

花花水世界

一、前言

水是生命三要素（陽光、空氣、水）之一，人體內主要循環是由血液控制，而血液中 82%是水，所以也可以說水控制了人體主要循環。台灣有許多的水源受到不同成度的污染，其中又以濁度、大腸菌類、氨氮、鐵、錳、砷等金屬含量最為嚴重。

水源污染造成了大眾的恐慌，而喝乾淨且健康的水是民生的基本需求，其中蘊藏著龐大的商機，導致市面上出現許多號稱經過行政院環保署認可通過的淨水器廣告，這些淨水器不僅功能相當強大，有的甚至還宣稱具有特殊效能。

環保署 83 年曾公布淨水廠水源調查報告，發現部分自來水中含有人體致癌物質及致突變物質，研究推估，認為這些物質可能是因原水加氯消毒時所產生的三鹵甲烷有關。所以又再花了三年以上的時間逐項檢討，提出工程技術考量以及環境背景資料的整合，一併修訂完成了五十四項水質規定。目前以個人 70 公斤體重，每天飲水二公升，至少在 70 年壽命不會造成健康危害的評估結果，公告飲用水有害物質的容許範圍的水質標準。

在這樣渾沌不明的情況，身為消費者的我們又該何去何從，作何選擇？

二、飲用水水質標準與名詞解釋

飲用水水質標準規定的項目一般可分為三大類：

- 1.細菌性標準：如大腸桿菌群密度、總菌落數等
- 2.物理性標準：如濁度、色度、臭度等

3.化學性標準：分為

(1)影響健康之物質：重金屬、農藥、三鹵甲烷、揮發性有機物等

(2)可能影響健康之物質：如氟鹽、硝酸鹽氮等

(3)影響適飲性之物質：如硬度、氯鹽、鐵、錳、銅、氨氮等

一般市面上的淨水器也大多是強調這在此三方面對水的淨化功能，再加上些科學的佐證延伸出神奇的醫療效果或其他特殊功能。

自來水	指依自來水法以水管及其他設施導引供應合於衛生之公共給水。 1. 直接供水：指採樣點位於水錶之前或未經家戶水池、水塔之自來水。 2. 2.間接供水：指採樣點為經家戶蓄水池、水塔後之自來水。 自來水公司以水管及其他設施導引供應合於衛生之公共給水。
酸性水與鹼性水	水極少部分解離為氫離子(H ⁺)及氫氧離子(OH ⁻),如二種離子數量相等時稱為中性,氫離子較多成為酸性,氫氧離子較多則為鹼性,亦即 pH=7 為中性,pH>7 為鹼性,pH<7 為酸性。
蒸餾水	利用加熱煮沸的方法，將水蒸發後再凝結，以達到去除水中雜質的目的。
電解水	經電解分離，水中帶正電的鈣、鎂、鉀、鈉等礦物質會集中在陰極產生鹼性的離子還原水，而帶負電硫、磷、硝酸、氯等成份會集中至陽極產生酸性的離子氧化水，因此分解過程亦使水的分子集團變小，礦物質離子化，更易於人體吸收，促進新陳代謝。

磁化水	磁能則使水振動成活水，亦使水中帶正的氫離子（H ⁺ ）及帶負電的氫氧根離子（OH ⁻ ）轉為 H ₂ O 分子
礦泉水	指經由天然岩層湧出，或人工抽取，含有天然礦物質（如：鈣、鎂、鈉等）1%以上的飲用水。

三、機能水製成原理及特性

（一）活性炭濾水器

活性炭具有多孔性的結構，表面積很多，每一公克的活性炭大約有好幾個籃球場大的面積，因此可提供許多污染物停留在表面上(稱之為吸附)。當自來水通過活性炭濾水器時，水中有機物如農藥、三鹵甲烷、臭味分子等，均會被活性炭吸附而達到淨水的功能。由於活性炭的表面積大，因此自來水水中造成氯味的物質也會與碳表面反應而達到降低氯味。此外，活性炭對於少部分重金屬亦有部分的去除效果。

活性炭濾水器並非萬能，例如對水中陰離子型態的污染物，如硝酸鹽則無顯著去除效果，對重金屬的去除也有限，且細菌可附著於活性炭顆粒表面，生長成生物膜，反而造成濾心中細菌數增加的情形。此外，對於水中硬度的去除，活性炭則無明顯效果。活性炭濾水器最佳使用時機是在氯味重及三鹵甲烷、農藥及臭味等有機物含量高的地區。

（二）蒸餾水製造機

蒸餾水製造機主要是利用加熱煮沸的方法，將水蒸發後再凝結，以達到去除水中雜質的目的。因此，一般水中

沸點比水高的污染物，例如重金屬、農藥及陰、陽離子(如造成硬度的金屬離子)及溶解性固體等皆會留在蒸餾水製造機內部，不會隨蒸餾水進到收集桶中。且在煮沸的過程中，多數細菌也會被殺死。

蒸餾水產生器雖然對於大多數的水中污染物可有效去除，但對於部分沸點比水低的揮發性有機物，例如三鹵甲烷等，可能會隨著蒸餾水進到收集桶中。此外，使用煮沸、冷凝的原理，其電力消耗往往比較高，且一般家庭用機型之蒸餾水製造機製造水的速率大約為每天12公升(約為每8小時4公升)，與其他淨水器相較而言，產水速率算是比較慢的。

(三) 逆滲透(RO)淨水器

家庭用逆滲透淨水器一般包括了2、3個前置過濾器(第一段為百萬分之五公尺(5微米=5mm)的濾心，第二段為活性炭濾心，部分機型有第三段1微米的濾心)及逆滲透膜，部分機型在清水儲水桶出到水龍頭前並加裝後置後性碳濾心。第一段濾心主要用於去除水中泥、砂等雜質顆粒，前置活性濾心則用於去除水中有機物、臭味分子及氯等，逆滲透膜則可去除大多數水中溶解性的雜質，後置活性碳則進一步除去逆滲透膜殘留的污染物。逆滲透淨水器的主要作用單元是逆滲透膜，利用半透膜的原理，施加壓力使原水流過半透膜通到清水端，而將雜質留在膜的另一邊，隨廢液流掉。

由於滲透膜多數為有機合成材質，因此為了保護滲透膜的壽命，在滲透膜前端必須有去除水中餘氯的單元，通常利用活性炭濾心完成。此外，為避免水中懸浮微粒造成

阻塞問題，通常在活性碳濾心前會再加一個 5 微米(百萬分之五公尺)的濾心。除掉水中較大的顆粒、餘氯及部分有機物可由前置活性碳及顆粒濾心去除外，其餘如重金屬、農藥、細菌、病毒等對人體有害的物質，及硬度、臭味等相關會影響口感的化學物質均可被逆滲透膜去除。

逆滲透處理法雖然可以算是對各類淨水器中對水中污染物最全面的的處理方法，但由儲水桶至出水水龍頭端為最常受微生物污染的位置，因此有廠商加裝了紫外線殺菌燈，以避免病原微生物污染。逆滲透法維護也最複雜，每一段濾心更損的時間不一，系統造價也最為昂貴，且尚須消耗電力費用，此外每生產 1 公升的水需排放 2~5 公升的廢水，對水質源而言是比較浪費的。

(四) 電解水

在正常的情況下，水電解之後，在陰極會產生氫氣，陽極則產生氧氣；在此過程中，水中游離的氫離子與氫氧離子，可以自然交換進行中和作用，水的酸鹼值仍然保持中性。所謂電解水，則是在水電解時，使用隔膜或鹽橋，刻意阻止離子進行交換，使水的酸鹼值改變，同時也造成氧化還原電位變化、解離常數變化，如此便產生了所謂酸性水或鹼性水。

電解還原水的特性：

1. 小分子團水

可迅速進出細胞，溶解出代謝廢物，具有較高能量，易滲透出食物中有效養份。

2. 不含三鹵甲烷

電解的過程中含氯的陰根離子被分離到酸性水(氧化水)中，因此飲用鹼性水(還原水)時，不會喝到含三鹵甲烷等氯化物的致癌物質。氯毒亦與腦力傷害有關。

3.高含離子化礦物質

水中有用的礦物質在電解後，生成離子化集中在陰極鹼性還原水中，供給使人體平衡且易吸收的礦物質。

4.發揮抑制自由基，抗氧化(SOD)的功能

鹼性還原水具有強大的抗氧化能力，可消除血液中異常生成的自由基達70%以上，比目前任何抗氧化劑的能力強許多，是現代人因環境污染產生眾多慢性病的最佳防禦武器。

5.平衡體液酸鹼值

鹼性還原水可中和酸化的易致病體質。

附註：

自由基，是指一個或多個不成對電子或分子，因必須拉附近電子加入其中，以保持安定，這些被拉取的往往是蛋白質。碳水化合物。醣類。脂肪等有益物質，進而破壞體內的細胞膜。蛋白質。核酸等，造成過氧化脂堆積，使人體有用的功能逐漸消失，於是引發疾病，以及老化現象。

(五)磁化水(磁場共鳴水)

根據法拉第(FARADAY)定律,水流經磁場會使水分子轉為正電的極性,將自來水分子團之氫鍵互為撞擊,使水分子結構重

新排列成小水分子團,其水性極為活躍,所以稱為活水或小分子水. 簡言之,就是利用外來的磁場在水中進行高振頻率,而激發水質共鳴所形成的能量,在此所述的磁能非工業技術應用的磁場(以高斯為單位),而是對生物個體進行放射的能量(以波長為單長),當水分受到外來的能量而促使水集團變小,其水集團大小為 50~80Hz,而一般水則在 100~170Hz 左右,磁能則使水振動成活水,其定義為小分子水且比重上昇,表面張力下降,只因構成物質的分子,有其固定的振動模式,這是構成分子之原子的質量、結合的方式、排列的狀態、結合力等差異所致,而具有固有的振動和回轉的周波數,此與水分子大小(水分子結合)有很大的關係。

磁化水的特性：

- 1.小水分子: 小水分子滲透力強,容易進入人體細胞膜,促進新陳代謝,有益健康.
- 2.含氧量高:細菌厭氧,所以濾心不會粘不拉搭惡心現象,而人體細胞則喜歡氧,故可活化細胞.
- 3.滲透力強:清洗碗盤蔬果乾乾淨淨,噴灑皮膚還具有保濕作用.
- 4.溶解力高:清潔劑用量減少,有益環保.
- 5.表面張力低:小水分子水使茶壺壁不結水垢,礦物質微細化,當水煮沸時會浮在水面上是必然現象.

三、各種水之優缺點比較

淨水器	飲用水水源	優點	缺點
熱開水	自來水	<ol style="list-style-type: none"> 殺菌效果佳。 方便、價廉 	<ol style="list-style-type: none"> 變成死水不含氧氣。 產生致癌物三鹵甲烷的危險。 燒開後口感差且耗能源。
Ro 純水機	自來水	<ol style="list-style-type: none"> 可過濾百分之 95 以上的細菌，化學污染及礦物質。(將水中無論是對人體有益或有害的物質毫無選擇的去除) 口感佳、可生飲。 	<ol style="list-style-type: none"> 出水量小，且製造一公升的水，將浪費五公升的水。 偏向純水，缺乏人體所需的礦物質。 儲存不易，易滋生細菌。 安裝佔空間，維修成本高。
山泉水	山泉水	<ol style="list-style-type: none"> 成本低廉。 售價便宜而且普遍。 	<ol style="list-style-type: none"> 酸雨、農藥、重金屬...的水源污染。 煮沸耗時費事外，僅能殺死部份細菌，對於上述污染汗，均無法去除。 水中礦物質不易被人體吸收
礦泉水	山泉水	<ol style="list-style-type: none"> 來源成本低廉而且可無限使用。 口感佳、可生飲、活水。 水中營養成份豐富 普通在超商出售。 	<ol style="list-style-type: none"> 水質不一及過濾過程不完善。 容器材質不佳，消毒不乾淨。 包裝封口不良及運送過程受污染。(以上 1.2.3.項易滋生細菌) 水源來源不明，酸雨、農藥、廢水、重金屬...的水源污染。 儲存時間過久不新鮮。 水中的礦物質不易被人體吸收。
蒸餾水機	自來水	<ol style="list-style-type: none"> 可去除農工業污染及大部分微生物。 高溫殺菌效果佳。 	<ol style="list-style-type: none"> 用電量大，成本昂貴，處理速度很慢，出水量少，製造費時、費能源。 會將對人體有益的礦物質濾除，卻無法去除有機揮發性的礦物質，如

			<p>三鹵甲烷。</p> <p>3. 水中礦物質不易被人體吸收。</p>
電解水	自來水	<p>1.具有負 250mv 以下的驚人氧化還原電位。</p> <p>2.為可還原的鹼性水可以將蔬菜水果上殘留的農藥毒分解掉。</p> <p>3.是小分子團水滲透力極強所以水中礦物質較容易被人吸收。</p> <p>4.含豐富礦物質因為是離子水，所以導熱性極佳。</p> <p>5.水中含氧量極高。</p>	<p>1. 電解後的離子水有時效性，保存較不易。</p> <p>2. 電極板材質不一，效果差異甚大。</p>

四、 機能水的功用

1. 電解還原水的功能

鹼性水(PH 值大於 7)： 養生保健、中和農藥、除氯、代謝排毒、改善骨骼疏鬆、迅速解酒、煮好飯燒好菜、改善植物生長、去除百病之源自由基。

市面上或報告上宣稱電解還原水具有的功用，本組在此的態度有所保留，因為在收集的報告中未明確說明至其功效的發生、製造過程，其中效能之用途如飲用、植物栽種等較難以量化數據顯示，加上每個個體質的不同，難使使用效果呈現有一致性。

其中較合理之說法為鹼性水可消滅(還原)人體中之多餘自由基，降低體內氧化狀況，降低致癌之可能，但這方面仍需醫學界之合作研究及驗證。

對於植栽澆灌方面的功效，日本曾有文獻比較過用自來水、電解水栽種芽菜之結果，其差異並不大。但其中較令人質疑處為每種植物對水質要求並不相同，若真要使用較為嚴謹之作法，應請教相關學者運用植物對照的方式，求得較客觀的結果。

2.電解氧化水的功用

酸性水(PH 值小於 7)：殺菌、除臭、減少農藥、糖尿病需截肢患者或褥瘡的病人傷口癒合、提高青春痘、面皰收斂美容效高

市面上或報告上宣稱電解氧化水的功用，其中對於殺菌的效果本組較表贊成的立場，因為強酸水可達 PH2.5，使得細菌無法生存，此功效較為本組接受。而除臭、代替農藥、褥瘡的傷口癒合、美容等功效本組亦維持保留態度。

其中對於中和農藥的功效，在日本曾以高爾夫球場作為實驗，過程為在高爾夫球場上使用電解酸性水噴灑在草坪上殺菌 3 年，電解液是 0.8%氯化鉀溶液，噴灑量通常是每週交互散佈 1 次 1L/m²的酸性水(殺菌)與鹼性水(鉀肥)。而調查結果發現，電解酸性水沒有藥劑殘留之問，並可節省 70~80%殺菌劑與殺蟲劑，但對於除草沒有效果且設備昂貴，經濟效益方面較無競爭力。對環境保護之長遠點考量，「節省藥劑」及「沒有藥劑殘留」之問題則為電解法的獨特優點。

五、 結論

喝水首重清潔衛生，然而，一般家庭用自來水因加氯(殺菌、去菌)故有異味，且由淨水廠到家中水塔的流通之管路極具變化性，再

加上一般家庭的水塔往往疏於清洗，容易有泥沙淤積或小生物侵入，所以並不適合直接生飲。因此使用濾水器，將家中飲用水加以過濾、淨水、除菌、除雜質，確實有其必要性，要注意的示若是濾心沒有定期清洗或更換的話，水質反而會更糟。

在缺乏科學證據及醫學報導支持的情況下，聰明的消費者是不需要去相信誇大的廣告，寄望以所謂「機能」飲用水來達到養生或者治病的目的，花大把冤枉錢去買那些可能平凡卻肯定昂貴的淨水器。

六、 參考文獻

1. 詹舒斐(2000), 認識電解水, 節約用水, 89.09 PP.34-41
2. 蕭鳳歧(1998),機能水的開發利用,食品資訊,87.04 pp.50-58
3. 中華民國電解水發展促進會 <http://www.skyfamily.com/chunn02>
4. 長壽村 <http://www.long-life.com.tw/>
5. 養生企業水博士 <http://www.drwater.com.tw/>
6. 天然健康飲料---純水 Pure Water <http://www.pure-pro.com/cro102.htm>
7. 適茂國際有限公司 <http://www.s-m.com.tw/home-frame.htm>
8. 橋星水天地 <http://www.taconet.com.tw/yeswater/>
9. 認識電解水
http://wcis.erl.itri.org.tw/publish/waterpbrs/sen_pub/volume19/p07.htm