



國家運輸安全調查委員會

重大運輸事故 調查報告

中華民國 114 年 4 月 20 日

國營臺灣鐵路股份有限公司

R169 號柴電機車

花蓮機務段調車時撞及停留車

報告編號：TTSB-ROR-26-03-001

報告日期：民國 115 年 3 月

本頁空白

依據中華民國運輸事故調查法，本調查報告僅供改善鐵道運輸安全之用。

中華民國運輸事故調查法第 5 條：

運安會對於重大運輸事故之調查，旨在避免運輸事故之再發生，不以處分或追究責任為目的。

本頁空白

摘要報告

民國 114 年 4 月 20 日 1421 時，國營臺灣鐵路股份有限公司（以下簡稱臺鐵）花蓮機務段，一輛編號 R169 之 R150 型柴電機車（以下簡稱調車機）於廠區內調車，欲聯掛停留於洗車線 2 股之 EMU3000 型新自強號列車（以下簡稱停留車），作業過程中撞及該停留車，造成停留車車頭連結器及蒙皮受損。本事故未造成人員傷亡。

事故當日，該調車作業由 4 名人員共同執行，分別為負責操作調車機之司機員、於調車機前端以號誌旗指示運轉之調車員司、於洗車線第 2 股停留車旁待命以辦理後續聯掛作業之調車工，以及負責扳轉轉轍器之轉轍工。事故發生前，調車機原停留於洗車線第 1 股，為執行洗車線 2 股之聯掛作業而運轉至該股道。當調車機接近洗車線 2 股停車再開標誌時，調車員司揮動紅色號誌旗示意停車，司機員未停車並持續運轉調車機前進。調車工見調車機未減速停車，側身後退並跳上洗車台避免遭撞及。調車機持續前進最終撞及停留車，造成停留車連結器緩衝裝置油封破裂及車頭蒙皮裂損。

依運輸事故調查法，國家運輸安全調查委員會（下稱運安會）成立專案調查小組進行事故調查，並邀請交通部鐵道局及臺鐵公司共同參與。本報告調查重點及分析內容包括：(1)調車機撞及停留車原因；(2)異常狀況防禦機制；(3)設備維護；(4)列車自動防護系統及(5)近期調車事故分析。

本事故調查報告於 115 年 2 月 13 日經第 83 次委員會議審議通過後於 3 月 25 日公布。

本事故調查經綜合事實資料及分析結果，提出調查發現共計 8 項，運輸安全改善建議共計 4 項，分述如後：

壹、調查發現

調查報告依據調查期間所蒐集之事實資料以及綜合分析，總結以下三類之調查發現：「與可能肇因有關之調查發現」、「與風險有關之調查發現」、「其他調查發現」。

與可能肇因有關之調查發現

此類調查發現係屬已經顯示或幾乎可以確定為與本次事故發生有關之重要因素，包括不安全行為、不安全狀況，或與造成本次事故發生息息相關之安全缺失。

與風險有關之調查發現

此類調查發現係涉及影響鐵道運輸安全之潛在風險因素，包括可能間接導致本次事故發生之不安全作為、不安全條件、以及關乎組織與系統性風險之安全缺失，該等因素本身非事故之肇因，但提升事故發生之機率。此外，此類調查發現亦包括與本次事故發生雖無直接關聯，但基於確保未來鐵道安全之故，所應指出之安全缺失。

其他調查發現

此類調查發現係屬具有促進鐵道安全、解決爭議或澄清待決疑慮之作用者。其中部分調查發現係屬大眾所關切，以作為資料分享、安全警示、教育及改善鐵道安全目的之用。

與可能肇因有關之調查發現

1. 司機員於調車機接近「停車再開」標誌，且調車員司使用紅色號誌旗指示其停車時，司機員未依指示停車而持續朝停留車方向運轉。調車員司發現司機員未依指示停車時，因站立處無可停止調車機運轉之設備，僅能持續揮動號誌旗但卻未能及時喚起司機員注意而立即停車，最終調車機以時速 12 公里/小時速度撞及停留車。

與風險有關之調查發現

1. 臺鐵調車號訊採用視覺警示，容易增加司機員視覺注意力之負擔，較難達成即時警示司機員之效果，若於緊急狀況下能利用聽覺警示較能確保在不同情況下達到警示效果。
2. 臺鐵調車之標準作業程序未明訂調車員司於緊急狀況時，得利用行調無線電警示司機員停車，較難防止司機員未依指示停車而導致車輛衝撞之事故。
3. 臺鐵未能即時修復或補設已毀損或傾倒之停車再開標誌，不利於調車員司及司機員判斷列車停車位置與所需煞車距離。
4. 臺鐵花蓮機務段係採用關閉調車機之列車自動防護系統方式進行調車作業，致調車機運轉於花蓮站與花蓮機務段間，存在冒進險阻號誌與其他列車衝撞之風險。

其他調查發現

1. 臺鐵未落實檢查與維護調車機已故障之行車監視系統，不利使用該影像紀錄協助釐清事故肇因。
2. 臺鐵於短期內連續發生數起調車安全事件，多肇因於人員未依規定執行標準作業程序。
3. 本次事故可排除因天氣導致視線不良、人員資格不符或使用酒精及調車機功能異常等因素。

貳、運輸安全改善建議

致國營臺灣鐵路股份有限公司

1. 評估增加調車員司於緊急狀況下有效警示司機員或其他可使調車機立即停止運轉之方式。

2. 修復或補設已毀損或傾倒之停車再開標誌。
3. 重新評估花蓮機務段採用調車機關閉列車自動防護系統方式進行調車作業之安全性與適當性。

致交通部鐵道局

1. 本於監理機關權責就本案致國營臺灣鐵路股份有限公司有關「修復或補設已毀損或傾倒之停車再開標誌」之安全改善建議，納入定期或不定期檢查項目。

目錄

摘要報告.....	iii
目錄	vii
表目錄	ix
圖目錄	x
英文縮寫對照簡表.....	xi
第 1 章 事實資料.....	1
1.1 事故經過.....	1
1.2 列車損害.....	4
1.2.1 調車機	4
1.2.2 停留車	5
1.3 人員資料.....	7
1.3.1 司機員	7
1.3.2 調車員司	7
1.3.3 調車工	7
1.4 車輛資料.....	8
1.4.1 列車性能諸元	8
1.4.2 調車機養護資料	8
1.5 天氣資料.....	9
1.6 調車及聯掛作業與標誌設置	10
1.6.1 調車及聯掛作業規定	10
1.6.2 停車再開標誌	11
1.6.3 調車及聯掛作業紀錄	12
1.7 紀錄器.....	18
1.7.1 紀錄器時間同步	18
1.7.2 紀錄單元	19
1.7.3 影像紀錄	19
1.8 花蓮站調車工作班及司機員班表	21

1.9	訪談紀錄摘要.....	22
1.9.1	司機員	22
1.9.2	調車員司	22
1.9.3	調車工	24
1.10	近期臺鐵調車撞及事故案例	24
1.11	事件序.....	27
第 2 章	分析.....	28
2.1	調車機撞及停留車原因.....	28
2.2	異常狀況防禦機制.....	30
2.2.1	調車號訊方式及警示效果.....	30
2.2.2	緊急停車機制	32
2.3	設備維護.....	33
2.3.1	停車再開標誌	33
2.3.2	列車行車監視系統.....	33
2.4	列車自動防護系統.....	34
2.5	近期調車事故分析.....	35
第 3 章	結論.....	37
3.1	與可能肇因有關之調查發現	37
3.2	與風險有關之調查發現.....	38
3.3	其他調查發現.....	38
第 4 章	運輸安全改善建議.....	39
4.1	改善建議.....	39
附錄 1	調車聯掛作業相關規定.....	40
附錄 2	調車作業之行車人員教育訓練相關規定	47
附錄 3	花蓮站調車工作班之工作分配相關規定	49

表目錄

表 1.4-1 R169 號柴電機車性能諸元.....	8
表 1.4-2 調車機近三個月維修保養紀錄.....	9
表 1.6-1 事故當日調車計畫.....	13
表 1.6-2 花蓮站調車作業勤前教育檢核表（運務）.....	14
表 1.6-3 花蓮機務段調車作業勤前教育文件（機務）.....	15
表 1.6-4 事故當日花蓮站之「調車作業考核表」（運務）.....	16
表 1.6-5 事故當日花蓮機務段之「調車作業考核表」（機務）.....	17
表 1.7-1 本案紀錄器及時間校正結果.....	18
表 1.8-1 事故司機員之班表.....	21
表 2.5-1 近期調車事故列表.....	35

圖目錄

圖 1.1-1 花蓮機務段廠區分布圖	1
圖 1.1-2 R169 號柴電機車撞及 EMU3000 型新自強號列車	2
圖 1.1-3 調車員司站立位置	2
圖 1.1-4 洗車線 2 股之停車再開標誌	3
圖 1.2-1 調車機-R150 型柴電機車	4
圖 1.2-2 調車機車頭前端損壞情形	4
圖 1.2-3 遭撞及之停留車	5
圖 1.2-4 停留車車頭蒙皮裂損	5
圖 1.2-5 停留車車頭 (ED3162 車廂) 蒙皮及緩衝器油封損壞情形.....	6
圖 1.6-1 停車再開標誌維護情形	11
圖 1.7-1 調車機車前 CCTV 紀錄器損壞	18
圖 1.7-2 調車機 RU 紀錄.....	19
圖 1.10-1 E501 車頭影像紀錄.....	25
圖 1.10-2 EMU3410 列車編組撞及止衝檔導致車頭鼻頭蓋受損	25
圖 1.10-3 EMU900 列車車頭撞及止衝檔導致前端 2 軸出軌.....	26
圖 2.1-1 故障樹分析圖	30

英文縮寫對照簡表

ATP	Automatic Train Protection	列車自動防護系統
CCTV	Closed-Circuit Television	閉路電視
EMU	Electric Multiple Unit	電聯車
FTA	Fault Tree Analysis	故障樹分析
RAIB	Rail Accident Investigation Branch	英國鐵道事故調查局
RU	Recording Unit	紀錄單元
SOP	Standard Operation Procedures	標準作業程序
UIC	International Union of Railways	國際鐵道聯盟
UTC	Coordinated Universal Time	世界協調時

第 1 章 事實資料

1.1 事故經過

民國 114 年 4 月 20 日 1421 時¹，國營臺灣鐵路股份有限公司（以下稱臺鐵）花蓮機務段，廠區分布圖如圖 1.1-1。一輛編號 R169 之 R150 型柴電機車（以下稱調車機），欲聯掛停留於洗車線 2 股之 EMU3000 型新自強號列車（以下稱停留車）時，撞及該停留車，如圖 1.1-2 所示，造成 EMU3000 型新自強號列車連結器及車頭蒙皮損壞。本事故無人員傷亡。

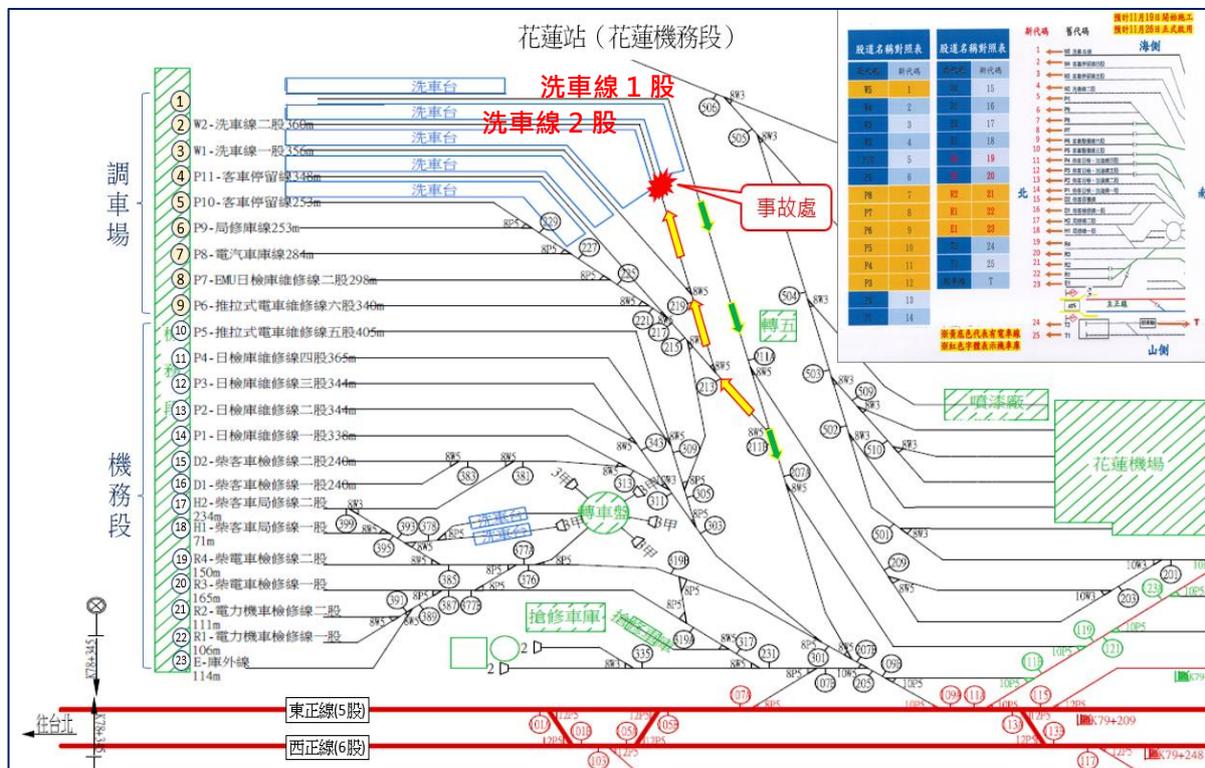


圖 1.1-1 花蓮機務段廠區分布圖

¹ 除非特別註記，本報告所列時間皆為臺北時間，即世界協調時（Coordinated Universal Time, UTC）加 8 小時，採 24 小時制。

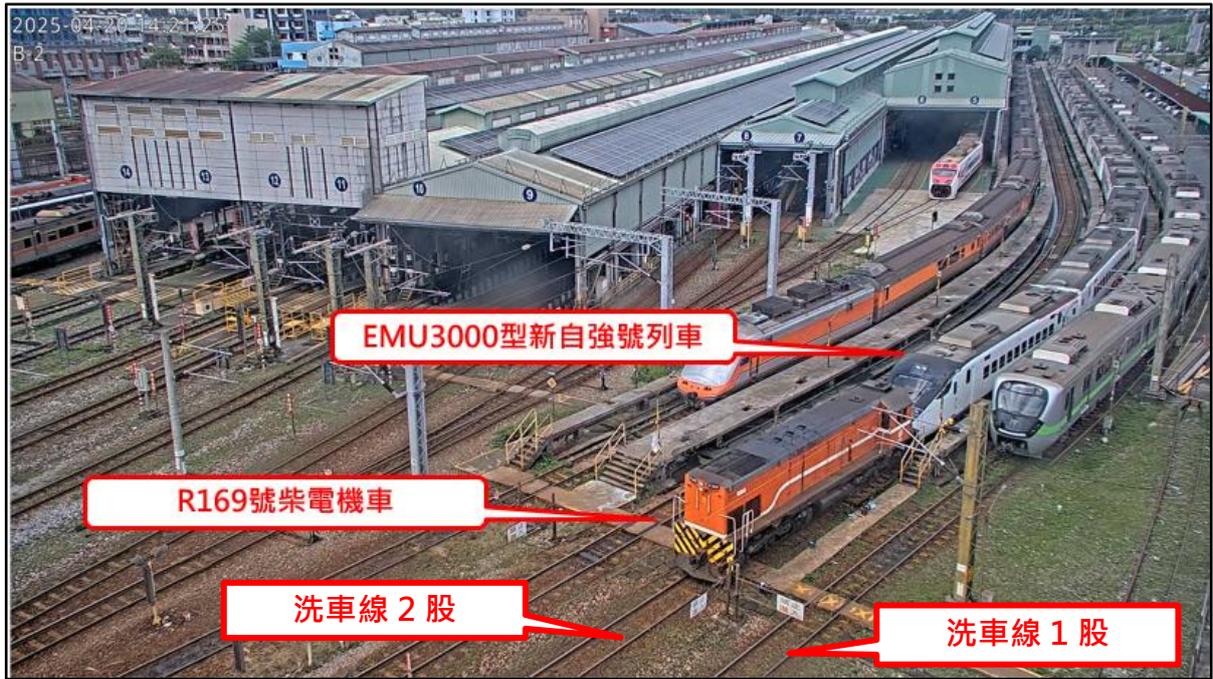


圖 1.1-2 R169 號柴電機車撞及 EMU3000 型新自強號列車

事故當日，該調車作業由 4 名人員共同執行，一名司機員負責操作調車機，一名調車員司站立於調車機前端（圖 1.1-3），以號誌旗指示司機員運轉，一名調車工站立於洗車線第 2 股之停留車旁，等待調車機運轉至停留車前方停車後進行後續聯掛作業，另有一名轉轍工負責扳轉轉轍器。



圖 1.1-3 調車員司站立位置

事故調車機原停於洗車線 1 股，因欲執行於洗車線 2 股之聯掛作業，先由洗車線 1 股（如圖 1.1-1 綠色箭頭）運轉至洗車線 2 股（如圖 1.1-1 黃色箭頭）。洗車線 2 股設有停車再開標誌（圖 1.1-4），調車員司於調車機運轉至停車再開標誌前，揮動手中紅色號誌旗指示司機員停車，司機員未停車並繼續運轉調車機前進，調車工見調車機未減速停車，側身後退跳上洗車台以避免遭調車機撞及。調車機最終撞及停駐於洗車線 2 股之留停車。



圖 1.1-4 洗車線 2 股之停車再開標誌

事故停留車為 12 節車廂組成之 EMU3000 型新自強號列車。此次遭撞及的車廂為編號 ED3162 車廂之車頭，毀損情形包括連結器之緩衝裝置油封破裂及車頭蒙皮裂損等（詳如 1.2 節）。

1.2 列車損害

本次事故之調車機與停留車的詳細損害情形分述如下：

1.2.1 調車機

調車機為編號 R169 之 R150 型柴電機車，如圖 1.2-1。



圖 1.2-1 調車機-R150 型柴電機車

調車機撞及停留車導致調車機車頭前端連結器框架受損（圖 1.2-2）。



圖 1.2-2 調車機車頭前端損壞情形

1.2.2 停留車

事故停留車為 EMU3000 型新自強號列車，如圖 1.2-3。調車機撞及停留車車頭（編號 ED3162 車廂），造成停留車車側及鼻頭罩蒙皮裂損(圖 1.2-4)、鼻頭罩六邊形框架變形、橫向解鎖止擋斷裂、直立解鎖止擋變形、固定板變形、固定螺絲斷損及連結器雙動氣液緩衝器油封破裂（圖 1.2-5）。



圖 1.2-3 遭撞及之停留車



圖 1.2-4 停留車車頭蒙皮裂損

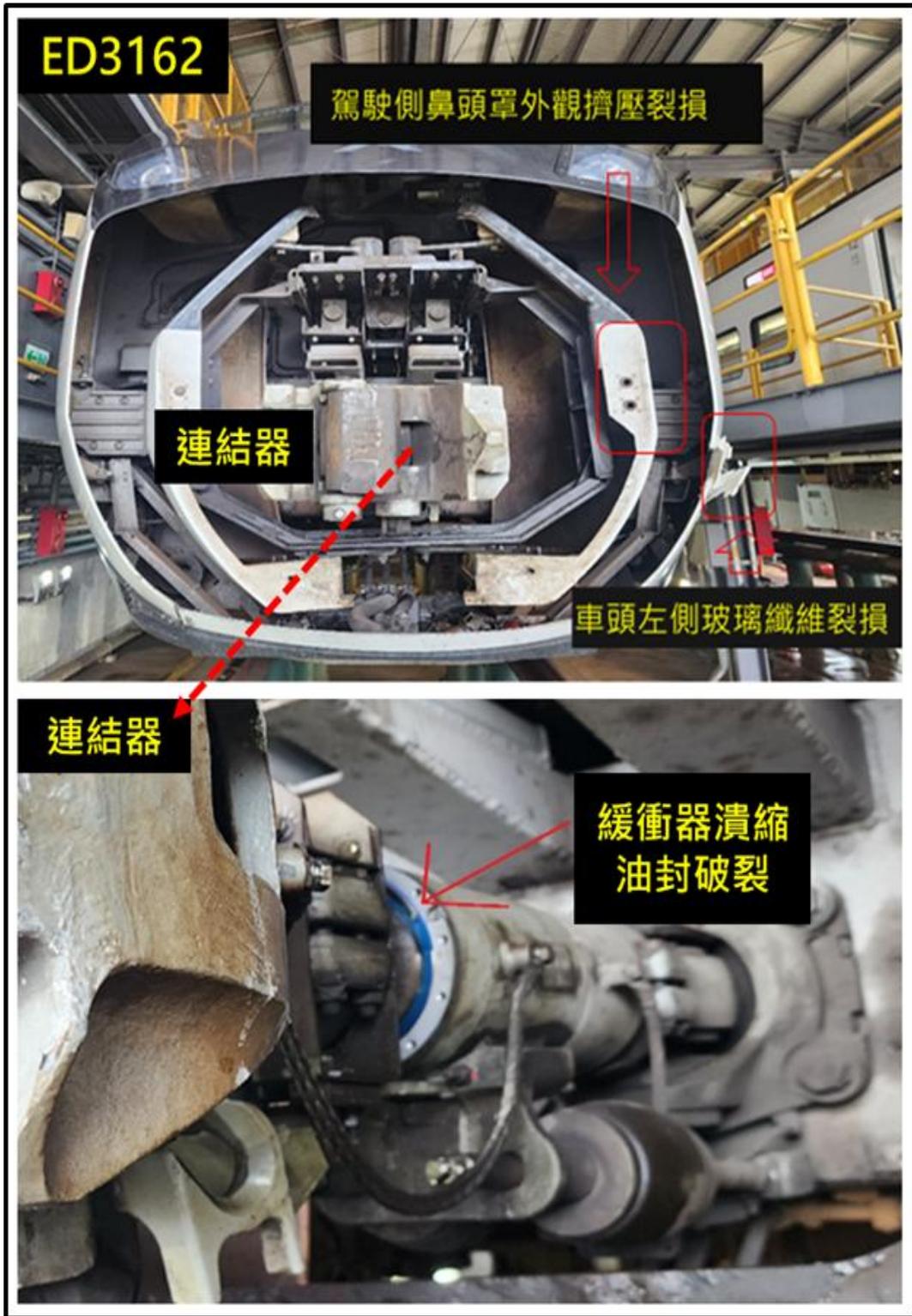


圖 1.2-5 停留車車頭（ED3162 車廂）蒙皮及緩衝器油封損壞情形

1.3 人員資料

事故發生當時，該調車作業由 4 名人員共同執行，一名司機員負責操作調車機，一名調車員司站立於調車機前端執行引導，一名調車工站立於洗車線第 2 股之停留車旁，等待調車機運轉至停留車位置時，配合執行聯掛作業，另有一名轉轍工於洗車線 1 股及 2 股分岔處，負責轉轍器扳轉。轉轍工作業內容和本事故無直接相關，茲就前 3 名作業人員之相關資料，分述如下。

1.3.1 司機員

司機員於民國 96 年進入臺鐵服務擔任技術助理，民國 98 年完成司機員班訓練，並於當年取得機車助理乘務資格。民國 99 年 12 月 21 日至台北機務段開始擔任司機員；101 年 4 月 10 日調至花蓮機務段服務，具電車、柴油客車、柴電機車、電力機車及推拉式電車組乘務資格。

該員於民國 113 年 5 月完成最近一次體格檢查，檢查結果為合格。民國 113 年完成最近一次行車人員技能檢定，測驗成績為合格。事故當日該員於 0920 時至花蓮機務段報到，勤前酒精測試結果為合格。

1.3.2 調車員司

調車員司於民國 112 年進入臺鐵服務，民國 113 年 4 月開始正式調車作業。目前於花蓮車站及花蓮機務段間擔任調車引導工作。該員民國 113 年之行車人員體格檢查結果為合格。民國 113 年完成最近一次行車人員技能檢定，測驗成績為合格。事故當日勤前酒精測試結果為合格。

1.3.3 調車工

調車工於民國 113 年 5 月 20 日至臺鐵服務，6 月 14 日分發至花蓮站開始受訓實習，同年 9 月開始執行調車作業，主要工作內容為協助列車連結作業。該員。民國 113 年完成最近一次行車人員技能檢定，測驗成績為合格。民國 113 年之行車人員體格檢查結果為合格。事故當日勤前酒精測試結果為合格。

1.4 車輛資料

1.4.1 列車性能諸元

R169 號調車機為臺鐵於民國 62（1973）年向美國 GM-EMD 公司採購之 R150 型柴電機車，其基本資料如表 1.4-1。

表 1.4-1 R169 號柴電機車性能諸元

項目	車型	R169 柴電機車
長/寬/高（公釐）		15,507/2,819/3,975
重量（公噸）		90
車輪配置		Co-Co ²
齒輪比		61/16
牽引馬達		6 具 D29CC 型 直流串機馬達
軔機系統		西屋 26LA 型空氣軔機
連結器		AP 型自動連結器
啟動 / 連續 最大牽引力（公斤）		22,000 / 19,650
轉向架固定軸距 （公釐）		7,976

1.4.2 調車機養護資料

調車機於事故發生前近三個月之維修保養紀錄如表 1.4-2。

² 根據國際鐵路聯盟（International Union of Railways, UIC）車軸分類排列系統指示，C 代表三個驅動軸，o 代表每個軸都由獨立馬達驅動，因此 Co 為一台車有 3 個獨立驅動軸；CoCo 為一台車有 2 組 3 個獨立驅動配置。

表 1.4-2 調車機近三個月維修保養紀錄

R169 號柴電機車保養紀錄				
日期	保養級別	保養紀錄	保養結果	備註
114/01/09	臨時檢修	排放藍煙	引擎 V 槽 清掃後測試 正常	
114/01/18		轉速計 1 故障	更換速度 距離單元 1 後 ATP 測 試正常	
114/01/20		轉速計 1 TG 接頭積水	TG 接頭接 線重整後測 試正常	
114/01/22	2A 保養	1.更換濾油芯子*2 2.更換內燃機油 200L 3.更換鑄鐵閘瓦*1 4.更換檢查蓋襯墊*13 5.防鏽劑*4	正常	行車監視系統項 目檢修情形為 「良好」，但於附 表中未記錄檢查 結果
114/02/22	臨時檢修	無法大進變速	庫內測試 靜、動態變 速均正常	
114/03/03	臨時檢修	行調 UPS 低電壓	更換行調 UPS 後測 試正常	
	1B 保養	1.更換鑄鐵閘瓦*3 2.更換司機側長端兩刷 片	更換後測 試正常	
114/03/10	臨時檢修	短端頭燈減光故障	頭燈減光 電阻重整後 測試正常	
114/04/06	1A 保養	更換軔塊*2	更換後測 試正常	行車監視系統項 目檢修情形為 「良好」

1.5 天氣資料

本事故發生地點最接近之中央氣象署測站為花蓮縣花蓮測站，依該站於民國 114 年 4 月 20 日 13 時至 15 時所測得之氣象資料為：13 時，氣溫 28.8°C，相對溼度 73%，降雨量 0 毫米；14 時：氣溫 28.4°C，相對溼度 75%，降雨量 0 毫米；15 時：氣溫 28.7°C，相對溼度 76%，降雨量 0 毫米。另依

相關監視器影像，事故當時天氣晴朗，能見度良好。

1.6 調車及聯掛作業與標誌設置

臺鐵相關調車聯掛作業及標誌設置規定，包含鐵路行車規則、行車實施要點、行車特定事項、調車處理須知、調車作業標準作業程序及花蓮站調車工作規約等，相關內容摘要如下，完整內容如附錄 1。

1.6.1 調車及聯掛作業規定

司機員

依鐵路行車規則第 51 條，「調車應依號誌或號訊辦理」；另依臺鐵調車作業標準作業程序，司機員於調車中「應注視調車員之調車號訊、通告號訊或行調之指示並勵行呼喚應答」。

調車員司

依臺鐵行車實施要點第五十七條「調車時，調車員或調車司事應先將調移次序通告司機員、號誌人員、轉轍工及調車工後，再向司機員顯示調車號訊調移車輛...」。第五十八條「調車中，調車員或調車司事應將工作順序及必要事項通知司機員、號誌人員、轉轍工及調車工...」。第四百條「調車員或調車司事調車時，應向司機員顯示調車號訊。但瞭望號訊困難時，得並用行車調度無線電話調車」。

依臺鐵調車作業標準作業程序，調車員司於調車前應「將調車工作順序、必要事項等通知司機員及相關調車人員」；調車過程中應依「調車中，隨時將工作順序、必要事項通知司機員及相關人員，注意調車速度並適時節制」規定辦理。

值班站長

依臺鐵調車作業標準作業程序，值班站長於調車前應「指示調車員司(與車號員司或貨物員司等洽商車輛及編組運用)擬定調車計畫(計畫內容除

聯掛、摘解股道、輛數、電車線是否通電外，應加強調車開始時機、暫停時機、調車進路及停等位置)」。

1.6.2 停車再開標誌

依臺鐵行車實施要點第四百三十六條「有指示車輛停車再開之必要處所，應設置停車再開標誌」。

本會於民國 114 年 5 月 2 日至花蓮機務段進行現場蒐證時，發現現場僅洗車線 2 股之停車再開標誌仍維持正常設置狀態，其餘股道之停車再開標誌均已傾倒於地面，如圖 1.6-1。



圖 1.6-1 停車再開標誌維護情形

1.6.3 調車及聯掛作業紀錄

本事故相關調車聯掛作業紀錄，包含事故當日調車計畫、勤前教育檢核表及調車作業考核表等，摘要如下。

● 調車計畫

臺鐵東區營運處提供事故當日調車計畫如表 1.6-1。依計畫表內容顯示，事故停留車 EMU3000 型列車先執行第 280 次車勤務，到達花蓮機務段後，安排洗車（大洗），後續再接續第 324 次車勤務，預計 1601 時開車。事故當日調車丙班依調車計畫於列車接續第 324 次車勤務前執行該列車之調車作業。依臺鐵花蓮機務段說明，事故當日之實際調車作業係由調車員司口頭通知司機員後以號訊引導方式辦理。

表 1.6-1 事故當日調車計畫

4/20 星期日 乙日	
普悠瑪、太、E3000型運用	E500、E900電車運用
211次:E3200=庫9股	4187次: E550=庫內12次北
308次:E3140=洗2	4207次: E538+547=4124 勿
271次:普9編=洗1	4552A次:
221次:普13編=車站3股南	4550次(六日例):=E551=庫內12股北
273次:普16編=貨物線13股南	4247次: E553=庫內12股南
預備編: 301 勿、218 勿	4026 勿(小洗)>4037 19:14 勿 4032 勿(站掃)>4039 21:23 勿
280 勿:(大)>324 16:01 勿	449 勿(星期一-五大洗.三.六小洗.二.四.日站掃)>424 14:05 勿
272 勿大洗>181 16:23 勿 170 勿 小洗>177 14:05 勿	224 勿(大洗)>235 18:33 勿 236 次:太(小)>247 20:39 勿
6545 413-北出 普悠瑪全數x6 14:57 勿	
10股北:普*6(6545) 11股南:普6編(6141A) 13股南: 普16編(273)	
庫12股: E551 (4550) E550(4187) E553(4247)	
庫11股: 普14編	
庫10股: E539 E583(6676山嵐號)	
庫9股: E3200(211)	庫6股:北輪軸*4+普11編(轉貨物線)
庫8股: E3190	庫5股:× 另1+PBK502(手軔)+普17編
庫7股: E3150	F線:
休班:	

● 勤前教育檢核表及相關文件

事故當日花蓮站調車作業勤前教育檢核表，及花蓮機務段調車作業勤前教育文件（表 1.6-2 及表 1.6-3），內容包含「調車前確認及勤前教育」、「調車中」及「調車後」。花蓮站調車作業勤前教育檢核表「調車前確認及勤前教育」項次 2 第 5 點內容為「聯掛前一度停車，依 SOP 確認聯掛狀態」。

表 1.6-2 花蓮站調車作業勤前教育檢核表 (運務)

國營臺灣鐵路股份有限公司					
文件名稱	調車作業標準作業程序	頁次	-1-	版次-日期	1.0-20240510
花蓮站 調車標準作業程序及勤前教育檢核表(第1種AB站) (TRC-A3-01-005-F2) 日班					

項目	項次	內 容	是	否	改善或替代	備註
調車前確認及勤前教育	1	調車計畫：由值班站長、車號員司、貨物員司、調車員司、號誌員司共同擬訂調車計畫(內容為聯掛、摘解股道、輛數、電車線是否通電外，應加強調車開始時機、暫停時機、停等位置等)	✓			
	2	辦理調車勤前教育(內容為調車計畫事項、確認調車人力及工作分配 通告、宣導安全注意事項： 1. 跨越軌道應注意全指認呼喚左右有無來車 2. 隨時注意鄰線有無來車 3. 電車線已通電 4. 確認准調車號誌顯示、轉轍器開通正當方向，始得開始調車 5. 聯掛前一度停車、依 SOP 確認聯掛狀態 6. 確認停留車輛停於警衝標內方，並做好防動措施	✓		調車人員：	
	3	檢查調車人員裝備(號誌旗或燈、安全帽、反光背心、口笛、行調電話、阻輪器等) 第一股南/北端、東/西側阻輪器 <u> </u> 個	✓			
	4	確認調車人員均已在現場及完成相關檢查(車輛韌管、跳線、角塞門、防動措施移除)，方得開始調車	✓			
調車中	5	於控制盤面監視調車車輛及調車號誌機顯示狀況(遇有冒進號誌、軌道電路異常佔用時，應即停止調車)	✓			
	6	監視/監聽調車人員調車作業是否依 SOP 辦理及顯示號訊、指認呼喚、呼喚應答等	✓			
	7	如有臨時狀況需終止調車作業時，應先聯繫現場人員，確認已停止調車作業後辦理	✓			
調車後	8	調車作業完畢時，與調車人員確認： 1. 停留車輛位置正確、防動措施均已完成 第一股南/北端、東/西側阻輪器 <u> </u> 個 2. 編組完列車之車輛，已完成確認連結器、氣軟管、風檔及電氣連結線等之連結正確 3. 非電動轉轍器均已恢復定位 4. 調車人員均已離開現場。	✓			

如該項次勾『否』，請於備註欄填寫原因；如無該項目將該欄位劃掉。另站長核章需親簽日期時間。

日期：14年 4 月 20 日 值班站長： 站務長： 1024

調車員司甲 	引導1
調甲1 	引導2
調甲2 	調丙 <b style="color: red;">本事故調車工
調車員司乙 	調(車員司)丙 <b style="color: red;">本事故調車員司
乙副(調丙員司) 	見習
轉五 	見習

其他注意事項：1. 人員勿站立或坐或攀附平車、2. 調車時人員應於列車行進方向引導，確認進路無礙

備註：無適當人員時由乙副搭配調丙擔任調丙員司

表 1.6-3 花蓮機務段調車作業勤前教育文件（機務）

一、	局定中心 防止路線及電車線故障事故。		
工 作	認真研讀行車規章，提升安全文化。		
二、	段定中心 防範調車事故，落實調車通告及聯繫工作。		
工 作	確實辦理出入庫檢查、動力車交接程序。		
※ 勤前教育 ※			
(一)、調車作業時，無號訊及號訊不明，應立即停車。			
(二)、行車異狀發生時，應停車通報，等候指示。			
(三)、臨軌作業時，務必穿著反光背心。			
(四)、下班時確認次日工作班代號及上班時間。			
(五)、落實指認呼喚應答，注意停車位置，簡易站、招呼站再次確認是否停車辦客。			
(六)、遇有首次、久違、變化情事，務必重新確認所有工作環節。			
勤前教育內容			
確認簽名：	<input type="text"/>	副組長：	<input type="text"/>

● 調車作業考核表

花蓮站及花蓮機務段不定期於調車勤務執行過程中，對調車員司及司機員實施調車作業考核，並依據「調車作業考核表」第 6 項查核內容，確認調車員司及司機員是否遵守於「停車再開標誌」前確實停車之規定。事故當日，花蓮站及花蓮機務段曾辦理考核，其結果如表 1.6-4 及表 1.6-5 所示，惟本次事故之調車勤務未被選定為考核對象。

表 1.6-4 事故當日花蓮站之「調車作業考核表」(運務)

(非事故勤務人員之考核結果)

調車作業考核表			
調車作業		考核對象 <u>花蓮</u> 站	
考核項目		結果	改善方案
		備註	
1	出勤人數是否符合規定	<input checked="" type="checkbox"/> 合規定 <input type="checkbox"/> 不合規定	
2	有無勤前教育·值班站長確實依「調車標準作業程序及勤前教育檢核表」檢核	<input checked="" type="checkbox"/> 合規定 <input type="checkbox"/> 不合規定	
3	有無確認編組長度、停留位置及路線有效長·調車進路無妨礙·移除阻輪器及解除手(踏)軔機	<input checked="" type="checkbox"/> 合規定 <input type="checkbox"/> 不合規定	
4	站立位置·調車員司或司機員易望見地點	<input checked="" type="checkbox"/> 合規定 <input type="checkbox"/> 不合規定	
5	推進運轉前端有無派員引導或中轉號訊	<input checked="" type="checkbox"/> 合規定 <input type="checkbox"/> 不合規定	
6	是否在停車再開標誌前停車	<input checked="" type="checkbox"/> 合規定 <input type="checkbox"/> 不合規定	
7	調車顯示號訊(號誌)、指認呼喚、呼喚應答等是否符合規定	<input checked="" type="checkbox"/> 合規定 <input type="checkbox"/> 不合規定	
8	調車員司(車長)聯掛車輛 2 公尺前是否顯示一度停車號訊	<input checked="" type="checkbox"/> 合規定 <input type="checkbox"/> 不合規定	
9	同一進路連續二以上調車號誌·是否全部顯示准許調車後·再指示調車	<input checked="" type="checkbox"/> 合規定 <input type="checkbox"/> 不合規定	
10	摘解聯掛有無監視人員	<input checked="" type="checkbox"/> 合規定 <input type="checkbox"/> 不合規定	
11	聯掛後是否確認連結器確已落鎖	<input checked="" type="checkbox"/> 合規定 <input type="checkbox"/> 不合規定	
12	是否確認停留車輛停於警衝標內方·是否做好防動措施(手·踏軔機·阻輪器)·確認摘解停留車輛兩端氣軔軟管已掛妥	<input checked="" type="checkbox"/> 合規定 <input type="checkbox"/> 不合規定	
13	站·段是否落實考核	<input checked="" type="checkbox"/> 合規定 <input type="checkbox"/> 不合規定	

日期: 114年 4月 20日

考核人:

表 1.6-5 事故當日花蓮機務段之「調車作業考核表」(機務)

(非事故勤務人員之考核結果)

調車作業		考核對象		
台東机班 3015		花蓮站 → 機務段		
考核項目		結果	改善方案	備註
1	出勤人數是否符合規定	<input type="checkbox"/> 合規定 <input type="checkbox"/> 不合規定		
2	有無勤前教育，值班站長確實依「調車標準作業程序及勤前教育檢核表」檢核	<input type="checkbox"/> 合規定 <input type="checkbox"/> 不合規定		
3	有無確認編組長度、停留位置及路線有效長，調車進路無妨礙，移除阻輪器及解除手(踏)軔機	<input checked="" type="checkbox"/> 合規定 <input type="checkbox"/> 不合規定		
4	站立位置，調車員司或司機員易望見地點	<input type="checkbox"/> 合規定 <input type="checkbox"/> 不合規定		
5	推進連轉前端有無派員引導或中轉號訊	<input type="checkbox"/> 合規定 <input type="checkbox"/> 不合規定		
6	是否在停車再開標誌前停車	<input checked="" type="checkbox"/> 合規定 <input type="checkbox"/> 不合規定		
7	調車顯示號訊(號誌)、指認呼喚、呼喚應答等是否符合規定	<input checked="" type="checkbox"/> 合規定 <input type="checkbox"/> 不合規定		
8	調車員司(車長)聯掛車輛 2 公尺前是否顯示一度停車號訊	<input type="checkbox"/> 合規定 <input type="checkbox"/> 不合規定		
9	同一進路連續二以上調車號誌，是否全部顯示准許調車後，再指示調車	<input type="checkbox"/> 合規定 <input type="checkbox"/> 不合規定		
10	摘解聯掛有無監視人員	<input type="checkbox"/> 合規定 <input type="checkbox"/> 不合規定		
11	聯掛後是否確認連結器確已落鎖	<input type="checkbox"/> 合規定 <input type="checkbox"/> 不合規定		
12	是否確認停留車輛停於警衝標內方，是否做好防動措施(手、踏軔機、阻輪器)，確認摘解停留車輛兩端氣軔軟管已掛妥	<input checked="" type="checkbox"/> 合規定 <input type="checkbox"/> 不合規定		
13	站、段是否落實考核	<input type="checkbox"/> 合規定 <input type="checkbox"/> 不合規定		

日期：114年4月20日

考核人：

1.7 紀錄器

1.7.1 紀錄器時間同步

紀錄器資料包括調車機之列車自動防護系統(Automatic Train Protection, ATP)、紀錄單元(Recording Unit, RU)、車前影像及花蓮機務段道旁影像等紀錄。由於各紀錄器所記錄之時間未同步，本會以調車機之 RU 所紀錄之時間為校準基準，對其他相關紀錄器之資料進行時間校正，結果如表 1.7-1 所示。

表 1.7-1 本案紀錄器及時間校正結果

RU 紀錄	花蓮機務段 影像 1	花蓮機務段 影像 2	ATP 系統	調車機 車前影像
基準+0 秒	+20 秒	+25 秒	隔離未使用	紀錄器損壞

經調閱調車機之 ATP 紀錄，顯示 ATP 系統為隔離狀態。依訪談紀錄，調車機司機員表示當日係依花蓮機務段調車作業慣例，故未將調車機之 ATP 系統開啟。調車機設有車前閉路電視(Closed-Circuit Television, CCTV)，專案調查小組欲調閱影像時，發現車前 CCTV (圖 1.7-1) 已損壞，故自 114 年 3 月 7 日 1804 時起即無畫面，因此未能提取事故當下之影像資料。

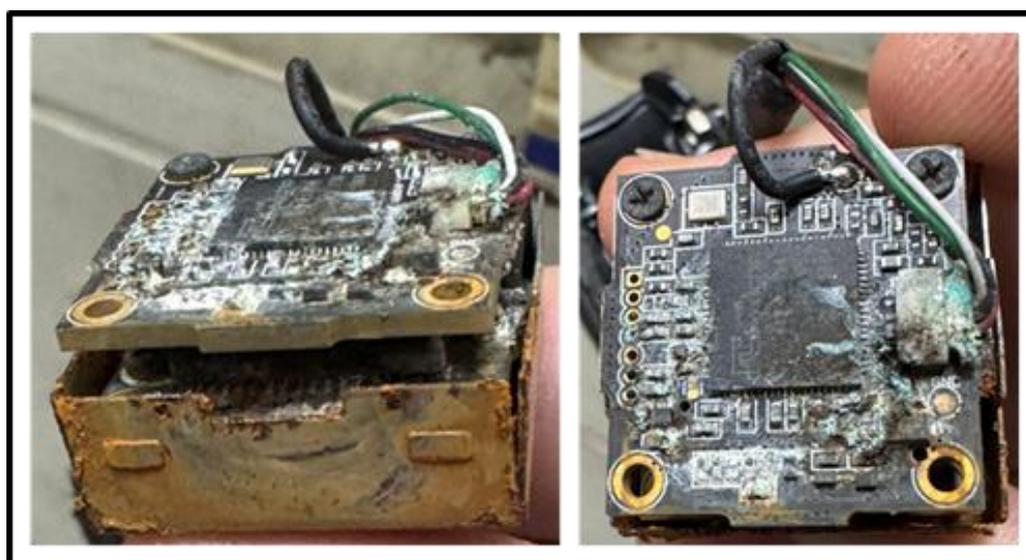


圖 1.7-1 調車機車前 CCTV 紀錄器損壞

1.7.2 紀錄單元

依調車機 RU 紀錄顯示調車機於 1419:03 時開始移動，1419:52 時停止，並於 1420:16 時再次開始移動，約 1421:05 時以速度 12 公里/小時的速度撞及停留車，1421:06 調車機停止運轉。1421:44 時，調車機反向運轉移動並於 14:21:47 時停止運轉。RU 紀錄彙整如圖 1.7-2³。

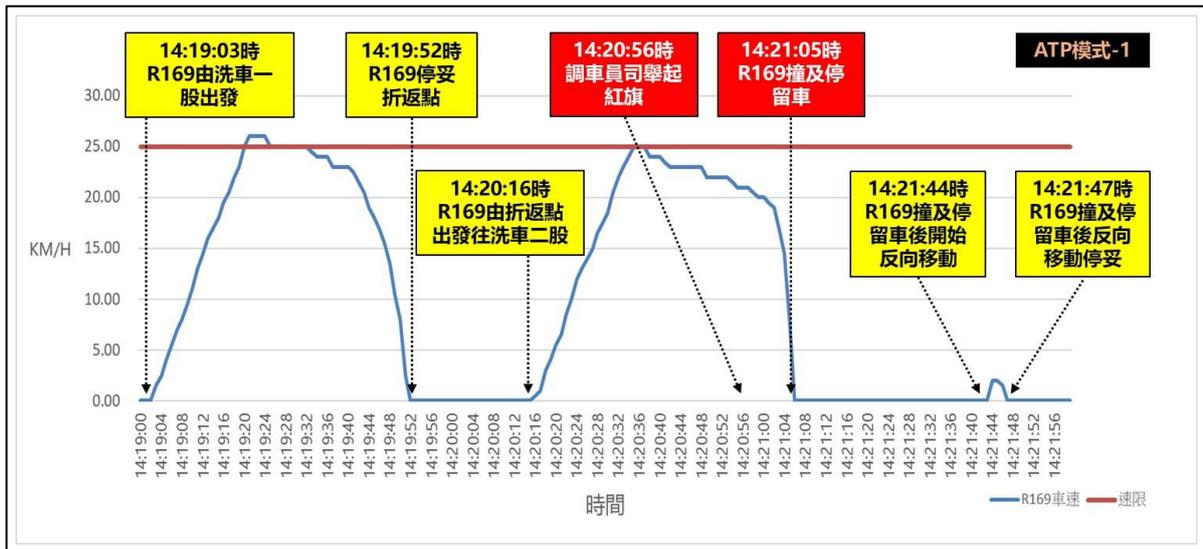


圖 1.7-2 調車機 RU 紀錄

1.7.3 影像紀錄

依道旁 CCTV 紀錄，經時間同步後，影像抄件如下：

影像	時間	備註
	1419:03	調車機由洗車線一股出發

³ 調車時車速不得超過 25 公里/小時。

影像	時間	備註
	1419:52	調車機停妥 折返點
	1420:16	調車機由折返點出發 開往洗車線二股
	1420:56	調車員司 舉起並揮動紅旗
	1421:06	調車機撞及停留車並 停車
	1421:44	調車機撞及停留車 後，反向運轉移動

影像	時間	備註
	1421:47	調車機停止運轉

1.8 花蓮站調車工作班及司機員班表

依「花蓮站調車工作規約」(附錄 3)，花蓮站調車作業分為調甲、調乙及調丙 3 個工作班，每一工作班由司機員、調車員司、調車工及轉轍工計 4 名人員組成。調甲工作班主要負責貨物列車拆解、組成、裝卸、停留線車輛整理、貨車檢修出入段及客車車輛之編組轉線等需求之調車；調乙工作班主要為洗車線、整備線相互間之轉線、客車、電源車與編組之摘掛、更換調車、客車車輛及編組之轉線等需求之調車；調丙工作班主要工作為協助調乙工作班。事故當時由調丙工作班執行該調車作業。

事故司機員事故當天及前 3 天之工作排班如表 1.8-1。

表 1.8-1 事故司機員之班表

日期	工作班	上班時間	下班時間	備註
4 月 16 日	H37	13:50	-	1801 時至 2218 時於宜蘭站休息
4 月 17 日	日休	-	01:53	
4 月 18 日	例休	-	-	
4 月 19 日	預備班 3	16:00	24:00	
4 月 20 日	調丙	09:20	17:20	

1.9 訪談紀錄摘要

1.9.1 司機員

民國 96 年進入臺鐵服務，99 年底取得司機員乘務資格。除執行樹林站至知本站間之正線勤務外，亦不定期執行花蓮機務段、蘇澳新站、和仁站及漢本站等地之調車任務。

該員表示事故前一天約 2400 時下班，事故當天 0920 時至機務段報到，擔任花蓮機務段調丙班之替班司機員，當天並無明顯疲勞或異常感受。該員表示平時約一個多月輪值一次至花蓮機務段調車，對花蓮機務段場站配置及設施熟悉。當日事故發生前已操作事故調車機執行調車作業約 15 至 20 趟，該調車機功能無異常情形。

事故發生前，該員將調車機自洗車線 1 股開出，轉線至洗車線 2 股，預備與停放於該股道之 EMU3000 型列車實施聯掛。該員表示行駛於洗車線 2 股期間因一時恍神，未能適時施行緊軔，致發生與停留車碰撞之情事，後續依規定通報運轉室。

該員表示依平時作業程序，司機員於調車期間多依調車員司所發出之號訊作業，若視線許可，亦會參考設置於路線旁之號誌及標誌。執行聯掛作業前，會於「停車再開」標誌前一度停車後，再以約 5 公里/小時的速度緩慢接近待聯掛車輛，於適當位置停妥後再由調車人員完成後續作業。當日執行調車作業時，可清楚識別調車員司所發出之號訊，亦可看見設立於洗車線 2 股處之停車再開標誌。

1.9.2 調車員司

該員表示事故當日天氣為晴天視線良好，事故調車機先完成聯掛 EMU900 型電車之調車作業後，再單機運轉至洗車線 2 股準備聯掛 EMU3000 型列車。調車機進到洗車線 2 股停車再開標誌前，該員揮動手中的紅旗，顯示停車號訊給司機員，但感覺司機員好像沒有減速的很明顯，

所以該員持續揮動紅旗。該員考量每位司機員的控速習慣不太一樣，且該名司機員是替班人員比較少合作，以為司機員要距停車再開標誌近一點的位置再停車。

事故當時該員未以行調無線電引導司機員停車，因為調車過程中若調車員司站立於司機員正前方位置，會以號誌旗顯示號訊引導司機員，不使用行調無線電係因為廠內兩組調車班同時使用無線電會佔頻，但若調車員司站立的位置距司機員較遠才會用行調無線電來做輔助。

該員表示廠內調車速限為 25 公里/小時，因洗車線會有洗車人員在作業，為安全考量調車機進洗車線時都會在停車再開標誌前一度停車。調車員司通常會依據車輛速度，判斷可讓調車機停車的位置，提早對司機員顯示停車號訊。當調車機於停車再開標誌一度停車後再開時，因距離停留車已很近，通常再運轉 5 至 7 公尺就可以停車，所以車速不會太高。

該員表示在事故前的幾趟調車過程中，未發現司機員有異狀，例如在轉線後司機員會探頭留意號誌機位置，並配合該員所顯示的號訊停車。該員表示雖然現場設有電子式告示板會顯示停車再開，但不一定會顯示，所以還是以確認傳統停車再開標誌牌為主。事故當時花蓮機務段只剩洗車 2 股的傳統式停車再開標誌還正常豎立，其他股道的標誌都已傾倒。

值班站長於每天早上會作「勤前教育」，內容包含宣導聯掛作業時要先一度停車、推進端要有人員在車上引導等，參與人員為當天執勤人員，包含各工作班的引導人員及號誌控制人員等，司機員則因非屬運務段故不會參加。當天調車路線等資訊，由調車員司以行調無線電向控制員申請，過程司機員也會聽得見，調車員司在調車過程中再以號誌旗或行調無線電引導司機員。

該員表示在訓練過程及平時宣導時並無相關司機員未遵守調車員司指示時之相關應處規定。

1.9.3 調車工

事故當日該員站立於洗車 2 股洗車台與 EMU3000 型列車中間並面向調車機。該員表示通常在聯掛作業前，調車機會在停車再開標誌前一度停車，接近至停留車 2 公尺前再一度停車，因該洗車線剛好處於曲線段，需待調車工調整連結器角度後才能進行聯掛作業。該員表示有看見調車員司舉紅旗，但目測調車機似乎沒有減速，當調車機愈來愈靠近時，直覺反應先側身後退再跳上洗車台以避免遭調車機撞及。該員過往未曾遇過類似情況，但記得在調車工的訓練教材中有說明，若遇到此情況時可以行車調度無線電呼叫司機員停車，惟事故當時該員已來不及以行車調度無線電呼叫司機員。

1.10 近期臺鐵調車撞及事故案例

為瞭解臺鐵過往在調車場調車過程發生之衝撞事故，本會調閱臺鐵過往提送交通部之「事故調查報告書」，摘錄 4 起案例說明如下⁴：

調車機聯掛 EMU3000 型列車於七堵機務段調車推進時撞及停留機車事件

民國 113 年 1 月 22 日臺鐵七堵機務段調車丙工作班，計畫由調動機 DHL105 聯掛 EMU3410 列車編組，自 15 股道由南往北推進調往客車維修廠 W2 股。W2 股維修庫內北端原已停放停留機車 E501，該工作班於推進調車時撞及該停留機車(圖 1.10-1)。本案造成於機車下方作業之製造商(東芝公司)日籍技師受傷。

⁴ 相關事故內容、圖片等資訊，摘錄自臺鐵依據鐵路行車規則提送交通部之事故調查報告書。

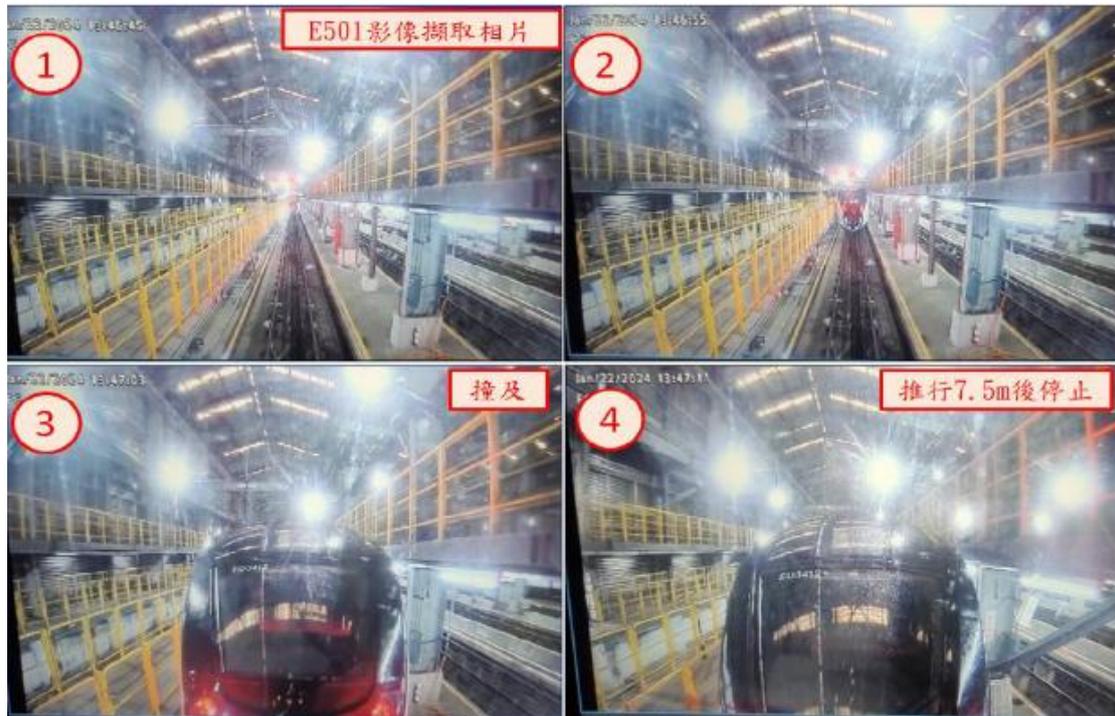


圖 1.10-1 E501 車頭影像紀錄

調車機聯掛 EMU3000 型列車於潮州基地調車推進時撞及止衝檔事件

民國 113 年 12 月 19 日上午 0955 時於屏東潮州基地，編號 R106 號調車機於到開線 16 股預計聯掛 EMU3410 列車編組，往南推進調車至整備線第 16 股辦理編組電池檢查作業。調車機於 1010 時於推進過程撞及南端止衝檔，致 EMU3410 列車編組編號 ED3411 車廂之車頭鼻頭蓋受損(圖 1.10-2)，無人員受傷。



圖 1.10-2 EMU3410 列車編組撞及止衝檔導致車頭鼻頭蓋受損

調車機聯掛 EMU900 型列車於花蓮機務段調車推進時撞及止衝檔事件

民國 113 年 12 月 19 日 1416 時，花蓮站調丙工作班，計畫由編號 R193 調車機於站內 5 股聯掛 EMU900 型第 4026 次車編組，往北推進至花蓮機務段洗車線，當推進至洗車線洗車台中段近尾段時，調車人員於推進方向最前端陸續下車，導致推進方向最前端無人員引導，司機員持續運轉調車編組推進而撞及北邊止衝檔，造成 EMU900 編組編號 ED9011 車廂之車頭前端 2 軸出軌（圖 1.10-3），無人員受傷。

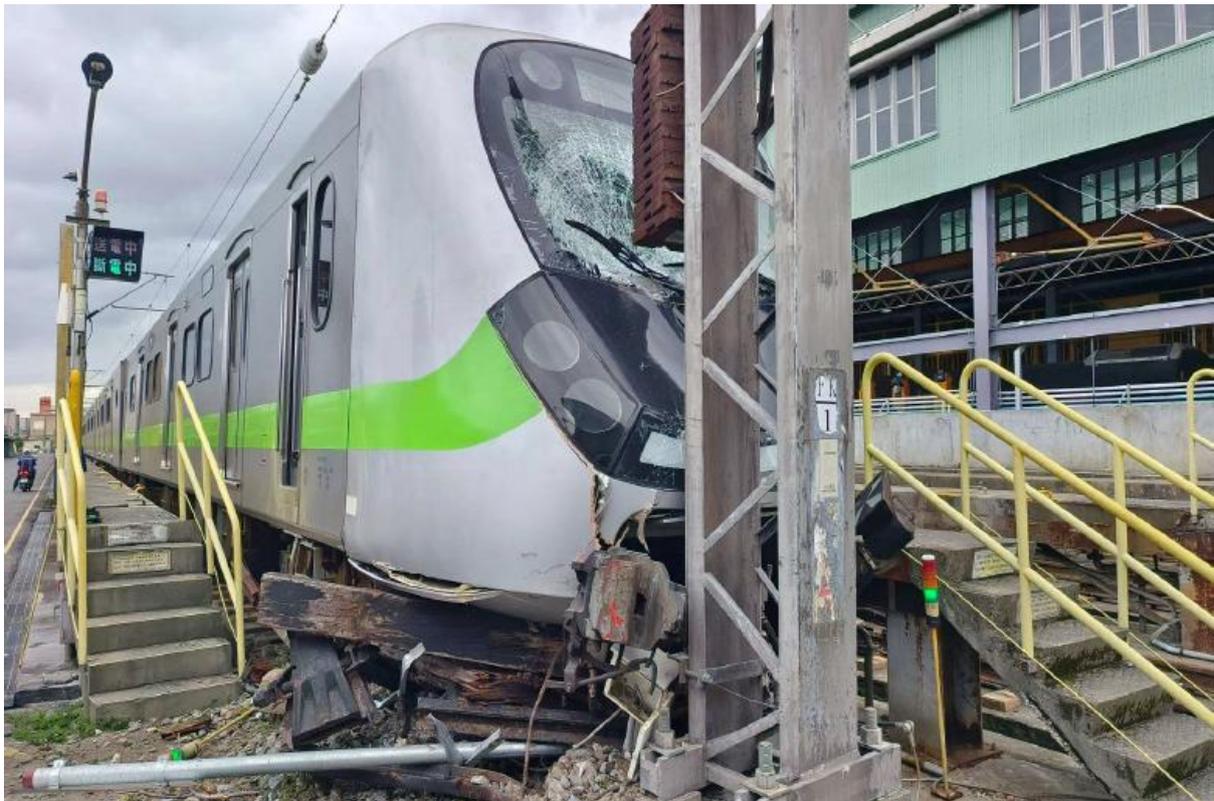


圖 1.10-3 EMU900 列車車頭撞及止衝檔導致前端 2 軸出軌

調車機於潮州基地調車聯掛 PP 機車時未一度停車事件

民國 114 年 2 月 11 日 2213 時於潮州基地，調車人員依計畫至到開線 18 股預計摘解第 175 次列車編組之第 8 及 9 節車廂。編號 R119 調車機由到開線 5 股運轉到 C 線 705 調車號誌機外方停車，2214 時調車員司確認 705 調車號誌機顯示准調，給予司機員調車號訊後，調車機開始移動前進。2215 時調車機距離第 175 次列車編組剩約 3 節車廂時，調車員司給予司機員節制速度號訊，但發現調車機並未降速，立即顯示險阻號訊並以行調電

話呼叫司機員停車。惟司機員未一度停車直接聯掛第 175 次列車編組，導致調車機與第 175 次列車編組之 PP 機車的連結器，因未對準錯咬即聯掛而損壞。本事件無人員受傷。

1.11 事件序

時間	運轉過程	資料來源
1419:03	調車機由洗車線一股出發	列車 RU 道旁 CCTV
1419:52	調車機運轉至折返點並停車	列車 RU 道旁 CCTV
1420:16	調車機由折返點出發開往洗車線二股	列車 RU 道旁 CCTV
1420:56	調車員司舉起並揮動紅旗	道旁 CCTV
1421:06	調車機以速度 12 公里/小時撞及停留車 (EMU3000 型列車)	列車 RU 道旁 CCTV
1421:44	調車機撞及停留車後，反向運轉移動	列車 RU 道旁 CCTV
1421:47	調車機停止運轉	列車 RU 道旁 CCTV

第 2 章 分析

本章根據事實資料，對本案調車機於聯掛作業時撞及停留車之可能原因與危害風險進行分析，找出與事故相關之肇因，並說明預防事故與降低風險之其他資訊。事故當日之天氣及能見度良好，顯示本事故與天氣無關。事故調車機司機員、調車員司及調車工之資格，符合臺鐵公司相關規範，有關人員訓練與考核紀錄正常，無證據顯示本次事故與人員資格及酒精有關；另經檢視調車機紀錄器及事故前 3 個月之維修紀錄等資料，無異常發現。

與本次事故相關之分析包括：調車機撞及停留車原因、異常狀況防禦機制、設備維護、列車自動防護系統及近期調車事故等，分述如後。

2.1 調車機撞及停留車原因

為釐清本事故之根本肇因與潛在系統性風險，本報告採用故障樹分析法 (Fault Tree Analysis, FTA，如圖 2.1-1)，自事故結果回溯建構事故發生所需之條件與邏輯關係，系統性辨識各項人為操作、程序規章與系統設備等因素如何在特定條件下同時成立而導致事故發生。

依臺鐵調車作業標準作業程序，調車作業過程中，司機員應全程注視調車員司所顯示之調車號訊、通告號訊或行車調度指示。另調車員司於執行聯掛作業時，應指示司機員於待聯掛編組前約 2 公尺處一度停車⁵；司機員則應依調車員司指示，於一度停車後再以低速運轉進行聯掛作業，此為調車作業中用以防止調車機與被聯掛車輛發生衝撞事故之防護機制。事故地點花蓮機務段洗車線 2 股設有停車再開標誌，規定車輛進入洗車線時應先一度停車。依事故當日道旁 CCTV 影像及事故調車機之 RU 資料顯示，調車機運轉接近洗車線 2 股停車再開標誌時，調車員司於 1420:56 時舉起

⁵ 鐵路安全操作機制，指列車行至特定地點（如道岔、庫門前停車再開標誌前或被聯結車輛前）時，必須完全停車，由駕駛員或相關人員確認進路安全、道岔方向、號誌狀態、聯結器位置是否適當等無誤後，才能低速或按指定速度繼續行駛，主要用於調車作業或進入特殊區段前，確保運轉安全。

紅色號誌旗向司機員顯示停車號訊，當時調車機車速約為 21 公里/小時，司機員未停車而繼續運轉調車機前進。依訪談紀錄，調車員司察覺司機員未依停車號訊指示停車時，持續揮動紅色號誌旗顯示停車號訊，但並未使用行調無線電提醒司機員停車。1421:05 時調車機以 12 公里/小時的速度撞及停留車。

司機員於訪談紀錄中表示，近期末感受有生理或心理壓力，事故當天無感覺疲勞或精神不濟之情形。本會檢視司機員事故前 3 日及事故當天之勤務安排資料，發現工時、班次銜接及休息時距均符合勞動基準法及臺鐵公司相關規定，未見有連續值勤過長、休息間隔不足或超時工作等情事，亦未發現因臨時加班、臨派勤務或班表異動而顯著增加工作負荷之紀錄。因無證據顯示司機員於事故前處於疲勞狀態或承受身心壓力，故可排除人員因疲勞或壓力導致精神不集中之可能性。

依訪談紀錄，司機員熟悉花蓮機務段場站配置，調車過程中對於調車員司以號誌旗顯示之調車號訊，以及現場設置之停車再開標誌，均可由駕駛室內清楚辨識。依調車機 RU 紀錄顯示，調車機撞及停留車時仍維持 12 公里/小時的速度。司機員表示係因未注意調車員司已舉起紅色號誌旗顯示停車號訊，而未操作軔機停車導致調車機撞及停留車。

本會認為，本次調車機撞及停留車事故的原因，包括司機員未依調車員司指示停車屬於人為錯誤；另調車員司雖察覺異常，惟作業程序未明訂可透過行調無線電提醒司機員，且站立之位置缺乏主動介入緊急停車之設備，顯示防禦措施不足，最終未能阻止調車機撞及停留車。

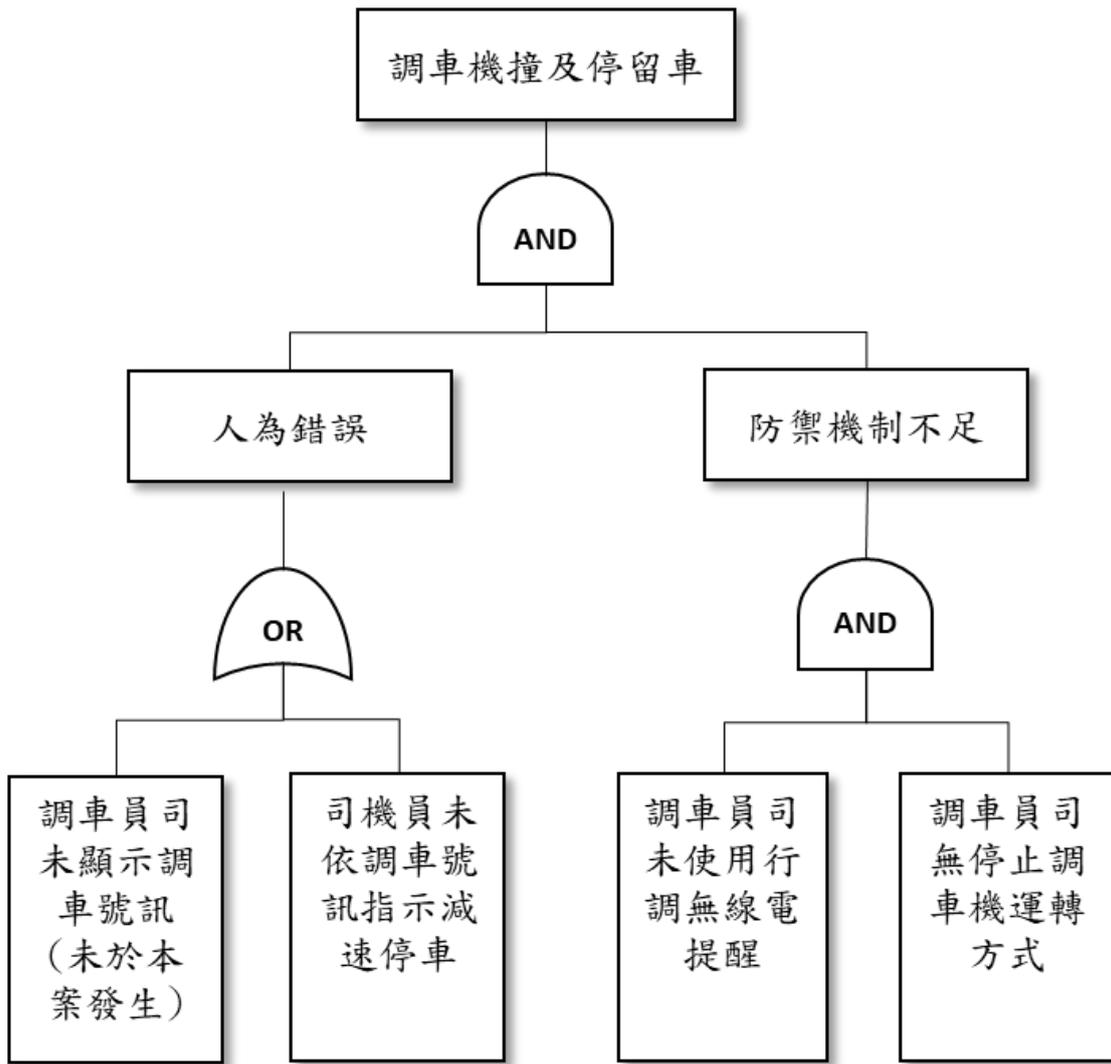


圖 2.1-1 故障樹分析圖

2.2 異常狀況防禦機制

2.2.1 調車號訊方式及警示效果

依調車作業標準作業程序，調車員司於調車作業中，應向司機員顯示調車號訊；於瞭望號訊困難時，得並用行車調度無線電話進行調車引導。事故發生時，調車員司以揮動號誌旗之視覺方式作為主要引導方式。

本會參考相關人因工程研究，針對聽覺與視覺警示在反應時間、注意力需求及引導效果等面向進行比較，結果顯示，聽覺警示較視覺警示更有利於在緊急或高工作負荷情境下喚起人員注意，相關分析說明如下：

● 注視需求 (Gaze Requirement)

司機員於調車作業中須持續進行速度控制、路線確認及設備操作，其工作性質高度仰賴視覺注意力。於此情況下，再額外要求司機員持續注視號誌旗或標誌，易增加視覺負荷，並提高注意力分散之風險。相較之下，聽覺警示具備「無注視性 (Gaze-Free⁶)」特性，可於不增加視覺負擔之情況下達到警示效果。

● 方向性 (Directionality)

聽覺警示不受人員當時注視方向或身體姿勢影響，可自任一方向被感知；反之，視覺警示須人員將視線轉向警示來源方能察覺。在司機員操作繁忙或短暫分心之情境中，聽覺警示較能有效突破注意力限制並引起人員的即時反應。

● 注意力引導 (Attentional Cueing)

聽覺警示可加速後續之視覺反應，並引導人員注意力轉向特定空間位置，有助於縮短視覺搜尋時間並提升對關鍵目標之察覺能力。

依 1.7.3 節影像紀錄，1420:56 時調車員司舉起紅色號誌旗並揮動示意司機員停車，至 1421:06 時調車機撞及停留車，期間約有 10 秒，若有其他音響方式可警醒司機員停車，或有可能可以避免該衝撞事件發生。

本會認為，調車作業高度仰賴司機員之即時反應與注意力分配，司機員在頻繁操作設備及專注控制速度的過程中，以號誌旗作為其主要引導與警示之方式，容易增加其視覺注意力負擔，及未能即時察覺警示之風險。若可於緊急狀況下利用音響作為引導及警示方式，將有助立即提醒司機員減速或停車，降低人為錯誤發生後進一步產生事故之可能性。

⁶ Event-Related Potential Responses of Motorcyclists Towards Rear End Collision Warning System, IEEE Xplore, Vol 6, 2018.6.29, P31610。

2.2.2 緊急停車機制

依臺鐵調車作業標準作業程序，調車員司於調車作業中須負責引導列車運轉，並注意調車速度及適時節制。調車員司需站立於調車機運行方向前方位置，透過目視確認前方軌道及號誌狀態，並以號誌旗向司機員顯示號訊進行引導，但瞭望困難時得同時使用行調無線電。依訪談紀錄，當調車員司察覺司機員未依停車號訊指示停車時，僅能持續揮動紅色號誌旗顯示停車號訊，但仍無法喚起司機員注意立即停車。

依據英國鐵道事故調查局（Rail Accident Investigation Branch, RAIB）於 2024 年 10 月 24 日 發布之鐵道事故調查報告⁷，2023 年 11 月 16 日凌晨，一輛工程車於進行聯掛作業過程中，因司機員未依現場指揮人員之指示減速並停車，以約 20 公里／小時之速度撞及另一輛靜止中的工程車並導致人員受傷。RAIB 於調查報告中指出，事故當下現場指揮人員已察覺工程車未依指示減速停車，惟欠缺可即時介入並強制停止車輛運轉之有效方式，致未能及時阻止該衝撞事件。RAIB 於其提出之安全改善建議中，建議營運機構於工程車外部適當位置增設緊急停車按鈕，使車外作業人員於發生緊急狀況時，得以即時停止工程車運轉，以降低車輛衝撞之風險。

本會認為，調車員司負有引導列車運轉及示警司機員節制速度之責任。實務運作上，調車員司站立於駕駛室外位置，對調車機運轉狀態之掌控，仍高度仰賴司機員對號訊之即時辨識與反應，惟調車員司所站立之位置並未設有相關可停止調車機運轉之設備，導致調車員司於司機員未能依號訊顯示停車時，缺乏可直接介入停止調車機運轉之方式，顯示臺鐵對於調車作業之安全防護高度仰賴作業人員間之即時溝通與反應。當單一溝通及警示方式未能即時發揮效果時，若缺乏有效之第二道防護機制，不僅提高調車員司於現場作業之人身安全風險，亦難以防止司機員因發生人為錯誤後所導致之衝撞之結果。

⁷ RAIB 調查報告網址：<https://www.gov.uk/raib-reports/report-11-slash-2024-collision-between-on-track-machines-near-to-strood>.

2.3 設備維護

2.3.1 停車再開標誌

依臺鐵行車實施要點第四百三十六條，於有指示車輛停車再開之必要處所，應設置「停車再開標誌」。本事故發生位置洗車線 2 股，依規定設有停車再開標誌，司機員於執行調車及聯掛作業時，應於該標誌前一度停車再開。

本會於民國 114 年 5 月 2 日至花蓮機務段進行現場蒐證時，發現現場僅洗車線 2 股之停車再開標誌仍維持正常設置狀態，其餘股道之停車再開標誌均已傾倒於地面，未能發揮應有之警示功能。依訪談紀錄，調車員司於其他股道欲指示司機員於停車再開位置一度停車時，係以洗車線 2 股停車再開標誌之設置位置作為參考基準，向司機員顯示停車號訊。

本會認為，停車再開標誌為調車員司及司機員判斷列車停車位置與預估煞車距離之重要標誌，若對已毀損或傾倒之標誌未能即時修復或補設，而改以其他股道標誌位置作為替代參考，恐影響調車員司及司機員對列車停車位置與所需煞車距離之判斷，增加車輛衝撞事故之風險。

2.3.2 列車行車監視系統

依 114 年 4 月 6 日 1A 保養紀錄表，事故調車機之「行車監視系統」檢修結果記載為「良好」，顯示該項設備於定期保養時被判定具備正常功能。本會於事故後調閱系統紀錄，發現該調車機車前 CCTV 自 114 年 3 月 7 日 18 時 04 分起即未再產生影像畫面，顯示設備實際狀況與保養紀錄內容存在落差。

本會認為，車前 CCTV 為調車作業中重要記錄設備，有助於事故發生後釐清事故肇因，惟該設備最近一次保養日前已故障卻未於保養過程被發現並修復，顯示設備檢查與維護機制仍有改善之處。

2.4 列車自動防護系統

依臺鐵運轉規章「列車自動防護（ATP）及限速備援系統使用要點」第五條第(十)項規定「出入庫於中途站調車時，應使用『調車模式』並依本公司行車實施要點第六十二條之規定辦理，但第一種聯動裝置之站經處、段同意者，不在此限。」。

臺鐵花蓮站與花蓮機務段間軌道上設有地上感應子預防列車冒進險阻號誌，調車工作班考量調車機在 ATP 開啟狀態下，聯結車輛執行推進運轉，通過該區域之地上感應子時，若司機員未能及時啟用列車之「越過險阻」功能，系統將觸發緊急緊軔使調車機停車，容易導致車輪踏面受損，亦可能影響調車作業效率。考量花蓮符合行車特定事項第三十二條⁸規定，屬第一種聯動裝置之站場，可適用「列車自動防護（ATP）及限速備援系統使用要點」第五條第（十）項規範，於處、段同意下例外辦理。花蓮機務段司機員實務上於啟動調車機並完成 ATP 開機後，手動輸入包含員工代號、工作班別及調車模式等資料後再將 ATP 關閉，作為權宜處置方式。

本會認為，依臺鐵規定調車作業原則上應啟用 ATP 並切換至調車模式，且檢視臺鐵其他機務段並無關閉 ATP 進行調車之作法，雖本案發生原

8 第三十二條

依行車實施要點第六十四條但書規定，單線及雙單線中央控制區間及自動區間因特殊情事，需越過調車區界標誌或進站、出發號誌機未設有准許調車號誌之站或因號誌機故障不能顯示准許調車號誌需越過各該號誌機調車時，應依下列規定辦理：

一、中央控制區間：

- (一) 調車負責人應洽行車控制員准許後辦理。
- (二) 行車控制員應採取不使對方站列車開出之措施後，發布行車命令書行之。
- (三) 值班站長應將行車命令書抄交乘務員，填發調車指示證之站，得將其內容填入調車指示證附記欄內代之。

二、自動閉塞區間：

- (一) 調車負責人應洽請值班站長准許後辦理。
- (二) 值班站長經洽對方站並採取不使對方站列車開出之措施後，填發運轉通告券交乘務員，填發調車指示證之站，得將其內容填入調車指示證附記欄內。

三、第一種聯動裝置之站（七堵、樹林調車場、富岡基地、新竹、竹南、彰化、嘉義、臺南、新左營、潮州基地、枋寮、加祿、臺東、蘇澳新站、和平、和仁、花蓮、花蓮港等站），因調車號誌機故障或需越過進站號誌機外方，向中央控制區間方向調車時，應依本條第一款規定辦理；如向非中央控制區間方向調車時，應依本條第二款規定辦理。但行車命令書或運轉通告券之內容能以行車調度無線電話通告乘務員時，得免抄交行車命令書或填發運轉通告券。

前項各款所稱之調車負責人，係指本特定車項第二十七條第五項指定之人員。

因與 ATP 關閉並無直接關聯，惟考量 ATP 仍為防止列車超速及冒進險阻號誌之重要防護系統，調車機於關閉 ATP 狀態下進出花蓮站與花蓮機務段間，恐難避免冒進險阻號誌而與其他列車衝撞之風險。

2.5 近期調車事故分析

綜整臺鐵近期 4 起調車事件如表 2.5-1，除民國 114 年 2 月 1 日發生於潮州基地之事件，係因司機員未依調車員司指示先行一度停車，即逕行聯掛停留車導致聯結器錯咬外，其餘 3 起事件均發生於列車「推進運轉」過程，即司機員於調車期間並未位於列車前進方向之最前端，對於前方推進距離、列車減速情形及預定停車位置之確認，須高度依賴調車員司之指揮引導。再檢視該 3 起事件之肇因，均為調車員司於列車到達停車位置前即先行下車，導致司機員於推進方向最前端缺乏人員引導而撞及停留車或止衝檔，屬於人員未依標準作業程序執行所引發之事件。顯見現行調車作業本質上即具較高風險特性，須仰賴人員確實遵循標準作業程序並落實協同作業，始足以確保作業安全；一旦調車員司未依規定實施指揮引導，或司機員未依調車員司指示減速停車，即缺乏其他有效機制得以防止列車衝撞停留車或止衝檔，致使事故風險顯著升高。

表 2.5-1 近期調車事故列表

事件	七堵機務段 EMU3000 撞停留機車 (113/1/22)	潮州基地 EMU3000 撞止衝檔 (113/12/19)	花蓮機務段 EMU900 撞止衝檔 (113/12/19)	潮州基地 PP 機車 錯咬聯掛 (114/2/11)
作業型態	推進運轉調車	推進運轉調車	推進運轉調車	聯掛作業
撞及對象	停留車	止衝檔	止衝檔	停留車
是否 人員傷亡	有 (作業人員受傷)	無	無	無
事件肇因	調車員司提早離開列車，導致列車運轉方向前端無人引導。	調車員司提早離開列車，導致列車運轉方向前端無人引導。	調車員司提早離開列車，導致列車運轉方向前端無人引導。	司機員未依調車員司指示一度停車而直接聯掛停留車。

本會認為，調車員司於調車作業中實質上為司機員在運轉時之前端感

知延伸。尤其在執行推進運轉的過程中，調車員司是否確實遵守標準作業程序，站位於規定位置、全程進行引導，以及是否於適當時機給予明確且可辨識之調車號訊，直接影響司機員能否將列車於指定地點順利停車。另依現有調車作業機制，列車能否停車完全依賴司機員的操作，調車員司在司機員未依指示減速停車時，並無其他有效停止列車運轉之措施或設備，無法防止列車衝撞停留車或止衝檔之事故。

第 3 章 結論

調查報告依據調查期間所蒐集之事實資料以及綜合分析，總結以下三類之調查發現：「與可能肇因有關之調查發現」、「與風險有關之調查發現」、「其他調查發現」。

與可能肇因有關之調查發現

此類調查發現係屬已經顯示或幾乎可以確定為與本次事故發生有關之重要因素，包括不安全行為、不安全狀況，或與造成本次事故發生息息相關之安全缺失。

與風險有關之調查發現

此類調查發現係涉及影響鐵道運輸安全之潛在風險因素，包括可能間接導致本次事故發生之不安全作為、不安全條件、以及關乎組織與系統性風險之安全缺失，該等因素本身非事故之肇因，但提升事故發生之機率。此外，此類調查發現亦包括與本次事故發生雖無直接關聯，但基於確保未來鐵道安全之故，所應指出之安全缺失。

其他調查發現

此類調查發現係屬具有促進鐵道安全、解決爭議或澄清待決疑慮之作用者。其中部分調查發現係屬大眾所關切，以作為資料分享、安全警示、教育及改善鐵道安全目的之用。

3.1 與可能肇因有關之調查發現

1. 司機員於調車機接近「停車再開」標誌，且調車員司使用紅色號誌旗指示其停車時，司機員未依指示停車而持續朝停留車方向運轉。調車員司發現司機員未依指示停車時，因站立處無可停止調車機運轉之設備，僅能持續揮動號誌旗但卻未能及時喚起司機員注意而立即停車，最終調車機以時速 12 公里/小時速度撞及停留車。(2.1、2.2)

3.2 與風險有關之調查發現

1. 臺鐵調車號訊採用視覺警示，容易增加司機員視覺注意力之負擔，較難達成即時警示司機員之效果，若於緊急狀況下能利用聽覺警示較能確保在不同情況下達到警示效果。(2.1、2.2)
2. 臺鐵調車之標準作業程序未明訂調車員司於緊急狀況時，得利用行調無線電警示司機員停車，較難防止司機員未依指示停車而導致車輛衝撞之事故。(2.1、2.2)
3. 臺鐵未能即時修復或補設已毀損或傾倒之停車再開標誌，不利於調車員司及司機員判斷列車停車位置與所需煞車距離。(2.3)
4. 臺鐵花蓮機務段係採用關閉調車機之列車自動防護系統方式進行調車作業，致調車機運轉於花蓮站與花蓮機務段間，存在冒進險阻號誌與其他列車衝撞之風險。(2.4)

3.3 其他調查發現

1. 臺鐵未落實檢查與維護調車機已故障之行車監視系統，不利使用該影像紀錄協助釐清事故肇因。(2.3)
2. 臺鐵於短期內連續發生數起調車安全事件，多肇因於人員未依規定執行標準作業程序。(2.5)
3. 本次事故可排除因天氣導致視線不良、人員資格不符或使用酒精及調車機功能異常等因素。(2.1)

第 4 章 運輸安全改善建議

4.1 改善建議

致國營臺灣鐵路股份有限公司

1. 評估增加調車員司於緊急狀況下有效警示司機員或其他可使調車機立即停止運轉之方式⁹。(TTSB-RSR-26-03-001)
2. 修復或補設已毀損或傾倒之停車再開標誌¹⁰。(TTSB-RSR-26-03-002)
3. 重新評估花蓮機務段採用調車機關閉列車自動防護系統方式進行調車作業之安全性與適當性¹¹。(TTSB-RSR-26-03-003)

致交通部鐵道局

1. 本於監理機關權責就本案致國營臺灣鐵路股份有限公司有關「修復或補設已毀損或傾倒之停車再開標誌」之安全改善建議，納入定期或不定期檢查項目¹²。(TTSB-RSR-26-03-004)

⁹ 本項改善建議，係因應 3.1 與可能肇因有關之調查發現第 1 項、3.2 與風險有關之調查發現第 1 項及第 2 項所提出。

¹⁰ 本項改善建議，係因應 3.2 與風險有關之調查發現第 3 項所提出。

¹¹ 本項改善建議，係因應 3.2 與風險有關之調查發現第 4 項所提出

¹² 本項改善建議，係因應 3.2 與風險有關之調查發現第 3 項所提出

附錄 1 調車聯掛作業相關規定

鐵路行車規則

條文	內容
二十七	調車人員應先確認供調車之進路安全後，始得顯示調車號訊。
五十一	調車應依號誌或號訊辦理。

行車實施要點

條文	內容									
五十七	調車時，調車員或調車司事應先將調移次序通告司機員、號誌人員、轉轍工及調車工後，再向司機員顯示調車號訊調移車輛。但經本公司指定之定例調車，得僅對司機員告知開始時間，不顯示調車號訊。 調車員或調車司事與司機員同乘時，亦應顯示調車號訊。									
五十八	調車中，調車員或調車司事應將工作順序及必要事項通知司機員、號誌人員、轉轍工及調車工。 前項通告，得依調車通告號訊或行車調度無線電話通告辦理。									
九十	調車時其速度不得超過下列規定： 二、除溜放調車外，其他各種列車、車輛調車，均不得超過每小時二十五公里。									
三百九十九	調車時應顯示調車號訊，其顯示方式規定如下： <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">顯示方式 號訊種類</th> <th style="text-align: center;">晝間</th> <th style="text-align: center;">夜間</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">聯掛車輛</td> <td>左右手執攏起之紅、綠色旗高舉頭上旗桿平衡相接。</td> <td>紅色燈與綠色燈交互顯示數次。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">停車</td> <td>紅色旗。但無紅色旗時，得以高舉雙臂代替之。</td> <td>紅色燈。</td> </tr> </tbody> </table> <p>前項號訊除溜放車輛號訊及聯掛車輛號訊外，應繼續顯示之。</p>	顯示方式 號訊種類	晝間	夜間	聯掛車輛	左右手執攏起之紅、綠色旗高舉頭上旗桿平衡相接。	紅色燈與綠色燈交互顯示數次。	停車	紅色旗。但無紅色旗時，得以高舉雙臂代替之。	紅色燈。
顯示方式 號訊種類	晝間	夜間								
聯掛車輛	左右手執攏起之紅、綠色旗高舉頭上旗桿平衡相接。	紅色燈與綠色燈交互顯示數次。								
停車	紅色旗。但無紅色旗時，得以高舉雙臂代替之。	紅色燈。								
四百	調車員或調車司事調車時，應向司機員顯示調車號訊。但瞭望號訊困									

條文	內容
	難時，得並用行車調度無線電話調車。 前項使用行車調度無線電話調車時，對調車員或調車司事呼叫之調車號訊種類，司機員應回答之。
四百三十六	有指示車輛停車再開之必要處所，應設置停車再開標誌。
四百三十七	停車再開標誌，依下列方式表示之： 一、晝間 紅底白字書寫停車再開之長方形板。 二、夜間 白色燈。

行車特定事項

條文	內容																				
三十六之一	混合列車及旅客列車聯掛時，應於編組前兩公尺處一度停車後，再行聯掛。																				
一六〇	依行車實施要點第二九五條動力車乘務員呼喚應答，應依下列方式行之： <table border="1" data-bbox="354 1182 1342 1883"> <thead> <tr> <th></th> <th>呼喚時機</th> <th>呼喚方式</th> <th>應答方式</th> <th>執行基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>19</td> <td>遇有緊急情事，必須作立即停車措施時。</td> <td>停車.....。</td> <td>如同呼喚</td> <td></td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>確認調車號訊顯示： (3)停車時。 (5)聯掛時。</td> <td>(3)停車。 (5)聯掛。</td> <td>如同呼喚</td> <td></td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>確認「停車再開」標誌時。</td> <td>停車再開。</td> <td>如同呼喚</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>二、如僅有司機員一名值乘時，雖無呼喚應答之對象，但對呼喚事項仍應獨自確實辦理。</p>		呼喚時機	呼喚方式	應答方式	執行基準	19	遇有緊急情事，必須作立即停車措施時。	停車.....。	如同呼喚		25	確認調車號訊顯示： (3)停車時。 (5)聯掛時。	(3)停車。 (5)聯掛。	如同呼喚		30	確認「停車再開」標誌時。	停車再開。	如同呼喚	
	呼喚時機	呼喚方式	應答方式	執行基準																	
19	遇有緊急情事，必須作立即停車措施時。	停車.....。	如同呼喚																		
25	確認調車號訊顯示： (3)停車時。 (5)聯掛時。	(3)停車。 (5)聯掛。	如同呼喚																		
30	確認「停車再開」標誌時。	停車再開。	如同呼喚																		

條文	內容
	九、利用行車調度無線電話辦理調車工作中，接獲調車員司之呼喚時，應即應答之。

調車處理須知

條文	內容
五	配置有調車員司之站，訂定之調車工作規約及調車工作圖表，應報請主管段審查後，報處核備。配置調車員司之站如下： (五)臺東線：花蓮、臺東。
七	從事調車之員工，必須緊密聯繫，共同工作；對於號誌、標誌之確認或接洽等，不得怠忽或臆測行事，致生錯誤。
十三	調車時，應顯示之調車號訊顯示方式，應照行車實施要點第三九九條之規定。 向司機員顯示調車號訊但瞭望困難時，得並用行車調度無線電話調車，對調車員司呼叫之調車號訊種類，司機員應回答之。
三十四	調車號訊，應在司機員易於望見之地點顯示之。但依地形，或其他原因不能由司機員直接望見時，調車員司應預先通知司機員，並作下列之措置： (一)調車員司應使適任人員中轉調車號訊。 (三)當聯掛車輛時，司機員應特別注意調節速度。

調車作業標準作業程序

調車前處理程序				
值班站長	調車員(司)	調車工	轉轍工 (號誌員司)	司機員
1.辦理勤前教育與勞安行車備品檢查:依「調車標準作業程序檢核表」逐一檢視並確認。	1... 接受勤前教育...。 2.訂定調車計畫：與值班站長、車號員司或貨物員司洽商車輛及編	1... 接受勤前教育...。 2.調車前檢查：依「調車作業標準作業程序檢核表」檢視擬調車之路	1...接受勤前教育...。 2.依調車計畫，電動轉轍器、號誌機由號誌員控制；其	1.值勤前應接受機務段調車勤前教育...。 2.接受調車員司之調車計畫。

調車前處理程序				
值班站長	調車員(司)	調車工	轉轍工 (號誌員司)	司機員
2.擬定調車計畫： 指示調車員司 (與車號員司或 貨物員司等洽商 車輛及編組運 用)擬定調車計 畫(計畫內容除 聯掛、摘解股道、 輛數、電車線是 否通電外，應加 強調車開始時 機、暫停時機、調 車進路及停等位 置)。	組運用並擬定調 車計畫。 3.調車前檢查：依 「調車作業標準 作業程序檢核 表」，逐一確認調 車之路線、停留 車位置、車輛設 備均正常且無妨 礙...檢核完畢後 簽名確認。 4.將調車工作順 序、必要事項等 通知司機員及相 關調車人員。	線、停留車及車輛 設備後通報調車 員司。檢核完畢後 簽名確認。	他轉轍器由 轉轍工至現 場扳轉，並於 調車前就轉 轍器扳轉位 置。	

調車中處理程序				
值班站長	調車員(司)	調車工	轉轍工 (號誌員司)	司機員
2.監視調車作業、 掌握調車狀況： 隨時注意...調車 中人員間聯繫情 形，停留車輛、聯 掛、摘接作業是 否均依規定辦 理，隨時掌握現	2.落實聯繫與覆 誦：每次移動車 輛前，先通告號 誌員司調車路 徑，並與號誌員 司覆誦進路內 容。俟確認進路 之調車號誌機顯	2.車輛摘、接、聯掛 時依規定順序辦 理及確認...。 4.隨時注意調車員 之號訊與通告並 注意調車車輛動 態及正線運轉之 列車注意安全。	1.號誌員司依調 車員司指示 之調車計畫， 設定調車路 徑並與調車 員司覆誦、確 認...。	1.應注視調車員 之調車號訊、 通告號訊或 行調之指示 並勵行呼喚 應答。

調車中處理程序				
值班站長	調車員(司)	調車工	轉轍工 (號誌員司)	司機員
<p>場調車作業狀態。</p> <p>3.必要時至現場實施走動管理。</p>	<p>示准調車號誌，方得通知司機員移動，與司機員聯繫時亦應落實覆誦聯繫內容。</p> <p>3.落實確認號誌及正確顯示號訊：於調車中應隨時注意號誌之顯示狀態，移動車輛前務必再確認號誌機顯示正確，再顯示調車號訊(需使用號誌旗、燈但瞭望困難得並用行調)及通告號訊，並落實指認呼喚與呼喚應答。</p> <p>4.聯掛車輛時：...聯掛前，於2公尺前一度停車...。</p> <p>6.其他注意事項：...調車中，隨時將工作順序、必要事項通知司機員及相關人</p>			

調車中處理程序				
值班站長	調車員(司)	調車工	轉轍工 (號誌員司)	司機員
	員，注意調車速度並適時節制。			

花蓮站調車工作規約

章節	條文	內容
一	二	本站運轉與調車工作，除依照行車規章規定外，應依照本規約辦理。
三	六十	客車調車作業應依照編組運用表、編組運用流程表、調車作業順序表之規定辦理。
三	六十一	調車開始前調車員司應先行查巡停留車及路線狀況。本項規定必要時得指派調車工擔任之。
三	六十七	機車聯掛客車編組時，調車員司應於機車駛至停留車二公尺前，使其一度停車，調整連結器妥當後，徐徐接近聯掛。

行車人員技能體格檢查實施要點

條文	內容
二	<p>(四)站務人員：於場、站處所執行正線進路控制、行車運轉、列車防護、號訊控制作業之人員。</p> <p>1、甲類站務人員：</p> <p>(1) 運務值班站長：於場、站處所執行列車、車輛進路控制、行車運轉、列車防護、號訊控制。</p> <p>(2) 機務號誌控制員：於機務單位就地控制設備處所執行列車、車輛路線進路控制、行車運轉、號訊控制。</p> <p>2、乙類站務人員：</p> <p>(1) 適任人員(運轉員)：於場、站處所協助值班站長執行列車、車輛進路控制、行車運轉、列車防護、號訊控制、調車作</p>

條文	內容
	<p>業。</p> <p>(2) 號誌員：於場、站內執行列車、車輛進路控制、調車作業。</p> <p>3、丙類站務人員(調車員司、轉轍工、看柵工)：於場站內執行行車運轉、號訊控制、調車作業。</p>
四	<p>(三)丙類體位：</p> <p>1、丙類站務人員。</p> <p>2、各類維修檢查人員。</p>
六	<p>行車人員經派任後，應依下列規定期限定期實施體格檢查：</p> <p>(一)駕駛人員每年至少檢查一次。但年逾六十歲者，每半年至少檢查一次。</p> <p>(二)行控人員每年至少檢查一次。</p> <p>(三)前二款以外之行車人員每三年至少檢查一次。</p>

附錄 2 調車作業之行車人員教育訓練相關規定

行車人員技能體格檢查實施要點

條文	內容
十二	<p>站務人員技能檢定項目如下：</p> <p>(三)丙類站務人員：</p> <p>1、學科項目：</p> <p>(1) 鐵路概論。</p> <p>(2) 運轉規章。</p> <p>(3) 作業安全。</p> <p>(4) 事故處理。</p> <p>2、術科項目：</p> <p>(1) 調車作業。</p> <p>(2) 緊急應變。</p> <p>3、新進丙類站務人員訓練時數：學科不低於二十四小時、術科不低於二十四小時。</p> <p>(四)站務人員除替班人員外因職務調動至不同車站時應完成 8 小時場站環境見習。</p>

花蓮運務段 114~115 年站務人員在職訓練計畫

條文	內容
參、訓練對象	(現)職人員從事行、調車工作之調車人員及第一種平交道看柵作業之相關站務人員(丙類站務人員)。
肆、訓練單位、方式及師資	一、2. 其調車作業資格人員應依規定，2 年內至少參訓 1 次。
伍、訓練內容	一、學科:

條文	內容		
	訓練科目	課程內容	訓練時數
	鐵路概論	1. 行車號誌（各主號誌機功能及應注意事項） 2. 站場布置介紹	一小時
	運轉規章	閉塞方式概要	一小時
	作業安全	調車 SOP、應注意事項及行調標準用語	一小時
	事故處理	災害事故通報及應變	一小時
	二、術科:		
	訓練科目	課程內容	訓練時數
	緊急應變	事故、災害旅客逃生、疏散、接駁及列車防護	一小時
	調車作業	調車作業實務訓練	一小時
	四、時數安排:		
1、丙類人員課程共計六小時。			
陸、訓練評量	<p>一、各科訓練完畢後均須辦理測驗 測驗成績及格如下：</p> <p>學科：七十分及格。</p> <p>術科：八十分及格。</p>		

附錄 3 花蓮站調車工作班之工作分配相關規定

花蓮站調車工作規約

章節	條文	內容
三	六十二	<p>調車機車之工作分擔及工作時間如下：</p> <p>(一) 調甲工作班分配如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 調甲員司:安排工作流程、引導調動機完成編組、確認編組無誤。 2. 調甲一、二及常日班人員:配合調車工作指令、翻轉轉轍器及聯接軔管。 3. 貨物列車之分解、組成調車。 4. 裝卸、停留線車輛整理之調車。 5. 貨車檢修出入段之調車。 6. 客車車輛之編組轉線調車。 <p>(二) 調甲工作及休息時間：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 工作時間-日班 07:30~19:30/ 夜班 19:30~翌日 07:30 2. 中午休息時間:12:00~13:30 3. 夜間休息時間:00:00~04:00 <p>(三) 調乙工作班分配如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 調乙員司:安排工作流程、引導調動機完成編組、確認編組無誤。 2. 調乙員、轉轍工及調車工:配合調車工作指令、翻轉轉轍器及聯接軔管。客車出入段之調車。 3. 洗車線、整備線相互間之轉線調車。 4. 客車、電源車與編組之摘掛、更換調車。 5. 客車車輛及編組之轉線調車。 <p>(四) 調乙工作及休息時間：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 工作時間-日班 07:30~19:30/ 夜班 19:30~翌

章節	條文	內容
		<p>日 07：30</p> <p>2. 中午休息時間:11:30~12:30 (依當日調車指示單彈性調整)</p> <p>3. 夜間休息時間:00:00~04:00</p> <p>(五) 調丙工作班分配如下:</p> <p>1. 協助調乙之工作，其工作分配與調乙協商之。</p> <p>(六) 調丙工作及休息時間：</p> <p>1. 工作時間 :8:00~17:00，中午休息時間:12:00~13:00</p> <p>調甲機車入段後，貨車調車由調乙機車及調甲調車人員擔任之，必要時調甲、調乙應接受值班副站長機動指派、相互支援。</p>