

## 1 空氣質素影響評估

### 1.1 引言

1.1.1 這附件陳述與這項工程項目施工及操作有關的潛在空氣質素影響評估。

1.1.2 工程項目施工及操作期間逸出的塵埃是主要的空氣質素影響，而釋出的氣味是工程項目操作期間的主要問題。

1.1.3 我們已評估塵埃和氣味對「空氣污染感應強的地方」的影響，並已建議適當的紓減措施，以確保符合《香港空氣質素指標》及《環境影響評估程序的技術備忘錄》所定的空氣質素標準。

### 1.2 環境法例、政策、計劃、標準及準則

1.2.1 評估空氣質素影響的準則及指引分別載於《環境影響評估程序的技術備忘錄》附錄 4 及附錄 12 內。

1.2.2 規管空氣質素的主要法例是《空氣污染管制條例》(第 311 章)。整個香港特別行政區屬香港空氣質素指標覆蓋的範圍內，而這個指標訂明在指定的期間，典型污染物法定的限量及最多可容許的數值。有關的香港空氣質素指標載於表 1-1 內。

表 1-1：香港空氣質素指標(以微克/立方米計算)<sup>(1)</sup>

污染物	平均時間		
	1 小時 <sup>(2)</sup>	24 小時 <sup>(3)</sup>	1 年 <sup>(4)</sup>
總懸浮粒子 (TSP)	-	260	80
可吸入懸浮粒子 (RSP) <sup>(5)</sup>	-	180	55
二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	800	350	80
氮氧化物 (NO <sub>x</sub> )	300	150	80

註：

(1) 在開氏 298 度(攝氏 25 度)及 101.325 千帕斯卡(一個大氣壓力)下量度。

(2) 每年不應超過三次。

(3) 每年不應超過一次。

(4) 算術平均數。

(5) 可吸入懸浮粒子是空氣中的懸浮粒子，標稱氣動直徑為 10 微米或以下。

1.2.3 此外，《環境影響評估程序的技術備忘錄》訂明在評估建築塵埃影響時，建築塵埃須符合以 298° 開氏(25° 攝氏)及 101.325 千帕斯點(1 個大氣)計每立方米 500 微克的時計總懸浮粒子濃度標準。進行建築活動時亦應遵行《空氣污染管制條例》所定的紓減措施。

- 1.2.4 根據《環境影響評估技術備忘錄》附錄 4，「空氣污染感應強的地方」在 5 秒平均時內接收到每立方米 5 個氣味單位或以上水平的氣味，便視為氣味滋擾。因此，氣味評估是基於以平均時間 5 秒不超於 5 個氣味單位來計算的。

### 1.3 環境說明

#### 基線情況

- 1.3.1 石湖墟污水處理廠位於粉嶺西北面、毗鄰上水的石湖墟祝運街。粉嶺北和上水一帶是新發展區。空氣質素主要是由粉嶺公路汽車排放的廢氣，以及安樂村及上水區內的道路和工業區所排放的廢氣支配。
- 1.3.2 現時工地附近並沒有由環保署操作的空氣質素監測站。環保署最近的空氣質素監測站設在元朗。2002 年，環保署元朗空氣質素監測站監測的污染物全年平均值摘錄於表 1-2。

表 1-2：背景空氣質素

污染物	全年平均值(以微克/立方米計算) <sup>(1)</sup>
總懸浮粒子(TSP)	82 <sup>(2)</sup>
可吸入懸浮粒子 (RSP)	53
氮氧化物 (NO <sub>2</sub> )	56
二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	16
臭氣 (O <sub>3</sub> )	30

註：(1) 參考試環保署印製的《2002 年空氣質素年報》。  
(2) 總懸浮粒子的全年平均值大於全年平均指標。

#### 空氣污染感應強的地方

- 1.3.3 進行空氣質素影響評估的範圍定為工程項目界址至 500 米以外的地方。在研究範圍內，我們已根據《環境影響評估程序的技術備忘錄》所定的準則，找出有代表性而又最受影響的「空氣污染感應強的地方」進行評估。住用處所、酒店、旅社、醫院、診所、幼兒園、臨時居所、學校、教育機構、辦公室、工廠、商店、購物中心、公眾禮拜場所、圖書館、體育館、演藝中心、安老院及動態康樂活動範圍都是「空氣污染感應強的地方」。「空氣污染感應強的地方」與工地界址的橫向距離載於表 1-3 並顯示於圖 2。石湖墟污水處理廠附近沒有已計劃建設的「空氣污染感應強的地方」。

表 1-3：石湖墟污水處理廠附近的「空氣污染感應強的地方」

「空氣污染感應強的地方」	地點	用途類別	層數	「空氣污染感應強的地方」與污水廠界址的距離(米)
SR1	廖氏祖廟 (德陽堂)	公眾禮拜場所	1	373
SR2	虎地坳村	住用處所	3	321
SR3	虎地坳村	住用處所	3	305
SR4	貨倉/貿易地帶和嘉里貨倉， 上水貿易廣場和劍橋廣場	工業	5	31
SR5	上水鄉休憩處與籃球場	休憩用地	-	110
SR6	圍內村	住用處所	3	104
SR7	臨時屋宇	住用處所	2	170

#### 1.4 確定對環境的影響

##### 施工期間

- 1.4.1 清理地盤、挖掘土地、處理物料及風沙侵蝕會造成潛在塵埃影響。會引起塵埃飛揚的配製混凝土工作不會在工地內進行。由於施工的地方範圍細小(現時的石湖墟污水處理廠佔地約 95,000 平方米而這項工程項目則只佔地約 5,000 平方米)和進行的施工活動有限以防止污水處理廠的正常操作受到影響，因此預計不會對附近的「空氣污染感應強的地方」引起顯著的塵埃影響。

##### 操作期間

- 1.4.2 工程項目操作階段潛在的空氣質素主要關注的問題是釋出的氣味。

#### 1.5 評估方法

- 1.5.1 空氣質素評估研究範圍為工地界址外 500 米的地方。

##### 施工期間

- 1.5.2 鑑於工程規模細小，而施工活動有限，我們會對施工期間的塵埃影響作定質評估。

操作期間

1.5.3 我們採用經核准的大埔污水處理廠 - 第 V 階段環境影響評估研究報告內的方法以評估氣味影響。由現有污水處理廠及擴建後的污水處理廠釋出累積氣味的影響會以澳洲政府(環境保護署, 維多利亞)研製的空氣擴散數學模型 'AUSPLUME' 來評估。

1.5.4 現有污水處理廠及擴建後的污水處理廠的潛在氣味源頭可見下列各項並顯示於圖 A1-1。圖中亦有表示潛在氣味備用設施的位置。備用設施的位置是設於離最近的「空氣污染感應強的地方」最遠的位置, 以致潛在最壞的氣味影響能於模型測試中預測。

- (i) 現有污水處理廠：
- 入水口設施(包括入水口螺絲泵房、除砂槽及水槽)；
  - 初級沉澱池；
  - 生物反應池；
  - 最後沉澱池及其入水渠；以及
  - 污泥貯存缸。
- (ii) 擴建後的污水處理廠：
- 生物反應池；以及
  - 最後沉澱池及其入水渠。

現有污水處理廠及擴建後的污水處理廠污水處理設施的實際尺寸摘要

1.5.5 污水處理設施的實際尺寸摘錄於表 1-4。

表 1-4：現有污水處理廠及擴建後的污水處理廠污水處理設施的實際尺寸和高度

氣味來源	現有污水處理廠紓減措施	各設施數目	來源編號	設施的實際尺寸和高度(米) <sup>(1)</sup>		設施面積(平方米)	總面積(平方米)
				長 x 闊(米 x 米)	高度(米)		
<b>現有污水處理廠</b>							
入水口螺絲泵房	無						
入水口		1	E-INT1	12.2 x 4	0	48.8	48.8
地下		1	E-INT2	12 x 9.35	0	112.2	112.2
地上		1	E-INT3	12 x 11.6	5	139.2	139.2
幼隔篩	遮蓋	不適用	不適用	不適用	不適用	不適用	不適用
除砂槽	無	2	E-GRIT	13.6 x 13 <sup>(3)</sup>	0.31	176.8 <sup>(3)</sup>	176.8
水槽	無	2	E-FLUM	27.5 x 3.5 <sup>(3)</sup>	0.16	96.25 <sup>(3)</sup>	96.25

氣味來源	現有污水處理廠紓減措施	各設施數目	來源編號	設施的實際尺寸和高度(米) <sup>(1)</sup>		設施面積(平方米)	總面積(平方米)
				長 x 闊(米 x 米)	高度(米)		
<b>現有污水處理廠</b>							
初級沉澱池(靜態範圍)	無	8 (7 操作 +1 後備)	E-1YA-H	26.9 <sup>(2)</sup>	0.4	568	3,976
初級沉澱池(堰範圍)	無	8 (7 操作 +1 後備)	E-1YA1-8 E-1YB1-8 E-1YC1-8 E-1YD1-8 E-1YE1-8 E-1YF1-8 E-1YG1-8 E-1YH1-8	內圓: 26.9 <sup>(2)</sup> 外圓: 28.8 <sup>(2)</sup>	0.4	83	582
生物反應池	無	4	E-2Y	150 x 63 <sup>(3)</sup>	0.38	9,450 <sup>(3)</sup>	9,450
最後沉澱池	無	8	E-FCA-H	29.7 <sup>(2)</sup>	0.21	693	5,544
最後沉澱池的入水渠	無	2	E-FCFA E-FCFB	72 x 2	0.37	144	288
回流活性污泥泵房	密封，無污氣釋放到大氣	不適用	不適用	不適用	不適用	不適用	不適用
濃縮機房	密封，無污氣釋放到大氣	不適用	不適用	不適用	不適用	不適用	不適用
活性污泥泵房	密封，無污氣釋放到大氣	不適用	不適用	不適用	不適用	不適用	不適用
污泥消化池	密封，無污氣釋放到大氣	不適用	不適用	不適用	不適用	不適用	不適用
污泥貯存缸	無	4	E-SHA-D	16 <sup>(2)</sup>	7.6	201	804
壓濾機房	部份封閉，加入氯化亞鐵去抑滅硫化氫的放出；活性污泥餅只會暫時存放和會被遮蓋	不適用	不適用	不適用	不適用	不適用	不適用
<b>擴建後的污水處理廠</b>							
生物反應池	無	1	P-2Y	16 x 107	0.38	1,712 <sup>(2)</sup>	1,712
最後沉澱池	無	2	P-FCA P-FCB	29.7 <sup>(2)</sup>	0.21	693	1,386
最後沉澱池的入水渠	無	1	P-FCF	1 x 17	0.37	17	17
回流活性污泥泵房	密封，無污氣釋放到大氣	不適用	不適用	不適用	不適用	不適用	不適用
註：							
(1) 除現有除砂槽，水槽和生物反應池外，所有展示的尺寸為每一個設施的實際尺寸。設施高度由地面以上計。							
(2) 設施的圓周。							
(3) 展示的尺寸以及面積為處理設施的總尺寸和面積。							

入水口設施(入水口螺絲泵房、除砂槽及水槽)釋出的氣味

- 1.5.6 我們根據經核准的沙田污水處理廠第 III 階段擴建工程環境影響評估報告<sup>(1)</sup>所採用的公式，估計入水口設施釋出的氣味。有關公式如下：

$$DF = 1.6 \times (T / 10)^{4.9} \times (ORP + 200)^{-0.59} \quad \text{公式(1)}$$

$$E = DF \times A \times (V / 3600) C_f \quad \text{公式(2)}$$

E = 氣味釋出比率 (氣味單位/秒)

DF = 氣味濃度稀釋效率(氣味單位/立方米)

T = 污水氣溫(華氏)

ORP = 氣化還原電位

A = 氣味源頭的空氣體積(立方米)，(1 米 x 污水入口設施的表面面積)

V = 通風率，假定為每小時 5 次空氣兌換

C<sub>f</sub> = 與通風率有關的氣味釋出率修正系數。如每小時有 5 次空氣兌換，應用一個 0.52 的修正率去調交由公式(1)所計出的氣味濃度稀釋效率

- 1.5.7 氣化還原電位視乎污水的強度和貯存時間而定，腐化的污水和新鮮的污水的氣化還原電位相差由 50mV 至 200mV。由於泵房與石湖墟污水處理廠距離近，因此進入入水口設施的污水貯存時間很短(少於 2 小時)。參照大埔污水處理廠第五階段環境影響評估報告，在數學模型裏略新鮮的污水的氣化還原電位會假定為 150mV，污水溫度為攝氏 30 度(華氏 86 度)。

初級沉澱池釋出的氣味

- 1.5.8 我們根據經大埔污水處理廠第五階段環境影響評估報告所採用的公式，估計初級沉澱池釋出的氣味。
- 1.5.9 初級沉澱池釋出臭氣量的估算極視乎水面的釋出比率。以圓形初級沉澱池來說，廢水從池的中間環快速流往外圍堰。當廢水越過外圍堰會形成湍流區，因此氣味主要是由外圍堰傳出。預計面層水平表面(靜止區)亦會傳出氣味，但會較稀薄。我們用 Stuez & Frechen<sup>(2)</sup> and J Hobson<sup>(3)</sup>所研製的公式，以計算圍堰區和靜止區的氣味釋出比率。有關公式如下：

(1) “沙田污水處理廠第 III 階段擴建工程—環境評估研究未版 (註冊號碼：AEIAR-021/1999)”，渠務署，1999 年 8 月。

(2) Richard Stuez and Franz-Bend Frechen (2001), *Odours in Wastewater Treatment Measurement, Modelling and Control*, IWA Publishing.

(3) Hobson, J. (1995), *Emission Rate from Sewage Works*, WRc Report PT 1048, Water Research Centre, (unpublished report).

$$E_{weir} = 7.16 \times 10^{-4} \times OP \times F_{weir} \times h \times K_{pH} \quad \text{公式(3)}$$

$E_{weir}$  = 每圍堰區長度的氣味釋出比率 (氣味單位/秒/米)  
 $OP$  = 在圍堰區上面流經的液體的潛在氣味濃度(氣味單位/立方米)  
 $T$  = 污水溫度(華氏)=攝氏 30 度=華氏 86 度  
 $F_{weir}$  = 圍堰區的負荷率(平方米/小時)  
 $h$  = 液體在圍堰區上面的高度(米)  
 $K_{pH}$  = 與酸鹼度有關的修正系數，1.17 的修正系數會用於酸鹼度 7

$$E_{ton} = 4 \times 10^{-3} \times (0.0103 V_{wind}^{1.42} + 2.93 V_{liquid}) \times OP \quad \text{公式(4)}$$

$E_{ton}$  = 靜止區的表面氣味釋出比率(氣味單位/秒/平方米)  
 $OP$  = 潛在的氣味量(氣味單位/立方米)  
 $V_{wind}$  = 池內廢水表面的風速(米/秒)  
 $V_{liquid}$  = 池內廢水的流速(米/秒)

- 1.5.9 靜止區的氣味釋出比率須視乎廢水表面的風速而定；在不同穩性級別(級別甲到己)的風速，是根據不同的 Mon-Obukow 長度<sup>(4)</sup>以及打鼓嶺氣象站 2000 年所錄得的風速來計算<sup>(5)</sup>的。按 G Yang & J Hobson<sup>(6)</sup>的建議，潛在的氣味量推算為每立方米 3305 氣味單位。

#### 生物反應池所釋出的氣味

- 1.5.10 現有污水處理廠有四個獨立的長方型的生物反應池正在操作中。每個生物反應池由混凝土牆壁分隔。在進行模擬評估時，四個生物反應池會作一個大的長方型池來進行。生物反應池整體的大小為 150 米乘 63 米，而高度為離地 0.38 米。
- 1.5.11 我們建議在污水廠擴建工程中，加設一個獨立的生物反應池。該生物反應池的大小為 16 米乘 107 米，而高度為離地 0.38 米。
- 1.5.12 生物反應池和最後沉澱池的氣味釋出比率是根據 J Hobson (i.e. 公式 4)所研製的經驗公式來計算。這公式在經核准的沙田污水處理廠第 III 階段擴建工程環境影響評估研究及大埔污水處理廠—第 V 階段環境影響評估研究中曾使用過。

<sup>(4)</sup> A.P. Van Ulden & A.A.M. Holtslag (1985) "Estimation of Atmospheric Boundary Layer Parameters for Diffusion Application, Volume 24, 1196-1207, Journal of Climate and Applied Meteorology.

<sup>(5)</sup> Paslo Zannett (1990) "Air Pollution Modelling Theories, Computational Method and Available Software, MIT Press.

<sup>(6)</sup> Yang, G. and Hobson, J. (1990) "Validation of the Sewage Treatment Odour Production (STOP) Model", Journal of Inst. Water & Environmental Management, 13(2); 115-120.

- 1.5.13 在進行氣味評估時，每一個穩性級別的池面風速(即  $V_{wind}$ )會使用初級沉澱池靜止區所使用的同一方法來計算；而按 *G Yang & J Hobson* 的建議，潛在的氣味量推算為每立方米 710 氣味單位。
- 1.5.14 整個生物反應池所使用的氣味釋出比率估計方法是以最壞的情況來計算的。

#### 最後沉澱池及入水渠傳出的氣味

- 1.5.15 整個最後沉澱池是以生物反應池氣味釋出比率的估計方法來計算的，這可說是最壞的情況來計算。最後沉澱池入水渠的氣味釋出比率亦假定為與生物反應器所使用的相同。

#### 污泥貯存缸釋出的氣味

- 1.5.16 污泥貯存缸的作用是暫時貯存已消化的污泥，並在污泥最後脫水前讓它們凝固。現有的污水處理廠現時有四個污泥貯存缸正在操作中。這些污泥貯存缸的直徑為 16 米，而高度是離地 7.6 米。
- 1.5.17 根據已核准的沙田污水處理廠第 III 階段擴建工程環境影響評估報告，污泥貯存池的氣味濃度與入水口設施的相若。因此，除氣化還原電位以外，使用於入水口設施的氣味釋出比率計算方法可用於計算污泥貯存缸氣味釋出比率。由於厭氣的情況不同，氣化還原電位會假設為 50mV。
- 1.5.18 詳細的計算載於附件 1-1。經過考慮石湖墟污水處理廠的特性，擬用公式假設的輸入變數是視為適用於是項工程。

#### AUSPLUME 數學模型

- 1.5.19 我們使用由澳洲政府(環境保護署，維多利亞)研製的空氣擴散數學模型 AUSPLUME 來進行石湖墟污水處理廠及擬議擴建工程的氣味評估。環保署已批准使用 AUSPLUME 數學模型。這個 AUSPLUME 數學模型的運作是根據高斯擴散公式，並且與環保署核准的模型 ISCST3 相似。
- 1.5.20 這個數學模型使用一個與有關範圍較為相符的粗糙長度，以模仿在傳統郊區/市區發展區之間的範圍的污染擴散情況。由於研究區是列為郊區/市區發展區，因此粗糙長度定為 100 厘米。這個數學模型亦使用了打鼓嶺氣象站於 2000 年錄得的氣象資料。我們已在離地面 1.5 米至 15 米不同的高度進行每 5 秒的氣味濃度模擬，以顯示在不同高度氣味的影響，並已在已確認最受影響的高度畫出等值線。



1.5.21 氣味評估的準則已在《環境影響評估程序的技術備忘錄》定為 5 秒平均時間 5 個氣味單位。不過，AUSPLUME 預測的最高濃度是以 1 小時平均值輸出的。為了把模擬的輸出值轉換為 5 秒平均值的濃度，我們已用了以下兩個步驟來換算：

第 1 步：

使用 *Duffee et al*<sup>(7)</sup>所建議的功率定律程式來轉換模擬輸出的每小時平均值(這個值代表 15 分鐘平均值)至 3 分鐘平均值。現將該公式轉載如下：

$$\chi_1 = \chi_s (t_s / t_1)^p$$

- $\chi_1$  = 對於較長平均時間的濃度；  
 $\chi_s$  = 對於較短平均時間的濃度；  
 $t_s$  = 較短的平均時間；  
 $t_1$  = 較長的平均時間；及  
 $p$  = 功率定律指數，視乎 Pasquill 穩性級別，表 1-5 列出在不同 Pasquill 穩性級別的功率定律指數

表 1-5 功率定律指數

Pasquill 穩性級別	P
甲	0.5
乙	0.5
丙	0.333
丁	0.2
戊	0.167
己	0.167

第 2 步：

使用 Warren Spring Laboratory (WSL)<sup>(8)</sup>所建議的方法，進行 3 分鐘平均值至 5 秒平均值的轉換。有關方法列明：

“任何 3 分鐘的時限內，典型最高或 5 秒平均濃度看似大約是 3 分鐘平均值的 5 倍。在非常不穩定的情況下，較大的比率，或許是 10 比 1 會較為適合…”

(7) RA Duffee, Ma O'Brien & Nostojic, "Odour Modelling – Why and How, in Recent Developments and Current Practices in Odour, Regulations, Controls and Technology", Transaction of the Air & Waste Management Association, ED DR Derenzo & A Gnyp.

(8) AWC Keddié, "Dispersion of Odours, in Odour Control – A Concise Guide", Warren Spring Laboratory, 1980

應注意的是 WSL 報告所提供的比率，是指排氣管所排放的高峰至平均濃度；接近地面範圍源頭例如池所釋出的氣味會波動較少，因此高峰至平均比率會較低。使用 WSL 報告所提供高峰至平均比率，因而是為源頭範圍預測的 5 秒平均濃度提供更為保守的計算。把模擬輸出值轉換為 5 秒平均值結果的修正系數載於表 1-6。

表 1-6: 用以轉換模擬輸出值為 5 秒平均氣味濃度的修正系數

Pasquill 穩性級別	15 分鐘至 3 分鐘平均值的轉換	3 分鐘至 5 秒平均值的轉換	總修正系數
甲	2.23	10	22.3
乙	2.23	10	22.3
丙	1.70	5	8.50
丁	1.38	5	6.90
戊	1.31	5	6.55
己	1.31	5	6.55

由於把修正系數加入模擬輸出值的效果與把修正系數加入輸出值相同，因此我們把整體的修正系數加入氣味釋出比率的模擬輸入值，使模擬輸出量可直接顯示 5 秒平均值。

- 1.5.22 未獲紓減的氣味釋出比率及已加入修正系數未獲紓減的模擬輸入值分別摘錄於表 1-7a 及表 1-7b。

#### 由現有的上水屠房引致的氣味累積影響

- 1.5.23 從現有的上水屠房釋放的氣味亦會對鄰近造成影響。ECEL 已於 1995 年進行了一項上水屠房附加環境影響評估研究(附加環境影響評估)。報告表明，屠殺過程的副產物，特別是在臨時養殖欄、運輸帶、卸載區域內的脫毛和血液處理、動物和他們的廢物，污水處理過程和容易腐化的有機物(肥料)都是潛在的氣味來源。
- 1.5.24 實施了附加環境影響評估建議的緩解措施(譬如噴水和氣味洗刷)後，於確定的「空氣污染感應強的地方」的氣味濃度預計會在 0.609 - 2.46 個氣味單位的範圍內。
- 1.5.25 由於屠房和污水處理廠所釋放的氣味性質是非常不同的，直接地考慮它們的氣味累積影響是不適當的。再者，預期由上水屠房引致的氣味到「空氣污染感應強的地方」時將會是小的，因此，於現有的污水處理廠及擴展的污水處理廠實施了的緩解措施後，預期不會有顯著的氣味影響。

表 1-7a: 未獲紓減的氣味釋出比率摘要

穩性 級別	在沒有緩減措施下的氣味釋出比率(氣味/平方米/秒)						擴建後的污水處理廠		
	入水口 設施 <sup>(1)</sup>	靜止區	初級沉澱池 圍堰區	生物反應池	最後沉澱池 的入水渠	污泥貯存缸	生物反應池	最後沉澱池 入水渠	
甲	1.3830	1.0632E-02	3.0267	3.0583E-02	1.427E-03	1.6867	3.2301E-02	9.3609E-04	0.0323
乙	1.3830	1.0739E-02	3.0267	3.0606E-02	1.4457E-03	1.6867	3.2324E-02	9.5917E-04	0.0323
丙	1.3830	1.0758E-02	3.0267	3.0610E-02	1.4499E-03	1.6867	3.2329E-02	9.6330E-04	0.0323
丁	1.3830	1.0685E-02	3.0267	3.0594E-02	1.4342E-03	1.6867	3.2313E-02	9.4764E-04	0.0323
戊	1.3830	1.0654E-02	3.0267	3.0588E-02	1.4275E-03	1.6867	3.2306E-02	9.4094E-04	0.0323
己	1.3830	1.0511E-02	3.0267	3.0557E-02	1.3967E-03	1.6867	3.2275E-02	9.1015E-04	0.0323

表 1-7b: 加入修正系數後輸入數學模型的未獲紓減的氣味釋出比率摘要

穩性 級別	修正 系數	在沒有緩減措施下的氣味釋出比率(氣味/平方米/秒) <sup>(2)</sup>						擴建後的污水處理廠			
		入水口 設施 <sup>(1)</sup>	靜止區	初級沉澱池 圍堰區	生物反應池	最後沉 澱池	最後沉澱池的 入水渠	污泥貯 存缸	生物反應池	最後沉 澱池	最後沉澱池的入 水渠
甲	22.30	30.84	0.24	67.50	0.68	0.68	0.03	0.68	0.72	0.02	0.72
乙	22.30	30.84	0.24	67.50	0.68	0.68	0.03	0.68	0.72	0.02	0.72
丙	8.50	11.76	0.09	25.73	0.26	0.26	0.01	0.26	0.27	0.01	0.27
丁	6.90	9.54	0.07	20.88	0.21	0.21	0.01	0.21	0.22	0.01	0.22
戊	6.55	9.06	0.07	19.82	0.20	0.20	0.01	0.20	0.21	0.01	0.21
己	6.55	9.06	0.07	19.82	0.20	0.20	0.01	0.20	0.21	0.01	0.21

註:

- (1) 入水口設施包括入水口螺絲泵房、除砂槽及水槽
- (2) 氣味釋出比率已經由 1 小時平均值轉換為 5 秒平均值

## 1.6 環境影響評估

### 施工期間

- 1.6.1 由於工程規模小，建築工程數量有限，因此對易受空氣污染影響的地方所造成的塵埃影響非常小。建築工程受《空氣污染管制(建造工程塵埃)規例》所規管，並須實施規例所訂的紓減措施，以限制所產生的塵埃。典型的塵埃抑制措施載於第 1.7 段內。只要採取《空氣污染管制(建造工程塵埃)規例》所建議的塵埃抑制措施，塵埃影響可控制在《環境影響評估程序的技術備忘錄》所訂的有關標準內。

### 操作期間

- 1.6.2 我們已使用 AUSPLUME 數學模型預計工程項目(即現有污水處理廠 + 擴建後的污水處理廠)在沒有實施紓減措施的情況下，在不同高度的最高 5 秒平均氣味濃度。預計的結果載於圖表 1-8 內。

圖表 1-8：估計在未獲紓減的累積 5 秒氣味水平

「空氣污染感應強的地方」	地點	預計 5 秒氣味水平(氣味單位) <sup>(1)</sup>				
		1.5 米 <sup>(2)</sup>	6 米 <sup>(2)</sup>	9 米 <sup>(2)</sup>	11 米 <sup>(2)</sup>	15 米 <sup>(2)</sup>
SR1	廖氏祖廟 (德陽堂)	<u>18.00</u>	<u>16.90</u>	<u>15.50</u>	<u>14.40</u>	<u>11.80</u>
SR2	虎地坳村	<u>18.80</u>	<u>17.50</u>	<u>16.00</u>	<u>14.70</u>	<u>11.90</u>
SR3	虎地坳村	<u>19.80</u>	<u>18.20</u>	<u>16.40</u>	<u>14.90</u>	<u>11.70</u>
SR4	貨倉/貿易地帶和嘉里貨倉, 上水貿易廣場和劍橋廣場	<u>51.90</u>	<u>66.28</u>	<u>61.27</u>	<u>48.32</u>	<u>21.08</u>
SR5	上水鄉休憩處與籃球場	<u>55.80</u>	<u>40.20</u>	<u>26.30</u>	<u>18.30</u>	<u>8.53</u>
SR6	圍內村	<u>41.40</u>	<u>33.20</u>	<u>26.60</u>	<u>22.50</u>	<u>11.00</u>
SR7	臨時屋宇	<u>31.40</u>	<u>27.80</u>	<u>23.70</u>	<u>20.30</u>	<u>14.30</u>
氣味準則		5	5	5	5	5

註: (1) 粗體和加底線的數字顯示數字超過氣味準則。  
(2) 「空氣污染感應強的地方」的評估高度以地面以上高度(以米作單位)計算。

- 1.6.3 估計所有「空氣污染感應強的地方」的氣味水平均會超出氣味準則。SR4(嘉里貨倉, 上水貿易廣場及劍橋廣場的貨倉/交易地帶)會感受到最強的氣味影響, 達 66.30 個氣味單位。因此, 有需要採取紓減措施, 以減少石湖墟污水處理廠產生的氣味。

1.6.4 我們已繪劃最受影響高度(穩性級別甲至己離地面 1.5 米,級別己離地面 6 米)未獲紓減的氣味濃度的等量線,並載於圖表 A1-a1 至 A1-a7。附件 1-2 亦夾附 AUSPLUME 數學模型測試的一份輸出檔案樣本。

## 1.7 紓減負面環境影響的措施和建議

### 施工期間

1.7.1 應加入《空氣污染管制(建造工程塵埃)規例》所訂的紓減塵埃影響措施,以控制工地所產生的塵埃。與本工程項目有關的控制措施載列如下:

- 任何用作運載物料的吊斗吊重機須以不滲透的隔塵布完全圍蔽;
- 盡可能在每個建築車輛出口設置車輛清洗設施;
- 清洗車輛的範圍和介乎清洗設施與出口處之間的一段道路須以混凝土、瀝青物料或硬填料鋪設;
- 凡有工地邊界鄰接道路、街或其他公眾可達範圍,須沿該部分的工地邊界(工地出入口除外)設置由地面起計不矮於 2.4 米的圍板;
- 每條主要運輸通路須以混凝土鋪設,並須保持沒有易生塵埃物料,或以水噴灑,從而維持整個道路表面濕潤;
- 任何只通往某建造工地的道路其中位於指定的車輛入口或出口 30 米以內的部分,須保持沒有易生塵埃物料;
- 每批超過 20 包的水泥須以不滲透的隔塵布完全覆蓋或放置於在頂部及 3 面均有遮蔽的範圍內;
- 所有易生塵埃物料須在任何裝卸或運送作業之前,以水噴灑,從而維持該易生塵埃物料濕潤;
- 在離開建造工地之前,每部車輛均須經清洗以除去車身及車輪上的易生塵埃物料;以及
- 以車輛運載離開建造工地的物料須以清潔和不滲透的隔塵布完全覆蓋,以確保該等物料不會從該車輛漏出。

### 操作期間

1.7.2 預計結果顯示一些「空氣污染感應強的地方」的氣味水平在最差的情況下會超過氣味準則。因此有需要實施氣味紓減措施。來自污水處理廠的臭味可透過處理臭味或在來源減少產生臭味來加以控制。一般的處理方法包括排放到大氣並進行稀釋、掩蓋氣味、密封氣味,以及把氣味收集和處理。

- 1.7.3 使用在空氣中稀釋的方法需要把系統圍蔽、收集臭味並通過高煙囪把臭味排放，才可把污染物妥為擴散。由於石湖墟污水處理廠的地盤限制，建造高煙囪並不可行。因此我們不再考慮這一個方案。
- 1.7.4 另一方面掩蓋氣味則是用一種濃香的氣味掩蓋臭味。但是由於氣味的濃度和空氣情況不斷改變，因此不能預測長遠的掩蓋效果。而且，一些人可能會認為「香」味令人不快。因此，在石湖墟污水處理廠使用掩蓋氣味的方法並不可行。
- 1.7.5 另一個方法是控制臭味來源，防止/減少污水和固體污泥所產生的氣味。在污水中加入氧化劑，例如過氧化氫、次氯酸鈉和臭氧，以防止出現厭氧情況和釋出有臭味的物質。使用氧化劑的缺點就是需要長時間接觸以產生化學作用，而且不同的產生臭味的有機化合物可能需要使用不同的氧化劑。更重要的是，下游的生物程序，特別是除氮程序，會受到影響。氧化劑會除去碳(移除氮氣的細菌需要碳才能健康生長)，因而影響了污水處理的表現。因此，應盡量避免選用這個方法。
- 1.7.6 我們建議遮蓋入水口螺絲泵房、除砂槽、水槽、初級沉澱池的出水渠(即圍堰區)和污泥貯存缸。
- 1.7.7 我們會設置通風設施，把臭味由遮蓋了的入水口螺絲泵房以及污泥貯存缸抽出。抽出的臭味會經過除臭器(例如生物過濾器、灑水式除臭器、活性炭過濾器或其他方法)處理，然後才排放到大氣中。Vicent and Hobson<sup>(9)</sup>報告稱除臭裝置可減少 99%，甚至 99.9%的臭味。我們採取較保守的估計，在採用紓減措施後的 AUSPLUM 模型測試中假設除臭裝置可減少 99%的臭味。
- 1.7.8 至於遮蓋了的除砂槽、水槽和初級沉澱池的圍堰區，我們估計不會有氣味泄漏。
- 1.7.9 建議的控制措施載於圖表 A1-2，而初級沉澱池圍堰區的遮蓋細節則載於圖表 A1-3。表 1-9 摘錄了建議的氣味控制措施。

<sup>(9)</sup> Vicent, A. Hobson J. (1998), *Odour Control*, Chartered Institution of Water and Environmental Management.

圖表 1-9 建議的氣味控制措施

設施	控制方法	除臭器規定 <sup>(1)</sup>	氣味釋出比率
入水口螺絲泵房 (入水室除外)	遮蓋外露的地方	高度= 4 米 出口面積 = 0.37 平方米 流量率 = 每秒 0.58 平方米	每秒 3.4742 個氣味單位
除砂槽	遮蓋外露的地方	—	每秒每平方米 0 個氣味單位
水槽	遮蓋外露的地方	—	每秒每平方米 0 個氣味單位
初級沉澱池的圍堰區	遮蓋所有圍堰區	—	每秒每平方米 0 個氣味單位
污泥貯存缸	遮蓋 + 除臭器	高度= 5 米 出口面積 = 1.49 平方米 流量率 = 每秒 3.34 平方米	每秒 13.5614 個氣味單位

註：(1) 除臭裝置可減少 99% 的臭味。除臭裝置的煙囪將是橫向的，亦會面向遠離「空氣污染感應強的地方」的方向。

- 1.7.10 表 1-10a 和表 1-10b 分別摘錄了獲紓減的氣味釋出比率和加入修正系數的獲紓減的氣味釋出比率的數學模型輸入值。經過考慮石湖墟污水處理廠的地盤環境和特性，擬用的氣味紓減措施和除去氣味效率是視為對這項工程有實際效用。
- 1.7.11 在顧及不同設施的限制，我們可能會提出其他控制措施，只要能證明刻控制措施實施後「空氣污染感應強的地方」的氣味單位水平能達到氣味準則。紓減氣味措施的真正運作亦可能會作出修訂，以配合污水/污泥處理設施的實際現場情況或操作情況。

表 1-10a: 獲紓減的氣味釋出比率摘要

穩性級別	獲紓減的氣味釋出比率(氣味單位/平方米/秒) <sup>(1)</sup>											
	現有污水處理廠					擴建後的污水處理廠						
	入水口螺絲泵房入口室	入水口螺絲泵房	除砂槽及水槽	初級沉澱池靜止區	初級沉澱池圍堰區	生物反應池	最後沉澱池	最後沉澱池的入水渠	污泥貯存缸	生物反應池	最後沉澱池	
甲	1.3830	3.4742	0	1.0632E-02	0	3.0583E-02	1.427E-03	3.0583E-02	13.5614	3.2301E-02	9.3609E-04	0.0323
乙	1.3830	3.4742	0	1.0739E-02	0	3.0606E-02	1.4457E-03	3.0606E-02	13.5614	3.2324E-02	9.5917E-04	0.0323
丙	1.3830	3.4742	0	1.0758E-02	0	3.0610E-02	1.4499E-03	3.0610E-02	13.5614	3.2329E-02	9.6330E-04	0.0323
丁	1.3830	3.4742	0	1.0685E-02	0	3.0594E-02	1.4342E-03	3.0594E-02	13.5614	3.2313E-02	9.4764E-04	0.0323
戊	1.3830	3.4742	0	1.0654E-02	0	3.0588E-02	1.4275E-03	3.0588E-02	13.5614	3.2306E-02	9.4094E-04	0.0323
己	1.3830	3.4742	0	1.0511E-02	0	3.0557E-02	1.3967E-03	3.0557E-02	13.5614	3.2275E-02	9.1015E-04	0.0323

註：(1) 假設在入水口螺絲泵房和污泥貯存缸的氣味單位減少 99%

(2) 在入水口螺絲泵房和污泥貯存缸的除臭器出口非面積源頭而體積源頭 (單位是氣味單位/秒)

表 1-10b: 加入修正系數後輸入數學模型的獲紓減的氣味釋出比率摘要

穩性級別	修正系數	獲紓減的氣味釋出比率(氣味單位/平方米/秒) <sup>(1)</sup>											
		現有污水處理廠					擴建後的污水處理廠						
		入水口螺絲泵房入口室	入水口螺絲泵房	除砂槽及水槽	初級沉澱池靜止區	初級沉澱池圍堰區	生物反應池	最後沉澱池	最後沉澱池的入水渠	污泥貯存缸	生物反應池	最後沉澱池	
甲	22.30	30.84	77.47	0	0.24	0	0.68	0.03	0.68	302.42	0.72	0.02	0.72
乙	22.30	30.84	77.47	0	0.24	0	0.68	0.03	0.68	302.42	0.72	0.02	0.72
丙	8.50	11.76	29.53	0	0.09	0	0.26	0.01	0.26	115.27	0.27	0.01	0.27
丁	6.90	9.54	23.97	0	0.07	0	0.21	0.01	0.21	93.57	0.22	0.01	0.22
戊	6.55	9.06	22.76	0	0.07	0	0.20	0.01	0.20	88.83	0.21	0.01	0.21
己	6.55	9.06	22.76	0	0.07	0	0.20	0.01	0.20	88.83	0.21	0.01	0.21

註：(1) 氣味釋出比率已經由 1 小時平均值轉換為 5 秒平均值



- 1.7.12 我們已就實施擬議的紓減措施後的情況進行了氣味模型測試，表 1-10 摘錄了確定的「空氣污染感應強的地方」在累積情況下的預計最高氣味水平。

表 1-10: 預計獲紓減的累積 5 秒氣味水平(現有污水處理廠+擴建後的污水處理廠)

「空氣污染感應強的地方」	地點	預計 5 秒氣味水平(氣味單位) <sup>(1)</sup>				
		1.5 米 <sup>(2)</sup>	6 米 <sup>(2)</sup>	9 米 <sup>(2)</sup>	11 米 <sup>(2)</sup>	15 米 <sup>(2)</sup>
現有「空氣污染感應強的地方」						
SR1	廖氏祖廟 (德陽堂)	1.73	1.60	1.44	1.31	1.04
SR2	虎地坳村	2.10	1.93	1.72	1.56	1.20
SR3	虎地坳村	2.58	2.33	2.03	1.80	1.33
SR4	貨倉/貿易地帶和嘉里貨倉， 上水貿易廣場和劍橋廣場	2.44	2.20	1.83	1.54	1.03
SR5	上水鄉休憩處與籃球場	3.95	3.10	2.26	1.71	0.85
SR6	圍內村	2.83	2.41	1.94	1.61	0.99
SR7	臨時屋宇	3.44	2.90	2.32	1.93	1.21
氣味準則		5	5	5	5	5
註:						
(1) 由於已採取紓減措施，因此並沒有超過氣味準則。						
(2) 易受空氣污染影響的受體的評估高度以地面以上高度(以米作單位)計算。						

- 1.7.13 上述結果顯示只要實施 I 建議的紓減措施，所有確定的「空氣污染感應強的地方」均可達到 5 個氣味單位的氣味準則。
- 1.7.14 我們已繪劃了最受影響高度(穩性級別甲至已離地 1.5 米)獲紓減措施的氣味濃度等量線，並載於圖 A1-b1 至 A1-b6。附件 1-3 亦夾附一份獲紓減的情況下模型測試的輸出檔案樣本。
- 1.7.15 由於建議的紓減措施可減少氣味至可接受的程度，因此，不需要在其他氣味來源，包括生物反應池、最後沉澱池和最後沉澱池的入水渠採用紓減措施。

## 1.8 剩餘環境影響評估

### 施工期間

- 1.8.1 只要加入《空氣污染管制(建造工程塵埃)規例》和環境監察及審核計劃，我們預計不會出現與本工程項目的施工有關的負面剩餘影響。

### 操作期間

- 1.8.2 只要實施建議的紓減氣味措施，我們預計「空氣污染感應強的地方」的空氣質素可達到氣味準則，且不會出現負面的剩餘影響。

## 1.9 環境監察及審核

- 1.9.1 下列各段摘錄了有關空氣質素影響的環境監察及審核的要求。有關要求的詳情載於根據本空氣質素影響評估的結果和建議擬備的另外一本獨立的「環境監察及審核手冊」內。

### 施工期間

- 1.9.2 工地清理、挖掘、物料處理和風造成的侵蝕均可產生潛在塵埃影響。建造工程受《空氣污染管制(建造工程塵埃)規例》所規管，而該規例規定須採取紓減措施，例如灑水，以限制所產生的塵埃。有關監察塵埃的要求將納入「環境監察及審核手冊」內。

### 操作期間

- 1.9.3 預計「空氣污染感應強的地方」在石湖墟污水處理廠操作期間的空氣質素將符合準則。建議在操作期間應進行硫化氫的監察，以確保易「空氣污染感應強的地方」的氣味水平符合氣味準則。監察計劃詳情載於「環境監察及審核手冊」內。

## 1.10 結論

### 施工期間

- 1.10.1 我們已就石湖墟污水處理廠擴建工程在施工期間的塵埃影響，以定質的方式作出估。結論是只要實施本評估建議的紓減措施和《空氣污染管制(建造工程塵埃)規例》所指定的紓減措施，「空氣污染感應強的地方」所受到的塵埃滋擾將不會很顯著。

### 操作期間

- 1.10.2 至於操作期間的影響，我們已進行氣味擴散模型測試，以預計石湖墟污水處理廠在擴建工程後對「空氣污染感應強的地方」所造成的潛在氣味影響。如不實施紓減措施，預計「空氣污染感應強的地方」的氣味水平會超過《環境影響評估程序的技術備忘錄》內的準則。因此建議採取紓減氣味措施(即遮蓋入水口螺絲泵房、除砂槽、水槽、初級沉澱池的圍堰區和污泥貯存缸；在入水口螺絲泵房和污泥貯存缸設置除臭器)。預計在實施紓減措施後，工程項目落成後的累積影響將符合《環境影響評估程序的技術備忘錄》所訂的氣味準則。

\*\*\* 完 \*\*\*



---

圖表編號 A1 - 1

圖表編號 A1 - 2

圖表編號 A1 - 3

圖表編號 A1 - 4

圖表編號 A1-a1 至 - a7 (見英文版之中英對照圖)

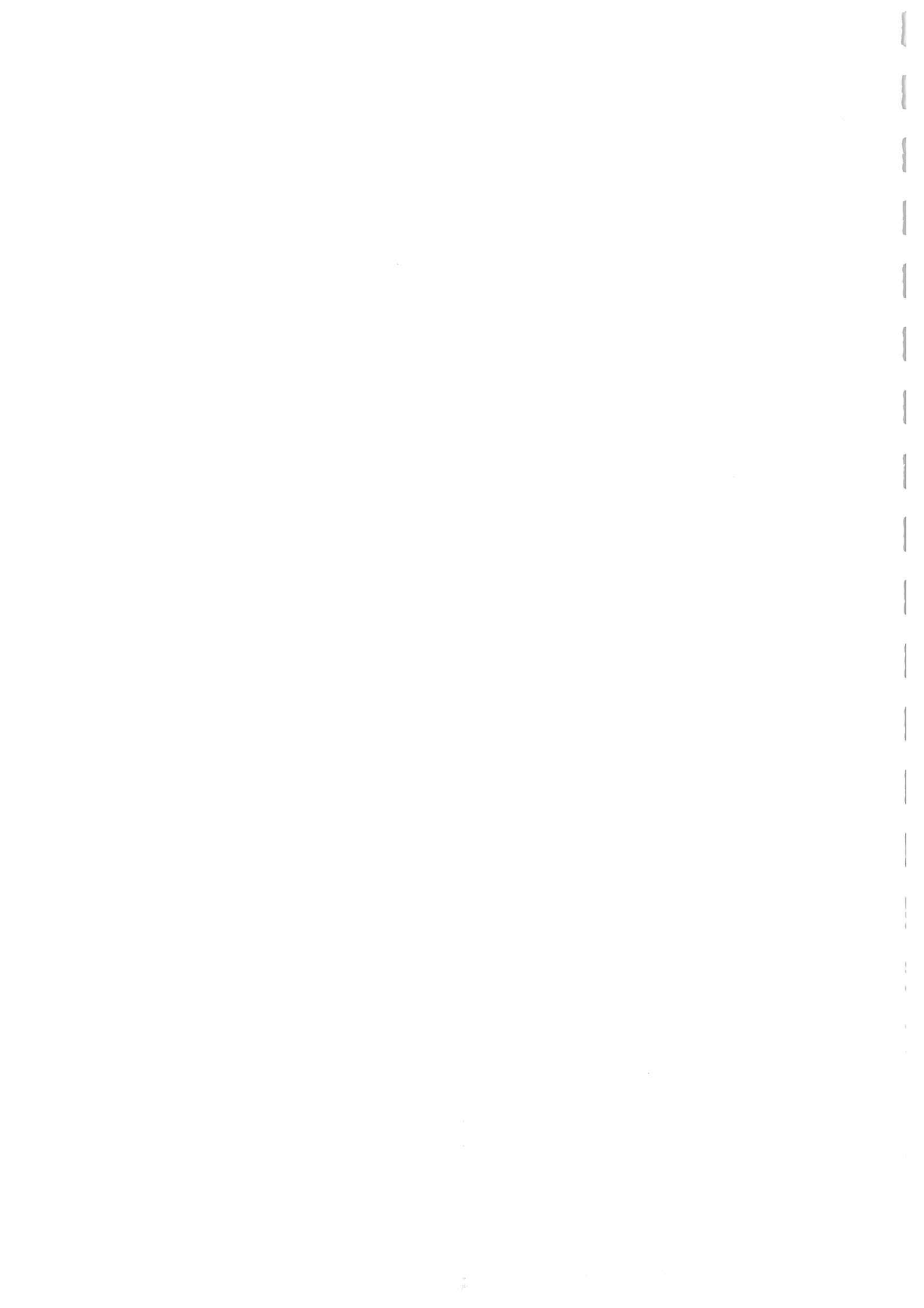
圖表編號 A1-b1 至 - b6 (見英文版之中英對照圖)

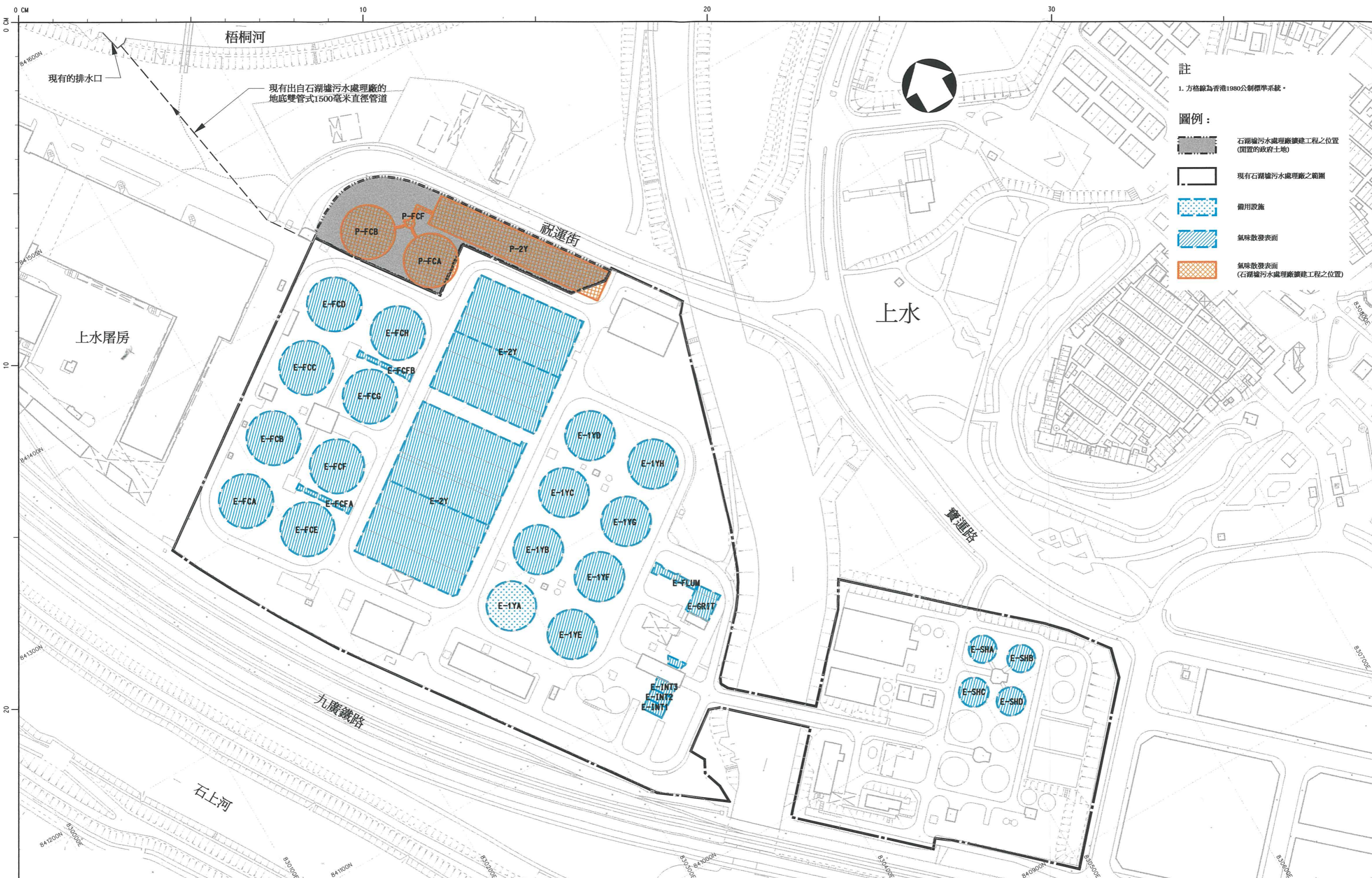
附件 A1 - 1

附件 1 - 2 (只有英文版)

附件 1 - 3 (只有英文版)

---



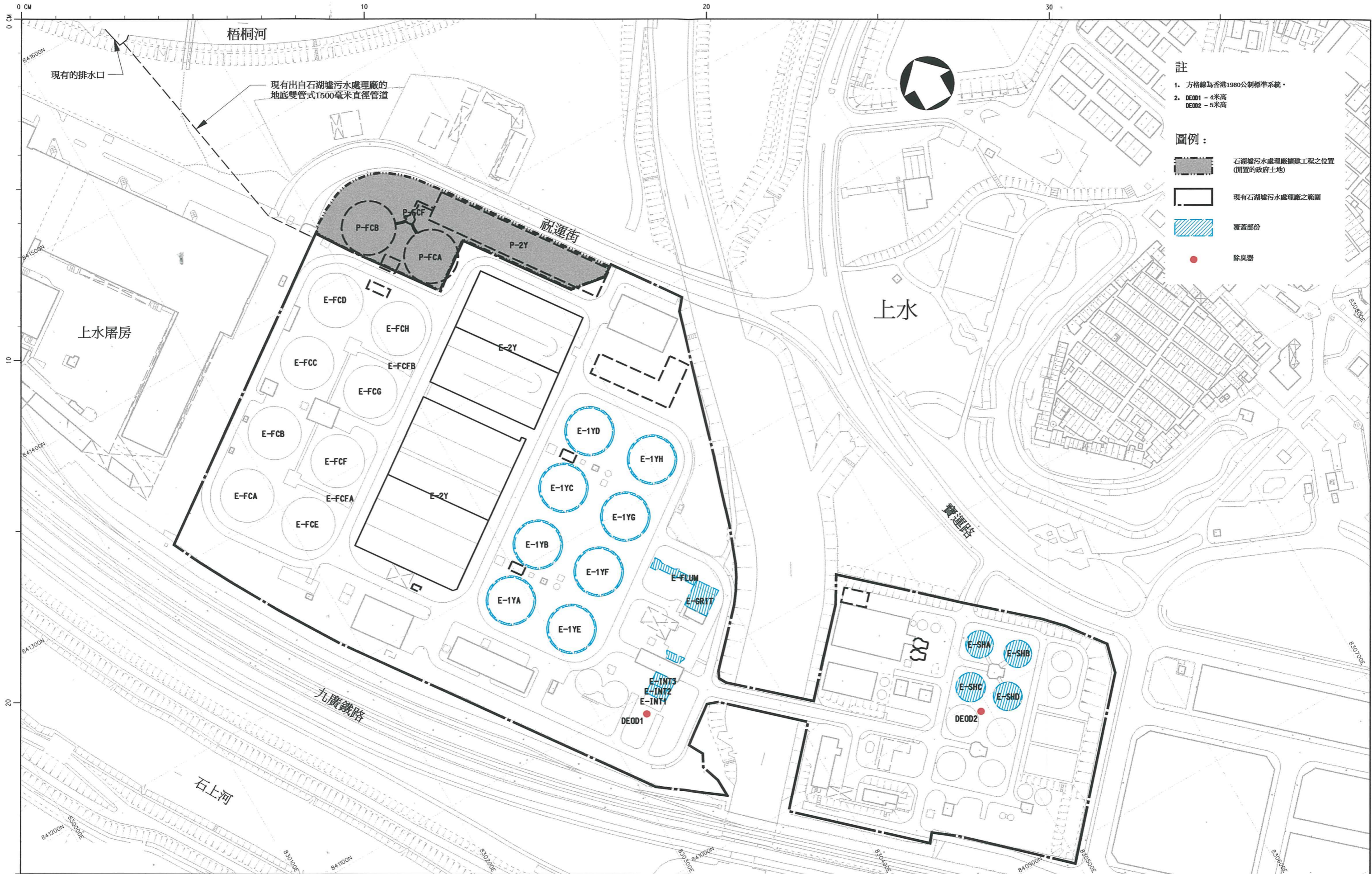


- 註  
1. 方格線為香港1980公制標準系統。
- 圖例：
- 石湖墟污水處理廠擴建工程之位置 (預置的政府土地)
  - 現有石湖墟污水處理廠之範圍
  - 備用設施
  - 氣味散發表面
  - 氣味散發表面 (石湖墟污水處理廠擴建工程之位置)

圖表名稱

## 石湖墟污水處理廠擴建工程- 石湖墟污水處理廠潛在氣味散發源頭

圖表編號	A1-1	比例	1:2 000
保留版權			
部門	污水工程部		
香港特別行政區政府渠務署			



- 註
1. 方格線為香港1980公制標準系統。
  2. DE001 - 4米高  
DE002 - 5米高
- 圖例：
- 石湖墟污水處理廠擴建工程之位置 (劃置的政府土地)
  - 現有石湖墟污水處理廠之範圍
  - 覆蓋部份
  - 除臭器

圖表名稱

## 石湖墟污水處理廠擴建工程- 石湖墟污水處理廠氣味緩減措施

圖表編號

A1-2

比例

1:2 000

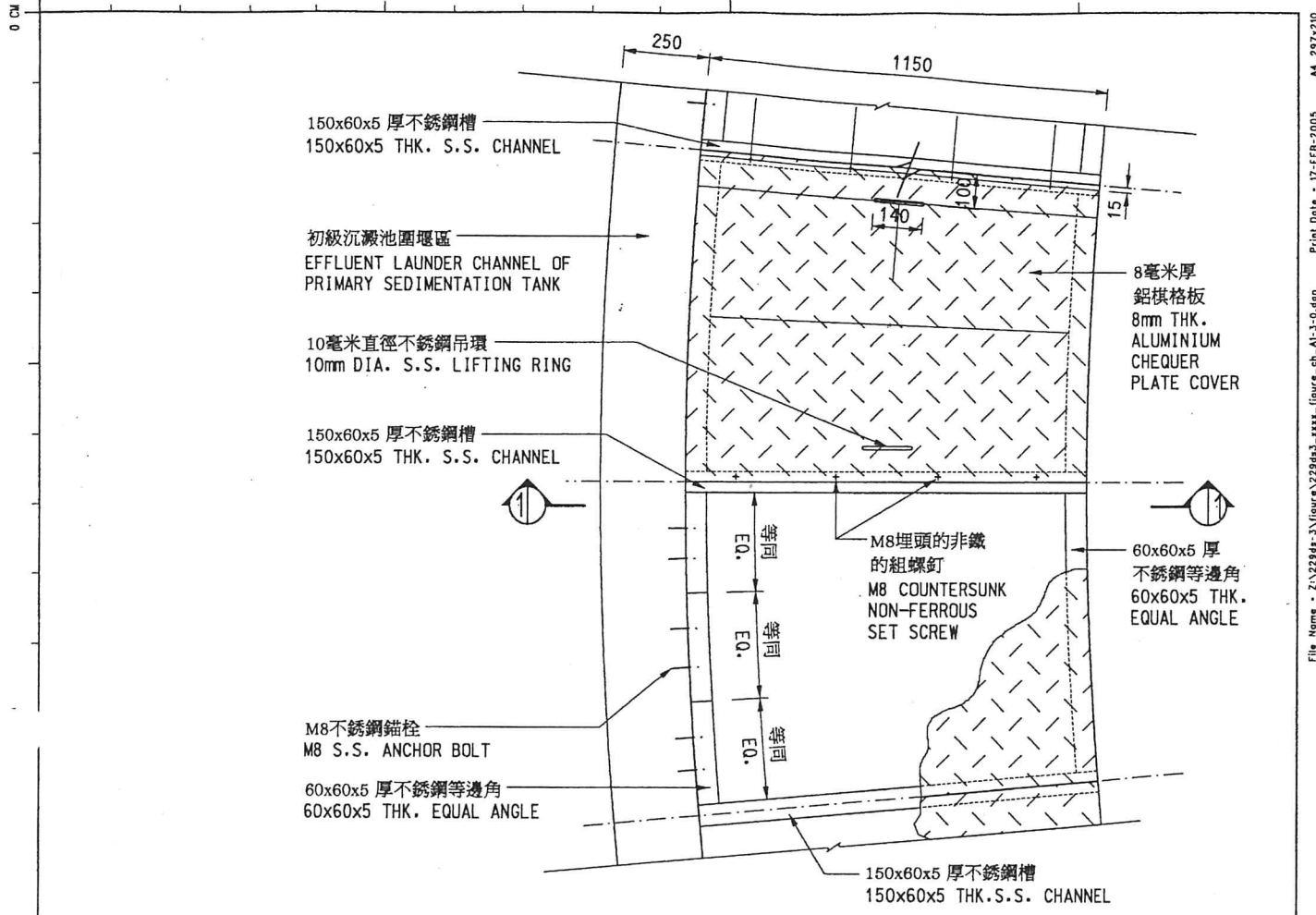
部門

保留版權  
污水工程部

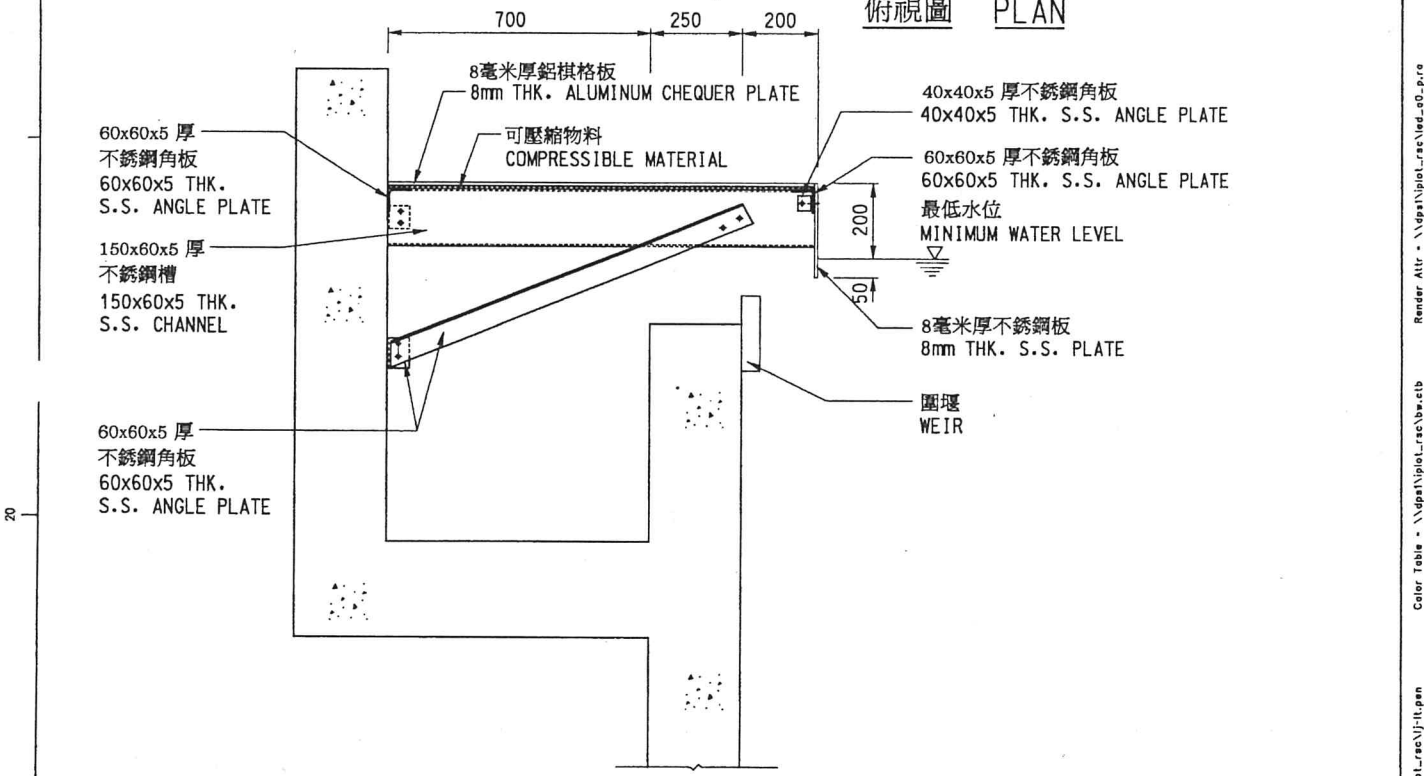


香港特別行政區政府渠務署





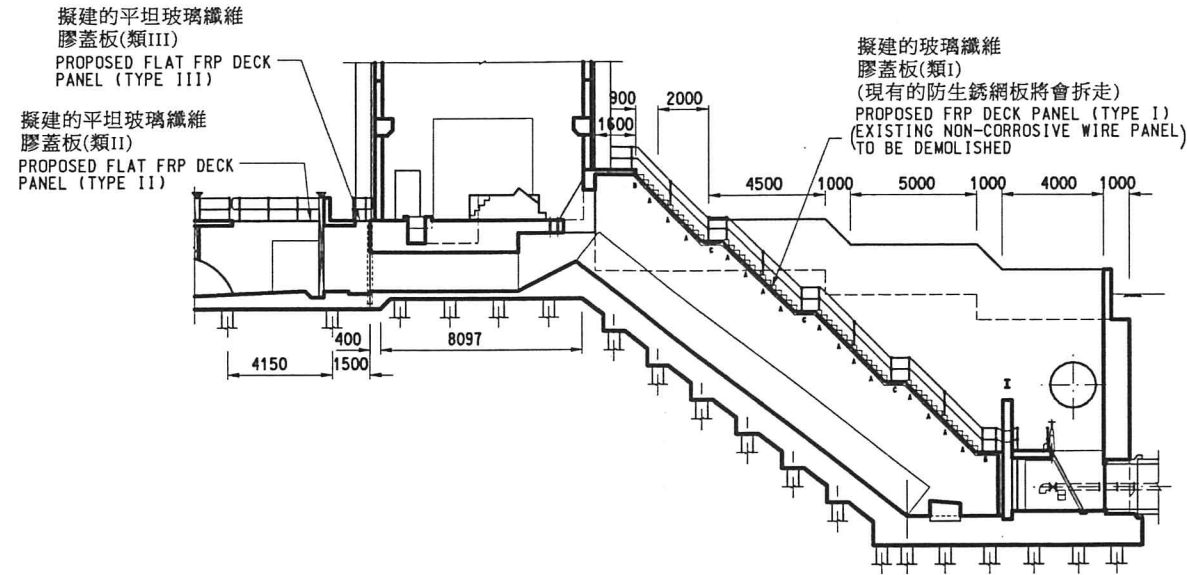
俯視圖 PLAN



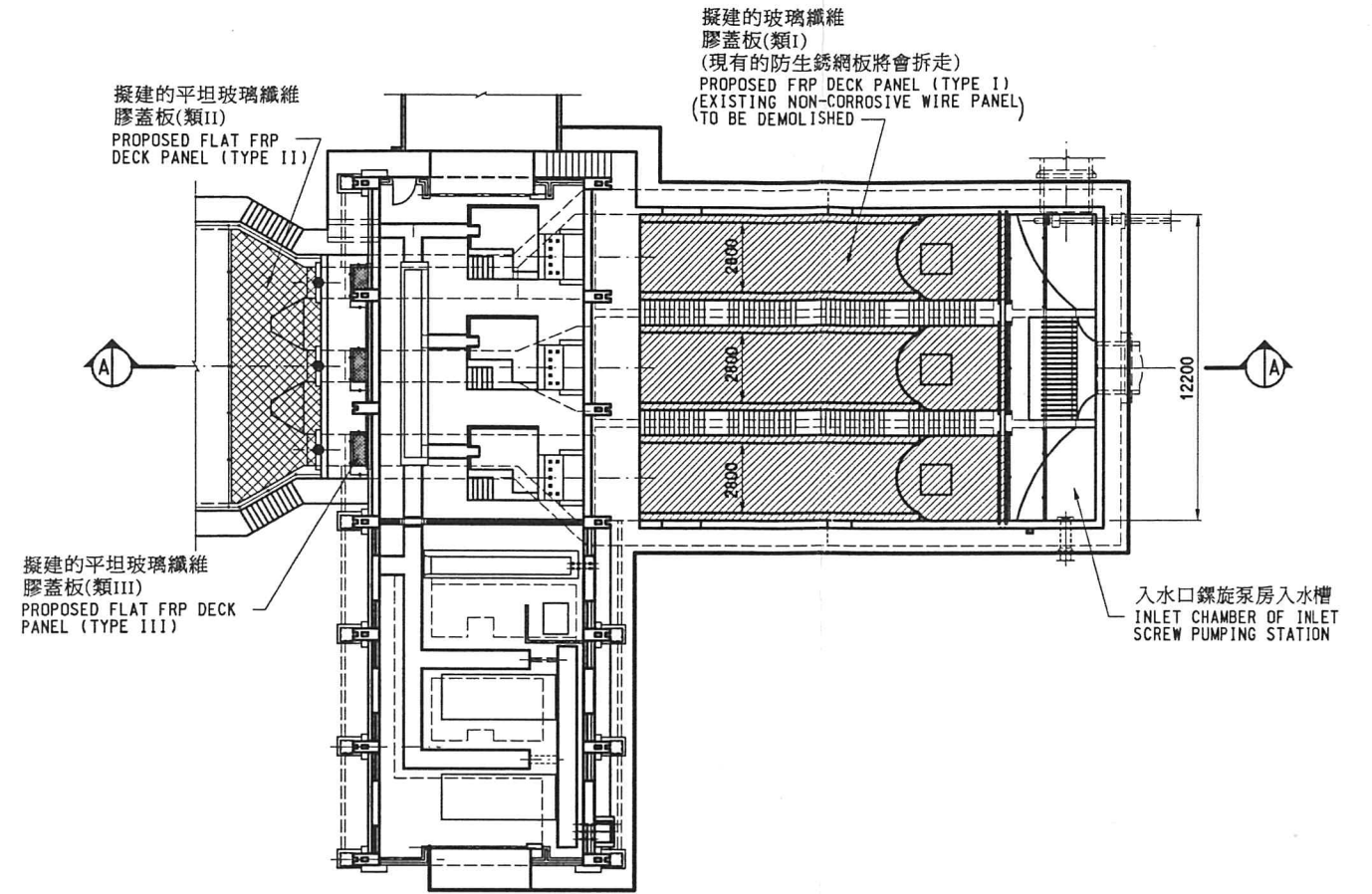
截面 1 - 1 SECTION 1 - 1

<p>圖表名稱</p> <p>石湖墟污水處理廠擴建工程- 初級沉澱池圍堰區上蓋細節</p> <p>EXPANSION OF SHEK WU HUI SEWAGE TREATMENT WORKS - DETAILS OF COVER FOR EFFLUENT LAUNDER CHANNEL OF PRIMARY SEDIMENTATION TANKS</p>	圖表編號 Figure No.	比例 Scale
	A1-3	1:20
	保留版權 COPYRIGHT RESERVED	
	部門 Office	污水工程部 SEWERAGE PROJECTS DIVISION
<p>香港特別行政區政府渠務署 DRAINAGE SERVICES DEPARTMENT GOVERNMENT OF THE HONG KONG SPECIAL ADMINISTRATIVE REGION</p>		

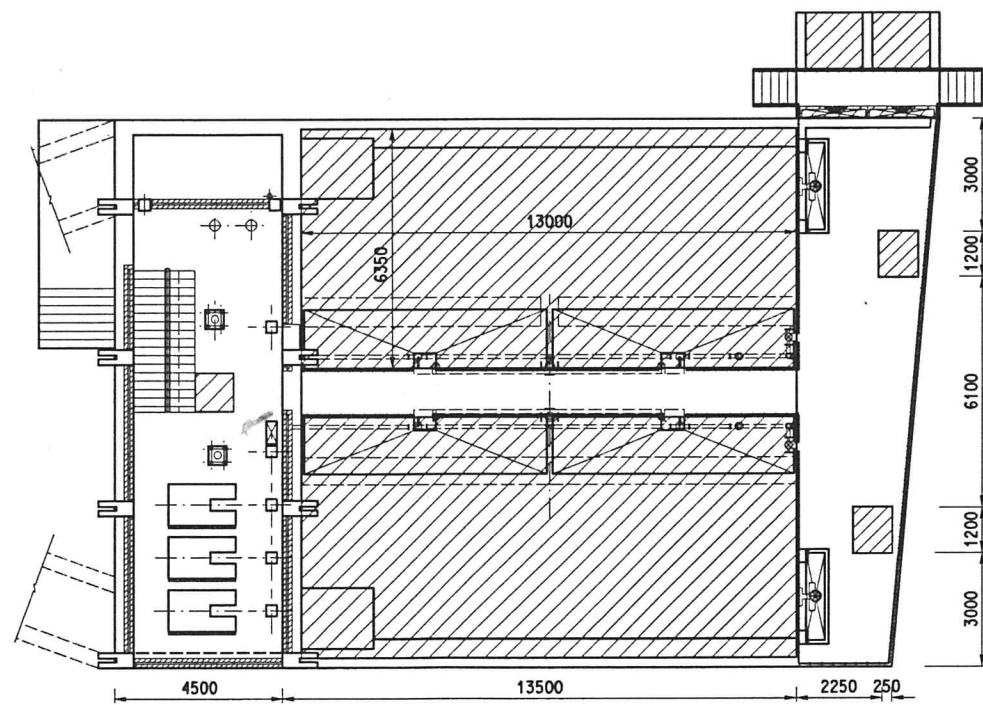
File Name : Z:\2999-3\figure\2299a3\_rxxx\_figure\_ch-A1-3-0.dgn  
 Print Date : 17-FEB-2005  
 A4 297x210  
 Render Attr : \\dpsat\plot\_rsc\led\_00.prc  
 Color Table : \\dpsat\plot\_rsc\bw.ctb  
 Plotter : \\dpsat\plot\_rsc\jet.pen



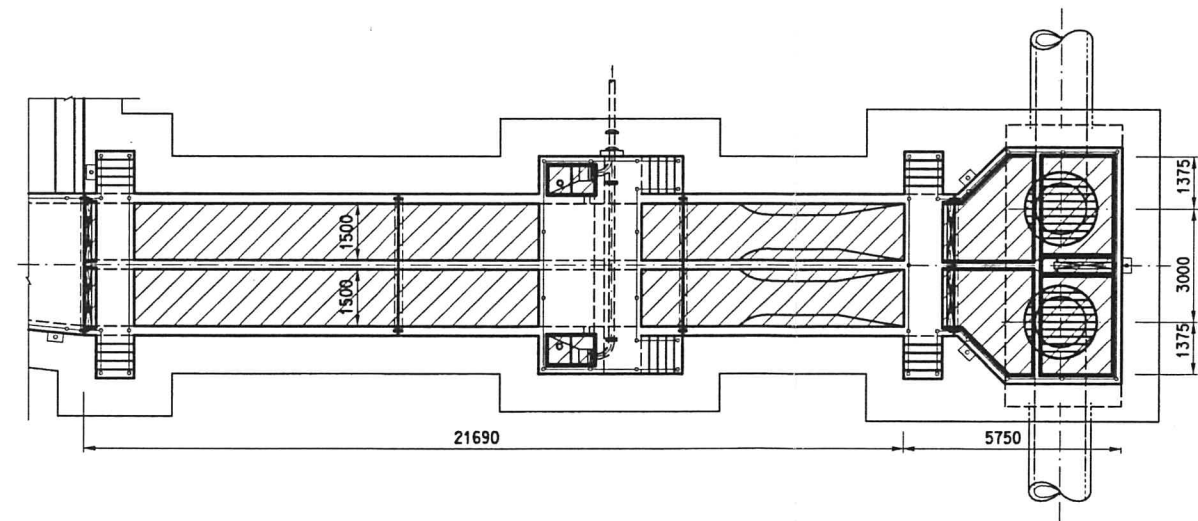
截面 A - A  
SECTION A - A



鏢旋泵房上蓋 - 平面圖  
COVER FOR INLET PUMPING STATION - PLAN



除砂槽上蓋 - 平面圖  
COVER FOR GRIT CHANNELS - PLAN



水槽上蓋 - 平面圖  
COVER FOR FLUME CHANNELS - PLAN

圖例  
LEGEND

 玻璃纖維膠蓋  
FRP COVER

附件 A1-1 – 石湖墟污水處理廠氣味釋出比率的計算潛在氣味來源

現有污水處理廠：入水口設施(入水口螺絲泵房、除砂槽及水槽)、初級沉澱池、生物反應池、最後沉澱池及其入水渠，以及污泥貯存缸。

經擴建後的污水處理廠：生物反應池及最後沉澱池及其入水渠。

氣味釋出比率的計算污水入口設施

我們根據以下公式估計污水入水口設施(入水口螺絲泵房、除砂槽及水槽)的氣味釋出比率：

$$DF = 1.6 \times (T / 10)^{4.9} \times (ORP + 200)^{-0.59} \quad \text{公式(1)}$$

$$E = DF \times A \times (V / 3600) \times C_r \quad \text{公式(2)}$$

假設：

E = 氣味釋出比率 (氣味單位/秒)

DF = 氣味濃度稀釋效率(氣味單位/立方米)

T = 污水氣溫(華氏) = 攝氏 30 度 = 華氏 86 度

ORP = 氣化還原電位(mV) = 150mV (略新鮮的污水)

A = 氣味源頭的空氣體積(立方米)，(1 米 x 污水入口設施的表面面積) = 1x573 = 573 立方米

V = 通風率，假定為每小時 5 次空氣兌換

C<sub>r</sub> = 與通風率有關的氣味釋出率修正系數。如每小時有 5 次空氣兌換，應用一個 0.52 的修正率去調交由計算程式(1)所計出的氣味濃度稀釋效率

$$\begin{aligned} DF &= 1.6 \times (86 / 10)^{4.9} \times (450 + 200)^{-0.59} \\ &= 1915 \text{ 氣味單位/立方米} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E &= 1915 \times (1 \times 573) \times (5 / 3600) \times 0.52 \\ &= 793 \text{ 氣味單位/秒} \end{aligned}$$

$$E/\text{每表面面積} = 1.383 \text{ 氣味單位/平方米/秒}$$

初級沉澱池

我們根據經核准的 *沙田污水處理廠第三階段擴建工程環境影響評估報告* 所採用的公式，估計初級沉澱池釋出的氣味。初級沉澱池釋出臭氣量的估算極視乎水面的釋出比率。以圓形初級沉澱池來說，廢水從池的中間環快速流往外圍堰。當廢水越過外圍堰會形成湍流區，因此氣味主要是由外圍堰傳出。預計面層水平表面(靜止區)亦會傳出氣味，但會較稀薄。我們用 *Stuez & Frechen*<sup>(2)</sup> and *J Hobson*<sup>(3)</sup> 所研製的公式，以計算圍堰區和靜止區的氣味釋出比率。有關公式如下：

:

$$E_{weir} = 7.16 \times 10^{-4} \times OP \times F_{weir} \times h \times K_{pH} \quad \text{公式(3)}$$

- $E_{weir}$  = 每圍堰區長度的氣味釋出比率 (氣味單位/秒/米)  
 $OP$  = 在圍堰區上面流經的液體的潛在氣味濃度(氣味單位/立方米)  
 $T$  = 污水溫度(華氏)=攝氏 30 度=華氏 86 度  
 $F_{weir}$  = 圍堰區的負荷率(平方米/小時)  
 $h$  = 液體在圍堰區上面的高度(米)  
 $K_{pH}$  = 與酸鹼度有關的修正系數，1.17 的修正系數會用於酸鹼度 7

$$E_{ton} = 4 \times 10^{-3} \times (0.0103 V_{wind}^{1.42} + 2.93 V_{liquid}) \times OP \quad \text{公式(4)}$$

- $E_{ton}$  = 靜止區的表面氣味釋出比率(氣味單位/秒/平方米)  
 $OP$  = 潛在的氣味量(氣味單位/立方米)  
 $V_{wind}$  = 池內廢水表面的風速(米/秒)  
 $V_{liquid}$  = 池內廢水的流速(米/秒)

靜止區的氣味釋出比率須視乎廢水表面的風速而定；在不同穩性級別(級別甲到己)的風速，是根據不同的 Mon-Obukow 長度<sup>(4)</sup>以及打鼓嶺氣象站 2000 年所錄得的風速來計算<sup>(5)</sup>的。按 G Yang & J Hobson<sup>(6)</sup>的建議，潛在的氣味量推算為每立方米 3305 氣味單位。

詳細的計算載於附件 1-1A 及 1-1B(只有英文版)的電腦輸出檔案樣

- (2) Richard Stuez and Franz-Bend Frechen (2001), *Odours in Wastewater Treatment Measurement, Modelling and Control*, IWA Publishing.  
(3) Hobson, J. (1995), *Emission Rate from Sewage Works*, WRc Report PT 1048, Water Research Centre, (unpublished report).  
(4) A.P. Van Ulden & A.A.M. Holtslag (1985) "Estimation of Atmospheric Boundary Layer Parameters for Diffusion Application, Volume 24, 1196-1207, *Journal of Climate and Applied Meteorology*.  
(5) Paslo Zannett (1990) "Air Pollution Modelling Theories, Computational Method and Available Software, MIT Press.  
(6) Yang, G. and Hobson, J. (1990) "Validation of the Sewage Treatment Odour Production (STOP) Model", *Journal of Inst. Water & Environmental Management*, 13(2); 115-120.

本內。

### 生物反應池、最後沉澱池及其入水渠

生物反應池以及最後沉澱池的氣味釋出比率是根據 *J Hobson* (i.e. 公式 4) 所研製的經驗公式來計算。這公式在經核准的 *沙田污水處理廠第 III 階段擴建工程環境影響評估研究* 及 *大埔污水處理廠 – 第 V 階段環境影響評估研究* 中曾使用過。

在進行氣味評估時，每一個穩定性級別的池面風速(即  $V_{wind}$ )會使用初級沉澱池靜止區所使用的同一方法來計算；而按 *G Yang & J Hobson* 的建議，潛在的氣味量推算為 710 氣味單位/立方米。

整個生物反應池以及最後沉澱池的氣味釋出比率估計方法是最壞的情況來計算的。最後沉澱池入水渠的氣味釋出比率亦假定為與生物反應器所使用的相同。詳細的計算載於附件 1-1A(只有英文版)的電腦輸出檔案樣本內。

### 污泥貯存缸釋出的氣味

根據已核准的 *沙田污水處理廠第 III 階段擴建工程環境影響評估報告*，污泥貯存池的氣味濃度與入水口螺絲泵房的相若。因此，我們根據公式(1)及(2) 估計污泥貯存缸的氣味釋出比率。

$$\begin{aligned}
 T &= \text{污水氣溫(華氏)} = \text{攝氏 } 30 \text{ 度} = \text{華氏 } 86 \text{ 度} \\
 ORP &= \text{氣化還原電位(mV)} = 50\text{mV} \\
 A &= \text{氣味源頭的空氣體積(立方米)，(1 米 x 污水入口設施} \\
 &\quad \text{的表面面積)} = 1 \times 201 = 201 \text{ 立方米} \\
 V &= \text{通風率，假定為每小時 5 次空氣兌換} \\
 C_r &= \text{與通風率有關的氣味釋出率修正系數。如每小時有 5} \\
 &\quad \text{次空氣兌換，應用一個 0.52 的修正率去調交由計算程} \\
 &\quad \text{式(1)所計出的氣味濃度稀釋效率} \\
 DF &= 1.6 \times (86 / 10)^{4.9} \times (50 + 200)^{-0.59} \\
 &= 2335.5 \text{ 氣味單位/立方米} \\
 E &= 2335.5 \times (1 \times 201) \times (5 / 3600) \times 0.52 \\
 &= 339.04 \text{ 氣味單位/秒} \\
 E/\text{每表面面積} &= 1.6867 \text{ 氣味單位/平方米/秒}
 \end{aligned}$$

\*\*\* 完 \*\*\*