

討論文件

2013年3月26日

立法會發展事務委員會 東江水水質和水務署的水質監控

目的

本文件旨在向委員簡報東江水水質和水務署的水質監控工作。

背景

2. 香港沒有天然湖泊或河流，沒有豐富的地下水資源，也沒有穩定而平均的降雨量。為配合這城市從未間斷的發展，開拓穩定及充足的水源是一項艱巨的任務。自十九世紀中，香港已開始興建水塘，儲存雨水供居民使用。至五十年代末，香港率先使用海水作沖廁用途，以減少淡水用量。由六十年代開始，因應用水需求增加，香港開始從廣東省輸入原水。現時，從本地收集得來的雨水只能供應香港約20-30%的供水量；而其餘70-80%，則從廣東省的東江輸入。因此，東江水是香港現時主要水源之一。

東江水水質

東江流域

3. 東江為珠江流域的三大水系之一，發源於臨近廣東省東北邊陲的尋烏、安遠和定南三縣，在廣東省的龍川縣合河壩匯合後成為東江。流域總面積 35,340 平方公里，其中廣東省境內 31,840

平方公里，佔流域總面積的 90%。保護覆蓋如此大面積的水資源對有關當局是一項很大的挑戰。相比之下，本地集水區總面積僅為東江流域總面積的 0.85%。東江及相關縣市的位置圖載於附件一。

4. 按《廣東省東江流域水資源分配方案》¹，東江多年平均徑流量為每年 327 億立方米，其中可供用水量約為每年 107 億立方米，餘下水量肩負航運、發電和生態保育的功能。東江徑流量是非常龐大及河流具有天然的自淨能力。所以微量的污染物並不會對東江水的整體水質有任何影響。現行與廣東省簽訂的《關於從東江取水供給香港的協議》（《供水協議》）定下每年供水量上限為 8.2 億立方米²，僅約為東江平均徑流量的 2.5%。

5. 東江流域中上游建有大型水庫三座，分別為新豐江水庫、楓樹壩水庫和白盆珠水庫，總容量為 170.6 億立方米。與本地的船灣淡水湖容量相比，三大水庫的總容量約為香港船灣淡水湖的 74 倍。

東江-深圳(東深)供水系統

6. 東江幹流全長 562 公里，其中在江西省境內長度 127 公里，廣東省境內 435 公里，東江從源頭要經過約 490 公里才到達東江水供港取水口：太園泵站。為保護水源流經較工業化的地區時免受污染，東深供水系統透過於 2003 年落成全長約 60 公里的專用輸水管道把東江水從太園泵站直接送往深圳水庫，然後再經水管分別輸送到深圳經濟特區及跨越邊界，到達香港的木湖抽水站。

東江水質的維護

7. 根據《供水協議》，供港東江水水質須符合國家《地表水環境質量標準》(GB3838-2002)第 II 類水標準(適用於集中式生活飲用水地表水源地一級保護區)，這個標準是適用於集中式生活飲用

¹ 獲分配東江水的城市包括河源、梅州、廣州、東莞、惠州、深圳和香港。

² 《供水協議》規定東江水最終年供水量為 11 億立方米。

水地表水源的最高標準。

8. 廣東省當局一直非常重視東江水的保護工作，積極推行一系列水污染防治措施，包括訂立相關的法規和指示及實施一系列工程，確保供港東江水水質符合《供水協議》。

訂立法規和指示

- (a) 《廣東省東江流域新豐江楓樹壩白盆珠水庫庫區水資源保護辦法》訂立一系列措施加強保護庫區和相關庫區保護範圍，包括在庫區保護範圍內的建設工程，須徵求東江流域管理機構的意見，以及禁止例如採石、開礦及大規模禽畜養殖等污染性活動；
- (b) 《廣東省東江水系水質保護條例》的重點是透過一系列措施加強保護東江流域水質、防治污染及保障供水，例如制訂水質保護目標，實行統一監督管理水污染防治計劃，於主要城市設立污水處理設施和限制排放污水；
- (c) 廣東省當局亦依從《國務院關於實行最嚴格水資源管理制度的意見》定下的三條紅線管理³，實行最嚴格水資源管理制度。其中「加強水功能區限制納污紅線管理」，實行嚴格水功能區監督管理，加強飲用水水源保護，以及推進水生態系統保護與修復；及

實施工程

- (d) 廣東省當局進行了一系列加強保護東江水的工程，包括遷移供港東江水的取水口，以抽取較佳水質；啓用在深圳水庫內的生物硝化站；利用專用輸水管道把東江水從太園泵站直接輸送至深圳水庫；各項調污和截排工程；在深圳水庫設立閉路電視監察系統，監控周邊環境和關鍵設施，以便更有效地掌控影響水質的事項。此外，廣東省當局正進行「東江流域水量水質監控系統」建設工程，以改善東江水水量和水質監控的設施，例如在線水質監控。廣東省當

³ 《國務院關於實行最嚴格水資源管理制度的意見》定下的三條紅線管理為：(1) 加強水資源開發利用控制紅線管理；(2) 加強用水效率控制紅線管理；以及(3)加強水功能區限制納污紅線管理。

局亦已開展「水質遙感監測技術項目」的研究，藉以探討對東江水質採用此項新技術作規模化監測和宏觀管理的可行性。

9. 隨著廣東省當局實施以上一系列水污染防治措施和工程，供港東江水的水質有明顯的改善，這可從香港木湖抽水站接收之東江水水質監測數據中反映。輸港東江水的監測結果詳細資料見下文第 13 段。

水務署的水質監控工作

10. 水務署已實施一套《水安全計劃》，並按國際標準監測水質。除水質監測工作外，粵港雙方亦已定立體制機制，定期舉行會議討論與東江水有關的事項。此外，粵港雙方設有通報機制，應對任何影響東江水水質的重大污染事故。

東江水水質監測

11. 水務署在木湖抽水站設有在綫水質監測系統，對東江水水質進行二十四小時密切監測，實時量度各種不同參數，包括氨氮、溶解氧、酸鹼度、導電率、鹹度、葉綠素、混濁度等。水務署亦定期抽取東江水樣本，進行物理、化學、細菌學和輻射學等分析。

12. 所有原水包括東江水和本地水塘收集的雨水都會輸送到水務署的濾水廠進行食水處理。所有濾水廠均設有在綫水質監測系統，監測進入濾水廠的原水水質。水務署亦定期抽取原水樣本，進行物理、化學、細菌學和輻射學等分析。如發覺木湖抽水站或濾水廠的東江水水質有任何異常情況，會即時加強監測、調控食水處理程序及聯繫廣東省當局進行跟進工作，以確保供水的水質安全。

13. 根據水務署的恆常水質監測結果顯示，輸港東江水的水質維持穩定和良好，各項監測參數均符合國家《地表水環境質量標準》(GB 3838-2002)第 II 類水的標準。例如在 2011-12 年，五日生化需氧量、總磷、錳、硝酸鹽的平均值，較 2002-03 年分別大

幅下降了 87.2%、83%、72.7%及 47.4%。同一期間，供港東江水的溶解氧水平則上升約 51%。可見各項水質保護措施及工程，已取得成效。

體制機制

14. 廣東省和香港透過既定的體制機制就有關輸港的東江水的各種事宜經常保持緊密聯絡。

- (a) 「粵港供水工作會議」一般會在粵港雙方簽定新的供水協議時召開，粵方由廣東省水利廳廳長帶領，港方則由發展局局長帶領。雙方會討論與東江供水有關的事宜包括水源保護及水質監測；
- (b) 「粵港供水運行管理技術合作小組會議」每年舉行兩次會議，除了其他運作和管理事宜外，會檢視水質監測工作，討論、跟進和落實各項有關減少東江水污染源的措施及執行情況；及
- (c) 「粵港持續發展與環保合作小組」轄下「專家小組」的「東江水質保護專題小組」每年舉行一次會議，對東江水水質提出建議，並討論有關策略、方案及其成效。

通報機制

15. 當遇有影響輸港東江水水質的重大污染事故時，廣東省環境保護廳(有關東江河流或水體污染之事故)或粵港供水有限公司⁴(有關東深供水工程範圍內之污染事故)的指定聯絡人員會即時以電話通知水務署指定聯絡人員，隨後並會補充詳細資料。若有需要，水務署會與有關機構配合和協調、採取適當的控制措施和相應行動，確保香港的供水水質安全，主要措施包括：-

- (a) 立即提升在木湖抽水站的各項東江水水質監控；

⁴ 粵港供水有限公司是代表水利廳供水工程管理總局負責運作東深供水工程。

- (b) 因應實際的水質情況，如有需要，減少或暫停東江水的供應；
- (c) 如有需要，會排放所有已接收的東江水；
- (d) 調配本地水源，用以供應各濾水廠；及
- (e) 向廣東省當局收集更多詳細資料，以制定進一步行動。

食水水質監測

16. 所有原水包括東江水必須在香港水務署的濾水廠內進行嚴格的處理和消毒程序，確保水質清澈、衛生和不含病原細菌，才供應給市民飲用，保障公眾健康。

17. 水務署實施的《水安全計劃》是建基於世界衛生組織所頒佈《飲用水水質準則》，以預防性風險管理及多道屏障體系為本的要求。這計劃可確保從水源、食水處理過程、至分配系統的水質安全。水務署會從整個供水系統中不同的地點抽取水樣本進行詳細化驗，包括物理、化學、細菌學和輻射學等分析。每年，水務署從集水區、輸港東江水、水塘、濾水廠、配水庫、輸水管網共抽驗超過十六萬個水樣本進行化驗。

18. 水務署不斷研發及採用嶄新技術，以提昇快速和預防性監測能力，保障供水水質安全。這些嶄新水質監測技術的相關資料載於附件二。

總結

19. 粵港雙方均為保障東江水水質共同努力，水務署的水質監測數據亦顯示東江水水質符合相關國家標準。

20 經濾水廠處理的食水亦完全符合世界衛生組織最新制定的《飲用水水質準則》(WHO 2011)，市民可以放心安全飲用。

21. 因廣東省各個地區的迅速發展和氣候變化的影響，東江水可供使用水量與其水質監控是需要關注的議題，就此粵港雙方投入的工作一直有良好的成效。我們會繼續與廣東省緊密合作，以應付未來的挑戰，有需要時亦會尋求增加資源加強工作。

發展局
水務署
2013年3月



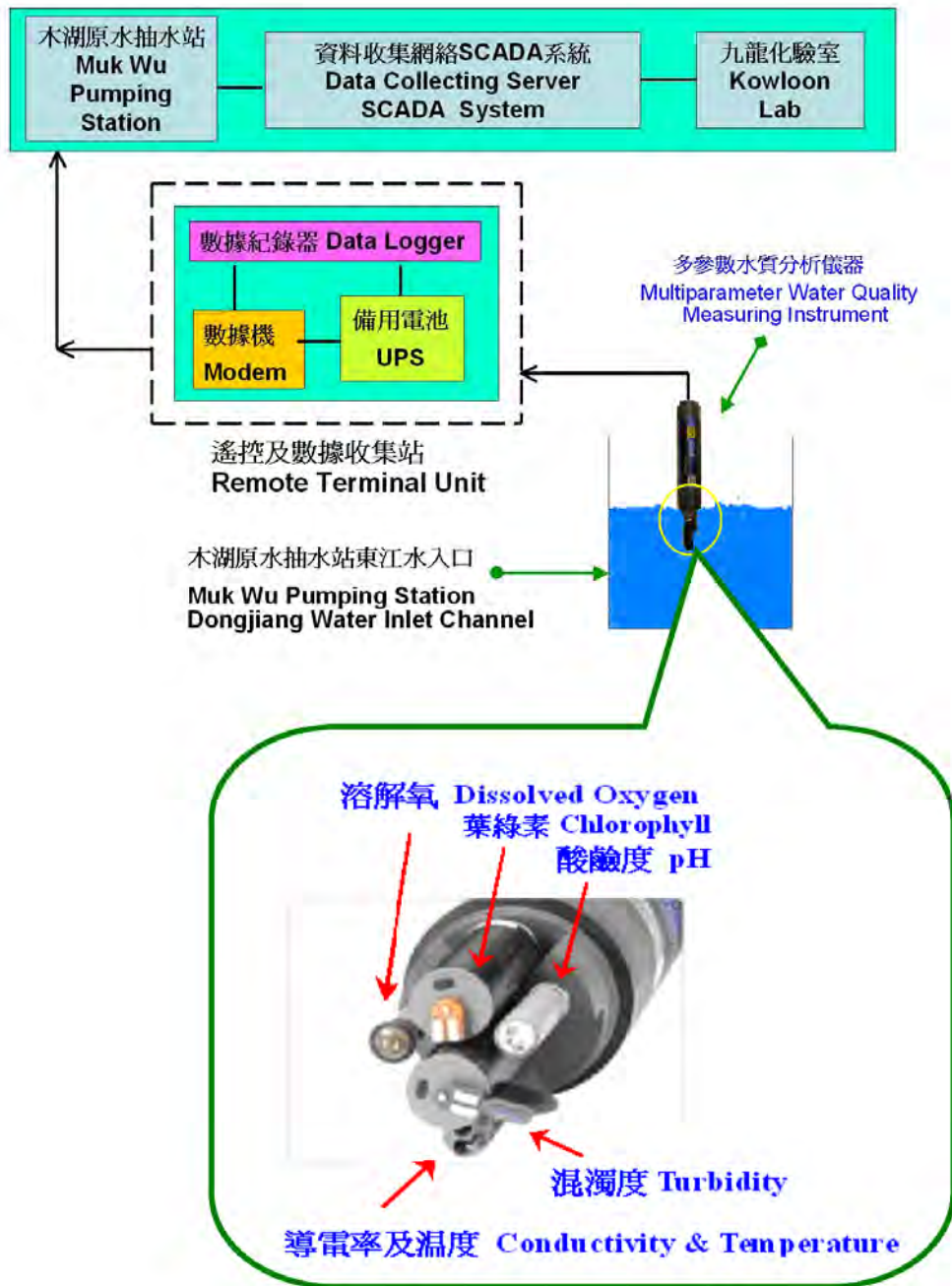
Advanced Water Quality Monitoring Technologies adopted by the WSD

1. Automated multi-parameters water quality monitoring technology – a specially designed probe with several specific sensors for different water quality parameters, is suspended and immersed directly in the water body for real-time monitoring of water quality. The water quality monitoring system is currently employed to monitor DJ water quality at Muk Wu Pumping Station and water quality of the major impounding reservoirs;
2. Bioluminescent testing technology – the technology makes use of the bioluminescent property of a bacterium which emits light from metabolic activity for rapid toxicity testing of water quality. If any harmful substance is present in the water, the light emission from bacteria would be inhibited; and
3. Zebrafish water quality monitoring system – this system is based on the principle that zebrafish is highly sensitive to pollutants in the water. The activities and behaviour of zebrafish are automatically monitored and analysed through the computer system for bio-monitoring of water quality. When the system detects any abnormal change, an alert will be sent to the relevant personnel. Together with the bioluminescence testing technology, the system enables rapid detection of harmful substances so as to safeguard the water quality.

水務署所採用的先進水質監測技術

1. 全自動多參數水質監測技術 – 這技術是採用可安裝多個感應器的特別設計探頭，直接懸放於水體中進行實時監測。這個水質監測系統現應用於監測木湖抽水站的東江水和主要水塘的水質變化；
2. 生物發光測試技術 – 這技術利用發光細菌在新陳代謝時發光的特性，快速測試水質毒性。當水中含有有害物質時，細菌的發光特性便會被抑制；及
3. 斑馬魚水質監察系統 – 這套系統是利用斑馬魚對水中的污染物的高靈敏度反應，並透過電腦系統自動分析和偵測斑馬魚的行為和活動作為水質的生物監察。當系統偵測到異常變化時，就會發出警報給有關人員。這系統配合生物發光測試技術，能快速檢測水中的有害物質，保障供水安全。

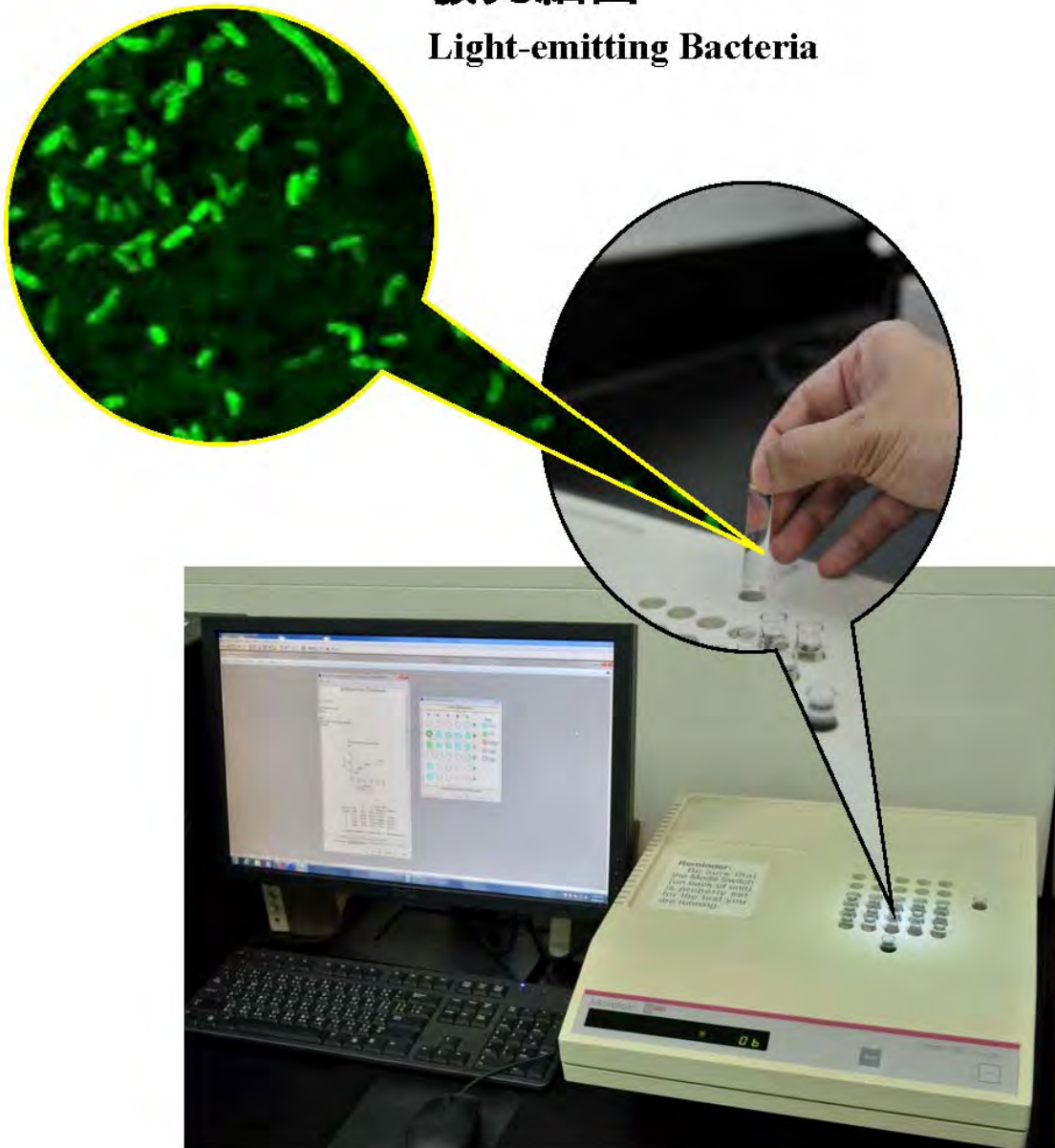
多參數水質監測系統 Multiparameter Water Quality Monitoring System



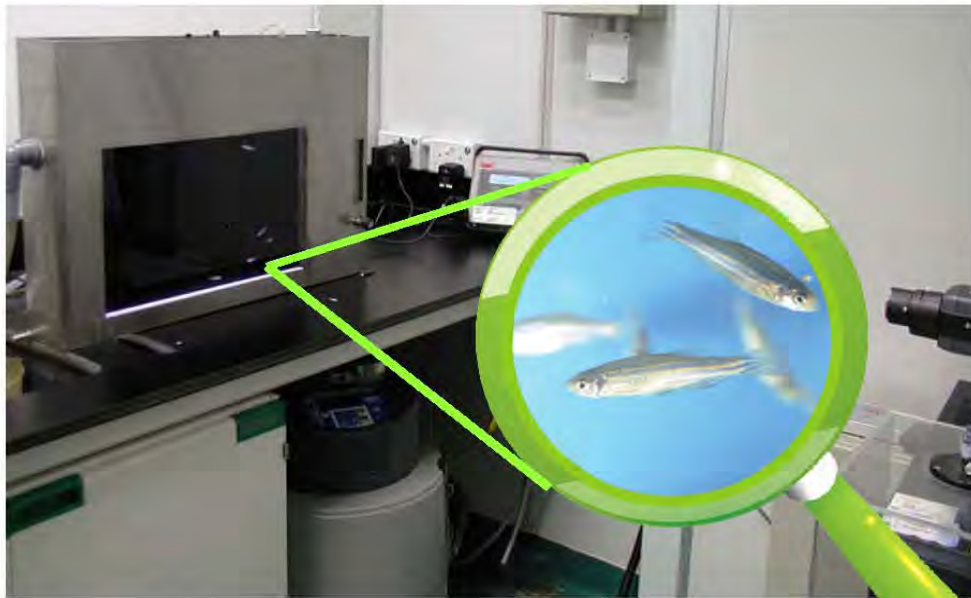
生物發光測試技術 Bioluminescent Testing Technology

發光細菌

Light-emitting Bacteria



斑馬魚水質監察系統 Zebrafish Water Quality Monitoring System



Tracking results

| | | | |
|----------|-----------|-----------|-----------|
| 5% 0% | 2% 0% | 5% 0% | 6% 0% |
| 2% 0% | 4% 0% | 2% 0% | 4% 0% |
| 3% 0% | 1% 0% | 4% 0% | 1% 0% |
| 6% 0% | 21% 0% | 20% 0% | 14% 0% |

System settings

Parameter

- Comparison threshold (%)
- Minimum frame rate (fps)
- Minimum object length (mm)
- Maximum object length (mm)
- Minimum object thickness (mm)
- Maximum skip time (second)
- Maximum speed (mm / second)
- Maximum change in size (%)
- Expected no. fishes / tank
- Missing fish grace period (second)
- Idle fish region (% from top / bottom)
- Inactive fish speed (mm / second)
- Inactive fish grace period (second)
- Sign of Suffocation (cells)
- Sign of Suffocation (%)
- Suffocation grace period (second)
- Sign of Avoidance (cells)
- Sign of Avoidance (%)
- Avoidance grace period (second)
- Recipient phone nos.
- Alert guard time (minute)
- Maximum no. of alert (per day)

Detection results

- Background frame updated: Ready 50s
- Current frame rate
- Tracked fishes: 5
- Inactive fishes
- Inactive fish detected since
- Inactive fish last detected since
- Missing fish detected since
- Missing fish last detected since
- Suffocation detected since
- Suffocation last detected since
- Avoidance detected since
- Avoidance last detected since

Buttons: Pause, Restart, Settings, Set tank, View logs, Statistics, Live video, Background, Distribution, Reset, Alarm closed

系統監察顯示 System Monitoring Display