

山坡地及國有林地水源涵養策略



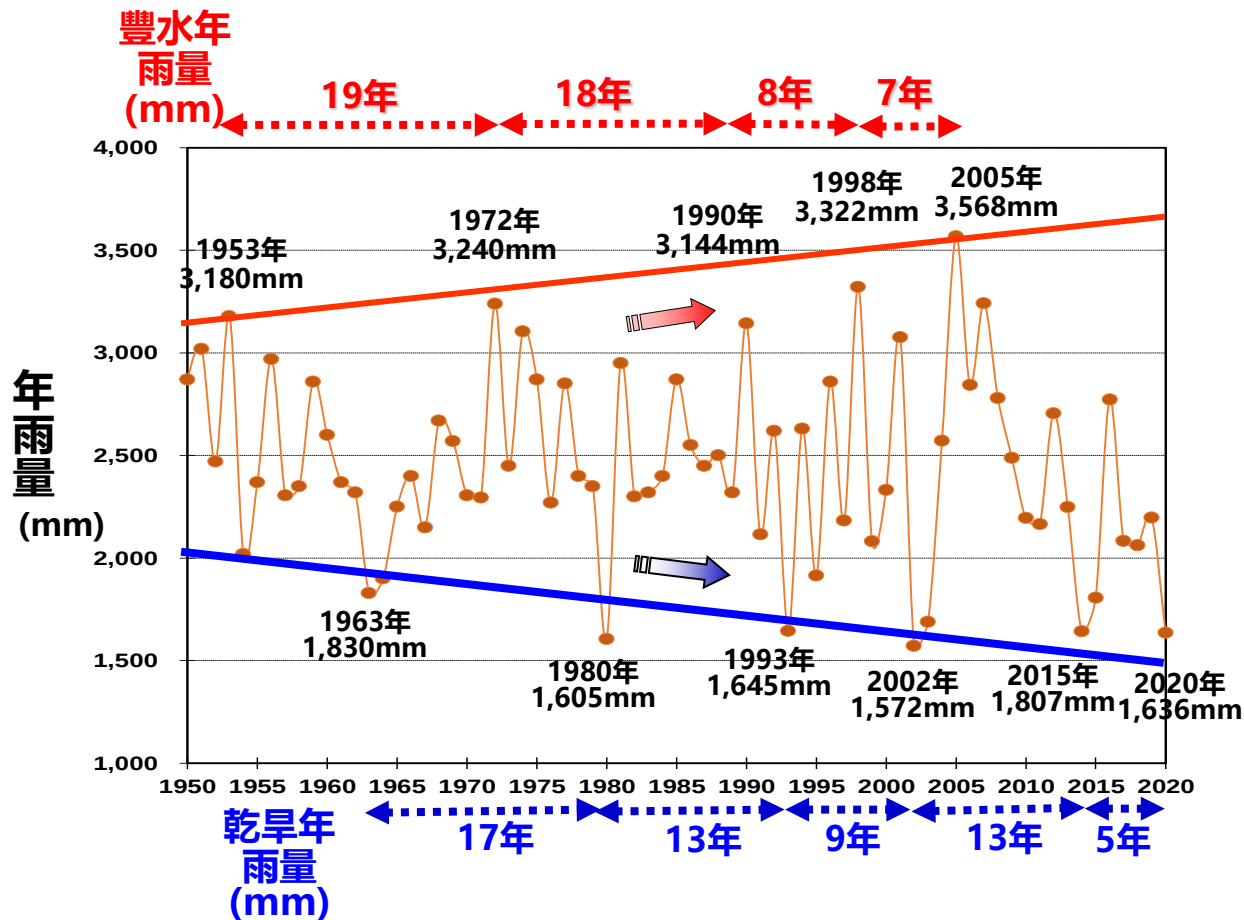
行政院農業委員會

110年4月22日

前言

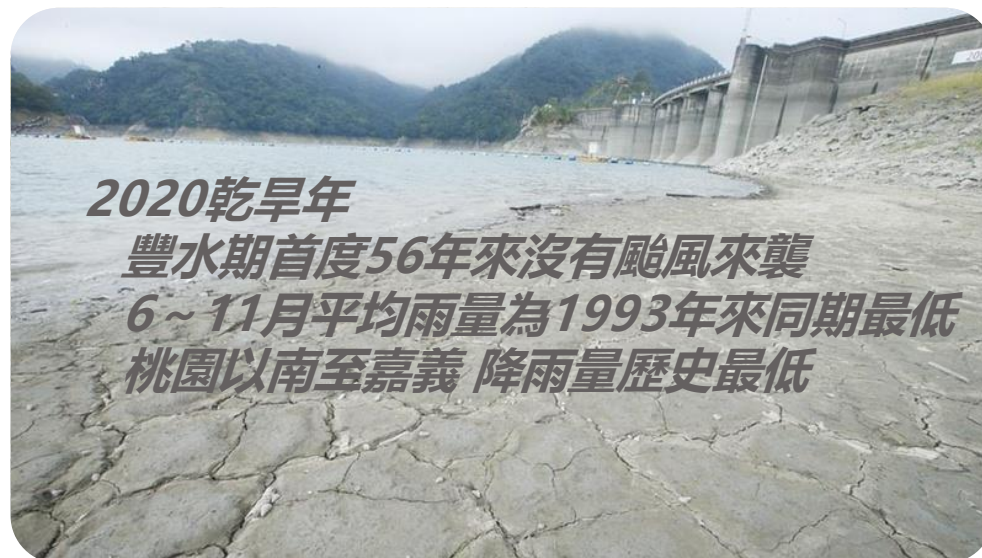
臺灣的氣候變遷趨勢

● 臺灣年降雨量有**旱澇加劇**的趨勢



● 依據IPCC第五次評估報告：

- ✓ 春季降雨減少，**乾旱日數增加**。
- ✓ 夏季突發性、短延時**強降雨增加**。
- ✓ 極端高溫(> 32 °C)及極端降雨(> 1,000mm)，表面溫度可能增加2~3°C。
- ✓ 降雨型態改變，呈現**乾越乾、濕越濕**的趨勢。

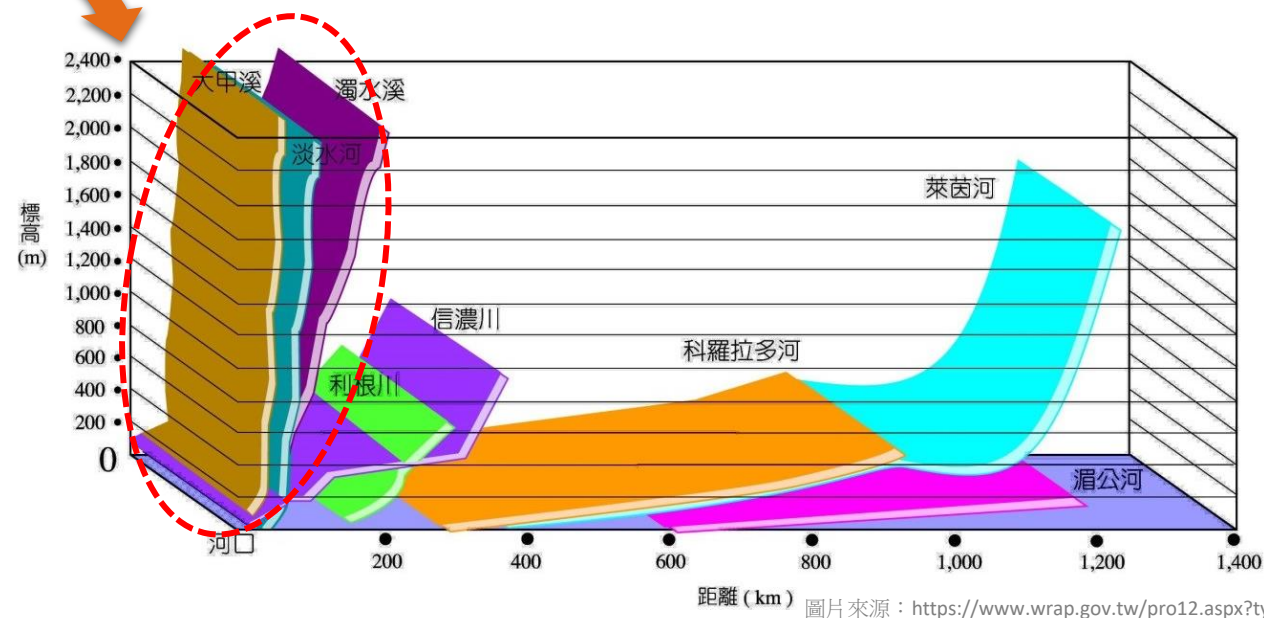


前言

面臨的挑戰



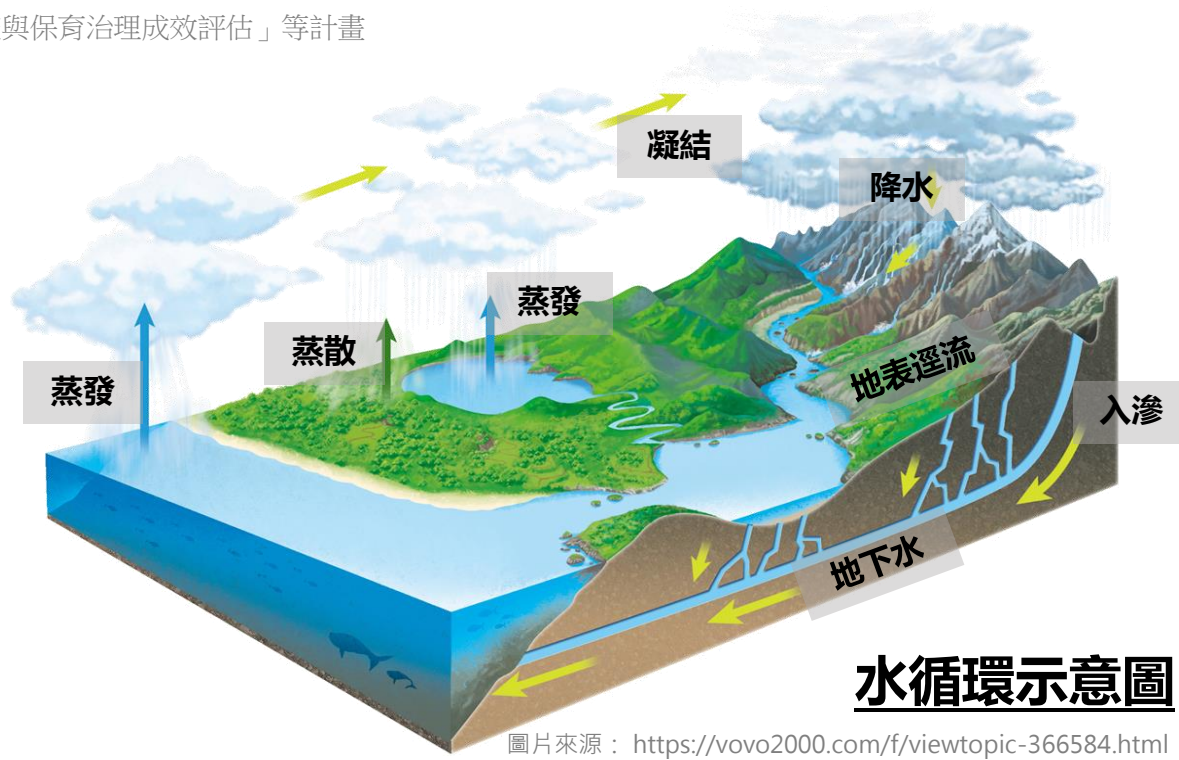
各國河川坡降比較圖



- 全臺面積362萬公頃，**山坡地(含國有林地)**面積約261.7萬公頃，**佔全臺面積73%**。
- 臺灣山勢陡峻、河短流急，**水資源蓄留不易**。
- 極端氣候事件下，**水旱災**常態化。

- 經調查，國人對「森林生態系服務」重要性認知，**水土保持榮登榜首**。
https://www.tfri.gov.tw/main/news_in.aspx?mnuid=5425&modid=529&nid=33401
- **國有林地**每年可蓄留25%雨量，以109年年雨量計算，約**23座**石門水庫水量（以水庫總容量約3.1億m³計算）。
林務局，「臺灣森林生態系服務價值評估」計畫
- **植生坡面**相對於裸露坡面，可抑制約**48%**沖蝕量，提升入滲率，減少土砂災害，涵養水源。
水保局，「曾文水庫集水區多元尺度環境調查與保育治理成效評估」等計畫

做好水源涵養
是當務之急!



坡地與森林

土、林一體 共同保育水土資源



註：山坡地(水保法)：國有林地 + 一般山坡地
261.7萬公頃 161.6萬公頃 100.1萬公頃
(48.2萬農牧用地)

- 防災面：災害型態類似(土石流、堰塞湖、大規模崩塌)，防災業務易整合。
- 治理面：均屬坡面保育治理。
- 管理面：水保法及森林法一元化管理，減少整合介面。
- 資源面：水保局與林務局共同保育坡地，水源涵養效益最大化。

調適策略

四大策略 十大措施

課題	策略	措施
水的涵養	藏水於農	✓ 活化坡地農塘 ✓ 增能防砂設施水源利用 ✓ 推廣農地水土保持 ✓ 加強森林復育
土的安定	治山防災	✓ 加速崩塌地復育 ✓ 加強集水區保育
山的保育	良善管理	✓ 強化水土保持管理 ✓ 發揮森林保護成效
災的預防	智慧防災	✓ 強化大規模崩塌防減災 ✓ 應用AI及IoT科技

調適策略

藏水於農

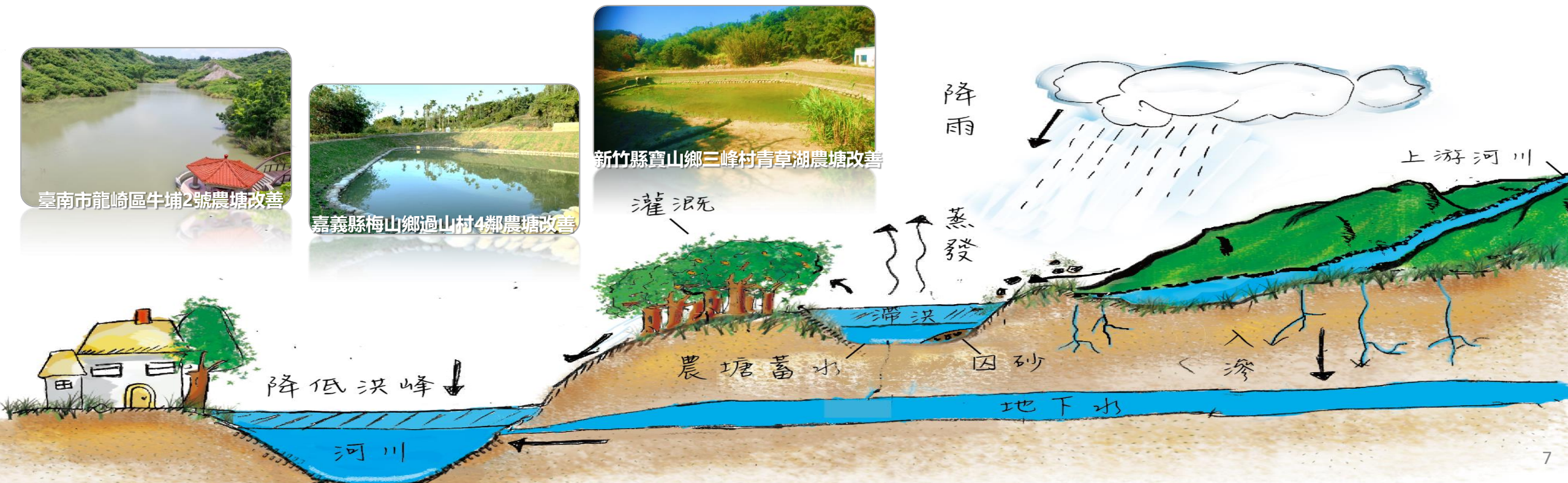
活化坡地農塘 擴大辦理、對接重點區

● 農塘的多元潛力

- ✓ 臺灣早期坡地農塘約1.8萬餘座。
- ✓ 107-109年已完成活化農塘**130座**，改善後提供蓄水滯洪**79.5萬m³**。

● 逐年活化農塘、發展跨域合作

- ✓ 水保局與農田水利署**跨域合作**，發揮效益。
- ✓ 110年編列2.8億元，**加速擴大活化**蓄水面積0.1公頃以上且有水源之農塘(296座)。



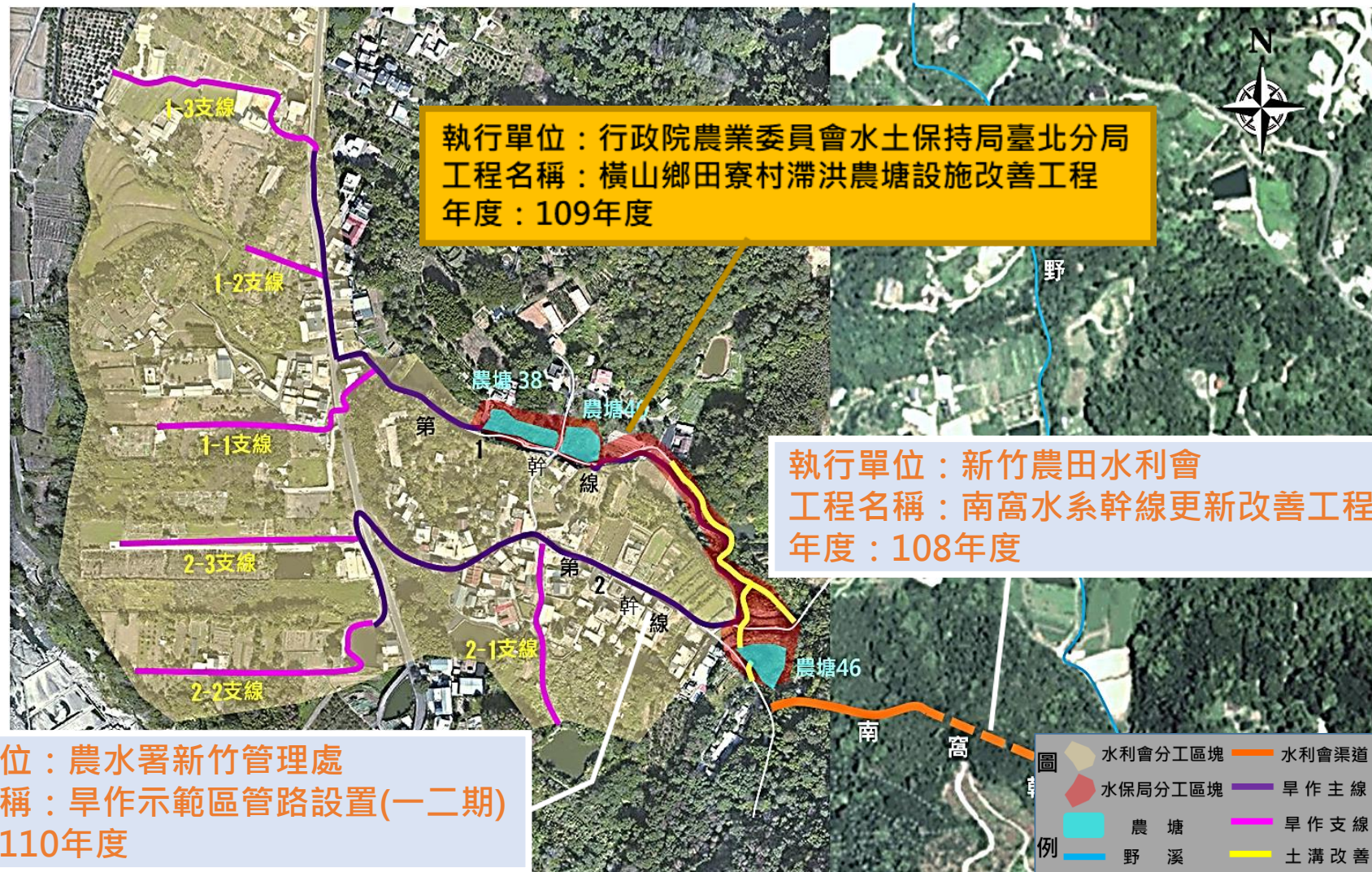
調適策略

藏水於農

- **跨域合作：**
 - ✓ 水保局-農塘改善
 - ✓ 農水署-管路設置
- **擴大灌溉範圍，發揮效益。**

具體案例

新竹縣橫山鄉田寮村滯洪農塘設施改善工程(109年)



調適策略

藏水於農

推廣農地水土保持 改善環境、永續經營

保育、灌溉用蓄水池 (增加蓄水量)



鋁合金材料補助	2.1萬~5.1萬元
不鏽鋼材料補助	4萬~11.2萬
RC材料補助	11.2萬~36.5萬元

✓ 每一申請戶補助金額最高達
73萬元/年

農地水保(植生覆蓋)

山邊溝、平台階段、石牆等
最高補助 4.8萬/公頃



排水溝(降低流速)

草溝、乾砌石溝、預鑄溝等
最高補助 3.7萬/座



蝕溝治理(減少沖蝕)

最高補助 6萬/公頃



✓ 每一申請戶補助金額合計最高達40萬元/年

蓄水池補助 集中經費、加速辦理

● 提高補助額度

- ✓ 107年10月修正補助基準、提高「蓄水池」補助金額，近年申請踴躍，107-109年補助**1,094座**，增加蓄水量**5.3萬m³**。

年度	107年	108年	109年
蓄水池戶數	44	252	483
座數	47	291	756
補助經費	131萬元	3,014萬元	5,264萬元

● 水資源效益

- ✓ 110年擴大編列1.5億元，預計補助1,070座蓄水池，增加蓄水量**5.2萬m³**，如有不足，再擴大辦理。



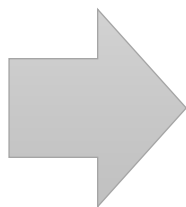
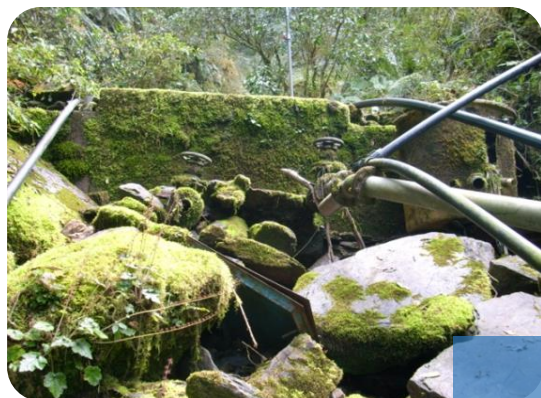
調適策略

藏水於農

增能防砂設施 強化水源利用

● 攔蓄水源、提供利用

- ✓ 現有完工防砂設施：提供後續農業水資源及灌溉管路調配之規劃。
- ✓ 未來新設防砂設施：規劃預留取水口，擴大水源運用範圍。



調適策略

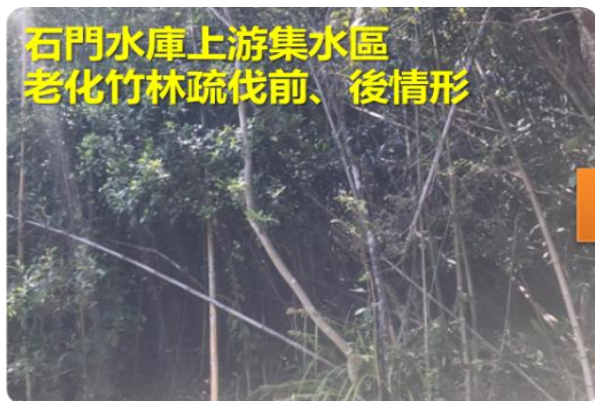
藏水於農

加強森林復育 國土保安、水保效能

造林-發揮國土保安效能



撫育-強化森林水保效能



- 增加綠覆蓋，減少坡面沖蝕，增進水源涵養

- ✓ 99-109年已完成國有林造林撫育7,877公頃。
- ✓ 110-120年預計造林4,960公頃。

- 運用UAV判釋森林優質採種區域

提升造林成活率與健壯度，造林著重生態及國土保安功能。



埔里事業區第98林班崩塌地造林

調適策略

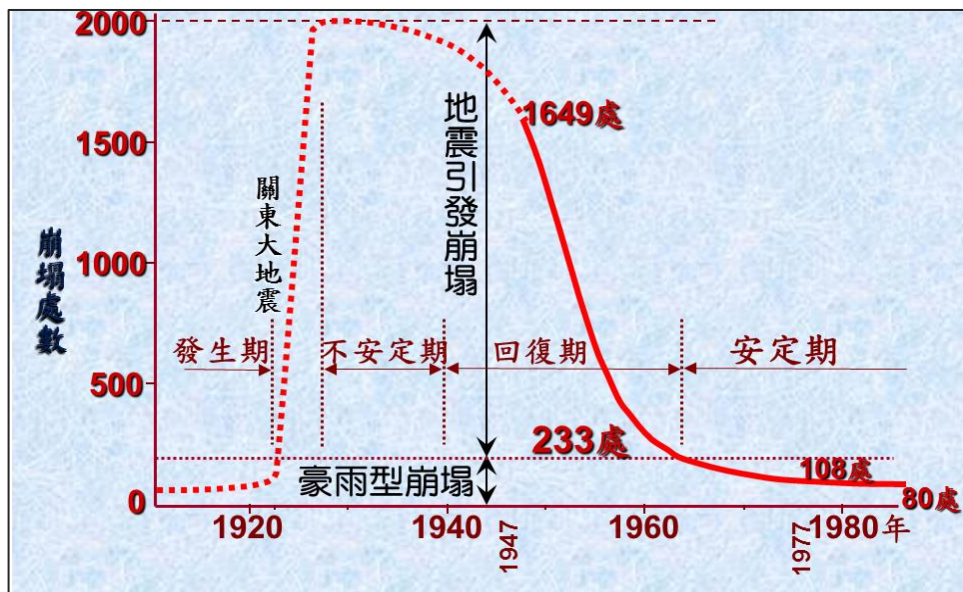
治山防災

加速崩塌地復育

植生復育、增加入滲量

● 施工機具不可達-造林、自然復育

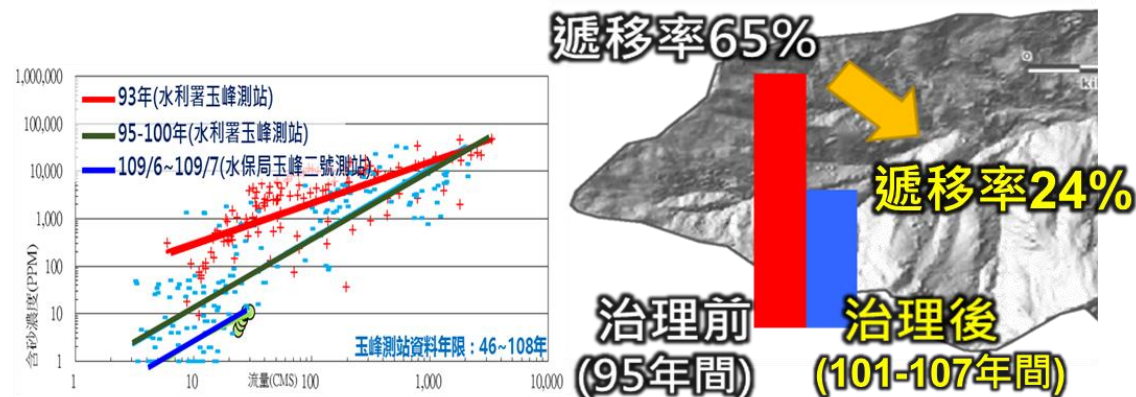
以日本關東大地震為例，大震後**40年**，崩塌地處數才由2,000處，回復大地震前233處之水準。



日本關東大地震後40年間崩塌地處數比較
(1920~1960年)

● 施工機具可達-保育治理

- ✓ 保育治理後約**10~15年**完成復育。
- ✓ 土砂遞移率由65%降為24%。



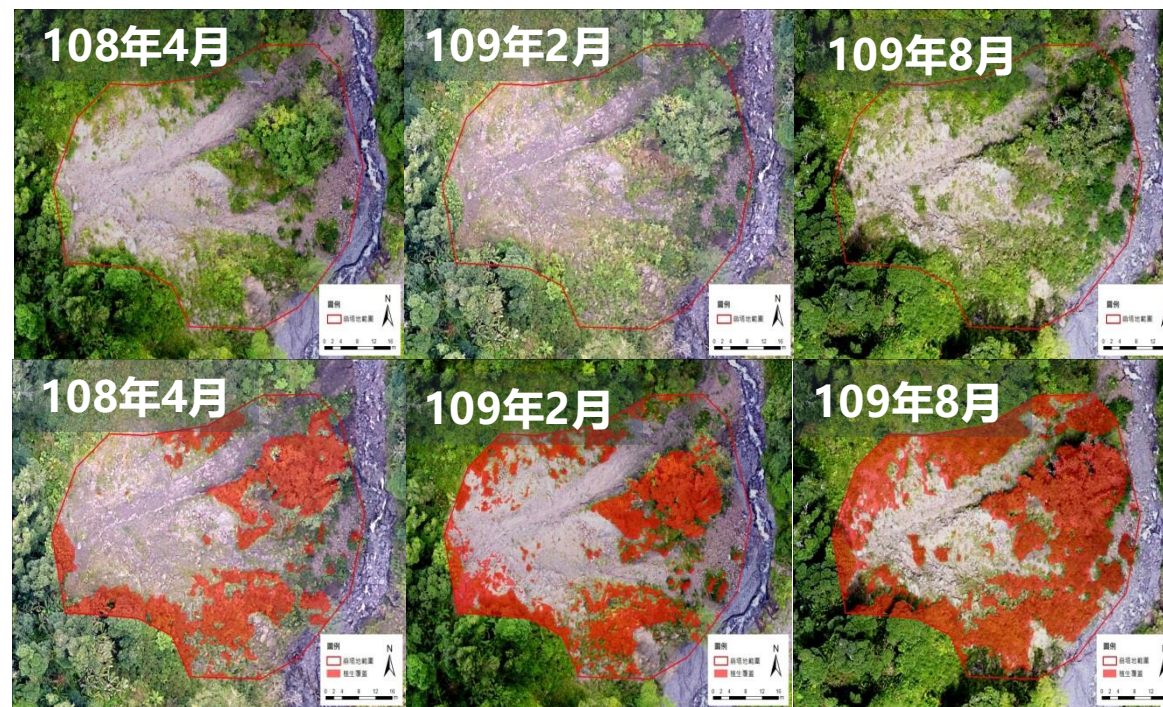
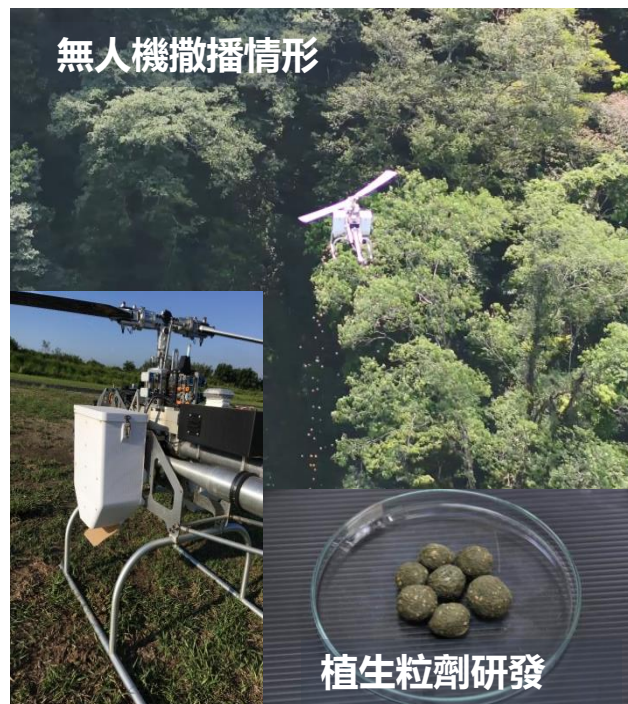
調適策略

治山防災

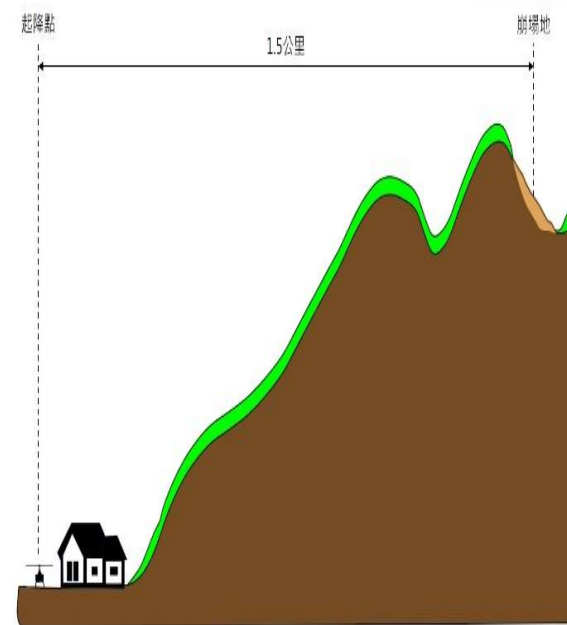
加速崩塌地復育 發展UAV播種植生

● 加速偏遠崩塌地的植生復育

- ✓ 研究試辦UAV結合植生作業。
- ✓ 持續彙集UAV播種成果及適用條件，評估可行性。



綠覆率由31%增加至53%



施作難度：高難度類型

調適策略

治山防災

加強集水區保育

減少土砂運移、增加蓄水空間

● 強化囚砂設施

- ✓ 上游設防砂設施，防土砂下移。
- ✓ 中下游設囚砂設施，截蓄土砂。



南化水庫上游集水區-後堀溪

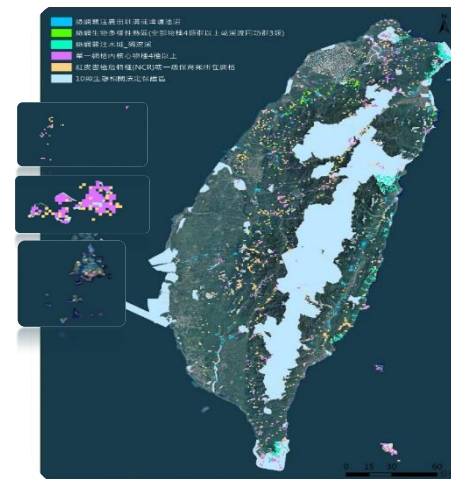
● 加強清疏

- ✓ 淤積嚴重清淤，降低土砂量下移。
- ✓ 近年完成土砂清疏量6,290萬 m^3 ；110年預計清疏340萬 m^3 。



● 全面實施生態檢核

- ✓ 生態敏感核心區列一級檢核。
- ✓ 一級檢核區面積14.42萬公頃(佔山坡地14.2%)。



調適策略

良善管理

強化水土保持管理 良善、科技、遏止不法

● 實施查定、山坡地合理利用

- ✓ **可利用限度分類**：宜農牧地(48.2萬公頃)、宜林地(37.4萬公頃)、加強保育地(0.8萬公頃)。
- ✓ **山坡地通盤檢討**：108年起進行各縣市之山坡地通盤檢討，預計110年完成。

● 推動地方政府水土保持服務團

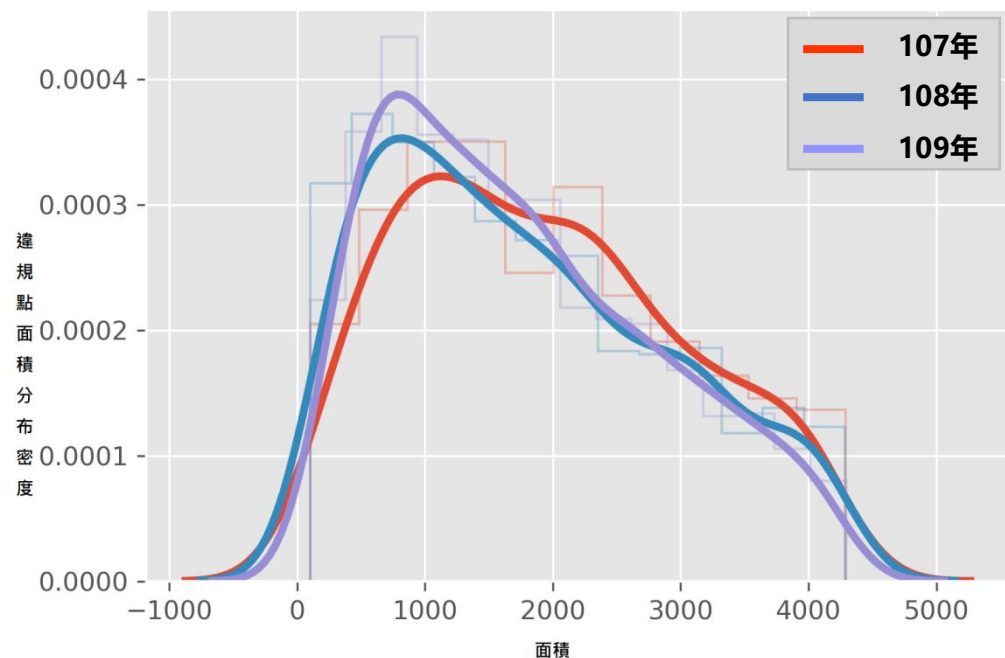
- ✓ 訂頒水土保持服務團執行方案
- ✓ 輔導成立水保服務團**20團**，成員達**1,040人**。



● 衛星影像變異監測

- ✓ 103年起衛星影像**解析度**由8公尺**提升**至2公尺。
- ✓ 108年起監測**通報頻率**由2月1次**提升**為每月1次，違規面積顯著縮小。

107年至109年違規變異點面積圖



調適策略

良善管理

發揮森林保護成效

森林巡護、取締非法

● 森林巡護

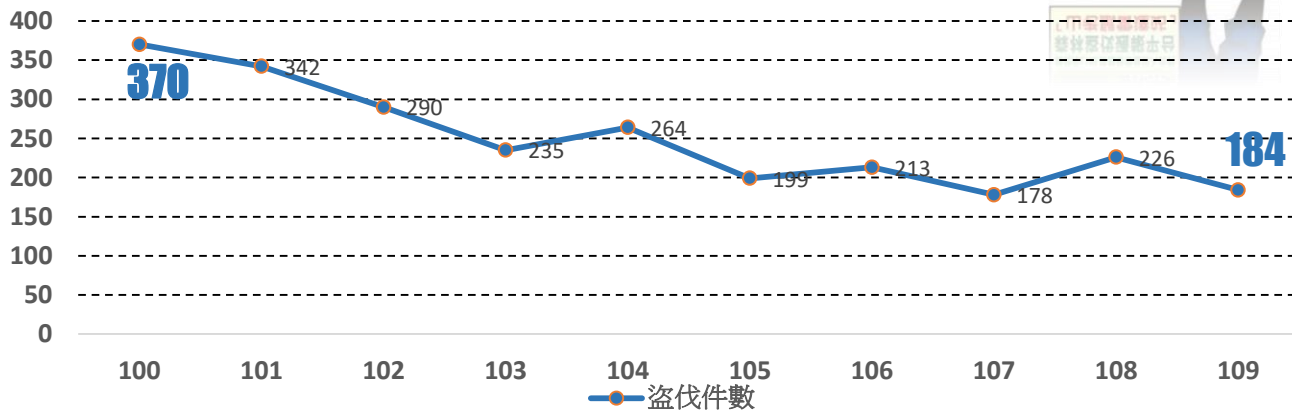
- ✓ 護管員依盜伐風險**分級巡護**，加強高風險區域巡護。
- ✓ **結合社區**加強森林保護工作計畫，導入社會參與。
- ✓ 建立「**山老鼠雷達站**」**Line**群組，山友協助主動通報可疑人車。



執行社區林業計畫



近10年盜伐案件數下降50% (370 -> 184件)



● 跨部會合作

- ✓ 透過「**檢警移林平台**」及水保局「**查緝盜濫採破壞水保方案**」強化橫向情資聯繫。
- ✓ 與法務部調查局合作「**建立臺灣檜木DNA鑑定技術資料庫**」。



盜伐現行犯逮捕



盜伐現場查處

● 運用科技器材

- ✓ 應用**科技監測器材**掌握盜伐可疑人車，進行蒐證。
- ✓ 建立**無人載具立體森林巡守機制**。



操作無人機



遠端即時監控系統

調適策略

智慧防災

強化大規模崩塌防減災 風險預知、安全環境

- 位於水庫集水區之大規模崩塌潛勢計46處。
 - ✓ 如發生大規模崩塌災害時，大量土砂下移將嚴重影響水庫安全。
- 抑止大規模崩塌土砂量達4.8億 m^3 。
 - ✓ 若以水庫每年操作3次計，避免減少14.4億 m^3 蓄水量。

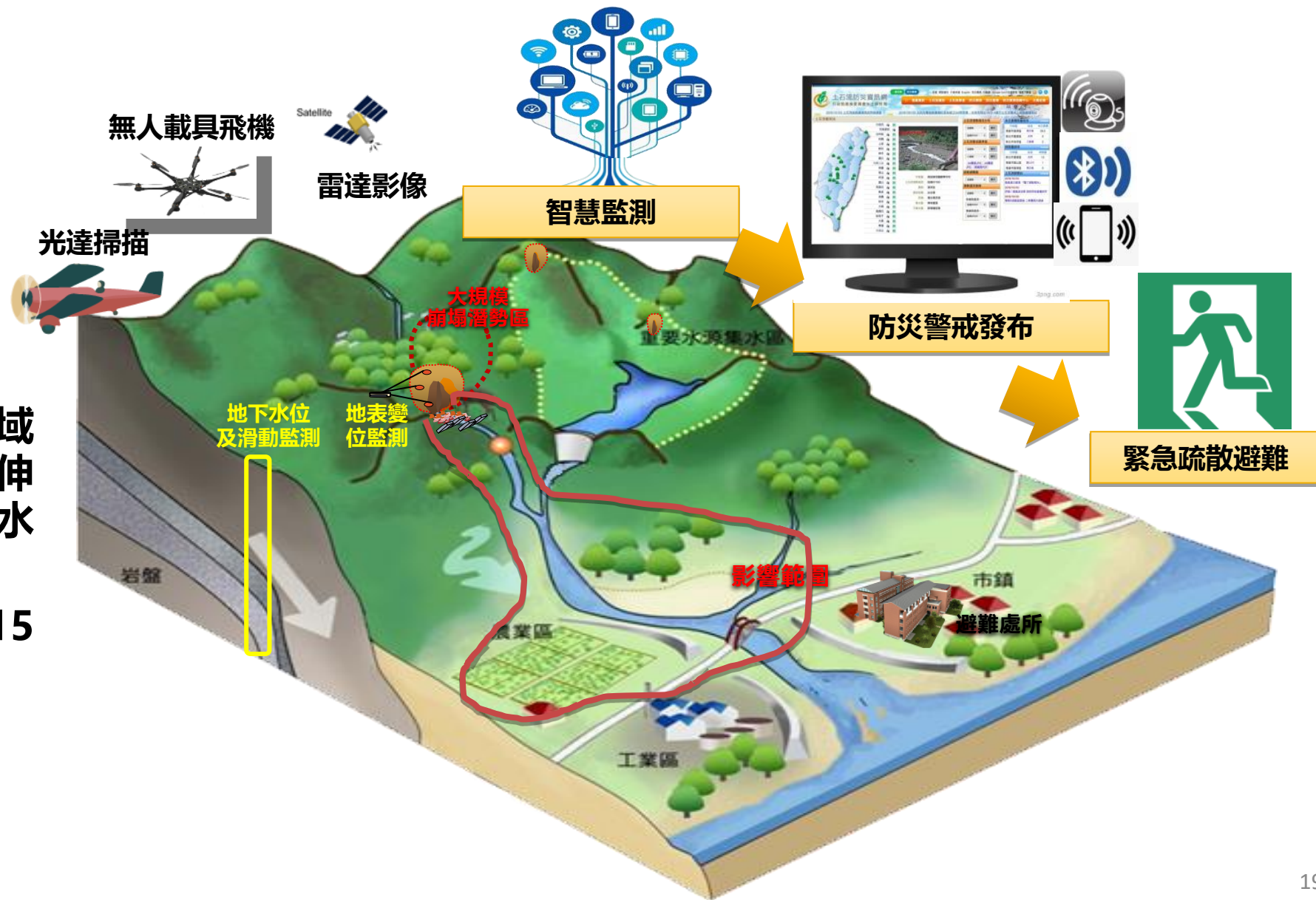


調適策略

智慧防災

應用AI及IoT科技

科技防災、超前部署



●大規模崩塌潛勢區：

- ✓ 運用多元尺度進行廣域 (INSAR)、地表 (GPS、伸張計等) 及地中 (傾斜管、水位計等) 監測。
- ✓ 已進行34處監測，預計115年完成98處監測。

預期效益

土 抑止大規模崩塌(多儲水)

- ✓ 水庫集水區之大規模崩塌計46處。
- ✓ 可抑止崩塌土砂量4.8億 m^3 ，下移至庫容。
- ✓ 可增加蓄水量14.4億 m^3 。
(以水庫每年操作3次計)

水 蓄水池及防砂設施改善(多找水)

- ✓ 110年投入蓄水池補助1.5億元，可增加蓄水量5.2萬 m^3 。
- ✓ 110年增設引水改善，預計20處。

崩塌地復育

防砂設施

蓄水池

農塘

水 活化坡地農塘(多蓄水)

- ✓ 110年投入2.8億元，可增加滯洪蓄水空間30萬 m^3 。

土

加速崩塌復育(多存水)

- ✓ 加速辦理13座淤積嚴重水庫崩塌地復育675公頃。
- ✓ 可抑制土壤沖蝕量48%。
- ✓ 可增加入滲量421萬 m^3 ，補注地下水。(以年降雨2500mm計)

入滲

地下水

結語

- ✓ **全球暖化**仍會持續，氣候變化還會更**極端**，2021年面臨的旱象，在未來會是個常態。
- ✓ **「土」與「林」密不可分**，統一管理發揮最大功效。
- ✓ 水保局與林務局共同推動**四大策略**與**十大措施**，增益國土水源涵養效能及永續農業的結合。

簡報完畢
敬請指教