

## 第 7 章

環境局  
渠務署

望后石污水處理廠的改善工程和營運

這項審查工作是根據政府帳目委員會主席在 1998 年 2 月 11 日提交臨時立法會的一套準則進行。這套準則由政府帳目委員會及審計署署長雙方議定，並已為香港特別行政區政府接納。

《審計署署長第七十六號報告書》共有 7 章，全部載於審計署網頁  
(網址：<https://www.aud.gov.hk>)。

香港  
灣仔  
告士打道 7 號  
入境事務大樓 26 樓  
審計署

電話：(852) 2829 4210  
傳真：(852) 2824 2087  
電郵：[enquiry@aud.gov.hk](mailto:enquiry@aud.gov.hk)

# 望后石污水處理廠的改善工程和營運

## 目 錄

	段數
摘要	
第 1 部分：引言	1.1 – 1.15
審查工作	1.16
鳴謝	1.17
第 2 部分：望后石污水處理廠改善工程	2.1
合約 A	2.2 – 2.5
改善工程的設計和建造	2.6 – 2.20
審計署的建議	2.21
政府的回應	2.22
其他合約管理事宜	2.23 – 2.34
審計署的建議	2.35
政府的回應	2.36
第 3 部分：監察經改善的望后石污水處理廠的營運	3.1 – 3.3
監察承辦商的表現	3.4 – 3.26
審計署的建議	3.27
政府的回應	3.28
監察設施的運作和維修保養	3.29 – 3.44
審計署的建議	3.45
政府的回應	3.46

	段數
<b>第 4 部分：設計、建造及營運合約安排的管理</b>	4.1
採用設計、建造及營運合約安排	4.2 – 4.4
借鑑所得的經驗	4.5 – 4.15
審計署的建議	4.16
政府的回應	4.17
<b>附錄</b>	<b>頁數</b>
A：渠務署：組織架構圖 (摘要) (2020 年 10 月 31 日)	47

# 望后石污水處理廠的改善工程和營運

## 摘要

1. 屯門望后石污水處理廠建於 1982 年。按其原來設計，屯門區內的污水會在此進行基本處理，之後才排入屯門西南部龍鼓水道的海洋水域。望后石污水處理廠也提供糞便廢物收集及處理設施，以處理運送至該廠的糞便廢物。為應對屯門區的人口增長和已規劃的新發展項目所帶來的需求，以及改善望后石污水處理廠排放污水的水質，環境保護署在 2001 年認為有需要改善望后石污水處理廠的處理量和處理水平。渠務署負責望后石污水處理廠改善工程的設計和建造，以及經改善的望后石污水處理廠的營運。環境局負責環保政策事宜，以及監督渠務署和環境保護署在污水收集和處理方面所提供的服務。

2. 渠務署採用了設計、建造及營運安排，以推展望后石污水處理廠的改善工程和營運項目，屬該署首次嘗試以設計、建造及營運安排推展的污水處理項目。立法會財務委員會（財委會）於 2009 年 7 月批准進行望后石污水處理廠的改善工程，核准工程預算為 13.609 億元，又於 2010 年 7 月批准把核准工程預算提高 5.596 億元至 19.205 億元。2005 年 6 月，渠務署向顧問（顧問 X）批出有關改善工程的顧問合約（顧問合約 X）。2010 年 7 月，渠務署向承辦商（承辦商 A）批出設計、建造及營運合約（合約 A），由該承辦商負責望后石污水處理廠改善工程的設計和建造，以及經改善的望后石污水處理廠的營運和維修保養。望后石污水處理廠改善工程的設計和建造工程於 2010 年 7 月展開，並於 2014 年 5 月 17 日大致完成。截至 2020 年 10 月，工程項目的整體開支為 18.589 億元。經改善的望后石污水處理廠於 2014 年 5 月 18 日啟用。承辦商 A 負責營運該廠 10 年，而渠務署可選擇延長其營運期 5 年。經改善的望后石污水處理廠自啟用至 2020 年 3 月 31 日為止，所涉及向承辦商 A 支付的營運費用總額約為 4.12 億元。審計署最近就望后石污水處理廠的改善工程和營運進行審查。

## 望后石污水處理廠改善工程

3. **混凝土保護塗層過早損蝕** 根據合約 A，所有有機會接觸污水的混凝土構築物，均須採用液態應用保護膜系統加以保護，以便為混凝土提供至少 10 年防護。渠務署表示，承辦商 A 在新建成構築物的混凝土表面塗上了一種聚脲塗層。然而，顧問 X 發現，有關保護塗層自 2013 年 12 月起已出現損蝕；2015 年 3 月，約有 15%

## 摘要

的保護膜剝落；2016年7月，部分構築物（例如粗隔篩槽和沙井）的保護膜大幅剝落，令構築物外露和受到侵蝕。渠務署表示：(a) 承辦商 A 進行了小規模測試，以找出較該聚脲塗層更耐用的保護塗層。截至 2021 年 2 月，承辦商 A 使用了兩種其他塗層修補剝落的混凝土塗層，而有關工程已於 2020 年 3 月完成；及 (b) 2020 年 11 月，該署委聘一所本地大學，就混凝土保護塗層損蝕進行調查（預計於 2021 年 11 月完成），以找出問題根源。審計署認為，渠務署需要繼續監察新種類保護塗層的效能，以及在切實可行的情況下及早完成有關調查（第 2.7 至 2.10 段）。

4. **紫外光消毒設施的自動清潔系統未能完全運作** 在經改善的望后石污水處理廠，污水經過化學強化一級處理程序後，會流到紫外光消毒設施，經紫外光燈消毒。紫外光燈附設機械／化學清潔系統，以減少污垢在紫外光燈上積聚，從而發揮最佳消毒效能。顧問 X 表示，在 2014 年 4 月（即經改善的望后石污水處理廠於 2014 年 5 月啟用前 1 個月）發現，紫外光消毒設施的自動清潔系統效能欠佳，未能令紫外光燈套筒保持潔淨，從而導致經處理污水的大腸桿菌含量偏高。承辦商 A 表示，自動清潔系統失效的其中一個原因，是在化學強化一級處理程序中，硫化鐵在紫外光燈套筒上積聚，影響該系統的液壓筒的運作。承辦商 A 在 2014 年 7 月成立了一支清潔隊伍，以人手清潔紫外光燈套筒，目的是恢復紫外光消毒系統的效能，以待長遠解決方案。承辦商 A 在 2014 年 7 至 10 月期間更換了液壓筒，以即時緩解有關問題。審計署認為，渠務署需要持續檢討自動清潔系統的運作，以及探討進一步措施以提升其效能（第 2.11 至 2.13 及 2.16 段）。

5. **需要確保設備／設施的物料符合合約規定** 合約 A 訂明幼隔篩所用物料的要求。2014 年 11 月，顧問 X 發現，經改善的望后石污水處理廠內幼隔篩的鏈帶含有與合約規定的級別有出入的不銹鋼。由於兩個級別的不銹鋼的主要分別在於其耐蝕程度，因而引致耐用性的問題。承辦商 A 其後於 2015 年 8 月自資更換幼隔篩的所有鏈帶。2021 年 3 月，渠務署告知審計署，在批出合約 A 後，於 2016 年 5 月以設計、建造及營運合約形式批出的新圍污水處理廠改善工程項目（該廠已於 2021 年 3 月啟用），已實施額外措施，以確保承辦商遵守與設備／設施物料相關的合約規定。審計署認為，渠務署需要持續檢討該措施的成效（第 2.17 至 2.20 及 4.4 段）。

6. **需要確保缺漏修正工作如期完成** 根據合約 A，承辦商 A 須在建造工程於 2014 年 5 月大致完工後起計的 1 年缺漏修正期內（即缺漏修正期於 2015 年 5 月屆滿），完成未完工程，以及進行相關工程，以修理、糾正或修復建造工程的任何缺漏、瑕疵或其他不合規格之處，並自行承擔有關費用。審計署留意到，承辦商 A 於 2015 年 11 月（即缺漏修正期屆滿後的 6 個月），才完成其在缺漏修正方面的責任（第 2.28 及 2.29 段）。

7. **需要確保合約帳目的結算工作如期完成** 根據《財務通告第 7/2017 號》，設計、建造及營運合約下設計及建造部分的帳目應盡快結算，並在任何情況下，結算時間不得遲於設計及建造部分完成後 3 年。審計署留意到，合約 A 有關設計及建造部分的帳目，是於 2017 年 11 月（即望后石污水處理廠改善工程於 2014 年 5 月大致完成後 3.5 年）結算，超出了財務通告所指定的 3 年時限（第 2.32 及 2.33 段）。

### 監察經改善的望后石污水處理廠的營運

8. **未能符合部分關鍵績效指標** 合約 A 訂有 13 項關鍵績效指標（涵蓋排放污水的水質、環境監測及行政和呈報），用以衡量承辦商 A 在營運經改善的望后石污水處理廠方面的表現。承辦商 A 的每月營運費用會因應其表現水平而調整，而表現水平是根據呈報月份的關鍵績效指標的監察結果來評估。經改善的望后石污水處理廠自 2014 年 5 月啟用至 2020 年 10 月為止，渠務署從支付給承辦商 A 的款項中合共扣減了 565,920 元，涉及 8 次未能符合 13 項關鍵績效指標中的 5 項指標的情況。未能符合指標而遭扣減的最大一筆款項為 460,980 元（佔全部遭扣減的 565,920 元中的 81%），涉及 2014 年 8 月發生的未經許可緊急繞道排放事故，事故持續了大約 11 小時，排放了約 95 000 立方米未經處理的污水，導致 14 個泳灘關閉了大約兩天。渠務署表示：(a) 引致繞道排放事故的直接成因，是全部 4 組幼隔篩發生機械故障；(b) 故障的主要成因，包括承辦商 A 的操作人員經驗不足，以及承辦商 A 缺乏足夠的危機意識；及 (c) 為免重蹈覆轍，已採取跟進行動。審計署認為，承辦商 A 在種種情況下因未能符合 5 項關鍵績效指標而遭扣減款項，反映其表現有可予改善之處（第 3.4、3.5、3.8、3.9 及 3.11 段）。

9. **扣分機制有可予改善之處** 根據合約 A，承辦商 A 如未能符合關鍵績效指標會被扣分，而向承辦商 A 支付的款項，會根據扣分多寡而被扣減。審計署留意到：(a) 根據合約 A，未能符合關鍵績效指標所扣減的總款項，上限為每月營運費用的 32%。就另一份於 2016 年 5 月（在批出合約 A 後）批出的新圍污水處理廠的設計、建造及營運合約，扣減款項上限為 40%（即高出 8 個百分點）；及 (b) 關於未經許可的緊急繞道排放，合約 A 訂明每月最多只可就一宗事故扣減款項（不會考慮事故的嚴重程度）。然而，新圍污水處理廠的合約訂明，未經許可的緊急繞道排放每月可扣減的分數是與排放時間長短掛鉤。2021 年 3 月，渠務署告知審計署，該署擬在 2022 年年中（即在檢討合約 A 的年期應否由 2024 年 5 月延長 5 年至 2029 年 5 月時——見第 2 段），開始就合約 A 的扣分機制進行檢討。審計署認為，渠務署需要按預定時間進行檢討，並適時完成（第 3.12 至 3.15 段）。

## 摘要

10. **渠務署突擊檢查發現部分排放的污水樣本中大腸桿菌含量偏高** 渠務署表示，該署制定了突擊檢查機制，以加強監察承辦商 A 的表現。突擊檢查的作用為質量保證，目的是對不同時段排放污水的水質提供額外檢測。渠務署在 2019 年 4 月至 2020 年 10 月期間，於 161 天突擊檢查望后石污水處理廠排放的污水中大腸桿菌含量，認為有 23 天 (14%) 排放的污水中大腸桿菌含量偏高 (即每 100 毫升超過 300 000 個)，並就此要求承辦商 A 調查原因。審計署留意到：(a) 承辦商 A 就這 23 天而進行的調查，需時 (由渠務署突擊檢查日期起計) 由 9 天至約 20 個月不等 (平均約 3.5 個月) 才完成，有關當中 3 天的調查更要在 1 年後才有結果；及 (b) 雖然就突擊檢查機制已有既定做法，但渠務署並沒有發布指引訂明這做法 (第 3.16 至 3.18 段)。

11. **望后石污水處理廠的職業安全有可予改善之處** 根據合約 A，承辦商 A 須確保所有運作，均不致對人身、財物及設備造成危害。審計署留意到望后石污水處理廠曾發生以下涉及職業安全的事件：(a) 2014 年 10 月發生了一宗致命意外，承辦商 A 一名工人懷疑跌進終端沙井，其遺體在一個月後被發現。勞工處就該宗致命意外，檢控承辦商 A 違反《職業安全及健康條例》(第 509 章) 的規定，而承辦商 A 於 2015 年 9 月被定罪，罰款總額為 145,000 元。然而，審計署留意到渠務署沒有就該宗致命意外向承辦商 A 適時採取妥善的跟進行動。直至 2021 年 3 月，渠務署才以書面要求勞工處提供意外原因的資料，以及因承辦商 A 提供的工作安全措施欠佳，向其發出表現欠佳通知書；(b) 2015 年 10 月和 2018 年 4 月先後發生兩宗涉及工人受傷的事故，渠務署就該兩宗事故，向承辦商 A 發出表現欠佳通知書；及 (c) 在 2017 年 9 月、2018 年 1 月和 2020 年 9 月，在沒有適當證明書的情況下，承辦商 A 的工人未經許可進入密閉空間。渠務署就有關事故向承辦商 A 發出警告信 (第 3.20 至 3.22 及 3.24 段)。

12. **預防性維修保養的監察工作有可予改善之處** 根據合約 A，承辦商 A 須設置和保養電腦化維修管理系統，以便管理望后石污水處理廠的糾正性和預防性維修保養，並按合約的時間表 (規定最低次數) 進行預防性維修保養。根據電腦化維修管理系統的記錄，在 2015 年 1 月至 2020 年 10 月這約 5 年半的期間，已完成的預防性維修保養工作有 16 952 項 (涉及 432 項設備)。審計署選出 20 項在這段期間進行過一次預防性維修保養的設備，留意到其維修保養次數未能達到合約 A 所規定每 6 個月或每年一次的最低規定次數。渠務署表示：(a) 承辦商 A 曾微調預防性維修保養時間表，以配合廠房的運作需要；及 (b) 部分維修保養並非記錄在電腦化維修管理系統，而是以人手記錄。審計署留意到，就合約 A 的預防性維修保養時間表所作出的改動，渠務署並沒有現成資料 (第 3.30、3.34 至 3.38 段)。



## 摘要

---

13. **需要確保適時完成維修保養工作並定期編制維修保養管理資料** 根據電腦化維修管理系統的記錄，在 2019 年 1 月至 2020 年 10 月期間，已完成的維修保養工作有 7 572 項 (7 313 項預防性維修保養和 259 項糾正性維修保養)。審計署留意到：(a) 在已完成的 7 313 項預防性維修保養工作中，有 2 108 項 (29%) 的完工時間出現延誤，較目標完工日期遲 1 天至 1 年不等 (平均為 12 天)。在已完成的 259 項糾正性維修保養工作中，有 1 項延誤約 5 個月才完工；及 (b) 渠務署並沒有定期就望后石污水處理廠所進行的維修保養編制管理資料 (例如重點介紹或摘要)(第 3.40 段)。

### 設計、建造及營運合約安排的管理

14. 渠務署在 2010 年 7 月批出首份設計、建造及營運合約 (即合約 A) 後，再於 2013 年 6 月和 2016 年 5 月就其他污水處理廠批出兩份設計、建造及營運合約。渠務署表示，推行合約 A 所得的經驗，對日後污水處理廠項目的合約安排甚具參考價值 (第 4.4 及 4.5 段)。

15. **需要持續檢討採用設計、建造及營運合約安排的成本效益** 2010 年 7 月，財委會批准把核准工程預算提高 5.596 億元 (41%) 至 19.205 億元，以應付改善工程所需開支。環境局就增加費用提出的理由包括：(a) 提供 4.031 億元額外建設費用，用以研訂符合特定表現規定的污水處理廠設計，以及能提升日後營運的成本效益；及 (b) 預期在進行改善工程後，營運階段的預算周年經常開支將會減少 3,000 萬元，即在經改善的望后石污水處理廠的 15 年營運期 (見第 2 段) 內，總共可節省 4.5 億元。截至 2021 年 1 月，經改善的望后石污水處理廠已運作約 6.5 年。渠務署表示，整體實際營運開支顯示，已達到每年節省 3,000 萬元的預算。審計署認為，渠務署需要持續檢討營運經改善的望后石污水處理廠所節省的開支 (第 4.8 及 4.9 段)。

16. **需要適時進行完工後檢討** 根據《土木工程管理手冊》：(a) 完工後檢討是有用的工程項目管理工具；(b) 如工程項目總費用少於 5 億元，則一般無須就其顧問合約和工程合約進行完工後檢討；及 (c) 完工後檢討應在顧問合約或工程合約大致完成後的一段合理時間 (例如 6 個月) 內進行。審計署留意到，合約 A 的設計和建造部分於 2014 年 5 月大致完成，總合約開支 (17.747 億元) 遠高於 5 億元。然而，截至 2021 年 1 月 (即完工 6 年多後)，渠務署仍未就合約 A 的設計和建造部分進行完工後檢討 (第 4.10 及 4.11 段)。

## 摘要

17. **可善用知識管理網分享所得經驗** 渠務署表示，在推行合約 A 所得的經驗對日後污水處理廠工程項目的採購工作甚具參考價值，而有關經驗應妥善記錄在渠務署的知識管理網內。截至 2021 年 1 月，就設計、建造及營運合約的資料，審計署留意到：(a) 知識管理網內只有一份有關設計、建造及營運合約採購工作的電腦圖文簡報，日期為 2016 年 11 月 (即 4 年多前)；及 (b) 渠務署監察經改善的望后石污水處理廠營運所得的經驗並無上載該網 (第 4.14 段)。

### 審計署的建議

18. 審計署的建議載於本審計報告書的相關部分，本摘要只列出主要建議。審計署建議渠務署署長應：

#### *望后石污水處理廠改善工程*

- (a) 就修補望后石污水處理廠內剝落的混凝土塗層一事，繼續監察新種類保護塗層的效能，以及在切實可行的情況下及早完成有關混凝土保護塗層損蝕的調查 (第 2.21(a) 段)；
- (b) 持續檢討望后石污水處理廠紫外光消毒設施的自動清潔系統的運作，以及探討進一步措施以提升其效能 (第 2.21(b)(i) 段)；
- (c) 持續檢討為確保承辦商遵守與設備／設施物料相關的合約規定，而在其他污水處理廠實施的額外措施的成效 (第 2.21(c) 段)；
- (d) 採取措施，確保工程項目的承辦商如期完成缺漏修正工作，並如期完成設計、建造及營運合約下設計及建造部分的帳目結算工作 (第 2.35(c) 及 (d) 段)；

#### *監察經改善的望后石污水處理廠的營運*

- (e) 繼續密切監察承辦商營運望后石污水處理廠的表現，包括符合關鍵績效指標的情況，以及按預定時間檢討合約的扣分機制，並適時完成 (第 3.27(a) 及 (b) 段)；
- (f) 就渠務署突擊檢查望后石污水處理廠排放的污水中發現大腸桿菌含量偏高的情況，適時採取行動，查明原因並解決所發現的問題 (第 3.27(c) 段)；

## 摘要

---

- (g) 就渠務署對望后石污水處理廠排放污水的水質所進行的突擊檢查，正式訂明現行做法並發布指引 (第 3.27(d) 段)；
- (h) 適時採取妥善的行動，跟進望后石污水處理廠的職業安全事故，並持續致力提升該廠的職業安全 (第 3.27(f) 及 (g) 段)；
- (i) 就望后石污水處理廠合約的預防性維修保養時間表所作出的改動，改善相關的文件記錄 (第 3.45(b)(i) 段)；
- (j) 加強措施確保望后石污水處理廠的設備和設施的維修保養工作適時完成，以及定期就該廠所進行的維修保養編制管理資料以作監察用途 (第 3.45(c) 及 (e) 段)；

### *設計、建造及營運合約安排的管理*

- (k) 持續檢討在設計、建造及營運合約安排下，營運經改善的望后石污水處理廠所節省的開支 (第 4.16(a) 段)；
- (l) 就合約 A 的設計和建造部分，進行完工後檢討 (第 4.16(b) 段)；及
- (m) 善用知識管理網，分享有關設計、建造及營運合約安排所得的經驗 (第 4.16(c) 段)。

## 政府的回應

19. 渠務署署長同意審計署的建議。



# 第 1 部分：引言

1.1 本部分闡述這項審查工作的背景，並概述審查目的和範圍。

## 背景

1.2 屯門望后石污水處理廠建於 1982 年。按其原來設計，屯門區內的污水會在此進行基本處理（註 1），之後才排入屯門西南部龍鼓水道的海洋水域。望后石污水處理廠也提供糞便廢物收集及處理設施，以處理由糞便廢物收集承辦商運送至該廠的糞便廢物。

1.3 環境保護署（環保署）負責規劃收集和處理污水所需的基建，以及監測海水水質。為應對屯門區的人口增長和已規劃的新發展項目所帶來的需求，以及改善望后石污水處理廠排放污水的水質，環保署在 2001 年認為有需要改善望后石污水處理廠的處理量和處理水平。渠務署負責望后石污水處理廠改善工程的設計和建造，以及經改善的望后石污水處理廠的營運。環境局（註 2）負責環保政策事宜，以及監督渠務署和環保署在污水收集和處理方面所提供的服務。

1.4 渠務署採用了設計、建造及營運（註 3）安排，以推展望后石污水處理廠的改善工程和營運項目，屬該署首次嘗試以設計、建造及營運安排推展的污水處理項目。設計和建造工程於 2010 年 7 月展開，並於 2014 年 5 月大致完成。經改善的望后石污水處理廠於 2014 年 5 月啟用。

---

註 1：基本處理包括隔篩和清除污水中的砂礫（例如砂和碎骨）。

註 2：環境局於 2007 年 7 月成立，負責環境事宜的政策工作。在 2007 年 7 月以前，環境政策由當時的環境運輸及工務局（2002 年 7 月至 2007 年 6 月）、環境食物局（2000 年 1 月至 2002 年 6 月）、規劃環境地政局（1997 年 7 月至 1999 年 12 月）和規劃環境地政科（1997 年 7 月前）負責。

註 3：設計、建造及營運是一種合約採購方式，承辦商須按照政府在合約中訂明的所有規定，設計和建造擬議的設施。設施建成後，承辦商須依據合約，在一段指定的時間內營運和維修已竣工設施。在合約期內，該設施一直由政府擁有。在合約訂明的營運階段屆滿後，該設施會按合約條件免費交還政府。

### 望后石污水處理廠改善工程

1.5 望后石污水處理廠的改善工程範圍如下：

- (a) 改善污水處理水平，由基本處理提升至化學強化一級處理（註 4）加紫外光消毒程序；
- (b) 把處理量由每天 215 000 立方米增至每天 241 000 立方米；
- (c) 提供新的糞便廢物收集及處理設施，以處理每天 1 200 立方米糞便廢物；及
- (d) 進行附屬工程（例如道路和環境美化工程）。

照片一為經改善的望后石污水處理廠。

照片一

#### 經改善的望后石污水處理廠



資料來源：渠務署的記錄

---

註 4：一級處理包括基本處理程序（即隔篩和清除砂礫），以及清除污水中可沉澱懸浮固體的一級沉澱處理程序。化學強化一級處理指在一級沉澱處理程序中加入化學品，以提升清除污水中懸浮固體的效能。

1.6 立法會財務委員會 (財委會) 於 2009 年 7 月批准進行望后石污水處理廠的改善工程，核准工程預算為 13.609 億元，又於 2010 年 7 月批准把核准工程預算提高 5.596 億元至 19.205 億元 (見表一)。

表一

**望后石污水處理廠改善工程獲批的撥款  
(2009 年 7 月至 2010 年 7 月)**

日期	詳情	核准金額 (百萬元)
2009 年 7 月	改善工程的設計和建造	1,360.9
2010 年 7 月	提高核准工程預算以應付較高的設計和建造費用 (註) 及價格調整撥備有所增加的情況	559.6
	總計	1,920.5

資料來源：渠務署的記錄

註：渠務署表示，擬議設計的設計和建造費用較高，但可大幅節省隨後 15 年 (見第 1.8(b) 段) 的營運費用，為設施的整個生命周期成本帶來節省淨額 (見第 4.8 段)。

1.7 2005 年 6 月，渠務署向顧問 (顧問 X) 批出有關改善工程的顧問合約 (顧問合約 X)，相關改善工程涉及設計、建造及營運合約 (合約 A——見第 1.8 段)。顧問 X 擔任該設計、建造及營運合約的監督人員，負責監督望后石污水處理廠改善工程的設計和建造，以及該廠在改善工程完成後首年的營運。顧問工作於 2018 年 3 月完成。截至 2020 年 10 月，渠務署已向顧問 X 支付 1,790 萬元顧問費 (註 5)。

註 5：合約 A 批出前的規劃工作 (例如環境影響評估、參考設計、合約策略制訂、合約文件和招標) 所需的顧問費共 1,220 萬元，由渠務署管制的基本工程儲備基金總目 704 項下的整體撥款分目 4100DX 支付。合約 A 批出後產生的顧問費 (即在設計、建造、啟用和最初的營運階段) 則為 570 萬元，由工程計劃撥款 (見第 1.6 段) 支付。

1.8 2010年7月，渠務署向承辦商（承辦商A）批出合約A，由該承辦商負責望后石污水處理廠改善工程的設計和建造，以及經改善的望后石污水處理廠的營運和維修保養，合約金額為26.737億元（註6），包括：

- (a) 16.645億元（62%）用以支付改善工程的設計和建造費用，以及在設計和建造期間現有污水處理廠的臨時運作（註7）費用；及
- (b) 10.092億元（38%）用以支付營運階段的費用（涵蓋15年合約營運期，包括竣工後10年，以及其後渠務署可選擇把營運期延長5年——見第1.12段）。

1.9 望后石污水處理廠改善工程的設計和建造工程於2010年7月展開，並於2014年5月17日大致完成。營運階段於2014年5月18日展開。

1.10 合約A有關設計和建造部分（包括在設計和建造期間現有污水處理廠的臨時運作——見第1.8(a)段）的帳目於2017年11月結算。最終合約金額為17.747億元（見表二）。

---

註6：2010年1月，中央投標委員會建議渠務署與獲推薦的投標者協商合約金額。經投標協商後，合約金額減至26.737億元，並於2010年4月獲財經事務及庫務局批准。

註7：臨時運作是指由渠務署把現有污水處理廠移交承辦商當天起，直至改善工程的設計和建造工程竣工當天的期間。臨時運作期間，承辦商會從渠務署接管現有設施，並根據設計、建造及營運合約繼續操作和維修保養現有設施。



表二

合約 A 有關設計和建造部分的開支  
(2020 年 10 月)

原定合約 金額 (a)	最終合約 金額 (b)	增幅 (c) = (b) – (a)	價格變動調整 撥備的增幅 (d)	價格變動調整 後的減幅 (e) = (c) – (d)
(百萬元)				
1,664.5	1,774.7 (註 1)	110.2 (6.6%)	192.9 (11.6%) (註 2)	(82.7)

資料來源：渠務署的記錄

註 1：17.747 億元開支的撥款安排如下：

- (a) 合約 A 的 17.541 億元開支由工程計劃撥款 (見第 1.6 段) 支付；
- (b) 承辦商 A 按顧問 X 於 2015 年 3 月作出的指示，為海底排放管道進行檢查和除淤工程，所涉的 570 萬元開支由基本工程儲備基金總目 704 項下的整體撥款分目 4100DX 支付；及
- (c) 臨時運作涉及的 1,490 萬元營運費用，由政府一般收入帳目中渠務署的分目支付。

註 2：原定合約金額已包括價格變動調整撥備。所列數字為額外的價格變動調整。

1.11 截至 2020 年 10 月，工程項目的整體開支為 18.589 億元 (較 19.205 億元的最終核准工程預算少 6,160 萬元——見第 1.6 段)。18.589 億元當中，17.541 億元 (94%) 與合約 A 的開支有關 (見第 1.10 段表二註 1)。其餘 1.048 億元 (6%) 包括駐地盤人員費用 (9,610 萬元——註 8)、顧問費 (570 萬元——見第 1.7 段註 5) 和其他雜費 (300 萬元)。

註 8：駐地盤人員由顧問聘用，以執行顧問合約上訂明監督承辦商工程的職責。政府會向顧問發還因聘用駐地盤人員而支付的薪金和其他報酬 (例如強積金和醫療福利)。

### **經改善的望后石污水處理廠的營運**

1.12 經改善的望后石污水處理廠於 2014 年 5 月 18 日啟用。承辦商 A 負責營運該廠 10 年，而渠務署可選擇延長其營運期 5 年。望后石污水處理廠完成改善工程後營運的首年，由顧問 X 擔任合約 A 的監督人員，負責監督承辦商 A 的營運，並向渠務署匯報承辦商 A 的表現。經過首年營運後（即自 2015 年 5 月 18 日起），渠務署全面接管監察（包括監督）承辦商 A 營運的工作。

1.13 合約 A 設有一套關鍵績效指標，用以衡量承辦商 A 的表現。承辦商 A 營運經改善的望后石污水處理廠，每月可獲支付的款項包括：

- (a) 定額費用，涵蓋設施的維修保養、大修和操作；及
- (b) 非定額費用，根據實際經處理的污水量而定。

承辦商 A 的每月營運費用會因應其表現水平而調整，而表現水平是根據呈報月份的關鍵績效指標的監察結果來評估。

1.14 渠務署表示，在 2020 年 1 月至 10 月，由望后石污水處理廠處理的污水量每天平均約為 185 000 立方米（即約每天 241 000 立方米設計處理能力的 77%），而接收到的糞便廢物每天平均約為 1 050 立方米（即約 1 200 立方米設計處理能力的 88%）。在 2019–20 年度，所涉及向承辦商 A 支付營運望后石污水處理廠的費用約為 8,400 萬元。經改善的望后石污水處理廠自啟用（即 2014 年 5 月 18 日）至 2020 年 3 月 31 日為止，所涉及向承辦商 A 支付的營運費用總額約為 4.12 億元。

### **渠務署的負責組別**

1.15 渠務署污水處理服務科轄下的淨化海港計劃部負責監察望后石污水處理廠改善工程的設計和建造，以及經改善的望后石污水處理廠的首年營運。經過首年營運後（即自 2015 年 5 月 18 日起），改由渠務署機電工程科轄下的污水處理部 1 接管，負責監察望后石污水處理廠的營運。渠務署截至 2020 年 10 月 31 日的組織架構圖摘要，載於附錄 A。截至 2020 年 10 月，污水處理部 1 有 7 名人員涉及監察望后石污水處理廠的營運（註 9）。渠務署表示，於 2019–20 年度，純粹用於監察望后石污水處理廠營運的薪金開支約為 170 萬元。

---

註 9：渠務署表示，該 7 名人員亦涉及監察新界西北、深井和屯門區其他污水處理廠和防洪設施的營運。

## 審查工作

1.16 2020年11月，審計署就望后石污水處理廠的改善工程和營運展開審查。審查工作集中於下列範疇：

- (a) 望后石污水處理廠改善工程（第2部分）；
- (b) 監察經改善的望后石污水處理廠的營運（第3部分）；及
- (c) 設計、建造及營運合約安排的管理（第4部分）。

審計署發現上述範疇有可予改善之處，並就相關事宜提出多項建議。

## 鳴謝

1.17 審計署進行審查期間，政府鑑於2019冠狀病毒疫情，曾實施多項政府僱員特別上班安排及針對性措施，包括在家工作。在疫情下進行審查工作期間，渠務署人員充分合作，審計署謹此致謝。

## 第 2 部分：望后石污水處理廠改善工程

2.1 本部分探討渠務署管理望后石污水處理廠改善工程的工作。審查工作集中於下列範疇：

- (a) 改善工程的設計和建造 (第 2.6 至 2.22 段)；及
- (b) 其他合約管理事宜 (第 2.23 至 2.36 段)。

### 合約 A

2.2 2010 年 7 月，渠務署向承辦商 A 批出合約 A，進行望后石污水處理廠改善工程，以及營運經改善的望后石污水處理廠，合約金額為 26.737 億元，當中 16.645 億元用以支付設計和建造部分 (包括在設計和建造期間現有污水處理廠的臨時運作) 的費用，而 10.092 億元用以支付營運階段的費用 (註 10)。

2.3 設計和建造工程於 2010 年 7 月展開，原定於 2013 年 11 月 25 日完工。顧問 X 擔任監督人員，負責監督改善工程的設計和建造。由於天氣惡劣，承辦商 A 根據合約 A 的條款獲准延長合約期合共 5.7 個月 (173 天)。合約工程 (即設計和建造部分) 於 2014 年 5 月 17 日大致完成。營運階段 (為期 10 年，另渠務署可選擇延長 5 年) 於 2014 年 5 月 18 日展開。顧問 X 負責監督經改善的望后石污水處理廠首年的營運，而其監督職務在 2015 年 5 月移交渠務署。

### 合約 A 費用增加

2.4 合約 A 有關設計和建造部分 (包括在設計和建造期間現有污水處理廠的臨時運作) 的帳目於 2017 年 11 月結算，合約開支總額為 17.747 億元 (見表三)。

---

註 10：合約 A 列載多個事項，包括僱主要求，當中指明改善工程的設計和建造要求，以及經改善的望后石污水處理廠的營運要求。根據合約 A，渠務署會向承辦商 A 一筆過付款 (支付設計和建造的費用)，或按月付款 (支付在設計和建造期間及營運階段，望后石污水處理廠的營運和維修保養費用)，而有關款項會按價格變動調整。

表三

合約 A 有關設計和建造部分的  
合約開支總額  
(2017 年 11 月)

詳情	金額 (百萬元)
完成合約工程	1,481.8
合約價格變動費用 (註)	292.9
合約開支總額	1,774.7

資料來源：渠務署的記錄

註：因合約價格變動而支付的 2.929 億元當中，1 億元是已計入原定合約金額的價格變動調整撥備。

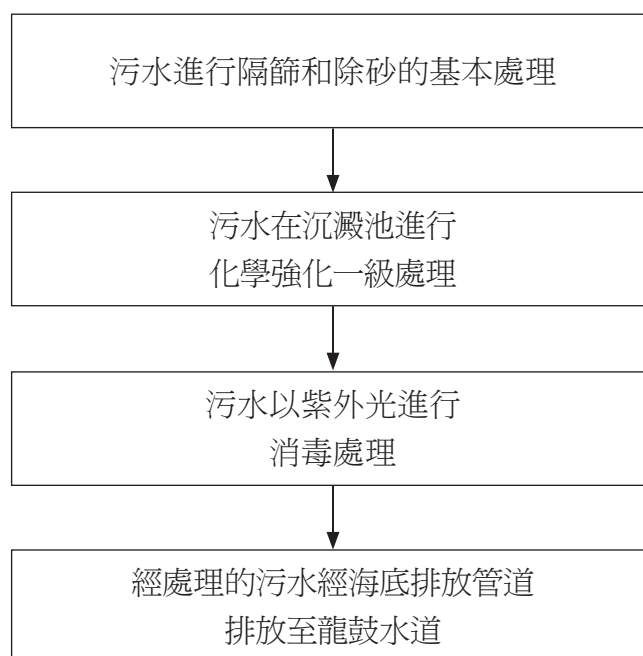
### 經改善的望后石污水處理廠的污水處理程序

2.5 污水 (包括收集到的糞便廢物——註 11) 在經改善的望后石污水處理廠會按合約 A 訂明的排放污水標準進行處理。圖一顯示經改善的望后石污水處理廠的污水處理程序。

註 11：收集到的糞便廢物會卸置在糞便廢物收集站。

圖一

### 經改善的望后石污水處理廠的污水處理程序



資料來源：渠務署的記錄

## 改善工程的設計和建造

2.6 根據合約 A，承辦商 A 須遵照合約要求，負責望后石污水處理廠改善工程的設計和建造，並提交設計文件（註 12）予顧問 X（註 13），以徵求其意見和同意。顧問 X 會就主要範疇（例如程序的設計，以及偏離合約要求的情況）諮詢渠務署的意見，然後批准承辦商 A 的設計文件（註 14）。

---

註 12：顧問 X 表示，承辦商 A 的獨立設計查核員已查核和確認承辦商 A 的設計符合相關的合約要求。

註 13：顧問 X 作為監督人員，會確保承辦商 A 及其獨立設計查核員妥善履行職務，以及設計符合合約 A 的規定。

註 14：顧問 X 首先就承辦商 A 的初步設計（連同總布置圖）發出原則上批准，隨後承辦商 A 向顧問 X 提交詳細設計，徵求顧問 X 批准。

### 混凝土保護塗層過早損蝕

2.7 根據合約 A，所有有機會接觸污水的混凝土構築物，均須採用液態應用保護膜系統 (註 15) 加以保護，以便為混凝土提供至少 10 年防護。

2.8 渠務署表示，承辦商 A 在新建成構築物的混凝土表面塗上了一種聚脲塗層 (註 16)。然而，顧問 X 發現，有關保護塗層自 2013 年 12 月起 (即經改善的望后石污水處理廠於 2014 年 5 月啟用前 5 個月) 已出現損蝕，情況如下：

- (a) 2013 年 12 月初，幼隔篩槽和沉砂槽的保護膜剝落；
- (b) 2014 年 11 月和 2015 年 1 月，污泥脫水大樓離心機的進料管，以及化學強化一級處理區域的排水輸送泵進水口均被剝落的保護膜堵塞；
- (c) 2015 年 3 月 (即經改善的望后石污水處理廠啟用後約 10 個月)，約有 15% 的保護膜剝落；及
- (d) 2016 年 7 月，部分構築物 (例如粗隔篩槽和沙井) 的保護膜大幅剝落，令構築物外露和受到侵蝕，延誤糾正問題會影響混凝土構築物的耐用程度。

2.9 2017 年 6 月，渠務署表示，如果已損蝕的保護塗層未能及時修復，可導致混凝土剝落，構築物結構受損，嚴重干擾污水處理程序。渠務署表示，已針對問題採取下列行動：

- (a) 承辦商 A 委聘了兩名專家進行調查。根據 2017 年 3 月和 7 月的調查報告，專家發現多個可能成因 (例如酸性氣體結聚、保護塗層受化學侵蝕和塗層分離 (註 17))；

---

註 15：渠務署表示：(a) 液態應用保護膜系統是單體式全黏合的液態塗層系統，適合用作保護混凝土；(b) 液態應用保護膜系統有不同種類；及 (c) 合約 A 訂明不應使用環氧樹脂塗層系統。

註 16：聚脲塗層屬液態應用保護膜系統。渠務署表示，這種保護塗層也曾在渠務署其他污水處理廠採用，效能良好。

註 17：調查報告顯示，有些塗層分離的地方，似乎是在第一層塗層上面塗上了第二層塗層。

- (b) 承辦商 A 進行了小規模測試，以找出較該聚脲塗層更耐用的保護塗層，再把選定的塗層應用於關鍵位置 (註 18)。截至 2021 年 2 月，承辦商 A 使用了兩種其他塗層 (即新的環氧樹脂塗層和鋁酸鈣塗層) 修補剝落的混凝土塗層，而有關工程已於 2020 年 3 月完成。新保護塗層的狀況良好，其效能可在實地受到密切監察；及
- (c) 2020 年 11 月，該署委聘一所本地大學，就混凝土保護塗層損蝕進行調查，以找出問題根源。截至 2021 年 1 月，有關調查仍在進行，並預計於 2021 年 11 月完成。

2.10 審計署認為，就望后石污水處理廠的混凝土保護塗層，渠務署需要：

- (a) 繼續監察用作修補剝落的混凝土塗層的新種類保護塗層的效能；及
- (b) 在切實可行的情況下及早完成有關混凝土保護塗層損蝕的調查 (見第 2.9(c) 段)，以期找出問題根源，並採取所需跟進行動。

### 紫外光消毒設施的自動清潔系統未能完全運作

2.11 在經改善的望后石污水處理廠進行化學強化一級處理程序時，污水會加入三氯化鐵 (一種令膠體不穩定的化學混凝劑)，以加快懸浮物的沉澱。污水經過化學強化一級處理程序後，會流到紫外光消毒設施，經紫外光燈消毒 (註 19)。紫外光燈附設機械／化學清潔系統 (主要由套筒刷和推動套筒刷的液壓筒組成)，以減少污垢在紫外光燈上積聚 (見照片二)，從而發揮最佳消毒效能。

---

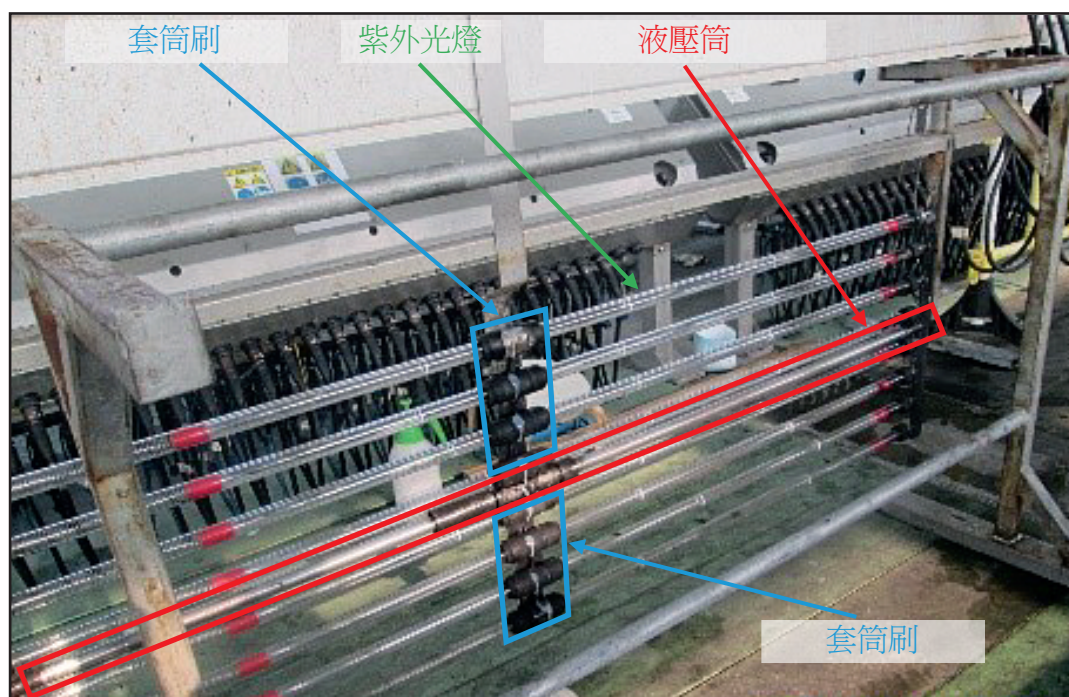
註 18：渠務署表示，承辦商 A 對 6 個牌子／種類的環氧樹脂塗層和 1 種鋁酸鈣塗層進行了測試。根據初步測試的結果，效能最佳的塗層適用於 3 個關鍵位置：(a) 糞便廢物均衡池；(b) 基本污水處理廠房的共用入水井；及 (c) 基本污水處理廠房的兩個濕井。這些塗層的測試和使用，已通過發出僱主更改 (2017 年 7 月發出) 進行，預算費用為 310 萬元。截至 2020 年 10 月，已有 170 萬元由工程計劃撥款 (見第 1.6 段) 支付。

註 19：根據環保署 2007 年 4 月的政策方針，經改善的望后石污水處理廠採用紫外光照射消毒法。



照片二

經改善的望后石污水處理廠消毒設施的紫外光燈組件



資料來源：渠務署的記錄

2.12 顧問 X 表示，在 2014 年 4 月（即經改善的望后石污水處理廠於 2014 年 5 月啟用前 1 個月）發現，紫外光消毒設施的自動清潔系統效能欠佳，未能令紫外光燈套筒保持潔淨，從而導致經處理污水的大腸桿菌含量偏高。

2.13 承辦商 A 表示：

- (a) 在 2014 年 7 月發現紫外光燈的自動清潔系統有黑色油性物質阻塞；
- (b) 自動清潔系統失效，是由多項因素引致，其中包括在化學強化一級處理程序中，使用三氯化鐵作混凝劑而形成硫化鐵。硫化鐵在紫外光燈套筒上積聚，影響自動清潔系統的液壓筒的運作；
- (c) 導致自動清潔系統失效的其他因素，主要與其液壓筒有關（註 20）；

註 20：有關因素包括使用的潤滑油過稠及易受污染、液壓系統的泵有故障導致液壓輸出量低、添加潤滑油的次數不足、液壓筒因內部過緊及表面粗糙而容易破損、擦拭次數過少及時間偏短，以及未能偵測液壓筒失效。

- (d) 承辦商 A 在 2014 年 7 月成立了一支清潔隊伍 (註 21)，以人手清潔紫外光燈套筒，目的是恢復紫外光消毒系統的效能，以待長遠解決方案。承辦商 A 在 2014 年 7 至 10 月期間更換了液壓筒，以即時緩解有關問題；
- (e) 為免形成硫化鐵，承辦商 A 曾經嘗試在化學強化一級處理程序中，使用明礬代替三氯化鐵。然而，在試用兩星期後，由於使用明礬會產生大量硫化氫 (註 22)，承辦商 A 在 2015 年 4 月停用明礬；及
- (f) 承辦商 A 在 2015 年 6 月前採取了多項措施，作為應對自動清潔系統問題的長遠緩解方案 (註 23)。

2.14 2019 年 6 月，渠務署表示，紫外光燈套筒需要以人手頻密清潔，務必盡快提升其自動清潔系統的效能。

2.15 2021 年 1 至 3 月期間，渠務署告知審計署：

- (a) 雖然自動清潔系統可以運作，但為了保持紫外光消毒系統的效能，承辦商 A 繼續以人手為紫外光燈套筒作出額外清潔 (見第 2.13(d) 段)；
- (b) 望后石污水處理廠的化學強化一級處理程序可採用明礬或三氯化鐵。鑑於流入污水的特點，承辦商 A 當時認為三氯化鐵為最合適的化學混凝劑；
- (c) 承辦商 A 曾經評估和測試紫外光消毒系統 (包括其自動清潔系統) 的設計和效能。自動套筒刷清潔系統作為一個輔助系統，有助減低人手操作和維修保養的次數；
- (d) 承辦商 A 已為該廠編定預防性維修保養工作 (例如人手清潔紫外光燈套筒) 時間表，藉以緩解紫外光消毒設施的自動清潔系統可能出現的問題；及

---

註 21：渠務署表示，清潔隊伍的成本由承辦商 A 承擔 (即包括在渠務署向承辦商 A 支付的固定費用內——見第 1.13(a) 段)。

註 22：硫化氫為有毒氣體，會危害健康，在密閉空間尤甚。

註 23：有關措施包括：(a) 選用較稀潤滑油操作的液壓筒；(b) 修訂維修保養手冊和提供員工培訓；(c) 保持廠房的整體程序穩定；(d) 採用指示器系統，以監察自動清潔系統的情況；及 (e) 開發和測試液壓筒改裝套件，以降低液壓筒對積聚污物的敏感度。

- (e) 經改善的新圍污水處理廠 (見第 4.4(b) 段) 已採用更先進的傾斜式紫外光消毒系統 (註 24)。經改善的新圍污水處理廠自 2020 年 9 月展開測試及試行運作以來，傾斜式紫外光消毒系統的清潔系統效能一直良好。

2.16 審計署認為，就紫外光消毒設施的自動清潔系統，渠務署需要：

- (a) 持續檢討望后石污水處理廠內相關系統的運作，以及探討進一步措施以提升其效能；及
- (b) 繼續監察其他污水處理廠內相關系統的效能。

### 需要確保設備／設施的物料符合合約規定

2.17 根據合約 A，幼隔篩 (註 25) 所用物料須符合渠務署於《污水處理設施機電裝置的一般規格 (2007 年版)》(註 26) 所訂明的下列規定：

- (a) 隔篩的結構、鏈帶、鏈輪、軸、隔篩格柵、刮耙、刮板、鏈帶板、所有接駁／嵌固的螺栓和螺帽、滾軸軌道、護罩和排放槽應採用不銹鋼或經批准的更好物料製造；及
- (b) 物料等級應符合相應的英國標準，或相同等級甚或更高的國家或國際標準。按耐蝕程度，除非另有指明，級別 316 的不銹鋼應視為各種物料中最基本的等級。

如物料與規定有出入，承辦商 A 須提供理據和向顧問 X 申請批准。

---

註 24：渠務署表示，經改善的新圍污水處理廠自 2020 年 9 月展開測試及試行運作階段以來，一直使用傾斜式紫外光消毒系統。其清潔系統是一個自動的化學和機械清潔系統，在擦拭程序之間會把清潔刷置於污水流以外，盡可能減少清潔刷與污水流的接觸，從而減少維修保養的需要。相對之下，望后石污水處理廠使用的平放式系統會把清潔刷一直浸在並接觸到污水流。此外，相比起望后石污水處理廠的系統，經改善的新圍污水處理廠的紫外光燈套筒較大，其擦拭系統的功率也較高。

註 25：幼隔篩用於污水的基本處理，以清除直徑 4 至 25 毫米的微粒，防止微粒流入沉澱系統。

註 26：《污水處理設施機電裝置的一般規格》(《一般規格》) 旨在訂明對污水處理和渠務項目不可或缺或基本的機電裝置的基本設計規格。有關項目包括由渠務署管理的污水處理廠、污水和抽洪站，以及相關工程和設施。除非個別工程合約的特別規格另有修改，所有污水處理設施的機電裝置應遵從《一般規格》的規定。

2.18 2014 年 8 月，全部四組幼隔篩發生機械故障而引致緊急排放污水事件（見第 3.8(a) 段），其後顧問 X 進行調查，以查明事故原因。顧問 X 於 2014 年 11 月提交的事件調查報告提出多項事宜，其中包括：

- (a) 幼隔篩的鏈帶含有級別 304 的不銹鋼，與合約規定的級別（即級別 316 的不銹鋼——見第 2.17(b) 段）有所出入。顧問 X 於 2014 年 9 月把鏈帶的樣本送交認可的化驗所，就物料種類進行測試。結果顯示，除了防鬆螺帽外，鏈帶的其他物料均不是級別 316 的不銹鋼；
- (b) 根據承辦商 A 於 2012 年 9 月施工期間，向顧問 X 提交來自幼隔篩製造商的出廠測試報告，整組幼隔篩（馬達／變速箱、軸承、墊層、保護罩和窗口除外）均是採用級別 316 的不銹鋼製造；
- (c) 幼隔篩的製造商解釋，因為鏈帶不是由他們生產，而是由鏈帶供應商供應，所以他們沒有鏈帶的相關設計資料；
- (d) 由於級別 304 與級別 316 的不銹鋼的主要分別在於其耐蝕程度，因而引致耐用性的問題（註 27）；及
- (e) 幼隔篩的所有鏈帶將會換上採用符合合約規定物料的新鏈帶。承辦商 A 其後於 2015 年 8 月更換所有鏈帶（註 28）。

2.19 2021 年 3 月，渠務署告知審計署，為了確保承辦商遵守與設備／設施物料相關的合約規定，渠務署在新圍污水處理廠改善工程項目（見第 4.4(b) 段）已實施額外措施。承辦商須詳列清單，顯示已遵從僱主要求和《污水處理設施機電裝置的一般規格》所載與設備／物料有關的規定。

2.20 審計署認為，渠務署需要持續檢討為確保承辦商遵守與設備／設施物料相關的合約規定，而在其他污水處理廠實施的額外措施的成效。

---

註 27：顧問 X 表示，幼隔篩物料不符合規定，並非導致 2014 年 8 月排放污水事故中幼隔篩故障的原因（原因請參閱第 3.9(a) 段）。

註 28：承辦商 A 根據合約規定，獨自承擔更換鏈帶的成本。顧問 X 表示，已使用物料可靠性鑑別工具為新鏈帶進行實地測試，作為額外的參考，以確保符合規格。

## 審計署的建議

2.21 審計署建議渠務署署長應：

- (a) 就望后石污水處理廠的混凝土保護塗層：
  - (i) 繼續監察用作修補剝落的混凝土塗層的新種類保護塗層的效能；及
  - (ii) 在切實可行的情況下及早完成有關混凝土保護塗層損蝕的調查，以期找出問題根源，並採取所需跟進行動；
- (b) 就紫外光消毒設施的自動清潔系統：
  - (i) 持續檢討望后石污水處理廠內相關系統的運作，以及探討進一步措施以提升其效能；及
  - (ii) 繼續監察其他污水處理廠內相關系統的效能；及
- (c) 持續檢討為確保承辦商遵守與設備／設施物料相關的合約規定，而在其他污水處理廠實施的額外措施的成效。

## 政府的回應

2.22 渠務署署長同意審計署的建議。

## 其他合約管理事宜

2.23 除了改善工程的設計和建造外，審計署留意到，渠務署在其他合約管理工作方面有可予改善之處（見第 2.24 至 2.34 段）。

### *可在改善工程的狀況勘测報告內載列更多參考資料*

2.24 根據顧問合約 X：

- (a) 為合約 A 招標前，應先由獨立測量師進行狀況勘测，以確定望后石污水處理廠的設施在進行改善工程前的狀況，而這些設施包括排水口和緊急繞道；及

- (b) 勘測結果應作為合約 A 投標者的參考資料，以供其評估運作和所需的改動或翻新工程的成本。

2.25 就海底排放管道在改善工程前的狀況，顧問 X 在 2007 年 5 月向渠務署提交的狀況勘測建議書列明：

- (a) 獨立測量師會在排水口終端沙井進行水位量度測試 (註 29)，以測試和監測排水口的水力性能；及
- (b) 顧問 X 會從渠務署取得該署於 2006 年年底左右，為偵查排水口是否有滲漏而進行的染料測試 (註 30) 結果，以及為檢查排水口的水力性能而進行的水底檢查結果 (註 31)，並把相關結果載入狀況勘測報告內。

2007 年 6 月，渠務署表示對該狀況勘測建議書沒有意見。

2.26 審計署留意到，顧問 X 在 2008 年 6 月提交的狀況勘測報告，並沒有包括其建議書所提及由渠務署為評估排水口狀況而進行的染料測試和水底檢查結果 (見第 2.25(b) 段)。2020 年 12 月和 2021 年 3 月，渠務署告知審計署：

- (a) 渠務署每年為望后石污水處理廠海底排放管道進行染料測試，而自 2003 年起備存的記錄均可供查閱。至於該海底排放管道的水底檢查，則只有自 2011 年起備存的檢查記錄 (即 2011、2016 及 2020 年) 可供查閱；
- (b) 考慮到當時進行狀況勘測可應用的技術，以及為免干擾當時的望后石污水處理廠的運作，海底排放管道的狀況是根據獨立測量師在排水口沙井進行的水位量度測試 (見第 2.25(a) 段) 而推斷出來；及
- (c) 由於海底排放管道的管理和維修保養一直是渠務署而非承辦商 A 的責任，而且海底排放管道的狀況可以從於排水口沙井進行的水位量度測試 (見第 2.25(a) 段) 推斷出來，因此染料測試和水底檢查的記錄並非合約 A 招標和設計過程中的必要設計資訊。

---

註 29：一般而言，水位量度測試期間，出水排放泵房會產生最高排水量。排水口終端沙井內的水位會被量度，從而得知排水口內是否有阻塞。

註 30：渠務署表示，染料測試指在排水口上游末端使用染料，如在排水口出水口以外任何位置找到染料，顯示排水口可能有損壞，並有需要進行修補。

註 31：顧問 X 表示，可從渠務署污水處理部 1 取得相關染料測試結果，並從渠務署操作維修科的廠房及土木維修組取得相關水底檢查結果。

2.27 由於狀況勘測結果可作為投標者的參考資料，以供其評估運作和所需的改動工程（見第 2.24(b) 段），審計署認為，渠務署在日後管理改善工程項目時，宜考慮按照顧問的建議把更多參考資料（例如水底檢查結果）載入狀況勘測報告。就此，由於就望后石污水處理廠進行的海底排放管道水底檢查，只有自 2011 年起的記錄可供查閱（見第 2.26(a) 段），渠務署需要採取措施，改善有關污水處理廠設施狀況檢測結果的記錄備存工作。

### **需要確保缺漏修正工作如期完成**

2.28 根據合約 A，承辦商 A 須在建造工程於 2014 年 5 月大致完工後起計的 1 年缺漏修正期內，完成未完工程，以及進行相關工程，以修理、糾正或修復建造工程的任何缺漏、瑕疵或其他不合規格之處（為求簡明，下稱這兩類工程為缺漏工程），並自行承擔有關費用。在缺漏修正期屆滿當日（即 2015 年 5 月 17 日），所有缺漏工程應已完工並達至監督人員滿意的程度（註 32）。

2.29 審計署留意到，截至 2015 年 9 月中（即缺漏修正期於 2015 年 5 月屆滿後的 4 個月），承辦商 A 仍有 944 項缺漏工程未完成或糾正。渠務署表示，顧問 X 自 2014 年 7 月起已在每月營運會議（註 33）中敦促承辦商 A 完成有關工程。結果，承辦商 A 在 2015 年 11 月 17 日（即缺漏修正期屆滿後的 6 個月），才完成其在缺漏修正方面的責任。

2.30 顧問 X 表示，承辦商 A 完成缺漏修正的進度緩慢，原因包括：

- (a) 承辦商 A 沒有調撥足夠資源以完成缺漏修正工作；及
- (b) 承辦商 A 的施工隊伍與營運隊伍之間的協調耗時甚久，欠缺成效。

2.31 審計署認為，在日後推展工程項目時，渠務署需要採取措施，確保承辦商如期完成缺漏修正工作，例如密切監察承辦商調撥予缺漏修正工作的資源安排。

---

註 32：監督人員會發出缺漏修正證明書，列明承辦商 A 在缺漏修正方面責任的完成日期。

註 33：營運會議每月舉行一次，渠務署、顧問 X（直至 2016 年 8 月）和承辦商 A 均會參與會議。

### 需要確保合約帳目的結算工作如期完成

2.32 根據《財務通告第 7/2017 號》，設計、建造及營運合約下設計及建造部分的帳目應盡快結算，並在任何情況下，結算時間不得遲於設計及建造部分完成後 3 年。

2.33 審計署留意到，合約 A 有關設計及建造部分的帳目，是於 2017 年 11 月 (即望后石污水處理廠改善工程於 2014 年 5 月大致完成後 3.5 年) 結算，超出了財務通告所指定的 3 年時限。

2.34 審計署認為，渠務署需要採取措施，確保日後如期完成設計、建造及營運合約下設計及建造部分的帳目結算工作。

### 審計署的建議

2.35 審計署建議渠務署署長應：

- (a) 在日後管理改善工程項目時，考慮按照顧問的建議把更多參考資料 (例如水底檢查結果) 載入狀況勘測報告；
- (b) 採取措施，改善有關污水處理廠設施狀況檢測結果 (例如水底檢查) 的記錄備存工作；
- (c) 在日後推展工程項目時，採取措施，確保承辦商如期完成缺漏修正工作，例如密切監察承辦商調撥予缺漏修正工作的資源安排；及
- (d) 採取措施，確保日後如期完成設計、建造及營運合約下設計及建造部分的帳目結算工作。

### 政府的回應

2.36 渠務署署長同意審計署的建議。



## 第 3 部分：監察經改善的望后石污水處理廠的營運

3.1 本部分探討渠務署監察經改善的望后石污水處理廠營運的工作。審查工作集中於下列範疇：

- (a) 監察承辦商的表現 (第 3.4 至 3.28 段)；及
- (b) 監察設施的運作和維修保養 (第 3.29 至 3.46 段)。

3.2 **經改善的望后石污水處理廠的營運** 望后石污水處理廠的流入物包括經公共污水收集系統收集的污水，以及在該廠接收的糞便廢物。經改善的望后石污水處理廠的污水處理程序，包括粗隔篩、幼隔篩、清除砂礫、化學強化一級處理和紫外光消毒。經處理程序後的污水會經海底排放管道在深水和水流湍急的龍鼓水道排放，使排放的污水能迅速稀釋放散。

3.3 環保署按照《水污染管制條例》(第 358 章) 向渠務署發出有關望后石污水處理廠排放污水的牌照 (註 34)。根據合約 A，營運經改善的望后石污水處理廠包括下列目的：

- (a) 鑑於經改善的望后石污水處理廠排放的污水，須符合由環保署發出的排放牌照所訂明的條件，因此營運該廠的主要目的，是務求完全符合排放牌照的規定；及
- (b) 營運的另一個目的，是運作和保養經改善的望后石污水處理廠，令設施保持最佳狀況，以盡量延長設施的使用壽命。

---

註 34：根據《水污染管制條例》，就條例適用於政府的部分，如環境保護署署長覺得，任何排放，是由任何人為政府服務而在執行職責過程中，違反條例而正在或已經作出的，則該違反事項如不立即終止以令環境保護署署長滿意，署長須將該事向政務司司長報告。政務司司長接獲環境保護署署長呈交的報告後，須調查有關情況，如其調查顯示違反的事項持續或相當可能再次發生，政務司司長須確保會採取最好的切實可行步驟以終止該違反事項或避免該事項再次發生。

### 監察承辦商的表現

3.4 合約 A 訂有 13 項關鍵績效指標，用以衡量承辦商 A 在營運經改善的望后石污水處理廠方面的表現。該等關鍵績效指標如下：

- (a) 7 項關鍵績效指標與排放污水的水質有關（即懸浮固體總量、5 天生化需氧量（註 35），以及大腸桿菌的濃度——註 36），這些與環保署發出的排放牌照所訂明的排放標準有關；
- (b) 2 項關鍵績效指標與環境監測有關（例如未經許可的緊急繞道排放）；及
- (c) 4 項關鍵績效指標與行政和呈報有關（例如數據準確程度和呈報事故）。

3.5 承辦商 A 營運經改善的望后石污水處理廠，每月可獲支付的款項包括定額費用（涵蓋設施的維修保養、大修和操作）和非定額費用（根據實際經處理的污水量而定）（見第 1.13 段）。承辦商 A 的每月營運費用會因應其表現水平而調整，而表現水平是根據呈報月份的關鍵績效指標的監察結果來評估。

3.6 渠務署表示，如承辦商 A 表現欠佳，可向其發出警告信和表現欠佳報告（註 37）。假如承辦商 A 的表現在屢次警告後仍然未能符合規定，渠務署可採取進一步合約和法律行動，包括接管望后石污水處理廠的營運並終止聘用承辦商 A。

3.7 承辦商 A 須就經改善的望后石污水處理廠的營運情況，每月向渠務署提交報告。渠務署表示，該署人員會定期實地視察該廠的情況，包括每月聯同承辦商 A 實地巡查，以找出表現欠佳事件和視察實地安全。

---

註 35：5 天生化需氧量顯示微生物在 5 天內分解有機物質的耗氧量。這項參數的數值偏高，顯示水體受到大量有機物質污染。

註 36：在 7 項關鍵績效指標中，3 項與懸浮固體總量有關、2 項與 5 天生化需氧量有關，以及 2 項與大腸桿菌有關。

註 37：在合約期內，渠務署會向承辦商 A 發出季度表現報告。

### 未能符合部分關鍵績效指標

3.8 經改善的望后石污水處理廠自 2014 年 5 月啟用至 2020 年 10 月為止，渠務署從支付給承辦商 A 的款項中合共扣減了 565,920 元，涉及 8 次未能符合 13 項關鍵績效指標中的 5 項指標的情況（見表四）。詳情如下：

- (a) **未經許可的緊急繞道排放** 遭扣減的最大一筆款項為 460,980 元（佔全部遭扣減的 565,920 元中的 81%），涉及未經許可的緊急繞道排放。在 2014 年 8 月 25 日（即改善工程於 2014 年 5 月完成後的 3 個月），望后石污水處理廠發生緊急排放污水事故，有未經處理的污水排放至龍鼓水道。事故持續了大約 11 小時，排放了約 95 000 立方米未經處理的污水，導致屯門和荃灣的 14 個泳灘關閉了大約兩天。渠務署就該宗事故從支付給承辦商 A 的款項中扣減了 460,980 元（另外，就遲了 51 分鐘呈報事故而扣減了 9,220 元——見下文 (c) 項）。渠務署並就未經許可的緊急繞道排放而向承辦商 A 發出表現欠佳報告（另見第 3.9 和 3.10 段有關事故的成因和渠務署的跟進行動）；
- (b) **經常輕微違規** 根據合約 A，承辦商 A 必須遵守合約的一般規定，例如工地清潔、工作時採取安全措施、提供並保證設備可用等事宜有關的規定。假如承辦商 A 未能符合合約的任何一般規定，渠務署會發出表現欠佳通知書。如在同一呈報月份內就非重複的違規事件發出 4 份或以上的表現欠佳通知書，渠務署將扣減向承辦商 A 支付的款項（註 38）。審計署留意到，渠務署在 2014 年 9 月、2017 年 3 月和 2020 年 3 月發出 4 至 6 份表現欠佳通知書（註 39），並因此扣減了合共 57,412 元的款項；

---

註 38：就非重複的違規事件（即單次事件），每份表現欠佳通知書會算作 20 分表現欠佳分數。就重複的違規事件（即連續兩個月重複沒有符合同一規定），每份表現欠佳通知書會算作 40 分表現欠佳分數。表現欠佳分數達 61 分或以上，便會扣減向承辦商支付的款項。因此，在同一呈報月份內，如就非重複的違規事件發出 4 份或以上的表現欠佳通知書，便會導致扣減款項。

註 39：詳情如下：(a) 2014 年 9 月，多項設備長時間故障和發生泡沫溢流，因此發出 4 份表現欠佳通知書；(b) 2017 年 3 月，終端沙井出水口水閘發生故障，因此發出 6 份表現欠佳通知書；及 (c) 2020 年 3 月，發生糞便廢物溢流，因此發出 4 份表現欠佳通知書。

- (c) **呈報事故** 根據合約 A，如發生嚴重緊急事故 (註 40)，承辦商 A 必須在事故發生的 15 分鐘之內向渠務署呈報。2014 年 8 月發生緊急排放污水事故，承辦商 A 遲了 51 分鐘才呈報，而 2017 年 3 月終端沙井出水口水閘出現故障，遲了約 5 小時才呈報，渠務署因此扣減了合共 17,998 元的款項；
- (d) **排放的污水中大腸桿菌含量偏高** 2014 年 9 月，有一次 (於 2014 年 9 月 11 日) 發現每 100 毫升排放的污水中大腸桿菌含量超過 300 000 個 (註 41)，渠務署因此扣減了 22,675 元的款項；及
- (e) **數據準確程度** 承辦商 A 在提交的每月報告中輸入的數據出現錯誤，渠務署因此從 2019 年 5 月的費用中扣減了 6,855 元的款項。事件是關於誤填排放污水的水質檢測結果的日期，致使出現 111 項重大不相符的情況 (註 42)。

---

註 40：須呈報的事故是指可能導致有人死亡或嚴重受傷、或財產受損，或引起傳媒或公眾廣泛關注的嚴重緊急事故。

註 41：渠務署表示：(a) 根據合約 A 和排放牌照，排放污水中大腸桿菌含量有兩個排放標準 (見第 3.17 段註 48)，並按每月或連續 12 個月收集的數據，來評定是否符合標準；(b) 在 2014 年 9 月有一次發現排放的污水中大腸桿菌含量偏高 (每 100 毫升超過 300 000 個)，但並沒有違反排放標準；及 (c) 在營運階段的初期，監察排放質素的標準較高，因此扣減了款項。

註 42：根據合約 A，重大不相符的情況是指：(a) 就排放牌照訂明的參數所呈報的結果存在重大錯誤；(b) 未有進行排放牌照所指的工作、量度或抽樣工序，卻呈報有關結果；或 (c) 輸入重大虛假數字。

表四

未能符合關鍵績效指標而扣減款項  
(2014 年 5 月至 2020 年 10 月)

編號	關鍵績效指標	未能符合 指標的日期	扣減的款項 (元)		
1	未經許可的緊急繞道排放	2014 年 8 月	460,980	(81%)	
2	經常輕微違規	2014 年 9 月	6,802	(1%)	57,412 (10%)
		2017 年 3 月	43,888	(8%)	
		2020 年 3 月	6,722	(1%)	
3	呈報事故	2014 年 8 月	9,220	(2%)	17,998 (4%)
		2017 年 3 月	8,778	(2%)	
4	排放的污水中大腸桿菌含量偏高	2014 年 9 月	22,675	(4%)	
5	數據準確程度	2019 年 5 月	6,855	(1%)	
總計			565,920	(100%)	

資料來源：渠務署的記錄

3.9 **未經許可的緊急繞道排放** 關於望后石污水處理廠在 2014 年 8 月 25 日發生的未經許可緊急繞道排放 (見第 3.8(a) 段)，渠務署在 2014 年 11 月告知立法會環境事務委員會：

- (a) 引致繞道排放事故的直接成因，是全部 4 組用作過濾固體的幼隔篩發生機械故障 (註 43)。故障的主要成因包括：

註 43：望后石污水處理廠設有 4 組幼隔篩，1 組為備用機組，其餘 3 組為運作機組。每組幼隔篩的刮耙由安裝於隔篩兩側的導引鏈帶推動。鏈帶由多個滾軸、連接片和鎖針組成，並由鏈帶側面的連接扣把整條鏈帶緊扣着。每組幼隔篩也裝設電子動力超荷保護裝置，以防止幼隔篩因超出負荷而損壞。2014 年 8 月 25 日，1 組幼隔篩正進行維修，其餘 3 組幼隔篩連接扣發生移位，使鏈帶分離脫落，導致幼隔篩出現故障。

- (i) 承辦商 A 的操作人員經驗不足 維持電子動力超荷保護裝置於正常水平是非常重要的，並應定期檢視裝置的正常運作。然而，承辦商 A 的人員不當地把電子動力超荷保護裝置調校至超出正常水平；及
  - (ii) 承辦商 A 缺乏足夠的危機意識 在 2014 年 8 月 25 日發生繞道排放事故之前，已分別於 2014 年 8 月 12 日和 21 日發生兩次幼隔篩故障。然而，承辦商 A 卻沒有進行適當的調查。此外，在 2014 年 8 月 21 日發生故障的幼隔篩也沒有迅速修妥，因此在發生繞道排放事故時，只有 3 組幼隔篩運作而沒有後備幼隔篩作緊急備用；及
- (b) 為免重蹈覆轍，已採取一系列跟進行動，包括加強幼隔篩的檢測，為所有 4 組幼隔篩更換新的驅動鏈帶，為驅動鏈帶的連接扣和鏈帶的拉力裝置進行加固，以及加強培訓操作人員。

3.10 審計署留意到，渠務署於 2019 年 12 月至 2020 年 6 月期間在望后石污水處理廠每月進行實地視察，發現其中 4 個月 (即 2019 年 12 月、2020 年 2 月、5 月和 6 月)，有一組幼隔篩的電子動力超荷保護裝置的保護水平設定超出正常水平。2021 年 3 月，渠務署告知審計署：

- (a) 渠務署每次都口頭要求承辦商 A 重新調校至正常水平，而承辦商 A 也會把有關水平恢復正常；及
- (b) 在上述期間有備用機組可供使用，有關情況受到監察。

3.11 渠務署表示，承辦商 A 的整體表現大致令人滿意。審計署認為，承辦商 A 在種種情況下因未能符合 5 項關鍵績效指標而遭扣減款項 (見第 3.8 段)，反映其表現有可予改善之處。渠務署需要繼續密切監察承辦商營運望后石污水處理廠的表現，包括符合關鍵績效指標的情況。

### **扣分機制有可予改善之處**

3.12 根據合約 A，承辦商 A 如未能符合關鍵績效指標會被扣分，而向承辦商 A 支付的款項，會根據扣分多寡而被扣減。每項關鍵績效指標每個月最多可扣的分數設有上限。全部 13 項關鍵績效指標總共編配了 10 000 分，而未能符合指標最高共可扣 3 200 分。每月最多可從營運費用中扣減 32%。

3.13 審計署留意到，合約 A 的扣分機制有可予改善之處，詳情如下：

- (a) **扣減款項上限** 根據合約 A，未能符合關鍵績效指標所扣減的總款項，上限為每月營運費用的 32%。審計署留意到，渠務署在 2010 年 7 月批出合約 A 後，就另一份於 2016 年 5 月批出的新圍污水處理廠的設計、建造及營運合約（見第 4.4(b) 段），扣減款項上限為每月營運費用的 40%，即較望后石污水處理廠高出 8 個百分點；
- (b) **未經許可的緊急繞道排放** 未經許可的緊急繞道排放所扣減的分數，是基於事故數目而定，每宗事故會扣 1 000 分，而每月最多可扣 1 000 分。因此，每月最多只可就一宗事故扣減款項，且不會考慮事故的嚴重程度（即所排放未經處理的污水量或時間長短，以及影響的嚴重性）。在 2014 年 8 月，發生了未經許可的緊急繞道排放事故，該事故持續了大約 11 小時，排放了約 95 000 立方米未經處理的污水，導致 14 個泳灘關閉了大約兩天。根據機制，扣了 1 000 分（即扣減了每月營運費用的 10%）。審計署留意到，在 2014 年 8 月發生未經許可的緊急繞道排放事故後，渠務署在 2016 年 5 月批出的新圍污水處理廠的設計、建造及營運合約中訂明，未經許可的緊急繞道排放每月可扣減的分數是與排放時間長短掛鈎（註 44）；及
- (c) **呈報事故** 就呈報事故而言，承辦商 A 如遲報嚴重緊急事故，每遲 5 分鐘會被扣 3 分，而每月最多可扣 20 分。因此，遲報事故 35 分鐘或以上將不論實際遲報的時間多久而被扣 20 分。在 2014 年 8 月和 2017 年 3 月，有兩宗遲報事故，分別遲了 51 分鐘和約 5 小時。雖然這兩宗事故拖延了一大段時間才呈報，但每次只扣了 20 分。

就此，顧問 X 曾於 2017 年進行有關合約 A 的檢討（註 45），並認為雖然關鍵績效指標運作機制行之有效，但可優化調整每月營運費用的安排，藉以提供足夠推動力，鼓勵承辦商符合較為重要的關鍵績效指標，包括遵從排放牌照規定和未經許可的繞道排放指標。

---

註 44：未經許可的緊急繞道排放每月可扣減分數如下：(a) 排放時間少於 1 小時扣 1 000 分；(b) 1 小時至少於 3 小時扣 1 500 分；(c) 3 小時至少於 6 小時扣 2 000 分；及 (d) 6 小時或以上扣 3 000 分。

註 45：在 2017 年，因應顧問合約 X 的要求，顧問 X 向渠務署提交了檢討報告，就有關望后石污水處理廠的營運和維修保養，探討合約 A 的表現衡量和監管機制。

3.14 審計署向渠務署查詢合約 A 扣分機制的可予檢討之處，渠務署於 2021 年 3 月告知審計署：

- (a) 任何更改扣分機制，必須與承辦商 A 洽談並達成協議，有可能需要另訂補充協議才可執行，對財政帶來額外影響。渠務署認為不宜在這階段進行檢討；及
- (b) 檢討工作可在稍後階段進行，例如檢討合約 A 的年期應否延長 5 年 (即由 2024 年 5 月延至 2029 年 5 月) 時 (見第 1.12 段)。根據合約 A，渠務署若要行使延長營運期的權利，須給予承辦商 A 最少 12 個月的通知期 (即在 2023 年 5 月前)，並以書面形式通知。因此，渠務署擬在 2022 年年中開始就扣分機制進行檢討。

3.15 審計署認為，渠務署需要按預定時間檢討望后石污水處理廠合約的扣分機制 (包括未能符合關鍵績效指標而扣減款項的上限，以及因應未經許可的緊急繞道排放和呈報事故而扣減的分數)，並適時完成。

### **渠務署突擊檢查發現部分排放的污水樣本中大腸桿菌含量偏高**

3.16 合約 A 訂有 7 項與排放污水的水質要求有關的關鍵績效指標，按該合約指明的取樣頻率所得每月數據來衡量是否符合指標 (註 46)。舉例來說，承辦商 A 須每星期 7 次抽取樣本，檢查排放污水的大腸桿菌含量 (註 47)。渠務署表示：

- (a) 渠務署參照環保署對其他污水處理廠進行的突擊檢查，制定了突擊檢查機制，以加強監察承辦商 A 的表現。該突擊檢查排放污水水質的機制為既定做法。渠務署與承辦商 A 每月舉行會議，會上定期匯報排放的污水中大腸桿菌含量偏高的情況，並有跟進行動；
- (b) 渠務署突擊檢查的作用為質量保證，目的是對不同時段排放污水的水質提供額外檢測；及
- (c) 承辦商 A 和渠務署收集的樣本，會送往認可化驗所測試排放污水的水質。

---

註 46：渠務署表示，經改善的望后石污水處理廠自 2014 年 5 月啟用至 2020 年 10 月為止：(a) 並無發現違反排放牌照和合約 A 中排放標準的情況；及 (b) 渠務署並無收到環保署就排放標準違規事故發出的任何通知。

註 47：渠務署表示，承辦商 A 每天在早上 9 時至 9 時 30 分之間抽取樣本。



3.17 渠務署在 2019 年 4 月至 2020 年 10 月期間，於 161 天突擊檢查望后石污水處理廠排放的污水中大腸桿菌含量 (註 48)。在這 161 天之中，渠務署認為有 23 天 (14%) 排放的污水中大腸桿菌含量偏高 (即每 100 毫升超過 300 000 個——註 49)，並就此要求承辦商 A 調查大腸桿菌含量偏高的原因。承辦商 A 的調查顯示：

- (a) 在其中 11 天，大腸桿菌含量欠理想，是由於在渠務署取樣時，紫外光消毒設施故障或消毒效能不足；
- (b) 在其中 10 天，渠務署取樣時紫外光消毒系統操作正常，故此大腸桿菌含量欠理想的原因不明；及
- (c) 在其中 2 天，大腸桿菌含量欠理想可能是由於樣本受污染所致。

3.18 關於渠務署突擊檢查望后石污水處理廠排放污水的水質，審計署留意到：

- (a) 渠務署在 2019 年 4 月至 2020 年 10 月期間進行的突擊檢查，發現有 23 天排放的污水中大腸桿菌含量偏高 (見第 3.17 段)，承辦商 A 就這 23 天而進行的調查，需時 (由渠務署突擊檢查日期起計) 由 9 天至約 20 個月不等 (平均約 3.5 個月) 才完成，有關當中 3 天的調查更要在 1 年後才有結果；
- (b) 在 2019 年 4 月至 2020 年 10 月期間 (不包括 2020 年 4 月和 5 月) (註 50)，就排放的污水中大腸桿菌含量進行突擊檢查的日數，每月介乎 6 至 12 天之間 (平均為 9 天)；
- (c) 雖然就排放污水水質的突擊檢查機制已有既定做法 (見第 3.16(a) 段)，但渠務署並沒有發布指引訂明這做法 (涵蓋突擊檢查的次數和時間，以及所需的跟進行動)；及
- (d) 渠務署沒有定期就突擊檢查排放污水水質的結果編制管理資料 (例如重點介紹或摘要)，以便其高級管理層進行監察。

---

註 48：根據合約 A 和排放牌照，排放污水中大腸桿菌含量有以下兩個排放標準：(a) 含量的每月幾何平均數不應超過每 100 毫升 20 000 個；及 (b) 含量的 95 百分值 (以連續 12 個月數據計) 不應超過每 100 毫升 300 000 個。根據承辦商 A 在 2019 年 4 月至 2020 年 10 月期間排放污水水質的檢測結果，排放的污水中大腸桿菌的含量符合上述兩個排放標準。

註 49：在這 23 天中，排放的污水中大腸桿菌含量介乎每 100 毫升 370 000 個至 13 000 000 個之間 (平均約為每 100 毫升 1 488 000 個)。

註 50：渠務署表示，由於 2019 冠狀病毒疫情和實施特別上班安排的緣故，在 2020 年 4 月和 5 月沒有進行突擊檢查。此外，同樣在 2019 年 4 月至 2020 年 10 月的 19 個月內，渠務署在其中 13 個月就排放的污水中懸浮固體總量和 5 天生化需氧量的濃度每月進行一次突擊檢查，而在其餘 6 個月則沒有進行相關突擊檢查。

3.19 審計署認為，渠務署需要：

- (a) 就渠務署突擊檢查望后石污水處理廠排放的污水中發現大腸桿菌含量偏高的情況，適時採取行動，查明原因並解決所發現的問題（例如紫外光消毒設施故障或消毒效能不足，以及樣本可能受污染等——見第 3.17 段）；
- (b) 就渠務署對望后石污水處理廠排放污水的水質所進行的突擊檢查，正式訂明現行做法並發布指引（涵蓋突擊檢查的次數和時間，以及所需的跟進行動）；及
- (c) 定期就其對望后石污水處理廠突擊檢查的檢測結果編制管理資料（例如重點介紹或摘要），以便其高級管理層進行監察。

### *望后石污水處理廠的職業安全有可予改善之處*

3.20 根據合約 A，承辦商 A 須確保所有運作，均不致對人身、財物及設備造成危害。承辦商 A 須向渠務署提交安全計劃，臚列如安全政策、安全和健康培訓，以及個人防護設備等詳情。

3.21 審計署留意到，經改善的望后石污水處理廠自 2014 年 5 月啟用以來，曾發生種種涉及職業安全的事件，包括一宗致命意外（見第 3.22 和 3.23 段）和其他與職業安全有關的事故（見第 3.24 段）。

3.22 **致命意外** 2014 年 10 月 10 日發生了一宗致命意外，承辦商 A 一名工人懷疑在關上水閘期間跌進終端沙井，其遺體在一個月後被發現。致命意外發生後，渠務署聘請顧問，檢討有關工作安全和健康系統。渠務署表示，已採取改善措施，包括沿終端沙井邊緣豎立護欄、在終端沙井裝設安全吊帶系統和作監察用的遙控閉路電視攝影機，以及重整和更新安全計劃的內容和次序。勞工處就該宗致命意外，檢控承辦商 A 違反《職業安全及健康條例》(第 509 章) 的規定，而承辦商 A 於 2015 年 9 月被定罪，罰款總額為 145,000 元（註 51）。然而，審計署留意到渠務署沒有就該宗致命意外向承辦商 A 適時採取妥善的跟進行動。直至 2021 年 3 月，渠務署才以書面要求勞工處提供意外原因的資料，以及因承辦商 A 提供的工作安全措施欠佳，向其發出表現欠佳通知書。

---

註 51：渠務署表示，該署於 2017 年 8 月要求香港警務處提供有關個案的最新情況，並留意到死因裁判官裁定無須進行死因研訊。

3.23 2021年3月，勞工處和渠務署告知審計署：

- (a) **勞工處** 勞工處在2021年3月1日收到渠務署書面要求索取致命意外原因的資料。勞工處在2021年3月12日向渠務署提供相關資料(註52)，當中考慮了《職業安全及健康條例》和《個人資料(私隱)條例》(第486章)的限制(註53)；及
- (b) **渠務署** 鑑於在該宗致命意外中承辦商A因違反《職業安全及健康條例》而被定罪，渠務署以提供的工作安全措施欠佳為由，在2021年3月9日向承辦商A發出表現欠佳通知書(見第3.22段)。渠務署在2021年3月12日接獲勞工處有關意外原因的進一步資料後，基於承辦商A因未能提供和維持可確保工作安全和健康的工作系統而被定罪，該署並會在撰寫承辦商A的相關表現報告時加以反映。

3.24 **其他與職業安全有關的事故** 經改善的望后石污水處理廠自2014年5月啟用以來，也發生其他與職業安全有關的事故，包括：

- (a) **工人受傷的事故** 渠務署就兩宗涉及工人受傷的事故，向承辦商A發出表現欠佳通知書，詳情如下：
  - (i) 2015年10月，承辦商A一名工人失去平衡，把一塊金屬封蓋掉在另一名工人的手指上，使其受了輕傷。承辦商A在1個月後告知渠務署該宗事故。渠務署就承辦商A未能提供足夠安全措施和遲報事故，向其發出兩份表現欠佳通知書；及
  - (ii) 2018年4月，承辦商A一名工人從60厘米高的混凝土臺上失足墮下，隨後接受了小手術。承辦商A在50小時後告知渠務署該宗事故。渠務署就承辦商A的安全意識和/或安全工作環境不足，以及遲報事故，向其發出一份表現欠佳通知書；

---

註52：勞工處表示，意外的直接原因相信是該工人跌進沒有圍欄而金屬封蓋又被揭開的終端沙井。間接原因則包括：(a)在意外發生之前，並沒有進行風險評估；(b)工作系統有不足之處，特別是沒有確保在終端沙井之上工作的僱員(包括跌進沙井的工人)，在沒有墮下的危險下，可安全地工作；(c)既有的許可證工作制度沒有顧及在沙井之上工作的不同情況；及(d)沙井的金屬封蓋沒有時刻以鑰匙牢固鎖好。

註53：勞工處表示：(a)由於該處人員撰寫的意外調查報告包含與工序和個人資料相關的資料，按《職業安全及健康條例》和《個人資料(私隱)條例》，該處不得向第三方(包括其他政府部門)發放報告；及(b)勞工處會不時發出新聞稿，在各宗致命工作意外的裁決日，載述意外的定罪結果。勞工處在2015年9月已就於2014年發生的致命意外(見第3.22段)發出新聞稿，提供案情摘要和定罪結果。

- (b) **密閉空間的職業安全** 根據渠務署的指引，在密閉空間工作是極度高危的活動，密閉空間工作必須受安全監督，以防發生吸入氣體和遇溺意外。承辦商必須確保，除非已領得證明書，否則工人不得進入密閉空間（註 54）。審計署留意到下列涉及望后石污水處理廠密閉空間工作安全的事件：
- (i) 2015 年 9 月，承辦商 A 一名工人被發現在密閉空間內吸煙。渠務署向承辦商 A 發出一份表現欠佳通知書；及
- (ii) 2017 年 9 月、2018 年 1 月和 2020 年 9 月，在沒有適當證明書的情況下，承辦商 A 的工人未經許可進入密閉空間。渠務署就有關事故向承辦商 A 發出警告信（註 55）；及
- (c) **實地安全視察** 渠務署表示，該署人員每月聯同承辦商 A 於望后石污水處理廠進行實地安全視察。根據 2020 年 9 月的視察記錄，渠務署發現 7 項欠妥情況。審計署留意到，該 7 項欠妥情況中，有 3 項（43%）是在超過一年至兩年（平均 21 個月）前被渠務署發現，但仍未完全修正，包括消防面板的錯誤訊號和水泵入水口漏水。

3.25 關於望后石污水處理廠的職業安全，渠務署在 2021 年 3 月告知審計署：

- (a) 渠務署通過定期和突擊實地視察，監察承辦商 A 在職業安全的表現，並通過給予意見、發出警告和撰寫表現報告的方法，規管承辦商 A 的表現；及
- (b) 渠務署分別於 2016 年、2019 年和 2020 年向承辦商 A 發出共 3 份僱主更改的要求（預算開支總額為 210 萬元），以改善望后石污水處理廠的工作環境安全（例如在密閉空間增設閉路電視系統）。

---

註 54：根據《工廠及工業經營（密閉空間）規例》（第 59AE 章）的規定，任何承建商均須確保並無工人在已就密閉空間發出證明書，並明已就危險評估報告中指出的具危害性的事物採取所有需要的安全預防措施，及工人可安全地逗留在該密閉空間內的時限之前，首次進入某密閉空間。當有工作在密閉空間內進行時，承建商須確保危險評估報告及有關的證明書展示在該密閉空間的入口的顯眼地方，而所採取安全預防措施持續有效。

註 55：渠務署表示，已在承辦商 A 於 2020 年 9 月至 11 月期間的季度表現報告中，因應 2020 年 9 月的個案而反映其表現（例如在安全項目給予“欠佳”的評級）。

3.26 審計署認為，渠務署需要適時採取妥善的行動，跟進望后石污水處理廠的職業安全事故。此外，該署也需要持續致力提升該廠的職業安全，包括：

- (a) 持續檢討設施安全，並按需要予以改善；
- (b) 密切監察承辦商在保障職業安全和推廣安全意識方面的措施；及
- (c) 加強行動，確保適時修正實地安全視察中發現的欠妥情況。

### 審計署的建議

3.27 審計署建議渠務署署長應：

- (a) 繼續密切監察承辦商營運望后石污水處理廠的表現，包括符合關鍵績效指標的情況；
- (b) 按預定時間檢討望后石污水處理廠合約的扣分機制（包括未能符合關鍵績效指標而扣減款項的上限，以及因應未經許可的緊急繞道排放和呈報事故而扣減的分數），並適時完成；
- (c) 就渠務署突擊檢查望后石污水處理廠排放的污水中發現大腸桿菌含量偏高的情況，適時採取行動，查明原因並解決所發現的問題（例如紫外光消毒設施故障或消毒效能不足，以及樣本可能受污染等）；
- (d) 就渠務署對望后石污水處理廠排放污水的水質所進行的突擊檢查，正式訂明現行做法並發布指引（涵蓋突擊檢查的次數和時間，以及所需的跟進行動）；
- (e) 定期就渠務署對望后石污水處理廠突擊檢查的檢測結果編制管理資料（例如重點介紹或摘要），以便渠務署高級管理層進行監察；
- (f) 適時採取妥善的行動，跟進望后石污水處理廠的職業安全事故；及
- (g) 持續致力提升望后石污水處理廠的職業安全，包括：
  - (i) 持續檢討設施安全，並按需要予以改善；
  - (ii) 密切監察承辦商在保障職業安全和推廣安全意識方面的措施；及
  - (iii) 加強行動，確保適時修正實地安全視察中發現的欠妥情況。

### 政府的回應

3.28 渠務署署長同意審計署的建議。

### 監察設施的運作和維修保養

3.29 根據合約 A，營運望后石污水處理廠的其中一個目的，是運作和保養該廠，令設施保持最佳狀況，以盡量延長設施的使用壽命（見第 3.3(b) 段）。因此，在資產的使用壽命期內，必須制訂全面的維修保養時間表，並進行預防性維修保養，以防設備過度損耗。

3.30 根據合約 A，承辦商 A 須設置和保養下列電腦系統，以管理望后石污水處理廠設施的運作和維修保養事宜：

- (a) **數據採集與監控系統** 數據採集與監控系統用以通過線上方式，監察和控制望后石污水處理廠各種機電設備和系統；及
- (b) **電腦化維修管理系統** 電腦化維修管理系統用以利便管理望后石污水處理廠的系統和設備、日常運作，以及糾正性和預防性維修保養。所有與維修保養和資產有關的資料，會記錄、分析和儲存於這套系統內。

3.31 渠務署表示：

- (a) 數據採集與監控系統和電腦化維修管理系統都是承辦商 A 使用的管理工具，渠務署並無參與當中的操作；
- (b) 為供渠務署參考和定期監察，承辦商 A 在提交每月營運報告時會附連由電腦化維修管理系統編制的維修保養記錄，列出主要的預防性維修保養工作。此外，遇有重要／敏感的活動，會在每月營運會議上提出作討論或檢討，並記錄在會議記錄內；
- (c) 就電腦化維修管理系統而言，渠務署可借助該系統的記錄，追蹤某設備的過往維修保養記錄，以進行分析或通過不定期溝通、每周視察、每月營運會議或每季承辦商表現報告，作進一步調查／討論／檢討；及

- (d) 就數據採集與監控系統而言，如有需要渠務署可藉該系統監察實時運作數據，並檢索過往數據。渠務署在每周視察的例行檢查中，可從數據採集與監控系統的數據中，檢索和檢視廠房表現的資料。

### 數據採集與監控系統出現數據不一致和數據遺失情況

3.32 數據採集與監控系統是連接望后石污水處理廠現場設備的實時系統，供承辦商 A 遙距控制和監察該廠的營運。渠務署表示，數據採集與監控系統出現數據不一致和數據遺失情況，詳情如下：

- (a) **部分現場讀數與數據採集與監控系統的數據不一致** 渠務署留意到，部分現場的讀數，與數據採集與監控系統的數據不一致。舉例如下：
- (i) 望后石污水處理廠的除味設備排氣口的硫化氫（見第 2.13(e) 段註 22），在數據採集與監控系統的讀數一直顯示為“零”，與現場控制台所顯示的現場數值有出入。渠務署檢查時發現硫化氫的讀數在數據採集與監控系統被覆寫為“零”；及
- (ii) 硫化氫排氣口用作量度濃度的感應器，其警報設定（例如高低濃度的警報水平），在數據採集與監控系統內同樣被改動。

渠務署表示，數據不一致的問題已於 2020 年 9 月（即於 2019 年 6 月發現問題後約年半）修正；及

- (b) **數據採集與監控系統的終端機出現數據遺失** 數據採集與監控系統的主控終端機設於望后石污水處理廠的控制室內，而接收相同訊號的兩組終端機則分別設於渠務署在望后石污水處理廠和深井污水處理廠（註 56）的兩個辦事處。望后石污水處理廠自 2014 年 5 月啟用以來，渠務署兩個辦事處的終端機一直出現數據遺失的情況。舉例來說，渠務署兩個辦事處的終端機失去部分訊號（例如紫外光系統的訊號），而且不能擷取部分過往數據。截至 2021 年 2 月，問題仍未完全解決。

---

註 56：渠務署表示，深井和屯門區的區域控制中心設於深井污水處理廠。

3.33 就數據採集與監控系統出現數據不一致和數據遺失的事宜，渠務署於2020年9月向承辦商A發警告信，指出該署自2018年10月起已至少六度發信，惟未見情況顯著改善，而數據採集與監控系統的錯誤數據會直接妨礙渠務署監察廠房的運作。審計署留意到，數據記錄不一致的問題需時約年半才獲解決（見第3.32(a)段），而截至2021年2月，數據遺失的問題仍未完全解決（見第3.32(b)段）。審計署認為，渠務署需要繼續監察數據採集與監控系統，並適時採取跟進行動，應對所發現的問題（例如渠務署兩個辦事處的終端機數據遺失的問題）。

### 預防性維修保養的監察工作有可予改善之處

3.34 根據合約A，承辦商A應令望后石污水處理廠設施保持良好狀況，並按合約的時間表（規定最低次數）進行例行視察和維修保養（即預防性維修保養）。一般而言，大部分設備的最低規定維修保養次數為每星期至每年一次不等。

3.35 電腦化維修管理系統備存了望后石污水處理廠設施的維修保養記錄。根據合約A，電腦化維修管理系統應提供編排預防性維修保養的功能，並按照用家訂定的次數準則啟動預防性維修保養工作，以及為每項設備收集數據供建立資料庫作分析之用。根據電腦化維修管理系統的記錄，在2015年1月至2020年10月這約5年半的期間，已完成的預防性維修保養工作有16 952項（涉及432項設備）。

3.36 審計署根據電腦化維修管理系統的記錄（註57），選出20項在2015年1月至2020年10月期間進行過一次預防性維修保養的設備，留意到其維修保養次數未能達到合約A所規定每6個月或每年一次的最低規定次數。

3.37 2021年3月，渠務署告知審計署：

- (a) 望后石污水處理廠設備和設施的預防性維修保養，並非按照合約A指明的時間表進行。承辦商A汲取了營運階段的經驗，並為了有效分配資源，曾微調預防性維修保養時間表，以配合廠房的運作需要；及
- (b) 部分維修保養並非記錄在電腦化維修管理系統，而是在其他系統內（例如每月報告、每周報告和工作記錄簿）。

---

註57：電腦化維修管理系統並無記錄每件設備的最低規定維修保養次數，因此審計署未能即時確定每件設備的預防性維修保養有否按照規定的次數進行。



3.38 根據合約 A，在資產的使用壽命期內，必須制訂全面的維修保養時間表，並進行預防性維修保養，以防設備過度損耗（見第 3.29 段）。審計署留意到：

- (a) 由於承辦商 A 曾微調望后石污水處理廠設備和設施的預防性維修保養時間表，因此其維修保養次數與合約 A 指明的時間表有所出入（見第 3.37(a) 段）。就所能確定的資料而言，對合約 A 的預防性維修保養時間表所作出的改動，渠務署並沒有現成資料；及
- (b) 部分維修保養並非記錄在電腦化維修管理系統，而是以人手記錄（見第 3.37(b) 段）。

3.39 審計署認為，渠務署需要加強監察承辦商就望后石污水處理廠設備和設施進行的預防性維修保養，包括：

- (a) 就望后石污水處理廠合約的預防性維修保養時間表所作出的改動，改善相關的文件記錄；
- (b) 採取行動，確保預防性維修保養按照規定的次數進行；及
- (c) 探討利用電腦化維修管理系統備存所有維修保養記錄的可行性（見第 3.38(b) 段）。

#### **需要確保適時完成和記錄維修保養工作並定期編制維修保養管理資料**

3.40 渠務署表示，維修保養的詳情須記錄在電腦化維修管理系統內，當中須包括進度（例如工作創建日期、工作優次（註 58）、預定開始日期、目標和實際完工日期）。根據電腦化維修管理系統的記錄，在 2019 年 1 月至 2020 年 10 月期間，已完成的維修保養工作有 7 572 項（註 59）。根據電腦化維修管理系統的現成資料（見第 3.37(b) 段），審計署留意到以下事宜：

---

註 58：根據電腦化維修管理系統的記錄，工作優次分為 4 種，即須即時完成的工作，以及須由預定開始日期起計 8 小時內、7 天內或 1 個月內完成的工作。

註 59：渠務署表示，根據電腦化維修管理系統的記錄，截至 2020 年 10 月，有 67 項維修保養工作尚未完成。渠務署在 2021 年 2 月告知審計署，該等維修保養工作已在 2019 年 1 月至 2020 年 10 月期間完成，惟相關的電腦化維修管理系統記錄未有更新（另見第 3.40(b) 段審計署就電腦化維修管理系統內維修保養資料記錄的審查結果）。

- (a) **部分維修保養工作比目標時間遲完成** 在 2019 年 1 月至 2020 年 10 月期間已完成的 7 572 項維修保養工作中，有 7 313 項 (97%) 屬預防性維修保養和 259 項 (3%) 屬糾正性維修保養。維修保養的目標完工時間由即時完成至 1 個月內完成不等。審計署留意到：
- (i) 在已完成的 7 313 項預防性維修保養工作中，有 2 108 項 (29%) 的完工時間出現延誤，較目標完工日期遲 1 天至 1 年不等 (平均為 12 天)；及
  - (ii) 在已完成的 259 項糾正性維修保養工作中，有 1 項延誤約 5 個月才完工。

審計署認為，渠務署需要加強措施確保望后石污水處理廠的設備和設施的維修保養工作適時完成；

- (b) **部分維修保養工作並未適時記錄在電腦化維修管理系統內** 在 2019 年 1 月至 2020 年 10 月期間完成的 7 572 項維修保養工作中，有 1 559 項 (21%) 維修保養工作的完工日期早於在電腦化維修管理系統的工作創建日期 (即工作在完成後 1 天至 4 個半月才記錄在電腦化維修管理系統內，平均為 12 天)。審計署認為，渠務署需要採取措施，確保望后石污水處理廠設備和設施的維修保養資料適時記錄在電腦化維修管理系統內；及
- (c) **需要定期編制維修保養管理資料** 審計署留意到，渠務署並沒有定期就望后石污水處理廠所進行的維修保養編制管理資料 (例如重點介紹或摘要)，包括：
- (i) 已進行的預防性維修保養次數，以及是否符合當前的維修保養時間表；及
  - (ii) 有需要頻繁接受糾正性維修保養的設備。

審計署認為，渠務署需要定期就望后石污水處理廠所進行的維修保養編制管理資料 (例如重點介紹或摘要) 以作監察用途。

**需要確保適時修正廠房效能審計和結構狀況勘測找到的缺漏**

3.41 根據合約 A，承辦商 A 須在經改善的望后石污水處理廠啟用後的第五、九和十四年，委聘：

- (a) 獨立專業工程師進行廠房效能審計，包括評估廠房和設備的一般運作和維修保養狀況；及
- (b) 獨立結構工程師對建築物和構築物進行結構狀況勘測，包括評估廠房主要結構部件的實際情況。

3.42 在 2019 年 5 月 (即經改善的望后石污水處理廠在 2014 年 5 月啟用後第五年) 完成的廠房效能審計，共找到 25 項缺漏，這些缺漏須在 1 至 6 個月內完成修正工作，詳情如下：

- (a) 有 4 項缺漏須在 1 個月內完成緊急修正，例如更換不能正常運作的消防設備和修理秤車橋暨車牌識別系統；
- (b) 有 15 項缺漏須在 3 個月內完成中等規模修正，例如修正數據採集與監控系統和現場控制台的硫化氫讀數不一致的情況 (見第 3.32(a)(i) 段)，以及檢查出現異常聲響或震動的設備；及
- (c) 有 6 項缺漏須在 6 個月內完成小規模修正，例如修理閉路電視系統和損壞的水閘。

3.43 結構狀況勘測在 2019 年 5 月開始，並在 2020 年 4 月完成 (相關報告在 2020 年 5 月提交渠務署)。根據結構狀況勘測，雖然沒有嚴重的缺漏、結構損壞或不穩定的跡象，但沿建築物和構築物的內部和外部結構構件，卻觀察到 1 290 項缺漏。根據合約 A，結構狀況勘測找到的缺漏，全部須在報告發出後 60 天內或其他獲渠務署同意的期限內完成修正工作 (註 60)。

3.44 審計署留意到，修正工作有可予改善之處，詳情如下：

- (a) **未能適時修正缺漏** 渠務署表示，承辦商 A 向該署報告結構狀況勘測找到的所有缺漏，已在 2021 年 1 月前完成修正工作，即於報告在 2020 年 5 月發出後約 8 個月完成，超過合約 A 所指明的 60 天期限 (見

---

註 60：沒有文件記錄顯示渠務署同意延長修正期限。

第 3.43 段)。2021 年 3 月，渠務署告知審計署，已通過每月與承辦商 A 舉行營運會議，監察和記錄推行修正工作的進度。審計署認為，渠務署需要加強行動，確保適時修正望后石污水處理廠結構狀況勘測找到的缺漏；及

- (b) **需要留意修正工作的進度** 渠務署表示：
  - (i) 承辦商 A 向該署報告廠房效能審計和結構狀況勘測找到的缺漏，已分別於 2019 年 10 月和 2021 年 1 月完成修正工作；及
  - (ii) 已通過每月與承辦商 A 舉行營運會議，監察和記錄推行修正工作的進度。

審計署留意到，各缺漏的修正工作有不同的完成期限（例如就廠房效能審計所找到的缺漏而言，期限由 1 個月至 6 個月不等——見第 3.42 段）。然而，沒有文件記錄顯示，渠務署有因應該等缺漏的期限留意修正工作的進度。審計署認為，渠務署宜因應不同缺漏的期限，留意修正工作的進度（例如要求承辦商 A 定期提交報告）。

### 審計署的建議

3.45 審計署 **建議**渠務署署長應：

- (a) 繼續監察數據採集與監控系統，並適時採取跟進行動，應對所發現的問題（例如渠務署兩個辦事處的終端機數據遺失的問題）；
- (b) 加強監察承辦商就望后石污水處理廠設備和設施進行的預防性維修保養，包括：
  - (i) 就望后石污水處理廠合約的預防性維修保養時間表所作出的改動，改善相關的文件記錄；
  - (ii) 採取行動，確保預防性維修保養按照規定的次數進行；及
  - (iii) 探討利用電腦化維修管理系統備存所有維修保養記錄的可行性；
- (c) 加強措施確保望后石污水處理廠的設備和設施的維修保養工作適時完成；
- (d) 採取措施，確保望后石污水處理廠設備和設施的維修保養資料適時記錄在電腦化維修管理系統內；

- (e) 定期就望后石污水處理廠所進行的維修保養編制管理資料（例如重點介紹或摘要）以作監察用途；
- (f) 加強行動，確保適時修正望后石污水處理廠結構狀況勘測找到的缺漏；  
及
- (g) 就望后石污水處理廠的廠房效能審計和結構狀況勘測找到的缺漏，因應不同缺漏的期限，留意修正工作的進度。

## 政府的回應

3.46 渠務署署長同意審計署的建議。

## 第 4 部分：設計、建造及營運合約安排的管理

4.1 本部分探討渠務署管理有關望后石污水處理廠改善工程和營運的設計、建造及營運合約安排的工作，以及所得的經驗（第 4.2 至 4.17 段）。

### 採用設計、建造及營運合約安排

4.2 根據《環境運輸及工務局技術通告（工務）第 32/2004 號》（註 61），設計、建造及營運模式是其中一種採購模式（註 62），特點如下：

- (a) 把設計、建造及營運的責任納入同一合約中；
- (b) 防止承辦商試圖“將設計降格”（註 63），以便取得投標價格的優勢。就涉及先進技術的範疇，因應設計而選用的技術，必須在採購角度而言，最為物有所值，而且能在該設施的生命周期成本中顯示出來；
- (c) 任何營運費用被低估的風險由承辦商承擔；及
- (d) 營運商不能把營運期間遇到的問題推說是先前進行的設計和建造工作所致。

4.3 望后石污水處理廠的改善工程和營運項目，是渠務署首個採用設計、建造及營運合約安排來推展的污水處理廠工程項目。渠務署表示，該署引入設計、建造及營運安排以採購污水處理設施，是因為這種模式有下列潛在優點：

- (a) 鼓勵引進海外創新科技、經驗和管理技術；
- (b) 具有更大優化成本的空間，從而達致較低的生命周期成本；
- (c) 節省政府人力資源；及
- (d) 由於只有單一承辦商負責整個設計、建造及營運過程，故有更清晰的職責承擔。

---

註 61：有關通告旨在協助工務部門採用更合理和系統化的方法，就公共工程項目揀選採購模式和相關的項目推展技術。

註 62：根據承辦商在整個發展過程中關鍵階段的參與程度，採購模式大致分為四類：(a) 設計者主導；(b) 設計及興建；(c) 設計、興建及營運；及 (d) 融資、設計、興建及營運。設計、建造及營運模式屬設計、興建及營運類別下的其中一個分類。

註 63：舉例來說，承辦商可能會降低設計的質量，以節省成本。

4.4 渠務署在 2010 年 7 月批出首份設計、建造及營運合約 (即合約 A) 後，再就其他污水處理廠批出下列兩份設計、建造及營運合約：

- (a) 2013 年 6 月，就昂船洲污水處理廠的改善工程，批出有關污泥處理及棄置設施的設計、建造及營運合約，合約金額為 20.81 億元 (註 64)。污泥處理及棄置設施於 2015 年 3 月啟用；及
- (b) 2016 年 5 月，就新圍污水處理廠的改善工程和營運，批出設計、建造及營運合約，合約金額為 31.42 億元。經改善的新圍污水處理廠於 2021 年 3 月啟用。

### 借鑑所得的經驗

4.5 渠務署表示，推行合約 A (該署為改善望后石污水處理廠而採用的首份設計、建造及營運合約) 所得的經驗，對日後污水處理廠項目的合約安排甚具參考價值。

4.6 審計署留意到，除上文第 2 和 3 部分所述的事宜外，渠務署在推行首份有關望后石污水處理廠改善工程和營運的設計、建造及營運合約時，也有多項事宜值得該署留意並採取跟進行動。渠務署可借鑑所得經驗，應用於日後的設計、建造及營運合約 (見第 4.7 至 4.15 段)。

### 需要持續檢討採用設計、建造及營運合約安排的成本效益

4.7 2009 年 7 月，財委會通過望后石污水處理廠改善工程的撥款申請，當時估計所需費用為 13.609 億元 (見第 1.6 段)。然而，核准工程預算不足以支付其後獲推薦投標書的設計和建造部分的投標價格。

4.8 2010 年 7 月，財委會批准把核准工程預算提高 5.596 億元 (41%——註 65) 至 19.205 億元，以應付改善工程所需開支。環境局就增加費用提出的理由如下：

- (a) **建設費用增加** 設計、建造及營運合約安排有助承辦商在推展望后石污水處理廠項目的初期，就設計、建造和營運作出最佳的配合，而承

---

註 64：渠務署表示，有關工程的設計和建造部分於 2013 年 7 月展開，2015 年 3 月完成。截至 2021 年 1 月，有關合約處於營運階段。

註 65：核准工程預算增加的 5.596 億元，包括改善工程的設計和建造費用增加的 4.031 億元，以及價格調整撥備增加的 1.565 億元。

辦商在設計污水處理廠時，也可選用一些創新的廢水處理技術。改善工程的核准工程預算須相應調高，從而提供額外建設費用，用以研訂符合特定表現規定的污水處理廠設計，以及能提升日後營運的成本效益；及

- (b) **節省營運費用** 由於污水處理廠日後營運時可節省不少開支，提升污水處理廠營運效率所得的效益理應大於 4.031 億元額外建設費用。預期在進行改善工程後，營運階段的預算周年經常開支將會減少 3,000 萬元 (33%)，即由 9,000 萬元降至 6,000 萬元。因此，在經改善的望后石污水處理廠的 15 年營運期內，總共可節省 4.5 億元。

4.9 截至 2021 年 1 月，經改善的望后石污水處理廠已運作超過 6.5 年。渠務署表示，該署已嚴格控制經改善的污水處理廠的營運費用，整體實際營運開支顯示，已達到每年節省 3,000 萬元的預算。為評估設計、建造及營運合約安排下建設費用的增加是否合乎成本效益，以及供日後借鑑所得經驗，審計署認為，渠務署需要持續檢討營運經改善的望后石污水處理廠所節省的開支。

### 需要適時進行完工後檢討

4.10 根據土木工程拓展署發出的《土木工程管理手冊》：

- (a) 完工後檢討是有用的工程項目管理工具，應在工務計劃下的工程項目的主要顧問合約或主要工程合約大致完成後進行。檢討重點和目的是盡量汲取經驗，從中獲得最大裨益，而不是追究責任；
- (b) 主要項目並沒有嚴格定義，也沒有嚴格規定部門最少應進行多少次檢討。基本方針是，如工程項目總費用少於 5 億元或不涉及複雜的技術和管理事宜，則一般無須就其顧問合約和工程合約進行完工後檢討。根據上述方針，部門可酌情揀選顧問合約／工程合約予以檢討；
- (c) 判斷工程項目是否涉及複雜事宜的指標可包括：
  - (i) 工程項目涉及巨額申索，例如超過 100 萬元；及
  - (ii) 工程涉及引起公眾關注的事項；
- (d) 完工後檢討應在顧問合約或工程合約大致完成後的一段合理時間 (例如 6 個月) 內進行。然而，若與服務供應商有尚未解決的爭議，宜把檢討押後，直至爭議解決後才進行；及



- (e) 完工後檢討應由項目的負責人員主導。該負責人員應按需要徵詢客戶及其他項目參與者(例如顧問、承辦商及分判商)的意見。完工後檢討完成後，部門應擬備報告，記錄所有相關事宜、檢討結果、結論和建議，以供部門日後參考。

4.11 合約 A 的設計和建造部分於 2014 年 5 月大致完成，總合約開支 (17.747 億元——見第 1.10 段) 遠高於 5 億元 (見第 4.10(b) 段)。然而，審計署留意到，截至 2021 年 1 月 (即完工 6 年多後)，渠務署仍未就合約 A 的設計和建造部分進行完工後檢討。

4.12 由於完工後檢討是有用的工程項目管理工具，並可供日後的設計、建造及營運合約借鑑所得經驗，審計署認為，渠務署需要就合約 A 的設計和建造部分，進行完工後檢討。

### 可善用知識管理網分享所得經驗

4.13 顧問 X 應渠務署要求，於 2016 年 4 月檢討推行合約 A 的效益和效率，並於 2017 年 4 月提交檢討報告。該報告旨在分享從望后石污水處理廠的改善工程和營運該廠所得的經驗，為日後的設計、建造及營運合約提供改善建議。顧問 X 的建議包括：

- (a) **渠務署更多參與設計階段的工作** 在望后石污水處理廠的設計、建造及營運合約安排下，為縮短審核設計程序及提高成本效益和效率，渠務署僅參與當中的重要工作 (例如有關僱主要求的擬議改動——見第 2.2 段註 10)，而在項目設計階段投入的資源也較少。另一方面，渠務署具備的污水處理專業知識，在香港是獨一無二的，惟並未獲充分利用。如渠務署能更多參與設計階段的工作，將對項目更為有利；及
- (b) **就合約內的僱主要求設定下限** 就設計、建造及營運合約而言，僱主要求相當於表現規格，提供空間鼓勵創新，容許引入專利設計和新科技，推動善用世界各地的專業知識。承辦商也可自行制訂營運和維修保養策略，以及配合其設計的運作模式。然而，僱主要求所給予承辦商的彈性，可能會被承辦商濫用，因此有需要就僱主要求設定下限。

渠務署表示，新圍污水處理廠改善工程項目 (見第 4.4(b) 段) 已採用顧問 X 的建議。

## 設計、建造及營運合約安排的管理

---

4.14 渠務署表示，在推行合約 A 所得的經驗對日後污水處理廠工程項目的採購工作甚具參考價值，而有關經驗應妥善記錄在渠務署的知識管理網（註 66）內。截至 2021 年 1 月，就設計、建造及營運合約的資料，審計署留意到：

- (a) 知識管理網內只有一份有關設計、建造及營運合約採購工作的電腦圖文簡報（註 67），日期為 2016 年 11 月（即 4 年多前）；及
- (b) 尤為重要的是，合約 A 的檢討報告結果（見第 4.13 段），以及渠務署監察經改善的望后石污水處理廠營運所得的經驗並無上載該網。

4.15 審計署認為，渠務署可善用知識管理網，分享有關設計、建造及營運合約安排所得的經驗（例如定期更新在推行設計、建造及營運合約時所得的經驗）。

### 審計署的建議

4.16 審計署建議渠務署署長應：

- (a) 持續檢討在設計、建造及營運合約安排下，營運經改善的望后石污水處理廠所節省的開支；
- (b) 就合約 A 的設計和建造部分，進行完工後檢討，供日後的設計、建造及營運合約借鑑所得經驗；及
- (c) 善用知識管理網，分享有關設計、建造及營運合約安排所得的經驗（例如定期更新在推行設計、建造及營運合約時所得的經驗）。

### 政府的回應

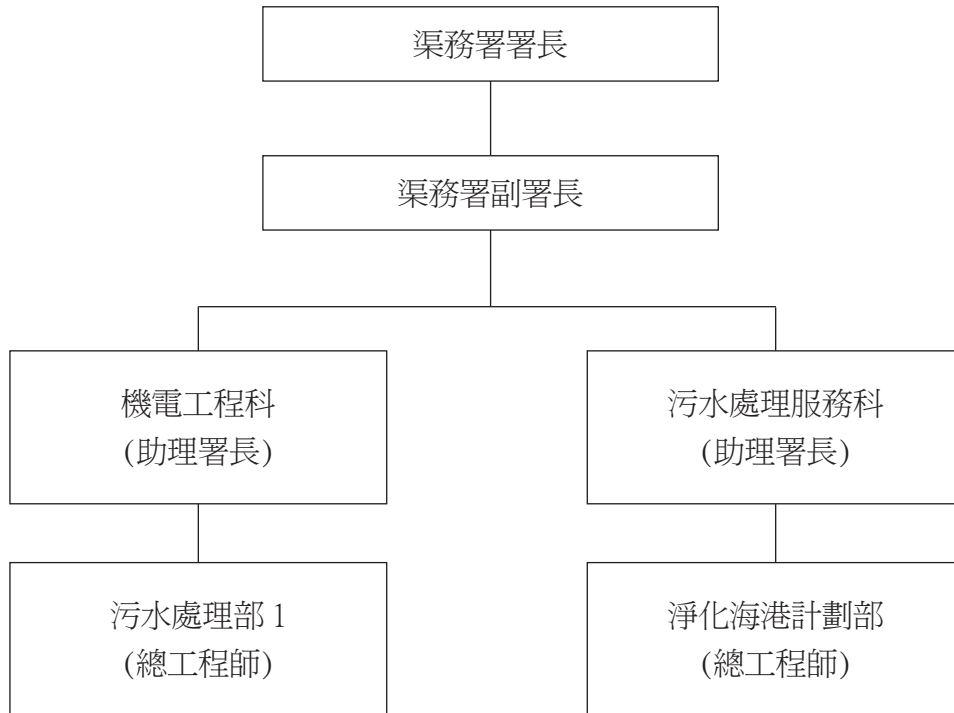
4.17 渠務署署長同意審計署的建議。

---

註 66：根據《渠務署技術通告第 1/2005 號》，知識管理網是渠務署的中央知識資料庫，旨在匯聚寶貴的經驗，並讓該署人員更有效分享資訊。該網可便利該署人員在署內儲存、提取，以及分享有用的知識和資訊。

註 67：有關簡報涵蓋望后石污水處理廠、昂船洲污水處理廠和新圍污水處理廠的改善工程項目。

渠務署：  
組織架構圖 (摘要)  
(2020 年 10 月 31 日)



資料來源：渠務署的記錄