

阿里山林業鐵路

111 年度安全管理報告



行政院農業委員會林務局

111 年 5 月(修正)

目 錄

營運機構摘要.....	1
第一章、 阿里山林業鐵路營運之安全理念及目標	3
1.1 安全理念.....	3
1.2 安全目標.....	3
1.3 安全績效指標之項目與達成狀況	3
第二章、 安全管理之組織架構及實施方式	5
2.1 安全管理組織.....	5
2.2 安全管理之實施方式	8
2.3 安全管理規章	11
第三章、 為確保及提升營運安全所採取或擬採取之措施改進計畫.....	13
3.1 上年度 (110 年) 安全重點措施及成果檢討	13
3.2 本年度 (111 年) 安全重點措施及成果檢討	21
3.3 未來擬採取之措施	26
第四章、 事故與異常事件之檢討及預防措施.....	28
4.1 上年度事故與異常事件統計	28
4.2 上年度特定事件摘要及預防措施	29
4.3 上年度特定事故摘要及安全對策	31
4.4 109 年正線出軌重大行車事故檢討措施	33
4.5 其他安全措施說明	34
第五章、 其他與營運安全有關之重要事項	35
5.1 持續辦理機車車輛檢修作業	35
5.2 路線監控、養護及檢查作業	36
5.3 辦理行車人員技能檢定及督導考核	37
5.4 辦理行車人員尿液採驗作業	37
5.5 執行行車人員行車前血壓及酒精濃度量測	38

5.6	持續辦理教育訓練	39
第六章、	結語	40

圖 目 錄

圖 1	阿里山林業鐵路路線圖.....	2
圖 2	阿里山林業鐵路安全管理組織架構圖.....	7
圖 3	阿里山林業鐵路 110 年度緊急應變演練	17

表 目 錄

表 1	阿里山林業鐵路 110 年度安全績效指標	5
表 2	交通部核准或備查與安全管理有關之規章	11
表 3	本局核備與安全管理有關之標準作業程序	12
表 4	本局林鐵處核定與安全管理有關之程序	13
表 5	阿里山林業鐵路 110 年事故及異常事件統計表	28
表 6	阿里山林業鐵路 110 年異常事件摘要.....	29
表 7	阿里山林業鐵路 110 年行車事故摘要.....	32
表 8	109 年 10 月 15 日第 664 次車重大鐵道事故摘要.....	33
表 9	鐵道安全改善建議辦理情形說明	33

營運機構摘要

1. 鐵路營運機構資訊

基本資料	內 容
隸屬機關	行政院農業委員會林務局
營運機關	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
機關地址	600054 嘉義市東區文化路 308 號
機關電話	05-2779843
機關傳真	05-2756613
經營業務	生產木材及保林、造林、防火等所需物資之運輸兼營一般客貨運輸業務
營運負責人	黃妙修 處長
聯絡信箱	afrch@forest.gov.tw

2. 阿里山林業鐵路簡介

基本資料	內 容
路線長度	嘉義線 71.60 公里(含神木線 1.7 公里)、眠月線 2.9 公里及祝山線 3.2 公里，計 77.7 公里。(路線圖如圖 1)
軌道資料	軌距 762mm；軌重 22kg/m；最大坡度 62.5‰；最小曲率半徑 35m。
營運車站	嘉義、北門、鹿麻產、竹崎、木屐寮、樟腦寮、獨立山、梨園寮、交力坪、水社寮、奮起湖、多林、十字路、屏遮那、二萬平、神木、阿里山、沼平、對高岳及祝山等 20 站。
營運線別	嘉義線、祝山線、神木線及沼平線。
列車編組	阿里山號、中興號、祝客車廂、檜木車廂。
110 年營運現況	<ul style="list-style-type: none">➤ 開行班次數：嘉義線 2,324 班次、祝山線 968 班次、神木線 6,646 班次、沼平線 6,718 班次。➤ 客運量：嘉義線 130,306 人次、祝山線 186,372 人次、神木線 191,734 人次、沼平線 141,539 人次。➤ 貨運量：16,963 噸、124,184 延噸公里。➤ 發車率：嘉義線 76.1%、祝山線 58.1%、神木

基本資料	內 容
	線 77.8%、沼平線 78.6%。 ➤ 平均承載率：嘉義線 62.5%、祝山線 133.7%、 神木線 20.0%、沼平線 14.6%。

3. 報告撰寫單位資訊

基本資料	內 容
部門單位	鐵路服務科
姓名	趙偉 技士
聯絡地址	600054 嘉義市東區文化路 308 號
聯絡電話	05-2779843#335
單位傳真	05-2762690
聯絡信箱	nantou@forest.gov.tw

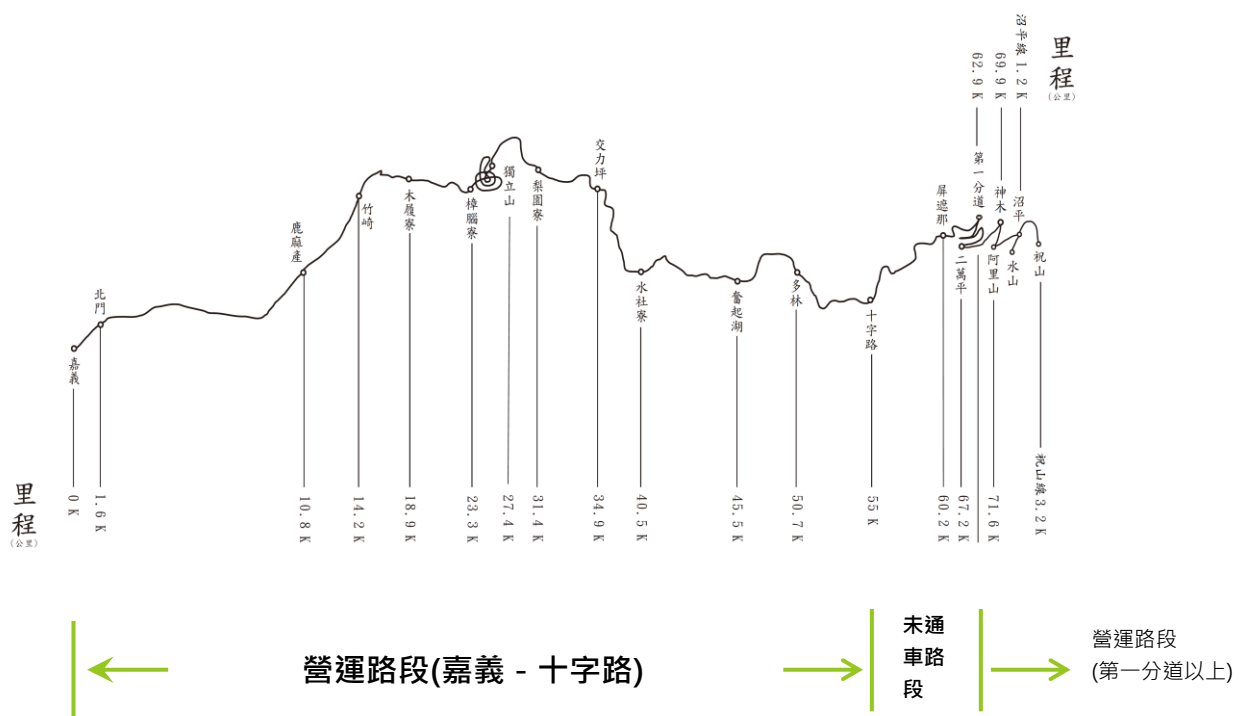


圖 1 阿里山林業鐵路路線圖

第一章、 阿里山林業鐵路營運之安全理念及目標

阿里山林業鐵路為舉世聞名的高山鐵路，遊客終年絡繹不絕，故確保營運安全格外重要，因此「安全」列為林鐵主要的核心價值與第一要務，防止事故發生是責無旁貸的責任，零事故及零傷亡是追求的首要目標；藉由落實各單位勤前與專業訓練，強化員工作業與行車安全意識、加強風險管理分析以研擬防範對策，定期召開會議作滾動式檢討、學習及修正，以期提升行車安全並降低事故發生頻率，減輕災害程度。

1.1 安全理念

- 1.1.1 建構安全、服務、創新與悠遊的高山鐵道觀光旅遊運輸環境。
- 1.1.2 打造安全的旅遊環境，成為零事故、服務親切之營運團隊。

1.2 安全目標

- 1.2.1 追求零事故、零傷亡及強化風險管理與危機處理。
- 1.2.2 確實管控 6S/工安、職安等各項規定。
- 1.2.3 重視營運服務及行車安全，提昇旅客滿意度。

1.3 安全績效指標之項目與達成狀況

林務局參考「交通部所屬事業 103 年度工作考成實施要點(核定本)-摘錄臺鐵局部分」，訂定阿里山林業鐵路營運績效評估指標，以衡量阿里山林業鐵路營運之具體量化成果，指標計有「業務收益」、「行車安全」、「運能服務」、「預算執行及成本分析」等 4 個面向，其中與安全績效較有關聯的為「行車安全」面向中「責任事故嚴重度管制值」及「責任事故事件里程平均值」等 2 項績效指標項目，茲分述如下：

1.3.1 責任事故嚴重度管制值

評量計算方法：年度總旅運人次之旅客傷亡嚴重程度，無傷

亡人數者基準分 100 分，每百萬人次發生每 1 人死亡減 30 分、每 1 人重傷減 10 分、每 1 人輕傷減 1 分。110 年所發生之責任事件及事故，無旅客傷亡，即 0 死、0 重傷、0 輕傷。

1.3.2 責任事故事件里程平均值

「行車責任事故事件之件數/萬車公里*」超越前 3 年實際數平均值比率，與前 3 年實際數平均值比較，相同者得基準分 75 分，每增（減）5%，減（加）1 分。110 年責任事故事件件數計算見 4.2 及 4.3 說明。

1.3.3 異常事件及事故具體改善措施

1. 依據 110 年行車事故事件統計資料，異常事件發生計 8 件，分屬外物入侵 6 件、天然災變 1 件及屬責任事件之車輛故障計 1 件，其改善措施說明見 4.2.2。
2. 110 年未發生重大行車事故，一般行車事故則發生 1 件，為進行 11403-1 號機車由車庫第一股線調車至客車庫房前時，於車庫園區第 31 號轉轍器發生側線出軌事故，該事故屬責任事故，改善措施說明，詳 4.3.2。

表 1 阿里山林業鐵路 110 年度安全績效指標

面向	績效指標	評量計算方式	評量計算結果	備註
2. 行車安全	2.1 責任事故嚴重度管制值	年度總旅運人次之旅客傷亡嚴重程度，無傷亡人數者基準分100分，每百萬人次發生每1人死亡減30分、每1人重傷減10分、每1人輕傷減1分。	110年度總乘車人數：649,951人。 110年度統計，旅客0死、0重傷、0輕傷。 試算指標成績： 評分：100分－0分=100分	達成 (基準分為100分)
	2.2 責任事故事件里程平均值	「行車責任事故事件之件數/萬車公里*」超越前3年實際數平均值比率，與前3年實際數平均值比較，相同者得基準分75分，每增(減)5%，減(加)1分。 *註：年度車公里數包含營運及非營運路段之客車、貨運列車公里。	一、110年列車公里數為77,255公里(客車公里數74,880公里、貨車公里數2,375公里)，110年責任件數為2件。 二、107~109年列車公里數分別為77,114公里、102,117公里、112,507，3年合計為291,738公里。107~109年責任件數合計11件。 三、指標成績計算： 110年責任事故事件里程平均值= $2/7.7255=0.259$ (件/萬車公里) 107~109年責任事故事件里程平均值= $11/29.1738=0.377$ (件/萬車公里) 故110年較前三年平均值減少 $(0.259-0.377)/0.377=-31.3\%$ 。 評分：75分 + $(31.3\%/5\%)*1$ 分 = 81.3分	達成 (基準分為75分)

第二章、安全管理之組織架構及實施方式

2.1 安全管理組織

2.1.1 組織名稱：SMS 安全管理委員會

2.1.2 組織成員：由林務局阿里山林業鐵路及文化資產管理處（以下簡稱林鐵處）組成，職掌分述如下：

1. 處長：擔任 SMS 安全管理委員會召集人，綜理阿里山林業鐵路安全管理各項工作，確保所有活動均以安全為優先考量。
2. 副處長：對處長負責，擔任 SMS 安全管理委員會委員，協助處長督促各科室落實安全管理制度，並擔任行車事故調查小組召集人。
3. 秘書：對處長負責，擔任 SMS 安全管理委員會委員，及擔任 SMS 安全工作小組召集人，協助處長督責各科落實安全管理制度，規劃、執行及督導各科室風險管理及職業安全管理。

4. 鐵路服務科科长：擔任 SMS 安全管理委員會及行車事故調查小組委員，於權責範圍內落實安全管理制度、落實品質系統稽核發現問題之確認與矯正、管理考核所屬車站員工執行業務狀況、行車安全管理之規劃與執行、及運務規章之檢討修正。
5. 鐵路維護科科长：擔任 SMS 安全管理委員會及行車事故調查小組委員，於權責範圍內落實安全管理制度、落實品質系統稽核發現問題之確認與矯正、管理考核所屬監工區員工執行業務狀況、訂定年度改善行車安全工程各項計畫、及路線修建規章之檢討修正。
6. 車輛養護科科长：擔任 SMS 安全管理委員會及行車事故調查小組委員，於權責範圍內落實安全管理制度、落實品質系統稽核發現問題之確認與矯正、管理考核所屬車庫、修理工廠員工執行業務狀況，及執行與管制機車車輛各級定期檢修與維護計畫、及機車車輛檢修週期與項目等規章之檢討修正。
7. 車站主管：對鐵路服務科科长負責，於權責範圍內落實安全管理制度，督導站務人員各司其職並依據規章及標準作業程序執行工作，進行職前教育，提高站務人員本職技能，並擔任 SMS 安全管理委員會委員。
8. 監工區主管：對鐵路維護科科长負責，於權責範圍內落實安全管理制度，督導監工區人員依相關規章及標準作業程序執行路線、道岔、橋梁、隧道等養護及檢查作業，並擔任 SMS 安全管理委員會委員。
9. 車庫及修理工廠主管：對車輛養護科科长負責，於權責範圍內落實安全管理制度，督導所屬人員依相關規章及標準作業程序執行行車安全及機車車輛檢修作業，並擔任 SMS 安全管理委員會委員。

2.1.3 組織工作：每季召開 1 次會議，主要工作內容分述如下：

1. 審查內外部重大安全議題。
2. 訂定與營運安全相關之政策與執行策略。
3. 林鐵營運風險之控管。
4. 討論 SMS 安全工作小組所提之議案。

2.1.4 安全管理組織架構圖：如圖 2

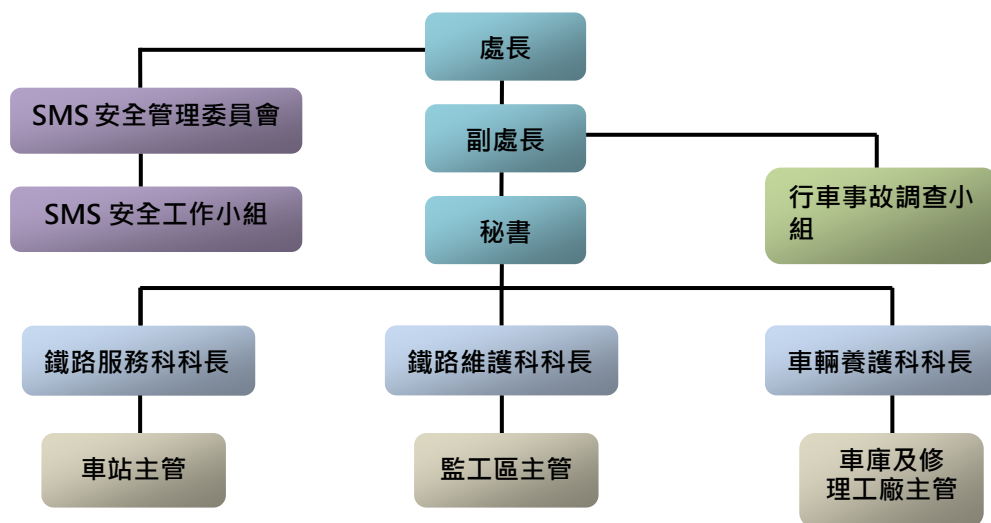


圖 2 阿里山林業鐵路安全管理組織架構圖

2.1.4 安全管理執行情形

1. 除持續辦理局、處級督導業務以外，假日與重大節日均由各科科長、技正及專員輪值，至現場單位巡查業務執行情形，進行現場單位考核制度，以落實科室層級之督導工作。
2. 107 年 7 月 1 日成立「阿里山林業鐵路及文化資產管理處」後，即全面進行林鐵現行規章及標準作業程序之修正作業，及檢討報交通部、本局及林鐵處處准等規章之適切性，現行規章修正辦理情形如下說明：
 - (1) 應報交通部核定或備查之規章計 15 項，林鐵處前已全數檢討並完成修正草案，並報交通部審閱後核定或備查，其中與營運安全管理有關之規章計有「行車實施要點」、「行車人員值勤作業規

定」、「柴油液力機車定期檢修周期表」、「柴油液力機車定期檢修項目」、「蒸汽機車定期檢修周期表」、「蒸汽機車定期檢修項目」、「行車人員技能體格檢查作業規則」、「修建作業規定」、「軌道、橋隧檢查養護作業規定」及「行車人員尿液檢查計畫」等計 10 項。

另配合鐵路行車規則於 111 年 1 月 3 日修正公布，正進行「阿里山林業鐵路行車實施要點」修正作業，並依據該規則相關規定，進行作業規定新訂作業，需新訂或修正報交通部核准或備查之作業規定計 5 項，林鐵處應自訂之作業規定計 10 項。

(2) 由本局核定之標準作業程序原計 17 項，經檢討規章體系層級後，其中 4 項調整為由林鐵處核定，爰報本局核定之標準作業程序總計 13 項，與安全管理有關之規章計 10 項，10 項皆已由本局核定備查。

(3) 由林鐵處核定之程序原計 18 項，新增 4 項原由本局核定之標準作業程序，調整為由林鐵處核定，另因應 109 年 10 月 15 日發生第 664 次貨列出軌傾覆重大行車事故，新訂「貨物列車裝載標準作業程序」，爰由林鐵處核定之程序總計 23 項，與安全管理有關之規章計 9 項，修正後林鐵處已核定其中 6 項，餘 3 項林鐵處刻正修正中。

2.2 安全管理之實施方式

2.2.1 現場各站、庫及監工區主管每日進行員工勤前安全注意事項宣導，並落實「走動式管理」，加強巡檢各工作場所，督導員工依標準作業程序及相關規定進行作業。

2.2.2 每週假日現場督導：自 108 年 2 月 16 日起開始建立科室層級督導作業，由林鐵處指派各科室主管、技正及專員等檢查人員，每週假日至現場車站、車庫、監工區等單位，就行車運轉作業、場站設施及執勤人員作業等，實施督導考核，並巡查現場單位業

務執行狀況。

2.2.3 每季設施安全維護檢查：屬林鐵處層級之督導，由阿里山林業鐵路安全管理小組召集人召集副處長、秘書、鐵路服務科、鐵路維護科、車輛養護科及秘書室（站庫監工區以外建築物設施）等科室主管，每季至鐵路沿線和現場單位實施安全檢查工作，檢查後並依據檢查缺失項目，審查各單位提報之辦理改善情形資料，召開檢討會議追蹤確認，111 年第 1 季設施安全維護檢查作業訂於 3 月 3、9、15 日分 3 日辦理，預定 3 月下旬召開檢討會議，確認當季與前季檢查缺失項目改善情形。

2.2.4 年度軌道督導：本局於 107 年 7 月 1 日起成立專責機構「阿里山林業鐵路及文化資產管理處」營運阿里山林業鐵路，並依「行政院農業委員會林務局軌道設施督導小組設置暨作業要點」，自 107 年起，每年均外聘軌道實務專家、學者組成軌道督導小組，辦理年度阿里山林業鐵路軌道督導作業，110 年已於 12 月 2、3 日辦理，總計提出 61 項建議改善事項，林鐵處已於 111 年 2 月 15 日函報改善情形，刻正由本局審查中。

2.2.5 建立內部控制機制：為健全風險管理及內部控制，提升整體效能與達到加強作業安全功能，特設置阿里山林業鐵路及文化資產管理處風險管理與內部控制專案小組，由管理處副處長擔任小組召集人，審議與推動風險管理與內部控制之實施、宣導等作業；內部控制由各科室建立資料及辨識風險，提出風險項目及其對策，進行自行評估，評估其執行成果、現有及新增風險對策之有效程度，再據以辦理內部稽核。

110 年內部稽核作業已於 110 年 12 月 9 日至 111 年 1 月 10 日期間辦理，執行結果如下說明：

1. 自行評估：與林鐵營運之風險項目有關計 10 項，9 項風險項目 110 年度未發生，1 項於 110 年度發生但風險對策屬有效，無須檢討風險對策。

2. 內部稽核：辦理內部稽核項目計 3 項，2 項與營運有關，分為運務及機務各 1 項，稽核結果對於受查單位就稽核項目皆符合相關作業流程。

2.2.6 建立安全管理稽核機制：為落實營運安全，業於 110 年 8 月 17 日訂定「安全管理稽核計畫」(110 年 11 月 9 日修正)，據已執行包括行車安全等各項稽核作業。

1. 稽核目的：林鐵處各單位依據各類規章及標準作業程序執行相關工作，並由各單位自主管理，林鐵處負責內部稽核，再由林務局督導查核經由檢查發現缺失或建議，必要時進行相關規章之增修，並交由內部單位追縱後續改善辦理情形。

2. 稽核頻率：

(1) 科級：每月 1 次至現場站、庫、監工區等單位進行稽核。

(2) 處級：每季 1 次或必要時辦理稽核。

3. 稽核方式及內容：

(1) 科級：由林鐵處鐵路服務科、鐵路維護科及車輛養護科科長指派執行人員，每月依據各科擬定並經核定之自主管理實施表填寫「阿里山林業鐵路安全管理稽核表」，簽陳處長核定後，函請相關單位限期改善或執行。

(2) 處級：由林鐵處各項設施安全維護檢查小組，辦理每季設施安全維護檢查作業或必要時，針對指定之異常案件、本局及相關主管機關歷次督導缺失等事項，辦理專案稽核，內容應適時指示各項工作重點與執行策略，必要時應增修相關規章及標準作業程序。

4. 稽核執行情形：「安全管理稽核計畫」自 110 年 8 月訂定後，各科即自 8 月開始，每月至所屬現場單位執行安全稽核作業，並依規定將稽核情形，簽報處長核定。

2.3 安全管理規章

阿里山林業鐵路相關規章係依據鐵路法子法-「鐵路行車規則」、「鐵路運送規則」、「地方營民營及專用鐵路監督實施辦法」、「鐵路機車車輛檢修規則」、「鐵路修建養護規則」及「鐵路行車人員技能體格檢查規則」等規定訂定，林業鐵路規章體系表如附件，並分述規章核定或備查層級如下：

2.3.1 交通部核准或備查之規章

應報交通部核准或備查之規章計 15 項，其中與安全管理有關之規章計 10 項，規章名稱及修訂情形詳如表 2：

表 2 交通部核准或備查與安全管理有關之規章

項次	部門	規章編號	規章名稱	修正情形
1	運務	規 1	行車實施要點	已核准(註 1)
2		規 2	行車人員值勤作業規定	已核定(註 2)
3	機務	規 8	柴油液力機車定期檢修週期表	已核定
4		規 9	柴油液力機車定期檢修項目	已備查
5		規 10	蒸汽機車定期檢修週期表	已備查
6		規 11	蒸汽機車定期檢修項目	已備查
7		規 15	行車人員技能體格檢查作業規則	已同意
8	工務	規 12	修建作業規定	已備查
9		規 13	軌道、橋隧檢查養護作業規定	已備查
10	勞安	規 14	行車人員尿液採驗實施計畫	已備查

註 1：配合 111 年 1 月 3 日鐵路行規則修正公布，進行「阿里山林業

鐵路行車實施要點」修正作業中。

註 2：配合 111 年 1 月 3 日修正公布鐵路行規則第 7 條規定，進行「行車人員值勤作業規定」修正作業中。

2.3.2 林務局核備之標準作業程序

經檢討並調整規章體系後，應由本局核備之標準作業程序計 13 項，其中與安全管理有關之規章計 10 項，規章名稱及修訂情形詳如表 3：

表 3 本局核備與安全管理有關之標準作業程序

項次	部門	規章編號	規章名稱	修正情形
1	運務	標 1	站務標準作業程序	已核定
2		標 2	列車運轉標準作業程序	已備查
3		標 3	列車隧道內緊急逃生標準作業程序	已核定
4		標 4	路線上工程或設施維修車站管制申請標準作業程序	已核定
5		標 12	天然災害車輛停駛復駛標準作業程序	已核定
6		標 13	緊急應變標準作業程序	已核定
7	機務	標 5	動力車駕駛人員須知	已備查
8		標 6	平交道防護設施須知	已核定
9		標 7	機車車輛檢修作業程序	已備查
10	工務	標 9	路線養護標準作業程序	已核定(註)

註：依據「110 年度阿里山林業鐵路定期檢查」應行改進事項(項次 A8)，進行修正作業中，納入邊坡檢查相關規定。

2.3.3 林鐵處核定之程序

經檢討並調整規章體系，及新訂 1 項作業程序後，由林鐵處核定的程序計 23 項，與安全管理有關之規章計 9 項，規章名稱及修訂情形詳如表 4：

表 4 本局林鐵處核定與安全管理有關之程序

項次	部門	規章編號	規章名稱	修正情形
1	運務	運 6	旅客接駁標準作業程序	已核定
2		鐵 8	行車前血壓與酒精濃度量測程序	已核定
3		鐵 9	貨物列車裝載標準作業程序	已核定
4	機務	機 1	機車值勤作業標準	已核定
5		機 2	乘務員守則及無線電指認呼喚應答規定	修正中
6		機 3	行車超速查核與處理須知	修正中
7		機 4	機車車輛行車運轉中故障處理及通報標準作業程序	修正中
8		鐵 1	行車人員技能體格檢查作業程序	已核定
9		鐵 5	行車人員督導考核注意事項	已核定

第三章、 為確保及提升營運安全所採取或擬採取之措施改進計畫

3.1 上年度（110 年）安全重點措施及成果檢討

3.1.1 運務部分

1. 持續辦理車站每月教育訓練及年度教育訓練，項目包括林鐵現行規章、標準作業程序、職業安全衛生、防汛演練及其他科目，另

辦理站務人員服務手冊說明訓練課程，以強化同仁工作能力、行車安全觀念及提升服務品質，110 年度進行教育訓練科目計有 36 項，參加訓練同仁計 4,795 人次，包括 5~8 月配合疫情提升至三級警戒期間，林鐵列車停駛，停駛期間各站每日進行人員教育訓練，參加訓練同仁計 3,039 人次。

2. 依據「行車人員督導考核注意事項」，每年針對車站站務人員，於 7 月及 12 月分別辦理年中與年終考核各 1 次，考核辦理情形茲說明如下：

(1)年中考核

6 月 18、21、24、25 日分 4 日至各車站辦理 110 年運務年中學、術科測驗，項目有「調車實務」、「閉塞流程」及「票務系統」等 3 科，受測人員計 64 人，皆達 80 分以上標準。

(2)年終考核

12 月 1、2、6、7 日分 4 日辦理 110 年運務行車人員年終考核學、術科測驗，項目包括「運務規章」及「列車摘放、連結及轉轍作業」等 2 科，受測人員計 64 人，皆達 80 分以上標準。

另配合竹崎站地磅站修復啟用，110 年運務行車人員年終考核學、術科測驗納入地磅站實務操作測驗，針對北門站及竹崎站相關人員，於 12 月 16、21、22 分 3 日測驗，受測人員計 10 人，亦皆達 80 分以上標準。

3. 為促進林業鐵路員工平時具有防範行車事故的危機意識、培養具有高度之應變制變能力及熟稔橫向與縱向通報作業程序，並增進與其他救難、醫療等單位協同搶救傷患之作業能力，期於事故發生時，能迅速妥善處理事故及搶救傷患，使災害減至最低程度。110 年因 5 月疫情提升至三級警戒，原定 6 月辦理之年度緊急應變演練作業，延至同年 10 月 26 日於本線 31K+113M(第 15 號隧道東口)處，協同嘉義縣消防局及警察單位辦理。

模擬事故狀況為，第 2 次列車進入第 15 號隧道時，隧道外上邊

坡倒樹擊中車廂，導致列車出軌，另該隧道西口亦有土石持續崩落，列車上共有旅客 23 名，其中有 1 人重傷，並因座椅變形，遭夾住無法移動，已失去意識，另有 1 人輕傷。

演練目的係考驗列車於隧道發生事故時，即時應變及通報作為，提升應制變能力、並檢視現有標準作業程序是否完善，及各救災單位協調處理能力，演練項目，如下說明：

- (1) 隧道內列車傷患救護及旅客疏散，並引導至接駁地點。
- (2) 隧道西口亦發生落石，故經由公路接駁列車旅客。
- (3) 傷患後送及旅客接駁完成後，以液壓頂昇機進行出軌車廂復軌作業。
- (4) 列車復軌後，第 2 次車退行至隧道外，監工區進行路線整修作業。

本次參演人員計 52 人，演練作業依序為橫向與縱向通報作業、旅客引導接駁作業、受傷旅客緊急救護與後送作業、車廂更換軌管與路線整修作業等，演練照片如圖 3。





救護傷患-運出傷患



救護傷患-台車載運傷患



引導旅客疏散



旅客疏散及接駁



車廂復軌作業



路線整修作業-量測軌距



圖 3 阿里山林業鐵路 110 年度緊急應變演練

3.1.2 機務部分

1. 阿里山車庫、嘉義車庫及修理工廠每月持續辦理各項作業技術及作業規章等在職訓練，其目的在強化員工作業能力及加強行車安全觀念，110 年度辦理教育訓練科目計有 42 項，參訓計 1,094 人次。

2. 機車車輛定期檢修及臨時維修作業：

(1) 阿里山林業鐵路柴油液力機車總計 22 輛，110 年第 1 季至第 3 季使用中之柴油液力機車皆為 15 輛，第 4 季使用中之柴油液力機車為 14 輛。一級檢修由所屬車庫施行；則每 3 個月施行之二級檢修及每 2 年施行之三級檢修作業則由修理工廠施行，每 6 年施行之四級檢修則外包予廠商或由修理工廠施作，統計 110 年辦理柴油液力機車各級檢修作業，二級 51 輛次、三級 6 輛次；另 110 年 10 月已就 1 輛將屆四級檢修週期之 28 噸機車及 1 輛停用中之 25 噸機車，委外辦理該 2 輛機車四級檢修作業，其中 28 噸機車已於 111 年 3 月驗收合格完成四級檢修，25 噸機車則預計 111 年 4 月完成驗收。其他使用中之機車因未達四級檢修作業週期，故 110 年無機車四級檢修輛數統計資料。

(2) 營運客車廂共 53 輛，全數正常使用，一級檢修由所屬車庫施

行；每 1 年施行二級檢修、每 3 年施行三級檢修，均由修理工廠施作，統計 110 年辦理客車各級檢修作業，二級計 34 輛次，三級計 18 輛次。

(3) 機車車輛故障、有故障之虞或其它認為必要時，所屬車庫則提出進廠申請臨時報修檢查，由修理工廠負責或委外廠商檢修。

3. 108 年辦理「光纖及監測儀器設置委託設計監造技術服務案」，本案規劃鋪設二萬平至祝山車站沿線電路及光纖線路，利用光纖線路將 RFID 感應系統、平交道控制系統與行車控制中心形成監控網路，掌握火車行駛動線狀況、設備異常通報、影像儲存等，可即時掌握平交道狀況，改善平交道安全，經由工程完成抽換老舊線路、更換新型感測元件，亦可大幅降低全線平交道故障率。

109 年 10 月完成細部設計審查，已於同年 12 月據以辦理「林業鐵路二萬平至祝山段光纖建置及平交道防護設施改善」採購案，進行二萬平至祝山段光纖管線鋪設工程、另 3 處平交道增設遮斷機等相關控制系統及線路，本案於 110 年 3 月 12 日開工，工期為 540 日曆天，預計 111 年 9 月完工。

4. 110 年辦理各機車車輛物料開口契約採購案，訂定各物料之規格及安全庫存量標準，將物料納入計畫性採購，可降低機車車輛維修時之待料時間，維持足夠之使用輛數及提升妥善率，另亦辦理其他機車車輛零件採購：

(1) 辦理「109 年度車用零件、氣軔軟管與五金耗材分項採購案」，分 109、110 年兩年執行，本案已於 110 年 12 月完成交貨結案。

(2) 辦理「阿里山林業鐵路客貨車轉向架及聯軸器彈簧採購」，分 109、110 年兩年執行，主要採購客貨車轉向架及聯軸器彈簧，本案於 110 年 5 月完成交貨。

(3) 辦理「機客車用鑄鐵閘瓦採購案」，採購客貨車閘瓦 3200 塊，28 噸及 29 噸機車閘瓦各 400 塊，本案於 108 年 5 月決標後，108 年交貨 2,304 塊，109 年交貨 1,596 塊，110 年再交貨剩餘 100 塊，

並於 110 年 4 月完成驗收結案。

- (4) 辦理「110 年機關車及客車 55 芯連控線採購」，為 29 噸機關車及連控車廂用 55 芯連控控制電纜線之採購，已於 111 年 1 月完成交貨。
- (5) 辦理「110 年度機關車控制電磁閥採購」，用於機關車控制前進、後退、變速控制元件，已於 110 年 12 月完成交貨。
- (6) 辦理「阿里山林業鐵路客車轉向架零件採購」，採購搖桿銷、八字環等 14 項轉向架相關零件，作為更換使用及維修備品，本案於 110 年 4 月完成交貨。
5. 辦理「110 年林業鐵路數位式無線電通訊系統設備維護保養及優化改善」，透過委外維護保養及量測，瞭解無線設備使用及通訊狀況，以提升設備妥善率，本案已於 110 年 11 月結案。
6. 辦理「110 年林業鐵路數位式專用無線電設備耗材開口契約」，降低無線電耗材採購待料時間，維持足夠耗材備用數量及提升妥善率，本案已於 110 年 12 月結案。
7. 辦理「110 年林業鐵路 4 處平交道防護系統改善」，將 2 處僅設置警告標誌之第四種平交道，提升為具自動警報裝置之第三種平交道，另改善 2 處平交道老舊線路，本案業於 110 年 7 月完工。
8. 辦理「林業鐵路 6 處平交道防護系統整合改善」，本案 6 處平交道控制系統 IPC 電腦因置於戶外機箱，陸續發生硬碟故障或電腦當機等問題，致平交道防護系統無法正常運作，為改善上述平交道防護設施問題，提升平交道行車安全，於 109 年 6 月發包辦理本案，已於 110 年 6 月完工驗收。
9. 辦理「110 年林業鐵路平交道防護設施電氣設備維修物料開口契約」，降低平交道維修待料時間，維持足夠物料備用數量，並提升其妥善率。
10. 辦理「阿里山林業鐵路柴油引擎及發電機整修勞務採購開口契約」，2 具引擎大修開口契約，已於 111 年 1 月完成交貨。

11. 辦理「阿里山林業鐵路 DL31 引擎整修物料契約」，採購物料進行機關車 DL31 引擎整修，已於 110 年 12 月完成交貨。
12. 辦理「阿里山林業鐵路 DL43 引擎及發電機整修物料契約」，採購物料整修 DL43 引擎及發電機，已於 110 年 12 月完成交貨。
13. 辦理「阿里山林業鐵路列車車輪輪緣焊補車削開口契約」，維修車輪輪緣與輪踏面，已於 110 年 12 月完成交貨。
14. 辦理「阿里山林業鐵路客貨車車輪軸箱整修開口契約」，採購物料及整修客貨車車輪軸箱，已於 110 年 12 月完成交貨。

3.1.3 工務部分

1. 竹崎、奮起湖及阿里山等監工區，每月均持續辦理各項如抽換軌枕、鋼軌、道岔作業實作及作業規章研討等在職訓練，以提升員工作業能力及強化路線安全，110 年度辦理教育訓練科目計有 25 項，參訓計 541 人次。
2. 辦理沿線排水整治、邊坡穩固及道碴添鋪等工程：
 - (1) 辦理「二萬平車站下邊坡護坡加強及周邊排水改善工程」，本案為跨年度之工程，工期為 300 日曆天，於 108 年 12 月 25 日開工，109 年工程持續進行，本案已於 110 年 3 月竣工，已驗收結案。
 - (2) 辦理「第一分道周邊護坡加強及排水改善工程」，本案為跨年度之工程，工期為 390 日曆天，於 108 年 12 月發包，109 持續辦理，本案已於 110 年 6 月竣工，已驗收結案。
 - (3) 持續改善路線泥化較嚴重之路段，針對車站內路線泥化問題，辦理「竹崎車站道碴清換及添鋪工程」，本案於 110 年 5 月 25 日開工，同年 11 月竣工，已結案。
 - (4) 持續進行路線 PC 枕抽換作業，辦理「竹崎段內 PC 枕抽換第三期勞務案」，工期為 300 日曆天，本案於 109 年 11 月 25 日決標，總計抽換 PC 枕計 6,340 支，已於 111 年 2 月完工結案。
 - (5) 為保護路基及行車安全，辦理「109 年度奮起湖段內排水設施

改善工程」，工期為 240 日曆天，本案於 110 年 3 月 10 日決標，6 月 11 日開工，已於 12 月竣工，已結案。

(6) 110 年辦理「林業鐵路 63 號橋及 64K+948~70K+544 共 3 處邊坡排水改善工程」，工期為 180 日曆天，12 月 15 日決標，111 年 1 月 3 日開工，預計 111 年 7 月完工。

(7) 辦理「110 年度阿里山林業鐵路 17K+060 邊坡保護工程」，工期為 180 日曆天，於 110 年 12 月 17 日決標，111 年 1 月 11 日開工，預計同年 7 月完工。

(8) 辦理「110 年竹崎段內排水設施改善第一期工程」，工期為 180 日曆天，本案於 110 年 4 月 14 日決標，5 月 5 日開工，已於同年 7 月竣工，已結案。

(9) 因應 17K+050 處於 110 年 8 月至 9 月間發生 5 次邊坡土石滑落且影響列車正常運轉，辦理「110 年度阿里山林業鐵路 17K+060 邊坡保護工程」，本案於 110 年 12 月發包，111 年 1 月開工，工期計 180 個日曆天，預計 111 年 7 月完工。

3. 為天然災害發生後，林鐵路線得以於短時間儘速復原，辦理 110 年度「阿里山林業鐵路災害緊急搶修及災害預防作業開口契約」案，本案於 110 年 1 月 14 日決標，契約執行期間至 110 年 12 月 31 日止。

3.2 本年度（111 年）安全重點措施及成果檢討

3.2.1 運務部分

1. 為事故發生時，同仁得以迅速進行橫向與縱向通報作業程序，並增進與其他外部單位協同搶救傷患之作為，林業鐵路每年定期舉辦緊急事故應變模擬演練，111 年度演練亦納入警政、消防、醫療等外部單位協同演習，預計於 7 月辦理。

2. 持續檢討及辦理規章及作業程序修訂作業，報交通部核准或備查與安全相關之運務規章計 2 項，目前配合鐵路行車規則於 111 年 1 月 3 日修正公布，已進行阿里山林業鐵路「行車實施要點」修

正作業，及依據該規則第 7 條規定，修正先前核定之「行車人員執勤作業規定」；報本局核准與安全相關之標準作業程序計 6 項，該 6 項標準作業程序本局均已核准。

3.2.2 機務部分

1. 持續檢討及辦理規章及作業程序修訂作業，報交通部核定或備查與安全相關之機務規章計 5 項，交通部皆已核定或備查；報本局核准與安全相關之機務標準作業程序計 3 項，該 3 項標準作業程序本局均已核准。

2. 111 年持續辦理機車車輛物料採購案，本案採公開招標方式，可達到合於規格及合理採購價之目的，以樽節支出及維持品質，預計辦理採購案如下說明：

(1)辦理 29 噸機關車車用 PLC CPU 採購。

(2)辦理平交道防護設施電力及控制電纜採購。

(3)辦理車站及車庫 111 年監視系統開口契約採購。

(4)辦理機客貨車用軔塊及扁開尾梢分項採購。

(5)辦理數位式專用無線電及錄音系統設備採購。

(6)辦理車用皮帶開口契約採購。

3. 目前使用中之 25 噸(共計 3 輛)、28 噸(共計 4 輛)及 29 噸(共計 7 輛)等 14 輛機車，係於 104 年 8 月至 107 年 12 月期間分批完成四級檢修。110 年 10 月已就 1 輛將屆四級檢修週期之 28 噸機車及 1 輛停用中之 25 噸機車，委外辦理該 2 輛機車四級檢修作業，預計 111 年 4 月完成驗收。

111 年起則將委外辦理 1 輛將屆四級檢修週期之 28 噸機車四級檢修作業，及就 1 輛 29 噸機車提前進行四級檢修作業。

4. 辦理「111 年林業鐵路平交道防護設備優化改善」，為提升平交道行車安全，將 2 處僅設置警告標誌之第四種平交道，提升為具自動警報裝置之第三種平交道，同時將汰換 5 處平交道單面閃光警示燈為全方向閃光警示燈，以增加平交道警示效果，提升設備

行車安全，本案 111 年 2 月公告，預計 111 年 10 月完工。

5. 辦理「111 年林業鐵路平交道防護設施電力及控制電纜乙批」採購，供平交道防護設施維修改善使用，以維穩定線路品質，本案已於 111 年 2 月 2 日決標公告，預計 111 年 6 月完工。
6. 辦理「111 年林業鐵路第 11 號平交道慢車道防護設施改善」，將汰換現有鋼纜遮斷方式設備為專用平交道遮斷機，以簡化防護設施運化方式並提升設備妥善率，本案預計 111 年 4 月公告，預計 111 年 9 月完工。
7. 111 年持續辦理「阿里山林業鐵路列車車輪輪緣焊補車削開口契約」，車輪整修更新後以提升行車安全，預計今年 4 月發包。
8. 辦理「111 年林業鐵路數位式專用無線電及錄音系統設備採購」，包括採購 28 部無線電手持臺，擴充現場單位現有數量，提供臨軌工程施工廠商連絡使用，提升臨軌施工安全，本案已於 111 年 2 月 18 日決標，預計 111 年 7 月底完工。
9. 辦理「111 年阿里山林業鐵路數位式無線電通訊系統優化改善」，維修無線電故障設備及汰換老化太陽能電池，以維持通訊系統穩定性，本案預計 111 年 4 月發包，111 年 8 月底完工。
10. 110 年辦理車輛購置案，本案經邀集專家學者與鐵道局召開市場價格與採購預算討論會議，專案管理廠商依據該會議結論提送車輛市場價格調查與採購數量評析報告，經參考專案管理廠商彙整之市場報價，據以修正前瞻計畫後，採購 7 輛機關車及 5 輛悠遊車廂，本案已於 111 年 2 月 17 日決標，同年 2 月 25 日申報開工，首列機關車及 5 輛悠遊車廂預計於 112 年 12 月底完成組裝，其餘 6 輛機關車預計於開工日 990 日曆天後交車。
11. 建置安全管理資訊系統 (SMIS)：
 - (1) 110 年持續辦理建置安全管理資訊系統案，擬建置安全管理、物料維修管理等兩大系統，安全管理系統包括危害管理、事故管理、安全績效、安全資訊、安全文件等子系統；物料維修管理系

統包括工作日誌、設備資產、委外維修、檢修及保養、零件庫存及點檢等子系統。

- (2) 安全管理資訊系統建置完成後，可將涉及行車安全等各項資訊納入系統進行持續性監督管理與檢討，藉由資料資訊化，週期性推動 PDCA 管理，事先降低或消弭各項風險，以增進行車安全。
- (3) 物料維修管理系統則可提供「預防保養」、「故障維修」、「保修零件庫存」等管理功能，藉由保養排程、臨時故障申請維修及零件庫存基本資料建立等功能，可建立設備的標準保養或檢修之基準，並解決定期檢修超過週期、檢修人力未有效分派、維修資料未能有效分析改善及維修待料時間過長等問題。
- (4) 本案 108 年 11 月開始執行，經各項審查作業後，110 年 11 月完成第 1 次初驗後，已於 12 月底完成驗收程序，期間自 110 年 10 月 2 日至 111 年 3 月 9 日，召開 13 次安全工作小組會議，討論風險評估、風險辨識、相關控制措施，及討論各科安全指標訂定，該系統已於 111 年 3 月 1 日先就行車安全、職安及工單派工等功能先上線使用，後續依據交通部運輸研究所完成之 SMS12 要項作業指引陸續建置。

3.2.3 工務部分

111 年辦理之工程或調查研究案，針對提升路線安全，持續辦理路線線型量測、邊坡現況調查、PC 枕抽換等改善作業，另亦辦理沿線危險木伐除修枝作業及緊急搶修開口契約，本年度預計辦理及延續上一年度辦理工程情形說明如下：

1. 檢討工務規章及作業程序修正草案，報交通部備查與安全相關之工務規章計「修建作業規定」、「軌道、橋歲檢查養護作業規定」等 2 項，經檢討並進行修正後，交通部已於 109 年 6 月 10 日同意備查；報林務局核准之標準作業程序修正草案「路線養護標準作業程序」1 項，本局前於 110 年 2 月 19 日核定，目前正依交通部 110 年定期檢查所列應行改進事項進行修正中，增訂沿線邊坡檢查相關

規定，預定於 111 年 6 月完成。

2. 路線改善工程及調查研究案：

- (1) 111 年持續進行直線段抽換 PC 枕作業，辦理「竹崎段內 PC 枕更換第四期勞務案」，本案於 111 年 3 月 9 日決標，工期為 240 日曆天，預計 111 年 12 月完工，總計抽換 5,640 支。
- (2) 111 年持續辦理「路線動態量測設備及調查研究規劃案」，購買包括震動儀、加速度計、檢測電腦及應用軟體等動態檢測設備，用以收集軌道動態檢測數據，分析軌道及路線狀況，做為路線養護及規章修正參考之依據，本案 108 年 8 月決標後，已於 111 年 3 月 7 日召開第一期期中報告審查會議，預計於 111 年 12 月結案。

3. 邊坡整治工程及調查監測案：

- (1) 辦理「林業鐵路奮起湖區 34K~45K+320m 等 8 處邊坡及排水改善工程案」，本案工期為 210 日曆天，於 111 年 2 月 11 日決標，預計同年 10 月底完工。
 - (2) 辦理「二萬平車站月台下邊坡改善工程案」，本案工期為 300 日曆天，於 111 年 12 月 13 日決標，預計 111 年 4 月中開工。
 - (3) 辦理「110-111 年度邊坡調查監測作業及路線改善規劃案」，分兩個年度辦理，本計畫內容透過路線高風險邊坡的補充調查及定期追蹤、橋梁與隧道的定期檢測、疑似地滑區的坡地監測等工作，並結合 109 年 12 月完成之「路線線型測量委託技術服務案」、第一期「邊坡調查監測作業及路線改善規劃委託技術服務案」等 2 案研究成果，據以提列分期工程治理對策與所需經費，本案 109 年 11 月 11 日決標後，已於 110 年 2 月 1 日召開工作執行計畫審查會議，6 月 18 日期初報審查會議，皆審查通過。
5. 有關路線沿線危險木之管理，除監工區每日朝巡時檢視外，每季均辦理 1 次列管危險木之調查作業，111 年已辦理「111 年度阿里山林業鐵路沿線危木伐除、修枝及雜草清除與溝渠清掃開口契約」，本案執行至 111 年底，依據巡檢或每季調查結果，伐除有傾

倒之虞的危險木及清除侵入路線之樹枝，以維護行車安全。

4. 辦理 111 年度「阿里山林業鐵路災害緊急搶修及災害預防作業開口契約」案，本案於 111 年 2 月 23 日決標，契約執行期間至 111 年 12 月。

3.3 未來擬採取之措施

3.3.1 短期改進措施

3.3.1.1 持續辦理平交道增設防護措施

依據前瞻修正計畫，規劃 112、113 年分兩年辦理 25 處平交道使用超過 17 年老舊遮斷機汰換作業，以提升設備妥善率及平交道行車安全。

3.3.1.2 無線電系統設備改善

為提升林業鐵路無線電系統通訊品質及穩定，預計 112 年再汰換老舊無線電手持台 27 台，以利現場各單位間通訊無礙。另依據前瞻修正計畫，規劃於 112、113 年分兩年辦理 10 處隧道 BDA 放大器設置案，以維隧道內通訊暢通。

3.3.2 中、長期改進措施

3.3.2.1 路線結構及邊坡安全改善

1. 現況說明

- (1) 阿里山林業鐵路線大部分位於山區，易因豪雨、颱風、地震等自然因素而損害，且因地處偏僻山區不利養護人員進出，僅能以人力進行巡檢及維修工作，致全線軌道目前整體狀況不佳，營運易發生車輛出軌或傾覆意外情事。
- (2) 為確保林鐵營運安全，計畫就林鐵軌道，改以較新式之基鈹取代現有以道釘將鐵軌固定於枕木方式，並全面檢視鐵道路基情況，修整軌道線形調整，以提高林鐵行車安全與舒適性。

2. 計畫改善項目

- (1) 路線線型改善：

林鐵「路線線型測量委託技術服務案」已於 109 年 12 月結案，將做為規劃改善依據，以改善線形不良或不符規範之路線。

(2) 道床強度及路線（含上下邊坡）安全改善：

配合路線線型測量及沿線邊坡地質調查，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，相關調查研究案已利用空拍機增加調查之精度，將來並擬使用於邊坡管理等業務。

(3) 扣件系統及基鈹魚尾鈹及枕木改善：

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，目前正進行扣件基鈹、魚尾鈹配合枕木之系統研發改善作業，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。

3.3.2.2 監測監控系統

1. 現況說明

- (1) 林鐵約 82%之路段屬於山地線，且大部分位於偏僻山區，須派養路人員以人力巡檢沿線軌道情況，對於異常氣候或地質異變造成之影響，無法即時獲得資訊，影響鐵道全線狀況掌控。
- (2) 為有效監控全線列車及路線情況，計畫完成全線之光纖網路，於地質或行車有危安考量地點建置感測設備，佈設光纖網路收容相關資訊，由行控中心統一即時掌控，確保營運安全。

2. 計畫改善項目：

(1) 光纖佈設：

持續進行光纖網路佈設，目前嘉義至竹崎段光纖已於 108 年 11 月佈設完成，二萬平至祝山段則於 110 年 3 月起施工佈設，預計 111 年 9 月完工，未來將爭取經費，繼續佈設竹崎至二萬平段，串聯兩端光纖網路，完成全線佈設。

(2) 路線靜態監測設備：

於林鐵全線，評估調查危險因子較大之路段，設置邊坡監測、

地震感測及雨量監測等感測系統，全時進行路線地基監控，並透過光纖網路回傳至行控中心統一監控，提供路線即時情形。

(3) 路線動態量測設備：

於營運車輛設置震動儀及加速規，以提供列車行進時軌道即時動態情況，俾利駕駛人員於車輛行進行隨時獲得道路資訊，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。

第四章、 事故與異常事件之檢討及預防措施

4.1 上年度事故與異常事件統計

110 年度行車事故及異常事件計 9 件，茲分述如下：

4.1.1 行車事故：110 年重大行車事故發生件數為 0 件，一般行車事故則發生 1 件，屬側線出軌事故，為責任事故。

4.1.2 異常事件：110 年異常事件發生件數計 8 件，分屬車輛故障計 1 件，屬於責任事件；外物入侵計 6 件及天然災變計 1 件，則非屬責任事件。

4.1.3 阿里山林業鐵路 110 年事故及異常事件統計表，如表 5。

表 5 阿里山林業鐵路 110 年事故及異常事件統計表

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合計
重大行車事故 -正線出軌事故	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
一般行車事故 -側線出軌事故	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
異常事件 -車輛故障	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
異常事件 -外物入侵	-	-	-	-	1	-	-	4	1	-	-	-	6
異常事件 -天然災變	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1

4.2 上年度特定事件摘要及預防措施

110 年發生異常事件計 8 件，其中外物入侵 6 件及天然災變 1 件共計 7 件，非屬責任事件，車輛故障計 1 件，屬責任事件，另外物入侵雖非屬責任事件，惟外物入侵有 5 件發生地點皆位於同處(嘉義線 17K+050M)，因此一併說明後續工程處理情形，及屬責任事件之車輛故障等摘要及預防措施如下：

4.2.1 110 年異常事件摘要，如表 6。

表 6 阿里山林業鐵路 110 年異常事件摘要

項次	發生時間	事件種類	事件摘要	影響運轉情形
1	110.5.8	鐵路行車規則第 122-3 條第 8 款：車輛故障	<p>1. 第 1 次車 10:32 行經本線 30K+800M 時，駕駛發現機車(DL48)低水位燈號亮起，經檢查發現引擎下方橡膠水管滲漏，立即通報嘉義車庫，滲漏情形持續將導致引擎水溫升高，需更換機車，經駕駛監測引擎水溫，評估仍可開至交力坪站。</p> <p>2. 第 1 次車於 10:52 抵達交力坪站，停於側線等待更換機車；第 1 次車旅客則安排改搭乘第 3 次車，另為避免影響奮起湖站至十字路旅客等候時間，運用已抵達終點站奮起湖站之第 311 次，依第 1 次車時刻，延長行駛至十字路車站。</p> <p>3. 救援機車於 12:35 抵達交力坪站，更換機車後，第 1 次車 12:55 交力坪站開出，14:02 抵達終點站十字路車站。</p>	<p>1. 第 1 次車取消交力坪站至十字路車站營運區間，影響旅客 58 人，安排交力坪站改搭乘第 3 次車。</p> <p>2. 第 311 次車，依第 1 次車奮起湖開車時間，延長行駛至十字路車站，疏運奮起湖站至十字路旅客。</p>
2	110.8.19	鐵路行車規則第 122-3 條第 12 款：外物入侵	<p>1. 第 2 次車 15 時 50 分行經本線 21K+950M 時(木屐寮=樟腦寮)，遇邊坡土石滑落侵入路線，同時間接獲通報 17K+050M 亦發生邊坡土石滑落情形，並因 17K+050M 處侵入土石面積較大，因此通報啟動公路接駁措施。</p> <p>2. 第 2 次車退行至樟腦寮站，管理處啟動公路接駁措施，疏運第 2 次車旅客。</p>	<p>1. 第 2 次車取消樟腦寮站至嘉義站營運區間。</p> <p>2. 旅客於樟腦寮改乘接駁公車前往竹崎、北門及嘉義等車站。</p>

項次	發生時間	事件種類	事件摘要	影響運轉情形
3	110.8.25	鐵路行車規則第 122-3 條第 12 款：外物入侵	1. 15 時 25 分竹崎站接獲 17K+050M 現場人員通報，因山區發生短時強降雨，該處邊坡發生土石滑落並侵入路線，隨即通報第 2 次車至樟腦寮站時停車，現場研判土石清除約需 2 小時，因此通報啟動公路接駁措施。 2. 第 2 次車於樟腦寮站停車，管理處啟動公路接駁措施，疏運第 2 次車旅客。	1. 第 2 次車取消樟腦寮站至嘉義站營運區間。 2. 旅客於樟腦寮改乘接駁公車前往竹崎、北門及嘉義等車站。
4	110.8.28	鐵路行車規則第 122-3 條第 12 款：外物入侵	1. 16 時 24 分竹崎站接獲 17K+050M 現場人員通報，因山區發生短時強降雨，該處邊坡發生土石滑落並侵入路線，隨即通報第 6 次車退行至樟腦寮站，現場研判土石清除約需 4 小時，因此通報啟動公路接駁措施。 2. 第 6 次車退行至樟腦寮站，管理處啟動公路接駁措施，疏運第 6 次車旅客。	1. 第 6 次車取消樟腦寮站至嘉義站營運區間。 2. 旅客於樟腦寮改乘接駁公車前往竹崎、北門及嘉義等車站。
5	110.8.31	鐵路行車規則第 122-3 條第 12 款：外物入侵	1. 15 時 31 分竹崎站接獲 17K+050M 現場人員通報，山區因短時強降雨，發生土石滑落並侵入路線，隨即通報第 2 次車至樟腦寮站時停車，因山區雨勢未減緩，邊坡土石持續滑落，因此通報啟動公路接駁措施。 2. 第 2 次車於樟腦寮站停車，管理處啟動公路接駁措施，疏運第 2 次車旅客。	1. 第 2 次車取消樟腦寮站至嘉義站營運區間。 2. 旅客於樟腦寮改乘接駁公車前往竹崎、北門及嘉義等車站。
6	110.9.4	鐵路行車規則第 122-3 條第 12 款：外物入侵	1. 15 時 30 分竹崎站接獲 17K+050M 現場監視人員通報，山區發生短時強降雨，該處邊坡再次發生土石滑落侵入路線，隨即通報第 2、6 次車至樟腦寮站時停車，因雨勢未減緩，邊坡土石持續滑落，因此通報啟動公路接駁措施。 2. 第 2、6 次車於樟腦寮站停車，管理處啟動公路接駁措施，疏運列車旅客。	1. 第 2、6 次車取消樟腦寮站至嘉義站營運區間。 2. 旅客於樟腦寮改乘接駁公車前往竹崎、北門及嘉義等車站。

4.2.2 預防措施

1. 110 年 5 月 8 日車輛故障：

- (1) 原因：經檢修故障原因為，DL48 機車引擎下方橡膠水管出現裂縫，造成引擎冷卻水滲漏，引擎水溫持續升高，引擎

保護機制強制引擎惰轉，動力無法輸出。經更換橡膠水管新品，測試後引擎水溫正常。

(2) 防範措施：其餘同型 6 輛機車已進行該部位安全檢查，並就其中 2 輛機車，進行預防性更換。

2.110 年 8 月 19 日至 9 月 4 日期間 5 件外物入侵異常事件：

(1) 原因：

- a. 17K+050M 上邊坡前已發生過崩塌情形，並於 108 年 11 月以掛網植生方式完成整治，加強邊坡穩固，此 5 次崩塌土石皆自整治完成處較上方之林地與私有地滑落。
- b. 崩塌區位於頭嵙山層，為蓬萊造山運動後沉積形成之地層，故成岩膠結度較低、地質較為鬆散。因先前連日豪大雨影響，使土方含水量增加。後因接連午後發生短時強降雨，崩塌區含水量過高，造成崩坍持續發生。

(2) 改善措施：

- a. 夏季山區午後易發生短時強降雨，該處發生土石滑落情形後，因掩蓋軌道面積過大，即指派道班人員每日午後於現場監視邊坡狀況，隨時通報前後車站。
- b. 8 月 31 日邀請專家學者及施工廠商至現場會勘，研擬緊急防護對策及施工可行性。
- c. 9 月 10 日於邊坡打設鋼軌樁，並於坡頂崩蹋處覆蓋帆布，後續觀察已無再滑落情形。
- d. 工程完成設計後，已於 12 月辦理工程發包，施工日期計 180 個日曆天，於 111 年 1 月開工後，該處邊坡預計 111 年 7 月完成整治。

4.3 上年度特定事故摘要及安全對策

110 年發生一般行車事故計 1 件，為進行調車作業時於側線發生之側線出軌事故，以下說明事件摘要及研擬預防措施如下：

4.3.1 110 年行車事故摘要，如表 7。

表 7 阿里山林業鐵路 110 年行車事故摘要

項次	發生時間	事故種類	事故摘要	影響運轉情形
1	110.12.20	鐵路行車規則第 122-2 條第 1 項第 2 款：側線出軌事故	<p>1. 配合 2021 台灣設計展活動，嘉義車庫是日進行 11403-1 號機車由車庫第一股線(洗車線)調車至客車庫房前展示區作業，13 時 38 分於調車至客車庫房前股線時，經過第 31 號轉轍器該機車發生後向(嘉義向)導向輪出軌。</p> <p>2. 11403-1 號機車出軌後即使用復軌器於 15 時 34 分完成復軌作業。</p> <p>3. 復軌作業完成後於現地確認，11403-1 號機車軸距(2.4 米)過長，行駛至曲線路段道岔時，車輪轉向不足，輪緣會抵住道岔岔心，致使車輪爬上軌道造成出軌。</p>	無

4.3.2 預防措施

1.110 年 12 月 20 日側線出軌事故

(1) 事故原因：

經分析，11403-1 號機車軸距長為 2.4m，行經曲線路段道岔時轉向不足，車輪輪緣抵住道岔岔心後爬上軌道造成出軌。

(2) 防範措施：

11403-1 號機車設計，不適合於曲率半徑小之路線行駛，尤其於曲線道岔處有出軌風險，爾後有調度該機車作業時，將評估路線狀況或委託廠商以吊掛方式處理。

4.4 109 年正線出軌重大行車事故檢討措施

4.4.1 事故摘要，如表 8。

表 8 109 年 10 月 15 日第 664 次車重大鐵道事故摘要

項次	發生時間	事故種類	事故摘要	影響運轉情形
2	109.10.15	鐵路行車規則第 122-1 條第 1 項第 2 款：正線出軌事故	<p>1. 第 664 次工程列車，12 時 55 分由阿里山站開往二萬平站，進行第三趟載運廢道碴作業，12 時 58 分行經本線 70K+000M 時，因機車制動力不足，發生 4 節工程貨車出軌傾覆之重大行車事故，事故造成阿里山站至神木站區間運轉中斷。</p> <p>2. 事故發生後，13 時 20 分以通訊體同步通報交通部鐵道局及國家運輸安全調查委員會(以下簡稱運安會)，運安會 13 時 35 分通知將啟動事故調查，現場應保持完整。</p> <p>3. 10 月 16 日 8 時 30 分運安會事故調查小組先遣人員抵達事故現場，進行跡證蒐集與量測作業，蒐證作業於當日 13 時 15 分完成，出軌工程貨車於 19 時 12 分吊運抵達阿里山車庫。</p> <p>3. 10 月 17 日 14 時完成鋼軌、枕木更換及路線整修作業，14 時 37 分完成事故路段列車試運轉作業，路線正常，神木線 10 月 18 日恢復營運。</p>	<p>1. 事故造成阿里山站至神木站運轉區間中斷，取消當日下午神木線第 110~123 次，計 14 個班次。</p> <p>2. 配合運安會調查及路線整修、試運轉等作業，取消 10 月 16~17 日神木線計 48 個班次。本次事故影響神木線運轉情形，計取消 62 個班次。</p>

4.4.2 檢討改進措施

本件事故經國家運輸安全調查委員會啟動調查程序，事故調查報告已於 111 年 4 月 28 日發布，調查報告第 4 章並提出致行政院農業委員會林務局有關鐵道安全改善建議計 6 項，檢討改善措施如表 9。

表 9 鐵道安全改善建議辦理情形說明

項次	鐵道安全改善建議	林務局回復說明
1	重新檢視及修訂司機員運轉作業程序，特別著重：列車運轉速度監視、超速處置，及操作列車緊急緊軔或車長閘之使用時機。	「行車運轉作業規定」(屬處級規章)已於 111 年 3 月 30 日新訂完成，並依鐵路行車規則第 14 條第 2 項規定，就該作業規定第五章有關危害應變處理之內容，於 3 月 31 日陳報鈞局轉交通部審查。

項次	鐵道安全改善建議	林務局回復說明
2	重新檢視及強化司機員檢定及訓練制度，並納入貨車術科檢定及在職訓練，確保司機員熟悉客貨車編組操作差異。	1. 阿里山車庫於 109 年 12 月 8 日、嘉義車庫於 111 年 3 月 31 日及 4 月 1 日已辦理駕駛人員在職訓練，使駕駛熟悉 K 閥與 EA 閥等剎車系統之差異，以增進駕駛技能。 2. 111 年 12 月辦理年終考核時，將增加工程貨車列車編組考核，考核項目依駕駛人員技能檢定術科項目執行。
3	改善平守車車長確認車速方式，如設置車速表，以確實發揮運轉監視功能。	目前進行守車車速表安裝規劃作業中，並於 111 年 4 月 11 日請台灣車輛公司協助設計安裝守車車速表，預計 111 年 12 月 31 日前設置完成。
4	建立貨物運送規定落實機制，特別著重貨物裝載重量及尺寸限制。	已於 110 年 8 月 3 日訂定「貨物列車裝載標準作業程序」，規定裝載貨物之重量、高度、寬度、長度等相關限制，並發布現場單位落實執行，配合現場實務需要已於 111 年 3 月 16 日發布修正版。
5	重新檢視原廠維修手冊之維修建議，及訂定車輛各級檢修項目之可量化判定標準，納入維修作業表單及要求人員記錄數據，確保維修作業品質一致性及符合原廠基本檢修要求。	針對機車二級檢修表軀機系統(項次 45)檢查空氣壓縮機油面高度一項，將增列 750 小時應檢查機油黏度及顏色之規定，預計 111 年 7 月 31 日前報林務局核備。
6	明訂司機員出車前檢查之檢查方式及判定標準。	有關駕駛於出車前之檢查方式，擬於「行車保養紀錄表」之檢查項目軀機系統一項，修正為 C3000(或 C2000)空氣壓縮機除復壓動作情況並調整皮帶之規定，並於該行車保養紀錄表，附加說明空壓機除復壓測試重點，預計於 111 年 7 月 31 日前報林務局核備。

4.5 其他安全措施說明

4.5.1 提高機車車輛妥善率

1. 本局 107 年成立專責單位營運阿里山林業鐵路後，依據 107 年至 110 年行車事故事件統計資料，總計發生 8 件車輛故障之異常事件，每年平均發生 2 件，為解決機車車齡老舊造成列車故障問題，行政院已核定將採購林鐵機車車輛等需求納入前瞻基礎建設-軌道建設內，自 110 年起分期分年採購計 7 輛機車，新機車投入營運後，將可解決機車故障率偏高問題。
2. 購置新機車前，遇有機車發生故障時，除檢查故障原因並進行

維修外，另亦就同型同車齡之車輛進行檢查，以確保相同故障原因不再發生。

3. 林鐵機車車齡由 12 年至 50 年不等，因機車車輛物料零件之使用期限及庫存數量並未以電腦數據化管理，故常使用至損壞而導致列車發生延誤情形，車輛故障之異常事件，大部分與機車零件損壞有關，為解決機車因零件問題造成故障，將配合 SMIS 系統案建置物料維修管理系統，建立機車車輛物料零件使用期限、更換日期及庫存量等資料庫，另配合 111 年持續辦理之車輛物料零件等(開口契約)採購案，俾於零件使用期限到期前進行預防性更換，以提高機車車輛的妥善率。

4.5.2 強化路線及平交道安全

持續強化路線安全，另持續辦理僅設警鈴及閃光號誌等警報裝置之平交道增設遮斷機，並規畫第四種平交道設置警報裝置已提升為第三種平交道，相關安全改善措施茲說明如後。

1. 111 年度持續辦理路線道碴清換與添鋪及直線路段更換 PC 枕等工程，持續強化路線，以提昇行車安全。
2. 持續辦理林鐵平交道安全，提升平交道防護設施，除 110 年已完成 2 處第四種平交道增設警報裝置提升為第三種平交道外，至 111 年 12 月預計將可再完成 3 處平交道增設遮斷機及 2 處第四種平交道增設警報裝置提升為第三種平交道，改善完成後林鐵第四種平交道僅剩 8 處。

第五章、 其他與營運安全有關之重要事項

5.1 持續辦理機車車輛檢修作業

5.1.1 辦理機車二、三、四級檢修作業

修理工廠除依照機車車輛檢修週期規定，排定期程辦理二、三級檢修作業，目前使用中機車輛數，25 噸計 3 輛、28 噸有 5 輛及 29 噸計 7 輛，總計 15 輛機車，已於 104 年 8 月至 109 年 8 月期間，

全數委外完成四級檢修作業；110 年 10 月已就 1 輛將屆四級檢修週期之 28 噸機車及 1 輛停用中之 25 噸機車，委外辦理該 2 輛機車四級檢修作業，預計 111 年 4 月完成驗收。

5.2 路線監控、養護及檢查作業

5.2.1 加強朝巡作業

軌道監控作業目前由監工區以每日列車行駛前朝巡方式辦理，將沿線路線較易發生道床流失、沖刷、落石及土石滑落等路段，予以監控並做完整記錄，統計發生時間、地點、次數及發生情形，作為後續高風險分類管制及排定優先順序辦理工程改善之依據。

5.2.2 檢討養護規章標準容許值

林鐵養護規章係參考臺鐵局路線養護規章，然並未考量林鐵客觀環境及條件，以軌距為例，林鐵軌距靜態標準容許值為正 7 公厘及負 4 公厘，但林鐵列車行車速度遠低於臺鐵，為確立養護標準及研議五項幾何標準值之檢查標準及檢查頻率，108 年度規劃辦理之「路線動態量測設備及調查研究規劃案」，預計於 111 年 12 月完成，該案係進行軌道動靜態檢測數據的收集及分析，據以檢討規章有關軌道養護之標準，以有效利用有限之養護人力。

5.2.3 持續抽換直線段 PC 枕

為提高路線養護效率、降低養路成本及養護人力，每年持續於直線段將木枕抽換為耐用年限長之 PC 枕，提升軌道結構之安全與強度，減少頻繁抽換木枕而投入的養護人力，並節省每年購置木枕之經費。

5.2.4 橋梁及隧道檢查作業

1. 依據「阿里山林業鐵路路線養護標準作業程序」程序編號 008「橋梁、隧道檢查標準作業程序」規定，橋梁、隧道之檢查分定期檢查與不定期檢查兩種，定期檢查每年辦理 1 次，各監工區均訂於第 4 季實施定期檢查，不定期檢查則於路線所經鄉鎮遭輕度（含）以上

颱風侵襲後、3 級（含）以上地震及 24 小時內降雨量達 200mm（大豪雨）以上啟動辦理。

2. 110 年橋梁隧道定期檢查作業，各監工區均依規定每年辦理 1 次，至不定期檢查作業，109 年分別因豪雨、地震達到檢查標準，辦理檢查分計 6 次及 10 次，合計 16 次，檢查結果均無異常情形。

5.3 辦理行車人員技能檢定及督導考核

為提昇林鐵行車安全，防止責任事故發生，確保行車人員之技能檢定及體格檢查符合「鐵路行車人員技能體格檢查規則」之規定，因此訂定「行車人員技能體格檢查作業程序」，每 3 年針對行車人員實施 1 次技能檢定，並由學科題庫中擇題辦理行車人員學科測驗及辦理術科測驗，最近 1 次針對行車人員辦理之技能檢定於 108 年度辦理，運務人員方面，乘務人員及站務人員各有 14 人與 47 人全數完成技能檢定，機務駕駛人員則有 32 人完成技能檢定，下次辦理技能檢定時間，預計於 111 年辦理。

另依據「行車人員督導考核注意事項」規定，針對各站、庫行車人員辦理執勤作業及行車設備檢修情形等工作考核外，每年亦於年中及年終各辦理 1 次學、術科測驗考核，其目的在於提升行車人員工作技能，以確保行車安全與服務水準。

5.4 辦理行車人員尿液採驗作業

5.4.1 目的及依據

為掌握行車人員及現場工作人員生理狀況，以確保大眾運輸公共安全，因此依據交通部訂頒之「陸運特定人員尿液採驗實施要點」規定，訂定「行車人員尿液採驗實施計畫」，該計畫於每年年初報交通部備查，每季檢查結果彙整後亦於年度結束前報交通部。

5.4.2 檢驗頻率及受檢對象

尿液採驗實施對象包括車長、駕駛及行車調度員（包含調度員及

正副站長)等行車人員，檢驗頻率以每季 1 次並以抽驗為原則，為避免受檢人員受檢之後心存僥倖心態，次季檢驗對象並納入抽檢前季部分已受檢之人員，故其抽檢率每年應超過 100%，亦即所有行車人員每年至少需受檢 1 次。

另依據前述計畫，平時若發現行車人員疑似有施用、持有毒品之可能或其他影響行車安全之情事時，得針對特定對象，隨時實施尿液檢驗。

5.4.3 檢驗項目

尿液檢驗項目，包括嗎啡類、大麻、安非他命、K 他命及 MDMA(搖頭丸)共 5 項。

5.4.4 實施情形說明

1. 110 年合格行車人員第 1、2、3 季均為 53 人，第 4 季為 59 人，抽驗人數第 1、2 季合辦合計為 36 人、第 3 季 17 人、第 4 季為 11 人，實施 4 季受檢人數計 64 人次，每人至少受檢 1 次，故抽檢率超過 100%，4 季檢驗結果均為陰性反應。
2. 111 年第 1 季行車人員尿液採驗作業預計於 3 月底辦理。

5.5 執行行車人員行車前血壓及酒精濃度量測

5.5.1 目的及依據

為確保行車人員得以安全執行行車工作，行車人員行車前血壓及酒精濃度量測作業，係依據「阿里山林業鐵路行車人員行車前血壓酒精濃度量測程序」辦理，針對駕駛員、列車長、檢車等行車人員進行血壓與酒精濃度量測，確保工作同仁於符合規範情形下執行勤務，以保障旅客生命財產安全。

5.5.2 執行方式及標準

血壓及酒精濃度量測人員由站、庫主管指派，實施量測時站、庫值班主管於現場監督，行車人員應於列車開車時間 30 分鐘前完成個人血壓、酒精濃度量測，量測結果記錄於「行車人員酒精含量及

血壓紀錄表」，符合血壓值標準收縮壓 140mmHg 以下，舒張壓 90mmHg 以下及酒精濃度值依交通部規定標準為 0.00 者，始能執行行車勤務。

5.5.3 執行結果

110 年每日針對車站及車庫行車執勤人員，實施血壓及酒精量測結果，血壓值均於收縮壓 140mmHg 及舒張壓 90mmHg 以下；酒精濃度量測亦符合標準 0.0。

5.6 持續辦理教育訓練

5.6.1 現場每月教育訓練

現場車站、車庫、修理工廠及監工區等單位，每月均實施 2 小時與業務相關之教育訓練，項目包括作業規章、標準作業程序、職業安全衛生、防汛演練等與安全管理相關之科目，藉此強化現場員工服務品質、作業安全意識，及提升行車安全觀念。

5.6.2 管理處教育訓練

管理處每年聘請講師辦理與勞工職業安全衛生、醫護相關之講座，以加強人員作業安全意識外，亦辦理風險管理及與安全管理系統建置案相關教育訓練課程，辦理情形如下說明：

1. 為加強現場同仁風險意識，110 年 4 月邀請交通管理專業講師，講授「鐵路運輸業之危機、風險與創意管理」課程。
2. 為讓同仁了解安全管理資訊系統實務操作面向，110 年 10 月邀請臺北大眾捷運公司資深工程師，講授「如何推動 SMS-捷運實務觀點分享」課程。

5.6.3 專業證照教育訓練

因應機車車輛檢修、路線養護等業務需要，依規定派送新進人員參加專業訓練，以提升作業時之安全，另依據職業安全衛生在職教育訓練回訓相關規定，定期派送已取得證照人員參加回訓課程，以維持證照有效性。

至 110 年 12 月止，證照取得人數統計，堆高機 19 人、挖掘機 13 人、固定式起重機 10 人、鍋爐 11 人(甲鍋 7 人、乙鍋 4 人)、特定化學物質作業 3 人及防火管理人 24 人。

第六章、結語

阿里山林業鐵路從昔日以林業運輸，到現今轉變為觀光旅遊之鐵道，惟仍以提升行車安全為最高目標。

本局林鐵處就安全管理組織、運務、機務、工務等作業，均制定標準作業程序及相關規定，定期辦理人員教育訓練進行規章、實務作業抽測，另各單位主管亦落實走動式管理，督導員工依標準作業程序及相關作業規定執行勤務，另外持續辦理機車車輛各級檢修，及進行沿線橋隧、邊坡與危險木等檢查，與辦理加強路線改善等工程，至於辦理緊事故應變模擬演練等，皆是為了提昇路線安全、加強員工危機意識及緊急應變能力，以確保旅客及行車安全。

安全是軌道運輸業最重要的基石，本局自 107 年 7 月 1 日成立專責機構負責「阿里山林業鐵路及文化資產管理處」營運阿里山林業鐵路後，導入臺鐵局協助林鐵營運期間所建立之相關標準規範、程序及重要經驗，並藉由參訪其他軌道與捷運機構，學習其技術與管理經驗，以精進林鐵軌道技術能力，另 108 年辦理之安全資訊管理系統(SMIS)建置案，已於 111 年 3 月 1 日先就行車安全、職安及工單派工等功能上線使用，將涉及行車及作業安全等各項風險危害因子納入系統進行持續性追蹤與管控，以消弭各項風險、增進行車安全，營造安全第一的旅遊環境。