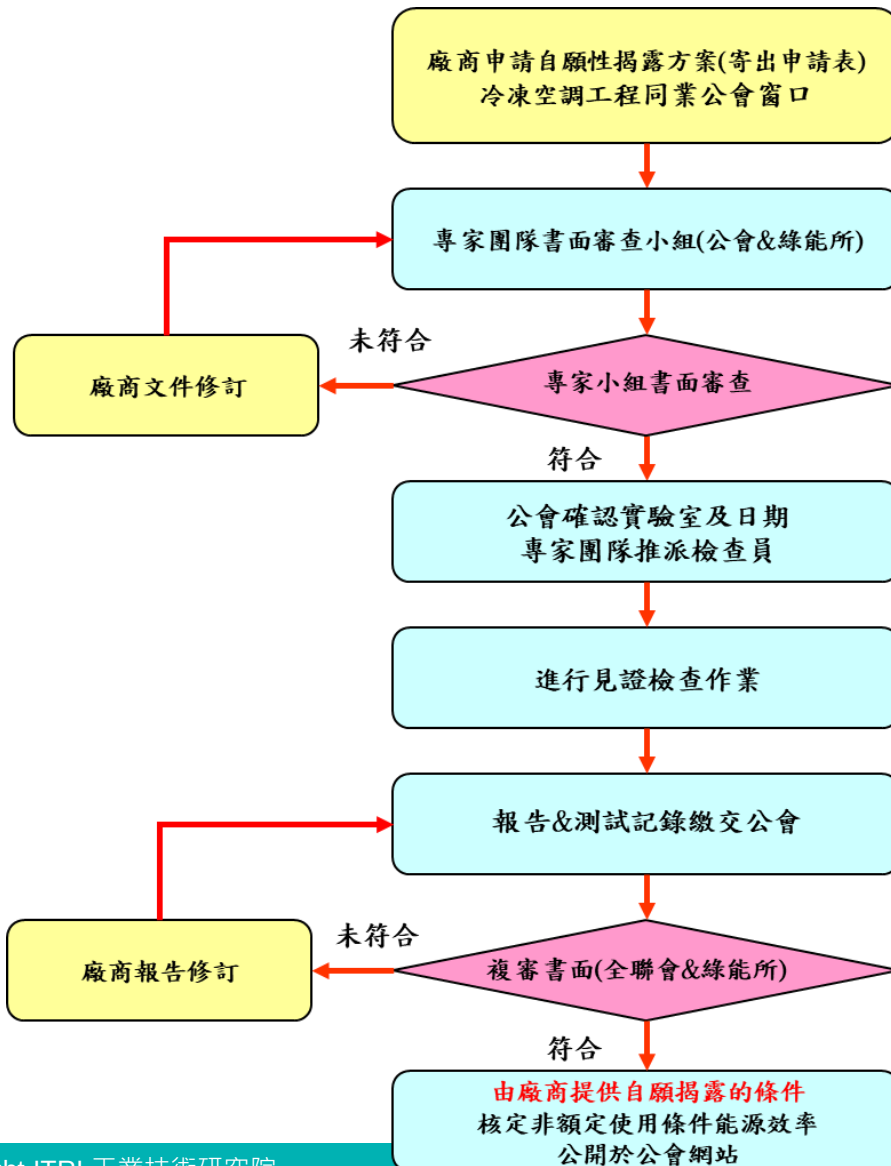


見證測試紀錄表



自願揭露確認單

自願性揭露方案申請流程



公告作業辦法
附表1、廠商申請表

附表2、見證測試通知單
由公會派員及提供規劃測試流程

附表3、見證測試記錄表
檢查員傳回資料並複審
測試報告、測試記錄
零點比對、穩定結果

附表4、自願揭露確認單
網站揭露能效條件測試內容

一、廠商申請表/審查流程-1

- 申請表內容原則(紙本/電子檔申請)(附表1)
 - 申請人資格 → 已申請登錄於冰水機組能效分級之廠商(已審核公司法人或商業登記資格。
 - 申請機型：應包括機組型號/品牌等強制性法規資訊，申請時應已向管理平台申請中，符合強制性法規，需有登錄編號或申請案號。
 - 測試之實驗室：應符合法規要求資格，ILAC、TAF、AHRI。暫不要求已通過IPLV測試方法。
 - 測試條件(工況)：用附表方式勾選/填寫(參考作業辦法)
 - 參考作業辦法 附件受測冰水機組自願性測試見證試驗條件

項次	標示能力 比例 (%)	蒸發器 入口溫度 (°C)	蒸發器 出口溫度 (°C)	蒸發器 水流量 (L/min/RT)	冷凝器 入口溫度 (°C)	冷凝器 出口溫度 (°C)	冷凝器 水流量 (L/min/RT)	備註
1	100.0	--	7.0±0.5	10.0±5.0%	30.0±0.5	--	12.5±0.5%	能效法規全 載標準條件

一、廠商申請表/審查流程-2

- 申請流程
- 收件單位/連絡人：(公會/窗口)
參考平台作法：收件資料掃描存檔，以電子檔留存
- 審查提供申請文件是否符合：
 - ✓ 可至管理平台查詢已核准產品(登錄編號)
 - ✓ 由綠能所協助確認(登錄法人資格、申請案號)
- 是否要蓋公司申請章？ 要，業務用章即可。
- 其它

二、通知確認流程

■ 測試實驗室合格資格

- 需有實驗室認證(TAF、ILAC、AHRI)資料，於測試時間資格有效。
- 儀器校正報告時間/範圍確認(必要)

■ 測試見證通知文件

- 見證人員資格：綠能所能效檢查人員、計畫見證技術專家，建立一份合格名單，每年定期更新並參與專家一致性會議訓練。
- 公會安排連絡測試相關負責人(申請廠商、實驗室人員、檢查人員)與測試時間等連絡資訊。
- E-mail發送連絡通知確認單(附表2)

三、現場見證測試流程

- 可採取線上/現場實施見證：執行流程參考能效檢查作業：
 - 開機前：機組型號檢查、零點比對等作業確認。
 - 非額定測試條件需符合備註允收條件、測試穩定後拍照、測試報告內容，並以實測值公告。
 - 檢查人員完成：檢查記錄表(附表3)需簽名，並留存以上必要文件/電子檔，回傳公會。

四、見證文件審查/公開資訊

- 公會將見證文件傳遞給複審人員(各單位相互複審)
◦ 複審文件人員：技師全聯會、綠能所、公會。
- 複審人員審查文件內容必要項目是否符合，複審完成後簽名，並E-mail回傳公會。
- 由公會通知廠商”自願揭露確認單”(附表4)，待廠商簽名回傳後公開揭露資訊於公會網站，並建檔留存。

目前強制性核准公告頁面

產品效率資料：

[正式圖檔下載](#)

[回列表](#)

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| 1.標示義務廠商： | <div></div> 股份有限公司 |
| 2.產品名稱： | 蒸氣壓縮式冰水機組 |
| 3.產品類型： | 水冷離心式 |
| 4.產品型號： | <div></div> |
| 5.額定製冷能力(kW)： | 1758 |
| 6.額定製冷消耗電功率(kW)： | 261.400 |
| 7.性能係數(COP)： | 6.73 |
| 8.能源效率等級： | 第2級 |
| 9.製冷能源效率基準(COP)： | 6.10 |
| 10.是否符合製冷能源效率基準(COP)： | 符合 |
| 11.登錄編號： | ACL-112- |

自願揭露的內容型式

1. 申請廠商：
2. 產品類型：水冷離心式/水冷容積式/氣冷式
3. 產品型號/製造序號：
4. 額定製冷能力(kW)：
5. 額定製冷消耗電功率(kW)：
6. 全載性能係數(COP)：
7. 登錄編號：依主管機關公告內容(若為申請中，先使用申請案號)
8. 非額定使用條件自願揭露能源效率：

目標 負載率	測試條件	部份負載製冷能力(kW)	部份負載消耗電功率 (kW)	能力 偏離值

備註：75%、50%、25%目標負載率以±2%為限，實測部份負載製冷能力應在標示值95%以上。

非額定使用條件揭露內容範例(1)

- 範例1，水冷式冰水機，351.6kW(100RT)，100%負載率在95%以上。

目標負載率百分比	測試條件	部份負載製冷能力(kW)(實測值)	部份負載消耗電功率(kW) (實測值)	能力偏離值
100% 351.6kW	冷卻水入水目標值 30.0°C 冰水出水目標值 7.0°C	346.56	68.71	-1.4%
75% 263.7kW	冷卻水入水目標值 24.0°C 冰水出水目標值 7.0°C	267.22	43.38	1.3%
50% 175.8kW	冷卻水入水目標值 19.0°C 冰水出水目標值 7.0°C	179.32	26.18	1.0%
25% 87.9kW	冷卻水入水目標值 19.0°C 冰水出水目標值 7.0°C	84.40	14.45	-1.0%

備註：

- 75%、50%、25%實測時應儘量調整至指定負載的 $\pm 2.0\%$ 以內，實測全載製冷能力應在標示值95%以上。
- 蒸發器流量 $10.0 \pm 5.0\%$ (L/min/RT)，冷凝器流量 $12.5 \pm 5.0\%$ (L/min/RT)
- 蒸發器積垢容許值 $0.0 \text{ (m}^2\text{°C/W)}$ ，冷凝器積垢容許值 $0.0 \text{ (m}^2\text{°C/W)}$
- 其它

非額定使用條件揭露內容範例(2)

- 範例2：水冷冰水機，351.6kW(100RT)，50%目標負載率不在2%以內。

目標負載率百分比	測試條件	部份負載製冷能力(kW)(實測值)	部份負載消耗電功率(kW) (實測值)	能力偏離值
100% 351.6kW	冷卻水入水目標值 30.0°C 冰水出水目標值 7.0°C	346.56	68.71	-1.4%
75% 263.7kW	冷卻水入水目標值 24.0°C 冰水出水目標值 7.0°C	267.22	43.38	1.3%
50% 175.8kW	冷卻水入水目標值 19.0°C 冰水出水目標值 7.0°C	187.05	27.77	3.2% 需內插計算
50% 175.8kW	冷卻水入水目標值 19.0°C 冰水出水目標值 7.0°C	167.01	25.3	2.5% 需內插計算
25% 87.9kW	冷卻水入水目標值 19.0°C 冰水出水目標值 7.0°C	84.40	14.45	-1.0%

備註：

- 75%、50%、25%實測時應儘量調整至指定負載的 $\pm 2.0\%$ 以內，實測全載製冷能力應在標示值95%以上。
- 蒸發器流量 $10.0 \pm 5.0\%$ (L/min/RT)，冷凝器流量 $12.5 \pm 5.0\%$ (L/min/RT)
- 蒸發器積垢容許值 0.0 (m²°C/W)，冷凝器積垢容許值 0.0 (m²°C/W)
- 其它

AHRI IPLV 計算範例(50%無法在2%以內)

	目標負載率 百分比	目標值	量測能力值	量測目標負 在百分比	能力偏離值	冷卻水目標 入口水溫	機組消 耗功率	COP
Test No	Target Rating % Load, %	Target Capacity, kW	Measured Net Capacity, kW	Measured % Load, %	Different from Target Capacity, %	Target Condenser EWT, °C	Measured Power, kW	Efficiency, W/W
1	100.0	1750	1802	103.0	2.971	30.00	296.0	6.088
2	75.0	1313	1333	76.17	1.171	24.50	196.6	6.780
3	50.0	875.0	931.0	53.20	3.200	29.00	140.7	6.618
4	50.0	875.0	836.5	47.80	-2.200	19.00	131.1	6.379
5	25.0	437.5	455.0	26.00	1.000	19.00	97.50	4.667

由於50%測試結果，無法控制及調控至±2%內範圍，需引用內插法計算50%負載之COP。

Table F2. Example F2.3.1 Calculations

Rating Point	Target Rating % Load, %	Measured Net Capacity, kW	Measured Power, kW	Efficiency, W/W	Comment
A	100.0	1802	296.0	6.088	Use test point 1 directly.
B	75.0	1333	196.6	6.780	Use test point 2 directly.
C	50.0	-	-	6.475	Interpolated test 3 and 4.
D	25.0	455.0	97.50	4.667	Use test point 5 directly.

The IPLV.SI calculations are shown below using the rating data for IPLV.SI ratings points A, B, C and D.

$$\text{IPLV.SI} = (0.01 \cdot 6.088) + (0.42 \cdot 6.780) + (0.45 \cdot 6.475) + (0.12 \cdot 4.667) = 6.382 \frac{\text{W}}{\text{W}}$$

AHRI IPLV 計算範例(25%無法達到2%範圍)

	目標負載率百分比	目標值	量測能力值	量測目標負在百分比	能力偏離值	冷卻水目標入口水溫	機組消耗功率	COP
Test No	Target Rating % Load, %	Target Capacity, kW	Measured Net Capacity, kW	Measured % Load, %	Different from Target Capacity, %	Target Condenser EWT, °C	Measured Power, kW	Efficiency, W/W
1	100.0	2730	2743	100.5	0.476	32.0	507.9	5.400
2	75.00	2048	2075	76.0	1.007	25.5	316.9	6.549
3	50.00	1365	1360	49.8	-0.183	19.0	183.3	7.419
4	25.00	682.5	755.9	27.7	2.688	19.0	136.9	5.520

由於25%測試結果，無法控制及調控至±2%內範圍，需引用內插法計算25%負載之COP。

Table F4. Example F2.3.2 Calculations

Rating Point	Target Rating % Load, %	Measured Net Capacity, kW	Measured Power, kW	LF	C _D	Efficiency, W/W	Comment
A	100.0	2743	507.9	-	-	5.400	Use Test 1 directly.
B	75.00	2075	316.9	-	-	6.549	Use Test 2 directly.
C	50.00	1360	183.3	-	-	7.419	Use Test 3 directly.
D	25.00	-	-	0.9029	1.0126	5.451	Use Test 4 with C _D .

$$LF = \frac{0.25 \times 2730}{755.9} = 0.9029$$

$$C_D = (-0.13 \times 0.9029) + 1.13 = 1.0126$$

$$COP_{R25\%CD} = \frac{5.520}{1.0126} = 5.451$$

CNS 12575 計算範例

7.5.3.3 範例

以下為某部機組的部分負載實測結果：

降載段	能力(冷凍噸)	輸入電力(kW)	EER**
4	100.0	92.3	3.28
3	72.1	57.4	3.80
2*	41.3	31.3	3.99
1*	41.8	33.3	3.80

*已為最低負載，無法再降載。

** EER 在此為公制慣用單位(kcal/h/W)

依實測結果繪出圖 2(以方點表示)，再由圖中內插求出 75%、50%的效率值(以圓點表示)。

點	負載比例%	能力(冷凍噸)	EER
A	100%	100	3.28
B	75%	75	3.74
C	50%	50	3.94

由於 25% 的值在直線之左側之外，不得使用外插，故應以前述之公式來求值。

$$LF = \frac{\left(\frac{25}{100}\right) \times (100)}{41.8} = 0.60$$

$$C_D = (-0.13 \times 0.60) + 1.13 = 1.05$$

$$EER = \frac{41.8 \times 3024}{1.05 \times 33.3 \times 1000} = 3.62$$

此值即為 D 點之值。最後將 A、B、C、D 代入 IPLV 方程式(9)：

$$IPLV(EER) = WF_{100\%} \times 3.28 + WF_{75\%} \times 3.74 + WF_{50\%} \times 3.94 + WF_{25\%} \times 3.62$$



感謝支持冰水機組能效分級
Thanks for your attention



工業技術研究院
Industrial Technology
Research Institute

部份負載能力偏離值計算範例

- 部份負載能力偏離值計算公式：
 - 能力偏離值 = (實測製冷能力 - 目標負載率能力) / 額定製冷能力
- Ex1：
 - 額定製冷能力 351.6kW，目標負載50%(175.8kW)、實測製冷能力 179.32kW
 - 能力偏離值 = $(179.32 - 175.8) / 351.6 = 0.01001 = 1.0\%$
- Ex2：
 - 額定製冷能力 351.6kW，目標負載50%(175.8kW)、實測製冷能力 167.01kW
 - 能力偏離值 = $(167.01 - 175.8) / 351.6 = -0.025 = -2.5\%$
 - 額定製冷能力 351.6kW，目標負載50%(175.8kW)、實測製冷能力 187.05kW
 - 能力偏離值 = $(187.05 - 175.8) / 351.6 = 0.03199 = 3.2\%$

受測冰水機組自願性見證試驗條件參考

項次	標示能力比例 (%)	蒸發器入口溫度 (°C)	蒸發器出口溫度 (°C)	蒸發器水流量 (L/min/RT)	冷凝器入口溫度 (°C)	冷凝器出口溫度 (°C)	冷凝器水流量 (L/min/RT)	備註
1	100.0		7.0±0.5	10.0±5.0%	30.0±0.5		12.5±0.5%	能效法規 全載標準條件
2	100.0		7.0±0.5	10.0±5.0%	30.0±0.5		12.5±0.5%	CNS 12575 IPLV 100.0%條件
3	75.0		7.0±0.5	10.0±5.0%	24.0±0.5		12.5±0.5%	CNS 12575 IPLV 75.0%條件
4	50.0		7.0±0.5	10.0±5.0%	19.0±0.5		12.5±0.5%	CNS 12575 IPLV 50.0%條件
5	25.0		7.0±0.5	10.0±5.0%	19.0±0.5		12.5±0.5%	CNS 12575 IPLV 25.0%條件
6	NA		7.0±0.5	10.0±5.0%	32.0±0.5	37.0±0.5		其它使用條件 1
7	NA	12.0±0.5	5.0±0.5		30.0±0.5	35.0±0.5		其它使用條件 2
8								其它使用條件(自填)