

# 水庫蓄水對全球海平面上升之影響評估

## An Impact Assessment of Sea level rise

### Due to Reservoir Water

林亮（國立中央大學應用地質研究所）；

蔡龍珩（國立中央大學應用地質研究所）；趙丰（國立中央大學地球物理研究所）

Liang Lin (Institute of Applied Geology, National Central University)

Louis L. Tsai (Institute of Applied Geology, National Central University)

Benjamin Fong Chao (Institute of Geophysics, National Central University)

### 摘要

水庫是藉由堤壩攔截河流蓄水造成的人工湖泊。國際大型水壩委員會(The International Commission on Large Dams, ICOLD)規定，堤壩高度在 15 公尺以上的水庫即稱為大型水庫。全世界共有四萬多個大型水庫，其中有三百多個在高度、水庫體積或蓄水量上達到一個更高層級標準，則被稱為主要水庫。美國擁有全球最多的主要水庫與第二多的大型水庫（約 5500 座），中國則擁有最大數量的大型水庫（19000 座以上）。現有的大型水庫大部分建立在過去 50 年間，從 1950 年代到 1970 年代中期，每年約有 1000 座竣工，此後到 1990 年代早期則每年約 260 座。

建造水庫造成的影響包含自然方面與人文方面。在上游，水庫淹沒區的生態將發生重大改變；在下游，河流量因堤壩截流而減低會導致水質惡化以及地下水水位面下降等不良影響。將觀察的尺度擴大，還可發現諸如海岸線侵蝕加劇，以及海平面因河川補注水量減少而降低，等全球性衝擊。關於大型水庫的建造與蓄水對於環境的衝擊，已經有許多學者對此提出報告；但這些報告所點出的嚴重性，在擬定一個新的水庫建造計畫時往往被輕視或忽略。1990 年由世界銀行水力發電水庫計畫(World Bank hydroelectric dam projects)所做的世界性調查顯示，有 58%正在建造或計畫中的水庫完全沒有考慮到對於週遭以及下游環境的衝擊及影響。

水庫水體質量的估計，理想最大值可由水庫的設計容量得知，實際值及其時變量則可由水位高度的變化求得。近年來更發現了利用人造衛星的重力偏移量計算水體質量的方法。水庫為一種人工湖泊，其蓄積的水體具有相當程度的質量，當人造衛星行經該水體上空時由於萬有引力的影響，其軌道將會發生向下偏移的

現象，由偏移的修正量將可以評估出該水庫的水體質量以及體積。

進行此評估的目的之一是分析水庫的蓄水是否有抑制海平面上升的功能。全球暖化將導致海平面上升，而由於水庫是截流原本將流入海洋的河水構成的水體，河流下游的水流量減少導致海平面上升的減緩。目前研究的重點，在於如何將此一現象量化並加以評估。研究計畫引用國際大型水壩委員會出版的 **World Register of Dams** 之內容，以其登錄資料作為基本分析依據。目前初步結果顯示，全球的水庫容積總合約為  $11,600\text{km}^3$ ，其中 60% 位於亞洲與非洲，容積  $1\text{km}^3$  以上的主要與大型水庫則平均分佈在美洲、亞洲與非洲，除此之外亞洲尚有相當龐大數量的水庫容積在  $100,000\text{m}^3$  以下；水庫蓄水對減緩海水面上升之影響仍在評估中。

關鍵詞：水庫、大地測計學、人為影響、海水面上升。

Key words: Reservoir, Geodesy, Anthropogenic impact, Sea level rise.