

治河芻議之六-----用炸藥揚沙清除河口泥沙 文席謀 5/17/2004 於洛杉磯。

壹·概說：

黃河口累積大量泥沙(學名‘攔門沙’)、使整個河流河床不斷升高、形成災害。排沙工程浩大。本文提出一‘四兩撥千斤’的方法。大意为：如在河口季節性洪流時、河口洪流適當區域投置特殊設計的中小型炸彈、俟其沉入沙內適當深度後引發爆炸、使泥沙揚起、隨洪流排向深海。如此個別引爆、多次連續不斷操作、有效加強洪流排沙功能以排除河口‘攔門沙’。可能費用較小而效益大。技術層面的考慮有：1。最大洪水特性之了解。2。炸彈投擲地點的選定。3。投擲方法。4。炸彈設計。5。投擲密度、頻率。6。效益評估。本文研究其可行性供當局參考。

貳·設計考慮：

一·投擲地的考慮：1。洪流流速最大。2。使揚起泥沙隨洪流進入深海、不致形成的新的水下沙丘。確使排出後的泥沙能被海浪汰向深海。3。上游泥沙不斷填補。使在單一地區操作而能產生整體排沙效益。4。集中於較小範圍河面操作、儘可能使工作簡易。見圖一。

二·投擲方法：試驗階段用直升機投擲。經常操作時用特殊設計的專用船隻。或以高架纜索牽引、藉水流力移動。見圖一。

三·炸彈設計的考慮之一：1。造價低而效益大。2。使能沉進沙內適當深度自動引爆。3。費用、爆炸威力、深度、揚沙效果有一定關係。以用最小費用而能產生最大揚沙效果為原則。4。用生鐵製彈殼、使有較大重量容易陷入沙內。見圖二B。

四·炸彈設計的考慮之二---使炸彈墜落後能自動沉入沙內：1。整體比重不但要大於海水(海水比重略大於1)。且要大於水下沙丘比重(估計1.4至1.5)。使易於沉入沙內。2。彈殼材質用生鐵(比重7.21)。能使炸彈比重在4左右。遠超過鬆軟的水下沙丘比重1.5。容易陷入沙內。(混凝土比重約2.3, 加鐵屑可使增加)

五·炸彈設計的考慮之三-----使炸彈能延時引爆, 見圖三。：1。延時引爆在使炸彈能有充份時間陷入沙內然後引爆。炸彈陷入沙內不宜太淺以致揚沙效果不大, 亦不宜太深、(以致爆炸氣體僅在沙內蠕動而無揚沙效果)。2。最佳爆炸深度必由試驗決定。3。延時啟動的方法有多種。須向炸彈設計專家咨商設計製造。3。用水溶性封膠固定炸彈上部套筒。投擲後在水中通過一定時間鬆散。

4。塑膠軟管內穿棉紗。一端浸水後能經一定時間將水份傳到另一端而使電路‘短路’以造成‘內爆’。或其他巧妙方法。

六·炸彈設計的考慮之四----使彈殼能回收、見圖二D：炸彈彈殼上部引爆室上連接一、套筒內裝纏繞的尼龍鋼絲索和一壓縮球體的外衣。內儲乾冰。當套筒覆蓋因水溶膠脫落後，內部物擠出套筒外形成一浮球牽引繩索與彈殼相。浮球內裝有發射電波的信號器。工作者可因信號打撈回收爆炸彈殼。見圖三。為使繩索不致太粗、彈殼不宜過重。(或不回收、見後述。)

肆·效益考量：

一·要有最大揚沙效果。炸藥量、炸彈沉入沙內深度、泥沙成份和粗小程度、水流速度、為關鍵因素。須經精密計算及以試驗結果為根據而改進。

二·如每一次爆炸的排沙量以公噸計。預計每一次爆炸能排除100公噸泥沙。如大量生產、使每一炸彈成本能在500元人民幣。一億噸排沙成本為5億元人民幣。

三·排沙量的測知：先量測泥沙密度(每立方米約1.4至1.5 千公斤)用聲納測量爆炸前後河底泥沙高低面差異作計算。

四·估算大量採用炸藥排沙、和傳統挖泥船的比較。炸藥排沙的成本應遠較傳統挖泥船低廉。但前者必須在有洪流時作業。每年能工作的時間較短。而挖泥船宜於淺水時作業。每年工作時間較長。兩種方法可以相輔而成。發揮最高效益。

伍·討論：

一·建議進行方式：1。動員科學家、對此方法進行研究和評估。2。動員科學家、從事設計。3。提供資源從事試驗。4。累積經驗、付之實施。

二·可考慮用混凝土彈殼、不考慮回收利用。則成本更低而運作簡單。河床累積混凝土塊過多時、可用挖泥或採石船清除。

三·本案須經多種科學家及資深專業人員參與研究。包括而不限於：系統工程、水利、火藥爆炸、控制、纜索輸送、河海工程等。

四·卵石不可能用此方法排除。假設泥沙主要成份為粗細沙、泥漿。排除最遠。其次為細沙。粗沙較近。此法宜與其他排沙方法綜合考慮使用。參考以往系列文化‘治河芻議一、二、三、四、五、’及其他有關文章。



