

# 山子坪水資源回收中心工程 功能計算書(全期)

99/6/28 第1.1版

## 壹. 設計流量

### 第一期

計畫平均日污水量=	15500.0	CMD=	0.179	CMS
計畫最大日污水量=	21700.0	CMD=	0.251	CMS
計畫最大時污水量=	28667.0	CMD=	0.332	CMS

### 全期

計畫平均日污水量=	46500.0	CMD=	0.538	CMS
計畫最大日污水量=	65100.0	CMD=	0.754	CMS
計畫最大時污水量=	86000.0	CMD=	0.995	CMS

## 貳. 進流污水水質

BOD <sub>5</sub> =	180.0	mg/L							
BOD <sub>5</sub> 質量=	46500.0	×	180	/	1,000	=	8370.0	kg/day	
TSS濃度=	180.0	mg/L							
TSS質量=	46500.0	×	180	/	1,000	=	8370.0	kg/day	

## 參. 設計放流水水質

BOD <sub>5</sub> =	20	mg/L
SS=	20	mg/L

## 肆. 各單元入口流量

### 依據質量平衡計算書

抽水站濕井=	86000.0	CMD(計畫最大時污水量)	二次沈澱池=	67179.4	CMD(計畫最大日污水量, 不含迴流污泥)
自動攔污柵=	86000.0	CMD(計畫最大時污水量)			
渦流沉砂池=	88852.8	CMD(計畫最大時污水量)	消毒池=	82450.8	CMD(計畫最大時污水量)
初步沈澱池=	67524.1	CMD(計畫最大日污水量)	污泥濃縮機	1415.1	CMD(計畫最大日污泥量)
曝氣池=	67179.4	CMD(計畫最大日污水量, 不含迴流污泥)	污泥消化池	291.6	CMD(計畫最大日污泥量)
			污泥脫水機=	291.6	CMD(計畫最大日污泥量)

## 伍. 進流抽水站單元

### 一. 機械式粗攔污柵

#### 1 設計準則

- (1) 全期數量= 2 組, 備用 1 組  
第一期數量= 1 組, 另設 1 組人工式粗攔污柵為備用
- (2) 柵條淨距= 25 mm
- (3) 攔污柵角度= 90 °
- (4) 攔污柵淨寬 B = 1.3 m, 渠道寬 B' = 1.4 m
- (5) 最大柵間流速V:  
計畫最大日污水量時V= 0.6 m/sec  
計畫最大時污水量V= 0.9 m/sec

#### 2 設計構想

- (1) 機械式粗攔污柵主要攔取大型之污物以防止大型固體物肇致進流泵浦可能之阻塞或損壞。
- (2) 直接將攔取污物以鈎耙刮送至地面層之收集子車, 再定期運棄處理。

#### 3 功能計算

計畫最大時污水量=	86000.0	CMD=	0.995	CMS
計畫最大日污水量=	65100.0	CMD=	0.754	CMS
柵條淨距=	25	mm		
柵條寬度=	8	mm		
通過柵條淨面積An:				

## 山子坪水資源回收中心工程

### 功能計算書(全期)

計畫最大時污水量時An=	0.995	/	0.9	=	1.11	m <sup>2</sup>	
計畫最大日污水量時An=	0.754	/	0.6	=	1.26	m <sup>2</sup>	
選用大者,An=	1.26	m <sup>2</sup>					
有效係數=	25	/	( 25	+	8	)=	0.76
最小阻塞率=	10	%					
柵槽上游水斷面積Ac=	1.26	/	0.76	/	0.90	=	1.85 m <sup>2</sup>
攔污柵槽上游水深d=	1.85	/	1.3	/	1	=	1.42 m
▲於計畫最大時污水量時水頭損失hl:							
攔污柵槽上游水流流速 Vu = Q / ( B x d x N )							
	=	0.995	/	1.30	/	1.42	/ 1
	=	0.539	m/sec				
攔污柵條總淨寬Bn =	1.30	×	0.76	×	0.90	×	1
	=	0.886	m				
攔污柵水流流速V=	Q/An=	0.79	m/sec				
水頭損失hl=	(V <sup>2</sup> -Vu <sup>2</sup> )/2gx0.7=	0.02	m				
攔污柵槽下游水深=	1.42	-	0.02	=	1.40	m	
▲計畫最大日污水量時水頭損失 hl:							
攔污柵槽上游水流流速 Vu = Q / ( B x d x N )							
	=	0.754	/	1.30	/	1.42	/ 2
	=	0.204	m/sec				
攔污柵條總淨寬Bn =	1.30	×	0.76	×	0.90	×	1
	=	0.886	m				
攔污柵水流流速V=	Q/An=	0.60	m/sec				

## 二. 進流抽水站(濕井)

### 1 設計準則

- (1) 設計水量= 計畫最大時污水量
- (2) 全期數量= 1 池，內部區分為 2 小池
- (2) 第一期設置數量= 1 池，內部區分為 2 小池
- (3) 抽水機型式= 沉水式
- (4) 全期抽水機數量= 5 台，其中1台備用
- (4) 第一期設置數量= 4 台
- (5) 抽水機停動週期= 15 min.

### 2 功能計算

#### (1) 濕井計算

計畫最大時污水量=	86,000	CMD=	0.995	CMS			
抽水站體積V <sub>min</sub> =	T x Q <sub>pump</sub> /4						
	=	21,500	×	15	/	1,440	/ 4
	=	55.99	m <sup>3</sup>				
抽水站濕井池底高程=	-9.00	m，進水渠底部高程=	-8.10	m			
第一台抽水機停止高程=	-8.80	m，第一台抽水機啟動水位高程=	-7.50	m			
則第一台抽水機抽水體積=							
濕井平底寬度=	2.0	m,長度 =	11.20	m			
濕井斜坡寬度=	5.5	m,長度 =	11.20	m			
則第一台抽水機抽水體積=(	2.00	×	11.20	×	1.30	)+(	5.5
	×	11.20	×	0.70	/	2	)-(
	4	×	11.20	×	0.20	/	2
	)+(	5.5	×	11.20	×	0.60	)
	-	8.11	(斜坡體積)				
	=	75.05	m <sup>3</sup>	( > 55.99 m <sup>3</sup> , OK)			
抽水機停動週期=	75.05	×	4	/	21,500	×	1440

## 山子坪水資源回收中心工程

### 功能計算書(全期)

= 20.11 min (> 15 min, OK)  
第二台抽水機停止高程= -7.80 m, 第二台抽水機啟動水位高程= -7.30 m  
第三台抽水機停止高程= -7.60 m, 第三台抽水機啟動水位高程= -7.10 m  
第四台抽水機停止高程= -7.40 m, 第四台抽水機啟動水位高程= -6.90 m

#### (2) 進流抽水計算

型式= 沉水非阻塞離心式, 封閉葉片(Enclosed impeller)。

##### ▲全期

全期計畫最大時污水量= 86000.0 CMD  
設置組數= 5 組, 其中 1 組備用  
則每組流量= 21500.0 CMD, 選用 21500.0 CMD  
進流抽水機揚程 H= 20.0 m, 馬力= 125 Hp  
抽水機效率 $\eta$  = 65%  
馬達安全係數 f= 1.15  
進流抽水機所需馬力數 $P=0.163 \cdot Q \cdot H \cdot f / \eta$   
= 86.11 KW  
= 114.82 HP, 採 125 Hp

##### ▲第一期

第一期計畫最大時污水量= 28666.7 CMD  
選用每組流量= 21500.0 CMD, 揚程 H= 20.0 m  
馬力= 125 Hp, 設置組數= 2 組, 其中 1 組備用  
選用每組流量= 3600.0 CMD, 揚程 H= 20.0 m  
馬力= 20 Hp, 設置組數= 2 組  
抽水機效率 $\eta$  = 65%  
馬達安全係數 f= 1.15  
進流抽水機所需馬力數 $P=0.163 \cdot Q \cdot H \cdot f / \eta$   
= 14.42 KW  
= 19.23 HP, 採 20 Hp

##### ▲第二期

第二期計畫最大時污水量= 57333.3 CMD  
增設流量= 21500.0 CMD 組數= 2 組。  
汰換20Hp抽水機= 1 組。  
則二期進流抽水機  
每組流量= 21500.0 CMD 設置組數= 4 組, 其中 1 組備用  
每組流量= 3600.0 CMD 設置組數= 1 組。

##### ▲第三期

汰換20Hp抽水機為流量= 21500.0 CMD 組數= 1 組。

### 三. 自動式機械細攔污柵

#### 1 設計準則

- (1) 設計流量= 計畫最大時污水量  
(2) 全期數量= 3 組, 其中 1 組備用  
第一期數量= 2 組, 其中 1 組備用  
(3) 最大柵間流速V:  
計畫最大日污水量時V= 0.6 m/sec  
計畫最大時污水量時V= 0.9 m/sec  
(4) 最小阻塞率= 10 %

#### 2 設計構想

- (1) 細攔污柵攔取之污物經攔污柵滑槽掉至螺旋壓實機。  
(2) 經螺旋壓實機沖洗壓榨後之攔除物掉落至地面層之污物收集子車。

## 山子坪水資源回收中心工程 功能計算書(全期)

### 3 功能計算

計畫最大時污水量=	86000.0	CMD=	0.995	CMS		
計畫最大日污水量=	65100.0	CMD=	0.754	CMS		
攔污柵槽寬B=	1.2	m				
柵條淨距=	6	mm				
柵條寬度=	6	mm				
通過柵條淨面積An:						
計畫最大時污水量時An=	0.995	/	0.9	=	1.11	m <sup>2</sup>
計畫最大日污水量時An=	0.754	/	0.6	=	1.26	m <sup>2</sup>
選用大者,An=	1.26	m <sup>2</sup>				
有效條數=	6	/ (	6	+	6	)= 0.50
最小阻塞率=	10	%				
柵槽上游水斷面積Ac=	1.26	/	0.50	/	0.90	= 2.80 m <sup>2</sup>
攔污柵槽上游水深d=	2.80	/	1.2	/	2	= 1.17 m

#### ▲於計畫最大時污水量時水頭損失hl:

攔污柵槽上游水流流速 Vu = Q / ( B x d x N )						
=	0.995	/	1.20	/	1.17	/ 1
=	0.711	m/sec				
攔污柵條總淨寬Bn =	1.20	x	0.50	x	0.90	x 1
=	0.540	m				
攔污柵水流流速V=	Q/An=	0.79	m/sec			
水頭損失hl=	(V <sup>2</sup> -Vu <sup>2</sup> )/2gx0.7=	0.01	m			
攔污柵槽下游水深=	1.17	-	0.01	=	1.16	m

#### ▲計畫最大日污水量時水頭損失 hl:

攔污柵槽上游水流流速 Vu = Q / ( B x d x N )						
=	0.754	/	1.20	/	1.17	/ 1
=	0.538	m/sec				
攔污柵條總淨寬Bn =	1.20	x	0.50	x	0.90	x 1
=	0.540	m				
攔污柵水流流速V=	Q/An=	0.60	m/sec			
水頭損失hl=	(V <sup>2</sup> -Vu <sup>2</sup> )/2gx0.7=	0.005	m			

## 四. 渦流沉砂池

### 1 設計準則

- (1) 設計流量= 計畫最大時污水量
- (2) 停留時間 (DT)= 30 sec (下水道工程設施標準: 20~30sec)
- (3) 表面負荷= 4800 CMD/m<sup>2</sup> (下水道工程設施標準署)
- (4) 全期數量= 2 池
- 第一期土建數量= 2 池, 機械設備安裝= 1 池
- (5) 型式= 渦流式

### 2 功能計算

#### (1) 渦流沉砂池

計畫最大時污水量 =	88852.8	CMD=	23.47	GPD=	1.028	CMS
D T=	30.0	sec				
需要體積=	1.028	x	30.0	=	30.85	m <sup>3</sup>
參考設備型錄尺寸=	採用	3.60	M 直徑			
設計深度=	1.55	m				
每池尺寸為=	1.55	m H x	3.60	m ϕ	=	15.8 m <sup>3</sup>
每池實際體積 =	15.8	m <sup>3</sup>				
實際水力停留時間=	15.8	x	2	/	1.028	

## 山子坪水資源回收中心工程

### 功能計算書(全期)

$$\begin{aligned}
 &= 30.7 \quad \text{sec}(>30\text{sec}, OK) \\
 \text{每池表面積} &= 10.18 \quad \text{m}^2 \\
 \text{檢核表面負荷} &= 88852.8 \quad / \quad 10.18 \quad / \quad 2 \\
 &= 4364.6 \quad \text{CMD/m}^2(<4800\text{CMD/m}^2, OK)
 \end{aligned}$$

#### (2) 抽砂泵

型式= 乾井橫軸渦流式，內縮葉片(Recess impeller)

$$\begin{aligned}
 &\text{每池設置} \quad \mathbf{1} \quad \text{組，另外} \quad 1 \quad \text{組二池間互為備用。} \\
 \text{全期抽砂泵數量} &= \mathbf{3} \quad \text{組，其中} \quad \mathbf{1} \quad \text{備用} \\
 \text{第一期設置數量} &= \mathbf{2} \quad \text{組，其中} \quad \mathbf{1} \quad \text{備用} \\
 \text{全期除砂量} Q_b &= 0.01 \quad \text{m}^3/1000\text{m}^3\text{污水} \\
 &= 0.01 \quad \times \quad 88,853 \quad / \quad 1,000 \\
 &= 0.89 \quad \text{m}^3/\text{day} \\
 \text{第一期除砂量} Q_b' &= 0.44 \quad \text{m}^3/\text{day} \quad \text{每池除砂量} Q_b' = 0.44 \quad \text{m}^3/\text{day} \\
 \text{選用抽砂泵容量} &= \mathbf{400} \quad \text{CMD} = \mathbf{0.278} \quad \text{CMM} \\
 \text{每池抽砂泵週期運轉時間} &= 120 \quad \text{min} \\
 \text{每天抽砂泵操作次數} &= 12 \quad \text{次} \\
 \text{每組抽砂泵運轉時間} &= 5 \quad \text{min} \\
 \text{每次每池抽取砂水量} &= 1.39 \quad \text{m}^3 \\
 \text{每天抽取砂水量} &= 16.67 \quad \text{m}^3 \\
 \text{砂水含砂量} &= 0.03 \\
 \text{抽砂泵揚程} H &= \mathbf{10.00} \quad \text{m} \\
 \text{抽砂泵效率} \eta &= 0.30 \\
 \text{馬達安全係數} f &= 1.15 \\
 \text{抽砂泵所需馬力數} P &= 0.163 \cdot Q \cdot H \cdot f / \eta \\
 &= 1.74 \quad \text{KW} \\
 &= 2.31 \quad \text{HP，採} \quad \mathbf{3.0} \quad \text{HP}
 \end{aligned}$$

#### (3) 洗砂機

$$\begin{aligned}
 \text{全期洗砂機數量} &= \mathbf{2} \quad \text{組} \\
 \text{第一期洗砂機數量} &= \mathbf{1} \quad \text{組}
 \end{aligned}$$

每組抽砂泵每2小時抽砂一次，而每次平均抽取時間約5分鐘，第一期僅1組操作。

故洗砂設洗砂設備需求之容量只需考慮單一抽砂設備即足夠。

洗砂機處理容量需配合抽砂泵， $\text{洗砂機處理量} \quad \mathbf{400} \quad \text{CMD}$

## 五. 初步沈澱池

### 1 設計準則

$$\begin{aligned}
 (1) \quad &\text{設計流量} = \text{計畫最大日污水量} \\
 (2) \quad &\text{設水面積負荷} = 57 \quad \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{day} (\text{下水道設施標準: } 35 \sim 70 \text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{day}) \\
 (3) \quad &\text{沉澱時間} = 1.5 \quad \text{hr} (\text{下水道設施標準: } 1.5 \sim 2 \text{hr}) \\
 (4) \quad &\text{溢流負荷} = 200 \quad \text{m}^3/\text{m} \cdot \text{day} (\text{下水道設施標準: } 120 \sim 250 \text{m}^3/\text{m} \cdot \text{day}) \\
 (5) \quad &\text{第一期設置數量} = \mathbf{3} \quad \text{池} \\
 &\text{全期數量} = \mathbf{9} \quad \text{池}
 \end{aligned}$$

### 2 設計構想

- (1) 每池裝設一組鍊條刮泥機及一台驅動裝置。
- (2) 每池設置2坑污泥坑，經刮泥機將污泥刮至污泥坑。
- (3) 每一池設置2組氣昇式排泥管定時將污泥抽出，經渠道排至初沉污泥井，再以初沉污泥泵抽送至污泥貯槽。
- (4) 每池初沈池裝設一組浮渣管可依據浮渣狀況現場手動排除浮渣。
- (5) 經浮渣管收集之浮渣排至初沉浮渣槽，以初沉浮渣泵抽送至浮渣壓榨機處理。

### 3 功能計算

#### (1) 初沉池

# 山子坪水資源回收中心工程

## 功能計算書(全期)

計畫最大日污水量=	67524.1	CMD=	0.782	CMS(依質量平衡結果)				
計畫平均日污水量=	48699.5	CMD=	0.564	CMS(依質量平衡結果)				
總面積=	67524.1	/	57	=	1184.6	m <sup>2</sup>		
每池面積=	1184.6	/	9	=	131.6	m <sup>2</sup>		
設沈澱池寬度為=	5.0	m						
則沈澱池長度=	每池面積	/	寬度					
=	131.6	/	5.0	=	26.33	m		
沈澱池長度採	26.4	m						
則實際面積=	26.4	×	5.0	=	132	m <sup>2</sup>		
檢核水面積負荷：								
最大日水面積負荷=	67524.1	/	9	/	132	=	56.8	CMD/m <sup>2</sup> , OK
平均日水面積負荷=	48699.5	/	9	/	132	=	41.0	CMD/m <sup>2</sup> , OK
全期一池停用時最大日水面積負荷=	67524.1	/	8	/	132	=	63.9	CMD/m <sup>2</sup> , OK
一期一池停用時最大日流量水面積負荷=	22508.0	/	2	/	132	=	85.3	CMD/m <sup>2</sup> , OK
設平均水深為	3.6	m(營建署:2.5~4.0m)						
則每池容量	132	×	3.6	=	475.2	m <sup>3</sup>		
最大日污水量沉澱時間=	475.2	×	9	×	24	/	67524.1	
=	1.52	hr , OK						
平均日污水量沉澱時間=	475.2	×	9	×	24	/	48699.5	
=	2.11	hr , OK						
故初步沈澱池大池尺寸=	26.4	×	5.0	×	3.6	(有效水深)		
設溢流負荷=	200	CMD/m						
每池出水量=	67,524.1	/	9	=	7,502.7	CMD		
故每池出水堰長	7,502.7	/	200	=	37.5	m		
溢流堰長採用	45.6	m/大池						
校核最大日污水量溢流負荷=	67,524.1	/	45.6	×	9	=	164.5	CMD/m , OK
校核平均日污水量溢流負荷=	48,699.5	/	45.6	×	9	=	118.7	CMD/m , OK

### (2) 初沉污泥泵

型式= 乾井橫軸非阻塞離心式，封閉葉片(Enclosed impeller)

第一期設置數量=	2	組，其中	1	備用				
全期數量=	6	組，其中	3	備用				
全期最大日初沉污泥量=	516.39	CMD						
運轉週期T=	1.0	hr，每組泵運轉時間	30	min				
每組初沉污泥抽送量Q=	0.24	CMM=	344.26	CMD				
選用初沉污泥送量Q=	420.00	CMD						
每次抽取水量=	8.75	m <sup>3</sup>						
初沉污泥泵揚程H=	8.00	m						
初沉污泥泵效率η =	0.50							
馬達安全係數f=	1.15							
初沉污泥泵所需馬力數P=	0.163* Q*H * f/η							
=	0.87	KW						
=	1.17	HP，採	2.0	HP				

### (3) 初沉浮渣泵

型式= 沉水非阻塞離心式，封閉葉片(Enclosed impeller)

第一期設置數量=	2	組，其中	1	組 備用				
全期數量=	6	組，其中	3	組 備用				
選用抽渣泵容量=	500.00	CMD						
初沉浮渣槽容積=	1.00	×	2.5	×	1.5	=	3.8	m <sup>3</sup>
每組浮渣泵運轉時間=	10.80	min						

## 山子坪水資源回收中心工程

### 功能計算書(全期)

$$\begin{aligned}\text{每次抽取水量} &= 3.75 \text{ m}^3 \\ \text{抽渣泵揚程 } H &= 8.00 \text{ m} \\ \text{抽渣泵效率 } \eta &= 0.40 \\ \text{馬達安全係數 } f &= 1.15 \\ \text{抽渣泵所需馬力數 } P &= 0.163 * Q * H * f / \eta \\ &= 1.30 \text{ KW} \\ &= 1.74 \text{ HP, 採 } 2.0 \text{ HP}\end{aligned}$$

#### 六. 菌種篩選池

##### 1 設計準則

- (1) 設計水量= 計畫最大日污水量  
(2) 第一期設置數量= 3 池  
全期數量= 9 池  
(3) 水力停留時間= 1.0 hr  
(4) 攪拌所需動力= 0.02 Kw/m<sup>3</sup>

##### 2 功能計算

###### (1) 菌種篩選池

$$\begin{aligned}\text{計畫最大日污水量 } Q &= 67,179.4 \text{ CMD} \\ \text{池數} &= 9 \text{ 池} \\ \text{每池所需體積 } V &= 67,179 / 9.00 = 311.02 \text{ m}^3 \\ \text{設水深} &= 6.0 \text{ m} \quad \text{長度} = 11.0 \text{ m}, \\ \text{寬度} &= 4.71 \text{ m} \quad \text{採用 } 4.8 \text{ m} \\ \text{菌種篩選池尺寸} &= 11.0 \text{ mL} \times 4.8 \text{ mW} \times 6.0 \text{ mHe} \\ &= 316.80 \text{ m}^3 \\ \text{水力停留時間 } t &= V/Q = 316.8 / 67,179 = 0.04 \text{ day} = 1.02 \text{ hr, OK}\end{aligned}$$

###### (2) 攪拌機

$$\begin{aligned}\text{攪拌所需動力 } P &= \text{攪拌所需動力} \times \text{體積 } V = 0.02 \times 316.80 = 6.34 \text{ Kw} \\ &= 8.5 \text{ Hp} \\ \text{每池採用} &= 5.0 \text{ Hp 豎軸式(或沉水式)攪拌機 } 2 \text{ 組}\end{aligned}$$

#### 七. 曝氣池

##### 1 設計準則

- (1) 設計流量= 計畫最大日污水量  
(2) 第一期設置數量= 3 池  
全期數量= 9 池  
(3) 水力停留時間(HRT)= 6.0 hr(下水道設施標準: :6~8hr)  
(4) F/M= 0.26 kgBOD/kgMLSS · day(下水道設施標準: 0.2~0.4kgBOD/kgMLSS · day)

##### 2 功能計算

###### (1) 曝氣池

$$\begin{aligned}\text{計畫最大日污水量} &= 67179.4 \text{ CMD(依質量平衡結果)} \\ \text{計畫平均日污水量} &= 48337.6 \text{ CMD(依質量平衡結果)} \\ \text{進水BOD}_5\text{濃度} &= 125.9 \text{ mg/l(依質量平衡結果)} \\ \text{出水BOD}_5\text{濃度} &= 15.3 \text{ mg/l(依質量平衡結果)} \\ \text{進水SS濃度} &= 100.2 \text{ mg/l(依質量平衡結果)} \\ \text{出水SS濃度} &= 15.2 \text{ mg/l(依質量平衡結果)} \\ \text{設MLSS} &= 2000 \text{ mg/L(營建署:MLSS=1500-2000)}\end{aligned}$$

# 山子坪水資源回收中心工程

## 功能計算書(全期)

$$\begin{aligned}
 F/M &= 0.260 = \left( \frac{125.9}{2000} \times 67179.4 \times 1000 \right) / \left( V \times 1000 \right) \\
 \text{則 } V &= 16270.5 \text{ m}^3 \\
 \text{採矩形曝氣池} & 9.0 \text{ 池} \\
 \text{每池容量 } V &= 16,270.54 / 9.0 = 1807.84 \text{ m}^3 \\
 \text{設水深} & 6.00 \text{ m (營建署4.0~6.0m)} \\
 \text{寬} & 11.0 \text{ m, 則長} = 27.4 \text{ m} \\
 \text{採矩形曝氣池長} & 28.5 \text{ m} \\
 \text{每池尺寸} & 28.5 \text{ m(L)} \times 11 \text{ m(W)} \times 6 \text{ m(He 有效水深)} \\
 & = 1881.0 \\
 \text{全期總容積} &= 1881 \times 9.0 = 16929.0 \text{ m}^3 \\
 \text{核對水力滯留時間}(Q_{avg}) &= 16929.0 \times 24.0 / 48337.6 = 8.4 \text{ hr} \\
 \text{核對水力滯留時間}(Q_{max}) &= 16929.0 \times 24.0 / 67179.4 = 6.1 \text{ hr} \\
 \text{有機物負荷}(Q_{avg}) &= \left( \frac{125.9}{16929.0} \times 48337.6 \right) / (0.3-0.6, \text{M\&E TAB 10-4}) \\
 &= 0.36 \text{ kg BOD}_5/\text{m}^3 \cdot \text{day} \\
 \text{有機物負荷}(Q_{max}) &= \left( \frac{125.9}{16929.0} \times 67179.4 \right) / (0.3-0.6, \text{M\&E TAB 10-4}) \\
 &= 0.5 \text{ kg BOD}_5/\text{m}^3 \cdot \text{day}
 \end{aligned}$$

### (2) 迴流污泥泵

設迴流污泥量R，不考慮進水之SS

$$\begin{aligned}
 R & \times 8000.0 = (Q+R) \times 2000 \\
 R/Q & = 2000 / 6000 = 0.33
 \end{aligned}$$

設計迴流污泥泵抽送量為計畫容量為計量迴流污泥量之一點五倍至二倍= 0.33 × 2.00 = 0.66

設計迴流污泥泵抽送量= 30% ~ 80%

型式= 沉水非阻塞離心式，封閉葉片 (Enclosed impeller)

全期80%最大日污水量時迴流污泥量= 53743.5 CMD

第一期80%最大日污水量時迴流污泥量= 14331.6 CMD

$$\begin{aligned}
 \text{全期數量} &= 9 \text{ 組, 其中 } 3 \text{ 組 備用} \\
 \text{第一期設置數量} &= 3 \text{ 組, 其中 } 1 \text{ 組 備用} \\
 \text{選用每組流量} &= 7200.0 \text{ CMD, 揚程 } H = 8.00 \text{ m}
 \end{aligned}$$

抽水機效率 $\eta$  = 0.65

馬達安全係數 f = 1.15

迴流污泥泵所需馬力數  $P = 0.163 \times Q \times H \times f / \eta$

$$= 11.54 \text{ KW}$$

$$= 15.38 \text{ HP, 採 } 20 \text{ Hp}$$

### (3) 鼓風機

依下列二種方式計算需氧量

$$a \quad f = \text{BOD}_5/\text{BOD}_L \text{ 係數} = 0.65$$

$$\begin{aligned}
 N &= (S_o - S_e)Q / (f \times 1000) - 1.42 P_x = \left( \frac{67179.4}{1,000.0} \times \left( \frac{125.9}{0.65} - 1.42 \times \frac{15.3}{2978.0} \right) \right) / \\
 &= 7205.1 \text{ kg/day}
 \end{aligned}$$

$$b \quad a' = 0.45 \quad b' = 0.20$$

$$\begin{aligned}
 N &= a' L_r + b' Z = \left( \frac{0.45}{0.2} \times \left( \frac{8460.7}{16929.0} - \frac{1015.3}{2000} \right) \right) + \\
 &= 10122.0 \text{ kg/day}
 \end{aligned}$$

採用最大值取需氧量 AOR = 10122.0 kg/day

曝氣方式: 採細氣泡散氣盤散氣方式

N

$$\text{SOR} = \frac{((C'_{sw} \times \beta \times F_a - C) / C_{sw}) \times (1.024)^{(T-20)} \times \alpha}{N}$$



# 山子坪水資源回收中心工程

## 功能計算書(全期)

$C'_{sw} =$	10.81		$C =$	2.50	mg/l
$\beta =$	0.90		$C_{sw} =$	11.39	mg/l
$F_a =$	1.00		$T =$	23.00	°C
			$\alpha =$	0.90	
	$= 10122.0$	$/$	$0.613$	$= 16525.5$	kg/day
理論空氣量=	$\frac{16525.5}{1.201 \times 0.232}$			$= 59309.5$	m <sup>3</sup> /day
假設細氣泡散氣設備效率=	<b>25.0 %</b>				
需空氣量=	$59309.5 / 0.25$			$= 237238.2$	m <sup>3</sup> /day
安全係數取	1.1				
設計風量=	$237238.2 \times 1.1$			$= 260962.0$	m <sup>3</sup> /day
	$= 181.2$	CMM			
型式=	離心式				
全期採用	<b>9</b>	組鼓風機,其中	<b>3</b>	組備用	
第一期設置	<b>3</b>	組鼓風機,其中	<b>1</b>	組備用	
則每組風量=	30.2	CMM	選用每組風量=	<b>31.0</b>	CMM
曝氣池水深=	6.00	m, 靜壓=	0.6	kg/cm <sup>2</sup>	
細氣泡散氣設備最大壓損=	0.25	m, 靜壓=	0.025	kg/cm <sup>2</sup>	
設計風管壓損=	0.3	m, 靜壓=	0.03	kg/cm <sup>2</sup>	
合計壓損=	0.655				
設計鼓風機壓損=	<b>0.67</b>	kg/cm <sup>2</sup>			
鼓風機效率 $\eta =$	85%				
馬達安全係數 $f =$	1.15				
鼓風機所需馬力數 $P = 0.163 \times Q \times H \times f / \eta$					
	$= 45.8$	KW			
	$= 61.1$	HP, 採	<b>75.0</b>	HP	

## 八. 二次沈澱池

### 1 設計準則

- (1) 設計流量= 計畫最大日污水量
- (2) 設水面積負荷= 25 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> · day(下水道設施標準：20~30m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> · day)
- (3) 沉澱時間= 3.0 hr(下水道設施標準：3~5hr)
- (4) 溢流負荷= 160 m<sup>3</sup>/m · day(下水道設施標準：120~250m<sup>3</sup>/m · day)
- (5) 第一期設置數量= **2** 大池
- 全期數量= **6** 大池

### 2 設計構想

- (1) 每池二沈池裝設一組刮泥機。
- (2) 各期各別設置迴流污泥抽送站，利用提流斯克閘控制排泥將二沉污泥排至迴流污泥抽送站。
- (3) 以迴流污泥泵將迴流污泥抽送至生物處理池分水井前與初沉池出水會合後，經混合後分水至菌種選擇池。
- (4) 廢棄污泥以廢棄污泥泵抽送至污泥貯槽。
- (5) 經浮渣管收集之浮渣排至二沉浮渣槽，以二沉浮渣泵抽送至浮渣壓榨機處理。

### 3 功能計算

#### (1) 二沉池

計畫最大日污水量=	67179.4	CMD=	0.778	CMS(依質量平衡結果)
計畫平均日污水量=	48337.6	CMD=	0.559	CMS(依質量平衡結果)
總面積=	67179.4	/	25	$= 2687.2$ m <sup>2</sup>
每池面積=	總面積	/	池數	

## 山子坪水資源回收中心工程

### 功能計算書(全期)

=	2687.2	/	6	=	447.9	m <sup>2</sup>	
採用	圓型	沉澱池					
則沈澱池直徑為=	23.9	沈澱池長度採	24	m			
則實際面積=	24 <sup>2</sup>	×	0.785	=	452.16	m <sup>2</sup>	
檢核水面積負荷：							
最大日污水量水面積負荷=	67179.4	/	6	/	452.16	=	24.8 CMD/m <sup>2</sup> , OK
平均日污水量水面積負荷=	48337.6	/	6	/	452.16	=	17.8 CMD/m <sup>2</sup> , OK
全期一池停用時最大日污水量水面積負荷=	67179.4	/	5	/	452.16	=	29.7 CMD/m <sup>2</sup> , OK
一期一池停用時最大日污水量水面積負荷=	22393.1	/	1	/	452.16	=	49.5 CMD/m <sup>2</sup> , OK
設平均水深為	3.5	m(營建署:2.5~4.0m)					
則每池容量	452.16	×	3.5	=	1,582.6	m <sup>3</sup>	
最大日污水量沉澱時間=	1,582.6	×	6	×	24	/	67179.4
=	3.39	hr , OK					
平均日污水量沉澱時間=	1,582.6	×	6	×	24	/	48337.6
=	4.71	hr , OK					
二次沈澱池大池尺寸=	24	m(φ) ×	3.5	m(He 有效水深)			
每池出水量=	67,179.4	/	6	=	11,196.6	CMD	
故每池出水堰長	11,196.6	/	160	=	70.0	m	
於半徑	11.4	m處設置溢流堰					
則採用堰長=	11.4	×	3.14	×	2.0	=	71.6 m
校核最大日污水量溢流負荷=	67,179.4	/	71.6	×	6	=	156.4 CMD/m , OK
校核平均日污水量溢流負荷=	48,337.6	/	71.6	×	6	=	112.5 CMD/m , OK

#### (2) 廢棄污泥泵

型式= 沉水非阻塞離心式，封閉葉片(Enclosed impeller)

第一期設置數量=	2	組,其中	1	組 備用
全期數量=	6	組,其中	3	組 備用
廢棄污泥泵=	3	組運轉		
最大日廢棄污泥量=	865.67	CMD		
運轉週期T=	1.0	hr , 每組泵運轉時間	20	min
廢棄污泥送量Q=	400.0	CMD		
廢棄污泥泵揚程 H=	8.0	m		
廢棄污泥泵效率η =	0.40			
馬達安全係數 f=	1.15			
廢棄污泥泵所需馬力數P=	0.163* Q*H * f/η			
=	1.04	KW		
=	1.39	HP , 採	2	HP

#### (3) 二沉浮渣泵

型式= 沉水非阻塞離心式，封閉葉片(Enclosed impeller)

第一期設置數量=	2	組,其中	1	組 備用
全期數量=	6	組,其中	3	組 備用
選用抽渣泵容量=	500.00	CMD		
二沉浮渣槽容積=	1.00	x	2.0	x 1.5 = 3.0 m <sup>3</sup>
每組浮渣泵運轉時間=	8.64	min		
每次抽取水量=	3.00	m <sup>3</sup>		
抽渣泵揚程 H=	8.00	m		
抽渣泵效率η =	0.40			
馬達安全係數 f=	1.15			
抽渣泵所需馬力數P=	0.163* Q*H * f/η			

# 山子坪水資源回收中心工程

## 功能計算書(全期)

= 1.30 KW  
= 1.74 HP, 採 2 HP

### 九. 消毒池

#### 1 設計準則

- (1) 設計流量= 計畫最大時污水量  
(2) 停留時間DT= 15.0 min(下水道設施標準：>15min)  
(3) 第一期設置數量= 1 池  
全期數量= 2 池

#### 2 功能計算

##### (1) 消毒池

計畫最大時污水量= 82450.8 CMD= 0.954 CMS  
設停留時間DT= 15.0 min = 0.25 hr  
使用 2.0 池  
V= 82450.8 / 2 × 0.25 / 24  
= 429.4 m<sup>3</sup>  
水深= 2.8 m, 寬度 = 2.6 m,  
長度 = 58.99 m 採用 60 m  
V<sub>eff</sub>= 2.6 × 60 × 2.8 × 2  
= 873.6 m<sup>3</sup>  
校核最大時污水量DT= 873.6 / 82,450.8 × 1,440 = 15.3 min (>15min, OK)

##### (2) 加藥槽及加藥機

次氯酸鈉(NaOCl)有效氯濃度= 10%  
比重= 1.25  
設計加藥量= 5.0 mg/L  
需藥量= 5.0 × 82450.8 × 0.001 / 1.25 / 10%  
= 3,298.0 L/day = 3.3 m<sup>3</sup>/day  
儲存容量= 8.0 day  
儲存容積= 3,298.0 × 8.0 = 26,384.3 L = 26.4 m<sup>3</sup>  
採用FRP藥槽全期設置數量= 3 槽 10.0 m<sup>3</sup>  
第一期設置數量= 2 槽 10.0 m<sup>3</sup>  
總容積= 30.0 m<sup>3</sup> (≥30m<sup>3</sup>, OK)  
實際儲存天數= 30 / 3.3 = 9.1 day  
加藥機第一期設置數量= 2 組 其中 1 組備用  
全期數量= 3 組 其中 1 組備用  
加藥機容量= 3298.0 / 2.0 / 1440.0  
= 1.1 l/min  
採用加藥機容量= 3.0 l/min  
加藥機揚程= 60.0 m  
加藥機效率= 0.3  
= 0.16 Hp, 採用 0.25 Hp

### 十. 快濾槽

#### 1 設計準則

濾率V= 40.0 m/hr  
第一期設置數量= 1 槽  
全期數量= 3 槽  
型式= 壓力式

## 山子坪水資源回收中心工程 功能計算書(全期)

### 2 功能計算

#### (1) 快濾槽

回收率=	10.0%								
全期平均日污水量=	46500.0	CMD=	0.538	CMS					
全期回收水量=	46500.0	×	10.0%	=	4650	CMD			
第一期回收水量=	15500.0	×	10.0%	=	1550	CMD			
快濾槽所表面積=	Q/V=	4650	/	40.0	/	3	/	24	
=	1.6	m <sup>2</sup> ,直徑=	1.43	m(Ψ)					
選用尺寸=	1.50	m(Ψ)							
表面積=	1.8	m <sup>2</sup>							
實際濾率V=	Q/A=	36.6	m/hr						

#### (2) 砂濾進流泵

型式=	沉水離心式，封閉葉片(Enclosed impeller)								
處理量=	1550.0	CMD							
全期設置組數=	3	組,採1對1設計							
第一期設置組數=	2	組,採1對1設計							
<b>選用每組流量=</b>	<b>1550.0</b>	<b>CMD</b>							
<b>進流抽水機揚程 H=</b>	<b>12.0</b>	<b>m</b>							
抽水機效率η =	0.60								
馬達安全係數 f=	1.15								
砂濾進流泵所需馬力數P=	0.163* Q*H * f/η								
	=	4.04	KW						
	=	5.38	HP，採	<b>7.5</b>	<b>Hp</b>				

## 十一. 回收水池

### 1 設計準則

(1)	設計流量=	回收水流量							
(2)	停留時間DT=	40.0	min						
(3)	<b>第一期設置數量=</b>	<b>1</b>	<b>池</b>						
	<b>全期數量=</b>	<b>1</b>	<b>池</b>						

### 2 功能計算

#### (1) 回收水池

回收水流量=	4650.0	CMD							
使用	1.0	池							
V=	4650.0	/	1	×	40.00	/	1440		
=	129.2	m <sup>3</sup>							
<b>水深=</b>	<b>2.8</b>	<b>m,</b>		<b>寬度=</b>	<b>4.2</b>	<b>m,</b>			
長度=	11.0	m		<b>長度採用</b>	<b>12</b>	<b>m</b>			
V <sub>eff</sub> =	4.2	×	12	×	2.8	×	1		
=	141.1	m <sup>3</sup>							
校核 DT =	141.1	/	4,650.0	×	1,440	=	43.7	<b>min , OK</b>	

#### (2) 回收水加壓抽水機

型式=	豎軸多段離心式								
全期設置組數=	3	組,其中	1	組 備用					
第一期設置組數=	2	組,其中	1	組 備用					
<b>選用每組流量=</b>	<b>2350.0</b>	<b>CMD</b>							
<b>加壓抽水機揚程 H=</b>	<b>40.00</b>	<b>m</b>							
抽水機效率η =	0.67								

## 山子坪水資源回收中心工程

### 功能計算書(全期)

$$\begin{aligned}\text{馬達安全係數 } f &= 1.15 \\ \text{加壓抽水機所需馬力數 } P &= 0.163 * Q * H * f / \eta \\ &= 18.26 \quad \text{KW} \\ &= 24.35 \quad \text{HP, 採 } \mathbf{25.0} \quad \text{Hp}\end{aligned}$$

## 十二. 放流抽水池

### 1 設計準則

- (1) 設計流量= 計畫最大時污水量  
(2) 停留時間DT= 6.0 min  
(3) 第一期設置數量=  $\mathbf{1}$  池  
全期數量=  $\mathbf{1}$  池

### 2 功能計算

#### (1) 放流水池

$$\begin{aligned}\text{放流水最大時污水量} &= 82450.8 \quad \text{CMD} = 0.954 \quad \text{CMS(依據質量平衡計算書 } Q_{\text{peak}}) \\ \text{總壓力排水流量} &= 82450.8 \quad \text{CMD} \\ \text{設停留時間 } DT &= 6.0 \quad \text{min} = 0.10 \quad \text{hr} \\ \text{使用} &= 1.0 \quad \text{池} \\ V &= 82450.8 \quad / \quad 1 \quad \times \quad 0.10 \quad / \quad 24 \\ &= 343.6 \quad \text{m}^3 \\ \text{水深} &= \mathbf{2.40} \quad \text{m}, \quad \text{寬度} = \mathbf{11.9} \quad \text{m}, \\ \text{長度} &= 12.0 \quad \text{m} \quad \text{採用 } \mathbf{14.3} \quad \text{m} \\ V_{\text{eff}} &= 11.9 \quad \times \quad 14.3 \quad \times \quad 2.4 \quad \times \quad 1 \\ &= 408.4 \quad \text{m}^3(\text{每池}) \\ \text{校核尖峰流量 } DT &= 408.4 \quad / \quad 82,450.8 \quad \times \quad 1,440 \quad = \quad 7.1 \quad \text{min, OK}\end{aligned}$$

#### (2) 放流泵

$$\begin{aligned}\text{第一期設置數量} &= \mathbf{2} \quad \text{組, 其中 } 1 \quad \text{組 備用} \\ \text{全期數量} &= \mathbf{4} \quad \text{組, 其中 } 1 \quad \text{組 備用} \\ \text{型式} &= \text{沉水離心式, 封閉葉片(Enclosed impeller)} \\ \text{處理量} &= 82450.8 \quad \text{CMD} \\ \text{每組流量} &= \mathbf{27483.6} \quad \text{CMD} \quad \text{選用每組流量} = \mathbf{28000.0} \quad \text{CMD} \\ \text{放流泵揚程 } H &= \mathbf{8.00} \quad \text{m} \\ \text{放流泵效率 } \eta &= 0.70 \\ \text{馬達安全係數 } f &= 1.15 \\ \text{放流泵所需馬力數 } P &= 0.163 * Q * H * f / \eta \\ &= 41.66 \quad \text{KW} \\ &= 55.54 \quad \text{HP, 採 } \mathbf{60.0} \quad \text{Hp}\end{aligned}$$

## 十三. 污泥貯存槽

### 1 設計準則

- (1) 平均日流量= 計畫最大日污泥量  
(2) 停留時間DT= 24.0 hr(下水道設施標準: 24hr)  
(3) 第一期設置數量=  $\mathbf{1}$  池  
全期數量=  $\mathbf{3}$  池  
(4) 攪拌所需動力= 0.015 Kw/m<sup>3</sup>

### 2 功能計算

#### (1) 污泥貯存槽

$$\begin{aligned}\text{計畫最大日污泥量} &= 1415.1 \quad \text{CMD} = 59.0 \quad \text{CMH} \quad (\text{全期, 依質量平衡結果}) \\ \text{設停留時間 } DT &= 24.0 \quad \text{hr}\end{aligned}$$

## 功能計算書(全期)

### (3) 污泥貯存槽污泥泵

#### 十四. 污泥濃縮機

(1)	設計流量=	計畫最大日污泥量	(下水道工程設施標準)
(2)	型式=	帶濾式污泥濃縮機	
(3)	加藥種類=	POLYMER	0.1 % 污泥乾重
(4)	濃縮後固體含量=	5.0 %	
(5)	固體回收率=	90.0 %	0.9
(6)	濃縮污泥比重=	1030.0	kg/m <sup>3</sup>
(7)	濃縮機水力負荷=	20.0	m <sup>3</sup> /m/hr
(8)	濾布清洗水=	4.0	CMH/m/組
(9)	全期數量=	4	組
	<b>第一期裝置數量</b>	<b>2</b>	<b>組</b>

### (1) 污泥濃縮機

第14頁 共19頁

# 山子坪水資源回收中心工程

## 功能計算書(全期)

每週操作時間=	7	day	每日操作時間=	16	hr
每次操作=	3	組			
每小時進流污泥 Q=	88.44	m <sup>3</sup> /hr			
每小時進流污泥TSS=	1032.70	kg/hr			
濃縮機水力負荷=	20.00	m <sup>3</sup> /m/hr			
每組濾帶寬=	88.44	(m <sup>3</sup> /hr)	/	3 (組)	/ 20.0 (m <sup>3</sup> /m/hr)
	1.47	m	取	1.70	m 濾帶寬(有效濾帶寬)
濃縮後固體含量=	5.00	%			
POLYMER 加藥量=	0.10	%	×	16523.26	kg/d= 16.52 kg/d
每m濾帶污泥處理量=	1032.70	/	3	/	1.50
=	229.5	kg/m/hr			
每m濾帶水力負荷=	88.44	m <sup>3</sup> /hr	/	3 組	/ 1.50 m
=	19.65	m <sup>3</sup> /m/hr			
濾布清洗水=	3.00	×	4.00	×	1.70
	/	7	=	326.40	CMD

### (2) 濃縮污泥泵

設計構想

型式= 正排量式(Positive Displacement)

第一期設置數量=	2	組,其中	1	組 備用
全期數量=	4	組,其中	2	組 備用
最大日濃縮污泥量=	291.59	CMD		
每組濃縮污泥泵抽送量Q=	145.79	CMD		
選用濃縮污泥泵抽送量Q=	250.00	CMD		
濃縮污泥泵揚程 H=	20.00	m		
濃縮污泥泵效率η =	0.30			
馬達安全係數 f=	1.15			
濃縮污泥泵所需馬力數P=	0.163* Q*H * f/η			
=	2.17	KW		
=	2.89	HP, 採	3.0	HP

### (3) 自動泡藥設備

▲自動泡藥設備型式= 乾粉式泡藥機

▲全期設置數量= 2 組, 第一期數量= 1 組

POLYMER加藥比率=	2.0	kg/1000kg污泥							
泡藥濃度=	1000.0	PPM							
泡藥機泡藥容量配合污泥貯存槽污泥泵進流量									
選用污泥貯槽污泥泵容量=	22.00	CMH=	0.367	CMM					
同時操作組數=	2	組							
進料污泥濃度 =	1.16%								
污泥貯槽污泥泵同時操作時進泥量=	0.367	×	1.03	×	1.2%	×	2	×	1000
=	8.73	kg/min							
POLYMER加藥量=	8.73	×	2.0	/	1000.0	×	7	/	7
=	0.02	kg/min							
POLYMER加藥量=	0.02	/	1000.0	×	1000.0				
=	0.02	m <sup>3</sup> /min							
自動泡藥能力=	0.02	×	60.0	/	2	=	0.5	CMH	
採用自動泡藥設備	2.0	CMH(與污泥脫水機自動泡藥設備互為備用)							

### (4) 加藥機

▲加藥機型式= 單軸螺旋泵

▲全期數量= 4 組, 其中 1 組 備用(配合污泥濃縮機採1對1設計)

▲第一期設置數量= 2 組, 其中 1 組 備用(配合污泥濃縮機採1對1設計)

每組加藥機容量=	0.02	/	2.0	×	1000.0	=	8.7	l/min
採用加藥機容量=	10.0	l/min						

# 山子坪水資源回收中心工程

## 功能計算書(全期)

加藥機揚程= 20.0 m  
 加藥機效率= 0.4  
 = 0.11 Hp, 採用 **0.25 Hp**

### 十五. 濃縮污泥貯槽

#### 1 設計準則

- (1) 計畫污泥量= 計畫最大日污泥量  
 (2) 停留時間DT= 12.0 hr  
 (3) **第一期設置數量= 1 池**  
**全期數量= 2 池**  
 (4) 攪拌所需動力= 0.02 Kw/m<sup>3</sup>

#### 2 功能計算

##### (1) 濃縮污泥貯槽

濃縮污泥量= 291.6 CMD= 0.003 CMS (全期,依質量平衡結果)  
 設停留時間DT= 12.0 hr  
 使用 2.0 池  
 $V = 291.6 / 24.0 \times 12.0 = 72.9 \text{ m}^3$   
**水深= 4.80 m, 寬度 = 3.8 m**  
 長度 = 4.0 m **長度採用 5 m**  
 $V_{\text{eff}} = 3.8 \times 5 \times 4.8 = 182.4 \text{ m}^3$   
 校核污泥流量DT =  $182.4 / 291.6 \times 24 = 15.0 \text{ hr}$

##### (2) 攪拌機

攪拌所需動力P= 攪拌所需動力 x 體積V= 0.020 x 182.4 = 3.65 Kw  
 = 4.9 Hp  
 每池採用 **5.0 Hp沉水式攪拌機 1 組**

### 十六. 厭氧消化池(屬第二、三期工程)

#### 1 設計準則

- (1) 設計流量= 計畫最大日污泥量  
 (2) 消化天數= 30 天(下水道設施標準)  
 (3) 池數= 2 池  
 (4) VS / TS= 0.75  
 (5) 污泥消化BOD去除率= 50.00 %= 0.50  
 (6) 污泥在消化池內 VS 減少量= 40 %= 0.40

#### 2 功能計算

至消化池之流量= 291.6 CMD(依質量平衡結果)  
 至消化池之TSS= 14870.9 kg/day(依質量平衡結果)  
 設消化天數為 30 天, 則需厭氧消化池體積  
 $V = 291.6 \times 30.00 = 8747.6 \text{ m}^3$   
 採用圓形池 2 池  
 每池體積=  $8747.6 / 2.00 = 4373.8 \text{ m}^3$   
 設平均水深= **8.30 m**  
 則直徑=  $25.91 \text{ m}$ , 採用 **26.00 m**  
 每池實際面積=  $530.7 \text{ m}^2$   
 每池實際體積=  $4404.5 \text{ m}^3$   
 總體積=  $8809.0 \text{ m}^3$   
 實際消化天數=  $8809.0 / 291.6 = 30.2$  天, OK



## 山子坪水資源回收中心工程 功能計算書(全期)

初期尚未興建厭氧消化池，以一池曝氣池作為好氧消化池。

$$\begin{aligned} \text{一池曝氣池容積} &= 1881.0 \text{ m}^3 \\ \text{一期濃縮污泥流量} &= 97.2 \text{ CMD(依質量平衡結果)} \\ \text{實際消化天數} &= 1881.0 / 97.2 = 19.4 \text{ 天} \end{aligned}$$

### 十七. 污泥脫水進料槽

#### 1 設計準則

$$\begin{aligned} (1) \quad & \text{計畫污泥量} = \text{計畫最大日污泥量} \\ (2) \quad & \text{停留時間DT} = 12.0 \text{ hr} \\ (3) \quad & \text{第一期設置數量} = 1 \text{ 池} \\ & \text{全期數量} = 2 \text{ 池} \end{aligned}$$

#### 2 功能計算

##### (1) 污泥脫水進料槽

$$\begin{aligned} \text{計畫消化污泥量} &= 291.6 \text{ CMD} = 0.003 \text{ CMS (全期,依質量平衡結果)} \\ \text{設停留時間DT} &= 12.0 \text{ hr} \\ \text{使用} &= 2.0 \text{ 池} \\ V &= 291.6 / 24.0 \times 12.0 / 2.0 \\ &= 72.9 \text{ m}^3 \\ \text{水深} &= 4.50 \text{ m, 寬度} = 4.5 \text{ m} \\ \text{長度} &= 3.6 \text{ m, 長度採用} 4 \text{ m} \\ V_{\text{eff}} &= 4.5 \times 4 \times 4.5 \times 2 \\ &= 162.0 \text{ m}^3 \\ \text{校核污泥流量DT} &= 162.0 / 291.6 \times 24 \\ &= 13.3 \text{ hr} \end{aligned}$$

##### (2) 攪拌機

$$\begin{aligned} \text{攪拌所需動力P} &= \text{攪拌所需動力} \times \text{體積V} = 0.020 \times 162.0 = 3.24 \text{ Kw} \\ &= 4.3 \text{ Hp} \\ \text{每池採用} &= 5.0 \text{ Hp沉水式攪拌機} \quad 1 \text{ 組} \end{aligned}$$

##### (3) 污泥脫水進料泵

$$\begin{aligned} \text{型式} &= \text{正排量式(Positive Displacement)} \\ \text{第一期設置數量} &= 2 \text{ 組,其中} 1 \text{ 組 備用} \\ \text{全期數量} &= 4 \text{ 組,其中} 1 \text{ 組 備用} \\ \text{污泥脫水進料量} &= 291.59 \text{ CMD} \\ \text{污泥脫水進料泵抽送量Q} &= 8.10 \text{ CMH} = 194.4 \text{ CMD(配合污泥脫水機採1對1設計)} \\ \text{設計選用泵抽送量Q} &= 240.00 \text{ CMD} \\ \text{污泥脫水進料泵揚程 H} &= 20.00 \text{ m} \\ \text{污泥脫水進料泵效率}\eta &= 0.30 \\ \text{馬達安全係數 f} &= 1.15 \\ \text{污泥脫水進料泵所需馬力數P} &= 163 * Q * H * f / \eta \\ &= 2.08 \text{ KW} \\ &= 2.78 \text{ HP, 採} 5.0 \text{ HP} \end{aligned}$$

### 十八. 污泥脫水機

#### 1 設計準則：

$$\begin{aligned} (1) \quad & \text{脫水後污泥餅固形物含量} = 20 \% \\ (2) \quad & \text{設固體回收率} = 90 \% \\ (3) \quad & \text{污泥脫水機每日操作時間} = 12.0 \text{ hr/day} \quad 7 \text{ Day/Week} \end{aligned}$$

## 功能計算書(全期)

- # 功能計算書

# 山子坪水資源回收中心工程

## 功能計算書(全期)

▲第一期設置數量= **2** 組, 其中 **1** 組備用(配合污泥脫水機採1對1設計)  
 每組加藥機容量= 0.05 / 2.0 × 1000.0 = 25.0 l/min  
 採用加藥機容量= **30.0 l/min**  
 加藥機揚程= 20.0 m  
 加藥機效率= 0.4  
 = 0.33 Hp, 採用 **1 Hp**

### 十九. 除臭設備

#### 1. 前處理區除臭設備(FAS-171)

- (1) 除臭範圍 進流抽水站濕井、欄污柵渠道、渦流沉砂池  
 (2) 除臭設備型式 **濕式洗滌法(Wet Scrubber)或生物除臭法**  
 (3) 換氣率 8.0 次/hr  
 (4) 風量計算

項目	體積	換氣率(T)	數量(n)	換氣量(m <sup>3</sup> /hr)
進流井上方空間	120.0	8.0	1	960.0
進流渠道與濕井上方空間	115.0	8.0	1	920.0
沉砂池上方空間	33.0	8.0	2	528.0
初沉池上方空間	59.4	8.0	3	1425.6
菌種選擇池上方空間	23.8	8.0	3	571.2
小計				4404.8

設計處理風量= **80.0 CMM=** 4,800.0 CMH

設計風機風壓= **180.0 mmaq**

風機效率 $\eta$  = 60%

馬達使用係數 f= 1.15

風機所需馬力數 $P= Q \times P_T \times f / (6120 \times \eta)$

= 4.51 KW

= 6.01 HP

選用 **7.5 HP**

▲二、三期初沉池、菌種選擇池另設除臭設備

#### 2. 污泥處理區除臭設備(FAS-891)

- (1) 除臭範圍 污泥貯槽、濃縮污泥貯槽、污泥脫水進料槽池上方空間、污泥濃縮機及污泥脫水機遮罩區  
 (2) 除臭設備型式 **濕式洗滌法(Wet Scrubber)**  
 (3) 換氣率 8.0 次/hr  
 (4) 風量計算

項目	長或直徑	寬(m)	高或深	換氣率	數量(n)	換氣量(m <sup>3</sup> /hr)
污泥貯槽上方空間	13.1	8.0	0.4	8.0	3	1006.1
濃縮污泥貯槽上方空間	5.0	3.8	0.6	8.0	2	167.2
污泥脫水進料槽上方空間	4.5	4.0	0.4	8.0	2	115.2
污泥濃縮機遮罩區	6.5	5.5	2.5	16.0	4	5720.0
污泥脫水機遮罩區	6.5	6.0	2.5	16.0	4	6240.0

13248.5

設計處理風量= **230.0 CMM=** 13,800.0 CMH

設計風機風壓= **180.0 mmaq**

風機效率 $\eta$  = 60%

馬達使用係數 f= 1.15

風機所需馬力數 $P= Q \times P_T \times f / (6120 \times \eta)$

= 12.97 KW

= 17.29 HP

選用 **20.0 HP**