

臺北榮民總醫院健康促進醫院委員會

環境健康組

113-114年執行成果報告

報告人:工務室



臺北榮民總醫院
Taipei Veterans General Hospital

全民就醫首選醫院 國際一流醫學中心

簡報大綱

- 節約用水
- 節約用電
- 空調及天然氣節能



■ 節約用水



臺北榮民總醫院

Taipei Veterans General Hospital

全民就醫首選醫院 國際一流醫學中心

使用省水器材

- 公共廁所馬桶採用兩段式馬桶或改裝兩段式沖水器。
- 公共區域廁所及**病房水龍頭**使用感應式或加裝節水閥。
- 浴室蓮蓬頭(含**病房**)採用省水型蓮蓬頭。



	一般型 用水器材	省水(型)器材	平均節水率
水龍頭	15 ~ 20 公升/分鐘	9公升以下/分鐘	50%以上
蓮蓬頭	15 ~ 20 公升/分鐘	10 公升以下/分鐘	50%以上
一段式 馬桶	12 ~ 14 公升/次	6 公升以下/次	50%以上
兩段式 馬桶		第一段6公升以下/次 第二段3公升以下/次	30%~65%
兩段式 沖水器		小號用水量約為大號的 一半	30%~50%
省水器材 配件		用於馬桶水箱/水龍頭/ 沖水凡而/蓮蓬頭配件	20%~70%



用水監測及管理

- 自來水表配合智慧水表可線上查詢用水紀錄，並與自來水事業處抄表股承辦人保持連繫，建置水塔水池監測系統，將訊號傳輸回本院中央監控室，以提早發現異常用量及追蹤分析。
- 針對高耗水量場所加裝水表以利用水分析與追蹤(例**空調**
冷却水塔、生活廣場、洗衣工場、游泳池、護士宿舍等)



中央監控室



高耗水量
加裝水表



雨水貯留及回收水再利用

- 醫學科技大樓、中正樓與地下停車場連通道、第三門診大樓及長青樓等處設置雨水回收系統，可供沖廁或澆灌使用

醫學科技大樓



雨水回收系統控制盤



雨水回收系統緩衝過濾槽

第三門診大樓



地下停車場連通道



雨水回收系統水池管路



雨水回收系統收集槽

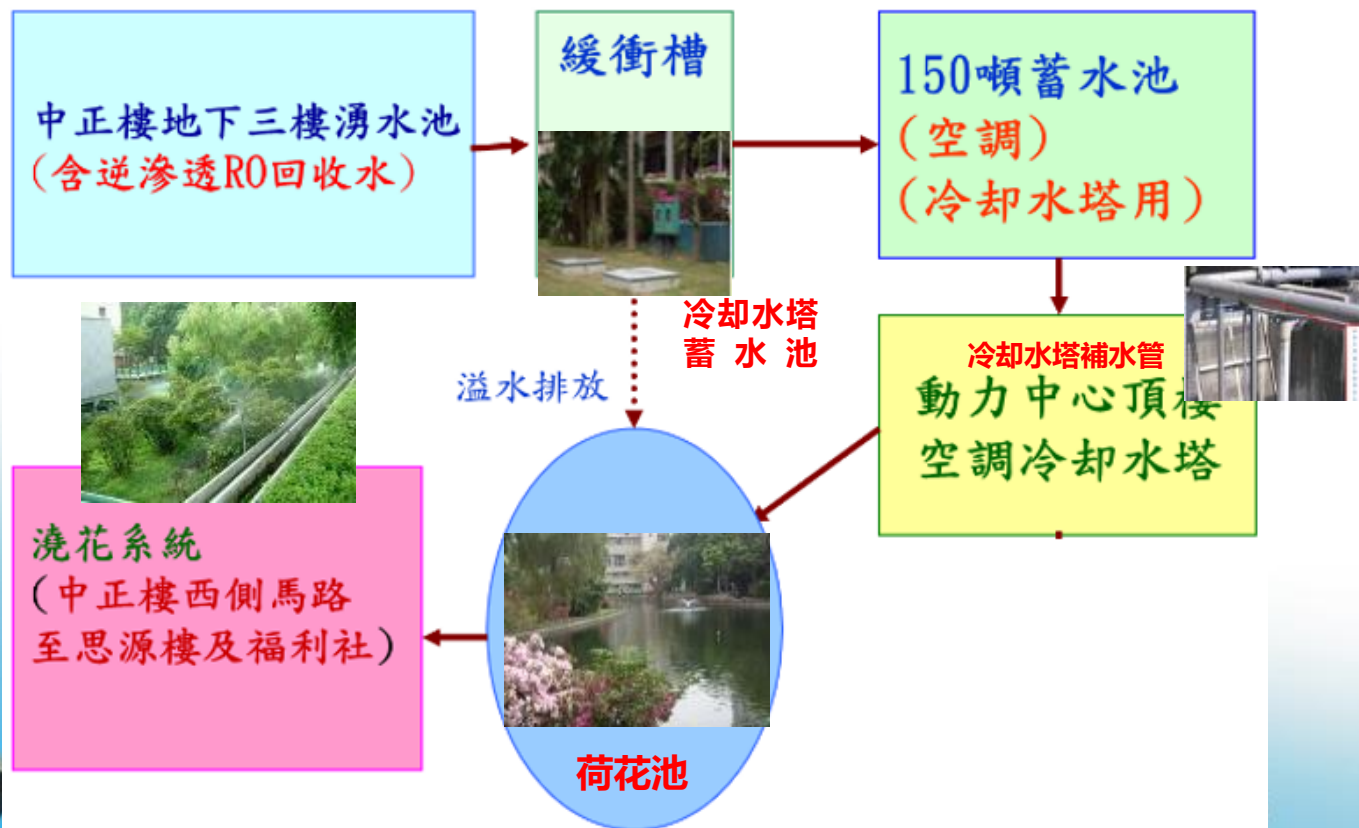
長青樓



雨水回收過濾設備

雨水貯留及回收水再利用

- 荷花池集水供澆灌使用。
- 中正樓RO及湧水回收供空調冷却水塔使用。



■ 節約用電



節電措施

- 新增照明需申請並現場測試照度評估增設與否
- 消防出口燈、避難燈汰換為LED應用產品
- 路燈設備汰換為省電LED應用產品
- 白熾燈、鹵素燈等汰換為LED燈
- 大樓公共區域含停車場辦理照明改善減光
- 汰換為節能標章或環保標章之電器產品
- 汰換老舊電梯採用節能主機
- 老舊電力變壓器汰換為高效率或非晶質型



照明節能管理

使用自動控制系統

例如：**兩線控或微波或紅外線**等感應方式互相搭配，依場域之需求控制照明，**減少無人或離峰時期之耗能**，目前設置區域有第三門診大樓、中正樓地下停車場、立體停車場、二號門停車場、致德樓機房、中正4樓機房、思源樓地下機房、二門診地下機房、三號門停車場及新長青樓。



中正樓



立體停車場



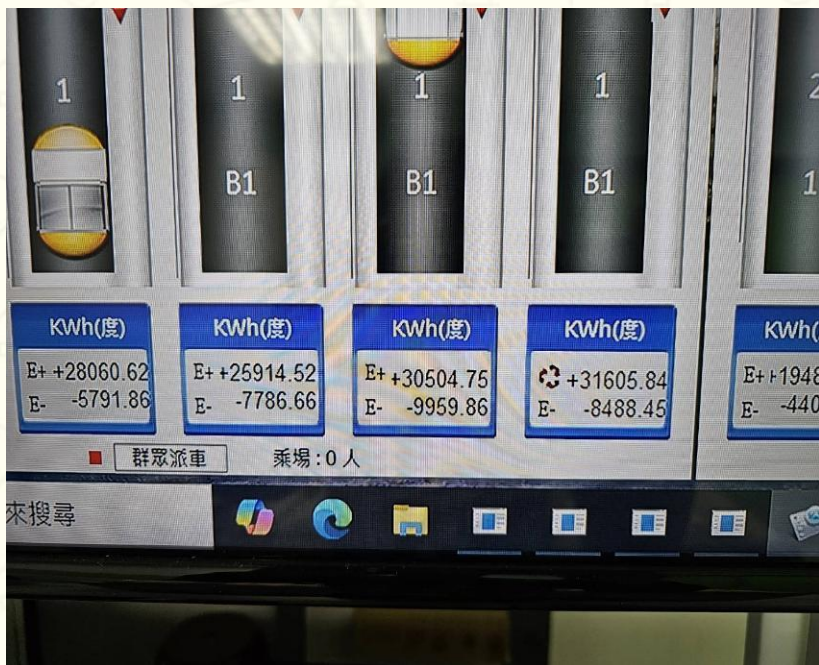
三門診

推動節能措施效益-照明設備汰換

本院燈具約有8萬9千盞，其中87,800盞已陸續汰換為LED燈具，自108年啟算，年節省電量約9,977,126度。

年度	汰換燈具數量(盞)	預估年省電量(度)
108	37,219	7,911,056
109	799	129,208
110	1,665	301,122
111	11,040	1,832,253
112	12,579	1,067,484
113	9,358	637,801
114	3,047	390,661

高效率能源利用-具電力回饋系統的新電梯



- 本院於110年12月開始陸續汰換中正樓、思源樓、二門診，**共計41台電梯**，並於113年11月全部汰換完成
 - 採用PM(永磁式)馬達及電力回生系統
 - **平均每台電梯節電率約78%**
 - 41台電梯陸續啟用至113年12月底，共節省約3,894,993度，排碳量約1,846,227 kgCO₂e
- 契約金額2億1280萬(節電979萬餘元/年)**

E+：啟用以來累計消耗度數

E-：啟用以來累計電力再生度數

截止日期：113.12.31

推動節能措施效益-老舊電力變壓器汰換

1. 致德樓變電站高壓變壓器汰換更新10台，概估減少損失263,889W
2. 第二門診及護士宿舍高壓變壓器汰換更新6台，概估減少損失97,229W
3. 精神樓、迴旋中心及立體停車場高壓變壓器汰換更新5台，概估減少損失75,919W
4. 總減少損失(1～3項合計)
=437,037W(437.037KW)
5. 換算每月減少用電度數，概估約
 $437.037(KW) \times 24(小時/天) \times 30(天/月) \times 0.5 = 157,333度/月$
6. 換算每年減少用電度數，概估約157,333度/月 $\times 12月/年 = 1,887,996度/年$ ，換算電費約585萬餘元/年



113~114年電力設備汰換辦理

- 113年辦理中正樓、門診區UPS線路安裝、重粒子大樓變電站增設直流充電機，汰換立體停車場600KW緊急發電機及精神樓戶外貨櫃500KW緊急發電機。
- 114年辦理B電荷遷移暨介壽堂、技警宿舍等各變電站老舊電力設備汰換，重粒子大樓變電站增設極早期偵測(含滅焰)設備。



空調 / 天然氣節能

- 空調設備水側設備節能措施
- 空調設備空氣側設備節能措施
- 鍋爐天然氣使用狀況分析



空調設備水側設備節能措施

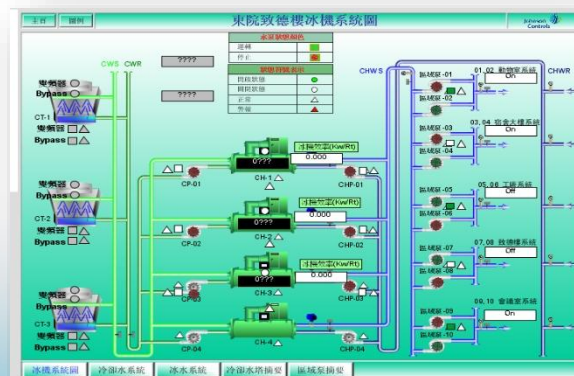
主要空調設備數量

空調設備-水側

- 冰水主機：80台
- 冰水泵：342台
- 冷卻水塔：85台

空調設備-空氣側

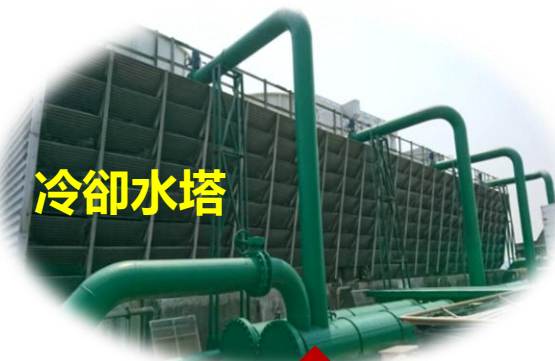
- 空調箱：597台
- 小型送風機：2758台



空調設備水側設備節能措施

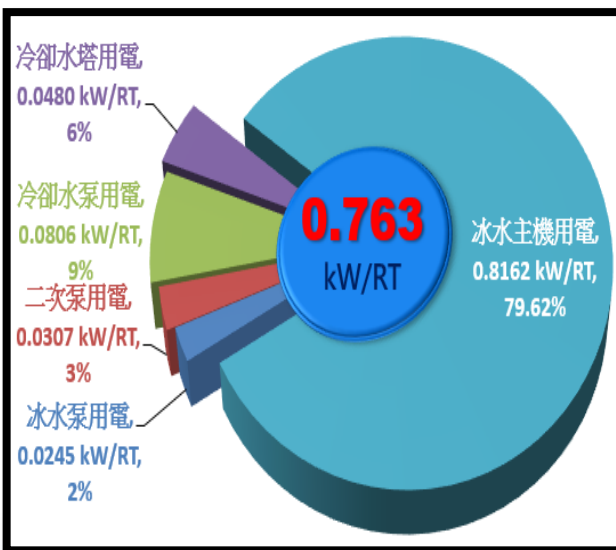
水側設備關係簡介

冷卻水塔



冷卻水回水

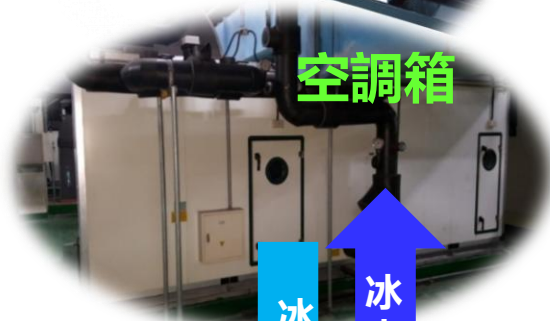
冷卻水出水



小型送風機



空調箱



冰水回水

冰水出水

冷卻水泵



冷卻水(出水)

冷卻水(回水)

冰水主機



冰水(回水)

冰水(出水)

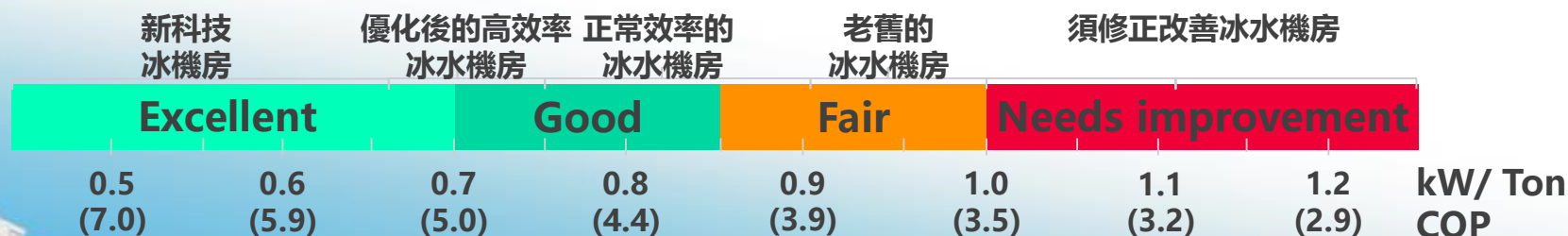
冰水泵



空調設備水側設備節能措施

能源效率標準

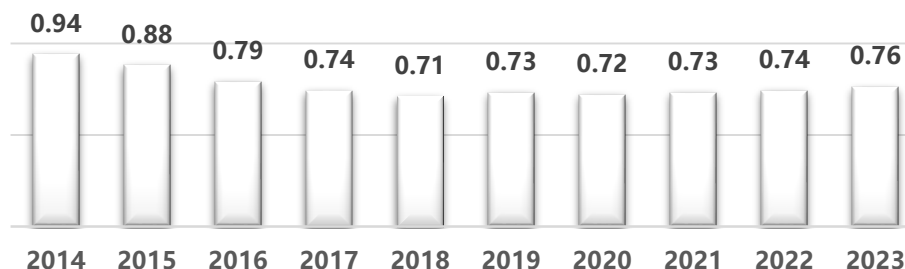
- 經濟部能源局自109年推動**冰水機組能源效率標準**，本院從104年開始建置(提早5年)。
- 109年，經濟部能源局推出優先補助項目「服務業中央空調系統—水側系統用電效率值低於 0.85kW/RT 以下」
- 110-111年，經濟部能源局推出優先補助項目「服務業中央空調系統—水側系統耗能指標值低於 0.75kW/RT以下」
- 112-113年，經濟部能源局推出優先補助項目「服務業中央空調系統—水側系統耗能指標值低於 0.75kW/RT 以下」(增加區域泵)



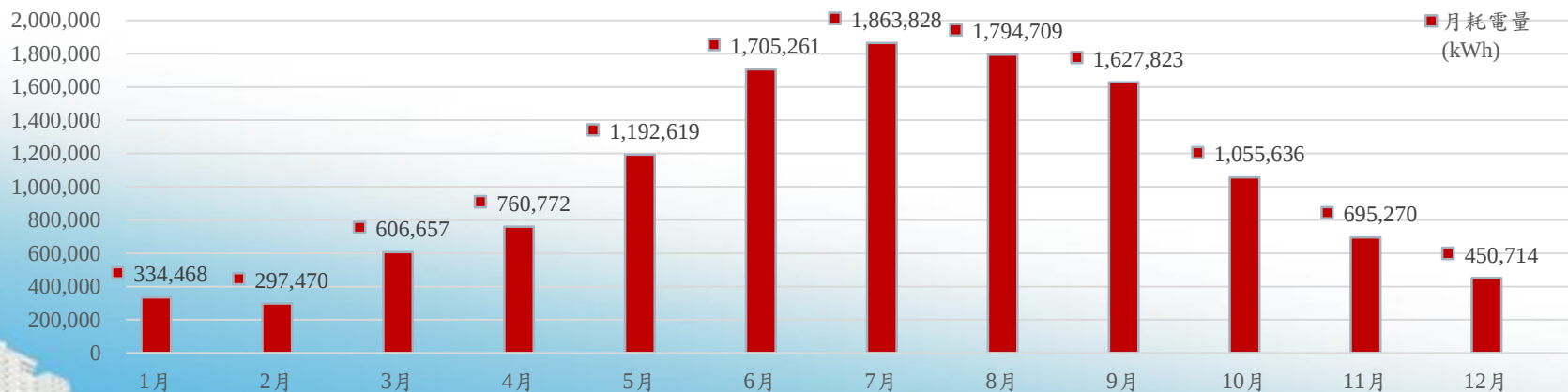
空調設備水側設備節能措施

動力中心水側節能成果

歷年系統效率 (kW/RT)



2023年每月空調負載分析



kw/RT

0.51

0.55

0.61

0.65

0.72

0.84

0.89

0.98

0.95

0.72

0.62

0.59



臺北榮民總醫院

Taipei Veterans General Hospital

全民就醫首選醫院 國際一流醫學中心

空調設備水側設備節能措施

節能關鍵

水塔開啟台數
最佳化控制

監控戶外濕球溫度
， 冷卻水溫控制

冷卻水塔

空調水測節能關鍵
冰水溫差大
變頻控制
需量或變流量控制

減少共管混水現象



定溫差變流量控制
滿足現場需求的變流量控制

更換為IE3高效率
馬達並增設變頻器

冷卻水泵

定壓差
變流量控制

冷媒熱交換
更完全

冰水主機

全自動操作

馬達絕緣升級
IE3為F等級

冰水泵



臺北榮民總醫院

Taipei Veterans General Hospital

全民就醫首選醫院

國際一流醫學中心

空調設備水側設備節能措施

冰水主機汰換計畫

- 逐年汰換效率不佳**老舊**冰水主機設備
- 每棟大樓冰水主機為利於調節部分負載，均設置**定頻式**主機與**變頻式**主機，取代傳統**大小**冰機設置
- 將氣冷主機汰換為**水冷式**主機、因應季節晝夜溫溼度變化，隨機調整冰水出水溫度、對冰水溫度要求低溫或運轉特殊要求，**獨立**設置小型水冷冰機

2024
2023
2022
2021

棟別	設備編號	安裝日期	棟別	設備編號	安裝日期	棟別	設備編號	安裝日期	棟別	設備編號	安裝日期
中正樓	NO. 3	2016/10	動力中心	NO. 5	2022/5	一門診	CH-2	2010/5	科技大樓	CH-2	2023/2
中正樓	NO. 4	2016/10	動力中心	NO. 6	2019/4	一門診	CH-3	2008/2	科技大樓	BH-2	2008/3
中正樓	NO. 1	2023/8	傳統醫學	CH-1	2011/2	一門診	CH-4	2010/6	科技大樓	BH-1	2008/3
中正樓	CH-1(MRI 1.2, 3T)	2017/10	傳統醫學	CH-2	2024/6	二門診	CH-1	2017/11	科技大樓	CH-1	2019/11
中正樓	CH-2(MRI 1.2, 3T)	2017/10	地下街	CH-1	2024/6	二門診	CH-2	2017/11	科技大樓	CH-3	2018/11
中正樓	NO. 1(MRI 3T)	2020/2	地下街	CH-2	2024/6	二門診	CH-3	2021/12	科技大樓	CH-4	2018/12
中正樓	NO. 2(MRI 3T)	2020/4	思源樓	CH-1	2020/3	二門診	CH-3	2022/9	致德樓	CH-1	2019/1
中正樓	CH-1(MRI-3)	2021/4	思源樓	CH-2	2022/4	三門診	CH-1	2016/8	致德樓	CH-2	2019/1
中正樓	CH-2(MRI-3)	2021/4	思源樓	CH-3	2010/1	三門診	CH-2	2016/8	致德樓	CH-3	2024/6
中正樓	CH-1-1(高階)	2020/4	精神樓	CH-1	2023/5	三門診	CH-3	2018/11	致德樓	CH-4	2010/2
中正樓	CH-1-SP(高階)	2020/4	精神樓	CH-2	2023/5	三門診	CH-4-1	2016/5	致德樓	CH-5	2012/9
中正樓	CH-1(放射線)	2016/5	臨床技術	CH-1	2018/1	三門診	CH-4-2	2018/11	介壽堂	NO. 1	2001/11
中正樓	CH-2(放射線)	2016/8	臨床技術	CH-2	2018/1	三門診	CH-5	2016/5	介壽堂	NO. 2	2001/11
中正樓	CH-3(放射線)	2023/5	臨床技術	CH-3	2016/3	三門診	CH-6	2016/5	醫企部	CH-1	2011/1
中正樓	CH-8(氣冷)	2016/10	臨床技術	CH-4	2016/3	湖畔門診	CH-1	2014/1	長青樓	CH-1	2021/2
中正樓	CH-9(氣冷)	2016/10	向日葵	CH-1	2018/12	湖畔門診	CH-2	2014/1	長青樓	CH-2	2021/2
動力中心	NO. 1	2011/2	向日葵	CH-2	2018/12	重粒子	TR-3-1	2020/2	長青樓	CH-3	2021/2
動力中心	NO. 2	2011/2	正子中心	CH-1	2023/5	重粒子	TR-3-2	2020/2	長青樓	CH-4	2021/2
動力中心	NO. 3	2021/4	正子中心	CH-2	2023/5	重粒子	TR-3-3	2020/2	翼樓手術	CH-1	2022/9
動力中心	NO. 4	2021/4	一門診	CH-1	2004/11	科技大樓	熱泵	2008/3	翼樓手術	CH-2	2022/9

臺北榮民總醫院

Taipei Veterans General Hospital

全民就醫首選醫院 國際一流醫學中心

空調設備水側設備節能措施

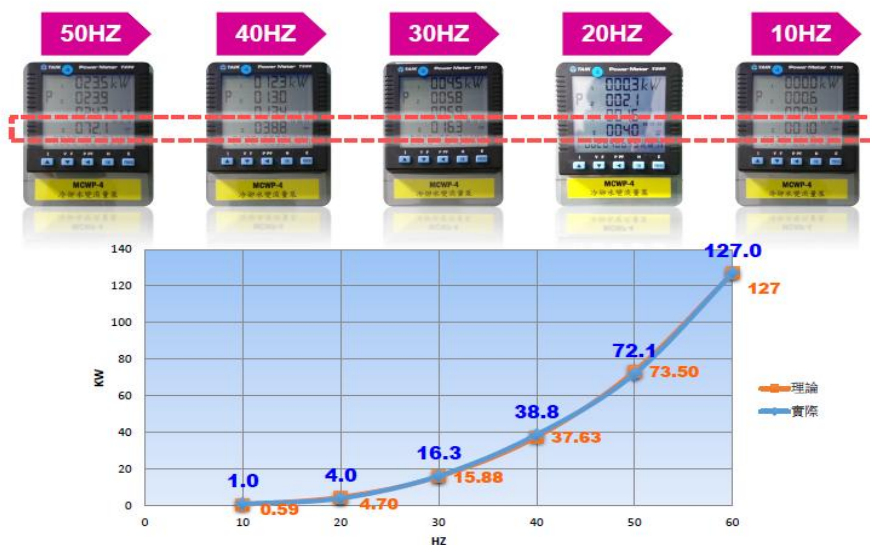
冷卻水塔節能措施：

- 溼球溫度溫度控制
- 趨近溫度控制
- 同步變頻風扇控制
- 變頻冷卻水泵設置
- 冷卻塔之冷卻水質檢驗

冰水泵節能措施：

- 一次、二次冰水泵變頻變流量控制
- 二次冰水泵壓差溫差控制
- 同步變頻冰水泵控制

實際耗電測試



空調設備空氣側設備節能措施

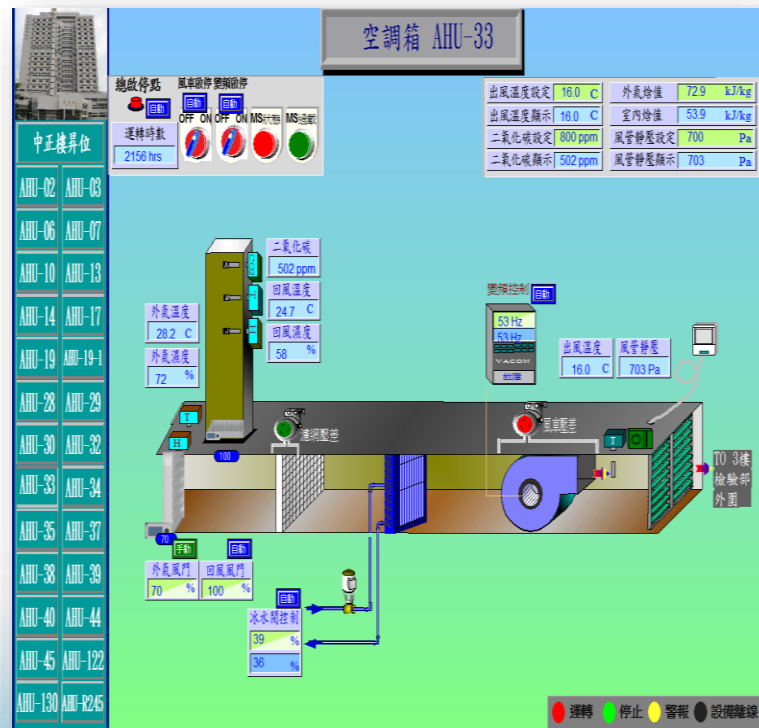
空調箱節能措施

- 汰換老舊空調箱
- 空調箱外氣風門採焓值、CO₂控制
- 空調箱變(同步)頻風扇控制
- 空調箱外部採用**庫板**、內部採用1mm**不鏽鋼板**，接水盤採用1.2mm**不鏽鋼板**設置，增加箱體壽命，爾後只需更新盤管
- 空調箱盤管8R8F以上，預冷空調箱盤管6R8F，兼顧TEMP與TIME設計，有效控制進出水溫差



空調設備空氣側設備節能措施

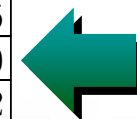
空調箱節能措施



空調設備空氣側設備節能措施

空調箱汰換

區域 年分	中正 AH	中正 PAU	東院區	思源	一門診	二門診	三門診	湖畔 門診	動力 中心	精神樓	
5年內	31	16	23	15	2	2	4				
6~10年	16	14	11	10		22	26	2	5	7	
11~15年	44	16	27	15					8	1	
16~20年	11		11	7	3				1		
21年以上	12		20	8	2	2					
30年以上	2										
總計	116	46	92	55	7	26	30	2	14	8	
區域 年分	長青樓	正子 中心	臨床 中心	介壽堂	科技 大樓	向日葵	地下街	傳統 醫學	重粒子	翼樓 手術室	總計
5年內	52	1			3			3	18	16	186
6~10年											113
11~15年		3			5		5	1			125
16~20年			3		59						95
21年以上				4		1					49
30年以上											2
總計	52	4	3	4	67	1	5	4	18	16	570



逐年汰換超過
20年以上設備



臺北榮民總醫院

Taipei Veterans General Hospital

全民就醫首選醫院 國際一流醫學中心

113~114年空調設備汰換辦理

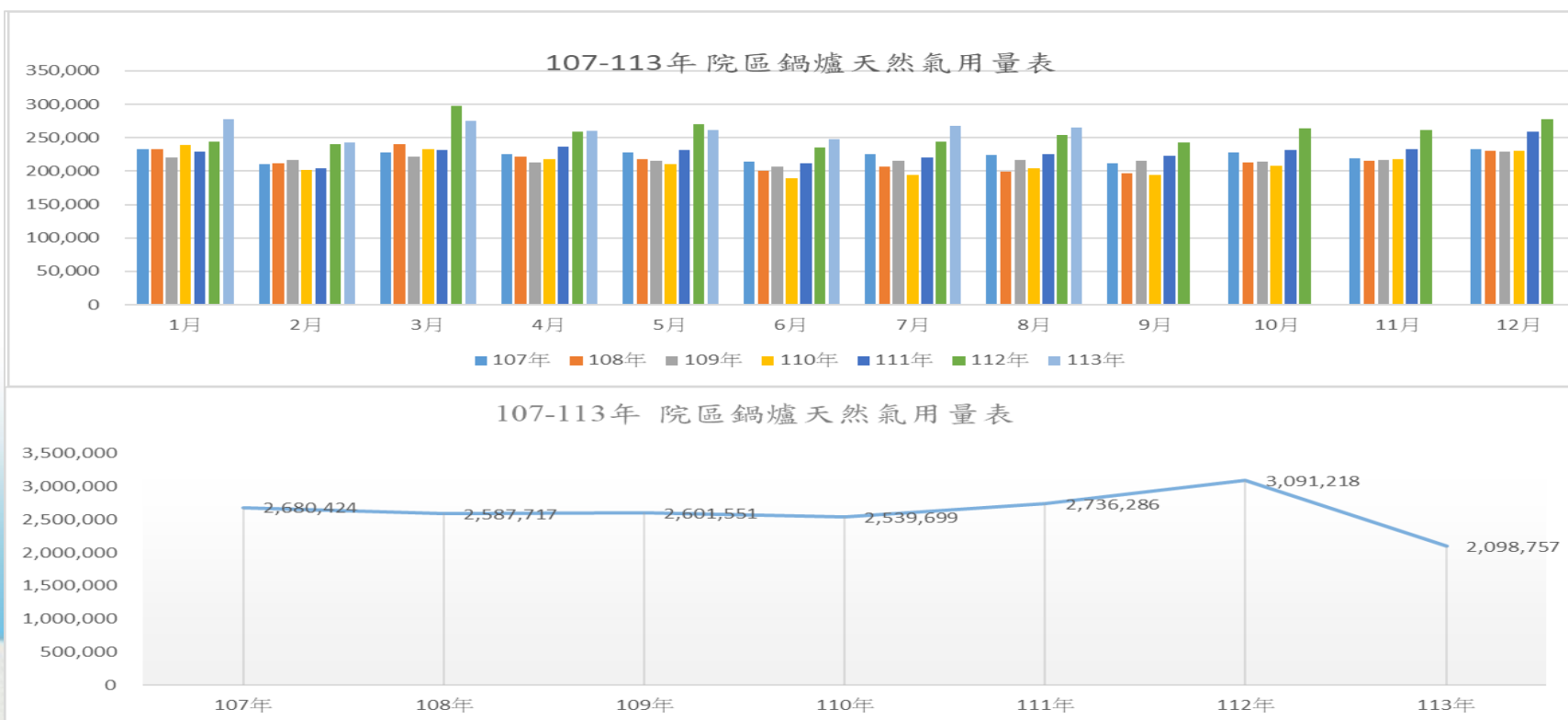
- 113年辦理院區空調箱25台汰換、汰換致德樓500RT冰機1台、傳醫部100RT冰機1台及冷卻水塔、地下連通道60RT冰機2台及冷卻水塔、精神樓冷卻水塔、正子中心冷卻水塔、東院熱泵主機2台等。
- 114年辦理院區院區空調箱12台汰換、汰換三門診550RT冰機1台及增設冷卻水塔1座、湖畔門診120RT冰機2台。



鍋爐天然氣使用狀況分析

本院區(動力中心)

本院區與東院區鍋爐供應區分是以石牌路為界，本院區鍋爐主要供廚房烹煮、供應中心滅菌鍋使用及病房熱水等用途

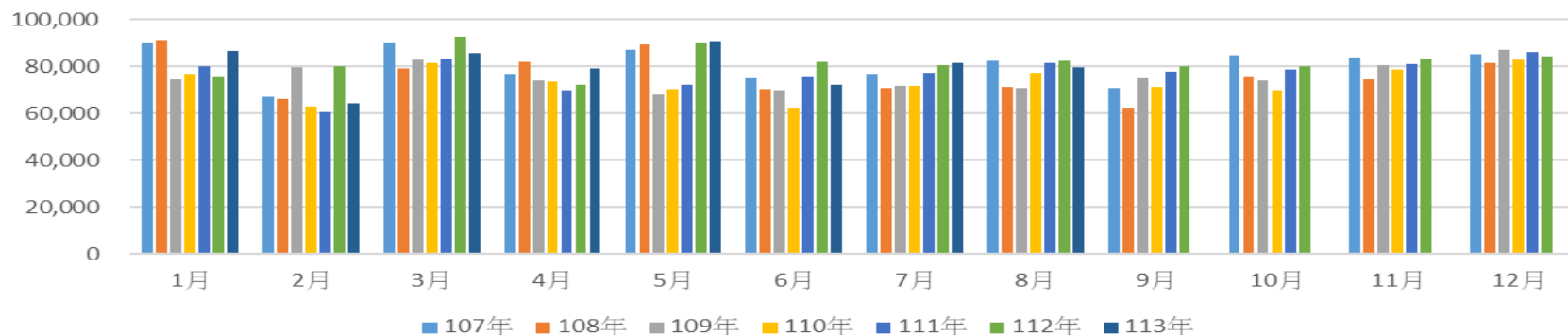


鍋爐天然氣使用狀況分析

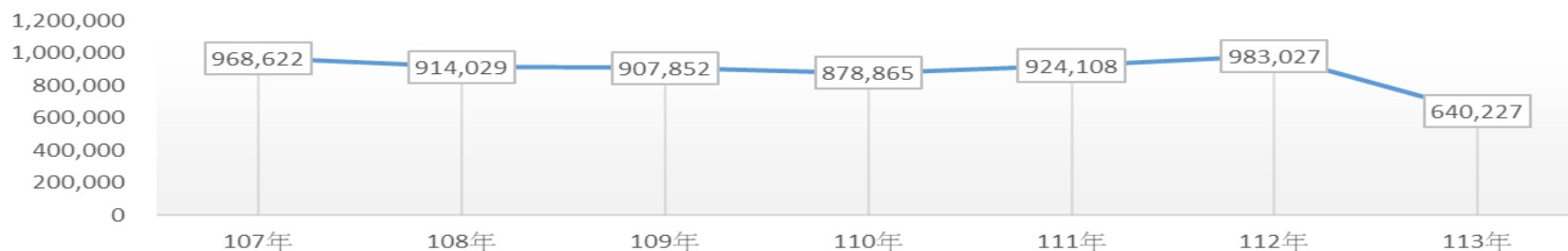
東院區(孝威館)

東院區鍋爐最主要供應洗衣工廠洗衣用、東院宿舍及N025及N026病房熱水等用途

107-113年 東院鍋爐天然氣用量表



107-113年 東院鍋爐天然氣用量表



碳排管理-鍋爐燃料汰換

	鍋爐燃料	更換時間	減碳量 (kgCO ₂ e)	備註	費用
東院區	柴油→天然氣	102年 10月	329萬	以天然氣654萬m ³ 熱值相當於柴油622萬L (107-113年)	
	重油→天然氣	106年 8月	1,171萬	以天然氣1,941萬m ³ 熱值相當於重油1618萬L (107-113年)	由柴油及重油改用 天然氣共節省 49,405,703元/年 (節省4940萬元/年)
總計			1,500萬		

註. 燃料費節省金額，以目前天然氣.柴油.重油之價格概估。

計算區間：113.01.01~113.12.31



謝 謝 聆 聽



臺北榮民總醫院

Taipei Veterans General Hospital

全民就醫首選醫院 國際一流醫學中心