

複合式環保土工織物袋應用於港口汙泥疏濬海拋

Author：曾俊榮，林靜怡，唐玄蕙

Reference：第33屆海洋工程研討會(2011)

1. 前言

同處亞大地區的香港維多利亞港，其日吞吐量龐大，港池中貨櫃船進出頻繁，日積月累的油污混合懸浮物或漂砂沉降到港池底部形成底泥，屬高污染污泥，不可隨意棄置，如採用生物修復，脫氯或土壤清洗等處理技術，將耗時費工。沉積物的疏浚，在於緊急及安全的因素考量下，通常採取避免危害環境，維持港口航運順暢為原則。

香港處理疏浚沉積物的容量有限。所以截至目前，未受污染的沉積物棄置於公海的處置場位於南長洲(South Cheung Chau)，東果洲(East of Ninpin)，大嶼山北部 North Lantau，東龍洲 East Tung Lung Chau，大磨刀洲 West of the Brothers 和南青衣 South Tsing Yi，而受污染的沉積物則置放於密閉海洋處置站，於東沙洲 East Sha Chau。

這些處置場均由香港土木工程署(CED)管理，負責海洋環境監察，並對傾運商規定具體的處理條件，以確保任何海洋處置作業不會造成不可接受的海洋環境衝擊。為尋求有效防止浚漂沉積物對海洋環境造成衝擊，本文採用地工砂袋進行施作。基於地工砂袋可達環保需求的特性，且已廣泛應用於浚漂淤泥海拋，事業廢棄物海拋，甚至高污染性衛生淤泥儲存等。

在此進行地工砂袋快速施工法研究，以有效解決浚漂污泥並維持港區商務正常運作。複合式地工織物環保袋採以地工織布包覆淤泥，故淤泥於海拋過程中可避免懸浮物在海水中擴散造成二次公害，於是灣仔發展第二期計畫中，設計規劃使用地工砂袋進行疏濬汙泥海拋作業，並於疏濬及拋放過程中進行水質監測。本文處理之受污染沉積物歸屬 Type 3 第三類特別處理/卸置沉積物。

2. 研究方法

地工砂袋在築堤工程中屬較新穎性的工法，可構築壩體或防波堤堤心、海底管線保護或其他水下工程。而地工砂袋早已成功被應用於海岸工程、填海造地的圍堤，但也被應用於儲存與隔離汙染土料及港口疏浚(Pilarczyk, 1999; Heerten et al, 2000; Fowler et al 1995)。

大型土工袋體，可裝載達100到1000立方砂石或泥漿，並透過分割駁船載運且拋放。2003年香港在銅鑼灣避風塘的一些高污染的底泥疏浚需要被預先處理及特別處置，當時處置方法有許多種，但是使用地工材料是被公認可遏制最少污染物進入海洋環境的方案。

本案設計別於2003年香港拋放的地工砂袋幾何尺寸，本次採用尺寸為圓周28m；長12m之地工砂袋，藉由工廠加工方式，相較於早期設計，不但可有效節省18%織物使用量，還可達到每一袋體設計裝填量300m有鑑於尺寸變更，於是進行數理計算分析並配合水工模擬試驗驗證此工法之安全性及可行性。





3. 結果與討論

經由數理計算尋找符合設計強度之袋體，配合實際水工試驗證明地工砂袋使用上安全無虞後，於香港維多利亞港進行實際尺寸拋放作業，並於拋放過程中全程進行水質監測管控。本案已進行兩次現場拋放，分別為不同裝填量及填充材，均無破壞及外漏之疑慮，成功解決高污染淤泥處置問題。

4. 結論

經由數理計算及水工模擬試驗模擬結果，可針對不同條件設計符合海拋作業之地工砂袋。地工織布具有高強度、高透水及順應開底船槽體變化之特性，使得複合式地工織物環保袋(ACEContainer)在本案中扮演有效處理受污染淤泥之關鍵角色。透過實際海拋作業，證實複合式地工織物環保袋(ACEContainer)可應用於浚渫淤泥的處置，達到快速清淤、維持航道深度且不影響航運及兼顧海洋污染防治功效。此外，地工砂袋亦可取代應用於海事結構物堤心，加速施工效率及節省成本之效用。