

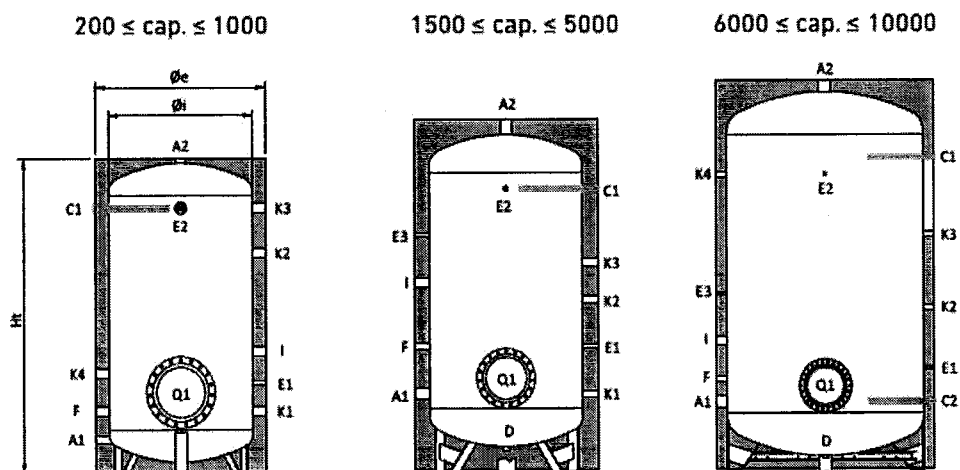
設計熱水鍋爐的困境---2050 年淨零排放

2023-11-01

2023 年二月臺灣把 2050 年淨零排放列入氣候變遷因應法，所以 2050 年必須達成淨零碳排放。熱水鍋爐的設計人員只能決定，電熱水鍋爐、熱泵、太陽能熱水系統是僅有的熱水系統能源選項，但是又不能不考慮停電的狀況，所以天然瓦斯、液化瓦斯鍋爐也是必要的備用選項，不能缺少，但是應該以電熱為第一優先。

電子工廠、五星級酒店、醫院、學校、宿舍等大型建築配套的熱水系統現在就面臨減少碳排放的壓力，需要停用燃氣鍋爐，考慮下列方式：

1. 離峰電熱水鍋爐：利用夜間無人使用的離峰電價，一方面節省費用支出，同時也配合政府的節能減碳方針，完全沒有直接的碳排放。離峰電不會增加碳排放。費用可能比熱泵更低。
2. 可以設計熱泵使用離峰電，進一步減少費用支出，達到節能減碳目的，但是需要考慮熱泵壽命只有 10-12 年，設置成本較高，維護成本也不低，可能超過節省的離峰電費。



C1 = 部分加熱小型電熱管 Q1=大型加熱器法蘭

■ Size chart

Cap.	H	De	Hh	R'	A1	C1	C2	D	E1	E2	E3	F	I	K1	K2	K3	K4	Q1"
l	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
200	550	710	1105	1315	150	885	-	-	295	885	-	295	445	150	595	990	495	345
300	550	710	1355	1530	150	1135	-	-	445	1135	-	295	595	295	795	1135	495	355
500	650	810	1635	1825	145	1390	-	-	460	1390	-	310	610	310	1150	1390	610	370
750	790	950	1675	1925	180	1410	-	-	480	1410	-	330	650	330	1170	1410	630	430
1000	850	1010	1945	2210	200	1680	-	-	500	1680	-	350	670	350	1190	1680	650	450
1500	1000	1250	2280	2600	500	1810	-	145	805	1810	1515	805	1215	500	1100	1340	-	600
2000	1100	1350	2600	2930	505	2115	-	155	805	2115	1805	805	1505	505	1105	1345	-	620
2500	1200	1400	2655	3000	565	2150	-	175	865	2150	1850	850	1550	565	1165	1405	-	680
3000	1250	1450	2870	3215	575	2350	-	180	800	2350	2050	850	1750	575	1050	1415	-	690
4000	1400	1400	2940	3350	600	2380	-	160	900	2380	2080	870	1780	600	1200	1440	-	715
5000	1600	1800	2980	3480	610	2385	-	140	910	2160	2085	885	1785	610	1210	1450	-	725
6000	1800	2000	2820	3460	630	2230	630	140	930	2080	1470	880	1230	-	1470	1930	2080	770
8000	1800	2000	3520	4050	630	2830	630	140	930	2680	1610	830	1180	-	1470	2130	2680	770
10000	1800	2000	4270	4720	630	3580	630	140	930	3430	1610	830	1180	-	1470	2880	3430	770

- 離峰電熱水鍋爐應該設置部分加熱的範圍，譬如直立式熱水爐頂端 1/5 高度裝置緊急加熱電熱管，以確保萬一有超量熱水需求的意外狀況仍然有足夠的熱水供應。離峰電熱水鍋爐可以加熱到 70-80°C，本身具有彈性供應熱水的能力，平時只加熱到 60°C。高溫熱水離開鍋爐以後立刻與冷水混合，保證回水管路只有 45°C 以下（自動恒溫閥）確保使用人安全，減少熱散失，減少石灰質沉澱。
- 離峰電熱水鍋爐依照冬天的需求量設計，水箱容量足夠冬天使用，供應夏季當然超過很多，可以降溫蓄熱。冬天的氣溫比較低，自來水的溫度比較低，熱水需求量比較大，此時剛好是電力公司電費比較低的“非夏日電價”。電費最高的夏季，自來水溫度較高，熱水需求量比較低，只需要避開尖峰時段，就能取得廉價的供電，供應足夠的熱水。
- 五星級酒店自來水多半經過軟化，電熱管積累的水垢石灰質很少，定期檢查後可以決定大約 3-5 年清洗一次，其他幾乎完全沒有維修的需要。電熱管的清洗過程很簡單，人工費用不高，使用人可以自行處理，也可以讓供應商承包清洗，維持每一支電熱管壽命 5-10 年（選擇表面熱負荷比較低的電熱管）。
- 學校、工廠、體育場、運動中心等單位，如果沒有使用軟水器，應該定期清洗電熱管。臺北屬於軟水地帶，無需經常清洗，中南部石灰質高的地區應該至少每 2 年清洗一次，維持電熱管壽命可用 5-10 年以上。
- 太陽能熱水系統必須採用間接方式加熱，絕對避免大量水垢石灰質沉澱發生，同時必須採用承壓系統，不可以採用開放系統，否則容易失敗。太陽能系統受到的限制很多，譬如裝置空間不足，雨天熱值不足等。如果熱值充足，離峰電可以完全不啟動。

橫式與直式水箱對比

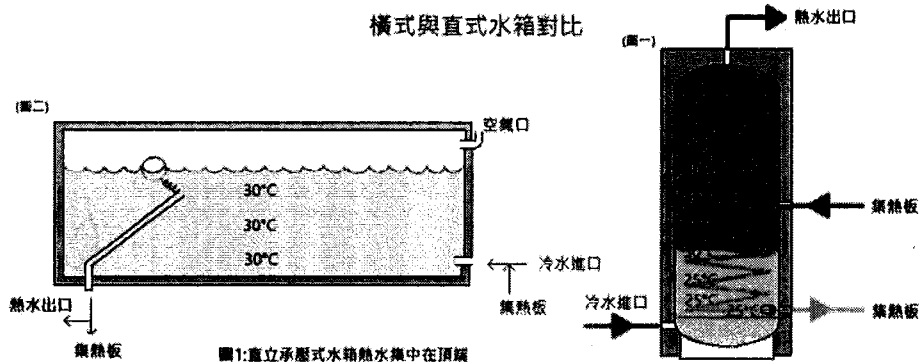
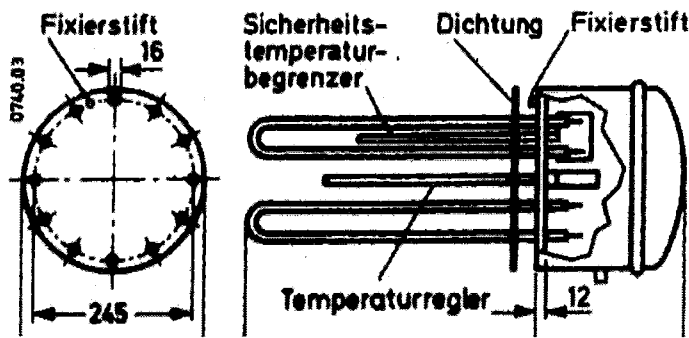


圖1:直立承壓式水箱熱水集中在頂端
 圖2:橫式開放式水箱冷熱無法分層(混合)
 人體37°C,水溫低於38°C就感覺冷

8. 以上的系統設計，除了熱泵以外，壽命都很長，保養維護簡單，維護費用不高，系統壽命與建築物幾乎是一樣的，但須有合適的專業人員或供應商定期檢查維護。
9. 由於臺灣現在水電人力非常缺乏，維修很困難，電熱管應該選用表面熱負荷比較低的專用電熱管，減少維修更換費用。加熱法蘭也應該設計倍數的電熱管，部分電熱管燒斷後無需拆開來更換，只需要把電源接到新的未使用的電熱管上面就可以繼續維持原來的加熱功率，所以拆開清洗的週期可以延長一倍或2倍，譬如原來3年必須拆開清洗更換，可以變成6年或9年才需要拆開更換，可以大幅度減少維修人工費用支出。保溫材料應該選用厚度125mm 合適材質，確保熱散失降低。

海綿城市工程規劃設計
 www.wisy-sponge.com



電熱法蘭示意圖

名片背面
 德國WISY雨水回收系統設備
 澳洲ZIP開水機
 德國STIEBEL 電能熱水器
 法國GUILLOT 柴油、瓦斯熱水鍋爐
 www.wisy.com.tw

以上設計方案，歡迎批評指教，如果有需要，歡迎聯繫我。

作者: 曾騰錄 電話 0935937245
 郵箱 yt_tzeng@163.com



雨水回收 / 熱水鍋爐 / 設計規劃

曾騰錄

曾茂行有限公司

名片背面

地址: 234新北市永和區永貞路136號3樓之1
 電話: 02-2926-7558 傳真: 02-2926-7089
 統編: 68060975
 E-mail: greenfil@ms29.hinet.net