



**TMS-II.011**

## 小規模減量方法

---

# 整併區域空調冰水系統

版本 01.0

範疇別：04 製造工業

---

目錄	頁數
1. 介紹.....	3
2. 範疇、適用條件及生效日.....	3
2.1 範疇.....	3
2.2 適用條件.....	3
2.3 生效日.....	3
3. 專案邊界.....	4
4. 外加性.....	4
5. 基線排放.....	4
5.1 基線情境.....	4
5.2 基線排放量.....	5
6. 專案排放.....	6
7. 洩漏排放.....	7
8. 減量.....	8
8.1 預設係數與參數說明.....	8
9. 監測方法.....	11
9.1 注意事項.....	11
9.2 應監測之數據與參數.....	11
10. 減量方案下之專案應用.....	14
附錄 1. 國際 IPMVP/ 國內 M&V 績效驗證方式.....	15
附錄 2. 減量方法研訂參考依據.....	16

## 1. 介紹

1. 下表為本減量方法的重要特性：

表一、減量方法重要特性

減量專案一般用法	針對既設空調冰水系統進行整併，提升所屬系統運轉效率。
溫室氣體減量類型	減少空調冰水系統用電產生之溫室氣體排放。

## 2. 範疇、適用條件及生效日

### 2.1 範疇

2. 本減量方法適用於既設空調冰水系統進行整併，提升所屬系統運轉效率。
3. 本減量方法之設計基本概念，係以專案實施後空調冰水系統之耗電及專案實施前後系統效率差，計算邊界內設備所節省之電力。
4. 專案活動如為單一空調主機汰換降低耗電，建議選用「TMS-II.003 更換為高效率空調設備」方法。

### 2.2. 適用條件

5. 本減量方法之適用條件如下：
  - (1) 專案技術活動包含設立中央空調取代既有區域空調、區域空調系統整合、汰除區域空調系統中設備或增設新設備提升系統效率等。
  - (2) 專案技術活動若有新設主機非使用環保冷媒，專案執行期間若法規禁用該冷媒，則自法規施行日起，專案計入期減量效益不予計算。
  - (3) 既有設備剩餘使用年限應參循 CDM 最新版次之設備剩餘壽齡推估工具(Tool to determine the remaining lifetime of equipment) 評估，且專案計入期應受限於既有設備剩餘壽命評估結果。
  - (4) 單一專案之年總節能量不得超過 60 GWh<sup>1</sup>。

### 2.3 生效日

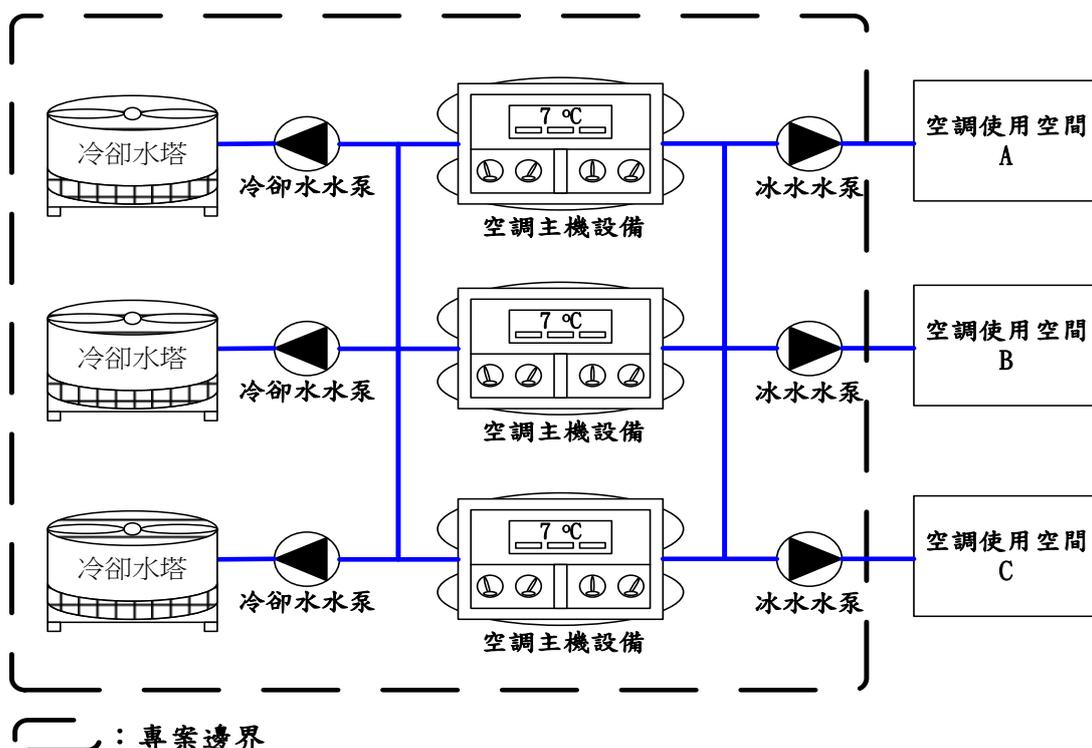
6. 生效日係以 104 年 1 月 16 日「行政院環境保護署溫室氣體先期專案暨抵換專案審議會第 10 次會議」決議審核通過為準。

---

<sup>1</sup>參考依據：國際 CDM Standard: Clean development mechanism project standard (CDM-EB65-A05-STAN)第 81 段(b)項，小規模專案(Type II)總節能量上限規範。

### 3. 專案邊界

7. 專案邊界包含空調主機設備及附屬設備(如冰水水泵、冷卻水水泵、冷卻水塔風機等其他設備，依專案計畫需求調整)。



### 4. 外加性

8. 依循環保署抵換專案制度小規模減量方法對外加性之規範，需符合法規分析及障礙分析(投資障礙、技術障礙、普遍性障礙或其他障礙等至少一項)。

### 5. 基線排放

#### 5.1 基線情境

9. 依 CDM 基線方法所列「現有實際或歷史的溫室氣體排放量」計算基線排放量，故以「既有空調主機設備及附屬設備之持續使用」做為基線情境。
10. 基線能源用量計算方式，係以專案實施後空調冰水系統之耗電或操作條件(如流量、溫度)及專案實施前後能源減量比例，回推計算。

## 5.2 基線排放量

11. 專案活動實施前，既有空調冰水系統使用電力運轉所產生之溫室氣體排放乃為基線排放量，其計算式如下：

$$BE_y = EC_{BL,y} \times EF_{ELEC,y} \div 1,000 \quad \text{式 1}$$

參數	定義	單位
$BE_y$	y 年之基線排放量	tCO <sub>2</sub> e
$EC_{BL,y}$	y 年之基線用電量	kWh
$EF_{ELEC,y}$	電力或電網排放係數	kgCO <sub>2</sub> e/kWh

註：單位換算，1t=1,000 kg。

12. 若專案前後附屬設備未進行變更汰換、效率提升等措施，且均未影響區域空調單位耗能，則該設備之基線用電量可忽略不計。

$$EC_{BL,y} = EC_{PJ,y} \div \beta \quad \text{式 2}$$

參數	定義	單位
$EC_{BL,y}$	y 年之基線用電量	kWh
$EC_{PJ,y}$	y 年之專案用電量	kWh
$\beta$	改善係數(能源減量比例)	$0 < \beta \leq 1$

13.  $\beta$  之決定：

$$\beta = \frac{\varepsilon_{PJ}}{\varepsilon_{his}} \quad \text{式 3}$$

參數	定義	單位
$\varepsilon_{his}$	專案實施前區域空調系統單位耗能	kW/RT
$\varepsilon_{PJ}$	專案實施後區域空調系統單位耗能	kW/RT

14.  $\varepsilon_{his}$  之決定：

$$\varepsilon_{his} = \frac{\sum EC_{equip.-n,his}}{\sum CR_{chiller-n,his}} \quad \text{式 4}$$

參數	定義	單位
$EC_{equip.-n,his}$	各區域空調系統內設備用電量之歷史值(包含空調主機、冰水水泵、冷卻水水泵、冷卻水塔風車及其他附屬設備用電量)	kWh
$CR_{chiller-n,his}$	各區域空調系統所需冷能之歷史值	RT-h

- (1) 代號 n 為可代入個數編號，如 chiller-1、chiller-2、chiller-3 以此類推。

- (2) 附屬空調設備可依專案計畫進行調整，若專案前後附屬設備均未影響(相關設備未進行變更汰換/效率提升)區域空調單位耗能，可不納入計算。
- (3) 若有同規格同年份放置在同環境下數台空調主機，可依專案進行抽樣量測代替其他機台量測情況。

15.  $\varepsilon_{PJ}$ 之決定：

$$\varepsilon_{PJ} = \frac{EC_{PJ,y}}{CR_{PJ,y}} \quad \text{式 5}$$

參數	定義	單位
$\varepsilon_{PJ}$	專案實施後區域空調系統單位耗能	kW/RT
$CR_{PJ,y}$	y年之專案所需之冷能	RT-h

16. 計算 y 年之專案所需之冷能( $CR_{PJ,y}$ )所需參數數據，若無法由共同管路進行量測/紀錄，則應分別計算各區所需冷能後加總， $CR_{PJ,y}$ 之決定：

$$CR_{PJ,y} = \frac{Q_{PJ,y} \times (t_{c-r,PJ} - t_{c-s,PJ}) \times C_{p-w} \times \rho_w}{3,024} \times T_{PJ,y} \quad \text{式 6}$$

參數	定義	單位
$Q_{PJ,y}$	專案實施後每小時出水量	m <sup>3</sup> /h
$t_{c-r,PJ}$	專案實施後冰水回水溫度	°C
$t_{c-s,PJ}$	專案實施後冰水出水溫度	°C
$C_{p-w}$	水之比熱	kcal/kg°C
$\rho_w$	水之密度	kg/m <sup>3</sup>
$T_{PJ,y}$	y年之專案空調系統運轉時間	h

$$CR_{PJ,y} = \min(CR_{his}, CR_{PJ,y}) \quad \text{式 7}$$

參數	定義	單位
$CR_{his}$	各區域系統所需冷能總合之歷史值	RT-h

單位換算，1 RT = 3,024 kcal/h(美制冷凍噸)。

## 6. 專案排放

$$PE_y = EC_{PJ,y} \times EF_{ELEC,y} \div 1,000 \quad \text{式 8}$$

參數	定義	單位
$PE_y$	y年之專案排放量	tCO <sub>2</sub> e
$EC_{PJ,y}$	y年之專案用電量	kWh
$EF_{ELEC,y}$	電力或電網排放係數	kgCO <sub>2</sub> e/kWh

註：單位換算，1t = 1,000kg。

17. 專案實施後空調系統之用電量( $EC_{PJ,y}$ )可以電錶量測，或以個別設備功率量測值乘空調系統實際運轉時數計算：

(1) 以電錶量測：

$$EC_{PJ,y} = EC_{PJ,y} = \sum (EC_{PJ,y-n}) \quad \text{式 9}$$

(2) 以個別設備功率量測值乘空調系統實際運轉時數計算：

$$EC_{PJ,y} = \left[ \sum (W_{\text{equip.-n,PJ}}) \right] \times T_{PJ,y} \quad \text{式 10}$$

18. 若專案前後附屬設備未進行變更汰換、效率提升等措施，且均未影響區域空調單位耗能，則該設備之專案用電量可忽略不計。

參數	定義	單位
$EC_{PJ,y}$	y 年之專案用電量	kWh
$W_{\text{equip.-n,PJ}}$	專案實施後空調系統內各設備功率(包含空調主機、冰水水泵、冷卻水水泵、冷卻水塔風車及其他附屬設備功率)	kW
$T_{PJ,y}$	y 年之專案空調系統運轉時間	h

## 7. 洩漏排放

19. 既有空調設備如直接報廢，可忽略既有空調設備於其他活動使用造成之洩漏，但應針對其報廢情形進行監測(查驗機構得要求專案申請者出具設備處理相關佐證資料)。
20. 既有空調設備如自專案邊界移出後，其使用狀態不屬專案申請者可控制之範圍時，得不考慮其洩漏量。但若有設備售出情形，則於外加性評估之投資分析，應將設備售出效益記入投資效益計算。(如售予資源回收業)
21. 非屬 19 項及 20 項之情況時，且既有空調冰水系統設備自專案邊界移出後持續使用(如作為其他製程之備用)，則應監測其能源用量並計算洩漏排放。
22. 設備之生產、搬運、裝設與廢棄時所產生之溫室氣體排放，不納入洩漏排放。

### 7.1 冷媒逸散排放量

23. 如專案實施後空調設備之冷媒屬於 IPCC 科學評估報告所列 HFC 及, PFC 等種類，則應計算冷媒逸散排放。計算方式如下：

$$LE_{ref,y} = PE_{ref,y} - BE_{ref,y} \quad \text{式 11}$$

$$PE_{ref} = Q_{ref, PJ} \times F_{ref, PJ} \times GWP_{ref, PJ} \quad \text{式 12}$$

$$BE_{ref} = Q_{ref, BL} \times F_{ref, BL} \times GWP_{ref, BL} \quad \text{式 13}$$

參數	定義	單位
$LE_{ref,y}$	y 年之冷媒逸散排放量	tCO <sub>2</sub> e
$PE_{ref,y}$	y 年之專案冷媒逸散排放量	tCO <sub>2</sub> e
$BE_{ref,y}$	y 年之基線冷媒逸散排放量	tCO <sub>2</sub> e
$Q_{ref, BL}$	專案實施前之冷媒填充量	t
$F_{ref, BL}$	專案實施前之冷媒年逸散率	-
$GWP_{ref, BL}$	專案實施前之冷媒全球暖化潛勢	tCO <sub>2</sub> e/t
$Q_{ref, PJ}$	專案實施後之冷媒填充量	t
$F_{ref, PJ}$	專案實施後之冷媒年逸散率	-
$GWP_{ref, PJ}$	專案實施後之冷媒全球暖化潛勢	tCO <sub>2</sub> e/t

## 7.2 專案洩漏量

$$LE_y = LE_{ELEC,y} + LE_{ref,y} \quad \text{式 14}$$

參數	定義	單位
$LE_y$	y 年之洩漏量	tCO <sub>2</sub> e
$LE_{ELEC,y}$	y 年之移出專案邊界以外既有空調設備於自廠持續使用之耗電量	tCO <sub>2</sub> e
$LE_{ref,y}$	y 年之冷媒逸散排放量	tCO <sub>2</sub> e

## 8. 減量

24. 計入期間 y 年之減量計算如下：

$$ER_y = BE_y - (PE_y + LE_y) \quad \text{式 15}$$

參數	定義	單位
$ER_y$	y 年之排放減量	tCO <sub>2</sub> e
$BE_y$	y 年之基線排放量	tCO <sub>2</sub> e
$PE_y$	y 年之專案排放量	tCO <sub>2</sub> e
$LE_y$	y 年之洩漏排放量	tCO <sub>2</sub> e

### 8.1 預設係數與參數說明

25. 下列參數應於確證時成為定值。

數據與參數表 1

數據/參數	$EC_{equip.-n, his}$
數據單位	kWh
描述	各區域空調系統內設備用電量之歷史值
數據來源	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 量測計算值；或，</li> <li>▪ 操作紀錄</li> </ul>
量測程序(若適用)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 以電錶連續量測</li> <li>▪ 以功率計/安培計等其他儀器量測值乘以實際使用時數計算</li> </ul>
備註	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 數據來源選擇之優先順序應由上而下</li> <li>▪ 量測計算方式包括連續量測及短期量測，在數據取得與相關條件允許之情況下，應優先使用連續量測值</li> <li>▪ 如為定頻設備，得以設備額定功率值乘以實際使用時數計算</li> <li>▪ 量測計算值取樣期間，應以專案實施前最近 3 年量測數據計算，如無完整 3 年歷史數據，得至少以最近 1 年內之數據計算</li> </ul>

數據與參數表 2

數據/參數	$CR_{chiller, his}$
數據單位	RT-h
描述	各區域系統所需冷能之歷史值
數據來源	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 量測計算值；或，</li> <li>▪ 操作紀錄</li> </ul>
量測程序(若適用)	-
備註	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 數據來源選擇之優先順序應由上而下</li> <li>▪ 量測計算方式包括連續量測及短期量測，在數據取得與相關條件允許之情況下，應優先使用連續量測值</li> <li>▪ 透過專案實施前量測/紀錄之冰水流量、冰水出/回水溫度及空調系統運轉時間等參數計算(計算方式同公式 6)；其中，如為定流量系統，冰水流量得以設備規格值計算</li> <li>▪ 量測計算值取樣期間，應以專案實施前最近 3 年量測數據計算，如無完整 3 年歷史數據，得至少以最近 1 年內之數據計算</li> </ul>

數據與參數表 3

數據/參數	$C_{p-w}$
數據單位	kcal/kg°C
描述	水之比熱
數據來源	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 文獻資料(技術手冊等)；或，</li> </ul>

	▪ 預設值(1.0 kcal/kg°C)
量測程序(若適用)	-
備註	▪ 數據來源選擇之優先順序應由上而下

數據與參數表 4

數據/參數	$\rho_w$
數據單位	kg/m <sup>3</sup>
描述	水之密度
數據來源	▪ 文獻資料(技術手冊等)；或， ▪ 預設值(1,000 kg/m <sup>3</sup> )
量測程序(若適用)	-
備註	▪ 數據來源選擇之優先順序應由上而下

數據與參數表 5

數據/參數	$Q_{ref, BL}$ 、 $Q_{ref, PJ}$
數據單位	t
描述	專案實施前、後之冷媒填充量
數據來源	▪ 以設備規格值計算
量測程序(若適用)	-
備註	-

數據與參數表 6

數據/參數	$F_{ref, BL}$ 、 $F_{ref, PJ}$
數據單位	-
描述	專案實施前、後之冷媒年逸散率
數據來源	▪ 引用附錄 2 表(2)計算
量測程序(若適用)	-
備註	-

數據與參數表 7

數據/參數	$GWP_{ref, BL}$ 、 $GWP_{ref, PJ}$
數據單位	tCO <sub>2e</sub> /t
描述	專案實施前、後之冷媒全球暖化潛勢
數據來源	▪ 引用 IPCC 科學評估報告
量測程序(若適用)	-
備註	▪ 應採用 IPCC 第二次評估報告之 GWP 數值(評估週期取 100 年) ▪ 常見冷媒 GWP 可引用附錄 2 表(3)計算

## 9. 監測方法

### 9.1 注意事項

26. 數據來源之優先順序由上而下，在數據可取得之情況下，應優先選擇實際量測值。
27. 數據以型錄值、操作紀錄、生產作業時間推算、短期量測等方式取得時，查驗機構應請專案執行者提出相關佐證文件。

### 9.2 應監測之數據與參數

數據與參數表 8

數據/參數	$EC_{PJ,y}$
數據單位	kWh
描述	y 年之專案用電量
數據來源	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 量測計算值；或，</li> <li>▪ 操作紀錄</li> </ul>
量測程序(若適用)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 以電錶連續量測</li> <li>▪ 以功率計/安培計等其他儀器量測值乘以實際使用時數計算</li> </ul>
監測頻率	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 連續量測；或，</li> <li>▪ 每月記錄</li> </ul>
QA/QC 程序	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 相關量測儀器須依國家標準或廠內標準定期校正</li> </ul>
備註	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 如包含複數系統，應分別量測或計算個別系統之用電量並加總得專案用電量</li> <li>▪ 於專案計畫書撰寫時，以測量值計算(模擬)或設備規格值計算</li> </ul>

數據與參數表 9

數據/參數	$Q_{PJ,y}$
數據單位	$m^3/h$
描述	專案實施後每小時出水量
數據來源	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 流量計量測值；或，</li> <li>▪ 操作紀錄</li> </ul>
量測程序(若適用)	-
監測頻率	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 連續量測；或，</li> <li>▪ 至少 1 季 1 次</li> </ul>
QA/QC 程序	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 相關量測儀器須依國家標準或廠內標準定期校正</li> </ul>
備註	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 於專案計畫書撰寫時，流體流量(<math>Q_{PJ,y}</math>) 以測量值計算(模擬)而得</li> <li>▪ 如為定流量系統，得以設備規格值計算，或 1 年量測 1 次</li> </ul>

數據與參數表 10

數據/參數	$t_{c-s,PJ}$
數據單位	°C
描述	專案實施後冰水出水溫度
數據來源	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 溫度計量測值；或，</li> <li>▪ 操作紀錄</li> </ul>
量測程序(若適用)	-
監測頻率	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 連續量測；或，</li> <li>▪ 至少 1 季 1 次</li> </ul>
QA/QC 程序	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 相關量測儀器須依國家標準或廠內標準定期校正</li> </ul>
備註	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 於計畫書撰寫時，以取樣測量值計算(模擬)而得，如無法取得量測數據，得以相關製程操作設定值或設備規格值計算</li> <li>▪ 如為固定出水溫度系統，得以設備規格值計算，或 1 年量測 1 次</li> </ul>

數據與參數表 11

數據/參數	$t_{c-r,PJ}$
數據單位	°C
描述	專案實施後冰水回水溫度
數據來源	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 溫度計量測值；或，</li> <li>▪ 操作紀錄</li> </ul>
量測程序(若適用)	-
監測頻率	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 連續量測；或，</li> <li>▪ 至少 1 季 1 次</li> </ul>
QA/QC 程序	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 相關量測儀器須依國家標準或廠內標準定期校正</li> </ul>
備註	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 於計畫書撰寫時，以取樣測量值計算(模擬)而得，如無法取得量測數據，得以相關製程操作設定值或設備規格值計算</li> </ul>

數據與參數表 12

數據/參數	$W_{equip-n, PJ}$
數據單位	kW
描述	專案實施後空調系統內各設備功率
數據來源	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 量測計算值；或，</li> <li>▪ 操作紀錄</li> </ul>
量測程序(若適用)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 以電錶連續量測；或，</li> <li>▪ 以功率計/安培計等其他儀器量測值計算</li> </ul>
監測頻率	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 連續量測；或，</li> <li>▪ 至少 1 季 1 次</li> </ul>
QA/QC 程序	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 相關量測儀器須依國家標準或廠內標準定期校正</li> </ul>
備註	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 於計畫書撰寫時，以取樣測量值計算(模擬)而得，如</li> </ul>

	無法取得量測數據，得以設備額定功率值計算 ▪ 如為定頻系統，得以設備規格值計算，或 1 年量測 1 次
--	--

數據與參數表 13

數據/參數	$T_{PJ,y}$
數據單位	h
描述	y 年之專案空調系統運轉時間
數據來源	▪ 量測值；或， ▪ 操作紀錄
量測程序(若適用)	▪ 相關量測儀器須依國家標準或廠內標準定期校正
監測頻率	▪ 連續量測；或， ▪ 至少每月紀錄
QA/QC 程序	-
備註	▪ 於專案計畫書撰寫時 $T_{PJ,y}$ 為最近 3 年平均值，如無完整 3 年歷史數據，得至少以最近 1 年數據計算

數據與參數表 14

數據/參數	$EF_{ELEC,y}$
數據單位	kgCO <sub>2</sub> e/ kWh
描述	電力或電網排放係數
數據來源	▪ 使用政府最新年度公告電力排放係數 ▪ 依據國際 CDM 最新公告電力排放係數計算工具( <i>Tool to calculate the emission factor for an electricity system</i> ) 求出當年度混合邊際(CM)排放係數 ▪ 如包括自廠發電之情形，自廠電力排放係數應參循 CDM 最新版次「電力耗用之基線、專案及/或洩漏排放計算工具( <i>Tool to calculate baseline, project and/or leakage emissions from electricity consumption</i> )」計算
量測程序(若適用)	-
監測頻率	▪ 1 年 1 次 ▪ 如選擇事前監測(ex ante)，僅需於專案計畫書確證時確認
QA/QC 程序	-
備註	-

28. 採連續量測方式，至少每月記錄 1 次，並取年平均/累計值計算。
29. 短期量測係指於未設置固定式表計，而無法進行連續測量或無法頻繁、密集進行數值記錄時，採用可攜式或臨時性表計進行量測。

30. 實施短期量測時，宜於設備穩定運轉的狀態下進行，且如用電量、流量、溫度、設備功率等參數因系統操作方式而導致數值有所變化，則依該操作方式分別量測並平均計算。另，相關儀表應定期進行校正。
31. 監測頻率可參考 IPMVP 規範，或國內節能績效驗證(M&V)相關作法，參閱附錄 1。

## 10. 減量方案下之專案應用

32. 如本減量方法應用於方案型減量專案，須符合下列事項：
  - (1) 洩漏量之計算應符合第 7 節之規範。
  - (2) 專案實施後，如既有空調設備直接報廢，則可忽略既有設備於其他活動使用造成之洩漏，但應針對其報廢情形進行監測。監測內容應確保被替換之既有空調設備數量與報廢設備數量一致，故報廢設備應保留至此一致性被確認為止，且既有空調設備之報廢資訊應被文件化並查證。

## 附錄 1. 國際 IPMVP/ 國內 M&V 績效驗證方式

選項	量測方式	計算方式	量測與驗證費用
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 透過部分量測獨立改善設備的耗能來計算節能量，量測時間可短期或連續量測</li> <li>▪ 部分量測代表某些耗能參數可以為約定值，但做約定時必須進行誤差分析，證明約定值總誤差造成節能量計算結果的影響不大</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 使用短時間或連續量測、約定值、電腦模擬與(或)歷史資料，進行節能效益計算</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 決定於量測點的多寡、約定內容的複雜程度、量測頻率，典型的費用約占 1~5%的節能專案成本</li> </ul>
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 透過全部量測獨立改善設備的耗能來計算節能量，量測時間可短時或連續量測</li> <li>▪ 全部量測代表全部耗能參數皆以量測獲得，而非約定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 使用短時間或連續量測，進行節能效益計算</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 決定於量測點及系統型態，與分析及量測的條款，典型的費用約占 3~10%的節能專案成本</li> </ul>
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 透過全部量測整廠的耗能來計算節能量，量測時間可短時或連續量測</li> <li>▪ 通常是利用現有電力公司或燃料公司公表進行量測</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 藉由回歸分析，針對公表或分表之數據進行分析比較</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 決定於分析參數的數量及複雜程度，典型的費用約占 1~10%的節能專案成本</li> </ul>
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 透過電腦模擬方式來求得節能量，獨立節能改善或證廠節能改善皆可適用</li> <li>▪ 此選項需要大量模擬方面的技術與理論基礎</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 將耗能相關數據帶入模擬模型進行校正後，再計算節能效益</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 決定於分析系統的數量及複雜程度，典型的費用約占 3~10%的節能專案成本</li> </ul>

資料來源：陳輝俊，台灣 ESCO 節能績效率量測與驗證之案例分析，2010。

## 附錄 2. 減量方法研訂參考依據

### (1)參考依據

	資料名稱	應用項目
1	日本國內額度制度(JCDM)，方法論編號 004「空調設備之更新(空調設備の更新)」，2011。 (JCDM 網站連結 <a href="http://jcdm.jp/index.html">http://jcdm.jp/index.html</a> )	邊界、外加性、基線/專案實施後排放量計算等(為本減量方法主要參考來源)
2	國際清潔發展機制(CDM)設備剩餘壽齡推估工具( <i>Tool to determine the remaining lifetime of equipment</i> )第 1 版，2009.10。	適用條件(既有設備剩餘使用年限)
3	國際清潔發展機制(CDM)，電網排放係數計算工具 ( <i>Tool to calculate the emission factor for an electricity system</i> ) 第 2.2.1 版，2011.09。	監測方法(電網排放係數)
4	國際清潔發展機制(CDM)，電力耗用之基線、專案及/或洩漏排放計算工具( <i>Tool to calculate baseline, project and/or leakage emissions from electricity consumption</i> ) 第 1 版，2008.05.16。	監測方法(電力排放係數)
5	國際清潔發展機制(CDM)，小規模方法學編號 AMS-II.D「工業設施的能源效率和燃料轉換措施專案( <i>Energy efficiency and fuel switching measures for industrial facilities</i> )」第 12 版，2009。	電力排放係數、方案型專案(PCDM)相關說明
6	「空調系統節能改善之節能績效量測與驗證方法」，經濟部能源局 ESCO 推動辦公室，2009。	監測
7	「空調系統能源查核與節約能源案例手冊」，經濟部能源局，2006。	應用範例
8	製造業節能減碳服務團計畫輔導報告案例，經濟部工業局，2009。	應用範例

### (2)2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories 所列冷凍空調設備之冷媒逸散率

設備名稱	排放因子(%)
家用冷凍、冷藏裝備	0.1~0.5
獨立商用冷凍、冷藏裝備	1~15
中、大型冷凍、冷藏裝備	10~35
交通用冷凍、冷藏裝備	15~50
工業冷凍、冷藏裝備，包括食品加工及冷藏	7~25
冰水機	2~15
住宅及商業建築冷氣機	1~10

移動式空氣清靜機	10~20
----------	-------

資料來源：環保署排放係數管理表 6.0 版。

(3)常用冷媒之全球暖化潛勢 GWP 參考表

溫室氣體化學式	IPCC 第二次評估報告 (1995)	IPCC 第三次評估報告(2001)	IPCC 第四次評估報告(2007)
HFC-23/R-23 三氟甲烷, CHF <sub>3</sub>	<b>11,700</b>	12,000	14,800
HFC-32/R-32 二氟甲烷, CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	<b>650</b>	550	675
HFC-41 一氟甲烷, CH <sub>3</sub> F	<b>150</b>	97	—
HFC-125/R-125, 1,1,1,2,2- 五氟乙烷, C <sub>2</sub> HF <sub>5</sub>	<b>2,800</b>	3,400	3,500
HFC-134a/R-134a, 1,1,1,2- 四氟乙烷, C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>4</sub>	<b>1,300</b>	1,300	1,430
HFC-143a/R-143a, 1,1,1- 三氟乙烷, C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> F <sub>3</sub>	<b>3,800</b>	4,300	4,470
HCFC-22/ R-22, CHF <sub>2</sub> Cl	—	1,700	1,500
R401a, R22/152a/124 (53/13/34)	<b>1,126</b>	1,124	1,018
R404a, R125/143a/134a (44/52/4)	<b>3,260</b>	3,784	3,922
R410a, R32/125 (50/50)	<b>1,725</b>	1,975	2,025

資料來源：擷取自環保署排放係數管理表 6.0 版。

-----

### 減量方法資料

---

版次	日期	修訂記錄
01.0	104 年 1 月 16 日	「行政院環境保護署溫室氣體先期專案暨抵換專案審議會第 10 次會議」決議審核通過。

---

---