

## 第 12 章

香港特別行政區政府

政府一般收入帳目

政府總部

工務局

政府部門

水務署

購自廣東省的食水

# 購自廣東省的食水

## 目 錄

	段數
撮要及主要審計結果	
第 1 部分：引言	
背景	1.1–1.2
東深供水系統	1.3–1.4
香港的供水及濾水設施	1.5
1989 年供水協議	1.6
1998 年貸款協議	1.7–1.8
帳目審查	1.9
第 2 部分：購入東江水的供水量	2.1
1989 年供水協議釐定供水量的準則	2.2–2.3
增加東江水供水量	2.4–2.5
實際耗水量下跌	2.6–2.7
一九九二年以來水塘存水量的增長	2.8–2.9
1991 年及 1992 年用水需求預測調低預測增長率	2.10–2.14
水務署在一九九三年及一九九四年沒有要求廣東省當局減少供水量	2.15–2.17
水塘溢流	2.18–2.19
一九九五年至一九九七年間與廣東省當局的商議	2.20–2.25
不輸入過量東江水	2.26–2.28
一九九四年至一九九八年水塘存水大量溢流	2.29–2.30
削減一九九八年至二零零四年間的每年供水量	2.31
水塘可能在一九九九年至二零一二年期間溢流	2.32–2.33
審計署對廣東省供水量的意見	2.34–2.37
審計署對廣東省供水量的建議	2.38
當局的回應	2.39–2.40
第 3 部分：東江原水水質	
東江水水質須符合的標準	3.1–3.2
在 1989 年供水協議訂明的 1983 年標準	3.3
在 1998 年貸款協議訂明的 1983 年標準	3.4
東江水水質下降	3.5–3.6
未能符合 1989 年供水協議訂明的 1983 年標準	3.7

## 目 錄 (續)

	段數
東江水水質不符合 1988 年標準	3.8–3.10
水務署的顧問確定東江水水質低於標準	3.11–3.13
廣東省採取的補救措施	3.14–3.16
供水協議中並沒有就水質不符合標準的情況訂立補救條文	3.17–3.19
東江水水質低於標準導致濾水開支增加	3.20–3.22
審計署估計 1997–98 年度及 1998–99 年度的額外經常開支	3.23
改善濾水廠的額外資本開支	3.24
新濾水廠的多階段濾水程序	3.25–3.26
改善輸港前東江水水質的最新措施	3.27
監測東江水水質	3.28–3.30
測試結果不一致	3.31–3.32
交換水質資料	3.33–3.34
審計署對東江原水水質的意見	3.35–3.41
審計署對東江原水水質的建議	3.42
當局的回應	3.43–3.45
<b>第 4 部分：淨化水水質</b>	
背景	4.1
淨化水水質標準	4.2–4.4
淨化水水質	4.5–4.9
水生寄生蟲的衛生監察	4.10–4.11
淨化水水質的監測	4.12–4.13
淨化水水質的法例	4.14–4.16
審計署對淨化水水質的意見	4.17–4.22
審計署對淨化水水質的建議	4.23
當局的回應	4.24–4.26
<b>附錄 A：1989 年供水協議和 1998 年貸款協議所規定一九九五年至二零零四年     期間供水量</b>	
<b>附錄 B：一九八六年至一九九八年期間耗水量增長率與議定供水量增幅的比     較</b>	
<b>附錄 C：一九八八年至一九九八年期間按界別劃分的實際耗水量</b>	

## 目 錄 (續)

附錄 D : 一九八六年至一九九八年期間每年錄得的雨量

附錄 E : 耗水量預測增長率與實際增長率的比較

附錄 F : 一九九四年至一九九八年期間水塘溢流估計的財政影響

附錄 G : 1983 年與 1988 年內地地面水環境質量標準的比較

附錄 H : 審計署選作分析的原水水質參數

附錄 I : 低於標準的東江水估計招致的額外經常開支

附錄 J : 審計署選作分析的 1993 年世界衛生組織指引部分有關健康的參數及感觀參數

附錄 K : 1993 年世界衛生組織有關健康的指引及感觀水平與水務署最終淨化水水質指標的比較

附錄 L : 審計署選作分析的 1993 年世界衛生組織指引的主要參數

附錄 M : 一九八九年至一九九八年期間沙田濾水廠與香港仔濾水廠淨化水中之三鹵甲烷含量比率的比較

附錄 N : 一九九六年至一九九八年期間淨化水剩餘氯氣含量符合世界衛生組織感觀水平和水務署最終淨化水水質指標的情況

附錄 O : 一九九六年至一九九八年期間淨化水混濁度符合水務署最終淨化水水質指標的情況

附錄 P : 一九九六年至一九九八年期間淨化水鋁含量符合水務署最終淨化水水質指標的情況

附錄 Q : 大事年表

附錄 R : 中文版從略



# 購自廣東省的食水

## 撮要及主要審計結果

A. 引言 自一九六零年以來，政府與廣東省簽訂了多項有關供應東江水的協議，以應付香港日益上升的用水需求。到目前為止，東江水是香港主要的供水來源。一九九八年，廣東省供應了7.6億立方米東江水予香港(佔香港耗水量的83%)。在1998-99年度，購買東江水的費用為22.31億元。1989年供水協議和1998年貸款協議是最新簽訂的兩份供水協議，有效期由一九九五年至二零零八年(第1.1至1.8段)。

B. 帳目審查 審計署最近進行了一次審查，以確定向廣東省購買食水的計劃是否有可以改善的地方，以及東江原水水質和淨化水水質是否符合訂明的標準。審計結果撮述於下文C至E段(第1.9段)。

C. 購入東江水的供水量 1989年供水協議所定的一九九五年至二零零零年每年供水量，是根據當局在一九八七年預測每年耗水量平均增長率為3.43%而計算出來的。但實際的情況是，實際耗水量的每年增長率下跌至比預測的3.43%為低。一九八九年至一九九八年期間，實際耗水量每年平均的增幅只有1.28%。這是由於製造業工序遷往內地進行，工業耗水量大幅下跌。由於1989年供水協議所定的供水量增幅較用水需求的增幅為高，以致廣東省供水過多。未經使用的東江水會貯存於水塘，水塘的存水量因而增加。由於水塘存水量處於高水平，因此每當雨量多的時候，雨水和過多的東江水都會溢流。一九九四年至一九九八年間，溢流量為7.16億立方米，財政影響可達17.18億元。此外，水務署亦預計，在一九九九年至二零零四年期間，可能溢流的食水量可達5.96億立方米左右。審計署發現到，1989年供水協議和1998年貸款協議均沒有條文可供調整每年的供水量。審計署認為當局急須制訂一套釐定廣東省供水量的策略，以期減低水塘的溢流量(第2.3、2.5、2.7、2.34及2.35段)。

D. 東江原水水質 根據1989年供水協議和1998年貸款協議所載，供應給香港的東江水水質不應低於內地頒布的1983年國家地面水標準。審計署注意到，內地在一九八八年頒布了一套可與國際標準相比的標準，以取代1983年標準。然而，上述兩項協議均沒有具體條文規定東江水水質須達到現時實施的1988年標準。近年來，東江水水質不斷下降。審計署分析有關水質測試數據的結果顯示，一九八九年至一九九八年間，東江水水質未能完全符合1983年和1988年標準。一九九六年，水務署委任顧問就東江水水質進行的研究結果顯示，東江水水質會繼續惡化。由於東江水水

質低於標準，水務署在1996–97年度至1998–99年度期間，須額外承擔3,500萬元資本開支和1.04億元用於濾水的經常開支。此外，審計署亦發現，1989年供水協議和1998年貸款協議並沒有訂立懲罰或補償的條文，以確保雙方必須履行協議條款（第3.3、3.4、3.11、3.35至3.39段）。

E. 淨化水水質 審計署分析一九九五年至一九九九年期間所得淨化水水質測試數據的結果顯示，淨化水水質完全符合1993年世界衛生組織飲用水水質指引內有關健康的指引。就剩餘氯氣含量而言，淨化水水質未能完全符合1993年世界衛生組織的感觀水平。審計署發現，淨化水水質的混濁度、鋁含量和剩餘氯氣含量這三項感觀參數，則未能完全符合水務署的最終淨化水水質指標。對於會引起公眾關注的兩種水生寄生蟲，隱孢子蟲和賈弟蟲，政府並未制訂一套應變計劃，以應付因這兩種寄生蟲而可能爆發的疾病。此外，審計署亦發現，《水務設施條例》沒有訂明淨化水應符合的參數數目及標準，這與國際上的最佳做法不一致（第4.6、4.8、4.9、4.21及4.22段）。

F. 審計署的建議 審計署提出以下主要建議：

——當局應該：

- (a) 制訂一套策略，以減低水塘的溢流量（第2.38段第一分段）；
- (b) 在日後的供水協議中加入更具彈性的條款，令供水量可按不斷改變的情況作出適當的調整（第2.38段第二分段）；
- (c) 繼續與廣東省當局商議，對於香港沒有輸入的東江水，可否減低收費或完全不收費（第2.38段第四分段）；
- (d) 密切監測水塘存水量，若預計水塘會出現溢流，即主動停止輸入不需要的東江水（第2.38段第五分段）；
- (e) 繼續與廣東省當局商議，以期在日後的供水協議中訂明，所有輸港的原水水質須符合現時實施的1988年標準（第3.42(a)段）；及
- (f) 考慮到水務署因處理低於標準的東江水而須承擔的額外處理開支，繼續與廣東省當局商議，爭取讓香港輸入低於議定的東江水供水量（第3.42(c)段）；及

——水務署應該：

- (g) 如東江水水質持續下降，尋找其他水質較佳的供水來源（第3.42(e)段）；

- (h) 繼續與廣東省當局商議訂立機制，藉以有效監測東江水水質 (第 3.42(g)段)；
- (i) 採取有效的補救措施，解決水質未能符合水務署最終淨化水水質指標及 1993 年世界衛生組織指引所定感觀水平的問題 (第 4.23(a)段)；
- (j) 繼續密切監測淨化水的氯氣含量的水平，以確保水中的氯氣剩餘含量不會危害健康 (第 4.23(b)段)；
- (k) 繼續密切監測淨化水中是否出現隱孢子蟲和賈第蟲，並考慮制訂應變計劃，以應付可能爆發的隱孢子蟲病和賈第蟲病 (第 4.23(d)段)；
- (l) 考慮在《水務設施條例》內訂明淨化水水質須符合的水質標準，讓用戶可在淨化水水質方面得到法定保證 (第 4.23(e)段)；及
- (m) 公布有關淨化水水質的實際數據和所採用的標準，加強向用戶交代責任 (第 4.23(f)段)。

G. 當局的回應 工務局局長大致上同意審計署的建議。水務署署長則答允積極研究審計署的建議，以期在實際可行的情況下盡量接納採用。



## 第 1 部分：引言

### 背景

1.1 過去，香港一直倚賴收集雨水為主要供水來源，不穩定的降雨量引致香港經常制水。在一九六零年香港嚴重乾旱期間，廣東省當局提議供應 2 270 萬立方米東江水予香港。自此，東江水開始輸入香港。香港雖已輸入東江水，但仍須不時制水，對市民的日常生活造成不便，也干擾了香港的經濟活動。

1.2 **增加廣東省供水量** 一九六二年及一九六三年香港發生嚴重旱災後，廣東省當局在一九六四年同意把東江水供應量增至每年 6 820 萬立方米。輸入東江水後，香港在 1965–66 年度首次能夠全日連續二十四小時供水。自此為應付香港日益上升的需求，廣東省當局逐步增加每年輸入香港的供水量，香港實施制水的須要可得以舒緩。可是，由於供水量有限，輸入東江水不足以應付香港在乾旱年份的需求，香港仍須不時制水，最近一次是在一九八二年。東江水現已成為香港主要供水來源。一九九八年，廣東省當局供應 7.6 億立方米東江水予香港，佔香港耗水量 9.16 億立方米的 83%。在 1998–99 年度，購買東江水的費用為 22.31 億元。

### 東深供水系統

1.3 東江水經東深供水系統輸入香港。中間內頁圖一顯示東深供水系統整體分佈圖。東深供水系統位於東江下游，江水由東江經泵抽運，越過東江其中一條支流石馬河兩岸興建的多條水壩後，流入東莞一些人工河道。東深供水系統落成後，石馬河的河道便成為該系統的露天輸水管道。東江水經東莞和深圳流入深圳水庫，再跨界流入香港近羅湖的木湖抽水站的接收池。

1.4 東深供水系統的水來自東江和東深供水系統的流域。東深供水系統的集水區範圍廣闊，水源充足，足以應付香港的用水需求。為應付香港未來的用水需求，東深供水系統的每年供水容量在一九九四年增至 11 億立方米。

### 香港的供水及濾水設施

1.5 香港的供水系統由水務署負責運作。該系統共有 17 個貯水庫、19 間濾水廠、7 個主要抽水站，以及一個分配清水的輸水網絡。所有貯水庫的總存水容量為 5.86 億立方米。東江水經木湖抽水站直接泵往水務署轄下濾水廠過濾，或泵往貯水庫貯存。所有濾水廠每日可處理共 430 萬立方米的食水。食水經過濾後便成為可飲用的水，再經水務署的供水系統輸往全港各用戶。

## 1989 年供水協議

1.6 自一九六零年起，政府與廣東省當局簽訂了多項供水協議，以增加輸港食水。最近的一項協議是在一九八九年簽訂。當時的行政局和立法局財務委員會在一九八九年十一月通過有關決定後，政府與廣東省在一九八九年十二月就供應東江水予香港簽訂協議（下稱 1989 年供水協議）。協議的主要條文如下：

- **供水量** 由一九九五年起，東深供水系統的擴建工程完成後，供水量會每年增加 3 000 萬立方米，即由一九九五年的 6.9 億立方米增至二零零零年的 8.4 億立方米（見附錄 A），並計劃在二零零八年達到 11 億立方米的最高每年供水量。雙方均會每年檢討供水情況。若香港有需要臨時增加供水量，廣東省當局會盡力滿足要求；
- **免息預付水費** 政府會預先向廣東省當局免息預付為數 15.8 億元的水費，以進行東深供水系統的擴建工程；
- **水質** 輸入香港的食水水質應符合廣東省當時採用的水質標準，而且不會低於內地在一九八三年九月頒布的地面水環境質量標準 GB3838-83 的 II 級水標準（下稱 1983 年標準）；
- **食水價格** 隨後各年的供水價格將會由雙方協商決定。供水價格會根據運作費用的升幅而提高，並會考慮到廣東省和香港的有關物價指數變動及港幣與人民幣的兌換率；及
- **協議的修訂** 協議若有任何更改或修訂，將由雙方協商決定。

## 1998 年貸款協議

1.7 1989 年供水協議的部分條文因一九九八年達成的一項貸款協議而有修改。近年，由於東深供水系統沿線的市區及工業發展迅速，東江水的水質因而變差。一九九八年，政府與廣東省達成一項貸款協議。這項貸款協議的目的，在於資助一項在廣東省進行的工程計劃，以改善東江水的水質。該計劃包括興建一條新的密封式輸水管道，完工後，可望有效消除東深供水系統現時露天輸水管道被污染的風險。

1.8 行政會議和財務委員會分別在一九九八年三月和四月通過有關決定後，政府與廣東省當局在一九九八年七月簽訂貸款協議（下稱 1998 年貸款協議）。貸款協議的主要條文如下：

- **供水量** 由一九九八年至二零零四年，供水量的每年增幅會由 3 000 萬立方米減為 1 000 萬立方米（見附錄 A）。至於二零零四年之後的每年供水量，雙方同意在日後才討論。廣東省當局答允在研究日後的供水量時，會考慮香港將來

的用水需求增長和水塘存水情況，並且同意不會堅持如1989年供水協議所定供水量在二零零八年須達到11億立方米，即東深供水系統的設計所能負荷的最高輸水量；

- **供水水質** 在密封式輸水管道興建計劃完成之前，供水的水質會繼續以1989年供水協議的有關規定為準。該計劃在二零零二年年底完成後，廣東省當局會致力改善東江水的水質，使其符合內地在一九八八年四月頒布的地面水環境質量標準 GB3838-88 的Ⅱ類水標準（下稱1988年標準——請參閱下文第3.1段註15）；及
- **免息貸款** 政府會向廣東省提供一筆為數23.64億港元的免息貸款，由一九九八年十二月至二零零二年六月，平分八期提取，每期2.955億港元，以資助這項密封式輸水管道興建計劃的部分建築費用。廣東省當局會由該密封式輸水管道啟用後或二零零三年開始，兩個日期以較早者為準，平分20年償還貸款。

## 帳目審查

1.9 審計署最近進行了一次審查，以確定：

- 向廣東省購買食水的計劃是否有可以改善的地方；
- 東江水的水質是否符合供水協議的有關規定，而水質又是否受到妥善監測；及
- 淨化水的水質是否符合世界衛生組織的飲用水水質指引。

這次審查重點是由廣東省輸入東江水的供水量和水质，兩者皆是主要問題所在。這次審查不包括購買食水的價格。

## 第 2 部分：購入東江水的供水量

2.1 自一九九四年起，來自廣東省的供水量一直過多，主要由於香港耗水量的增幅較預期為低。出現這個情況，主要是因為製造業工序遷往內地進行，工業界的耗水量大幅下跌。由於供水量超過需求，水塘的存水量經常達至高水平，每次大雨後，水塘都會溢流。有關詳情見下文第 2.2 至 2.37 段。

### 1989 年供水協議釐定供水量的準則

2.2 一九八九年五月至一九九五年二月的每年東江水供水量，是政府與廣東省當局在一九八七年訂立供水協議時釐定的。政府在一九八九年要求廣東省當局增加供水量。在商議 1989 年供水協議時，廣東省當局表示須要固定每年供水量，以便進行東深供水系統擴建工程、電力供應及其他資源的規劃工作。水務署為使協議內容更具彈性，建議除基本的最低每年供水量外，應容許可選擇臨時增加供水量。結果，雙方在 1989 年供水協議內議定了一九九五年至二零零零年的每年供水量。倘若香港須要臨時增加供水量，廣東省當局會盡力滿足要求。雙方亦同意，臨時增加的供水所收費用，如須高於當時的價格，額外收費不應超越當時供水價格的 10%。

2.3 1989 年供水協議訂立的一九九五年至二零零零年每年供水量，是根據水務署預測每年耗水量平均增長率為 3.43% 而計算的。每年平均增長率的預測是 1987 年用水需求預測所作出的 (註 1)。根據 1987 年用水需求預測，一九七四年至一九八七年期間耗水量的實際平均增長率為每年 6%。至於用水需求的長期增長率，1987 年用水需求預測估計最高為每年 5%，最低則為每年 3.43%。不過，為著有效運用食水，水務署釐定 1989 年供水協議的每年最低供水量時，是以最低的預測增長率來計算的。

### 增加東江水供水量

2.4 附錄 B 比較一九八六年至一九九八年期間耗水量的增長率與議定東江水供水量的增幅。一九八六年至一九八八年期間，實際耗水量的增長率，高於東江水供水量的增幅。在這數年，東江水議定供水量的增幅，低於耗水量的增幅。由於這個原因，政府須要與廣東省當局磋商增購東江水，以使乾旱的年份無須實施制水也有充足食水供應。

---

註 1：水務署曾進行檢討，以預測用水需求，以及評估接收和輸送東江水的現有設施是否足夠。有關用水需求的預測，在一九八九年二月發表報告，並在發表前曾作修訂。

2.5 自一九八九年起，情況已轉變，耗水量的每年增長率開始下跌。一九八九年至一九九八年期間，議定的東江水供水量的每年增幅（佔實際耗水量的百分比計算），經常高於耗水量的增長率。然而一九八八年至一九九一年期間錄得的降雨量較長期平均數為低（見附錄D），政府須要與廣東省當局磋商增購東江水。一九九二年至一九九八年期間，由於議定供水量的每年增幅高於耗水量的實際增幅，而每年錄得的降雨量較長期平均數為高，水塘的存水量經常達至最高水平，因而增加了食水溢流的風險（見下文第 2.9 段）。

#### 實際耗水量下跌

2.6 **實際耗水量的增長下跌** 如附錄B所示，自一九九零年起，耗水量的每年增長率，均低於預測的 3.43% 平均增長率。一九九零年及一九九一年的增長率分別為 3.31% 及 1.26%。不過，一九九零年議定東江水供水量的增幅（佔實際耗水量的百分比計算）為 4.97%，一九九一年則為 4%。此外，一九九二年二月至六月的雨量相當多。因供過於求，水塘的存水量開始增加。

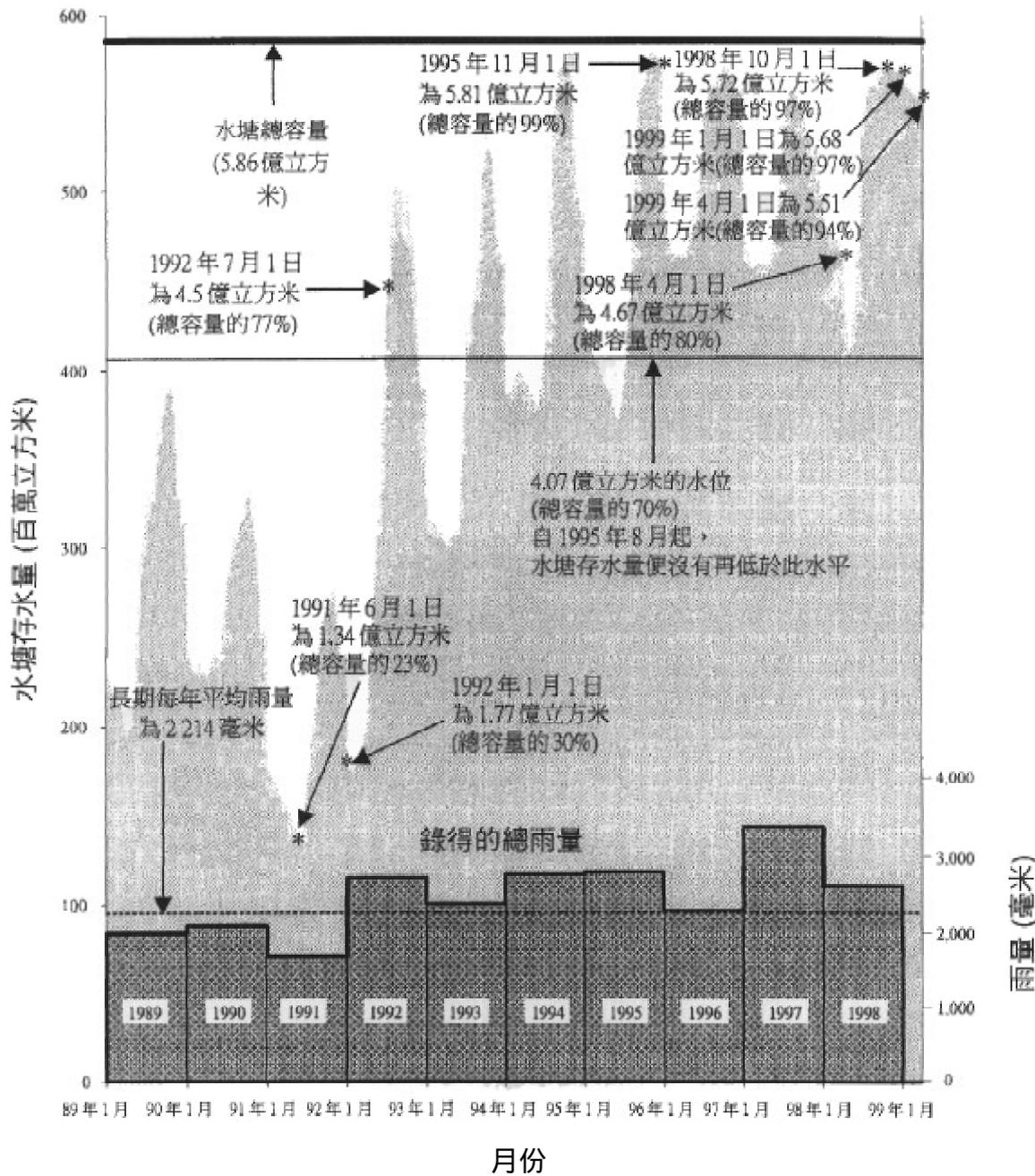
2.7 **實際工業耗水量下跌** 附錄C顯示一九八八年至一九九八年期間按界別劃分的實際耗水量。自一九九零年起，工業耗水量已下跌。工業耗水量跌幅最大的一年是一九九四年，較一九九三年下跌19.31%。一九九八年的工業耗水量只有6 600萬立方米，較一九八九年下跌 1.16 億立方米。過去十年，工業耗水量的平均跌幅為每年 8.72%，主要由於製造業工序遷往內地進行所致。因此，一九八九年至一九九八年期間，耗水量的平均增幅只有 1.28%（相對一九八七年用水需求預測的 3.43% 平均增幅）。

#### 一九九二年以來水塘存水量的增長

2.8 **一九九零年及一九九一年水塘存水量偏低** 下文圖二顯示一九八九年一月至一九九九年四月每月首日的水塘存水量。一九九零年及一九九一年的水塘存水量偏低，原因是雨量比長期的平均數為低。一九九零年及一九九一年錄得的全年雨量分別為2 047毫米及1 639毫米（見附錄D）。一九九一年六月一日時，水塘總存水量下跌至1.34億立方米（即總容量的 23%）。為了維持正常供水，政府在一九九一年額外購買了 1.38 億立方米的東江水（見附錄B）。一九九二年一月一日，水塘存水量輕微上升至 1.77 億立方米（即總容量的 30%）。由於水塘存水量偏低及為了確保食水供應無間斷，水務署一九九二年二月要求廣東省當局在一九九二年額外供應 1.05 億立方米食水（見附錄B註3）。

圖二

一九八九年一月至一九九九年四月每月水塘存水量及  
一九八九年至一九九八年每年雨量



資料來源：水務署的記錄

2.9 水塘存水量上升 一九九二年年中，情況因連場豪雨而有所轉變。一九九二年二月至六月的五個月內，總雨量為 2 013 毫米，接近 2 214 毫米的長期每年平均雨量。由於實際耗水量的增長下降，加上雨量偏高，食水遂有供過於求的情況。一九九二年七月一日，水塘的存水量達到 4.5 億立方米的高位(即總容量的77%)。因此，儲存東江水的船灣淡水湖和萬宜水庫有可能會溢流。為了減低溢流的風險，水務署與廣東省當局商定，把原定在一九九二年取用的 3 800 萬立方米東江水，延遲至一九九三年五月至一九九四年二月期間才取用。雖然如此，一九九二年仍有 3 180 萬立方米的食水由水塘溢流(見下文第 2.18 段圖三)。自一九九三年起，水塘存水量不斷上升。如上文圖二所示，水塘存水量自一九九五年八月便沒有再低於 4.07 億立方米(即總容量的 70%)。一九九五年十一月一日，存水量達到 5.81 億立方米(即總容量的 99%)。

### 1991 年及 1992 年用水需求預測調低預測增長率

#### 1991 年用水需求預測

2.10 一九九一年之前，水務署並沒有每年進行用水需求預測。由一九九一年開始，水務署每年均有進行預測，以密切監測耗水量的趨勢。附錄 E 是水務署的預測耗水量增長率與實際耗水量增長率的比較。雖然一九九一年年初的耗水量增長有所下降，但鑑於當時可供參考的資料有限，水務署不能確定這個下降趨勢會否持續。從附錄 E 可見，在一九九一年十一月所作出的用水需求預測仍預計一九九二年至一九九五年的每年耗水量平均增長率為 3.18%。

2.11 一九九二年六月，水務署知會廣東省當局，表示自一九九一年開始，耗水量的增長有輕微下跌，因此若按照 1989 年供水協議的規定，每年把東江水的供應量增加 3 000 萬立方米(由一九九五年的 6.9 億立方米增至二零零四年的 9.6 億立方米，見附錄 A)，可能會導致供應過剩。由於耗水量的長遠趨勢並不明確，雙方同意應密切監測有關情況。一九九二年七月，當時的行政局獲知會這個情況。

#### 1992 年用水需求預測

2.12 如上文第 2.6 段所提及，自一九九零年起，實際的耗水量增長率有所下跌。水務署為了找出增長下跌的原因，遂於一九九二年進行了 1992 年用水需求預測(註 2)。水務署並徵詢了工業署和財經事務局的意見。工業署署長認為，工業耗水量在一九九二年及一九九三年將分別有 4% 及 2% 的跌幅(註 3)。財經事務局向水務署表示：

“ 在制訂規劃策略時，宜着重避免計算錯誤而令食水供應出現短缺，應該更頻密檢討耗水量的增長，而購買食水的安排則最好能夠引入更具彈性的條款。 ”

---

註 2：1992 年用水需求預測首份草擬本在一九九二年八月發表，最後報告則在一九九三年一月發表。

註 3：一九九二年及一九九三年工業耗水量的實際跌幅分別為 7.47% 及 9.94%。

2.13 如附錄E所示，在1992年用水需求預測中，水務署把一九九三年至二零零二年期間的預測耗水量平均增長率向下修訂為1.9%，較一九八七年用水需求預測的3.43%平均增長率為低。

2.14 水務署在1992年用水需求預測中作出以下結論：

- 由一九九三年起，來自廣東省供應的食水加上來自雨水的平均集水量，會較預測耗水量為高；
- 應採取行動制訂策略，以便於適當時候檢討購自廣東省的供水量；及
- 應每年檢討和密切監測耗水量的趨勢，直至趨勢穩定為止。

水務署在一九九三年及一九九四年沒有要求廣東省當局減少供水量

2.15 水務署考慮到1992年用水需求預測的結果，遂於一九九三年五月知會當時的行政局，表示由於主要的耗水工業均由香港遷移至內地沿海城市，導致耗水量的增長率不斷下跌。雖然耗水量的增長率大幅下跌，但當局認為，要求廣東省當局減少供水量尚屬言之過早，因為當時仍未能確定耗水量的下跌趨勢。結果，在一九九三年七月與廣東省當局舉行的工作會議(註4)上，政府表示，1989年供水協議規定在一九九五年至二零零四年期間每年增加3 000萬立方米供水，這個增幅可能偏高，有需要確定一個長期的耗水量趨勢。不過，政府並無要求減少東江水的供應。

2.16 **1993年用水需求預測** 在一九九三年十二月完成的1993年用水需求預測中，水務署預計一九九四年至二零零二年耗水量的長期增長率會處於低水平。如附錄E所示，預測平均增長率為1.73%。雖然預測增長率處於低水平，但政府在一九九四年五月與廣東省當局舉行的工作會議上，仍沒有正式提出減少東江水的供應。

2.17 **1994年用水需求預測** 在一九九四年十一月完成的1994年用水需求預測中，水務署預計一九九五年至二零零三年耗水量的長期增長率會處於1.43%的低水平(見附錄E)。這次預測的平均增長率遠較1987年用水需求預測的3.43%平均增長率為低。

## 水塘溢流

2.18 **一九九四年水塘嚴重溢流** 下文圖三顯示一九八八年至一九九八年期間水塘的溢流量。由於一九九四年一月一日的水塘存水量已處於3.862億立方米的高水平，加上一九九四年六月雨量極高(註5)，導致一九九四年水塘存水嚴重溢流(1.736億立方米)。

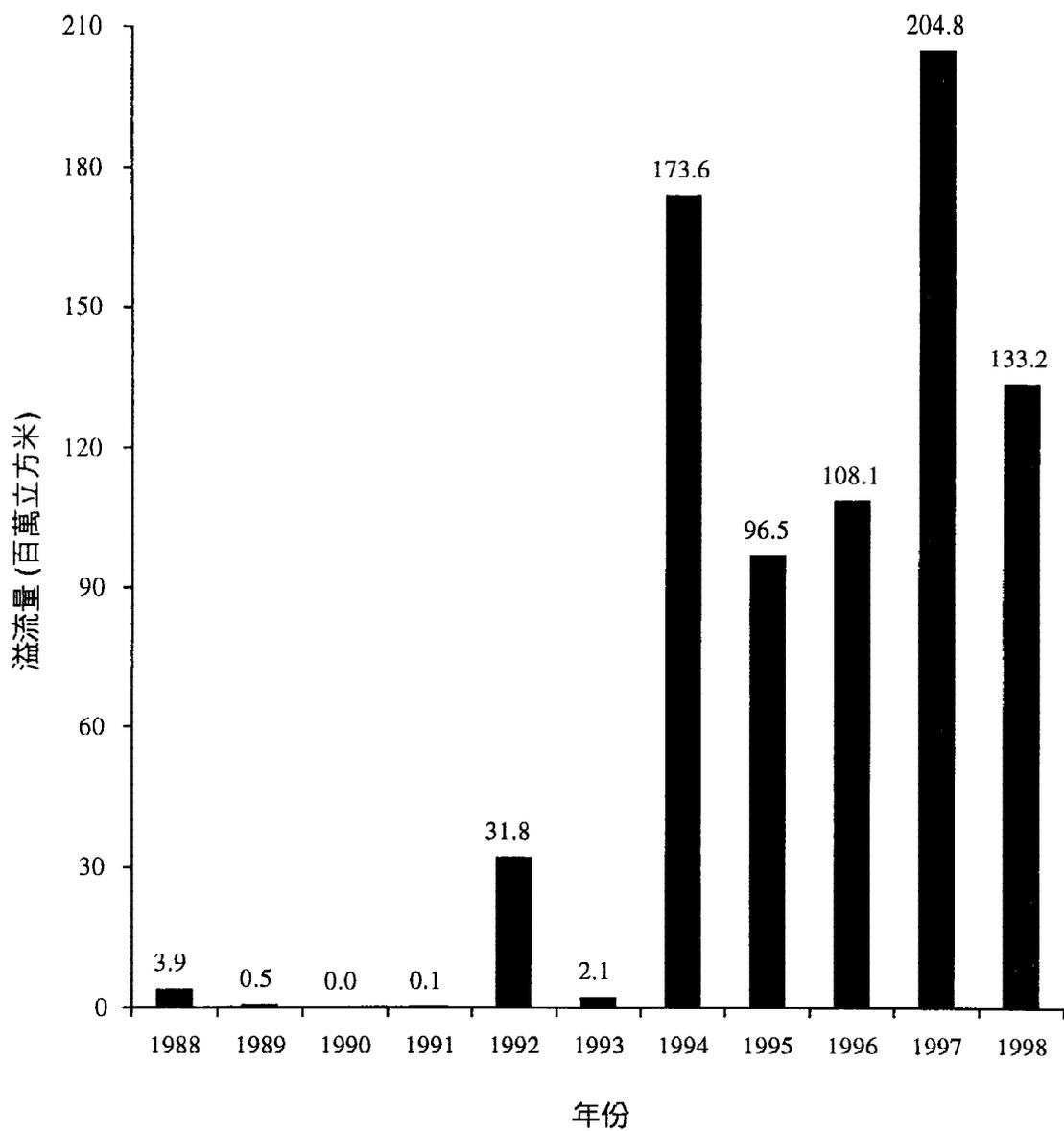
---

註4：根據1989年供水協議，政府與廣東省當局須每年舉行工作會議一次。

註5：一九九四年錄得的總雨量為2 726毫米。根據水務署的解釋，一九九四年一月至五月錄得的雨量偏低(約為往年同期平均雨量的40%)，因此食水供應的情況引起關注。在準備一九九四年六月的工作會議時，政府曾研究是否須要廣東省增加供水量。不過，由於在一九九四年六月有大量雨水，因此情況迅速逆轉。

圖三

一九八八年至一九九八年期間水塘溢流的情況



資料來源：水務署的記錄

註：一九九四年至一九九八年的總溢流量為7.162億立方米。

2.19 一九九五年對水塘存水量的檢討 鑑於一九九四年出現大量食水溢流的情況，水務署遂於一九九五年四月進行了一項水塘存水情況檢討。在這次檢討中，水務署採用了一九九五年一月一日的水塘存水量 4.234 億立方米 (即總容量的 72%)，作為水塘存水量起始，並採用了每年 2.87 億立方米這個平均集雨量來評估溢流的可能性 (註 6)。此外，水務署並假設一九九六年及一九九七年東江水供應會分別減少 3 000 萬立方米及 6 000 萬立方米，檢討了水塘的存水量。檢討的結果是，水塘在一九九六年及一九九七年溢流的可能性將超過 50%；而為了避免浪費食水，一九九六年及一九九七年均有需要減少來自廣東省的食水供應。水務署建議政府應與廣東省當局商討，以減少供應，並重新安排正常的平均供水量，以便香港在乾旱的季節每日都能獲得較多的供水。

一九九五年至一九九七年間與廣東省當局的商議

一九九五年的商議

2.20 在完成 1994 年用水需求預測及 1995 年水塘存水情況檢討後，水務署在一九九五年六月知會當時的行政局：

- 由一九九零年下半年開始，用水需求的增長率大幅下跌，主要由於工業界對用水的需求減少所致；
- 根據 1994 年用水需求預測，由一九九五年至二零零零年，用水需求的每年增長率介乎 1.26% 至 1.56% 之間。這些需求預測增長率遠遠低於過往預測的每年 3.43% 增長率；
- 假設本地的雨量達到平均數，由一九九六年開始，水塘將會出現溢流。由一九九六年至二零零零年，溢流量會有 4.32 億立方米之多；及
- 有可能溢流的 4.32 億立方米食水，在財政影響方面會造成 9.33 億元的損失 (按一九九五年東江水購買價格為每立方米為 2.16 元計算)。水務署認為必須與廣東省當局商議，減少供水。

2.21 一九九五年六月，政府在與廣東省當局舉行的周年工作會議上要求廣東省當局：

- 在一九九六年至二零零零年期間，減少議定的每年供水量；
- 重新安排每日的平均供水量，以便在每年的乾旱月份，每日的供水量可以增加，而議定的每年總供水量則維持不變；及
- 在水務署於每年十月檢討水塘存水量後，如有需要，增加供水。

---

註 6：水塘溢流的可能性是根據一項假設而估計的。該項假設是假定所有個別水塘系統結合為一體，任何數量的食水都可從一個水塘輸到另一個水塘，以平衡存水量。

2.22 **廣東省當局的回應** 政府的要求不獲接納。廣東省當局表示如香港不取用1989年供水協議所議定的供水量，會令他們得不到合理的回報，因為東深供水系統的供水容量已根據水務署在一九八九年建議的每年供水量(在二零零八年達至設計能負荷的最高11億立方米供水容量)，擴大至11億立方米，政府的要求會對廣東省當局的計劃有不良的影響。

2.23 **雙方同意的安排** 廣東省當局亦強調，即使香港未能悉數抽取議定的供水量，政府也須按供水協議付款。最後，廣東省當局同意在香港雨量多而水塘出現溢流的情況時，減少每日供水量。由於議定的每年供水量須維持不變，這項處理供水過多問題的措施成效有限。在一九九五年，這項安排令水塘的溢流量減少800萬立方米。

#### 一九九六年的商議

2.24 **凍結供水量** 一九九六年六月，政府在與廣東省當局舉行的周年工作會議上提出把每年供水量凍結在一九九六年的水平(7.2億立方米)，直至二零零零年為止。不過，廣東省當局再次拒絕政府的要求。

#### 一九九七年的商議

2.25 **要求推延供水** 一九九七年五月，政府在與廣東省當局舉行的周年工作會議上再次要求把每年供水量凍結在一九九七年的水平(7.5億立方米)，直至二零零零年為止，以及將部分供水推延至較後年份，以盡量減少水塘溢流。不過，廣東省當局再次拒絕要求，並重申他們的論點，就是他們為擴大東深供水系統的容量作出了巨額投資。他們指出，有關投資須待東深供水系統操作13年後，才會取得合理的回報。不過，廣東省當局表示，可在一九九八年、一九九九年及二零零零年分別象徵式削減每年供水量550萬立方米、650萬立方米及750萬立方米。政府認為：

——廣東省當局提議削減的供水量微不足道；及

——由於廣東省當局要求港府免息貸款給他們，為東深供水系統興建一條密封式輸水管道，因此有機會爭取到較佳的協議。

最後，政府及廣東省當局同意暫不處理這個問題，在日後舉行的會議上再研究其他方案。與此同時，雙方同意應繼續調整每日供水量，以便在雨季可減少輸入供水，從而減輕水塘溢流的情況。

#### 不輸入過量東江水

2.26 在一九九七年五月與廣東省當局舉行周年工作會議之前，當時的行政局在一九九七年四月指令政府當局，如廣東省當局不接納推延部分供水的建議，應研究每年不輸入過量供水的可行性。因此，水務署在一九九七年六月起，停止從廣東省輸入不需要的供

水，避免因水塘溢流而浪費食水。一九九七年，港府少輸入5 200萬立方米（見附錄B註4）的供水（註7）。雖然政府仍須為議定的每年總供水量十足繳費，不過，水務署因而節省了一些泵水的電費。

2.27 不過，水務署在一九九八年沒有採用相同的措施來減少水塘溢流。根據水務署在一九九八年四月進行的水塘存水情況檢討，由於水塘存水量高（一九九八年四月一日佔總容量的80%），一九九八年水塘溢流的可能性介乎83%至89%。一九九八年十月一日，水塘的存水量達總容量的97%（見上文第2.8段圖二）。水塘差不多沒有容量可供貯存東江水。不過，政府在一九九八年仍輸入所有議定的每年7.6億立方米供水量（註8）。引致一九九八年水塘的溢流量達1.332億立方米。

2.28 要從廣東省輸入東江水，水務署須操作木湖抽水站。一九九八年，操作上述抽水站的電費為6,600萬元。審計署估計，如水務署在一九九八年少抽運5 000萬立方米的東江水（以一九九七年少輸入的東江水數量作為根據），可節省不少於400萬元的電費。

#### 一九九四年至一九九八年水塘存水大量溢流

2.29 一九九三年至一九九八年間，廣東省議定的供水量總共增加1.36億立方米，但如下文表一所示，同期間香港耗水量總共只增加100萬立方米：

---

註7：根據水務署的解釋，這是由於在一九九七年錄得的雨量異常高。

註8：根據水務署的解釋，由於正常雨季已完結，因此水務署認為沒有需要進一步減少新議定的供水量。

表一

## 議定每年供水增加量與每年實際耗水增加量的比較

年份	議定 供水量 (百萬立方米)	與上年比較的 增加量 (百萬立方米)	實際耗水量 (百萬立方米)	與上年比較的 增加量 (百萬立方米)
1993	624	—	915	—
1994	660	36	923	8
1995	690	30	919	(4)
1996	720	30	928	9
1997	750	30(註)	913	(15)
1998	760	10	916	3
總計		<u>136(註)</u>		<u>1</u>

資料來源：水務署的記錄

註：雖然一九九七年的議定供水增加量為3 000萬立方米，但該年水務署減少輸入5 200萬立方米東江水。因此，一九九七年實際輸入的供水是較一九九六年的議定供水量少2 200萬立方米。

上述情況是由於未能就削減廣東省的每年供水量達成協議，以及香港對食水的需求又只有輕微增長所致。來自廣東省的供水，主要貯存於船灣淡水湖及萬宜水庫，以致水塘的存水量不斷增加。一九九九年一月一日，水塘存水量達總容量的97%。由於存水量如此高，每當雨量高的時候，水塘都會溢流(註9)。

#### 水塘溢流對財政的影響

2.30 如上文第2.18段圖三所顯示，一九九四年至一九九八年間，水塘總溢流量為7.16億立方米(註10)。根據水務署計算一九九五年潛在溢流的食水量對財政影響所用的計算方法(見2.20段第四分段)，審計署估計一九九四年至一九九八年水塘溢流的財政影響可達17.18億元(見附錄F)。

註9：根據水務署的解釋，這是由於停水期由一九九七年十二月轉移至一九九八年四月所致。一九九九年首七個月錄得的雨量低，水塘的溢流量不多，直至一九九九年八月底當颱風森姆帶來豪雨時，情況才有所改變。

註10：根據水務署的解釋，這主要是由於期間雨量異常高及不穩定所致。

## 削減一九九八年至二零零四年間的每年供水量

2.31 一九九八年七月，政府終於取得廣東省當局的同意，削減每年供水量，以減低水塘的溢流量。由於港府免息貸款給廣東省當局23.64億元以興建一個密封式輸水管道，廣東省當局同意在一九九八年至二零零四年期間，把每年供水的增加量由3 000萬立方米減為1 000萬立方米(見上文第1.8段及附錄A)。不過，廣東省當局不願意接納更高的削減量，但同意不堅持二零零八年時供水量須達到11億立方米。

## 水塘可能在一九九九年至二零一二年期間溢流

2.32 水務署估計一九九九年至二零零四年期間水塘可能溢流 儘管在1998年貸款協議中，議定的供水量有所減少，但由一九九九年開始，水塘可能會繼續出現溢流的情況。如附錄B所顯示，一九九八年的耗水量增長率(0.33%)仍然低於供水量的增長率(1.10%)。一九九九年五月，水務署估計由於水塘存水量高，由一九九九年至二零零四年期間，在一般的雨量情況下，水塘每年都會溢流。1998年貸款協議訂明一九九九年至二零零四年廣東省的供水量。根據水務署的估計，一九九九年至二零零四年期間，水塘可能會溢流的食水量為5.96億立方米。以一九九九年購買東江水價格每立方米為3.085元計算(註11)，財政影響可達約18.39億元。

2.33 二零零五年至二零一二年期間水塘可能溢流 政府並未與廣東省訂定由二零零五年開始的每年供水量。根據水務署1998年用水需求預測，就一九九八年至二零一二年期間所作出預測，並假設雨量正常，以及廣東省的供水可凍結在二零零四年的水平(即8.2億立方米)，審計署估計在二零零五年至二零一二年期間，水塘潛在的溢流食水量(註12)可達6.79億立方米。

## 審計署對廣東省供水量的意見

2.34 審計署發現自一九九四年開始，本港已出現嚴重的水塘食水溢流問題。一九九四年至一九九八年間，溢流量為7.16億立方米。財政影響可達17.18億元。儘管1998年貸款協議已將每年供水量稍微調低，預計一九九九年至二零零四年期間可能溢流量仍可達5.96億立方米左右。有關的財政影響可達18.39億元。從水塘溢流的食水可說是“昂貴的

---

註11：計算方法如下：

$$3.085 \text{ 元} \times 5.96 \text{ 億立方米} = 18.39 \text{ 億元}$$

註12：審計署估計潛在溢流量時採用的假設，與一九九九年五月水務署的水塘存水量情況檢討所採用的相同。二零零五年至二零一二年的預計耗水量則是以水務署的1998年用水需求預測為依據。

浪費”(註13)。審計署注意到1989年供水協議是根據1987年預測訂定的，但現時用水需求的情況卻與該預測所述的不同。耗水量的增長一直下降。由於1989年供水協議所定的供水增長率較用水需求增長率為高，結果造成水塘存水量處於高水平，及一九九四年至一九九八年間出現溢流情況。因為水塘存水量高(例如一九九九年四月一日高達94%)，以致本港水塘可供貯存雨水和東江水的容量非常有限。因此，雨水和過量的昂貴東江水將會溢流，造成浪費。審計署認為當局急須制訂一套策略，確定廣東省的供水量，以期盡量減少水塘溢流所引致的“昂貴的浪費”。

2.35 審計署發現到，每年供水量是預早在數年前根據水務署的需求預測而定下的。在確定下一年的供水量前，並無考慮其他主要因素，例如雨季初的水塘存水量及前一年的實際耗水量。審計署理解有須要預早在數年前計劃供水量，特別是涉及進行供水系統擴充工程時。不過，1989年供水協議卻為香港定下了一段長時期的固定供水量(註14)。儘管東深供水系統擴建工程已於一九九四年竣工，1989年供水協議和1998年貸款協議均沒有設定一個機制，例如政府可選擇推延部分供水，以調整未來數年的每年供水量。

2.36 審計署發現在1992年及1993年用水需求預測中，水務署預計，一九九三年至二零零二年的耗水量增長率將較東深供水系統每年最低供水量所根據的1987年用水需求預測的最低預測為低。不過，在一九九三年及一九九四年，水務署並沒有因低的預測增長率而要求廣東省減低每年供水量。審計署認為，當局應及早作出行動，與廣東省當局再商討減低每年供水量，盡量減低可能溢流的食水量。

2.37 審計署亦發現水務署於一九九七年停止輸入過剩的東江水。不過，水務署於一九九八年卻未有這樣做。審計署認為當局應採取該項措施，以避免浪費食水，及節省約400萬元的電費。

#### 審計署對廣東省供水量的建議

2.38 審計署建議當局應：

- 制訂一套供水策略，以減低水塘的溢流量。該套策略的目的，應在於盡量減少暫時的過剩供水(例如將東深供水系統的停水期重新安排在雨季初，以及調整每日供水率)；
- 在將來的供水協議中加入更具彈性的條款，讓供水量可按不斷改變的情況作出適當的調整(例如訂定較低的每年基本最低輸入量，以及提高可按需要而要求增加的供水量)；

---

註13：水務署於一九九二年七月知會當時的行政局，若雨量在該年餘下日子維持正常，而東江水又按協議供應的話，從船灣淡水湖溢流出大海的用水將是“昂貴的浪費”。

註14：在一九六零年以後達成多份供水協議中，1989年供水協議是定下每年固定供水量最長期的協議。即由一九九五年至二零零八年(參閱附錄A的註譯)。

- 繼續與廣東省當局進行商議，以期減低1998年貸款協議所訂的每年供水量。期間應考慮到水塘存水量、預測耗水量和減低水塘的溢流量的需要；
- 對於當局決定不輸入的東江水，繼續與廣東省當局商討可否：
  - (i) 完全不收取費用，或
  - (ii) 減低收費；及
- 密切監測水塘存水量，若預計水塘會出現溢流，即主動停止輸入無需要的東江水。這樣，會有助香港避免浪費食水、節省抽運東江水的電費，以及較多使用源自本地水塘而水質較佳的食水。

#### 當局的回應

2.39 工務局局長同意審計署的建議，儘管廣東省當局強烈反對減少供水量，政府應繼續跟進此事。他表示在一九九九年七月的工作會議上，曾探討減低香港未取用的東江水收費問題，但遭廣東省當局反對。他同意審計署的建議，政府應繼續探討這可能性，並在日後洽商供水協議時，盡量就供水量加入具彈性的條款。儘管“過量”一詞很視乎天氣而定，他亦同意審計署的建議，如果停止輸入“過量”的供水不會對用戶構成過高的供水不足風險，政府應考慮這做法。他亦表示：

- 在過去數年，政府每次與廣東省當局磋商時，均盡力要求減少供水量，而廣東省當局則清楚表明，雙方政府簽署1989年供水協議，議訂的供水量，雙方應予以遵守。由於廣東省當局堅決反對，減少供水量一事未能達成協議；及
- 一九九七年，當政府與廣東省當局商議貸款協議，以資助興建密封式輸水管道時，政府藉此機會再提出減少供水量的問題。經過艱苦的談判，在1998年貸款協議中，廣東省當局接納由一九九八年至二零零四年間，每年減少供水量2 000萬立方米，而廣東省當局亦同意在二零零四年，考慮香港未來的需求後，檢討供水量。

2.40 水務署署長同意積極研究審計署所有的建議，以期在實際情況許可下盡量接納採用。他亦表示：

- (a) 由於香港天然水源有限，在六十年代，制水是司空見慣的事。為維持香港的發展及增長，政府不斷向廣東省購買食水，以解決制水問題。因此，在過去數十年，從廣東省輸入的食水對於香港的增長及繁榮有重大的貢獻；

- (b) 購買的食水量絕對是經過審慎考慮。在考慮過社會、經濟及其他有關的因素後，政府在水源策劃方面，採取審慎及負責任的處理方法。至於雨水方面，政府已訂下目標，即使在有記錄以來最惡劣的乾旱情況下，如百年一遇的旱災，仍可確保供水量能全日 24 小時供應；
- (c) 在預測未來用水需求方面，由於變化大，水務署要採取保守而負責任的處理方法。在着重避免錯誤計算而令供水出現短缺的大前提下，水務署一般在確定用水量的趨勢後，會採取最低需求預測。採用保守的供水策略，無可避免表示水務署同意當天然集水量在十分充足及 / 或當需求增長大幅縮減的時候，水塘溢流是可接受的普遍現象。儘管未有言明，水務署認為，應接受這是維持本港的增長及繁榮，使之免受任何不可接受的阻礙的代價；
- (d) 由於降雨量不穩定，降雨時間又不可預計，以及分布不平均，水塘是否會溢流主要視乎降雨情況而定。若單是集中在耗水量方面(需求預測)，而未有充分顧及由一九九二年至一九九八年間雨量特別多，且不穩定及不平均分布的情況，會對水塘溢流這問題產生不全面的看法；
- (e) 水塘系統的限制亦對水塘溢流這問題有重大影響。舉個例子，即使在較乾旱的年份，在大雨後，一些舊的水塘，由於容量較小，會很容易溢流。此外，由於水塘存水量有限，但用水需求不斷增長，而水務署有需要維持高水平的存水量，以渡過乾旱季節，加上廣東省每年均停止供水一段時間，水務署在部署水塘運作方面的空間因而所餘不多；
- (f) 以金錢計算的水塘溢流估計所造成的成本，只是理論上的損失，因為有關數字不代表真正財政上的損失。過量的雨水及可能有部分東江水，在水塘滿載時會溢流；及
- (g) 與廣東省當局所訂協議條款，是透過協商及討論達至的。假若有分歧，雙方須妥協才能達成協議。協議的條款及議定食水價格是協議“互有關係”的部分。任何一方建議刪減、增加或更改任何條款，除了須要另一方的同意外，亦可能導致食水價格變更(更高昂)。因此，加入任何懲罰性或同類條款，以容許香港有絕對的權力拒絕接收食水，避免水塘溢流，或拒絕水質低於標準的食水，未必對香港有利。如果協議訂有條文，容許香港隨意更改供水量或在水質有變時，可採取懲罰措施，則食水的價格可能會較現時高昂，因為廣東省當局在制訂價格策略時，很自然考慮到這些條文的影響。

## 第 3 部分：東江原水水質

### 東江水水質須符合的標準

3.1 上文第 1.6 段第三分段已提過，內地的 1983 年標準，於一九八三年九月頒布，並於一九八四年一月一日起實行。內地其後於一九八八年四月頒布 1988 年標準取代一九八三年所頒布的標準 (見上文第 1.8 段第二分段)。1988 年標準於一九八八年六月一日起實行，現時仍然有效。1988 年標準所定的限值較 1983 年標準所定的更為嚴格。1988 年標準比 1983 年標準中加入兩個在運作上重要的參數，即非離子氨含量及總錳量，這兩個參數會影響用以濾水的氯投量。1983 年標準與 1988 年標準的比較載於附錄 G。由於東江水供人飲用，其水質應符合 1988 年標準中第 II 類地面水的參數 (註 15)。

3.2 1988 年標準可與國際標準相比 一九八九年，水務署把 1988 年標準與其他國際標準、如歐洲共同體議會指令所規定的作出比較。用以比較的國際標準對可以飲用的地面水的水質有所規定。水務署進行的比較顯示 1988 年標準可與其他國際標準相比。

### 在 1989 年供水協議訂明的 1983 年標準

3.3 一九八九年，在與廣東省當局商討 1989 年供水協議的條款時，政府表示應把 1988 年標準和一些有關有機化合物及殺蟲劑的額外參數包括在協議內。不過，廣東省當局表示，廣東省當時還未採用 1988 年標準。由於廣東省採用 1983 年標準作為東江水的水質標準，加上東深供水系統擴充後，水流量增加所帶來的稀釋效果會改善水質，因此廣東省當局不同意把 1988 年標準包括在協議內。最後，1989 年供水協議訂明供應給香港的食水應符合當時在廣東省實施的水質標準，且不會低於 1983 年標準。

### 在 1998 年貸款協議訂明的 1983 年標準

3.4 一九九八年七月簽署的 1998 貸款協議 (見上文第 1.8 段)，同樣沒有訂明東江水的水質應符合 1988 年標準，儘管 1988 年標準已實施了 11 年。1998 年貸款協議訂明 1989 年供水協議的水質規定繼續適用，即東江水的水質不會低於 1983 年標準，不過根據貸款協議的其中一條條款，廣東省當局只同意在密封式輸水管道興建計劃完成後 (見下文第 3.19 段)，致力改善東江水的水質以符合 1988 年標準。倘供應給香港的食水水質下降至低於該條款訂明的標準，廣東省當局會採取補救行動。如香港提出要求，供水量可適當地減少，但少供的水量須在該年稍後補回。

---

註 15：內地的 1988 年地面水環境質量標準根據地面水的用途及保護目標把地面水分為五類。第 II 類乃集中式生活飲用水水源地一級保護區、珍貴魚類保護區及魚蝦產卵場等。

## 東江水水質下降

3.5 在一九六五年之後有若干年，東江水的水質都普遍令人滿意。不過，近年來，由於東江沿線及東深供水系統流域的工業及市區發展迅速，東江水的水質不斷下降。

3.6 為確定東江水的水質是否符合 1983 年標準及現行的 1988 年標準，審計署分析了水務署從木湖抽水站蒐集的一九八九年至一九九八年間的水質測試數據 (註 16)。審計署選取了五個參數作分析，有關參數，分別為溶解氧含量、總磷量、總氮量、總錳量及 pH 值 (註 17) (參閱附錄 H)。

### 未能符合 1989 年供水協議訂明的 1983 年標準

3.7 **未能符合 1983 年標準** 審計署在下文表二的分析顯示，東江的原水普遍未能符合 1983 年標準的若干主要參數。就溶解氧含量、總磷量、總氮量及 pH 值而言，部分測試數據顯示一九八九年至一九九八年間的水質不符合 1983 年標準：

- **溶解氧含量** 平均 62% 的測試數據顯示水質不符合 1983 年標準。在一九九七年及一九九八年，測試數據顯示東江水曾差不多沒有溶解氧；
- **總磷量** 平均 12% 的測試數據顯示水質不符合 1983 年標準；
- **總氮量** 平均 83% 的測試數據顯示水質不符合 1983 年標準。一九九八年，東江水的氮濃度更曾超逾 1983 年標準五倍；及
- **pH 值** 平均 2% 的測試數據顯示水質不符合 1983 年標準。

---

註 16：測試數據來自水務署水質科學部。

註 17：pH 值是溶液中的氫離子濃度，用以量度溶液中的酸鹼度。

表二

一九八九年至一九九八年期間東江水不符合 1983 年及 1988 年標準的測試數據所佔百分率

年份	不符合標準的百分率				
	1983 年及 1988 年標準			1983 年標準	1988 年標準
	溶解氧 (註 1)	總磷量	pH 值	總氮量 (註 2)	總錳量 (註 3)
1989	32%	0%	0%	50%	1%
1990	32%	0%	0%	55%	0%
1991	30%	0%	0%	50%	6%
1992	61%	0%	0%	79%	9%
1993	51%	0%	2%	100%	34%
1994	65%	5%	2%	100%	69%
1995	89%	5%	7%	99%	60%
1996	80%	0%	6%	100%	67%
1997	83%	42%	0%	100%	76%
1998	94%	67%	0%	100%	79%
平均數	62%	12%	2%	83%	40%

資料來源：審計署對水務署記錄的分析

註 1：測試數據顯示在一九九七年及一九九八年東江水曾差不多沒有溶解氧。

註 2：總氮量並非 1988 年標準的參數。在一九九八年九月，其在東江水的濃度曾超逾 1983 年標準五倍。

註 3：總錳量並非 1983 年標準的參數。在一九九五年九月，其在東江水的濃度曾超逾 1988 年標準八倍。

東江水水質不符合 1988 年標準

3.8 審計署亦曾把一九八九年至一九九八年間東江水水質測試所得的數據與 1988 年標準作出比較。由於 1983 年標準及 1988 年標準為溶解氧含量、總磷量及 pH 值所設定的限值相同，因此不符合 1983 年標準的參數亦自然不符合 1988 年標準，但 1988 年標準並未設有總氮量參數 (註 18)。

註 18：總氮量即在氨、亞硝酸鹽、硝酸鹽及其他有機化合物中的氮含量的總和。1988 年標準並沒有訂明總氮量的標準，因為已另設非離子氨、亞硝酸鹽和硝酸鹽的限值。

3.9 未能符合1988年標準的測試數據百分率 審計署又從1988年標準中額外選取了總錳量的原水水質參數作分析。1983年標準中並沒有這項參數。正如上文表二所顯示，在一九八九年至一九九八年間，平均有40%的測試數據未能符合1988年標準所定的總錳量值。審計署的分析亦顯示，在一九九五年九月總錳量的濃度曾超出1988年標準八倍。

3.10 氨氮 水中出現氨氮顯示水質可能已受細菌、污水及動物糞便所污染。在過濾食水前，須先除去水中的氨氮。東江水的氨氮含量是政府與廣東省當局討論的主要事項之一。在水務署就東江水水質進行的顧問研究(見下文第3.11段)中，水務署的顧問以氨氮作為量度東江水中的氮含量的參數。因此，審計署也選取了氨氮為分析項目。但由於1983年及1988年標準均沒有以氨氮含量作為參數(註19)，審計署便採用了廣東省水質控制指數值設定的氨氮含量標準作為比較的基準(註20)。審計署的分析顯示，在一九八九年至一九九八年間，平均49%的測試數據顯示水中的氨氮含量已超出控制指數值。一九九八年三月，氨氮含量曾超出控制指數值七倍之多。

水務署的顧問確定東江水水質低於標準

3.11 一九九五年，水務署委託顧問就東江水水質下降一事進行研究。顧問蒐集沿東深供水系統多個重要地點取得的水質樣本的實驗室測試數據。顧問採用了1983年和1988年標準的參數，以及廣東省的水質控制指數值，評估東江水的水質。一九九六年四月，顧問報告有以下研究結果：

- **東江水的水質低於標準** 大部分樣本顯示，其化學需氧量、總磷量、總錳量及氨氮量都高於內地規管機構所定的限值；
- **氮和錳污染的來源** 未經處理的污水和工業污水排入東深供水系統流域，是氮污染的主要來源。此外，未經處理污水中的懸浮固體及工業廢物沉積在水渠及水塘底部。固體廢物在底部形成營養物層。在缺氧的情況下，營養物會發生厭氧分解，令泥土中不可溶解的錳變為可溶解的錳，釋放入水中；及
- **東江水未來的水質** 顧問的結論是，東深供水系統供應的原水水質會繼續下降，隨着住宅區及工商業不斷發展，整個東深供水系統的流域已城市化。由於缺乏對住宅及商業排污的管制，因此已啟用及計劃興建的污水處理廠，並不足以應付清除污水中的營養物(如氮及磷)的需求。

---

註19：水中含非離子氨和氨氮都顯示水質已受污水及工業廢物污染。由於氨氮較容易量度，水務署只量度了東江水中的氨氮含量。

註20：水務署的顧問在其東江水水質研究中，亦採用此標準作為比較的基準。

3.12 **顧問的建議** 顧問建議水務署採取多項措施，包括：

- 就訂立計劃及委任獨立機關監測東深供水系統沿線水質等事宜與廣東省當局磋商；
- 在木湖抽水站進行有機碳總含量和溶解有機碳含量測試；及
- 考慮磋商開拓另一供水水源的可能性。

3.13 **水務署的意見** 對於顧問的建議，水務署表示：

- 有關監測東江水水質的建議，看來值得推行，因為這樣做並不影響污水處理廠的運作；及
- 但水務署在決定採用第二個供水水源前，必須擬備詳細計劃，因為這項措施會影響供水策略。

#### 廣東省採取的補救措施

3.14 **改善東江水水質的措施** 較早前，在一九九三年，政府已在周年工作會議及運行管理技術小組的會議（註21）上，就東江水水質下降一事向廣東省當局表示關注。廣東省當局作出回應時謂，已採取下列措施：

- 改善有關保護東江水水質的執法行動和教育工作；
- 改善河流保護措施的計劃和設計工作；
- 加快擴充污水處理廠及污水排放系統；
- 改善供水及運作安排；及
- 採取措施改善東江水水質。

3.15 除上述補救措施外，廣東省當局亦同意，如水質惡劣，以致香港濾水廠也未能應付，則會暫時調整每日供水量。這項措施令水務署能先把東江水與大量本地水塘水混合及稀釋，才輸往濾水廠過濾。

3.16 **建造密封式輸水管道** 其後，在一九九七年五月舉行的周年工作會議上，廣東省當局謂東江水的水質越來越差，是個日趨嚴重的問題。由於東深供水系統是個露天輸水管道，而沿線又出現嚴重污染問題，廣東省當局計劃建造密封式輸水管道，並要求政府資助（見上文第 1.7 段）。

---

註 21：根據1989年供水協議，運行管理技術小組必須每年至少召開兩次會議。

供水協議中並沒有就水質不符合標準的情況訂立補救條文

3.17 一九九七年六月三日，當時的行政局獲知會一九九七年五月周年工作會議的結果。有成員關注到，倘廣東省當局無法供應符合協議所訂標準的食水，是否有任何法律補救方法。律政司司長表示應在下一份協議中，加入有效和獨立的解決糾紛條款（註 22）。律政司回應工務局局長查詢時表示：

- 受 1989 年供水協議性質所限，即使廣東省當局未能供應符合協議所訂標準的食水，政府亦不大可能透過法律補救方法處理；
- 協議中有一項條款，容許雙方在水質事宜小組會議上進行磋商。這是促請廣東省當局注意水質問題的唯一途徑；及
- 在協議將屆檢討時，政府或須考慮加入仲裁程序，以解決糾紛，並加入罰則條款，確保承諾兌現。

3.18 一九九八年二月草擬 1998 年貸款協議時，政府建議訂定一項條款，說明倘雙方在履行協議方面意見分歧，便交由雙方接納的第三者調解。不過，政府最終未能把建議的條款加入貸款協議內。

3.19 一九九八年七月，在雙方簽訂的 1998 年貸款協議上並沒有加入任何有關解決糾紛或罰則的條款。貸款協議僅載有條款說明廣東省當局在二零零二年密封式輸水管道興建計劃完成後，會致力改善東江水水質，務求達至 1988 年標準。貸款協議中並沒有特定條文規定東江水水質必須符合 1988 年標準。

東江水水質低於標準導致濾水開支增加

3.20 *水務署採取的補救措施* 原則上，原水水質越佳，濾水工作便越容易，所涉費用亦越廉宜。鑑於東江水水質下降，水務署在一九九三年五月舉行特別會議處理問題，並決定：

- 在木湖抽水站提供充氧廠。中間內頁照片一顯示木湖抽水站接收渠內的充氧運作情況；
- 改善部分濾水廠的預加氯設備。中間內頁照片二顯示沙田濾水廠進水口的預先處理過程；及
- 把部分原水轉運往貯水庫進行混合，然後再抽運至濾水廠。

---

註 22：1989 年供水協議並沒有載有任可明確條款，說明倘其中一方未有履行協議規定，則另一方有何權利或責任。

3.21 為推行上述措施，水務署須承擔額外開支，例如化學品和電力開支及資本開支。詳情載於下文第 3.22 至 3.26 段。

水務署估計 1996–97 年度承擔的額外經常開支

3.22 水務署在一九九七年年中估計，1996–97 年度過濾東江水招致的額外經常開支為 3,300 萬元。水務署估計額外開支時曾考慮到下列因素：

- 採用 1992–93 年度為基準年來估計化學品開支的增幅 (因為在 1993–94 年度以前，每年用作濾水的化學品投量相若)；
- 自一九九三年年底以來，當局先把大部分東江水抽運至船灣淡水湖與該處的水混合，再把經混合的水抽運返沙田濾水廠。額外的抽水工作令電力開支增加；及
- 當局在木湖抽水站裝置充氧廠為把氧氣泵進東江原水，充氧廠的運作招致額外開支。

審計署估計 1997–98 年度及 1998–99 年度的額外經常開支

3.23 審計署採用與水務署相同的基準，估計 1997–98 年度及 1998–99 年度低於標準的東江水所招致的額外開支分別為 3,400 萬元及 3,700 萬元。附錄 I 載有這些額外經常開支的概要。

改善濾水廠的額外資本開支

3.24 水務署在木湖抽水站提供充氧廠，並在多個濾水廠改善預加氯設備，亦因而須承擔額外資本開支。審計署估計 1994–95 年度至 1998–99 年度承擔的額外資本開支達 3,500 萬元。

新濾水廠的多階段濾水程序

3.25 為應付東江水水質低於標準的問題，當局須為以下兩間新的濾水廠設計多階段濾水程序 (註 23)：

- 牛潭尾濾水廠** 當局在設計和建造牛潭尾濾水廠時，會採用多階段濾水程序，包括兩個臭氧處理步驟和一個生化過濾處理步驟，及

---

註 23：牛潭尾濾水廠和大埔濾水廠將分別於一九九九年年底及二零零二年初啟用。

—— **大埔濾水廠** 當局在設計和建造新的大埔濾水廠時，會採用多階段濾水程序，包括澄清步驟、第一階段充氧生化過濾步驟（清除氨和錳）及第二階段生化過濾步驟。

3.26 興建多階段濾水廠所需的資本開支較傳統濾水廠（例如沙田濾水廠）為高。採用多階段濾水程序是導致興建兩間新濾水廠所涉資本開支高昂的原因。

#### 改善輸港前東江水水質的最新措施

3.27 自深圳的東江水生物硝化廠在一九九八年十二月試用以來，東江水水質已略有改善。在一九九九年首六個月，東江水的平均氨氮水平雖然仍超逾有關的廣東水質控制指數值（見上文第 3.10 段），但已有所下降。同期內，東江水的錳和溶解氧含量亦見下降。不過，東江水的溶解氧含量仍未能符合指定的水質標準，即 1983 年標準。

#### 監測東江水水質

3.28 根據水務署記錄，廣東省當局每月進行水質測試（註 24）。倘發現不正常測試結果，便會增加測試次數。

3.29 **水務署監測東江水水質的做法** 水務署監測木湖抽水站和各濾水廠進水口的東江水水質。該署每日會就若干重要的水質參數，例如氨氮含量、總錳量及 pH 值，最低限度進行一次測試。其他參數，例如溶解氧含量和總磷量則會每周或相隔更久才進行測試。倘東江水水質有任何重大變化，水務署亦會增加測試次數。

3.30 **顧問的建議** 上文第 3.11 段曾提及，水務署的顧問認為由於污染問題，東江水水質會持續下降。顧問建議水務署應對食水樣本進行有關有機碳總含量和溶解有機碳含量的測試。水務署認為這項建議值得實行。

#### 測試結果不一致

3.31 廣東省當局只會在水務署測試結果顯示水質有不正常變化時，才會進行額外測試。不過，廣東省當局的測試結果通常與水務署的不相同。

3.32 一九九三年，水務署的測試結果顯示東江水水質不符合 1983 年標準（見上文第 3.7 段）。不過廣東省當局在一九九三年七月的工作會議上表示，根據其測試結果，東江水水質符合 1983 年標準。雙方的測試結果不一致，可能是由於抽取樣本的地點和時間不同所致。

---

註 24：有關廣東省當局監測的參數數目資料不詳。

## 交換水質資料

3.33 一九九四年前，水務署和廣東省當局並無交換水質資料。一九九四年七月，廣東省當局終於同意把測試氨氮含量的次數增至每日一次，以及每周與水務署交換測試結果。自一九九五年七月以來，水務署從廣東省當局取得1983年標準的六項參數和1988年標準的十項參數的測試結果(註25)。

3.34 1998年貸款協議的特定條款 1998年貸款協議規定雙方繼續交換水質資料，而監測技術細節的程序須由運行管理技術小組再行磋商。

## 審計署對東江原水水質的意見

### 原水水質標準

3.35 1989年供水協議 上文第3.1及3.2段曾提及，在內地，較為全面及與國際標準相若的1988年標準已取代1983年標準。1988年標準包括兩項重要水質參數，即非離子氨含量及總錳量。而1983年標準並無涵蓋這兩個參數。審計署發現，雖然1989年供水協議是在一九八九年十二月簽訂，但雙方並未在協議內訂立條文，規定供水一方須符合1988年標準。1989年供水協議僅規定所供應的食水會符合當時在廣東省實施的水質標準，而且不會較1983年標準為低。但協議並沒有明確註明東江水水質須符合與國際標準相若的1988年標準(見上文第3.1段註15)。

3.36 1998年貸款協議 1998年貸款協議在一九九八年七月簽訂。儘管1988年標準已在內地使用了11年，但當時雙方同樣沒有議訂在協議內加入條文，規定供水一方須確保東江水水質符合1988年標準。1998年貸款協議只規定，廣東省當局會致力達到1988年標準。審計署認為這項條文和1989年供水協議的條文同屬不理想，因為並沒有可強制執行合約式的具體條文，規定供水一方須確保東江水水質符合1988年標準。

### 東江水水質低於標準

3.37 東江水水質未能符合已公布的標準 審計署發現，東江水水質未能完全符合內地就地面水所定的水質標準。在審計署選作分析的四項主要水質參數當中，其中三項參數(即溶解氧含量、總磷量和總氮量)均未能符合1983年標準。不符合1988年標準的參數亦有三項，即溶解氧含量、總磷量和總錳量。至於氨氮含量，東江水水質則未能符合廣東省水質控制指數值。此外，水務署的顧問指出，東江水水質會繼續下降。雖然建造密封式輸水管道在某程度上或可改善東江水水質，但1998年貸款協議並沒有具體條文，規定東江水須達到1988年標準。

---

註25：1983年標準的六項參數是溶解氧含量、磷含量、生化需氧量、總氮量、pH值及溫度。除這些參數外(不計算總氮量這個非1988年標準的參數)，水務署亦獲提供另外五項參數，即亞硝酸鹽、硝酸鹽、氯化物、鐵含量及總錳量。

3.38 **協議內沒有補救條款** 審計署發現，1989年供水協議和1998年貸款協議內均沒有解決糾紛的條款和可供引用的懲罰或補償條文去確保任何一方履行協議條款，儘管律政司司長曾建議須訂立這樣的條文。因此，供水一旦未能符合訂明的水質標準，亦沒有任何法律補救方法。

3.39 **額外的濾水開支** 水務署已採取多項補救措施，以解決東江水水質低於標準的問題。1996-97年度至1998-99年度，該署承擔的額外經常開支高逾1.04億元(3,300萬元 + 3,400萬元 + 3,700萬元，見上文第3.22及3.23段)。該署為改善濾水廠，亦承擔了約3,500萬元的資本開支。

3.40 增加濾水的氯投量，會導致淨化水中所產生的三鹵甲烷量亦增加(註26)(見下文第4.7段)。氯投量越高，產生三鹵甲烷的機會越大。因此，審計署認為必須繼續監測淨化水中三鹵甲烷含量的趨勢。

### 監測原水水質

3.41 審計署發現，水務署與廣東省當局並沒有議定機制，以監測和匯報東江水水質。雙方各自進行水質測試，測試次數和抽查地點亦各有不同。審計署相信，如有議定的機制協調測試結果，以及設有公認的獨立測試和匯報制度，會有助化解雙方對測試結果的分歧。

### 審計署對東江原水水質的建議

3.42 審計署建議：

#### 原水水質

- (a) 當局應繼續與廣東省當局商討，以期在日後的供水協議中訂明規定，所有輸港的原水水質須符合現時實施的1988年標準。這是為了確保輸港的原水水質符合供人飲用的地面水的現行標準；

#### 東江水水質低於標準

- (b) 當局應考慮在日後的供水協議中加入補救條款，清楚註明協議一方如沒有履行協議訂明的條款，特別是有關水質的條款，另一方可行使的權利；
- (c) 考慮到水務署因處理低於標準的東江水而須承擔的額外處理開支，當局應與廣東省當局商討，爭取讓香港輸入低於議定的東江水供水量；

---

註26：三鹵甲烷這組化學物質的兩個成員(即三氯甲烷和溴二氯甲烷)被世界衛生組織列為“第2B組”類別，意思是這些物質“對人類可能致癌”。其他兩個成員(即二溴氯甲烷和三溴甲烷)則被歸入“第3組”意思是這些物質“對人類的致癌性未被分類”。

- (d) 水務署署長應繼續密切監測東江水水質，並促請廣東省當局繼續加強採取措施，以控制東深供水系統及東江沿線水質污染問題，從而改善東江水水質；
- (e) 東江水水質如持續下降，水務署署長應尋找其他水質較佳的供水來源；
- (f) 水務署署長應繼續密切監測處理東江水的氯投量和食水中致癌物質含量的情況，以確保食水繼續符合 1993 年世界衛生組織有關健康的指引(見下文第 4.7 段)；

#### 監測原水水質

- (g) 水務署署長應繼續與廣東省當局訂立機制，從而規定須測試的參數數目、按協議所定各項參數分析水質是否符合標準的方法、測試範圍及次數、測試結果的交換、以及協調測試結果的方法，藉以有效監測東江水水質；及
- (h) 水務署署長應與廣東省當局探討委任一個獨立認可組織的方案，由該組織監測和匯報東江水水質。

#### 當局的回應

3.43 工務局局長同意審計署的建議，政府應繼續與廣東省當局商討，以期在日後的供水協議中訂明規定，供給香港的水須符合 1988 年標準。此外，他亦表示：

- 政府已透過不同的渠道和會議，促請廣東省當局加強保護東江水水質的措施。政府定會繼續進行這方面的工作；及
- 對於訂立補救條文，規定低於標準的東江水須減價的建議，廣東省當局一直反對採納。不過，廣東省當局在一九九九年最近一次會議上重申其承諾，保證保護東江水，因為東江水不但供給香港 600 萬人口飲用，更為重要的是，東江水同時亦為廣東省近 1 200 萬人口提供食水。儘管如此，政府會繼續與廣東省當局保持聯繫，以改善東江水水質。

3.44 至於監測原水水質，他亦同意審計署的建議，政府應繼續與廣東省當局商討以議定監測東江水水質的方法和參數。

3.45 水務署署長答允積極研究審計署對東江水水質的建議，以期在實際情況許可下盡量接納採用。

## 第 4 部分：淨化水水質

### 背景

4.1 水務署須將原水過濾，方法是向水中加入適當的化學品，並將雜質隔濾出來。一般來說，會在預加氯過程（註 27）加入氯氣，以除去氨及錳。此外，會加入明礬，將水中雜質凝結，形成大粒子，以便在澄清階段中沉澱。剩餘雜質則在快速重力過濾過程中清除。過濾後，會向水中加入氟化物，發揮護齒作用。最後，在後加氯過程加入氯氣，使淨化水維持足夠濃度的剩餘氯氣，作消毒用途，然後才供應給用戶。中間內頁圖四為水務署所採用的常見傳統兩階段濾水過程示意圖。

### 淨化水水質標準

4.2 *世界衛生組織指引* 水務署採用世界衛生組織的飲用水水質指引，作為淨化水水質標準。這點在水務署內部訓令有詳細的說明。世界衛生組織指引旨在提供制訂國家水質標準的依據（註 28）。該項標準如能妥善執行，會將水中危害健康的雜質消除或減至最少，從而確保食水安全。世界衛生組織就淨化水中對公眾衛生有直接影響的某些雜質，訂定有關健康的指引。除這類指引外，世界衛生組織亦就淨化水中可能影響其外觀及引致用戶投訴的某些物質含量，訂定水平（下稱感觀水平）（註 29）。

4.3 *世界衛生組織指引的修訂* 一九八四年，世界衛生組織公布第一套飲用水水質指引（下稱 1984 年世界衛生組織指引）。一九九三年，這套指引為一套新訂的飲用水水質指引（下稱 1993 年世界衛生組織指引）所取代。有關健康的參數由 1984 年世界衛生組織指引的 27 項，增至 1993 年世界衛生組織指引的 94 項。感觀參數亦由 13 項增至 25 項。附錄 J 所載為 1993 年世界衛生組織指引部份有關健康的參數及部分感觀參數。

4.4 *水務署最終淨化水水質指標* 除採用世界衛生組織指引外，水務署亦訂定日常運作指標，稱為水務署最終淨化水水質指標，以監測淨化水水質。水務署最終淨化水水質指標亦是建造濾水廠的指定規格。除水務署另訂的十個指標外，最終淨化水水質指標是按照世界衛生組織指引訂定的。附錄 K 將 1993 年世界衛生組織有關健康的指引及感觀水平與水務署最終淨化水水質指標作出比較。如附錄 K 所示，一般來說，有關指標較 1993 年世界衛生組織有關健康的指引及 1993 年世界衛生組織所定感觀水平嚴格。

---

註 27：在預加氯過程中，原水會在濾水廠進水口加入氯氣，然後才過濾。

註 28：有些國家，例如日本及澳洲，採用世界衛生組織指引作為制訂全國性水質標準的依據。其他國家，例如新加坡，則全面採用 1993 年世界衛生組織指引。

註 29：感觀水平並非以確實數字來表示。低於或大大高於這個水平，均可能會有問題，這視乎情況而定。美國、澳洲及日本的國家飲用水水質標準亦包括可能影響用戶的接受程度的感觀水平。

## 淨化水水質

4.5 為評估淨化水水質，審計署就淨化水選取了七項有關健康的參數及六項感觀參數，以確定淨化水符合 1993 年世界衛生組織指引及水務署最終淨化水水質指標的程度。這些參數及其重要性撮述於附錄 L。

### 符合 1993 年世界衛生組織有關健康的指引的情況

4.6 審計署分析了沙田濾水廠一九九五年一月至一九九九年四月期間的淨化水水質測試數據。審計署採用七項有關健康的參數對淨化水水質進行分析，下文表三撮述有關測試數據的分析結果。審計署的分析顯示，就該七項有關健康的參數而言，淨化水水質均符合 1993 年世界衛生組織有關健康的指引。

表三

一九九五年一月至一九九九年四月期間  
淨化水水質符合 1993 年世界衛生組織有關健康的指引的情況

參數	符合 1993 年世界衛生 組織有關健康的指引
砷	✓
鉻	✓
汞	✓
錳	✓
三鹵甲烷	✓
剩餘氯氣	✓
苯并芘	✓

資料來源：水務署的記錄

4.7 **三鹵甲烷濃度 / 含量不斷增加** 一九八九年至一九九八年間由沙田濾水廠輸出的淨化水，三鹵甲烷的含量仍低於 1993 年世界衛生組織有關健康的指引所定的水平。不過，三鹵甲烷的含量有不斷上升的趨勢 (詳情見附錄 M)。鑑於三鹵甲烷對健康有害，水務署須繼續密切監測三鹵甲烷的增加趨勢。

符合 1993 年世界衛生組織感觀水平的情況

4.8 感觀標準對健康並無直接影響。不過，在評估淨化水水質時，用戶會從外觀、氣味和味道三方面來評估其水質和可接受的程度。因此，把食水水質維持在消費者接受的水平是非常重要的(註 30)。審計署就混濁度、色度、鐵含量、鋁含量、剩餘氯氣含量和錳含量這六項參數的淨化水水質測試數據進行分析。結果顯示，一九九六年至一九九八年間，在經分析的六項參數當中，五項參數符合 1993 年世界衛生組織所定感觀水平。淨化水中只有剩餘氯氣含量這項參數未能完全符合 1993 年世界衛生組織感觀水平。超出世界衛生組織感觀水平的剩餘氯氣含量測試數據佔所有測試數據相當大的比例。一九九八年，53%的測試數據超出世界衛生組織感觀水平(見附錄N)。淨化水中的剩餘氯氣含量水平未能符合感觀水平(註 31) 表示用戶可能因此而作出投訴。

符合水務署最終淨化水水質指標的情況

4.9 上文第 4.4 段曾提及水務署另定十項指標，審計署根據從這十項指標選出的六項感觀參數，分析了沙田濾水廠一九九五年一月至一九九九年四月期間的淨化水水質測試數據。審計署的分析顯示，就色度、鐵含量、錳含量這三項參數而言，淨化水水質符合水務署最終淨化水水質指標。至於餘下三項參數，即剩餘氯氣含量(參閱附錄N)、混濁度(參閱附錄 O) 和鋁含量(參閱附錄 P)，淨化水水質則未能完全符合水務署的指標。不過，未能符合指標的測試數據的百分比並不高。

水生寄生蟲的衛生監察

4.10 最近，在食水中出現隱孢子蟲和賈第蟲這兩種水生寄生蟲(註 32)，引起公眾關注。世界衛生組織並無有關這兩種寄生蟲的指引。一九九七年，水務署引入測試這兩種水生寄生蟲的技術。一九九八年，水務署更制訂一套行動計劃，密切監測有關情況。以前每隔三個月抽取樣本進行測試。一九九八年七月以後，當發現某些樣本含隱孢子蟲和賈第蟲時，水務署已增加抽取樣本的次數。

4.11 一九九九年四月，水務署參加“如何盡量減低隱孢子蟲和其他水中微生物所造成風險的國際會議”(註 33)，以期了解這方面的最新發展情況。會議所得結論是，目前並無足夠的資料就淨化水中隱孢子蟲和賈第蟲含量設定一套衛生標準，而且發展一套有關

---

註 30：相關的感觀參數的濃度達到哪個水平才會令用戶感到不安，是因人而異和視乎本地因素而定。因此，世界衛生組織認為不須特別就影響用戶對食水的接受程度但對健康並無直接關係的物質設指引值。

註 31：若超過5%的剩餘氯氣含量的測試數據超出感觀水平，則受測試的淨化水便列為未能符合感觀水平。

註 32：隱孢子蟲和賈第蟲是在受人類或動物糞便污染的水中出現的病源腸道寄生蟲。這些寄生蟲曾在世界其他地區數度引致大型擴散的腸胃病。

註 33：該會議由國際水質協會、國際水務協會、Association Internationale des Services d Eau 和國際臭氧協會聯合舉辦。

淨化水的警告和管理系統亦有實際困難。不過，與會者一般同意有須要制訂一套完善和經試驗的應變計劃，以應付可能爆發的隱孢子蟲病和賈第蟲病(註 34)。

## 淨化水水質的監測

### 服務承諾

4.12 自 1993-94 年度起，水務署每年訂立服務承諾，以淺白的文字講述水務署向市民提供的服務標準。水務署其中一項服務承諾是：“在供水接駁位置(註 35)供給用戶的食水，完全符合世界衛生組織指引所定標準”。為確保符合世界衛生組織指引，水務署對整個分配系統內的淨化水水質進行監測。

4.13 在 1993 年世界衛生組織指引實施後，水務署已增設隊伍，使用先進的分析儀器，按世界衛生組織指引內所有有關健康的參數進行分析。一九九九年八月，水務署告知審計署，自一九九九年六月開始，水務署已能夠分析 1993 年世界衛生組織指引內所有有關健康的參數。

## 淨化水水質的法例

4.14 為淨化水水質訂定指引的主要目的，是要保障公眾衛生。某些先進國家制訂了法例，以訂立全國性的淨化水水質標準。不過，香港還沒有制訂關於淨化水水質的法例。

4.15 美國於一九七四年制訂《安全飲用水法案》，以訂定全國性的淨化水水質標準，訂明污染物的最高容許量。有關標準亦詳述飲用含有污染物的食水，對健康可能造成的影響。為了增加公眾對淨化水水質的認識，《安全飲用水法案》規定美國的食水供應商向公眾公布有否違反有關法例。食水供應商須向用戶每年提供一份關於淨化水水質的報告。供應商亦須發出一份用戶指南，協助用戶了解與食水有關的辭彙。

4.16 在日本《水務設施法》所規定的飲用水水質標準設有 46 項參數。在英國，《1989 年食水法》載有規管食水供應商的條文。同時亦有適用於地方食水供應當局法例。技術評核員會檢查食水供應商是否履行法律責任。

## 審計署對淨化水水質的意見

4.17 1993 年世界衛生組織指引 正如上文第 4.6 段表三所示，淨化水水質符合所採用的 1993 年世界衛生組織有關健康的指引。不過，雖然淨化水的三鹵甲烷水平仍然在 1993 年世界衛生組織指引規定範圍內，但在過去十年則不斷上升。沙田濾水廠的淨化水所含的

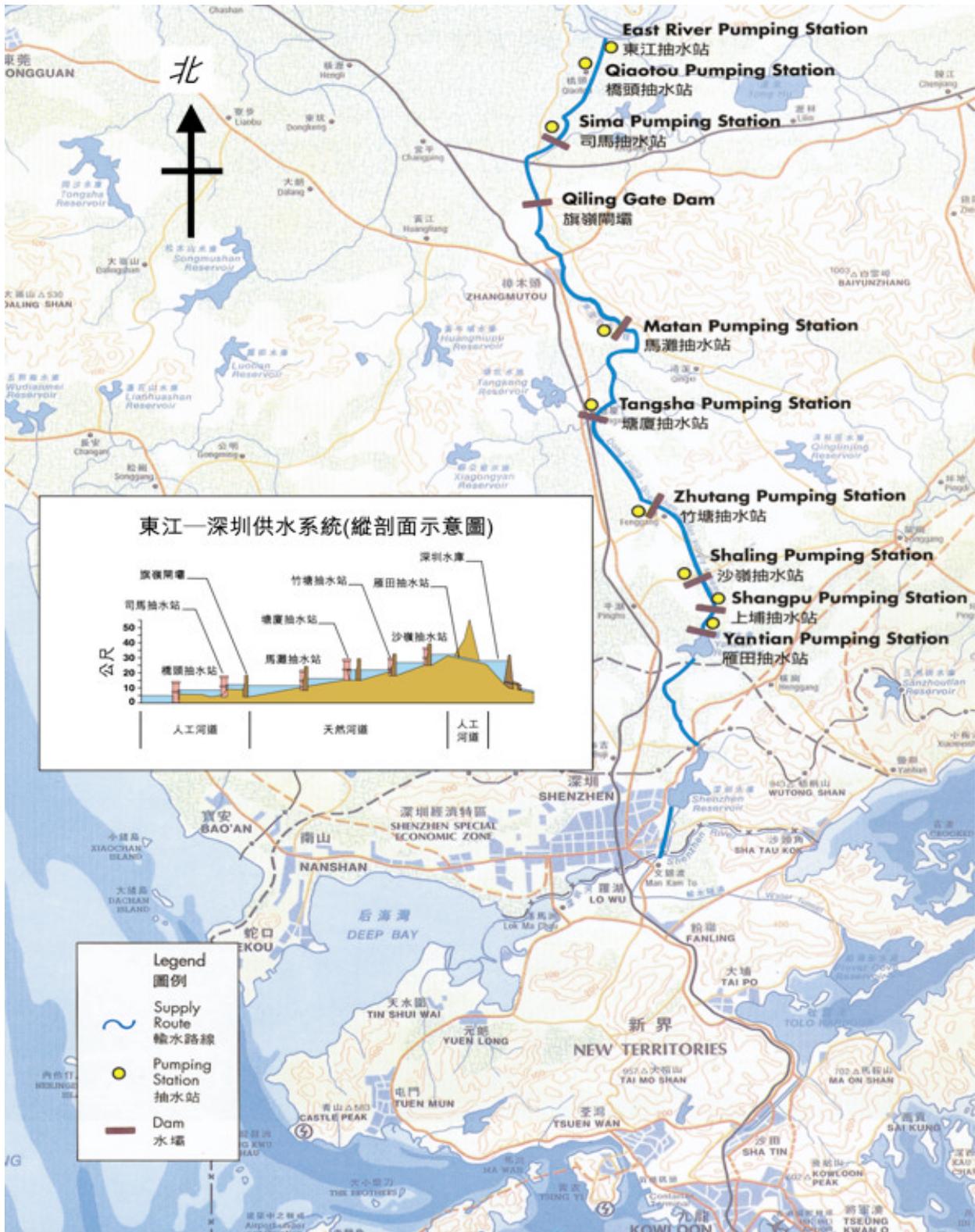
---

註 34：由隱孢子蟲和賈第蟲所引致的疾病分別稱為隱孢子蟲病和賈第蟲病。

註 35：供水接駁位置指水務署供水系統與用戶樓宇地段界線連接的位置。在供水接駁位置之後，確保樓宇內的配水系統能為個別用戶的水龍頭供應水質相同的食水，是由用戶自行負責。

圖一

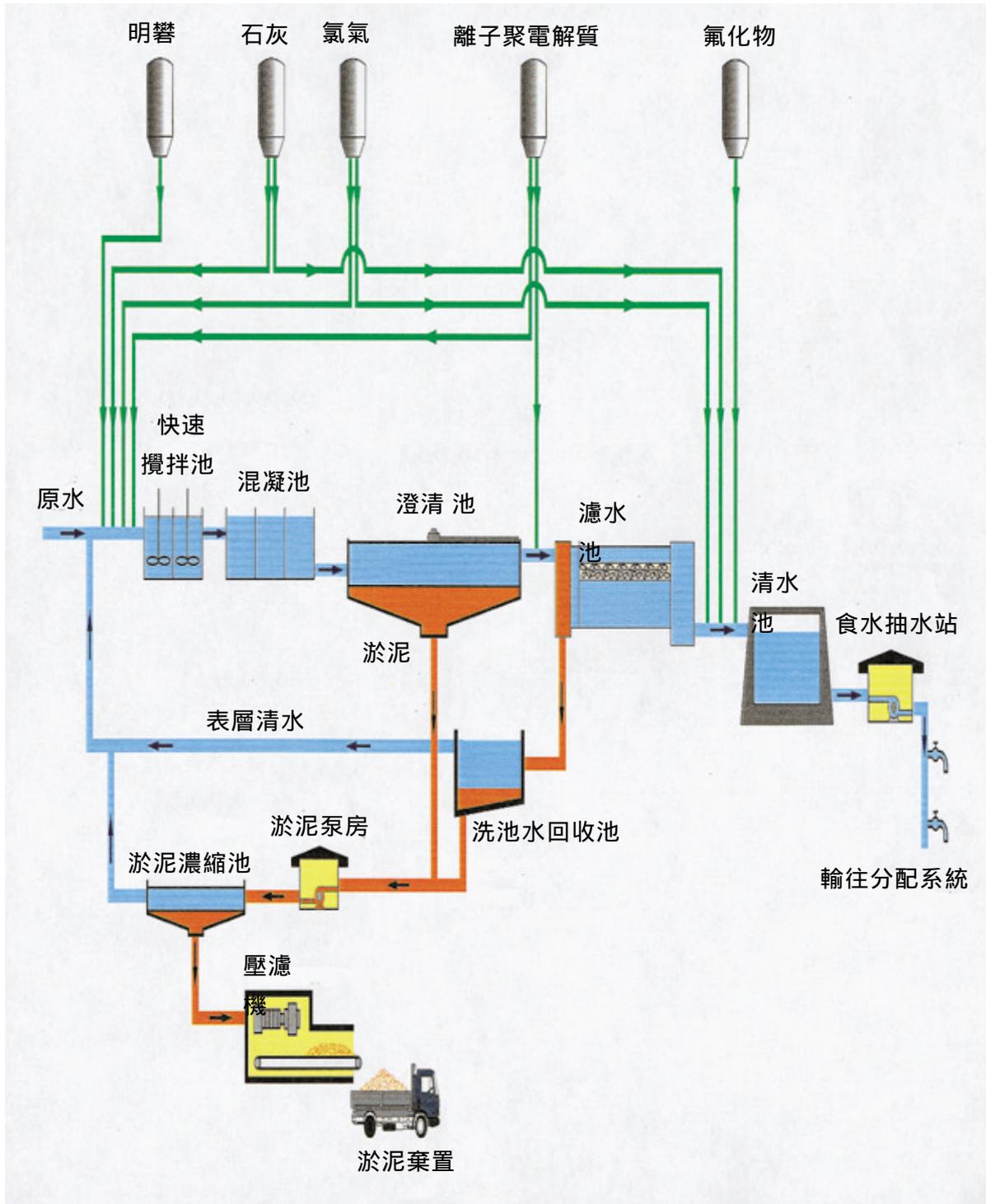
東深供水系統(整體分佈圖)



資料來源：水務署的記錄

圖四

傳統兩階段濾水處理過程

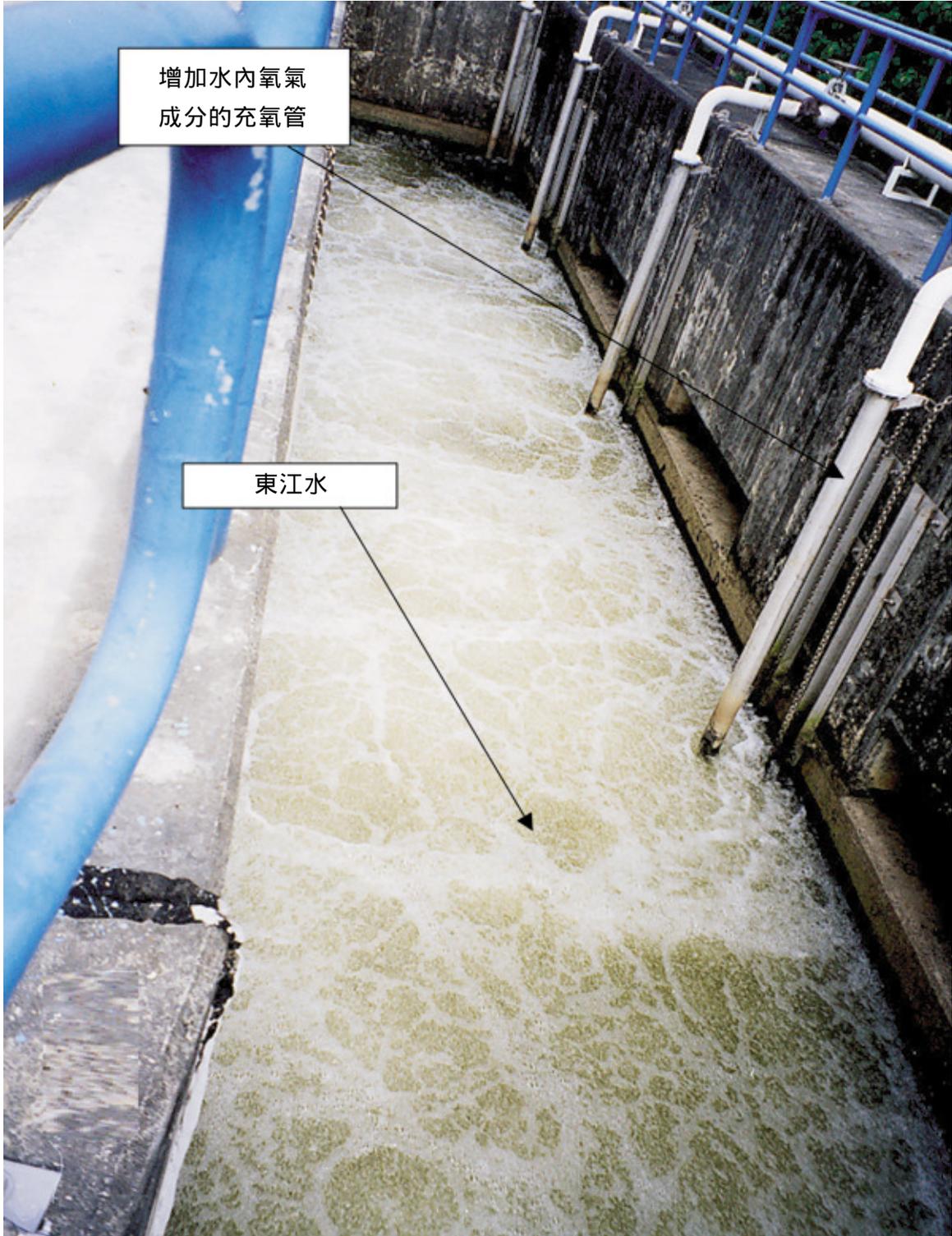


資料來源：水務署的記錄

註：舉例來說，沙田濾水廠就是採用這種過程來濾水的。

照片一

木湖抽水站接收渠內的充氧運作



資料來源：審計署拍攝的照片

## 照片二

### 沙田濾水廠進水口的預先處理過程



資料來源：審計署拍攝的照片

註：原水作預先處理之前先加入氯、石灰及明礬。

三鹵甲烷水平上升，是因為過濾東江水所用的氯投量增加，引致剩餘氯氣含量上升。不過，在用作過濾本地食水的香港仔濾水廠，則沒有發現淨化水所含的三鹵甲烷水平有同樣上升情況。沙田濾水廠的淨化水水質未能完全符合1993年世界衛生組織指引關於剩餘氯氣含量的感觀水平。

4.18 **水務署最終淨化水水質指標** 審計署發現，在混濁度、鋁含量和剩餘氯氣含量方面，有關的淨化水水質未能完全符合水務署的最終淨化水水質指標。

4.19 **有效消毒的規定** 為了監測淨化水所含的剩餘氯氣含量，假如剩餘氯氣含量低於最低規定，水務署會提高氯投量。根據1993年世界衛生組織指引有關健康的指引備註，要有效消毒，每升水的剩餘氯氣不應少於0.5毫克。不過審計署發現，在進行審查的某些時段，沙田濾水廠輸出的淨化水所含的剩餘氯氣水平未達到最低要求。

4.20 **水務署內部訓令沒有更新** 審計署發現，雖然世界衛生組織指引於1993年有所修訂，但供應及分配科內部訓令所載的水務署指標和現行服務表現標準，是根據1984年世界衛生組織指引制訂的。審計署亦發現到，一份列出濾水廠最終淨化水水質指標的工作訓令，是根據1984年世界衛生組織指引，而不是1993年世界衛生組織指引訂定的。

4.21 **對隱孢子蟲病和賈第蟲病的爆發無應變計劃** 審計署發現，水務署已進行更多測試，並參考國際做法，密切監測隱孢子蟲和賈第蟲水平。現時，關於淨化水所含的隱孢子蟲和賈第蟲水平，仍未有全球衛生及過濾標準。水務署未有制訂一套應變計劃，以應付可能爆發的隱孢子蟲病和賈第蟲病。

4.22 **關於淨化水水質的法例** 根據《水務設施條例》(第102章)的規定，在用戶樓宇的供水接駁位置之前的食水水質，由水務署負責。審計署得悉，《水務設施條例》沒有訂明淨化水應符合的參數數目及標準。由於沒有這方面的法定標準，淨化水水質的監測基本上是水務署自行規管的程序，這與先進的國際最佳做法不一致。

#### 審計署對淨化水水質的建議

4.23 審計署建議水務署署長應：

- (a) 採取有效補救措施，解決淨化水未能符合水務署最終淨化水水質指標及1993年世界衛生組織指引所定感觀水平的問題；
- (b) 繼續密切監測淨化水的氯氣含量的水平，以確保水中的氯氣剩餘含量的水平不會危害健康；
- (c) 定期檢討及更新內部工作訓令所載的服務表現標準，使有關標準與現時的國際指引(例如世界衛生組織發出的指引)一致；

- (d) 繼續密切監測水中是否出現隱孢子蟲和賈第蟲，並考慮制訂應變計劃，以應付可能爆發的隱孢子蟲病和賈第蟲病；
- (e) 考慮在《水務設施條例》內訂明淨化水須符合的水質標準，讓用戶可在淨化水水質方面得到法定保證；及
- (f) 公布有關淨化水水質的實際數據和所採用的標準，加強向用戶交代責任。

#### 當局的回應

4.24 工務局局長同意審計署的建議，政府應繼續遵守世界衛生組織指引，包括有關淨化水剩餘氯氣含量的指引。他表示水務署將定期檢討及更新水務署在這方面的服務表現標準。他亦表示：

- 水務署會與衛生署緊密合作，為萬一爆發的隱孢子蟲病和賈第蟲病制訂應變計劃；
- 水務署要持續進行的改善工作之一，是定期檢討及更新服務表現承諾和工作訓令。目前，水務署有能力就1993年世界衛生組織指引中所有有關健康的參數進行測試，無須把部份樣本送往海外測試；及
- 就淨化水水質公布承諾指標，以及定期公布取得的主要成績，可提高透明度。這比在《水務設施條例》內訂明水質標準更為有效，透過這個以客為本的安排，公眾可以更有效地監測淨化水的水質。

4.25 水務署署長答應積極研究審計署關於淨化水水質的建議，以期在實際情況許可下盡量採納建議。他表示：

- 水務署最終淨化水水質指標是供日常運作控制之用，而世界衛生組織指引是供長期監測水質之用。一般來說，指標的參數較1993年世界衛生組織指引的參數更加嚴格；
- 1993年世界衛生組織指引在一九九四年六月頒布。一九九四年八月，水務署開始申請增撥資源，目的是為了擁有分析所有參數的能力。這個目的在一九九九年六月達到；及
- 根據世界衛生組織最終淨化水水質指引監測食水水質的目的，是要確保食水安全。因此，監測工作的主要焦點是放在保障公眾健康的參數。若現有資源許可，並具有經濟效益的話，水務署在全面評估水質之餘，亦會就感觀參數進行監測。以確保水質為用戶接受。不過，在任何例行的監測工作中，有關健康的參數，其受重視的程度會高於感觀參數。

4.26 衛生署署長同意審計署的建議，應密切監測食水是否存有隱孢子蟲和賈第蟲。她表示衛生署將會與水務署協調，以決定這方面須要進行的工作。到目前為止，有關就食水所含的隱孢子蟲和賈第蟲制訂與衛生有關的標準，仍沒有足夠的資料可用作依據，她又表示：

- 世界衛生組織指引的數值並非強制性限值。由於參數數目眾多，故必須小心選擇用以制訂本地標準的參數。選擇時應該考慮多項因素，包括有關地區的地質，以及可引致水質污染各種人類活動；
- 指引的數值代表某一物質在水中的濃度，用戶即使終身飲用，健康不一定受到嚴重的影響。因此，短期偏離指引數值，不一定表示有關食水不適宜飲用，但這是一個有須要調查有關原因的訊號。此外，與危害健康因素有關的指引數值所獲的重視程度，必定會高於與感觀有關的指引數值；及
- 關於致癌物質的指引數值是由虛擬的數學模式計算出來。這些數值充其量只可以視為患癌症風險的粗略估計。不過，所用的模式保守，失之過分小心。食水中所含致癌物質即使高出指引數值，但若只是短暫時間飲用，且飲用不多，則並不會增加患癌症的風險。

附錄 A  
(參閱第 1.6、 1.8、  
2.11 及 2.31 段)

1989 年供水協議和 1998 年貸款協議所規定  
一九九五年至二零零四年期間供水量

年份	1989 年供水協議訂立的供水量	1998 年貸款協議訂立的修訂供水量
	(百萬立方米)	(百萬立方米)
	(註)	
1995	690	—
1996	720	—
1997	750	—
1998	780	760
1999	810	770
2000	840	780
2001	870	790
2002	900	800
2003	930	810
2004	960	820

資料來源：水務署的記錄

註：1989 年供水協議只就直至二零零零年的每年供水量作出規定。該項協議預測到二零零八年，供水量會達到設計所能負荷的最高每年供水量 11 億立方米，而這個預測是假設在二零零零年之後供水量每年會增加 3 000 萬立方米。

附錄 B  
(參閱第 2.4、2.6、2.8、  
2.26 及 2.32 段)

一九八六年至一九九八年期間耗水量  
增長率與議定供水量增幅的比較

年份	協議訂立的供水量	額外供水量	總供水量	香港水源供水	總耗水量	實際耗水量每年增幅	耗水量每年增長率	議定供水量增幅佔耗水量的百分比
	(a)	(b)	(c) = (a) + (b)	(d)	(e)=(c)+(d)	(f)	(g)	(h)
	(百萬立方米)	(百萬立方米)	(百萬立方米)	(百萬立方米)	(百萬立方米)	(百萬立方米)	(%) (註 1)	(%) (註 2)
1985	283	—	283	354	637	—	—	—
1986	346	14	360	343	703	66	10.36%	9.89%
1987	388	44	432	318	750	47	6.69%	5.97%
1988	423	92	515	293	808	58	7.73%	4.67%
1989	486	124	610	235	845	37	4.58%	7.80%
1990	528	62	590	283	873	28	3.31%	4.97%
1991	563	138	701	183	884	11	1.26%	4.00%
1992	594	69 (註 3)	663	226	889	5	0.57%	3.51%
1993	624	3 (註 3)	627	288	915	26	2.92%	3.37%
1994	660	23 (註 3)	683	240	923	8	0.87%	3.93%
1995	690	—	690	229	919	(4)	(0.43%)	3.25%
1996	720	—	720	208	928	9	0.98%	3.26%
1997	750	(52) (註 4)	698	215	913	(15)	(1.62%)	3.23%
1998 (註 5)	760	—	760	156	916	3	0.33%	1.10%
平均 (一九八九年—一九九八年)							1.28%	3.84%

資料來源：水務署的記錄

$$\text{註 1 : (g) = } \frac{(f)}{\text{上年的 (e)}} \times 100\%$$

$$\text{註 2 : (h) = } \frac{\text{該年的 (a) - 上年的 (a)}}{\text{上年的 (e)}} \times 100\%$$

註 3：一九九二年，水務署只輸入臨時增加的供水量(1.05 億立方米)的其中 6 900 萬立方米，餘下的額外供水量延至一九九三年及一九九四年才輸入。政府最終在要求臨時增加的供水量中，只輸入 9 500 萬立方米。

註 4：一九九七年，協議訂立的供水量中有 5 200 萬立方米並未有輸入。

註 5：根據 1998 年貸款協議，一九九八年議定供水量的增幅減為 1 000 萬立方米。該年的議定總供水量為 7.6 億立方米，已全部輸入本港。



附錄 C  
(參閱第 2.7 段)

一九八八年至一九九八年期間按界別劃分的實際耗水量

年份	住宅		工業		服務行業		其他		總計	
	百萬立方米	增長率	百萬立方米	增長率	百萬立方米	增長率	百萬立方米	增長率	百萬立方米	增長率
1988	221	—	170	—	119	—	298	—	808	—
1989	226	2.26%	182	7.06%	122	2.52%	315	5.70%	845	4.58%
1990	230	1.77%	179	(1.65%)	128	4.92%	336	6.67%	873	3.31%
1991	230	0%	174	(2.79%)	130	1.56%	350	4.17%	884	1.26%
1992	232	0.87%	161	(7.47%)	134	3.08%	362	3.43%	889	0.57%
1993	243	4.74%	145	(9.94%)	139	3.73%	388	7.18%	915	2.92%
1994	251	3.29%	117	(19.31%)	147	5.76%	408	5.15%	923	0.87%
1995	255	1.59%	96	(17.95%)	147	0%	421	3.19%	919	(0.43%)
1996	258	1.18%	87	(9.38%)	145	(1.36%)	438	4.04%	928	0.98%
1997	264	2.33%	75	(13.79%)	144	(0.69%)	430	(1.83%)	913	(1.62%)
1998	274	3.79%	66	(12.00%)	146	1.39%	430	0%	916	0.33%
平均		2.18%		(8.72%)		2.09%		3.77%		1.28%

資料來源：水務署的記錄

附錄 D  
(參閱第 2.5 及 2.8 段)

一九八六年至一九九八年期間每年錄得的雨量

年份	毫米
1986	2 338
1987	2 319
1988	1 685
1989	1 945
1990	2 047
1991	1 639
1992	2 679
1993	2 344
1994	2 726
1995	2 754
1996	2 249
1997	3 346
1998	2 565

資料來源：水務署的記錄

註：長期每年平均雨量為2 214 毫米。



附錄 E  
(參閱第 2.10、2.13、  
2.16 及 2.17 段)

耗水量預測增長率與實際增長率的比較

年份	水務署在以下年份所作出的增長率預測					實際增長率 (%)
	1987 (%) (註 1)	1991 (%) (註 2)	1992 (%) (註 3)	1993 (%) (註 3)	1994 (%) (註 3)	
1989	3.55%	—	—	—	—	4.58%
1990	4.19%	—	—	—	—	3.31%
1991	4.15%	—	—	—	—	1.26%
1992	2.58%	1.94%	—	—	—	0.57%
1993	3.42%	3.58%	0.90%	—	—	2.92%
1994	3.42%	3.56%	1.57%	2.19%	—	0.87%
1995	3.52%	3.65%	1.43%	1.93%	1.41%	(0.43%)
1996	3.51%	—	1.52%	1.47%	1.28%	0.98%
1997	3.29%	—	1.39%	1.45%	1.26%	(1.62%)
1998	3.47%	—	2.11%	2.14%	1.56%	0.33%
1999	3.08%	—	2.28%	1.80%	1.43%	—
2000	2.98%	—	2.43%	1.57%	1.52%	—
2001	—	—	2.57%	1.54%	1.39%	—
2002	—	—	2.79%	1.52%	1.47%	—
2003	—	—	—	—	1.55%	—
平均增長率	3.43%	3.18%	1.90%	1.73%	1.43%	1.28%

資料來源：水務署的記錄

註1：這些預測增長率是1987年用水需求預測的最低需求預測。

註2：由於有關耗水量減少的資料有限，因此水務署在一九九一年只能預測四年的增長率。

註3：一九九二年、一九九三年及一九九四年預測的增長率均較一九八七年預測的增長率為低。



附錄 F  
(參閱第 2.30 段)

一九九四年至一九九八年期間水塘溢流估計的財政影響

年份	溢流量			每單位食水 購買價格 (每立方米)	財政影響		
	船灣淡水湖 和萬宜水庫	其他水庫	總計		船灣淡水湖 和萬宜水庫	其他水庫	總計
	(百萬立方米) (a) (註)	(百萬立方米) (b)	(百萬立方米) (c)=(a)+(b)		(百萬元) (e)=(a) × (d)	(百萬元) (f)=(b) × (d)	(百萬元) (g)=(e)+(f)
1994	90.5	83.1	173.6	1.940 元	175.6	161.2	336.8
1995	26.6	69.9	96.5	2.160 元	57.5	151.0	208.5
1996	82.4	25.7	108.1	2.405 元	198.2	61.8	260.0
1997	129.5	75.3	204.8	2.613 元	338.4	196.8	535.2
1998	99.2	34.0	133.2	2.839 元	281.6	96.5	378.1
總計	<u>428.2</u>	<u>288.0</u>	<u>716.2</u>		<u>1,051.3</u>	<u>667.3</u>	<u>1,718.6</u>

(約 7.16 億立方米)

(約 17.18 億元)

資料來源：水務署的記錄

註：船灣淡水湖和萬宜水庫由一條導水管連接，讓水由船灣淡水湖抽水到萬宜水庫。船灣淡水湖和萬宜水庫的容量共 5.11 億立方米 (相等於所有香港水塘總容 5.86 億立方米的 87%)。若萬宜水庫溢流的風險高，食水不會泵進去。因此，食水由萬宜水庫溢流的情況，遠不及由船灣淡水湖溢流的情況頻密。



1983 年與 1988 年內地地面水環境  
質量標準的比較

參數	1983 年標準	1988 年標準
非離子氨	未包括在內	<0.02 毫克 / 升
總錳量	未包括在內	<0.1 毫克 / 升(註)
揮發性石碳酸	<0.005 毫克 / 升	<0.002 毫克 / 升
汞	<0.0005 毫克 / 升	<0.00005 毫克 / 升
參數總數	19	30

資料來源：水務署的記錄

註：限值可按當地的特點予以調整。



審計署選作分析的原水水質參數

參數	重要影響
溶解氧量	低含量可讓有害的微生物生長，導致味道和氣味有異。
總磷量 (註)	磷來自磷酸鹽。含有磷酸鹽的供水通常是由於受礦物、肥料、洗滌劑、污水或工業廢料所污染。
總氮量 (註)	這是水質是否受污水及工業廢料污染的訊號。
總錳量	錳會減低氯氣的消毒效能。錳是水中必然有的。錳在地面水的含量低，在缺氧水則含量高。
pH 值	所有濾水過程中均必須控制pH值，以確保澄清和消毒食水的效果理想。

資料來源：1993 年世界衛生組織指引、《飲用水水質手冊》：作者 John De Zuane (1997 年)，《飲用水水質：問題與對策》：作者 N. F. Gray (1996 年)，以及澳洲飲用水指引。

註：總磷量和總氮量的限值在 1983 年標準中用作對封閉性水域的參考標準。



低於標準的東江水估計招致的  
額外經常開支

	1997-98 年度 (百萬元)	1998-99 年度 (百萬元)
化學品開支 (註 1)	26	29
抽水混合的電力開支 (註 2)	7	7
充氧的電力開支 (註 3)	1	1
	<u>34</u>	<u>37</u>

資料來源：審計署對水務署記錄的分析

註 1：為消除東江水中氨和錳，在預加氯過程中加入更多氯氣。為中和氯投量增加的影響，須相應增加石灰和硫化鋁的份量。化學品開支未有把價格變動如有的話計算在內。

註 2：截至一九九三年年底前，東江水是直接抽運至沙田濾水廠的。自此以後，當局先把大部分東江水轉運至船灣淡水湖，並與該處的水混合，然後再把經混合的水抽運返沙田濾水廠過濾。額外的抽水工作導致電力開支增加。

註 3：當局在木湖抽水站設立充氧廠，把氧氣泵進東江原水。這是充氧廠運作所招致的額外經常開支。



審計署選作分析的 1993 年世界衛生組織指引  
部份有關健康的參數及感觀參數

有關健康的參數	1993 年
砷	<0.01 毫克 / 升
鉻	<0.05 毫克 / 升
汞	<0.001 毫克 / 升
錳	<0.5 毫克 / 升
三鹵甲烷	(註 1)
三氯甲烷	<200 微克 / 升(註 2)
溴二氯甲烷	<60 微克 / 升(註 2)
二溴氯甲烷	<100 微克 / 升
三溴甲烷	<100 微克 / 升
剩餘氯氣	<5 毫克 / 升
苯并芘	<0.7 微克 / 升
感觀參數	
混濁度	<5NTU(註 3)
色度	<15TCU(註 4)
鐵	<0.3 毫克 / 升
鋁	<0.2 毫克 / 升
剩餘氯氣	介乎 0.6–1.0 毫克 / 升
錳	<0.1 毫克 / 升

資料來源：1993 年世界衛生組織指引

註 1：1993 年世界衛生組織指引並無就總三鹵甲烷量訂定指引值。不過該指引建議可採用分級分離法(即每一個三鹵甲烷的成員與其指引值的比率總和不應超過 1)，以訂立有關總三鹵甲烷量的標準。

註 2：根據 1993 年世界衛生組織指引，致癌物質的指引值，是飲用含致癌物質的水達 70 年的人口，每 10 萬人增加 1 名癌症患者。該指引值假設體重 60 公斤的人通常每日飲水 2 升。不過，該項假設可能低估了居於熱帶的人士及嬰兒和兒童(按每單位重量計算，嬰兒及兒童飲用的液體量多於成人)的飲水量，因而亦低估了他們身體吸收致癌物質的數量。

註 3：NTU 即混濁度單位

註 4：TCU 即色度單位



1993 年世界衛生組織有關健康的指引及感觀水平  
與水務署最終淨化水水質指標的比較

參數	1993 年世界衛生組織 有關健康的指引	1993 年世界衛生 組織感觀水平	水務署最終淨化水 水質指標
錳	< 0.5 毫克 / 升	< 0.1 毫克 / 升	< 0.05 毫克 / 升
剩餘氯氣	< 5 毫克 / 升(註 1)	介乎 0.6–1.0 毫克 / 升	介乎 0.5–1.5 毫克 / 升
氟化物	< 1.5 毫克 / 升	不包括在內	0.5 毫克 / 升 ± 10%
色度	不適用	< 15 TCU	< 5 TCU
混濁度	不適用	< 5 NTU	< 1.0 NTU (註 2)
鐵	不適用	< 0.3 毫克 / 升	< 0.1 毫克 / 升
鋁	不適用	< 0.2 毫克 / 升	< 0.1 毫克 / 升
pH 值	不適用	最好 < 8.0	介乎 8.2–8.8
味道及色度	不適用	應可接受	不會引起異議
埃希氏桿菌及 大腸桿菌	應少至無法探測	不適用	沒有

資料來源：水務署的記錄及世界衛生組織指引

註1：有關健康的指引在剩餘氯氣方面的備注說明，為有效消毒，剩餘氯氣應有<sup>3</sup>0.5 毫克 / 升的濃度。

註2：適用於最後調校 pH 值之前的水。



審計署選作分析的 1993 年世界衛生組織指引的主要參數

有關健康的參數	重要影響
砷	致癌物質，亦會令皮膚受損及引致循環系統出現毛病。
鉻	部分人在飲用含鉻量超過最高污染物水平的食水多年後，會患上過敏性皮膚炎。
汞	會引致腎臟及中樞神經系統出現毛病。
錳	世界衛生組織認為，透過飲食而吸收的有毒元素，錳是毒性最低的其中一種。
三鹵甲烷	在食水加入氯氣會產生三鹵甲烷這種副產品。三鹵甲烷會引致肝臟、腎臟及中樞神經系統出現毛病，並增加患癌病的風險(註 1)。
剩餘氯氣	食水中需要有一定濃度的剩餘氯氣，才能有效發揮消毒作用。不過，食水如含過量的剩餘氯氣，會增加產生三鹵甲烷的可能(註2)。
苯并芘	會引致生殖系統出現毛病，並會增加患癌病的風險。
感觀參數	
混濁度	食水的混濁度對健康沒有影響，但可提供媒介讓微生物滋生。混濁度高可保護微生物免受消毒措施影響，並且助長細菌繁殖。如要有效消毒，必須保持低混濁度。
色度	某些產生顏色的有機化合物與氯氣產生化學作用，形成如三鹵甲烷這類副產品。因此，有須要在加入氯氣前清除有關的化合物。
鐵	會沾污衣物及水管裝置，助長"鐵細菌"繁殖，並在水管內淤積成一層薄膜。
鋁	鋁含量超過0.2毫克 / 升的水平，便引致用戶投訴，因為配水系統會出現氫氧化鋁絮凝粒子沉積的情形。
剩餘氯氣	剩餘氯氣的可接受水平為 0.6 毫克 / 升至 1 毫克 / 升之間。
錳	錳會沾污衛生設備及衣物，並令飲料有不恰當的味道。錳亦會在水管內形成一層膜，脫落時有如黑色的沉澱物。

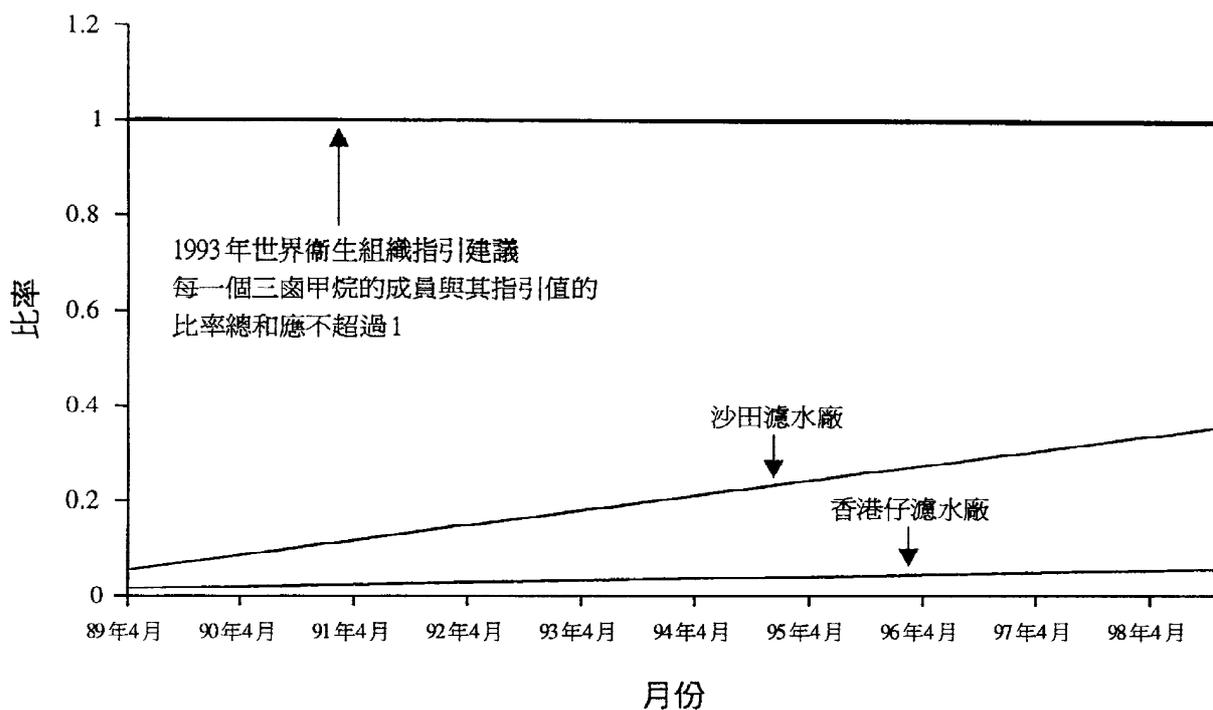
資料來源：1993 年世界衛生組織指引、美國環境保護局全國食水安全基本規例

註 1：食水內所含的三鹵甲烷，是氯氣與有機物質產生化學作用後形成的。至於食水所含的污染物，只有四種經常同時出現的成員比較重要，分別是：三氯甲烷、三溴甲烷、二溴氯甲烷及溴二氯甲烷。國際癌症研究機構已把三氯甲烷及溴二氯甲烷列為可能令人致癌的物質，其餘兩個成員則列為“未能評定是否令人致癌”。

註 2：水務署的消毒措施，是以維持淨化水含有最低的剩餘氯氣水平為原則的。



一九八九年至一九九八年期間沙田濾水廠與香港仔  
濾水廠淨化水中之三鹵甲烷含量比率的比較



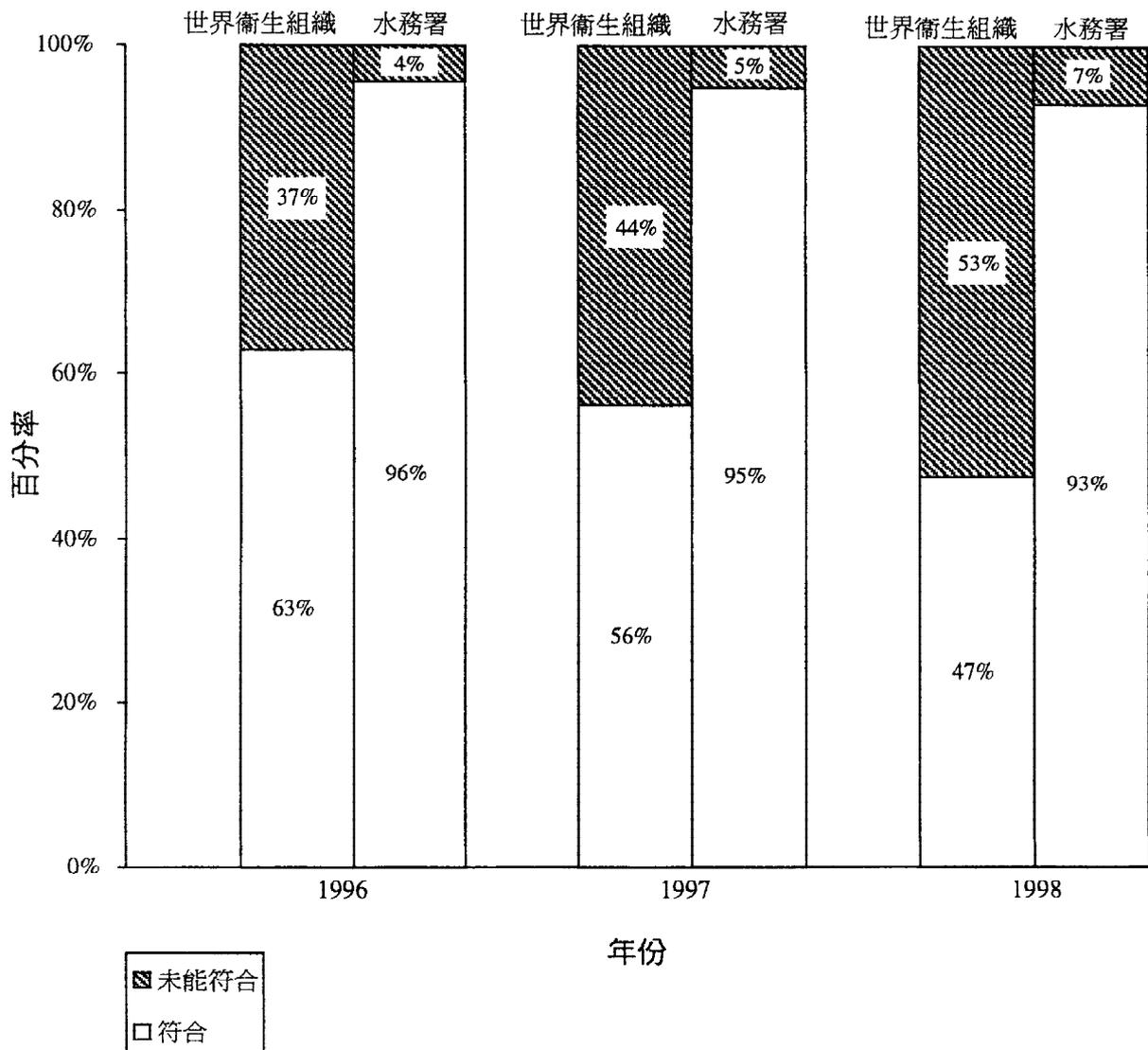
說明：—— 濾水廠的淨化水中含三鹵甲烷的趨向線

資料來源：水務署的記錄

註：沙田濾水廠所過濾的水為東江水，須進行預加氯處理。香港仔濾水廠則由本地水塘供水，無須進行預加氯處理。



一九九六年至一九九八年期間淨化水剩餘氯氣含量  
符合世界衛生組織感觀水平和水務署  
最終淨化水水質指標的情況



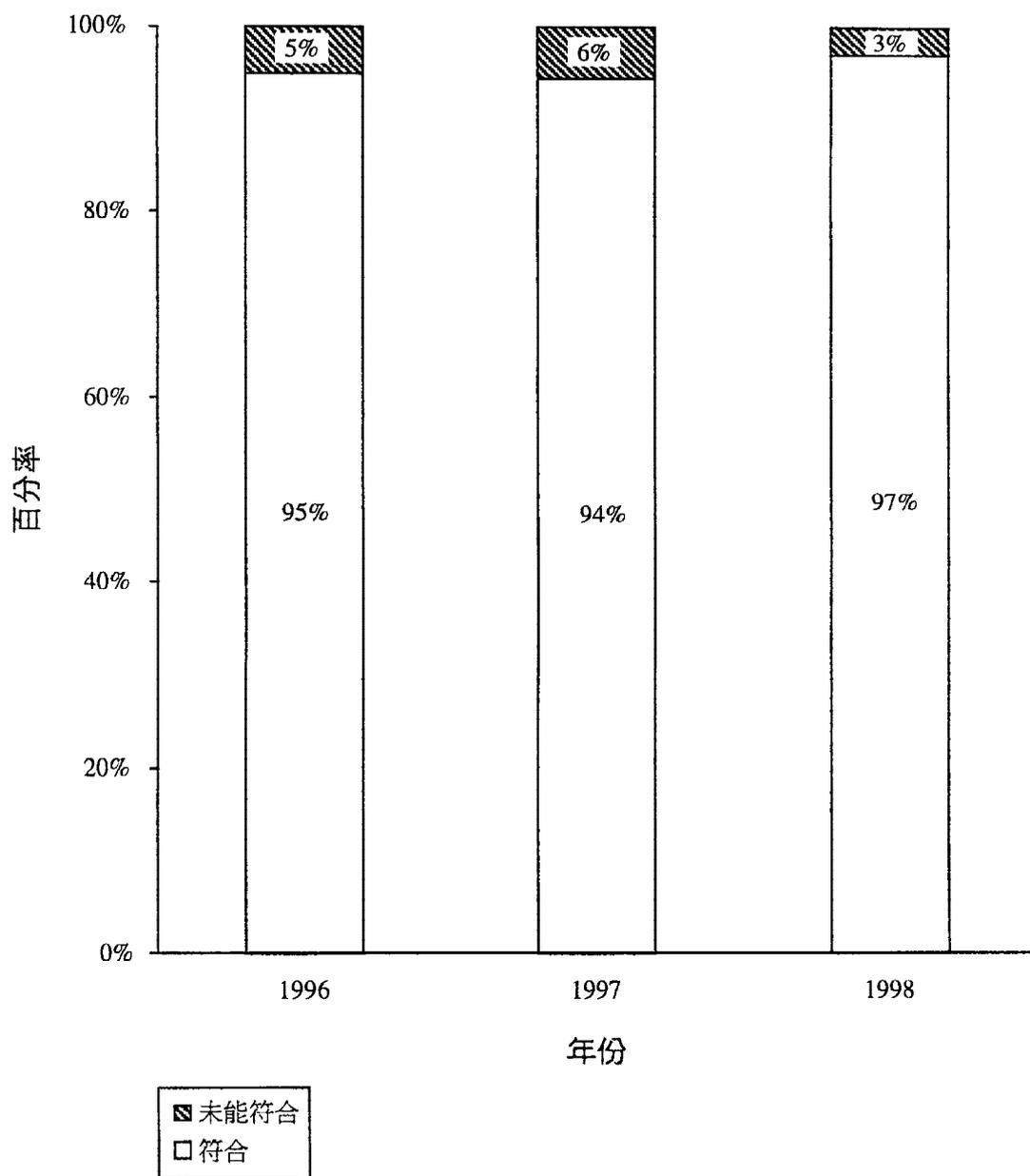
資料來源：水務署的記錄

註1：根據1993年世界衛生組織指引，當剩餘氯氣的濃度介乎0.6毫克/升至1.0毫克/升之間時，一般便會開始不為人所接受。不過，部分人卻能在濃度低於5毫克/升時察覺氯氣或其副產品的味道，另有部分人更能在濃度低至0.3毫克/升時察覺。

註2：水務署最終飲用水水質指標就剩餘氯氣所設定的數值為不少於0.5毫克/升及不超過1.5毫克/升。



一九九六年至一九九八年期間淨化水混濁度  
符合水務署最終淨化水水質指標的情況

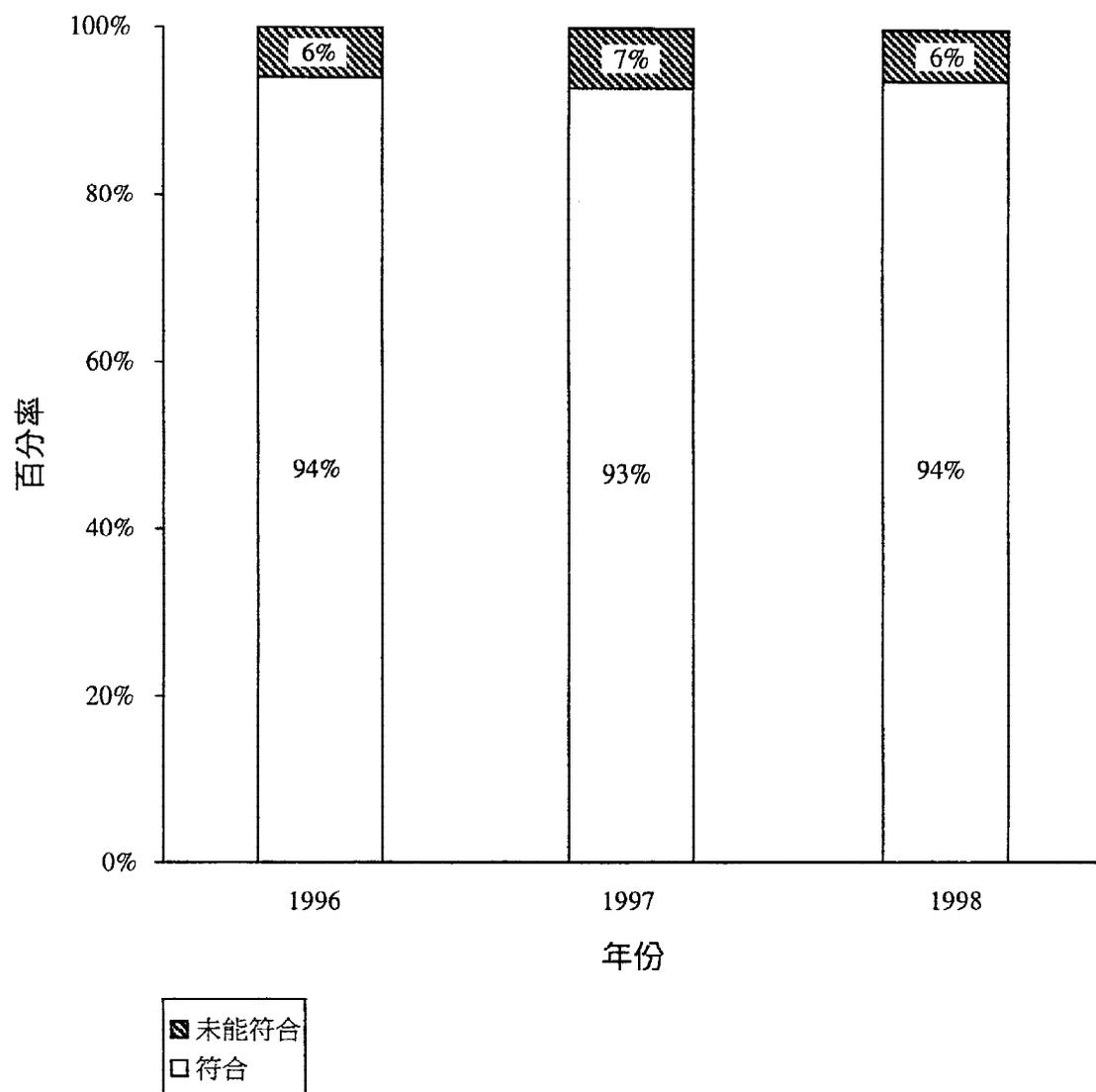


資料來源：水務署的記錄

註：水務署最終淨化水水質指標就混濁度所設定的數值為不超過1.0 NTU (在進行最後pH值調校前)。



一九九六年至一九九八年期間淨化水鋁含量  
符合水務署最終淨化水水質指標的情況



資料來源：水務署的記錄

註：水務署最終淨化水水質指標就鋁含量所設定的數值為不超過0.1毫克／升。



## 大事年表

日期	主要事項
一九六零年	與廣東省當局簽訂首份供應東江水協議。
一九六四年	與廣東省當局簽訂另一份協議以增加供水。其後，政府再與廣東省當局達成協議，逐步增加每年供給香港的食水。
一九七四年	美國制訂《安全飲用水法案》，以制訂全國性的淨化水水質標準。
一九八三年九月	內地頒布地面水環境質量標準。
一九八四年	世界衛生組織頒布飲用水水質指引。
一九八四年一月	1983 年標準生效。
一九八七年	政府與廣東省當局簽訂供水協議。協議訂定由一九八九年五月至一九九五年二月的每年供水量。
一九八八年四月	內地頒布 1988 年標準，以取代 1983 年標準。
一九八八年六月	1988 年標準生效，現時內地仍然採用。
一九八九年二月	水務署發表 1987 年用水需求預測最後報告。
一九八九年十一月	財務委員會批准免息貸款給廣東省當局，這是 1989 年供水協議的條款之一。
一九八九年十二月	政府與廣東省簽訂 1989 年供水協議。
一九九一年十一月	水務署發表 1991 年用水需求預測。自一九九一年起，水務署每年都進行用水需求預測，以密切監測耗水量的趨勢。
一九九二年一月	水務署要求廣東省當局在一九九二年增加供水 1.05 億立方米。政府給予廣東省當局 2,700 萬元，以提高東深供水系統的容量以應付增加的供水量。
一九九二年六月	水務署知會廣東省當局，自一九九一年開始，耗水量有輕微下跌的趨勢，廣東省每年增加供水量 3 000 萬立方米，可能會導致供應過剩。

- 一九九二年七月 水務署與廣東省當局達成協議，把一九九二年部分議定的供水量 3 800萬立方米，延遲到一九九三年五月至一九九四年二月間才輸入香港。
- 一九九三年 世界衛生組織頒布一套新的飲用水水質指引，取代 1984年世界衛生組織指引。
- 一九九三年 自一九九三年起，水務署每年都有公布服務承諾。
- 一九九三年一月 水務署發表 1992年用水需求預測。耗水量預測平均增長率由一九八七年的 3.43% 向下調整為 1.9%。
- 一九九三年五月 水務署知會當時的行政局，表示由於主要的耗水工業由香港遷移到內地沿岸城市，導致耗水量的增長率不斷下跌。不過，水務署認為要求廣東省當局減少供水量尚屬言之過早。
- 一九九三年五月 水務署召開特別會議處理東江水水質下降的問題。
- 一九九三年七月 在第四次周年工作會議上，水務署知會廣東省當局在基本供水量以外，每年增加 3 000 萬立方米的供水量可能偏高。
- 一九九三年十二月 水務署發表 1993 用水需求預測，預測的耗水量長期增長率低於 1987 年用水需求預測所預計的。
- 一九九四年五月 在第五次周年工作會議上，水務署並沒有向廣東省提出減少供應食水。
- 一九九四年七月 廣東省當局同意增加測試氨氮的次數至每日一次，並會每星期與水務署交換測試結果。
- 一九九四年十一月 水務署發表 1994 年用水需求預測，預測一九九五年至二零零三年耗水量的長期增長率會處於低水平，介乎 1.26% 至 1.56% 之間。
- 一九九五年四月 水務署就水塘的存水情況進行了全面檢討。這項檢討建議水務署應與廣東省當局磋商，以期減少供水量。
- 一九九五年六月 廣東省當局同意當香港因豪雨而出現水塘溢流時，通過磋商，減少每日的供水率。
- 一九九六年四月 水務署委聘的顧問公司就東江水的水質發表報告。

- 一九九六年六月 在第七次周年工作會議上，廣東省當局拒絕水務署凍結每年供水量的要求。
- 一九九七年五月 在第八次周年工作會議上，廣東省當局承認東江水水質日益下降，要求政府資助興建一條密封式輸水管道。
- 一九九七年六月 水務署停止從廣東省輸入過多的食水。一九九七年沒有輸入的食水共 5 200 萬立方米。
- 一九九七年六月 在行政會會議上，律政司司長表示日後簽訂的供水協議，應載有有效和獨立的解決糾紛條款。
- 一九九八年 水務署並沒有停止從廣東省輸入過量的食水。
- 一九九八年四月 財務委員會批准免息貸款給廣東省當局，這是 1998 年貸款協議的條款之一。
- 一九九八年七月 政府與廣東省簽訂 1998 年貸款協議。
- 一九九八年七月 水務署於發現某些樣本含隱孢子蟲和賈第蟲後，增加抽取樣本的次數。
- 一九九九年四月 水務署參加“如何盡量減低隱孢子蟲和其他水中微生物所造成風險的國際會議”。