



員林基督教醫院

109年節能標竿獎系列觀摩研討會 員林基督教醫院節能案例分享

陳俊龍 課長
109年9月4日



彰化基督教醫院財團法人員林基督教醫院
節能案例分享

陳俊龍 課長



員林基督教醫院

大綱

- 一、醫院簡介
- 二、能源管理與查核制度
- 三、節約能源具體措施
- 四、整體節約能源及節約用電成效
- 五、夏月節電及推動節電作為
- 六、未來節約能源措施及目標計畫
- 七、創新設計與榮耀



醫院簡介



員基源起

- ✓ 南彰化急、重症醫療資源缺乏，急、重症患者多轉往北彰化接受治療
- ✓ 員林基督教醫院位居南彰化緊急醫療缺乏區域北側。



彰基體系以愛傳承-建構完整醫療服務網

台灣彰化基督教醫療財團法人醫療體系
The Changhua Christian Medical Foundation Healthcare System, TAIWAN
彰化基督教醫院 100 號電話：(04)733-8991 131 員林醫院 50008 號電話：(04)733-8150

1906.11 中興醫院
1995.12 二林基督教醫院
2003.05 南港醫院
2008.09 鹿港基督教醫院
2008.06 茄寮醫院
2009.10 鹿港輔德里醫院
2009.05 雲林基督教醫院
2014.05 兒童醫院

1919.06 漢陽基督教醫院
2019.07 員林基督教醫院

醫學·傳道·服務·教育·研究

CHANGHUA CHRISTIAN HOSPITAL



醫院規模

項目	登記床數	項目	數量
急性一般病床	265	手術室	11間(含Hybrid OR 1間)
負壓隔離病床	1	產房	2間
加護病床	24	(門診)診療室	48間
急診觀察床	33	牙科治療室	14間
嬰兒病床	28	急診 (內、外、兒)	3線
手術恢復床	15	醫療設施規模 449床	
嬰兒床	15		
血液透析床	68		
總計	449		



提供在地化醫療服務

- 通過衛福部評定為「中度級急救責任醫院」。
- 24H急診，提供內科、外科及婦科專業照護。
- 24H重大外傷處置、急性腦中風、急性心肌梗塞、心血管緊急處置。
- 提供兒科急診及住院服務。
- 提供內、外、婦、兒次專科共29個醫療次專科服務。
- 設有產房、嬰兒室、嬰兒病房並提供周產期高危險妊娠患者照護。
- 設有緊急救援停機坪。



員林基督教醫院

7



智慧科技與綠能環保兼備



員林基督教醫院

9



導入智慧系統 發展智慧醫院

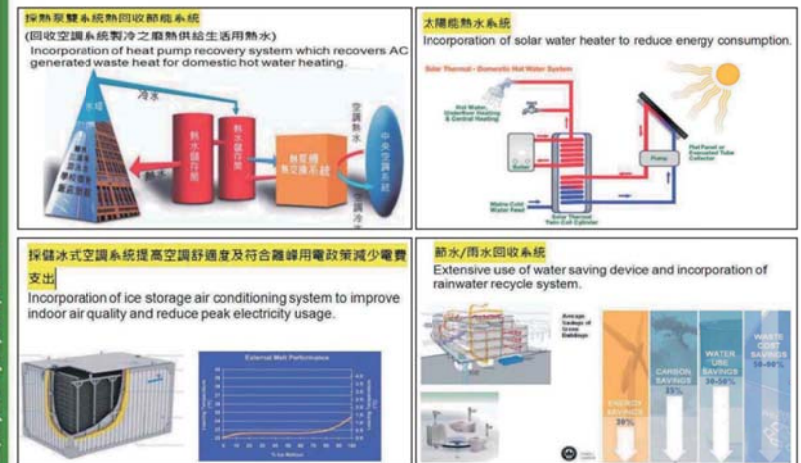


員林基督教醫院

4



智慧建築-綠色醫院特色



員林基督教醫院

5

10



智慧能源管理

- 能源管理系統(EMS)依據大樓設備特性以及實際需求，自動控制設備輸出，減少設備開機時間，降低能耗。



員林基督教醫院

11



能源管理與查核制度

員林基督教醫院

13



建築硬體特色

首創全國醫療中心，擁有最大直升機停機坪及急救輸送速度最快
Largest on site elevated heliport for hospital in Taiwan



整院智慧醫院規劃
雙槳直升機停機坪直送OR電梯

員林基督教醫院

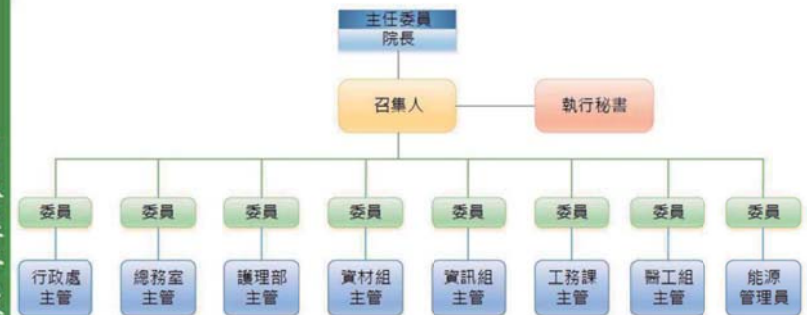
12



能源查核專責小組

- 建立能源查核專責組織_健康促進委員會/節能減碳小組。
- 由院長擔任主席，小組負責醫院能源管理業務推展與監督。

員林基督教醫院



14



政策制定及落實查核

- **制定能源管理政策**：規範醫院各區域空調溫度、照度標準，公告全院同工遵循。
- **落實能源查核**：值班主管及警衛運用智能行動巡檢系統進行查核，若發現不當耗能情形時立即通報給相關部門主管進行改善，連續查核缺失單位需至小組會議進行檢討改善報告。



能源管理政策

運用智能行動巡檢系統落實現場能源查核

員林基督教醫院



記錄各種能源耗用量及檢查能源設備

本院主要用電設備-機電設備

系統名稱	設備名稱	廠牌	型式	設備容量	數量
電力系統	高壓變壓器	大同	非晶質	1,250~1,875 KVAR	5
	低壓變壓器	大同	非晶質	20~100 KVAR	24
	UPS	飛瑞	在線式	30~60 KVAR	7
照明系統	LED燈具	云光	平板燈	5~50 W	8,289
空調系統	中央空調主機	TRANE	離心式	300~750 RT	3
	儲冰主機	TRANE	離心式	321.6 RT	2
	空調泵浦	ARMSTRONG	臥式	3~50 HP	23
	冷卻水塔	良機	方型	400~900 RT	4
	空調箱	力菱	臥式	3~70 RT	70
	送(排)風機	科祿格	軸流式	800~80,000 CMH	61
給排水系統	熱泵	堃霖	螺旋式	50 RT	2
	水泵	格蘭富	臥式	1~50 HP	29
電梯系統	電梯	KONE		600~2,000 KG	15
	電扶梯	KONE		7.5 HP	4
辦公設備	桌上電腦	HP		350~500 W	1,200

員林基督教醫院

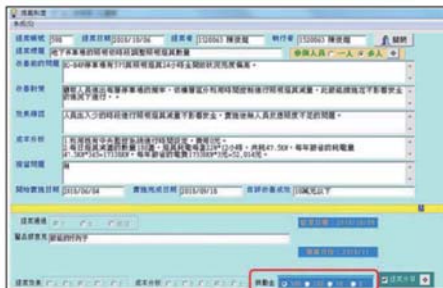


節約能源提案及改善獎勵機制

- 舉辦醫院**5S創意活動錦標賽**(五大主題包含**節能減碳**)，優勝獎金_每件最高獎勵1,500元。
- **提案制度鼓勵員工提出節能減碳措施**，105年起已提出32件節能提案，每件最高獎勵300元。

5S創意活動競賽

節能提案實例：地下停車場照明節能改善



員林基督教醫院



記錄各種能源耗用量及檢查能源設備

本院主要用電設備-醫療儀器

系統名稱	設備名稱	廠牌	數量
大型醫療設備	1.5 T核磁共振掃描儀	SIEMENS	1
	複合手術室X光系統	SIEMENS	1
	CT電腦斷層掃描儀-640切	Toshiba	1
	電腦斷層掃描儀-160切	Toshiba	1
	電腦斷層掃描儀(CT)-20切	SIEMENS	1
	全數位平板心臟血管雙向X光機	SIEMENS	1
	心導管X光機系統	PHILIPS	2
	移動型C臂數位X光機	GE OEC	1
	無線平板數位移動型X光機	SHIMADZU	1
	數位平板式一般攝影X光機	SHIMADZU/KONICA	1
	全數位型天井式X光機	SHIMADZU	1
	全連動式X光機	SHIMADZU	1
	一般X光機	SHIMADZU	1
	移動型C臂數位X光機	GE OEC	1
	數位診斷型X光機 (DR)含三連片	SIEMENS	1
	平板式數位透視攝影X光機	Toshiba	1
	移動型C臂數位X光機	GE OEC	1
	數位乳房X光機	GE	1
雙能量骨質密度測量儀	GE	1	

員林基督教醫院



記錄各種能源耗用量及檢查能源設備

- 落實每日重大設施巡檢並紀錄用電、用水量及瓦斯用量。

彰化基督教醫院財團法人員林基督教醫院 - 本廳每日巡檢紀錄表

日期: 2018/11/20 時間: 10:00

設備名稱	檢查項目	檢查結果
加壓機	油壓	OK
加壓機	電壓	OK
加壓機	溫度	OK
加壓機	噪音	OK
加壓機	振動	OK
加壓機	安全	OK
加壓機	其他	OK

瓦斯

空調

巡查日期: 2018/11/20 巡查時間: 10:00

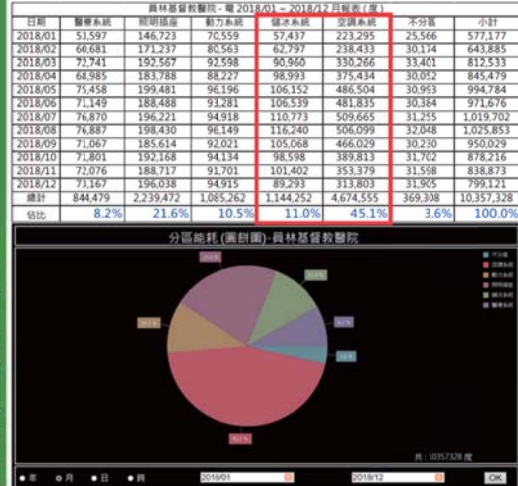
樓層	機房	機組	溫度	濕度	風速	其他
1F	101	101-1	25.5	66	0.2	OK
1F	102	102-1	25.5	66	0.2	OK
1F	103	103-1	25.5	66	0.2	OK
1F	104	104-1	25.5	66	0.2	OK
1F	105	105-1	25.5	66	0.2	OK

員林基督教醫院



智能化管理能源耗用情況

- 智能化管理系統：系統分析能源使用流向及用電分項佔比。



員林基督教醫院



智能化管理能源耗用情況

- 智能化管理系統：即時顯示本日用電、即時需量、用水量、碳排放量、耗能指標，並可與過去資料進行比較分析。



員林基督教醫院



定期檢討能源耗用

- 每月進行用電量、用水量、瓦斯用量統計及呈報院長室，如能源使用異常需進行追蹤改善。



員林基督教醫院



定期維護保養以確保設備功效

- 落實依年度保養週期表維護能耗設備。

系統	設備名稱	計劃內容	日期	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
電力	發電機	定期測試	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		油壓測試	2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		十六保養	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		電容檢查	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
電力	機電中心	中央空調系統檢查	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		中央空調系統檢查	6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		中央空調系統檢查	7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		中央空調系統檢查	8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
電力	儲蓄型充電器裝置	年度分組每月例行	9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		UPS	10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		通訊設備-磁盤區	11	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		磁盤力磁盤	12	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
電力	消防設備	消防設備-磁盤區	13	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		消防設備-磁盤區	14	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		消防設備-磁盤區	15	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		消防設備-磁盤區	16	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
電力	供水	供水系統	17	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		供水系統	18	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		供水系統	19	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		供水系統	20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
電力	空調	空調系統	21	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		空調系統	22	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		空調系統	23	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		空調系統	24	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
電力	通風	通風系統	25	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		通風系統	26	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		通風系統	27	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		通風系統	28	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
電力	通風	通風系統	29	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		通風系統	30	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		通風系統	31	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		通風系統	32	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
電力	通風	通風系統	33	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		通風系統	34	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		通風系統	35	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		通風系統	36	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
電力	通風	通風系統	37	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		通風系統	38	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		通風系統	39	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		通風系統	40	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
電力	通風	通風系統	41	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		通風系統	42	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		通風系統	43	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		通風系統	44	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
電力	通風	通風系統	45	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		通風系統	46	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		通風系統	47	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		通風系統	48	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
電力	通風	通風系統	49	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		通風系統	50	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		通風系統	51	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		通風系統	52	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○



參與節能訓練及推廣活動

- 外部單位蒞臨本院參訪

本院為智能及綠能醫院自開院以來已有國內外參訪團共376團(4,607人次)到院參訪，代表單位如下表：

團數	醫療(代表)	政府機關/企業(代表)	學校(代表)	
臺灣	142	1. 臺大醫院及分院 2. 蔣總統系(北蔣、中蔣、高雄) 3. 國軍體系(高雄802、臺中、三軍總醫院) 4. 長庚體系(林口、高雄) 5. 中國附醫	1. 行政院 2. 中央研究院 3. 衛生福利部 4. 貿發會 5. 仁寶集團 6. 國泰金控參訪 7. 中華郵政公司參訪	1. 臺大 2. 交大 3. 清大 4. 中國醫藥大學 5. 政大
中國	171	1. 四川大學華西第二醫院現代醫院 2. 復旦大學附屬華山醫院 3. 山東省青島大學附屬醫院	1. 北京奧德達部落 2. 北京世紀康瑞集團 3. 湖北省衛生健康委員會 4. 重慶市政府醫療考察團	1. 青島大學醫藥集團 2. 北京清華大學參訪
外箱	63	1. 聖文森、聖露西亞、巴布亞紐幾內亞 2. 越南農興醫院 3. 泰國overbrook醫院 4. Hong Ngoc General Hospital	1. 泰國CP集團 2. 馬來西亞貴賓參訪團 3. 泰國公共衛生部、公共衛生部醫療服務部代表團 4. 韓國益山老會	1. 日本藤田保健衛生大學 2. 泰國蘭實大學 3. 泰國法政大學醫學院 4. 印度尼西亞日惹大學



參與節能訓練及推廣活動

- 本院舉辦節能相關研討會
- 105年-總務智能後勤研討會。
- 106年-醫院工務研討會(台灣私立醫療院所協會)

時間	地點	議題/內容
08:30-09:00	會場	會務報告、頒發證書、開幕典禮
09:00-09:30	會場	開幕典禮、致詞、剪綵、開會
09:30-10:00	會場	醫務研討會(一)：醫療院所之智慧化發展
10:00-10:30	會場	醫務研討會(二)：醫療院所之智慧化發展
10:30-11:00	會場	醫務研討會(三)：醫療院所之智慧化發展
11:00-11:30	會場	醫務研討會(四)：醫療院所之智慧化發展
11:30-12:00	會場	午餐休息
12:00-12:30	會場	醫務研討會(五)：醫療院所之智慧化發展
12:30-13:00	會場	醫務研討會(六)：醫療院所之智慧化發展
13:00-13:30	會場	醫務研討會(七)：醫療院所之智慧化發展
13:30-14:00	會場	醫務研討會(八)：醫療院所之智慧化發展
14:00-14:30	會場	醫務研討會(九)：醫療院所之智慧化發展
14:30-15:00	會場	醫務研討會(十)：醫療院所之智慧化發展
15:00-15:30	會場	醫務研討會(十一)：醫療院所之智慧化發展
15:30-16:00	會場	醫務研討會(十二)：醫療院所之智慧化發展
16:00-16:30	會場	醫務研討會(十三)：醫療院所之智慧化發展
16:30-17:00	會場	醫務研討會(十四)：醫療院所之智慧化發展
17:00-17:30	會場	醫務研討會(十五)：醫療院所之智慧化發展

醫院工務研討會課程



醫院工務研討會活動



參與節能訓練及推廣活動

- 公務單位蒞臨本院參訪節能管理措施
- 106年3月 經濟部能源局顧問-政治大學綠色能源財經研究中心主任周麗芳蒞院參訪
- 107年10月 綠建築發展協會-參訪員基優良綠建築
- 108年4月 綠建築發展協會-由監察委員率團蒞院參訪
- 108年6月 綠建築發展協會-參訪員基優良綠建築



綠建築發展協會-監察委員參訪



政治大學教授參訪



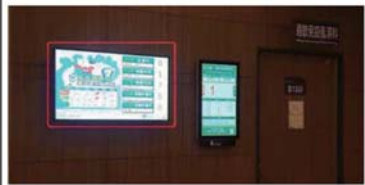
推動醫院節能宣導



週會禮拜宣導推動節約能源教育活動



每月發佈全院宣導通知節能減碳小秘訣



醫院公播系統對民眾進行節能減碳宣導



溫度控制器、電燈開關標示節能標語

27

員林基督教醫院



節約能源案例分享

員林基督教醫院



分項節約能源措施及成果

■ 105~107年空調系統節能具體措施



高效率冰水主機
性能係數COP=6.33



蒸發器之冰水回收提供電力機房空調箱使用



藥品庫房裝設
溶液除溼系統



冷卻水塔風扇
裝設變頻器控制



調整機電中心
空調箱運轉時間



增設自動門+空氣簾減少
空調損失

29

員林基督教醫院



選用高效率冰水主機

節能措施：

建院規劃時即以美國LEED綠建築為標準，空調冰水主機選用高EER值之變頻離心主機2台(離心式冰水主機性能係數COP=6.33)，獲得最高的效率及節能的成果。

總節能量：530,064 kWh/年

節能率：28.4%

總節能費用：119萬元/年

年抑制CO₂排放量：280公噸-CO₂

回收年限：2.52年



改善前：

- 1.冰水主機能源效率比值(EER) kcal/h-W為5.25 · 運轉效率0.576kW/RT

2.用電度數：1,866,240kWh/年

改善後：

- 1.選用高效率冰水主機能源效率比值(EER) kcal/h-W為7.37 · 運轉效率達0.410kW/RT

2.用電度數：1,336,176kWh/年

員林基督教醫院



液氧槽蒸發器之冰水回收提供電力機房空調箱使用

節能措施：

液氧槽蒸發器之結冰，利用水循環將結冰處溶成冰水提供電力機房空調箱使用。

總節能量：7,020 kWh/年

節能率：100 %

總節能費用：1.6萬元/年

年抑制CO₂排放量：3.7公噸-CO₂

回收年限：12.6年



改善前：

1. 電力機房空調箱使用之冰水為中央冰水系統供應。
2. 用電度數：7,020 kWh/年

改善後：

1. 利用水循環將結冰處溶成冰水提供電力機房空調箱使用。
2. 用電度數：0 kWh/年

31



藥品庫房裝設溶液除溼系統

節能措施：

藥品庫房需保持溫度25°C以下、濕度70%RH以下，採冷凍除濕再熱方式耗電量高，規劃新的藥品庫房(200坪)採用溶液除溼系統控制溫濕度，可節省冰水量及電熱器耗電。

總節能量：144,401 kWh/年

節能率：41%

總節能費用：32萬元/年

年抑制CO₂排放量：80公噸-CO₂

回收年限：3.43年



改善前：

1. 以冷凍除濕再熱方式，需加大空調箱的冷凍能力並使用電熱器。
2. 用電度數：353,801kWh/年

改善後：

1. 採用溶液除溼系統來控制溫濕度，可降低空調箱的設置冷凍能力並且不必使用電熱器。
2. 用電度數：209,400kWh/年

32



冷卻水塔風扇裝設變頻器控制

節能措施：

將冷卻水塔風車加設變頻控制，水塔風車以變頻控制並依據冷卻水溫度適當調控風扇轉速，如此便可降低整體冷卻水塔風車耗電。

總節能量：77,264 kWh/年

節能率：27.1 %

總節能費用：17萬元/年

年抑制CO₂排放量：41公噸-CO₂

回收年限：4.8年



改善前：

1. 風車啟停配合冰水機運轉方式開啟，全載運轉
2. 用電度數：285,105 kWh/年

改善後：

1. 冷卻水塔風扇以變頻控制並依據冷卻水塔趨近溫度，適當調控風扇轉速
2. 用電度數：207,841 kWh/年

33



改善1F~8F樓梯冷氣消耗

節能措施：

改善1F~8F樓梯(甲、丙梯)的熱空氣流入室內造成能源浪費。

總節能量：30,240 kWh/年

節能率：100 %

總節能費用：6.7萬元/年

年抑制CO₂排放量：16.75公噸-CO₂

回收年限：立即



改善前：

1. 樓梯(甲、丙梯)位於建築物最外側，夏季陽光直射讓樓梯空間氣溫升高。
2. 用電度數：30,240 kWh/年

改善後：

1. 將梯廳的安全門改為強制常開狀態，避免熱空氣流入室內造成能源浪費。
2. 用電度數：0 kWh/年

34



調整機電中心空調箱運轉時間

節能措施：

機電中心設有2台25RT空調箱(馬達7.5HP)為24小時運轉，因夜間負載量低設備發熱量亦降低，利用監控系統將1台空調箱運轉時間修改為每日08:00~18:00(10小時)，降低能源耗量。

總節能量：104,755 kWh/年

節能率：58.3%

總節能費用：23 萬元/年

年抑制CO₂排放量：58 公噸- CO₂

回收年限：立即



改善前：

1. 機電中心設有2台25RT空調箱為24小時運轉
2. 用電度數：179,580 kWh/年

改善後：

1. 機電中心的非晶質變壓器夜間負載量低發熱量亦降低，可減少1台空調箱運轉時間。
2. 用電度數：74,825 kWh/年

35



停車場增設自動門，減少空調損失

節能措施：

停車場出入口處增設自動門+空氣簾，防止停車場廢氣與熱氣進入室內開放空調的空間以減少空調損失維持空氣品質。

總節能量：24,305 kWh/年

節能率：100 %

總節能費用：5.4 萬元/年

年抑制CO₂排放量：13.5公噸- CO₂

回收年限：4.26年



改善前：

1. 停車場的車輛廢氣及熱氣進入室內，影響室內空氣品質及增加空調損失。
2. 用電度數：24,305 kWh/年

改善後：

1. 室內空間的溫度由28.3度降為24.8度，溫降幅度3.5度
2. 用電度數：0 kWh/年

36



分項節約能源措施及成果

■ 105~107年空調系統節能具體成果

編號	節能措施	每年節省用電(萬度)	每年抑制CO ₂ (公噸)
1	選用高效率冰水主機	53.0	280.9
2	蒸發器之冰水回收提供電力機房空調箱使用	0.7	3.72
3	藥品庫房裝設溶液除溼系統	14.4	80.0
4	冷卻水塔風扇裝設變頻器控制	7.7	40.9
5	改善1F~8F樓梯冷氣消耗	3.0	16.8
6	調整機電中心空調箱運轉時間	10.4	58.0
7	B1F、B2F停車場出入口處增設自動門+空氣簾，減少空調負荷	2.4	13.5
總計		91.8(萬度)	493.8(公噸)

37



分項節約能源措施及成果

■ 105~107年電力系統節能具體措施及成果



高效率非晶質變壓器

編號	節能措施	每年節省用電(萬度)	每年抑制CO ₂ (公噸)
1	採用高效率非晶質變壓器	9.1	48.3
總計		9.1(萬度)	48.3(公噸)

38



全院採用高效率非晶質變壓器

節能措施：

非晶質鐵心變壓器其鐵損(無載損)可減少至矽鋼片鐵心的1/3~1/4耗電。
採用非晶質變壓器，提升用電效率，大幅降低變壓器無載耗損及空調耗能。

總節能量：91,105 kWh/年

節能率：11.33 %

總節能費用：20.45萬元/年

年抑制CO₂排放量：48.3公噸- CO₂

回收年限：7.32年



改善前：

- 1.傳統油浸式變壓器，發熱量高影響室內空氣品質及增加空調損失
- 2.用電度數：808,110 kWh/年

改善後：

1. 採用非晶質變壓器，提升用電效率，也可降低空調耗能
2. 用電度數：717,005 kWh/年

39



全院燈具採用LED燈具

節能措施：

全院燈具採用LED燈具，有發光效率較高、耗電量低且壽命較長等優點，可大幅降低照明用電且LED燈具發熱量低有可降低空調用電。

總節能量：481,812 kWh/年

節能率：28.2 %

總節能費用：108 萬元/年

年抑制CO₂排放量：255.3公噸- CO₂

回收年限：2.05年



改善前：

1. 評估使用傳統T5燈具或省電燈泡
- 2.用電度數：1,707,709 kWh/年

改善後：

1. 全院燈具採用LED燈具，平板燈數量2,657盞，嵌燈數量3,004盞
2. 用電度數：1,225,897 kWh/年

41



分項節約能源措施及成果

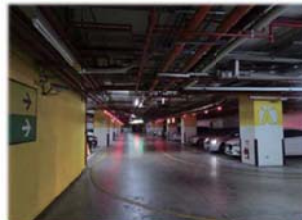
■ 105~107年照明系統節能具體措施及成果



全院燈具採用LED燈具



電梯梯廳及樓梯照明改善



停車場照明減半



1F大廳照明減量

40



全院電梯梯廳及樓梯照明改善

節能措施：

1. 全院電梯梯廳及樓梯照明改善，符合CNS照度標準。
2. 樓梯照明採紅外線感應式自動開關亮燈裝置。

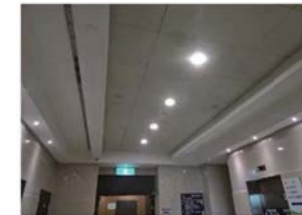
總節能量：130,524 kWh/年

節能率：100 %

總節能費用：28.9萬元/年

年抑制CO₂排放量：72.3公噸- CO₂

回收年限：0.17年



改善前：

1. 全院電梯梯廳及樓梯照明為24小時點亮且亮度過高，造成能源浪費
2. 用電度數：130,524 kWh/年

改善後：

1. 依CNS照度標準調整至合理照度，共減少650盞LED層板燈、樓梯照明共減少42盞LED嵌燈
2. 用電度數：0 kWh/年

42



停車場照明減半

節能措施：
利用中央監控系統，將B2~B4F停車場照明減半，節省電費。

總節能量：**53,384 kWh/年**
 節能率：**50.1%**
 總節能費用：**11.9萬元/年**
 年抑制CO₂排放量：**29.6公噸-CO₂**
 回收年限：**立即**



改善前：
 1. 停車場照明燈具約553盞的LED 22W燈具，亮度偏高
 2. 用電度數：106,574 kWh/年

改善後：
 1. 現場實際測量照度後，減少277只燈具
 2. 用電度數：53,190 kWh/年

43



1F大廳照明減量

節能措施：
設計以自然採光減少燈光照明為主，大廳照明減量節省電費。

總節能量：**6,864 kWh/年**
 節能率：**37.6%**
 總節能費用：**1.5萬元/年**
 年抑制CO₂排放量：**3.8公噸-CO₂**
 回收年限：**立即**



改善前：
 1. 1F大廳照明共204盞的LED 20W燈具，每年總點亮時數總計4,472小時
 2. 用電度數：18,245 kWh/年

改善後：
 1. 採自然光將大廳照明減量可減少110盞燈具，每年減少點亮時數總計3,120小時
 2. 用電度數：11,381 kWh/年

44



分項節約能源措施及成果

■ 105~107年**照明系統**節能具體措施及成果

編號	節能措施	每年節省用電(萬度)	每年抑制CO ₂ (公噸)
1	全院燈具採用LED燈具	48.2	255.4
2	全院電梯廳及樓梯照明改善	13.1	72.3
3	B2~B4F停車場照明減半	5.3	29.6
4	1F大廳照明減量	0.7	3.8
總計		67.3 (萬度)	361 (公噸)

45



分項節約能源措施及成果

■ 105~107年**公用設備**節能具體措施



46



降低電扶梯運行速度

節能措施：

原設計電扶梯運行速度為30M/秒，對於長者來說在搭乘時會有恐懼感有發生搭乘電扶梯摔倒的事件，以安全為主要考量將電扶梯運行速度由30M/秒降至15M/秒，具安全及節能的成果。

總節能量：**107,453 kWh/年**

節能率：**84%**

總節能費用：**24.1 萬元/年**

年抑制CO₂排放量：**56.95公噸- CO₂**

回收年限：**1.65年**



改善前：

1. 本院設置電扶梯7.5 kW×4台，全年使用時間為4,264小時
2. 用電度數：127,920 kWh/年

改善後：

1. 加裝變頻器將電扶梯運行速度由30M/秒降至15M/秒，耗電量(由7.5kW降至1.2kW)
2. 用電度數：20,467 kWh/年

47



全院電梯設置電力回生裝置

節能措施：

採購新電梯(14部)時即將電力回生裝置列入必要配備且利用電子元件蒐集電梯減速所產生的動能，透過馬達的發電機轉換為電能，再送回市電讓電梯運作時還能回生電力。

總節能量：**112,527 kWh/年**

節能率：**12%**

總節能費用：**24.8萬元/年**

年抑制CO₂排放量：**62.3公噸- CO₂**

回收年限：**9年**



改善前：

1. 電梯系統的電阻箱不僅消耗電力、還會產生額外的熱能，導致電梯機房必須加裝空調。
2. 用電度數：961,994 kWh/年

改善後：

1. 安裝電力回生系統及變頻器，採用永磁馬達，不僅體積和發熱量小，也可節約空調用量
2. 用電度數：849,467 kWh/年

48



空氣壓縮機裝設變頻控制系統

節能措施：

空氣壓縮機為24小時運轉設備裝設變頻系統壓力最佳化控制，可降低空氣壓縮機之耗電及改善運轉效率達節能成效。

總節能量：**40,472 kWh/年**

節能率：**37%**

總節能費用：**9.1 萬元/年**

年抑制CO₂排放量：**21.45公噸- CO₂**

回收年限：**3.3年**



改善前：

1. 運轉方式為直接啟動並運轉於空重車控制模式，有啟停頻繁問題
2. 用電度數：109,500 kWh/年

改善後：

1. 加裝變頻器將控制方式改為變頻模式運轉，變頻恆壓輸出壓力穩定
2. 用電度數：69,028 kWh/年

49



真空泵浦裝設變頻控制系統

節能措施：

真空泵浦為24小時運轉設備裝設變頻系統壓力最佳化控制，可降低真空泵浦之耗電及改善運轉效率達節能成效。

總節能量：**65,846 kWh/年**

節能率：**66.8%**

總節能費用：**14.8 萬元/年**

年抑制CO₂排放量：**34.9公噸- CO₂**

回收年限：**2.7年**



改善前：

1. 運轉方式為直接啟動並運轉於空重車控制模式，有啟停頻繁問題
2. 用電度數：98,550 kWh/年

改善後：

1. 加裝變頻器將控制方式改為變頻模式運轉，變頻恆壓輸出壓力穩定
2. 用電度數：32,704 kWh/年

50



調整B2~B4F停車場排風機運轉模式

節能措施：
調整B2~B4F停車場排風機運轉模式，減少車輛較少的時段運轉時間。

總節能量：278,307 kWh/年
節能率：79.2 %
總節能費用：61.5萬元/年
年抑制CO₂排放量：154.18公噸-CO₂
回收年限：立即



改善前：

1. 停車場排風機原設計每日總運轉時數總計約4小時(1,460小時/年)
2. 用電度數：351,495 kWh/年

改善後：

1. 使用監控控制運轉時間並以CO濃度偵測，每日總運轉時數總計約50分鐘(304小時/年)
2. 用電度數：73,188 kWh/年

51



建置太陽能熱水系統

節能措施：
設置太陽能熱水系統(96片平板式集熱器，實測得集熱效率0.691高於下限標準值為 ≥ 0.62 、實測得散熱係數7.8113低於上限標準值為 ≤ 8.0)。

總節能量：106,961 kWh/年
總節能費用：24 萬元/年
年抑制CO₂排放量：56.7公噸-CO₂
回收年限：3.2年



改善前：

1. 採用熱水鍋爐及熱泵運轉方式

改善後：

1. 冷水經太陽能熱水系統加熱後由20°C提高至50°C，配合熱泵系統免除使用電熱器的耗能
2. 節省度數：106,961 kWh/年

52



增設高效率蒸氣鍋爐

節能措施：設置高效率蒸氣鍋爐。

總節能量(天然氣)：8,537(度)/年
總節能量(耗電量)：28,548 kWh/年
節能率：(天然氣) 8.1 %、(耗電量) 57.9 %
總節能費用：18.6 萬元/年
年抑制CO₂排放量：31.8公噸-CO₂
回收年限：4.6年



改善前：

1. 鍋爐燃燒效率為88%，蒸發量不足且乾度不足影響滅菌品質
2. 天然氣用量：105,287(度)/年
3. 用電度數：49,309 kWh/年

改善後：

1. 更換為高效率蒸氣鍋爐，燃燒效率提升至92%，乾度提升至98%以上
2. 天然氣用量：96,750 (度)/年
3. 用電度數：20,761 kWh/年

53



LEED黃金級綠建築-建築節能設計

節能措施：

以美國LEED綠建築為標準，即秉持著「愛上帝、愛土地、愛人民、愛自己」的彰基精神，將永續環保概念融入設計多項之建築節能項目。

總節能量：2,302,000 kWh/年
節能率：14.6 % (LEED驗證報告)
節費率：29.1% (LEED驗證報告)
總節能費用：1,173 萬元/年
年抑制CO₂排放量：1,220公噸-CO₂
回收年限：230年



建築節能項目：

1. 屋頂採用低反射材料降低周圍環境熱島效應-自然通風降低能源消耗。
2. Double Skin 複合式遮陽外牆-避免太陽直射，減少能耗。
3. 採用Low e 玻璃，阻絕大量輻射熱能進入室內-保持室內涼爽，減少能耗。
4. 用電度數：2,302,000 kWh/年

54



分項節約能源措施及成果

105~107年公用設備節能具體成果

編號	節能措施	每年節省用電(萬度)	每年抑制CO ₂ (公噸)
1	降低電扶梯運行速度	12.3	65.08
2	電梯增設電力回生裝置	10.6	104.48
3	空氣壓縮機裝設變頻控制系統	4.1	21.45
4	真空泵浦裝設變頻控制系統	6.6	34.9
5	調整B2~B4F停車場排風機運轉模式	27.8	154.18
6	建置太陽能熱水系統	10.7	94.48
7	增設高效率蒸氣鍋爐	2.9	31.86
8	LEED黃金級綠建築-建築節能設計	230.2	1,220
總計		305.1(萬度)	1726.43(公噸)

55

員林基督教醫院



分項節約能源措施及成果

105~107年公用設備節水減碳具體措施及成果



編號j	節能措施	每年節省用水(噸)	每年抑制CO ₂ (公噸)
1	全院採用2段式沖水馬桶	4,520	0.7
2	設置中水及雨水回收儲存系統	18,250	3
3	血液透析中心RO設備廢水回收	584	0.1
4	冷卻水塔水處理設備節水改善	7,300	1
5	健康餐盒減碳計畫	0	5.6
總計		30,654(噸)	10(公噸)

57

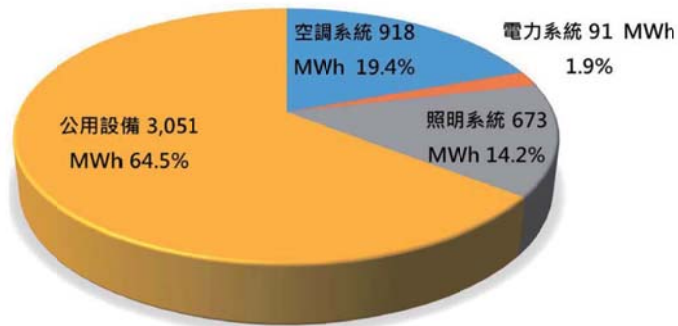
員林基督教醫院



分項節約能源措施及成果

105~107年分項節能措施合計節能：4,733 MWh(千度)

各分項措施節能佔比%



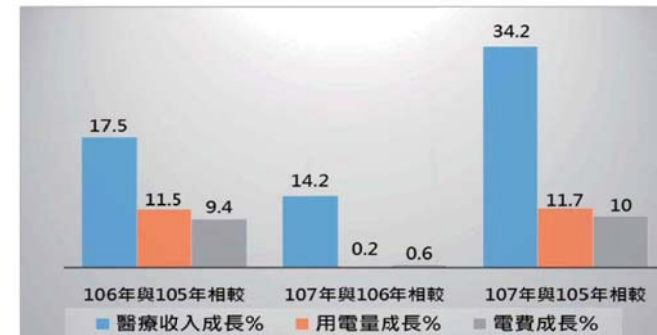
56

員林基督教醫院



醫療收入與用電量分析

107年與105年相較醫療收入成長34.2%·經有效節能管控：用電量僅成長11.7%、電費僅成長10%(107年4月1日起電價調高5%)



年度	醫療收入成長%	用電量成長%	電費成長%
106年與105年相較	17.5	11.5	9.4
107年與106年相較	14.2	0.2	0.6
107年與105年相較	34.2	11.7	10

58

員林基督教醫院



總就醫人次與用電量分析

- 107年與105年相較**總就醫人次成長17.44%**，經有效節能管控：
用電量僅成長**11.73%**、用電密度-(度/人次)降低**4.86%**

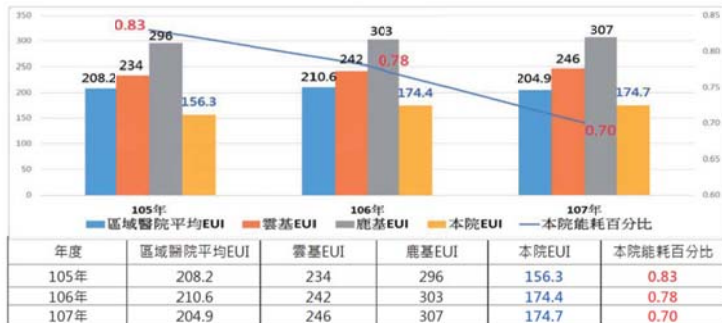


59



樓地板面積耗能分析

- 本院**能耗百分比**自105年(0.83%)→106年(0.78%)→107年(0.70%)
→**108年(0.60%)**控制能源費用。(能耗百分比：能源總費用/營業總額)
- 本院**用電指標EUI值**：單位面積年耗電量(kWh/m².yr)，遠低於同儕醫院及區域醫院平均值。



外部資料來源:2018非生產性實行業能源審核年報 60

30



節約能源及節約用電成效

員林基督教醫院

61



節約能源及節約用電成效

- 105~107年節能案件共計25件
➢ 實際節能量約446.67公秉油當量、平均能源節約率11.56%。

年份	節能案件數	估算節能量(推算為全年度效益)			實際節約量			投資金額(千元/年)
		能源節約量(公秉油當量/年)	降低CO ₂ 排放量(公噸/年)	能省費用(千元/年)	能源節約量(公秉油當量/年)	降低CO ₂ 排放量(公噸/年)	能源節約率(%)	
105	12	365.53	2,031.12	8,607	363.58	2,020.28	27.39	2,714,169
106	6	49.97	262.84	1,103	44.22	240.79	3.89	3,365
107	7	44.36	262.77	1,031	38.87	230.97	3.40	1,380
總計	25	459.86	2,556.73	10,741	446.67	2,492	11.56	2,718,917

員林基督教醫院

62

31



節約能源及節約用電成效

■ 105~107年節能案件共計25件

- 節電量約473.2萬度、節水量約39.2噸、降低CO₂排放量約2,556.7萬公噸。
- 平均用電節約率11.97%、預估可節省能源費用1,131萬元。

年份	總案件數	節電量(萬度)	節水量(公噸)	降低CO ₂ 排放量(公噸)	節省費用(萬元/年)	年度用電(萬度)	用電節約率(%)
105年	12	382.5	22.8	2,031.1	894.1	955.4	28.48
106年	6	44.3	16.4	262.8	133.9	1,065.7	3.76
107年	7	46.4	0	262.8	103.1	1,067.6	3.67
總計	25	473.2	39.2	2,556.7	1,131.1	3,088.7	11.97



節約能源及節約用電成效

編號	節能分項	節能措施	每年節電量(萬度)	每年節水量(噸)	每年抑制CO ₂ (公噸)
13	電梯	降低電梯運行速度	12.3	0	65
14	電梯	電梯增設電力再生裝置	10.6	0	58.9
15	氣體	空氣壓縮機裝設變頻控制系統	4.1	0	21
16	氣體	真空泵浦裝設變頻控制系統	6.6	0	35
17	排氣	調整B2~B4F停車場排風機運轉模式	27.8	0	154
18	熱能	建置太陽能熱水系統	10.7	0	56.6
19	熱能	增設高效率蒸氣鍋爐	2.9	8.5	32
20	水	全院採用2段式沖水馬桶	0	4.5	1
21	水	設置中水及雨水回收儲存系統	0	18.3	3
22	水	血液透析中心RO設備廢水回收	0	0.6	0
23	水	冷卻水塔水處理設備節水改善	0	7.3	1
24	飲食	健康餐盒減碳計畫	0	0	6
25	建築節能	LEED黃金級綠建築-建築節能設計	2,302,000	0	1,220



節約能源及節約用電成效

編號	節能分項	節能措施	每年節電量(萬度)	每年抑制CO ₂ (公噸)
1	空調	選用高效率冰水主機	53.0	281
2	空調	液氧槽蒸發器之冰水回收提供電力機房空調箱使用	0.7	3.7
3	空調	藥品庫房裝設溶液除溼系統	14.4	80
4	空調	冷卻水塔風扇裝設變頻器控制	7.7	40.9
5	空調	改善1F~8F樓梯冷氣消耗	3.0	17
6	空調	調整機電中心空調箱運轉時間	10.5	58
7	空調	B1F、B2F停車場出入口處增設自動門+空氣簾·減少空調負荷	2.4	13
8	電力	採用高效率非晶質變壓器	91.1	48.3
9	照明	全院燈具採用LED燈具	48.2	255
10	照明	全院電梯梯廳及樓梯照明改善	13.1	72
11	照明	B2~B4F停車場照明減半	5.3	30
12	照明	1F大廳照明減量	0.7	4



夏月節電及推動作為



夏月節電及推動作為

■ 夏月推動節電措施及成果

建置太陽能熱水系統

冰水主機出水溫度由7°C提高至9°C

儲冰系統自動化控制降低夏月尖峰用電量

調降供應病房使用的熱水溫度

1F大廳照明延後點亮

67



提高冰水主機出水溫度

節能措施：
提高冰水主機出水溫度至9°C。

總節能量：122,000 kWh
 節能率：7.2%
 總節能費用：29.3 萬元/年
 年抑制CO₂排放量：67.6公噸-CO₂
 回收年限：立即



改善前：
 1. 冰水主機出水溫度設定為7°C
 2. 用電度數：3,035,600 kWh/年

改善後：
 1. 將冰水主機出水溫度提高至9°C，合理管制現場溫度，降低冰水主機耗電。
 2. 用電度數：2,913,600 kWh/年

34



儲冰系統自動化控制降低夏月尖峰用電量

節能措施：
 設置儲冰系統，使用離峰時段進行儲冰，將所儲存的冰於尖峰時段進行融冰，利用監控系統自動化控制調整，達到降低夏月期間尖峰時段用電量

尖峰時段總節能量：132,800 kWh
 全時段總節能量：177,600 kWh
 夏月期間尖峰時段節能率：16.5%
 夏月期間全時段節能率：4.2%
 總節能費用：36.4萬元/年
 年抑制CO₂排放量：98公噸-CO₂
 回收年限：立即

	尖峰	半尖峰	週六 半尖峰	離峰	合計
106年夏月期間用電度數及佔比	804,800 19.2%	1,102,800 26.3%	338,400 8%	1,952,800 46.5%	4,198,800 100.0%
107年夏月期間用電度數及佔比	672,000 16.7%	1,060,000 26.4%	308,800 7.7%	1,980,400 49.2%	4,021,200 100.0%
107-106年夏月期間用電度數	-132,800 -16.5%	-42,800 -3.9%	-29,600 -8.7%	27,600 1.4%	-177,600 -4.2%

改善前：(106年)

- 儲冰系統融冰時間未控制
- 夏月期間尖峰時段用電度數：804,800 kWh
- 夏月期間全時段用電度數：4,198,800 kWh

改善後：(107年)

- 利用監控系統自動化控制調整，管制於尖峰時段才進行融冰，降低冰水主機耗電。
- 夏月期間尖峰時段用電度數：672,000 kWh
- 夏月期間全時段用電度數：4,021,200 kWh

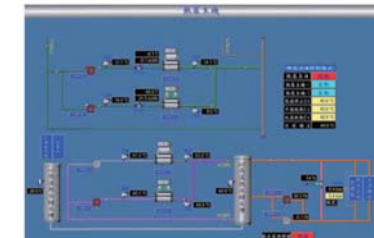
69



調降供應病房使用的熱水溫度

節能措施：
 夏月熱水需求溫度低，將供應病房的熱水溫度由48°C調降至41°C，減少熱泵運轉時間。

夏月總節能量：63,806 kWh/年
 節能率：33.3%
 總節能費用：13 萬元/年
 年抑制CO₂排放量：35 公噸-CO₂
 回收年限：立即



改善前：
 1. 熱泵供應病房的熱水溫度為48°C，2套熱泵每日運轉時間為15小時
 2. 夏月用電度數：191,418kWh

改善後：
 1. 夏月時段熱泵供應病房的熱水溫度為41°C，2套熱泵每日運轉時間降為為10小時
 2. 夏月用電度數：127,612 kWh

35



1F大廳照明延後點亮

節能措施：
夏月的陽光至18:00時仍然夠亮可充份利用自然採光減少燈光照明時間節省電費。

夏月總節能量：**229 kWh/年**
 節能率：**100 %**
 總節能費用：**470元**
 年抑制CO₂排放量：**0.13公噸-CO₂**
 回收年限：**立即**



改善前:

- 1.週一~週六 17:00以後將大廳照明全部點亮
- 2.夏月用電度數：229kWh

改善後:

1. 將大廳照明全部點亮的時間由為17:00延後至18:00，可節省110盞燈具1小時的耗電
2. 夏月用電度數：0 kWh

71



夏月節電及推動作為

■ 夏月推動特殊節電措施及成果

編號	節能措施	夏月節省用電(萬度)	夏月抑制CO ₂ (公噸)
1	建置太陽能熱水系統	4.4	24.48
2	提高冰水主機出水溫度	12.2	67.6
3	儲冰系統自動化控制降低夏月尖峰用電量	17.76	98.4
4	調降供應病房使用的熱水溫度(熱水溫度由48°C調降至41°C)	6.38	35.35
5	1F大廳照明延後1小時點亮	0.02	0.1
總計		24.16(萬度)	133.8(公噸)

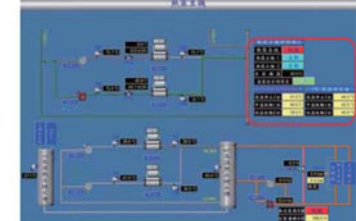
72



依時段修改為二段式熱水出水溫度

節能措施：(109年實施)
因醫院使用熱水的尖峰時段為下午4點至12點，利用既有監控系統依時段修改為二段式控制熱水出水溫度，降低熱泵耗電量。

總節能量：**173,200 kWh/年**
 節能率：**29.3 %**
 總節能費用：**35.5萬元/年**
 年抑制CO₂排放量：**96公噸-CO₂**
 回收年限：**立即**



改善前:

1. 冬季熱水出水溫度為48°C，夏季熱水出水溫度為44°C，熱水保溫的損失大，增加熱泵耗電
2. 用電度數：583,500 kWh/年

改善後:

1. 利用既有監控系統依時段修改為二段式控制熱水出水溫度，溫度差：4°C
2. 節省度數：410,300 kWh/年

73

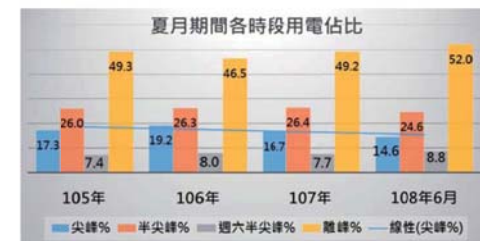


夏月節電及推動作為

■ 系統性建置節能系統

1. 建置能源管理系統(空調、電力監控)
 - 具需量控制及冰水主機自動控制，可抑制超約罰款及尖峰用電量
2. 建置空調儲冰系統
 - 儲冰系統僅於離峰時段用電，可抑制尖峰時段用電量(降低517kW)

■ 本院夏月尖峰時段用電量佔比逐年下降，有效控制能源費用支出
 105年(17.3%)→ 106年(19.2%)→107年(16.7%)→108年6月(14.6%)



74



夏月節電及推動作為 4/4

■ 夏月(6-9月)實質節電效益

本院於業務持續發展下(醫療收入成長>10%)·107年與106年夏月用電相較

- 夏月期間總用電量減少17.8(萬度)
- 夏月尖峰時段用電量減少13.3(萬度)
- 夏月期間節省電費33(萬元)。



節能目標與政策 1/2

■ 2018年醫院策略方向-營造健康支持性環境·院級策略支持永續節能

2018年策略地圖



未來節約能源措施及目標計畫

節能目標與政策 2/2

■ 醫院策略支持·展開節能目標與政策





短期節能計畫措施

- 預定109年實施節約能源措施
 - (1)檢視全院照明燈具，調整至合理照度降低用電量。
 - (2)熱泵溫度採尖、離峰二段式溫度設定，降低尖峰用電量。
 - (3)RO設備採大流量機型，降低管損。
 - (4)採購符合節能相關標章的設備。
 - (5)規劃將T-8 LED (18W)層板燈汰換為LED條燈(6.2W/米)。

- 預定110~111年實施節約能源措施
 - (1)滅菌鍋廢熱回收用於熱水系統加熱使用。
 - (2)裝設風力發電機供應頂樓飛行場LED照明設備使用。



廢熱回收再利用



無汙染能源-風力發電



使用低耗能燈具

79



中長期節能計畫措施

- 新建大樓規劃全面採用節能設備(如LED燈具、太陽能熱水系統、熱泵、變頻空調....等等)
- 發展綠色能源：第二期醫療大樓建置屋頂太陽能發電系統，配合政府綠電政策以善盡社會公益責任



員工宿舍大樓示意圖



第一、二期醫療大樓3D模擬鳥瞰圖

80



創新設計與榮耀

81



創新節能措施

溶液除溼系統	電梯電力回生裝置
<ul style="list-style-type: none"> ■ 溶液除溼系統應用於藥品庫房(200坪)空調除濕，取代冷凍除濕再熱方式，可節省冰水量及電熱器耗電。 ■ 每年節省空調運轉用電14.4萬度。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 全院電梯設置電力回生裝置，蒐集電梯減速所產生的動能，透過馬達發電機轉換為電能，再送回市電讓電梯運作。 ■ 每年節省電梯運轉用電18.8萬度。

82



LEED綠建築節能減碳設計

- 屋頂採用低反射材料降低周圍環境熱島效應-自然通風降低能源消耗。
- Double Skin 複合式遮陽外牆-避免太陽直射，減少能耗。
- 採用Low e 玻璃，阻絕大量輻射熱能進入室內-保持室內涼爽，減少能耗。
- 液氧槽蒸發器之冰水回收提供電力機房設備系統使用。



採用低反射材料降低環境熱島效應



Double Skin 複合式遮陽外牆及採用Low e 玻璃



液氧槽蒸發器之冰水回收再運用



LEED綠建築節能減碳設計

- 儲冰式空調系統-符合離峰用電政策可減少電費支出。
- 太陽能熱水系統-利用無汙染能源降低製熱能源費用
- 熱泵系統熱回收節能系統-回收空調廢熱供給生活用熱水。
- 雨水回收系統-節省用水量。



儲冰式空調系統



太陽能熱水系統



熱泵系統



榮耀紀錄

- 104年獲得美國綠建築LEED-NC (New Construction)-黃金級認證
- 105年榮獲醫策會第17屆醫療品質獎智慧醫療類醫療機構組-金獎
- 106年獲得美國綠建築LEED-HC (Healthcare)-黃金級認證
- 106年獲得內政部臺灣綠建築標章-黃金級認證
- 106年榮獲內政部臺灣綠建築榮譽獎
- 107~110年獲內政部選定為綠建築示範基地
- 107年通過國健署健康醫院認證
- 107年榮獲醫策會第19屆醫療品質獎智慧醫療類-智慧醫院全機構標章
- 108年榮獲經濟部節能標竿獎-金獎
- 108年榮獲經濟部節約用水績優單位



謝謝聆聽

