前瞻基礎建設-軌道建設

阿里山林業鐵路設施設備安全提升計畫

（第一次修正）

(核定本)

111 年 2 月

目　錄

目　錄　I

變更總說明 III

第一章　計畫緣起 1
1-1　緣起 1
1-2　未來環境預測 2
1-3　問題評析 2

第二章　計畫目標 4
2-1　目標說明 4
2-2　達成目標之限制 4
2-3　績效指標、衡量標準及目標值 6
2-3-1　績效標準及目標 6
2-3-2　績效指標分析 6

第三章　現行相關政策及方案之檢討 10
3-1　相關計畫及上位政策 10
3-2　本計畫執行之檢討 10

第四章　執行策略及方法 12
4-1　主要工作項目 12
4-2　分期（年）執行策略 17
4-3　執行步驟(方法)及分工 17

第五章　期程與資源需求 19
5-1　計畫期程 19
5-2　經費來源及計算基準 21
5-2-1　經費來源 21
5-2-2　計算基準 21
5-3　經費需求(含分年經費) 22

第六章　預期效果及影響 24

第七章　財務計畫 25
7-1　經濟效益評估 25
7-1-1　基本假設與參數設定 25

7-1-2　成本及收益項目.....26
7-1-3　現金流量分析.....26
7-1-4　經濟效益分析.....27
7-1-5　敏感度分析.....29
7-2　財務計畫分析.....30
7-2-1　基本假設與參數設定.....30
7-2-2　成本及收益項目.....31
7-2-3　現金流量分析.....31
7-2-4　投資效益分析.....32
7-2-5　自償率分析.....33

第八章　附則.....34
8-1　風險評估.....34
8-2　相關機關配合事項.....41
8-2-1　文化資產保存及審議.....41
8-2-2　環境影響評估及環境保護對策.....42
8-2-3　地質敏感區.....43
8-2-4　水土保持計畫.....43
8-3　中長程個案計畫自評檢核表及性別影響評估檢視表.....44
8-3-1　中長程個案計畫自評檢核表.....44
8-3-2　性別影響評估檢視表.....46
8-4　民間參與可行性評估.....53

變更總說明

一、環境變遷檢討

「阿里山林業鐵路設施設備安全提升計畫」（下稱安全提升計畫）自核定日起推動至今，適逢全球Covid 19疫情影響，致國內社會經濟及產業結構亦產生變化，市場人力及原物料供給短缺，連帶林鐵全線路線諸多天然災害不可抗力因素，使得整體建設成本增加。基此，計畫內容將妥適調整以適應環境變化，促成建設工作仍可如期推展，達成預期綜合成效。

二、需求重新評估

阿里山林業鐵路（下稱林鐵）為臺灣重要國寶級文化資產（文化部 108 年 7 月 9 日登錄全國唯一重要文化景觀），亦為世界著名登山鐵路之一，行駛路線位於山區，近年趨於極端的氣候變遷，營運設施易受天災損壞，豪雨、颱風、地震後頻發的土砂災害影響列車行駛，另方面因應既有車輛及車站老舊，安全及文化資產保存等皆備受考評。鑑於交通部臺灣鐵路管理局 110 年 4 月 2 日 408 車次太魯閣號事故，以軌道整體運行安全考量，依輕重緩急，因應目前社會經濟活動、預算核列情況，辦理部分工作項目及執行策略調整，使安全提升計畫能依輕重緩急持續推動。

三、計畫及預算執行檢討

本安全提升計畫奉行政院 107 年 9 月 27 日院臺農字第 1070032063 號函核准辦理，分配 20.714 億元預算，目前農委會已就本安全提升計畫所涉各相關工作核定予對應之執行機關辦理，並由執行單位勉力達成預定目標。

四、計畫修正理由說明

(一)依據「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」第9點及第12點規定辦理。

(二)依據108至109年本安全提升計畫實施「圖彙調查」、「重點區域地滑監測」、「全線普查」調查成果，重新評估林鐵沿線安全需求待修繕項目急迫性及影響範圍，辦理工作項目經費調整。

(三)參考「阿里山林業鐵路車輛購置專案管理（不含監造）技術服務」委託中興工程顧問股份有限公司進行車輛訪價結果提出修正計畫。

(四)執行單位於本安全提升計畫推動期間已陸續就實際執行層面提出所遇窒

礙難行處，鑒於本安全提升計畫草擬之初確有未臻完善之地方，爰酌修計畫部分工作項目及執行策略調整，俾各執行單位得據以依循。

(五)林鐵通車應以鐵路營運安全為首要考量，將具影響安全性之改善項目及所需經費，納入本計畫修正及請增預算，以提升整體行車安全。

五、修正目標

本次修正係就實際執行層面執行所需，滾動調整計畫內容，以符合實需，並就各項安全影響層級，依輕重緩急核定相關工項，以達計畫預期效益指標為目標；後續執行過程將持續採滾動檢討方式，提升計畫整體效益。

六、修正內容、分年實施計畫及資源需求

旨揭計畫包括「路線結構及邊坡安全改善與監測」、「車輛購置」及「車站及設施改建整修」等項目，考量車站、鐵道整體運行安全，林鐵軌道高風險易致災路段與邊坡亟待改善；另車輛採購受COVID-19疫情影響，且因物價上漲、產業結構變化、環保法規管制提高、車輛品質與性能提升等，車輛採購成本倍數增加，致須修正計畫。修正說明詳述如下，修正後經費如表一：

（一）路線結構及邊坡安全改善與監測：

1. 道床強度及路線（含上下邊坡）安全改善：依據本計畫108~109年「路線線型測量」及「邊坡調查監測作業及路線改善規劃」調查成果，盤點林鐵全線待修繕之邊坡、橋梁、隧道及易翻落路段；經整體評估影響軌道運行安全，及須先行改善工作為鐵路橋梁及易滑動邊坡。故調整原核定111至112年「扣件系統及基鈑魚尾鈑、枕木、鋼軌及道碴改善」部分經費至本工作項目，以支應辦理最迫切之第一順位改善項目。
2. 扣件系統及基鈑魚尾鈑、枕木、鋼軌及道碴改善：本項原名稱為「扣件系統及基鈑魚尾鈑及枕木改善」，考量軌道系統亦包含鋼軌及道碴，爰配合枕木、扣件系統更換作業一併辦理更新，避免二次施工。故本項增加鋼軌及道碴改善，考量整體路線改善之輕重緩急，調整部分經費至前項工作項目。
3. 邊坡調查監測作業及路線改善規劃：延續辦理林鐵全線邊坡、影響木、環境、路線泥化、橋梁及隧道等設施調查、檢測及監測工作，並就調查結果提出相關改善規劃。
4. 光纖及監測儀器設置：於林鐵沿線佈設光纖後，另改善隧道內無線電通

訊，更新平交道防護設施，並建置行控中心，整合通訊、監視畫面、平交道監控、異物入侵監測等資訊，由行控中心統一即時掌控，以確保營運安全。另建置安全資訊管理系統，透過E化管理現行作業表單方式，整合維修與設備管理資訊。

（二）車輛購置：

1. 木造車廂6輛：因市場行情致採購經費增加，經整體車輛採購策略考量，由其他車輛採購調整1,700萬元至本項。
2. 追日景觀車廂28輛、阿里山優遊車廂20輛與機關車頭9輛：經委託專業廠商調查市場行情，受COVID-19疫情影響，且因物價上漲、產業結構變化、環保法規管制提高、車輛品質與性能提升等，車輛採購成本倍數增加，原計畫預算低於市場行情，因此增加9.39億元辦理採購。

（三）車站及設施改建整修：為林鐵全線通車，提升旅客安全及遊憩品質，辦理沿線其他車站及周邊設施改善工作。

表一 林鐵安全提升計畫分年（期）經費修正對照表

單位：新臺幣千元

項目名稱		108 年	109 年	110 年	111 年	112 年	113 年	合計
路線結構及邊坡安全改善與監測	路線線型測量	9,000	10,000	-	-	-	-	19,000
	道床強度及路線（含上下邊坡）安全改善	20,000	60,000	60,000	修正前 60,000	修正前 60,000	修正前 0	修正前 260,000
					修正後 130,000	修正後 198,000	修正後 37,000	修正後 505,000
	扣件系統及基鈑魚尾鈑、枕木、鋼軌及道碴改善	-	30,000	120,000	修正前 150,000	修正前 150,000	修正前 0	修正前 450,000
					修正後 80,000	修正後 20,000	修正後 30,000	修正後 280,000
	邊坡調查監測作業及路線改善規劃	10,000	9,000	9,000	8,000	修正前 8,000	修正前 0	修正前 44,000
						修正後 18,000	修正後 21,000	修正後 75,000
	光纖及監測儀器設置	-	20,000	20,000	修正前 20,000	修正前 20,000	修正前 0	修正前 80,000
					修正後 40,000	修正後 70,500	修正後 454,500	修正後 605,000
	路線動態量測設備：震動儀、加速規	5,000	5,000	-	-	-	-	10,000
	分年小計	**44,000**	**134,000**	**209,000**	**修正前 238,000**	**修正前 238,000**	**修正前 0**	**修正前 863,000**
					修正後 258,000	**修正後 306,500**	**修正後 542,500**	**修正後 1,494,000**
車輛購置分案	木造車廂 6 輛	16,000	32,000	-	修正前 0	-	-	修正前 48,000
					修正後 17,000			修正後 65,000
	追日景觀車廂 28 輛	-	修正前 13,600	修正前 40,800	修正前 68,000	修正前 68,000	修正前 0	修正前 190,400
			修正後 0	修正後 0	修正後 0	修正後 150,000	修正後 286,000	修正後 436,000
	阿里山優遊車廂 20 輛	-	修正前 16,000	修正前 32,000	修正前 48,000	修正前 64,000	修正前 0	修正前 160,000
			修正後 29,600	修正後 22,200	修正後 29,700	修正後 32,780	修正後 289,120	修正後 403,400
	機關車頭 9 輛		-	修正前 120,000	修正前 180,000	修正前 240,000	修正前 0	修正前 540,000
				修正後 170,600	修正後 229,300	修正後 259,000	修正後 331,100	修正後 990,000
	分年小計	**16,000**	**61,600**	**192,800**	**修正前 296,000**	**修正前 372,000**	**修正前 0**	**修正前 938,400**

項目名稱		108 年	109 年	110 年	111 年	112 年	113 年	合計
					修正後 276,000	**修正後 441,780**	**修正後 906,220**	**修正後 1,894,400**
車站及設施改建整修	祝山車站改建及設施設備更新案	50,000	80,000	-	-	-	-	130,000
	竹崎車站周邊改善	13,000	17,000	-	-	-	-	30,000
	竹崎車站整修	1,000	6,000	8,000	-	-	-	15,000
	神木車站月台及周邊改善	-	1,500	13,500	15,000		-	30,000
	奮起湖車庫及周邊改善	1,500	13,000	15,500	-	-	-	30,000
	修理工廠及車庫園區設施設備改善	-	1,500	15,000	13,500	-	-	30,000
	奮起湖車站改建可行性評估	-	1,000	1,000	-	-	-	2,000
	眠月線修復可行性評估	-	1,500	1,500	-	-	-	3,000
	林鐵沿線車站及周邊設施調查規劃及改善(新增)	-	-	-	-	修正前 0 修正後 61,000	修正前 0 修正後 54,000	修正前 0 修正後 115,000
	分年小計	**65,500**	**121,500**	**54,500**	**28,500**	**修正前 0** **修正後 61,000**	**修正前 0** **修正後 54,000**	**修正前 270,000** **修正後 385,000**
分年（期）經費合計		**125,500**	**317,100**	**456,300**	**562,500**	**修正前 610,000** **修正後 809,280**	**修正前 0** **修正後 1,502,720**	**修正前 2,071,400** **修正後 3,773,400**

七、修正內容對照表

本次修正內容對照表請參閱「安全提升計畫主要修正項目、內容對照及修正說明摘要表」。

安全提升計畫主要修正項目、內容對照及修正說明摘要表

項次 (頁數)	修正項目	原計畫核定內容	本次修訂內容	修正原因說明
1 封面	**封面**	1.定稿版 2.中華民國 107 年 9 月	1.第一次修訂 2.中華民國 110 年 11 月	版次日期修正。
2 (P.1) (P.3)	**第一章計畫緣起**	**1-1 緣起** **1-3 問題評析** 三、單線行車且既有車輛老舊，安全及運量受限營運路線受限地形，除車站腹地較大，多股線可作列車交會，全線均為單線行車，且機車馬力受限爬坡路段阻力，最多牽引 5 節車廂，山地線行車限速 22 公里/小時以下，平時亦有工程列車行駛，是以旅客運量提升有限。且既有車輛均屬 15 年以上車齡，無論是安全性或舒適性均不足，亦無其他特色吸引大量觀光客源搭乘，造成營運困難度。	**1-1 緣起** 本計畫於 108-109 年完成全線邊坡、橋梁及隧道安全調查，考量鐵道整體運行安全，林鐵軌道高風險易致災路段與邊坡亟待改善；另車輛採購受 COVID-19 疫情影響，且因物價上漲、產業結構變化、環保法規管制提高、車輛品質與性能提升等，車輛採購成本倍數增加，爰於 110 年修正計畫，考量林鐵全線通車應以鐵路營運安全為首要，且既有車輛確實車齡年長，將具影響安全性之改善項目，納入本計畫修正及合理請增預算，以提升整體行車安全。 **1-3 問題評析** 三、單線行車且既有車輛老舊，安全及運量受限營運路線受限地形，除車站腹地較大，多股線可作列車交會，全線均為單線行車，且機車馬力受限爬坡路段阻力，最多牽引 5 節車廂，山地線行車限速 22 公里/小時以下，平時亦有工程列車行駛，是以旅客運量提升有限。且營運中機關車平均車齡 34 年以上，客車廂平均車齡 20 年以上，無論是安全性或舒適性均不足，亦無其他特色吸引大量觀光客源搭乘，造成營運困難度。	1-1 節增加修正計畫說明於第三段 依提出修正計畫書時程配合補充與修正車輛車齡。

項次 (頁數)	修正項目	原計畫核定內容	本次修訂內容	修正原因說明
3 (P.4)	**第二章計畫目標**	**2-1 目標說明** ~~惟~~林鐵長年因氣候、地震等天然災害造成全線鐵道狀況不佳，兼之對於全線車道監控檢測困難與不足，而易肇生重大公共交通事故，無法有效提升營運成效，林鐵**設施及設備安全性全面提升**，**永續動態保存文化資產**並**帶動大阿里山地區整體觀光發展**。	**2-1 目標說明** 考量林鐵長年因氣候、地震等天然災害造成全線鐵道狀況不佳，兼之對於全線車道監控檢測困難與不足，而易肇生重大公共交通事故，無法有效提升營運成效，本計畫以林鐵**設施及設備安全性全面提升**，**永續動態保存文化資產**並**帶動大阿里山地區整體觀光發展**為目標。	修正文字內容
4 (P.4)	**第二章計畫目標**	**2-2 達成目標之限制** 阿里山林業鐵路自提供為觀光客運使用以來，已陸續於平地段平交道及車流量較頻繁之山地平交道完成號誌更新改善，提升鐵道營運安全度，同時建置全線無線話務通信系統，俾利營運時各站與客運、工程車輛話務通聯使用，提高各項鐵路沿線邊坡地整治、排水改善與路線維護等相關連繫作業；…..。	**2-2 達成目標之限制** 阿里山林業鐵路自提供為觀光客運使用以來，~~已~~陸續於平地段平交道及車流量較頻繁之山地平交道完成號誌更新改善，提升鐵道營運安全度，同時建置全線無線話務通信系統，俾利營運時各站與客運、工程車輛話務通聯使用，提高各項鐵路沿線邊坡地整治、排水改善與路線維護等相關連繫作業；…..。	修正文字內容
5 (P.6)	**第二章計畫目標** **2-3 績效指標、衡量標準及目標值** **2-3-2 績效指標分析** **一、直接效益** **表 2-3-1**	**(一)林鐵營運載客人數概算** 林鐵載客量即為安全設備提升後之直接效益。根據統計，98 年莫拉克風災之前，年平均進入阿里山國家森林遊樂區觀光人數為 808,004 人，近 5 年平均阿里山國家森林遊樂區觀光人數則為 2,372,563 人，旅客成長約 3 倍，相關估算人數如表 2-3-1 所示。安全設備提升後，搭配郵輪式列車等載客旅遊方式，林鐵營運運能可望提升，並考量年營運天數受天災影響，應適度折減，估算年營運人數約 672,000 人（4 車次/日 *320 人/車次 *75%乘坐率 *往返兩趟 *360 日=691,200 人/年）。	**(一)林鐵營運載客人數概算** 林鐵載客量即為安全設備提升後之直接效益。根據統計，98 年莫拉克風災之前，年平均進入阿里山國家森林遊樂區觀光人數為 808,004 人，統計 101 至 106 年平均阿里山國家森林遊樂區觀光人數則為 2,268,528 人，旅客成長約 3 倍，相關估算人數如表 2-3-1 所示。安全設備提升後，搭配郵輪式列車等載客旅遊方式，林鐵營運運能可望提升，並考量年營運天數受天災影響，應適度折減，估算年營運人數約 691,200 人（4 車次/日 *320 人/車次 *75%乘坐率 *往返兩趟 *360 日=691,200 人/年）。 表 2-3-1 資料來源：引用自行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處網站	依提出修正計畫書時程配合修正統計年限及誤繕處。 補充資料來源
6	**第二章計畫目**	**(二)林鐵營運票價收益概算**	**(二)林鐵營運票價收益概算**	修正文字描

項次 (頁數)	修正項目	原計畫核定內容	本次修訂內容	修正原因說明
(P.7)	**標- 2-3 績效指標、衡量標準及目標值 2-3-2 績效指標分析 一、直接效益**	依據最新公告 105 年 5 月 1 日實施之林鐵阿里山號票價表，嘉義至奮起湖票價為 384 元，單位成本約為 8.3 元/公里；考量搭乘林鐵至阿里山站應屬遠距搭乘或沿途遊玩獨立山、奮起湖等最終進入阿里山站，每人平均運距採林鐵全長之 90%（約 65km），平均票價約為 540 元，未來本計畫完成後，提高行車安全及服務品質，預期提升票價為 650 元，單位成本為 10 元/公里。	依據 105 年 5 月 1 日公告實施之林鐵阿里山號票價表，嘉義至奮起湖票價為 384 元，單位成本約為 8.3 元/公里；考量搭乘林鐵至阿里山站應屬遠距搭乘或沿途遊玩獨立山、奮起湖等最終進入阿里山站，每人平均運距採林鐵全長之 90%（約 65km），平均票價約為 540 元，未來本計畫完成後，提高行車安全及服務品質，預期提升票價為 650 元，單位成本為 10 元/公里。	述。
7 (P.7)	**第二章計畫目標 2-3 績效指標、衡量標準及目標值 2-3-2 績效指標分析 一、直接效益**	**(四)綜合營運收益** **表 2-3-1 近年阿里山國家森林遊樂區觀光人數統計表** 觀光人數統計：近六年	**(四)綜合營運收益** **表 2-3-1 近年阿里山國家森林遊樂區觀光人數統計表** 觀光人數統計：101 至 106 年	依提出修正計畫書時程配合修正統計年限。
8 (P.9)	**第二章計畫目標 2-3 績效指標、衡量標準及目標值 2-3-2 績效指標分析**	**二、間接效益** **(五)性別平等工作推動** 阿里山林鐵為國家重要文化設施具指標性，對於性別平等工作之推動有不可推卸之責，因此，本計畫針對執行成果訂定下列性別目標，以評估計畫之性別平等成效。	**二、間接效益** **(五)性別平等工作推動** 阿里山林鐵為國家重要文化設施具指標性，對於性別平等工作之推動~~有不可推卸之責，因此，本計畫~~針對執行成果訂定下列性別目標，以評估計畫之性別平等成效。	修正文字描述。
9	**第二章計畫目標 2-3 績效指標、衡量標準及目標值 2-3-2 績效指標分析**	**三、經濟效益評估** 阿里山林鐵設備設施安全提升計畫之經濟效益評估係以效益與成本之比較作為衡量效率之基準。工程成本考量整體工程命週期包括規劃與細部設計、施工、營運、維修和汰舊換新等各階段需求，因計畫內容主要為設備設施安全提升及車輛建置，計畫完成後預計可維持 50 年以上，營運後主要為設	~~**三、經濟效益評估**~~ ~~阿里山林鐵設備設施安全提升計畫之經濟效益評估係以效益與成本之比較作為衡量效率之基準。工程成本考量整體工程命週期包括規劃與細部設計、施工、營運、維修和汰舊換新等各階段需求，因計畫內容主要為設備設施安全提升及車輛建置，計畫完成後預計可維持 50 年以上，營運後主要為設~~	整併內容至第七章財務計畫，因此刪除小節內容。 刪除表 2-3-2，以文字補

項次 (頁數)	修正項目	原計畫核定內容	本次修訂內容	修正原因 說明
		備維護成本，概以工程建造費之 1.5%計，其相關內容如表 2-3-2 所示。 (一) 固定成本 1. 年利息：以總投資金額之 X 計算。(本計畫採 X=6%) 2. 年償債基金：依總投資金額為準，依年息 X 複率計算，經濟分析年限採 50 年，其每年平均負擔數為總投資金額之 X/[(1+X)50-1]。 3. 年中期換新準備金：併運轉及維護成本計算。 4. 年稅捐保險費：一般以工程建造費之 0.12%為保險費，0.5%為稅捐費，合計為 0.62%。 (二) 運轉及維護成本 (三) 年中期換新準備金及運轉維護成本，以工程建造費之 1.5%計。 (四) 效益分析 效益分析以益本比估算之，若表為方程式可寫為：I = B/C。式中，I=益本比；B=復建後之年計效益；C=計畫投資之年計成本。 依據各項效益進行阿里山林鐵設施設備安全提升方案效益評估，考量整體綜合效益之益本比為(1.23)，相關估算結果如表 2-3-2 所示。一般益本比需大於 1 方有投資效益。	~~備維護成本，概以工程建造費之 1.5%計，其相關內容如表 2-3-2 所示。~~ ~~(一) 固定成本~~ ~~1. 年利息：以總投資金額之 X 計算。(本計畫採 X=6%)~~ ~~2. 年償債基金：依總投資金額為準，依年息 X 複率計算，經濟分析年限採 50 年，其每年平均負擔數為總投資金額之 X/[(1+X)50-1]。~~ ~~3. 年中期換新準備金：併運轉及維護成本計算。~~ ~~4. 年稅捐保險費：一般以工程建造費之 0.12%為保險費，0.5%為稅捐費，合計為 0.62%。~~ ~~(二) 運轉及維護成本~~ ~~(三) 年中期換新準備金及運轉維護成本，以工程建造費之 1.5%計。~~ ~~(四) 效益分析~~ ~~效益分析以益本比估算之，若表為方程式可寫為：I = B/C。式中，I=益本比；B=復建後之年計效益；C=計畫投資之年計成本。~~ ~~依據各項效益進行阿里山林鐵設施設備安全提升方案效益評估，考量整體綜合效益之益本比為(1.23)，相關估算結果如表 2-3-2 所示。一般益本比需大於 1 方有投資效益。~~	充敘明。
10 (P.10~P.34)	**第三章 至第七章**	略	略	依行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點，以及各部會單位審查意見，重新調整第三

項次 (頁數)	修正項目	原計畫核定內容	本次修訂內容	修正原因 說明
				章至第七章相關內容。
11	**第八章 附則**	**8-1 替選方案之分析及評估**	刪除	相關內容整併至第三章及第四章內。
12 (P.35~P.41)	**第八章 附則** **8-1 風險評估**	8-2 風險評估 工程規劃設計階段實施風險管理流程如圖 8-2-1 所示。 **圖 8-2-1 工程規劃設計階段實施風險管理流程圖** 有關工安事故風險評估方式，可分 R1~R3 三種等級，評估值為 1 或 2 者屬 R3 級（低度危害），評估值為 3 或 4 者屬 R2 級（中度危害），評估值在 6 或 9 間者屬 R1 級（高度危害），表列如下：（詳表 8-2-1~表 8-2-4） 表 8-2-1 風險可能性等級分級表 表 8-2-2 風險嚴重度等級分級表 表 8-2-3 風險評估值分析表 表 8-2-4 危害等級區分表 現依據工程設計上之需求及現地環境潛在危害之辨識，詳列改善工程施工時有可能遭遇到之潛在危害及其危害對策（如表 8-2-5 所示）。 表 8-2-5 路線結構及邊坡安全改善設計需求及基地環境潛在危害辨識表 現依據工程設計上之需求及現地環境潛在危害之辨識，詳列沿線車站設施整修工程施工時有可能遭遇到之潛在危害及其危害對策（如表 8-2-6 所示）。	8-1 風險評估 工程規劃設計階段實施風險管理流程如圖 8-1-1 所示。 **圖 8-1-1 工程規劃設計階段實施風險管理流程圖** 有關工安事故風險評估方式，可分 R1~R3 三種等級，評估值為 1 或 2 者屬 R3 級（低度危害），評估值為 3 或 4 者屬 R2 級（中度危害），評估值在 6 或 9 間者屬 R1 級（高度危害），表列如下：（詳表 8-1-1~表 8-1-4） 表 8-1-1 風險可能性等級分級表 表 8-1-2 風險嚴重度等級分級表 表 8-1-3 風險評估值分析表 表 8-1-4 危害等級區分表 現依據工程設計上之需求及現地環境潛在危害之辨識，詳列改善工程施工時有可能遭遇到之潛在危害及其危害對策（如表 8-1-5 所示）。 表 8-1-5 路線結構及邊坡安全改善設計需求及基地環境潛在危害辨識表 現依據工程設計上之需求及現地環境潛在危害之辨識，詳列沿線車站設施整修工程施工時有可能遭遇到之潛在危害及其危害對策（如表 8-1-6 所示）。	原 8-1 替選方案之分析及評估，調整新增為 3-2-4 章節，進行第八章原 8-2 章節項目及圖表編號調整。

項次 (頁數)	修正項目	原計畫核定內容	本次修訂內容	修正原因 說明
		表 8-2-6　沿線車站設施整修工程設計需求及基地環境潛在危害辨識表 現依據工程設計上之需求及現地環境潛在危害之辨識，詳列沿線車站設施整修工程施工時有可能遭遇到之潛在危害及其危害對策（如表 8-2-7 所示）。 表 8-2-7　沿線車站設施整修工程設計需求及基地環境潛在危害辨識表	表 8-1-6　沿線車站設施整修工程設計需求及基地環境潛在危害辨識表 現依據工程設計上之需求及現地環境潛在危害之辨識，詳列沿線車站設施整修工程施工時有可能遭遇到之潛在危害及其危害對策（如表 8-1-7 所示）。 表 8-1-7　沿線車站設施整修工程設計需求及基地環境潛在危害辨識表	
13 (P.41~P.43)	**第八章 附則** **8-2 相關機關配合事項**	**8-3 相關機關配合事項** (原內容刪除) **8-3-1 文化資產保存及審議** 阿里山林業鐵路自西元 1906 年起由臺灣總督府開始興建，至 1912 年正式通車，60 年代臺灣全面停止砍伐森林後逐漸轉型為觀光鐵路。依「文化資產保存法施行細則」，林業鐵路屬該法第 3 條第 3 款所定，為歷史文化路徑與交通地景之文化景觀；依 99 年 5 月 5 日文資字第 0990077064 號公告，評定為文化景觀類之文化資產，相關內容概述如表 8-3-1 所示。文化資產審議程序包括：(1)現場勘查或訪查與(2)作成是否列冊追蹤之決定；而本案因森鐵沿線文化景觀之變動，後續應提送相關內容至嘉義縣文化局進行審議，所需審議期程約需 1-2 個月。 **表 8-3-1 阿里山林業暨鐵道文化景觀** **8-3-2 環境影響評估** ~~本計畫各分項工作經初步檢視工作內容尚無須辦理環境影響評估作業，未來視實際執行內容，倘符合「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」規定應實施環境影響評估，後續將依規定辦理。~~	**8-2 相關機關配合事項** 如表 4-3-1。 **8-2-1 文化資產保存及審議** 阿里山林業鐵路自西元 1906 年起由臺灣總督府開始興建，至 1912 年正式通車，60 年代臺灣全面停止砍伐森林後逐漸轉型為觀光鐵路。依「文化資產保存法施行細則」，林業鐵路屬該法第 3 條第 3 款所定，為歷史文化路徑與交通地景之文化景觀；依 99 年 5 月 5 日文資字第 0990077064 號公告，評定為文化景觀類之文化資產，相關內容概述如表 8-2-1 所示。文化資產審議程序包括：(1)現場勘查或訪查與(2)作成是否列冊追蹤之決定；而本案因森鐵沿線文化景觀之變動，後續應提送相關內容至嘉義縣文化局進行審議，所需審議期程約需 1-2 個月。 **表 8-2-1 阿里山林業暨鐵道文化景觀** **8-2-2 環境影響評估及環境保護對策** 本計畫各項工作皆遵照行政院 107 年 9 月 27 日院臺農字第 1070032063 號函示，各工作辦理前函請環境保護署確認是否辦理環境影響評估。 另本計畫各項營建工程皆依「加強公共工程空氣污染及噪音防制管理要點」等相關環保規定辦理，以	原 8-1 替選方案之分析及評估，調整新增為 3-2-4 章節，進行第八章原 8-3 章節項目及圖表編號調整；8-2-2 節依行政院函示說明環評辦理情形，並整併其他章節環境保護對策說明；另調整各項計畫有關水土保持辦理方式。

項次 (頁數)	修正項目	原計畫核定內容	本次修訂內容	修正原因 說明
		8-3-3 地質敏感區 經查中央地質調查所公布之山崩與地滑地質敏感區，圖 8-3-1 為阿里山區域套繪地質敏感區成果顯示，本計畫部分區域位於地質敏感區域上，依地質法規定需進行地質敏感區調查作業並納入後續相關審查。 **圖 8-3-1 阿里山區域地質敏感區圖** **8-3-4 水土保持計畫** ~~本計畫鐵路沿線大部分屬山坡地範圍，須依規定送審水土保持計畫。~~	符合各項環境保護需求。 **8-2-3 地質敏感區** 經查中央地質調查所公布之山崩與地滑地質敏感區，圖 8-2-1 為阿里山區域套繪地質敏感區成果顯示，本計畫部分區域位於地質敏感區域上，依地質法規定需進行地質敏感區調查作業並納入後續相關審查。 **圖 8-2-1 阿里山區域地質敏感區圖** **8-2-4 水土保持計畫** 本計畫各工作於設計階段皆檢討是否須辦理水土保持計畫，倘依規需辦理者，即按程序辦理水土保持計畫。	
14 (P.44) (P.46)	**第八章 附則** **8-3 中長程個案計畫自評檢核表及性別影響評估檢視表**	**8-4 中長程個案計畫自評檢核表及性別影響評估檢視表** **8-4-1 中長程個案計畫自評檢核表** **8-4-2 性別影響評估檢視表**	**8-3 中長程個案計畫自評檢核表及性別影響評估檢視表** **8-3-1 中長程個案計畫自評檢核表** **8-3-2 性別影響評估檢視表**	原 8-1 替選方案之分析及評估，調整新增為 3-2-4 章節，進行第八章原 8-4 章節項目編號調整。
15 (P.51)	**第八章 附則** **8-3 中長程個案計畫自評檢核表及性別影響評估檢視表**	-	※資料統計日期：107 年 8 月 9 日	於本機關人員配置加註統計日期。

項次 (頁數)	修正項目	原計畫核定內容	本次修訂內容	修正原因說明
17 (P.53)	**第八章 附則** **8-4 民間參與可行行評估**	**表 8-5-1 公共建設促參預評估檢核表** **陸、綜合預評結果概述** 四、綜合評估，說明：阿里山林業鐵路經初步調查，既有 13 處軌道線型需調整及部分車站站體有安全性之疑慮，非屬困難工程，綜合評估原則可行。計畫完成後除基本之鐵路載客營運效益，亦可帶動大阿里山地區之觀光產業。考量阿里山地區為重要之觀光景點，每年觀光人數達百萬人等級，保障所有人員之安全刻不容緩，更肩負阿里山林業暨鐵道文化景觀之文化資產保存之深遠意義。	**表 8-4-1 公共建設促參預評估檢核表** **陸、綜合預評結果概述** 四、綜合評估，說明：阿里山林業鐵路經初步調查，沿線部分邊坡及部分車站站體有安全性之疑慮，非屬困難工程，綜合評估原則可行。計畫完成後除基本之鐵路載客營運效益，亦可帶動大阿里山地區之觀光產業。考量阿里山地區為重要之觀光景點，每年觀光人數達百萬人等級，保障所有人員之安全刻不容緩，更肩負阿里山林業暨鐵道文化景觀之文化資產保存之深遠意義。	調整表單序號；依 108-109 年編路線調查結果修整內容。
18 (P.57)	**第八章 附則** **8-4 民間參與可行行評估**	**填表機關聯絡資訊** 聯絡人 姓名：連祥益；服務單位：阿里山林業鐵路及文化資產管理處；職稱：技正；電話：05-2787006#170；傳真：(05)2761093；電子郵件：hyjp@gmail.com	**填表機關聯絡資訊** 聯絡人 姓名：廖佳鴻；服務單位：阿里山林業鐵路及文化資產管理處；職稱：技正；電話：05-2779843#122；傳真：05-2763437；電子郵件：m16013@forest.gov.tw	因應機關人員調動，配合本次計畫修正工作，修正填表機關聯絡資訊。

第一章　計畫緣起

1-1　緣起

阿里山林業鐵路為臺灣重要國寶級文化資產，亦為世界著名之登山鐵路之一，為專一主管權責，行政院農業委員會林務局（簡稱林務局）已奉行政院核定於 107 年 7 月 1 日成立「阿里山林業鐵路及文化資產管理處」，將整合林業文化資產和高山鐵道技術，串聯阿里山林場及嘉義市區曾作為「木材都心」的林業遺址園區，打造主題文化旅遊軸帶為未來發展願景；其中阿里山林業鐵路正常營運，位居整個發展願景之基本元素，更是阿里山林場及嘉義市林業遺址園區發展關鍵。

林務局自 99 年將阿里山林業鐵路收回公營，並自 102 年 5 月委請交通部臺灣鐵路管理局（簡稱臺鐵）協助營運，期間因阿里山林鐵老舊失修及天然災害等因素，引致發生多次危安事件影響正常營運，即於 107 年 7 月提報「阿里山林業鐵路設施設備安全提升計畫」，期以提升阿里山林業鐵路全線安全設施，並據其內容提出中長程個案計畫。

本計畫於 108-109 年完成全線邊坡、橋梁及隧道安全調查，考量鐵道整體運行安全，林鐵軌道高風險易致災路段與邊坡亟待改善；另車輛採購受 COVID-19 疫情影響，且因物價上漲、產業結構變化、環保法規管制提高、車輛品質與性能提升等，車輛採購成本倍數增加，爰於 110 年修正計畫，考量林鐵全線通車應以鐵路營運安全為首要，且既有車輛確實車齡年長，將具影響安全性之改善項目，納入本計畫修正及合理請增預算，以提升整體行車安全。

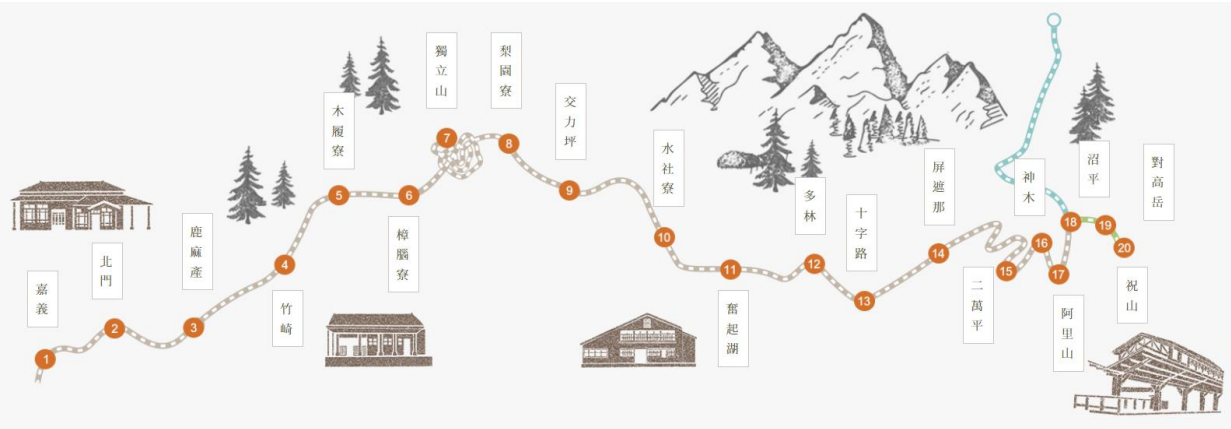

圖 1-1-1　計畫範圍示意圖

1-2 未來環境預測

大阿里山地區未來環境，必定朝生態環保、環境永續、在地文化特色凸顯等正向發展，以創造更優質之居住生活環境與觀光競爭力。本案鐵路設施設備安全提升計畫則未與之相違，相關說明如下：

一、 生態環保

隨環境意識加深，未來規劃對於生態影響必定須降至最低，使用之材料則須更加環保，同時採用減法設計及兼顧國土美學與景觀。因此，本計畫路線結構及邊坡安全改善部分採以小型機具挖埋及輕型工程台車運輸，施工產生之噪音、空氣與水源等汙染皆能控制在軌道路線範圍內，不致影響生態景觀；工程材料則考量再生材料、在地材料與材料減量等綠色環保意識。

二、 環境永續

環境永續已為現今大家共同努力之方向，工程施工時應保有沿線自然環境而不加破壞。本計畫即採輕量機具進行軌道改善及監測監控管線埋設、碴道回填、整地、避免軌道既有範圍以外植被破壞與工程設施之擾動，同時多採綠能設計，期能避免破壞林鐵沿線環境。

三、 地方文化特色

為提升大阿里山地區觀光潛能、降低阿里山公路負荷與提升交通運能，並建立獨特高山鐵路觀光特色，全面結合平地、山地及高山森林產業文化，恢復以往林鐵特有森林博物館美稱，同時達到觀光能量提升、促進經濟發展與疏解台 18 線交通之期待。

1-3 問題評析

阿里山林業鐵路（簡稱林鐵）總長約 85 公里，軌距 762 公厘，屬窄軌系統，全線包含本線及支線，本線自海拔 30 公尺的嘉義，一路爬升至 2,216 公尺高的阿里山 71.6 公里，沿途可看到熱帶、暖帶及溫帶三種林相，目前營運路段至奮起湖車站 45.5 公里，支線營運路段為阿里山站至祝山車站 6.1 公里及阿里山站至神木車站 1.7 公里，眠月線及水山線尚未營運。

目前阿里山林鐵營運難處可歸納如下：

一、 行駛路線位於山區，營運設施易受天災損壞

林鐵從嘉義至竹崎段 14.2 公里為平地段，往東順沿山勢爬升行駛於山地段，路線受地形限制具有曲線半徑小、坡度大、隧道、橋梁多及邊坡陡峭等特殊路況，基礎建設維護成本高，且山區如遭受颱風、大雨或地震影響，路線常發生嚴重災害（如 88 年 921 大地震、98 年莫拉克颱風及 104 年杜鵑颱風），全線軌道結構久未翻修全面檢查，影響安全，營運風險較高，若遇災後復建費用及修復期程往往無法預料。

二、 路線養護及監測須靠人力巡道，效率難提升

阿里山林鐵營運路段全線受先天限制，路線養護屬勞力密集諸如更換鐵軌、抽換枕木、清換道碴等例行性工作，均靠人力作業無法以機械化方式取代，而對於沿線路況均需於每日由負責養護監工區派員巡道，對地形破碎或易造成土石流石地區無法即時監控，兼之沿線地處偏僻且氣候變異甚大，致巡道人員無法即時發現路線發生異變，徒增養護難度及復原期程。

三、 單線行車且既有車輛老舊，安全及運量受限

營運路線受限地形，除車站腹地較大，多股線可作列車交會，全線均為單線行車，且機車馬力受限爬坡路段阻力，最多牽引 5 節車廂，山地線行車限速 22 公里/小時以下，平時亦有工程列車行駛，是以旅客運量提升有限。且營運中機關車平均車齡 34 年以上，客車廂平均車齡 20 年以上，無論是安全性或舒適性均不足，亦無其他特色吸引大量觀光客源搭乘，造成營運困難度。

四、 既有車站老舊，周遭景觀雜亂

沿線車站部分為日治時代木造車站，受環境外在因子影響剝落劣化，並受白蟻蛀蝕易致使梁柱內部破壞，另祝山車站相關設施簡陋，月台間隙過大有安全之虞，神木車站月台因應未來旅客人數增加腹地將不敷使用，修理工廠建物老舊，歷經 921 地震等重大災害，結構待補強改善，上述車站及設施老舊，亟待改善。

第二章　計畫目標

2-1　目標說明

阿里山林業鐵路自西元 1906 年開始興建，於 1912 年 12 月 25 日從嘉義至二萬平正式通車，全長 66.6 公里。原以林業開發為主；隨著社會經濟轉變，從伐木運材轉型為觀光旅遊之交通工具，營運目標轉變為客運為主，並逐漸發展為登山觀光鐵路列車。由嘉義至阿里山站，除沿途經歷熱帶、暖帶及溫帶三種林相，自然景觀與生態極為豐富之外；尚有折返式車站、螺旋式攀爬、Z 字形爬升及特殊設計之登山火車等重要鐵路特色，臺灣重要之國寶級文化資產，亦為世界著名之登山鐵路之一。根據嘉義縣政府 99 年 5 月 5 日文資字第 0990077064 號公告，評定林鐵之文化價值包括：(1)表現人類與自然互動具有文化意義；(2)具紀念性、代表性或特殊性之歷史、文化、藝術或科學價值；(3)具時代或社會意義；(4)具罕見性。另於 92 年亦經文化部（原：行政院文化建設委員會）正式公布為臺灣 12 處世界遺產潛力點之一。

考量林鐵長年因氣候、地震等天然災害造成全線鐵道狀況不佳，兼之對於全線車道監控檢測困難與不足，而易肇生重大公共交通事故，無法有效提升營運成效，本計畫以林鐵設施及設備安全性全面提升，永續動態保存文化資產並帶動大阿里山地區整體觀光發展為目標。

2-2　達成目標之限制

阿里山林業鐵路自提供為觀光客運使用以來，陸續於平地段平交道及車流量較頻繁之山地平交道完成號誌更新改善，提升鐵道營運安全度，同時建置全線無線話務通信系統，俾利營運時各站與客運、工程車輛話務通聯使用，提高各項鐵路沿線邊坡地整治、排水改善與路線維護等相關連繫作業；惟林鐵大部分地段皆位於國有林地集水區上游地區，常因風災地震等氣候因素，發生山崩、地滑及土石流等災害，除常造成鐵道因災中斷外，亦常因氣候變異、大雨因素或維護不易等，造成鐵道路碴泥化、枕木腐蝕碎裂、軌道線型不整，路基鬆軟等影響營運安全問題，107 年 1~2 月份（1/18 日、1/23 日、2/14 日及 2/25 日）林鐵即因維修欠佳致路基鬆軟等因素，造成短期間內發生 4 次出軌事故，所幸無人員傷亡，隨後林務局嘉義林管處及臺鐵森鐵處立即停駛進行林鐵檢查，更於 3 月 11 日起停止營運 3 個月，進行全線軌道、線型及車輛等相關設施設備進行總體檢，對於國家

級文化資產來說，未能保持良好的體質確保行車安全，實為阿里山林業鐵路維持正常營運的隱憂。

圖 2-2-1　107 年 1 月 23 日出軌事件

圖 2-2-2　107 年 2 月 14 日出軌事件

2-3 績效指標、衡量標準及目標值

2-3-1 績效標準及目標

為達阿里山林業鐵路全線安全營運之最終目標，須通盤檢討最基本之安全性、全線通車對阿里山林鐵帶來之文化資產發展保存意義與工程施作之經濟效益。工程規劃需滿足規範對安全之檢核，且以不對環境生態造成衝擊與影響為目標，另檢討計畫對經濟效益之益本比，若益本比大於 1 則本計畫符合效益。且本案購置車廂及本案車站及設施改建整修工作，與性別友善空間設計、性別友善觀光環境之打造等重要性別平等工作相關，故將於下述訂定相關績效指標、衡量標準及目標值，以期做為全國性平工作之推手及指標。

2-3-2 績效指標分析

一、 直接效益

(一)林鐵營運載客人數概算

林鐵載客量即為安全設備提升後之直接效益。根據統計，98 年莫拉克風災之前，年平均進入阿里山國家森林遊樂區觀光人數為 808,004 人，統計 101 至 106 年平均阿里山國家森林遊樂區觀光人數則為 2,268,528 人，旅客成長約 3 倍，相關估算人數如表 2-3-1 所示。安全設備提升後，搭配郵輪式列車等載客旅遊方式，林鐵營運運能可望提升，並考量年營運天數受天災影響，應適度折減，估算年營運人數約 691,200 人（4 車次/日*320 人/車次*75%乘坐率*往返兩趟*360 日=691,200 人/年）。

表 2-3-1 近年阿里山國家森林遊樂區觀光人數統計表

時間	莫拉克前（91~97 平均）	101 至 106 年					
		101	102	103	104	105	106
阿里山國家森林遊樂區觀光人數	808,004	2,080,083	2,063,566	2,761,479	2,709,895	2,247,796	1,748,346

資料來源：引用自行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處網站

(二)林鐵營運票價收益概算

依據 105 年 5 月 1 日公告實施之林鐵阿里山號票價表，嘉義至奮起湖票價為 384 元，單位成本約為 8.3 元/公里；考量搭乘林鐵至阿里山站應屬遠距搭乘或沿途遊玩獨立山、奮起湖等最終進入阿里山站，每人平均運距採林鐵全長之 90%（約 65km），平均票價約為 540 元，未來本計畫完成後，提高行車安全及服務品質，預期提升票價為 650 元，單位成本為 10 元/公里。

(三)增設站內廠商租借區域

為增加林鐵收益，考量於大型車站（如：阿里山、祝山、沼平站等）內，規劃空間予以廠商進駐，現階段規劃約可各招商 4 間廠商，每月酌收租金 8,000 元。

(四)綜合營運效益

林鐵嘉義至阿里山站之單程服務時間達 3 小時以上，另考量周休二日、提倡慢活渡假，搭乘林鐵至阿里山站之旅行應以兩天一夜為基本假期考量，單人花費以 2,100 元/日估計，故直接帶動觀光效益約為 2,100 元/人。

二、 間接效益

間接效益主要包含社會效益、國土自然保育、文化資產保存、國土美學及性別平等工作推動，惟效益值難以估算。本案參考行政院農業委員會水土保持局「集水區整體調查規劃工作參考手冊」之間接效益建議值為直接效益之 20%為參考值，評估以直接效益之 15%估算，因鐵路復駛帶動之直接效益（運輸、餐飲與住宿、農特產、觀光商品）越大，則影響之間接效益越大。

(一)社會效益

1. 阻隔民眾及車輛闖平交道，確保行車安全。
2. 提升林鐵沿線交通動線使用與公共設備安全。
3. 強化觀光發展建設，提高國家發展觀光產業之競爭力。

(二)國土與自然保育

1. 山區因風災導致路線損壞，評估以小量開挖加固邊坡及改善排水，減少對自然環境的負面影響。
2. 強化山坡地監測管理，確保水土資源永續利用。

(三)文化資產保存使命

阿里山林鐵，是臺灣少數具有比較完整的人文與自然系統的複合性文化資產，更是典型的文化景觀範例。阿里山林業暨鐵道文化景觀之重要性及特徵有：

1. 阿里山伐木事業記錄著臺灣林業發展史概況。
2. 林場區內留有許多林業發展相關遺跡、紀念物及地景。
3. 伐木事業造就社群的組成，形成自然環境及人文互動的景觀。
4. 集林鐵、高山鐵路與登山鐵路於一身，具直立式汽缸齒輪式火車、獨立山螺旋式(Spiral)登山、之字型爬升(Switch back)等特色。

(四)國土美學與景觀效益

國土的永續發展為國家長治久安之所繫、人民幸福生活之所依。故國土發展政策中，「文化」、「綠意」、「美質」及「幸福都市」等一直皆為重要方針；相關具體目標則有(1)建構具國土美學的生態都市環境，(2)建立具自明性之優質地方環境風貌，(3)鼓勵地方參與生態改造運動，邁向永續治理之都市發展，(4)強化我國城鄉改造經驗之國際接軌。

阿里山林鐵，其林業與林鐵具文化保存價值；鐵道沿線綠意盎然，林相複雜且自然生態豐富；且因位處臺灣「盛行雲霧帶」之內，終年雲霧繚繞，以日出、雲海、晚霞、神木、登山鐵路等著名，為享譽國際之觀光景點。因此，計畫執行所帶來之國土美學與景觀間接效益有下：

1. 具林業與林鐵具文化保存價值，強化地方特色之完整性；亦可推廣阿里山林業鐵路旅遊，強化森林永續之概念。
2. 推廣鐵道沿線林相與植生自然生態教育。
3. 提供多元交通方案以親近阿里山日出、雲海、晚霞、神木、登山鐵路等美景。
4. 強化國際觀光之潛力，爭取林鐵成為世界文化遺產。

(五)性別平等工作推動

阿里山林鐵為國家重要文化設施具指標性，對於性別平等工作之推動針對執行成果訂定下列性別目標，以評估計畫之性別平等成效。

1. 建置性別友善車廂達 10%以上。
2. 不同性別對於車站使用經驗滿意度達 60%以上。

第三章　現行相關政策及方案之檢討

3-1　相關計畫及上位政策

一、「阿里山森林鐵路 42 號隧道計畫」

(一) 計畫內容：阿里山林業鐵路受 104 年 9 月杜鵑颱風影響，於 42 號隧道附近邊坡發生 10 萬立方公尺土方崩落之新生災害，造成兩處合計長約 55 公尺路基流失，農委會林務局立即進行整體規劃調查及研擬復建方案，經專家學者綜合評估，且經農委會於 106 年 1 月赴現地審議通過，擇定以隧道方案辦理復建，並於 106 年 7 月 11 日奉行政院核定納入前瞻計畫辦理，計畫期程由 107 年至 109 年。

後因行政院環境保護署要求增辦環境影響評估作業，爰辦理修正計畫並於 107 年 7 月 31 日奉行政院核定，計畫期程由 109 年延長至 111 年。

(二) 辦理情形：截至 110 年 10 月施工進度約 30%，預計 111 年點完工後，112 年阿里山林業鐵路恢復全線通車。

(三) 對本計畫之影響：阿里山林業鐵路恢復全線通車後，需增加營運班次，現有老舊機關車頭及車廂將有不敷使用之虞，且為維持全線營運暢通、提升營運安全及提高旅遊品質，爰提出本計畫辦理林業鐵路相關設備更新及改善工作。

二、文化部 108 年 7 月 9 日文授資局蹟字第 10830062341 號公告，依據文化資產保存法第 61 條登錄阿里山林業暨鐵道文化景觀為我國重要文化景觀，本計畫可提升鐵路行車安全，降低危害風險，維持此一重要文化景觀之動態保存。

3-2　本計畫執行之檢討

鑒於交通部臺灣鐵路管理局 110 年 4 月 2 日 408 車次太魯閣號事故，重新盤查軌道沿線周邊安全及檢討營運管理機制，應予儘速建置行控中心、佈設光纖網路、改善平交道及無線電設備；另依據本計畫本計畫 108~109 年「路線線型測量」及「邊坡調查監測作業及路線改善規劃」調查成果，盤點羅列林鐵全線待修繕之邊坡、橋梁、隧道及易翻落路段；經整體評估影響軌

道運行安全，及須先行改善工作為鐵路橋梁及易滑動邊坡。故調整原核定 111 至 112 年「扣件系統及基鈑魚尾鈑、枕木、鋼軌及道碴改善」部分經費至本工作項目，以支應辦理最迫切之第一順位高風險路段項目改善。

經委託專業廠商調查市場行情，因車輛製造成本大幅增加等因素，原計畫預算低於市場行情，因應車輛採購成本提升，於修正計畫調整相關經費，期以汰換老舊車輛，以提高行車安全；為林鐵全線通車，林鐵沿線車站如簡易月台及相關周邊設施因設備老舊，須更新以提升遊客安全及遊憩品質。

第四章　執行策略及方法

4-1　主要工作項目

為提升林鐵全線營運安全，本計畫整體共劃分為三個分案為「路線結構及邊坡安全改善與監測」、「車輛購置」及「車站及設施改建整修」等三分案，其中「路線結構及邊坡安全改善與監測」分案在於構建林鐵營運全線安全性，並提供全線鐵道長期靜態性及即時動態性監測路況，提供營運單位執行鐵道養護維修參考；「車輛購置」及「車站及設施改建整修」係為提升乘客體驗及服務品質，最終提升阿里山林業鐵路整體營運成效。

4-1-1 路線結構及邊坡安全改善與監測

一、 現況說明

(一)阿里山林鐵（以下簡稱林鐵）總長約 85 公里，軌距 762mm，屬窄軌系統，本線自海拔 30 公尺的嘉義，一路爬升至 2,216 公尺高的阿里山 71.6 公里，其中自嘉義站至竹崎站 14.2 公里為平地路段，竹崎以東即進入山地鐵道路段直至阿里山及各支線路段。

(二)由於全線大部分遍佈阿里山山區，軌道易因豪雨、颱風、地震及軌道路基土石流失等自然因素而損害，且因地處偏僻山區不利養護人員進出，僅能純以人力勉力進行巡檢或維修工作，致維護效率較低。

(三)為確保林鐵營運行車安全，本計畫就林鐵軌道結構，包括枕木、扣件、鋼軌、道碴等組成要件進行更新改善及研發作業，並全面檢視鐵道路基、邊坡情況後，整治林鐵沿線軌道路基及邊坡，以提高林鐵行車安全與舒適性。

(四)本計畫於 108 至 109 年進行全線安全調查工作，其內容包含：「圖彙調查」、「重點區域地滑監測」、「全線普查(邊坡巡檢、隧道掃描、橋梁檢查與車廂翻落風險評估分級)」等三大項，依據各項檢查結果，臚列林業鐵路沿線待改善項目，並依照其影響程度、影響範圍、急迫性及執行量能進行綜合排序。

而「全線普查」調查結果，將待改善項目依安全需求分為五個順位，第一順位包括亟需改善之 A 級邊坡、損傷之橋梁、襯砌剝落之隧道及易翻落路段等規劃為優先處理之項目，依序完成沿線第一順位待修繕處共 29 項(如表 4-1-1)，並視颱風、豪雨、地震等天然災害及現地之突

發情況滾動調整與因應，以提升林鐵行車安全。

(五)林鐵前已於嘉義至竹崎段 14.2 公里營運路段佈設光纖，為有效監控林鐵運轉情形，本計畫考量軌道運行安全優先順序，先佈設二萬平至祝山區段，優先提升該段沿線車站及阿里山國家森林遊樂區相關資訊傳輸使用，以確保營運安全。

表 4-1-1　林鐵沿線第一順位高風險邊坡彙整表

序號	工程位置	概述
1	二萬平月台建議施做邊坡穩定及排水工程(二期)	依監測及調查確認邊坡滑動機制，下邊坡有淘空發生，破壞範圍直接影響月台與來往遊客安全，建議盡速進行治理工程。
2	第一分道周邊邊坡穩定工程(二期)	依監測及調查確認邊坡順向坡滑動機制與深度，破壞範圍直接影響鐵路邊坡 13.85 公頃，建議盡速進行治理工程，以防地滑災害擴大。
3	主線#11 隧道	A 級隧道(襯砌剝落)
4	主線 28k+844~29k+022	A-1 級邊坡分級、28K+984~29K+022 川側寬太窄無護欄(曲線)+不利環境、#24 橋基礎淘刷修繕
5	主線 34k+011~34k+110	A-1 級邊坡分級
6	主線 35k+380~35k+670	A-1 級邊坡分級
7	主線 38k+697~38k+904	A-1 級邊坡分級
8	主線 39k+303~39k+494	A-1 級邊坡分級、39K+296~39K+339 路寬太窄無護欄(曲線)
9	主線 41k+974~42k+172	A-1 級邊坡分級、41K+973~41K+995 川側寬太窄無護欄(曲線)+不利環境
10	主線 44k+434~44k+499	A-1 級邊坡分級
11	主線 44k+840~44k+944	A-1 級邊坡分級
12	主線 45k+132~45k+313	A-1 級邊坡分級、45K+190~45K+203 川側寬太窄無護欄(直線)+不利環境
13	主線 59k+234~59k+270	A-1 級邊坡分級、#43 隧道 A 級(襯砌剝落)
14	主線 59k+366~59k+464	A-1 級邊坡分級、#44 隧道 A 級(襯砌剝落)
15	主線 59k+721~59k+889	A-2 級邊坡分級、#45 隧道 B 級(襯砌剝落)
16	主線 62k+450~62k+573	A-1 級邊坡分級
17	主線 62k+573~62k+669	A-1 級邊坡分級
18	主線 62k+669~62k+822	A-1 級邊坡分級
19	主線 62k+917~63k+046	A-1 級邊坡分級
20	主線 63k+046~63k+154	A-1 級邊坡分級
21	主線 63k+154~63k+272	A-1 級邊坡分級
22	主線 64k+363~64k+599	A-1 級邊坡分級、64K+470~64K+521 川側寬太窄無護欄(直線)+坡度不合格+不利環境
23	主線#63 橋	64K+763~64K+770(#63 橋)曲線半徑不合格+坡度不合格+橋梁損傷+路基太窄且無護欄
24	主線 69k+501~69k+637	A-1 級邊坡分級(遊樂區內)
25	主線 70k+347~70k+439	A-1 級邊坡分級(遊樂區內)
26	祝山線 0k+697~0k+867	A-1 級邊坡分級(遊樂區內)
27	祝山線 0k+867~1k+094	A-1 級邊坡分級(遊樂區內)
28	祝山線 2k+468~2k+726	A-1 級邊坡分級(遊樂區內)
29	水山線 0k+705~0k+840	A-1 級邊坡分級(遊樂區內)

註：實際治理地點視颱風、豪雨、地震等天然災害及現地之突發情況滾動調整與因應

二、 工作項目

(一)路線線型測量：

林鐵全線進行線型測量，針對線型不佳或不符規範區域記錄分析，為規劃改善之依據。

(二)道床強度及路線（含上下邊坡）安全改善：

1. 配合路線線型測量及沿線地形地質評析，針對較易因天災致災的路段進行道床及路線上下邊坡穩定性的改善，運用無人飛行載具(UAV)增加調查之精度及運用於邊坡管理等業務，提升安全。
2. 另依據本計畫 108~109 年「路線線型測量」及「邊坡調查監測作業及路線改善規劃」調查成果，盤點羅列林鐵全線待修繕之邊坡、橋梁、隧道及易翻落路段；經整體評估影響軌道運行安全，及須先行改善工作為鐵路橋梁及易滑動邊坡。故調整原核定 111 至 112 年「扣件系統及基鈑魚尾鈑、枕木、鋼軌及道碴改善」部分經費至本工作項目，並增加 113 年經費，以辦理最迫切的第一順位改善項目，及依執行量能與安全風險評估須優先處理項目。
3. 依據本計畫 109~110 年「眠月線修復可行性評估」結果，預計眠月線第一階段復駛至塔山站，爰辦理眠月線 1 號明隧道修復規劃設計及周邊環境整理改善。

(三)扣件系統及基鈑魚尾鈑、枕木、鋼軌及道碴改善：

1. 原扣件及 PC 枕木因制式尺寸限制，僅能使用於直線段，而路線轉彎段或橋梁因曲率變化，無法使用，目前正進行新式扣件及基鈑，待研發測試成功，於本計畫可大量採用更新，提高路線安全性及耐久性
2. 低海拔段木枕易因天候熱漲冷縮影響，耐用度不佳，故於奮起湖以下直線段持續更換預力混凝土枕，增加耐久性及軌道結構穩定性。另橋梁及道岔路段，因軌道扣件型式尺寸多元，安全性要求高，故更新或改良扣件，配合使用新型耐久強度較高之合成枕木，提升安全。至林鐵沿線未更換預力混凝土枕或合成枕區域，持續滾動更新應汰換之木枕，以維安全。
3. 配合枕木扣件系統更換作業，軌道系統中魚尾鈑、鋼軌、道碴一併試需要同步進行更換改善，避免二次施工，可節省公帑支出及降低行車風險。

(四)邊坡調查監測作業及路線改善計畫

辦理林鐵全線邊坡、影響木、環境、路線泥化、橋梁及隧道等設施調查、檢測及監測工作，並就調查結果滾動調整相關改善規劃。

(五)光纖及監測儀器設置：

1. 佈建林鐵沿線光纖纜線，並改善隧道內無線電通訊，便利掌控行車訊息及資料交換。
2. 為控管林鐵安全風險、監控安全績效指標為主要目的，並透過 E 化管理現行作業表單方式，整合維修與設備管理資訊，藉以追蹤安全管理系統之成效，爰辦理安全資訊管理系統(SMIS)建置，同時亦依據現行組織，規劃適宜的資訊欄位、呈報與核准流程，以利人員提升作業效率。
3. 改善平交道防護設施，避免一般車輛誤入軌道區，提升行車安全。
4. 建置行控中心，整合通訊、監視畫面、平交道監控、異物入侵監測等資訊，由行控中心統一即時掌控，以確保營運安全。

(六)路線動態量測設備：

於營運車輛設置震動儀及加速規，以提供車輛行進時軌道即時動態情況，俾利駕駛人員於車輛行進時隨時獲得道路資訊，對於異常路況得以即時處置反應，同時提供鐵道維護人員相關訊息，作為鐵道養護依據。

4-1-2 車輛購置

一、 現況說明

(一)前林鐵營運車輛，營運機關車 20 輛（不含 2 輛無法使用車輛）、客車 53 輛，機關車平均車齡 34 年以上，支線營運中有 6 輛，其車齡約 40 年，屬老舊車輛，皆無連控功能，無法由守車操控車輛，安全性較不足，且每輛車的轉向架框架，均曾因金屬疲勞破壞產生裂縫，目前僅能由修理工廠進行焊補，對行車安全有一定風險；又該型機關車的司軔閥與逆轉機等組件已停產，倘司軔閥作動不順，僅能由修理工廠工程人員手工打磨內部滑塊平面，無法確保氣軔的氣密度，故有不等的漏氣，影響煞車性能。

綜上，支線 6 輛營運機關車，除因車輛老舊有安全上的風險外，對營運亦有風險，倘遇重大故障必影響營運，故應優先汰換支線 6 輛機關

車，以降低上述風險，且機關車數量扣除定期保養檢修，每日堪用數量僅勉強支撐現有營運方式，若需規劃增班計畫實力有未逮。

(二)客車廂平均車齡 20 年以上，車廂車體外觀鐵皮破損、座椅、玻璃、膠條等陳舊與老化，舒適性不佳及老舊廁所味道差等問題，影響旅客搭乘安全與舒適性，更增加了維修保養工作頻度。支線 20 輛營運客車廂平均車齡約 27 年，將屆使用年限 30 年，又因支線位於阿里山國家森林遊樂區內，長年氣候潮濕，車況不易維持。

(三)機關車機件製造占比中，我國僅達 20%，國內車廠均須尋求國外廠商協力合作始能生產機關車，故我國機關車採購案均需依賴國外廠商，又阿里山林業鐵路屬 762mm 軌距，並非常見軌距，製造車廠偏少，車輛單價偏高，採購不易。

(四)採購機關車頭 9 輛及車廂 54 輛，汰換老舊機關車及車廂，以因應阿里山林業鐵路年全線通車後班次增加需求。

二、 方案執行項目

(一)採購木造車廂 6 輛

(二)採購追日景觀車廂 28 輛

(三)採購阿里山優遊車廂 20 輛

(四)採購機關車頭 9 輛

4-1-3 車站及設施改建整修

一、 現況說明

(一)祝山車站為海拔最高車站，但相關設施簡陋，圓弧型月台間隙過大有安全之虞，考量未來阿里山林業鐵路宏觀發展有改建必要。

(二)竹崎車站為典型日治時代木造車站，主體以阿里山檜木為主要木構架，牆身外部貼以雨淋板，室內為編竹夾泥牆之構法，受環境外在因子影響，漆料有剝落劣化現象，整體屋架受白蟻蛀蝕，致使梁柱內部破壞。另竹崎車站周邊景觀老舊雜亂，為提升整體遊憩品質，辦理整建。

(三)神木車站月台因應未來火車行駛班次增加，旅客人數將變多，現有腹地將不敷使用，未來將增加為兩股線，以提升運量。

(四)奮起湖車庫本體木構劣化變質，外牆腐朽。

(五)修理工廠建物老舊，歷經 921 地震等重大災害，結構待補強改善；車庫園區聯結未來博物館參觀動線待整合；園區轉車盤閒置待活化利用。

(六)奮起湖車站改建可行性評估與眠月線修復可行性評估：為林鐵長期營運方向規劃，爰辦理可行性評估作業，作為未來整建之依據。

(七)林鐵沿線車站，如簡易月台及相關周邊設施，因設施設備老舊須更新以提升遊客安全及遊憩品質，爰辦理改善。

二、 方案執行項目

進行車站改建或重建整修，包括祝山車站改建及設施設備更新、竹崎車站整修、竹崎車站周邊改善、神木車站月台及周邊改善、奮起湖車庫及周邊改善、修理工廠及車庫園區設施設備改善、沿線其他車站及周邊設施更新等以提升安全，以及奮起湖車站改建可行性評估與眠月線修復可行性評估。

4-2 分期（年）執行策略

本計畫共有三個分案，經考量計畫執行期間維持林鐵全線正常營運、工程規劃調查及設計時程、車站文資審查等因素，皆於 108~113 年分 6 年辦理。計畫執行期程、分年執行工作與內容如表 5-1-1。

4-3 執行步驟(方法)及分工

本計畫係由行政院農業委員會阿里山林業鐵路及文化資產管理處執行，涉及相關單位事項辦理內容如表 4-3-1。

表 4-3-1 計畫推動工作涉及單位與法規

相關單位	涉及法規	辦理內容
行政院農業委員會	目的事業主管機關	督導執行進度與預算支用情形。
行政院農業委員會林務局	上級機關	1. 督導執行進度與預算支用情形。 2. 核定各工作項目內執行工作。
行政院環境保護署	環境影響評估法	確認本項內各工作是否須辦理環境影響評估
行政院農業委員會水土保持局	水土保持法	倘有需辦理水土保持計畫之工作，向該局辦理申請。
交通部	地方營民營及專用鐵路監督實施辦法	採購車輛前，將車輛之功能技術文件報請交通部核准。
文化部及地方政府	文化資產保存法	依法規審查古蹟車站設計內容。

文化局		

第五章　期程與資源需求

5-1　計畫期程

本計畫期程預計於 108~113 年分 6 年完成，計畫總工期估算如表 5-1-1 所示。

表 5-1-1　本計畫預估工期進度表(依實際執行情形調整)

分案	工作項目	工作期程																							
		108 年				109 年				110 年				111 年				112 年				113 年			
		1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10
路線結構及邊坡安全改善與監測	路線線型測量																								
	道床強度及路線（含上下邊坡）安全改善																								
	扣件及基鈑魚尾鈑、枕木、鋼軌及道碴改善																								
	邊坡調查監測作業及路線改善規劃																								
	光纖及監測儀器設置																								
	路線動態量測設備：震動儀、加速規																								
車輛購置	木造車廂 6 輛																								
	追日景觀車廂 28 輛																								
	阿里山優遊車廂 20 輛																								
	機關車頭 7 輛																								
車站及設施改建整修	祝山車站改建及設施設備更新案																								
	竹崎車站周邊改善																								
	竹崎車站整修																								
	神木車站及周邊改善																								
	奮起湖車庫及周邊改善																								
	修理工廠及車庫園區設施設備改善																								
	奮起湖車站改建可行性評估																								
	眠月線修復可行性評估																								
	林鐵沿線車站及周邊設施調查規劃及改善																								

5-2 經費來源及計算基準

5-2-1 經費來源

本計畫列入前瞻基礎建設計畫內容之中南部觀光鐵路計畫內容，108~113 年合計編列特別預算計 37.734 億元。

5-2-2 計算基準

本計畫計算基準如表 5-2-1。

表 5-2-1 工程經費表

項目名稱		需求經費（千元）	計算標準
路線結構及邊坡安全改善與監測	路線線型測量	19,000	
	道床強度及路線（含上下邊坡）安全改善	505,000	辦理約沿線有危險性邊坡、道床及路線改善，並視實際災害地點彈性調整。
	扣件系統及基鈑魚尾鈑、枕木、鋼軌及道碴改善	280,000	目標改善 11.2km 路線(經費視實際需求流動調整) 1.扣件基鈑 11,200m/0.6*2*@2.6 千元=97,066 千元 2.魚尾鈑 11,200m/10*4*@3.33 千元=14,918 千元 3.枕木 11,200m/0.6*@3 千元=55,999 千元 4.道碴 11,200m/1*@2.0 千元=22,400 千元 5.鋼軌 44,800 千元 6.抽換枕木道碴工資 44,817 千元
	邊坡調查監測作業及路線改善規劃	75,000	
	光纖及監測儀器設置	605,000	1.佈建光纖纜線 252,000 千元 2.改善隧道內通訊 17,000 千元 3.建置安全管理系統 30,500 千元 4.平交道防護設施改善 205,500 千元 5.建置行控中心 100,000 千元
	路線動態量測設備：震動儀、加速規	10,000	
	小計	1,494,000	
車輛購置分案	木造車廂 6 輛	65,000	每輛約 10,833 千元
	追日景觀車廂 28 輛	436,000	每輛約 15,573 千元
	阿里山優遊車廂 20 輛	403,400	每輛 20,170 千元
	機關車頭 9 輛	990,000	每輛 110,000 千元
	小計	1,894,400	

項目名稱		需求經費（千元）	計算標準
車站及設施改建整修	祝山車站改建及設施設備更新案	130,000	
	竹崎車站周邊改善	30,000	
	竹崎車站整修	15,000	
	神木車站月台及周邊改善	30,000	
	奮起湖車庫及周邊改善	30,000	
	修理工廠及車庫園區設施設備改善	30,000	
	奮起湖車站改建可行性評估	2,000	
	眠月線修復可行性評估	3,000	
	林鐵沿線車站及周邊設施調查規劃及改善	115,000	
	小計	385,000	
合計經費		3,773,400	

5-3 經費需求(含分年經費)

本計畫分年經費需求詳表 5-3-1 所列。

表 5-3-1　本計畫分年（期）經費表

單位：新臺幣千元

項目名稱		108 年	109 年	110 年	111 年	112 年	113 年	小計
路線結構及邊坡安全改善與監測	路線線型測量	9,000	10,000	-	-	-	-	19,000
	道床強度及路線（含上下邊坡）安全改善	20,000	60,000	60,000	130,000	198,000	37,000	505,000
	扣件系統及基鈑魚尾鈑、枕木、鋼軌及道碴改善	-	30,000	120,000	80,000	20,000	30,000	280,000
	邊坡調查監測作業及路線改善規劃	10,000	9,000	9,000	8,000	18,000	21,000	75,000
	光纖及監測儀器設置		20,000	20,000	40,000	70,500	454,500	605,000
	路線動態量測設備：震動儀、加速規	5,000	5,000	-	-	-	-	10,000
	分年小計	**44,000**	**134,000**	**209,000**	**258,000**	**306,500**	**542,500**	**1,494,000**
車輛購置分案	木造車廂 6 輛	16,000	32,000	-	17,000	-	-	65,000
	追日景觀車廂 28 輛	-	-	-	-	150,000	286,000	436,000
	阿里山優遊車廂 20 輛	-	29,600	22,200	29,700	32,780	289,120	403,400
	機關車頭 9 輛	-	-	170,600	229,300	259,000	331,100	990,000
	分期小計	**16,000**	**61,600**	**192,800**	**276,000**	**441,780**	**906,220**	**1,894,400**
車站及設施改建整修	祝山車站改建及設施設備更新案	50,000	80,000	-	-	-	-	130,000
	竹崎車站周邊改善	13,000	17,000	-	-	-	-	30,000
	竹崎車站整修	1,000	6,000	8,000	-	-	-	15,000
	神木車站月台及周邊改善	-	1,500	13,500	15,000			30,000
	奮起湖車庫及周邊改善	1,500	13,000	15,500	-	-	-	30,000
	修理工廠及車庫園區設施設備改善	-	1,500	15,000	13,500			30,000
	奮起湖車站改建可行性評估	-	1,000	1,000	-	-	-	2,000
	眠月線修復可行性評估	-	1,500	1,500	-	-	-	3,000
	林鐵沿線車站及周邊設施調查規劃及改善	-	-	-	-	61,000	54,000	115,000
	分期小計	**65,500**	**121,500**	**54,500**	**28,500**	**61,000**	**54,000**	**385,000**
分年（期）經費合計		**125,500**	**317,100**	**456,300**	**562,500**	**809,280**	**1,502,720**	**3,773,400**

第六章　預期效果及影響

一、 阿里山林業鐵路全線提升營運安全，並提高服務品質有助於將阿里山日出、雲海、晚霞、神木及登山鐵道等特色推向國際，成為國際知名觀光景點。

二、 阿里山林業鐵路為臺灣歷史文化之重要資產，全線提升營運安全對文化資產保存及營運成效具有指標性意義。

三、 阿里山林業鐵路全線提升營運安全，可依需求評估增班營運，有效疏緩台 18 線公路之交通流量，亦可分散交通風險，提供替代路線。

四、 阿里山林業鐵路若增班營運，可提升便利之鐵道觀光路線，增加旅客停留於鐵路沿線之遊憩時間，擴大整體觀光產值。

五、 阿里山林業鐵路串聯多林、十字村及來吉村等山村部落（人口約 733 人），在增班營運後更可提供部落住民及貨物便捷及安全方式，透過鐵路運輸串聯阿里山區與嘉義市區之間。

第七章　財務計畫

7-1　經濟效益評估

本章將以因應極端氣候威脅及配合政府政策方向或法令修改，而檢討推動阿里山林業鐵路設施設備安全提升計畫，進行經濟效益評估，相關評估如下。

7-1-1　基本假設與參數設定

一、 成本基本假設與參數設定

(一)評估期間：阿里山林業鐵路設施設備安全提升計畫工程設計施工（預定 108 年~113 年）及營運期間之工程全生命週期計 50 年。

(二)折現率：本財務計畫之折現率將採 3%進行相關之試算評估。並針對不同折現率進行敏感度分析。

(三)貨幣換算之基準年：107 年

(四)計畫開始年期：108 年

(五)路線完工年期：113 年

(六)營運維修成本：軌道、光纖網路及車輛於未來營運期間，為營運安全性所需，其維修成本較高，主要為鐵道及光纖人力巡檢，車輛定期保修等，營運維修成本以工程建造費之 1.5%計。

(七)年利息：以總投資金額之 6%計算。

(八)年中期換新準備金：併運轉及維護成本計算。

(九)年稅捐保險費：以工程建造費之 0.12%為保險費，0.5%為稅捐費，合計為 0.62%。

(十)土地成本：公地，不計地價成本。

二、 效益基本假設與參數設定

(一)林鐵營運載客人數概算

林鐵載客營運人數依（車次/日）*（人/車次）*乘坐率% *往返兩趟進行估算。

(二)營運成長：林鐵營運運能提升後，每日平均以 4 車次往返進行計算。

(三)林鐵營運票價收益概算：

依據 105 年 5 月 1 日公告實施之林鐵阿里山號票價表，單位成本約為 8.3 元/公里；每人平均運距採林鐵全長之 90%（約 65 公里）。林鐵營運票價收益概算平均票價約為 540 元，未來本計畫完成後，提高行車安全

及服務品質，預期提升票價為 650 元，單位成本為 10 元/公里。

(四)票箱收入純益：以總票箱收入之 15%概估。

7-1-2 成本及收益項目

一、收益項目

(一)林鐵營運票箱年收入：4.4928 億元/年

1. 年營運人數=4 車次/日*320 人/車次*75%乘坐率*往返兩趟*360 日=691,200 人/年。
2. 票箱年收入=691,200*650/100,000,000=4.4928 億元/年。
3. 票箱收入純益=4.4928 億元*15%=0.67392 億元

(二)其他附屬事業收入：

車站內攤位出租= 8,000 元/月* 4 攤位/車站* 3 車站 * 12 月= 1,152,000 元/年。

7-1-3 現金流量分析

一、 年資金需求評估

預估所需經費合計 37.734 億元。其中，108 年所需經費為 1.255 億元，109 年所需經費為 3.171 億元，110 年所需經費為 4.563 億元，111 年所需經費為 5.625 億元，112 年所需經費為 8.0928 億元，113 年所需經費為 15.0272 億元。

二、 年化營運支出

年化營運支出成本包含固定成本、運轉及維護成本，合計約 319,430,000 元，相關計算如下說明。

1. 年利息：以總投資金額之 6%計算，年利息= 3,773,400,000* 6%= 226,404,000 元。
2. 年償債基金：依總投資金額為準，依年息 X% 複率計算，經濟分析年限採 50 年，其每年平均負擔數= 3,773,400,000* 6%/(1+6%)^(50-1)≒ 13,028,568 元。
3. 年稅捐保險費：保險費以工程建造費之 0.12%估算，稅捐費以工程建造費之 0.5%，合計年稅捐保險費= 3,773,400,000*0.62%= 23,395,080 。
4. 運轉及維護成本：年中期換新準備金及運轉維護成本以工程建造費之 1.5%估算，年運轉及維護成本= 3,773,400,000*1.5%= 56,601,000 元。

三、 年化經濟效益

年化**經濟效益**主要如下列 3 項所示，相關計算如下說明。

年化經濟效益= (1+2+3)= 23,441,115+302,676,480+80,870,400= 406,987,995 元

1. 阿里山森林遊樂區門票：依照公告之遊客年齡分配及票價統計，如下表所示，透過鐵路全線通車後所帶來之門票年收入= 156,274,099 元。

表 7-1-1 阿里山森林遊樂區遊客比率及票價統計表

年齡	票價(元)	遊客比率(%)	門票收入(元)
0-2 歲	0	1.63 %	0
3-6 歲	10	6.17 %	426,470
7-12 歲	150	4.33 %	4,489,344
12-65 歲	300	72.48 %	150,294,528
65 歲 up	10	15.39 %	1,063,757
透過鐵路帶來之阿里山森林遊樂區門票總計 (元)			156,274,099

森林遊樂區營運效益：156,274,099 元*15%= 23,441,115 元

2. 觀光住宿：住宿年收入= 691,200 人/年*國旅平均住宿天數 1.51 天* 1,450 元/人= 1,513,382,400 元

觀光住宿效益：1,513,382,400 元*20% = 302,676,480 元。

3. 餐飲消費：691,200 人/年*國旅平均單人餐飲消費 585 元/人= 404,352,000 元。

餐飲消費效益：404,352,000 元*20% = 80,870,400 元。

不可量化效益：基礎建設優化及鐵路全線通車後帶動沿線站場之周邊運旅與人流活動效益、文創商品效益、農產商品效益、嘉義市至阿里山區之林業文化廊道觀光旅遊品質提升以及歷史文資保存…等等附加效益與產值，皆是本計畫難以量化的社會效益。

7-1-4 經濟效益分析

一、 淨現值(Net Present Value, NPV)

$$\mathrm{NPV} = \sum_{t=0}^{n} [(R_t - C_t)/(1+i)^t]$$

其中，NPV：淨現值

R_t：第 t 年之產出效益

C_t：第 t 年之投入成本

i：社會折現率(3%)

t：建設及營運年期

n：評估期間

經濟淨現值= 740,182,840 元

表 7-1-2 經濟淨現值計算表

t	R_t	C_t	$(1+i)^t$	(R_t-C_t)	$(R_t-C_t)/(1+i)^t$	t	R_t	C_t	$(1+i)^t$	(R_t-C_t)	$(R_t-C_t)/(1+i)^t$
1	0	319430000	1.030	-319,430,000	-310,126,214	26	406,987,995	319430000	2.157	87,557,995	40,592,487
2	0	319430000	1.061	-319,430,000	-301,065,033	27	406,987,995	319430000	2.221	87,557,995	39,422,780
3	0	319430000	1.093	-319,430,000	-292,250,686	28	406,987,995	319430000	2.288	87,557,995	38,268,354
4	0	319430000	1.126	-319,430,000	-283,685,613	29	406,987,995	319430000	2.357	87,557,995	37,148,067
5	406,987,995	319430000	1.159	87,557,995	75,546,156	30	406,987,995	319430000	2.427	87,557,995	36,076,636
6	406,987,995	319430000	1.194	87,557,995	73,331,654	31	406,987,995	319430000	2.500	87,557,995	35,023,198
7	406,987,995	319430000	1.230	87,557,995	71,185,362	32	406,987,995	319430000	2.575	87,557,995	34,003,105
8	406,987,995	319430000	1.267	87,557,995	69,106,547	33	406,987,995	319430000	2.652	87,557,995	33,015,835
9	406,987,995	319430000	1.305	87,557,995	67,094,249	34	406,987,995	319430000	2.732	87,557,995	32,049,046
10	406,987,995	319430000	1.344	87,557,995	65,147,318	35	406,987,995	319430000	2.814	87,557,995	31,115,137
11	406,987,995	319430000	1.384	87,557,995	63,264,447	36	406,987,995	319430000	2.898	87,557,995	30,213,249
12	406,987,995	319430000	1.426	87,557,995	61,401,118	37	406,987,995	319430000	2.985	87,557,995	29,332,662
13	406,987,995	319430000	1.469	87,557,995	59,603,809	38	406,987,995	319430000	3.075	87,557,995	28,474,145
14	406,987,995	319430000	1.513	87,557,995	57,870,453	39	406,987,995	319430000	3.167	87,557,995	27,646,983
15	406,987,995	319430000	1.558	87,557,995	56,198,970	40	406,987,995	319430000	3.262	87,557,995	26,841,813
16	406,987,995	319430000	1.605	87,557,995	54,553,268	41	406,987,995	319430000	3.360	87,557,995	26,058,927
17	406,987,995	319430000	1.653	87,557,995	52,969,144	42	406,987,995	319430000	3.461	87,557,995	25,298,467
18	406,987,995	319430000	1.702	87,557,995	51,444,180	43	406,987,995	319430000	3.565	87,557,995	24,560,447
19	406,987,995	319430000	1.754	87,557,995	49,919,039	44	406,987,995	319430000	3.671	87,557,995	23,851,265
20	406,987,995	319430000	1.806	87,557,995	48,481,725	45	406,987,995	319430000	3.782	87,557,995	23,151,241
21	406,987,995	319430000	1.860	87,557,995	47,074,191	46	406,987,995	319430000	3.895	87,557,995	22,479,588
22	406,987,995	319430000	1.916	87,557,995	45,698,327	47	406,987,995	319430000	4.012	87,557,995	21,824,027
23	406,987,995	319430000	1.974	87,557,995	44,355,621	48	406,987,995	319430000	4.132	87,557,995	21,190,221
24	406,987,995	319430000	2.033	87,557,995	43,068,369	49	406,987,995	319430000	4.256	87,557,995	20,572,837
25	406,987,995	319430000	2.094	87,557,995	41,813,751	50	406,987,995	319430000	4.384	87,557,995	19,972,170
經濟淨現值= 740,182,840（當年幣值）											

註：表中 R_t 採用經濟效益:(1+2+3)

二、 益本比（Benefit-Cost Ratio, B/C ratio）

各年淨現金流量折現為總額利益，除以期初投資額之折現總額成本之比值，又稱「現值指數」(pressent value index)。益本比公式可表示為：

$$\frac{R}{C}=\left[\sum_{t=0}^{n}[(R_t)/(1+i)^t]\Big/\sum_{t=0}^{n}[(C_t)/(1+i)^t]\right]$$

其中，R：總額利益

C：總額成本
R_t：第 t 年之淨現金流入量
C_t：第 t 年之投資額
i：折現率(3%)
t：建設及營運年期
n：評估期間

依據各項效益進行本計畫效益評估，整體經濟效益之益本比為 1.09，以整體經濟效益觀點符合投資成本效益，因林鐵除載客營運外，亦將挹注嘉義縣、市整體觀光效益，且具林業文化資產保存之價值。

三、 內部報酬率（Internal Rate of Return, IRR）

內部報酬率如果大於社會折現率，代表該項交通建設計畫具有經濟效率，內部報酬率計算可表示如下，本計畫內部報酬率為 5.82%。

$$\sum_{t=0}^{n}\frac{BEN_t}{(1+IRR)^t}=\sum_{t=0}^{n}\frac{COST_t}{(1+IRR)^t}$$

7-1-5 敏感度分析

因經濟效益評估年限長達數十年，評估年期內各項參數可能因外在環境變動而有所變化，將會影響本計畫之經濟可行性，故本計畫乃進行敏感度分析，考慮之變數為折現率變動、建造成本變動以及效益變動之情境，以瞭解其變動而產生之影響程度。各項參數變動敏感度分析結果彙整於表 7-1-3 所示；由表可知於建造成本與折現率合理變化下，本計畫工程具投資效益。

表 7-1-3 敏感度分析彙整表

項目		淨現值	益本比	內部報酬率
建造成本	+10%	-516,679,121	0.91	2.67%
	不變	740,182,840	1.09	5.82%
	-10%	1,561,941,817	1.21	8.92%

折現率	4%	403,793,074	1.06	5.82%
	3%	740,182,840	1.09	5.82%
	2%	1,201,375,403	1.12	5.82%

7-2 財務計畫分析

本章將以因應極端氣候威脅及配合政府政策方向或法令修改，而檢討推動阿里山林業鐵路設施設備安全提升計畫，進行財務計畫分析，相關分析如下。

7-2-1 基本假設與參數設定

一、 成本基本假設與參數設定

(一)評估期間：阿里山林業鐵路設施設備安全提升計畫工程設計施工（預定 108 年~113 年）及營運期間之工程全生命週期計 50 年。

(二)折現率：本財務計畫之折現率將採 3%進行相關之試算評估。並針對不同折現率進行敏感度分析。

(三)貨幣換算之基準年：107 年

(四)計畫開始年期：108 年

(五)路線完工年期：113 年

(六)營運維修成本：軌道、光纖網路及車輛於未來營運期間，為營運安全性所需，其維修成本較高，主要為鐵道及光纖人力巡檢，車輛定期保修等，營運維修成本以工程建造費之 1.5%計。

(七)年利息：以總投資金額之 6%計算。

(八)年中期換新準備金：併運轉及維護成本計算。

(九)年稅捐保險費：以工程建造費之 0.12%為保險費，0.5%為稅捐費，合計為 0.62%。

(十)土地成本：公地，不計地價成本。

二、 效益基本假設與參數設定

(一)林鐵營運載客人數概算

林鐵載客營運人數依（車次/日）*（人/車次）*乘坐率% *往返兩趟進行估算。

(二)營運成長：林鐵營運運能提升後，每日平均以 4 車次往返進行計算。

(三)林鐵營運票價收益概算：

依據 105 年 5 月 1 日公告實施之林鐵阿里山號票價表，單位成本約為 8.3 元/公里；每人平均運距採林鐵全長之 90%（約 65 公里）。林鐵營運票價收益概算平均票價約為 540 元，未來本計畫完成後，提高行車安全及服務品質，預期提升票價為 650 元，單位成本為 10 元/公里。

(四)票箱收入純益：以總票箱收入之 15%概估。

7-2-2 成本及收益項目

一、收益項目

(一)林鐵營運票箱年收入：4.4928 億元/年

1. 年營運人數=4 車次/日*320 人/車次*75%乘坐率*往返兩趟*360 日=691,200 人/年。
2. 票箱年收入=691,200*650/100,000,000=4.4928 億元/年。
3. 票箱收入純益=4.4928 億元*15%=0.67392 億元

(二)其他附屬事業收入：

車站內攤位出租= 8,000 元/月* 4 攤位/車站* 3 車站 * 12 月= 1,152,000 元/年。

7-2-3 現金流量分析

一、 年資金需求評估

預估所需經費合計 37.734 億元。其中，108 年所需經費為 1.255 億元，109 年所需經費為 3.171 億元，110 年所需經費為 4.563 億元，111 年所需經費為 5.625 億元，112 年所需經費為 8.0928 億元，113 年所需經費為 15.0272 億元。

二、 年化營運支出

年化財務年化營運支出成本包含固定成本、運轉及維護成本，合計約 319,430,000 元，相關計算如下說明。

1. 年利息：以總投資金額之 6%計算，年利息= 3,773,400,000* 6%= 226,404,000 元。
2. 年償債基金：依總投資金額為準，依年息 X% 複率計算，經濟分析年限採 50 年，其每年平均負擔數= 3,773,400,000* 6%/(1+6%)^(50-1) ≒13,028,568 元。
3. 年稅捐保險費：保險費以工程建造費之 0.12%估算，稅捐費以工程

建造費之 0.5%，合計年稅捐保險費= 3,773,400,000*0.62%= 23,395,080 。

4. 運轉及維護成本：年中期換新準備金及運轉維護成本以工程建造費之 1.5%估算，年運轉及維護成本= 3,773,400,000*1.5%= 56,601,000 元。

三、 收益

年化**財務收益**主要如下列 2 項所示，相關計算如下說明。

年化財務收益: (1+2)=68,544,000 元

1. 鐵路營運：票箱年收入= 691,200 人/年* 650 元/人= 449,280,000 元。
   票箱收入純益：455,520,000*15%= 67,392,000。
2. 租金收益：8,000 元/月*4 攤位/車站*3 車站*12 月=1,152,000 元。

7-2-4 投資效益分析

一、 淨現值(Net Present Value, NPV)

$$\mathrm{NPV} = \sum_{t=0}^{n} [(R_t - C_t)/(1+i)^t]$$

其中，NPV：淨現值

R_t：第 t 年之產出效益

C_t：第 t 年之投入成本

i：社會折現率(3%)

t：建設及營運年期

n：評估期間

財務淨現值= -6,709,583,766 元

表 7-2-1 財務淨現值計算表

t	R_t	C_t	$(1+i)^t$	(R_t-C_t)	$(R_t-C_t)/(1+i)^t$	t	R_t	C_t	$(1+i)^t$	(R_t-C_t)	$(R_t-C_t)/(1+i)^t$
1	0	319430000	1.030	-319430000	-310126214	26	68544000	319430000	2.157	-250886000	-116312471
2	0	319430000	1.061	-319430000	-301065033	27	68544000	319430000	2.221	-250886000	-112960828
3	0	319430000	1.093	-319430000	-292250686	28	68544000	319430000	2.288	-250886000	-109652972
4	0	319430000	1.126	-319430000	-283685613	29	68544000	319430000	2.357	-250886000	-106442936
5	68544000	319430000	1.159	-250886000	-216467645	30	68544000	319430000	2.427	-250886000	-103372888
6	68544000	319430000	1.194	-250886000	-210122278	31	68544000	319430000	2.500	-250886000	-100354400

7	68544000	319430000	1.230	-250886000	-203972358	32	68544000	319430000	2.575	-250886000	-97431456
8	68544000	319430000	1.267	-250886000	-198015785	33	68544000	319430000	2.652	-250886000	-94602564
9	68544000	319430000	1.305	-250886000	-192249808	34	68544000	319430000	2.732	-250886000	-91832357
10	68544000	319430000	1.344	-250886000	-186671131	35	68544000	319430000	2.814	-250886000	-89156361
11	68544000	319430000	1.384	-250886000	-181276012	36	68544000	319430000	2.898	-250886000	-86572119
12	68544000	319430000	1.426	-250886000	-175936886	37	68544000	319430000	2.985	-250886000	-84048911
13	68544000	319430000	1.469	-250886000	-170786930	38	68544000	319430000	3.075	-250886000	-81588943
14	68544000	319430000	1.513	-250886000	-165820225	39	68544000	319430000	3.167	-250886000	-79218819
15	68544000	319430000	1.558	-250886000	-161030809	40	68544000	319430000	3.262	-250886000	-76911711
16	68544000	319430000	1.605	-250886000	-156315265	41	68544000	319430000	3.360	-250886000	-74668452
17	68544000	319430000	1.653	-250886000	-151776165	42	68544000	319430000	3.461	-250886000	-72489454
18	68544000	319430000	1.702	-250886000	-147406580	43	68544000	319430000	3.565	-250886000	-70374755
19	68544000	319430000	1.754	-250886000	-143036488	44	68544000	319430000	3.671	-250886000	-68342686
20	68544000	319430000	1.806	-250886000	-138918051	45	68544000	319430000	3.782	-250886000	-66336859
21	68544000	319430000	1.860	-250886000	-134884946	46	68544000	319430000	3.895	-250886000	-64412323
22	68544000	319430000	1.916	-250886000	-130942589	47	68544000	319430000	4.012	-250886000	-62533898
23	68544000	319430000	1.974	-250886000	-127095238	48	68544000	319430000	4.132	-250886000	-60717812
24	68544000	319430000	2.033	-250886000	-123406788	49	68544000	319430000	4.256	-250886000	-58948778
25	68544000	319430000	2.094	-250886000	-119811843	50	68544000	319430000	4.384	-250886000	-57227646
財務淨現值= -6,709,583,766 （當年幣值）											

註：表中 R_t 採用財務收益: (1+2):營運效益+租金收益計算。

二、 益本比（Benefit-Cost Ratio, B/C ratio）

各年淨現金流量折現為總額利益，除以期初投資額之折現總額成本之比值，又稱「現值指數」（pressent value index）。益本比公式可表示為：

$$\frac{R}{C}=\left[\sum_{t=0}^{n}[(R_t)/(1+i)^t]\Big/\sum_{t=0}^{n}[(C_t)/(1+i)^t]\right]$$

其中，R：總額利益
C：總額成本
R_t：第 t 年之淨現金流入量
C_t：第 t 年之投資額
i：折現率(3%)
t：建設及營運年期
n：評估期間

依據各項收益進行本計畫財務分析，整體財務益本比為 0.18。

7-2-5 自償率分析

依據促參法施行細則第 43 條，自償率(Self-Liquidation Ratio, SLR)係

指「公共建設計畫評估年期內各年現金流入現值總額，除以計畫評估年期內各年現金流出現值總額之比例。」即：

$$自償率=\frac{評估年期內各年現金流入現值總額}{計畫評估年期內現金流出現值總和}$$

一、 評估年期內各年現金流入現值總額=50 年*（年化營運收入-年營運成本+出租攤位收入）= 50*(449,280,000-381,888,000+1,152,000)=3,427,200,000 元

(年營運成本為票箱年收入的 85%， 449,280,000*0.85=381,888,000)

二、 計畫評估年期內現金流出現值總和=50 年 x 年化營運支出=50* 319,430,000 = 15,971,500,000 元

三、 自償率=〔3,427,200,000/(1+3%)(50-1)〕/〔15,971,500,000/(1+3%)(50-1)〕=21.5%。

經分析本計畫自償率小於 1，大於 0；其表示計畫為未具完全自償，須編列補助經費。

以財務觀點視之，本計畫未具投資效益，然本計畫屬國家級文化景觀資產之公共建設，仍應以整體社會利益及政策考量為依據，未來逐年增加之盈餘可運用於鐵路全線（85km）相關設施之例行性維護更新，減輕政府財政之負擔。

第八章　附則

8-1　風險評估

工程於設計階段辦理之工作內容包括：確認設計需求、基地調查、方案研擬、設計、規範編定、預算編列等。該等作業過程，實施安全管理之方式及內容如下：

一、 設計需求分析及基地環境調查－危害辨識。

二、 方案研擬及評選－將施工安全納入評選項目。

三、 設計成果安全評估－就設計成果之內容進行安全評估，以確保本質安全。

四、 安全衛生圖說繪製－依據設計需求繪製安全衛生設施圖說。

五、 施工規範訂定－依據前列各階段執行結果編列施工作業安全需求。

六、 預算編列－詳列執行項目與計量計價規定。

工程規劃設計階段實施風險管理流程如圖 8-1-1 所示。

一、 風險辨識

風險辨識主要在辨識整體層級與作業層級目標不能達成之內、外在因素，再利用風險分析及風險評量鑑別內外在因素對影響目標達成之風險等級進行後續檢討與策進作為。

二、 風險分析

風險分析主要在辨識內、外在風險因素發生之後果，及該內、外在因素發生之可能性。由於發生工安事件之因素甚多，且因不同地形環境條件、不同施工方法、不同承攬廠商及不同之主辦機關、監造單位，均會影響工安事故發生之機率與嚴重程度，故以目前有限之個案數據，僅能以定性方式分析風險之機率與嚴重程度，再利用風險評量鑑別內外在因素對影響目標達成之風險等級，以進行後續檢討與策進作為。

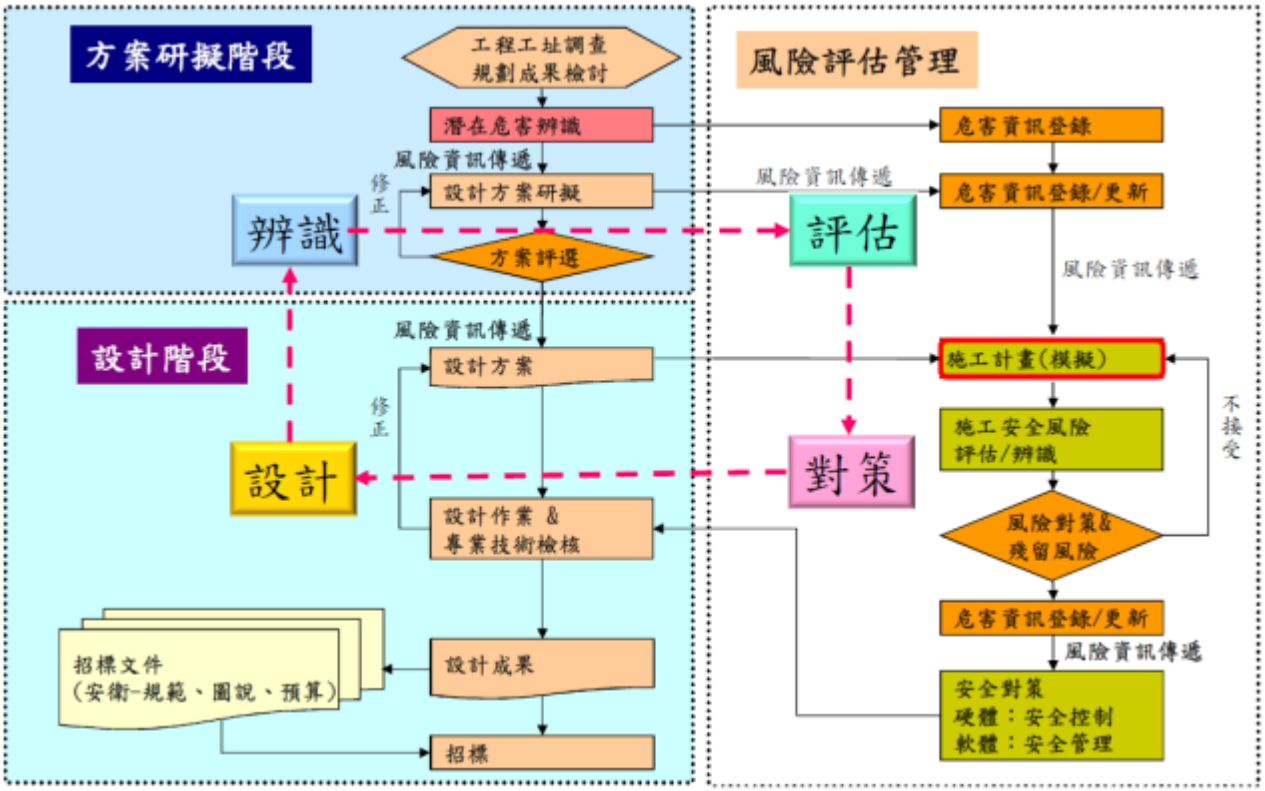

圖 8-1-1　工程規劃設計階段實施風險管理流程圖

三、　風險評量

由於公共工程發生工安事件均屬個案，施工地形環境條件不同、廠商本身能力優劣互見、勞工素質不均、工程主辦機關及監造單位之職安管理能力亦不同，故工安事件發生之原因及造成之損失亦無常規，並不容易以量化之數據表達各類事件發生之頻率（機率）、所造成之財物損失（金額）、勞工損失（受傷或死亡）、工期之延誤（因事故遭勞檢單位停工所衍生之工期延誤、事故善後及改善所衍生之工期延誤等）、民眾之損失（財務、健康、時間），僅能以定性分析進行評量。

由於風險評量之目的，主要在釐清可接受之風險及主要風險，俾將有限之資源投入主要風險之管控。針對工安事故發生機率極高且後果非常嚴重之因素，自當視為極度危險之風險，而立即採取行動。對於發生機率較低或發生後果仍屬嚴重之因素，則需視為高度風險之危險，需研擬因應計畫並投入足夠之資源，以為因應。

有關工安事故風險評估方式，可分 R1~R3 三種等級，評估值為 1 或 2 者屬 R3 級（低度危害），評估值為 3 或 4 者屬 R2 級（中度危害），評估值在 6 或 9 間者屬 R1 級（高度危害），表列如下：（詳表 8-1-2~表 8-1-5）

表 8-1-2　風險可能性等級分級表

可能性狀況	等級	判斷基準
極有可能	3	發生機率極高
有可能	2	不注意就會發生
可能性低	1	發生機率極低

表 8-1-3　風險嚴重度等級分級表

嚴重度狀況	等級
重大	3
中等	2
輕微	1

表 8-1-4　風險評估值分析表

風險評估值			嚴重度		
			重大	中等	輕微
			3	2	1
可能性	極為可能	3	9	6	3
	有可能	2	6	4	2
	可能性低	1	3	2	1

表 8-1-5　危害等級區分表

評估值	危害等級	內容	採取措施基準
6 或 9	高度危害	重大影響之問題	不採用原方案及 立即選取替代方案
3 或 4	中度危害	有影響之問題	需立即採取措施
1 或 2	低度危害	些微影響之問題	仍需採取措施

四、　工程設計需求及基地現況危害辨識

在展開規劃設計作業之前，即先進行工程基地之環境調查作業。其內容包括：竣工資料、各期地形測量成果、地質調查、鄰近建築物及其他構造物狀況調查、地下管線及埋設物調查、基地附近交通狀況調查、氣象天候調查以及特殊作業限制調查等等。

在調查完工址現況後，需進行資料檢討與分析，以判斷是否有不足的部份。如有需要補充的資料，則必需再次進行調查。

根據完整的調查結果，設計單位需考量探討工程標的物的特性，並檢討分析施工過程可能出現的災害狀況，預擬相關對策以為因應。

本階段所無法處理的殘留風險，則傳遞至設計實施階段，透過本質化安全設計考量予以消除或減低。

為有效考量風險，本案參考行政院勞動部「風險評估技術指引」及「橋梁工程規劃設計階段實施施工安全風險管理技術手冊」為範例，針對本工程特性專案撰寫風險評估，首先透過風險編號的方式來傳遞各階段所辨識之風險，本工程風險編碼方式說明如下：

於風險管理過程中，對辨識出之危害可能產生之風險，為利管制及傳遞採三碼編號如下：

A — A — 001

第一碼 ↓ 第二碼 ↓ 第三碼 ↓

1. 第一碼以風險辨識時機編碼：

   A：設計功能需求及基地環境危害辨識

   B：設計成果安全評估

2. 第二碼以分項工程編碼：

   A：路線結構及邊坡安全改善

   B：車站及設施改建整修

3. 第三碼採流水號以 001 起始編列。

五、 路線結構及邊坡安全改善

路線結構及邊坡安全工程，依工作內涵，可略分為以下部分執行：(1)鐵路全線測量、(2)路線檢討及規劃、(3)道床強度及路線（含上下邊坡）安全改善、(4) 監測儀器設置。

現依據工程設計上之需求及現地環境潛在危害之辨識，詳列改善工程施工時有可能遭遇到之潛在危害及其危害對策（如表 8-1-6 所示）。

表 8-1-6 路線結構及邊坡安全改善設計需求及基地環境潛在危害辨識表

設計單元	潛在危害	危害對策	對策處置人員	風險編號	備註
路線結構及邊坡安全改善	測量工作受天候影響作業期程。	配合汛期審慎規劃工作進度，並於工作前確認量測地點氣候。		AA001	
	測量工作因鄰近邊坡及崩踏地，易造成人員滾落及落石之危害	1. 基本資料收集，包含：歷史崩塌地區域、地質敏感區…等。 2. 判讀近期之衛星航照圖，對照前期資料收集，妥善規劃測量路線。		AA002	
	護坡土方填築作業過程易受天候影響作業期程及坡面穩定性。	1. 應妥善評估施工順序及工法。 2. 邊坡回填之坡度應評估。 3. 配合汛期審慎規劃施工法及進度。		AA003	
	材料運輸動線寬度有限，規劃不妥，容易延宕工進。	施工空間予以規劃。		AA004	
	基礎及坡腳開挖時可能發生崩塌。	1. 工址位置及其地質狀況應調查評估。 2. 開挖深度及坡度應評估選擇。 3. 配合汛期審慎規劃施工法及進度。 4. 相關防護、救難設施應納入設計考量。		AA005	
	使用機具吊掛，機具故障導致物料掉落。	1. 應於機具使用前，確認機具保養紀錄。 2. 施工作業區域圈圍及人員管制。		AA006	
	軌道鎖固時夾傷手部。	作業人員應配戴手套，並正確使用適當工具，手工具及零件應置於置物袋。		AA007	
	使用機具及線路不安全，引致發生感電事件。	1. 應落實接地，並避免於潮濕環境中使用。 2. 禁止以無插頭之裸線取電。 3. 通路上臨時配線或移動電線應妥善防護。		AA008	

六、 車站及設施改建整修

現依據工程設計上之需求及現地環境潛在危害之辨識，詳列沿線車站設施整修工程施工時，有可能遭遇到之潛在危害及其危害對策（如表 8-1-7 所示）。

表 8-1-7　沿線車站設施整修工程設計需求及基地環境潛在危害辨識表

設計單元	潛在危害	危害對策	對策處置人員	風險編號	備註
沿線車站設施整修工程	鄰近道路邊施測，人員遭往來車輛碰撞。	1. 測量人員應著安全帽及反光背心等個人防護具。 2. 避免於車道施測，派員指揮管理並隨時注重往來車輛狀況。		AB001	
	鄰近地方道路，易造成作業衝撞危害發生。	交通維持佈設及人員管制。		AB002	
	非工作人員或未經認可人員誤入工區，不慎被施工機具撞擊或飛落物擊中。	落實工區進出作業管制。		AB003	
	電力、照明設備、線路等不安全，引致人員感電危害。	1. 電氣設備及線路設置，應依電業法規及職業安全衛生相關法規施工。 2. 配電箱各分路應裝設漏電斷路器。 3. 電氣設備帶電部分應予圍護或絕緣被覆。 4. 電線應架高或保護。		AB004	
	移動式起重機設備及吊具不安全，或由不合格操作手及吊掛人員作業，引致發生起重機翻覆、吊掛物飛落、碰撞作業人員、吊具夾傷人員等危害。	1. 移動式起重機應有檢查合格證照，並在有效期限內。 2. 移動式起重機操作手、吊掛人員應有安衛訓練結業證書或技能檢定合格。 3. 起重機及吊具各部應符合起重升降機具安全規則及職業安全衛生設施規則相關規定。		AB005	
	使用機具吊掛，機具故障導致物料掉落。	1. 應於機具使用前，確認機具保養紀錄。 2. 施工作業區域圈圍及人員管制		AB006	
	施工架未固定妥當而倒塌，引致作業人員	1. 施工架組配作業主管須在場指揮。		AB007	

設計單元	潛在危害	危害對策	對策處置人員	風險編號	備註
	墜落或傷及下方人員。	2. 基地應整平，必要時應鋪設鋼板或枕木等構材。 3. 預防傾斜、倒塌，必要時以繩索、壁連桿等加以適當固定。 4. 危險區域旁裝置安全設施隔離，並設警告標示。			
	作業人員於作業時，失去重心而墜落。	1. 施工架設置，應有符合規定之交叉拉桿、下拉桿、腳趾版及上下設備。 2. 作業人員需配戴安全帽及使用安全帶。		AB008	
	未依拆解計畫順序、步驟進行拆解，發生構件飛落或人員墜落。	1. 應指定模板支撐作業主管於現場指揮督導。 2. 對作業人員施以勤前教育訓練或說明。 3. 作業區域應圈圍管制。		AB009	
	構材裝車堆置凌亂、過高、不平衡、綑綁不牢，引致運送時傾倒或脫落。	構材裝車應整齊堆置，控制高度及穩定，並覆蓋綑綁牢固。		AB010	

8-2 相關機關配合事項

如表 4-3-1。

8-2-1 文化資產保存及審議

阿里山林業鐵路自西元 1906 年起由臺灣總督府開始興建，至 1912 年正式通車，60 年代臺灣全面停止砍伐森林後逐漸轉型為觀光鐵路。依「文化資產保存法施行細則」，林業鐵路屬該法第 3 條第 3 款所定，為歷史文化路徑與交通地景之文化景觀；依 99 年 5 月 5 日文資字第 0990077064 號公告，評定為文化景觀類之文化資產，相關內容概述如表 8-2-1 所示。文化資產審議程序包括：(1)現場勘查或訪查與(2)作成是否列冊追蹤之決定；而本案因林鐵沿線文化景觀之變動，後續應提送相關內容至嘉義縣文化局進行審議，所需審議期程約需 1-2 個月。

表 8-2-1 阿里山林業暨鐵道文化景觀

文化資產類別	文化景觀	级別		種類	交通地景
評定基準	(1)表現人類與自然互動具有文化意義(2)具紀念性、代表性或特殊性之歷史、文化、藝術				

	或科學價值(3)具時代或社會意義(4)具罕見性
指定／ 登錄理由	阿里山林業鐵路，是臺灣少數具有比較完整的人文與自然系統的複合性文化資產，更是典型的文化景觀範例。其鐵路技術的特殊性是文化景觀重要的無形文化資產，而以區域性發展來看，阿里山林業暨鐵道文化景觀與其鐵路建築、機具、相關的管理制度、維護技術、自然環境條件、族群、產業發展的歷史文化、集體知識及社會發展息息相關，是透過產業發展來影響自然環境與人文發展的文化景觀，完整呈現線性人文地理及豐富產業文化。
內容與範圍： (一)位置：於嘉義縣內鐵道沿線經過竹崎鄉、梅山鄉及阿里山鄉。(二)範圍：鐵道暨林區(此次界定範圍森林遊樂區域) 1.本線：沿線車站經過竹崎站、木屐寮站、樟腦寮站、獨立山站、梨園寮站、交力坪站、水社寮站、奮起湖站、多林站、十字路站、平遮那站、二萬平站、阿里山站、神木站。 2.支線：支線起點由沼平站往北眠月線至石猴站，於十字分 道往南祝山線至祝山車站；沼平站往東南前東埔線前段 1.6公里處，現稱水山線。	
現況： 鐵道部分由於98年莫拉克風災嚴重破壞阿里山鐵道(含本線及支線，其中本線情況較為嚴重)，造成約略四百多處損壞，修復尚未完成，以致目前鐵路停駛中。而林區內的古蹟、設施及森林群則保存良好，祝山線仍在行駛中，101年12月25日嘉義-竹崎的平地線已復駛。	
簡要描述： 阿里山林業暨鐵道文化景觀，其重要性及特徵如下： (一)林業 1.阿里山伐木事業記錄著臺灣林業發展史概況。2.林場區內留有許多林業發展相關遺跡、紀念物及地景 3.伐木事業造就社群的組成，形成自然環境及人文互動的景觀。(二)森林鐵道的特徵1.集林業鐵路、高山鐵路與登山鐵路於一身2.直立式汽缸齒輪式火車3.獨立山螺旋式(Spiral)登山4.之字型爬升(Switch back)。	

8-2-2 環境影響評估及環境保護對策

本計畫各項工作皆遵照行政院 107 年 9 月 27 日院臺農字第 1070032063 號函示，各工作辦理前函請環境保護署確認是否辦理環境影響評估。

另本計畫各項營建工程皆依「加強公共工程空氣污染及噪音防制管理要點」等相關環保規定辦理，以符合各項環境保護需求。

8-2-3　地質敏感區

經查中央地質調查所公布之山崩與地滑地質敏感區，圖 8-2-1 為阿里山區域套繪地質敏感區成果顯示，本計畫部分區域位於地質敏感區域上，依地質法規定需進行地質敏感區調查作業並納入後續相關審查。

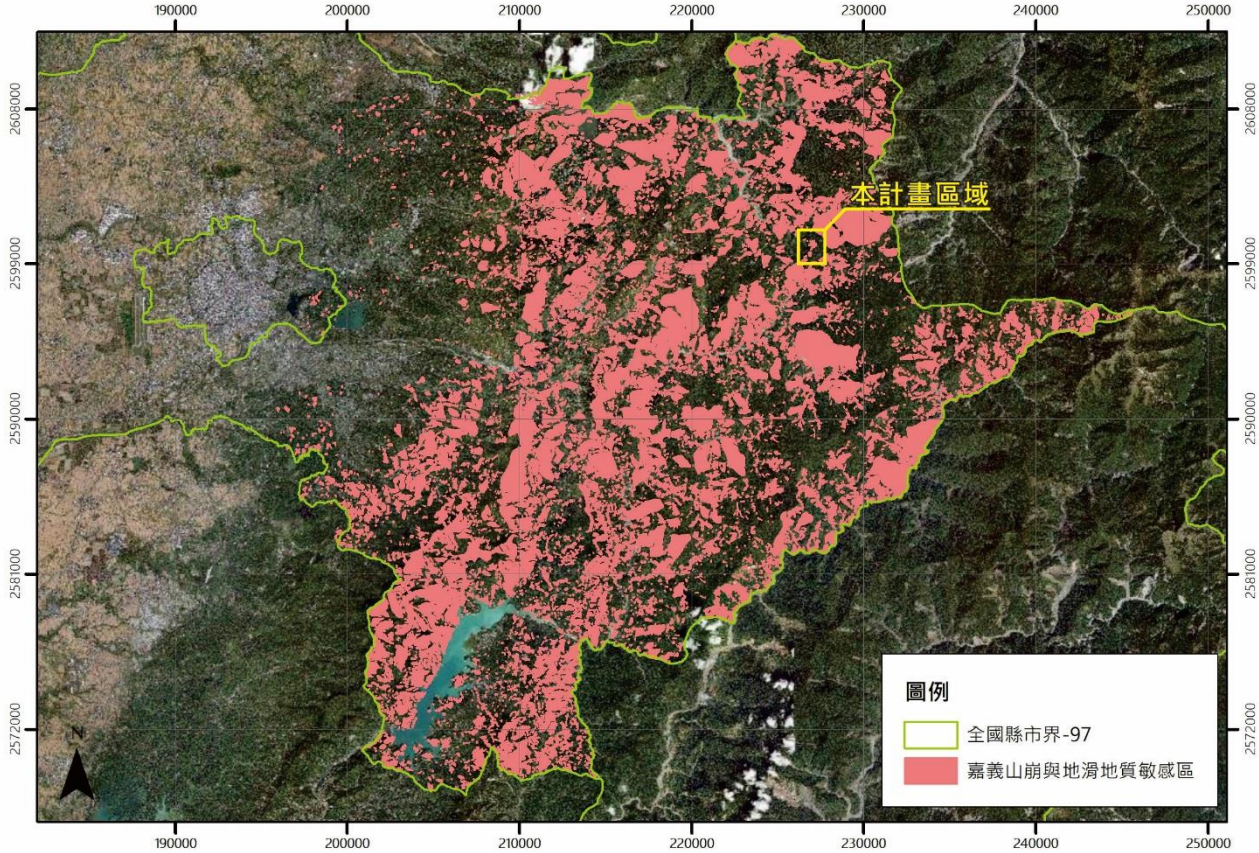

圖 8-2-1　阿里山區域地質敏感區圖

8-2-4　水土保持計畫

本計畫各工作於設計階段皆檢討是否須辦理水土保持計畫，倘依規需辦理者，即按程序辦理水土保持計畫。

8-3 中長程個案計畫自評檢核表及性別影響評估檢視表

8-3-1 中長程個案計畫自評檢核表

檢視項目	內容重點 （內容是否依下列原則撰擬）	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
1、計畫書格式	(1)計畫內容應包括項目是否均已填列（「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」（以下簡稱編審要點第 5 點、第 12 點）	●		●		本工程非延續性計畫，亦非跨區域之大型公共建設
	(2)延續性計畫是否辦理前期計畫執行成效評估，並提出總結評估報告（編審要點第 5 點、第 13 點）		●		●	
	(3)是否依據「跨域加值公共建設財務規劃方案」之精神提具相關財務策略規劃檢核表？並依據各類審查作業規定提具相關書件		●		●	
2、民間參與可行性評估	是否填寫「促參預評估檢核表」評估（依「公共建設促參預評估機制」）	●		●		
3、經濟及財務效益評估	(1)是否研提選擇及替代方案之成本效益分析報告（「預算法」第 34 條）	●		●		以益本比進行成本效益分析成果如 P35-40； 分年財務需求如 P31-32
	(2)是否研提完整財務計畫	●		●		
4、財源籌措及資金運用	(1)經費需求合理性（經費估算依據如單價、數量等計算內容）	●		●		本工程非跨區域之大型公共建設；經費由前瞻基礎建設計畫特別預算支應
	(2)資金籌措：依「跨域加值公共建設財務規劃方案」精神，將影響區域進行整合規劃，並將外部效益內部化		●		●	
	(3)經費負擔原則： a.中央主辦計畫：中央主管相關法令規定 b.補助型計畫：中央對直轄市及縣（市）政府補助辦法、依「跨域加值公共建設財務規劃方案」之精神所擬訂各類審查及補助規定		●		●	
	(4)年度預算之安排及能量估算：所需經費能否於中程歲出概算額度內容納加以檢討，如無法納編者，應檢討調減一定比率之舊有經費支應；如仍有不敷，須檢附以前年度預算執行、檢討不經濟支出及自行檢討調整結果等經費審查之相關文件		●		●	
	(5)經資比 1：2（「政府公共建設計畫先期作業實施要點」第 2 點）		●		●	
	(6)屬具自償性者，是否透過基金協助資金調度		●		●	
5、人力運用	(1)能否運用現有人力辦理	●		●		以最有利標精神評選規

檢視項目	內　容　重　點 （內容是否依下列原則撰擬）	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
	(2)擬請增人力者，是否檢附下列資料： a.現有人力運用情形 b.計畫結束後，請增人力之處理原則 c.請增人力之類別及進用方式 d.請增人力之經費來源		●		●	劃設計及監造廠商
6、營運管理計畫	是否具務實及合理性（或能否落實營運）	●		●		
7、土地取得	(1)能否優先使用公有閒置土地房舍		●		●	阿里山林業鐵路設施設備安全提升計畫皆屬林務局管轄範圍無土地取得問題
	(2)屬補助型計畫，補助方式是否符合規定（中央對直轄市及縣（市）政府補助辦法第 10 條）		●		●	
	(3)計畫中是否涉及徵收或區段徵收特定農業區之農牧用地		●		●	
	(4)是否符合土地徵收條例第 3 條之 1 及土地徵收條例施行細則第 2 條之 1 規定		●		●	
	(5)若涉及原住民族保留地開發利用者，是否依原住民族基本法第 21 條規定辦理		●		●	
8、風險評估	是否對計畫內容進行風險評估	●		●		
9、環境影響分析（環境政策評估）	是否須辦理環境影響評估		●		●	
10、性別影響評估	是否填具性別影響評估檢視表	●		●		
11、涉及空間規劃者	是否檢附計畫範圍具座標之向量圖檔		●		●	
12、涉及政府辦公廳舍興建購置者	是否納入積極活化閒置資產及引進民間資源共同開發之理念		●		●	
13、跨機關協商	(1)涉及跨部會或地方權責及財務分攤，是否進行跨機關協商		●		●	
	(2)是否檢附相關協商文書資料		●		●	
14、依碳中和概念優先選列節能減碳指標	(1)是否以二氧化碳之減量為節能減碳指標，並設定減量目標	●		●		
	(2)是否規劃採用綠建築或其他節能減碳措施	●		●		
	(3)是否檢附相關說明文件	●		●		
15、資通安全防護規劃	資訊系統是否辦理資通安全防護規劃		●		●	

主辦機關核章：承辦人 陳柏旭 森林育樂組設施管理科科長 戴欣怡　單位主管 森林育樂組組長 翁儷芯　首長 林務局局長 林華慶

主管部會核章：研考主管 會計主管 會計室主任 許永議　首長 行政院農業委員會主任委員 陳吉仲

8-3-2 性別影響評估檢視表

中長程個案計畫性別影響評估檢視表－一般表

【第一部分－機關自評】：由機關人員填寫

【填表說明】各機關使用本表之方法與時機如下：

一、計畫研擬階段

（一）請於研擬初期即閱讀並掌握表中所有評估項目；並就計畫方向或構想徵詢作業說明第三點所稱之性別諮詢員（至少 1 人），或提報各部會性別平等專案小組，收集性別平等觀點之意見：

（二）請運用本表所列之評估項目，將性別觀點融入計畫書草案：

1、將性別目標、績效指標、衡量標準及目標值納入計畫書草案之計畫目標章節。

2、將達成性別目標之主要執行策略納入計畫書草案之適當章節。

二、計畫研擬完成

（一）請填寫完成【第一部分－機關自評】之「壹、看見性別」及「貳、回應性別落差與需求」後，併同計畫書草案送請性別平等專家學者填寫【第二部分－程序參與】，宜至少預留 1 週給專家學者（以下稱為程序參與者）填寫。

（二）請參酌程序參與者之意見，修正計畫書草案與表格內容，並填寫【第一部分－機關自評】之「參、評估結果」後通知程序參與者審閱。

三、計畫審議階段：請參酌行政院性別平等處或性別平等學者專家意見，修正計畫書草案及表格內容。

四、計畫執行階段：請依「行政院所屬各機關個案計畫管制評核作業要點」，將性別目標之績效指標納入年度管制作業計畫並進行評核；另請各部會每年 1 次就該年度所有計畫進行性別影響評估後之修正情形及實際執行時所遇性別相關問題，綜整提報性別平等專案小組進行諮詢討論，以協助解決性別影響評估實務上所遇困難。

註：本表各欄位除評估計畫對於不同性別之影響外，亦請關照對不同性傾向、性別特質或性別認同者之影響。

計畫名稱：阿里山林業鐵路設施設備安全提升計畫

主管機關 （請填列中央二級主管機關）	行政院農業委員會	**主辦機關（單位）** （請填列擬案機關／單位）	行政院農業委員會林務局阿里山林業鐵路及文化資產管理處

壹、看見性別：檢視本計畫與性別平等相關法規政策之相關性，並運用性別統計及性別分析，「看見」本計畫之性別議題。

評估項目	評估結果
1-1 說明計畫與性別平等相關法規政策之相關性，並敘明其納入計畫規劃與執行之情形 性別平等相關法規政策包含憲法、法律、性別平等政策綱領及消除對婦女一切形式歧視公約（CEDAW）可參考行政院性別平等會網站(http://www.gec.ey.gov.tw/)。	本計畫屬公共工程，主要為林鐵設施及設備安全性之全面提升，俾永續動態保存此一文化資產並帶動大阿里山地區整體觀光發展。 其中涉及車輛購置與車站及設

	施改建整修，與「性別平等政策綱領」環境、能源與科技篇強調之打造性別友善之公共空間，以滿足女性、高齡、兒童、行動不便及多元性別等族群之需求。除可讓森林鐵路服務範圍內的性別隔離降到最小外，另可使不同性別與弱勢處境者的基本需求均獲得滿足。
1-2 蒐集相關性別統計及性別分析（含前期或相關計畫之執行結果），並分析性別落差情形及原因 請依下列說明填寫評估結果： a.歡迎查閱行政院性別平等處建置之「性別平等研究文獻資源網」 (https://www.gender.ey.gov.tw/research/)、「重要性別統計資料庫」(http://www.gender.ey.gov.tw/gecdb/)（含性別分析專區）、各部會性別統計專區及我國婦女人權指標(http://www.gec.ey.gov.tw/)。 b.性別統計及性別分析資料蒐集範圍應包含下列 3 類群體： ①**政策規劃者**（例如：機關研擬與決策人員；外部諮詢人員）。 ②**服務提供者**（例如：機關執行人員、委外廠商人力）。 ③**受益者**（或使用者）。 c.前項之性別統計與性別分析應盡量顧及不同性別、性傾向、性別特質及性別認同者，並宜與年齡、族群、地區、障礙情形等面向進行交叉分析。 d.未有相關性別統計及性別分析資料時，請將「強化與本計畫相關的性別統計與性別分析」列入本計畫之性別目標（如 2-1 之ｆ）。	本機關人員配置如下： 處本部計女 14 人男 19 人 北門車站計女 4 人男 14 人 竹崎車站計男 3 人 交力坪車站計男 2 人 奮起湖車站計男 4 人 奮起湖監工區計男 21 人 阿里山車站計女 8 人男 26 人 阿里山車庫計男 28 人 阿里山監工區計男 23 人 竹崎監工區計男 23 人 嘉義車庫計女 2 人男 26 人 修理工廠計女 1 人男 14 人 經統計本處共 232 人計女 29 人男 203 人，由上述可知監工區因需進行鐵道維護、道碴清換等勞力工作，故多由男性擔任，處本部因負責行政業務等工作女性人數較多。 本工程竣工使用後為服務社會大眾，不分性別、年齡、族群、地區。 ※資料統計日期：107 年 8 月 9 日
1-3 根據 1-1 及 1-2 評估結果，確認本計畫之性別議題 性別議題舉例如次： **a.參與人員** 政策規劃者或服務提供者之性別比例差距過大時，宜關注職場性別隔離（水平隔離、垂直隔離）、職場友善性不足，及性別參與不足等問題。 **b.受益情形** ①受益者人數之性別比例差距過大，或偏離母體之性別比例，宜關注不同性別可能未有平等取得社會資源之機會（例如：獲得政府補助；參加人才培訓活動），或平等參與社會	本計畫為森林鐵路設施及設備提升工程，相關鐵路工程規劃未涉及性別、年齡、族群、地區議題。惟本計畫之車輛購置與車站及設施改建整修，涉及公共空間之規劃與設計，因此宜關注不同性別、性傾向、性別特質及性別認同者之空間使用性、安全性及友善性。

及公共事務之機會（例如：參加公聽會／說明會）。 ②受益者受益程度之性別差距過大時（例如：滿意度、社會保險給付金額），宜關注弱勢性別之需求與處境（例如：家庭照顧責任使女性未能連續就業，影響年金領取額度）。 **c.公共空間** 公共空間之規劃與設計，宜關注不同性別、性傾向、性別特質及性別認同者之空間使用性、安全性及友善性。 ①使用性：兼顧不同生理差異所產生的不同需求。 ②安全性：消除空間死角、相關安全設施。 ③友善性：兼顧性別、性傾向或性別認同者之特殊使用需求。 **d.展覽、演出或傳播內容** 藝術展覽或演出作品、文化禮俗儀典與觀念、文物史料、訓練教材、政令/活動宣導等內容，宜注意是否避免複製性別刻板印象、有助建立弱勢性別在公共領域之可見性與主體性。 **e.研究類計畫** 研究類計畫之參與者（例如：研究團隊）性別落差過大時，宜關注不同性別參與機會、職場友善性不足等問題；若以「人」為研究對象，宜注意研究過程及結論與建議是否納入性別觀點。	
貳、回應性別落差與需求：針對本計畫之性別議題，訂定性別目標、執行策略及編列相關預算。	

評估項目	評估結果
2-1 訂定性別目標、績效指標、衡量標準及目標值 請針對 1-3 之性別議題，擬訂本計畫之性別目標，並為衡量性別目標達成情形，請訂定相應之績效指標、衡量標準及目標值，並納入計畫書草案之計畫目標章節。性別目標宜具有下列效益： **a.參與人員** ①促進弱勢性別參與本計畫規劃、決策及執行，納入不同性別經驗與意見。 ②加強培育弱勢性別人才，強化其領導與管理知能，以利進入決策階層。 ③營造性別友善職場，縮小職場性別隔離。 **b.受益情形** ①回應不同性別需求，縮小不同性別滿意度落差。 ②增進弱勢性別獲得社會資源之機會（例如：獲得政府補助；參加人才培訓活動）。 ③增進弱勢性別參與社會及公共事務之機會（例如：參加公聽會／說明會，表達意見與需求）。 **c.公共空間** 回應不同性別對公共空間使用性、安全性及友善性之意見與需求，打造性別友善之公共空間。 **d.展覽、演出或傳播內容** ①消除傳統文化對不同性別之限制或僵化期待，形塑或推展性別平等觀念或文化。 ②提升弱勢性別在公共領域之可見性與主體性（如作品展出或演出；參加運動競賽）。 **e.研究類計畫** ①產出具性別觀點之研究報告。 ②加強培育及延攬環境、能源及科技領域之女性研究人才，提升女性專業技術研發能力。 **f.**強化與本計畫相關的性別統計與性別分析。 **g.**其他有助促進性別平等之效益。	□有訂定性別目標者，請將性別目標、績效指標、衡量標準及目標值納入計畫書草案之計畫目標章節，並於本欄敘明計畫書草案之頁碼： ■未訂定性別目標者，請說明原因及確保落實性別平等事項之機制或方法。 本計畫目標為： 1.提升林業鐵路全線通行安全與乘車品質，以服務社會大眾，不分性別、年齡、族群、地區。 2.確保林業鐵路全線通車順暢，具林業與林業鐵路文化資產保存意義。 主要是林業鐵路設施及設備提升工程，無涉一般社會認知既存之性別偏見，及統計資料顯示性別比例差距事宜。
2-2 訂定執行策略 請根據 2-1 所訂定之性別目標，參考下列原則，設計有效的執行策略及其配套措施： **a.參與人員** ①本計畫研擬、決策及執行各階段之參與成員、組織或機制（如相關會議、審查委員會、專案辦公室成員或執行團隊）符合任一性別不少於三分之一原則。 ②前項參與成員具備性別平等意識／有參加性別平等相關課程。	□有訂定性別目標者，請將性別目標、績效指標、衡量標準及目標值納入計畫書草案之計畫目標章節，並於本欄敘明計畫書草案之頁碼： ■未訂定性別目標者，請說明原因及確保落實性別平等事項之機制或方法。 1.本計畫為森林鐵路設施及設備

b.宣導傳播 ①針對不同背景的目標對象（如不諳本國語言者；不同年齡、族群或居住地民眾）採取不同傳播方法傳佈訊息。 ②宣導傳播內容避免具性別刻板印象或性別歧視意味之語言、符號或案例。 ③與民眾溝通之內容如涉及高深專業知識，將以民眾較易理解之方式，進行口頭說明或提供書面資料。 **c.促進弱勢性別參與公共事務** ①計畫內容若對人民之權益有重大影響，宜與民眾進行充分之政策溝通，並落實性別參與。 ②規劃與民眾溝通之活動時，考量不同背景者之參與需求，採多元時段辦理多場次，並視需要提供交通接駁、臨時托育等友善服務。 ③辦理出席民眾之性別統計；如有性別落差過大情形，將提出加強蒐集弱勢性別意見之措施。 ④培力弱勢性別，形成組織、取得發言權或領導地位。 **d.培育專業人才** ①規劃人才培訓活動時，納入鼓勵或促進弱勢性別參加之措施 （例如：提供交通接駁、臨時托育等友善服務；優先保障名額；培訓活動之宣傳設計，強化歡迎或友善弱勢性別參與之訊息；結合相關機關、民間團體或組織，宣傳培訓活動）。 ②辦理參訓者人數及回饋意見之性別統計與性別分析，作為未來精進培訓活動之參考。 ③培訓內涵中融入性別平等教育或宣導，提升相關領域從業人員之性別敏感度。 ④辦理培訓活動之師資性別統計，作為未來師資邀請或師資培訓之參考。 **e.具性別平等精神之展覽、演出或傳播內容** ①規劃展覽、演出或傳播內容時，避免複製性別刻板印象，並注意創作者、表演者之性別平衡。 ②製作歷史文物、傳統藝術之導覽、介紹等影音或文字資料時，將納入現代性別平等觀點之詮釋內容。 ③規劃以性別平等為主題的展覽、演出或傳播內容（例如：女性的歷史貢獻、對多元性別之瞭解與尊重、移民女性之處境與貢獻、不同族群之性別文化）。 **f.建構性別友善之職場環境** 委託民間辦理業務時，將促進性別平等之積極性作法納入評選項目，以營造性別友善職場環境。（例如：廠商董監事任一性	提升工程，相關鐵路工程規劃未涉及性別、年齡、族群、地區議題。 2.在車廂與車站之空間規劃與工程設計上，顧及不同性別、性傾向或性別認同者空間使用性及友善性。 (1)使用性：將合理之公廁性別比例納入考量，在衛生器具設置時加倍女性使用數量，減少使用者之不便等。 (2)友善性：設置哺（集）乳室、無障礙設施。 3.未來有關設計審查與施工管理將力求性別比例達 1/3 以上。 4.工程施工期間在地工作機會提供；加強於當地原住民社區說明本案工作機會。

別比例不低於三分之一，或訂有友善家庭、企業托兒、彈性工時與工作安排等性別友善措施） **g.具性別觀點之研究類計畫** ①研究團隊成員符合任一性別不少於三分之一原則，並積極培育及延攬女性科技研究人才；積極鼓勵女性擔任環境、能源與科技領域研究類計畫之計畫主持人。 ②以「人」為研究對象之研究，需進行性別分析，研究結論與建議亦需具性別觀點。	
2-3 編列或調整經費 a.根據 2-2 所訂定之執行策略，編列或調整相關經費配置，以達成性別目標或回應性別差異需求。 b.各機關於籌編年度概算時，請將本計畫所編列或調整之性別相關經費納入性別預算編列情形表，以確保性別相關事項有足夠經費及資源落實執行。	□有編列或調整經費配置者，請說明預算額度編列或調整情形： ■未訂執行策略者，請說明原因及改善方法： 於車輛採購與車站改善工程招標階段，說明不同性別於空間上使用需求，使廠商在評選階段提出相關構想，並做為評選之依據。

【注意】填完前開內容後，請先依「填表說明二之（一）」辦理【第二部分－程序參與】，再續填下列「參、評估結果」。

參、評估結果

請機關填表人依據【第二部分－程序參與】性別平等專家學者之檢視意見，提出綜合說明及參採情形後通知程序參與者審閱。

3-1 綜合說明	無	
3-2 參採情形	3-2-1 說明採納意見後之計畫調整（請標註頁數）	無
	3-2-2 說明未參採之理由或替代規劃	無

3-3 通知程序參與之專家學者本計畫之評估結果：

已於 107 年 8 月 9 日將「評估結果」及「修正後之計畫書草案」通知程序參與者審閱。

・填表人姓名：__連祥益__ 職稱：技正 電話：05-2787006 填表日期：107 年 8 月 9 日

・本案已於計畫研擬初期■徵詢性別諮詢員之意見，或□提報各部會性別平等專案小組（會議日期：____年____月____日）

・性別諮詢員姓名：白怡娟 **服務單位及職稱：**國立嘉義大學 **身分：符合中長程個案計畫性別影響評估作業說明第三點第（一）款**（如提報各部會性別平等專案小組者，免填）

【第二部分－程序參與】：由性別平等專家學者填寫

程序參與之性別平等專家學者應符合下列資格之一： a.現任臺灣國家婦女館網站「性別主流化人才資料庫」公、私部門之專家學者；其中公部門專家應非本機關及所屬機關之人員(人才資料庫網址：http://www.taiwanwomencenter.org.tw/)。 b.現任或曾任行政院性別平等會民間委員。 c.現任或曾任各部會性別平等專案小組民間委員。	
（一）基本資料	
1.程序參與期程或時間	107 年 8 月 9 日至 107 年 8 月 9 日
2.參與者姓名、職稱、服務單位及其專長領域	姓名／職稱：白怡娟／講師 服務單位：國立嘉義大學 專長領域：性別教育、成人教育、婦女教育、高齡教育
3.參與方式	□計畫研商會議 □性別平等專案小組 ☑書面意見
（二）主要意見（若參與方式為提報各部會性別平等專案小組，可附上會議發言要旨，免填 4 至 10 欄位，並請通知程序參與者恪遵保密義務）	
4.性別平等相關法規政策相關性評估之合宜性	合宜
5.性別統計及性別分析之合宜性	合宜
6.本計畫性別議題之合宜性	合宜
7.性別目標之合宜性	合宜
8.執行策略之合宜性	合宜
9.經費編列或配置之合宜性	合宜
10.綜合性檢視意見	本案為為林業鐵路設施設備安全提升計畫工程，確實無涉及性別議題。 然未來有關設計審查與施工管理、、後續工作機會之提供及車站空間配置等面向上確實與性別有關，且亦於本表格內註明將力求婦女及當地住民之參與，故本案之評估內容相當完整。
（三）參與時機及方式之合宜性	合宜
本人同意恪遵保密義務，未經部會同意不得逕自對外公開所評估之計畫草案。 （簽章，簽名或打字皆可）＿白怡娟＿＿＿＿＿＿＿＿	

8-4 民間參與可行性評估

表 8-4-1 公共建設促參預評估檢核表

壹、公共建設基本資訊

一、計畫名稱：阿里山林業鐵路設施設備安全提升計畫

二、執行機關（構）（即填表單位）：林務局阿里山林業鐵路及文化資產管理處

三、公共建設現況：

（一）基地區位（地理位置）：阿里山林業鐵路

基地面積或樓地板面積：_____平方公尺

（二）經營現況：

□新興之公共建設

■既有之公共建設

□全部委外

營運現況：

1、每年營運收入：_____萬元

2、每年營運費用：_____萬元

□部分委外，範圍：

營運現況：

1、每年營運收入：_____萬元

2、每年營運費用：_____萬元

■自行營運，範圍：阿里山林業鐵路

營運現況：

1、每年營運收入：__--__萬元

2、機關管理人力：專職__--__人；兼辦__--__人

3、每年管理維護預算約：__--__萬元

（三）基地是否位於環境敏感地區：

■是，說明：山崩與地滑地質敏感區（中央地質調查所）

□否

（四）土地權屬：

■全數為國公有土地

■管理機關為執行機關

□管理機關為其他機關（機關名稱：_____）

□含私有土地（約佔計畫範圍___%），其所有權人為：

□國營事業（機構名稱：_____）

□私人

□其他

（五）土地使用分區：

□都市計畫區

使用分區為

■非都市土地

使用分區為

使用地類別為

（六）基地是否有聯外道路：

■是

□否，未來有道路開闢計畫：

□是，說明（含預算編列情形）：

□否

（七）基地是否有地上物待拆除、排除占用或補辦使用執照等情形：

□是，說明（含預算編列情形及執行單位）：

■否

貳、政策面

一、本案是否符合相關公共建設政策：

■是，相關政策：

■國家重大計畫：<u>前瞻基礎建設計畫</u>

□中長程計畫：

□地方綜合發展計畫：

□地方重大施政計畫：

□符合公有土地或資產活化目的

□其他：

□否（停止做答，跳填「陸」並核章）

二、本案是否符合引進民間參與之政策：

□是，相關政策：

□公共建設計畫經核定採促參方式辦理：

□具急迫性之新興或需整／擴建之公共建設：

□已建設之公共建設，管理人力、維護經費受限：

□其他：

■否，說明：<u>曾辦理**「民間參與投資經營阿里山林業鐵路及阿里山森林遊樂區案興建暨營運契約」**，成效不彰</u>

參、法律及土地取得面

一、民間參與之法律依據：

□促參法

（一）公共建設為促參法第 3 條之公共建設類別，其類別為：

（符合促參法施行細則第___條第___項第___款）

（二）公共建設將以促參法第 8 條之民間參與方式辦理：

□交由民間興建－營運－移轉（BOT）

□交由民間興建－無償移轉－營運（BTO）

□交由民間興建－有償移轉－營運（BTO）

□交由民間整建／擴建－營運－移轉（ROT）

□交由民間營運－移轉（OT）

□交由民間興建－擁有所有權－自為營運或交由第三人營運（BOO）
□其他經主管機關核定之方式
（三）公共建設辦理機關為促參法第5條之主辦機關：
□是：
□主辦機關
□被授權機關，授權機關為：
□受委託機關，委託機關為：
□否
□依其他法令辦理者：
□獎勵民間參與交通建設條例
□都市更新條例
□國有財產法
□商港法
□其他：
□無相關法律依據（停止做答，跳填「陸」並核章）

二、土地取得：
■執行機關已為土地管理機關
□尚需取得土地使用權或管理權
□公共建設所需用地為國公有土地，土地取得方式為：
□撥用公有土地
□依其他法令規定取得土地使用權
□公共建設所需用地夾雜公私有土地，私有土地取得方式為：
□協議價購
□辦理徵收
□其他：
□是否已與相關機關或人士進行協商：
□已協商且獲初步同意
□已協商但未獲結論或不可行
□未進行協商

三、土地使用管制調整：
■毋須調整
□需變更都市計畫之細部計畫或非都市土地使用編定
□需變更都市計畫之主要計畫或非都市土地使用分區

肆、市場及財務面

一、擬交由民間經營之設施是否有穩定之服務對象或計畫：
□是
□不確定

二、使用者付費之接受情形：
（一）鄰近地區是否已有類似設施需付費使用
□是

■否
□不確定，尚待進一步調查
（二）其他地區是否已有類似設施需付費使用
■是
□否
□不確定，尚待進一步調查
（三）是否已有相似公共建設引進民間參與之成功簽約案例
□有（案名：_____）
■沒有

三、民間參與意願（可複選）：
□已有民間廠商自行提案申請參與（係依促參法第 46 條規定辦理）
□民間廠商詢問者眾
□已初步探詢民間廠商有參與意願
□不確定

四、公共建設收益性：
□具收益性
□具收益性設施所占空間較非收益性設施高出甚多
□具收益性設施所占空間較非收益性設施差不多
□具收益性設施所占空間較非收益性設施少很多
■不具收益性

伍、辦理民間參與公共建設可行性評估及先期規劃作業要項提示（務請詳閱）

一、 機關於規劃時應掌握民意支持情形（包括：民眾、民意機關、輿論等），適時徵詢相關民眾及團體之意見，並應將前揭意見納入規劃考量。

二、 公共建設如涉土地使用管制調整及位於環境敏感地區，機關應於規劃期間適時洽商土地使用、環境影響評估、水土保持及相關開發審查機關有關開發規模、審查程序等事項，審酌辦理時程及影響，並視需要考量是否先行辦理相關作業並經審查通過後，再公告徵求民間參與。

三、 機關於規劃時應考量公共建設所需用水用電供應之可行性、聯外道路開闢等配套措施。

四、 依促參法辦理之公共建設，其他重要事項請參考「促參標準作業流程及重要工作事項檢核表」，可至主管機關網站下載（下載路徑 http://ppp.mof.gov.tw →參考資料 →其他）。

陸、綜合預評結果概述

一、政策面預評小結：
■初步可行，說明：本計畫完成後，除帶來基本之載客營運收入，尚能帶動大阿里山地區之觀光效益，且對文化資產保存有極大貢獻。
□初步不可行，說明：

二、法律及土地取得面預評小結：

■初步可行，說明：阿里山林業鐵路設施設備安全提升計畫範圍皆屬林務局管轄範圍，無土地取得問題，亦能於相關法規下完成。

□條件可行，說明：

□初步不可行，說明：

三、市場及財務面預評小結：

■初步可行，說明：阿里山林業鐵路設施設備安全提升計畫，計畫主要為提升阿里山林業鐵路安全性，過往經驗民眾參與意願低，惟購入車廂後，可考慮舉辦車廂命名及外觀塗裝徵稿等活動，然非本計畫範圍內。本工程經效益評估，若考量綜效經濟效益與文化資產保存效益，其益本比大於 1，具投資效益。

□條件可行，說明：

□初步不可行，說明：

四、綜合評估，說明：阿里山林業鐵路經初步調查，沿線部分邊坡及部分車站站體有安全性之疑慮，非屬困難工程，綜合評估原則可行。計畫完成後除基本之鐵路載客營運效益，亦可帶動大阿里山地區之觀光產業。考量阿里山地區為重要之觀光景點，每年觀光人數達百萬人等級，保障所有人員之安全刻不容緩，更肩負阿里山林業暨鐵道文化景觀之文化資產保存之深遠意義。

填表機關聯絡資訊

聯絡人

姓名：廖佳鴻；服務單位：阿里山林業鐵路及文化資產管理處；

職稱：技　正；電　　話：05-2779843#122；傳真：05-2763437

電子郵件：m16013@forest.gov.tw

填表單位核章　　機關首長核章

技正廖佳鴻

車輛養護科科長林山本