高屏溪流域整體改善與調適規劃(2/2)

第五次小平台研商

計畫主持人 李昱廷 副主任

逢甲大學 水利發展中心

專業創新・前瞻水利

中華民國111年9月8日

一、計畫緣起

全球極端天氣災害頻繁、種類多元

雖臺灣大部分的河川
已達高程度的治理率

為因應極端天氣

颱風
洪水
土石流
久旱

針對面向分析歸納

- 水道風險
- 土地洪氾
- 藍綠網絡
- 水岸縫合

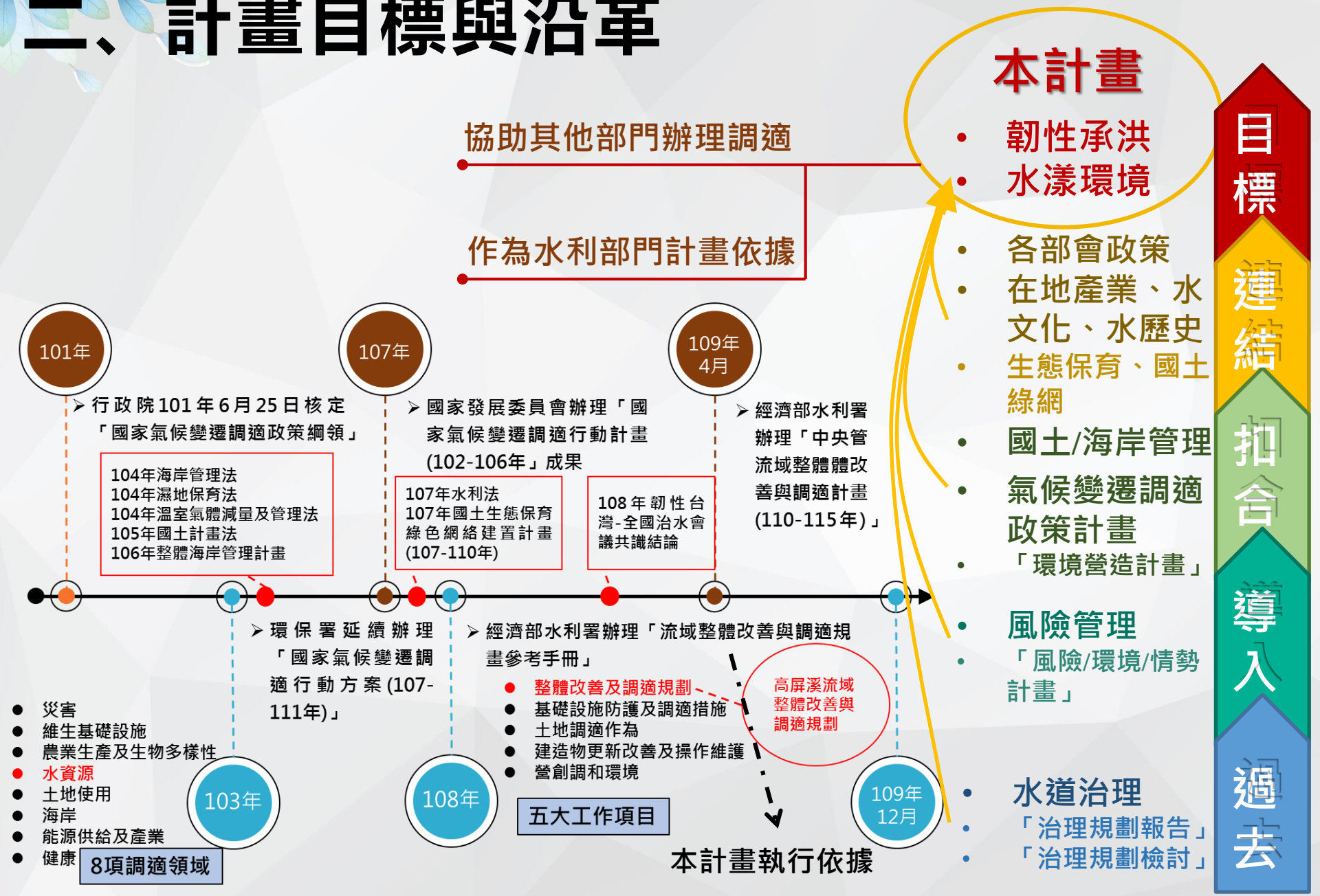
最終達

韌水性濼
承環洪境

2021/8 連日雨彈 高屏溪水位暴漲，造成高灘地──佛光山前停車場淹水

圖片來源：https://udn.com/news/story/122373/5658397

二、計畫目標與沿革


協助其他部門辦理調適
作為水利部門計畫依據
本計畫
韌性承洪
水漾環境
各部會政策
在地產業、水文化、水歷史
生態保育、國土綠網
國土/海岸管理
氣候變遷調適政策計畫
「環境營造計畫」
風險管理
「風險/環境/情勢計畫」
水道治理
「治理規劃報告」
「治理規劃檢討」
目標
連結
扣合
導入
過去
101年
107年
109年4月
行政院101年6月25日核定「國家氣候變遷調適政策綱領」
104年海岸管理法
104年濕地保育法
104年溫室氣體減量及管理法
105年國土計畫法
106年整體海岸管理計畫
國家發展委員會辦理「國家氣候變遷調適行動計畫(102-106年」成果
107年水利法
107年國土生態保育綠色網絡建置計畫(107-110年)
108年韌性台灣-全國治水會議共識結論
經濟部水利署辦理「中央管流域整體體改善與調適計畫(110-115年)」
環保署延續辦理「國家氣候變遷調適行動方案(107-111年)」
經濟部水利署辦理「流域整體改善與調適規畫參考手冊」
整體改善及調適規劃
基礎設施防護及調適措施
土地調適作為
建造物更新改善及操作維護
營創調和環境
高屏溪流域整體改善與調適規劃
五大工作項目
災害
維生基礎設施
農業生產及生物多樣性
水資源
土地使用
海岸
能源供給及產業
健康
8項調適領域
103年
108年
109年12月
本計畫執行依據

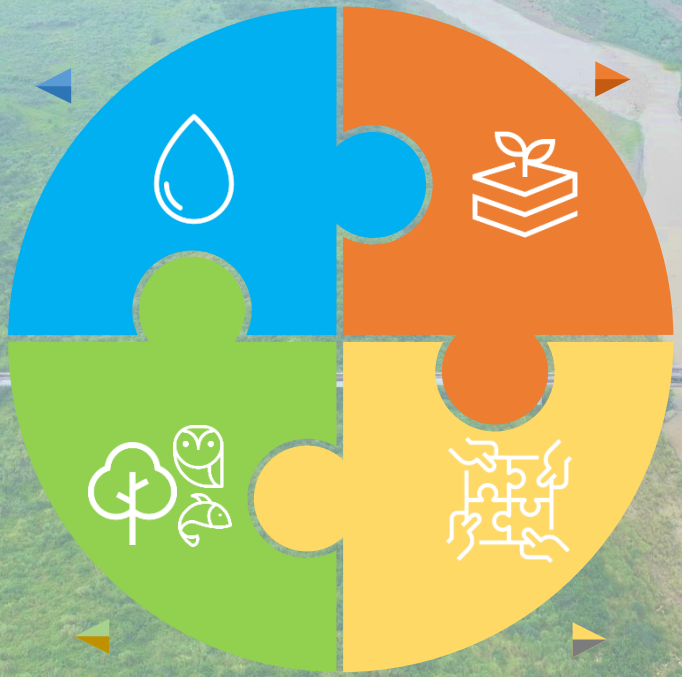
三、計畫四大面向

釐清高中低風險區位 | 導入風險管理 | 棲地環境保育 | 水岸文化風貌

水道風險

01

- 水文、地文
- 水道沖淤
- 水利設施



土地洪氾

02

- 災害潛勢
- 地層下陷、地下水管制
- 歷史洪災
- 土地利用調查及土地使用分區

藍綠網絡

03

- 國土綠網
- 生態資源
- 情勢調查

水岸縫合

04

- 人文民族
- 產業經濟
- 水資源概況
- 水文化
- 水質

四、計畫範圍

計畫範圍　整體高屏溪流域

圖片來源：寶山部落

圖片來源：茂林國家風景區

圖片來源：茂林國家風景區

高屏溪流域行政圖

五、現況分析—(一)水道風險 1. 大規模崩塌潛勢與土石流潛勢

土石流潛勢溪流

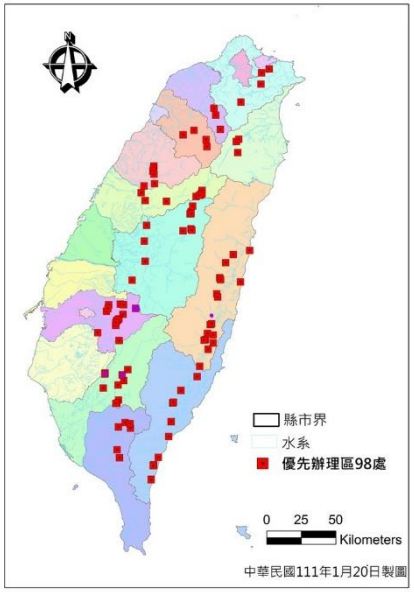
- 六龜區共計有34條土石流潛勢溪流。
  其中以新發里最為密集，範圍內共有13條土石流潛勢溪流。
- 土石流警戒基準值
  六龜區全區警戒基準值為350mm。

大規模崩塌潛勢

目前六龜區範圍內雖無111年公開的36處大規模崩塌潛勢優先辦理區。

如依111年1月公告之優先辦理區98處，六龜區共有3處大規模崩塌潛勢優先辦理區：

1.高雄市六龜區-T001
2.高雄市六龜區-D009
3.高雄市六龜區-D015

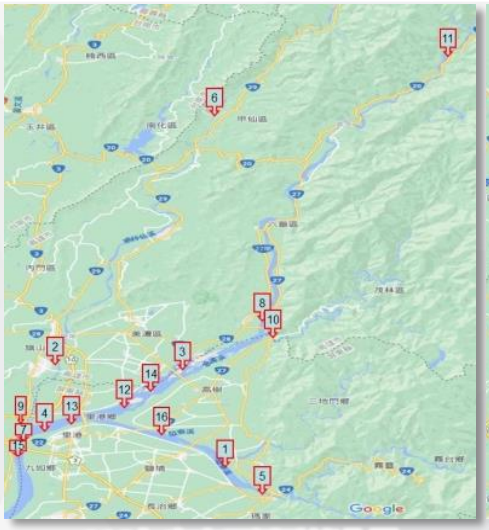


荖濃溪流域大規模崩塌及土石流溪流潛勢圖

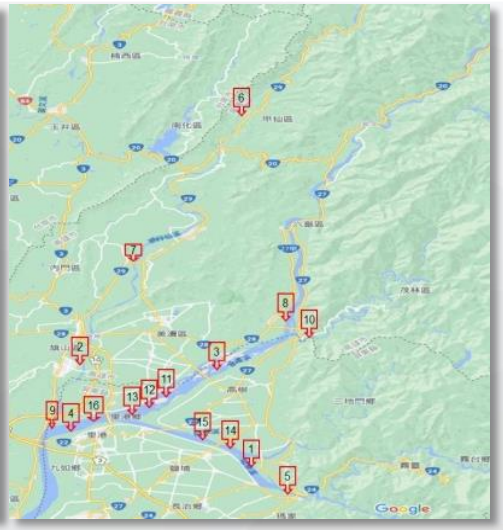
資料來源：
行政院農業委員會資料開放平台

五、現況分析—(一)水道風險 2. 河道沖淤及河道變化

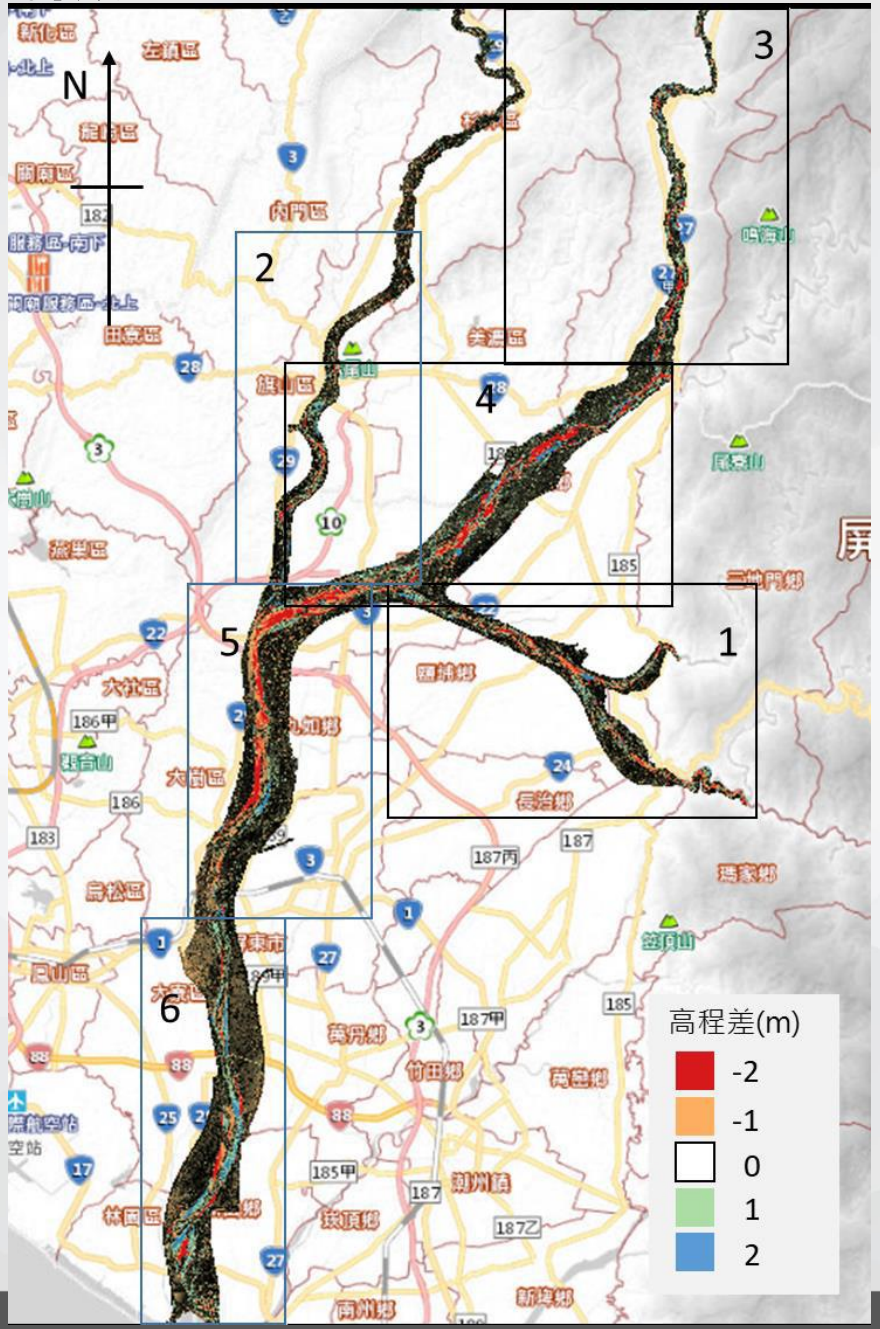
苳濃溪構造物位置	沖淤深度(m)							
	98-99年	99-100年	100-101年	101-102年	102-105年	105-106年	106-107年	107-109年
高美大橋下游200m	0.21	-0.19	0.16	-0.07	0.25	-0.21	-0.15	-3.41
新威大橋下游20m	-1.15	-0.48	-0.06	0.16	-0.69	-0.50	-0.68	-2.56
六龜大橋下游200m	-0.12	-0.31	0.53	1.43	-0.22	-3.00	-0.26	-4.07
東溪大橋下游20m	-	-	-	3.39	0.58	-0.52	-0.23	-3.01
新發大橋下游20m	-2.08	-0.25	-1.01	-0.07	2.32	-4.52	-0.33	-8.02
寶來一號橋下游200m	-	-	-	-3.42	1.00	1.46	-0.81	0.51
寶來二號橋下游200m	-	-	-0.31	-1.36	1.22	0.13	0.04	0.66



110年度高屏溪疏濬位置分布圖



111年度高屏溪疏濬位置分布圖



五、現況分析—(一)水道風險 3. 水利設施

中高風險河段位置圖

資料來源：
經濟部水利署，「高屏溪流域水系風險評估及水利建造物安全性檢測計畫(2/2)」，107年。
經濟部水利署，「111年度中央管流域整體改善與調適計畫」，111年。
經濟部水利署第七河川局，「111年第七河川局轄區生態檢核及民眾參與委託服務案(開口合約)」

五、現況分析—(二)水岸縫合 1. 水質

- 旗山溪
- 美濃溪
- 荖濃溪
- 隘寮溪
- 高屏溪主流上游

枯水期水質大致未受汙染
豐水期受懸浮固體影響較高

- 高屏溪主流中下游

以中度污染為主
枯水期受支流排水匯入影響

- 武洛溪排水
- 牛稠溪排水
- 萬丹排水

豐水期受降雨沖刷影響

新發大橋

- 水體：甲級
- 污染指數：中度污染(3.25)

甲仙取水口
新發大橋
六龜大橋
月眉橋
西門大橋
新旗尾橋
大津橋
旗南橋
里港大橋
里嶺大橋
九如橋
高屏大橋
昌農橋
萬大大橋
雙園大橋

六龜大橋

- 水體：甲級
- 污染指數：中度污染(3.25)

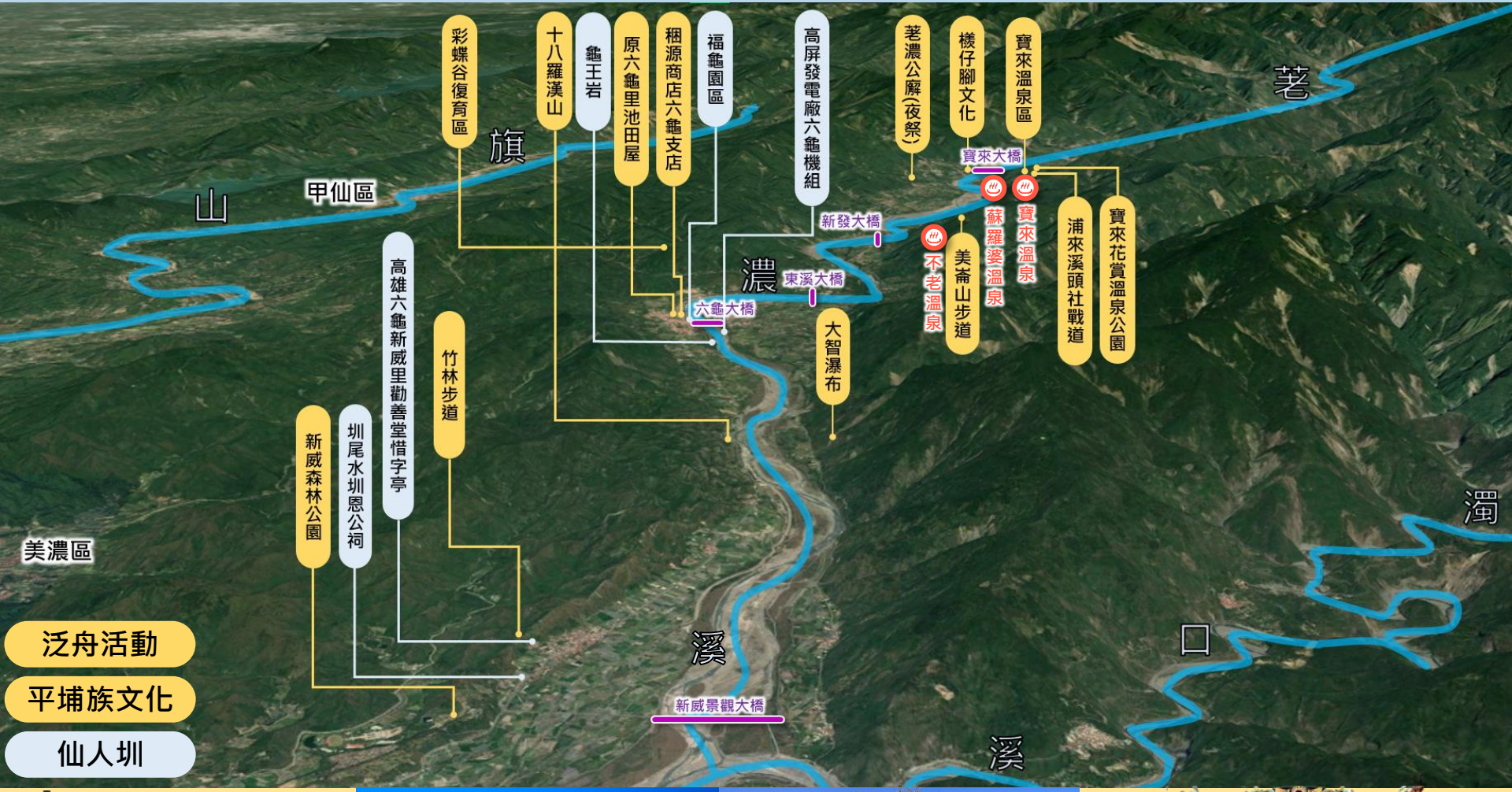
採樣月份：2022年6月

無檢測資料
未（稍）受污染
輕度污染
中度污染
嚴重污染

資料來源：經濟部水利署第七河川局高屏溪流域管理委員會，「110 年高屏溪流域管理工作執行年報」，110年。
環境保護署，「全國環境水質監測資訊網」https://wq.epa.gov.tw/EWQP/zh/Default.aspx，111年8月。

五、現況分析—(二)水岸縫合

2. 文化水域指認



五、現況分析一(二)水岸縫合

3. 現有自行車路網

六龜區腳踏車路線

資料來源：茂林國家風景區，「騎遊茂林」網站，111年。

五、現況分析一(二)水岸縫合

4. 規劃中自行車路網

110年 靚靚六堆自行車道網絡建置及整體發展規劃

右堆山城採樟故事路線規劃構想（M-R-2線）

- ✓ 路線總長度約56.6km
- ✓ 平均坡度約4%(最高平均坡度達11%)

規劃項目

- 考量右堆山城採樟故事路線（M-R-2線）路線皆為既有自行車道，無須新設自行車道路段，且路線單一，經檢視後亦無需新設服務據點之需求。

編號	類別	資源點名稱
1	人	和安社區、甲仙區形象商圈促進會
2	文	林業小棧、甲仙埔公廨、阿里關公廨、褒忠義民亭、原六龜里池田屋、洪利源商號、原台灣專賣局六龜出張所遺址六龜大佛、水圳恩(伯)公祠
3	地	350高地生態園區、甲仙四德化石自然保護區、白雲仙谷、不老溫泉、彩蝶谷、十八羅漢山、寶來溫泉
4	產	甲仙形象商圈、林業小棧、甲仙貓巷、不老溫泉、彩蝶谷、寶來溫泉
5	景	甲仙公園、350高地生態園區、甲仙四德化石自然保護區、白雲仙谷、不老溫泉、十八羅漢山、茂林國家風景區、龜王岩

資料來源：客家委員會，「靚靚六堆自行車道網絡建置及整體發展規劃」，110年。

五、現況分析—(二)水岸縫合 5. 地景保育軸帶

六龜發展願景
一心・二區・三軸

快意湯泉遊憩區
寶來
蘇羅麥
不老
湯泉產業圈
黃蝶生態軸
里山親水軸
藤枝生態圈
湯泉生態軸
山城慢活行政核心
區公所
扇平生態圈
瀑布景觀圈
荖濃溪
里山門戶機能區
茂管處

- ✓ 觀光產業兼顧環境保育適性發展
- ✓ 劃設寶來、不老溫泉觀光休閒區
- ✓ 辦理促進地區觀光環境改善相關
- ✓ 加強山坡地水土保持計畫

圖例
一心 山城慢活核心
二區 里山門戶機能區
快意湯泉遊憩區
三軸 黃蝶生態軸
里山親水軸
湯泉生態軸

資料來源：高雄市政府，「高雄市六龜區鄉村地區整體規劃議題座談會」，111年。

五、現況分析—(三)藍綠網絡 1. 國土綠網分區

國土生態綠網關注區域分區 ▼

茗濃溪流域範圍中，包含西南四、西南五、南一，3個關注區域。
六龜區部分屬「西南五」之區域內。

綠網分區	關注區域名稱	分布範圍	主要關注棲地類型	重點關注動物	指認目的
西南部	西南四	臺南市至高雄市之淺山聚落	淺山生態系及里山地景的低海拔生物多樣性熱區	食蟹獴、草鴞、山麻雀、黑鳶、八色鳥、灰面鵟鷹、黃鸝、食蛇龜、白腹遊蛇、草花蛇、高體鱗鮻、日本鰻鱺、南臺中華爬岩鰍、七星鱧	保育淺山生態系及里山地景的低海拔生物多樣性熱區，在國有林班地內的原住民保留地或私有地推動聚落友善生產，並營造適合草鴞棲息的草生地環境，減少動物路殺。
	西南五	梅山至桃源之高雄山區淺山森林廊道	淺山生態系及里山地景兼豐富的生物多樣性	穿山甲、食蟹獴、麝香貓、黃喉貂、熊鷹、山麻雀、黑鳶、八色鳥、灰面鵟鷹、黃魚鴞、黃鸝、食蛇龜、白腹遊蛇、百步蛇	保育淺山生態系及里山地景豐富的生物多樣性，山麻雀活動區域，推動友善生產，減少動物路殺。
南部	南一	屏東北側、西側高樹、里港至枋寮之平原區域	草生地、埤塘溼地、農田等，及里山生產地景、森林	草鴞、環頸雉、黑鳶、八色鳥、灰面鵟鷹、黃鸝、鎖鍊蛇、金線蛙	推動友善農業，減少農藥使用，與社區協力維護淺山地區之里山環境，以營造適合草鴞、黑鳶、黃鸝等生物之棲地，維護農田水圳，減少動物路殺。

資料來源：行政院農業委員會林務局，「國土生態綠網藍圖規劃及發展計畫」成果報告書」，109
行政院農業委員會，「國土生態保育綠色網絡建置計畫（111年至114年）」，111年。

六、水道風險課題、願景及目標

水道安全，限度治理

A1

課題：
大規模崩塌潛勢、土砂產量大

目標：
土砂調適、防災預警，強化耐災能力

A2

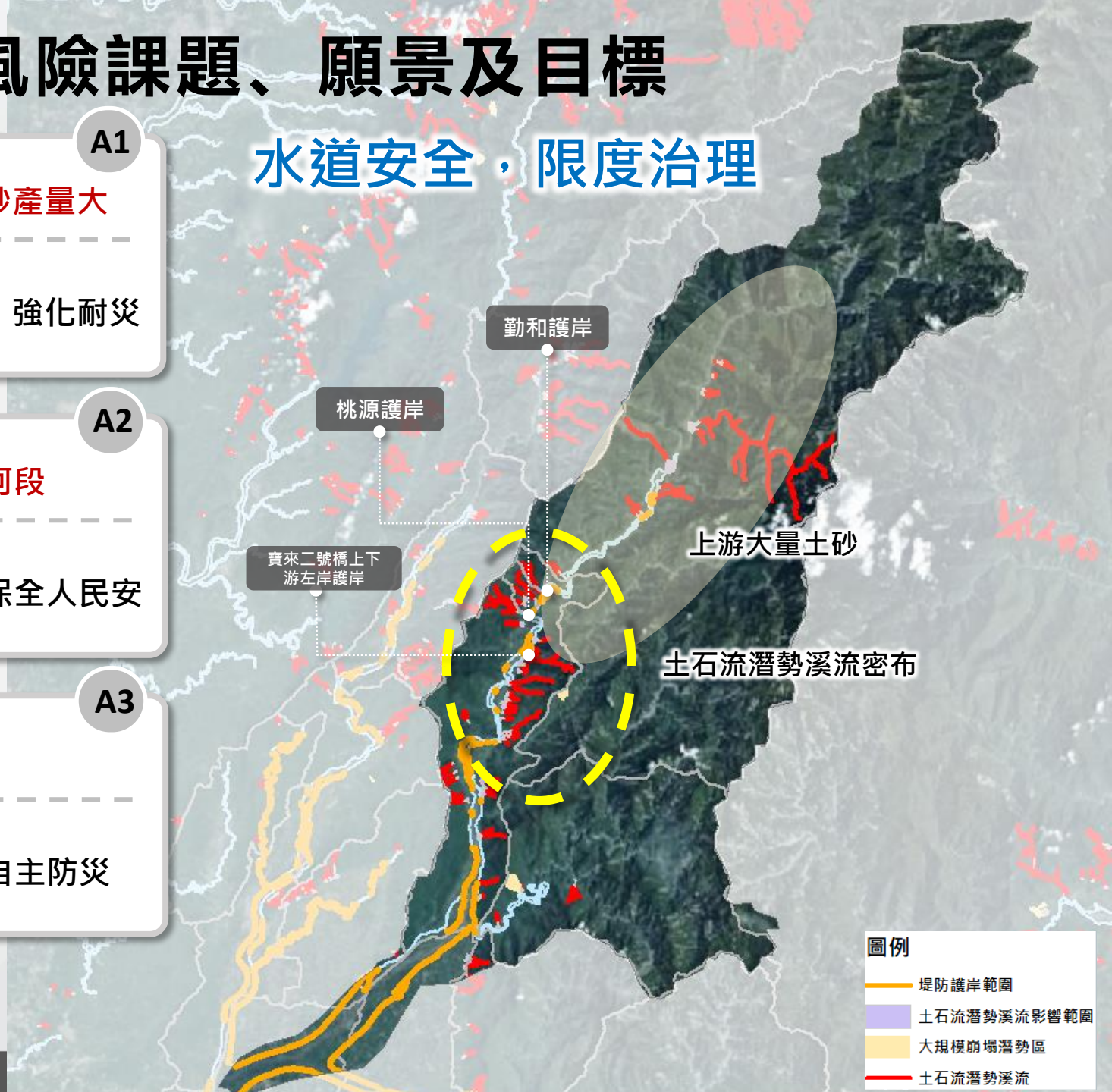
課題：
改善流路易沖擊堤岸河段

目標：
降低流域河段風險，保全人民安全

A3

課題：
智慧防災系統健全

目標：
強化韌性防災，提升自主防災



六、水岸縫合課題、願景及目標

親水共好，人溪鏈結

B1

課題：

水質改善-懸浮固體含量高

目標：

水質維持及改善

B2

課題：

觀光遊憩管理

B2-1 水岸景觀待提升

B2-2 堤岸自行車道營造

B2-3 水域遊憩活動評估

B2-4 停車空間待增加

目標：

水岸串聯在地人文，提升人水互動

B2-1

B2-4

山城慢活行政核心

B2-3

B2-2

圖例

步道

景點

茂林國家風景區範圍

堤防護岸範圍

高屏溪河川區域線

六、水岸縫合課題、願景及目標

C1

課題：
綠網關注棲地保護、環境營造關注物種

目標：
棲地維護及生態多樣性維持

健全現有森林生態系

紫斑蝶復育

水漾環境，三生共榮

六龜甲仙淺山森林保育軸帶

圖例
- eBird水鳥熱點
- 綠網關注河川
- 重要野鳥棲息地
- 河川區域線

七、改善與調適策略與措施－(一)水道風險 1. 土砂調適

策略

整體性治山防災計畫

- 土石流防災與監測
- 集水區綜合規劃與管理
- 治山防災
- 山坡地監督及管理
- 韌性坡地環境與資源保育
- 資料整合與分析

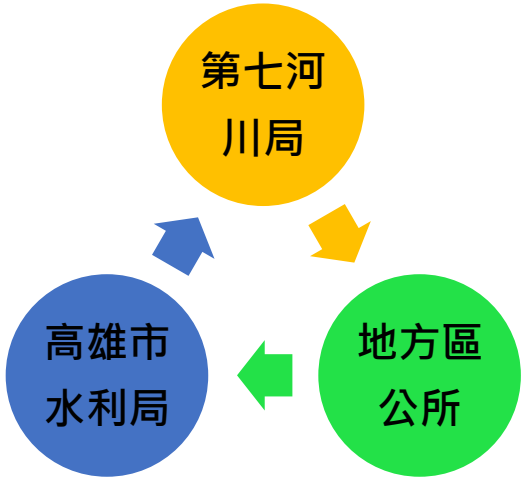
氣候變遷下大規模崩塌防減災計畫

- 精進評估與監測技術
- 建立整備應變與自主防災體系
- 減輕災害誘發與影響
- 提升防減災成效
- 推動大規模崩塌潛勢區水土保持管理
- 資訊公開及推廣交流

措施

✓提升河道疏濬次數

✓跨部門協商疏濬



✓集水區保育

資料來源：行政院農業委員會，「整體性治山防災計畫110至113年度(第四期)」，109年。

七、改善與調適策略與措施—(一)水道風險 2. 風險堤段調適

策略

1. 河道整理深槽，營造灘地
2. 河道疏濬或堤防加高擴大通水斷面
3. 基礎加強、延長丁壩長度
4. 規劃佈設水位及淹水預警系統
5. 規劃緊急應變計畫
6. 規劃第二道防線
7. 規劃逕流分擔與出流管制
8. 規劃防汛救援設施存放及佈設地點
9. 辦理治理規劃檢討
10. 避難計畫宣導演習及防災自主訓練
11. 洪災保險制度研擬與制定
12. 佈設堤前結構流失監測預警系統

措施

水系	水利建造物	位置	風險等級	危險度原因	因應措施			
					短期方案	中期方案		長期方案
						工程措施	非工程措施	
荖濃溪	勤和護岸	東河118~119	中	L東河118~119左岸有土石流高潛勢溪流高市DF082	• 河道整理工程 • 基礎加強工程	—	規劃佈設邊坡監測與水位預警系統規劃緊急應變計畫	避難計畫宣導演習及防災自主訓練、完善水土保持設施嚴密控制山坡地開發與建築管理、辦理治理規劃檢討、定期辦理大斷面測量、堤防檢測、安全評估計畫及建造物維護更新
		東河119~121	中	L東河119~121流路緊鄰左岸護岸，且為平均流速大於5m/s河段	• 河道整理工程 • 基礎加強工程	—	規劃佈設邊坡監測與水位預警系統規劃緊急應變計畫	避難計畫宣導演習及防災自主訓練、完善水土保持設施嚴密控制山坡地開發與建築管理、辦理治理規劃、定期辦理大斷面測量、堤防檢測安全評估計畫及建造物維護更新
	桃源護岸	東河121~122	中	L東河121深槽離岸距離18.7m(<21.89m)	• 河道整理工程 • 基礎加強工程	—	規劃佈設邊坡監測與水位預警系統規劃緊急應變計畫	避難計畫宣導演習及防災自主訓練、完善水土保持設施嚴密控制山坡地開發與建築管理、辦理治理規劃檢討、定期辦理大斷面測量、堤防檢測、安全評估計畫及建造物維護更新
	寶來二號橋上下游左岸護岸	東河82~83	中	L東河82深槽離岸距離0m(<21.75m)	• 河道整理工程 • 基礎加強工程	—	規劃佈設邊坡監測與水位預警系統規劃緊急應變計畫	避難計畫宣導演習及防災自主訓練、完善水土保持設施嚴密控制山坡地開發與建築管理、辦理治理規劃、定期辦理大斷面測量、堤防檢測安全評估計畫及建造物維護更新

資料來源：經濟部水利署第七河川局，「高屏溪流域水系風險評估及水利建造物安全性檢測計畫(2/2)」風險評估成果，107年。

七、改善與調適策略與措施—(二)水岸縫合 1. 水岸堤防環境營造

現有規劃

寶來花賞溫泉公園
109 年度寶來花賞環境營造工程(第四期)
寶來花賞環境營造工程全區排水改善規劃

六龜高133線原址便道修復工程
高雄市六龜區高133線道路重建工程建設計畫

六龜之心再造計畫

茂林國家風景區管理處轄區內
各社區及部落觀光環境營造計畫

國道10號延伸六龜
里港交流道至新威

資料來源：高雄市政府，「高雄市六龜區鄉村地區整體規劃議題座談會」，111年。

七、改善與調適策略與措施—(二)水岸縫合 1. 水岸堤防環境營造

堤防自行車路線規劃

- ✓ 結合在地特色地景(十八羅漢山)
- ✓ 既有自行車路線串連
- ✓ 營造自行車步道、涼亭及簡易休憩設施

資料來源：茂林國家風景區，「騎遊茂林」網站，111年。

七、改善與調適策略與措施—(二)水岸縫合 2. 水域遊憩活動評估

里山親水軸

辦理水上活動評估相關計畫

評估水上活動之安全性、可行性

由權責機關管理申請使用許可(茂管處)

圖片來源：自由時報，105年

七、改善與調適策略與措施－(三)藍綠網絡 1. 協助國土綠網

◆ 提升在地生態系服務

- 在地明星物種-高鯧鯛魚
- 棲地營造擴大
- 疏濬前評估、迴避

◆ 高灘地蝴蝶棲地營造

- 在地明星物種
- 外來種移除
- 棲地營造(在地蜜源植物/食草植物)
- 疏濬前評估、迴避

資料來源：行政院農業委員會林務局，111年。

八、改善與措施討論及分工建議

面向	願景	課題	目標		
			短期(1-5年)	中期(6-10年)	長期(10年-)
水道風險	✓ 水道安全 ✓ 限度治理	崩塌、土砂產量	✓ 滾動檢討疏濬計畫 ✓ 強化坡地耐災能力 ✓ 強化集水區土砂智慧管理 ✓ 提升防災應變能力	✓ 滾動檢討疏濬計畫 ✓ 強化坡地耐災能力 ✓ 完善集水區土砂智慧管理 ✓ 具備防災應變能力	✓ 滾動檢討疏濬計畫 ✓ 坡地具備耐災能力 ✓ 持續追蹤集水區土砂智慧管理 ✓ 完善防災應變能力
		改善流路 易沖擊堤岸河段	✓ 中、高風險河段評估 ✓ 中、高風險河段改善以永續環境為原則 ✓ 中、高風險河段持續追蹤 ✓ 跨單位溝通平台建立 ✓ 風險河段居民自主防災意識提升 ✓ 智慧防災系統整合完備	✓ 中、高風險河段改善以永續環境為原則 ✓ 中、高風險河段持續追蹤 ✓ 風險河段居民自主防災意識提升 ✓ 智慧防災系統持續滾動調整	✓ 中、高風險河段改善以永續環境為原則 ✓ 中、高風險河段持續追蹤 ✓ 風險河段居民具備自主防災意識 ✓ 智慧防災系統完善
水岸縫合	✓ 親水共好 ✓ 人溪鏈結	觀光遊憩管理	✓ 水岸環境營造結合在地人文、地景 ✓ 水岸永續生態環境 ✓ 水岸環境親水性提升 ✓ 流域水文化資料庫建立	✓ 水文化空間串聯 ✓ 水岸環境親水性提升 ✓ 水文化情報圖建置	✓ 共創親水水岸空間
藍綠網絡	✓ 水漾環境 ✓ 三生共榮	綠網關注棲地保護 環境營造 關注物種	✓ 協助國土生態保育綠色網絡建置 ✓ 棲地維護及生態多樣性維持 ✓ 水域空間、棲地環境生態保全 ✓ 維持並提升生態縱橫向廊道暢通度	✓ 協助國土生態保育綠色網絡建置 ✓ 棲地維護及生態多樣性維持 ✓ 維持並提升生態縱橫向廊道暢通度	✓ 國土生態保育綠色網絡完備 ✓ 棲地維護及生態多樣性提升

八、改善與措施討論及分工建議

課題	建議改善策略與措施				
	短期(1-5年)	中期(6-10年)	長期(10年-)	分工建議	
崩塌、土砂產量	【短1】土砂調適 •【短1-1】維持每年穩定疏濬 •【短1-2】跨部門協商疏濬 •【短1-3】集水區保育	•【中1】滾動檢討疏濬計畫 •【中2】大規模崩塌防減災	•滾動檢討疏濬計畫 •聚落保全	水利署	水利署、第七河川局(短1、短2、中1)
				中央單位	水土保持局臺南分局(短1-3、中2)
改善流路易沖擊堤岸河段	【短2】風險堤段調適 •【短2-1】規劃預警系統 •【短2-2】堤防基礎加強			地方單位	高雄市政府(短1-1、短1-2)、六龜區公所(短1-1、短1-2)、桃源區公所(短1-1、短1-2)
觀光遊憩管理	【短3】水岸堤防環境營造 (堤防自行車路線規劃)	•【中5】特色地景空間串聯 •【中6】水岸空間營造並強化親水性 •【中7】國土計畫—地景保育帶「一心、二區、三軸」	•河岸空間營造 •東高雄山城9區重要樞紐 •水漾環境、親水共好、人溪鏈結	水利署	水利署、第七河川局(短3、短4、中5、中6)
				中央單位	茂林國家風景管理處(短3、短4、中5、中6)
	【短4】水域遊憩活動評估			地方單位	高雄市政府(短3、中5、中6、中7)、六龜區公所(短3、中5~中7)
綠網關注棲地保護環境營造關注物種	【短5】提升在地生態系服務 •【短5-1】在地明星物種-高鯝鯛魚 •【短5-2】棲地營造 •【短5-3】疏濬計畫前評估、迴避	•【中8】高鯝鯛魚棲地範圍擴大 •【中9】持續生態資源調查 •【中10】維持河川及周圍環境之生物多樣性 •【中11】落實生態檢核機制	•長期生態資源調查 •維持河川及周圍環境之生物多樣性 •落實生態檢核機制	水利署	水利署、第七河川局(短5-2、短5-3、短6-2、短6-3、短6-4、中8、中9、中10、中11)
	【短6】高灘地蝴蝶棲地營造 •【短6-1】在地明星物種 •【短6-2】外來種移除 •【短6-3】棲地營造 •【短6-4】疏濬計畫前評估、迴避			中央單位	林務局屏東林管處(短5-2、短5-4、短6、短7、中8~中10)
				地方單位	六龜區公所(短5、短6)

感謝聆聽

經濟部水利署
第七河川局

逢甲大學
Feng Chia University

敬請指教