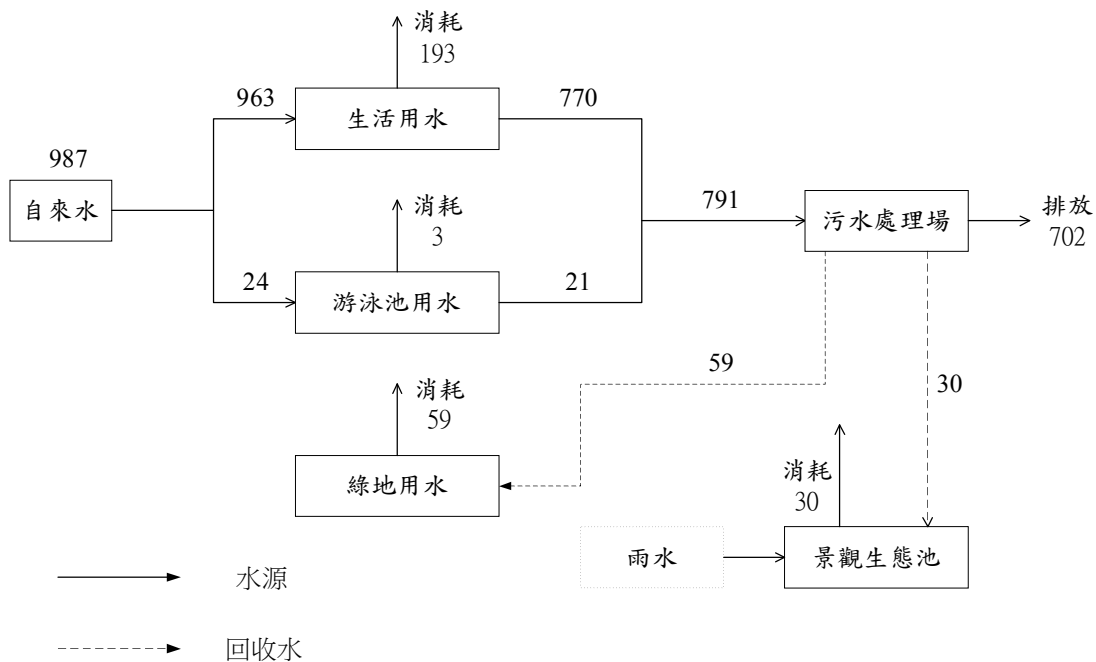


## 附件五、用水平衡圖繪製說明

一般開發案應包括生活用水、景觀用水及其它用水等項目；工業類開發案則應包括冷卻用水、製程用水、生活用水及其它用水等項目，並說明計畫製程用水回收率、全區（廠）用水回收率及全區（廠）用水排放率，其中排放水之水質標準應符合放流水標準。

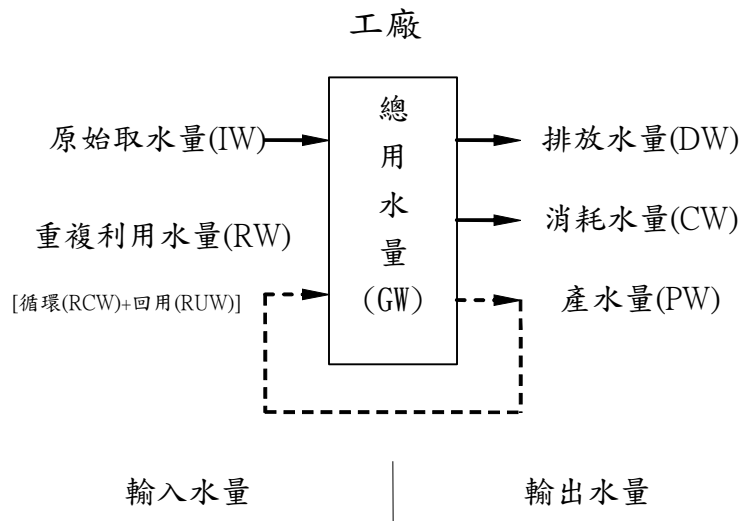
### 一、民生類開發案範例



### 二、工業類開發案範例

#### (一) 工廠水平衡系統分析原則

所謂水平衡原理，就是指一個用水單元的輸入水量的和，等於輸出水量之和。因此如果「用水單元」為工廠，就叫工廠水平衡（如上圖所示）；由此可類推至一個工業區的水平衡；或是細推到一個設備的水平衡。



工業區/工廠水平衡系統分析示意圖

上述水平衡系統分析示意圖是將工廠/工業區視為一的獨立的系統，系統輸入水量與輸出水量達到平衡狀態；同理也可將區內各單元視為一個個獨立的系統，所有各單元之輸入水量與輸出水量總和應等於各單元系統的輸入與輸出水量。

任何一個工廠或工業區的各種水量在同一時段均應保持輸入與輸出之平衡，並依水平衡原理推導，其中：

輸入：總用水量(GW)=原始取水量(IW)+重複利用水量(RW)..... (1)

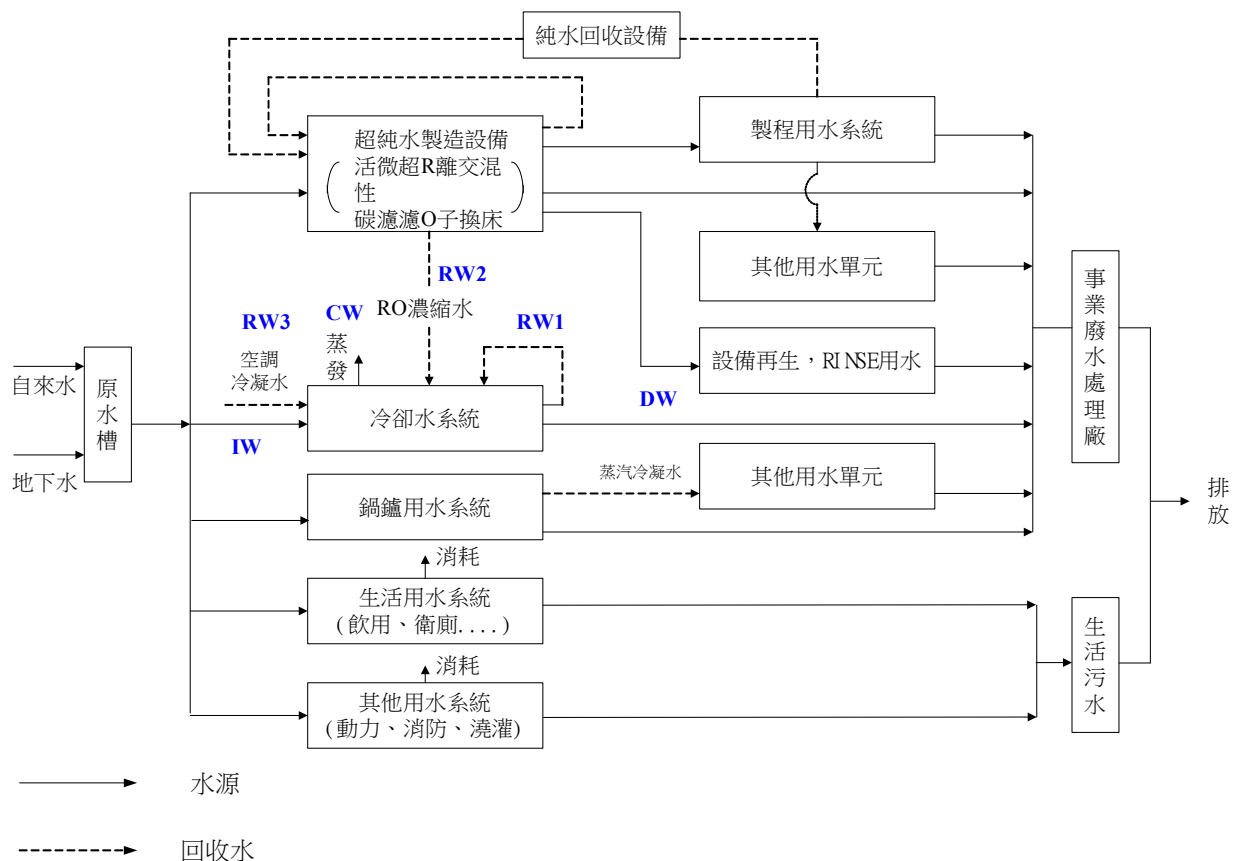
輸出：總用水(GW)量=消耗水量(CW)+排放水量(DW)+重複利用水量(RW) ..... (2)

水平衡：原始取水量(IW)=消耗水量(CW)+排放水量(DW) ..... (3)

其中：重複利用水量(RW)=循環水量(RCW)+回用水量(RUW) ..... (4)

其中：產水量(PW)=循環水量(RCW)+回用水量(RUW) ..... (5)

亦即 原始取水量=消耗水量+排放水量



以某個用水用途分類角度觀之，任何一個用水用途的各種水量在同一時段均應保持輸入與輸出之平衡。以間接冷卻水用途為例：

$$\text{輸入：} GW = IW + RW1 + RW2 + RW3 \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{輸出：} GW = CW + DW + RW1 \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{水平衡：} IW + RW2 + RW3 = CW + DW \dots\dots\dots (3)$$

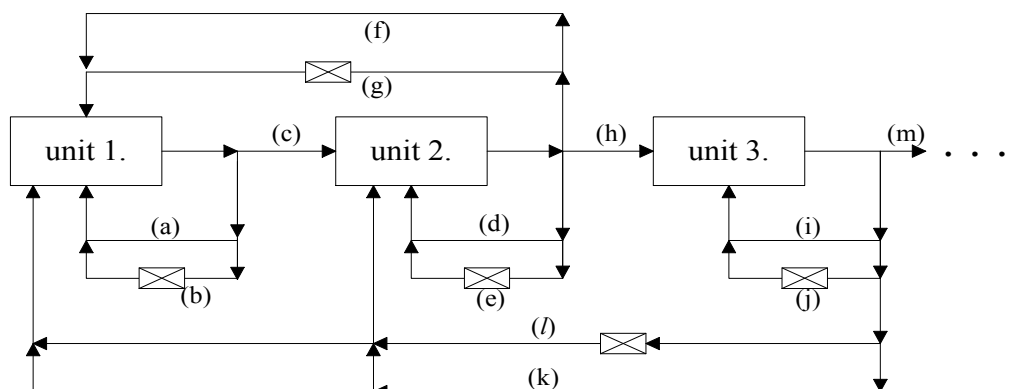
亦即

$$\text{原始取水量} + \text{RO濃縮水回用量} + \text{空調冷凝水回用量} = \text{消耗水量} + \text{排放水量}$$

## (二) 名詞定義

有關工業用水的回收利用(Reuse)、循環利用(Recycling)與逐級利用(Cascade)，其中跨製程單元(process unit)的再利用，不論有沒有處理均稱為回收利用(Reuse)，如圖中之(f)、(g)、(l)、(k)等均屬之。而在同一個製程單元內的再利用，也不論有沒有處理都稱為循環利用(Recycling)，如下圖中之(a)、(b)、(d)、(e)、(i)、(j)等均屬之。若由製程中的第 i 個製程單元用完，

再推至第  $i+1$  個製程的再利用者，稱為逐級利用(cascade)，如下圖中之(c)、(h)、(m) 等就屬之。



在工業實際用水系統中，逐級利用單元一般不易確認，容易增加管理人員統計上的誤差，因此可區分成循環利用與回收利用(納入逐級利用)等二個水量別名詞。

另外，從上述工廠水平衡系統分析圖中，我們定義了以下幾個水量參數名詞，分別說明如下：

### 1、水源/水量別

- (1) 總用水量(GW, Gross Water)：乃指工廠生產過程中所需之用水量，為原始取水量和重複利用水量之總和。
- (2) 原始取水量(IW, Intake Water)：乃指取自工廠內外任何一水源，被第一次利用之取水量。一般包括有：自來水（民生系統或契約供給系統）、地下水、地面水、海水、雨水、臨時購入之水源…等。
- (3) 重複利用水量(RW, Return Water)：經過處理或未經過處理繼續在工廠中使用的水量，包含循環水量與回用水量。其總量應該涵括：冷卻循環水(Cooling Recycling)、鍋爐蒸汽冷凝回用水(Boiler Reuse)、製程回用水(Process reuse)與逐級利用回用水(Cascade Reuse)。
- (4) 循環水量(RCW, Recycling Water)：係指在一定期間內於特定一個用途單元（系統）中循環的水量，一般係指沒有經過處理。例如工業間接冷卻用水系統中大量的水被循環利用，這時可稱為循環冷卻水量。

(5) 回用水量(RUW, Reuse Water): 係指在一定期間內被用過的水, 不論有沒有經過處理, 再用於其他用水單元的水量, 一般是屬於跨用途單元水的再利用。

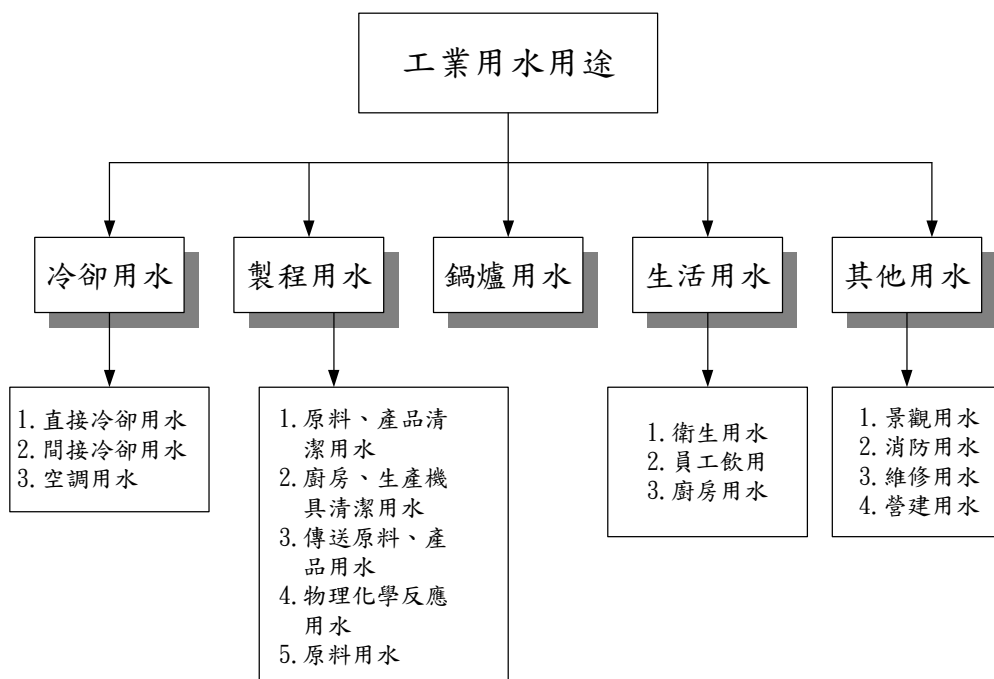
(6) 產水量(PW, Produce Water): 產水單元輸出可重複利用水量到本身或其他用水單元。

(7) 消耗水量(CW, Consumption Water): 乃指生產過程中因蒸發、飛散或投入到產品及生活飲用、烹調、衛生、滲漏損失消耗之水量。

(8) 排放水量(DW, Discharge Water): 乃指排出工廠之水(廢水)。

## 2、用途別

工業用水一般指在生產過程中用來製造、加工、冷卻、空調、洗滌、鍋爐及其他用水之總稱。若依工業用水之用途及功能特性, 在工業生產中之大略包括 14 種。一般而言, 工業用水分類概可歸納為: 冷卻用水、製程用水、鍋爐用水與生活用水及其他用水等五大類。



(1) 冷卻用水 (Cooling Water Use): 係指工業生產中, 為吸收或轉移生產設備及製品多餘熱量, 維持正常溫度下工作所用之水。可區分為: 直接冷卻用水係指被冷卻物表面直接與水接觸達到冷卻效果; 間接冷卻用水係指經

過熱交換器而間接達到冷卻效果。另外空調用水係指工作場所或製程中所需溫、濕度控制調節之用水，有人歸類為間接冷卻用水的一種。冷卻用水之應用中，以間接冷卻水最常被利用，其具備有用量大、消耗少與污染輕之特色，故對工業節約用水之回收再利用能有較大的功效。

(2) 製程用水 (Process Water Use)：係指作為原料的水或製造過程中原料或半成品進行化學反應或物理作用所需的水。同時亦包括作為原料、半成品與成品、機具、設備等與生產有關之清洗用水等等，均可歸納為製程用水，此部份之用水通常必須經由一定的處理後方可回收再利用。

(3) 鍋爐用水 (Boiler Water Use)：係指在工業生產中提供生產或發電所需蒸氣，在鍋爐內進行汽化所使用的水稱之，包括鍋爐給水與鍋爐水處理用水等，由於其蒸汽凝結水的水質較佳，故適合於回收再利用以增加用水效率。

(4) 生活用水 (Sanitary Water Use)：係指員工及工作環境所需飲用、衛生等用水。此部份用水與工廠生產較無直接關係。

其他用水 (Miscellaneous Water Use)：包括有景觀用水、防火用水等，對某些行業如製藥、電子或紡織等工業有較大之影響包含如擴建廠區時之營建用水、廠房維修所需之用水等等，其用水與生產或生活均較無直接之關係，使用之時間較不定，亦可歸納為雜項其他用水。