

# 財務委員會 工務小組委員會參考文件

## 補充資料

### 352DS－「淨化海港計劃」第二期甲－ 在昂船洲污水處理廠建造前期消毒設施

## 引言

工務小組委員會在 2007 年 12 月 21 日審議有關上述工程計劃的 PWSC(2007-08)68 號文件時，要求當局提供有關 24 個沿海城市 132 間污水處理廠的消毒技術調查的資料。

## 當局的回應

### 調查目的

2. 我們在 2006 年完成了「淨化海港計劃－昂船洲污水處理廠消毒設施環境影響評估研究」下的沿海城市污水消毒技術的調查。調查目的是蒐集其他沿海城市現時的污水消毒技術和未來趨勢的資料，這些城市的污水在處理後排放入海，與「淨化海港計劃」相似。我們在評選「淨化海港計劃」的污水消毒方案時，已參考了這項調查所得的資料。

### 選擇沿海城市進行調查的對象

3. 在北美洲、歐洲和亞洲／澳洲／新西蘭，人口超過 200 000 的沿海城市共有約 230 個(北美洲：24 個；歐洲：57 個；亞洲／澳洲／新西蘭：149 個)。為使調查切合需要和具成本效益，我們採用以下的主要準則挑選沿海城市作調查對象－

- 有相當的人口；
- 在廢水處理及消毒方面已有完善的要求；
- 具有完備的污水處理及排放系統；以及
- 把經處理廢水排放入海。

4. 我們選取了合共 24 個沿海城市進行調查，包括下列 8 個北美洲城市、7 個歐洲城市和 9 個亞洲／澳洲／新西蘭城市。調查涵蓋了這些城市中 132 間設計處理流量不少於每日 10 000 立方米的污水處理廠。

<u>北美洲(8 個城市)</u>	<u>歐洲(7 個城市)</u>	<u>亞洲/澳洲/新西蘭 (9 個城市)</u>
– 加拿大溫哥華	– 德國不來梅／不來梅港	– 中國廣州
– 加拿大哈利法克斯	– 德國漢堡	– 中國上海
– 美國波士頓	– 威爾士加地夫	– 台灣高雄
– 美國夏威夷	– 威爾士斯旺西	– 日本東京
– 美國洛杉磯	– 愛爾蘭都柏林	– 新加坡
– 美國邁阿密	– 蘇格蘭愛丁堡	– 泰國曼谷
– 美國紐約	– 英格蘭倫敦	– 澳洲墨爾本
– 美國西雅圖		– 澳洲悉尼
		– 新西蘭奧克蘭

### *調查所得的資料*

5. 我們在每個選定城市所蒐集的主要資料包括－

- 該城市的污水處理系統，包括污水處理廠的數目、每間處理廠的設計處理流量及處理程序；
- 現有消毒技術及系統投入運作的年份；
- 經消毒廢水的標準；
- 經消毒廢水的排放地點；以及
- 未來 5 年改善計劃的資料。

### 所調查城市的消毒技術

6. 調查所包括的 132 間污水處理廠當中，加氯／除氯是有關城市最普遍採用的消毒技術，以這技術處理的廢水流量約佔總量的 58%。紫外線輻射消毒技術僅佔約 5%，其餘約 36% 廢水則未經消毒處理便直接排放。這些城市甚少應用其他消毒技術，所佔比率少於 1%。表 1 概列調查結果。

表 1 – 調查結果摘要

	消毒技術	污水處理廠 數目	總處理流量 (每日 100 萬 立方米)	百分比 (以流量計)
有進行消毒	加氯／除氯消毒	66	22.6	58%
	紫外線輻射	20	1.8	5%
	其他消毒技術	1	0.3	1%
沒有進行消毒	不適用	45	14.0	36%
		<b>132</b>	<b>38.7</b>	<b>100%</b>

### 大型污水處理廠應用的污水消毒技術

7. 由於「淨化海港計劃」的昂船洲污水處理廠規模龐大，我們亦分析了 132 間所調查的污水處理廠中較大型處理廠的消毒技術。當中有 75 間屬大型污水處理廠，每間的設計處理流量超過每日 100 000 立方米。加氯消毒是最普遍採用的消毒技術，以這技術處理的廢水約佔 59%。另外一種消毒技術，即紫外線輻射，所消毒的廢水僅佔約 4%。這些大型污水處理廠所處理的廢水當中，約有 36% 未經消毒處理便直接排入接收水體。為這些大型污水處理廠所作的分析，與上文第 6 段敘述所有調查中的污水處理廠所作的分析，結果非常接近。表 2 載列所調查的大型污水處理廠的污水消毒技術摘要。

表 2—調查的大型污水處理廠所採用的污水消毒技術摘要  
(處理流量超過每日 100 000 立方米)

	消毒技術	污水處理廠 數目	總處理流量 (每日 100 萬 立方米)	百分比 (以流量計)
有進行消毒	加氯／除氯消毒	44	21.7	59%
	紫外線輻射	4	1.3	4%
	其他消毒技術	1	0.3	1%
沒有進行消毒	不適用	26	13.3	36%
		<b>75</b>	<b>36.6</b>	<b>100%</b>

8. 採用加氯／除氯消毒技術處理廢水的污水處理廠當中，最大型的是位於美國波士頓的 Deer Island 污水處理廠，其處理流量為每日 180 萬立方米。其他設有大型加氯消毒設施的著名污水處理廠包括美國西雅圖的 South 污水處理廠(其處理流量為每日 435 000 立方米)和美國加州的 Orange County 污水處理廠(其處理流量為每日 900 000 立方米)，以及於 2004 年在廣州啟用的兩間污水處理廠(總處理流量為每日 100 萬立方米)。

#### 污水消毒技術的趨勢

9. 過去 10 年，在所調查的城市啟用的污水消毒設施當中，大約 75% 採用加氯／除氯消毒技術，其餘 25% 採用紫外線輻射消毒技術，大多應用於經二級或三級處理的廢水。至於將在未來 5 年啟用的污水消毒設施，新紫外線輻射裝置與新加氯消毒設施所處理的總流量大致相同。

10. 根據調查所得，比較以前多了採用的紫外線輻射消毒方法，主要是應用於經二級／三級處理的廢水。不過，由於紫外線在經初級處理的廢水中透射率較低，故此要消毒這類污水需要採用大量的紫外光燈，因而降低了成本效益。此外，紫外線輻射的應用也帶來環境問題，例如需要棄置大量汞燈和高耗電量，兩者均需要處理。

*所調查的污水處理廠管理當局分享的經驗*

11. 在消毒技術調查期間，有關的污水處理廠管理當局與我們分享他們把經加氯／除氯的污水排放入海對環境影響方面的經驗。從分享得知，他們並沒有察覺這種技術對接收水體的環境造成不可接受的影響。

12. 此外，調查結果顯示，任何污水處理廠所選用的消毒技術，一般都是針對選址的特性，並且經過仔細考慮環境、技術、成本及其他因素後才作出最終的選擇。這種做法與「淨化海港計劃」所採取的方法相近。

*總結*

13. 這項調查是以客觀和專業的方式進行，根據蒐集所得的資料，可綜觀不同大陸上許多主要沿海城市目前及將來採用的消毒技術，對評定「淨化海港計劃」的消毒技術提供了寶貴的參考資料。

-----

環境局

2008 年 1 月