

從汰換燈具及空調設備看辦公廳舍 節能減碳成效之研究

台中市政府 99 年度自行研究發展報告

研究單位：台中市衛生局

研究人員：林登圳局長

林永賓科長

張容蓉科員

陳美荼科員

研究日期：99 年 3 月 1 日至 99 年 8 月 31 日

目錄

摘要.....	I
壹、研究緣起與目的	
一、研究緣起.....	1
二、研究目的.....	2
貳、研究方法與過程.....	3
參、研究結果... ..	4
肆、建議與期望.....	5
附表.....	6
參考文獻.....	7

從汰換燈具及空調設備看辦公廳舍節能減碳成效之研究

摘要

本研究目的為近來幾年來全球各地多起極端氣候災難，如台灣次莫拉克颱風即是典型的範例。因嚴重天災頻繁，受災面積更廣大以致能源日益短缺。國內外之能源環保情勢日趨嚴峻，節能減碳為當前政府重要施政，為推動節能減碳工作，行政院於 2008 年 6 月 5 日核定「永續能源政策綱領」，並於 2008 年 9 月 4 日通過「永續能源政策綱領－節能減碳行動方案」據以推動。由於機關用電比例中，空調用電以及照明用電佔了總用電比例約 50%-55% 以上，因此本局為配合推動節能減碳，遂於 98 年底汰換老舊中央空調系統，改為變頻節能空調系統，將中央空調機房整合為一套多變頻空調系統，將各樓空調負載統一管理，另照明設備因經費有限，部份改用「電子式安定器搭配 T-5 三波長燈具」及採用燈具區域控制，達到節能減碳目的。

為達研究目的，本研究並請負責本局汰換老舊中央空調系統設計及監造之建信冷凍空調技師事務所協助及提出評量方式及專業之意見，遂得以獲得研究之結果，希望本局辦公環境從汰換燈具及空調設備以致節能結果數據可提供給其他機關作為參考，力求改善節能環境。

壹、研究緣起與目的

一、研究緣起

近年來由於人類的活動造成溫室效應，地表溫度有逐漸暖化的現象，冰河時期殘存下來在高緯度的冰川，也在逐漸融化中，造成海平面的上升，而近百年來全球暖化主要是大氣中二氧化碳(CO₂)含量增加所造成的溫室效應，大氣暖化使海水因溫度上升而膨脹，再加上陸地上的冰川融解後流入海洋而造成海平面上升。另 98 年 8 月莫拉克颱風帶來台灣 50 年來最慘重的水災，近 30% 國土淹水，48 小時台灣從「旱」轉「澇」，中研院地科所研究員汪中和表示：全球暖化破壞地球熱能，導致氣候條件變得極端、狂野，此次莫拉克颱風是典型的範例。

有鑑於全球氣候變遷及能源日益短缺，國內外之能源環保情勢日趨嚴峻，節能減碳為當前政府重要施政，為推動節能減碳工作，行政院於 2008 年 6 月 5 日核定「永續能源政策綱領」，並於 2008 年 9 月 4 日通過「永續能源政策綱領－節能減碳行動方案」據以推動。

為配合國家能源政策推動綠色節能與全面 e 化，本局現積極改善舊有中央空調系統及照明節約能源。

二、研究目的

由於機關用電比例中，空調用電以及照明用電佔了總用電比例約 50%-55% 以上，經專業人士評估，本局建築物有許多老舊之空調設備及照明設備，以致造成很多能源浪費。因此本局為配合推動節能減碳，遂於 98 年汰換老舊中央空調系統，改為變頻節能空調系統，將中央空調機房整合為一套多變頻空調系統，將各樓空調負載統一管理，另照明設備因經費有限，部份改用「電子式安定器搭配 T-5 三波長燈具」及採用燈具區域控制，達到節能減碳目的。

因面臨全球性能源短缺及公務預算經費有限下，如何節省能源費用支出是相當重要之課題。本局藉更新變頻節能空調系統及照明設備，落實能源最佳化利用，重新建構節能系統及能源善用管理，並透過網路化監測收集資訊，期以節能、環保為目標。

伍、研究方法與過程

一、研究方法

本次研究為了解 98 年空調及燈具汰舊換新後對辦公廳舍節能減碳成效，特收集 99 年 3 月至 8 月電費收據，進一步了解其間電費度數使用情形，並與去年同期電費使用度數比較，以便了解汰換後節能減碳成效。

二、研究過程

本局改善辦公大樓地上 7 樓、地下 2 樓中央空調設備系統，採用高效率變頻式空調主機、中央空調冰水系統採用「**高效率水冷變頻螺旋式冰水主機**」兩套，拆除各樓層既設往復式冰水主機以及屋頂冷卻水塔，將冰水主機安裝於地下二樓機房位置，屋頂增設高效率冷卻水塔，提高冰水主機運轉效率。另針對照明設計規劃更換「**電子式安定器搭配 T-5 三波長燈具**」，該燈具具有低耗電、高亮度的特性，藉由此特性，使局內基礎照明系統全面提升照度，並藉由照明控制如**照度的調整**，燈具**均齊度**的調整，燈具節能**區域控制**等，將燈具增加管線及迴路控管，燈具調整至每個人座位上方，使上班人員自行控制燈具使用與否，以節省不必要之電費支出，本局 98 年因經費有限，僅能汰換部分燈具，經施作調整數量後由原燈具數量 225 具，最後只需汰換 185 具燈具即可達到照明效果，也相對減少用電量及照明效率最適化，並符合 CNS 照度標準，以達到節省能源的目的。

陸、研究結果

一、節能設備

(一) 空調系統設備節能改善

1. 舊式空調主機汰換為高效率水冷變頻螺旋式冰水主機之效果為自動控溫，調控空調主機，使馬達系統依溫控大小啟動小馬達至大馬達，非舊式馬達需全開啟動；可省電及降低耗能效果。
2. 定期保養主機及清洗冷凝器可 提高主機熱交換率，節約用電。
3. 空調區域劃及送風機台數控制 可減少不必要空調耗能及設備耗電量。
4. 冷卻水塔清潔維護與散熱片更換可提升散熱力，降低冷卻水溫度，每降 1° C，主機可減少 1.5%~3%耗電量。
5. 辦公場所適度調整冷房溫度，將溫度設控在 24° C -26° C 間，節省空調用電。

(二) 照明設備節能改善

1. 替換傳統燈具 225 具，採用電子式安定器搭配 T-5 三波長燈具 188 具，減少照明用電與降低空調負荷。
2. 照度合理化檢討：辦公室內調整燈具數量及燈具區域控制開關，照明效果不影響，節省用電量。

(三) 節能 e 化能源管理系統

1. 設置 e 化能源監控管理可取得空調設備及耗能過程變化數據。
2. 本局汰舊換新之中央空調設備系統可從個人電腦操控空調開關及了解主機

運轉狀態，讓空調設備在操作上更有效率，達到遠端監控目的。遠端監控可隨時提供詳細運轉資料給維護人員參考，當問題發生時，維護人員可很快獲知並加以處理避免嚴重問題發生，另依運轉資料可安排適當維修時程及確保空調設備良好運轉效率。

二、 節能評估

經收集 99 年 3 月至 8 月電費收據與 98 年同期比較發現本局用電量明顯下降，期間總計節省 86,100 度數，節電率達 17%，相對電費總計節省 243,532 元。99 年 3 月份較去年同期用電成長 1100 度，乃因 99 年 3 月份本局 2 樓衛教室、6 樓大禮堂會議活動場地使用率較去年同期高所致。(如附表)

柒、 建議與期望

未來節能管理與控制應具備「即時資訊」、「集中管理」、「異常掌握」3 大要素，現行本局空調系統雖已具備節能減碳功效，但所屬各區衛生所受限經費預算，無法同步改善空調設施。希望近期有充足財源亦提升節能環境設備；另有關本局、所照明燈光設備部份，將繼續爭取經費以進行全面汰舊換新，達到更改善環境舒適性及節省能源目的。節能減碳要落實，最根本辦法即是環境教育，透過各種管道宣導傳遞正確的節能知識、建立減碳護地球價值觀及實際行動付出演練，增強每個人對暖化危機感乃是最根本的作法。目前我國正推行永續發展教育，全球暖化議題亦被熱烈討論中。希望未來，環境教育、節能減碳設備議題將持續受到重視。政府部門各機關學校響應環保署十大全民節能省碳無悔措施，並以改善節能減碳

行動為導向，加強辦公環境設備改造及參與環境問題的解決。學校持續性的，在各年級中教育學生，減緩全球暖化避免災難的重要性。

附表

台中市衛生局 99-98 年使用電量明細表

用電收據月份 (實際用電日期)	98 年用 電數	98 年電費	99 年用 電數	99-98 年 用電數	99 年電費	99-98 年 電費	備註
三月 1/28-2/24	64400	218,188	49000	-15400	185,280	-32,908	
四月 2/25-3/29	62800	223,855	63900	1100	225,613	1,758	99 年 3 月 2 樓及 6、7 樓會議場所 使用 12 次；98 年 3 月使用 7 次
五月 3/30-4/28	67100	233,346	58500	-8600	215,378	-17,968	
六月 4/29-5/27	78600	273,669	67500	-11100	240,856	-32,813	
七月 5/28-6/28	102300	375,055	73700	-28600	284,184	-90,871	
八月 6/29-7/28	110900	397,551	87400	-23500	326,821	-70,730	
九月			0				
十月			0				
十一月			0				
十二月			0				
合計	486100	1,721,664	400000	-86100	1,478,132	-243,532	

參考文獻

- 一、魏忠必、陳均姝等節能減碳抗暖救地球教材，2009。
- 二、<http://pub.mlc.edu.tw/files/004309/99data/980916/980916-1.doc> (苗栗縣精靈)。
- 三、建信冷凍空調技師事務所，臺中市衛生局空調設備汰舊換新節能改善工成服務建議書，2009。