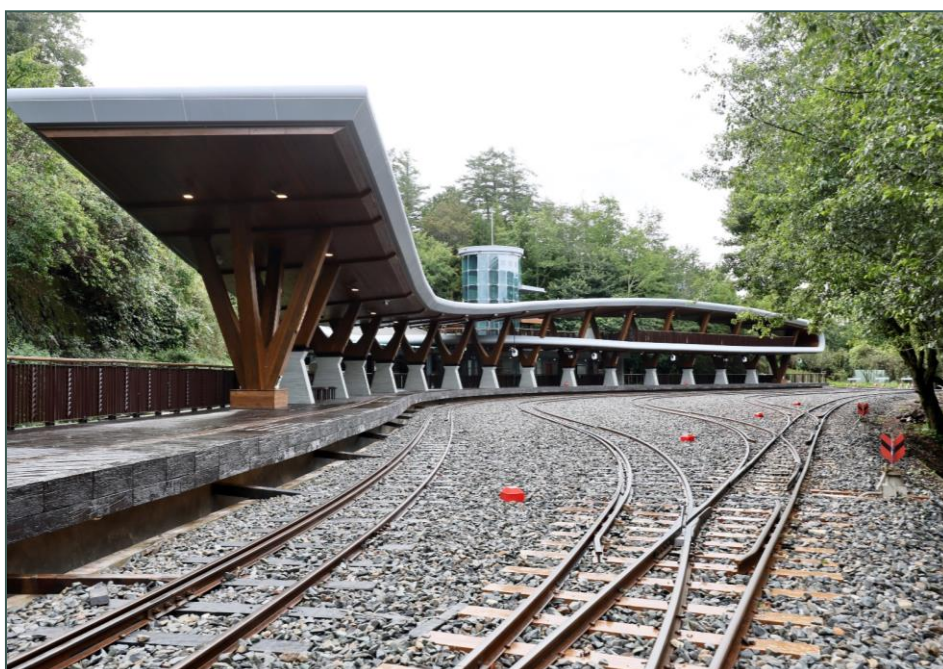


阿里山林業鐵路

115 年度安全管理報告



農業部林業及自然保育署

115 年 3 月

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	4
第二章 安全管理之組織架構及實施方式	4
2.1 安全管理組織架構	4
2.2 安全委員會及工作小組執行情形.....	6
2.3 安全管理之實施方式	8
2.4 安全管理規章	14
第三章 為確保及提升營運安全所採取或擬採取之措施.....	18
3.1 114 年度安全重點措施及成果檢討	18
3.2 本（115 年）年度安全重點措施及成果檢討	25
3.3 未來擬採取之措施	30
第四章 事故與異常事件之檢討及預防措施.....	34
4.1 上年度事故與異常事件統計.....	34
4.2 上年度安全指標年度發生率說明.....	35
4.3 上年度特定事件摘要及預防措施.....	36
4.4 上年度行車事故摘要及安全對策.....	41
4.5 其他安全措施說明	41
第五章 其他與營運安全有關之重要事項	43
5.1 持續辦理機車車輛檢修作業.....	43
5.2 路線監控、養護及檢查作業.....	43
5.3 辦理行車人員技能檢定及督導考核.....	44
5.4 辦理行車人員尿液採檢作業.....	45
5.5 執行行車人員行車前血壓及酒精濃度量測.....	46
5.6 持續辦理教育訓練	46

第六章 結語	48
--------------	----

圖 目 錄

圖 1 阿里山林業鐵路安全管理組織架構圖	6
圖 2 阿里山林業鐵路 114 年度緊急應變演練	20

表 目 錄

表 1 114 年處級檢查辦理情形表	13
表 2 交通部、鐵道局核定或備查與安全管理有關之規章	14
表 3 林業及自然保育署核定與安全管理有關之規章	16
表 4 林鐵處核定與安全管理有關之規章	17
表 5 阿里山林業鐵路 114 年事故及異常事件統計表	35
表 6 阿里山林業鐵路 114 年異常事件摘要	36

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	農業部林業及自然保育署
營運機關	農業部林業及自然保育署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	王昭堡 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	本線 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。
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	本線、祝山線、神木線及沼平線。
列車編組	阿里山號、中興號、栩悅號、福森號、祝客車廂、檜木車廂。
114 年營運現況	1. 定期列車： ➤ 開行班次數：本線 1,726、祝山線 1,379、神木線 7,628、沼平線 8,314。 ➤ 客運量(人次)：本線 180,480、祝山線 317,023、神木線 380,269、沼平線 338,433，共計 1,216,205。

基本資料	內 容
	➤ 延人公里：本線 5,910,287、祝山線 1,933,555、神木線 646,458、沼平線 406,120。 ➤ 發車率：本線 89.1%、祝山線 77.2%、神木線 94.9%、沼平線 94.9%。 ➤ 平均承載率：本線 71.5%、祝山線 159.4%、神木線 34.6%、沼平線 28.3%。 ➤ 貨運量：10,255 噸、64,205 延噸公里。 2. 標租列車： ➤ 開行班次數：栩悅號 204、福森號 156。 ➤ 客運量（人次）：栩悅號 12,955、福森號 13,975，共計 26,930。 ➤ 延人公里：栩悅號 396,481、福森號 547,306。 ➤ 發車率：栩悅號 92.3%、福森號 90.7%。 ➤ 平均承載率：栩悅號 84.6%、福森號 92.5%。

3. 報告撰寫單位資訊

基本資料	內 容
部門單位	安全管理科
姓名	陳佳玫 專員
聯絡地址	600054 嘉義市東區文化路 308 號
聯絡電話	05-2776079、2776089 #102
單位傳真	05-2776090
聯絡信箱	f0a0301@forest.gov.tw

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(以下簡稱林鐵)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教育與專業訓練，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、降低事故事件發生頻率及減輕災害程度。

1.1 安全理念

阿里山林業鐵路及文化資產管理處(以下簡稱林鐵處)110年12月28日訂定安全及衛生政策，聲明阿里山林業鐵路為全國第一個重要文化景觀，為動態保存文化資產及確保營運安全，因此「安全」列為林鐵核心價值與第一要務，全員參與並積極改善防止事故發生是責無旁貸的責任與目標，並承諾：

1. 保障列車行駛安全及落實場域管理安全，施行風險預防，並定期檢討營運安全事件與追蹤改善措施，推動全員主動參與提供永續安全及可靠之運輸服務。
2. 持續辦理教育訓練，確保工作人員具備充分之技術傳承良好歷史維護技術，並加強災害應變能力，以執行安全策略及程序。
3. 遵守適用法令規章維護勞工安全健康，防止及降低傷害與疾病，並進行諮詢及溝通，以確保員工參與安衛管理系統所有過程活動，認知個人的安全衛生責任。

有關安全及衛生政策已由林鐵處處長簽署，傳達至各級員工據以遵行。各單位並透過內部會議等宣導溝通機制傳達給所屬員工，另委外工程則於施工前協調會時向承包商進行宣導。

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。

第二章 安全管理之組織架構及實施方式

2.1 安全管理組織架構

2.1.1 組織名稱：安全委員會

2.1.2 委員成員：

- 1. 林鐵處：處長、副處長及秘書；綜合企劃科、鐵路服務科、鐵路維護科、車輛養護科、安全管理科、人事室及政風室之主管。
- 2. 現場單位：阿里山車站、奮起湖車站、北門車站；阿里山監工區、奮起湖監工區、竹崎監工區；阿里山車庫、嘉義車庫、修理工廠之主管。
- 3. 列席單位：林鐵處企業工會代表。

2.1.3 安全委員會工作重點

- 1. 決議安全工作小組提報之議案。
- 2. 審查內外部重大安全議題。
- 3. 依據安全政策及安全目標，監控安全績效。
- 4. 監控各項危害辨識、營運安全稽核、事故檢討改善措施執行狀況。
- 5. 監控安全管理系統之運作有效性。包含審視安全管理系統適用範圍，並視林鐵處營運安全風險滾動調整。
- 6. 制訂營運安全相關政策及策略。

2.1.4 各層級主管及員工一般性安全責任

1. 處長

處長為安全管理最高權責主管，負有推動及支持本系統最終職責，負責督促各科室及現場單位落實安全管理系統之各項策略，

確保林鐵處各項活動均以安全為優先考量。

2. 副處長

對處長負責，協助處長督促各科室及現場單位落實安全管理系統之各項策略，擔任處級稽核小組召集人。

3. 秘書

對處長及副處長負責，綜理各項實務業務及安全工作小組召集人及處級稽核小組副召集人，並督促各科室及現場單位落實執行日常營運、維修及養護作業。

4. 安全主管

由安全管理科科長擔任安全主管，負責協調並推動安全管理系統有效實施。

5. 各科室主管

負責督導所屬單位落實執行營運安全管理、日常營運、維修及養護作業。

6. 現場單位主管

負責指揮監督所屬員工，使員工能在其權責範圍內遵循行車運轉相關規章、落實營運、維修及安全管理系統相關作業。

7. 員工

在工作時遵循行車運轉相關規章並落實執行，保持警覺及安全意識，避免危及自身、旅客、同仁或任何他人之安全。員工若發現有違反安全規定、存在安全危害之相關事項，應主動向其主管或相關單位反應。

2.1.5 安全管理組織架構：如圖 1

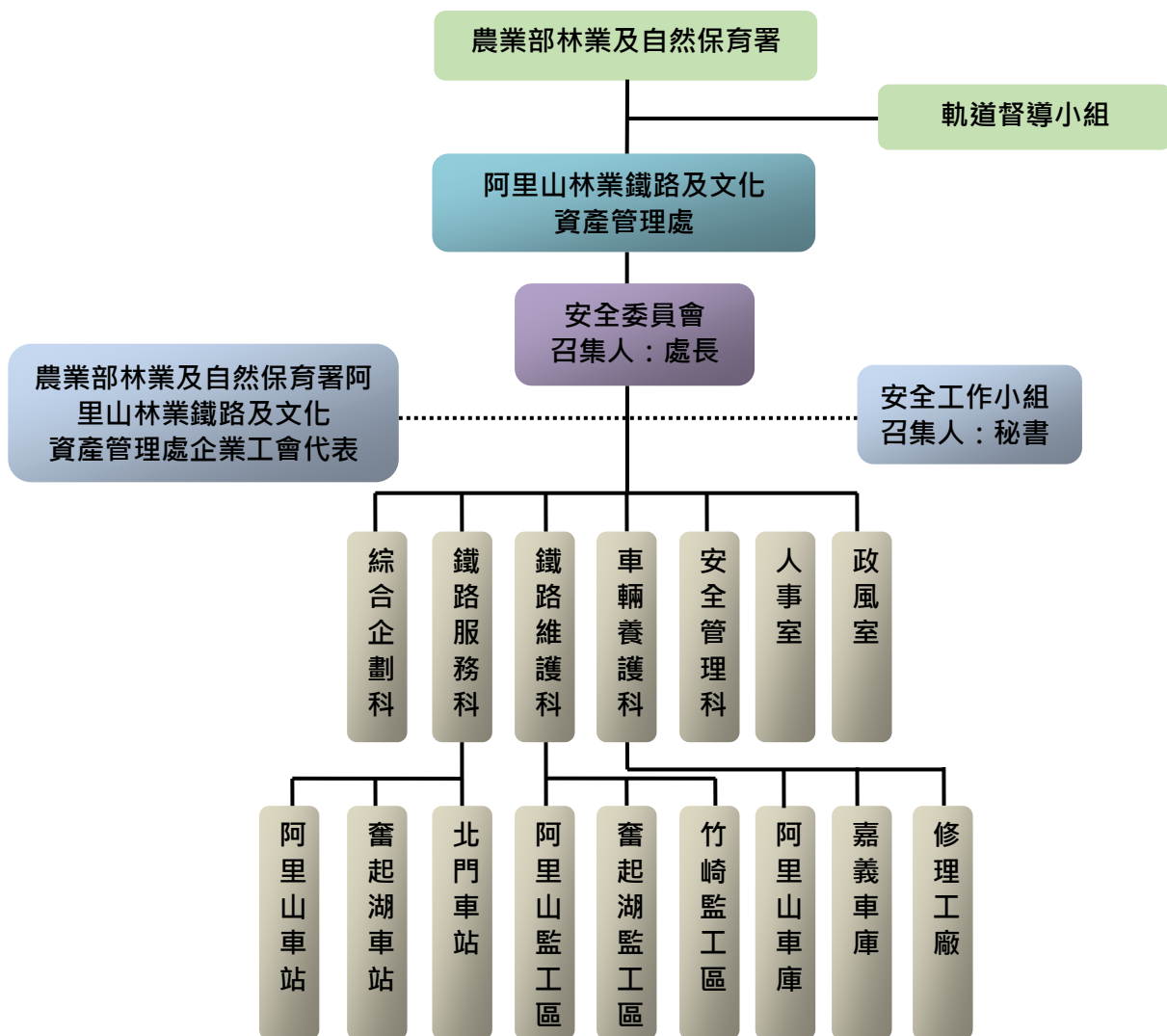


圖 1 阿里山林業鐵路安全管理組織架構圖

2.2 安全委員會及工作小組執行情形

2.2.1 安全委員會

1. 安全委員會由處長擔任召集人，副處長擔任副召集人，安全管理科擔任會議幕僚，每季召開定期會議，並得視需要臨時加開會議。
2. 林業及自然保育署為林鐵處直屬上級機關，負責審核及督導林鐵各項業務，為配合鐵路機構建置安全管理系統趨勢，108 年責成

林鐵處建置安全資訊管理系統，並督導林鐵處於 110 年 9 月成立「安全管理委員會」，其下設置「安全工作小組」，林鐵處於 110 年 12 月 28 日召開第 1 次委員會議，討論安全管理各項作業事項，除由首長簽署林鐵安全政策宣示文件，會中責成業務科室就風險管理，訂定短、中、長期之安全管理目標。

3. 林鐵處分別於 114 年 2 月、6 月、9 月、12 月召開 4 次定期委員會議。

2.2.2 安全工作小組

1. 於安全委員會下設安全工作小組，由秘書擔任召集人，安全管理科擔任會議幕僚，成員由各業務科室及現場單位各 1-3 人組成，工作內容如下說明：

- (1) 協助各科室推動安全管理相關作業。
- (2) 營運安全相關異常事件之檢討、改善與追蹤列管。
- (3) 審視員工自主通報之安全風險情事內容，必要時並列管採取因應作為。
- (4) 編(修)訂安全管理系統執行手冊。
- (5) 審議各科室提報之危害登錄資料。

2. 配合 110 年 9 月林鐵成立「安全管理委員會」，初期安全工作小組每週定期召開 1 次會議，並於 110 年 10 月 4 日召開第 1 次會議，討論相關安全議題及研議各業務科室安全管理目標，會議決議事項並提至安全委員會討論確認。

3. 林鐵處安全工作小組 111 年召開 22 次會議、112 年召開 16 次會議、113 年則召開 26 次會議，114 年召開 31 次會議。

4. 經安全工作小組多次討論，至 111 年底已陸續辨識包括出軌、天然災害、列車故障、平交道事故、火災、侵入路線、衝撞、旅客行為及衝撞止衝擋等 9 類計 133 項危害，112 年新增「調車時撞擊軌道上異物，導致車輛出軌」1 項，113 年底合計 134 項危害，修正部分危害清冊及內容，將「台車」更改為「機動道班車及機

動台車」共計 52 項，以符合規章名稱。114 年新增「旅客列車設備於隧道內故障導致火災」及「旅客使用或保管行動電源不慎造成旅客列車發生火災」2 項，統計至 114 年底合計 136 項危害。

2.3 安全管理之實施方式

2.3.1 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。

2.3.2 年度軌道督導：林業及自然保育署於 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」營運林鐵，並依「行政院農業委員會林業及自然保育署軌道設施督導小組設置暨作業要點」，自 107 年至 114 年，除 111 年因考量林鐵處業務推動、內部訓練、外部及上級單位督導及定期、臨時檢查等業務繁重，因此合併 111 年及 112 年辦理軌道督導作業外，每年均外聘具軌道實務專家、學者組成軌道督導小組，辦理年度林鐵軌道督導作業，113 年於 11 月 12、13 日辦理，114 年已於 7 月 3、4 日辦理。

2.3.3 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」，由林鐵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。

114 年內部稽核作業已於 114 年 11 月 11 日至 114 年 12 月 5 日期間辦理，執行結果如下說明：

1. 自行評估：各科室所列風險項目共計 22 項，其中 14 項風險於 114 年度未發生，另 8 項風險於 114 年度發生且風險對策屬有效，將

視各項風險發生之頻率，滾動調整風險項目。上開 8 項與林鐵行車安全營運風險有關之項目分別為「行車事故未妥善處理，導致災害影響層面擴大」、「未依規定進行車輛保養維修，影響行車安全」、「場站管理不當，影響人員安全」及「未依規定管理平交道與無線電，影響行車安全」共計 4 項，相關控制措施：

(1)「行車事故未妥善處理，導致災害影響層面擴大」之相關控制措施：

- a.依「行車人員督導考核注意事項」規則，定期辦理學科、術科及測驗及教育訓練，站務人員由鐵路服務科辦理，機務人員由車輛養護科辦理，工務人員由鐵路維護科辦理。
- b.年度緊急應變演練：年度緊急應變演練(含全線通車前緊急事故演練)：為培養同仁高度應變能力，及熟稔通報作業程序，增進與其他救難、醫療等單位協同搶救之能力，於事故發生時，能迅速妥善處理事故及搶救傷患，使災害程度減至最低；本年度預計於未通車路段辦理鐵路緊急事故演練並納入傷患救護處理，使同仁及外部單位熟稔未通車路段之緊急事故處理及應變作為，以迅速展開蒐證、救護、救災及復原並發現潛在問題。
- c.區域聯合演練：車站會同車庫、監工區聯合舉辦防汛演練，進行事故通報、聯繫、旅客疏散、搶修等作業。
- d.防災研習觀摩及座談：派員觀摩臺鐵公司辦理之鐵安「動員、災防、反恐」演習，增進雙方業務交流，提升本處災防知能。
- e.規章滾動檢討：本處規章已明訂緊急應變作業程序，並依實務情形不定期檢討修正，提升營運安全。
- f.稽核作業：制定「阿里山林業鐵路行車及設施安全檢查計畫」，定期至現場單位稽核檢查，檢查各單位執行情形，其缺失或興革建議，做為現場單位落實各項安全防護機制改進之依據，必要時進行相關規章之增修。

g.業於 112 年 9 月制訂《阿里山林業鐵路災害防救業務計畫》。

(2)「未依規定進行車輛保養維修，影響行車安全」之相關控制措施：

- a.修理工廠與車庫增設班長職務，由班長帶領工程士進行車輛維修保養。
- b.車輛設備維修及保養紀錄上傳物料及維修管理系統，整合維修與設備管理資訊，統計分析維修資訊並預防性保養，降低列車故障率及事故發生。
- c.訂定規章落實檢修週期及檢修內容。

(3)「場站管理不當，影響人員安全」之相關控制措施：

- a.使用高處作業相關設備防止墜落。
- b.地面維修溝加裝護欄防止掉落。
- c.設立焊接機感電裝置、起重機、堆高機及引擎廢氣收集排放，降低職安事件。
- d.避免車庫內調車擠岔，制定短(1-2 年)、中(3-5 年)、長期(6-10 年)安全目標，藉由 SMIS 危害通報分析擠岔事故件數。

(4)「未依規定管理平交道與無線電，影響行車安全」之相關控制措施：

- a.訂定平交道防護設施規章，落實維修人員檢修內容及維修週期。
- b.訂定無線電設施管理標準作業程序，落實檢修週期及檢修內容。
- c.加速汰換老舊平交道設備，提升平交道設施等級。
- d.設置 BDA 及太陽能板設施，增加隧道無線電通訊品質。
- e.制定平交道故障率短(1-2 年)、中(3-5 年)、長期(6-10 年)安全目標，藉由 MMIS 設備養護管理，減少平交道異常次數。

2. 內部稽核：辦理內部稽核項目計 3 項，3 項皆與行車安全相關。

(1)鐵路維護科受稽核項目「路線檢查未依標準作業程序辦理」計

1 項，稽核發現「相關作業符合規定。」，稽核結果建議「定期檢查監視器拍攝角度、畫質及錄影狀態，以維持稽核資料完整與可辨識性。」。

(2)車輛養護科受稽核項目「未依規定管理平交道與無線電，影響行車安全」計 1 項，稽核發現：

- a. 「標 6-平交道防護設施須知」，貳、種別查定，八、平交道交通量之調查，敘明平交道交通量之調查應指派專人每年至少調查 1 次。但環境有大變遷時，應隨時調查之。
- b. 經查無相關平交道交通量之調查記錄。
- c. 114 年 6 月 9 日保養檢查表敘明本處機房無線電 UPS 不斷電主機異常，不斷電蓄電池電壓不足，無後續改善紀錄。
- d. 114 年 6 月 9 日保養檢查表敘明大塔山微波台設備故障/異常，無後續改善紀錄。
- e. 當場測試無線電錄音功能正常，儲存內容可回撥放；檢視系統平台儲存空間目前尚屬充足；惟儲存時間 112 年 4 月 1 日之前無語音儲存紀錄，應查明原因。

稽核結果建議：

- a. 查本處目前平交道數量計 82 處，應評估修正規章標 6 或補充說明哪些平交道種類需進行交通量調查進行分類。
- b. 各類無線電設備異常時，應對相關異常情形進行影響性評估，並對應影響評估結果，設定改善期限，造冊列管。
- c. 無線電語音儲存紀錄應建立相關多份備份機制，確保資料安全性及後續可用性。

(3)安全管理科受稽核項目「員工健康狀況不佳，影響行車安全」計 1 項，稽核發現：

- a. 本年度未有因個人健康因素所導致之行車安全案件。
- b. 依據「行車人員技能體格檢查實施要點」，運工機人員需定期健康檢查；本年度健康檢查待複檢者，尚有 1 件未回覆。

c. 本年度藥檢、毒檢結果 1 件不合格，經複檢後未有不合格者。
稽核結果建議「為維護行車安全，請業務單位持續督導現場人員辦理健康檢查複檢，並回報複檢結果。」

2.3.4 建立行車及設施安全檢查機制：為落實營運安全，依據「行車及設施安全檢查計畫」，據以執行包括行車安全、設施維護及檢修報表等檢查作業。

1. 檢查目的：

落實林鐵行車及各項設施安全檢查，保障旅客及同仁之安全，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，林鐵處派員檢查各單位執行情形，經由檢查發現缺失或興革建議，做為現場單位落實各項安全防護機制改進之依據，必要時進行相關規章之增修。

2. 稽核頻率及辦理次數：

(1)科級：各科每月 1 次至現場車站、車庫、監工區等單位進行稽核，114 年計辦理 12 次稽核。

(2)處級：每季 1 次或必要時辦理稽核，114 年計辦理 4 次稽核。

3. 檢查方式及內容：

(1)科級：由林鐵處鐵路服務科、鐵路維護科及車輛養護科主管或指派人員，至科屬現場單位進行業務稽核，檢查缺失填寫於「行車及設施安全檢查表」。

(2)處級：由副處長擔任召集人，秘書擔任副召集人，鐵路服務科、鐵路維護科、車輛養護科、安全管理科長(含職業安全衛生人員)等組成「行車及設施安全檢查小組」，檢查內容包括現場單位業務執行情形、異常案件處理、林業及自然保育署及相關主管機關列管之督導缺失等事項。

4. 檢查執行情形：

(1)科級：「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檢查作業，並依規定將

檢查情形，簽會安全管理科經秘書核定後，函請相關單位限期改善或執行。

(2)處級：每季均依計畫辦理，至車站、車庫、修理工廠及監工區包含路線設施等現場單位實施安全檢查，檢查完成彙整相關缺失召開檢討會議，確認當季與前季檢查缺失項目改善情形，114年設施安全維護檢查計辦理4次，檢查及改善情形詳表1，115年第1季已於3月3日、3月9日分二日辦理完成，所列缺失，刻正辦理改善中。

表 1 114 年處級檢查辦理情形表

季別	改善情形	重要稽核內容或決策
第 1 季	共計 66 項缺失，繼續列管計 2 項。	有關常列改善事項，例十字路車站護軌縫過大、奮起湖監工區監視系統時間誤差、鋼軌魚尾鈑螺絲鬆動等缺失請各科室列入每月自主檢查。
第 2 季	共計 68 項缺失，繼續列管計 2 項。	車站站前鐵軌與護軌間道碴與雜草影響行車安全、奮起湖車站軌道區有積水、水社寮步道枕木鬆動、阿里山車站電梯使用許可證有效期限過期、交力坪車站橫溝附近主線路床泥化等缺失請各科室列入每月自主檢查。
第 3 季	共計 65 項缺失，繼續列管計 2 項。	水社寮車站軌道雜草過多、多林平交道旁里程樁待補漆、多林車站前護軌槽樹葉雜物應清理、梨園寮車站標誌破損，請相關科室加強環境安全衛生事項維護。
第 4 季	共計 93 項缺失，繼續列管計 16 項。	嘉義車庫園區內多處枕木腐朽、北門車站靠忠孝路慢車道軌道鋼軌變形、40k+200 前後護軌魚尾鈑螺絲皆有磨損(削平)現象、鹿麻產車站道釘浮起、水社寮車站周邊軌道排水

季別	改善情形	重要稽核內容或決策
		溝阻塞、北門車站 1k+700 道碴不足，請鐵路維護科訂定魚尾鉸螺絲鬆緊認定標準。

2.4 安全管理規章

林鐵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」、「鐵路行車人員技能體格檢查規則」及「陸運特定人員尿液採驗實施要點」等規定訂定，茲分述與安全管理有關之規章及標準作業程序等說明如下：

2.4.1 交通部核定或備查之規章

應報交通部核定或備查之規章原計 15 項，前已報交通部審閱後核定或備查，配合「鐵路行車規則」於 111 年 1 月 3 日修正公布，依據該規則相關規定，已完成阿里山林業鐵路「行車實施要點」修正，另作業規定新訂作業計 4 項，增加其他規章計 1 項，現行報交通部核定或備查之規章計 20 項；與安全管理有關之規章計 13 項，其中交通部鐵道局 112 年 12 月 20 日已備查之「安全管理系統執行手冊」於 114 年度第 1 季正式納入規章之規 20；於 115 年 2 月陳送交通部鐵道局「規 13-軌道、橋隧檢查養護作業規定」、「規 15-行車人員技能體格檢查實施要點」及「規 17 正線巡視作業規定」計 3 項刻正辦理修正作業，「規 14-行車人員尿液採驗實施計畫」於 115 年 2 月陳送交通部鐵道局審查中，餘皆已核定或備查，規章名稱及修訂情形詳如表 2：

表 2 交通部、鐵道局核定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	核定或備查機關
----	----	------	------	------	---------

項次	部門	規章編號	規章名稱	修正情形	核定或備查機關
1	運務	規 1	行車實施要點	已核定	交通部鐵道局
2		規 2	行車人員值勤作業規定	已核定	交通部鐵道局
3		規 18	危害應變之行車運轉作業規定	已備查	交通部鐵道局
4	機務	規 8	柴油液力機車定期檢修週期表	已核定	交通部鐵道局
5		規 9	柴油液力機車定期檢修項目	已備查	交通部鐵道局
6		規 10	蒸汽機車定期檢修週期表	已核定	交通部鐵道局
7		規 11	蒸汽機車定期檢修項目	已備查	交通部鐵道局
8	工務	規 12	修建作業規定	已備查	交通部鐵道局
9		規 13	軌道、橋隧檢查養護作業規定	修正中	交通部鐵道局
10		規 17	正線巡視作業規定	修正中	交通部鐵道局
11	安管	規 14	行車人員尿液採驗實施計畫	審查中	交通部
12		規 15	行車人員技能體格檢查要點	修正中	交通部鐵道局
13		規 20	安全管理系統執行手冊	已備查	交通部鐵道局

2.4.2 林業及自然保育署核備之標準作業程序

由林業及自然保育署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 項因屬林鐵處內部管理之實務操作項目，爰調整為由林鐵處核定，另配合「鐵路行車規則」於 111 年 1 月 3 日修正公布，「天然災害車輛停駛復駛標準作業程序」廢止，其內容併入報交通部鐵道局備查之「危害應變之行車運轉作業規定」內，爰報林業及自然保育署核定之標準作業程序共計 12 項，與安

全管理有關之規章計 10 項；經檢討規章適宜性，新增「標 3-列車隧道內緊急逃生標準作業程序」修正案，林業及自然保育署已於 115 年 2 月 13 日核定；114 年修正之「標 7-機車車輛檢修程序」、「標 8-機動道班車及機動台車使用規定」及「標 11-規章訂定、修正或停止適用作業程序」3 項已陳報林業及自然保育署審查後核定，另「標 9-路線養護標準作業程序」刻正辦理修正作業，餘皆已核定，規章名稱及修訂情形詳如表 3：

表 3 林業及自然保育署核定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	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	已核定
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	機務	標 5	動力車駕駛人員須知	已核定
6		標 6	平交道防護設施須知	已核定
7		標 7	機車車輛檢修程序	已核定
8	工務	標 8	機動道班車及機動台車使用規定	已核定
9		標 9	路線養護標準作業程序	修正中
10	運務	標 12	緊急應變標準作業程序	已核定

2.4.3 林鐵處核定之程序

由林鐵處核定之程序，綜合類計 14 項、運務類計 12 項、機務類計 8 項、工務類計 2 項，合計 36 項，115 年新增「鐵 15-量規儀器校正作業程序書」1 項，爰由林鐵處核定之程序目前共計 36 項，與安全管理有關之規章計 13 項，其中「鐵 3-無線電設施管理標準

作業程序」、「鐵 4-教育訓練管理程序」、「鐵 11-行車及設施安全檢查計畫」及「鐵 12-變革管理作業程序」計 4 項經檢討後，皆已於 114 年 8 月前完成修正及核定，爰全數規章林鐵處皆已核定，規章名稱及修訂情形詳如表 4：

表 4 林鐵處核定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	鐵 9	貨物列車裝載標準作業程序	已核定
2	機務	機 1	機車值勤作業標準	已核定
3		機 2	乘務員指叉確認及無線電呼喚應答作業程序	已核定
4		機 3	行車超速查核與處理須知	已核定
5		機 4	機車車輛行車運轉中故障處理及通報標準作業程序	已核定
6	工務	工 1	路線試運轉作業規定	已核定
7	安管	鐵 1	行車人員自主健康管理規定	已核定
8		鐵 5	行車人員督導考核注意事項	已核定
9		鐵 8	行車前血壓與酒精濃度量測程序	已核定
10		鐵 11	行車及安全設施檢查計畫	已核定
11		鐵 12	變革管理作業程序	已核定
12		鐵 13	風險評估作業程序	已核定
13		鐵 14	安全管理系統審查作業程序	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

3.1 114 年度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、防汛及維安演練及其他科目，另辦理車站人員及司機員服務品質提升訓練課程，以強化同仁工作能力、行車安全觀念及提升服務品質，114 年度進行教育訓練科目，學科計 31 項、術科計 10 項，參加訓練同仁計 819 人次。
2. 依據本處「行車人員督導考核注意事項」規定，車站人員應於 7 月及 12 月辦理年中與年終考核。鑑於 114 年適逢「行車人員技能體格檢查作業程序」規定之 3 年一次技能檢定年度，爰將年中與年終考核併入本年度運務行車人員技能檢定一併辦理。

(1)學科考核

站務人員檢測項目包括「運轉規章」及「事故處理」等 2 項；乘務人員則含「運轉規章」、「運轉理論」及「事故處理」等 3 項，於 6 月 30 日、7 月 1 日及 7 月 10 日，分 3 日至各站辦理測驗作業，受測人員計 62 人，所有人員皆達 80 分合格標準。

(2)術科考核

站務人員檢測項目包括「列車進出站處理」、「列車進路控制」、「緊急應變」及「調車作業」等 4 項；乘務人員則含「列車檢查」、「列車監視」、「緊急應變」等 3 項，於 6 月 27、6 月 30、7 月 1 日、7 月 10 日、7 月 17 日及 8 月 12 日，分 6 日至北門、阿里山車站辦理測驗作業，受測人員計 62 人，所有人員皆達 80 分合格標準。

3. 辦理年度緊急應變演練

- (1)為促進林業鐵路員工平時具有防範行車及事故的危機意識，培養員工具有高度應變制變能力，增進林鐵處與其他救難單位、醫療單位搶救傷患及救災處理應變作業能力，於114年6月24日於竹崎車站併同嘉義縣政府「114年災害防救演習」辦理「114年度阿里山林業鐵路緊急應變演練」，模擬林鐵列車行駛中，第1節車廂遭落石擊中致車廂出軌且變形，有1名旅客受困無法移動，部分旅客受傷，經列車長判斷落石可能持續掉落且砸中車廂，隨即進行車廂內旅客疏散作業，並由副駕駛在車廂外協助引導，疏散過程中落石再度掉落，約10多人遭落石砸傷(含副駕駛)，隨即展開通報及傷患救護等相關作業。
- (2)阿里山林業鐵路沿線逾八成路段位於山區，為因應山區列車運行可能面臨之天然災害風險，並強化山區路線風險管理意識，透過本次實地模擬事故發生過程與應變處置，使相關人員能更具體理解潛在風險、提升危機意識，進而強化山區行車安全與防災韌性。同時亦使乘務人員了解，即便處置程序正確，仍可能面臨不可預期之持續風險，在資源有限且環境惡劣之情境下(如邊坡持續落石、列車駕駛遭擊中等)，仍須具備持續判斷、調整策略及自我保護之應變能力，以降低傷害擴大及現場混亂之情形。
- (3)本年度演練首度併同嘉義縣政府災害防救演習擴大辦理，除可強化本處及嘉義縣政府所屬單位(嘉義縣消防局、嘉義縣衛生局等單位)於突發事故中的橫向聯繫及垂直指揮協調，確保資源能即時整合與調派，建立有效的應變指揮系統，亦可提升雙方整體應變效率與實戰能力，相關演練照片如圖2。



列車上旅客於疏散過程中，因落石持續掉落，不慎遭落石擊中受傷。



林鐵派遣機動道班車載運消防人員進入事故現場，支援傷患救護作業。



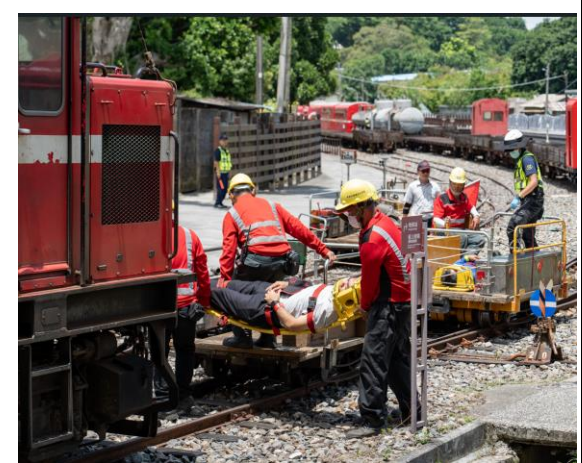
事故列車之列車長將現場指揮權移交予林鐵及文資處長官統籌指揮。



消防人員對傷患進行檢傷分類，依傷勢嚴重程度予以分級處置。



嘉義縣消防局特搜大隊實施破壞器材作業，破壞車廂結構並救出受困旅客。



受困旅客救出後，由機動道班車載運至鄰近平交道，並轉由救護車後送。

圖 2 阿里山林業鐵路 114 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，114 年度辦理教育訓練科目計有 37 項，參訓計 880 人次；行車人員技能檢定方面，114 年駕駛人員則有 32 人完成柴液機車技能檢定，114 年辦理新進駕駛人員 5 人提報交通部鐵道局申請考照，完成柴液機車技能檢定合格取得駕駛執照。

2. 機車車輛定期檢修及臨時維修作業：

(1)林鐵柴油液力機車共計 22 輛(DL34 於 111 年 11 月裝運英國國際交流國不列入)，至 114 年 12 月使用中之柴油液力機車為 15 輛。一級檢修作業及每 3 個月施行之二級檢修由所屬車庫施行；每 2 年施行之三級檢修等作業則由修理工廠施行；每 6 年施行之四級檢修作業，除引擎外包專業維修廠商施作，餘由修理工廠自辦維修。統計 114 年辦理二級檢修 68 輛次、三級檢修 5 輛次、四級檢修 1 輛次。

(2)阿里山號、中興號、台檜、祝客、栩悅號及福森號等營運客車廂共 63 輛，除祝客 8310 停用外，其餘正常使用，一級檢修(7 天)及二級檢修(1 年)由所屬車庫施行；每 3 年則施行三級檢修由修理工廠施作，統計 114 年辦理客車各級檢修作業，二級檢修計 55 輛次，三級檢修計 19 輛次。

(3)機車車輛因發生事故、發生故障、有故障之虞或其它認為必要時，所屬車庫則申請進廠臨時報修檢查，視損壞情形由修理工廠或委託廠商進行檢修。

3. 光纖及監測儀器設置：

林業鐵路全線光纖整體網路架構規劃，112 年完成「阿里山林業鐵路嘉義至二萬平光纖建置委託設計監造技術服務案」，並於 113 年完成「阿里山林業鐵路嘉義至二萬平段光纖建置」山地段及平地段工程發包，目前兩案皆執行中，全案預計於 115 年 7 月完工後，完成嘉義至阿里山全線光纖網路建置。

4. 114 年辦理機車車輛各項零件及耗材採購：

- (1)辦理「114-116 年阿里山林鐵柴油機車輪箍及阻環新製」，採購柴液機關車輪箍及阻環，本案於 114 年 11 月 28 日完成第 1 批輪箍及阻環交貨，114 年 12 月 16 日驗收不合格，115 年 3 月 9 日改善完成，3 月 12 日複驗合格完成成驗收。
- (2)辦理「114 年阿里山林業鐵路客車廂轉向架鈹彈簧採購案」，114 年 8 月 21 日決標，114 年 12 月 22 日驗收合格，完成結算。
- (3)辦理「拖曳式碎木機 1 組」，於 114 年 10 月 14 日第一次開標、114 年 10 月 21 日第二次開標，114 年 11 月 4 日決標， 11 月 25 日辦理驗收、12 月已結案。
- (4)辦理「113 年度阿里山林業鐵路阿里山號車廂座椅等內裝更新（含安裝）」，辦理 8 輛阿里山號座椅、窗簾及地板布更新，本案分 5 批，第 1、2 批於 113 年 12 月 25 日、114 年 1 月 22 日驗收合格，第 3 批於 114 年 3 月 11 日驗收合格，第 4 批於 114 年 4 月 9 日驗收合格，第 5 批(末批)於 114 年 4 月 25 日驗收合格，完成結算。
- (5)辦理「阿里山林鐵 20 輛客車廂空調機採購」，114 年 6 月 25 日流標、7 月 1 日第 2 次開標決標，12 月下旬驗收付款，115 年 2 月結案。
- (6)辦理「114 年度氣軔軟管採購」，114 年 3 月 20 日決標，114 年 7 月驗收付款，8 月完成結算。

5. 持續辦理無線電系統及設備改善

- (1)辦理「114 年無線電維護檢查(開口契約)」，年度無線電維護檢查， 114 年 5 月 13 日決標，於 114 年 7 月 10 日第 1 次提交檢查保養報告書，續經第 2、3 次審查後，廠商 12 月 1 日提交第 4 版報告書(合格)，114 年 12 月 22 日第 2 季維護報告書驗收合格，115 年 1 月 21 日第 4 季維護報告書驗收合格，115 年 2 月付款結案。

6. 持續辦理平交道防護設施改善

(1)辦理「阿里山林業鐵路平交道專用遮斷機設備購置案」，採購新遮斷機以汰換舊型機種及原僅警燈音裝置提升為設置遮斷機，確保平交道處行車安全，本案於 112 年 6 月 8 日決標，113 年 11 月 26 日交付第一批遮斷機，第二批則於 114 年 1 月 7 日全數完成交貨，4 月 7 日完成廠商端教育訓練，114 年 9 月 19 日全案驗收合格，11 月 24 日已核銷結案，保固至 117 年 8 月 20 日。

(2)辦理「阿里山林業鐵路平交道防護設施控制系統整合改善案」，於 113 年 8 月 8 日決標，本案係配合光纖工程施作，114 年 12 月 9 日完成第 2 次契約變更議價作業，預計 115 年 2 月 4 日辦理第 13 批次部分驗收作業，預計 115 年 7 月完工。

7. 辦理柴油液力機車引擎、發電機整修

(1)辦理「113 年林鐵機關車引擎、發電機整修用物料之新品採購及舊品檢修開口契約案」，補充採購機車四級檢修時需用物料及加工舊品零組件恢復功用再活化，本案於 113 年 11 月 5 日決標，並於 114 年 1 月 7 日驗收結案。

(2)辦理「113 年阿里山林業鐵路柴油引擎及發電機整修開口契約案」，辦理 DL49、50、51、42、46 等 5 輛機車四級檢修委外作業，本案於 113 年 5 月 2 日決標，並於 114 年 2 月 14 日驗收結案。

(3)辦理「114 年林鐵機關車引擎、發電機整修用物料之新品採購及舊品檢修開口契約」，DL33 機關車定檢到期及 DL46 機關車拆下備用，柴油機車引擎、發電機四級檢修，114 年 8 月 14 日決標，最末批於 114 年 12 月 2 日驗收合格，完成結算。

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，114 年度辦理教育訓練科目計有

36 項，參訓計 732 人次。

2. 辦理沿線排水整治、邊坡穩固及道碴添鋪等工程：

- (1) 「阿里山林業鐵路第一分道周邊穩定工程(二期第一標)」，已於 113 年 12 月 17 日開工，預計 115 年 6 月底完工。
- (2) 「第一分道周邊邊坡穩定工程(二期第二標)」，預計 115 年 4 月 1 日開工，116 年 6 月底完工。
- (3) 「林業鐵路 1 號至 3 號隧道加固及周邊排水改善工程」，已於 115 年 3 月 4 日開工，預計 115 年 12 月 4 日完工。
- (4) 「114 年竹崎監工區排水設施及邊坡改善工程」，預計 115 年 9 月開工，115 年 11 月 11 日完工。
- (5) 「林業鐵路 18 號隧道防落石措施及邊坡治理工程」，已於 114 年 12 月 1 日開工，115 年 2 月 11 日申報完工。
- (6) 「林鐵 37 及 38 號隧道加勁斜撐補強」，已於 114 年 12 月 12 日開工，115 年 1 月 24 日申報完工。

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「115-116 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，本案已於 115 年 3 月 4 日決標。

4. 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，另辦理「114-115 年度阿里山林業鐵路沿線危木伐除、修枝及雜草清除開口契約」，依據巡檢或每季危險木調查結果，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，114 年執行沿線危險木伐除及除草修枝等作業合計 20 次。

5. 辦理「114-115 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，結合前期完成之「路線線型測量委託技術服務案」、「邊坡調查監測作業及路線改善規劃委託技術服務案」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 114 年 4 月 8 日決標，履約至 115 年 3 月 18 日止，已結案。

6. 辦理「114-115 年度邊坡、橋梁、隧道調查監測作業」，分兩個年度辦理，因山區地質條件、氣候變遷、極端降雨等因素影響，阿里山林業鐵路沿線有上下邊坡崩塌、路基流失、結構物劣化受損等風險存在。為提升阿里山林業鐵路安全穩定行駛，以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以及坡地監測工作，掌握大規模崩塌潛勢區並進行自動化監測，提升並監控林業鐵路沿線整體行車安全，掌握異常狀況作為因應處置判別依據，以保全阿里山林業鐵路安全。

3.2 本（115 年）年度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，114 年度演練將持續會同警察、消防、醫療等外部單位協同演習，已於第 2 季辦理。
2. 為建立與嘉義縣、市政府警察、消防、衛生等單位有災害防救業務之協調合作支援機制，爰依據「交通部軌道營運機構災害防救業務協調會報作業要點」第三點規定，已訂定「阿里山林業鐵路地區災害防救業務聯繫會議作業要點」，114 年起每季邀集嘉義縣、市政府召開地區災害防救業務聯繫會議，115 年預計各季討論事項如下述：
 - (1) 第 1 季：辦理營運路線有關緊急逃生出口會勘行程安排。
 - (2) 第 2 季：會同外援單位，辦理緊急逃生出口會勘及年度災害防救演練執行計畫之協調、確認等事項。
 - (3) 第 3 季：辦理防救演練及圖資確認、修正等事項。
 - (4) 第 4 季：辦理災害防救業務有關聯繫窗口名冊更新、年度工

作檢討及下年度工作計畫研擬等事項。

3. 持續辦理規章及作業程序檢討及修正作業，114 年已檢討及修正署層級規章「標 03-列車隧道內緊急逃生標準作業程序」，林業及自然保育署已於 115 年 2 月 13 日核定。
4. 為提昇林鐵行車安全，防止責任事故發生，及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」相關規定，已於 114 年度 8 至 9 月間辦理完竣，每 3 年針對行車人員實施 1 次技能檢定。前次運務行車人員實施技能檢定時間為 111 年，114 年適逢辦理 3 年檢定之週期，爰 114 年度年中術科及年終學科考核作業。

3.2.2 機務部分

1. 持續辦理規章及作業程序修訂作業，報林業及自然保育署安全相關之機務標準作業程序計 1 項「標 7-機車車輛檢修作業程序」於 114 年 4 月 7 日核定，報本處安全相關之機務標準作業程序新增計 1 項「鐵 15-量規儀器校驗管理作業程序」於 114 年 2 月 17 日已核准。
2. 115 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，預計辦理採購案如下：
 - (1)辦理客車車廂座椅採購。
 - (2)辦理 60 組客車車輪連軸組採購。
 - (3)辦理福森號 20 組客車車輪連軸組採購案。
 - (4)辦理客車用軔塊採購。
 - (5)辦理矽砂採購。
 - (6)辦理列車車輪輪緣焊補車削開口契約案

3. 無線電系統設備改善

115 年持續辦理「115 年無線電維護檢查(開口契約)案」，以確保無線電通訊系統運作正常且涵蓋率遍及沿線全區，本案刻正辦理中，預計 115 年 12 月結案。

4. 前瞻計畫車輛購置分案

(1) 木造車廂 6 輛：

a. 111 年 12 月 16 日已全數交車，並已完成試車作業，試車後將系統保證文件與試車報告資料檢送交通部審查，交通部 113 年 1 月 8 日函復核准營運，3 月 27、28 日辦理驗收未通過。後續至 5 月 30 日始驗收合格，並採減價收受辦理，因廠商針對違約金提出異議，經多次協商，114 年 1 月 6 日已達成協議，114 年 3 月完成驗收結算。

b. 新購車輛森里號將依照本處「變革管理作業程序」，就可能衍生之風險及對策，並依規於正式上線前 3 個月(115 年 5 月 12 日)提報「變革作業需求申請單」送交安全工作小組審視查。

(2) 阿里山優遊車廂 20 輛與機車 9 輛：

本案以阿里山優遊車廂 5 輛與機車 7 輛，已於 111 年 2 月 17 日決標予台灣車輛股份有限公司，111 年 2 月 25 日申報開工，另配合立法院通過前瞻四期與請增經費，112 年 6 月 8 日完成後續擴充 15 輛阿里山優遊車廂與機車 2 輛。原訂 113 年 1 月完成首列機車及 5 輛優遊車廂組裝，惟因車廂裝設置頂式空調系統，室內空間恐造成乘客壓迫感，導致美學設計尚未通過，廠商設計空調減厚，效果仍未盡善，研議改為直立式空調機可大幅提高空間感及修改建築界限之可能性，至 113 年 7 月 5 日決議維持原案，持續打造車輛，114 年 2 月 14 日首列車組裝完成，第二批列車則於同年 2 月 27 日組裝完成，7 月 16 日第 4 批組裝查驗完成，11 月 21 日第 4 次契變議價完成「新增工項客車空調裝置及機關車車體塗裝變更費用」，12 月 8 日第 5-6 批組裝查驗完成，12 月 19 日第 7-8 批組裝查驗完成，預計 115 年 6-8 月付款運轉測試及驗收等，進度達 99%，餘維護保養技術指導費 160 萬(按月實作實付)。

(2)追日景觀車廂 28 輛：

本案 112 年 6 月 9 日決標與台灣車輛股份有限公司，112 年 12 月完成基本設計，刻正進行細部設計中，惟因美學設計因素，113 年 8 月 8 日決議取消冷氣，進行美學設計、安全審查及價金等評估，114 年 2 月 6 日美學方案定案，114 年 10 月 9 日第 1 次契變議價完成，115 年 2 月通報組裝完成首批車，預計 115 年 12 月上旬全數組裝完成。

5. 辦理「物料及維修管理系統建置案」(MMIS) 管控物料安全存量，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，藉以追蹤物料及維修管理系統之成效，於 114 年 1 月 2 日已通過期末報告審查，114 年 2 月 21 日提送相關系統資料，114 年 4 月驗收完成，於 114 年 6 月正式上線啟用。

6. 持續執行安全管理資訊系統 (SMIS) 及物料及維修管理系統 (MMIS)：

(1)林鐵安全管理資訊系統於 111 年 3 月 1 日上線使用，後續並依據交通部運輸研究所完成之 SMS 12 要項作業指引，因應交通部 115 年 1 月 9 日發布修正國家安全指標內容、目標值及管控機制，現行系統欠缺資料匯出和統計分析等功能，為提供友善之使用者介面，減少同仁作業處理時間，於 115 年起案辦理「安全管理資訊系統改版建置案」。另，辦理「物料及維修管理系統建置案」，該案於 114 年 6 月正式上線啟用，主要管理機車車輛物料使用情形，結合維修系統，透過物料系統之分析、管制等功能，提升整體作業 E 化，正確統計每年度維修物料數量，以促進車輛維修妥善率。

(2)配合交通部公告於 113 年 1 月 1 日 SMS 系統應正式上線，林鐵處研擬修正執行手冊，經林業及自然保育署審查完竣，交通部鐵道局於 112 年 12 月 20 日備查，114 年度第 1 季納入規章之規 20。

(3)依據現場單位回饋安全管理資訊系統使用情形，蒐集相關資訊，於 115 年起將辦理該系統優化案作業。

(4)「物料及維修管理系統建置案」，該案於 114 年 6 月正式上線啟用，續將稽核現場物料管理情形，並滾動式調整系統友善度。

3.2.3 工務部分

113 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(115 年)預計辦理及延續上兩年度辦理工程情形說明如下：

1. 路線改善工程及調查研究案：

(1)114 年辦理「113 年林業鐵路線型改善規劃研究」案，持續檢討嘉義至十字路路線未符合規範或可優化處，盤點其改善可行性，已於 114 年 12 月 29 日結案。

(2)114-115 年辦理「114 年阿里山林業鐵路里程樁移設改善」案，以確認路線及里程樁正確性，預計 115 年 12 月底前結案。

(3)114-115 年辦理「阿里山林業鐵路導線測量整合」案，以確認路線及里程樁正確性，預計 115 年 12 月底前結案。

2. 邊坡整治工程及調查監測案：

(1)114 年持續辦理「114-115 年度邊坡、橋梁、隧道調查監測作業」案，履約期限至 115 年 12 月 31 日止。

(2)114 年辦理「114-116 年度年林鐵沿線樹木安全管理暨護坡生態工程研究規劃」案，履約期限至 116 年 12 月 31 日止。

3. 為天然災害發生後，林鐵路線得以於短時間儘速復原，115-116 年辦理「115-116 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，本案已於 115 年 3 月 4 日決標。

4. 114-115 年辦理「114-115 年度阿里山林業鐵路沿線危木伐除、修枝及雜草清除開口契約」案，持續針對鐵路沿線危木、雜草

進行伐除、修枝作業，以強化行車安全。

5. 辦理「114 年竹崎監工區排水設施及邊坡改善工程」、「林業鐵路 1 號至 3 號隧道加固及周邊排水改善工程」等 2 案，本案依據本處執行「邊坡調查監測作業及路線改善規劃」調查結果及現場勘查辦理，預計針對易致災之邊坡整治、改善軌道排水防止泥化及道碴清換等改善工程，預計本(115)年底施工完竣。
6. 辦理「第一分道周邊邊坡穩定工程(二期第二標)」、「林業鐵路 31、32、33、38 及 48 號等隧道襯砌改善工程」、「林業鐵路 59K+800 排水邊坡改善工程」及「二萬平備料場新設擋土牆和邊坡改善工程」等案，上述案件皆依據「邊坡調查監測作業及路線改善規劃」案調查結果及現場勘查辦理，皆屬跨年度(115 年-116 年)工程，預計 115 年開工並於 116 年底施工完竣，預計新設落石防護措施，同時對周邊陡峭、易致災之邊坡及軌道排水等項目進行改善。
7. 辦理「阿里山林業鐵路 AI 辨識輔助偵測告警系統」，本案規劃建置異物入侵警示系統，透過 AI 影像辨識異物入侵軌道，透過現場牌面及手機通訊軟體通報(在 4G 通訊狀態下良好時)，即時通報火車司機掌握前方路線的路況，規劃就沿線屬危險邊坡及有危及行車安全之虞地點(如隧道出入口、盲彎等)約 19 處設置，其中 11 處點位已會勘完成，預計本(115)年底施工完竣。
8. 辦理「林業鐵路 51 號橋梁防鏽塗裝改善工程」，本案依據本處執行 113 年定期橋梁檢測調查結果，因 U=3 預計辦理防鏽塗裝，已於 115 年 1 月 12 日開工，並於 115 年底施工完竣。

3.3 未來擬採取之措施

3.3.1 短期改進措施

1. 持續辦理平交道增設防護措施

依據前瞻計畫 4 期核定內容，114 年持續辦理本處平交道使用

超過 15 年老舊遮斷機、警報裝置、感測器、電力系統等汰換作業及程式優化作業，提高設備妥善率。

2. 無線電系統設備改善

(1) 規劃於 114、115 年辦理 10 處隧道 BDA 放大器汰換，以維持隧道內通訊暢通。

(2) 為維護無線電設備效能，規劃辦理無線電手持台檢修，汰除接收與發話功能不良品，後續持續辦理無線電手持台、固定台、中繼站定期檢查，以達各單位通訊暢通。

3. 持續進行清換道碴作業

林鐵路線多位於山區，易因山區降雨導致邊坡泥流流入軌道，造成路線泥化，除配合邊坡工程強化排水外，就已泥化之路段先行改善排水後並進行道碴清換填鋪，以維持路線穩固。

3.3.2 中、長期改進措施

1. 路線結構及邊坡安全改善

(1) 現況說明

林鐵路線大部分行經偏僻山區，不利養護人員進出，僅能以人力進行巡檢及維修，致全線部分軌道線型或路基強度均有待改善，且易因豪雨、颱風、地震等自然因素而損害，114 年度受熱帶性低氣壓、低壓豪大雨、西南氣流、山區豪大雨、西南風帶來豪雨、楊柳颱風、樺加沙颱風、鳳凰颱風影響，皆採預警性停駛，其中 7 月 31 日因南部山區受西南風影響仍有豪雨發生，經巡檢結果，二萬平車站以上路段均正常，北門車站至十字路車站之間，計有 13 處崩落土石辦理清理作業。

(2) 計畫改善項目

a. 路線線型改善：

依據「113 年林業鐵路線型改善規劃研究」及辦理「114 年阿里山林業鐵路里程樁移設改善」、「阿里山林業鐵路導線測量整合」，確保路線及里程樁正確性，並檢討嘉義至十字

路路線未符合規範或可優化處，盤點其改善可行性並分年辦理改善。

b. 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，及依據邊坡調查結果，分年編列預算，進行邊坡整治工程。

c. 扣件系統及基鈹魚尾鈹及枕木改善：

原扣件及 PC 枕因制式尺寸限制，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，目前正進行曲線用 PC 枕、橡膠枕木及標準化扣件系統等研發，提高路線安全性及耐久性。

d. 曲線半徑小路段改善：

依據規 13「軌道、橋隧檢查養護作業規定」第三章之第 88 點、第 89 點及第 90 點於每季及每月檢查，並採步行方式沿線檢查道釘(扣件)、鋼軌磨損、線型、方向不整等，並依據檢查結果督請道班落實改善及追蹤管理，以確保路線符合規章及行車安全。

2. 光纖網路監測監控系統

(1) 現況說明

- a. 林鐵約 82%之路段屬於山地線，且大部分位於偏僻山區，須以人力巡檢沿線軌道情況，對於異常氣候或邊坡狀況造成之影響，無法即時獲得資訊。
- b. 為有效監控全線列車及路線情況，計畫完成全線光纖網路設置，規劃於地質或行車有危安地點建置感測設備，於交通流量大之平交道增設異物偵測系統，藉由光纖網路收容相關資訊，由行控中心即時掌控，提升列車行車安全。

(2)計畫改善項目：

a. 光纖佈設：

持續進行光纖網路佈設，嘉義至竹崎段光纖前已於 108 年 11 月佈設完成(光纖芯數 12 芯)，二萬平至祝山段則於 110，並於 112 年 3 月完工(光纖芯數 96 芯)，另已爭取前瞻 4 期經費，辦理嘉義至二萬平段光纖建置工程(分成平地段及山地段)，預計 115 年 7 月完成林鐵全線光纖佈設。

b. 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，提供路線即時資訊。

c. 路線動態量測設備：

於車輛裝設振動儀(加速規)，連續記錄列車行進時車輛上下、左右振動軌跡，可準確獲得路況不佳地點，提供給鐵道維護人員相關訊息，作為鐵道養護依據。

3. AI 辨識輔助偵測告警系統

(1)現況說明

a. 阿里山林鐵自竹崎站起，沿線軌道偶有土石災害與落石事件發生，影響路線安全；林鐵處除透過工程方式進行改善外，同時透過管理措施提升列車行駛之安全性。然而，列車行經彎道及隧道進出口時，常因視線死角限制，倘有異物入侵軌道，司機恐無法即時減速或剎車，造成安全疑慮。

b. 規劃利用人工智慧(AI)科技辨識技術，即時偵測邊坡落石與異物入侵軌道情形，並觸發告警系統，透過現場告警與手機通訊軟體方式通報相關人員，使其能即時掌握前方軌道狀況，以提升行車安全。

(2)計畫改善項目：

a. 快速辨識滯留物：

透過 AI 辨識、物聯網或其他可行之技術，快速辨識監控軌道區域可能影響行車安全之滯留物。

b. 輔助告警及回傳資訊：

當系統偵測到潛在威脅時，於軌道上、下行二側之列車足以反應處置之適當距離啟動告警牌面，並同時將相關影像和數據傳送至監控平台和管理人員群組。

c. 降低人力巡查成本：

透過 AI 辨識技術，進行科技巡檢，以縮減人力巡查頻率並同時提升災害告警的即時性和準確性。

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

114 年度行車事故及異常事件合計發生 27 件，茲分述如下：

4.1.1 行車事故：114 年發生重大行車事故 1 件，為正線出軌事故；

一般行車事故則發生 0 件，分屬出軌事故 0 件，平交道事故及死傷事故各 0 件，合計發生 0 件行車事故。該 1 件重大行車事故，因未發生造成旅客死亡，屬國家安全指標第二層指標所定義「行車事故發生率」之行車事故。

4.1.2 異常事件：114 年異常事件發生件數計 26 件，分屬號誌處理錯誤 2 件、車輛故障計 6 件、外物入侵 6 件、天然災變 8 件及其他事件 4 件，其中外物入侵、天然災變及其他事件等 17 件，非屬於責任事件，其餘 9 件，則屬於責任事件(號誌處理錯誤 2 件、車輛故障計 6 件、1 件 114 年 7 月 5 日其他事件)，亦屬國家安全指標第三層指標「人為操作不當或設備故障之異常事件發生」定義之異常事件。

4.1.3 林鐵 114 年事故及異常事件統計表，如表 5。

表 5 阿里山林業鐵路 114 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	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
一般行車事故 -出軌事故	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
一般行車事故 -平交道事故	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
一般行車事故 -死傷事故	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
異常事件 -進入錯線	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
異常事件 -冒進號誌	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
異常事件 -違反閉塞運轉	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
異常事件 -號誌處理錯誤	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2
異常事件 -車輛故障	-	-	2	-	-	-	1	1	1	1	-	-	6
異常事件 -外物入侵	-	-	-	1	-	3	-	-	-	1	-	1	6
異常事件 -天然災變	1	-	-	-	-	-	2	2	1	-	2	-	8
異常事件 -其他事件	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	1	4

4.2 上年度安全指標年度發生率說明

4.2.1 依據交通部鐵道局訂定之「國家鐵路安全計畫」有關國家安全指標名稱之定義、計算方式，及依據本報告表 1「阿里山林業鐵路 114 年度安全績效指標」有關列車公里數及 4.1「上年度事故與異常事件統計」說明等資料，計算林鐵 114 年安全指標年度發生率。

4.2.2 114 年林鐵未發生造成旅客死亡之重大行車事故，故第一層指標「造成旅客死亡之重大行車事故發生率」指標為 0，第二層

指標「行車事故發生率」年度發生率為 7.408，「平交道事故發生率」年度發生率為 0；第三層指標「人為操作不當或設備故障之異常事件發生」年度發生率為 59.265。

4.2.3 承上，林鐵 114 年安全指標年度發生率，與林鐵第二層指標「行車事故發生率」目標值 12.420、「平交道事故發生率」目標值 5.937 及第三層指標「人為操作不當或設備故障之異常事件發生」目標值 22.632 比較，其中第三層指標「人為操作不當或設備故障之異常事件發生」目標值大於 1.2 倍，且非三年內首度發生，爰依據「國家鐵路安全計畫」有關國家安全指標達成情形評估機制之規定，於本報告 4.3、4.4 等二項說明事故與異常事件之檢討及預防措施，並將另提安全分析報告。另為降低人為疏失風險，115 年度將安全管理列為重點工作，持續強化人員教育訓練、安全宣導及案例研討，提升風險辨識能力與安全意識；並就事故及異常事件辦理趨勢分析，檢討潛在風險及管理缺失，研提改善措施及風險減輕對策，以持續提升系統安全及營運韌性。

4.3 上年度特定事件摘要及預防措施

承 4.1.2 有關 114 年異常事件之說明，茲就號誌處理錯誤 2 件、車輛故障計 6 件、其他事件 4 件異常事件之其他事件 1 件及動輪空轉 3 件，共計 12 件，其摘要及預防改善措施說明如下：

4.3.1 114 年異常事件摘要說明，如表 6。

表 6 阿里山林業鐵路 114 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	114.2.17	鐵路行車規則第 62 條第 7 款：號誌處理錯誤	阿里山車站站務人員進行調車作業時，因未確認第 4 號轉轍器方位造成擠岔。	無
2	114.4.7	鐵路行車規則第 62 條第 8 款：車輛故	第 71 次 4 時 52 分行經眠月線 0k+500 處機車 (DL40) 引擎動力輸出異常，退行返回阿里山站更換機	第 71 次車延誤 16 分鐘開

項次	發生時間	事件種類	事件摘要	影響運轉情形
		障	車 (DL41)，軋機測試完成後 5 時 6 分開出。	出。
3	114. 4. 27	鐵路行車規則第 62 條第 8 款：車輛故障	第 1 次 10 時 30 分 進入梨園寮站時發現機車 (DL49) 氣軋壓力異常，故障排除無效即通報嘉義車庫整備救援機車。經評估第 1 次車可續行至奮起湖站，於 11 時 24 分抵達奮起湖站，因故障未排除及安全考量，取消運行奮起湖至十字路段。第 2 次車於奮起湖站更換機車(DL50)，軋機測試完成後 14 時 21 分準點開出。	第 1、2 次車取消奮起湖至十字路段。
4	114. 5. 21	鐵路行車規則第 62 條第 17 款：其他事件	第 1 次車於本線 3K 發現機車動力輸出異常，行駛至竹崎站後更換機車續行，列車行經至樟腦寮至梨園寮路段時，因山區細雨鋼軌濕滑，造成機車動輪與鋼軌摩擦力不足，沿路發生空轉現象，第 1 次車抵達終點站十字路站，延誤 47 分鐘。	第 1 次車抵達終點站十字路站，延誤 47 分鐘。
5	114. 7. 5	鐵路行車規則第 62 條第 17 款：其他事件	第 812 次(棚悅號無載客列車)10 時 11 分行經本線 56k+500 遇奮起湖監工區第六道班於路線上，司機員隨即緊急停車，無人員受傷。	無
6	114. 07. 21	鐵路行車規則第 62 條第 8 款：車輛故障	第 822 次(福森號)15 時 55 分於竹崎站準備發車時，第 3 車(TC15)發生軋塊鬆軋異常。	1. 第 822 次車抵達終點站北門站延誤 105 分鐘。 2. 受第 822 次影響，第 2 次抵達終點嘉義站延誤 17 分鐘。
7	114. 8. 24	鐵路行車規則第 62 條第 8 款：車輛故障	第 821 次(福森號)於樟腦寮站準備發車時，第 3 車(TC11)發生軋塊鬆軋異常，經查為軋塊間隙調整桿變形，導致軋塊卡住輪踏面發生鬆軋異常。	因第 821 次車運行延誤，調整部分列車原訂交會地點，致第 5 次抵達終點站延誤 38 分鐘。
8	114. 9. 20	鐵路行車規則第 62 條第 8 款：車輛故障	第 1 次車 10 時 23 分進入樟腦寮車站時，機車 (DL48) 顯示故障燈亮，出現高水溫及低水位異常，初步於該站停車加水至水箱滿載，惟水位仍持續下降，遂即通知嘉義車庫整備救援機車，準備進行	第 1、2 次車取消奮起湖至十字路段。

項次	發生時間	事件種類	事件摘要	影響運轉情形
			機車更換作業。	
9	114.10.3	鐵路行車規則第62條第7款：號誌處理錯誤	沼平線下午收班入庫，DL-42 機車單機進車庫三番時擠岔，當日值班保養人員轉轍器因操作不當，司機員亦疏於注意導致擠岔。	無
10	114.10.13	鐵路行車規則第62條第8款：車輛故障	第5次車行經本線 63k+600 時，第1 車與機車之間連接器插銷跳脫，電源線遭扯斷、旁鍊變形，致車廂內無空調及照明。	第5次車抵達終點站阿里山站延誤 45 分鐘。
11	114.11.11	鐵路行車規則第62條第17款：其他事件	祝山線第 71 次受天候因素影響，山區部分路段軌道受落葉覆蓋，致列車機車動輪發生空轉情形，影響行車效率，第 71 次列車抵達終點站祝山站延誤 23 分鐘。	第 71 次車抵達祝山站延誤 23 分鐘。
12	114.12.28	鐵路行車規則第62條第17款：其他事件	第 821 次車(福森號)自十字路車站出發至神木站路段，受天候因素影響，軌道濕滑，造成列車機車動輪空轉。16:05 抵達阿里山站補充細砂，16:07 續行開往祝山站，延誤 16 分鐘。	第 821 次車抵達祝山站延誤 16 分鐘。

4.3.2 原因分析及改善措施

1. 114 年 2 月 17 日號誌處理錯誤：

- (1)原因分析：8 次車原停放於阿里山車庫第 1 股線，調車人欲從第 1 股線調移至保養溝進行保養時，因 4 號轉轍器開通方向錯誤(開通方向應為車庫線)，致發生擠岔。調車人員未依標 1「站務標準作業程序」及運 12「運務工作說明書」確認轉轍器開通方向。

(2)改善措施：

- 請各車站應確實依作業程序及工作規定，落實行車運轉作業及調車、列車進出站轉轍作業。
- 加強督導各車站，將事故案例納入教育訓練，加強人員訓練及宣導。

2. 114 年 4 月 7 日車輛故障：

- (1)原因分析：燃油管路接頭漏油致機車引擎動力輸出異常。

(2)改善措施：

- a. 進行同型車輛檢查，認燃油管路接頭無鬆動。
- b. 對燃油管路接頭標記定位線，以利及時檢視。

3. 114 年 4 月 27 日車輛故障：

(1)原因分析：C600 空氣壓縮機除壓管第一缸螺絲墊片密合不良，除壓壓力外洩，使除壓活塞行程不足無法除壓。

(2)改善措施：採購 C600 維修配件定期更換。

4. 114 年 7 月 5 日其他事件：

(1)原因分析：114 年 7 月 5 日第六道班上午 9:45 左右欲前往 56k+720 作業，於 9 點 47 分辦理路線封鎖，經奮起湖車站同意後，駕駛道班車前往至作業，10 點 11 分栩悅號(812 次車)遇道班作業，栩悅號於 56k+500 前煞停，現場道班同仁無受傷。

(2)改善措施：

- a. 規範日勤人員值勤時應專責路線控管，禁止兼辦可能影響專注力之業務。
- b. 辦理持續增補人員，充實第一線人力，並建立通訊群組強化確認機制。
- c. 試辦「路線管控系統」電子化平台，將「行車」、「施工」、「路線封鎖」資訊整合於同一介面，輔助人員即時掌握，提升作業一致性與防呆機制。
- d. 疏失人員依規究處。

5. 114 年 7 月 21 日及 8 月 24 日車輛故障：

(1)原因分析：經研判與軔塊材質硬度不足有關，造成磨耗過快，間隙過大所導致。

(2)改善措施：福森號已採用與阿里山號相同材質硬度之軔塊，經觀察更換軔塊後，已降低磨耗速度。

6. 114 年 9 月 20 日車輛故障：

(1)原因分析：檢測為水位繼電器插座接觸不良，導致低水位燈誤動作。

(2)改善措施：於四級檢修時定期更換繼電器插座。

7.114 年 10 月 3 日號誌處理錯誤：

(1)原因分析：DL 42 號機關車單機欲從阿里山車庫第 1 股線調至第 3 股線時因當日值班保養人員未將第 15 號轉轍器扳轉至正確方位，司機亦疏於注意導致擠岔。

(2)改善措施：

a. 加強調車相關教育訓練，並將事件列入分享，確保同仁教育訓練覆蓋率達 100%。

b. 車輛進入阿里山車庫前，應停車確認轉轍器方向無誤後再行開車。

8.114 年 10 月 13 日車輛故障

(1)原因分析：機車於上坡牽引時，插銷因受牽引力拉緊產生橫向摩擦，進而產生向上分力，致使插銷脫離。

(2)改善措施：於插銷上安裝插 PIN 落鎖，避免插銷脫離。

9.114 年 5 月 21 日、11 月 11 日、12 月 28 日屬其他事件(屬動輪空轉)異常事件計 3 件：

(1)原因分析：經統計，第一班列車或山區路段較常發生機車動輪空轉現象，研判係因天候因素及軌道上異物影響所致。

(2)改善措施：

a. 114 年度因機車動輪與鋼軌摩擦力不足，致車輛打滑，於易打滑路段予以補充細砂增加摩擦力，並清理較常打滑路段周邊環境，如雜草、落葉、果樹汁液及螞蟻，保持路線整潔。

b. 加強駕駛人員之操作訓練。

4.4 上年度行車事故摘要及安全對策

114 年發生重大行車事故 1 件，為正線出軌事故，一般行車事故則發生 0 件，分屬出軌事故 0 件，平交道事故及死傷事故各 0 件，茲就 114 年發生責任事故 1 件之事故，說明事故摘要及研擬預防措施如下：

4.4.1 114 年行車事故摘要，如表 7。

表 7 阿里山林業鐵路 114 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	114.1.8	鐵路行車規則第 60 條第 1 項第 2 款：正線出軌事故	1. 第 660 次工程列車於上午 9 時 38 分於本線 67K+080M 欲進入第 78 號平交道前，駕駛察覺車輛有異常跳動情形，即請見習駕駛陳緊急剎車，經檢查後發現第 2 節高甲車出軌。 2. 11 時整進行復軌，11 時 6 分完成復軌。	無

4.4.2 原因分析及改善措施

1. 114 年 1 月 8 日出軌事故

(1) 原因分析：

- a. 第 660 次行駛中因出軌高甲車轉向架軔塊間隙調整桿脫落垂至地面，調整桿撐起轉向架，落下後造成該轉向架第 1 軸出軌。
- b. 檢修人員未將出軌高甲車調整桿上的固定螺帽鎖緊，導致調整桿之螺帽因震動而脫落，衍生事故。

(2) 改善措施：

- a. 檢查其他同型工程車輛，防範類似事故發生。
- b. 機務工作說明書增訂車輛一級保養及出車前後作業規定，落實車輛檢修作業。
- c. 更換新式軔塊間隙調整螺帽，以利確認螺紋狀況，及增加螺紋鎖固長度。

4.5 其他安全措施說明

4.5.1 提高機車車輛妥善率

1. 林業及自然保育署 107 年 7 月成立專責單位營運林鐵後，依據 107 年至 112 年行車事故事件統計資料，共計發生 13 件車輛故障造成列車延誤時間超過 30 分鐘以上之異常事件，每年平均發生約 2.2 件，113 年車輛故障件數更增加至 7 件，為因應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 9 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，另亦就其同型之車輛進行檢查，以降低相同故障原因發生次數。
3. 配合「物料及維修管理系統建置案」於 114 年 6 月正式上線啟用，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，另配合年度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警報裝置之平交道增設遮斷機，並規劃第四種平交道設置警報裝置提升為第三種平交道，相關平交道安全改善措施茲說明如後。

1. 114 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，持續強化路線穩定度，以提昇行車安全。
2. 林鐵沿線計有 82 處平交道，林鐵處 107 年 7 月成立前，平交道具遮斷機及警報裝置有 35 處，僅設警報裝置有 32 處，僅設警告標誌有 15 處；林鐵處成立後持續辦理平交道防護設施改善，提升平交道安全，113 年具遮斷機計 73 處，114 年新增安裝遮斷機 3 處，共計 76 處。
3. 114 年起辦理提升平交道防護設施控制系統整合改善工程，另增設遮斷機 3 處，警報裝置 4 處，預計 115 年 8 月改善完成後設有

遮斷機及警報裝置之平交道計 76 處，僅設警報裝置平交道計 6 處。

4.5.3 強化沿線邊坡維護及管理

本處已委託專業團隊執行「114-115 年度邊坡、橋梁、隧道調查監測作業」，將依據交通部鐵路邊坡維護與管理規範，並參考現行邊坡養護手冊(例如高速公路地錨跟邊坡巡查、監測相關文獻)，及本處營運鐵路特性與邊坡維護與管理需求，編訂適用之阿里山林業鐵路邊坡維護及管理手冊，預計 115 年底完成。

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

機車每 2 日由所屬車庫施行一級檢修；每 3 個月施行二級檢修、每 2 年施行三級檢修、每 6 年之四級檢修作業，引擎系統由委外廠商辦理，其餘系統則由修理工廠施作，至 114 年 12 月止使用中機車輛數為 25 噸計 3 輛、28 噸有 5 輛及 29 噸計 7 輛，共計 15 輛機車，114 年共辦理二級檢修計 68 輛次、三級檢修計 5 輛次、四級檢修計 1 輛次。

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於每日列車行駛前以朝巡方式辦理，列出沿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前臺鐵局路線養護規章制定，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，除藉由 108 年度辦理之「路線動態量測設備及調查研究規劃案」，進行軌道動靜態檢測數據的收集及分析，據以研擬規章標準容許值，並持續就相關規章及工作說明書持續滾動檢討修正精進，以符實際需求及確保行安車全。

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，114 年度計更換 3,927 支 PC 枕，俾提升軌道結構之安全與強度，減少頻繁抽換木枕而投入之養護人力，並節省每年購置木枕之經費，並持續研發彎道 PC 枕木及橡膠枕木等，以適應不同路線環境。

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 007「橋梁、隧道及邊坡檢查標準作業程序」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)以上時啟動辦理。
2. 114 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，並於 9 月至 12 月間進行檢查；至不定期檢查作業，114 年分別因豪雨、地震達到檢查標準，辦理檢查分計 3 次及 15 次，合計 18 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

為提升林鐵行車安全，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，辦理術科測驗及學科測驗(由學

科題庫中擇題)，111 年全數完成技能檢定，114 年就行車人員辦理技能檢定結果，運務乘務人員及站務人員各有 27 人與 47 人全數完成技能檢定，機務完成 33 名駕駛人員柴油機車技能檢定，114 年 2 月及 8 月共完成 7 名新進駕駛人員，已取得柴液機車技能檢定駕駛執照。

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檢作業

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「陸運特定人員尿液採檢實施計畫」，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

尿液採檢實施對象包括機車駕駛人員、鐵路行車控制、調度員、列車長及車站正、副站務長等陸運特定人員及非陸運特定人員，檢驗頻率以每季不定期檢查為原則，每人每年至少抽檢一次，必要時實施受僱檢驗、懷疑檢驗及意外檢驗。為避免受檢人員心存僥倖心態，114 年度季 13 人執行重複抽檢。

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

114 年陸運特定人員第 1、2、3、4 季實施 4 季受檢人數計 100

人次，列車駕駛、其他陸運特定人員每人至少受檢 1 次，故抽檢率達 100%，4 季檢驗結果，複驗後皆呈陰性反應。

1. 列車駕駛：報備計畫 37 人 異動更新為 38 人(退休 1 人、晉升 2 人) 應檢 38 人，實際 38 人，重複抽檢人數 8 人。
2. 其他陸運特定人員：報備計畫 29 人 異動更新為 26 人(育嬰 1 人、離職及退休 3 人)，應檢 26 人，實際 25 人，重複抽檢人數 5 人。

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車站、車庫、監工區主管指派，實施量測時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「阿里山林業鐵路行車前血壓、酒精濃度量測程序有關」血壓值標準收縮壓 160mmHg 以下，舒張壓 110mmHg 以下及酒精濃度值依交通部規定標準為 0.0 者規定，始能執行勤務。

5.5.3 執行結果

114 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，血壓值及酒精濃度量測皆符合標準。

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 林鐵處教育訓練

1. 林鐵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统建置案相關教育訓練課程。
2. 依據鐵路法第 56-4 條有關「鐵路機構應有效訓練及管理從業人員，使其具備…維安應變及衛生防疫輔助技能…」及第 57 條「第一線人員有義務維護車站與列車秩序，確保旅客安全。這是法律的明確賦權，也是職責所在」相關規定，114 年 12 月 12 日辦理維安應變訓練，邀請內政部警政署保安警察第七總隊王副大隊長玉琪及劉警員彥佑蒞臨授課，內容包含防身基本觀念建立、遇危害處理步驟等，以強化現場從業人員之應變處置作為及臨場應變能力。

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並取得機具操作證照，以符合職業安全衛生相關規定及提升作業時之安全，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之人員參加回訓訓練課程，以確保證照之持續有效。

至 114 年 12 月底止，證照新取得人數統計方面，職業安全衛生甲種業務主管 1 人、職業安全衛生乙級管理員 1 人、挖掘機 7 人；證照回訓人數統計，甲種業務主管 10 人、堆高機 10 人、固定式起重機 9 人。

第六章 結語

林鐵從昔日以林業運輸，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。

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，安全是軌道運輸業最重要的基石，林業及自然保育署自 107 年 7 月 1 日成立專責機構「阿里山林業鐵路及文化資產管理處」營運林鐵後，因應鐵路法規修訂及營運需求陸續新增或修訂規章，以符合實際需要，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 年辦理之安全管理資訊系統(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，為符合現場實務需求及行車安全資料後續統計分析；因應交通部 115 年 1 月 9 日發布修正國家安全指標內容、目標值及管控機制，現行系統欠缺資料匯出和統計分析等功能，為提供友善之使用者介面，減少同仁作業處理時間，於 115 年起案辦理「安全管理資訊系統改版建置案」；「物料及維修管理系統建置案」(MMIS)，該案於 114 年 6 月正式上線啟用，主要管理機車車輛物料使用情形，結合維修系統，透過物料系統之分析、管制等功能，提升整體作業 E 化，正確統計每年度維修物料數量，以促進車輛維修妥善率。

依據 114 年行車事故及異常事件統計資料，可歸責之異常事件以車輛故障 6 件為最多，114 年 4 月修正「標 7-機車車輛檢修程序」及 114 年 6 月正式上線啟用「物料及維修管理系統建置案」，期望降低車輛故障情形，並促進車輛維修妥善率；其他異常事件以動輪空轉致列車延誤之其他事件發生件數最多，依據統計數據分析，第一班列車或山區路段較常發生打滑現象，初步研判係因氣候、濕度及環境因素導致，113 年已擬訂「路線打滑改善實施計畫」，初步選擇以打滑次數較高的路段進行改善作業試驗，113 年共計 10 件，114 年共計 3 件，已大幅減少打滑

次數，仍持續追蹤打滑次數較高的路段進行改善作業試驗。

「標 03-列車隧道內緊急逃生標準作業程序」，林業及自然保育署已於 115 年 2 月 13 日核定，每年度皆聯合外部單位辦理相關災害防救演習，除可強化本處及外部單位於突發事故中的橫向聯繫及垂直指揮協調，確保資源能即時整合與調派，建立有效的應變指揮系統，亦可提升雙方整體應變效率與實戰能力。

林鐵以鐵路營運安全為首要，將持續辦理前瞻計畫第 4 期項目，有關邊坡調查監測作業及路線改善方面，持續進行「114-115 年度邊坡、橋梁、隧道調查監測作業」及「114 年林業鐵路全線控制測量及里程樁移設」等項目，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，以提高路線安全與搭乘舒適性；另於前瞻基礎建設計畫辦理之光纖及監測儀器設置方面，則持續進行「阿里山林業鐵路嘉義至二萬平段光纖建置(平地段)」、「阿里山林業鐵路平交道防護設施控制系統整合改善」、「阿里山林業鐵路平交道異物偵測」及「阿里山林業鐵路行控中心建置」等項目，除了改善平交道防護設施，透由光纖串連沿線各車站、車庫、監工區及修理工廠，傳輸行車資訊及資料交換，提升營運效率，兼顧行車安全。

依據「鐵路行車規則」第 3 條規定鐵路機構應設置安全管理組織，林鐵處依安全管理系統之實施架構制定手冊內容，鐵道局於 112 年 12 月 20 日同意備查，114 年度第 1 季正式納入規章之規 20，據以推動安全政策及目標、安全風險管理、安全確保及安全推廣等四大架構指引。

「規 20-安全管理系統執行手冊」預計 115 年修正規章，將「安全及衛生政策」涵蓋履行法令要求，納入「安全承諾未包括鼓勵危害通報、提供適當資源、持續監控與定期評估安全績效、建立公正文化、持續提升 SMS 及安全文化」等，重新函發安全政策並讓同仁傳簽，積極確保同仁接收；「安全責任及關鍵人員」將修正安全管理單位人員不同層級主管明定安全責任及職責，及修正第一線重點人員的職掌、安全責任及職責。

林鐵處已於 112 年 8 月增設安全管理科，專責行車安全及職業安全

衛生業務，為落實安全管理系統 PDCA 管理循環，並辦理不定期稽核；為因應 113 年 7 月 6 日全線通車及新造、改造車廂(福森號、栩悅號)委外營運，已完成全線通車及委外營運變革管理作業程序，爾後相關變革將持續辦理安全風險評估，降低營運風險，後續安排教育訓練計畫，輔導現場同仁落實安全管理系統，加強人員行車安全意識，提供安全、可靠的旅遊運輸服務。

