# 第七章　環境影響分析

## 第一節　環境影響分析

### 一、環境背景現況描述

為使環境保育與發展能得以兼具，在進行開發行為時，需考量各項環境因素與衝擊，對於本計畫之環境現況進行分析。

#### (一)物化環境

##### 1.氣象

日月潭受洋流影響少，多乾旱但不缺水，氣候濕潤，風速不大，具有台灣南北間與東西間之過渡性，屬於中部山地溫暖濕潤氣候。根據中央氣象局 2000 至 2005 年之氣象資料年報統計，日月潭較南投縣境內其他盆地或同高度之其他地區之溫差為小，雲量較多，濕度較大，日照較少，年平均溫差為 19.1C，全年多雲，年平均相對溼度為 82%，全年之相對溼度均高，無明顯之差異，年平均總降雨量約 2,084 公釐，且大部份集中於五至九月之颱風季節，氣溫涼爽宜人，此外，本區由於受群山圍繞，故風速不大，年平均風速約爲 1.2m／sec。

##### 2.空氣品質

根據行政院環保署竹山站（雲林國小 南投縣竹山鎮雲林里育德巷 40 號）測站之統計資料，各污染物平均濃度皆無明顯變化情形，其中空氣污染指標 PSI 值之年平均值則有逐年緩慢成長的趨勢。

表 7-1 空氣污染指標統計表

| 年度 | 測定日數 | 平均值 | 標準差 | 最低值 | 最高值 | | | 空氣污染指標 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | PSI值 | 日期 | 污染物 | 0-50（良好） | | 51-100（普通） | | 101-199（不良） | | 200-299（極不良） | | >299（有害） | |
| | | | | | | | | 日數 | 百分比（%） | 日數 | 百分比（%） | 日數 | 百分比（%） | 日數 | 百分比（%） | 日數 | 百分比（%） |
| 90 | 365 | 68 | 21 | 17 | 127 | 0222 | $O_3$ | 72 | 17.73 | 279 | 76.44 | 14 | 3.84 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 |
| 91 | 365 | 66 | 20 | 17 | 131 | 1107 | $O_3$ | 82 | 22.47 | 271 | 74.25 | 12 | 3.29 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 |
| 92 | 348 | 68 | 21 | 3 | 160 | 0605 | $O_3$ | 61 | 17.53 | 269 | 77.30 | 18 | 5.17 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 |
| 93 | 366 | 74 | 22 | 26 | 152 | 0606 | $O_3$ | 52 | 14.21 | 272 | 74.32 | 42 | 11.48 | 0 | 0.00 | 0 | 0.00 |

資料來源：行政院環保署，中華民國空氣品質監測報告九十、九十一、九十二、九十三年報

### 3.噪音、震動

依據噪音管制法施行細則及噪音管制區劃分原則之規定，行政院環保署 2003 年 04 月 21 日公告之噪音管制區域劃分表，本區屬第一類管制區。本基地目前為閒置之空地，噪音皆在管制標準範圍內。

### 4.水文及水質

#### (1)地表水系環境現況

本區並未位於水源水質水量保護區範圍，但由於基地南北兩側皆設有台電明潭進水口，東西兩側則均為高山丘陵，因此未來開發時，須符合相關法令限制及考量水域活動之安全等問題，並著重排水問題，以減輕對填土區之衝擊。

#### (2)地下水

水為直接影響邊坡穩定與基礎工程的重要因素，其中最主要為地質材料中之孔隙水所引起的超額孔隙水壓的消散，對邊坡穩定與基礎工程的破壞之影響至巨。本基地的地下水狀況詳如第四章第一節基礎資料調查分析所述。

### 5.地形、地質及土壤

本基地的地形、地質及土壤狀況詳如第四章第一節基礎資料調查分析所述。

#### (1)地形

本計畫區緊鄰日月潭水域，高程介約 764~765 公尺間，東側緊鄰向山，西側近阿里眉山，腹地無展延性，視野封閉。本計畫區地勢平坦，大多為一級坡，僅東側鄰接保護區坡度較陡，在三至五級坡間，整體而言範圍內為平緩適宜開發之地區。

#### (2)地質

由於基地為經回填之砂土岩塊層，所以回填層下之地層節理構造對基地開發無影響。另在道路西側為坡地丘陵地帶及基地東側靠近日月潭邊為一山脊地形將不做為開發建築使用，以規劃保育區使用為宜。鄰近地區之活動斷層為雙冬及車籠埔斷層，與基地之相對關係，為位在基地西側超過 10 公里以上，所以評估該斷層並不會造成本基地範圍直接錯動之影響，但在結構部份仍需考量其耐震設計。

**(3)土壤**

- **未固結岩層：回填層**

  地表回填層厚度約分布在 11~21.8 公尺，為棕黃色砂土、沉泥、粘土，夾硬砂岩或頁岩碎塊、礫石、磚塊、木塊、雜物...等，為明湖、明潭抽蓄發電廠失工期間所形成之填土層，由於該土層多為非均質且強度可能較弱，具孔隙大、不易再壓實且抗剪力低等特性。

- **岩性地質：原始地層、新鮮岩層。**

  原始地層主要為棕黃色至棕灰色輕度至中度風化頁岩，岩質膠結良好，但相當破碎，層理不明顯，節理發達但不規則。

  原始地層以下即為新鮮岩層，所稱之新鮮岩層為未受風化作用岩層仍能保持原有岩質特性。此層岩質為灰黑色硬頁岩層，岩質膠結堅硬緻密，部份岩段相當破碎。

### 6.廢棄物

根據南投縣環保局統計資料顯示（民國 94 年），魚池鄉目前每月之垃圾清運量約在 383.4 公噸，每日清運量約 12.6 公噸。在資源回收方面，以社區及機關團體為大宗，每月回收量在 104 公噸至 278 公噸間不等，平均每月總回收量約為 187.4 公噸。

## (二)生態環境

日月潭的野生動物以鳥類及魚類為主，其棲地多分布於進水口至慈恩塔間東南方之山林中，另外植物生態方面，本基地之台電填土區目前僅存一株苦楝樹，向山丘陵區則多為殼斗科及蔓藤植物，以樟樹居多，其餘多為雜草。

## (三)社會經濟

根據魚池戶政事務所統計，自民國 87 年 12 月至 94 年 9 月間，本規劃區所在之水社村共計 16 鄰，戶數自 300 戶增加至 328 戶，人口總數自 87 年 12 月之 1,022 人減至 94 年 9 月之 993 人，故本區屬於人口外流地區。

## (四)交通運輸

本區運輸以省道台 21 線為樞紐，聯絡魚池、埔里及頭社、水里地區，並與台 21 甲線環潭公路連接。聯外道路北以台 14 線往草屯、霧社，經草屯交流道並可銜接國道 3 號高速公路；南以台 16 線往集集、名間，經名間交流道並可銜接國道 3 號高速公路，形成便捷的交通網。

表 7-2　交通運輸動線表

| 項目 / 道路 | 道路類別 | 動線方向 | 路寬(m) |
|---|---|---|---|
| 台 21 線 | 省道 | 南北向 | ・本計畫區路段：16m |
| 台 21 甲線 | 省道 | 南北向 | ・日月潭-頭社：12.6m |
| 台 14 線 | 省道 | 東西向 | ・草屯-霧社：16-18m |
| 台 16 線 | 省道 | 東西向 | ・名間-頂崁：20-23m |

資料來源：本計畫整理

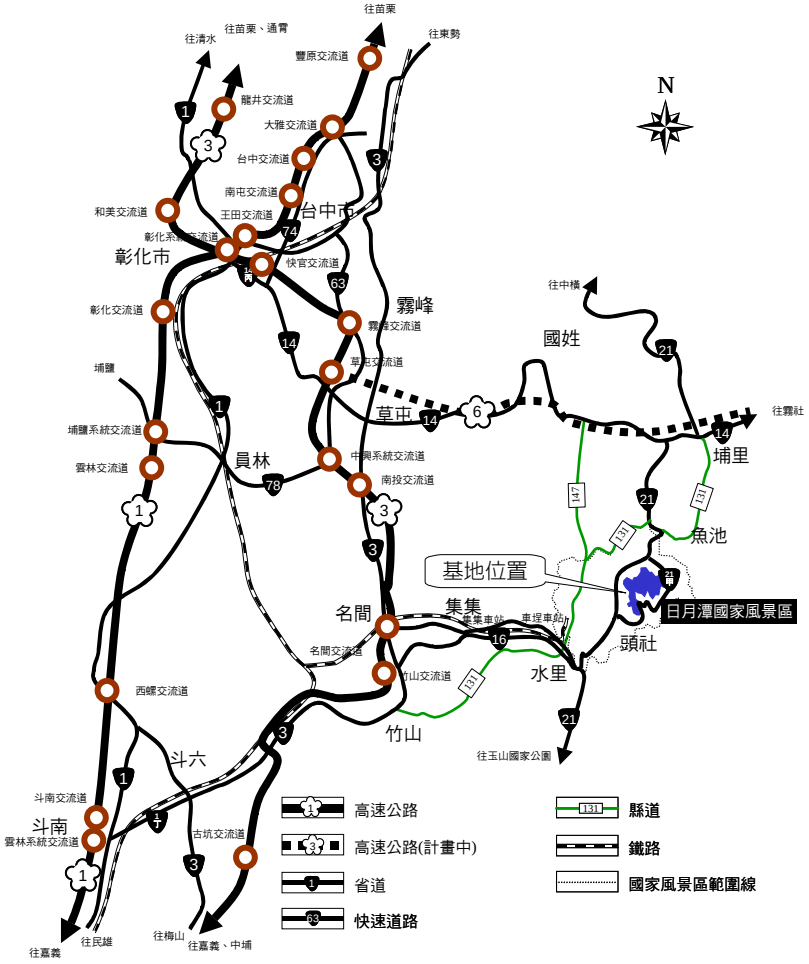



圖 7-1　聯外交通系統圖

## 二、公共建設可能對環境造成之影響分析

本計畫區預計發展設施包括休閒渡假旅館、景觀泳池、濕生花園等，提供遊客住宿、餐飲、休閒遊憩、旅遊諮詢、遊客服務等功能，其現有設施對環境造成之影響，詳如下述。

・水質：本計畫區緊鄰日月潭，開發後遊客及員工所產生之污水，如廚房廢水、盥洗廢水、SPA 用水、及衛生排水，將導致對於水域生態之衝擊。

依照先期計畫第三章第二節規劃方案研擬中公用設備計畫之推估，本計畫區開發後尖峰日所產生之廢水量為 191.56 噸。

・噪音、震動：依據噪音管制法施行細則及噪音管制區劃分原則之規定，本計畫位於第一類管制區內，未來營運由於活動、設施將產生噪音，對週邊環境產生影響。

日月潭國家風景區全區均位於噪音管制法規定之第一類管制區內，未來興建及營運階段所產生之噪音均應符合該法對於娛樂場所、營業場所噪音管制標準之規定。

娛樂場所、營業場所噪音管制標準：早（05：00-07：00）50 分貝、日間（07：00-20：00）55 分貝、晚（20：00-22：00）50 分貝、夜間（22：00 至翌日 05：00）40 分貝。

營建工程噪音管制標準（括弧內音量適用時段為 19:00 至翌日 07:00）：打樁機 75（50）分貝，最大音量 100 分貝、空氣壓縮機 70（50）分貝，最大音量 85 分貝、破碎機、鑿岩機 70（50）分貝，最大音量 85 分貝、堆土機、壓路機、挖土機、其他 70 分貝，最大音量 80 分貝。

・廢棄物：經營單位或遊客所產生之垃圾也同樣造成環境污染，影響觀瞻及環境之衛生。

依據環保署「垃圾水肥清運處理狀況」統計結果(民國 93 年)，每人每日垃圾量約為 0.7 公斤，據此作為推估本區遊客垃圾量之參考，先期計畫第三章第二節公用設備計畫之推估，開始營運後尖峰日垃圾量為（含遊客及服務人員）：464.1 公斤。

・交通：遊客的造訪勢必造成交通量的增加，出入動線影響行車的安全性，並增大對於停車空間之需求。

依據 90 年公路容量手冊本路段採用基本容量(C)為 4,320PCU/H，並依公路局 93 年交通流量統計資料顯示，本路段尖峰小時雙向交通流量(V)為 1,189PCU/H，故其 V/C 值為 0.28。至民國 100 年，根據遊客量成長率推算交通流量成長為 2,037PCU/H，故道路服務水準 V/C 為 0.47。由此可知，本計畫開發前後之道路服務水準降至 D 級，營運後對該路段之交通影響為輕度影響。

# 三、交通衝擊評估

## (一)交通現況分析

計畫區主要聯絡道路為台 21 省道，本路段位於埔里至頭社路段，為 16.0 公尺道路，可供雙向雙車道通行。

## (二)本計畫交通衝擊評估

### 1.旅次運具分配

根據「九十四年國人旅遊狀況調查」得知國人出遊搭乘小客車為交通工具者佔 66.7%，大客車佔 10.8%，未來於各項旅遊設施規劃建設之際同時考量大眾運輸系統之計畫安排與推廣，本計畫假設未來開發後，遊客至本計畫區所搭乘之交通工具比例為小客車 60%、大客車 40%。

本案以小客車平均承載人數為 2.2 人/輛，遊覽車平均承載人數為 33 人/輛為計算基礎，並參考 2001 年台灣地區公路容量手冊表 12.6 一般區段各車種之小客車當量值小客車 1，大客車 3。以民國 101 年營運時之尖峰日遊客量為 32,467 人/日預估每日交通總量計算如下:

**(1)大型車**

32,467 人/日×40%÷33 人/輛×3PCU≒1181 PCU/日

**(2)小型車**

32,467 人/日×60%÷2.2 人/輛×1PCU≒8,855PCU/日

### 2.台 21 省道道路容量分析

台 21 省道經過本計畫區路段屬丘陵區，道路容量分析適用台灣地區公路建設整體發展計畫構想芻議中台灣地區道路暨重要縣鄉道路線修正設計規劃標準暨設計交通容量表之規範，依照丘陵區四車道四級理論容量 4,320PCU/H 為分析基準。

### 3.開發前後道路服務水準

本計畫區緊鄰台 21 省道，目前之交通主要以其為運輸樞紐。計畫區約位於台 21 省道 66.7K 處；路面寬 16.0m。依公路局「93 年度公路平均每日交通量調查統計表」於新城橋測站(56K+034)所調查之資料，本路段全日雙向流量合計約 11,107PCU/日，而其雙向尖峰小時流量約為 1,189PCU/H。

表 7-3　台 21 省道本計畫區路段交通流量調查表

| 路段 | 調查站 | 路寬 | 方向 | 全日流量(pcu/日) | 尖峰小時交通量(pcu/h) |
|---|---|---|---|---|---|
| 埔里-頭社 | 新城橋 (56K+034) | 16.0 | 北 | 5,549 | 681 |
| | | | 南 | 5,558 | 508 |
| 合　計 | | | | 11,107 | 1,189 |

資料來源：公路總局 93.12.30 編製

**(1)本計畫營運後最大小時衍生交通量推估**

依照上述旅次運具分配得知本開發預估每日交通總量為

1,181+8,855＝10,036PCU/日，由公路局 94 年交通量調查中得知本路段之尖峰小時集中係數為 10.70%，故所增加之車流量為 11,217×10.70%≒1,074PCU/H。

計畫區路段現有交通尖峰最大車流量為 1,189PCU/H，故開發後預測交通量為 1,189+1,074=2,263PCU/H。

### (2)開發前後交通影響評估

根據統計資料，本計畫區台 21 省道之原有道路服務水準為 C 級；經由上述分析，可推估本計畫開發後之最大小時衍生交通量，並將其指派至各路段與其背景交通量相加，即可推估開發後之交通量及服務水準等級降為 D 級，有關本計畫區路段交通服務水準分析如表 7-5 所示。由分析結果可知，本計畫開發後，道路服務水準雖降低，但僅尖峰日車輛通行受限，因此本計畫交通影響可評定為輕微程度。

表 7-4 一般區段快車道之服務水準劃分級表（丘陵區）

| 服務水準 | 延滯時間百分比 | V/C 值 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 平均行駛速率 | 禁止超車區段百分比 | | | | | |
| | | | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 |
| A | ≦30 | ≧ 60 | 0.15 | 0.10 | 0.07 | 0.05 | 0.04 | 0.03 |
| B | ≦45 | ≧ 55 | 0.26 | 0.23 | 0.19 | 0.17 | 0.15 | 0.13 |
| C | ≦60 | ≧ 46 | 0.42 | 0.39 | 0.35 | 0.32 | 0.30 | 0.28 |
| D | ≦75 | ≧ 39 | 0.62 | 0.57 | 0.52 | 0.48 | 0.46 | 0.43 |
| E | ＞75 | ≧ 28 | 0.97 | 0.94 | 0.92 | 0.91 | 0.90 | 0.90 |
| F | 100 | ＜ 28 | — | — | — | — | — | — |

資料來源：2001 年台灣地區公路容量手冊，交通部運輸研究所

表 7-5 台 21 省道本計畫區路段開發前後服務水準分析表

| 影響評估 | 路段 | 全日流量 (pcu/日) | 尖峰小時交通量 (pcu/h) | 理論容量 (pcu/h) | V/C 值 | 服務水準 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 開發前 | 埔里-頭社 | 11,107 | 1,189 | 4,320 | 0.28 | C |
| 開發後 | | 22,324 | 2,263 | 4,320 | 0.52 | D |

資料來源：本計畫整理

## (三)交通改善方案研擬

本計畫區未來交通主要台 21 省道為運輸中樞，本路段視野寬闊，惟設置旅館後需考慮進入本計畫區時造成車流量增加、車速減緩的問題，故建議加強之改善方案如下：

### 1.車流量改善建議

宣導乘坐大眾運輸系統，配合公路運輸業者推出套裝行程，以行銷方式促進民眾使用，並由旅館經營業者提供接駁運輸工具；工作人員並統一以交通車方式接駁，有效減少自用小客車之數量，以達舒

緩交通之目的。

### 2.路況改善建議

#### (1)號誌

於台 21 省道交會處應設置警示號誌，未來於營運階段向道路主管機關提出申請。

#### (2)減速設施

於台 21 省道交會處前後增設減速標線(跳動路面)，以提醒行車減速。

#### (3)指示標誌

於進入本計畫區前配合號誌設置本計畫區之指示標誌，事先提醒駕駛人並引導其方向。

## 四、研擬環境影響減輕對策

### (一)空氣品質

- **施工階段：**

本階段影響空氣品質之物質以粒狀污染物為主，在進行施工時應要求承包商落實污染防制措施並接受環保局之輔導，以降低裸露地面粒狀污染物的逸散量，並加強機具之維修保養工作與工地周圍運輸路線清潔工作。

- **營運階段：**

加強通風集塵，降低污染物排放量，出入口路面之修復，並每日進行灑水作業。

### (二)噪音、振動

- **施工階段：**

應符合噪音管制法規定，本區屬於第一類管制區，本階段主要噪音源及振動源主要來自施工機具及載運卡車，因此應於工地周圍裝設施工圍籬，選用低噪音、低振動之機具，避免於夜間施工，限制運輸卡車行駛速度，定期維護施工機具，加強施工管理。

- **營運階段：**

  應符合噪音管制法規定中對於娛樂場所、營業場所噪音管制標準，本區屬於第一類管制區，營運階段應採用低噪音機具，並採取必要之防治措施，建物採吸音或防音設計，以控制環境噪音，空間以綠帶區隔，減低噪音、振動之影響。

## (三)水質及水文

- **施工階段：**

  施工區興建雨水截流系統，定期清除排水系統，避免排水不良，直接注入水體。

- **營運階段：**

  未來投資廠商需自行興建污水處理設備，進行二級處理，並在符合放流水標準之規定下，始可排放。

  此外，設置污水下水道與污水處理廠共同收集區內之污廢水，全區建物皆須納入污水下水道系統中；而餐廳、住宿、SPA 館等事業廢水需先行處理至符合標準後納入各區內之澆灌及濕生花園補充用水使用。

## (三)地形、地質

由於基地原為經回填整地所成，基地整體開發建築範圍位在中央地形平坦地區，所以本基地整體開發建築範圍地區不致構成有侵蝕、潛移、崩塌、滑動等情形。因回填層對於建築結構體可能會有基礎差異沉陷（不等量沉陷）問題，建議以地質改良（機械式攪拌樁工法）工程方式來增加地層強度。

本基地鄰近地區之活動斷層為雙冬及車籠埔斷層，與基地之相對關係，為位在基地西側超過 10 公里以上，所以評估該斷層並不會造成本基地範圍直接錯動之影響，但在結構部份仍需考量其耐震設計。

## (四)廢棄物

- **施工階段：**

  加強施工工地之環境清潔管理工作，運輸車輛應確實做好車體覆蓋與車胎清洗，並於合約明訂責成承包商依據廢棄物清理相關法令委由合法代清理業者清理。

- **營運階段：**

  固體廢棄物之清理作業須符合「廢棄物清理法」、「事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準」及相關法令規定，並對無法再篩分之廢棄物委由合法清運公司運至掩埋場進行掩埋。

## (五)交通

- **施工階段：**

  由於開發行為將對本區道路服務水準造成短期間之交通干擾，間接降低道路之服務水準，因此於施工期間應隨時檢測運輸車輛行經路線之路況，研擬交通維持計畫，並與養護單位配合，定期進行保養維護，另外應機動調整運輸時間，避免交通尖峰時間行駛，施工與運輸車輛須避免停置於聯外道路，以免妨礙車流。

- **營運階段：**

  營運期間之交通量主要衍生自運輸車次進出之車流量，為維持交通順暢，應鼓勵職工多使用大眾運具，減少私人運具旅次量之衝擊。