

臭氧產生機的應用、規劃—— 杜絕水質、空氣之污染 與水資源回收再利用

魏佳玲

前言

現階段水質與空氣污染程度日趨嚴重，政府已為此訂定污染排放標準，且標準值越來越高，以防範未然。但實施結果尚未理想，且污染範圍有逐日擴大的現象，如：目前的旱象，除了氣候因素外，與水質污染、環境污染、資源浪費等種種的人為因素，有很大的關聯性，因而深知環境的保護工作及資源的回收利用，兩者不可漠視。

國內目前的污染防制設備，在不十分完善的狀況下，多以仰賴進口為主，但因操作與維修不易、工程費高，及整個社會成本無法雙向回收之前提下，使得環境污染防治的工作陷於緩慢。因此為了扭轉現況，業者匯集了歐美日等國家污染防制的技術，研發成功國製—臭氧產生機電解電透析與DAT（微氣泡浮除系統）配合使用，其功能各方面均可媲美歐美各國，甚至超越國外現有技術，有過之而無不及。本篇將針對臭氧機的應用詳細解說。

何謂臭氧：

臭氧是一種淡藍色氣體，有類似牧草之香味，約空氣的1.7倍重，為不燃性，其物理常數如下：

分子記號： O_3	分子量：48
臨界溫度： $-12^{\circ}C$	臨界壓力：54.6 氣壓
沸點： $-111.9^{\circ}C$	融點： -192.7 ± 2
密度： $2.141 g/l (20^{\circ}C)$	

臭氧為輕微離子結合，結合狀態極不安定，在常溫時即緩慢分解，而恢復成氧氣，活潑性僅次於氟，是氯的600倍，易將氧（O）分離出來，（O）稱之為初生態氧，極活潑，富有反應性。

臭氧製造法

臭氧產生機的製造方法，大致分為以下幾種：電解法、光化學法、無聲放電法、放射線照射法、高周波電界法等方式，但就效率性及經濟性而言，以無聲放電法為最。一般製造臭氧時所需的原料，空氣或氧氣；在使用任何一種原料時，都必須將原料乾燥至露點 $-50^{\circ}C$ 以下，再經冷卻、過濾、送至臭氧發生器、以防止氮氧化物生成；就製造之臭氧量而言，氧氣當原料比空氣當原料高2~4倍左右。

國內臭氧產生機的特性為：省電，每產生1g臭氧，淨耗電力15W~25W（以空氣為原料）5W~9W（以氧氣為原料）、體積小，在產量方式上有很大的突破；如：高頻低壓、低頻高壓，讓整體製造技術更圖發展，以解決污染趨勢，降低成本。

早期與近代臭氧產生機的應用

約從60年代末至90年代初期間，歐美各國在城市廢水問題、工業廢水處理、其它應用等，廣泛將臭氧應用其中，解決水質污染的問題，下列說明之。

（一）城市廢水

1. 美國：是最早將臭氧應用在城市廢水處理的國

空氣淨化的簡圖

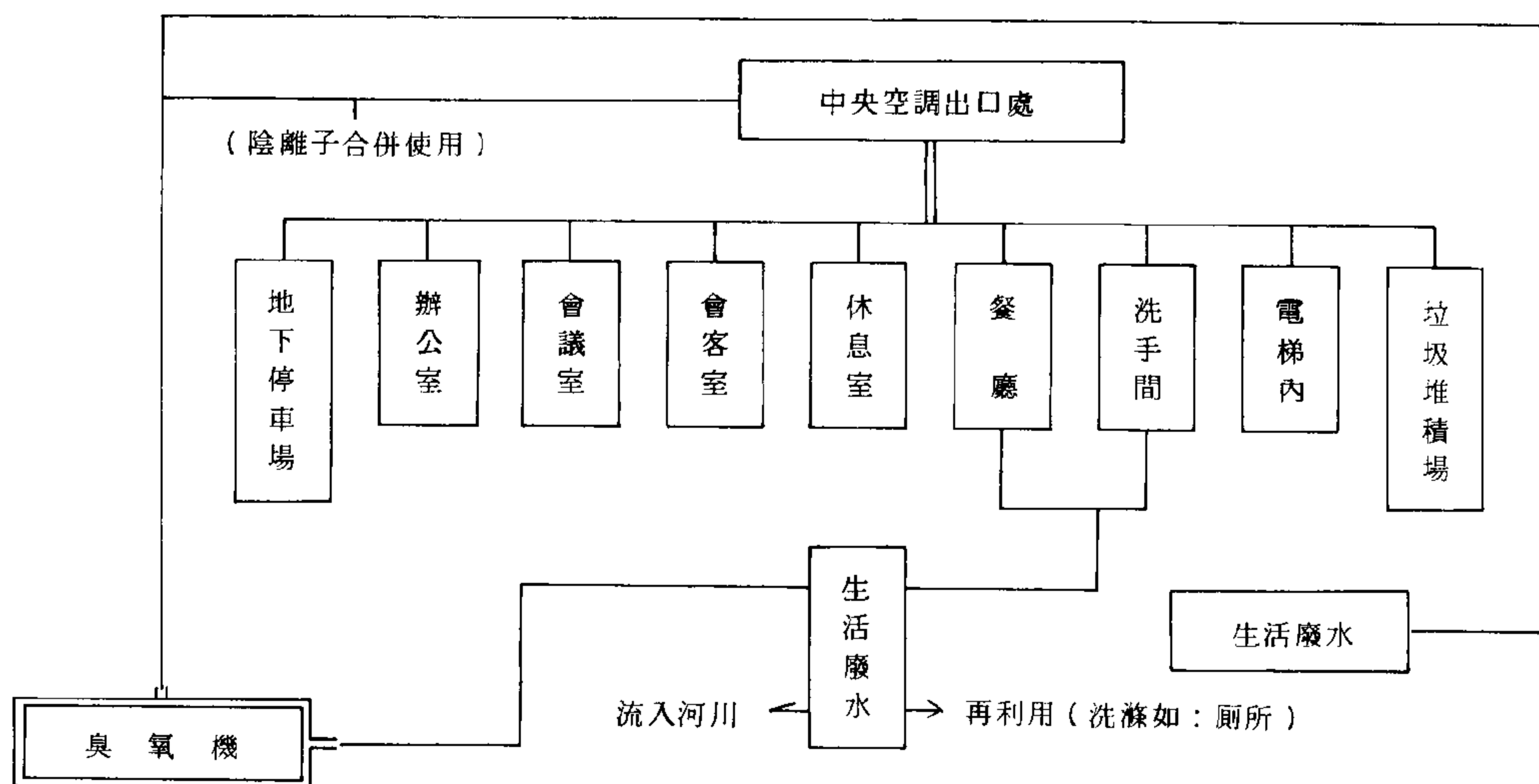


圖 1

視圖分析：

1. 將臭氧產生機的臭氧出口處，接管至空調出口處，因臭氧比空氣重，會隨著風向吹至每個角落。
2. 地下停車場、辦公室、會議室、會客室、休息室、電梯內等，一個密閉的空間裡除了空調外，無法使空氣對流除異味，較明顯是煙味，時間久了對身體健康有相當大的影響。然而臭氧能將煙味、廢氣（一氧化碳）、異味、塵粒等，一一脫臭、氧化，徹底淨化空氣之污染及預防傳染疾病。
3. 餐廳內的清潔尤其重要，主要污染如：油煙味、魚腥味等，臭氧均可摒除，此外，肉品蔬果保鮮、延長保存時間、洗滌水的殺菌、淨化調理機器、工作衣物等……皆為臭氧

之應用對象。

4. 除去廁所內之異味大都使用清潔芳香劑，其時效性有限、只能掩飾並不能完全脫臭，此時適量的臭氧即能完全除去、殺菌處於空氣中的細菌、黴菌。
5. 垃圾是每天必產的污染，易造成蚊蟲、細菌、惡臭等，同理可知，勢必要以臭氧來剷除。
6. 水中的雜質，臭氧能迅速分解、氧化，將殘餘臭氧經過濾器，所流出的水才有保障。
7. 淨化後的廢水，一部分再回收（廁所洗滌），另一部分則流入河川。

空氣淨化的簡圖

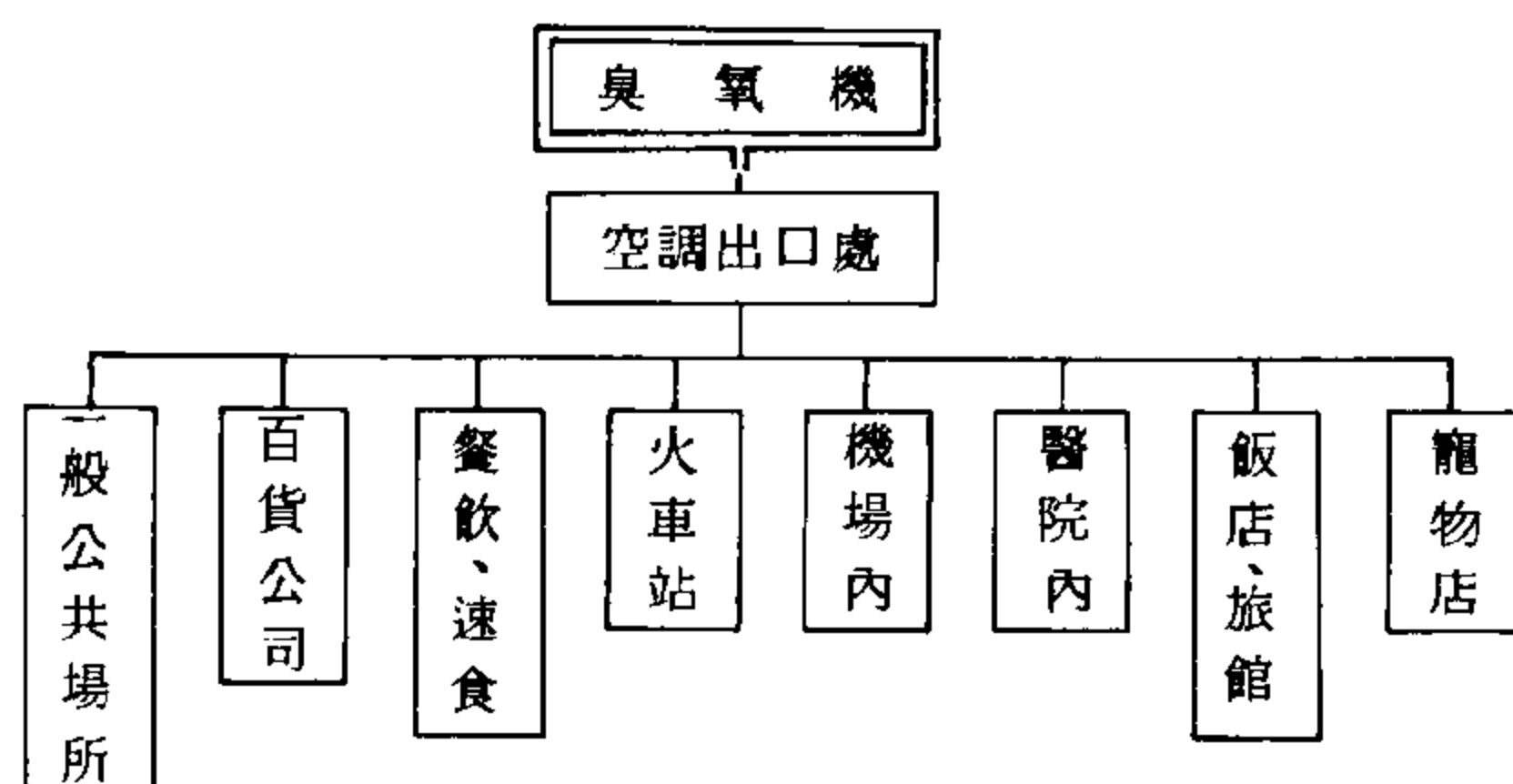


圖 2

視圖分析：

1. 人群常活動的空間如：公共場所、百貨公司、電影院、餐飲速食店、飯店旅館、火車站、機場、醫院等……以上均是室內空氣污染較廣泛的空間，因此在空調的出風口，送出極微量的臭氧，在不危害刺激身體組織系統之前提下，驅除空氣污染。
2. 寵物店裡的異味（動物排泄物）、動物體味、細菌…等，都須臭氧的除臭、殺菌功能，使店裡有“自然空氣”的氣息。

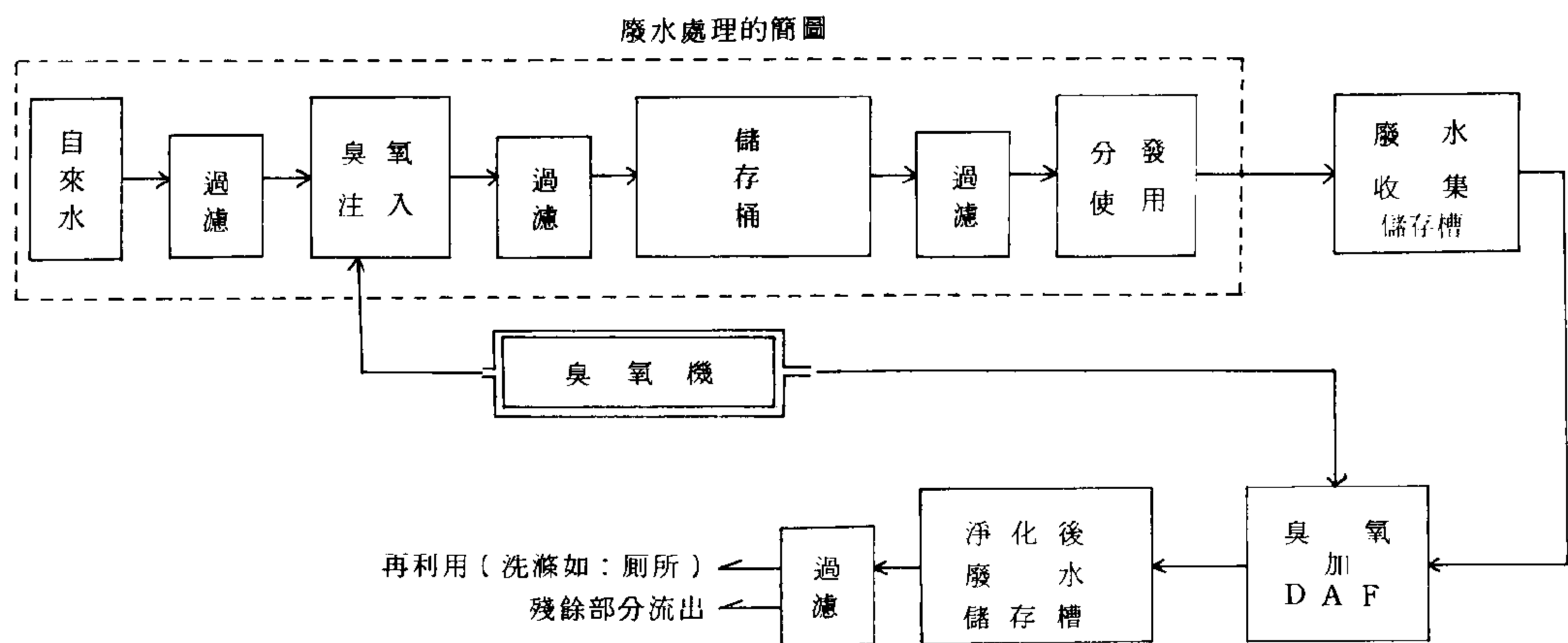


圖 3

視圖分析：

1. 前者（虛線範圍）屬於上水處理。
2. 後者（無虛線範圍）屬於廢水過濾處理，回收再利用。
3. DAF 先將浮游物除去，再經臭氧細部分解，臭氧在含有雜質、細菌等水溶液中，能迅速分解後回復形成氧，不會

造成河川污染。

4. 淨化後的廢水再經過濾，將殘餘的懸浮粒狀物（SS）清除，一部分再回收，另一部分流入河川。

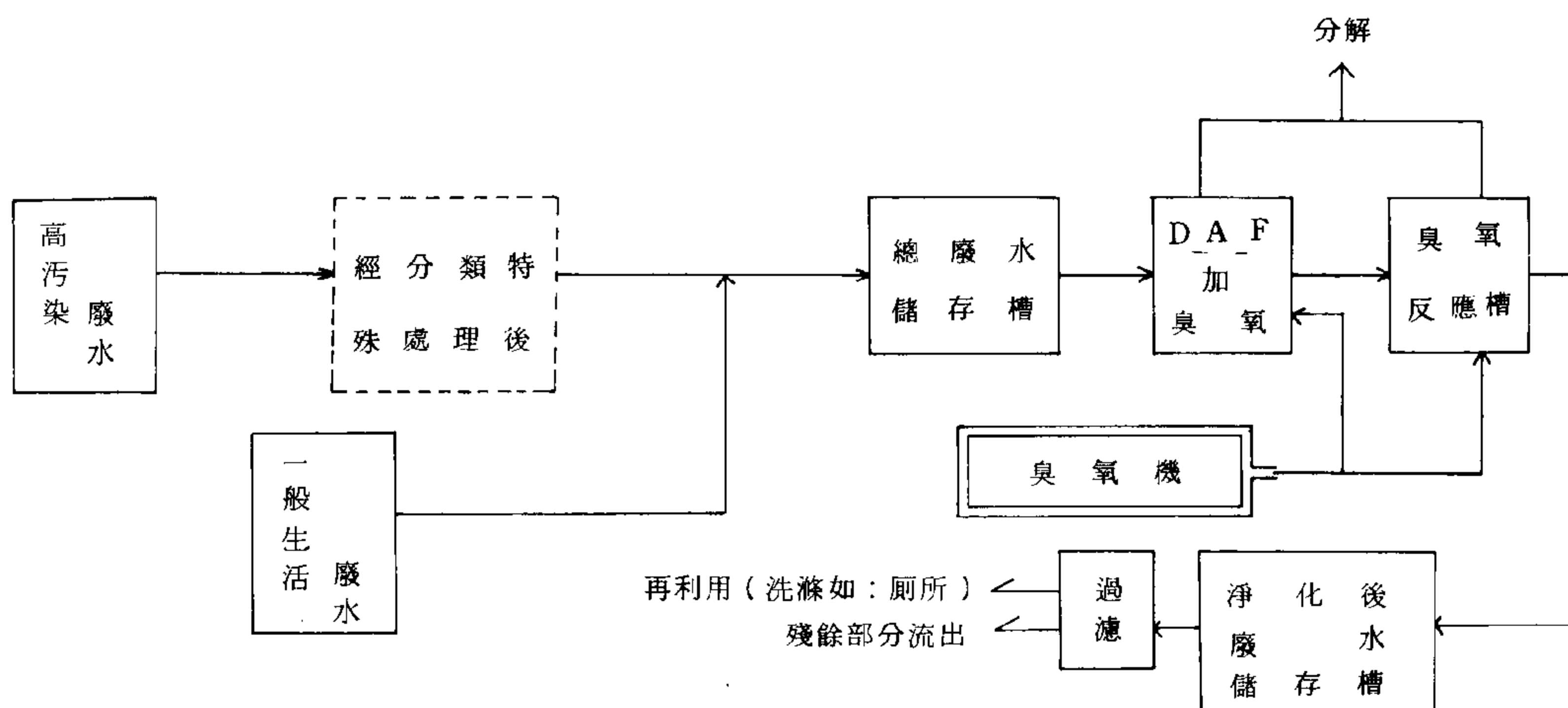


圖 4

視圖分析：

1. 高污染是指 X 光、手術、檢驗、洗腎、牙科等醫療過後的廢水。
2. (1) 高污染廢水須分類，經物理法的基本處理，依化學成分不同而選擇各式處理法（虛線部分）。
- (2) 一般生活廢水是指餐廳、廁所（包含普通病房）…等。

3. 再將兩種廢水集中，流入儲存桶經分解、過濾。
4. DAF 先將浮游物除去，再經臭氧反應槽分解、氧化。因醫療廢水含有較多的傳染病菌，若無徹底清除則成為大患。
5. 淨化後的廢水再經過濾，將殘餘的懸浮粒狀物（SS）清除，一部分再回收，另一部分流入河川。

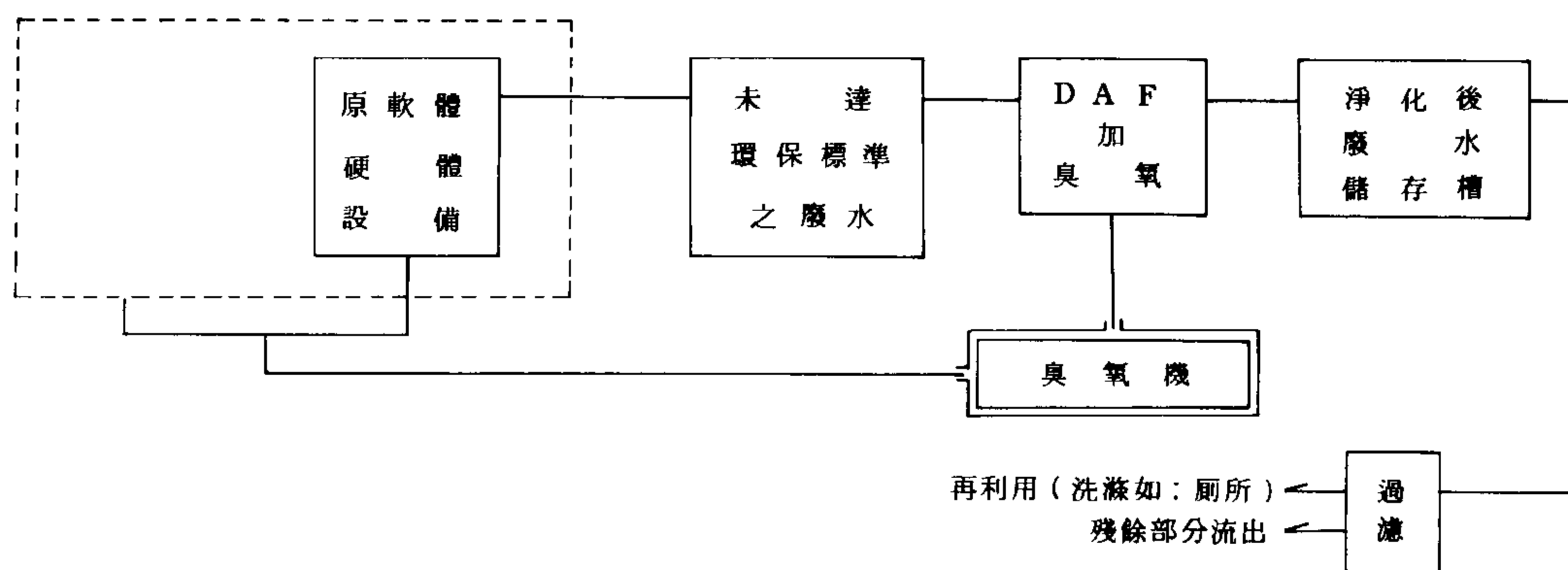


圖 5

視圖分析：

1. 可外接至原有設備，作其它應用（虛線部分）。
2. 將原先未達到的環保標準，經規劃後，以達其範圍。
3. DAF 先將浮游物除去，再經臭氧細部分解廢水中的 BOD、COD、重金屬、鐵、錳等，臭氧在含有雜質、細菌

家，其應用的目的如將污水中的微量有機物、致病微生物、懸浮固體等去除。

2. 日本：用於城市廢水處理再回收，發現可產出符合世界衛生組織飲水質量標準的水。
3. 德國：取自西柏林廢水（已處理過的），以臭氧化，使有機成分變更低，然後再注入砂岸轉向其它河流。
4. 法國：對巴黎管區全面性污水臭氧化處理。
5. 以色列：廢水先經石灰在高 pH 下處理，再臭氧化並通過粒狀活性炭濾床，能使有機碳水平降到 2 mg/l 以下。
6. 南非：用臭氧化取代折點氯化。

(二)工業廢水

1. 日本：應用於紡織工業廢水中染料的脫色處理。
2. 加拿大：應用於煤油廢水中的酚類化合物的除去。
3. 奧地利：在維也納地區應用於照片洗印漂洗廢氫化鐵液得的回收與再利用。

(三)其它應用

在法國、西班牙、希臘及其它國家，大都應用於貝類養殖用海水的消毒。此外，臭氧已開始應用在電鍍廢水中氰化物的氧化，及汽車沖洗廢水的回收與再利用。

等水溶液中，能迅速分解後回復形成氧，不會造成河川污染。

4. 淨化後的廢水再經過濾，將殘餘的懸浮粒狀物（SS）清除，一部分再回收，另一部分流入河川。

臭氧應用於空氣淨化與廢水處理

(一)空氣淨化

1. 辦公大樓（如圖 1）。
2. 其它公共設施應用（如圖 2）。

(二)廢水處理及回收再利用

1. 居家廢水處理（如圖 3）。
2. 醫院廢水處理（如圖 4）。

(三)工業廢水處理(改善現有工程)，如圖 5。

結 論

防治污染之首要工作，除了加強環保，資源的回收利用也是重要的一環，就目前水荒的窘境，更是當務之急。國內的污染防治設備，因現況所需正日漸茁壯中；過去工產業界未考慮到污染防治之責，而衍生相當大的社會成本，但現在環保意識的提升，注重生活品質，使得工產業界不得不去正視它，以求改善。由上文所述得知，若臭氧能廣泛的應用於水質的清潔與空氣的淨化，那將會有個新局面，永續環境的美貌。

（作者簡介從略）