

交通部鐵路重大事故專案調查報告

鐵路機構：臺灣鐵路管理局

發生日期：106 年 4 月 6 日

發生地點：貢寮－雙溪站間

事故種類：正線出軌事故

交通部

107 年 2 月

報告目錄

壹、調查紀要	1
貳、事故發生與經過	2
2.1 事故說明	2
2.2 處置過程	4
2.3 事故影響	5
參、事實發現	6
3.1 環境	6
3.2 設備	6
3.3 人員	10
3.4 運轉	11
肆、原因分析	14
伍、事故預防措施與建議	15
5.1 預防事故再發生應採取措施	15
5.2 建議事項	15

壹、調查紀要

一、事故摘要

106 年 4 月 6 日 01:30 第 8121 次迴送列車以馱運方式將 35FP1004 號燒軸客車送回檢車段檢修，於行駛至貢寮-雙溪站間西正線 K23+800 處時，燒軸客車之馱輪器出軌，連帶造成客車第 4 軸全軸出軌。

二、調查依據

(一) 鐵路法第 56 條之 5 第 2 項

交通部應聘請專家調查重大事故之發生經過及其發生原因，並視調查需要，請鐵路機構或相關行車人員說明，及配合提出行車紀錄、設施、設備等相關資料及物品。

(二) 交通部調查鐵路重大事故作業要點第四點

本部調查重大事故之方式，以審查會議為主，必要時得針對個案辦理專案調查：……(二)專案調查：本部得視個案需要，選派委員若干人，與鐵路營運監理小組進行調查，並將結果提報審查會議。

三、調查組織

本事故由本部鐵路營運監理小組成員及 2 位具車輛專業之外聘專案委員組成團隊進行專案調查，並由本部重大事故調查定期委員開會確認調查結果。

四、調查過程

106 年 10 月 31 日	部長指示啟動專案調查
106 年 11 月 13 日	召開本事故專案調查第 1 次會議
106 年 11 月 20 日	召開本部鐵路重大事故調查第 21 次會議
106 年 11 月 24 日	召開本事故專案調查第 2 次及第 3 次會議，並進行車輛設備勘查
107 年 1 月 24 日	召開本部鐵路重大事故調查第 22 次會議，確認本事故專案調查結果

貳、事故發生與經過

2.1 事故說明

35FP1004 號客車第 8 位軸箱於 106 年 4 月 5 日因燒軸無法繼續行駛，故與 SP32807 號、SP32751 號客車一併摘放於宜蘭站(宜蘭線里程 K71+260 處)，並將 35FP1004 號故障客車安裝馱輪器後，於 5 日 22:15 以第 8121 次車迴送至七堵貨場。

第 8121 次列車於 6 日 01:30 行駛至貢寮-雙溪站間西正線 K23+800 處時，支撐故障客車第 4 軸之馱輪器出軌，連帶造成故障客車第 4 軸全軸出軌。經七堵機務段、臺北檢車段派員搶修，出軌車輛於 08:55 復軌、09:25 拖回雙溪站後，恢復雙線行車。故障客車於 7 日 13:54 迴送至七堵貨場。



圖 2.1-1 事故地點位置圖



(圖片來源：Train Collection，emu300ct.web.fc2.com)

圖 2.1-2 列車出軌示意圖

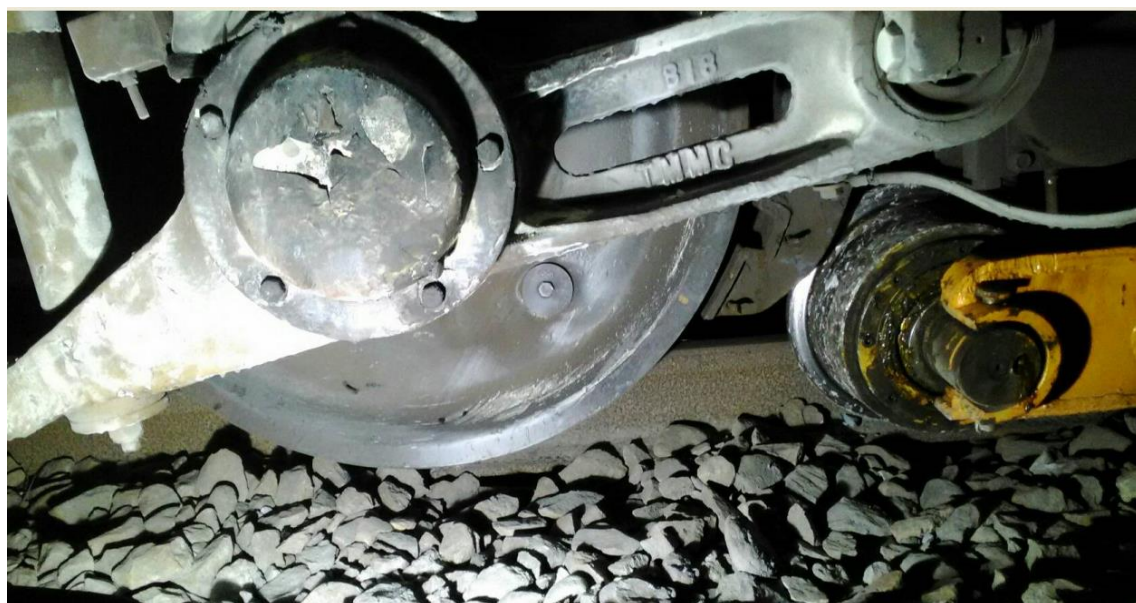


圖 2.1-3 35FP1004 號客車出軌照片

2.2 處置過程

時間	處置情形
4 月 5 日	
07:34	第 605 次車抵達羅東站，值班站長接獲旅客通報第 7 車(35FP1004)下方有白煙冒出，遂即前往查看並通報有關單位。
07:49	經司機員初步處理後，發車前往宜蘭站。
07:57	第 605 次車抵達宜蘭站，由宜蘭列檢協助查修發現第 7 車第 8 位軸箱有燒軸情形，故將該次客車 7-9 車摘放宜蘭站，並電洽臺北檢車段派員檢查。
13:00	故障客車迴送宜蘭機務分段。
13:21	經臺北檢車段檢查員檢查確認第 7 車第 8 位軸箱燒軸無法繼續行駛，且該車無法於宜蘭機務分段更換轉向架，故決定以馱運方式迴送臺北檢車段(保養段)維修。
13:51	架設 MFD 機具及組裝馱輪器。
14:55	將馱輪器安裝於故障客車(35FP1004)第 4 軸完畢。
15:25	調度所發送 702 號電報，故障車輛將以車次 8121，於 22:15 由宜蘭馱運迴送至七堵，速限 25 公里/時。
22:15	第 8121 次列車自宜蘭站(宜蘭線里程 71.3K)發車。
4 月 6 日	
01:16	第 8121 次列車通過貢寮站(宜蘭線里程 28.3K)。
01:30	第 8121 次列車駛至貢寮-雙溪站間西正線 K23+800 處時，馱輪器出軌並連帶造成故障客車第 4 軸全軸出軌。
01:50	通報七堵機務段、臺北檢車段派員前往搶修。
03:25	搶修車自七堵站發車。
04:29	搶修車抵達事故現場。
08:55	出軌車輛復軌。
09:25	出軌車輛拖回雙溪站第 2 股，受影響路段恢復雙線行車。
4 月 7 日	
09:07	第 8106 次搶修車自七堵貨場出發。
09:47	第 8106 次抵達雙溪站。
13:10	故障客車(35FP1004)重新完成馱輪器組裝，並與搶修機車連掛。
13:16	第 8107 次搶修車(機車連掛故障客車)自雙溪站發車。
13:54	第 8107 次搶修車抵達七堵貨場。

2.3 事故影響

- 一、人員傷亡：無。
- 二、設備受損：馱輪器之軸承位移、車輪內面距離不足與踏面擦傷、外側架固定插銷 2 支受損變形，外側架 2 號及 3 號固定插銷孔變形擴大。
- 三、運轉延誤：搶修期間貢寮-雙溪站間採東正線單線雙向運轉，影響列車計 20 列次、總延誤時間 187 分鐘。

參、事實發現

3.1 環境

一、天候

依據中央氣象局宜蘭測站資料，4月6日01時之氣溫為21.7℃，降雨量為0公厘。

二、周邊環境

事故地點位於貢寮-雙溪站間之共和隧道內。

3.2 設備

3.2.1 軌道

一、基本資料

事故地點里程為宜蘭線 K23+800 處，路線坡度為 5.7‰ 上坡路段，曲線半徑為 604 公尺，詳圖 3.2.1-1。

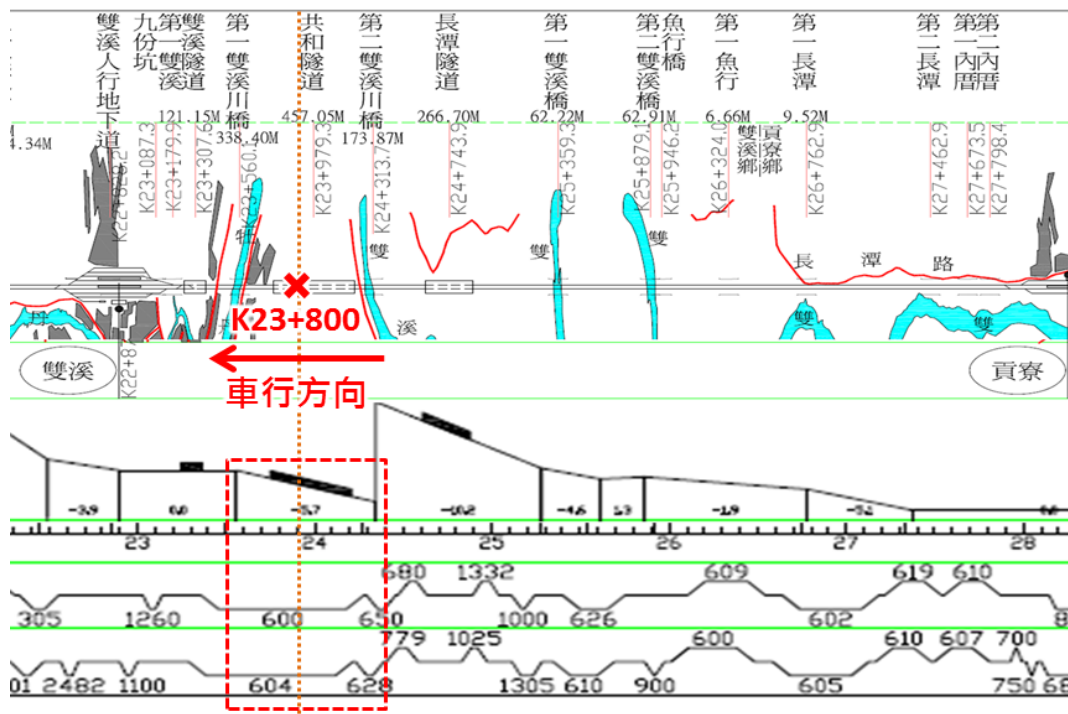


圖 3.2.1-1 事故路段線形資訊

二、近期養護情形

事故路段於 106 年 3 月 15 日辦理 EM80 路線檢查，結果顯示軌距、水平超高、磨耗值均在正常範圍內。

三、事故後現場量測

事故發生後，立即針對 K23+770~K23+845 範圍，每間隔 5 公尺進行軌道量測，結果顯示軌距為 1064~1068 公厘、水平超高為 0~+3 公厘、磨耗值為 1~4 公厘，均在正常範圍內。

3.2.2 車輛

一、第 8121 次列車

(一) 列車編組



(二) 運行計畫

依調度所發送 702 號電報，第 8121 次列車於 4 月 5 日 22:15 由宜蘭駛運迴送至七堵，速限 25 公里/時。

二、事故車輛(35FP1004 客車)

(一) 基本資料

1. 唐榮鐵工廠於 72 年製造。
2. 車輛噸數：空車 35 公噸、皮重 33.08 公噸。
3. 車輛尺寸：長 20,000 公厘，寬 2,900 公厘，高 3,800 公厘。
4. 車廂座位數：52 位。

(二) 近期檢修紀錄

客車檢修係依據「車輛檢修程序」、「客車檢修標準作業準則」辦理。

事故車輛於最近一次各級檢修情形如下，經查均依規定期程辦理。

1. 運用檢修：106 年 4 月 3 日由臺北檢車段執行。
2. 一級檢修：106 年 3 月 24 日由臺北檢車段執行。
3. 二級檢修：105 年 9 月 22 日由臺北檢車段執行。
4. 三級檢修：104 年 8 月 24 日至 10 月 15 日由高雄機廠執行。
5. 事故後臨時檢修：106 年 5 月 26 日由臺北檢車段執行。

(三) 事故相關異常設備檢修情形

1. 按臺鐵局 106 年第 19 次行車事故改善及獎懲審議小組會議紀錄，事故車輛轉向架經高雄機廠拆解分析，其第 8 位軸箱燒軸原因及改善建議，摘述如下：

- (1) 軸承滾柱與保持器間於正常運作時，即會有接觸並相互磨擦，而事故車輛轉向架軸承因老舊致滾柱與保持器間磨耗增大而鬆動，肇致行駛中軸承溫度上升，造成潤滑油脂液化流失，導致溫度急遽上升、車軸咬死。
- (2) 經檢討在 89 至 105 年間，同型軸承(莒光及 PP 客車共用)因預算考量僅購買 920 只供汰舊更新，未能徹底達成預防性保養之目標。因此，機務處除已於 105 年底採購 1,600 只軸承外(其中 800 只於 106 年底前交貨)，並檢討與列管軸承使用壽年，於車輛進廠保養時依序儘速汰換老舊軸承，以落實預防性保養及降低燒軸風險。

2. 經本次專案調查檢討，前述軸承滾柱與保持器之間隙亦可能因磨耗而增大，其應可從定期檢修之量測發現並加以預防。

三、馱輪器

(一) 基本資料

1. 尺寸：長 1,190 公厘(外側支架長度)，寬 1,461 公厘(左、右外側支架間距)，高 326 公厘(車輪直徑)，詳圖 3.2.2-1。
2. 支撐架：因應不同鋼輪踏面厚度，支撐架依不同長度共分為 4 種，詳圖 3.2.2-2。

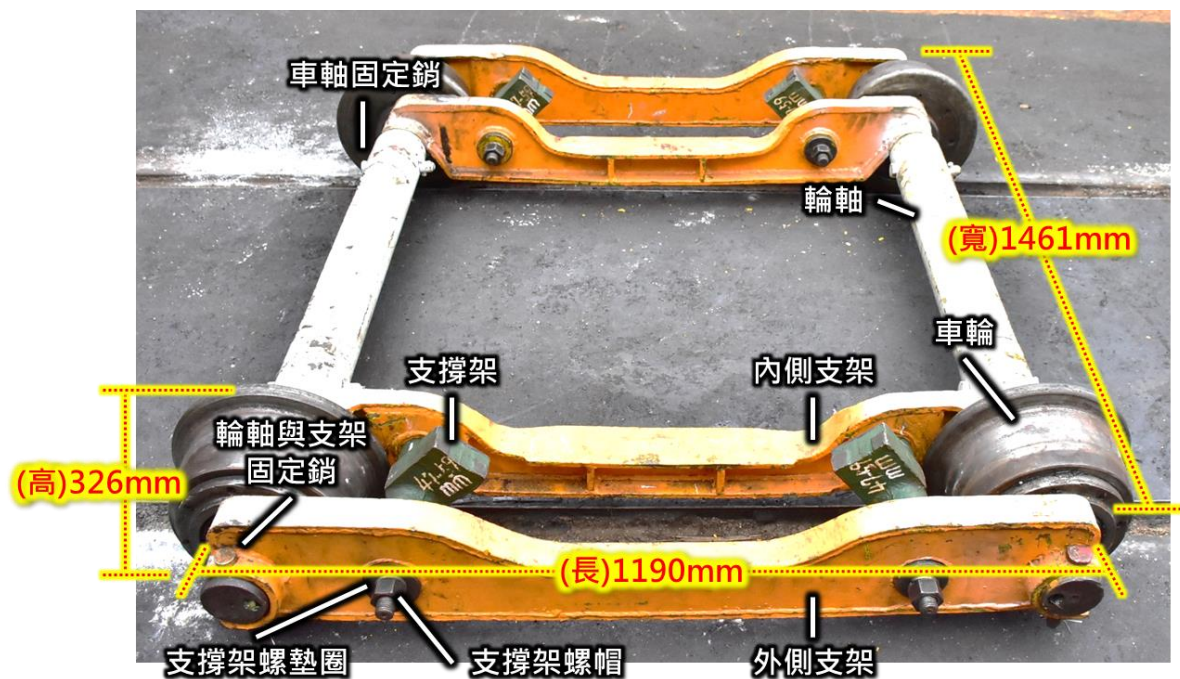


圖 3.2.2-1 馱輪器組立機件及尺寸



編號	1 號	2 號	3 號	4 號
長度(公厘)	170	150	125	100
適用踏面厚度(公厘)	35 以下	35-47	47-59	59 以上

圖 3.2.2-2 馱輪器支撐架種類

(二) 近期檢修紀錄

馱輪器設備平時放置於機務段，並採分解存放，無定期檢修相關紀錄。

(三) 事故當日使用情形

事故車輛踏面(輪箍)厚度經當日現場量測為 34.5 公厘，故使用 1 號支撐架。

3.3 人員

一、車輛檢修人員

(一) 基本資料

臺北檢車段於 4 月 5 日派 2 員會勘故障客車燒軸情形，並派 1 員於馱運迴送過程隨車檢查；宜蘭機務分段檢修股則派 9 員組裝馱運架、1 員檢查。該等人員工作資歷介於 7~35 年。

表 3.3-1 故障車輛檢修人員基本資料

部門	姓名	職稱	年齡	進入臺鐵	進入部門	取得證照	當日維修工作
臺北 檢車段	蔡○○	技術助理	45	99.11.10	99.11.10	—	會勘燒軸情形
	梁○○	助理工務員	50	78.10.11	101.06.07	102.07.25	
	李○○	助理工務員	58	89.06.01	100.03.31	103.01.27	隨乘檢查
宜蘭分段 檢修股	陳○○	工務員	58	71.06.09	94.01.01	100.05.26	馱輪器檢查
	陳○○	助理工務員	56	89.10.11	94.01.01	93.07.01	馱輪器組裝
	吳○○	助理工務員	52	78.10.02	94.01.01	95.07.01	
	張○○	助理工務員	42	93.06.10	101.04.01	103.03.07	
	林○○	助理工務員	40	97.07.31	101.04.22	102.12.16	
	俞○○	檢車助理	54	79.03.14	94.01.01	98.01.02	
	簡○○	檢車助理	55	79.03.01	100.01.16	101.04.06	
	游○○	檢車助理	49	99.11.10	101.01.04	100.11.04	
	吳○○	助理工務員	42	89.06.01	94.01.01	98.02.16	
	蔡○○	技術領班	43	89.06.01	94.01.01	98.07.01	

(二) 訓練紀錄

臺北檢車段有 2 員於 102 年間完成車輛維修班訓練，內容未包含馱輪器組裝；另該段因無馱運設備，故未安排相關訓練。至宜蘭機務分段曾於 105 年 10 月 21 日辦理搶修訓練，內容包含馱輪器組裝。

二、車上行車人員

(一) 第 8121 次列車司機員

姓名	李○○	職稱	司機員
單位	宜蘭機務分段	年齡	42 歲
進入臺鐵日期	89 年 6 月 1 日		
進入目前部門日期	100 年 10 月 16 日		
取得工作證照日期	105 年 9 月 9 日 (訓練內容包含馱運規章講解)		

(二) 第 8121 次列車車長

姓名	彭○○	職稱	車長
單位	宜蘭運務段宜蘭車班組	年齡	54 歲
進入臺鐵日期	76 年 12 月 16 日		
進入目前部門日期	97 年 6 月 1 日		
取得工作證照日期	96 年 5 月 11 日		

3.4 運轉

一、行車運轉過程

(一) 馱運決策判斷

臺北檢車段於 4 月 5 日派員前往宜蘭機務分段會勘故障客車燒軸情形，經確認第 8 位軸箱燒軸無法繼續行駛。因宜蘭機務分段之固定式起重機(最大吊重 15 噸)無法吊起故障車廂(重量 35 噸)，無法更換轉向架，故決定以馱運方式迴送臺北檢車段維修。

(二) 馱運過程

1. 按臺鐵局搶修馱輪器使用須知規定，馱運速限 25 公里/時，行駛中應保持均速運轉並不得急遽加減速，避免車輛前後衝動；每遇停車時，工作人員(隨車檢查員)須下車檢視車輛裝載情形。惟該須知並未規範下車檢查需作成紀錄。
2. 臺北檢車段於 4 月 5 日派 1 員於馱運迴送過程隨車檢查，於遇有列車停車時，下車檢視故障車輪座落於馱輪器之狀態，確認無偏移、無干涉現象。
3. 司機員自述行駛於 K23+800 時，察覺列車有異音，回顧後部發現車下有火花立即停車。

4. 事故列車自 K71+260 開始運行至 K23+800 出軌，馱運距離約 47.46 公里。

(三) 軔機狀態

事故編組中，除故障客車軔機隔離外，其他車輛軔機正常(詳圖 3.4-1)，形成軔力不均且機車軔力大於故障客車及後部 2 輛客車。

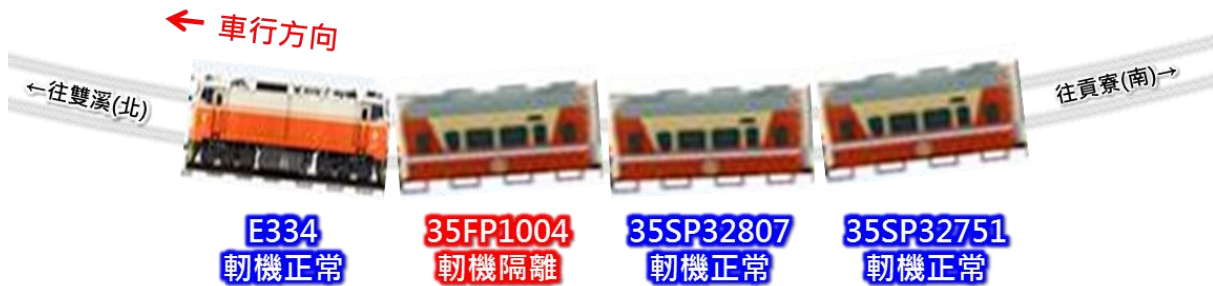


圖 3.4-1 事故列車軔機狀態示意圖

(四) 車速及速限

1. 事故路段速限 60 公里/時，馱運速限 25 公里/時，事發車速 20 公里/時，無超速情事。
2. 臺鐵局人員於調查會議中表示，事發前曾有一段速度有顯著降速再提速之過程(詳圖 3.4-2)，認為類此操控較容易產生車輛衝動。惟對於車速 10~20 公里/時之加、減速變化，是否產生顯著衝動，尚無具體證明。

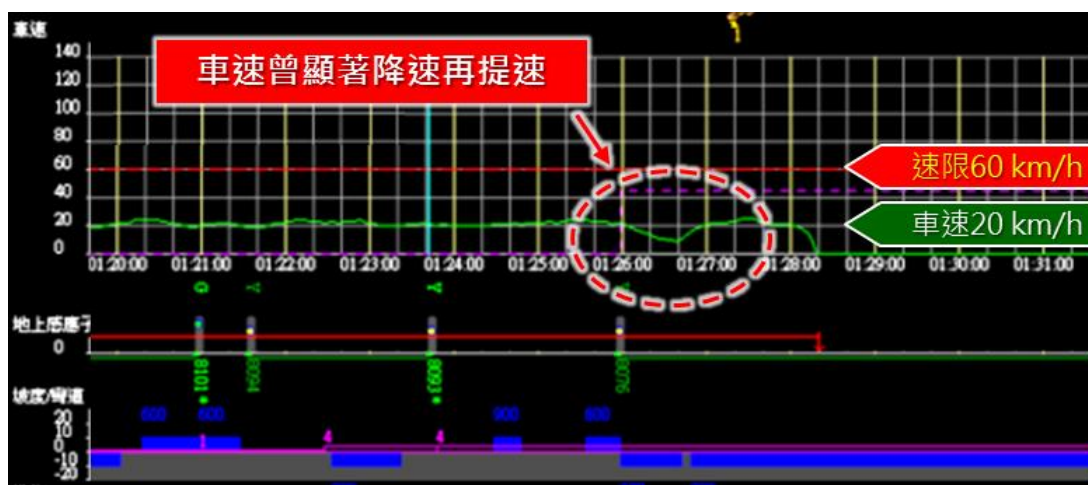


圖 3.4-2 事故列車車速變化

(五) 馱運規定及事後檢討

1. 搶修馱輪器使用須知僅規範一般共通性事項，未針對不同車種之運轉差異，制定相對應之注意事項。
2. 臺鐵局已於該須知增訂「以馱輪器辦理事故客貨車迴送時，應以單一故障車迴送為宜，必要時僅可加掛守車」之規定，以避免控速及韌力不均造成衝動。

四、燒軸馱運事件統計

- (一) 鑑於車軸、馬達軸承咬死(燒軸)或車輪踏面嚴重受損等車輛故障情事，均需以馱運方式進行搶救，爰針對臺鐵近 10 年(97-106 年)燒軸故障事件進行統計。
- (二) 查近 10 年共發生 22 件車輛燒軸故障事件，除 99 年未發生外，其他每年發生 1-4 件不等，當中僅 2 件發生馱運出軌事故，即 106 年 4 月 6 日貢寮-雙溪站間及 106 年 9 月 27 日崇德-新城站間出軌。
- (三) 進一步分析發生燒軸之車型，分散在 7 種不同車型，每種車型各發生 2-4 件不等，無明顯差異。(詳表 3.4-1)

表 3.4-1 97-106 年各車型發生燒軸事件統計

車輛種類	車型	燒軸件數	發生年份
電車組	EMU400 型	3	97、98、101
	EMU500 型	3	100、104、106
	EMU1200 型	2	102(2)
電力機車	E200 型	3	97、98、100
機動車	DR3000 型、DR3100 型	4	98、101、102、104
客車	莒光號 SP、FP	4	105(2)、106(2)
貨車	—	3	102、103、104
合計		22	

肆、原因分析

一、直接原因

由於事故列車編組中除故障客車軔機隔離外，其他 1 輛機車及 2 輛客車均軔機正常，形成軔力不均且機車軔力大於其他客車。推判在此條件下，列車行經彎道且緊軔控速發生「前阻後擁」情事，將故障車車輪推離浮上馱輪器安裝座，導致出軌。

二、間接原因

- (一) 搶修馱輪器使用須知僅規範一般共通性事項，且過去未曾發生馱運出軌情事，故並未針對不同車種之運轉差異，制定相對應之注意事項。
- (二) 馱運迴送發生次數極低，司機員一般難以遇到，故對於馱運控速純熟度或有精進空間。
- (三) 至事故列車採馱運方式迴送之原因，疑似與轉向架軸箱軸承老舊及磨耗有關，致滾柱與保持器之間隙增大而鬆動，使得潤滑油脂液化流失、軸承溫度上升，車軸咬死而發生燒軸情事。

三、其他因素

軌道、天候、馱運決策等部分，經檢討尚無涉事故原因。

伍、事故預防措施與建議

本事故調查團隊根據前述事實發現及原因分析，提出 2 項預防事故再發生應採取措施及 4 項建議事項，作為本部後續監督鐵路機構檢討改進之參處，其中：

- (一) 預防事故再發生應採取措施：指與事故原因有直接關聯之檢討改進事項。
- (二) 建議事項：指與事故原因無直接關聯，但有助於提升行車安全之檢討改進事項。

5.1 預防事故再發生應採取措施

- 一、鑑於近 10 年共有 7 種車型發生燒軸，應針對各車型及各種設備損壞於馱運搶救時所應採取之編組型態、配套機制及決策層級予以檢討，並就搶修馱輪器使用須知進行必要修正。
- 二、對於馱運車輛運轉注意事項，除應納入司機員相關訓練課程外，另經指派操作馱運車輛之司機員，應於其執勤前加強相關事項之提醒。

5.2 建議事項

- 一、針對安裝馱運器時之踏面厚度量測及所使用支撐架編號，以及馱運過程中隨車檢查員下車檢視車輛裝載情形等規定，請研議制定檢查紀錄表單並宜拍照存證。
- 二、請檢討建立馱輪器之定期保養機制並作成紀錄。
- 三、對於馱輪器於通過彎道半徑較小路段之運轉速限，有無檢討降低之必要，建議可委請學術單位進行相關研究。
- 四、請針對與莒光號車輛使用同型軸承之其他車輛，建立預防性保養機制，除制定軸承使用壽年外，並應排定老舊軸承汰換期程及建立相關列管機制；另針對軸承滾柱與保持器之間隙，應納入定期檢修項目進行量測並制定合格標準。