

## 臺北市政府創意提案競賽提案表

|               |  |
|---------------|--|
| 提案類別          | <input type="checkbox"/> 創新獎 <input checked="" type="checkbox"/> 精進獎 <input type="checkbox"/> 跨域合作獎  |
| 提案年度          | 112年度  |
| 提案名稱          | 高牆之後的世界—你知道水庫的肚量？  |
| 提案單位          | 臺北翡翠水庫管理局操作科   |
| 提案人員          | 主要提案人：區秉傑 貢獻度：50%、<br>參與提案人：林保隆 貢獻度：30%、<br>徐硯庭 貢獻度：20%  |
| 提案範圍          | (四) 有關各機關業務推動方法、作業流程及執行技術之改進革新事項。<br>(八) 其他對促進機關行政革新有所助益之創新作為  |
| 成效屬性<br>(可複選) | <input type="checkbox"/> 全國首創、 <input checked="" type="checkbox"/> 導入精實管理手法、 <input checked="" type="checkbox"/> 小 e 化、 <input checked="" type="checkbox"/> 節省成本(時間、人力、經費)、 <input type="checkbox"/> 發表期刊論文或專書、 <input type="checkbox"/> 取得專利、 <input type="checkbox"/> 其他：(如榮獲其他獎項、增加收益……等，請於15字內簡要說明)  |
| 提案緣起          | <p>河川一旦被壩體攔阻成為水庫，水中的泥沙便也跟著被攔阻，慢慢沉降到水庫底部成為水庫的淤積物，隨著時間推移，水庫的淤積量日增，水庫可有效蓄水的容量減少，壽命就會越來越短，影響水庫蓄存水源功能。翡翠水庫為行政院核定之國家一級關鍵基礎設施，擔負供應大臺北地區600萬人民生用水重任，為精確掌握水庫蓄水容量，以利穩定供水，因此如何提升淤積測量精度至關重要！</p> <p>翡翠水庫淤積測量工作係由同仁自行辦理，以船舶搭載全球衛星定位系統（GPS）及單音束測深儀進行庫區斷面測量，並將水庫蓄水範圍劃分為91個斷面，平均約每370公尺設置一測量斷面，並採用平均斷面法推估蓄水容量及計算淤積量，惟受限平均斷面法無法精準描繪沖淤變化大地形或支流匯流處等局部區域之沖淤物理特性，可能對於庫區底部地形變化趨勢產生估算誤差，另後續數據整理及計算為高重複性耗時工作，綜合考量測量成果誤差最小化、時間成本效率最佳化、精進手段低成本化，積極導入精實管理理念及手法，檢討改善作業流程，提昇水庫淤積測量精度及作業效率，俾利穩定供水。</p> |

一、 實施方法與困難突破：

(一) 群體腦力激盪，突破盲點

現行作業方式係以平均斷面法推估最新蓄水容量，並計算淤積程度，此結果影響後續水位-庫容曲線及相關水庫操作模式擇定等，是精確執行水庫操作關鍵的第一步。

為精進現行水庫淤積測量精度，同仁自主文獻收集與方案思考，群體腦力激盪下化不可能為可能，以適度增加淤積測量斷面數量，改善原有量測斷面無法反應沖淤物理特性問題，有效提升平均斷面法計算水庫蓄水容量及淤積量之精度。

(二) 精準投入有限資源，適度增加測量斷面數量，有效提升測量精度

因增加淤積測量斷面數量，涉及大量作業人力、時間及船行油料耗損之成本投入，且河床沖淤物理特性涉及(1)斷面間距過長(2)沖淤變化大(3)支流匯流處，因此規劃有限增加該等熱點地理位置測量斷面密度方式，達成將有限資源投入於淤積嚴重區位之目標。

彙集歷年各淤積測量斷面變化資料，並考量北宜高速公路穿過翡翠水庫集水區，於民國95年後方完工啟用，為排除因施工所致之人為淤積特性，因此僅分析民國96年以後之淤積測量數據。

經分析歷年對整體淤積量貢獻度大及斷面變化大之區塊，結果顯示黑色區塊是淤積量貢獻度大者排序前10名，橘色區塊是河床斷面變化大者排序前10名，其中有2個區塊重疊(如附件一圖斜線處)，聯集後共有18處位置具特殊泥沙沖淤物理特性(如附件一)，作為改善淤積測量之標的，並自110年起，增加該18處斷面數據(測量斷面數由91處變成109處)，縮短斷面平均距離40公尺(由370公尺變成330公尺)，提高約20%測量斷面密度，強化掌握庫區沖淤狀況。

(三) 導入精實管理手法，淤積計算流程自動化

經導入精實管理手法，檢視現行作業流程，發現因各斷面計算步驟皆相同，人工作業重複次數總計182次，具高重複性計算作業特性，耗時費力，為了改善數據計算時效及正確率，本局同仁自學程式加速數據的分析及計算作業，將原人工輸入各測量斷面船隻航行量測淤積深度及座標定位等淤積計算所需資訊，改為自動化作業，淤積結果自動產出(如附件二)，提升作業及數據分析效率，同時避免人為誤差。

|                     |  |
|---------------------|--|
| <p>實施方法、過程及投入成本</p> | <p>(四) 利用 GPS 定位執行加密淤積測量<br/>過去淤積量測作業船舶導航方式係採斷面樁觀測法，沿著左右兩岸固定之定位樁航行測量，然新增18處之測量斷面尚未存在斷面樁，故先行使用絕對座標之 GPS 全球衛星定位系統及導航軟體確保船舶航行路徑精度，完成第基準斷面座標定位，以利後續安置斷面樁及數據比對工作，落實減少量測誤差及強化測量品質。</p> <p>(五) 水庫縱剖面歷年淤積可視化<br/>過去，淤積測量的結果僅為單點的數字，不易整體掌握水庫水域範圍，由大壩至上游區域河床淤積變化，因此將歷年淤積數據，由本局同仁自行繪製縱剖面圖並以動畫方式呈現，將冰冷且不易理解的數字，予以可視化。</p> <p>二、投入成本：本機關同仁自行辦理無增加額外成本。</p> <p>三、執行時間：110年1月～迄今</p>  |
| <p>實際執行（未來預期）成效</p> | <p>一、內部效益</p> <p>(一) 提升測量成果，增加7.41%精度<br/>水庫淤積調查的主要目的在於明瞭水庫水域範圍內各測量控制斷面之河床高程變化，掌握特殊沖淤斷面位置，經由110年及111年實施加密淤積測量斷面數據分析結果顯示，淤積測量成果提升7.41%精度，詳附件三。</p> <p>(二) 淤積測量作業E化，節省60%計算時間<br/>原淤積測量人工計算時間約15個工作天，即使多分析18處具有特殊沖淤特性處之測量斷面數據，經使用程式計算，仍大幅縮減至6個工作天，減省約60%之計算時間且避免人為錯誤，詳附件二。</p> <p>(三) 掌握庫區細部淤積狀況，超前部署日後疏濬需求<br/>測量斷面由既有91處增加至109處，更細部了解水庫水域內各位置之沖淤情形及河床地形改變狀態，該量測結果可作為日後清淤、疏濬或其他作業規劃之參考，超前部署延長水庫壽命議題，確保水庫穩定供水量之使命。</p> <p>(四) 運用水下地形，強化航行安全<br/>淤積測量不僅可了解水庫淤積之變化情形，同時透析水域地形現況。因此，藉由增加沖淤物理行為特殊位置之斷面密度，可更細部掌握各點位水深變化，助於公務船隻航行安全及路線檢討之參考。</p> |

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <p>實際執行<br/>(未來預期)成效</p> | <p>(一) 終生學習不是口號，精進同仁撰寫程式技能<br/>公務員不是只會委外！本機關以過去的框架為基礎，隨時空條件逐步改善自動化服務，精緻測量品質。且為使同仁能專心致力於研究程式撰寫工作，提升工作效率、降低執行業務時間成本，本局特別調整同仁業務，營造學習型工作環境。</p> <p>二、 外部效益</p> <p>(一) 完善水庫操作品質<br/>水庫水位-容積之率定曲線係翡翠水庫供水或防洪操作重要參考依據之一，該特性曲線顯示翡翠水庫蓄水高度與蓄水容量之關係，而水庫淤積量直接影響庫容，因此，本局定期檢討該率定曲線之正確性，依據最新精準淤積測量結果，重新率定最新水庫水位-容積曲線(如附件五)，完善水庫供水或防洪操作品質，以達滾動調整放水策略及水源調度，滿足民眾用水需求。</p> <p>(二) 強化水資源環境教育宣導<br/>全國水庫平均淤積率約為30%，而翡翠水庫淤積率僅為6.85%，為全國在槽水庫淤積程度最低者，是個健康良好且蓄水能力充足的水庫，而翡翠水庫是極受民眾歡迎的環境教育場所，為強化教育宣導，本局同仁自行製作翡翠水庫水域河道縱剖面歷年淤積變化動畫(詳附件四)，可清楚顯示翡翠水庫歷年淤積變化之情形，並可藉機說明，水庫輕微淤積成果，係由縝密都市計畫土地使用管制、強化水土保持、水庫蓄清排渾操作等多方努力之結果，以宣導民眾珍惜得來不易之水資源。</p> |
| <p>相關附件</p>              | <p>附件一：淤積量貢獻度大及斷面變化大分析數據<br/>附件二：計算流程改善前後比較圖<br/>附件三：增加淤積測量斷面密度提昇測量精度數據表<br/>附件四：翡翠水庫水域河道縱剖面歷年淤積變化圖<br/>附件五：翡翠水庫最新水庫水位-容積曲線(數據更新至111年底)</p>   |
| <p>聯絡窗口</p>              | <p>姓名：區秉傑 電話：2666-4925 Email：fei-osir21@gov.taipei</p>  |

※ 注意事項：

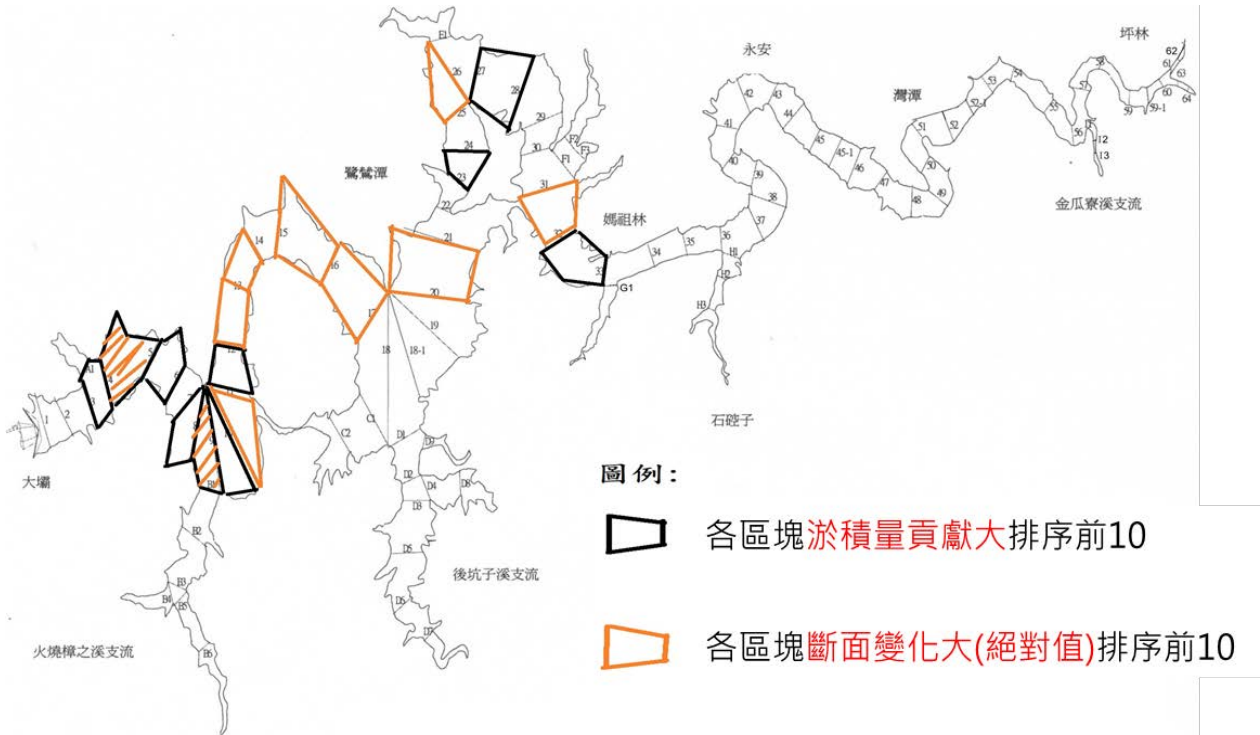
一、提案表

- (1) 內文格式：標楷體字型，字體大小為14點，行距為固定行高18pt。
- (2) 頁數：A4版面，不超過6頁。

二、相關附件

- (1) 內文格式：不限。
- (2) 頁數：A4版面，不超過6頁。

附件一：淤積量貢獻度大及斷面變化大區塊之分析數據

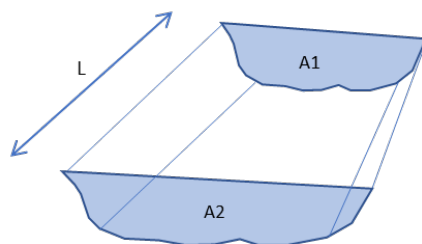


| 各別區塊斷面變化大排序 | 1     | 2     | 3    | 4     | 5     | 6     | 7    | 8     | 9     | 10    |
|-------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| 區塊          | 20~21 | 12~13 | 8~9  | 15~16 | 16~17 | 13~14 | 4~5  | 10~11 | 31~32 | 25~26 |
| 百分比         | 4.6%  | 4.0%  | 3.7% | 3.4%  | 3.4%  | 3.4%  | 3.3% | 3.0%  | 2.7%  | 2.6%  |

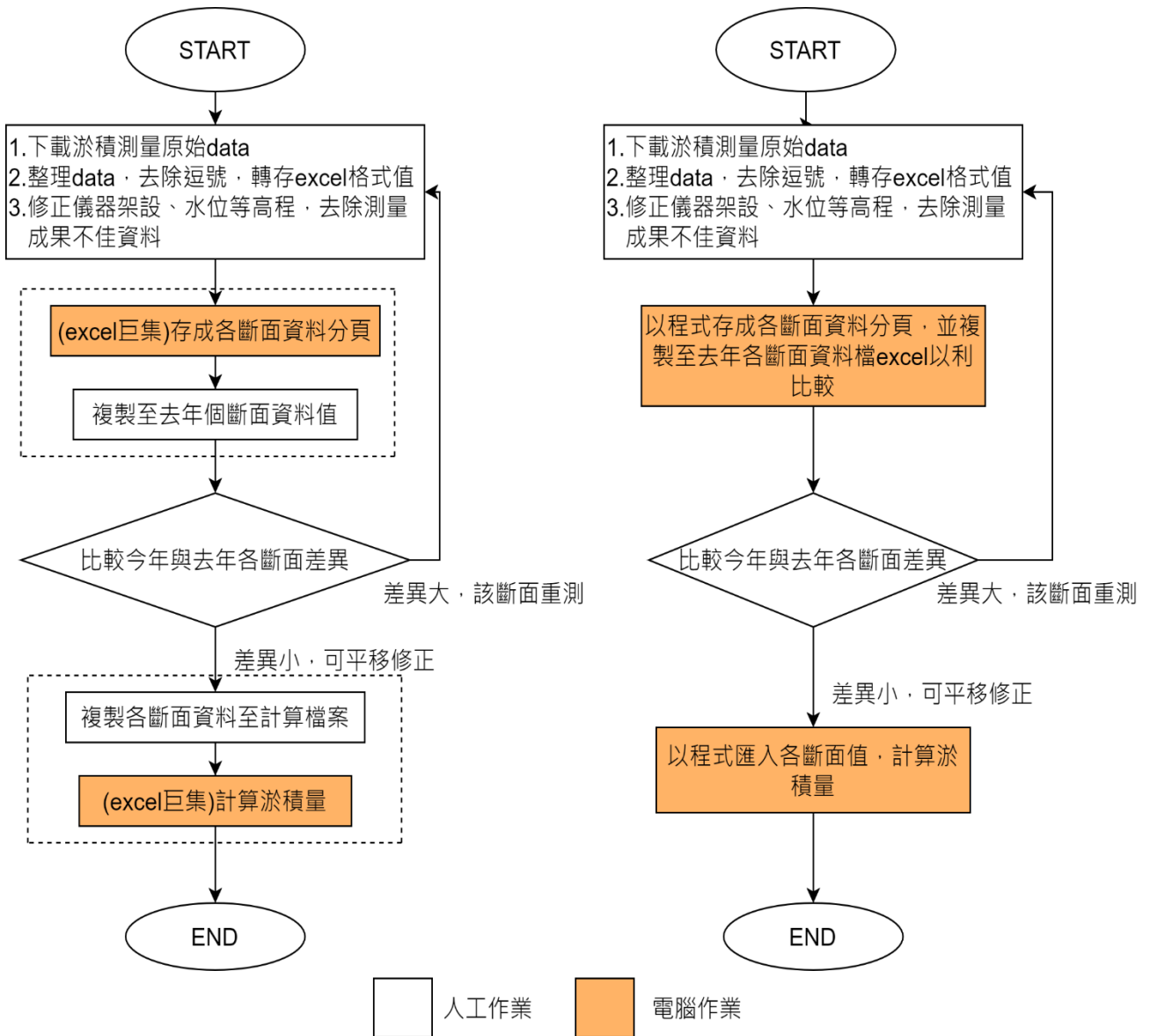
  

| 各別區塊淤積量貢獻度大排序 | 1     | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7     | 8     | 9     | 10    |
|---------------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 區塊            | 8~9   | 4~5  | 7~8  | 9~10 | 5~6  | 3~4  | 11~12 | 27~28 | 32~33 | 23~24 |
| 百分比           | 11.0% | 7.7% | 5.2% | 3.6% | 2.4% | 2.3% | 1.6%  | 0.5%  | 0.3%  | 0.3%  |

翡翠水庫淤積量係採平均斷面法計算水庫淤積量，藉由單音束測深儀進行斷面測量，測得水體面積，接著利用  $V = \frac{(A_1 + A_2) * L}{2}$  求得兩相鄰斷面間水體體積，再比對前次與本次水體體積差，推估年度淤積量。



附件二：計算流程改善前後比較圖



純人工計算淤積量約需15個  
工作天。

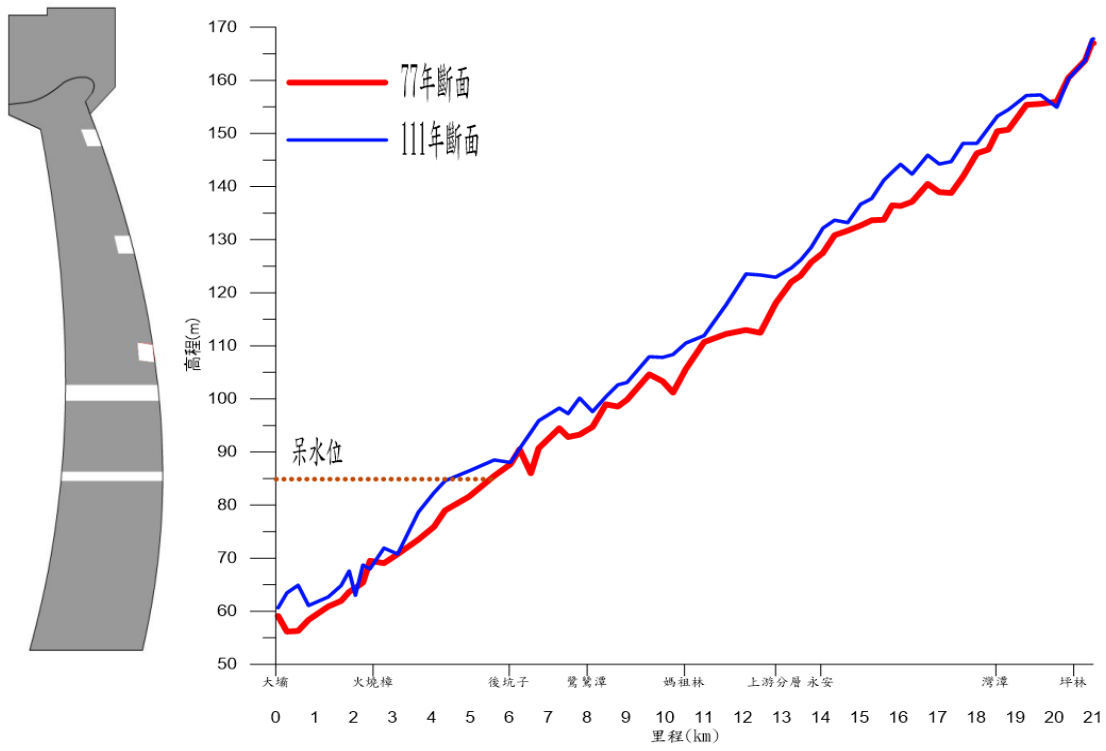
使用程式計算淤積量僅需約  
6個工作天。

使用程式縮短重複性步驟，減省約40%之計算時間及100%降低人力誤差，未來持續強化該程式功能，目標將計算流程全部自動化。

附件三:增加淤積測量斷面密度提昇測量精度數據表

| 淤積測量加密前後精度增加計算表       |                        |               |
|-----------------------|------------------------|---------------|
| 91 處<br>斷面            | 110 年水庫總蓄水量(1)         | 378,556 千立方公尺 |
|                       | 111 年水庫總蓄水量(2)         | 378,179 千立方公尺 |
|                       | 111 年水庫總淤積量(3)=(1)-(2) | 377 千立方公尺     |
| 109 處<br>斷面           | 110 年水庫總蓄水量(4)         | 379,014 千立方公尺 |
|                       | 111 年水庫總蓄水量(5)         | 378,663 千立方公尺 |
|                       | 111 年水庫總淤積量(6)=(4)-(5) | 351 千立方公尺     |
| 精度增加(7)=[(3)-(6)]/(6) |                        | 7.41%         |

附件四：翡翠水庫水域河道縱頗面歷年淤積變化圖





附件五：翡翠水庫最新水庫水位-容積曲線(數據更新至111年底)

