

第三章 設施規範與設計

3.1 污水處理方式

污水處理設施利用生物分解原理之處理方式，包括有下列各方式：

1. 旋轉生物圓盤法
2. 接觸曝氣法
3. 延長曝氣法
4. 批次活性污泥法
5. 標準活性污泥法
6. 滴濾池法
7. 分離接觸曝氣法
8. 厭氣濾床接觸曝氣法

3.1.1

本規範係對3.1各項處理方式，說明為獲致特定之處理功能所具備之基本單元設備，及其規格、構造等。各建築物得依據計畫處理對象人數及計畫處理功能，選擇適用之污水處理設施型式。

3.1.2

建築物污水處理設施中本規範未規定者，應依一般之污水處理工程規範進行設計。

3.2 前處理設施

建築物污水排入處理設施者，若污水中所含成份為本處理設施所無法處理或污水中含有其它易危害處理設施之成份，應設置適當之前處理設施。

3.2.1 油脂截留器

建築物作為非一般住家用途所附設之餐廳、旅館之廚房等場所排放之污水，除設置本規範中所規定之處理設施外，並應先經油脂截留器處理。

說明：

1. 建築物污水排入處理設施者，其所含礦物性油脂濃度不得超過每公升10毫克；動植物性油脂濃度不得超過每公升30毫克。
2. 建築物污水若所含油脂濃度超過前項規定者應設置適當之前處理設施。為避免污水中內含之油脂濃度太高，造成處理設施管路凝結阻塞，爰予明定。

3. 依據建築技術規則建築設備編第三十六條：「建築物排水中含有油脂、砂粒...等有害排水系統或公共下水道之操作者，應在排入公共下水道前依規定裝設油脂截留器或分離器...」。

3.2.2 油脂截留器之構造與機能

油脂截留器之規格、構造與機能特徵應符合下列規定：

- (1) 利用比重不同原理將油水分離。
- (2) 至少應分隔成三室以上，除前後二室為污水進流與出流室外，第二室應為具足夠容量之除油室以進行油/水分離。
- (3) 各室有效水深皆應大於30公分。
- (4) 各室間之區隔應使污水能上下繞流。
- (5) 除油室內部得裝設傾斜板，其與污水流向之夾角應為45至60度。
- (6) 除油室之有效容積計算應至少可容納廚房污水量之每小時平均流量之1/6以上者。
- (7) 每分鐘之尖峰流量若超過平均流量3倍以上且持續時間超過30分鐘者，有效容積應增為上述值之1.2至1.5倍。
- (8) 出流管之下端開口處，應設於水面下至有效水深1/3處之位置。
- (9) 出流管口徑應大於進流管。
- (10) 槽體應由耐蝕材質構成。
- (11) 污水進口應設有攔渣籃等設施，防止殘渣進入油脂截留器。
- (12) 截留油脂應為可及時清除者，並得設置自動清除系統。

說明：

1. 依餐廳類型不同，每餐次產生污水量應以實際測量為準。

2. 廚房之污水量(Q：公升/小時)得以下式計算：

$$Q = n \cdot q / t ;$$

其中，n = 每次用餐人數(人)；

q = 每餐次每人產生之污水量(公升/人·次)；

t = 每次用餐廚房污水持續出流時間(小時/次)。

3. 建議臺灣地區油脂截留器之實容積如表3-1 所示：

表3-1 油脂截留器之實容積及適用人數表

型式(實容積, L)	長×寬×高 (cm)	適用人數範圍(人)
100	90×45×30	50~150
150	100×50×30	120~200
200	110×55×35	180~280
300	130×65×40	250~350

3.3 旋轉生物圓盤法

本方式適用於每日平均污水量大於10立方公尺之建築物污水處理。

3.3.1 處理單元

旋轉生物圓盤法之處理單元包括：

初沉槽、攔污柵、沉砂池、流量調整槽、旋轉生物圓盤槽、沉澱槽、消毒槽、放流槽、污泥濃縮貯留槽、污泥濃縮槽及污泥貯留槽。

3.3.2 處理規模

本方式依污水量大小可分為三種處理規模，第一種為適用處理污水量每天10至50立方公尺者；第二種為適用處理污水量每天51至250立方公尺者；第三種為適用處理污水量每天大於250立方公尺者。

說明：

1. 本處理流程中旋轉生物圓盤為主要之生物處理槽，擔負將有機污染物作生物分解去除之功能者。
2. 沉澱槽必應控制污泥量及污泥濃度，適當將多餘污泥廢棄(設計、操作方式參閱後述之沉澱槽部分)。

3.3.3 第一種規模處理流程

適用處理污水量每天10至50立方公尺者，其處理單元包括：初沉槽、旋轉生物圓盤槽、沉澱槽、消毒槽及放流槽。

說明：

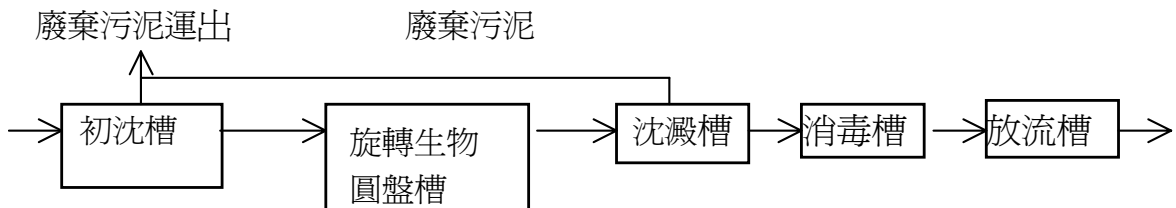


圖 3-1 第一種規模處理流程

3.3.4 第二種規模處理流程

適用處理污水量每天51至250立方公尺者，其處理單元包括：

初沉槽、流量調整槽、旋轉生物圓盤槽、沉澱槽、消毒槽、放流槽及污泥濃縮貯留槽。

其中初沉槽部分得視需要以如3.3.5中之機械式攔污柵取代之。

說明：

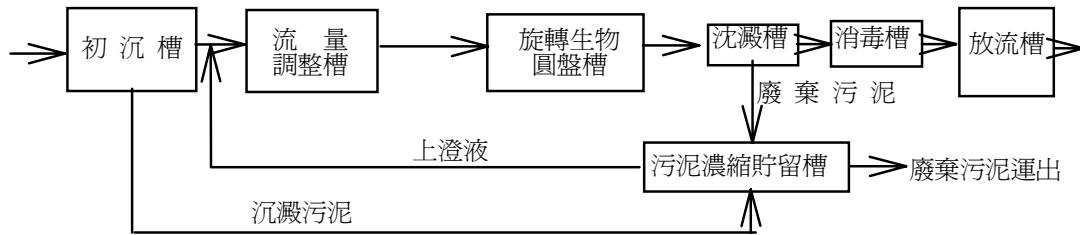


圖 3-2 第二種規模處理流程

3.3.5 第三種規模處理流程

適用處理之污水流量大於每天250立方公尺以上者其處理規模組合單元包括：粗孔攔污柵、微細孔攔污柵、5公釐孔攔污柵、流量調整槽、旋轉生物圓盤槽、沉澱槽、消毒槽、放流槽、污泥濃縮槽及污泥貯留槽。

說明：

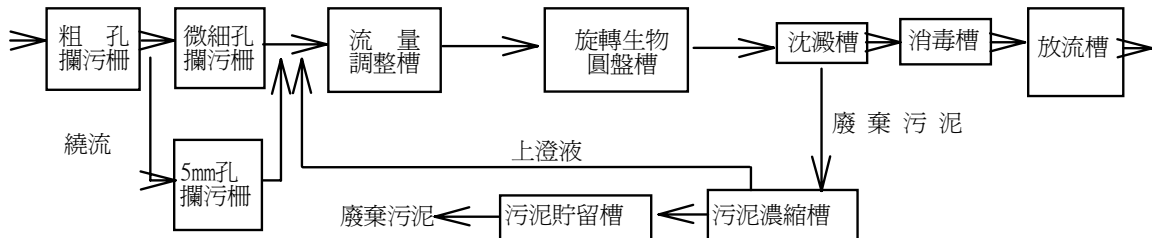


圖 3-3 第三種規模處理流程

3.3.6 初沉槽

初沉槽適用於第一種處理規模者，其功能應為沉澱污水中之固渣等成份，並使污水中溶解性成份帶至其後之生物處理槽中，其規格與構造應如下所述：

- (1) 應區分為二室；且第一室之容量應為全容量之2/3。
- (2) 總有效容量(V，立方公尺)視處理對象人數(n，人)及每人每日平均污水量(q，立方公尺)而定，其公式如下：
 - (a) $n \leq 100$ 時，

$$V \geq (1.5qn) \times 1.1$$
 - (b) $101 \leq n \leq 200$ 時，

$$V \geq (150q + q(n-100)) \times 1.1$$
 - (c) $n \geq 201$ 時，

$$V \geq (250q + 0.5q(n-200)) \times 1.1$$
- (3) 表面積負荷為 $35\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$ 。
- (4) 有效水深應設置範圍為1.8~4.0公尺。
- (5) 進流管之下端開口處，應設於水面下至有效水深1/3之位置，若槽之剖面口為圓形者，則應為有效水深之1/4位置。
- (6) 出流管之下端開口部，應設於水面下至有效水深1/2之位置，若槽之

- 剖面口為圓形者，則應為有效水深之1/3位置。
- (7) 水面至槽頂底面之淨高度應大於30公分。
- (8) 進流管之管底一般應設於水面上5公分以上高度之位置。
- (9) 水平面積每4.0平方公尺應設置一個以上人孔或檢查口。

說明：

1. 為確保處理功能之穩定性，初沉槽應具足夠之有效容量，以獲致充份之緩衝功能，並且得以遂行初步之厭氣分解作用；此外並應可作為容納廢棄污泥以利定期抽除者。
2. 容量計算範例
初沉槽有效容量的考慮隨著處理槽之規模不同，污泥去除之頻率亦將有所不同而作之估算，依據計算公式可得如下所示：
100人份以下處理槽之有效容量為計畫污水量之1.5日份；101人至200人的部分則為計畫污水量之1日份；200人以上之部分則為計畫污水量之0.5日份估算。

【範例】

設每人每日之污水量為 250.0 L，

(1) 60人槽：

$$V = 1.5 \times 0.25 \times 60 \times 1.1 = 24.75 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{第一室} = 24.75 \times 2/3 = 16.5 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{第二室} = 24.75 \times 1/3 = 8.25 \text{ (m}^3\text{)}$$

(2) 150人槽：

$$V = [150 \times 0.25 + 0.25 (150 - 100)] \times 1.1$$

$$= [37.5 + 12.5] \times 1.1 = 55 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{第一室} = 55 \times 2/3 = 36.67 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{第二室} = 55 \times 1/3 = 18.33 \text{ (m}^3\text{)}$$

3. 初沉槽之構造詳如圖 3-4 所示：

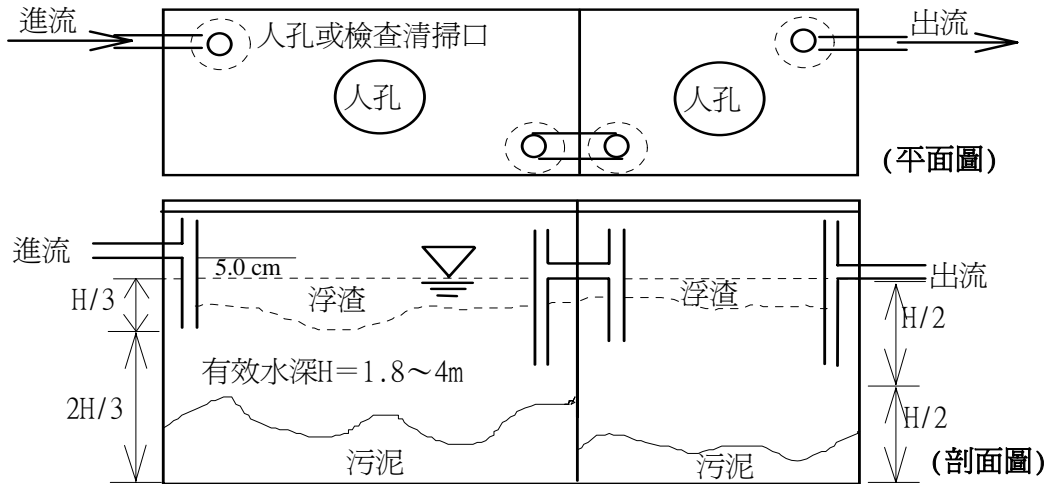


圖 3-4 初沉槽概略圖

- (1) 二室直列地相連，應具有分離進流污水中所含之固形物、夾雜物之機能，並具有適當容積可貯留一定期間污物之機能，並應具有足夠之有效水深，以防止污泥、浮渣之外流。
- (2) 初沉槽的進流管之下部應設置阻流板，並應注意使污水進流時不致與沉澱污泥攪和而相混合。在進流管或出流管之上部應設置人孔或檢查清掃口，同時應在槽之第一室及第二室上部設置人孔。人孔之設置數為以槽之平面積而言，約每 4.0m^2 面積中設置1個左右。
- (3) 進流管及出流管之位置，應如下述說明：
 - 與第二室之進流管及出流管之開口位置，應注意使貯留上層之浮渣與底部之污泥不致攪和混合；其中於第一室中，進流管的開口位置是從水面算起有效水深的約 $1/3$ 的深度。
 - 於各室中，出流管或是擋板(Baffle)下端的開口的位置是從水面算起有效水深的約 $1/2$ 之深度，致使浮渣(Scum)難以出流。在各室之進流管與出流管之水平面位置關係，應注意兩者之距離必應儘量遠離。在有限之容量下，應儘量增長進流污水之滯留時間(HRT)，進流污水之流路增長，以期能有效發揮沈澱分離之功能。
 - 若是沈澱分離槽為角型時，進流管與出流管之位置應分別設置於對角線上，以儘量增長兩者間之距離。
 - 進流管及出流管之開口，採用T字管或擋板，以便於清掃或檢查。

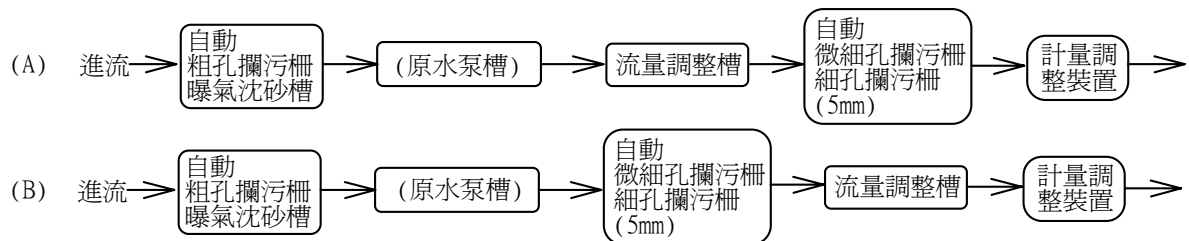
3.3.7 攔污柵

攔污柵依孔徑大小可分為30至50公釐之粗孔攔污柵、5至20公釐之細孔攔污柵及1至2.5公釐之微細孔攔污柵等，視需要依進流水順序設置由粗而細，而後微細孔之攔污柵。

說明：

在適用第二種及第三種處理規模中，得利用機械式攔污設施分離固渣，而免除設置初沉槽。攔污柵所刮除之固渣應併入污泥濃縮貯留槽或污泥貯留槽中，以利運棄。攔污柵另依構造型式又可包括橫條式攔污柵、旋轉式攔污柵及振動式攔污柵等；其固渣刮除之作動方式另有手動刮除式及自動刮除式等，皆為可採用之型式。

1. 攔污柵之基本流程：



攔污柵之流程略圖

圖 3-5 攔污柵之流程略圖

攔污柵之構成流程如圖 3-5 所示。微細孔攔污柵應置於流量調整槽輸送泵之後方以利攔污柵之除渣作業，但是應留意泵不致被夾雜物所塞閉。若流量調整槽設置於微細孔攔污柵之後時，應在粗孔攔污柵之後端設置破碎機。

2. 粗孔攔污柵

- (1) 粗孔攔污柵一般為自動型，採用不易腐蝕之材質。柵欄之有效間隔，以可通過放置於後方泵之固形物大小為考量原則。
- (2) 考量**除去污物及固渣**等脫水、搬運之容易度，應於適當位置設置拆卸容易之截取筐，以自動收集**固渣**功效之構造。
- (3) 為了防止污水，污染物之滯留，應注意自動性攔污柵之安裝方法、攔柵之進流水路之斜度、形狀，且應設置必要之擋板。一般水之流下速度，對於計畫流量而言，約在0.3~0.5公尺/秒之範圍，標準乃在0.45公尺/秒左右。

3. 曝氣式攔污柵

- (1) 此乃在攔污柵之下方設置散氣裝置，經由曝氣方式將附著於攔污柵之污染物去除。此方式較適合保養檢查頻率較少之處理設施。
- (2) 槽之上部區分成攔污柵及滯留部。攔污柵之下方則與滯留部相連通。此外，攔污柵及滯留部下方之槽底部可作為貯留部，以貯留由攔污柵去除之污染物、砂等。

4. 破碎裝置

- (1) 破碎裝置之功用，可減輕進入微細孔攔污柵之污物量。一般乃設置於粗孔攔污柵之後，並應備有繞流 (by-pass) 如圖 3-6 所示：



破碎裝置之配置圖

圖 3-6 破碎裝置之配置圖

- (2) 破碎裝置應能有效地破碎污染物，且具有適當耐久性。
- (3) 破碎裝置之集水區如圖 3-7 所示，係藉著隔牆分隔破碎機側流路及繞流之流路。繞流流路側之擋板如圖 3-8 所示，為了防止破碎機之故障，上下流都應比側壁低，當破碎機阻塞時，污水會自動進流繞流。

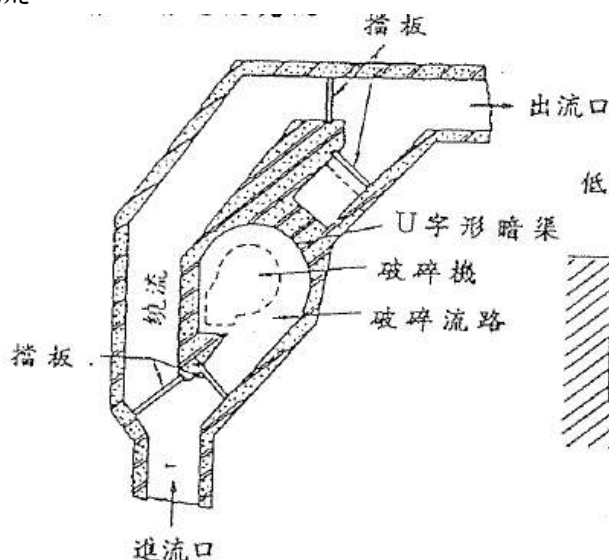


圖 3-7 破碎裝置集水區之平面圖

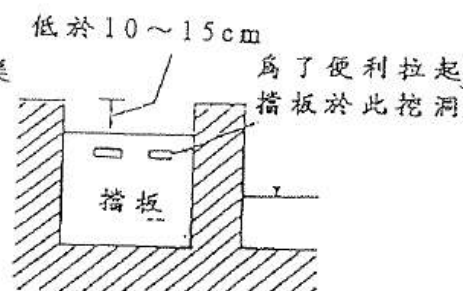


圖 3-8 擋板

5. 微細孔攔污柵

- (1) 當微細孔攔污柵設置在流量調整槽之前方時，其處理水量在沒有設置原水泵槽之情況下為單位時間污水量以上，而在設有原水泵槽時，則為原水泵之輸送水量以上。一般應採用不易腐蝕之材質。
- (2) 當微細孔攔污柵設置於流量調整槽之後方時，可利用由流量調整槽輸送泵，並設置負荷能力比此輸送水量更大之預備用攔污柵（5mm）。
- (3) 微細孔攔污柵具有能自動除去附著在攔污柵上之污染物之功能。
- (4) 柵欄之孔有效間隔為1.0mm~2.5mm之範圍。選擇柵欄孔寬比篩孔小之孔隙狀設備。另外，應設置柵欄孔寬5mm之繞流（by-pass）。
- (5) 攔污柵所攔截之固渣量乃依攔污柵孔寬或建築物用途之不同，有相當之差異。一般住宅柵欄孔寬為2mm左右時，進流污水每100m³中，容積換算有8~12 L左右之渣物。而在不特定多數人利用廁所之建築物，衛生紙以外之不溶於水之紙張，一旦被丟入其中，其渣物之量則可能為住宅之數倍多，應特別加以考慮。
- (6) 經由微細孔攔污柵之SS去除率，亦依柵欄孔寬而有所差異。住宅之情形大致為15~20%左右，BOD去除率為10~15%左右。
- (7) 污染物容易附著於攔污柵，將成衛生上之困擾。因此可在攔污柵設置自動洗淨裝置或利用沖水洗淨以經常保持衛生。
- (8) 攔污柵主體之構造有棒狀攔污柵、圓桶狀攔污柵等。依孔之形狀又分為孔隙狀、篩狀等。
- (9) 攔污柵所收集之雜渣，可脫水後移除或暫時貯留於污泥（濃縮）貯留槽，最後與污泥一起清除。

3.3.8 沉砂池

沉砂池之有效容量及規格應符合下列規定：

- (1) 每小時之最大污水量而言，沉砂池之流量面積負荷至多為每日每平方公尺1,800立方公尺，且滯留時間介於30至60秒，有效水深應為30公分以上。
- (2) 日平均處理水量小於100立方公尺者，有效容量應大於0.07立方公尺；日平均處理水量介於100至200立方公尺者，有效容量應大於0.1立方公尺；日平均處理水量大於200立方公尺者，有效容量應大於0.2立方公尺。
- (3) 除前款之規定外，有效容量同時至少應相當於每小時最大進流污水量之1/20以上。

說明：

沉砂池為匯集經攔污柵刮除固渣後之污水用，置於攔污柵下方。若為曝氣沉砂池，有效水深應為1.0至3.0公尺，有效容量應至少相當於處理設施每小時最大進流污水量之1/20以上，且每一立方公尺之有效容量

中，曝氣量至少應可達每小時一立方公尺空氣量以上。設置沉砂池後，其平均流速每秒約為0.15至0.3公尺。沉砂量係以進流污水量每1000立方公尺中約10公升估計之，沉砂池並應具有集砂處及可將沉砂抽除之裝置。

3.3.9 流量調整槽

流量調整槽之有效容量(V，立方公尺)，可採下列兩種方式之一計算：

(1) 由排出時間平均污水量與計畫污水量之差乘上排出時間求出。

$V \geq [(Q/T) - (K \times Q/24)] \times T$ ；其中，T為污水之排出時間(小時)；Q為計畫污水量(立方公尺/日)；K為流量調整比(以日平均污水量Q之1/24調整時，k=1.0)。

(2) 由流量變動及變動之持續時間求出。

$V \geq [(K_m/T) - (K_c/24)] \times T_m \times Q$ ；其中， K_m 為單位時間最大之流量變動係數； T_m 為單位時間較大污水量之持續時間(hr)； K_c 為流量調整後之水量之變動係數(以1/24之1倍時， $K_c=1.0$)。

說明：

1. 流量調整槽係為避免單位時間內污水量變動太大，造成處理槽之突增負荷影響處理功能，而於生物處理槽前端設置者。
2. 構造基準中，規定若處理污水量超過50 m³ 以上時，由於進流水之流量變動很大，應設置流量調整之構造、設施。

為了維持一定處理機能，絕不可發生短路。因此，應注意於流量變動大時，亦不致於影響處理水質之良好、安定性。

所謂需要進行流量調整之情形，乃是指當尖峰時之流量超過日平均(24小時平均)污水量之3倍者。其發生之建築物種類例如下：集會場、各種競賽場及體育館、百貨公司、大型超級市場、各種餐飲店、遊樂場所、學校(小學、中學、高中、大學等)、鐵(公)路車站等。

為了避免流量尖峰時發生短路，特規定各裝置應保持最低限制條件表示如表 3-2 所示。對於流量變動，各裝置之構造皆應以能對應此條件為原則。

另外，少於50 m³ 以下之規模視需要亦可採取相同之方式。

表3-2 流量變動時之各裝置容量表

單元裝置		最大尖峰流量	包含最大尖峰流量之3小時平均流量
旋轉生物圓盤槽	滯留時間〔小時〕	2以上	2.5以上
	流量面積負荷[L/m ² ·日]	180以下	150以下
沈澱槽	滯留時間〔小時〕	1.5以上	1.5以上
	流量面積負荷[L/m ³ ·日]	24以下	24以下

3. 槽之容量

- (1) 此槽之必要容量隨著進流量及變動程度、進流時間及調整後之尖峰流量之設計容許程度之不同而異。
- (2) 有關流量調整後之水量變動程度，在構造基準中規定為日平均污水量之1/24×1.5倍以內。
- (3) 在求得流量調整槽之容量時，分別有已知或未知流量之變動型態。經由計算，容量之求得方法如下列之範例：

(a) 排出水量及調整水量之差乘上排出時間之算定式。

$$V = \left(\frac{Q}{T} - \frac{K \times Q}{24} \right) \times T$$

此時，V：流量調整槽之必要容量[m³]

T：建築用途(不同)之排出時間[小時]

Q：計畫污水量[m³/日]

K：調整流量比[若流量以日平均污水量之1/24之1.5倍調整時，K=1.5]

[計算範例]

計畫污水量50m³/日之小學之例

T：8小時

Q：50m³/日

K：1.5

$$\begin{aligned} \therefore V &= \left(\frac{50}{8} - \frac{1.5 \times 50}{24} \right) \times 8 \\ &= (6.25 - 3.13) \times 8 = 25 \text{ [m}^3\text{]} \end{aligned}$$

(b) 依流量變動及變動之持續時間之算定式

$$V = \left(\frac{K_m}{T} - \frac{K_c}{24} \right) \times K_m \times Q$$

此時，V：流量調整槽之必要容量[m³]

K_m：單位時間內最大之流量變動係數

K_c ：調整流量比[若流量以日平均污水量之1/24之1.5倍調整時， K 則等於1.5]

T ：建築用途(不同)之排出時間[小時]

T_m ：單位時間最大污水量之持續時間(小時)

Q ：計畫污水量[m³/日]

[計算範例]

計畫污水量50m³/日之小學之例

K_m ：4.0(午休)

K_c ：1.5

T ：8小時

T_m ：1小時

Q ：50m³/日

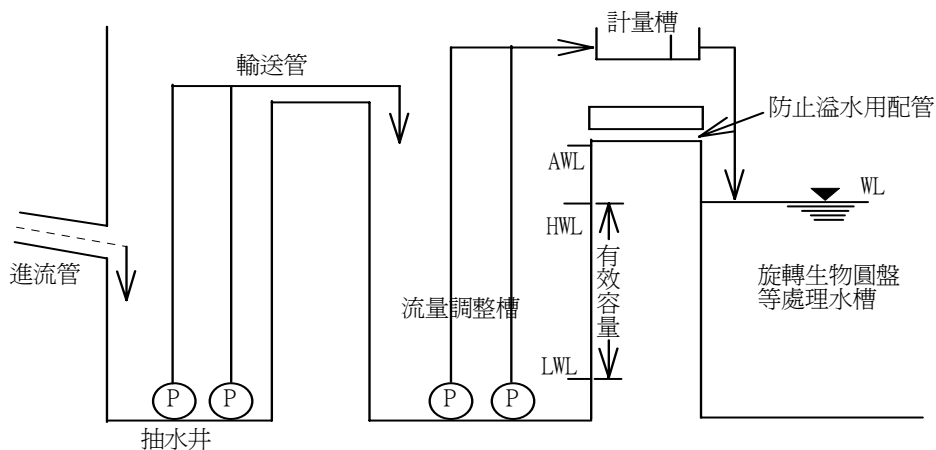
$$\therefore V = \left(\frac{4}{8} - \frac{1.5}{24} \right) \times 1 \times 50 = 22 \text{ [m}^3\text{]}$$

3.3.9.1

流量調整槽之有效水深應大於1.5公尺。

說明：

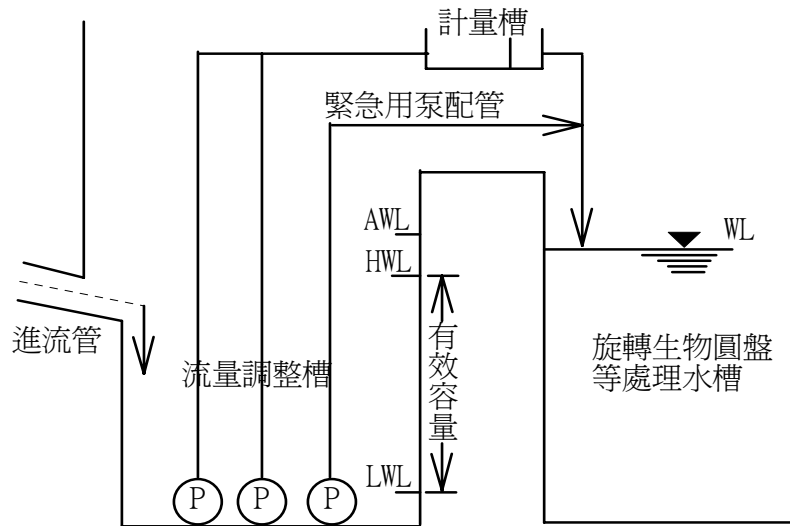
1. 流量調整槽之水位可為其高水位(HWL)與旋轉生物圓盤處理水槽之水位(W.L.)相同或在水位以上(參照圖3-9)及水位以下(參照圖3-10)之兩種情形。



圖甲 高水位(HWL)比處理水槽水位(WL)高之範例

圖 3-9 高水位 (HWL) 比處理水槽水位 (WL) 高之範例

2. 在構造基準中，槽之底部及距上端50cm之部分是不在有效水深定義之內。由上圖可知，一般而言，高水位(HWL)與低水位(LWL)之間之容積為有效容量。



圖乙 高水位(HWL)比處理水槽水位(WL)低之範例

圖 3-10 高水位 (HWL) 比處理水槽水位 (WL) 低之範例

此時，AWL：(Alarm Water Level) 警報水位

HWL：(High Water Level) 高水位

LWL：(Low Water Level) 低水位

AWL：為了防止流量調整槽之溢流現象、破碎機等附設機器之浸水及往污水進流管之逆流現象發生於本槽內設置緊急水位，同時設置緊急裝置。

HWL：設定於AWL以下20cm左右之位置。

LWL：設定於槽之底部起50cm左右以上之位。

3. 攪拌裝置

- (a) 為了使槽內污水攪拌混合及防止腐敗，設置可攪拌污水之裝置。若以曝氣式攪拌時，亦應設流量調整槽用之送風機。此乃若與曝氣槽之送風機兼用時，由於流量調整槽之水位變動，對於曝氣槽或是空氣式抽水機將造成不良影響。
- (b) 此攪拌用送風機，在污泥貯留槽等處進行曝氣攪拌時，亦不會有妨礙兼用之現象發生。
- (c) 依散氣式進行攪拌時之散氣能力，考慮槽之水深或寬度，槽之有效容量每 1.0m^3 中為 0.5 至 1.0m^3 /小時左右。
- (d) 此外，利用噴射泵攪拌時，應確認泵之攪拌能力，對污水之氧氣供給能力，並同時注意攪拌混合及防止腐敗之事項。

3.3.9.2

流量調整槽內應設置至少兩台原水泵，其中一台為備用，泵之出水口徑應為40mm以上。

原水泵啟動與停止之高低水位皆應介於有效水深之間。

說明：

1. 泵之設置台數

- (a) 泵應設置2台以上，所設置之各部原水泵之功能亦應一致。
- (b) 這些泵應相互而定期的交互使用之外，運轉中之泵一旦發生故障時，另一泵應可自動地切換運轉使用。
- (c) 設置緊急用之泵時，應與上述之泵明顯區分。

2. 泵之容量

- (a) 一般於流量調整槽設置之泵揚水能力，假若過小，將常常發生由流量調整槽溢出污水之問題。由計量槽至旋轉生物圓盤槽之輸送量應設定為比平均流量稍多之量以作調整。往往 泵送污水量比平均污水量若超過很多，流量調整槽之泵在運轉時，會將接近泵揚水量之污水全部送至旋轉生物圓盤槽，流量調整槽會如大型抽水井 (pump-pit)，而無法發揮原來之調整機能。因此，為了避免輸送不必要之多量污水，應設置與計畫輸送污水量相近容量之常用泵。
- (b) 輸送計畫污水量若設定為日平均污水量之1/24的1.3倍時，泵之容量則設定成日平均污水量1/24之1.3倍以上(稍多)為最佳。例如，設置日平均污水量之1/24之1.5倍程度之揚水程度(大約在LWL及HWL之中間位置之揚程)之設施為佳。
- (c) 此外，為了防止泵配管之堵塞，設置泵之出水口徑(吐出口徑)必應在50 mm 以上。在1日之平均污水量為80 m³左右以下較小規模之處理設施，則可能不易設置符合1.5 倍容量之小型泵。因此，若無法達成1.5倍之揚水量，仍應儘可能選擇較接近此揚水量之泵。
- (d) 設置緊急用泵時，其容量應以可滿足單位時間最大污水量為原則。

3. 泵之起動及停止

關於泵之起動及停止，其範例如下所示：

(1) 平常泵之起動及停止之位置：

起動位置：LWL + 30cm左右之位置

停止位置：LWL之位置

(2) 污水水位超過HWL時，原則上停止運轉中之泵(以下稱為預備泵)亦起動使用。此時之起動、停止位置如后：

起動位置：HWL之位置

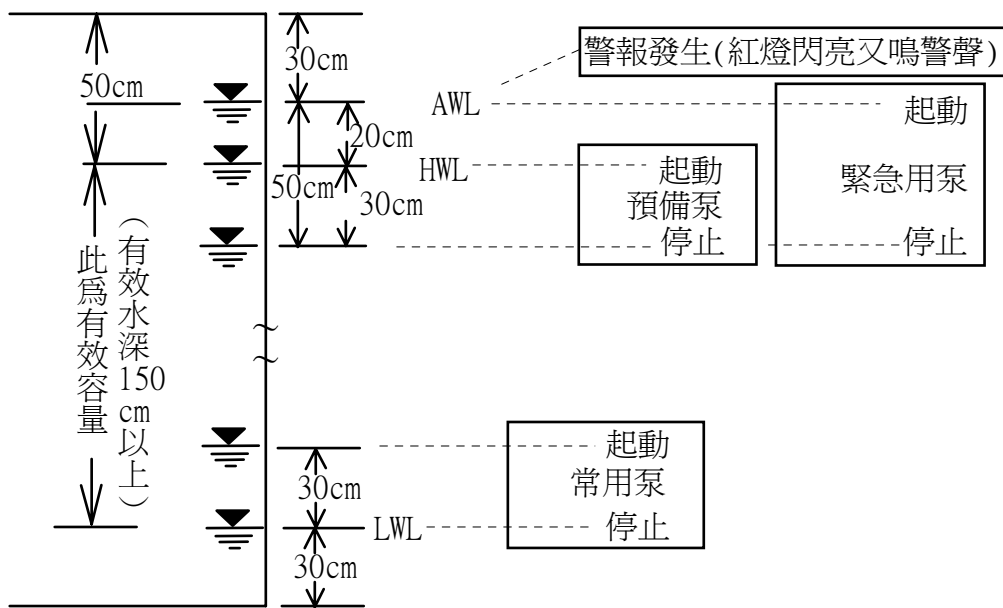
停止位置：HWL 至 30cm 左右之位置

(3) 污水超過AWL時，其緊急用泵之起動及停止位置：

起動位置：AWL 之位置

停止位置：AWL至50cm 左右之位置(與預備泵之停止位置相同)

各泵(常用、預備、緊急用)之起動、停止等位置之範例如圖3-11所示：



各泵等之起動、停止之位置圖

圖 3-11各泵之啟動、停止之位置圖

4. 溢水防止對策(異常水位時之出流)

構造基準中，水位異常上昇時，規定應設置能將污水有效地輸送下一個槽之設施。此設施構造之範例，如下所規定：

HWL比旋轉生物圓盤槽之水位相同或超過位置時，應在AWL之位置設置由流量調整槽至旋轉生物圓盤槽之防止溢水用之配管。

HWL比旋轉生物圓盤槽之水位低時，在流量調整槽中無法設置防止溢水用配管之設施，則應用緊急用泵。

5. 警報裝置

防止泵之異常現象或污水超過AWL之發生，應設置警報裝置。警報方式採用紅燈閃亮或是紅燈閃亮且同時鳴警聲之方式。警報器應放置於顯見之處。

6. 分水計量槽

分水計量槽之概略圖如圖3-12、3-13所示。

計量槽中之流量調整一般以計量槽迴流部之堰之上下移動以調整輸送水量。此堰僅移動1cm左右，但是輸送水量卻會有很大之變動。

一段式之計量槽中，有時是不易依迴流量及輸送水量之比率進行正確地水量調整。此時則應採用二段式計量槽。特別是揚水泵之容量大而相對地輸送水量少時，應採用二段式計量槽。

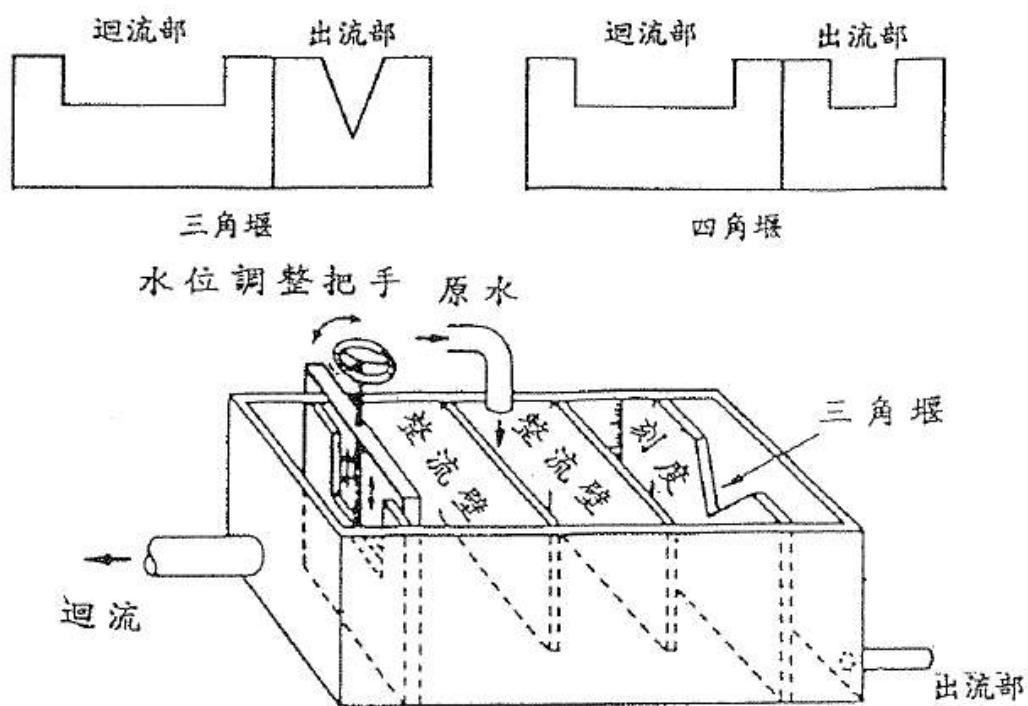
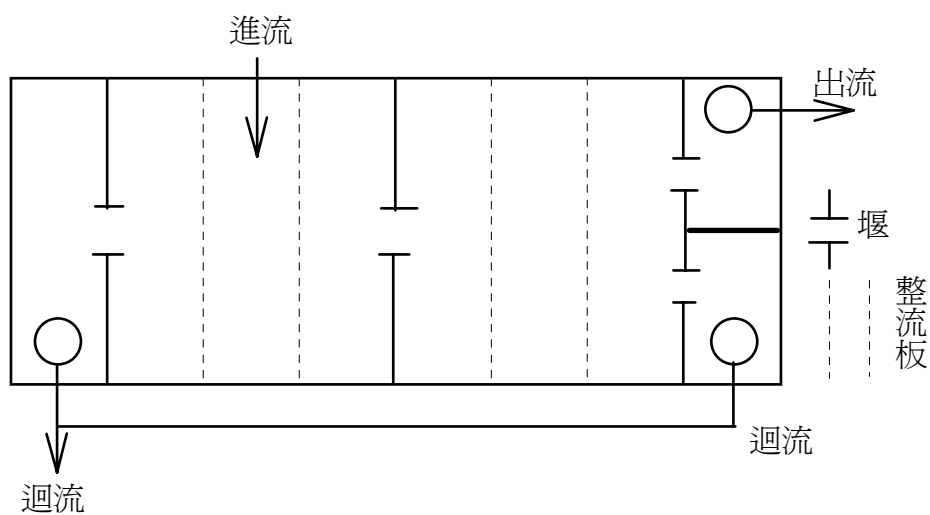


圖 3-12 水位調整是計量槽 (透視圖)



圖(b) 二段式計量槽之範例(平面圖)

圖 3-13 二段式計量槽之範例 (平面圖)

3.3.10 旋轉生物圓盤槽類別區分

旋轉生物圓盤槽依處理功能可區分為以下二種類型，如表 3-3 所示：

表 3-3 旋轉生物圓盤槽類別區分表

類 型	BOD去除率(%)	處理後放流水 BOD濃度(mg/l)
甲	≥ 85	≤ 30
乙	≥ 75	≤ 50

說明：

1. 旋轉生物圓盤槽為內置旋轉生物圓盤，使微生物附著生長以分解污水中之污染成份者，其依據設計參數之不同而得以有不同之生化需氧量(BOD)處理功能。
2. 旋轉生物圓盤槽依處理功能可區分為以下二種類型：
 - (1) 甲類型為在所設定之污水處理量及BOD濃度負荷下可獲致BOD去除率85%以上，且處理後BOD放流濃度低於30mg/L者。
 - (2) 乙類型為在所設定之污水處理量及BOD濃度負荷下可獲致BOD去除率75%以上，且處理後BOD放流濃度低於50mg/L者。

3.3.11 旋轉生物圓盤槽設計參數

旋轉生物圓盤槽單位面積之BOD及污水流量面積負荷，如表3-4所示：

表 3-4 旋轉生物圓盤槽單位面積之BOD及污水流量面積負荷表

類型	BOD 面積負荷量 (g/m ² ·d)	流量 面積負荷 (l/m ² ·d)	承受持續 2小時尖峰 流量面積負荷 (l/m ² ·d)	承受持續 3小時尖峰流量 面積負荷 (l/m ² ·d)
甲	≤ 5	≤ 30	≤ 90	≤ 75
乙	≤ 8	≤ 50	≤ 150	≤ 125

說明：

1. 依據水污染防治法放流水標準之規定，建築物污水處理設施視其總污水流量而有不同之BOD排放標準。若進流污水BOD濃度以200mg/L估算，甲類型者處理後BOD可低於30mg/L；乙類型者處理後BOD可低於50mg/L。
 - (1) 甲類型之旋轉生物圓盤法處理設施，對於旋轉生物圓盤之BOD面積負荷應為每平方公尺生物盤表面每天承受之BOD負荷量在5公克

- (5g/m²·日)以下；且每平方公尺每天承受之污水量負荷(即流量面積負荷)在30公升(30L/m²·日)以下。
- (2) 甲類型之旋轉生物圓盤法處理設施，考慮尖峰流量時，若尖峰流量持續時間為2小時，換算之流量面積負荷每平方公尺每天不得超過90公升；若尖峰流量持續時間為3小時，換算之流量面積負荷每平方公尺每天不得超過75公升。
- (3) 乙類型之旋轉生物圓盤法處理設施，對於旋轉生物圓盤之BOD面積負荷應為每平方公尺生物盤表面每天承受之BOD負荷量在8公克(8g/m²·日)以下；且每平方公尺每天承受之污水量負荷(即流量面積負荷)在50公升(50L/m²·日)以下。
- (4) 乙類型之旋轉生物圓盤法處理設施，考慮尖峰流量時，若尖峰流量持續時間為2小時，換算之流量面積負荷每平方公尺每天不得超過150公升；若尖峰流量持續時間為3小時，換算之流量面積負荷每平方公尺每天不得超過125公升。

2. 旋轉生物圓盤：

(1) 旋轉生物圓盤之材質：

通常採用塑膠(plastic)製品，有鑑於在實際運轉中之旋轉生物圓盤中，容易發生變形、隔板之間隔不一之現象並造成堵塞，而使處理水質惡化，故旋轉生物圓盤應具備下列性質：

- 長時間使用亦不易變質之材質。
- 具有能附著適量之生物膜並具培育能力之性質。
- 即使附著生物膜亦不變形。
- 長期運轉後，亦不易變形之構造及強度。

(2) 旋轉生物圓盤之表面積：

此乃依BOD面積負荷值，決定旋轉生物圓盤表面積大小。在旋轉生物圓盤之板面可作不同形狀加工，生物膜附著時考慮平滑化，基本上不考慮板面之形狀，將在平面上投影時之投影面積作為旋轉生物圓盤面積。旋轉生物圓盤之必要表面積，乃因BOD面積負荷值變小而變大。

(3) BOD面積負荷及處理水質：

旋轉生物圓盤接觸法之處理水質，受進流水之水質、水量之變動及水溫、BOD面積負荷等因素影響。

另據一般以旋轉生物圓盤接觸法處理之合併式建築物污水處理設施之處理結果，可導出下列之計算式(Horasawa法)(註：進行流量調整，收集及前處理之沈澱或攔污柵得到BOD₅₀~250mg/L之合併式建築物污水處理設施污水之處理結果)。

$$Le = KBOD(G/100)^{0.895} \times Lo^{0.963} \times ft \dots (A) \text{式}$$

G: 流量面積負荷 ($L/m^2 \cdot \text{日}$)

L_0 : 進流水之BOD面積負荷 ($g/m^2 \cdot \text{日}$)

L_e : 處理水之BOD面積負荷 ($g/m^2 \cdot \text{日}$)

KBOD: 依處理水性質及水溫而異，一般污水室溫下可設為0.319

f_t : 溫度係數

$L_e/L_0 =$ 處理水之BOD面積負荷濃度 / 進流水之BOD面積負荷濃度
 $=R$ (R為BOD去除率)

(A) 式可改寫成

$$R = KBOD (10/C_0)^{0.895} \times L_0^{0.858} \times f_t \quad \text{(B) 式}$$

(C_0 為進流水之BOD濃度)

據此可求得流量面積負荷 L_0 。

(4) 防(風)雨罩:

此槽若設於屋外時，應設置防雨罩，以保溫及防止風雨、飛來物之影響。

此外，為了保持此槽為好氧狀態，應注意通氣。

(5) 其他注意事項:

在構造基準中，與旋轉生物圓盤法之功能有相關之因素有：水量面積負荷(H.L.)及液量面積比(G值)等。而諸因素又與BOD面積負荷(B.L.)、滯留時間(T)有相互密切關係，其關係式如下所示：

$$T = \frac{V}{Q} \times 24 = \frac{G}{H.L.} \times 24$$

$$B.L. = \frac{Q \times C_0}{A} = \frac{H.L.}{1000} \times C_0$$

$$H.L. = \frac{Q}{A} \times 1000 = \frac{G}{T} \times 24$$

$$G = \frac{V}{A} \times 1000 = \frac{T}{24} \times H.L.$$

此時，T：滯留時間(小時)

V：旋轉生物圓盤實容積(m^3)

Q：進流污水量($m^3/\text{日}$)

B.L.：BOD面積負荷($g/m^2 \cdot \text{日}$)

C_0 ：進流水BOD濃度($mg/L = mg/L = g/m^3$)

A：旋轉生物圓盤面積(m^2)

H.L.：流量面積負荷($L/m^2 \cdot \text{日}$)

G：液量面積比(L/m^2)

3.3.12 旋轉生物圓盤槽之槽體規格

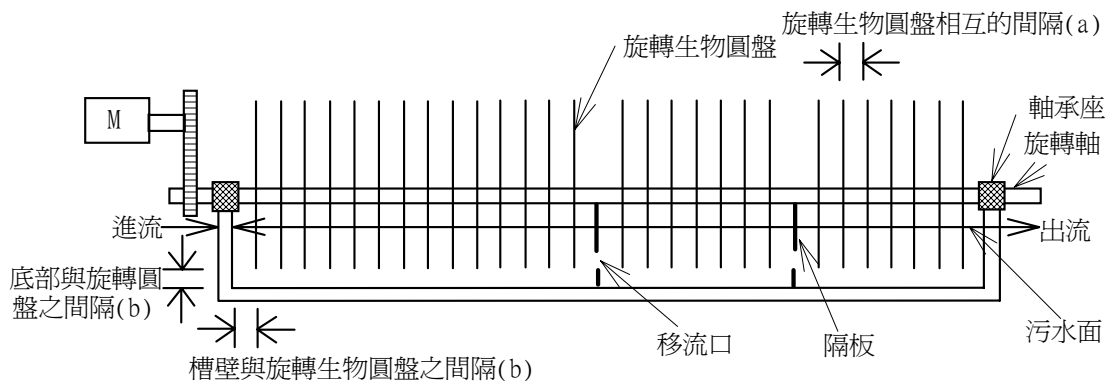
旋轉生物圓盤槽之槽體應具以下之規格：

- (1) 槽內應區分為3室以上時，其第1室之進流負荷較大，其容量亦應為其它各室之2倍。如區分為3室時，其容量比為：
 第1室：第2室：第3室 = 2：1：1
- (2) 槽之有效容量：
 - (a) 無流量調整槽時(即第一種污水量處理規模)應為日平均污水量之1/4(即滯留時間6小時)以上。
 - (b) 有流量調整槽時(即第二、三種污水量處理規模)應為日平均污水量之 1/6 (即滯留時間4小時)以上。
- (3) 旋轉生物圓盤槽體積與旋轉生物圓盤表面積比(即液量面積比)應為 5.0至9.0L/m²之間。
- (4) 旋轉生物圓盤轉動周速應為每分鐘20公尺以下。
- (5) 旋轉生物圓盤與污水之浸水率應為40%。
- (6) 旋轉生物圓盤相互之間隔應在20至25mm之範圍。
- (7) 旋轉生物圓盤與槽壁、槽底之間隔應約為生物盤直徑1/10之距離。
- (8) 生物盤之材質應為抗腐蝕性材質，其表面應為粗糙且使生物膜易附著其上者。

說明：

1. 槽之概略及各室之區分

(1) 槽之概略圖如圖3-14 所示：



旋轉生物圓盤槽之概略圖

圖

3-14 旋轉生物圓盤槽之概略圖

- (2) 由於進流第一室之污水BOD濃度較高，生物膜將大量生成，多量之微生物被培育，將可解決流量，濃度之變動問題。在第一室未被

去除之污染質以及由第一室放出之代謝物可在第二室中被利用，在各室內培育出適當之微生物。

- (3) 各室之隔板應設置移流口，移流口之剖面積若太小可能會發生堵塞，故以不發生短路之範圍為最適切之尺寸。(例如，隔板之浸流量面積之5~10%左右)

2. 槽之容量

- (1) 在構造基準中，若無設置流量調整槽時，槽之有效容量應設定在平均日污水量之1/4以上之容量。若設有流量調整槽時，其有效容量則設置為日平均污水量之1/6以上之容量即可。
- (2) 本節所規定之有效容量，皆屬必要之最小容量。即使計算所得之容量為所規定值以下時，亦應依照此時所規定之最少容量去設計。

[計算範例]

BOD 160mg/L之國民住宅建築物污水處理量為60m³/日，BOD面積負荷(對於1m²之旋轉生物圓盤之表面積，日平均進流污水之BOD之克數)設定為5g/m²·日時，求旋轉生物圓盤槽之容量。

此外旋轉生物圓盤之直徑(D)=2.4m，旋轉盤之間隔(a)=20mm，旋轉生物圓盤與槽壁與底部之間隔(b)=0.1D=24cm，旋轉生物圓盤之浸水率(與污水接觸之圓盤直徑浸水之深度比)40%，旋轉生物圓盤之厚度(c)=5mm，旋轉生物圓盤槽之形狀假設為圓形。

◎旋轉生物圓盤之必要表面積(A)：

$$A = \frac{160(\text{mg/L} = \text{g/m}^3) \times 60(\text{m}^3/\text{d})}{5(\text{g/m}^2 \cdot \text{d})} = 1,920(\text{m}^2)$$

◎旋轉生物圓盤之必要片數·(n)：

$$n = \frac{A}{\pi(D/2)^2 \times 2} = \frac{1,920}{9.04} = 213(\text{片})$$

◎必要之旋轉生物圓盤槽之長度(L)：

$$\begin{aligned} L &= (n-3) \times a \times 10^{-3} + n \times c \times 10^{-3} + 6 \times b \times 10^{-2} \\ &= 210 \times 0.02 + 213 \times 0.005 + 6 \times 0.24 = 6.71(\text{m}) \end{aligned}$$

◎旋轉生物圓盤槽之浸水部面積(S)：

(此乃以旋轉盤之半徑加上旋轉生物圓盤與底部之間隔為圓形接觸之半徑，且圓面積之浸水率為40%)

$$\therefore S = (1.2 + 0.24)^2 \pi \times 0.4 = 2.6 \text{ (m}^2\text{)}$$

◎旋轉生物圓盤槽之總容量(V_1)

$$V_1 = S \times l = 2.6 \times 6.71 = 17.446 \doteq 17.5 \text{ (m}^3\text{)}$$

◎旋轉生物圓盤槽之實容量(V_2)

(由 V_1 扣除旋轉生物圓盤之浸水部分體積)

$$\begin{aligned} V_2 &= V_1 - \{ \pi \times (1.2)^2 \times 0.005 \times 213 \times 0.4 \} \\ &= 17.5 - 1.93 = 15.57 \text{ (m}^3\text{)} \end{aligned}$$

◎與日平均污水量(Q)之比較

$$Q/4 = 60/4 = 15 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$Q/6 = 60/6 = 10 \text{ (m}^3\text{)}$$

上述實容量(V_2)可滿足構造基準中所規定之容量。

3. 浸水率：

特殊情形其浸水率可達70%。一般而言，其浸水率設定約為40%左右。

4. 旋轉生物圓盤之相互間隔：

通常針對BOD面積負荷，其間隔大多設定約在15~25mm。構造基準中，考慮堵塞之安全性，其間隔設定在20mm以上。

5. 圓周速度：

此圓周速度(周速)與旋轉生物圓盤槽之氧氣供給速度有關。周速愈大，氧氣移動係數則愈大。但是，周速過大時，因剪斷力將造成生物膜之剝離。換言之，周速乃有上限，構造基準中，此上限規定為周速每分鐘為20m。此外由於周速亦會影響旋轉生物圓盤槽內之混合，故周速愈小並非愈好，槽內之最低流速約設定在周速之1/3左右。

6. 旋轉軸：

符合下列性質之材質皆可。

- 即使生物膜付著在旋轉生物圓盤上，亦不變形之強度。
- 即使長時間使用，不會因應力造成折對之材質及強度。
- 長時間接觸污水亦不易腐蝕。

7. 旋轉生物圓盤與槽壁等之關係：

在構造基準中，槽壁及底部與旋轉生物圓盤之間隔為旋轉生物圓盤直徑之10%左右，則污泥堆積之現象不易發生，且生物盤亦能有效地與污水接觸。

3.3.13 沉澱槽

沉澱槽之構造與規格應符合以下之規定：

- (1) 適合第一種處理規模，有效容量應大於日平均污水量之1/6以上。
- (2) 適合含流量調整槽之第二、三種處理規模，有效容量應為日平均污水量之1/8以上。
- (3) 槽之有效水深應為2公尺以上，下方應呈漏斗狀
- (4) 對於第一種處理規模，沉澱槽之流量面積負荷(以S表示，對槽之流量面積而言)，每平方公尺日平均流量面積負荷不得大於8立方公尺(即 $S \leq 8 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$)；對於第二、三種處理規模，則日平均流量面積負荷不得大於12立方公尺(即 $S \leq 12 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$)。
- (5) 若處理設施日平均污水量超過100立方公尺時，其超過部分日平均流量面積負荷應以 $15 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$ 計算。
- (6) 出流口前端應設置溢流堰，其溢流堰負荷(以L表示)為每公尺每日溢流量不得大於45立方公尺($L \leq 45 \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{日}$)；若日平均污水量超過100立方公尺時，其超過部分應以 $50 \text{ m}^3/\text{m} \cdot \text{日}$ 計算。
- (7) 沉澱槽上方液面應設置浮渣刮除或其它收集、移除之裝置。
- (8) 沉澱槽應設置抽泥管，其下方開口應位於污泥收集漏斗之中央，並應設置具有適當抽除能力之污泥泵。

說明：

1. 有效容積

- (1) 沉澱槽之功能為接受生物處理槽之出流水，以重力沉澱方式，將內含之污泥等懸浮固體沉澱收集，並將分離後之澄清水排出者。
- (2) 沈澱槽之機能乃藉著活性污泥，剝離之生物膜將懸浮固體(SS)沈澱分離，以得到清澄之上澄液。因此，沈澱時間太短，分離效果差，污泥因流失而引起水質惡化；沈澱時間愈長，懸浮物之去除效果愈佳。但是，沈澱時間延長至某一程度後，去除率便不會再提高，相反地污泥會因腐敗而上浮，造成水質惡化。
- (3) 一般以下水道污水處理廠之最終沈澱槽之沈澱時間而言，對於計畫1日之最大污水量，標準為2.5小時。在無流量變動之情形下，沈澱時間最少要1.5小時。然而，流量變動大之小規模之建築物污水處理設施，以住宅設施為標準時，則為日平均污水量之4小時份左右。換言之，2.5倍之單位時間最大污水量之1.5小時份之容量，設定有效容量為日平均污水量之1/6。
- (4) 此外，構造基準之容量，乃以住宅為標準。至於特殊之建築用途，則在考慮沈澱槽之本質外，仍需考慮其他問題。例如學校中，全日污水在白天8小時之期間排出，在不設流量調整槽之情況下，僅用日平均污水量之1/6，將無法完全地將污泥固液分離。

- (5) 設置流量調整槽時，由流量調整槽輸送單位1小時之污水量即使設定為日平均污水量之1/24之1.5倍，沈澱時間至少亦應能有1.5小時，所以規定為日平均污水量之1/8。此外，沈澱槽之有效容積未達 3m^3 者，至少亦應以 3m^3 計算之(因流量變動大)。
- (6) 同時，底部為漏斗狀之沈澱槽之有效容積，乃由水面至漏斗部分之深度之1/2為止，其以下部分不包含在內，此部分設定為污泥之壓密區間，為污泥之集積部分(參閱圖 3-15、圖 3-16)。

[計算範例]

處理對象人員：200(人)、建築用途：住宅設施。

日平均污水量： $200(\text{人}) \times 0.25[\text{m}^3/\text{人} \cdot \text{日}] = 50(\text{m}^3/\text{日})$

沈澱槽之有效容積 $V[\text{m}^3]$ ：

$$V \geq 50[\text{m}^3/\text{日}] \times 1/6 = 8.33[\text{m}^3]$$

2. 構造說明

(1) 流量面積負荷

流量面積負荷乃指進入沈澱槽之水量除以水表面積之值，即單位流量面積之水量負荷。流量面積負荷，應以使污水之流速減緩，且比污泥粒子之沈降速度小為原則。在下水道之污水處理場之最終沈澱槽之標準為 $20 \sim 30\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$ 左右。比值較小較安全，在小規模污水處理設施之情況，考量流量變動大及污泥之沈降性變壞之下，設定為在 $8\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$ 。即使設有流量調整槽時，亦在 $12\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$ 以下。若處理污水量超過 $100\text{m}^3/\text{d}$ 時，其超過部分以 $15\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$ 計算。

因流量面積負荷小，流量面積之範圍最好包含整流井(Control well)等整流裝置之部分及溢流水路(溝)部分之面積為佳。在容量小之沈澱槽，由於溢流水路之流量面積所佔比例大，應設寬廣之水路為佳。

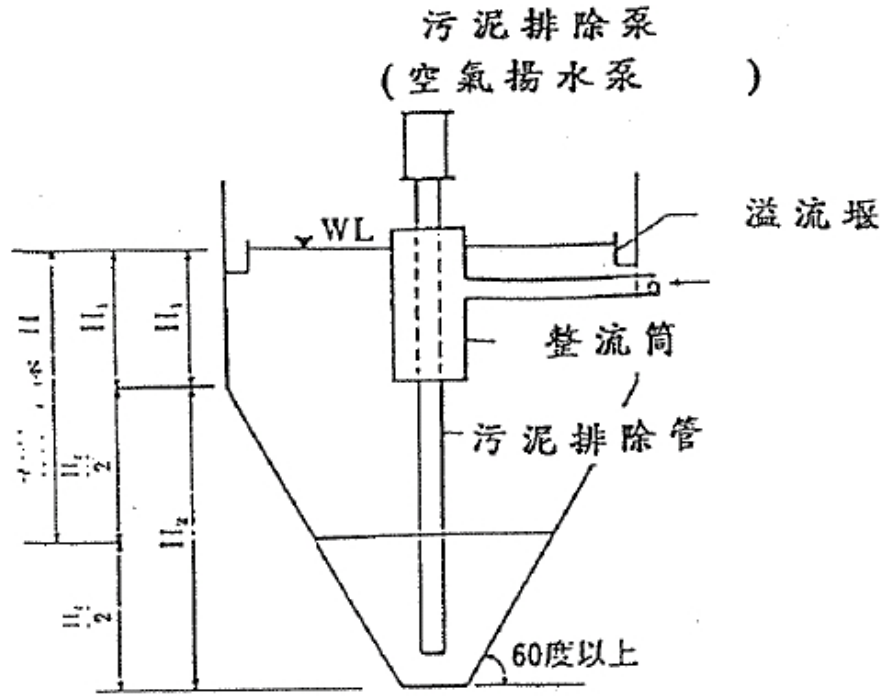


圖 3-15 沈澱槽之有效水深及漏斗狀底部之構造

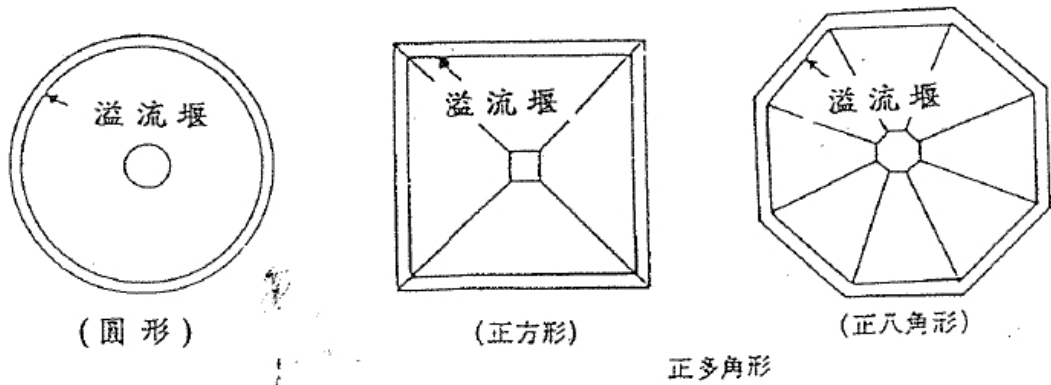


圖 3-16 沈澱槽之平面形狀圖

[計算範例-1]

與上述之範例條件同，

$$\begin{aligned} \text{日平均污水量} &: 200(\text{人}) \times 0.25(\text{m}^3/\text{人} \cdot \text{日}) \\ &= 50[\text{m}^3/\text{日}] \end{aligned}$$

$$\text{流量面積負荷} : 100\text{m}^3/\text{d以下} : 8(\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日})$$

$$\begin{aligned} & \frac{200(\text{人}) \times 0.25(\text{m}^3/\text{人} \cdot \text{日})}{8(\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日})} \\ &= \frac{50}{8} = 6.25(\text{m}^2) \end{aligned}$$

[計算範例-2]

與上述之範例條件同，

$$\begin{aligned} \text{日平均污水量} &: 800(\text{人}) \times 0.25(\text{m}^3/\text{人} \cdot \text{日}) = \\ &200[\text{m}^3/\text{日}] \end{aligned}$$

流量面積負荷：100m³/d以下為8(m³/m²·日)，
超過100m³/d以上之部分為15(m³/m²·日)

必要之溢流面積：

$$\begin{aligned} & \frac{400(\text{人}) \times 0.25(\text{m}^3/\text{人} \cdot \text{日})}{8(\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日})} + \frac{400(\text{人}) \times 0.25(\text{m}^3/\text{人} \cdot \text{日})}{15(\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日})} = \frac{100}{8} + \frac{100}{15} \\ &= 12.5 + 6.7 = 19.2(\text{m}^2) \end{aligned}$$

(2) 溢流堰負荷

- (a) 當溢流堰之長度小，而每溢流堰1m之溢流水量(即溢流負荷；m³/m·日)過大時，堰上之溢流水深則變高，往堰之流速則變大，引起沈降性物質之上浮。因此，溢流負荷設定較小，可限制此傾向之發生。污水量之時間性變動較小之大規模下水道污水處理場之最終沈澱槽，其溢流堰負荷設定在150m³/m·日為標準。相對地，污水流量變動太大之小規模污水處理設施中，其溢流負荷則愈小愈安全。
- (b) 若將溢流堰全長保持水平時，欲保持一樣之溢流量是十分困難。此外，亦易受風等之影響，通常特別在堰之頂部設置多個V型堰如圖 3-17 所示。

- (c) 若為V型之溢流堰時，溢流堰長不能僅以堰之部分之溢流計算，而應以堰之全長計算。
- (d) 如惟恐有浮上物之生成，應在溢流板設置浮渣擋板或浮渣去除裝置。
- (e) 若為漏斗型之沈澱槽時，一般乃設置以利用空氣揚水裝置之原理之浮上物排除裝置。此外，附有污泥刮除裝置之沈澱槽者，可利用污泥刮除機，自動排除浮渣。

[計算範例-3]

與第1個之範例條件相同

$$\begin{aligned} \text{日平均污水量} &: 200(\text{人}) \times 0.25(\text{m}^3/\text{人} \cdot \text{日}) \\ &= 50[\text{m}^3/\text{日}] \end{aligned}$$

$$\text{溢流堰負荷} : 100\text{m}^3/\text{d以下} : 45(\text{m}^3/\text{m} \cdot \text{日})$$

$$\begin{aligned} \text{必要之溢流堰長度} &: \frac{200(\text{人}) \times 0.25(\text{m}^3/\text{人} \cdot \text{日})}{45(\text{m}^3/\text{m} \cdot \text{日})} \\ &= \frac{50}{45} = 1.11(\text{m}) \end{aligned}$$

[計算範例-4]

與第1個之範例條件相同

$$\begin{aligned} \text{日平均污水量} &: 800(\text{人}) \times 0.25(\text{m}^3/\text{人} \cdot \text{日}) \\ &= 200[\text{m}^3/\text{日}] \end{aligned}$$

$$\text{溢流堰負荷} : 100\text{m}^3/\text{d以下} : 45(\text{m}^3/\text{m} \cdot \text{日})$$

$$\text{超過}100\text{m}^3/\text{d以上之部分} : 50(\text{m}^3/\text{m} \cdot \text{日})$$

$$\begin{aligned} \text{必要之溢流堰長度} &: \frac{400(\text{人}) \times 0.25(\text{m}^3/\text{人} \cdot \text{日})}{45(\text{m}^3/\text{m} \cdot \text{日})} \\ &+ \frac{400(\text{人}) \times 0.25(\text{m}^3/\text{人} \cdot \text{日})}{50(\text{m}^3/\text{m} \cdot \text{日})} \\ &= \frac{100}{45} + \frac{100}{50} = 2.2 + 2 = 4.2(\text{m}) \end{aligned}$$

(3) 槽之形狀

- (a) 若為處理水量在 $100\text{m}^3/\text{d}$ 以下之小規模之沈澱槽，底部之形狀大多為漏斗狀。在單一漏斗狀之沈澱槽設定其平面形狀為圓形或除正三角形以外之正多角形。(參閱圖 3-16)
- (b) 此外，往漏斗狀沈澱槽之污水進流位置在中央，設定整流筒等可調整流量(速)。一般在四周設置溢流堰使處理水溢流之方式(參閱圖 3-16)均勻。

(4) 污泥排除

- (a) 在漏斗狀之沈澱槽，對水平而言漏斗之斜度在 60° 以上，漏斗之表面是平滑以使污泥容易滑落。此外，底部之平坦部儘可能狹窄，使污泥能有效聚集。附有污泥刮除機之沈澱槽底部，設置集泥排除用之排沙(泥)管。
- (b) 聚集污泥，在活性污泥法中可利用空氣揚水泵，連續式去除以迴流至曝氣槽。而在旋轉生物圓盤法，接觸曝氣法中，污泥之去除幾乎間歇式的，針對污泥之生成量進行去除，再往初沈槽，污泥濃縮貯留槽或污泥濃縮槽輸送。此時，保養檢查時，管理者乃利用閥之開關自動地由空氣揚水泵或是由污泥排除管將污泥送出。或是，利用所設置之計時器(timer)，配合污泥生成量之實際狀況可自動地排除。

(5) 漏斗之形狀

- (a) 漏斗之斜度設定在 60° 以上的目的乃使於漏斗壁上之沈澱污泥能以自己之重量滑落至漏斗底部，防止其腐敗，浮上等現象。
- (b) 若為正方形之沈澱槽而漏斗之斜度為 60° 時，漏斗之對角線之部分形成如山谷之形狀，此部分使污泥易堆積。
- (c) 在漏斗底部聚集之污泥，乃利用污泥去除用之配管排出槽之外部。為了不使污泥有所殘留，漏斗底部之平坦部之尺寸，若為正方形或圓形時，其各邊之長或直徑在45cm以下。有效容積為 3.0m^3 左右之小規模沈澱槽則可在30cm以下。

(6) 有效水深

- (a) 有效水深乃指沈澱槽可利用之深度。因此，有效容量乃指有效水深部分之容量。在(1)敘述之理由中，漏斗型之沈澱槽之漏斗部分之高度之 $1/2$ 以下之部分為不包含在有水深內者(參閱圖 3-15 及圖 3-16)。
- (b) 有效水深太淺時，易受風、溫度等之影響，沈澱效率會下降，一般而言，在2.0m以上為佳。但是，處理水量在 $100\text{m}^3/\text{d}$ 以下之小規模處理設施，其有效水深將可減縮為1.0m以上。處理水量在 $100\text{m}^3/\text{d}$ 以上，其有效水深則規定在1.5m以上。若屬於大規模處理設施(處理水量在 $250\text{m}^3/\text{d}$ 以上)時，有效水深則相對的太深，建設費隨之增高，因此一般設在2.0~3.5m左右。
- (c) 設有污泥刮除機之沈澱槽之有效水深如圖 3-18 所示，一般水面至槽頂底面之淨高度則在0.3m以上。

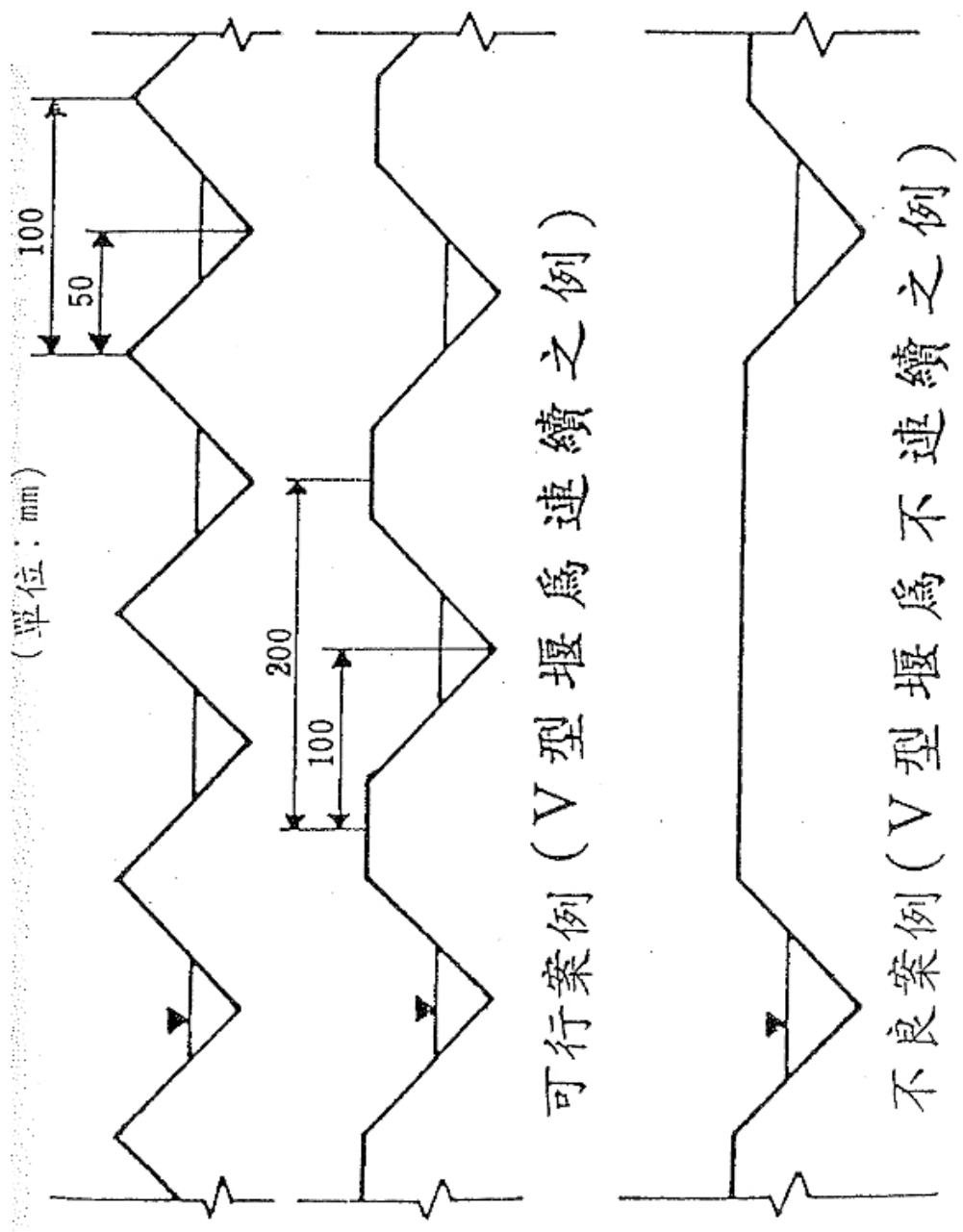


圖 3-17 V形堰之構造圖

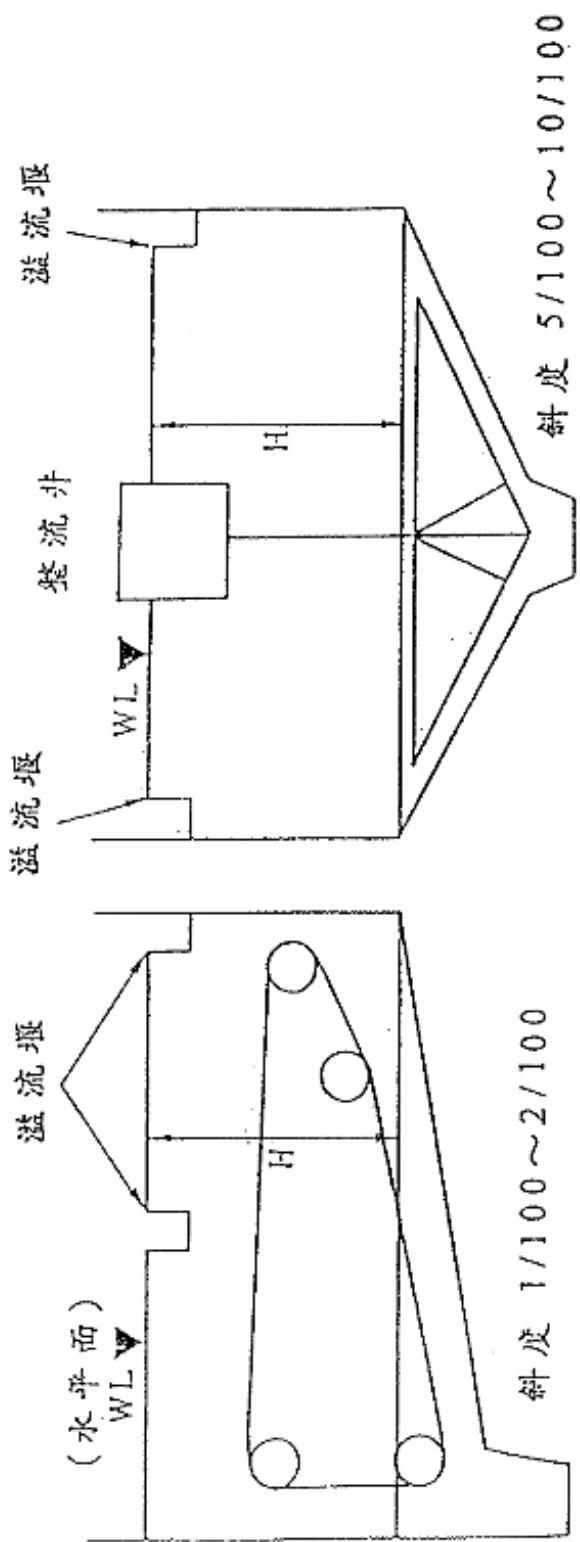


圖 3-18 附有刮除機之沈澱槽之有效水深 (H) 及其構造圖

3.3.14 消毒槽

消毒槽之構造與規格規定如下：

- (1) 消毒槽之有效容量應相當於可提供日平均污水量15分鐘以上之容量（含放流管渠）。
- (2) 消毒槽之有效水深不得超過一公尺。
- (3) 沈澱槽出水口末端水面與消毒水槽內水面落差應在5公分以上。

說明：

1. 消毒槽為使污水經生物處理槽分解BOD後，放流前再經消毒處理以去除大腸菌數至符合放流水標準者。

2. 槽之有效容量：

槽之有效容量(V)，相當於日平均污水量15分鐘以上(含放流管渠)；

即， $V \geq Q \times 1/24 \times 1/4$ ；

V：有效容量(m^3)；

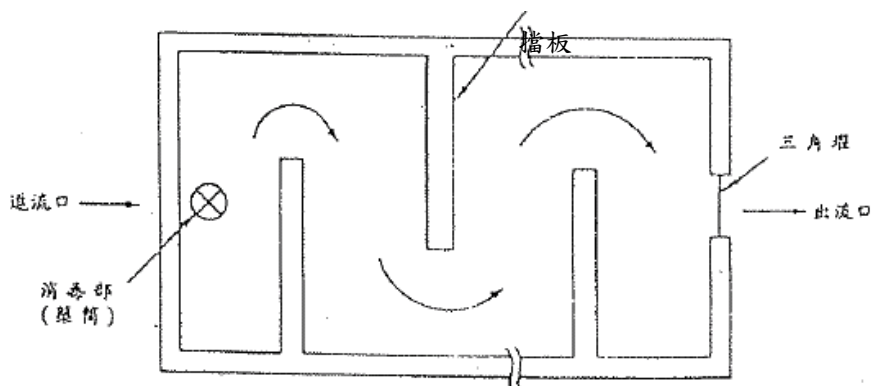
Q：日平均污水量(m^3)。

3. 有效水深：

有效水深應在1.0m以下。一般而言，消毒槽不應設計太深的有效水深，以防止造成污水之短流，於消毒槽中形成較短的滯留時間，影響整個消毒殺菌作業。

4. 構造：

(1) 消毒槽之形狀，通常為長方形，一般為加入含氯溶液。為了使加入氯液與處理液充分混合，應設置擋板(如圖 3-19)。



註：消毒部之位置乃依消毒劑之種類而異

圖 3-19 消毒槽之平面圖

- (2) 消毒槽容量，必應可容納進流污水之日平均污水量之15分鐘容量以上。避免槽內有沈澱物生成，槽內之流速為0.6m/秒左右。水槽之內面之一部內，為了能看到處理水之透視度，以鋪上白色磁磚較便利，消毒槽之放流口側，設置三角堰以進行水量之測定。
- (3) 沈澱槽出水口末端水面與消毒水槽內水面落差應在5cm以上。

5. 氯錠之添加量：

- (1) 一般，能使處理水中之大腸菌數在2000個/mL以下為氯錠添加量之基準。此外，添加量乃氯錠與處理水混合15分鐘滯留後，調查氯錠之必要殘留量而後決定。就氯錠之添加率而言，所殘留氯在0.2~1.0mg/L，處理水中大腸菌數在2000個/mL以下。
- (2) 處理水添加氯量(g/月)=處理水氯計畫注入量(即處理水中氯之濃度；一般為10mg/L)×計畫污水量(L/日)×30(日/月)×10⁻³(g/mg)。
- (3) 處理水必要消毒藥劑量(g/月)=處理水必要氯量(g/月)÷投入藥劑中含氯率(%)。

3.3.14.1 其它型式之消毒

- (1) 如因建築物所在地對水質之特別要求者，為避免餘氯太高，得採如臭氧或紫外線等其它消毒方式。
- (2) 採用臭氧或紫外線之消毒方式時，消毒槽構造、規格部分得不依3.3.14之規定，但其功能應足以使水質之大腸菌數低於放流水標準之規定。

3.3.15 放流槽

放流槽之其構造與規格之規定如下：

- (1) 槽之必要容量應能容納相當於日平均污水量之15分鐘以上之容量。
- (2) 槽內置放流泵，應具有日平均污水量1.5倍之揚水能力；並應具有與原水泵能力以上之功能
- (3) 放流泵應至少設置二台，一台作為備用或交替使用。
- (4) 泵之出水管徑應為40 mm以上，並不得小於原水泵口徑。

說明：

- 1. 放流槽為提供處理後污水排出前之暫時貯留用。
- 2. 由於污水處理設施之水位落差，一般不易自然排入公共排水溝，故應設置放流槽。
- 3. 放流泵之起動及停止位置之設定與原水泵槽相同

4. 排放口位置應至少高出排水溝五公分以上，以避免逆流。

3.3.16 污泥濃縮槽

- (1) 濃縮裝置可採重力濃縮、或機械式濃縮等方式。
- (2) 機械式濃縮裝置可為加壓浮除、及離心濃縮等方式
- (3) 污泥濃縮槽於**污泥**濃縮後之上澄液應迴流至前端流量調整槽前，與原污水混合再作處理。

說明：

污泥濃縮槽為具有將建築物污水處理設施所產生之剩餘污泥濃縮以提高固體濃度，並減少污泥體積以利排除之用。

建築物污水處理設施之剩餘污泥，一般而言濃縮性較差，利用重力沈降式之濃縮槽，濃縮後污泥之水份以活性污泥系統而言約為98.5%，若以生物膜方式則約為98%。利用機械性污泥濃縮裝置，99%的污泥水份可以濃縮到96%。另外，除了可以減少污泥體積至約為原來1/4左右外，污泥回收率亦可提高，含在上澄液(分離液)內再度回進流處理系統之固形物將減少，故可以很簡單地保持污水處理機能的穩定性。

以污泥濃縮裝置而言，濃縮污泥之水份標準應為95~97%左右，但此乃依濃縮前污泥之性質(含水率)不同而異。通常剩餘污泥含水率越高，則濃縮後污泥含水率亦高。

雖然濃縮裝置可析出較重力沈降式濃縮槽濃度為高的污泥，但就濃縮程度而言，應依污泥處理方式，脫水方式等條件，析出合乎需要的濃度。

污泥濃縮裝置，主要係以機械作用，將污泥濃縮至水份為97~95%左右，其方法有加壓浮上方式、離心方式等。污泥濃縮裝置的上澄液會回進流流量調整槽之故，若固形物回收率低的話，將增加處理系統的負荷，因此，應儘可能提高SS的回收率。另外，由於污泥濃縮裝置與污泥接觸，主要部分應為耐蝕性材質，以耐長期間運轉需要。

加壓浮上方式常用於下水道末端處理場之污泥濃縮槽。其原理係以3~5kg/cm²的壓力將空氣注入部分循環水中，至飽和狀態，空氣溶解後與污泥混合，以氣提方式將其浮上，並降低壓力，使產生之微細氣泡附著於污泥粒子，浮出表面後濃縮收集之。浮上槽的形狀有長方形、正方形、圓形等，其構造需為可使污泥有效地析出排除，同時即使是沈澱的污泥亦能予以析出排除者為佳。

離心方式有**旋風分離型**、**籃型**、**螺旋脫水型**。**重力濃縮機**則是以慢速回轉移動濾網、多孔板、濾布等，於短時間內將污泥濃縮。另外，亦應

根據污泥狀況，設有避免網目口阻塞之洗淨裝置，並應於重力式濃縮機中添加強凝集劑。

3.3.16.1 污泥重力濃縮槽構造

污泥重力濃縮槽其有效容量應能維持進流污泥量與計畫污泥移除量之平衡為設計原則；其規格與構造、機能規定如下：

- (1) 槽之有效容量應為污泥生成之1至4日量。
- (2) 槽內應設置氣提泵以便將濃縮污泥移除。
- (3) 為能將上澄液迴流至前端流量調整槽應設置排出管，其管於水面下不得超過有效水深之1/6處，並應設置溢流堰。
- (4) 污泥之進流及濃縮污泥抽除、上澄液之迴送得以定時器控制。
- (5) 污泥間歇進流時，其容量應為至少可容納12小時計畫污泥產生量者，表面積負荷應使進流污泥之固體負荷小於 $60 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{日}$ 者。
- (6) 濃縮污泥間歇性抽除時，其抽除量及抽除頻率應保持污泥至少滯留12小時以上，即以每2小時抽除一次時，每次抽除量約為每日濃縮量之1/6。
- (7) 槽之有效水深應在2.0至5.0m之間。
- (8) 槽底部得設置污泥刮除機者，其槽底坡度至少應為1/20以上坡度；未設置污泥刮除機者，槽底應為漏斗型構造斜度為 45° 以上，其漏斗底部之單邊長約為50公分。

說明：

1. 構造

- (1) 污泥濃縮槽，基本上與沈澱槽相同，平面形狀可為圓形、正方形等。為了上澄液流回流量調整槽時，設置溢流堰。同時為了有效將濃縮污泥輸送至污泥貯留槽，應設置空氣揚出泵。(參閱圖 3-20)
- (2) 依據下水道設施之設計指針，污泥濃縮槽之容量應為計畫污泥量之12小時份。間歇式由沈澱槽去除污泥時，其容量亦可以污泥生成量之1~2日份考量。污泥濃縮槽之容量愈大，污泥之濃縮率愈佳。
- (3) 若濃縮前之污泥之固體物濃度較高，則在設計污泥濃縮槽時，受固體負荷之影響將較流量面積負荷為大。因此，固體負荷可以 $60 \sim 90 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{日}$ 為基準；而在一般之建築物污水處理設施則可為 $48 \sim 60 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{日}$ 左右。
- (4) 漏斗型濃縮槽之漏斗斜度，規定在45度以上，一般規定在45~60度。底部平坦部之直徑或一邊長度應比沈澱槽稍大，大約50cm左右。此外，漏斗型濃縮槽之有效水深計算應包含傾斜部分，並將該部分之高度以1/2計算。

[計算範例]

處理對象人數：2,000人

建築用途：一般住宅

BOD負荷：2,000(人) \times 0.04(kg/人·日) =80(kg/日)

去除BOD量：80(kg/日) \times 0.7=56(kg/日)

剩餘污泥轉換率：0.6(kg-SS/kg-去除BOD)

剩餘污泥之水分：99(%) (SS濃度10,000mg/L =0.01kg/l)

剩餘污泥產生量：56(kg/日) \times 0.6[kg-SS/kg至去除BOD]
=33.6(kg-SS/日)

$$\frac{33.6(\text{kg/日})}{0.01(\text{kg/l})} = 3,360(\text{l/日})=3.4(\text{m}^3/\text{日})$$

濃縮槽之有效容量：以可容納剩餘污泥生成量之2日份計。

必要容量：3.4(m³/日) \times 2(日) = 6.8(m³)

1日中，6小時污泥進流之固體負荷：48(kg-SS/m²·日)

則必要濃縮槽面積：

$$\frac{33.6(\text{kg/日})}{48(\text{kg/m}^2 \cdot \text{日})} \times \frac{24}{6} = 2.8(\text{m}^2)$$

假設濃縮污泥之水份為98%時，濃縮污泥量為：

$$3.4(\text{m}^3/\text{日}) \times \frac{100-99}{100-98} = 3.4 \times \frac{1}{2} = 1.7(\text{m}^3/\text{日})$$

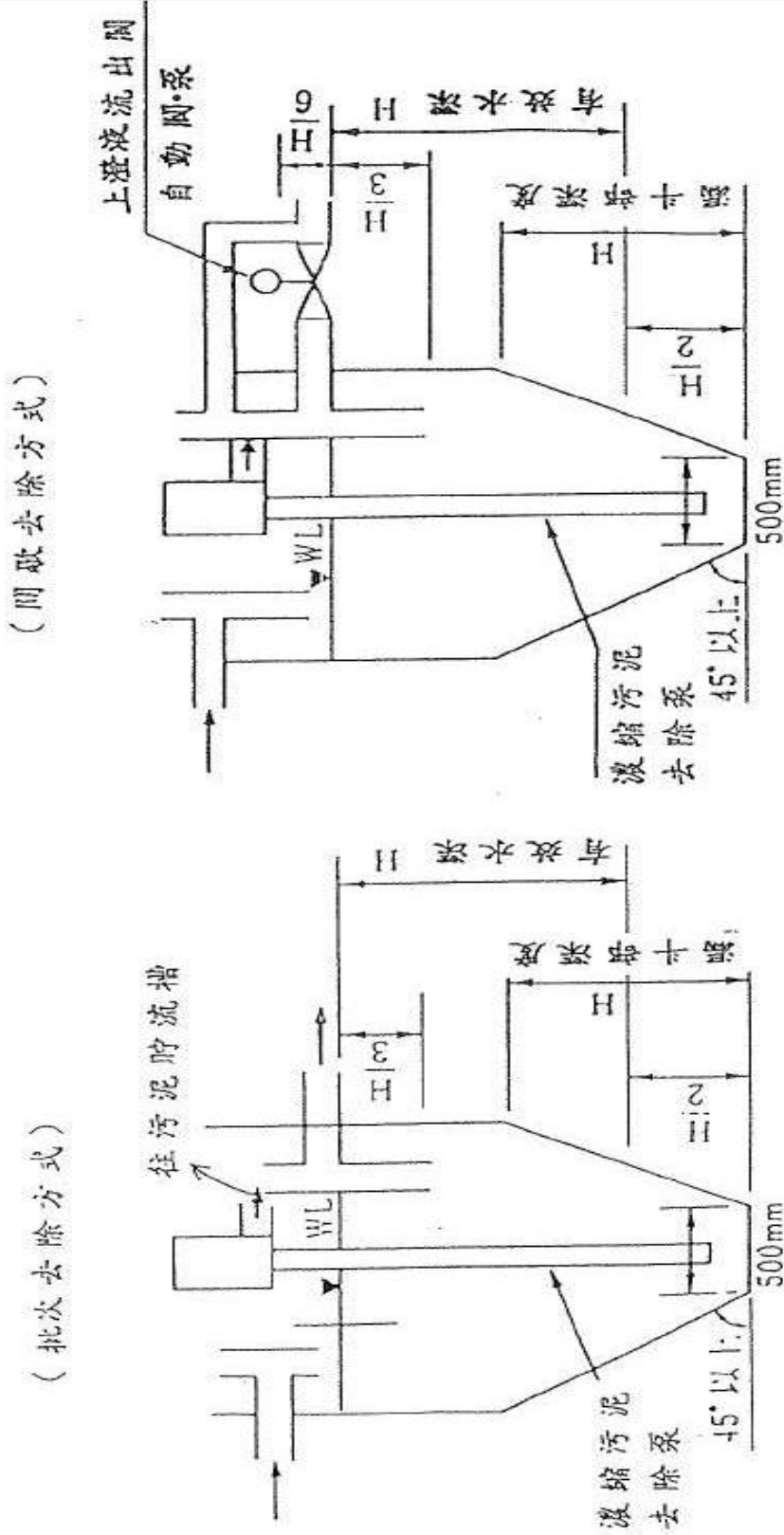


圖 3-20 污泥濃縮槽之構造圖

3.3.17 污泥貯留槽

污泥貯留槽之有效容量之計算除前述之規定外，另應包括攔截之**篩除物**及攔污柵所刮除之固形物。

貯留槽之設置位置應為污泥清除車易於進出操作者，並應設置脫臭之裝置。為了使污泥容易搬運，每4.0 m²設置人孔或搬出口。

說明：

污泥貯留槽乃用於貯存污水處理設施出流之污泥，並便於搬運者；其有效容量必應配合污泥產生量及計畫搬運清除之頻率，一般必應能貯留7天左右之容量。

有效容量應為能貯留污泥7日以上之容量。污泥貯存槽的容量應配合污泥析出計畫。因此，在考慮輸送車能力情況下，應將全槽的有效容量適當放大以符輸送上需要。原則上污泥的處置為一星期一次左右，故污泥貯存槽之容量以可容納1星期左右的量為原則。此外，利用微細孔攔污柵去除**篩除物**在污泥貯留槽與污泥一起貯留時，計畫污泥量必應包括**該篩除物**。

此槽乃僅以污泥之貯留為目的，故底部可以不必限定為漏斗構造。為了使污泥容易搬運，**應每4m²設置人孔或搬出口一處**。此外，污泥貯留槽之底部，**若與真空汲取車停放位置超過7m深**，使**真空汲取車抽取時間過長**，或於**該深度真空抽取困難**，應考慮設置污泥排除用之泵。槽內構造應為使污泥易於清除者，且應具脫除臭氣之裝置。

3.3.17.1 具消化功能之污泥貯留槽

污泥貯留槽之容積應依污泥消化所需滯留時間核算，並需具控制污泥進流量與出流量及操作程序之裝置。

污泥消化之上澄液應另迴流至流量調整槽

說明：

污泥貯留槽得具適當的攪拌裝置、污泥進流分配及出流管以提供濃縮污泥做生物消化分解之用者。

污泥消化得採厭氣或好氣消化處理方式，污泥若為經消化處理者，其抽除後得免經再作集中消化處理。

3.3.18 污泥濃縮貯留槽

污泥濃縮貯留槽之規格、構造與機能規定如下：

- (1) 污泥濃縮貯留槽之上部為污泥進流濃縮部，下部為斜度45度以上之漏斗形貯留部，其底部之平坦部應為邊長或直徑50公分左右之方形或圓形。
- (2) 槽內污泥之進流口與上澄液之出流口應設置於對角兩側，以防止短流；出流管之高度應設置於槽底以上有效水深三分之二處，進流管之高度應較出流管高。
- (3) 槽之有效容量(V，立方公尺)必應配合進流污泥量，及濃縮污泥之計畫移除量而估算，設計時有兩種計算方法，應採取計算結果容量較大者：
<方法一>
 $V(m^3) = \text{處理設施每日污泥產生量}(m^3/\text{日}) \times \text{總滯留時間}(\text{日})$
總滯留時間約為10日
<方法二>
 $V(m^3) = \text{處理設施每日污泥產生進流量}(m^3/\text{日}) \times \text{濃縮部之總污泥滯留時間}(\text{日}) + \text{每日污泥濃縮生成量}(m^3/\text{日}) \times \text{濃縮污泥貯留日數}(\text{日})$ 。
濃縮部污泥滯留時間一般為2日；濃縮污泥貯留日數一般約為14日。
- (4) 有效水深應在2.0至5.0公尺之間。
- (5) 槽內應設置攪拌之裝置，若為散氣式攪拌時，其攪拌用曝氣強度為每立方公尺槽體積至少提供**每小時**一立方公尺空氣量以上者。

說明：

1. 構造

- (1) 污泥濃縮貯留槽為對於如第二種處理規模，其每日污水流量未達100立方公尺之建築物污水處理設施，得合併污泥濃縮槽與污泥貯留槽之功能為污泥濃縮貯留槽，使兼具污泥之濃縮及貯留功能。
- (2) 為了充份發揮濃縮機能，污泥之進流及上澄液之出流口設置在對角兩側，以防止短流。一般，污泥以短時間間歇式進流，其他期間以靜置之狀態進行濃縮。此期間沈澱濃縮之污泥因浮上造成浮渣，槽內之污泥因而分格隔為上、下兩層。因此，應在由底部之2/3左右之位置設置上澄液之抽出管。**利用定時器(Timer)控制閥**將中間之處理水**排**出去除，以獲得較高濃度之污泥。
- (3) 浮渣狀之污泥，一旦形成即使用**真空**汲取車(vacuum car)亦不易抽除。所以，應設置攪拌裝置以便在必要時，攪拌抽除。利用散氣裝置攪拌時，應每4m²中設置一個散氣管。
- (4) 此外，為了污泥容易移出，每4m²應設置一個人孔，檢查口。

2. 剩餘污泥生成量及污泥之含水率

- (1) 藉生物處理所生成之剩餘污泥量，隨著BOD、SS之去除率，放流水質等因素而變化。實際上，例如旋轉生物圓盤法中，去除1kgBOD時約有0.5~1.0kgSS之污泥剩餘。此外，有關一般家庭生活污水之調查，每人每日產生約20~27g之SS。
- (2) 在長時間曝氣法中，此值約為0.4~0.6，而在標準活性污泥法之值為0.75~1.0。若是污泥濃縮貯留槽或污泥貯留槽**包含篩除物時**，此值為1.0。
- (3) 用在污泥處理設計上之污泥含水率為99.1~99.5%，而濃縮污泥之含水率為98.5%左右，其標準在95~97%。

[污泥濃縮槽之計算範例]

處理對象人數：500人

BOD負荷量：40(g/人·日)

去除BOD量：40(g/人·日)×0.7=28(g/人·日)

剩餘污泥之水分：99(%)

SS濃度10,000(mg/L)=0.01[kg/l]

若污泥發生率(包括**篩除物**)為1.0，則污泥生成量(進流污泥量)為
 $0.028(\text{kg}/\text{人}\cdot\text{日})\times 1.0(\text{kg-SS}/\text{kg-去除BOD})=0.028(\text{kg}/\text{人}\cdot\text{日})$

$$\frac{0.028(\text{kg}/\text{人}\cdot\text{日})}{0.01(\text{kg}/\text{L})} = 2.8(\text{L}/\text{人}\cdot\text{日}) = 0.0028(\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{日})$$

濃縮污泥之水分設為98%時，

濃縮污泥量：

$$2.8(\text{L}/\text{人}\cdot\text{日}) \times \frac{100-99}{100-98} = 2.8 \times \frac{1}{2} = 1.4(\text{L}/\text{人}\cdot\text{日})$$

$$= 0.0014(\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{日})$$

此時，污泥濃縮貯留槽之有效容量計算。

(例1) 槽之有效容量為進流污泥量之10日份計算時，

$$500(\text{人}) \times 0.0028(\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{日}) \times 10(\text{日}) = 14(\text{m}^3)$$

(例2) 污泥濃縮部(槽之上部)之容量以進流污泥量之2日份計算時，貯留部(槽之下部)以濃縮污泥量之14日份計算，

$$500(\text{人}) \times 0.0028(\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{日}) \times 2(\text{日})$$

$$+ 500(\text{人}) \times 0.0014(\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{日}) \times 14(\text{日})$$

$$= 2.8 + 9.8 = 13(\text{m}^3)。$$

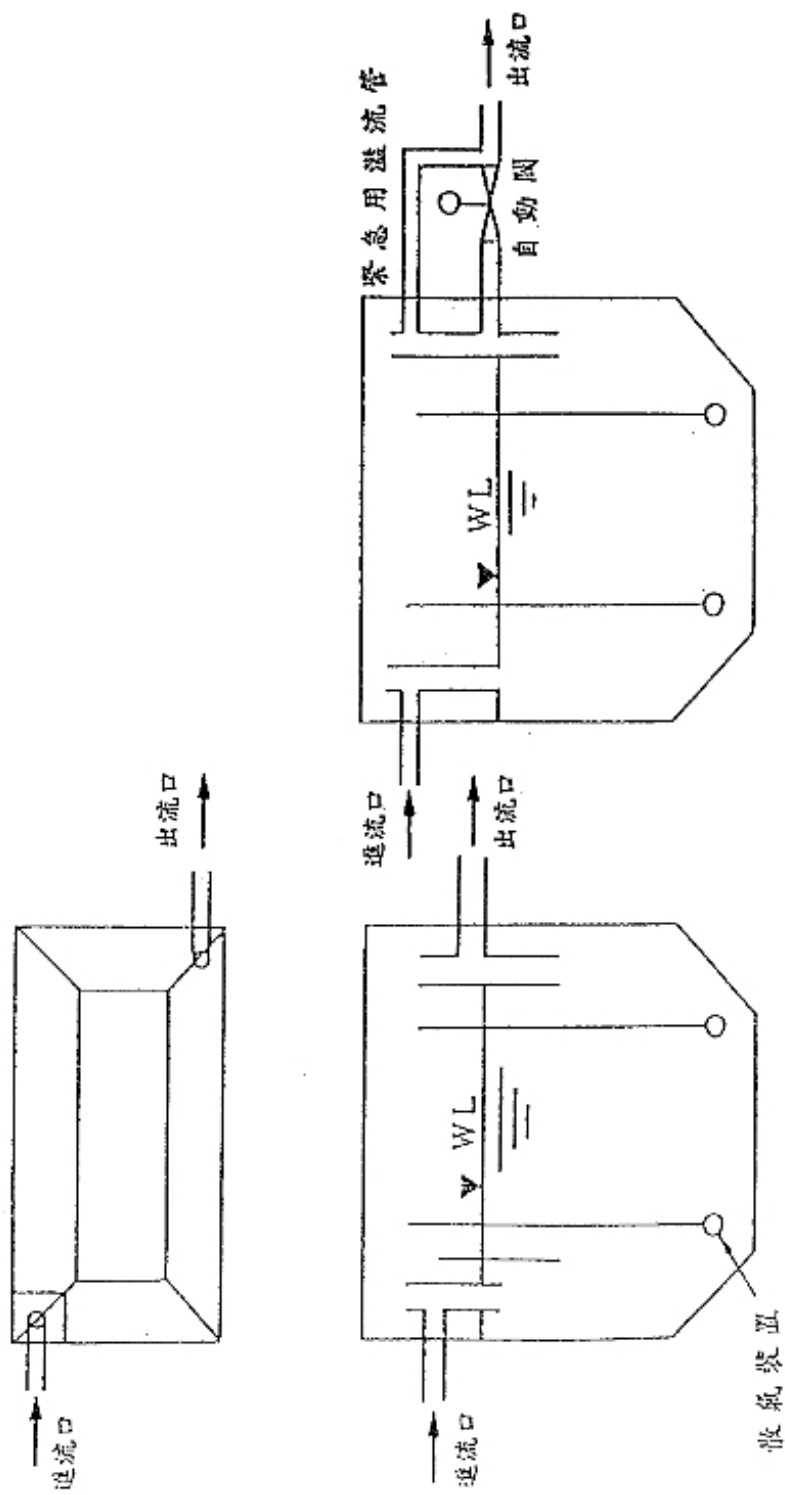


圖 3-21 污泥濃縮貯留槽之構造圖