

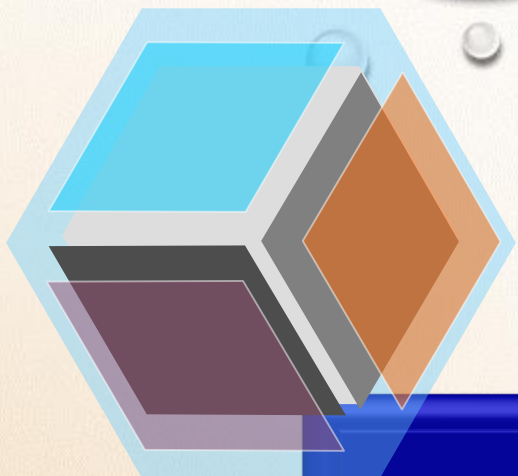


新版ISO 50001 能源管理系統運作實務

英國標準協會
林文華



- ◆ 能源策略管理：重大性能源議題之風險與機會
- ◆ 能源審查：重大能源使用鑑別
- ◆ 能源績效提升：績效評估及改善
- ◆ 實務操作問題與討論



- ◆ 能源策略管理：重大性能源議題之風險與機會
 - ◆ 利害關係人需求與期待
 - ◆ 重大性議題之決定
 - ◆ 重大性議題風險與機會



能源規劃流程

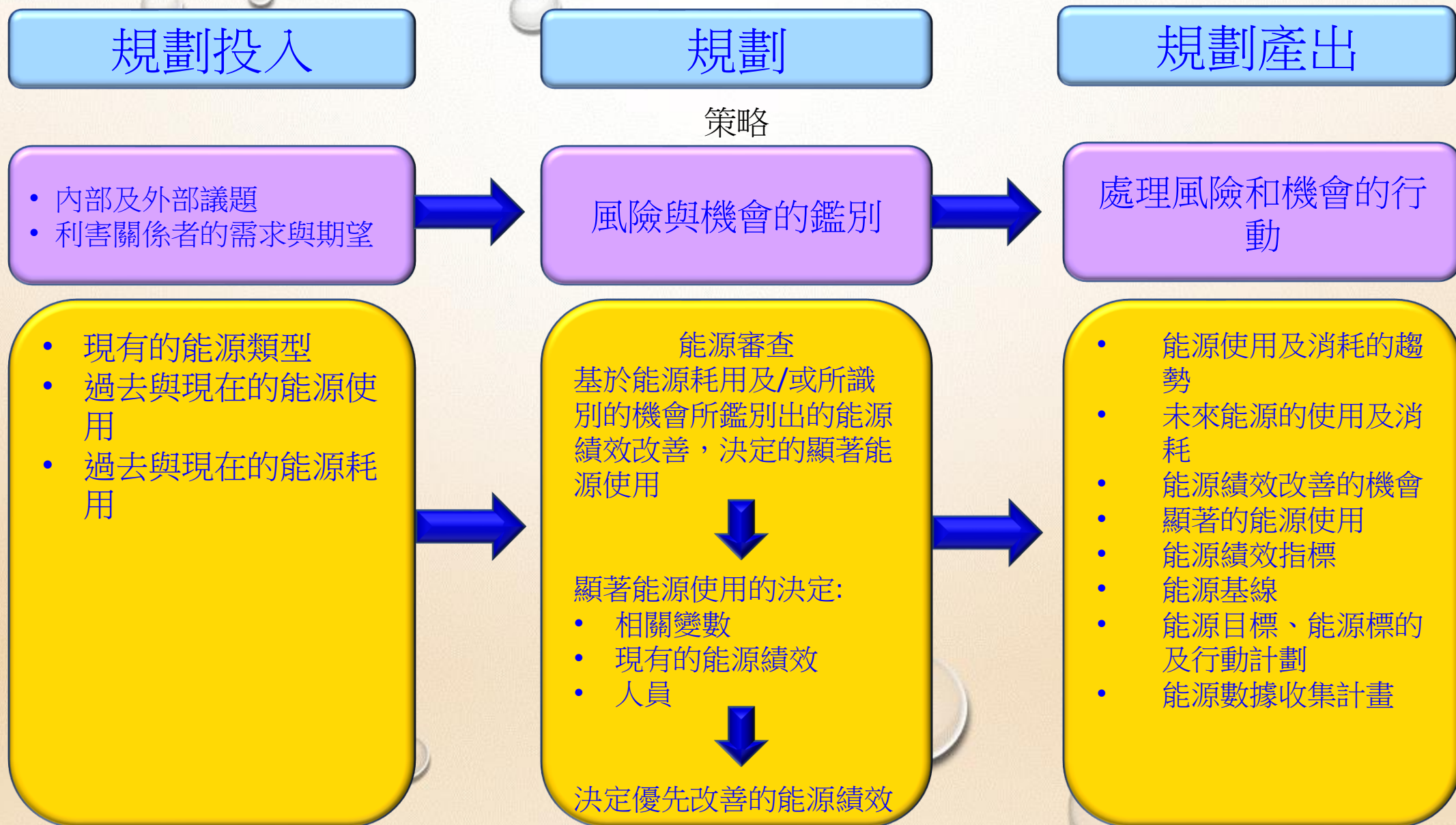
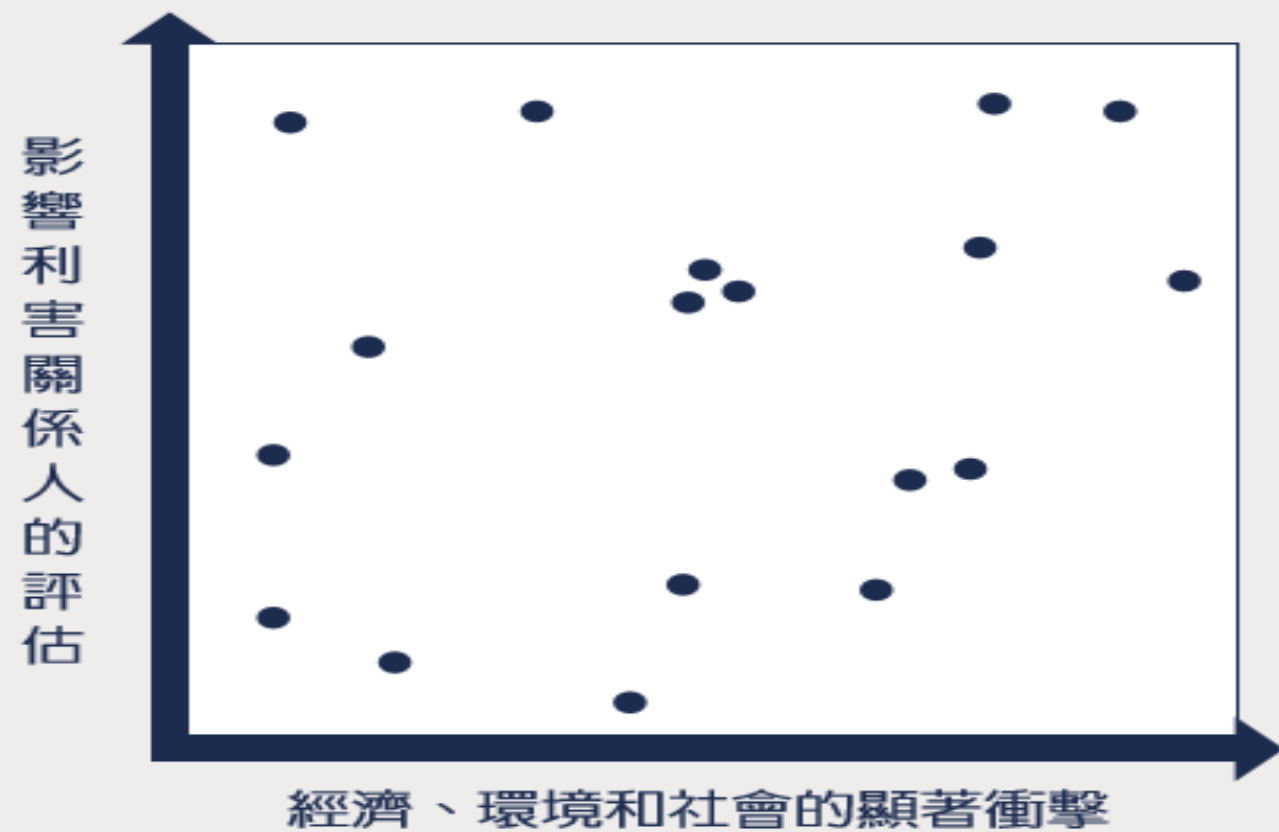


圖 3
主題優先順序的示意圖



4. 組織前後環節-4.1 & 4.2

4.2

內外部議題

風險與機會

利害相關者之需求與期望

4.1 組織應決定與其外部及內部與目的相關的議題，以及會影響能否達成能源管理系統與改善其能源績效預期成果的能力。

4.2 了解利害相關者的需求及期望
組織應決定：

- (a) 與能源績效及能源管理系統相關的利害相關者；
- (b) 這些利害相關者的相關要求；
- (c) 組織經由其能源管理系統處理所鑑別的需求和期望。

組織應：

- 確保它能夠取得適用的法規要求和與其能源效率，能源使用和能源消耗有關的其它要求是項；
- 決定這些要求如何運用於其能源效率、能源使用和能源消耗；
- 確保這些要求納入考慮；
- 定期審查其法規要求和其它要求。

4.4. 環境/能源管理系統

4.3 管理系統的範圍及邊界





4. 組織前後環節-4.1 & 4.2

4.2 瞭解利害相關者之需求與期望

- (a) 與能源績效及能源管理系統相關的利害相關者;
- (b) 這些利害相關者的相關要求;
- (c) 組織經由其能源管理系統處理所鑑別的需求和期望。

決定利害相關者

瞭解利害相關者的期望與需求

問卷調查、主管機關
及客戶要求、其他來源的要求

4.2

內外部議題

風險與機會

利害相關者之需求與期望

4.4. 環境管理系統

4.3 邊界與範疇

4.1 了解組織前後環節

策略

目標

能資源投入
(含上游)

人員

程序/SOP

材料

設備

環境

營運

運作

產出

活動

產品
或
服務

下游



決定利害相關者-範例GRI指引

核心

揭露項目 102-40 利害關係人團體

報導要求

揭露項目
102-40

報導組織應報告以下資訊：

a. 列出組織進行溝通的利害關係人組織。

指引

利害關係人群體的形式，例如：

- 公民社會
- 客戶
- 員工、其他非員工的工作者
- 工會
- 當地社區
- 股東和出資人
- 供應商

報導要求

揭露項目
102-43

報導組織應報告以下資訊：

a. 與利害關係人溝通的方針，包含依不同利害關係人團體及形式的溝通頻率，並指出任何的溝通程序是否特別為編製此報告而進行。

指引

與利害關係人溝通的方針可包括調查（如：供應商、客戶或工作者調查）、焦點團體、社區小組、管理階層或工會架構、團體協約及其它機制。

對於許多組織而言，客戶皆為相關的利害關係人團體。除了衡量組織對客戶需求與偏好度，客戶滿意或不滿意都可以察覺到利害關係人需求的程度。



利害關係人問卷設計-GRI指標

系列 (Series)	敘述 (Description)
GRI 101 : 基礎 (Foundation)	GRI 101 : 如何使用本標準，可提供任何組織依循之參考。包含了撰寫 CSR 報告的依據，並規定報告品質及原則。
GRI 102 : 一般揭露 (General disclosures)	GRI 102 : 一般揭露可貫穿報告全文，包括：組織概況、策略、道德與誠信、治理、利害關係人與報告基本資料。
GRI 103 : 管理方針 (Management approach)	GRI 103 : 管理方針，組織如何管理重大性主題，可參考 (200, 300 and 400 series) 由那些特定標準揭露相關資訊，每一項重大性主題都需要描述如何管理及相關影響。
GRI 200, 300 and 400 : 特定主題標準 (Topic-specific standards)	GRI 200, 300 and 400 series : 特定標準，用來說明經濟、環境和社會的問題，組織從 GRI 101 確定經濟、環境和社會的主題，決定重大性主題後，依據特定標準揭露。

目錄

通用準則

GRI 101: 基礎 2016 (包含準則解釋1)
GRI 102: 一般揭露 2016
GRI 103: 管理方針 2016

生效日期

2018年7月1日
2018年7月1日
2018年7月1日

特定主題準則

GRI 200: 經濟
GRI 201: 經濟績效 2016
GRI 202: 市場地位 2016
GRI 203: 間接經濟衝擊 2016
GRI 204: 採購實務 2016
GRI 205: 反貪腐 2016
GRI 206: 反競爭行為 2016

2018年7月1日
2018年7月1日
2018年7月1日
2018年7月1日
2018年7月1日
2018年7月1日
2018年7月1日

GRI 300: 環境
GRI 301: 物料 2016
GRI 302: 能源 2016
GRI 303: 水與放流水 2018
GRI 304: 生物多樣性 2016
GRI 305: 排放 2016
GRI 306: 廢汙水和廢棄物 2016
GRI 307: 有關環境保護的法規遵循 2016
GRI 308: 供應商環境評估 2016

2018年7月1日
2018年7月1日
2021年1月1日
2018年7月1日
2018年7月1日
2018年7月1日
2018年7月1日
2018年7月1日

GRI 400: 社會
GRI 401: 勞雇關係 2016 (包含準則解釋1)
GRI 402: 勞/資關係 2016
GRI 403: 職業安全衛生 2018
GRI 404: 訓練與教育 2016
GRI 405: 員工多元化與平等機會 2016
GRI 406: 不歧視 2016
GRI 407: 結社自由與團體協商 2016
GRI 408: 童工 2016
GRI 409: 強迫或強制勞動 2016
GRI 410: 保全實務 2016
GRI 411: 原住民權利 2016
GRI 412: 人權評估 2016
GRI 413: 當地社區 2016
GRI 414: 供應商社會評估 2016
GRI 415: 公共政策 2016
GRI 416: 顧客健康與安全 2016
GRI 417: 行銷與標示 2016
GRI 418: 客戶隱私 2016
GRI 419: 社會經濟法規遵循 2016

2018年7月1日
2018年7月1日
2021年1月1日
2018年7月1日
2018年7月1日
2018年7月1日
2018年7月1日
2018年7月1日
2018年7月1日
2018年7月1日
2018年7月1日
2018年7月1日
2018年7月1日
2018年7月1日
2021年1月1日
2018年7月1日
2018年7月1日
2018年7月1日



4. 組織前後環節-4.1

A.4.1瞭解組織及其前後環節(企業環境)

外部議題的範例，包括：

- (a) 與感興趣的參與者有關的問題，例如現有的國家或部門目標，要求或標準;
- (b) 對能源供應，安全性和可靠性的限制或受限條件;
- (c) 能源成本或能源類型的可用性;
- (d) 天氣的影響;
- (e) 氣候變遷的影響;
- (f) 對溫室氣體（GHG）排放的影響。

內部議題的範例，包括： **ISO 50001**

- (a) 核心業務目標和戰略;
- (b) 資產管理計劃;
- (c) 影響組織的財務資源（勞動力，財力等）;
- (d) 能源管理的完善狀態和文化;
- (e) 可持續性考量
- (f) 能源供應中斷的應急計劃;
- (g) 現有技術的可行性;
- (h) 操作風險和責任考量因素。

A.4.1瞭解組織及其前後環節(企業環境)

- (a) 可影響組織之宗旨，或受到其環境考量免所影響。 **ISO 14001**
- (b) 外部文化、社會、政治、法令、法規、財務、技術、經濟、自然及競爭的情況。
- (c) 組織的內部特性或條件。

4.2

內外部議題

風險與機會

利害相關者之需求與期望

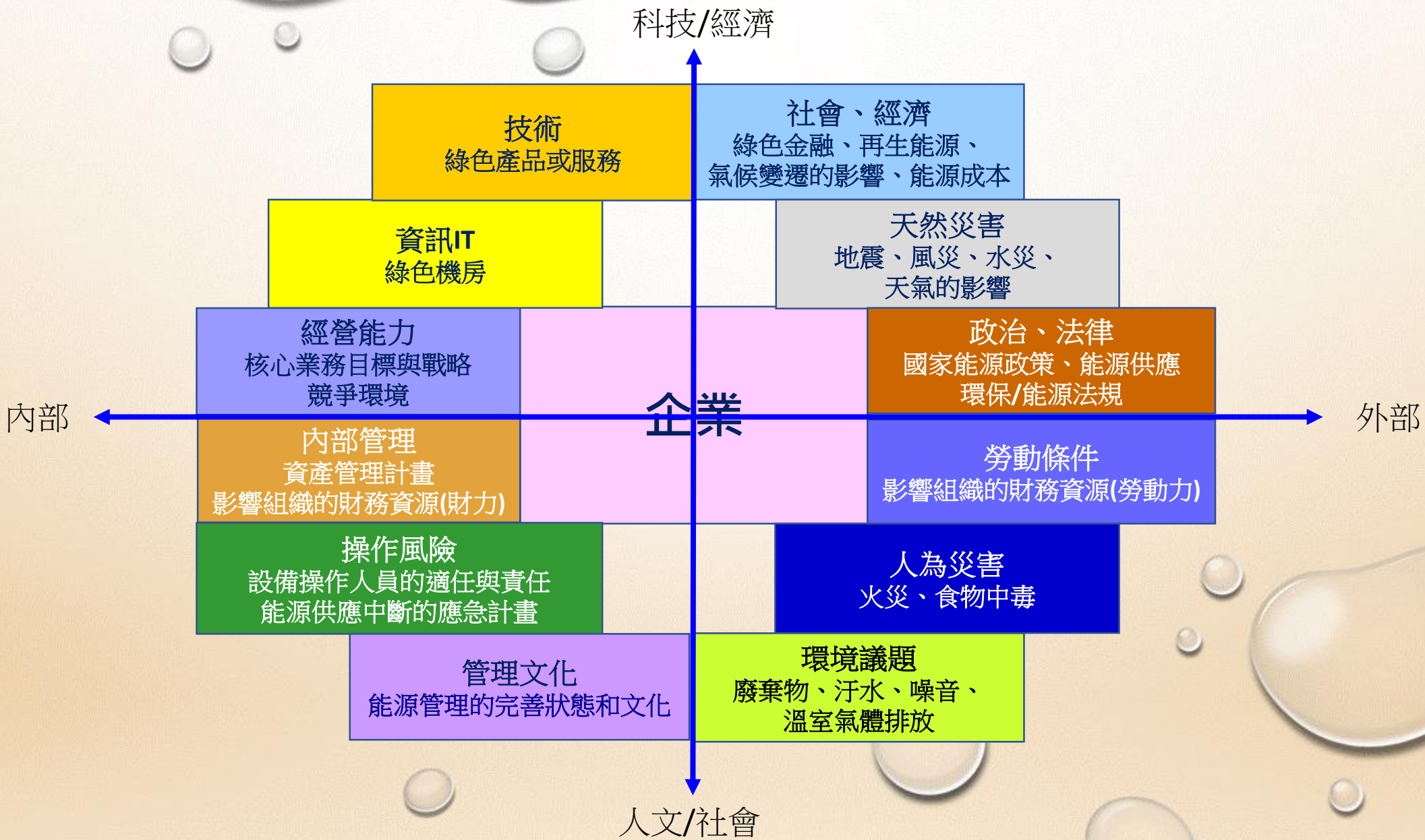
4.4. 環境/能源管理系統

4.3 管理系統的範圍及邊界





企業機會與風險



6. 規劃 - 6.1處理風險與機會之措施 - 6.1.1 & 6.1.2

6.1.1 規劃能源管理系統時，應考慮內、外部議題和利害相關者需求與期望，並審查組織可能影響能源績效的活動和過程。規劃應與能源政策保持一致，並應採取行動導致持續改善能源績效，並應決定需要解決的險和機會，以：

- － 確保能源管理系統能夠實現其預期成果，包括提高能源績效；
- － 防止或減少不希望的影響；

達成能源管理系統和能源績效的持續改善。

6.1.2 組織應規劃：

(a) 處理這些風險和機會的行動；

(b) 如何；

(1) 將這些行動整合並實施到能源管理系統和能源績效過程中；

(2) 評估這些行動的有效性。



機會/風險矩陣-範例

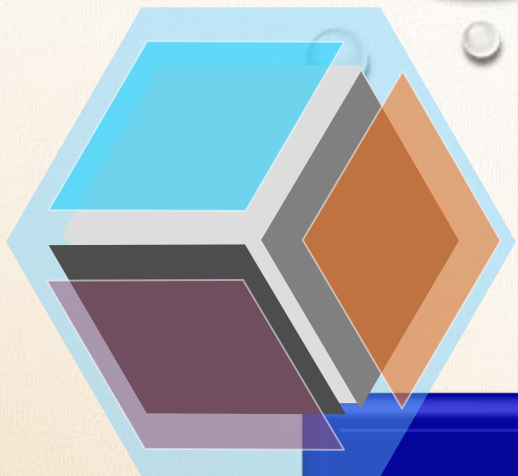
衝擊嚴重等級			
等級	分類	財務面	非財務面
1	幾乎沒有影響	財物損失<1% EBITDA 營業額增加或營業損失<1%	幾乎對營業活動沒有影響
2	不重要的影響	3% EBITDA>財物損失≥1% EBITDA 3% >營業額增加或營業損失≥1%	對營業活動影響不大 只影響單一區域的商業活動 只需要動用當地的資源
3	一般的影響	5% EBITDA>財物損失≥3% EBITDA 5% >營業額增加或營業損失≥3%	對營運活動有明確的影響 影響數個區域的商業活動 只需要管理部門的介入或外部援助
4	嚴重影響	10% EBITDA>財物損失≥5% EBITDA 10% >營業額增加或營業損失≥5%	對營運活動有嚴重的影響 影響數個或不同區域的商業活動且對組織的生存與發展處於險惡的狀態 需要經營階層的介入，將需要重要外部資源動員的援助
5	關鍵性影響	財物損失≥10% EBITDA 營業額增加或營業損失≥10%	對營運活動影響的分佈廣泛且影響整體的營運 對組織的關鍵功能產生衝擊且有對組織的發展與生存有立即性的影響 經營階層和董事會需立即介入

註:EBITDA指稅前息前折舊前淨利

發生機率			
等級	分類	預警時間	發生頻率
1	極少發生	6個月以上	每 10~20年發生1次
2	不太發生	1~6個月	每 5~10年發生1次
3	有可能發生	48小時~1個月	每 1~5年發生1次
4	經常發生	24小時以內	每年發生1~5次
5	持續處在發生狀態	無預警時間	每年發生5~10次

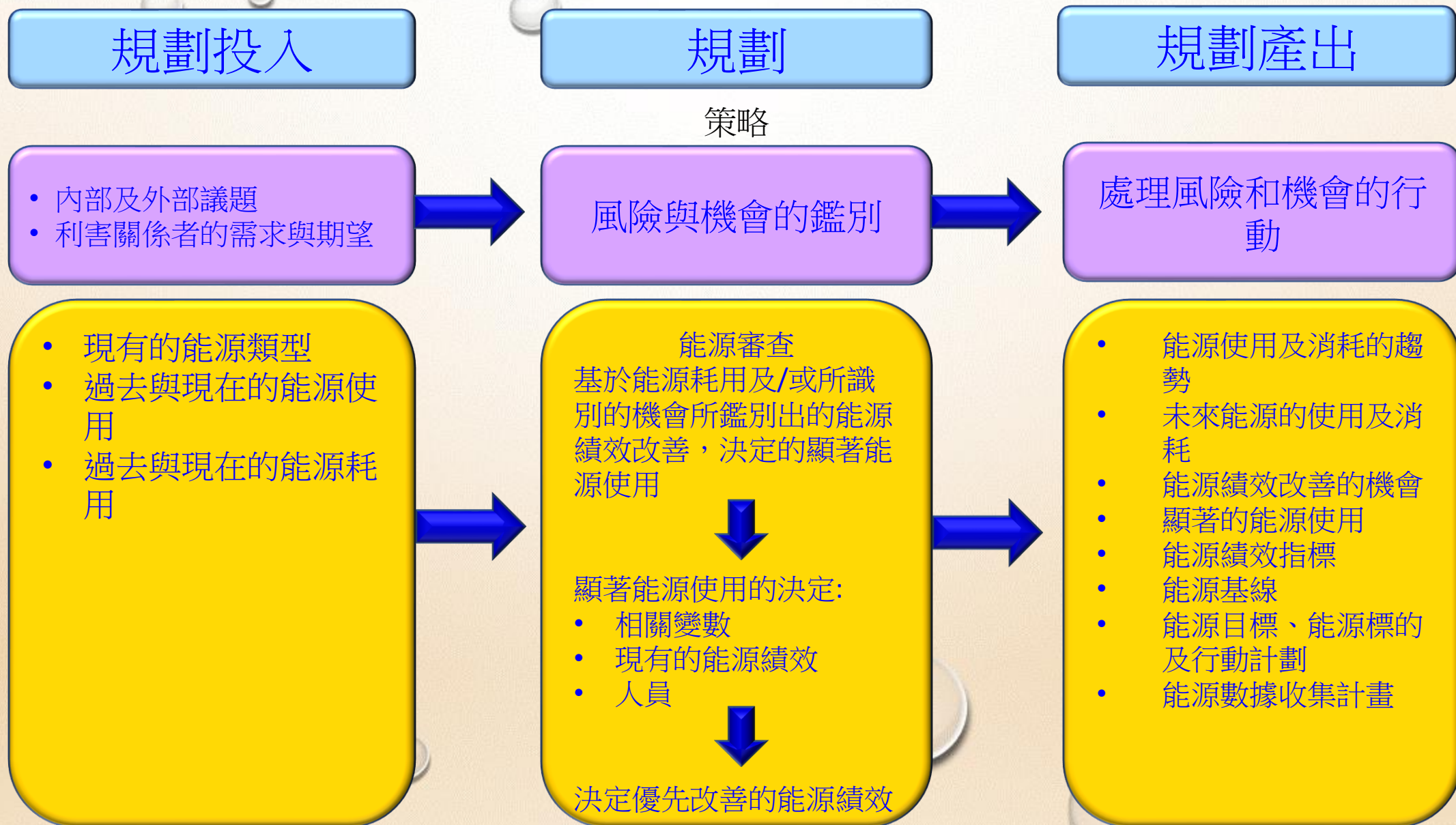
機會/風險等級		
等級	級距	定義
1	1~5	暫不採取動作
2	6~10	可接受
3	11~15	視狀況改善
4	16~20	應改善
5	21~25	立即改善

風險矩陣					
嚴重度 可能性	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
(A) 1	1	2	3	4	5
(B) 2	2	4	6	8	10
(C) 3	3	6	9	12	15
(D) 4	4	8	12	16	20
(E) 5	5	10	15	20	25



- ◆ 能源審查: 重大能源使用鑑別
- ◆ 能源審查作法
- ◆ 重大能源使用鑑別與優先改善項目評估

能源規劃流程



6. 規劃 -6.3 能源審查

組織應發展並進行能源審查。

發展能源審查，組織應：

(a) 依據量測與其它數據為基礎，分析能源使用與消耗，如：

(1) 鑑別目前能源類型

(2) 評估過去與目前能源的使用和消耗

(b) 基於分析，鑑別重大能源使用SEUs

(c) 對於每個SEU(顯著能源使用)：

(1) 決定相關變數；

(2) 決定目前的能源績效；

(d) 決定並排定優先順序改善能源績效的機會；

(e) 估計未來能源的使用和消耗。

能源審查應在**指定的時間**以及因應措施、設備、系統或能源使用過程有**重大改變時**，予以更新。

組織應對用於發展能源審查的方法和準則維持文件化資訊，並應保存其結果的**文件化資訊**。

6.3 能源審查-了解現狀預估未來

- (a) 依據量測與其它數據為基礎，分析能源使用與消耗，如：
- (1) 鑑別目前能源類型
 - (2) 評估過去與目前能源的使用和消耗

用電設備盤點

現場實際設備
盤點填報

財產設備清單

用電設備前一年及當年度能源使用與消耗的評估

6.3 能源審查-能源使用與耗用評估

用電設備前一年及當年度能源使用與消耗的評估方法

方法1

電錶實際量測法→掛電錶量測

方法2

電流監測法→量測一段具代表性時間的電流值後計算用電度數

銘牌上電流值可否應用?

單相: $W=V \times A$

三相: $W=V \times A \times 1.73$

方法3

電功率推估法→設備銘牌上之額定功率，並參考使用時間、負載率(可能時)計算之



能源使用與耗用評估範例1





能源使用與耗用評估範例2

東元冰箱

RA1

規格

種類：電冰箱

額定電壓／額定頻率

110V/60Hz

額定消耗電功率

75 W

總有效內容積

91 ℓ

冷藏室有效內容積

91 ℓ

消耗電量

27.2 kwh/月

能源因數值

3.7 ℓ/kwh/月

冷劑名稱／冷劑封入量

R-134a/45 g

氣候等級

ST

發泡絕緣／冷媒

Iso-Polyol/R-141b

製品重量

20 kg

生產國別

中華民國

製造年份

中華民國 98 年

統一編號

8079003004

製造號碼：908-17474- 0061

東元電機股份有限公司

台北市松江路 156-2 號 TEL:(02)6615-9111

HITACHI

日立冷氣機 變頻分離式室外機

第 I 類電器

室外側：IPX4

機型	RAM-130JK		
功能	冷氣·除濕		
電源	單相，220V，60Hz		
設計壓力 (kpa)	H：4150 L：1980	適用氣候型態	T1
冷媒量 R410A (kg)	4.05	製品重量 (kg)	83
製品尺寸 (mm)	1060(W)x940(H)x370(D)		
製造號碼	【106年製】K00294		
配管尺寸 (mm)	粗配管：12.7/9.53	細配管：6.35	
區分	冷氣		
額定能力 (kW)	13.0[5.9]		
額定消耗電功率 (kW)	3.939[1.066]		
CSPF (kWh/kWh)	5.48		
額定運轉電流 (A)	18.1		
啟動電流 (A)	18.1		

註：上表為搭配室內機 RAS-22JKx2+RAS-36JK+RAS-50JK 之規格值，" []"內數值為額定中間值。

區分	冷氣	
額定能力 (kW)	13.0[5.9]	
額定消耗電功率 (kW)	3.939[1.094]	
CSPF (kWh/kWh)	5.38	
額定運轉電流 (A)	18.1	
啟動電流 (A)	18.1	

註：上表為搭配室內機 RAD-22JKx2+RAD-36JK+RAD-50JK 之規格值，" []"內數值為額定中間值。



能源使用與耗用評估範例3

表3 美國住宅部門各式電器設備使用時間及電力消費量

電器設備項目	運作使用時間-小時/年	單台電力消費-kWh/年	電器設備項目	運作使用時間-小時/年	單台電力消費-kWh/年
1. 咖啡機	38	58	16. 筆記型電腦	2,368	72
2. 洗碗機	-	120	17. 電腦外接螢幕	1,865	85
3. 微波爐	70	131	18. 音響系統	1,510	119
4. 麵包機	37	54	19. 電視	1,860	222
5. 冰箱	-	660	19-1. 電視-類比40"以下	1,095	184
6. 冰櫃	-	470	19-2. 電視-類比40"以上	1,825	312
7. 18W螢光燈	1,189	20	19-3. 電視-數位40"以下	1,095	301
8. 60W白熾燈	672	40	19-4. 電視-數位40"以上	1,825	455
9. 100 W白熾燈	672	70	20. 機上盒	6,450	178
10. 落地型鹵素燈	1,460	440	21. DVD/VCR	170	78
11. 吹風機	50	40	22. 遊戲機	405	41
12. 水床加熱(waterbed heater)	3,051	1,070	23. 除溼機	1,620	970
13. 乾衣機	-	1,000	24. 吊扇	2,310	81
14. 洗衣機	-	110	25. 小型電暖器	584	314
15. 桌上型電腦	2,990	237	26. 家用熱水器-4人	64加崙/天	4,770

註：-表示無資料

資料來源：DOE (2011)

6.3 能源審查-鑑別重大能源使用

(b) 基於分析，鑑別重大能源使用SEUs

可考慮以下因素：

1. 單一設備號電佔比
2. 設備老舊度
3. 設備運轉度
4. 改善急迫性

排序→依分數？



6.3 能源審查-相關變數

(c) 對於每個SEU(顯著能源使用):

(1) 決定相關變數;

(2) 決定目前的能源績效;

定義並量化靜態因子

可能的靜態因子:

- 樓地板面積
- 產品生產類型與生產組合
- 輪班制
- 資訊機房
- 產線規模
- 員工人數，如辦公人員、實驗室檢驗員

相關變因



可透過回歸分析確認是否具一定程度的相關性:

- 外氣溫度
- 出口水溫
- 冰水流量
- 運轉時間
- 作業人數
- 冷卻水回水溫度



6.3 能源審查-決定目前的能源績效

(c) 對於每個SEU(顯著能源使用):

(1) 決定相關變數;

(2) 決定目前的能源績效;

依據能源審查的資訊，建立目前的能源績效，如:

- 每位員工耗電量
- 每平方米樓地板面積耗電量(EUI)
- 機房能源使用效率(PUE)
- 每百萬營業額能源使用效率
- 每服務一位顧客能源使用效率
- 每一標準單位產品能源使用效率

·
·
·

迴歸分析(Regression Analysis)可以分為簡單迴歸(Simple Regression)和複迴歸(又稱多元迴歸, Multiple Regression)

簡單迴歸

用來探討1個一變數和1個自變數的關係。

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \varepsilon$$

β_0 為常數， β_1 為迴歸係數， ε 為誤差

複迴歸(多元迴歸)

用來探討1個一變數和多個自變數的關係。

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon$$

β_0 為常數， $\beta_1, \dots, \beta_n$ 為迴歸係數， ε 為誤差

Y及X皆為計量

回歸分析經常用在解釋和預測:

1. 解釋: 我們可以從取得的樣本，計算出迴歸的方程式，再透過迴歸的方程式得知每個自變數對依變數的影響力，也可以找出最大的影響變數，以進行統計上和管理意涵的解釋。
2. 預測: 由於迴歸方程式是線性關係，我們可以估算自變數的變動，對依變數影響的改變程度，所以可以使用迴歸分析來預測未來的變動。

回歸分析的的基本統計假設

使用迴歸分析前，必須要確認資料是否符合迴歸分析的基本假設，才不至於導致統計推論偏誤的發生。

線性關係

依變數和自變數之間的關係必須是線性，亦即，依變數與自變數存在著相當固定比率的關係，若是發現依變數與自變數呈現非線性關係時，可以透過轉換成線性關係，再進行迴歸分析。

常態性(normality)

若是資料呈現常態分配(normal distribution)，則誤差向也會呈現同樣的分配，當樣本數夠大時，檢查的方式是使用簡單的直方圖(histogram)，若是樣本數較小時，檢查的方式則使用常態機率圖(normal probability plot)。

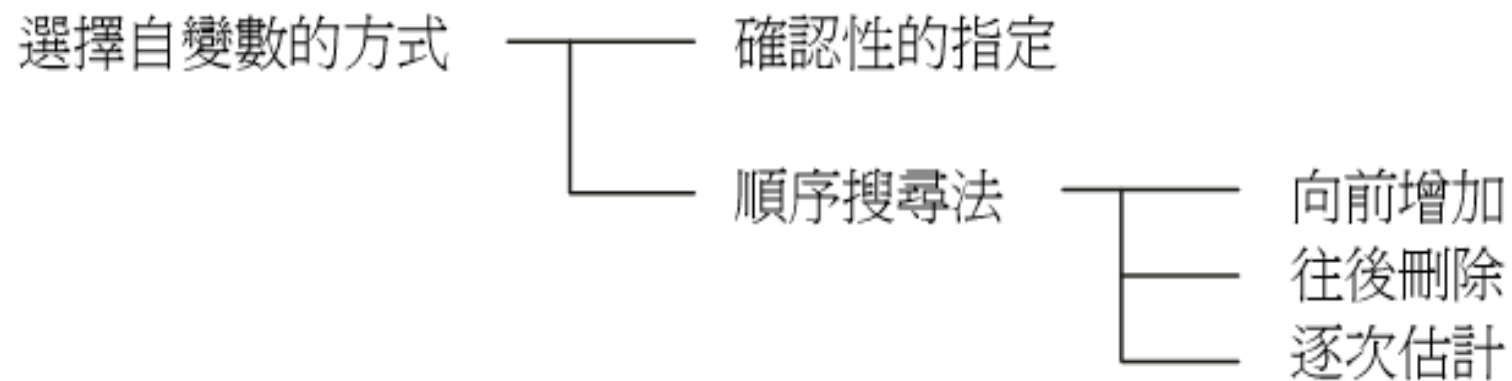
誤差向的獨立性

自變數的誤差項，相互之間應該是獨立的，亦即，誤差項之間沒有相互關係，否則，在估計迴歸參數時，會降低統計的檢定力，我們可以藉由殘差的圖形分析進行檢查，尤其是與時間序列和事件相關的資料，應特別注意。

誤差向的變異數相等

自變數的誤差向除了需要呈現常態分配外，其變量數也需要相等，變量數的不相等會導致自變數無法有效地估計應變數，如，殘差分佈分析時，所呈現的三角形分佈或鑽石型分佈，當變異數的不相等發生時，我們可以透過轉換成變異數的相等後，再進行迴歸分析。

選擇變數進入的方式(以得到最佳的迴歸模式)在進行迴歸分析時，大部份的情形是有多個自變數可以選擇使用在迴歸方程式中，我們想要找到的是能夠以較少的自變數就足以解釋整個迴歸模式最大量，然而，其存在問題是我們應該選取多少個自變數，又應如何選擇呢？我們整理選擇自變數進入迴歸模式的方式如下：



檢定迴歸模式的統計顯著性(F test)

迴歸模式的顯著性檢定，一般都使用 F test (檢定)，F 檢定將所有自變數計算進來，看應變數 Y 和所有自變數 X_n 是否有統計的顯著性。

F 檢定的虛無假設(Null hypothesis)如下：

$H_0 : \beta_1 = \beta_2 \dots = \beta_n = 0$ $H_1 : \text{Not all } \beta_i = 0 (i = 1, 2, \dots, n)$

我們會將資料計算所得到的 F 值與查表所得的 F_{crit} 比較：

若 $F > F_{crit}$ ：顯著性存在，推翻虛無假設，需要作進一步的檢定或解釋。若 $F \leq F_{crit}$ ：顯著性不存在，接受虛無假設，研究者不需要作進一步的檢定，但仍需要作解釋。

F 值的計算公式如下：

$$\frac{SSE_{\text{regression}} / df_{\text{regression}}}{SSE_{\text{total}} / df_{\text{residual}}}$$

(Sum of squared errors regression / Degrees of freedom regression) (Sum of squared errors total / Degrees of freedom residual)

$df_{\text{regression}} = (k-1)$ ，k 為估計母數的數目。 $df_{\text{residual}} = n-k$ ，k 為估計母數的數目，n 為樣本數。

$F_{crit} = F$)，查表可得 F 值。

決定係數(coefficient of determination)R² 是用來解釋線性迴歸模式的適配度 (goodness of fit)，R² =0 時，代表依變數(Y)與自變數(X_n)沒有線性關係，R² ≠0 時，代表依變數(Y)被自變數(X_n)所解釋的比率，計算公式如下：

$R^2 = 1 - SS_t / SS_e$ ，SS_e 為誤差變異量，SS_t 為總變異量

R² 是迴歸可解釋的變異量，來自於依變數 Y 的總變異量，等於迴歸測量的變異量 + 誤差變異量，關係式如下：

$$SS_t = SS_{\text{regression}} + SS_e$$

$$1 = SS_{\text{regression}} / SS_t + SS_e / SS_t$$

= 迴歸可解釋的變異量 + 誤差總變異量

$$\text{迴歸可解釋的變異量} = SS_t - SS_e \quad R^2 = 1 - SS_e / SS_t$$

調整後的 R2 (adjusted R2)

在迴歸模式中，R2 會用來說明整個模式的解釋力，但是 R2 會受到樣本大小的影響而呈現高估現象，樣本愈小，愈容易出現問題(高估)，因此，大多數的學者都採用 調整後的 R2，也就是將誤差變異量和依變數(Y)的總變異量都除以自由度 degree of freedom. (df)

$$\text{Adjusted } R^2 = 1 - \frac{\frac{SSe}{dfe}}{\frac{SSt}{dft}}$$

經自由度的處理後，我們就可以避免樣本太小而導致高估整個迴歸模式的解釋力。

當R值在±0.5~±0.7之間時，兩個變量中度相關；當R值在±0.3~±0.5之間時，兩個變量弱相關；當R值低於±0.3時，說明兩個變量之間幾乎不存在相關關係。

一般認為，**R平方大於0.75**，表示模型擬合度很好，可解釋程度較高；**R平方小於0.5**，表示模型擬合有問題，不宜採用進行回歸分析。調整後的R平方較R平方測算更準確，在回歸分析尤其是多元回歸中，我們通常使用調整後的R平方對回歸模型進行精度測算，以評估回歸模型的擬合度和效果。

一般認為，在回歸分析中，**0.5為調整後的R平方的臨界值**，如果調整後的R平方小於0.5，則要分析我們所採用和未採用的自變量。另，如果調整後的R平方與R平方存在明顯差異，則意味著所用的自變量不能很好的測算因變量的變化，或者是遺漏了一些可用的自變量。

原文網址：<https://kknews.cc/news/6oya25m.html>

如果P值 >0.05 ，則結果不具有顯著的統計學意義；如果 $0.01 < \text{P值} \leq 0.05$ ，則結果具有顯著的統計學意義；如果P值 ≤ 0.01 ，則結果具有及其顯著的統計學意義。

原文網址：

<https://kknews.cc/education/6n6685m.html>

當自變數們(X_n)有共線性的問題時，代表自變數(X_n)有共同解釋的部份，個別的自變數(X)，無法確認對依變數(Y)有多大的影響，那我們如何辨識自變數們(X_n)有共線性的問題呢？下列 2 個步驟可以辨識共線性的問題：

1. 查看相關係數，超過 0.8 就已經太高了，可能有共線性問題 2. 查看容忍值(tolerance)，容忍值 = (1- 自變數被其它變數所解釋的變異量)，容忍值 (0~1 之間)，愈大愈好，容忍值愈大，代表共線性問題愈小，容忍值的倒數 = 變異數膨脹因素 (VIF, variance inflation faction)，VIF 的值愈小愈好，代表愈沒有共線性問題。

當發生共線性問題時，我們可以採用 1.忽略高相關變數、2.只作預測，不作解釋迴歸係數、3.用來了解關係、4.使用其它迴歸分析，來處理共線性的問題。

驗證結果的目的是想要確認是否可以代表母體，我們想要驗證迴歸模式時，可以使用 2 個獨立的樣本，或同一個樣本，分割成 2 個樣本，進行迴歸分析後，若是二個樣本沒有顯著差異，就代表樣本有一致性，表示我們得到的迴歸模式經過驗證後，可以代表母體。

非線性回歸分析是線性回歸分析的擴展。現實中的多數變亮關係是非線性的。非線性模型與線性模型室相似的，仍然可以以回歸分析為核心。

非線性回歸預測模型有很多，其中除“直線回歸方程（LIN）”外的對數曲線方程（LOG）、反函數曲線方程（INV）、二次曲線方程（拋物線）

（QUA）、三次曲線方程（CUB）、複合曲線方程（COM）、冪函數曲線方程（POW）、S形曲線方程（S）、生長曲線方程（GRO）、指數曲線方程（EXP）與logistic曲線方程（LGS）等均為非線性回歸方程。當然還有雙曲線回歸方程、超指數曲線方程等許多非線性回歸方程，可用於預測預報。

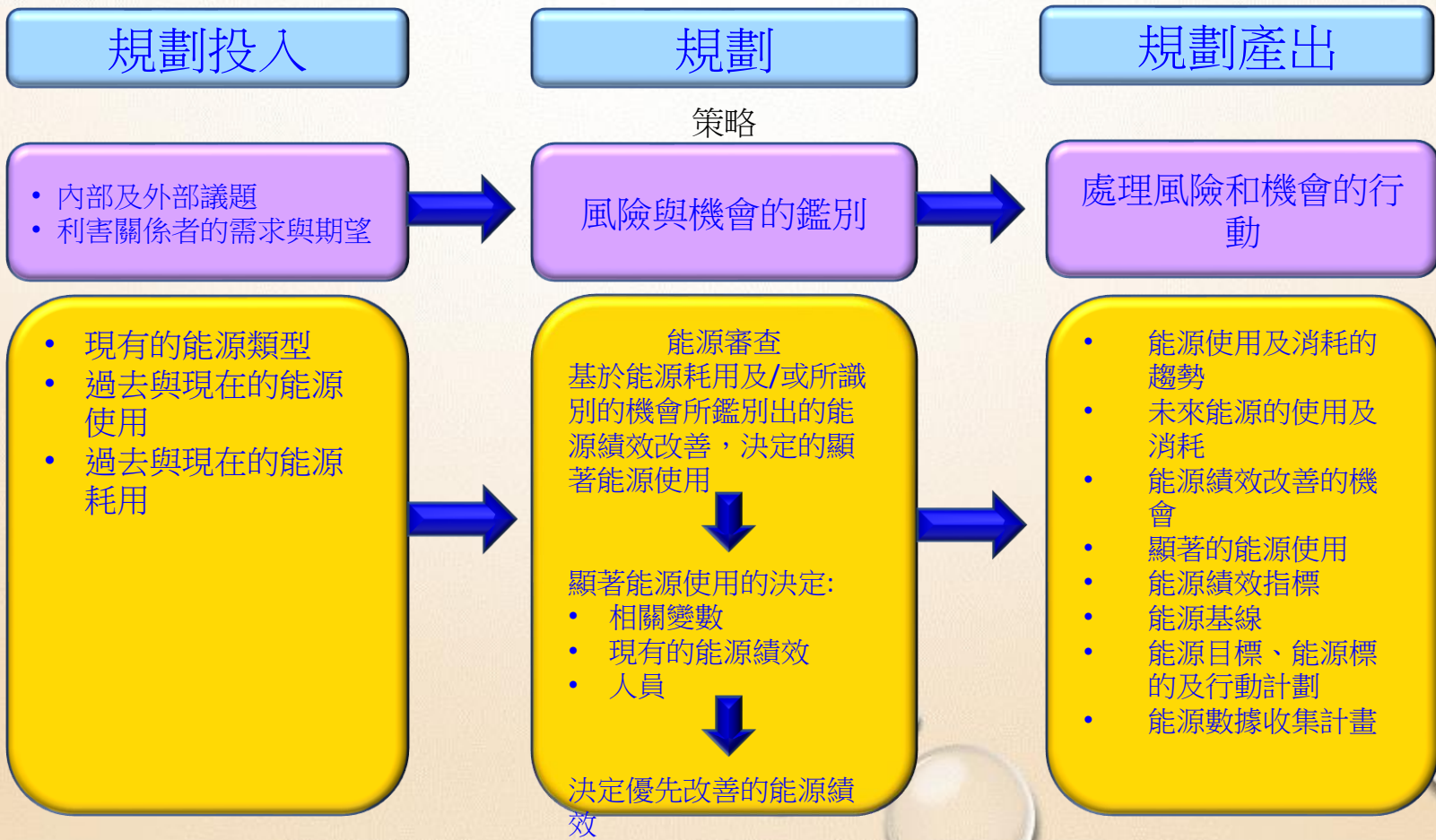
迴歸統計								
R 的倍數	0.982121							
R 平方	0.964563							
調整的 R	0.929125							
標準誤	4.064335							
觀察值個	7							
ANOVA								
	自由度	SS	MS	F	顯著值			
迴歸	3	1348.862	449.6208	27.2187	0.011203962			
殘差	3	49.55647	16.51882					
總和	6	1398.419						
	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
截距	-167.606	156.8322	-1.06869	0.363561	-666.7158024	331.5044	-666.716	331.5044
外氣溫度	8.545752	7.154335	1.194486	0.318118	-14.22253551	31.31404	-14.2225	31.31404
計畫密度	0.034115	0.004075	8.371091	0.003575	0.021145329	0.047084	0.021145	0.047084
設備密度	0.000498	0.000331	1.503192	0.229819	-0.000556618	0.001553	-0.00056	0.001553
理論EUI=8.545752*外氣溫度+0.034115*計畫密度+0.000498*設備密度-167.606								



- ◆ 能源績效提升: 績效評估及改善
 - ◆ 規劃收集能源數據計畫
 - ◆ 監督、量測、分析與評估能源績效
 - ◆ 能源目標、標的設定方式



- ◆ 能源績效提升: 績效評估及改善
 - ◆ 規劃收集能源數據計畫
 - ◆ 監督、量測、分析與評估能源績效
 - ◆ 能源目標、標的設定方式



組織應確保影響能源績效作業的關鍵特性於規劃的期間內被鑑別、量測、監督及分析。組織應界定並實施適合其規模、複雜度、資源與其量測和監督設備的能源數據收集計畫。該計畫應規定監督關鍵特性所需的數據，並說明數據應如何、以及以何種頻率收集和保存。

要收集的數據(或經由量測獲得，如適用時)並保存文件化資訊應包括：

- (a) SEUs的相關變數;
- (b) 與SEUs和組織相關的能源消耗;
- (c) 與SEUs相關的作業準則;
- (d) 靜態因子，如適用時;
- (e) 行動計畫中規定的數據。

能源數據收集計畫應在規定的期間進行審查並在適當時予以更新。組織應確保用於量測關鍵特性的設備提供準確且可重複的數據。組織應保存關於量測、監督和其它確保準確性和可重複性的方法之文件化資訊。

6.5 能源基線

組織應使用在能源審查時所使用之資訊建立能源基線，考量到一段合適的期間。

當組織有數據表明相關變數顯著影響能源績效時，組織應對**EnPI(s)**值和相應的**EnB(s)**進行標準化。

如發生下列一項或多項狀況時，**EnB(s)**應進行修改：

- (a) **EnPI(s)**不再反映組織之能源績效；
- (b) 靜態因子發生了重大變化；
- (c) 依據預定的方法。

組織應保存**EnB(s)**的資訊、相關變數數據與**EnB(s)**的修改作為文件化資訊。

6.5 能源基線-能源基線與績效指標的關係

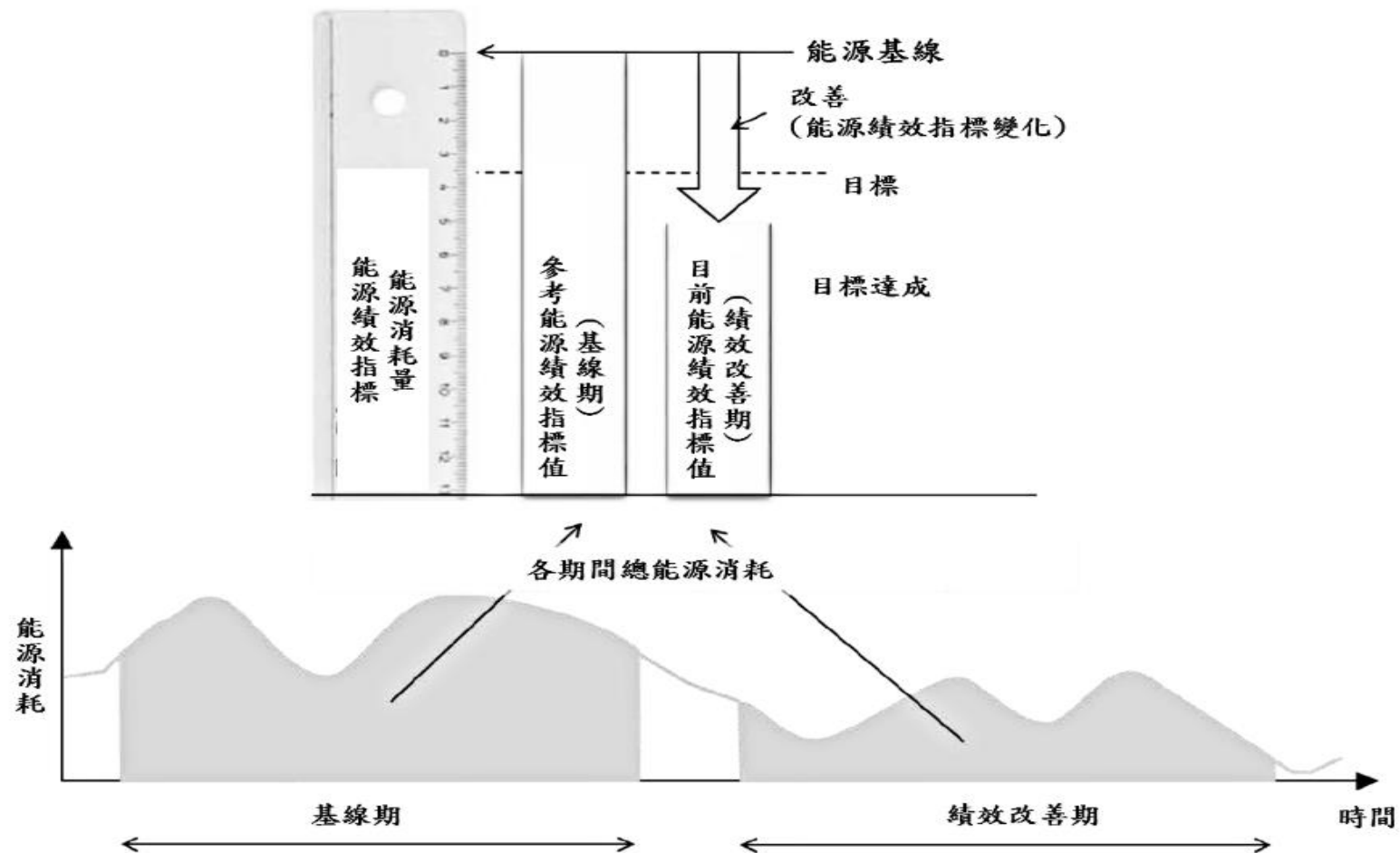


圖3 能源績效指標、能源績效指標數值與能源基線關係圖(圖說)

資料來源: DRAFT INTERNATIONAL STANDARD ISO/CD 50006, 2013

6.4 能源績效指標

組織應決定能源績效指標 **EnPIs**:

- (a) 適合於量測和監督其能源績效;
- (b) 組織用以展現能源績效改善。

決定和更新的方法應維持文件化資訊。如果組織有數據表明相關變數重大影響能源績效，組織應考慮此類數據以建立適當的 **EnPI(s)**。

EnPI(s)應審查及適當地與能源基線相比較。組織應保存**EnPI(s)**的文件化資訊。

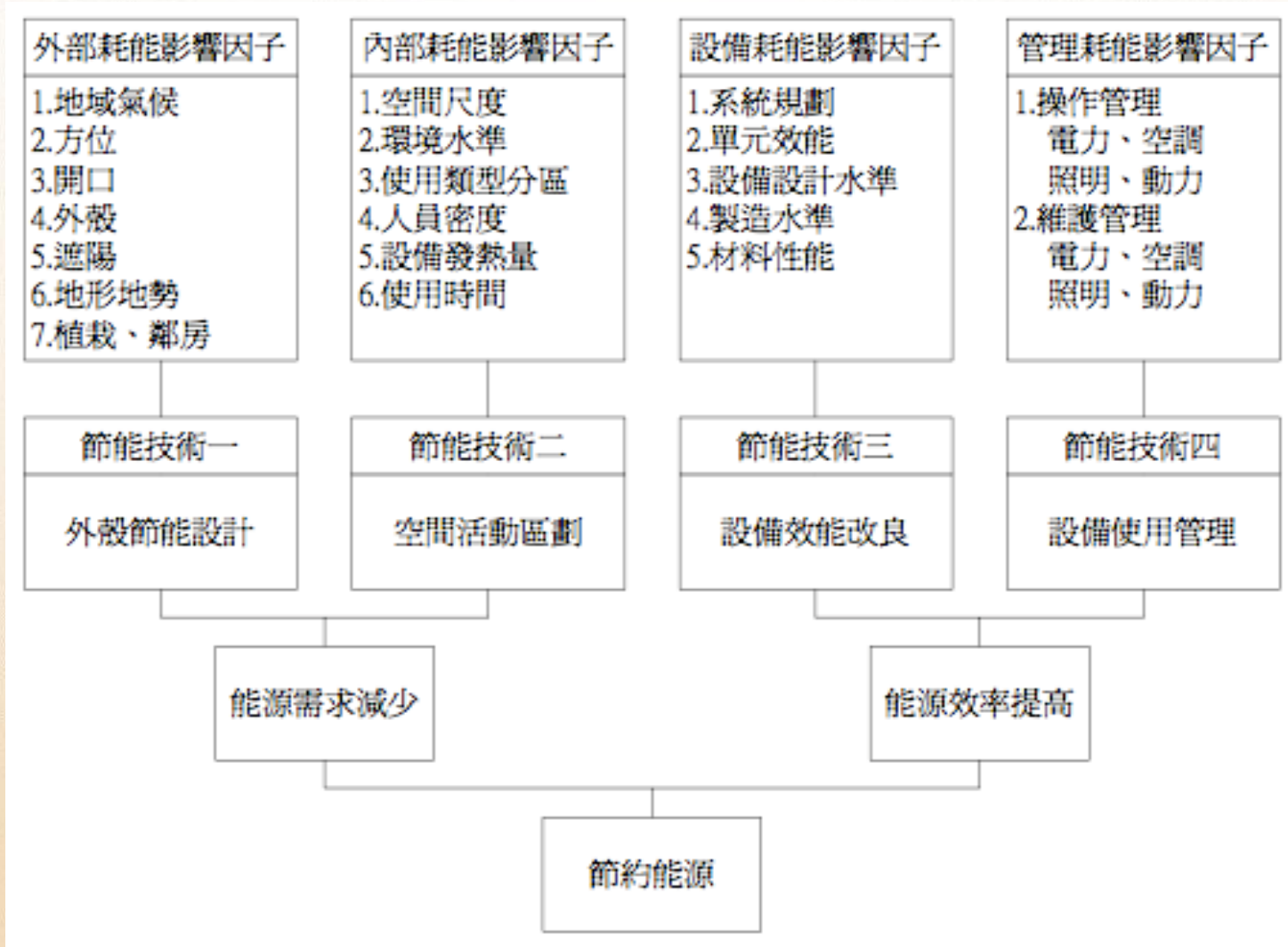
- 天氣，如加熱和冷卻度日
- 過程參數，如環境溫度、冷卻水溫度設定、蒸氣溫度、加濕條件設定
- 建築物入住率(經常性活動人數)
- 日光可用性(日照率)及環境光線亮度
- 活動程度(如工作量、操作時間、佔有率)
- 生產，如速度、產品結構、品質、重工或輸出
- 物質流(工序)、性質和特徵(包括原材料)
- 距離，如交通運輸能源
- 車輛載重及使用狀況
- 變動的能源可用性或能源含量成分(如水分含量、熱值)

相關變數會影響能源績效，所以要加以分析以判斷是否屬於常規性變更的相關變數或非常規性變更的靜態因子。例如：

靜態因子	說 明	靜態因子變成相關變數的條件
產品類型	工廠生產特定產品	工廠引入了一個新的產品和/或生產組合的變化
輪班	工廠調整為一日多個輪班工作	輪班增減
出租率	大樓出租率	承租戶變動
樓板面積	建築物規模	大樓擴大或減少規模會影響能源使用/消耗

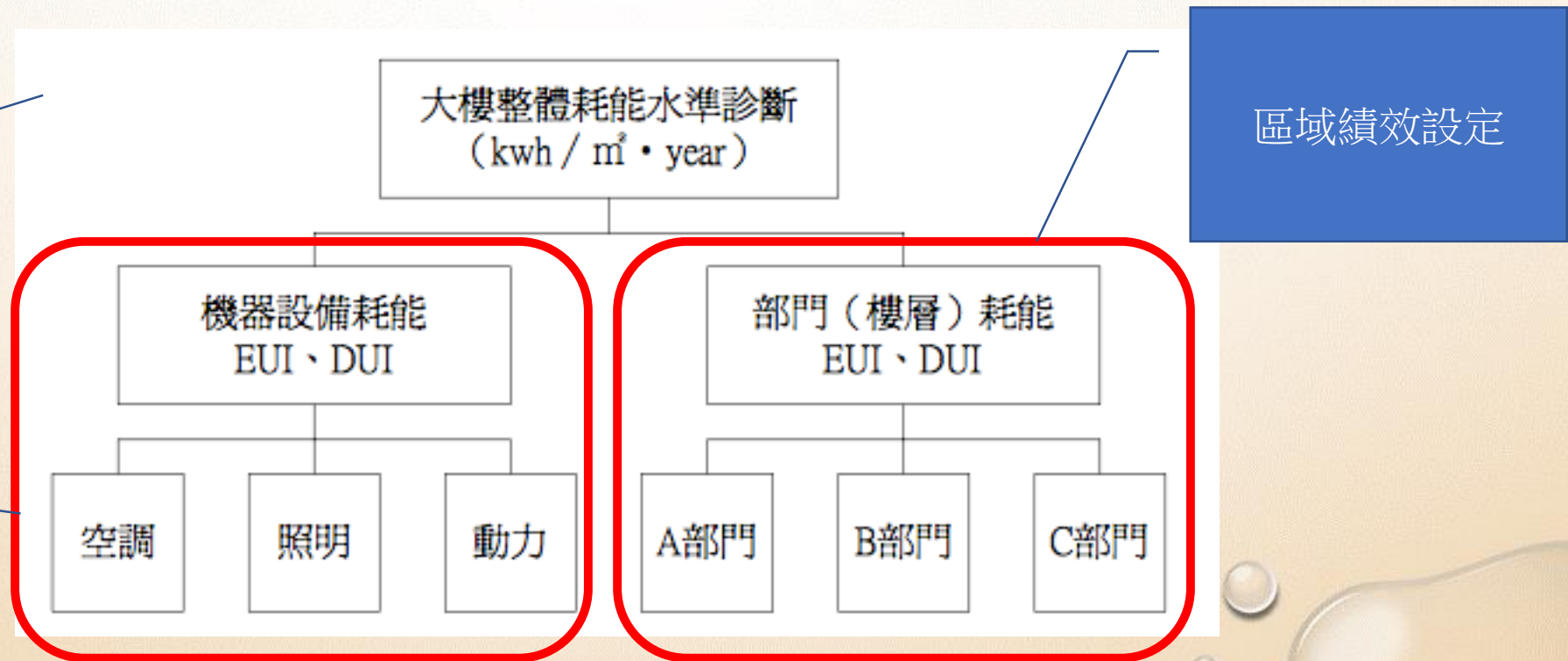


建築耗能因子與建築節能技術的關係





耗能診斷指標關聯



整體績效設定

設備別(群)績效
設定

資料來源：楊謙柔，辦公建築耗能診斷與節能改善作業之研究



用電指標 (EUI) $EUI = \frac{\text{年度總用電量}}{\text{總樓地板面積}}$ （單位：kWh/m².year）
註：建築物總樓地板面積，係指建築物使用執照所登載之樓地板面積總和。

編號	類別	EUI基準值
2-41	事業機構營運第四組	102

資料來源：政府機關及學校節約能源行動計畫，106年12月8日修訂版



部門(區域)層級能源績效設定-耗能密度分組

高度耗能	中度耗能	低度耗能
● 潔淨室、無塵室樓地板面積能耗 ● 冷凍、冷藏庫	● 檢驗室樓地板面積能耗 ● 特殊資材倉庫 ● 營業大廳 ● 生產廠房	● 辦公室樓地板面積能耗 ● 一般資材倉庫 ● VIP室 ● 生產廠房

影響單位能源使用的耗能因素包括樓地板使用面積、學生人數、教授人數、設備耗電性質等。經初步分析及歸納，決定將面積、總人數、國科會及建教合作計畫總金額、單位教授論文數作為耗能特性分群的因素，並依分群特性選取不同的解釋項，如人員密度、設備密度、單位教授論文數、計畫密度作為解釋項，能源密度($\text{kWh}/\text{m}^2.\text{yr}$)作為被解釋項，建立迴歸模型。

統計軟體：SPSS

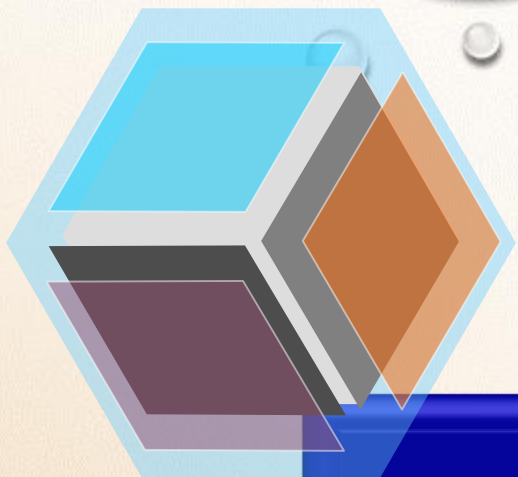
資料來源：陳家榮、曾宣婷，2009，節能績效指標之研究-以成功大學為例

1. 能源密度：為單位面積的年耗電量，即 EUI(Energy Use Intensity)，建築物樓地板面積主要影響空調及照明的能源耗用，當建築物樓地板面積越大，相對照明及空調容量亦增加。
2. 人員密度：單位面積總人數，總人數包括學生、教授、行政人員。
3. 設備密度：單位面積的設備財產總金額，設備金額越高，則設備耗電量越大。
4. 單位教授論文數：每位教授發表的論文數越多，表示研究投入越多，工作時數越長，耗電量越大。
5. 計畫密度：為單位面積的國科會及建教合作計畫總金額，計畫總金額數越多，則研究投入越高，耗電量越大。



能源績效設定與追蹤

單位	年度	實際EUI值 (kWh/m ² .yr)	耗能基準值 (kWh/m ² .yr)	能源效率 (%)	節能空間 (kWh)	實際節能績效 (kWh)
A	2019	52	50.5	97.12%	1.5	
B	2019	89	70	78.65%	19	
C	2019	60	50.5	84.17%	9.5	



◆ 能源績效提升: 績效評估及改善

- ◆ 規劃收集能源數據計畫

- ◆ 監督、量測、分析與評估能源績效

- ◆ 能源目標、標的設定方式

6.2.2 目標與能源標的設定

應同時考慮應處理之風險或機會、法規及其它要求

年度環境/能源管理系統目標及措施一覽表

~~製表日期： 年 月 日 修訂日期：~~

[illegible]

6.2.2 目標與能源標的追蹤

6.2.2 目標與能源標的應：

- (a) 與能源政策一致;
- (b) 可量測的(如實際可行);
- (c) 考量適用的要求;
- (d) 考量SEUs(顯著性能源使用);
- (e) 考量改善能源績效的機會;

- (a) 被監督;
- (b) 被溝通;
- (c) 適時更新。

組織應保存目標和能源標的的文件化資訊。

環境/能源控制措施及環境指標執行進度表

編號：

主辦單位：

制定日期：

修定日期：

修訂版本：

[illegible]



6.2.3 規劃如何達成其目標和能源標的-行動措施1

6.2.3 在規劃如何達成其目標和能源標的時，組織應建立和維持行動計畫，包括：

- 要做什麼；
- 需要哪些資源；
- 誰負責；
- 何時完成；
- 如何評估成果，包括用於驗證能源績效改善的方法。

組織應考慮如何將達成目標和能源標的之行動整合到組織的營運過程中。組織應保持行動計畫的文件化資訊。

108 年度環境/能源目標、標的及措施評估表									
政 策									
目 標				標 的					
措施名稱				措施編號					
主辦單位				制定日期					
現況分析									
驗收方法									
工作內容			預估執行期間		協辦單位		預估經費		實際經費
預 期 評 估	預定完成日期				預計使用年限_____年		預估總經費		
	預期效益		☐ 符合環保法規 ☐ 降低能資源使用：年節約量_____；生命週期節約量_____						
			☐ 預計回收年限：_____年 ☐ 加強認知或訓練 ☐ 增進內、外部溝通 ☐ 其他						
	技術 / 成本 考量 評估		☐ 執行方法可行 ☐ 人力配置可行 ☐ 效益可行						
☐ 時程規劃可行 ☐ 財務預算可行 ☐ 其他									
☐ 可行 ☐ 不可行		☐ 議採行		☐ 擱回重擬 ☐ 審查建議：					
核准：			審查：			製表：			



6.2.3 規劃如何達成其目標和能源標的-行動措施2

6.2.3 在規劃如何達成其目標和能源標的時，組織應建立和維持行動計畫，包括：

- 要做什麼；
- 需要哪些資源；
- 誰負責；
- 何時完成；
- 如何評估成果，包括用於驗證能源績效改善的方法。

組織應考慮如何將達成目標和能源標的之行動整合到組織的營運過程中。組織應保持行動計畫的文件化資訊。

108 年度環境/能源目標、標的及措施評估表

政 策						
目 標		標 的				
措施名稱		措施編號				
主辦單位		制定日期				
現況分析						
驗收方法						
工作內容		預估執行期間	協辦單位		預估經費	實際經費
預 期 評 估	預定完成日期		預計使用年限	年	預估總經費	
	預期效益		☐ 符合環保法規 ☐ 降低能資源使用：年節約量_____；生命週期節約量_____			
			☐ 預計回收年限：_____年 ☐ 加強認知或訓練 ☐ 增進內、外部溝通			
			☐ 其他			
	技術 / 成本考量評估		☐ 執行方法可行 ☐ 人力配置可行 ☐ 效益可行			
			☐ 時程規劃可行 ☐ 財務預算可行 ☐ 其他			
☐ 可行 ☐ 不可行		☐ 議採行		☐ 擱回重擬 ☐ 審查建議：		
核准： 審查： 製表：						



- ◆ 實務操作問題與討論
- ◆ 經驗分享交流
- ◆ 相關問題綜合討論



演練1:內、外部議題及機會與風險評估表單設計

請分組討論設計一個內、外部議題
及機會與風險評估表，並將利害相
關者關切議題考量進表單內



林文華(Coco Lin)
E-mail: cocolin39@gmail.com
Cell-Phone: +886-933-625919