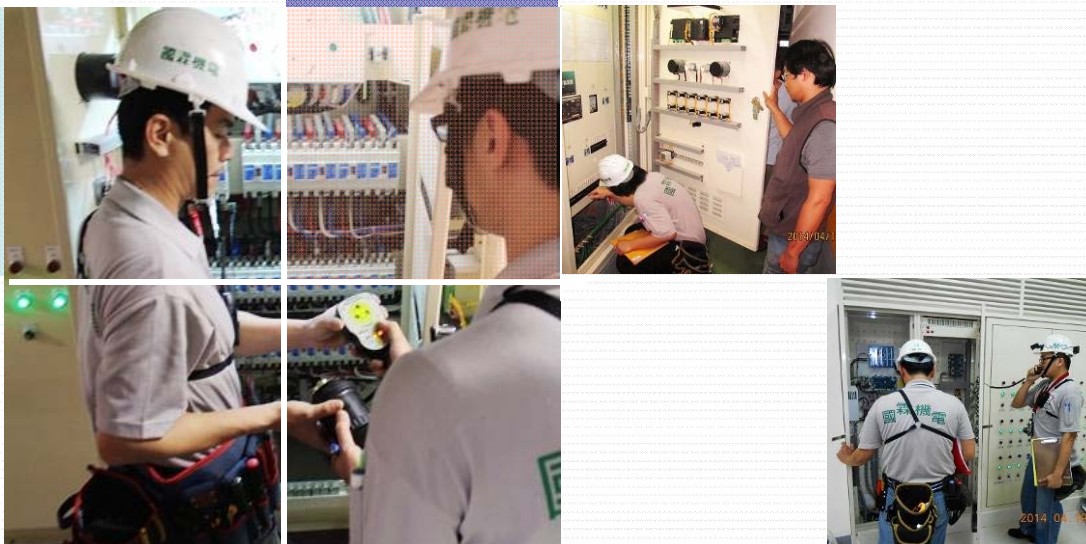




國立中興大學
National Chung Hsing University



主辦單位：國立中興大學

授課講師：  國霖機電 徐春福總經理

大樓機電設備管理維護及 節能改善

講師：徐春福



學歷

- 中國南開大學經濟學院博士畢業
 - 【論文題目：跨國公司子公司戰略角色、戰略地圖與業績評價互動機制研究】
- 中華大學科技管理研究所管理碩士畢業
 - 【論文題目：公寓大廈公共部分機電支出之研究】
- 東海大學工業工程研究所－高階主管學分班結業
- 國立台北科技大學電機工程系畢業

現任

- 國霖機電管理服務股份有限公司負責人 職稱－總經理
- 中華民國公寓大廈管理服務職業總工會 榮譽秘書長
- 經濟部中小企業處 榮譽指導員
- 中華民國公寓大廈管理服務職業總工會公寓大廈證照班 講師
- 經濟部能源局能源管理人員調訓班 講師
- 財團法人中衛發展中心 講師
- 台灣能源技術服務發展協會 會員
- 台中職訓局水電班 講師
- 崔媽媽基金會專任 講師
- 嶺東科技大學 講師
- 雲林科技大學 業界教師



講師：徐春福(續)



曾任

- 東海大學推廣教育中心 兼任講師
- 台北CPC中國生產力中心公寓大廈機電管理實務 講師
- 光大社區大學建築物設備管理及節約能源 講師
- 台中市政府工策會工商服務團團員
- 台中市建築管理協會理事 兼任協會講師
- 行政院勞工委員會職業訓練局家事管理員培訓班 講師
- 嶺東科技大學家事管理培訓班 講師
- 大葉大學家事管理員培訓班 講師
- 中華電信97年度「資產活化暨節約能源研討會」講師
- 台灣郵政97年度全省「節約能源管理」外聘講師
- 中州科技大學 研究所學分班講師
- 中興大學推廣教育物業管理班機電管理系列課程 講師
- 獲邀演講：佛光大學、雲科大、台中科大、僑光科大
- 消防署竹山訓練所 消防人員年度授課講師



講師：徐春福(續)



學歷證照

- CPC經營管理顧問師400小時，輔導計劃及論文三階段合格
- 【論文題目：建築物機電管理公司競爭力之研究】
- 公共工程品管工程師考試合格
- 英國劍橋大學培訓師國際證照二、三級合格
- 建築物公共安全檢查安全類考試合格
- 勞委會員工協助方案EAPS進階班結業
- 中興大學數位學習300小時講習班結業
- 甲種電匠考試合格
- 乙種電匠考試合格
- 室內配線乙級考試合格
- 勞委會高壓、動力系統控制班結業
- 經濟部能源管理講習班結業
- 經濟部建築物能源管理班結業
- 金屬工業中心冷凍空調監工班結業
- ISO 50001 能源管理系統主任稽核員訓練合格

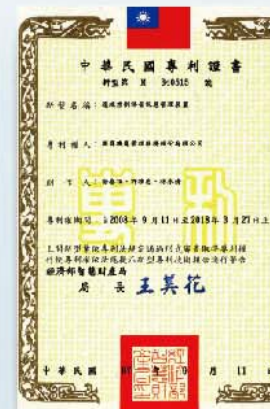


講師：徐春福(續)



專利

- (一) 建築物自動化管理系統 (台灣與大陸)
- (二) 電話紀錄與派工管理系統
- (三) 自動催繳系統應用於大樓收費管理 (台灣與大陸)
- (四) 遠端語音訊息管理裝置 (台灣與大陸)
- (五) 污水處理槽鼓風機自動控制系統
- (六) 防止用電契約容量超約之控制系統
- (七) 訪客快速通關系統。
- (八) 設備異常誘導式操作模式系統

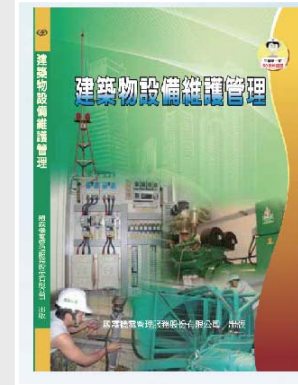
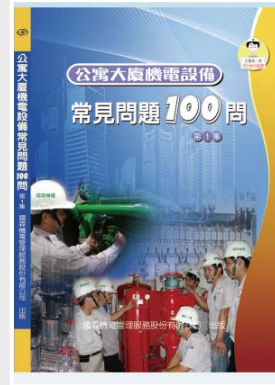


講師：徐春福(續)



出版品

- 公寓大廈機電設備常見問題100問
- 建築物設備維護管理
- 輕鬆節約 您我都能



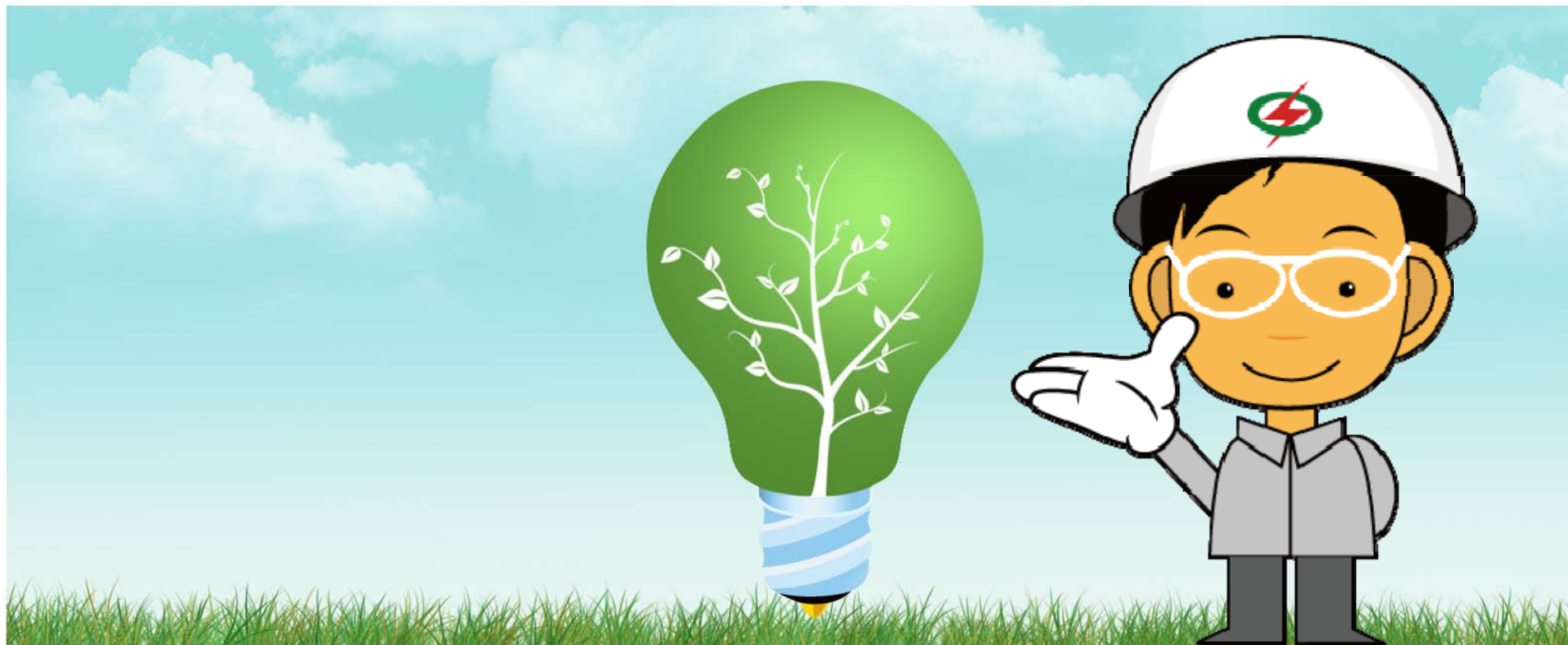
論文發表

- 修平技術學院：公寓大廈公共部分機電支出之研究—以台中市為例
- 華夏技術學院：自動催繳系統應用於公寓大廈收費管理之研究
- 物流技術期刊：中國台灣地區國際物流服務業發展分析與對策
- Journal of International Academia - Industry Cooperation and Management期刊：Implementing Business Performance Evaluation System under Different Strategies for Subsidiaries
- 物流技術期刊：不同战略角色下跨国公司物流子公司战略地图的构建
- 物流技術期刊：基于平衡计分卡的跨国物流子公司业绩评价体系的构建



- ① 給排水系統
- ② 電氣系統
- ③ 節能觀念介紹
節約能源措施
建築物智慧節能控制





第一單元

給排水系統

如何提早知道大樓已經嚴重漏水了？

- 一. 大樓漏水屬於常態，當知道漏水時都是收到「水費單」後，或是自來水公司派員來紀錄水表時，此時知道都已洩漏2~15萬的水費，屆時，再來追究誰要負責時，都已太晚。
- 二. 解決方案：我們可以在總水表位置的地方加裝：異常發報器、電子水錶、水錶通訊器…等異常監控設備。
- 三. 可以偵測「今天用水」與「昨天用水」做比較，也可同時偵測「本月用水」與「上月用水」做比較，當出現異常時，系統馬上自動於管理室發報、同時APP通知相關人員、以提早因應。
- 四. 此安裝費用很便宜、約6萬元，值得建設公司於起造時就設計進去，也鼓勵既有建築社區大樓安裝，以預防萬一。



1

給排水系統

系統介紹、失敗案例

2

電氣系統

系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務

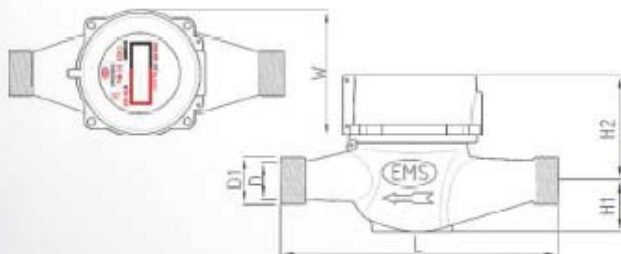
節約能源措施



Electronic Water Meters & Flow Meters

水錶及流量計產品

以下圖供選用表體參考，不作投標或應標專用



全球第一只非磁傳動電子小表 / 國家型式認證、檢定合格

速度型多重噴嘴電子式水量計

Velocity Multi-Jet Electronic Water Meter

直線螺紋電子式水量計

符合 CNS 14866 中華民國國家標準

特點/

C級計量等級
非磁傳動，不怕磁場干擾
起動流量低，靈敏度高
漏水警訊顯示，多重智慧功能

用途/

清水計量
集合式住宅、校園節能管理
分表計量、漏水偵測
宿舍、出租屋、攤位收費計量
溫泉(碳酸氫鈉)、地下水計量

型 號	口徑(D) 單位: mm (inch)	全長 (L) max	寬度 最大值 (W±2)	表底至口徑 中心最大值 (H1)max	表頭至 口徑中心 (H2±2)	螺紋外徑 (D1±0.3)	重量約 (kg)	每25.4mm 牙數
TH15	15(1/2")	165	90	40	80	25.8	1.8	14
TH20	20(3/4")	190	90	37	80	33.0	1.9	14
TH25	25(1")	210	90	42	85	39.0	2.2	14
TH40	40(1 1/2")	245	124	50	93.8	56.0	3.41	11
TH50	50(2")	270	123	58	138	67.6	6.38	11

※螺紋規格為 CNS 14866-1及CNS 494 中華民國國家標準，可依客戶需求訂製
※上錶體已標示單位之項目外，其餘長度單位為公釐(mm)

1

給排水系統

系統介紹、失敗案例

2

電氣系統

系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務

節約能源措施



抽水幫浦

也許會成為大樓超級耗電的元兇

- 一. 建設公司完成一棟大樓時，其設備之中有抽水幫浦系列、如揚水幫浦、污水幫浦、廢水幫浦…等。



1

給排水系統

系統介紹、失敗案例

2

電氣系統

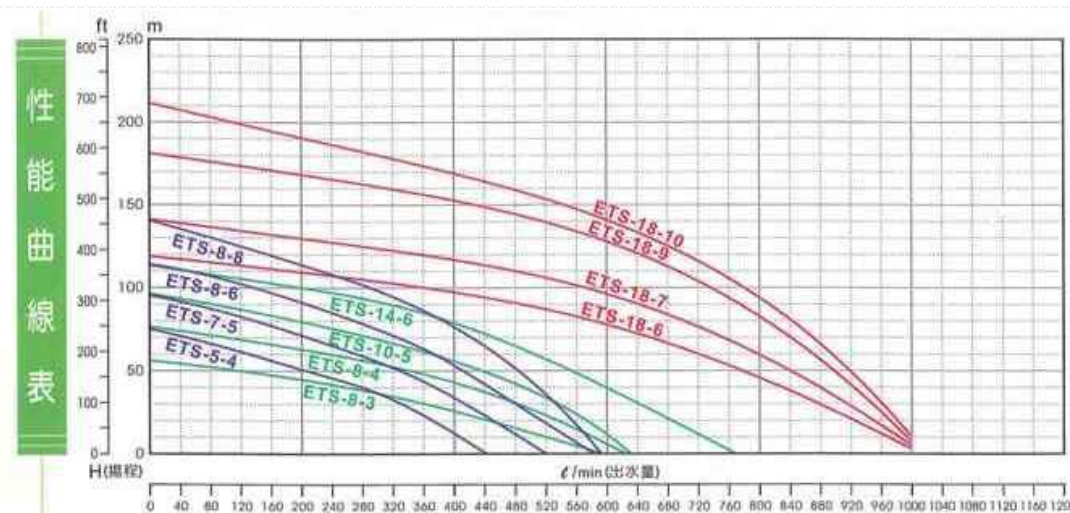
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務

節約能源措施

二. 關鍵在幫浦隨著時間的位移，效率會越來越低、**水量會越打越小**、打水的時間會越來越久，打水的時間越久就非常耗電，成為大樓超級耗電的元兇。



三. 為了解決此一問題很簡單，我們只要在幫浦配電盤的地方裝設一組「**運轉超時警報器**」即可，當「運轉超時」警報動作時，表示幫浦效率嚴重變差，很耗電，提醒我們必須即時修理或換新。



1

給排水系統

系統介紹、失敗案例

2

電氣系統

系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務

節約能源措施

地下室蓄水池如何防範溢水

地下室蓄水池採用浮球開關控制，其經過幾年或較久年限之後一定會損壞，損壞後浮球就無法控制進水；當水位升高時，該蓄水池如果未裝設「溢水口」，水會從蓄水池的「人孔蓋」溢出，再流向停車場或機械車位，將給大樓帶來損失及困擾。

目前約有90%的大樓有裝設「溢水口」，蓄水池水位升高之後會流向「溢水口」，經由溢水管將溢出的水排到廢水池，藉由廢水幫浦再將水抽到一樓水溝，因此當進水浮球控制開關故障時，將會造成水費增加。



1

給排水系統

系統介紹、失敗案例

2

電氣系統

系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務

節約能源措施

地下室蓄水池如何防範溢水

要解決以上問題有兩種方式：

1. 安裝蓄水池「高水位警報器」

本方式優點為可於蓄水池尚未溢出時即發出警報，並可立刻處理，但是感知接點容易生鏽、蜂鳴器容易故障，因此一定要固定時間做測試並更換料件。



2. 裝設「排水視窗」

在溢水管中間將管子鋸出一個缺口，缺口的下方裝設一個較大的漏斗，當浮球開關無法止水時，水位會上升從溢水口流出，經過溢水管時，就會被發現有漏水現象。

裝設排水視窗的優點為安裝容易、不用定期測試，也不容易損壞，唯一的缺點是水漏出來了才會得知。

1

給排水系統

系統介紹、失敗案例

2

電氣系統

系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務

節約能源措施

停水時如何讓「下水池」的水完全被利用

為保護泵浦，當水池的水量低於設定的水位時，泵浦即會自動停止運轉，如果還要將剩餘的水完全使用，就必須以手動方式啟動馬達，由下水池往上升送至頂樓蓄水池供住戶使用。

當以手動方式啟用馬達時，為避免水量用盡，泵浦因空機運轉而燒毀，所以要頻繁地打開下水池蓋以察看水量。

補救工程如下：

1.施做緊急抽水按鈕開關：緊急抽水按鈕開關能將下水池內的水完全利用（E2 以上），將水抽至頂樓蓄水池讓住戶應急且不會損壞泵浦及控制線路，操作十分簡單。特別提醒，本施做方法不適用與消防泵浦同一共用水池。

2.水池「極棒加長」施做（本施做方法不適用與消防泵浦同一共用水池）。

※圖詳下頁

3.下水池「水位視窗」施做：下水池「水位視窗」施做完成之後，不用打開下水池蓋，就能很清楚的看出下水池水位的位置（本施做之「下水池」須為地面式）。



1

給排水系統

系統介紹、失敗案例

2

電氣系統

系統介紹、失敗案例

3

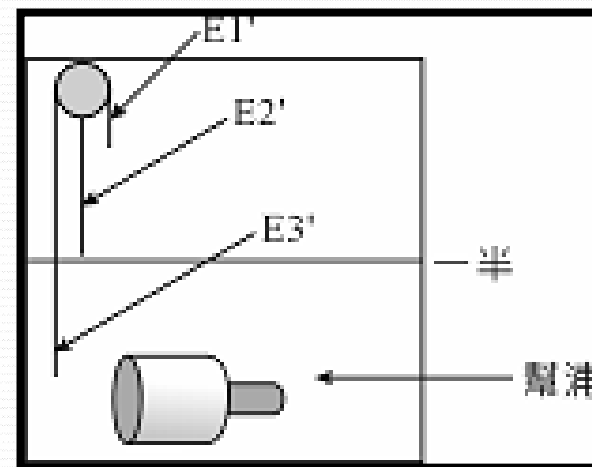
節能管理實務

節約能源措施

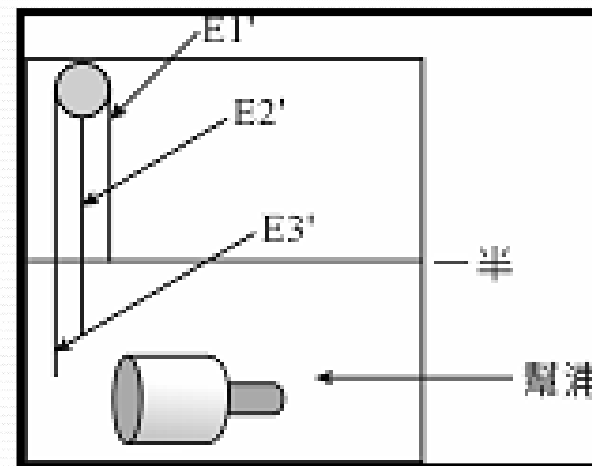
停水時如何讓「下水池」的水完全被利用

1.下水池施工前

停水時，用水可用到E2'下方。供水時，水位碰上E1'下方，即開始抽水往上送。



2.下水池極棒加長後



1

給排水系統

系統介紹、失敗案例

2

電氣系統

系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務

節約能源措施

水錘半夜擾鄰 法院判賠12萬

◆「水錘聲音」發生原因：

問題一、揚水泵浦從地下室蓄水池把水打到頂樓的蓄水池，當滿水位時揚水泵浦會瞬間停止運轉，這時還在管路內的水會因為地心引力往下掉下去（回流）。這一股回流力量打擊到泵浦出水口的逆止閥，形成聲響。

◆ 防止水錘聲音的方法有：

1. 加裝水錘吸收器。
2. 把一般銅製的逆止閥換成「緩衝逆止閥」。
3. 加裝電子式馬達緩衝啟動器（控制馬達的轉速）。
4. 加裝變頻控制（控制馬達的轉速）。
5. 加裝洩壓裝置。



1

給排水系統

系統介紹、失敗案例

2

電氣系統

系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務

節約能源措施

如何預防污廢水池池內施工觸電？

當施工人員要進入坑內施工前，應先**關閉配電盤的電源**，並將**無熔絲開關的二次側負載線拆離**（此動作可預防他人無預警的送電），同時將**過載保護器拉起**（此時為斷路狀態），關上配電盤的盤面並**吊掛警告標示**，以防止他人操作。

另外，施工時採用的臨時電，其**延長線必須經過漏電斷路器**開關，以預防工具漏電而觸電。最後將坑內的水位抽除至**低於雨鞋上緣**，**施工人員需著雨鞋才能進行施工**，以免除觸電的危險。

施工前先斷電！



1

給排水系統

系統介紹、失敗案例

2

電氣系統

系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務

節約能源措施

汙廢水池施工前送風的重要性

污廢水池在長期間密封的情況下，水池內不但氧氣不足，也可能存在有毒氣體，當維修人員要進入坑內時，應先使用專業的**風管式送風機**送風至坑內，送風時間要達十分鐘以上才可以進入，人進入時也要持續送風。有些特殊場所除了送風之外，要進入坑內之前應以**儀器量測**是否有「**有毒氣體**」，如此才能保障施工者的安全。



1

給排水系統

系統介紹、失敗案例

2

電氣系統

系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務

節約能源措施

汙廢水池施工前送風的重要性

案例一：曾發生在台中某處國宅的真實案例

地下室廢水池幫浦故障，技術人員第一次前往查修時，先取下廢水池的人孔蓋，然後找燈具及梯子...等，找工具的這段時間使坑內與地面的空氣有對流時間，當技術人員下去時，坑內已經充滿氧氣，因此沒有發生危險。

過了不久，同一地點該廢水池的幫浦又出問題，因有上次經驗，且已熟悉該環境，而且第一次使用的梯子還在坑內，此次，當人孔蓋取下時，第一位技術人員馬上下去坑內，卻因缺氧馬上暈倒，第二及第三位伙伴為了救他也進入坑內，結果全部暈倒，當救難人員到達現場時，三位技術人員已經沒有生命跡象。



1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務
節約能源措施

密閉空間施工前送風的重要性

案例二：高雄某社區地下室爆炸案例

地下一樓停車場，某天下午傳出地下一樓停車場「爆炸」，大量的柏油和水泥塊四散，打壞十台轎車，爆炸點的下方是「消防水池」，都是清水，為何會爆炸？



轉載至自由時報



1

給排水系統

系統介紹、失敗案例

2

電氣系統

系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務

節約能源措施

密閉空間施工前送風的重要性

【消防池爆炸原因】：

無論消防池、污水池、廢水池、機坑...等，只要是密閉空間、潮濕、悶熱、而且內含有「有機物」，就容易產生沼氣。

沼氣最主要成分為：
甲烷（可燃）
硫化氫（劇毒、爆炸）
二氧化碳（窒息）

因此，消防池也有可能產生甲烷及硫化氫引爆的機率。



1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務
節約能源措施

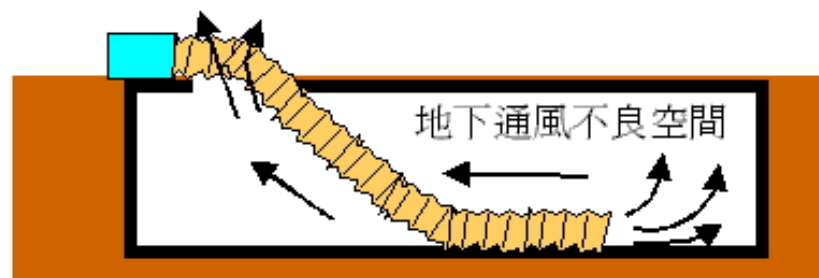
密閉空間施工前送風的重要性

【預防方法】：

- (一) 每一個消防池都要有「人孔蓋」，1~2年定期清洗消防池一次，降低「有機物」的產生。
- (二) 密閉消防池要有對外「透氣管」，讓其內部產生通風與對流。
- (三) 施工前要先送（抽）風，採用三合一儀器量測是否有「易燃氣體」或「有毒氣體」，安全之後才能下去施工。



圖：有一個以上開口時應安排進氣出氣有適當流線減少死角



圖：有一個開口之場所應將管線至末端減少死角

轉載至勞工安全衛生研究所中文版



1

給排水系統

系統介紹、失敗案例

2

電氣系統

系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務

節約能源措施

延伸閱讀 - 沼氣中毒及爆炸

• 介紹硫化氫 (H_2S)

1. 職業災害中毒第一名。可燃、無色、劇毒，易和空氣混合也易溶於水。若其空氣中的濃度在4.3%以上，不僅會起火燃燒，還會發生爆炸。

2. 硫化氫之毒害：

→ 0.41ppm 以上嗅到難聞具特殊臭蛋味道

→ 600ppm 以上一小時內死亡

→ 1,000ppm 以上短時間內死亡



1

給排水系統

系統介紹、失敗案例

2

電氣系統

系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務

節約能源措施

延伸閱讀 - 沼氣中毒及爆炸



1. 先移到安全的地方
2. 進行「氧氣」輸送、人工呼吸
3. 送醫

以上得知：所謂沼氣爆炸是甲烷爆炸，沼氣窒息是二氧化碳造成，中毒是硫化氫造成。

因此，當進入密閉空間時，一定要先通風10分鐘以上。

必要時、採用甲烷（ CH_4 ）、二氧化碳（ CO_2 ）、硫化氫（ H_2S ）儀器先行濃度量測。



1

給排水系統

系統介紹、失敗案例

2

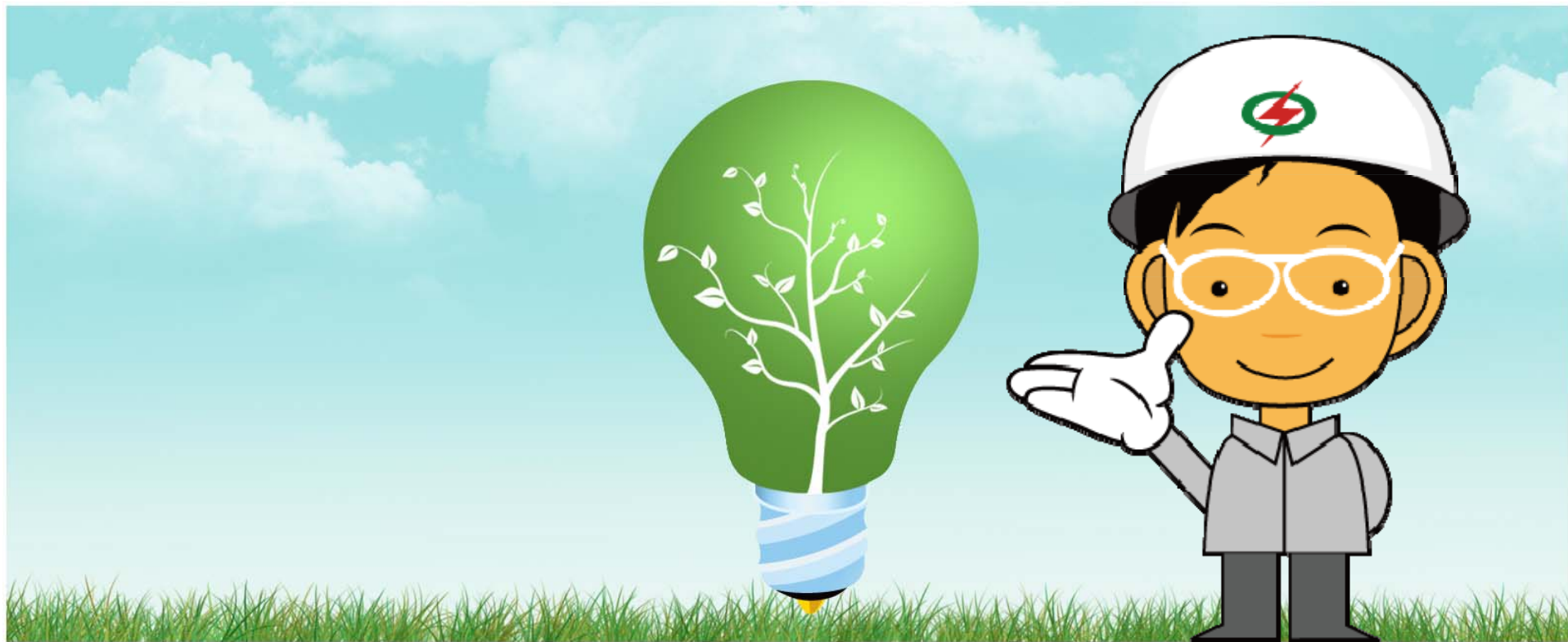
電氣系統

系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務

節約能源措施



第二單元

電氣系統

ATS搭配「欠相保護裝置」

功能說明

當台電公司停電時，電源自動切換開關（Automatic Transfer Switch，簡稱ATS）會啟動發電機，再將開關由台電側切換至發電機側。

動作原理

首先，我們來了解ATS如何判定台電有無停電。當台電公司停電時（三相電源全停），則ATS會正常動作切至發電機側；當台電公司供電設備部份故障時會產生欠相供電（三相電源只有二相供電、另一相停電），這時若ATS偵測到有電之任一相，仍會在台電側，如果恰巧有三相馬達或電梯設備正在運轉中時，則會因為「欠相供電」而造成用電設備故障。

解決方法

1. ATS搭配「欠相保護裝置」可防止三相用電設備故障。一旦任何一相欠相，ATS即可啟動發電機，發揮正常功能。一般電機技師於設計時經常忽略這一點，不可不慎。
2. 另外，也可針對個別電器設備加裝欠相保護裝置，例如三相馬達通常會在電源側加裝欠相保護裝置，以防止欠相燒毀。

1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

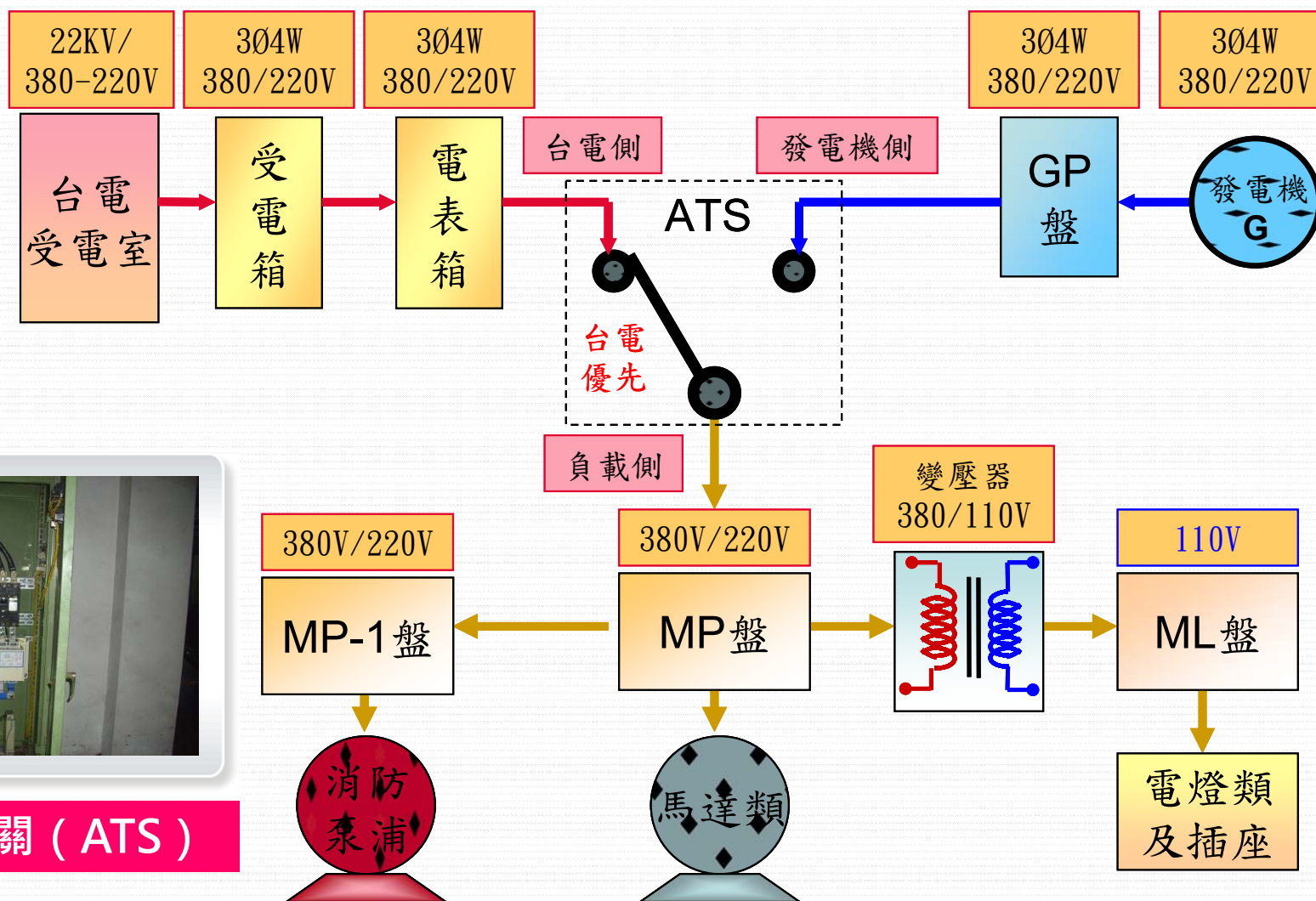
2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務
節約能源措施

自動切換開關(ATS)



自動切換開關 (ATS)

1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

2

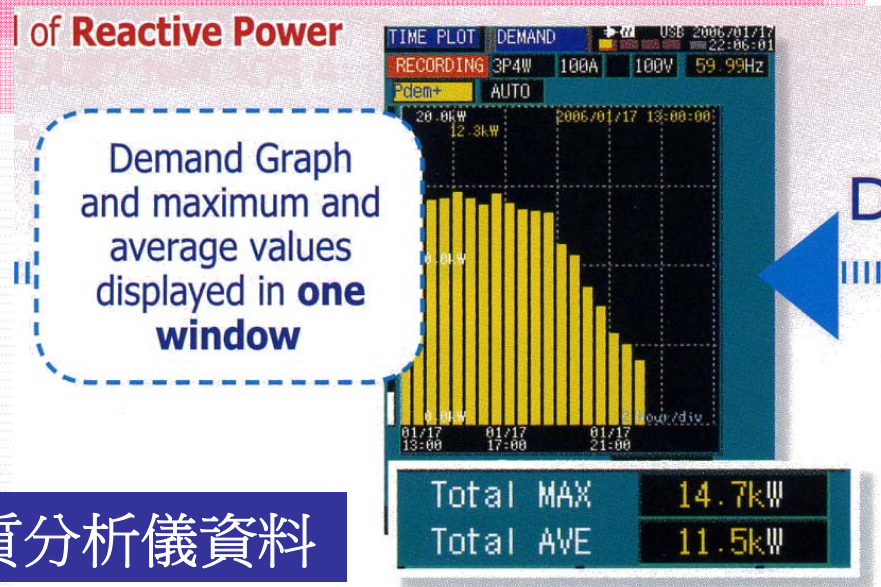
電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務
節約能源措施

公共電費太高，如何判斷是否正常？

- 可能為契約容量超約、功率因數太低、漏電、電表不準確…等原因造成電費太高。
- 聯絡機電專業廠商至台電調出相關資料，然後使用相關儀表及專業知識分析，即可找出問題點。



電力品質分析儀資料

1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

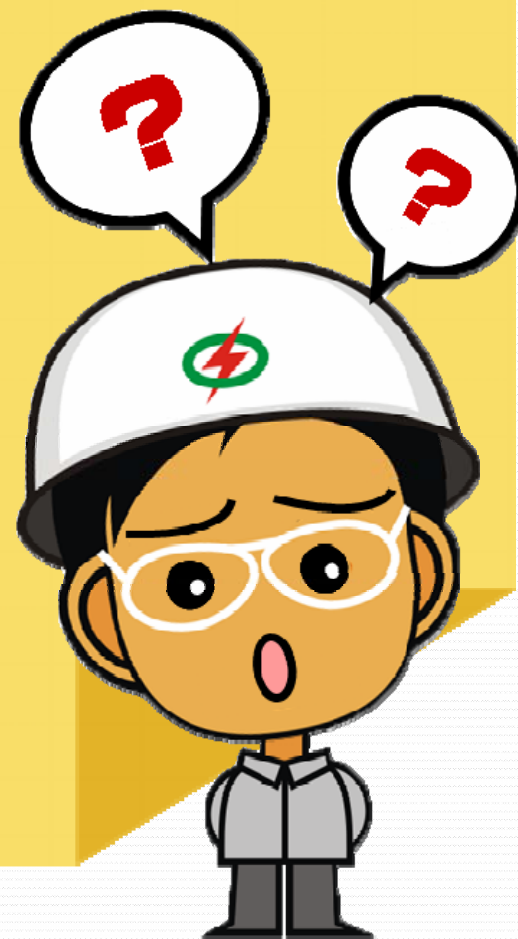
3

節能管理實務
節約能源措施

因供電問題導致電梯故障應如何解決？

1. 因供電問題導致電梯故障情形如下：

- 1) 台電供應的電源可能供電欠相、電壓偏低或偏高等。
- 2) 停電時啟動發電機、或平日保養發電機與ATS做連動測試時，可能提供不良的電源給電梯使用。
- 3) 雨天雷擊時，因雷電流產生感應電壓或異常突波電壓，造成電梯電子零件燒毀。



1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務
節約能源措施

因供電問題導致電梯故障應如何解決？

2. 要防止電梯因供電問題故障，建議要做好以下保護措施：

- 1) 加裝低壓避雷器（突波保護器），可以防止雷擊的突波電壓。
- 2) 加裝「三相欠相保護裝置」：電力公司的電源、發電機的電源、供電線路及開關都有可能故障造成欠相，因此要裝設三相欠相保護裝置。
- 3) 加裝「高低壓保護器」：供電的電源無論來自電力公司或是發電機，都可能電壓偏高或偏低。建議在電源側裝上「高低壓保護器」，當發生電壓不穩定時可即時跳脫，避免設備損壞。



1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務
節約能源措施

如何保護用電器具的電源？

當雷雨密集的時段，家庭用電器具（如電視機...等）應該盡量減少使用。

如果雷區在大樓附近，會產生「感應電壓」並順著電源側進來，造成用電器具燒毀。如果用電產品屬於高價位的電子性產品，建議再加裝「**突波電源器保護器**」，以預防電器產品因電壓異常突波而損壞。

突波電源保護器延長線(插座型)



1

給排水系統
系統介紹、失敗案例



2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務
節約能源措施

電器為什麼要接地？

◆原因有二：

1. 為了避免電器用品漏電時產生觸電情形。
2. 如果電器接地之後發生漏電狀況時，因大地為零電位，電流會直接導入大地之中，即使人體接觸到漏電的電器也不易產生觸電。

◆避免電器漏電建議方式：

最萬全的做法即為加裝漏電斷路器，一旦發生漏電情形，該裝置就會立即切斷電源。



1

給排水系統
系統介紹、失敗案例



2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

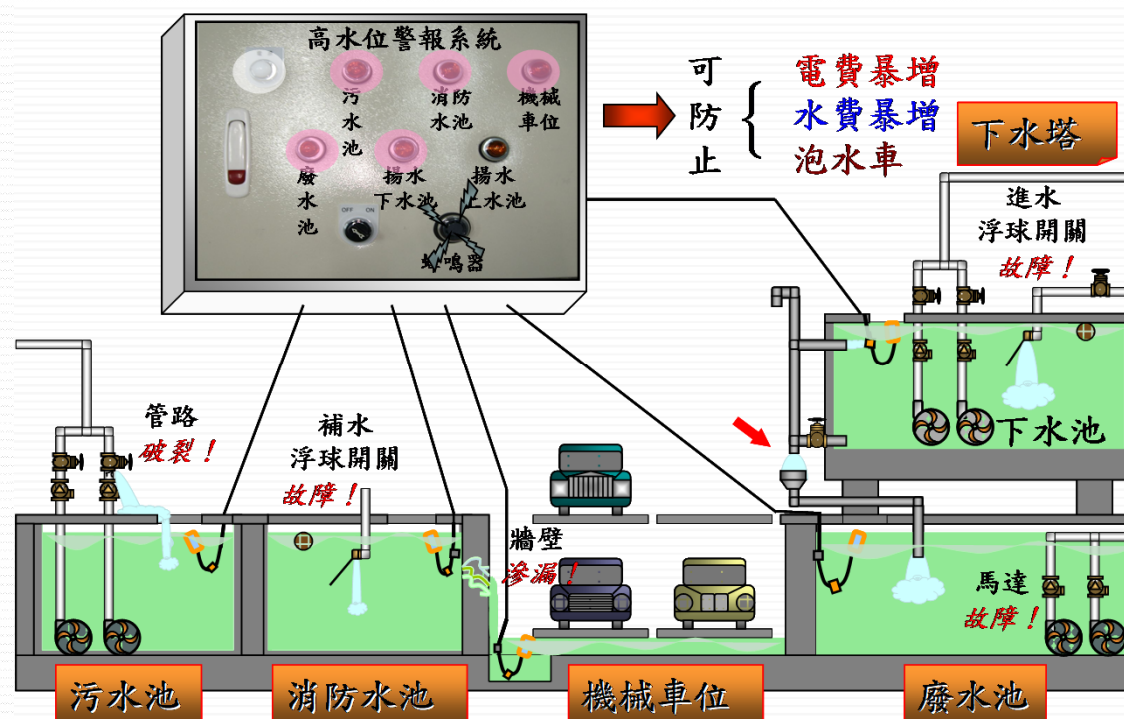
節能管理實務
節約能源措施

大樓設備可加裝哪些預警系統，預防重大損失？

建築物設備在使用中隨時都有可能損壞，為了預防更嚴重的二次損失，應做好警報預防措施。

根據統計，大樓發生滿水情形最為常見、糾紛最多，且賠償金額大（如車輛淹水），因此建議大樓水電消防系統加裝預警設備有：

- 污水池高水位警報
- 廢水池高水位警報
- 消防蓄水池高水位警報
- 電梯車坑水位警報
- 機械停車位車坑水位警報
- 上水池高水位警報
- 地下室蓄水池高水位警報



1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務
節約能源措施

市面上販售的「省電器」究竟有無省電功效？

台電公司表示，市售的省電器其實無法真正省電，通常只是以降低電壓或安裝電容器提升用電效率，以達省電功效，但此作法有可能造成電器損壞。

也有業者會直接在電表上動手腳，導致不知情的消費者構成竊電行為，用電人不僅必須給付追償電費，還得面對法律責任。所以消費者要安裝「省電器」時不可不慎。



1

給排水系統
系統介紹、失敗案例



2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務
節約能源措施

社區裝了避雷針，是否能100%免於遭受雷擊？

雷擊的發生很複雜，即使裝上了避雷針之後，也無法100%保證一定可以完全避免雷擊問題（頂多只能預防到99%）。一般的使用戶都會誤解，裝上避雷針時大樓內的用電器具，就不會發生因為雷擊產生的感應電壓而破壞用電器具。



避雷針



避雷針接地檢視箱

1. 避雷針之安裝目的是在**避免建築物結構體受到雷擊**。
2. 雷電產生時，會在該區域之導體產生「感應電壓」隨著導電體亂竄。因此，較為重要的用電器具及電梯等，要在電源的源頭裝設「**突波保護器**」，以攔截突來的突波電壓，減低設備的損壞率。

1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務
節約能源措施

觸電摔落3米梯 工頭送醫不治

➤ 事發過程：

某位工頭在工地施工，站在梯子上釘天花板，卻不慎觸電，從三公尺高的梯子摔落，消防人員到場時，陳姓工頭已無呼吸心跳。



1

給排水系統
系統介紹、失敗案例



2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務
節約能源措施

觸電摔落3米梯 工頭送醫不治

預防方法

- 一、施工時必須先斷電，才能施工。可預防觸電
- 二、依勞工安全規定，二公尺以上屬於高空作業，必須要有「安全繩索」「工作用安全帽」配戴以求安全。可保護墜落



1

給排水系統
系統介紹、失敗案例



2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務
節約能源措施

觸電摔落3米梯 工頭送醫不治

預防方法

- 三、使用A型梯，必須牢固，
下方絕緣塑膠墊片不能
脫落。可預防接地感電
- 四、使用A型梯，必須牢固，
不能站上最高點。可預
防墜落
- 五、施工前，應做好「勞工
安全教育訓練」。



1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務
節約能源措施

疑天氣潮濕漏電！屋主洗水塔電死

- ✓ 嘉義市一名屋主在洗頂樓水塔時，突然疑似觸電，救護人員到場時，已沒有呼吸心跳，經過調查屋主疑似在洗水塔時，沒有斷電才會遭到電擊。



為何發生觸電

- ✓ 揚水幫浦（由一樓抽水至頂樓水塔的馬達），其控制線路，依據標準應該採用直流電12V或24V控制，但一般技術人員配線，為了省錢省工常忽略，直接採用「交流電」110或是220V控制。此外，清洗水塔（或是修理水塔）時，皆未保持關閉電源的習慣，因而導致觸電傷亡。
- ✓ 除了控制線路須用直流電外，馬達的電源亦要安裝漏電斷路器，且須接地，做好以上三項，縱然沒有關閉電源而施工，也不可能發生觸電死亡的意外事件。

1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

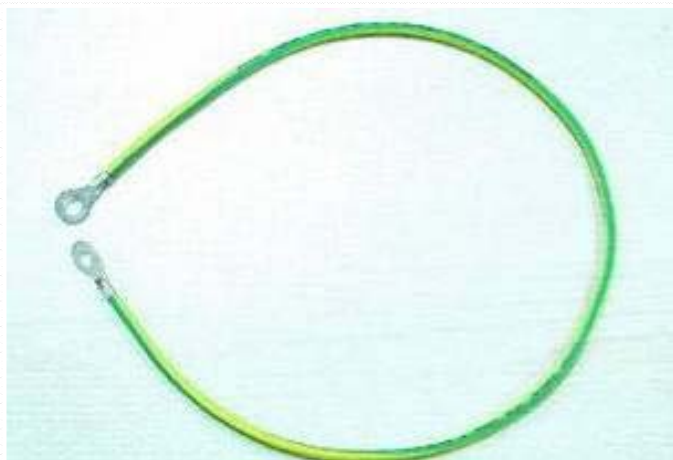
3

節能管理實務
節約能源措施

疑天氣潮濕漏電！屋主洗水塔電死

解決方案

- ✓ 所有幫浦的「控制回路」均須採用「**直流電液面控制器**」。
- ✓ 系統須依據法規「**接地**」。
- ✓ 電源線須依據法規「**加裝漏電斷路器**」。
- ✓ 每次施工均須「**切離電源**」。



接地線



漏電斷路器



液面控制器

1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務
節約能源措施

嘉義女子倒臥浴室，疑洗澡遭電擊送醫不治

- ✓ 嘉義縣民雄鄉發生一起疑遭電熱水器電擊致死意外的不幸事件。一年輕女子在洗澡時，疑遭電擊倒臥在浴室中，經過急救後，仍宣告不治。

解決方案

- ✓ 電熱水器漏電為「機率」問題，因此於施工時，須有「保護措施」
- ✓ 依法保護措施如下：
 - 該回路**安裝漏電斷路器**，並建議每半年左右於測試按鈕測試一次。
 - 該電熱器設備一定要「綠色線」**接地**。
- ✓ 接地電阻：屋內線路裝置規則(102/12/16)，第24～29條規定，220伏特低壓用電「設備接地」電阻必須為50歐母以下，採用8平方電線。
- ✓ 以上，顧客可查察廠商安裝時是否有依據「電工法規」相關標準施做。
- ✓ 建議，顧客洽專業廠商施做時，一定要找「合格甲級或乙級電器承裝業公司」及「合格的電匠或是室內配線證照的技術人員」施做，這樣才能買到安心及永久的保障。

1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務
節約能源措施

漏電斷路器

為防止用戶用電設備或線路發生漏電致人、畜傷亡，須裝置漏電斷路器之處所，請確實依「屋內線路裝置規則」規定裝設。



ELB

純漏電開關

- 只針對漏電保護



ELCB

漏電斷路器

- 兼具漏電、過負載及線路保護
(漏電兼NFB)

1

給排水系統
系統介紹、失敗案例



2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務
節約能源措施

應裝設漏電斷路器之場所

依據《**屋內線路裝置規則**》第59條明文規定應裝設漏電斷路器（ELCB）之場所如下：

1. 建築或工程興建之臨時用電設備。
2. 游泳池、噴水池等場所**水**中及周邊用電設備。
3. 公共浴室等場所之過濾或給**水**電動機分路。
4. **灌**溉、養魚**池**及池塘等用電設備。
5. 辦公處所、學校和公共場所之飲**水**機分路。
6. 住宅、旅館及公共浴室之電熱**水**器及**浴**室插座分路。
7. 住宅場所陽台之插座及離廚房水槽1.8公尺以內之插座分路。
8. 住宅、辦公處所、商場之沉**水**式用電設備。
9. 裝設在金屬桿或金屬構架之路燈、號誌燈、廣告招牌燈。

1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

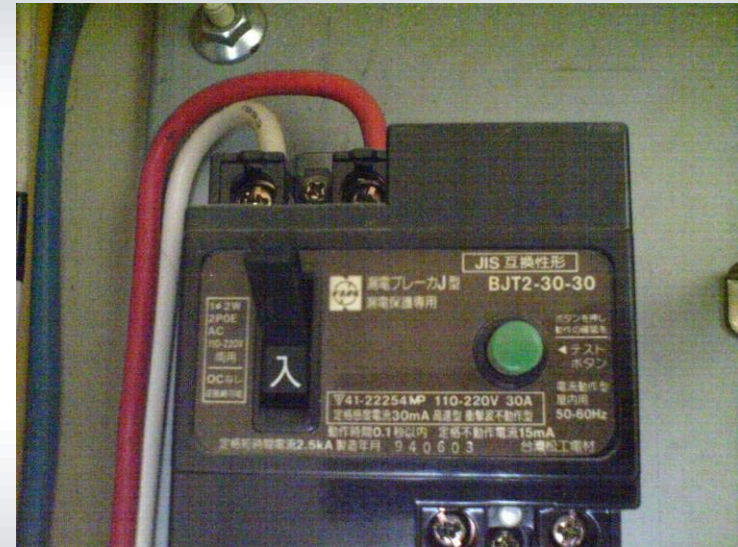
3

節能管理實務
節約能源措施

應裝設漏電斷路器之場所

- 10. 人行地下道、路橋用電設備。
- 11. 慶典牌樓、裝飾彩燈。
- 12. 由屋內引至屋外裝設之插座分路
- 13. 遊樂場所之電動遊樂設備分路。
- 14. 地板型插座。

注意



單相漏電斷路器

低壓用電設備如裝置在以上濕處場所或公共場所，較易發生感電事故或招致災害，除應按規定施行「接地」外，還要在電路上或該等設備之供電線路上加裝「漏電斷路器」以策安全。

1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務
節約能源措施

發電機應安裝哪些配備，以保護發電機？

1. 發電機應安裝**超速、高水溫、低油壓、過電壓**等保護設備。有了保護措施，發電機**發生問題時可馬上停機**，才能確保機組及設備之安全。
2. 台電電源側加裝「**欠相保護**」，以免三相用電設備（如揚水幫浦、污水幫浦、電梯等）因欠相運轉造成設備燒毀。
3. 發電機供電輸出處應裝設「**無熔絲開關**」。萬一發生用電容量過載或是負載短路之情況時，無熔絲開關會自動跳脫，切斷供電以保護發電機機組。



發電機供電輸出處裝設無熔絲開關

1

給排水系統
系統介紹、失敗案例



2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務
節約能源措施

如何避免發電機排煙管路進水？

發電機排煙管路進水將會回流進入引擎，若此時啟動引擎，將造成引擎損壞。解決方法如下：

1. 排煙管路不埋設在RC（鋼筋混凝土結構）內部，採用明管施工，排煙出口要有防止水源進入的裝置。
2. 在排煙管最低部位裝置排水檢視裝置，啟動前先檢查沒有進水才可啟動引擎。

發電機



1

給排水系統
系統介紹、失敗案例



2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務
節約能源措施

如何防範發電機因進水而損壞？

- (1) **正確設置發電機的排煙出口位置**：有些出口設在水溝內、花台或室外，發電機的排煙管長期在外風吹日曬雨打，時間久了難免腐蝕而倒灌進水，在此情況下，會危及發電機之正常運轉
- (2) **排煙管安裝「進水檢視口」（視窗）」**：當排煙出口進水時，水會順著排煙管流到引擎的「燃燒室」並進到「機油槽」，在引擎進水情況下如果啟動發電機，容易因引擎液壓縮出現「引擎連桿」彎曲、或斷裂等危險事件。

為了預防排煙管進水損壞發電機之事件，建議應在發電機的排煙管出口處加裝進水檢視口（視窗），以防萬一。



排煙管設在室外



發電機視窗



排煙管鏽蝕破洞放大圖

1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

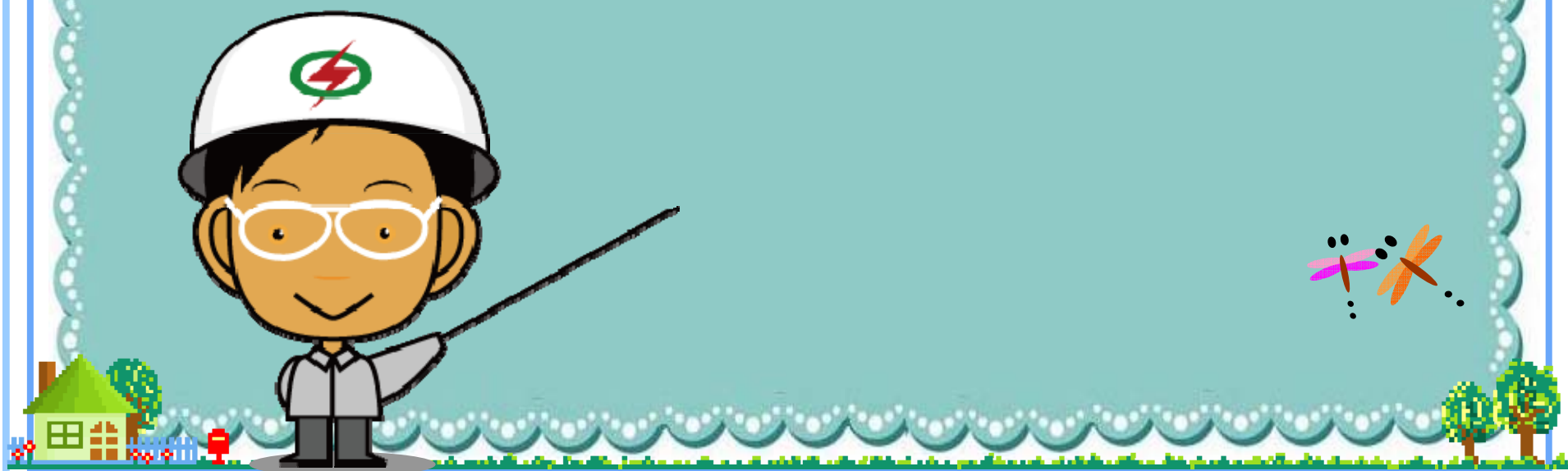
2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

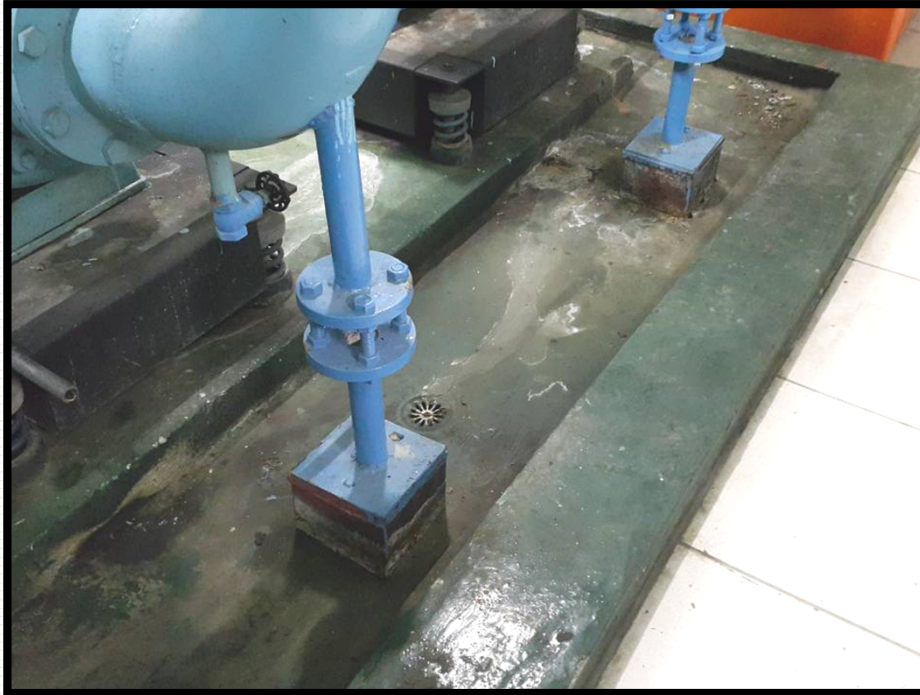
3

節能管理實務
節約能源措施

維護管理注意 事項補充



維護管理注意事項補充



機座要有基礎、要有排水溝



機座要有基礎、防震

1

給排水系統
系統介紹、失敗案例



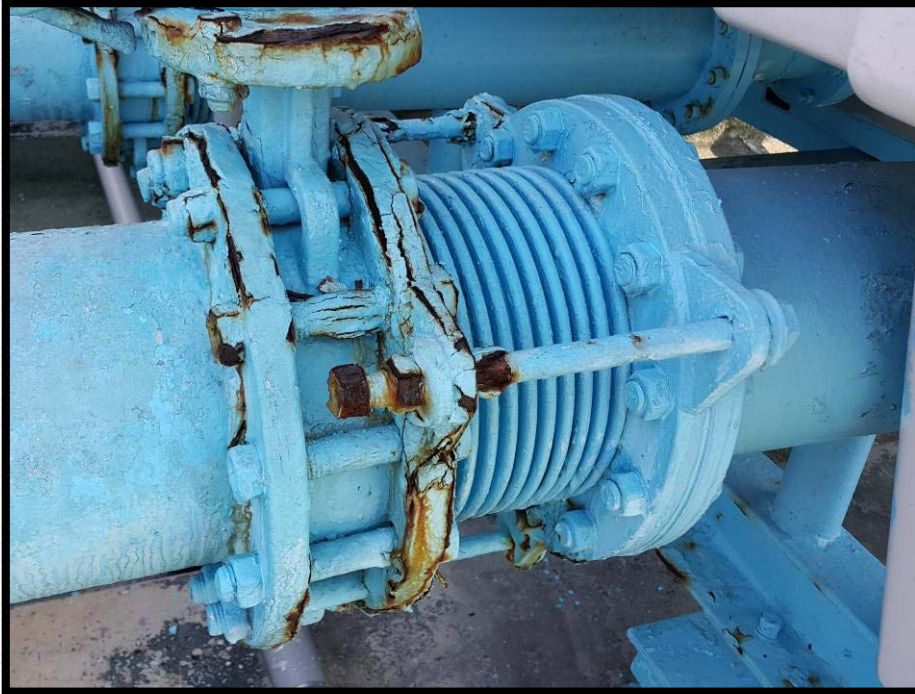
2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務
節約能源措施

維護管理注意事項補充



注意腐蝕（一）



注意腐蝕（二）



1

給排水系統

系統介紹、失敗案例

2

電氣系統

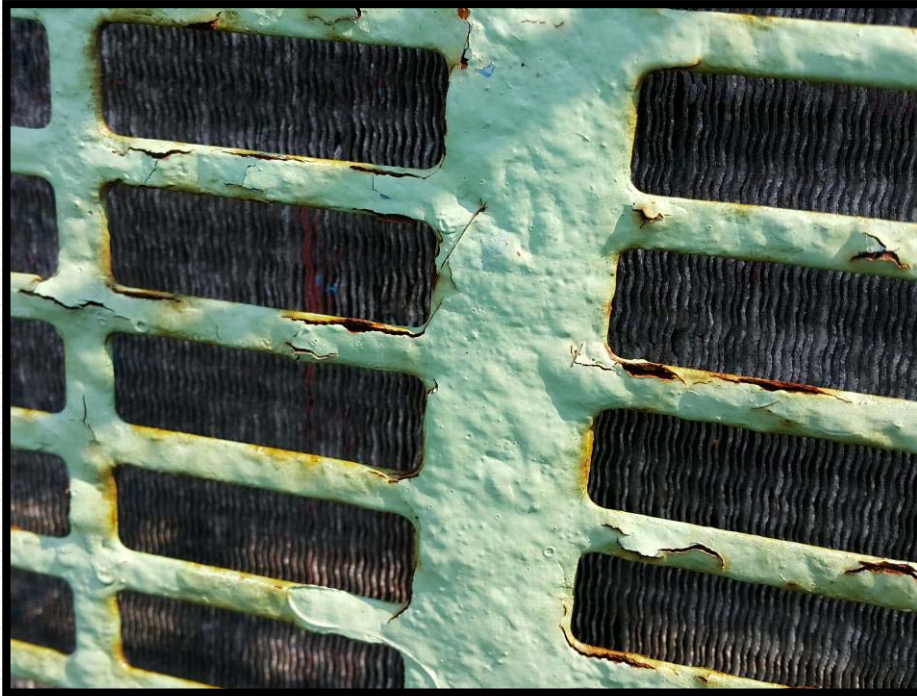
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務

節約能源措施

維護管理注意事項補充



注意腐蝕（三）



要有高腳落水頭



1

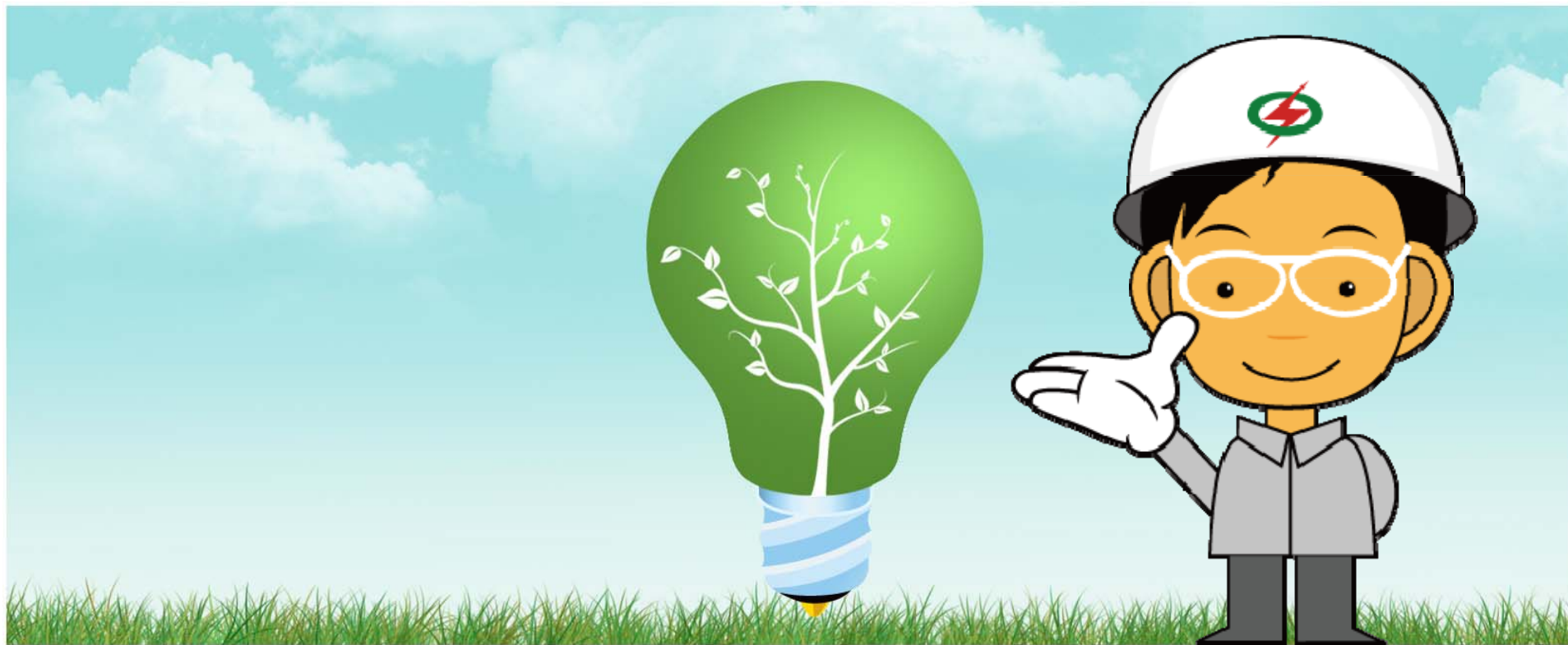
給排水系統
系統介紹、失敗案例

2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

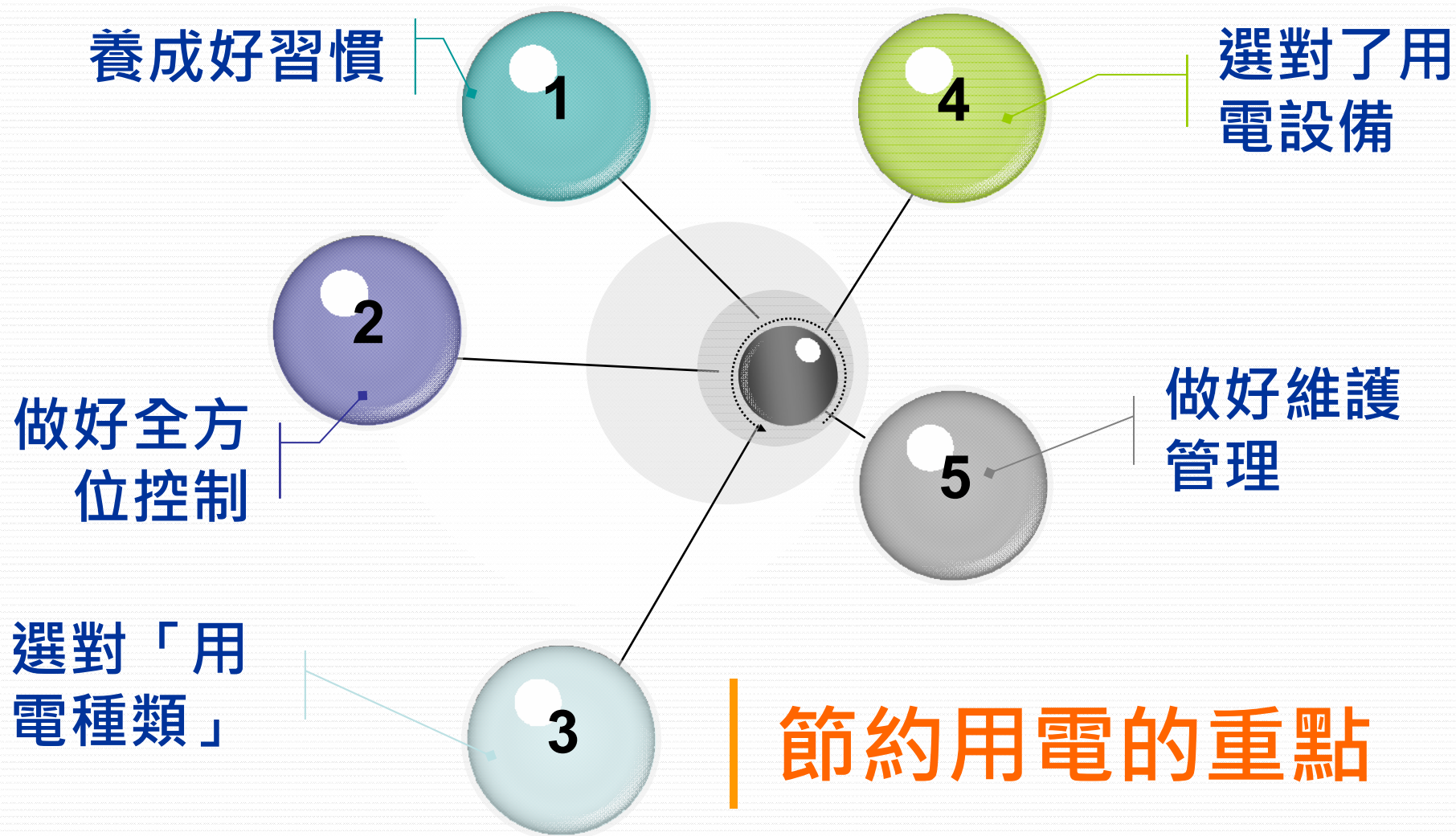
3

節能管理實務
節約能源措施



第三單元 - 第 1 章

節能觀念介紹

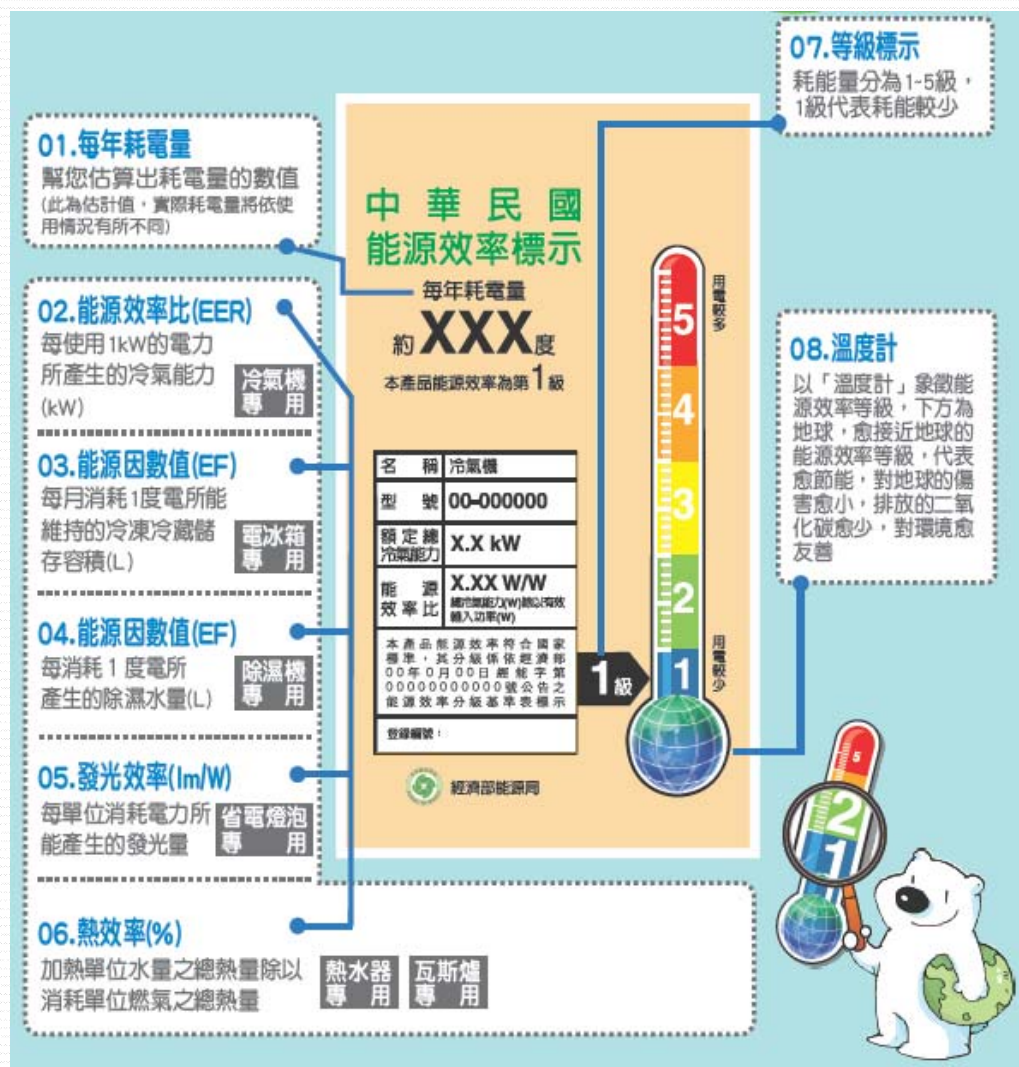


1 給排水系統
系統介紹、失敗案例

2 電氣系統
系統介紹、失敗案例

3 節能管理實務
節約能源措施

購買節能標章產品，省錢又環保



項目	一級較五級省電比率
冷氣機	37%
電冰箱	40%
除濕機	28%
省電燈泡	30%

1 給排水系統
系統介紹、失敗案例

2 電氣系統
系統介紹、失敗案例

3 節能管理實務
節約能源措施

無形中流失的電費

設備的能源損失有：

1. **空轉損失**：空壓機空轉、馬達空轉、變壓器空載，這些都是沒有發揮應有功效，也就是損失。
2. **開機停機損失**：馬達時常「開機」「關機」也是一種損失，最常見的就是家庭一般冷氣機、電冰箱隨著溫度上升下降開開停停，如果改成運轉中恆速不停的冷氣、冰箱，將可以省下約30%的電費。
3. **外漏損失**：最常見的有冷氣冰水管路保溫不良外漏損失、熱水管保溫不良外漏損失、電氣漏電損失、空壓機漏氣損失。
4. **放熱、廢熱損失**：最常見有，線路發熱損失、馬達發熱損失、廢熱損失（廢熱從排氣、排水損失帶走），因此、我們要思考如何熱回收再利用。
5. **負荷變動損失**：如冷房空間隨著人員增減負荷一直在變化，當控制系統無法與負載匹配最佳化時就是損失，因此、在負荷運轉變動控制上，建議採用變頻系統，減少損失。

1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

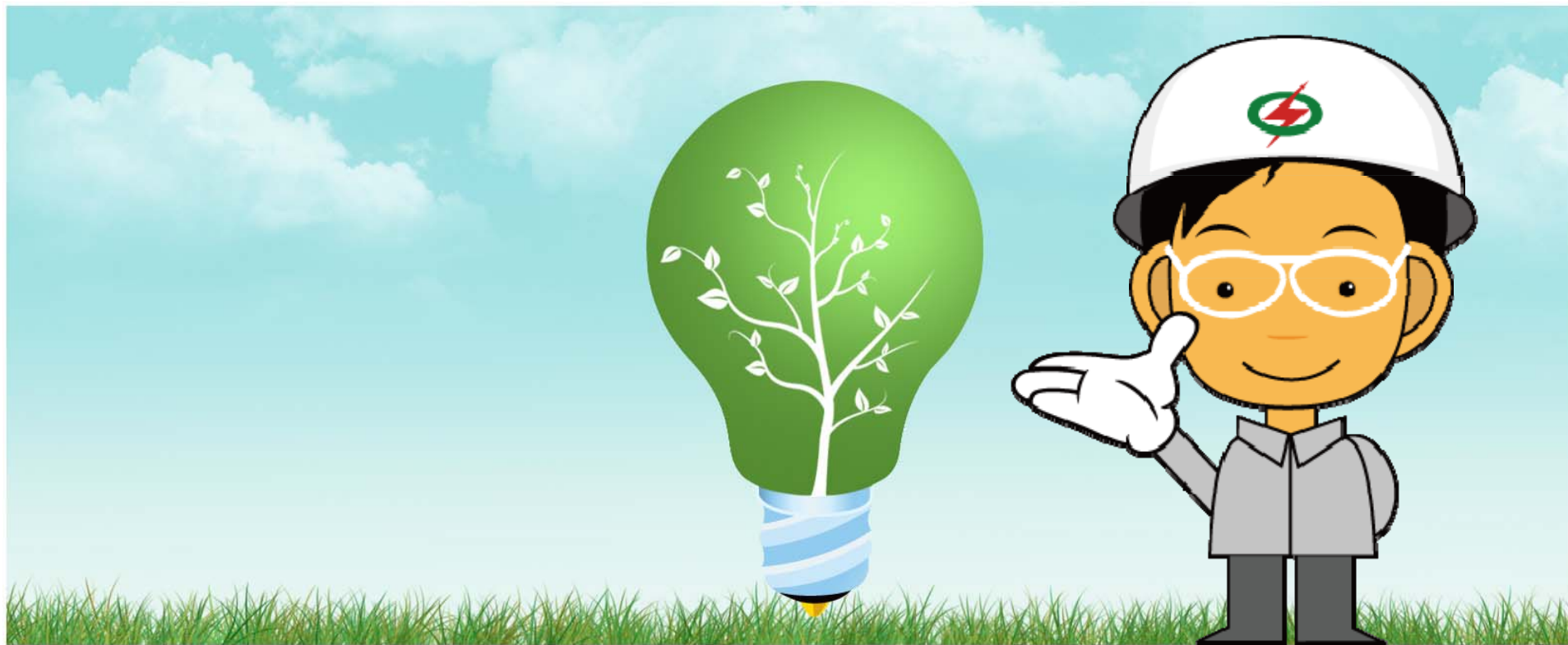
2

電氣系統
系統介紹、失敗案例



3

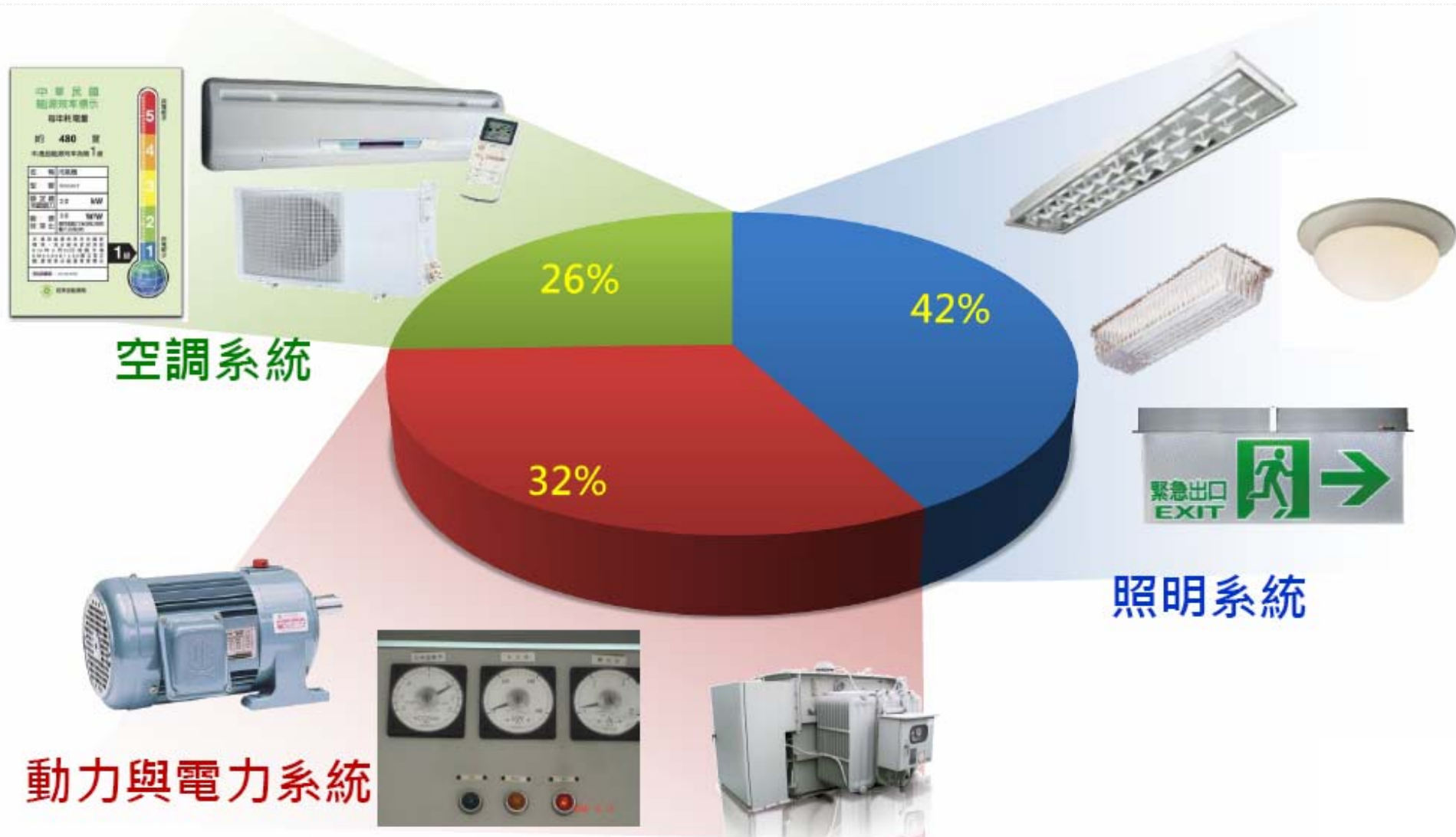
節能管理實務
節約能源措施



第三單元 - 第 2 章

節約能源措施

大樓耗能設備主要可分為電力、照明及空調



1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務
節約能源措施

節約能源體檢表

我們會發現為何有些大樓住戶「分攤公共電費」每次只要4-500元、有些需要到近1000元，這問題出在哪裡？



一棟大樓的「節約能源」盤點表，有如人體的健康檢查表、問題將會出現在以下項目？

1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

2

電氣系統
系統介紹、失敗案例



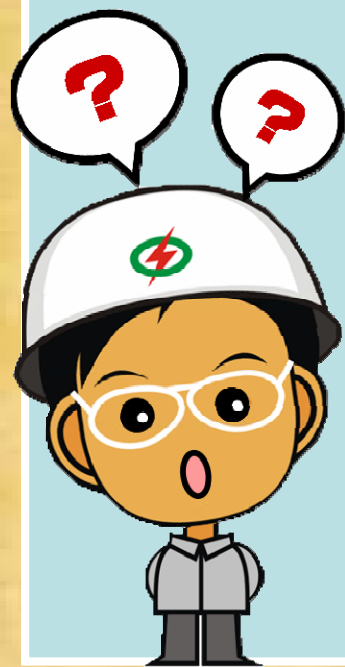
3

節能管理實務
節約能源措施

1. 契約容量：

- 超約10%以內算2倍的基本電費，超出10%以上算3倍，這一項殺傷力最強！

甚麼是契約容量

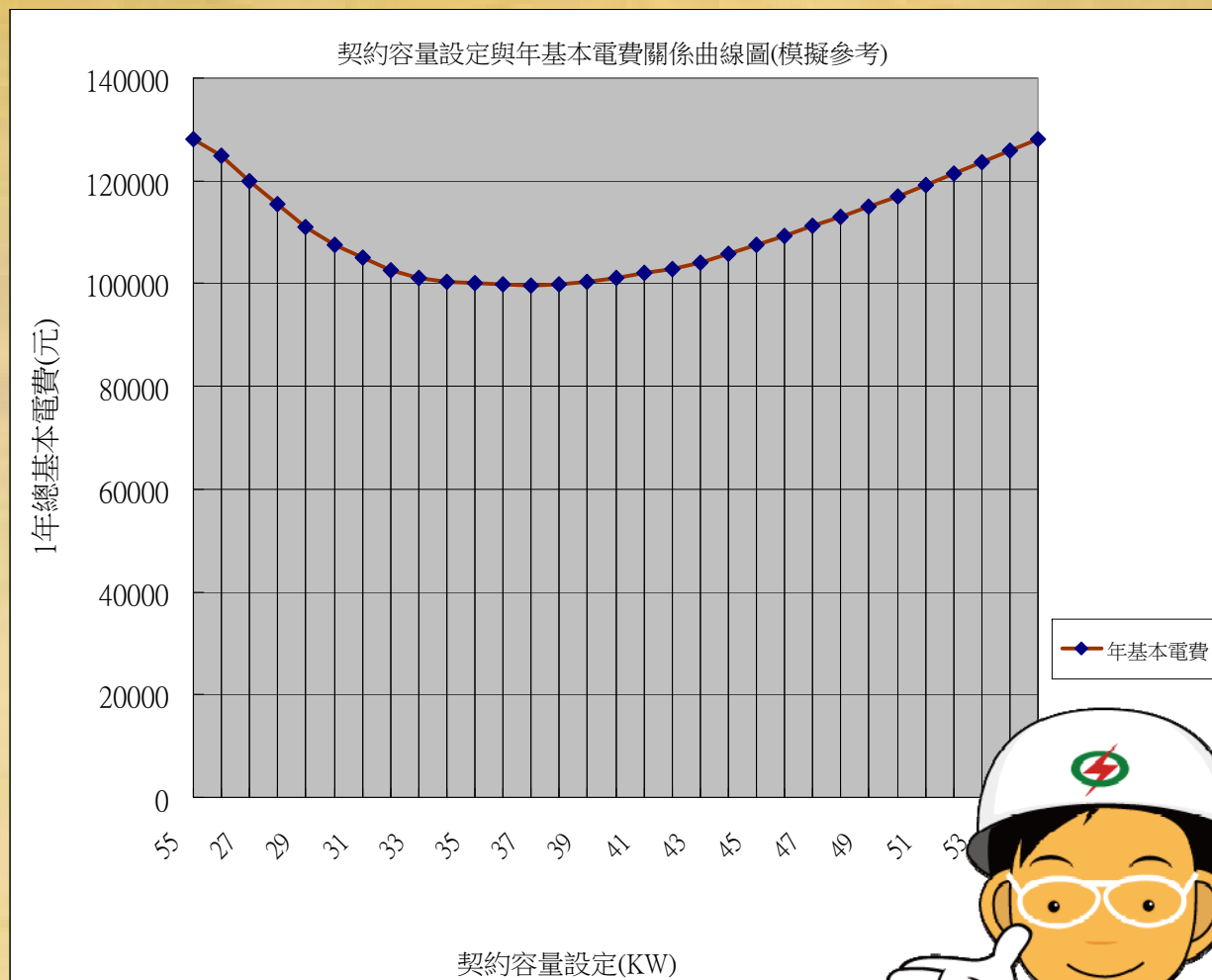


契約用量就相當於電費的「月租費」，是大樓管委會每兩個月依照約定繳交給台電的基本電費。由於每棟大樓的契約容量不同，每月固定繳交給台電公司的費用也不同，夏季電價基本契約容量費用是236.2 元／瓩，非夏季時段基本契約容量費用是173.2 元／瓩 (104年10月起之電價)。

用意在於喚醒大樓住戶的節電意識，「浪費多，自然就繳的多」。對於社區而言，訂定最適契約容量，並嚴格遵守用電限制不要超過，既省電、又省錢。

自 主 檢 視

1. 檢視近一年每個月的尖峰最高用量
2. 對照設定之契約容量，意指-經常(尖峰)契約容量(瓩)
3. 判斷超出契約容量次數
4. 選擇第二~四高用量之數值



節約能源控制元件

✚ 控制契約容量：自動契約容量控制器



需量控制系統是當設備使用量（需量）超過契約容量前，需量控制器會開始卸載，切斷無即時需求之使用負載，如BF排風系統、泳池循環馬達、冷氣機等，防止或降低需量超過契約容量被罰款，等到用電量（需量）下降時再自動復載，恢復設備功能。一般社區有要調降契約容量或有經常性超約時都應裝設。

1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

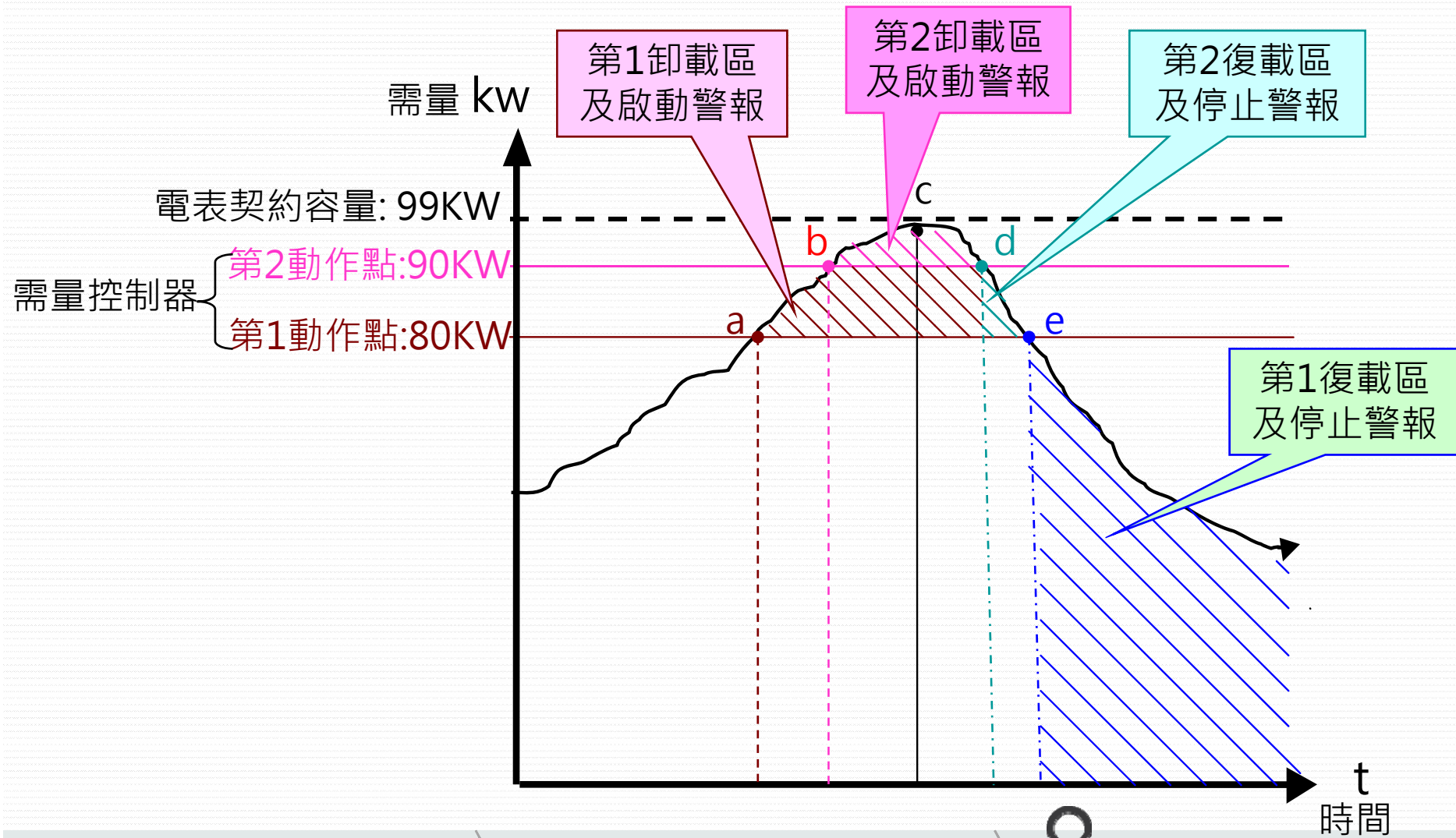
2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務
節約能源措施

需量控制器功能示意圖



1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務
節約能源措施

2. 功率因數：

- 最新法規改變，80%以上及以下、每高（低）1%回饋（加收）千分之1的電費，95%以上已經不回饋，這一項殺傷力雖不高，但非常重要。

+ 控制功率因數： 自動功率因數調整器



依台電功率因數管理辦法規定：裝置契約容量在20kW以上及需量契約容量在30kW以上用戶。

因此集合住宅加裝電容器組以手動或自動控制操作，功率因數調整至95%，可享有電費最大功因折扣。

• 提昇功率因數之方式有兩種：



安裝電容器為費用低廉之控制功率因數的手段之一

第一種

安裝固定電容器。

優點：費用便宜。

缺點：為較無法精準控制，導致容易偏低或超標（超過100%時會造成電壓升高，用電器具容易損壞）

• 提昇功率因數之方式有兩種：



安裝自動功率因數調整器可
有效且精準地控制功率因數

第二種
安裝自動功率因數調
整器。

優點：費用較高。

缺點：可精準控制功率
因數。

3. 漏電：

- 『**不易**』發生，但萬一發生除了浪費電費，亦有其危險性。

漏電與節約能源之關係

當漏電電流安培低於無熔絲開關NFB時，開關不會跳脫，線路卻會一直的漏電，而持續的耗電中，直到我們收到電費單時，才會發現用電異常。當發現電費異常時，應請技術人員檢查原因，因為電費突然增加的原因是非常多的，線路漏電只是原因之一。

為了安全，凡是設備與「水」有關係的，或是線路要配至建築物外部的，都要裝設漏電斷路器，預防萬一。



4. 用電損失：

- 除了功率因數不足損失之外、尚有三相不平衡耗損、電線耗損、變壓器耗損、設備「效益低」耗損……等。

線路損失與節能之關係

配電系統內由於線路阻抗，線路流經電流時便會產生系統的損失，如最常遇到的電壓降、設備待機時的損失、線路 I^2R 的損失等。減少線路損失的方法有很多，如減少線路上阻抗、縮短線路設置的長度或加大導線的線徑等以減少阻值。再者提高功率因數或提高供電電壓等級等（如110伏特燈具改用220伏特燈具），以減少線路及線路上的損失。



5. 漏水：

- 管路及各零組件有可能會洩漏，消防池、各蓄水池也有可能洩漏，當發現時，最高有可能達到15萬左右。

漏水的種類

漏水可分為防水層漏水及管路漏水

- 防水層漏水

如頂樓蓄水池、地下室蓄水池、消防池、、等，

- 管路漏水

如自來水給水管、揚水管、可能因施工不良脫膠或地震導致管路破裂、造成漏水。



在正常作業情況下，當以下兩種漏水情形發生是無法得知的。

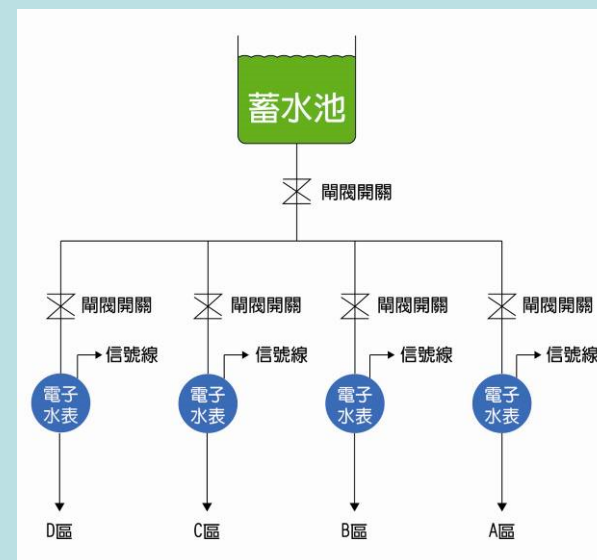
1. 管路配置在泥土內部：其所洩漏之水是直接流到地底下。
2. 因設備損壞，洩漏的水經由溢水管（排水管）直接排到水溝。

那要如何預防以上問題發生呢？

我們可以針對工廠不同區域，設計不同管路。每一個不同區域的管路都裝設水表（用水紀錄錶），這樣我們可以定時查閱水表用水量是否屬正常狀態，如果不是常態，就表示已經漏水了。

因應人工越來越貴，我們可以採用電子表結合電腦替代人工查閱，當某區用水度數超過設定標準值時，警報系統會自動通知負責人員察看。

當假日工廠休息，機器都停止運轉時，如果區域水表還在運轉，產生用水度數，表示該區域已經漏水，警報系統也要自動通知負責人員察看。

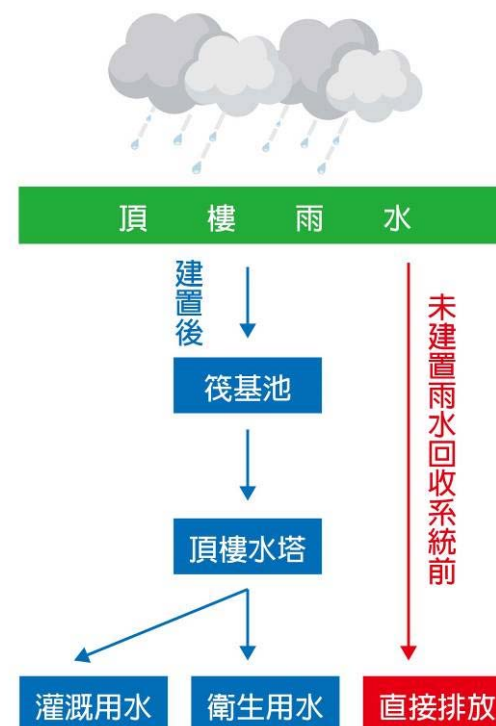


6. 用水控制：

- 控制「水龍頭」如何節水，「噴灌」如何節水…等。
- 進一步可以利用雨水，或是排水再利用…等。

大樓屋頂雨水貯留設備

利用屋頂面積蒐集雨水，經由集水管至地下室筏基池，經過沈澱、過濾，可當作衛生用水(如沖馬桶)及園藝澆灌用水。



台灣雨量十分充沛，但有大半直接流進海裡，因此屬於「高缺水風險區域」；再加上水資源開發十分不易，若能將雨水蒐集後加以利用，不僅當作簡易的水源，並可調配建築物用水，目前已有許多大樓、學校及醫療院所開始建置該系統。

【案例說明】

1. 統計大台中地區91-99年年平均降雨量2017.73mm，A大樓屋頂表面積(可收集雨水區域)為700m²。
2. 節能分析結果

大台中地區91-99年年平均降雨量(中央氣象局統計)	2017.73mm
原A大樓屋頂可集雨表面積	700m ²
年度可回收雨水量	$2017.73 \times 700 / 1000 = 1412.4$ 噸
年度可節省金額(以1度水13元計算)	$13 \times 1412.4 = 18361.2$ 元
A大樓蒐集雨水再利用，可減少二氧化碳排放量 (每節省1度水可減少0.21公升二氧化碳排放量)	$(2017.73 \times 0.21) / 1000 = 0.42$ 公噸

7. 竊電：

- 以前曾經有住戶偷竊公共用電的事件。最近比較常見的，有部分的大樓、其地下室與地下商場同一區域，造成大樓公共用電被商場竊取…等。

8. 電表不準確：

- 曾經發生台電的電表「越走越快」或是「越走越慢」之情況，因此，台電每一段時間會更換老舊電表。當質疑時，我們可以用「電力分析儀」比對，即可求知答案。

9. 水表不準確：

- 水表與電表都一樣有可能誤差的機率，水表的部分，可以加「流量計」比對。



電力品質分析儀資料

10. LED照明燈具：

- 傳統燈具系列名詞有：日光燈、燈泡、投射燈、路燈…等，這些不同發光原理之燈具將慢慢的被LED燈具取代。
- 原因為：LED沒有汞（水銀）污染、壽命長、發光效率高（省電）、光衰低、演色性高、其價格已接近傳統燈具的價位。



• 照明更換LED評估：

- 照明採用LED是趨勢、省電將近一半，在24小時使用的場所，不用2年、投資報酬即可回收。



RXXXX

產品驗證登錄標示



節能標章標示

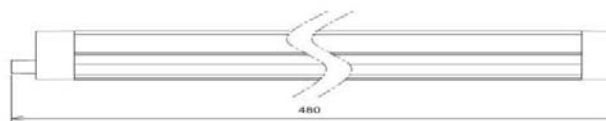
名稱	白熾燈泡 	省電燈泡 	LED 燈泡 
瓦數	60W	13W	12W
壽命	1,000 小時	4,000 小時	30,000 小時
價格	25 元	200 元	250 元
1000 小時 光源成本	25 元	50 元	40 元
1000 小時花費	188 元	85 元	64 元

勝

• 比較發光（省電）效率

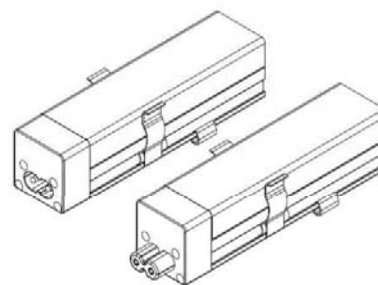
目前市面上販售的LED燈具，依品質不同，每耗電一瓦（1W）約可產生90~110 Lm/W 發光效率，品質佳的甚至可超出110 Lm/W。

而T5三波長螢光燈管發光效率在90~100 Lm/W之間，惟LED燈擁有螢光燈沒有的優點：無汞（水銀）污染、高壽命、低光衰。



產品規格 Specifications

- 尺寸規格 (Dimension)：方形支架燈，電源內置
- LED供應商 (LED Light Source)：日亞(Nichia) / 隆達(Lextar)
- 連接器(接腳)規格 (Socket Base)：
- LED規格/數量 (LED Spec.)：6550*10 pcs / 3528*128 pcs
- LED出光角 (LED Beam Angle)：120°
- 工作溫度 (Operating Temperature)：0~40°C
- 重量 (Weight)：220 g
- 尺寸(Dimension)：L 480 x W 28.6 x H 28.6 mm
- 電源輸入端：單邊輸入，DC INPUT (依標示,無極性)



購買LED燈時應
注意發光效率

型號 Model	輸入電壓 Input Volt.	消耗功率 Consumption	長度 Tube Size	色溫 (typ.) Color Temp.	光通量(typ.) Luminous Flux	光效(typ.) lm/W	演色性(typ.) CRI
CVT-LC010W3201	AC 100V - 240V	< 10W	480 mm	3500K	400 lm	40	70
CVT-LC010W3202	AC 100V - 240V	< 10W	480 mm	3000 K	600 lm	60	70
CVT-LC010W3203	AC 100V - 240V	< 10W	480 mm	6000 K	800 lm	80	70

* 本文件相關資料僅供參考，敝公司保有修改之權利，恕不事先通知。

• 比較演色性

演色性（Ra）即表示燈具所發出的光與自然太陽光的相似度，越接近100，色彩越鮮豔、越富有飽和感、生活氣氛感覺越好，而產品相對的越貴。

目前市面上LED演色性（Ra）品質大多在75~85之間。與之比較，品質較佳的T5燈管之三波長螢光燈，其演色性約在80~86之間。

因此，**建議不採用演色性（Ra）低於80以下之LED燈具。**



LED 嵌燈

產品型號	RY-GR-1503 RY-GR-1504
電壓	AC85V-265V
消耗電力	12W
色溫	2700K-6500K
光通量	90LM/W
演色性	>80
平均壽命	50000 小時
發光角度	120°
燈體材質	鋁材+PC/玻璃
尺寸	Φ180mm H:35mm/H:40mm
嵌入孔	Φ150mm

• 比較光衰

根據燈具品質高低，光衰差異非常大，若是較差的T5螢光燈在使用超過一年後，雖然仍可發亮，但燈管兩側已發黑。這種情況，表示燈管的光衰已達到50%以上（發光效率低於50 Lm/W以下），使得辦公室昏昏暗暗，就是因為「光衰」過高。

而這部分無論是LED燈或是螢光燈，都是廠商最易偷工減料。



光衰嚴重的螢光燈泡（紅綠燈照明燈泡）



更換為LED燈泡後

• 比較壽命

一般建議，LED燈之使用壽命為35000~50000小時最佳，可將發光效率品質控制在70%以上（也就是光衰在30%以內）。

而T5之螢光燈具，壽命為9000~20000小時，且相較於LED燈，螢光燈的故障率非常高、光衰嚴重，廠商還不負責燈管保固。建議新建案，或是燈具更新案應以LED燈具優先選擇。

LED 嵌燈

產品型號	RY-GR-1503 RY-GR-1504
電壓	AC85V-265V
消耗電力	12W
色溫	2700K-6500K
光通量	90LM/W
演色性	>80
平均壽命	50000 小時
發光角度	120°
燈體材質	鋁材+PC/玻璃
尺寸	Φ180mm H:35mm/H:40mm
嵌入孔	Φ150mm



照明節約能源案例

地下室採光及空氣對流的省電方法

地下室從旁邊採光



一樓採光玻璃



地下室從上方採光



地下一樓～
二樓透空直接採光



照明節約能源案例

消防出口燈、方向燈改成LED燈



燈源的耗電量計算比較
(依據97年10月1日預計施行之新電價表計算)

照明燈源省電比較	T8傳統10W燈管	LED環保2W燈管
每盞耗電量	10瓦	2瓦
24小時耗電量	240瓦/天	48瓦/天
30天用電度數	7.2度/月	1.4度/月
365天用電度數	87.6度/年	17.5度/年
綜合用電年流動電費	211元/年	42元/年
每年省電差額	---	使用LED燈管電費每半年可省169元/支

由上表可知，以LED環保2W燈管替代T8傳統10W燈管的話，每半年每支燈管可省下169元，所以消防出口燈、方向燈值得換裝LED燈具。

照明節約能源案例

停車場燈具及公共空間照明節電

燈具型號	更改前-T8燈具		更改後-LED燈具	
燈具規格	46W	16W (12小時)	20W	10W (12小時)
燈具數量	162	70	162	70
每年電費	$\$970 \times 162 \text{ 盞}$ =\$157,140	$\$188 \times 70 \text{ 盞}$ =\$13,160	$\$485 \times 162 \text{ 盞}$ =\$78,568	$\$121 \times 70 \text{ 盞}$ =\$8,487
電費總額	每年電費總額=\$170,300		每年電費總額=\$87,055	

每年可節省電費	$\$170,300 - \$87,055 = \$83,245$
更換LED燈具費用(每月\$7308計)	\$263,088
省電電費回收年限	$\$263,088 / \$76,170 = 3.16 \text{ 年}$ (38個月可回收)

照明節約能源案例

電梯燈具節能

比較狀況	改裝前	改裝後
規格	30×6盞-環形燈管	12×3盞-LED燈泡
管電流	0.375A	0.11A
電壓	AC110	AC110
消耗功率	30W	12W
安定器	傳統約8W	電子式0W
全光束	每盞1400Lm	每盞980Lm計2940Lm
照射方式	隔30公分壓克板照射	直接照射
每台照明合計耗電	約38W×6=228W	約12W×3=36W
每台每月合計耗電	228W×24H×30D=164160W/H	36W×18H×30D=19440W/H
每台每月合計耗電度數	164160W-H/1000=164度電	19440W-H/1000=19.4度電
每月耗用電費總計（7台）	164度電×3元×7台=3,444元	19.4度電×3元×7台=408.2元

照明節約能源案例

電梯燈具節能

比較狀況	改裝前	改裝後
規格	30x6盞-環形燈管	12x3盞-LED燈泡
優勢	無	每個月節省電費3,036元
	無	總工程款20,000元，約6.58個月可攤平。
	無	投資報酬率182%

- ❖ 待機時段以下午2至5時與凌晨1至5時為多，每日約可減少6小時照明時間，故以每梯每日18小時耗用度數。



原電梯環形日光燈



改裝LED燈泡組



11. 照明更換控制評估：

- 簡易又實用的照明控制有「**紅外線熱感應器**」，當人或車出現時就亮，人離開即熄滅。還有光敏電阻，當陽光一出現時即亮或熄滅，可適用在航空障礙燈…等。

✚ 控制室內電燈自動點亮：
紅外線感應器



✚ 控制室外電燈自動點亮：
自動點滅器



• 紅外線熱感應器之應用

- 紅外線熱感應器應用範圍廣，價錢便宜，可取代部分BA系統（建築物自動化系統），如走廊燈、廁所燈、會議室燈、停車場燈群體控制、電梯前出口燈等各種燈具控制，也可以作為保全防盜應用，訪客鈴聲警示等。



嵌入式紅外線熱感應器



燈控用紅外線熱感應器

• 使用時注意事項

◆ 使用起來不理想，最主要原因：

一、時間調整錯誤。

點亮時間的長短，應依據場所需求而適當調整，避免發生燈控不斷開關，或是該熄滅時卻恆亮之情形。

二、敏感度調整錯誤。

紅外線溫度控制點亮必須配合日照情況，當自然光線不足，場所需要照明時，感應燈才點亮。

◆ 集體控制

一、地下室停車場在劃定的區域內設置一只，當其中一只「感知器」感應到熱源時，則群體日光燈將點亮，熱源消失3分鐘時，燈光即群體熄滅。

• 使用時注意事項

◆ 亮燈慢，感應時間慢半拍，此情況須注意兩點：

- 一、規劃燈控裝置時，須**考慮人的走動流程**，當人未到定點時，燈具就該點亮，意謂著「**感應器**」須裝置在**動態的前面**。
- 二、夏天「人」的體溫與天氣的溫差較低，感應動作時間較緩慢，解決方式同上，只要考慮到人的走動流程，即可解決。



12. 設備控制：

- 大樓或工廠設備用了多少電？是否異常？何時使用、何時停止等，將是屬於BA（建築物自動化）規劃的部分。

建築物自動化系統(BA)

Building Automation System

指採用電腦對建築物內所有機電設施進行自動控制的系統，為了實現節能和安全等目的，採用微機控制系統，將配變電、空調、動力、照明、通風、給排水等的監測控制管理集中在監控中心(兼作消防中心)。該系統同時可完成安全防護、報警、巡更、電子地圖、遠程抄表、預收費等功能。本系統所有信息可以與其他系統共用，實現物業管理自動化。



13. 地下室通風控制：

- 地下室停車場通風要良好、又要考量到「節電」，同時要又兼顧到「一氧化碳」不能太高，因此要有完善之配套。

✚ 控制地下室抽風機自動抽風： 時間控制器



✚ 預防地下室一
氧化碳過高：
一氧化碳偵測器



✚ 預防室內二氧
化碳過高：
二氧化碳偵測器

14. 鼓風機控制：

- 污水處理槽之鼓風機，馬力不小，被安置在污水機房24小時運轉，有時候其電費都超過電梯，是大樓用電最大的設備，但很少人知道。



15. 揚污廢水超時運轉警報

- 抽水幫浦隨著時間越久、水量越小，有可能會超時運轉，當超時運轉時、表示已經異常，同時很耗電，建議要加裝「超時運轉警報」。

16. 電梯控制：

- 電梯同時2台以上時，應採用連控裝置，裝上煞車發電回饋系統已經越來越多，以及裝上休眠裝置…等。有時候管理單位會採用單停（雙停）、或是高樓停（低樓停）。宣導三樓內走樓梯有益健康等。

電梯的『電能回饋』裝置



目前有一種新技術，被應用在電梯節能方面，利用電梯帶動重物向下滑落時，產生的重力與刹車的反向施力，可轉換成發電機的原理而發電。

因此如果將此技術應用在中低層住宅和辦公用電梯（15層以下），節電率可達到20%左右，而高層電梯（18層以上）節電率將會達到28%以上，節能效果很明顯。

17. 用電種類選擇：

- 表燈與電力、高壓與低壓、2段與3段計費…等，只要選擇錯誤，每個月的電費可能會多出了1/3、不得不慎。

『F6』與『C5』的差別

F代表表燈 2 段式契約用電

無論後碼 5（非營業用電）與後碼 6（營業用電）用電價錢均一致。

C代表電力契約用電

可選擇單一或 2 段式契約用電、無論後碼 5（非營業用電）與後碼 6（營業用電）用電價錢均一致。



『F6』與『C5』的差別

F6的特性

申請契約容量不用繳交每KW 2199元費用，但申請後無論契約容量過高過低、都必須於一年後才能重新變更。

C5的特性

申請契約容量需繳交每KW 2199元費用，申請後萬一、契約過高過低、能於次月開始調升或調降契約容量(調升按每KW 2199元，但最高也只能到線徑能承受之額定容量，調降不用錢)。



『F6』與『C5』的差別

如果從C5變更為F6，同時提升契約容量時、雖然不用繳交任何費用，但萬一、要從F6改回C5必須從新繳交契約費用、如契約30KW，就是 $30KW \times 2199$ 元。

要聊解C5單一費率要變更C5 2段式，或是C5直接變更表燈F6是否合算時，只要看看「離峰用電」22.30~07.30及假日是否大於「尖峰用電」07.30~22.30，也就是只要「離峰用電」度數大於「尖峰用電」、就值得變更2段式用電。

這過程一定要用「電力分析儀」分析用電情況，最好掛上2星期以上、分析資料才會準確。



【補充-國霖機電多年的經驗】

1. 住宅大樓公設用電，都是以C5（電力非營業用電）為主，我們的重點在注意契約是否太高及太低，如果要改成表燈F5二段計費或C5的二段式計費，電費差距都不會很大、也就是更改意義不大。除非用電特性不同（即晚上22:30以後及假日、用電量相對多）。
2. 如果是16（表燈營業用電）辦公室（或店面）白天上班、晚上休息，而電費每月達1.5萬以上時（2個月3萬以上），可考慮換成C6。每月可省1/3電費左右。
3. 如果是16（表燈營業用電）24小時營運店面（如7-11），或是住家樓下店面、店內24小時有大型冰箱用電、而樓上晚上有2台以上冷氣在吹，日夜用電都平均的高、或甚至夜間22.30以後用電比白天較多，電費每月達1.5萬以上時（2個月3萬以上），可考慮換成F6。每月可省1/3電費左右。

18. 電壓過高問題：

- 您知道嗎？電壓偏高時「燈管」很容易壞、用電器具很容易壞等方案？

19. 空調節能：

- 空調用電佔辦公大樓夏季用電60%以上。
- 節能重點包含：隔熱、防止漏氣、提升設備效率、溫度控制、選對了系統架構、做好維護保養…等。

✚ 預防室內冷空氣流失到外面的：全熱交換器



20. 廠房「空壓機」：

- 製造業廠房使用「空壓機」的機率高，空壓機節能重點在「變頻控制」與「防止洩漏」…等。



21. 廠房「鍋爐與蒸氣」介紹：

- 鍋爐很耗能源，可以檢討是否可將餘熱、廢熱再回收利用，或是把部分鍋爐以熱泵替代。

22. 節能與法規觀念：

- 當契約容量超出800KW時，必須要掛「能源負責人」證照，同時提出每年節能計畫…等。

23. ISO50001節能系統介紹

- 這是一套檢討「節能流程」的國際標準，可以協助我們對「節能架構」觀念的完整。

1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務
節約能源措施

24. ESCO 觀念介紹：

- 所謂的ESCO是由能源技術服務公司，為客戶評估可行的節能改造措施，分析改造工程所需要的「資金」及「回收年限」，「節能」的電費如何比例分配、分配多久等，作為推動節能工程的參考。

能源服務業基本概念圖

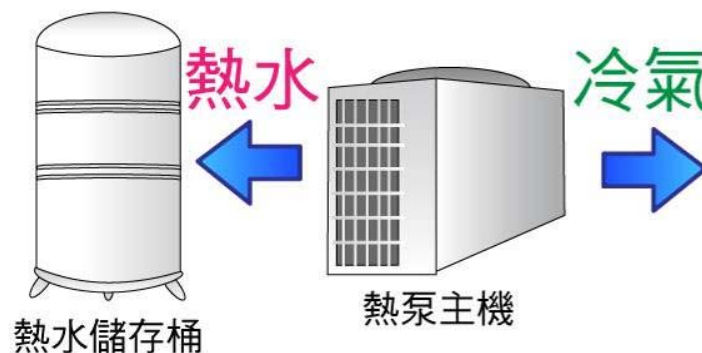


25. 熱泵應用在大樓：

- 熱泵在大樓應用只有「溫水游泳池」及「三溫暖」…等，其能源費用大約是鍋爐或是電熱的1/3。

熱泵與節約能源之關係

熱泵是空調應用的一種，它的能源來自於「電力」，與冷氣機一樣是使用壓縮機及冷媒系統。



如果我們今天使用熱泵，除了可以取得「熱」製造熱水之外，同時也可把要排出室外的冷氣拿來使用，其節省之費用與瓦斯或柴油鍋爐比較，可達70~80%，效果十分驚人！



集合住宅重點節能技術措施

1. 空調系統

汰舊換新時選用高能源效率設備、窗型及分離式冷氣機採用節能標章產品、空調主機台數控制、冰水泵及冷卻水塔風扇採用變頻器控制、加強開關機與使用時間管理、合理溫度控制。

2. 照明系統

選用高效率燈具及LED光源、採用電子式日光燈具、配合照度調整燈具數量、調整燈具回路開關、加裝感應點滅開關、加裝日照點滅開關。

3. 管理方面

契約容量最適化、增設自動功因調整器、水塔利用離峰用電補滿水、增設需量控制系統、增設電能監視控制系統(SCADA)、停車場抽排風使用管理等。

1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

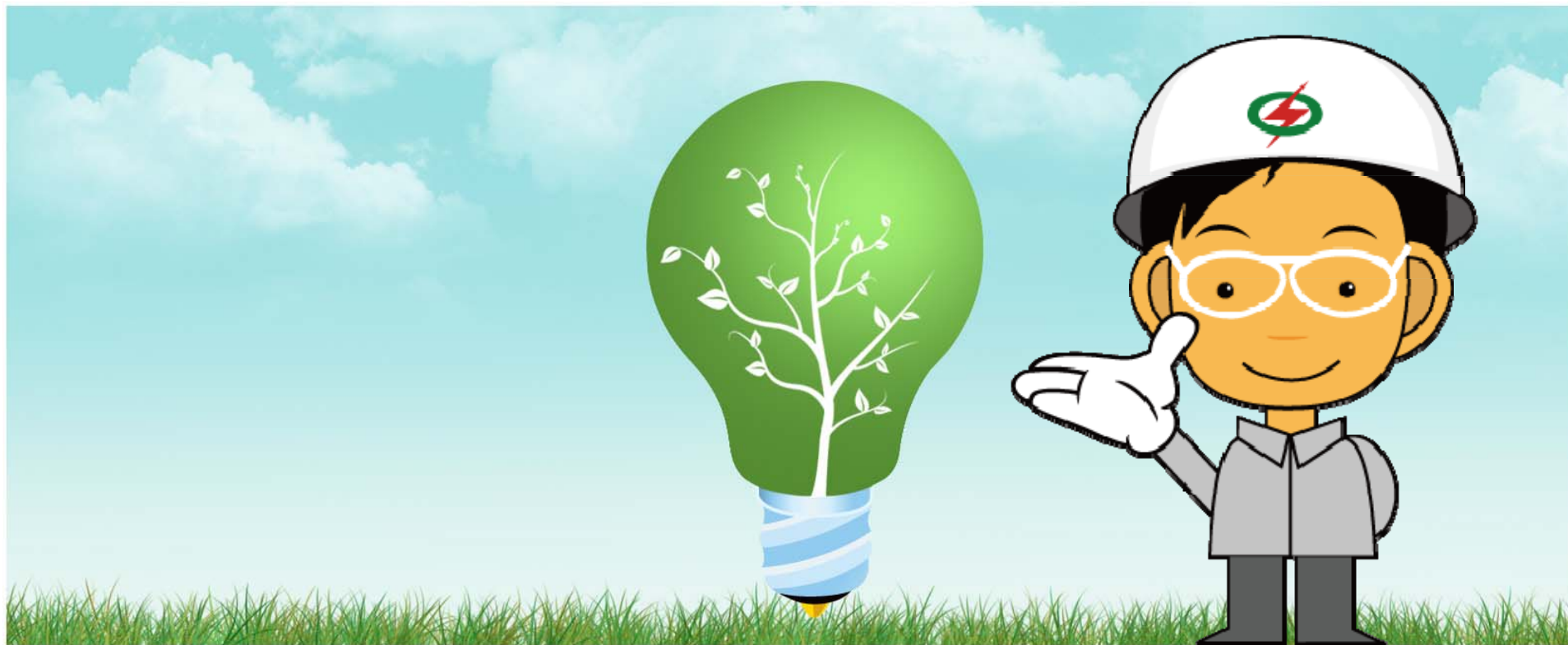
2

電氣系統
系統介紹、失敗案例



3

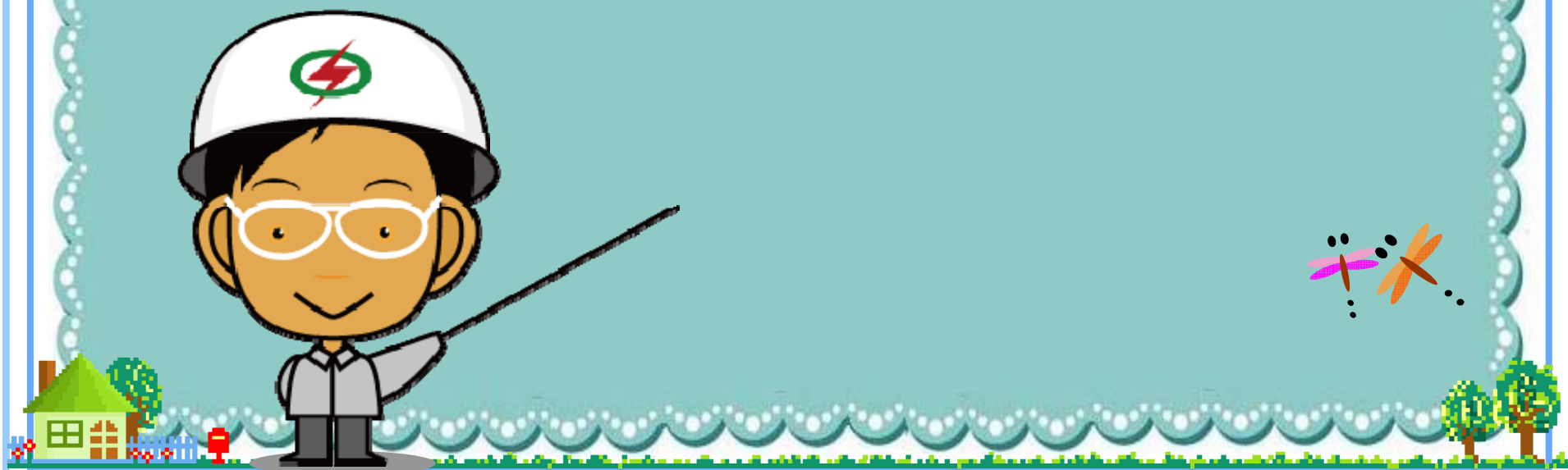
節能管理實務
節約能源措施



第三單元 - 第 3 章

建築物智慧節能控制

雲端智慧節能



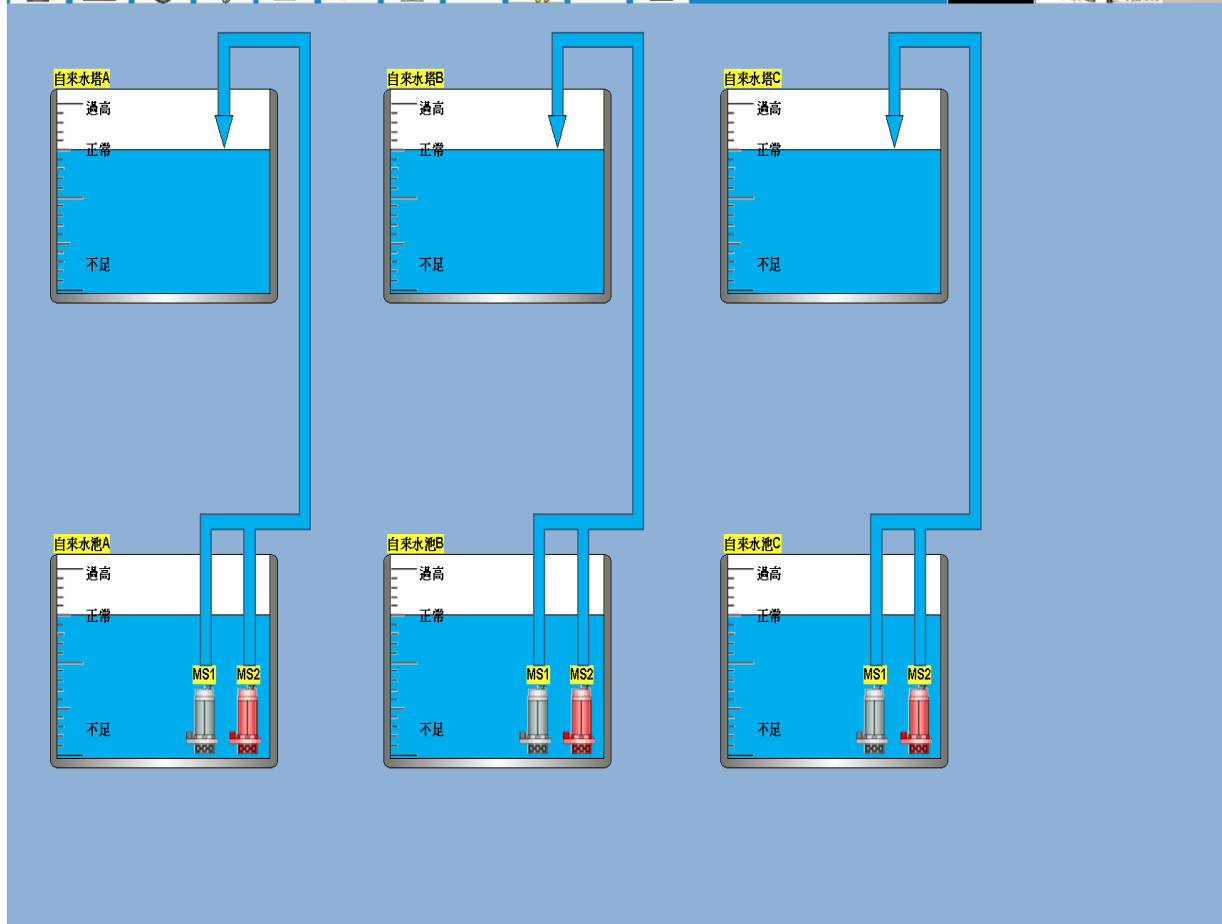
BA(Building Automation)系統功能說明

1. 發電機、電瓶、油箱、ATS、市電、變壓器溫度監視。
2. 公設照明時間控制。
3. 消防系統監視。
4. 自來水、污水處理系統監視。
5. 進、排風系統、擾流風機、一氧化碳監控。
6. 緊急安全求救系統。
7. 對講機功能整合。
8. 門禁系統連動燈控整合。
9. etag車道、車位燈管控。
10. 公設電力能源管控。
11. 花草噴灌控制系統。
12. 監視影像系統整合。



自來水、污水處理系統

智慧型節能住宅大樓BA監控系統



1. 水池水位測，避免水位控制器故障時造成更大的問題
2. 抽水泵是否故障

1 給排水系統
系統介紹、失敗案例

2 電氣系統
系統介紹、失敗案例

3 節能管理實務
節約能源措施

進、排風系統



1. 地下室定時換氣，保持空氣新鮮
2. 針對不同時間啟動風機
3. 一氧化碳過高自動啟動
4. 風機故障警報
5. 遠端直接啟動

1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

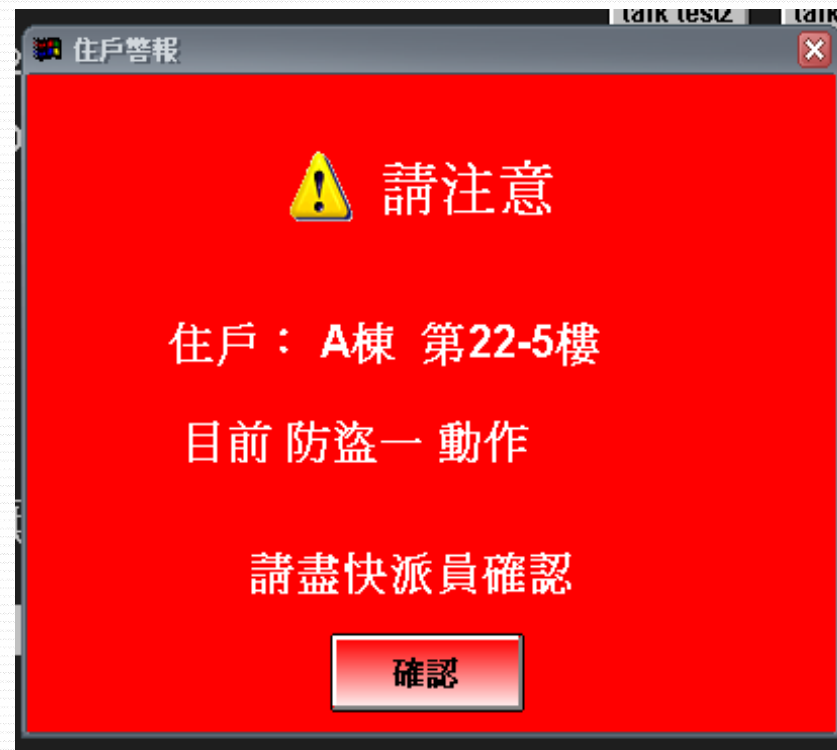
2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務
節約能源措施

對講機功能整合



對講機也有保全功能，當住戶有事件發生時，BA系統自動顯示該戶事件，並記錄當時時間。

1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

2

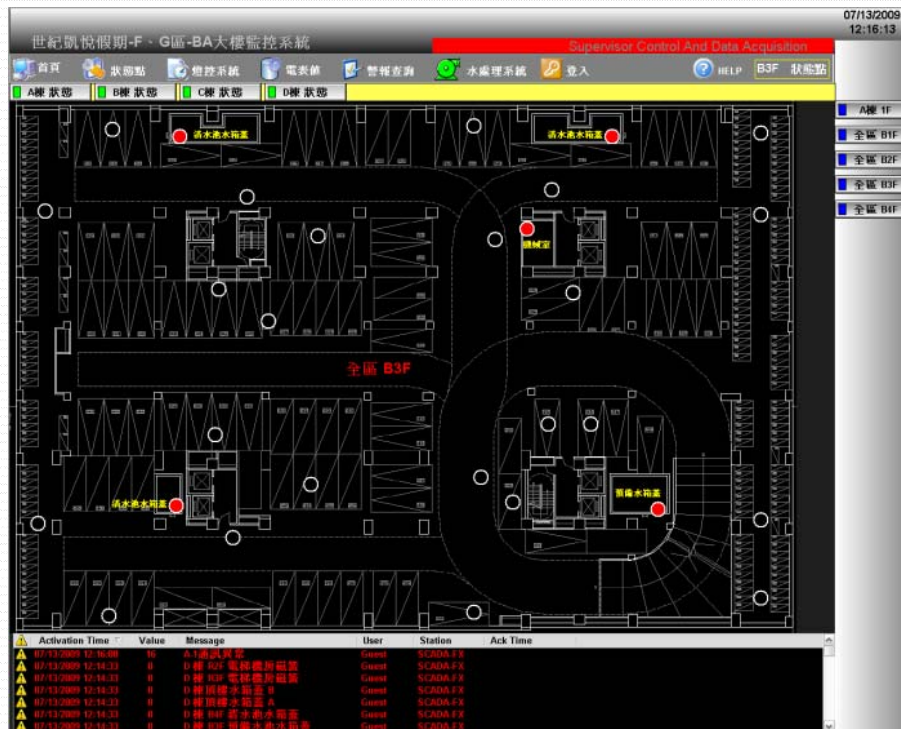
電氣系統
系統介紹、失敗案例



3

節能管理實務
節約能源措施

緊急安全求救系統



1. 反脅迫、緊急押扣讓住戶可立即通報BA系統
2. 通報BA系統後，畫面出現鄰近的即時影像
3. 語音通報管理人員

1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

2

電氣系統
系統介紹、失敗案例



3

節能管理實務
節約能源措施

監視影像系統整合

Live影像自動跳圖



1. 在BA系統也可取得即時影像
2. 有發現人員入侵BA系統可趨動現場閃光喇叭警示

1 給排水系統
系統介紹、失敗案例

2 電氣系統
系統介紹、失敗案例

3 節能管理實務
節約能源措施

門禁系統與樓層燈控



1. 住戶進入電梯感應磁卡後，系統自動開啟住戶的梯廳燈，增加亮度
2. 平常可由各住戶門口電燈開關開啟
3. 當梯廳燈開啟一段時間後，系統會自動關閉該迴路，避免電力浪費
4. 遠端直接啟動

1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務
節約能源措施

電力參數與電費計算

The screenshot shows the MariaDBToExcel application window. The interface includes several input fields and buttons for configuring electricity calculations. On the left, there is a '時段電價選擇' (Time-based electricity rate selection) section with a dropdown menu showing '二段式電價' (Two-stage electricity rate) selected, and a '資料來源選擇' (Data source selection) dropdown below it. Below these is a '查詢期間' (Query period) section with two date input fields separated by a tilde (~). At the bottom left is a '存檔位置' (Save location) text box with a '瀏覽' (Browse) button next to it. On the right side, there are several buttons: '設定契約容量與非固定假日' (Set contract capacity and non-fixed holidays) at the top, '電費試算表' (Electricity fee calculation table) in the middle, and 'KWH直條圖' (KWH bar chart) below it. A '離開' (Exit) button is located at the bottom right. The application window has a blue title bar with the text 'MariaDBToExcel' and standard Windows window controls.

1. 系統所有電力參數即存入資料庫
2. 符合台電二、三段式計價模式
3. 用電量數比較圖
4. 國定假日輸入

1 給排水系統
系統介紹、失敗案例

2 電氣系統
系統介紹、失敗案例



3 節能管理實務
節約能源措施

完整電力報表查詢功能：

1. 包含各電錶查詢
2. 日、月、年三種報表
3. 可以選時間區間 1分鐘、15分鐘、30分鐘1小時
4. 可以選任意時段，例如：2014/06/03 ~ 2014/07/28
5. 可以直接匯出Excel檔

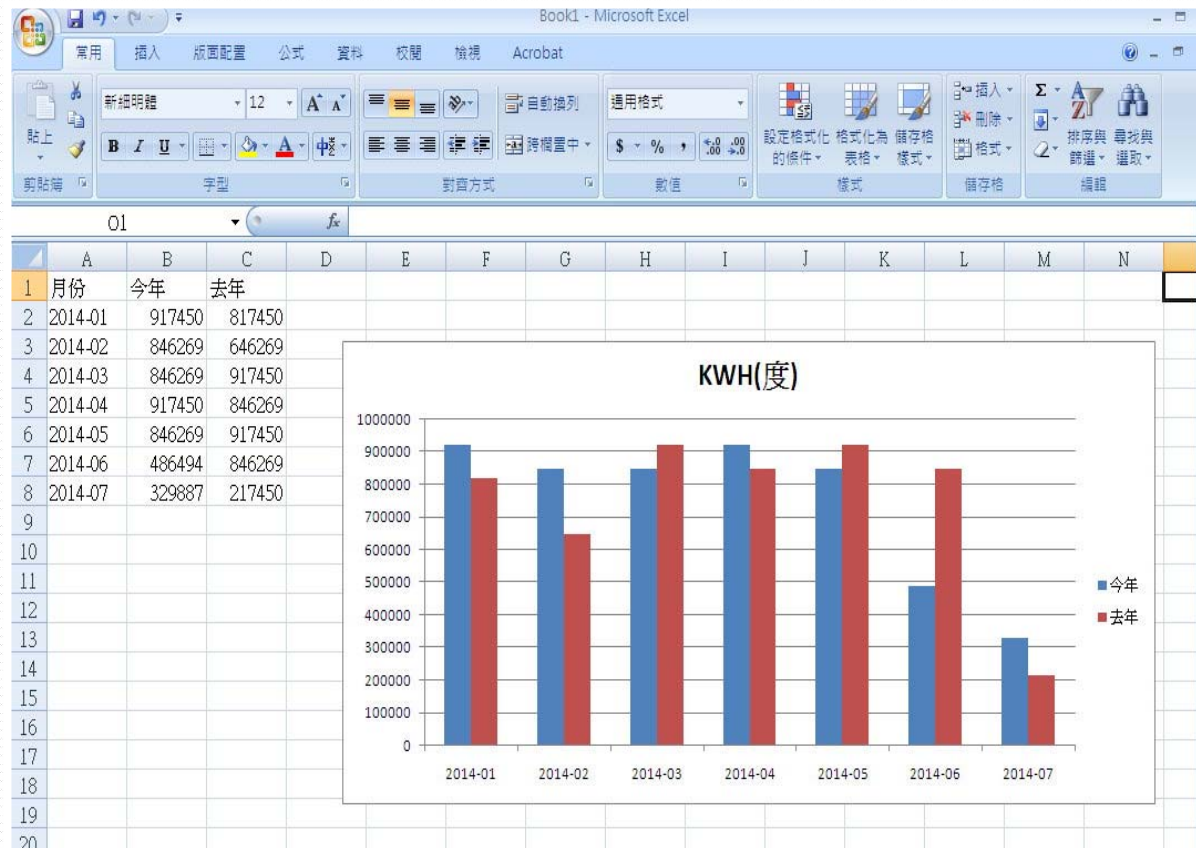
電力參數報表

日期	R-S相電壓(V)	S-T相電壓(V)	T-R相電壓(V)	R相電流(A)	S相電流(A)	T相電流(A)	功率因數(%)	實功率(Kw)	虛功率(Kvar)	總度數(K\H)	半尖峰度數(K\H)	尖峰度數(K\H)	離峰度數(K\H)	周六半尖峰度數(K\H)
2014-06-01 00:00:00	11632.00	11625.00	11628.00	32.00	33.00	32.00	0.86	574.00	329.00	1763759.00	63231.00	9.00	74874.00	22136.00
2014-06-02 00:00:00	11642.00	11650.00	11657.00	5.00	6.00	5.00	0.19	11.00	-112.00	1772947.00	63231.00	9.00	84062.00	22136.00
2014-06-03 00:00:00	11642.00	11652.00	11646.00	5.00	6.00	5.00	0.17	11.00	-113.00	1774220.00	63231.00	9.00	85335.00	22136.00
2014-06-04 00:00:00	11474.00	11482.00	11479.00	35.00	34.00	34.00	0.86	588.00	353.00	1779721.00	65863.00	1878.00	86335.00	22136.00
2014-06-05 00:00:00	11472.00	11486.00	11475.00	22.00	22.00	21.00	0.81	355.00	253.00	1790852.00	69676.00	4264.00	91267.00	22136.00
2014-06-06 00:00:00	11364.00	11366.00	11359.00	22.00	22.00	21.00	0.82	359.00	245.00	1802091.00	73693.00	6613.00	96077.00	22136.00
2014-06-10 00:00:00	11474.00	11488.00	11476.00	30.00	31.00	30.00	0.84	521.00	318.00	1856309.00	85199.00	14533.00	119535.00	32448.00
2014-06-11 00:00:00	11531.00	11548.00	11535.00	39.00	39.00	39.00	0.86	682.00	399.00	1872867.00	91866.00	18698.00	125261.00	32448.00
2014-06-12 00:00:00	11522.00	11528.00	11529.00	55.00	56.00	56.00	0.88	988.00	535.00	1893093.00	99314.00	23503.00	133234.00	32448.00

用電分析(kwh)系統

用電度數度長條圖 功能：

1. 從電腦資料庫中直接抓出資料計算結果。
2. 可以比較去年與今年的各月用電度數比較圖。
3. 標準Excel圖示產生，可以方便使用或計算。



1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務
節約能源措施

案例—台中似水年華大樓

全棟規劃為節能環保、科技等多項現代住宅。除了節省時間的室內電梯預約系統，室內外溫濕度感知器，地下停車場的人造水流所產生的負離子。

主要特色：

- 1) **太陽能光電系統**：採用德國太陽能發電系統，除了將太陽能集光板融入大樓外觀設計，解決大樓社區太陽能集光板無處設置的困擾，而且未來每個月發電的電能節餘，還能回賣給台電，將是全國首座「賣電」的住宅社區。
- 2) **熱泵熱能再生系統**：水龍頭打開立即有熱水且可生飲，減少因等候熱水流過冷水管的熱能損耗。
- 3) **中水回收系統**：將雨水收集存入地下筏基內，將過濾回收用水再淨化，供給社區公共用水，還能透過系統循環送至各戶，可供住戶淋浴、沖洗之用。
- 4) **西向抗紫外線Low-E玻璃**：為多層膠合玻璃，玻璃之間有多道金屬鍍膜，具有高透明、高隔熱、抗紫外線、高省能等功能。
- 5) **變頻空調主機**

1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

2

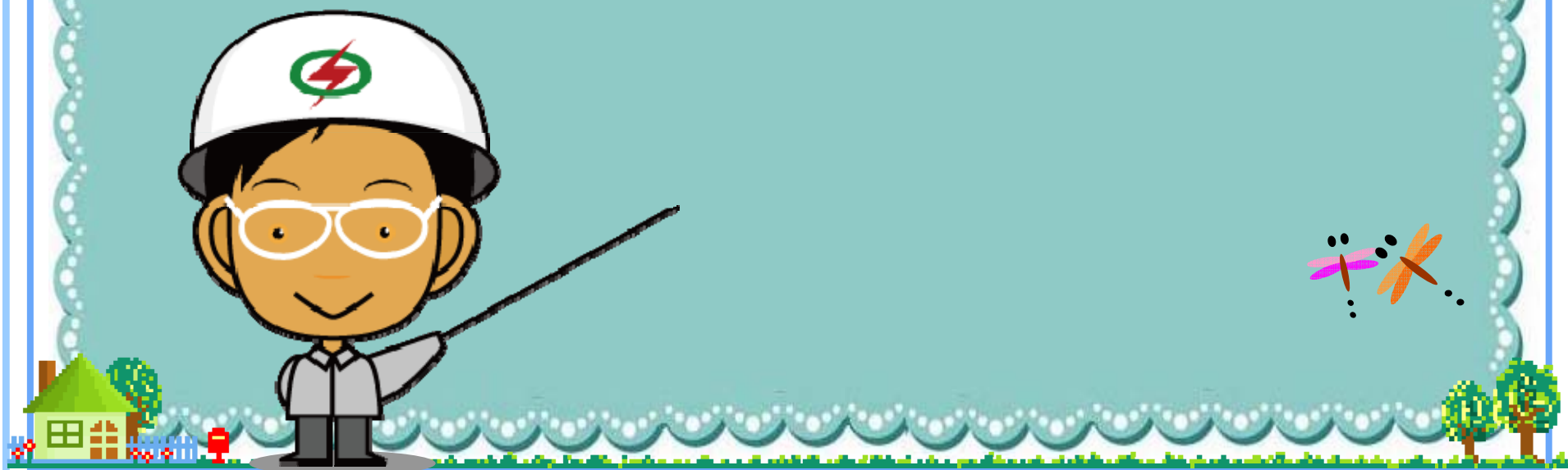
電氣系統
系統介紹、失敗案例



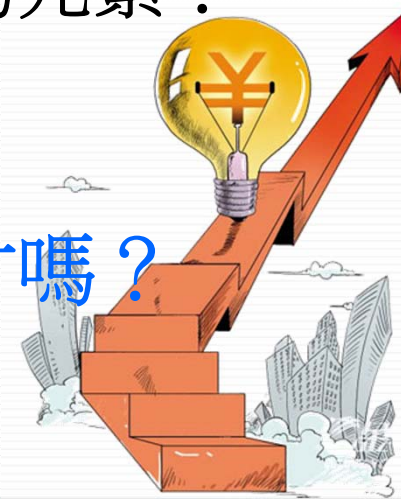
3

節能管理實務
節約能源措施

智慧建築節能



- 「電費」高嗎？住戶每月要繳多少公共電費？
 - 如何在建造時就注入節省電費的元素？
- 究竟每戶每月該繳交多少「管理費」？
 - 如何在建造時就考量到節省管理費？
- 「設備」是否容易故障？
 - 如何在建造時就注入節省設備維護費的元素？
- 管理社區「順暢」嗎？
- 您知道現階段很難聘請到好的技術人才嗎？



1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務
節約能源措施

以上問題已經有解決方案了



- 針對社區容易忽略的五大項目，進行偵測，降低風險發生的可能性。



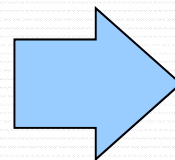
1 給排水系統
系統介紹、失敗案例

2 電氣系統
系統介紹、失敗案例

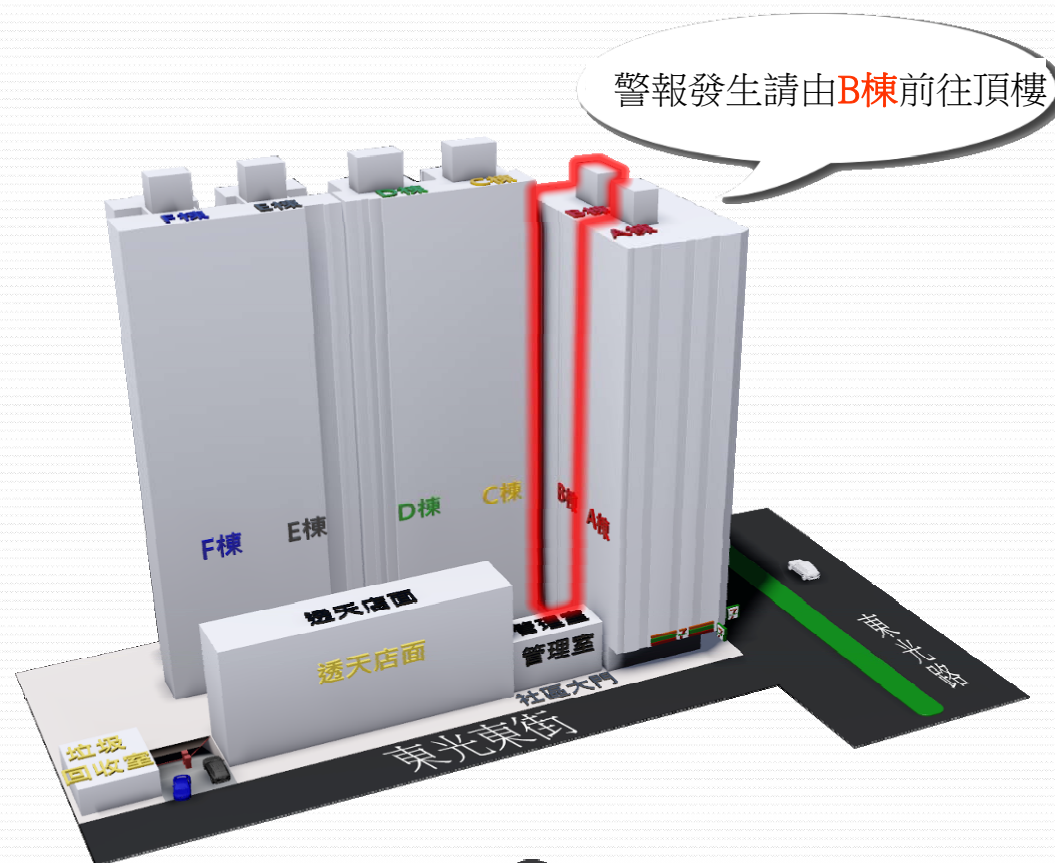
3 節能管理實務
節約能源措施

3D實境，清楚呈現發報位置

當有人按壓頂樓的緊急
求救按鈕



管理中心即時跳出發報
實際位置



1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

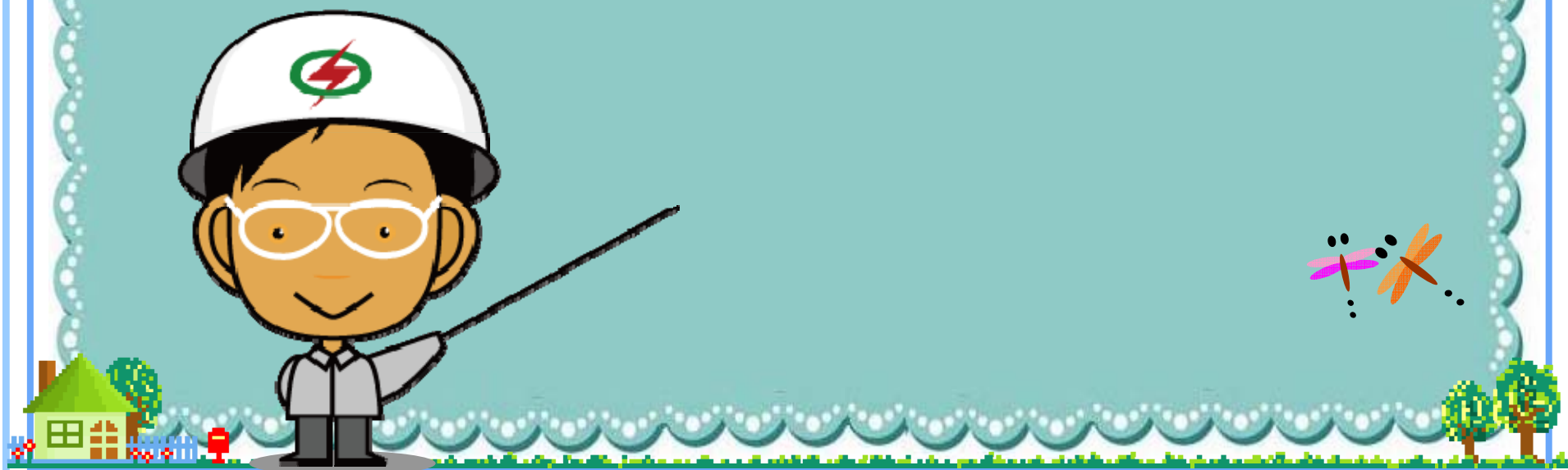
2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務
節約能源措施

實際案例分享



案例一 地下室大型電線被偷

【新聞】

近年來大樓社區為了節省支出，取消聘雇大夜班保全員的經費，部份社區甚至連小夜班也如此，又或者「白班總幹事」與「保全員」合併為一，造成人力不足，暴露隱藏性的危險，讓有心人士潛入社區，成功偷走可變賣現金的大型電線，當台電停電時，社區發電機無法緊急供電，住戶安全有疑慮。

是否省錢就不安全了呢？

答案是：『**不會的**』



1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務
節約能源措施

案例一 地下室大型電線被偷

• 可以導入哪些項目？

【社區安全】：

- 一、「門禁語音刷卡系統」管制社區大門、電梯，外人無法進入社區。
- 二、光是這樣還不夠，社區仍有東西被偷的疑慮，因為有一半的機率都是「裡應外合」所造成，重要出入地點安裝攝影機，並搭配Sensor及非社區管理的遠端管制中心，當發生以下狀況時：
 - (一) 管制區的門被打開
 - (二) 有人經過不應該去的重要地方

1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

2

電氣系統
系統介紹、失敗案例



3

節能管理實務
節約能源措施

(三) 重要設備及區域裝置預警系統，如：

1. 蓄水池、消防池、污廢水池、電梯機坑、機械車位機坑…等高、低水位。
2. 斷電警報（本案例），跳脫警報、消防失壓警報，機房淹水警報…等

當發生以上事件時，會立即觸發警報，除了通知「大樓管理室」之外，亦通知「遠端管制中心」，讓管理人員能立即處理。



1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

2

電氣系統
系統介紹、失敗案例



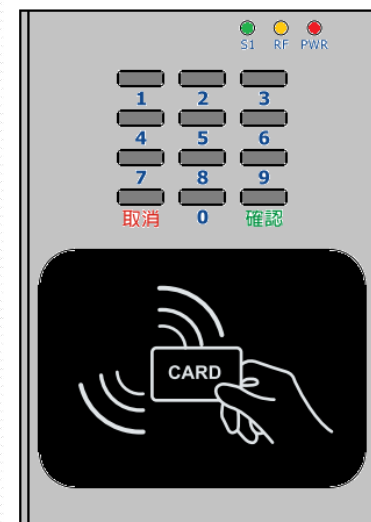
3

節能管理實務
節約能源措施

【物業管理】：

- 一、「櫃臺管理系統」讓APP主動通知當事人領取掛號信、包裹，或是門禁刷卡時，語音自動通知當事人「有您的包裹」，取代部分管理人力。
- 二、自動繳費、作帳、催款的財務系統，社區不用再作帳，亦結合門禁語音卡機，省去催繳管理費的瑣碎工作，節省部份管理人力。

請注意停水停電通知
有您的掛號信
早安您好
生日快樂萬事如意



1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務
節約能源措施

案例二 北屯金鑽

14樓 / 104戶

- 問題：社區經費不足，但想建置自動化設備節省人力
- 解決辦法：利用ICT技術串連社區既有設備，社區省去額外開銷，並省去二班管理員，將監控系統結合機電搶修24小時專線。



既有的設備偵測系統



當偵測系統發生警報時，系統自動撥號至機電搶修24小時專線

顯示	北屯金鑽(智)	223	智能化	D(一般)	北屯路大門未關 有人再打掃	寇○晴	許○加	許○加
顯示	北屯金鑽(智)	223	智能化	D(一般)	北屯路大門未關 有人再打掃	寇○晴	黃○觀	寇○晴
顯示	北屯金鑽(智)	0422	智能化	D(一般)	已轉接本人接聽-總幹事	黃○觀	黃○觀	許○忠
顯示	北屯金鑽(智)	223	智能化	D(一般)	語音來電-大門未關(公司電腦離線，林經理會自行聯絡總幹事)	蔡○蓉	蔡○蓉	林○碧
顯示	北屯金鑽(智)	0422	智能化	D(一般)	已轉接本人接聽	黃○觀	黃○觀	許○忠

詳實記錄語音來電、並即時監控現場

1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

3

節能管理實務
節約能源措施

建築物E化管理系統



1

給排水系統
系統介紹、失敗案例

2

電氣系統
系統介紹、失敗案例

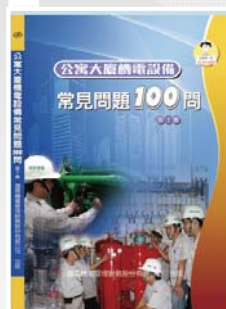


3

節能管理實務
節約能源措施

參考資料

國霖機電出版書籍



泓格科技-實際案例資料

經濟部能源局



1 給排水系統
系統介紹、失敗案例

2 電氣系統
系統介紹、失敗案例

3 節能管理實務
節約能源措施



課

程

結

束

謝 謝 指 教



全國第一家 ISO9001 認證



國霖機電管理服務股份有限公司

內政部消防署評鑑為消防安全設備檢修專業機構

總公司：40044台中市台灣大道一段306巷35號

全省服務專線：0800-085200



品質第一 顧客至上



我們能為您做哪些服務呢？

01

消防機電

02

弱 電

03

智慧化系統

04

機電顧問

全省服務專線：0800-085200

聯絡信箱：service@goingnet.com.tw