



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 110 年 5 月 4 日

交通部臺灣鐵路管理局

第 7142 次車

成功站出軌事故

報告編號：TTSB-ROR-23-02-002

報告日期：民國 112 年 2 月

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。

摘要報告

民國 110 年 5 月 4 日，交通部臺灣鐵路管理局（以下簡稱臺鐵局）一列由彰化站開往后里站之北上第 7142 次貨物列車（以下簡稱第 7142 次車），約 0935 時由成功站側線進入東主正線時，因 19 號道岔轉轍器未扳轉至反位，造成列車通過該轉轍器時，其柴電機車轉向架車輪擠壓道岔尖軌，學習司機員遂立即停車，車長隨即通知學習司機員將第 7142 次車退行，最後於東主正線與側線交界處里程 K203+552.1 發生轉向架車軸出軌。本事故無人員傷亡，惟造成 15 列車延誤計 186 分鐘，及影響旅客 2002 人搭乘。

依據中華民國運輸事故調查法，國家運輸安全調查委員會（以下簡稱運安會）為負責本次重大運輸事故調查之獨立機關。受邀參與本次調查之機關（構）包括：交通部鐵道局及臺鐵局。

本事故調查報告草案於民國 111 年 8 月完成，依程序於民國 111 年 11 月 4 日經運安會第 44 次委員會議初審修正後函送相關機關（構）提供意見；經彙整相關意見後，調查報告於民國 112 年 2 月 3 日經運安會 47 次委員會議審議通過後，於民國 112 年 2 月 10 日發布調查報告。

本次事故調查經綜合事實資料及分析結果，獲得之調查發現共計 12 項，運輸安全改善建議共計 7 項。

壹. 調查發現

與可能肇因有關之調查發現

1. 第 7142 次車學習司機員及教導司機員收到守車車長以行調無線電話通知轉轍器前停車時，未與車長確認道岔轉轍器編號及位置，亦未依規定手指並目視確認調車號誌機仍顯示熄滅險阻狀態，即駕駛列車由成功站側線移動冒進永豐餘平交道 5L 調車號誌機，在通過東主正線 19 號道岔轉轍器擠岔後停車。

2. 守車上之車長未依規定於調車過程中，站立於可查明調車路線淨空及號誌、標誌顯示正確之位置，在第 7142 次車未完成進入東主正線前之調車作業，即先行回報值班站長已調車完畢；在發現第 7142 次車跨越至東主正線 19 號道岔轉轍器停車時，亦未依規定停車查看列車擠岔位置及立即通報處理，錯誤指示司機員將列車逆向退行，造成列車於側線與東主正線交界處出軌。

與風險有關之調查發現

1. 臺鐵局調車規定未將整體調車路徑規劃、列車由側線準備行駛入正線前停位置、號誌機及道岔轉轍器位置等必要資訊納入調車人員作業填報內容及執行說明，不利於司機員充分掌握調車過程應注意之現場號誌設備及停車位置等重要資訊。
2. 臺鐵局調車規定未能涵蓋整體調車過程涉及列車運轉安全之重點作業項目，如車長於列車行駛入正線前之引導方式，及轉轍工對列車運轉監視之時機等，以致無法確保調車人員可共同作業並達到引導示警之功能。
3. 臺鐵局「動力車乘務員運轉標準作業程序」未完整規範列車或車輛越過顯示險阻之各類號誌機處理方式，不利於司機員於冒進險阻號誌後之處置。
4. 臺鐵局彰化電務段轄區調車號誌機採平時熄滅，開通時顯示之方式呈現，容易使司機員因未注意號誌機熄滅應視為險阻而越過號誌機，產生列車冒進號誌或擠岔風險。
5. 臺鐵局未給予教導司機員完整之訓練及教材，不利教導司機員以安全及有系統之方式執行駕駛訓練，難以防止學習司機員產生疏失而影響運轉安全。
6. 行車室值班站長未注意 CVDU 盤面出現軌道區間 3RAT 有列車佔據訊號，東主正線未保持淨空，仍繼續調車路徑設定作業，未充分掌握 CVDU 盤面狀態異常資訊之監控。

其他調查發現

1. 轉轍工實際執行調車作業時，未遵守規定依檢核表紀錄確實攜帶號誌旗（燈）。
2. 第 7142 次車由成功站側線冒進 5L 調車號誌機及行駛入東主正線時，因 19 號道岔轉轍器仍維持在定位方向，故號誌電子聯鎖系統判斷為東主正線軌道區間 3RAT 出現列車佔據訊號。
3. 第 7142 次車雖設有車載列車自動防護系統，因成功站側線軌道未設有地上感應器，故列車冒進 5L 調車號誌機時，不會偵測到險阻訊號而使列車自動緊軔及停車。
4. 成功站 19 號道岔轉轍器故障告警偵測功能測試正常，第 7142 次車由側線行駛入東主正線造成擠岔時未告警，推測可能係列車擠岔過程及停車時，受擠壓之轉轍器尖軌位移量未達告警作動條件 5 公厘，故行車室 CVDU 盤面未出現轉轍器故障圖示及語音告警。

貳. 改善建議

致交通部臺灣鐵路管理局

1. 重新檢視調車及機務運轉作業程序，確認程序至少應包含調車路徑規劃及資訊傳遞、列車停等行駛入正線位置、列車擠岔等異常事件之人員處置，並落實調車人員作業規定，確保調車人員發揮共同作業及運轉安全監視之功能。(TTSB-RSR-23-02-007)
2. 重新檢視電務處各轄區號誌機燈號顯示方式之一致性，以符合「電子聯鎖系統規範」常時點燈之要求。(TTSB-RSR-23-02-008)
3. 檢視並評估車站側線行駛入主正線之常用股道，採取適當防護措施，以避免列車冒進號誌，危及正線運轉列車。(TTSB-RSR-23-02-009)
4. 強化司機員標準呼喚應答項目。(TTSB-RSR-23-02-010)
5. 建立教導司機員教學訓練課程及制訂教導司機員訓練工作規範，明文規範實車訓練時，教導及學習司機員之分工及職責。

(TTSB-RSR-23-02-011)

6. 落實車站運務人員訓練，特別強化彩色螢幕工作站（CVDU）計軸器操作、監控及故障重置程序處置，確保人員有足夠知識技能操作及處理新系統。(TTSB-RSR-23-02-012)

致交通部鐵道局

1. 請交通部鐵道局本於監理機關權責就本案致臺鐵局辦理之各項安全改善建議，依鐵路法納入定期及不定期檢查項目，監督臺鐵局確實改善並列管追蹤。(TTSB-RSR-23-02-013)

目錄

摘要報告.....	i
目錄	v
表目錄	ix
圖目錄	x
英文縮寫對照簡表.....	xiv
第 1 章 事實資料.....	1
1.1 事故經過.....	1
1.2 人員傷害.....	4
1.3 列車損害.....	5
1.4 軌道損害.....	5
1.5 人員資料.....	6
1.5.1 教導司機員.....	6
1.5.2 學習司機員.....	6
1.5.3 車長.....	7
1.5.4 值班站長.....	8
1.5.5 轉轍工.....	8
1.5.6 事故前 72 小時活動.....	8
1.5.6.1 教導司機員.....	9
1.5.6.2 學習司機員.....	10
1.6 列車資料.....	11
1.6.1 列車運轉.....	11
1.6.2 列車編組.....	11
1.6.3 列車規格.....	11
1.6.4 列車性能諸元.....	13
1.7 天氣資料.....	14
1.8 行車調度.....	14

1.8.1	調車作業	14
1.8.2	列車擠岔處置過程及規定	18
1.9	號誌與號訊.....	20
1.9.1	列車自動防護系統	20
1.9.2	固定號誌機	22
1.9.2.1	調車號誌機.....	23
1.9.2.2	出發號誌機.....	24
1.9.3	計軸器	24
1.9.4	號誌運轉紀錄器	27
1.9.5	號誌總機紀錄	32
1.10	平交道.....	33
1.11	通信	34
1.11.1	通聯系統	34
1.11.2	通聯紀錄	35
1.12	軌道、道岔及車站資料.....	35
1.12.1	軌道基本資料	35
1.12.2	道岔及養護資料	36
1.12.3	車站基本資料	36
1.13	紀錄器	37
1.13.1	紀錄器時間同步	37
1.13.2	紀錄器事件序	38
1.14	運轉管理.....	46
1.14.1	司機員教育訓練	46
1.14.2	相關規範	47
1.15	測試與研究.....	59
1.15.1	轉轍器故障告警偵測	59
1.16	訪談紀錄摘要.....	67
1.16.1	學習司機員	67

1.16.2	教導司機員	68
1.16.3	車長	69
1.16.4	值班站長	70
1.16.5	轉轍工	71
第 2 章	分析	73
2.1	調車程序與處置	73
2.1.1	調車資訊傳遞	73
2.1.2	司機員操作	74
2.1.3	調車人員狀況警覺	74
2.1.4	列車擠岔處置	76
2.2	號誌系統作動與偵測	77
2.2.1	調車號誌機顯示	77
2.2.2	列車佔據訊號與自動防護偵測	78
2.2.3	轉轍器故障告警偵測	79
2.3	人員教育訓練	80
2.3.1	司機員訓練	80
2.3.2	車站運務人員訓練	81
第 3 章	結論	82
3.1	與可能肇因有關之調查發現	82
3.2	與風險有關之調查發現	83
3.3	其他調查發現	84
第 4 章	改善建議	85
4.1	鐵道安全改善建議	85
附錄 1	通聯抄件	87
附錄 2	車輛摘掛表	93
附錄 3	民國 110 年 5 月 4 日乘務員工作班報告	94
附錄 4	民國 110 年 5 月 4 日調車指示證	95
附錄 5	臺鐵局標誌訓練教材_警衝標	96

附錄 6 民國 110 年 4 月份機班在職訓練（節錄）	97
附錄 7 第 7142 次調車作業勤前教育紀錄表.....	99
附錄 8 民國 110 年 5 月 4 日轉轍工調車標準作業程序檢核表.....	100
附錄 9 交通部臺灣鐵路管理局調車處理須知.....	101
附錄 10 成功站軌道號誌佈置圖	104
附錄 11 臺灣在來線 CVDU 產品規格書_轉轍器故障	105
附錄 12 乘務員呼喚應答摘錄.....	106

表目錄

表 1.5-1 司機員於事故前一年內職訓練內容	7
表 1.5-2 車長事故前一年內所受與調車相關之在職訓練內容	7
表 1.5-3 事故前一年內所受與調車相關之在職訓練內容	8
表 1.5-4 疲勞自我評估表之精神狀態選項	9
表 1.5-5 司機員事故前 72 小時活動	9
表 1.5-6 學習司機員事故前 72 小時活動	10
表 1.6-1 柴電機車基本規格	11
表 1.6-2 篷車基本規格.....	12
表 1.6-3 守車基本規格.....	12
表 1.6-4 柴電機車性能諸元	13
表 1.6-5 篷車性能諸元.....	14
表 1.6-6 守車性能諸元.....	14
表 1.8-1 調車相關人員作業重點摘要	16
表 1.12-1 事故前 19 號道岔養護資料	36
表 1.12-2 車站基本資料.....	37
表 1.13-1 紀錄器資料與影像時間同步資訊	37
表 1.13-2 紀錄器影像抄件及時間序	38
表 1.15-1 第 19 號道岔轉轍器告警測試結果	60

圖目錄

圖 1.1-1 第 7142 次車運行路線及事故地點	1
圖 1.1-2 第 7142 次車成功站調車路線	2
圖 1.1-3 第 7142 次車於成功站出軌後停車處	2
圖 1.1-4 第 7142 次車擠岔後及退行出軌停車點	4
圖 1.4-1 19 號道岔損害情形 (1)	5
圖 1.4-2 19 號道岔損害情形 (2)	6
圖 1.8-1 成功站行車室 CVDU 控制盤面	15
圖 1.8-2 第 7142 次車司機員座位配置及視野狀態	16
圖 1.8-3 第 7142 次車擠岔位置說明	18
圖 1.8-4 轉轍工通過月台末端及電力桿旁等待	19
圖 1.8-5 列車防護無線發報機示意	19
圖 1.8-6 人員手作險阻號訊	20
圖 1.9-1 第 7142 次車 ATP 調車模式	21
圖 1.9-2 第 7142 次車 ATP 車速紀錄	21
圖 1.9-3 成功站 5L 調車號誌機及 3LA 出發號誌機場站配置	22
圖 1.9-4 成功站 5L 調車號誌機及 3LA 出發號誌機現場位置	22
圖 1.9-5 調車及出發號誌機燈號顯示設定	24
圖 1.9-6 雙計軸器現場配置示意	25

圖 1.9-7 軌道區間 3RAT 列車佔據訊號.....	26
圖 1.9-8 軌道區間 3RAT 示意圖.....	26
圖 1.9-9 軌道區間 3RAT 壓佔狀態示意圖.....	27
圖 1.9-10 0931:22 時成功站號誌運轉紀錄器狀態.....	28
圖 1.9-11 0931:31 時成功站號誌運轉紀錄器狀態.....	28
圖 1.9-12 0931:39 時成功站號誌運轉紀錄器狀態.....	29
圖 1.9-13 0931:58 時成功站號誌運轉紀錄器狀態.....	30
圖 1.9-14 0932:39 時成功站號誌運轉紀錄器狀態.....	30
圖 1.9-15 0933:05 時成功站號誌運轉紀錄器狀態.....	31
圖 1.9-16 0936:10 時成功站號誌運轉紀錄器狀態.....	32
圖 1.9-17 軌道區間 3RAT 出現列車佔據訊號.....	33
圖 1.10-1 成功站平交道配置示意圖.....	33
圖 1.10-2 成功站永豐餘平交道遮斷器.....	34
圖 1.11-1 行調無線電車上台及擴音喇叭.....	35
圖 1.12-1 成功站 19 號道岔.....	36
圖 1.13-1 第 7142 次車駕駛室行車影像紀錄器畫面.....	38
圖 1.13-2 0913:55 時成功站第一月台北端 CCTV 影像.....	41
圖 1.13-3 0914:27 時成功站第一月台北端 CCTV 影像.....	41
圖 1.13-4 0915:58 時成功站第一月台北端 CCTV 影像.....	41

圖 1.13-5 0916:49 時成功站第一月台北端 CCTV 影像	42
圖 1.13-6 0917:25 時成功站第一月台北端 CCTV 影像	42
圖 1.13-7 0928:22 時成功站第一月台北端 CCTV 影像	42
圖 1.13-8 0928:40 時成功站第一月台北端 CCTV 影像	43
圖 1.13-9 0929:06 時成功站第一月台北端 CCTV 影像	43
圖 1.13-10 0931:51 時成功站第一月台北端 CCTV 影像	43
圖 1.13-11 0931:57 時成功站第一月台北端 CCTV 影像.....	44
圖 1.13-12 0931:59 時成功站第一月台北端 CCTV 影像	44
圖 1.13-13 0932:11 時成功站第一月台北端 CCTV 影像.....	44
圖 1.13-14 0932:18 時成功站第一月台北端 CCTV 影像	45
圖 1.13-15 0932:25 時成功站第一月台北端 CCTV 影像	45
圖 1.13-16 0932:39 時成功站第一月台北端 CCTV 影像	45
圖 1.13-17 0933:05 時成功站第一月台北端 CCTV 影像	46
圖 1.13-18 0933:09 時成功站第一月台北端 CCTV 影像	46
圖 1.15-1 現場轉轍器告警功能測試位置	62
圖 1.15-2 轉轍器告警測試_1 (5 公厘厚鐵片)	62
圖 1.15-3 轉轍器告警測試_2 (5 公厘厚鐵片)	63
圖 1.15-4 轉轍器告警測試_3 (5 公厘厚鐵片)	63
圖 1.15-5 轉轍器告警測試_4 (5 公厘厚鐵片)	64

圖 1.15-6 轉轍器告警測試_5 (5 公厘厚鐵片)	64
圖 1.15-7 轉轍器告警測試 (3 公厘厚鐵片)	65
圖 1.15-8 列車擠岔後停車轉轍器告警測試_1	65
圖 1.15-9 列車擠岔後停車轉轍器告警測試_2	66
圖 1.15-10 列車擠岔後停車轉轍器告警測試_3	66

英文縮寫對照簡表

AEB	advanced evaluation board	計軸器計算單元
ATP	automatic train protection	列車自動防護系統
CTC	central traffic control	中央行車控制
CVDU	color video display unit	彩色螢幕工作站
CCTV	closed circuit television	閉路電視
LEU	line electronic unit	編碼器

第 1 章 事實資料

1.1 事故經過

民國 110 年 5 月 4 日，交通部臺灣鐵路管理局（以下簡稱臺鐵路局）一列由彰化站開往后里站之北上第 7142 次貨物列車（以下簡稱第 7142 次車），約 0935 時由成功站側線進入東主正線時，因 19 號道岔轉轍器未扳轉至反位，造成列車通過該轉轍器時，其柴電機車轉向架車輪擠壓道岔尖軌，學習司機員遂立即停車，車長隨即通知學習司機員將第 7142 次車退行¹，最後於東主正線與側線交界處里程 K203+552.1 發生轉向架車軸出軌，如圖 1.1-1 至圖 1.1-3。該事故無人員傷亡，惟造成 15 列車延誤計 186 分鐘，及影響旅客 2002 人搭乘。



圖 1.1-1 第 7142 次車運行路線及事故地點

¹ 指列車與最初行駛之相反方向運轉。

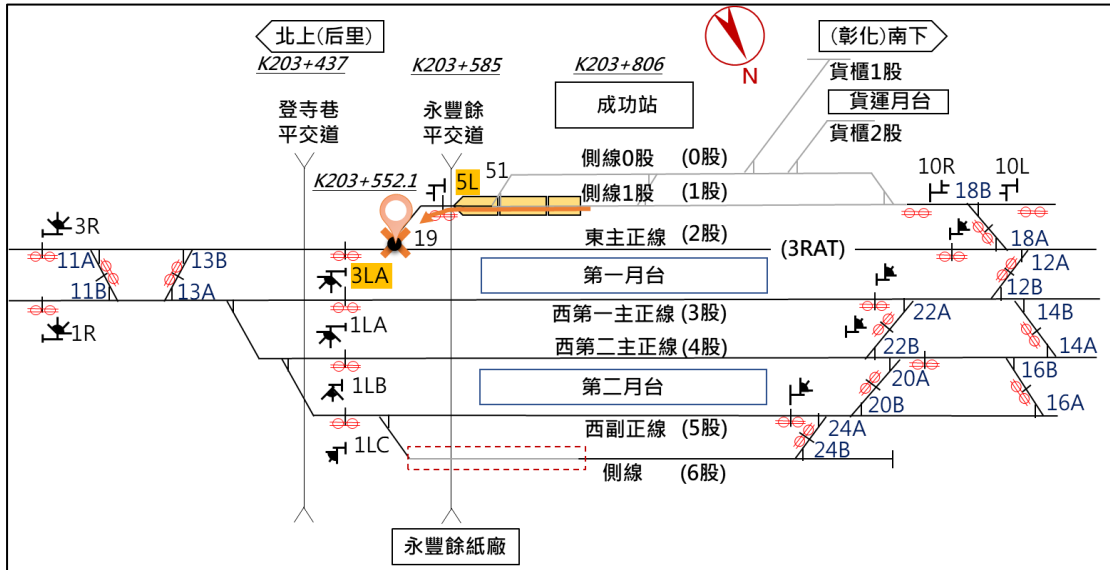


圖 1.1-2 第 7142 次車成功站調車路線

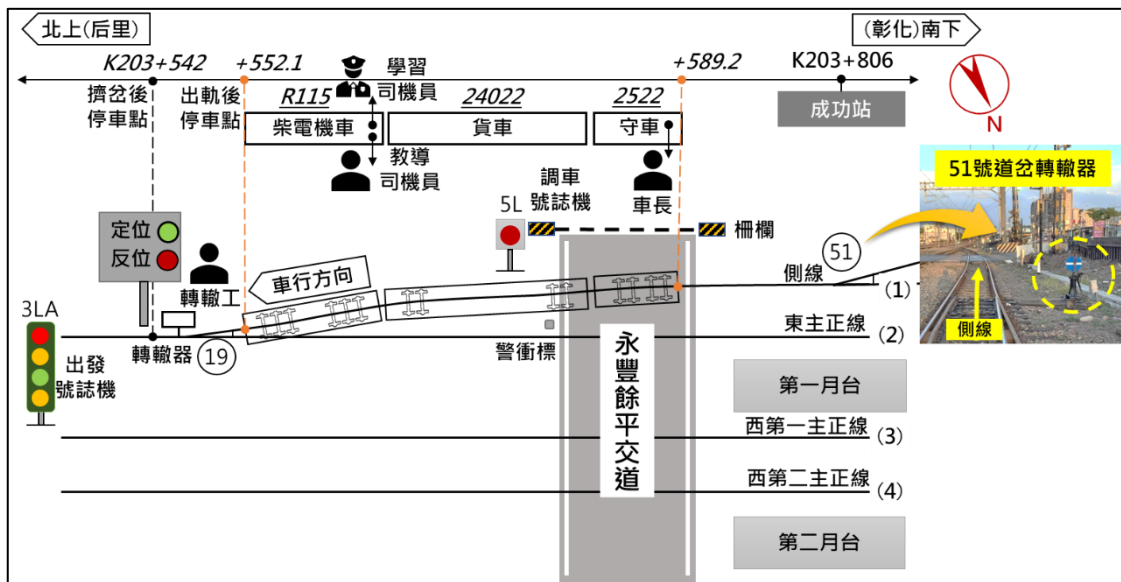


圖 1.1-3 第 7142 次車於成功站出軌後停車處

事故當日第 7142 次車配合學習司機員進行駕駛訓練，由教導司機員擔任機車助理，該車次由柴電機車聯掛 8 節貨車及 1 節守車進行編組，預計 0840 時自彰化站出發，途中經成功站側線摘解 7 節貨車²，重新聯掛守車再開往終點后里站。在司機員出車前「乘務員工作班報告」³單，於防止調車事故及絕對遵守號誌項目欄位有進行打勾確

² 附錄 2：車輛摘掛表。

³ 附錄 3：民國 110 年 5 月 4 日乘務員工作班報告。

認。

依訪談紀錄，第 7142 次車在調車作業前，現場負責人車長先向成功站值班站長取得調車指示證⁴，了解當日站內調車任務為至側線貨櫃 2 股摘解 1 節貨車及 1 股摘解 6 節貨車。

依成功站 CCTV (closed circuit television) 影像及紀錄器解讀資料，約 0908 時，第 7142 次車抵達成功站，於 0913:29 時開始調車轉入側線進行卸貨作業，0913:55 時成功站東主正線 3LA 出發號誌機顯示紅閃光，表示准許調車，永豐餘平交道遮斷機柵欄降下。0915:53 時轉轍工將 19 號道岔轉轍器扳轉至反位，側線 5L 調車號誌機顯示紅閃光，第 7142 次車由東主正線進入側線 1 股後，續行移動至貨櫃 2 股摘解 1 節貨車，0917:53 時 19 號道岔轉轍器回復至定位。0919:05 時第 7142 次車移動至側線 1 股摘解 6 節貨車。

0921:51 時車長通知學習司機員將列車開始往北移動，重新聯掛守車進行編組，0926:32 時學習司機員依成功站調車員指示將列車停止於第一月台旁。0930:44 時，車長以行調無線電話通知學習司機員：「好來 7142 往北拉 拉到轉轍器前停車」。0930:51 時學習司機員開始將列車開往北上東主正線移動，此時 5L 調車號誌機燈號為熄滅狀態，3LA 出發號誌機顯示紅燈。0931:30 時，車長通知值班站長完成站內調車作業，並等待該站長完成彩色螢幕工作站 (color video display unit, 以下簡稱 CVDU) 控制盤面准許調車設定，及轉轍工完成 19 號道岔轉轍器扳轉後，再通知第 7142 次車學習司機員將列車開往東主正線。

0931:38 時，成功站值班站長叫第 7142 次車學習司機員待命。0931:51 時，轉轍工在轉轍器旁發現第 7142 次車已越過 5L 調車號誌機，遂以手持無線電話通知第 7142 次車停車，此時成功站 CCTV 影像顯示第 7142 次車已越過永豐餘平交道及側線警衝標⁵位置，並在 19 號道岔轉轍器處停車。

依紀錄器資料，第 7142 次車運行至 19 號道岔轉轍器位置時，CVDU

⁴ 附錄 4：民國 110 年 5 月 4 日調車指示證。

⁵ 附錄 5：臺鐵局標誌訓練教材_警衝標。

畫面東主正線軌道區間 3RAT 顯示有列車佔據訊號，如圖 1.1-2，轉轍器顯示定位；依通聯紀錄，轉轍工尚未將 19 號道岔轉轍器扳轉至反位。

0931:59 時車長在守車發現第 7142 次車開到東主正線上，遂以手持行調無線電話通知學習司機員將列車退行回側線，0932:12 時，學習司機員將列車退回側線 1 股。

0933:05 時車長發現列車於成功站側線接近東主正線里程 K203+552.1 處出軌，會同 2 名司機員下車察看，發現柴電機車前轉向架車軸出軌，如圖 1.1-4，並回報值班站長列車出軌。依 CCTV 影像及紀錄器資料，此時值班站長已完成號誌准許調車設定，3LA 出發號誌機顯示紅閃光，0936:10 時取消側線准許調車設定，最後於 0936:20 時，值班站長通知車長不要移動車輛。

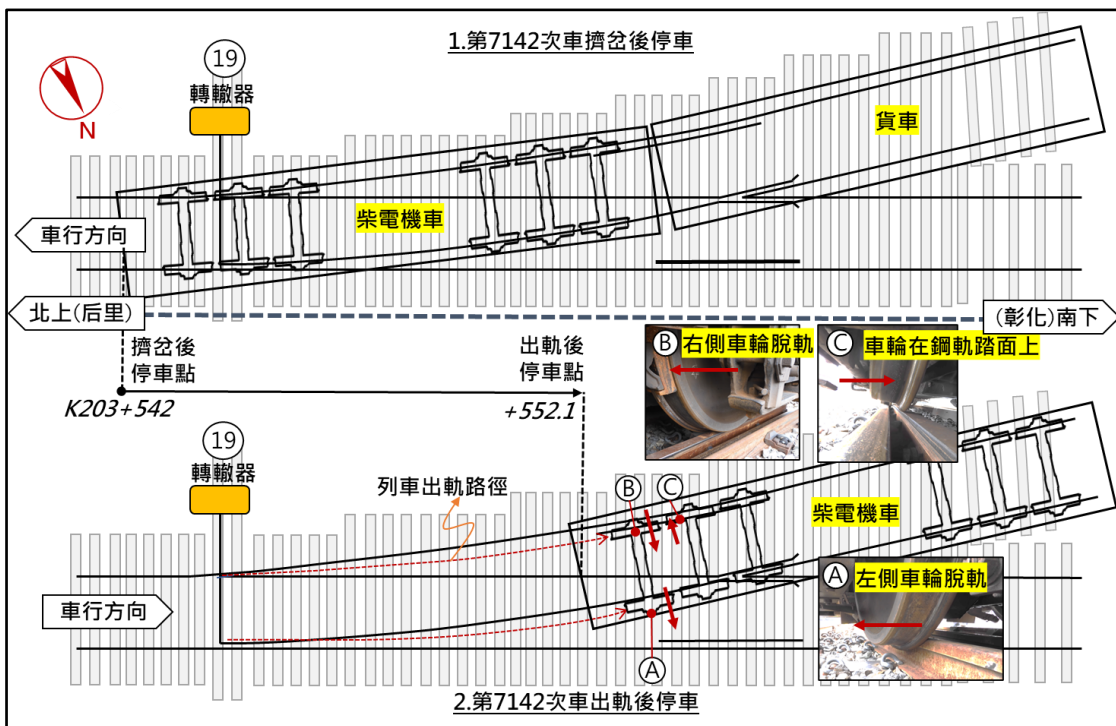


圖 1.1-4 第 7142 次車擠岔後及退行出軌停車點

1.2 人員傷害

無人員傷亡。

1.3 列車損害

無損害。

1.4 軌道損害

本次事故造成成功站側線與東主正線交界處里程 K203+542 至 K203+560 之範圍內，19 號道岔尖軌、鋼軌踏面、螺栓扣件、止動撐、接合接頭等處表面磨損，及鋼軌扣夾脫落之損害情況發生，如圖 1.4-1 及 1.4-2。

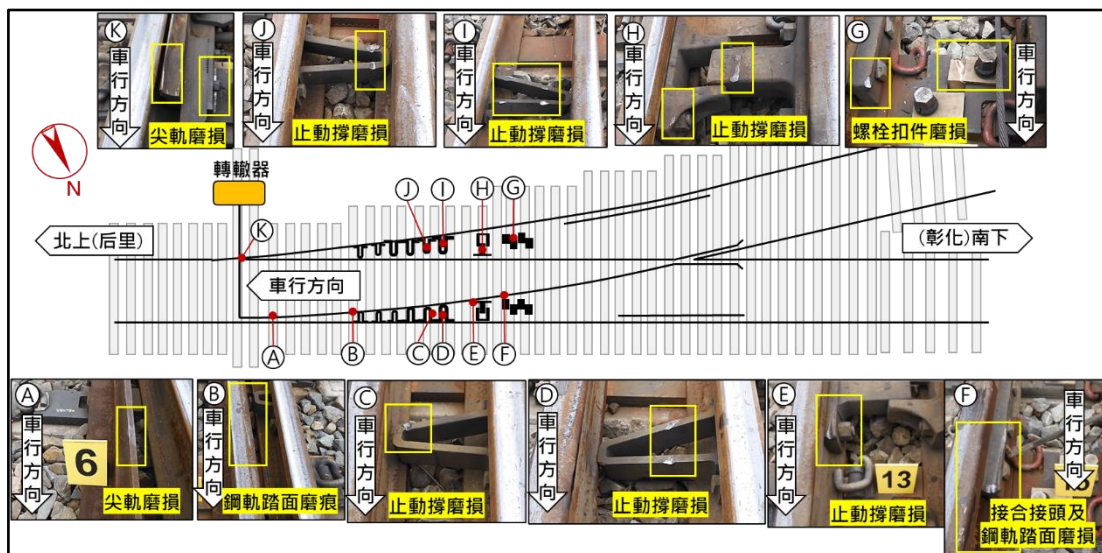


圖 1.4-1 19 號道岔損害情形 (1)

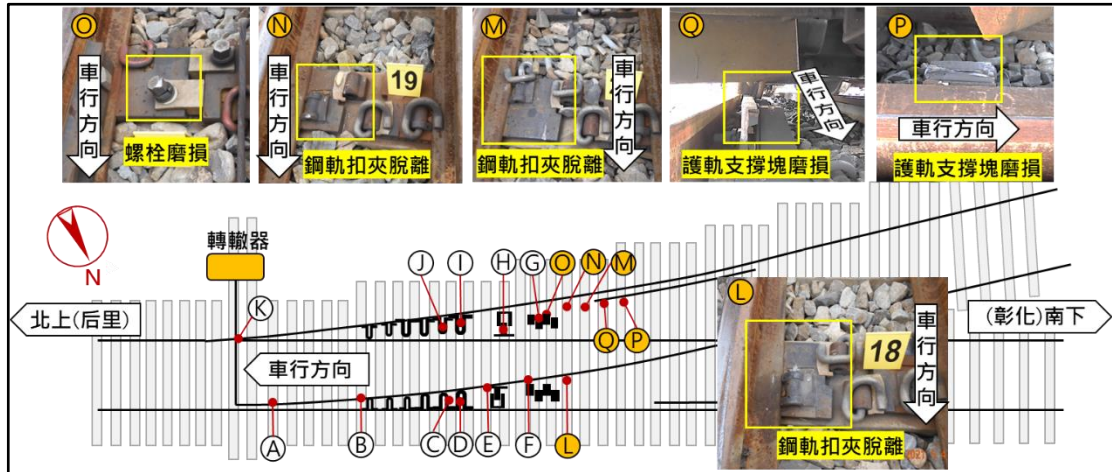


圖 1.4-2 19 號道岔損害情形 (2)

1.5 人員資料

1.5.1 教導司機員

民國 97 年進入臺鐵局，任職於新竹機務段，民國 99 年 12 月調任彰化機務段至今，具備電力機車、柴電機車、推拉式及電車組乘務駕駛資格。

事故當日 0730 時開始勤務，表定 1625 結束。勤前酒精及血壓量測合格。民國 109 年行車人員技能檢定學科測驗 100 分，術科測驗 91.6 分。民國 109 年體檢合格，安非他命及鴉片類藥物篩檢結果為陰性。

1.5.2 學習司機員

民國 106 年進入臺鐵局，曾任七堵機務段整備員、彰化機務段檢修員及機車助理，民國 109 年起擔任學習司機員。

事故當日 0730 時開始勤務，表定 1625 結束。勤前酒精及血壓量測合格。民國 109 年體檢合格，安非他命及鴉片類藥物篩檢結果為陰性。

與司機員於事故前一年內所受之在職訓練部份與調車及指認呼喚相關，內容綜整如表 1.5-1。

表 1.5-1 司機員於事故前一年內職訓練內容

日期	訓練內容
109.11	新竹、彰化定例調車講解
109.11	防止調車事故及調車相關注意事項
110.03	乘務中應確實勵行指認呼喚。呼喚應答執行基準講解。
110.04	防止調車事故及調車相關注意事項 ⁶

1.5.3 車長

民國 77 年進入臺鐵路，民國 77 至 100 年在竹南辦理調車及各轉轍、號誌與票房等業務，民國 99 年至彰化車班擔任車長。

事故當日勤前酒精量測合格。民國 109 年行車人員技能檢定學科測驗 98 分，術科測驗 85 分。民國 107 年體檢合格。

該員於事故前一年內所受之在職訓練部份與調車相關，內容綜整如表 1.5-2。

表 1.5-2 車長事故前一年內所受與調車相關之在職訓練內容

日期	訓練內容
109.06	線上學習（防止調車事故應有之措施）
109.09	調車作業
109.10	線上測驗（調車-確認及號訊聯絡）
109.11	轉轍器扳轉、落實調車勤前教育及調車標準作業程序
110.03	線上學習（防止調車事故應有之措施）
110.04	調車作業標準作業程序

⁶ 附錄 6

1.5.4 值班站長

民國 104 年進入臺鐵局，曾任車長、副站長及值班站長，民國 109 年到成功站擔任值班站長。

事故當日勤前及勤後酒精量測合格。民國 109 行車人員技能檢定學科測驗 98 分，術科測驗 85 分。民國 107 年體檢合格。

1.5.5 轉轍工

民國 101 年進入臺鐵局，於成功站擔任站務佐理、調車員。

當日勤前及勤後酒精量測合格。民國 109 行車人員技能檢定學科測驗 96 分，術科測驗 85 分。民國 107 年體檢合格。

值班站長及轉轍工於事故前一年內所受之在職訓練部份與調車相關，內容綜整如表 1.5-3。行車室 CVDU 就地控制盤操作訓練方式採提供原廠日本信號產品規格書及安排原廠技師，對值班站長及轉轍工進行教學。

表 1.5-3 事故前一年內所受與調車相關之在職訓練內容

日期	訓練內容
109.11	轉轍器扳轉、落實調車勤前教育及調車標準作業程序
110.03	新制定調車作業中應變及處理 SOP
110.04	新修訂調車作業 SOP 及調車標準作業程序檢核表

1.5.6 事故前 72 小時活動

本節係摘錄民國 110 年 5 月份之司機員勤務班表及事故後填答之「事故前睡眠及活動紀錄」，問卷涵蓋睡眠、睡眠品質、工作、私人活動及「疲勞自我評估表」等內容。

其中睡眠品質則依填答者主觀感受區分為：良好、好、尚可與差；「疲勞自我評估表」係由填答者圈選最能代表事故時之精神狀態的敘

述，相關選項如表 1.5-4。

表 1.5-4 疲勞自我評估表之精神狀態選項

選項	狀態說明
1	警覺力處於最佳狀態、完全清醒的、感覺活力充沛。
2	精神狀態雖非最佳，然仍相當良好，對外界刺激能迅速反應。
3	精神狀況不錯，還算正常，足以應付任務。
4	精神狀況稍差，有點感到疲累。
5	有相當程度的疲累感，警覺力有些鬆懈。
6	非常疲累，注意力已不易集中。
7	極度疲累，無法有效率地執行工作，快要睡著。

1.5.6.1 教導司機員

本次事故發生於民國 110 年 5 月 4 日，司機員職務屬乘務排班勤務，有關當事人事故前 72 小時之活動如表 1.5-5。

表 1.5-5 司機員事故前 72 小時活動

日期	活動說明
5/2	0630-0730 時起床及接送小孩 0800-0900 時購物 1030-1130 時至彰化機務段管制 1130-1540 時駕駛勤務 1600-1700 時南新竹機務分駐所休息，約 10 分鐘後睡著， 睡眠品質普通 1730-1800 時晚餐 1800-2200 時駕駛勤務 2300 時彰化機務段備勤房舍就寢，約 10 分鐘後睡著
5/3	0630 時起床 0800-1330 時駕駛勤務 1330 時彰化機務段下班 1700-1800 時接送小孩 1900 時晚餐 2230 時至機務段就寢，約 2300 時睡著
5/4	0630 時起床 0730-1625 時駕駛勤務

1625 時彰化機務段下班

事故後，司機員 A 圈選最能代表事故當時精神狀態之敘述為：「2.精神狀態雖非最佳，然仍相當良好，對外界刺激能迅速反應。」；該員於問卷中表示平時所需睡眠時數為 7 至 8 小時，無駕駛勤務時之正常睡眠時段為 2300 時就寢，無服用藥物幫助睡眠。

1.5.6.2 學習司機員

學習司機員職務屬乘務排班勤務，有關當事人事故前 72 小時之活動如表 1.5-6。

表 1.5-6 學習司機員事故前 72 小時活動

日期	活動說明
5/1	休假 2200 時就寢
5/2	0530 時起床，睡眠品質良好 0600 時早餐 0630 時出門 0730-1100 時駕駛勤務 1100 時午餐 1300-1350 時午休 1400-1800 時駕駛勤務 1800 時晚餐 2145 時彰化機務段備勤房舍就寢，約 10 分鐘後睡著
5/3	0415 時起床，睡眠品質良好 0440-1005 時駕駛勤務（中間空檔用餐） 1040-1230 時七堵機務段休息，睡眠品質良好 1240 時午餐 1430-1800 時駕駛勤務 1830 時晚餐 2130 時彰化機務段就寢，約 10 分鐘後睡著
5/4	0625 時起床 0700 時早餐 0720 時開始駕駛勤務

事故後，學習司機員圈選最能代表事故當時精神狀態之敘述為：「1.警覺力處於最佳狀態、完全清醒的、感覺活力充沛。」；該員於問

卷中表示平時所需睡眠時數為 6 至 8 小時，無駕駛勤務時之正常睡眠時段為 2230 時就寢，無服用藥物幫助睡眠。

1.6 列車資料

1.6.1 列車運轉

依臺鐵局提供之彰化機務段運轉時刻表及車輛摘掛表，事故當日第 7142 次車聯掛 8 節貨車及守車，表定 0840 時由起始站彰化站發車，預計 0851 時運送貨物至成功站摘解 7 節貨車及重新聯掛守車後，0930 時發車，載運綁帶等輸送用具至終點站后里站。

1.6.2 列車編組

第 7142 次車牽引動力車由美國通用集團 (EMD of GM.U.S.A⁷) 製造，於民國 59 年啟用之編號 R115 柴電機車，並聯掛載運貨物重量 35 公噸(臺鐵局稱為篷車⁸)之貨車及提供車長乘坐使用之守車組成。

1.6.3 列車規格

依據「臺鐵機客貨車概況及車號表」及設計圖說，R115 柴電機車、篷車及守車相關規格說明如表 1.6-1、1.6-2 及 1.6-3。

表 1.6-1 柴電機車基本規格

項 目	規 格
機車型式	R100
軌道(車輪)軌距	1,067 公厘

⁷ EMD 全名為 Electro-Motive Diesel，為美國鐵路機車製造廠商，曾為美國通用集團之子公司，最後為 Caterpillar Inc. 收購。

⁸ 為封閉式的車廂設計，一般做為運送貨物使用之貨車。

項 目	規 格
總重	78 公噸
軸重	13 公噸
機車長度	15,800 公厘
機車寬度	2,950 公厘
機車高度	3,920 公厘
動力連續定額	1650HP/900rpm

表 1.6-2 篷車基本規格

項 目	規 格
型式	35C24000
軌道（車輪）軌距	1,067 公厘
換算噸數	空:20 噸，重:55 噸
載重	35 公噸
機車長度	14,080 公厘
機車寬度	2,887 公厘
機車高度	3,607 公厘
最高車速	75 公里/時

表 1.6-3 守車基本規格

項 目	規 格
型式	3AK2500
軌道（車輪）軌距	1,067 公厘
皮重	10.7 公噸

項 目	規 格
載重	3 公噸
長	7,850 公厘
寬	2,600 公厘
高	3,902 公厘
換算噸數（空）	10 公噸

1.6.4 列車性能諸元

R115 機車、篷車及守車相關性能諸元如表 1.6-4、1.6-5 及 1.6-6。

表 1.6-4 柴電機車性能諸元

項 目	規 格
原廠形式	G22U
引擎形式	GM 12-645E
最大出力	1,650 HP/900rpm
最大牽引力	15,180kgf
最高車速	100 公里/時
軛機形式	Westinghouse 26LA
UIC 軸式	A1A-A1A ⁹

⁹ UIC 軸式為國際鐵路聯盟制定的車軸分類方式。A1A 每一轉向架有三軸，其中 A 為動輪軸，1 為惰輪軸。

表 1.6-5 篷車性能諸元

項 目	規 格
軔機裝置	KRSD 氣軔裝置 (K：三動閥、R：中繼閥、 S：自動空重轉換裝置、D：輔 助風缸)

表 1.6-6 守車性能諸元

項 目	規 格
最高車速	75 公里/時
軔機系統	KC 氣軔裝置 (K 型動作閥 C 型軔缸型式)、車長閥

1.7 天氣資料

依中央氣象局烏日觀測站觀測資料：民國 110 年 5 月 4 日 0900 時至 1000 時，氣溫 26.8 至 28.5°C，降雨量 0 毫米。氣候環境：晴天。事故當日依成功站 CCTV 影像及現場確認，列車運行路線之目視能見度良好。

1.8 行車調度

1.8.1 調車作業

依據臺鐵局運轉規章(上冊)4-行車特定事項第 83 條，臺中線成功站屬於中央控制區間 (centralized traffic control, CTC)，即行車號誌控制權集中於綜合調度所控制總機，由中區第 11 台調度員負責。

依據「交通部臺灣鐵路管理局中央控制區間就地控制設備使用須知」，成功站行車室設有就地控制設備 CVDU，如圖 1.8-1，一般在綜合調度所調度員無法控制進站、出發號誌機及轉轍器、路線封鎖、電車線斷電、通信阻絕等情形下使用。

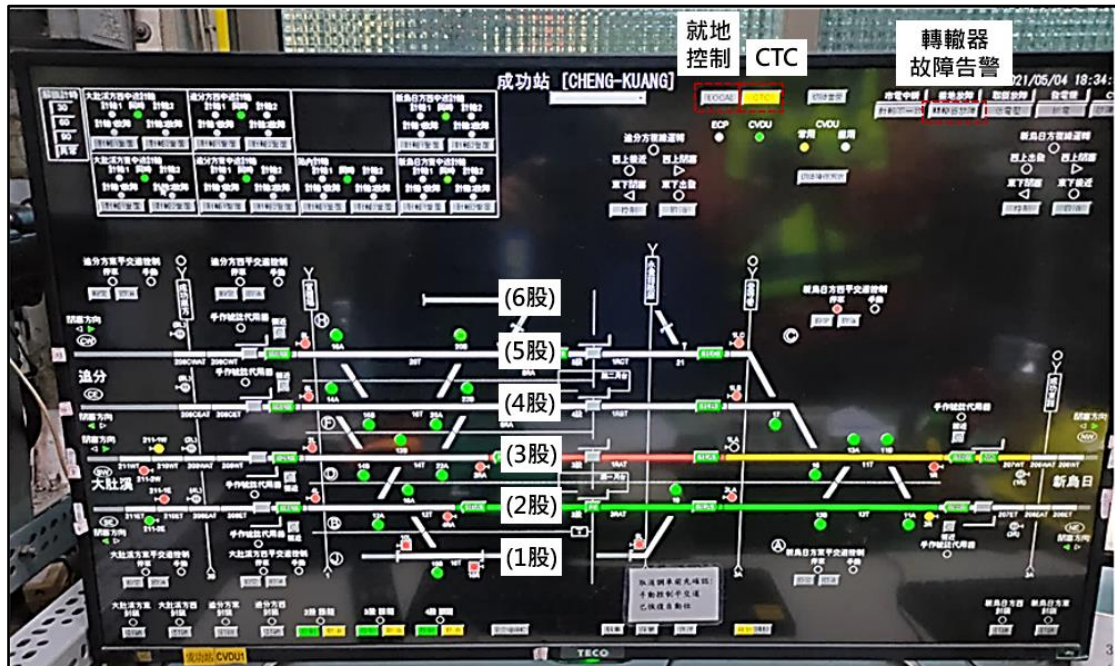


圖 1.8-1 成功站行車室 CVDU 控制盤面¹⁰

依據訪談記錄，成功站東主正線至西副正線（2 至 5 股道）的列車調度由調度員辦理。在取得調度員授權後，由中央控制改為就地控制辦理調車事宜。

第 7142 次車在調車作業前，值班站長會先對成功站調車相關人員進行勤前教育¹¹，並指派車長¹²為現場負責人，調車人員依檢核表¹³確認調車前、中、後之程序是否執行完畢。列車於側線等待入東主正線前，由行車室值班站長先向調度員申請解鎖，及透過 CVDU 操作盤面進行第 7142 次車調車路徑設定，並以行調無線電話與車長、司機員及轉轍工聯繫。車長負責確認調車路徑成立及對司機員下達列車

¹⁰ 報告內之現場相關示意圖視角，與 CVDU 顯示畫面上下及左右相反。

¹¹ 附錄 7：第 7142 次調車作業勤前教育紀錄表。

¹² 依臺鐵局行車特定事項第三節調車，調車負責人為車長，即為調車員司。

¹³ 附錄 8：民國 110 年 5 月 4 日轉轍工調車標準作業程序檢核表。

移動指令，轉轍工依出發號誌機燈號顯示紅閃光，按下 19 號道岔轉轍器旁「反位」控制按鈕並回報值班站長完成轉轍器扳轉作業。

另第 7142 次車之柴電機車事故當日採逆向運轉方式操作，即司機員在機車頭後部駕駛室進行操作，學習司機員及教導司機員座位分屬於駕駛室內兩側，座位配置及視野狀態如圖 1.8-2。

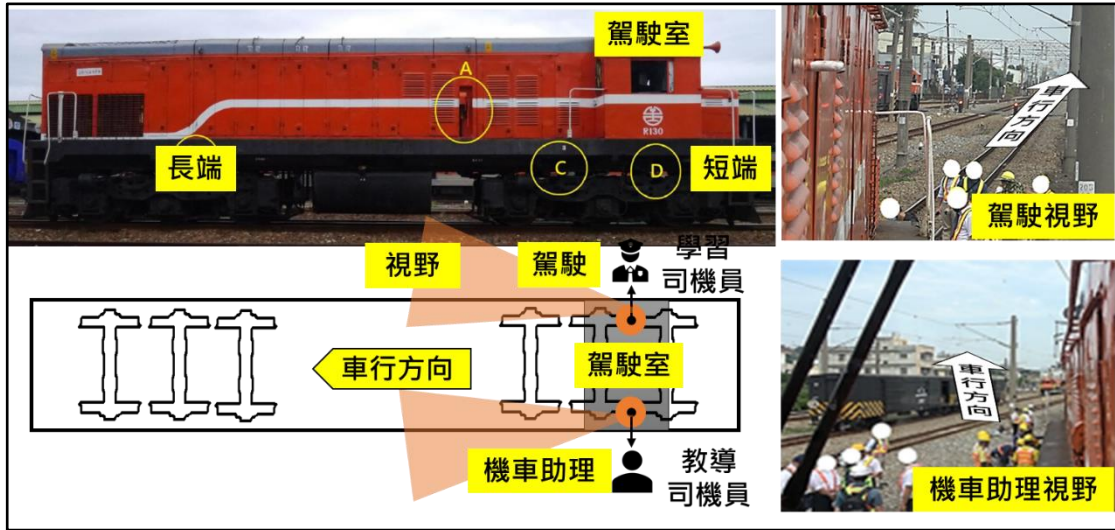


圖 1.8-2 第 7142 次車司機員座位配置及視野狀態¹⁴

臺鐵局針對調車作業訂有相關規章，包含「交通部臺灣鐵路管理局調車處理須知¹⁵」、「調車作業標準作業程序」及「調車運轉處理」。與本案調車相關人員之作業重點摘要如表 1.8-1。

表 1.8-1 調車相關人員作業重點摘要

相關人員	調車前	調車中	調車後
值班站長	對調車人員執行勤前教育及填寫勤前紀錄表，並將調移車輛及其他指示事項填入調車指示證後由調車人員移交車長。	與調度員確認調車時機及取得行車命令後，操作車站就地控制設備，開通調車路徑、聯繫相關調車人員及扳轉轉轍器。	收到調車人員通知完成調車作業後，確認車輛已進入指定路線及轉轍器已扳轉至定位。

¹⁴ 柴電機車長短端示意圖摘錄自臺鐵局「R100 型柴電機車運轉手冊」。

¹⁵ 附錄 9：交通部臺灣鐵路管理局調車處理須知。

轉轍工	配戴安全護具、號誌旗(燈)、口笛及行車調度無線電，接受值班站長勤前教育及簽認調車作業程序考核表，查明及確認調車計畫及調車指示證，並於出發號誌機顯示准調後扳動轉轍器。	確認調車路線及轉轍器開通方向之正確，調車中應隨時注意列車通過轉轍器狀況。	列車通過轉轍器後應立即恢復定位。
車長	配戴安全護具、號誌旗(燈)、口笛及行車調度無線電，並將調車指示證遞交司機員及傳遞調車資訊予相關人員。	站立安全位置查明調車路線淨空及號誌、標誌顯示正確，與轉轍工確認轉轍器開通方向正確後，才能移動車輛，並將工作順序及必要事項通知司機員及轉轍工。柴電機車調車移動速度不得超過25公里/時。	無。
司機員	確認調車指示證、調車號誌機顯示准調，ATP切換為調車模式，並依調車號訊移動車輛。	接獲調車開始，以行車調度無線電向車站復誦及注意相關號誌訊號。	ATP 切換為司機員責任模式。

1.8.2 列車擠岔處置過程及規定

依事故當日之紀錄器資料及車站 CCTV 影像，第 7142 次車在 19 號道岔轉轍器未扳轉至反位（側線開通方向）即通過，此過程會使列車轉向架車輪強行擠壓道岔原本處在定位（東主正線開通方向）與鋼軌貼合的尖軌，因受力偏移後產生間隙而讓車輪通過，一般稱為擠岔，如圖 1.8-3。

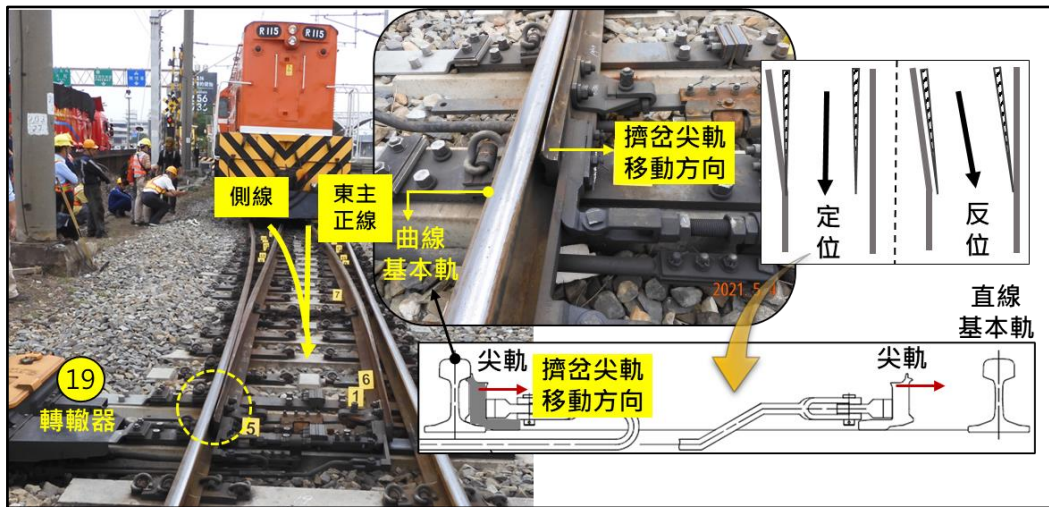


圖 1.8-3 第 7142 次車擠岔位置說明

依成功站 CCTV 影像及訪談紀錄，車長於列車擠岔停車後由守車上往車頭方向查看，發現第 7142 次車由側線進入東主正線時，當下因怕危及東主正線列車運行，以行調無線電話呼叫司機員執行列車退行作業，將車輛移離東主正線。

另轉轍工於 0908:43 時出現第一月台末端處，未攜帶號誌旗(燈)，如附錄 8，下軌道後沿側線 1 股行走至 19 號道岔轉轍器後，於 0909:35 時走向電力桿編號 203/27 處等待，如圖 1.8-4，約 0930:58 時當第 7142 次車冒進號誌通過 19 號道岔轉轍器後，於 0931:51 時以行調無線電話通知第 7142 次車「ㄟ 阿卡 阿卡（表示停車）」。



圖 1.8-4 轉轍工通過月台末端及電力桿旁等待

依交通部臺灣鐵路管理局運務處之車長乘務手冊貳壹、列車運轉實務處理 Q&A 章節，訂有列車擠岔處置說明，

Q2: 調車時因故擠壞轉轍器，應如何處理及注意事項?

A:

1. 應停車查看。
2. 不得移動車輛以免造成出軌事故，並通報相關單位處理。
3. 如有妨礙鄰線列車運轉（必要時請司機員按列車防護無線發報機按鈕）。（如圖 1.8-5）



圖 1.8-5 列車防護無線發報機示意

當司機員按下防護無線電發報機按鈕後，可使鄰近行駛之列車及時收到訊息，而採取停車措施。

依臺鐵局「行車實施要點」第 363 條：「對列車有指示停車位置之必要時，在應令停車之位置顯示臨時手作險阻號誌」。人員於日間執行手作險阻號誌作業時，依運轉規章「27-號誌、號訊、標誌-顯示圖」說明，現場人員採紅色號誌旗平舉或雙手舉高方式指示列車停車，如圖 1.8-6。

號誌種類	說明	晝間顯示方式		說明	夜間顯示方式
		用號誌旗時	徒手時		
險阻號誌	平舉紅色旗或高舉兩臂			紅色燈光	

圖 1.8-6 人員手作險阻號訊

1.9 號誌與號訊

1.9.1 列車自動防護系統

第 7142 次車為 R115 柴電機車，駕駛室內設置有車載列車自動防護系統（automatic train protection，以下簡稱 ATP），可透過螢幕畫面顯示前方路線允許速限與即時車速，並持續比對車速是否超過號誌允許速限，具有連續性車速監控之功能以輔助司機員適時減速或煞車，且於必要時，亦能適時自動強制列車減速或煞車之系統。

ATP 系統於道旁裝設「編碼器（line electronic unit，LEU）」及「地上感應器（Balise）」，將號誌顯示、路線條件（如曲率半徑、坡度等）及目標距離等資訊，藉由車載設備天線接收後傳送至車載 ATP 設備，以監控列車運轉速度。

地上感應器為 ATP 道旁設備之一，負責傳送道旁資訊予列車車載天線，當號誌機為險阻（顯示紅燈），若列車有冒進號誌時，車載 ATP 便接收到該險阻號誌機之地上感應器傳送訊號，使列車自動緊軔

於險阻號誌（顯示紅燈）前停車。

調查小組現場檢視成功站東主正線 3LA 出發號誌機設有地上感應器，側線股道則未設置地上感應器。事故當日駕駛室內車載 ATP，係以「調車模式」於成功站場進行列車運轉，車載 ATP 允許之最高速限為 25 公里/時，如圖 1.9-1。



圖 1.9-1 第 7142 次車 ATP 調車模式

另查事故當日 R115 車載 ATP 之車速紀錄，以調車模式運轉期間，運行速度均低於速限 25 公里/時，如圖 1.9-2。

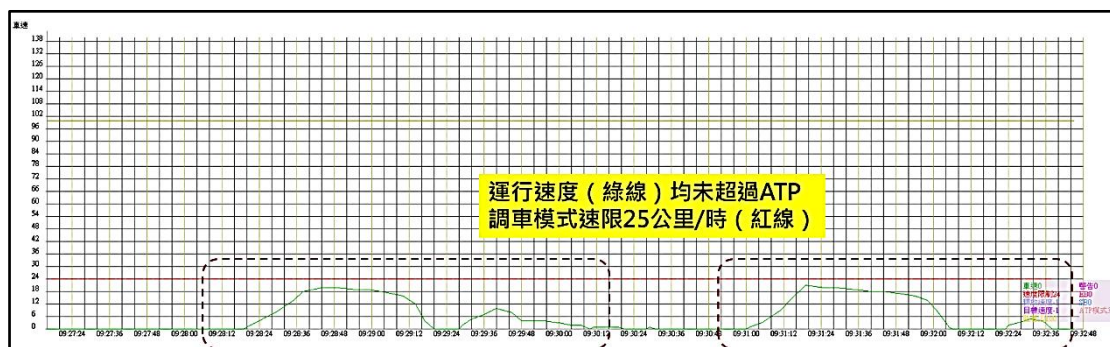


圖 1.9-2 第 7142 次車 ATP 車速紀錄

1.9.2 固定號誌機

臺鐵局固定號誌機種類分為主號誌機、從屬號誌機及號誌附屬機三種，與調車作業相關之固定號誌機包含 5L 調車號誌機及 3LA 出發號誌機，屬於主號誌機，兩者在成功站場站配置及現場安裝位置如圖 1.9-3 及圖 1.9-4。

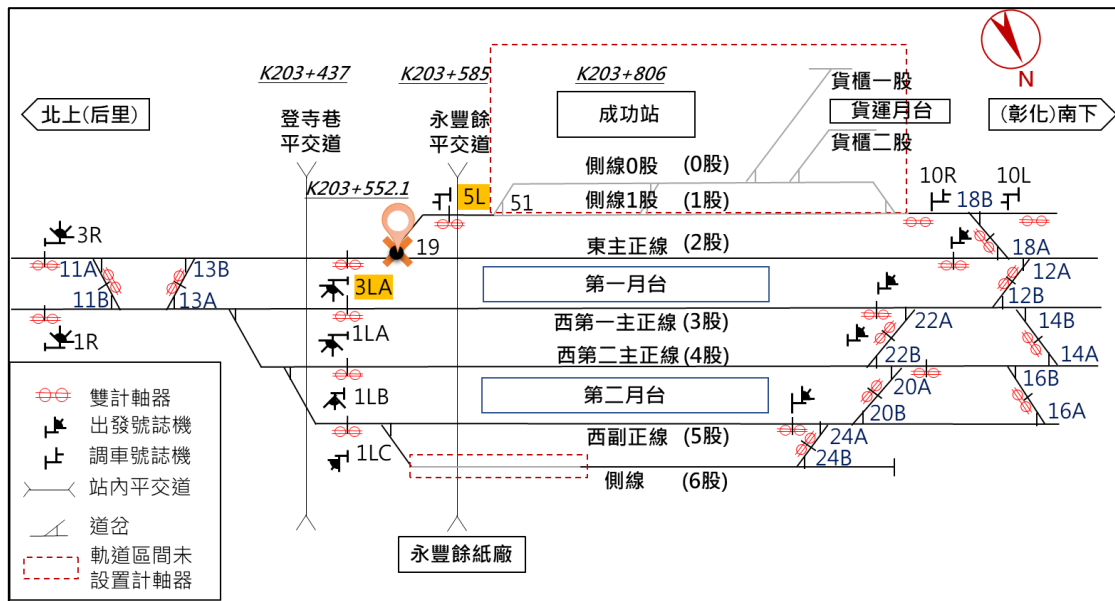


圖 1.9-3 成功站 5L 調車號誌機及 3LA 出發號誌機場站配置



圖 1.9-4 成功站 5L 調車號誌機及 3LA 出發號誌機現場位置

依據臺鐵局「行車實施要點」第 301 條，出發號誌機及調車號誌

機之顯示規定，其險阻號誌為紅色燈，准許調車號誌為紅色閃光燈。

1.9.2.1 調車號誌機

5L 調車號誌機設置於里程 K203+585 處，採單一 LED 燈顯示方式，設於站內調車路線起點，其主要功能是對列車或車輛調移顯示號誌，指示列車是否允許越過該號誌機，並向調車車輛顯示燈號，以「險阻號誌（紅燈）顯示」或「紅閃光」方式指示車輛進入防護區段之號誌機。

成功站行車室 CVDU 控制盤面未啟動調車模式下，5L 調車號誌機燈號顯示熄滅狀態，當值班站長開啟調車模式並設定側線開通往東主正線路徑，燈號便顯示紅閃光狀態，直到解除調車模式後恢復為熄滅狀態。

依據臺鐵局「成功站軌道號誌佈置圖」民國 106 年 8 月 18 日版本¹⁶，5L 調車號誌機位置設計在永豐餘平交道北端，現場實際位置設置在南端，平時燈號顯示「R 紅燈」恆亮，當設定調車路徑自成功站側線股道行駛至東主正線時，顯示「RF 紅閃光」，且 19 號道岔轉轍器設定為反位，如圖 1.9-5。

有關臺鐵局號誌機點燈方式分為常時點燈及接近點燈，常時點燈為號誌機燈號顯示 24 小時皆為亮燈；接近點燈為平時號誌機為熄滅，列車接近號誌機前鄰近 2 軌道區間時，號誌機才會亮燈，目前僅彰化電務段轄區（北起竹南站南，南至台南站北）所轄場站採用接近點燈；經查臺鐵局「電子聯鎖系統規範」第 4.3.2 節「號誌顯示規格規定應採常時點燈」，本案成功站現場號誌機採接近點燈方式，即平時燈號為熄滅，准許調車模式才會顯示紅燈，調車路徑設定成功顯示為紅閃光。

¹⁶ 附錄 10：成功站軌道號誌佈置圖。

DESCRIPTION	NO	SIGNAL ASPECT	LOCK	SIGNAL CONTROL	ROUTE LOCK	APPROACH OR STICK LOCK
說明	號誌	號誌顯示	鎖錠	號誌控制	進路鎖錠	接近或保留鎖錠
START SIGNAL 出發號誌機	2 → NE	3LA	G Y R 11 13 19	13T 207ET 206EAT	13T	
	2 → NW		Y Y R 11 (1) 19	13T 11T 207WT 206WAT	13T,11T	
	3 → NW		G Y R 11 13 15	11T 207WT 206WAT	11T	
	3 → NE	HLA	Y Y R (1) 13 15	11T 13T 207ET 206EAT	11T,13T	
	4 → NW		Y Y R 11 13 (2) 17	11T 207WT 206WAT	11T	
4 → NE	HLB	Y Y R (1) 13 (2) 17	11T 13T 207ET 206EAT	11T,13T		
5 → NW		G Y R 11 13 (2) (17) (21)	11T 207WT 206WAT	11T		
5 → NE	ILC	G Y R (1) 13 (2) (17) (21)	11T 13T 207ET 206EAT	11T,13T	60°	
START SIGNAL 出發號誌機	2 → SE	4RA	G Y R 12 18	12T 208ET 208EAT 210ET	12T	
	3 → SE		Y F R (2) (14) 22 (18)	14T 12T 208ET 208EAT 210ET	12T,14T	
	3 → SW	7RA	G Y R 12 14 22	14T 208WT 208WAT 210WT	14T	
	3 → F		R Y F R 12 (2) 22 (16) (20)	14T 16T 208CET 208CEAT 3LT 6RT	14T,16T	
	4 → SE		R Y F R (2) (18) (16) (20) (2)	12T 14T 16T 208ET 208EAT 210ET	12T,14T,16T	60°
	4 → SW	6RA	R Y F R 12 14 (16) (20) (2)	14T 16T 208WT 208WAT 210WT	16T,14T	
	4 → F		Y F R 12 14 22	16T 208CET 208CEAT 3LT 6RT	16T	
	5 → H		Y F R 12 14 22	16T 20T 208CWT 208CWAT 3LT 8RT	16T,20T	60°
	5 → H		Y F R 12 14 22	20T 208CWT 208CWAT 3LT 8RT	20T	
	5 → F	8RA	R Y F R 12 14 22 (2) (22) (16) (20)	16T 20T 208CET 208CEAT 3LT 6RT	16T,20T	60°
調車號誌機	1 → NE	3L	RF R 11 13 (2)			
	1 → NW		RF R 11 (2) (2)			
	1 → SE		RF R 12 (2)			
	1 → J	10R	RF R 18			
	J → I	10L	RF R 18			

圖 1.9-5 調車及出發號誌機燈號顯示設定

1.9.2.2 出發號誌機

3LA 出發號誌機設置於里程 K203+442 處，採 4 燈 4 位式 LED 燈顯示方式（紅燈、黃燈、綠燈、黃燈），當列車出發號誌進路尚未開通時，出發號誌機將以「險阻號誌（紅燈）」顯示，通告列車不可進入該號誌機防護區域；當出發號誌開通時，進站號誌機則顯示「進行號誌」，並對將出站之列車顯示號誌，指示准予進入該號誌機防護區域內。

1.9.3 計軸器

成功站號誌系統採雙計軸器系統（計軸器 1 與計軸器 2）作為列車佔據訊號偵測裝置，於軌道區間¹⁷交界處或號誌機旁安裝雙計軸器系統，計軸器以磁性探測頭偵測金屬車輪進入軌道區間或閉塞區間¹⁸，有關雙計軸器現場配置示意如圖 1.9-6。

¹⁷ 軌道區間前後分別安裝一個雙計軸器系統作為分界，兩雙計軸器系統之間為一個軌道區間。

¹⁸ 閉塞區間指施行閉塞方式所設定之區域，即不得同時運轉兩列以上列車之相鄰兩站間或兩固定號誌機之區間。



圖 1.9-6 雙計軸器現場配置示意

列車轉向架車輪通過計軸器時，雙計軸器系統之計軸器 1 與計軸器 2 均需同時偵測一致之通過車軸數，計軸器計算單元（advanced evaluation board, AEB）查核無誤傳送訊號至安全繼電器，最後由電子聯鎖系統依安全繼電器狀態，判斷佔據或淨空。號誌系統將顯示列車佔據訊號之閉塞區間，以紅色線條佔用圖示顯示在 CVDU 電腦畫面，提供車站行車室及綜合調度所人員確認列車實際運行位置。

事故當日第 7142 次車由成功站側線進行調車作業時，於通過 19 號道岔造成擠岔，經車長通知司機員將列車退行造成出軌及停車，號誌重演紀錄顯示當下列車佔據之軌道區間為 3RAT，19 號道岔轉轍器開通方向為定位，即設定在列車運行直線段（東主正線）的方向，如圖 1.9-7。

軌道區間 3RAT 是由計軸器 A、計軸器 B、計軸器 C 所組成，軌道區間範圍如黃色線段標示，如圖 1.9-8。

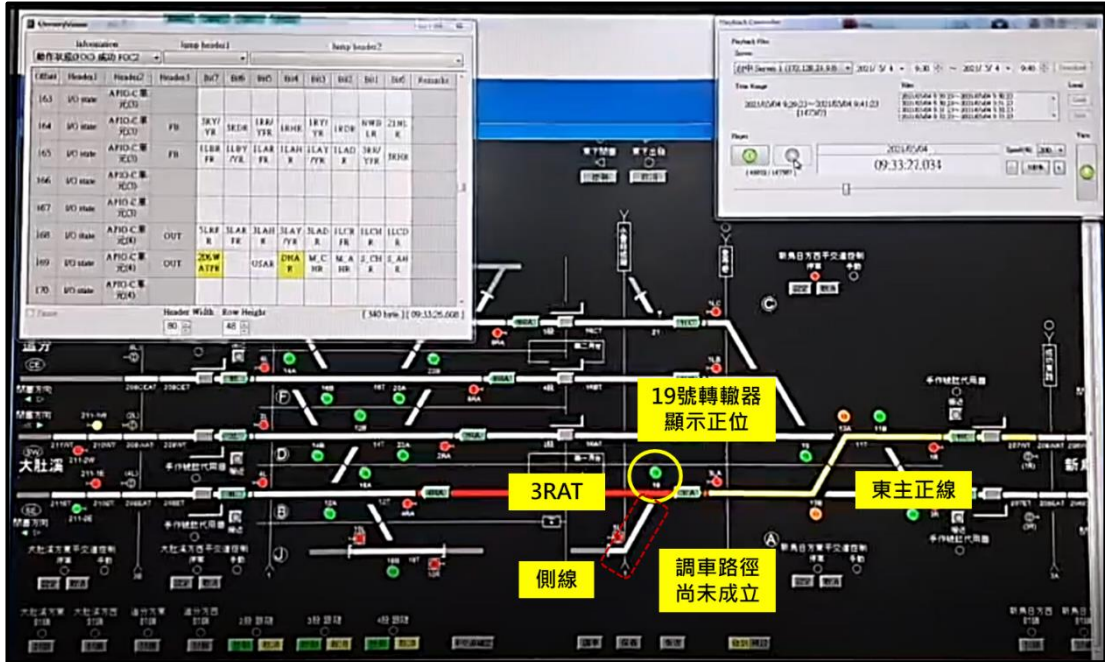


圖 1.9-7 軌道區間 3RAT 列車佔據訊號

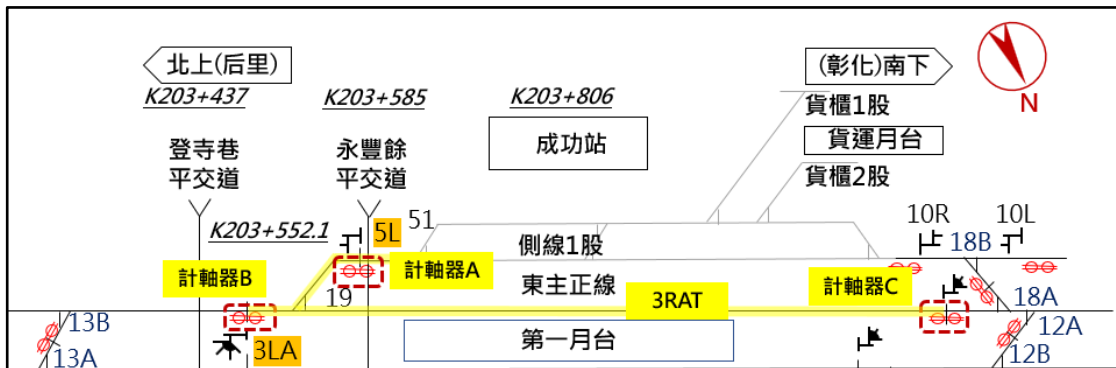


圖 1.9-8 軌道區間 3RAT 示意圖

當列車轉向架任一車軸通過計軸器 A、計軸器 B 或計軸器 C 時，則軌道區間 3RAT 將判定為列車佔據狀態，於 CVDU 盤面會顯示紅色線條；以 19 號道岔轉轍器開通正位方向為例，於 CVDU 盤面軌道區間 3RAT 僅會顯示直線段，即東主正線之列車佔據訊號，如圖 1.9-9。



圖 1.9-9 軌道區間 3RAT 壓佔狀態示意圖

1.9.4 號誌運轉紀錄器

依臺鐵局提供民國 111 年 5 月 4 日 0930 時至 0936 時號誌運轉紀錄器之號誌重演結果，第 7142 次車自成功站側線等待調車指示開往北上東主正線，及通過 19 號道岔造成擠岔之運轉過程摘要如下。

0931:22 時，CVUD 顯示成功站軌道區間無任何進路設定及列車停駐，5L 調車號誌機顯示險阻（顯示紅燈）¹⁹、19 號道岔轉轍器開通定位²⁰（顯示綠燈）及 3LA 出發號誌機顯示險阻（顯示紅燈），如圖 1.9-10。

0931:31 時 CVUD 顯示建立 3LA→NW（北西區）行車進路，於 CVDU 顯示 5L 調車號誌機險阻（顯示紅燈）、13A/13B 號道岔轉轍器開通反位（顯示橙燈）、19 號道岔轉轍器開通定位（顯示綠燈）、3LA 出發號誌機顯示開通（顯示黃燈）²¹及 3LA→NW 行車進路建立（顯示綠色）²²，如圖 1.9-11。

¹⁹ 調車號誌機為險阻，CVDU 盤面顯示紅燈（R）；調車進路建立，調車號誌機顯示紅閃光（RF），CVDU 盤面顯示黃燈。

²⁰ 轉轍器開通定位，CVDU 盤面顯示綠燈；開通反位，CVDU 盤面顯示橙燈。

²¹ 出發/進站號誌機於險阻時顯示紅燈，CVDU 盤面顯示紅燈；行車進路建立時，顯示 G 燈，CVDU 盤面顯示綠燈；顯示其他進行號誌（Y/Y, Y, YF,R/YF,R/Y,RF）時，CVDU 盤面顯示黃燈。

²² 行車進路未建立時，軌道區間顯示白色；行車進路建立時，開通行車進路顯示綠色；當列車在線時，軌道區間顯示紅色，惟同一軌道區間若有相關轉轍器，僅轉轍器開通方位軌道區間顯示紅色。

0931:39 時 CVUD 顯示取消 3LA→NW 行車進路，5L 調車號誌機險阻（顯示紅燈）、13A/13B 號道岔轉轍器開通反位（顯示橙燈）、19 號道岔轉轍器開通定位（顯示綠燈）、3LA 出發號誌機險阻（顯示紅燈）及 3LA→NW 行車進路取消（60 秒保留鎖錠顯示黃色），如圖 1.9-12。



圖 1.9-12 0931:39 時成功站號誌運轉紀錄器狀態

0931:58 時 CVUD 顯示軌道區間 3RAT 有列車佔據，於 CVUD 顯示 5L 調車號誌機險阻（顯示紅燈）、13A/13B 號道岔轉轍器開通反位（顯示橙燈）、19 號道岔轉轍器開通定位（顯示綠燈）、3LA 出發號誌機險阻（顯示紅燈）、3LA→NW 行車進路取消（60 秒保留鎖錠狀態顯示黃色）及軌道區間 3RAT 顯示列車佔據（顯示紅色），如圖 1.9-13。

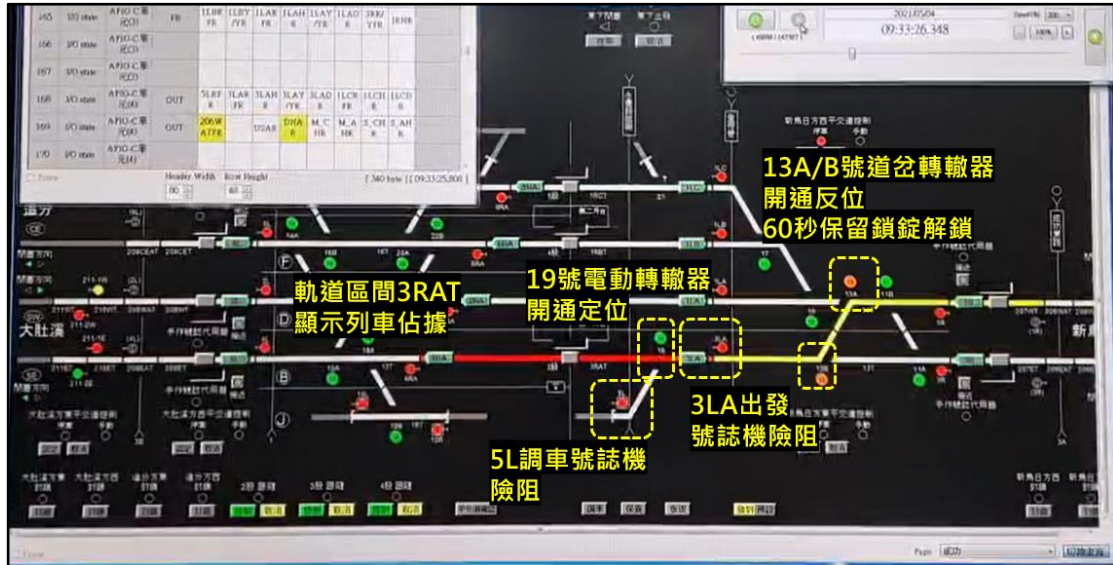


圖 1.9-13 0931:58 時成功站號誌運轉紀錄器狀態

0932:39 時 CVUD 顯示 3LA→NW 60 秒保留鎖狀態解除，於 5L 調車號誌機險阻（顯示紅燈）、13A/13B 號道岔轉轍器開通反位（顯示橙燈）、19 號道岔轉轍器開通定位（顯示綠燈）、3LA 出發號誌機險阻（顯示紅燈）、軌道區間 3RAT 顯示列車佔據（顯示紅色）、3LA →NW 保留鎖錠狀態解除（軌道區間顯示白色），如圖 1.9-14。



圖 1.9-14 0932:39 時成功站號誌運轉紀錄器狀態



圖 1.9-16 0936:10 時成功站號誌運轉紀錄器狀態

依據臺鐵局提供之 CVDU 訓練內容「臺灣在來線 CVDU 產品規格書 (MX5385A)」與成功站 CVDU 部分圖控格式不一致，如調車號誌機、轉轍器等。另轉轍器為正常狀態，於 CVDU 圖控應顯示為定位或反位；若為故障狀態²³，於 CVDU 盤面應顯示「轉轍器故障」紅色指示燈，並發出「發生轉轍器故障」之語音通知監控人員。於 0931:58 時至 0936:10 時，第 7142 次車由側線行駛入東主正線擠岔後退行期間，CVDU 盤面未出現有「轉轍器故障」之訊號及語音告警。

1.9.5 號誌總機紀錄

依據臺鐵局提供當日 CTC 紀錄檔，0931:47 時軌道區間 3RAT 出現列車佔據訊號，如圖 1.9-17。

²³ 附錄 11：臺灣在來線 CVDU 產品規格書_轉轍器故障。

時刻	資訊名稱	站名	情報
2021/05/04 09:29:58	表示	成 功	
2021/05/04 09:29:58	表示	成 功	
2021/05/04 09:31:14	表示	成 功	
2021/05/04 09:31:18	表示	成 功	
2021/05/04 09:31:18	表示	成 功	route locking area C 0→1
			switch machine switch reverse 13R 0→1
2021/05/04 09:31:19	表示	成 功	signal aspect start signal 3LA 0→1
2021/05/04 09:31:19	B K控制	成 功	signal route start signal passing train 3LAA2 C 0→1
2021/05/04 09:31:28	表示	成 功	signal aspect start signal 3LA 1→0
			signal aspect signals area to stopA 0→1
2021/05/04 09:31:47	表示	成 功	track circuit occupied track track circuit 3RAT 0→1
2021/05/04 09:31:47	表示	成 功	
2021/05/04 09:32:29	表示	成 功	signal aspect signals area to stopA 1→0
			route locking area A 1→0

圖 1.9-17 軌道區間 3RAT 出現列車佔據訊號

1.10 平交道

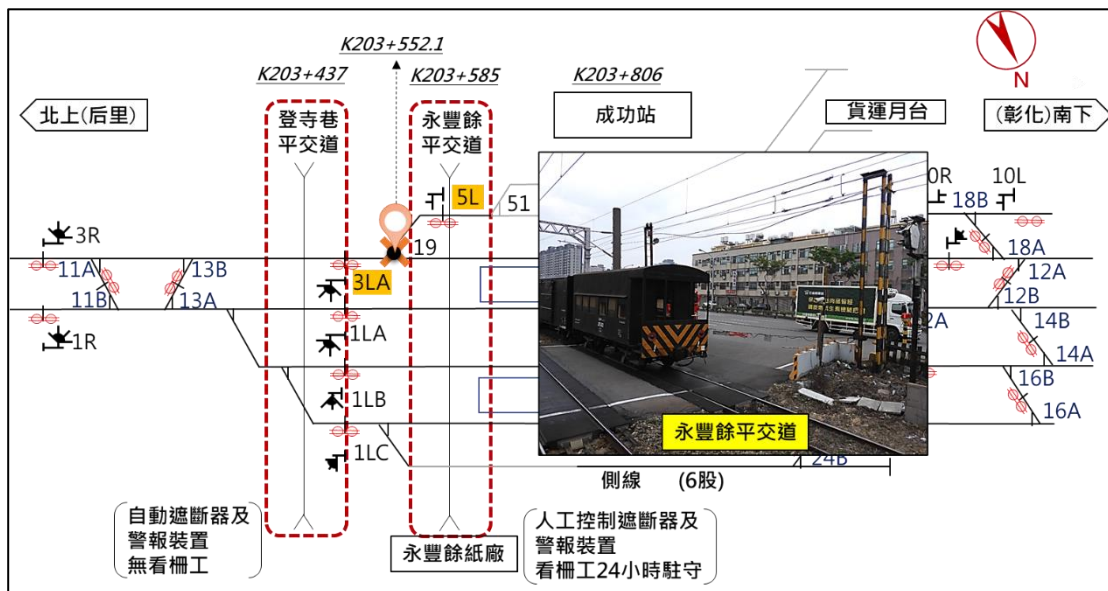


圖 1.10-1 成功站平交道配置示意圖

成功站北端設置二組平交道，分別為永豐餘平交道及登寺巷平交道，依「鐵路立體交叉及平交道防護設施設置標準與費用分擔規則」，永豐餘平交道屬第一種鐵路平交道，設人工控制遮斷器及警報裝置，並應晝夜派看柵工駐守，為永豐餘紙廠之專用平交道，由其負責平交道的管理；登寺巷平交道屬第三種鐵路平交道，設置自動警報器及自動遮斷器，不派人員駐守，如圖 1.10-1。

經確認車站 CCTV 影像畫面，事故列車於行經永豐餘平交道前，已啟動降下遮斷器，如圖 1.10-2。



圖 1.10-2 成功站永豐餘平交道遮斷器

1.11 通信

1.11.1 通聯系統

臺鐵局設有「行車調度無線電話系統」做為行車保安及列車調度使用，該系統主要由「系統設備交換中心（含備援中心）」、「無線電轉播站」、「無線電中繼站」、「無線電調度台」等設備所組成，各設備間透過臺鐵局既有環島同步光傳輸網路連線進行通訊工作。系統中的終端使用設備則有「無線電桌上台」、「無線電車上台」及「無線電手持機」，終端設備則是經無線電轉播站及無線電中繼站的涵蓋訊號，來進行收發話。

R115 柴電機車駕駛室內裝有行調無線電車上台設備。該車上台音量大小由控制面板選擇 F8 按鈕進入後選擇主機喇叭，由上、下鍵調整無線電通話音量大小，於車載 ATP 主機上方設有擴音喇叭，可播放無線電通話內容，以利駕駛室內相關人員即時收聽，如圖 1.11-1。事故當日於成功站進行調車作業時，於行調無線電均使用「烏日-追分

間」同一通訊群組進行通話。



圖 1.11-1 行調無線電車上台及擴音喇叭

1.11.2 通聯紀錄

本案相關通訊抄件詳附錄 1。

1.12 軌道、道岔及車站資料

1.12.1 軌道基本資料

依據臺鐵局工務處「縱貫線竹南-高雄(含台中線)」路線養護圖資及 GIS 建置工程及成功站場站略圖，成功站設有 7 股軌道(4 股正線及 3 股側線)及 2 個月台。第 7142 次車於通過 19 號道岔轉轍器擠岔後停車點，里程 K203+542，及列車出軌後停車位置為側線第 2 股道轉東主正線，里程 K203+552.1，軌道線形均屬於直線段。

1.12.2 道岔及養護資料

成功站 19 號道岔為單開式道岔，如圖 1.12-1，型式編號為 8P5，代表岔心號數 8 號，使用預力混凝土軌枕，鋼軌種類為 50 公斤硬頭鋼軌，分岔線曲率半徑 108.005 公尺，依臺鐵局「行車實施要點」第七十五條，列車通過 8 號岔心，速限為 25 公里/時。

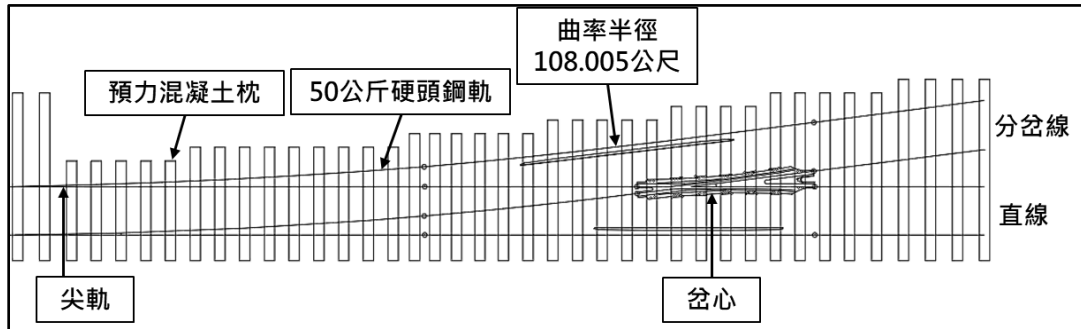


圖 1.12-1 成功站 19 號道岔

臺鐵局依據交通部「1067 公厘軌距軌道橋隧檢查養護規範」執行乙種檢查，及「臺灣鐵路管理局路線巡查安全作業程序」執行路線巡查，調閱事故前 19 號道岔檢查項目及紀錄結果，說明如表 1.12-1。

表 1.12-1 事故前 19 號道岔養護資料

種類	項目	方式	頻率	檢查日期及結果
路線巡查	路基軌道、橋梁隧道	人力檢查或車巡方式檢查	每週	民國 110 年 5 月 3 日檢查發現 19 號道岔螺栓鬆脫，檢查結果註明當日已重新鎖緊。
乙種	站內股道、站外路線	人力檢查	半年	民國 110 年 1 月 13 日檢查道岔區軌距、水平、高低及方向性，檢查結果符合規範。

1.12.3 車站基本資料

成功站為三等車站，依據「交通部臺灣鐵路管理局行車特定事項」

規定，派有行車值班站長一人執勤，必要時得加派站員之車站，且 CVDU 設置於站內行車室，該站基本資料說明如下表 1.12-2。

表 1.12-2 車站基本資料

項目	說明
線別	特甲級線（臺中線）
站別	三等車站
里程位置	行車室 K203+806

1.13 紀錄器

調查小組取得事故當日第 7142 次車之列車自動防護系統 ATP、駕駛室行車影像紀錄、號誌運轉紀錄器之資料紀錄及成功站車站 CCTV 影像紀錄。因各紀錄器存在時間差異，時間同步及事件序彙整結果說明如下。

1.13.1 紀錄器時間同步

本案以第 7142 次車於通過成功站 19 號道岔後停車之 ATP 時間為基準，與號誌重演紀錄及 CCTV 影像進行時間同步校正，如表 1.13-1。另駕駛室行車影像紀錄器受限安裝位置，無法顯示車行方向影像畫面，故未列入彙整資料內，如圖 1.13-1。

表 1.13-1 紀錄器資料與影像時間同步資訊

名稱	ATP 時間	號誌重演紀錄	CCTV
同步時間	基準	0	0
誤差	-	-1 分 28 秒	影像有時間： +1 分 59 秒 影像無時間： +9 時 6 分 55 秒

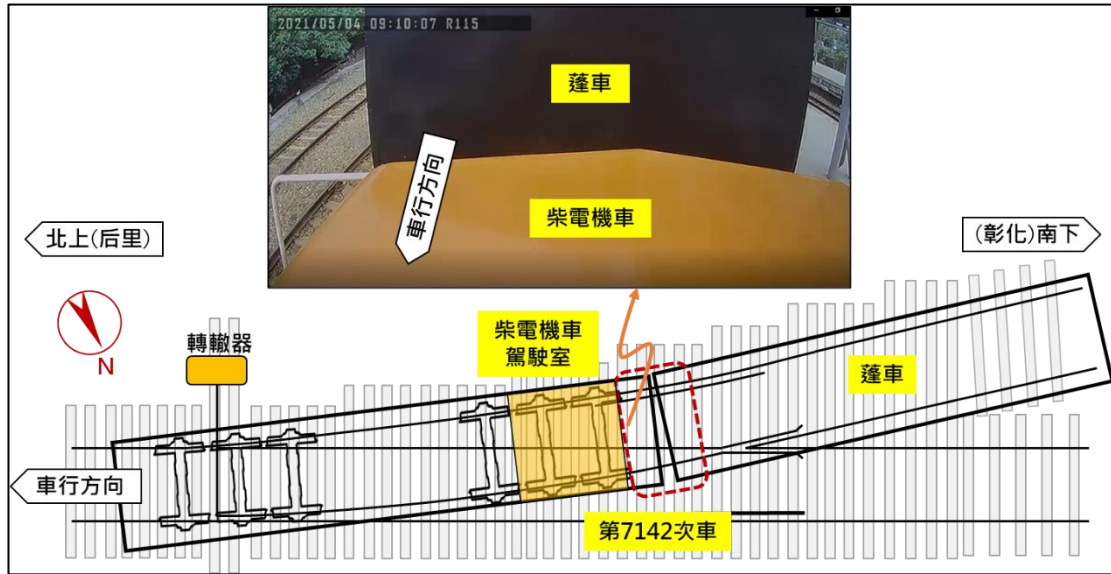


圖 1.13-1 第 7142 次車駕駛室行車影像紀錄器畫面

1.13.2 紀錄器事件序

紀錄器事件序如表 1.13-2，成功站第一月台北端 CCTV 影像摘錄如圖 1.13-2 至圖 1.13-15。

表 1.13-2 紀錄器影像抄件及時間序

時間	事件描述	資料來源
0912:55	5L 調車號誌機無燈號，3LA 出發號誌機險阻(顯示紅燈)，永豐餘平交道遮斷機放下。	成功站 CCTV 影像
0913:35	5L 調車號誌機險阻(顯示紅燈)，3LA 出發號誌機准許調車(顯示紅閃光)，永豐餘平交道遮斷機升起。	成功站 CCTV 影像
0913:55	5L 調車號誌機險阻(顯示紅燈)，3LA 出發號誌機准許調車(顯示紅閃光)，永豐餘平交道遮斷機放下。圖 1.13-2	成功站 CCTV 影像
0914:27	5L 調車號誌機險阻(顯示紅燈)，3LA 出發號誌機准許調車(顯示紅閃光)，永豐餘紙廠平交道遮斷機放下，第 7142 次車由東主正線行經永豐餘平交道進行調車作業。圖 1.13-3	成功站 CCTV 影像
0915:58	轉轍工扳轉 19 號道岔轉轍器反位，5L 調車號誌機准許調車(顯示紅閃光)，3LA 出發號誌機准許調車(顯示紅閃光)，永豐餘平交道遮斷機放下。圖 1.13-4	成功站 CCTV 影像
0916:49	5L 調車號誌機准許調車(顯示紅閃光)，3LA 出發號誌機准許調車(顯示紅閃光)，	成功站 CCTV 影像

時間	事件描述	資料來源
	永豐餘平交道遮斷機放下，第 7142 次車由東主正線行經永豐餘平交道往側線進行調車作業。圖 1.13-5	
0917:25	轉轍工扳轉 19 號道岔轉轍器定位，5L 調車號誌機險阻（顯示紅燈），3LA 出發號誌機准許調車（顯示紅閃光），永豐餘平交道遮斷機放下。圖 1.13-6	成功站 CCTV 影像
0918:00	5L 調車號誌機無燈號，3LA 出發號誌機取消准許調車，永豐餘平交道遮斷機放下。	成功站 CCTV 影像
0918:20	5L 調車號誌機無燈號，3LA 出發號誌機取消准許調車，永豐餘平交道遮斷機升起。	成功站 CCTV 影像
0918:52	5L 調車號誌機無燈號，3LA 出發號誌機取消准許調車，永豐餘平交道遮斷機放下。	成功站 CCTV 影像
0920:42	5L 調車號誌機無燈號，3LA 出發號誌機險阻（顯示紅燈），永豐餘平交道遮斷機放下。	成功站 CCTV 影像
0922:45	5L 調車號誌機無燈號，3LA 出發號誌機險阻（顯示紅燈），永豐餘平交道遮斷機放下，電聯車第 2131 次車經東主正線往南行駛通過永豐餘平交道。	成功站 CCTV 影像
0927:51	5L 調車號誌機無燈號，3LA 出發號誌機險阻（顯示紅燈），永豐餘平交道遮斷機放下，自強號第 105 次車經東主正線往南行駛通過永豐餘平交道。	成功站 CCTV 影像
0928:22	5L 調車號誌機無燈號，3LA 出發號誌機險阻（顯示紅燈），永豐餘平交道遮斷機升起。圖 1.13-7	成功站 CCTV 影像
0928:40	3LA 出發號誌無燈號，永豐餘平交道遮斷機升起。圖 1.13-8	成功站 CCTV 影像
0929:06	5L 調車號誌機無燈號，3LA 出發號誌無燈號，永豐餘平交道遮斷機放下。圖 1.13-9	成功站 CCTV 影像
0931:22	成功站無其他列車通過。	號誌運轉紀錄器
0931:31	成功站建立 3LA→NW 行車進路	號誌運轉紀錄器
0931:39	成功站取消 3LA→NW 行車進路	號誌運轉紀錄器
0931:51	5L 調車號誌機無燈號，3LA 出發號誌機無燈號，永豐餘平交道遮斷機放下。轉轍工在 19 號道岔轉轍器處待命，準備進行調車作業。圖 1.13-10	成功站 CCTV 影像
0931:57	3LA 出發號誌機險阻（顯示紅燈），永豐餘平交道遮斷機放下。第 7142 次車由側線通過永豐餘平交道及警	成功站 CCTV 影像

時間	事件描述	資料來源
	衝標，冒進 5L 調車號誌機並往 19 號道岔東主正線方向前進。圖 1.13-11	
0931:58	軌道區間 3RAT 顯示列車在線。	號誌運轉紀錄器
0931:59	3LA 出發號誌機險阻（顯示紅燈），永豐餘平交道遮斷機放下。 轉轍工在 19 號道岔轉轍器處，第 7142 次車車長於守車處探頭發現列車接近 19 號道岔。圖 1.13-12	成功站 CCTV 影像
0932:06	第 7142 次車於 19 號道岔轉轍器附近停車。	成功站 CCTV 影像
0932:11	5L 調車號誌機無燈號，3LA 出發號誌機險阻（顯示紅燈），永豐餘平交道遮斷機放下。 車長於守車探頭觀察第 7142 次車停車位置。圖 1.13-13	成功站 CCTV 影像
0932:18	5L 調車號誌機無燈號，3LA 出發號誌機險阻（顯示紅燈），永豐餘平交道遮斷機放下。 車長於守車以行車調度無線電命令第 7142 次車學習司機員退行。圖 1.13-14	成功站 CCTV 影像
0932:25	5L 調車號誌機無燈號，3LA 出發號誌機險阻（顯示紅燈），永豐餘平交道遮斷機放下。 第 7142 次車開始退行。圖 1.13-15	成功站 CCTV 影像
0932:39	第 7142 次車退行後停車。 3LA→NW 60 秒保留鎖狀態解除。 圖 1.13-16	成功站 CCTV 影像 號誌運轉紀錄器
0933:05	第 7142 次車車長，學習司機員及教導司機員下車查看列車狀態，3LA 出發號誌機變更為准許調車狀態（顯示紅閃光）。 成功站號誌電子聯鎖區域 A 區設定准許調車。圖 1.13-17	成功站 CCTV 影像 號誌運轉紀錄器
0933:09	3LA 出發號誌機准許調車後，登寺巷平交道遮斷機未放下，道路車輛通過平交道。圖 1.13-18	成功站 CCTV 影像
0936:10	成功站號誌電子聯鎖區域 A 區設定取消准許調車。	號誌運轉紀錄器



圖 1.13-2 0913:55 時成功站第一月台北端 CCTV 影像



圖 1.13-3 0914:27 時成功站第一月台北端 CCTV 影像



圖 1.13-4 0915:58 時成功站第一月台北端 CCTV 影像

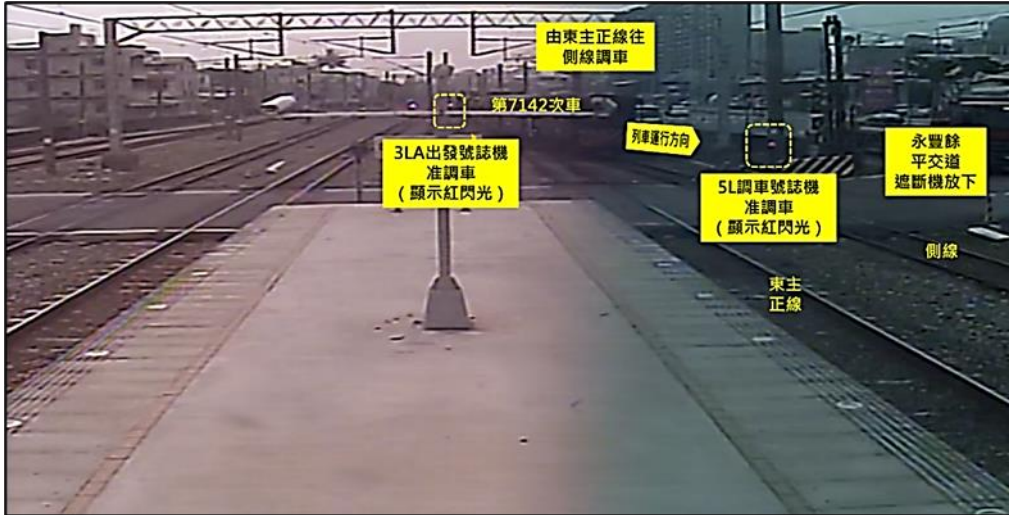


圖 1.13-5 0916:49 時成功站第一月台北端 CCTV 影像

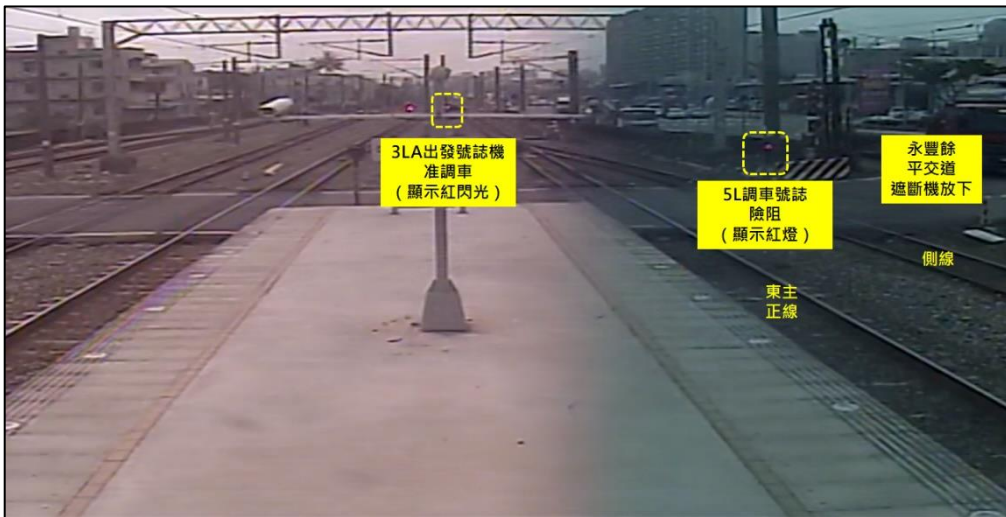


圖 1.13-6 0917:25 時成功站第一月台北端 CCTV 影像

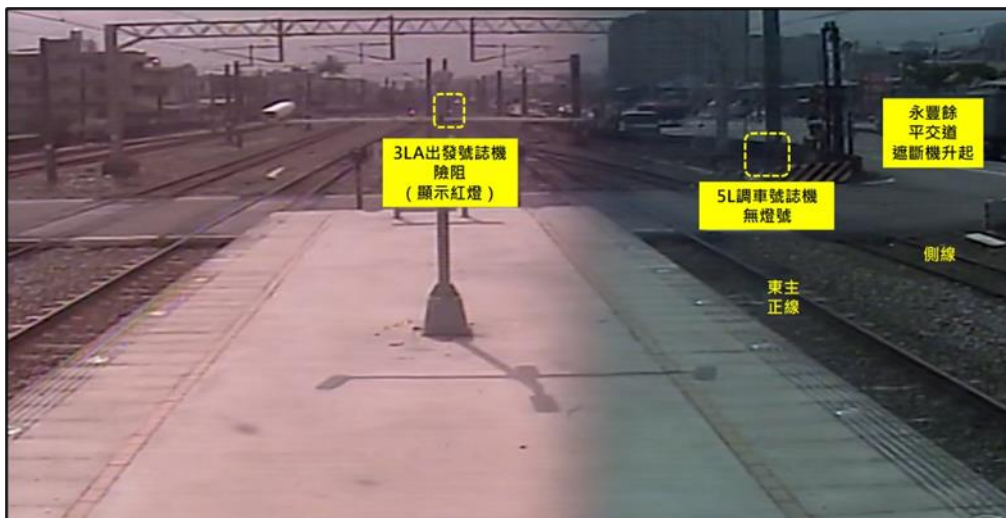


圖 1.13-7 0928:22 時成功站第一月台北端 CCTV 影像



圖 1.13-8 0928:40 時成功站第一月台北端 CCTV 影像



圖 1.13-9 0929:06 時成功站第一月台北端 CCTV 影像



圖 1.13-10 0931:51 時成功站第一月台北端 CCTV 影像



圖 1.13-11 0931:57 時成功站第一月台北端 CCTV 影像



圖 1.13-12 0931:59 時成功站第一月台北端 CCTV 影像



圖 1.13-13 0932:11 時成功站第一月台北端 CCTV 影像



圖 1.13-14 0932:18 時成功站第一月台北端 CCTV 影像



圖 1.13-15 0932:25 時成功站第一月台北端 CCTV 影像



圖 1.13-16 0932:39 時成功站第一月台北端 CCTV 影像



圖 1.13-17 0933:05 時成功站第一月台北端 CCTV 影像



圖 1.13-18 0933:09 時成功站第一月台北端 CCTV 影像

1.14 運轉管理

1.14.1 司機員教育訓練

依「機務動力車乘務學習人員教導訓練須知」，司機員於訓練時，應遵守事項摘錄如下：

八、第二、三類柴電機車及電力機車學習人員在學習期間得兼辦機車助理工作。

九、第二、三類人員之乘務學習駕駛種類，應參酌各該段、所擔任車種及機班運用情形，妥善規畫學習順序。

一〇、各類學習人員在第三階段訓練期間，指導幹部應特別注意督導外，並須適時施行口試及技能指導。

一一、學習人員隨車見習、乘務學習期間，應派工作認真、技術優秀，具有教導能力之機班人員負責教導。

依訪談紀錄，第 7142 次車教導司機員表示當日排定為訓練人員是依工作報單任務而定，平時不常擔任教導司機員的職務。學習司機員在訓練過程未看過成功站調車路線圖。

另調閱有關教導司機員隨車作業程序及應注意事項相關文件，臺鐵局表示無此資料。

1.14.2 相關規範

有關中央控制區間控制權轉為車站就地控制程序，依據臺鐵局「中央控制區間就地控制設備使用須知」，摘錄如下：

一、中央控制區間就地控制設備遇有下列情事之一時使用之：

- (一) 不能由控制總機控制進站、出發號誌機或電動轉轍器時。
- (二) 施行路線封鎖時。
- (三) 施行電車線斷電時。
- (四) 因通信全部斷絕，無法接受調度員之指示時，站長應逕行改用就地控制。
- (五) 其他經本局指定情事時（但應由調度員發佈行車命令後，始可改就地控制）

五、改用就地控制時，應由調度員以行車命令行之，並依下列各款辦理：

(一) 共同辦理事項：

1. 使用就地控制裝置時，應將切換鑰匙插入開關內，由「中央」位置轉至「就地」位置，其表示燈明亮時，即表示已改為就地控制。
2. 恢復 C.T.C 控制時，應將切換鑰匙由「就地」位置轉至「中央」

位置，其表示燈熄滅時，即表示已恢復 C.T.C 控制，然後取出鑰匙。

(二) 使列車進站或出發號誌機進路控制：

1. 按起點按鈕（號誌表示燈開始閃爍）後再按到達股道中間或欲進入站外正線之白色按鈕，進路建立時號誌表示燈則顯示穩定燈。

2. 手動取消號誌：同時按下「號誌取消按鈕」及「起點按鈕」，進路則取消。

(三) 欲單獨扳轉電動轉轍器時：

1. 電動轉轍器：

轉轍按鈕（不可鬆手），同時按下轉轍控制之定位或反位按鈕。

2. 電鎖轉轍器：

(1) 電鎖解鎖按鈕按下（不可鬆手），電鎖按鈕同時按下，電鎖解鎖（表示燈顯示黃燈）。

(2) 電鎖解鎖按鈕按下（不可鬆手），電鎖按鈕同時按下，電鎖鎖錠（表示燈熄滅）。

註：上述電鎖轉轍器之操作以第一種聯動之車站為對象，其他車站係使用准許調車來解鎖。

(四) 設有單獨扳轉正線上電鎖轉轍器者，確認有關進、出站號誌機，未顯示進行之號誌後，將該電鎖轉轍器解復鎖閘柄或鑰匙）向解鎖位置扳動，即可解鎖現場扳轉之。

調車作業

臺鐵局「行車實施要點」，與調車作業有關之規定摘錄如下：

第二章 運轉

第三節 調車

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。

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。

第五十九條 調車員或調車司事應查明調車行經路線確無妨礙及號誌、標誌顯示正確後方得調移車輛。

第六十一條 因調車而受妨礙之有關路線，除調車號誌機及顯示准許調車號誌之出發、進站號誌機外，其他固定號誌機應顯示險阻號誌。

第六十二條 調車以不妨礙列車進站或出發為原則。

第七十條 本節所稱調車員或調車司事，包括從事調車工作之車長。

第四節 列車運轉速度

第九十條 調車時其速度不得超過下列規定：

一、動力車單獨運轉時，不得超過每小時四十五公里；機動車、電力機車或電車組在進行方向前部以外駕駛台駕駛時，其速度均不得超過每小時二十五公里。

二、溜放調車不得超過每小時十五公里。

三、前二款以外之調車，不得超過每小時二十五公里。

第四章 號誌、號訊及標誌

第一節 通則

第二百九十條 固定號誌機、臨時號誌機或代替該號誌機之手作號誌於規定應行顯示號誌之處所，無號誌顯示或雖有顯示而不正確時，應視為該號誌機或其手作號誌對列車或車輛運行上顯示最大限制之號誌。

第一項所稱最大限制之號誌規定如下：

一、進站、出發、閉塞、掩護及調車號誌機為險阻號誌。

第二百九十三條 司機員及機車助理應注視進路上之號誌。

司機員在其座位上不能注視號誌時，應令機車助理確認號誌機之顯示，並將其認明之號誌顯示通知司機員。

列車推進運轉時，乘於最前部守車之車長，亦應注視進路上之號誌。

注視進路上之號誌，係指由望見號誌時起不斷瞭望至號誌顯示處所止。

第二百九十四條 依號誌機之號誌顯示，需減低速度或應使列車停車而司機員未作適當之措施或措施有失誤之虞時，機車助理，應即警告之；因前途障礙或其他情事需緊急停車，司機員未作緊急停車措施時亦同。

前項規定如有不得已情事時，機車助理應即作緊急停車之措施。

第二百九十五條 司機員與機車助理認明號誌時，應互相將號誌顯示狀態呼喚應答之。發現前方障礙時，最先發現者應即呼喚，對方應即應答之。

第二節 固定號誌機

第一目 種類及顯示方式

第二百九十八條 主號誌機之種類如下：

二、出發號誌機，係對將出站之列車顯示號誌，指示准否進入該號誌機之內方者。

六、調車號誌機，係對列車或車輛之調移，指示准否越過該號誌機者。

第二百零一條 主號誌機之號誌顯示方式如下：

三、調車號誌機（摘錄）

顯示方式 號誌種類	二位式
	色燈式
險阻號誌	紅色燈
准許調車號誌	紅色閃光燈

第二目 號誌顯示條件

第二百零七條 非中央控制區間主號誌機號誌之定位顯示規定如下：

一、自動區間（三）調車號誌機，為險阻號誌之顯示。

二、非自動區間（三）調車號誌機為險阻號誌之顯示。

第七節 號訊

第一目 出發號訊

第三百八十四條 因曲線或其他情事，值班站長顯示之出發號訊，自司機員之處所難以望見時，由機車助理確認或由車長中轉之，乘務員無法確認時，得以行車調度無線電話通告司機員開車。

第七目 調車號訊

第三百九十九條

調車時應顯示調車號訊，其顯示方式規定如下（略）。

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。

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。

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。

第四百零二條

聯掛二輛以上機車之列車或車輛施行調車時，調車員或調車司事應向本務機車之司機員顯示調車號訊，如本務機車未經指定者，應由調車員或調車司事於事前指定接受調車號訊之司機員。

第八目 調車通告號訊

第四百零三條 調車通告號訊，係於通告調車順序時，依下表規定顯示：

顯示方式 號訊種類	晝間	夜間
一股線	左右手執攏起之紅、綠色旗向左右平伸。	白色燈左右搖動。
二股線	左手執攏起之紅色旗下垂，右手執攏起之綠色旗高舉。	白色燈左右搖動後再高舉，高舉後稍停。
三股線	左右手執攏起之紅、綠色旗高舉。	白色燈上下搖動。
四股線	左手執攏起之紅色旗左下斜四十五度，右手執攏起之綠色旗右上斜四十五度。	白色燈高舉左右微微搖動。
五股線	左右手執攏起之紅、綠色旗交叉高舉頭上。	白色燈劃圓形。
.....
取消已顯示之號訊	左右手執攏起之紅、綠色旗向下交叉急劇交	紅色燈劃圓形後再上下搖動。

顯示方式 號訊種類	晝間	夜間
	解數次。	
要求再行顯示號訊	左手執攏起之紅色旗下垂，右手執攏起之綠色旗向右上下搖動。	紅色燈與白色燈交互顯示數次。
通知對方回復號訊錯誤	左手執攏起之紅色旗，右手執攏起之綠色旗左右伸直上下搖動。	紅色燈劃斜十字數次。
開始調車號訊	左手執攏起之紅色旗上下大幅度搖動。	紅色燈上下大幅度搖動。

第四百零六條

依第四百零三條規定顯示號訊後除另有規定者外，對方均應以同樣號訊應答。但晝間未持號誌旗時，得以同樣方式徒手顯示之。

第四百零七條

調車員或調車司事調車時，其與號誌員或號誌司事、轉轍工、調車員之間，必須於對方能瞭解號訊時，方得顯示調車通告號訊。

第八節 標誌

第八目 轉轍器標誌

第四百三十一條 轉轍器標誌，依下列方式表示之：

一、轉轍器在定位時

- (一) 晝間 前後面均為深藍色圓板，中央均有白色橫線一條。
- (二) 夜間 前後面均為紫色燈。

前項定、反位標誌，除電鎖轉轍器及非自動區間、非中央控制區間正線上轉轍器外，以反光板設置者，其夜間標誌得以反光板代之。

有關調車人員作業內容及應注意事項摘要如下：

(1) 司機員

依據民國 110 年 9 月 6 日臺鐵局機務處於事故後公告「動力車乘務員標準作業程序」之編號 4-1「調車之運轉處理」(民國 109 年 11 月 26 日機行字第 1090018573 號函修訂)規定，司機員於調車期間應遵守之規定節錄如下：

- 一、確認調車通告（含所遞交調車指示證）。
 - 二、確認相關調車號誌機顯示准許調車號誌。
 - 四、依調車號訊之指揮調移車輛。
 - 八、司機員接獲定例調車開始，除以行車調度無線電話向車站復誦外，應確認相關調車號誌機已顯示准許調車號誌後始得開始調車。
- 另編號 4-13「列車因故前部或全部越過顯示險阻之出發號誌機停車之運轉處理」規定，
- 一、列車因故「前部」越過出發號誌機停車時：應以口頭通知得以無線電話通告並顯示調車號訊使列車退行至出發號誌機感應子外方，俟出發號誌機顯示進行號誌後，始得使列車開出。
 - 二、列車因故「全部」越過出發號誌機停車時：應有填發運轉通告券（中央控制區間為行車命令），使列車退行至出發號誌機外方，俟出發號誌機顯示進行號誌後，始得列車開出。

（2）車長

依「調車作業標準作業程序」規定，車長於調車時應遵守遵守規定節錄如下：

調車前

- 1、確實配戴安全防護具、攜帶號誌旗（燈）、口笛及行車調度無線電話（應測試良好）。
- 2、確實接受「調車指示證」，除將要旨通知司機員並轉遞調車指示證及調車有關員工外，其他調車上必要事項應按本局行車實施要點第 57 條及第 58 條規定，通知有關員工。
- 3、施行調車時，非俟有關出發號誌機，進站號誌機或調車號誌機顯示准許調車號誌，調車車輛不得進入站端軌道電路區間，如非獲准延長工作時間調車負責人（車長）應在指定時間終了前，指揮調車車輛駛離指定之調車所用正線範圍並通報號誌員或值班站長。
- 4、調車時非確認下列各款事項，不得開始調車工作：
 - A. 因施行調車而妨礙列車到開路線時，該路線之固定號誌機，

應顯示險阻號誌。

- B. (略)
- C. 擬施行調車之路線，其調車號誌之顯示或轉轍器之開通方向係屬正確，而與調車車輛之行駛並無妨礙。
- D. (略)
- E. 轉轍工及調車工等值勤人員，均在執行工作之地點，工作上不致發生遺漏。
- F. 應向號誌員或值班站長詢明關係列車有無延誤，早到或變更時刻等，而預作準備。

調車中

- 1、接受調車工傳遞「調車指示證」並相互確認，將乙聯再轉交司機員。
- 2、應站立於安全位置查明調車行經路線確無妨礙及號誌、標誌顯示正確後向轉轍工顯示「調車開始號訊」，俟轉轍工顯示開通方向正確號訊後，方得調移車輛。必要時轉轍工以行車調度無線電話呼喚「○○股線開通-又-ㄉㄛ」，確認無誤後應答之。
調車中遇需扳轉轉轍器時，仍應依前項辦理。
- 3、設有轉轍器標誌之轉轍器、脫軌器，應依標誌確認開通方向及位置。
- 4、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。
前項使用行車調度無線電話調車時，對調車負責人呼叫之調車號訊種類，司機員應回答之。
- 5、調車中，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。

(3) 值班站長

依「調車作業標準作業程序」規定，值班站長於調車時應遵守規定節錄如下：

調車前

- 4、填發調車指示證，並將要旨通知調車工、轉轍工，指派調車工於列車進站停車後即時遞交車長。
- 5、電力車輛須進入裝卸線等以斷電為定位路線調車時，指派調車工先辦妥通電。

調車中

- 2、於行車室前實施「調車監視」，並隨時注意行車控制盤列車動態，必要時以行車調度電話通告車長及調車人員注意。

(4) 轉轍工

依「調車作業標準作業程序」規定，轉轍工於調車時應遵守規定節錄如下：

調車前

- 1、接受值班站長勤前教育並簽認自行考核調車作業程序考核表。
- 2、確實配戴安全防護具、攜帶號誌旗(燈)、口笛及行車調度無線電話(應測試良好)。
- 3、向值班站長查明調車計畫，並與調車員佐(車長)及調車工相互確認調車計畫內容。
- 4、詳查調車指示證時，對記載內容與值班站長、調車工相互確認。
- 5、(略)
- 6、出發號誌機顯示「准調」後，將轉轍器扳至調車方向後，確認尖端軌條是否完全靠密及開通正確方向。

調車中

- 1、確認施行調車之路線，其調車號誌之顯示或轉轍器之開通方向係屬正確，而與調車車輛之行駛並無妨礙後，始得顯示開通方向正確號訊，必要時以行車調度無線電話呼喚○○股線開通-又一勿勿，調車員佐(車長)應以相同之應答。
- 2、(略)
- 3、(略)
- 4、調車中，應隨時注意列車車輛通過轉轍器狀況，切記不得中途中扳轉轉轍器，尤其雙動轉轍器應特別注意。

乘務員呼喚應答

依臺鐵局「**行車實施要點**」第二九五條規定:司機員與機車助理認明號誌時，應互相將號誌顯示狀態呼喚應答之。另依臺鐵局「**行車特定事項**」第一六〇條，動力車乘務員呼喚應答²⁴，應依下列方式行之：

- 四、聲音、聲調之高低，應以明亮聲音呼喚，使對方聽得明晰（機動車、電車組或機車單人乘務之司機員自我呼喚之音量，應以其周圍一公尺範圍內能明晰聽到為度），對平安以外狀態之呼喚應答，須短促並加重音調。
- 五、在直線運轉中，除特殊情事外，應由機車助理（包括代辦機車助理工作者）在確認地點或適當時機前，先作呼喚，司機員應即應答，如未作應答時，機車助理應再作呼喚至應答為止。
- 六、對號誌機（慢行解除號誌除外），反應燈、告警燈、代用手作號誌、手作號誌代用器之呼喚應答，應以單手握拳伸出「食指」指向標的，確認後呼喚應答之。
- 七、號誌機僅能由一方確認而呼喚時，其他人應隨即應答，並至能確認時，再作一次之指認應答。

冒進號誌處理規定

依據臺鐵局民國 109 年 11 月 26 日機行字第 1090018573 號函修訂，列車因故前部或全部越過顯示險阻之出發號誌機停車之運轉處理規定，列車因故「前部」越過出發號誌機停車時：應以口頭通知（得以無線電話通告），另依該規定注意事項:因故越過出發號誌機，致擠壞轉轍器時，不得退行，以防止併發出軌事故。

臺鐵局「**行車特定事項**」，與調車作業有關之規定摘錄如下：

第三節 調車

第二十七條

當使用主、副正線或佔用主、副正線一部份軌道從事調車時，調車負責人須將調車次序、需用時間等，報請調度員准許後施行；調車完畢

²⁴ 附錄 12：乘務員呼喚應答摘錄。

後亦應立即通報之。

第三十條

中央控制區間及自動閉塞式單線或雙單線區間，未設調車區界標誌之進站號誌機如下：

站名	進站號誌機名稱	准許調車號誌	備註
南港站	上行	有	
松山站	下行	有	
臺北站	上行	無	
	下行	無	
樹林站	上行（小運轉線、西正線）	有	
新烏日站	上行	有	
追分站	下行（成追線）	有	
成功站	上行（成追線）	有	
	下行	有	

臺鐵局「行車特定事項」，與固定號誌機顯示方式有關之規定摘錄如下：

第四章 號誌、號訊及標誌

第一節 通則

第一一五條 採用速度控制式之固定號誌機區間如下：

一、採用接近顯示方式者：

- (一)縱貫線：七堵站、新竹站及竹南、臺南間。
- (二)臺中線：竹南、彰化間，成功、追分間。
- (三)宜蘭線：七堵、蘇澳間。但蘇澳新除外。
- (四)北迴線：蘇澳新、花蓮間。但和平站、和仁站、花蓮站、花蓮港等站除外。
- (五)臺東線：花蓮-臺東間。但壽豐、南平、萬榮、光復、三民、玉里、關山、瑞源、山里、臺東等站除外。

二、採用經常顯示方式者：

- (一)縱貫線：基隆、竹南間，臺南、高雄間。但七堵站、新竹站、竹南站、臺南等站除外。
- (二)屏東線：高雄-枋寮間，潮州-潮州基地間。

(三)宜蘭線：蘇澳新站

(四)北迴線：和平站、和仁站、花蓮站、花蓮港站。

(五)臺東線：壽豐、南平、萬榮、光復、三民、玉里、關山、瑞源、山里、臺東站。

(六)南迴線：枋寮—臺東間。

(七)沙崙線：中洲—沙崙間。

(八)內灣線：新竹—內灣間。

(九)六家線：竹中—六家間。

前項採用速度控制式之固定號誌機各站二以上之列車得互相到開。

臺鐵局「鐵路行車規則」第三章號誌、號訊及標誌，第五節號訊，調車作業相關規定說明如下：

第五十一條 調車號訊之顯示方式如下：

方式 種類	顯示方式	
	晝間	夜間
接近號誌	綠色旗左右搖動。無綠色旗時，得以單臂左右搖動代替之。	綠光燈左右搖動。
離開號誌	綠色旗上下搖動。無綠色旗時，得以單臂上下搖動代替之。	綠光燈上下搖動。
節制速度	將左右或上下搖動之綠色旗上下大搖一次。無綠色旗時，將左右或上下搖動之單臂，上下大搖一次。	將左右或上下搖動之綠光燈，上下大搖一次。
少許進退	一面執捲起之紅色旗高舉頭上，一面顯示接近或離開號誌。無號旗時，一面將單臂高舉頭上搖動，一面用另一單臂顯示接近或離開號訊。	將紅光燈上下搖動，顯示接近號訊或離開號訊。
停車號訊	顯示紅色旗。無紅色旗，得以高舉雙臂代替之。	顯示紅光燈。

第五十二條 有下列情事之一時，應依號訊顯示之：

一、使列車由站開車時。

二、為處理旅客貨物指示列車停車位置時。

- 三、值乘於推進運轉列車最前端車輛之人員，對操縱動力車之人員作運轉上必要之聯絡時。
- 四、禁止移動檢查修理之車輛時。
- 五、辦理號誌機或顯示調車號訊之人員與辦理轉轍器之人員間聯絡有關事宜時。
- 六、試驗列車貫通氣軔機時。

第四章運轉，第三節調車，調車作業相關規定說明如下：

第七十六條

調車應依號訊辦理。但人力調車時，不在此限。

例行調車，定有開始終止時間及區域者，得依調車號誌機辦理，不受前項規定之限制。

第七十九條 …；使用站內正線施行人力調車時，應監視之。

依據「號誌裝置養護檢查作業程序」第4章轉轍裝置第138條，當道岔尖軌與鋼軌搭配間隙超過5公厘時，即表示轉轍器出現尖軌無法密合之情形。

第138條

尖軌與基軌間，在裝置鎖桿之位置，插入5公厘厚鐵片時，轉轍器在定位或反位，應不能鎖住，顯示接點均不得構成電路。插入3mm厚鐵片時，應能鎖住，顯示接點應正確顯示定位或反位。

1.15 測試與研究

1.15.1 轉轍器故障告警偵測

有關臺鐵局轉轍器告警偵測功能，相關程序與規範說明如下：

「號誌裝置養護檢查作業程序」第4章轉轍裝置第138條：

尖軌與基軌間，在裝置鎖桿之位置，插入5公厘厚鐵片時，轉轍器在定位或反位，應不能鎖住，顯示接點均不得構成電路。插入3mm厚鐵

片時，應能鎖住，顯示接點應正確顯示定位或反位。

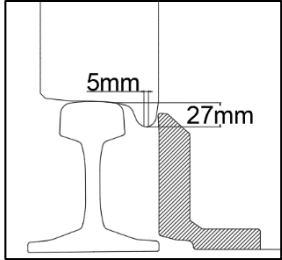
「電子聯鎖系統規範」第 4.3.3 (9) 條：

電動轉轍器之過載電路及控制繼電器，當馬達起動後約 10 秒時，過載繼電器應動作，並保持激磁以切斷動作電流。電動轉轍器馬達起動約 15 秒後，若定反位未密合顯示，應接通警報接點，發出轉轍警告。所用以控制之繼電器應為安全繼電器。

為確認成功站第 19 號道岔轉轍器告警偵測功能，並模擬當列車擠岔時，其轉向架車輪輪緣擠開尖軌與基軌產生間隙之轉轍器告警偵測情形，於民國 111 年 6 月 8 日至事故地點測試，由本會調查小組會同鐵道局及臺鐵局人員共同確認，測試結果如表 1.15-1。

表 1.15-1 第 19 號道岔轉轍器告警測試結果

項次	測試條件	測試目的	測試結果
1	道岔尖軌與基本軌未密合，間隙達 5 公厘	確認在尖軌與基本軌間轉轍器動作桿位置，插入 5 公厘厚鐵片，模擬轉轍器發生定位不明，CVDU 盤面應發出告警。	(1) 確認 CVDU 盤面，約 1 秒後「轉轍器」圓形圖示出現紅色閃爍，約 15 秒「轉轍器故障」圖示顯示紅色告警、出現「19 發生轉轍器故障」確認視窗及發出語音告警。 (2) CVDU 盤面告警音喇叭可由遙控器調整音量大小，遙控器音量 8 時，分貝量測約 54 分貝；遙控器音量 90 時，分貝量測約 87 分貝。
2	道岔尖軌與基本軌未密合，間隙達 3 公厘	確認在尖軌與基本軌間轉轍器鎖錠桿位置，插入 3 公厘厚鐵片，模擬轉轍器尖軌間隙達 3 公厘，CVDU 盤面應不會發出告警。	確認於 CVDU 盤面無轉轍器故障之圖示與語音告警。

項次	測試條件	測試目的	測試結果
3	列車擠岔後停車轉轍器告警測試，以 5 公厘厚鐵片模擬車輪通過時之最小厚度	<p>在轉轍器尖軌處，以鋼軌踏面為基準，插入 5 公厘厚鐵片至輪緣深度 27mm 位置處，模擬發生列車擠岔後停車之狀態，確認，CVDU 盤面應發出告警。</p> 	<p>(1) 確認 CVDU 盤面，約 1 秒後「轉轍器」圓形圖示出現紅色閃爍，約 15 秒「轉轍器故障」圖示顯示紅色告警、出現「19 發生轉轍器故障」確認視窗及發出語音告警。</p> <p>(2) 確認插入 5 公厘厚鐵片，CVDU 盤面發出語音告警之反應時間約 15 秒。</p>

有關成功站第 19 號道岔轉轍器告警偵測功能測試結果顯示，於尖軌與基本軌間插入 5 公厘厚鐵片，如圖 1.15-1。約 1 秒後於行車室 CVDU 盤面之「轉轍器」圓形圖示會顯示紅色閃爍（顯示定反位未密合），約 15 秒後「轉轍器故障」圖示顯示紅色告警、出現「19 發生轉轍器故障」確認視窗，及發出「發生轉轍器故障」語音告警，如圖 1.15-2 至 1.15-6；於尖軌與基本軌間插入 3 公厘厚鐵片，於行車室 CVDU 盤面正確顯示定位無出現任何異常告警，如圖 1.15-7；於尖軌處，以鋼軌踏面為基準，距離深度 27mm 位置處插入 5 公厘厚鐵片，約 1 秒後於行車室 CVDU 盤面之「轉轍器」圓形圖示會顯示紅色閃爍（顯示定反位未密合），約 15 秒後「轉轍器故障」圖示顯示紅色告警、出現「19 發生轉轍器故障」確認視窗，及發出「發生轉轍器故障」語音告警，如圖 1.15-8 至 1.15-10，測試結果顯示，19 號道岔轉轍器告警偵測功能正常。



圖 1.15-1 現場轉轍器告警功能測試位置



圖 1.15-2 轉轍器告警測試_1 (5 公厘厚鐵片)



圖 1.15-3 轉轍器告警測試_2 (5 公厘厚鐵片)



圖 1.15-4 轉轍器告警測試_3 (5 公厘厚鐵片)



圖 1.15-5 轉轍器告警測試_4 (5 公厘厚鐵片)



圖 1.15-6 轉轍器告警測試_5 (5 公厘厚鐵片)



圖 1.15-7 轉轍器告警測試 (3 公厘厚鐵片)



圖 1.15-8 列車擠岔後停車轉轍器告警測試_1



圖 1.15-9 列車擠岔後停車轉轍器告警測試_2

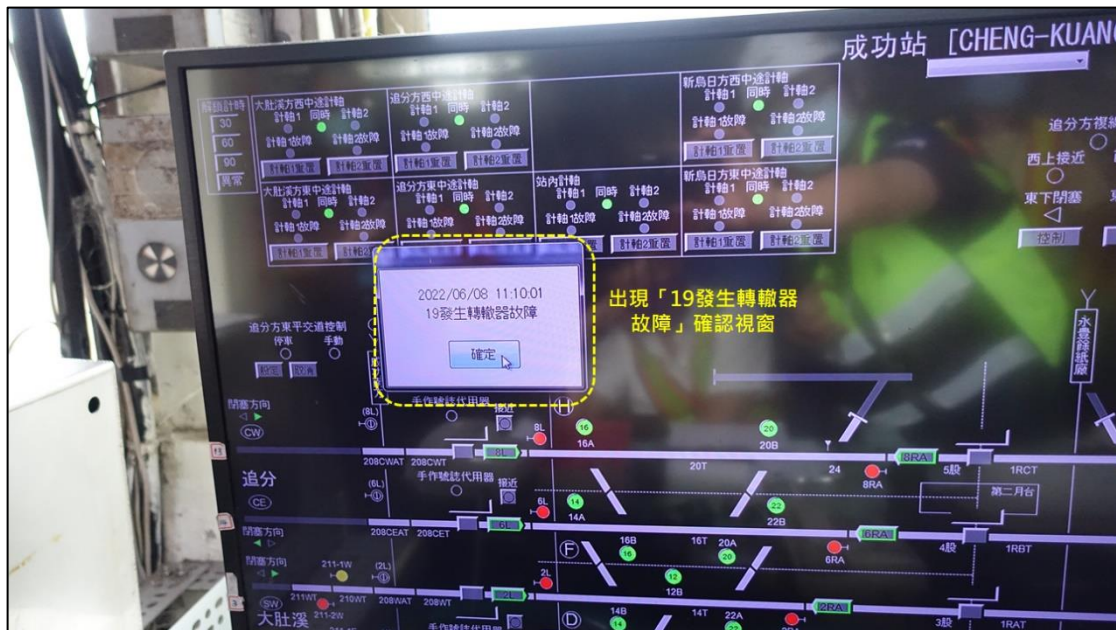


圖 1.15-10 列車擠岔後停車轉轍器告警測試_3

1.16 訪談紀錄摘要

1.16.1 學習司機員

該員民國 106 年進臺鐵局，107 年 6 月在七堵運轉室當整備員，108 年在彰化機務段擔任檢修員，109 年擔任學習司機員。

該員預計先取得電聯車司機員執照，學習過程依師傅班次車種開車，原計畫在民國 110 年 3 月審查司機員證照，因臺鐵局更改審查方式延後。

該員表示當日第 7142 次車由彰化站出發，成功站調車完成至后里站，調車作業前車長有拿調車指示證給該員看，每個操作都經車長指令才會操作。當時至成功站後轉線要放貨物，車長喊出發准許調車，該員就往北開轉線至南端放完貨物，最後往北轉回正線時發生出軌事故。該員認為要轉線代表號誌已經開通，並依平常操作習慣往北開，聽到車長：「你怎麼開到那（台語）」，該員立即緊軔停車，後來車長叫該員往南後退就聽到扣扣 2 聲並煞車，與指導司機員下車查看發現車輛出軌。該員後來才理解車長因號誌沒來，要該員先把車往北移停在永豐餘平交道 5L 調車號誌機前。該員表示知道依臺鐵局規定列車擠岔不能後退。

該員表示車開至 19 號道岔轉轍器有看到轉轍工但無動作一直站在那，轉轍器如有問題轉轍工應該要有所表示。

該員表示當天無線電採用群呼方式，並以聲音及熟悉度去區別車長或站長的指令前進或後退，例如當日指示 7142 機車請往北，該員就知道是車長發布調車指令，並複誦 7142 往北回應車長。

該員表示當日車長要他移車，基於信任關係，應該是確定路徑開通才通知移動。該員表示對現場不熟。該員印象中成功站大概是第二次調車（不超過三次），前幾次都是由師傅調車，自己擔任助理。

該員表示手邊沒有成功站路線圖，在學習過程也沒有看過，所以對成功站路線並不清楚。

事故當日該員表示行調無線電車機音量開到適中再大一點，並有回應車長，司機員程序上要回覆車長並複誦確認。

該員認為要避免事故發生，應提升對路線熟悉度及調車程序，如果司機員看不到前面號誌情況，應請車長協助確認。

1.16.2 教導司機員

該員民國 97 年鐵路特考進入臺鐵局新竹機務段，98 年 2 月入員訓所，99 年 12 月調回彰化機務段至今都是擔任司機員，司機員執照有電力機車、柴電機車、EMU、PP。

該員表示事故當日調車過程，先至東正線停車後行駛入 1 股（側線），因有些車要摘解在西側月台後再轉回 1 股聯掛守車，車長以無線電叫 7142 次車往北開，學習司機員也是複誦 7142 次車往北，突然聽到車長無線電呼叫 7142 次車你怎麼開到那，然後聽到停車，然後車長馬上又叫後退，最後停車下車看發現出軌了。該員乘坐在車內助理側，一般看的到前方號誌，但進入曲線後就沒有辦法看到。該員表示當時沒有辦法確認調車號誌機顯示狀態，因調車號誌機位於司機員側。依平常調車方式，會先停在永豐餘平交道前等號誌，因當時車長喊往北後，該員誤認為學習司機員已確認調車號誌機有顯示，出軌後該員下車察看，確認前方出發號誌機顯示准調閃爍。

該員表示對成功站側線及路線算熟悉。19 號道岔轉轍器於民國 109 年公告由手動改成電動，以往是人工手動扳轉轉轍器後聯繫車長再通知司機員過去，5L 調車號誌機係 19 號道岔改為電動轉轍器才新增。

該員表示當日在彰化出車前問過學習司機員，確認有跑過此工作班並知道長端朝北，出事前學習司機員操作都很正常，不知為何會漏看號誌。

該員認為移動車輛前應該做好包括 L3 東正線顯示准調號誌（閃爍）、19 號道岔轉轍器扳轉完成後才能夠呼叫 7142 次車移動；該員

認為車長應先與行車室聯繫後，才能用行調無線電喊司機端動車。正常調車號誌機尚未開通准調前，顯示紅燈恆亮或熄滅會依場站而定，通常是恆亮，但成功站是常態性熄滅。

本次調車程序為轉到旁邊 1 股道（側線），停在永豐餘平交道，等待手動轉轍器扳轉完成，由車長通知司機員回來聯掛完往北退回東正線或西正線，再依車站出發號誌開車。

當日工作報單代號是教導，所以讓學習司機員開車，平常沒有帶學習司機員。事故當時所看到 3LA 號誌顯示出發准調，惟事後段內檢討確認是漏看 5L 調車號誌機，沒有顯示就越過。事故前該學習司機員已有操作過與出軌時相同之調車進路。該員表示事故當時沒有與學習司機員確認 5L 調車號誌機。

1.16.3 車長

該員民國 77 年進臺鐵局，服務約 33 年，辦理調車、轉轍、號誌及售票等業務，99 年在車班有 10 多年時間。

該員表示在成功站調車有調車指示證，聯掛完成後 7142 次車在 1 股道，當時在於守車並使用行調無線電話指示於 51 號道岔轉轍器前停車，續聯繫成功站調車已完成，與成功站行車室討論利用車班空檔讓 7142 次車轉至 2 股東主正線。列車調車時都會停於號誌機前方等待號誌，後續經過調度員同意，值班站長通知轉轍工將 19 號道岔轉轍器扳轉至反位，待調車號訊及 L3 出發號誌同步閃爍時，調車工會通知車長號誌來了，該員再以行調無線電話呼叫 7142 次車由側線轉至東主正線。

該員表示在成功站調車過程，一開始都是正常調車，進成功站 2 股時，用無線電告知學習司機員可以往前拉到前面轉轍器停車，等號誌來進行第二階段調車調入本線。

該員表示當日指示學習司機員在最前面轉轍器停車，所指的是 51 號轉轍器，不清楚為何學習司機員越過號誌沒有停車。

依調車程序，車長位置應該在司機前面，惟有時車子很長，實際作業會通知司機員往前拉後，車長就到後面守車準備下一個動作。

該員表示在指示司機員調車時，資訊不會包含調車路徑中間經過的轉轍器，正常調車指示為如前進...四股轉三股、聯掛時大約還有幾車。

該員表示事故當時車輛冒進 5L 調車號誌時，趕快叫學習司機員停車，因感覺還沒有駛至 19 號道岔轉轍器便指示退行。

依規章程序及訓練，若知道已冒進越過轉轍器，就是叫司機員停車及司機員下車察看，若沒擠壞道岔，就會指示司機員退行；該員表示事故發生係沒確認列車已經越過道岔，停車後就指示學習司機員退行。該員說明停車後因 7142 次車已佔據東正線，擔心南下列車撞擊才會要求退行。

調車過程，站方有轉轍工、調車工協助調車工作，調車工負責摘解聯掛，轉轍工負責扳動轉轍器，車輛引導是車長在做，在規章程序沒有明確規定擠岔後處理程序，如擠岔後停車，人員下車察看，確認車輛是否在道岔上等。

1.16.4 值班站長

該員民國 104 年考進臺鐵局，到彰化車班當車長，109 年到成功站當副站長。

行車室 CVDU 盤面不會看到側線車輛運作情形，因使用無需求未安裝設相關感應器跟軌道計軸器，只能從行調無線電話判斷列車位置。該員通常不會跟車長發話，只對站務員及轉轍工或調車工發話。

第 7142 次車事故當日約 0908 時於成功站開始調車，由東主正線 2 股轉到側線 1 股，調車完畢車長會跟車站聯絡告知，該車次後續還要去后里，轉線調車需考量列車班距，值班站長會取得調度員許可。該員工作為確認側線轉到正線轉轍器已開通及設定准許調車號誌，綜合調度所稱為解鎖，解鎖後轉轍工就可扳轉轉轍器至反位。

事發當時該員還沒開通准許調車號誌，轉轍工沒聽到車站指示開通不會扳轉轉轍器。調車現場負責人是車長，段裡有下達嚴禁轉轍器擠壞後不要又後退。

值班站長在調車程序上是控制行車室盤面及設定轉轍器解鎖，於通報調度員確認後解鎖，設定好後會通知調度列車。

該員表示現場號誌准調後(紅閃光)，車子便可移動調車至正線，轉轍工知道已經解鎖，會先扳轉至調車所需開通方向及完成後呼叫 7142 次車(不會講車長或司機員)准調，車長收到訊息後要確認調車號誌開通紅閃光，再下令給司機員開車。司機員須確認號誌是准調狀態。

事發當日該員還沒下准調命令，所以轉轍工沒有扳轉轉轍器，現場也沒有顯示准調號誌。

該員表示設盤面操作准調程序為點選轉轍器進行解鎖，解鎖成功會顯示黃色燈，現場號誌顯示紅閃光。擠岔當時在盤面顯示為一紅色車子停在轉轍器處，盤面無法判斷車輛是否擠岔。

該員表示調車要徵求值班站長同意給予准調號誌，及側線開往正線。

1.16.5 轉轍工

該員於民國 101 年 11 月進成功站，迄今已有 9 年資歷，主要工作為轉轍工或調車工，依據每日人力調配。

事故當日辦理彰化出發的 7142 次貨運列車勤務，派到 19 號道岔轉轍器位置當轉轍工。第 7142 次車因先摘解車廂，從北邊退行進入成功站進行站內調車。一般調車車長會習慣跟司機員講到北邊等轉線或解鎖，即永豐餘平交道口停等，等東正線客車運轉空檔進行轉線。3LA 出發號誌機在 19 號道岔轉轍器北邊，還有一個登寺巷平交道需該員控制，故一般注意力都往北看才能知道號誌是否解鎖，解鎖後 19 號道岔轉轍器才能扳動；該員表示當日有聽到站內調車好後，車長跟

司機員說到北邊去，該員亦順著往北走到 19 號道岔轉轍器處，司機員沒有停車就冒進號誌，當下來不及用無線電喊，而直接講「你不要再來了啦（台語）」，想再用無線電喊已經來不及了。該員從行調無線電話有聽到車長說來北邊去等，司機員可能誤解車長意思，一般司機員都知道在永豐餘平交道前停車，差不多在 51 道岔轉轍器位置。

依調車程序，值班站長會用無線電通知現場（車長及司機員），等那個時間點或車班過了後再來轉，該員若看到號誌紅閃光，就知道解鎖，再操作 19 號道岔轉轍器扳轉成反位，確認扳轉完成後繼續喊「調車 ALL RIGHT」，車長收到轉轍工指示後，才會下命令給司機員「調車 ALL RIGHT，往北前進」，此時第 7142 次車才能往北移動。

該員表示事故當日位置約在 19 號道岔轉轍器南邊附近，調車作業時，成功站只有登寺巷平交道為手動操作平交道，永豐餘平交道為自動控制平交道，常態為關閉的。非調車作業時，登寺巷平交道為自動控制平交道，若調車作業時改為手動控制，鄰近住家比較不會被擋那麼久。

事故當日行調無線電的指令辨識是聽聲音，對車長及值班站長的聲音也都很熟，一般識別上不會有困難，司機員因換來換去就比較不認識。值班站長透過行調無線電喊出後，該員一定會回應值班站長「瞭解、收到」，司機員與車長也會回應。

事發當時 5L 調車號誌機還沒解鎖顯示准調，第 7142 次車就衝過來，登寺巷平交道亦未手動操作放下。

該員表示當時車長在守車上沒下來，沒意識到第 7142 次車沒有要停車，一般調車時車長都會下車在月台或在軌道旁指揮，指揮時會拿旗子（一綠一紅）。該員表示車長有講北邊轉轍器前停車，卻沒說是哪一個轉轍器停車，現場並沒清楚標示轉轍器編號，臺鐵局教育訓練有說明當發生擠岔後，車輛後退會造成出軌。

第 2 章分析

本章節依調車程序與處置、號誌系統作動與偵測及人員教育訓練等議題，分析如下：

事故列車之教導司機員具備柴電機車合格駕駛資格，學習司機員具備上線實習駕駛訓練資格。事故當日均通過血壓及酒精測試，符合執勤條件。近一年之訓練、考核及體檢結果均無異常。

2.1 調車程序與處置

2.1.1 調車資訊傳遞

事故當日，學習司機員駕駛第 7142 次車由彰化站出發，途中經成功站調車摘掛貨車後再預計開往終點后里站，其作業包含列車進入成功站側線摘解，及摘解完畢後等待調車路徑設定成功後行駛入東主正線繼續北上兩個階段。

依臺鐵局「調車作業標準作業程序」及「調車處理須知」，調車前值班站長應將列車摘掛順序及其他指示事項填入調車指示證後，移交給車長。車長於調車中應先將調移次序、工作順序及必要事項告知司機員及轉轍工。

臺鐵局相關調車程序雖有規定值班站長須將調車資訊填入調車指示證，及車長應將調移次序及必要事項告知司機員，惟值班站長實際作業僅在調車指示證上註明側線摘解貨車部分，及車長未將列車由側線行駛入東主正線前之停等位置，及後續主正線運行路徑說明納入必要事項告知司機員及轉轍工。

綜上所述，臺鐵局調車規定未將整體調車路徑規劃、列車由側線準備行駛入正線前停位置、號誌機及轉轍器位置等必要資訊，納入調車指示證填報內容及執行說明之一環，致使值班站長未能記錄完整調車資訊並明確告知調車人員，車長亦未能將列車須於側線停等行駛入東主正線之必要事項告知司機員，不利於司機員充分掌握調車過程應

注意之現場號誌設備及停車位置等重要資訊。

2.1.2 司機員操作

依 1.14.2 節，臺鐵局「調車之運轉處理」規定，司機員於調車期間應確認調車號誌機顯示准許調車號誌才能移動車輛。依「行車實施要點」第 290 條規定，固定號誌機之號誌無顯示時，應視為險阻號誌，即列車禁止進入該閉塞區間；第 295 條規定，司機員及機車助理應確認列車運轉時號誌狀態及執行呼喚應答，如調車號誌機顯示准許調車號誌時，應指認號誌顯示紅閃光之正確性並呼喚「調車，又-ㄉㄚˊ」；第 384 條規定，若司機員難以確認出發號訊時，可由機車助理或車長確認後再轉知。

依車站 CCTV 影像及通聯抄件，第 7142 次車學習司機員於收到車長以行調無線電話通知列車移動至轉轍器前停車時，未與車長確認道岔轉轍器位置資訊，亦未依規定目視確認成功站 5L 調車號誌機及 3LA 出發號誌機應顯示准許調車模式，即燈號均為紅閃光狀態，才能移動車輛，並落實呼喚應答手指確認號誌燈號，另教導司機員亦未發揮機車助理之功能，執行路線運轉監視及提醒學習司機員注意號誌狀態。

本案兩位司機員於調車過程，未落實指認呼喚應答及注意號誌機熄滅狀態應視為險阻，持續移動列車超過 5L 調車號誌機造成列車冒進號誌。

2.1.3 調車人員狀況警覺

轉轍工

依「行車實施要點」第 363 條：「對列車有指示停車位置之必要時，在應令停車之位置顯示臨時手作險阻號誌」。現場調車人員如轉轍工依運轉規章「27-號誌、號訊、標誌-顯示圖」規定，可採紅色號誌旗平舉或雙手舉高方式指示列車停車。另依「調車作業標準作業程

序」，規定轉轍工調車前須依號誌機訊號扳動轉轍器，及調車中應注意列車通過情形。

依 1.16 節訪談紀錄，轉轍工表示 3LA 出發號誌機在 19 號道岔轉轍器的北邊，故需集中注意力往北看才能知道號誌是否顯示准許調車，即顯示紅閃光，再扳動 19 號道岔轉轍器，故當該員發現列車冒進號誌時就已來不及通知司機員停車。

依車站 CCTV 影像及通聯抄件，事故當日，轉轍工於第 7142 次車調車移動前，已站立在 19 號道岔轉轍器旁，且現場視線良好，該員對列車由側線行駛入正線前的停等位置熟悉，但因未能發揮調車人員共同作業及列車運轉監視之功能，在發現列車欲移動超過永豐餘平交道前，未先以行調無線電話或手作險阻號誌對司機員進行示警，無法及早提醒司機員及車長將列車停下。

另依事故當日之調車作業勤前教育紀錄表及調車標準作業程序檢核表，轉轍工於安全裝配檢核號誌旗（燈）項目均為打勾，表示已確實攜帶該項目至現場於必要時使用，惟依車站 CCTV 影像，調車人員實際執行現場作業時未依檢核表紀錄確實攜帶號誌旗（燈），與規定不符。

車長

依「調車作業標準作業程序」規定，車長於調車過程中應站立安全位置，並查明調車路線淨空及號誌、標誌顯示正確，及與轉轍工確認轉轍器開通方向正確後，才能移動車輛。

另依車站 CCTV 影像及通聯抄件，於 0930:44 時第 7142 次車之車長站在列車尾端守車上，並通知學習司機員至轉轍器前停車，但未說明轉轍器編號為 51 號，於 0931:30 時，車長回報成功站值班站長：「成功 7142 調車完畢 有時間給我轉線 謝謝」。

事故當日，車長自認為司機員應知道行駛入東主正線前須在 51 號道岔轉轍器前停車，忽略當日駕駛是由成功站調車次數僅熟悉約 2 至 3 次之學習司機員擔任，且亦認為第 7142 次車已完成調車作業，

省略依規定應站立在側線安全位置，確認號誌機應顯示紅閃光（准許調車）後，對該列車進行運轉監視及引導至停等處之步驟，致使學習司機員未如車長預期在 51 號道岔轉轍器停車，而產生列車冒進號誌。

綜上所述，臺鐵局調車規定未能涵蓋整體調車過程涉及列車運轉安全之重點作業項目：現場負責人如車長於列車行駛入正線前之引導方式，及現場調車人員如轉轍工對列車運轉監視之時機等，以致無法確保調車人員可共同作業並達到引導示警之功能。

2.1.4 列車擠岔處置

依 1.8.2 節，「車長乘務手冊」規定列車發生擠岔時，車長應停車查看，車輛不得移動以免造成出軌，並通報相關單位處理。若有危及行車運轉，得請司機員按下列車防護無線發報機按鈕通知接近該處之運行列車。

依通聯抄件及 1.16 節訪談紀錄，0930:51 時第 7142 次車學習司機員收到車長指令移動車輛至 51 號道岔轉轍器前停車，轉轍工於 0931:51 時以行調無線電話通報請列車停車時，此時已發現列車冒進 5L 調車號誌機並進入至 19 號道岔轉轍器位置，0932:08 時車長指示第 7142 次車學習司機員退回側線，最後列車退行造成擠出擠入出軌。

另依 1.1 節，調查小組觀察現場列車轉向架為第 1 軸車輪出軌，第 2 軸右側車輪在護軌踏面上，且 19 號道岔右側尖軌上緣有撞擊痕跡，推測列車擠岔後轉向架第 1 軸車輪已越過道岔尖軌，第 2 及 3 軸車輪仍在鋼軌踏面上，因列車退行導致其第 1 軸車輪撞擊道岔尖軌造成上緣磨損，且於過程中滑落鋼軌間與道岔區止動擋碰磨。

事故當日，車長於第 7142 次車擠岔停車後，由守車上探頭往車頭方向查看，因怕列車停車處危及東主正線列車運行，遂以行調無線電話呼叫司機員執行列車退行作業，將車頭移離東主正線，該作業已違反「車長乘務手冊」規定。

車長未依規定於列車擠岔時停車查看及立即通報處理，且若危及

東主正線列車運行時，得請司機員啟動列車防護無線電，而錯誤指示司機員操作列車退行，造成列車出軌並停在側線與東主正線交界處。

另依 1.14.2 節，「動力車乘務員運轉標準作業程序」僅規範越過顯示險阻之出發號誌機時之處理，未包含臺鐵局其它號誌機。依訪談紀錄，學習司機員在聽到車長質疑第 7142 次車超過 19 號道岔轉轍器時立即緊軔停車，再依車長指示將列車退行，過程中學習司機員聽到扣扣聲並煞車。

臺鐵局「動力車乘務員運轉標準作業程序」未完整規範列車或車輛越過顯示險阻之各類號誌機處理方式，致本案司機員在第 7142 次車越過 5L 調車號誌機後未確認有無擠岔，即依車長指示退行造成擠出擠入出軌事故。

2.2 號誌系統作動與偵測

2.2.1 調車號誌機顯示

調車號誌機係為准許司機員操作列車進入該軌道區間，及相關人員判斷是否可調車之重要依據，未顯示准許調車號誌前，列車不得越過該調車號誌機位置。

依 1.9.2 節，成功站 5L 調車號誌機屬於彰化電務段轄區（北起竹南站南，南至台南站北），燈號顯示採接近點燈方式，平時為熄滅，當行車室值班站長將 CVDU 控制盤面設定為准許調車模式或調車路徑設定成立時，列車接近該號誌機前鄰近 2 軌道區間時，調車號誌機燈號才會顯示紅閃光。依 1.14.2 節，臺鐵局「行車特定事項」第 115 條，成功站區間固定號誌機採接近點燈方式，另其電務處「電子聯鎖系統規範」第 4.3.2 節號誌顯示規格規定應採常時點燈。

依 1.16 節訪談紀錄，教導司機員表示調車號誌機燈號常時恆亮或熄滅會依場站而定。另學習司機員表示於事故前僅約 2 至 3 次於成功站之調車經驗，對路線環境不熟悉，且誤認轉線即表示准許調車號

誌設定完成。

成功站調車號誌機採接近點燈方式，與司機員於正線駕駛已習慣看到號誌機燈號之顯示方式有所差異，若如事故當日由不熟悉路線環境之學習司機員駕駛，而未能明瞭調車號誌機位置及注意燈號熄滅視為險阻，在教導司機員亦未同時提醒下，或未考量夜間調車作業環境視線較暗時，即有可能再次發生列車冒進號誌之情形。

調查發現：臺鐵局彰化電務段轄區調車號誌機平時為熄滅，致可能使司機員因未注意號誌機熄滅視為險阻越過號誌機，造成列車冒進號誌或擠岔風險產生。另「行車特定事項」第 115 條規定部分場站號誌機採接近點燈方式，與「電子聯鎖系統規範」號誌顯示採常時點燈規定不一致。

2.2.2 列車佔據訊號與自動防護偵測

列車佔據訊號

依 1.13.2 節，由成功站 CCTV 影像及號誌運轉紀錄器，於 0931:57 時第 7142 次車由側線通過永豐餘平交道及越過警衝標，冒進 5L 調車號誌機並通過 19 號道岔往東主正線方向前進。另依 1.9.3 及 1.9.4 節，於 0931:58 時 CVDU 盤面顯示 5L 調車號誌機險阻，19 號道岔轉轍器開通定位方向。

調查發現：第 7142 次車由成功站側線冒進 5L 調車號誌機及行駛入東主正線時，已被軌道區間 3RAT 之計軸器 A 偵測到進入之車軸數，因 19 號道岔轉轍器仍維持在定位方向，故號誌系統視為列車佔據在東主正線軌道區間 3RAT 上。

列車自動防護偵測

依 1.9.1 節，列車自動防護系統（automatic train protection，以下簡稱 ATP）具有連續性車速監控功能，以輔助司機員適時減速或緊

軔，必要時亦能適時自動強制列車進行減速或緊軔。

第 7142 次車雖設有車載列車自動防護系統，惟事故當日成功站側線軌道上未設有地上感應器，故當列車冒進 5L 調車號誌機時，車載 ATP 不會偵測到險阻訊號而促使列車自動緊軔及停車。

成功站於行駛入東主正線前之側線股道未裝設地上感應器，致使司機員在未注意號誌機顯示，車長及轉轍工等現場調車人員未發揮調車監控功能時，無法於列車冒進號誌前適時提供險阻訊號使列車自動緊軔停車，造成列車擠岔後停車且影響東主正線運轉之風險產生。

2.2.3 轉轍器故障告警偵測

依事故當日之紀錄器資料及成功站 CCTV 影像，第 7142 次車由側線往東主正線調車過程，於 19 號道岔轉轍器未扳轉至反位（側線開通方向）即通過 19 號道岔，造成第 7142 次車擠岔。依 1.13.2 節，第 7142 次車於 0931:59 時車長發現列車接近 19 號道岔，至 0932:06 時列車於 19 號道岔轉轍器停車，列車運行時間為 7 秒。

依 1.9.4 節，臺鐵局提供之「臺灣在來線 CVDU 產品規格書 (MX5385A)」，若轉轍器為正常狀態，於 CVDU 圖控應顯示為定位或反位；若為故障狀態，即轉轍器未鎖錠於定位或反位，於 CVDU 盤面應顯示「轉轍器故障」紅色指示燈，系統並會發出「發生轉轍器故障」之語音通知監控人員。依號誌運轉紀錄器，於 0931:58 時至 0936:10 時第 7142 次車由側線行駛入東主正線造成擠岔並退行期間，CVDU 盤面未出現有「轉轍器故障」之紅色指示燈及語音告警。

依 1.14.2 節，「號誌裝置養護檢查作業程序」第 4 章轉轍裝置第 138 條，當道岔尖軌與鋼軌搭配間隙超過 5 公厘時，即表示轉轍器出現尖軌無法密合之情形，應為故障狀態。依 1.15.1 節，於道岔尖軌與鋼軌置入 5 公厘厚鐵片模擬尖軌無法密合狀態，成功站行車室 CVDU

盤面，約 1 秒後「轉轍器」圓形圖示出現紅色閃爍，約 15 秒「轉轍器故障」圖示顯示紅色告警、出現「19 發生轉轍器故障」確認視窗及發出語音告警，提醒值班人員注意。

綜上所述，成功站 19 號道岔轉轍器故障告警偵測功能測試正常，事故當日，第 7142 次車由側線行駛入東主正線造成擠岔時未有告警之原因，推測可能係列車擠岔過程及停車時，受擠壓之轉轍器尖軌位移量未達告警作動條件 5 公厘，故行車室 CVDU 盤面未出現轉轍器故障圖示及語音告警。

2.3 人員教育訓練

2.3.1 司機員訓練

依臺鐵局「機務動力車乘務學習人員教導訓練須知」，司機員於訓練時，應遵守「各類學習人員在第三階段訓練期間，指導幹部應特別注意督導外，並須適時施行口試及技能指導」之規範。事故列車由學習司機員進行駕駛訓練，並由教導司機員擔任機車助理。

學習司機員訪談表示於事故前僅約 2 至 3 次於成功站之調車經驗，且均擔任機車助理的職務，非實際駕駛，對成功站之調車程序並不熟悉。事故當日，教導司機員於調車作業前僅確認學習司機員執行過此工作班，即認為其應該具備成功站調車之能力，故並未再特別提醒現場相關號誌、道岔轉轍器及行駛入東主正線前之停車位置，亦未向學習司機員再說明調車流程，包含成功站調車作業需注意兩階段調車、5L 調車號誌機之顯示方式等注意事項，調車過程中亦未與學習司機員共同確認 5L 調車號誌機是否為准許調車顯示紅閃光，故未能及時發現學習司機員冒進 5L 調車號誌機而即時令其停車。

綜上所述，臺鐵局未給予教導司機員完整之訓練，未能讓教導司機員瞭解指導學習司機員上線駕駛時應注意事項及該具備之訓練方式。另外，未有相關訓練教材亦不利教導司機員以系統化的方法教導

學習司機員，導致其僅能依個人學習經驗的方式累積駕駛知識，故容易發生如本案誤解車長指令、疏忽號誌而未確認等影響運轉安全之情形。

2.3.2 車站運務人員訓練

依臺鐵局「調車作業標準作業程序」規定，值班站長於調車過程中應於行車室實施調車監視，並隨時注意 CVDU 盤面列車動態，必要時以行調無線電話通告車長及調車人員注意。

值班站長訪談表示，在調車作業執行前，需先取得調度員同意側線停等列車可進入東主正線後，再控制行車室 CVDU 盤面，設定准許調車模式，將轉轍器解鎖後，由轉轍工進行轉轍器扳轉作業，車長確認號誌燈號顯示正確並開始調車。

依 1.13 節，第 7142 次車冒進 5L 調車號誌機時，於 0931:58 時 CVDU 盤面顯示東主正線軌道區間 3RAT 出現列車佔據訊號，0932:25 時第 7142 次車開始退行，0933:05 時值班站長完成准許調車路徑設定。依通聯抄件，於 0934:15 時車長通報值班站長才發現列車出軌。

綜上所述，自第 7142 次車冒進號誌到列車退行期間，行車室 CVDU 盤面在值班站長未完成准許調車設定前，已顯示東主正線軌道區間 3RAT 有列車佔據訊號，值班站長未注意 CVDU 盤面已顯示東主正線未保持淨空之異常情形，仍繼續調車路徑設定作業，顯示其對於 CVDU 盤面狀態異常資訊之監控未能充分掌握。

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. 第 7142 次車學習司機員及教導司機員收到守車車長以行調無線電話通知轉轍器前停車時，未與車長確認道岔轉轍器編號及位置，亦未依規定手指並目視確認調車號誌機仍顯示熄滅險阻狀態，即駕駛列車由成功站側線移動冒進永豐餘平交道 5L 調車號誌機，

在通過東主正線 19 號道岔轉轍器擠岔後停車。(2.1.2)

2. 守車上之車長未依規定於調車過程中，站立於可查明調車路線淨空及號誌、標誌顯示正確之位置，在第 7142 次車未完成進入東主正線前之調車作業，即先行回報值班站長已調車完畢；在發現第 7142 次車跨越至東主正線 19 號道岔轉轍器停車時，亦未依規定停車查看列車擠岔位置及立即通報處理，錯誤指示司機員將列車逆向退行，造成列車於側線與東主正線交界處出軌。(2.1.3)(2.1.4)

3.2 與風險有關之調查發現

1. 臺鐵局調車規定未將整體調車路徑規劃、列車由側線準備行駛入正線前停位置、號誌機及道岔轉轍器位置等必要資訊納入調車人員作業填報內容及執行說明，不利於司機員充分掌握調車過程應注意之現場號誌設備及停車位置等重要資訊。(2.1.1)
2. 臺鐵局調車規定未能涵蓋整體調車過程涉及列車運轉安全之重點作業項目，如車長於列車行駛入正線前之引導方式，及轉轍工對列車運轉監視之時機等，以致無法確保調車人員可共同作業並達到引導示警之功能。(2.1.3)
3. 臺鐵局「動力車乘務員運轉標準作業程序」未完整規範列車或車輛越過顯示險阻之各類號誌機處理方式，不利於司機員於冒進險阻號誌後之處置。(2.1.4)
4. 臺鐵局彰化電務段轄區調車號誌機採平時熄滅，開通時顯示之方式呈現，容易使司機員因未注意號誌機熄滅應視為險阻而越過號誌機，產生列車冒進號誌或擠岔風險。(2.2.1)
5. 臺鐵局未給予教導司機員完整之訓練及教材，不利教導司機員以安全及有系統之方式執行駕駛訓練，難以防止學習司機員產生疏失而影響運轉安全。(2.3.1)
6. 行車室值班站長未注意 CVDU 盤面出現軌道區間 3RAT 有列車佔

據訊號，東主正線未保持淨空，仍繼續調車路徑設定作業，未充分掌握 CVDU 盤面狀態異常資訊之監控。(2.3.2)

3.3 其他調查發現

1. 轉轍工實際執行調車作業時，未遵守規定依檢核表紀錄確實攜帶號誌旗（燈）。(2.1.3)
2. 第 7142 次車由成功站側線冒進 5L 調車號誌機及行駛入東主正線時，因 19 號道岔轉轍器仍維持在定位方向，故號誌電子聯鎖系統判斷為東主正線軌道區間 3RAT 出現列車佔據訊號。(2.2.2)
3. 第 7142 次車雖設有車載列車自動防護系統，因成功站側線軌道未設有地上感應器，故列車冒進 5L 調車號誌機時，不會偵測到險阻訊號而使列車自動緊軔及停車。(2.2.2)
4. 成功站 19 號道岔轉轍器故障告警偵測功能測試正常，第 7142 次車由側線行駛入東主正線造成擠岔時未告警，推測可能係列車擠岔過程及停車時，受擠壓之轉轍器尖軌位移量未達告警作動條件 5 公厘，故行車室 CVDU 盤面未出現轉轍器故障圖示及語音告警。(2.2.3)

第 4 章 改善建議

4.1 鐵道安全改善建議

致交通部臺灣鐵路管理局

1. 重新檢視調車及機務運轉作業程序，確認程序至少應包含調車路徑規劃及資訊傳遞、列車停等行駛入正線位置、列車擠岔等異常事件之人員處置，並落實調車人員作業規定，確保調車人員發揮共同作業及運轉安全監視之功能。(TTSB-RSR-23-02-007)
2. 重新檢視電務處各轄區號誌機燈號顯示方式之一致性，以符合「電子聯鎖系統規範」常時點燈之要求。(TTSB-RSR-23-02-008)
3. 檢視並評估車站側線行駛入主正線之常用股道，採取適當防護措施，以避免列車冒進號誌，危及正線運轉列車。
(TTSB-RSR-23-02-009)
4. 強化司機員標準呼喚應答項目²⁵。(TTSB-RSR-23-02-010)
5. 建立教導司機員教學訓練課程及制訂教導司機員訓練工作規範，明文規範實車訓練時，教導及學習司機員之分工及職責²⁶。
(TTSB-RSR-23-02-011)
6. 落實車站運務人員訓練，特別強化彩色螢幕工作站 (CVDU) 計軸器操作、監控及故障重置程序處置，確保人員有足夠知識技能操作及處理新系統²⁷。(TTSB-RSR-23-02-012)

致交通部鐵道局

1. 請交通部鐵道局本於監理機關權責就本案致臺鐵局辦理之各項

²⁵ TTSB-RSR-20-10-002：明訂各車型最低設備清單及注意運轉定義；強化標準呼喚應答項目、各車型出車檢查程序及故障通報項目之規定，並修正車載列車自動防護系統速限設定。

²⁶ TTSB-RSR-21-06-007：建立教導司機員教學訓練課程及制訂教導司機員訓練工作規範，明文規範實車訓練時，教導及學習司機員之分工及職責。

²⁷ TTSB-RSR-21-02-008：落實綜合調度所與車站運務人員訓練，特別強化彩色螢幕工作站 (CVDU) 計軸器操作、監控及故障重置程序處置，確保人員有足夠知識技能操作及處理新系統。

安全改善建議，依鐵路法納入定期及不定期檢查項目，監督臺鐵路確實改善並列管追蹤。(TTSB-RSR-23-02-013)

附錄 1 通聯抄件

人員說明

值班站長 (運)	成功站當日值班站長
調車員 (運)	成功站調車員
調車員 A (運)	成功站調車員
轉轍工 (運)	成功站轉轍工
轉轍工 A (運)	成功站轉轍工
車長 (運)	彰化車班組 (兼成功站調車員司)
7142 司機員 (機)	彰化機務段 R115 司機員

● 專業用語

阿卡	(日語) 表示停車之意
ALL RIGHT	(英語) 作「無錯誤」、「無異狀」、「可行」、「承諾」等語意之解釋
《《Y	(國音電碼) 「篷車有蓋」、「35 噸」、「特別裝置車輛」
落線	(註：出軌)

● 通聯紀錄

時間	發話人	發話內容
0909:47	轉轍工 A (運)	7142 要等 3177 進來後再准調
0909:52	轉轍工 (運)	報告 是
0912:54	值班站長 (運)	ㄟ 那個○○那個 3177 有沒有送那個停車模式阿
0913:01	轉轍工 A (運)	ㄟ 送了
0913:15	轉轍工 A (運)	已經平交道可以放了 喔
0913:22	轉轍工 (運)	好 收到
0913:29	轉轍工 A (運)	東線准調
0913:40	車長 (運)	好來 7142 調車號誌機來 調車開始 前進
0913:49	7142 司機員 (機)	7142 調車開始 前進
0915:07	車長 (運)	來 7142 往前 10 車
0915:20	車長 (運)	7142 往前 6 車
0915:24	7142 司機員 (機)	6 車
0915:34	車長 (運)	2 車
0915:37	車長 (運)	來 7142 阿卡
0915:51	7142 司機員 (機)	阿卡
0915:53	車長 (運)	好來 7142 轉一股 轉轍器 ALLRIGHT 倒車 來 一股空線
0915:58	7142 司機員 (機)	好 7142 調車 ALLRIGHT 一股空線
0917:12	車長 (運)	來 7142 還有 15 車
0917:16	7142 司機員 (機)	15 車
0917:19	車長 (運)	還有 10 車
0917:22	轉轍工 A	好 更正 7142 4 車
0917:27	7142 司機員 (機)	10 車
0917:29	車長 (運)	來 6 車


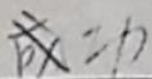
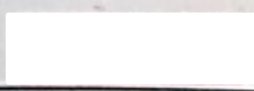
時間	發話人	發話內容
0917:35	轉轍工 (運)	副座 19 號可以復鎖了
0917:40	車長 (運)	來 7142 阿卡
0917:43	值班站長 (運)	19 號可以復鎖 收到
0918:06	車長 (運)	好來 7142 前進
0918:11	7142 司機員 (機)	請問是往北嗎
0918:14	車長 (運)	對 往北前進
0918:16	7142 司機員 (機)	往北前進
0918:54	車長 (運)	好來 1 車 來 7142 阿卡
0919:05	車長 (運)	來 7142 轉一股，轉轍器 ALLRIGHT
0919:10	車長 (運)	倒車來
0919:12	7142 司機員 (機)	好 倒車
0919:25	調車員 (運)	來 7142 往南進一股 延長 15 車
0919:30	7142 司機員 (機)	往南 15 車 收到
0919:47	調車員 (運)	延長 10 車
0919:50	7142 司機員 (機)	10 車
0920:04	調車員 (運)	延長 6 車
0920:08	7142 司機員 (機)	6 車
0920:10	調車員 (運)	來 7142 速度請放慢
0920:15	調車員 (運)	延長 4 車
0920:28	調車員 (運)	來 7142 延長 2 車
0920:37	調車員 (運)	轉轍工會幫你看 延長 2 車
0920:43	7142 司機員 (機)	2 車
0920:49	調車員 (運)	好 7142 阿卡
0921:51	調車員 (運)	7142 請往北
0921:54	車長 (運)	好來 7142 往北前進
0921:57	7142 司機員 (機)	7142 往北
0922:33	車長 (運)	來 7142 往北前進還有 5 車

時間	發話人	發話內容
0922:37	7142 司機員 (機)	5 車
0922:39	車長 (運)	好來 阿卡
0922:46	車長 (運)	好來 7142 往南前進 轉轍器 ALLRIGHT 倒車來
0922:54	7142 司機員 (機)	往南前進
0922:57	車長 (運)	接到月台那邊去啊
0923:03	調車員 (運)	7142 往南延長 30 車 轉轍工在戰車月台 這邊等你
0923:09	7142 司機員 (機)	30 車
0923:52	車長 (運)	來 20 車
0923:55	調車員 (運)	7142 延長 20 車
0924:00	7142 司機員 (機)	20 車
0924:26	調車員 (運)	好 7142 延長 10 車
0924:33	7142 司機員 (機)	10 車
0924:44	調車員 (運)	好 7142 延長 6 車
0924:48	7142 司機員 (機)	6 車
0924:57	調車員 (運)	延長 4 車
0925:00	7142 司機員 (機)	4 車
0925:12	調車員 (運)	好 7142 延長 2 車 我們要緊靠戰車月台 奧
0925:19	7142 司機員 (機)	2 車
0925:28	調車員 (運)	來 1 車
0925:32	調車員 (運)	還有 4 米
0925:40	調車員 (運)	還有 3 米
0925:49	調車員 (運)	7142 還有 2 米
0925:58	調車員 (運)	7142 還有 1 米
0926:04	調車員 (運)	阿卡

時間	發話人	發話內容
0926:10	調車員 (運)	好 7142 你稍微往南邊頂一下好不好
0926:15	調車員 (運)	大概 30 公分
0926:27	調車員 (運)	好 7142 你先頂著不要動喔
0926:32	7142 司機員 (機)	好 停車不動
0927:27	轉轍工 A (運)	○○哥 最北邊那個ㄍㄍㄎ是后里的喔
0927:31	調車員 (運)	好 了解
0928:05	調車員 (運)	來 7142 請向北
0928:08	7142 司機員 (機)	7142 向北
0929:04	轉轍工 A (運)	7142 阿卡
0930:41	轉轍工 A (運)	副座 7142 好了喔
0930:44	車長 (運)	好來 7142 往北拉 拉到轉轍器前停車
0930:51	7142 司機員 (機)	7142 往北拉
0931:30	車長 (運)	成功 7142 調車完畢 有時間給我轉線 謝謝
0931:35	車長 (運)	謝謝
0931:38	值班站長 (運)	成功收到
0931:38	值班站長 (運)	成功收到 請稍待
0931:51	轉轍工 (運)	ㄟ 阿卡 阿卡
0931:59	車長 (運)	ㄟ 他怎麼跑到那麼前
0932:01	車長 (運)	來 7142 退回來
0932:08	車長 (運)	7142 退回來一股
0932:12	7142 司機員 (機)	退回來一股
0932:36	轉轍工 A (運)	○○ 你 19 號還沒扳吧
0932:41	轉轍工 (運)	還沒啊
0932:55	轉轍工 A (運)	你平交道放一下 准調
0934:15	車長 (運)	來成功 你麻煩跟調度所講一下，說落線 了啦

時間	發話人	發話內容
0934:24	值班站長 (運)	ㄟ 你說怎樣
0934:27	車長 (運)	落線啦
0936:20	值班站長 (運)	ㄟ 7142 現在不要動喔 現在不要擠進擠出 現在先停在那邊不要動
0937:33	調車員 A (運)	○○
0937:44	調車員 A (運)	○○
0938:02	調車員 A (運)	○○有沒有在無線電
0938:13	調車員 A (運)	○○
0938:50	調車員 A (運)	○○啊 剛剛沒有回報啊
0938:58	轉轍工 A (運)	嗨 直接回報嗎
0939:02	調車員 A (運)	直接回報啦 總所知道啦
0939:06	轉轍工 A (運)	啊有一車輪子 跑上 跑到另外一側
0939:13	調車員 A (運)	那個幾軸落線
0939:19	轉轍工 A (運)	ㄟ 師傅你再重複一次
0939:22	調車員 A (運)	幾軸脫軌
0939:27	轉轍工 A (運)	ㄟ 一軸 一個輪子一軸
0939:33	調車員 A (運)	好 了解
0944:31	調車員 A (運)	那個 成功調車師傅請問一下請幫看我一下機車號碼幾號 115 是嗎
0944:42	轉轍工 A (運)	R115
0948:03	調車員 A (運)	師傅 我是○○
0948:08	調車員 (運)	阿○○學長你是不是在打電話 你先說
0948:12	轉轍工 A (運)	ㄟ 更正喔 是兩軸出軌喔

附錄 4 民國 110 年 5 月 4 日調車指示證

 台灣鐵路管理局 <small>TAIWAN RAILWAY ADMINISTRATION</small>		丙聯
調車指示證		
中華民國 110 年 5 月 4 日 第 7142 次列車 車長司機員		
開 始 時 間	即時開始調車	
	俟第 _____ 次列車到站後開始調車	
	俟第 _____ 次列車開車或通過後開始調車	
	即時開始調入 _____ 線後俟 _____ 次車到站後繼續調車	
加 掛	第 _____ 股線 _____ 車	
	第 _____ 股線 _____ 車	
解 掛	第 _____ 股線 _____ 車	禁止溜放 有停留車
	第 _____ 股線 _____ 車	禁止溜放 有停留車
	第 _____ 股線 _____ 車	禁止溜放 有停留車
裝卸線已經通電		裝卸線尚未通電
附記： _____		
 站長 (簽名或蓋章)		
說明：(1)本表複寫一式三份，甲聯交車長；乙聯交由車長轉交司機員；丙聯留站備查。 (2)不用字句及空欄逐項劃掉。 (3)本表保管半年。		
84. 4. 1,500本		

附錄 5 臺鐵路標誌訓練教材_警衝標

交通部臺灣鐵路管理局
Taiwan Railways Administration, MOTC
安全、準確、服務、創新

壹、號誌介紹 貳、號訊介紹 參、標誌介紹 肆、小試身手

標誌

➤ 警衝標

- 指路線分歧處所或交岔處所各路線上之車輛，不致阻礙他線之界線點所設之標記。
- 警衝標之內方指車輛互相不阻礙之方向。設於兩股道中心交叉處所3.3公尺處。
- 警衝標設立旨意係讓調車時或停留車輛能確定停車位置，不致於與其它車輛發生邊撞。

交通部臺灣鐵路管理局
TAIWAN RAILWAYS ADMINISTRATION.MOTC

27

線上學習 (E-learning) 教學 教材 108-010

交通部臺灣鐵路管理局
Taiwan Railways Administration, MOTC
安全、準確、服務、創新

壹、號誌介紹 貳、號訊介紹 參、標誌介紹 肆、小試身手

警衝標

警衝標之內方，指車輛互相不阻礙之方向

設於距兩軌中心
3.3公尺處

警衝標

停留車輛

警衝標

警衝標
(Clearance Post)

車輛 表示不得接觸的界限 車輛

交通部臺灣鐵路管理局
TAIWAN RAILWAYS ADMINISTRATION.MOTC

28

線上學習 (E-learning) 教學 教材 108-010

附錄 6 民國 110 年 4 月份機班在職訓練 (節錄)

2021/4/26

110年4月份機班在職訓練

如何防止調車事故

彰化機務段指導股 10000

學生調車事故的主要原因

冒進調車號誌
誤認號誌、號訊
控速失當
聯繫不周
臆測從事
注意不周
呼喚應答不力
初機處理不當

如何培養調車工作技能及良好工作習慣

熟悉轄區內各站場之路線及號誌保安設備

熟諳規章、確實遵章行事

正確辦理調車工作

調車作業程序及有關注意要點

1. 列車進入預定有調車之站時：
2. 開始調車時應具備之條件：
3. 調車中應注意之要點：
4. 列車在中間站調車後應注意之要點：

列車進入預定有調車之站時：

- A. 選擇適當地點進站停車
預先考慮列車在該站揭掛之軸數及延長換算車數，
以免揭掛後之列車前端越出應停位置。
- B. 保持緊制狀態停車
到站調車之列車，應對全列車施行常用緊制，並維持
緊制狀態停車。後依車長或調車員司之鬆制號位鬆制。
- C. 認明機車及有關停留車之位置
作為聯掛時控制速度之參考。

開始調車時應具備條件：

- A. 接受調車內容、次序之通告
 - B. 確認調車指示証並詳悉其內容
 - C. 確認調車或出發號誌機顯示RF
或其他進行號誌
 - D. 確認調車號訊
 - E. 確認進路無礙並勸行指認呼喚應答
- A+B+C+D+E = 開始調車，絕對安全

確認調車指示証

由車長擔任調車時應填發調車指示証
未接獲調車指示証不得開始調車
有下列情形之一時，不必填發調車指示証：
(一) 調車工作由調車員擔任之站。
(二) 特殊站。
(三) 號誌站。
(四) 枋寮站機車之轉機、新左營站電
力或柴電機車之更換及雙溪站加掛補
助機車由各該站派員引導時。

確認調車號誌

CTC區間遇有關出發號誌機不能顯示RF或
在未設RF顯示之處所調車時，應依調度員
之行車命令書指示後始得調車。
站方應詳該情事通知司機員，行車命令書
並應抄知乘務員。但填發調車指示証之站，
得在調車指示証內附記命令內容代之。
定例調車區間之調車號誌機因故不能使用時，
司機員應在該調車號誌機前一度停車後，得依
口頭之通知調移車輛。
其調車速度不得超過25K/H。

附錄 7 第 7142 次調車作業勤前教育紀錄表

中運段 成功站 7142 次調車作業勤前教育紀錄表

日期：110 年 5 月 4 日 108 年 7 月 29 日運送考第 108Q009444 號正

值班站長		調車作業相關人員 (需親自簽名為他人代簽)											
現場負責人	<input type="checkbox"/> 調車員司； <input checked="" type="checkbox"/> (列)車長												
特別交代事項													
健康觀察	<input checked="" type="checkbox"/> 值班站長逐一觀察、關心、詢問每一位同仁精神、身體狀況。												
備品檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 安全帽及背心		<input checked="" type="checkbox"/> 安全皮鞋或布鞋										
	<input checked="" type="checkbox"/> 號誌旗、號誌燈		<input checked="" type="checkbox"/> 口笛										
	<input checked="" type="checkbox"/> 阻輪器		<input checked="" type="checkbox"/> 調車指示燈										
	<input checked="" type="checkbox"/> 行調電話： / / / / / 號												
宣告調車順序及應注意事項	<input checked="" type="checkbox"/> 非編組站：												
	①	2 股	轉進 1 股	摘放/聯掛 1 輛									
	②	1 股	轉進 0 股	摘放/聯掛 6 輛									
		股	轉進 股	摘放/聯掛 輛									
		股	轉進 股	摘放/聯掛 輛									
		股	轉進 股	摘放/聯掛 輛									
		股	轉進 股	摘放/聯掛 輛									
	註：未使用之欄位請整列劃掉												
	<input type="checkbox"/> 編組站：請將調車計畫表附於後面，以利日後備查。												
	1. 確認准許調車號誌顯示後，開始調車。 2. 調車作業完畢，通告值班站長。 3. 調車作業人員站場檢視： <table style="width: 100%; margin-left: 20px;"> <tr> <td>(1) 轉轍器：</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> 恢復定位</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> 控制盤確認</td> </tr> <tr> <td>(2) 停留車：</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> 警衝標內方</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> 防動措施</td> </tr> <tr> <td>(3) 電車線：</td> <td colspan="2"><input checked="" type="checkbox"/> 手動開關復位</td> </tr> </table>				(1) 轉轍器：	<input checked="" type="checkbox"/> 恢復定位	<input checked="" type="checkbox"/> 控制盤確認	(2) 停留車：	<input checked="" type="checkbox"/> 警衝標內方	<input checked="" type="checkbox"/> 防動措施	(3) 電車線：	<input checked="" type="checkbox"/> 手動開關復位	
(1) 轉轍器：	<input checked="" type="checkbox"/> 恢復定位	<input checked="" type="checkbox"/> 控制盤確認											
(2) 停留車：	<input checked="" type="checkbox"/> 警衝標內方	<input checked="" type="checkbox"/> 防動措施											
(3) 電車線：	<input checked="" type="checkbox"/> 手動開關復位												
要求調車人員應確認事項	<input checked="" type="checkbox"/> 跨越軌道應停、看、聽，指認呼喚左右有無來車。 <input checked="" type="checkbox"/> 在調車作業時隨時注意鄰線有無來車。 <input checked="" type="checkbox"/> 確認調車經由股道電車線通、斷電情況。 <input checked="" type="checkbox"/> 確認調車准許號誌顯示，始得開始調車。 <input checked="" type="checkbox"/> 確認轉轍器開通正當方向，始得調移車輛。 <input checked="" type="checkbox"/> 聯掛前一度停車，以免發生激撞。 <input checked="" type="checkbox"/> 確認聯掛妥當。(注意氣軋軟管、連結器落鎖、電氣連結線、折角塞門) <input checked="" type="checkbox"/> 確認停留車輛停於警衝標內方，並做好防動措施(使用阻輪器、車鉗制軋)。												

值班站長 站長： 運務段(處)考核員：

(請親自簽名或蓋印姓名並填寫日期時間)

調車安全作業：「聯繫、再聯繫、再三聯繫，確認、再確認、再三確認」

附錄 8 民國 110 年 5 月 4 日轉轍工調車標準作業程序檢核表

中興段 成功站調車作業標準作業程序檢核表

職稱：轉轍工 姓名： 日期：110.5.4 1100322

項目	項次	內 容	是	否	改善或替代	備註
安全配備	1	穿反光背心	✓			
	2	戴安全帽	✓			
	3	攜帶號誌旗(燈)	✓			
	4	攜帶口笛	✓			
	5	攜帶行車調度無線電並測試良好	✓			
調車前	1	接受值班站長調車前勤前教育並簽認	✓			
	2	巡視站場路線有無妨礙	✓			
	3	確認各股道停留車輛、車種位置	✓			
	4	接受調車員司指示調車作業訊息	✓			
	5	確認轉轍器動作正常	✓			
	6	確認調車人員已到達工作崗位	✓			
調車中	1	調移車輛經由路線確無妨礙	✓			
	2	扳轉轉轍器確認尖軌靠密與落鎖並與調車員司呼喚應答	✓			
	3	扳轉轉轍器由遠而近	✓			
	4	顯示轉轍號訊站在安全且調車員司易於望見地點	✓			
	5	確認調車車輛完全通過轉轍器後才開始扳轉	✓			
調車後	1	確認(錘柄、標誌式)轉轍器使用後恢復定位	✓			
	2	確認停留車輛停於警衝標內方	✓			

註：如該項次有「否」，請於備註欄填寫原因。

值班站長： 站長： 查核日期：110年5月4日 查核人員：

附錄 9 交通部臺灣鐵路管理局調車處理須知

11-交通部臺灣鐵路管理局調車處理須知

105 年 05 月 12 日鐵運轉字第 1050013320 號函修正

105 年 05 月 27 日鐵運轉字第 1050016903 號函修正

107 年 06 月 14 日鐵運轉字第 1070019139 號函修正

107 年 08 月 10 日鐵運轉字第 1070030284 號函修正

一、臺灣鐵路管理局（以下簡稱本局）為辦理列車或車輛之調移，特訂定本須知。

二、值班站長應訂定該站調車員工工作規約。但由本局指定者，不在此限。

三、配置調車機車之站，值班站長應填報下列圖表：

（一）調車機車工作時刻及工作區域圖表。

（二）調車員工工作支配表及值勤表。

（三）調車員工擔任工作明細表。

四、前兩條之規定如有關係機務段、檢車段及其他段站之事項時，值班站長應先向各該有關段、站商妥後訂定之。

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：

（一）縱貫線：七堵、樹林調車場、新竹、竹南、臺中港（限臺中港支線列車）、彰化、二水、嘉義、臺南、岡山、新左營。

（二）臺中線：苗栗。

（三）宜蘭線：宜蘭、蘇澳新、蘇澳。

（四）北迴線：和平、和仁、新城、花蓮港。

（五）臺東線：花蓮、臺東。

（六）屏東線：潮州基地、枋寮。

六、未派調車員司之站需要調車時，其調車工作應由列車車長擔任之。

遇有車長二人以上值勤時，應由車班組主任指定一人負責，並通知有關司機員。

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。

八、調車工作中欲變更調車次序或方法時，有關員工應特別注意連絡，免致錯誤。

九、值班站長令車長調移車輛時，應將調移次序及其他指示事項預填調車指示證。派適任人員於列車進站停車後，即時遞交車長，並將調車指示證所列要旨通知轉轍工、調車工及辦理調車工作之站工。但遇有下列情事之一時不在此限。

（一）調車工作由調車員擔任之站。

（二）特殊站。

（三）號誌站。

（四）枋寮站機車之轉線、新左營站電力或柴電機車之更換及雙溪站加掛輔助機車由各該站派員引導時。

車長及司機員，如未接獲前項調車指示證，不得開始調車。

調車指示證之遞交，雖因列車交會或待避等情事，須俟該交會列車進站或待避列車開出後，始能開始調車者，亦應於該列車進站停車後，即時遞交，不得延至可開始調車時，始將調車指示證遞交。

十、車長接受調車指示證時，除將要旨通知司機員並轉遞調車指示證及調車有關員工外，其

11-調車處理須知

他調車上必要事項，應按臺灣鐵路管理局鐵路行車實施要點第五十七條及第五十八條規定，通知有關員工。

十一、車長及司機員，對於使用完畢之調車指示證，應於下班時，交給所轄車班組副主任或機務段運轉值班人員。

十二、調車指示證，式樣如下：

臺灣鐵路管理			
調車指示證			
年 月 日第		車長 次列車 司機員	
開 始 時 間	即時開始		
	俟第 次列車到站後開始		
	俟第 次列車開車或通過後開始		
加 掛	即時開始調入 線後俟第 次車到站後繼續調車		
	即時開始調入 線後俟第 次車通過 開出後繼續調車		
摘 解	第 股線		
	第 股線		
	第 股線 車	禁止溜放 有停留車	
	第 股線 車	禁止溜放 有停留車	
裝 卸	第 股線 車	禁止溜放 有停留車	
	第 股線 車	禁止溜放 有停留車	
裝卸線是否已通電			
附 記：			
站長（簽名或蓋章）			
說明：(1)本表複寫一式三份，甲聯交車長；乙聯交由車長轉交司機員；丙聯留站備查。 (2)不用文句及空欄逐項劃掉。 (3)本表保管半年。			

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。

十四、在施行第一種聯鎖裝置路線內調車時，對於轉轍器之扳轉，調車員司與號誌員司間應以下列方式之號訊互相接洽：

(一)號誌員司將轉轍器扳轉至所需方向，於把手完全處理後對調車員司顯示下列號訊：

晝間 白色旗上下搖動

夜間 白光燈上下搖動

(二)調車員司在調車工作中，如需扳轉轉轍器時，應對號誌員司顯示下列號訊：

晝間 紅色旗左右搖動

夜間 紅光燈左右搖動

11-調車處理須知

- (三)管理轉轍器之轉轍工，遇有必要，於列車或車輛通過警衝標後，依下列號訊通知調車員司：
- 晝間 單臂攜帶號誌旗時須攤起左右搖動
 - 夜間 白光燈左右搖動
- 夜間調車員司遇列車或車輛通過警衝標，而有通知號誌員司之必要時，準照前款辦理。
- (四)調車時，轉轍工在準備扳動之轉轍器位置旁，應向調車員司顯示白光燈。
- (五)調車員司非確認第一款之號訊後，不得對司機員顯示接近號訊或離開號訊。
- 十五、調車員司對於處理第二種聯動裝置或無聯鎖裝置之轉轍器之轉轍工，遇有扳轉轉轍器之必要時，得準用前條第二款之號訊。
- 十六、車長在開始調車之前，應先對轉轍工或號誌員司顯示調車開始號訊。
- 調車工作中止後，擬再開始調車時，亦照前項辦理。
- 十七、前條之調車開始號訊應依下列方式：
- 晝間 攤起紅色旗上下長大搖動
 - 夜間 紅光燈上下長大搖動
- 遇有前項調車開始號訊時，轉轍工應將有關轉轍器扳轉至所需方向後，對車長依下列號訊答覆之：
- 晝間 高舉單臂
 - 夜間 高舉白光燈
- 十八、遇有越過第三條第一款之區域外施行調車之必要時，調車員司應令列車或車輛一度停車，並通知進入區域之調車員司，取得其同意後施行之。
- 十九、調車時非確認下列各款事項，不得開始調車工作：
- (一)因施行調車而妨礙列車到開路線時，該路線之固定號誌機，應顯示險阻號誌。
 - (二)調車之進路，並無列車或車輛由其他方向開進。
 - (三)擬施行調車之路線，其調車號誌之顯示或轉轍器之開通方向係屬正確，而與調車車輛之行駛並無妨礙。
 - (四)在夜間及前途難以望見之處所，應確認調車路線之長短，有無停留車輛及其停放位置等。
 - (五)轉轍工及調車工等值勤人員，均在執行工作之地點，工作上不致發生妨礙。
 - (六)應向值班站長及中央控制區間之調度員詢明關係列車有無延誤，早到或變更時刻等，而遇作準備。
- 二十、裝載闊大貨物之車輛，不得在下列有障礙處所之路線施行調車：
- 新竹站從北面算起第二棟貨倉屋頂。
- 廿一、車輛不得越過警衝標停留。但在調車工作中，如對於其他調車工作或列車運轉並無妨礙，暫時停放者，不視為停留。
- 廿二、在站內停留之車輛，應將連結器開啟，並作防止轉動之措置。
- 廿三、在曲線上聯掛車輛時，應注意下列各款規定，以免撞損連結器或氣軔管：
- (一)聯掛前，先調整雙方連結器肘至易於聯掛之狀態，或將連結器頭部調整使其偏至左或右方，置於易聯掛狀態。
 - (二)在曲線上應儘量避免聯掛有轉向架之車輛。
 - (三)倘一次不能掛妥時，不得再行聯掛，應將雙方連結器肘推入成為栓鎖位置後，將車輛慢慢推至易於聯掛之處所後再作聯掛。
- 廿四、轉轍器不得由調車有關員工以外之人員處理之。

附錄 11 臺灣在來線 CVDU 產品規格書_轉轍器故障

7.2 故障

故障的種類有接地故障、連動故障、故障/斷燈、低電壓、斷電、轉轍機故障、發電異常、CVDU 故障、軌道異常、計軸故障等等。

各種故障發生時的警報流程相同，但會分別顯示不同的訊息跟語音內容。

警報的流程如下。

表 7-2: 發生故障時的流程

編號	項目	動作
		發生接地故障
1	顯示對話框 發出語音訊息	顯示「訊息」並發出語音通知 顯示確認按鈕
2	按下確認按鈕	關閉對話框 停止語音通知

各種故障所顯示的訊息如下。

表 7-3: 各種故障所顯示的訊息跟語音通知

編號	故障種類	顯示的訊息	語音通知
1	接地故障	「發生接地故障」	「發生接地故障」
2	連動故障	「發生連動故障」	「發生連動故障」
3	故障/斷燈	「“故障號誌機名稱的燈” + 發生故障。」 此外，故障的號誌機如果是出發號誌機，則還會顯示「請使用複線運轉切換鈕」。	「發生故障/斷燈」
4	低電壓	「“出現狀況的區域” + 出現低電壓的現象。」	「發生低電壓」
5	斷電	「“出現狀況的區域” + 出現斷電的現象。」	「發生斷電」
6	轉轍機故障	「“故障的轉轍機” + 發生故障。」	「轉轍機發生故障」
7	發電	「發電出現故障。」	「發電出現故障」
8	CVDU 故障	「CVDU 出現故障。」	「CVDU 出現故障」
9	軌道異常	「“出現狀況的軌道” + 發生軌道異常。」	「發生軌道異常」
10	計軸故障	「“出現狀況的區域 + 系統”的計軸發生故障。」	「發生計軸故障」

點選各個故障的指示燈，會跳出對話框來顯示詳細的狀況。

附錄 12 乘務員呼喚應答摘錄

呼喚時機		呼喚方式	應答方式	執行基準
1	接取次區間路牌後，確認路牌時。	呼喚前方站站名及路牌形狀（如圓形、四角、三角、橢圓）。	如同呼喚	1. 停車列車在停車後呼喚應答之。 2. 駕駛司機員應對照時刻表之規定形狀後，始作應答。
2	接取次區間嚮導證，確認各項記載： (1)無錯誤時。 (2)有錯誤時。	(1)嚮導證，又一ㄉㄌ。 (2)嚮導證，不對。	如同呼喚	
3	嚮導員同乘，確認臂章記載： (1)無錯誤時。 (2)有錯誤時。	(1)嚮導員，又一ㄉㄌ。 (2)嚮導員，不對。	如同呼喚	
4	確認出發號誌機顯示： (1)平安號誌時。 (2)注意號誌時。 (3)中速號誌時。 (4)緩速號誌時。 (5)低速號誌時。 (6)慢速號誌時。 (7)險阻號誌時。 (8)准許調車號誌時。	(1)出發，又一ㄉㄌ。 (2)出發，注意。 (3)出發，中速。 (4)出發，緩速。 (5)出發，低速。 (6)出發，慢速。 (7)出發，險阻。 (8)出發，准調車。	如同呼喚	1. 出發號誌機之確認，通過列車應越過進站號誌機後隨即呼喚應答。停車列車應於開車前呼喚應答之。 甲種簡易站、乙種簡易站停車列車司機員開車前應確認出發號誌機顯示，進行呼喚「○○次車車長○○站上行或下行出發○○」，車長接獲後，應確認出發號誌機顯示進行號誌後呼喚「○○次車司機員○○站上行或下行出發○○」呼喚應答之。得開車時依規定顯示「出發號訊」使列車開出。
				2. 設有第一、第二出發號誌機之站應分別呼喚「第一出發、○○」「第二出發、○○」。 3. 遇號誌機所顯示之進行號誌與本列車規定之進路不符時，應呼喚「進路不對，停車」。 4. 附有進路表示機之出發號誌機，經確認出發號誌機顯示之進行號誌並呼喚後，應再呼喚：「○○線」如縱貫線、臺中線、宜蘭線、北迴線或花蓮港線等。但遇出發號誌機之進路表示機顯示與規定之進路不符時，應呼喚「進路不對，停車」，遇出發號誌機之進路表示機，無顯示或異常時，應呼喚「進路不明，停車」。 5. 本列車進路上之號誌機如與其他路線之號誌機併設於路線同一側或前後接近時，應冠以本列車行駛路線之名稱。

24	確認臨時險阻號誌機時。	停車。	如同呼喚	
25	確認調車號誌機顯示： (1)平安號誌時。 (2)准許調車號誌時。 (3)險阻號誌時。	(1)調車，又一力丿。 (2)調車，又一力丿。 (3)調車，險阻。	如同呼喚	1. 如附有進路表示機時，再加呼喚：「○○線」或「○○股道」。 2. 調車號誌機顯示「白色燈列左下斜四十五度閃光」時，呼喚「調車又一力丿，有停留車」。
26	確認調車號訊顯示： (1)接近時。 (2)離開時。 (3)停車時。 (4)溜放時。 (5)聯掛時。 (6)節制速度時。 (7)少許前進時。 (8)少許後退時。	(1)後退（或前進）。 (2)前進（或後退）。 (3)停車。 (4)溜放。 (5)聯掛。 (6)減速。 (7)稍前進。 (8)稍後退。	如同呼喚	遇接近、離開調車號訊時，依機車方向，或機車與號訊顯示者之位置而不同，應視機車行駛方向而呼喚「前進」或「後退」。
27	調車手作號訊顯示不明時。	號訊不明、停車。	如同呼喚	不明，包括不正確。