102 年節能績優獎成果分享會

專　輯

主辦單位：經濟部能源局

承辦單位：工業技術研究院

中華民國一〇二年十一月十三日

議　　程

時　間：102 年 11 月 13 日(星期三) 上午 8:10~12:00

地　點：臺大醫院國際會議中心 2 樓 203 室

（台北市中正區徐州路 2 號）

時間	臺大醫院國際會議中心 2 樓 203 室
08:10~08:30	報到
08:30~08:40	主持人致詞 正宜興業股份有限公司　趙文華 董事長
08:40~09:10	台灣美光記憶體股份有限公司(瑞晶電子) 葉斯馨　　經理
09:10~09:40	朝陽科技大學 張華南　總務長
09:40~10:10	彰化基督教醫院 賴錦傳　主任
10:10~10:20	休　　息
10:20~10:50	宏遠興業股份有限公司 龍盟順　　副理
10:50~11:20	中國鋼鐵股份有限公司　廠內運輸處 潘匡中　工程師
11:20~11:50	台灣電力股份有限公司　南部發電廠 呂明鐘 副廠長
11:50~12:00	Q＆A 時間
12:00~	午餐

目　　錄

一、節能績優獲獎廠商案例分享簡報

二、節能績優獲獎廠商案例分享參考資料

附件

節能績優獲獎廠商案例分享

簡　報

台灣美光記憶體股份有限公司
（瑞晶電子） 案例介紹

主講人：葉斯馨　　經理

102年節約能源分享會

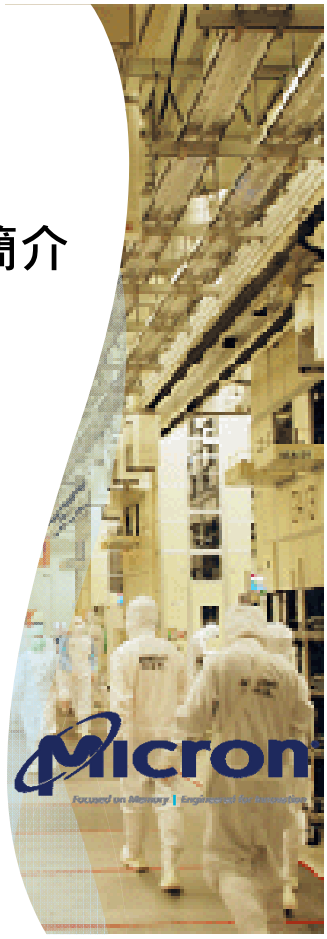
台灣美光記憶體股份有限公司
FAB16廠
(瑞晶電子股份有限公司)

Aganda

1 台灣美光記憶體股份有限公司簡介

2 能源管理與查核制度實施情形

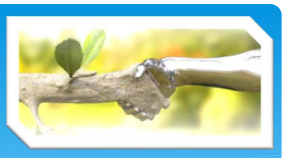
3 近三年採行節約能源具體措施



1台灣美光記憶體(股)公司簡介

- 成立時間 95.11.10
- 股本總額 NTD$294億
- 技術母廠 ELPIDA 先進DRAM製程
- Powerchip 力晶科技節能廠房建設
- 員工人數 2,000 人
- 研發中心 99 年成立
- 初期製程 70 nm (96年)
- 目前製程 30nm 4GB DDR3
- 總 產 能 80,000片/月

1台灣美光建廠即導入節能設計



- 力晶科技節能經驗 (92年節能績優傑出獎)

CUP

運轉高效率與回收再利用的概念

雙溫冰水機、高效率馬達、變頻器、 RTO 、空壓機廢熱回收…

FAB

全台第一座12吋雙層 FAB設計

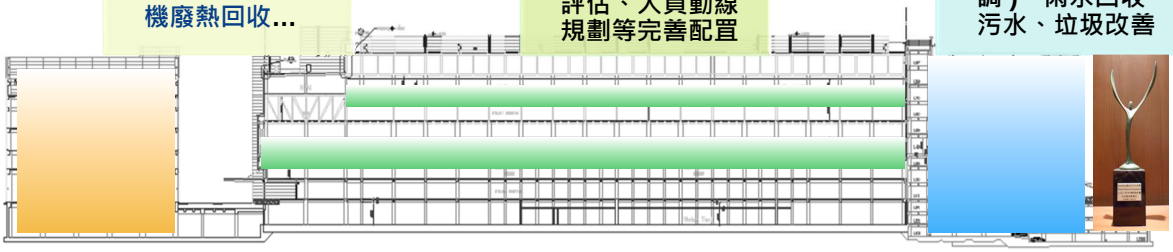
有效使用土地與提高生產效率

自動化與Layout評估、人員動線規劃等完善配置

OFFICE

綠建築設計概念榮獲日本『新建築』大獎

指標：綠化量、日常節能(建築物外殼、採光、空調)、雨水回收、污水、垃圾改善



P. 4/83

Agenda

1 台灣美光記憶體股份有限公司簡介

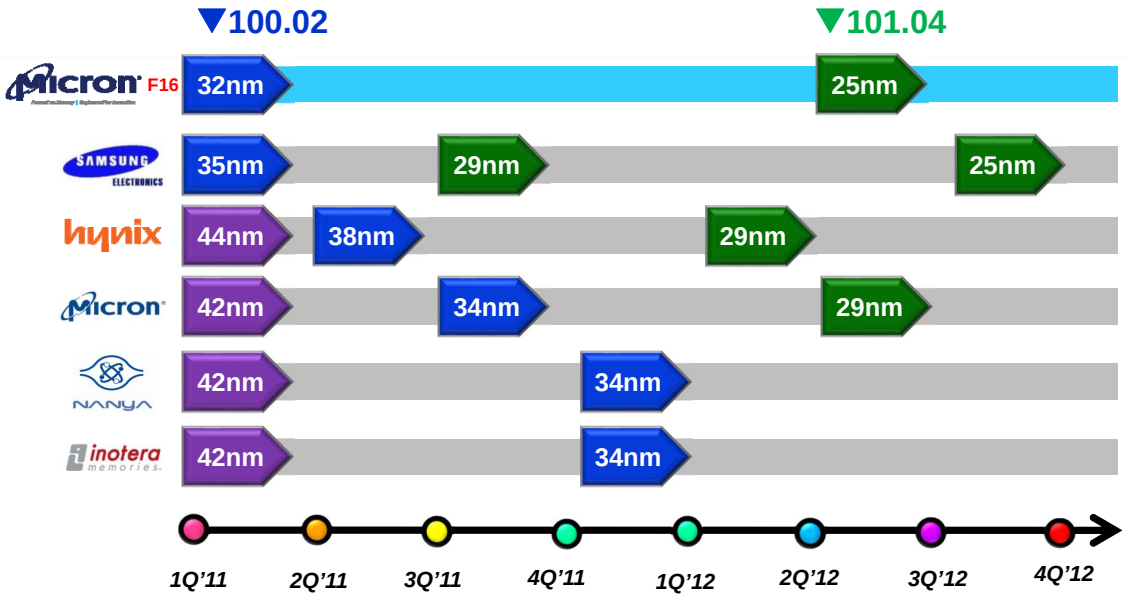
2 能源管理與查核制度實施情形

- 2.1 完整全面性的企業政策
- 2.2 Top Down的成本管理
- 2.3 專業的能源管理組織
- 2.4 落實的追蹤與稽核作為
- 2.5 積極的推廣節能活動

Micron

2.1完整全面性的企業政策

領先的製程技術



資料來源：DIGITIMES，2012/5

P. 6/83

2.2 Top Down的成本管理

- 總經理室
  - ✓ 擬定目標方針
  - ✓ 管理/督導
- 行政副總經理室
  - 人力資源部
  - 總務部
    - ✓ 辦公棟節能
- 風險管理處
  - ✓ 節能宣導
  - ✓ 節能查核
- 經營企劃處
  - 營運企劃部
    - ✓ 成本計算
- 營運副總經理室
  - 能源管理員 (4人)
  - 運轉分析小組 /Task Force
    - ✓ 用量分析
    - ✓ 節能措施
    - ✓ 效能提升
    - ✓ 綠能評估
  - 製造工程處
    - 晶片製造部
    - 自動化工程部
  - 模組工程一處
    - 黃光工程部
    - 蝕刻工程部
  - 模組工程二處
    - 薄膜工程部
    - 擴散工程部
  - 模組工程三處
    - 化學機械研磨部
    - 洗淨工程部
  - 技術整合處
    - 製程整合部
    - 良率工程部
  - 廠務工程處
    - 營建工程課
    - 廠務工程一部
    - 廠務工程二部
  - 設備整合組
    - ✓ 跨部門協調
    - ✓ 推動實驗測試
  - 系統/值班工程師
    - ✓ 生產耗用降低
    - ✓ Cycle time縮短
    - ✓ 製程與設備評估
- 技術研發室
  - ✓ 專利研發

2.2 Top Down的成本管理

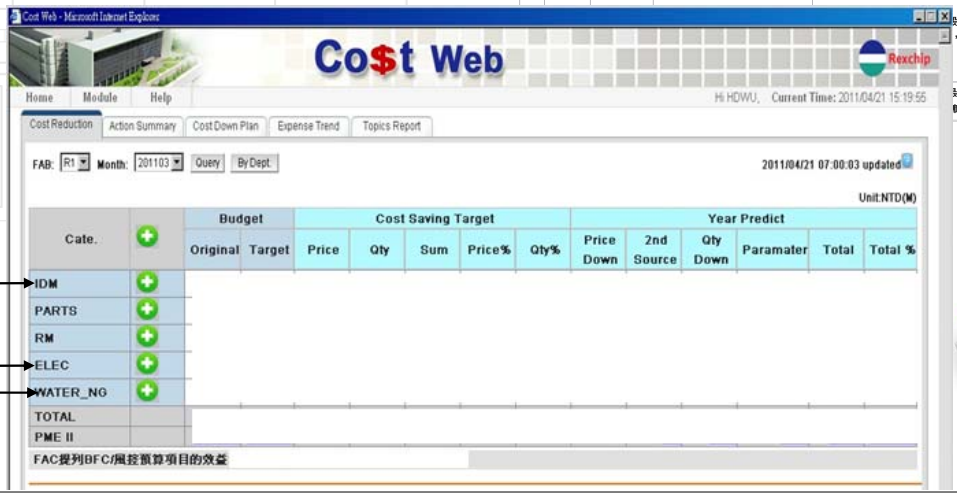
節能減碳 | Cost Down

Co$t Down WEB

- ✓ 成本計算
  - 經營企劃處
    - 營運企劃部

年度預算訂定 Cost down目標

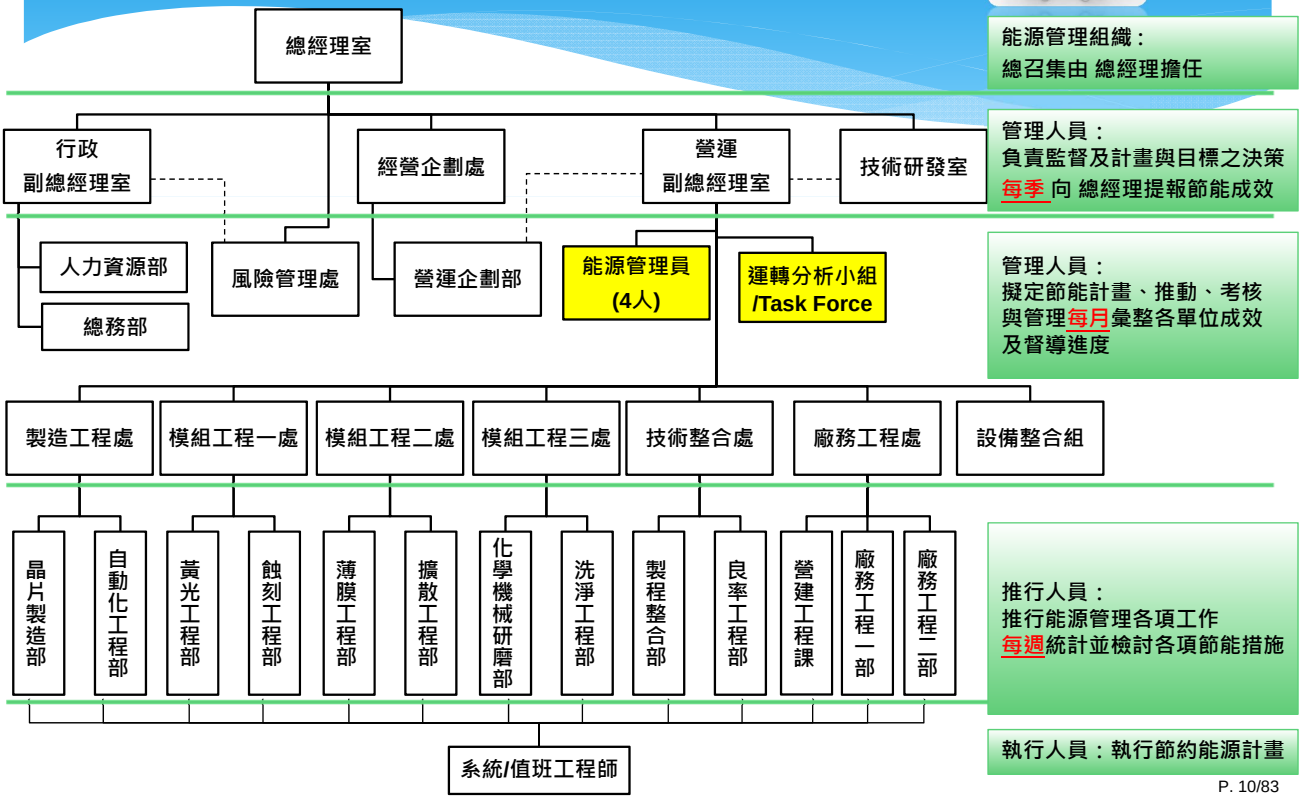
No	分類	Cost Down 分類	物料	料號名稱/Project Name Cost Down Action	User Comment	負責人	進度
				2010年契約容量調整			
JA90 000021	ELEC	Qty		2010年契約容量調整 1.調整週期爲200912~201011。2.按計畫表執行可cost down效益爲7,504,060元	2010年契約容量依計畫執行調整	方大偉	100%
JA90 000220	ELEC	Qty		冬季冰水供應溫度調升10.5-->11度	1.因冬季MAU第一段冷請使用量小,且冰機負載均低,因此加大流量(壓差由1.3-->1.5kg/cm2)換取PCW回回皮降低,再將溫度提高,以節省冰機耗電量. 2.1/25~2/5由10.5-->10.9度C.,PCW#1回皮已達84.8%符止調整 3.相同外氣條件下比對節能6.1% 4.以10~5月運轉平均冷凍噸約11328RT估算,預計可降低0.036KW/RT	楊晨超	100%
JA90 000214	ELEC	Qty		冷卻水塔出水溫度調整 根據冷卻水塔入水流量百分比尋求合適冷卻水出水溫度值，使冰水系統運轉最佳化	1.依據冷卻水塔入水百分比/冰水出水溫度設定/相同外氣條件下,測試篩選不同斜率產生的冷卻水出水溫度設定值,確認整體冰水系統運轉效率最佳 2.測試結果與原始運轉數據平均運轉效率差異0.022KW/RT 3.以年平均運轉12,827RT換算為一年節省效益為5,174KNT/年	楊晨超	100%
					受入後功率因數提，整年度效益重新	方大偉	100%
					後往運轉組合,未來節省2,113,719NT/	賴永貞	100%



- 化學品
- 電
- 水/瓦斯

2.2 Top Down的成本管理

2.3 專業的能源管理組織



能源管理組織：
總召集由 總經理擔任

管理人員：
負責監督及計畫與目標之決策
每季 向 總經理提報節能成效

管理人員：
擬定節能計畫、推動、考核
與管理每月彙整各單位成效
及督導進度

推行人員：
推行能源管理各項工作
每週統計並檢討各項節能措施

執行人員：執行節約能源計畫

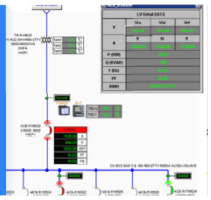
2.3 專業的能源管理組織

FMCS與SCADA電腦連線

- 能源耗用記錄/查核申報/用電效率/最佳化操作

能源管理
紀錄檢查

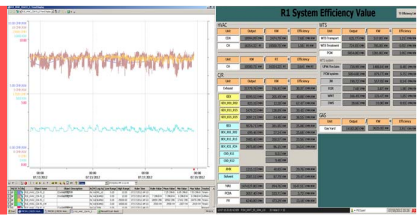
電力監控
SCADA



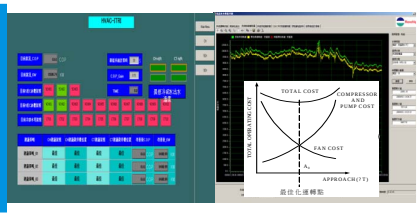
能源
查核申報

FMCS監控
電腦連線

即時用電
效率監控



冰水系統
最佳化操
作介面



2.3 專業的能源管理組織

全廠區ISO 50001能源管理系統認證

LRQA Taiwan - 賀 瑞晶電
www.lrqa.com.tw/news-room/240858-iso-50001.aspx

最新訊息

賀 瑞晶電子榮獲勞氏ISO 50001能源管理系統驗證

25/06/2012

賀瑞晶電子榮獲勞氏ISO 50001能源管理系統驗證


LRQA
CERTIFICATE OF APPROVAL
Rexchip Electronics Corporation
No. 429-1, Sanfong Rd., Houli Dist.
Taichung City, Taiwan, R.O.C.
ISO 50001:2011
Manufacture of DRAM

2012/6 全廠區通過ISO50001認證企業

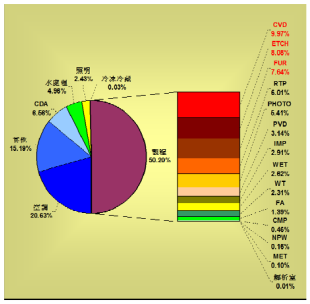
推動能源查核
↓
訂定節能目標
↓
檢討能源消耗
↓
宣導節能知識
↓
達到持續改善

瑞晶電子(Rexchip Electronics Corp.)於今年六月取得國際認證機構-LRQA英商勞氏檢驗(股)公司的ISO 50001能源管理系統驗證，成為台灣第一家DRAM全廠通過ISO50001驗證的業者，是全台灣企業節能減碳之標竿，勞氏並頒發ISO 50001證書，見證及肯定其導入能源管理系統的卓越節能績效。

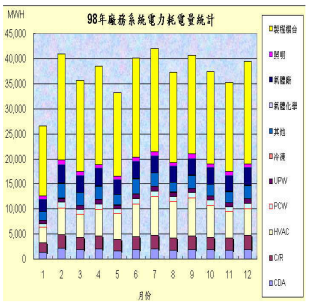
2.4 落實的追蹤與稽核作為

定期檢討與分析能源耗用

- 能源網



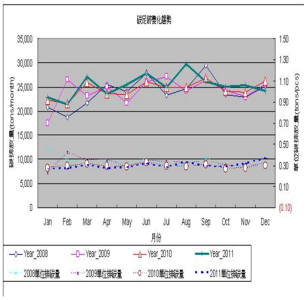
全廠電能
消耗分析



系統/設備
能源統計

定期
節能會議

碳足跡
分析管理



2.4 落實的追蹤與稽核作為

6S-新零提升活動

Rexchip

➢ 活動項目：

活動名稱	分類項目	驗證方式
6S-新零提升活動	6S-經營管理 (50%)	1.6S稽核 (風控稽核、6S小組聯巡) (評分方式改變) (含門禁代刷、停車違規、資安違規、辦公室節能) (新項目) 2.自主管理推動 (自主管理、檢查紀錄) 3.承商管理 (廠商違規紀錄) 4.尋找小福星(危害辨識掛牌) (加強部門危害辨識能力)
	ERT-守護家園 (20%)	1.ERT各項教育訓練參與 (參與ERT訓練之到訓率/合格率) 2.ERT應變演練評分 (評分方式調整) 3.部門自主演練、紀錄 (每半年部門自主演練紀錄) 4.異常事件 (異常發生處理) 5.損失工時 (工傷處理)
	提案-活化環境 (30%)	1.工程改善提案 (工程改善-工安課審查小組核可) 2.綠能改善提案 (工程改善-具綠能效益-環保課審查小組核可) 3.虛驚事故提案 (針對虛驚事故提案-工安課審查小組核可)

各分類項目取一名最佳(最佳管理獎、守護神獎、最佳提案獎)
總冠軍成績計算:6S經營管理X50%、ERT守護家園X20%、提案-活化環境X30%

節能稽核巡檢

下班關閉電腦	拉式開關照明	空調溫度設定
		

6S-新零提升活動→總冠軍

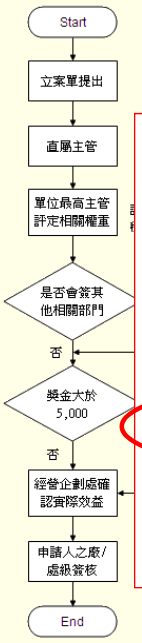
Rexchip

➢ 獎勵措施 101年上半年總獎金合計7萬元(含製造部獎金2萬元)

活動名稱	分類項目	獎勵措施	總冠軍
6S-新零提昇活動(工程部)	6S-經營管理 (50%) 辦公室節能	最佳管理獎 取一名 獎金(1.5萬元)	總冠軍 取一名 獎金(2萬)
	ERT-守護家園 (20%)	守護神獎 取一名 獎金(0.5萬)	
	提案-活化環境 (30%) 綠能改善提案	最佳提案獎 取一名 獎金(1萬)	

2.5 積極的推廣節能活動

嚴謹的提立案制度



積極推動節能提案

Rexchip

查看系統說明 （打*者請務必填寫！）

■ 申請單位資料　申請單號：2011_JA90_P144

填表人	070894/陳修皓/3845	填表日期	2011/11/03
提立案類型	◉提案 ○立案		

■ 提案資料

C、獎金總計50000元（本項由系統自動加總）

[部門最高主管評定]

A、新穎性（65%）

等級判定	完全獨創	模仿外界已創意者	模仿公司已創意者	因主管指示創造者
%	51%~65%	36%~50%	21%~35%	1%~20%
評分	65%			

B、努力程度（35%）

等級判定	非常努力	比較努力	稍許努力
%	26%~35%	16%~25%	1%~15%
評分	35%		

總獎勵=C*(A+B)%=50000元

▶ 立案獎金最高50,000元/案

獎金分配	姓名	分配%	金額NT$
1.	陳俊綱	20%	NT$10000元
2.	王毓嵐	20%	NT$10000元
3.	蔡文仁	20%	NT$10000元
4.	劉朝順	20%	NT$10000元
5.	沈世傑	20%	NT$10000元

獎勵金額

○不獎勵 ○100 ○200 ◉500

2.5 積極的推廣節能活動

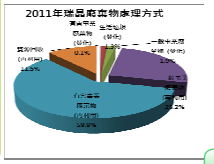
選用在地食材

提供蔬食餐道

節能推廣與宣導

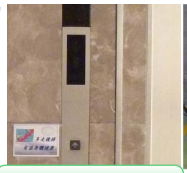
雲端教學平台
環保討論區

工廠與生活資源回收再利用



食 住 育 衣 行 樂

環保實務分享



電梯休眠節能

腳踏車停放專區

搭乘大眾交通工具

在地生活與消費

積極節能減碳的肯定

積極推動節約能源

95年~98年	99年	100年	101年
積極參與	99年優等獎	100年優等獎	101年傑出獎

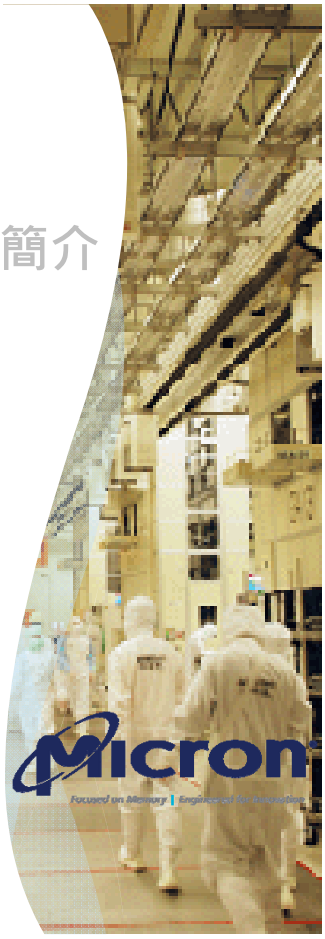
P. 17/83

Aganda

1 台灣美光記憶體股份有限公司簡介

2 能源管理與查核制度實施情形

3 近三年採行節約能源具體措施



3 冷卻水塔性能曲線自動控制

專利申請案號：100117163
設定冷卻水塔出水溫度的裝置與方法

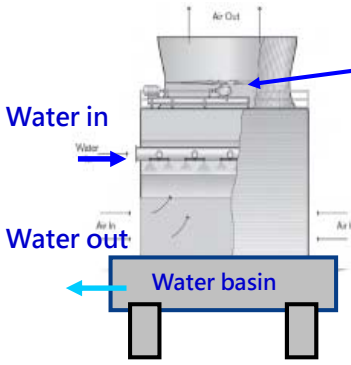
瑞晶電子成功運轉模式
性能曲線與自動化

傳統模式

- 固定出水溫度控制模
- 以外氣濕球溫度+ △

限制：無法配合負載變
最佳效能

- 冷卻水塔有其專屬性



統導入性能曲線控制

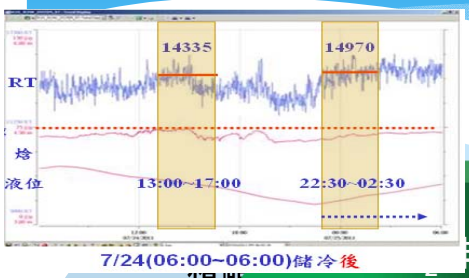
原使用控制模式:
依不同流量手動切換曲線
[illegible]設定

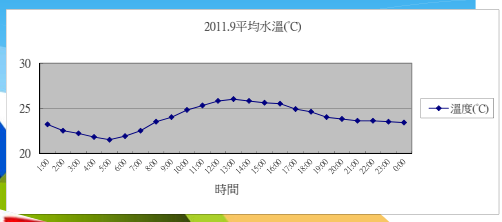
[illegible]控制模式
arley)提供
WB,R,Q)
件
變化
變化

- 控制出水溫度

3 自來水儲冷能系統

節省電量：798 MWH/年
節省費用：1,671 千元
減少CO_2排放量：489 公噸





日夜進水溫差
798 MWH/年

放量489
Ton/年

UPW系統

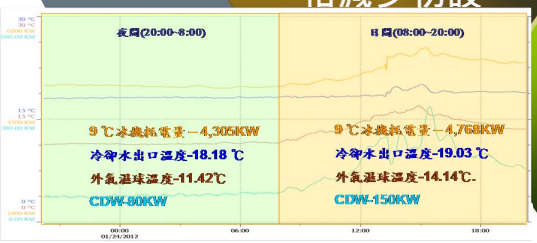
自來水儲能系
2011年園區廠
研討發表
2012國家

便宜

調儲冰

降低設備規
格減少初設

降低電
自來水廠
Peak Load

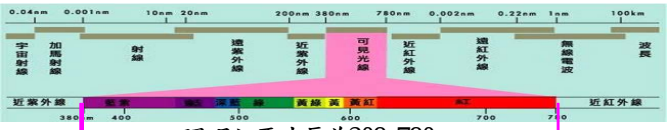


				電價	夏季運轉費	非夏季運轉費	總運轉費
				/KWH	KNTD	KNTD	KNTD
WAS				1.86	4,285	7,337	11,623
IS	9	933	1.30	1.22	2,513	4,815	7,327
效益	15	NA	0.92	0.64	1,772	2,523	4,295

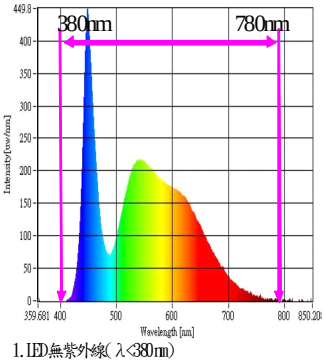
3 辦公區拉式開關DIY安裝

3 無塵室生產區LED照明安裝

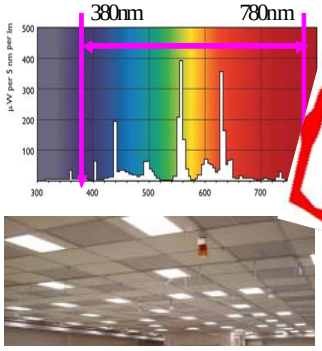
- LED全波段光譜分析與電磁干擾確認
  (製程整合部、製造處、設備整合組、廠務處)



照明主要波長為308~780nm



1. LED無紫外線(λ<380nm)
2. LED主要波長位於λ=450nm 偏藍



無塵室白光區

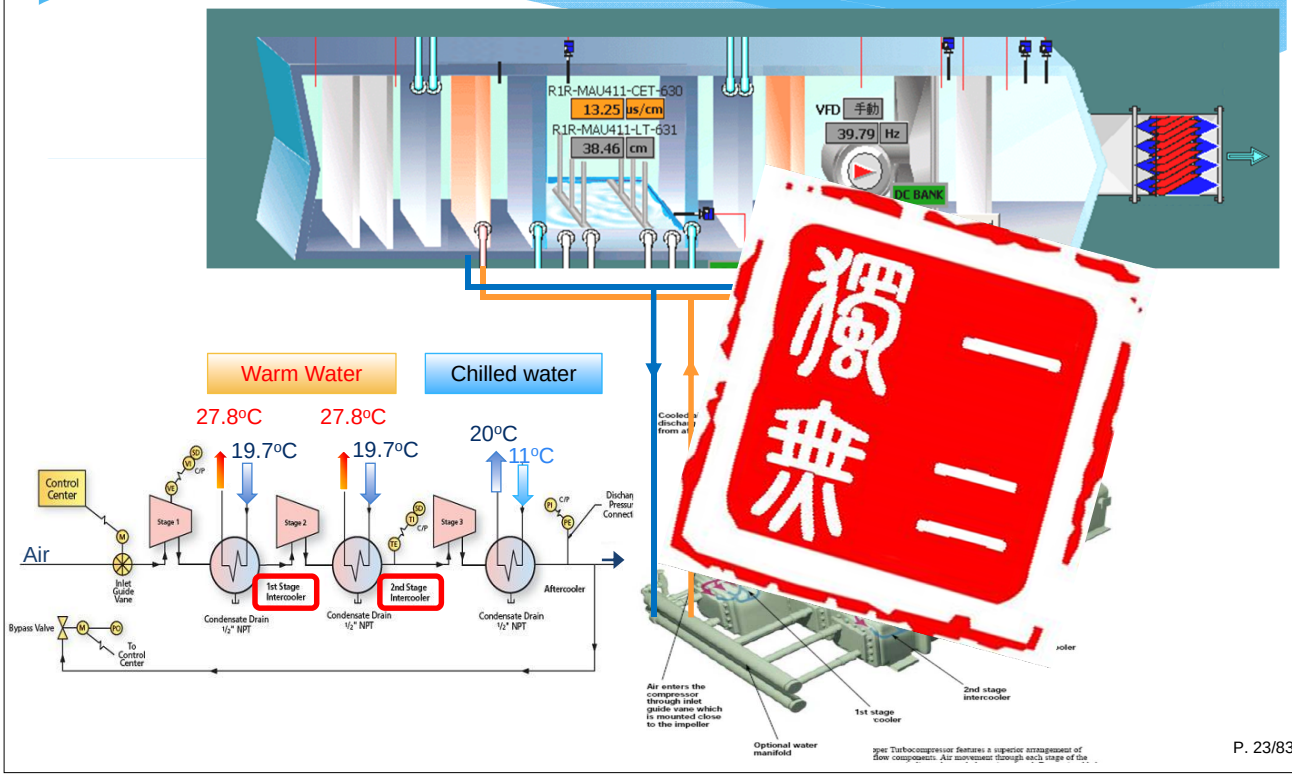
- 無塵室生產區域
  - DIY施工

2%

少無塵室污染

- 本廠目前 LED共 5,610支
- 每年可節省費用 3,561 仟元

3 離心式空壓機廢熱回收

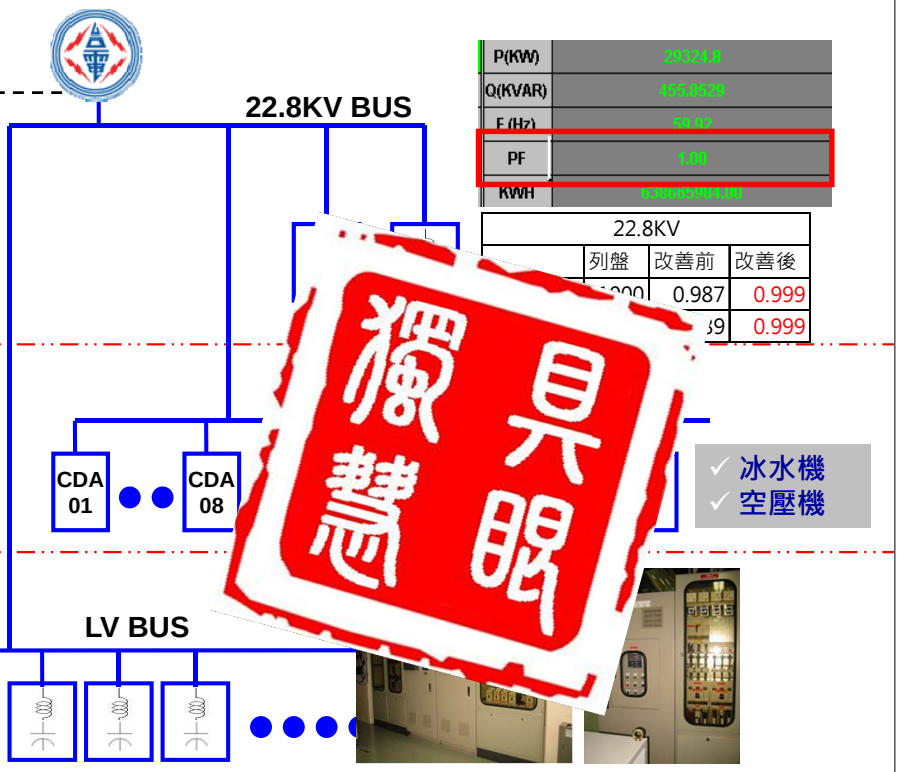


獨具慧眼

P. 23/83

3 功率因數提高

系統	投資金額 (KNT)
22.8KV功因盤	16,947
4.16KV功因盤	7,200
生產用功因盤	19,730
合計	43,877



P(KW)	2932.68
Q(KVAR)	485.8629
F (Hz)	59.93
PF	1.00
KWH	0.00005984.00

22.8KV			
	列盤	改善前	改善後
	[illegible]	0.987	0.999
	[illegible]39		0.999

✓ 冰水機
✓ 空壓機

480V	
功因改善盤	靜態開關被動式
	一般被動式
	主動式濾波器

✓製程機台生產盤

獨具慧眼

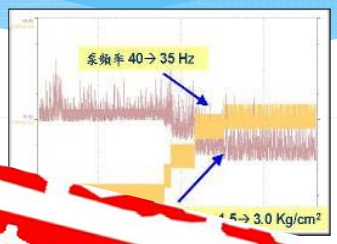
P. 24/83

3 水系統節能

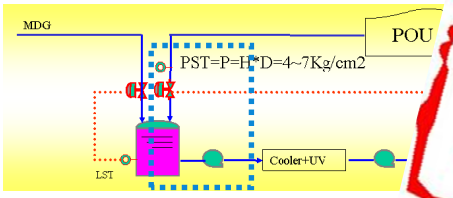
專利編號: 593921
節省電量 : 6.19 MWH
節省費用: 14 千元
減少CO2排放量: 4公噸

專利號:ZL 2009 1 007105.9
節省電量 : 87.6 MWH
節省費用: 183 千元
減少CO2排放量:55公噸

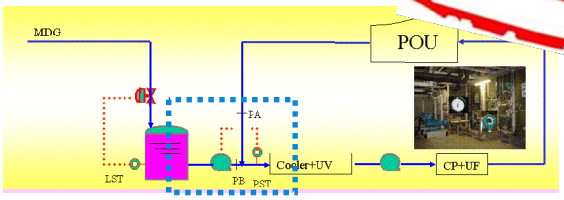
- 一種製程水路系統-氮氣加壓（專利編號: 593921）
  - 桶槽N2壓力提昇1.5kg/cm2 降低泵運轉電流
  - Key:氣壓控制與補水時機



- 水系統與水路系統的控制方法（專利號
  - Key:回水控制異常會導致爆管
- 傳統設計



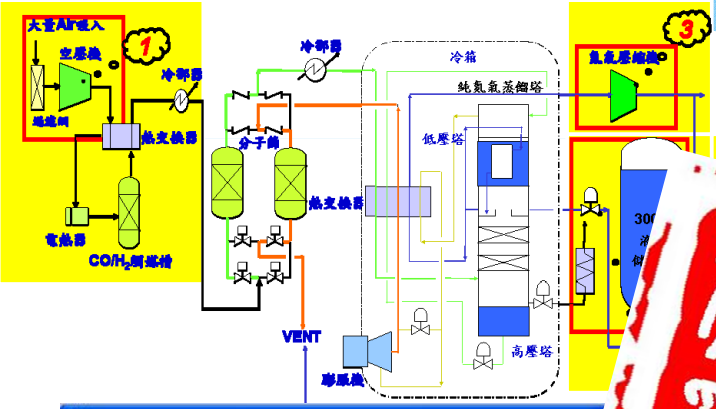
- 專利設計



獨偶無有

獨鶴群雞

3 氮氣廠節能 – 產量提升

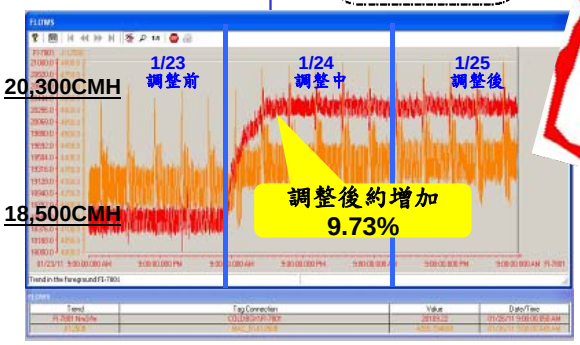


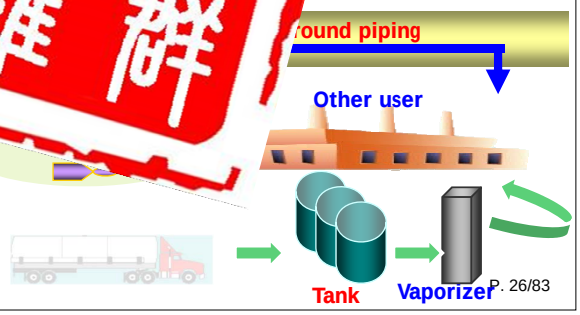
效能提升

1. 增加壓縮機入口空氣量
2. 調整液氮閥，減少LN2產出及蒸發。
3. 生產前段Vent氣氮再導回氮壓機

公司	建立日期	機型	負載量 (Nm3/hr)	單位成本 (KWH/Nm3)
			37000	0.2452
			37000	0.2728
			37000	0.2825

[illegible]美光Cost低 10%
[illegible]灣美光Cost低 13%





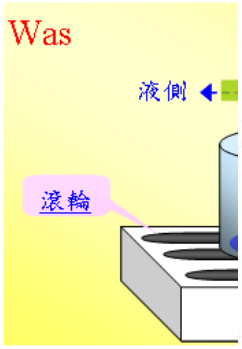
3 藥桶殘

節省氣體化學品：1,056公斤
：169仟元
排放量：1,585公噸

- 化學藥桶
- 傳統設計

M 409238號


中華民國專利證書
新型第 M 409238 號
新型名稱：化學藥桶殘液使用裝置
專利權人：瑞晶電子股份有限公司
創作人：蔡宗晃、謝政育、陳瑞斌
專利權期間：自2011年 8 月 11
上開新型業依專利法規定通過
行使專利權依法應提示新型專
經濟部智慧財產局
局長
中華民國 100 年 8 月 11 日



傾斜裝置

殘液

業界首創2010論

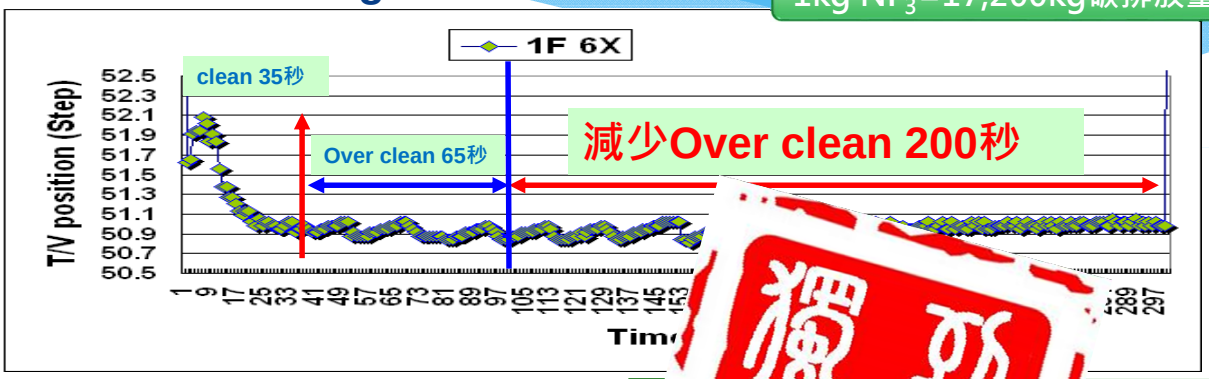
型專利證明

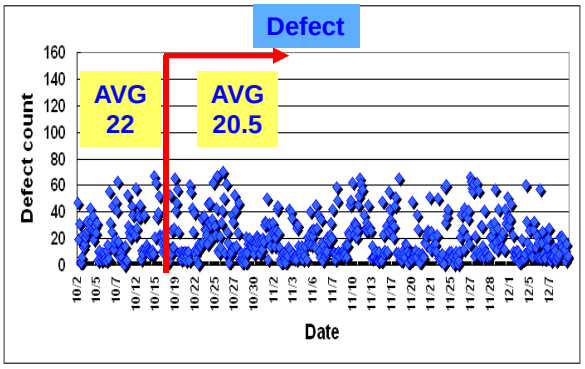
3 製程設備NF3減量

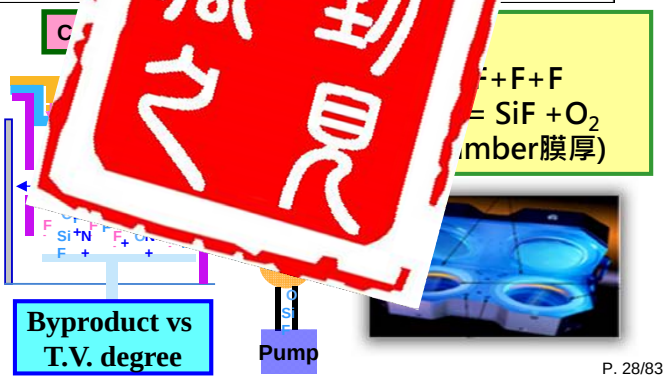
節省氣體化學品：571公斤
節省費用：9,824仟元
減少CO2排放量：799公噸

- 減少Clean gas 時間及減少用量

1kg NF_3=17,200kg碳排放量



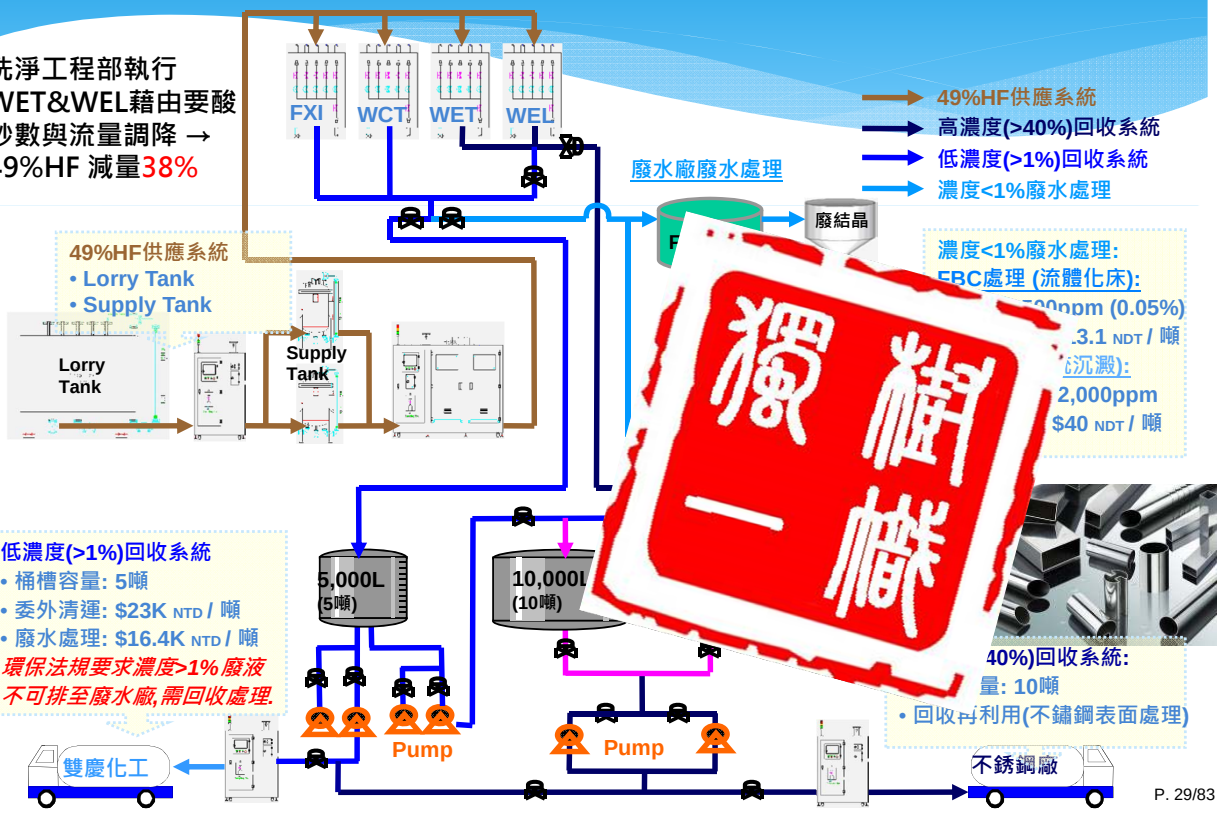




3 源頭減量49%HF供應及回收

節省氣體化學品：732,272公斤
節省費用：40,131仟元
減少CO2排放量：1,741公噸

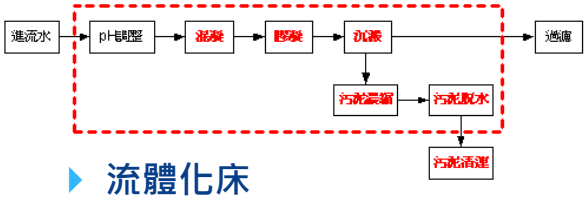
洗淨工程部執行
WET&WEL藉由要酸
秒數與流量調降 →
49%HF 減量38%



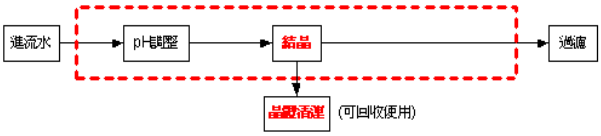
3 廢水採流體化床系統

節省Cacl2 ： 2,386,000公斤
節省費用： 15,000仟元
減少CO2排放量：330公噸
減少污泥產生：1,027公噸

傳統沉澱處理

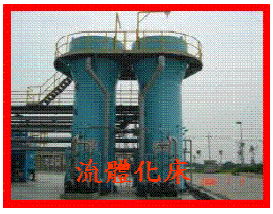


流體化床



2010中科綠美化第一名

全國唯一持續運轉



資料來源:
NNA日文版台灣新聞,2010/01/04

廠務研討會論文發表 – 節能推廣

勇敢比較、樂於分享

科學工業園區廠務技術研討會

- 台灣科學工業園區科學工業同業公會主辦
- 共計36篇，獲獎肯定計17篇
- Ref.科學園區水電氣資料庫http://www.asip.org.tw/content.php?cid=132

台電節約能源論文專輯錄取2篇

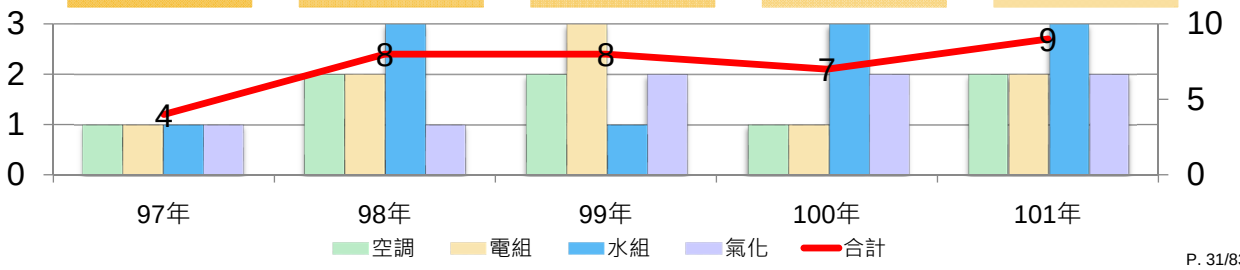

97年


98年


99年


100年

101年



101年節能傑出獎

100年優等獎

99年優等獎

95~98年
積極參與

102年節能觀摩會圓滿成功

P. 33/83

THE END

朝陽科技大學
案例介紹

主講人：張華南　　總務長

102年度節能績優成果分享會

簡 報

簡 報 人 ：張華南

中 華 民 國 １ ０ ２ 年 １ ０ 月

簡報大綱

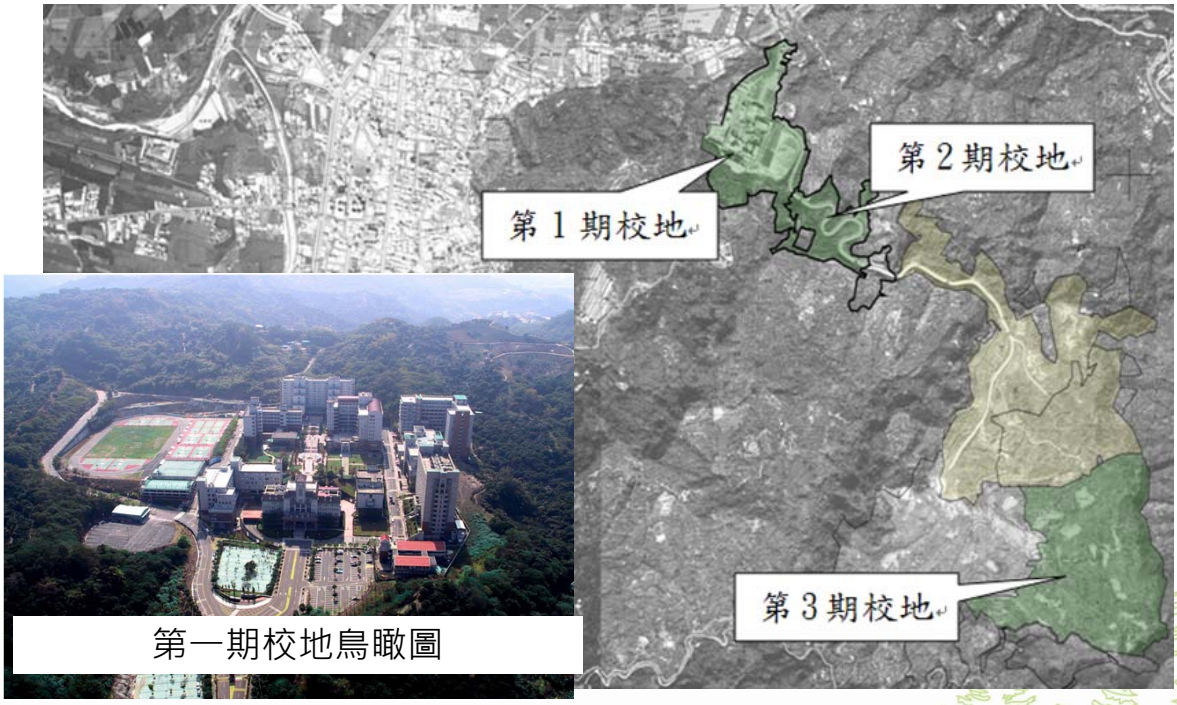
- 學校概況
- 能源管理與查核制度實施情形
- 節約能源具體措施
- 整體節約能源成效
- 未來節能措施及目標計畫
- 結語

學校概況

一、本校座落位置

二、本校基本資料

本校座落位置



第一期校地鳥瞰圖

本校第一、二、三期校地相關位置圖

本校基本資料

系所數	5學院、22學系、18碩士班、5博士班
教職員人數	644人
學生人數	16,985人
校地面積	66.4公頃 (綠覆蓋率94.43%)
樓地板面積	143,331m^2
契約用電量	3,900kw

綠色永續管理中心1處

中央空調總設備容量1,755噸

窗型及分離式冷氣1,325台

校區馬達總馬力2,096.5HP

資料時間:102年9月

能源管理與查核制度實施情形

能源政策與策略

朝陽科技大學能源政策

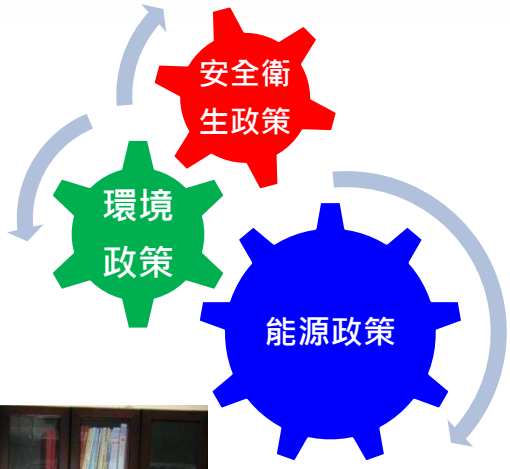
99學年度第1學期綠色大學推動委員會訂定(99.12.28)
100學年度第1學期綠色大學推動委員會修訂(101.1.10)

朝陽科技大學秉持「深耕台灣、邁向國際、永續發展」之辦學願景，並基於對節能減碳的認知、提昇能源使用效率之理念與高等教育的社會責任。透過持續改善，以降低教學、研究及活動等過程衍生之溫室氣體排放及能源使用為目標。為此，我們承諾：

一、提昇能源使用效率，降低能源使用成本。
二、確實遵守能源法規，全面審查能源使用。
三、審查能源目標、標的，確保達成預期目標。
四、落實能源管理系統，降低溫室氣體排放。
五、致力能源節約及持續改善，以達低碳校園。

朝陽科技大學 校長 鍾任琴

鍾任琴



校園永續政策

能源政策與策略

管理系統導入

- 2008.01.14 → ISO 14001環境管理系統
- 2009.12.30 → ISO 14064-1溫室氣體盤查系統
- 2012.03.22 → ISO 50001能源管理系統

ISO 14001驗證證書

ISO 50001授證

ISO 14064-1查證聲明書

訂定節能管理辦法與規範

節能管理要點

節電節水小組 → 能源專責人員 → 能源查核小組 → 查核分工 → 業管單位處置

- 總務處/環安中心 二級主管
- 本校機電人員
- 全校師生
- 承攬廠商

推動成立節約能源推動小組

能源管理專責人員

- ●能源管理專責單位/總務處營繕組
- ●能源管理專責人員/簡世明 組長

能源管理人員訓練合格證書

中華民國99年12月31日
能管字第9920052號

簡世明君（國民身分證統一編[redacted]），於中華民國99年10月5日至99年10月7日參加能源管理人員訓練並經測驗合格，依據「技師或能源管理人員辦理能源管理業務資格認定辦法」第四條第三項規定，發給合格證書以資證明。

附記事項：
一、持有本合格證書之人員，應由能源用戶依「能源用戶自置或委託技師或合格能源管理人員設置登記辦法」第五條，向中央主管機關申請能管員設置登記並經核准後，始可擔任能源管理人員並負責執行該辦法第四條規定之業務。
二、中央主管機關得視需要，通知能源管理人員參加調訓；其無正當理由者，不得拒絕之。

經濟部能源局
局長 歐嘉瑞

附件

技師或能源管理人員設置登記表

※請能源用戶填寫粗框內容
登記日期：中華民國100年10月14日

登記編號：能技字第10000297490號

項目					
	☑新設置登記 ☐變更設置登記人員_____	能源用戶名稱	朝陽科技大學	能源用戶編號	E9296
能源用戶地址	台中市霧峰區吉峰東路168號	能源用戶電話	04-23323000#6051	傳真	04-23338956
		負責人	鍾任琴		
用電地址	台中市霧峰區吉峰東路168號	電費單抬頭	朝陽科技大學	電號	17826555002
使用能源	(99年)度：用電契約容量 3900 瓩、燃料油實際用量__公秉、煤炭實際用量__公噸；天然氣實際用量__立方公尺				
設置類別	☐自置技師(填寫1.~13.) ☑自置能源管理人員(填寫1.~7.、13.~14.) ☐委託技師(填寫1.~12.) ☐委託能源管理人員(填寫1.~7.、14.)				
設置人員資料（請依「設置類別」填寫欄位）	1.姓名 簡世明	2.出生日期 民國 日	3.國民身分證統一編號	4.性別 男	
	5.通訊地址		6.電子郵件 smchien@cyut.edu.tw	7.行動電話	
	8.執業執照 第 字 號	9.執業機構名稱	10.執業機構所在地		
	11.技師科別/證書字號 科 字第 號		12.執業執照有效期間		
	13.職稱 組長		14.合格證書字號 能管字第9920052號		

公司名稱：朝陽科技大學 （圖記） 負責人姓名：鍾任琴 （簽章）

※請 貴公司併附以下資料，俾供審查：
一、技師或能源管理人員設置登記表（本表）一式二份。
二、經蓋用能源用戶圖記及其負責人簽章之技師執業執照或能管員合格證書影本。
三、技師或能管員係能源用戶自置者，檢附其職務證明文件正本；係委託設置者，檢附委託文件正本或經蓋用能源用戶圖記及其負責人簽章之委託文件影本。
四、最近一期電費通知單或收據影本（變更設置登記人員者免附）。

申請日期： 年 月 日

審查結果
☑檢附資料無誤，准予設置登記。
☐檢附資料不全或有誤，請補送下列文件後重新辦理設置登記：(☐登記表 ☐技師執業執照影本 ☐能管員合格證書影本 ☐電費通知單或收據影本 ☐服務證明文件 ☐委託文件影本)
☐申請設置人員之資格不符，應予退件。

依能源設備保養作業管理程序，定期記錄能源耗用量及檢查能源設備

訂定能源設備保養作業管理程序

- ●依ISO 50001能源管理系統-訂定能源管理程序書
- ●訂定重大耗能設備之保養操作管理規範

二階文件

- ●能源設備保養作業管理程序
- ●能源鑑別審查程序
- ●設計管理程序

三階文件

- ➢中央空調冷氣系統保養維修操作管理規範
- ➢電力系統(高低壓)保養維修操作管理規範
- ➢熱水鍋爐系統保養維修操作管理規範
- ➢電力系統(高低壓)保養維修操作管理規範
- ➢緊急發電機保養維修操作管理規範
- ➢機械式停車設備保養維修操作管理規範

定期紀錄各種能源耗用量及檢查能源設備

耗能設備使用評估與分析

進行重大能源使用評估	• 能源流向分析 • 監測與瞭解耗能項目之耗能比例
能源設備審查表改善	• 檢核過去（94年）基準年開始，現在（101年）及推估未來（102年）之能源使用量
能源績效機會之擬定	• 計算各大樓重大能源使用設備之能源消耗量

定期記錄各種能源耗用量及檢查能源設備

檢查能源設備

依能源設備保養作業管理程序，均訂有保養維修操作管理規範。

各單位所屬窗型或分離式冷氣機等，依本校窗型 冷氣設備使用管理規範進行保養維護。

能源專責管理人員，利用本校電力監控系統，對高耗電設備及場所監控，有異常即因應並通知所屬單位。

開設能源、環境教育相關課程

本校100-101學年度開設能源、綠色永續相關**通識**課程一覽表

開設科目/學分數 學期	100-1	100-2	101-1	101-2
	班級數/人數	班級數/人數	班級數/人數	班級數/人數
環境倫理學/2	4 /256	5 /320	5/260	4 /195
環境與生態/2	2 /118	1 /67	2 /136	2 /123
防災概論/2	3 /182	2 /94	3 /182	2 /94
安全衛生管理/2	1 /57	1 /60	1 /66	--
安全衛生概論/2	1 /67	1 /38	1 /41	3/186
永續發展與低碳生活/2	1 /60	1 /80	1 /33	1 /66
環保與生活/2	1 /60	1 /74	1 /68	--
合計	13 /800	12 /733	14 /786	12 /664

開設能源、環境教育相關課程

- **全員勞作教育**
  - 規定四技大一新生及轉學生、外籍生必修「勞作教育」。
  - 協助校區用水、用電設備察查，遇設備故障，通知營繕單位維修 。
- **推動課後「一分鐘環保」**
  授課老師於下課前一分鐘宣導節能觀念。
- **結合教職員工作研討會及新生訓練進行節約能源及綠色永續宣導 。**

能源、環境教育活動推廣

年度	活動推廣/宣導/訓練內容	參加人數(次)
99	綠色大學週系列-「±」影片觀賞活動	120
	學生參觀校園能源設施活動	41
	「我們的地球」紀錄片觀賞會	112
	推廣每月蔬食-「eat 蔬食」活動	200
100	「節能減碳、汽機車共乘」教育宣導活動	165
	「讓地球笑咪咪」蔬食教育推廣活動	45
	「小小善念化大愛，好吃『蔬』食一起來」蔬食教育推廣活動	52
	『節能減碳知識』有獎徵答活動	980
	環境教育演講-「談節能減碳」	57
	校園節能減碳導覽活動	60
	「低碳載具」教育推廣活動	142
	吃蔬食集點抽大獎活動	1,000
	「再生能源推廣-能源教具製作」活動	60
101	教學大樓屋頂節能設施-綠化隔熱解說活動	41
	環保志工培訓-能源教育	58
	環保志工培訓-綠色生活	54
	綠色生活與消費講座	411
	環保肥皂實作	82
	綠色生活宣導活動	7,600

推動整體節約能源教育宣導活動 Chaoyang University of Technology

99年度

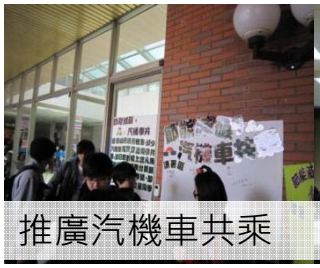

校區環保設施導覽


eat蔬食活動


環保海報比賽


我們的地球影片觀賞

100年度


推廣汽機車共乘


環安講座


低碳載具宣導


宣導搭乘公車

101年度


環保肥造實作


綠色生活宣導


綠色消費講座


環保志工培訓

校外能源、環保教育宣導活動

年度	活動名稱	參與對象	人數
99	永續校園局部改造成果觀摩會	臺中縣中小學老師	75
	節約用電研習會	臺中縣中小學老師	42
	「週末 Let’s go!分享大師視野-99年度秋季論壇”全球暖化”」-8場次	各階層民眾	1,724
	校園溫室氣體盤查研習	臺中縣中小學老師	42
	環保教育演講-「從全球暖化淺談再生能資源」	臺中縣立立新國中	200
	推動綠色永續校園實務研討會	各大學環安管理人員	80
100	彰化馬興社區環保志工培訓	馬興社區環保志工	50
	永續校園觀摩研習會-西寧國小	臺中市海線中小學教師	46
	永續校園觀摩研習會-爽文國中	臺中市區及屯區中小學教師	52
	低碳校園研習會-100.04.22場次	全國高中以上環安人員	171
	低碳校園研習會-100.04.26 場次	臺中市中小學教師	128
	100 「教育部永續校園-防災教育」研習推廣活動	臺中市中小學教師	75
	2011中區水環境教育論壇	中區環保局人員及大專校院師生	53
	臺中市國中小能源科技教育推展中心成果發表暨教學實務研討會	臺中市國中、小學自然科教師	150
	整合防災教育輔導研習	臺中市中小學教師	200

推動整體節約能源教育宣導活動 Chaoyang University of Technology

校外能源、環保教育宣導活動(續)

年度	活動名稱	參與對象	人數
101	2012永續管理系統研討會	各大學環安人員	75
	防災最fun心-環境教育活動	高中生及各大學環安人員	180
	亮不亮有關係-環保夏令營	中部地區中、小學學生	220
	臺中市中小學環境教育人員認證研習	臺中市中、小學老師	140
	能源教具教材工作坊	臺中市中、小學老師	54
	「週末 Let’s go!分享大師視野-101年度春季論壇”綠色能源”」-8場次	各階層民眾	1,449


週末 Let’s go!分享大師視野


永續管理系統研討會

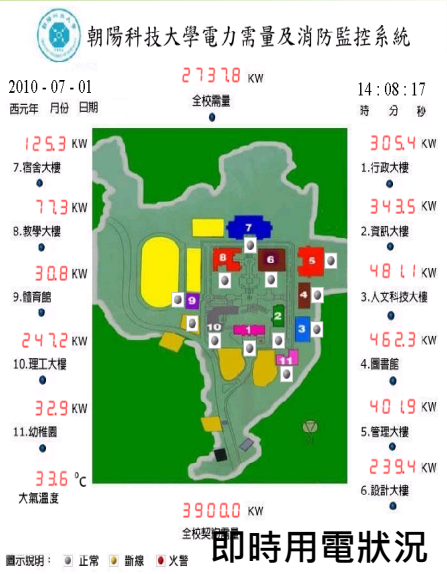

防災教育活動


環保夏令營活動

節約能源具體措施

建構校區用電管理監控系統

- ◆需量控制系統
- ◆教室用電管理系統
- ◆ 校區抽水馬達離峰時間控管系統



即時用電狀況

- ●設置「課務管理系統」後，每年節省用電量約84.31萬度，抑低CO_2排放量537噸。
- ●設置「需量監控系統」後，每年可節省超約罰款約84.3萬元，抑低CO_2排放量179噸。

行政大樓中央空調冷卻水塔汰舊換新

改善前

改善後

行政大樓空調系統冷卻水塔汰舊換新，減少設備待機時間，增加散熱效率，減低空調主機耗電量，整合後，每年可節5.8萬度，抑低CO_2排放量36噸。

行政大樓中央空調主機汰舊換新工程

汰換前

汰換後

實際節能效益
42.3%

節能電量22,156kwh，抑低13,559(kg-CO_2)。

教學大樓波錠廳空調主機汰換

改善前

改善前

- 80RT空調主機1台，汰換為40RT高效率空調主機2台，空調使用可視現場溫度進行調控開啟空調主機。
- 每年節省41,985度，抑低CO_2排放量25,694.8 (kg-CO_2)。

行政大樓前照明設備改善措施

照明改善前

照明改善後

- 行政大樓光學照明改善，將原複金屬1000w/500w燈更換為陶瓷復金屬250w/150w燈具。
- 每年可節省電力24,888度，抑低CO_2排放量15,505(kg-CO_2)。

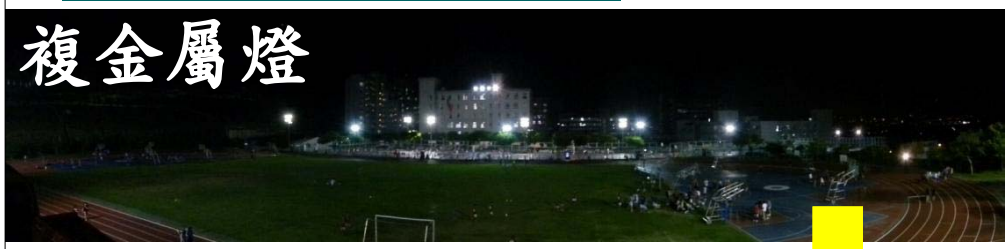
圖書館夜間照明改善

改善前
160W X 10燈 =1,600W
平均照度51-55Lux

改善後
150W X 5燈 =750W
平均照度265 - 352Lux

節能率65.43%

運動場夜間照明改善



改善前
1,000W X 32 + 400W X 8燈=35,200W
平均照度4-60Lux

節能率65.43%

改善後
315W X 18 + 250W X 26燈=12,170W
平均照度50-150Lux

籃排球場夜間照明改善

改善前

1,000W X 16 + 400W X 24燈=25,600W

排球場平均照度73-280Lux

籃球場平均照度73-320Lux

節能率55%

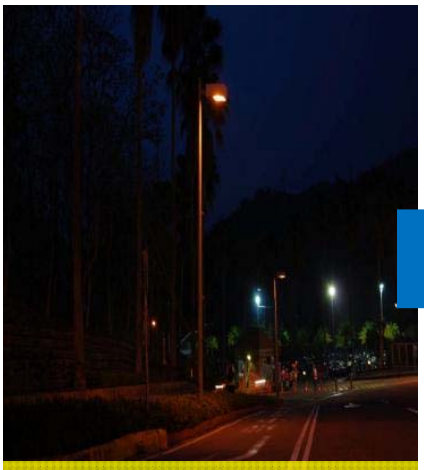
改善後

315W X 8 + 250W X 36燈=11,520W

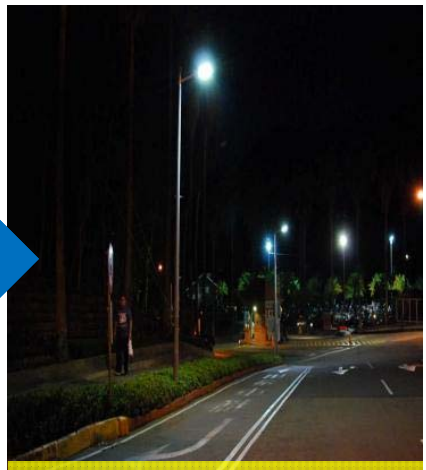
排球場平均照度180 - 280Lux

籃球場平均照度200 - 360Lux

路燈改用LED照明



高壓鈉路燈改善前



LED路燈改善後

傳統高壓納路燈汰換為LED路燈(32盞)，每年節省電力15,667度，抑低CO_2排放量9,588.2kg-CO_2。

教室汰換T8燈管


汰換成電子式安定器


T-8汰換成T-5燈具


T-8汰換成T-5燈具完成

汰換T8燈具為T5燈具，大樓教室照度提高，燈管及燈具適量減少，每年可節103,040度，抑低CO_2排放量64,194kg-CO_2。

會議室燈具汰換為T5燈具及LED燈具

會議室T8燈具及50W投射燈汰換為T5燈具及LED投射燈。

T8燈具汰換為T5燈具數量統計表

T8燈具	40W*3	20W*4	40W*1	40W*2	20W*2	27W*1	50W*1
燈具數量	144	93	39	100	18	265	113
總耗電量(kw/hr)	17.28	7.44	1.56	8	0.72	7.15	5.65
T5燈具	28W*3	14W*3	28*1	28W*2	14*2	12W*1	5W*1
燈具數量	100	80	39	88	18	[illegible]	[illegible]
總耗電量(kw/hr)	**8.4**	3.36	1.09	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
節省電量(kw/hr)	8.88	3.9	0.47	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

每年可節21,265度
抑低13,014.2kg-CO_2

緊急照明改善措施

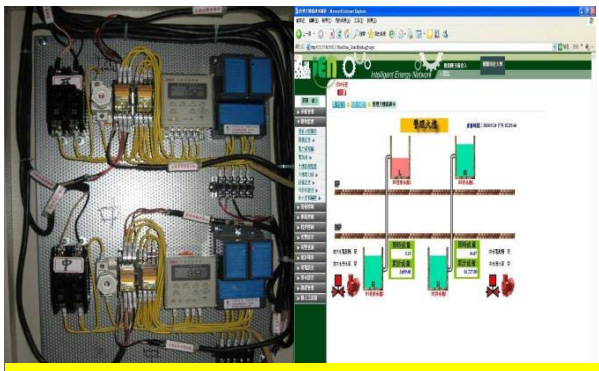
傳統逃生燈改善前

LED逃生燈改善後

- ◆ 傳統逃生指示燈全面換為LED型式。
- ◆ 每年可節省71,759度，抑低CO_2排放量44,562.3 (kg-CO_2)。

大樓供水系統管線修改為重力方式補水

重力補水管路修改加電磁閥 納系統管控

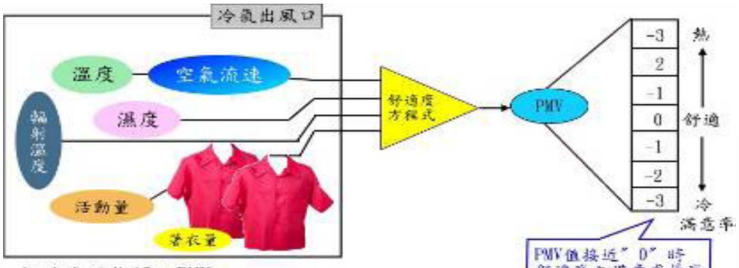


系統監控液位補水異常時告警

- ◆各大樓供水改採用重力方式，自本校後山淨水池直接補水至大樓上水池。
- ◆每年節省用電26,832度，抑低CO_2排放量16,716(kg-CO_2)。

建置圖書館PMV舒適度管理系統

- 建置iEMS綠能管理系統，找出每日或每月最大需量及各分盤用電狀況，提供**即時能源管理改善建議方案**。
- 整合規劃及推動室內空氣品質管理相關工作，**改善室內空氣品質**。
- 建置PMV**舒適度管理**系統在不影響圖書館空調品質之前提下達到最佳化運轉以減少用電量，**節省流動電費**。



舒適度的指標：PMV
（PMV之定義由丹麥Fanger博士

總節能率約40%(128,480 kWH/年)，相當於79噸CO_2/年排放量。

教室冷氣汰舊換新工程

- 汰換普通教室、專業教室、系所辦公室使用10年冷氣。
- 汰換450台冷氣。
- 換裝高EER；能源效率達1、2級；且具節能標章。

每年節省369,912度
抑低224,600(kg-CO_2)

大樓頂樓隔熱裝置

- 教學大樓頂樓—灑水、水霧、水池、草皮、灌木、碎石及棚架等方式。
- 設計大樓頂樓—植栽隔熱。
- 圖書館天井—黑網隔熱，依太陽照度自動感應控制開合。
- 理工大樓—黑網隔熱。

設計大樓頂樓隔熱裝置

教學大樓頂樓隔熱裝置

教學大樓屋頂隔熱改善-實測結果

綠化隔熱成效

項目	頂層室內溫度		室內天花板表面溫度		室外屋頂表面溫度	
綠化型式	平均數	平均數差	平均數	平均數差	平均數	平均數差
對照組	32.817		36.167		40.733	
草本	30.183	2.634	30.100	6.067	31.050	9.683
灌木	30.467	2.350	30.500	5.667	31.300	9.433
棚架	30.233	2.584	30.417	5.750	36.917	3.816

水隔熱成效(室內溫度)

項目		室內溫度			平均溫度差 (I - J)	平均溫	
		最高溫	最低溫	平均溫		F檢定	p值
(I)	對照組(1)	33.17	29.82	31.95	-	1426.67	0.00
(J)	水池(2)	31.60	29.70	30.08	1.87		
	噴霧(3)	31.28	29.75	30.07	1.88		
	灑水(4)	30.10	29.18	29.48	2.47		

資料來源：朝陽科技大學建築系

教學大樓增設遮陽板

再生能源應用-太陽能熱水系統

- 設於宿舍大樓，做為部分浴室使用。
- 每年節省燃料3,606.2公升/年，抑低CO_2排放量9.8噸/年。

再生能源應用-小型水力發電系統

- 裝置容量1.5kw，回收位能與市電併聯使用，並結合教學、研究。
- 至今，總發電量為1,500度，抑低CO_2排放量918公斤。

再生能源應用-小型風力發電系統

每年節省584度
抑低357.4 (kg-CO_2)

環境綠化

綠覆蓋率達94.43%，本校達成「校園森林化」之目標。

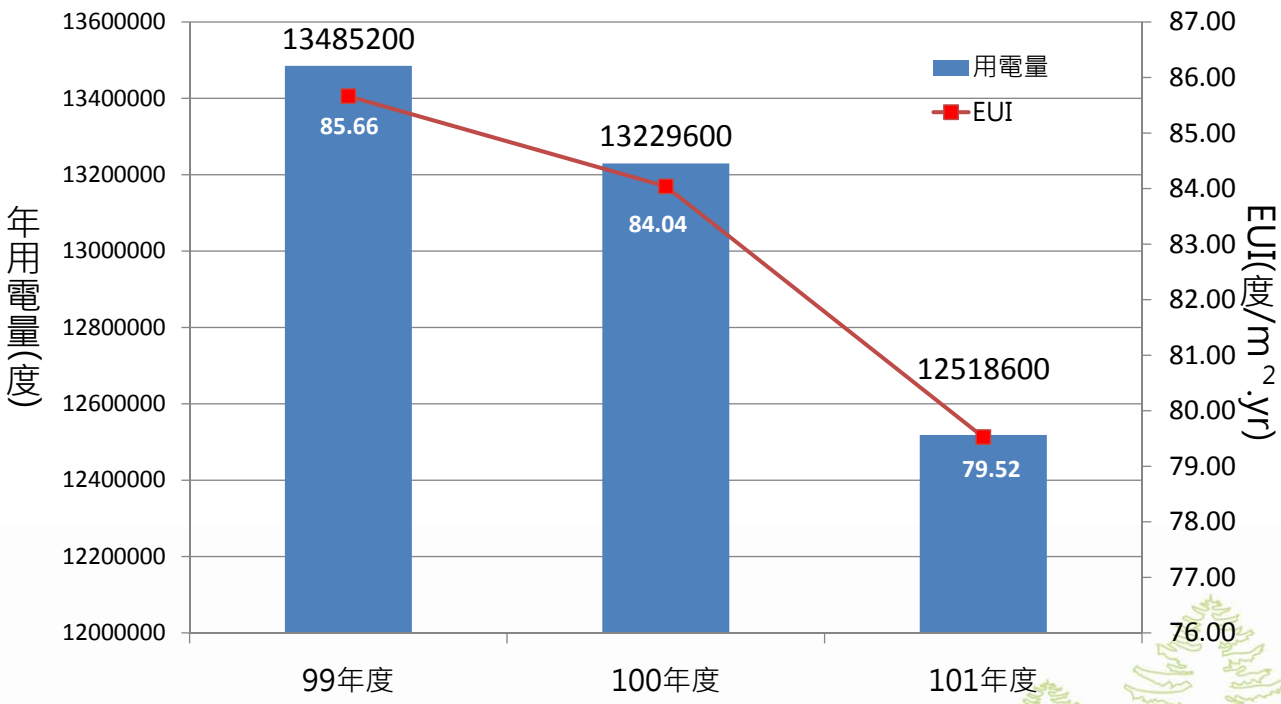
區域	植栽面積(公頃)	喬木種植數量(株)	建物、道路面積(公頃)	CO_2吸收量(公噸/年)
第一校地	10	2,421	8.45	18.16
第二校地	8	12,000	0.9	90.00
第三校地	37	55,500	2	416.25
合計	55	69,921	11.35	524.41


第三期校地植樹


校園綠化狀況


未開發區植栽情形

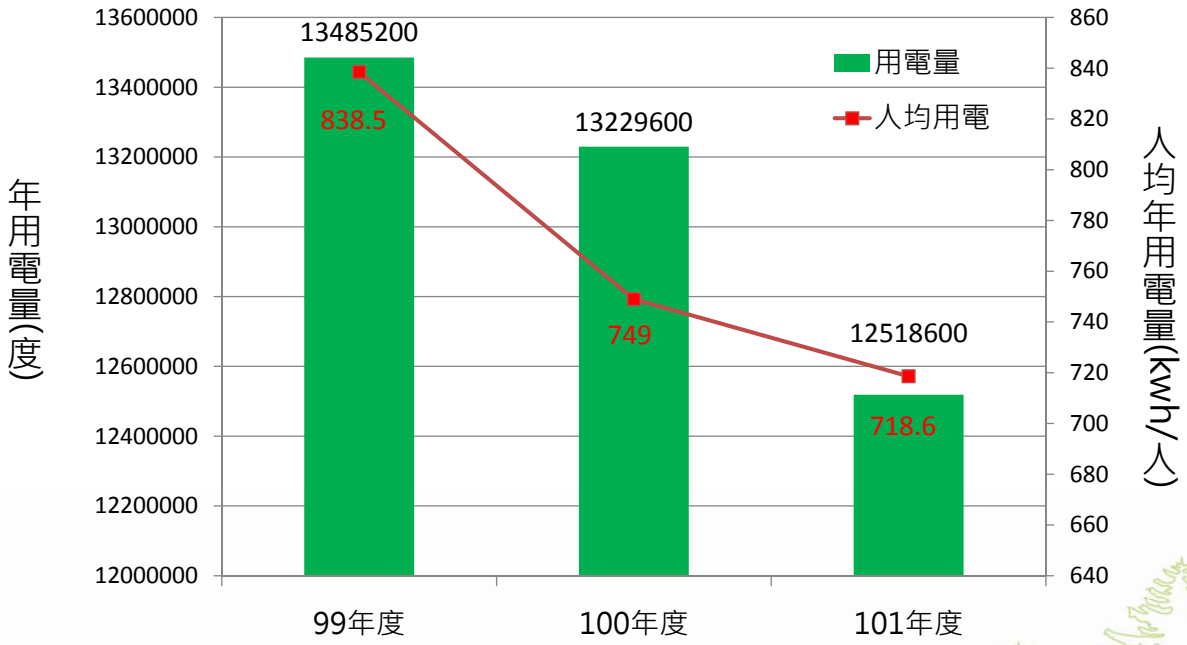
主要產品單位耗能-EUI



政府機關及學校全面節能減碳措施EUI基準值：一般大學98.2(kWh/m^2.year)；科技大學120.8(kWh/m^2.year)—行政院97年8月

主要產品單位耗能-人均

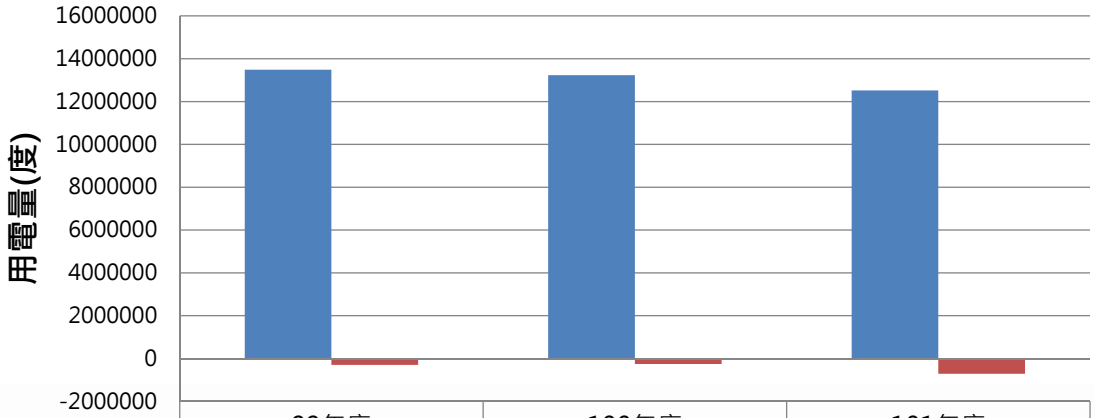
Chaoyang University of Technology



註：本校基年979.3度/人/年(基年94年)

Chaoyang University of Technology

101年度較100年度減少711,000度，用電量降幅5.37%



	99年度	100年度	101年度
用電量	13485200	13229600	12518600
差異	-297600	-255600	-711000

99-101年度校區年用電比較圖

●近三年平均整體節約能源率4.25 % 。

●節能總量 363.5 公秉油當量 。

●減少CO_2排放量 895 公噸。

未來節能目標及措施

一、未來節能措施

二、節能目標與挑戰

- 藉ISO 50001能源管理系統P→D→C→A，藉由目標/標的/管理改善方式訂定與執行。
- 透過年度內部稽核與外部查核發現節能潛勢進行改善。

朝陽科技大學101年度環境與能源管理方案

101 年度朝陽科技大學環安衛及能源管理管理目標一覽表-修訂 1 版

EM-EP-003-03 v2.0
日期：101 年 1 月 19 日

政策	目標	標的	管理方案	權責單位
致力能(資)源減量與節約	節約用電-年減1%用電	提昇空調設備效率 0.94%	汰換行政大樓效能較差之空調主機	總務處營繕組
		提昇照明效率 0.43%	汰換操場夜間照明	總務處營繕組
		提昇照明效率 0.18%	汰換戶外停車場夜間照明	總務處營繕組
		再生能源應用(年發電量584KW)	風力發電機	總務處營繕組
	節約用水-用水零成長	提昇中水回收率	水回收再利用設施	總務處營繕組
強化風險管理/重視風險管理，杜絕災害發生	降低實驗室危害	工安零事故	實驗室通風監控系統	應用化學系、環境工程與管理系
	強化緊急應變	工安零事故	防爆氣體鋼瓶櫃	應用化學系、環境工程與管理系
強化溝通諮詢，持續改善績效	增強體適能	全員規律運動	學校健康促進計畫	學務處衛保組
	確保員工健康	複檢追蹤率 < 10%	員工健康檢查計畫	學務處衛保組、環安中心、人事室

49

- 運用ISO 50001及「用電用水監控系統」收集之耗能資料分析，並利用重大能源使用評估，接續能源設備審查及尋求改善能源績效機會
- 行政大樓空調主機汰換與空調管線調整。
- 全校教室照明採取ESCO方式，汰換為LED照明。
- 在本校既有再生能源設施下，強化並建置多元的再生能源學習區。
- 在自然條件允許下，增設再生能源發電系統。

50

節能目標與挑戰

- 藉由課程規劃、活動推廣，提昇教職員生「自主節能管理」。
- 藉由管理系統運作、用電設施改善，降低校區能源使用量。
- 逐年汰換耗電設備(ex.冷氣機)，提昇用電效率。

未來節能目標
每年減1%

結 語

- 本校無論在硬體設備的改善及課程、人員的訓練上均投入大量資源，並已獲不錯之成效。今後將持本校所宣示之永續政策，以達綠色永續校園之 目標。
- 本校也在自身具備完善的基礎下，提供資源，積極投入社區環境永續事務，希望透過全校的力量，帶動地方對環境永續的關心及參與，使能讓 「綠色永續」的節能減碳意識成為全民運動。

簡 報 完 畢
敬 請 指 教

彰化基督教醫院
案例介紹

主講人：賴錦傳　　主任


彰化基督教醫院
CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL
102年節能源績優傑出獎
成果發表
報告者：賴錦傳 主任
1


大 綱
1. 醫院基本資料與背景介紹
●彰基精神與代表 ●彰基醫療照護體系
2. 能源管理政策宣導與查核制度
●醫院節能減碳組織 ●節約能源提案及改善獎勵機制
●定期記錄各種能源耗用量及檢查能源設備
●推動整體節約能源教育宣導活動
3. 採行節約能源具體措施
●節約能源之規劃 ●節能分析資料整理完整 ●節能案例統整
4. 未來展望
●成效驗證
●持續效益與創造貢獻
2
CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

1.醫院基本資料與背景介紹

醫院基本資料與背景介紹

- 彰基精神與代表
- 彰基醫療照護體系
- 醫院建物使用現況

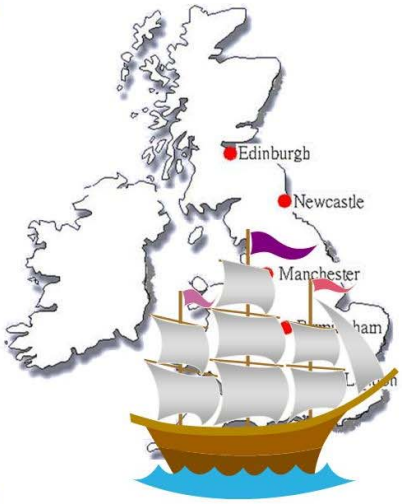
照片來源-www.websbook.com

3

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

1-1 彰基精神與代表

西元1895年 遠渡重洋



以愛為出發點的醫院

4

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

1-1 彰基精神與代表

- 西元1928年
  核心價值
  ~切膚之愛~

台灣首例的皮膚移植個案~

「連瑪玉嬤的皮膚雖然沒有粘在我的身上，但永遠粘在我的心上」

5

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

1-1 彰基精神與代表

宗旨：

以耶穌基督救世博愛之精神，宣揚福音，服務世人。

彰基精神：

愛上帝、愛土地、愛人民、愛自己

任務(Mission)：

醫療(Medical care)
傳道(Evangelism)
服務(Service)
教育(Education)
研究(Research)

6

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

1-1 彰基精神與代表

- 西元1967年，創立院徽

同工彼此洗腳、幫病人洗腳

~謙卑服務、無私奉獻~

7

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

1-1 彰基精神與代表

Organization Accredited
by Joint Commission International

8

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

1-2 彰基醫療照護體系

9

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

2.能源管理政策宣導與查核制度

能源管理政策宣導與查核制度

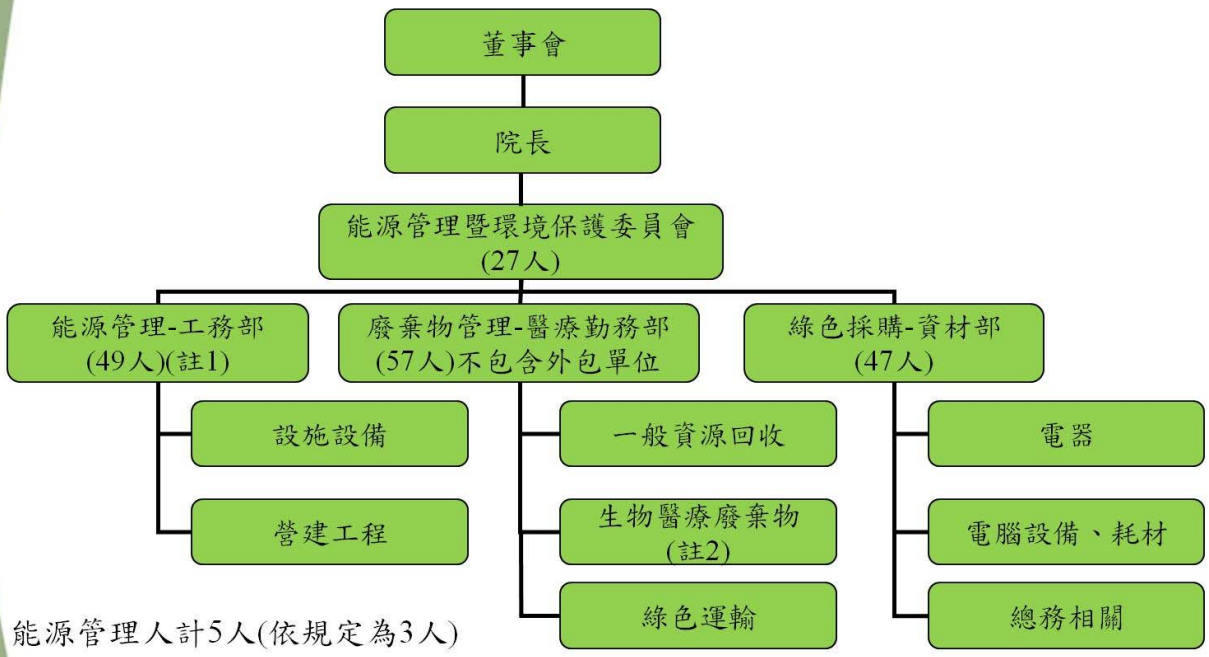
- 醫院節能減碳組織
- 節約能源提案及改善獎勵機制
- 定期記錄各種能源耗用量及檢查能源設備
- 推動整體節約能源教育宣導活動

照片來源-www.asahi-net.or.jp

10

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

2-1 醫院節能減碳組織



註1：能源管理人計5人(依規定為3人)

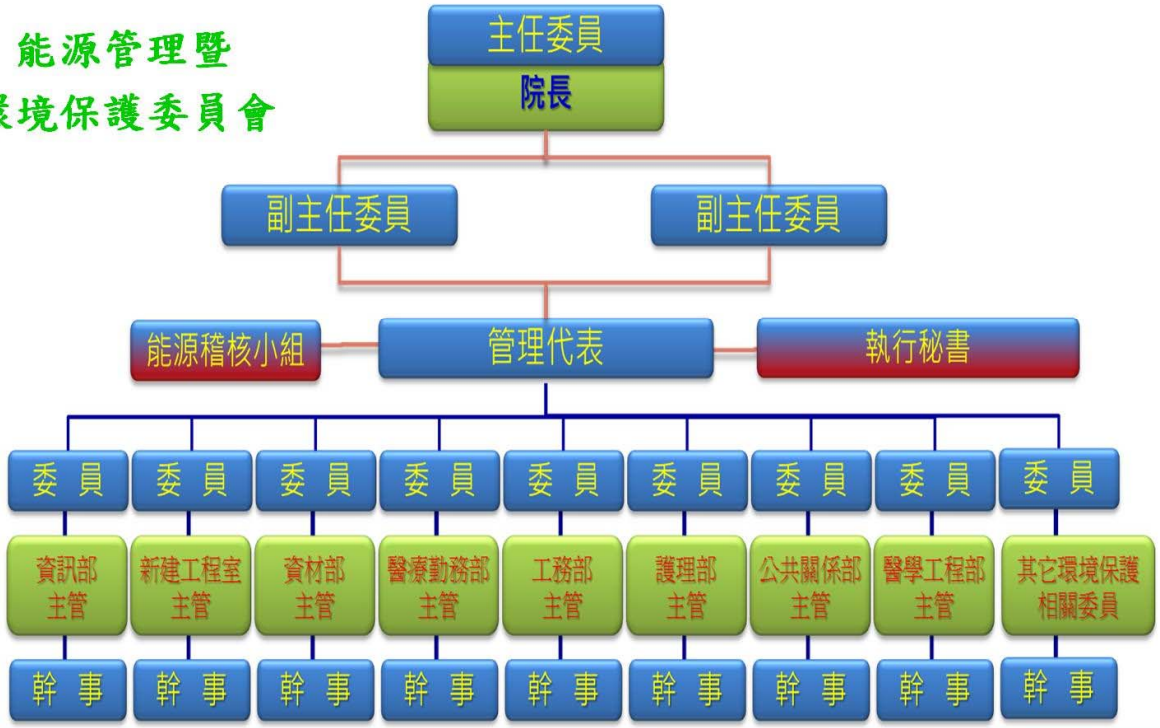
註2：生物醫療廢棄物部分可回收再利用，如：塑膠針筒、安全針具推桿、人工腎臟、洗腎血液迴路導管

11

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

2-1 醫院節能減碳組織

能源管理暨
環境保護委員會



12

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

2-1 醫院節能減碳組織

能源政策聲明

為發揚愛上帝、愛土地、愛人民、愛自己的彰基精神，善盡社會環保公義，促進低碳暨健康的醫院發展，合理與有效使用各種能源，避免浪費，特定本管理政策。

- 遵守ISO-50001能源管理系統規範
- 提供支持低碳健康醫院推展必須的資訊與資源
- 持續進行預防與矯正的能源績效改善

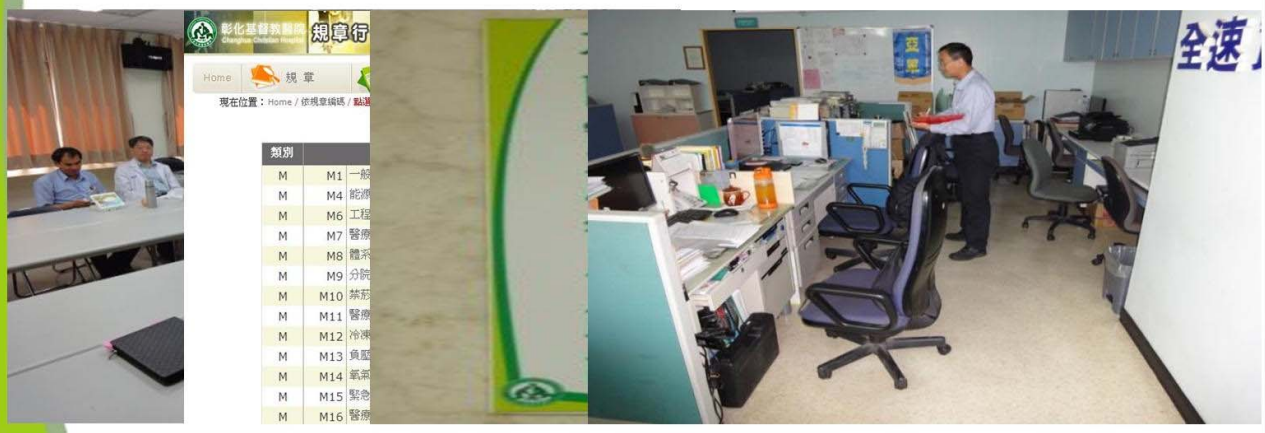
13

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

2-1 醫院節能減碳組織

★**政策**：能源管理辦法、省電節能政策、勞工安全衛生自動檢查辦法

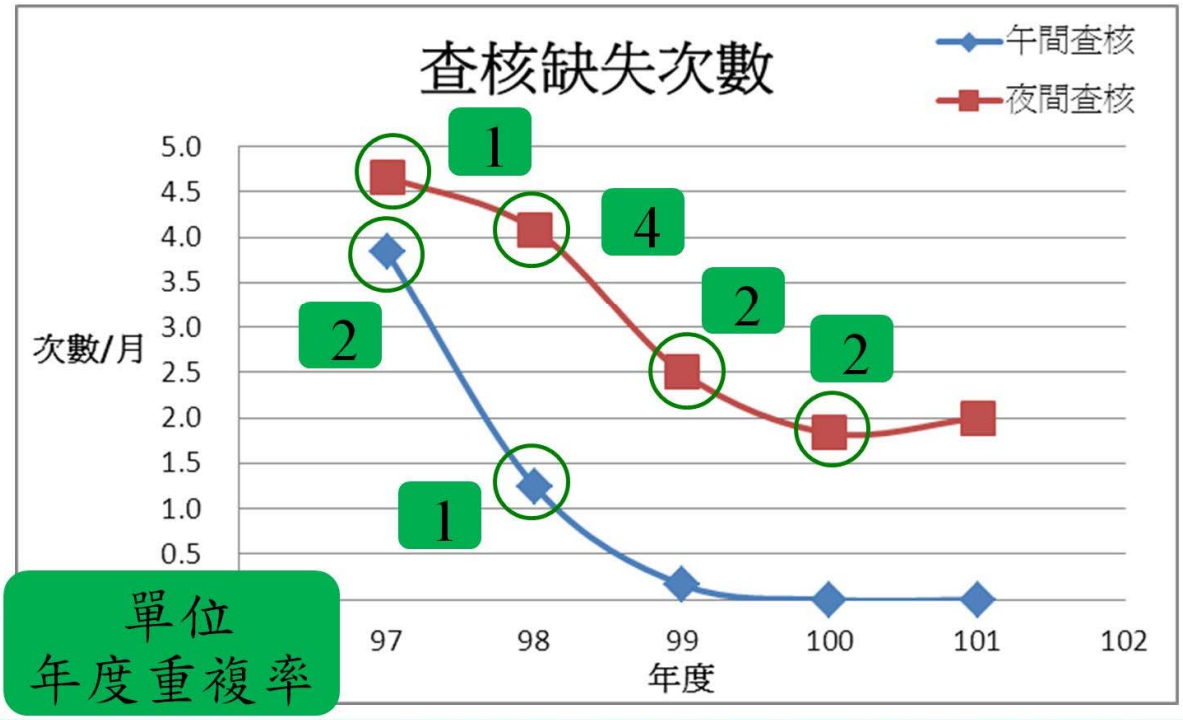
★**查核**：午休節能查核、夜間假日值班主管查核、公共走道能源管理輪值單位、每月各單位自主檢查(節能)



14

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

2-1 醫院節能減碳組織



單位
年度重複率

15

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

2-2 節約能源提案及改善獎勵機制

★**提案**：醫療品質部_提案制度、節能競賽(個人、部門)

★**獎勵機制**：節能競賽(個人、部門)獎勵、醫療品質部
_提案制度獎勵、午休節能查核獎勵(品質分數)

16

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

2-2 節約能源提案及改善獎勵機制

創意競賽-說明會

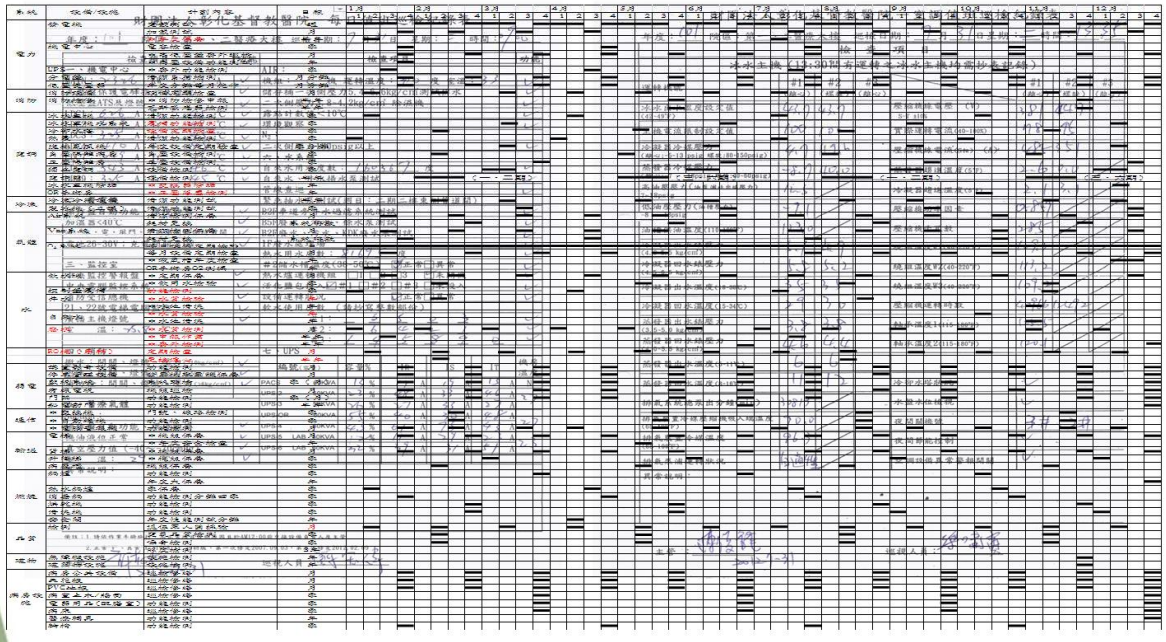
100年公開頒獎

102年公開頒獎

創意競賽-成果發表會

2-3 定期記錄各種能源耗用量及檢查能源設備

★每日值班巡檢表與保養日程表



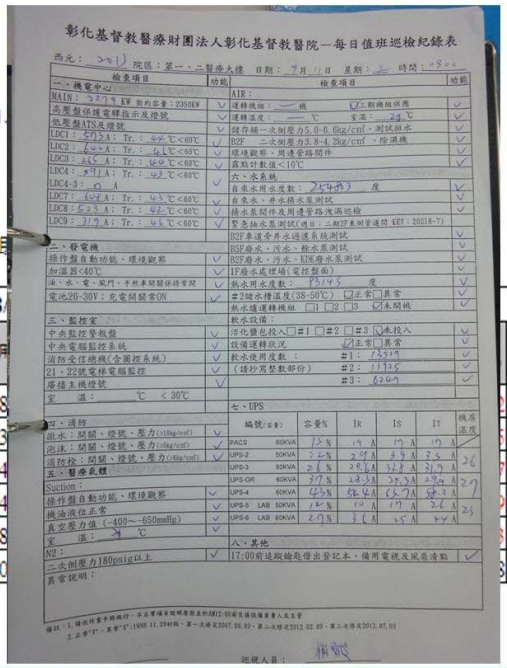
CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

2-3 定期記錄各種能源耗用量及檢查能源設備

★每日值班巡檢並每月追蹤能源異常

From: 152320(賴育呈)
Sent: Friday, August 30, 2013 11:49 AM
To: 72682(陳傑龍)
Subject: 8月份水費用

傑龍課長平安
附上 8 月份醫院水費用統計，敬請協



2013/08 水費一覽表(06/19/13 ~ 07/18/

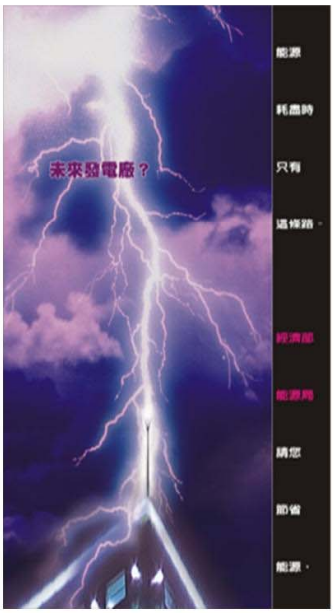
院區	本期費用	去年費用	本期單價	去年單價	單價差異度%
中華路院區	24,640	37,8	13.64	17.16	-20.51
南郭院區	84,525	301,3	12.92	16.45	-21.42
三期院區	112,900	138,4	12.85	16.56	-22.40
四期院區	39,365	52,4	13.25	16.93	-21.71
六期院區	7,348	35,8	16.74	17.21	-2.75
總計	268,778	566,0	13.09	16.61	-21.23

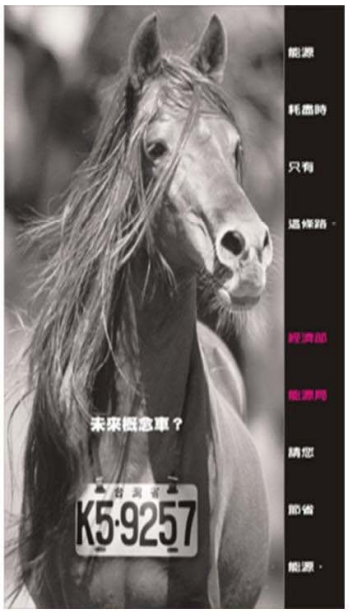
19

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

2-4 推動整體節約能源教育宣導活動

★標誌宣導-樓梯間、溫控器、電燈開關



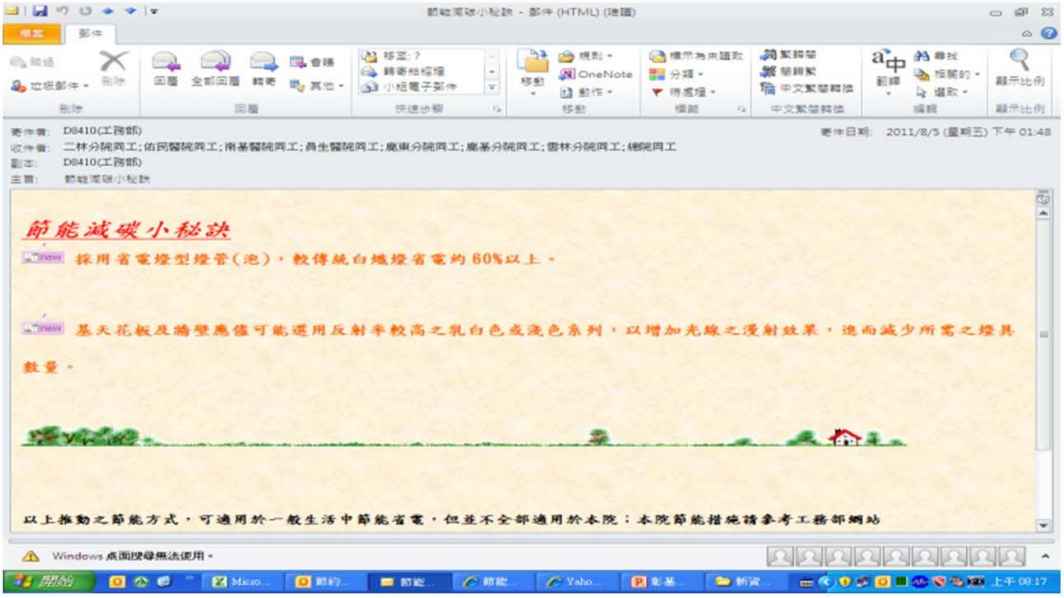


20

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

2-4 推動整體節約能源教育宣導活動

★郵件宣導-全院性Outlook宣導



21

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

2-4 推動整體節約能源教育宣導活動

★教育宣導-醫院安全衛生教育訓練

22

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

2-4 推動整體節約能源教育宣導活動

★教育訓練-全院線上學習

課程資訊

課程名稱: 2013年能源管理與用電安全教育訓練
課程類型: 線上課程
長度: 30分鐘
班次: 2013-C01
講師:

修課摘要

學員: 賴育呈
必選修: 必修
測驗成績: 100分
修課狀態: 完成 5/5
(包含: 學習項目 (總共 5 項))
通過狀態: 通過 (通過規則: 完成所有的課程內容(不含測驗及問卷), 測驗成績達到 100 分, 完成所有的問卷)
最後學習日期: 2013/05/15 17:24
修課相關申請狀態:

學習項目: 總共 5 項, 完成 5 項

課程內容	類型	觀看時間	完成時間	狀態	分數	動作
2013年能源管理與用電安全教育訓練講義	課程內容	00:09:33	2013/05/15 17:22	完成		播放
2013年能源管理與用電安全教育訓練講義(用電安全)	課程內容	00:06:07	2013/05/15 16:59	完成		播放
2013年能源管理與用電安全教育訓練講義(能源管理)	課程內容	00:13:10	2013/05/15 17:13	完成		播放
2013年能源管理與用電安全教育訓練測驗	測驗	00:01:34	2013/05/15 17:24	通過	100	受測 檢視試卷
2013年能源管理與用電安全教育訓練問卷	問卷	00:00:12	2013/05/15 17:24	完成		

23

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

2-4 推動整體節約能源教育宣導活動

★教育訓練-專業相互學習

月份	日期	星期	對象	課程	時間	講師
4	23	一	工務部	空壓機簡介	0810~0840	廠商-復盛
	24	二	管理課	輸送梯異常處置	1340~1410	王瑞章
	25	三	教研維修課	冰箱Web版監控軟體操作	1340~1410	賴勇志
			中華維修課	冰箱故障判斷	1340~1410	張俊銘
	27	五	工務部	綠建築簡介	0840~0910	黃芳裕

24

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

3.採行節約能源具體措施

採行節約能源具體措施

- 節約能源之規劃
- 節能分析資料整理完整
- 節能案例統整

照片來源-www.nipic.com

25

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

3-1 節約能源之規劃

熱源排出大氣

26

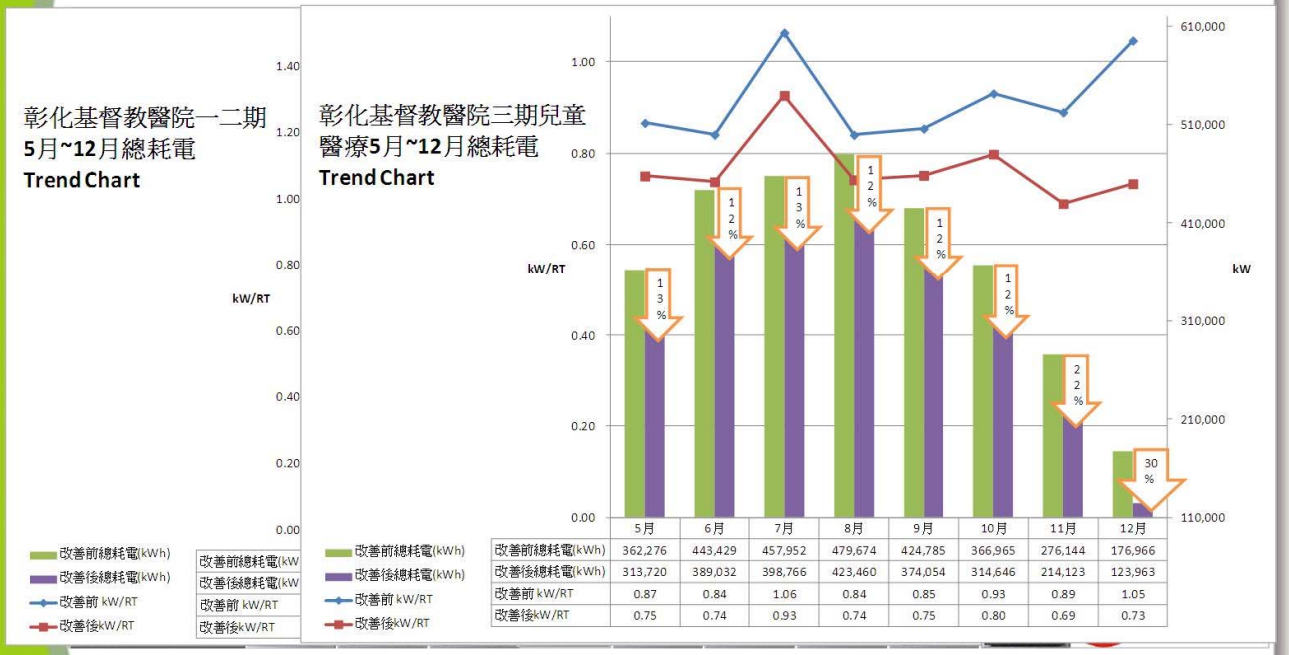
CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

3-1 節約能源之規劃

★節約能源之規劃措施

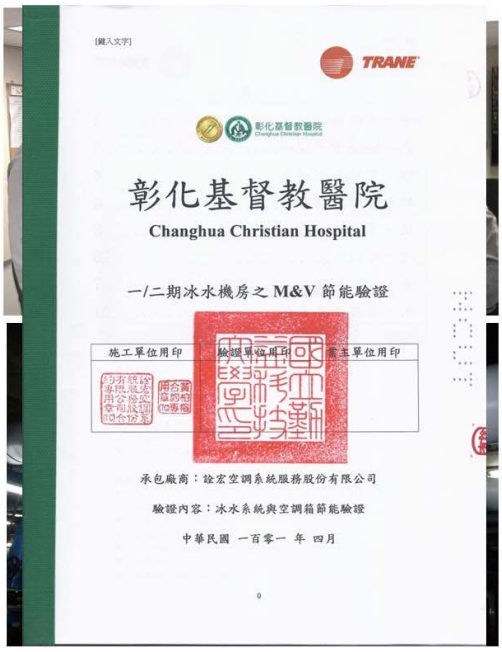
- 建置能源控管中心
- 設置熱回收系統減少能源的浪費
- 空壓機增設變頻器控制
- 建置太陽能發電系統

3-1 節約能源之規劃



	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
改善前總耗電(kWh)	362,276	443,429	457,952	479,674	424,785	366,965	276,144	176,966
改善後總耗電(kWh)	313,720	389,032	398,766	423,460	374,054	314,646	214,123	123,963
改善前 kW/RT	0.87	0.84	1.06	0.84	0.85	0.93	0.89	1.05
改善後kW/RT	0.75	0.74	0.93	0.74	0.75	0.80	0.69	0.73

3-1 節約能源之規劃



[鍵入文字]

TRANE

彰化基督教醫院
Changhua Christian Hospital

彰化基督教醫院

Changhua Christian Hospital

一/二期冰水機房之 M&V 節能驗證

施工單位用印	驗證單位用印	業主單位用印

承包廠商：詮宏空調系統服務股份有限公司

驗證內容：冰水系統與空調箱節能驗證

中華民國 一百零一 年 四月

[鍵入文字]

TRANE

彰化基督教醫院
Changhua Christian Hospital

彰化基督教醫院

Changhua Christian Hospital

三期/兒童醫療冰水機房之 M&V 節能驗證

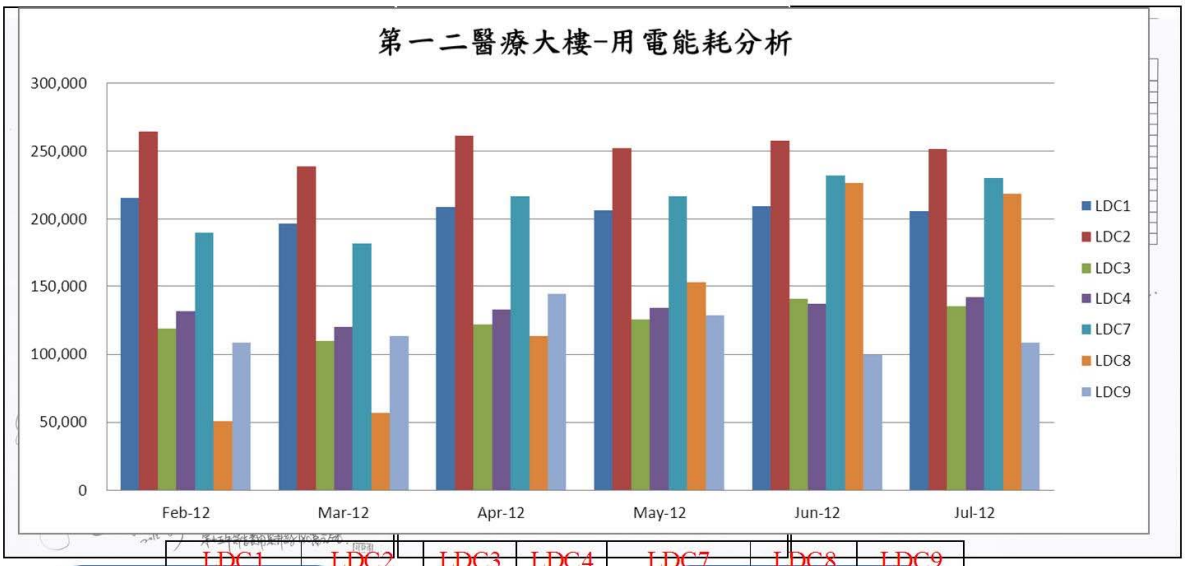
施工單位用印	驗證單位用印	業主單位用印

承包廠商：詮宏空調系統服務股份有限公司

驗證內容：冰水系統節能驗證

中華民國 一百零一 年 四月

3-2 節能分析資料整理完整



LDC1	LDC2	LDC3	LDC4	LDC7	LDC8	LDC9
期照明盤	二期照明盤	動力盤	醫療盤	一.二期空調箱	機房用電	冰機二號
					冰機一號	冰機三號
					營養部	

工程核決單

合作社 地址 電話

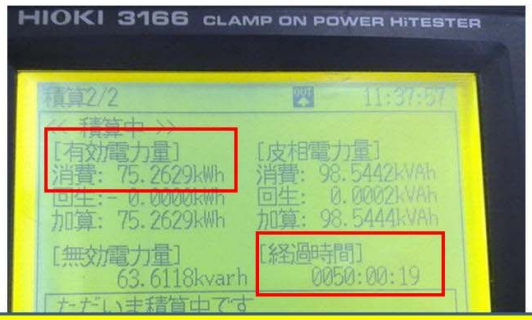
3-3 節能案例統整

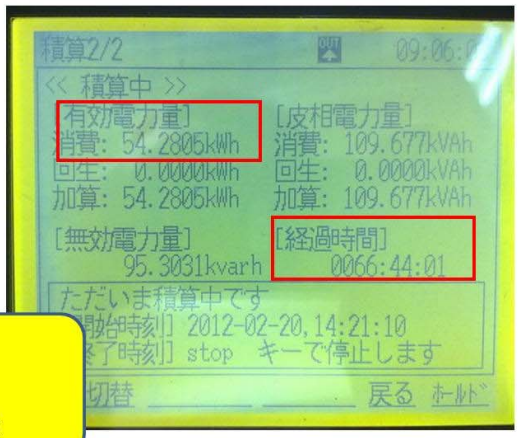
★電力-第三醫療大樓21號、22號電梯汰舊更新

1.第三醫療大樓21號、22號電梯已使用13年

2.汰換之21號、22號電梯均採高效率主機，汰換後規格從17kW降至15kW

3. 21號電梯載重量提升、22號不變，運轉時之噪音及車廂震動較一般良好





節省費用：36.3仟元/年

抑制二氧化碳排放量：7.4公噸-CO_2

31

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

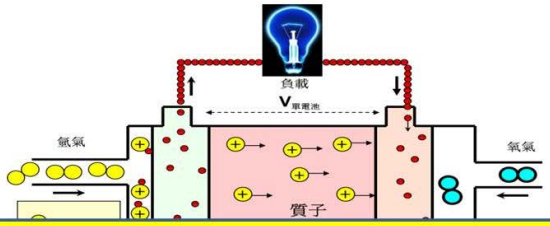
3-3 節能案例統整

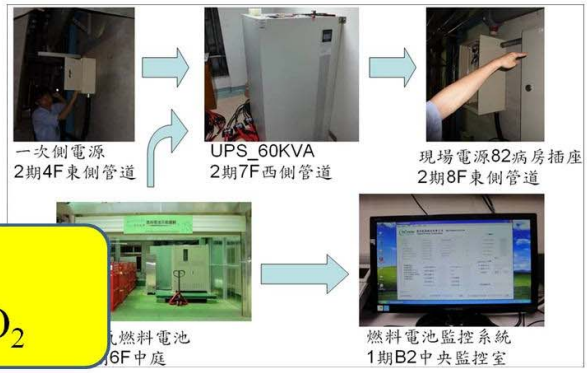
★電力-第一、二醫療大樓設置燃料電池發電系統

1.於第一二醫療大樓6F中庭設置一組40kW燃料電池，氫氣轉換後唯一產生副產物為乾淨的水，可回收作為中庭澆灌用水

2.本案與燃料電池專業廠商合作，為期3年之示範運轉，3年內以40kW發電500小時(能源局專案)

3舉辦替代能源展示會可推廣國內節能減碳觀念





節省費用：20仟元/年

抑制二氧化碳排放量：4.1公噸-CO_2

32

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

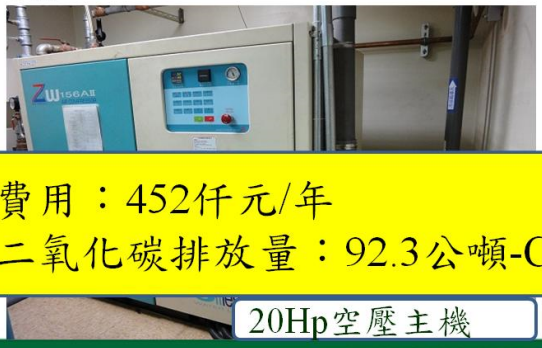
3-3 節能案例統整

★電力-第三醫療大樓空壓機系統節能控制

1.空壓主機啟動後即全速運轉，控制元件電磁接觸器因時常動作而造成內部主接點碳化損壞而無法運轉，輸出採容調控制模式，輸出壓力會不穩定。

2.監測數據可以看出在整個監測過程中，除了周日晚上僅運轉1台空壓機外，其他時間同時至少需要2台空壓機同時運轉。

3.為了更符合空壓系統需求風量的變化，將既設20HP螺旋式空壓機裝設變頻控制櫃，有效提升空壓機運轉在容調控制時之運轉效率並滿足空壓系統變動因素。



20Hp空壓主機

搭配變頻器

節省費用：452仟元/年
抑制二氧化碳排放量：92.3公噸-CO_2

33

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

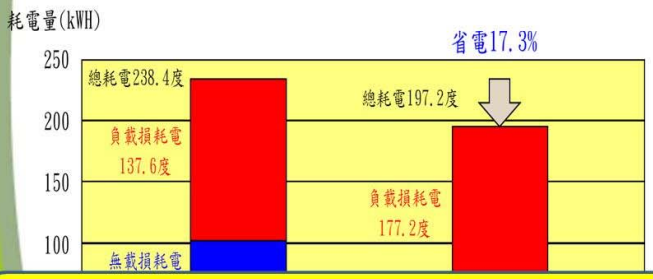
3-3 節能案例統整

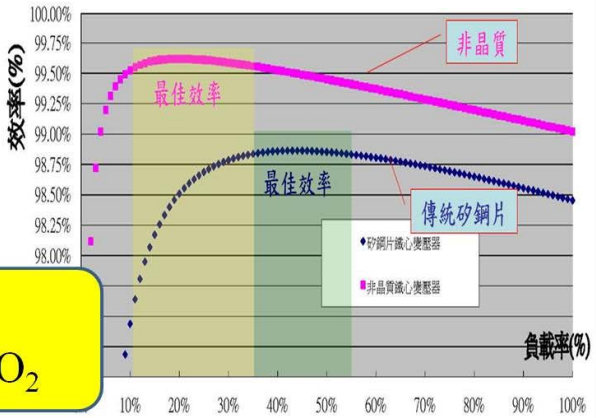
★電力-非晶質變壓器更換

1.傳統矽鋼片模鑄式變壓器更換為同規格非晶質油浸式變壓器

2.配合本大樓供電負載率，選擇最適用且供電效率最高之變壓器，以減少供電時變壓器本體損失，達節能效果

3.除降低本體損耗外，具低噪音、低共振、低發熱量效益，節省空調費用





節省費用：135仟元/年
抑制二氧化碳排放量：27.5公噸-CO_2

34

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

3-3 節能案例統整

★電力-LED投射燈

1.傳統鹵素杯燈耗電量驚人且會造成周圍溫度升高，無形造成空調的浪費

2.傳統統鹵素投射燈耗電量50W，LED投射燈耗電量3W

3.進行全院性的燈具盤點，以利燈具數量更換

預估每盞節省費用：1.3仟元/年

抑制二氧化碳排放量：0.2公噸-CO_2

35

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

3-3 節能案例統整

★空調-冰水一次側變流量系統&系統溫差最佳化

1.空調冰水機房水路系統原本為主-次水路設計，原區域泵與冷卻水塔有安裝變頻器，但為降載定頻運轉，而一次冰水泵與冷卻水泵為定流量設計。

2.一次側變流量的特點：使用更少的泵浦、精簡配管作業、降低系統之壓損、達到更小的機房空間需求、設置成本降低。另傳統之主-次水路設計裡，冰水主機與一次側冰水泵需做連動起停，而一次側變流量系統則冰水主機與水泵可獨立開停，增加設備操作之靈活性。

說明：一次側冰水泵浦拆除後

節省費用：3,978仟元/年

抑制二氧化碳排放量：812公噸-CO_2

36

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

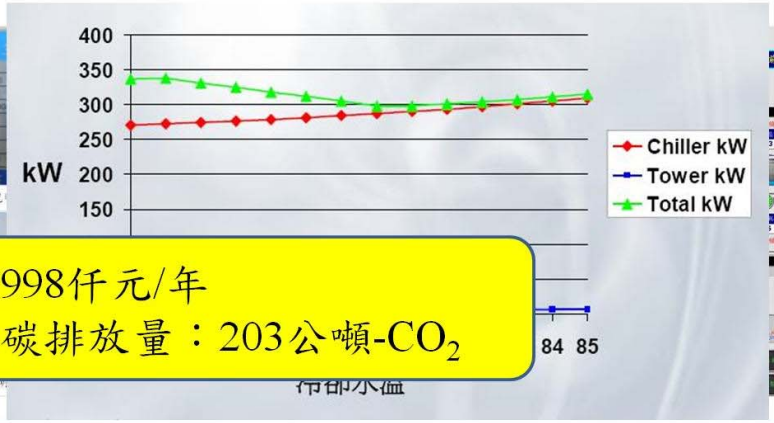
3-3 節能案例統整

★空調-冰水主機/冷卻水塔最優化

1.早期之冷卻水塔節能控制為利用加裝變頻器配合濕球溫度進行水塔風扇之節能控制。此方式雖可節省冷卻水塔風扇之耗電，但卻未能同時顧慮到冰水主機之運轉效能，反而會導致冰水主機運轉耗能增加。

2.利用最新冰水主機/冷卻水塔最優化控制技術，達到冰水主機與冷卻水塔運轉於最佳省能狀態，而非只針對單一設備進行節能改善。


說明：冷卻水塔風扇馬達更換



節省費用：998仟元/年
抑制二氧化碳排放量：203公噸-CO_2

37

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

3-3 節能案例統整

★空調-第一、二醫療大樓汰換高效率冰水主機

1.早期採用R-11冷媒之500RT冰水主機已長期使用運轉多年，運轉之效率降低，相對單位冷凍噸之耗能以增加，造成運轉能源上的浪費。

2.配合建築物之空調負載使用量進行冰水主機噸位搭配，改汰換為高效率之420RT螺旋式冰水主機，可節省冰水主機運轉之耗能。


說明：冰機外觀


說明：螺旋機貨櫃標籤


說明：貨櫃開箱後


說明：螺旋機吊裝

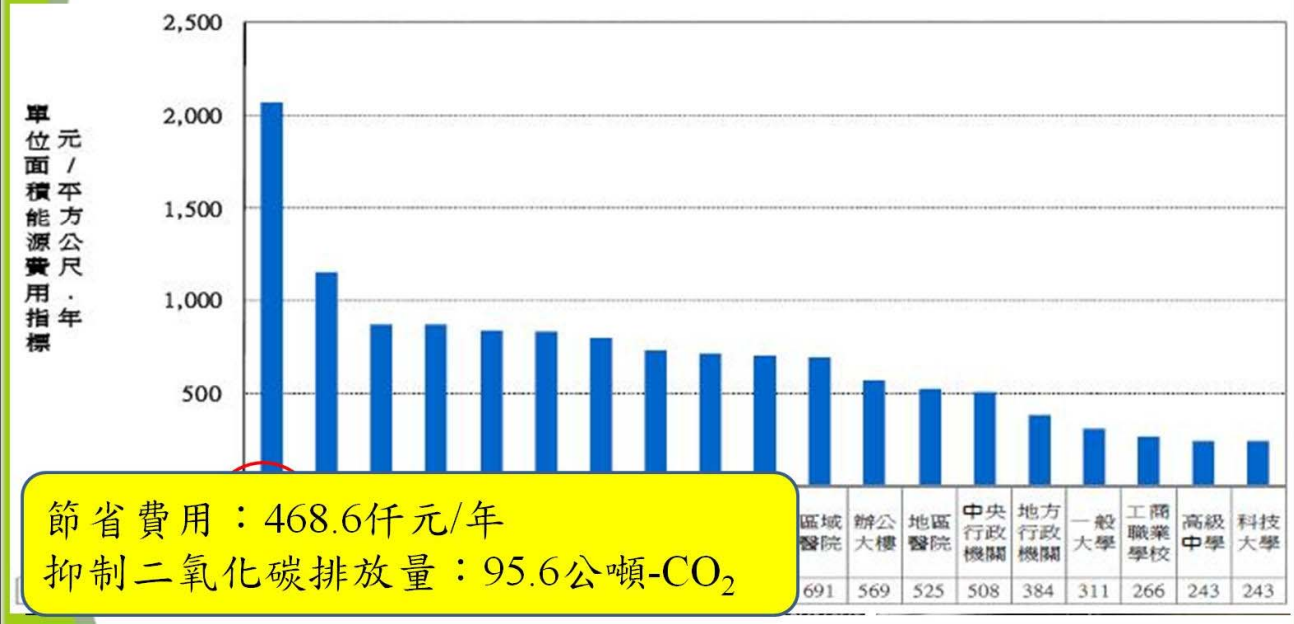
節省費用：1,314仟元/年
抑制二氧化碳排放量：268公噸-CO_2

38

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

3-3 節能案例統整

★空調-資訊部電腦機房空調系統節能改善



節省費用：468.6仟元/年
抑制二氧化碳排放量：95.6公噸-CO_2

39

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

3-3 節能案例統整

★水-血液透析用RO系統RO排放水回收

1.排放水為RO製程中的剩餘水除水質物質濃度略高外仍是自來水回收至自來水池後就完全無差異。

2.增設水表監視並定期確校。

節省費用：16.7仟元/年

40

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

3-3 節能案例統整

★水-水龍頭節水措施

1.舊型水龍頭汰換為具省水標章水龍頭。

2.水龍頭出水口改為具省水標章之起波器。

節省費用：40.6仟元/年

3-3 節能案例統整

節能分項	編號	節能措施	每年節省電度 (MWh)	每年節省燃料 (m^3)	每年節省公秉油當量 (KLOE)	每年節省金額 (仟元)	每年抑制CO_2 (公噸)	投入費用 (仟元)	實施日期
空調	1	空調-OR空調熱回收系統除濕節	137.0		34.0	410.9	83.8	1,200.0	2009-12-31
空調	2	空調-燙傷開刀房空調控制系統	92.3		23.0	277.0	56.5	400.0	2009-12-31
空調	3	第一、二醫療大樓冰水一次側變流量系統&系統溫差最佳化	633.3		157.1	1,900.0	388.0	9,000.0	2011-01-01
空調	4	第一、二醫療大樓冰水主機/冷卻水塔最優化	162.9		40.4	488.8	99.7	1,750.0	2011-01-01
空調	5	第一、二醫療大樓汰換高效率冰水主機	438.0		108.6	1,314.0	268.0	4,950.0	2011-01-01
空調	6	第一、二醫療大樓空調箱系統最優化	226.9		56.3	680.6	138.8	3,500.0	2011-01-01
空調	7	第二醫療大樓及兒童醫療大樓一次側變流量系統&系統溫差最佳化	692.9		171.8	2,078.7	424.0	9,500.0	2011-01-01
空調	8	第三醫療大樓及兒童醫療大樓冰水主機/冷卻水塔最優化	169.9		42.1	509.8	104.0	2,300.0	2011-01-01
電力	9	第一、二醫療大樓設置太陽能發電系統	42.6		10.3	127.9	26.1	4,935.0	2009-11-05
電力	10	改善第一醫療大樓自來水揚水泵浦效率	44.3		11.0	133.0	27.1	145.0	2011-08-25
電力	11	第二醫療大樓手術室UPS系統整合提升運轉效率	2.9		0.7	8.6	1.8	0.0	2011-10-30
照明	16	門診區與檢查區之T5燈具	43.3		10.7	130.1	26.5	309.1	2009-01-01~迄今
照明	17	停車場與公共走道之T5燈具	17.3		4.3	51.9	10.6	40.0	2009-01-01~迄今
總計：			**2,868.7**	**14,866.0**	**724.5**	**8,967.0**	**1,784.6**	**39,476.1**	

節省電度：2,869 MWh、節省燃料： 14,866 m^3、節省公秉油當量：724.5 KLOE
共計節省金額：**8,967** 仟元、抑制**CO_2**；**1,785** 公噸

註：電以3元/度計算，產生0.612 kg-CO2；天然氣以21.5元/度計算，產生1.879kg-CO2；自來水以14元/度計算，產生0.194 kg-CO2

4.未來展望

未來展望

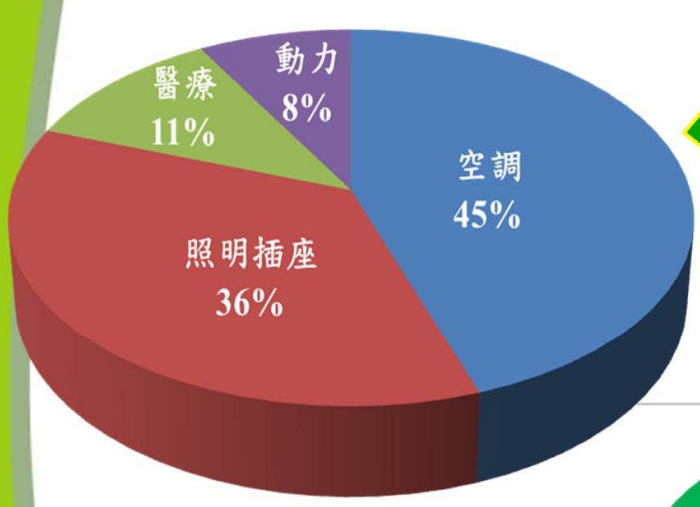
- 成效驗證
- 持續效益與創造貢獻

照片來源-www.nipic.com

43

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

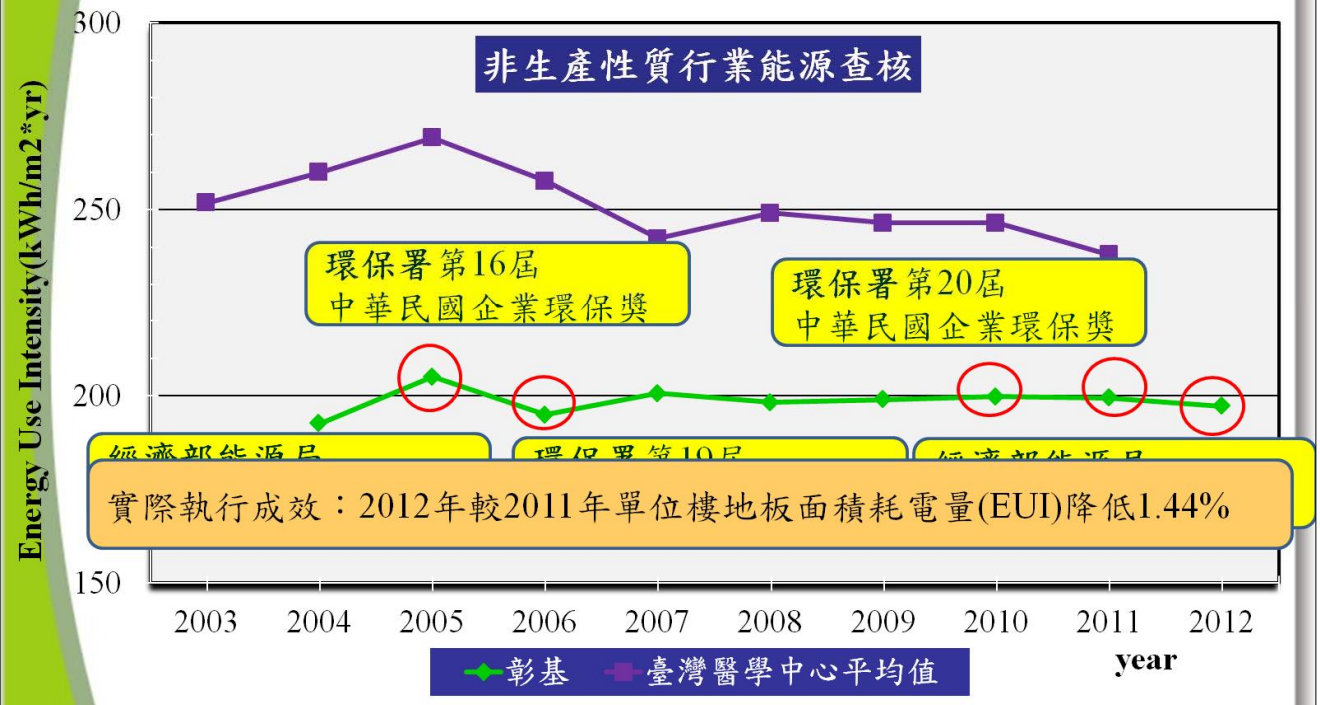
4-1 成效驗證



44

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

4-1 成效驗證



實際執行成效：2012年較2011年單位樓地板面積耗電量(EUI)降低1.44%

45

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

4-1 成效驗證

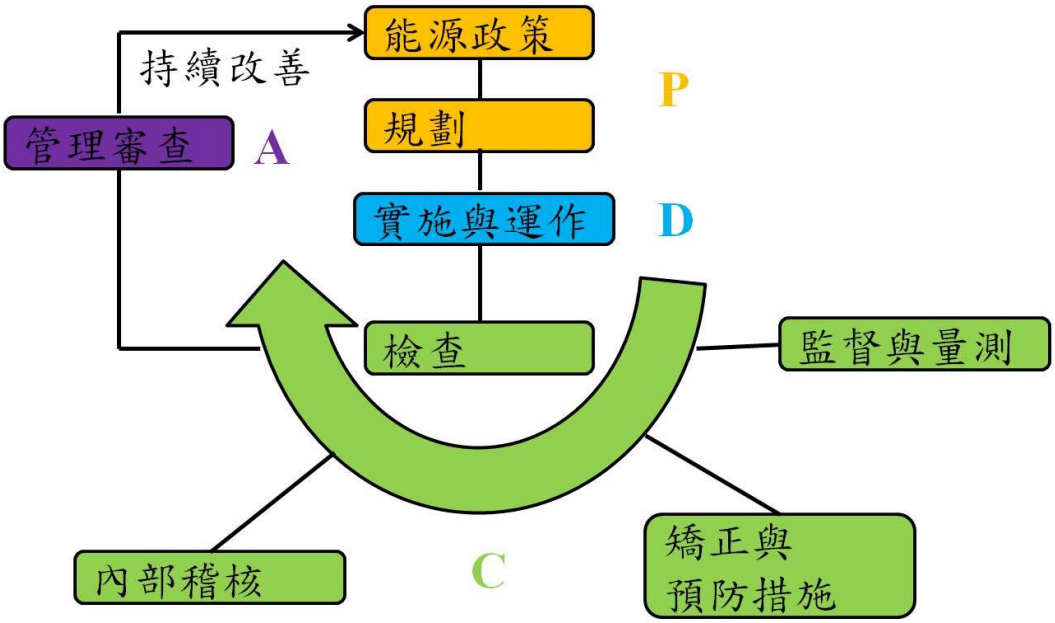
節
節
節
第16
企業
第19屆
企業環
第20屆
企業環
認養
健康促進醫院典範

46

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

4-2 持續效益與創造貢獻

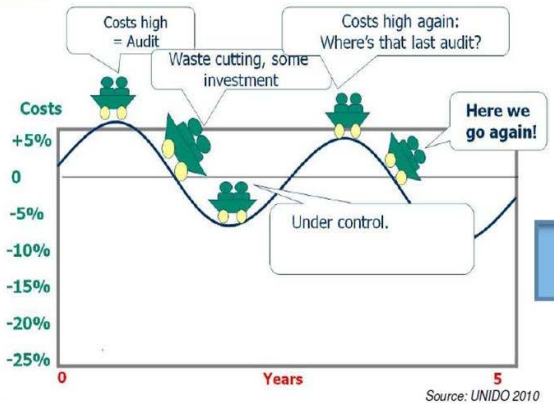
ISO 50001能源管理系統



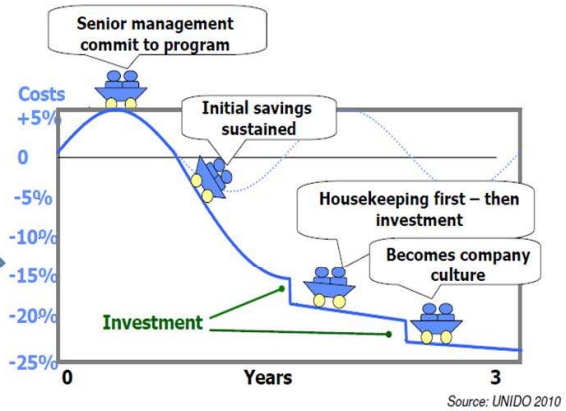
47

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

4-2 持續效益與創造貢獻



一次性的節能改善活動



持續改善的能源管理系統

組織推動一次性的節能改善活動後，可能因為缺乏適當的管理機制，無法造成有效的節能效果；但是，當組織建立能源管理系統後，可以透過PDCA的管理循環，引導組織持續改善節能績效，降低能源使用成本。

48

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

4-2 持續效益與創造貢獻

認證證書

標準 ISO 50001:2011

證書登記號碼 01 407 116910

TÜV Rheinland Cert GmbH 茲證明:

證書持有者: 財團法人彰化基督教醫院
中華民國台灣省彰化縣彰化市南校街 135 號
包括其場地已列於證書附件上

認證範圍: 醫院服務系統 - 包括醫院旗下之樓棟、門診、病房
及相關為民服務之作業範圍

通過審核，審核報告號碼為 116910，
證明滿足了 ISO 50001:2011 標準的要求，
將來所有審核到期日為 11-12 (日日-月月)

有效期: 證書連同主證書一起有效期從 2012-12-18 至 2015-12-17.

2012-12-18

TÜV Rheinland Cert GmbH
Am Grauen Stein · 51105 Köln

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-ZM-16051-01-02

www.tuv.com

TÜVRheinland® Precisely Right.

證書附件

證書登記號碼: 01 407 116910

標準: ISO 50001:2011

場地: 財團法人彰化基督教醫院
中華民國台灣省彰化縣彰化市南校街 135 號
認證範圍: 醫院服務系統 - 包括醫院旗下之樓棟、門診、病房
及相關為民服務之作業範圍
證書登記號碼: 01 407 116910/01

場地: 財團法人彰化基督教醫院
中華民國台灣省彰化縣彰化市旭光路 300 號
認證範圍: 醫院服務系統 - 包括醫院旗下之樓棟、門診、病房
及相關為民服務之作業範圍
證書登記號碼 01 407 116910/02

場地: 財團法人彰化基督教醫院
中華民國台灣省彰化縣彰化市旭光路 320 號
認證範圍: 醫院服務系統 - 包括醫院旗下之樓棟、門診、病房
及相關為民服務之作業範圍
證書登記號碼 01 407 116910/03

場地: 財團法人彰化基督教醫院
中華民國台灣省彰化縣彰化市中華路 176 號
認證範圍: 醫院服務系統 - 包括醫院旗下之樓棟、門診、病房
及相關為民服務之作業範圍
證書登記號碼 01 407 116910/04

2012-12-18

TÜV Rheinland Cert GmbH
Am Grauen Stein · 51105 Köln

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-ZM-16051-01-02

頁 1/1

www.tuv.com

TÜVRheinland® Precisely Right.

49

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

4-2 持續效益與創造貢獻

領先能源與環境設計

50

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

敬請指教

51

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL

宏遠興業股份有限公司
案例介紹

主講人：龍盟順　　副理

宏遠節約能源成果分享

宏遠興業股份有限公司

能源使用與管理制度介紹

報告人:龍盟順　副理

簡報內容

一、公司簡介

二、宏遠公司製程與能源系統介紹

三、宏遠能源管理實際作法

四、未來計畫建置能源管理平台

一、公司簡介

垂直整合一貫紡織廠

成立: 1988年　　台灣廠員工人數: 1,900人(含海外廠:3100人)

核心產品: 短纖、長纖和加工紗

製造能力: 假撚、織布、染整、紙印花、後加工、塗佈貼合、成衣廠和成衣服飾

台灣台南廠

中國上海廠

泰國拉加布里廠

一、公司簡介

我們的品牌顧客

二、宏遠公司製程與能源使用介紹

假撚

織布

染整

塗布貼合

成衣廠

二、宏遠公司製程與能源使用介紹

能源-電力系統與使用

空壓機

特高壓電力系統

定型機

假撚機

織布機

染色機

二、宏遠公司製程與能源使用介紹

能源-供水系統與使用

原水處理系統

空壓機

織布機

染色機

二、宏遠公司製程與能源使用介紹

能源-鍋爐系統與使用

燃煤鍋爐

定型機

染色機

二、宏遠公司製程與能源使用介紹

能源-瓦斯系統與使用

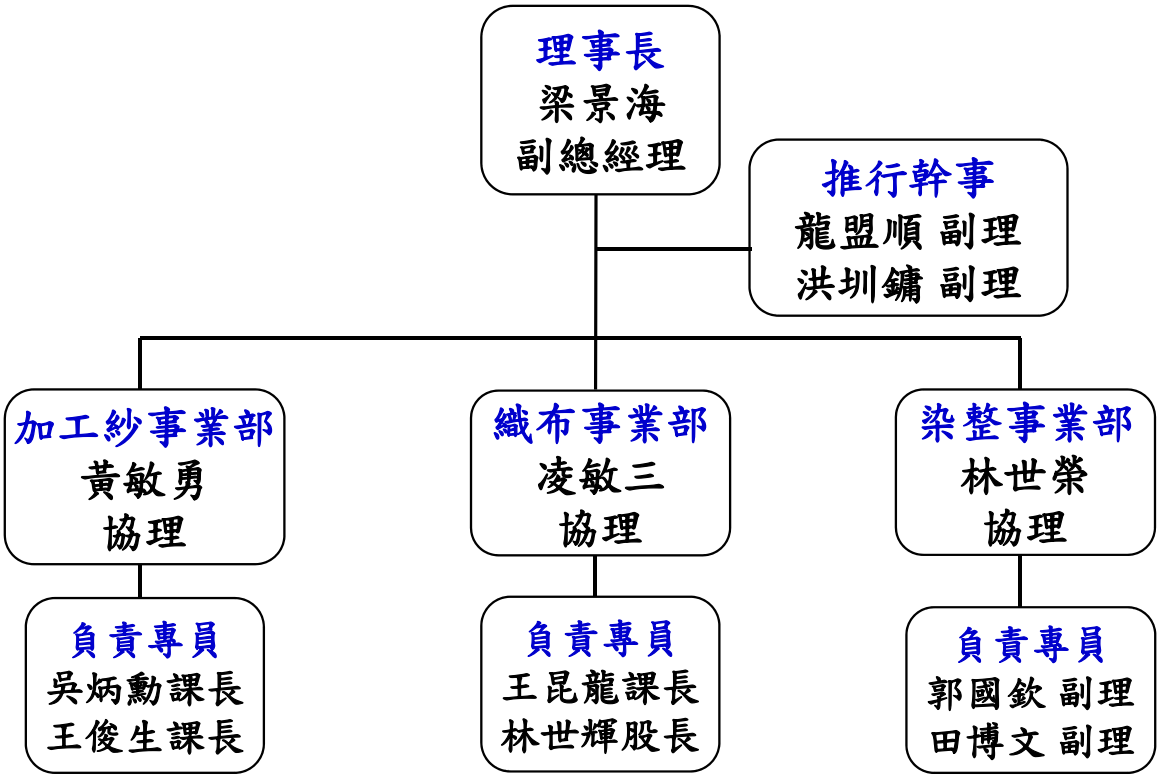
液態石油氣儲桶

定型機

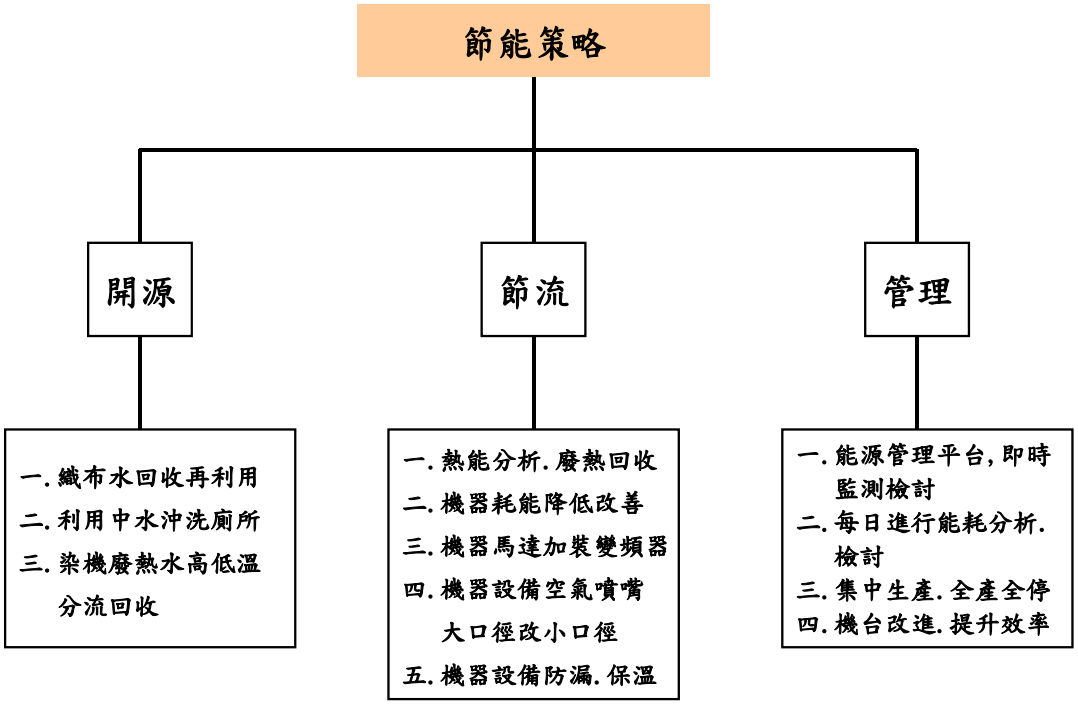
烘乾機

三、宏遠能源管理實際作法

能源管理組織圖



三、宏遠能源管理實際作法



四、未來計畫善用能源管理平台

- 能源監控系統動態監視
- 區域監控
- 即時警報功能
- 能耗來源資料中心
- 客製化能耗指標（E-KPI）
- 日曆負荷圖
- 超限報警
- 成本分析與價格管理
- 設備效率及能耗變數分析
- 分析
- 報表中心
- 需求側管理
- 權限管理

宏遠興業股份有限公司

假撚廠節能案例分享

宏遠興業股份有限公司

簡報內容

一、假撚流程介紹

二、假撚設備節能

三、空壓設備節能

四、空調設備節能

五、結論

一、假撚流程介紹

生產流程(Production Process)：

1.原 料
Raw Materials

2.補 紗
Onto Creel

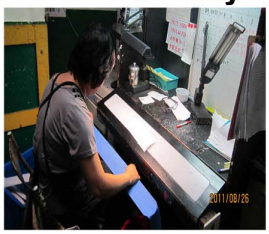
3.生 產
In Production

4.落紗自主檢查
Process in Check

品檢流程(QC Process)：

1.編 織
Package Knitting

2.判 等
Knitter Classify



3.外 觀
Package Exterior Check

4.繳 庫
To Warehouse

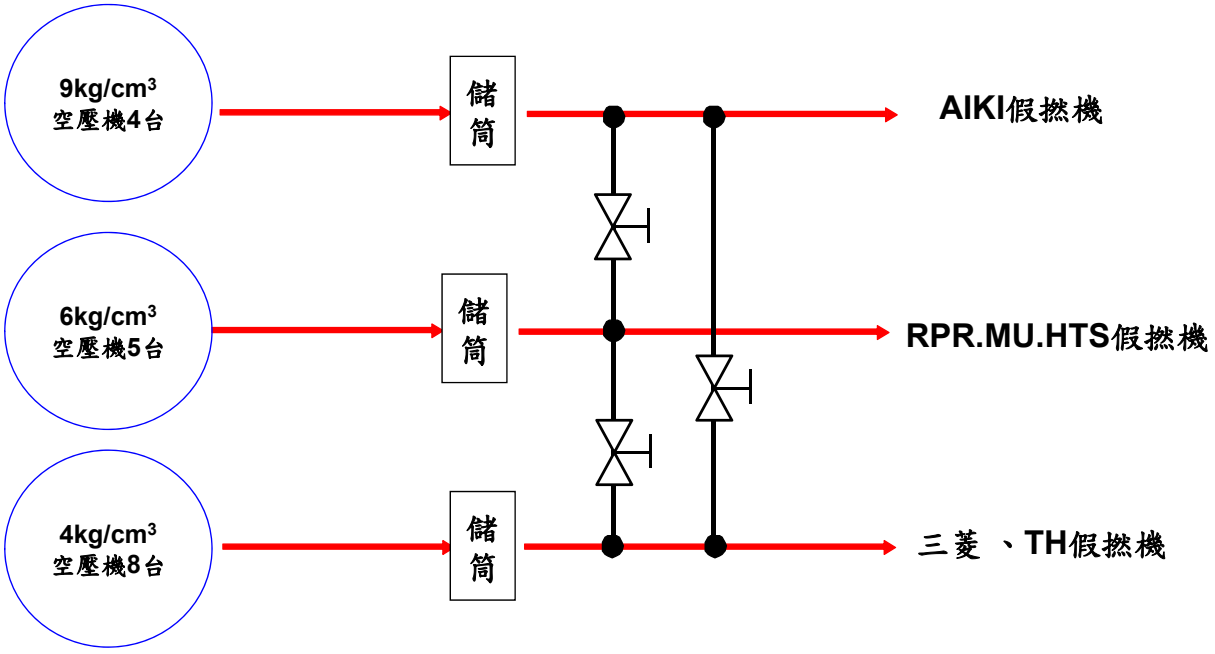
二、假撚設備節能

節能假撚機-HTS高溫型高速假撚機

三、空壓設備節能

(一). 高低壓分流：改善前

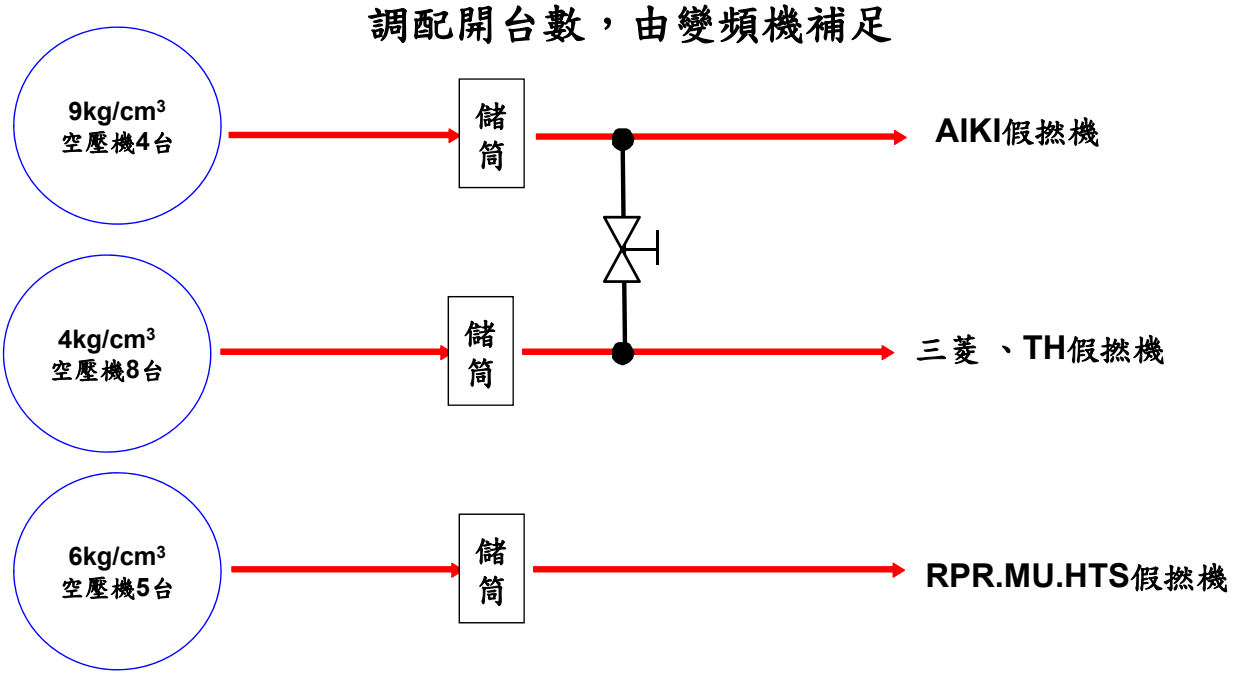
設計理念：高壓→中壓→低壓



三、空壓設備節能

(一).高低壓分流：改善後

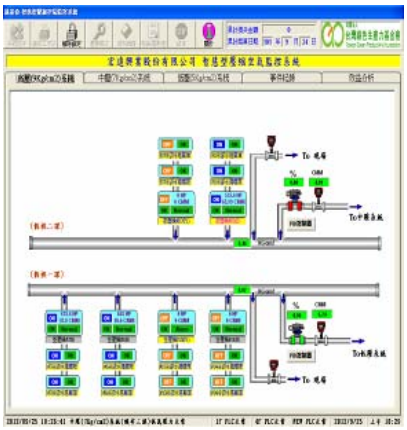
設計理念：各壓力系統獨立供應，以離心機為主
調配開台數，由變頻機補足



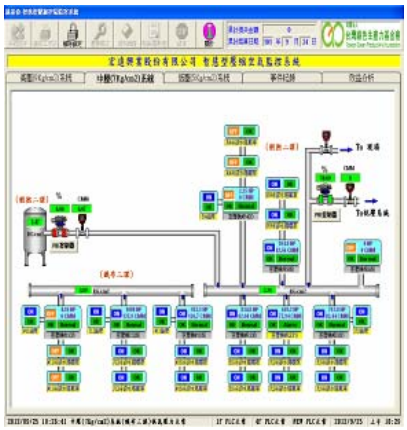
三、空壓設備節能

(二). 空壓監控管理平台

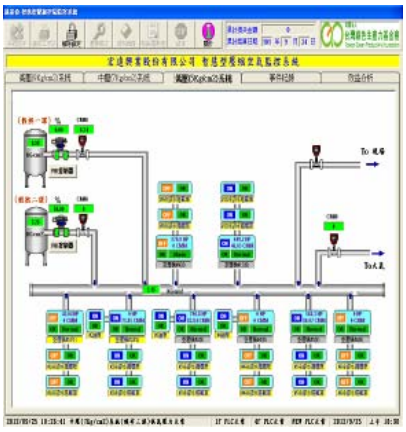
不要有多餘空氣排至大氣中



高壓系統



中壓系統



低壓系統

三、空壓設備節能

(三).變頻空壓機：AIR夠用就好，全部用完

三、空壓設備節能

(四).降低瓶頸壓損

改善前　　改善後

三、空壓設備節能

(五).超音波防漏檢測

超音波空氣測漏器

超音波檢測儀

超音波空氣測漏器

三、空壓設備節能

(六).無耗氣卻水器：排出系統內水份，防止AIR排放浪費

電子式無耗氣卻水器

機械式無耗氣卻水器

機械式無耗氣卻水器

四、空調設備節能

(一). 關閉冷凍空調送迴風系(改善前)



四、空調設備節能

(二). 水簾加噴霧設備負壓抽風系統(改善後)



四、空調設備節能

(三). 空調改造比較表

項目	改善前	改善後
總耗電	9.9百萬度/年	1.2百萬度/年
年節省	8.7百萬度/年 19百萬元/年(88%)	

五、結論

(一). 用電單耗比較表

項目 年度	電度數 (百萬度)	產量 (噸)	單耗 (度/kg)
99年	70.9	17,023	4.17
100年	78.1	24,538	3.18
101年	75.2	26,598	2.83

五、結論

(二).節電效益：(比較基礎：99年)

項目 年度	單耗 (度/kg)	產量 (噸)	電單價 (元/度)	節省金額 (萬元)
100年	0.99	24,538	2.0	4,858
101年	1.34	26,598	2.0	7,128

(三).減少CO_2排放量：(比較基礎：99年)

項目 年度	單耗 (度/kg)	產量 (噸)	CO_2排放量	減少CO_2 排放(噸)
100年	0.99	24,538	0.612	14,867
101年	1.34	26,598	0.536	19,103

宏遠興業股份有限公司

節能績優案例分享

織布廠設備節能

簡報內容

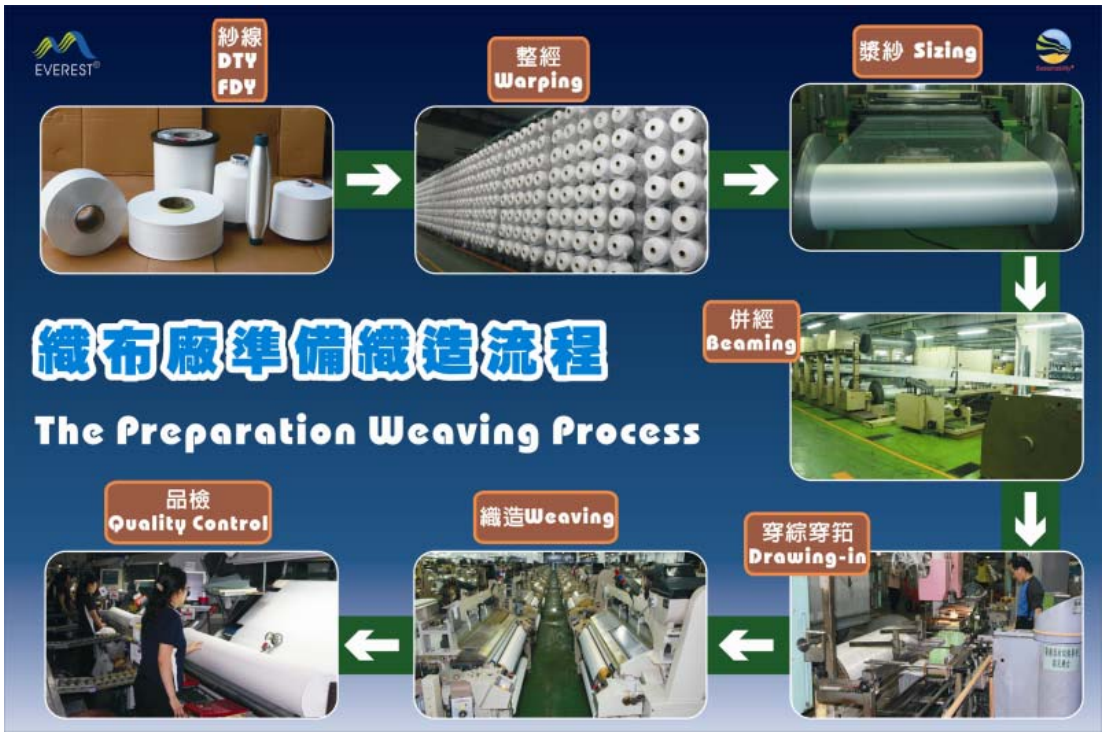
一、設備製程介紹

二、空調節能

三、織布廠空調負壓功能說明

四、織布廠空調節能效益

一. 織布廠製程介紹



二. 空調節能

(一)、動機:→節省成本提升競爭力

- 能源費用持續高漲,控管能源成為公司及(單位)營運成本的關鍵因素之一。

- 織布廠在關閉冷凍主機後持續精進改善,以負壓抽風搭配水簾+空間加濕設備取代送.迴風及噴霧設備,節約能源,減少CO_2排放。

二. 空調節能

(二)、設計理念:(I)

- 原建廠設計為冷氣空調廠房設計,為節省能源,降低成本及減少CO_2排放。
  - 利用水簾負壓增加廠內相對濕度。
  - 水由液體變成氣體產生汽化熱之原理。
  - 應用負壓抽風將熱氣排出。
  - 每1公克水蒸氣可吸走539卡/g的熱值,達到廠內降溫效果。

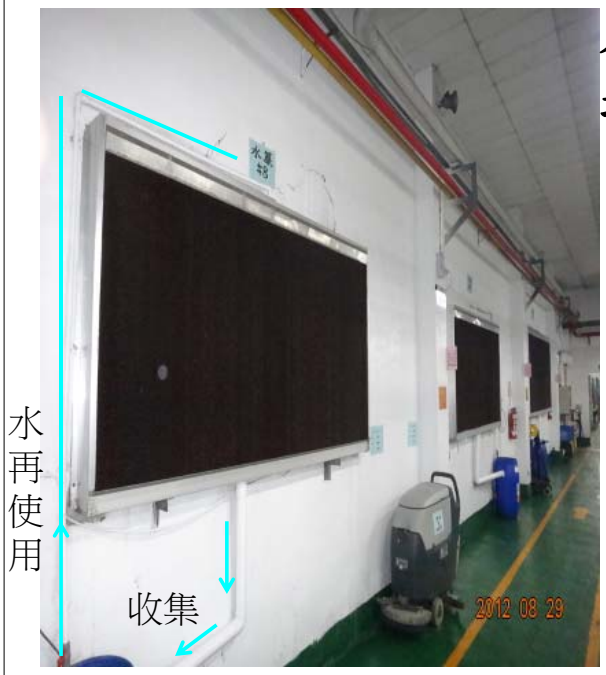
二. 空調節能

(二)、設計理念:(Ⅱ)

- 2011年2月節能再進化:原水簾負壓停開冷凍機,夏季啟動送.迴風馬達,經重新思考,設置空間加濕器取代,2011年2月全數關閉,送.迴風馬達節電:786萬度/年。

三. 織布廠空調負壓功能說明

(一). 織布廠水簾系統 (I)



名稱:水簾片(又稱水膜降溫系統)

功能:水利用重力流方式,由水簾片上方自然流下,水簾片使水分緩慢流下,延長水分在水簾片的停留時間,使進入廠內的空氣與水進行汽化熱轉換,達到降溫的效果,水簾片下方再設集水桶,將水循環再次使用。

三. 織布廠空調負壓功能說明

（Ⅱ）
名稱:排風扇

功能:利用負壓抽風原理,假設廠房為密閉空間,排風扇將廠內熱氣完全排出廠外。

三. 織布廠空調負壓功能說明

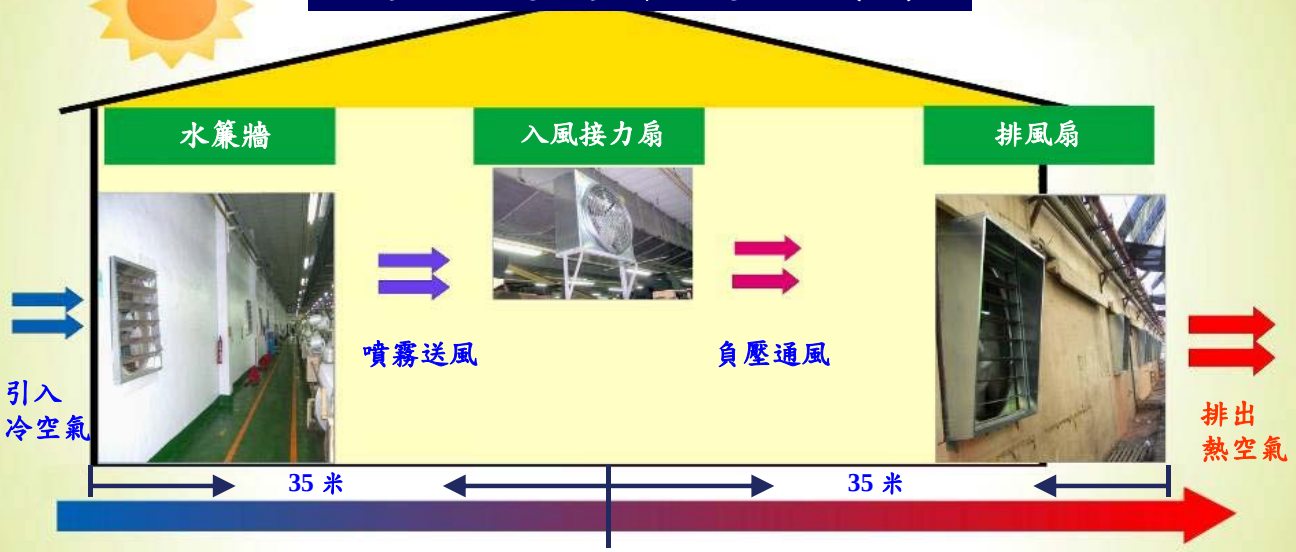
(Ⅲ)織布廠換氣率

- 廠房體積:69,120立方米(L×W×H=135m×160m×3.2m)
- 風扇排風體積:775立方米/分/台×150台
  =116,250立方米/分
- 換氣率:69,120立方米÷116,250立方米/分
  =0.595×60秒/分≒36秒
  （目標:60秒以下,可使作業人員感到舒適）

三. 織布廠空調負壓功能說明

(Ⅳ)自然降溫系統

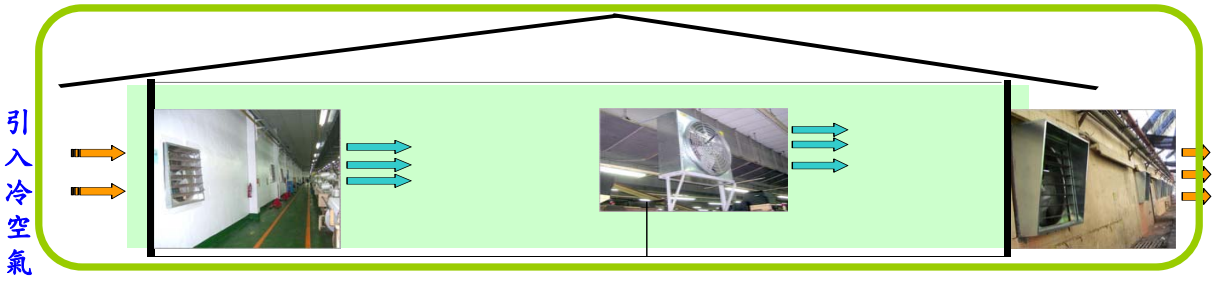
室內溫度比室外溫度低4~7(℃)

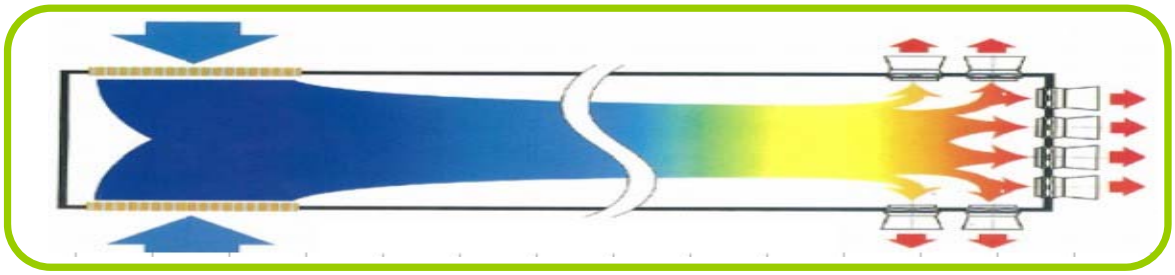


室外		室內		比較	
溫度 (℃)	濕度 (RH%)	溫度 (℃)	濕度 (RH%)	溫度 (℃)	濕度 (RH%)
35.5 ℃	71 %	29.1 ℃	85 %	↓ 6.4 ℃	14%

三. 織布廠空調負壓功能說明

(Ⅴ)織布廠水簾負壓示意圖





四、織布廠空調節能效益

關閉送風機(489kWh/35台).迴風機(478kWh/30台).噴霧器(306kWh/17台).及冷卻風扇(108kWh/8台),合計關閉1,381kWh

扣除開啟1.5HP排風扇×150台=225HP≒168kWh

年節省金額≒ (1,381-168)度×24H×30天/月×9個月/年×2元/度

≒ 1,572萬 元/年 （冬天三個月未開）

減少CO_2排放量：

(1381-168)度×24H×30天/月 ×9個月/年× 0.536kgCO_2/1000

≒ 4,213公噸 CO_2/年

41

請多多指教，

謝謝！

中國鋼鐵股份有限公司　廠內運輸處
案例介紹

主講人：潘匡中　　工程師

節約能源績優獎成果分享會

中鋼公司廠內運輸處

報告人：潘匡中工程師

中鋼公司 1

簡 報 內 容

一、廠內運輸處簡介
二、能源管理與查核
三、整體節能成效
四、4個節能案例重點說明
五、未來節能目標與措施
六、3個特色節能案例簡報

中鋼公司 2

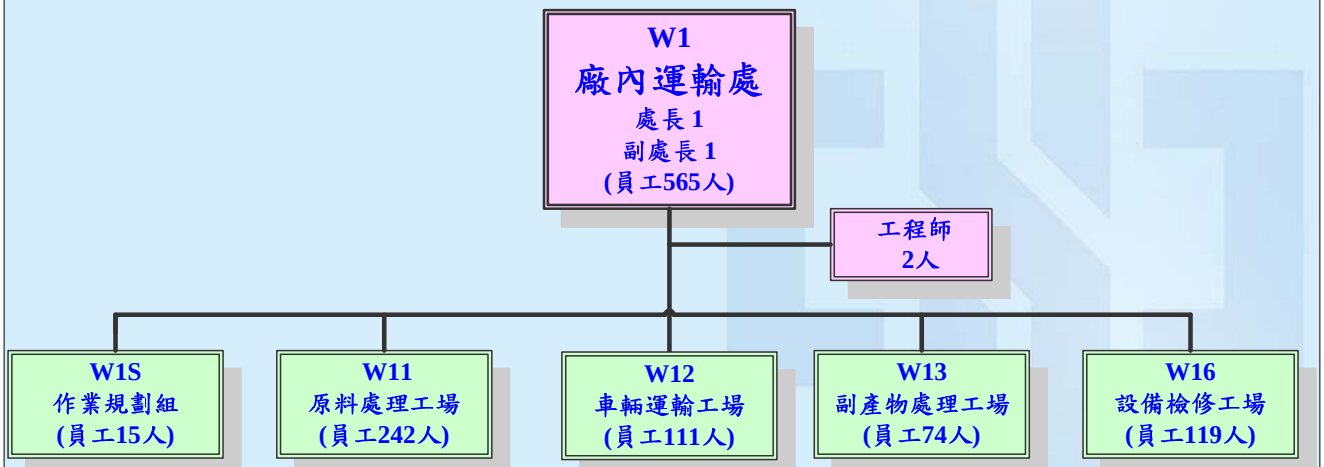
一、廠內運輸處簡介

(一) 組 織：

廠內運輸處下設五個二級單位（工場4、規劃組1）

廠內運輸處編制表

(101.02.01)

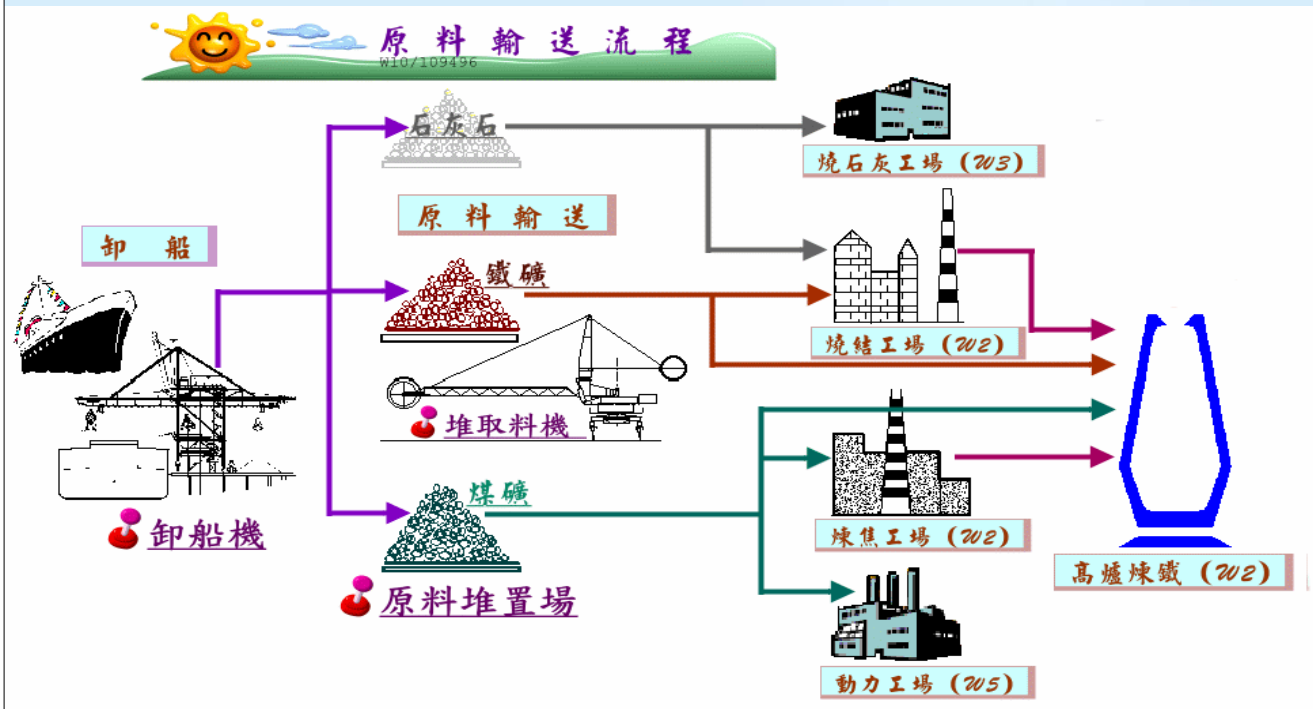


(二) 功 能：

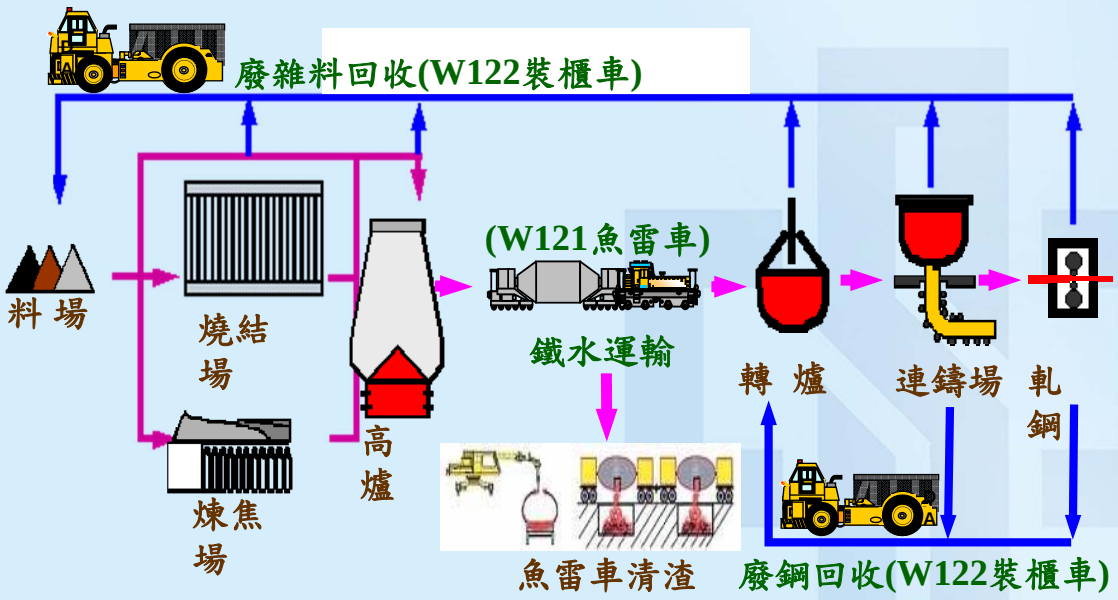
1. 負責本公司生產所需各種主、副原料之卸載、儲存、處理、分配及輸送(W11)。
2. 提供廠內鐵路及公路之運輸服務(W12)。
3. 煉鐵煉鋼殘渣之處理、廢鋼、合金鐵之儲運及處理、與生產有關之勤務支援以及廠區主要道路清潔(W13)。
4. 高爐石、轉爐石、礦泥及其他各種副產物、廢雜料之資源回收與再利用(W13)。
5. 廠內運輸處所有機械、電氣設備之預防保養、定期修護及故障排除，以確保其正常運轉(W16)。

(三) 生產作業流程

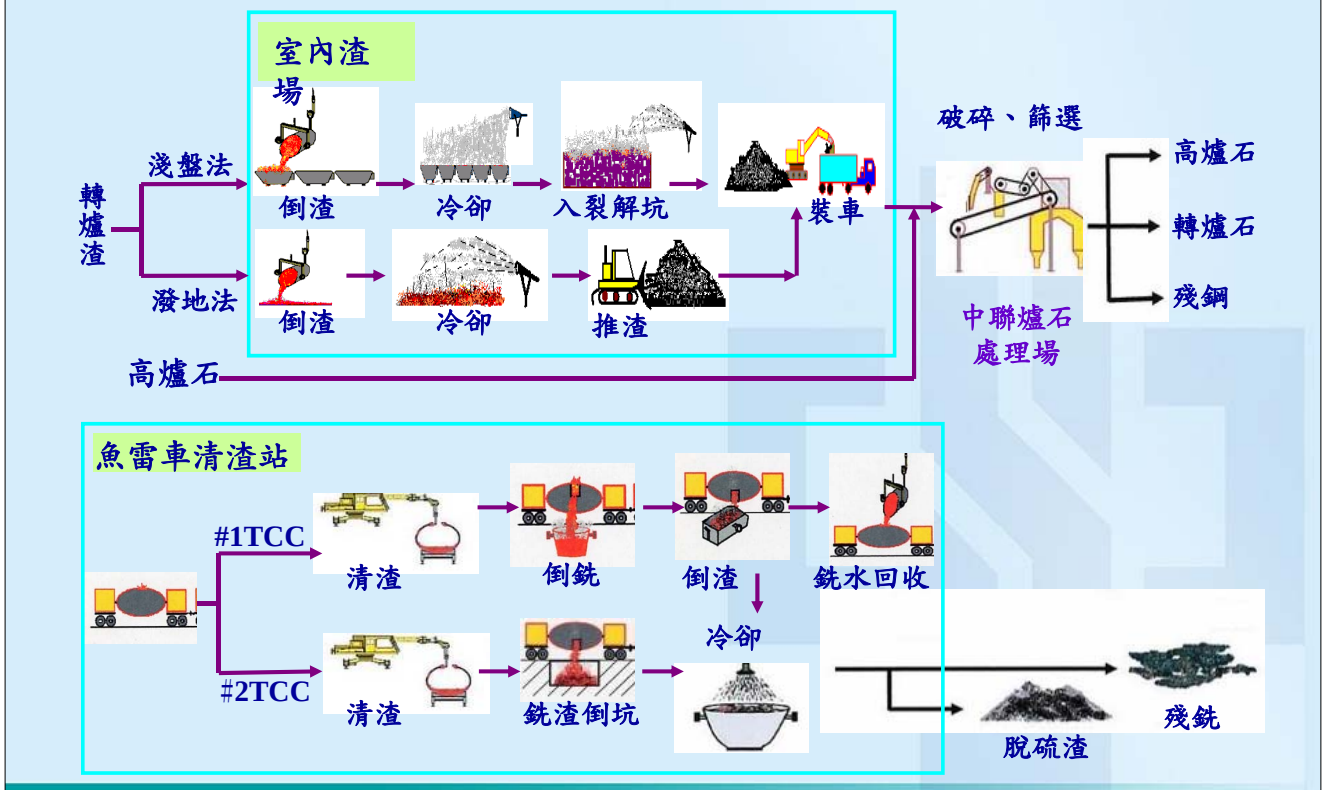
1. 原料輸送流程

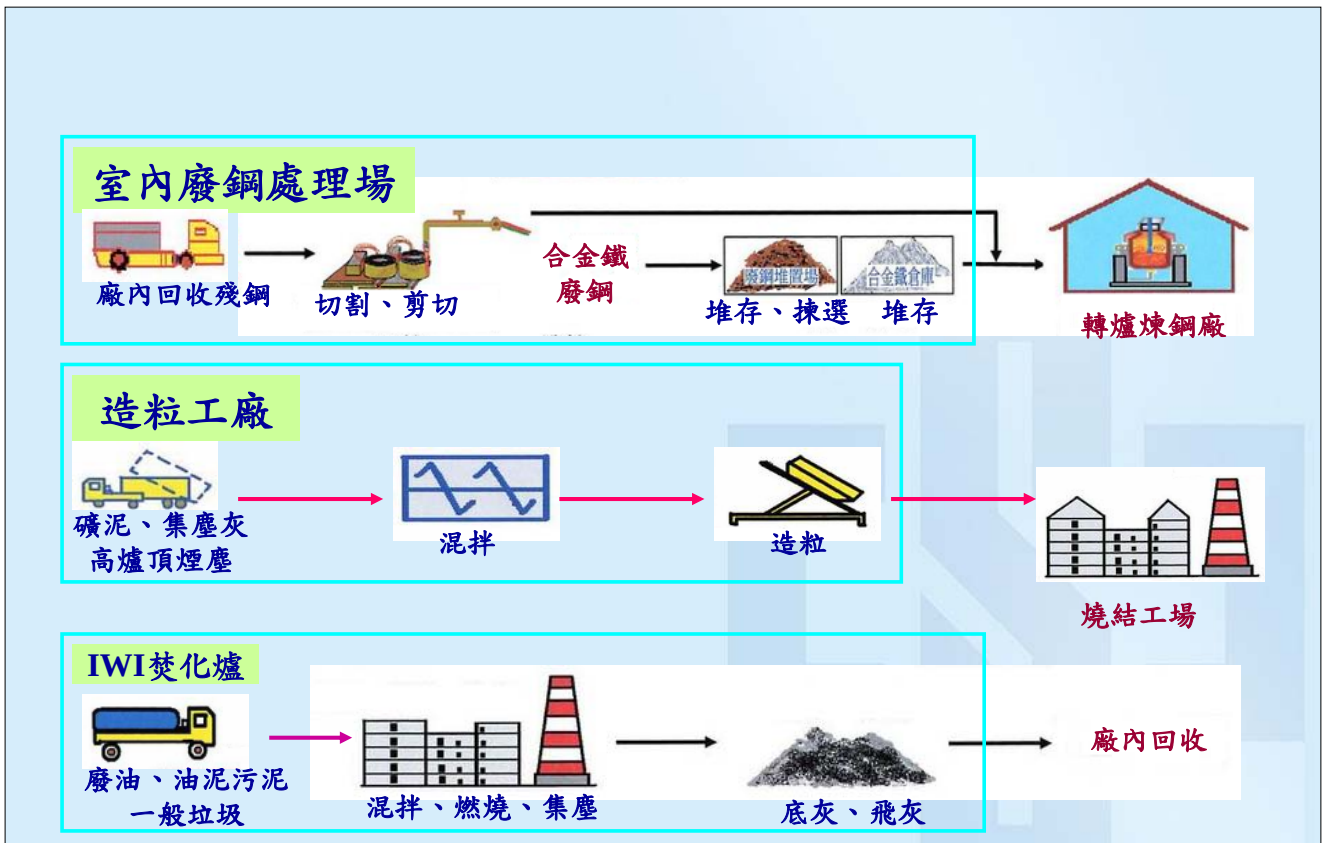


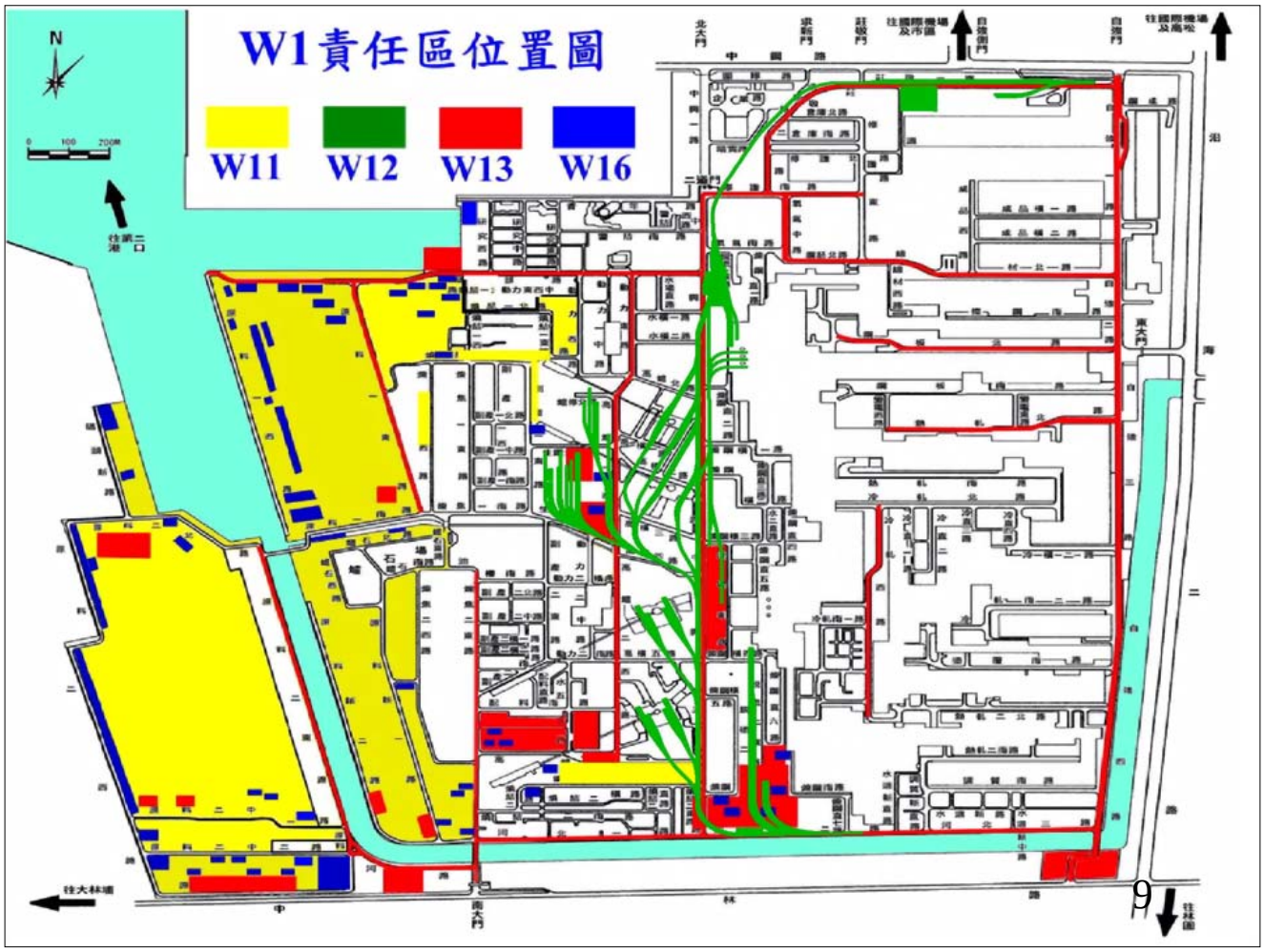
2. 廠內鐵公路運輸流程



3. 副產物處理作業流程


室內渣場
轉爐渣
淺盤法
潑地法
倒渣
冷卻
入裂解坑
裝車
倒渣
冷卻
推渣
破碎、篩選
高爐石
轉爐石
殘鋼
中聯爐石處理場
高爐石
魚雷車清渣站
#1TCC
#2TCC
清渣
倒銑
倒渣
銑水回收
冷卻
清渣
銑渣倒坑
脫硫渣
殘銑


室內廢鋼處理場
廠內回收殘鋼
切割、剪切
合金鐵
廢鋼
堆存、揀選
堆存
轉爐煉鋼廠
造粒工廠
礦泥、集塵灰
高爐頂煙塵
混拌
造粒
燒結工場
IWI焚化爐
廢油、油泥污泥
一般垃圾
混拌、燃燒、集塵
底灰、飛灰
廠內回收



二、能源管理與查核

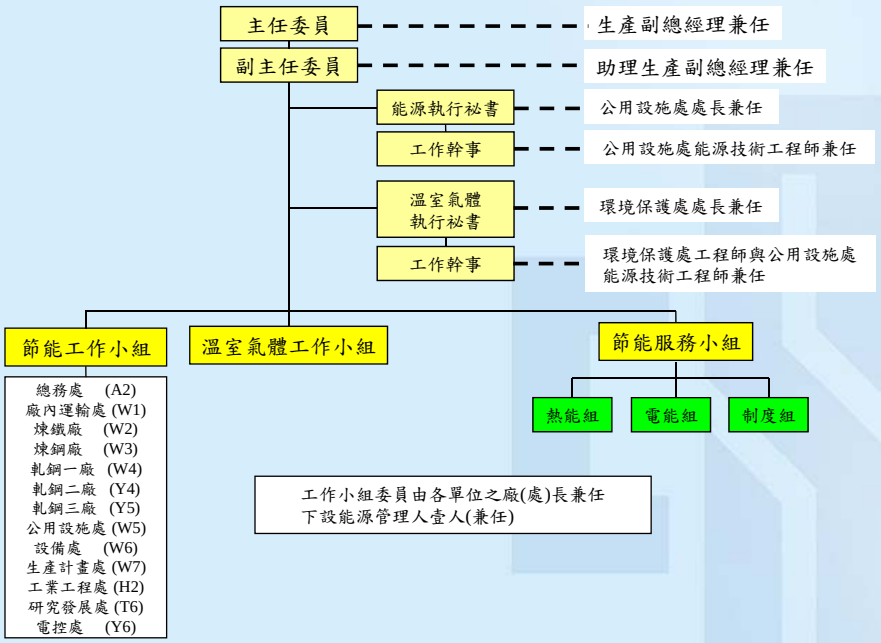
(一)能源查核與運作

1. 成立中鋼公司能源節省委員會, 中鋼集團能源環境促進委員會，推動節能減碳業務。

2. 中鋼公司「能源使用管理規定」即屬於ISO 14001環境管理系統之一環。

3. 導入「ISO 50001能源管理系統」持續推動節能環保減碳。

中國鋼鐵公司 能源節省委員會 組織表



(二)擬定節約能源目標及推動計劃

1. 公司第一個五年(2006~2010年)節能計劃， W1完成節能案為43件，實際節能量1,978.4公秉油當量，達成本單位「2010節能工作計劃」900公秉油當量目標的219.8%。

2. 接著公司再推動第二個五年(2011~2015年)節能工作計劃， W1已提出之工作計劃預計值為公司預定目標值之209%。

3. W1共參與7個節能工作小組，加速推動節能減碳工作，包括:自然採光與照明節能、泵浦效率提升、風機變速控制節能、壓縮空氣節能、空調系統節能、尖峰節電專案、節水專案等專案小組，定期追蹤檢討推動成效。

(三)節約能源提案及獎勵機制

年度	98	99	100	101
提案件數	17	17	15	8

(四)推動節約能源教育宣導及交流活動

1. 100.05召集討論ISO-50001管理方案與既有環安衛管理系統之管理方案資訊平台整合事宜，舉辦四梯次ISO-50001管理系統標準訓練課程，累計調訓W1全部主管及業務主辦共22員。101.05.16-17及101.05.24-25另舉辦2梯次內部稽核員訓練，累計調訓W1共 4員。
2. 參加100.06.03 「辦公室LED照明及廠房自然採光節能減碳」應用的說明會。
3. 參加100.05.06 「採購高效能泵浦及增加驗證頻率」課程。
4. 100.02.25參加「風機加裝變速控制及汰換一二階老舊設備為高效能風機」實務應用說明會。

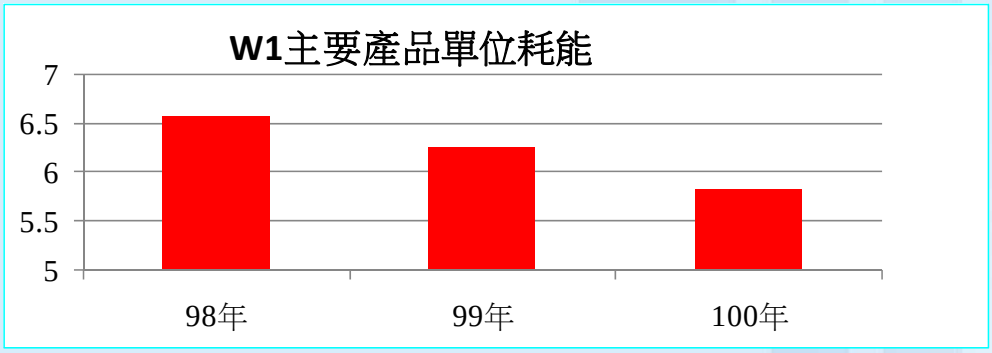
(五) W1 ISO 50001能源管理系統

1. 100年公司導入ISO 50001能源管理系統，並已獲得授證。
2. 完成稽核員訓練。
3. 101.8.13接受公司級稽核，驗證本單位能源管理系統運作正常，無任何缺點。
4. 預計於101.10接受外部稽核。

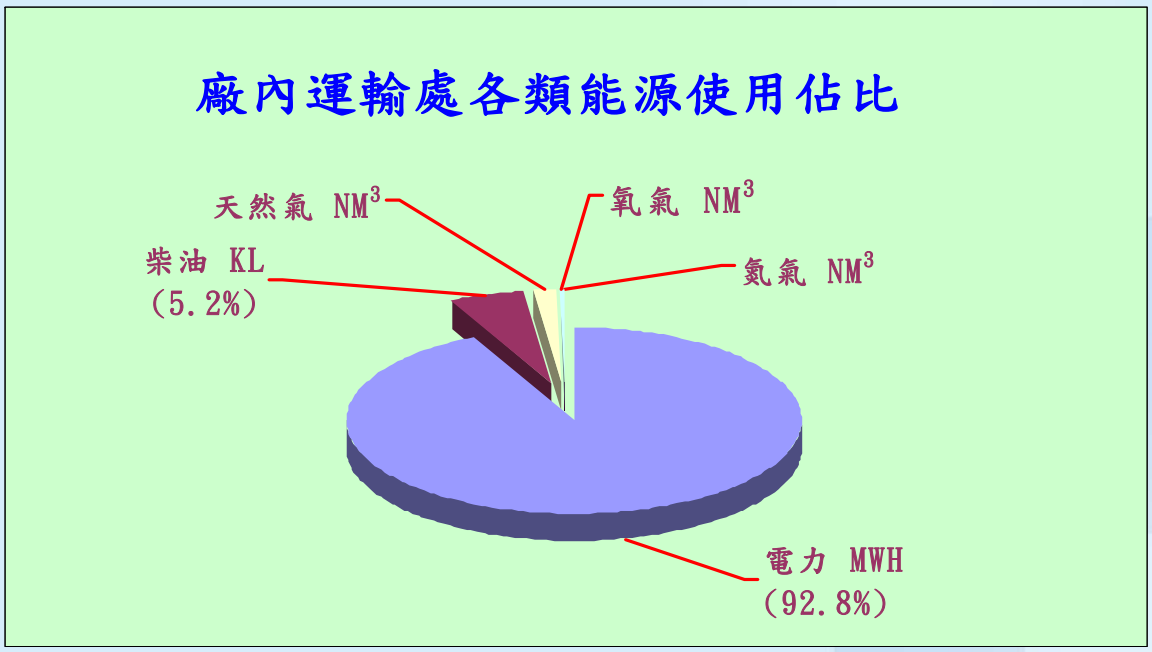
三、整體節能成效

(一)廠內運輸處主要產品單位耗能

年度	98年	99年	100年
實績(百萬卡/公噸原料)	6.57	6.26	5.83



(二)廠內運輸處近三年(98~100年)各類能源平均使用佔比



四、特殊節能事蹟

- W1提報節能案共21件
  - ◆製程節能 12案
  - ◆風機節能 2案
  - ◆照明節能 2案
  - ◆邦浦節能 2案
  - ◆資源回收節能 3案
- 因時間因素僅就其中4案例做重點說明，另有3個特色案例做簡報說明

四、4個節能案例重點說明

(一)魚雷車清渣站集塵器風機由AC馬達直接啟動，啟動後全時全能運轉，改善為變頻式(VVVF)風機馬達，降低風車負載及能源耗用。

(節能案W1-09)

(二)有關副產物回收資源化再利用以節能減碳部份----轉爐石可運用於道路瀝青混凝土骨材及部份取代天然砂石級配料(例如:高雄市小港區大業北路, 中鋼公司廠區碼頭路, 高爐西路…)，另外轉爐石細粉料也可取代石灰石，回收至燒結場製程。

(節能案W1-16)

(三)焚化爐利用廢木材作為輔助燃料減少天然氣及蒸氣使用；廢皮帶資源化，提供作為防碰損鋪墊、墊片、防塵墊、輪胎後方防濺片等使用；煤灰資源化成為渣盤剝離劑。(節能案W1-18,19)

(四)提升原料碼頭卸船作業效率，可降低卸船機具與帶運機輸送流程的電力耗用及縮短船舶卸載時間，進而達到節能減碳之目的。提供載運粉鐵礦原料船航行中抽水激勵獎金，藉由航行中抽除原料滲出的水份，避免過濕巴西粉鐵礦延滯卸船作業，將可有效提升卸船效率。(節能案W1-17)

五、未來節能目標與措施

(一)公司推動第二個五年節能計畫「2015節能工作計畫」(2011~2015年)，廠內運輸處(W1)五年預定的節能計劃累計為2,484公秉油當量，二氧化碳減排7,250公噸，第一年(民國100年)達成節能624公秉油當量，二氧化碳減排1,465公噸，目前正持續推動中。

(二)持續推動ISO-50001能源管理方案內部與外部稽核，落實節能減碳。

(三) 料種太多增加原料輸送流程及料場間之運搬（因而增加能耗)。為改善此一現象，本公司投資改造三、四階鐵礦篩選流程，增建球結礦暫存料倉，其目的在於提升堆/取料機作業效率，達到節能減碳的目的。

(四) 動力場之燃煤發電機組已使用較環保之印尼低硫燃煤，但為進一步降低燃煤發電對環境所造成之衝擊，本公司投入大量資金研發生質煤，研究結果顯示，碳化油炸後之油棕果果渣可產製對環境無害之生質煤，遂於油棕果大宗產地馬來西亞(檳城)設置生質煤碳化先導工廠(年產量2.4萬噸)，並將於101.10 開始投產，預計未來生質煤將以取代50%燃煤為目標。

六、3個特色節能案例簡報

@ W1-04 中鋼花蓮石料以鐵路運輸取代公路運輸節省能源耗用

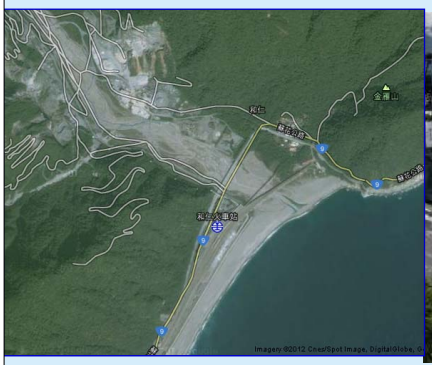
@ W1-12 東南角廢鋼場出口車輛輪胎水洗電控系統改善

@ W1-21 岸電供應船舶用電

節能案 W1-04

中鋼花蓮石料以鐵路運輸取代公路運輸，節省能源耗用

壹. 石料輸送流程簡介



貳. 改善過程

(一)改善前 狀況

每年經由蘇花公路運輸石料約151萬公噸

每年往返花蓮和仁與花蓮港區石料場之運輸車輛約120,800車次。

總耗油量 ： 1,749（公秉/年）

總CO_2排放量：4,558（公噸/年）

台灣-花蓮縣-秀林鄉-和仁礦場位置圖

貳. 改善過程

(二)改善對策：

改由鐵路運輸

- 整地、排水、軌道、照明即灑水工程投資: 152,300,000 元
- 貨櫃平車及備品投資 : 246,500,000 元
- 貨櫃設計與製作投資 : 44,700,000 元
- 收料場電腦網路搭設投資 : 4,500,000 元

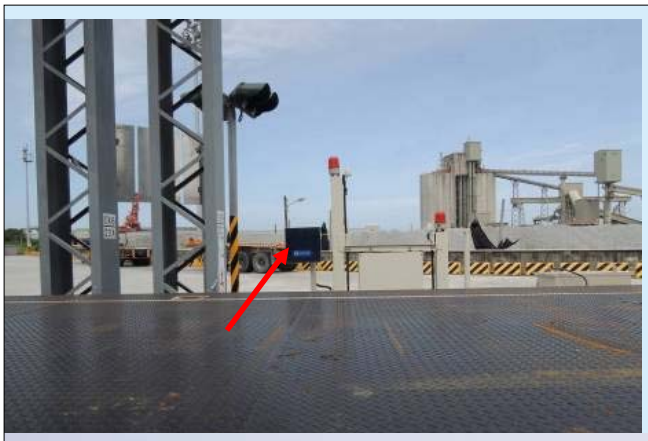
合計: 4.48億元

後續投資:

- 新租地整地工程投資 、 CCTV 、貨櫃維修…等

中鋼公司

29



新創之火車貨櫃RFID感應系統

（無線辨識系統
Radio Frequency Identification ）

中鋼公司

30

石料輸送流程修改後簡介

貳. 改善過程

(三)改善後結果

- 每年運輸石料約151萬公噸計
- 總耗油量　：　1,190(公秉/年)
- 總CO_2排放量：3,100(公噸/年)
- 減少蘇花公路12萬車次之貨運量
  (約佔蘇花公路70%之車流量)

叁. 節約能源成效

每年運輸石料約151萬公噸(將來:250萬公噸)計

1. 節省耗油量： 559 公秉(kL)/年(972 公秉(kL)/年)
2. 節能量：522 KLOE/年 (907 KLOE/年)
3. 經濟效益：13,875 仟元/年 (24,103 仟元/年)
4. 抑制CO_2之排放量：1,458公噸CO_2/年
   (2,533公噸CO_2/年)

台灣-花蓮縣-秀林鄉-和仁礦場

花蓮港場區空照圖

裝船線-B8與裝船機

節能案W1-12

東南角廢鋼場出口車輛
輪胎水洗電控系統改善

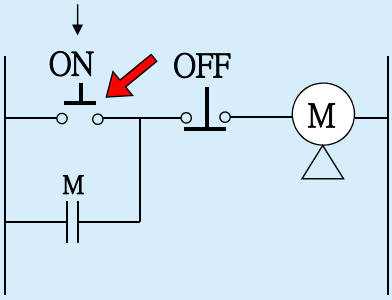
中鋼公司

一、改善前車胎水洗作業模式

東南角廢鋼堆存、取料，車輛進出頻繁、場地泥濘，車胎污泥靠噴水沖洗。
車胎水洗工作由協力勞務人員兼顧，操作幫浦啟動與停止。
車輛進出相隔時間長短不定，勞務人員只將幫浦啟動，便忙於業務工作。
造成幫浦持續運轉，水源雖是循環抽蓄使用，仍造成水資源與電力之浪費。

人員於 07:00 上班

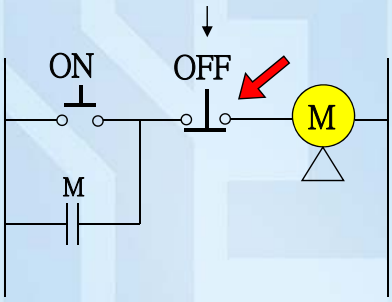
手動啟動車胎水洗設備



持續噴水16小時

人員於23:00下班前

手動關閉車胎水洗設備



中鋼公司

二、自動化取代人工操作對策：

項次	自 動 化 問 題	擬 定 對 策
1	簡易式操作盤 僅能手動啟動與停止馬達	配合自動化需求 更新控制盤重新設計控制功能
2	無法偵測感知車輛進、出水洗區	以紅外線偵測器
3	司機不知何時該離開水洗區 無法掌握車胎水洗效果	增設噴水計時 以紅綠燈號誌示知
4	車次密度不定 馬達啟動頻繁易故障	變頻器控制馬達全速/怠速功能 電磁閥全速/怠速來開/關噴水
5	無法依需求調整所需噴水時間	增設計時器 供人員依需求調整全速/怠速計時

三、改善說明

1、簡易式操作盤、僅能手動啟動與停止馬達

為配合自動化需求，更新控制盤並重新設計控制功能。
選擇自動時，將提供車輛自動洗車功能。
維修或其他特殊需求，才有選擇手動必要。

手動/自動
選擇開關

2、無法自動偵測、感知車輛是否進入或離開車胎水洗區

在水洗區入口及出口端各增設紅外線偵測器，
感測車輛的進入與離開。
車輛進入與離開車胎水洗車道時，
系統自動感測，並控制啟動與停止噴水。

紅外線偵測器

車胎水洗車道入口

車胎水洗車道出口

3、司機不知何時該離開水洗區、無法掌握車胎水洗效果

在水洗出口前端增設紅綠燈號誌，紅燈停、綠燈行。
車輛進入車胎水洗，號誌變紅燈，
待清洗時間(30秒) 到，號誌變綠燈。
提醒司機紅燈為洗車中、綠燈亮為洗車完成。
既可控制洗胎品質，兼顧節約能源。

紅綠燈號誌

4、車次密度不定、馬達啟動頻繁易故障

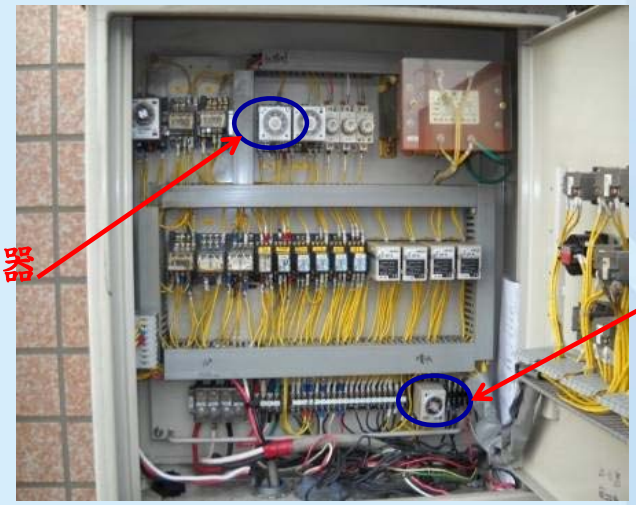
增設變頻器驅動PUMP，由入口、出口之紅外線偵測器感測車輛進出，啟動馬達全速及怠速運轉，降低馬達過高的啟動電流，避免啟動頻繁，燒毀馬達。搭配電磁閥控制，馬達低速運轉時，電磁閥關閉，避免少量的水持續流出，減少水資源的浪費。

變頻器控制盤

電磁閥開關噴水

5、車次密度不定，無法依實際作業，調整所需的洗車時間

增設計時器控制變頻器馬達全速及怠速運轉時間，操作員可依實際作業需求，調整洗車時間及車次間隔之怠速時間，達到最佳的車胎清洗效果。



計時器控制全速／怠速時間

（四）改善後車胎水洗作業模式

入口端偵測器感應到車輛進入

自動啟動噴水洗車

號誌變紅燈

洗車完成，號誌變綠燈

車子進入出口感應區

出口端偵測器感應到車輛離開，電磁閥自動關閉噴水

電磁閥關閉

馬達進入怠速運轉狀態，等待下一輛車進入

五、效益評估

PUMP=15KW、 150車次/天
改善前：運轉16小時。
改善後怠速/全速 = 10/60 HZ=5min/30S

1. 省電力： ＝ 68.4 （仟度)/年
2. 節能量：0.248×68.4＝ 16.96 KLOE/年
3. 省費用： 2.1×68.4＝143.64 仟元/年
4. 減 CO2：0.612×68.4＝ 41.86公噸CO2/年

節能案 W1-21

以岸電供應船舶使用

中鋼公司 47

一、通華輪卸料作業

中鋼運通石料船(通華輪)載運花蓮石料至中鋼供煉鐵煉鋼使用，於停靠中鋼成品碼頭時，以船上柴油引擎發電，供給船舶生活及卸載作業使用，將石料卸到輸送機送往儲區堆存。

中鋼公司 48

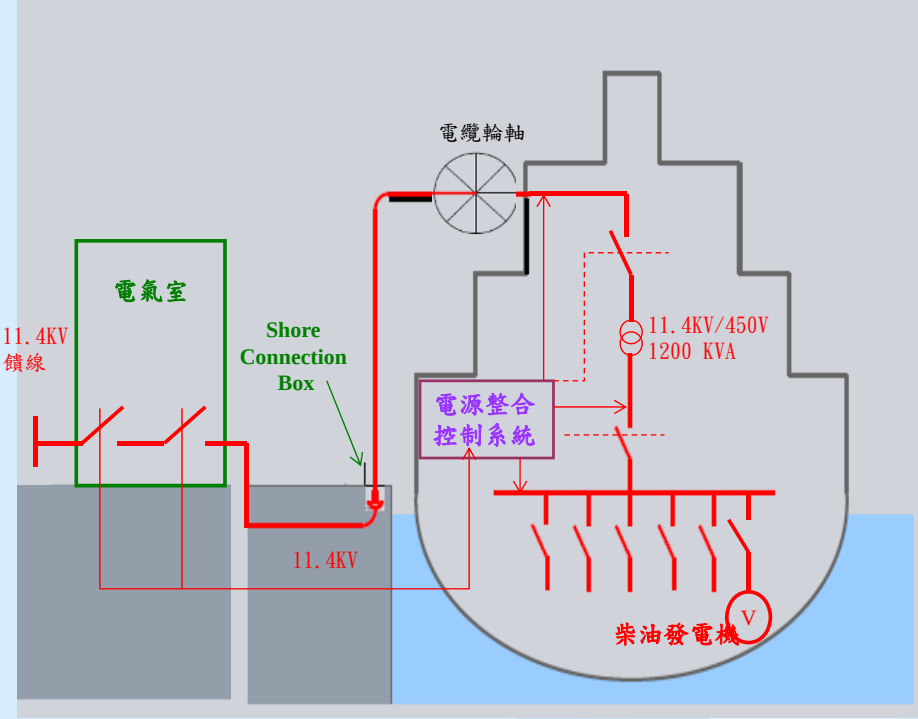
二、設置原由

通華輪於W1碼頭停泊時，以船上柴油引擎發電供給船舶與石料卸載動力。

此期間煙囪的排放造成空氣污染。

三、節能改善計劃

通華輪停泊時，改由中鋼電力系統直接供應，再由船上電源整合控制系統，將船上電力系統與中鋼電力系統並聯後，逐步將岸上電力導入船上電力系統，並降低船舶柴油發電量，終由岸上電力供應船舶使用。



四、具體改善設施

中鋼電力系統
RM-194-11.4KV饋線

#2 SS 電氣室
11.4KV高壓控制盤

碼頭岸邊
11.4KV Shore Connection Box

中運通華輪
以岸電供應船舶使用

中鋼公司

台灣第一座並聯供電成功的岸電系統

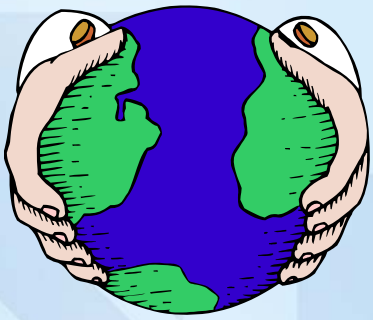
中鋼與通華輪在101.08.17為台灣岸電系統開啟新頁

中鋼公司

五、節能成效

1. 節省柴油量：325 公秉(kl)/年
2. 節能量：49 KLOE/年
3. 經濟效益：5,906 仟元/年
4. 減少CO_2排放量：220 公噸/年

   (約為原通華輪74%的排放量)



5. 中鋼集團14艘煤礦鐵礦原料船將進一步規劃

中鋼公司

53

台灣電力股份有限公司　南部發電廠
案例介紹

主講人：呂明鐘　　副廠長

公司能源耗用狀況分析及能源管理組織運作介紹

能源管理員

電機副廠長 呂明鐘

報告大綱

一、能源管理與查核制度實施情形

二、近三年採行節約能源具體措施

三、整體節約能源成效

四、未來節約能源措施及目標計畫

五、特殊事蹟

一、能源管理與查核制度實施情形

1.建立能源查核專責組織

召集人
廠長 田丁財

非生產性

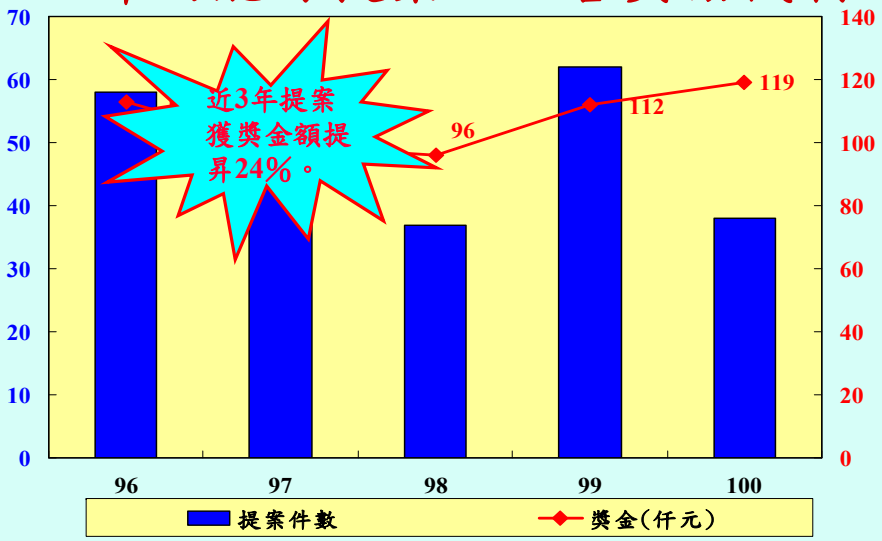
督導副廠長	薛人豪
查核供應經理	莊玉振
幹事人資經理	趙雪園
幹事政風經理	陳鶴鳴
幹事會計經理	吳重華
幹事工安經理	王長耀
幹事變電課長	陳福文
幹事總務課長	洪聰榮

生產性

督導副廠長	呂明鐘
查核運轉經理	鄭天德
幹事電氣經理	孫禹華
幹事儀資經理	林坤泉
幹事熱機經理	李文洲
幹事機械經理	楊喜全
幹事環化經理	洪順祥
幹事效率課長	邱吉生

一、能源管理與查核制度實施情形

2.節約能源提案及改善獎勵機制



以製程最佳化、設備管線、操作概念改善之節能提案為改善獎勵機制，達成降低耗能之節能目標。

近三年來本廠員工提案總計達137件，獲得提案獎金共32萬7仟元，並多人獲得記功、嘉獎之激勵。

3.定期記錄各種能源耗用量及檢查能源設備

（1）生產性用電、機組效率、熱耗率

南部發電廠運轉及效率月報

製表：梁文鴻　覆核：鄭天德　主管(副)：陳清龍　主管：陳積南

民國101年5月份

(一) 全廠運轉狀況

發電量（kWh）	627,032,000	用天然氣量（sm^3）	123,567,135
廠用電量（kWh）	12,486,400	天然氣熱值(Kcal/sm^3)	9,787
供電量（kWh）	614,545,600	淨氣耗率（sm^3/kWh）	0.2011
廠用電率（%）	1.99	高熱值毛熱耗率(Kcal/kWh)	1,929
平均負載(全月時間Gross kW)	842,785	高熱值毛廠效率（%）	44.59
平均負載(全月時間Net kW)	826,002	高熱值淨熱耗率(Kcal/kWh)	1,968
最高負載（Gross kW）	1,043,000	高熱值淨廠效率（%）	43.70
最高負載（ Net kW）	1,024,200	低熱值毛熱耗率 (Kcal/kWh)	1,736
負載因數（%）	80.80	低熱值毛廠效率（%）	49.54
容量因數（%）	75.40	低熱值淨熱耗率 (Kcal/kWh)	1,771
可用率（%）	97.65	低熱值淨廠效率（%）	48.56
利 用率（%）	93.31		

廠內用電量

能源耗用量

機組熱耗率

機組效率

3.定期記錄各種能源耗用量及檢查能源設備

（2）非生產性用電、用油

台灣電力公司101年05月份非生產性能源用量月報表(電)

單位：南部發電廠

項目 / 單位(或部門)	當月用量(A) 度(KWH)	前一年度同月用量(B) 度(KWH)	本年度累積用量(C) 度(KWH)	前一年度同期累積用量(D) 度(KWH)	當月節約率 (1-A/B)×100(%)	累積節約率 (1-C/D)×100(%)	資料送達日期
南部發電廠	172,585	187,460	707,664	749,574	7.9	5.6	
合　計	172,585	187,460	707,664	749,574	7.9	5.6	

一、異常狀況檢討說明：（當月節約率為負值者需即查明原因並依單位(或部門)別檢討說明，超過正百分之五以上者亦請註明原因。）

1. 大林模中逆駛後分攤水電費，故分攤後之用電量較為節約。

二、特殊節能改善措施說明：

註：1. 節約率計算至小數一位數，以後四捨五入。
2. 主管處（或彙整單位）務必填寫「資料送達日期」欄。
3. 本表請於次月5日前送達主管處，各主管處於7日前送策劃考核組。

經辦：　覆核：　小組召集人：

101年5月非生產性用電量

101年5月非生產性用電累計節約率

台灣電力公司101年05月份非生產性能源用量月報表(油)

單位：南部發電廠

項目 / 單位(或部門)	當月用量(A) 公升(L)	前一年度同月用量(B) 公升(L)	本年度累積用量(C) 公升(L)	前一年度同期累積用量(D) 公升(L)	當月節約率 (1-A/B)×100(%)	累積節約率 (1-C/D)×100(%)	資料送達日期
南部發電廠	208.0	190.0	987.3	991.0	-9.5	0.4	101.06.04
合　計	208	190	987	991	-9.5	0.4	

一、異常狀況檢討說明：（當月節約率為負值者需即查明原因並依單位(或部門)別檢討說明，超過正百分之五以上者亦請註明原因。）

5/17 儀資組至興達電廠參加外購配件驗料。

5/24 工安組至興達電廠參加承攬商工安宣導會

二、特殊節能改善措施說明：

註：1. 節約率計算至小數一位數，以後四捨五入。
2. 主管處（或彙整單位）務必填寫「資料送達日期」欄。
3. 本表請於次月5日前送達主管處，各主管處於7日前送策劃考核組。

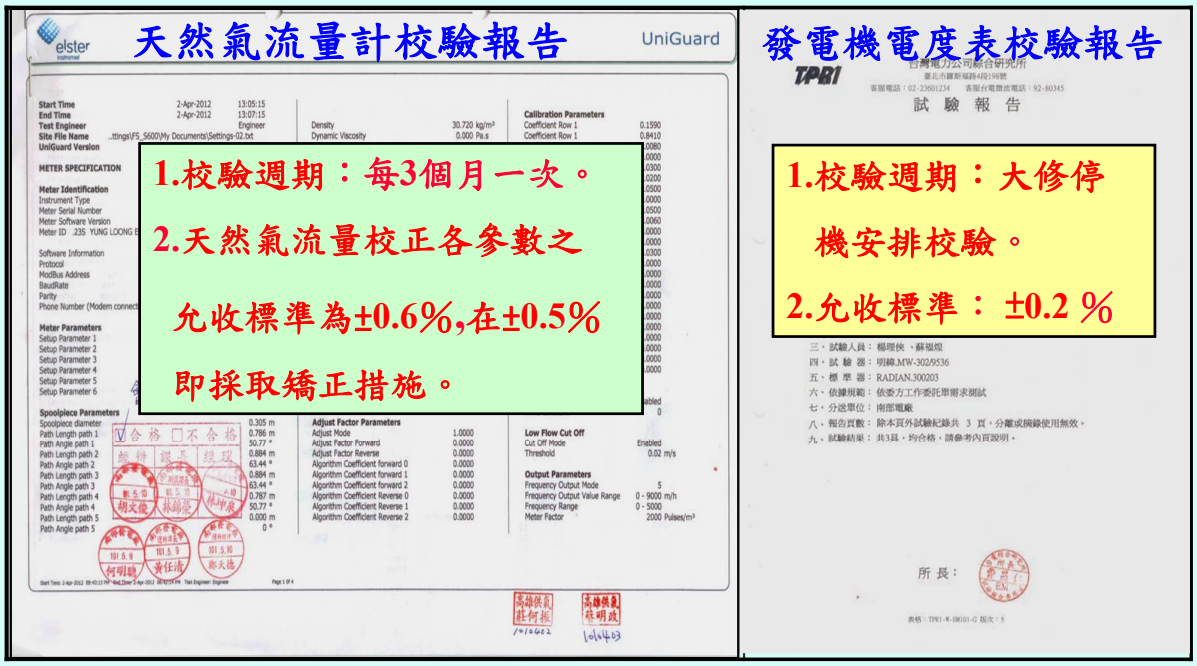
經辦：　覆核：　小組召集人：

101年5月非生產性用油量

101年5月非生產性用油累計節約率

3.定期記錄各種能源耗用量及檢查能源設備

（3）能源設備之檢查及校驗



4. 推動整體節約能源教育宣導活動（1）

定期在會議中宣導

定期辦理教育訓練

利用台電特別助學金頒發宣導節能知識

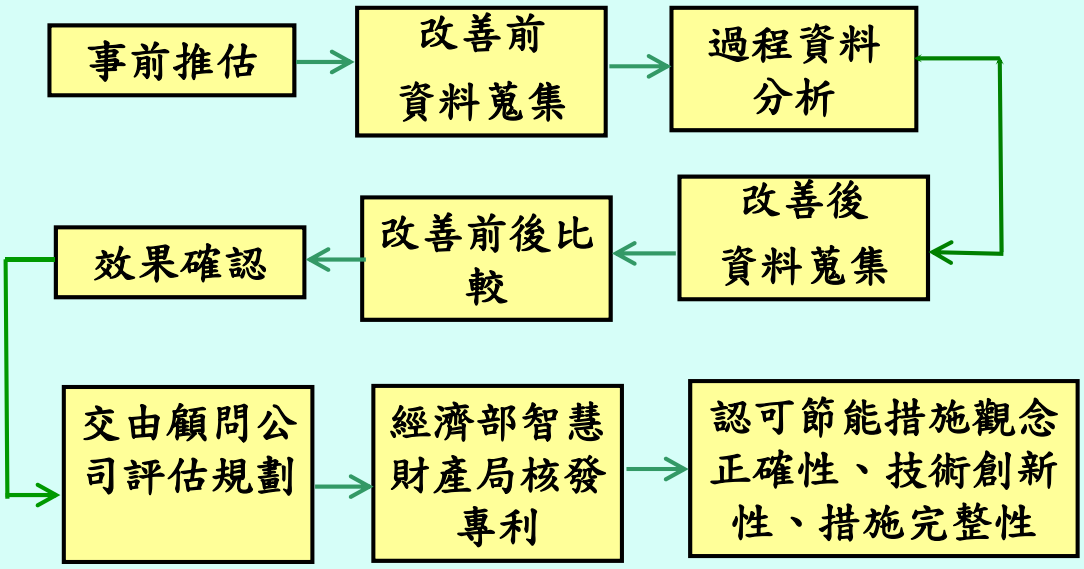
4. 推動整體節約能源教育宣導活動（2）

邀請鄰里參加廠內活動並適時節能宣導

於各項活動中適時節能宣導

二、近三年採行節約能源具體措施

1.已採行節能措施之觀念正確性、技術創新性、措施完整性（1）



二、近三年採行節約能源具體措施

1.已採行節能措施之觀念正確性、技術創新性、措施完整性（2）

一~二號機熱量轉移理論實踐之應用改善－榮獲專利字號發明第I364904號。


中華民國專利證書
發明第 I 364904 號
發明名稱：降低發電機冷卻水溫度提升機組效率之結構
專利權人：台灣電力股份有限公司
發明人：黃豪緯、張智任
專利權期間：自2012年5月21日至2028年4月22日止
上開發明業經專利權人依專利法之規定取得專利權
經濟部智慧財產局
局長 王美花
中華民國 101 年 5 月 21 日

二、近三年採行節約能源具體措施

1.已採行節能措施之觀念正確性、技術創新性、措施完整性（3）

降低轉軸冷卻溫度以提升機組效率減少溫室氣體排放之設計－榮獲專利字號發明第I324240號及98年國家發明創作獎「機械類」入圍。


中華民國專利證書
發明第 I 324240 號
發明名稱：
專利權人：台灣電力股份有限公司
發明人：黃豪緯、張智任
專利權期間：自2010年5月1日至2027年10月25日止
上開發明業經專利權人依專利法之規定取得專利權
經濟部智慧財產局
局長 王美花
中華民國 99 年 5 月 1 日

二、近三年採行節約能源具體措施

2.節能措施之規劃具未來推廣潛力(1)

節能措施	可推廣潛力
一~二號機熱量轉移理論實踐之應用改善 （A1）	適用興達、國光電廠
利用冷凝水冷卻發電機冷卻水以減少風扇使用並提升機組效率（A2）	
降低轉軸冷卻溫度以提升機組效率減少溫室氣體排放之設計 （A3）	適用大潭、星彰、豐德電廠
洩水回收再利用之節能改善（A4）	適用各業界
一~四號機海水電解次氯酸鈉分析後廢水回收再利用 （A5）	

二、近三年採行節約能源具體措施

2.節能措施之規劃具未來推廣潛力(2)

節能措施	可推廣潛力
氣渦輪機壓縮機葉片防蝕塗層再生處理（B1）	適用興達、國光電廠
壓縮機水洗之節能改善（B3、B4）	適用所有複循環機組
空調系統改善（C1~C6）	適用各業界
廠區熱水器加裝定時器之節能改善（D4）	適用各業界及家用
發電機組用資訊系統(IS)印表機停用之節能改善 （D6）	適用各業界

二、近三年採行節約能源具體措施

2.節能措施之規劃具未來推廣潛力(3)

節能措施	可推廣潛力
設計規劃壓力容器定檢時程，增加機組可用率之改善（D7）	適用電廠
低壓過熱器爐管彎管RT檢測規劃防止爐管龜裂之改善（D8）	
生水泵運轉模式之節能改善（E1）	
機組解聯飼水泵運轉程式之改善(E2)	
管路系統修改（F1~F4）	
電力系統改善（G1~G2）	
照明系統管理（H1~H2）	適用各業界及家用

二、近三年採行節約能源具體措施

2.節能措施之規劃具未來推廣潛力（4）

節能措施	可推廣潛力
西門子機組UPS系統更新改善（I1）	適用電廠
鍋爐效率提升（J1~J2）	適用電廠
AGC調度穩定系統電力品質（K1）	適用於中、尖載電廠
其他措施（L2~L3）	適用電廠
其他措施（L4~L7）	適用各業界
一～三號機溫度控制起動模式之節能改善（M1）	適用複循環機組

二、近三年採行節約能源具體措施

2.節能措施之規劃具未來推廣潛力（5）

本廠100年度共有48項節能措施，其中23項可推廣於其他相關電廠，13項可推廣於其他產業，3項可推廣於其他產業及家用，其推廣潛力值得努力。

二、近三年採行節約能源具體措施

3.節能措施分析資料之完整性

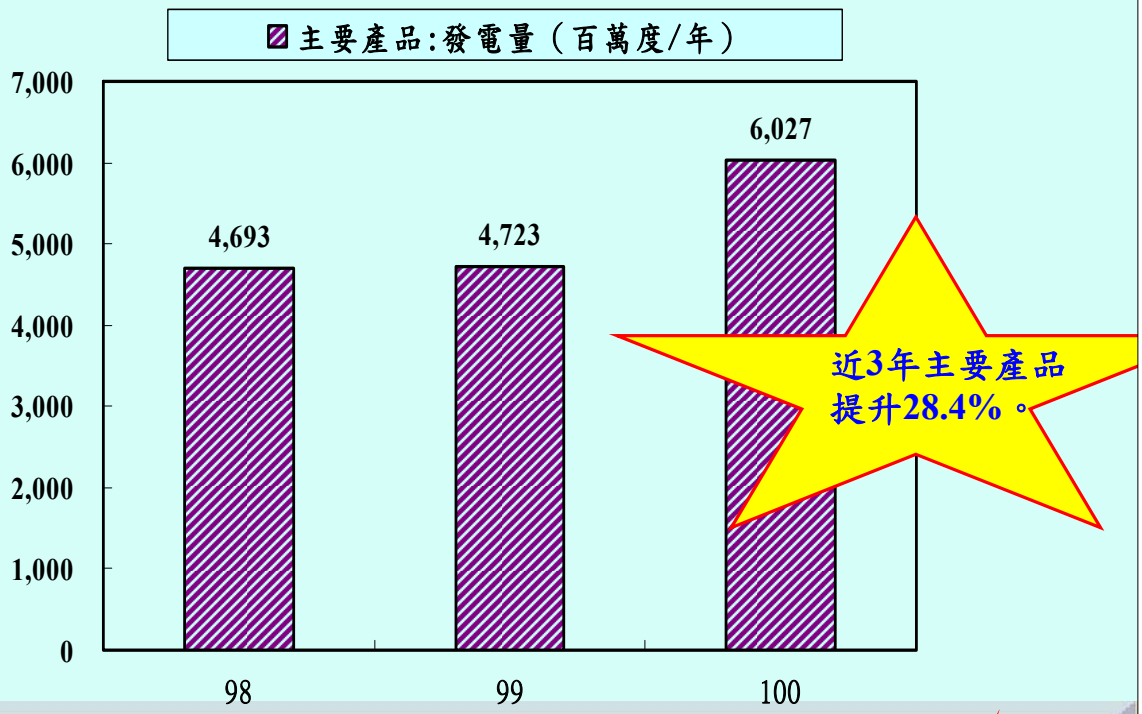
附件6　101年節約能源績優獎表揚活動
分項節約能源措施及成效資料表　編號：A1

申請單位名稱	台灣電力公司南部發電廠		
分項節能措施	一~二號機熱量轉移理論實踐之應用改善	實施日期	98.01
節能措施	1.原先天然氣加熱用水床水是利用燃燒天然氣之火管式鍋爐來加熱水床內之水使其保持在約80℃，改由鍋爐飼水槽引接一飽和水(約158°C左右)管路與水床水管路作熱交換，待水床水溫度提升至80°C後再利用管路引導水床水至加熱器提升天然氣之溫度至60°C，以減少火管式鍋爐燃燒用之天然氣量。此改善措施不僅可以節省能源及減少排放CO_2外。 2.其次發電機機冷卻水原先利用風扇作氣冷式冷卻，增設板式冷卻器，改用冷凝水冷卻，而將能順利的完成此熱量轉移之實踐，此部分並榮獲專利(**專利字號新型第M343971號**)。		
設計理念或改善流程	改善前:天然氣之火管式鍋爐 	改善前:利用風扇作氣冷式冷卻 	
	改善後:改由鍋爐飼水槽加熱 	改善後:改用板式冷卻器取代氣冷式 	
節能成效	**1.節省天然氣： 3,3835.60 KLOE/年。** (1)增加之發電量＝鍋爐飼水吸收發電機冷卻水熱量3,296kw×鍋爐效率約為80% ×蒸汽輪機效率約為25% ×(一號機運轉時數＋二號機運轉時數)÷1000＝3296×0.8×0.25×(13,037.87＋12,706.37)÷1000＝16,971MWh。 (2)相對可減少之天然氣用量＝16,971 MWh×1000×平均熱耗率2,041÷平均熱值9,844＝3,518,589 m^3＝3,128 KLOE/年。 (3)節省天然氣燃料(m^3)＝加熱器設計運轉性能燃料用量160.3 m^3/hr× 24hr× 365天×(一~二號機平均容量因素)＝160.3×24×365×56.6%＝794,793 m^3＝707 KLOE/年。 **2.節省廠內用電：562.75 KLOE/年。** [冷卻風扇一台5.5kw×減少運轉16台×（一號機運轉時數＋二號機運轉時數）]÷1000＝5.5×16×（13,037.87＋12,706.37）÷1000＝2,265MWh＝562.75 KLOE/年。 **3.降低CO_2排放量：9,491.33公噸/年。** [2,265MWh×1000×0.612＋(3,518,589－794,793)×1.879]÷1000＝9,491噸/年。		
投資金額與回收年限	**投資金額:22,485仟元；回收年限:約3.5個月。** [投資金額NT＄22,485仟元，平均年收入NT＄78,013仟元，故平均回收年限為3.5個月＝(＄16,390÷＄6,095)÷＄78,013=0.29年約3.5個月)]		

【詳見附件A1】

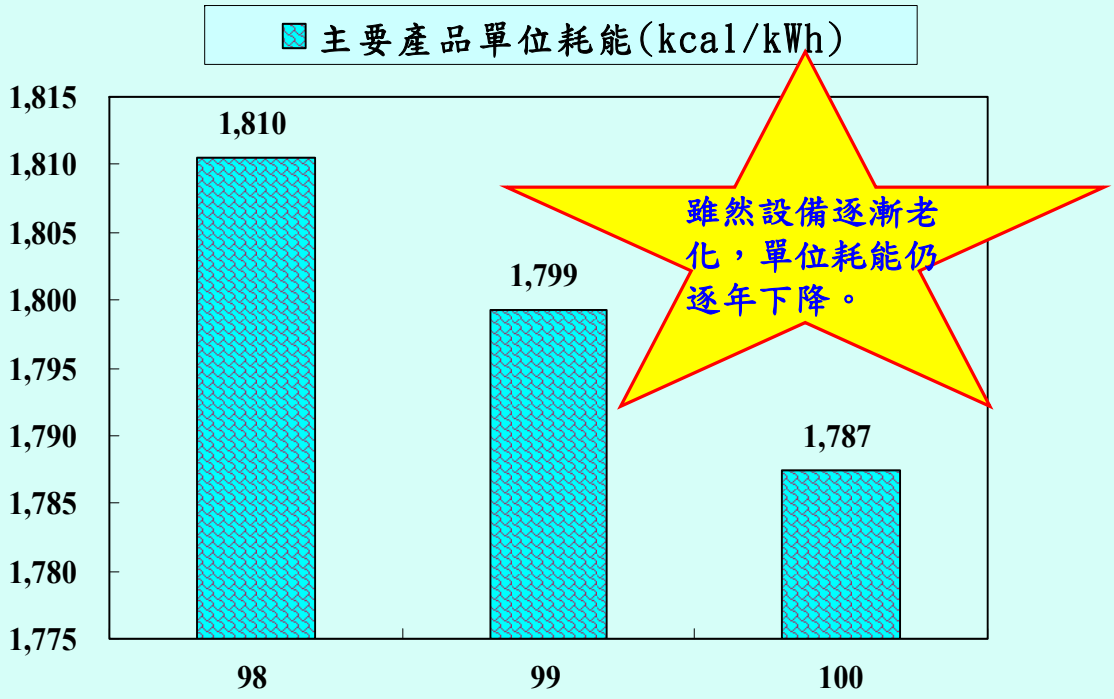
二、近三年採行節約能源具體措施

4.主要產品單位耗能（1）



二、近三年採行節約能源具體措施

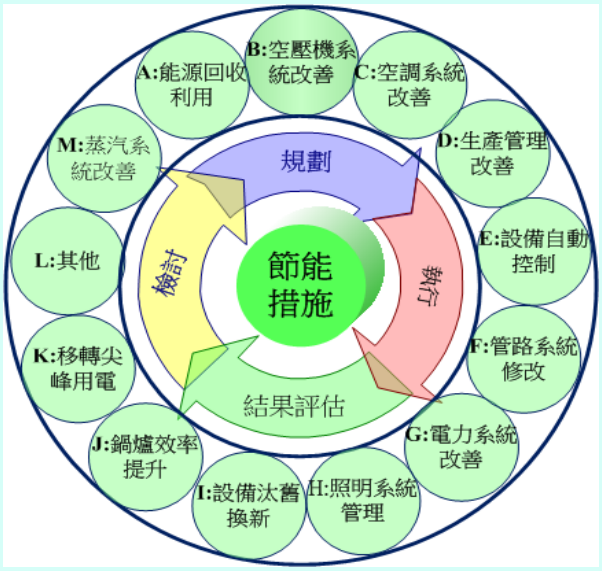
4.主要產品單位耗能（2）



三、整體節約能源成效

1. 近三年整廠整體節能量及當年之節約率（1）

98年節能量(公秉油當量)、節約率(%)



98年本廠節能措施分類	方案	節能量 (KLOE /年)	能源節約率（%）
■能源回收利用(A)	3	8,057	0.9550
■空壓機系統改善(B)	4	5,056	0.5993
■空調系統改善(C)	3	270	0.0320
■生產管理改善(D)	2	866	0.1026
■設備自動控制(E)	2	96	0.0114
■管路系統修改(F)	2	99	0.0118
■電力系統改善(G)	0	0	0.0000
■照明系統管理(H)	2	11	0.0013
■設備汰舊換新(I)	0	0	0.0000
■鍋爐效率提升(J)	1	1,576	0.1868
■移轉尖峰用電(K)	1	0	0.0000
■能源管理監控(K)			
■其他(L)	2	2,238	0.2653
■蒸汽系統改善(M)	1	483	0.0620
■製程設備改善(M)			
⁄⁄採用高效率馬達			
⁄⁄汽電共生系統			
⁄⁄購置節約能源或利用新及淨潔能源設備技術			
合計	23	18,751	2.2227

三、整體節約能源成效

1. 近三年整廠整體節能量及當年之節約率（2）

99~100年節能量（公秉油當量）、節約率（%）

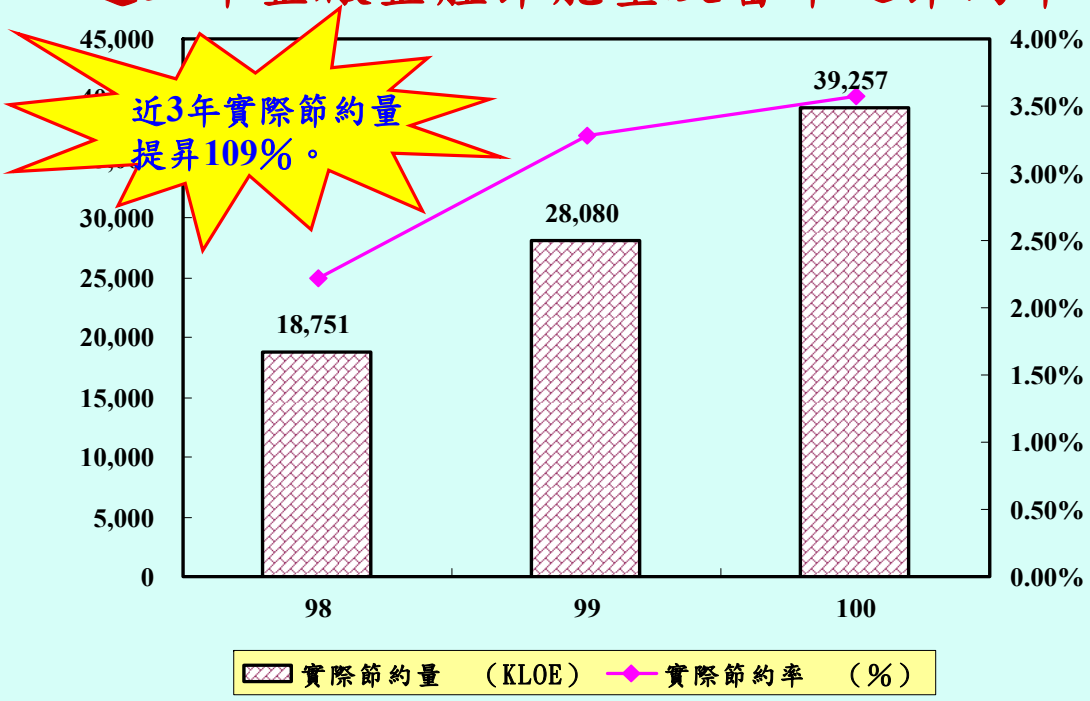
99年本廠節能措施分類	方案	節能量 (KLOE /年)	能源節約率（%）
■能源回收利用(A)	5	8,982	1.0479
■空壓機系統改善(B)	4	5,818	0.6788
■空調系統改善(C)	5	337	0.0393
■生產管理改善(D)	4	6,098	0.7114
■設備自動控制(E)	2	108	0.0125
■管路系統修改(F)	3	99	0.0116
■電力系統改善(G)	2	20	0.0024
■照明系統管理(H)	3	76	0.0088
■設備汰舊換新(I)	1	1	0.0002
■鍋爐效率提升(J)	2	2,435	0.2841
■移轉尖峰用電(K)	1	0	0.0000
■能源管理監控(K)			
■其他(L)	5	3,693	0.4309
■蒸汽系統改善(M)	1	412	0.0481
■製程設備改善(M)			
⁄⁄採用高效率馬達			
⁄⁄汽電共生系統			
⁄⁄購置節約能源或利用新及淨潔能源設備技術			
合計	38	28,080	3.2760

100年本廠節能措施分類	方案	節能量 (KLOE /年)	能源節約率（%）
[illegible]	5	8,986	0.8188
[illegible]	4	7,541	0.6872
[illegible]	6	431	0.0393
[illegible]	8	11,865	1.0812
[illegible]	2	108	0.0098
[illegible]	4	105	0.0096
[illegible]	2	22	0.0020
■照明系統管理(H)	4	97	0.0088
■設備汰舊換新(I)	1	2	0.0002
■鍋爐效率提升(J)	2	5,014	0.4569
■移轉尖峰用電(K)	1	0	0.0000
■能源管理監控(K)			
■其他(L)	8	400	0.4270
■蒸汽系統改善(M)	1	4,686	0.0365
■製程設備改善(M)			
⁄⁄採用高效率馬達			
⁄⁄汽電共生系統			
⁄⁄購置節約能源或利用新及淨潔能源設備技術			
合計	48	39,257	3.5773

節能方案、節能量、節約率均逐年提升。

三、整體節約能源成效

1. 近三年整廠整體節能量及當年之節約率（3）



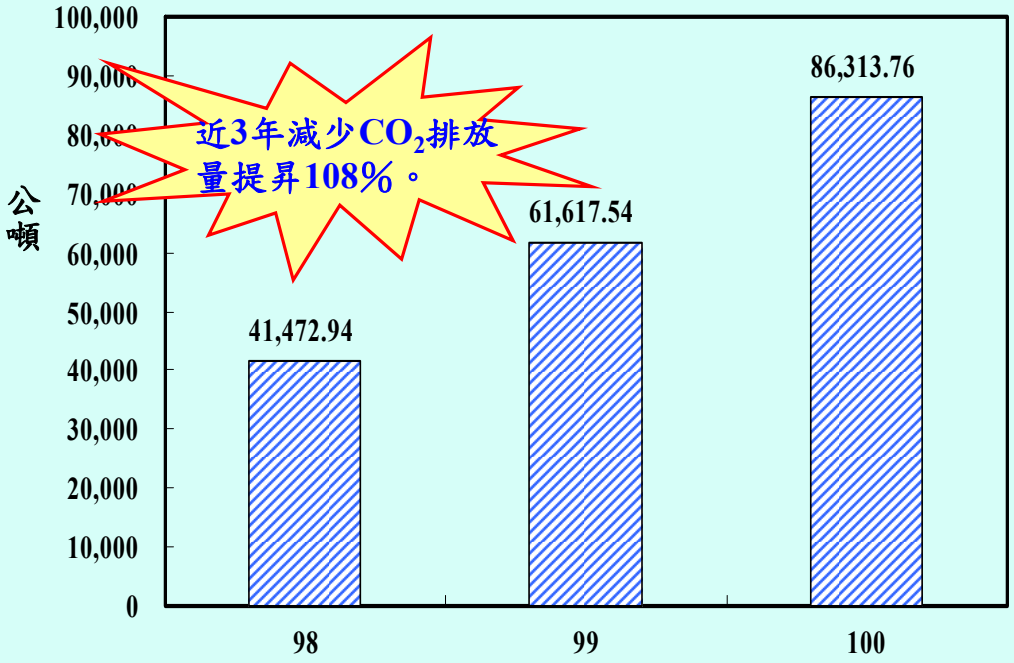
三、整體節約能源成效

2.減少CO_2排放量（1）

	節能方案	節水方案	合計（公噸）
98	41,473	7	41,480
99	61,596	22	61,618
100	86,290	24	86,314
三年減少 CO_2排放量			189,412

三、整體節約能源成效

2.減少CO_2排放量（2）



四、未來節約能源措施及目標計畫

未來節能方案（101年以後）

項次	改善方案	頁碼	辦理情形	預估節能效益（KLOE/年）
A：能源回收利用				
A1	汽輪機發電機冷卻器更新之節能改善	298	預計 103 年實施	158.80
C：空調系統改善				
C1	四號機廠房一二樓電氣室、電子室等空調改善	299	預計 101.07 完工	61.92
D：生產管理改善				
D1	三號機大修提昇機組效率及穩定運轉	300	101.03 已完工	4,892.49
D2	三號機 HR3 燃燒器更新之節能改善	301	101.03 已完工	NO_x:22↓10ppm
G：電力系統改善				
G1	三號機氣渦輪機馬達控制中心（MCC）斷路器位置變更縮短機組起動時間之節能改善	302	101.02 已完工	1.01
H：照明系統管理				
H1	三號機緊急逃生燈具之改善	303	101.04 已完工	1.04
H2	廠區變壓器區照明之改善	304	規劃中	7.56
N：採用高效率馬達				
N1	四號機氣渦輪機冷卻空氣冷卻器(TCA)風扇更換為變頻馬達之節能改善	305	規劃中	—
L：其他				
L1	養藻計畫之節能改善	306	硬體已完工	—

四、未來節約能源措施及目標計畫

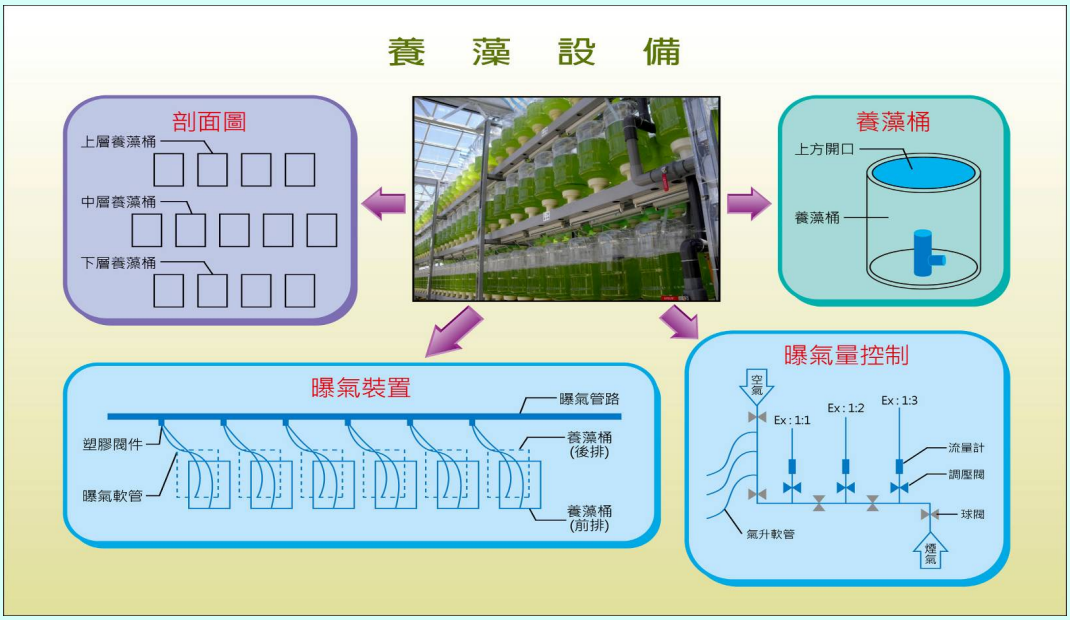
未來節能相關措施（101年以後）

	已完成	執行中	規劃中	合計
節能方案(件)	5	1	3	9
品管圈活動(件)	--	16	--	16
員工提案(件)	18	--	3	21
目前本廠節能相關活動項目				46

四、未來節約能源措施及目標計畫

1. 未來節能計畫之具體可行（1）

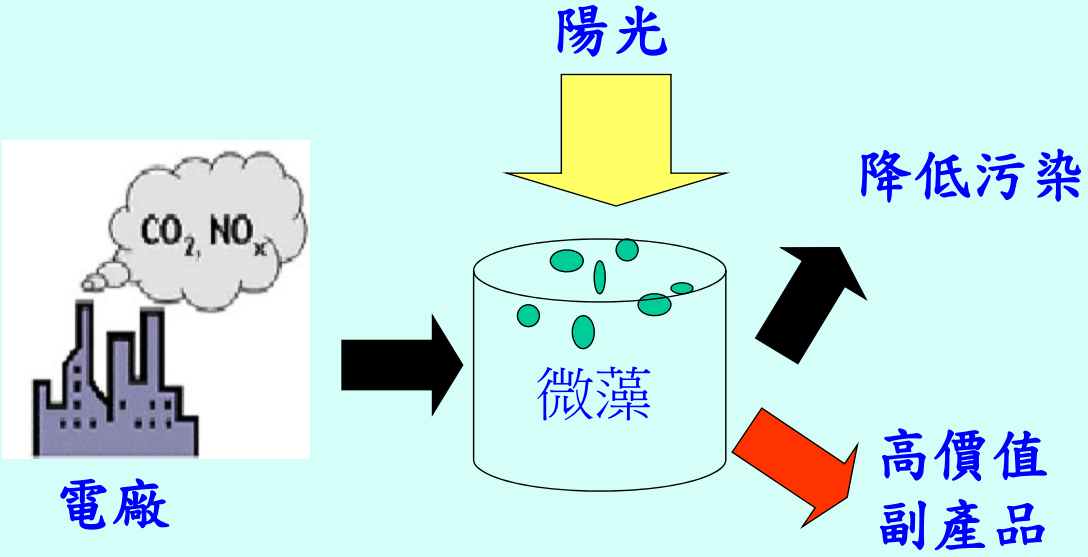
—把造成溫室氣體的元兇捕捉成為有用的元素



四、未來節約能源措施及目標計畫

1. 未來節能計畫之具體可行（2）

—微藻固碳的主要目的



四、未來節約能源措施及目標計畫

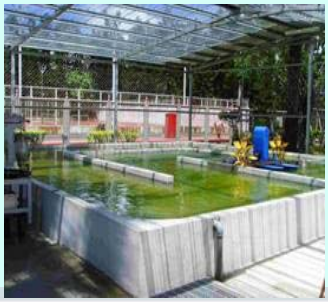
1. 未來節能計畫之具體可行（3）

—微藻固碳發展的三大優勢

優勢1：煙氣溫度

優勢2：CO_2濃度

優勢3：日照充足



四、未來節約能源措施及目標計畫

1. 未來節能計畫之具體可行（4）

－高價值副產品

微　藻　生　技　保　養　品

ALGAL 微藻活力保濕霜

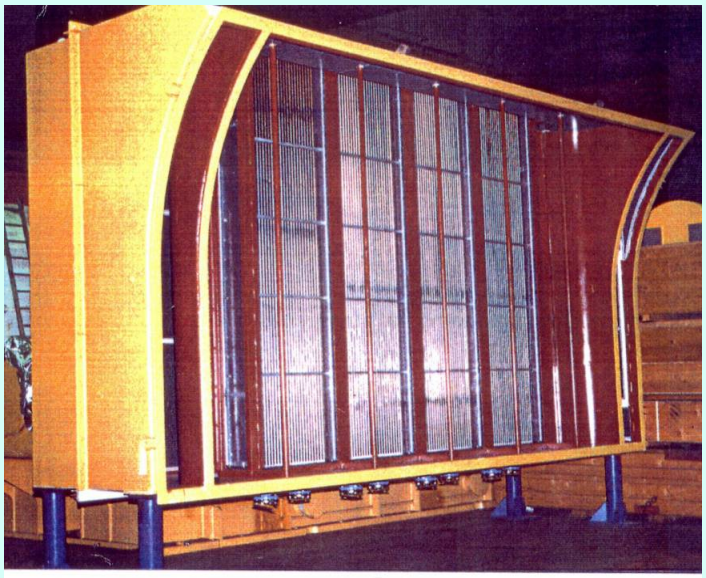
海洋藻 *Isochrysis* sp.

ALGAL 微藻晶露面膜

螺旋藻 *Spirulina* sp.

四、未來節約能源措施及目標計畫

2. 節能目標的挑戰性



Generator Air Cooler Unit

預計於103年二號機汽輪機發電機冷卻器更新之節能改善。

（1）本公司同型機第一次更新。

（2）由員工自行改善。

（3）空間狹小吊掛、安裝困難。

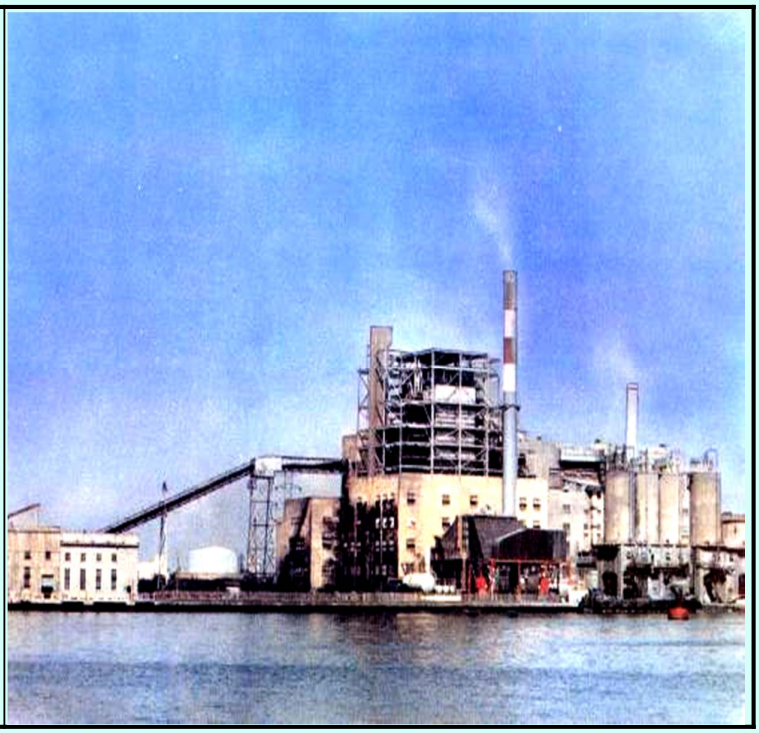
四、未來節約能源措施及目標計畫

2. 節能目標的挑戰性

節能量	158.8KLOE/年
節省天然氣	178,629m^3 /年
降低CO_2排放量	335.64公噸/年

五、特殊事蹟

1.本廠於民國44年建造燃煤電廠，為50年代全台電力供應重鎮，佔全台25%之電力。是台灣電力由水力發電轉為火力發電之里程碑。

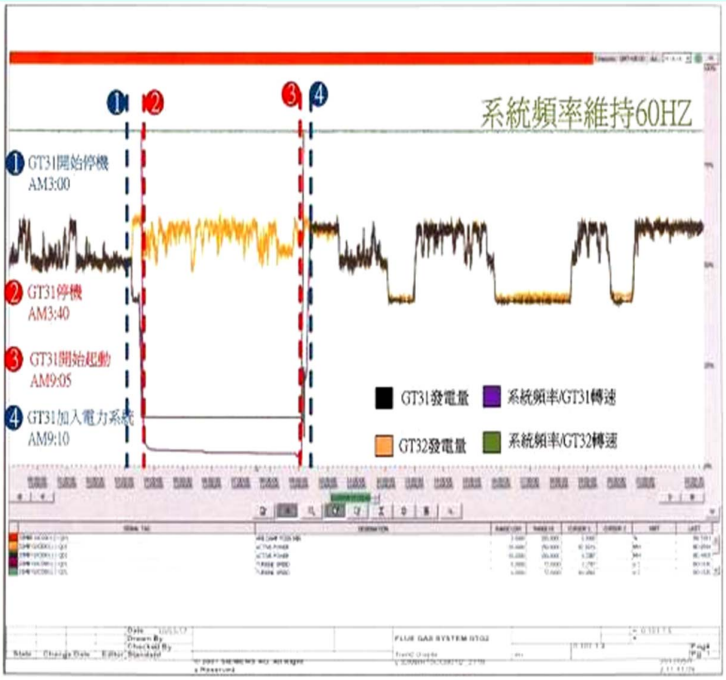


五、特殊事蹟

2.民國81年後興建高效率複循環電廠裝置容量1,118MW，供給當時電力不足之缺口，因應經濟急速發展所需之電力。

五、特殊事蹟

3. 自921之後，承接水力電廠調控系統頻率之任務，提供用戶高品質、穩定之電力。



五、特殊事蹟

4.多次榮獲行政院環保署、高雄市政府頒發之環保獎項，為高雄市環保工廠之楷模。

五、特殊事蹟

5. 以環保、節能、愛地球的信念經營電廠，永續供應高雄都會中心優質、潔淨、可靠之電力，善盡企業對社會之責任。

五、特殊事蹟

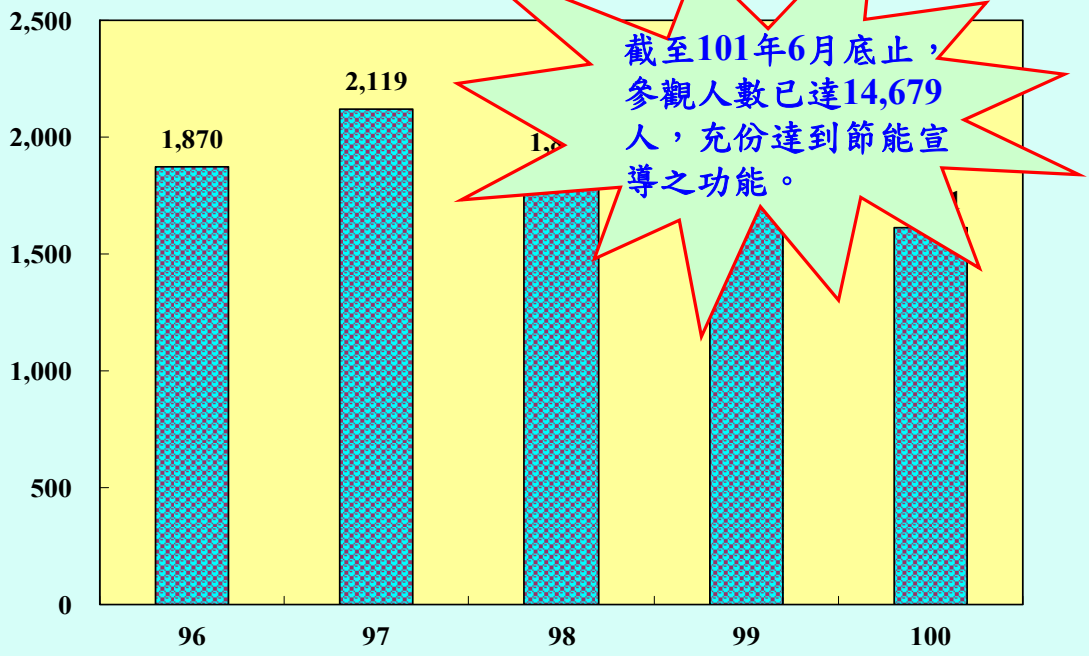
6.節約能源之推廣宣導

五、特殊事蹟

7.綠色能源之推廣宣導

五、特殊事蹟

8.電力展示館充份發揮節能宣導功能



節能績優獲獎廠商案例分享

參考資料

台灣美光記憶體股份有限公司

(瑞晶電子)

參考資料

台灣美光記憶體(瑞晶電子)(股)公司 FAB16 廠能源管理與查核制度之推行

摘要

台灣美光記憶體 FAB16 廠為台灣專業 DRAM 製造商，以先進製程提供高品質、高效能之 DRAM 產品。101 年台灣美光記憶體 FAB16 廠榮獲經濟部頒發 101 年度節約能約績優傑出獎，這是繼 99 年、100 年連續取得優等獎後，再次榮獲能耗密集最高組別(A 組：化工業及電子電機業)傑出獎之殊榮，凸顯台灣美光記憶體 FAB16 廠在實行節能減碳、落實永續發展上的堅持力與行動力。

前言

台灣美光記憶體 FAB16 廠自建廠以來，即秉持落實環境安全衛生管理與員工、顧客及社會共享成果之經營理念，並持續改善員工安全與健康、污染預防、友善環境與綠色生產為公司經營管理之一環。創始期即投入大量資本建置防污與回收設備；同時將環安衛管理推動組織與行政組織密切結合，落實並不斷改善各項環安衛指標表現。2010 年發行第一本企業環境報告書，其後 2011、2012 年更進一步發行企業社會責任報告書，對台灣美光記憶體而言，友善環境、能資源減量不僅是口號、理念，更是持續積極實踐的行動目標。

能源管理與查核制度與推行

台灣美光記憶體 FAB16 廠係在高階主管的全力支持下，持續且積極的進行節能活動。由跨處級節能團隊定期檢討能源耗用及流向，並積極進行廠內節能設備改良、透過外部合作進行節能技術開發，並於 2012 年 6 月成為台灣第一家取得「12 吋晶圓全廠區 ISO50001 能源管理系統」認證的企業，秉持完整全面性的企業政策與 Top down 的成本管理的理念，採用專業能源管理組織落實追蹤與稽核。此外，台灣美光記憶體 FAB16 廠對於積極推動節能觀念也不遺餘力，不僅裝設辦公室照明的拉式開關、設立多樣化的宣導管道，也主動邀請鄰里、學校至廠內參觀推廣節能活動，希望與社區共存共榮，並將永續發展的理念推廣出去。

節能減碳整體成效

自 2006 年建廠迄今，台灣美光記憶體 FAB16 廠投入污染管制相關設施及設備總經費已達 20 餘億元，我們相信，從污染源頭管制預防的效應遠高於管末處理；在防污與節能的效應上，我們以符合環保法規為基本要求，陸續通過 ISO14001、OHSAS18001、ISO50001 等環境及能源管理系統驗證；根據台灣半導體產業協會統計資料，台灣美光記憶體 FAB16 廠於 2009 年至 2011 年間，晶圓單位產品耗能、耗水量均為台灣半導體業界最低。

- 2011 年整體節能成效
  - 降低二氧化碳排放 18,735 公噸/年，減少約 50 座大安森林公園一年總

吸碳量。

- 節省電力 1,474 萬度/年。
- 節能效益 15,887 萬元/年。

節約能源具體措施

台灣美光記憶體 FAB16 廠具體節約能源措施，在不影響設施供應品質與晶圓製造良率，陸續完成系統運轉最佳化、冰水系統最佳化、水資源系統減量與回收、照明系統節能、無塵室系統節能、CDA 系統節能、泵浦與風車節能、廠務特殊氣體與化學品減量，以及製程設備特殊氣體與化學品減量等九大類，共計 211 項的改善行動。

1. 系統最佳化：新建廠即進行架構性與能耗分析，選用高效率馬達、節能設備與系統整合。生產運轉階段透過即時監控系統、歷史曲線資料與巡檢維護記錄，持續進行運轉系統分析與調整，落實並精進節約能源目標。
2. 冰水系統最佳化：利用冰水系統運轉可控制的參數，透過電腦動態計算分析冰水系統運轉耗電；選出最低操作模式以提升全系統效能指標。
3. 水資源系統減量及回收：透過回收處理作為區域及次級用水水源，提高水資源的經濟效益，於 97 年與 100 年獲得經濟部水利署節水績優廠商兩度肯定。
4. 照明系統節能：採用高效率照明燈具、照度合理化、辦公室燈具 DIY 方式加裝拉式開關；從樓層指示燈到更衣室皆 DIY 改裝 LED 照明；於 100 年將無塵室生產區域全面更換成 LED 燈具，為國內半導體廠第一家無塵室照明使用 LED 照明。
5. 無塵室系統節能：以不影響人員產品安全與良率前提，將無塵室系統運轉操作值調整至最低限度或停機，以減少無塵室運轉的成本。
6. CDA 系統節能：規劃空壓機廢熱回收供應溫水系統熱源、關閉備用機台設備待機運轉，達到減少空壓機能量的消耗。
7. 泵浦及風車節能：設計採用變頻運轉，加裝無動力通風設備與風力發電的再生能源、虹吸抽水自然動力改善措施，達到節能減碳之目的。
8. 廠務特殊氣體及化學品減量：使用氣壓缸自動調升斜板讓藥桶殘酸完全抽取使用，達到減廢的目的。
9. 製程設備特殊氣體及化學品減量：台灣美光記憶體 FAB16 廠製程設備 Module 積極參與化學品源頭減量計畫，尤其以 NF3 成效最為明顯，99~100 年 NF3 總減少碳排放量 9,824 公噸，相當於需要 27 座大安森林公園。

未來節能目標及措施

台灣美光記憶體 FAB16 廠於 100 年與國際能源管理標準接軌導入 ISO 50001 能源管理系統，進行全廠能源鑑別與審查影響能源績效的關鍵特性，以 100 年單位產品耗能為基線提出 101~106 每年節約率 3%之能源績效指標。配合永續能源政策綱領：「效率、潔淨、穩定」持續推動能源查核、訂定節能目標及計畫，檢

討設備的能源消費及宣導節能知識，達到持續改善、永續發展之目標。

結論

台灣美光記憶體 FAB16 廠宣誓以行動取代口號，已連續兩年發行企業社會責任報告書，建立節能減廢提案獎勵制度、致力節能減廢專利的推行、提供業界互相交流的平台並鼓勵同仁持續改善，推動減碳生活、創造低碳產業。希望本著企業公民的角色，持續推動並宣揚永續發展的理念，未來，我們將致力提升各項資源使用率、進行廢棄物減廢管理等行動，期許自己成為節能行動的先鋒，達成持續改善與永續發展目標。

朝陽科技大學

參考資料

朝陽科技大學節能績優事蹟及案例介紹

朝陽科技大學於100年甫獲「100年節約能源績優獎表揚活動選拔」優等獎，101年再榮獲最高榮譽傑出獎，連2年獲此殊榮，除了感謝經濟部能源局及評審訪視委員再次的肯定，也感謝學校同仁的努力及全校師生的配合，才能年年有如此卓越的績效。本校鍾任琴校長表示，朝陽科技大學推動節能減碳打造低碳校園，是一項永續不停歇的工作，身為教育傳承工作者，肩負傳承高等教育及社會示範之責任，更需以身作則，培養同學建立正確的節能減碳觀念，並潛移默化落實成為習慣，提升畢業學生的就業競爭力，並將此精神有效影響家人與職場同事，善盡社會公民責任。

目前，節能減碳觀念的觸角已延伸至全校17,000名師生的日常生活中，成功打造「低碳朝陽」的校園使命感，成功塑造「今日不做，明日後悔」朝陽校園節能習慣，如同深獲肯定的本校「勞作教育」儼已成為朝陽每位成員引以為傲校園文化。本校已由校長簽署「朝陽科技大學能源政策」，宣示本校持續推動節能減碳的決心，未來將深化綠色永續之校園文化，結合校內完備之管理系統、持續透過政府機關相關單位節能技術之協助以及能源技術服務業(Energy Service Companies, ESCOs)輔導，作為未來執行減碳成功依據之最大動能。

近年來本校陸續獲選為「電力監控系統」示範學校、「ISO 14001環境管理系統」示範學校、「綠色大學」示範學校及「校園溫室氣體盤查」示範大學等多項榮譽，鍾任琴校長認為，在朝陽校園中有一群默默付出，不求回報的教職員工，是本校推動節能減碳最大的功臣；他們的努力與身體力行，讓節能減碳的觀念與行動在各角落發芽，不分上班或假日，常常在校園各大樓空間看見他們不厭其煩的協助提醒學生節約用水用電，隨時檢查反應能源設備堪用狀況。朝陽這樣的“雞婆”傳統精神，無形中將朝陽校園塑造成低碳、溫馨、安全、健康的職場環境，功不可沒，而獲得各界連續多年的肯定，亦可謂實至名歸。今天朝陽在「101年節約能源表揚大會」接受傑出獎表揚，其實更應該無私的分享本校推動綠色科技大學、打造永續低碳校園的節能減碳經驗，茲將本校作法分述如下：

壹、能源管理與查核運作

本校透過「深耕台灣、邁向國際、永續發展」之辦學願景，建全發展校務與提昇社會影響力。其中在環境永續發展部分，除極力維護校園環境與生態的價值，並藉由永續課程的教學研究與環境教育推廣、運用行政管理的措施以及校園永續環境改造等面向著手，期使全校教職員工生力行節能減碳、培育環境責任的公民，進而實現永續發展的校園文化，並影響鄰近中小學、社區、社會，甚至國際社會，一起為對抗全球暖化而努力。

本校於98年獲選為國內首批綠色大學示範學校，鍾任琴校長更於98年6月4日獲教育部邀請與其他12所大學校長共同簽署「塔樂禮宣言」；為宣示推動「綠色大學」的決心。歷年來，本校除積極投入大量經費與人力進行綠色永續校園的營造與建置外，同時本校亦成立「綠色大學推動委員會」，作為推動綠色永續校園(sustainability campus)的最高諮詢單位。

為推動政府永續能源政策綱領「淨源節流」之節流工作，本校已制定校園節能減碳(或環境)政策，並從節能設施改善、加強宣導與教育等方面著手，其中用水、用電節能目標值係以民國94年為基準年，並以「負成長」為原則，中程目標(至民國104年止)年累計節約7%為目標。

由於能源日益枯竭,「節約能源」應不單只是口號而已,本校配合政府節能政策,落實施行將是一個趨勢,本校將持續落實教職員生節能的觀念及習慣養成,減少能源浪費,並將有限的資源作有「效率」的使用,於創造舒適永續教學環境之同時,亦能有效率的節約能源。本校能源管理制度建構方式,說明如下:

(一)制訂能源政策

為使宣示推動節能減碳決心,本校於 99 年 12 月 28 日召開之綠色大學推動委員會討論通過「朝陽科技大學能源政策」,並於民國 101 年 1 月 10 日之 100 學年度第 1 學期綠色大學推動委員會修訂,其內容如下所示。並由本校校長簽署及置於本校網站及校區內公告周知。校長簽署能源政策,如圖 1 所示。

朝陽科技大學能源政策

99 學年度第 1 學期綠色大學推動委員會訂定(99.12.28)

100 學年度第 1 學期綠色大學推動委員會修訂(101.1.10)

朝陽科技大學秉持「深耕台灣、邁向國際、永續發展」之辦學願景,並基於對節能減碳的認知、提昇能源使用效率之理念與高等教育的社會責任。透過持續改善,以降低教學、研究及活動等過程衍生之溫室氣體排放及能源使用為目標。為此,我們承諾:

一、提昇能源使用效率,降低能源使用成本。
二、確實遵守能源法規,全面審查能源使用。
三、審查能源目標、標的,確保達成預期目標。
四、落實能源管理系統,降低溫室氣體排放。
五、致力能源節約及持續改善,以達低碳校園。

圖 1 校長簽署能源政策

(二)建置能源、環境管理系統

為使本校能源管理系統更臻系統化,本校於民國 96 年起陸續導入 ISO 14001 環境管理、ISO 14064-1 溫室氣體盤查及 ISO 50001 能源管理等管理系統,每年擬訂並檢視政策、目標、標的與節能管理改善方案,透過 P→D→C→A 的方式,以達節能管理之目標。

1、ISO 14001 環境管理系統

於民國 96 年 7 月導入,並於民國 97 年 1 月 14 日由英商勞氏檢驗股份有限公司驗證通過。

2、ISO 14064-1 溫室氣體盤查系統

於民國 97 年 6 月導入，並於民國 98 年 12 月 30 日由臺灣檢驗科技股份有限公司查證通過。本校也為我國第一所獲得合理級查證聲明書之大學。
3、ISO 50001 能源管理系統
於民國 99 年 7 月導入，並於今(101)年 3 月 22 日由臺灣檢驗科技股份有限公司驗證通過。本校也為我國第一所獲驗證通過之技專校院。

(三)訂定節能管理辦法與規範

1、訂定「朝陽科技大學節約能源管理要點」
2、「朝陽科技大學節約能源管理規範」透過法制化之管理，使本校師生落實節約能源。

(四)成立節約能源推動小組

為有效推動本校節約能源工作，除由負責能源管理工作單位執行節約能源管理工作外，本校更成立跨單位的「節電節水工作小組」(組織架構圖，如圖 4 所示)，且每學年開會 1 次。

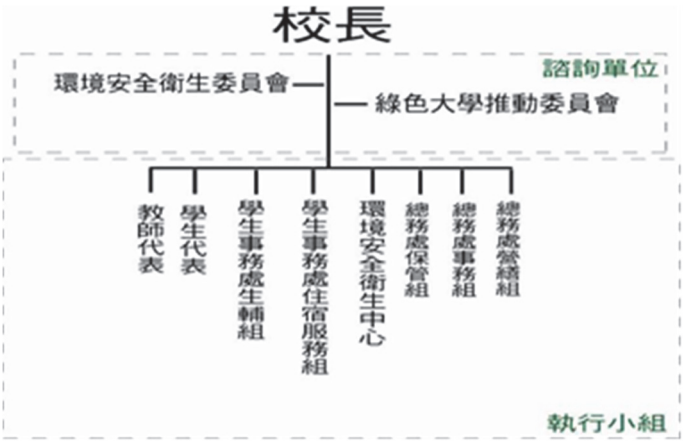


圖 4 節電節水工作小組組織圖

1、成立「節電節水工作小組」，其組織及任務如下：

(1)組織
A.由副校長、總務長、環境安全衛生中心主任、事務組組長、營繕組組長、環境安全衛生中心組長及水、電管理員與學生代表組成。
B.節能小組會議每學年至少召開 1 次，必要時得召開臨時會。
(2)任務
A.規劃與推動節電、節水有關設備、措施與教育宣導。
B.檢討與改進全校水、電、燃料之耗費。
C.督導節電、節水設施正常運作。
D.宣導與稽核節約能源措施之教育。
E.定期召開節電、節水會議，討論節能運作情形與相關工作之分配。
F.其他與節約能源相關之業務。
2、指派專任能源管理人員，負責推動執行節約能源工作
為建構完善的節約能源管理查核制度，本校除設置節電節水工作小組外，並指派一名水電專業承辦人員負責本校能源管理工作，並依法取得能源管理員證照，

並執行節電節水工作小組交辦之工作事項。
本校能源管理人員之職責如下：

- 推動能源查核制度。
- 訂定並執行節約能源目標及計畫。
- 定期檢查並改進各使用能源設備之效率。
- 配合節約能源目標，檢討各使用能源設備之能源消費量。
- 宣導節約能源知識，並配合舉辦有關節約能源活動。
- 主管機關及節能工作小組通知辦理之有關能源事務。

3、為使本校能資源管理更臻完善，本校整合用電用水管理監控、門禁、消防、視訊監控及化學品管理等系統，成立「綠色永續管理中心」集中統一管理，圖 5 為中心運作情形。

圖 5 綠色永續管理中心實景

(五)建立能源查核專責組織

為有效且有制度的進行能源查核工作，本校編制建立有「能源查核專責組織」，遂行節能查核任務。

(六)依能源設備保養作業管理程序，定期記錄各種能源耗用量及檢查能源設備

除上述能源專責查核組織按職責固定實施查核外，為使巡檢工作更為確實，本校總務處與環境安全衛生中心，另編制有主管協助巡查校園區域分配表。明定二級主管每月不定期巡視各棟大樓設備之使用及運作情形，並記錄缺失依能源設備保養作業管理程序，交由修繕單位限期追蹤改善並依設備保養作業管理程序實施：

1、 耗能設備使用評估與分析

進行重大能源使用評估，將能源流向分析、監測與瞭解耗能項目之耗能比例，能源管理人員藉電力用水監控系統，及詳填耗能設備的儀表記錄、定期檢測各耗能設備之效率（詳檢測報告）與能源耗用統計及分析，以瞭解各大樓及校區能源使用之佔比，藉以評估效率提昇、再生能源使用、改善推動難易之因子，並排定節能優先改善順序；更利用能源設備審查表由過去(94 年）基準年開始，逐年檢核現在（100 年）及推估未來（101 年）之能源使用量，計算各大樓重大能源使用設備之能源消耗量，以為改善能源績效機會之擬定並作成記錄。

2、 檢查能源設備

本校針對耗能設備如空調、高壓電力、升降梯、鍋爐等設備，依能源設備保養作業管理程序，均訂有保養維修操作管理規範，依保養作業規範明定故障檢修、維護保養之權責、頻率，一般均委由專業廠商定期檢查保養、記錄運轉及異常狀況，確保設備處於高效率低耗能的節能堪用狀態。

另，各單位所屬窗型或分離式冷氣機等能源消耗設備，則依本校窗型 (含分離式) 冷氣設備使用管理規範，進行保養維護。本校專責之專業能源管理人員，平時即利用本校已建立之電力及用水監控系統，對高耗電設備及場所，如老師研究室、實驗室、空調機房、實習工廠等，由安裝之數位 KW 電表，以電腦自動抓取資料分析用電、用水量及效能評估，作為各單位用電情形之參考依據，落實單位自主管理之節能目標。

(七)訂有節約能源提案及改善獎勵機制

為鼓勵教職員生積極建議節約能源方法，本校訂有「教職員工提案改善獎勵辦法」,隨時歡迎教職員工就節約能源相關議題提案改善,僅需上網(網址：http://www.cyut.edu.tw/~pe/index06.html)下載朝陽科技大學教職員工提案改善建議表即可。

(八)節能永續發展教育相關的師資、課程，配合落實宣導節能理念

本校設有環境工程管理系專門培養環保及永續相關人才。近年，節能減碳與全球氣候變遷等環保議題備受矚目與討論,為使學生對此議題能有認知與體會，本校已廣泛開設綠色與永續等環境教育相關課程。其中本校設計學院為使學生能將綠色、環保、永續的觀念納入建築與產品的設計中，大幅開設相關領域課程，並且開設「綠色科技創意設計」、「綠色產品設計學程」等次專長供學生修習。另外，本校通識教育中心也於每學期開設綠色、永續等相關課程供全體學生修習。

(九)推動整體節約能源教育宣導活動

本校依據朝陽科技大學推動校園節約能源宣導措施實施計畫(附錄 12)，定期辦理節約能源宣導：

1、教職員之節能宣導

人事單位於新進教職員講習時，亦將本校節能規範告知新進人員，請職員工務必遵守配合。結合學務處於各項學務活動時間不定時宣導節能理念，並利用辦理導師工作知能研討會時作節能宣導,另不定期舉辦節約能源教育宣導,以強化教職員節能減碳的意識。

2、實施勞作教育

本校自創校起即實施勞作教育，其內涵包含了生活教育、環保教育、品德教育與服務教育。透過平時修習勞作教育，得讓學生從動手整理學校環境的過程中，培養學生「愛校惜物」、「勤勞動手」、「將心比心」、「互助合作」的良好習慣，進而養成學生對自己求學以及生活環境應共同維護的責任心。

3、響應政府節能減碳之政策執行，配合辦理大型宣導活動

配合政令宣導響應並舉辦全國性大型節約能源宣導活動，如研討會、研習活動、及綠色大學週等活動，藉以推動整體節約能源教育宣導，並透過媒體宣傳擴大節約能源之理念宣導。

4、實施「一分鐘環保」

落實「一分鐘環保」，為使「做環保與節能減碳」深植每位學生心中，老師於每節下課前一分鐘講解環保永續節約能源的重要(圖 14)，並提醒同學隨手關燈、關水，以及清理座位周圍環境，藉不厭其煩的叮嚀提醒，雖是短短的一分鐘足以成就「節能減碳」的大志業。藉由上述作為，使學生將「節能減碳」觀念帶入於社會上，融合於日常生活工作中，能發揮其環保節能小尖兵影響力，讓節能成效更開花結果。

5、推動社區節能永續觀念宣導

除積極推廣校內環境教育外，為善盡大學的社會責任，本校也積極的參與與協助社區及中小學的環境、能源教育推動事務。首先在社區服務方面，運用本校團體勞作，由負責團勞同學至社區進行環境清潔、環保推廣及社區服務等工作；在協助中、小學方面，運用本校資源與師資協助中小學進行環境、能源教育推廣活動；另外，因應全球暖化及氣候變遷，近 2 年本校承辦國科會大眾科學教育系列講座(計 16 場次)，邀請國內對氣候變遷及綠色能源學有專精之學者專家，與各學生、民眾進行演說及對談。

貳、節能創新事蹟

一、全國第一套於用電監控系統中設置課務管理系統，利用監控電腦自動與學校課程系統連線，更新最新課程資料後，可依據教室課表來開關電源有效管理教室設備用電。

二、第一所科技大學引進使用免沖水科技小便斗，用於校區廁所並逐年汰換，將節能新科技實用於校園，讓全體教職員生於日常生活中能對節能減碳有所認知與體驗。

三、全校窗型冷氣機於汰換採購時，首創要求冷氣製造商於原廠製造出廠時，將溫度控制面版設定於 26℃單一選項，避免同學因使用者預期心理與習慣，總是將溫度設定於最低溫 16℃，導致教室冷房因無法達到設定溫度，徒增冷氣壓縮機耗電負擔與增加故障率。

四、完成全國第一套圖書館 PMV 舒適度管理系統建置之大學，在不影響圖書館空調品質之前提下達到最佳化運轉以減少用電量，節省流動電費，另智慧化整合規劃及推動室內空氣品質管理相關工作，改善標的物之室內空氣品質以符合最新頒布之「室內空氣品質法」法規要求。

五、ISO 50001 能源管理系統於民國 99 年 7 月導入，並於 101 年 3 月 22 日由臺灣檢驗科技股份有限公司驗證通過，本校也為我國第一所獲驗證通過之技專校院。

參、特殊節能事蹟

（一）完成建置利用校園內的自來水及地下水供水線路，進行高程落差發電計畫。

本校由於校園環境為山坡地，高低落差大，具備將位能、動能轉換成電能使用之條件。因此本計畫欲利用現有自來水管線進行水力發電，供應校園內燈具照明及其他電力設備，並可整合至目前已建構電力水量節能監控系統，以降低電費、水費支出為目標。此外，建制水力發電示範園區，由資訊板顯示發電量，兼具環境教育價值。

（二）本校獲選 94 年度教育部校園永續發展及環境安全衛生計畫示範案補助款 3,095,000 元建構校園「電力水量節能監控系統」後，本校持續擴充建構，目前數位電表裝置量約近 900 點，目標以能完整涵蓋各單位用電空間，推動用電落戶、用電數據報表化，讓各單位自主管理有依據，落實「有效用電、節約能源」之目標。

（三）本校獲選 97 年度教育部校園永續發展及環境安全衛生計畫一般案建置校園 LED 燈具系統示範。

（四）本校獲選教育部 98 年度綠色大學示範學校，全國僅 13 所大專校院獲選。

（五）本校獲選教育部 98 年度永續校園整合案，全國整合案共計 14 案獲補助，本案特色為各類型屋頂隔熱測試推廣。

（六）本校獲選教育部 98 年「補助高級中等以上學校校園永續發展及環境安全衛生計畫」一般案，全國大專校院一般案共計 22 所獲補助。

（七）本校獲 98 年度內政部獎勵民間建物智慧化改善工作（節能類）補助，建置綠色永續管理中心。（正取第 1 名）

（八）98、99 年度連獲教育部永續校園局部改造計畫補助。

（九）本校獲教育部 98 年度校園溫室氣體盤查輔導計畫，為 5 所入選大學之一。

（十）本校設計大樓 9 樓屋頂之「節能生態屋頂花園」，榮獲 2011 年世界屋頂綠化協會(International Rooftop Landscaping Association)【世界屋頂花園最佳單位金獎】。

（十一）本校已通過 ISO 14001 環境管理系統、ISO 14064-1 校園溫室氣體管理系統驗證證書。

肆、未來節能措施

（一）ISO 50001 能源管理系統維持

ISO 50001 能源管理系統導入後，使本校能源使用系統化與制度化，並運用「用電用水監控系統」收集之耗能資料分析，並按能源管理程序執行重大能源使用評估，接續能源設備審查及尋求改善能源績效機會，擬訂定優先順序逐年汰換老舊、效率低與高耗電設備，如 101 年本校行政大樓、設計大樓外語中心之中央空調主機汰換更新，預計節省電力 130,373 度，抑低 CO2 排放量 79,773kg- CO2，並藉 ISO 50001 能源管理系統驗證公司進行年度查核，以為驗證本校節能目標、標的，即時採取矯正措施。

（二）窗型及分離式冷氣逾齡汰換

嚴格執行高耗能設備之逾齡汰換計畫，教室、研究室冷氣之汰換採用變頻、新冷媒高 EER 節能機型，101 年預計汰換窗型及分離式冷氣 450 台，預計節省電力 369,912 度，抑低 CO2 排放量 224,600kg- CO2。

（三）擴充再生能源設備

在本校既有再生能源設施下，強化並建置多元的再生能源學習區，除可提供本校教學與研究使用外，並作為鄰近中小學能源教育使用，101 年將於人文大樓頂增設水平式併聯型塔柱式風力發電機（2kw）2 部，額定產能 1,000w，另 102 年宿舍頂樓曬衣篷設置，將結合太陽能熱水器系統，利衣篷上方太陽能集熱板收集熱能加熱產生熱水，供應住宿學生沐浴使用，預計節省燃料 2,100 公升/年，抑低 CO2 排放量 5,670kg-co2。

（四）持續汰換 T5 燈具

101 年預計汰換教學大樓普通教室 T8 燈具為 T5 節能燈具，預計節省電力 34,403 度，抑低 CO2 排放量 2,175kg- CO2。

（五）擴大中水回收再利用

持續進行自污水廠中水回收再利用，提升中水回收再利用率，101 年已規劃再投入中水回收預算新台幣 250 萬元，預計將污水廠處理之放流水回收再利用，用於非接觸用水之大樓沖廁使用與植栽重力滴灌，以節約因地形限制所增加之馬達抽蓄電力，擬將管理大樓、設計大樓沖廁用水改以中水水源，預估一年 1,000 度之中水回收量，可抑低 CO2 排放量 195kg- CO2。

（六）推動單位用電自我管理

在校定每年「用電負成長」之原則下，藉電力監控系統，達成本校各單位能源自我管理之省能目標。

1. 電力監控系統建置目標為藉數位 kw 錶來收集各系所辦公室、專業教室及教授研究室用電資料分析，制定一套用電標準來進行「自我管理」宣導及由單位計費扣款辦理，能調閱列印各單位空間用電量，方便各系所主管能夠明瞭各空間用電量，進而有效自我管理用電設備需求，減少不必要浪費，進而達到節能減碳目的。
2. 設備待機耗電標準政府積極制訂中，其耗電量約占用電量 2%，以本校夜間 12 時後學校用電仍達 1,000kw 左右來看，設備待機耗電量是值得注意的項目，約有 250kw~400kw。因此建立自我管理制度，管制設備待機電力並適度報廢已不再使用設備，減少設備待機耗電將是未來本校積極推動執行之節能方案。
3. 推動自我行為節能管理，藉整體節約能源教育宣導，還能夠有 10%~15%節能成效，因此提倡節能觀念與舉辦節能相關活動，讓每一個人都能夠建立隨手關閉(燈、冷氣及電腦)等暫時不再使用設備的習慣，減少電力浪費。

伍、整體節約能源成效

（一）節能效益：460.9 萬元/年

（二）節省能源：363.5 公秉油當量/年

（三）降低二氧化碳：895 公噸/每年

（四）用電指標：84.06 度/m^2/年

（五）節省電力：146.32 萬度

陸、結語

隨著氣候變遷日異劇烈，政府積極推動「低碳」環境的政策，低碳社會除了政府相關政策的引導之外，還需由人民自身的覺醒及努力。政府依「永續能源政策綱領」制訂的「節能減碳行動方案」中明白指出此為全民的減碳運動，另外環保署也提出「十大無悔措施」希望喚起民眾自覺的力量來達到節能減碳。

朝陽科技大學配合政府政策，積極推行節能減碳永續校園迄今已近 10 年，總務長兼環境安全衛生中心主任張華南教授表示：「雖然經濟大環境欠佳，但建構低碳永續校園達到環境永續是朝陽科大永遠堅持的目標。多年來持續透過校內各單位人力、資源及持續宣導，凝聚共識，至 100 年度達成之整體節能成效為節省電力 146.32 萬度，降低二氧化碳排放 895 公噸，節能效益 460.9 萬元/年，成效斐然，實來自於全體同仁之努力與認同。」

朝陽科大以 94 學年度為目標基準年，雖至 100 學年度教職員生數增幅達 1.244 倍，課程數增幅達 1.137 倍，e 化設備增幅達 1.16 倍，然（98-100）3 年平均節能率仍可達 4.25%。其中，圖書館建置 PMV 舒適度管理系統、分區供應冷氣，照明有效管理，並納入空氣品質管理、建置中央能源監控中心，將全校用電、用水、消防及保全納入系統做整體管控、大樓增設遮陽設施，屋頂設置隔熱裝置、設置課務管理系統將教室空調、照明依課程管控、設置小風力、太陽光電、小水力發電系統利用高程落差發電，是為本校特色節能措施，並可供使用及教學示範。其他作為包括照明更換為 T5 燈具、LED 燈具，並以配光計算合理照度；球場、停車場更換高效率陶瓷複金屬燈並減少燈具數、改採透水鋪面、建構校區雨水回收再利用系統及大量植樹綠化等永續校園環境之營造。

為使推動節能減碳永續校園能更有系統、更有效率，除了藉導入 SO14001 環境管理、ISO14064-1 校園溫室氣體管理、ISO50001 能源管理等系統，建構完善的管理架構，至今仍不斷思考未來節能的各項可能作為：「未來除了持續透過教育部『永續校園局部改造計畫』之整合案，以大手攜小手之方式結合中小學、社區，共享大學科研資源，維護校園環境與生態的價值，並藉由永續課程的教學研究與環境教育推廣、運用行政管理的措施以及校園永續環境改造等面向著手，並將深化綠色永續之校園文化，結合校內完備之管理系統、持續透過政府機關相關單位節能技術之協助以及能源技術服務業輔導，作為未來執行減碳成功依據之最大動能。」張華南總務長對於節能減碳下一步作為已有清晰之規劃藍圖。

建構低碳社會，除寄望技術創新及制度改革外，最重要的莫過於民眾意識的覺醒。經濟部能源局辦理「節約能源績優獎表揚活動」選拔，藉由複式動員機制，推廣至各級政府機關、企業、學校、民間團體、村里長、民眾共同來落實節能減碳；未來更將透過學校教育，培養節能減碳意識，配合種子教師及物業管理單位協助，促使民眾在個人日常生活中，鼓勵落實生活環保，做到每人每天至少減碳一公斤，讓台灣加速邁向「低碳社會」。

展望未來，氣候變遷帶來的考驗將越來越嚴峻，面對來自全球的挑戰，台灣正處於發展轉捩點上。為維持國家競爭力，在國內台灣應擬訂更積極之節能減碳政策，並著手研擬調適衝擊方案；同時加強與國際間合作，進行減碳政策、技術與經驗交流，並推動碳市場之國際接軌。如此必能強化國家競爭力，確保環境、經濟、社會之永續發展。

彰化基督教醫院
參考資料

彰化基督教醫院節能改善與成效

工務部

前言

彰化基督教醫院於 1896 年由英國傳教士梅鑑霧牧師及蘭大衛醫生所創，即背負著承先啟後的使命，1928 年有切膚之愛的感人故事發生，奠定了彰基核心價值根基，1967 年從聖經上截取耶穌為門徒洗腳意像做為院徽，讓彰基同工能彼此洗腳、幫病人洗腳，以謙卑無私奉獻精神服務世人，是台灣極具特色之醫學中心，本著「耶穌基督救世博愛之精神，宣揚福音，服務世人」為宗旨，也是一所歷史悠久的教會醫院，2011 年經衛生署評定為教學醫院合格暨醫院評鑑優等醫院，2008 年通過 JCI(Joint Commission International)國際醫院評鑑，並於 2011 年再次通過複評。從彰化市茁壯，並和中台灣一起成長的彰化基督教醫院，員工逾五千五百人、病床數逾三千三百床；並連接彰化市的中華路院區、四家分院(二林、鹿基、鹿東、雲林)，三家合作醫院(員生、南基、佑民)，架構完整的醫療網路，服務涵蓋彰化、雲林、台中和南投等縣市，使民眾可就近享有優質醫療服務。近年來更積極拓展海外醫療，派遣行動醫療團、醫護志工團及捐贈閒置堪用儀器設備，長期支援剛果、印尼、尼泊爾、聖露西亞與聖文森及友邦國家，在邁進二十一世紀時，以完整的醫療體系為基礎，落實企業公民的身份，繼續和臺灣這一塊土地上的人民共同守護人類福祉。

目的

醫療產業與一般企業最大的差別就是獲利 (purpose)，一般企業存在的主要目的是為股東和員工賺取利潤；但醫院成立的主要目的，是為了服務病患與社會所需。京都議定書(Kyoto Protocol)於 2005 年 2 月 16 日生效之後，溫室氣體(GHG)減量的壓力日愈增大，使得世界各國對於溫室效應(greenhouse effects)不得不加以正視，身為溫室氣體排放比例最大之台灣，有著全球排放量最大之火力發電廠(thermal power plant)及煉鋼廠(steelmakers)，其節能減碳(saving energy and reduce the carbon dioxide)將更形重要。

彰化基督教醫院南郭院區第一、二、三及兒童醫療大樓其樓地板面積 130,570 m^2、病床數 1676 床，主要使用能源包含有電力、天然氣、柴油。2011 年度電力契約容量為 4,250kW、其電力度數 25,474 仟度，電費 6,348 萬元；天然氣為 141,087 立方公尺，費用 276 萬元；柴油用量為 8 公秉、費用 23 萬元；水用量 2,177 仟度、費用 17 萬元；合計總能源費用共 6,664 萬元。

方法

院方高層主管重視節能減碳，建立能源查核專責組織並由副院長擔任委員會主席，訂定全院性能源管理規章 M4『能源管理辦法』，定期舉辦節能減碳競賽並發與優勝獎金鼓勵全院同工參與；能源查核制度在設備端由工務部管理全院設備，每月檢討能源使用狀況，在使用端由值班主管每天午間與夜間稽核執行節能

情形，在財務端每年檢討並編列節能工程經費進行汰換。

本院於 2006 年在第三醫療大樓及兒童醫療大樓增設熱泵系統及熱水儲槽並與舊有鍋爐系統連結相互支援(如圖 1、2)，主要功能可儲熱及提供額外冰水，有效降低冰水主機負擔，並可節省瓦斯費，每年約可節省 119 萬元支出，減少二氧化碳排放量達 1,151 公噸，由於熱泵系統具有『安全、環保與節能』等效益，有鑑於此本院目前已全面導入熱泵系統。

圖 1.熱泵系統

圖 2.熱水儲槽

為維持設備、設施良好效率並落實企業公民責任，醫院逐年啟動預算系統進行設備、設施年度檢討汰換，本院於 2009~2011 年陸續進行設備更新，以下將列舉幾項重大設備進行分享：

1. OR 空調熱回收系統除濕節能改善

OR 空調濕度控制原採用電熱器加熱除濕裝置，不但消耗電能且常有追逐現象浪費空調冰水主機能源，OR 空調箱共 6 台濕度控制改為熱回收系統(圖 3 紅框區為熱回收除濕系統)，以監控軟體設定濕度控制值，控制熱回收系統起停達到節能目的，熱回收系統可降低原 A/H 空調負荷 6%，每年節省費用 41 萬元，抑制二氧化碳排放量 83.8 公噸。

圖 3.空調熱回收系統

2.冰水一次側變流量系統&系統溫差最佳化

目空調冰水機房水路系統原本為主-次水路設計，原區域泵與冷卻水塔有安裝變頻器，但為降載定頻運轉，而一次冰水泵與冷卻水泵為定流量設計。此為早期傳統之水路設計，目前改成一次側變流量系統，移除原本一次冰水泵(如圖 4)並於冷卻水泵加裝變頻器，配合系統變頻控制自動化之運轉策略(如圖 5)，使冰水主機能運轉於 50%~100%流量變化，減少冰水主機與水泵運轉耗能的浪費，每年節省費用 398 萬元，抑制二氧化碳排放量 812 公噸。

圖 4.拆除後一次側冰水泵

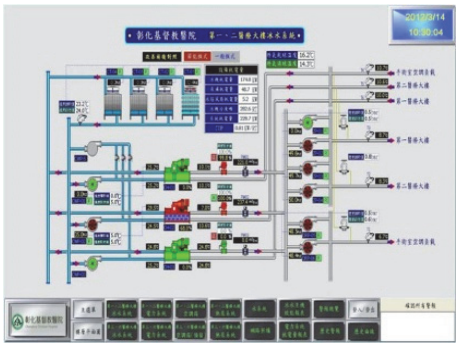


圖 5.系統溫差最佳化監控軟體

3.冰水主機/冷卻水塔最優化

冷卻水塔節能控制為利用加裝變頻器配合濕球溫度進行水塔風扇之節能控制。此方式雖可節省冷卻水塔風扇之耗電，但卻未能同時顧慮到冰水主機之運轉效能，反而會導致冰水主機運轉耗能增加，利用最新冰水主機/冷卻水塔最優化控制技術，達到冰水主機與冷卻水塔運轉於最佳省能狀態(如圖 6)，而非只針對單一設備進行節能改善，每年節省費用 100 萬元，抑制二氧化碳排放量 204 公噸。

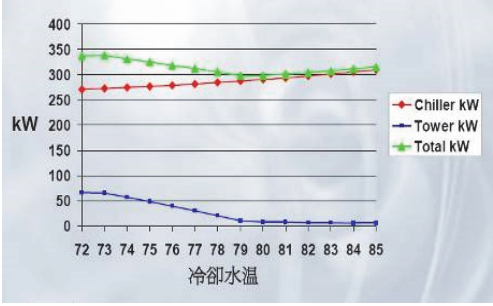


圖 6.冰水主機/冷卻水塔最優化

4.第一、二醫療大樓汰換高效率冰水主機

早期採用 R-11 冷媒之 500RT 冰水主機已長期使用運轉多年，運轉之效率降低，相對單位冷凍噸之耗能以增加，造成運轉能源上的浪費，配合建築物之空調負載使用量進行冰水主機噸位搭配，改汰換為高效率之 420RT 螺旋式冰水主機(如圖 7、8，可節省冰水主機運轉之耗能，每年節省費用 131 萬元，抑制二氧化碳排放量 268 公噸。

圖 7.吊掛高效率螺旋式冰水主機

圖 8.安裝高效率螺旋式冰水主機

5.第一、二醫療大樓空調箱系統最優化

大樓之公共區域空調由空調箱系統供應，原空調箱回風設定溫度為 23℃。為達到節省能源又不影響人員舒適度品質的情況下，公共區域空間可將回風溫度調高為 26℃(如圖 9)，可降低整體空調負載需求，每年節省費用 68 萬元，抑制二氧化碳排放量 139 公噸(如圖 10)。

圖 9.比例式控制閥控制現場溫度

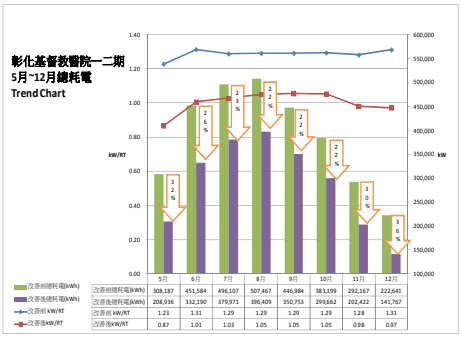


圖 10.空調箱系統最優化節省能耗圖

除上述節能方案外，尚有燙傷開刀房空調控制系統節能改善、太陽能發電系統、第一醫療大樓改善自來水揚水泵浦效率、第二醫療大樓手術室 UPS 系統整合提升運轉效率、水龍頭節水措施、蒸氣鍋爐更換為高效率鍋爐、供應室高溫高壓滅菌鍋汰換工程、避難指示燈、T5 燈…等多項節能改善方案。

結果

經過2009~2011年的努力其整體節能成效，每年減少用電量約2,869仟度、天然氣用量14,866立方公尺、用水量3仟度，共可節省能源費用約897萬元，抑制二氧化碳排放量1,785公噸，其減少之碳排放量相當於4.7座台北大安森林公園1年可中和之數量。

院方其節能成效均獲政府單位大力肯定，共獲得環保署第16、19與20屆企業環保獎及經濟部能源局95年、101年節能績優廠商傑出獎，並獲得國民健康局於2012年邀請成為二家臺灣醫院醫院代表之一，於第20屆健康照護與環境友善國際研討會(HPH) 由劉青山副院長簡報有關本院節能、減碳及健康促進相關作為。並於同年受邀由國民健康局主辦，第二屆亞太健康促進與教育研討會及環境友善醫院中區工作坊，由賴健文處長及賴錦傳副主任分享本院『推動環境友善成果』。

結論

由能源危機、臭氧層破洞及現今溫室效應等跡象，可知地球真的生病了，為了讓地球環境能永續發展，彰基以彰基人的精神，致力於『節能、減碳』之推展，2005 年導入生命週期成本分析手法，讓醫院儀器設備效能提升並減少能耗，新建員林分院除導入台灣綠建築外，更申請美國 LEED-NC & Healthcare 雙認證並導入綠色能源，如：太陽能發電與燃料電池，讓整個節能減碳與環保更加密切結合。檢視 2004~2011 年之單位面積耗能(電)量變化(圖 11)，顯示院方積極推動節能減碳，成效卓著，值得業界仿效。

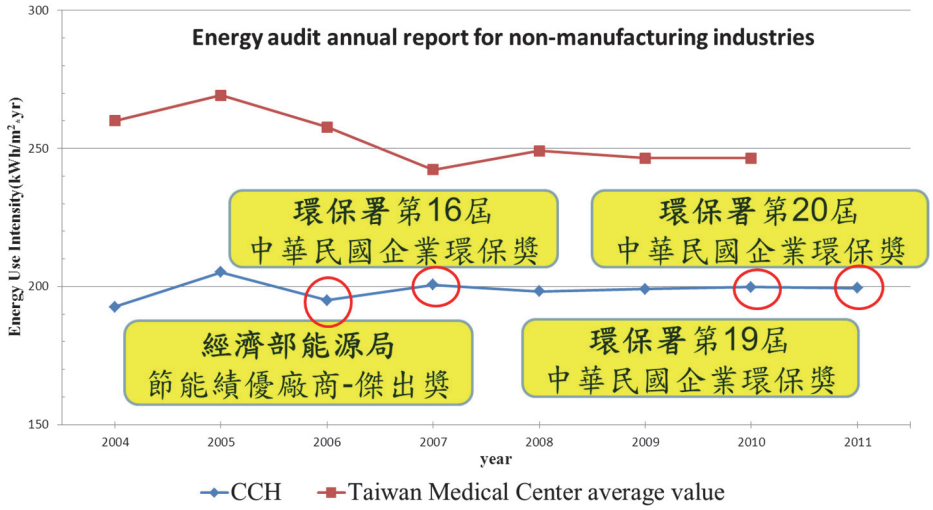


圖 11.彰化基督教醫院單位面積耗能(電)量變化

宏遠興業股份有限公司
參考資料

宏遠節約能源成果分享

2

宏遠興業股份有限公司

能源使用與管理制度介紹

報告人:龍盟順　副理

簡報內容

一、公司簡介

二、宏遠公司製程與能源系統介紹

三、宏遠能源管理實際作法

四、未來計畫建置能源管理平台

一、公司簡介

垂直整合一貫紡織廠

成立: 1988年　　台灣廠員工人數: 1,900人(含海外廠:3100人)

核心產品: 短纖、長纖和加工紗

台灣台南廠

中國上海廠

泰國拉加布里廠

一、公司簡介

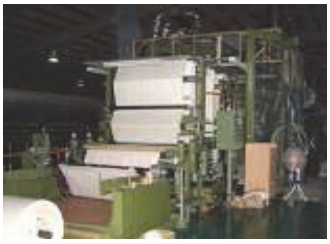
我們的品牌顧客

二、宏遠公司製程與能源使用介紹

假撚

織布

染整



塗布貼合

成衣廠

二、宏遠公司製程與能源使用介紹

能源-電力系統與使用

空壓機

特高壓電力系統

定型機

假撚機

織布機

染色機

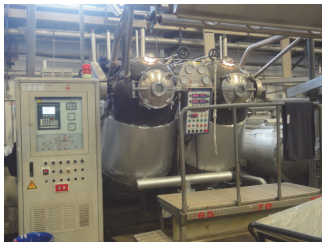
二、宏遠公司製程與能源使用介紹

能源-供水系統與使用

原水處理系統

空壓機

織布機



染色機

二、宏遠公司製程與能源使用介紹

能源-鍋爐系統與使用

燃煤鍋爐

定型機

染色機

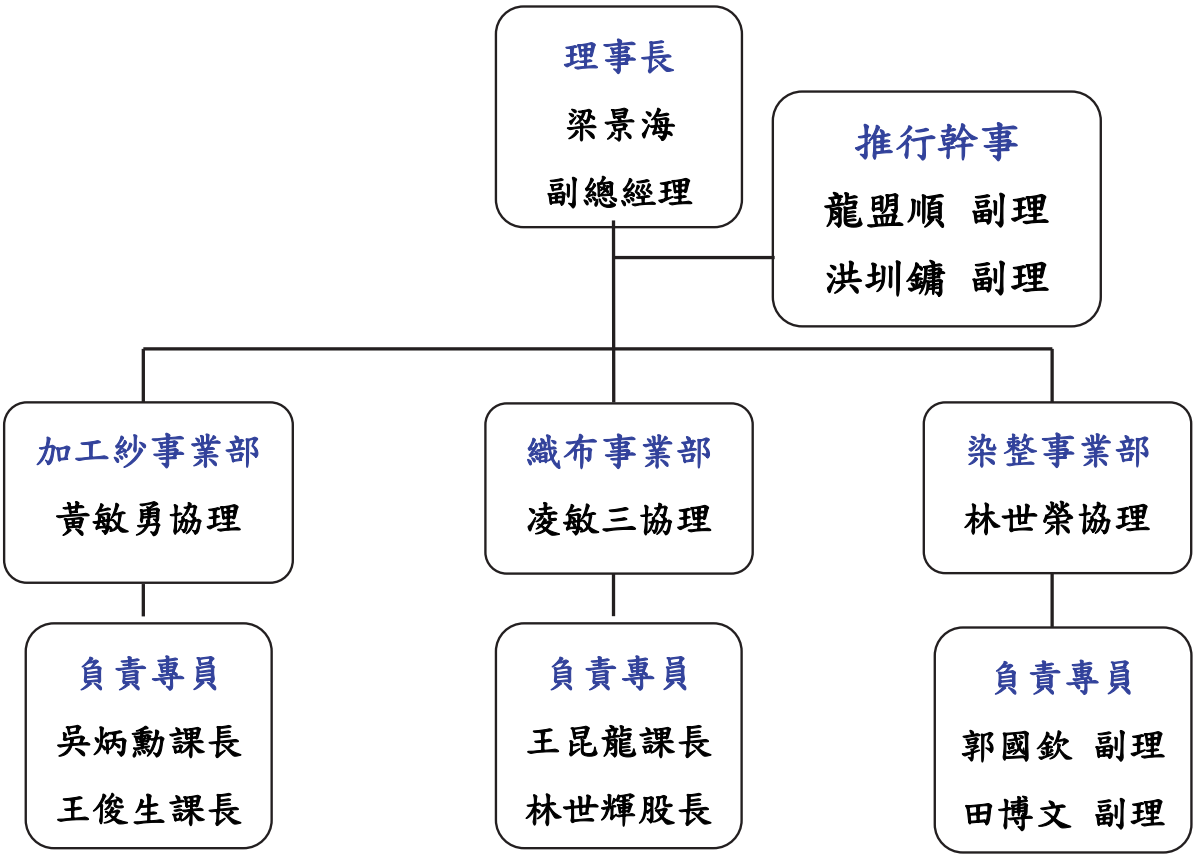
二、宏遠公司製程與能源使用介紹

能源-瓦斯系統與使用

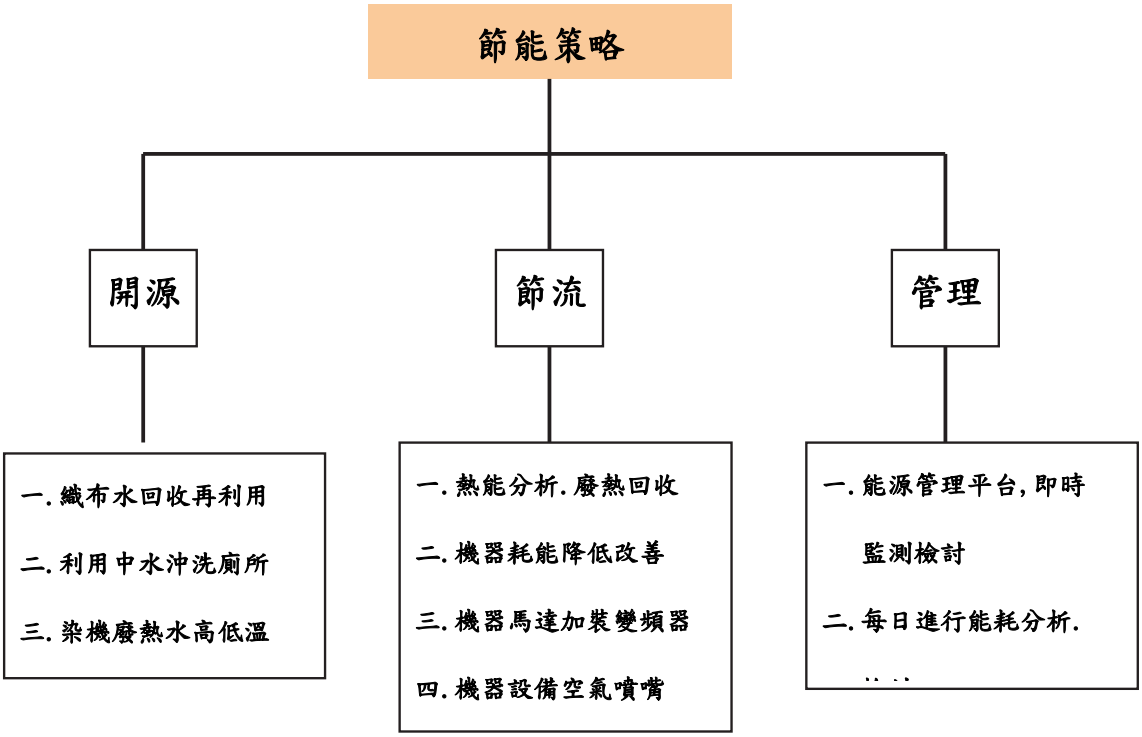
液態石油氣儲桶

三、宏遠能管理實際作法

能源管理組織圖

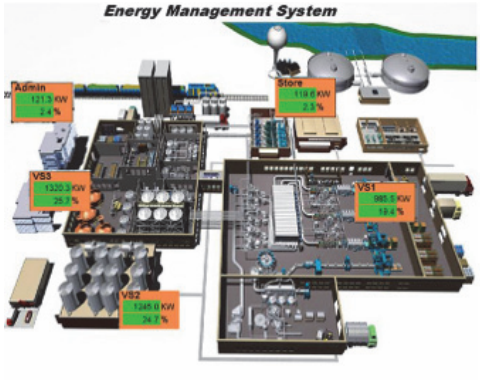


三、宏遠能管理實際作法



四、未來計畫善用能源管理平台

- 能源監控系統動態監視
- 區域監控
- 即時警報功能
- 能耗來源資料中心
- 客製化能耗指標（E-KPI）
- 日曆負荷圖
- 超限報警
- 成本分析與價格管理
- 設備效率及能耗變數分析
- 分析
- 報表中心
- 需求側管理
- 權限管理



宏遠興業股份有限公司

假撚廠節能案例分享

宏遠興業股份有限公司

簡報內容

一、假撚流程介紹

二、假撚設備節能

三、空壓設備節能

四、空調設備節能

五、結論

一、假撚流程介紹

生產流程(Production Process)：

1.原 料
Raw Materials

2.補 紗
Onto Creel

3.生 產
In Production

4.落紗自主檢查
Process in Check

品檢流程(QC Process)：

1.編 織
Package Knitting

2.判 等
Knitter Classify

3.外 觀
Package Exterior Check

4.繳 庫
To Warehouse

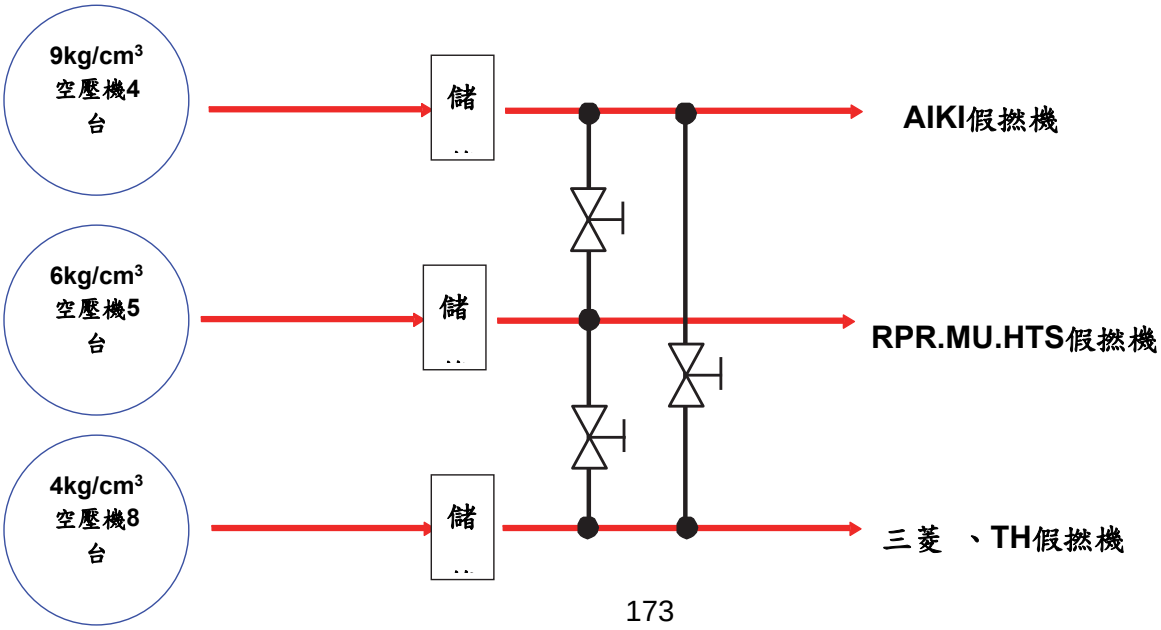
二、假撚流程介紹

節能假撚機-HTS 高溫型高速假撚機

三、空壓設備節能

(一). 高低壓分流：改善前

設計理念：高壓→中壓→低壓

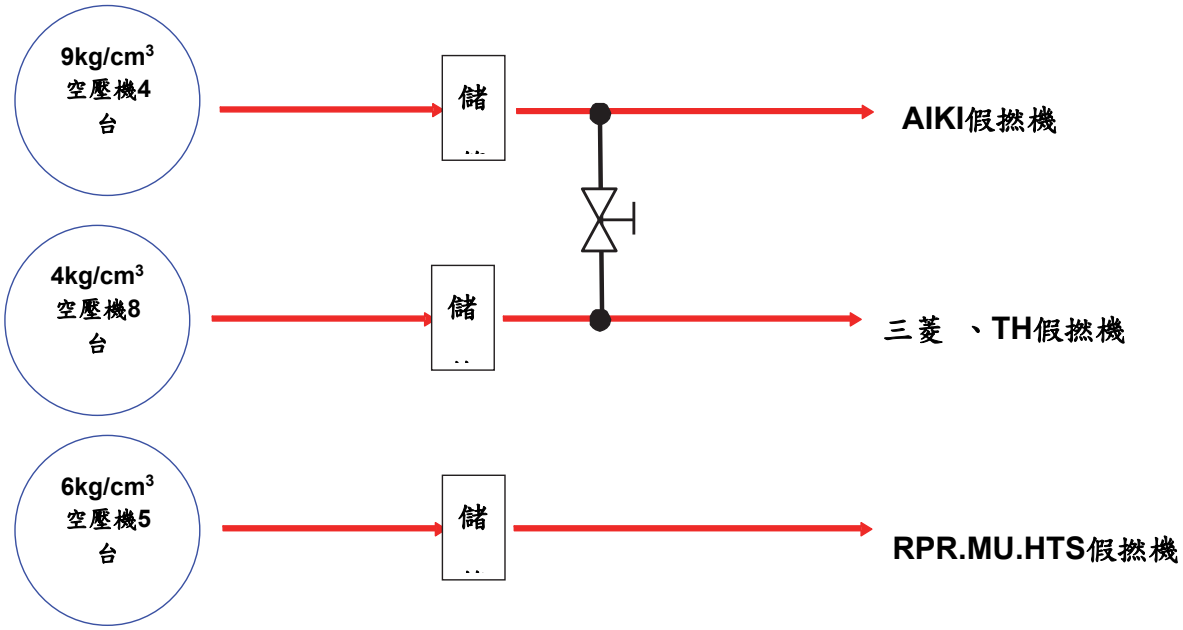


三、空壓設備節能

(一).高低壓分流：改善後

設計理念：各壓力系統獨立供應，以離心機為主

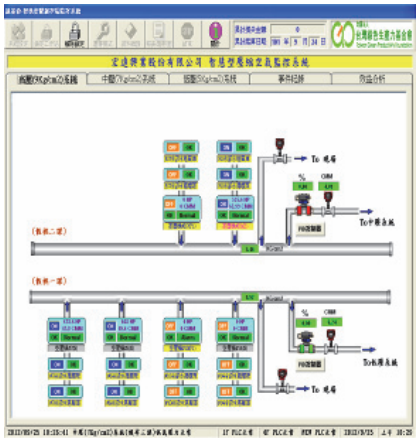
調配開台數，由變頻機補足



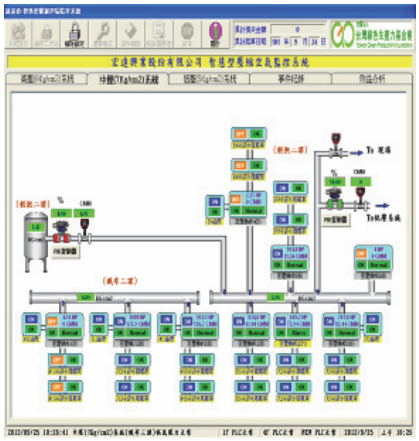
三、空壓設備節能

(二). 空壓監控管理平台

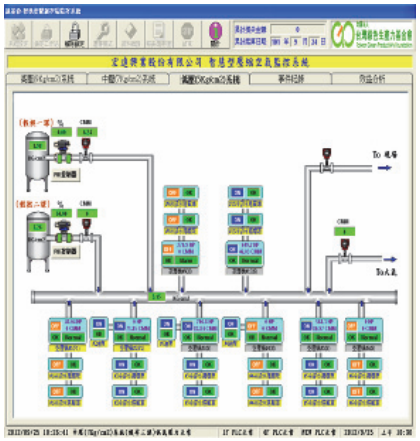
不要有多餘空氣排至大氣中



高壓系統



中壓系統



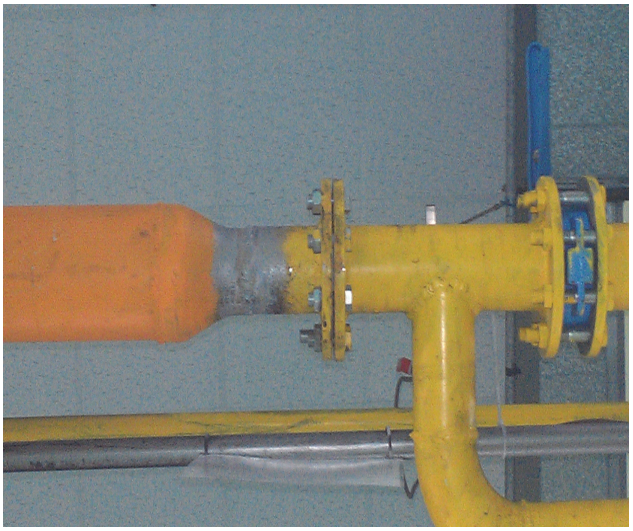
低壓系統

三、空壓設備節能

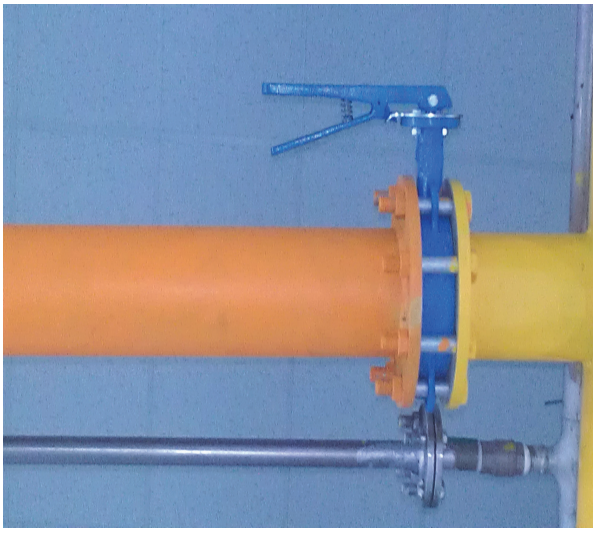
(三).變頻空壓機：AIR夠用就好，全部用完

三、空壓設備節能

(四).降低瓶頸壓損



改善前



改善後

三、空壓設備節能

(五).超音波防漏檢測

超音波空氣測漏器

超音波檢測儀

超音波空氣測漏器

三、空壓設備節能

(六).無耗氣卻水器：排出系統內水份，防止AIR排放浪費

電子式無耗氣卻水器

機械式無耗氣卻水器

機械式無耗氣卻水器

四、空壓設備節能

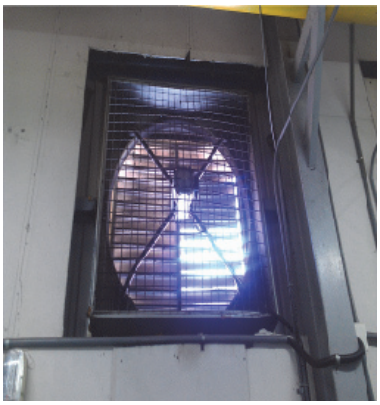
(一). 關閉冷凍空調送迴風系(改善前)



四、空壓設備節能

(二). 水簾加噴霧設備負壓抽風系統(改善後)





四、空壓設備節能

(三). 空調改造比較表

項目	改善前	改善後
總耗電	9.9百萬度/年	1.2百萬度/年
年節省	8.7百萬度/年 19百萬元/年(88%)	

五、結論

(一). 用電單耗比較表

項目 年度	電度數 (百萬度)	產量 (噸)	單耗 (度/kg)
99年	70.9	17,023	4.17
100年	78.1	24,538	3.18
101年	75.2	26,598	2.83

(二).節電效益：(比較基礎：99年)

項目 年度	單耗 (度/kg)	產量 (噸)	電單價 (元/度)	節省金額 (萬元)
100年	0.99	24,538	2.0	4,858
101年	1.34	26,598	2.0	7,128

(三).減少CO_2排放量：(比較基礎：99年)

項目 年度	單耗 (度/kg)	產量 (噸)	CO_2排放量	減少CO_2 排放(噸)
100年	0.99	24,538	0.612	14,867
101年	1.34	26,598	0.536	19,103

宏遠興業股份有限公司

節能績優案例分享

織布廠設備節能

簡報內容

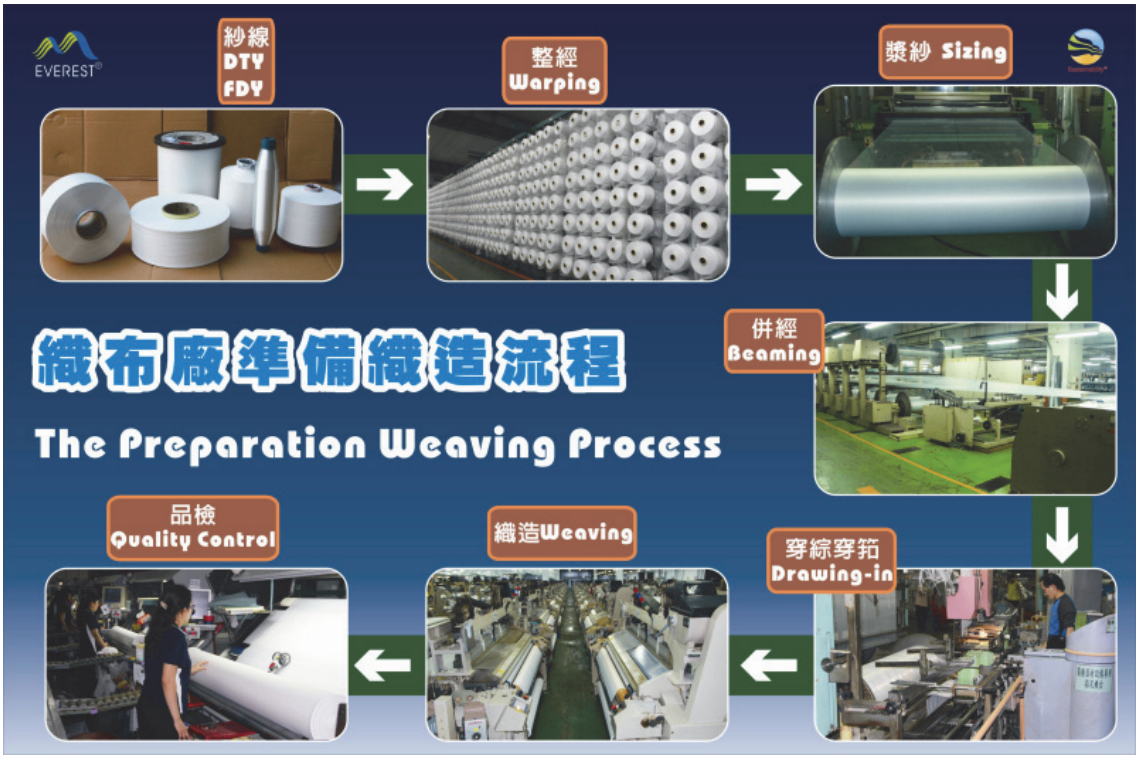
一、設備製程介紹

二、空調節能

三、織布廠空調負壓功能說明

四、織布廠空調節能效益

一. 織布廠製程介紹



二. 空調節能

(一)、動機:→節省成本提升競爭力

- 能源費用持續高漲,控管能源成為公司及(單位)營運成本的關鍵因素之一。

- 織布廠在關閉冷凍主機後持續精進改善,以負壓抽風搭配水簾+空間加濕設備取代送.迴風及噴霧設備,節約能源,減少CO_2排放。

二. 空調節能

(二)、設計理念:(I)

- 原建廠設計為冷氣空調廠房設計,為節省能源,降低成本及減少CO_2排放。
  - 利用水簾負壓增加廠內相對濕度。
  - 水由液體變成氣體產生汽化熱之原理。
  - 應用負壓抽風將熱氣排出。
  - 每1公克水蒸氣可吸走539卡/g的熱值,達到廠內降溫效果。

二. 空調節能

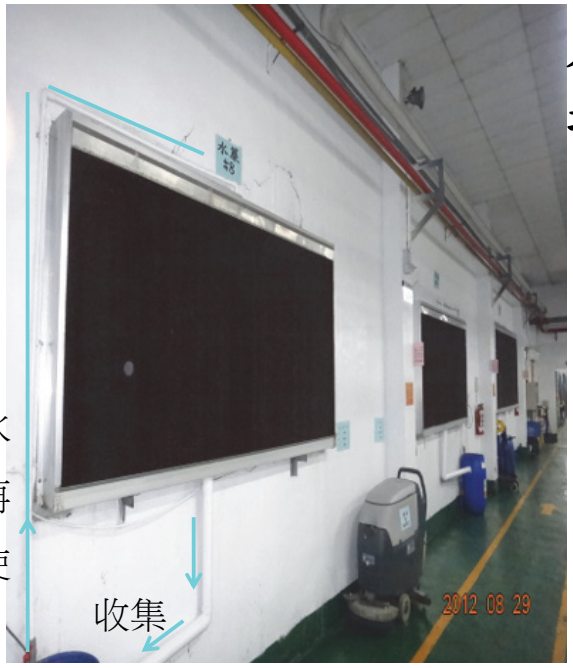
(二)、設計理念:(Ⅱ)

- 2011年2月節能再進化:原水簾負壓停開冷凍機,夏季啟動送.迴風馬達,經重新思考,設置空間加濕器取代,2011年2月全數關閉,送.迴風馬達節電:786萬度/年。

三. 織布廠空調負壓功能說明

(一). 織布廠水簾系統

(I)



名稱:水簾片(又稱水膜降溫系統)

功能:水利用重力流方式,由水簾片上方自然流下,水簾片使水分緩慢流下,延長水分在水簾片的停留時間,使進入廠內的空氣與水進行汽化熱轉換,達到降溫的效果,水簾片下方再設集水桶,將水循環再次使用。

三. 織布廠空調負壓功能說明

(Ⅱ)

名稱:排風扇

功能:利用負壓抽風原理,假設廠房為密閉空間,排風扇將廠內熱氣完全排出廠外。

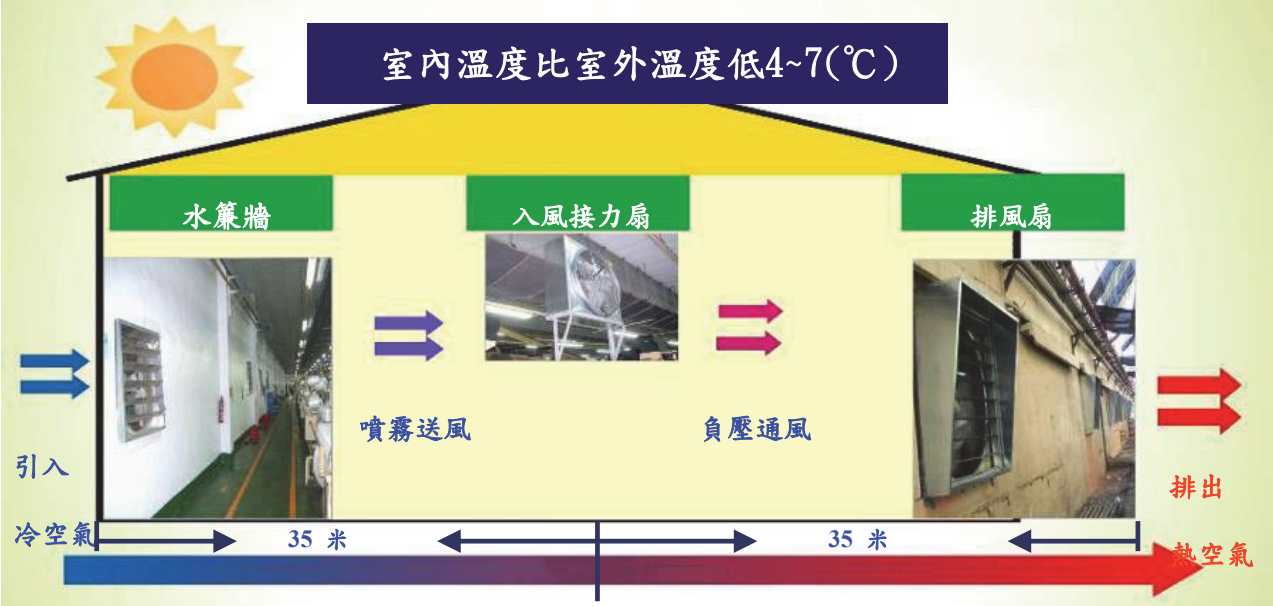
三. 織布廠空調負壓功能說明

(Ⅲ)織布廠換氣率

- 廠房體積:69,120立方米(L×W×H=135m×160m×3.2m)
- 風扇排風體積:775立方米/分/台×150台
  =116,250立方米/分
- 換氣率:69,120立方米÷116,250立方米/分
  =0.595×60秒/分≒36秒
  (目標:60秒以下,可使作業人員感到舒適)

三. 織布廠空調負壓功能說明

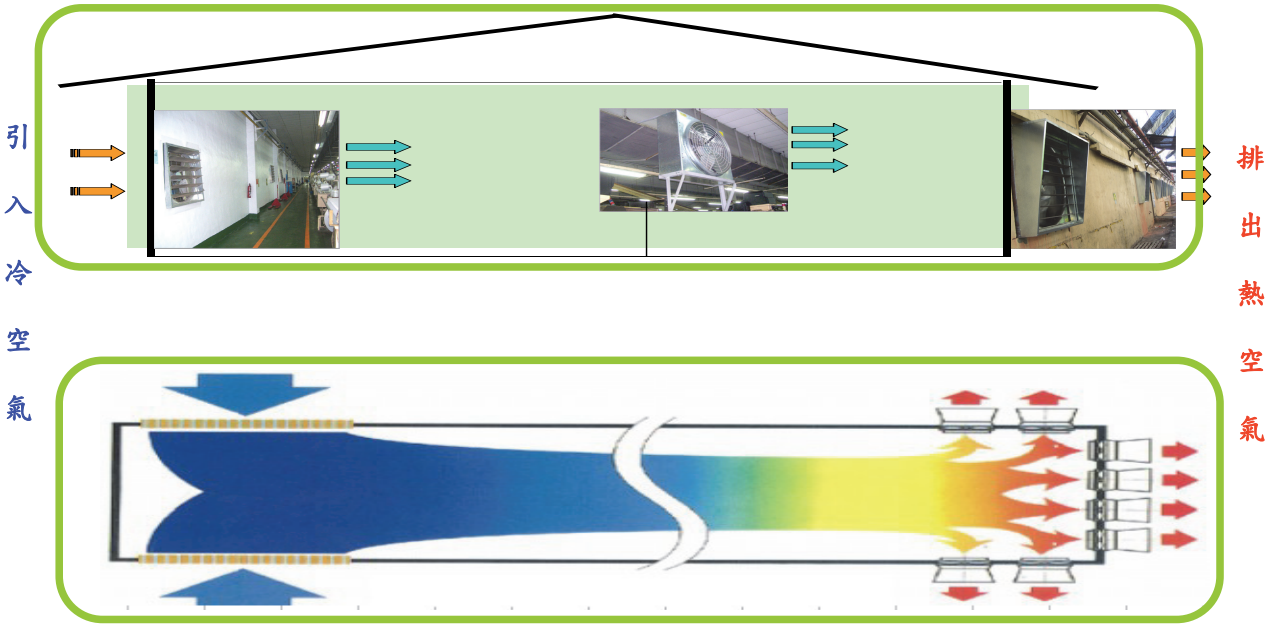
(IV)自然降溫系統



室外		室內		比較	
溫度 (℃)	濕度 (RH%)	溫度 (℃)	濕度 (RH%)	溫度 (℃)	濕度 (RH%)
35.5 ℃	71 %	29.1 ℃	85 %	↓ 6.4 ℃	14%

三. 織布廠空調負壓功能說明

(V)自織布廠水簾負壓示意圖



四.織布廠空調節能效益

關閉送風機(489kWh/35台).迴風機(478kWh/30台).噴霧器(306kWh/17台).及冷卻風扇(108kWh/8台),合計關閉1,381kWh

扣除開啟1.5HP排風扇×150台=225HP≒168kWh

年節省金額≒ (1,381-168)度×24H×30天/月×9個月/年×2元/度

≒ 1,572萬 元/年 (冬天三個月未開)

減少CO_2排放量：

(1381-168)度×24H×30天/月 ×9個月/年× 0.536kgCO_2/1000

≒ 4,213公噸 CO_2/年

請多多指教,

謝謝！

中國鋼鐵股份有限公司　廠內運輸處
參考資料

一、節能狀況摘要表

一、 能源管理與查核制度實施情形

1.廠內能源管理實施情形

1. 中鋼集團設置能源環境工作室
2. 節約能源委員會
3. 編製能源年報及每月提報節能案工作進度
4. 每半年一次節能委員會工作檢討會議。

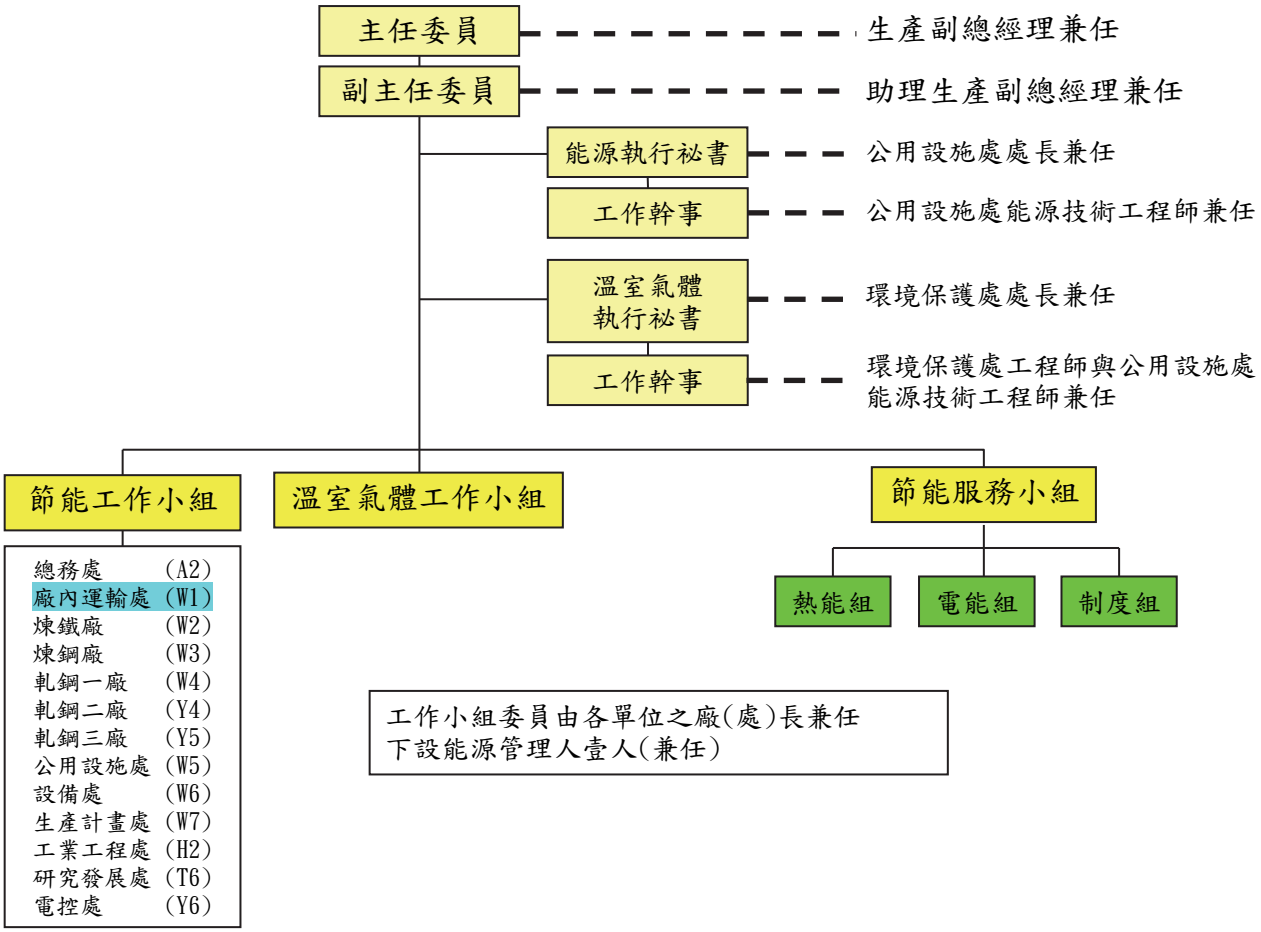
2.查核制度實施情形：依據 ISO 50001 能源管理系統規劃進行內部稽核及外部稽核。

二、節約能源具體措施

1.W1 99年底完成第一個五年節能計畫「2010節能工作計畫」，完成節能案為43件，實際節能量1,978.4公秉油當量，達成本處「2010節能工作計畫」900公秉油當量目標的219.8%。100年起推動「2015節能工作計劃」，預計2015年底會超越1,188公秉油當量的目標。

2.W1設置節能工作小組加速推動節能工作，包括自然採光與照明節能、泵浦效率提升、風機變速控制節能、壓縮空氣節能、空調系統節能、尖峰節電專案、節水專案等共7個節能專案小組，定期追蹤檢討推動成效。

三、 能源節省委員會 組織表



四、節能目標及措施

1. 全公司推動第二個五年節能計畫「2015節能工作計畫」(100~104年)，節能目標24萬公秉油當量，二氧化碳減排60萬公噸。廠內運輸處(W1)五年預定的節能計劃累計為2,484公秉油當量，二氧化碳減排7,250公噸，第一年(民國100年)達成節能624公秉油當量，二氧化碳減排1,465公噸，目前正持續推動中。

2. 持續推動ISO-50001能源管理方案包括內部稽核及外部稽核。

3. 為響應政府及公司節能環保政策，改善中鋼運通石料船於W1成品碼頭靠泊時以柴油引擎發電供給船舶用電(約為1,200KVA)，卸載石料時所產生之空污問題。經評估後『以岸電供應泊船用電』，並成立岸電推動小組，計劃將以高壓11.4KV供電給石料船再由船舶內部的電源整合船上控制系統，將11.4KV高壓轉為450V供船舶使用，目前工程已陸續完成各項細部設計及設備整備，預計101年8月施工安裝，101年10月完成，屆時中鋼運通石料船將可減排CO_2 4,008公噸/年，約減用1,535.63公秉柴油/年，同時也解決石料船靠泊時造成的空氣污染問題。另外中鋼集團所屬船隊將持續推動改造。

4. 目前本公司煉鐵生產所需高品級鐵礦已漸不易取得，因此搭配使用其他品級鐵礦生產，唯增加料種必會增加原料輸送流程及料場間搬運（會因而增加能耗)。為改善此一現象，本公司投資改造三、四階鐵礦篩選流程，增建球結礦暫存料倉，其目的在於提升堆/取料機作業效率，達到節能減碳的目的，估算每年將節省用電1,947,556KWH，可減排CO_2 1,188公噸/年。

5. 壹號、貳號魚雷車清渣站集塵節能改善以及其他各式輸送機集塵器10餘部汰換高效能風機。

6. 為持續降低重型機具之柴油耗用，除平日教導重型機具駕駛養成優良之駕駛行為，針對老舊高油耗機具已規劃逐年汰換，更新選用燃油效率較佳之車種，並配合研發部門進行第二代生質燃料應用於重型機具之研究計畫。

7. 本公司廠內設置有動力場，以自有燃煤發電機組提供部分生產所需用電，燃煤發電機組使用印尼低硫燃煤，為進一步降低燃煤發電對環境所造成之衝擊，本公司投入大量資金研發生質煤，研究結果顯示，碳化油炸後之油棕果果渣可產製對環境無害之生質煤,遂於油棕果大宗產地馬來西亞(檳城)設置生質煤碳化先導工廠(年產量2.4萬噸)，並將於101.10 開始投產，產出之生質煤將取代50%燃煤，估算每年將可減用燃煤(環保煤)162,000噸，可減排CO_2 405,000公噸/年。

五、特殊節能案

1. 風力發電為綠色能源主要來源之一，為分析廠內推廣風力發電之潛能，遂與新材料研究發展處(T6)共同研發，於W1辦公大樓設置風牆式風力發電機組，進行長期運轉測試及發電評估。此風牆式風力發電機組共配置外罩式(永磁無刷)發電機18台，外罩最大直徑91cm、單機重11kg，風扇葉片直徑68cm(5片)，啟動風速3m/s、額定風速12m/s、關斷風速20m/s，在額定風速下，單機發電量200W/h，總發電量3.6KW/h，所發之電力可供應碼頭裝卸課(W111)辦公室照明使用。

2. 因煉鋼需求平均每年自花蓮購得生產所需之石灰石約160萬公噸，長期以來，礦商均以卡車自山區運送到該公司當地處理場後，再經由蘇花公路運送到本公司位於花蓮港之石料場，運送路徑長約40公里，運輸量約480車次/天。為配合交通部推動蘇花公路山區路段改善工程及東部國土永續經營，本公司於100.02起，積極規劃進行相關改善措施，並於100.07將花蓮港鐵路側線延伸至本公司花蓮石料場，以短程公路、長程鐵路銜接，取代現有完全依賴陸運的模式，此以『鐵路為主、公路為輔』之運輸方式，除可大幅降低蘇花公路運輸負荷及對道路周邊環境的衝擊，亦可達到節能減碳及降低污染的目標，以過去1年運送151萬噸計算，共計節省車具柴油耗用559.48公秉/年，減排CO_2 1,458.02公噸/年。

3. 有關廢棄物回收資源化再利用以節能減碳部份----轉爐石可運用於道路瀝青混凝土骨材及部份取代天然砂石級配料以另外轉爐石細粉料也可取代石灰石，回收至燒結場製程，每年約可減少 CO_2排放 49,969 公噸。

4. 焚化爐利用廢木材作為輔助燃料減少天然氣及蒸氣使用；廢皮帶資源化，提供作為防碰損鋪墊、墊片、防塵墊、輪胎後方防濺片等使用；煤灰資源化成為渣盤剝離劑,每年合計可節省天然氣164,988 M^3及減少 CO_2排放1,334.11 公噸。

5. 提升原料碼頭卸船作業效率，可降低卸船機具與帶運機輸送流程的電力耗用及縮短船舶卸載時間，進而達到節能減碳之目的。為此，本公司原料作業碼頭不斷精進卸船作業技術，針對不同料種與特殊料種分別進行改善，包括以六標準差手法改善作業流程，提升煤礦、球結礦卸船作業效率；提供載運本公司原料船航行中抽水激勵獎金，藉由航行過程抽除貨艙過濕原料滲出的水份，避免過濕巴西粉鐵礦砂延滯卸船作業，將可有效提升卸船效率。估算每年將可減用電力607,890KWH，可減排$CO_2$372.03公噸/年。

二、廠內運輸處節約能源成效表

@僅選擇具有代表性的節能案(反紅)提供卓參

101年經濟部節能競賽W1計劃案彙總表

編　號	節能分類	項　　目	實施日期	節能量 KLOE/年	經濟效益仟元/年	減 CO_2 公噸/年	W1X
W1-01	製程節能	改造球結礦輸送流程，節省運轉電力	99.07	1,174.71	9,947.15	2,898.88	W11
W1-02	製程節能	簡化石料破碎處理系統，節省運轉電力	98.08	268.51	2,273.70	662.62	W11
W1-03	製程節能	卸船流程停機時間合理化，節省電耗	99.07	129.20	1,094.05	318.83	W11
W1-04	製程節能	中鋼花蓮石料以鐵路運輸取代公路運輸，節省能源耗用	100.07	522.00	13,875.21	1,458.02	W11
W1-05	製程節能	簡化#1A&#2A 堆取料機卸船流程節省耗能	99.06	224.44	1,901	564	W11
W1-06	製程節能	縮短堆取料機停機時下游輸送機排料運轉時間	100.11	95.88	811.86	236.60	W16
W1-07	製程節能	裝櫃車運輸作業改善以降低載運每噸之柴油耗用量	101.03	34.9	927.5	97.5	W12
W1-08	製程節能	機關車加裝冷氣及固定式電源設置-降低機關車之柴油耗用	100.01	13.9	533.4	41.8	W12
W1-09	風機	壹號魚雷車清渣站南、北集塵節能改善	101.02	418.4	3542.7	1032.44	W13
W1-10	風機	W1 辦公大樓頂樓設置風牆式風力發電機	99.01	0.12	1	0.3	W11
W1-11	照明	壹號肆號高爐配料間及石料線照明節能改善	100.08	15.63	134.87	39.26	W16
W1-12	邦浦	東南角廢鋼場出口車輛輪胎水洗電控系統改善	100.01	16.96	146.38	41.86	W16
W1-13	邦浦	焚化爐氣冷塔泵浦更新為低耗能泵浦	99.02	32.1	272.2	79.3	W13
W1-14	製程節能	壹號魚雷車清渣站焦爐氣節能改善	98.03	46.7	274.9	78.1	W13
W1-15	製程節能	壹號魚雷車清渣站集塵器冷卻系統改善	100.07	0	399.7	8.7	W13
W1-16	資源回收	轉爐石運用於道路鋪面及製程回收減少 CO_2 排放	100.01	0	0	49,969	W13
W1-17	製程節能	提升卸船率縮短卸船時間節省能耗	100.01	150.76	1276.57	372.03	W11
W1-18	資源回收	焚化爐減少天然氣及蒸氣用量以節能減碳	101.01	146.67	3182.62	371.11	W13
W1-19	資源回收	廢皮帶及煤灰資源化再利用以減碳	101.01	0	0	963	W13
W1-20	照明	肆號高爐配料間照明節能改善	101.01	17.16	145	42.35	W11
W1-21	製程節能	以岸電供應船舶使用	101.08	49.1	5906.3	219.8	W16

備註:　電力　1仟度(MWh)=0.248KLOE=0.612公噸CO_2=2.1仟元　，柴油　1公秉(kL)=0.933KLOE=2.606公噸CO_2=24.8仟元

天然氣　1立方公尺=0.000889KLOE=0.001879公噸CO_2=0.01929仟元；氧氣　1立方公尺=0.000164KLOE=0.0004公噸CO_2=0.002536仟元

焦爐氣　1立方公尺=0.000467KLOE=0.000781公噸CO_2=0.002749仟元；處理水 1立方公尺=0 KLOE=0.00033公噸CO_2=0.01542仟元

分項節約能源措施及成效資料表

編號：W1-04

申請單位名稱	中國鋼鐵公司廠內運輸處處		
分項節能措施	中鋼花蓮石料以鐵路運輸取代公路運輸，節省能源耗用。	實施日期	100.07
節能措施	（簡述本項節約能源或抑低二氧化碳排放主題採取之具體措施） 本公司配合交通部推動蘇花公路山區路段改善及東部國土永續發展之理念，於100.07將花蓮港鐵路側線延伸至中鋼石料場，以「鐵路為主、公路為輔」之運輸主軸，節省車具柴油耗用量。		
設計理念或改善流程	（若為措施改善請簡述改善前後狀況、若為建廠設計請簡述設計理念及與傳統設計之差異點，以圖表或流程圖輔以簡單文字說明） 背景說明：中鋼公司國內石料採購源自於花蓮和仁礦區，平均每年經由蘇花公路運輸石料約151萬公噸至花蓮港中鋼石料場裝船，全年往返礦區與港區合計約60,400車次(25噸/車)，改以「鐵路為主、公路為輔」之運輸主軸，相同運輸量，全年只需火車往返2,074列次(728.23噸/列)。 改善前：和仁礦區→公路運輸(37.7Km)→花蓮港石料場 改善後：和仁礦區→公路運輸→和仁車站→鐵路運輸→舉櫃車+卡車→花蓮港石料場 (2.4Km) (39.1Km) 備註：公路運輸油耗：空車3km/L、重車2.3km/L； 鐵路運輸單程油耗：空車149L、重車337L； 舉櫃車油耗：69000L/年		
節能成效	（請詳列計算各項節能數量及CO_2減量之過程，並換算成金額「仟元」。請參照附表二換算可抑低CO_2之排放量「公噸」。） 100.01~100.12共計實際運送 151 萬噸石料計算 1.節省柴油消耗量(公秉/年)： 1,749.061449-(1,009.231292+111.346087+69.0)= 559.484071（公秉/年） 2.節能量(KLOE/年)： 559.484071（公秉/年)x0.933KLOE=521.9986378(KLOE/年) 3.經濟效益(仟元/年)： 559.484071（公秉/年)x24.8仟元=13,875.205(仟元/年) 4.減CO_2(公噸/年) 559.484071（公秉/年)x2.606公噸=1458.015(公噸/年)		
投資金額與回收年限	（概述節能措施之各項投資或整體投資金額及回收年限） 投資金額：44,800萬元 回收年限：32.29年		

節能案編號W1-04圖片

改善前:全程公路運輸

改善後:和仁車站裝車

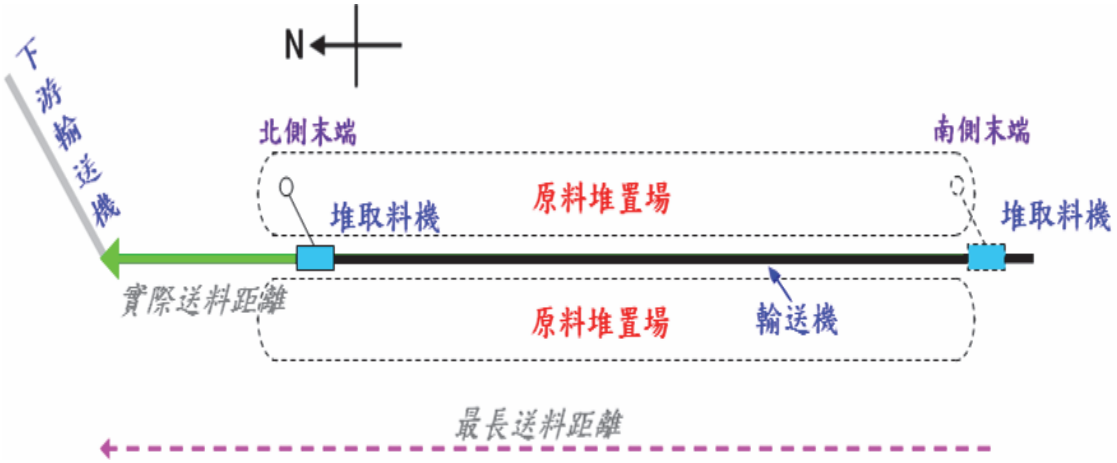
改善後:和仁車站裝車情形

改善後:鐵路運輸

改善後: 花蓮港區貨櫃卸載

分項節約能源措施及成效資料表

編號：W1-06

申請單位名稱	中鋼公司廠內運輸處		
分項節能措施	縮短堆取料機停機時下游輸送機排料運轉時間	實施日期	100.11
節能措施	藉由調整中鋼原料堆置場輸送機停機時所需之排料時間，來降低中鋼原料堆置場輸送機與其下游輸送機之空轉排料時間，減少能源消耗。		
設計理念或改善流程	1. 長期觀察中鋼原料堆置場堆取料機於取料作業停機後，堆置場輸送機時常出現無載料之空轉排料狀態，不合常理。 2. 查看輸送流程控制系統設計方式，發現堆置場輸送機空轉排料時間原設計是以最長載料長度來計算。若原料堆置場的堆取料機於北側末端進行取料工作，實際載料長度縮短，所以原料堆置場輸送機於停機前會有一大段時間都處於空轉排料狀態，不符合效益。 3. 藉由旅程票價的想法，同一目地不同旅程亦有不同的票價，所以利用堆取料機之座標來計算輸送機實際載料長度，尋求最佳排料運轉時間，降低原料堆置場空轉排料運轉時間。 4. 原料堆置場輸送機下游流程是由一連串的輸送機銜接，如能縮短原料堆置場輸送機空轉排料運轉時間，則下游輸送機排料運轉時間也能一併縮短空轉排料時間。  		

節能成效

(請詳列計算各項節能數量及CO_2減量之過程，並換算成金額「仟元」。請參照附表二計算可抑低CO_2之排放量「公噸」。)

一、節省電力(MWH仟度/年)：

(一)整體輸送流程之輸送機平均縮短空轉排料時間(秒)

輸送機名稱	M-2	M-6	M-22	M-22A	V-22(r)	V-22A(r)
原設計排料運轉時間(秒)	544	640	376	376	396	396
改善後平均排料運轉時間(秒)	230.5	207.8	129.4	263.4	182.5	312.9
平均縮短時間(秒)	**313.5**	**432.2**	**246.6**	**112.6**	**213.5**	**83.1**

(二)改善中鋼原料堆置場六台堆取料機之取料輸送流程之輸送機，根據各流程輸送機設備用運轉瓦數以及每月停機次數，再參考改善後所縮短空轉排料時間，可算出每年節省用電度數如下：

每年可節省MWH仟度				
輸送機名稱	運轉瓦數	縮短空轉排料時間	每月停機次數	每年節省用MWH仟度
	A	B	C	(A×B×C×12)/3600/1000
M-2	591KW	313.5s	80次	49.4
M-6	472KW	432.2s	203次	138.0
M-22	582KW	246.6s	191次	91.4
M-22A	525KW	112.6s	238次	46.9
V-22(r)	468KW	213.5s	112次	37.3
V-22A(r)	454KW	83.1s	188次	23.6
			合計	**386.6度**

二、節能量(KLOE/年)

0.248 KLOE × 386.6 MWH仟度/年＝95.88 KLOE/年

三、經濟效益(仟元/年)

2.1仟元 × 386.6 MWH仟度/年＝811.86 仟元/年

四、減CO2(公噸/年)

0.612公噸CO2 × 386.6 MWH仟度/年＝236.6 公噸CO2/年

投資金額與回收年限

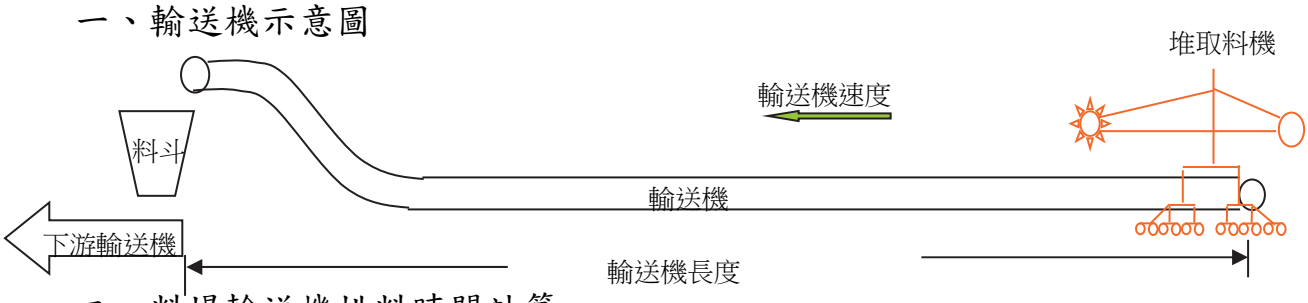
(概述節能措施之各項投資或整體投資金額及回收年限)

投資金額：207.5仟元

回收年限：207.5仟元÷811.86仟元/年 = 0.256年

改善前：

一、輸送機示意圖



二、料場輸送機排料時間計算。

(一)輸送機載料長度以輸送機最大長度為依據。

(二)輸送機排料時間=輸送機載料長度÷輸送機速度。

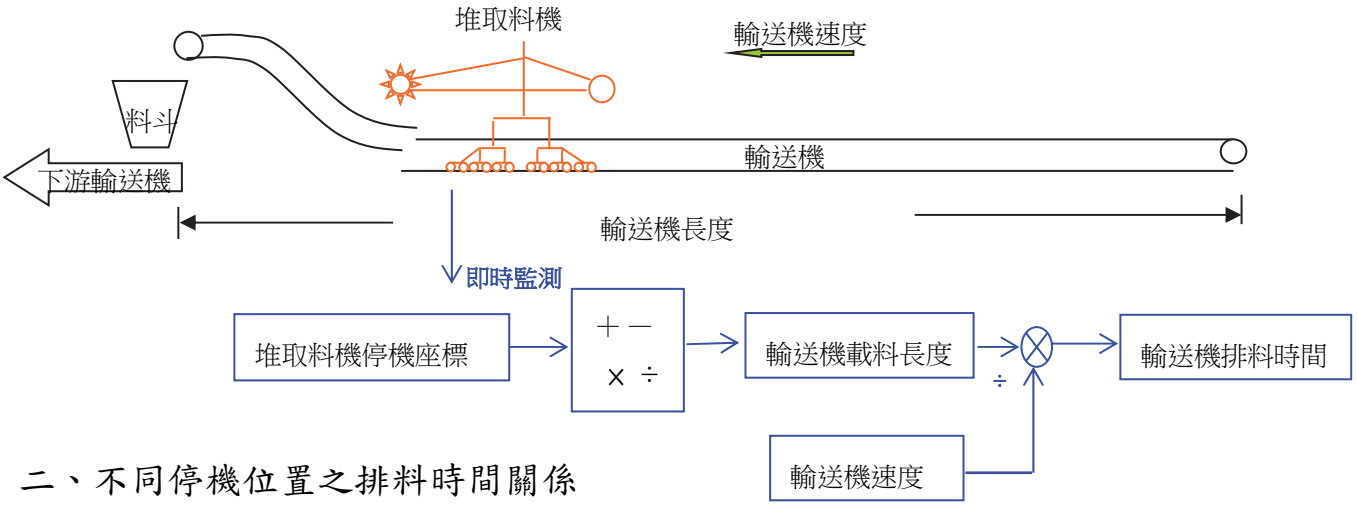
(三)依據上式計算取得原料堆置場各輸送機排料時間。

原料堆置場輸送機排料時間						
輸送機名稱	M-2	M-6	M-22	M-22A	V-22(r)	V-22A(r)
原設計排料時間(秒)	544	640	376	376	396	396

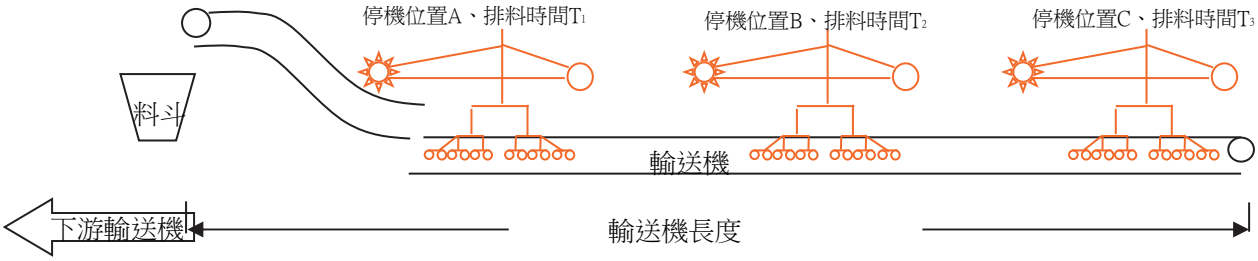
(四)原料堆置場各輸送機排料時間為固定值，並不會依據不同載料長度變化，而讓輸送機空轉排料浪費能源。

改善後：

一、即時監測停機位置的排料時間計算流程圖



二、不同停機位置之排料時間關係



(一)堆取料機停機位置 A<B<C。

(二)依據排料時間計算流程圖計算，可知輸送機排料時間$T_1<T_2<T_3$。

三、PLC接收堆取料機座標資料來推算所需的送料時間值，動態調整料場輸送機延遲停機時間，縮短設備空轉狀態。當料場輸送機縮短空轉狀態提早停機後，後線輸送機也連帶受到影響而提早停機，因此本次改善不僅僅減少料場輸送機之能源消耗，對於整個流程之相關輸送機也都有相同的效果。

分項節約能源措施及成效資料表

編號：W1-10

申請單位名稱	中國鋼鐵公司廠內運輸處		
分項節能措施	中鋼廠區W1辦公大樓頂樓設置風牆式風力發電機	實施日期	99.01
節能措施	就小型發電機而言，其機構件、控制元件和安裝技術不若大型風力發電機複雜，本計畫為於中鋼廠區W1辦公大樓頂樓設置風牆式風力發電機，以利分析於中鋼廠區推廣風能之潛力。		

設計理念或改善流程

（若為措施改善請簡述改善前後狀況、若為建廠設計請簡述設計理念及與傳統設計之差異點，以圖表或流程圖輔以簡單文字說明）

本風牆式風力發電機組由18台（6台x3列）外罩式小型風力發電機並聯組成，發電機其額定功率為200W，並保留其個別隨風向自動調整方向之能力。在安全為前提下，設計風牆式風力發電機組之支撐鋼架，所發之電供碼頭裝卸課(W111)辦公室照明24小時使用。

風牆式風力發電機組配置：

a. 風力發電機： 有外罩式風力發電機18台，每一台額定發電量200W@12 m/s 額定風速，起動風速為3 m/s，額定風速為12 m/s，關斷風速為20 m/s。

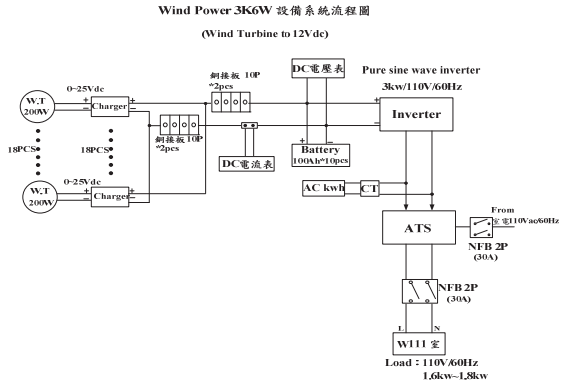
b. 充電控制器(Charger)：充電控制器18台，直流輸入6V~24V，直流輸出14.5V。

c. 逆變器(Inverter)：1台3000W 及Pure Sine Wave 110V之逆變器，直流輸入電壓12V，交流輸出電壓100V~120V。

d. 電池(Battery)：10組深循環蓄電池，電壓12V，電池容量100Ah。

e. 累計發電量計(kWh)：累計發電量計為以16位元微處理器作核心，全數位化量測、顯示、校正、輸出的多功能電力表。

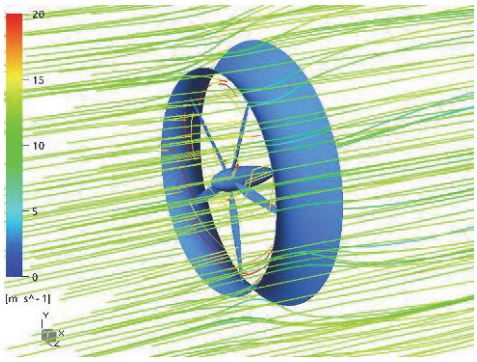
f. 電源自動切換開關(ATS)：電源自動切換開關可自動切換市電及風牆式風力發電機組之供電，在切換於風力發電機側或轉換回市電側可調整切換時間不會因發電機電源未穩定而送電，以確保供電穩定。



節能成效	（請詳列計算各項節能數量及CO_2減量之過程，並換算成金額「仟元」。請參照附表二換算可抑低CO_2之排放量「公噸」。） 1.節省電力：（MWH仟度/年） 有效風速平均發電量100W×24H/天×200天/年＝0.48MWH仟度/年 2.節能量(KLOE/年) 0.248 KLOE × 0.48 MWH仟度/年＝0.119 KLOE/年 3.經濟效益(仟元/年) 2.1仟元 × 0.48 MWH仟度/年＝1.008 仟元/年 4.減CO2(公噸/年) 0.623公噸CO2 ×0.48 MWH仟度/年＝0.30 公噸CO2/年
投資金額與回收年限	（概述節能措施之各項投資或整體投資金額及回收年限） 投資金額：2,000仟元 回收年限：因為屬研究單位實驗案,故無法回收.

節能案編號W1-10圖片

風牆式

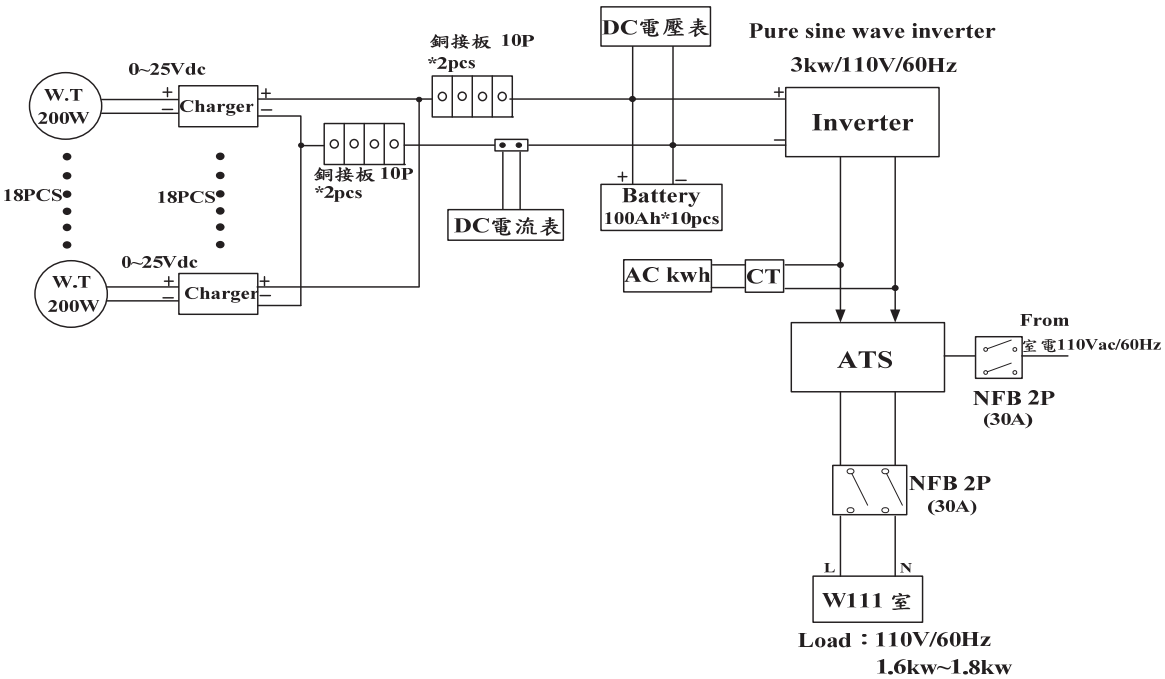


風力發電機組外罩式小型風力發電機

風牆式風力發電機組外觀圖

Wind Power 3K6W 設備系統流程圖

(Wind Turbine to 12Vdc)



風牆式風力發電機組系統圖

分項節約能源措施及成效資料表

編號：W1-12

申請單位名稱	中國鋼鐵公司廠內運輸處		
分項節能措施	東南角廢鋼場出口車輛輪胎水洗電控系統改善	實施日期	100.01
節能措施	1. 增設紅外線偵測器及紅綠燈號誌以偵測車輛進出及引導司機出場。 2. 增設變頻器及電磁閥以控制PUMP馬達轉速及水量。 3. 增設控制盤及修改控制線路 4. 增設TIMER以彈性調整水洗噴水時間。		
設計理念或改善流程	改善前： W13東南角廢鋼場作業模式為二班制，早班人員上班後即起動車胎水洗PUMP馬達，直到中班人員下班才關閉，此段期間(16小時)車胎水洗系統一直灑水PUMP馬達一直運轉，耗電、耗水。 改善前： 增設紅外線偵測器，偵測到卡車出場時起動PUMP馬達全速運轉30秒(實際噴水)，隨後PUMP馬達怠速運轉5分鐘，若未再偵測到卡車出場PUMP馬達停止，直到偵測到下輛卡車出場時再起動PUMP馬達運轉。		
節能成效	（請詳列計算各項節能數量及CO_2減量之過程，並換算成金額「仟元」。請參照附表二換算可抑低CO_2之排放量「公噸」。） PUMP馬達額定15KW；2.怠速耗電/全速耗電 = 1/6； 3.150車次/天 改善前耗電量： 16小時/天X30天/月X12月/年X15KW=86400KW-H 改善後耗電量： (75/60)小時/天X30天/月X12月/年X15KW=6750KW-H(馬達全速) (5X150/60)小時/天X30天/月X12月/年X(15KW/6)=11250K-WH(馬達怠速運轉) 1.節省電力(MWH/年)：68.4 MWH/年 『(86400-6750-11250)/1000』 2.節能量(KLOE/年)：16.96 KLOE/年 『0.248*68.4』 3.經濟效益(仟元/年)：146.376仟元 『2140*68.4』 4.減CO2(公噸/年)：41.86公噸/年 『0.612*68.4』		
投資金額與回收年限	（概述節能措施之各項投資或整體投資金額及回收年限） 投資金 額：17,250元 回收年限：0.8年		

節能案編號W1-12圖片

改善前

操作人員於AM 07:00上班後，直接啟動車胎水洗噴水設備

持續噴水16小時

操作人員於PM 11:00下班後，直接關閉車胎水洗噴水設備

改善後

入口端偵測器感應到車輛進入

進入洗車

自動啟動噴水，且號誌變紅燈

綠燈亮起，車子可以駛離

出口端偵測器感應到車輛離，電磁閥自動關閉，停止噴水

馬達進入怠速運轉狀態（卸國外廢鋼時），等待下一輛車進入

分項節約能源措施及成效資料表

編號：W1-16

申請單位名稱	中國鋼鐵公司廠內運輸處		
分項節能措施	轉爐石運用於道路鋪面及製程回收減少CO_2排放	實施日期	100.01
節能措施	（簡述本項節約能源或抑低二氧化碳排放主題採取之具體措施） 轉爐石經小渣盤及水坑裂解後，可降低爐石膨脹率，再送中聯篩分出2、3、6分料及小於3.5mm之細粉料。細粉料可取代石灰石，進燒結廠回收；另外2、3、6分料可取代一般砂石做為AC道路鋪面骨材，上述處理皆可降低CO_2排放量。		
設計理念或改善流程	（若為措施改善請簡述改善前後狀況、若為建廠設計請簡述設計理念及與傳統設計之差異點，以圖表或流程圖輔以簡單文字說明） 改善前： 1. 石灰石→燒結廠→燒結礦 2. 一般砂石→瀝青混拌→AC道路鋪面 改善後： 1. 轉爐石細粉料(取代石灰石)→燒結廠→燒結礦 2. 轉爐石2、3、6分料(取代一般砂石)→瀝青混拌→AC道路鋪面		
節能成效	（請詳列計算各項節能數量及CO_2減量之過程，並換算成金額「仟元」。請參照附表二換算可抑低CO_2之排放量「公噸」。） **CO_2減量如附件說明：** 1. 燒結廠回收（公噸/年）： 每噸石灰石燒製成石灰約產生0.434公噸之CO_2，轉爐石約含45%石灰成分，每回收一噸轉爐石可取代0.8噸石灰石，同時可減少0.348噸CO_2之排放，100年燒結廠共計回收轉爐石細粉料14.34萬噸。 143,400噸×0.348＝49,903噸/年 2. 取代一般砂石(公噸/年)： 每噸轉爐石取代一般砂石，可減少2.85KG之CO_2排放，100年每月平均使用1,925噸轉爐石。故100年減碳共計 2.85KG/噸×1,925噸/月×12月/年＝66噸/年 3. 合計100年減CO_2(公噸/年) 49,903噸＋66噸＝49,969 公噸CO_2/年		
回收年限與投資金額	（概述節能措施之各項投資或整體投資金額及回收年限） 投資金額：14,400萬元/年 回收年限：無法回收		

節能案編號W1-16圖片

1.說明：

（1）轉爐石經小渣盤及水坑裂解後，再送中聯利昌場處理篩分出2、3、6分料及小於3.5mm之細粉料。

如下為細粉料照片－

（2）如下為2分料照片－3、6分料照片雷同，僅尺寸不同。

（3）如下為碼頭路翻新照片－粗料全部以轉爐石取代一般砂石

廠內道路鋪築

大業北路舖築101.04.08

高速公路楠梓大社南向第二匝道出口
(101.04.16夜間施工)

高速公路楠梓大社南向第二匝道出口
(101.04.19夜間施工)

分項節約能源措施及成效資料表

編號：W1-17

申請單位名稱	中國鋼鐵公司廠內運輸處		
分項節能措施	提升卸船率，縮短卸船時間節省能耗	實施日期	100.01

節能措施

（簡述本項節約能源或抑低二氧化碳排放主題採取之具體措施）

1.99年卸船效率實績為1624公噸/小時。

2.提昇100年卸船效率為1640公噸/小時，可減少卸船流程運轉及船舶於港區待卸時間，大幅節省能耗。

設計理念或改善流程

（若為措施改善請簡述改善前後狀況、若為建廠設計請簡述設計理念及與傳統設計之差異點，以圖表或流程圖輔以簡單文字說明）

改善前：99年卸船效率實績為1624公噸/小時。

改善後：依據附件所述，藉由下述措施提升100年卸船效率實績達1640 噸/小時。

1.持續執行巴西砂船舶航行抽水獎勵措施。

2.以六標準差手法提升連續式卸船機卸煤礦作業效率。

3.委由W113輪班股長擔任協調調度窗口，縮短流程停頓時間。

4.因W113 S/R增加兩部其取卸作業裕度加大，故擬將卸船優先選擇權由W115主導。

5.與中運公司建立船舶黑名單，將艙體老舊或設計不佳影響卸船之船舶拒絕租用。

節能成效

（請詳列計算各項節能數量及CO_2減量之過程，並換算成金額「仟元」。請參照附表二換算可抑低CO_2之排放量「公噸」。）

1.節能量(MWH/年)：

(1).卸船機

1480KWH/H(卸船機額定耗電量)×146H/年(年節省卸船時間)×70%(實際輸出功率)＝151,256KWH/年＝**151.26 MWH/年**

(2).堆取料機

2000KW/H(堆取料機額定耗電量)×146H/年×70%(實際輸出功率)＝204,400 KWH/年＝**204.40 MWH/年**

(3).輸送機以最短流程估算(D-101->D-101A->V-101->M-22->#3S/R)

[410KWH/H(D-101)+260KWH/H(D-101A)+410KWH/H(V-101)+560KWH/H(M-22)]×146H/年×70%(實際輸出功率)＝167,608 KWH/年＝**167.61 MWH/年**

(4).船舶節能

828KWH/H(中鋼專輪額定耗電量)×146 H/年×70%(實際輸出功率)＝84,621.6 KWH/年＝**84.62 MWH/年**

總節能＝151.26 MWH/年＋204.40 MWH/年＋167.61 MWH/年＋84.62 MWH/年＝607.89 MWH/年

2.節能量(KLOE/年)

607.89MWH/年×0.248KLOE/MWH＝150.76 KLOE/年

3.經濟效益(仟元/年)

607.89MWH/年×2.1仟元/MWH＝1276.57 仟元/年

4.減CO_2(公噸/年)

607.89MWH/年×0.612公噸CO_2/MWH＝372.03 公噸CO_2/年

投資金額與回收年限

（概述節能措施之各項投資或整體投資金額及回收年限）

投資金額：10萬元(六標準差活動改善費用)

回收年限：<1年

節能案編號W1-17圖片

一、 說明：

99年(煤、鐵)卸船效率為1624 T/HR

99年(煤、鐵)卸船量為24,231,573 T

99年(煤、鐵)船舶平均延滯費率=25,353.92 USD/DAY =31692 NTD/HR

(假設1USD=30NTD)

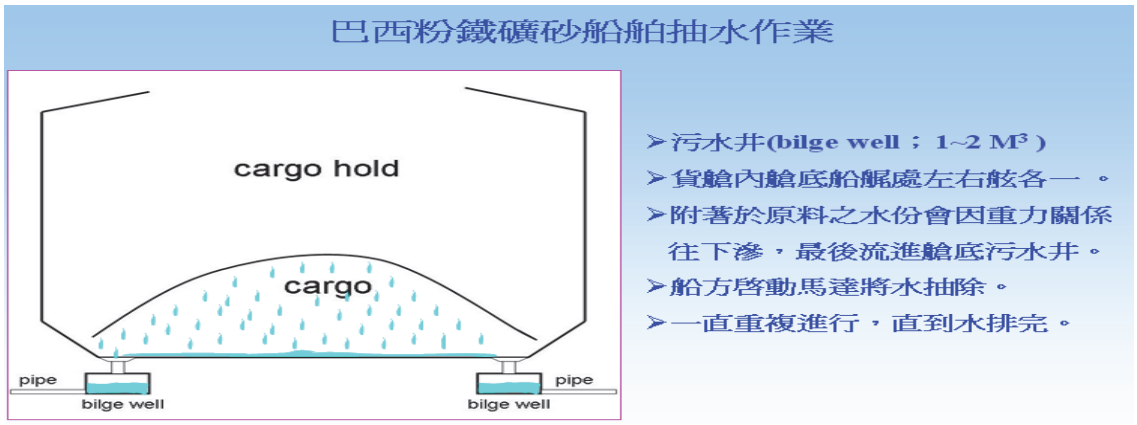
二、改善前：

99年卸船效率實績為1624公噸/小時。

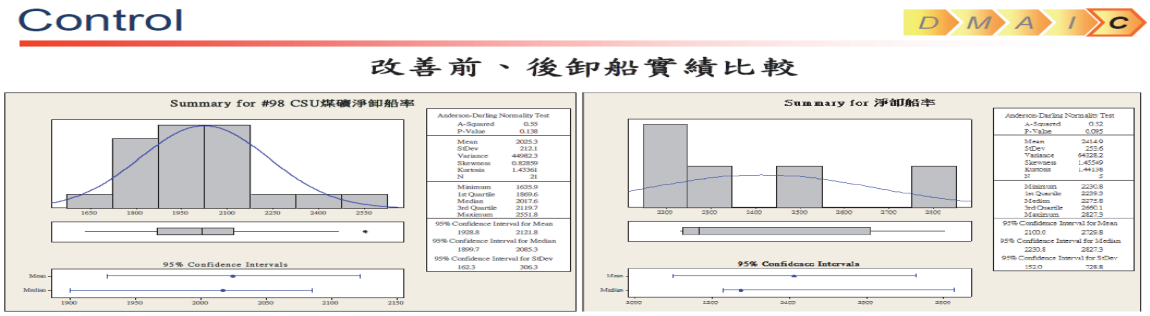
三、改善後：

藉由下述措施，100年卸船效率(煤、鐵)實績值為1640 噸/小時。

(1)持續執行巴西砂船舶航行抽水獎勵措施。



(2)以六標準差手法提升連續式卸船機卸煤礦作業效率。



改善前

Mean :2025(加權平均)

N=21

StDev. :212

改善後

Mean :2415(加權平均)

N=5

StDev. :254(樣本數不足)

(3)委由W113輪班股長擔任協調調度窗口，縮短流程停頓時間。

(4)因W113 S/R增加兩部其取卸作業裕度加大，故擬將卸船優先選擇權由W115主導。

(5)與中運公司建立船舶黑名單，將艙體老舊或設計不佳影響卸船之船舶拒絕租用。

四、年節省卸船時間

可節省卸船時間＝(24,231,573T÷1,624T/HR)-(24,231,573T÷1,640T/HR)

＝146 HR/年

五、附加效益計算(年節省船舶延滯費用)

年效益＝146HR×31,692 NTD/HR＝=4,613,403 NTD/年

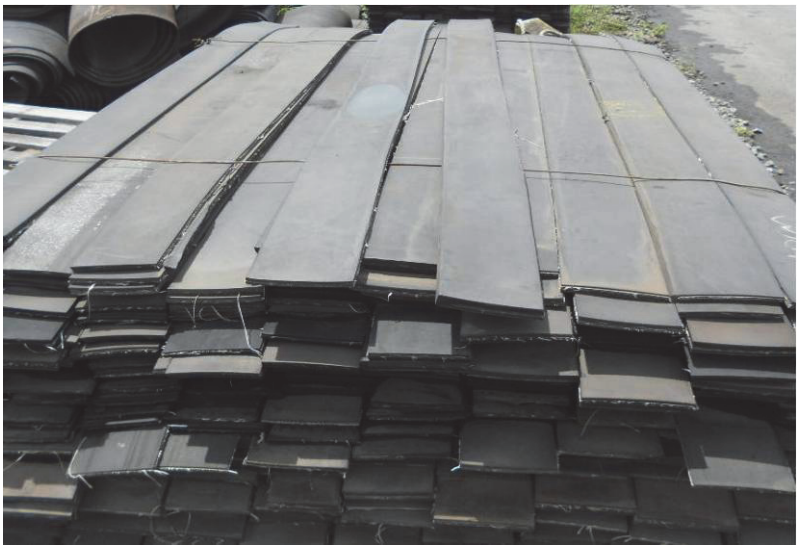
分項節約能源措施及成效資料表

編號：W1-19

申請單位名稱	中國鋼鐵公司廠內運輸處		
分項節能措施	廢皮帶與煤灰資源化再利用以減碳	實施日期	101.01
節能措施	（簡述本項節約能源或抑低二氧化碳排放主題採取之具體措施） 1.廢皮帶資源化 廢皮帶減少掩埋及焚化處理，增加資源化部份，沒有焚化因此有減碳效應。 2. 煤灰資源化取代渣盤剝離劑 煤灰本是用焚化或掩埋方式處理，將其再利用做為轉爐渣之渣盤剝離劑。		
設計理念或改善流程	（若為措施改善請簡述改善前後狀況、若為建廠設計請簡述設計理念及與傳統設計之差異點，以圖表或流程圖輔以簡單文字說明） 1.廢皮帶資源化 改善前：部份廢皮帶掩埋及焚化處理，部份資源化。 改善後：增加廢皮帶廠內回收使用、外贈廠外其他單位及銷售量。 2.煤灰資源化取代渣盤剝離劑 改善前：外購渣盤剝離劑。 改善後：利用中鋼設計配方，多使用煤灰，製成轉爐渣之渣盤剝離劑。		
節能成效	（請詳列計算各項節能數量及CO_2減量之過程，並換算成金額「仟元」。請參照附表二換算可抑低CO_2之排放量「公噸」。） 1. 廢皮帶資源化 CO_2減量說明：減少排碳量=(49.1%×44/12)×528噸/年=950噸/年 2. 煤灰資源化取代渣盤剝離劑 CO_2減量說明：減少排碳量=(26%×44/12)×98%×14噸/年=13噸/年 3.合計每年減排CO_2量＝963噸/年		
投資金額與回收年限	（概述節能措施之各項投資或整體投資金額及回收年限） 投資金額：0 回收年限：0		

節能案編號W1-19圖片

1.說明：資源化廢皮帶，增加廠內回收使用、外贈廠外其他單位及銷售量。



2.說明：渣盤剝離劑再利用煤灰製成。

噴漿員將渣盤剝離劑噴於渣盤上

剝離劑均勻分佈於渣盤內

淺盤造塊水坑崩解處理法作業流程

轉爐石熱熔渣(約1200℃) → 倒置淺盤(長2.5 m×寬2.2 m×深0.8 m) → 脫模 → 水坑 → 出料 → 加工場熱悶

(塊碴表面溫度平均約300℃；中心溫度平均約700℃)

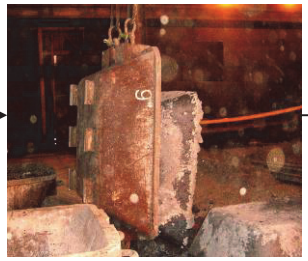
靜置約16小時(空氣冷卻)

噴水冷卻(10小時)

70~100℃ 5天以上

轉爐石熱熔碴(約1200℃)倒置淺盤

靜置約16小時(空氣冷卻)



脫模

冷卻水坑

加工場熱悶

裝車運往加工產線

分項節約能源措施及成效資料表

編號：W1-21

申請單位名稱	中國鋼鐵公司廠內運輸處		
分項節能措施	以岸電供應船舶使用	實施日期	101.08

節能措施

（簡述本項節約能源或抑低二氧化碳排放主題採取之具體措施）

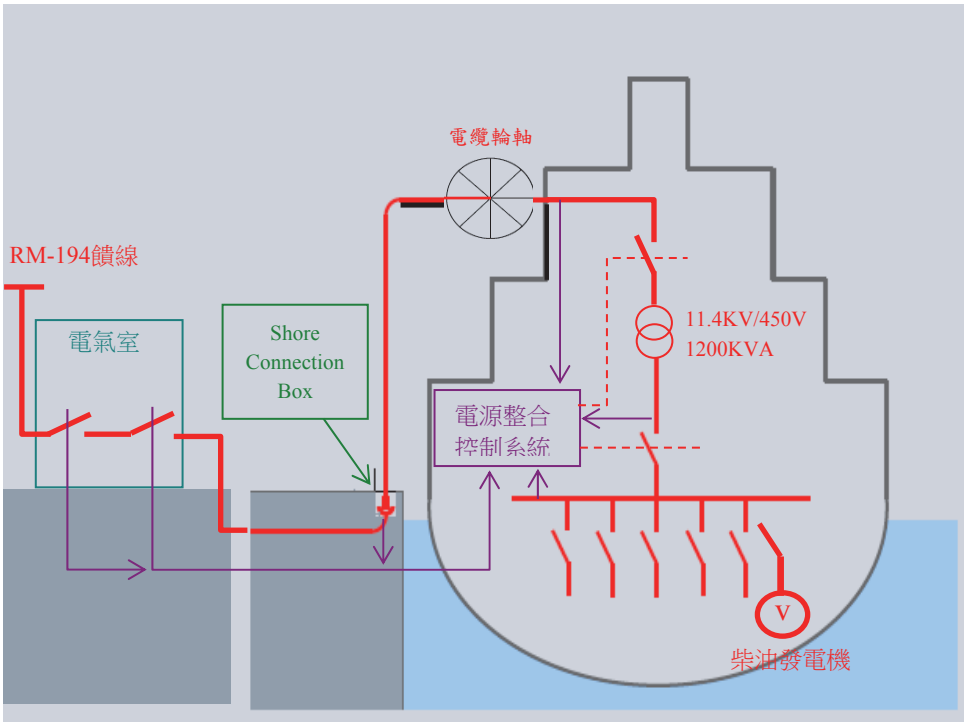
利用岸邊電源供應泊船用電，故計劃以高壓11.4KV岸上電源供給石料船，再由船舶內部的電源整合控制系統，將11.4KV高壓轉為450V供電系統供船舶使用

設計理念或改善流程

（若為措施改善請簡述改善前後狀況、若為建廠設計請簡述設計理念及與傳統設計之差異點，以圖表或流程圖輔以簡單文字說明）

改善前：中鋼運通石料船(通華輪)於W1成品碼頭靠泊時以船上柴油引擎發電供給船舶生活及卸載作業用電，最大作業需求用電容量約需1,200KVA。

改善後：設計一條可由船舶下放至岸邊，插入11.4KV的Shore Connection Box將岸上電力導入船舶電力系統，減少船舶柴油發電量。



節能成效	（請詳列計算各項節能數量及CO_2減量之過程，並換算成金額「仟元」。請參照附表二換算可抑低CO_2之排放量「公噸」。） 依通華輪統計年靠岸時數約3419.67小時、年靠岸用電量1,024.4MWH、年靠岸柴油用量324.9公秉。 1.節省通華輪用柴油量(公秉/年)： 由岸電供應後可減用324.9公秉柴油。 2.節能量(KLOE/年) 324.9公秉/年×0.933 KLOE-1,024.4MWH×0.248KLOE＝49.1 KLOE/年 3.經濟效益(仟元/年) 324.9公秉/年*24.8千元/公秉-1,024.4MWH/年*2.1千元/ MWH =5,906.3 仟元/年 4.減CO2(公噸/年) 324.9公秉/年×2.606公噸CO2 -1,024.4MWH/年×0.612公噸CO2 ＝219.8 公噸CO2/年
投資金額與回收年限	（概述節能措施之各項投資或整體投資金額及回收年限） 投資金額：33,000仟元 回收年限：5.6年

節能案編號W1-21圖片

改善前:

通華輪停泊時，皆以柴油發電機供給船舶用電需求。

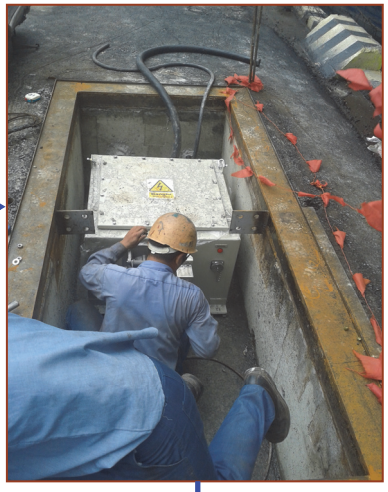
改善後：

通華輪停泊時，改由中鋼電力系統直接以11.4KV供應通華輪，再由船上電源整合控制系統將船上電力系統與中鋼電力系統並聯後，逐步將岸上電力導入船上電力系統，及降低船舶柴油發電量，終由岸上電力供應船舶電力，其岸上電力設施如圖所示。

中鋼電力系統
RM-194-11.4KV饋線

#2 SS 電氣室
11.4KV高壓控制盤

成品碼頭
11.4KV Shore Connection Box



中運通華輪
以岸電供應船舶使用

台灣電力股份有限公司　南部發電廠
參考資料

台灣電力公司南部火力發電廠能源管理與執行成效

壹、前言

為號召節能減碳由企業界帶起示範效應，經濟部自民國 83 年起舉辦「節約能源績優廠商選拔活動」，台電公司即以身作則投入『節能減碳我做起』，每年均積極參加此選拔活動，也深獲經濟部肯定並履獲殊榮。南部電廠於民國 100 年獲公司付予重任參加『101 年節約能源績優獎表揚活動』之競賽，由於節能減碳一直是本公司的政策，也是本廠重點工作，本廠接此重任即召開節能小組會議，由小組訂定分工及預定時程，除預定的工作時程外並請各組將近三年所有節能措施及成效報告送交節能小組，由小組成員負責將本廠近三年之成效彙整成冊，歷經多次的開會及追踪，於 6 月 15 日定稿完成初審的書面報告，能源局並於 7 月 30 日蒞臨本廠進行現場實地評審，能源局各位專家對本廠的各項努力表示肯定及認同，本廠也榮列 101 年節能績優單位 D 組傑出獎，並於 11 月 1 日由本廠陳禎南廠長赴台大醫院國際會議廳接受行政院陳沖院長頒獎。

貳、能源管理與查核制度

一、成立能源查核專責組織

為配合節約能源政策，推行節約能源事宜，本公司除有發電處成立『節能計劃評估專案小組』隨時督導各單位節能工作，並發布單

位節約能源活動競賽要點舉辦節能競賽，總處並成立『節約能源服務團』不定期赴各單位進行輔導節能工作，本廠亦依規定成立節約能源小組組織，由本廠廠長擔任任務小組召集人、兩位副廠擔任督導，並由各相關部門主管擔任各項職務，以進行節能措施規劃、執行、評估及檢討。

二、節約能源目標及推動計劃

為達節能目的，本廠於年度開始訂定年度節約能源措施及追踪前一年節約能源之成效，並依據「員工提案制度實施要點」及「台灣電力股份有限公司人員獎懲標準適用要點」予以獎勵，以活化全體員工頭腦、激發潛力，塑造主動、積極、參與、變革之工作理念。本廠每年定期統計員工提案件數與獲獎金額，並於年度結束後追蹤提案完成情形，近五年來(96 至 100 年)，員工提案件數總計已達 251 件，獲得提案獎金共 53 萬 9 仟元，並有多人獲得記功、嘉獎之激勵，經由基層員工提案制度而達到全員參與推動節能措施之成效。

三、推動節約能源教育宣導活動

由於地球資源有限而且國際天然氣燃料價格高漲，公司對節約能源宣導不遺餘力的投入，本廠當然更是責無旁貸的教育同仁並利用外賓或學生參訪本廠時，並藉機教育宣導節約能源，截至 101 年 6 月底止，參觀人數已達 14,679 人，電力展示館充份發揮節能宣導

功能。

定期在會議中宣導 	邀請鄰里參加廠內活動並適時宣導節約能源 
於各項活動中適時節能宣導 	利用台電特別助學金頒發對外宣導節能知識 

參、節約能源或抑低二氧化碳措施及成效

南部發電廠近三年（98~100 年）推行之節能措施累計有 48 項，其中兩項措施：『降低轉軸冷卻溫度以提升機組效率減少溫室氣體排放之設計』(專利字號發明第 I324240 號)及『一~二號機熱量轉移理論實踐之應用改善』(專利字號發明第 I364904 號)均榮獲智慧財

產局頒發之專利證書。

本廠除了在制度面之節能管理、製程改善及技術導入創新外，並經由高層主管推動以及全員參與，共同落實本廠推動節能工作之行動力。在節能計畫執行過程中遇到技術瓶頸時，則藉由本公司綜合研究所、原廠及外部研究機構的協助，讓節能工作更為順利。

此外本公司並發展一套微藻收成系統，將本廠排放的二氧化碳經由微藻吸收利用後轉化為大量藻體，達到二氧化碳減量目的，同時也將產生的藻體做為生質燃料的原料，不僅減少化石燃料使用，還可提升公司環保形象並善盡企業社會責任，可說是南部發電廠未來執行減碳成功的最大功臣。

經由多方努力本廠在 98~100 年之節能成效卓著，在 100 年度節省廠內用電 44,166 千度、節省天然氣 34,234 千立方公尺、降低二氧化碳 91 千噸，能省費用達 711,735 仟元，實際能源節約率 3.58 %。

肆、未來節約能源措施及目標計畫

為實踐持續改善邁向低碳高品質生活，本廠在 101 年已陸續完成 6 項節能措施、16 項品管圈活動、37 項員工提案，共 59 項相關措施，成果豐碩，其中『三號機 HR3 燃燒器更新之節能改善』更是創下氣渦輪發電機組氮氧化物排放最低紀錄，降低空氣污染及對環境的衝

擊居功厥偉。而 102 年度的各項相關活動也如火如荼進行中。

伍、其他特殊事蹟

一、本廠為 50 年代全台電力供應重鎮，供應全台 25%之電力，亦是台灣電力由水力發電轉為火力發電之里程碑，供應初期台灣工業發展所需之動力，更為高雄工業發展初期之火車頭。

二、90 年代初期，興建當今之複循環電廠，補足當時電力不足之缺口，扶持台灣因經濟急速發展所需之動力。

三、自 921 後，承接水力電廠調控電力系統頻率之任務，使用戶能使用到高品質、穩定之電力，更是增進台灣產業競爭力之推手。

四、現為高雄市環保工廠之楷模，多次榮獲行政院環保署、高雄市政府頒發之環保獎項。

五、以取之社會，用之社會的信念，長年以回饋金的形式協助市府與鄰近鄉里，推動重大建設、頒發獎助學金與扶助弱勢家庭。

六、高雄市民的好鄰居與守護者；本廠以服務高雄市民、運轉安全為首之信念經營，透過多項國際水準之管理系統經營電廠，以高效率、低汙染、絕對安全的方式供應高雄都會中心(夢時代、三多商圈、高雄市政府)、重大公共設施(如捷運、中島工業區、高雄經貿園區等)所需之電力。

七、以環保、節能、愛地球的信念經營電廠，期望永續供應高雄都會中心優質、潔淨、可靠之電力，並期許自己作為高雄市節能、環保工廠之表率。

陸、結語

自從工業革命以來，各項工業活動使得大氣中二氧化碳等溫室氣體濃度急速提高，全球暖化的問題也益形嚴重。全球暖化造成的影響有：極地冰原融化、海平面上升、淹沒較低窪的沿海陸地，衝擊低地國及多數國家沿海精華區，造成全球氣候極端、導致不正常暴雨、乾旱現象以及沙漠化現象擴大，對生態體系、水土資源、人類社經活動與生命安全等都會造成很大的傷害。

在因應國內能源短缺，節能減碳一直是台電公司經營的目標之一，南部發電廠身為台電的一份子亦不能置身事外；長期以來本廠一直以持續改善、聚沙成塔的精神提高能源使用效率、並以穩定供電為己任，進行各項行政、運轉管理措施及積極改善機組設備，多方面努力以達到節能減碳的目的。

本廠不僅重視技術發展，同時藉由本廠電力展示館對外宣導節能減碳的重要性，期待將節能的觀念、方法及重要性深入一般民眾，讓民眾了解『節能、減碳、愛地球』不僅是口號而必須落實平日生活習慣。今後本廠將一本初衷繼續推行各項節能改善措施以提高機組效

率、降低營運成本為己任。在提供民眾優質電力的同時，我們也期許為下一代營造一個優質的生存空間。

附件

1.二氧化碳排放指數

(能源耗用量與二氧化碳換算表)

二氧化碳排放指數(能源耗用量與 CO_2 換算表)

排放源類別	燃料別	CO_2 排放指數		熱　值	
		原始單位		Kcal/原始單位	KLOE/原始單位 x 10^{-3}
		單位	Kg-CO_2		
煤	自產煤	Kg	2.456	6,200	0.689
	原料煤	Kg	2.693	6,800	0.756
	燃料煤	Kg	2.535	6,400	0.711
	無煙煤	Kg	2.922	7,100	0.789
	焦　煤	Kg	2.772	7,000	0.778
	煙　煤	Kg	2.535	6,400	0.711
	次煙煤	Kg	2.374	5,900	0.656
	褐　煤	Kg	1.202	2,842	0.316
	油頁岩	Kg	1.006	2,245	0.249
	泥　煤	Kg	1.034	2,331	0.259
	煤　球	Kg	1.551	3,800	0.422
	焦　炭	Kg	3.136	7,000	0.778
燃料油	石油焦	Kg	3.347	8,200	0.911
	航空汽油	L	2.198	7,500	0.833
	航空燃油	L	2.395	8,000	0.889
	原　油	L	2.762	9,000	1.000
	奧里油	Kg	2.127	6,598	0.733
	液化天然氣 (L N G)	m^3	2.419	9,000	1.000
	煤　油	L	2.559	8,500	0.944
	頁岩油	Kg	2.639	8,598	0.955
	柴　油	L	2.606	8,400	0.933
	車用汽油	L	2.263	7,800	0.867
	燃料油	L	3.111	9,600	1.067
	液化石油氣	L	1.753	6,635	0.737
	石油腦	L	2.394	7,800	0.867
	柏　油	L	3.379	10,000	1.111
	潤滑油	L	2.946	9,600	1.067
	其他油品	L	2.762	9,000	1.000

排放源類別	燃料別	CO_2 排放指數		熱　值	
		原始單位		Kcal/原始單位	KLOE/原始單位 x 10^{-3}
		單位	Kg-CO_2		
燃料氣	乙　烷	L	2.858	11,082	1.231
	天然氣	m^3	1.879	8,000	0.889
	煉油氣	m^3	2.170	9,000	1.000
	焦爐氣	m^3	0.781	4,200	0.467
	高爐氣	m^3	0.846	777	0.086
	電力	kWh	0.536	2,236(註 2)	0.248

註 1：1KLOE=9.0 × 10^6 Kcal， 1 度電產生 0.536Kg CO_2 (100 年度電力排放係數)
(經濟部能源局網站 http:// www.moeaboe.gov.tw/)

註 2：外購電之熱值以台電 93 年水力、核能及火力之加權平均熱值 2,236Kcal/度作為換算係數，若為自發電則以實際每度電耗費之燃料熱值計算。

資料來源：經濟部能源局網站（http:// www.moeaboe.gov.tw/）。

2.產業單位產品耗能指標

產業單位產品耗能指標

業別	項目	產品別	單位	單位產品耗能					樣品廠		
				指標值			樣品廠產量	兩者	家數	年產量	產量占全國百分比%
				耗電	耗熱	總耗能	加權平均耗能值	差距			
				kWh/單位	Loe/單位	Mcal/單位	Mcal/單位	Mcal/單位			
鋼鐵	1	電弧爐粗鋼(胚)含公設	噸	490.0	8.0	1247.7	1334.7	87.0	5	3,589,674	49%
	2	高爐粗鋼(胚)	噸	0.0	594.4	5350.0	5350.0	0.0	1	9,000,000	100%
	3	高爐焦碳	噸	0.0	155.6	1400.0	1400.0	0.0	1	4,180,000	100%
	4	鋼筋(D19)	噸	60.7	34.8	458.7	477.3	18.6	3	1,337,343	22%
		鋼筋(D29)	噸	48.7	35.3	434.9	440.2	5.3			
		鋼筋(D36)	噸	42.0	35.2	417.1	423.1	6.0			
	5	U 型鋼	噸	63.9	31.3	435.1	471.4	36.3	3	72,889	91%
	6	H 型鋼(100x100)	噸	137.4	54.3	818.4	818.1	0.0	2	691,205	59%
		H 型鋼(250x125)	噸	111.1	41.8	642.6	642.6	0.0			
		H 型鋼(400x200)	噸	93.9	42.6	609.1	609.1	0.0			
	7	不銹鋼盤元	噸	427.9	108.3	2002.0	2018.0	16.0	2	171,558	100%
	8	熱軋鋼板	噸	129.2	29.3	573.7	573.7	0.0	1	66,364	100%
	9	熱軋鋼捲(一貫廠)	噸	102.8	32.4	537.9	606.6	68.7	3	10,865,098	100%
		熱軋鋼捲(單軋廠)	噸	106.4	36.3	581.9	606.6	24.7			
	10	鑄鐵管	噸	749.6	52.1	2268.1	2435.3	167.2	4	79,630	73%
	11	冷軋鋼捲(一貫廠)	噸	137.5	33.3	630.0	643.5	13.6	4	4,792,672	76%
		冷軋鋼捲(單軋廠)	噸	138.0	22.1	529.8	643.5	113.7			
	12	不鏽鋼鋼胚(二階段)	噸	580.6	19.5	1568.4	1568.4	0.0	3	1,521,704	95%
		不鏽鋼鋼胚(三階段)	噸	564.2	15.8	1496.1	1497.8	1.7			
玻璃	13	平板玻璃	噸	273.4	226.8	2697.6	2813.2	115.6	2	215,635	100%
水泥	14	卜特蘭水泥(3300T/D)	噸	114.1	91.9	1100.8	1104.3	3.4	3	7,037,546	38%
		卜特蘭水泥(5000T/D)	噸	94.6	88.6	1024.8	1024.8	0.0			

產業單位產品耗能指標(續)

業別	項目	產品別	單位	單位產品耗能					樣品廠		
				指標值			樣品廠產量加權平均耗能值	兩者差距	家數	年產量	產量占全國百分比%
				耗電 kWh/單位	耗熱 Loe/單位	總耗能 Mcal/單位	Mcal/單位	Mcal/單位			
		卜特蘭水泥(7000T/D)	噸	90.0	81.6	950.1	950.1	0.0			
	15	熟料	噸	60.5	83.5	896.7	956.7	60.0	6	1,904,852	64%
	16	白水泥	噸	113.0	0.0	271.0	271.0	0.0	1	18,677	100%
	17	爐石粉	噸	41.2	6.8	160.3	183.5	23.2	6	2,429,762	52%
食品	18	沙拉油	噸	69.7	28.3	422.0	639.2	217.2	5	296,199	76%
	19	果蔬汁	噸	164.5	23.6	607.2	773.0	165.8	4	162,723	100%
	20	鮮奶	噸	172.4	14.7	545.6	584.7	39.1	4	351,486	90%
石化	21	乙二醇(不計入氣體廠)	噸	386.0	19.3	1100.6	1170.3	69.7	3	1,233,051	100%
	22	純對苯二甲酸 93	噸	328.7	48.3	1223.0	1655.2	432.2	4	3,545,607	100%
	23	苯乙烯單體	噸	125.8	248.7	2539.8	2984.8	445.0	2	762,399	100%
	24	聚丙烯(H/R)	噸	314.5	21.3	947.0	1148.7	201.7	3	795,806	100%
		聚丙烯(Copo)	噸	386.1	31.3	1208.0	1234.0	26.0	2	145,983	100%
	25	聚氯乙烯(懸浮)	噸	233.8	53.1	1038.5	1373.7	335.2	4	1,220,562	91%
		聚氯乙烯(塊狀)	噸	242.8	26.3	784.7	784.7	0.0	1	117,728	100%
		聚氯乙烯(乳化)	噸	684.5	221.0	3547.0	3547.0	0.0	1	24,275	100%
	26	高密度聚乙烯	噸	413.6	32.5	1285.0	1285.0	0.0	1	244,000	100%
	27	線性低密度聚乙烯	噸	368.5	9.0	965.0	965.0	0.0	1	97,000	100%
	28	低密度聚乙烯	噸	776.0	36.8	2193.6	2799.3	605.7	2	213,986	100%
	29	ABS 樹脂	噸	500.3	33.4	1186.0	1213.5	27.5	2	725,485	72%
	30	聚苯乙烯(GPS)	噸	85.5	9.1	233.0	359.2	126.2	3	164,416	62%
		聚苯乙烯(IPS)	噸	95.7	11.7	274.0	349.6	75.6	3	185,225	62%
	31	己內醯胺苯為原料	噸	1156.5	1422.0	15573.6	15573.6	0.0	1	56,487	100%
	32	氯乙烯單體	噸	253.1	154.6	1998.8	2379.8	380.9	3	1,005,172	69%
	33	甲基丙烯酸甲酯	噸	689.5	176.4	3242.4	3281.5	39.1	2	89,947	100%
	34	己內醯胺環乙烷為原料	噸	1560.0	915.6	11984.4	11984.4	0.0	1	49,103	100%
	35	聚丙二醇	噸	88.7	8.4	288.5	638.3	349.8	2	52,500	100%

產業單位產品耗能指標(續)

業別	項目	產品別	單位	單位產品耗能					樣品廠		
				指標值			樣品廠產量加權平均耗能值	兩者差距	家數	年產量	產量占全國百分比%
				耗電	耗熱	總耗能					
				kWh/單位	Loe/單位	Mcal/單位	Mcal/單位	Mcal/單位			
石化	36	苯乙烯丁二烯橡膠	噸	397.2	83.2	1701.9	1724.8	22.9	2	85,200	100%
	37	聚丁二烯橡膠	噸	575.8	341.6	4456.4	5132.2	675.8	2	70,800	100%
	38	熱可塑性橡膠	噸	395.2	286.2	3524.3	4695.7	1171.4	2	99,900	65%
	39	乙烯	噸	145.1	552.0	5316.0	6233.0	917.0	5	2,395,080	100%
	40	酉夫酸酐	噸	327.9	46.4	1205.0	1271.0	66.0	2	193,200	100%
	41	酉夫酸二辛酯	噸	43.0	35.8	425.0	504.0	79.0	3	3,102,489	100%
	42	氮氣	kNm3	0.4	0.0	0.9	1.1	0.2	3	197,800	100%
合成皮	43	PU 合成皮	噸	520.0	343.0	4335.0	5519.9	1184.9	10	71,599	75%
人纖	44	聚酯絲(粒紡- 75 丹尼以下)	噸	1930	78.5	5338	5459	121	10	9,108	60.50%
		聚酯絲(粒紡- 76~120 丹尼)	噸	1544	62.8	4271	4583	312	10	116,187	-
		聚酯絲(粒紡- 121~260 丹尼)	噸	772	31.4	2135	2650	515	10	281,748	-
		聚酯絲(粒紡- 261~490 丹尼)	噸	463	18.8	1281	1581	300	10	55,954	-
		聚酯絲(粒紡- 490 丹尼以上)	噸	308	12.6	854	854	6	10	18,241	-
		聚酯絲(直紡- 75 丹尼以下)	噸	1298	89.8	3925	3950	25	10	21,145	-
		聚酯絲(直紡- 76~120 丹尼)	噸	550	46	1736	1939	202	10	94,616	-
		聚酯絲(直紡- 121~260 丹尼)	噸	275	23	868	1322	454	10	302,962	-
		聚酯絲(直紡- 261~490 丹尼)	噸	165	13.8	451	532	81	10	61,923	-
		聚酯絲(直紡- 490 丹尼以上)	噸	110	9.2	416	449	33	10	8,583	-
	45	聚酯粒	噸	168.6	116.8	1455.5	1733.6	278.1	5	130,380	68%
	46	聚胺絲	噸	3016.5	155.3	8637.5	10819.6	2182.1	3	196,344	66%
	47	聚胺粒	噸	448.6	110.1	2067.5	2348.2	280.7	3	176,710	66%
	48	嫘縈絲	噸	4223.7	1226.1	21171.8	21171.8	0.0	1	2,300	100%
	49	嫘縈棉	噸	1186.0	619.7	8424.0	9362.7	938.7	1	142,080	100%
	50	聚丙烯晴棉	噸	502.0	797.7	8384.4	8392.2	7.8	2	107,081	100%
	51	聚酯棉	噸	277.0	59.0	1198.0	1533.0	335.0	6	483,950	61%
紡織	52	聚酯加工絲(75 丹尼以下)	噸	1477	0	3546	5385	1839	12	262,969	61%
		聚酯加工絲(76~120 丹尼)	噸	981	0	2354	4485	2131	12	68,485	-
		聚酯加工絲(121~200 丹尼)	噸	749	0	1797	3215	1417	12	202,803	-
		聚酯加工絲(201~300 丹尼)	噸	509	0	1222	2029	807	12	115,127	-

產業單位產品耗能指標(續)

業別	項目	產品別	單位	單位產品耗能					樣品廠		
				指標值			樣品廠產量加權平均耗能值	兩者差距	家數	年產量	產量占全國百分比%
				耗電 kWh/單位	耗熱 Loe/單位	總耗能 Mcal/單位	Mcal/單位	Mcal/單位			
紡織		聚酯加工絲(300 丹尼以上)	噸	426	0	1024	1789	764	12	5,733	-
	53	棉紗	件	795.4	0.0	1909.0	1952.8	43.8	8	500,158	53%
	54	混紡紗	件	789.6	0.0	1895.0	1911.6	16.6	8	808,970	51%
	55	人造紗	件	483.8	0.0	1161.0	1217.1	56.1	9	423,000	57%
	56	聚胺加工絲	噸	1916.0	0.0	4598.4	4881.3	282.9	7	22,740	70%
	57	聚酯梭織布	千碼	325.0	37.0	1113.0	1157.0	1044.0	14	601,865	59%
	58	聚胺梭織布	千碼	418.0	0.0	1003.0	1024.0	21.0	8	686,492	53%
造紙	59	瓦楞芯紙	噸	354.1	115.3	1742.4	1760.6	18.2	3	551,693	56%
	60	裱面紙板(A 級)500 噸/日以上	噸	527	112.2	2,275	2,447	172	3	860,760	100%
		裱面紙板(A 級)(含)500 噸/日以下	噸	650	109.3	2,544	2,787	243	5	538,200	95%
		裱面紙板(B2 級)500 噸/日以上	噸	529	117.4	2,326	2,380	54	4	1,080,360	100%
		裱面紙板(B2 級)(含)500 噸/日以下	噸	586	105.7	2,358	2,371	13	3	351,000	95%
		裱面紙板(B4 級)500 噸/日以上	噸	533	110.8	2,276	2,301	25	4	1,072,440	100%
		裱面紙板(B4 級)(含)500 噸/日以下	噸	545	118.1	2,371	2,391	20	4	504,000	95%
	61	塗佈印刷紙(銅版紙)	噸	887	177.0	3,722	4,103	381	4	441,000	100%
		塗佈印刷紙(雜誌紙)	噸	989	190.2	4,085	4,085	-	1	83,160	100%
	62	非塗佈印刷紙	噸	740.8	194.5	3335.0	3530.3	195.3	3	226,197	57%
	63	紙漿(乾漿)	噸	1,128	511.7	7,313	7,329	16	2	226,346	100%
	64	新聞紙	噸	1111.0	188.2	4360.4	4360.4	0.0	1	81,320	100%
	65	包裝用紙	噸	559.2	131.0	2521.5	2827.6	306.1	3	25,875	53%
	66	灰紙板(灰底白紙板-300 噸/日以上)	噸	699	137.0	2,911	2,911	-	1	169,200	100%
		灰紙板(灰底白紙板-(含)300 噸/日以下)	噸	886	118.1	3,189	3,039	-150	10	492,480	95%
	67	灰紙板	噸	500.0	124.8	2323.5	2430.8	107.3	2	100,955	69%
	68	家庭用紙	噸	850.7	191.0	3761.0	4728.0	967.0	8	165,082	86%
	69	特殊用紙	噸	1109.3	345.7	5774.0	6495.0	721.0	4	6,244	51%

產業單位產品耗能指標(續)

業別	項目	產品別	單位	單位產品耗能					樣品廠		
				指標值			樣品廠產量加權平均耗能值	兩者差距	家數	年產量	產量占全國百分比%
				耗電 kWh/單位	耗熱 Loe/單位	總耗能 Mcal/單位	Mcal/單位	Mcal/單位			
	70	瓦楞紙板	萬 m2	139.7	109.2	1318.0	1565.0	247.0	16	95,897	58%
輪胎	71	汽車胎	噸	1885.9	291.3	7147.8	7188.4	40.6	6	88,468	82%
	72	機車胎	噸	3139.9	496.4	12003.3	12043.7	40.4	4	26,407	62%
車業	73	驕車	台	431.0	40.7	1401.0	1956.0	555.0	6	215,717	66%
	74	箱型車	台	433.0	40.7	1405.0	2016.0	611.0	4	50,850	60%
	75	機車	台	73.0	7.4	242.0	245.0	3.0	3	479,651	54%
電子	76	8 吋 DRAM 晶圓	片	465.9	5.6	1168.5	1293.7	125.2	4	1,495,715	85%
	77	IC 封裝	千顆	83.3	0.0	199.9	209.8	9.9	7	2,577,591	52%
	78	IC 測試	千顆	145.6	0.0	349.4	378.8	29.4	5	1,274,975	59%
	79	發光二極體晶粒	千顆	1.1	0.0	2.7	3.3	0.6	3	27,860,100	71%
	80	多層印刷電路板	平方呎	3.9	0.1	10.1	16.2	6.1	10	78,402,370	51%
	81	不斷電源供應系統	台	18.0	0.0	43.2	56.0	12.8	2	160,200	53%
	82	行動電話	支	1.3	0.0	3.1	3.6	0.5	3	13,500,000	64%
	83	光纖	km-芯	9.3	0.0	22.2	22.2	0.0	1	368,321	100%
	84	空白光碟片	千片	208.0	0.0	0.5	0.5	0.05	4	1,411,000	67%
	85	沖壓導線架	千片	0.1	0.0	0.3	0.5	0.2	3	103,179,367	52%
	86	陶瓷電容	千顆	0.9	0.0	2.0	2.9	0.9	2	68,392,123	64%
	87	晶片電阻	千顆	0.3	0.0	0.7	0.9	0.2	4	160,335,669	97%
	88	筆計型電腦	台	5.4	0.0	12.9	15.2	2.3	6	8,581,693	68%
	89	主機板	片	1.5	0.0	3.6	4.2	0.6	6	34,470,000	54%

產業單位產品耗能指標(續)

業別	項目	產品別	單位	單位產品耗能					樣品廠		
				指標值			樣品廠產量加權平均耗能值	兩者	家數	年產量	產量占全國百分比%
				耗電 kWh/單位	耗熱 Loe/單位	總耗能 Mcal/單位	Mcal/單位				
	90	液晶顯示元件	片	74.1	1.4	190.0	208.2	18.1	3	2,858,000	65%
	91	磊晶矽晶圓	UOP	0.8	0.0	1.99	2.0	0.02	2	69,086,473	93%
	92	數據機	台	6.7	0.0	16.0	18.1	2.1	4	1,252,610	95%
	93	二極體	千粒	29.3	0.0	70.4	78.8	8.3	3	3,830,000	55%
	94	蓄電池 4W	台	8.9	0.2	23.0	27.2	4.3	2	2,143,000	67%
	95	蓄電池 2W	台	3.6	0.1	9.3	9.7	0.4	2	3,258,000	51%
	96	光纜	Km 芯	366.2	0.0	878.9	920.4	41.6	4	15,657	54%
	97	液晶式監視器	台	4.1	0.0	9.9	10.6	0.7	4	5,960,000	51%
	98	彩色濾光片	台	4.4	0.0	10.6	14.8	4.2	4	23,287,296	65%
	99	快閃記憶體	片	157.7	0.5	383.2	994.9	611.7	4	227,156	100%
	100	偏光板	只	1.0	0.1	3.0	3.8	0.8	2	7,501,162	100%
	101	光碟機	台	15.1	0.0	36.2	39.3	3.1	3	2,792,743	65%
	102	掃瞄器	台	12.1	0.0	29.0	30.4	1.4	2	1,039,198	59%
	103	光纜	Km 芯	366.2	0.0	878.9	920.4	41.6	4	15,657	54%

註 1：93 年更新之鋼鐵業單位耗能指標值已納入公設之能源用量

資料來源：經濟部能源局

3.產業設備能源效率指標

產業能源設備效率指標

行業別	設備名稱	能源效率指標		各樣品廠設備效率平均值	指標與平均值之差距	樣品廠之家數或設備數
		值	單位			
鋼鐵	電弧爐(交流)	420	效率(kWh/噸鋼液)=電力投入量/鋼液總產量	503.6	83.6	13
	電弧爐(直流)	370		444.6	74.6	5
	電弧爐(交流,不鏽鋼)	450		471.2	21.2	5
	高爐	3057	Mcal/噸鐵水	3093	36	4
	煉焦爐	536	Mcal/噸入碳	551.5	15.5	3
	燒結爐	437	Mcal/噸燒結礦	452.4	15.4	4
	加熱爐	30.80	效率(公升/噸鋼胚)=燃料油投入量÷鋼胚總產量	36.6	5.8	15
	開胚機	10	效率(Kw/噸)=耗電量÷型鋼總重量	10.77	0.7	2
	粗壓機	11.5	效率(Kw/噸)=耗電量÷型鋼總重量	13.2	1.7	2
	高週波爐	564	(kWh/噸)=溶解電力量÷鐵水總重量	621	24.3	4
	低週波爐	570	(kWh/噸)=溶解電力量÷鐵水總重量	581	11	2
食品	壓片機	5.25	效率(kwh/噸)=耗電量÷黃豆產量	5.98	0.13	21
	殺菌機	88	效率(%)=被加熱物溫差÷熱交換器溫差	79	9	16
	蒸煮機	15	效率(%)=熱回收總量÷蒸汽用量(kg/釜)	26	11	6
	均質機	7	每噸直徑 3μn 產品變為 1μn 所耗電量 kW/噸	9.2	2.2	20
水泥	生料磨	5.4	kwh/噸生料出料	7.6	2.2	4
	水泥研磨機	23.3	kwh/噸出料水泥	36.6	13.3	6
	旋窯(5000T/D 及以下)	752.1	Mcal/噸出料	852.9	100.8	9
	旋窯(5000T/D 以上)	733.2	Mcal/噸出料	733.83	0.63	2
	爐石粉研磨機	24.7	效率(Kw/噸) = 研磨輸入電量×馬達效率/處理量	31.8	7.1	6
玻璃	玻璃熔解爐	20.1	效率(%) = 引出玻璃有效熱÷總輸入熱 ×100%	17.7	2.4	3
合成皮	DMF 回收	100	回收率(%) =回收 DMF 量÷入料之 DMF 量×100%	98.7	1.3	7
塑膠業	上膠機	107.6	效率(Mcal/千米 2)=熱電需求量÷產量	113	5.4	6
	延伸機	1496	效率(Mcal/噸)=熱電需求量÷產量	2806	1310	8

產業能源設備效率指標(續)

行業別	設備名稱	能源效率指標		各樣品廠設備效率平均值	指標與平均值之差距	樣品廠之家數或設備數
		值	單位			
輪胎	萬馬力機	60	效率(kwh/噸)=電量÷混煉重量	95	35	12
	沖壓機	0.1(400 噸)	效率(kwh/個)=電量÷沖壓次數	0.13	0.03	2
		0.2(500 噸)		0.24	0.04	8
		0.31(600 噸)		0.35	0.04	2
		0.6(800 噸)		0.8	0.2	2
		1.0(1000 噸)		1.15	0.15	2
紡織	假撚加工機	16.3	kwh/噸加工絲	21.3	5	16
	精紡機	301.9	效率(kwh/件)=電量÷生產件數	319.8	17.9	10
	梭織布機	78.2	效率(kwh/千碼)=電量÷生產千碼數	93.6	15.4	14
造紙	散漿機	16.3		21.3	5	16
	磨漿機	20.5		28.9	8.4	12
	抄紙機					
	A 級牛皮紙,(含)500 噸/日以下	1,425	抄紙機熱效率(Mcal/ 噸紙)=抄紙機耗電量+抄紙機耗汽量	1,886	461	6
	A 級牛皮紙,500 噸/日以上	1,346		1,526	180	5
	B2 級牛皮紙,(含)500 噸/日以下	1,383		1,476	93	4
	B2 級牛皮紙,500 噸/日以上	1,250		1,401	151	3
	B4 級牛皮紙,500 噸/日以上	1,279		1,335	56	3
電子	PCB 壓合機	0.6	Mcal/ft2 壓合板面積	0.8	0.2	38

產業能源設備效率指標(續)

行業別	設備名稱	能源效率指標		各樣品廠設備效率平均值	指標與平均值之差距	樣品廠之家數或設備數
		值	單位			
公用系統	螺旋式空壓機	4		3.3	0.7	76
	燃油水管鍋爐					
	X≧30 噸/hr	92.5	效率(%)=【1-(熱損失熱量÷輸入總熱量)】×100% 熱損失含：排氣熱損、爐體熱損、未燃熱損	87	5.5	18
	10≦X＜30 噸/hr	91.0		83	8	38
	5≦X＜10 噸/hr	89.5		82	7.5	10
	X＜5 噸/hr	88.5		81	7.5	7
	燃油煙管鍋爐					
	X≧30 噸/hr	90	效率(%)=【1-(熱損失熱量÷輸入總熱量)】×100% 熱損失含：排氣熱損、爐體熱損、未燃熱損	86	4	4
	10≦X＜30 噸/hr	89		83	6	20
	5≦X＜10 噸/hr	88		82	6	17
	X＜5 噸/hr	87		81	6	6
	冷卻水塔					
	交流式(>600RT)	59	近似效率(%)=冷卻水塔進水溫度(℃) - 冷卻水塔出水溫度(℃)] ÷ [冷卻水塔進水溫度(℃) - 外氣濕球溫度(℃)] ×100%	41	18	80
	逆流式(>600RT)	61		42	19	50
	泵浦					
	<10HP	58.74	效率(%)= 流量*揚程/(6120*耗電)	40.75	17.99	107
	10HP	69.64		38.82	31.12	70
	15HP	78.41		45.41	33	1136
	20HP	66.75		46.55	20.2	107
	25HP	64.26		50.37	13.89	106
	30HP	81.54		50.41	31.13	176
	40HP	73.97		52.41	21.56	186
	50HP	76.81		57.32	19.49	187
	60~100HP	71.89		57.59	14.3	234
	>100HP	78.77		59.68	19.09	159
	熱媒鍋爐		容量單位為(10Mcal/hr)			
	容量≦150	82	效率(%)=100% - 爐體熱損失(%)-燃燒機熱損失(%)-排氣熱損失(%)	77.2	4.8	32
	150＜容量≦250	86.9		75.6	11.3	9
	250＜容量≦300	83		78.9	4.1	12
	300＜容量≦500	82.7		78.9	3.8	8
	容量 >500	84		83.6	0.4	5

產業能源設備效率指標(續)

行業別	設備名稱	能源效率指標		各樣品廠設備效率平均值	指標與平均值之差距	樣品廠之家數或設備數
		值	單位			
公用系統	風車					
	離心式	70.93	效率(%) =風量*盡壓/6120*耗電	53.59	17.34	80
	軸流式	82.60		76.23	6.37	28
發電	發電機組效率					
	複循環機組	55	發電機組效率(%)是以水冷式、燃料低熱值、	51.7	3.3	11
	燃煤慣常火力機組	38	ISO 標準測試程序之測試環境	35.9	2.1	19
	流體化床燃燒機組	42	(一大氣壓、十五℃、六十%相對濕度)	40	2	5
	煤炭氣化複循環機組	43	為計算基準	42	1	8

資料來源：經濟部能源局

4. 住商部門耗能指標

住商部門耗能指標

單位面積基準用電量建議值

建築分類	單位面積年耗電量指標 kWh/m²	單位面積空調照明裝置電力 W/m²	單位面積空調裝置冷凍噸數 RT/m²	單位面積照明裝置電力 W/m²
辦公	160	60	0.05	15
百貨	400	100	0.08	25
量販店	400	70	0.06	18
飯店	230	60	0.05	18
醫院	220	60	0.05	18

註：以建築總面積計(含非空調面積)，空調裝置噸數含備用主機8，單位面積年耗電量為主要指標

【資料來源】台北科技大學蔡教授尤溪，綠色生產力基金會王主任文伯，成功大學建築系林教授憲德，“住商部門溫室氣體減量之策略”，中華民國九十四年六月。

政府機關學校各類建築之耗能指標調查統計值

		單位面積年耗電量平均值kWh/m².年	單位面積用電尖峰需量平均值W/m²	單位面積空調裝置量平均值RT/m²	單位面積日光燈裝置量W/m²	備註
行政院	行政院及所屬機關	139	48	0.05	9.7	
經濟部	經濟部及所屬機關	119	50	0.06	11.6	
縣市政府	縣市政府及所屬機關	111	51	0.05	9.9	
各級學校	大專院校	83	24	0.021	7.4	
	高級中學(職業學校)	37	22	0.014	3.3	
	國民中學	20	12	0.005	2.9	
	國民小學	18	16	0.006	2.9	

【資料來源】經濟部能源局，”政府機關學校耗能指標指導手冊”， 中華民國九十五年七月

經濟部能源局

http://www.moeaboe.gov.tw

工業技術研究院
Industrial Technology
Research Institute

http://www.itri.org.tw

經濟部能源局廣告品