

生化淨水

深圳水庫生物硝化站 確保供港水質優良

東江水供港60年

淨水篇



深圳水庫的「生物硝化站」。這個原水生物硝化工程，每天處理400萬立方米的水。自1998年建成以來，該工程默默守護着供港食水水質，成為保障香港供水安全的重要一環。



掃一掃有片睇

大公報記者 李慧妍（文） 許棹傑（攝錄） 融媒組（製作）



◀深圳水庫是東江水到港最後一站，肩負着保障供水水質的重大責任。

利用信息技術 構建「智慧水務」

近年來，粵海水務以科技賦能為核心，堅持技術引領，大力推進新一代信息技術的深度融合，綜合運用BIM+GIS、數字孿生、北斗導航、5G通訊及物聯網等手段，全力打造「全要素」透徹感知、全面互聯、信息共享的「智

慧水務」運管系統，推動工程數字化、智慧化實現新躍升。

在東深供水工程中，粵海水務構建起覆蓋「天、地、水」的多模態、多維度「感知體系」，實時監測與精準調控，為工程運行提供全方位「保駕護航」。

堅實
保障

珠三角「西水東調」 雙水源保港供應

廣東省政府60年來始終堅持「急香港之所需，盡廣東之所能」，通過東深供水工程的三次擴建，一次全面改造，年供水量由0.68億立方米躍升至24.23億立方米，為了進一步提升對港供水的應急保障能力，歷時5年建成了珠三角水資源配置工程（西水東調工程）的建設，對港供水實現了「雙水源、雙保險」。粵港雙方在水資源管理、技術創新和生態保護方面緊密合作，確保了對港供水的安全與穩定，為粵港澳大灣區的可持續發展提供了堅實保障。

廣東省水利廳調度處三級調研員石教智表示，廣東省政府高度重視對港供水保障工作，60年來累計向香港供應優質水源超過300億立方米，相當於兩個新豐江水庫（萬綠湖）或600多個深圳水庫的容量。去年建成的珠三角水資源配置工程（即西水東調工程）可為香港提供每秒10立方米的應急供水能力，確保在東江水出現問題時，西江水能夠及時補充。

西水東調工程不僅為香港提供了應急保障，也為東莞和深圳的未來發展預留了水資源。該工程每年可為香港提供3億立方米的應急水量，實現東

江水、西江水都能供到香港，形成對港供水「雙水源，雙保障」。

廣東省水利水電科學研究院水資源與水生態環境工程研究所原所長邱靜介紹，自1964年起，廣東省與香港已簽訂13輪供水協議，構建了穩定的合作機制。雙方成立供水運行管理技術合作小組，每年召開會議研究對港供水事宜，並推行五級水量調節機制，確保供水精準和安全。

在科技合作方面，粵港兩地通過企業交流與學術研討深化合作，並通過「粵港科技合作資助計劃」支持超過140個科研項目，涵蓋水務與環保等領域。此外，雙方定期舉辦「粵港澳大灣區水務論壇」，共享水資源管理新理念，並共同建設「粵港水安全保障聯合實驗室」，聚焦水資源配置、環境治理及防洪等問題，引領前沿研究。

粵港合作不僅保障香港供水安全，更促進區域科技創新和環境可持續發展，成為深化粵港澳大灣區建設的重要基石。

◀石教智介紹去年建成的西水東調工程，保障了對香港的緊急供水能力。
大公報記者 李慧妍攝



「你把它想像成一個游泳池，水在裏面流淌一個小時，氮氣和有機物被硝化細菌吃掉，再乾乾淨淨地進入深圳水庫。」粵港供水深圳供水管理部總經理李迎春，拉起水池裏的一條繩子，指着底部像小刷子一樣的填料說：「這裏就是硝化細菌的家。」

深圳水庫靜靜地攤開在城市的邊緣，平靜如鏡。水面之下卻有個熱鬧的小小世界，這就是李迎春口中「硝化細菌的家」，也就是生物硝化站。這座工程每天處理400萬立方米的水，足以供應2000萬人使用，成為當時世界上同類型工程中規模最大的一個。這些硝化細菌自1998年放入池中，生命至此生生不息，世代輪轉。

李迎春就是在這個小小世界的創造者之一，他於1993年從華中科技大學研究生畢業，來到廣東粵港供水有限公司，全程參與了1998年生物硝化站的研究與建設，並守護至今。

上世紀90年代末，深圳和東莞經濟發展如火如荼，加上供港用水的高標準要求，使得生物硝化站的建設迫在眉睫。同濟大學提出沿河建設硝化工程的設想，但水利專家擔心填料會引發壅水，暴雨時可能導致河水氾濫和內澇。

邱靜加入了該課題的攻關團隊，他們通過創新的水力摩阻試驗，摸清了河道填料的情況。結果令人震驚：填料確實會大幅抬高水位，沿河建設方案被否決。

工程選址成功避開洪水風險

「我跟水是很有緣分的」，廣東省水利水電科學院研究所水資源所原所長邱靜說，「出生時，老家發大水，父親覺得我既因水而生，所以我『邱潮』，結果總被人笑，他們都喊我『邱大水』」，花園中的陽光移動，漸漸照耀在她臉上，「後來才改成現在的名字。」

工程最終選址在深圳水庫的進水口，成功避開了洪水風險。然而，挑戰並未結束。為了驗證曝氣均勻性對消化效率的影響，邱靜又參與了深圳水庫的現場試驗。「那是我這輩子曬得最狠的一次，實驗期間，我的臉都曬腫了。」儘管辛苦，但團隊最終攻克了所有技術難關，為生物硝化工程的建設鋪平了道路。「我們課題組為東深工程前前後後做了很多技術攻關，後來李迎春還打電話給我們，感謝我們的研究。」

運作逾20年 從未停工

深圳水庫生物硝化站工程投資約3億元，李迎春記得，鼓風機從丹麥進口，發中標通知書的那天正是除夕夜，他和同事們在工地上過年。而這一切，都只是為了讓水更乾淨一些。李迎春說：「我們的入口水已經能達到自來水處理的標準，但經過硝化站後，水質會提升至國家地表水二類水標準。」這座硝化站已運行超過20年，從未因設備問題停工。「細菌要養，氧氣不能斷，系統得穩定。」他說得簡單，但這樣的穩定，是靠日復一日的守護換來的。當年需要30多人值守，如今智慧化管理讓這一數字縮減到了6人。



▲李迎春是深圳水庫「生物硝化站」創造者之一，研究生畢業後就來到廣東粵港供水有限公司，並一直工作至今。 大公報記者李慧妍攝



▲「生物硝化站」每日可處理400萬立方米的水，足以供應2000萬人使用。



▲邱靜難忘親身參與深圳水庫工程的經歷，形容當年的現場試驗，是一輩子曬得最狠的一次。 大公報記者李慧妍攝

無人機

●專為水務巡檢和應急響應而設計。無人機可高效地巡視水庫、大壩和管道沿線，實現全方位、無死角的空中監控。同時，數據實時回傳至智能調度中心，便於快速決策和部署維修資源。遇到釣魚等違規行為，無人機可以循環播放宣傳信息，亦可實時喊話。



無人船

●用於水質監測和水域巡查的重要工具。它配備多種傳感器，能夠自動採集水樣、測量水質參數（如溶解氧、pH值、濁度等），並實時上傳數據。無人船可以在複雜水域環境中穩定運行，完成大範圍的水質監測任務。



機器人

●用於電力設施檢測與維護的創新設備。這些機器人配備高清攝像頭、紅外熱成像儀和多種傳感器，能夠在高壓環境中執行精確的檢測任務，如檢查設備溫度、識別異常放電等。它們可以在不中斷供電的情況下進行作業，顯著降低了人工操作的風險和成本。



智能調度中心

●粵海水務的數字化中樞，負責整合管理四個泵站的設備，以及無人機、無人船、機器人等系統傳回的實時數據。調度中心利用大數據和人工智能技術，對水務設施運行情況進行精確監控和預測，並自動生成最佳調度方案。當出現突發事件時，調度中心能迅速分析問題，協調各項資源，實現高效的應急響應。該中心還能長期監測水質、水量和設備運行狀況，為決策者提供可靠的數據支持，從而提升水務管理的智慧化和現代化水平。



隧洞檢修機器人

●針對隧洞內部檢查和維修設計的專用設備，小型化和靈活性使其能夠在狹窄黑暗的空間中自由移動，該機器人配備高清攝像頭、超聲波檢測儀和3D成像系統，大幅減少人工進入隧洞的次數，提升檢修工作的精確性和安全性。

北斗衛星採集系統

●為水務系統提供精準的數據傳輸與定位支持並實時監測區域氣象信息，為水量的跨區部署提供數據支持。該系統通過北斗衛星，實時監測水務設施、無人設備和水域的運行情況，確保數據的高效傳輸和準確定位。