



機電工程部

工務計劃項目 4276DS
沙田污水處理廠－第 3 階段擴建工程

工程項目簡介

沙田污水處理廠的再造水生產設施

目錄

| | | |
|-----|--------------------------|----|
| 1 | 工程項目資料 | 3 |
| 1.1 | 工程項目名稱 | 3 |
| 1.2 | 工程項目的目的和性質 | 3 |
| 1.3 | 工程項目建議者名稱 | 3 |
| 1.4 | 工程項目的位置和規模 | 3 |
| 1.5 | 系統簡介和表現 | 3 |
| 1.6 | 本工程項目簡介涉及的指定工程項目數目和類別 .. | 4 |
| 1.7 | 聯絡人姓名和電話號碼 | 5 |
| 2 | 規劃及施工計劃大綱 | 5 |
| 3 | 可能對環境造成的影響 | 5 |
| 3.1 | 在施工階段可能對環境造成的影響 | 5 |
| 3.2 | 在操作階段可能對環境造成的影響 | 6 |
| 4 | 周圍環境的主要因素 | 9 |
| 5 | 納入設計中的環境保護措施 | 10 |
| 5.1 | 在施工階段的環境保護措施 | 10 |
| 5.2 | 在操作階段的環境保護措施 | 11 |
| 5.3 | 對環境效應的意見 | 12 |
| 6 | 使用已核准的環境影響評估報告 | 12 |
| 7 | 海外經驗 | 12 |
| 8 | 未來的擴建工程 | 13 |
| 9 | 對環境的潛在影響和紓減措施摘要 | 13 |

1 工程項目資料

1.1 工程項目名稱

沙田污水處理廠的再造水生產設施

1.2 工程項目的目的和性質

工程涉及在沙田污水處理廠安裝薄膜過濾裝置，該裝置由用於預處理的碟形過濾器、超過濾系統和逆滲透系統處理機組組成，每日可再淨化 1,000 立方米經紫外光消毒和二級處理的污水，以生產再造水。再造水在該廠會用來製造用於污泥脫水的聚合物，以及灌溉植物，因此再造水生產設施可大幅減少該廠的食水消耗量和保護環境。

1.3 工程項目建議者名稱

渠務署

1.4 工程項目的位置和規模

如 DEM-1399/SKE01 號圖則所示，薄膜過濾裝置會安裝在沙田污水處理廠現有的 1 號渣房內。該裝置佔地約 300 平方米，施工區的高度會是大約 5 米。DEM-1399/SKE02 號圖則顯示薄膜過濾裝置的設計圖，DEM-1399/SKE03 號圖則顯示該裝置的流程圖。

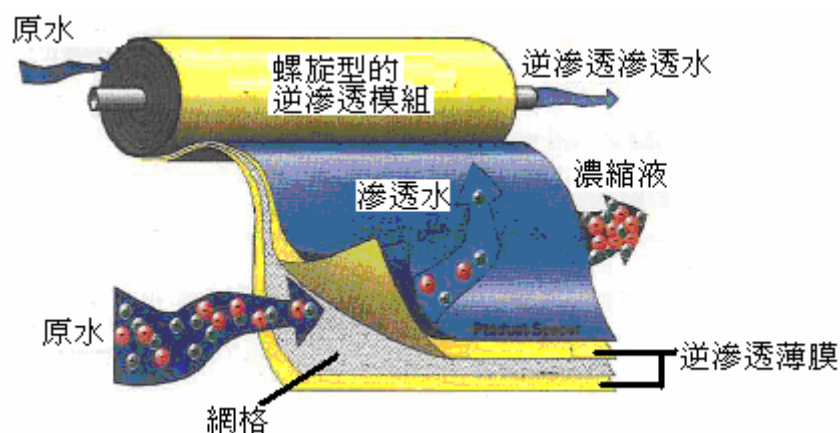
DEM-1399/SKE01 號圖則顯示管道配水系統，包括污水再用設施如何接駁製造聚合物的 2 號渣房和用於灌溉的兩所灌溉泵房。配水管道的直徑由 50 毫米至 100 毫米不等，總長度則約為 400 米。

1.5 系統簡介和表現

原水是經紫外光消毒和二級處理的污水，按設計由在 1 號渣房附近的現有沖洗水供應點收集，泵到 100-150 微米碟形過濾器接受預處理，水中任何可損壞超過濾和逆滲透薄膜的粒子會被除去。濾液跟着流經超過濾系統，懸浮粒子和大膠體不能通過超過濾薄膜，溶解固體卻能通過。超過濾滲透水最後會泵到逆滲

透系統，以達到第 3.2.4 段所列的逆滲透滲透水質素。

超過濾和逆滲透的工作原理相似。下圖顯示加壓給水(超過濾滲透水)如何流經逆滲透模組網格的細節。流經逆滲透薄膜的給水會變成逆滲透水，剩下的是不能通過的濃縮液。



程式邏輯控制器自動控制所有裝置如何操作，目的是減少操作員失誤，以及令設備得以可靠地操作。

整個系統的回收率大約為 60%，薄膜過濾裝置每個系統的表現如下：

| 系統 | 數量 | 微米級別 | 薄膜類型 | 鹽阻隔率 | 回收率 |
|-------|----|----------|---------------------|------|------|
| 碟形過濾器 | 2 | ~100-150 | 聚丙烯 | 不適用 | >90% |
| 超過濾 | 2 | 0.05 | 聚偏二氟乙烯/ (空心纖維薄膜) | 不適用 | >90% |
| 逆滲透 | 2 | <1 納米 | 聚醯胺 | ~95% | ~60% |

1.6 本工程項目簡介涉及的指定工程項目數目和類別

按《環境影響評估條例》附表 2「污水的收集、處理、處置和再使用」中的 F.4 項，沙田污水處理廠再用經處理的污水製造聚合物和灌溉植物屬指定工程項目。

1.7 聯絡人姓名和電話號碼

渠務署機電工程部高級工程師黃偉忠先生(電話：2594 7302)

2 規劃及施工計劃大綱

本工程項目會根據下列暫定時間表進行：

| 日期 | 工序 |
|---------|---------|
| 2009年5月 | 確定設計 |
| 2009年6月 | 招標 |
| 2009年8月 | 動工 |
| 2010年8月 | 竣工和投入運作 |

3 可能對環境造成的影響

3.1 在施工階段可能對環境造成的影響

3.1.1 空氣質素

施工期間，本工程項目對空氣質素的主要潛在影響是一般建築工序會產生粉塵。

3.1.2 噪音

本工程項目涉及的建築工序包括挖掘和一般的機電裝置安裝工程。施工階段的噪音來源與使用常規建築裝置和設備有關。

3.1.3 水質

本工程項目對水質的影響與工地徑流和建築工序產生的廢水有關。鑒於本工程項目規模小，本署預料水質在施工階段不會受到不良影響。

3.1.4 廢物

管道配水系統建造工程需要進行挖掘，會挖出體積約為 400 立方米的物料。模板和臨時工程也會產生其他拆建廢料、少量化學廢物和普通垃圾。

3.1.5 生態

薄膜過濾裝置和管道配水系統位於沙田污水處理廠界線內，本署預料生態在施工階段不會受到不良影響。

3.1.6 景觀和視覺

薄膜過濾裝置位於沙田污水處理廠現有的 1 號渣房內，管道配水系統則位於沙田污水處理廠界線內，並埋藏在地下。鑒於工程規模小，影響屬局部和短暫。本署預料不用為本工程項目砍伐樹木。

3.1.7 健康和衛生

本署預料健康和衛生在施工階段不會受到影響。

3.2 在操作階段可能對環境造成的影響

3.2.1 天然資源

沙田污水處理廠目前利用食水製造用於污泥脫水過程的聚合物，以及灌溉植物。該廠使用本工程項目生產的再造水，可減少對淡水的需求。本署預料擬議工程項目可令該廠每日節省大約 700 至 1 000 立方米食水。

3.2.2 空氣質素

本署預料本工程項目的薄膜過濾裝置在操作階段不會排放空氣污染物。

3.2.3 噪音

薄膜過濾裝置的水泵是本工程項目在操作階段的主要潛在噪音來源，但位於建築物內，因此本署預料水泵發出的噪音會受到妥善控制，屬微不足道。

3.2.4 水質

在操作階段，經紫外光消毒和二級處理的污水會在薄膜過濾裝置再接受處理。表 3.1 摘錄再造水的質素。本署認為，美國環境保護局和在沙田污水處理廠經紫外光消毒和二級處理的污水的標準與本工程項目最相近，因此兩者也列於表中，以資比較。

表 3.1－再造水的質素

| 水質參數 | 單位 | 美國環境保護局標準 | | 經沙田污水處理廠處理的污水的質素*** | 本工程項目生產的再造水的質素 |
|-------|------------|-----------|-----------|---------------------|----------------|
| | | 工業工序(化學)* | 灌溉** | | |
| 酸鹼度 | - | 6.2-8.3 | 6-9 | 6.2-8.0 | 6.2-8.0 |
| 總懸浮固體 | 毫克 / 升 | 5 | 毫克 / 升 | 6 | <2 |
| 總溶解固體 | 毫克 / 升 | 1 000 | 500-2 000 | 9 200 | <200 |
| 大腸桿菌 | 個 / 100 毫升 | 沒有指明 | 不可測到 | 1 000 | 不可測到 |
| 混濁度 | NTU | 沒有指明 | ≤2 | 沒有指明 | ≤2 |

備註：

*來自美國環境保護局《Guidelines for Water Reuse》2004 年版表 2-4

**來自美國環境保護局《Guidelines for Water Reuse》2004 年版表 2-7 和 4-13

***沙田污水處理廠在 2007 年經紫外光消毒和二級處理的污水的平均質素

本工程項目生產的再造水的水質較美國環境保護局現行灌溉和非飲用水標準更佳。本署預測經處理污水再用系統在正常操作下對水質沒有影響。

3.2.5 廢物

薄膜過濾裝置排出的濃縮液會被收集，並輸送到污泥輸送泵房的集水池。根據供應商提供的資料，視不同的操作情況而定，碟形過濾器每 10 年更換一次，超過濾和逆滲透系統的薄膜則每 3 至 5 年更換一次。本署預料經處理污水再用系統在操作階段不會製造其他廢物。

3.2.6 生態

本署預料經處理污水再用系統在操作階段不會影響生態。

3.2.7 健康及衛生

聚合物製造過程並不涉及人體直接接觸，本署預料經處理污水再用系統在操作階段不會對人體健康和衛生造成任何影響。至於利用再造水灌溉植物，則水有可能直接接觸人體，影響人體健康和衛生。

3.2.8 危險

薄膜過濾裝置在回洗及除水垢過程中需要少量化學品，包括儲存在廠內的亞硫酸氫鈉(200升)及抑垢劑(Flocon 260*) (200升)。亞硫酸氫鈉及Flocon 260*的消耗量分別約為百萬分之一至二及百萬分之三至五。在回洗中使用亞硫酸氫鈉及Flocon 260*不會使該裝置成為具有潛在危險的裝置，本署預料經處理污水再用計劃不構成危險。

3.2.9 景觀及視覺

薄膜過濾裝置位於沙田污水處理廠現有的 1 號渣房內，管道配水系統則位於沙田污水處理廠界線內，並埋藏在地下。鑒於工程規模小，影響屬局部和短暫。

* Flocon 260 是由磷酸衍生物及聚羧酸混合而成的有機酸混合物。Flocon 260 是一種逆滲透系統的多用途抑垢劑及抗污劑，在控制薄膜表面結晶及微粒污垢方面非常有效。

4 周圍環境的主要因素

薄膜過濾裝置和管道配水系統將會座落在沙田水廠街沙田污水處理廠的界線內。本署已根據有關《環境影響評估條例》的技術備忘錄載列的準則，找出在工程項目附近的空氣及噪音敏感受體。根據《沙田污水處理廠－第3階段擴建工程的環境影響評估研究：環境監察及審核手冊》(參考號碼：C1795)，所有敏感受體及其與本工程範圍界線的水平距離表列如下：

| 敏感受體 | 位置 | 用途 | 與沙田污水處理廠－第3階段擴建工程工地界線的距離(米) | 位於沙田污水處理廠的方向 | 高度(主水平基準以上米) |
|------|---------------|------|-----------------------------|--------------|--------------|
| 1 | 寶柏苑 | 住宅樓宇 | 500 | 西面 | 90 |
| 2 | 現有中小學 | 教育機構 | 550 | 東北 | 10 |
| 3 | 已承諾建設的居者有其屋計劃 | 住宅樓宇 | 400 | 東北 | 7 |
| 4 | 已承諾建設的小學 | 教育機構 | 250 | 東北 | 7 |
| 5 | 已承諾建設的中學 | 教育機構 | 475 | 東北 | 7 |
| 6 | 已承諾建設的住宅發展 | 住宅樓宇 | 750 | 東北 | 7 |
| 7 | 香港中文大學(中大) | 教育機構 | 650 | 西北 | 5.2 |
| 8 | 駿發山莊 | 住宅樓宇 | 350 | 西面 | 85 |
| 9 | 金鞍花園 | 住宅樓宇 | 150 | 西面 | 75 |
| 10 | 沙田馬場 | 體育場所 | 600 | 西南 | 5 |
| 11 | 沙田漁民新村 | 住宅樓宇 | 400 | 東南 | 10 |
| 12 | 慈氏護養院(為長者而設) | 院舍 | 600 | 南面 | 100 |
| 13 | 富安花園 | 住宅樓宇 | 750 | 東北 | 10 |
| 14 | 沙田醫院 | 醫院 | 550 | 南面 | 10 |
| 15 | 水警北分區總部 | 辦公室 | 80 | 西北 | 5 |
| 16 | 批予中大的空地 | 教育機構 | 400 | 西北 | 10 |

附錄 A 顯示工程位置及環境影響評估研究區域。
(參考《沙田污水處理廠－第3階段擴建工程的環境影響評估研究：環境監察及審核手冊》圖2.1a)

5 納入設計中的環境保護措施

5.1 在施工階段的環境保護措施

5.1.1 空氣質素

鑒於薄膜過濾裝置規模小，本署預料在實施紓減措施後，粉塵所產生的影響並不顯著。採用適當的工作方法(例如定時灑水)可將影響減至最低。

5.1.2 噪音

本工程項目的施工作業將包括挖掘及一般的機電裝置安裝工程，本署預料噪音造成的影響只屬輕微。本署建議在施工階段執行良好的工地施工方法(如定期維修動力機械裝置及使用靜音設備)作為適當的噪音控制措施，將噪音可能造成的影響減至最低。

5.1.3 水質

本署建議採用 ProPECC PN 1/94 建築工地排水中概述的作業方法，將地面徑流及潛在的水污染降至最低，例如在進行挖掘前在工地附近的雨水渠採用沙泥清理設施，並須執行良好工地安排及管理措施。鑒於薄膜過濾裝置規模小，本署預料水質在施工階段不會受到不良影響。

5.1.4 廢物

建造薄膜過濾裝置所產生的挖掘物料的體積約為 400 立方米，大部份可在工地內再用。其他拆建廢料、少量化學廢物及一般廢物將會得到妥善處置。在實施適當的紓減措施後，本署預料廢物不會產生不良影響。

5.2 在操作階段的环境保護措施

5.2.1 噪音

薄膜過濾裝置的水泵位於建築物內，以隔絕該裝置所發出的噪音，因此本署預料噪音在本工程項目的操作階段不會造成不良影響。

5.2.2 水質

在薄膜過濾裝置故障時，利用人手開關相對應的閘閥便可改用食水製造聚合物和灌溉植物。此與現行安排無異，亦不會對經處理的污水造成不良影響。透過在薄膜過濾裝置的設計加入這些措施，本署預計水質在本工程項目的操作階段不會受到不良影響。

5.2.3 廢物

薄膜過濾裝置在操作階段所排放的濃縮液會被收集，並輸送到污泥輸送泵房的集水池，再輸送到沙田污水處理廠的進水口，開始其污水處理程序，其份量僅佔沙田污水處理廠入水量(每天可處理 34 萬立方米的污水)約 0.2%。舊的超過濾和逆滲透薄膜的棄置程序必須遵守建築廢物處置收費計劃，因此本署預料廢物在本工程項目的操作階段不會造成影響。

5.2.4 健康及衛生

為避免再造水管道和食水管道連接，再造水管道將作特別安排，以便與食水管道區分，例如再造水管道將清楚標註警告標識及警示語，加標色碼及 / 或使用不同規格的管道，令再造水管道不可能接駁食水配件。

用作灌溉的逆滲透滲透水會在排放到兩所灌溉泵房的水缸前進行加氯處理，以增加總餘氯在再造水中的含量，然後才排放到 1 號和 2 號灌溉泵房。總餘氯水平會受持續監察，並控制在百萬分之一以下，達到美國環境保護局建議的水平。如有需要，1 號和 2 號灌溉泵房均可提供用作測試總餘氯水平的抽樣點。

5.3 對環境效應的意見

再用經處理的污水製造聚合物及灌溉植物將減少沙田污水處理廠的食水消耗量，這正是本工程項目帶來的有益和正面影響。適當地推廣再用經處理的污水可節省食水，對整個社會大有裨益。

6 使用已核准的環境影響評估報告

本工程項目並無已批核的環評報告，但參考了其他直接申環境許可證的類似工程項目，包括：

| 申請號碼 | 工程項目名稱 |
|--------------|----------------------------|
| DIR-080/2003 | 循環再用昂坪污水處理廠經處理後的廢水作沖廁用途 |
| DIR-125/2005 | 北區再生水使用示範計劃 |
| DIR-137/2006 | 將軍澳 86 區物業發展項目之雨水及洗盥污水循環再用 |
| DIR-174/2008 | 重建後羅湖懲教所的廢水循環再用 |

7 海外經驗

薄膜過濾處理技術已得到驗證。美國加州南部奧蘭治縣水務局的新淨水工廠 21 及美國維吉尼亞州北部的 Upper Occoquan Sewage Authority 已有多於 20 年把再造水注入地下水的經驗。同樣地，新加坡克蘭芝新生水再造廠及勿洛污水處理廠生產的再造水，會先與蓄水庫的水混合，再經傳統食水處理過程製造食水。

至於中國天津泰達的二級污水再造工廠，再造水則在附近工廠作非飲用、灌溉及池水用途等等。

8 未來的擴建工程

為應付未來可能增加的使用量，包括用作沙田污水處理廠的沖廁水、洗池水、除臭裝置的補給水及冷卻水，薄膜過濾裝置的容量會由每日淨化 1 000 立方米增加至 1 500 立方米。表 8.1 摘錄再造水的質素。本署認為，美國環境保護局標準、水務署有關沖廁用海水的水質指標和在沙田污水處理廠經紫外光消毒和二級處理的污水的標準與本工程項目最相近，因此兩者也列於表中，以資比較。

表 8.1－再造水的質素

| 水質參數 | 單位 | 美國環境保護局標準 | 水務署標準 | 經沙田污水處理廠處理的污水的質素** | 本工程項目生產的再造水的質素 |
|-------|------------|-----------|--------|--------------------|----------------|
| | | 沖廁 / 洗池水* | 沖廁 | | |
| 酸鹼度 | - | 6-9 | 沒有指明 | 6.0-8.0 | 6.0-8.0 |
| 總懸浮固體 | 毫克 / 升 | 沒有指明 | <10 | 6 | <2 |
| 總溶解固體 | 毫克 / 升 | 沒有指明 | 沒有指明 | 9 200 | <200 |
| 大腸桿菌 | 個 / 100 毫升 | 不可測到 | <1 000 | 1 000 | 不可測到 |
| 混濁度 | NTU | ≤2 | <10 | 沒有指明 | ≤2 |

備註：

*來自美國環境保護局《Guidelines for Water Reuse》2004 年版表 4-13

**沙田污水處理廠在 2007 年經紫外光消毒和二級處理的污水的平均質素

本工程項目生產的再造水的水質較美國環境保護局及水務署現行的沖廁水和洗池水標準更佳。因人取用或接觸補給水及冷卻水的機會更少，再造水的水質應比所要求者更佳。

9 對環境的潛在影響和紓減措施摘要

下表概述擬議經處理污水再用計劃所造成的潛在環境影響和擬加入設計和施工合約中的紓減環境影響措施：

| 工程階段 | 潛在環境影響 | 紓減措施 | 工程項目簡介的相關段落 |
|------|----------|--|---------------|
| 施工階段 | 輕微粉塵滋擾 | 以合約規定加以控制 | 3.1.1 及 5.1.1 |
| | 輕微噪音影響 | 以合約規定加以控制 | 3.1.2 及 5.1.2 |
| | 輕微水質影響 | 以合約規定加以控制 | 3.1.3 及 5.1.3 |
| | 輕微廢物影響 | 以合約規定加以控制 | 3.1.4 及 5.1.4 |
| | 對生態環境的影響 | 沒有不良影響，無需實施紓減措施。 | 3.1.5 |
| | 景觀及視覺 | 沒有不良影響，無需實施紓減措施。 | 3.1.6 |
| | 健康和衛生 | 沒有不良影響，無需實施紓減措施。 | 3.1.7 |
| 操作階段 | 對天然資源的影響 | 良性影響，無需實施紓減措施。 | 3.2.1 |
| | 空氣質素 | 沒有不良影響，無需實施紓減措施。 | 3.2.2 |
| | 輕微噪音影響 | 薄膜過濾裝置的水泵位於建築物內，以隔絕該裝置所發出的噪音。 | 3.2.3 及 5.2.1 |
| | 水質 | 沒有不良影響；在薄膜過濾裝置故障時，廠房會自動改用食水製造聚合物及灌溉植物。 | 3.2.4 及 5.2.2 |
| | 輕微廢物影響 | 薄膜過濾裝置在操作階段所排放的濃縮液會被收集，並輸送到污泥輸送泵房的集水池，再輸送到沙田污水處理廠的進水口，開始其污水處理程序。 | 3.2.5 及 5.2.3 |
| | 對生態環境的影響 | 沒有不良影響，無需實施紓減措施。 | 3.2.6 |
| | 對健康和衛生 | 為避免錯誤將再造水設 | 3.2.7 及 |

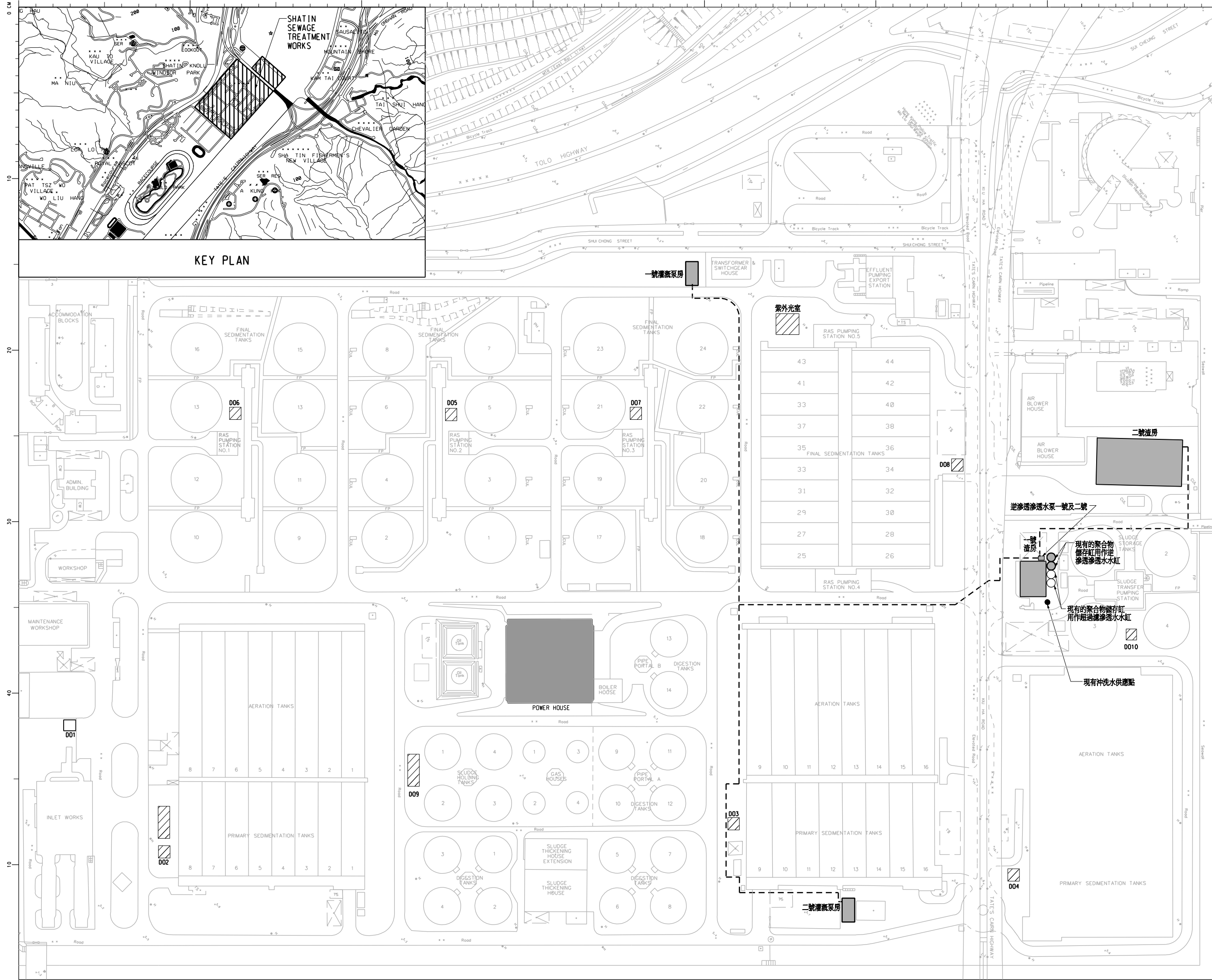
| | | | |
|--|-------|--------------------------------|-------|
| | 的影響 | 施與食水設施連接，再造水水管將作特別安排，以便與食水管區分。 | 5.2.4 |
| | 危險影響 | 沒有不良影響，無需實施紓減措施。 | 3.2.8 |
| | 景觀及視覺 | 沒有不良影響，無需實施紓減措施。 | 3.2.9 |

擬議經處理污水再用計劃的設計和施工合約將包括上述紓減措施，而透過妥善實施這些措施，本擬議計劃在施工和操作階段均不會對環境造成不可克服的影響。

總括而言，再造水的優點是減少了廢水排放量，從而減少了環境的污染負荷，並減少了對原水資源的需求。原水是一種珍貴的天然資源，值得我們盡量加以珍惜。

附錄 A —

工程位置及環境影響評估研究區域



KEY PLAN

註:

圖例:

- 地下水管
- 工程範圍
- ▨ 工程進行中

| no. | date | description | name | initial |
|-----------------|------|-------------|-----------|---------|
| REVISION | | | | |
| | | | name | date |
| designed | | | T C WONG | |
| drawn | | | S H CHAN | |
| checked | | | Y L CHAN | |
| counter checked | | | K T LEUNG | |
| vetted | | | W C WONG | |
| approved | | | Y W LAM | CE/E&MP |
| | | | | Date |

| | |
|--------------|---------------------|
| contract no. | DE 2009/04 |
| file no. | DSD EM/8/4276DS/WRF |
| project no. | PWP 4276DS |
| contract | |

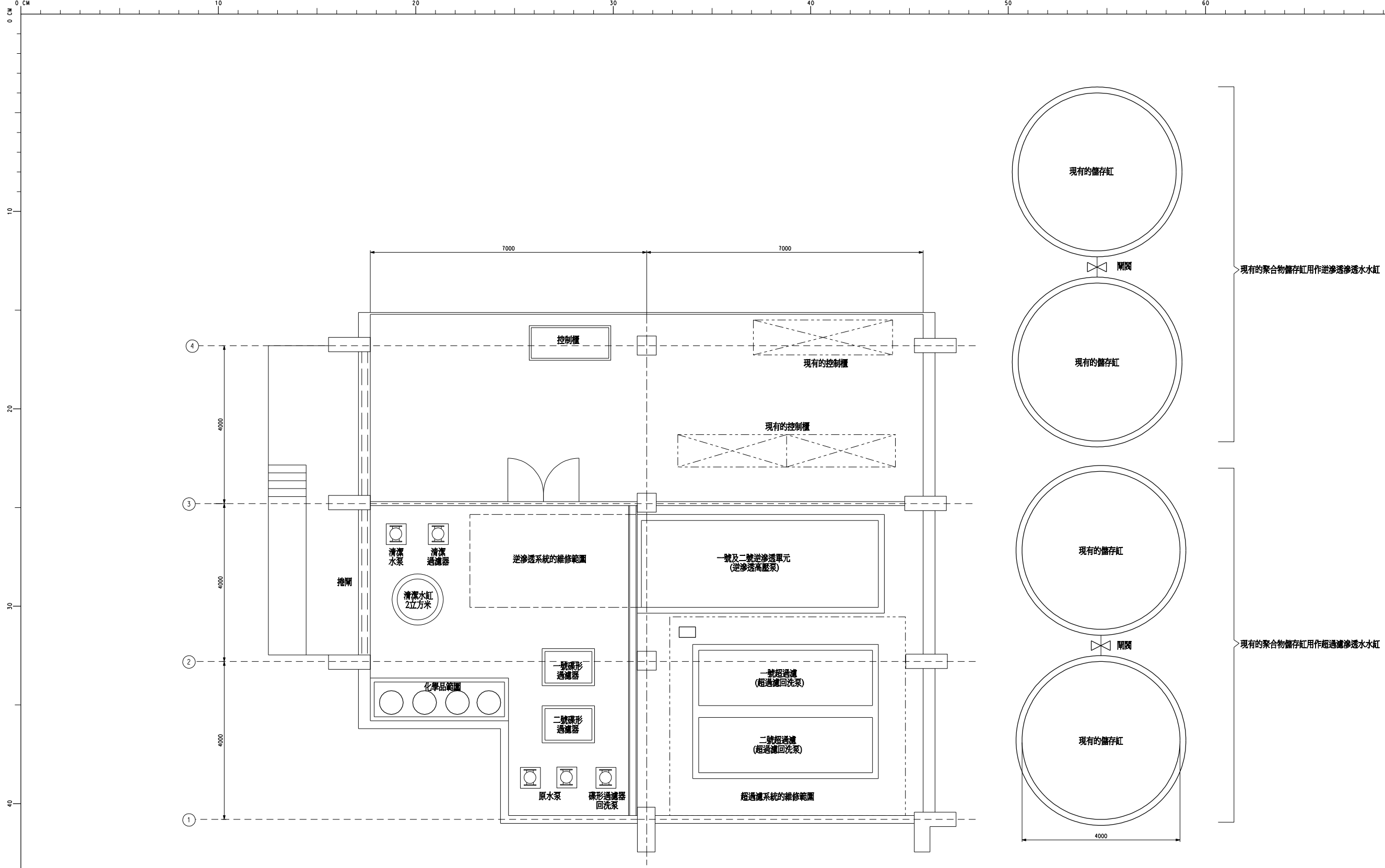
SUPPLY AND INSTALLATION OF WATER RECLAMATION FACILITIES IN SHATIN SEWAGE TREATMENT WORKS (沙田污水處理廠的再造水生產設施)

drawing title
KEY PLAN, INSTALLATION LOCATION AND PIPEWORK DISTRIBUTION SYSTEM (主平面圖, 安裝位置及管道配水系統)

| | |
|-----------------------|----------|
| drawing no. | scale |
| DEM-1399/SKE01 | N. T. S. |

office
ELECTRICAL AND MECHANICAL PROJECTS DIVISION

D DRAINAGE SERVICES DEPARTMENT
GOVERNMENT OF THE HONG KONG
SPECIAL ADMINISTRATIVE REGION



註：

現有的聚合物儲存缸用作逆滲透滲透水水缸

現有的聚合物儲存缸用作超過濾滲透水水缸

| no. | date | description | name | initial |
|-----------------|------|-------------|-----------|---------|
| REVISION | | | | |
| | | | name | date |
| designed | | | T C WONG | |
| drawn | | | S H CHAN | |
| checked | | | Y L CHAN | |
| counter checked | | | K T LEUNG | |
| vetted | | | W C WONG | |

approved
Y W LAM CE/E&MP Date

contract no. DE 2009/04

file no. DSD EM/8/427605/WRF

project no. PMP 427605

contract
SUPPLY AND INSTALLATION OF WATER RECLAMATION FACILITIES IN SHATIN SEWAGE TREATMENT WORKS (沙田污水處理廠的再造水生產設施)

drawing title
GENERAL ARRANGEMENT OF MF PLANT (薄膜過濾水裝置的設計圖)

drawing no. **DEM-1399/SKE02** scale N. T. S.

office
ELECTRICAL AND MECHANICAL PROJECTS DIVISION

D DRAINAGE SERVICES DEPARTMENT
GOVERNMENT OF THE HONG KONG
SPECIAL ADMINISTRATIVE REGION

