

低碳校園生活— 簡易定時器補助計畫

研習手冊

102 年 12 月 3 日

主辦單位：臺南市政府教育局

承辦單位：臺南市東山區吉貝耍國民小學

研習地點：公誠國小研習教室

臺南市政府教育局低碳城市--低碳校園生活推廣組計畫

一、目的：

- (一)、以能源政策與能源管理進行能源有效率之使用。
- (二)、對學校高耗能家電進行檢核並進行節能措施，達到低碳校園的目標。

二、實施對象：臺南市政府教育局所屬各國民中小學。

三、實施期程：102年6月至102年12月

四、計畫主題：省電幫，幫省電--定時器節電計畫

五、補助原則：

- (一)、由低碳校園小組生活推廣小組針對本市節能減碳會議用電超標15%以上學校，依訪視查核報告，如係高耗能設備，且可在下班後停機者，予以補助定時器，以減少機器空轉，提升能源使用效率。
- (二)、對 EUI 值超標學校，學校設備屬高耗能，且可在下班後停止運轉者，予以補助定時設備。
- (三)、未超標學校，對提升學校能源效率有執行力者可為示範者，予以補助定時設備。

六、實施方式：

- (一)、優先補助定時器，要求超標15%及 EUI 值超標學校加裝。
- (二)、學校應在受補助後逐期提供用電成果，以做為計畫成效評估。

七、經費來源：由台南市政府教育局編列經費補助

八、預期效益：

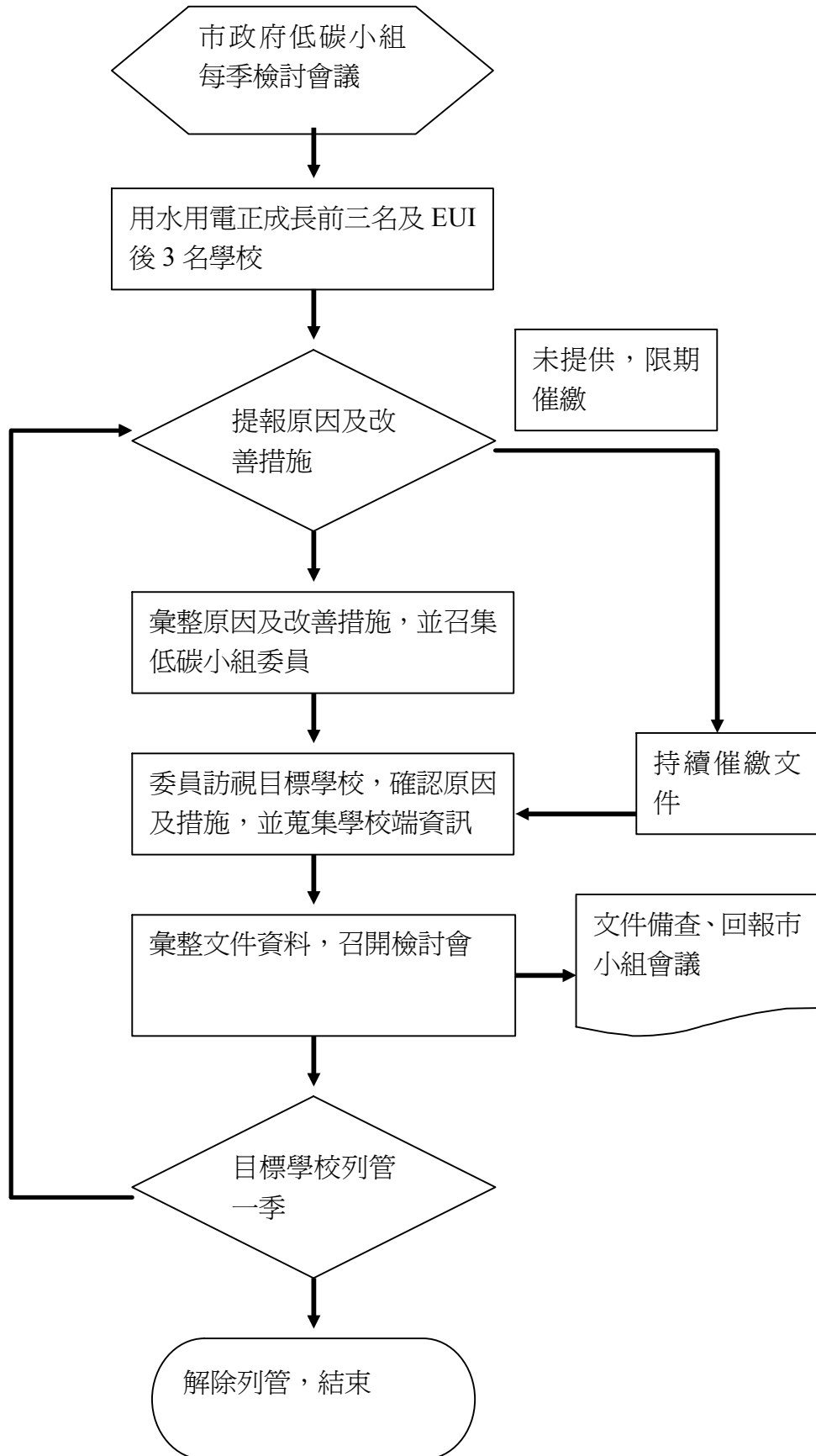
(一)、學校除特殊原因外，無用電成長超過 15%學校。

(二)、學校經計畫改善後，年度用電量降低同期用電度數 3%，整年度用電達到與去年度比較減少 3%。

低碳校園生活— 簡易定時器補助計畫 研習課程表

時 間	議 程	主持人/主講人
13:30~14:00	報 到	吉貝耍國小
14:00~14:20	開幕式	教育局
14:20~15:10	校園水電分析與管控	鄭富仁校長
15:10~16:30	定時器安裝與使用	連泰宗主任

臺南市政府教育局所屬學校水電用量超標學校改善作業流程



台南市政府教育局用電用水量與民生用電用水之比較

一、用電

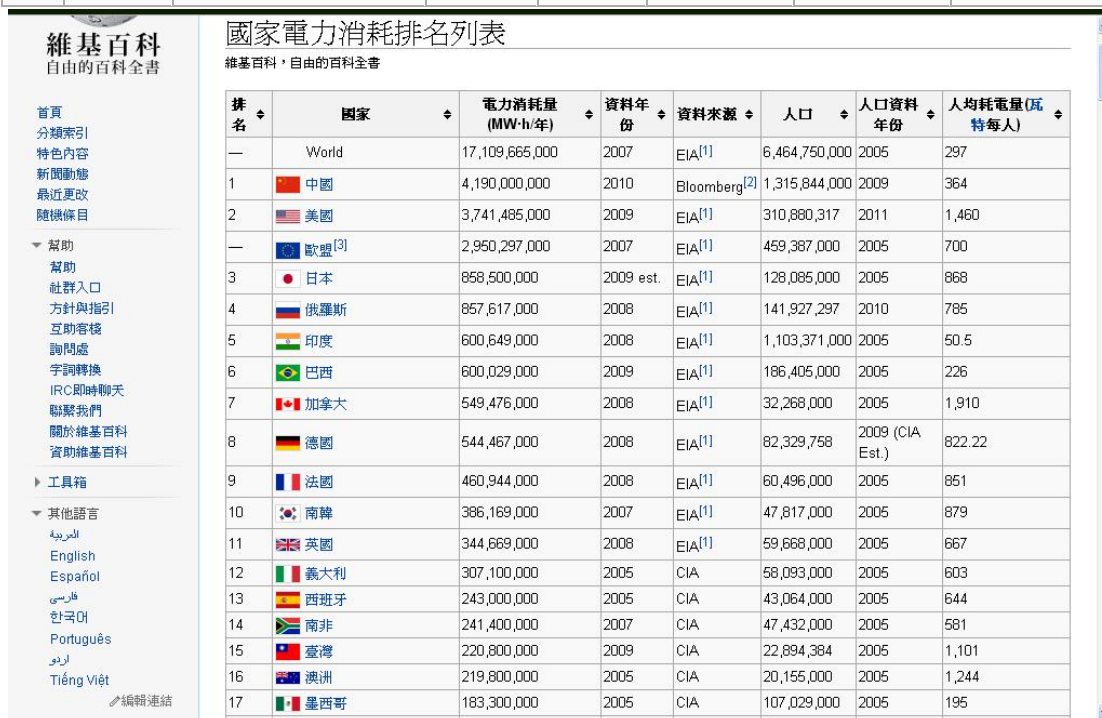
(一)、有關用電之參考數據與文獻

國家電力消耗排名列表

維基百科臺灣--國家電力消耗排名列表-

臺灣 2009 年每人用電均量名列第 15 名，每年人均量 1101 度。(除以 365 天，每天每人用電量約 3 度)



















排名	國家	電力消耗量(MW·h/年)	資料年份	資料來源	人口	人口資料年份	人均耗電量(瓦特每人)
15	 臺灣	220,800,000	2009	CIA	22,894,384	2005	1,101



維基百科 自由的百科全書

國家電力消耗排名列表

維基百科，自由的百科全書

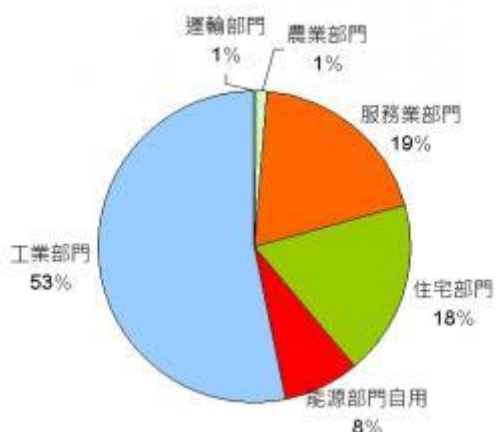
排名	國家	電力消耗量 (MW·h/年)	資料年份	資料來源	人口	人口資料年份	人均耗電量(瓦特每人)
—	World	17,109,665,000	2007	EIA ^[1]	6,464,750,000	2005	297
1	 中國	4,190,000,000	2010	Bloomberg ^[2]	1,315,844,000	2009	364
2	 美國	3,741,485,000	2009	EIA ^[1]	310,880,317	2011	1,460
—	 歐盟 ^[3]	2,950,297,000	2007	EIA ^[1]	459,387,000	2005	700
3	 日本	858,500,000	2009 est.	EIA ^[1]	128,085,000	2005	868
4	 俄羅斯	857,617,000	2008	EIA ^[1]	141,927,297	2010	785
5	 印度	600,649,000	2008	EIA ^[1]	1,103,371,000	2005	50.5
6	 巴西	600,029,000	2009	EIA ^[1]	186,405,000	2005	226
7	 加拿大	549,476,000	2008	EIA ^[1]	32,268,000	2005	1,910
8	 德國	544,467,000	2008	EIA ^[1]	82,329,758	2009 (CIA Est.)	822.22
9	 法國	460,944,000	2008	EIA ^[1]	60,496,000	2005	851
10	 南韓	386,169,000	2007	EIA ^[1]	47,817,000	2005	879
11	 英國	344,669,000	2008	EIA ^[1]	59,668,000	2005	667
12	 義大利	307,100,000	2005	CIA	58,093,000	2005	603
13	 西班牙	243,000,000	2005	CIA	43,064,000	2005	644
14	 南非	241,400,000	2007	CIA	47,432,000	2005	581
15	 臺灣	220,800,000	2009	CIA	22,894,384	2005	1,101
16	 澳洲	219,800,000	2005	CIA	20,155,000	2005	1,244
17	 墨西哥	183,300,000	2005	CIA	107,029,000	2005	195

台灣電力股份有限公司-經營績效的數據顯示：

101 年每戶家庭每月平均用電量 293 度，由於 101 年 6 月 10 日調整電價，電量較 100 年減少。101 年平均每戶家庭每月消費支出 797 元，亦較 100 年減少，且每戶家庭電費支出佔消費支出比率約 1.31%。

能源統計資料中，通常分為工業、住宅、服務業、運輸與發電自用這些不同的「部門」，以 2012 年的資料來看，工業約占 52%，服務業與住宅使用都在 18% 上下。2012 年總用電量 2414.8 億度，以當年年底台灣人口數 (23,315,822) 來計算，這一年人均年用電 10,357 度電，每人每日使用 28 度電，但根據過去非營利家戶用電的資料來看，一般民眾大約居家的實際日用電量僅在 4-5 度，其他的 23 度電力都是工業、服務業用掉的。

文／謝雯凱 (台達電子文教基金會氣候與能源計畫專員)



依據國際能源組織(International Energy Agency, IEA)資料，比較各國每人每年用電量，發現台灣在 2010 年(10,237 度)已然高居全球第十一名。

項次	每人每天用電度數	數據來源	備註
1	3	維基百科臺灣--國家電力消耗排名列表	國家電力消耗排行列表
2	3.26	台灣電力股份有限公司	1. 每家庭每月 293 度 2. 每家庭成員 3 人,每月 30 天計。 3. 資料來源：台電網站
3	28	能源統計資料	1. 能源單位什麼單位不明。 引自文／謝雯凱 (台達電子文教基金會氣候與

			能源計畫專員) 2. 每年人均 10357 度
4	28	國際能源組織 (International Energy Agency, IEA)資料	1. 報導引用的資料 2. 全球第 11 耗電國家

小結：

以上數據差距之大令人不解，台灣人平均每人每年的用電量分別為 3 度、3.26 度、28 度，然解讀統資料，計算方式不同所致，每年人均 1 萬度用電量的計算，係將工業用電一併計入，工業用電約台灣用電的 86%。台達電子文教基金會氣候與能源計畫專員謝雯凱也提出這樣的看法根據過去非營利家戶用電的資料來看，一般民眾大約居家的實際日用電量僅在 4-5 度，其他的 23 度電力都是工業、服務業用掉的。依據文獻顯示，台灣每人每天用電度數應在台灣統計 3.26 度較為合理。

二、用水：

2008 年台灣每人每日用水量為 261 公升，是世界平均值的兩倍。台北市居民用量則高達 335 公升，歐美等水資源相對充足的國家卻用量不到我們的三分之一。連鄰近的日本東京，每人每日平均只用 241 公升，顯見台灣民眾的用水量偏高。如果能落實節省用水及查漏，即可輕鬆節省 30% 的用水量。(3M 公司網站)

http://www.green3m.com.tw/citizen_education.html

自然生態保育協會理事長李玲玲說，依水利署最新統計，國人每人每日民生用水量平均 291 公升，遠高於合理用水量國際標準值 250 公升。而台北市、基隆市及台北縣為全台灣用水量最高的三縣市。台北人用水量最大，每人每天用掉 388 公升水；最省水的則是彰化人的 199 公升。(摘錄自 2007 年 11 月 13 日聯合晚報台北報導)

資料來源：台灣環境資訊協會 <http://e-info.org.tw/node/28146>

人類生活離不開空氣、水和食物，空氣尤其重要，70 億人需要多少空氣？雖然各人的呼吸率有所不同，但大致來說，平均每人每分鐘呼吸 8 公升空氣，一天呼吸量 1 萬 1520 公升。

每人每天應飲水 2.5 公升，按照這個標準，70 億人一天消耗 175 億公升水量，相當於 7000 座奧林匹克標準游泳池。而每人平均一天排尿量為 2 公升，

70 億人一年排尿量 5 兆 1000 億公升，等於尼加拉大瀑布兩個半小時的水流量。

據路透報導，水在 21 世紀可能成爲世界上最重要的商品。

Read more: [世界新聞網-北美華文新聞、華僑資訊 - 70 億人 1 天喝掉 7000 座標準泳池](#)

每人每年及每人每日生活用水量

項目別	每人每年生活用水量 (立方公尺)	每人每日生活用水量 (立方公尺)
75年	71.141	0.195
80年	88.103	0.241
85年	95.486	0.261
90年	96.446	0.264
95年	96.864	0.265
99年	94.395	0.259
100年	94.054	0.258
101年	93.910	0.257

資料來源：依據本公司供水普及率表及營收系統之售水量資料彙編。

說明：
每人每年生活用水量 = 生活用水量 ÷ 年中供水人口數
每人每日生活用水量 = 每人每年生活用水量 ÷ 全年總日數
生活用水量 = (普通 + 商業 + 軍眷 + 機關 + 優惠) 售水量
年中供水人口數 = (上年底 + 本年底) 供水人口數 ÷ 2
1 立方公尺 = 1,000 公升

資料來源：[台灣自來水公司](#)

http://www.water.gov.tw/02results/res_c_main.asp?bull_id=127

水利署初步統計去年每人每天生活用水量爲 271 公升，是 19 年來最省水的一年，全國機關學校去年用水量也較前年減少 2.4%

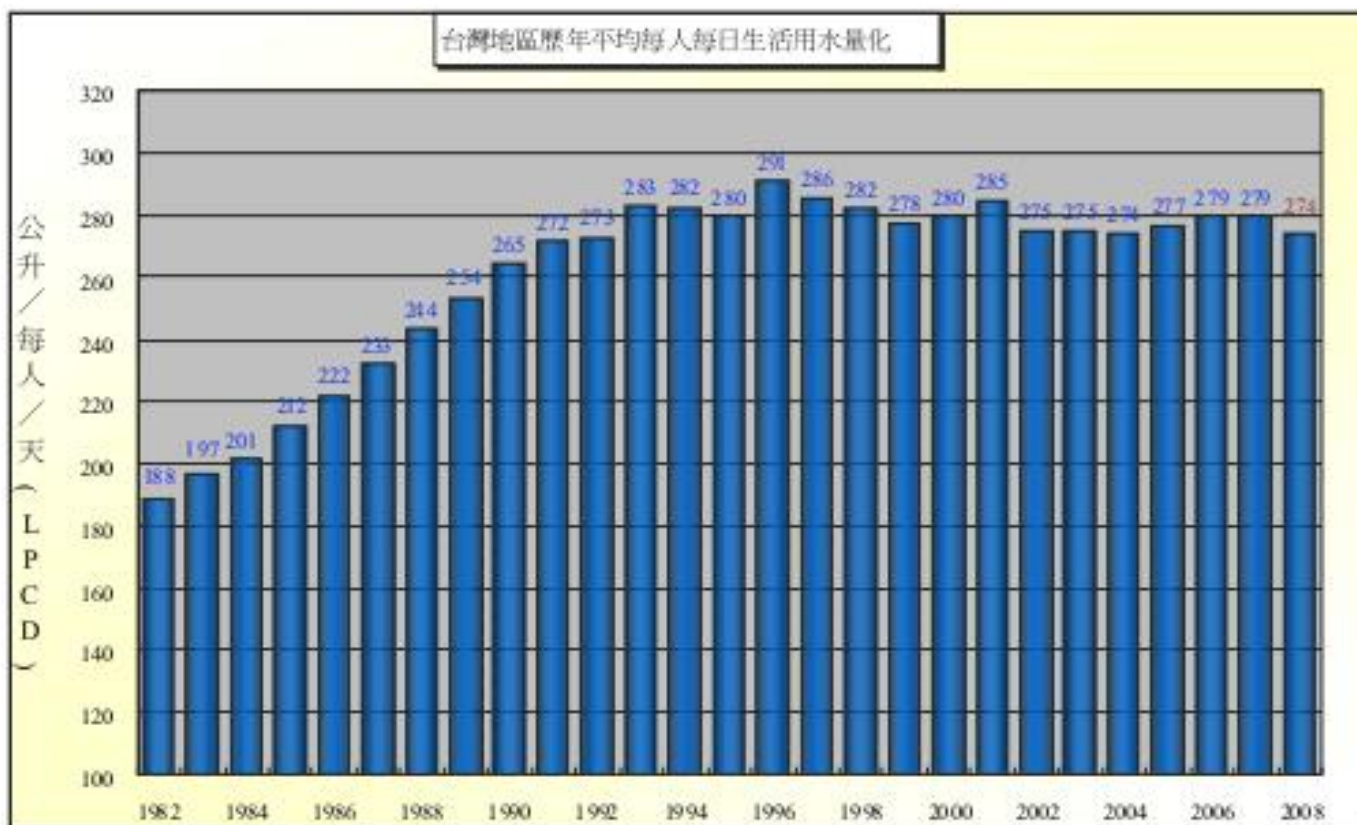
每人每天生活用水量由 96 年 279 公升，降至前年 274 公升，去年再降至

271 公升，節約用水政策的推動已顯現成果。此外，全國機關學校也不遺餘力推動節約用水，去年用水量較前年減少 2.4%

資料日期：2010 年 4 月 23 日

原文網址：[最省水的一年！ 去年每人每天用水量降為 271 公升 | 頭條新聞 | NOWnews 今日新聞網](http://www.nownews.com/2010/04/23/11490-2595410.htm#ixzz2W0c2eBVI)

<http://www.nownews.com/2010/04/23/11490-2595410.htm#ixzz2W0c2eBVI>



註 1.水利署於 98 年 5 月 7 日邀請統計處及自來水事業單位共同研商召開每人每日生活用水量計算相關事宜獲致結論，正式定名為「每人每日生活用水量」，定義為「國民一天生活中（無論在家庭或工作場所）所需之平均實際所需用水量」。

註 2.水利署公告之每人每日生活用水量依下式計算而得：

每人每日生活用水量(公升)=生活用水總量(噸)÷用水人口÷365(或 366)×1000 單位：習慣以公升/人/日(LPCD)表示。(the liter per capita per day)(1 立方公尺 = 1 噸 = 1000 公升)

註 3.生活用水包含：

(1)台灣自來水公司用戶種類「一般用水(普通、商業、軍眷)」、「機關及其他(機關、優惠)」之

售水量。

(2)臺北自來水事業處用戶種類「家庭用水」、「營業用水(扣除工廠用水)」、「機關用水」、「學校用水之售水量。

註 4.用水人口=利用自來水普及率推估上一年底用水人口及本年底用水推估人口之平均值，如 97 年用水人口為 96 年底之用水人口加上 97 年底之用水人口數再除以 2。

若僅計算實際家庭用水量部份，則 2008 年平均每人每日用水量約為 238 公升，其中馬桶沖廁 64 公升、洗衣 50 公升、洗澡 48 公升、一般水龍頭用水 36 公升，清潔或與其他用途 40 公升，詳如圖 3。

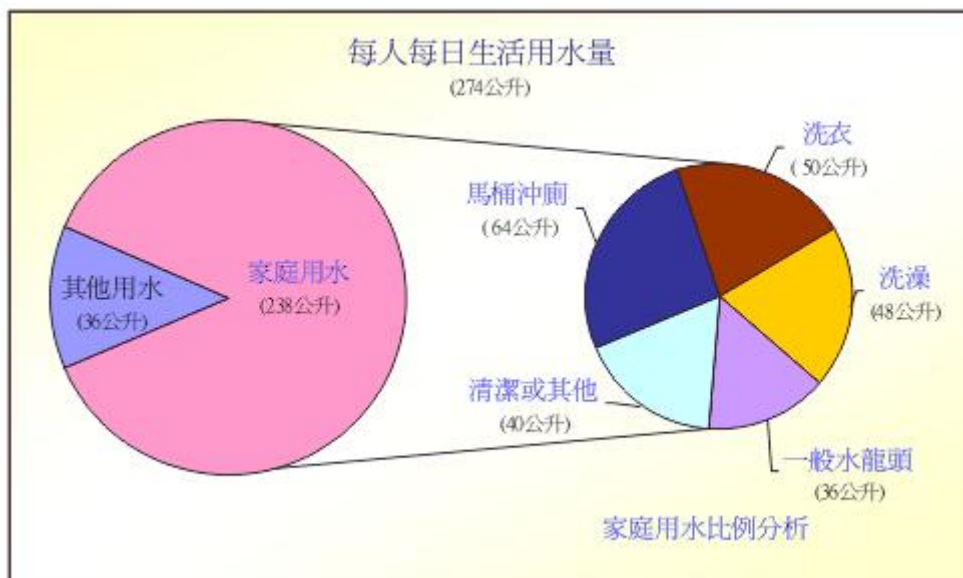


圖 3、台灣地區家庭用水比例分析

經濟部水利署：<http://140.96.175.52/Case/rate.asp>

LPCD(the liter per capita per day)公升/人/日，表示每人每天用水量。

小結：

1.2012 年台灣 LPCD=274，但係將商業用途的用水計算在內，如未計入商業用水 38L，則 LPCD=238 的用水量與國際全理標準值是相當的，國際合理用水標準值 LPCD=250(商業用水不知含在 250 內)，台灣的用水量與國際合理用水量是接近的，近年台灣 LPCD 穩定在 271 至 274 左右，期能在推動節水政策後，期望能接近國際合理標準值 LPCD=250。

2.現今學校所訂定 LPCD =25，數字有偏低的估計，原因如下：

(1).現行所定的用水量應不含澆灌植栽草皮，台南市的雨季分布不均，旱季常需水源澆灌，其中原因不在此探討，自來水常為澆灌主要水源。尤以小校人數少，也擁有較多綠地草皮，用水以人均量為基準，稍有澆用水則容易用水量成長超標。

(2).校園用水標準值 LPCD=25，與合理用水量國際標準值 250 公升相較，為國際標準值的 10%，如果依經濟部水利署的生活用水分析，

家庭用水量部份，則 2008 年平均每人每日用水量約為 238 公升，其中馬桶沖廁 64 公升、洗衣 50 公升、洗澡 48 公升、一般水龍頭用水 36 公升，清潔或與其他用途 40 公升

如果依國人生活習慣，以 LPCD=238 為標準，學校用水扣除洗衣 50L、洗澡 48L、清潔及其他 40L，如在校時間為 8HR 為用水的 2 分 1，尚應用水 PLCD=50L 的合理用水量，現訂定標準值幼兒園為 25L、國小 26L、國中 25L，與國際用水標準相較係偏低，但近年傳染病接連，疫病控制期間多要求手，尤其以幼兒園更為傳染目標，又學生的生活習慣與家庭生活習習相關，台灣家庭生活用水又高於國際合理用水量。

3. 台灣的每人每天生活用水量有較一致性的數據為 271 公升，高於合理用水國際標準 250 公升每人每天量。又依據「機關學校用水指標基準值訂定」標準，用水指標 (Water Use Index, WUI) 的定義為

$$WUI = \frac{Q}{N} \div 365 \times 1000$$

式中，Q 為自來水用水量 (噸/年)； N 為單位人員總數(人)，係指編制內在職員工及師生總人數，但不含臨時洽公人數。因此，WUI 相當於每人平均用水量 (單位：公升/人/天)。「政府機關及各級學校之單位人均用水量基準值」資料來源：經濟部水利署「政府機關及學校節約用水填報網站」填報資料(99年)。

註1：單位人均用水量=(99全年度用水量)÷(99全年度單位內人員總數)÷365×1000。

註2：全年度單位內人員係指編制內在職員工及師生總人數，但不含臨時洽公人數。

註3：政府機關各細分類單位人均用水量基準值係採各分類所有單位之每人每日用水量值之中位數。

依水利署的「政府機關及各級學校之單位人均用水量基準值」附表，台南市各學校係屬 5 學校類 504 高級中(職)學PLCD=33 505 縣市立國民中學PLCD=25 506 縣市立國民小學PLCD=26 507 托兒所、幼稚園PLCD=25 508 特殊教育學校PLCD=78

4. 如依政府機關及各級學校之單位人均用水量基準值資料來源，係經濟部水利署「政府機關及學校節約用水填報網站」填報資料(99年)，註1：單位人均用水量=(99全年度用水量)÷(99全年度單位內人員總數)÷365×1000。現行國中小學用水量為 99

年依全國各級學校用水量師生人數÷全國各級學校師生人數÷365÷1000。然此一數據，為全國各級機關之最小數據，並低於監獄類的用水量 80。

附件

學校編號：	學校名稱	吉貝耍國小
定時器編號 (按 01、02、03……排序)	01	
定時器裝置位置(如：勤學樓二樓走廊……)	南棟教室樓梯旁	
電器名稱(如：飲水機、電熱器……)	飲水機	

裝置照片：



範




例

特別提醒：一顆定時器要製作一張附件

電器耗電功率參考一覽表

電器名稱	電耗(W)
吸塵器	400
抽風機	30
燈泡(60W)	60
日光燈(20W)	25
省電燈泡	17
神龕燈	$5 \times 2 = 10$
電視機	140
音響	50
收音機	10
電腦:主機+顯示器	$250 + 120 = 370$
印表機	12
手機充電器	15
電磁爐	300-1600
電冰箱	130



台南市政府教育局

低碳校園生活推廣計畫

講綱

 報告人：吉貝愛國小 校長 鄭富仁

 2013/11/21

大綱

↓低碳校園

 壹、緣起

 貳、臺南市低碳城市計畫

 參、低碳校園計畫

 肆、低碳校園與學校水電管理

 伍、常見水電態樣討論

↓緣起--低碳城市計畫

 計畫於全市推行低碳措施，分為：

 一、高度卓越計畫—「打造永續低碳社區」；

 二、標準計畫—「應用多元綠色能源」

 「推展低碳文化觀光」

 三、基礎計畫—「建置高效低碳運輸」、「營造全民低碳生活」、「建構循環利用社會」、「擴增生態城市機能」、「除污務盡綠色整治」、「推動區域節能建築」、「引領低碳環境校園」、「完備規畫全民教育」、「提升國際城市形象」等，計有 12 項計畫、59 項措施、113 項具體作法。

↓低碳城市



 59項推動措施 113項具體作法

↓低碳城市

 最終評選結果：

 臺南市、

 宜蘭縣、

 新北市、

 臺中市



↓低碳校園計畫

 1.2011年台南市選定行政區低城城市計畫

 2.2011 同年第二期計畫就加入「低碳校園計畫」

 3.低碳校園主軸計畫：

 節電—節省用電量

 省水—節約用水量

 在地食材—降低食物的溫室

 物質循環—學校物品流通再利用

 校園節能計畫—屋頂太陽能光電設施

◆低碳校園-學校水電管理

1. 97年8月6日奉行政院核定「政府機關及學校全面節能減碳措施」。
2. 以96年為基準，至104年每年減2%總體節約用電、節約用油及節約用水10%為目標。
3. 四省專案計畫與低碳校園結合，目標一致，每年減2%，以節約用水用電10%。
4. 98年開始逐年檢討成效，本期計畫自100年至104年。

◆低碳校園-學校水電管理

台南市中小學用電量統計(度)：

2007年度	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度	2012年度
49697464	44795465	44880113	47706419	44325583	44049471

◆低碳校園-學校水電管理

台南市中小學用水量統計：單位：度

2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
2,239,247	2,291,849	2,309,606	2,135,675	2,104,901	1,990,838

◆低碳校園-學校水電管理

學校用電的標準EUI：

$EUI = \text{總用電量} / \text{學校總樓地板面積}$

限量：國中小21

$\text{總用電量} / \text{總樓地板面積} < 21$

(第1季(1-4月)<7、第2季(5-8月)<14)

◆低碳校園-學校水電管理

學校用水標準WUI：

$WUI = \text{每人每天用水量}$

限量：國中小26公升

$\text{學校總用水量}(T) * 1000 / \text{人數} / \text{天數} < 26 \text{公升}$

◆低碳校園-學校水電管理

台灣國民的用電標準：

每人每天用電量約3.26度

年均量約1,100度

台灣國民的用水標準：

每人每天用水量約260公升

年均量約1,100度

小結：用水用電人均報告

↓低碳校園-學校水電管理

學校用水標準26公升的標準訂定

99年機關總用水量/99年機關總人數

所以，

99年全國國民小學總用水量/99年全國國民小學總人數=26(公升)

國民中學=25(公升)

參考：訂定標準

↓低碳校園-學校水電管理

01 國立成功大學	53
02 國立中央大學	109
03 中華大學	287
04 高雄中國醫藥大學	33
05 國立交通大學	24
06 國立中央研究院	25
07 成功大學	73
08 國防醫學院	1174
09 輔仁大學	723
10 五專類	40
11 嘉義大學	144
12 彰化大學	40
13 文化大學	1854
14 逢甲大學	63
15 其他地區學校	26
16 總計	863

資料來源：教育部主辦「教育機關及學校用水電管理調查」(民國99年10月)

註1：除個人工作外，學校公用設備及學校公用設備之電費(含404-1000)

註2：含通學位及人數等資料不在內，公佈之總人數、總學費及通學位人數

註3：資料來源：各縣市教育局、各縣市教育局、各縣市教育局、各縣市教育局、各縣市教育局

↓低碳校園-學校水電管理

用電超標學校何來？

臺南市政府節能減碳平時考核小組每一季檢討一次各機關用水用電情形。

用電正成長最高3名及EUI末三名列為檢討報告學校。

用水正成長最高3名及WUI>26末三名列為檢討報告學校。

附件：作業流程

↓低碳校園-學校水電管理

今年教育局用水用電情形：

1. 第3季結果，用電績效-2.??%，達成目標。用水績效-5.??%，達成目標。
2. 學校除必需填寫報告及改善情形，教育局應派員到校了解與輔導。
3. 第3季用電輔導情形，如附件。

附件：結案報告 學校水電用量分析 檔案取得

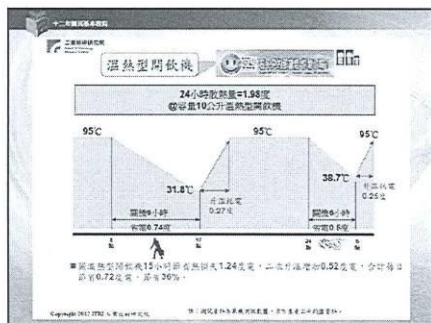
↓低碳校園-學校水電管理

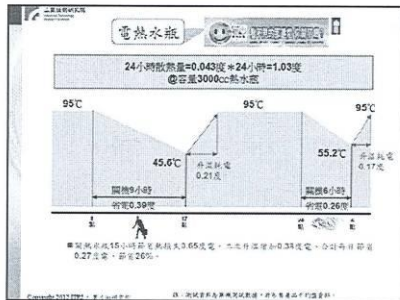
定時器的分配：

條件1：用電超標學校。

條件2：超標學校裡的小校

條件3：本次採購的定時器足以分配





◆ 熱水瓶裝定時器，1年幫你省270元
 讓熱水瓶下班吧，白天不在家及深夜睡眠時，加裝定時器（約250元）讓牠休息，一年幫你省269元，一年就回本，馬上換為上策。

算式：0.27度×365天×2.76=272元

◆ 桌上型開飲機裝定時器，1年幫你省720元
 讓開飲機下班吧，白天不在家及深夜睡眠時，加裝定時器（約250元）讓牠休息，一年幫你省717元，5個月就回本，馬上換為上策。

算式：0.22度×365天×2.76=225元

- ↓ 低碳校園-定時器安裝實務**
1. 每個定價580元，務必安裝讓機器工作。
 2. 調整定時器讓時間正確，發揮功能。
 3. 保固一年，正常損壞請寄回吉貝要國小。
 4. 核銷與結報，請主任說明。
- 附註：另有省水龍頭供申請安裝，數量請與主任聯絡

↓ 感謝您的聆聽

低碳校園生活— 簡易定時器補助計畫

主辦單位：臺南市政府教育局
承辦單位：吉貝要國民小學

報告人：連春宗 102.11.21

計畫主題

- 省電幫，幫省電—
定時器節電計畫

補助原則3-1

- 由低碳校園小組生活推廣小組針對本市節能減碳會議用電超標15%以上學校，依訪視查核報告，如係高耗能設備，且可在下班後停機者，予以補助定時器，以減少機器空轉，提升能源使用效率。

補助原則3-2

- 對EUI值超標學校，學校設備屬高耗能，且可在下班後停止運轉者，予以補助定時設備。
- EUI就是Energy Use Intensity的縮寫，也就是每單位樓地板面積耗電量(kWh/m².yr)，又稱之為耗電密度分析值。
- 各級學校用電EUI值：
幼稚園：43
國小：小於或等於21
國中：小於或等於21
高級中學：小於或等於33
工商職業學校：小於或等於26

補助原則3-3

- 未超標學校，對提升學校能源效率有執行力者可為示範者，予以補助定時設備。

預期效益

- 學校除特殊原因外，無用電成長超過15%學校。
- 學校經計畫改善後，年度用電量降低同期用電度數3%，整年度用電達到與去年度比較減少3%。

簡易型定時器

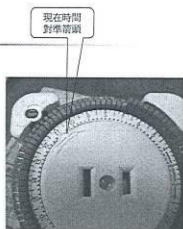


規格

- 機械式
- 48段設定
- 15分格
- 110伏特
- 負載1650瓦以上

使用

- 順時針旋轉
- 設定時間



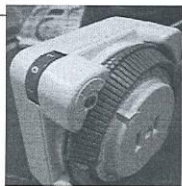
使用

- 往內撥-ON
- 往外撥-OFF

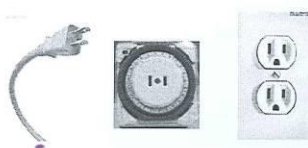


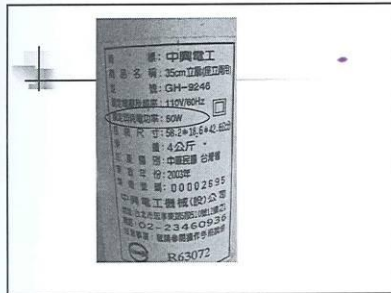
使用

- 手動
- 1代表ON
- 0代表OFF
- 24小時後
回覆自動



使用





- 一般電器耗電功率
- 注意假日設定問題
- 保固一年(到103年11月5日)，正常使用下若有故障，請寄回本校。

