

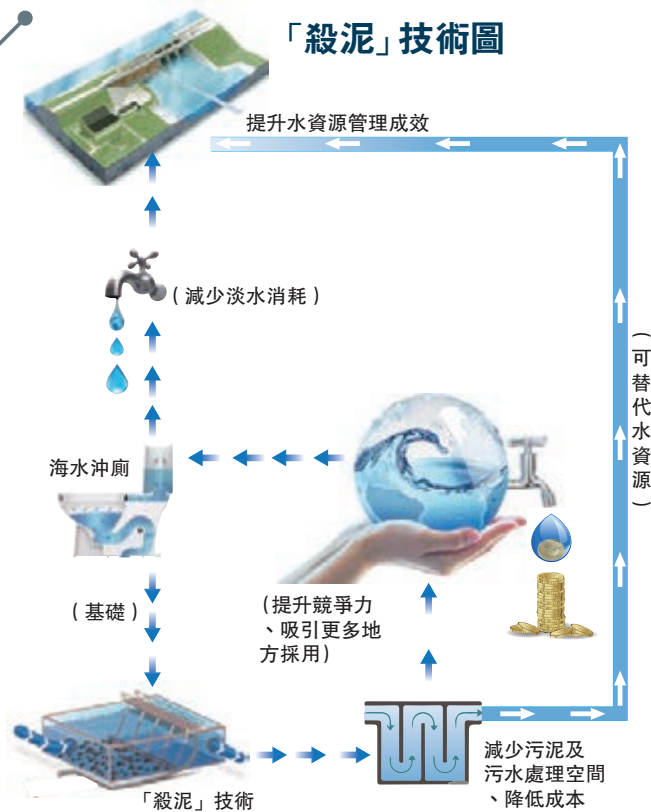
應用
研
索

科
探

去
污
節
水

科大陳光浩領軍研究 應對國家長遠需求

■陳光浩致力開發更經濟及可持續運用的替代水資源，並透過嶄新環保污水處理技術和優化的水系統，應對國家對潔淨水源的重大需求。 梁祖彝 攝



海水沖廁+殺泥 點滴皆善用

減
污
泥
抑
消
耗

新
技
術
治
兩
難

節 能 減 排

科大的香港分中心除了藉「殺泥技術」提升污水處理成效，更希望透過科研工作，全面宏觀地處理環環相扣的水資源議題。分中心主任陳光浩指，結合「殺泥技術」與海水沖廁，將能開發節能減排型可替代水資源，從更多途徑取得可用水作替代用途，以減少消耗珍貴的潔淨淡水；而透過嶄新的智能水資源管理平台，協同處理來自海水、再生水以至飲用水等不同級別的水資源，加強效益做到「水盡其用」。

陳光浩表示，現時全世界均面對水資源及水環境方面的三大難題，「第一是水資源不足，人口太多而水量不足，以致水變得愈來愈貴；其二則是污水與再生水處理消耗大量能源；其三則是水處理產生大量污泥，這些都是繼續我們數十年的老問題」。事實上「殺泥技術」的開發，目標正是要解決後兩者，他希望透過分中心的研究，能更全面尋找應對方案。

他提到，所有能夠用於經濟活動（economic activity）如日常生活、工業等的水都能稱為水資源，鹹淡水也包括其中，以飲用水屬最高級別；而配合「殺泥」與海水沖廁，可望開發更多途徑取得可用水作替代現有功能，其中香港便藉海水沖廁節省兩成淡水，亦可考慮以鹹水或再生水作冷卻、灌溉等，以降低社會對淡水的需要。

冀開發智能平台增用水效益

陳光浩續指，目前污水處理及自來水處理分屬污水處理廠及濾水廠各自處理，期望將來能開發智能管理平台，將兩者整合，加強用水效益。他又表示，隨技術提升，污水處理亦能促進可持續資源發展，「除了將污水回收處理成再生水外，亦可在處理過程中回收有用能源及物料，所以污水其實是個寶，不能隨便亂倒。」

■記者 姜嘉軒



■陳光浩（右一）陪同聯合國教科文組織及古巴訪問代表參觀科夫在沙田污水處理廠建設的污水處理系統。 科夫圖片

小知識

大學的使命是創造知識，近年香港社會也重視將新知識轉化為出色的應用技術，陳光浩指，其團隊也正是以此為目標努力，分中心希望將水資源管理的工作「一體化」，從新意念、開發以至應用一手包辦，最後獲得成果才說服業界使用。不過他亦坦言，那也反映香港的遺憾，「只因香港相對欠缺科研產業，未能找到有相關經驗的公司作轉化對接，只能由大學「從頭做到尾」一手一腳去完成。」

就科研工作要面對失敗風險，陳光浩強調那屬必然存在，「做出來百分百成功的不是科研、創新，只是複製（repeat），走出一條全新道路的才叫科研，但業界未必願意承受這些風險」，他期望本港未來會出現包容風險的科研生產，讓創新工作得以順利做下去。

被問到如何評價本港科研發展步伐，他不諱言進展並不理想，「從當年數碼港開始，那時深圳跟我們同步發展，如今回頭看來，深圳十多年來發展多快，但我們的發展卻相對較少。」惟幸政府及民間近年都更認同本港應開拓產業多元化，更研發終獲廣泛重視，「目前很多國家都非常重視科技發展，我們亦有創科局成立，相信以此起動下，本港科研氣氛將有改善，期望未來能夠培訓出更多人才，創造更多產品，形成良好循環。」

隨着分中心的成立，陳光浩指科大會成立專門實驗室，添置高科技器材及增聘專家人手，着手進行研究、工程示範及人才培訓等工作，亦會與內地共同進行技術開發，互相關連達至共贏，同時亦會着手把知識轉移至政府部門，期望轉化為有用技術回饋社會。

■記者 姜嘉軒

大學「一腳踢」盼達「一體化」

科大的分中心由身兼該校土木及環境工程學系講座教授的陳光浩領導擔任主任，他表明，分中心的首要目標是將「殺泥技術」應用化，優化環保污水處理技術及水系統，另一方面也希望開發更經濟及可持續運用的替代水資源，長遠應對國家對潔淨水源的重大需求。

針對污水處理，陳光浩以香港為例介紹指，一般污水都可經管道收集，並在污水處理廠以傳統的化學或生物方法將當中的污染物分解，然而過程中卻會產生「污泥」這種半固體廢物，「堆填區恐不敷處理大量污泥，當然亦可將之燒毀，然而成本卻較高，且亦造成空氣污染，並非良好解決辦法，」於是從根本着手，研究減少「污泥」的產生，就成了其團隊的一大課題，從而衍生出「殺泥技術」。

比傳統做法減九成污泥

「殺泥技術」的基礎與香港海水沖廁環境關係密切，該技術利用當中所帶來的「硫酸鹽還

原菌」淨化污水，以海水中的硫酸鹽取代氧氣，將污染物氧化並消除。相比傳統做法，「殺泥技術」能有效減少九成污泥、節省一半的污水處理成本及用地，也可將溫室氣體排放量減少三成半。

陳光浩及研究團隊於2004年起聚焦研發「殺泥」及相關先進污水處理技術，2006年發表首篇學術文章，2008年申請發明專利，之後並曾獲得包括德國國際海柏技術獎、西班牙世界智慧城市項目類別獎賽、國際水協創新榮譽獎等多個重要獎項，有關成果更獲聯合國教科文組織肯定與推薦，已於古巴首都夏灣拿（Havana）作先導示範，另包括阿聯酋、巴西、泰國等地亦都感興趣，說明其應用潛力絕不止於香港。

陳光浩表示，新的應用技術往往要經歷20年才發展成熟，對「殺泥」來說仍然言之尚早，目前正着力於優化改良，開拓合作機會，及嘗試更大規模應用運作，「我們曾處理過10噸水作先導示範，證實『殺泥技術』可以

減少產生九成污泥；後來加大測試至每日1,000噸水，算是一個頗大的生產性示範，計劃2015年完成，亦確認能減低七成污泥。」

隨着分中心的成立，陳光浩指有關工作可獲特區政府公帑持續資助，貢獻社會責任更重，同時分中心掛起國家頭銜，也背負着國家期望，所以團隊亦加緊聯繫內地單位，希望開展相關產業化項目，既讓內地水環境得以改善，也助「殺泥技術」有更大發展空間。

他說：「國家近年非常看重環保，對水資源、水污染尤其看重，故內地毫無疑問是個充滿發展空間的舞台」。

「一帶一路」助擴闊天地

此外，近年國家推廣「一帶一路」政策，當中不乏可以應用海水沖廁技術的沿海地區，陳光浩深信，這非常切合其工作發展，「情況有如高鐵一樣，只要我們做好技術，不愁沒有合作機會，我認為這裡有着一片廣闊天地！」



■殺泥技術在沙田污水處理廠進行大型測試。 科大圖片

兩技術互補 慳水享譽國際

規 劃 目 標

談到香港水資源短缺，陳光浩坦言，很多人認為本港經常下雨及有颱風，對「缺水」問題感奇怪，但事實是香港人口密集，地方小而極大批人生活在一起，「建屋地方太多，儲水地方太少，下雨再多亦無補於事。」正因如此，香港遂早於50多年前全球首創大規模以海水作沖廁用途，以節省淡水用量，此舉並為「殺泥」技術奠基，兩者相輔相成，確立受世界各地讚許的省水減污系統。

「目前香港約八成人口採用海水沖廁，只有個別地區如西貢，因管道輸水成本較高等原因而使用淡水沖廁；海水沖廁好的地方在於以最

平的方法節省水資源，足足節省了20%寶貴淡水資源」，對本港海水沖廁系統，陳光浩讚不絕口，而事實上有關系統也屢受到國際專業組織讚許，不過為何在其他地方卻鮮有使用？就此陳光浩解釋，首要原因是海外民眾對系統認識不深，他特別期望能透過「殺泥技術」改變有關情況，將當中減省污水處理污泥、成本與用地的好處，與海水沖廁節省淡水的優點結合推廣，引起國際關注。

發展新城市 引入系統良機

陳光浩亦提到，建立海水沖廁系統工程頗為浩大，也影響其普及，「因要改變整個供水系統，當中涉及重新安裝另一批管道，需

要投資時間及成本，並非話變就變，」所以他認為，新城市發展規劃正是引入系統的最佳時機，特別是近年內地城市新區不斷湧現，正好可以考慮加入海水沖廁系統及「殺泥技術」。

對於香港水資源管理質素，陳光浩笑言：「當然是好！否則我怎能屢獲獎項？」不過他隨即補充指，那並非說單靠個人力量能做好，而是因為香港擁有高水平技術平台，才能讓科研人員能進行出色的應用轉化，而國際社會都對香港水資源管理有很高評價，值得港人自豪，「但當然還有進步空間，而這亦是我們的目標，以保持本港在水資源管理方面的世界競爭力，並對本港及國家作更多貢獻。」