

第10章 景觀影響評估

景觀影響評估與景觀資源評估架構與類同，不過目的不太一樣。後者目的為了找出優良的好的風景資源，保護或利用，作為區域規劃或發展旅遊的參考。前者是有人為開發專案(伐木、採礦、開路、公共工程、大型建築、土地使用)，才需要進行「景觀影響評估」。景觀影響評估的背景物件不一定是國家公園、風景區資源，即使是一般的鄉村區或城鎮區，也要維護一般居民的視覺品質進行視覺景觀分析評估。

近幾十年來「環境影響評估」已經形成許多國家通用的制度，進行重大建設可能有環境衝擊疑慮，都要求進行環評，委託專業公正的委員會進行審查。內容專案包含：地質、地形、物化環境(空氣、水質、噪音、廢棄物、土壤)、生態、景觀、遊憩、交通、社會經濟、人文古跡等。景觀做為其中重要的一項，也被要求以客觀、科學的方法，取得公眾的認同。而且儘量以圖面化、資料量化的方式來表達。

有些國家(加拿大、美國)將景觀影響評估稱為VIA，Visual Impact Assessment，有些國家(英國、澳大利亞)稱為LCA，Landscape Character Assessment。其實意義相同，都是避免破壞既有的景觀環境資源。

雖然視覺景觀目前在各個國家地區評估方法、流程大致類同，也都有法規、準則規範，但迄今沒有唯一的標準、表格、評估計分方式可循。依據前面的一至七章的理論概念，可以參照各地區的環境自行調整評估計分專案或方式。

10.1 景觀影響評估的流程與內容

視覺景觀影響評估的目的是識別、評估和預測擬議開發專案產生的潛在關鍵影響。設法減輕視覺影響(設置綠化的緩衝帶、縮小開發量體、縮短施工時程、避開敏感區位)。

景觀影響評估之背景調查、預測模擬、影響評估等工作量很多，但是最後必須以最精簡的圖、表、文字呈現，在整個環境影響評估報告書篇幅約占十分之一，內容僅約十餘頁。其餘的分析資料、相關資料可置於附錄中或留存。環評委員會根據報告內容，質疑其正確性、客觀性，決定是否接受該評估結果與減輕影響方案。

(1) 環境背景現況描述

景觀環境背景調查，也就是資源盤點，確認應保全的景觀資源。範圍不宜過大。如果是發電廠、工業區等點或區塊的開發，只需往擬建計畫項目周邊擴大2至3公里的範圍(山谷、盆地等封閉環境可略為擴大)。如果是輸送能源管線、鐵

公路等現行的開發，可以往路廊兩側與前後兩端點延伸2公里的範圍，列為可能影響區。

景觀資源應包含：原始景觀(地貌、水體、氣候)、生態景觀(植被類型、常見動物、棲地)、人文景觀(古跡古建築、民俗、信仰、聚落、產業)、人為景觀(周邊的公共設施、道路等顯著的人造構造物量體)。各個景觀資源專案，

以文字描述景觀資源儘量精簡，中性敘述，避免誇張形容詞。原始景觀應包含山體、海拔高程、地貌特徵、坡度、水體面積寬度、水流、水量、水質等。生態景觀重點在於自然野生或人工栽植造林或作物、多樣性、濱水帶、濕地、鳥類、魚類、哺乳類等。人文景觀應敘述歷史年代、保存狀況、人為修復程度、紀念價值、產業特色等。人為景觀重點在於量體、材質、與自然環境協調程度。全部景觀現況調查與特性分析敘述約為一千字。

(2) 景觀同質區分析

景觀同質區分析就是區域面的景觀類型與品質分級。以衛星影像為底圖，擬建計畫區周邊1000米為範圍，將自然森林、農作果園、稻麥田、聚落、廠房、池塘水域等劃分區。多線車道很寬或很顯著的道路可以獨立劃區，一般道路、散置農舍、小塊土地使用等，在圖面上不易形成面的塊狀，可以忽略。圖面上僅約4至7種景觀同質區，以彩色封閉線概略劃分。東西兩塊類同的樹林、聚落、水域等，可以是同一種分區。擬建計畫區應以紅色粗線標示。圖面上可直接加注文字或以圖例說明。比例尺標與指北標不應遺漏。

除了圖面表達景觀分區，還應將各種同質區以簡要文字敘述(自然度、植被覆蓋率、人為干擾、秩序感、地形坡度、空間開放程度等)，並概略評述視覺景觀品質(從最好至最壞，A至E級)。並將各類別景觀同質區以1至2張照片呈現，使沒去過現場的閱讀者也可以理解該區環境概況。

(3) 空間視域分析(確定開發計畫影響範圍)

空間視域分析就是理論可見區(ZTV)，如果是單一廠房區開發，只需站在擬建計畫區往四周張望，看得見的山坡面、田野、聚落，就是可見區。山凹、山丘後面、建築物遮蔽的後面就是不可見區。但是擬建計畫量體很大，可能是座高樓或高塔，應以擬建計畫量體的最高處項四周360度環視。可以遙控空拍機環視拍攝，環視看得見的地區，也就是未來本擬建計畫廠房或煙囪、高塔建好後，將被看到的地區。應在空間是域中篩選敏感觀景點，檢討本擬建計畫廠房可能帶來的環境衝擊。

電腦3D建模也可以計算、繪製理論可見區(ZTV)，需要將本擬建計畫廠房量體以CAD軟體建模(只需要主要量體的長寬高，不須過於精細)。並將周邊的地形等高線換算成數值地形模型(DTM)。主要大型建築物、高架道路量體、樹林叢塊，也是地形的一部份，也需要3D建模，只需要約略高程，不需過於精細。然後在擬

建計畫廠房量體的最高點往四周環視，就是理論可見區。看不見擬建計畫區的單然就不需檢討視覺影響。如果是鐵公路、高架道路等線形開發專案，可以在起點、終點、中間每500米一個點，分別檢討理論可見區。現在已有Arc View、LANDCADD等多種軟體可以用電腦推算理論可見區，並輸出為2D或3D圖面。



圖10-2 空間視域分析示例

(4) 觀景點選取

選取開發行為周圍數個景觀控制點進行分析。選取開發行為活動較頻繁、開發改變景觀差異性較大、居民生活或道路過往使用者較敏感之觀景點，以利評估相關分析。觀景點又稱景觀控制點(Landscape Control Point)，為了觀看景觀現況，及預測計畫開發後的景觀改變樣貌。理論可見區(ZTV)涵蓋的區域才能篩選觀景點。如果擬建計畫廠房，或剷除山坡地植被，或露天採礦的視覺景觀很醜陋，就可在理論可見區中，篩選視覺敏感的遊客中心、車站廣場、風景眺望點等位置，類比將來看到的視覺景觀畫面。讓公眾討論是否該不該建設，或有改善方案。一座發電廠、十公頃的廠房區、水庫壩體等，可以在環繞周邊選取最敏感的4至6處觀景點。如果是鐵公路、高架道路、高壓輸配電塔等線狀或帶狀的開發，必須沿線聚落社區、風景點、人為活動密集區等，篩選更多處的視覺敏感觀景點。

觀景點通常根據視覺吸收能力(VAC)低、視覺敏感、空間開闊、人為活動多的廣場、車站、主要路口等據點優先選取。參照四個景觀敏感度因數，分別為觀賞者位置(上中下位)、觀賞頻率(人群活動密集度)、觀景距離(近中遠景)、是否位於可欣賞特殊景觀價值地點(是否可同時觀看到重要的自然或人文景觀資源)。利

用上述四項因數進行景觀控制點(觀景點)景觀敏感度計算與等級辨別。關注程度越高，則景觀敏感度越高。

距離擬建開發計畫，以中近景距離範圍為原則，通常距離擬建設施量體100至300米之間(能分辨材質且能觀察改變視覺主體的距離)。若擬建設施量體很高大，超過50米高度，可選擬建設施量體300米以上的位置為觀景點。以視覺接收的視域畫面(廣角照相)可以包含整個設施量體高度為原則。如果距離選很遠，可能設施量體變很小，如果距離選很近，可能如瞎子摸象，見樹不見林。

觀景點位置應以圖面標示以地形圖或衛星影像圖上，並有序列編號。以箭頭、夾角表示觀看方向與視域開闊角度(60或90或120度)。以看清楚擬建開發計畫區與所有各個觀景點為原則(計畫區周邊+500米範圍區)，圖面上可直接加注文字(道路、聚落、土地使用、地標名稱等)，或以圖例說明，且應標示比例尺標與指北標。

除了觀景點位置圖，應有文字敘述，目前各觀景點的視覺景觀現況。與擬建計畫區的相對位置、經緯座標、觀賞者位置(上中下位)、觀賞頻率(人群活動密集度)、觀景距離(近中遠景看見的內容)、是否位於可欣賞特殊景觀價值地點(是否可同時觀看到重要的自然或人文景觀資源)、景觀品質(A至E級概略評述)等。



圖10-3觀景點選取示例

(5) 預測與模擬

擬建開發行為的預測描述

擬建開發計畫不會僅一座廠房量體、一座水壩量體或一片山坡地剷除裸露地表這麼單純。工程開發過程中，將有許多施工車輛進出、臨時施工道路開闢、材料堆放區、大量土石渣廢棄物堆放區、河流下游水質混濁、水流量減少、施工現場鷹架、護網等等。應詳細瞭解擬建開發計畫量體、施工期程、施工過程、完工恢復計畫等等，才能以文字敘述，預測及描述施工階段與完工營運階段的景觀影響。

(6) 3D 量體模型建立

較大規模的擬建開發量體，建立3D模型再進行視覺模擬，將更有說服力。現在除了AutoCAD之外，已有Sketch Up等多種電腦軟體可以用來3D建模。除了可預測日照陰影外，還可表現構造物色彩、材質，可從3D模型周邊任何一個視角位置類比預測將來的視覺效果。甚至距離遠，還可以呈現空氣漫射後的模糊效果。

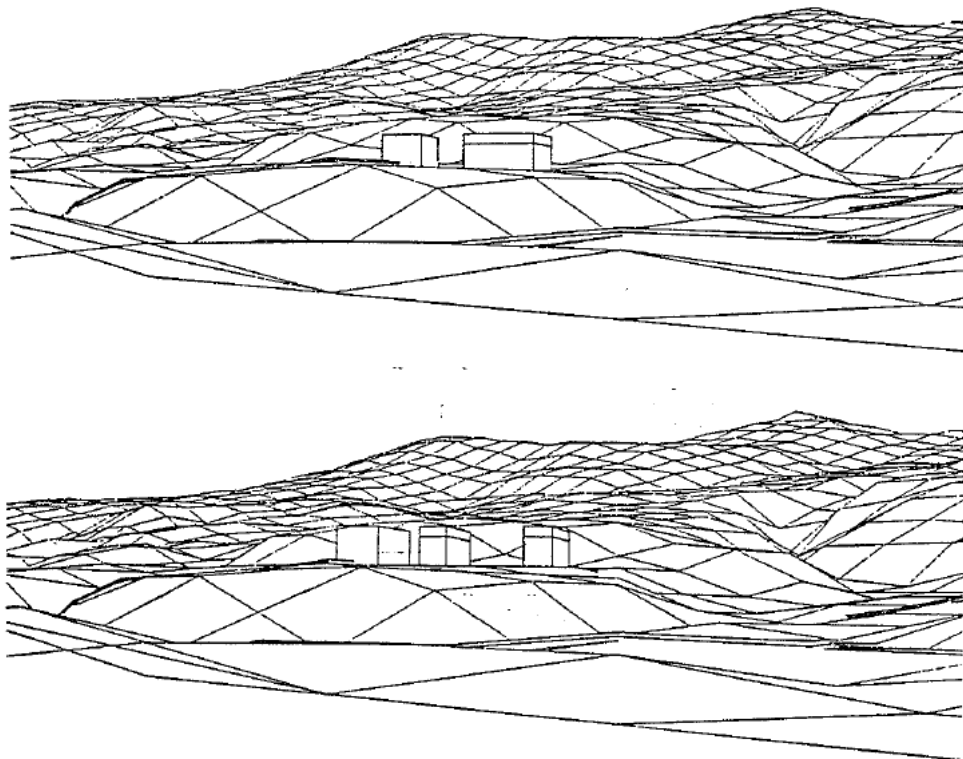


圖10-4 DTM數值的型模型示例(一)

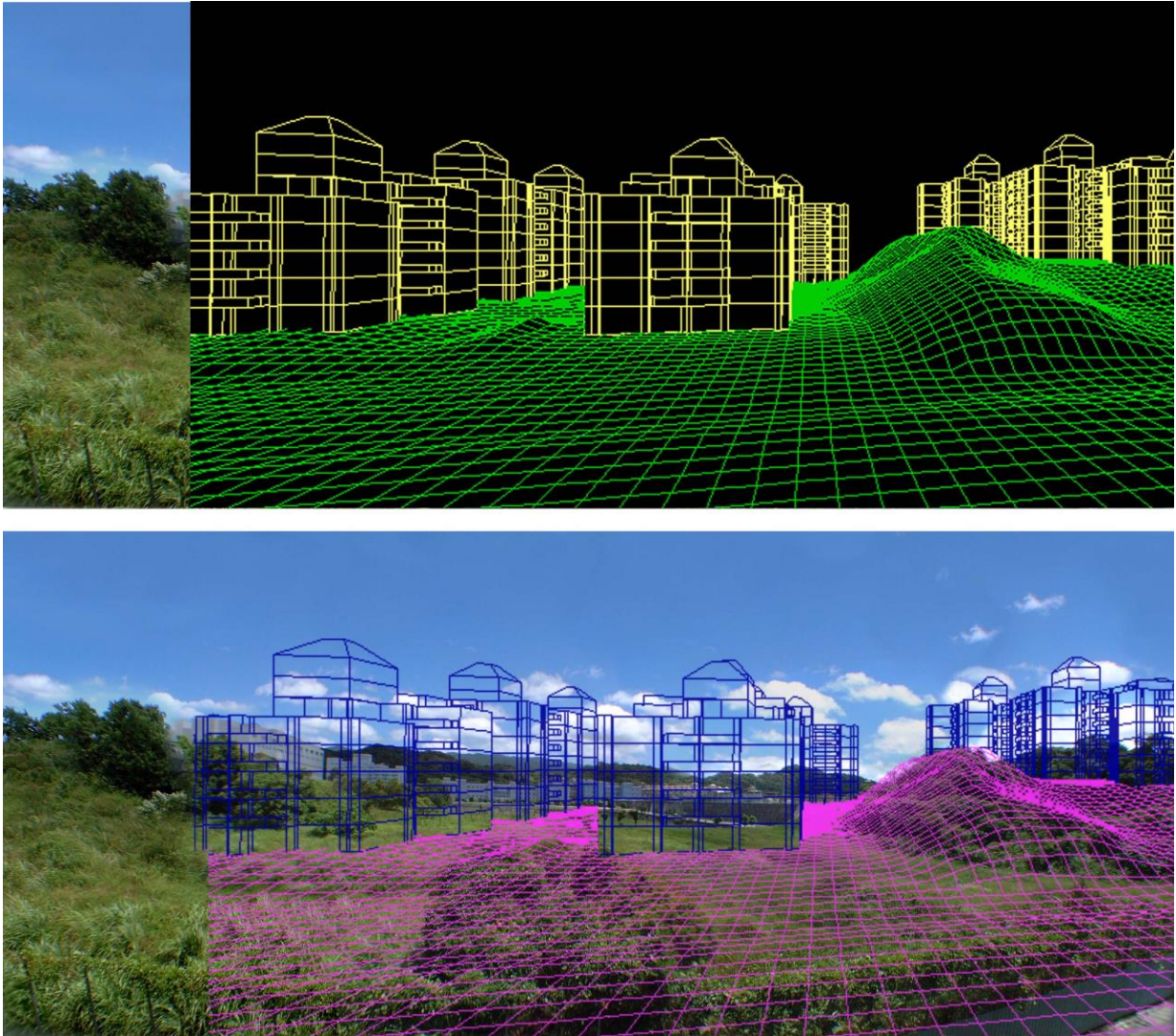


圖10-5 DTM數值的型模型示例(二)

(7) 2D 視覺影像類比

但是3D類比與實際視覺觀看到的結果仍有相當差異，應該以實際的視覺經驗加以修改。如果沒有建構3D模型，也可以直接進行2D影像類比，又稱蒙太奇(Montage)影像剪接技術。將觀景點現況看到的照片為底稿(一般照相機或手機拍照，橫向120度，垂直90度的空間視域接收)，將擬建開發計畫的量體預測剪貼於現況照片上。以便進行景觀評估時，將現況、施工階段、完工營運階段三幅照片進行比較。

電腦軟體Photoshop是2D影像類比最好的工具，模擬者應確實掌握擬建開發計畫的量體、高度、寬度、色彩、材質。可以其它地方曾經建設過同樣型式的水壩、發電廠、高架道路、高層建築物等照片來剪貼入類比，應注意視角是否真實。如果類比者沒法掌握量體與視角，還是應該先建構3D模型。即使3D模型僅有

量體線框，也可以現況照片適當擬合，再以Photoshop修飾色彩、材質。模擬成將來實際建設的樣貌。



圖10-6 2D視覺影像類比示例

(8) 色彩與量體改變分析

擬建開發計畫的視覺改變主要在材質、形狀、色彩、量體四個方面，如果在一個風景優美獨特、高度自然地區，以玻璃、鋼鐵、塑膠建造人為構造物，我們就容易認為不協調，難以接受。如果以接近自然的材料(竹、木、土、石、磚)建造人為構造物，我們就比較容易接受。形狀方面，也很容易理解，一般圓錐山的背景之前，斜屋頂建造物顯得更親切，尤其是屋頂的斜度與山坡的斜度接近。美國知名建築師萊特最講求房屋與自然協調，他的“沙漠之家”設計，外觀低伏在沙漠環境中，材料、顏色也都接近當地的砂石，更以仙人掌等沙漠植物環

繞。我們可將這些協調原則量化作為視覺衝擊標準。

在一張觀景點拍攝的背景照片，常用視覺畫面長寬比例為12：9，可以網格分割成5行x4列的矩陣，每個方格為2.4寬x2.25高(接近方塊)大小。Photoshop軟體中有個「濾鏡>模糊>平均」的選單指令，可將滑鼠所選方塊中的數萬個圖元(色彩光點)數值平均為單一色，全部畫面就有20個單一色塊。每個單一色塊，可使用「滴管」工具查詢顏色，在「視窗>資訊」中顯現CMYK百分比或RGB數值。然後另一張擬建開發計畫的類比畫面也是同樣：矩陣分割、平均、查詢顏色CMYK百分比數值，我們就可以量化比較視覺衝擊程度。

擬建構造物量體衝擊也可以使用Photoshop軟體量測量化。首先將畫面的近、中、遠景以線條分割，再以選單「視窗>度量紀錄」之「紀錄度量」計算各個封閉區域的“面積(圖元數目)”，可推算照片中近、中、遠景各占12：9畫面中的百分比。2D景項模擬後的構造物量體也可畫出封閉區域，推算占整體畫面的百分比，或衝擊影響中近景的百分比，量化衡量視覺衝擊程度。

通常擬建構造物量體超過視覺接收畫面中的1%，就會被觀看到(輕度影響)；量體面積超過視覺畫面的5%，就會顯著；超過視覺畫面的百分之12.5%，就會很顯著的影響。也就是說，自然植被的山坡面上，剷除地表樹木值或露天採礦面積超過視覺12.5%，就是難以忽視、忍受的體驗。



C= 82% M= 69% Y= 93% K= 55%	C= 54% M= 33% Y= 45% K= 0%	C= 30% M= 17% Y= 18% K= 0%	C= 29% M= 16% Y= 14% K= 0%	C= 39% M= 26% Y= 25% K= 0%
C= 83% M= 70% Y= 98% K= 58%	C= 79% M= 69% Y= 90% K= 52%	C= 79% M= 66% Y= 92% K= 47%	C= 78% M= 60% Y= 83% K= 31%	C= 77% M= 57% Y= 88% K= 24%
C= 58% M= 48% Y= 52% K= 0%	C= 41% M= 33% Y= 37% K= 0%	C= 35% M= 28% Y= 29% K= 0%	C= 45% M= 35% Y= 44% K= 0%	C= 74% M= 59% Y= 82% K= 24%
C= 36% M= 30% Y= 30% K= 0%	C= 36% M= 30% Y= 31% K= 0%	C= 36% M= 30% Y= 31% K= 0%	C= 36% M= 30% Y= 33% K= 0%	C= 56% M= 45% Y= 49% K= 0%

C= 19% M= 11% Y= 6% K= 0%	C= 22% M= 13% Y= 8% K= 0%	C= 47% M= 31% Y= 40% K= 0%	C= 62% M= 43% Y= 58% K= 0%	C= 37% M= 26% Y= 29% K= 0%
C= 68% M= 51% Y= 67% K= 5%	C= 80% M= 60% Y= 93% K= 34%	C= 80% M= 65% Y= 90% K= 44%	C= 75% M= 67% Y= 64% K= 24%	C= 77% M= 64% Y= 73% K= 29%
C= 60% M= 48% Y= 44% K= 0%	C= 69% M= 57% Y= 50% K= 2%	C= 66% M= 54% Y= 51% K= 1%	C= 68% M= 57% Y= 51% K= 3%	C= 74% M= 62% Y= 62% K= 15%
C= 44% M= 33% Y= 31% K= 0%	C= 54% M= 43% Y= 38% K= 0%	C= 54% M= 43% Y= 38% K= 0%	C= 49% M= 39% Y= 36% K= 0%	C= 53% M= 42% Y= 35% K= 0%

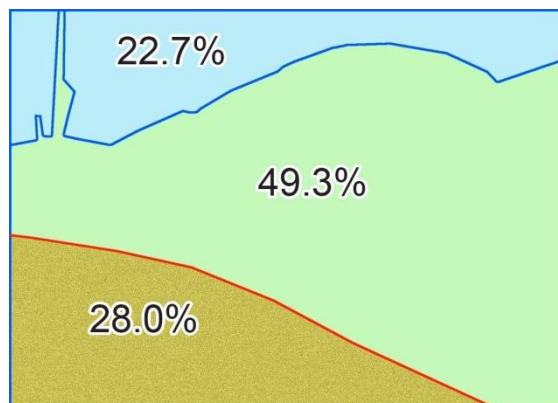


圖10-7 視覺色彩與量體分析示例

(9) 各觀景點的改變描述

有了以上的色彩、量體的量化分析資料，有助於我們對個別觀景點的分析敘述更有依據。分別製作成「景觀影響預測分析表」。每個觀景點一張表，並附上色彩、量體的分析圖，包含環境現況、施工階段與完工營運階段的預測。

(10) 數值化的評值表

預測模擬階段，各個觀景點各有三張照片(環境現況、施工階段模擬與完工營運階段模擬)。視覺衝擊評估者可以製作矩陣表格，橫向為生動性(形態美質)、自然性(人為改變程度)、獨特性(稀有罕見)、統一性(連續完整)等4個項目。直向是施工前環境現況、施工階段、完工營運階段。每一矩陣格中分別給予5至1的量化評值，總加後就可得出施工階段、完工營運階段的視覺衝擊影響的負面差值。

多人評值以求客觀

即便整個評估過程盡可能圖化與量化，仍有可能因個人經驗、偏好而有偏差。因此尋找數字曾有景觀、美學相關背景專業的人員參與評值，總加後再平均，就能得出較為客觀之成果。

評估的總結

評估最後的總結，可分為：輕微(可忽略)的影響、輕度(不顯著)的視覺影響、中度(顯著)的視覺影響、重度(很顯著)的視覺影響，四個等級。

一般情況，只要是人為工程開發，大多是對視覺景觀的負面衝擊，至少減損了環境自然度。尤其施工階段，必然有剷除的表、施工凌亂、材料堆置、重車運輸等顯著的負面視覺衝擊。但是將窳陋髒亂的舊市街，更新改造成整潔有序的新住宅街區，或醜陋的舊礦坑覆土植栽改造為休閒遊憩綠地，也有可能是正面的景觀影響，那就有八個視覺影響等級。

(11) 減輕影響之對策

視覺評估的目的，為了保護景觀環境，可能衝擊很大，建議不開發。可能有顯著影響，要求提出有效的景觀緩解措施。工程開發單位就必須於提送計畫書的同時提出措施。

建議不予開發

環境影響評估涉及多個專案，視覺景觀美質只是其中一項，僅憑景觀一項否決擬建工程項目，很不容易。除非擬建工程項目位於很高敏感的自然、人文景觀

區，或者不是為了公眾利益需要且在風景優美地區開發。環評委員會才會根據景觀評估提供的證據，提出“不予開發”的建議。一般大多都是要求開發者提出緩解視覺衝擊的措施。

建議位置調整

因此擬建工程項目規劃設計者，必須具備景觀之概念，或與景觀專業密切商討，從規劃階段就必須考慮景觀影響。或許避免突出天際線、樹際線、水際線，能減輕擬建量體被注意到；或許工程量體避開視覺焦點位置(軸線端點、對比強烈處、緊鄰優美地景、遮蔽眺望視線)等。

建議和諧化

擬建開發計畫在外觀材質、形狀、色彩三個方面應與既有視覺元素協調，減輕突兀或衝突。

建議遮蔽緩衝

許多城鎮開發或工廠區開發，週邊都有10至30米以上的緩衝綠地。綠地植栽愈高、樹冠枝葉愈茂密，遮蔽效果愈佳。複層植栽(大喬木、小喬木、灌木組合)可以減少枝幹間隙，達成更有效的遮蔽效果。很難種樹的區域，比如施工階段鄰街的位置，也可以用藝術美化的圍牆、綠牆、防塵網等遮蔽。

建議秩序美感安排

擬建開發計畫量體如果很顯著，也可以在形體、配置上以韻律、序列等方式，或打破視覺的呆板，或組構視覺的生動性、愉悅性，讓開發量體不那麼討人嫌惡。

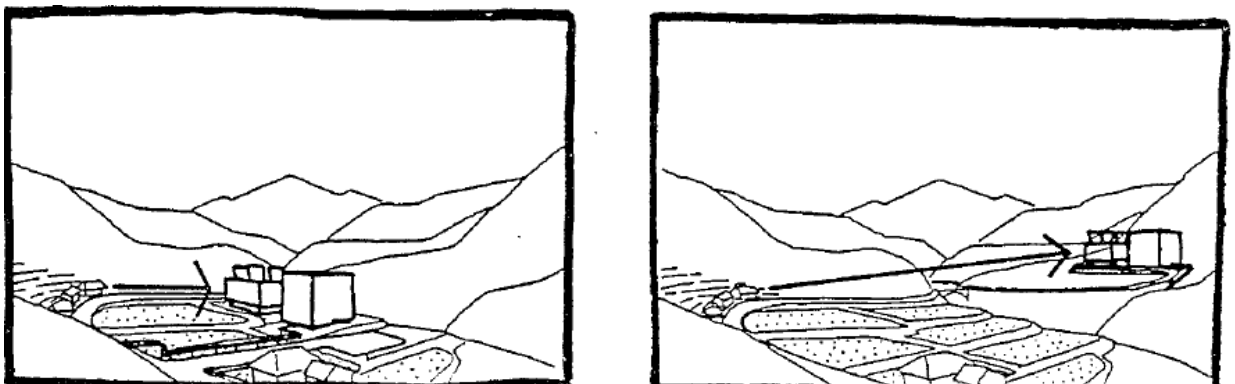


圖10-8 減輕影響對策示例(一)

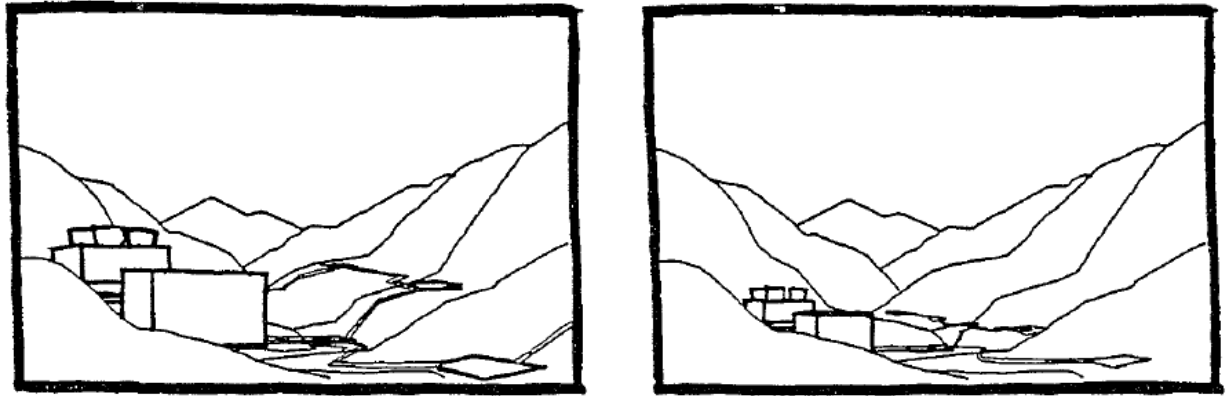


圖10-9 減輕影響對策示例(二)

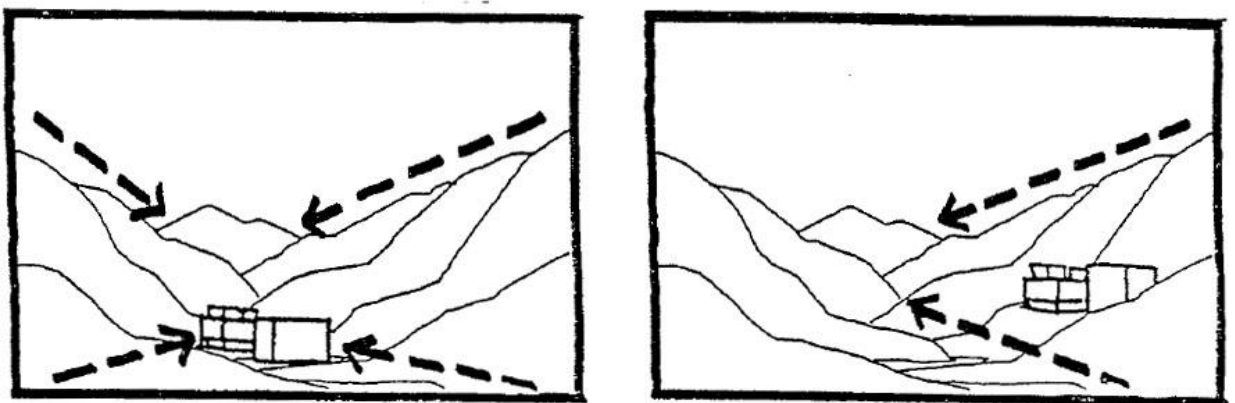


圖10-10 減輕影響對策示例(三)

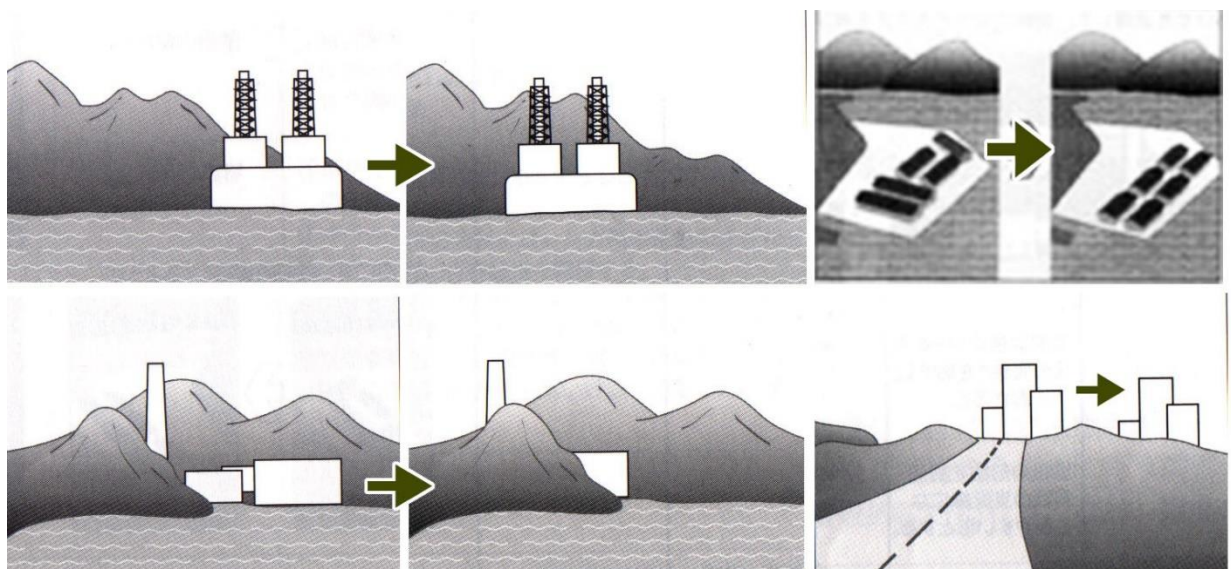


圖10-11 減輕影響對策示例(四)

10.2 遊憩影響評估

很多時候「遊憩影響評估」也與景觀影響評估同時並列。評估過程類同。也

是：(1)環境現況調查 (2)預測可能影響 (3)綜合遊憩評估

(1) 遊憩環境現況調查

整體遊憩環境應該給予摘要評述，範圍應涵蓋機動車輛半小時以上車程的區域或資源據點。遊憩據點很多，可以標示於地圖上。也可篩選4至8處代表性遊憩據點，分別描述與重要性評級(A至E，最好至最差)。

- 盤點既有的遊憩資源：依據自然觀賞資源(原野生態、特色鄉村景觀、一般綠地)、遊憩運動資源(水上活動、釣魚、風浪板、登山、攀岩、露營、滑雪等)類型、人文景觀資源(歷史建築、文化展演設施、民俗、產業、信仰、紀念性等)、主題遊樂園等分類。
- 盤點遊客屬性：年遊客人數(有統計或概估)、資源知名度(網路聲量可以衡量)、吸引遊客來源(跨省區或地方性)、主要族群(年齡層、同齡層、家庭出遊等)
- 各資源據點的可及性路徑：交通工具(軌道運輸、大眾運輸、私人機動車輛、步行等)、主要道路、次要道路、服務等級等。

(2) 遊憩影響預測及分析

遊憩體驗預測

遊憩影響主要著重于遊憩體驗(視覺、聽覺、嗅覺、心理)，是否因本項擬建計畫產生負面的體驗。如果工程計畫遠離遊憩資源據點超過500米距離，或有障礙物遮蔽，看不見、聽不見、聞不到負面影響，即可定義為“輕微或無”影響。

心理因素影響，某些擬建項目是資源回收垃圾場、有危險印象的設施、巨大的混凝土量體等。這些都屬於居民或遊客心理排斥設施，沒有人喜歡到這些設施的周邊旅遊。可能看不見、聽不見將來擬建專案的施工或營運，但是還是直接衝擊了重要遊憩資源。

可及性預測

另一項重點是遊憩交通檢討，擬建工程計畫可能有大量的機具卡車進出，增加了多少交通運輸量，可能不分時段封閉道路，阻斷遊憩交通。是否顯著增加了遊憩路徑的服務品質。是否交通壅擠，是否道路增加很多空氣灰塵、髒污泥土、噪音等，也是關連到影響遊憩體驗。

遊客量預測

如果擬建項目施工阻斷了重要道路、鐵路，可能在一定時段降低了遊客數量。大部分交通建設(道路、鐵路、轉運車站、停車場等)，可能提升周邊遊憩資

源的可及性，可預測增加的運輸量，就會等比例的增加既有遊憩據點的遊客量。

某些擬建專案就是開發新的遊憩資源(遊樂場、住宿休憩設施)，可能帶來正面的遊憩環境影響。

遊客訪談或問卷調查

評估者個人的主觀衡量可能不構說服力，可以實地到各處各個遊憩據點或交通轉運站、鄰近聚落社區訪談或問卷調查。歸納統計更多居民、遊客的想法，可以更客觀。訪談或問卷，必須事先有詳細的規劃，分散樣本、題目精減，避免受訪者不耐煩，才能得到翔實的結果。

(3) 評估遊憩影響

綜合評估遊憩影響，就是歸納擬建專案周邊的代表性遊憩據點各項影響後的總結。概括為正面或負面的：輕微(可忽略)的影響、輕度(不顯著)的視覺影響、中度(顯著)的視覺影響、重度(很顯著)的視覺影響。

(4) 減輕遊憩影響措施

減輕遊憩影響策略可參酌下列方向：

擬建計畫區週邊綠美化緩衝或遮蔽，減輕視覺體驗影響。設置臨時或長久的隔音牆，減輕聽覺體驗影響。種植強烈氣味的柑橘、檸檬等果樹，減輕嗅覺體驗影響。辟設臨時道路或替代道路交通引導、標示號志，或設置大眾運輸接駁車、臨時停車場等，減輕交通可及性的負面影響。清洗施工車輛與鄰近路段等，減輕遊憩交通過程的體驗影響。