

## 六月會訊：淨水器的種類及設置時機

目前市面上販售的淨水器絕大多數是以自來水為原水，主要包括逆滲透 (RO) 淨水器、活性碳淨水器、軟水器、蒸餾水製造機等。本文僅說明對污染物具去除效果之設備，至於僅具殺菌效果的設備，例如開飲機，則不在本文討論範圍中。各種淨水器的處理方法不同，目標污染物也有差異，購買成本及操作、維護所需花費的時間、精力也不一，以下分別介紹。使用前必須注意，對於非自來水或可能受微生物污染的水，除非經過嚴密的測試與維護，下列淨水器均不建議使用。

### (一) 軟水器

水中若存有過高的硬度 (主要是鈣與鎂離子)，則煮開水會產生白色碳酸鹽沈澱物 (即俗稱的茶垢)，軟水器通常使用離子交換樹脂，利用樹脂中之陽離子 (通常是鈉離子) 交換水中之鈣與鎂等，達到軟化硬水的目的。由於陽離子交換樹脂對電荷越多，分子量愈大的離子有越大的吸引力，因此軟水器對水中離子態的重金屬也有去除效果。離子交換樹脂中的交換容量有限，因此接近飽和時，必須進行再生以確保交換的能力。此外，使用鈉離子交換樹脂式的軟水器會使水中鈉離子濃度增加，可能會影響人體循環系統。由於離子交換樹脂軟水器主要是以去除水中硬度為主，

因此對於水中硬度比較高，常出現茶垢的地區，例如南部地區，比較適用。

## （二） 活性碳濾水器

活性碳具有多孔性的結構，表面積很多，每一公克的活性碳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）。當自來水通過活性碳濾水器時，水中有機物如農藥、三鹵甲烷、臭味分子等，均會被活性碳吸附而達到淨水的功能。由於活性碳的表面積大，因此自來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，活性碳對於少部分重金屬亦有部分的去除效果。

活性碳濾水器並非萬能，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碳顆粒表面，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，活性碳則無明顯效果。活性碳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。

## （三） 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 [THM]，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。

#### (四) 逆滲透 (RO) 淨水器

在本文所討論的各種淨水器中，以逆滲透淨水器操作最為複雜，所需技術也最高。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，通常在活性炭濾心前會再加一個 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炭及顆粒濾心去除外，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 公升的廢水，對水質源而言是比較浪費的。

事實上，許多淨水器是由前述幾個單元組合而成，例如前述逆滲透淨水系統至少都包括前置濾心及活性炭濾心，而部份蒸餾水製造機亦有使用活性炭作為後置濾心，市面上亦有

出售活性碳及離子交換樹脂混合的淨水器，而一般活性碳淨水器或軟水器前也多加裝前置濾心，選擇濾水器可能較前面所介紹的更複雜。

前述四種淨水器及兩種輔助單元的主要功能、操作及維護等各種成本列如表中，對淨水器有需要的民眾，可參考表中各種淨水器主要可去除之污染物，再與當地自來水質比較，並考量本身擁有之預算，及維護的難易程度，可選擇最適己的淨水器，使全家可享受到安全且品質良好的水。

\* 資料來源：輯自台灣環保署網站：有關認識「機能飲用水」(<http://www.epa.gov.tw>)

\* 註：資料來源輯自報章或健康雜誌，只作參考之用，讀者務請理智分析。

