



103年度環境影響評估法規宣導說明會

# 環境影響評估技術

主講人：張坤森



主辦單位：苗栗縣政府環境保護局



國立聯合大學

環境與安全衛生工程學系

中華民國 103 年 5 月 30 日

1

## 目 錄



### Chap. 1 環評概要與法規重點

- 1.1 環評歷史
- 1.2 環評定義
- 1.3 環評流程
- 1.4 環境(影響)評估(說明)名稱
- 1.5 環評相關法規
- 1.6 環評法規重點

### Chap. 2 環境影響評估之技術

- 2.1 環評技術規範
- 2.2 環評常見問題

### Chap. 3 結論

2



# Chap. 1

## 環評概要與法規重點

3

### 1.1 環評歷史

#### ➤ 美國

- 環評估制度創始國：美國。
- 國家環境政策法：National Environmental Policy Act (NEPA)，1969立法，1970/01/01正式生效。
- NEPA訂定環境影響評估：
  - (1) 環境評估 (Environmental Assessment, EA)：即我國第一階段環評(須提出環境影響說明書)，多為影響輕微者(Finding of no significant impact, FONSI)。
    - 歷年案件逐年增加
  - (2) 環境影響說明 (Environmental Impact Statement, EIS)：即我國第二階段環評(須提出環境影響評估報告書)，多為跨州or涉及其他環境法案之開發案。
    - 歷年案件逐年減少

4

## ➤ 我國

### — 1975(民國64年)

行政院經濟建設委員會自美國引進環評，由當時之衛生署進行制度規劃。

### — 1979(民國68年)

示範性環境影響評估，如翡翠水庫興建計畫、大園工業區設置計畫。

### — 1985–1993(民國74–82年)

加強推動環境影響評估方案及其後續方案，如鯉魚潭水庫開發計畫。

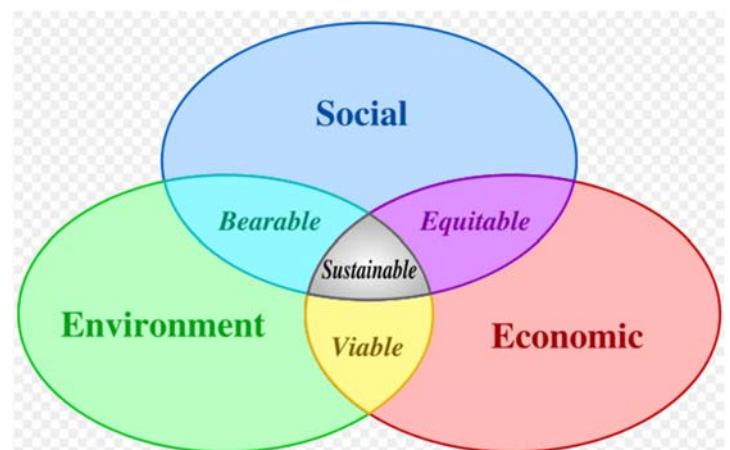
### — 1994(民國83年)

環境影響評估法正式立法公布 (1994/12/30)。

## 1.2 環評定義

### ➤ Wikipedia

- **Environmental impact assessment (EIA)**: is an assessment of the possible impact—positive or negative—that a proposed project may have on the environment, together consisting of the natural, social and economic aspects.



# ➤ 我國

— 環境影響評估：指開發行為或政府政策對環境包括生活環境、自然環境、社會環境及經濟、文化、生態等可能影響之程度及範圍，事前以科學、客觀、綜合之調查、預測、分析及評定，提出環境管理計畫，並公開說明及審查。環境影響評估工作包括第一階段、第二階段環境影響評估及審查、追蹤 考核等程序。(環評法第四條)

追蹤(環保主管機關)

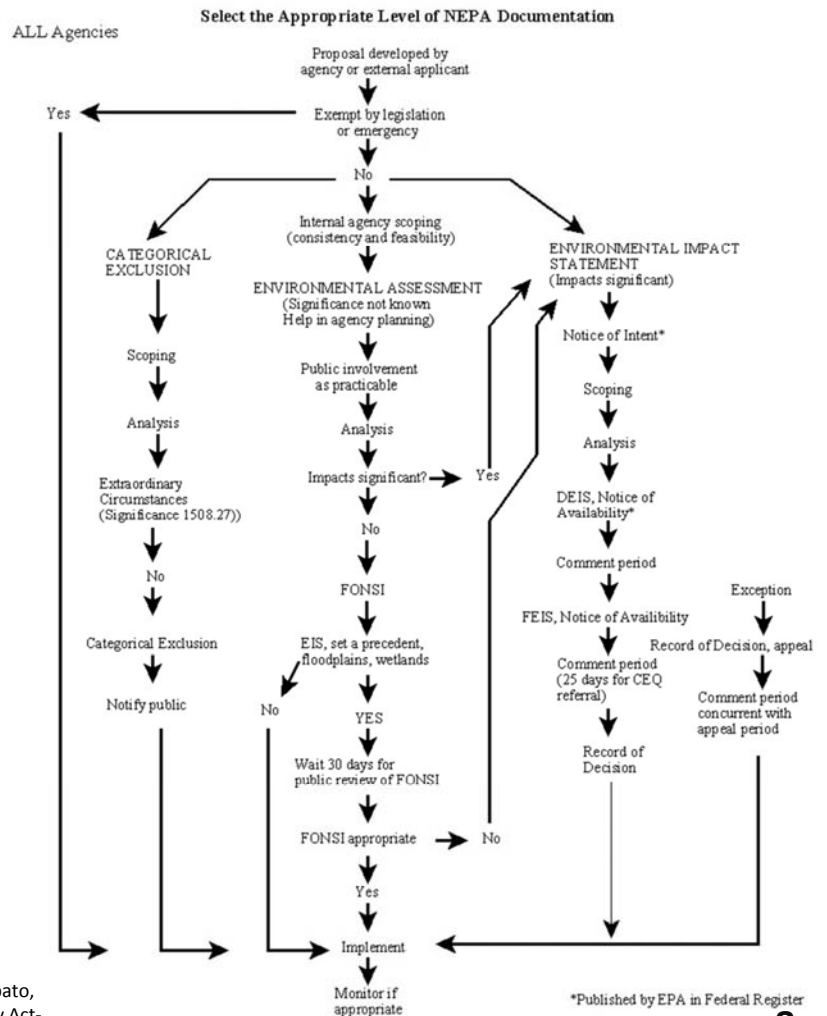
即監督(目的事業主管機關)

EIA is an ongoing process until the project is closed.



## 1.3 環評流程

### □ 美國

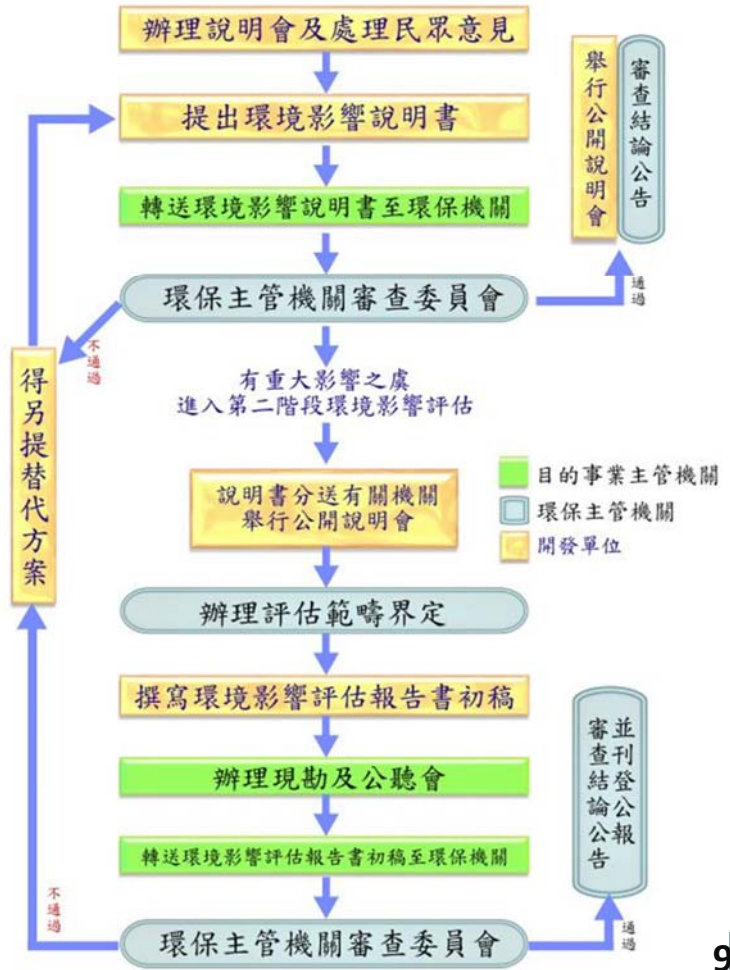


(Source: W. Arguto & K. Scarpato, National Environmental Policy Act- Overview of Policy & Practice, US)

\*Published by EPA in Federal Register

# 我國

## 審查作業流程圖



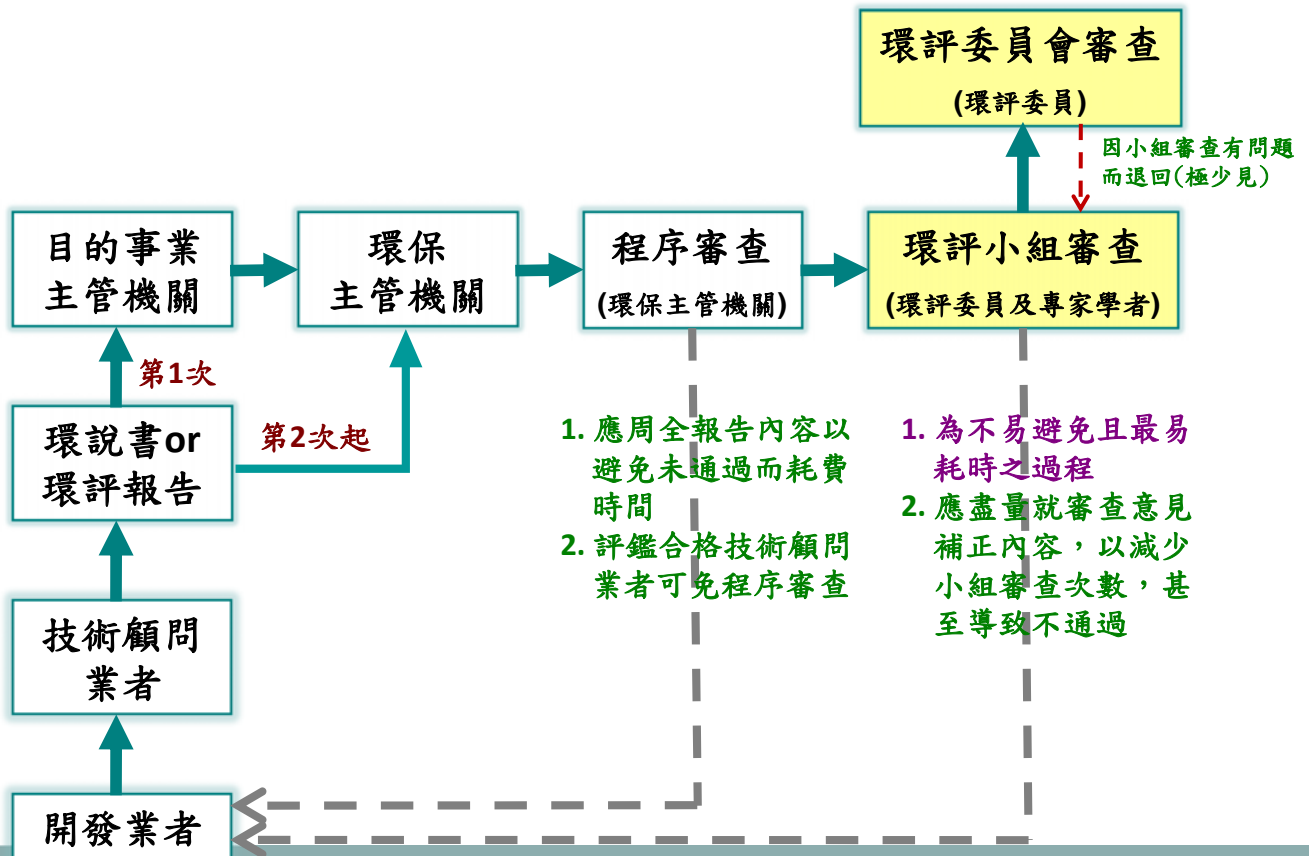
(Source: EPA, ROC)

## 環說書/環評報告審查期限

環說書  $\xrightarrow{<50 \text{ days}}$  審查  $\xrightarrow{<50 \text{ days}}$  延長審查

環評報告  $\xrightarrow{<30 \text{ days}}$  現勘/公聽會  $\xrightarrow{<30 \text{ days}}$  紀錄  $\xrightarrow{<60 \text{ days}}$  審查  $\xrightarrow{<60 \text{ days}}$  延長審查

## □ 環說書/環評報告審查流程



11

## 1.4 環境(影響)評估(說明)名稱

- 環境影響評估  
Environmental Impact Assessment, EIA
- 環境評估  
Environmental Assessment, EA
- 環境影響說明  
Environmental Impact Statement, EIS
- 環境說明  
Environmental Statement, ES
- 環境影響說明  
Environmental Effects Statement, EES

12

# 1.5 環評相關法規

## ➤ 法律及法規命令

- 環境影響評估法 [環評唯一法律]
- 環境影響評估法施行細則
- 行政院環境保護署環境影響評估審查委員會組織規程
- 開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準
- 開發行為環境影響評估作業準則
- 環境影響評估書件審查收費辦法
- 政府政策環境影響評估作業辦法
- 軍事秘密及緊急性國防工程環境影響評估作業辦法
- 違反環境影響評估法按日連續處罰執行準則

13

## ➤ 行政規則

- 政府政策評估說明書作業規範
- 行政院環境保護署環境影響評估作業輔導要點
- 環境影響評估個案監督作業執行原則
- 住宅社區開發環境影響評估審議規範
- 工業區開發環境影響評估審議規範
- 陸上土石採取環境影響評估審議規範
- 行政院環境保護署環境影響評估審查委員會專案小組初審會議作業要點
- 總統發布緊急命令執行事項涉及環境影響評估處理原則
- 違反環境影響評估法罰鍰額度裁量基準
- 環境影響評估書件定稿或補正事項確認作業要點

More...

14

## ➤ 相關公告

- 水力發電廠之開發，於山坡地興建或擴建攔水壩(堰)，屬對環境有不良影響之虞之開發行為，應實施環境影響評估
- 工廠之設立或園區之開發，位於台灣糖業股份有限公司釋出之土地屬對環境有不良影響之虞之開發行為，應實施環境影響評估
- 有關累積貯存容量之計算，係指上開公告日後，同一開發單位，於相毗連之基地內，設置石油、石油產品貯存槽容量之累積
- 環境影響評估環境監測報告書格式
- 應實施環境影響評估之政策細項
- 環境影響評估法公民訴訟書面告知格式

## 1.6 環評法規重點

### ➤ 未經認可前不得開發

— 目的事業主管機關於環境影響說明書未經完成審查或評估書未經認可前，不得為開發行為之許可，其經許可者，無效。

(環評法第十四條)

— 經主管機關審查認定不應開發者，目的事業主管機關不得為開發行為之許可。但開發單位得另行提出替代方案，重新送主管機關審查。(環評法第十四條)

### ➤ 製作說明書前之說明會 (作業準則第十條之一)

— 開發單位於作成說明書前，應公開邀請當地居民或有關團體舉行會議，並將其辦理情形及居民意見處理回應，編製於說明書。

— 開發單位得視需要再舉行公聽會、協調會、討論會、公開展覽計畫內容或其他適當方式供民眾參與表達意見。



## ➤ 相關主管機關之同意

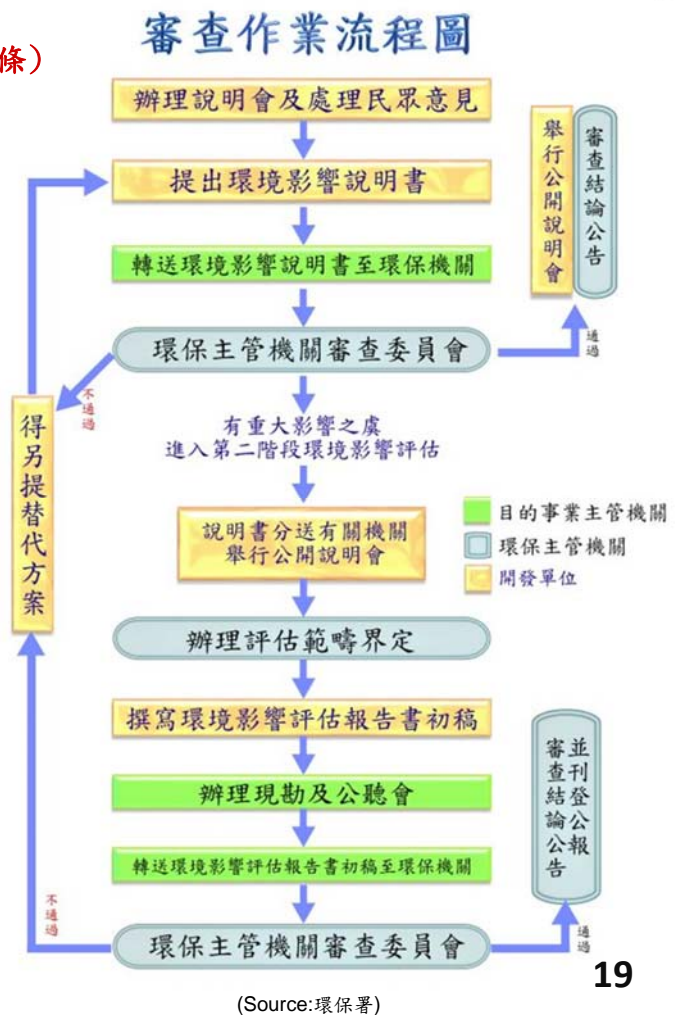
- 開發單位於施工及營運期間之用水，應取得供水主管機關之同意。（作業準則第十一條）
- 缺乏自來水供應而自行規劃取（抽）用地面水、地下水者，應向水資源主管機關提出用水方案申請同意；位於地下水管制區者，應依水利法及地下水管制辦法等相關規定辦理。若作為飲用水水源者，其水質應符合飲用水水源水質標準。（作業準則第十一條）
- 經前處理排放至既有之污水下水道系統者，應附該污水下水道主管機構之同意文件。（作業準則第十二條）

## ➤ 環說書或環評報告補正（環評法第十三條之一）

- 審查時認有應補正情形者，主管機關應詳列補正所需資料，通知開發單位限期補正。
- 開發單位未於期限內補正或補正未符主管機關規定者，主管機關應函請目的事業主管機關駁回開發行為許可之申請，並副知開發單位。
- 開發單位於前項補正期間屆滿前，得申請展延或撤回審查案件。

## ➤ 環評審查結果 (施行細則第四十三條)

- 通過環境影響評估審查
- 有條件通過環境影響評估審查
- 應繼續進行第二階段環境影響評估
- 認定不應開發
- 其他經中央主管機關認定者



## ➤ 逾三年未實施開發 (環評法第十六條之一)

- 開發單位通過環境影響說明書或評估書審查，並取得目的事業主管機關核發之開發許可後，逾三年未實施開發行為應提出《環境現況差異分析及對策檢討報告》，送主管機關審查。主管機關未完成審查前，不得實施開發行為。

## ➤ 不得任意變更開發內容

- 已通過之環境影響說明書或評估書，非經主管機關及目的事業主管機關核准，不得變更原申請內容。(環評法第十六條)
- 開發單位應依環境影響說明書、評估書所載之內容及審查結論，切實執行。(環評法第十七條)

## ➤ 變更環說書或環評書內容 (施行細則第三十七條)

### 1. 未涉及環境保護事項者

— 應函請目的事業主管機關轉送主管機關備查。

### 2. 涉及環境保護事項之變更，但有正面影響者

— 計畫產能或規模降低、基地內設施局部調整位置、提昇環保設施之處理等級或效率、既有設備提昇產能而污染總量未增加、變更內容對環境品質維護有利者、屬環境監測計畫者或其他經主管機關認定者。

— 檢附《變更內容對照表》：含開發行為現況、申請變更內容及理由。由目的事業主管機關轉送主管機關審核。

### 3. 涉及環境保護事項之變更，但未達重新辦理環評估者

— 應提出《環境影響差異分析報告》：含開發行為或環境保護對策變更之內容、開發行為或環境保護對策變更後環境影響差異分析、環境保護對策之檢討及修正或綜合環境管理計畫之檢討及修正、其他經主管機關指定之事項。由目的事業主管機關轉送主管機關審核。

21

## ➤ 變更部分須重新辦理環評 (施行細則第三十八條)

— 變更原申請內容有下列情形之一者：

1. 計畫產能、規模擴增或路線延伸10%以上者。

2. 土地使用之變更涉及原規劃之保護區、綠帶緩衝區或其他因人為開發易使環境嚴重變化或破壞之區域者。

3. 降低環保設施之處理等級或效率者。

4. 計畫變更對影響範圍內之生活、自然、社會環境或保護對象，有加重影響之虞者。

5. 對環境品質之維護，有不利影響者。

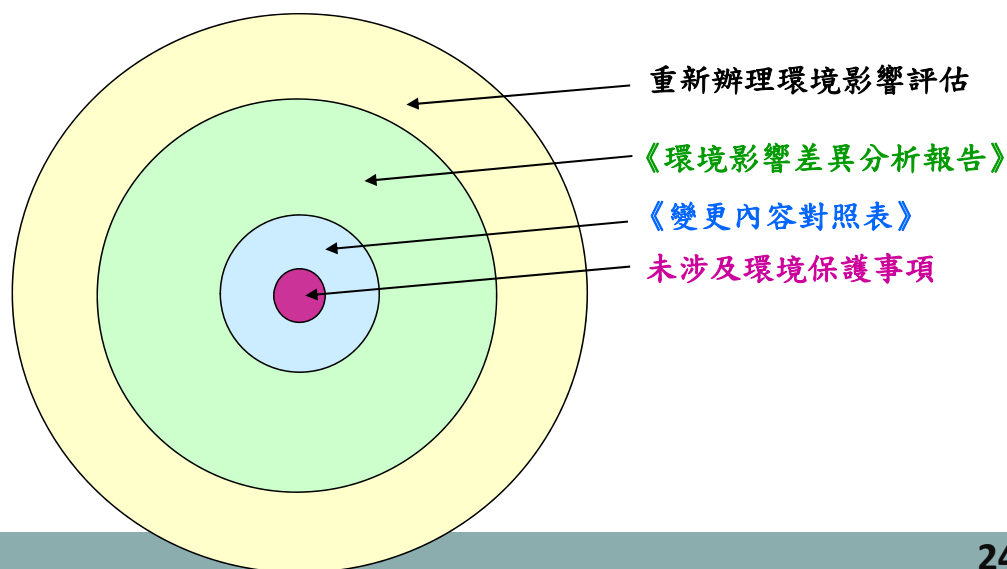
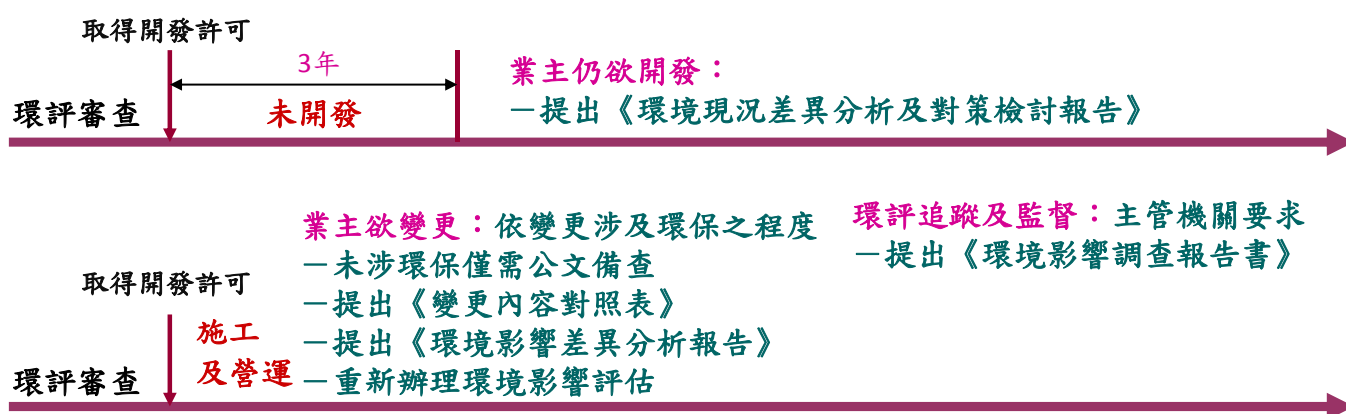
6. 其他經主管機關認定者。

22

## ❖ 通過環評後未開發、變更或有影響之規範

名稱或作法	原因
《環境現況差異分析及對策檢討報告》	取得開發許可後逾三年未實施開發行為
未涉及環保之變更公文	已開發欲變更但未涉及環境保護事項
《變更內容對照表》	已開發欲變更涉及環境保護事項，但有正面影響
《環境影響差異分析報告》	已開發欲變更涉及環境保護事項，但未達重新辦理環評
重新辦理環境影響評估	已開發欲變更涉及環境保護事項，已達重新辦理環評
《環境影響調查報告書》	開發中及完成後環評追蹤及監督認定必要時

23



24

## ➤ 環評追蹤

### ❖ 負責單位—目的事業主管機關

- 開發行為進行中及完成後使用時，應由目的事業主管機關追蹤；必要時，得命開發單位定期提出《環境影響調查報告書》。  
◦ (環評法第十八條)
- 目的事業主管機關應將追蹤執行情形函送主管機關。(施行細則第三十九條)

## ➤ 環評監督

### ❖ 負責單位—環保主管機關

- 主管機關監督環境影響說明書、評估書及審查結論之執行情形；必要時，得命開發單位定期提出《環境影響調查報告書》。  
◦ (環評法第十八條)
- 主管機關發現對環境造成不良影響時，應命開發單位限期提出因應對策，於經主管機關核准後，切實執行。

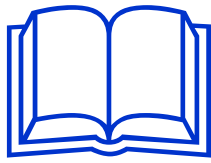
25

## ❖ 環評追蹤與環評監督之比較

名稱	執行單位	執行內容	處分
環評追蹤	目的事業主管機關	—核發許可時要求開發單位辦理之事項。 —開發單位執行環境影響說明書或評估書內容及主管機關審查結論事項。 —其他相關環境影響事項	無
環評監督	環保主管機關	—環境影響說明書、評估書所載之內容及審查結論之執行情形。 —環境影響調查報告書及因應對策之執行情形。 —環境影響評估法第二十八條、第二十九條規定有關事宜。 —開發行為違反環境影響評估法規定之改善情形	有

26

## ➤ 環說書與環評報告書規範



### 《環境影響說明書》

- 用紙規格：A4
- 本文：≤ 150 頁
- 附錄：相關資料、文件、數據等不限頁數
- 印製：除圖表外，雙面印製
- 地圖及照片：應註明出處
- 檢附電腦檔案



### 《環境影響評估報告書》

- 用紙規格：A4
- 本文：≤ 300 頁
- 附錄：相關資料、文件、數據等不限頁數
- 印製：除圖表外，雙面印製
- 地圖及照片：應註明出處
- 檢附電腦檔案

27

## ➤ 行政罰法與不法利得

1. 行政罰法：2005/02/05總統公布，公布後1年(2006/02/05)施行。
2. 行政罰法第18條：
  - 裁處罰鍰，應審酌違反行政法上義務行為應受責難程度、所生影響及因違反行政法上義務所得之利益，並得考量受處罰者之資力。
  - 前項所得之利益超過法定罰鍰最高額者，得於所得利益之範圍內酌量加重，不受法定罰鍰最高額之限制。
3. 違反環境影響評估法罰鍰額度裁量基準 (2009/05/20發布)
4. 環境影響評估監督及裁處不法利得作業要點 (2012/03/12發布)

行政罰法裁處  
不法利得金額



法定罰鍰



(Source: Ordoro Blog)

(Source: Freeimageshub)

28

## ➤ 行政罰法與不法利得(cont'd)

5. 環保署執行違反環評結論及環評承諾之不法利得開發案：

- 罰鍰：(1) 依環評法處以30-150萬元罰鍰外，所有違反結論及環評承諾而省下之成本及賺取之利益，須全數扣繳。(2) 2002年至2012年底，環保署共執行3,517件次環評監督作業，並自2011年起依行政罰法加重裁處不法利得，累計裁罰321件次，裁罰5億7,210萬元，其中不法利得4億5,125萬元。
- 案例：台塑仁武廠、岡山本州工業區、桃園觀音工業區及中油高雄煉油廠，被處以不法利得數千萬至上億元之罰鍰。



## Chap. 2

# 環境影響評估之技術

## 2.1 環評技術規範

1. 植物生態評估技術規範
2. 動物生態評估技術規範
3. 海洋生態評估技術規範
4. 道路交通噪音評估模式技術規範
5. 營建工程噪音評估模式技術規範
6. 鐵路交通噪音評估模式技術規範
7. 環境振動評估模式技術規範
8. 航空噪音評估模式技術規範
9. 空氣品質模式評估技術規範
10. 健康風險評估技術規範
11. 環境影響評估河川水質評估模式技術規範

### ➤ 植物生態評估技術規範

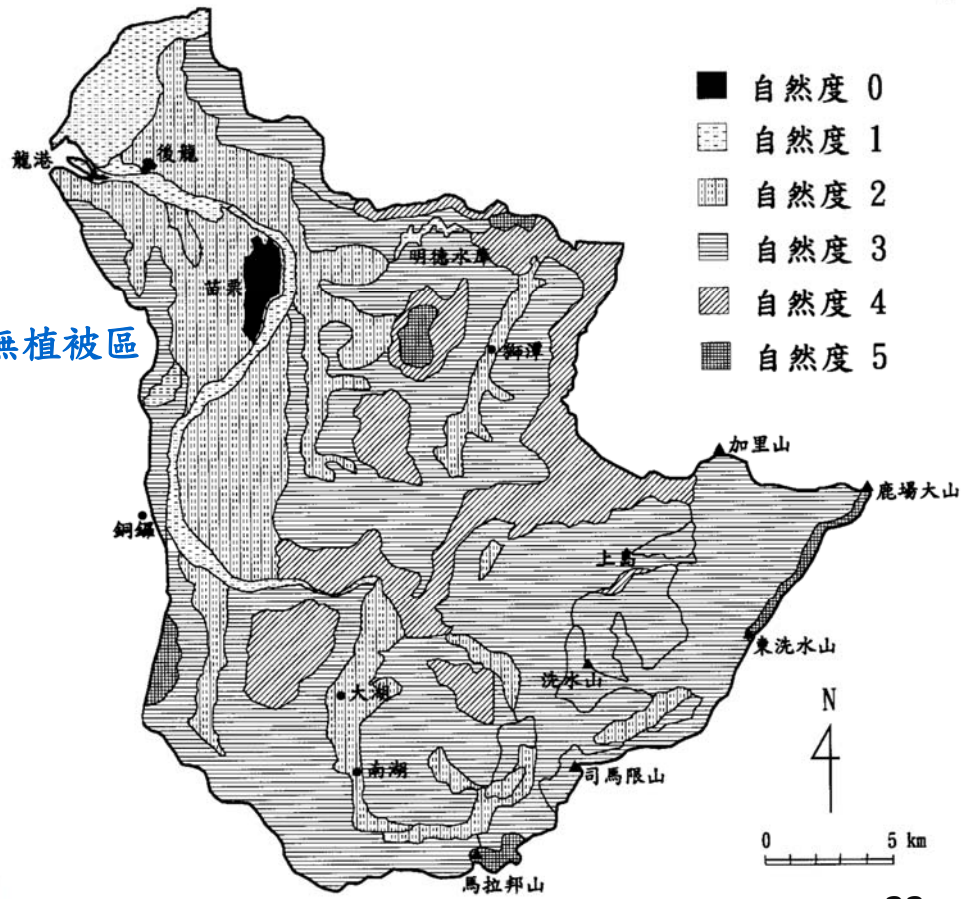
- 植物生態評估作業應包括與植物生態有關之環境現況說明、植物生態背景調查及植物生態影響評估等。
- 植物生態評估作業步驟、內容、方法，依下列規定辦理：

- (1) 與植物生態有關之環境現況說明：開發基地之地理位置、氣候、地質土壤、土地利用及與生態相關之特殊地區等。
- (2) 植物生態背景調查：陸地植物類調查、自然度調查、植被調查、水生植物調查、採集及鑑定等。
- (3) 植物生態影響評估：開發行為對生物之影響層面、土壤沖蝕、植群演替、棲地等，並視開發行為特性進行廢氣排放、廢棄物掩埋、廢(污)水排放、重金屬污染、水質優養化衝擊評估。



## ❖ 後龍溪流域自然度圖

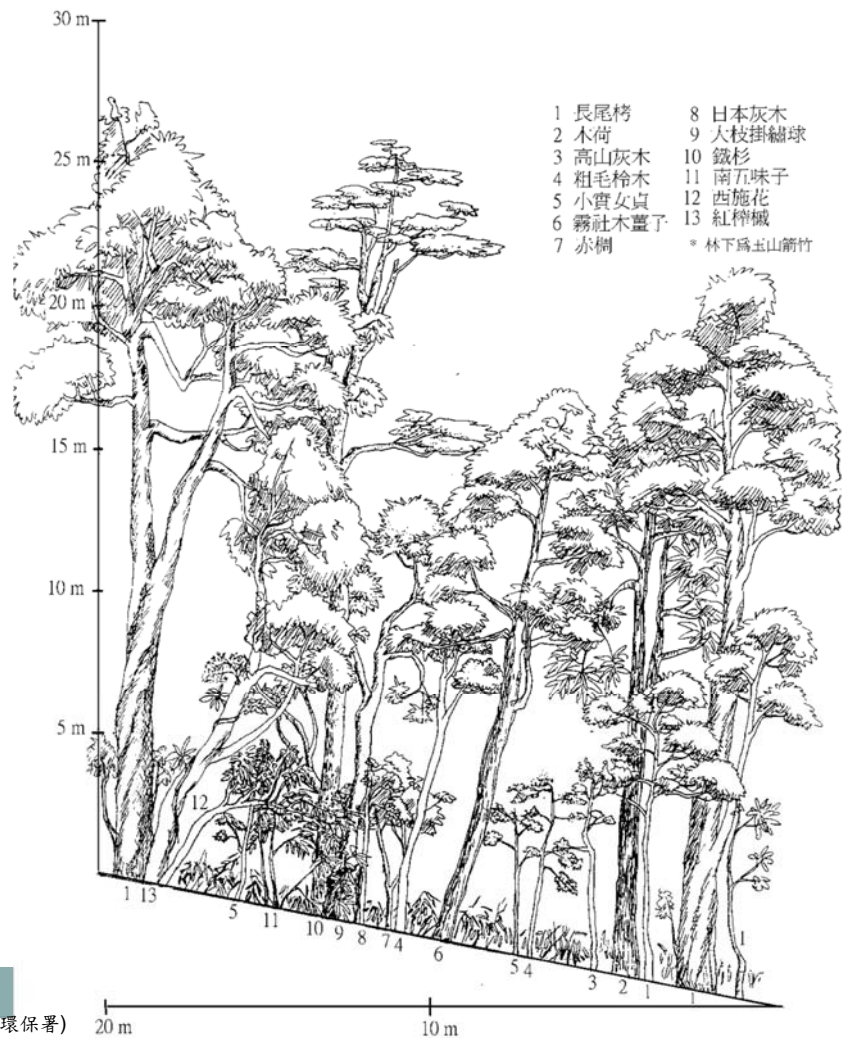
- 自然度0: 人類活動造成之無植被區
- 自然度1: 裸露地
- 自然度2: 農耕地
- 自然度3: 造林地
- 自然度4: 原始草生地
- 自然度5: 天然林地



(Source: 植物生態評估技術規範, 環保署)

33

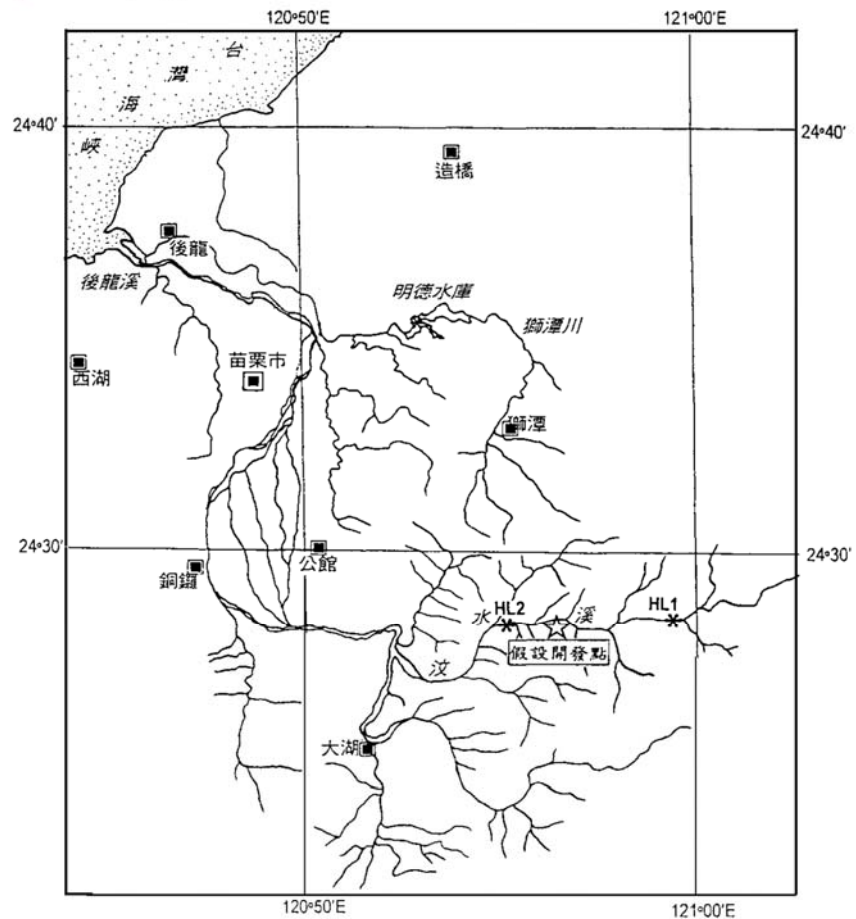
## ❖ 後龍溪山區森林植被剖面圖



(Source: 植物生態評估技術規範, 環保署)

34

## ❖ 後龍溪流域藻類採樣點



35

(Source: 植物生態評估技術規範，環保署)

## ❖ 後龍溪流域大型附生藻種類及數量變化

藻種	採樣點HL1				採樣點HL2			
	1998 4月	1998 7月	1998 9月	1999 1月	1998 4月	1998 7月	1998 9月	1999 1月
Chaetophoraceae 膠毛藻科								
<i>Chaetophora pisciformis</i> (Roth.) Agardh 豆點膠毛藻	±	±	±	-	-	-	-	-
<i>Stigeoclonium tenue</i> (Agardh) Kütz. 小毛枝藻	±	-	-	±	-	-	-	-
Cladophoraceae 剛毛藻科								
<i>Cladophora fracta</i> (Dillw.) Kütz. 脆剛毛藻	+	±	±	±	+	±	+	±
Microsporaeae 微胞藻科								
<i>Microspora</i> sp. 微胞藻	±	-	-	±	-	-	-	-
Zygnemataceae 雙星藻科								
<i>Mougeotia globulispora</i> Jao 球孢轉板藻	±	-	-	±	-	-	-	-
<i>Spirogyra weberi</i> Kütz. 韋氏水綿	+	±	±	±	±	±	±	±
<i>Spirogyra pulchrifigurata</i> Jao 美貌水綿	±	±	±	±	±	±	+	±

+++極豐富；++豐富；+稀少；±極稀少；-沒出現

36

(Source: 植物生態評估技術規範，環保署)

## ➤ 動物生態評估技術規範

- 一 動物生態評估作業應包括與動物生態有關之環境現況說明、動物生態背景調查、動物生態影響評估及環境監測等。
- 一 動物生態評估作業步驟、內容、方法，依下列規定辦理：
  - (1) 與動物生態有關之環境現況說明：開發基地之地理位置、氣候、地質土壤、土地利用及與生態相關之特殊地區等。
  - (2) 動物生態背景調查：陸域動物調查、水域動物調查，依規定之調查時間、次數、方法及分析、統計。
  - (3) 動物生態影響評估：開發行為對生物的干擾與對棲地之影響、開發行為可能產生之化學性污染及物理、生物與棲地變化、外來種侵入之衝擊等之評估。
  - (4) 環境監測：同背景調查時相同條件之監測。

37

## ❖ 水域動物調查方法

網 具	生物與棲地							
	浮游生物	水生無脊椎動物	魚類	流水棲地	靜水棲地	軟質底質(軟沙泥)	硬質底質(石、硬泥)	中上水層
浮游生物網	●	△						●
蘇伯氏網		●		●	○		●	
踢擊法		●		●	○		●	
挖取法		●		△	●	●		
管心法		●			●	●		
人工底質法		●		●	△		●	
漂流網法		●		●	○	△	●	●
垂釣法			●	●	●	○	○	●
網捕法			●	△	●		○	●
誘捕法			●	●	●	△	○	○
電漁法			●	●	●	△	●	●

●：適用；○：可用；△：偶用。

(Source: 動物生態評估技術規範, 環保署)

38

## ❖ 豐德天然氣發電廠鳥類密度及鳥類群聚量

一 位於台南山上台糖那拔林農場  
 一 次生林與甘蔗園中，以不定半徑圓圈法調查所得之鳥類密度(隻數/公頃)及鳥類群聚介量

中文名	生態同功群	次生林/果園	甘蔗園/旱田
竹雞	地面雜食	0.13	-
五色鳥	樹層雜食	0.06	-
白腰雨燕	空中蟲食	0.25	-
珠頸鳩	地面種食	1.53	-
紅鳩	地面種食	7.64	4.24
紅隼	肉食	-	0.42
紅尾伯勞	地面蟲食/肉食	0.25	-
棕背伯勞	地面蟲食/肉食	-	0.85
大卷尾	地面蟲食	1.30	0.43
黑枕藍鶺鴒	空中蟲食	1.02	-
八哥	地面雜食	0.51	-
赤腰燕	空中蟲食	0.51	-
白頭翁	樹層雜食	15.59	11.69
白頭錦鶺鴒	灌叢蟲食	-	1.18
灰頭鷓鴣	灌叢蟲食	11.32	7.07
褐頭鷓鴣	灌叢蟲食	2.12	2.36
綠繡眼	樹層果食	5.66	1.18
短翅樹鶺鴒	灌叢蟲食	0.71	-
大彎嘴畫眉	灌叢蟲食	0.11	-
小彎嘴畫眉	灌叢蟲食	2.04	0.85
山紅頭	灌叢蟲食	2.29	0.42
繡眼畫眉	樹層蟲食	1.02	-
粉紅鸚嘴	灌叢蟲食	14.15	-
小雲雀	地面雜食	-	0.87
麻雀	地面雜食	6.37	-
總密度(隻數/公頃)		74.6	31.6
鳥種數		21	12
鳥種多樣性指數		3.34	2.74

(Shannon-Wiener index)

(Source:動物生態評估技術規範,環保署)

## ❖ 台七線18K+940-22K+100改善計畫第一階段環境影響評估生態調查



(Source:動物生態評估技術規範,環保署)

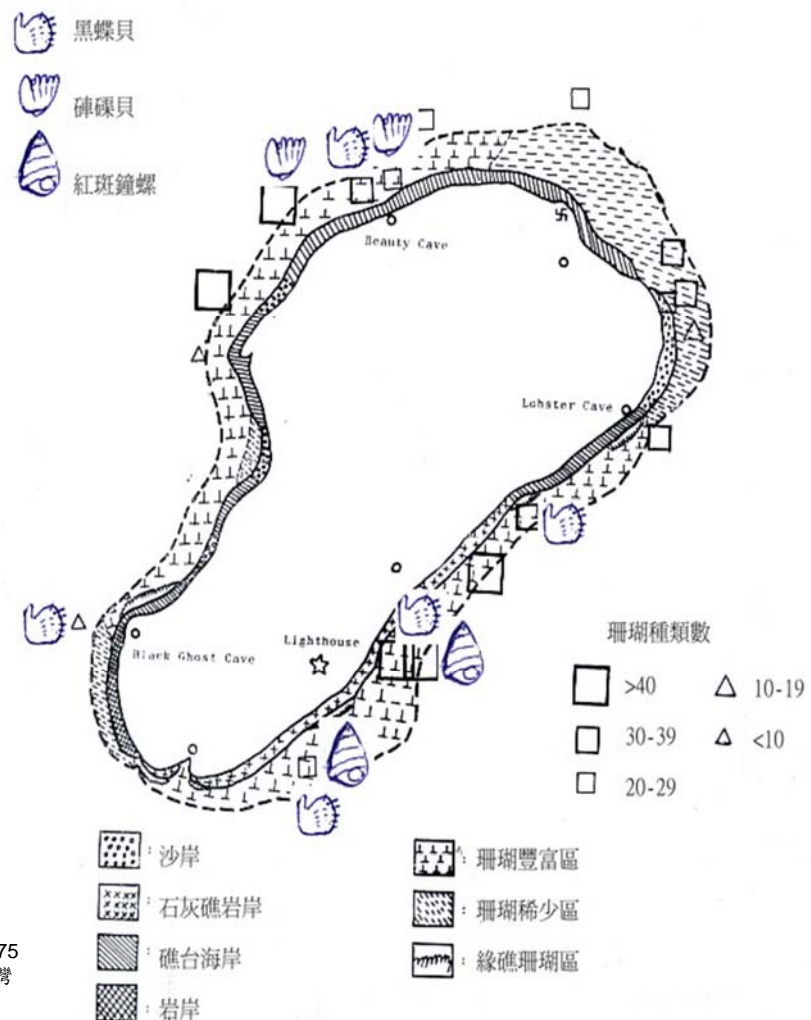
## ► 海洋生態評估技術規範

- 海洋生態評估之適用範圍包括海灣、河口、潮間帶、海岸及我國轄屬海域。
- 海洋生態評估作業步驟、內容、方法，依本規範規定辦理，包括：

- (1) 環境現況說明：地理位置、水文、水質、海象、海底地形、底質、海域使用現況、棲地環境及生態相關之特殊地區等。
- (2) 海洋生態調查、分析。
- (3) 海洋生態影響評估：開發行為對海洋生物棲息環境變動之影響、重要物種之影響等，進行海洋生態影響分析與預測，並對生態影響進行綜合評估分析。
- (4) 海洋生態影響減輕對策及替代方案：對重要棲地及海洋生物之影響。
- (5) 海洋生態監測計畫。

41

## ◆ 小琉球海洋棲地環境特徵及重要物種分佈圖



(Source: 楊榮宗、李光三、胡舜智、陳秀珍, 1975, 小琉球沿岸魚類和底棲生物調查報告, 國立台灣大學海洋研究所專刊第七號, p.1-53)

42

## 不同開發行為之海洋生態調查選項

開發行為(註3) 調查選項	港灣開發	濱海工業區	人工島嶼新市鎮	電廠	LNG接收站	天然氣油品管線	採礦及探勘	漁池開發	掩埋場或土石方堆置處理場	遊樂區風景區	核廢料儲存及處理	其他
1.微生物	✓	✓	○	✓	✓	✓	✓	○	○	○	✓	✓
2.葉綠素a	○	○	○	○	○	✓	○	○	○	✓	○	○
3.基礎生產力	✓	✓	✓	○	✓	✓	✓	✓	✓	✓	○	✓
4.植物性浮游生物	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5.動物性浮游生物	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6.底棲動物	6a.軟底質	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	6b.硬底質(含珊瑚)	○	○	○	○	✓	✓	○	✓	✓	○	✓
7.固著性海洋植物	○	○	✓	✓	✓	✓	○	✓	✓	✓	○	✓
8.魚類	8a.成魚(註5)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	8b.魚卵,仔稚魚	✓	✓	✓	○	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9.海洋爬蟲類	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10.海洋鳥類	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11.海洋哺乳類	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12.漁業資源	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
其他(如生物污染物累積分析、生物毒性試驗、魚類迴避試驗)	得依區位環境或個案特性,自行選擇辦理。											

註1:成魚調查若無法進行時,可以選用魚卵、仔稚魚替代。註4:任何期間若發現保育類種類之固定棲所,則需進行專案調查。

註2:○指必需性調查項目,✓指選擇性調查項目,若因區位環境或個案特性,得敘明理由,調整或刪減項目。註5:上述開發行為若有填海造陸者調查選項應包含珊瑚、底棲生物及魚卵、仔稚魚。

註3:所列開發行為類別係參照「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」。

43

(Source:海洋生態評估技術規範,環保署)

## 道路交通噪音評估模式技術規範

一應考量以下各項因素：

1. 開發行為及區位環境之特性。
2. 道路分類及交通條件。
3. 模式之限制條件。

一噪音模式：

道路分類	模式名稱
高速公路 快速公路	RLS-90 : SoundPLAN Cadna-A ASJ TNM
主要幹道 次要幹道 地區公路	RLS-90 : SoundPLAN Cadna-A ASJ TNM 施鴻志模式： $Leq=69.6-19.0\log D+0.55PT+7.2\log Q+2.5RF$ 張富南模式： $Leq=38.1+12.3\log Q+0.247PT+ 2.22RF$

44

## ➤ 營建工程噪音評估模式技術規範

— 應考量以下各項因素：

1. 開發行為及區位環境之特性。
2. 營建工程噪音源之類型。
3. 模式之限制條件。

— 噪音模式：

營建工程 音源類型	施工機具(車輛)型態	模式名稱
施工機具 (點音源)	一般施工機具(衝擊式打樁機除外)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 半自由音場距離衰減公式：                             <math display="block">SPL_{(A)} = PWL_{(A)} - 20 \cdot \log r - 8 \quad (r \leq 50)</math> <math display="block">SPL_{(A)} = PWL_{(A)} - 20 \cdot \log r - 0.025 r - 8 \quad (r &gt; 50)</math> <math>SPL_{(A)}</math>：A Weighted Sound Pressure Level A 加權音壓位準，dB(A)  <math>PWL_{(A)}</math>：A Weighted Sound Power Level A 加權聲功率位準，dB(A)                              r：距離 m，公尺                         </li> <li>• SoundPLAN</li> <li>• Cadna-A</li> </ul>
	衝擊式打樁機	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 自由音場距離衰減公式：                             <math display="block">SPL_{(A)} = PWL_{(A)} - 20 \cdot \log r - 11 \quad (r \leq 50)</math> <math display="block">SPL_{(A)} = PWL_{(A)} - 20 \cdot \log r - 0.025 r - 11 \quad (r &gt; 50)</math> <math>SPL_{(A)}</math>：Sound Pressure Level A 加權音壓位準，dB(A)  <math>PWL_{(A)}</math>：Power Level A 加權聲功率位準，dB(A)                              r：距離 m，公尺                         </li> <li>• SoundPLAN</li> <li>• Cadna-A</li> </ul>
施工車輛	行進中傾卸卡車	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 黃榮村模式</li> <li>• RLS-90：SoundPLAN Cadna-A</li> </ul>

45

## ➤ 鐵路交通噪音評估模式技術規範

— 應考量以下各項因素：

1. 開發行為及區位環境之特性。
2. 鐵路類型及交通條件。
3. 模式之限制條件。

— 噪音模式：

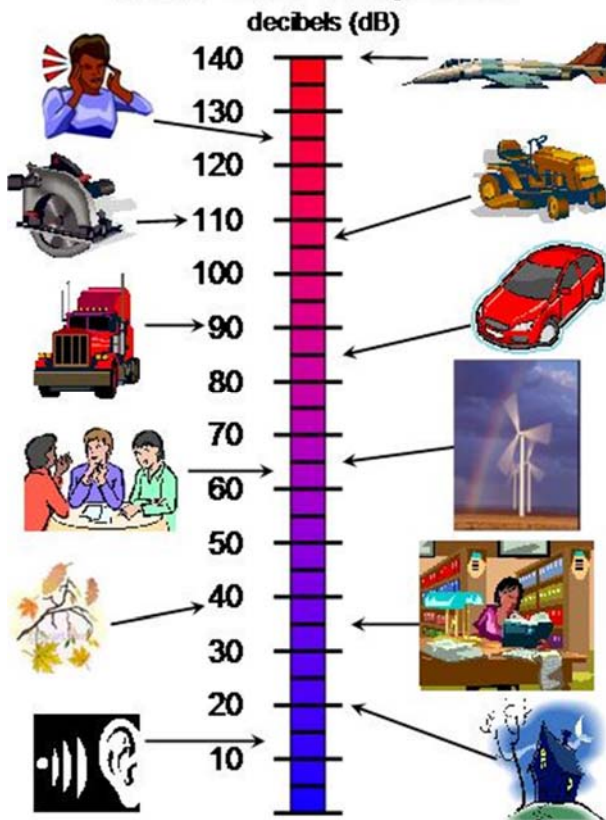
鐵路分類	模式名稱
一般鐵路	郭宏亮鐵路交通噪音預測模式(適用:一般鐵路)
	SoundPlan 噪音評估模式(適用:一般鐵路及高速鐵路)
	Cadna-A 噪音評估模式(適用:一般鐵路及高速鐵路)
	MITHRA 噪音評估模式(適用:一般鐵路及高速鐵路)
大眾捷運系統	SoundPlan 噪音評估模式
	Cadna-A 噪音評估模式
	MITHRA 噪音評估模式
	Peterson 修正模式(僅適用:大眾捷運系統)

46

## ❖ 噪音分貝及影響

## ❖ 某環評之噪音模擬

### Noise Level Comparison



(Source: United States Department of Agriculture)

附表 9-1-8 施工工程噪音評估模式模擬結果輸出摘要表

單位：dB(A)

項目 受體名稱	現況環境 背景音量	施工期間 背景音量	施工期間 最大營建噪音	施工期間 合成音量	噪音增量	環境音量 標準	影響等級
二重國中 (200m)	69.8	69.8	67.7 (第一期)	71.9	2.1	76	無影響或 可忽略影響
中興路與 明星路口 (400m)	73.3	73.3	55.0 (第二期)	73.4	0.1	76	無影響或 可忽略影響
中興路與 明星路口 (900m)	73.3	73.3	35.4 (第三期)	73.3	0.0	76	無影響或 可忽略影響
中興路與 柯湖路口 (150m)	71.8	71.8	69.4 (第四期)	73.8	2.0	76	無影響或 可忽略影響

(Source: 新竹縣環保局)

附表 9-1-13 營運階段車輛交通噪音模擬結果輸出摘要表

單位：dB(A)

項目 受體名稱	現況環境 背景音量	無營運車輛 背景噪音	含營運車輛 合成音量	噪音 增量	噪音管制區類別	環境 音量 標準	影響 等級
中興路	71.5	71.5	73.5	2.0	第三類或第四類管制區 內緊鄰 8 公尺(含)以上 之道路	76	無影響或可 忽略影響

(Source: 新竹縣環保局)

## ❖ 低頻噪音

— 全頻噪音：20-20 kHz

— 低頻噪音：20-200 Hz；冷卻水塔、抽排風機、空調系統、風車等

— 管制低頻噪音：娛樂營業場所(2005起)、工廠(場)(2008起)

— 檢測點：陳情人居住室內(關閉門窗、離最近窗 ≥ 1m)



(Source: 自由時報)



(Source: 諾音興業)



(Source: Soundmicro)





## ❖ 低頻噪音管制標準

- 管制：均能音量( $L_{eq}$ )
- 娛樂營業場所：較全頻噪音嚴格約10-40 dB(A)
- 工廠(場)：較全頻噪音嚴格約1-33 dB(A)

### Notes:

- 第一、二、三、四類管制區：安寧、住宅、混合商工、工業交通
- 日、晚、夜：6(7) am-8 pm, 8-10(11) pm, 10(11) pm- 6(7) am

工廠場噪音管制標準

單位：dB(A)

娛樂營業場所噪音管制標準

單位：dB(A)

頻率	20 Hz ~ 200 Hz			20 Hz ~ 20 kHz			音量	20 Hz至200 Hz，自中華民國97年1月1日施行			20Hz至20kHz		
	日	晚	夜	日	晚	夜		管制區	日間	晚間	夜間	日間	晚間
第一類	35	35	30	55	50	40	第一類	42	42	39	50	45	40
第二類	40	35	30	60	55	50	第二類	42	42	39	60	55	50
第三類	40	40	35	70	60	55	第三類	47	47	44	70	60	55
第四類	40	40	35	80	70	65	第四類	47	47	44	80	70	65

(Source: 環保署)

49

## ➤ 環境振動評估模式技術規範

- 環境振動模式所需之資料：  
振動源基本資料、地盤及結構物組成、周界地形及地物分布、敏感受體地標、模式參數等。
- 振動預測模式：

系統型態	模式名稱
一般鐵路	日本在來線振動預測模式(僅適用:一般鐵路)
大眾捷運系統	台北都會區大眾捷運系統後續發展路網環境影響評估模式
	交通大學大眾捷運系統中運量交通振動預測模式
道路	日本建設省道路振動預測模式
營建工程	工廠及作業場所振動模式

50

## ❖ 噪音及振動評估流程

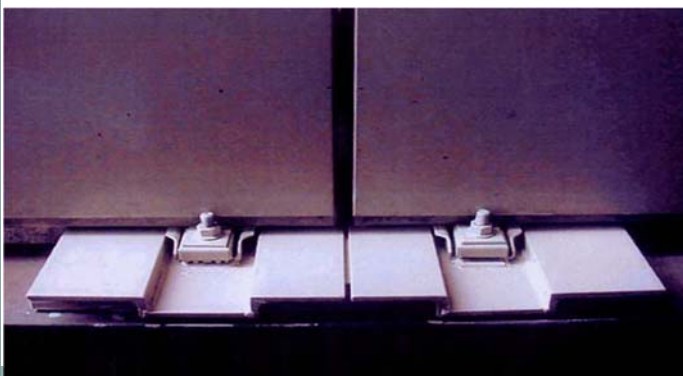


## ❖ 某環評之振動模擬

附表 9-2-8 施工機具振動影響評估結果彙整表

(Source: 新竹縣環保局)

分期	機具名稱(數量)	$r_0(m)$	$L_0$ (單部) dB	$L_0$ (合成) dB	敏感點距離 $r(m)$	$L_{V10}$ (合成) dB
第一期	挖土機 (8)	7	62	71.0	二重國中 (200m)	<55
	推土機 (5)	7	48	55.0		
	平路機 (4)	7	48	54.0		
	壓路機 (8)	7	48	57.0		
第二期	挖土機 (5)	7	62	69.0	中興路與 明星路口 (400m)	<55
	推土機 (4)	7	48	54.0		
	平路機 (2)	7	48	51.0		
	壓路機 (5)	7	48	55.0		



(Source: 環保署)



(Source: 洪培堯)

## ➤ 航空噪音評估模式技術規範

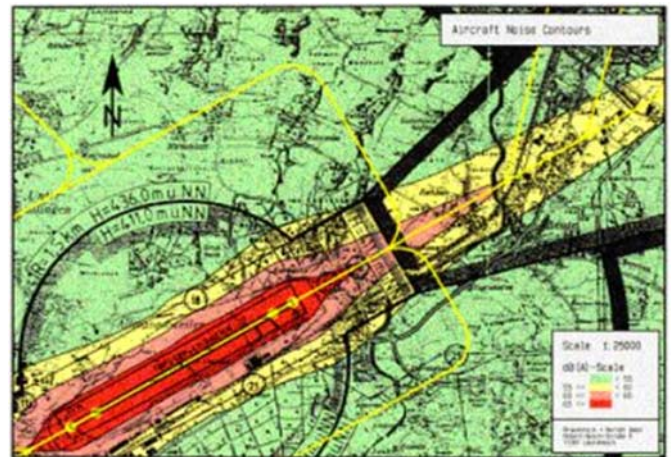
- 應考量以下各項因素：
  1. 開發行為及區位環境之特性。
  2. 機場內起降航空器類型及營運特性。
  3. 模式之限制條件。
- 航空噪音模式係指美國航空總署之噪音整合模式及直昇機噪音模式
- 噪音模式：

適用機場	模式名稱
固定翼飛機起降的機場	整合噪音模式 (INM)
迴旋翼飛機或直昇機起降的飛行場	直昇機噪音模式 (HNM)

## ❖ 航空噪音



(Source: GIS & Geospatial Blog)



(Source: 環保署)

### 2010 NOISE CONTOURS



Source: Metropolitan Airports Commission

### INCREASE IN NUMBER OF DEPARTURES OVER SOUTH MINNEAPOLIS

Departures over Keewaydin and Ericsson neighborhoods \*

	2010	2011	Percent change
January	1,995	2,993	50%
February	1,843	2,829	53%
March	1,823	2,368	30%
April	1,825	2,524	38%
May	1,420	1,871	32%
June	2,380	1,909	-20%
July	2,606	2,592	0%
August	2,164	2,982	38%
<b>Total</b>	<b>16,056</b>	<b>20,068</b>	<b>25%</b>

\* Nearly all departures over Keewaydin and Ericsson left runways 30R and 30L

StarTribune

## ➤ 空氣品質評估模式技術規範

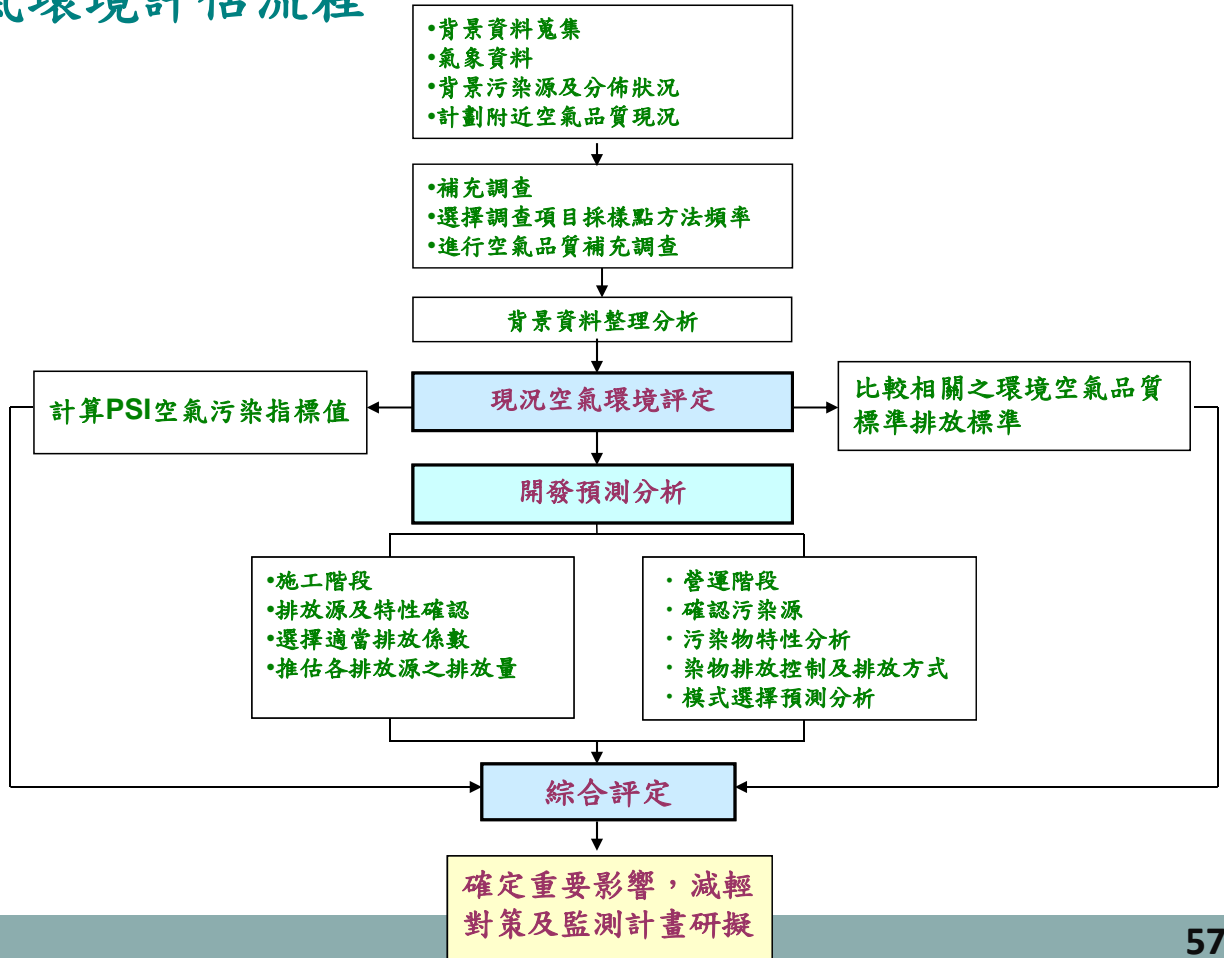
- 應考量以下各項因素：
  1. 模擬區域其氣象及地形特性。
  2. 開發行為之特性。
  3. 模式之限制條件。
- 空氣品質模式包括擴散模式、數值模式、實體模式及統計模式。
- 模式及其適用條件：



## ➤ 空氣品質評估模式技術規範 (cont'd)

模式名稱	模式適用條件
BLP	煉鋁工廠及點源、線源、簡單地形、鄉村地區，小時至年平均值之濃度預測
CALINE3 or CALINE4	交通運輸（高速公路）、簡單地形、鄉村或都市地區一小時至 24 小時之污染物濃度預測
CDM 2.0	點、線源、平坦地形、都市地區，長時間(一個月以上)之濃度預測
RAM	點、面源、平坦地形、都市地區小時到年平均值之濃度預測
ISC2 or ISC3	點、面、線、體源、平坦或簡單地形、鄉村或都市地區小時至年平均值之濃度預測
MPTER	點源、簡單地形、鄉村或都市地區小時至年平均值之濃度預測
CRSTER	單一點源、簡單地形、鄉村或都市地區小時至年平均值之濃度預測
UAM	都市地區臭氧問題之模擬，只能模擬小時平均值
OCD	海岸地區污染源之模擬，為個案式的模擬
EDMS	評估軍用飛機基地及一般飛機場的污染物擴散模擬，可用來模擬固定油槽等點源及移動性污染源、簡單地形、傳輸距離小於 50 公里，小時至年平均值之濃度預測。
CTDMPLUS	複雜地形之高斯點源模擬、鄉村或都市地區小時至年平均值之濃度預測

## ❖ 空氣環境評估流程



57

## ❖ 空氣品質之模擬

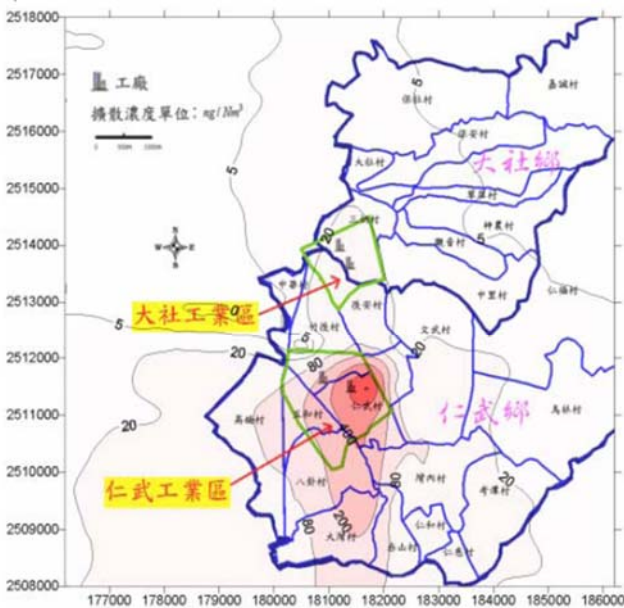
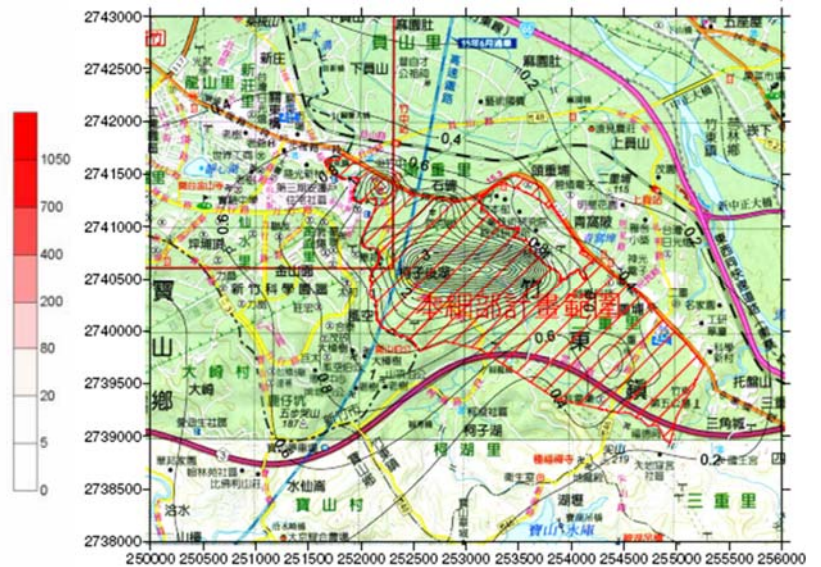


圖 4-5-8 仁武工業區、大社工業區致癌性污染物環氧氣丙烷之年平均濃度分佈圖形

(Source: 田渡致, 2004, 利用空氣擴散模式模擬石化工業區致癌性污染物之濃度及推估居民之致癌風險, 成大碩士論文)



附圖8-11 營運期間總懸浮微粒年平均著地濃度等值圖  
(Source: 新竹縣環保局)

58

## ➤ 健康風險評估技術規範

— 開發單位於辦理環境影響評估之健康風險評估作業時，應依本規範就營運階段可能運作或運作時衍生之危害性化學物質，辦理開發行為影響範圍內居民健康之增量風險評估。

— 運作：製造、使用、貯存或廢棄等行為。

— 危害性化學物質：環保署、相關機關或國際環境保護公約公告或定期修正之最新清單所列者：

(1) 環保及安全衛生法規所列之化學物質：毒性化學物質、空污排放化學物質、放流水化學物質、製程有害事業廢棄物及毒性特性溶出程序(TCLP)之化學物質、土污及地下水之化學物質、作業環境空氣中有害化學物質、勞工安全衛生法所稱危險物、有害物、有機溶劑、特定化學物質等。

(2) 國際環境保護公約所規範之化學物質：斯德哥爾摩公約、蒙特婁議定書、其他國際環保公約。

(3) 環評委員會指定之其他有害化學物質。

59

## ➤ 健康風險評估項目

— 危害確認：包括危害性化學物質種類、危害性化學物質之毒性(致癌性、包括致畸胎性及生殖能力受損之生殖毒性、生長發育毒性、致突變性、系統毒性)、危害性化學物質釋放源、危害性化學物質釋放途徑、危害性化學物質釋放量之確認等。

— 劑量效應評估：致癌性危害性化學物質之致癌斜率因子，非致癌性危害性化學物質之參考劑量、基標劑量或參考濃度。

— 暴露量評估：開發營運階段釋放危害性化學物質經擴散後，經由各種介質及各種暴露途徑進入影響範圍內居民體內之總暴露劑量評估。

— 風險特徵描述：依據前三項結果綜合計算推估，開發影響範圍內居民暴露各種危害性化學物質之總致癌及總非致癌風險，總非致癌風險以危害指標不得高於一；總致癌風險高於 $10^{-6}$ 時，開發單位應提出最佳可行風險管理策略，並經環評審查委員會審查。

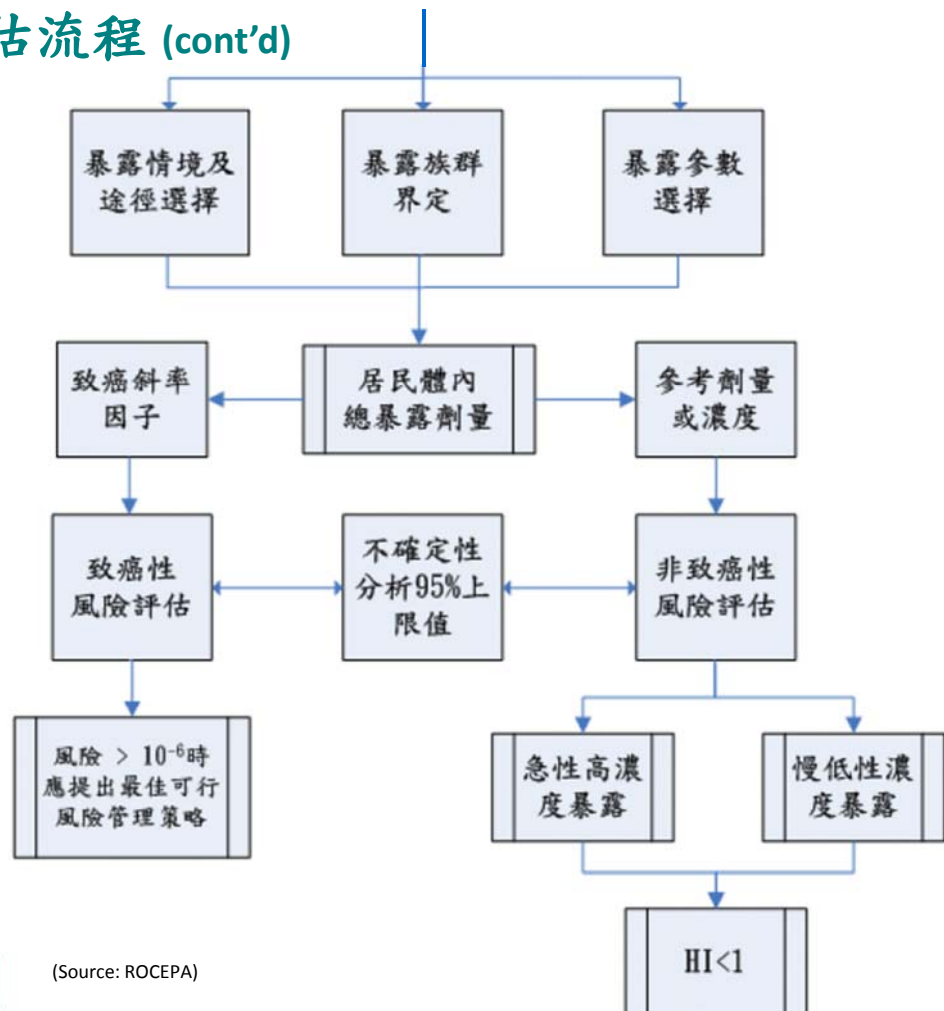
60

## ❖ 健康風險評估流程



61

## ❖ 健康風險評估流程 (cont'd)



62

## ➤ 河川水質評估模式技術規範

一 開發單位於辦理環境影響評估之河川水質評估模式模擬作業時，應依本規範就施工階段與營運階段開發行為產生且排放至河川之廢(污)水，評估對該河川水質之影響。

一 模式考量：河川水質評估模式之使用，應考量：

- (1) 模擬區域其水文及流域特性
- (2) 開發行為及區域環境之特性
- (3) 模式之限制條件

一 不同階段評估：河川水質評估應分施工階段與營運階段分別評估。

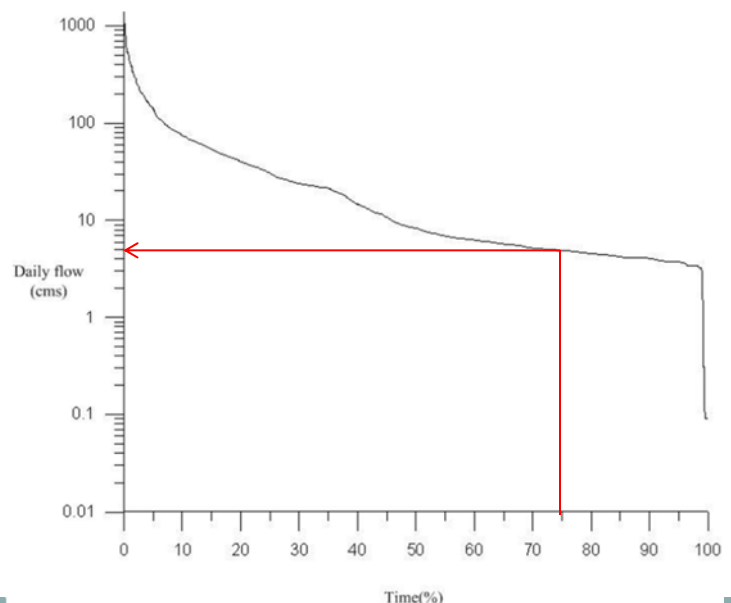
63

## ➤ 河川水質評估模式技術規範 (cont'd)

一 承受水體之設計流量：

- (1) 有流量紀錄：採用等於或小於日流量延時曲線中超越機率75%所對應之流量( $Q_{75}$ )。
- (2) 無流量紀錄：採枯水期實測值。

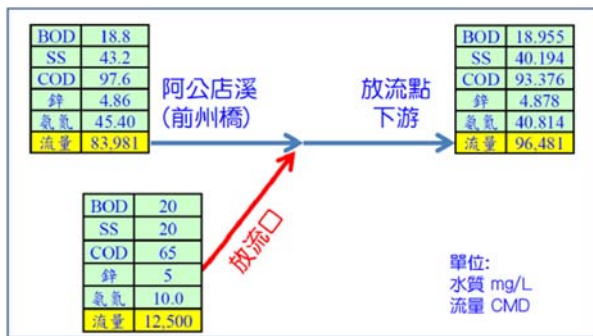
枯水流量： $Q_{100}$   
河川生態基準流量： $Q_{95}$   
低水流量： $Q_{75}$   
平水流量： $Q_{50}$   
豐水流量： $Q_{25}$





## ➤ 河川水質評估模式技術規範 (cont'd)

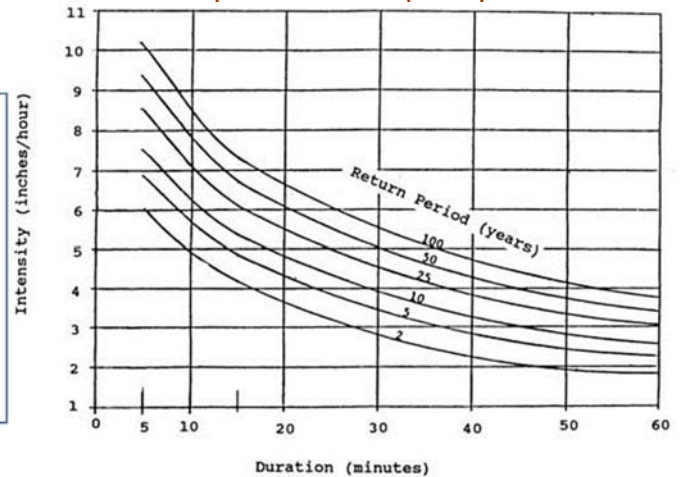
- 放流水水量：採擬申請排放許可證之設計最大排水量。
- 非點源污染模擬：得採用實際降雨資料或採重現期距為25年之降雨強度( $I_{25}$ )作為設計雨量。



(Source: 高雄市岡山本洲產業園區污水處理系統改善環境差異分析)

降雨強度-延時-頻率曲線

intensity-duration-frequency curve



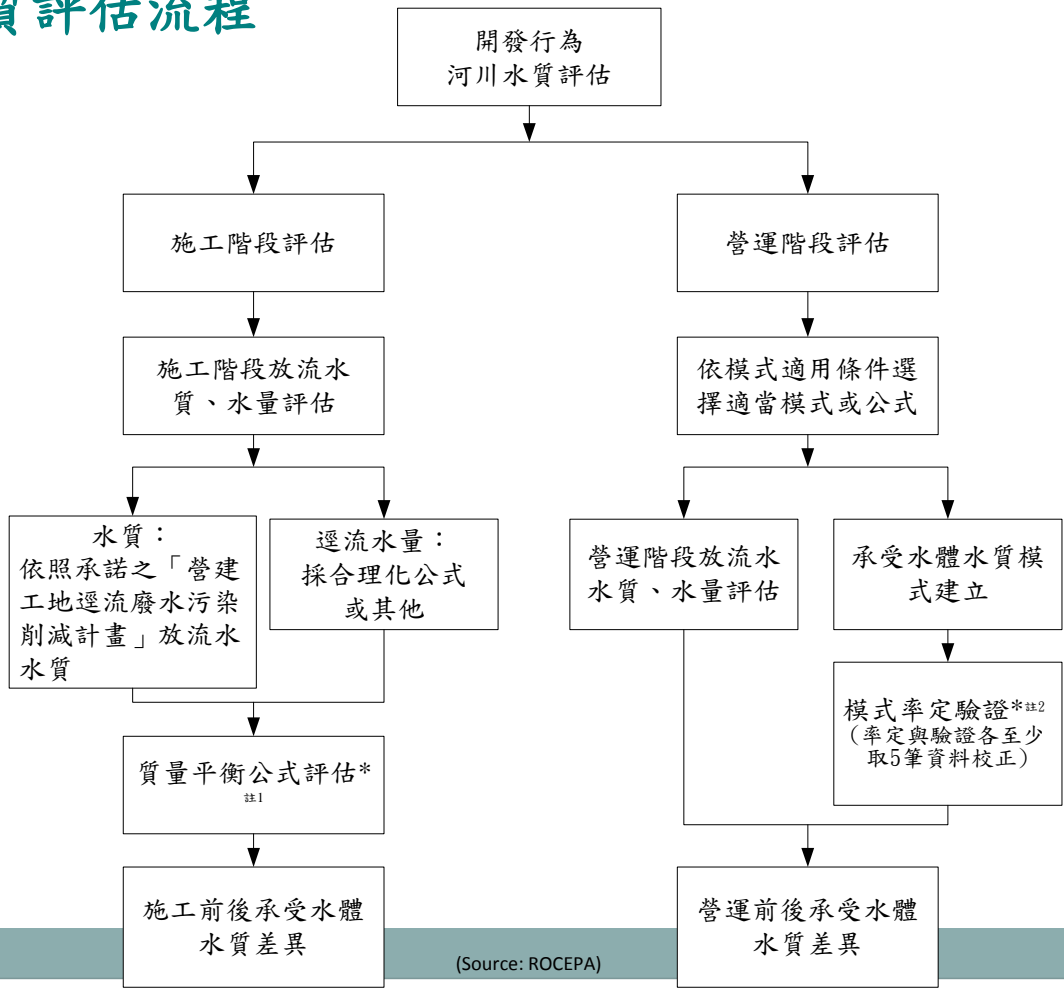
(Source: The University of Alabama College of Engineering)

## □ 河川水質評估模式

模式名稱	適用條件
質量平衡公式	承受水體：排水路、缺乏水理資料的小型河川 放流水：放流水水量小於承受水體設計流量 10% 污染源：點源、非點源
BASINS/HSPF	承受水體：位於自來水水質水量保護區 污染源：點源、非點源 污染物屬性：沉積物(SS)*、有機物(BOD)*、營養鹽(NH <sub>3</sub> -N, TP)*
QUAL2K	承受水體：屬於為甲類、乙類及丙類水體河川 污染源：點源 污染物屬性：有機物(BOD)*、營養鹽(NH <sub>3</sub> -N, TP)*
SWMM	承受水體：不拘 放流水：工廠或工業區地表逕流 污染源：非點源 污染物屬性：沉積物(SS)*、有機物(BOD)*、營養鹽(NH <sub>3</sub> -N, TP)*
WASP	承受水體：屬於為甲類、乙類及丙類水體河川 污染源：點源 污染物屬性：有機物(BOD)*、營養鹽(NH <sub>3</sub> -N, TP)*

\*：括弧中僅列舉部分污染物項目，非模式限制項目。

# ❖ 河川水質評估流程

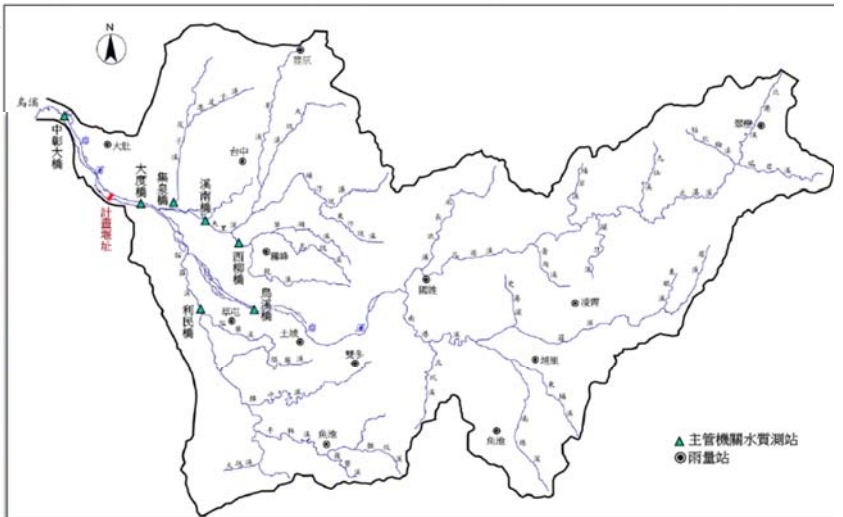


(Source: ROCEPA)

# ❖ 河川水質模擬



(Source: 中部科學園區第四期(二林園區)開發計畫環境影響說明書)



(資料來源：大度攔河堰環境影響說明書，2009年)

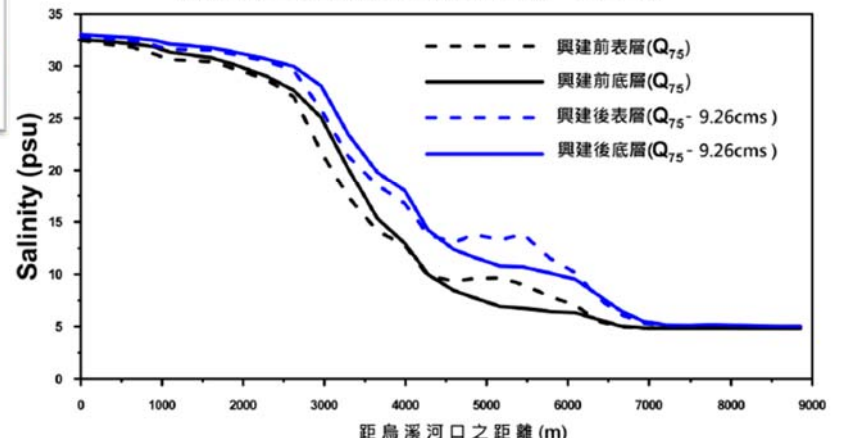
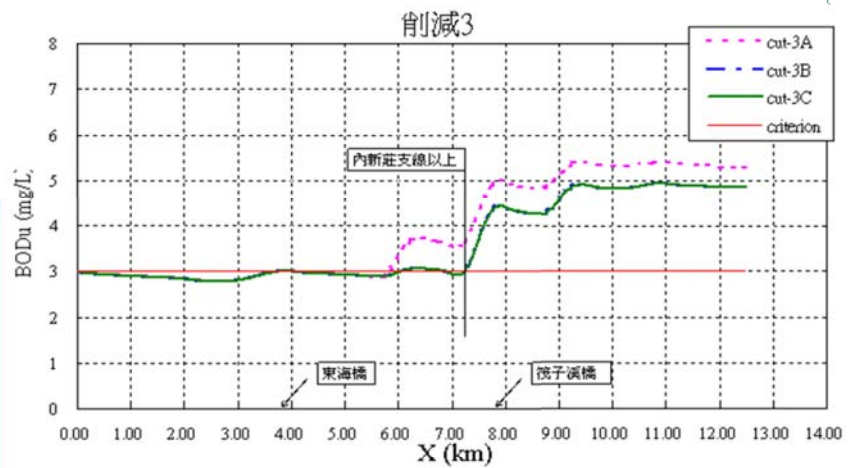
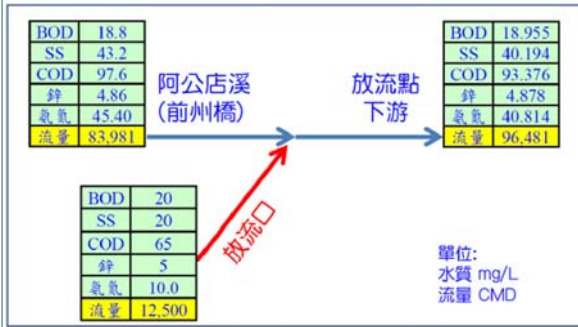


圖6-3 模式模擬 Q<sub>75</sub> 流量下，攔河堰興建前、後 (Q<sub>75</sub>-9.26cms) 之烏溪河道表底層鹽分空間分佈

(Source: 水利署，2011，烏溪河口水質與鹽度變化模式之建置)

## ❖ 河川水質模擬



(Source: 陳宜清、柳孟宏, QUAL2K模式應用於河川水質管理—以筏子溪為例)

項目	開發前 環境現況水質 —計畫放流口 (mg/L) [註 2]	營運階段 水質評估 結果 (mg/L)	營運階段 水質濃度 增量 (mg/L)	承受水體 類別	承受水體 水質標準 (mg/L) [註 2]	模式設計 流量 (CMD)
水質項目						
BOD	18.8	18.955	0.155	丁類	—	83,981
SS	43.2	40.194	-3.006		100	
COD	97.6	93.376	-4.224		—	
錳	4.86	4.878	0.018		0.5	
氨氮	45.40	40.814	-4.586		—	

(Source: 高雄市岡山本洲產業園區污水處理系統改善環境差異分析)

69

## ➤ 替代方案

### 1. 零方案

— 「零方案」又稱為「不進行任何開發計畫之方案」。

### 2. 開發地點或路線替代方案

— 地點或路線替代方案即在原目的或構想下，找出供評選之幾個不同區位或進出路線。

### 3. 開發方式、開發強度、開發範圍或開發規模及其他技術規劃替代方案

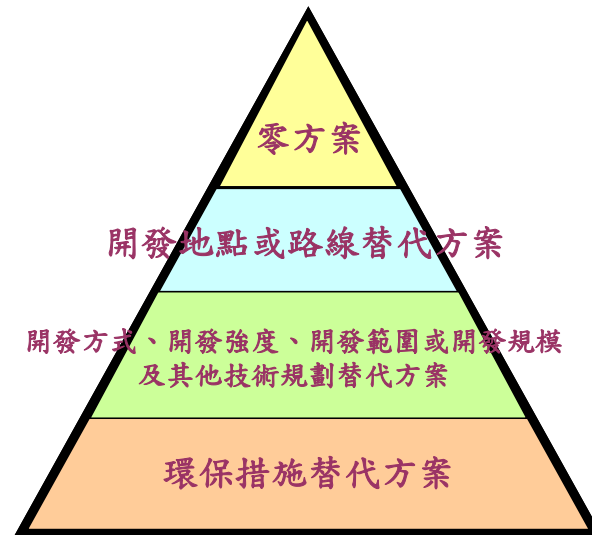
— 包括開發之替代方法、程度、範圍、規模或方法等。

— 亦包括內容結構之不同組合，或區內主要設施配置改變等。

70

## 4. 環保措施替代方案

— 環境保護之完整內涵，包括污染防治及自然保育等。



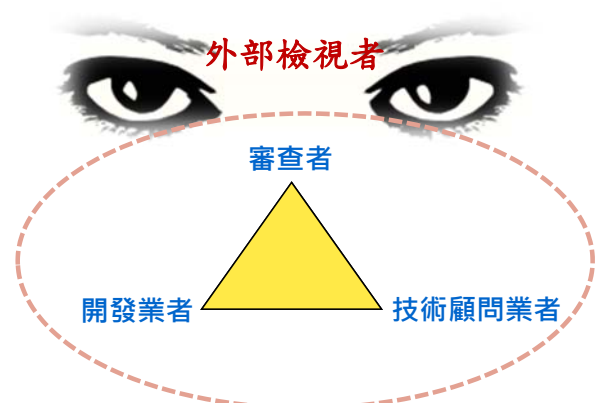
71

## 2.2 環評常見問題

### ➤ 三角結構及外部檢視者

— 環評三角結構：(1) 開發業者：擬開發之公私業者。(2) 技術顧問業者：負責執行環評相關事務及撰寫環說書/環評報告之技術顧問公司。(3) 審查者：環保主管機關、環評小組成員、環評委員、相關開發案之政府機關代表。

— 外部檢視者：鄰近居民、關心開發案之民眾、環保團體、媒體、利益影響者等。



72

## ➤ 開發業者常見問題



- 該場址未經環評已整地及/或開發。
- 開發、擴建或變更之理由未明確。
- 該場址開發、擴建或變更疑另有其他目的。
- 尚未變更或取得土地使用許可。
- 尚未取得供水、電力供應、廢棄物清理等同意。
- 未充分提供技術顧問業者環評所需資料。
- 未參與或認真參與環說書/環評報告內容之製作及審閱。
- 規避開發場址之環境敏感區。
- 不清楚環評審查流程及相關規範。
- 未事先及持續與鄰近居民充分溝通。
- 全委託技術顧問業者，未參加環評審查會議。

73

## ➤ 開發業者常見問題 (cont'd)



- 最初之公開說明會未邀相關及代表性人物。
- 最初之公開說明會未具體呈現完整開發內容。
- 最初之公開說明會未具體回應及/或未具體執行承諾事項。
- 民意調查區域範圍及/或對象有所偏差。
- 審查會議及環說書/環評報告中承諾事項，日後無法執行。
- 通過環評後未召開說明會即行動工。
- 以為環評僅係取得開發許可前之程序(以為通過審查後即不須受環評管制)。
- 未依環說書/環評報告內容及承諾事項執行事務。
- 未定期提出環境監測報告或自行終止環境監測。

74

## ➤ 技術顧問業者常見問題



- 未熟悉環評流程、作業準則及技術規範等。
- 未熟悉開發場址之土地利用法規，包括非都市土地開發審議作業規範、非都市土地使用管制規則等，涉及項目如土地使用編定類別、類別用途、土地權屬、變更程序、取得或同意使用、綠覆率、建蔽率、容積率等。
- 開發業者未提供所需資料，故環說書部分內容未確實。
- 未與開發業者充分溝通，導致雙方看法不同及/或誤會。
- 環說書/環評報告內容未具體、方法有誤、避重就輕、欠缺必要之資料、圖示不清楚、前後內容矛盾(尤其多人撰寫後未具體整合)等。
- 使用公開既有之周邊環境監測資料，未有或自行補充監測資料太少。

75

## ➤ 技術顧問業者常見問題 (cont'd)



- 因開發業者有所指示，故技術顧問業者違背專業原則。
- 開發業者未出席審查會議，無法承諾及導致增加審查次數。
- 經驗不足及環說書/環評報告品質不佳，多次補正影響審查進度。
- 開發場址規劃未周全，如欠缺周邊隔離綠帶、場址進出僅一通道、場址進出設計不佳及交通衝擊過大、外運土方量過大、填土區興建建築物等。
- 開發場址排水問題，如逕流係數估算過低、渠道流速過大、滯洪池/沉砂滯洪池(設計 $Q_{50}-Q_{25}$ 基期1 hr常無法應付現今暴雨狀況)、沉砂池/沉砂滯洪池需有清理計畫、場址聯外排水溝渠之容量不足等。
- 噪音模擬常僅針對施工及上下班車輛，而未納入營運中機械及運作噪音。

76

## ► 技術顧問業者常見問題 (cont'd)

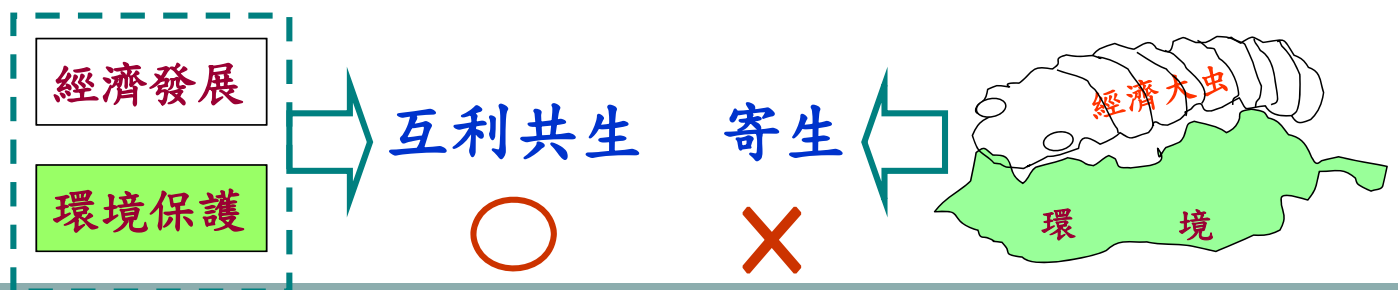
- 環境監測未能反映開發場址污染排放狀況，如監測點不足(需有上下流向點)、監測處不適當(過遠或已涵蓋其他污染排放)、欠缺需監測之項目等。
- 場址用水問題，如估算較低之用水量、未取得供水主管機關同意、未有自行取水之水權、作為飲用水應符合飲用水水源水質標準等。
- 場址污水問題，如污水處理規劃不佳、最大最小污水量差異過大、(兩)污水回收率低、用水平衡圖有誤等。
- 空污模擬常僅針對固定污染源及交通排放，而未納入營運中之逸散污染；另常僅有某季盛行風之模擬。
- 人為調整模擬使用之參數，使結果符合規範，如空污擴散模擬、邊坡穩定分析等。



## Chap. 3

# 結 論

1. 優質之開發案：應具二項正向功能：(1) 藉由人為控制，對周遭環境影響輕微；(2) 有助於長久之經濟發展。
2. 環境保護與經濟發展若有衝突時：應考量(1) 開發計畫之長久影響；(2) 開發計畫結束後之環境可回復性。
3. 瞭解法規與技術：開發業者應充分瞭解法規，技術顧問業者應充分瞭解法規與技術，將有利於環評審查。
4. 確實且勇敢面對開發案之內外部問題：開發業者應由企業永續經營及鄰近居民疑慮之角度臚列出開發案之內、外部問題，唯有確實且勇敢面對問題，始能解決問題及化解疑慮。  
→ 事有必至、洞燭機先、化被動為主動！



79

5. 開發業者與技術顧問業者應共同努力：開發業者應慎選技術顧問業者，其後應彼此充分溝通、開發業者確實提供環評所需資料、共同審視環說書內容、參與環評審查等，絕不可交由技術顧問業者自行處理。唯有透過共同努力以利融合看法及提早通過環評。→ 不分彼此，通過最重要！
6. 提早並積極與外部檢視者溝通：應在開發案提出前及早以循序漸進、積少成多之方式，與外部檢視者(尤其鄰近居民)溝通，將大歧見逐步化為小歧見、甚至化解歧見，必有利於開發案之成功進行。→ 溝通、溝通、再溝通！
7. 環評審查意見：環評審查意見常能提供開發業者全面且周詳之看法，長遠而言，可促進開發業者永續發展及提升競爭力。→ 正向思考！

80



珍惜苗栗好山好水 • 共創多贏

