



國家運輸安全調查委員會

重大運輸事故 調查報告 (第二冊)

中華民國 107 年 10 月 21 日

臺鐵第 6432 次車

新馬站重大鐵道事故（補強）

報告編號：TTSB-RFR-20-10-001

報告日期：民國 109 年 10 月

本頁空白

目錄

附錄 1 通聯紀錄.....	1
附錄 2 TEMU 2000 電聯車維修手冊主風泵各級檢修程序	14
附錄 3 TEMU 2000 電聯車檢修手冊主風泵各級檢修程序	20
附錄 4 TEMU2007+TEMU2008 二級檢修結果（主風泵部分）	24
附錄 5 TEMU2007+TEMU2008 三級檢修結果（主風泵部分）	30
附錄 6 介曲線計算.....	32
附錄 7 TCMS 主畫面顯示說明	34
附錄 8 TCMS 行駛紀錄可選擇產出之設備.....	38
附錄 9 普悠瑪列車傾斜紀錄文件欄位說明.....	42
附錄 10 3D 雷射殘骸掃描	44
附錄 11 運務處行車事故應變處理標準作業程序.....	52
附錄 12 機務運轉標準作業程序.....	56
附錄 13 主風泵測試.....	58
附錄 14 中空絲膜、油分離器與水分離器濾心富油檢測結果	68
附錄 15 事故車 TED2008 車與新品中空絲膜濾心狀態對比.....	70
附錄 16 「TEMU2000 運轉手冊」（節錄）	72
附錄 17 交通部臺灣鐵路管理局行車人員體格檢查表.....	76
附錄 18 部分主風泵無法供氣情境運轉率分析.....	78
附錄 19 中科院化學所中空絲膜汙漬比對分析報告.....	84
附錄 20 附件清單	90
附錄 21 調查報告之回復意見.....	94

本頁空白

附錄 1 通聯紀錄

司機員	第 6432 次車司機員
車長 A	第 6432 次車車長（宜蘭前）
車長 B	第 6432 次車車長（宜蘭後）
站長 A	福隆站值班站長
站長 B	頭城站值班站長
站長 C	宜蘭站值班站長
號誌員	樹林調車場號誌員
檢查員 A	臺北機務段助理工務員
檢查員 B	臺北機務段工務員
機車調度員	機務處機車調度員
行車調度員	綜合調度所行控室工務員

時間	發話人	發話內容
司機員（群組呼叫/區間：樹林-山佳）		
1408:32	司機員	臺北機務段運轉室 6432出庫列車防護無線電及行調測試
1409:24	司機員	樹調號誌樓 6432出庫
1409:30	號誌員	號誌樓收到
1410:03	號誌員	6432由W6轉到開線10股 調車All RIGHT 謝謝
1410:08	司機員	...6432...收到謝謝
車長A—司機員（群組呼叫/區間：樹林-山佳）		
1442:19	車長A	6432樹調請開車
1442:25	司機員	6432樹調出發注意 開車收到 謝謝
車長A—司機員（群組呼叫/區間：福隆-牡丹）		
1601:22	車長A	6432機車長 請問有事嗎
1601:39	車長A	6432機車長 請問有事嗎
1601:45	司機員	沒有動力了
1601:59	車長A	麻煩重複 剛才沒聽清楚
司機員—站長A（群組呼叫/區間：福隆-牡丹）		
1605:50	司機員	福隆站 6432呼叫
1605:56	站長A	福隆收到 請講
1605:59	司機員	6432機車有問題 那有時候動力會自然的消失麻煩報告一下調度員
1606:08	站長A	不好意思喔 你再重複一遍

時間	發話人	發話內容
1606:13	司機員	6432機車有問題 有時候動力會自動消失
1606:19	站長A	你現在是已經沒辦法動了吼
1606:23	司機員	可以 可是 時好時壞
1606:28	站長A	好 你機車號碼幾號
1606:33	司機員	2008
站長A—司機員（群組呼叫/區間：福隆-牡丹）		
1607:10	站長A	6432 福隆呼叫 我已經跟調度員報備了喔 阿調度員說 你能跑就盡量跑吼
機車調度員—司機員（個別呼叫）		
1607:58	司機員	6432您好
1607:59	機車調度員	6432請問你車子怎麼樣
1608:01	司機員	6432那個機車動力時好時壞
1608:05	機車調度員	什麼 什麼意思 什麼時好時壞
1608:08	司機員	就是它有時候動力就自動切斷
1608:11	機車調度員	動力會自動 阿有什麼故障指示燈嗎
1608:14	司機員	故障指示燈 指示那個1車跟8車那個空壓機 那個跳開
1608:20	機車調度員	空壓機跳開 1車到8車的空壓機跳開
1608:24	司機員	對呀 那個應該不會影響
1608:27	機車調度員	那 空壓機跳開 就是你的空調 就是那個冷氣嘛 對不對
1608:33	司機員	對 可是我的那個動力有時候它會自動就切掉就沒有了
1608:38	機車調度員	這樣子齁 好 那你現在開沒有問題吧
1608:43	司機員	好 現在沒有問題 最好是看花蓮的時候 那個列檢可不可以上來看一下
1608:50	機車調度員	你宜蘭有沒有停
1608:51	司機員	花蓮的檢查員
1608:53	機車調度員	你宜蘭有沒有停
1608:55	司機員	我宜蘭有停耶
1608:57	機車調度員	好 宜蘭有停 我宜蘭叫宜蘭的列檢上去看一下齁
1609:00	司機員	ok 好 收到 謝謝
1609:01	機車調度員	嘿 嘿 好 謝謝
檢查員A—司機員（個別呼叫）		
1613:51	檢查員A	喂 喂
1613:52	司機員	6432你好
1613:54	檢查員A	欸 師傅你好 請問你車子有什麼問題
1613:57	司機員	那個 電門它自己會歸零 後來那個停留剎機會作用

時間	發話人	發話內容
1614:03	檢查員A	你 你說哪 你說電門自己會歸零 什麼東西會歸零 喂 不好意思 我沒有聽清楚你說的話
1614:15	司機員	6432機車有問題
1614:18	檢查員A	機車 嘿 你說它什麼東西會歸零
1614:22	司機員	電門 電門就會自動切掉 動力
1614:26	檢查員A	動力 那你如果把第7車那個馬達隔離咧
1614:30	司機員	電氣車的馬達隔離
1614:32	檢查員A	對 就把那一台 你是說某一車 哪一車的馬達是第7車馬達有問題嗎
1614:38	司機員	第7車馬達沒問題 是空壓機
1614:44	檢查員A	喂 那所以說 你現在車子是不能動是不是 喂 喂收訊好差
1614:51	司機員	現在停留軔機整個是作用
1614:55	檢查員A	停留軔機 好 那你現在是停留軔機作用 那你現在隔離 如果如果隔離它能跑嗎
1615:02	司機員	現在沒辦法啊 它現在電門都拉不起來啊
1615:05	檢查員A	拉不起來 好 沒關係 沒關係 你稍等一下 我等一下回撥給你
檢查員A—司機員（個別呼叫）		
1616:24	司機員	6432你好
1616:25	檢查員A	喂 師傅你好齁 啊你那個你目前現在處理狀況是如何
1616:32	司機員	我現在停留軔機駕駛端這邊 還有一個沒辦法鬆軔
1616:38	檢查員A	那你是要開車是開到一半才這樣子 還是說你停站之後它起來變這樣子
1616:46	司機員	它經過中性區間之後 後來之後它電門那個就會拉就都沒有都沒有速度
1616:53	檢查員A	經過中性區間是不是 啊你 喂 你會不會VCB沒有閉合 對
1616:59	司機員	VCB有閉合啊
1617:00	檢查員A	嘿 你現在經過中性區間 所以你現在你現在車況是你還在處理就對了
1617:06	司機員	還是我給它降弓重新再1次
1617:08	檢查員A	沒關係 你重新再降弓再1次 阿你如果真的不行有沒有吼 你上面有那個杜檢查員的電話 你撥過去0928 那支 這樣比較快
1617:18	司機員	0928
1617:19	檢查員A	對 0928***** 那一支 好那那那你你先處理 我先不吵你
1617:26	司機員	好

時間	發話人	發話內容
1617:28	檢查員A	好 你先處理 你先處理齣
行車調度員—司機員（個別呼叫）		
1619:51	司機員	6432你好
1619:54	行車調度員	請問你有沒有在移動啊
1619:56	司機員	有在移動啊 可是它現在是在滑行 還是沒有動力
1620:00	行車調度員	動 喔動
1620:01	司機員	速度49 可是是在滑行
1620:05	行車調度員	沒有動力喔
1620:06	司機員	沒有動力
1620:07	行車調度員	哇 沒有動力 那你 你至少要溜到那個龜山站內 啊 齣看能不能啊 溜到龜山站內
1620:14	司機員	溜到龜山站內
1620:15	行車調度員	嘿阿嘿阿 你後面6234跟著咧
1620:18	司機員	好 那就大概就這樣
1620:21	行車調度員	嘿阿 你 你不要 可以動就盡量溜到站內啦
1620:24	司機員	好
1620:25	行車調度員	好 如果沒有動力的話齣
機車調度員—司機員（個別呼叫）		
1620:33	司機員	6432你好
1620:36	機車調度員	你現在車子怎麼樣
1620:38	司機員	阿現在車子就是動力時有時無
1620:42	機車調度員	時有時無 那你拉的時候是不是
1620:43	司機員	就是你電門 有的時候拉 欸它就沒有 後來有時候又有
1620:47	機車調度員	那你現在呢 現在你退回去再拉有沒有
1620:51	司機員	嗯 現在目前有
1620:53	機車調度員	有 有趕快速度加起來 齣
1620:55	司機員	OK 好
1622:21	司機員	6432 你好
1622:22	機車調度員	你好 剛剛檢查員說有叫你再升降弓對不對
1622:25	司機員	剛剛有降弓再重新啟動 對
1622:27	機車調度員	好好好這樣子 那你現在可以了齣 我跟你講齣
1622:30	司機員	欸 現在還是不行啊
1622:32	機車調度員	還是不行
1622:33	司機員	它現在又沒有動力了
1622:36	機車調度員	這樣子喔
1622:38	司機員	我看等一下看能不能溜到頭城
1622:41	機車調度員	好啦 你再拉拉看 再回去再復位再拉拉看 看看 能不能那個齣 好不好

時間	發話人	發話內容
1622:46	司機員	時有時無
1622:48	機車調度員	還是時有時無 阿無的時候是顯示什麼
1622:53	司機員	是傾斜式 對啊
1622:55	機車調度員	蛤
1622:57	司機員	2008跟2007
1622:58	機車調度員	我是說你顯示什麼東西 顯示什麼故障
1623:04	司機員	好 目前顯示的故障
1623:05	機車調度員	嘿
1623:06	司機員	它是傾斜裝置車間通訊異常
1623:12	機車調度員	傾斜怎樣
1623:14	司機員	通訊異常 阿還有空壓機空壓機強制停止
1623:23	機車調度員	空壓機喔 好好好 那我瞭解 你剛剛已經有降弓再升弓過了就對了
1623:29	司機員	欸對 剛剛降弓升弓1次嘿
1623:33	機車調度員	這樣子齁 你頭城有停車嗎
1623:37	司機員	呃 現在停留軔機的燈又亮了
1623:40	機車調度員	你說怎樣 停留軔機怎樣
1623:42	司機員	停留軔機的燈又亮了
1623:44	機車調度員	停留軔機的燈也亮了
1623:47	司機員	對啊
1623:48	機車調度員	那車子還可以動嗎
1623:51	司機員	現在是在滑行 就不要再動了
1623:55	機車調度員	這樣子 那你復位一下看看 看看能不能復位的起來 齁 OK 好
1623:59	司機員	好 好
司機員—站長B（群組呼叫/區間：頭城-龜山）		
1625:15	司機員	頭城 6432呼叫
1625:26	站長B	6432呼叫頭城嗎
1625:29	司機員	6432呼叫頭城
1625:31	站長B	欸 請說
1625:33	司機員	啊 請跟調度員報備一下6432請求頭城停車
1625:41	站長B	你說 有人坐錯車要我跟調度員報備嗎
1625:46	司機員	欸 欸
站長B—司機員（群組呼叫/區間：頭城-龜山）		
1625:57	站長B	調度員說不行喔 沒辦法啊
1626:01	司機員	收到 謝謝
檢查員B—司機員（個別呼叫）		
1626:54	司機員	6432 你好

時間	發話人	發話內容
1626:55	檢查員B	喂 6432嗎
1626:58	司機員	欸 你好
1626:59	檢查員B	嘿 啊你現在車子是怎樣 有問題嗎 我檢查股
1627:02	司機員	我剛才這樣那個電門吼速度有時候拉不拉不起來 有時候又有這樣 時有時無
1627:12	檢查員B	啊你現在是什麼 那你停軔機的燈有亮嗎
1627:15	司機員	(台) 你電門有時候拉有 有時候拉沒有
1627:20	檢查員B	有時候會有 有時候會沒有喔
1627:22	司機員	有時候會變成是零啲
1627:26	檢查員B	那你 那你先...
1627:26	司機員	有時候那個停留軔機會自動作用
1627:30	檢查員B	那你你知道是哪一個哪一車的停留軔機嗎 你那 TCMS 有沒有顯示
1627:35	司機員	全部都作用 後來車子就會停下來
1627:39	檢查員B	那你 那你 你現在車子還在開嗎
1627:42	司機員	現在又有動力啊 現在車子在開 對啊
1627:46	檢查員B	啊你有沒有辦法確定說哪一哪一車的停留軔機有問題
1627:51	司機員	它的每一 它每一車停留軔機都會亮啦
1627:56	檢查員B	每一車裡面 嘿
1627:58	司機員	停留軔機都亮 對啦
1628:01	檢查員B	每一車停留軔機都會亮
1628:03	司機員	都亮 嘿阿 我就叫列車長把他鬆軔 嘿
1628:10	檢查員B	那你每一車都去鬆軔啲
1628:13	司機員	對 阿電門有時候拉有 有時候沒有這樣
1628:18	檢查員B	怎麼可能會是這樣子 不可能 那你那你你有沒有 看見車側燈綠色車側燈有沒有亮 你看它 如果真 的起作用的時候 你看綠色車側全部燈都亮嗎
1628:30	司機員	對 DDU DDU顯示停留軔機亮
1628:34	檢查員B	蛤
1628:35	司機員	DDU把那個停留軔機都作用這樣子
1628:39	檢查員B	你不用看你看DDU不準 你看DDU的只是看顯示而已 啦 啊你要看看車側的車側看有沒有嘛
1628:49	司機員	...叫列車長去看
1628:51	檢查員B	嘿嘿嘿 你要看看到到底是哪一車阿 阿如果是你說 TCMS 上面的是全部的停留軔機全部亮起來嗎
1629:01	司機員	亮起來對 亮起來 車子就停下來了
1629:04	檢查員B	應該不可能吧
1629:09	檢查員B	怎麼可能會這樣 那你你那個如果是它你現在就繼

時間	發話人	發話內容
		續跑 如果它亮的時候 你趕快叫列車長 你先探頭 先探頭到車窗外看看 到底是
1629:20	司機員	看哪一車就對了
1629:22	檢查員B	你看到哪一車綠色燈在亮 要不然你這樣的話沒辦法抓 你這樣怎麼抓呢
1629:29	司機員	因為我現在是電門 有時候它自動它速度就變零了 就拉不起來
1629:36	檢查員B	拉不起來的時候停留軔機的燈就亮起來了嗎 它那個燈啊 駕駛台停留軔機的燈
1629:40	司機員	就亮起來 對 就全部都亮 車長也在這邊看 還有工臺北工那個還有宜蘭工務段的啊
1629:51	檢查員B	好再來 如果再來的話 叫他探頭看看哪一車
1629:54	司機員	看那一車就對了 好
1629:56	檢查員B	你要確定哪一車 不然這樣很難抓
1630:02	檢查員B	好 有問題再跟我回報 阿你下一下一停靠站是哪裡
1630:06	司機員	宜蘭
1630:09	檢查員B	宜蘭喔 好你先開吧 你先開 那你有沒有有沒有有沒有晚點
1630:19	檢查員B	現在有沒有晚點 喂 你現在有沒有晚點
1630:28	司機員	有啊 現在有晚點啊 我現在動力又不見了
1630:31	檢查員B	阿你趕快看啊
1630:32	司機員	現在電門拉又沒有速度
1630:35	檢查員B	你現在趕快看車側綠燈有沒有亮起來
1630:40	司機員	車側的綠燈 那我請列車長看車側的燈有沒有亮
1630:46	檢查員B	你直接先探頭就知道了嘛
1630:49	司機員	我怎麼探頭 我探頭警醒就會卡掉啊
1630:54	檢查員B	好 那列車長叫他看一下 現在車子還在走嗎 還在走嗎
1630:58	司機員	那個車側燈 不是不是 那個車側旁邊 (台) 不要摔下去 有亮嗎
1631:08	檢查員B	在車窗上面注意就好了啦
1631:16	無法辨識1 (未知)	(台) 看不到
1631:17	司機員	(台) 看不到 不要看了 太危險了
1631:20	無法辨識1 (未知)	(台) 不要看齣
1631:59	檢查員B	現在現在現在還有動力嗎 現在還有動力是不是
1632:04	司機員	沒有啊 現在每一車側燈都沒有亮啊 都正常啊
1632:11	檢查員B	那應該不是不是停留軔機的問題吧

時間	發話人	發話內容
1632:14	司機員	不是停留軔機的問題 應該是電門吧 因為電門有時拉有 阿有時候拉沒有 這樣 阿有時候跑到一半 它速度自己又變零這樣
1632:29	檢查員B	那 那你是全列車都一樣嗎 是不是 那你那你看它馬達有沒有隔離掉 馬達
1632:35	司機員	對 我現在的駕駛端這邊變成是備援傾斜
1632:42	檢查員B	備援傾斜 你那個是 一定有有一個是風泵有問題 你那什麼不是那個主風泵 那備援傾斜話是哪一車知道嗎
1632:54	司機員	就是駕駛端
1632:59	檢查員B	哪一車 它應該會有哪一車阿 他不是 你下面那一行阿
1633:02	司機員	8車
1633:04	檢查員B	最下面一行備援傾斜是最下面那一行 是哪一行嘛 是哪一車嘛
1633:10	司機員	8車
1633:12	檢查員B	8車 那你壓8車的那個 你手壓了它5秒鐘看它會不會復原
1633:26	司機員	還是一樣黃的啊
1633:29	檢查員B	壓車的那個車的位置 壓車車下面的它會變成變成黃燈那個位置 壓5秒鐘看他會不會復原 如果不復原的話 其實備援傾斜也是可以用啦
1633:40	司機員	電門速度有時候有 有時候沒有
1633:44	檢查員B	現在電門還是這樣是不是
1633:47	司機員	現在速度現在是有的阿
1633:50	檢查員B	蛤
1633:51	司機員	現在有
1633:52	檢查員B	現在又有電了是不是 電門又可以了是不是
1633:57	司機員	現在宜蘭要停車 現在電門收掉
1634:00	檢查員B	好 好好那我跟你講
1634:02	司機員	對 現在到宜蘭了
1634:04	檢查員B	我現在原則上我會幫你換車啦 阿你先儘量開 ... 花蓮再幫忙 我叫花蓮那邊換車好了
1634:13	司機員	花蓮要換車 對嘿
1634:15	檢查員B	那你先儘量這樣開
機車調度員—車長A（個別呼叫）		
1632:17	車長A	6432 車長 你好
1632:19	機車調度員	車長你好 請問你在第幾車 請問一下你在第幾車
1632:25	車長A	我在第1車
1632:26	機車調度員	你在第1車 最後面是不是

時間	發話人	發話內容
1632:29	車長A	對
1632:30	機車調度員	好好好 最後一車就不用 謝謝你 謝謝
機車調度員—司機員（個別呼叫）		
1635:53	司機員	6432你好
1635:54	機車調度員	請問一下現在有沒有問題
1635:57	司機員	現在是宜蘭停車
1635:58	機車調度員	我知道 現在有沒有再有沒有再有沒有再有沒有問題 你礁溪過來以後呢
1636:03	司機員	有啊 還是有啊 電門還是有時候會自動切掉
1636:08	機車調度員	還是會自動切掉 還是一樣
1636:09	司機員	會自動切掉 嘿
1636:11	機車調度員	阿停一下它就又復位了是不是
1636:14	司機員	沒有復位 就滑行滑行 後來滑了一陣子後來它那個停留軔機就全部都亮 就車子停住 就重新來1次 後來有時候又拉 欸它速度又起來
1636:28	機車調度員	喔 這樣子喔 那它那個停留軔機他會熄掉嗎
1636:34	司機員	會啊 會熄掉啊 很慢
1636:36	機車調度員	很慢就會熄掉就對了 好 好 那我瞭解了 那就是說你這樣滑行滑行他就會好了 好了以後就會再來就對了
1636:45	司機員	再來 對對對
1636:46	機車調度員	那你剛剛過中性區間的時候有沒有幫它切那個用手動手動復位
1636:51	司機員	就是說手動切
1636:52	機車調度員	手動切還是一樣嗎
1636:53	司機員	還是一樣
1636:54	機車調度員	礁溪過來還是一樣 一樣有這個現象是不是
1636:58	司機員	對 還是一樣這種情形 對 時有時無 對
1636:59	機車調度員	時有時無要多久時間 你等一下（台）稍抓一下時間 看要多久時間才會那個 齁
1637:06	站長C	6432機車長可以開車嗎
1637:09	機車調度員	來你跟他講說可以開車 他現在在叫你 我現在你的電話掛掉齁
檢查員B—司機員（個別呼叫）		
1640:29	司機員	6432你好
1640:31	檢查員B	喂
1640:32	司機員	6432你好
1640:34	檢查員B	6432喔 那你現車子還可以 還有動力嗎
1640:38	司機員	現在有啊

時間	發話人	發話內容
1640:40	檢查員B	現在又有 那你你看看你的MR現在是多少
1640:45	司機員	現在MR是7點多
1640:49	檢查員B	7點多 它 它會不會上來
1640:56	司機員	喔 會呀 會上來 很慢
1640:58	檢查員B	很慢喔
1640:59	司機員	會上來嘿
1641:02	檢查員B	那你你看空壓機 它剛剛故障的時候空壓機有沒有亮起來 那空壓機它有沒有顯示故障出來
1641:09	司機員	嘿 好空壓機有顯示 嘿
1641:12	檢查員B	第幾車知道嗎
1641:13	司機員	第1 8 第1車跟第8
1641:15	檢查員B	第8車 我跟你講 那很簡單 你第8車對不對 你叫你叫列車長吼 把你那個駕駛室那個後面從右邊第3排 右邊第一最上面那一排喔 從右邊算來第3個 BOA、BOUN、BOUN那個把它扳下來再扳上去
1641:37	司機員	叫他復位就對了
1641:38	檢查員B	嘿 那你現在這一車你現在要、你現在要裡面除了你之外還有誰
1641:43	司機員	哦 現在工務已經在宜蘭下車了
1641:46	檢查員B	嘿 那你叫列車長幫你扳一下
1641:51	司機員	收到
1641:54	檢查員B	最上面那一排 從右邊算來第3個BOUN
1642:23	檢查員B	有沒有做了
1642:25	司機員	列車長不在這邊 他在後面
1642:29	檢查員B	在後面是不是
1642:31	司機員	現在在慢行
1642:32	檢查員B	阿你車上除了你之外 身邊還有沒有其他人 沒有了嗎
1642:36	司機員	阿沒有人嘿
1642:39	檢查員B	那你叫車長過來好了 先做 他是在第8車還是在你這一車
1642:44	司機員	第、第1車
1642:46	檢查員B	第1車 那也沒關係 第1車的話那就叫他做後面那1個 先做第1車 你先叫他做第1車的 最上面駕駛室進去吼 上面那個BREAKER 電氣室那個BREAKER電氣室把它打開吼 打開那裡 在最上面那排 BREAKER它不是有從右邊算來第...排BOUN那個 BREAKER 扳下來再扳上去
1643:07	司機員	收到
1643:08	檢查員B	喔 那你這一車的話 你看你現在不能做的話 你

時間	發話人	發話內容
		叫他過來再幫你做啦
1643:24	無法辨識2 (未知)	又是中空絲膜的問題 ...
1644:35	無法辨識3 (未知)	這個要換嗎
1644:36	無法辨識4 (未知)	要換阿
機車調度員—司機員(個別呼叫)		
1646:57	司機員	6432你好
1646:58	機車調度員	請問一下 你有去復位那個 那個 那個 那個 那個主風泵的那個BREAKER嗎
1647:05	司機員	空 強制空壓機的BREAKER
1647:07	機車調度員	(台)嘿 你有去復位嗎
1647:09	司機員	就8車而已啦 又跳
1647:12	機車調度員	復位它還是又跳是不是
1647:14	司機員	對
1647:15	機車調度員	那再復位呢
1647:16	司機員	1車沒有去復
1647:17	機車調度員	1車沒有去復是不是
1647:18	司機員	對
1647:19	機車調度員	我跟你講吼 等下去復位起來啦 那個你、你 你 叫車長去幫你復位起來 可不可以 他、他在哪裡
1647:29	司機員	他現在應該是在1車吧
1647:31	機車調度員	蛤 不是 我的意思是說 你 你有沒有辦法那個 知道那個BREAKER 在哪裡 叫他復位
1647:40	司機員	車長應該自己知道啊 那個1車的那個第3個的BOUN 把它關起來再給它打開
1647:50	機車調度員	喔好 我叫他去找你好了 我叫那個列車長去找你 你教他 吼 OK好不好
1647:56	司機員	好的 收到
1647:57	機車調度員	你8車復位起來它又掉了 是嗎
1647:59	司機員	對啊 對啊 現在變成把ATP把它關起來
1648:05	機車調度員	ATP關起來會好嗎
1648:08	司機員	ATP關起來它現在速度是有的
1648:14	機車調度員	不 ATP關起來他會好嗎
1648:18	司機員	目前關起來它那 它現在速度是有的 要觀察看看
1648:23	機車調度員	好好好好好 那我跟你講 我叫那個列車長去你那 邊 你教他看怎麼復位 好不好 齁
1648:30	司機員	好的 收到
1648:31	機車調度員	好 OK OK

時間	發話人	發話內容
檢查員B—司機員（個別呼叫）		
1648:52	司機員	6432你好
1648:54	檢查員B	6432你現在車況 你現在那個BOUN有叫列車長幫你復位嗎
1648:59	司機員	1車沒有復位 8車復位之後還是跳 它還是強壓控制還是跳開
1649:09	檢查員B	怎樣 怎樣
1649:11	司機員	1車沒有復位 8車復位之後還是跳
1649:13	檢查員B	1車 什麼跳開 你說什麼東西跳開
1649:19	司機員	那個 就是那個空氣壓 空氣 空壓機強制停止
1649:26	檢查員B	好 那你你再去復位1次 BOU再扳下再1次啊
1649:35	檢查員B	你再去叫列車長再扳1次啦
1649:39	檢查員B	有聽到嗎
1649:45	檢查員B	喂
車長B（群組呼叫/區間：新馬-蘇澳）		
1651:39	車長B	6432機車長 6432車長呼叫
1652:06	車長B	6432在89K處出軌 有沒有人聽到
1652:31	車長B	6432在89K處出軌 請問有聽到嗎

附錄 2 TEMU 2000 電聯車維修手冊主風泵各級檢修程序

1. 1 級檢查（每 3 天）

A. 確認油量

從油錶確認油量。

【簡易的觀測法】確認運轉中的油面。

1. 空氣壓縮機持續運轉。

2. 確認運轉中的油面。

（以油錶儀板，停止中 MAX 為指標的話，運轉中油面指標約為 MIN+1）

※運轉中低於「底線」時，即停機，讓內壓回到大氣壓力，補油。

※停止運轉後，油面會下降，確認穩定後的油面高度。

3. 降到拉釘附近的話，約補 1L 的油。

底線附近的話，約補 2L 的油。

拉釘與底線期間的話，約補 1.5L 的油。

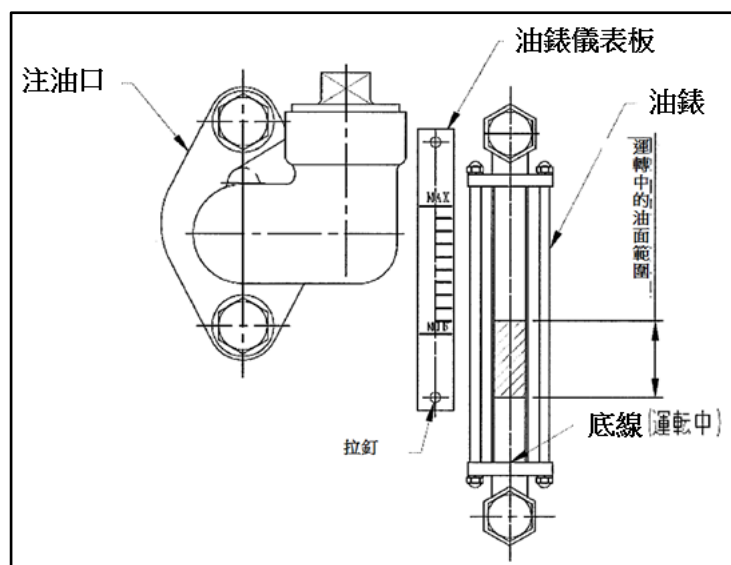


圖 1 油錶儀板

【正規的觀測法】確認停機中的油面

1. 讓空氣壓縮機持續運轉 15 分鐘。

※運轉中低於「底線」時，即停機，讓內壓回到大氣壓力，補油。

2. 空氣壓縮機停止後，靜置 10 分鐘。（釋放內壓）

3. 補油到指標 MAX。

【換油後的觀測方法】

- 1.加油到指標 MAX。(約 5L 左右)
- 2.讓空氣壓縮機運轉數秒。
- 3.空氣壓縮機停止後，靜置 10 分鐘。(釋放內壓)
- 4.加油到指標 MAX，讓空氣壓縮機連續運轉 15 分鐘。

※運轉中低於「底線」時，即停機，讓內壓回到大氣壓力，補油。

- 5.空氣壓縮機停止後，靜置 10 分中。(釋放內壓)。
- 6.加油到指標 MAX。

補油時的注意事項

- 1.確實清理加油蓋及注油口所附著的塵埃，不可掉入油回收器中。
- 2.緩慢地打開加油蓋。若有殘留內壓，只要 O 型環一離開主體，內壓就會洩除。洩壓時不可打開蓋子。

B. 排水

排水時，將安裝在油回收器下方的排油閥打「開」。

囤積在油回收器中的水，因比重比潤滑油低的關係，操作閥門時，水會先排出，閥門一直開到潤滑油快要流出來為止。

潤滑油混雜水而乳化時，需更換油。再者，發生乳化現象時，需縮短排水周期。

更換油時，將油回收器排油閥打開，卸下油冷卻器的插銷。

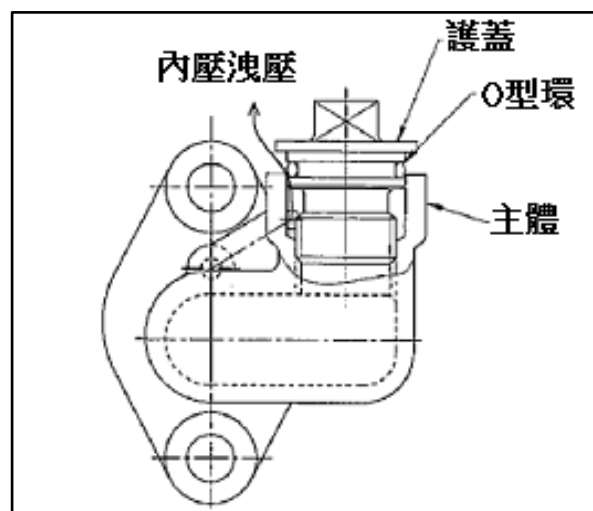


圖 2 油回收器

2. 2 級檢查（每 3 個月）

A. 進行 1 級檢查。

B. 清潔吸入過濾器。

1. 卸下吸入過濾器的固定夾，將蓋子向外抽出，取出內部的濾心。

* 將濾心往外拉即可取出。

2. 用空氣（658kPa 以下）確實吹落附著在濾心上的灰塵。

* 清潔周期每 90 天，或以不超過濾心質量 600g 來決定養護周期。

* 空氣噴嘴與濾心（濾紙）需距離 50mm，油濾心內側往外吹，沿著摺線上
下吹氣。

* 注意不要讓吹落的灰塵附著在濾心內側（清潔面）。

3. 以拆解的相反順序組裝回去。

* 蓋子上囤積了大的污物時，卸下附在蓋子上的橡膠護蓋即可排除。

3. 4*2 級檢查（每 12 個月）

A. 進行 1 級檢查、2 級檢查。

B. 更換油過濾器。

1. 用鏈條板手等將過濾器以反時針方向旋轉，卸下。

* 此時，多少會有漏油現象，先備好吸油紙防止污損。

2. 安裝新的油過濾器。

* 碰到墊片時，用手鎖固 1/2 圈。

* 在墊片上塗布 Dabney α screw32

C. 養護後的確認

在空氣壓縮機運轉的狀態下，拆解的部位有無漏氣・漏油。

4. 3 級檢查（每 3 年）

A. 進行 1 級檢查、2 級檢查、4*2 級檢查。

B. 更換吸入過濾器。

1. 卸下吸入過濾器蓋子上的固定夾，將蓋子往外拔，抽出內部的濾心。

* 用吸油紙等將蓋子、主體、橡膠護蓋清潔乾淨。

2. 以拆解的相反順序組裝回去。

C. 保壓閥的拆解

1. 鬆開彈簧箱的安裝螺栓 M12*35（4 處）。

2. 卸下彈簧箱，取下閥門及彈簧。

3. 鬆開彈簧箱內活塞等零件的 U 型螺帽，取出。

4.進行各零件的洗淨&吹氣等清潔作業。

5.確認各零件有無損傷，摩耗。

6.將各零件以拆解的相反順序組裝回去。

*各摺動部位、O 型環部位塗布黃油” Dyna MaxNO.2” 。

*將 O 型環、U 型螺帽、彈簧更換新品。

D. 更換油溫調整閥

1.卸下油溫調整閥。

*廢棄 O 型環、油溫調整閥（彈簧）

2.將通路清掃乾淨。

3.安裝上油溫調整閥。

*彈簧較寬的一端在裡面。

4.安裝上新的 O 型環，並塗布黃油” Dyna MaxNO.2” 。

5.安裝蓋子

E. 換油

打開油回收器排油閥，卸下油冷卻器的插銷，排出潤滑油。

F. 更換除濕過濾器

1.鬆開固定主體的 M12 螺帽（6 處）

*後面 3 處使用 X 拉力桿較為便利。

2.卸下主體後，更換濾心。

3.正面右側安裝**水分離用**（SUS 濾網）

*在濾心 IN 阜的內徑 O 型環，塗布附屬的黃油。

4.正面左側安裝**油氣分離用**。

*油氣分離用的組裝，參照油分離濾心更換要領。

5.以各零件拆解的相反順序組裝回去。

*O 型環的部分塗布黃油” Dyna MaxNO.2” 。

*更換波型墊片。

G. 自動排水閥的養護

1.依前向順序卸下主體。

2.卸下排水閥兩側的 C 型定位環，卸下蓋子。

3.卸下內部的線軸閥、活塞、彈簧。

4.包含主體內部，將各零件洗淨&吹氣清潔乾淨。

5.各零件無損傷、摩耗。

6.將各零件以拆解的相反順序組裝回去。

*各摺動部位、O 型環部位塗布黃油” Dyna MaxNO.2”。

*將 O 型環、定位環、彈簧更換新品。

H. 更換油分離濾心

1.油分離濾心組裝

在油分離濾心附屬的密封墊片上，全部塗布薄薄的 Dyna MaxNO.2，插入濾心中。

2.鬆開取下六角螺帽（4 處），取下主體

3.抽出油分離用濾心

4.組裝好油分離用濾心後，安裝至油回收器。

5.在主體上放置波型墊片、墊片，在安裝至油回收器。

*同時將接合面的 O 型環換上新品。

*六角螺帽鎖固扭力：43.1N.m

I.更換除濕機

1.卸下管鞍座~除濕機的逆洗管及轉接頭

2.鬆開安裝在除濕機的凸緣 M12 螺帽，取下主體。

3.卸下除濕機做的插銷，安裝拆卸除濕機用治具。

4.將拆卸治具推入約 40mm，從上方拉出除濕機。

*使用除濕機拆卸工具進行拆卸時，除濕機和 O 型環都不能在使用。

5.進行各零件的洗淨&吹氣清潔作業。

6.更換除濕機，各零件以拆解的相反順序組裝回去。

*凸緣部位的 O 型環需更換新品。

*O 型環部位塗布黃油” Dyna MaxNO.2”。

J. 逆止閥的養護

1.鬆開鎖固蓋子的螺栓（M8）

2.取下蓋子，卸下閥組及螺絲。

3.卸下閥組的定位環，抽出閥。

4.進行各零件的洗淨&吹氣清潔作業。

5.確認各零件無損傷、磨耗。

6.以拆解的相反順序組裝回去。

*各摺動部位、O 型環部位塗布黃油” Dyna MaxNO.2”。

*將 O 型環、定位環、彈簧、閥更換新品。

K. 養護後的確認

1.換油

油面以【正規觀測法】確認，補油至 MAX。

2.保壓逆止閥

依據檢查規格（1146-3K16756-00）為基礎進行試驗，確認有無異常。

在空氣壓縮機運轉的狀態下，拆解的部位有無漏氣・漏油。

3.油溫調整閥

讓空氣壓縮機連續運轉 10 分鐘，確認連接管的油管有無變熱。

在空氣壓縮機運轉的狀態下，拆解的部位有無漏氣・漏油。

4.除濕裝置

讓空氣壓縮機運轉，確認除濕排水閥的動作。

- ・ 啟動後：立刻從排水口排出空氣。
- ・ 數秒後：排水口沒有排出空氣。
- ・ 運轉狀態下，拆解的部位有無漏氣・漏油。
- ・ 停止：約 30 秒從排水口排出空氣。
- ・ 停止：約 3 分鐘排水口沒有排出空氣。

5. 2*3 級檢查（每 6 年）

A.實施大整修。

在本公司的指導下進行。

B.電動機養護

參照 1181-4S20439-00

C.養護後的檢查

依據 2.2.2.11 修繕基準及限度，進行檢查。

附錄 3 TEMU 2000 電聯車檢修手冊主風泵各級檢修程序

1. 一級維修

檢修項目：油量及外觀狀態檢視。

檢修內容：安裝螺栓及外觀檢查、馬達跳線是否有異常。

2. 二級維修

檢修項目：清掃、油量及操作狀態檢修。

檢修內容：檢視空壓機運作（保安閥作用值 $10.7 \pm 0.2 \text{bar}$ ）、油量（停機時，油量位置應在 MAX 刻度）、工作狀態、空氣進出口油污及異物、壓縮空氣乾燥劑及進氣濾網髒污及異物。

檢修紀錄表：主風泵除壓（ $8.5 \pm 0.1 \text{bar}$ ）、復壓（ $10.0 \pm 0.1 \text{bar}$ ）作用值紀錄；主風泵保安閥作用值（ $10.7 \pm 0.2 \text{bar}$ ）紀錄；TED 及 TEP 主風泵油量檢視紀錄。

3. 三級維修

檢修項目及內容：

3.1 潤滑油更換及操作狀態檢修

3.1.1 潤滑油更換

(1) 潤滑油種類

使用 ISO 粘度等級 32 的合成油。使用如下品牌。

品名	製造商	記事
Dabney α screw32	出光興業	

(2) 潤滑油量

油回收器內容積的油量 MIN4L、MAX6L。

此外，空氣壓縮機主體、油冷卻器、配管，合計容積 3L。

初期給油量需 9L，檢查完成後只能加到 MAX6L，運轉過後油進入壓縮機各部位，油面會下降，再 1 次補油到 MAX。

(3) 潤滑油的補油周期目標

油錶指示有如前述般不同狀況，為確保觀察上油面在 MIN 以上，建議補給周期為 3 個月

(4) 潤滑油的排油、排水

排水時，將安裝在油回收器下方的排油閥門打開油時，將油回收器排油閥門打開，並卸下油冷卻器的插銷。

囤積在油回收器中的水，因比重比潤滑油低的關係，操作閥門時，水會先排出，閥門一直開到潤滑油快要流出來為止。

潤滑油混雜水而乳化時，需更換油。再者，發生乳化現象時，需縮短排水 周期。

(5) 其他

潤滑油因使用而劣化，需更換油。

（在舊油中補入新油，新油和舊油一樣劣化）

因此，需定期抽油檢查油品品質，掌握換油時機是相當重要地。下表為換油基準（劣化判定基準）。超過基準時，換油。

項目	單位	使用限度	記事
動態黏度（40 度）	mm ² /s	28.8~40	
氧化	mgKOH/g	0.5 以下	
水份	容積%	0.5 以下	
RBOT （150 度）	分	100 以上	
微孔濾膜試驗	Mg/100ml	40 以下	

3.1.2 操作狀態檢修

當潤滑油化驗超過基準時，更換潤滑油。

3.2 濾清器拆卸、清掃檢修

(1) 空氣過濾器（濾清器）拆卸

A. 取下六角螺栓 M10，從管座上拆除本體、O 型環，並丟棄 O 型環。

B. 取下 M8 六角螺帽 3 類，M8 六角螺帽 2 類，拆除基座、濾心支座、墊片 2 個、金屬濾心、保護器，並丟棄墊片。

(2) 清掃

A. 將金屬濾心浸泡在清洗油內 2~3 分鐘後，將其抖動，而後從清洗油中取出，用壓縮空氣吹乾。然後在清水中清洗，接著再度吹乾。吹氣的方向應與使用空氣濾清器時的空氣流向相反，這樣才能吹掉捕集到的灰塵。

- B. 將管座以及本體浸泡在清洗油內 2~3 分鐘後，將其抖動，而後從清洗油中取出，用壓縮空氣吹乾。（若仍無法去除污垢，請在清洗油內用刷子刷掉）

(3) 狀態檢修

組裝完成之濾清器，應用肥皂水座漏氣試驗，漏氣試驗時，應在整體上塗敷肥皂水。不得有漏氣。

3.3 NF-3B 壓力調節閥拆卸及裝配狀態檢修

（請參閱維修手冊 PART4 圖件）

(1) 拆卸、安裝程序

- A. 鬆脫固定螺帽後，反時針轉動調整螺栓，鬆開調整彈簧。
- B. 將六角螺栓鬆脫，將彈簧箱從主體卸下。
- C. 從彈簧箱卸下彈簧及彈簧座。
- D. 將螺帽鬆脫拿下，將模板固定架、模板、O 形環、活塞、彈簧等卸下。
- E. 鬆縮六角螺栓，卸下出入閥的蓋子。
- 此時，內部的彈簧會飛出來，要注意。
- F. 卸下連桿墊圈及彈簧。
- G. 從主體卸下供給閥定位塊及閥，並取下 O 形環。

(2) 裝配狀態檢修

確認以下所示的內容，有不完善之處，請更換新零件。

- A. 金屬零件：確認閥座與模板接觸部位無傷痕。
- B. 膜板：確認無有害的損傷（如龜裂、剝離、破裂）。
- C. 橡膠閥（供給閥）：確認沒有被污物、紙削傷及深處。
- D. O 形環：每次分解都須更換新品。
- E. 彈簧：確認無凹陷變形及腐蝕等情況發生。
- F. 橡膠零件：確認沒有達使用限度。

(3) 零件使用限度

- A. 供給閥及供給閥定位塊 0.25 mm
- B. 活塞及排氣閥襯套 0.25 mm
- C. 膜板固定架及彈簧箱襯套 0.3 mm
- D. 供給閥高度 21.5 mm

3.4 吸油過濾器及保壓閥拆卸、整理檢修

(請參閱維修手冊 PART4 圖件)

(1) 3 級檢查 (每 3 年)

A. 進行 1 級檢查、2 級檢查、4*2 級檢查。

(2) 更換吸入過濾器。

A. 卸下吸入過濾器蓋子上的固定夾，將蓋子往外拔，抽出內部的濾心。

*用吸油紙等將蓋子、主體、橡膠護蓋清潔乾淨。

B. 以拆解的相反順序組裝回去。

(3) 保壓閥的拆解

A. 鬆開彈簧箱的安裝螺栓 M12*35 (4 處)。

B. 卸下彈簧箱，取下閥門及彈簧。

C. 鬆開彈簧箱內活塞等零件的 U 型螺帽，取出。

D. 進行各零件的洗淨&吹氣等清潔作業。

E. 確認各零件有無損傷，磨耗。

*依 PART4 第 12.1.2.節的限度標準。

F. 將各零件以拆解的相反順序組裝回去。

*各摺動部位、O 型環部位塗布黃油”Dyna MaxNO.2”。

*將 O 型環、U 型螺帽、彈簧更換新品。

(4) 安裝程序

以拆解的相反順序組裝回去。

(5) 狀態檢修

如上所述。

4. 四級維修

(1) 本體及迴轉機構重整檢修。

(2) 濾清器全盤檢修。

(3) 調壓器全盤檢修。

(4) 安裝設備全盤檢修。

(5) 驅動連接設備全盤檢修

附錄 4 TEMU2007+TEMU2008 二級檢修結果（主風泵部分）

TEMU2007			
檢修日期	檢修別	檢修內容與結果	檢修紀錄
102.9.9	2A	空氣壓縮機運作：良好 油量檢視：良好 工作狀態：良好 空氣進出口油污及異物：良好 壓縮空氣乾燥劑：良好 進氣濾網髒污及異物：良好	除壓作用（bar）：8.5 復壓作用（bar）：10 保安閥作用（bar）：10.7 主風泵油量 TED：H TEP：H
102.12.9	2A	空氣壓縮機運作：良好 油量檢視：良好 工作狀態：良好 空氣進出口油污及異物：良好 壓縮空氣乾燥劑：良好 進氣濾網髒污及異物：良好	除壓作用（bar）：8 復壓作用（bar）：9 保安閥作用（bar）：10 主風泵油量 TED：H TEP：H
103.3.6	2A	空氣壓縮機運作：良好 油量檢視：良好 工作狀態：良好 空氣進出口油污及異物：良好 壓縮空氣乾燥劑：良好 進氣濾網髒污及異物：良好	除壓作用（bar）：8 復壓作用（bar）：9 保安閥作用（bar）：10 主風泵油量 TED：H TEP：H
103.6.4	2A	空氣壓縮機運作：良好 油量檢視：良好 工作狀態：良好 空氣進出口油污及異物：良好 壓縮空氣乾燥劑：良好 進氣濾網髒污及異物：良好	除壓作用（bar）：8 復壓作用（bar）：9 保安閥作用（bar）：10 主風泵油量 TED：H TEP：H
103.9.1	2A	空氣壓縮機運作：良好 油量檢視：良好 工作狀態：良好 空氣進出口油污及異物：良好 壓縮空氣乾燥劑：良好 進氣濾網髒污及異物：良好	除壓作用（bar）：8.5 復壓作用（bar）：10 保安閥作用（bar）：11 主風泵油量 TED：H TEP：H
103.11.24	2C	空氣壓縮機運作：良好 油量檢視：良好 工作狀態：良好 空氣進出口油污及異物：良好 壓縮空氣乾燥劑：良好 進氣濾網髒污及異物：良好	除壓作用（bar）：8 復壓作用（bar）：9 保安閥作用（bar）：10 主風泵油量 TED：H TEP：H
104.2.25	2A	空氣壓縮機運作：良好 油量檢視：良好 工作狀態：良好 空氣進出口油污及異物：良好 壓縮空氣乾燥劑：良好 進氣濾網髒污及異物：良好	除壓作用（bar）：8 復壓作用（bar）：9 保安閥作用（bar）：10 主風泵油量 TED：H TEP：H
104.5.20	2A	空氣壓縮機運作：良好	除壓作用（bar）：8

		油量檢視：良好 工作狀態：良好 空氣進出口油污及異物：良好 壓縮空氣乾燥劑：良好 進氣濾網髒污及異物：良好 風泵補油 2500cc	復壓作用（bar）：9 保安閥作用（bar）：11 主風泵油量 TED：H TEP：H
104.8.17	2A	空氣壓縮機運作：良好 油量檢視：良好 工作狀態：良好 空氣進出口油污及異物：良好 壓縮空氣乾燥劑：良好 進氣濾網髒污及異物：良好 TED2007 主風泵油 2L TEP2007 主風泵油 1L	除壓作用（bar）：8 復壓作用（bar）：9 保安閥作用（bar）：11 主風泵油量 TED：H TEP：H
105.1.28	2A	空氣壓縮機運作：良好 油量檢視：良好 工作狀態：良好 空氣進出口油污及異物：良好 壓縮空氣乾燥劑：良好 進氣濾網髒污及異物：良好 TED2007 排水 50cc TEP2007 排水 50cc,加油 300cc	除壓作用（bar）：8.5 復壓作用（bar）：10 保安閥作用（bar）：10.7 主風泵油量 TED：H TEP：H
105.4.27	2A	5.空氣壓縮機 （1）風泵油面正常。 （2）風泵進氣濾清清掃。	僅有臺北機務段修繕股 TEMU2000 型電聯車保養檢點表紀錄
105.7.25	2A	油量檢視（停機 H-L 間）：良好 ¹ 進氣濾網拆下吹淨：良好	除壓作用（bar）：8.5 復壓作用（bar）：10 保安閥作用（bar）：11 主風泵油量 TED：H TEP：H
105.10.19	2A	油質油量檢視：良好 進氣濾網拆下吹淨：良好 主風泵補油：良好 TED2007 排水 50cc TEP2007 排水 50cc 無補油紀錄	除壓作用（bar）：8.5 復壓作用（bar）：10 保安閥作用（bar）：10.7 主風泵未補油前 TED：8 格 TEP：8 格
106.1.11	2A	油質油量檢視：良好 進氣濾網拆下吹淨：良好 主風泵補油：良好 TED2007、TEP2007 主風泵油不足，補油	除壓作用（bar）：8.5 復壓作用（bar）：10 保安閥作用（bar）：10.7 主風泵未補油前 TED：7 格 TEP：5 格

¹ 臺鐵 105 年 7 月以前使用二級檢修手冊「TEMU2000 型電聯車二級檢修紀錄表」，之後係使用臺北機務段「TEMU2000 型傾斜式電聯車 二級__檢修保養單」。

106.4.10 ~ 106.4.12	2C	油質油量檢視：良好 進氣濾網拆下吹淨：良好 主風泵補油：良好 TED2007 主風泵加油 300cc TEP2007 主風泵加油 400cc TED2007、TEP2007 主風泵空濾更換	除壓作用 (bar)：8.5 復壓作用 (bar)：10 保安閥作用 (bar)：10.7 主風泵未補油前 TED：8 格 TEP：8 格
106.7.12	2A	油質油量檢視：良好 進氣濾網拆下吹淨：良好 主風泵補油：良好 無補油紀錄	除壓作用 (bar)：8.5 復壓作用 (bar)：10 保安閥作用 (bar)：10.7 主風泵未補油前 TED：3 格 TEP：4 格
106.10.5	2A	油質油量檢視：良好 進氣濾網拆下吹淨：良好 主風泵補油：良好 無補油紀錄	除壓作用 (bar)：8.5 復壓作用 (bar)：10 保安閥作用 (bar)：10.7 主風泵未補油前 TED：8 格 TEP：8 格
107.1.2	2A	油質油量檢視：良好 進氣濾網拆下吹淨：良好 主風泵補油：良好 TED2007 主風泵加油 200cc TEP2007 主風泵加油 200cc	除壓作用 (bar)：8.5 復壓作用 (bar)：10 保安閥作用 (bar)：10.7 主風泵未補油前 TED：8 格 TEP：7 格
107.3.22	2A	油質油量檢視：良好 進氣濾網拆下吹淨：良好 主風泵補油：良好 TED2007、TEP2007 主風泵高壓軟管 101.4 到期 (待料) 無補油紀錄	除壓作用 (bar)：8.5 復壓作用 (bar)：10 保安閥作用 (bar)：10.7 主風泵未補油前 TED：7 格 TEP：7 格
107.6.21	2A	油質油量檢視：良好 進氣濾網拆下吹淨：良好 主風泵補油：良好 主風泵高壓管 101.4 到期 (待料) MR 管、BP 管 101.8 到期 (待料)	除壓作用 (bar)：8.5 復壓作用 (bar)：10 保安閥作用 (bar)：10.7 主風泵未補油前 TED：_格 (無紀錄) TEP：_格 (無紀錄)
107.9.17	2A	油質油量檢視：良好 進氣濾網拆下吹淨：良好 主風泵補油：良好 車間軟管 BP、MR 管過使用期 (待料中) 無補油紀錄	除壓作用 (bar)：8.5 復壓作用 (bar)：10 保安閥作用 (bar)：10.7 主風泵未補油前 TED：8 格 TEP：7 格

TEMU2008			
檢修日期	檢修別	檢修內容與結果	檢修紀錄
102.9.9	2A	空氣壓縮機運作：良好 油量檢視：良好 工作狀態：良好 空氣進出口油污及異物：良好 壓縮空氣乾燥劑：良好 進氣濾網髒污及異物：良好	除壓作用（bar）：8.5 復壓作用（bar）：（無紀錄） 保安閥作用（bar）：10.7 主風泵油量 TED：H TEP：H
102.12.9	2A	空氣壓縮機運作：良好 油量檢視：良好 工作狀態：良好 空氣進出口油污及異物：良好 壓縮空氣乾燥劑：良好 進氣濾網髒污及異物：良好	除壓作用（bar）：8 復壓作用（bar）：9 保安閥作用（bar）：10 主風泵油量 TED：H TEP：H
103.3.6	2A	空氣壓縮機運作：良好 油量檢視：良好 工作狀態：良好 空氣進出口油污及異物：良好 壓縮空氣乾燥劑：良好 進氣濾網髒污及異物：良好	除壓作用（bar）：8 復壓作用（bar）：9 保安閥作用（bar）：10 主風泵油量 TED：H TEP：H
103.6.4	2A	空氣壓縮機運作：良好 油量檢視：良好 工作狀態：良好 空氣進出口油污及異物：良好 壓縮空氣乾燥劑：良好 進氣濾網髒污及異物：良好	除壓作用（bar）：8 復壓作用（bar）：9 保安閥作用（bar）：10 主風泵油量 TED：H TEP：H
103.9.1	2A	空氣壓縮機運作：良好 油量檢視：良好 工作狀態：良好 空氣進出口油污及異物：良好 壓縮空氣乾燥劑：良好 進氣濾網髒污及異物：良好	除壓作用（bar）：8.5 復壓作用（bar）：10 保安閥作用（bar）：11 主風泵油量 TED：H TEP：H
103.11.24	2C	空氣壓縮機運作：良好 油量檢視：良好 工作狀態：良好 空氣進出口油污及異物：良好 壓縮空氣乾燥劑：良好 進氣濾網髒污及異物：良好	除壓作用（bar）：8 復壓作用（bar）：9 保安閥作用（bar）：10 主風泵油量 TED：H TEP：H
104.2.25	2A	空氣壓縮機運作：良好 油量檢視：良好 工作狀態：良好 空氣進出口油污及異物：良好 壓縮空氣乾燥劑：良好 進氣濾網髒污及異物：良好	除壓作用（bar）：8 復壓作用（bar）：9 保安閥作用（bar）：11 主風泵油量 TED：H TEP：H
104.5.20	2A	空氣壓縮機運作：良好 油量檢視：良好	除壓作用（bar）：8 復壓作用（bar）：9

		工作狀態：良好 空氣進出口油污及異物：良好 壓縮空氣乾燥劑：良好 進氣濾網髒污及異物：良好 風泵補油 2500cc	保安閥作用（bar）：11 主風泵油量 TED：H TEP：H
104.8.17	2A	空氣壓縮機運作：良好 油量檢視：良好 工作狀態：良好 空氣進出口油污及異物：良好 壓縮空氣乾燥劑：良好 進氣濾網髒污及異物：良好 TED2008 主風泵油 1L TEP2008 主風泵油 2L	除壓作用（bar）：8 復壓作用（bar）：9 保安閥作用（bar）：11.1 主風泵油量 TED：H TEP：H
105.1.28	2A	空氣壓縮機運作：良好 油量檢視：良好 工作狀態：良好 空氣進出口油污及異物：良好 壓縮空氣乾燥劑：良好 進氣濾網髒污及異物：良好 TED2008 排水 50cc TEP2008 排水 50cc,加油 300cc	除壓作用（bar）：8.5 復壓作用（bar）：10 保安閥作用（bar）：10.7 主風泵油量 TED：H TEP：H
105.4.27	2A	5.空氣壓縮機 （1）風泵油面正常。 （2）風泵進氣濾清清掃。	僅有臺北機務段修繕股 TEMU2000 型電聯車保養檢點表紀錄
105.7.25	2A	油量檢視（停機 H-L 間）：良好 進氣濾網拆下吹淨：良好	除壓作用（bar）：8.5 復壓作用（bar）：10 保安閥作用（bar）：11 主風泵油量 TED：H TEP：H
105.10.19	2A	油質油量檢視：良好 進氣濾網拆下吹淨：良好 主風泵補油：良好 TED2008 、TEP2008 各排水 50cc 無補油紀錄	除壓作用（bar）：8.5 復壓作用（bar）：10 保安閥作用（bar）：10.7 主風泵未補油前 TED：8 格 TEP：8 格
106.1.11	2A	油質油量檢視：良好 進氣濾網拆下吹淨：良好 主風泵補油：良好 TED2008、TEP2008 主風泵油不足，補油	除壓作用（bar）：8.5 復壓作用（bar）：10 保安閥作用（bar）：10.7 主風泵未補油前 TED：8 格 TEP：8 格
106.4.10 ~ 106.4.12	2C	油質油量檢視：良好 進氣濾網拆下吹淨：良好 主風泵補油：良好 TED2008 主風泵加油 200cc	除壓作用（bar）：8.5 復壓作用（bar）：10 保安閥作用（bar）：10.7

		TEP2008 主風泵加油 300cc TED2008、TEP2008 主風泵空濾 更換	主風泵未補油前 TED：8 格 TEP：7 格
106.7.12	2A	油質油量檢視：良好 進氣濾網拆下吹淨：良好 主風泵補油：良好 無補油紀錄	除壓作用（bar）：8.5 復壓作用（bar）：10 保安閥作用（bar）： 10.7 主風泵未補油前 TED：4 格 TEP：3 格
106.10.5	2A	油質油量檢視：- 進氣濾網拆下吹淨：- 主風泵補油：- 無資料	除壓作用（bar）：- 復壓作用（bar）：- 保安閥作用（bar）：- 主風泵未補油前 TED：_格 TEP：_格
107.1.2	2A	油質油量檢視：良好 進氣濾網拆下吹淨：良好 主風泵補油：良好 TED2008 主風泵加油 800cc TEP2008 主風泵加油 200cc	除壓作用（bar）：8.5 復壓作用（bar）：10 保安閥作用（bar）： 10.7 主風泵未補油前 TED：8 格 TEP：8 格
107.3.22	2A	油質油量檢視：良好 進氣濾網拆下吹淨：良好 主風泵補油：良好 TED2008、TEP2008 主風泵高壓 軟管 101.3 到期（待料） 無補油紀錄	除壓作用（bar）：8.5 復壓作用（bar）：10 保安閥作用（bar）： 10.7 主風泵未補油前 TED：7 格 TEP：7 格
107.6.21	2A	油質油量檢視：良好 進氣濾網拆下吹淨：良好 主風泵補油：良好 主風泵高壓管 101.4 到期（待料） MR 管、BP 管 101.8 到期（待 料）	除壓作用（bar）：8.5 復壓作用（bar）：10 保安閥作用（bar）： 10.7 主風泵未補油前 TED：_格（無紀錄） TEP：_格（無紀錄）
107.9.17	2A	油質油量檢視：良好 進氣濾網拆下吹淨：良好 主風泵補油：良好 無補油紀錄	除壓作用（bar）：8.5 復壓作用（bar）：10 保安閥作用（bar）： 10.7 主風泵未補油前 TED：8 格 TEP：8 格

附錄 5 TEMU2007+TEMU2008 三級檢修結果（主風泵部分）

(1) 「TEMU2000 型電聯車氣軔部分進廠檢查表」

TEMU2007 檢查項目		檢查狀況
供氣系統部分	主風泵（含除濕裝置）	更換油
	主風缸自動排水閥	清潔
	主風泵總風缸&自動排水閥	清潔
	主風泵安全閥	清潔
	主風泵除/復壓壓力開關	清潔
	MR 主風泵逆止閥	清潔
	MR/BP 軔軟管	清潔
TEMU2008 檢查項目		檢查狀況
供氣系統部分	主風泵（含除濕裝置）	更換油
	主風缸自動排水閥	清潔
	主風泵總風缸&自動排水閥	清潔
	主風泵安全閥	清潔
	主風泵除/復壓壓力開關	清潔
	MR 主風泵逆止閥	清潔
	MR/BP 軔軟管	清潔

(2) 「台灣鐵路管理局機務處 機車四級檢修紀錄表（TEMU2000 氣軔裝置） 檢修別：3A」

TEMU2007		
風泵裝置 檢修項目	TED2007	TEP2007
	檢查結果	檢查結果
主風泵	良好	良好
主風泵空氣濾清器	良好	良好
主風泵機油濾清器芯子	良好	良好
主風泵安裝橡皮吊架	良好	良好
主風泵安裝螺栓	良好	良好
主風泵中間冷卻管鬆壓閥	良好	良好
主風泵鬆壓閥	良好	良好
主風泵手動排水閥	良好	良好

TEMU2008		
風泵裝置 檢修項目	TED2008	TEP2008
	檢查結果	檢查結果
主風泵	良好	良好
主風泵空氣濾清器	良好	良好
主風泵機油濾清器芯子	良好	良好
主風泵安裝橡皮吊架	良好	良好
主風泵安裝螺栓	良好	良好
主風泵中間冷卻管鬆壓閥	良好	良好
主風泵鬆壓閥	良好	良好
主風泵手動排水閥	良好	良好

(3) 「交通部台灣鐵路管理局機務處電聯車檢查報告表（TEMU2000-氣軔試驗紀錄表）」

TEMU2007	
試驗項目	結果
測試主風泵除壓壓力為 $10.0 \pm 0.1 \text{ bar}$ 主風泵停止運轉	10.0 bar
測試主風泵復壓壓力為 $8.5 \pm 0.1 \text{ bar}$ 主風泵開始運轉	8.5 bar
隔離主風泵壓力開關切斷考克，主風泵持續運轉，當空氣壓力達到 $10.5 \pm 0.2 \text{ bar}$ 時保安閥作用排氣	10.0 bar
打開主風泵壓力開關切斷考克，風泵立即停止運轉	正常

TEMU2008	
試驗項目	結果
測試主風泵除壓壓力為 $10.0 \pm 0.1 \text{ bar}$ 主風泵停止運轉	10.0 bar
測試主風泵復壓壓力為 $8.5 \pm 0.1 \text{ bar}$ 主風泵開始運轉	8.5 bar
隔離主風泵壓力開關切斷考克，主風泵持續運轉，當空氣壓力達到 $10.5 \pm 0.2 \text{ bar}$ 時保安閥作用排氣	10.0 bar
打開主風泵壓力開關切斷考克，風泵立即停止運轉	正常

附錄 6 介曲線計算

特甲級線之介曲線長度依以下方式計算後採用最大者以上之數值，最短長度須大於 72 公尺。新馬站線形為現有路線情形特殊，最短長度須大於 37.8 公尺。新馬站設計參數及計算結果如表 1 及表 2。

1. 特甲級線

- (1) $L1=0.8C$ （避免列車因三點支撐而造成脫軌之最小長度）
- (2) $L2=0.01CV$ （限制車輛走行介曲線之時間變化率，確保乘客舒適度）
- (3) $L3=0.009C_dV$ （限制超高不足量導致車輛離心力之時間變化率）

2. 新馬站線形

- (1) $L1 \geq 0.4C$
- (2) $L2 \geq 0.006CV$
- (3) $L3 \geq 0.007C_dV$

其中 V 為車速， C 為超高， C_v 為最高時速之超高度， C_d 為超高不足量。相關參數及計算結果如表 1 及表 2，

表 1 新馬站設計參數

參數	V	C	C_v	C_d
	設計車速（公里/時）	超高（公厘）	最高時速之超高度（公厘）	超高不足量（公厘）
數值	70	90	134.51	44.51

表 2 計算結果

對應標準	L1（公尺）	L2（公尺）	L3（公尺）
特甲級線	72	63	28.04
新馬站線形	36	37.8	21.81

介曲線長度為 L ，離介曲線起始點之超高為 C_x ， $C_x = C \cdot x/L$ ，曲率半徑 $r = RL/x$ ，自新馬站直線段進入介曲線，每 10 公尺及 1 公尺之曲率半徑關係圖如下圖 1、2 說明。

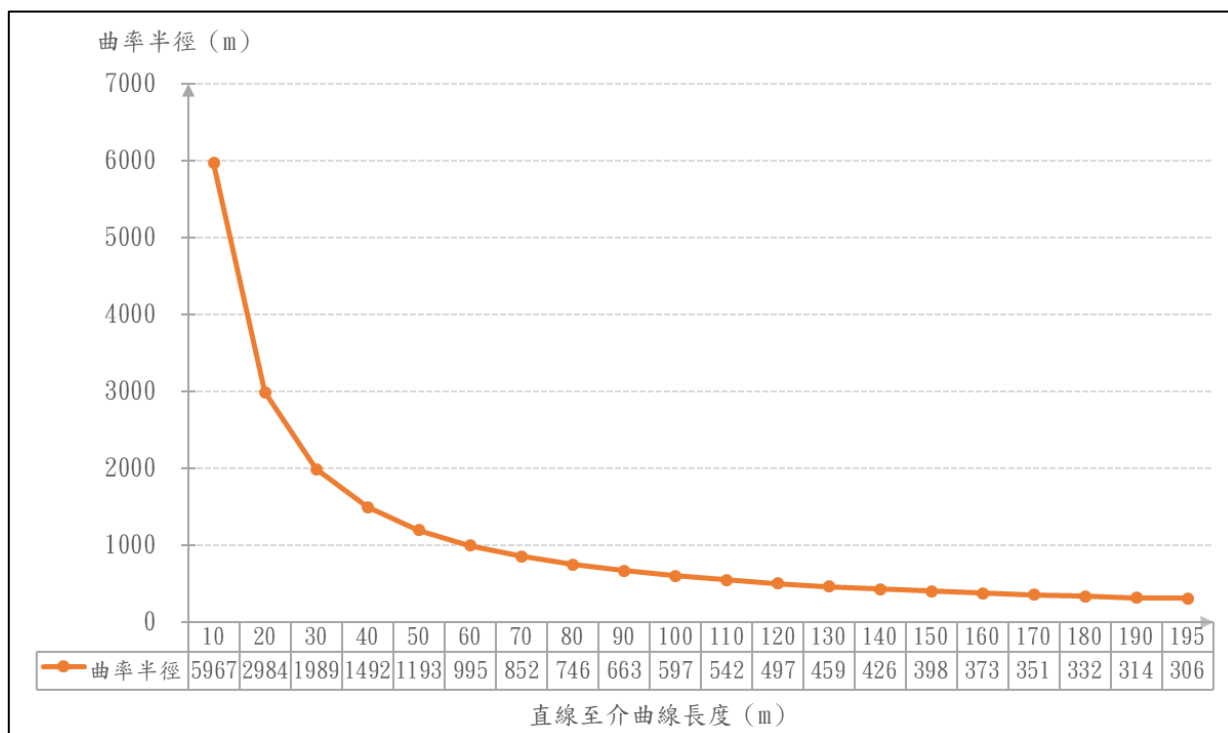


圖 1 介曲線每 10 公尺之曲率半徑變化

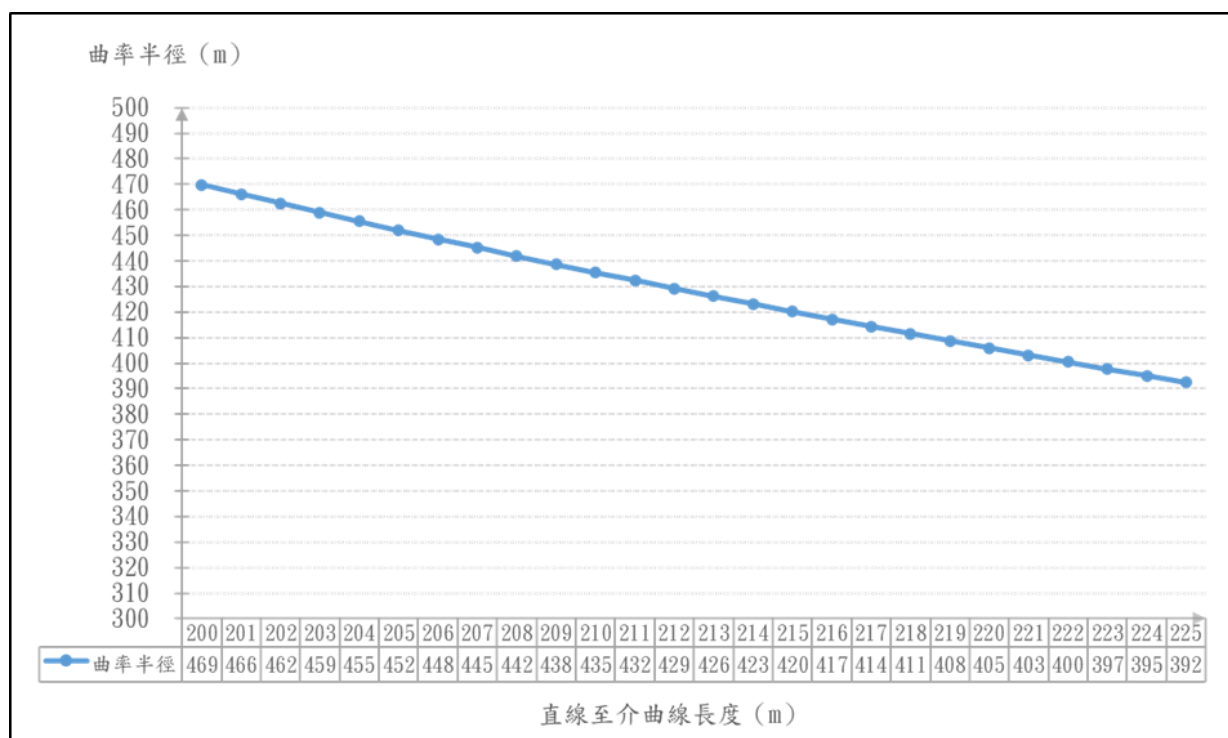


圖 2 介曲線每 1 公尺之曲率半徑變化

附錄 7 TCMS 主畫面顯示說明

編號	說明	備註 ²
①	本務控制繼電器 (HCR) 狀態	顯示「H」為本務端駕駛台 顯示「T」為非本務端駕駛台 顯示「N」為兩端均非本務駕駛台
②	年月日、時分秒	顯示「西元年/月/日 時:分:秒」
③	HCR 閉合端車輛號碼	顯示「D2000 ~ D2999」
④	ID 顯示	按下該按鍵將進入乘務員 ID 輸入畫面
⑤	集電弓狀態及電車線電壓	顯示「0 ~ 999.9」，單位為 kv
⑥	HCR 閉合狀態	顯示「司機員圖形」於本務端駕駛台
⑦	ATP 狀態	「本務端+未隔離」綠色 ATP ON 圖塊 「本務端+隔離」紅色 ATP CUT 圖塊 「非本務端+未隔離」紅色 ATP ON 圖塊 「非本務端+隔離」綠色 ATP CUT 圖塊
⑧	真空斷路器 (VCB) 狀態	「閉合」顯示綠色圖塊 「不閉合」顯示紅色圖塊
⑨	馬達車車軸輸出功率狀態	「有馬達輸出功率」顯示綠色車軸 「無馬達輸出功率」顯示黑色車軸 「馬達手動隔離完成」顯示白色車軸
⑩	各車停留軔機狀態	「鬆軔」顯示綠色圖塊 「作用」顯示黃色圖塊
⑪	各車車門開啟/關閉狀態	「關閉」顯示綠色圖塊+C 「開啟」顯示黃色圖塊+O
⑫	各車軔缸 (BC) 壓力	顯示「0 ~ 12.75」，單位為 bar

² 資料來源：整理自臺灣鐵路管理局「Tilting EMU TCMS (列車控制監視系統) 駕駛顯示器單元畫面規格及使用說明書」(2011 年 9 月 6G3R9385 Rev.8 版)。

⑬	牽引控制裝置(TCU)輸出狀態	「閉合有輸出功率」顯示綠色圖塊+ON 「閉合無輸出功率」顯示黑色圖塊+ON 「不閉合」顯示黑色圖塊+OFF 「傳輸異常」顯示紅色圖塊+—
		「主變壓器溫度 90 度以下」顯示綠色圖塊+MTr 「主變壓器溫度 90 度以上」顯示紅色圖塊+MTr
⑭	2、4、5、7 車靜式變流器(SIV)輸出狀態	「閉合有輸出功率」顯示綠色圖塊+ON 「閉合無輸出功率」顯示黑色圖塊+ON 「不閉合」顯示黑色圖塊+OFF 「故障」顯示紅色圖塊+—
⑮	1、3 車空氣壓縮機狀態	「運轉」顯示綠色圖塊
	3 車輔助空氣壓縮機狀態	「停止」顯示黑色圖塊
⑯	6、8 車空氣壓縮機狀態	「運轉」顯示綠色圖塊
	6 車輔助空氣壓縮機狀態	「停止」顯示黑色圖塊
⑰	1、2、3、4 車 24V 電池充電器狀態	「無故障」顯示綠色圖塊
		「故障」顯示黑色圖塊
⑱	5、6、7、8 車 24V 電池充電器狀態	「無故障」顯示綠色圖塊
		「故障」顯示黑色圖塊
⑲	1 車 110V 電池充電器狀態	「無故障」顯示綠色圖塊
		「故障」顯示黑色圖塊
⑳	8 車 110V 電池充電器狀態	「無故障」顯示綠色圖塊
		「故障」顯示黑色圖塊
㉑	車體傾斜控制裝置傾斜狀態	「控制傾斜」顯示綠色圖塊
		「備援傾斜」顯示黃色圖塊
		「無法支援」顯示紅色圖塊

②②	2、4、5、7 車 VCBAR 狀態	「VCBAR 偵測正常」顯示綠色圖塊 「VCBAR 偵測異常」顯示黑色圖塊
②③	PWM 加減速信號	從牽引控制裝置直接下達加速指令或軔機指令
②④	主控制器指令值	顯示「0~140」，單位為公里/時
②⑤	司軔閥指令值	顯示「0~7 及 EB」煞車段位
②⑥	故障訊息	顯示「故障代碼、內容、車號」
②⑦	故障確認按鍵	「新的故障發生時」顯示閃爍紅色圖塊 「按壓故障確認按鍵後」顯示紅色圖塊
②⑧	選單切換欄位	-

本頁空白

附錄 8 TCMS 行駛紀錄可選擇產出之設備

縮寫	英文名稱	中文名稱
1~2H	Magnetic Contractor for Heater	暖氣電磁接觸器
1~4M	Magnetic Contractor for Compressor Motor (Air Conditioning)	空調壓縮機馬達電磁接觸器
1~4R	Relay for Auxiliary Control (Air Conditioning)	空調輔助控制繼電器
5~6M	Magnetic Contractor for Blower Motor (Air Conditioning)	空調風扇馬達電磁接觸器
AEMVR	Relay of ATP Emergency Brake Magnetic Valve	ATP 緊急煞車電磁閥繼電器
ATPCOS	Switch for ATP Cutout	ATP 隔離開關
ATPFR	Relay for ATP Fault	ATP 故障繼電器
ATPMN	NFB for ATP Main	ATP 電源斷路器
BaTNFB	NFB for Battery	110V DC 電池斷路器
BatR	Relay for 24VDC Battery Contractor	24V DC 電池接觸器繼電器
BC1AF1	Relay for 110VDC Battery AC Failure	110V DC 電池 AC 故障繼電器
BC1BL2	Relay for 110VDC Battery Low Voltage	110V DC 電池低電壓繼電器
BC1DF2	Relay for 110VDC Battery Charger Failure	110V DC 電池充電器故障繼電器
BC2AF1	Relay for Battery Charger AC Voltage Failure	24V DC 電池充電器 AC 電壓故障繼電器
BC2BL2	Relay for Battery Low Voltage	24V DC 電池低電壓繼電器
BC2DF2	Relay for Battery Charger Failed	24V 充電器故障繼電器
BOUN	NFB for Brake Operating Unit	軔機控制單元斷路器
BSDR	BECU Shut Down Relay	軔機電子控制單元當機繼電器
BSFR	BECU Serious Fault	軔機電子控制單元嚴重故障繼電器

BVN1~2	NFB for Brake Valve	司軔閘斷路器
Car_0	Car No.	車序
CCTVN	NFB for CCTV	CCTV 系統斷路器
CCUN	NFB for Car Communication Unit	車廂通訊單元系統斷路器
CMK	Contactor for Air Compressor	主風泵接觸器
CMN	NFB for Compressor Motor	主風泵馬達斷路器
CSDLS1	Cab Side Door Close Limit Switch (Right)	駕駛室側門關閉極限開關 (右側)
CSDLS2	Cab Side Door Close Limit Switch (Left)	駕駛室側門關閉極限開關 (左側)
DCOR1~4	Relay for Door Cutout Switch	車門隔離開關
DIR	Relay for Door Interlock	車門連鎖繼電器
DIRS	Switch of Relay for Door Interlock	車門連鎖旁路開關
DrLCR	Relay for Door Left Close	左側車門關閉繼電器
DrRCR	Relay for Door Right Close	右側車門關閉繼電器
DrLOR	Relay for Door Left Open	左側車門開啟繼電器
DrROR	Relay for Door Right Open	右側車門開啟繼電器
DS1~4	Switch for Door Interlock	車門連鎖極限開關
DSBSL	Bypass Switch for Door Interlock Switch (Left)	車門連鎖旁路開關 (左)
DSBSR	Bypass Switch for Door Interlock Switch (Right)	車門連鎖旁路開關 (右)
DVMN&DILp N	NFB for Door Control&Indicator Lamp for Door	車門控制與車門顯示燈斷路器
HBCOS	Cutout Switch for Holding Brake	暫停軔機隔離開關
HCR1	Relay of Head Control	列車前部控制繼電器
HCRN&MCN	NFB for Main Control&Head Car Control	主控與列車前部控制斷路器
ICR	Relay for Interlock Couple	連鎖連接繼電器

LpK1	Contractor for Lamp 1	日光燈接觸器 1
LpK2	Contractor for Lamp 2	日光燈接觸器 2
LS1~2	Limit Switch for Door Open	車門 1~2 開啟極限開關
LS3~4R	Relay for LS3 or LS4	LS3 或 LS4 車門開啟極限開關繼電器
MRPR	Relay for MR Pressure	MR 壓力繼電器
ODS1~4	Object Detection Switch	障礙物偵測開關
PAR	Relay for Parking Brake	停留軔機連鎖繼電器
PBPSR	Parking Brake Pressure S/W Relay	停留軔機壓力開關繼電器
PISCPW	PISC Power	PISC 電源
PISCR	PISC Ready	PISC 準備繼電器
PISN	NFB for Passenger Information System Controller	旅客資訊系統控制器斷路器
PTR	Train Protect Radio	列車防護無線電
RUN	NFB for Recording Unit	紀錄單元斷路器
SBRR	Relay for Service Brake	常用緊軔繼電器
TBFR	Western Style Control Alarm Relay	西式廁所控制告警繼電器
TCR	Tail Control Relay	尾車控制繼電器
TECN	NFB for Toilet Control	廁所控制電源斷路器
TILT	NFB for Tilting Control Circuit	傾斜控制迴路斷路器
TPRN	NFB for Train Protect Radio	列車防護無線電斷路器
TrDIN1~2	NFB for Train Destination	列車終點顯示系統斷路器
TRR	Train Dispatching Radio Ready Relay	列車防護無線電準備繼電器
UCN1~2	NFB Unit Cooler	空調單元斷路器
UrFR	Urinal Control Alarm Relay	小便斗控制告警繼電器
USR	Relay for Unit Select	單元選擇繼電器
VCSN	NFB for Voice Sensor	聲音感測系統斷路器
VEMVR	Relay of Vigilance Device Emergency	警醒裝置緊急煞車電磁閥繼電器

	Brake Magnetic Valve	
WaPThR2	Thermal Relay for Water Pump	給水幫浦溫度繼電器
WLMR	Relay for Water Level Meter	水位計繼電器
WTN	NFB for Wireless Train Dispatch Radio	行調無線電斷路器
ZVR	Relay for Zero Velocity	零速度繼電器

附錄 9 普悠瑪列車傾斜紀錄文件欄位說明

編號	項目	中文說明	備註
1	時刻	時刻	系統時刻之 Serial 值
2	カウンタ	計數器	系統之計數器（起動時為 0）
3	年月日時分秒	年月日時分秒	以第 1 項的格式整理後的結果
4	状態ビット	状態 Bit	1：1 號車前端 2：8 號車前端 5：1 號車前端、備援中 6：8 號車前端、備援中
5	路線コード	路線 Code	行走中的路線 ID （從路線 DATA BASE 取得）
6	現在位置[m]	現在位置[m]	行走中的路線 ID 內的位置 （經 ATP Balise 校正後）
7	速度[公里/時]	速度[公里/時]	以速度發電機測定到的速度
8	曲率[1/m]	曲率[1/m]	下個預計通過的曲線之曲率（從 路線 DATA BASE 取得）
9	カント[mm]	CANT[mm]	下個預計通過的曲線之 CANT （從路線 DATA BASE 取得）
10	空氣ばね高さ 1 位[mm]	空氣彈簧高度 1 位[mm]	1 位空氣彈簧高度 （設標準高度為 0）
11	空氣ばね高さ 2 位[mm]	空氣彈簧高度 2 位[mm]	2 位空氣彈簧高度 （設標準高度為 0）
12	空氣ばね高さ 3 位[mm]	空氣彈簧高度 3 位[mm]	3 位空氣彈簧高度 （設標準高度為 0）
13	空氣ばね高さ 4 位[mm]	空氣彈簧高度 4 位[mm]	4 位空氣彈簧高度 （設標準高度為 0）
14	予測傾斜角 [deg]	預測傾斜角[deg]	行駛中「前位」轉向架理論上的傾 斜角度之計算值
15	予測傾斜角 [deg]	預測傾斜角[deg]	行駛中「後位」轉向架理論上的傾 斜角度之計算值
16	車体ヨ一角速 度[deg/s]	車體偏航角速度 [deg/s]	偏航陀螺儀之出力 （只有 2、7 號車）
17	傾斜状態	傾斜状態	傾斜指令 17：標準高度 34：Stanby 上昇 51：左傾斜

			68：右傾斜
18	バックアップ 側台車傾斜状態	備援側轉向架傾 斜状態	對相隣車輛進行備援時對隣車所 下的傾斜指令 數值的意義和第 17 項相同
19	Balise group ID	Balise group ID	剛通過的 ATP Balise ID (從 ATP 取得)
20	曲線種別	曲線種類	0：直線 1：左緩和曲線入口 2：左圓曲線入口 3：左圓曲線出口 4：左緩和曲線出口 -1：右緩和曲線入口 -2：右圓曲線入口 -3：右圓曲線出口 -4：右緩和曲線出口
21	ATP PACKET3 受信カウンタ	ATP PACKET3 收 訊計數器	與 ATP 通訊之計數器
22	異常識別子	異常識別子	前次發生的異常資訊

附錄 10 3D 雷射殘骸掃描



圖 1 第 8 車 3D 重建比較圖



圖 2 第 7 車 3D 重建比較圖



圖 3 第 6 車 3D 重建比較圖



圖 4 第 5 車 3D 重建比較圖



圖 5 第 4 車 3D 重建比較圖



圖 6 第 3 車 3D 重建比較圖

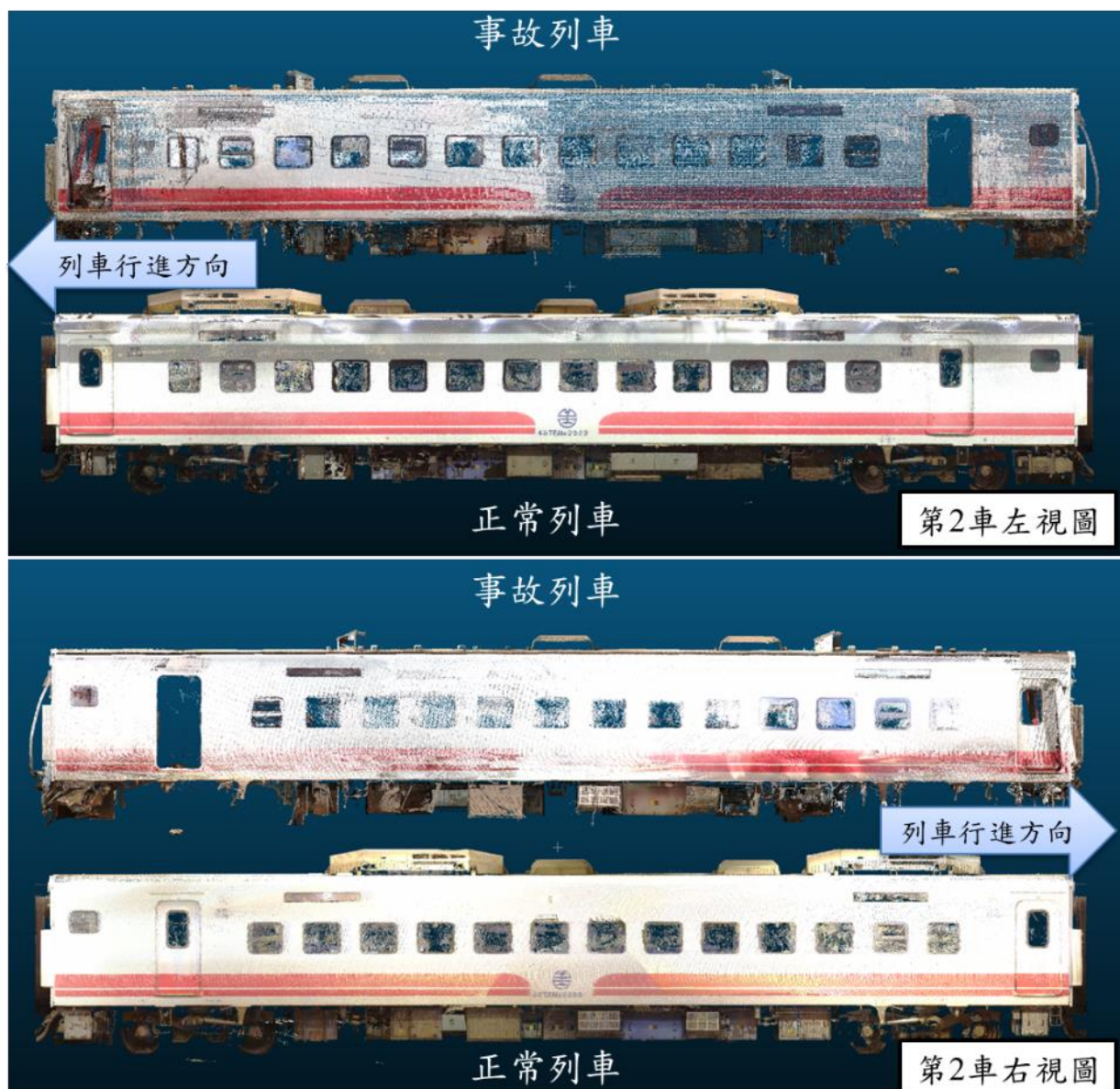


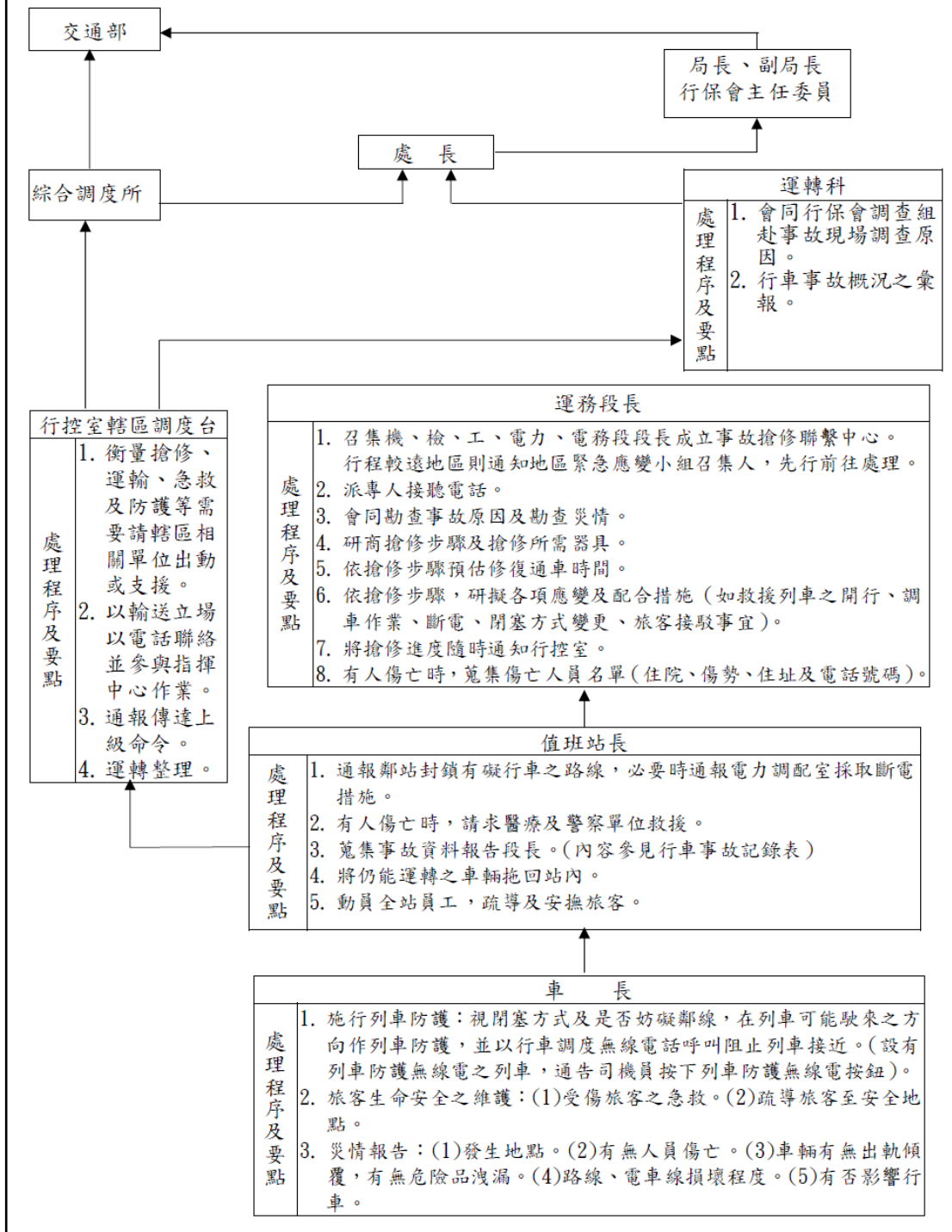
圖 7 第 2 車 3D 重建比較圖



圖 8 第 1 車 3D 重建比較圖

附錄 11 運務處行車事故應變處理標準作業程序

運務處重大行車事故通報及處理程序



2.列車出軌

2-1 定義：指列車在站間中途因出軌、傾覆，致路線中斷者。

2-2 處理依據：1. 行車實施要點、行車特定事項。

2. 旅客運送實施要點。

3. 站車播音詞手冊。

4. 列車在站間中途旅客接駁處理須知。

5. 行車事故調查報告及救援須知。

6. 旅客列車晚點賠償規約。

7. 維護行車準點執行要點。

8. 交通中斷業務處理要點。

9. 災害事故應變處理須知。

2-3 相關營運人員處理程序：

2-3-1 行車處理

車 長	值班站長	調 度 員
1. 確認列車出軌狀況，並視行車方式施行適宜之列車防護，如有妨礙鄰線時，應於列車駛來方向施行第一種列車防護。 2. 通報兩端站，請求救援並阻止後續列車進入該區間。 3. 如有人員傷亡時應指揮隨車服務人員搶救。 4. 依照鐵路重大事故通報卡蒐集相關資料通報兩端站。 5. 引導旅客疏散至安全地點並請求辦理接駁。 6. 依值班站長及調度員之指示，配合辦理搶修作業。	1. 接獲通報後，應即轉報調度員及鄰站值班站長阻止列車進入該區間並轉告鄰線列車注意或停止運轉。 2. 如有傷亡，應通報警務、醫療及救難單位，請求協助處理。 3. 蒐集事故資料，通報綜合調度所行控室及運務段等相關單位。 4. 接獲事故列車乘務員救援或接駁之請求時，應即轉報調度員及運務段，並依調度員之指示辦理。 5. 辦理接駁時，應接受調度員指示抄寫行車命令遞交接駁列車之乘務員，並指派站務人員攜帶接駁所需用具隨乘接駁列車至事故現場協助辦理旅客接駁事宜。經確認接駁之列車已駛離現場，得使後續列車進入該區間。 6. 將事故概況、預估修復時間、列車誤點之資訊播音通告旅客。 7. 依調度員之指示，辦理相關搶救事宜。	1. 接獲值班站長通報後，轉報有關單位，並予以記錄。 2. 發布開行搶修或接駁列車之行車命令。 3. 視列車運行狀況作適宜之運轉整理。

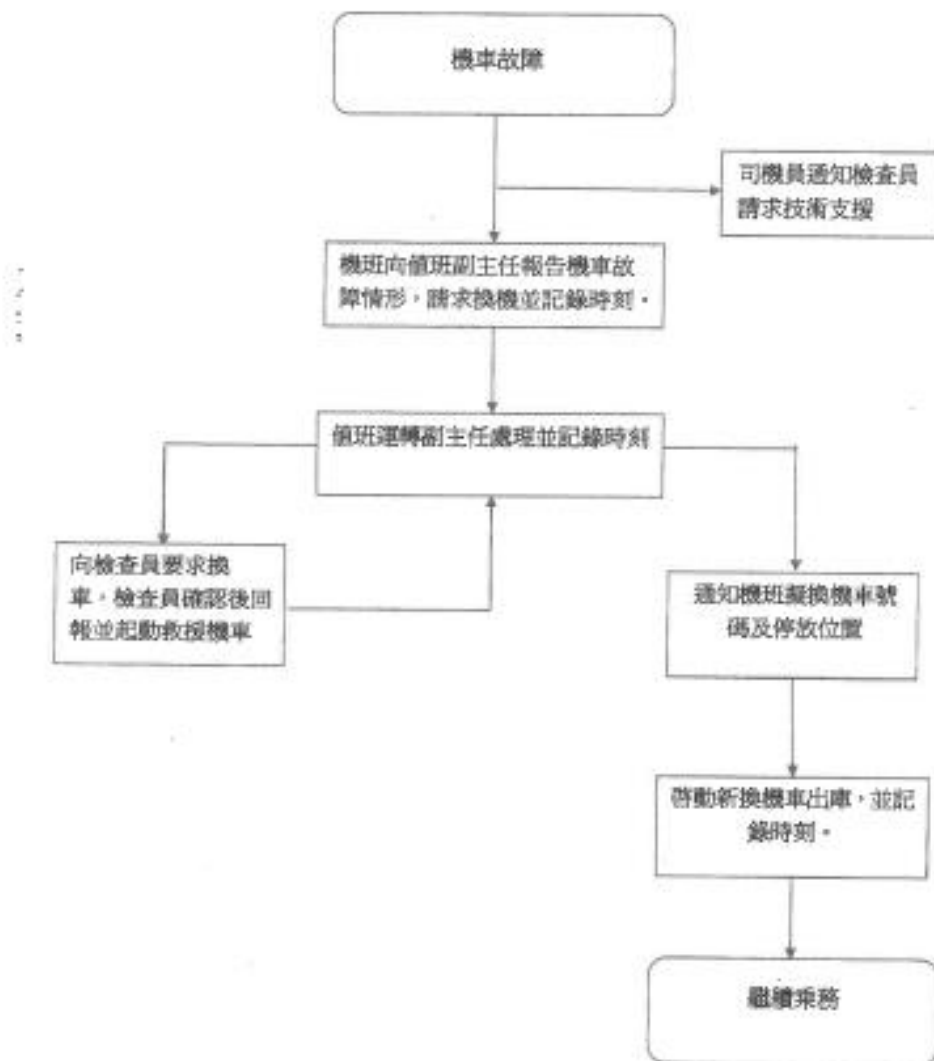
2-3-2 旅客服務與照料	
車 長	值班站長
1. 事故列車之車長依當時實際狀況，指揮車上服務人員將旅客疏散至安全地點，並依段長研判辦理公路汽車接駁，必要時洽請未受傷旅客協助救援工作。 2. 連繫車站轉請救護單位搶救受傷旅客，並注意照顧車上旅客行李、財物。 3. 受影響之各次列車於中途折返時，播音如下：『各位旅客：因XX—XX站間發生列車出軌事故，目前路線不通，本列車僅開到XX站止，如欲退票的旅客，請到車站售票窗口辦理，造成您的不便，請各位原諒。』 4. 改乘列車（對號列車）車長主動連絡營業科客座股，儘量予以改乘旅客安排座位，如座位不足時，應向旅客致歉，並向其說明可至終點站退座位費。 5. 受影響列車如需長時間等候，車長應連絡就近站或指派乘務人員購買茶水或餐點提供旅客並向其致歉。	1. 事故所在地之最近站，辦理事故列車之旅客，連繫公路汽車接駁運輸。 2. 協助搶救受傷旅客，並收集及登錄車上旅客遺失品，對於旅客所聲明之遺失品亦應登錄。 3. 嚮導員加強月台巡走，妥善答覆旅客詢問：售票員提供退票服務；服務台人員妥善答覆旅客申訴或詢問。 4. 接獲通報之站，車站應在售票口、剪票口、月台上利用 LED 式看板或張貼公告方式揭示列車運行經由路線。 5. 對於中止旅行者，應即退票未乘區間票價；停止旅行者，退還全額票價，並播音通告旅客如下：『各位旅客：原定X點X分開往XX的XX號列車，因XX—XX站間發生列車出軌事故，本日各次列車〔本次車〕僅開至XX止，如欲退票的旅客，請到售票窗口辦理，造成您的不便，敬請原諒。』 6. 兩端站或受影響之站對事故列車旅客（接駁或滯站），妥為接待照料，如改乘列車無法及時發車，應設置臨時旅客候車區，有需要時並提供茶水或餐點並協助對外連絡。

本頁空白

附錄 12 機務運轉標準作業程序

項目	行車事故（災害）緊急通報及救援標準作業程序	編號 肆-1
區間	全線	共一頁
處 理 程 序		注 意 事 項
一、列車因故（包括機車故障、電車故障、列車出軌或傾覆、路線或列車障礙等情事）無法即時運轉時： （一）司機員應立即通報最近站值班站長或行車調度員。 （二）運轉中發生時，依「運轉中途救援工作流程圖」辦理。 （三）始發站發生時，依「機務段所在地之站內救援工作流程圖」或「段內出庫機車故障工作流程圖」辦理。 （四）列車停於站間中途，必要時，視運轉區間施行之閉塞方式，採取列車防護措施。 二、通報方式 （一）利用下列通訊器材通報： 1、行車調度無線電話。 2、站間沿線電話。 3、市內電話。 4、行動電話。 以上電話如因故無法連絡時，應與車長洽商後，派遣適任人員，立即馳往最近站通報，俾以爭取時效。 （二）通報內容： 1、立即請求救援。 2、事故狀況。 3、事故發生時間、地點。 4、車輛損壞情形。 5、人員死傷情形。 6、如妨礙鄰線，請求阻止向事故路線開行其他列車。 7、通報後，應記錄通報時間及對方職稱、姓名。 三、行車事故緊急通報示意圖： <pre> graph TD A[司機員 (事故現場)] --> B[最近站 值班站長] B --> C[調 度 所] </pre>		一、列車防護之有關規定詳閱 4－2 頁【列車防護之處理程序】篇。 二、本務司機員因故施行列車防護時，須先做好列車防動措施後，始得離開駕駛室。 三、必要時，啟動列車防護無線電裝置。 四、通報後，應與車長保持密切連繫互通正確訊息，車長得憑以向旅客播報列車狀態。 五、遇有旅客洽詢時，應委婉應對，並特別注意禮節。 六、按下列車防護無線「發報按鈕」通告鄰近列車或車輛緊急停車時機： （一）列車因故出軌、傾覆或貨物崩塌等有阻礙鄰線行車時。 （二）路線或電車線故障或平交道障礙，有危及行車安全時。 七、各機務段、分段依「機班備勤人員工作流程圖」督導備勤人員確實執行。

段內出庫機車故障工作流程圖



附錄 13 主風泵測試

(1) 空氣濾清罐質量測試

空氣濾清罐新品質量基準值約為 410 克，若質量量測超過 600 克，會減少主風泵進氣量，增加壓縮機負荷，造成空氣溫度上升，當溫度感應器檢測到高溫時，便會強制停止主風泵。測量事故列車第 1 車主風泵空氣濾清罐質量為 429.29 克。

(2) 油溫調整閥作動測試

於油溫 97°C 時，油溫調整閥之頂針應向上伸出 4mm 以上。如頂針移動不足，潤滑油將無法流到冷卻器內，導致無法冷卻油溫，使主風泵溫度過高強制停止。測量事故列車第 1 車主風泵油溫 91°C 時為 0.5 公厘，油溫升高至 97 度時為 4.5 公厘。

(3) 溫度感應器與溫度開關作動測試

將事故列車第 1 車主風泵取得溫度感應器與溫度開關接線，並分別將溫度感應器放入油槽後，升高油槽溫度紀錄發出警告信號及停止信號的油溫。之後拆除溫度感應器端子確認是否發出故障訊號。前述訊號送至於溫度開關後，由溫度開關控制機板輸出至 BECU 之訊號分別為：CC6 油溫警告訊號、CC7 主風泵停止訊號與 CC8 溫度感應器故障訊號。本項測試結果如表 1 所示，測試結果正常。

表 1 溫度感應器與溫度開關作動測試結果

項目	測試項目	測試結果
1.	電源 ON 時，綠色 LED 燈是否亮起	亮起
2.	溫度感應器 1 斷線時，CC8 訊號是否輸出	訊號輸出
3.	溫度感應器 1 斷線時，故障 1 紅色 LED 燈是否亮起	亮起
4.	溫度感應器 2 斷線時，CC8 訊號是否輸出	訊號輸出
5.	溫度感應器 2 斷線時，故障 2 紅色 LED 燈是否亮起	亮起
6.	溫度感應器 1 檢測到 110°C±5% 時，CC6 訊號是否輸出	訊號輸出

7.	溫度感應器 1 檢測到 $110^{\circ}\text{C}\pm 5\%$ 時，黃色警告 LED 燈是否亮起	亮起
8.	溫度感應器 1 檢測到 $120^{\circ}\text{C}\pm 5\%$ 時，CC7 訊號是否輸出	訊號輸出
9.	溫度感應器 1 檢測到 $120^{\circ}\text{C}\pm 5\%$ 時，停止 1 紅色 LED 燈是否亮起	亮起
10.	溫度感應器 2 檢測到 $120^{\circ}\text{C}\pm 5\%$ 時，CC7 訊號是否輸出	訊號輸出
11.	溫度感應器 2 檢測到 $120^{\circ}\text{C}\pm 5\%$ 時，停止 2 紅色 LED 燈是否亮起	亮起

(4) 主風泵溫度及壓縮空氣輸出量測試

將事故列車第 1 車主風泵、油溫調整閥、油濾塵器、給油栓與第 8 車除濕裝置及第 3 車取得之冷卻器等器材，與納博特斯克公司各項主風泵備品，進行組合交替，運轉測試各 30 分鐘，確認主風泵溫度上升、壓縮空氣輸出量及停止訊號輸出狀況。結果如表 2 所示：

表 2 主風泵溫度上升及壓縮空氣輸出量測試結果

測試模式	使用事故列車主風泵部件	測試結果
1	未使用	1. 溫度上升測試 ● 油溫 93.2 度 ● 冷卻器進油側 77.2 度 ● 冷卻器出油側 70.8 度 ● 停止訊號：無。 2. 排出空氣量測試 ● 充氣時間 462 秒 ● 壓縮空氣排出量：931.7 NL/min (44.5%) ● 停止訊號：無。
2	第 1 車油溫調整閥	1. 溫度上升測試 ● 油溫 93.8 度 ● 冷卻器進油側 77.0 度 ● 冷卻器出油側 74.8 度 ● 停止訊號：無。 2. 排出空氣量測試 ● 充氣時間 471 秒 ● 壓縮空氣排出量 916.4 NL/min

		(43.7%) ● 停止訊號：無。
3	第 1 車油濾塵器	檢視油濾塵器損毀，本項未做。
4	第 1 車給油栓	1. 溫度上升測試 ● 油溫 93.3 度 ● 冷卻器進油側 76.7 度 ● 冷卻器出油側 72.3 度 ● 停止訊號：無。 2. 排出空氣量測試 ● 充氣時間 477 秒 ● 壓縮空氣排出量 915.8 NL/min (43.8%) ● 停止訊號：無。
5	第 8 車除濕裝置（包括：油分離器、水分離器與中空絲膜）	1. 溫度上升測試 ● 周圍溫度 24.9 度 ● 油溫 94.1 度 ● 冷卻器進油側 74.2 度 ● 冷卻器出油側 68.1 度 ● 停止訊號：無。 2. 排出空氣量測試 ● 充氣時間 2004 秒 ● 壓縮空氣排出量 185.7 NL/min (8.9%) ● 停止訊號：無。
6	第 3 車冷卻器	1. 溫度上升測試 ● 油溫 99.7 度 ● 冷卻器進油側 84.3 度 ● 冷卻器出油側 75.8 度 ● 停止訊號：無。 2. 排出空氣量測試 ● 充氣時間 473 秒 ● 壓縮空氣排出量 921.9 NL/min (44%) ● 停止訊號：無。
7	第 3 車冷卻器與第 8 車除濕裝置	1. 溫度上升測試 ● 周圍溫度 28.1 度 ● 油溫 102.8 度

		● 冷卻器進油側 88.0 度 ● 冷卻器出油側 79.1 度 ● 停止訊號：無。 2. 排出空氣量測試 ● 充氣時間：1182 秒 ● 壓縮空氣排出量 207.9 NL/min (9.9%) ● 停止訊號：無。
8	第 3 車冷卻器、第 8 車除濕裝置與舊潤滑油	1. 溫度上升測試 ● 油溫 106 度 ● 冷卻器進油側 90.9 度 ● 冷卻器出油側 81.2 度 ● 停止訊號：無。 2. 排出空氣量測試 ● 充氣時間：725 秒 ● 壓縮空氣排出量：199.4 NL/min (9.5%) ● 停止訊號：無。
		1. 溫度上升測試 ● 油溫 98.5 度 ● 冷卻器進油側 85.1 度 ● 冷卻器出油側 86.4 度 ● 停止訊號：無。 2. 排出空氣量測試 ● 充氣時間：1365 秒 ● 壓縮空氣排出量：180.7 NL/min (8.6%) ● 停止訊號：無。
9	8 車中空絲膜	因測試模式 1 與 5 測得油溫無明顯差異，本項未做。
10	1 車油分離濾心	1. 溫度上升測試 ● 周圍溫度 22.1 度 ● 油溫 93.3 度 ● 冷卻器進油側 73.8 度 ● 冷卻器出油側 64.2 度 ● 停止訊號：無。 2. 排出空氣量測試

		● 充氣時間 459 秒 ● 壓縮空氣排出量 944.3 NL/min (45%) ● 停止訊號：無。
11	1 車空氣濾清罐	因空氣濾清罐質量未超過 600g，本項未做。

(5) 主風泵溫度追加測試 1

溫度測試模式 7 發現發生油溫較高現象，疑似中空絲膜問題導致洗脫空氣量增加，大量較高溫空氣回送至前述主風泵組件導致油溫上升，故增加「洗脫空氣」與「再生空氣回收」兩個溫度測量點，並進行模式 12~15 之測試確認，結果如表 3 所示：

表 3 主風泵溫度追加測試 1 結果

測試模式	使用事故列車主風泵部件	測試結果
12	第 3 車冷卻器、8 車除濕裝置（中空絲膜除外）與中空絲膜新品	● 油溫 105.0 度 ● 冷卻器進油側 90.7 度 ● 冷卻器出油側 80.4 度 ● 洗脫空氣 65.1 度 ● 再生空氣回收管表面 51.6 度
13	第 3 車冷卻器、8 車除濕裝置	● 油溫 106.7 度 ● 冷卻器進油側 92.2 度 ● 冷卻器出油側 80.2 度 ● 洗脫空氣 67.3 度 ● 再生空氣回收管表面 52.8 度
14	第 3 車冷卻器、8 車除濕裝置（中空絲膜除外）、中空絲膜新品與舊潤滑油	● 油溫 107.8 度 ● 冷卻器進油側 93 度 ● 冷卻器出油側 82.3 度 ● 洗脫空氣 73.5 度 ● 再生空氣回收管表面 55.4 度
15	第 3 車冷卻器、8 車除濕裝置與舊潤滑油	● 油溫 109.9 度 ● 冷卻器進油側 95.6 度

		● 冷卻器出油側 84.0 度 ● 洗脫空氣 69.5 度 ● 再生空氣回收管表面 55.2 度
--	--	--

(6) 主風泵溫度追加測試 2

以原廠提供之主風泵、冷卻器與調整後給油栓等備品，填入臺鐵提供之舊潤滑油並安裝事故列車第 8 車除濕裝置，確認是否造成油溫提升至發送主風泵停止信號之現象，4 模式進行交替運轉測試 30 分鐘。冷卻油溫方式係由上方引進冷卻空氣往下方冷卻器吹送，熱氣通過鰭片後由下方排出。因此測試期間於鰭片上方以紙箱遮擋，模擬事故當時灰塵與髒污堵塞情況。結果如表 4 所示。

表 4 主風泵溫度追加測試 2 結果

測試模式	使用事故列車主風泵部件	測試結果
16	冷卻器備品（紙箱遮擋）與給油栓備品、第 8 車除濕裝置與舊潤滑油（減少 1.5 公升）	● 油溫 135.6 度 ● 冷卻器進油側 129.7 度 ● 冷卻器出油側 119.4 度 ● 洗脫空氣 70.4 度 ● 再生空氣回收管表面 63.9 度 ● 停止訊號:有。 ● 告警溫度 127.3 度
17	第 8 車除濕裝置與舊潤滑油（減少 1.5 公升）	● 油溫:100.8 度 ● 冷卻器進油側:87.8 度 ● 冷卻器出油側:81.4 度 ● 洗脫空氣:64.7 度 ● 再生空氣回收管表面:47.2 度 ● 停止訊號:無。
18	給油栓備品、第 8 車除濕裝置與舊潤滑油	● 油溫:98.0 度 ● 冷卻器進油側:83.7 度 ● 冷卻器出油側:77.9 度 ● 洗脫空氣:63.6 度 ● 再生空氣回收管表面:47.3 度 ● 停止訊號:無。
19	冷卻器備品（紙箱遮擋鰭片）、第 8 車除濕裝置與舊	● 油溫:132.6 度 ● 冷卻器進油側:128.3 度

	潤滑油	● 冷卻器出油側:121.3 度 ● 洗脫空氣:76.7 度 ● 再生空氣回收管表面:70.0 度 ● 停止訊號:有 ● 告警溫度 123.2 度。
--	-----	--

(7) 濾心差壓與除濕性能測試

第 1 車之吸入濾塵器、油分離濾心、除濕裝置（油分離器、水分離器與中空絲膜）組裝於納博特斯克公司的主風泵備品，量測油回收器至負載風缸間壓力，確認是否為濾心阻塞，此外亦測試濾心除濕性能。如各濾心有阻塞現象，將造成主風泵內部壓力則會上升，導致其運作溫度上升，可能引起溫度感應器偵測溫度過高，使空壓機強制停止。本項測試標準與測試結果如下表 5。

表 5 濾心差壓與除濕性能測試結果

項目	測試標準	測試結果
1.	油回收器與負載風缸壓力間之內壓差應在 0.8bar（80kPa）以下	0.58bar （58kPa）
2.	壓縮空氣相對濕度 35%RH 以下	95.8%RH
3.	主風泵起動數十秒後，冷凝水閥無空氣排出	合格
4.	主風泵停止數十秒後，冷凝水閥有空氣排出	合格
5.	主風泵停止 1 分鐘後，負載風缸壓力沒有下降	合格
6.	負載風缸壓力 10bar 時，洗脫空氣及中空絲膜除濕器的漏氣量為 270NL/min 以下。	961.2 NL/min

(8) 外觀確認及製造號機編號確認

事故列車第 1 車取得之主風泵部品拆解後，檢查外觀及其製造號機編號並圖片展示其現況。

(9) 油分離濾心 O 型環硬度測試

使用硬度計量測事故列車第 1 車取得油分離濾心之 O 型環硬度，其硬度需在 $Hs70 \pm 5^\circ$ 內。本項測試於 3 月 6 日進行，測試油分離濾心

O 型環硬度為 Hs70°。

(10)潤滑油分析

從臺鐵既有普悠瑪號編組第 4 編成之油回收器內提取出 500cc 舊潤滑油，送中科院分析其成分。規範之換油基準（劣化判定基準）如表 6，超過基準值時，應予以換油。

表 6 潤滑油品質基準

項目	單位	使用限度
動態黏度（40 度）	mm ² /s	27.2~36.8
氧化	mgKOH/g	0.5 以下
水份	容積%	0.5 以下
RBOT（150 度）	分	100 以上
微孔濾膜試驗	Mg/100ml	20 以下

經檢測潤滑油所含水分量為 1.48wt%，超過油品原廠建議之 0.5tw%以下之使用限度值，建議需更換油品。

(11)油分離性能測試

將事故列車第 1 車取得之油分離濾心，安裝至納博特斯克公司提供之主風泵備品，如發生油分離性能較差現象，將會有大量潤滑油由出氣側排出導致內部潤滑油不足。潤滑油不足情況持續下，油溫會上升並造成主風泵強制停止現象。

本項測試標準為排出油分濃度：0.02cc/m³ 以下。第一日確認排出油份濃度為 0.053cc/m³，第二日確認排出油份濃度為 0.061cc/m³。

(12)油濾塵器接著劑脫落確認

事故列車第 1 車主風泵之油濾塵器內部有發現接著劑脫落狀況，若事故當時如有接著劑阻塞住給油栓，仍可能導致潤滑油供應不足引起主風泵強制停機。本測試檢視油回收器內部連結法蘭，結果確認有

無接著劑殘留現象。

本頁空白

附錄 14 中空絲膜、油分離器與水分離器濾心富油檢測結果

報告編號：PAR-109056

第 2 頁

TEP2007主風泵中空絲膜油漬比對分析報告

1. 送樣單位：國家運輸安全調查委員會
2. 檢驗需求：TEP2007 主風泵中空絲膜油漬比對
3. 樣品名稱：潤滑油、水分離器濾芯、中空絲膜濾芯、油分離器濾芯
4. 檢測方法：以熱裂解氣相層析質譜儀(PyGC/MS)進行分析研判
5. 檢驗結果：檢測結果綜合整理如下，請參考

分析方法	熱裂解氣相層析質譜儀
取樣方式	以不鏽鋼刮杓沾取滑油或刮取濾芯表面油漬處。
綜合研判	附圖一羅列潤滑油、水分離器濾芯表面油漬處、中空絲膜濾芯表面油漬處、油分離器濾芯表面油漬處其熱裂解氣相層析圖，比對圖譜訊號研判水分離器濾芯、中空絲膜濾芯、油分離器濾芯確有沾附檢送之潤滑油。 附圖二比較它牌潤滑油與檢送之潤滑油、油分離器濾芯表面油漬處，它牌潤滑油熱裂解氣相層析圖明顯與送測樣品不同。

註1：本分析報告僅對送測樣品負責，報告無核章及日期簽署或塗改、翻印、影印者無效，分析資料存分析單位，文件保存期限一年。

註2：分析結果僅供參考，不得作為推銷廣告、公告或其他用途。

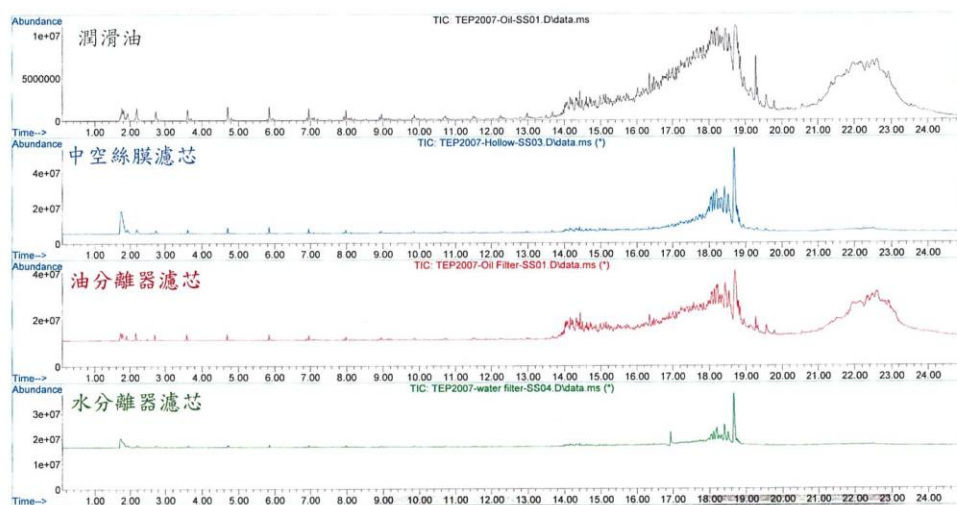
分析負責人：

審查：

主管：

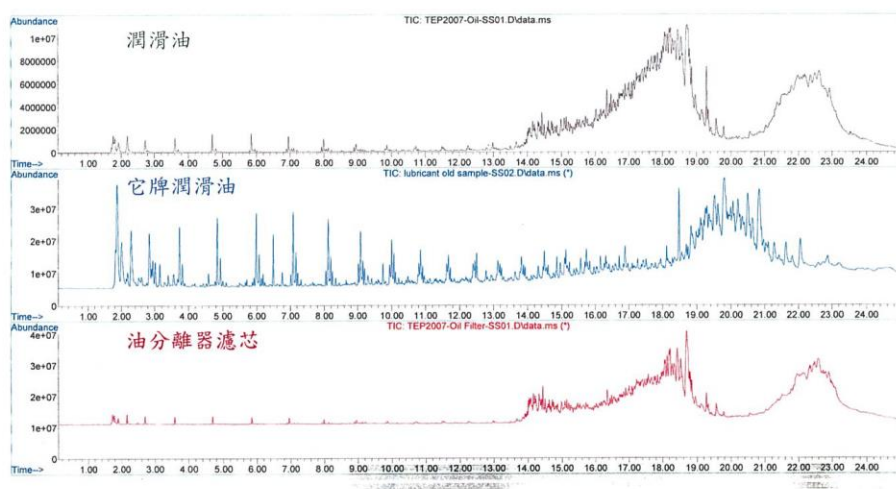


國家中山科學研究院
化學研究所



附圖一：潤滑油、水分離器濾芯、中空絲膜濾芯、油分離器濾芯熱裂解氣相層析圖比較

Misc Info : 600
Vial Number: 1



圖二：它牌潤滑油、檢送之潤滑油、油分離器濾芯圖熱裂解氣相層析圖比較

附錄 15 事故車 TED2008 車與新品中空絲膜濾心狀態對比



中空絲膜濾心新品狀態



事故車TED2008車（8車）
中空絲膜濾心狀態

本頁空白

附錄 16 「TEMU2000 運轉手冊」(節錄)

「TEMU2000 運轉手冊」(節錄)

4.2 啟動程序

4.2.1 列車準備檢查表

- 4.2.1.1 確認所有駕駛台、配電盤及主配電盤之斷路器皆在「ON」位置，但 TED 及 TMB 之 TNLp、所有車廂之 TNLpN3 除外。
- 4.2.1.2 於駕駛室內，確認主控制鑰匙未插進主控制器，且司軔閥把手在「ISOLATE」位置。
- 4.2.1.3 當主控制鑰匙已插入前駕駛室之主控制器且已啟動，駕駛室之電池電壓計將顯示 72VDC 或以上之電壓。請注意若主控制鑰匙於 PanR 仍為啟動狀態下被移除，110VDC 與 24VDC 電池電力將自各電路分開。
- 4.2.1.4 於啟動中之駕駛室，確認主控制器把手位於「OFF」位置，且司軔閥把手在「ISOLATE」位置。
- 4.2.1.5 確認當列車位於基地內時 ATP 開關置於「CUT OUT」位置，當列車位於車站內 ATP 開關在「NORMAL」位置。確認推進系統之緊急開關在「CUT OUT」位置。
- 4.2.1.6 於啟動中之駕駛室，將主控制鑰匙插入主控器並切換至「1」位置，110VDC 電池將會連接至 110VDC 電路，24VDC 電池則連至 24VDC 電路。確認電池電壓錶顯示 72VDC 或以上之電壓。
- 4.2.1.7 確認 TCMS 顯示器以開放，並檢查 ACMLp 是否已啟動。當指示燈熄滅，按壓 PanUS 以升起集電弓。
- 4.2.1.8 檢查 OCS 電壓錶指於 25KV，並確認按壓 PanUS 後 25 秒 VCB 是否自動閉合。
- 4.2.1.9 當 VCB 已閉合，440VAC 將自牽引變壓器第三繞組提供予 APU 設備，且 ϕ 440VAC 將自 APU 設備輸出。確認駕駛室之 SIV 電壓錶顯示 440VAC，此電壓錶可藉切換 SVMCGS 而顯示兩 440V 電路電壓，逐次檢查此兩組電路。

4.2.1.10 按下 RLpFS 以打開車廂燈。

4.2.2 內部檢查（全車巡檢）

4.2.2.1 檢查車廂照明及空調運作正常。

4.2.2.2 檢查車廂、廁所及設備機房是否有任何異常。

4.2.2.3 檢查所有車廂門是否關閉，且每一車廂門之 DFLp 關閉。

4.2.3 控制準備（駕駛室）

4.2.3.1 設定或確認下列駕駛台上之開關位置

a. 上頭燈—依需求放置於 ON 或 OFF

b. 下頭燈—依需求放置於 ON 或 OFF

c. 閱讀燈—依需求放置於 ON 或 OFF

d. 時刻表燈—依需求放置於 ON 或 OFF

e. 設備燈—依需求放置於 ON 或 OFF

f. 駕駛室燈—依需求放置於 ON 或 OFF

g. 車窗加熱器—依需求放置於 ON 或 OFF

4.2.4 開車前操作檢查

4.2.4.1 確認主風缸壓力達 8.5BAR，若未達該數值，則需等待置壓力達該標準。

4.2.4.2 檢查總故障燈、黃燈及紅燈已熄滅。

4.2.4.3 檢查 TCMS 螢幕上未顯示任何故障。當故障指示燈或 TCMS 上顯示故障訊息時，應依 TCMS 應變手冊進行適當措施；當司機員無法排除故障，應通知適任人員進行故障排除。

4.2.4.4 將電話開關轉至「1」，檢查設備是否同時發出一高音及一低音；而後將開關轉至「2」，檢查電話是否發出一低音。

4.2.4.5 確認兩側車門之操作：

a. 確認 DILp 亮起，車門關閉側指示燈（DLp）已熄滅。

b. 確認 TCMS 上所有車門皆顯示關閉。

c. 將鑰匙插入車門控制面板鑰匙開關，並轉至「1」或「2」（視測試那一側而定）。

d. 當按壓控制面板之開門開關，將出現聲音告警且相對應測之所有車門應全部開啟，車側指示燈（DLp）應亮起，TCMS 將顯示已開啟之車門。

e. 當使用鑰匙將開門開關轉至「1」或「2」位置，將出現聲

音告警且相對應知車門將關閉，車側指示燈（DLp）應熄滅，已關閉之車門應顯示於 TCMS。

f. 對另一側重複執行上述 a 至 e 之檢查。

4.2.4.6 檢查擋風玻璃雨刷/清洗器之運作狀況

4.2.4.7 確認停留軔機之運作：

a. 壓下駕駛台上之停留軔機紅色按鈕（PBSI）後，停留軔機應起作用。

b. 等待 15 秒，確認駕駛台上之停留軔機燈（PALp）及停留軔機側燈（PBSLp）亮起。

c. 壓下駕駛台之停留軔機綠色按鈕（PBS2），停留軔機應鬆軔。

d. 等待 15 秒，確認駕駛台上之停留軔機燈（PALp）已熄滅。

e. 使用（PBSI）重新啟動停留軔機以執行軔機功能。

4.2.4.8 軔機功能檢查

a. 鬆軔並檢查 BC 壓力是否下降至 0 BAR。

b. 依序選擇各軔機段位以檢查各段位之 BC 壓力。

c. 檢查當完全執行常用軔機時，停留軔機是否可鬆軔。

4.2.4.9 列車防護無線電檢查

a. 檢查供電指示燈（綠色）是否亮起。

b. 檢查故障指示燈（紅色）是否熄滅。若故障燈亮起，障礙物音（55-Hz 連續音）將持續 10 秒，故障碼將顯示於 LED 上。

c. 檢查告警指示燈（紅色）是否熄滅，若該燈亮起，聯絡行控室並依指示處理。

d. 檢查車號顯示（6 碼）

i. 當 ATP 無回應或 ATP 傳輸故障，將顯示「train number」。

ii. 按壓「examination」按鈕一秒以上以執行自動無線電系統檢查，若自動保護檢查失敗，將顯示「Display ID」。

4.2.4.10 ATPCOS 檢查

於開始列車運轉及駕駛交接時檢查 ATPCOS 設定於「NORMAL」位置。

4.3.2 關閉列車

當列車已反段並欲關閉時，須遵守下列步驟：

4.3.2.1 所有車門必須關閉，且指示燈 (DILp) 必須亮起，若指示燈未亮燈，必須使用位於 TED 之車門控制盤關閉車門，將撥報關門警示音，且前述之指示燈亮起。

4.3.2.2 主控制器須被置於「OFF」位置，而反轉開關須被設置於「N」中性點位置。

4.3.2.3 司機員司軔閥須被設置於「隔離」位置。

4.3.2.4 按下於司機員面板上之 VIS 開關，並確認 SIV 電壓錶顯示 0V AC。

4.3.2.5 使用司機員面板上之 (PanDS) 開關降下集電弓，並確認電車線電壓錶顯示小於 0.55KV。

4.3.2.6 將主控制器及司機員司軔閥鑰匙轉置「0」並取出兩鑰匙。

4.3.2.7 確認所有駕駛室裡之燈已關閉。

4.3.2.8 由車廂門離開列車。

附錄 17 交通部臺灣鐵路管理局行車人員體格檢查表

交通部臺灣鐵路管理局行車人員體格檢查表									
(本表係依據「鐵路行車人員技能體格檢查規則」訂定)									
貼相片處 正面脫帽半身相片 一年以內一吋	姓 名					性 別	出生日期 民國 年 月 日		
	身分證統一編號					住 址			
	員工編號					服務單位	是否為駕駛人員 ☐ 是 ☐ 否		
	病 史 (受檢人員自填)	1. 住院: ☐ 是 ☐ 否 2. 病名: _____				電 話	公: _____ 宅: _____ 行動: _____		
1. 身高: _____ 公分 體重: _____ 公斤									
2. 聽力檢測			500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	平均值	檢查結果		
		左耳				分貝	☐ 合格		
		右耳				分貝	☐ 不合格		
合格基準: 不用助聽器收聽上列各頻率之信號時, 任一耳聽力平均在 40 分貝以下									
3. 視力檢測			辨色力	斜視	視力		檢查結果		
		左眼	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常	裸視: _____ 矯正: _____		☐ 合格		
		右眼	☐ 正常 ☐ 異常	☐ 正常 ☐ 異常	裸視: _____ 矯正: _____		☐ 不合格		
合格基準: 兩眼辨色力正常, 無斜視, 且兩眼矯正視力均在 0.8 以上(駕駛人員兩眼矯正視力均在 3.0 以上)									
檢查項目 (由受檢人員先自主評量勾選, 再由醫師複評, 符合背面「檢查醫師注意事項」第三項各款情形者為合格)						檢查結果 (請勾選)			
						是否患此疾病		目前是否用藥	
						是 否		是 否	
4. 酒癮	慢性酒精中毒者。								
5. 藥癮	藥物成癮者。								
6. 骨骼	發育不全或骨骼肌肉畸型, 足以妨礙工作者。								
7. 傳染病	法定傳染病患者。但經醫師臨床診斷, 確認無影響行車安全者, 不在此限。								
8. 心智/神經系統	心理精神異常、語言、知覺、運動或智能等機能障礙或癲癇症等發作性神經系疾病者。								
9. 肌肉關節活動度	肌腱異常及骨膜關節等慢性疾病患者。								
10. 平衡機能	平衡機能顯著障礙。								
11. 心血管系統	患有高血壓或心血管疾病, 經臨床診斷不能勝任緊急事故應變者。								
12. 重大疾病	患有其他其足以妨礙工作之疾病者。								
受檢者簽名: _____									
檢 查 結 果 (上列各項均須檢查, 不得遺漏, 請注意有無背面「檢查醫師注意事項」第三項各款情形並請註明合格或不合格) 受檢人員經本醫療機構辦理體格檢查後, 其結果為: ☐ 合 格: 依受檢者主訴, 於檢查之時無上開之疾患。 ☐ 不合格: 有上開第 _____ 款之疾患, 疾患名稱: _____ 檢查醫療機構名稱: _____ 檢查醫師: _____ (簽章) 檢查日期: 民國 _____ 年 _____ 月 _____ 日									

受檢人員體格檢查注意事項（背面）

一、受檢人員之體格檢查，由下列醫療機構辦理之：

- （一）公立醫院。
- （二）衛生福利部評鑑合格之教學醫院。
- （三）交通部同意之醫療機構。

檢查醫師注意事項

一、檢查醫師於檢查前，核對受檢人員面貌與體格檢查表所貼相片相符，及受檢人員在檢查表所填各欄資料無訛後，依表列檢查項目逐一檢查，詳細記載，並應於檢查結果欄內評定「合格」或「不合格」字樣。

二、檢查完竣後，由檢查醫師簽名蓋章，填寫年月日，加蓋檢查醫療機構印信，並於相片上加蓋騎縫章。

三、本受檢人員體格檢查合格基準如下：

- 1. 不用助聽器收聽 500、1,000 及 2,000 赫頻率之信號時，任一耳聽力平均在 40 分貝（dB）以下。
- 2. 兩眼辨色力正常、無斜視，且兩眼矯正視力均在 0.8 以上。但駕駛人員兩眼矯正視力均在 1.0 以上。
- 3. 無慢性酒精中毒。
- 4. 無藥物成癮。
- 5. 無發育不全或骨骼肌肉畸形，足以妨礙工作。
- 6. 無法定傳染病患。但經醫師臨床診斷，確認無影響行車安全者，不在此限。
- 7. 無心理精神異常、語言、知覺、運動或智能等機能障礙或癲癇症等發作性神經系統疾病。
- 8. 無肌腱異常及骨膜關節等慢性疾病。
- 9. 無平衡機能顯著障礙。
- 10. 無患有高血壓或心血管疾病，經臨床診斷不能勝任緊急事故應變。
- 11. 無患有其他足以妨礙工作之疾病。

附錄 18 部分主風泵無法供氣情境運轉率分析

Nabtesco

DOC.No2016-AD19045-50ECover 1/1

TITLE

Study of air consumption
for TRA TEMU2000
(three air compressors operation)

R.R.C ENGINEERING DEPT.

DATE

PREPARED

CHECKED

APPROVED

Feb. 4st, 2020

H.Tsubota

ZhiWei Ren

T.Tsuzaka

REVISION SYMBOL

REVISION HISTORY

DATE

PREPARED

CHECKED

APPROVED

Nabtesco Corporation

Feb 6.2020

ENGINEERING DEPT.

Nabtesco Corporation

This document contains proprietary information and shall not be reproduced or disclosed in whole or in part or used for any purpose, without the direct prior written consent of Nabtesco corporation

$$P_{MRlower} \times (V_M + V_S) = P \times (V_M + V_S) + (C_{BCT} + C_{BCM} + C_{BP}) \times 3 \times P_{ATM}$$

$$850 \times (1398 + 800) = P \times (1398 + 800) + (69.7 \times 4 + 107.7 \times 4 + 502) \times 3 \times 101$$

$$P = 683 \text{ kPa} > 520 \text{ kPa (Maximum BC pressure)} \\ > 550 \text{ KPa (MRPS Pressure)}$$

As the MR pressure is higher than the maximum BC pressure for emergency brake even after 3 times emergency brake application, the storage capacity affords to apply 3 times emergency brake at crush laden with lower limit of MR pressure range.

3. Summery

The result of the study is shown as follows.

- Air consumption (Crush laden, 4N of service brake) 1181 nl/min
- Duty cycle of air compressor 46.1 %
- Running time 1.76 min. (106 sec.)
- Stopping time 2.06 min. (124 sec.)
- Total charge time(including air suspension) 12.2 min. (732 sec.)
- Storage capacity:
 - Fully charged Supply reservoir affords to provide 3 times of emergency brake at crush laden.
 - Main and supply reservoir with lower limit of MR pressure range afford to apply 3 times of emergency brake at crush laden.

Therefore, the equipment we recommend for air source system is appropriate.

Nabtesco

DOC.No	2016-AD19046-50E	Cover 1/1
--------	------------------	-----------

TITLE		R.R.C ENGINEERING DEPT.			
Study of air consumption for TRA TEMU2000 (two air compressors operation)		DATE	PREPARED	CHECKED	APPROVED
		Feb. 4st, 2020	H.Tsubota	ZhiWei Ren	T.Tsuzaka
REVISION SYMBOL	REVISION HISTORY	DATE	PREPARED	CHECKED	APPROVED



Nabtesco Corporation

This document contains proprietary information and shall not be reproduced or disclosed in whole or in part or used for any purpose, without the direct prior written consent of Nabtesco corporation

$$P_{MRlower} \times (V_M + V_S) = P \times (V_M + V_S) + (C_{BCT} + C_{BCM} + C_{BP}) \times 3 \times P_{ATM}$$

$$850 \times (1398 + 800) = P \times (1398 + 800) + (69.7 \times 4 + 107.7 \times 4 + 502) \times 3 \times 101$$

$$P = 683 \text{ kPa} > 520 \text{ kPa (Maximum BC pressure)} \\ > 550 \text{ KPa (MRPS Presssure)}$$

As the MR pressure is higher than the maximum BC pressure for emergency brake even after 3 times emergency brake application, the storage capacity affords to apply 3 times emergency brake at crush laden with lower limit of MR pressure range.

3. Summery

The result of the study is shown as follows.

- Air consumption (Crush laden, 4N of service brake) 1181 nl/min
- Duty cycle of air compressor 67.2 %
- Running time 4.22 min. (253 sec.)
- Stopping time 2.06 min. (124 sec.)
- Total charge time(including air suspension) 18.4 min. (1102 sec.)
- Storage capacity:
 - Fully charged Supply reservoir affords to provide 3 times of emergency brake at crush laden.
 - Main and supply reservoir with lower limit of MR pressure range afford to apply 3 times of emergency brake at crush laden.

Therefore, the equipment we recommend for air source system is appropriate.

Nabtesco

DOC.No	2016-AD19047-50E	Cover 1/1
--------	------------------	-----------

TITLE		R.R.C ENGINEERING DEPT.			
		DATE	PREPARED	CHECKED	APPROVED
Study of air consumption for TRA TEMU2000 (one air compressor operation)		Feb. 4st, 2020	H.Tsubota	ZhiWei Ren	T.Tsuzaka
REVISION SYMBOL	REVISION HISTORY	DATE	PREPARED	CHECKED	APPROVED



Nabtesco Corporation

This document contains proprietary information and shall not be reproduced or disclosed in whole or in part or used for any purpose, without the direct prior written consent of Nabtesco corporation

$$P_{MRlower} \times (V_M + V_S) = P \times (V_M + V_S) + (C_{BCT} + C_{BCM} + C_{BP}) \times 3 \times P_{ATM}$$

$$850 \times (1398 + 800) = P \times (1398 + 800) + (69.7 \times 4 + 107.7 \times 4 + 502) \times 3 \times 101$$

$$P = 683 \text{ kPa} > 520 \text{ kPa (Maximum BC pressure)} \\ > 550 \text{ KPa (MRPS Presssure)}$$

As the MR pressure is higher than the maximum BC pressure for emergency brake even after 3 times emergency brake application, the storage capacity affords to apply 3 times emergency brake at crush laden with lower limit of MR pressure range.

3. Summery

The result of the study is shown as follows.

- Air consumption (Crush laden, 4N of service brake) 1181 nl/min
- Running time ∞ min. (∞ sec.)
- Total charge time(including air suspension) 37.2 min. (2232 sec.)
- Storage capacity:
 - Fully charged Supply reservoir affords to provide 3 times of emergency brake at crush laden.
 - Main and supply reservoir with lower limit of MR pressure range afford to apply 3 times of emergency brake at crush laden.

Therefore, the equipment we recommend for air source system is appropriate.

附錄 19 中科院化學所中空絲膜汙漬比對分析報告

2020-08-20 Annatsai 6606D35780

報告編號：PAR-109113
第 1 頁

國家中山科學研究院
化學研究所

TEP2007、TED2008 中空絲膜汙漬比對分析報告



中華民國109年07月31日

桃園市龍潭區高平里十股路210號
電話：(03)471-2201#358088
傳真：(03)411-6381

2020-08-20 Annatsai 6606D35780

TEP2007、TED2008 中空絲膜汙漬比對分析報告

1. 送樣單位: 國家運輸安全調查委員會
2. 工作依據: 分析申請單 1090607
3. 檢驗需求: TEP2007、TED2008 中空絲膜汙漬比對
4. 樣品名稱: TEP2007、TED2008 及全新的中空絲膜濾芯
5. 檢測方法: 以熱裂解氣相層析質譜儀(PyGC/MS)、全反射紅外線光譜(ATR-FTIR)及光學顯微鏡(OM)進行分析研判。

2020-08-20 Amnateki 6606D35780

2020-08-20 Amnateki 6606D35780



國家中山科學研究院
化學研究所

2020-08-20 Amnateki 6606D35780

6. 檢驗結果:檢測結果綜合整理如下,請參考

分析方法	TEP2007、TED2008及全新的中空絲膜濾芯
PyGC/MS	取樣方式- 以Hexane萃取TEP2007、TED2008及全新的中空絲膜濾芯樣品,預期中空絲膜汙漬物會溶於Hexane中,濃縮後進熱裂解氣相層析質譜儀分析。 研判- 圖一羅列潤滑油、TEP2007、TED2008及全新的中空絲膜濾芯經上述取樣方式其熱裂解氣相層析圖,比對圖譜訊號研判TEP2007、TED2008中空絲膜濾芯確有沾附檢送之潤滑油。 全新的中空絲膜濾芯作為對照組,其熱裂解氣相層析圖明顯與潤滑油及帶有汙漬物的TEP2007、TED2008中空絲膜濾芯不同。
FTIR	由圖二紅外線光譜圖判斷,TEP2007、TED2008及全新的中空絲膜濾芯皆與Poly(trimellitimide imide)吸收峰相符,Poly(trimellitimide imide)應為其主要成份,而TEP2007、TED2008中空絲膜濾芯另有與Grease(長碳鏈的油脂)相同的吸收位置(紅圈處),推判TEP2007、TED2008中空絲膜濾芯應受到長碳鏈油脂汙染。
OM	圖三為TEP2007、TED2008及全新未使用中空絲膜濾芯之光學顯微鏡圖,取樣位置為中空絲膜中段,放大倍率為50倍,由圖觀察到TEP2007、TED2008除表層有部分汙漬外,和全新中空絲膜結構無明顯差異。
綜合研判	由PyGC/MS及FTIR判斷,使用過後的中空絲膜(TEP2007、TED2008)對照全新的中空絲膜,應有被潤滑油汙染;而由OM圖判斷,使用過後的中空絲膜與全新中空絲膜結構並無明顯差異。

註1:本分析報告僅對送測樣品負責,報告無核章及日期簽署或塗改、翻印、影印者無效,分析資料存分析單位,文件保存期限一年。

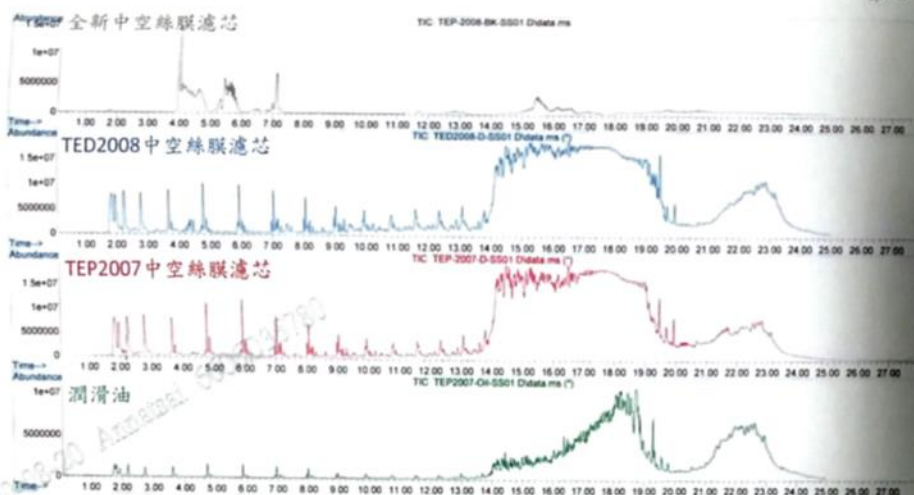
註2:分析結果僅供參考,不得作為推銷廣告、公告或其他用途。

分析人:

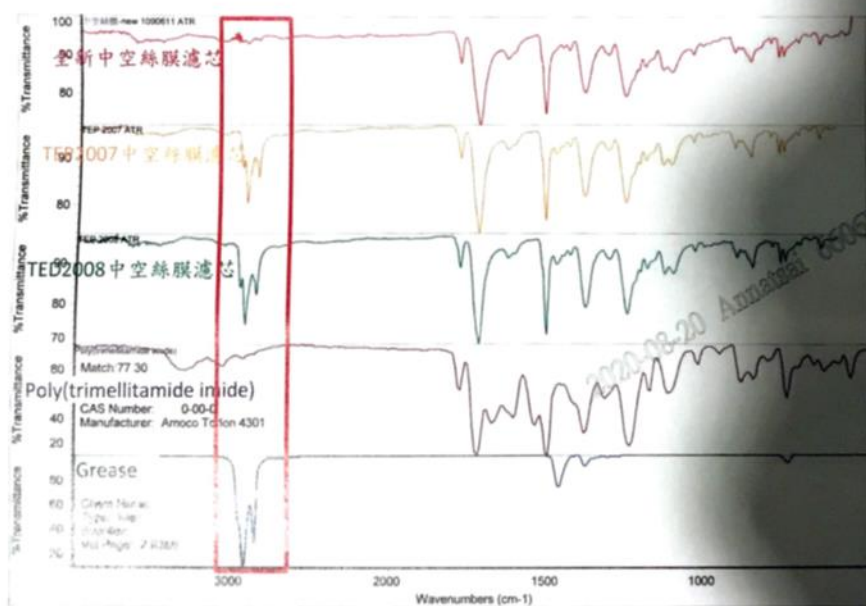
分析負責人:

審查:

主管:



圖一：潤滑油、TEP2007、TED2008及全新的中空絲膜濾芯熱裂解氣相層析圖比較



圖二：全新、TEP2007、TED2008的中空絲膜、Poly(trimellitimide imide)及Grease紅外線光譜圖

國家中山科學研究院
化學研究所



圖三：中空絲膜於光學顯微鏡比較圖

本頁空白

附錄 20 附件清單

項次	資料名稱	備註
機電分組附件清單		
1	TEMU2000 型第 4 編組/AR1544C-RWS20G 主風泵 測試程序與測試結果	
2	TEMU2000 型第 4 編組/AR1544C-RWS20G 主風泵 追加測試程序與測試結果	
3	TEMU2000 型第 4 編組/AR1544C-RWS20G 主風泵 測試調查結果報告（簡報）	
4	TEMU 2000 傾斜式電聯車維修手冊	
5	TEMU 2000 傾斜式電聯車維修手冊 PART 4 軀機系 統 2.2.2.10「檢查、養護」	
6	TEMU 2000 傾斜式電聯車檢修手冊 1-4 級（主風泵）	
工務附件清單		
1	特甲級線軌道幾何不整維修標準	
2	路線巡查記事表	
3	宜蘭工務段 GPS 路線振動檢查不良處所月報表	
紀錄器分組附件清單		
1	TCMS 故障紀錄代碼清單	
2	TCMS 事件紀錄代碼清單	
組織管理分組附件清單		
1	臺鐵組織系統表	
2	機務處曾任司機員人員動力車駕駛暨教練證照發給 要點	
3	交通部臺灣鐵路管理局員工訓練中心訓練要點	
4	交通部臺灣鐵路管理局甄試訓練委員會設置要點	
5	動力車駕駛模擬機暨 ATP 駕駛模擬器使用管理規定	

6	交通部臺灣鐵路管理局機務處動力車輛及局外廠商車輛調動機駕駛證照發照及管理須知	
7	機務動力車乘務學習人員教導須知	
8	機務段機班人員在段訓練實施須知	
9	交通部臺灣鐵路管理局行車人員技能體格檢查實施要點	
10	TEMU2000 型自強號起動整備及簡易故障處理	
11	交通部臺灣鐵路管理局列車自動防護系統（ATP）使用及管理要點	
12	交通部臺灣鐵路管理局行車調度無線電系統使用管理須知	
13	運務處行車人員職務轉換訓練規定	
14	動力車中途檢查及中途站交接工作基準	
運輸安全組附件清單		
1	鐵路行車人員技能體格檢查規則	
2	鐵路行車人員技能體格檢查規則（109）	
3	交通部臺灣鐵路管理局行車人員技能體格檢查實施要點	
4	交通部臺灣鐵路管理局行車實施要點	
5	交通部臺灣鐵路管理局行車特定事項	
6	交通部臺灣鐵路管理局列車防護無線電使用管理須知	
7	交通部臺灣鐵路管理局行車人員酒精濃度測定管理須知	
8	交通部臺灣鐵路管理局動力車乘務員勤務時間排班須知	
9	運務處行車事故應變處理標準作業程序	

10	臺鐵局尿液採驗標準作業程序	
11	陸運特定人員尿液採驗實施要點	
12	宜蘭地檢署函文（宜檢定權 107 他 1360 字第 1079020398 號）臺鐵局之書面回復	
13	交通部臺灣鐵路管理局 107 年尿液採驗實施計畫	
14	107 年 10 月七堵機務段機班運用表	
15	TEMU2000 傾斜式電聯車運轉手冊	
16	車長乘務手冊	
17	宜蘭縣消防局 107 年 10 月 21 日蘇澳鎮新馬車站普悠瑪火車出軌災害搶救資料	
18	107 年 10 月 21 日七堵機務段酒精含量測定器測試紀錄表	
19	臺灣鐵路管理局乘務員工作報單	
20	第 6432 次車本案司機員事故前一個星期班表	
21	法務部法醫研究所毒物化學鑑定書	
22	內政部警政署刑事警察局鑑定書	
23	法務部調查局濫用藥物實驗室鑑定書	
24	本案司機員 107 年體檢報告	
25	臺鐵 6432 次列車新馬站內正線出軌事故調查事實、原因及問題改善建議報告	
26	本案司機員 107 年臺北市立聯合醫院醫療用藥紀錄	
27	本案司機員事故前班表之疲勞生物數學模式分析報告	
28	本案司機員訪談紀錄	
29	車長 B 訪談紀錄	
30	服務員 A 訪談紀錄	
31	車長訓練講師訪談紀錄	

32	服務員主管訪談紀錄	
33	機務段勞安室人員訪談紀錄	
34	體格檢查醫院人員訪談紀錄	
35	本案司機員主治醫師訪談紀錄	
36	機務處排班人員訪談紀錄	

附錄 21 調查報告之回復意見

- 附錄 21 之 1 交通部臺灣鐵路管理局對調查報告之回復意見
- 附錄 21 之 2 住友商事株式會社對調查報告之回復意見
- 附錄 21 之 3 交通部鐵道局對調查報告之回復意見
- 附錄 21 之 4 臺灣鐵路產業工會對調查報告第 4.2 節臺鐵已完成或
 進行中改善措施之回復意見

附錄 21 之 1 交通部臺灣鐵路管理局對調查報告之回復意見

原報告 頁碼	原報告內容	建議修正內容	說明
第 34 頁	1.6.9 行車調度員 A 該員於民國 67 年進入臺鐵，...，酒測合格。(整段內文) 1.6.10 行車調度員 B 該員於民國 75 年進入臺鐵，...，酒測合格。(整段內文)	1.6.9 行車調度員 A 該員於民國 75 年進入臺鐵，...，酒測合格。(置換成 1.6.10 整段內文) 1.6.10 行車調度員 B 該員於民國 67 年進入臺鐵，...，酒測合格。(置換成 1.6.9 整段內文)	1.6.9 行車調度員 A 與 1.6.10 行車調度員 B 兩員簡介誤植，兩段內文應互相對調。
第 250 頁	3.1 2.本案司機員於1644:53時自羅東站出發後，由於列車於羅東站前已因列車動力時有時無而造成誤點，且調度員要求能跑就儘量跑及通聯誤解不准停站檢修等之運轉壓力，將電門把手保持於 140 段位（該路段最高速限 130 公里/時），並持續與機車調度員及機務段檢查員	2.本案司機員於 1644:53 時自羅東站出發後，由於列車於羅東站前已因列車動力時有時無而造成誤點，且調度員要求能跑就儘量跑及<u>司機員</u>通聯誤解不准停站檢修等之運轉壓力，<u>違章</u>將電門把手保持於 140 段位（該路段最高速限 130 公里/時），並持續與機車調度員及機務段檢查員討論斷路器復位跳開等問題，因	建議增列部分文字，使語意更為明確。

	討論斷路器復位跳開等問題，因此未注意 1649:20 時通過之道旁速限標誌（普悠瑪號適用之車速應低於 75 公里/時），而錯失執行減速之時機。	此未注意 1649:20 時通過之道旁速限標誌（普悠瑪號適用之車速應低於 75 公里/時），而錯失執行減速之時機。	
第 250 頁	3.1 3. 臺鐵並未提供普悠瑪號車型相關運轉或操作手冊予司機員操作依循，致本案司機員未能依普悠瑪號原廠運轉手冊，於遭遇空壓機強制停止時先確認主風缸（MR）壓力，若低於 6.5bar，須立即停車並通知綜合調度所等待指示之要求，卻於列車運轉中處理故障。	3. 臺鐵並未 <u>充分</u> 提供普悠瑪號車型相關運轉或操作手冊予司機員 <u>操作依循</u>，<u>僅將原廠運轉手冊提供各段作為司機員教育訓練教材，並於普悠瑪號 TCMS 中建置簡易故障處理方式</u>，致本案司機員未能依普悠瑪號原廠運轉手冊，於遭遇空壓機強制停止時先確認主風缸（MR）壓力，若低於 6.5bar，須立即停車並通知綜合調度所等待指示之要求，卻於列車運轉中處理故障。	1. 依據運轉規章-行車實施要點第四百五十條規定略以：「遇有發生行車事故之虞或發生行車事故後，應即採取使有關列車或車輛停止運轉等適當措施…。」，暨本局「動力車乘務員運轉標準作業程序」列車運轉中遇有車輛故障處理程序注意事項中說明應停車處理等。已有明定運轉行車人員之處理方式與權限供依循。 2. 臺鐵局在 102 年普悠瑪號交車時即已將原廠提供之運轉(1 冊計 267 頁)、保養手冊(7 冊計 4234 頁)及零件手冊(4 冊計 1689 頁)共計各 50 冊，包含

			紙本及電子檔分配轉發給機廠、機務段，另再由原廠依契約規定提供運轉作業教材及辦理司機員種子訓練，以作為嗣後之運轉、保養教育訓練及段訓使用。 3. 由於臺鐵局車型多且各種手冊之頁數達數百頁以上，早期未設 TCMS 設備之車型，以紙本印製簡易故障排除手冊發予司機員攜帶。為減低司機員出勤時備品攜帶量，及考量紙本易於破損、遺失等管理困難，臺鐵局自採購 EMU700 之後各車型即推行電子技術手冊(EBOOK)，並於 TCMS 建置簡易故障排除之專家系統，以減少司機員需熟記各式車型設備緊急故障排除之負擔。改採數位化整合於駕駛室之 TCMS 中，方便司機員操作使用，故未再提供設有 TCMS 車型(含普悠瑪號)
--	--	--	--

			相關簡易故障排除手冊紙本予司機員。 4. 且依據調查報告，本案司機員已分別於 107 年 4、7、8 月份該段在職訓練中，<u>持續接受</u>「傾斜式列車操作及常見故障訓練（含停留軔機及抑制傾斜）」「EMU700、TEMU1000&2000 型列車停留軔機不鬆軔故障處理」及「傾斜式電車組故障應急處理（主風泵強制停機、全列車停留軔機不鬆軔等）」、「ATP 故障停用後相關操作規定」等課程之訓練。 另再於 9、10 月份接受針對「司機員應及時回報正確資訊，以利技術人員給予技術支援」及「ATP 使用及管理要點修正版（107 年 9 月修正定發布實施）」等局處函規定之宣導教育訓練。 綜上，建議增修文字。
--	--	--	---

第 250 頁	3.1 5.因臺鐵人員訓練及檢定方式欠周延，致本案司機員對列車系統及操作不熟悉，未能及時正確識別列車故障原因。另本案司機員延遲通報列車狀況且通報內容未包含駕駛顯示器單元（DDU）之故障碼及主風缸（MR）壓力值，又將列車自動防護系統（ATP）隔離後產生之故障訊息當成列車故障徵兆提供予協助人員，導致協助人員亦未能及時提供有效協助。	5.因臺鐵司機員人員訓練及檢定方式欠周延主要以車種區分未再細分車型，復以本案司機員為二線支援一線，致本案司機員對列車系統及操作不熟悉，未能及時正確識別列車故障原因。另本案司機員延遲通報列車狀況且通報內容未包含駕駛顯示器單元（DDU）之故障碼及主風缸（MR）壓力值，又將列車自動防護系統（ATP）隔離後產生之故障訊息當成列車故障徵兆提供予協助人員，導致協助人員亦未能及時提供有效協助。	部分文字增修，使語意更為明確。
第 250 頁	3.1 6.安裝於事故列車第 1、3、6、8 車之四具主風泵中，1、8 車主風泵於出車前已強制停止及 3、6 車主風泵性能不佳，而臺鐵宜蘭線多曲線，每次通過曲線路段因啟動列車傾斜控制，須消耗主風缸（MR）	文字未修正，但建議改列於「與風險有關之調查發現」章節。	1. 主風泵異常或溫度過高強制停止運作，造成 MR 壓力不足至低於 5.5 bar 時，將會使系統保護作用啟動，分別將第 1、8 車廂 MR 壓力繼電器消磁並切斷牽引指令抑制動力輸出。該車廂停留軀機啟動作用，

	之空氣壓力，多次傾斜作動使 MR 之空氣消耗速率高於供給，造成 MR 壓力不足，導致列車控制系統多次於運轉中主動切斷動力甚至停車。	確保發生 MR 壓力過低時，能現象導致失去動力停車後，列車至少可因停留軔機作用保持靜止狀態，此為系統失效自趨於安全之設計，而使車輛停止，並不會造成超速出軌，確非為本事故肇因，且依規範規定主風泵為次要設備，不會造成車輛發生事故。 2. 本項與事故主因超速而翻車沒有直接因果關係。 綜上，建議本項改列於「與風險有關之調查發現」章節。
--	--	---

第 250 頁	3.1 7.事故列車入出樹林調車場期間，已發生 1、8 車主風泵強制停止之故障並持續存在，第 110B 次車司機員及本案司機員可能於得知列車故障狀況後，卻未落實規定通報檢查員，且臺鐵普悠瑪號啟動整備程序之出車檢查項目不完整，未明訂最低設備清單，導致司機員缺乏明確之出車標準，因此錯失更換正常列車編組運轉之機會。	與事故之發生無直接因果關係，建議改列於「其他調查發現」章節。	1. 臺鐵局「動力車乘務員運轉標準作業程序」中段內出庫機車故障工作流程圖，司機員於列車始發前之整備檢查及列車終到交班時若有列車故障時應向運轉室及值班檢查員報告，並登錄在動力車交接簿內。 2. 依據調查報告，第 110B 次列車駛入樹林調車場時司機員稱「沒有注意到故障的情況，也未於動力車交接簿紀錄，亦未告知台北機務段運轉室或維修檢查員」。 另本案司機員與台北機務段運轉室進行出庫列車防護無線電及行調電話測試後，向樹林調車場號誌樓申請出車，經列車長通知司機員樹調請開車，列車準時開出。在執行列車出庫檢查及列車始發開出期間，並未有通知台北機務段運
----------------	--	---------------------------------------	--

			轉室或維修檢查員該列車有故障或異常情形之通報。 3. 因此，所列「普悠瑪號啟動整備程序之出車檢查項目不完整，未明訂最低設備清單，導致司機員缺乏明確之出車標準」乙項，與事故之發生已無直接因果關係。 綜上，建議改列於「其他調查發現」章節。
第 251 頁	3.2 1. 本案司機員於隔離列車自動防護系統(ATP)前後，多次於曲線段超過道旁速限標誌限制，未執行減速操控；臺鐵相關規範未明確敘明 ATP 隔離後，司機員須「注意運轉」之定義及內容，如注意道旁速限標誌，亦未見應對速限標誌實行呼喚應答之規定。	本案司機員於隔離列車自動防護系統(ATP)前後，多次於曲線段超過道旁速限標誌限制，未執行減速操控；臺鐵相關規範未<u>明確敘明特別提醒</u> ATP 隔離後，司機員須「注意運轉」之定義及內容，如注意道旁速限標誌，亦未見應對速限標誌實行呼喚應答之規定，<u>僅規範應減速注意運轉。</u>	1. 台鐵屬於傳統鐵路，係以道旁號誌為主要行車條件(有別於高鐵、捷運)，司機員應遵守號誌顯示行車，ATP 僅為協助司機員遵守道旁號誌之輔助設備。 2. 司機員駕駛列車無論 ATP 正常與否，均應依本局運傳規章-行車實施要點第三十三、四十四條及七十一至八十條之規

			定列車運轉速度執行。本局 ATP 使用及管理條例中關於 ATP 隔離後「注意運轉」，係為善意提醒司機員因運轉輔助設備失效後，須更加注意相關於行車運轉等規定之執行。 3. 依據行車實施要點第二章「運轉」內容含括：列車編組、列車運轉、列車運轉速度、停留車輛、轉轍器之管理等六節，共 104 條條文規定。管理要點僅就 ATP 相關操作、考核及管理規定為主，無法將所有運轉相關規定全部列出敘述。 4. 又司機員在養成階段須接受至少 80 小時之規章學科專業課程，每年依據本局行車員工規章測驗實施要點接受測驗，且每個月均需接受至少 2 小時以上之段在職訓練(含運轉規章課程)等重複訓練，以加強司機員對運轉規章相關規定熟悉
--	--	--	--

			度。 依據本局 ATP 使用及管理要點二(三)13.規範司機員運轉途中列車於運轉途中發現 ATP 車上設備故障，應適宜減速注意運轉等處置措施。
第 251 頁	3.2 3.臺鐵未提供司機員普悠瑪號操作所需之相關運轉手冊、操作手冊或故障應急手冊，使得司機員未能正確認知列車系統狀況及操作。且本案司機員因所屬機務段主力車種非普悠瑪號，以致少有段訓，加上幹部段訓後無須測驗之慣例、普悠瑪號值乘頻率低及訓練不足等因素，可能為本案司機員對普悠瑪號系統及操作不熟悉之原因。	臺鐵未<u>充分</u>提供司機員普悠瑪號操作所需之相關運轉手冊、操作手冊或故障應急手冊，<u>僅將原廠運轉手冊提供各段作為司機員教育訓練教材，並於普悠瑪號 TCMS 中建置簡易故障處理方式</u>，使得司機員未能正確認知列車系統狀況及操作。且本案司機員因所屬機務段主力車種非普悠瑪號，以致少有段訓，加上幹部段訓後無須測驗之慣例、普悠瑪號值乘頻率低及訓練不足等因素，可能為本案司機員對普悠瑪號系統及操作不熟悉之原因。	1. 同 3.1.3 各說明內容。 2. 司機員段訓內容與配屬車種並無關連，本局宜蘭機務分段及左營機務分段均無配屬任何動力車輛，但司機員段訓仍依值乘車種輪流且重複執行教育訓練，再以七堵機務段為例，雖然沒有保養普悠瑪列車，但段訓時仍然有普悠瑪號相關運轉及故障處理訓練。 依據調查報告，本案司機員已分別於 107 年 4、7、8 月份該段在職訓練中，持續接受「傾斜式列車操作及常見故障訓練（含停留軔機及抑制傾

			斜) 」 「 EMU700 、 TEMU1000&2000 型列車停留軔機不鬆軔故障處理」及「傾斜式電車組故障應急處理(主風泵強制停機、全列車停留軔機不鬆軔等)」、「ATP 故障停用後相關操作規定」等課程之訓練。
第 252 頁	3.2 7. 普悠瑪列車自動防護系統(ATP)並未與綜合調度所連線，使得調度員未能得知 ATP 系統已隔離，錯失告知司機員於 ATP 隔離後應執行相關配套措施之機會。另臺鐵未規範調度員於發現司機員逕自隔離 ATP 時，須向司機員確認原因，亦無授予調度員於原因確定前要求司機員立即停車之權限。	普悠瑪列車自動防護系統(ATP)並未與綜合調度所連線，使得調度員未能得知 ATP 系統已隔離，錯失告知司機員於 ATP 隔離後應執行相關配套措施之機會。另臺鐵<u>雖訂有「交通部臺灣鐵路管理局列車自動防護系統(ATP)使用及管理要點」，但未明確</u>規範調度員於發現司機員逕自隔離 ATP 時，須向司機員確認原因，亦無授予調度員於原因確定前要求司機員立即停車之權限。<u>惟行車實施要點第四百五十條已規定行車人員遇有發生行車事故之虞時，應即採取使有關列車或車</u>	一、 臺鐵局自 97 年 9 月 2 日已訂有「交通部臺灣鐵路管理局列車自動防護系統(ATP)使用及管理要點」相關規定，後續分別於 99 年 10 月 29 日、107 年 9 月 18 日及 107 年 11 月 15 日進行修正。 二、 本局行車實施要點：第四百五十條 遇有發生行車事故之虞或發生行車事故後，有併發事故之虞時，應即採取使有關列車或車輛停止運轉等適當措施；發生行車事故時，應研判其情況採取對於維護生命安

		<u>輛停止運轉等適當措施。</u>	全最適宜之方法與措施。
第 252 頁	3.2 8. 臺鐵綜合調度所主任調度員未發揮協調及決策功能，且臺鐵未完整規範行車調度員、機車調度員對主任調度員之通報機制，主任調度員無法立即掌握資訊執行職務。	臺鐵綜合調度所主任調度員未<u>能充分</u>發揮協調及決策功能，且臺鐵未完整規範行車調度員、機車調度員對主任調度員之通報機制，<u>影響</u>主任調度員<u>無法</u>立即掌握資訊執行職務。	一、 經查行政院調查報告之附件通聯記錄，調度員 B(主任調度員，是日替班第 4 台)於 16:31 向機車調度員 A 表示「6432 車好像有問題。」，機車調度員表示「宜蘭有停車，我有叫檢車人員上去看看」。 二、 調度員 B(主任調度員)於第 4 台交班時並有告知調度員 C 第 6432 次動力有問題，機車調度員 A 有安排列檢協助處理。 綜上，是日主任調度員確有與機車調度員 A 及行車調度員 C 相互聯繫協調並做決策。
第 253 頁	3.2 11. 臺鐵以營運調度為理由要求臺北機廠，簡化維修項目及延遲維修排程，如三、四級維修排成會議決議僅換機油，	臺鐵<u>考量該編組仍在保固期間而認定主風泵不得自行拆解以營運調度為理由</u>要求臺北機廠，簡化維修項目及<u>延遲調整</u>維修排程，如<u>三</u>	1. 原廠手冊在 1021 事故後尚有與現車不符及疑義部分，須依契約規定進行改版修正，並修改了濾心的更換週期。臺北

	四級維修延遲排程及誤認該編組仍在保固期間而認定主風泵不得自行拆解，且臺鐵檢修手冊不採用原廠維修手冊規定須3年更換濾心週期，造成事故列車主風泵中空絲膜除濕機濾心近6年未更換，致主風泵性能不佳。	<u>級僅換機油及芯子，四級維修延遲調整排程及誤認該編組仍在保固期間而認定主風泵不得自行拆解</u>，且臺鐵檢修手冊<u>不完全</u>採用原廠維修手冊規定更換濾心週期，致主風泵性能不佳。	機廠在事故前，依以往修車經驗與相同車型設備之維修週期，於三級檢修時更換濾水、濾油芯子。依太魯閣號使用經驗，中空絲膜除溼濾心六年才需更換，故未更換中空絲膜除溼濾心。本局為有百多年鐵路機車車輛運轉與維修保養經驗的單位，原廠維修手冊係車輛製造廠依實驗數據建議各車輛零件設備的維護保養週期。臺鐵局本應依「鐵路機車車輛檢修規則」訂定適合之檢修週期，並參考累積之經驗，視車輛運轉環境與實際狀況。故建議原文修改為不完全採用原廠維修手冊規定更換濾心週期。 2. 臺鐵年度車輛進廠執行3、4級保養，係依據「交通部臺灣鐵路管理局各型機車檢修週期及級別表」暨「交通部臺灣鐵路管理局各型機車檢修程序第9
--	--	---	---

			條」等規定，規劃排程及滾動檢討調整。 綜上，建議原文修改為不完全採用原廠維修手冊規定更換濾心週期。及原文「延遲維修排程」修正為「調整維修排程」。
第 253 頁	3.2 15.臺鐵未明訂列車回段，檢查員須檢視動力交接簿、駕駛室控制臺系統、列車控制監視系統(TCMS)故障碼之時機及程序，無法及時發現列車故障。	臺鐵未明訂列車回段，檢查員須檢視動力交接簿、駕駛室控制臺系統、列車控制監視系統(TCMS)故障碼之時機及程序，<u>僅有一級檢修(每三日一次，就有關行車主要機件之狀態及作用施行檢修)時規定檢查員需做前項之檢查，無法未</u>及時發現列車故障。	1. 依據本局鐵路機車車輛檢修規則第八、九條內容，明定各級檢修周期及內容。 2. 臺鐵各機務段均配及排定有運轉值班檢查員(三班制)，負責執行進段列車檢查、車輛 1、2 級檢修保養、故障查修、車輛故障原因調查，及協助他段車進段時之故障排除及車輛調配運用等工作。
第 254 頁	3.2 20.臺鐵司機員與檢查員訓練教師遴選、訓練內容制定、訓練考評、資格檢定等均無標準程序，造成臺鐵人員專業	臺鐵司機員與檢查員訓練教師遴選、訓練內容制定、訓練考評、資格檢定等均無標準程序<u>不完整</u>，造成臺鐵人員專業技術與能力良莠不	1. 台鐵司機員及檢修人力，司機員係以特考專用、檢修人力以特考及營運人員雙管道方式進用，均需經考試程序錄用，錄

	技術與能力良莠不齊；臺鐵員工訓練中心僅提供行政庶務協助，無實質參與訓練工作及建立訓練制度，未能發揮訓練管理功能。	齊；臺鐵員工訓練中心僅提供行政庶務協助，無實質參與訓練工作及建立訓練制度，未能發揮訓練管理功能。	取後先辦理基礎及專業技能訓練共約四周，合格後分發至需求單位實務訓練，始完成進用程序。 2. 司機員及檢查員採統一集中開班培訓，先由主管處「教育訓練審查小組」檢討後，提送員訓中心納入年度訓練計畫，再經本局甄試訓練委員會審查後開班，其中： (1) 司機員係經適性測驗通過，以調訓方式於學科課程訓練結業，再回段辦理術科訓練，均合格後報經交通部審定通過，方取得駕駛資格並發給證照等程序。 (2) 檢查員係由主管處依各需求廠段，統計年度開班需求，再由各段審查推薦優秀適任檢修技術人員報處轉送員訓開班。經學科訓練及實習合格結業後，發給工作證照等程序。
--	---	---	---

			3. 各班課程係依據該班專業需求規劃，區分專業學科與術科實習並訂定課程配當表等，於每階段課程結束施行測驗以驗收成果，並訂有補考及獎懲機制。 4. 訓練師資，除一般科目由員訓中心外聘外，因鐵路極具專業性，例如運轉規章、運轉理論、各型動車輛概要等專業課程，依技術專業由各該業務主管或負責業務承辦專責人員遴選，並經主管處處長核定後提報員訓中心聘用。 司機員班訓練內容、資格檢定均依部頒鐵路行車人員技能體格檢查規則及臺鐵局機務動力車乘務學習人員教導訓練須知辦理。
第 254 頁	3.2 21.臺鐵司機員之訓練、考核及檢定均由同一單位執行，且	臺鐵司機員之訓練、考核及檢定均由同一單位執行，且未明訂教	查司機員檢定係依臺鐵局機務動力車乘務學習人員教導

	未明訂教師、檢定官資格與學員檢定合格標準，不利於維持檢定之成效與公正性。另臺鐵檢查員無須進行檢定，由單位主管審查後即核發證照，可能造成檢查員間專業程度落差過大。	師、檢定官資格與學員檢定合格標準，不利於維持檢定之成效與公正性。另臺鐵檢查員無須進行檢定，由單位主管審查後即核發證照，可能造成檢查員間專業程度落差過大。	訓練須知辦理，其中術科部分有細項評分表及合格標準，使檢定人員有所依循，並於實施當年度再行函知各執行段，採統一標準辦理。
第 254 頁	3.2 22.臺鐵司機員領有之證照係依車種區分，不須檢定即可駕駛同車種但不同車型之列車。另具備多車種駕駛資格之臺鐵司機員，於每兩年之技能檢定時，並未依駕駛執照所記載之多車種全面執行，僅選一車型執行檢定，未能確認司機員對各車型差異之熟練情形，增加司機員對車型系統知識與操作不熟悉之風險。	臺鐵司機員領有之證照係依車種區分， 不須檢定即可 駕駛同車種但不同車型之列車。另具備多車種駕駛資格之臺鐵司機員，於每兩年之技能檢定時，並未依駕駛執照所記載之多車種全面執行，僅選一車型執行檢定，未能確認司機員對各車型差異之熟練情形，增加司機員對車型系統知識與操作不熟悉之風險。	建議刪除部分文字，使語意更明確。
第 254 頁	3.2 24.臺鐵無規章標準化程序，未	臺鐵無規章標準化程序，未建	查臺鐵局訂有動力車乘務

	建立分類及分級制度，難以讓各類人員正確引用與遵守；臺鐵未對司機員、檢查員、調度員等職務訂定作業手冊，造成人員在基本程序及非技術程序處置上無所依循。	立分類及分級制度，難以讓各類人員正確引用與遵守；臺鐵未對 司機員 、檢查員、 機車 調度員等職務訂定作業手冊，造成人員在基本程序及非技術程序處置上無所依循。	員運轉標準作業程序及「運務行車員工行車事故應變處理標準作業程序」供司機員及行車調度員參考，故建議刪除司機員，並將調度員改為機車調度員。
第 255 頁	3.2 26.臺鐵未落實具駕駛資格人員之臨時體檢及尿檢抽驗，且體檢表單之設計與執行方式不易發現司機員是否有乘務高風險之身心疾患，另臺鐵未建立司機員藥物使用指引以作為乘務與體檢時之參考。	臺鐵未落實具 二線支援一線 駕駛資格人員之臨時體檢及尿檢抽驗，且體檢表單之設計與執行方式不易發現司機員是否有乘務高風險之身心疾患，另臺鐵未建立司機員藥物使用指引以作為乘務與體檢時之參考。	依據貴會報告第 240 頁，所指未落實情形為二線支援一線之乘務人員，因此建議修正使語意更為明確。
第 255 頁	3.3 2. 事故列車以約 140 公里/時進入新馬站介曲線起點 K89+073 處後，才開始由 0 度啟動傾斜機制，在尚未到達完整 2 度傾斜前，列車已	事故列車以約 140 公里/時進入新馬站介曲線起點 K89+073 處後， 未 開始由 0 度啟動傾斜機制，在尚未到達完整 2 度傾斜前，列車已於 K89+251 處傾覆出軌。另相同 140 公	經查該列車因 ATP 系統已遭關閉，傾斜控制由原先控制傾斜(讀取 ATP 地上感應子訊號)轉為備援傾斜(依列車上之陀螺儀擺動)，故傾斜啟動點稍

	於 K89+251 處傾覆出軌。另相同 140 公里/時，完成 2 度傾斜列車與未傾斜列車，其傾覆時間差距僅 0.175 秒，傾斜動作完成與否對傾覆時機影響低。事故列車列車控制監視系統 (TCMS) 資料未有任何空氣彈簧破裂洩漏之故障訊息紀錄，顯示該事故期間空氣彈簧運作狀況正常。	里/時，完成 2 度傾斜列車與未傾斜列車，其傾覆時間差距僅 0.175 秒，傾斜動作完成與否對傾覆時機影響低。事故列車列車控制監視系統 (TCMS) 資料未有任何空氣彈簧破裂洩漏之故障訊息紀錄，顯示該事故期間空氣彈簧運作狀況正常。	有差異，此為 ATP 系統隔離後之必然現象，故建議修正文字。
--	---	--	---------------------------------------

附錄 21 之 2 住友商事株式會社對調查報告之回復意見

主旨：謹代住友商事株式會社，就「1021 臺鐵第 6432 次車新馬站重大鐵道事故調查報告」，提出申訴意見，詳如說明，請查照。

說明：

住友商事株式會社（下稱「本公司」）之申訴意見：

頁數	章節	本公司意見
223	2.2.7	鐵路車輛的維修不論是保固期間、亦或是保固結束後都應由鐵路公司執行。另、在車輛採購契約上明確規定立約商在保固期間內僅有對車輛保固以及對鐵路公司提供支援檢修等協助之義務。此外，如同貴會於調查報告中所記載，針對事故列車之保固期限已於民國 105 年 6 月 11 日屆滿。 另外，如同調查報告中記載，當主風泵執行強制停止使壓縮空氣低於規定值時，動力將自動切斷，以確保列車的安全(fail safe 設計)，故主風泵無論因何種原因而強制停止，與事故列車因超速所造成的翻覆明顯無關。 綜上可明確得知車輛維修實為臺灣鐵路管理局自身應進行之作業，臺灣鐵路管理局於民國 107 年 8 月 24 日以保固責任之履行，要求進行主風泵改善的對應實無相關。再者，本事故之肇事原因為超速之情況下，針對本項內容，特別是『應可避免事故發生』之文字記述實難以接受。
253	3.2-14	請見本公司對 2.2.7 之意見。
260	4.1-1	採購契約及保固契約條款為台鐵局單方作成，非立約商所能訂定。其餘如同 2.2.7 項所表示之意見。

261	4.1-2	鐵道車輛是在接到訂單後個別進行設計，並根據顧客的要求進行多次協商後決定規格。 本公司真摯接受 TTSB 的改善提案，但由於目前的列車人機介面系統是由臺灣鐵路管理局核可後進行製造的，因此本公司將根據臺灣鐵路管理局之需求，另立契約進行對應。
261	4.1-3	本公司真摯接受 TTSB 的改善提案，但由於目前的傾斜控制系統之資料儲存方式於臺灣鐵路管理局的規範中並無規定，由於這是為了製造商於試運轉時進行調整作業用所準備的功能，因此本公司將根據臺灣鐵路管理局之需求，另立契約進行對應。
261	4.1-4	本公司持續對維修手冊進行更新至今，並於 2018 年 12 月提交 Rev.2，2019 年 11 月提交 Rev.3，2020 年 9 月提交 Rev.4 至臺灣鐵路管理局。
261	4.1-5	鐵道車輛是在接到訂單後個別進行設計，並根據顧客的要求進行多次協商後決定規格。由於目前的主風泵進氣方向、過濾方式是由臺灣鐵路管理局核可後進行製造的，且為在臺灣擁有實績之構造。就此保固對象外項目，應由臺灣鐵路管理局主動提出需求，本公司將根據臺灣鐵路管理局之需求，以另立契約的方式進行對應。

附錄 21 之 3 交通部鐵道局對調查報告之回復意見

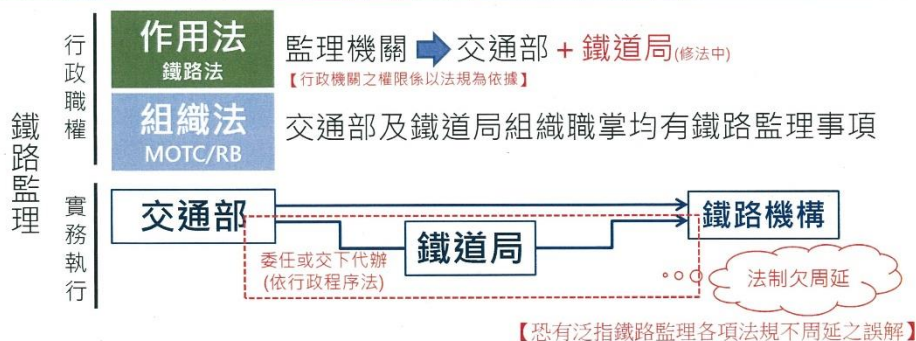


「1021臺鐵第6432次車新馬站重大鐵道事故」調查報告草案

陳述意見



陳述意見 1 - 監理法制欠周延乙節，建請文字修正



3.3其他調查發現5.【2.4.1之4.事故事件調查，第234頁】

「.....，檢視鐵道局監理組織編制及相關法規並不完整，且鐵路法未賦予鐵道局監理職權，須由交通部逐一委任，法制欠周延。」

「.....，檢視鐵道局組織職掌雖有鐵路監理事項，惟鐵路法未賦予其監理職權，爰鐵道局之鐵路監理法定職權不明確、監理地位不足，影響該局執行鐵路安全監理業務之效能。」

1

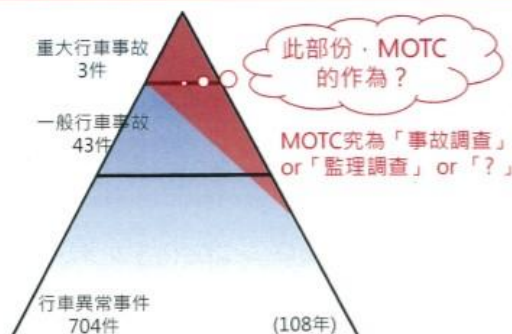
陳述意見 2-1 - 調查範圍重疊產生競合問題，建請文字修正

運安會 - 安全調查

- ✓ 安全通告
- ✓ 探究原因
- ✓ 提出系統性改正措施

交通部 - 監理調查

- ✓ 立即改進事項之要求
- ✓ 安全改進事項之要求
- ✓ 違法違規事項之處置



3.3其他調查發現13.【2.4.1之4.事故事件調查，第234頁】

「鐵路法授權交通部聘請專家學者，調查『重大行車事故』，與運安會調查職權『重大鐵道事故之範圍』部分重疊，產生競合問題。……」

「鐵路法授權調查『重大行車事故』與運調法授權調查『重大鐵道事故』範圍重疊，致有鐵路法所定『監理調查』與運調法『安全調查』之功能定位應有所區分之調合問題。……」

建請修正

2

陳述意見 2-2 - 事件未見鐵道局介入調查，建請文字修正

➤ 已依事故事件嚴重程度進行不同監理作為

重大行車事故	一般行車事故	行車異常事件	其他可能影響行車事件
調查			
臨時檢查 / 審閱及要			
提出應行改進事項、追蹤改			

監理作為

3.3其他調查發現13.【2.4.1之4.事故事件調查，第234頁】

「……而國內鐵道事件每年發生約六百件非屬運安會調查範圍之案件，僅由營運機關(構)自行簡單查處，未見監理機關鐵道局依嚴重程度分工介入調查。」

「……而國內鐵道事件每年發生約六百件非屬運安會調查範圍之案件，除由營運機關(構)自行查處外，監理機關鐵道局雖已依其嚴重程度進行調查、臨時檢查或審閱及要求改進，惟各項監理作為強度及廣度尚有不足。」

建請修正

4

附錄 21 之 4 臺灣鐵路產業工會對調查報告第 4.2 節臺鐵已完成或進行中改善措施之回復意見

改善建議	已完成或進行中的改善措施	產工建議
1. 落實司機員遵守列車故障即時通報、列車自動防護系統隔離前通報及運轉速限之規定。(TTSB-RSR-20-10-001)	1. 改善建議編號：TTSB-RSR-20-10-001 107 年 12 月起，臺鐵局各機務段已於司機員在職訓練時，宣導務必遵守列車故障即時通報，並依據 107 年 10 月 22 日所修訂列車運轉中機車故障處理之標準作業程序，車輛故障請求協助應急處理動作，應於列車停車後辦理。列車自動防護系統隔離前，應依 107 年 11 月 15 日修正之 ATP 使用及管理要點規定，列車於運轉途中發生 ATP 車上設備故障經原地重開 1 次無效時，需通報行車調度員並以不超過 60 公里/時，將列車行駛至可加派助理人員或更換機車（編組）之地點。	司機員列車故障通報之流程定期檢討，及再教育訓練制度是否能使員工有效通報，不淪為多方確認。 檢討現行以不超過 60 公里/時，將列車行駛至可加派助理人員或更換機車（編組）之地點之可行性。
2. 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。（TTSB-RSR-20-10-002）	2. 改善建議編號：TTSB-RSR-20-10-002 臺鐵局於 108 年已增訂機車、車輛異常影響程度分級表，且分為列車出庫及運行中等兩類，作為司機員及檢修人員最低設備清單。各車型出庫檢查標準作業程序已於 107 年 12 月 28 日修訂並列入該局運轉規章。另臺鐵局 ATP 使用及管理條例，已明訂運轉中如遇變化而切換運轉模式時，司機員應通報行車調度員（或值班站長），並注意運轉。司機員駕駛列車無論 ATP 正常與否，皆須依運	列車出庫與運行中之分類與實際上駕駛乘務有認知落差。(雖已出庫但在中途接車，是否下一位駕駛要再進行影響程度評估) 雖有研擬取消傾斜功能，但是否於購車時有關於

	轉規章所定之各項條件（路線、號誌、車輛種別等）運轉列車。司機員標準呼喚應答項目，事故前已明訂於臺鐵局運轉規章特定事項 160 條，後續再滾動式檢討。司機員原訂有「動力車乘務員運轉標準作業程序」，並自 109 年 4 月起，朝泳道化方向重新修訂。普悠瑪號 ATP 車載系統彎道限速與現行規定不一致之情形，因未涉及安全且臺鐵局正研議該車種是否取消傾斜功能，待研議結果確定後再一併調整 ATP 彎道參數。	車輛於正線上行駛之影響評估。
3. 建立列車自動防護系統隔離之遠端監視功能、司機員單一窗口通訊機制，並授予綜合調度所調度員督導司機員於列車自動防護系統隔離後，執行相關安全配套措施之職權。(TTSB-RSR-20-10-003)	3. 改善建議編號：TTSB-RSR-20-10-003 臺鐵局自 107 年 11 月配合普悠瑪列車完成 ATP 隔離開關乾接點接線後，已陸續召集相關單位召開「ATP 隔離開關遠端監視系統 263 優化方案需求會議」及增訂「ATP 隔離開關遠端監視系統調度員操作標準作業程序」，後於 108 年 7 月，配合 ATP 隔離開關遠端監視系統完成優化，修正「ATP 隔離開關遠端監視系統調度員操作標準作業程序」，並於 108 年 12 月配合總體檢改善建議，完成「ATP 隔離開關遠端監視系統調度員操作標準作業程序」泳道化並頒行實施。另以現有體制研議簡化綜合調度所與司機通訊機制，以減少司機員負擔，後續俟綜合調度所組織改造完成後，將升格為一級單位，屆時將研議建立單一窗口，辦理司機員通訊機制。臺鐵局將俟後續修正相關要點時，明確界定各單位執	司機員單一窗口通訊機制，並授予綜合調度所調度員督導司機員於列車自動防護系統隔離後，執行相關安全配套措施之職權。並不是簡化綜合調度所與司機通訊機制，以減少司機員負擔。

	行相關安全配套措施之職權規範。	
4. 建立入庫列車檢查員臨時檢查機制；明訂及落實車輛故障資訊來源之登錄規定，如動力車交接簿、司機員通報、列車控制監視系統(TCMS)故障訊息、各級定期檢修發現等；建立零部件項目異動及維修週期修訂之程序，避免營運需求影響安全。 (TTSB-RSR20-10-004)	4. 改善建議編號：TTSB-RSR-20-10-004 臺鐵局於 108 年 6 月 5 日鐵機行字第 1080016865 號函頒布「機車車輛異常影響程度分級處理表」，作為車輛異常之處置依據。	只見「機車車輛異常影響程度分級處理表」，作為車輛異常之處置依據。未見處理程序如動力車交接簿、司機員通報、列車控制監視系統(TCMS)故障訊息、各級定期檢修發現及未有建立零部件項目異動及維修週期修訂之程序。
5. 建立維修管理之工單機制，強化施作程序及歷程追蹤；並檢討零件管理制度，強化與檢修單位之橫向溝通機制。(TTSB-RSR-20-10-005)	5. 改善建議編號：TTSB-RSR-20-10-005 臺鐵局正辦理工單與檢修標準作業程序修訂，預計 109 年底前完成。有關建立工單維修管理機制，機務處將於工單增列「材料編號」一欄，以利後續庫存管理人員管控。另臺鐵局於 109 年 3 月 18 日訂定「機務維修材料供料標準作業程序」，以計畫引導預算編列，各廠段依預排修車計畫編列用料預算、機務處依用料期程排定每年購料計畫，並以預防保養維持輛可靠度，有效計畫控管購料及用料預算，避免物料堆積存值過高。並於年底檢討，年度實際用料應符合年度需求計畫，以差額±10%為目標。	「材料供料與檢修用料檢討會議」應有基層第一線人員參與，非關鍵用料之料物管理仍不明，常有缺料情形。

	另機務處各廠段自 108 年 8 月起，定期召開「材料供料與檢修用料檢討會議」，以利提升現場檢修、材料之橫向溝通。	
6. 強化軌道路線巡查作業程序，特別著重於增訂故障樣態說明及等級判定範例；提供適當量測工具及適量軌檢車等輔助設備；並落實防脫護軌設置規範要求。（TTSB-RSR-20-10-006）	6. 改善建議編號：TTSB-RSR-20-10-006 近年工務單位檢修制度調整，臺鐵局將重新檢討「路線巡查安全作業程序」，並將增訂巡查簿項目及攜帶量測工具等事項，納入檢討重點項目。另為落實防脫護軌設置規範要求，臺鐵局已於 108 年度清查全線防脫護軌設置情形，並就護軌不足路段，於 109 年度 264 起編列「小半徑曲線強化工程」預算，預定於 109 年底前完成 4 萬 6,902 公尺防脫護軌鋪設；針對防脫護軌與聯鎖號誌設備介面問題，刻正修訂「1067 公厘軌距軌道橋隧檢查養護規範」相關條文，規範修訂草案於 109 年 4 月 15 日陳報交通部審查中。	
7. 因應臺灣使用環境，與原廠合作，重新考量主風泵進氣方向、過濾方式及冷卻器清潔週期。（TTSB-RSR-20-10-007）		
8. 依原廠文件內化並建立各車型操作手冊、檢修	7. 改善建議編號：TTSB-RSR-20-10-008 臺鐵局各型車購入後，相關廠段均依據廠商交付資料及該局檢修政	目前駕駛員及檢修單位似仍使用同樣內容手冊，

手冊及故障排除手 260 冊，提供司機員、檢查員 及調度員作業依據。 (TTSB-RSR-20-10-008)	策，修訂操作手冊(含故障排除方式)、檢修程序(含 項目、基準及限度)及維修標準作業程序等。自 107 年 11 月至 108 年 3 月陸續完成各車種故障排除手冊修 訂。	恐無法協助駕駛員有效 查詢做緊急事故排除。
9. 強化及落實員工訓練 中心之功能，建立各車型 司機員、檢查員及機車調 度員之標準訓練手冊、訓 練教材、訓練師資等管理 機制，特別著重於司機員 之模擬機故障排除訓練 及機車調度員多車型故 障排除訓練等，並建立訓 考分離制度。(TTSB- RSR-20-10-009)	8. 改善建議編號：TTSB-RSR-20-10-009 臺鐵局將讓員 訓中心升等為員工訓練所，落實並改善各項訓練功能。 目前司機員訓練分為學科及術科等兩方面，學科部分各 主要科目皆有標準訓練教材，並配合新車種引進及規 章修正持續更新，而術科部分主要著重實際操作，採師 徒制教學方式。檢查員訓練以員訓中心的車輛檢查班為 主，段內在職訓練為輔。車輛檢查班部分車種已有標準 教材，將持續更新。車輛檢查班課程內容有學科及現車 實習，並有測驗評量。段內在職訓練以段內所屬車輛之 維修經驗傳承為主，亦有測驗評量。後續將加強檢查員 及機車調度員之訓練手冊，教材及師資等管理機制。	在職訓練功能因事故檢 討與真實情形有落差，恐 有偏誤，無法有效學習。 車種繁多，現行未有各車 種模擬機及訓練安排，使 駕駛有可能值乘不熟悉 之車輛。
10. 重新考量組織編制， 階段性調整司機員及檢 查員所屬單位，強化專業 分工管理。(TTSB-RSR- 20-10-010)		
11. 建立規章手冊標準 化，明訂格式、編撰、審	9. 改善建議編號：TTSB-RSR-20-10-011 規章格式：於 107 年 12 月 19 日編訂完成標準化、數位化運轉規	

核、發布、修訂、配發及廢止等規範。（TTSB-RSR-20-10-011）	章，同時建置於臺鐵局企業網站。規章編撰：捨棄傳統書冊編版，改採單元編號合併成冊，以達明確、穩定之功能。規章修訂、廢止、審核及發布：規章制訂作業依規章內容規範及法規階層訂定，屬單位專業層級者，各依職掌修訂，提報局務會報審核通過後，辦理發布施行事宜。屬全局適用層級者，由「臺鐵局規章程序小組」研議修正，提報局務會報審核通過後，辦理發布施行事宜。規章配發：規章依營運業務需要配發，屬單位專業層級者，由業管單位依業務作業需要配發，屬全局行車運轉業務適用者，編訂於運轉規章，標準化編訂並數位化建置。另為公文書檔管作業及考據引證需要，各業務執行主管單位配置標準化紙本運轉規章，並同時配合修正。	
12. 建立司機員、調度員及檢查員等各職務人員基本程序性且非技術性之作業手冊。（TTSB-RSR-20-10-012）	10. 改善建議編號：TTSB-RSR-20-10-012 自 109 年 4 月起配合體檢小組建議朝泳道化方式重新修正「動力車乘務員運轉標準作業程序」，檢查員依照臺鐵局機務處列車異常或故障排除作業程序，協助司機員處理故障。另臺鐵局訂有「交通部臺灣鐵路管理局各段、廠、所、隊中心員工服務手冊」，含行車調度員各相關職稱之基本程序性且非技術性之作業基準，後續將持續滾動檢討修訂。	建議手冊宜定期檢討並辦理教育訓練說明，讓基層可以提出現場意見，作為後續修訂之方向。
13. 建立通訊標準手冊，	11. 改善建議編號：TTSB-RSR-20-10-013 臺鐵局 109	

明訂通訊用語、發話及覆誦確認程序。(TTSBRSR-20-10-013)	年 4 月 8 日鐵運轉字第 1090011642 號函，已修訂完成「交通部臺灣鐵路管理局行車調度無線電系統使用管理須知」，使用須知含括通聯及車輛設備統一用語，並納入通話雙方須覆誦 確認彼此通聯內容之規定，另每年辦理上、下半年度無線電聯合檢查，抽查無線電通話並填報監聽紀錄表，今（109）年度要求各處於 109 年 9 月底前再加強抽查所屬無線電通話是否違反須知，並填報行車調度無線電通聯考核紀錄表報運安處。	
14. 明訂行車事故應變相關安全職責規範，並提供車長、服務員及司機員等有關列車疏散逃生實作演練及訓練，以增進疏散逃生時之效率與安全。 (TTSB-RSR-20-10-014)	12. 改善建議編號：TTSB-RSR-20-10-014 臺鐵局運務處為行車人員編訂「運務處行車事故應變處理標準作業程序」，內含緊急疏散及接駁作業，並訂定「運務處行車事故緊急應變演練（訓練考核三級制）計畫，要求各運務段、站、車班組提報計畫、執行、成果。108 年至 109 年 8 月舉辦行車人員行車事故應變演練計 84 場次，5,013 人次。服務員則規劃於相關新進人員訓練課程納入。司機員部分，自 109 年 46 期司機員班（109 年 5 月 18 日開課~9 月 11 日結訓）起，已新增「基礎維安應變」課程；另計畫自 47 期司機員班（109 年 10 月 26 日開課）266 起，將運轉規章中「行車事故處理、分析」課程授課時數加倍，並將近三年行車事故案例納入教材。	
15. 重新檢視並強化安全	13. 改善建議編號：TTSB-RSR-20-10-015 臺鐵局依據	建議會議應有基層參與，

管理系統之建置。(TTSB-RSR-20-10-015)	運輸研究所協助建置安全管理系統(SMS)，自 107 年 4 月開始分三個階段執行，108 年 4 月完成第一階段「基礎 建置、落差盤點」，目前進入第二階段「落差改善及執行計畫」。後續預計於 109 年 11 月進入第三階段有效性提升，並於 111 年 10 月完成安全管理系統建置。另臺鐵局(局、處、段)實務運作執行情形： (1) 局內：每月召開安全管理系統(SMS)執行進度。 (2) 處級：由各處成立 SMS 督導小組，定期召開各處執行安全管理會議。 (3) 段級：定期召開段隊推動安全管理系統會議。	並將結論結果公告周知。
16. 與車輛原廠合作，重新檢視列車人機介面系統，確保列車告警資訊能即時且清楚呈現，另重新檢視履約保固缺失改善之具體執行方式，明訂雙方權利義務。(TTSB-RSR-20-10-016)	14. 改善建議編號：TTSB-RSR-20-10-016 臺鐵局持續滾動檢討各車型人機介面，確認列車警告資訊已清楚呈現，如發現需改善者，將會同原廠研商改善作為。	應開放改善申訴管道，未見重新檢視期程及檢討資料。
17. 強化列車自動防護系統、列車控制監視系統及傾斜控制系統資料之即時寫入、蒐集與分析應	15. 改善建議編號：TTSB-RSR-20-10-017 列車自動防護系統部分，臺鐵局刻正將 108 年及 109 年(故障通報後，段 RU 資料分析結果及元件更換)整併成條列式資料庫，以利後續追蹤及所需用料分析。列車控制監	現行制度恐有乘務未被記錄，影響後續分析評估。

用，有效提升安全管理。 (TTSB-RSR20-10-017)	視系統部分，已令各機務段於 2A 級定期保養及遇有行車異常事件時，下載並上傳雲端伺服器，以利後續大數據分析。「ATP 隔離後之限速備援系統」已於 108 年 8 月與中科院合作開發完成，暫定於 109 年 9 月底前與中科院完成簽約，預計 109 年 12 月底完成普悠瑪及太魯閣列車 52 套系統安裝。	
18. 強化司機員體格檢查及藥毒物檢測規定，並建立司機員藥物使用指引。 (TTSB-RSR-20-10-018)	16. 改善建議編號：TTSB-RSR-20-10-018 尿檢抽檢：臺鐵局尿液採驗標準作業程序於 108 年修訂，司機員每年每人至少實施藥物抽檢一次。另檢討體檢表單之設計與執行方式，臺鐵局於 109 年 8 月 10 日以鐵安預字第 1090027408 號函頒修訂行車人員體格檢查表。藥物使用指引：(1)用藥宜由醫師開立處方為宜。(2) 臺鐵局於 109 年 8 月 10 日以鐵安預字第 267 1090027408 號函頒行控人員自主健康管理相關規定，內容包括就醫須知、用藥須知及血壓管理。	指引是否公開及修訂應有基層參與。