



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 109 年 6 月 1 日

交通部臺灣鐵路管理局

第 2721 次車

濁水站重大鐵道事故

報告編號：TTSB-ROR-22-03-001

報告日期：民國 111 年 3 月

本頁空白

依據中華民國運輸事故調查法，本調查報告僅供改善鐵道運輸安全之用。

中華民國運輸事故調查法第 3 條：

為公正調查重大運輸事故，改善運輸安全，運安會依法獨立行使調查職權。

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。

中華民國運輸事故調查法第 6 條：

運安會應負責下列運輸事故之調查：

一、發生於境內之重大運輸事故。

本頁空白

摘要報告

民國 109 年 6 月 1 日 1609 時，臺灣鐵路管理局第 2721 次由 3 節 DR1000 型柴油客車編組而成，清晨 0520 時自彰化站發車後，於田中及二水站至集集線車埕站之區間來回行駛。事故前該車組於田中站先以 2716B 車次回送至二水站後，接續 2721 次由二水站開往車埕站之區間車行駛。1600 時自二水站出發後，於 1605 時行經集集線源泉站至濁水站間，司機員察覺駕駛台面板機油壓力燈熄滅，停車下車檢查發現第一節車底渦輪增壓機護罩著火，立即指示車長協助拿取車廂配備之滅火器供其滅火，並由車長疏散乘客共 12 名至地面安全處。

後續車長於 1613 時通報濁水站站長發生列車火災事故，該站站長與車長確認大致停車地點後，1614 時通報消防隊與鐵路警察立即趕赴現場處理。消防隊定位事故地點趕赴現場期間，司機員已成功撲滅火勢，待車底餘溫散去並確認其他兩節車輛之車底設備狀態正常後，告知車長可續行至濁水站。車長於 1635 時通報濁水站站長並引導乘客上車後，列車以第 1 節車廂（編號 DR1012）引擎關閉狀態下續行，並於 1645 時抵達濁水站更換列車編組，本次事故無人員傷亡。

國家運輸安全調查委員會（以下稱本會）依運輸事故調查法，負責調查發生於中華民國境內之重大運輸事故，本案為鐵路之正線火災事故符合重大運輸事故之調查範圍，故本會於事故發生後依法展開調查工作。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 110 年 11 月 10 日完成，依程序於民國 110 年 12 月 3 日經本會第 33 次委員會議初審修正後函送相關機關（構）提供意見，並再經相關意見彙整後，於民國 111 年 2 月 11 日經本會第 35 次委員會議審議通過。獲通過之調查報告經與相關機關（構）確認後，於民國 111 年 3 月 7 日公布。

本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 11 項，改善建議計 5 項，分述如後：

壹、調查發現

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

與可能肇因有關之調查發現

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

與風險有關之調查發現

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

其他調查發現

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

與可能肇因有關之調查發現

1. 事故車輛可能於 2716B 次與 2721 次兩趟次運轉期間，因動力引擎

之潤滑油回油管與渦輪增壓機接合處外側螺栓鬆脫且佚失，造成潤滑油自接合處縫隙洩漏，沾附於渦輪增壓機隔熱罩內層，經實地量測其內層溫度可達 364°C，超過潤滑油著火點 266°C，引發失火。

2. 事故車輛可能因最近一次 3 級檢修作業未依原廠維護手冊建議之預鎖方式及定磅值要求，導致該螺栓鬆脫；另 1 級檢修作業未明確規範螺栓檢查，可能造成事故前未能及時發現鬆脫現象。

與風險有關之調查發現

1. 臺鐵未充分依循原廠維護手冊內容，要求維修人員對 DR1000 型車輛渦輪增壓機與回油管路，採用原廠建議之螺栓安裝方式與定磅值，以確保螺栓完全鎖固。
2. 臺鐵維修人員於維修 DR1000 型車輛渦輪增壓機與回油管路，使用可移除墊片之非原廠螺栓，不排除有未裝墊片導致螺栓鬆脫之風險。
3. 臺鐵維修人員於 1、2 級檢修作業，僅使用敲擊方式判斷螺栓鎖固與否，不利發現螺栓鬆脫現象。
4. 臺鐵未明確規範 DR1000 型車輛遇潤滑油壓力過低時，司機員的處置程序及可以重新啟動引擎續行之條件；本案司機員未執行確認機油量及機油壓力等程序下，即進行按鈕復位嘗試重新啟動引擎，恐有造成引擎損害影響行車安全之虞。
5. 臺鐵的 1 級至 4 級檢修項目表、檢修紀錄與檢修標準作業程序三者之內容不一致，導致實際檢修作業可能未依據標準作業程序施作。
6. 臺鐵未明訂機務段與機廠領班、檢查員與技術助理等三者，於 1 級至 4 級檢修作業期間應有之工作職掌與分工，導致檢修品質未能有效控管。

其他調查發現

1. 車長與站長於列車失火之處置過程，符合臺鐵相關程序規範。
2. 臺鐵於現行 1 級至 4 級檢修紀錄表中，僅有裝置名稱及檢修項目並提供簡易欄位勾選，未訂定各檢修項目施作方式及合格判定標準。
3. 臺鐵現行 4 級檢修紀錄表中，對組裝渦輪增壓機零部件採用之間隙標準，與原廠維護手冊建議不同。

貳、改善建議

致交通部臺灣鐵路管理局

1. 強化維修人員檢修 DR1000 型車輛之作業程序，特別著重各重點部位螺栓以扭力扳手鎖固與標記之必要性，及後續檢修作業對應確認方式，確保其鎖固性能。(TTSB-RSR-22-03-001)
2. 導入非原廠螺栓產品之規格與性能確認程序，並強化螺栓附加墊片使用規範，降低螺栓鬆脫風險。(TTSB-RSR-22-03-002)
3. 參照原廠維護手冊，修正現有 DR1000 型車輛 1 至 4 級檢修規範之作業內容、施作方式、使用工具及合格判定標準，以利檢修品質符合原廠手冊建議。(TTSB-RSR-22-03-003)
4. 明訂機廠與機務段領班、檢查員與技術助理三者於各級檢修作業之工作職掌與權責，確保維修作業品質與落實檢核督導。(TTSB-RSR-22-03-004)
5. 明訂 DR1000 型車輛遇機油壓力燈熄滅時，司機員之故障排除程序，提升作業之正確性。(TTSB-RSR-22-03-005)

目錄

摘要報告	iv
目錄	viii
表目錄	xii
圖目錄	xiv
英文縮寫對照簡表	xvi
第 1 章 事實資料	1
1.1 事故經過	1
1.2 人員傷害	3
1.3 車輛、軌道及其他損害	3
1.3.1 列車損害	3
1.3.2 軌道損害	3
1.3.3 其他損害	3
1.4 天氣資料	4
1.5 列車運轉	4
1.5.1 列車組運用與列車時刻	4
1.6 車上組員緊急處置	5
1.6.1 司機員緊急處置	5
1.6.2 車長緊急處置	5
1.7 人員資料	6
1.7.1 司機員	6
1.7.2 車長	6
1.7.3 站長	6
1.8 列車資料	7
1.8.1 DR1000 型基本資料與列車編組	7
1.8.2 DR1000 型車輛駕駛台指示燈配置	9
1.8.3 DR1000 型引擎潤滑油管路設計與漏油位置	10
1.9 運行速限	17

1.10	通聯記錄.....	18
1.11	DR1000 型車輛檢修規定與近期 1 年保修歷程.....	18
1.11.1	1 級檢修作業.....	18
1.11.2	2 級檢修作業.....	18
1.11.3	3 級檢修作業.....	19
1.11.4	4 級檢修作業.....	19
1.11.5	事故前近期 1 年保修歷程.....	19
1.12	原廠維護手冊建議.....	21
1.13	測試與研究.....	22
1.13.1	渦輪增壓機隔熱罩功能與基本資料.....	22
1.13.2	潤滑油油品成分資料.....	24
1.13.3	隔熱罩含油與潤滑油成份比對檢測.....	25
1.13.4	事故後渦輪增壓機溫度量測.....	25
1.14	紀錄器.....	26
1.14.1	車載 ATP 紀錄.....	26
1.15	組織與管理.....	27
1.15.1	列車火災處置規定.....	27
1.15.2	司機員處置規定.....	28
1.15.3	車長處置規定.....	29
1.16	其他資料.....	31
1.16.1	司機員訪談摘要.....	31
1.16.2	車長訪談摘要.....	31
1.16.3	站長訪談摘要.....	32
1.16.4	機務段副段長訪談摘要.....	33
1.16.5	機務段檢修主任訪談摘要.....	34
1.16.6	機務段技術領班訪談摘要.....	35
1.16.7	機務段助理工務員（檢查員）訪談摘要.....	35
1.16.8	機廠第一工場主任訪談摘要.....	36

1.16.9 機廠第一工場技術領班訪談摘要.....	37
1.16.10 機廠技術助理訪談摘要.....	38
1.17 事件序.....	40
第 2 章 分析.....	41
2.1 潤滑油洩漏及火災原因.....	41
2.2 螺栓鬆脫原因.....	43
2.3 臺鐵車輛維修作業.....	45
2.3.1 第 1~4 級檢修.....	45
2.3.2 事故後回油管螺栓鎖固作業改善.....	50
2.4 應變處置.....	51
2.4.1 按壓車下復位鈕.....	51
2.4.2 停車滅火.....	52
2.4.3 車長處置.....	52
2.4.4 站長處置.....	54
第 3 章 結論.....	55
3.1 與可能肇因有關之調查發現.....	55
3.2 與風險有關之調查發現.....	56
3.3 其他調查發現.....	57
第 4 章 改善建議.....	58
4.1 鐵道安全改善建議.....	58
附錄 1 柴聯車、柴油客車保護裝置設定及連鎖控制表.....	59
附錄 2 列車火災之機務人員處理程序.....	60
附錄 3 列車火災之運務人員處理程序.....	61
附錄 4 通聯抄件.....	63
附錄 5 1 級檢修項目表與 1A 檢查程序.....	67
附錄 6 2 級檢修項目表與 2A 檢查程序.....	69
附錄 7 3 級檢修項目表 3A 與檢查程序.....	72
附錄 8 4 級檢修項目表與 4 級檢修標準作業程序.....	76
附錄 9 1 級檢修紀錄.....	86

附錄 10 4 級檢修記錄 (排氣渦輪增壓機).....	88
附錄 11 2 級檢修 (2A2 與 2A3)紀錄.....	89
附錄 12 3 級檢修 (3A)紀錄與試車報告表.....	93
附錄 13 原廠維護手冊建議.....	97
附錄 14 CH4 車用機油安全資料表.....	111
附錄 15 隔熱罩含油與潤滑油成份比對檢測報告.....	117
附錄 16 美規螺栓對應標準與扭力值表.....	120
附錄 17 臺鐵局對調查報告草案回復意見.....	121

表目錄

表 1.5-1 事故列車時刻表	5
表 1.8-1 DR1000 型基本資料	7
表 1.9-1 集集線運行速限規定	18
表 1.12-1 原廠維護手冊內容摘錄	21
表 1.13-1 國光牌超優 CH4 機油相關特性	24
表 1.14-1 車速表紀錄資訊	27
表 1.17-1 事故列車事件序	40
表 2.3-1 1 級檢修項目表、檢修紀錄與檢查程序比較	46
表 2.3-2 2 級檢修項目表、檢修紀錄與檢查程序比較	47
表 2.3-3 3 級檢修項目表、檢修紀錄與檢查程序比較	47
表 2.3-4 4 級檢修項目表、檢修紀錄與檢查程序比較	48
表 2.3-5 渦輪增壓機各零部件組裝間隙值規範比較	49
表 2.4-1 車長遇列車失火處置程序與實際處置作為	53
表 2.4-2 站長遇列車失火處置程序與實際處置作為	54

本頁空白

圖目錄

圖 1.1-1 車底左（山）側渦輪增壓機與護罩損毀	2
圖 1.1-2 渦輪增壓機護罩火災殘骸	2
圖 1.1-3 事故經過內容概要	3
圖 1.5-1 事故車組當日列車組運用	4
圖 1.8-1 事故車輛 DR1012（正面）	8
圖 1.8-2 事故車輛 DR1012（側面）	8
圖 1.8-3 事故車 DR1000 型駕駛台機壓燈配置	9
圖 1.8-4 渦輪增壓機運作示意圖	10
圖 1.8-5 潤滑油系統構造示意圖	11
圖 1.8-6 潤滑油回油管與渦輪增壓機接合處	11
圖 1.8-7 潤滑油回油管與渦輪增壓機接合示意	12
圖 1.8-8 109 年 6 月 1 日事故車渦輪增壓機與回油管狀態	12
圖 1.8-9 回油管與渦輪增壓機接合情況比對	13
圖 1.8-10 列車底部之斷裂樹枝及蓋板變形情況	13
圖 1.8-11 回油管下方彎曲處左側縱向刮痕	14
圖 1.8-12 回油管與渦輪增壓機接合處螺栓缺少與漏油位置	14
圖 1.8-13 回油管與渦輪增壓機接合處螺栓缺少（紅色標示）	15
圖 1.8-14 事故列車編組回油管接合處使用之不同型式螺栓	16
圖 1.8-15 原廠手冊螺栓尺寸說明	16
圖 1.8-16 回油管螺孔內部狀態	17
圖 1.8-17 渦輪增壓機螺孔內部螺紋狀態	17
圖 1.13-1 事故車輛使用之渦輪增壓機隔熱罩	23
圖 1.13-2 事故車輛其它渦輪增壓機（未裝隔熱罩）	23
圖 1.13-3 2721 次車渦輪增壓機運作溫度實地量測	25
圖 1.14-1 事故列車 ATP 表	26
圖 2.1-1 潤滑油大量洩漏噴發並沾附於隔熱罩內層	43

圖 2-2-1 回油管彎曲處與接合處及左側渦輪增壓機護罩	44
圖 2.3-1 非原廠螺栓等級標記與整體長度	50
圖 2.3-2 改造後扭力扳手與螺栓接合處畫線標記	51

英文縮寫對照簡表

英文縮寫	英文全名	中文名稱
ATP	automatic train protection	列車自動防護系統
SOP	standard operating procedures	標準作業程序

本頁空白

第 1 章事實資料

1.1 事故經過

民國 109 年 6 月 1 日 1609 時，臺灣鐵路管理局（以下簡稱臺鐵路局）第 2721 次由二水站開往車埕站區間車，行經集集線源泉站至濁水站間，司機員察覺駕駛台面板機油壓力燈（以下簡稱機壓燈）熄滅，停車後下車檢查發現第一節車輛底部著火，立即用滅火器滅火，並由車長疏散車內乘客至地面安全處，滅火後繼續行駛至濁水站更換編組，該事故無人員傷亡¹。

事故當日第 2721 次區間車由 3 節 DR1000 型柴油客車編組而成，清晨 0520 時自彰化站發車後，於田中及二水站至集集線車埕站之區間來回行駛，事故前該車組於田中站先以 2716B 車次回送至二水站後，接續執行 2721 次區間車載客任務。該次車司機員於 1500 時由二水機務分駐所報到後至二水站接車，於 1600 時由起點二水站準時發車，預計於 1650 時抵達終點車埕站。1605 時自源泉站發車後，1609 時司機員由第 1 車駕駛室察覺駕駛台面板機壓燈熄滅，於里程 K6+500 處停車後下車檢查。發現第 1 節車廂（編號 DR1012）底部左（山）側之渦輪增壓機護罩著火，如圖 1.1-1 與圖 1.1-2，立即協請車長協助拿取第 1 至 3 節車廂內配備之滅火器（每節車廂配有 2 個滅火器）供其滅火，並以第 1 節車廂車底之引擎啟動開關將引擎停機避免火勢擴大。車長至第 2 至 3 節車廂內引導乘客共 12 名，由第 3 節車廂疏散下車，並於 1613 時通報濁水站站長發生列車火災事故，該站站長與車長確認大致停車地點後，於 1614 時通報消防隊與鐵路警察

¹ 第 2721 次車表定由縱貫線二水站開往集集線車埕站，於源泉站至濁水站間里程 K6+500 處，發生列車火災事故。

立即趕赴現場協助處理。

消防隊以車長手機號碼定位事故地點並趕赴現場期間，司機員已使用 4 支滅火器成功撲滅火勢，待車底餘溫散去並確認其他兩節車輛之車底設備狀態正常後，告知車長可續行至濁水站。車長於 1635 時通報濁水站站長，火勢已撲滅且可續行至濁水站。司機員協助車長引導乘客由第 2 至 3 節車廂上車後，於保持第 1 節車廂(編號 DR1012)引擎關閉狀態下繼續行駛，並於 1645 時抵達濁水站更換列車編組。事故經過內容概要如圖 1.1-3。



圖 1.1-1 車底左(山)側渦輪增壓機與護罩損毀



圖 1.1-2 渦輪增壓機護罩火災殘骸

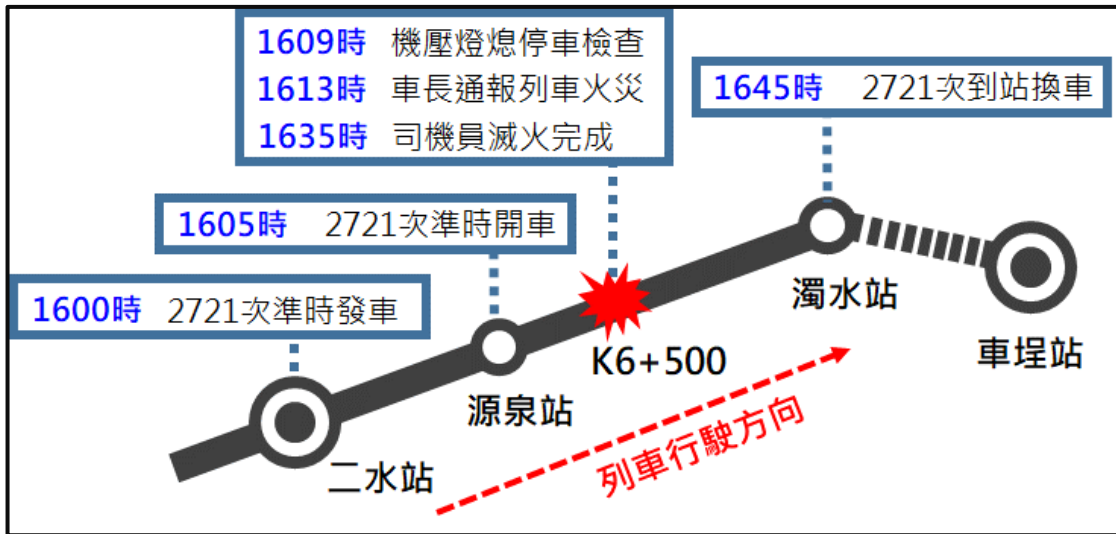


圖 1.1-3 事故經過內容概要

1.2 人員傷害

人員無傷亡。

1.3 車輛、軌道及其他損害

1.3.1 列車損害

本次事故造成編號 DR1012 車輛左（山）側車底之渦輪增壓機護罩失火損毀。

1.3.2 軌道損害

軌道無損害。

1.3.3 其他損害

無其他損害。

1.4 天氣資料

依中央氣象局民國 109 年 6 月 1 日二水及名間觀測站 1600 時至 1700 時資料，氣溫約 32°C，降雨量 0 公厘。

1.5 列車運轉

1.5.1 列車組運用與列車時刻

事故當日車組之表定運用編號為 K21ABC，清晨 0520 時自彰化站發車後，主要擔任田中及二水站至集集線車埕站間之區間快/區間車行駛任務。事故前該車組於田中站先以 2716B 車次回送至二水站後，接續辦理 2721 次區間車載客任務，其列車組運用表如圖 1.5-1。

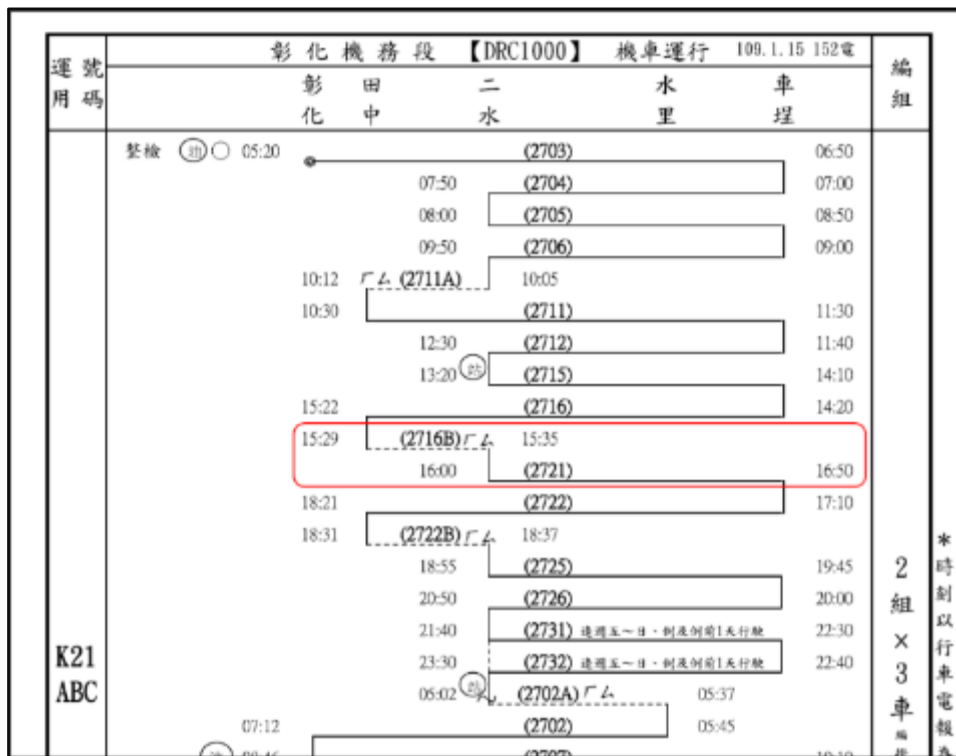


圖 1.5-1 事故車組當日列車組運用

第 2721 次區間車由起點二水站至終點集集線車埕站，沿途各站表定停靠時間如表 1.5-1：

表 1.5-1 事故列車時刻表

車站	抵達時間	出發時間
二水	NIL	16：00
源泉	16：04	16：05
濁水	16：14	16：16
龍泉	16：23	16：24
集集	16：31	16：33
水里	16：44	16：45
車埕	16：50	NIL

1.6 車上組員緊急處置

1.6.1 司機員緊急處置

依訪談，司機員發現機壓燈熄滅後，下車進行按鈕復位時，發現車底左（山）側失火後請車長取車上滅火器協同滅火；期間該員跑去右（海）側將引擎停機，待火勢撲滅餘溫散去後即確認設備狀況；後續告知車長可續行至濁水站，並配合車長引導乘客上車；接著保持第 1 車引擎為關閉狀態，繼續行駛至濁水站更換編組。

1.6.2 車長緊急處置

依訪談，車長在列車停車後上前詢問司機員狀況，因當時該員從車上無法確認車底有無火苗產生，故協助司機員拿取滅火器交由司機員滅火；接著確認第 1 車廂無乘客，所有乘客都集中在第 2 及第 3 車廂，便疏散乘客由第 3 車廂單側 2 個車門下車；之後通報濁水站站長事故狀況與停車地點（里程標 K6+500），並請其代為通報消防隊與綜調所調度員；另因停車地點旁剛好有砂石場，於是安排乘客於其附近空地等候。

事故期間綜調所調度員透過濁水站站長詢問該員事故處理狀況，待司機員噴完最後一個滅火器後火勢熄滅，並依司機員判斷已經降溫並可恢復行駛，該員後續請乘客由第 3 車的 2 個車門重新上車。

1.7 人員資料

1.7.1 司機員

於民國 79 年 3 月進入臺鐵局，民國 90 年 6 月開始擔任司機員，資歷約計 20 年。該員具柴電機車、柴油客車、電力機車、電車組、推拉式電車組等車輛之乘務資格。

自民國 88 年至 108 年期間，年度健康檢查均為合格，歷年亦無相關乘務限制；最近一次(民國 108 年)年度規章測驗分數為 100 分，技術測驗分數為 100 分；最近一次考核紀錄為民國 108 年 7 月，工作態度及工作技能皆評為「良好」。最近一次尿液檢驗日期為民國 108 年 7 月 18 日，安非他命類及鴉片類藥物檢驗結果均為「陰性」。事故當日報到時酒精檢測結果合格。

1.7.2 車長

該員於民國 100 年進入臺鐵局，曾任站務助理及花蓮車班車長，民國 105 年起擔任彰化車班車長。

民國 109 年度技能檢定學科測驗分數為 98 分與術科測驗分數為 85 分。最近一次尿液檢驗日期為民國 108 年 5 月 10 日，安非他命類及鴉片類藥物檢驗結果均為「陰性」。事故當日報到時酒精檢測結果合格。

1.7.3 站長

該員於民國 74 年進入臺鐵局，曾任調車工、轉轍工、售票員、車長、列車長²及副站長。

民國 109 年度技能檢定學科測驗分數為 85 分與術科測驗分數為 84 分。事故當日勤務時間為 0740-1940 時。

1.8 列車資料

1.8.1 DR1000 型基本資料與列車編組

1.8.1.1 列車基本資料

事故列車第 2721 次車列車組屬 DR1000 型式之柴油客車，該型式列車組為日本車輛株式會社（Nippon Sharyo）製造生產，可單節行駛亦可多輛聯結運轉。每輛車有兩具柴油引擎，一具動力用（P 引擎）與一具發電用（G 引擎），皆為美國康明斯³公司（Cummins Inc.）之產品。目前在臺鐵局非電氣化支線，如內灣線、平溪線與集集線，均使用 DR1000 型式之柴油客車，事故列車配屬彰化機務段，相關列車資料如表 1.8-1。

表 1.8-1 DR1000 型基本資料

項 目	規 格
車廂重量	皮重（空車重）：39.81 公噸 最大重量（滿載重量）：45 公噸
引擎型式	動力用：康明斯（固敏式）NTA855-R1 發電用：康明斯（固敏式）4BT 3.9L GR2

² 臺鐵組織管理因應職級不同，佐級至員級擔任車長職務時需掛名為車長，員級至高員級則掛名為列車長。

³ 康明斯為美國一家柴油引擎及氣體燃料引擎之生產商，臺灣內部統稱為「固敏式」。

馬 力	動力用引擎：最大出力 385HP（Horse Power）、額定出力 350HP
車輛尺寸	長度：19,774 公厘 寬度：2,690 公厘 高度：3,890 公厘
最大營運速度	110 公里/時

1.8.1.2 列車編組

依據司機員工作報單，當日第 2721 次車由 DR1012、DR1008 及 DR1009 共 3 節車輛編組而成，自彰化二水站出發，開往車埕站。本案事故車輛編號為 DR1012，如圖 1.8-1 與圖 1.8-2。



圖 1.8-1 事故車輛 DR1012（正面）



圖 1.8-2 事故車輛 DR1012（側面）

1.8.2 DR1000 型車輛駕駛台指示燈配置

事故列車駕駛台指示燈配置如圖 1.8-3，前方儀表設有相關指示燈顯示列車設備運作狀況，其中「機壓」指示燈，代表機油壓力狀態，於機油壓力正常時亮燈。依臺鐵「柴聯車及 DRC1000 柴油客車運用手冊_保護裝置及控制連鎖裝置附表」，如附錄 1，若機油壓力低於下限 ($<0.84\pm 0.14\text{kg/cm}^2$) 時，機壓開關將會跳脫使該指示燈將熄滅，同時引擎將自動停機，提醒司機員進行機油壓力之確認。依訪談紀錄，司機員表示，勤務當天自二水站 1600 準點開車，約於 1608~1609 時左右，發現「機壓」指示燈熄滅，立即停車下車進行確認時發現車底在靠左（山）側起火。



圖 1.8-3 事故車 DR1000 型駕駛台機壓燈配置

另依「柴油客車 DMU、DRC 構造概要」內容所述，柴油客車 DMU 遇機油壓力過低造成機壓燈熄滅及引擎停機時，在重新啟動引擎前，必須先（1）確認機油量（2）確認機油壓力大於 1kg/cm^2 。惟同屬柴油客車之 DRC 車型則未敘明該異常狀況之處置程序。

1.8.3 DR1000 型引擎潤滑油管路設計與漏油位置

事故列車之動力引擎（P 引擎）與發電機引擎（G 引擎）等系統，均設有渦輪增壓機，渦輪增壓機是一種空氣壓縮裝置，通過壓縮空氣來增加引擎進氣量與燃燒效率。它是利用引擎排出的廢氣慣性衝力，推動渦輪室內的主動葉片；此外渦輪又帶動同軸的被動葉片，被動葉片壓送由空氣濾清器管道送來的空氣，使之增壓進入汽缸並協助引擎燃燒產生動力。

當引擎轉速增快時，廢氣排出速度與渦輪轉速也同步增快，被動葉片就壓縮更多的空氣進入汽缸，使空氣壓力和密度增加以燃燒更多的燃料，增加引擎輸出功率。渦輪增壓機運作之過程，如圖 1.8-4。

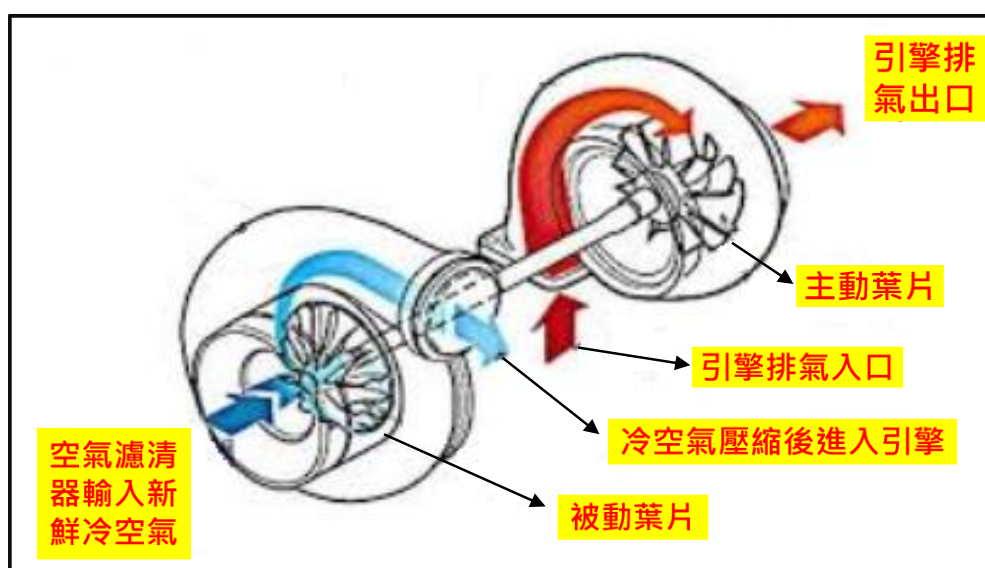


圖 1.8-4 渦輪增壓機運作示意圖

引擎內之零部件因需承受較高溫度及較大撞擊、擠壓等工作條件，故需使用機油確保潤滑。在潤滑油系統中，由來自潤滑油槽的潤滑油經濾網後，靠潤滑油泵打出，再流經潤滑油冷卻器，或旁通潤滑油冷卻器而流入過濾器，再至回油管，最後回流至潤滑油槽，如圖 1.8-5。依臺鐵局提供之資料，回油管與渦輪增壓機間，主要以兩顆螺栓由下往上予以接合，如圖 1.8-6 與 1.8-7。

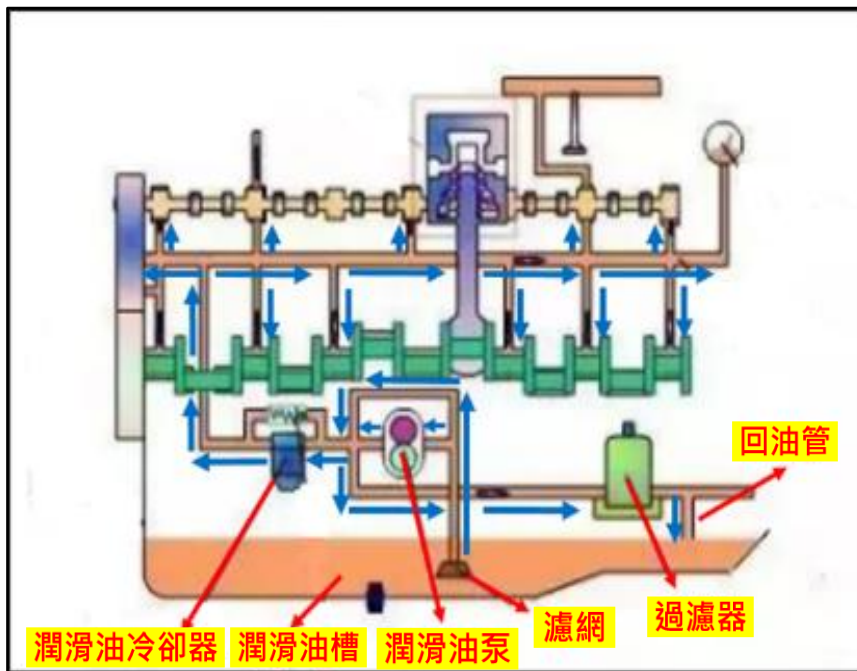


圖 1.8-5 潤滑油系統構造示意圖



圖 1.8-6 潤滑油回油管與渦輪增壓機接合處

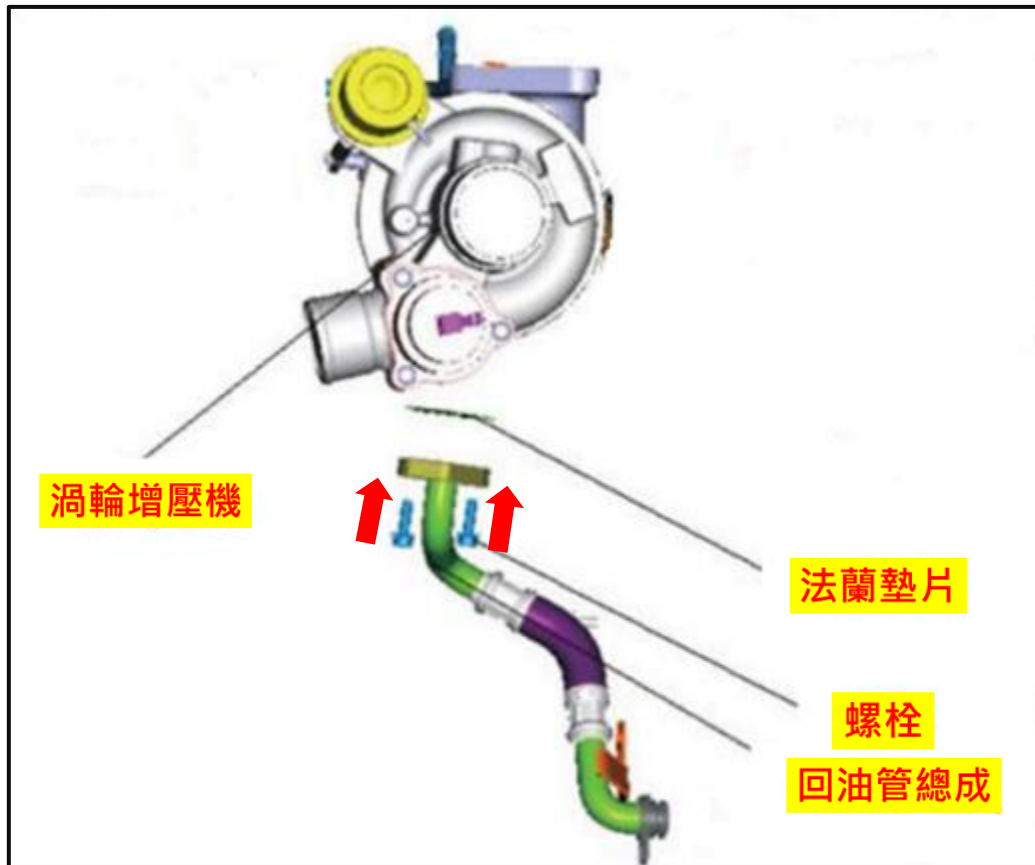


圖 1.8-7 潤滑油回油管與渦輪增壓機接合示意

109年6月1日赴現場進行先遣調查期間，於二水機務分駐所拍攝事故車渦輪增壓機與回油管狀態，如圖 1.8-8。現場照片顯示當時回油管與渦輪增壓機接合處外側螺栓已缺失。

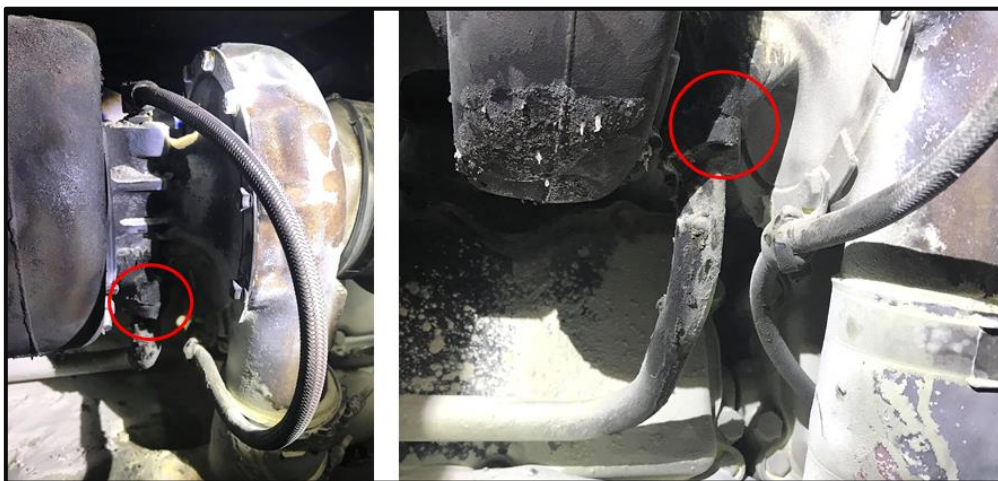


圖 1.8-8 109年6月1日事故車渦輪增壓機與回油管狀態

經 109 年 6 月 18 至 19 日至臺鐵局彰化機務段實地調查檢視，發現事故列車 DR1012 的潤滑油回油管與渦輪增壓機交接處，有嚴重油漬滲漏現象，且原本應由兩顆螺栓將回油管與渦輪增壓機鎖固處，經與段內其他正常之同型車輛交互比對檢視渦輪增壓機與回油管狀態後，確認其接合處僅剩一顆螺栓，如圖 1.8-9。另外，於觀察該螺栓接點情形時，發現列車底部卡有斷裂之樹枝及蓋板有變形之情況，如圖 1.8-10。

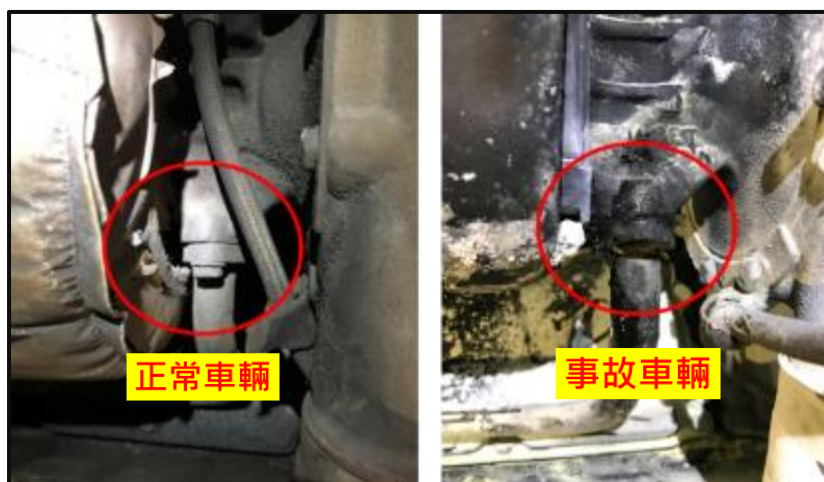


圖 1.8-9 回油管與渦輪增壓機接合情況比對



圖 1.8-10 列車底部之斷裂樹枝及蓋板變形情況

事故車回油管拆卸經初步清洗後，可察覺接合處下方管路彎曲處左側表面有一縱向刮痕，如圖 1.8-11。



圖 1.8-11 回油管下方彎曲處左側縱向刮痕

靜態測試時，先確認電瓶電壓並補充機油 15 公升後，以電瓶開刀開關讓電瓶送電，再啟動發電機引擎使其開始發電。之後撬動動力引擎與渦輪，確認無咬死現象，再啟動動力引擎且保持惰速運轉，持續觀察在引擎運作下可能產生之漏油處，期間亦觀察到螺栓缺少處明顯產生漏油現象，如圖 1.8-12 與圖 1.8-13。



圖 1.8-12 回油管與渦輪增壓機接合處螺栓缺少與漏油位置

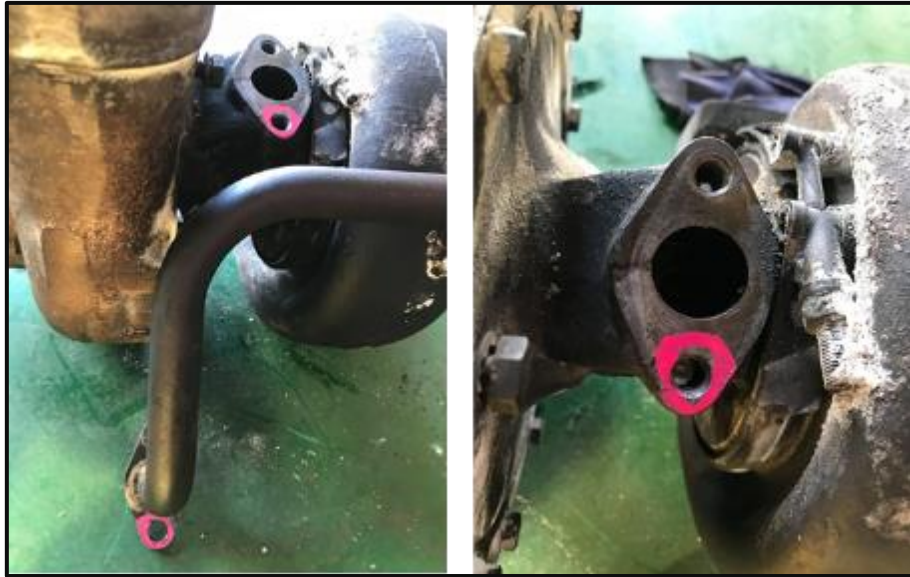


圖 1.8-13 回油管與渦輪增壓機接合處螺栓缺少（紅色標示）

本會拆卸另一車輛 DR1003 潤滑油回油管與 DR1012 之回油管比對，有使用不同型式螺栓之情況，如圖 1.8-14。其中 DR1012 殘留之螺栓為原廠產品，DR1003 回油管使用螺栓則為非原廠產品。依臺鐵路提供資料，兩種螺栓規格皆為外徑英制 3/8 英吋×牙數 16 牙，為英制標準規格螺栓。依臺鐵路提供原廠維護手冊內容，該原廠螺栓長度為 1 英吋，如圖 1.8-15。經現場以工具實際測量，原廠螺栓實際規格為外徑 3/8 英吋×牙數 16 牙×長度 15/16 英吋（含墊片），最前端尚有導角設計，其長度較手冊說明短少 1/16 英吋；非原廠螺栓規格為外徑 3/8 英吋×牙數 16 牙×長度 1 英吋（不含墊片）。



圖 1.8-14 事故列車編組回油管接合處使用之不同型式螺栓

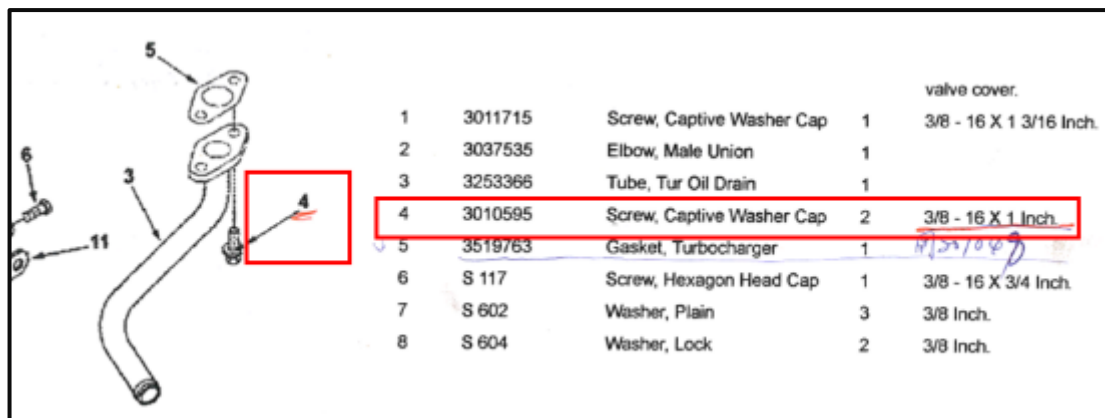


圖 1.8-15 原廠手冊螺栓尺寸說明

實際確認無論原廠或非原廠螺栓均可完整鎖固接合處且無凸出，兩者主要差異為原廠螺栓附有無法移除之墊片，非原廠螺栓則無附墊片，使用時需另外配裝，依法規機械設備器具安全標準與螺栓使用方式，螺栓墊片主要功能如下所述：

1. 保護接合的兩組件，透過比螺栓頭部更大接觸面積分散扭力，避免傷害組件本體。
2. 置於兩平面之組件間作為密封元件，達到密封及防止洩漏之功能。

3. 避免螺栓頭部對組件表面的傷害。
4. 緩減車輛行進或引擎運轉產生振動造成螺栓鬆動。

另分別檢視回油管與渦輪增壓機連接處兩側螺孔內部之螺紋狀態大致完好，如圖 1.8-16 與 1.8-17。



圖 1.8-16 回油管螺孔內部狀態



圖 1.8-17 渦輪增壓機螺孔內部螺紋狀態

1.9 運行速限

依「交通部臺灣鐵路管理局行車實施要點」第七十三條規定，

集集線之列車運行速限規定，如表 1.9-1 所示。

表 1.9-1 集集線運行速限規定

	區間	機動車運行速限
集集線	二水至濁水間	70 公里/時
	濁水至車埕間	60 公里/時

1.10 通聯記錄

第 2721 次車停車後，車長向濁水站通報事故與現場狀況，且由濁水站站長通報綜調所，通聯抄件詳附錄 4。

1.11 DR1000 型車輛檢修規定與近期 1 年保修歷程

本節依「臺灣鐵路管理局各型機車檢修週期表」，說明柴聯客車之各項定期檢修週期，及事故列車近一年之保修歷程。

1.11.1 1 級檢修作業

1 級檢修作業為每 3 日進行一次，依臺鐵局提供之檢修表內容，主要以視覺、聽覺、觸覺與嗅覺等方式，就有關行車主要機件之狀態及作用施行檢修；檢修的系統分類包括動力系統、傳動裝置、軀機系統、行走系統、儀錶、車身、電氣系統、連結裝置、輔助設備及其它系統等，其中對於「動力系統」中的潤滑油系統檢視方式為油量及外觀檢查，1 級檢修之詳細項目表與檢查程序如附錄 5。

1.11.2 2 級檢修作業

2 級檢修作業為每 3 個月或 30,000 公里進行一次，依臺鐵局提供之檢修表內容，主要以清洗、潤滑、測量、調整、校正與試驗等方式，用以保持、傳動、行走、軀機、集電設備、儀錶等裝置動作圓滑、運

用狀態正常之檢修或局部拆卸檢修。檢修系統分類及裝置名如同 1 級檢修，對於「動力系統」中的潤滑油系統檢視方式為油量確認及裝配狀態檢修，2 級檢修詳細項目表與檢查程序如附錄 6。

1.11.3 3 級檢修作業

3 級檢修作業為每 2 年或每 120,000 公里進行一次，另 3 級檢修作業區分為 3A 於彰化機務段及 3B 於花蓮機廠分別進行。依事故列車保養紀錄，該列車之近期保修週期約維持在每年進行一次，以里程先到為主。依臺鐵局提供之檢修表內容，3 級檢修係對動力、傳動、行走（含轉向架）、軀機、儀錶、車身、連結器、控制、電氣與輔助系統等裝置主要機件之特定部分，施行拆卸並作細部分解之檢修。檢修分類同 1、2 級檢修，針對潤滑油系統的檢修項目有濾清器拆卸、機油更換檢修、機油泵測試及管路狀態檢修，詳細檢修項目表與檢查程序如附錄 7。

1.11.4 4 級檢修作業

4 級檢修作業為每 8 年或 480,000 公里進行一次，另 4 級檢修作業區分為 4A 及 4B 且皆在花蓮機廠執行。依臺鐵局提供之檢修表內容，主要對一般機件施行全般檢修，並對各重要機件施行重整之檢修。檢修分類同 1、2、3 級檢修，針對潤滑油系統的檢修項目主要進行濾清器總成、機油泵及管路和機油涼油器的全盤檢修，詳細檢修項目表與檢查程序如附錄 8。

1.11.5 事故前近期 1 年保修歷程

依人員訪談顯示，平時事故車輛 DR1012 之 1 級、2 級與 3A 級檢修作業均在彰化機務段內進行，3B 級與 4 級檢修則於花蓮機廠內進行。依臺鐵檢修紀錄，該車輛於 109 年 5 月 19 至 24 日進彰化機

務段執行3A級檢修作業，完成後恢復上線營運，檢修紀錄如附錄12；並於同年5月27日與5月31日，分別進行1級檢修作業，檢修紀錄如附錄9。

依據108年4月12日「BHT-3B排氣渦輪增壓機記錄表（4級檢修）」，有關渦輪增壓機的相關檢查項目中，發現有「回油管襯墊」不良，並進行更換，檢修紀錄如附錄10。

依108年11月18日2級（2A之1）及109年2月15日2級（2A之2）等檢修紀錄，在動力系統之潤滑系統與進排氣系統等檢修項目，包含（1）各配管及接頭檢查、（2）機油壓力檢查、（3）增壓機油封無漏油，機油管、進排氣管檢查等項目。在發電機引擎潤滑油系統之檢修項目包括（1）各配管及接頭檢查、（2）機油壓力檢查並記錄、（3）增壓機及進排氣蛇管螺絲檢視、（4）增壓機油封無漏油，機油管、進排氣管檢查等項目。據紀錄表內容顯示，各項檢修結果以實際數據及勾選的方式記錄，在上述檢查項目之維修情形一欄中，以勾選方式表示良好，檢修紀錄如附錄11。

依109年5月22日之「DR1000型柴油客車三級（3A）檢修紀錄表」，在動力系統之潤滑系統與進排氣系統等檢修項目，包含（1）更換機油、（2）各配管及接頭檢查、（3）機油壓力檢查並記錄、（4）增壓機油封無漏油，機油管、進排氣管檢查等項目。在發電機引擎之潤滑油系統與進排氣系統等檢修項目亦包括（1）更換機油、（2）機油濾清器更換、（3）各配管及接頭檢查、（4）機油壓力檢查並記錄、（5）增壓機及進排氣蛇管螺絲檢視、（6）增壓機油封無漏油，機油管、進排氣管檢查等項目。依紀錄表內容顯示，各項檢修結果以實際數據及勾選的方式記錄，在上述檢查項目之檢查情形一欄中，皆勾選為良好；5月25日試車報告中，亦於引擎及附屬裝置項目之「潤滑油系統裝置及其配管」項目，以勾選方式表示良好，檢修紀錄如附錄12。

1.12 原廠維護手冊建議

依臺鐵提供該型引擎之原廠維護手冊內容，針對渦輪增壓機與回油管建議檢修項目、檢修使用工具與檢修標準概要，統整如表 1.12-1:

表 1.12-1 原廠維護手冊內容摘錄

建議檢修項目	檢修使用工具	檢修標準概要
3-05 渦輪增壓器 渦輪機密封項目 檢查	1. 零件編號 ST-537 深度千分表 2. 零件編號 3377253 黑光燈 (AC) 3. 零件編號 3377394 黑光燈 (DC) 4. 零件編號 3376891 螢光示蹤劑	發深藍色光表示燃油洩漏，發深黃色光表示機油洩漏。
3-06 壓氣機密封 洩漏檢查	N/A	目視檢查。
3-08 進氣阻力檢 查	真空錶或水壓計	進氣阻力不得超過 63.5 cm H ₂ O [25 inches H ₂ O]。
3-09 排氣阻力檢 查	水銀壓力計	排氣阻力不得超過 7.5 cm H ₂ O [3.0 inches H ₂ O]。
3-11 渦輪增壓機 葉片損壞檢查	N/A	目視檢查。
3-12 渦輪增壓機 軸向與徑向間隙 檢查	鋼絲型塞尺	目視檢查，依不同型號渦輪增壓器有不同之軸向與徑向間隙標準。
3-13 更換渦輪增 壓機-清洗與檢查	N/A	1. 需清洗渦輪增壓器與排氣歧管密封墊表面。 2. 渦輪增壓器裝配法蘭裂紋長度不得超過 15mm

		<p>[0.6 inch]。渦輪增壓器裝配法蘭裂紋不得延伸至安裝孔。</p> <p>3. 渦輪增壓器裝配法蘭兩條裂紋至少需相距 6.4mm [0.25 inch]。</p> <p>4. 更換有裂紋的歧管或雙頭裝配螺栓。</p>
<p>3-13 更換渦輪增壓機-安裝單級渦輪增壓器</p>	<p>密封墊、高溫防咬膏、扭力扳手</p>	<p>1. 渦輪增壓器雙頭裝配螺栓塗高溫防咬膏。</p> <p>2. 分別拴緊渦輪增壓器裝配螺母至 44N.m [32 ft-lb]，空氣跨接軟管卡箍至 8N.m [70 in-lb]與空氣跨接管螺栓至 35N.m [25 ft-lb]。</p> <p>3. 使用新的密封墊、拴緊回油管螺栓至 44N.m [32 ft-lb]與軟管卡箍至 4N.m [32 in-lb]。</p>

原廠維護手冊建議之渦輪增壓器與回油管檢修步驟及內容，詳附錄 13。

1.13 測試與研究

1.13.1 渦輪增壓機隔熱罩功能與基本資料

事故列車所使用之渦輪增壓機隔熱罩，如圖 1.13-1 所示，係因引擎渦輪增壓機於運轉時表面易產生高溫，為防止人員於列車運轉過程

中誤觸或檢查過程中不慎碰觸造成燙傷所配置，依據臺鐵局提供資料顯示，該隔熱罩係由美國康明斯公司（Cummins Inc）製造。惟依訪談紀錄顯示，相關人員表示因時間已久，有關該隔熱罩之材質等相關資料，已無從確認，僅知係以石棉為材質。該隔熱罩取下後之渦輪增壓機外觀，如圖 1.13-2。

石棉，又稱石綿，是天然的纖維結晶狀的 6 大矽酸鹽類礦物質的總稱；(Asbestos, $5.5\text{FeO}, 1.5\text{MgO}, 8\text{SiO}_2, \text{H}_2\text{O}$) 成分中含有一定數量的水；分裂成絮時呈白色；絲絹光滑，富有彈性。由於石棉的纖維柔軟，具有絕緣、隔熱、隔音、耐高溫、耐酸鹼、耐腐蝕和耐磨等特性。



圖 1.13-1 事故車輛使用之渦輪增壓機隔熱罩



圖 1.13-2 事故車輛其它渦輪增壓機（未裝隔熱罩）

1.13.2 潤滑油油品成分資料

機油作為潤滑油之目的，在使引擎各個金屬部分產生摩擦潤滑的效果，主要功能為：

1. 潤滑引擎內部各活動部分，減低磨損。
2. 幫助發散引擎內部，因燃燒及摩擦而產生之熱量。
3. 防止高壓燃氣之洩漏。
4. 保持引擎內部之清潔。
5. 防止引擎零件之腐蝕與生鏽。

事故列車使用之潤滑油為國光牌超優 CH4 車用機油，該機油屬於 15W/40⁴複級黏度機油，採用精煉之石蠟基油料與添加劑摻配而成，廣泛應用於各種車輛、工程機械之四行程柴油引擎及渦輪增壓及機械式增壓之柴油引擎，其機油特性如表 1.13-1，另該機油之安全資料表如附錄 14。

表 1.13-1 國光牌超優 CH4 機油相關特性

SAE ⁵ 級數	15W/40
比重	0.8871
黏度	@40°C 118.2 泊 ⁶ @100°C 15.6 泊
流動點 ⁷	-21°C

⁴ 機油瓶上有許多數字，0、5、40.....等，是 SAE 美國車輛工程師協會依照機油黏度特性所制定的標準，包含了 0W、5W、10W、15W、20W、25W、20、30、40、50 以及 60，數字越大者代表著黏度越高，而 W (Winter) 前面代表冬季或冷車時的黏度級數。

⁵ 美國車輛工程師協會 (SAE)。

⁶ 泊 (poise, 縮寫 P) 是黏度單位。

⁷ 流動點(Pour Point)，當油料冷卻至某溫度後，將失去其流動性，此溫度稱之為流動點。

閃火點 ⁸	246 °C
著火點 ⁹	266 °C

1.13.3 隔熱罩含油與潤滑油成份比對檢測

經送檢事故車 DR1012 著火之渦輪增機器隔熱罩，及臺鐵提供與 1.13.2 所述相同之潤滑油品，由中科院化學所於 110 年 4 月進行檢測比對，結果證實隔熱罩內層確實沾附送檢之潤滑油，檢測結果如附錄 15。

1.13.4 事故後渦輪增壓機溫度量測

調查小組事故後以紅外線測溫儀實地量測 2721 次車編組中之 DR1020 車輛，於 1600 時二水站出發前至車下測得渦輪增壓機溫度為 205 °C，1604 時抵達源泉站時，測得 DR1020 渦輪增壓機運作溫度達 364 °C，如圖 1.13-3。



圖 1.13-3 2721 次車渦輪增壓機運作溫度實地量測

-
- ⁸ 可燃性液體在空氣中遇熱後，由液面產生可燃性蒸氣，當火源接近可燃性蒸氣時，使可燃性蒸氣發生閃火的最低可燃性液體溫度。
- ⁹ 可燃性液體表面有充分空氣遇到點火源即刻燃燒，持續燃燒時間達 5 秒以上，此時該物質之最低溫度即稱為著火點。著火點通常較閃火點略高 5 至 20°C。

1.14 紀錄器

1.14.1 車載 ATP 紀錄

事故列車行駛於集集線時使用之運轉模式為「非 ATP¹⁰區間」模式，此模式可由司機員啟動，或透過地上設備觸發而啟動，允許列車在沒有 ATP 地上設備的區間以較高速度運轉。依據「ATP 系統車上設備操作手冊」，該模式行駛最高速限為 70 公里/時，ATP 車速表如圖 1.14-1：

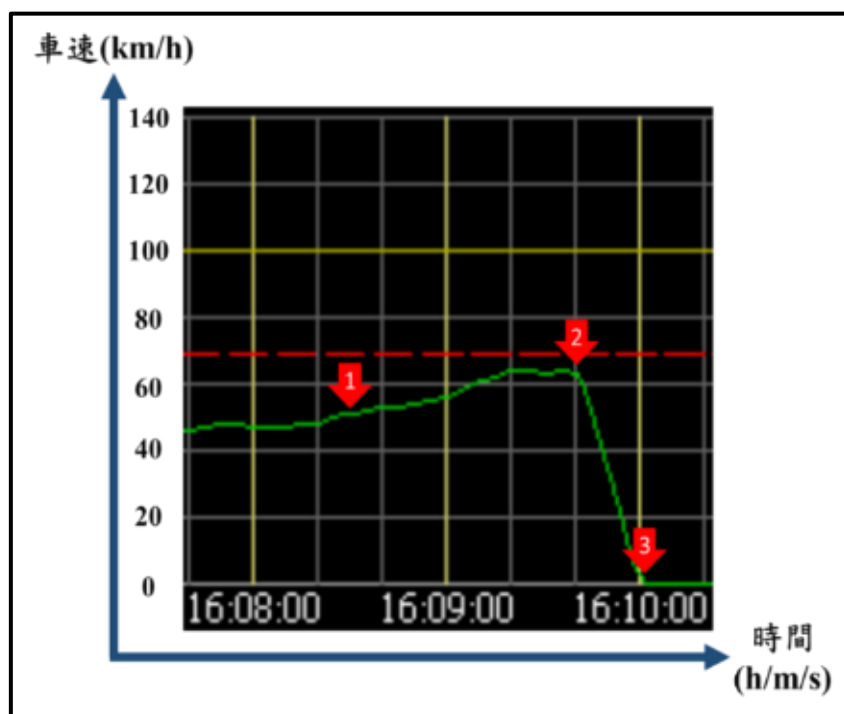


圖 1.14-1 事故列車 ATP 表

由車速表顯示紅色虛線為列車 ATP 速限 70 公里/時，綠色實線為列車車速，本案相關紀錄資訊時程如表 1.14-1：

¹⁰ ATP 為列車自動防護系統(automatic train protection, ATP)。

表 1.14-1 車速表紀錄資訊

編號	時間	列車狀態	車速
1	約 1608：00 至 1609：00	司機員發現機壓燈 熄滅	平均約 45 公里/時
2	約 1609：40	列車開始減速	約 63 公里/時
3	約 1610：00	列車停止	0 公里/時

1.15 組織與管理

1.15.1 列車火災處置規定

依據「交通部臺灣鐵路管理局防止列車火災及其他意外事故處理措施」第三點列車火災之處理，本案相關程序摘錄如下：

(一)火災發生於一般地區時：

1. 所謂一般地區係指站外路線中，無隧道或橋梁之地區。
2. 列車發生火災時，發現者應即以滅火器設法撲滅，若無法撲滅，應即時疏散旅客至未著火車廂後，關閉該車廂空調機及兩端通道車門(必要時請旅客協助)。並通報司機員轉報最近前方站停車救援，電化區間應避免使著火車輛停於電桿下或中性區間附近。
3. 非空調(開窗)列車及貨物列車失火時應立即停車，並以滅火器撲滅，若無法撲滅，應即時疏散旅客至未著火車廂後，關閉該車廂兩端通道車門(必要時請旅客協助)；依自動閉塞式，中央控制行車制或隔時法運轉之列車，或依響導隔時法運轉而攜帶嚮導證之列車，列車停車後，應於列車後方施行列車防護。
4. 引導旅客或貨物押運人下車疏散。

5. 列車停車後仍應竭力撲滅，如不易撲滅時，應將著火車輛摘開後撲滅，路線坡度如超過千分之 3.5 以上者，應依行車特定事項第 166 條規定辦理。
6. …
7. 第 5 款之消防如有必要，應洽請地方民眾或消防隊協助。
8. 因火災需請求救援列車時，應依下列辦理：
 - (1) 以行車調度無線電話、沿線電話、攜帶電話或附近電話通告。
 - (2) 難予第 1 目辦理，而動力車尚能使用時應予利用，可以牽引之車輛得同時聯掛。
 - (3) 難予第 1、2 目辦理時，由車長派適任人員前往通告。
 - (4) 複線區間或雙單線區間，使運轉鄰線之列車停車將情形告知，請代為轉告。
9. 如有旅客受傷時，應即送醫急救，如認為轉送前方站急救較為妥善者，應以本列車轉送；又依前款第 2 目辦理者，並將傷者收容後轉送前方站，請其送醫急救。
10. 值班站長接到第 8 款之通告時，應依「災害事故緊急通報表」通告調度員及有關單位，並採取運轉救援列車之措施。
11. 事故當事人，應於 3 日內提出事故報告。

1.15.2 司機員處置規定

依據「機務運轉標準作業程序」第肆篇：事故處理篇如附錄 2，本案列車發生火災時，司機員處理程序摘錄如下：

一、列車發生火災時，應立即停車竭力撲滅，如不易撲滅應視當時情況將著火車輛摘解，並與其他車輛隔離施予撲滅之臨機處置。(要點 475)

二、…

三、避免將列車停於隧道內、橋樑上或平交道上。(防止列車火災及其他意外事故處理須知)

四、以車上無線電話或站間電話向站方急報事故情形、損壞、死傷情形、發生時間、地點並請求阻止其他列車駛來及請求救援(必要時，並通知 119 運送傷者就醫)。

五、…，柴電機車應立即停熄引擎。(防止列車火災及其他意外事故處理須知)

六、依章辦理防動措施後，協助引導疏散旅客。

七、列車火災應視實際情況，慎選滅火器材之種類，以維安全及滅火功效：

(一)油類著火時：應使用泡沫滅火器。

(二)…

(三)其他物品著火時：應使用泡沫滅火器、乾粉滅火器及水滅火。

八、…

九、火災撲滅後，應保持現場原狀由有關單位鑑定察查。

1.15.3 車長處置規定

依據運務處「行車事故應變處理標準作業程序」- 10·一般列車

火災如附錄 3，本案列車發生火災時，車長處理程序摘錄如下：

行車處理

1. 使用車上滅火器撲滅。不易撲滅時，應即通知司機員或使用車長闕使列車停車（停車時，不得使列車停於隧道內或橋梁上，電化區間並應避免停於電桿下、中性區間或區分絕緣器附近）。
2. 利用播音或指派隨車人員逐車通告引導旅客下車疏散。
3. 停車後指揮隨車人員竭力撲滅，如不易撲滅時，將著火車廂摘開後撲滅，並作好防動措施。
4. 如有旅客受傷，應通知最近站，轉報醫療及救難單位協助送醫急救。
5. 視行車方式施行列車防護。
6. …
7. 依鐵路重大事故通報卡通報值班站長。

旅客服務與照料

1. …
2. 受傷旅客等待下車前，列車工作人員視其受傷情形利用車上醫藥箱先行簡易處理，如有必要時，以播音籲請車上具有醫護身份之旅客，協助救護。
3. 列車工作人員將該列車之旅客疏散至安全地點等候接駁或轉乘。

1.16 其他資料

1.16.1 司機員訪談摘要

事故發生前，5月31日為該員休息日，當天晚上約1100時左右入睡，隔天6月1日早上約0600時左右起床，於1500時上班，1300至1500時為管制時間。

勤務當天該員由二水機務分段接車至二水站後，於1600時準點開車，約1608~09時發現機壓燈號熄滅，下車進行按鈕復位時發現車底左（山）側有起火現象。因停車後車長也跑到前面，所以該員立刻通知他取滅火器滅火。進行按鈕復位動作，這件事每個機班都會，但無相關規定。

事發期間因使用第一支滅火器時引擎還在運轉，噴油狀況持續且火源也還在燒，該員跑去右（海）側將引擎停機。後續使用第二支滅火器滅火時，外罩仍持續冒火，所以使用乘客提供之工具將外罩扳開，再用第三支與第四支滅火器後就完成滅火動作。

接著等候餘溫散去後，再確認其他車廂車底設備沒有問題，該員告知車長應可繼續行駛至濁水站。接著配合車長引導乘客由2至3車上車就座後，保持1車引擎關閉狀態後繼續行駛至濁水站更換編組。行駛期間不敢開太快並不時回頭確認列車狀態有無問題，到站後該事故車編組由其他司機員駕駛。有關列車故障之續行條件則無相關規定。

1.16.2 車長訪談摘要

事故發生時司機員已採取停車的處置，該員便立即上去詢問有無發生異常？司機員表示因機壓燈熄滅需下車檢查，當時該員從車上並無法確認車底有無火苗產生，期間協助司機拿4至5個滅火器（車上

最後剩 2 個滅火器，每節車廂有 2 個滅火器) 並交由司機員滅火。接著該員確認第 1 車剛好無乘客，乘客都集中在 2、3 車，便疏散乘客由第 3 車最後 2 個車門下車，接著通報濁水站事故與停車地點(里程標 K6+500)，請其通報消防隊與綜調所調度員。因停車地點旁剛好有個砂石場，於是安排乘客於其附近空地等候。

事故期間綜調所調度員也有透過濁水站站長頻頻詢問事故處理狀況，司機員噴完最後一個滅火器後有把火滅掉，等候其判斷已經降溫後可恢復行駛，該員又請乘客由第 3 車的 2 個車門重新上車。車上乘客共計 12 名(11 個大人，1 個小孩)。

該員的工作手冊有規定疏散作業規範，失火處理與使用滅火器部分有在運輸班訓練口頭教授。目前彰化車班教育訓練頻率為 1 個月 1 次，每次 2 小時。

1.16.3 站長訪談摘要

該員簡述 6 月 1 日當日事發期間處理過程如下：

1. 1613 時，第 2721 次車車長通報於 6K 處發生列車火災。
2. 1614 時，濁水站通報 119，鐵路警察剛好在濁水站辦公室，所以立即請其前往現場協助處理事故。
3. 1619 時，通報綜調所 12 台，後續通報相關車站，如二水、水里、集集與車埕站，並提醒車長拿起滅火器，必要時可請乘客協助拿其他車廂滅火器，同時告知疏散乘客至未著火車廂，如有火勢擴大者需疏散乘客下車，以安全第一為考量。
4. 1635 時，車長通報火已熄滅，提示其向司機員確認該車可否繼續行駛？司機員向車長表示火已熄滅，列車續行安全無虞。此時尚

有 4 公里至濁水站，故由事故車行駛前往該站，未辦理公路接駁。

5. 1645 時，事故車行駛至濁水站。經綜調所指示由二水站派出第 2718 次車更換編組，行程不變。
6. 1652 時，第 2721 次車由濁水站開出，延誤 36 分。

車長通報時，該員有請他確認里程標，但是他一開始回答不出來，便請其找尋停車地點的地標物後，由該員判斷事故地點可能在 6K 處，後續由鐵路警察回報事故地點為 K6+500 處。

該員以前曾擔任車長有過經驗，所以事故當下協助引導事故車車長處理失火與疏散乘客作業，後續經通報綜調所並由調度員授權後，再指示司機員繼續行駛。

有關失火處置相關程序均有提供，所以行車人員事故處理 SOP¹¹ 中有相關規定可依循。

1.16.4 機務段副段長訪談摘要

該員於民國 63 年由高雄高工建教合作畢業後進臺鐵局任職，預計明年 7 月退休。期間歷任機車助理、司機員、助理工務員、工務員、主任（幫工程司）、副段長（副工程司）等職務。

事故車輛的車型目前是每 3 天或 1800 km 進行日檢，每 3 個月或 3 萬公里進行 2A 檢修，第 1 年於彰化機務段進行 3 級保養，第 2 年至花蓮機務段進行 3 級保養，第 3 年再安排於彰化機務段進行 3 級保

¹¹ SOP 為標準作業程序(standard operating procedures, SOP)。

養，第 4 年的 4 級保養在花蓮機務段進行。

事故前 DR1012 於 5 月 19 至 24 日期間，剛好在彰化機務段完成年檢的 3 級保養，保養過程需拆開設備與調整噴油器間隙，並調整引擎，換油.....等作業。渦輪增壓機護罩功能為隔熱，於維修保養時並無需更換，未來會安排檢查更換，另渦輪增壓機平常無須保養。

每個 DR1000 型的車輛有自己所屬之保養維修排程，而目前駕駛人力應用上，由 13 個司機員輪值集集線及新竹至嘉義的勤務。

1.16.5 機務段檢修主任訪談摘要

該員表示目前段內針對 DR1000 型安排的檢修作業有 1 級檢修（3 日做一次，視覺、聽覺與觸覺檢查並確認機油量）、2 級檢修（每 3 個月或 3 萬 6 千公里，可扣除停用日，消耗品更換，機油更換）、3A 級檢修（第一年與第三年，主要進行調校引擎與機油更換），平時有發現無法維護問題時，則會安排車輛回送機廠處理。因集集支線列車運用頻繁，故通常是公里數先到就需安排特定的檢修作業。事故前一日有進行 1 級檢修，事故後則有於 DR 車型日檢期間再追加螺栓鬆緊度確認作業。

該員表示每 2 至 3 天回段做日檢時，會視覺確認有無漏油現象，屬檢修程序範圍。針對渦輪增壓機主要是確認有無漏油與轉動不順的現象，可在檢修工單看到這樣的維修程序。

DR1012 在 2020 年 5 月 19 至 24 日於剛進行彰化機務段進行 3A 級保養作業，期間會檢查與更換機油，機油的添加均有會紀錄可查。實際在做維修保養的人，主要是技工或領班，後續由領班或檢查員進行檢核作業。檢查時如第一線技工發現有問題，由檢查員做啟動檢查，確認無法維修時再用無火回送至機廠處理。

該員判斷回油管螺栓掉落應為列車老舊、引擎高頻振動、只能靠人力拴緊螺栓且無法用扭力扳手作業等因素，導致螺栓掉落；建議可以改變螺栓鎖定的工法，在上方增加螺帽並增加螺栓長度拴緊。有關機油油量問題，該員無法理解為何事故期間機油洩漏甚多的原因為何。螺栓鎖定磅數檢修手冊上無規定，所以大概都是鎖全緊。

目前機務段會有用車壓力，遇到機廠無法及時維修時，機務段也需協助進行修復作業。一般檢查員會經由 3 個月動力車維修班或檢查員班訓練，最後經資深人員考核通過後判斷為合格。檢查員無特別分機械與電力部分。

該員表示渦輪內部溫度依外面書籍說明最高可達 900 至 1000 度。機油量過低時，引擎會因機壓保護自動停機，駕駛台機壓燈也會熄滅。

1.16.6 機務段技術領班訪談摘要

該員之工作主要帶領技術助理做保養工單上的保養，3A 年檢時會檢查渦輪有無漏油或咬死現象（由領班拿下渦輪後，經檢查員確認有無漏油或咬死現象，確認正常後一樣由領班裝回去。），日檢主要由運轉班進行。過去 3A 年檢時有曾發現渦輪增壓機漏油現象，會更換渦輪增壓機並送機廠整修。

該員主要負責 DR1012 機械部分的維護，而本案回油管螺栓鬆脫現象，一般會有師父與領班於檢修時扭緊後，再由檢查員確認無誤。有關螺栓料號需詢問材料倉庫才會知道，事故車已經歷經多年使用，可採購相同規格之螺栓供更換使用，而過往也曾發現因管路洩漏造成漏油現象。

1.16.7 機務段助理工務員（檢查員）訪談摘要

該員原本負責軔機部分的維修，現在則是擔任檢查員工作，主要參與 2 級與 3 級的檢修作業。擔任檢查員前曾接受為期 10 周的車輛檢修班訓練，106 年 7 月於彰化機務段受訓檢查員合格。

該員表示 DR 的檢修作業中，2 級檢修時主要為油水與閘瓦磨耗確認，3 級檢修主要進行微調校引擎與渦輪功能確認，期間亦會拆卸渦輪。此外，進行 1 至 3 級檢修時均會確認有無漏油現象，1 級主要是目視確認，2 至 3 級會有檢查槌確認螺栓有無鬆脫。

1 級檢修時主要由檢查員檢查，檢查員會交辦技術助理進行補油水與閘瓦更換。3 級會先由檢查員做啟動檢查確認引擎運轉，後續由技術助理做更換機油。檢查渦輪有無咬死，渦輪由技術領班或助理裝完後，再由該員確認螺栓上緊。

1 至 3 級檢修均會有檢查員確認完成後於完工證明簽名。1 級檢修係由運轉班負責，出庫前再由司機員做出庫檢查。一般於車站待命時，DR 的 P 與 G 引擎均會啟動。

檢查作業主要由檢修表內容規範其所屬檢修與確認作業，檢修員需確認檢修工作完成，並成檢修表給主任。檢查機油量主要用油尺檢查。

1.16.8 機廠第一工場主任訪談摘要

該員於民國 77 年進鐵路局，做現場引擎與轉向架的保養檢修，於 90 年考上員級擔任檢查員，102 年擔任司機員，107 年則回來當主任。

維修人員負責的柴油車，柴聯、柴客，與 DHL 的引擎、氣軔及變速機部分，其中引擎 A、B、C 三組都在該員管轄範圍內，除了 A、

B、C 三組外，還分配件組。

花蓮機廠配置有一位廠長一位副廠長，工程組及其他部門，然後工程組下面有一二三四廠（組），有不同分工項目。該員負責大方面進度的控管，各組由領班負責工作進度，有問題領班反應上來，不管料或是人員方面有異常都可以提報上來。

有關螺栓等零件的採購，比較重要的零件，例如汽缸或活塞使用的螺栓，有一定強度需求者，一定會用原廠供應的料。其他比較次要且無應力需求的螺栓，如事故車部分的螺栓，都可以使用副廠產品，只要鎖上去就可以，採購都由花蓮廠自己採購。

該員表示螺栓若有要求強度的話會做應力測試，一般使用的普通螺栓則不會做，事故車的那部分是要用螺栓鎖住，很明顯就是缺一顆螺栓，所以就是從那邊滲油。螺栓不見有很多種可能，例如誤拆、沒鎖上或自己掉都有可能。此種螺栓是很平常的螺栓，彰化機務段也會自己買，除非特殊的才會跟該員的管轄單位要。

領班最常反應工作指派上的問題，因為新人比較多，每個人都覺得工作量多。一般的技術面都是資格老的帶新人，都是盡量教。新人的話會要求領班或監工在旁邊看著做，若是可以才會放他們獨立去做。

監工跟檢查員是不同的職位，檢查員是車子測量的時候他在做，監工是工作進度掌握。機務處螺栓都是自己採購，都是在消費市場就買的到的料件，目前盡量能買國產品就買，配合政府推行的政策。

1.16.9 機廠第一工場技術領班訪談摘要

該員於民國 88 年進臺鐵，先在台北機廠電力工廠任職，93~94 年至花蓮機廠修引擎，5~6 年前做空壓機維修的領班。108 年 8 月至

花蓮廠 1 廠擔任維修引擎的管理工作，主要指導引擎大部零件的維修，但不做拆裝工作。引擎的部分主要由引擎 1 組~3 組進行拆裝。

平時該員工作會先去教會技術助理如何維護引擎，過程中就讓他們想辦法去獨立作業，當他們獨立後，有問題來找該員詢問解決方式，比較危險部分的維修作業該員也會幫他們設法處理掉，然後一起把事情完成，負責事故車輛的檢修的那位技術助理主要是做引擎的配件維護。

該員負責的部分是檢查作業，拆裝是別組在做，原則上大修一定是把部件分解掉後檢查，維修時可以找技術助理，也可以找檢查員，因為最後還是要檢查員確認。第 3 及 4 檢修後都要進行試運轉，確認檢修結果無誤後才能上線。

該員表示他們原則是配件類維護，拆跟裝是引擎一組在組裝。引擎組一共有三組，是輪著做，依技術助理表示事故車是去年五月做檢查，但不曉得是 3 檢還是 4 檢。

技術助理執行完維修，上面有檢查員去檢查，放行也是要檢查員檢查才行，領班是管理職，或有缺人去補位等。

機廠裡編制職位以最基層的是技術助理，再來是領班，領班上面有監工，檢查員掛在主任底下，他是在做把關的動作。每一廠都有檢查員，也都是做自己專精的檢查。

1.16.10 機廠技術助理訪談摘要

該員表示到臺鐵任職至今 3 年，渦輪增壓機都是由該員負責維修或整理，無論是 DMU 及 DRC，只要是柴油客車都是該員處理，車型的維護大同小異都差不多，只有三節那種的中間電源車比較不一樣，

但也都快被淘汰掉了。事故車的渦輪增壓機型號是 R1，DR2900-3000 型因為動力改造案之故，渦輪增壓機型號為 N14，但裡面構造都差不多，只是 N14 會多一個耳朵出來。目前 3B 跟 4 級維修作業是由花蓮機廠在負責。

該員表示 3B 檢修主要是做功能性檢查，通常沒有問題會延用，只有到 4 級才會整顆拆卸與細部分解。3B 檢修時沒有發現異狀就不去動它，主要進行大部分解（整顆不會細部分解），目視確認旋轉無問題，會拿到馬力實驗室運轉，運轉結果若正常就會讓它出去。渦輪增壓機只有進氣跟排氣，所以檢驗中主要是看它運轉順不順暢，也會看它有無阻塞，4 級檢修時則會在原 3B 作業上增加細部分解與清洗作業。

DR 車型的維修有標準作業程序，每一個部分都有自己的標準作業程序，但通常還是跟著師傅做。渦輪增壓機旋轉有異音或卡住就會視為異常做更換，通常在 3 級才有可能去拆它，該員做的都是細部分解，大部分解是其他單位在做。

螺栓鎖的時候有磅數，通常是鎖 44 牛頓，因為該處空間有限不會用扭力扳手，有些環境下也無法使用，鎖回去之後會有檢查員再次用檢查槌做檢查是否鎖固，在工廠的一廠進行。過往在維修渦輪增壓機時，最常發生就是有異物，或是葉片卡死，但檢驗時就可以知道，之後進廠維修。

拆渦輪增壓機時間是夠的，其他人也不會反應時間不夠多的問題。拆下來的螺栓若有問題（崩牙或缺損）就會直接丟掉，也沒有說用多久就要丟掉。每次出車前檢查員都會去看螺栓或是否有其他狀況。原廠螺栓貴，該員能買的到的也只有墊片分離的，也沒發現什麼異常。檢查員在檢查時都會針對比較重點去做，若是重要的螺栓，會用檢查

槌去敲，做一個確認。

目前就該員所知 1、2 級的維修是段內在做，段內通常不會做拆解的動作，除非有問題才會在段內做維修。

1.17 事件序

依時間順序，事故發生重要項目如表 1.17-1 所示。

表 1.17-1 事故列車事件序

時間	運轉與處置過程
1600	事故列車於二水站發車。
1609	行經源泉站至濁水站間，司機員發現駕駛台機壓燈熄滅，於K6+500處停車檢查，發現編號DR1012車輛車底左（山）側之渦輪增壓機護罩失火。
1609~ 1613	車長協助司機員拿取滅火器進行滅火。
1613	車長發現車底失火後通報濁水站。
1614	濁水站通報消防隊並請鐵路警察前往現場協助處理。
1635	車長通報火勢熄滅，事故列車繼續前往濁水站。
1645	事故列車行駛至濁水站，綜調所指示由二水站派出第2718次車更換編組，行程不變。
1652	第2721次車由濁水站開出，延誤36分。

第 2 章分析

本案分析過程運用事件序與安全因素分析方法¹²，過程中結合事實資料與檢測結果，逐一針對潤滑油可能洩漏與發生火災的原因進行分析，接續探討螺栓可能鬆脫原因，並結合臺鐵對事故車輛渦輪增壓機與回油管的各級檢修程序進行綜合分析，研判本案發生螺栓鬆脫的可能肇因為何。

分析過程中排除該螺栓因本體設計、異物撞擊或螺紋磨損等原因造成鬆脫與佚失。

2.1 潤滑油洩漏及火災原因

事故後調查小組對事故車輛執行靜態測試，研判其漏油原因期間，發現事故車輛動力引擎啟動後，於待機狀態時，可明顯觀察到車底設備伴隨振動現象，此外亦由目視察覺潤滑油從回油管外側螺栓佚失形成之接合處縫隙，小幅度往外滲漏現象。

依本文 1.11.5 節內容，事故車輛曾於民國 109 年 5 月 19 至 24 日於彰化機務段執行 3A 級檢修，5 月 27 日與 31 日執行 1 級檢修作業。依附錄 10 內容，兩次 1 級檢修作業潤滑油量正常且無須補油，此期間無大量洩漏潤滑油狀況。以此情況可推估 5 月 24 日完成 3A 即檢修後至 6 月 1 日事故前，事故車輛回油管與渦輪增壓機接合處外側螺

¹² 本報告係使用事件序與安全因素分析方法，係本會整合澳洲與加拿大運輸事故調查機關之安全調查方法而成之結構化分析工具。事件序分析係依據時間順序，整理運具、系統、或第一線人員所發生之安全事件或狀況；安全因素分析則包含識別與檢驗事故相關安全因素之存在，並找出相互影響因素，進而產出調查發現與改善建議之分析步驟，以及藉由異常事件、個人作為/技術性失效、局部條件、風險控管機制與組織影響等五項安全因素類別所產出安全因素關係圖（稱 safety factors map 或 accident map）。

栓，可能已逐漸產生鬆脫但仍未佚失，故尚無造成大量漏油現象發生。

依本文 1.8.2 節與 1.5.1 節內容，事故列車組於 6 月 1 日當天清晨 0520 時由彰化站開始營運載客，期間由田中/二水站至車埕站間來回行駛共 8 趟次，均無大量漏油造成機壓燈熄滅之異常情況發生，亦可推估此時該鬆脫之螺栓尚未佚失。事故前於田中站至二水站間以 2716B 次辦理回送，接著由二水站出發，執行第 2721 次區間車任務，於源泉站出發後僅行駛約 4 分鐘後即發生機壓燈熄滅現象，表示潤滑油壓力已低於 $0.84 \pm 0.14 \text{kg/cm}^2$ ，依設計連鎖該車輛動力引擎停止。

依本文 1.8.3 內容，6 月 1 日事故當天現場照片顯示，當時回油管與渦輪增壓機接合處外側螺栓已缺失，亦可排除該螺栓於後續回送彰化機務段期間掉落之可能性。

綜上本會推估事故車輛潤滑油回油管與渦輪增壓機接合處之外側螺栓，可能於 2716B 與 2721 次兩趟運轉期間掉落佚失，不排除又因引擎運轉振動導致該接合處縫隙增大，發生大量漏油現象。

依本文 1.13.2 節與 1.13.3 節內容，證實事故車輛曾發生潤滑油洩漏噴發並沾附隔熱罩內層現象，如圖 2.1-1。依附錄 14 CH4 車用機油安全資料表，第五點滅火措施中說明：「蒸氣/空氣混合物高於閃火點會引起火災」；另依本文 1.13.4 節內容，車下渦輪增壓機於二水站出發時測得溫度為 205°C ，尚低於本潤滑油品之閃火點 246°C 與著火點 266°C 。至下一站源泉站停靠時，其測得溫度高達 364°C 並較油品閃火點與著火點分別高出 118°C 與 98°C 。

綜合上述資訊，可推估超過油品閃火點與著火點的高溫情境，已足以導致引燃隔熱罩內層沾附之潤滑油，使隔熱罩失火後再引燃回油管接合處不斷洩漏之潤滑油，造成司機員下車檢查期間所見火勢。

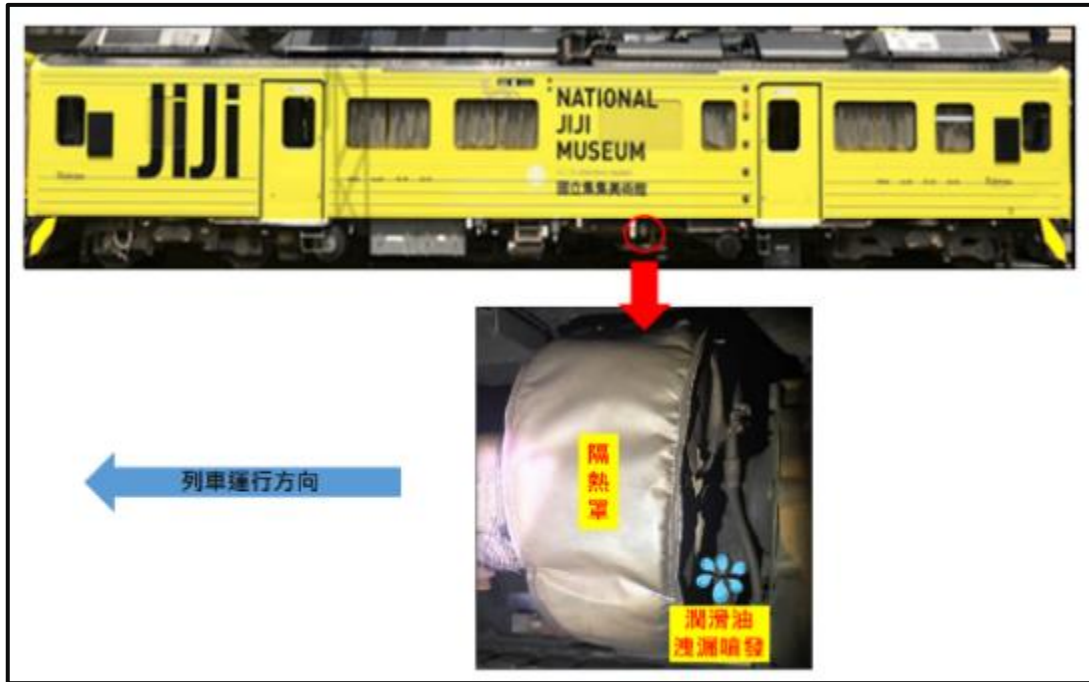


圖 2.1-1 潤滑油大量洩漏噴發並沾附於隔熱罩內層

2.2 螺栓鬆脫原因

依本文 1.8.3 節內容，在 DR1012 車底最下方引擎蓋板處卡有一斷裂之樹枝且蓋板有扭曲變形現象，不排除先前列車運行過程中曾撞擊道旁路樹植栽，依現場實際觀察該樹枝直徑僅約 1.5 公分。回油管路彎曲處左側表面雖有一縱向刮痕，但回油管與渦輪增壓機接合處外觀無明顯擦傷或撞擊痕跡，且該回油管與渦輪增壓機接合處僅剩的一顆螺栓並無明顯鬆動；另事故當時回油管彎曲處與接合處左側尚有渦輪增壓機護罩可供阻擋，如圖 2.2-1。綜上本會排除該回油管因撞擊樹枝造成渦輪增壓機接合處螺栓鬆脫之可能性。



圖 2-2-1 回油管彎曲處與接合處及左側渦輪增壓機護罩

依本文 1.8.3 節與 1.16.8 節內容，事故車輛潤滑油回油管與渦輪增壓機接合處殘留之螺栓為原廠螺栓，其螺栓本體上已附無法移除之墊片，惟調查顯示本型車輛亦使用非原廠螺栓。因事故列車掉落之螺栓已無法尋得，本會將螺栓可能發生鬆脫掉落原因分析如下：

1. 裝配過程鎖固力不足

螺栓在鎖固過程中所能達到的鎖固力決定兩個連接組件之間夾緊程度，鎖固力不足會導致螺栓出現鬆動進一步造成連接零部件的鬆動。因此，裝配過程中一般需採用定磅扭力扳手等工具來控制螺栓的夾緊程度，避免鎖固力不足。

依附錄 7 與附錄 8 之 DR1000 型 3 級與 4 級檢修項目與檢查程序，其中有關渦輪增壓機與回油管路組裝程序內容，並未如附錄 13 原廠維護手冊建議，規範螺栓鎖定之定磅值，檢修人員均以個人感覺及經驗判斷是否鎖緊，恐有鎖固力不足造成螺栓鬆脫風險。

2. 螺栓墊片缺少

原廠螺栓附有無法移除之墊片，墊片主要功能除可增加螺栓與組件表面的摩擦力，亦可減緩車輛行進或引擎運轉時產生的振動造成零部件的螺栓鬆脫。因事故列車之維修紀錄未註明使用何種螺栓，且該脫落之螺栓已無法尋獲，故無法確認該螺栓是否因墊片缺少造成鎖固力不足而鬆脫，然而螺栓鎖固時如缺少墊片，亦可能為鬆脫因素之一。

3. 裝配方法不當

零部件組裝過程中存在單個螺栓和多個螺栓鎖固的情形，針對成組螺栓鎖緊的順序及方式，會直接影響每個螺栓實際獲得鎖固力大小。

以本案為例，裝配渦輪增壓機與回油管接合處兩個螺栓時，若隨意先完全鎖固其中一顆後，易存在鬆緊不一致及受力不均等情況，隨著後面螺栓的鎖固，前面已扭緊螺栓之鎖固力亦可能會變小，甚至會直接出現鬆動。因此必須明文規範回油管接合處兩側螺栓或其他重點設備的螺栓鎖固需採兩階段作業，先進行所有鎖栓的預鎖後，再完成規範定磅值的鎖固作業，確保螺栓鬆緊一致且受力均衡。

依本文 1.8.3 節內容，調查小組事故後檢視事故車輛回油管與渦輪增壓機接合處兩側之螺紋均屬完整，故可排除因螺紋磨損造成鬆脫之可能。另事故當日列車組於運轉一段期間後，才發生大量漏油導致失火，故本會排除發車前該螺栓即不存在之可能性。

2.3 臺鐵車輛維修作業

2.3.1 第 1~4 級檢修

依附錄 5 與附錄 10 內容，DR1000 型動力引擎渦輪增壓機與回

油管，臺鐵於 1 級檢修作業要求機務段檢修人員以視覺、聽覺、觸覺與嗅覺等方式施行檢修，其檢修項目、檢修紀錄與檢查程序比較，如表 2.3-1。另依事故列車於 5 月 27 及 31 日分別進行的 1 級檢修作業，於附錄 9 之檢修表紀錄中，其潤滑油與進排氣系統之外觀及作用狀態檢視結果均勻選「正常」，未發現回油管外側螺栓有鬆脫或漏油現象。臺鐵 1 級檢修程序概略敘述潤滑油系統與進、排氣系統之檢視內容，未針對個別子系統發展應有重點檢視位置、使用工具、檢視方式與正常與否之判定標準及異常處理方式。

依訪談紀錄，有些檢修人員會在鎖回螺栓後用檢查槌確認螺栓是否已鎖固，但因該螺栓係由接合處之底部向上鎖緊，目視難以發現，檢查人員在僅用檢查槌的情形下，不利於快速判斷螺栓是否有鬆脫。

表 2.3-1 1 級檢修項目表、檢修紀錄與檢查程序比較

1 級檢修項目表	1 級檢修紀錄	1A 檢查程序
潤滑油系統：油量及外觀 狀態檢視 進、排氣系統：外觀及狀 態檢視	潤滑油系統：外觀作用狀 態檢視。 進、排氣系統：外觀及作 用狀態檢視	車下啟動中檢查 P、G 引擎狀態檢視，引 擎啟動迴轉平穩、無異音 與排煙、各機件無洩漏。 P、G 引擎進排氣系統及 外觀檢視，與增壓機狀態 檢視。

依附錄 6 與附錄 11 內容，2 級檢修程序則主要透過清洗、潤滑、測量、調整、校正與試驗等方式進行，其檢修項目、檢修紀錄與檢查程序比較，如表 2.3-2。與 1 級檢修作業類似，均僅概略敘述潤滑油系統與進、排氣系統之檢修方式，未針對個別子系統發展應有重點檢視位置、使用工具、檢修方式與正常與否之判定標準及異常處理方式。

表 2.3-2 2 級檢修項目表、檢修紀錄與檢查程序比較

2 級檢修項目表	2 級檢修紀錄	2A 檢查程序
潤滑系統：油量及裝配狀態檢修 進、排氣系統：進、排氣及裝配狀態檢修	潤滑系統：各配管及接頭檢查、機油壓力檢查。 進排氣系統： 進排氣裝置無異狀、無洩漏檢查。 增壓機油封無漏油，機油管、進排氣蛇管檢查。	增壓機與進排氣蛇管螺栓檢視。 增壓機油封無漏油，機油管檢視。

依附錄 7 與附錄 12 內容，針對動力引擎之渦輪增壓機與回油管，臺鐵 3 級檢修程序要求機務段檢修人員必須將渦輪增壓機、機油供油管和回油管等三者拆下檢修，待完成後再予以重新安裝。其檢修項目、檢修紀錄與檢查程序比較，如表 2.3-3。

依本文 1.12 節摘錄之原廠維護手冊建議，臺鐵 3 級檢修程序未充分依其中 3-05「渦輪增壓器渦輪機密封項目檢查」、3-08「進氣阻力檢查」、3-09「排氣阻力檢查」及 3-13「更換渦輪增壓機-清洗與檢查」等項目建議之檢測方式、檢測標準與檢查工具，安排對應維護作業。

特別是未見依 3-13「更換渦輪增壓機-安裝單級渦輪增壓器」項目，提供鎖定渦輪增壓機與回油管螺栓應有定磅數值，與使用扭力扳手等作業工具之規定。依訪談紀錄及靜態測試，檢修人員表示檢修手冊上未規定回油管螺栓鎖定磅數，再者該螺栓所在之位置，無法用扭力扳手作業，因此僅靠人力鎖至全緊狀態，未使用原廠手冊建議之扭力扳手鎖定至固定磅值。

表 2.3-3 3 級檢修項目表、檢修紀錄與檢查程序比較

檢修項目	3 級檢修項目表	3A 檢修紀錄	3A 檢查程序
------	----------	---------	---------

動力引擎 渦輪增壓 機與回油 管	1. 渦輪增壓機進、排氣葉輪裝備狀態檢修。 2. 機油泵測試與管路狀態檢修。	1. 增壓機油封無漏油，機油管、進排氣管檢查 2. 各配管及接頭檢查。	1. 增壓機與進排氣蛇管螺栓檢視。 2. 增壓機油封無漏油，機油管檢視。
---------------------------	-------------------------------------------	----------------------------------------	-----------------------------------------

依附錄 7 與附錄 12 內容，對動力引擎之渦輪增壓機與回油管之 4 級檢修項目表、檢修紀錄與檢查程序比較，如表 2.3-4。

如同 3 級檢修，臺鐵未充分依「原廠維護手冊」建議之檢測方式、檢測標準與檢查工具進行維護；亦未見依該手冊建議，納入渦輪增壓機與回油管螺栓鎖固之定磅值與使用扭力扳手等工具之相關規定，因此檢修人員無法依原廠手冊建議以扭力扳手鎖定回油管螺栓至該定磅值。另組裝渦輪增壓機零部件時，臺鐵 4 級檢修作業紀錄、4 級檢修標準作業程序與「原廠維護手冊」建議之葉輪徑向間隙有差異，如表 2.3-5。

表 2.3-4 4 級檢修項目表、檢修紀錄與檢查程序比較

檢修項目	4 級檢修項目表	4 級檢修紀錄	4 級檢查程序
動力引擎 渦輪增壓 機與回油 管	1. 渦輪增壓機總成全盤檢修。 2. 機油泵與管路全盤檢修。	1. 進油與回油管襯墊檢修。 2. 渦輪增壓機各項零部件檢修。 3. 轉子總端隙、渦輪徑向間隙與葉輪徑向間隙安裝調整。	1. 拆除渦輪增壓機、進排氣管、機油進回油管。油路。 2. 檢查渦輪各零部件，有龜裂、過度磨耗或妨礙動作者更換之。 3. 組裝渦輪後連同相關管路回裝至引擎。

表 2.3-5 渦輪增壓機各零部件組裝間隙值規範比較

4 級檢修紀錄	4 級檢查程序	原廠維護手冊規範
<p>HT-3B 渦輪增壓機</p> <p>轉子端隙 0.001"-0.004"</p> <p>渦輪間隙 0.01"-0.021"</p> <p>葉輪間隙 0.007"-0.018"</p>	<p>HT-3B 渦輪增壓機</p> <p>轉子端隙 0.001"-0.004"</p> <p>渦輪間隙 0.01"-0.021"</p> <p>葉輪間隙 0.006"-0.018"</p>	<p>HT-3B 渦輪增壓機</p> <p><u>測量徑向間隙</u></p> <p>壓氣機葉輪 0.15mm- 0.45mm [0.006 in.-0.018 in.]</p> <p>渦輪機 0.20mm-0.53mm [0.008 in.-0.021 in.]</p> <p><u>測量軸向間隙</u></p> <p>0.03mm-0.10mm [0.001 in.- 0.004 in.]</p>

本會認為，針對渦輪增壓機與回油管維修，臺鐵現行 1、2 級檢修作業無法發現螺栓鬆脫徵兆；3、4 級檢修亦未充分依原廠建議方式訂定臺鐵本身檢修程序，特別是臺鐵未規範使用扭力扳手鎖定螺栓至固定磅數，可能為本次事故螺栓鬆脫原因之一。

另依業界實務，維修人員於鎖定螺栓後會以記號筆在螺栓與接合處上畫線，後續檢查人員可由該線條是否有逆轉情形精確判斷螺栓是否鬆脫，檢視臺鐵局於各級檢修中對該回油管之螺栓鎖固程序並未有此規定，後續檢查人員在僅用檢查槌的情形下，不利於精確判斷螺栓是否有鬆脫。

由表 2.3-1 至 2.3-4 內容比對發現，臺鐵在現行 1 至 4 級檢修項目表、檢修紀錄與檢查程序中，存在作業項目與內容不一致之現象，不利維修人員依循；此外，1 級至 4 級檢修作業程序中雖列有裝置名稱、檢修項目、檢修方法及部分設備之檢修標準，但機務段與機廠之規範未明確定義領班、檢查員與技術助理等三者之權責分工，易有施

作、品管與督導權責不易分立與難以事後追朔等情形。

在 1 級至 4 級檢修表中，除列出裝置名稱及檢修項目外，僅有備註欄供維修人員（勾選及簽名）所用，未有各檢修項目之施作方式及合格判定標準，維修人員需憑記憶進行所有檢修項目及完工檢核，易有記憶混淆及檢核標準不一等情形。此外，對於如螺栓鬆脫可立即處理的異常狀況，維修人員可能勾選「修妥」或直接勾選「良好」，無法於表中記錄此異常情況。現行檢修紀錄表之設計，亦無法完整記錄故障樣態及檢修過程細節，不利於後續之追蹤及改善。

2.3.2 事故後回油管螺栓鎖固作業改善

依本文 1.8.3 節內容，臺鐵於本案事故調查期間察覺原廠提供之回油管螺栓規格其實際長度僅為 15/16 英吋，較原廠手冊說明之規格短少 1/16 英吋。後續為確保該接合處螺栓之鎖固性，已全面改用長度滿足 1 英吋之非原廠螺栓，並於使用自行改造之扭力扳手完成定磅值鎖固後，再以記號筆於螺栓與接合處畫線，作為後續檢查確認依據，如圖 2.3-1 與 2.3-2。

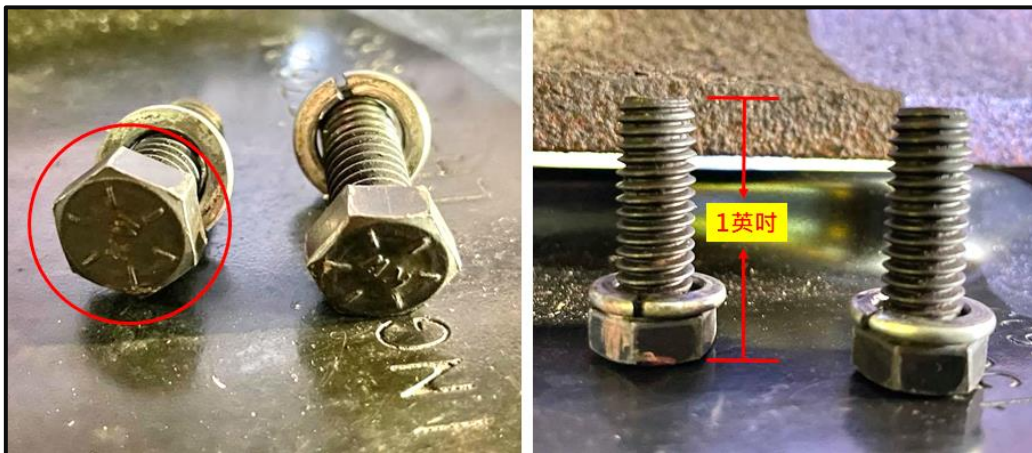


圖 2.3-1 非原廠螺栓等級標記與整體長度



圖 2.3-2 改造後扭力扳手與螺栓接合處畫線標記

經查該螺栓頭部六角標記屬美規 SAE¹³標準等級 8 (SAE Grade 8) 之產品，其強度約略等同於公制 (Metric) 螺栓等級 10.9，如附錄 16 內容。另依附錄 16 之美規螺栓標準扭力值資訊，以該螺栓外徑 3/8 英吋而言，可至少對應 61 N.m 至 68 N.m 之扭力值應用，高於本文 1.12 節內提及原廠維護手冊規範該處螺栓鎖固所需之 44 N.m 扭力值。

2.4 應變處置

2.4.1 按壓車下復位鈕

依本文 1.8.2 節與附錄 1 內容，該引擎機壓開關係屬於燃油系統之保護裝置，為防止引擎因潤滑油壓力過低，造成潤滑不足使引擎受損，故於潤滑油壓力低於下限時，依設計機壓開關會自動打開並將相對應之繼電器斷電，透過電路斷電之方式停止對引擎供應燃油，以達到引擎停機的目的。此時駕駛台前面板上之機壓燈會熄滅，提醒司

13 SAE 是 Society of Automotive Engineers:美國機動車工程師學會的縮寫。研究對象是轎車、載重車及工程車、飛機、發動機、材料及製造等。SAE 所制訂的標準具有權威性，廣泛地應用於汽車行業及其他行業，並有相當一部分被美國國家標準採用。

機員有「機油壓力過低」之情形產生，同時因引擎停止運轉，位於列車外部車側之停機燈亦會亮起。在此情況下，若須重新啟動引擎，司機員必須至列車外部，在車側繼電箱處按下復位按鈕，使電路恢復正常讓燃油可以供應引擎，才可使引擎恢復運轉。

依本文 1.8.2 節內容，「柴油客車 DMU、DRC 構造概要」之內容雖未敘明 DRC 車型發生潤滑油壓力過低之處置程序，惟參考同為柴油客車 DMU 車型之處置程序，在相同異常狀況下，於重新啟動動力引擎前，仍應先確認實際之潤滑油量及油壓情況，方符合系統設計之保護目的，避免造成引擎損害影響行車安全。另本文附錄 1 內容，於潤滑油壓力過低使機壓開關跳脫連動引擎停機時，亦須先讓機油壓力恢復後 ($>1.13\pm 0.14\text{kg/cm}^2$)，方能聯動機壓開關解除強制引擎停機之機制，使引擎能重新啟動。

調查發現，臺鐵局未清楚規範司機員遇有潤滑油壓力過低時的處置程序，及可以重新啟動引擎續行之條件。本案司機員發現機壓燈熄滅後，亦在未執行確認機油量及機油壓力等程序下，進行按鈕復位嘗試重新啟動引擎。

2.4.2 停車滅火

依本文 1.15.2 節內容，列車發生火災時司機員應立即停車竭力撲滅，如不易撲滅，應視當時情況將著火車輛摘解，並與其他車輛隔離施予撲滅之臨機處置。依訪談紀錄，司機員於下車進行故障排除時，發現車底失火，立刻請車長拿取車上滅火器協同滅火；期間更至列車另一側將事故車輛引擎停機，防止因引擎持續運轉加大火勢的可能性，處置符合「機務運轉標準作業程序」之規範。

2.4.3 車長處置

列車發生火災時，車長應依運務處「行車事故應變處理標準作業程序」-10·一般列車火災處置，依據 1.6.2 及 1.15.3 節，本案車長處置皆符合該規章程序，如表 2.4-1。

表 2.4-1 車長遇列車失火處置程序與實際處置作為

編號	規章程序（行車處理）	實際處置作為
1	使用車上滅火器撲滅。不易撲滅時，應即通知司機員或使用車長闕使列車停車（停車時，不得使列車停於隧道內或橋梁上，電化區間並應避免停於電桿下、中性區間或區分絕緣器附近）。	車長在列車停車後上前詢問司機員狀況，因當時該員從車上無法確認車底有無火苗產生。
2	利用播音或指派隨車人員逐車通告引導旅客下車疏散。	確認第 1 車廂無乘客，所有乘客都集中在第 2 及第 3 車廂，便疏散乘客由第 3 車廂單側 2 個車門下車。
3	停車後指揮隨車人員竭力撲滅，如不易撲滅時，將著火車廂摘開後撲滅，並作好防動措施。	協助司機員拿取滅火器交由司機員滅火。
4	如有旅客受傷，應通知最近站，轉報醫療及救難單位協助送醫急救。	通報濁水站站長事故狀況與停車地點（里程標 K6+500），並請其代為通報消防隊與綜調所調度員。
5	視行車方式施行列車防護。	本案不適用。
6	依鐵路重大事故通報卡通報值班站長。	通報濁水站站長事故狀況與停車地點（里程標 K6+500），並請其代為通報消防隊與綜調所調度員。
編號	規章程序（旅客服務與照料）	實際處置作為
1	受傷旅客等待下車前，列車工作人員視其受傷情形利用車上醫藥箱先行簡易處理，如有必要時，以播音籲請車上具有醫護身份之旅	本案不適用。

	客，協助救護。	
2	列車工作人員將該列車之旅客疏散至安全地點等候接駁或轉乘。	因停車地點旁剛好有砂石場，於是安排乘客於其附近空地等候。

2.4.4 站長處置

當列車失火接獲通報後，站長應依「列車火災之運務人員處理程序」10-3-1 行車處理中「值班站長」處置，依據本文附錄 3 及 1.15.3 節內容，本案站長處置皆符合該規章程序，如表 2.4-2。

表 2.4-2 站長遇列車失火處置程序與實際處置作為

編號	規章程序（行車處理）	實際處置作為
1	接獲通報後轉報下列單位： (1) 消防、醫療、警務人員。 (2) 行車調度員。 (3) 電化區間通報電力調配室。	於 1613 時接獲車長通報列車失火後： (1) 1614 時通報 119 及鐵警。 (2) 1619 時通報綜調所。 (3) 本案不適用。
2	依調度員行車命令指示，辦理救援及接駁事宜。	1635 時因司機員回報續行安全無虞，故列車由事故地點行駛前往該站，未辦理公路接駁。 1645 時經綜調所指示由二水站派出第 2718 次車更換編組，行程不變。
3	將事故概況依「災害事故緊急通報表」通報相關單位。	1619 時通報綜調所。

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. 事故車輛可能於 2716B 次與 2721 次兩趟次運轉期間，因動力引擎之潤滑油回油管與渦輪增壓機接合處外側螺栓鬆脫且佚失，造成潤滑油自接合處縫隙洩漏，沾附於渦輪增壓機隔熱罩內層，經

實地量測其內層溫度可達 364°C，超過潤滑油著火點 266°C，引發失火。(1.5.1、1.8.3、1.13.2、1.13.3、1.13.4、2.1)

2. 事故車輛可能因最近一次 3 級檢修作業未依原廠維護手冊建議之預鎖方式及定磅值要求，導致該螺栓鬆脫；另 1 級檢修作業未明確規範螺栓檢查，可能造成事故前未能及時發現鬆脫現象。(1.11.1、1.11.3、1.11.5、1.12、2.2、2.3.1)

3.2 與風險有關之調查發現

1. 臺鐵未充分依循原廠維護手冊內容，要求維修人員對 DR1000 型車輛渦輪增壓機與回油管路，採用原廠建議之螺栓安裝方式與定磅值，以確保螺栓完全鎖固。(1.12、2.2、2.3.1)
2. 臺鐵維修人員於維修 DR1000 型車輛渦輪增壓機與回油管路，使用可移除墊片之非原廠螺栓，不排除有未裝墊片導致螺栓鬆脫之風險。(1.8.3、2.2、2.3.2)
3. 臺鐵維修人員於 1、2 級檢修作業，僅使用敲擊方式判斷螺栓鎖固與否，不利發現螺栓鬆脫現象。(1.16.10、2.3.1)
4. 臺鐵未明確規範 DR1000 型車輛遇潤滑油壓力過低時，司機員的處置程序及可以重新啟動引擎續行之條件；本案司機員未執行確認機油量及機油壓力等程序下，即進行按鈕復位嘗試重新啟動引擎，恐有造成引擎損害影響行車安全之虞。(1.6.1、1.8.2、2.4.1)
5. 臺鐵的 1 級至 4 級檢修項目表、檢修紀錄與檢修標準作業程序三者之內容不一致，導致實際檢修作業可能未依據標準作業程序施作。(1.11.1、1.11.2、1.11.3、1.11.4、2.3.1)
6. 臺鐵未明訂機務段與機廠領班、檢查員與技術助理等三者，於 1

級至 4 級檢修作業期間應有之工作職掌與分工，導致檢修品質未能有效控管。(1.11.1、1.11.2、1.11.3、1.11.4、2.3.1)

3.3 其他調查發現

1. 車長與站長於列車失火之處置過程，符合臺鐵相關程序規範。(1.15.3、1.6.2、2.4.3、2.4.4)
2. 臺鐵於現行 1 級至 4 級檢修紀錄表中，僅有裝置名稱及檢修項目並提供簡易欄位勾選，未訂定各檢修項目施作方式及合格判定標準。(1.11.1、1.11.2、1.11.3、1.11.4、2.3.1)
3. 臺鐵現行 4 級檢修作業紀錄表中，對組裝渦輪增壓機零部件採用之間隙標準，與原廠維護手冊建議不同。(1.11.4、2.3.1)

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. 強化維修人員檢修 DR1000 型車輛之作業程序，特別著重各重點部位螺栓以扭力扳手鎖固與標記之必要性，及後續檢修作業對應確認方式，確保其鎖固性能。(TTSB-RSR-22-03-001)
2. 導入非原廠螺栓產品之規格與性能確認程序，並強化螺栓附加墊片使用規範，降低螺栓鬆脫風險。(TTSB-RSR-22-03-002)
3. 參照原廠維護手冊，修正現有 DR1000 型車輛 1 至 4 級檢修規範之作業內容、施作方式、使用工具及合格判定標準，以利檢修品質符合原廠手冊建議。(TTSB-RSR-22-03-003)
4. 明訂機廠與機務段領班、檢查員與技術助理三者於各級檢修作業之工作職掌與權責，確保維修作業品質與落實檢核督導。(TTSB-RSR-22-03-004)
5. 明訂 DR1000 型車輛遇機油壓力燈熄滅時，司機員之故障排除程序，提升作業之正確性。(TTSB-RSR-22-03-005)

附錄 1 柴聯車、柴油客車保護裝置設定及連鎖控制表

附錄四 柴聯車、柴油客車保護裝置設定及連鎖控制表									
項次	保護裝置	設定值	鬆機	引擎	變速機	逆轉機	駕駛室燈表	車側指示燈	備註
1	引擎 機壓開關	ON:1.13± 0.14kg/cm ² OFF:0.84± 0.14kg/cm ²	-	熄火	中立	正常	機壓燈熄滅	機壓過低燈亮	
2	引擎超速	動力車:2500RPM 電源車:2070RPM	-	熄火	中立	正常	-	超速燈亮	須復位
3	水溫開關	ON:88± 2℃ OFF:92± 2℃	-	-	正常	正常	水溫燈熄滅	-	2801~2820 無
4	水溫開關	ON:96.1± 1.1℃ OFF:93.3± 1.1℃	-	a.降惰速 b.3分鐘後 熄火	正常	正常	-	過熱燈亮	a.2821 以後 b.須復位
4-1	水溫開關	ON:96.1± 1.1℃ OFF:93.3± 1.1℃	-	降惰速	-	-	水溫燈熄滅	過熱燈亮	2800 型 須復位
5	變溫開關	ON:105± 1.5℃ OFF:110± 1.5℃	-	-	正常	正常	變溫燈熄滅	-	
6	變溫開關	ON:120± 1.5℃ OFF:115± 1.5℃	-	2分鐘 降惰速	正常	正常	-	過熱燈亮	須復位
7	警醒裝置	踏下 60 秒，放開 4 秒	-	-	-	-	警告燈亮	-	蜂鳴器響
		再 4 秒	-	-	-	-	警告燈亮	-	a.蜂鳴器響 b.電鈴響
		再 7 秒	緊急 緊剎	惰速	中立	正常	警告燈亮	-	a.蜂鳴器響 b.電鈴響 c.須復位
		(復位方法：a.油門把手置惰速位。b.將警醒開關置“ON”→“OFF”→“ON”)							
8	ATMATIC	-	緊急	惰速	中立	正常	警告燈亮	-	須解除

附錄 2 列車火災之機務人員處理程序

項目	列車發生火災之處理	編號 肆-11
區間	全區間	共一頁
處 理 程 序		注 意 事 項
<p>一、列車發生火災時，應立即停車竭力撲滅，如不易撲滅應視當時情況將著火車輛撥解，並與其他車輛隔離施予撲滅之臨機處置。(要點 475)</p> <p>二、電化區間應緊急通報並請求斷電及接地，著火之車輛應調入無電車線之路線或調離電車線之電桿、門型架或中性區間及分區絕緣器之處所。(特 167)</p> <p>三、避免將列車停於隧道內、橋樑上或平交道上。 (防止列車火災及其他意外事故處理須知)</p> <p>四、以車上無線電話或站間電話向站方急報事故情形、損壞、死傷情形、發生時間、地點並請求阻止其他列車駛來及請求救援(必要時，並通知 119 運送傷者就醫)。</p> <p>五、電力車輛應立即降弓，並切開 PLB 或 VCB 及電瓶總開關，柴電機車應立即停熄引擎。 (防止列車火災及其他意外事故處理須知)</p> <p>六、依章辦理防動措施後，協助引導疏散旅客。</p> <p>七、列車火災應視實際情況，慎選滅火器材之種類，以維安全及滅火功效： (一) 油類著火時：應使用泡沫滅火器。 (二) 電氣裝置著火時：應使用乾粉滅火器。 (三) 其他物品著火時：應使用泡沫滅火器、乾粉滅火器及水滅火。</p> <p>八、列車發生火災，為疏散旅客或火勢猛烈，影響鄰線列車運轉時，應視運轉區間之閉塞方式，施行必要之列車防護。</p> <p>九、火災撲滅後，應保持現場原狀由有關單位鑑定察查。</p>		<p>一、單人乘務之單行機車，司機員應先使用站車無線電話通知鄰近之列車及前後方站站長，並依章辦理防動措施後，始得離開機車，施行列車防護。(要點 464)</p> <p>二、通報內容： 時間、車次、區間、里程、線別(東或西線)及事故概況，並應記錄受報單位人員職稱、姓名。</p> <p>三、各種事故或災害，如需接駁或疏散旅客時，應先依章辦理防動措施後，協助辦理。</p> <p>四、在坡度大於 3.5% 之站外正線，除發生火災、傾覆、出軌等事故，不得摘開機車及停留車輛。(特 168)</p> <p>五、因列車發生衝撞、出軌、傾覆、火災、障礙等重大行車事故致死亡一人或重傷二人以上時，應另行依重大行車事故(災害)通報表所列項目，通報前方站或最近車站及傳真機務處。</p> <p>六、於三日內提出行車事故報告。(本局行車事故調查報告及救援須知二十二)</p> <p>七、詳閱第 4-2 頁【列車防護之處理程序】篇。</p>

附錄 3 列車火災之運務人員處理程序

10.一般列車火災

10-1 定義：指列車或車輛於站間中途著火燃燒者。		
10-2 處理依據：1. 行車實施要點、行車特定事項。 2. 防止列車火災及其他意外事故處理須知。 3. 旅客運送實施要點、站車播音詞手冊。 4. 旅客列車晚點賠償規約。 5. 事故災害應變處理須知。 6. 列車在站間中途旅客接駁處理須知。 7. 行車調度無線電話系統使用管理須知		
10-3 相關營運人員處理程序：		
10-3-1 行車處理		
車 長	值班站長	調 度 員
1. 使用車上滅火器撲滅。不易撲滅時，應即通知司機員或使用車長閘使列車停車（停車時，不得使列車停於隧道內或橋梁上，電化區間並應避免停於電桿下、中性區間或區分絕緣器附近）。 2. 利用播音或指派隨車人員逐車通告引導旅客下車疏散。 3. 停車後指揮隨車人員竭力撲滅，如不易撲滅時，將著火車廂摘開後撲滅，並作好防動措施。 4. 如有旅客受傷，應通知最近站，轉報醫療及救難單位協助送醫急救。 5. 視行車方式施行列車防護。 6. 必要時，請求救援或辦理接駁。 7. 依鐵路重大事故通報卡通報值班站長。	1. 接獲通報後轉報下列單位： (1) 消防、醫療、警務人員。 (2) 行車調度員。 (3) 電化區間通報電力調配室。 2. 依調度員行車命令指示，辦理救援及接駁事宜。 3. 將事故概況依「災害事故緊急通報表」通報相單位。	1. 接獲車站之通報連予紀錄，並轉報綜合調度所及有關單位，做搶修支援準備。 2. 依事故狀況需要發布斷電、封鎖、救援及接駁等行車命令。

10-3-2 旅客服務與照料	
車 長	值班站長
<ol style="list-style-type: none"> 1. 車長接獲通報後，應即通知隨車路警人員並速前往事故車廂瞭解狀況，將受傷旅客情形通知前方最近站電請救護車前來現場救護送醫。 2. 受傷旅客等待下車前，列車工作人員視其受傷情形利用車上醫藥箱先行簡易處理，如有必要時，以播音籲請車上具有醫護身份之旅客，協助救護。 3. 列車工作人員將該列車之旅客疏散至安全地點等候接駁或轉乘。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 接獲列車工作人員通報受傷旅客情形時，應即電請救護車前往現場救護傷者。 2. 車站派員協助受傷旅客赴醫院就醫。 3. 通知受傷旅客家屬。 4. 事後車站主管應赴醫院慰問受傷旅客並按部頒規定協助申請醫療補助。 5. 導引該列車旅客協助辦理接駁或改乘。 6. 嚮導員加強月台巡走，安撫旅客並妥善答覆詢問；售票員提供退票（包括傷者）、改乘服務；服務台人員妥善答覆旅客申訴或詢問。 7. 主動協助旅客辦理退票及簽證改乘，如不及時辦理時，應電報通知相關車站及車班組。 8. 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。

附錄 4 通聯抄件

開始時間	發話人	發話內容
1610：57	車長	濁水站 2721 車長呼叫
1611：02	濁水站站長	2721 請講
1611：13	濁水站站長	2721 列車長請講
1611：23	車長	...副座 2721 車子著火了 所以等我們一下
1611：30	濁水站站長	這樣嗎 你就 先那個啦 應該鬆韌不良
1611：37	車長	對
1612：59	濁水站站長	2721 列車長 你們現在狀況如何
1613：35	濁水站站長	2721 列車長 你們現在在 你們的地點在哪裡 現在狀況怎麼樣
1613：43	車長	請稍待 我現在在拿滅火器 副座等我一下
1613：49	濁水站站長	...過去齁 滅火器帶著齁 滅火第一 旅客疏散到其他車廂
1614：22	車長	那個 濁水站師傅 幫我們叫那個救火車 那個火滅不掉
1614：30	濁水站站長	...那個旅客先疏散 然後你繼續 繼續前 旅客拿著那個滅火器齁 你們...上去把它滅掉 我現在叫那個什麼 119
1614：44	車長	我們滅火器都用完了
1614：47	濁水站站長	...好 好 好 好
1615：06	濁水站站長	那地點是在哪裡
1615：10	濁水站站長	...欸 列車長你們的地點在哪裡
1615：14	車長	副座 你等我一下 我找滅火器 等我一下馬上回答齁
1616：51	濁水站站長	2721 那個 列 列車長 請問一下 你們有沒有 你現在的地點在哪裡跟我們講 我們的消 消防車現在要趕過去了
1617：03	車長	那個 白色的那個地標是寫 6 應該

1617 : 11	濁水站站長	欸 你的地方是不是
1617 : 13	車長	對 白色 白色公里一個三角柱的地方是寫就 6 公里
1617 : 20	濁水站站長	這你的地方 了解齣
1617 : 23	車長	然後我們目前 那個 滅火器 4 個都用完了都無效
1618 : 04	車長	(彰化車班你好) OO 師傅你好 師傅我是 OO, 我跟那個 2721 呀齣 要進濁水的時候就是車子著火了 然後就是滅不掉 (好) 所以還可能要等一下齣 (好) 對對對先跟...一下這個狀況 (第幾車著火) 第 1 車第 1 車 (第 1 車著火了還沒進濁水) 對對對 (好 OK 好好) OK (你趕快把...)
1623 : 26	濁水站站長	2721 的列車長 你現在 我那個救護車和消防車都過去了 啊你現在的位置應該就是在我們濁水站的 應該算是北邊齣 在接近在 600 公尺的地方啦 是不是
1623 : 49	車長	副座等一下喔
1623 : 54	濁水站站長	...因為我要確定地點 我們的消防車要正確開到你那邊去 沒有適當地點我講不 我沒有辦法跟那個消防車聯絡是在哪個位置啊
1624 : 05	車長	好我知道 現在火已經滅了 你你你先等我一下 我馬上看齣
1624 : 11	濁水站站長	好好好 你都滅了 滅了嘛 那就慢慢來了啦 你先把旅客疏散安全的位置 第一要務
1624 : 20	車長	喔 旅客都已經下車了
1624 : 22	車長	副座看到那個救護車了
1624 : 25	濁水站站長	都過去了齣 那了解 了解了齣
1625 : 05	車長	就我們在 6K500 的那個地方
1625 : 14	車長	然後我們已經看到那個 那個消防車了 謝謝
1627 : 07	濁水站站長	欸 列車長 你現在火都熄了嘛齣 你現在先平靜下來 你的手機號碼給我 你的私人的手機號碼給我 你的電

		話 你的私人的手機號碼給我 我要請消防人員他們給你們定位確定位置
1627 : 27	車長	知道 副座我的行調那個我的手機 XXXX
1627 : 33	濁水站站長	XXXX
1627 : 35	車長	XXX
1627 : 39	濁水站站長	XXXX 幾號
1627 : 42	車長	XXXXXXXXX
1627 : 49	濁水站站長	XXXXXXXXXXXXX 對嗎
1627 : 52	車長	喔不是 副座我的電話 XXXXXXXXXXXX
1627 : 59	濁水站站長	XXXXXXXXXXXXX 對嗎
1628 : 04	車長	正確
1628 : 06	濁水站站長	沒問題 我們來做定位 謝謝
1628 : 09	車長	謝謝
1630 : 02	濁水站站長	2721 那個列車長 欸 我想請問你一下 你現在 就是那個 等一下 勦確認一下 人員安全第一 勦 你確認一下那個車子 你問問機車長還能不能開 還有我們的 現在旅客在現場有多少人 跟我們通報一下 我們的決定這個旅客怎麼處理 謝謝你
1630 : 32	車長	旅客欸 10 18 人
1630 : 37	濁水站站長	好 旅客 18 人了解 那 那個車子還能不能開進來濁水站
1630 : 43	車長	現在火已經滅 然後要等那個消防車進來確認一下 可以的話我們就拖進去濁水站
1630 : 50	濁水站站長	了解 了解勦
1630 : 53	濁水站站長	消防人員現在有到達現場了嗎
1630 : 56	車長	沒有剛才 他們剛才找對了然後又開走了
1631 : 02	濁水站站長	勦 你現在是在哪 我們那個 離那個 我們那個北邊勦 那個平交道 你說 600 公尺就是在那平交道那附近喔

1631 : 14	車長	對 它附近剛好有一條路 所以消防車可以進來
1631 : 20	濁水站站長	有沒有 通 往濁水火車站這邊 有通過平交道了沒有 還是在平交道往二水那個方向
1631 : 30	車長	副座我們在那個獼猴 獼猴觀測站的附近 獼猴
1631 : 35	濁水站站長	獼猴觀測站的附近 齁了解
1632 : 35	員林鐵路警察	濁水副座 我員林路警 請問現在到底在哪裡
1632 : 46	濁水站站長	那個 列車長喔
1633 : 38	車長	濁水站副座 我們現在車子啊溫度已經比較下降了 然 後機車長說要往那個濁水站開
1633 : 47	濁水站站長	你如果能夠開過來的話齁最好 就是開進來我們濁水 站 那個那些旅客如果都沒有安全的疑慮 你可以請旅 客上車就把它開過來看看 如果沒有辦法開就不要勉 強齁 你要請我們的機車長確實確認一下 好啦麻煩你 就這樣做
1634 : 12	員林鐵路警察	2721 列車長 我是員林鐵路 鐵警 欸 可以麻煩你打 給 119 報給學長明確的位置在哪邊嗎 因為他們一直 找不到
1634 : 27	車長	師傅 我們現在可以開進去了 我們先開進去再說了齁
1634 : 31	濁水站站長	開進來再講了 好的了解
1635 : 11	司機員	欸 2721 欸 欸 車下在著火啊啦 挖 4 5 支滅火器都用 完了 1012 啦 齁 我等一下再打給你我先拖進去站內 一下 欸 G 引擎哪裡的 M 我看看好嗎 好我等一下打 給你
1635 : 19	員林鐵路警察	2721 列車長 請問一下車上乘客有無有受傷的
1635 : 25	車長	喔受傷
1635 : 27	員林鐵路警察	有幾位
1635 : 29	車長	約 18 位 然後我們要往濁水站開了

附錄 5 1 級檢修項目表與 1A 檢查程序

交通部臺灣鐵路管理局
DRC1000型
柴油客車定期檢修項目

一級檢修項目			
工作重點	以視覺、聽覺、觸覺、嗅覺，就有關行車主要機件之狀態及作用施行檢修。		
系統分類	裝置名稱	檢修項目	備註
1. 動力系統	1. 引擎	操作及外觀狀態檢視。	
	2. 潤滑油系統	油量及外觀狀態檢視。	
	3. 燃油系統	油量及外觀狀態檢視。	
	4. 冷卻系統	水量及外觀狀態檢視。	
	5. 進、排氣系統	外觀及狀態檢視。	
	6. 出力系統	出力狀態檢視。	
2. 傳動裝置	1. 變速機	油量及外觀狀態檢視。	
	2. 傳動軸	外觀狀態檢視。	
	3. 逆轉機	外觀狀態檢視。	
3. 制軔系統	1. 空氣壓縮機	油量及外觀狀態檢視。	
	2. 排水閥	排水狀態檢視。	
	3. 基礎制軔裝置	外觀及狀態檢視。	
	4. 手制軔	外觀及狀態檢視。	
	5. 司制軔裝置	操作狀態檢視。	
4. 行走系統	1. 轉向架	框架及懸吊設備狀態檢視。	
	2. 車輪	外觀狀態檢視。	
	3. 車軸及軸箱	外觀狀態檢視。	
	4. 排障器	外觀檢視。	
5. 儀錶	1. 電流錶	狀態檢視。	
	2. 電壓錶	狀態檢視。	
	3. 空氣壓力錶	狀態檢視。	
	4. 油壓錶	狀態檢視。	
	5. 油溫錶	狀態檢視。	
	6. 水溫錶	狀態檢視。	
	7. 頻率錶	狀態檢視。	
	8. 轉速錶	狀態檢視。	
6. 車身	1. 頭燈、標誌燈	操作功能檢視。	
	2. 駕駛設備	操作功能檢視。	
	3. 車體外部	外觀檢視。	
	4. 隨車裝備	裝備檢視。	
	5. 車廂服務裝置	操作功能檢視。	
	6. 滅火器、破窗器	外觀狀態檢視。	
7. 電氣系統	控制開關	狀態檢視。	
8. 連結裝置	1. 連結器	外觀及作用狀態檢視。	
	2. 空氣軟管	外觀狀態檢視。	
	3. 電氣連結跳線及座	外觀狀態檢視。	
	4. 風檔、波飯	外觀狀態檢視。	
9. 輔助設備	1. 充電器	外觀及狀態檢視。	
	2. 輔助供電裝置	操作功能檢視。	
	3. 冷卻風扇及傳動機構	外觀及狀態檢視。	
	4. 警醒裝置	操作功能檢視。	
	5. 發電機引擎	操作及外觀及狀態檢視。	
	6. 發電機	外觀及狀態檢視。	
10. 其它系統	1. 列車自動防護系統	外觀及操作功能檢視。	
	2. 行車調度無線電系統	外觀及操作功能檢視。	
	3. 列車防護無線電系統	外觀及操作功能檢視。	

6. 發電機控制盤檢查:

- (1) 檢視發電機電壓表、供電電流錶、數位頻率錶及時數錶，三相平衡檢視。(電壓設定:AC440±10V, 頻率無負荷設定:60~63Hz, 頻率垂降度:全負荷時頻率在 58Hz 以上)
(5.2.1.1/5.7.1.1/5.8.1.1)
- (2) 檢視各控制開關均在適當位置，各端子、接線無鬆脫。
(7.1.1.1)

7. 中間駕駛室 COS 轉換開關至於中立位。

4.1.3 車下檢查: (30 分)

1. 車下啟動中檢查:

- (1) 前、後端車頭頭燈、標誌燈罩檢視正常無破損。(6.1.1.1)
- (2) 前、後端及車間 440V 跳線及座、55 芯跳線及座、27 芯跳線及座檢視，裝配及固定正常。(8.3.1.1)
- (3) 前、後端及車間 MR、EP、SP 及各空氣軟管檢視，空氣軟管本體無破損、折角塞門、接頭及吊具狀態檢視。(8.2.1.1-2)
- (4) 連結器外觀及作用狀態檢視，栓鎖位鎖定桿落下。(8.2.1.1)
- (5) 主輔排障器外觀檢視，外觀、高度及鎖固正常。(6.4.1.1)
- (6) 車下各電氣箱及接線箱外觀檢視，外觀及作用正常。
(8.3.1.2/9.7.1.1)
- (7) P、G 引擎狀態檢視，引擎運轉狀態起動迴轉平穩、無異音及排煙，各機件無洩漏。(1.1.1.2-3/9.1.1.2-3)
- (8) P、G 引擎進排氣系統外觀及狀態檢視，空氣濾清器指示器、進氣預濾網、增壓機狀態檢視。(1.5.1.1-3/9.5.1.1-3)
- (9) 傳動軸、輔助傳動軸及聯軸器十字接頭轉動作用正常，螺栓無鬆弛。(2.2.1.1-2)
- (10) 車下啟動箱檢查:
 - a. 各油壓錶、油溫錶、水溫錶、轉速錶及頻率錶檢視作用正常。
(1.2.1.1/2.1.1.4/2.2.1.1-2/5.4.1.1/5.5.1.1/
5.6.1.1/5.7.1.1/5.8.1.1/9.2.1.1)
 - b. 檢查燈照明正常。

附錄 6 2 級檢修項目表與 2A 檢查程序

交通部臺灣鐵路管理局
DRC1000型
柴油客車定期檢修項目

二級檢修項目			
工作重點	以清洗、潤滑、測量、調整、校正、試驗，用以保持動力、傳動、行走、初機、集電設備、儀錶等裝置動作圓滑、運用狀態正常之檢修或局部拆卸檢修。		
系統分類	裝置名稱	檢修項目	備註
1. 動力系統	1. 引擎	清洗、擦淨及裝配狀態檢修。	
	2. 潤滑系統	油量及裝配狀態檢修。	
	3. 燃油系統	油量及裝配狀態檢修。	
	4. 冷卻系統	冷卻液及裝配狀態檢修。	
	5. 進、排氣系統	進、排氣及裝配狀態檢修。	
	6. 出力系統	出力狀態操作功能檢修。	
2. 傳動裝置	1. 變速機	油量及裝配狀態檢修。	
	2. 傳動軸	潤滑、裝配及操作狀態檢修。	
	3. 逆轉機	油量、裝配及操作狀態檢修。	
3. 初機系統	1. 空氣壓縮機	清掃、油量及操作狀態檢修。	
	2. 排水閥	作動狀態檢修。	
	3. 基礎初機裝置	清掃、潤滑及裝配狀態檢修。	
	4. 手初機	清掃、潤滑及機能狀態檢修。	
	5. 司初裝置	操作功能狀態檢修。	
	6. 保安閥	作動狀態檢修。	
	7. 車長閥	作用狀態檢視。	
4. 行走系統	1. 轉向架	框架及裝配狀態檢修。	
	2. 車輪	外觀檢視及尺寸量測檢修。	
	3. 車軸及軸箱	外觀狀態檢修。	
	4. 排障器	外觀狀態檢修。	
	5. 懸吊裝置	減振器狀態檢修。	
5. 儀錶	1. 電流錶	狀態檢視。	
	2. 電壓錶	狀態檢視。	
	3. 空氣壓力錶	狀態檢視。	
	4. 油壓錶	狀態檢視。	
	5. 油溫錶	狀態檢視。	
	6. 水溫錶	狀態檢視。	
	7. 頻率錶	狀態檢視。	
	8. 轉速錶	狀態檢視。	
6. 車身	1. 頭燈、標誌燈	操作功能檢修。	
	2. 車體外部	外觀及狀態檢修。	
	3. 隨車裝備	裝箱檢修。	
	4. 喇叭	操作功能檢修。	
	5. 雨刷器	操作功能檢修。	
	6. 車廂服務裝置	操作功能檢修。	
	7. 滅火器、破窗器	狀態檢視。	
7. 電氣系統	1. 總控制器	操作功能檢修。	
	2. 控制裝置	操作功能檢修。	
8. 連結裝置	1. 連結器	功能狀態檢修。	
	2. 空氣軟管	外觀及狀態檢修。	
	3. 電氣連結疏線及座	清掃及裝配狀態檢修。	

	4. 風檔、波板	裝配及外觀狀態檢修。	
9. 輔助設備	1. 充電器	功能檢修。	
	2. 電瓶	清洗及裝配狀態檢修。	
	3. 輔助供電裝置	操作功能檢修。	
	4. 冷卻風扇及傳動機構	清掃及作動狀態檢修。	
	5. 警報裝置	操作功能檢修。	
10. 其它系統	1. 列車自動防護系統	外觀及操作功能檢修。	
	2. 行車調度無線電系統	外觀及操作功能檢修。	
	3. 列車防護無線電系統	外觀及操作功能檢修。	

- (2) 使用捲尺測量連接器高度，鋼軌至連接器中心位置 790-890mm。(8.1.1.2)
- (3) 使用捲尺測量連接器栓鎖位開度小於 130mm，肘開位開度小於 235mm。(8.1.1.2)
- (4) 檢視前、後端 MR、EP SP 及各空氣軟管，空氣軟管本體無破損、折角塞門、接頭及吊具狀態檢視。(8.2.1.1)
- (5) 查看 MR、EP、SP 及各空氣軟管安裝日期，距下次保養前不低於安裝日期加 72 個月。(8.2.1.2)
- (6) 主、輔排障器外觀狀態及安螺檢視。(6.4.1.1)
- (7) 各空氣、油管路、接頭檢視，無洩漏及各管路考克操作正常。(3.1.1.6/3.2.1.2/6.2.1.2)
- (8) 車下各設備吊掛檢視，確認固定安螺鎖固正常。(9.6.1.3)
- (9) 引擎及發電機引擎檢視：
 - a. 引擎及發電機引擎本體外觀檢視。(1.1.1.2/9.1.1.2)
 - b. 各吊架橡皮及配件安裝檢視。(1.1.1.1/9.1.1.1)
 - c. 油盤螺栓安裝洩漏檢視。(1.1.1.3/9.1.1.3)
 - d. 加油口蓋、呼吸口蓋檢視。(1.1.1.4-5)
 - e. 搖臂室蓋及安螺檢視。(1.1.1.6/9.1.1.4)
 - f. P 引擎下護板檢視。
- (10) 引擎及發電機冷卻系統中間冷卻器、水泵皮帶及惰輪檢視，皮帶無老化、龜裂，惰輪旋轉正常。(1.4.1.1-4/4.1.1.1-3)
- (11) 引擎及發電機引擎進排氣系統檢查：(1.5.1.1-3/9.5.1.1-4)
 - a. 空氣濾清器芯子，濾清器座密封，密封正常、無破損，芯子無異狀。
 - b. 進排氣裝置無異狀、無洩漏。
 - c. 增壓機及進排氣蛇管螺栓檢視。
 - d. 增壓機油封無漏油，機油管檢視。
- (12) 傳動軸、輔助傳動軸檢視，螺栓無鬆弛、十字接頭油潤作用正常。(2.2.1.1-2)

附錄 7 3 級檢修項目表 3A 與檢查程序

交通部臺灣鐵路管理局
DRC1000型
柴油客車柴聯車定期檢修項目

三級檢修項目			
工作重點	對動力、傳動、行走（含轉向架）、初機、儀錶、車身、連結器、控制、電氣、輔助等裝置主要機件之特定部分施行拆卸並作細部分解之檢修。		
系統分類	裝置名稱	檢修項目	備註
1. 動力系統	1. 引擎	1. 外觀及吊掛設備狀態檢修。 2. 潤滑狀態檢修。	
	2. 潤滑系統	1. 濾清器拆卸及機油更換檢修。 2. 機油泵測試及管路狀態檢修。	
	3. 燃油系統	1. 濾清器拆卸、更換檢修。 2. 燃油泵測試及狀態檢修。 3. 閉斷閘、燃油控制器測試及狀態檢修。	
	4. 冷卻系統	1. 冷卻管路及裝備狀態檢修。 2. 冷卻液更換及散熱器清掃檢修。 3. 水箱清拭及裝配狀態檢修。 4. 水泵、滑輪軸承拆卸及裝備狀態檢修。	
	5. 進、排風系統	1. 濾清器拆卸清洗及更換檢修。 2. 進、排風閘間隙調整檢修。 3. 渦輪增壓機進、排氣葉輪裝備狀態檢修。	
	6. 出力系統	出力狀態測試及功能檢修。	
	7. 發電機	1. 濾網拆卸、清掃檢修。 2. 軸承油脂更換及狀態功能檢修。 3. 自動電壓調整器清掃及功能檢修。	
2. 傳動裝置	1. 變速機	1. 吊掛設備裝配狀態檢修。 2. 濾清器拆卸、潤滑油更換檢修。 3. 補助嚙合作用筒拆卸及裝配狀態檢修。 4. 控制閘柱塞清掃、注油潤滑。 5. 出力狀態功能檢修。	
	2. 傳動軸	補充油脂及操作狀態功能檢修。	
	3. 逆轉機	1. 運轉測試功能狀態檢修。 2. 潤滑油更換及軸蓋裝配狀態檢修。 3. 吊臂銷裝配狀態檢修。 4. 空氣作用缸及軟管狀態功能檢修。 5. 指示燈開關總成重裝檢修。	3B 3B
3. 初機系統	1. 空氣壓縮機	1. 潤滑油更換及操作狀態檢修。 2. 濾清器拆卸、清掃檢修。 3. 調壓器及管路裝配狀態檢修。	
	2. 排水閘	1. 自動排水閘拆卸、分解裝配狀態檢修。 2. 風缸排水及狀態檢修。	
	3. 基礎初機裝置	1. 裝配狀態檢修。 2. 吊架、止擋、襯套及調整設備裝配狀態檢修。	
	4. 停留初機	停留初機清掃、注油及狀態檢修。	
	5. 司初裝置	1. 司初閘總成功能狀態檢修。 2. 電空轉換器功能狀態檢修。 3. 初機設備功能狀態檢修。 4. 緊急閘拆卸、分解及功能狀態檢修。	

		5. EP、MR壓力開關測試及狀態檢修。	3B
	6. 保安閥	拆卸、分解、清掃及裝配狀態檢修。	
	7. 車長閥	清掃及裝配狀態檢修。	
	8. 初缸	1. 外觀清掃、注油及狀態檢修。 2. 氣密狀態檢修。	
4. 行走系統	1. 轉向架	1. 框架及裝配狀態檢修。 2. 中心銷及止擋橡皮狀態檢修。	
	2. 車輪	1. 量測、裝配狀態檢修。 2. 踏面狀態檢修。	
	3. 車軸及軸箱	1. 軸箱及軸承狀態檢修。 2. 車軸非破壞檢測及裝配狀態檢修。 3. 軸承補充油脂。	3B 3B
	4. 排障器	高度量測及外觀狀態檢修。	
	5. 懸吊裝置	1. 彈簧及緩衝器裝配狀態檢修。 2. 水平閥功能狀態檢修。 3. 差壓閥功能狀態檢修。 4. 空氣彈簧高度量測檢修。 5. 油壓減震器裝配狀態檢修。	
5. 儀錶	1. 電流錶	功能狀態檢修。	
	2. 電壓錶	功能狀態檢修。	
	3. 空氣壓力錶	功能狀態檢修。	
	4. 油壓錶	功能狀態檢修。	
	5. 油溫錶	功能狀態檢修。	
	6. 水溫錶	功能狀態檢修。	
	7. 轉速錶	功能狀態檢修。	
	8. 頻率錶	功能狀態檢修。	
	9. 時數錶	功能狀態檢修。	
6. 車身	1. 頭燈、標誌燈	1. 裝配及操作功能檢修。 2. 頭燈電阻器清掃及裝配狀態檢修。	
	2. 駕駛設備	1. 喇叭總成裝配狀態檢修 2. 雨刷總成裝配狀態檢修。 3. 座椅裝配狀態檢修。 4. 遮陽簾裝配狀態檢修。	
	3. 車體外部	1. 外觀、裝配狀態檢修。 2. 駕駛室門、窗狀態檢修。	
	4. 隨車裝備	裝備狀態檢修。	
	5. 車廂服務裝置	1. 揚水、污水設備裝配狀態檢修。 2. 門機設備裝配狀態檢修。 3. 車門及控制設備裝配狀態檢修。 4. 車窗、玻璃及固定設備裝配狀態檢修。 5. 終站指示器及廣播系統清掃、操作功能檢修。 6. 排風扇拆卸及廁所設備狀態檢修。 7. 車廂內裝及照明設備狀態檢修。 8. 空調機重裝及附屬設備檢修。 9. 座椅操作功能檢修。	
	6. 滅火器、破窗器	裝配及狀態檢視。	
7. 電氣系統	1. 總控制器	1. 清掃及操作功能檢修。 2. 連鎖設備操作功能檢修。	

	2. 控制裝置	1. 動力連鎖設備操作功能檢修。 2. 引擎及變速機溫度開關、油壓開關、感應器測試及裝配狀態檢修。 3. 電磁閥拆卸、分解及功能測試檢修。 4. 起動馬達拆卸、分解及操作功能檢修。 5. 供電設備測試及操作功能檢修。			
8. 連結裝置	1. 連結器	1. 拆卸、清掃、注油及裝備狀態檢修。 2. 尺寸量測及功能狀態檢修。 3. 緩衝器裝備狀態檢修。			
	2. 空氣軟管	裝配狀態檢修。			
	3. 電氣連結跳線及座	清掃、注油及裝配狀態檢修。			
	4. 風擋、渡板	裝配及功能狀態檢修。			
	5. 防墜落裝置	功能狀態檢修。			
9. 輔助設備	1. 充電器	清掃及功能狀態檢修。			
	2. 電瓶	1. 拆卸整理及功能狀態檢修。 2. 電瓶箱整理及狀態檢修。			
	3. 輔助供電裝置	1. 高壓電路絕緣測試檢修。 2. 供電連鎖設備清掃及操作功能檢修。			
	4. 冷卻風扇及傳動機構	1. 濾清器拆卸及裝配狀態檢修。 2. 傳動軸箱潤滑及狀態檢修。 3. 驅動設備功能狀態檢修。 4. 增速機潤滑油更換及裝配狀態檢修。			
	5. 警醒裝置	操作功能檢修。			
10. 其它系統	1. 列車自動防護系統	1. 轉速計拆卸及裝備狀態檢修。 2. 天線裝備狀態檢修。 3. 繼電器裝備狀態檢修。 4. 壓力開關裝備狀態檢修。 5. 電磁閥裝備狀態檢修。 6. 系統功能檢修。			
		2. 行車調度無線電系統	1. 話筒裝備狀態檢修。 2. 天線裝備狀態檢修。 3. 電源供應器裝備狀態檢修。 4. 系統功能檢修。		
			3. 列車防護無線電系統	1. 無線電主機裝備狀態檢修。 2. 天線裝備狀態檢修。 3. 電源供應器裝備狀態檢修。 4. 系統功能檢修。	

程序名稱：DR1000 型柴油客車三級檢修標準作業程序

程序編號：DR1000-3A-檢查程序

版別：0

- (10) 引擎及發電機冷卻系統中間冷卻器、水泵皮帶及惰輪檢視，皮帶無老化、龜裂，惰輪旋轉正常。(1.4.1.1-4/4.1.1.1-3)
- (11) 引擎及發電機引擎進排氣系統檢查：(1.5.1.1-3/9.5.1.1-4)
- 空氣濾清器芯子，濾清器座密封，密封正常、無破損，芯子無異狀。
 - 進排氣裝置無異狀、無洩漏。
 - 增壓機及進排氣蛇管螺栓檢視。
 - 增壓機油封無漏油，機油管檢視。
- (12) 傳動軸、輔助傳動軸檢視，螺栓無鬆弛、十字接頭油潤作用正常。(2.2.1.1-2)
- (13) 空氣壓縮機檢查：(3.1.1.2-4)
- 傳動皮帶調整或更換、皮帶無龜裂、緊度適當。
 - 進氣濾清器、油水分離器檢視。
- (14) 逆轉機(RV) 檢查：(2.3.1.1-5)
- 油質及油量檢視，油面介於上限與下限之間。
 - 通氣口確認作用檢視。
 - 作用缸作用狀態、確認手動腕遊隙檢視，間隙 7mm 以下。
 - 頂中立、單向測試及固定螺栓檢視。
 - 牽引桿檢視。
 - 補助嚙合作用筒拆卸，撥爪作用檢查。(3A 項目)(2.1.3.2)
- (15) 變速機(TC) 檢查：
- 安裝螺栓、管路檢視。(2.2.1.1/2.2.1.6)
 - 旋轉變速機油粗濾網檢視，把手旋轉 3/4 轉。(2.1.1.3)
 - 補助嚙合作用筒拆卸，裝配狀態檢查。(3A 項目)(2.1.3.2)
 - 控制閥柱塞 O 環檢查。(3A 項目)(2.1.4.1)
 - 補助嚙合作用檢視，入檔時撥爪推出正常、回復彈簧正常。(2.1.1.5)(2.3.1.2)

附錄 8 4 級檢修項目表與 4 級檢修標準作業程序

交通部臺灣鐵路管理局
DRC1000型
柴油客車柴聯車定期檢修項目

四 級 檢 修 項 目				
工作重點	對一般機件施行全盤檢修，各重要機件施行重整之檢修。			
裝置名稱	檢修項目	備註		
1. 動力系統	1. 引擎	1. 本體及吊掛設備全盤檢修。 2. 全盤檢修。		
	2. 潤滑系統	1. 濾清器總成全盤檢修。 2. 機油泵及管路全盤檢修。 3. 機油涼油器全盤檢修。		
	3. 燃油系統	1. 濾清器總成全盤檢修。 2. 燃油泵、噴油設備全盤檢修。 3. 閉斷閥及燃油控制器全盤檢修。 4. 油箱及管路全盤檢修。		
	4. 冷卻系統	1. 冷卻管路及裝備狀態全盤檢修。 2. 冷卻液更換及散熱器全盤檢修。 3. 水箱清拭及裝配狀態全盤檢修。 4. 水泵、惰輪軸承拆卸及裝備狀態全盤檢修。		
	5. 進、排氣系統	1. 濾清器總成及管路全盤檢修。 2. 進、排氣及附屬設備全盤檢修。 3. 渦輪增壓機總成全盤檢修。 4. 中間冷卻器及管路全盤檢修。		
	6. 出力系統	1. 出力狀態測試及功能檢修。 2. 油門控制電磁閥總成全盤檢修。		
	7. 發電機	1. 濾網總成全盤檢修。 2. 軸承更換。 3. 自動電壓調整器全盤檢修。 4. 定子繞組、轉子繞組、勵磁繞組、整流器總成全盤檢修。		
	2. 傳動裝置	1. 變速機	1. 本體及吊掛設備全盤檢修。 2. 濾清器總成全盤檢修。 3. 補助嚙合作用筒及管路全盤檢修。 4. 控制閥全盤檢修。 5. 管路全盤檢修。 6. 出力狀態功能檢修。	
		2. 傳動軸	1. 萬向接頭、法蘭及滑套全盤檢修。 2. 軸體全盤檢修。	
		3. 逆轉機	1. 本體及吊掛設備全盤檢修。 2. 空氣作用筒全盤檢修。 3. 指示燈開關總成全盤檢修。	
	3. 軋機系統	1. 空氣壓縮機	1. 總成全盤檢修。 2. 濾清器及油水分離器全盤檢修。 3. 調壓器全盤檢修。 4. 吊掛及驅動連接設備全盤檢修。	
		2. 排水閥	1. 排水閥全盤檢修。	

		2. 風缸全盤檢修。	
	3. 基礎制機裝置	1. 槓桿機構全盤檢修。 2. 吊架、止擋、襯套及調整設備全盤檢修。	
	4. 停留制機	停留制缸重整檢修。	
	5. 司制裝置	1. 司制閥總成全盤檢修。 2. 電空轉換設備總成全盤檢修。 3. 制機控制總成全盤檢修。 4. 閥類全盤檢修。 5. EP、MR壓力開關全盤檢修。	
	6. 保安閥	全盤檢修。	
	7. 車長閥	全盤檢修。	
	8. 單元制缸	全盤檢修。	
	9. 管路	管路及集塵器全盤檢修。	
4. 行走系統	1. 轉向架	1. 框架重整檢修。 2. 中心銷及止擋橡皮全盤檢修。	
	2. 車輪	尺寸量測及踏面全盤檢修。	
	3. 車軸及軸箱	1. 軸承及軸箱全盤檢修。 2. 車軸非破壞檢測。 3. 耐磨板全盤檢修。	
	4. 排障器	全盤檢修。	
	5. 懸吊裝置	1. 彈簧及緩衝器全盤檢修。 2. 水平閥及調整設備全盤檢修。 3. 差壓閥全盤檢修。 4. 空氣彈簧全盤檢修。 5. 油壓減震器全盤檢修。	
5. 儀錶	1. 電流錶	全盤檢修。	
	2. 電壓錶	全盤檢修。	
	3. 空氣壓力錶	全盤檢修。	
	4. 油壓錶	全盤檢修。	
	5. 油溫錶	全盤檢修。	
	6. 水溫錶	全盤檢修。	
	7. 轉速錶	全盤檢修。	
	8. 頻率錶	全盤檢修。	
	9. 時數錶	全盤檢修。	
6. 車身	1. 頭燈、標誌燈	1. 燈座及罩全盤檢修。 2. 頭燈電阻器全盤檢修。	
	2. 駕駛設備	1. 喇叭總成全盤檢修。 2. 雨刷總成全盤檢修。 3. 座椅全盤檢修。 4. 遮陽簾全盤檢修。	
	3. 車體外部	1. 結構體全盤檢修。 2. 駕駛室門、窗機件全盤檢修。 3. 車頂防滑全盤檢修。 4. 塗裝全盤檢修。	
	4. 隨車裝備	全盤檢修。	
	5. 車廂服務裝置	1. 擄水、汗水設備全盤檢修。 2. 門機及空氣管設備全盤檢修。	

		3. 車門及控制設備全盤檢修。	
		4. 車窗、玻璃及固定設備全盤檢修。	
		5. 終站指示器及廣播系統全盤檢修。	
		6. 排風扇、廁所設備全盤檢修。	
		7. 車廂內裝及照明設備全盤檢修。	
		8. 空調機重整及附屬設備全盤檢修。	
		9. 座椅全盤檢修。	
	6. 滅火器、破窗器	裝配及狀態檢視。	
	7. 風道	全盤檢修。	
7. 電氣系統	1. 總控制器	1. 電氣接點全盤檢修。 2. 連鎖設備全盤檢修。	
	2. 控制裝置	1. 動力連鎖設備全盤檢修。 2. 引擎及變速機溫度開關、油壓開關、感應器全盤檢修。 3. 電磁閥、電空開關全盤檢修。 4. 起動馬達全盤檢修。 5. 供電設備全盤檢修。 6. 低壓電路全盤檢修。	
8. 連結裝置	1. 連結器	1. 本體全盤檢修。 2. 緩衝器、銷及框架全盤檢修。 3. 操作機構全盤檢修。	
	2. 空氣軟管	1. 接頭及管架全盤檢修。 2. 軟管全盤檢修。 3. 角塞門全盤檢修。	
	3. 電氣連結跳線及座	1. 各接點及框架全盤檢修。 2. 座及固定設備全盤檢修。	
	4. 風檔、渡板	1. 風檔機構全盤檢修。 2. 渡板全盤檢修。	
	5. 防墜落裝置	外觀狀態檢視。	
9. 輔助設備	1. 充電器	全盤檢修。	
	2. 電瓶	1. 全盤檢修。 2. 電瓶箱及配電設備全盤檢修。	
	3. 輔助供電裝置	1. 高壓電路全盤檢修。 2. 供電連鎖及保護設備全盤檢修。	
	4. 冷卻風扇及傳動機構	1. 濾清器總成全盤檢修。 2. 傳動軸箱全盤檢修。 3. 驅動設備全盤檢修。 4. 油壓泵總成及油管全盤檢修。 5. 節溫閥總成及熱交換器全盤檢修。 6. 冷卻風扇總成全盤檢修。	
	5. 警醒裝置	1. 腳踏開關總成全盤檢修。 2. 控制設備全盤檢修。	
10. 其它系統	1. 列車自動防護系統	1. 轉速計全盤檢修。 2. 天線全盤檢修。 3. 繼電器全盤檢修。 4. 壓力開關全盤檢修。 5. 電磁閥全盤檢修。 6. 控制單元全盤檢修。	

		7. 系統功能狀態檢修。	
2. 行車調度無線電系統	1.	話筒全盤檢修。	
	2.	天線全盤檢修。	
	3.	電源供應器全盤檢修。	
	4.	無線電主機全盤檢修。	
	5.	系統功能狀態檢修。	
3. 列車防護無線電系統	1.	無線電主機全盤檢修。	
	2.	天線全盤檢修。	
	3.	電源供應器全盤檢修。	
	4.	系統功能狀態檢修。	

1.0 目的

本標準作業程序係予維修人員提供有關渦輪增壓機檢修所需之技術資料，使維修作業正常順利，確保維修品質。

2.0 範圍

柴聯車 DR2800、DR2850、DR2900、DR2950、DR3000、DR3070、DR3100、DR3150 型、柴油客車 DR1000、DR2700 型四級檢修。

3.0 定義：無

4.0 說明【總工時：720 分鐘】

4.1 拆解：如步驟 1

4.2 清洗：如步驟 2

4.3 檢查及更換：如步驟 3

4.4 組裝：如步驟 4

4.5 回裝：如步驟 5

作業名稱	渦輪增壓機檢修標準作業程序			
步驟	順序	要領	使用工具	備註
1. 拆解	【工時 180 分鐘】	1. 拆除渦輪增壓機與引擎連接之排氣多歧管、進氣多歧管、機油進油管及機油回油管。 2. 刻劃記號。 3. 拆除固定螺帽後卸下渦輪增壓機總成。 4. 拆開固定夾環，分離渦輪室及葉輪室。 5. 拆卸渦輪帶軸及葉輪。 6. 拆卸 O 型環、隔熱板浮軸承及油封板。	7/16 套筒 9/16 梅花板手 油漆筆 5/8 、3/4 、15/16 套筒 1/2 梅花板手 氣動板手	
2. 清洗	【工時 120 分鐘】	1. 增壓機體內外及分解之零件應清洗乾淨。 2. 清潔暢通油路。	柴油、毛刷 防護手套 防護口罩	
3. 檢查及更換	1. 檢查： 【工時 40 分鐘】	1. 檢查渦輪帶軸、葉輪、渦輪室、葉輪室、軸承及油封板。		<u>相關標準依 4100 柴油引擎四級保養檢修內容辦理</u>

注意事項

4.6 確實穿戴個人防護具。

4.7 拆裝螺絲應選用合適之板手。

4.8 搬運或拆卸作業時請注意，避免引起損傷。

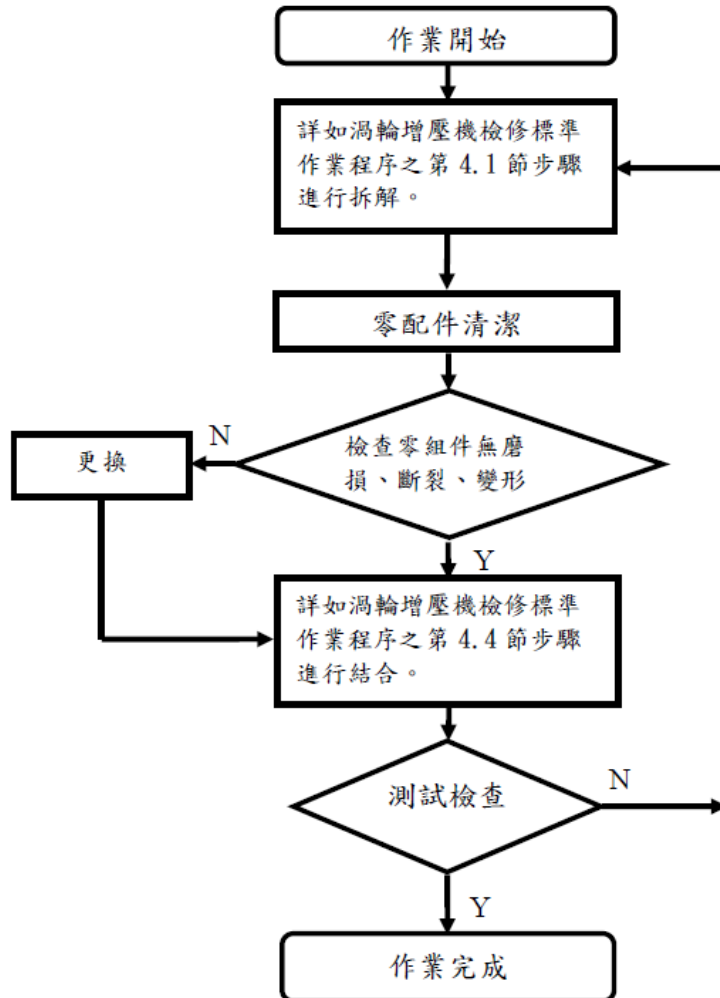
4.9 搬運時注意防止出現掉落、撞擊等現象。

5.0 附件

5.1 渦輪增壓機檢修作業流程圖：附錄(一)

附錄(一)

渦輪增壓機檢修作業流程圖



附錄 9 1 級檢修紀錄

交通部臺灣鐵路管理局

DR1000型

柴油客車一級檢修紀錄表

車次: 2728

車號:	DR 1012	檢修日期:	108年5月27日
工作重點	1. 以視覺、聽覺、觸覺、嗅覺，就有關行車主要機件之狀態及作用施行檢修。 2. 查閱動力車交接紀錄簿，並簽名。		
系統分類	裝置名稱	外觀及作用狀態檢視結果	備註(填寫動力車交接紀錄簿故障及處理情形)
1. 動力系統	1. 引擎	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	排水
	2. 潤滑油系統	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	3. 燃油系統	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	4. 冷卻系統	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	5. 進、排氣系統	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	6. 出力系統	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
2. 傳動裝置	1. 變速機	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	2. 傳動軸	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	3. 逆轉機	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
3. 初機系統	1. 空氣壓縮機	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	2. 排水閥	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	3. 司初裝置	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	4. 單元式初機裝置	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	5. 停留初機	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
4. 行走系統	1. 轉向架	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	2. 車輪	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	3. 車軸及軸箱	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	4. 掛障器	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	5. 車軸軸溫貼紙檢視	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
5. 儀錶	1. 電流錶	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	2. 電壓錶	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	3. 空氣壓力錶	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	4. 油壓錶	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	5. 油溫錶	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	6. 水溫錶	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	7. 頻率錶	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	8. 轉速錶	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
6. 車身	1. 頭燈、標誌燈	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	2. 駕駛設備	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	3. 車體外部	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	4. 隨車裝備	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	5. 車廂服務裝置	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	6. 滅火器、破窗器	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
7. 電氣系統	1. 控制開關	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
8. 連結裝置	1. 連結器	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	2. 空氣軟管	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	3. 電氣連結跳線及壓	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	4. 風擋、渡板	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
9. 輔助設備	1. 充電器	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	2. 輔助供電裝置	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	3. 冷卻風扇及控制電路	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	4. 警報裝置	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	5. 發電機引擎	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	6. 發電機	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
10. 其它系統	1. 列車自動防護系統	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	2. 行車調度無線電系統	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	3. 列車防護無線電系統	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	4. 行車監視系統	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	

檢查者:

主任:

段長:

交通部臺灣鐵路管理局

DR1000型

柴油客車一級檢修紀錄表

車次: 2728

車號:	DR 1012	檢修日期:	109年5月31日
工作重點	1. 以視覺、聽覺、觸覺、嗅覺，就有關行車主要機件之狀態及作用施行檢修。 2. 查閱動力車交接紀錄簿，並簽名。		
系統分類	裝置名稱	外觀及作用狀態檢視結果	備註(填寫動力車交接紀錄簿故障及處理情形)
1. 動力系統	1. 引擎	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	排山
	2. 潤滑油系統	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	3. 燃油系統	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	4. 冷卻系統	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	5. 進、排氣系統	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	6. 出力系統	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
2. 傳動裝置	1. 變速機	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	2. 傳動軸	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	3. 逆轉機	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
3. 初機系統	1. 空氣壓縮機	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	2. 排水閥	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	3. 司初裝置	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	4. 單元式初機裝置	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	5. 停留初機	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
4. 行走系統	1. 轉向架	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	2. 車輪	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	3. 車軸及軸箱	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	4. 排障器	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	5. 車軸軸溫貼紙檢視	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
5. 儀錶	1. 電流錶	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	2. 電壓錶	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	3. 空氣壓力錶	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	4. 油壓錶	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	5. 油溫錶	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	6. 水溫錶	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	7. 頻率錶	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	8. 轉速錶	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
6. 車身	1. 頭燈、標誌燈	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	2. 駕駛設備	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	3. 車體外部	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	4. 隨車裝置	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	5. 車廂服務裝置	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	6. 滅火器、破窗器	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
7. 電氣系統	1. 控制開關	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
8. 連結裝置	1. 連結器	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	2. 空氣軟管	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	3. 電氣連結跳線及座	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	4. 風檔、渡板	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
9. 輔助設備	1. 充電器	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	2. 輔助供電裝置	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	3. 冷卻風扇及控制電路	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	4. 警報裝置	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	5. 發電機引擎	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	6. 發電機	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
10. 其它系統	1. 列車自動防護系統	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	2. 列車調度無線電系統	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	3. 列車防護無線電系統	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	
	4. 列車監視系統	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 修妥 <input type="checkbox"/> 異常	

檢查者: 一

主任: 一

段長: 一

附錄 10 4 級檢修記錄（排氣渦輪增壓機）

BHT-3B 排氣渦輪增壓機檢修記錄表

車 號：DR1012		工作號：108-041-11-002-0
引擎形式：NTA855-R1		引擎號碼：11857467
上次檢修日期：105.10.20	級別：3B	公里數：221101.7
本次檢修日期：108.04.12	級別：4A	公里數：490695.9
出廠日期：108.05.10		編碼：1-2-1

檢 修 項 目	檢 查 情 況	數 量	處 理 方 法	工 作 者
進油管襯墊	不良	1	更換	
回油管襯墊	不良	1	更換	
隔熱板	良好	1	清潔	
軸承室	不良	1	更換	
葉輪室	不潔	1	洗滌	
進氣葉輪	不潔	1	洗滌	
渦輪室夾板	不潔	2	洗滌	
渦輪帶軸	不良	1	更換	
渦輪帶軸鎖固螺帽	不良	1	更換	
止推軸承	不良	1	更換	
阻油環	不良	4	更換	
油封板	不潔	1	更換	
控制油套	良好	1	清潔	
渦輪增壓機軸承	不良	2	更換	
油吊環	不良	1	更換	
開口鎖封圈	不良	3	更換	
軸承室進回油管接頭	不良	2	更換	
轉子總端隙 (0.001" -0.004")	0.003			
渦輪徑向間隙 (0.010" -0.021")	0.017			
葉輪徑向間隙 (0.007" -0.018")	0.014			

領 班：_____	檢 查 員：_____	副 廠 長：_____
監 工 員：_____	主 任：_____	廠 長：_____

附錄 11 2 級檢修 (2A2 與 2A3) 紀錄

交通部臺灣鐵路管理局機務處
彰化機務段DR1000型柴油客車二級(2A)檢修紀錄表(一)

檢查項目 註:維修情形,良好者做V記號,不良者依實際記錄

系統分類	裝置名稱	檢修項目	維修情形	檢查員
1.動力系統	1.引擎	各吊架橡皮及配件安裝檢查。	✓	丁
		油盤螺栓安裝洩漏檢查。	✓	
		加油口蓋檢查。	✓	
		呼吸口蓋檢查。	✓	
		搖臂安裝螺栓檢查。	✓	
		引擎運轉狀態檢查。	✓	
		記錄排煙溫度。(附表一)	✓	
	2.潤滑系統	各配管及接頭檢查。	✓	
		機油壓力檢查。(附表一)	✓	
	3.燃油系統	各管路及接頭檢查。	✓	
	4.冷卻系統	中間冷卻器檢查。	✓	
		各橡皮管、管路、接頭檢查。	✓	
	5.進排氣系統	水泵皮帶及惰輪檢查。	✓	
		濾清器座密封,破損檢查。	✓	
		進排氣裝置無異狀,無洩漏檢查。	✓	
6.出力系統	增壓機油封無漏油,機油管、進排氣蛇管檢查。	✓		
	引擎出力試驗並記錄各段rpm檢查。(附表一)	✓		
	全列車MR壓力下降至4.5kg/cm2時緊急緊刹檢查。(附表一)	✓		
	全列車EP壓力下降至3.0kg/cm2時無法加速檢查。(附表一)	✓		
	逆轉機(RV)無入檔則變速機(TC)不作用檢查。	✓		
	逆轉機(RV)微動開關測試檢查。	✓		
	車側自動門控制及保護裝置連鎖作用檢查。	✓		
氣軔裝置、警報裝置等操作檢查。(附表一)	✓			
2.傳動系統	1.變速機(TC)	安裝螺栓檢查。	✓	
		補助嚙合作用檢查。	✓	
		各管路鬆動、洩漏檢查。	✓	
	2.傳動軸	液聯位及直聯位作用檢查。	✓	
		推進軸作用狀態檢查。	✓	
	3.逆轉機(RV)	輔助傳動軸作用狀態檢查。	✓	
		油質及油量檢查。	✓	
		通氣口確認作用檢查。	✓	
		作用缸作用狀態、確認手動腕遊隙檢查。	✓	
3.軔機系統	1.空氣壓縮機	頂中立、單向測試及固定螺栓作用檢查。	✓	
		漏油、異音作用狀態檢查。	✓	
		空壓機作氣狀況正常。	✓	
	2.排水閥	傳動皮帶調整或更換。	✓	
		調壓器作用正常,並記錄作用值。(附表一)	✓	
	3.停留軔機	各管路、考克無異狀。	✓	
		自動排水閥作用檢查。	✓	
4.司軔裝置	作用及指示檢查。	✓		
	直通軔機作用檢查(CN-1鬆軔正常)。	✓		
		眼閥、緊急閥狀態檢修。	✓	

交通部臺灣鐵路管理局機務處
彰化機務段DR1000型柴油客車二級(2A)檢修紀錄表(一)

檢查項目		註:維修情形-良好者做V記號,不良者做實做記錄		
系統分類	裝置名稱	檢修項目	維修情形	檢查員
7.電氣系統	2.控制裝置	正負極接地測試檢修。(附表一)	✓	
		各電氣箱檢查。	✓	
8.連結裝置	1.連結器	連結器三態檢查並記錄。(附表一)	✓	[]
		連結器鎖浮上試驗。(附表一)	✓	
	2.氣軔裝置	各管路、接頭、閥及吊具狀檢查。	✓	
		MR、EP、SP軟管檢查。	✓	
		3.電氣連結跳線及座	電纜及插頭、插座、接點、活動部檢查。	
		各電氣箱外蓋拆卸檢查。	✓	
9.輔助設備	1.發電機引擎	各吊架橡皮及配件安裝檢查。	✓	[]
		油盤安裝螺栓檢查,無洩漏。	✓	
		搖臂室蓋安裝螺栓檢查。	✓	
		引擎運轉狀態檢查。	✓	
		排煙溫度檢查。(附表一)	✓	
	2.發電機引擎潤滑系統	各配管及接頭檢查。	✓	[]
		機油壓力檢查並記錄。(附表一)	✓	
	3.發電機引擎燃油系統	各管路及接頭檢查。	✓	[]
	4.發電機引擎冷卻系統	水泵皮帶及惰輪檢查。	✓	
		各橡皮管、管路、接頭檢查。	✓	
	5.發電機引擎進排氣系統	空氣濾清器芯子,濾清器壓密封,破損檢查。	✓	[]
		進排氣裝置無異狀,無洩漏檢查。	✓	
		增壓機及進排氣蛇管螺栓檢視。	✓	
			增壓機油封無漏油,機油管檢查。	✓
	6.發電機	電流表作用及充電電流檢查並記錄。	✓	[]
		吊架橡皮及配件安裝檢查。	✓	
	7.輔助供電裝置	供電後電流、電壓、頻率、三相平衡檢查。(附表一)	✓	[]
各電氣箱檢查。		✓		
各保護裝置設定正常,作用良好。		✓		
8.充電器	各車供電,受電,指示燈檢查。	✓	[]	
	作用正常,測量並記錄。(附表一)	✓		
		充電變壓器、整流箱檢查。	✓	
9.冷卻風扇	作用正常。	✓	[]	
	各電路、引線接頭及風扇安裝無異狀。	✓		
10.警備裝置	操作功能檢查並記錄。(附表一)	✓	[]	
11.電瓶	檢查電瓶電壓(負荷狀態下)並記錄。(附表一)	✓	[]	
	更新車輛參數-車輪直徑	✓	[]	
10.其它系統	1.列車自動防護系統	檢查並且校準MMI螢幕(含時間設定)	✓	[]
		檢查轉速器的固定螺絲和電纜	✓	
		檢查ATP壓力開關	✓	
		檢查ATP設備	✓	
		ATP設備功能檢查及RU資料下載	✓	
	2.行車調度無線電系統	行調無線電外觀及操作功能檢查	✓	

交通部臺灣鐵路管理局機務處
彰化機務段DR1000型柴油客車二級(2A)檢修紀錄表(一)

檢查項目		註:維修情形-良好者做V記號,不良者依實做記錄		
系統分類	裝置名稱	檢修項目	維修情形	檢查員
1.動力系統	1.引擎	各吊架橡皮及配件安裝檢查。	✓	J... 3
		油盤螺絲安裝洩漏檢查。	✓	
		加油口蓋檢查。	✓	
		呼吸口蓋檢查。	✓	
		搖臂安裝螺絲檢查。	✓	
		引擎運轉狀態檢查。	✓	
		記錄排煙溫度。	(附表一) ✓	
	2.潤滑系統	各配管及接頭檢查。	✓	J... 3
		機油壓力檢查。	(附表一) ✓	
	3.燃油系統	各管路及接頭檢查。	✓	J... 3
	4.冷卻系統	中間冷卻器檢查。	✓	
		各橡皮管、管路、接頭檢查。	✓	
		水泵皮帶及機檢檢查。	✓	
	5.進排氣系統	濾清器座密封,破損檢查。	✓	J... 3
		進排氣裝置無異狀、無洩漏檢查。	✓	
		增壓機油封無漏油、機油管、進排氣蛇管檢查。	✓	
		引擎出力試驗並記錄各段rpm檢查。	(附表一) ✓	
		全列車MR壓力下降至4.5kg/cm ² 時緊急緊刹檢查。	(附表一) ✓	
全列車EP壓力下降至3.0kg/cm ² 時無法加速檢查。		(附表一) ✓		
逆轉機(RV)無人檔則變速機(TC)不作用檢查。		✓		
6.出力系統	逆轉機(RV)微動開關測試檢查。	✓	J... 3	
	車側自動門控制及保護裝置連鎖作用檢查。	✓		
	氣刹裝置、警醒裝置等操作檢查。	(附表一) ✓		
	安裝螺絲檢查。	✓		
2.傳動系統	1.變速機(TC)	補助嚙合作用檢查。	✓	J... 3
		各管路鬆動、洩漏檢查。	✓	
		液聯位及直聯位作用檢查。	✓	
	2.傳動軸	推進軸作用狀態檢查。	✓	
		輔助傳動軸作用狀態檢查。	✓	
	3.逆轉機(RV)	油質及油量檢查。	✓	
		通氣口確認作用檢查。	✓	
		作用缸作用狀態、確認手動洩油檢查。	✓	
		頂中立、單向測試及固定螺絲作用檢查。	✓	
3.軋機系統	1.空氣壓縮機	漏油、異音作用狀態檢查。	✓	
		空壓機作氣狀況正常。	✓	
		傳動皮帶調整或更換。	✓	
		調節器作用正常,並記錄作用值。	(附表一) ✓	
	2.排水閥	各管路、考克無異狀。	✓	
	3.停車剎機	自動排水閥作用檢查。	✓	
	4.司動裝置	作用及指示檢查。	✓	
		直通剎機作用檢查(CN-1緊急剎正常)。	✓	
		緊急剎狀態檢修。	✓	

交通部臺灣鐵路管理局機務處
彰化機務段DR1000型柴油客車二級(2A)檢修紀錄表(一)

檢查項目		註:維修情形-良好者做V記號,不良者依實做記錄		
系統分類	裝置名稱	檢修項目	維修情形	檢查員
7.電氣系統	2.控制裝置	正負極接地測試檢修。	(附表一) ✓	
		各電氣箱檢查。	✓	
8.連結裝置	1.連結器	連結器三態檢查並記錄。	(附表一) ✓	
		連結器鎖浮上試驗	(附表一) ✓	
	2.氣軔裝置	各管路、接頭、閥及吊具狀檢查。	✓	
		MR、EP、SP軟管檢查。	✓	
	3.電氣連結 跳線及座	電纜及插頭、插座、接點、活動部檢查。	✓	
各電氣箱外蓋拆卸檢查。		✓		
9.輔助設備	1.發電機引 擎	各吊架橡皮及配件安裝檢查。	✓	
		油盤安裝螺栓檢查,無洩漏。	✓	
		搖臂室蓋安裝螺栓檢查。	✓	
		引擎運轉狀態檢查。	✓	
		排煙溫度檢查。	(附表一) ✓	
	2.發電機引 擎潤滑系統	各配管及接頭檢查。	✓	
		機油壓力檢查並記錄。	(附表一) ✓	
	3.發電機引 擎燃油系統	各管路及接頭檢查。	✓	
	4.發電機引 擎冷卻系統	水泵皮帶及惰輪檢查。	✓	
		各橡皮管、管路、接頭檢查。	✓	
		5.發電機引 擎進排氣系 統	空氣濾清器芯子,濾清器座密封,破損檢查。	
進排氣裝置無異狀,無洩漏檢查。			✓	
6.發電機	增壓機及進排氣配管螺栓檢視。	✓		
	增壓機油封無漏油,機油管檢查。	✓		
7.輔助供電 裝置	電流表作用及充電電流檢查並記錄。	✓		
	吊架橡皮及配件安裝檢查。	✓		
	供電後電流、電壓、頻率、三相平衡檢查。	(附表一) ✓		
8.充電器	各電氣箱檢查。	✓		
	各保護裝置設定正常,作用良好。	✓		
9.冷卻風扇	各車供電、受電,指示燈檢查。	✓		
	作用正常,測量並記錄。	(附表一) ✓		
10.警醒裝置	充電變壓器、整流箱檢查。	✓		
	作用正常。	✓		
11.電瓶	各電路、引線接頭及風扇安裝無異狀。	✓		
	操作功能檢查並記錄。	(附表一) ✓		
10.其它系 統	1.列車自動 防護系統	檢查電瓶電壓(負荷狀態下)並記錄。	(附表一) ✓	
		更新車輛參數-車輪直徑	✓	
		檢查並且校準MMI螢幕(含時間設定)	✓	
		檢查轉速器的固定螺絲和電纜	✓	
		檢查ATP壓力開關	✓	
	檢查ATP設備	✓		
	ATP設備功能檢查及RU資料下載	✓		
2.行車調度 無線電系統	行調無線電外觀及操作功能檢查	✓		

附錄 12 3 級檢修 (3A) 紀錄與試車報告表

交通部臺灣鐵路管理局機務處

DR1000型柴油客車三級(3A)檢修紀錄表

1090225(檢查)

車號	DR 1012	檢修級別	3A 1	檢修日期	109年 5 月 19 日
行駛公里數	125966.3 km	上次檢修日期	109年 2 月 15 日	完工日期	109年 5 月 22 日
型式車號	DR 1012				
檢查員					
技術領班			監工員		
重要事項紀錄	記事				簽名
	1. 41.42 搖臂室機油油路阻塞、噴油、X新搖臂室 4 區				

檢查主任： _____
 修繕主任： _____
 材料主任： _____

副段長： []
 段長： _____ -7
 _____ /

交通部臺灣鐵路管理局機務處
DR1000型柴油客車三級(3A)檢修紀錄表

檢查項目

註:1.相關量測數據填於附表內 2.檢修情形 - 良好者做V記號,不良者請填入不良事項記錄記事欄

系統分類	裝置名稱	檢修項目	檢修情形	修修人員	檢費員
1. 動力系統	1. 引擎	各吊架橡皮及配件安裝檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良		
		本體外表清掃	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良		
		油盤螺栓安裝檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良		
		加油口蓋、呼吸口蓋清掃、檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良		
		搖臂安裝螺栓檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良		
		引擎運轉狀態檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良		
		記錄排煙濃度並記錄	(附表一) <input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良		
	2. 潤滑系統	更換機油	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良		
		機油主路及旁路濾清器更換、檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良		
		各配管及接頭檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良		
		機油壓力檢查並記錄	(附表一) <input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良		
		搖臂室蓋拆卸及潤滑狀態檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良		
	3. 燃油系統	燃油濾清器更換	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良		
		濾清器各管路及接頭檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良		
		燃油箱油錶、通氣口、加油蓋等清掃	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良		
		燃油泵各管路及接頭檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良		
		燃油泵運轉測試檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良		
		開斷閥、燃油控制器各管路及接頭檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良		
	4. 冷卻系統	中間冷卻器檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良		
		各橡皮管、管路、接頭檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良		
		加水Y型濾清器清潔	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良		
		冷卻水更換並添加防鏽劑(DCA)	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良		
	5. 進排氣系統	水泵、皮帶及惰輪檢查、調整或更換, 軸承打油(密封軸承型式水泵免打油)	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良		
		濾清器座拆卸清洗、空氣濾清器芯子清掃或更換	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良		
		進排氣閥間隙調整檢修	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良		
		增壓機油封無漏油, 機油管、進排氣蛇管檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良		
		校正RPM錶及調整補償器	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良		
6. 出力系統	引擎出力試驗並記錄各段rpm檢查	(附表一) <input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良			
	全列車WR壓力下降至4.5kg/cm ² 時緊急緊急制檢查	(附表一) <input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良			
	全列車EP壓力下降至3.0kg/cm ² 時無法加速檢查	(附表一) <input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良			
	逆轉機(RV)無入檔則變速機(TC)不作用檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良			
	逆轉機(RV)微動開關測試檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良			
	半側自動門控制及保護裝置連鎖作用檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良			
	氣軔裝置、警報裝置等操作檢查	(附表一) <input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良			
	EP壓力與出力連鎖功能檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良			
2. 傳動裝置	1. 變速機(TC)	超速保護裝置測試檢查	(附表一) <input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良		
		安裝螺栓檢查並進緊	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良		
		濾清器芯子及機油更換	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良		
		變速機油粗濾網檢查、旋轉3/4轉	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良		
		油尺蓋、通氣蓋、加油蓋清掃	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良		
補助啮合作用筒拆卸整修、補助啮合作用檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 不良				

交通部臺灣鐵路管理局機務處
DR1000型柴油客車三級(3A)檢修紀錄表

檢查項目

註：1.相關量測數據填於附表內 2.檢修情形，良好者做「記號」，不良者須妥議填入重要事項記錄記事欄

系統分組	裝置名稱	檢修項目	檢修情形	修繕人員	檢查員
9. 輔助設備	3. 發電機引擎燃油系統	燃油濾清器更換	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
		濾清器各管路及接頭檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
		燃油泵各管路及接頭檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
		燃油泵運轉測試檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
		開斷閘、燃油控制器各管路及接頭檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
		開斷閘、燃油控制器運轉測試檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
	4. 發電機引擎冷卻系統	各種皮管、管路、接頭檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
		冷卻水更換並添加防鏽劑(DCA) 水泵、皮帶及惰輪檢查、調整或更換，軸承打油(密封軸承型式水泵免打油)	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
	5. 發電機引擎進排氣系統	濾清器座拆卸清洗、空氣濾清器芯子清掃或更換	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
		進排氣裝置無異狀、無洩漏檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
		增壓機及進排氣蛇管螺絲檢視	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
		增壓機油封無漏油、換油管、進排氣蛇管檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
	6. 發電機	燃油控制器(提速器)拉索、復原彈簧清掃、檢查，固定螺絲檢查，提速器箱清掃	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
		轉速檢知器(PICK UP)拆卸吹淨、清掃	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
		速度調整電磁開關及控制箱狀態檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
		電流表作用及充電電流檢查並記錄	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
		吊架橡皮及配件安裝檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
		發電機電壓、頻率正常，供電後電流、電壓、頻率、三相平衡檢查 (附表一)	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
		電壓調整器(VR)外部風扇吹淨、清掃、檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
		高壓絕緣良好，測試絕緣值檢查 (附表一)	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
	7. 輔助供電裝置	各電氣箱清掃擦拭、檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
		各保護繼電器檢查及設定	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
		各車供電、受電，指示燈檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
		發電機供電保護裝置-受電要求開關測試檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
	8. 充電器	作用正常，測量並記錄 (附表一)	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
		充電變壓器、整流箱清潔擦拭、檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
	9. 冷卻風扇	車頂冷卻水箱及配管檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
風扇作用正常		<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			
各電路、引線接頭及風扇安裝無異狀		<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			
掛風扇設備手動/自動功能狀態檢查		<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			
10. 警醒裝置	腳踏開關動作桿清潔、擦拭、注油	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			
	操作功能檢查並記錄 (附表一)	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			
11. 電瓶	電瓶充放電檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			
	電瓶清洗整理及電瓶箱、進結線端子、開刀開關箱清潔、檢查	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			
	電瓶液面檢查並補水	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			
	檢查電瓶電壓(負荷狀態下)並記錄 (附表一)	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否			

彰化機務段 DR1000 型柴油客車試車報告表

109 年 5 月 25 日

車 號	DR 1012	車 次	2907	區 間	彰化-車哩	檢修類別	3A																																																																																																				
引擎及附屬裝置	<input checked="" type="checkbox"/> 1. 油門操縱裝置 <input checked="" type="checkbox"/> 2. 燃油系統裝置及其配管 <input checked="" type="checkbox"/> 3. 潤滑系統裝置及其配管 <input checked="" type="checkbox"/> 4. 冷卻風扇及風扇馬達裝置 <input checked="" type="checkbox"/> 5. 冷卻系配管散熱器及補助水箱 <input checked="" type="checkbox"/> 6. 進氣系裝置 <input checked="" type="checkbox"/> 7. 排氣系裝置 <input checked="" type="checkbox"/> 8. 渦輪增壓機 <input checked="" type="checkbox"/> 9. 各驅動皮帶 <input checked="" type="checkbox"/> 10. 各油封及墊片 <input checked="" type="checkbox"/> 11. 懸吊裝置 <input checked="" type="checkbox"/> 12. 運轉狀況 <input checked="" type="checkbox"/> 13. 排氣顏色			氣 初 裝 置	<input checked="" type="checkbox"/> 1. 空氣壓縮機 <input checked="" type="checkbox"/> 2. 氣初配管 <input checked="" type="checkbox"/> 3. 司初閥及各管壓力 <input checked="" type="checkbox"/> 4. 空壓機調壓器及保閥 <input checked="" type="checkbox"/> 5. 各保安閥 <input checked="" type="checkbox"/> 6. EP、MR 壓力保護 <input checked="" type="checkbox"/> 7. 初機基礎裝置及手初機或停留初機 <input checked="" type="checkbox"/> 8. 氣初試驗																																																																																																						
	傳 動 裝 置	<input checked="" type="checkbox"/> 1. 變速操縱裝置 <input checked="" type="checkbox"/> 2. 控制閥 <input checked="" type="checkbox"/> 3. 各油封及墊片 <input checked="" type="checkbox"/> 4. 液油及滑油系統各配管 <input checked="" type="checkbox"/> 5. 逆轉機操縱裝置 <input checked="" type="checkbox"/> 6. 逆轉機作用筒之作用及調整 <input checked="" type="checkbox"/> 7. 逆轉機之嚙合作用 <input checked="" type="checkbox"/> 8. 頂中立及頂單向裝置 <input checked="" type="checkbox"/> 9. 變速機出力軸法蘭及長推進軸 <input checked="" type="checkbox"/> 10. 輔助傳動軸 <input checked="" type="checkbox"/> 11. 輪軸及軸箱			電 氣 裝 置	<input checked="" type="checkbox"/> 1. 各電氣配線及開關 <input checked="" type="checkbox"/> 2. 控制系統機能測試(含警醒裝置) <input checked="" type="checkbox"/> 3. 發電保護裝置 <input checked="" type="checkbox"/> 4. 電瓶及其連接線 <input checked="" type="checkbox"/> 5. 各指示燈及繼電器 <input checked="" type="checkbox"/> 6. 引擎轉速錶及車速錶、ATP <input checked="" type="checkbox"/> 7. 起動馬達及保護裝置 <input checked="" type="checkbox"/> 8. 引擎燃油閉斷閥及保護裝置																																																																																																					
		其 他	<input checked="" type="checkbox"/> 1. 刮雨器、喇叭 <input checked="" type="checkbox"/> 2. 連結器裝置及排障裝置 <input checked="" type="checkbox"/> 3. 轉向架 <input checked="" type="checkbox"/> 4. 車門開關																																																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>項 目</th> <th>規 定 值</th> <th>實 測</th> <th>備 註</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">機油壓力</td> <td>0.8-1.1kg/cm²</td> <td>正常</td> <td>惰速</td> </tr> <tr> <td>2.8-4.2kg/cm²</td> <td>正常</td> <td>高速</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">冷卻水溫</td> <td>80-85℃</td> <td>正常</td> <td>平路</td> </tr> <tr> <td></td> <td>正常</td> <td>陡路</td> </tr> <tr> <td>進氣阻力</td> <td>15°-25°水柱</td> <td></td> <td>全出力</td> </tr> <tr> <td>進氣壓力</td> <td>1.1kg/cm²以上</td> <td></td> <td>全出力</td> </tr> <tr> <td>燃油壓力</td> <td></td> <td>正常</td> <td>全出力</td> </tr> <tr> <td>吹 渡</td> <td>12°水柱以內</td> <td></td> <td>全出力</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">引擎出力</td> <td>段 位</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>出力設定</td> <td>5%</td> <td>34%</td> <td>52%</td> <td>72%</td> <td>84%</td> <td>98%</td> </tr> <tr> <td>實測轉速</td> <td>800</td> <td>1560</td> <td>1530</td> <td>1800</td> <td>1950</td> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>惰速位</td> <td>750</td> <td></td> <td>失速轉速</td> <td>2350</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				項 目	規 定 值	實 測	備 註	機油壓力	0.8-1.1kg/cm ²	正常	惰速	2.8-4.2kg/cm ²	正常	高速	冷卻水溫	80-85℃	正常	平路		正常	陡路	進氣阻力	15°-25°水柱		全出力	進氣壓力	1.1kg/cm ² 以上		全出力	燃油壓力		正常	全出力	吹 渡	12°水柱以內		全出力	引擎出力	段 位	1	2	3	4	5	6	出力設定	5%	34%	52%	72%	84%	98%	實測轉速	800	1560	1530	1800	1950	2000	惰速位	750		失速轉速	2350			<table border="1"> <thead> <tr> <th>項 目</th> <th>規 定 值</th> <th>實 測</th> <th>備 註</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>變速機</td> <td>融合器壓力 6-8kg/cm²</td> <td>正常</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>渦輪室壓力 2-4kg/cm²</td> <td>正常</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>滑油溫度 80-100℃ 最高 120℃</td> <td>正常</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="4">氣 初</td> <td>調 壓 器</td> <td>7.1±0.1kg/cm² 6.1±0.1kg/cm²</td> <td>正常</td> <td>除壓 復壓</td> </tr> <tr> <td>空氣洩漏量</td> <td>MR 洩漏量 0.5kg/MIN</td> <td>正常</td> <td></td> </tr> <tr> <td>初管壓力</td> <td>5.0kg/cm²</td> <td>正常</td> <td></td> </tr> <tr> <td>初缸壓力</td> <td>3.6(±0.2)kg/cm² 4.2(±0.1)kg/cm²</td> <td>3.6 3.6</td> <td>常用最大壓力 緊急壓力</td> </tr> <tr> <td colspan="2">不良處所</td> <td colspan="2">處理方法</td> </tr> </tbody> </table>				項 目	規 定 值	實 測	備 註	變速機	融合器壓力 6-8kg/cm ²	正常			渦輪室壓力 2-4kg/cm ²	正常			滑油溫度 80-100℃ 最高 120℃	正常		氣 初	調 壓 器	7.1±0.1kg/cm ² 6.1±0.1kg/cm ²	正常	除壓 復壓	空氣洩漏量	MR 洩漏量 0.5kg/MIN	正常		初管壓力	5.0kg/cm ²	正常		初缸壓力	3.6(±0.2)kg/cm ² 4.2(±0.1)kg/cm ²	3.6 3.6	常用最大壓力 緊急壓力	不良處所		處理方法	
項 目	規 定 值	實 測	備 註																																																																																																								
機油壓力	0.8-1.1kg/cm ²	正常	惰速																																																																																																								
	2.8-4.2kg/cm ²	正常	高速																																																																																																								
冷卻水溫	80-85℃	正常	平路																																																																																																								
		正常	陡路																																																																																																								
進氣阻力	15°-25°水柱		全出力																																																																																																								
進氣壓力	1.1kg/cm ² 以上		全出力																																																																																																								
燃油壓力		正常	全出力																																																																																																								
吹 渡	12°水柱以內		全出力																																																																																																								
引擎出力	段 位	1	2	3	4	5	6																																																																																																				
	出力設定	5%	34%	52%	72%	84%	98%																																																																																																				
	實測轉速	800	1560	1530	1800	1950	2000																																																																																																				
	惰速位	750		失速轉速	2350																																																																																																						
項 目	規 定 值	實 測	備 註																																																																																																								
變速機	融合器壓力 6-8kg/cm ²	正常																																																																																																									
	渦輪室壓力 2-4kg/cm ²	正常																																																																																																									
	滑油溫度 80-100℃ 最高 120℃	正常																																																																																																									
氣 初	調 壓 器	7.1±0.1kg/cm ² 6.1±0.1kg/cm ²	正常	除壓 復壓																																																																																																							
	空氣洩漏量	MR 洩漏量 0.5kg/MIN	正常																																																																																																								
	初管壓力	5.0kg/cm ²	正常																																																																																																								
	初缸壓力	3.6(±0.2)kg/cm ² 4.2(±0.1)kg/cm ²	3.6 3.6	常用最大壓力 緊急壓力																																																																																																							
不良處所		處理方法																																																																																																									
其 他	充電電流	A	絕 緣																																																																																																								
	自 載	0A	50A	100A																																																																																																							
	電 壓		24V																																																																																																								
	頻 率		60-9 Hz																																																																																																								
試車結果	正常																																																																																																										
交投日期	109 年 5 月 25 日																																																																																																										

檢查員

主任

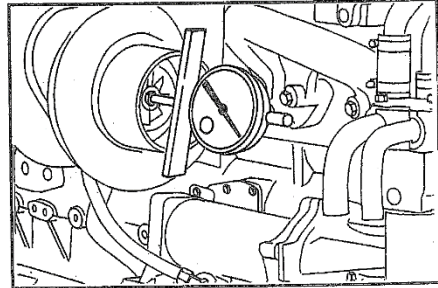
附錄 13 原廠維護手冊建議

第3节 - 燃气系统
NT 855

维修工具 - (3-04)

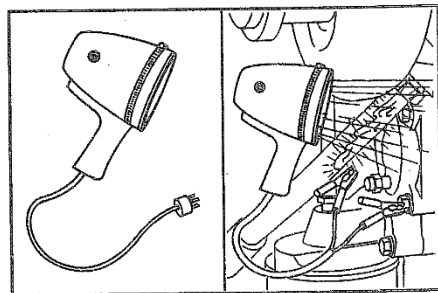
零件号为ST-537的深度千分表

维修工具 - (3-04)
第5页

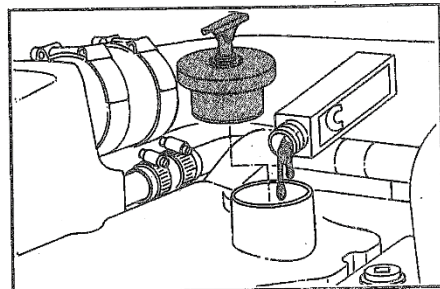


零件号为3377253的黑光灯 (AC)

零件号为3377394的黑光灯 (DC)

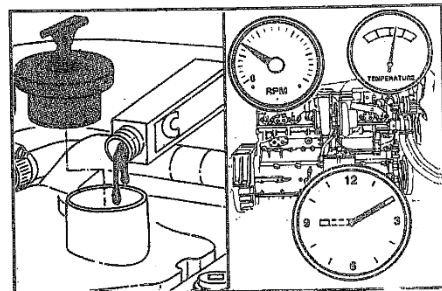


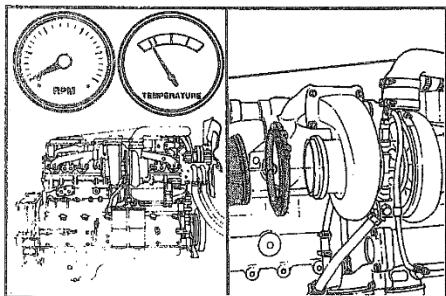
零件号为3376891的荧光示踪剂



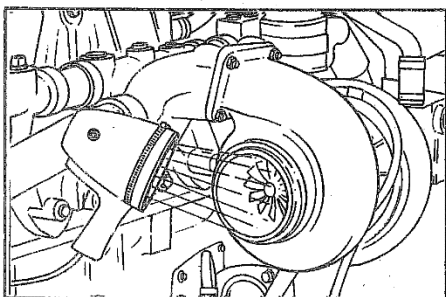
涡轮增压器涡轮机密封泄漏 - 检查 (3-05)

1. 向每38升[10.0 美制加仑]的发动机机油中加入1单位零件号为3376891的荧光示踪剂。
2. 以低怠速运转发动机10分钟。

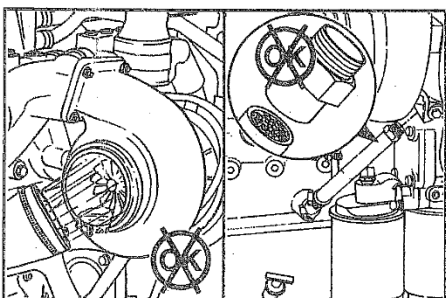




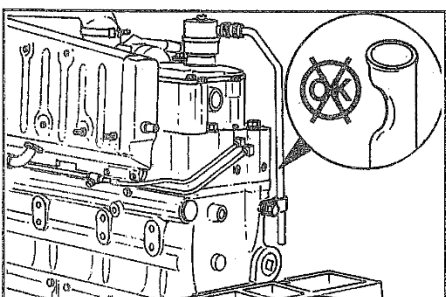
3. 关闭发动机。
4. 让涡轮增压器冷却。从涡轮机壳体上拆下排气管。



5. 用一个高强度黑光灯（零件号为3377253或3377394）检查涡轮机出口是否有机油。
- 注：深蓝色发光表示燃油泄漏。黄色发光表示机油泄漏。参考工序5-13。



6. 如果在涡轮机壳内发现机油，拆下机油回油管，并检查是否阻塞。清除所有发现的阻塞，或按需要更换损坏的部件。

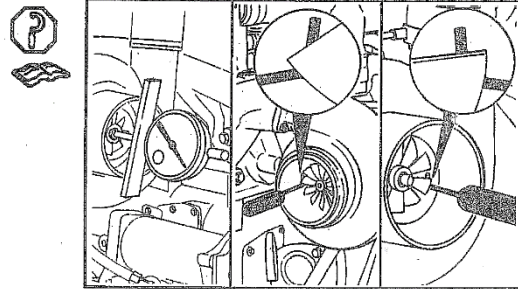


7. 如果回油管没有堵塞，则检查发动机呼吸器或呼吸器管是否阻塞。清除所有发现的阻塞，或按需要更换损坏的部件。

第3节 - 燃气系统
NT 855

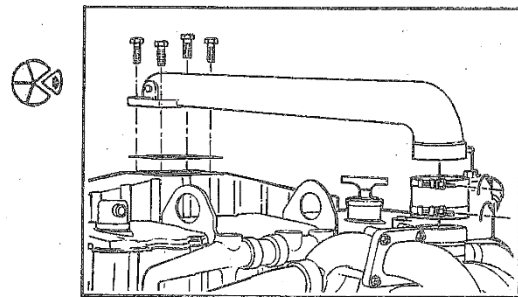
压气机密封泄漏 - 检查(3-06)
第7页

8. 如果涡轮增压器回油管或发动机呼吸器管没有堵塞，则检查涡轮增压器轴向窜动和径向间隙。参考工序3-12。

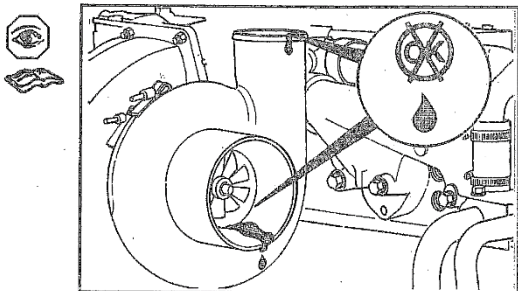


压气机密封泄漏 - (3-06)

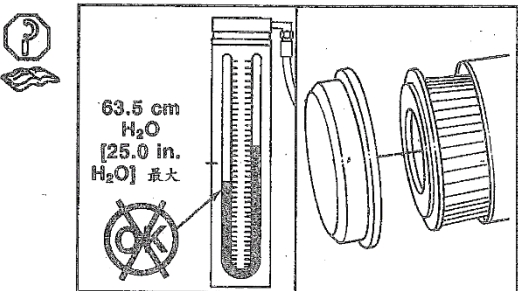
1. 从涡轮增压器上拆下空气进气管和空气跨接管。

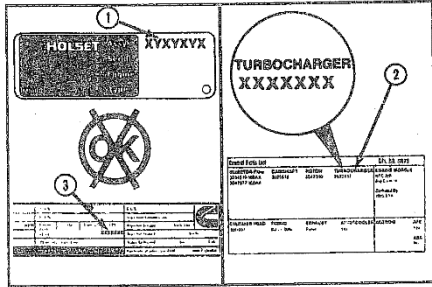


2. 检查压气机进气和排气侧有无机油。
如果有机油，检查轴向窜动和径向间隙。参考工序3-12。



3. 检查进气阻力。参考工序3-8。

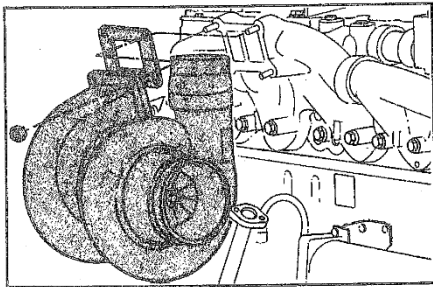




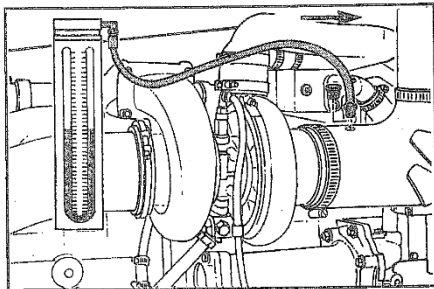
安装的涡轮增压器是否正确 - 检查 (3-07)

1. 将涡轮增压器铭牌上的总成号 (1) 与发动机CPL (控制零件表) 手册 (2) 规定的涡轮增压器比较。

注: 每台发动机的CPL号列在发动机铭牌 (3) 上。



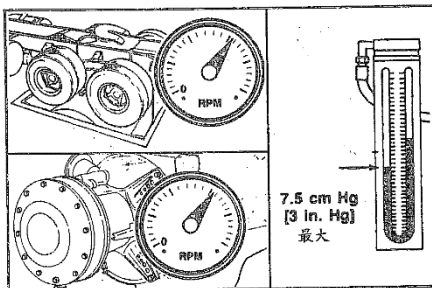
2. 如果安装的涡轮增压器不正确, 将其拆下并安装正确的涡轮增压器。有关涡轮增压器拆卸和安装的说明, 请参考工序3-13。



进气阻力 - 检查 (3-08)

1. 在进气管中安装一台真空表或水压计。

注: 真空表接头必须安装在一段直管上与气流方向成90°角, 并在涡轮增压器之前大约一个管径处。

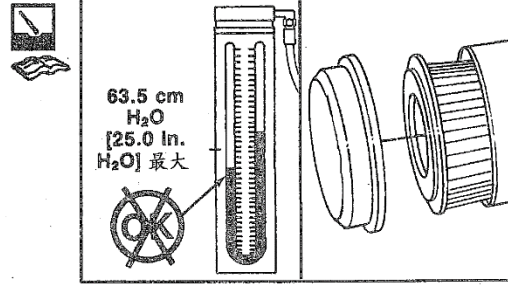


2. 在最大负荷之下, 以全开油门和额定转速运转发动机。
3. 记录真空表或水压计上的数据。

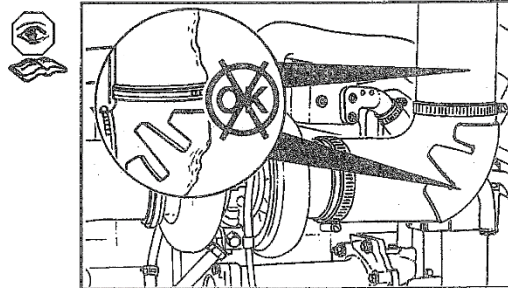
注: 阻力不得超过 635 cm H₂O [25.0 inches H₂O]

4. 如果阻力超过技术规范, 则:

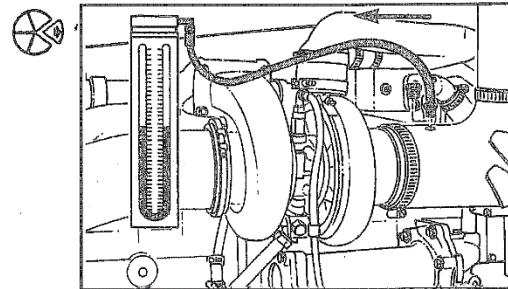
- 更换或清理空气滤清器芯。参考设备生产厂的说明书。



- 目测检查进气管是否损坏。参考设备生产厂的维修说明书。



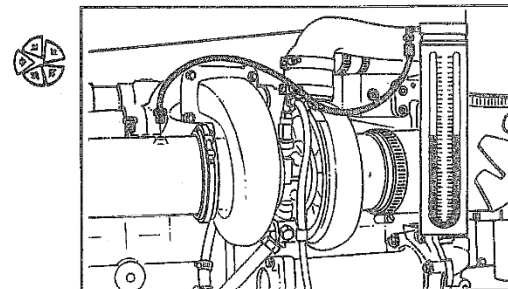
5. 拆下测试设备。

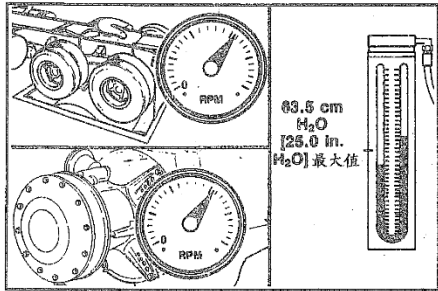


排气阻力 - 检查 (3-09)

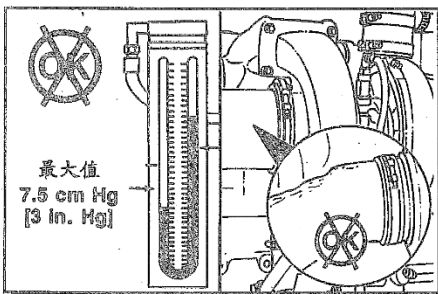
1. 在排气管中安装一台水银压力计。

注: 压力计接头必须安装在靠近涡轮增压器或排气歧管的一段直管上。

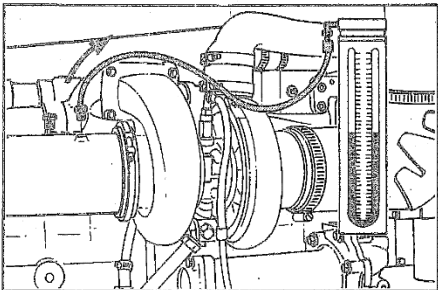




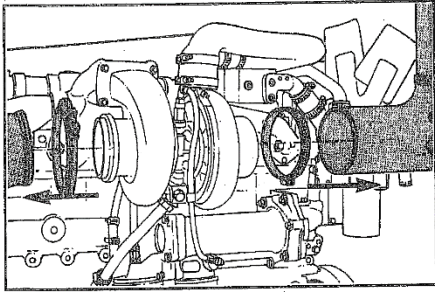
2. 以额定转速和负荷运转发动机，并记录压力计读数。
注：排气阻力不得超过 7.5 cm Hg [3.0 inches Hg]。



3. 如果排气压力超过技术规范，则目测检查排气管是否损坏。参考设备生产厂的维修说明书。

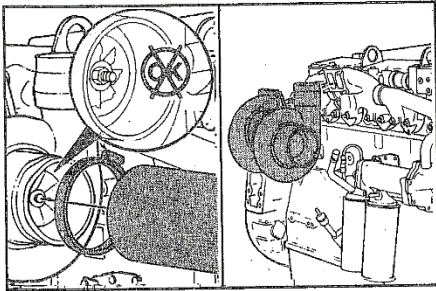


4. 拆下测试设备。



涡轮增压器叶片损坏 - 检查 (3-11)

1. 从涡轮增压器上拆下进气管和排气管。



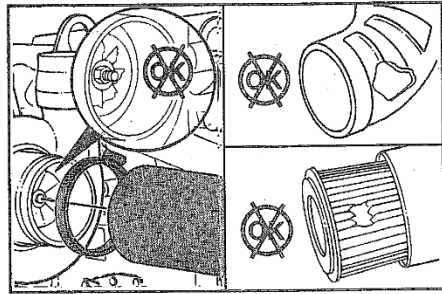
2. 目测检查涡轮增压器压气机叶轮的叶片是否损坏。

3. 如果发现损坏，则大修或更换涡轮增压器。参考工序 3-13。

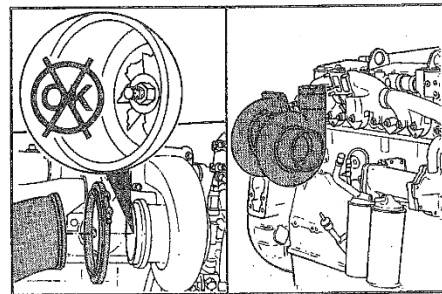


4. 如果压气机叶轮损坏, 检查进气管和滤清器芯是否损坏。

注: 运转发动机之前, 修理任何损坏。

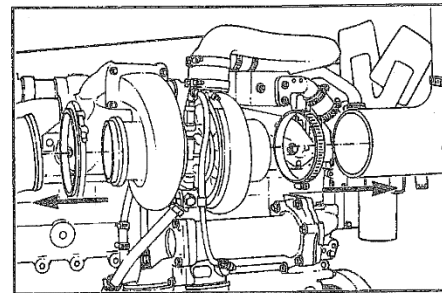


5. 检查涡轮机是否损坏。
6. 如果发现损坏, 则大修或更换涡轮增压器。参考工序 3-13。



**涡轮增压器轴向和径向间隙 -
检查 (3-12)**

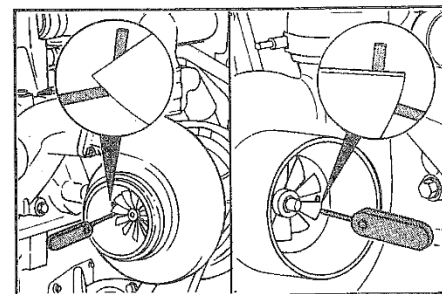
1. 从涡轮增压器上拆下进气管和排气管。

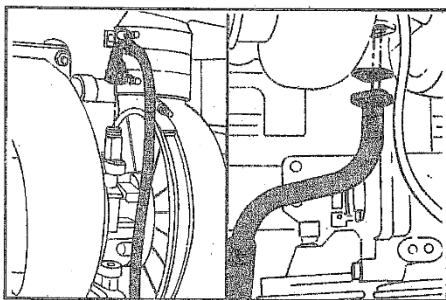
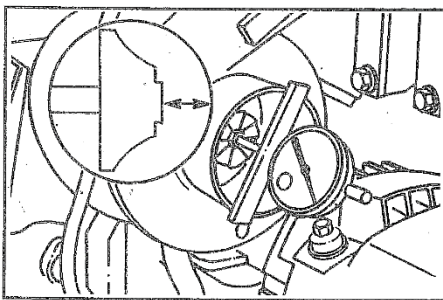
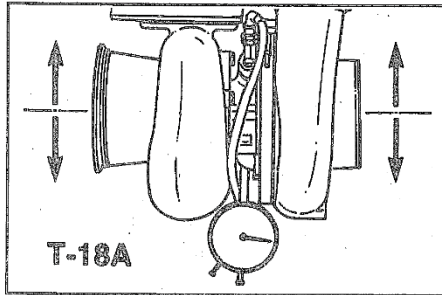


2. 用钢丝型塞尺测量径向间隙 (横向)。

注: 将轴朝向塞尺推以便检查此尺寸。

如果径向间隙超过技术规范, 则大修或更换涡轮增压器。





涡轮增压器		尺寸	
型号	最小	最大	
T46B			
● 压气机叶轮	0.15 mm [0.006 in.]	0.45 mm [0.018 in.]	
● 涡轮机	0.20 mm [0.008 in.]	1.09 mm [0.043 in.]	
HT3B			
● 压气机叶轮	0.15 mm [0.006 in.]	0.45 mm [0.018 in.]	
● 涡轮机	0.20 mm [0.008 in.]	0.53 mm [0.021 in.]	
HT4B			
● 压气机叶轮	0.15 mm [0.006 in.]	0.46 mm [0.018 in.]	
● 涡轮机	0.20 mm [0.008 in.]	0.53 mm [0.021 in.]	
HC3			
● 压气机叶轮	0.20 mm [0.008 in.]	0.41 mm [0.016 in.]	
● 涡轮机	0.28 mm [0.011 in.]	0.48 mm [0.019 in.]	
T18A*			
● 压气机叶轮和 涡轮机	0.20 mm [0.008 in.]	0.45 mm [0.018 in.]	

* T18A的径向间隙必须用千分表穿过涡轮增压器回油孔来测量。

3. 测量轴向间隙（纵向）。
如果轴向间隙超过技术规范，则大修或更换涡轮增压器。

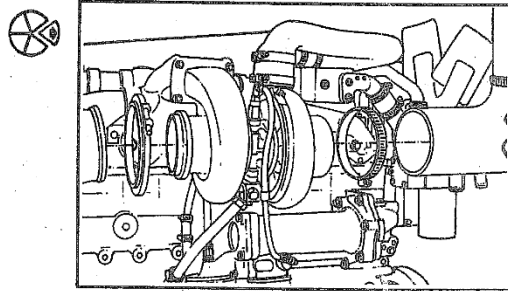
涡轮增压器		尺寸	
型号	最小	最大	
T46B	0.15 mm [0.006 in.]	0.35 mm [0.014 in.]	
HT3B	0.03 mm [0.001 in.]	0.10 mm [0.004 in.]	
HT4B	0.05 mm [0.002 in.]	0.13 mm [0.005 in.]	
HC3	0.03 mm [0.001 in.]	0.10 mm [0.004 in.]	
T18A	0.10 mm [0.004 in.]	0.23 mm [0.009 in.]	

涡轮增压器 - 更换 (3-13)

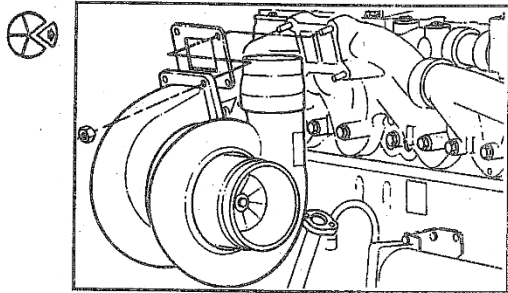
拆卸

1. 从涡轮增压器上拆下机油供油管和回油管。

2. 从涡轮增压器上拆下进气和排气管。

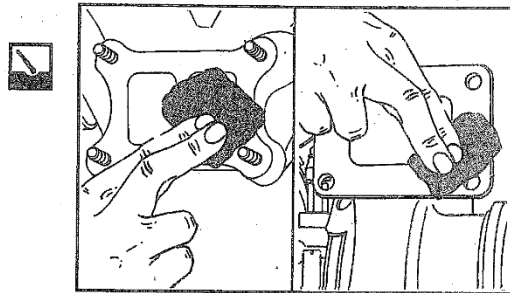


3. 松开空气跨接软管接头卡箍。
4. 拆下四个涡轮增压器装配螺母。
5. 拆下涡轮增压器和密封垫。

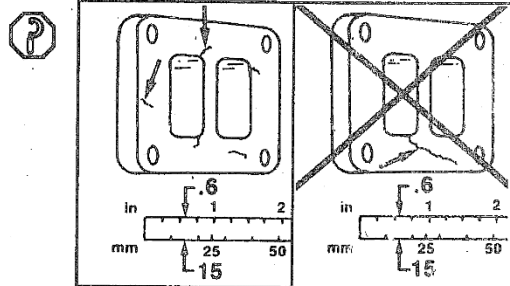


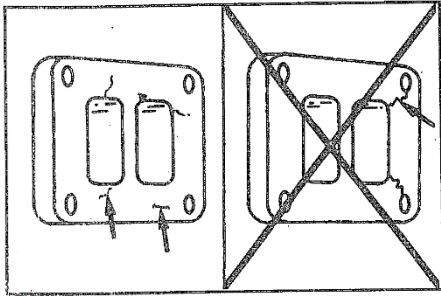
清洗和检查

1. 清洗涡轮增压器和排气歧管密封垫表面。

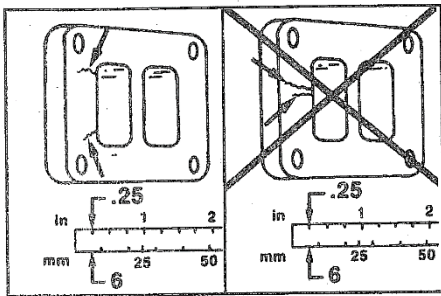


2. 涡轮增压器装配法兰上的裂纹长度不得超过15 mm [0.6 inch].

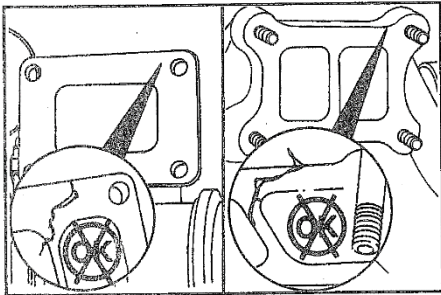




3. 涡轮增压器装配法兰上的裂纹不得延伸到安装孔。



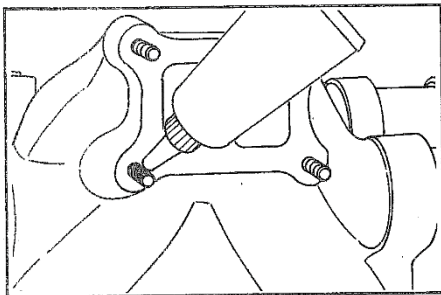
4. 涡轮增压器装配法兰上的两条裂纹必须至少相距6.4 mm [0.25 inch]。



5. 目测检查排气歧管密封垫表面和双头装配螺栓是否有裂纹或损坏。

更换任何有裂纹的歧管或损坏的双头装配螺栓。

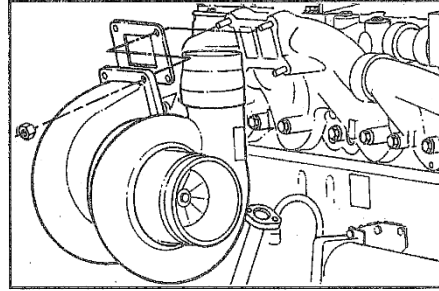
安装单级涡轮增压器



1. 在涡轮增压器双头装配螺栓上涂一层高温防咬膏。

2. 安装新的装配密封垫、涡轮增压器和4个装配螺母。

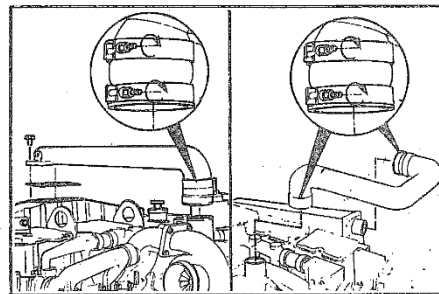
注：在中冷器进气软管安装到涡轮增压器上之前不要拧紧装配螺母。



3. 安装一个新的密封垫、空气跨接管和4个螺栓（大凸轮III）。

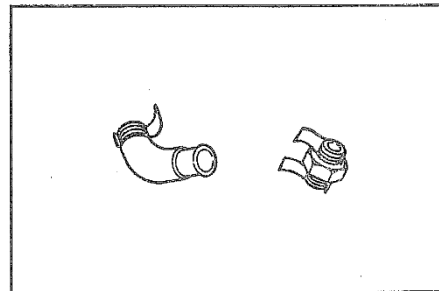
安装空气跨接管、软管和卡箍（大凸轮IV）。

拧紧涡轮增压器装配螺母至44 N•m [32 ft-lb]，空气跨接管软管卡箍至8 N•m [70 in-lb]，空气跨接管螺栓至35 N•m [25 ft-lb]。

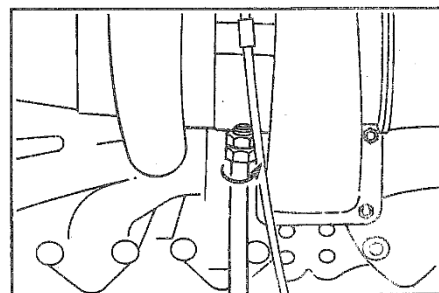


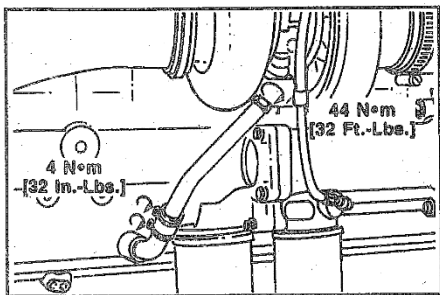
4. 按照下列要求安装涡轮增压器回油管：
管式接头

a. 用尼龙胶带把螺纹缠起来。



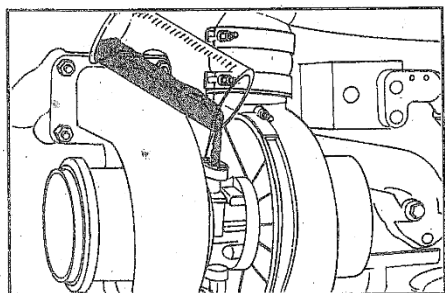
b. 拧紧管螺母至80 N•m [60 ft-lb]



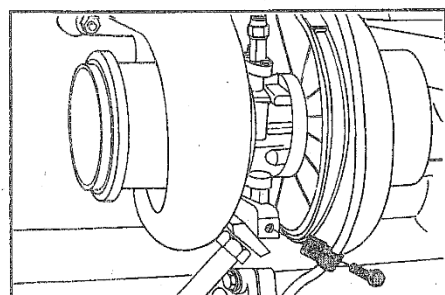


法兰式管接头

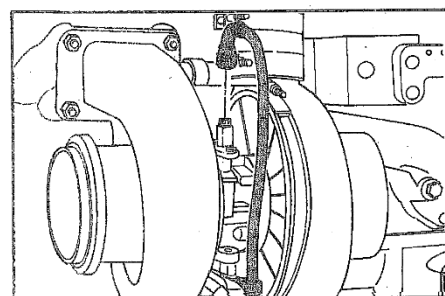
- a. 使用新的密封垫, 并拧紧螺栓至44 N•m [32 ft-lb]。
拧紧软管卡箍至4 N•m [32 in-lb]。



- 5. 把50至60 cc [2.0至3.0盎司]的清洁的发动机机油灌入涡轮增压器机油供油管接头内。

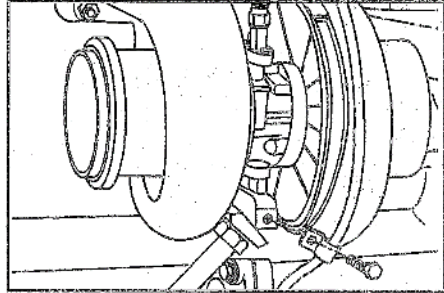


- 6. 按布管图中的要求将供油管夹紧到涡轮增压器上。



- 7. 安装涡轮增压器机油供应软管。拧紧法兰螺栓至44 N•m [32 ft-lb]。拧紧旋转螺母至30 N•m [22 ft-lb]。

8. 将机油供应管固定到轴承座或压气机壳体上。



附錄 14 CH4 車用機油安全資料表

安全資料表

編號：潤滑油事業部 L128

國光牌超優 CH4 車用機油

版次：4.1

一、化學品與廠商資料

化學品名稱：國光牌超優 CH4 車用機油
其他名稱：CPC Superfleet CH4 Motor Oil
化學品編號：LB51740
製造者、輸入者或供應者名稱、地址及電話：台灣中油股份有限公司潤滑油事業部 地址：高雄市前鎮區成功二路 15 號 6 樓 電話：(07) 5361510
緊急聯絡電話/傳真電話： 安管中心電話：(05) 2224171 轉 6666、5555；消費者服務專線：0800-077002 工安電話：(05) 2224171 轉 7250；FAX：(05) 2232062




二、危害辨識資料

化學品危害分類：無 (NFPA FIRE=1)
標示內容： 1. 象徵符號：無 2. 警示語：無 3. 危害警告訊息： 健康危害效應： 損害之程度取決於接觸時間之長短、接觸量及急救速度與徹底的處理措施。 <ul style="list-style-type: none">• 眼睛：對眼睛可引起刺激。• 皮膚：引起皮膚不適。• 吸入：無顯著危害效應資料。• 食入：無此有效資料。 環境影響：無此有效資料 物理性及化學性危害：高溫會產生蒸氣。蒸氣中的油霧滴可能會產生呼吸系統的刺激。 特殊危害：沒有顯著特殊危害。
4. 危害防範措施： (1) 遠離引燃品—嚴禁煙火。 (2) 避免吸入氣體、蒸氣、煙氣、霧氣，並注意是否有火災爆炸之虞。 (3) 視現場情況需要，戴耐化學品安全護目鏡、戴防有機溶劑口罩。 (4) 衣服一經污染立即脫掉、不得誘導嘔吐。

三、成分辨識資料

混合物：

化學性質：		
危害物質成分之中英文名稱	度或濃度範圍 (成分百分比)	危害物質分類及圖式

輕質石蠟烴基礎油 (Light Paraffinic distillate) CAS No.64742-55-8	45.0~50.0%	無(NFPA FIRE=1)
重質石蠟烴基礎油 (Heavy Paraffinic distillate) CAS No. 64742-54-7	30.0~35.0%	無(NFPA FIRE=1)
聚烯烴酰胺烯烴胺 Polyolefin amide alkeneamine CAS No. 查無資料	13.0~14.0%	
磷酸鈣 Calcium sulfonate CAS No. 61789-86-4	0.35~0.50%	
硫化鈣烷基酚 Calcium alkylphenol sulfide CAS No. 查無資料	0.03~0.06%	
增黏劑 (Viscosity Improver)	6~8%	無(NFPA FIRE=1)

四、急救措施

不同暴露途徑之急救方法：

- 吸入：趕快將中毒者帶離暴露區域至新鮮空氣處，以氧氣救生器或類似設備實施人工呼吸，如症狀持續立即送醫。
- 皮膚接觸：解開受污染物件。用肥皂及清水徹底清洗直到沒有化學品殘留(至少 15~20 分鐘)。如果症狀持續時送醫治療。
- 眼睛接觸：立即在水龍頭或洗眼器下，將上下眼皮翻開澈底沖洗眼睛。如果持續疼痛則送至眼科醫生處進一步治療。
- 吞食：如誤吞食本產品不要導引催吐，給有意識者喝 1~2 杯水。如有嘔吐現象發生，則給予患者保持頭部低於臀部姿勢以幫助呼吸，立即送醫治療。

最重要症狀及危害效應：無此有效資料

對急救人員之防護：無此有效資料

對醫師之提示：無此有效資料

五、滅火措施

適用滅火劑：火災用乾粉(ABC 或 BC)、二氧化碳、泡沫及水霧。
大型火災用泡沫及大量微細水霧。

滅火時可能遭遇之特殊危害：

一般之燃燒產生二氧化碳、水氣及其他氮氧化物，未完全燃燒會產生一氧化碳。蒸氣/空氣混合物高於閃火點會引起火災。

特殊滅火程序：

1. 救火人員須穿戴防護具及呼吸器，在上風處救火。
2. 停止油料的外洩與流動並覆上滅火劑，隔離外洩區所有的火源。如果沒有發生危險的可能，進入災區儘量移開儲存容器。用水霧冷卻災區附近之容器，直至火撲滅。注意噴水時，站在遠離儲槽的盡頭。
3. 請注意此油料易與氧化劑劇烈反應。
4. 儘量使用自動或固定式滅火設備滅火，人員避免進入災區。
5. 若外洩區還未著火，以水霧分散蒸氣，並保護防止此物質外洩的人員安全，且不得以水霧直接噴灑洩出之油面。

消防人員之特殊防護設備：攜帶適當防護裝置或個人自攜式呼吸設備。

六、洩漏處理方法

個人注意事項：

當油霧滴產生時人員須配戴適當的個人防護設備(參考八)，方可進行洩漏處理。

環境注意事項：

若沒有危險時，停止液體之洩漏，移除火源。用水霧降低蒸氣量。使非工作人員儘速離開，隔離危害區域及禁止閒人進入。進入密閉空間之前，需先充份通風。察閱有關暴露控制個人防護之預防措施，進一步預防包括對空氣、土壤、地面水、或地下水等之污染。

清理方法：先移除附近之火焰。

1. 小量之洩漏：用沙粒或其他非易燃物料吸收物質。將洩漏油料收集在適當之容器內。
2. 大量之溢漏：築堤防作為以後之處置。

如可行時，移除受污染之土壤。對於大量溢漏之處置，依「土壤及地下水污染整治法」及相關規定之程序處理。

七、安全處置與儲存方法

處置：

蒸氣可由呼吸進入肺部，切勿接觸眼睛、皮膚、或衣物等。切勿吸入蒸氣、油霧、油煙或塵埃等。

穿著保護之設備或外套如下節「暴露預防措施」所述，操作後盡量清洗乾淨。遭污染之衣物再使用前，必須清洗乾淨。使用或儲存本物質，切勿靠近明火、火花、或高熱表面及必須在通風良好之地方。

儲存：

1. 儲槽及作業場所要合乎目前法規規定。
2. 存於陰涼、乾燥及通風良好。
3. 保護容器及管線勿受撞擊或損壞；遠離易燃物。
4. 貯存於合格之安全容器內。
5. 不使用時容器應加蓋並保持緊密。
6. 與不相容物質分開儲存。

八、暴露預防措施

工程控制：使用適當之排氣設備以保持空氣之霧滴濃度，低於建議之暴露標準。

控制參數：

危害物質成分	八小時日時量平均容許濃度 TWA	短時間時量平均容許濃度 STEL	最高容許濃度 CEILING	生物指標
油霧滴(礦物性)	5 mg/m ³	10 mg/m ³	—	—
<p>個人防護設備：</p> <ul style="list-style-type: none"> 呼吸防護：除非通風良好，足夠保持空氣中的濃度低於以下曝露濃度標準。否則戴上認可的呼吸防護口罩。 50 mg/m³：附高效濾罐之面罩、任何供氣式面罩。 125 mg/m³：供氣式面罩、附高效濾罐之高性能面罩。 250 mg/m³：附高效濾罐全罩式面罩、全罩式供氣面罩、全罩式自攜式呼吸器、附高效濾罐之高性能面罩。 2500 mg/m³：正壓式供氣式面罩。 <p>逃生用：附高效濾罐全罩式面罩、逃生用自攜式呼吸器。</p> <p>未知濃度或有立即危害：任何全罩式正壓式供氣面罩。</p> <ul style="list-style-type: none"> 手部防護：戴適當的防化學品(NBR)手套。 眼睛防護：不要讓此油料進入眼睛。戴化學護目鏡。在緊鄰工作區域提供緊急洗眼設備。 皮膚及身體防護：穿適當的防化學品的衣服，立即移除任何在衣服上的化學品。 <p>衛生措施：</p> <ol style="list-style-type: none"> 檢查安全護目鏡、耐化學品手套及衣服、呼吸防護口罩等是否破損。 工作完了要換掉並清洗工作服，並告知清洗人員污染物之危害性。並常將手臉用肥皂和清水洗乾淨。 多攝食含維生素及礦物質之營養物品、定期作健康檢查。 				

九、物理及化學性質

物質狀態：液態	形狀：高黏度不透明液體
顏色：褐色	氣味：無特殊刺鼻味
pH 值：不適用	沸點/沸點範圍：無資料
分解溫度：無資料	閃火點：240°C (464°F) (測試方法：開杯)
自燃溫度：無資料	爆炸界限：不適用
蒸氣壓：不適用	蒸氣密度：不適用
密度：0.8800g/cm ³ @ 60°F	溶解度：不溶解於水

十、安定性及反應性

安定性：常溫常壓下穩定。
特殊狀況下可能之危害反應：不會發生聚合反應。
應避免之狀況：避免和熱、火花、明火、其他著火性物質、不相容物接觸。
應避免之物質：避免和酸、鹵化物、強氧化劑接觸。

危害分解物：一氧化碳、有機揮發物及硫化物。

十一、毒性資料

急毒性：

- 吸 入：吸入油霧滴濃度達到 5 mg/m³ 時，會使人感到不舒服，但通常不會危害呼吸道。
- 皮 膚：會造成溼疹性皮膚炎、毛囊炎、粉刺、膿皰及黑變病。有時會導致某些人的皮膚對石油產品產生敏感。
- 眼 睛：刺激眼睛。
- 食 入：引起腸胃不適如腹瀉。

局部效應：無此有效資料

致敏感性：無此有效資料

慢毒性或長期毒性：

- 吸 入：重複或長期接觸油可能引起纖維化、脂質性肺炎、脂質性肉芽腫。
- 皮 膚：重複或長期接觸油可能引起皮膚脫脂、皮膚炎。
- 眼 睛：重複或長期接觸油可能引起結膜炎。
- 食 入：無此有效資料。

十二、生態資料

可能之環境影響/環境流布：無此有效資料。

十三、廢棄處置方法

廢棄處置方法：

1. 將受污染之物質裝入可丟棄之容器，其丟棄方式依法規要求辦理。
2. 依據新版「廢棄物清理法」及其他相關廢棄物法規處置。
3. 若可能設法將廢棄品回收再利用。
4. 量少時用吸油紙擦拭後，送焚化爐。

十四、運送資料

國際運送規定：無此有效資料。

聯合國編號：尚未編號。

國內運送規定：

1. 道路交通安全規則第 84 條。
2. 船舶危險品裝載規則。
3. 台灣鐵路局危險品裝卸運輸實施細則。

特殊運送方法及注意事項：無此有效資料

十五、法規資料

適用法規：

1. 職業安全衛生設施規則。
2. 危害性化學品標示及通識規則。
3. 有機溶劑中毒預防規則；
4. 勞工作業場所容許暴露標準。
5. 道路交通安全規則；
6. 廢棄物清理法；
7. 事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準；
8. 道路運輸危險性物品管理規定；
9. 土壤及地下水污染整治法。

十六、其他資料

參考文獻	1. OHS 15037、 2. OHS 11250、 3. 添加劑 SDS。	
製表單位	名稱：台灣中油股份有限公司潤滑油事業部 安環品保組	
	地址/電話：嘉義市民生南路 217 號/(05)2224171 轉 7250	
製表人	職稱：經理	姓名(簽章)：陳枋沃
製表日期	中華民國 108 年 08 月 09 日	

本文為收集目前最新相關資料編寫而成，其內容僅適用於本產品。在製作時，已力求完美及正確，但錯誤恐仍難免。使用者請依應用需求，自行負責判斷其可用性，台灣中油股份有限公司不負任何責任。

附錄 15 隔熱罩含油與潤滑油成份比對檢測報告

2021-04-21 Amatsai 6606D35780

國家中山科學研究院 化學研究所

2021-04-21 Amatsai 6606D35780

潤滑油樣品與石綿隔熱罩沾附之油漬比對分析報告



中華民國110年04月09日

2021-04-21 Amatsai 6606D35780

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

潤滑油樣品與石棉隔熱罩沾附之油漬比對分析報告

1. 送樣單位：國家運輸安全調查委員會
2. 工作依據：分析申請單-1100265
3. 檢驗需求：潤滑油樣品與石棉隔熱罩沾附之油漬比對
4. 樣品名稱：潤滑油樣品與石棉隔熱罩(圖二)
5. 檢測方法：以熱裂解氣相層析質譜儀(PyGC/MS)
6. 檢驗結果：檢測結果綜合整理如下,請參考

分析方法	潤滑油樣品與石棉隔熱罩
PyGC/MS	取樣方式- 以Hexane萃取石棉隔熱罩樣品，預期油漬會溶於Hexane中，濃縮後進熱裂解氣相層析質譜儀分析。 研判- 石棉隔熱罩所取出的油漬和潤滑油樣品的熱裂解氣相層析圖相同(圖一)。
綜合研判	由PyGC/MS判斷，石棉隔熱罩所取出的油漬和潤滑油樣品相同，石棉隔熱罩確有沾附檢送之潤滑油。

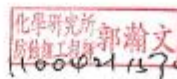
註1：本分析報告僅對送測樣品負責，報告無核章及日期簽署或塗改、翻印、影印者無效，分析資料存分析單位，文件保存期限一年。

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：


 化學研究所 蔡佩好
 防救組工程師
 1100421150

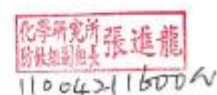
分析負責人：

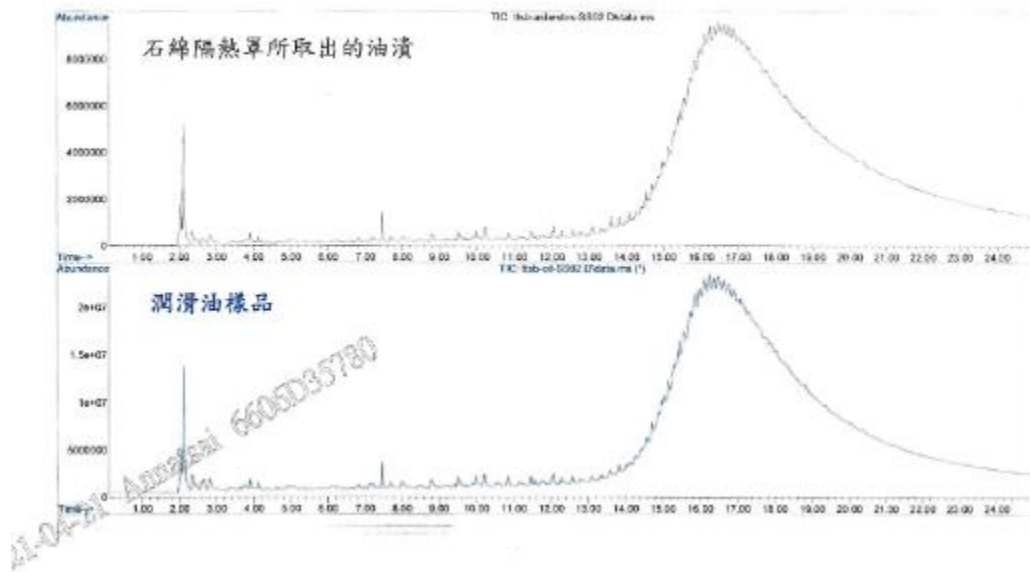

 化學研究所 郭瀚文
 防救組工程師
 1100421150

審查：


 化學研究所 郭瀚文
 防救組工程師
 1100421150

主管：


 化學研究所 張進龍
 防救組組長
 11004211600



圖一：石棉隔熱罩所取出的油漬與潤滑油樣品熱裂解氣相層析圖比較



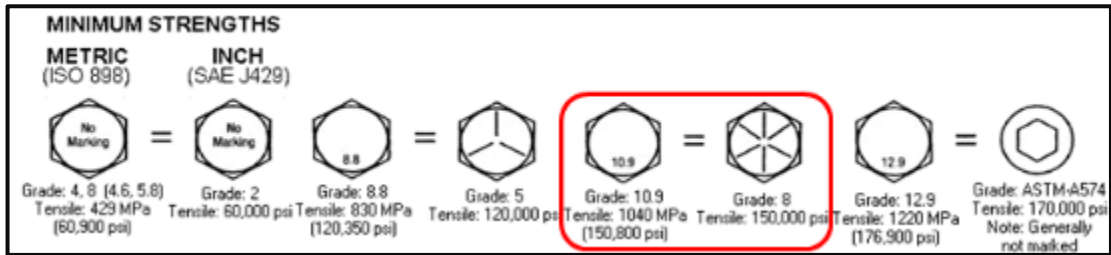
石棉隔熱罩



潤滑油樣品

圖二：樣品照片取樣位置示意圖

附錄 16 美規螺栓對應標準與扭力值表



TM 5-3825-230-14&P

Table 4-4. U.S. Standard Torque Values.

Thread Size	Minimum Breakaway Torque Value S.A.E. Grade 2		Minimum Breakaway Torque Value S.A.E. Grade 5		Minimum Breakaway Torque Value S.A.E. Grade 8	
	U.S.	Metric	U.S.	Metric	U.S.	Metric
1/4-20	5 lb-ft	7 N-m	8 lb-ft	11 N-m	12 lb-ft	16 N-m
1/4-28	6 lb-ft	8 N-m	10 lb-ft	14 N-m	14 lb-ft	19 N-m
5/16-18	11 lb-ft	15 N-m	17 lb-ft	23 N-m	24 lb-ft	33 N-m
5/16-24	13 lb-ft	18 N-m	19 lb-ft	26 N-m	27 lb-ft	37 N-m
3/8-16	20 lb-ft	27 N-m	30 lb-ft	41 N-m	45 lb-ft	61 N-m
3/8-24	22 lb-ft	30 N-m	35 lb-ft	48 N-m	50 lb-ft	68 N-m
7/16-14	30 lb-ft	41 N-m	50 lb-ft	68 N-m	70 lb-ft	95 N-m
7/16-20	35 lb-ft	48 N-m	55 lb-ft	75 N-m	80 lb-ft	109 N-m
1/2-13	50 lb-ft	68 N-m	75 lb-ft	102 N-m	105 lb-ft	142 N-m
1/2-20	55 lb-ft	75 N-m	85 lb-ft	115 N-m	120 lb-ft	163 N-m
9/16-12	70 lb-ft	95 N-m	110 lb-ft	149 N-m	155 lb-ft	210 N-m
9/16-18	80 lb-ft	109 N-m	120 lb-ft	163 N-m	170 lb-ft	230 N-m
5/8-11	100 lb-ft	136 N-m	150 lb-ft	203 N-m	210 lb-ft	285 N-m
5/8-11	110 lb-ft	149 N-m	170 lb-ft	230 N-m	240 lb-ft	325 N-m
3/4-10	170 lb-ft	231 N-m	270 lb-ft	366 N-m	375 lb-ft	508 N-m
3/4-16	190 lb-ft	258 N-m	300 lb-ft	407 N-m	420 lb-ft	569 N-m
7/8-9	165 lb-ft	224 N-m	430 lb-ft	583 N-m	610 lb-ft	827 N-m
7/8-14	180 lb-ft	244 N-m	475 lb-ft	642 N-m	670 lb-ft	908 N-m
1-8	250 lb-ft	339 N-m	645 lb-ft	875 N-m	910	1234 N-m
1-12	270 lb-ft	366 N-m	705 lb-ft	956 N-m	1000	1356 N-m
1-14	280 lb-ft	380 N-m	720 lb-ft	1376 N-m	1015	1376 N-m

附錄 17 臺鐵局對調查報告草案回復意見

正本

發文方式：紙本遞送

機 號：

保存年限：

交通部臺灣鐵路管理局 函

地址：100230臺北市中正區北平西路3號
承辦人：陳明文
電話：{
傳真：{
電子信箱：{

受文者：國家運輸安全調查委員會

發文日期：中華民國111年3月3日

發文字號：鐵密安調字第1110100115號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：密(本件於公布時解密)

附件：如主旨

主旨：檢送有關「0601臺鐵第2721次濁水站重大鐵道事故」調查報告草案，本局意見陳述申請書1份(如附件)，請貴會依陳述申請書列入調查報告附錄，敬請查照。

說明：

一、復貴委員會111年2月17日運鐵字第1110000567號函。

二、有關本局陳述意見：

(一)本局機務段及機廠領班在本局職稱為技術領班，檢查員職稱為工務員、助理工務員，另各級檢修權責已於檢修工單內註明維修及檢查人員之工作內容並分別簽認，分工明確，且訪談中人員皆明白工作權責。

(二)有關渦輪增壓機回油管刮痕部分，本局認為該刮痕非因鎖固安裝螺絲時，因扳手之碰撞所產生。

正本：國家運輸安全調查委員會

副本：

局長杜 微

本案依分層負責規定授權業務主管決行