

花蓮縣第 66 屆國民中小學科學展覽會

作品說明書

科 別：地球科學科

組 別：國中組

作品名稱：堰塞湖解危：虹吸系統在堰塞湖減災應用之探
討

關 鍵 詞：虹吸現象 土石流

編 號：

（由教育處統一編列）

製作說明：

- 1.說明書封面僅寫科別、組別、作品名稱及關鍵詞。
- 2.編號由教育處統一編列。
- 3.封面編排由參展作者自行設計。

一、研究摘要

本研究證明，藉由簡單的虹吸物理現象，即使在無電力、無自動化設備的極端環境下，僅憑人力操作即可有效降低堰塞湖水位。此方案為緊急防災提供了一種低成本、低門檻且高穩定性的技術選擇。本研究旨在針對堰塞湖形成後的淹水風險，開發一套無需電力且可由人力現場部署的無動力虹吸排水系統。研究動機源於災區環境嚴峻，在缺乏遠端操控與重型機具的情境下，利用虹吸物理原理達成緊急水位調控以防止潰壩。

二、研究目的

本研究針對堰塞湖潰壩風險，成功研發一套無需電力與遠端設備、僅憑人力部署的「虹吸排水系統」，透過初步實驗證實，利用簡單的預充水啟動與多管並聯配置，能穩定維持每秒的排水效率，並有效克服崎嶇地形下的氣鎖難題，為災區提供了一種高機動性且低成本的緊急水位調控方案。本研究針對堰塞湖形成後水位迅速上升引發的潰壩風險，成功開發並驗證了一套**「無電力、無遠端操控、全人力部署」**的無動力虹吸排水系統，其核心目的在於極端環境下利用物理壓力差主動調控湖泊水位，達成早期減災目標。

- 目標：利用**「虹吸原理」**，不靠幫浦抽水，純靠物理壓力差將湖水排出，防止淹水與潰堤。
- 爭取時間：虹吸排水雖不能完全取代疏濬工程，但能在第一時間主動調控水位，緩解壩體壓力，為後續救援爭取黃金時間。

「利用最原始的物理壓力差，在無電力的極端環境下，僅憑人力即可建立一套穩定、低成本的堰塞湖防洪防線。」

三、研究動機與前言

堰塞湖通常是由地震、山崩等突發性災害所形成，其天然壩體由鬆散的土石堆積而成，結構極不穩定。隨著河道上游水量持續匯入，湖泊水位會迅速上升，一旦水流漫過壩頂產生沖蝕，便極易引發瞬間潰壩，對下游村落造成災難性的淹水威脅。

然而，災區現場往往面臨以下三大困境：

第一、**地形險峻**，大型機具與重型抽水設備難以進入

第二、**能源匱乏**，災區通常電力中斷，無法供應電力幫浦運作

第三、**通訊受限**，精密且昂貴的遠端操控系統在山區往往失效。

基於上述「救災黃金時間」與「現實環境限制」的落差，本研究團隊思考：是否能回歸最基礎的物理原理，利用**「虹吸現象」**在無動力、無電力的情況下，僅憑現場人力部署輕便管線，即可主動排出積水。我們希望證明，即便在最原始的條件下，透過精確的物理調控，依然能建立一套高效、穩定的排水防線，為下游居民爭取撤離時間，並緩解壩體水壓力以防止淹水災害發生。

1. 生成虹吸現象裝置材料

--	--	--	--

2. 滑坡模拟平台 材料：