

立法會發展事務委員會
前往新加坡進行訪問
有關香港水資源的補充資料

1. 本摘要旨在提供香港水資源的資料。

甲. 香港現時的水資源

2. 香港現有三個水源，分別為（一）本地收集的雨水、（二）由東江輸入的原水和（三）沖廁用的海水。2015年，香港的耗水量為12.45億立方米，其中約16%來自本地集水、62%由東江輸入，其餘22%是海水。

本地集水

3. 香港缺乏淡水資源，沒有天然湖泊、河流或大量地下水水源。為應付用水需求增長，政府興建了多個水塘和將約三分之一的土地（300平方公里）劃為集水區。時至今日，香港共有17個水塘，總儲水容量達5.86億立方米。過去二十年，香港每年本地集水量不穩定，最低為2011年的1.03億立方米，最高則為2013年的3.36億立方米，遠不足以應付本港的需求。

輸入東江水

4. 本港自1965年起由東江輸入原水，現時每年輸港的東江水量比1965年時的0.68億立方米已增加逾十倍。自2006年起，香港與廣東省當局訂立的協議採用「統包總額」方式，讓香港可以按需要輸入東江水至每年8.2億立方米的上限，確保香港供水的可靠程度達99%¹。每年實際輸入的東江水量取決於香港的本地集水量、水塘蓄水量以及用水需求。這個靈活的方式既可確保香港有可靠的供水，亦可避免浪費珍貴的東江水資源及抽水成本。

¹ 「99%」可靠程度是指在重現期為一百年的極旱情況下，仍能維持全日供水。「重現期」是指從統計學而言，某一事故重複出現的平均相距年期，而重現期愈長，事故發生的機會愈低。

沖廁用的海水

5. 為節省淡水資源，香港自 1950 年代起創新地實施了利用海水沖廁的計劃。自此，所有新建築物必須安裝包括食水及沖廁水的兩套供水系統。香港的海水供應網絡現覆蓋約 80% 人口。海水沖廁的規模之大，在世上屬於少有。其餘約 20% 使用淡水沖廁的人口，分佈在元朗、天水圍、上水、粉嶺、山頂、南區、西貢及離島等地。由於這些地區遠離海邊、位於高地或人口稀疏零散，故此提供海水供應網絡會受到一定的限制。為節省用作沖廁的淡水資源，海水供應網絡會由目前覆蓋 80% 的人口擴大至 85%。我們已完成建造擴展海水供應網絡至薄扶林及新界西北的相關基礎設施，正安排為這些地區轉用海水沖廁。

水資源的單位成本

6. 本港現時三個水源在 2014-15 財政年度的單位成本如下：

	本地集水	東江水	食水的 加權平均 成本	沖廁用 海水
單位成本 (港元/立方米)	4.2	9.1	8.4	3.7

乙. 開拓新水源

7. 香港無可避免會受氣候變化影響。政府除了致力加強香港的供水安全外，更透過開拓不易受氣候變化影響的新水源，加強應對氣候變化的能力。

海水淡化

8. 香港是沿海城市，海水淡化是可應對氣候變化的額外水資源。我們在 2007 年完成的海水淡化設施先導研究結論指出，在香港採用逆滲透海水淡化技術，技術上是可行的。隨著近年逆滲透技術日趨成熟，海水淡化成本亦有所下降，我們認為現時是適當時機為香港發展海水淡化。

9. 水務署就將軍澳 137 區興建一所海水淡化廠完成策劃和勘查研究後，於 2015 年 11 月委聘顧問為該廠展開設計工作，以期盡早就「設

計及建造」或「設計－建造－營運」的合約進行招標。這座中型海水淡化廠將採用逆滲透技術，食水產量為每日 13 萬 5 千立方米，其後可擴展至每日 27 萬立方米，供應本港百分之五至十的食水用量。

10. 根據策劃和勘查研究所得，擬建海水淡化廠的食水單位生產成本預計為每立方米約港幣 12.6 元(按 2013 至 14 年價格計算)，分項數字如下：

	港元/立方米	港元/立方米
(i) 能源成本	3.6	
(ii) 工程成本	4.6	
(iii) 處理成本 (不包括能源成本)	1.9	
	單位生產成本	10.1
	(不包括配水和客戶服務)	
(iv) 配水成本	1.9	
(v) 客戶服務成本	0.6	
	單位生產成本	12.6
	(包括配水和客戶服務)	

11. 根據國際海水淡化協會的資料，海外採用逆滲透技術的海水淡化廠生產食水的單位成本，按 2015 年的價格水平計算，每立方米由港幣 3.2 元至港幣 46.2 元不等²，顯示香港擬建的海水淡化廠的預計單位生產成本，與海外的單位生產成本相若。然而，要注意的是，由於單位生產成本受各種因素影響，例如海水淡化廠運作成本中主要成本之一的能源成本、海水水質和溫度、進水口的安排、環境措施、資金籌集細節及供水協議的具體細節等，所以香港與其他國家的單位生產成本並不能作直接比較。

12. 以新加坡的大泉(Tuaspring)海水淡化廠為例，當局公佈的單位生產成本為每立方米新加坡幣 0.45 元(每立方米約為港幣 2.79 元)，是指由該廠向新加坡公用事業局首年出售淡化水的價格，但有關如何定價及往後幾年水價的資料卻很少。據悉，在有關供水協議下，承建商會興建海水淡化廠，並在旁興建發電廠，以綜合性設計提升效率。同時，海水淡化廠需求以外的電能亦會轉售予電網³，從而大幅節省成

² 國際海水淡化協會的單位生產成本並不包括配水和客戶服務成本。

³ 資料來源: WaterWorld.com, "Singapore's second desalination facility set to open with combined power plant", 2013 年 9 月 14 日，網址:

<http://www.waterworld.com/articles/2013/09/singapore-s-second-desalination-facility-set-to-open-with-combined-power-plant.html>

本⁴。我們亦不能確定該單位生產成本是否已涵蓋於上文第10段所述，香港擬建海水淡化廠用以計算的單位生產成本的所有成本分項。因此，兩地海水淡化廠的單位生產成本作直接比較並無意義。我們認為比較海水淡化廠生產每單位化淡水的耗能量會是較為合理的做法。將軍澳137區擬建海水淡化廠的初步耗能量估算為每立方米化淡水約4.4千瓦時，與大泉海水淡化廠的耗能量(每立方米化淡水4.0千瓦時)大致相若。

再造水

13. 如上文第5段所述，由於上水及粉嶺與海岸的距離遠，建造及運作海水供應系統不符合成本效益，所以使用淡水沖廁。為符合「后海灣污染量無淨增加」的要求，石湖墟污水處理廠擬進行擴展並提升至三級處理。水務署於2012年進行的財務評估顯示，由石湖墟污水處理廠經三級處理的排放水生產再造水，並供應到上水及粉嶺用作沖廁，是符合成本效益的方案。初步估計再造水的單位成本約為每立方米港幣3.8元⁵，而淡水和海水單位成本則為每立方米港幣5.6元和每立方米港幣10.4元⁶。

14. 為實現由2022年開始逐步供應再造水至新界東北部，水務署已開展基礎設施的設計，以期在2016年底起分階段動工。同時，水務署正研究向市民供應再造水的財務和法律事宜。我們估計全面為新界東北部供應再造水作沖廁及其他非飲用用途後，每年可節省約2100萬立方米的食水。屆時，海水及再造水網絡將會覆蓋香港約90%人口。

洗鹽水回用和雨水集蓄

15. 政府亦於合適政府新發展項目中建設洗鹽水⁷回用和雨水集蓄系統，以推廣使用有關系統。水務署已制定相關的技術和水質標準，並提供在政府處所再用洗鹽水及雨水的詳細指引。

⁴ 資料來源：互聯網文章“Hyflux Tuaspring Desalination”，網址：
<http://www.indobara.co.id/2013/hyflux-tuaspring-desalination/>

⁵ 再造水的單位生產成本，取決於用來生產再造水的排放水之處理水平(即經一級處理、二級處理、三級處理的排放水)。排放水之處理水平如果較低，單位生產成本將會較高。

⁶ 淡水的單位成本是根據為上水和粉嶺供應淡水作沖廁用途的邊際成本和用水量計算的。抽送海水到上水和粉嶺的服務地區路途遙遠，導致單位成本高昂。

⁷ 「洗鹽水」指自浴缸、淋浴花灑、廁所洗手盆、洗滌盆等排出的水，但不包括自污水盆、廁所或尿廁排出的水。

丙. 節約用水

16. 撇除沖廁用水不計，香港每人每日的住宅食水耗用量約為 130 公升。水務署於 2014 年開展了「齊來慳水十公升」運動，向市民推廣每人每日節省 10 公升食水，並向參與用戶免費派發節流器，為逐步減少用量至全球平均的每人每日 110 公升而邁進第一步。
17. 水務署亦有推行其他推廣節約用水的措施，包括在 2015 至 16 學年推出了「惜水學堂」節約用水教育計劃，計劃獲超過 160 間小學響應參與。此外，水務署也為公共屋邨、政府建築物和學校安裝節流器，並為非住宅界別的高用水量商界行業編寫最佳實務指引。另外，水務署計劃強制新發展項目及大型樓宇翻新項目使用已在「用水效益標籤計劃」內登記的節水器具。
18. 香港實施的節水措施，與其他海外地方所採用的相若，例如新加坡的「十公升挑戰」(10 Litre Challenge)，以及台灣及新加坡免費派發或安裝節水墊片/節流器。現時，香港的用水效益標籤計劃為自願性項目，而新加坡則已於 2009 年推行強制性的用水效益標籤計劃⁸。

丁. 漏損管理

19. 香港地勢多山，為向處於高地的發展項目提供足夠的水壓，在較低地勢位置的水管便須在較高的水壓下運作，而且交通繁忙，以及在擠迫的地下空間鋪設及維修其他公用設施，均令香港的配水網絡更容易有較高滲漏率和更多水管爆裂問題。
20. 雖然挑戰重重，但水務署在 2015 年大致完成為期 15 年的更換和修復老化水管計劃，並配合主動滲漏控制和快速維修等措施，將水管滲漏率由超過 25% 的高峰降至現時的 15%。
21. 隨著感應設備及分析技術的進步，水務署正逐步建立智管網 (WIN)，以期將供水網絡管理帶進新紀元。透過設立區域檢測區 (DMAs) 及在管網中安裝監察和感應設備，我們可收集及分析數據，持續監察

⁸ 新加坡於 2009 年推行強制性用水效益標籤計劃，作為其 2006 年推出自願性用水效益標籤計劃的後續措施。但根據能源效益標籤計劃的經驗，要在香港將自願性的標籤計劃推進成強制性計劃，預計需要更長時間。香港自 1995 年起已實施了自願性能源效益標籤計劃，但強制性能源效益標籤計劃於 2009 年才告實施。

管網的健康狀況，以採取適時及合適行動。再者，水務署會發展如數據開採技術等相關分析工具，從而預測水管爆裂，以強化智管網的功效。

22. 推行智管網與海外做法類似，台北、里斯本、馬尼拉及北京等城市也有設立區域檢測區。新加坡亦正在其管網中安裝類似監察和感應設備，發展智能水網(Smart Water Grid)。

戊. 展望未來

23. 我們會將現時三管齊下(本地收集的雨水、輸入的東江水和沖廁用的海水)的供水模式，透過發展海水淡化、再造水、以及洗鹽水回用和雨水集蓄，逐步轉化為六個水源的供水網絡，加強香港的供水安全及應變能力。水務署亦會繼續推動節約用水，以期達至有效率和可持續地運用水資源，並透過成立智管網維持高質網絡管理。

24. 我們的願景是發展「水智慧城市」的供水模式。其精髓是使用可持續水資源和實施智管網。此外，我們亦會為用戶安裝具有自動讀錶功能的智能水錶，向用戶提供實時用水量數據和警報，從而幫助用戶節約用水及減少其處所內的用水流失。

水務署
二零一六年二月