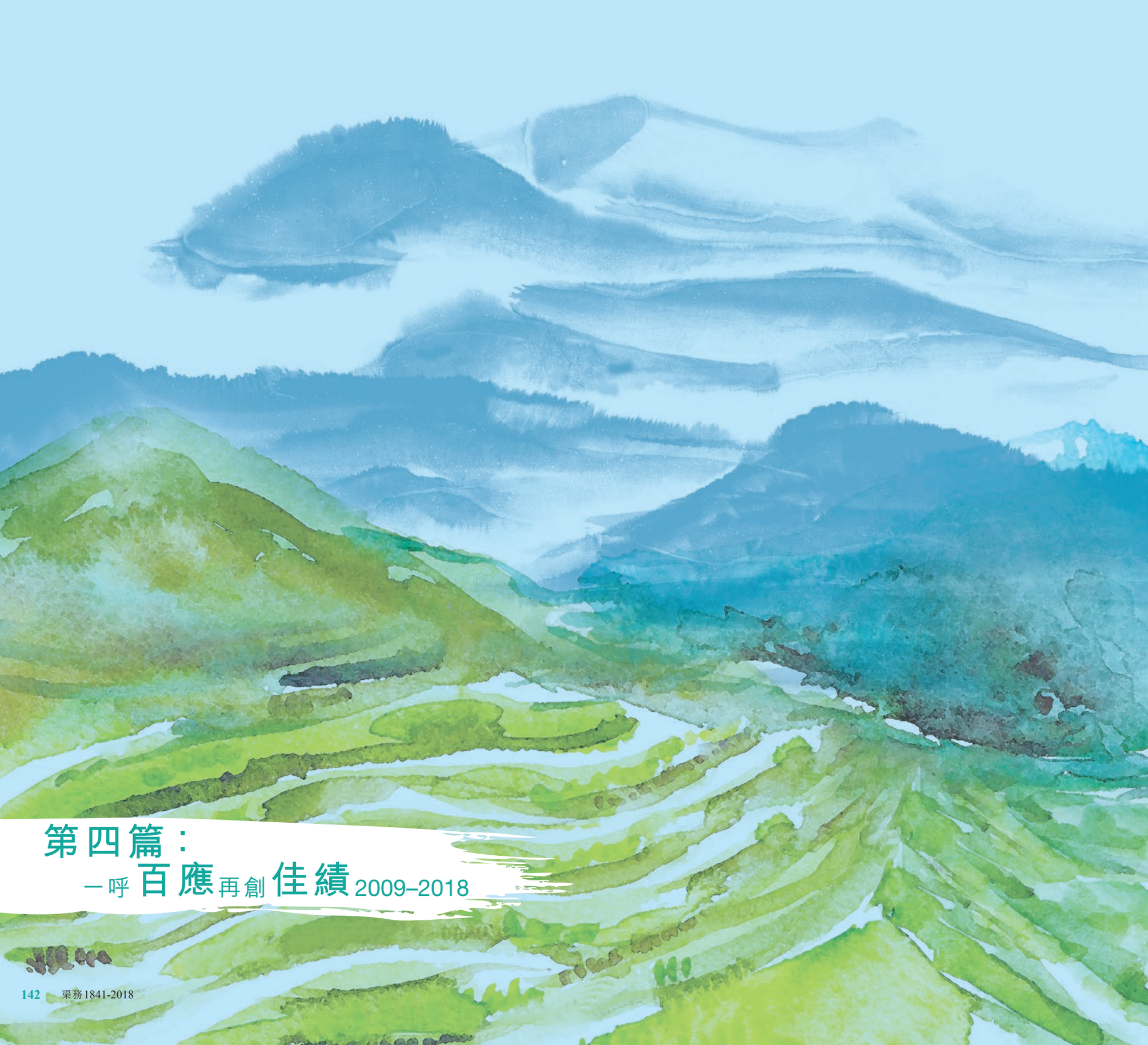
海納百川
2009-2018



第四篇：
一呼百應再創佳績 2009–2018

第八章：世界級基建紛至沓來

約於1970年代期間，政府著力發展新界新市鎮，展開地下鐵路早期的土木、機電和機械系統工程，並建成萬宜水庫，穩定淡水供應。城市迅速發展，卻付上沉重的環境污染代價。鑑於維多利亞港（維港）的污染日趨嚴重，維港渡海泳亦於1978年舉辦第66屆後停辦。

策略性污水排放計劃（2001年改名為淨化海港計劃）是香港歷來最龐大的世界級環保基建項目，工程橫跨20年，總開支高達258億元。1987年，為全面改善維港的水質，政府進行「污水策略研究」，定出維港污水收集、處理及排放的藍圖。這項高瞻遠矚的計劃分多期實施，旨在建設中央系統以接收維港兩岸龐大集水區的污水，並將之輸送到新建的昂船洲污水處理廠作妥善處理。

計劃的重點工程是在維港兩岸建造深層排污隧道。污水進入隧道前先經過基本處理，再輸送到昂船洲污水處理廠進行化學強化一級處理，最終經海底排放管排出大海。

深層排污隧道直徑由1.23米至3.54米不等，深入地底最深至163米，頂層岩石逾30米，全長44公里。此隧道系統經悉心設計，除了不用挖掘道路而造成大量滋擾外，更避開地下鐵路等縱橫交錯的地下公用設施管道和各建築物地基，並以倒虹吸管原理，將污水從基本污水處理廠輸送到昂船洲污水處理廠處理。此設計把抽水耗能減至最少。

淨化海港計劃包括建造全球同類型最大的污水處理廠 — 昂船洲污水處理廠

1992年，策略性污水排放計劃第一期工程和六個相關「污水收集整體計劃」(包括柴灣及筲箕灣、將軍澳、東九龍、北九龍及南九龍、西北九龍和荃灣／青衣／葵涌)，被正式納入「污水處理策略重點工程計劃」。

展開策略性污水排放計劃工程

策略性污水排放計劃工程於1994年正式展開，以昂船洲污水處理設施掀起序幕，而相關的污水排放設施建造工程(包括建造深90米、長1.7公里的深海排放管工程)亦相繼展開。工程於2001年完成。自此，以往只經基本處理便排入海港的污水，當中75%會經昂船洲污水處理廠作進一步淨化後才排出維港西面，維港水質因而大幅改善。

策略性污水排放計劃第一期污水收集系統路線圖

這個宛如電影裡星際戰士頭盔的物體，是昂船洲污水處理廠海底排放管擴散器的保護圓罩，共有24個設於深海海床，守護擴散器免受錨泊損壞。

按照早期規劃，上述計劃第一期工程如下：

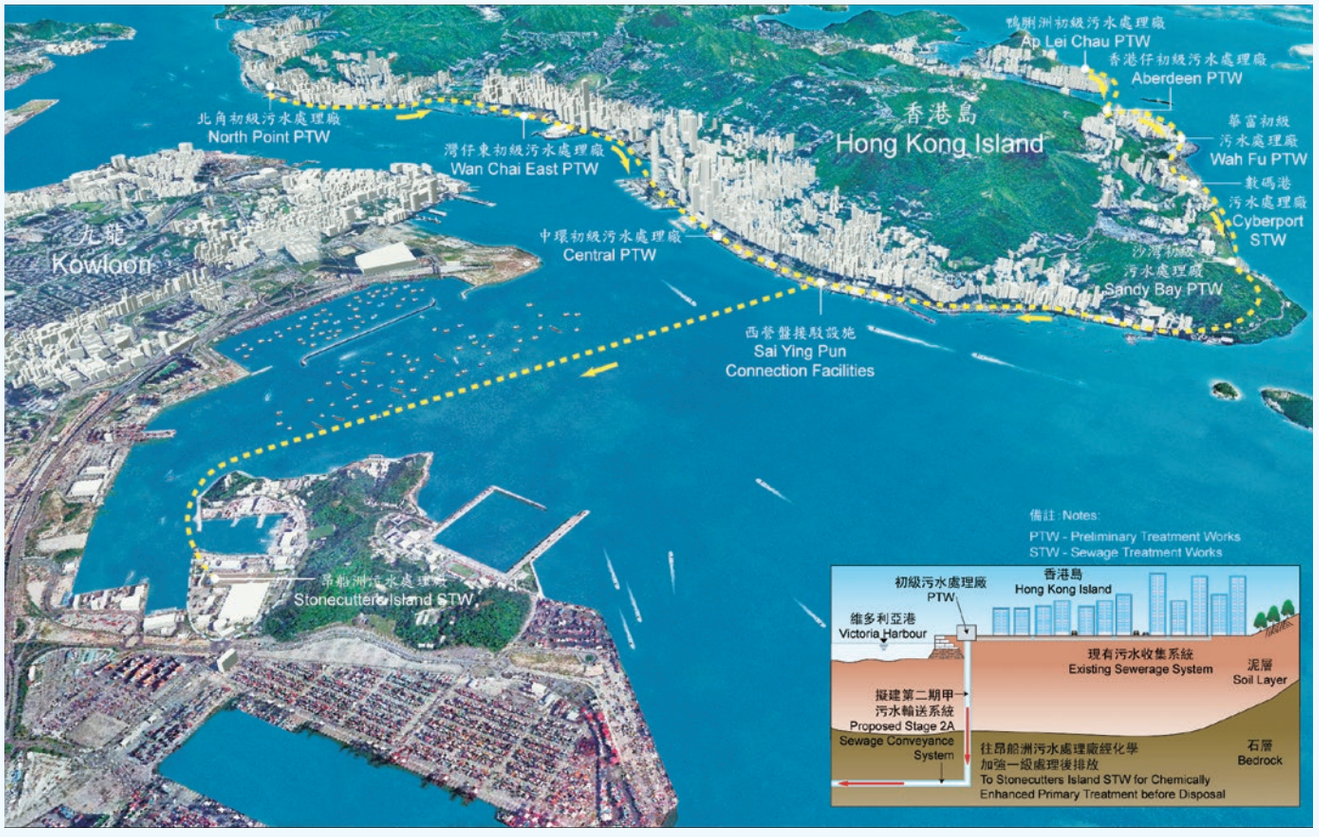
第一期：九龍及港島東北收集及處理系統

第一期工程耗資82億元，建造長23.6公里的深層污水隧道。輸送系統橫跨荃灣至將軍澳各區、港島柴灣及筲箕灣，將污水輸送到昂船洲新建的污水處理廠處理後，在維港西部排放。工程亦包括全面改善柴灣、筲箕灣、將軍澳、觀塘、土瓜灣、青衣及葵涌七處基本污水處理設施。

用以輸送污水至昂船洲污水處理廠的深層污水隧道建造工程於1995年年初動工，動用了多部隧道鑽挖機進行鑽挖。但施工期間困難重重，諸如地下水滲入隧道及與承建商的合約糾紛等問題，令工程停滯不前，政府最終於翌年收回污水隧道工程的兩個合約，並於1997年重新批出三份合約，再度展開隧道工程，但斷層及軟石帶等複雜地質的處理接續為隧道鑽挖工程帶來新挑戰，當隧道鑽挖機遇上斷層或軟石地帶時，工程團隊須採用灌漿及安裝臨時支架等有效措施穩固土質，然後繼續進行隧道鑽挖。

第一期隧道工程進行期間遇到多項困難與挑戰，尚幸隧道末段的鑽挖工程於2000年年底取得重大突破，令第一期工程最終於2001年完成。第一期系統全面啟用後，深層污水隧道每天輸送約170萬立方米污水至昂船洲污水處理廠進行化學強化一級處理，再經排放管將之排出大海，有效阻截每天約600公噸的污泥排進海港，大大改善維港中部和東部水域的水質。

第一期工程的隧道鑽挖機



第二期甲污水收集及輸送系統路線圖

為維持維港水質優良，2000年4月，政府委託本地及海外專家組成專家小組，檢討餘下工程的規劃。同年11月，專家小組提交最後報告，提出四個處理及排放污水方案，同樣採用化學強化一級處理加生物曝氣濾池技術處理污水，再建造深層隧道引導污水，經海底排放管將污水排放。

2001年，策略性污水排放計劃易名淨化海港計劃。2004年，政府就計劃第二期諮詢公眾，結果顯示市民普遍樂見維港水質得到改善，因此支持政府分階段推展計劃，即第二期甲及第二期乙工程。第二期甲工程重點是擴建污水輸送系統，以覆蓋更多地區及強化現有污水處理設施；第二期乙工程則主要提升昂船洲污水處理廠至二級生物污水處理廠。

第二期甲工程

第二期甲工程包括建造全港最深的排污隧道，隧道長約21公里，深入地底70米至163米不等，將港島北部及西南部地區經附近基本污水處理廠作初步處理的污水，再輸送到昂船洲的化學強化一級污水處理廠進行處理。第二期甲污水輸送系統收集的污水，約佔維港兩岸污水總排放量25%。

早年建造第一期的深層污水隧道時，工程團隊對於大量地下水湧入隧道，因缺乏同類經驗，故只得無奈接受延遲竣工日期。渠務署汲取寶貴經驗，進行第二期甲的深層污水隧道鑽挖工程時，決定採用高壓灌漿鑽爆方法(包括預灌漿、在隧道表面鑽洞裝炸藥、爆破及移除石層)代替隧道鑽挖機，以提供更闊大的挖掘面安裝臨時支撐裝置，以便進行預灌漿工程，同時讓工程團隊更靈活處理地下水滲入隧道的問題。高壓灌漿鑽爆方法亦可回收並重用挖掘工程產生的大量石塊，而石塊經篩選及處理後即可重用作建築原料。至於鴨脷洲至香港仔一段小型隧道，則因其直徑較小而採用另一技術-水平鑽挖方法建造。

第二期甲工程除了建造深層污水隧道，還提升昂船洲污水處理廠及其消毒設施的處理能力，以應付更大的污水流量和改善排放水水質。

當污水輸送到昂船洲污水處理廠後，會於沉澱池以三氯化鐵及聚合物進行化學強化一級處理。昂船洲污水處理廠採用了雙層沉澱池設計以節省空間。該廠房堪稱世界之最，雖只佔地10公頃(約半個維多利亞公園大小)，卻服務逾570萬人口。

污水經沉澱後，會加入消毒用的次氯酸鈉，然後進入新建的排放水隧道進行消毒處理，以消滅排放水中的致病體。經消毒後的排放水會加入亞硫酸氫鈉消除排放水中的餘氯，最後才經由深海排放管道排放到維港西面水域。

施工時用作通道的豎井連接全球最深的污水隧道

此外，第二期甲工程更提升現有八間已投入運作逾20年的基本污水處理廠（分別位於北角、灣仔東、中環、沙灣、數碼港、華富、香港仔及鴨脷洲）的設施。經提升的污水處理廠設施可防止固體和砂礫進入深層污水隧道，以保障下游污水處理設施。

第二期甲工程於2009年動工，2015年落成啟用，耗資約175億元。第一期及第二期甲工程每日可處理245萬立方米污水和阻截約1200公噸污泥流出大海，防止海港污染。「淨化海港計劃」增加了海水含氧量13%，消除污水中70%生化需氧量、80%懸浮固體及超過99%大腸桿菌，然後才將其排出維港。「淨化海港計劃」因而成功地讓維港渡海泳在2011年得以復辦，以及讓多個荃灣區泳灘重新開放。

昂船洲污水處理廠主泵房控制中心

隧道最深段位於北角，深達海平面以下163.8米，相當於一棟50層商業大廈的高度。

昂船洲污水處理廠內的沉澱設施

第二期乙工程

第二期乙工程擬在昂船洲建造地下生物污水處理設施，集中處理收集到的所有污水。政府將研究及監察維港水質，同時緊貼生物處理技術的最新發展，再決定須否落實第二期乙工程。

「淨化海港計劃」獲獎無數，揚威國內外。繼2013年獲香港工程師學會選為「21世紀香港十大傑出工程項目」後，2018年再獲頒第十五屆中國土木工程詹天佑獎「市政工程組別」獎項，表揚其在科技創新和應用方面表現卓越，又另獲英國土木工程師學會頒發「Edmund Hambly」獎章，讚揚其新穎獨到，以及在可持續發展方面的卓越成果。

「淨化海港計劃」獲英國土木工程師學會頒發Edmund Hambly獎章

淨化海港計劃漸見成效，香港業餘游泳總會在2011年於維港東部水域復辦維港渡海泳，後更於2017年起重返尖沙咀公眾碼頭作為起點，而以灣仔金紫荊廣場為終點。

逾44公里深層污水隧道穿越維港兩岸。「淨化海港計劃」落成啟用，徹底解決維港水質污染問題。

治理深圳河工程

新界北區的防洪工作繫於深圳河中下游河段的排洪能力，治理深圳河工程因而至為重要。

深圳河源起伯公坳附近的蓮麻坑，蜿蜒流向西南方注入后海灣。深圳河全長27.5公里，流域覆蓋總面積為313平方公里，其中六成面積位於深圳市，四成在香港境內。該河天然河道狹窄，上游平均闊度為15米，中游40至45米，河口段闊140米。深圳河的主要支流包括深圳境內的沙灣河、布吉河及福田河，以及香港境內的平原河及梧桐河。

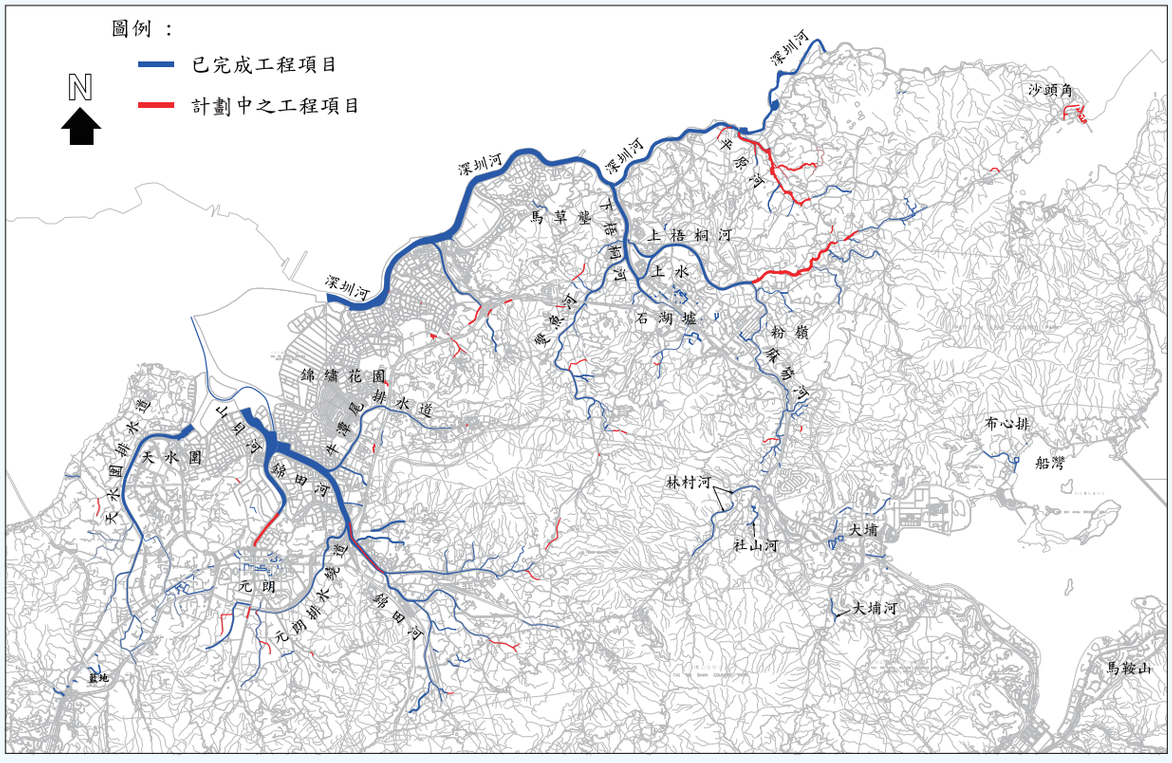
深圳河河道原是又彎又窄。1960年代，深圳河迂迴曲折，河道狹窄，流經寶安縣羅湖區，河岸兩旁居民以務農捕魚為生。

昔日的深圳河狹小蜷曲，而且受海洋潮汐影響，防洪能力不足。若上游集水區出現暴雨，洪峰瞬間內湧至深圳市區及香港新界北部，令河岸兩邊地區澇潦成災。

多年來，深圳河兩岸的天然土地已被水泥覆蓋，削弱了河流集水區的雨水滲透能力，加上土壤流失日趨嚴重，令河道排洪能力逐漸下降，只能抵禦約兩年一遇的暴雨。

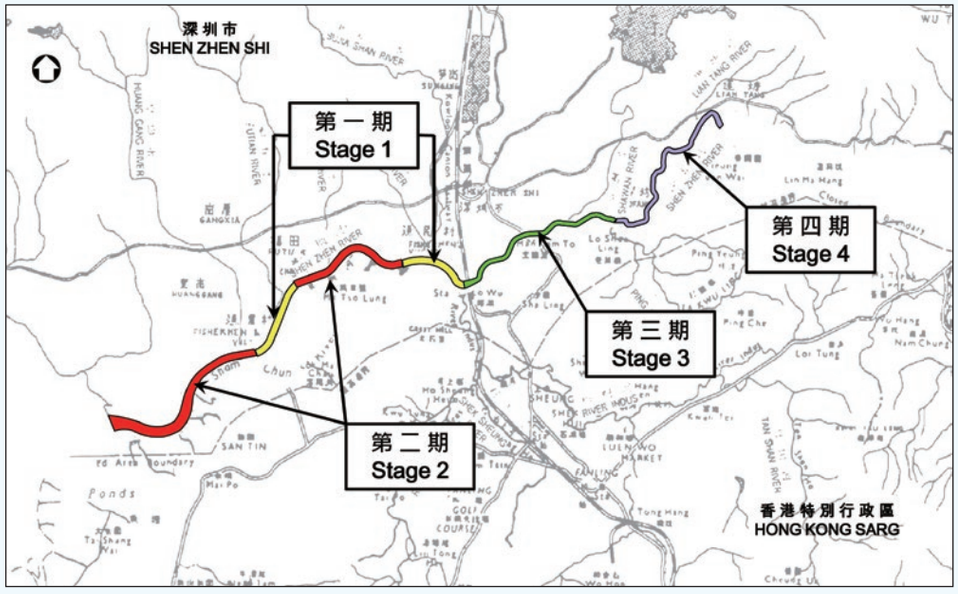
1982年，深圳市人民政府及香港政府成立聯合工作小組，並肩治理深圳河。1985年4月，聯合工作小組遞交報告，詳述如何解決水浸問題方案，雙方擬定分階段實施治理深圳河計劃。

1993年9月17日颱風貝碧嘉掠過香港後，深圳河羅湖段及梧桐河嚴重氾濫。



深圳河流域在香港境內的主要河道

經治理的深圳河相對寬直，這是深圳河羅湖口岸下游一段。



治理深圳河計劃

治理深圳河工程擬分四期進行，為長18公里的深圳河中下游段進行改道、擴闊及挖深工程。按照計劃，工程完成後，深圳河中游段及河口段將分別闊80米及210米，屆時排洪能力可由每秒600立方米增至2 100立方米；同時防洪能力亦由以往只可應付兩年一遇的暴雨大幅提升至可抵禦五十年一遇的暴雨。

治理深圳河工程是渠務署為解決北區水浸問題的重點項目之一。其時，梧桐河及平原河上游的治理工程亦進行得如火如荼，冀與治理深圳河工程同步竣工，從而消除新界北區的水浸威脅。

1995年5月11日，兩地政府的代表正式就治理工程簽署協議。第一期建造工程由深圳一方全面執行，費用由雙方分擔。整項工程由聯合工作小組督導監察，本署為聯絡工作小組港方主要成員，負責技術、合約等細節的商定，以及有關聯絡及協調的工作。

第一期

主要工程包括拉直料壆及落馬洲兩段河曲、擴闊和挖深河道、保護羅湖鐵路下方河床、挖掘雙孖鯉魚山、在福田建造防洪閘、修築保護新河堤，以及進行園境美化。工程已於1997年4月大致完成。深港兩地政府首次為治理深圳河工程聯合招標。招標工作按照國際慣例進行，包括公開招標、在報章刊登公告及資格預審。兩地政府共同從43位有意參與的承建商中，挑選十位參加投標。

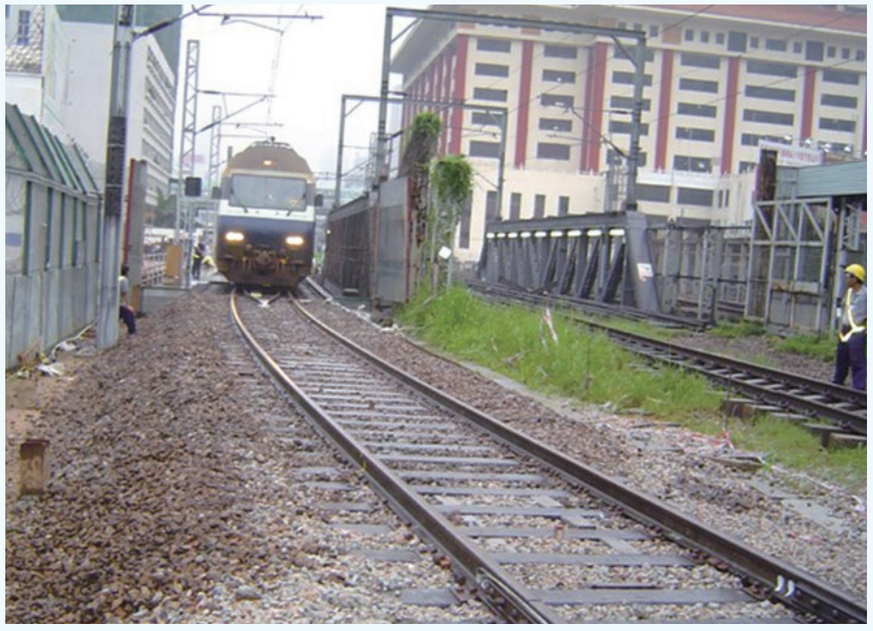
第二期

第一期工程建造之際，第二期工程的籌備工作亦同步進行。第二期工程於1996年11月動工，2000年6月完竣。工程包括擴闊、挖深及拉直布吉河口至福田河口及皇崗大橋至后海灣河口兩段河道，共修築6.4公里新河道；而羅湖及后海灣河口的河道則分別擴闊至105米及210米。第二期工程亦包括在南岸種植5.8公頃紅樹，以及在福田紅樹林自然保護區種植三公頃紅樹。施工期間，數次洪水來襲，相對工程前，水浸問題已有改善，包括水浸時水位較低，而且水退較快，表示第一期及第二期部分工程已提升深圳河的排洪功能。

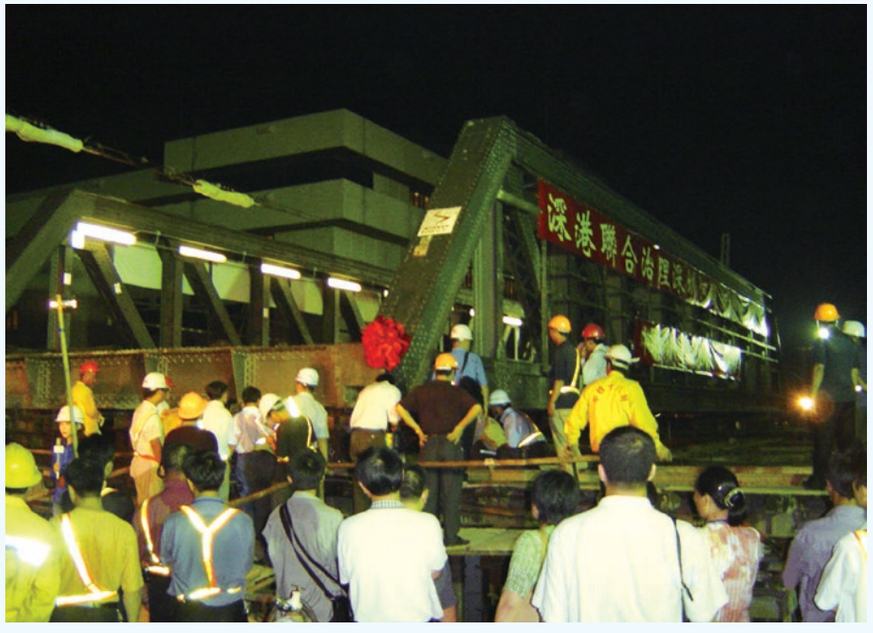
治理深圳河工程第一期於1997年4月竣工，其他跨境基建亦相繼展開。

第三期

第二期工程完竣後，本署便與深圳市治理深圳河辦公室協力推展第三期工程，重點治理深圳河上游約4公里河段，即由羅湖區梧桐河河口匯接平原河一段。工程除了河道疏浚、築堤護岸、保留河套生境外，還包括改建或加固跨河鐵路橋、行車橋、行人橋及東江水輸水管改道等較複雜的工程。



第三期最具挑戰性之處是拆卸原來的羅湖鐵路橋及於原址重建新羅湖鐵路橋。圖中火車正通過臨時鐵路橋。



遷移及拆卸原來的羅湖鐵路橋須於鐵路服務停止後徹夜進行，分秒必爭。原來的羅湖橋被保留作為文物，放置在梧桐河畔。

落霞綺麗照耀工程完成後的深圳河

第三期完成後的深圳河近羅湖口岸段。新羅湖橋跨度從原來的32米增至40米。

第四期

第一至三期圓滿竣工後，原長約18公里的深圳河煥然一新，變成長13.5公里的新河道。

2013年8月，深港兩地政府正式開展治理深圳河工程第四期，工程包括治理由平原河至白虎山約4.5公里的深圳河上游，當中加入了不少生態保育的設計，除了提高深圳河的防洪能力外，還提升河道一帶的生態價值。

於設計上，河道走線棄用傳統的河道拉直方法，改為根據河道原有地形規劃，盡量保留自然走向。工程亦加入多項生態保育及環境保護元素，（包括採用生態護岸、堤岸綠化、保留天然河床），減少下游河道泥沙淤積和配合沿河截污工程等，以減低河道的污染負荷。

深圳河河曲得以保留，可為動植物提供適合生長的自然生態環境。其中最大的河曲將興建佔地達22 000平方米，蓄洪量達8萬立方米的生態「蓄洪湖泊」，在暴雨時分流及暫存雨水，控制流進下游河道的水量。

第四期工程包括重建橫跨深圳河的羅芳行人橋；該橋只供持有效過境耕作證的內地居民來往香港邊界作務農活動的特別「陸路口岸」。

第四期工程在深圳河河曲建造蓄洪量達8萬立方米的蓄洪湖泊，河道蜿蜒於蓄洪湖泊外。

歷時近40載、分四期進行的治理深圳河工程，見證著深港兩地政府攜手合作，工程完成後成效顯著。而這條兩地的界河，亦親睹兩地近40年的巨大發展，飽歷滄桑。隨著第四期治河工程於2018年全面竣工，它以全新的面貌，繼續默默服務它守護的地方，孕育更多的生命，迎來更大的發展。

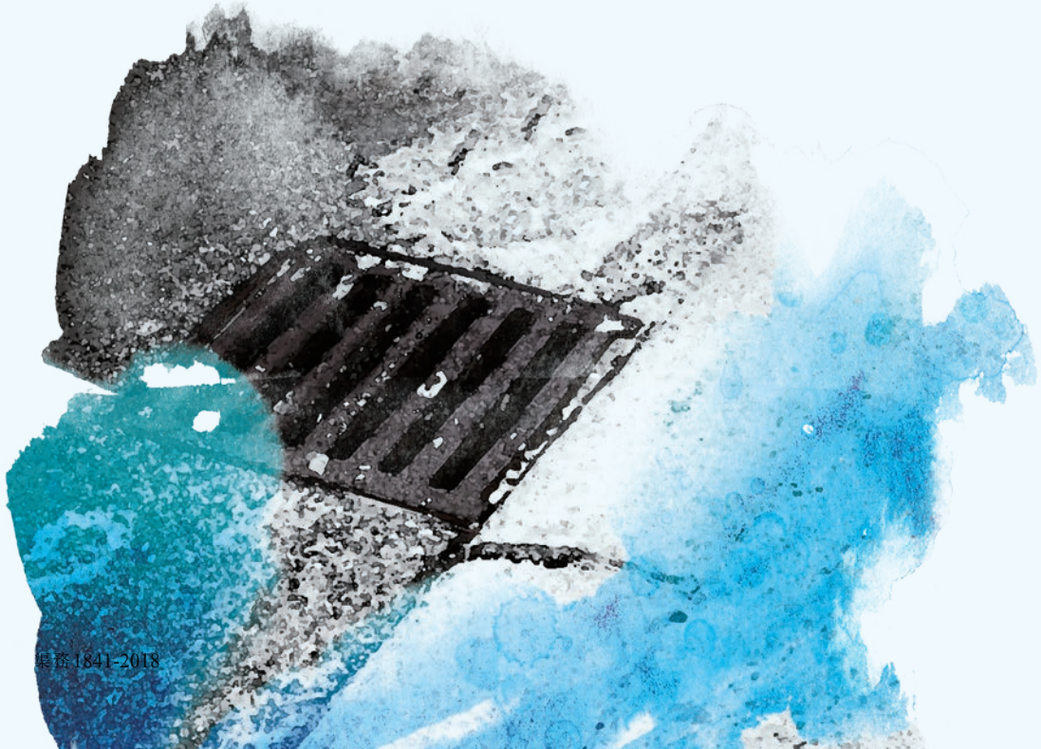
市區防洪策略

香港地形複雜，每年四月至十月為雨季，時有突發暴雨，防洪工作充滿挑戰。本署以「上游截流、中游蓄洪、下游疏浚」為防洪策略，在市區推展多項大型工程，包括興建蓄洪池及建造多條雨水排放隧道，務求防洪基建項目相輔相承，提升效率，長遠保障市區免受水浸之苦。

蓄洪截流計劃

蓄洪池常用於控制徑流量，原理是儲存上游部分地面徑流，調控流向下游集水區的流量，確保雨水流量不會超出下游排水系統的負荷，從而避免水浸。

在城市發展逐漸移向上游的香港，蓄洪有效治水排洪，亦可減少下游地區既有排水系統的負擔。



上環雨水泵房與皇后大道中截流工程

第七章介紹2004年落成啟用的香港首個地下蓄洪池—大坑東蓄洪池。第二個地下蓄洪池於2009年建於上環海旁，即昔日的大笪地。

上環永樂街一帶逾十公頃的的地方屬港島低窪地帶，地面最低點只達主水平基準以上2.64米，稍高於海面。若潮漲適逢暴雨，排水系統不能有效疏導雨水，每每造成水浸。2001至2008年期間，上環低窪地區共發生五次嚴重水浸，水深最高達1.5米，嚴重影響商戶和居民。

為解決上環的水浸問題，本署特建造上環雨水泵房，配合皇后大道中截流管道敷設工程，利用截流和蓄洪方法緩解水浸風險。

永樂街及禧利街位處上環最低窪地區。以往每逢天文大潮，海水會倒灌永樂街的集水溝再溢出路面。

上環雨水泵房（圖左）；整個地下蓄洪池上蓋（圖中至右）建造成綠化休憩空間。

上環雨水泵房耗資約二億港元，工程項目包括建造容量九千立方米（約四個標準游泳池）的地下蓄洪池、一座雨水泵房，以及一個裝有水閘的導流井。

導流井建於接近海邊的排水口，內安裝了一組特別設計的水閘，既可阻止海水倒灌上游排水系統，亦可把上游低窪地區的雨水引入地下蓄洪池。暴雨時，路面徑流可暫存於地下蓄洪池，其後，雨水泵房再把暫存的徑流泵至維港排放。

與此同時，皇后大道中敷設截流管道，截取約30%來自中半山集水區的地面徑流，將之直接排出大海，大大減輕下游低窪地區排水系統的負荷，從而減低水浸風險。

工程完成後，該區的排水系統得以提升，足以抵禦50年一遇的暴雨。

為迎合社會期望，工程團隊致力縮減泵房佔地及高度，維持海港景觀，因此把所有機電設備和控制組件置於同一地點，令渠務設施僅佔整個公眾休憩空間的百分之七，騰出近320平方米的空間，闢作太極園和康樂設施，而泵房天台亦建有渠務署首個平台花園。此外，地下蓄洪池上蓋建成海濱長廊、寵物公園等設施，共提供5 700平方米的綠化休憩地方，供市民悠然消閑。

上環污水泵房口碑載道，於2010年更獲香港工程師學會及英國結構工程師學會聯合頒發卓越結構獎。

上環雨水泵房的半露天設計，創新突破，地面闢作太極園，供市民使用。

昔日跑馬地遊樂場在大雨後成為澤國

跑馬地地下蓄洪計劃分階段施工，除可提早啟用部份地下蓄洪池紓緩水浸情況，亦可分階段封閉球場，減少對市民的影響。

跑馬地地下蓄洪計劃

灣仔和跑馬地一帶以往多次在暴雨期間出現嚴重水浸，該區人口稠密，若以傳統方案改善防洪能力，必須大規模加建或擴闊地下排水渠，因此大規模開掘道路工程在所難免，對市民及商戶會構成滋擾，加上地下公用設施密集，工程難以進行。另外，由於極端降雨、海平面上升，以及城市發展，徑流不斷增加，加劇現有排水系統的負荷，因此須構思更完善的方案來提升該區的防洪能力。

跑馬地地下蓄洪池可截取並暫存暴雨期間流進上游排水系統的部分雨水，從而減低洪峰流量。第一期及第二期工程分別於2015和2017年落成啟用，蓄洪池總容量為6萬立方米，相等於24個標準游泳池。泵房最高排洪量達到每秒1.5立方米。蓄洪池自啟用後已多次在暴雨及颱風期間發揮作用，保障跑馬地和鄰近地區免受水浸影響。

容量達6萬立方米的跑馬地蓄洪池

跑馬地地下蓄洪計劃是香港首個結合「智能水閘」及「數據採集與監控」系統的蓄洪設施，可有效降低建築成本和時間，同時節省操作耗能，可謂防洪與環保並重。相比傳統的固定式溢流堰，此設計可避免暗渠內的雨水過早或過遲溢流到蓄洪池，確保蓄洪池發揮最大功能，藉此降低設計容量。

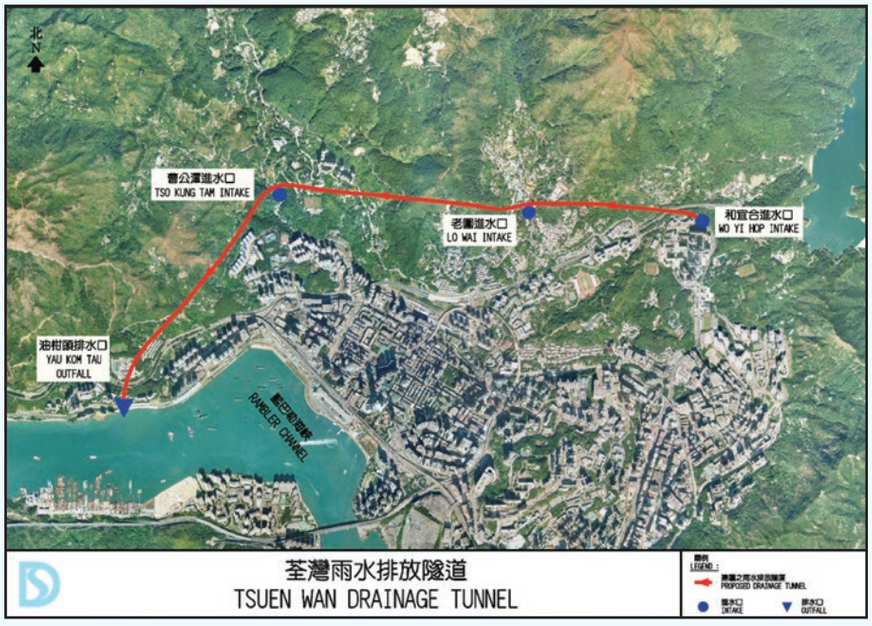
此外，泵房上蓋鋪設柔軟草皮，形成小山丘，既可為泵房隔熱，亦可為公眾提供舒適恬靜的瞭望台，居高臨下欣賞跑馬地運動場的全景。

泵房上蓋的小山丘及風扇房均融合附近景觀，為公眾提供休憩空間。

安秀道蓄洪計劃

觀塘安秀道地下蓄洪池為最新落成的地下蓄洪設施，於2018年啟用。蓄洪池可截取並暫存附近地區因發展而增加的徑流，以減低下游地區的水浸風險。該地下蓄洪池上蓋將興建足球場及休憩設施，完成後開放給公眾使用，體現土地共用的概念。

安秀道地下蓄洪池總容量為18 000立方米，由於蓄洪池位於高地，暫存的雨水可自然排走，因此該計劃沒有雨水泵房。



荃灣雨水截流隧道方案圖

雨水截流隧道計劃

上章介紹的啟德雨水轉運計劃為香港首建的雨水隧道。2000年代，渠務署再規劃並興建三條分別位於荃灣、荔枝角及港島西的雨水截流隧道，以截取上游洪峰。這些雨水排放隧道於2012及2013年相繼落成，在半山將市區腹地的雨水截流，然後繞過稠密的下游市區直接將之排放出海，猶如隱形屏障，保障下游地區免受水浸。

荃灣雨水截流隧道

荃灣和葵涌市區的雨水截流系統建成逾30年。由於城市不斷發展，徑流增加，該系統的排洪能力已不勝負荷，以致該區在暴雨期間經常水浸。例如1997年，連場暴雨令區內多處水浸。興建荃灣雨水截流隧道能為該區提供長遠防洪方案。

荃灣雨水截流隧道全長5.1公里，直徑6.5米，由葵涌城門道與和宜合道交界處向西伸展至荃灣油柑頭以南，截取上游集水區的雨水徑流，將之輸送至油柑頭附近海域直接排放，從而減輕下游市區排水系統的負荷。工程團隊避免在荃灣及葵涌區的繁忙街道進行大規模渠管敷設工程，減少對市民的影響。

工程團隊採用靜音碎石機、管樁鎚及鑽挖機於曹公潭進水口挖掘矩形引水道。

截流隧道進水豎井建造中

曹公潭進水口位於天然河道上，工程團隊採用天然巨石及利用混凝土製石作屏障，亦令工程與大自然較融合。

油柑頭排水口近海位置加設緩衝結構物，減低洪水由雨水隧道瀉下對附近海床造成的衝擊力。

荃灣雨水截流隧道雖然只有三個進水口，但其集水區及設計排放量均是四條雨水隧道之冠，集水區面積達1 370公頃、最高排放量更達每秒223立方米，可在短短11秒內注滿一個奧林匹克標準泳池，因此能瞬間將上游截取的徑流直接排出大海。

為了維持生態平衡，隧道所有進水口只於暴雨警告信號生效時才截取河道的部分雨水，讓下游河流經常維持一定流水量，確保生態免受影響，以平衡防洪和生態保育兩方面。

荔枝角雨水截流隧道

荔枝角雨水截流隧道位於九龍西北部，全長3.7公里，由一段2.5公里、沿半山興建的分支隧道，以及一段長1.2公里、貫通荔枝角市區地底的主隧道組成。兩段隧道中間設有靜水池，排水口位於昂船洲，為荔枝角、長沙灣及深水埗地區解決水浸問題。工程於2008年動工，2012年竣工啟用。

荔枝角雨水截流隧道是全港唯一運用高壓技術建造的雨水隧道，防止地下水及泥土流失，減低對鄰近地基和地下設施的影響。主隧道位於市區填海範圍地下45米深處，地質鬆軟，泥石夾雜。隧道非常接近西九龍地底的重要基建，包括四條營運中的鐵路、建築中的高鐵線，以及多段高架公路的樁柱地基。

荔枝角雨水截流隧道方案圖

荔枝角雨水截流隧道排水口（圖中海旁的八角型結構物）以溢流方法減慢水流速度，再將徑流排出海港，減少對鄰近船廠的影響。

港島西雨水截流隧道

每逢雨季，港島北部飽受水浸威脅，為長遠紓解洪患，港島西雨水截流隧道以大坑作起點，利用34個進水口收集徑流，再經雨水隧道直接將之排出數碼港附近的海域。

工程計劃包括興建34個連接主隧道的進水口，截取的雨水會經豎井、連接隧道及主隧道排出大海。當中大部分豎井均採用「反井鑽挖法」建造。「反井鑽挖法」是利用豎井地面的反井鑽機，先用較細小的鑽頭往地下鑽挖至連接隧道。當鑽頭到達豎井底部，工程人員會換上較大鑽頭，由地底反方向向上挖掘，讓所有碎石掉進豎井底部，再經隧道運走。由於豎井挖掘主要在地底進行，因此能將產生的塵埃及噪音局限於地底。相比一般從地面向下挖掘豎井的方法，反井鑽挖法能減低工程帶來的環境滋擾，而所產生的碎石又全跌回隧道內，再經隧道運走，因此能大大減少工程車輛數目，降低工程對附近道路交通的影響。

港島西雨水截流隧道方案圖

港島西雨水截流隧道內直徑為6.25至7.25米，可容納4.2米高的雙層巴士。

大坑道的進水口是港島西雨水截流隧道的東端起點

建造中的港島西雨水截流隧道別有洞天

港島西雨水截流隧道工程採用的技術打破多項記錄，並克服多項挑戰，奪得多個國際和本地大獎，包括「2011年國際隧道工程獎」的「年度隧道工程」，以及「二十一世紀香港十大傑出工程項目選舉」季軍。

2009–2018年間的暴雨威脅與破壞

渠務署成立後的第三個十年間，風災和暴雨每年仍威脅本港。其間落成啟用的大型防洪設施充分發揮浚洪防澇的作用。1995至2018年期間，本署共消除125個水浸黑點，令水浸黑點大幅減至六個。餘下的水浸黑點，當中兩個已完成改善工程及在進行監察，並將予以剔除。其餘四個黑點的改善工程分別正在規劃、設計及建造階段。本署30年來實施的防洪措施卓有成效，但面對極端天氣變化，本港每年仍會受洪災威脅。

2010年7月，在強烈熱帶風暴燦都的雨帶影響下，香港出現狂風暴雨。同月22日，天文台在不足一小時（下午4時35分至5時30分）內，將黃色及紅色暴雨警告改為最高級別的黑色暴雨警告。改為正值繁忙時間，惡劣天氣令多條道路嚴重水浸，癱瘓市區交通。其間，大埔碗窰沙埔仔村發生嚴重山洪暴發，四人因此死亡。由於當時本署正在大埔碗窰沙埔仔村進行河道改善工程，發展局事後指示本署提交水浸成因調查報告，並委任一位國際知名水力學權威進行獨立審核。

2014年，同樣大雨雷暴頻繁。3月30日晚上，本港天氣突變，天文台發出黑色暴雨警告。元朗、屯門、荃灣及沙田錄得超過150毫米雨量，而本港多處狂風雷暴，更見冰雹；其間，本署接獲29宗水浸報告，當中包括九龍塘一個大型商場的天花遭冰雹損毀，嚴重漏水。

2010年7月暴雨後，大埔碗窰沙埔仔村充斥大量泥石，面目全非。

2017年5月24日，本港受一道低壓槽影響，出現暴雨及狂風雷暴，天文台發出全年首個黑色暴雨警告。廣泛地區錄得超過70毫米雨量，葵青及深水埗更錄得300毫米雨量。其間，本署接獲19宗水浸報告。九龍公主道近愛民邨水深400毫米。筲箕灣東大街低窪地帶有的士被困於街市休憩處。

同年8月23日，颱風天鴿襲港，天文台在四小時內接連發出八號烈風或暴風信號、九號烈風或暴風信號及十號颶風信號。其間，適逢天文大潮，颱風天鴿引致的風暴潮導致本港沿岸和低窪地區嚴重水浸，居民及商戶損失慘重。其中大澳部分低窪地方的水浸情況較2008年颱風黑格比襲港期間更為嚴重，鯉魚門則有多間村屋及店舖遭海水淹浸，杏花邨海濱長廊一帶更成澤國。風暴潮令潮水水位上升至較正常情況高約1.2米，鰂魚涌水位更超出海圖基準面3.57米。同月27及28日，本港受颱風帕卡雨帶影響，出現狂風暴雨及雷暴，天文台連續兩天上午發出黃色暴雨警告。本港大部分地區錄得超過250毫米雨量；其間，本署接獲16宗水浸報告。

熱帶氣旋除帶來暴雨外，還有風暴潮。2018年9月，超強颱風山竹來勢洶洶，帶來香港有記錄以來最嚴重的風暴潮。整體風力亦是35年來最強，僅次於1983年颱風愛倫。中央氣象台、澳門地球物理暨氣象局，以及香港天文台在山竹進入南海範圍時，更首次聯合會商對策。

香港天文台罕有地於颱風山竹距離香港1 110公里時已發出熱帶氣旋警告，其後更發出十號颶風信號長達10小時、僅次於1999年颱風約克的11小時記錄。是次更是天文台56年來首次連續兩年發出十號颶風信號，可見山竹對香港構成極大威脅。

大澳於2014年安裝了可拆卸式擋水板，保護低窪地帶免受潮水淹浸。

2017年7月19日暴雨引致大埔汀角山寮河氾濫，洪水湧入附近村落。

山竹襲港其間，渠務署接獲47宗水浸報告。風暴潮為低窪及沿海地區造成嚴重破壞。鰂魚涌錄得最高水位達海圖基準面以上3.88米，吐露港大埔滘則錄得最高水位達海圖基準面以上4.69米。山竹在維港內引發的最高風暴潮為2.35米，打破1962年超強颱風溫黛襲港錄得最高的1.77米記錄。本港當日普遍錄得逾百毫米雨量，部分地區雨量更超過200毫米。巨大的越堤浪重創西貢、杏花邨、將軍澳南。面向東南方的沿海設施無一幸免。巨浪令杏花邨內街及盛泰路淪為澤國，水深超過300毫米。西貢墟包括對面海一帶海堤，以及西貢污水處理廠均損毀嚴重。風暴引致廣泛地區樹木倒塌、電力不穩引致本署部分污水和防洪設施停電。然而，有賴應變小組和相關同事的協力合作，於十號颶風信號高掛期間緊守崗位，風暴過後日以繼夜全力搶修損毀的設施，才能在最短時間恢復受損的防洪及污水處理設施的運作。

暴雨加上風暴潮，低窪地帶(如大澳、鯉魚門等)均出現水浸情況，但經2017年颱風天鴿一役後，本署汲取經驗，及早調派人手安裝擋水板及放置沙包等，務求減低海水倒灌或風暴潮造成的破壞。結果預防措施卓有成效，大大減少颱風對該區的影響。

至於市區以往暴雨期間經常出現水浸的地方(包括西九龍、跑馬地、上環、荃灣及新界北區等)，近年已鮮有水浸，可見本署的防洪工作已見成效。

氣候變化帶來極端天氣，超強颱風襲港的次數將會增加。渠務署將會總結對應超強颱風山竹的經驗，在未來採用更前瞻的計劃、更具創意的思維和更尖端的科技，以進一步提高本港的防洪能力及推行可持續發展的防洪措施。

於河堤安裝可拆卸式擋水板有效地保障低窪地帶免受潮水影響

渠務署直屬員工隊在暴風雨下不辭勞苦，清理淤塞渠道，冀市面盡快回復正常。

概要

渠務署成立後完成多項大型渠務基建，當中困難重重，甚具挑戰。

淨化海港計劃是本港歷來最龐大的世界級環保基建項目。第一期與第二期甲工程於2001年與2015年落成啟用，徹底解決維多利亞港的水質污染問題，維港渡海泳也得以復辦。

治理深圳河工程是新界北區防洪工作的重要一環。首三期治理工程完成後，深圳河的防洪能力大大提高。2013年開展的第四期治理工程涵蓋深圳河上游，加入不少生態保育設計。治理深圳河工程印證深港兩地政府攜手合作治理界河，成效顯著。

繼上環海旁全港第二個地下蓄洪池落成後，渠務署於2015年完成啟用跑馬地地下蓄洪計劃。當中首次採用「智能水閘」和「數據採集與監控」系統，耗能低，達到防洪環保並重。

踏入21世紀，渠務署分別在荃灣、荔枝角及港島西興建雨水截流隧道，進一步提升市區的排洪能力。地下蓄洪計劃及雨水截流隧道成效顯彰，引驗渠務署的「上游截流、中游蓄洪、下游疏浚」防洪策略。

第九章：護養活化　促進可持續發展

應對氣候變化

隨着社會進步，香港的渠務基建與服務，從19世紀中後葉開埠初期的乏善可陳到21世紀的國際標準，已發展成為市民所信賴的防洪和污水處理系統。渠務署在浚洪、淨流兩大重要領域上算不負所托。但面對氣候變化所帶來長期的挑戰，大家還須時刻提高警覺，居安思危。

人類活動所引發的氣候變化，導致極端天氣越趨頻密。根據香港天文台資料，1988至2017年的30年間，香港氣溫平均每十年上升達0.18˚C。2018年5月18日清晨，天文台發出酷熱天氣警告。該警告持續生效348小時，至6月1日傍晚取消，成為自2000年酷熱天氣警告實施以來歷時最長的一次。同年9月16日，超強颱風「山竹」引發破記錄的風暴潮，以致香港多區嚴重水浸。維多利亞港以及吐露港錄得的最大風暴潮分別為2.35米（海圖基準面3.88米）和3.38米（海圖基準面4.69米），均打破1962年颱風溫黛及1979年颱風荷貝的記錄。

為加強應對氣候變化帶來的嚴峻挑戰，以及維持防洪和污水處理系統設施有效率地運作，渠務署需要汲取過往香港渠務工程的發展經驗，承先啟後，加倍努力，為設施進行妥善的護養維修，透過優化、活化、推進技術創新、採用可持續發展設計，以及促進公眾參與，為市民提供優質服務。

防洪和污水系統的管理和護養維修

1989年渠務署成立前，防洪設施和污水處理系統設施（包括污水處理廠和污水泵房）的管理和護養維修工作由土木工程署、機電工程署、建築署，以及路政署分擔。渠務署成立後，這些工作陸續轉由渠務署負責。

1998年，渠務署在香港及離島渠務部下增設廠房及土木維修組，從建築署接管污水處理廠和污水泵房的建築和土木工程護養維修工作，提高了廠房護養維修的效率。今天，廠房及土木維修組也負責雨水截流隧道和市區蓄洪計劃的護養維修。

渠務署為香港近94%人口提供污水處理服務，因此須確保污水收集、輸送、處理各環節順利運作，才能夠保障環境衞生。隨着「淨化海港計劃」啟用，污水收集系統及深海排放管的維修工作相應增加。

現時，渠務署按年度訂定時間表，定期檢查及清洗污水渠和雨水渠，並進行預防性維修保養工作。渠務署亦會定期利用閉路電視勘測渠管內部淤塞情況和相關結構。在每年的旱季期間，渠務署會檢查雨水泵和其他配套設備進行適時的維修保養工作。

沙田污水處理廠。渠務署為設施定期檢查及進行預防性維修護養，並為設施制定個別應變計劃。

污水處理設施的保養及維修

為確保污水處理設施有效運作，渠務署不時進行適當的保養維修，並採取多項措施持續改進操作表現和處理水平，包括逐步更新設施；定期維修廠房設施，減低發生故障機會；以及為所有設施制定並執行個別應變計劃。

同時，渠務署引進了不同的電腦系統，如電腦維修管理系統、監控及數據收集系統，以及兩者結合為新的污水操作維修管理資訊系統。透過這些系統，署方人員可在遠端的中央控制室進行遙距監控，檢視多個無人駐守的廠房，並收集實時數據，然後將數據發送至中央電腦作分析、編寫報告和制訂機電設備的維修計劃之用。此外，系統亦附設自動警報發放功能，經手提電話發出實時警報，讓署方人員能迅速處理故障問題。

自從應用了電腦系統後，署方轄下的污水處理設施的操作都更具效率，而且人手調配亦更為靈活，有助提供更具成本效益及質量的污水處理服務。

大坑東蓄洪池的雨水泵維修工作

風災後工程人員檢測位於大澳的涌河堤雨水泵房

大澳太平街雨水泵房緊急發電機的每月檢查

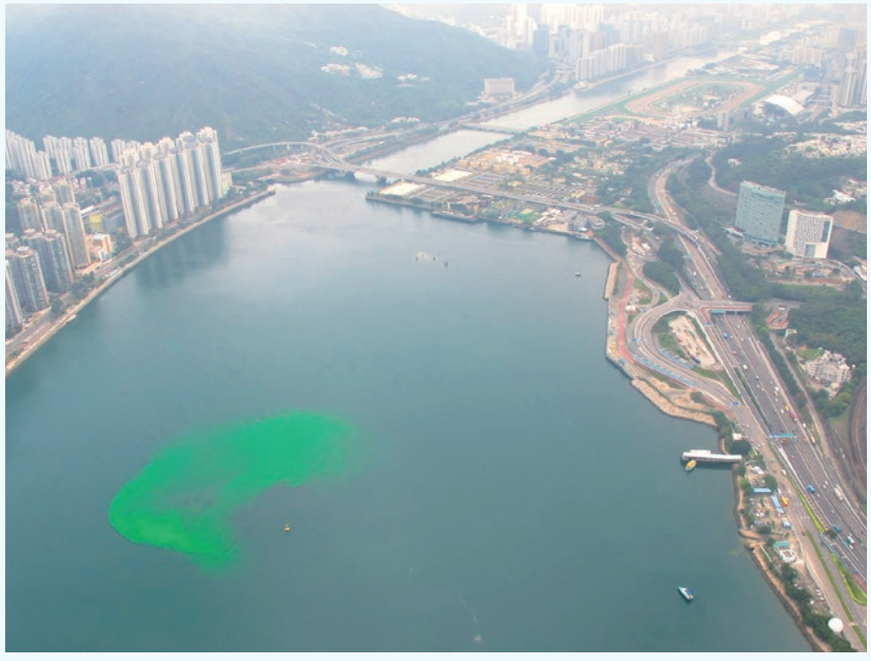
昂船洲污水處理廠雙層污水沉澱池的維修工作

荔枝角雨水截流隧道靜水池的初步淨化設備，將積水淨化後用於灌溉、沖廁、或日常清洗管道。

位於北區的堆肥設施於2017年開始投產

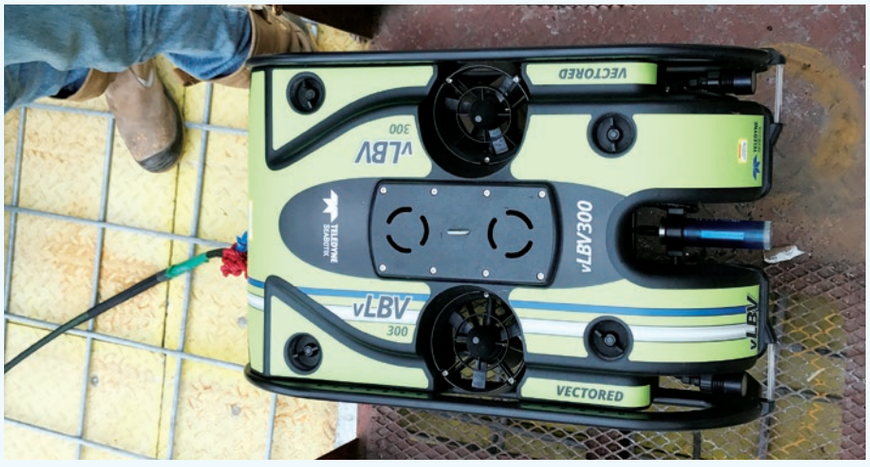
渠務署的維修保養工作加入節能減排措施，例如荔枝角雨水截流隧道靜水池的蓄水回收，用於灌溉、沖廁、或日常清洗管道。渠務署現正引進具備水循環功能的先進高壓水車，以節省珍貴的水資源。

渠務署每年在河道護養工作上，產生約480公噸園林廢物。2017年位於北區渠務維修站的堆肥設施投產後，渠務署可把來自北區河道的園林廢料，轉化為堆肥物料，用於署內廠房的種植區，取代以往將園林廢物棄置於堆填區的一貫做法。



沙田污水處理廠色粉測試，無害的色粉在海底排放管擴散器位置冒出水面。

污水處理廠的排放水一般經海底排放管排放。2018年，渠務署轄下的污水處理廠共有42條海底排放管和兩條排放水隧道，而所有這些管道均須定期檢查及維修。檢查管道方法不一，渠務署常用的是非常有效的色粉測試法。此外，渠務署亦會定期為海底排放管定期進行預防性的水底檢查、水文聲納探測、沖洗及清淤。



遙控潛水車具拍攝影像、聲納及紅外線探測功能，以檢查水底管道。

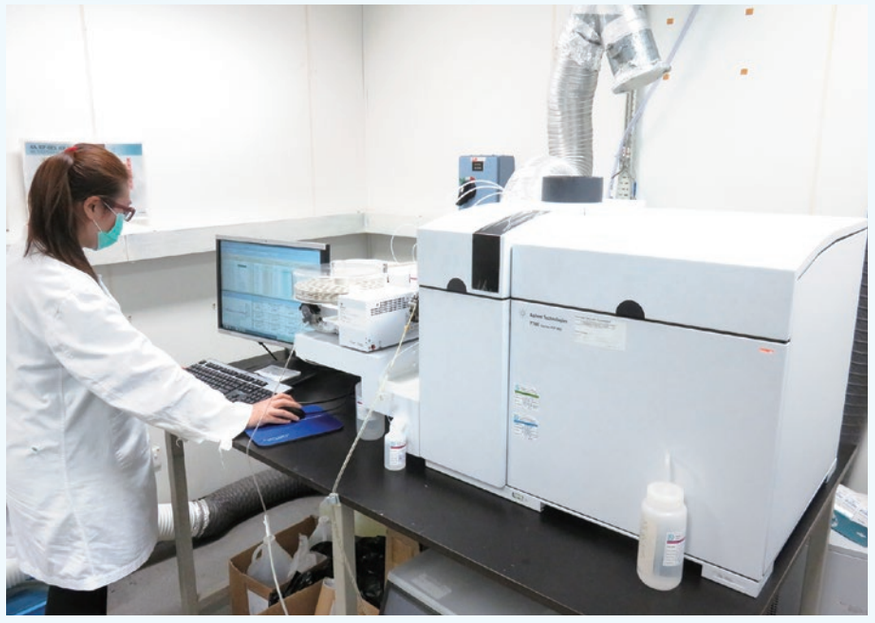
渠務署的渠務記錄圖則早於1996年數碼化。2002年，渠務署建立了一套名為「自動繪圖 / 設施管理」(Automated Mapping / Facilities Management AM/FM)的電腦系統，作為渠務記錄的中央資料庫。2016年起，公眾除可親臨渠務署操作維修科轄下的兩個繪圖室免費查閱渠務記錄圖則外，亦可透過地政總署的地理資訊網查閱渠務署的渠務系統記錄資料。

渠務署繪圖室。渠務記錄圖則數碼化後，查閱資料易如反掌。

化驗室服務

為了確保經處理的污水符合法例要求，政府於渠務署成立前，在沙田、大埔、西貢、石湖墟及元朗污水處理廠，設立化驗室服務，分別提供水質及污泥樣本的抽取及測試服務。

為了提高效率以應付新增工作，渠務署於2004年將檢測服務交由新成立的沙田污水處理廠中央化驗室集中處理。沙田中央化驗室可進行各類測試，其中32種分析獲「香港實驗所認可計劃(HOKLAS)」認可，包括經消毒排放水中大腸桿菌含量分析，而昂船洲污水處理廠化驗室則有7種測試項目通過HOKLAS認證。其餘各較小規模的駐廠化驗室，仍為個別污水處理廠提供服務。渠務署各化驗室每年處理超過266 000項分析，提供重要的監察數據以評估污水及污泥處理流程的表現，確保排放水的水質符合環境保護署訂明的標準。



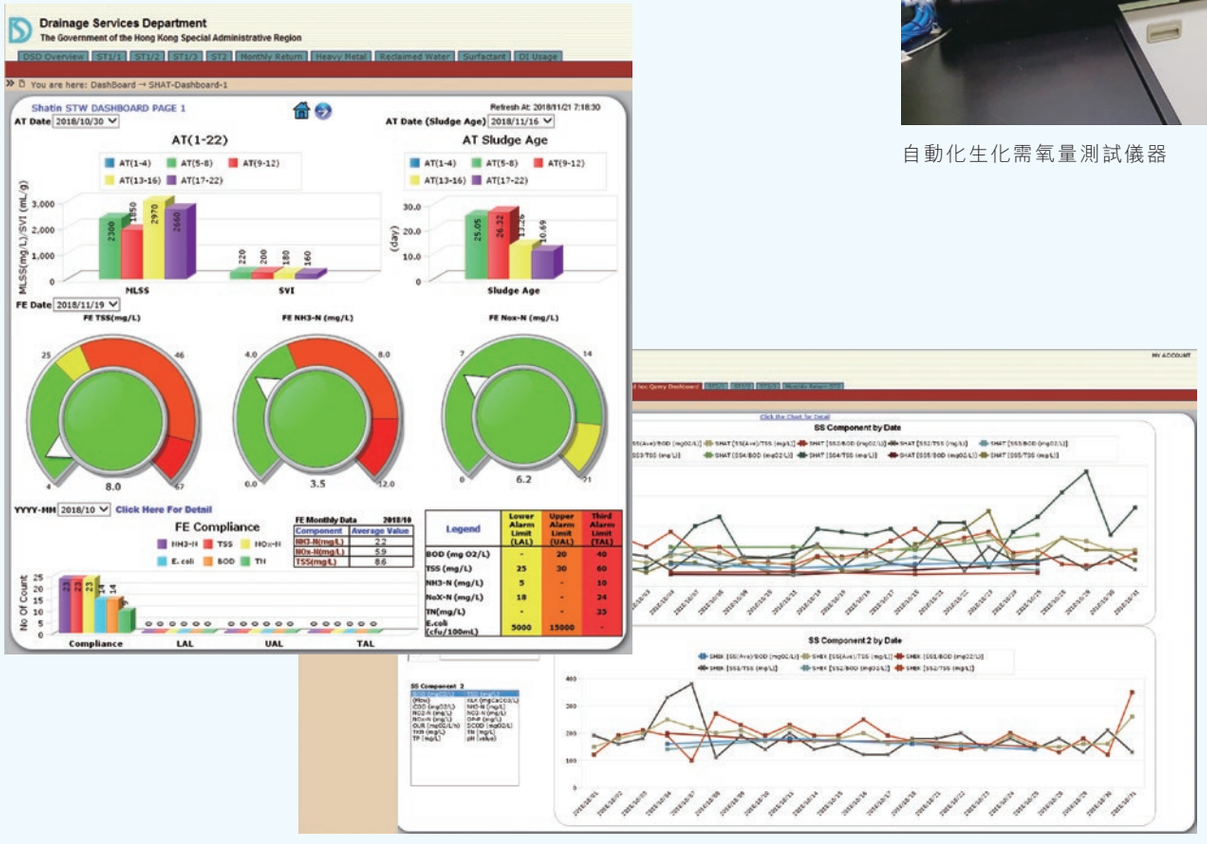
電感耦合等離子體質譜儀

沙田中央化驗室

為了提升污水處理檢測效率，渠務署以化驗室自動化為長遠目標。渠務署是全港首個部門使用化驗室信息管理系統，並於2011年進行主要系統升級。電腦化管理化驗室可節省處理數據的人力、增加準確性、加強效率及提升測試品質。利用最新的資訊技術，可以快速地從渠務署內聯網取得適時及過往的化驗室報告和相關測試數據，不受時間及地域限制。渠務署的化驗室信息管理系統大大提升了各主要污水處理廠的污水及污泥運作流程的管理效率。

2016年渠務署引進一台自動化生化需氧量測試儀器，可同時處理逾百樣本，翌年再添置一台電感耦合等離子體質譜儀，進一步提高測試污水及污泥樣品中微量金屬含量的能力。

自動化生化需氧量測試儀器



化驗室信息管理系統顯示污水處理廠表現概要

管理地下排水及污水收集網絡

2018年，渠務署管理逾4 100公里地下雨水渠、人工河道、雨水隧道及污水渠等，當中逾1 800公里已使用30年或以上，不少雨水渠及污水渠均出現老化及損耗情況。如前文所述，渠務署會按計劃，定期檢查和監察管道狀況，並按需要進行復修工程。在2016–17年度，渠務署復修了總長約22公里的雨水渠及污水渠，費用約1.38億元。渠務署從2017年開始推行風險為本的全港性修復老化雨水渠及污水渠工程計劃，預計每年申請數以億元撥款，分階段勘查及修復被評為高風險的渠管。同時，渠務署研究及採用先進技術，力求更有效地保養管道網絡，以及提高工程的成本效益。

工作人員將套管襯層經沙井推入破損渠管

渠務署在維修受損渠管方面，除了挖掘道路以更換損渠管外，也常用內置套管方法，此法對裝置於繁忙交通幹道地下或損毀範圍不大的渠管尤其適合。內置套管技術於1970年代初面世，自1980年代中引進香港，初期用於修理因沉降而受損的污水管，現在已廣泛使用以復修老化渠管。套管工程一般可於12小時內完成。下述渠務署現時普遍採用的內置套管技術。

就地固化套管

套管襯層普遍採用玻璃纖維物料。套管襯層首先剪成須進行維修管道的長度，然後浸透樹脂，以推拉方法經沙井移入管道，再以水、壓縮空氣或蒸氣令其膨脹至緊貼管道壁，接着以熱水或蒸氣固化四、五小時，直至完全固化為止。此外，亦可用紫外光燈固化套管襯層，優點是較熱水或蒸氣更加快捷。

用紫外光燈固化套管襯層是較新的固化技術

渠管灌入蒸氣以固化套管襯層

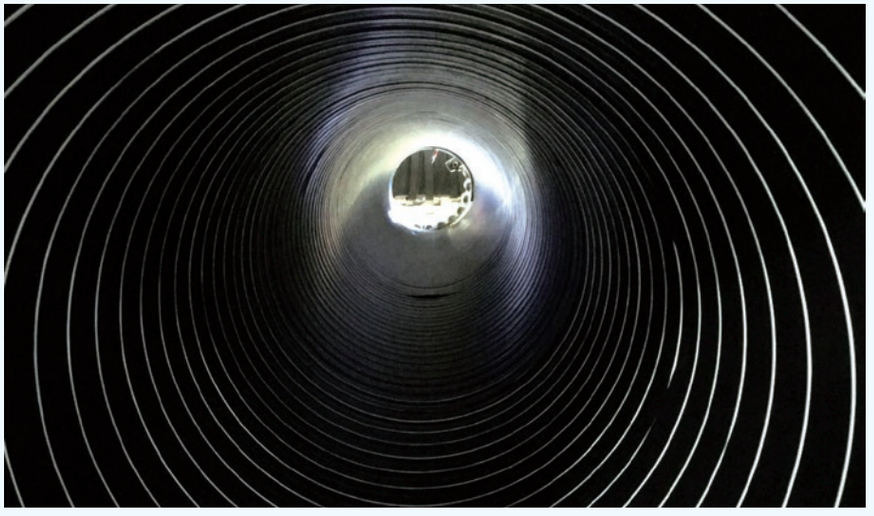
玻璃纖維強化塑膠內套喉管法

這項內置套管技術採用玻璃纖維強化塑膠物料塑造內套渠管。內套渠管直徑較原有喉管略小，以便拖曳到原有渠管內，再以水泥或化學灌漿填滿內套渠管與原有管道之間的環形空間。施工期間，原有渠管不需要截流，此法十分適合用在一些高流量的污水渠。

利用油壓唧筒機將玻璃纖維加固套管推入地下一段破損的污水渠

螺旋纏繞修復技術

螺旋纏繞修復方法是一種新的技術，它利用特製纏繞機，將以鋼加固的聚乙烯條帶在現有污水管道內捲織成一條完整的內套渠管，然後再以水泥灌漿填滿內套渠管與原有管道之間的環形空間。整個流程均無須為污水管道截流，但成本較高。



螺旋纏繞工序完成後形成的新渠管

將以鋼加固的聚乙烯條帶物料緩緩送入纏繞機，然後再送入地下渠管內捲織成一條完整的內套渠管。

工程團隊檢測纏繞機捲織成的內套渠管

緊急事故及直屬員工隊

緊急事故控制中心

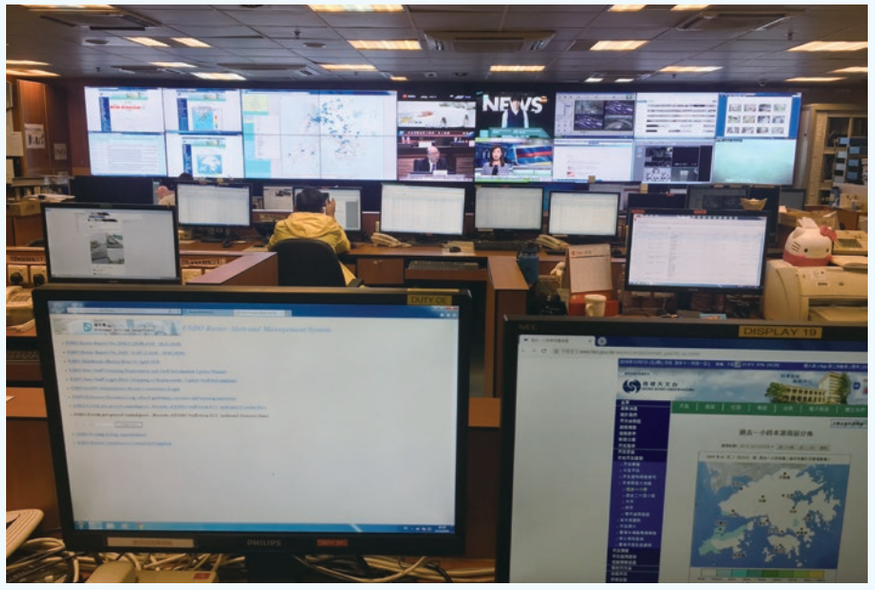
2001年，位於長沙灣荔康街的水務署九龍西區大樓落成啟用後，渠務署便將緊急事故控制中心從油麻地九龍政府合署搬遷到該大樓。

每當惡劣天氣來襲，或遇突發事故時，渠務署即會啟動控制中心，從各分部調配的人員便會回到控制中心當值。當值人員與其他政府部門合作處理問題，並且安排直屬員工隊或承建商出勤，處理水浸事故。也會審時度勢，按需要增派人手，以及派遣承建商駐守易受水浸影響地區，以便迅速處理水浸事故。2017年，渠務署共接獲3.7萬宗求助個案，當中大部份與渠道淤塞或水浸報告有關。

過去30年，隨着科技進步，控制中心的通訊裝備已從初期的電台廣播、固網電話、傳真機、傳呼機發展到現在的掛牆電視屏幕、桌上電腦、互聯網、智能手機等。上文第七章述說過2008年6月7日本港遭遇暴雨當天，控制中心共接獲逾1 000宗水浸個案，是迄今最高記錄。為了向市民提供更佳的水浸緩解服務，渠務署適時提升了控制中心的設施，重組當值人員架構，並與效率促進組1823電話中心合作，在非常情況下協助渠務署接聽求助電話。同樣，渠務署會不斷加強服務，回應社會期望。

直屬員工隊

渠務署成立後，接管了原屬路政署的通渠組，成立直屬員工隊。直屬員工隊分多個工作小隊，負責處理渠道淤塞個案。通渠員工隊到達現場後，會先以便攜式工具疏通渠管或沙井淤塞位置；如未能解決淤塞問題，則會安排高壓水車到場協助。高壓水車配備高水壓機喉和其他通渠設備，一般可將渠管淤塞物沖走，使渠道回復暢通。對於未能處理或渠道重複淤塞的個案，直屬員工隊會將之轉交有關分部的工程師跟進。



渠務署緊急事故控制中心

2018年超強颱風「山竹」襲港，直屬員工隊在十號颶風高懸下在水患地區協助清理渠道。

開拓再生能源

渠務署負責管理和營運逾300個防洪及污水處理設施。由於這些設施須日以繼夜運作，因此耗用大量能源，令渠務署用電量佔政府總用電量約10%；就此，渠務署不斷加強廠房設施的能源管理，提升能源效益，致力應用可再生能源，也因此進行廣泛研究、拓展和應用各種再生能源科技，包括善用污水及污泥所產生的生物氣轉廢為能。

渠務署亦委託顧問進行研發項目，包括共厭氧消化、加強生產生物氣、生物氣燃料電池等，當中太陽能和生物氣是渠務署最常用的可再生能源。

高壓水車從雨水隧道回收雨水，用於處理日常渠務淤塞工作。

太陽能

渠務署已為轄下部分設施安裝太陽能熱水器、太陽能光伏系統，以及太陽能和風能混合電燈柱等，以便進一步節能。渠務署轄下主要設施，例如沙田污水處理廠、深井污水處理廠、元朗污水處理廠、西貢污水處理廠、石湖墟污水處理廠、小蠔灣污水處理廠、沙灣基本污水處理廠及昂船洲污水處理廠，亦分別在天台、牆壁或地面裝有大型光伏系統，以便利用太陽能發電。以下介紹位於小蠔灣污水處理廠全港最大規模的太陽能發電場。

小蠔灣污水處理廠坐落北大嶼山公路旁

小蠔灣污水處理廠的太陽能發電場，是全港規模最大的太陽能發電場，由超過4 200塊多晶硅太陽能光伏板組成，總裝置發電容量達1 100千瓦，每年可生產100萬度電量，即現時該廠每年總用電量的五分之一，或相當於230個家庭每年的用電量。該發電場產生的可再生能源，透過污水處理廠的配電網絡輸送到廠內不同的機電設施，包括隔篩和污泥處理設施，以及紫外光消毒系統等，每年因此可減少770噸碳排放。

小蠔灣污水處理廠的太陽能光伏板

該發電場造價約2 700萬元興建，於2015年2月動工，翌年12月落成啟用。場內設有智能自動探測系統，能迅速有效地檢測和識別光伏板出現的故障。

就該設施所發表的論文，榮獲香港工程師學會頒發「2017年環境論文」優異獎，並取得低碳想創坊–「2016年低碳關懷行動標籤」。

生物氣

生物氣是厭氧污泥消化過程中產生的副產品，是有機物被厭氧微生物消化和分解後所產生的氣體。生物氣是一種混合氣體，內含約65%甲烷，屬可再生燃料，可用於鍋爐、雙燃料發電機及熱電聯供發電系統作發電和發熱燃料。

渠務署其中四間大型二級污水處理廠(位於沙田、大埔、石湖墟和元朗)均採用厭氧消化流程處理污泥。這些污水處理廠的生物氣副產品均用作燃料驅動發電機或氣體鍋爐。氣體鍋爐將水加熱，以維持污泥在厭氧消化流程中所需的環境溫度。以沙田污水處理廠為例，在過去數年間，利用廠內厭氧污泥消化流程中生產的生物氣，作燃料驅動發電機和氣體鍋爐，滿足了該廠近四成的能源需求。

位於沙田污水處理廠的生物氣儲存缸

生物氣儲存缸內部情況

大埔污水處理廠以生物氣為燃料供熱電聯供發電系統發電。該等發電機視乎產電容量，每部價值數百萬元以上，為大型資本性投資。

沙田、大埔及石湖墟污水處理廠共設有五台熱電聯供發電機；生物氣產量較少的元朗污水處理廠亦引進了渦輪發動機作發電用途。

沙田污水處理廠熱電聯供發電機

減排節能

渠務署一直致力發展及使用減少耗能的新技術和設備，例如高效能的污水泵馬達、可調式變速驅動器、發光二極管和磁浮軸承的鼓風機等。其中一種新型設備，利用超細氣泡的空氣擴散器，與傳統類型的膜式空氣擴散器相比，新型的超細氣泡空氣擴散器產生更小的超細氣泡，以提高氧氣轉移效率，減少曝氣能耗，並且可以連續監測空氣擴散器壓力及生物反應器中性能數據，以確定膜式空氣擴散器所需的清潔時序，提高空氣擴散器的能量使用效率。

另外，優化控制系統亦能幫助降低污水處理設施的能源消耗量，例如在石湖墟污水處理廠試行的智能曝氣控制系統，對比舊式的控制系統，能根據實際需要，自動調節空氣鼓風機的運作，提供適量的壓縮空氣。曝氣過程中的氧氣需求量時刻都在波動，特別是在不同的季節和水溫下。優化曝氣系統的運作，便可以節省能量。另外，採用可變速的新型鼓風機技術，入口導葉和可變出口的空氣擴散器，更可進一步提高生物污水處理流程中曝氣系統的能效。

高密度沉澱技術

望后石污水處理廠引入高密度沉澱技術，採用物理及化學技術處理污水，它透過混凝，絮凝和沉澱過程，去除污水中的浮渣及固體物質。其優點包括系統啟動迅速，縮短污水在處理流程中的時間，而且整個系統佔用地面面積較少。這項技術相對較新，所以需要與擁有該污水處理技術的專利供應商合作。

望后石污水處理廠

海綿城市　適應氣候變化

渠務署成立30年至今天，在渠務基建及河道工程的設計上，已進入可持續發展–活化水體意念–的新紀元。

「海綿城市」指城市像海綿一樣，在適應環境變化、應對自然災害等方面具有良好「彈性」；雨天時，能吸水、蓄水、滲水、淨水，更可按需要將蓄存雨水「釋放」並加以利用，提升城市生態系統功能和減少城市洪患。海綿城市是現代雨水管理模式，此概念主張減少城市不透水的鋪築，通過自然排走雨水，而避免進行大規模的人工渠道改善工程。

渠務署近年參照「海綿城市」概念，推行「藍綠建設」，致力提倡自然綠化景觀，在渠務設施加入綠化天台、多孔透水路面，以減少地面徑流；規劃河畔公園及蓄洪湖等具蓄洪功能的休閒設施，使之兼具蓄洪和滯洪效果；採用水資源採集及回用系統，以增強城市的水循環效應，提高城市的耐洪能力，從而減少進行大規模的渠道改善工程。凡此種種，均使社區重返成為自然生態的一環。

在山貝河泥灘活動的黑臉琵鷺和小白鷺。山貝河下游的拉姆薩爾濕地，屬「國際重要濕地」。

河道綠化須兼顧景觀與生態

上文第八章闡述了渠務署各項「截流、蓄洪」計劃。下文會介其他具有「海綿城市」設計概念的工程。

藍綠建設

隨著近年公眾對環保日益關注，河道改善工程均須採取具環保效益的設計，以保持天然河溪的自然狀態、景觀和生態價值。2005年，渠務署編製了《河道設計的環境考慮指引》。麻笏河、蠔涌河、梅窩白銀鄉銀河，以及林村河的河道改善工程，均根據該指引及綜合《環境影響評估條例》的要求而完成。

元朗主明渠。1960及70年代建造的渠道旨在快速排洪，美觀或生態因素均屬次要。

「藍綠建設」中的「藍」指水體、「綠」指植物。「藍」、「綠」和「建設」相加就是集自然環境、社區特色和現代化於一身的排水布局。

《2015年施政報告》建議，進行大型排水改善工程及新發展區的排水規劃時，應加入活化水體概念，為市民營造更美好的生活環境。就此，渠務署透過「藍綠建設」概念，在提高防洪能力的同時，增加綠化、保育生態系統，建設草木繁茂和水景優美的環境，讓市民有更多機會親近水體，學習珍惜天然資源，更可促進社群健康、宜居生活和河溪生物多樣性。2015年渠務署將上述指引更新為《河道設計的環境和生態考慮指引》，新增內容涵蓋藍綠建設、河道綠化，以及生態設計。

《2017年施政綱領》建議檢視及評估全港主要明渠的活化潛力，並挑選合適的明渠進行活化，以提升其生態價值和為社區提供一個更綠化的環境。因此，渠務署已開展活化水體的顧問研究，探討具體可行方案，為明渠及河道加入活化水體意念以提供更美好的居住環境。

綠野連天，蔚藍活水近在咫尺；防洪與生態共融，環境怡人。

在渠務署河道出現的昆蟲

可持續排水系統　雨水循環再用

全球水資源日趨短缺，渠務署因此積極就雨水回用及再造水應用進行先導研究及試點工程。本章結尾將簡介擬建的「水塘間轉運隧道計劃」，將九龍水塘群的溢流轉運至下城門水塘，每年可額外收集約340萬立方米食水。下文簡介其他渠務工程計劃中的水資源採集及回用系統。

跑馬地地下蓄洪計劃

「跑馬地地下蓄洪計劃」是香港率先採用先進水力數學模型技術的工程項目，具有更精確的防洪設計，可進一步節省水泵耗電、建築成本和時間，實在防洪與環保兼備。

渠務署在蓄洪計劃中加入水資源採集及回用系統，回收地下水、雨水及灌溉水，將其適當處理後供跑馬地遊樂場內及周邊地區用於灌溉、清潔和沖廁用途，以節省食水。

「跑馬地地下蓄洪計劃」回收地下水作灌溉等用途

九龍城污水泵房

毗鄰啟德發展區的九龍城一號及二號污水泵房採用可持續發展的設計概念，創造城中的綠洲。大樓有多項綠色元素，例如透水草坪路面、垂直綠化、天台花園、雨水花園等，綠化面積廣達4 300平方米。泵房並引進雨水回收再用系統，收集雨水在廠內灌溉植物。綠化天台的設計也別具心思，採用了不同顏色和質感的植物，拼出鮮明的幾何圖案，令人賞心悅目。

2012年落成啟用的九龍城一號污水泵房，其設計融入多項綠色建築理念，因此於2016年獲得綠建環評新建建築鉑金級認證，成為首個獲此殊榮的政府基建設施。

九龍城一號污水泵房獲綠建環評新建建築鉑金級認證

九龍城二號污水泵房的雨水花園，減少徑流，並利用植物和土壤淨化雨水。

再造水應用

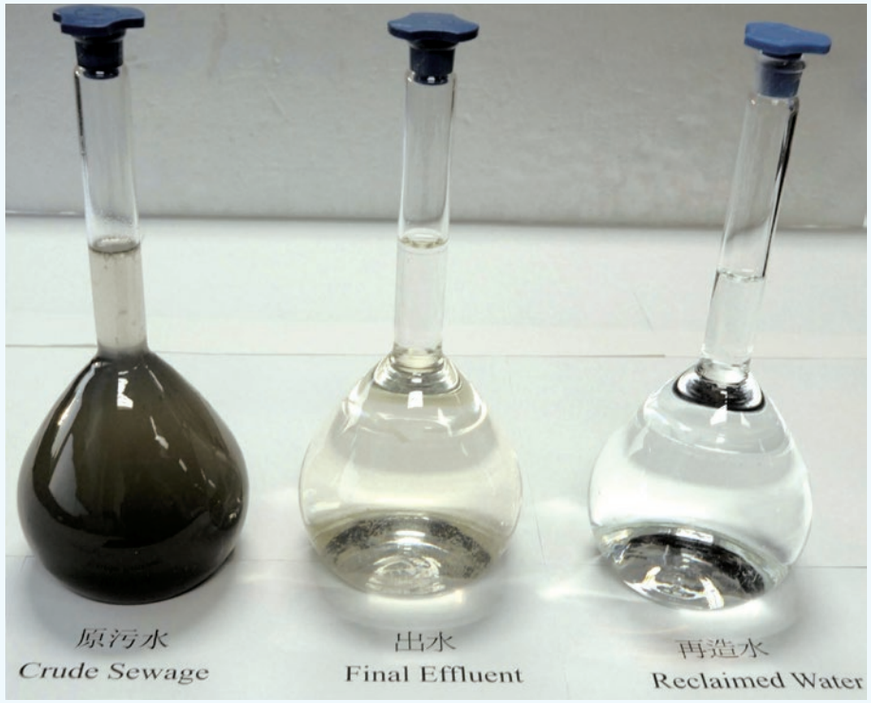
再造水應用是全面水資源管理的措施之一，是指利用再造水取代食水作非飲用用途。現時，渠務署採用再造水淨化技術，已達至將經二級污水處理流程處理的排放水進一步淨化至可作非飲用用途的「再造水」。

自2006年起，渠務署和環保署分別在大嶼山昂坪污水處理廠及上水石湖墟污水處理廠進行再造水的淨化和應用試驗，將經處理的排放水再淨化，作沖廁、灌溉及養魚等用途。

沙田污水處理廠的再造水生產設施，是渠務署目前較具規模的生產再造水的試點，每日可生產約1 000立方米再造水，主要用於灌溉廠房的植物和稀釋用於廠內污水處理流程所需要的化學品。

渠務署是首次在這套再造水系統的逆滲透薄膜設施中引進壓力交換節能技術，可為整套系統節省約20%用電量。

逆滲透薄膜



未經處理的污水、排放水、再造水的潔淨程度比較。

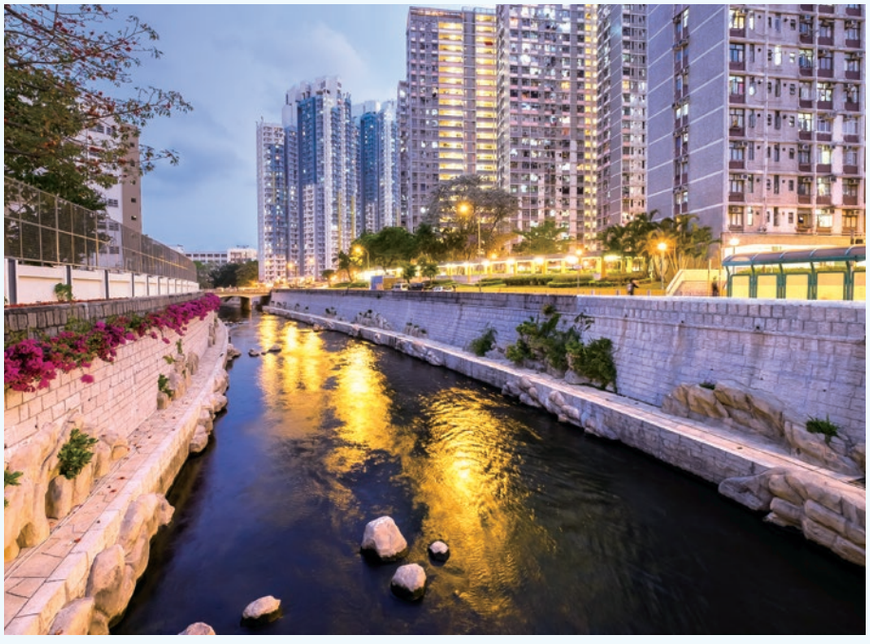
河道活化計劃

近年主要排洪河道建造工程常見的環保設計元素包括：

1) 河堤鋪設草磚和廣種植被，美化外觀及促進微生物環境多樣化。實例為錦田河、林村河、梧桐河、元朗排水繞道。
2) 使用石籠和纖維草被穩定斜坡。實例為塘福、沙埔河、錦田河支流。
3) 利用無鋪襯層的河床作生態環境，促進動植物群繁衍。實例為錦田河、梧桐河下游。
4) 盡量建造無襯層河堤促進植被生長。實例為梧桐河、雙魚河。
5) 保留原有或天然河曲。實例為梧桐河、雙魚河、錦田河。
6) 建造淺塘栽種水生植物，吸引淡水魚、兩棲動物和水鳥繁衍。實例為平原河。
7) 建造濕地生境及蘆葦圃，孕育多樣性野生物種。實例為元朗排水繞道、新田東主排水渠。
8) 利用鳥洞、魚梯、砌石等，營造適當環境，吸引鳥類及魚群棲息覓食。實例為林村河、蠔涌河及啟德河。

錦田河採用天然物料作河床，供兩棲動物和水鳥繁衍。

河道活化前的啟德河



河道活化後，河中砌石可營造適當環境，吸引大量魚群暢游覓食。

生態河道甚受歡迎，社會各界紛紛要求渠務署美化舊式的混凝土渠道，以取代河道覆蓋計劃。目前進行規劃、設計、或建造中的翠屏河、安達臣道石礦場發展計劃的蓄洪池，以及東涌河畔公園，均備受矚目。

天水圍河畔遍植紅樹，下游更發現全球獨有的米埔屈翅螢。

林村河

為紓緩林村河流域的水浸風險，渠務署於2007年展開了林村河上游河道改善工程。是項工程早於2012年竣工。林村河上游極具生態保育價值，故此工程在設計、建造及管理各方面均盡量減低對環境和生態的影響。渠務署採用的保育措施包括擴闊河道時盡量縮小工程範圍，以保留原有河道；並在適當地方建造魚梯，保持河道連貫，讓河道生物往返不同流域；護岸方面，採用石籠護土牆，以助植物生長及營造自然生態環境；在工程完竣後，重鋪原有河床物料，盡量少用混凝土，以營造天然溪澗環境。

香港瘰螈喜棲身清澈山澗，是水質的生物指標。

完成改善工程的林村河，營造了天然溪澗環境。

在林村河利用天然物料鋪設河床及以石籠建造河岸

河道改善後，石籠河岸及天然河床的植物生長茂盛，部分稀有物種(如香港瘰螈)的數量更勝從前。此外，河道的生物多樣性亦得以維持；鳥類、魚類及蜻蜓的品種數量均恢復至工程前水平。

在工程的設計階段，渠務署首次邀請綠色團體參與其事。這些團體在河道生物遷徙等範疇提出了真知灼見。此舉開啟了日後與綠色團體在河道工程上合作的契機。

林村河河道中的魚梯，讓河裡生物可以往返上下游流域。

啟德河

啟德河原稱啟德明渠，長2.4公里，是東九龍的主要排水道之一。隨着城市發展，加上香港不時受極端天氣影響，啟德河的排洪能力已無法應付現今需要。毗鄰啟德河的彩虹道便多次因暴雨而發生嚴重水浸，洪水更波及黃大仙及新蒲崗。啟德河亦屬於行政長官在《2005年施政報告》中宣布於十年內覆蓋16段明渠的其中一段。

啟德河活化後，市民流連橋上，欣賞橋下風光。

渠務署在展開啟德河改善工程前廣泛諮詢公眾，然後歸納所得意見以落實計劃的設計準則，包括以提高排洪能力為首要重點、放棄覆蓋明渠，代之以活化啟德河，展示水體，並在河岸兩旁栽種合適植物及美化河壁，實行在鬧市打造綠化河道走廊。

啟德河工程於2011年動工，2018年完竣。

啟德河蜿蜒穿越黃大仙公共屋邨，見證了東九龍發展。

啟德河培育一片紅樹林，成為香港市區罕見濕地。

元朗排水繞道濕地

元朗排水繞道總長約3.8公里，截取原本流經元朗市中心的四成雨水，將之引到錦田河下游。工程對一些魚塘及農地造成影響。為了彌補生態損失，渠務署將三個荒廢魚塘改建成一片面積達七公頃的人工濕地，吸引野生鳥類、兩棲動物和蜻蜓等棲息繁衍。

人工濕地主要由三個主水池、一個季節性淺水池和一個永久性淺水池組成，並設有碎磚池、蠔殼池，以及蘆葦圃及深水池。人工濕地廣植多種水生植物及不同品種的蘆葦和樹木，南面一帶亦栽種了一片竹林，適合鷺鳥棲息。

2004年元朗排水繞道工程正進行得如火如荼

來自元朗排水繞道旱流排水渠的水先流經沉澱池，讓水中的沙石等固體沉澱，再流經碎磚池及蠔殼池，進行天然過濾和淨化，再平均分配到四個蘆葦圃，讓蘆葦進一步吸收水中養分。

佔地七公頃的人工濕地和河道淺水池，經渠務署多年培育，現已發展成為可持續的生態環境。

人工濕地建成以來，渠務署在濕地錄得118個雀鳥品種、21個蜻蜓品種、30個蝴蝶品種、7個兩棲動物品種和4個爬蟲品種，其中包括7個在香港並不常見的蝴蝶品種；2009年9月，更錄得130個植物品種，其中68%是本土品種。錄得的生物物種包括黑臉琵鷺、針尾鴨、澤蛙、螢火蟲，以及彈塗魚等。

人工濕地豎設小木盒供蝙蝠等哺乳動物棲息

元朗排水繞道人工濕地的蘆葦是一種主要水生植物

南生圍河流導賞徑

為向市民講述政府在河道改善工程的成效，以及提高市民的河道保育意識，渠務署建設全長5.5公里的南生圍河流導賞徑。導賞徑以元朗青山公路為起點，經元朗排水繞道、錦田河新河道和山貝河後到達南生圍，行畢全程約需兩小時。沿途設有十個資訊牌，遊人只需用手機掃描二維條碼，便可閱讀或聆聽導賞內容，增廣生態知識和了解渠務工程。

針尾鴨是南生圍河流導賞徑常客

廠房設施　由灰變綠

綠化景觀是優質生活一部分，因此渠務署一直積極進行綠化工作，使污水處理廠和污水及防洪抽水設施融入周圍環境，緩和視覺影響之餘，也令灰沉沉的設施變得怡人、提高生物多樣性，以及藉綠化改善微氣候。此外，綠化設施也可吸收熱力及減少塵土飛揚，滿園花木亦會隨季節變化展現獨特景致。

2006年大坑東蓄洪計劃是渠務署首個垂直綠化項目

設施外圍的美化環境工作包括在外牆設置花圃、沿外圍設立種植地帶作為園境緩衝區，以及建造可供公眾享用的平台花園。

污水處理廠和污水泵房進行環境美化工程後，綠化比率相應提高，營造更和諧的視覺效果，一改混凝土建築物、沉澱池、泵房、排氣管、圍牆及空地予人的灰暗單調感覺，例子包括昂船洲污水處理廠、沙田污水處理廠，以及數碼港污水處理廠。

灣仔東污水泵房綠化天台為繁囂鬧市增添翠綠

渠務署廠房的綠化園境，俯拾皆是。

為篩選適合栽私不同設施的植物，渠務署2014年起在小蠔灣設立佔地近2 000平方米的植物苗圃，培植50多種本土植物，研究各類環境適宜種植的品種，包括在鹹淡水交界也能生長的植物。渠務署植物苗圃園境師根據品種特性為不同設施選擇綠化植物，既收美化環境、維持生物多樣性之效，也令渠務設施氣象一新。

小蠔灣苗圃

渠務署建造新廠房時，亦會優先考慮環保設計。2016年，九龍灣污水截流泵房便獲頒綠建環評新建建築的最高評級－最終鉑金級。九龍灣污水截流泵房採用全自動截污設施，利用偵察天文台發出的天氣訊號而啟動溢流堰，在旱天將佐敦谷箱型暗渠受污染的旱流截往污水幹渠，減少旱流排放到啟德明渠進口道及觀塘避風塘從而減低污染和氣味滋擾。該自動調控的溢流堰，也成為跑馬地地下蓄洪計劃的設計範本。

值得一提的是，這項工程順利搬移了一棵高8米、樹齡逾40年的苦楝樹。

九龍灣污水截流泵房天台裝設天窗及太陽能光伏板。圖右上角可見順利遷移的苦楝樹。

九龍灣污水截流泵房施工中，鋼製樹盆中的苦楝樹靜待遷移。

未來規劃　優化活化

搬遷沙田污水處理廠往岩洞工程

香港土地資源匱乏，上文第二章亦曾提及從1860年代海旁西填海工程開始，香港須不斷開山填海造地，以配合香港持續發展。

現有沙田污水處理廠已運作三十多年，隨著未來區內的污水量日增，現有沙田污水處理廠的露天式設計將會在氣味處理上帶來更大挑戰。因此，渠務署未雨綢繆，為長遠起見，擬將日漸老化的沙田污水處理廠遷進大水坑女婆山一個人工岩洞，以騰出該廠現址約28公頃土地作有利民生的用途，改善區內生活環境。

屆時，污水處理廠可全面更新處理設施及改用更先進的污水處理技術，以改善運作效率，提升能源效益。

第一階段工程預計包括一段連接隧道，可於2019年動工，而整項工程則預計需時11年完成。

沙田污水處理廠擬遷進城門河對岸一個人工岩洞

水塘間轉運隧道計劃

九龍水塘群包括九龍水塘、石梨貝水塘、九龍接收水塘及九龍副水塘，當中九龍副水塘的地理位置最低，而以九龍水塘最早於1910年落成啟用。九龍副水塘是最後興建，於1931年落成啟用。渠務署正計劃興建一條全長約2.8公里、直徑三米的輸水隧道連接九龍副水塘與下城門水塘，將九龍水塘群收集的雨水轉運至下城門水塘。該水塘間轉運隧道計劃不但可以提升西九龍地區的防洪能力，以應對氣候變化帶來的挑戰，更能有效利用水塘空間儲存雨水，減少水塘溢流經西九龍排水系統排出維港。估計平均每年可因此額外收集約340萬立方米食水，達致防洪及善用水資源的雙重目標。工程計劃預計於2019年展開，2022年完成。

位於九龍副水塘之水塘間轉運隧道進水口

位於下城門水塘之水塘間轉運隧道出水口

櫻桃街污水截流設施

九龍塘、旺角及油麻地的雨水排放系統的受污染旱流，均流入新油麻地避風塘和九龍西部海岸，不但污染水質，更產生難聞氣味。

現時上述雨水排放系統均連接至櫻桃街箱形雨水渠，引流到新油麻地避風塘排放。根據2010年完成的《西九龍及荃灣污水收集整體計劃檢討》，箱形雨水渠的旱流受到污染並嚴重影響九龍西部水域的水質，因此建議在櫻桃街箱形雨水渠出口建造新的旱季截流器，以堵截受污染的市區旱流，避免流入新油麻地避風塘。

擬議的地底旱季截流器及泵房，將會沿新油麻地避風塘海濱建造，配備自動水閘和隔沙設施。櫻桃街箱形雨水渠內受污染的旱流，會被堵截及泵送至附近連翔道的污水收集系統，再輸往昂船洲污水處理廠進行處理和排放。估計旱季截流器每年可減少約七成經雨水渠排進避風塘的受污染旱流。此項建造工程涵蓋約85米長的海濱長廊。上蓋將會建成綠化園境，並會開放予公眾使用。

工程已於2017年展開，預計2022年竣工。

櫻桃街污水截流設施合成概念圖

活化翠屏河

翠屏河原是位於官塘翠屏道及敬業街旁一段長約一公里的明渠，毗鄰民居及繁盛工商業區，位置優越，加上河道水景特質，有極佳條件成為市區珍貴的河畔公共空間。渠務署計劃利用水景、園境和生態概念活化現有河道，並會增建河邊走道、連接兩岸的行人天橋及園景平台，藉以加強翠屏河與周邊地區的連繫，為市民提供一個全新的近水休憩設施。活化翠屏河項目透過公眾參與活動，收集公眾意見以完善項目設計。活化翠屏河將會是往後數年在市區的河道活化重點計劃之一。

翠屏河位處觀塘的中央位置。活化翠屏河項目將會透過公眾參與活動，並蒐集公眾意見。

翠屏河穿越工業區及住宅區，是東九龍少數現存河道之一。

活化翠屏河項目的設計概念圖（近敬業街位置）

觀塘污水泵房優化工程

九龍東是香港的第二個核心商業區，為應付未來發展，渠務署正進行觀塘污水泵房優化工程，興建一個容量達16 000立方米的地底污水流量調控設施，以提升泵房及毗鄰的觀塘基本污水處理廠的操作穩定性。

優化工程包括於廠房上蓋設置一個以「舞動色帶」為主題的園景平台，給公眾作休憩用途，達致共享空間、一地多用的目的，將鬧市中公共設施必須佔用的空間，回饋給市民使用。工程於2017年展開，預計2022年竣工。

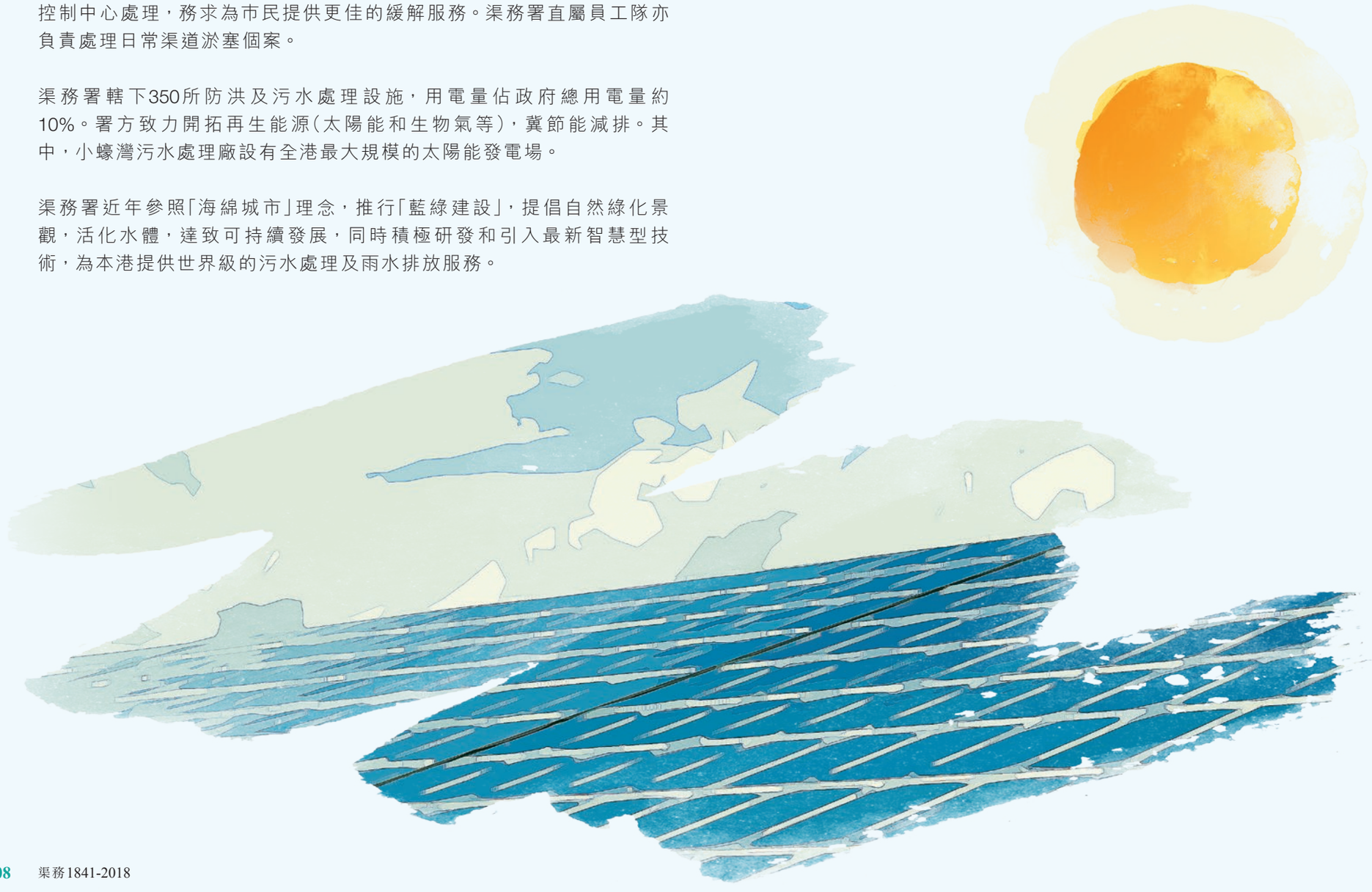
落成後的園景平台有綠化走廊、觀景平台、野餐地點、兒童遊樂場及長者健身設施等。

概要

渠務署按年度訂定時間表檢查維修轄下設施，進行預防性保養，確保系統順利運作。渠務署將渠務記錄圖數碼化及設立中央電子資料庫有助渠務系統資料查閱。為確保排放水水質符合法例標準，署方分別在多間污水處理廠設立化驗室，展望將來能實踐化驗室自動化，進一步提升化驗效率。每當惡劣天氣期間或遇突發渠務事故，渠務署即會啟動緊急事故控制中心處理，務求為市民提供更佳的緩解服務。渠務署直屬員工隊亦負責處理日常渠道淤塞個案。

渠務署轄下350所防洪及污水處理設施，用電量佔政府總用電量約10%。署方致力開拓再生能源(太陽能和生物氣等)，冀節能減排。其中，小蠔灣污水處理廠設有全港最大規模的太陽能發電場。

渠務署近年參照「海綿城市」理念，推行「藍綠建設」，提倡自然綠化景觀，活化水體，達致可持續發展，同時積極研發和引入最新智慧型技術，為本港提供世界級的污水處理及雨水排放服務。



第十章：創意創新　以心為心　三十而立　再建功勳

渠務署與業界、專家及學者共同開拓科研之路

現今科技發展一日千里，若因循守舊，故步自封，必然趕不上21世紀的步伐。渠務署成立30年，現時管理約350所渠務設施（包括67所污水處理廠）及4 600公里的管道；我們一直與時並進，致力推動本地工程及環保的創新科研，從而將成果應用於優化污水處理和雨水排放的工作之中。

研究發展

渠務署成立初期已設有一專職高級工程師，負責技術研究與發展，統籌部門各方面的研究項目；經過多年發展，部門的研究與發展架構漸見規模，自1998年起更設立由副署長擔任主席的研究及發展督導委員會。委員會設有兩個研究與發展小組，分別統籌土木工程和機電工程相關科研項目工作。

今天，渠務署的科研工作匯集了本地及海外專家、學者、國際科研機構人員，以及業界持份者的卓識與睿智，進行多元化、跨專業的創新科研項目。

自2006年起，渠務署每年均舉辦「研究及發展論壇」，邀請業界翹楚發表專題演說，並讓持份者交流意見、了解最新技術和開拓合作機會。論壇參與者包括建築界、環保界、政府部門、工程顧問、承建商，以及各大學師生。此外，渠務署在國際性會議發表和展示其研究及發展項目，更屢獲殊榮。2014年11月，為慶祝部門成立25周年，渠務署舉辦了「渠務署國際會議2014」，吸引逾300名來自13個國家和地區的海外及本地學者、專業人士和業界代表參與，發表論文36篇。會議期間，渠務署與聯合國教育、科學及文化組織的水教育學院簽署為期5年的諒解備忘錄，共同推動可持續雨水管理的發展。

渠務署每年度舉辦的「研究及發展論壇」，為工程、環保及學術界的年度盛事。

渠務署的研究及發展項目圍繞污水處理及雨水排放兩個專業領域，前者集中改善污水和污泥處理技術、氣味管理和善用再生能源，後者則著重研究水文力學、改善可持續排水系統、設施管理、智能渠務系統、設計與材料應用和工程合約管理等。

過去十年，渠務署完成近百個科研項目；2018年年中，進行中的科研項目約50個，部分項目簡介如下：

密集污水處理科技

隨着污水處理科技及裝備的發展，工程人員趨向建造佔地較少的污水處理廠，並採用可提升排放水水質的嶄新設計。不少科技公司為個別廠房及社區設計和建造密集式污水處理組合。本署就不同的污水處理技術，作出試驗，分析可否在本港廣泛應用。

「合併生物膜、活性污泥」混合式生物污水處理技術即為一例，該技術由北歐研發，透過表面具有複雜坑紋及小孔的塑膠塊增加微生物量，增加污水處理反應池中的微生物總含量，分解水中有機污染物。渠務署於2009年在赤柱污水處理廠應用該技術後，證實除氮量得以提高。由於這項技術佔用空間較少，十分適用於該廠因發展而需提高污水處理量的規劃。

另一種技術是「膜生物反應器」，它利用膜分隔懸浮固體及過濾污水，既可節省空間，又可提升排放水水質。渠務署於2014至2015年間在沙田污水處理廠試驗側流式和浸漉式兩種膜生物反應技術，結果顯示，兩種技術均能達到排放水水質標準。相較側流式，浸漉式膜生物反應器在耗能、耗化學劑、機械技術問題和污水過濾量等各方面表現較佳。參與是次科研的本署工程師更獲香港工程師學會頒發「2016年年輕工程師及研究員傑出論文獎」。

赤柱污水處理廠的兩組反應池現已全面採用「合併生物膜、活性污泥」混合式生物污水處理技術。

沙田污水處理廠進行薄膜生物反應器試驗，研究成果有助未來擴建污水處理廠。

混合沉澱法

2011年，渠務署透過「混合沉澱法」精簡整個污泥處理程序，將二級生物處理後的部分剩餘活性污泥，經特別設計途徑回流至初級沉澱池，使沉澱、生物處理及污泥濃縮等程序得以同步進行，因而減省污泥處理所需的時間及能源消耗，亦提升了厭氧污泥消化流程的效率，生產更多生物氣，節省用電之餘又增加可用作發電的生物氣，雙重環保。

以沙田污水處理廠為例，該程序令用電量節省約四成，生物氣產量增加，污泥量卻減少，節省用電加上利用生物氣在廠內發電，每年節省超過6百萬元的電費支出。該項目獲得多個獎項，如香港環保卓越計劃的優異獎(2012)、香港工程學會的工程創意大獎(2013)及國際水協會的項目創新獎(2014)等。

氣味控制－東涌污水泵房超飽和溶氧系統

在東涌及赤臘角國際機場收集的污水，在東涌污水泵房加壓後經過逾六公里的加壓管道，輸送到小蠔灣污水處理廠處理。輸送過程遙遠，可能出現污水厭氧腐化，造成氣味滋擾。在污水中加入硝酸鈣是防止污水腐化的一般方法。

2010年7月，渠務署開始在東涌污水泵房試驗在美國研發及應用的超飽和溶氧技術，壓抑硫化氫產生及處理氣味問題。實驗結果顯示超飽和溶氧技術可壓抑硫化氫濃度由1 000 ppm降至只有1.6 ppm。該技術運作成本跟現時加入硝酸鈣技術的做法相若。渠務署會繼續累積操作該系統的經驗，並檢討預防污水腐化的措施和效益。

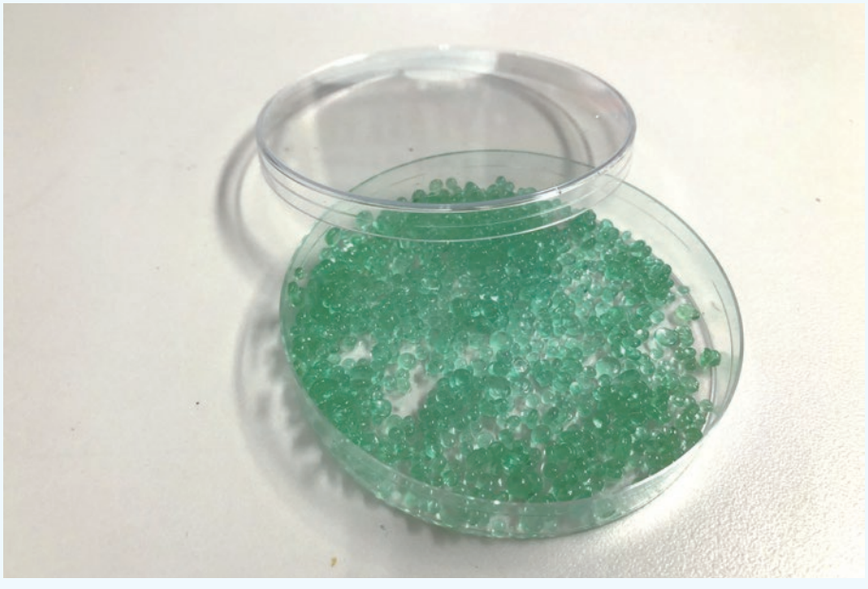
部份污水會引流到圖中圓錐形溶氧水缸，被超飽和溶氧「打打氣」後放回主流污水管道。

氣味控制 — 水凝膠

氣味控制水凝膠是本港研製成功的革命性殺菌除臭科研產品。地下管道的環境適合厭氧類微生物生長繁殖，產生大量發出臭味的硫化氫。2016年年底，渠務署邀請科技大學研製透過智能殺菌，達到氣味控制作用的水凝膠。研究團隊將水凝膠與催化劑混合，製成粒狀水凝膠，可同時殺菌及清除硫化氫。團隊在十個不同地區的雨水及污水系統(包括城門河、櫻桃街箱型暗渠、佐敦谷箱型暗渠、九龍灣污水截流泵房等)進行實地測試，結果證實水凝膠能有效降低硫化氫濃度達99%至0.1 ppm(一千萬分之一)，達到近乎完全除臭的效果。

「殺泥」污水處理技術

Sulfate reduction, Autotrophic denitrification, and Nitrification Integrated process [SANI]「殺泥」污水處理技術是繼氣味控制水凝膠之後，另一項由渠務署與香港科技大學科研人員合作成功研發、享譽國際的創新科技。渠務署與香港科技大學的研究團隊於2013至2017年間，在沙田污水處理廠合作進行該技術的示範工程。香港自上世紀50年代起使用海水沖廁，為迄今世界上極少數並非用淡水沖廁的城市之一。「殺泥」污水處理技術顧及本港污水鹽份偏高特性，首創利用污水中的硫酸鹽作為媒體，在傳統的碳氮循環加入硫循環，利用污水中的硫酸鹽電子供體，進行硫酸鹽還原、硝化及自養反硝化。由於過程中微生物生長緩慢，技術可大幅減少污泥產量達七成，從而節省能源和用地。



氣味控制水凝膠在渠道可發揮殺菌除臭功能達30天

「殺泥」污水處理技術榮獲2018年國際水協會IWA項目創新獎「突破性科研」銅獎。

廚餘與污泥共厭氧消化的操作條件研究

香港每天產生逾3 600公噸廚餘。現時大部分有機廢物棄置在堆填區的做法，並不符合可持續發展原則，對環境造成不良影響。因此，除了興建有機資源回收中心來處理廚餘外，政府在《2016年施政報告》中建議，研究利用現有污水處理廠設施進行廚餘與污泥共厭氧消化，作為有機資源回收中心網絡的新增部分，以提升香港的廚餘處理能力。為此，渠務署與香港大學在該校實驗室進行連串「廚餘與污泥共厭氧消化的操作條件研究」測試，以確立「廚餘與污泥共厭氧消化試驗計劃」的操作條件，包括廚餘與污泥共厭氧消化過程中生物氣體產量的增幅，以及減少污泥固體。

此外，政府於大埔船灣滲濾液預處理廠現址設立的廚餘預處理設施將於2019年運作，預計每日可為大埔污水處理廠現有的污泥厭氧消化系統，提供最多50公噸的預處理廚餘，進行共厭氧消化。

厭氧污泥消化缸內部情況

大埔污水處理廠為配合「廚餘與污泥共厭氧消化」試驗計劃更換厭氧污泥消化缸的攪拌器

位於香港大學實驗室的「廚餘與污泥共厭氧消化技術測試」設備

提升「電熱聯供發電系統」至「電熱冷三聯供系統」

為提升污水處理廠的能源效益，渠務署和香港理工大學現正進行應用「電熱冷三聯供系統」的可行性研究。團隊在沙田污水處理廠安裝吸收式製冷機，將之接駁至現有的「電熱聯供生物氣發電機」，利用發電機剩餘熱能驅動製冷機製造冷凍水，以冷卻發電機的吸入空氣，提高發電機效能。

從單一功能的傳統發電系統和倚賴市電供應，發展至利用污泥處理過程中產生的生物氣發電的電熱聯供發電機，再研發電熱冷三聯供發電系統，是渠務署不斷求進，致力提高能源效益、降排減廢的一個里程碑。

熱島效應研究

渠務署於2016年中委託的水體活化顧問和中文大學實地進行的熱島效應研究發現，河溪及水體有助提高體感溫度的舒適性，而不同的河床覆蓋物料及設計均會影響河床溫度，研究亦發現活化水體有助周邊地區降溫。活化水體工程若加入藍綠建設元素，更可紓緩熱島效應，改善人體熱舒適感，同時為市民營造更宜人的親水、近水環境。研究結果有助制定水體設計指引和管理策略。

沙田污水處理廠安裝的「電熱冷三聯供系統」，利用發電機的餘熱製造冷凍水，為廠內部分建築物提供冷氣。

研究發現混凝土河床表面溫度在日照下可達攝氏62度

綠化河道的生態水力學研究

渠務署近年的防洪工程引入「藍綠建設」理念，推行綠化河道措施。為了評估各綠化河道設計的環境優化效益，以及不同生態環境改善措施的水力特性，渠務署進行綠化河道的生態水力學研究，以了解各環保河床和河堤設計，及其改善生態環境的成效。研究亦包括評估合適於綠化河道生長的植物品種及其水阻力。首階段研究於2012年初開始，2014年中完成。

次階段的生態改善實地試驗亦於2015年底開始，2017年初完成生態改善工程。試點包括在大埔梅樹坑遊樂場附近一段林村河，營造水池、急流、鳥類休息地和挺水性水生植被等不同生態環境，利用天然物料取代原有的混凝土河床及河岸帶。其他試驗地點包括麻笏河近粉嶺公路的河段，及下游近馬會道的河段。生態改善工程完成後，河道的植物品種有所上升，河道邊緣的原生植物和濕地植物亦成為多個適合動物棲息的生態環境。試驗計劃亦包括制定保養綠化河道及其生態價值的指引，供日後管理綠化河道人員之用。此項研究更獲香港園境師學會2016年設計大獎銀獎的殊榮。

河道生態改善工程施工前的麻笏河

添加水生生境後的麻笏河

河道改善工程前的林村河

大埔林村河近梅樹坑遊樂場一段河床及河岸帶，以天然物料代鋪設，取代原有混凝土後，河道煥然一新。

智慧渠務監察系統

渠務署一直希望建立智慧渠務監測系統，實時監察渠道網絡的水流速度、沙井水位變化、氣體濃度等。近年，渠務署與中文大學電子工程學系共同開發實時監察渠道的電子數據傳送系統，分析渠道內常見的三種氣體(硫化氫、二氧化硫、甲烷)的濃度，以及知悉即時水位變化和沙井蓋開關狀態。該系統可通過無線網絡傳送數據並進行分析，讓工程人員實時利用桌上電腦或手機應用程式實時得悉氣體積聚、沙井蓋移動或水位上升等情況。渠務署於2016年在九龍灣實地測試該系統，效果滿意；現已邀請相關的研究團隊進行次階段研究，在紅磡舊區測試該系統的數據傳送技術。

沙井內的數據收集(右)及超聲波傳感器(左)

改善河道生物多樣性

螢火蟲對自然環境的潔淨要求極高。渠務署與螢火蟲保育基金會合作，藉着改善河道生態環境，嘗試在新界河道復育螢火蟲棲息地。軍地河河道改善措施成效顯著，吸引螢火蟲重臨，在12個月內由原來數隻增至約30至50隻，當中包括在香港絕跡百年的水生螢火蟲 — 黃緣螢。

河道生態復修後出現的邊褐端黑螢

黃緣螢是罕有的水生螢火蟲，全港不足250隻，河道生態復修後，現有超過10隻。

大埔船灣雨水排放系統改善工程

大埔船灣雨水排放系統改善工程利用蓄洪、截流方法，在圍下河上游建造箱形暗渠截取圍下河部分徑流，以及在河旁建造面積0.8公頃、具蓄洪功能的鹹淡水濕地，從而紓緩船灣洞梓路和附近村落因河流泛濫帶來的水浸威脅。工程於2014年竣工後，上游濕地因倒灌的潮水減少而出現萎縮。渠務署為此委託顧問工程師研究優化河口自動水閘控制模式的方案，冀能夠延長水閘開放時間(特別在晴天、陰天或微雨的日子)，讓更多潮水流入，滋潤上游濕地。

顧問工程師運用水力模型，計算在不同潮汐水位及雨量的情況下，水閘保持開啟的防洪能力。研究確定在非雨天時，水閘可在較高潮水位才關閉，同時增加潮水回流入濕地的時間，並不減低船灣雨水排放系統的排洪能力。此外，研究亦將天氣因素編入水閘控制模式的可行方案。

渠務署聘請承建商編寫程式和配置相關系統，程式根據天文台「小渦旋」臨近預報系統的預測降雨量、天氣警告信號、當區的實時降雨量，選取水閘的操作模式相關系統是香港首個採用地區預測和實時降雨量來運作的防洪系統，於2015年分階段試行後，於2017年正式實施。實地測試證實此優化模式可延長水閘開放的時間，讓更多海水從吐露港流入濕地，使濕地保持適當的水深，同時不減船灣雨水排放系統的排水能力。過去多場暴雨及兩個超強颱風(2017年天鴿和2018年山竹)襲港期間，洞梓路和附近村落均沒有水浸。

鹹淡水濕地

創意　創新

渠務署署長唐嘉鴻先生於2018年，分別在香港工程師學會土木分部主辦的論壇及發展局關於工程項目的課程上表示，創新意念取決於社會願意為創新而作出的改變，以及在創新路上容許一些挫敗的寬容度。為此，要創新意念付諸實踐，渠務署務須事不避難，接受考驗，方能順利落實廣受接納的創新意念。

渠務署一向致力創新文化及自主研發，為部門、顧問工程師、承建商和合作夥伴締造創意創新空間。多年來，渠務署在工程設計、建造、保養維修各領域推行過的創新意念不勝枚舉，現謹列三數例子，餘下可見前面的章節。

隧道挖掘技術

深層隧道挖掘

「淨化海港計劃第二期甲」不單是世界級的環保基建工程，涉及的深層隧道挖掘技術屬前端技術。該計劃的深層污水隧道全長21公里、位處海平面下70至160多米，部分分段採用鑽爆方法挖掘。在海底深層施行爆破，須小心計算炸藥份量、考慮孔洞位置及施行前期灌漿以控制地下水湧入隧道。工程人員同時採用特別的隧道挖掘技術，先將濃度高的鹽水冷卻至攝氏零下30度，用以凍結隧道四周土壤，然後開挖。此凍土法適用在泥石混雜的土壤和鄰近海堤碎石地基等複雜土質的環境。

利用水平導向鑽挖技術從鴨脷洲(圖中)至香港仔敷設新污水管道，避開海底的高電壓輸電纜。

水平導向鑽挖方法

2010年，渠務署進行「淨化海港計劃第二期甲」工程時，亦曾採用水平導向鑽挖方法，在海平面下100米建造由鴨脷洲至香港仔一段的雙管污水管道，每條管內直徑600毫米，長1 400米。工程人員從地面向下鑽挖，沿着管道走線在海底開挖一個300毫米直徑先導孔，然後灌入膨潤土穩固管道內壁，再更換另一個大口徑鑽磨回拖擴大先導孔至直徑900毫米，最後將一條管內直徑600毫米的高密度聚乙烯喉管拖入管道至海峽另一端，以敷設新污水管道。

渠務署在鴨脷洲至香港仔之間的海底利用水平導向鑽挖方法完成敷設污水管道後，隨即在南丫島榕樹灣及索罟灣採用同樣技術建造兩條500米及750米長的海底排放管道，避免影響海灣近岸的珊瑚和魚類養殖區。這是香港首次使用該技術進行「地對海」的鑽掘工程，鑽頭的接收工序則在海中進行。

無坑挖掘－頂管法

敷設渠管一般採用明坑挖掘或無坑挖掘。明坑挖掘是傳統的敷設渠管方法，須挖開路面，露天進行工程；而無坑挖掘法則模仿隧道挖掘方法，大部分工序在地底進行，產生較少噪音，亦能減輕對道路使用者的影響。然而，無坑挖掘法的技術要求甚高、涉及的施工安全因素較多、成本亦較明坑挖掘高幾倍。

渠務署早於1990年代初首次應用無坑挖掘技術，在「污水收集整體計劃」和「雨水排放整體計劃」工程項目敷設主幹渠。其中較常採用頂管法。

該法利用頂管（微型隧道）進行開掘，敷設渠管。渠管從啟動井以水壓式或油壓千斤頂將頂管逐節推進接收井，再以人手挖掘方法或遙控隧道開掘機移除管內泥石。

1990年代初，工程團隊在西九龍填海區內陸排水工程二期採用頂管法敷設一段超過1 000米長的渠管。1990年代末，灣仔東及北角污水收集系統工程史無前例利用頂管法敷設一段440米長、直徑1 200毫米的雙曲線污水主幹渠。2017年，渠務署同樣以該法在沙田城門河河底敷設直徑1 500毫米、總長達250米的雙管式污水幹渠。

近年渠務署均採用頂管法敷設渠管橫跨快速公路、河道、鐵路或東江水主要管道等障礙。

工程人員將頂管放進啟動井

自組船隊

「淨化海港計劃第二期甲」於2015年完工投入運作後，預期昂船洲污水處理廠的污水處理量相應提高，每日須處理的污泥亦由以往600噸（約50個污泥櫃）增至800噸（約65個污泥櫃）。若沿用一貫做法靠拖船及躉船將污泥櫃由該廠運送至屯門污泥處理設施，於三號或以上強風信號生效時，躉船需駛回避風塘避風，污泥櫃轉經陸路運送，颱風過後，需較長時間恢復運作。為此，渠務署構思自組船隊。結果，兩艘由渠務署自行建造的污泥船「淨港一號」及「淨港二號」於2015年正式投入服務，更成為全港率先採用「柴油 - 電力推動」的環保船。在三號強風信號下，兩艘「淨港號」仍可如常運作，避免污泥屯積廠房。每船排水量為3 400噸，可容納90個污泥櫃，運載約1 200噸污泥。

「淨港一號」污泥船

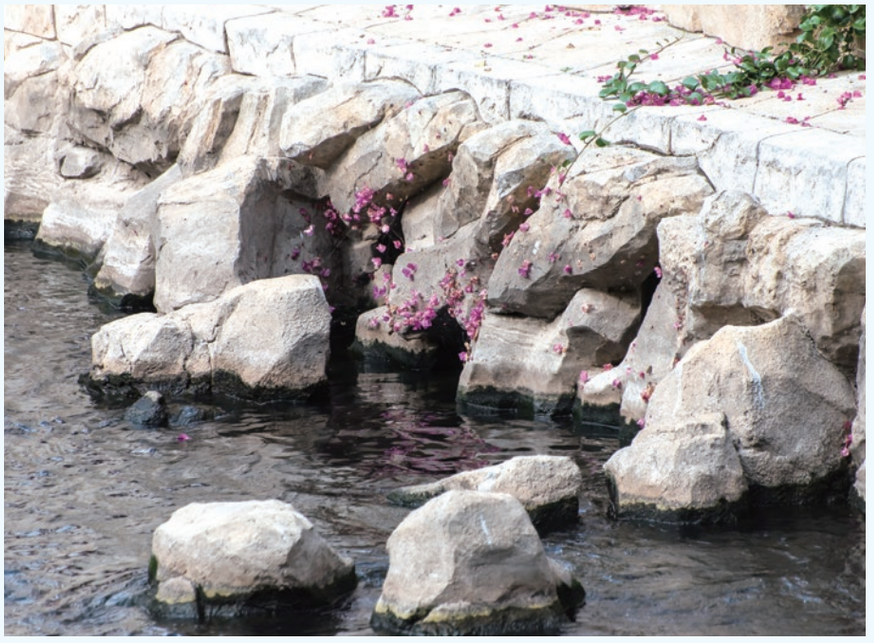
「淨港二號」污泥船

活化水體

香港昔日的河道改善工程均以治理水患為首要目標，務求設施可盡快落成啟用，早日紓緩水浸威脅，因此建成的河道大多外觀平凡，欠缺生態價值。時至今日，河道設計已大有改進，美觀之餘，亦兼具生態價值。

渠務署致力活化不同河道，冀能讓更多動植物物種繁衍，為河道注入生命力，吸引市民臨岸親水，令河道重新成為社區的地標。從1960至70年代主要用混凝土等硬材料建成的早期明渠，至1990年代開始加入綠化設計的河道，發展至現在兼顧防洪、生態環境、美化、活水及親水的河道設計，渠務署作為本港管理河道水體的主要部門，竭盡所能，推陳出新。

下面圖片顯示部分富有創意的活化河道措施。



啟德河的魚洞穴及導流石供水中動物棲息

梧桐河河岸種植各類花草，景色怡人。

啟德河改善工程採用天然物料作河床，是活化河道的重要元素。

北區平原河人工濕地可淨化河水及增加生物多樣性

盛載生物球的膠籠產生生物薄膜，淨化受農畜業污染的河水。

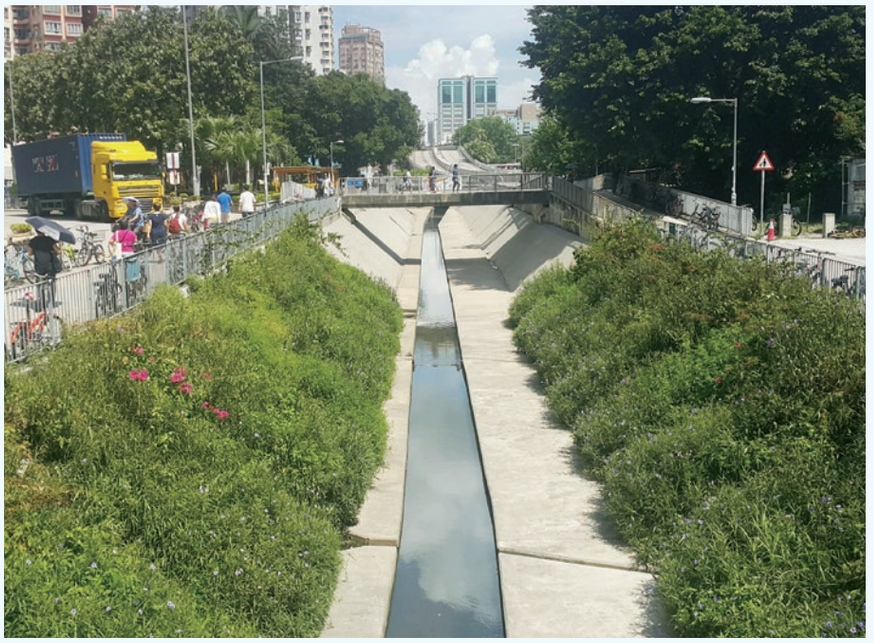
元朗排水繞道的種植浮台於2017年起試用，為禽鳥在較深的河道提供棲息空間。

樹木得以保留，成為「河中樹」，有助生態保育。

渠務署於未來的河道改善工程及日常河道護養工作中，將加入具創新創意的活化水體設計，包括正在詳細設計階段的活化翠屏河，正在進行可行性研究的大圍明渠、火炭明渠及屯門河中游等的活化項目。

香蒲是河道綠化工程種植挺水植物之一

梅窩白銀鄉河溪在混凝土堰下游設置魚梯，有助保持上下游水中生態連貫性。



工程團隊在元朗東渠混凝土河堤試點種植植物綠化社區之餘，亦可紓緩熱島效應。

以心為心

渠務署自1989年成立以來，一直致力為香港提供世界級的污水處理和雨水排放服務，並履行「以心為心，盡力盡心」的服務宗旨。

公眾參與　以心為心

1990年代末，渠務署在彌敦道雨水渠改善工程中，為臨時封閉彌敦道而設計了一個「道歉」告示牌，向受影響的市民致歉。此道歉舉動在當年極為罕見，但地區商戶、居民、道路使用者均非常受落。其後，公用設施政策統籌組（由本港各公用設施機構聯同路政署、水務署、渠務署組成）採納渠務署的設計，自此成為道路工程使用的標準告示牌。隨後的「灣仔東及北角污水收集整體計劃」工程更採用了不少其他前衛意念，增加社區聯繫，例如首次派發印有本署工程師團隊的手提電話號碼，以便市民可即時查詢、率先試用全透明或半透明的工地圍板、首次聘用駐地盤社區關係主任、定期派發工程通訊、交通改道單張等，上述的工程為渠務署揭開公眾參與的序幕，並於2005年榮獲公務員優質獎勵計劃隊伍獎的銀獎。

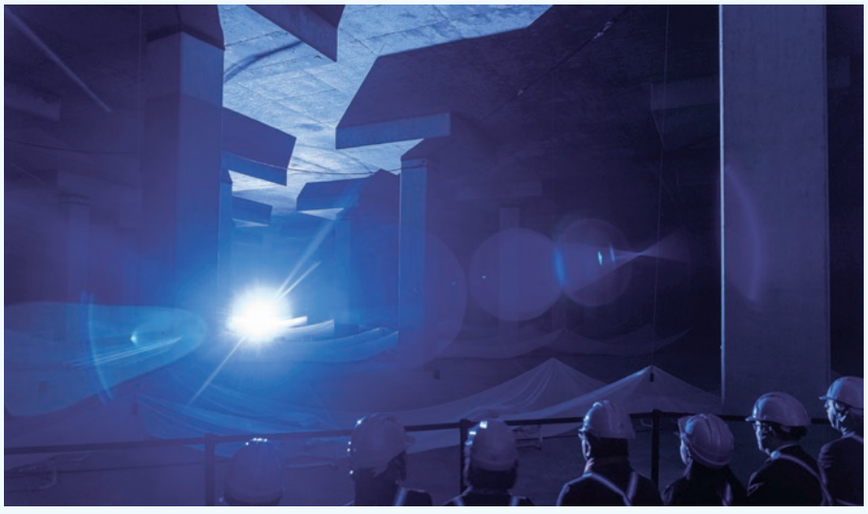
2000年代中的皇后大道中截流工程再創新猷，舉辦更多公眾參與活動，包括街頭展覽、公眾講座、定期通訊、專人探訪、成立工程熱線電話、以及在暴雨信號下派駐聯絡工程車和工作隊伍候命等。時至今天，這些措施已成為恆常程序。2009年，工程團隊再獲頒公務員優質服務獎勵計劃隊伍獎的金獎，為渠務署首次獲此大獎。

源自渠務署設計的「道歉」告示牌，起初於彌敦道雨水渠改善工程中採用。

皇后大道中截流工程的工程人員定期探訪施工範圍附近逾200個商戶和居民團體，講解工程內容及諮詢意見。

多方渠道　連繫大眾

渠務署一直重視公眾意見，多年來積極透過不同渠道，舉行多元化的公眾參與活動，與社會上不同團體交流、舉辦開放日、與傳媒及學術團體茶敘、安排導賞團及學校外展活動等，向公眾介紹本署的重點工程項目及最新動向，增加公眾對本署的認識。過往數年，每年平均有12 000位公眾人士（包括小學學生）透過參加本署的導賞團或學校外展活動，了解渠務署日常運作。2018年初，渠務署更首次與香港藝術發展局合作，於大坑東蓄洪池舉辦《大禹之後》新媒體藝術展覽，展覽以水為主題，將藝術與工程結合，以經典神話故事《大禹治水》帶出現代「大禹」的故事，單單這個活動就吸引了超過10 000人次參觀。



《大禹之後》新媒體藝術展覽於大坑東蓄洪池內進行

小學生參觀荔枝角雨水排放隧道

與香港藝術發展局在大坑東蓄洪池合作舉辦新媒體藝術展覽，超過10,000名市民入場參觀。

與海外政府及專業團體交流

與國內機構及學術團體進行研討及交流

於沙田污水處理廠舉行開放日，讓市民近距離了解渠務署的日常運作。

於學校進行外展教育計劃

合作夥伴　建立互信

新工程合約

1997年，前工務局嘗試推行非合約性合作夥伴模式，與承建商訂立合作夥伴約章，冀加強雙方互助互信及共同管理工程風險，提升合約管理效率，盡量減少合約糾紛。渠務署的啟德雨水轉運計劃是參予該模式的其中一個工程合約。

2005年，應前環境運輸及工務局邀請渠務署推行合約性合作夥伴先導計劃。為此，渠務署聯同該局法律諮詢部(工務)成立工作小組，草擬推行計劃細節，根據英國土木工程師學會「新工程合約」模式編製適合本港使用的「新工程合約」範本，再將之提交該局(2007年7月改稱發展局)轄下督導委員會審批。委員會成員包括工務科、各工務部門及廉政公署代表。

西貢福民路明渠改善工程合約在2009年批出，成為英國以外首個採用「新工程合約」的工務工程。該合約提前6個月完成，合約費用節省約5%(約400萬元)。渠務署並且舉辦了多次講座向各部門、香港建造商會及公共設施機構等，簡介合約性合作夥伴先導計劃，更為承建商舉辦了模擬招標練習。

渠務署推行合約性合作夥伴先導計劃，為各工務工程部門、香港建造商會、公共設施機構等舉辦多次講座，並為承建商進行模擬招標練習。

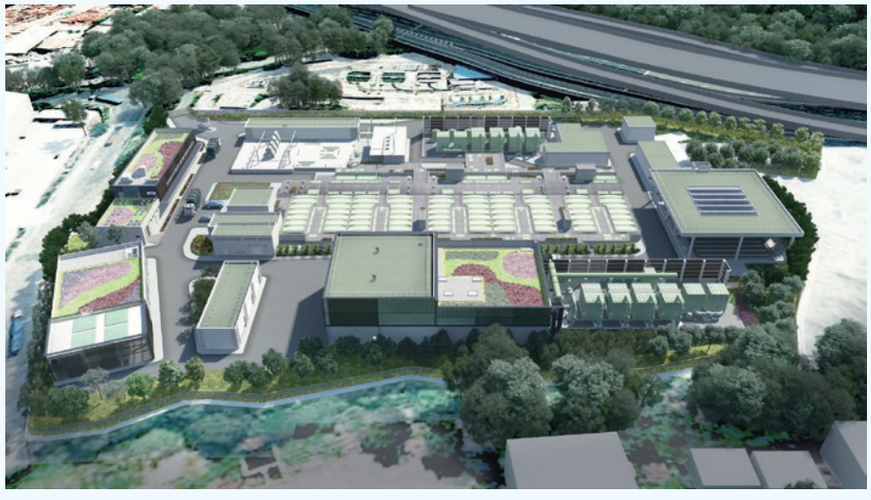
至目前，渠務署共有約60個工程合約及10個顧問工程合約採用「新工程合約」。其中「跑馬地地下蓄洪計劃」是香港至今已完成的最大規模新工程合約項目。工程比預期提早一年完工，令蓄洪計劃可提前一個雨季啟用，工程費用節省了約10%(約1.1億元)。

渠務署推行「新工程合約」達到原來的主要目標，與承建商確立互信夥伴關係，逐步改變工地的工作文化。

「跑馬地地下蓄洪計劃」團隊向其他工務部門人員分享「新工程合約」經驗

設計、建造及營運

渠務署除了推行「新工程合約」模式外，近年在污水處理廠項目亦採用設計、建造及營運合約模式。望后石污水處理廠是渠務署首個以設計、建造及營運合約模式運作的污水處理廠，並於2014年開始運作。該合約模式利用較長營運期，引入較長期的營運夥伴，建立互信，並誘使承辦商的設計必須考慮廠房設備的耐用程度及營運維修的成本效益；該合約模式成功引入歐洲先進的污水處理技術。根據望后石污水處理廠的經驗，渠務署優化合約安排，以同一的合約模式開展新圍污水處理廠改善工程。該工程正在建造中，計劃於2020年投入運作。



電腦模擬改善工程完成後的新圍污水處理廠

綠色夥伴

渠務署一向非常注重生態保育和環境保護，以促進香港的可持續發展。渠務署邀請綠色團體作合作夥伴始於2000年代中林村河改善工程。有關團體就動物遷徙等生態保育領域，提出專業意見。2010年初渠務署開始邀請綠色團體作定期會議和實地參觀，就涉及水體生態保育的工程計劃交流意見，以及提出優化工程施工期間環境保護生態復育建議等。綠色團體代表亦樂意提出寶貴資訊和專業心得，使渠務署工程團隊獲益良多。更重要的是，透過定期的接觸，以往政府工程人員與一些綠色團體的緊張關係，亦隨歲月而消弭於無形。

環保團體實地參觀河道並就生態保育交流專業意見

為進一步深化合作及提高環境生態的保育意識，本署不時邀請綠色團體共同舉辦有關河道生態的訓練課程、研討會及研究與發展座談會，分享及整合在渠務工程中所獲得的保育經驗，並探索活化香港河道的發展路向。

三十而立　扎好根基

知識管理

今天渠務署擁有專業高效的團隊，為此，渠務署更致力投放資源作知識管理，培育員工。

每年渠務署為員工舉辦近700個培訓課程，當中包括入職培訓、內部培訓、職務考察、海外會議和各類研討會及工作坊等。這些多元化的培訓計劃，有助提升員工的專業技能和知識。員工每年平均培訓時逾33小時，遠遠超過香港人力資源管理學會調查公布的全港僱員平均培訓時數（2016年為18.3小時）。

為應對將來更大的挑戰，提升員工的視野，以及了解最新技術管理，我們除安排員工參與本地各類培訓課程外，亦提供海外考察機會；更透過保送員工往政策局或海外相關機構學習或工作，透過實際參與，及與專家同業交流經驗，引進先進概念，提升部門整體的服務質素。

知識的承傳及管理對技術工程部門至為重要，渠務署著力推動經驗分享活動，舉辦講座，成立不同的小組，就個別相關課題，作專業討論，以支援經驗較淺的同事；又建立電子化知識管理平台，以儲存及分享寶貴的資料和經驗。

電子化平台

除了電子化知識管理平台，渠務署多年來積極推行電子化及數碼化作業，務求增加效率，節能減廢，以達致更綠色的辦公室及工地作業。

就以安排會議為例，渠務署於2011年推出無紙化會議平台，同事可直接上載會議文件於平台上，各與會同事可透過手提平板電腦，隨時直接查閱文件，無需列印出來，大大減低紙張之使用。此外，本署亦大量建立電子工作流程，以取代紙張表格記錄，省掉大量用紙及其傳遞存檔的人手。

2015年，渠務署進一步推行無紙化，率先建立經批核的電子檔案系統，除了發送、處理和存檔工作外，更包含為個別分部而設的工作流程，使團隊成員之間的協作不用依靠文件傳遞而更方便快捷。2018年年初，渠務署成為首批獲確認以電子檔案作正式存檔的部門。本署更積極將數碼化作業帶進工地，配合早前已全面採用的建築信息模型，使各設計、建造、工地管理和操作維修人員，能在同一電子管理或信息模型平台中，以無紙化方式儲存、分享或討論相關之工程資訊。

海外考察及交流團

無紙化會議平台

改文化　轉心態　增技能

儘管渠務署致力推展科研創新、建立合約性夥伴關係、對外聯繫各方持份者、對內培育支援人員，但仍深明作為政府部門，必須保持穩妥、符合程序、善用公帑、接受各方面的問責。在平衡和取捨之間，有時難免掙扎、搖擺。在既有制度限制下，加上近年社會責難之風，又適逢戰後嬰兒退休潮，令公務員青黃不接，稍一鬆懈就容易流於保守官僚、陳陳相因。如何能令部門保持開放，擁抱轉變，主動出擊，迎難而上，肯定是一個長期的挑戰。

渠務署將在新舊員工努力打下的良好基礎上，穩步前行，深化各項得來不易的成果，繼續保持開放的胸懷、團隊的精神、夥伴的文化、以人為本，內外兼顧，以專業技能為本，與「民」、「產」、「學」、「研」互動協作。

沙頭角污水處理廠擴建工程為首個「建造業2.0」的先導項目

政策拉動　內外兼顧　再創高峰

建造業一直以來是經濟增長和社會發展的重要推動力，使香港能夠成為世界上最知名、最具活力和備受推崇的城市之一。政府於2018年推動「建造業2.0」，以維持和強化香港建造業的領導地位，推動行業可持續發展和長遠增長。當中的三大支柱：創新、專業化及年青化，勢將香港的建造業帶進新里程。渠務署作為建造業的一份子，定與業界共同努力，推動本港建造業不斷向前。

回應「建造業2.0」的方針，渠務署在既有的基礎上歸納了「創新、智慧、互動」的方向，為部門迎來新的台階，抓住發展機遇，再上層樓；目標是建立一個強韌而可持續的世界級污水處理和雨水排放服務。

「創新」包含創新採購、創新設計、創新技術應用、以及創新設施管理。渠務署一直致力突破框框，探討使用非傳統的採購模式，例如以已採用的「生命周期成本」計價招標、不同模式的「新工程合約」等；多年來在工程設計、建造、營修各領域均推動創新設計及應用新技術。在科研方面，渠務署更努力不懈，不斷進行多元化、跨專業的創新研究項目。

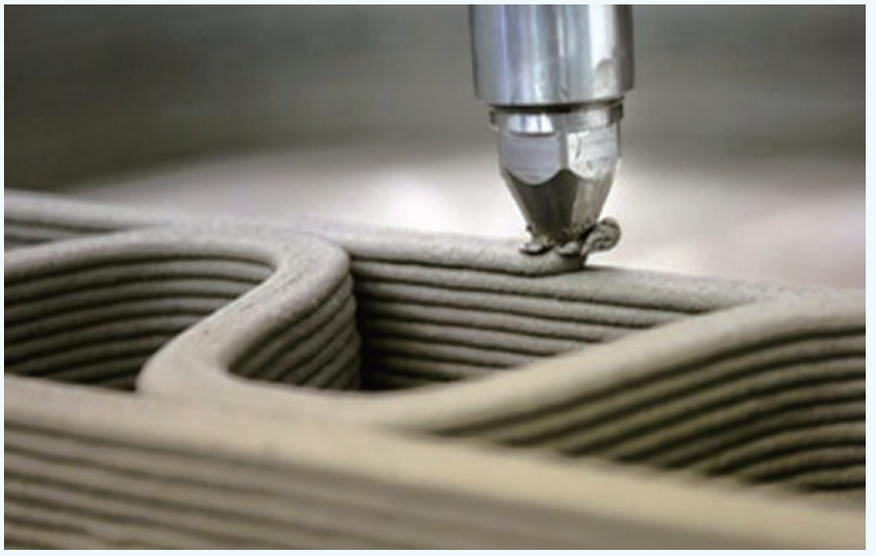
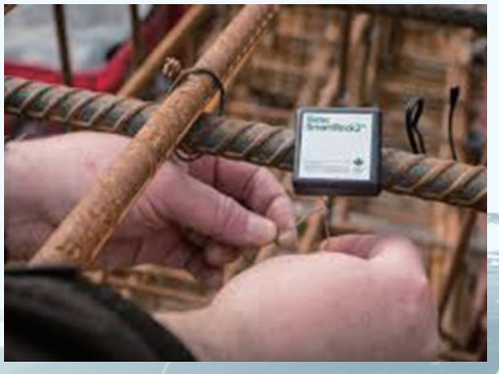
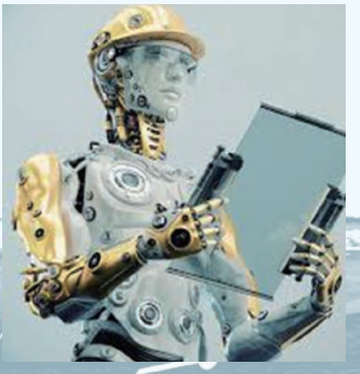
「智慧」是世界大趨勢，渠務署決心進行數碼化管理，善用「建築信息模型」技術，內外兼顧，提升基建生命周期中每一個階段的質素。

「互動」也是對內對外的，為員工、業界、學界、社團及市民提供平台、空間、以至園林水景，配以高效的管理、優質的支援、以及智能的渠務設施，促進彼此的溝通和合作。

渠務署以一個造價約10億元的「沙頭角污水處理廠擴建工程」項目，作為「建造業2.0」的先導項目，循三大支柱方向，先行先試「場外建造」、「數碼化管理」、「建築信息模型」、以及提升工地安全創新科技等，以實踐「建造業2.0」的理念。

渠務署將推出更多的試點合約，探討實踐新一代的建造模式，並繼續積極與科研人才交流，建立內地及海外科研資訊交流網絡，並鼓勵及支援持份者創新求變，推動創新科研發展，提高互動協作的成效。渠務署定當致力提供更高智能、更環保、更具營運效益的渠務基建系統和服務，與社會各界攜手締造更宜居樂活的香港。

概要

渠務署成立30年以來一直與時並進，竭力推動創新思維及科研發展。於1998年設立的研究及發展督導委員會，由副署長擔任主席，下設兩個研究與發展組，與學者及科研機構人員合作進行科研工作。

渠務署銳意創新，利用創新技術和思維推動工程。展望將來，渠務署會繼續推動創新科研，承先啟後，務求精益求精，推動香港邁向智慧型環保城市的新里程。