

出國報告書（出國類別：其他）

## 柴電機車 34 輛檢驗 (第三梯次)

服務機關：國營臺灣鐵路股份有限公司

姓名職稱：高級工程師 廖海圖

監工員 黃仁理

助理工程師 陳昭安

技術員 呂嘉翔

派赴國家：西班牙

出國期間：113 年 4 月 18 日至 113 年 5 月 17 日

報告日期：113 年 8 月 2 日

# 目 次

壹、目的	P.2
貳、過程	P.5
一、廠區介紹及車輛施作情形概述	P.5
1. 瓦倫西亞廠介紹	P.5
2. R200 型製造流程	P.7
3. R200 型進度表	P.12
二、車輛檢驗週報表	P.14
三、車輛檢驗日報	P.19
四、通知改善事項	P.30
參、專題報告	P.38
一、柴電機車 R200 型引擎速度控制	P.38
二、柴電機車 R20~R180 型引擎速度控制	P.41
三、結論	P.47
肆、心得及建議	P.48
一、心得	P.48
1. 販賣機式耗材領用機	P.48
2. 長柄阻輪器	P.48
3. 移動式工作平台	P.49
4. 固定式工作平台	P.50
5. 勞安管理	P.51
二、建議	P.52
1. 電瓶箱基座固定插銷	P.52
2. 軛塊插銷改實心螺栓	P.52
3. 燃油式牽引機	P.53
4. 檢查員(列檢)鑰匙	P.53
5. 軛機快速接頭與插銷	P.54
參考文獻	P.55

## 壹、目的

國營臺灣鐵路股份有限公司(以下簡稱「本公司」或「臺鐵」)，自 1960 年 5 月 1 日起，購入四輛 R20 型柴油電氣機車加入縱貫線運轉，開啟了台灣鐵路由蒸汽動力時代進入到柴油動力時代 [1]。初期柴電機車的運用為客貨兩用機車，在旅客的乘載運用上也擔任了風光無限的復興號及莒光號任務，但隨著電氣化工程的推進，以及在 1975 年 E200 型電力機車與 1978 年 EMU100 電聯車的加入，台灣鐵路歷史便又再次的更迭，由柴油動力時代進入了電氣化時代，更在 2020 年環島鐵路電氣化工程，完成最後一哩路後，柴電機車幾乎被電力機車取代，台灣鐵路的幹線幾乎再也看不見由柴電機車擔任火車頭牽引旅客列車的身影。臺鐵目前柴服役中的柴電機車，有 R20、R100、R150、R180 等，平時主要任務為貨物運輸與支線或場站調車及緊急救援等運用，且柴電機車因可以不需仰賴電車線等外來供電設備，即可靠自體本身的引擎爆發，由機械能轉動曲軸並連接主發電機轉子帶動主發電機發電驅動車輛運行的特性，在戰爭時具備了相當重要的運輸角色。臺鐵現有柴電機車因車輛老舊、故障頻傳、材料零件停產購置不易等問題，藉由本公司所提出「整體購置及汰換車輛計畫(2015-2024 年)」的十年購車計畫包括通勤列車 520 輛、城際列車 600 輛、機車 102 輛、支線環保客車 60 輛。購案中機車共有 102 輛，有 34 輛為柴電機車(R200 型)，並於 2019 年由立約商瑞士施泰德(STADLER)鐵路公司得標，其製造工廠位於 STADLER 公司旗下西班牙東部第三大城市-瓦倫西亞的阿爾維克塞奇(Albuixech)廠(又稱瓦倫西亞廠)及拉瓦利杜伊克索(La Vall d'Uixó)廠製造。



(擷取自 Google 地圖)



拉瓦利杜伊克索



瓦倫西亞廠/阿爾維克

R200 型柴電機車是臺鐵首次採購的歐系高性能柴油機車，於 2023 年 6 月 13 日於台中港首批卸船交付 R201 及 R202，截至 2024 年 6 月止已經交付到 R212 共 12 輛，於花蓮機務段作整備，並於全台路段辦理各項性能及連掛等測試。R201 至 R204 經歷一年的各項測試與調整，在完成最終測試後，於 2024 年 6 月 19 日花蓮站及加祿站辦理首航儀式正式投入營運。



(R200 型首批卸船上軌作業/攝於台中港)



(R200 型首航儀式/擷取自大媒體新聞網)



(R204 整備作業/攝於彰化機務段)



(R201 牽引測試/擷取自 Facebook Rail News 鐵道情報)

此次為柴電機車 34 輛購案的 113 年第一梯次出國檢驗(整體購案第三梯次)，本次的主要目的是前往 STADLER 公司位於西班牙瓦倫西亞的工廠參訪，以檢驗新購柴電機車的生產過程是否合理，確保符合本公司所制定的技術規範與品質標準。

由於 STADLER 公司已交付 R201~R208 共八輛給予本公司，而西班牙瓦倫西亞廠也陸續準備 R209~R212 共四輛車輛上船作業，本次將檢驗 R213 之後的車輛製造進度，是否符合相關的標準和規範，以確認各項測試及檢查。對於不良或缺失的地方，開立缺失改善通知單，請立約商依合約規範改善，或提出改善措施，並於與機務處等三方視訊會議上，反映及討論各項問題與缺失改善狀況，以達後續車輛能順利交車；且藉由檢驗期間，參訪 STADLER 公司兩廠區內施工場所的管理與車輛製造工法的流程，以及參觀 STADLER 公司為歐洲各國所製造的車輛，以了解歐洲大陸型國家與臺灣海島型國家，在車輛運用及設計上不同之處，並學習 STADLER 於西班牙現代廠區施工管理、場域規劃、製造技術等優良之處，改善廠區維修流程與施工環境，並提昇本公司之維修技術及車輛品質等目的。

## 貳、過程

### 一、 廠區介紹及車輛施作情形概述

#### 1、 瓦倫西亞廠介紹



(STADLER 瓦倫西亞廠/擷取自 STADLER 網站)

STADLER 西班牙瓦倫西亞廠的前身是「福斯羅機車有限公司」(Vossloh Locomotives GmbH) 旗下的馬科薩公司，福斯羅鐵路技術公司更是繼承了德國一家大型機械製造商，主要生產項目之一為柴電機車的基爾機械製造廠有限公司 (德語：Maschinenbau Kiel GmbH，简称 MaK)。自從 2016 年 1 月 1 日由 STADLER 收購並且整合了福斯羅公司的西班牙機車業務以來，這使得 STADLER 補足了公司旗下的產品組合，有幹線機車、調車機車、地鐵列車以及帶動城市交通發展的輕軌電車(TRAMLINK)和城市連結(CITYLINK)線路車輛……等，也使得該公司不僅在西班牙拓展業務也讓公司進入新市場，更於 2019 年與臺灣正式簽約柴電機車 34 輛購案，讓臺灣成為 STADLER 公司第一個打入亞洲市場的國家。[\[2\]](#) [\[3\]](#) [\[4\]](#)



(STADLER 瓦倫西亞廠區配置圖)

A : Bogies 轉向架工場

E : Maintenance 維修區

B1 : Assembly 組裝工場

F1 : Assembly 組裝工場

B2 : Steel carbody 鋼製車身工場

F2 : Aluminium carbody 鋁製車身工場

C1 : Testing area 測試區

G : Head quarter 總部

C2 : Paint 油漆工場

H : Human Resources,Safety 人力資源部

D1 : Commissioning 試運轉

J :Electrical Assembly 電氣組裝工場

D2 : Testing area 測試區

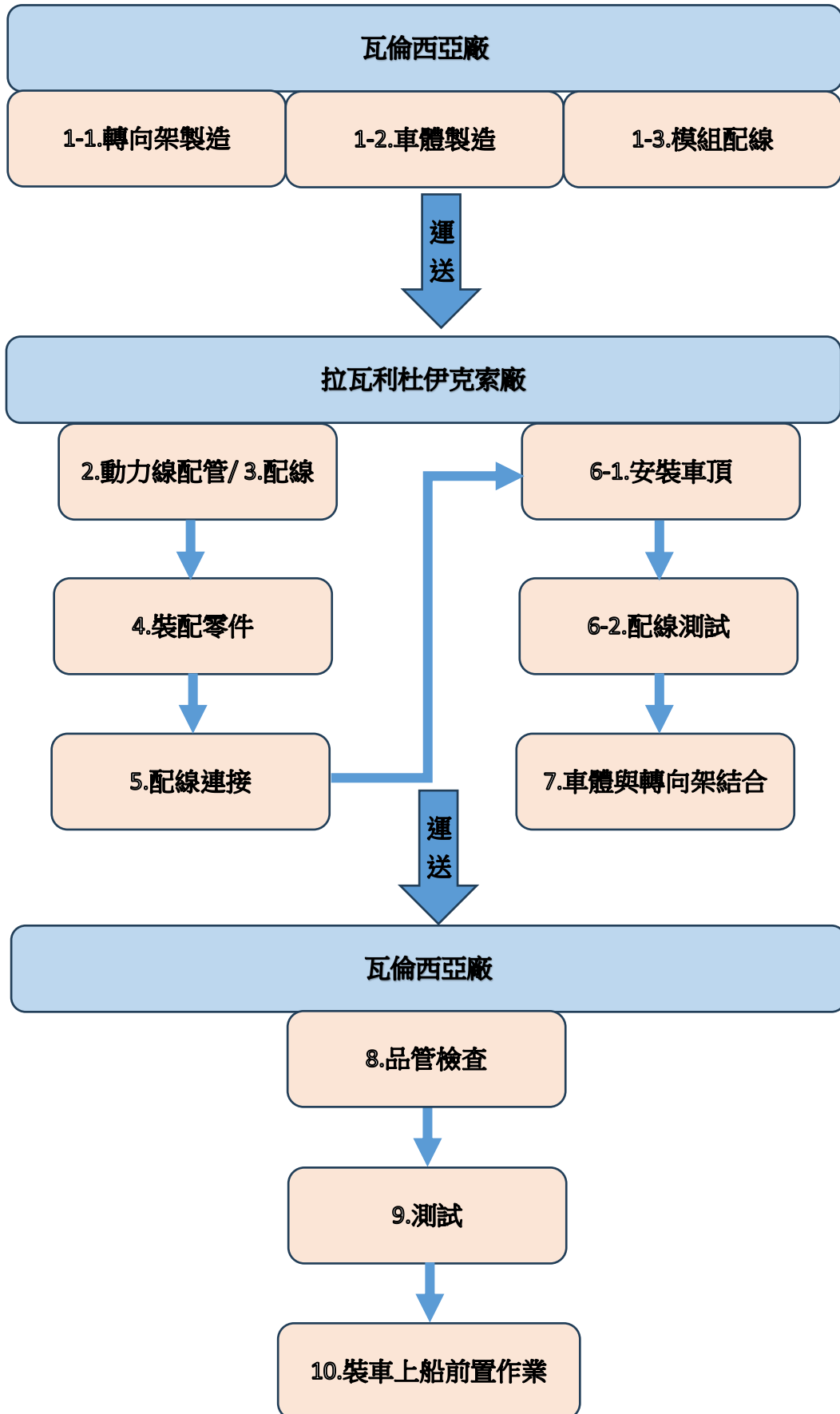


(廠區內部)



(轉向架工廠)

## 2、R200 型製造流程





瓦倫西亞廠:

## 第 1-1 站 轉向架製造

### A.轉向架製造

- a.焊接或鑄造-經超音波及 X 光檢查是否有焊點缺失或鑄造時空氣所導致的空洞。
- b.熱處理-回火，使材料增加韌性，減少材料偏析、應力集中現象。
- c.尺寸量測-3D 量測建模，確認尺寸是否與設計圖面相符合。



(熱處理)



(3D 建模尺寸量測)

### d.轉向架測試

### B.轉向架與牽引馬達組裝

#### 牽引馬達測試:

##### 測試條件:

- 1.車軸將以兩個方向進行旋轉到 76km/h(車輪轉速約 380rpm)
- 2.每軸旋轉一個小時(每個旋轉方向半小時)

##### 測試項目:

- 1.目視軸箱及其他是否洩漏。
- 2.異常噪音檢查。
- 3.軸箱、齒輪箱、牽引馬達小齒輪端等溫度是否有超出環境溫度。



(馬達測試試驗)

## 第 1-2 站 車體製造

A.機械手臂焊接底板

E.熱處理

B.人工焊接

F.防銹漆

C.超音波檢測

G.面漆

D.X 光檢測



(機械手臂)



(車體焊接)



(車身底板焊接)

## 第 1-3 站 模組配線



(控制線配線)



(動力線配線)

## 車體運送

拉瓦利杜伊克索廠:

第 2、3 站 動力線配管、配線

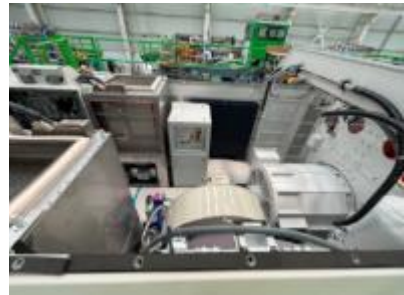


(車體運送(非 R200 型車體, 示意圖))



(動力線配管、配線)

#### 第 4 站 裝配零件



(裝配零件)

#### 第 5 站 配線連接

#### 第 6-1 站 安裝車頂

#### 第 6-2 站 配線測試

#### 第 7 站 車體與轉向架結合

#### 車體運送

#### 瓦倫西亞廠:

#### 第 8 站 品管檢查/油漆/細節檢查

#### 第 9 站 測試

A.車輛界線測試



(車輛界線測試及量測)

B.軸重檢查

C.功能測試

a.引擎啟動測試

b.電路系統/軔機系統測試

D.動力測試- 4 公里動力測試

E.水密測試



(4 公里動力測試)

第 10 站 裝車上船前置作業



(裝車上船前置作業)

STADLER 生產規劃中，將 R201~R214 的全部生產製造、組裝、測試等過程，全在瓦倫西亞廠施作，待生產流程與品質穩定後，後續 R215~R234 車輛將部分施作業務轉移至拉瓦利杜伊克索廠，依照上述流程進行生產施作，而本次檢驗人員依照車輛施作進度對瓦倫西亞廠及拉瓦利杜伊克索廠的車輛進行檢查。

### 3、R200 型進度表

TAIWAN 3835 LOC11			R211	
	Inlcio	Fin	開始	結束
Quality checks / finishing details	En proceso	11-abr.-24	進行中	2024/4/11
Testing	12-abr.-24	15-abr.-24	2024/4/12	2024/4/15
Lorry loading and departure	16-abr.-24	17-abr.-24	2024/4/16	2024/4/17
TAIWAN 3835 LOC12			R212	
	Inlcio	Fin	開始	結束
Quality checks / finishing details	En proceso	11-abr.-24	進行中	2024/4/11
Testing	12-abr.-24	15-abr.-24	2024/4/12	2024/4/15
Lorry loading and departure	16-abr.-24	17-abr.-24	2024/4/16	2024/4/17
TAIWAN 3835 LOC13			R213	
	Inlcio	Fin	開始	結束
Testing 5d	En proceso	16-abr.-24	進行中	16-abr.-24
Quality test	17-abr.-24	19-abr.-24	2024/4/17	2024/4/19
finishing details	22-abr.-24	25-abr.-24	2024/4/22	2024/4/25
Testing 1d	26-abr.-24	26-abr.-24	2024/4/26	2024/4/26
Locomotive finished	29-abr.-24	29-abr.-24	2024/4/29	2024/4/29
Lorry loading and departure	TBD	TBD	待定義	待定義
TAIWAN 3835 LOC14			R214	
	Inlcio	Fin	開始	結束
Painting 3d	En Proceso	11-abr.-24	進行中	2024/4/11
finishing details	15-abr.-24	25-abr.-24	2024/4/15	2024/4/25
Bogies replacement	24-abr.-24	25-abr.-24	2024/4/24	2024/4/25
Quality test	26-abr.-24	2-may.-24	2024/4/26	2024/5/2
Testing 1d	3-may.-24	6-may.-24	2024/5/3	2024/5/6
Locomotive finished	7-may.-24	7-may.-24	2024/5/7	2024/5/7
Lorry loading and departure	TBD	TBD	待定義	待定義
TAIWAN 3835 LOC15			R215	
	Inlcio	Fin	開始	結束
Testing	En Proceso	9-may.-24	進行中	2024/5/9
Quality + finish details + Painting (5d)	10-may.-24	23-may.-24	2024/5/10	2024/5/23
Locomotive finished	24-may.-24	24-may.-24	2024/5/24	2024/5/24
TAIWAN 3835 LOC16			R216	
	Inlcio	Fin	開始	結束
Est05. wiring connections	En Proceso	3-may.-24	En Proceso	2024/5/3
Est06(bis). Wiring testing	6-may.-24	8-may.-24	2024/5/6	2024/5/8
Est06. roof installation	9-may.-24	10-may.-24	2024/5/9	2024/5/10
Est07. loco on bogies	17-may.-24	23-may.-24	2024/5/17	2024/5/23
Testing	24-may.-24	28-jun.-24	2024/5/24	2024/6/28
Quality checks and finishing details	1-jul.-24	12-jul.-24	2024/7/1	2024/7/12
Locomotive finished	15-jul.-24	15-jul.-24	2024/7/15	2024/7/15
TAIWAN 3835 LOC17			R217	
	Inlcio	Fin	開始	結束
Est04. Engine/generator installation	En Proceso	3-may.-24	En Proceso	2024/5/3
Est05. wiring connections	6-may.-24	10-may.-24	2024/5/6	2024/5/10
Est06(bis). Wiring testing	13-may.-24	15-may.-24	2024/5/13	2024/5/15
Est06. roof installation	16-may.-24	17-may.-24	2024/5/16	2024/5/17
Est07. loco on bogies	24-may.-24	30-may.-24	2024/5/24	2024/5/30
Testing	31-may.-24	5-jul.-24	2024/5/31	2024/7/5
Quality checks and finishing details	8-jul.-24	19-jul.-24	2024/7/8	2024/7/19
Finalización en factoría	22-jul.-24	22-jul.-24	2024/7/22	2024/7/22
Fecha necesidad contractual	1-mar.-24	1-mar.-24	2024/3/1	2024/3/1
TAIWAN 3835 LOC18			R218	
	Inlcio	Fin	開始	結束
Est02-03. Piping & wiring	En Proceso	3-may.-24	En Proceso	2024/5/3
Est04. Engine/generator installation	6-may.-24	10-may.-24	2024/5/6	2024/5/10
Est05. wiring connections	13-may.-24	17-may.-24	2024/5/13	2024/5/17
Est06(bis). Wiring testing	20-may.-24	22-may.-24	2024/5/20	2024/5/22
Est06. roof installation	23-may.-24	24-may.-24	2024/5/23	2024/5/24
Est07. loco on bogies	31-may.-24	6-jun.-24	2024/5/31	2024/6/6
Testing	7-jun.-24	12-jul.-24	2024/6/7	2024/7/12
Quality checks and finishing details	15-jul.-24	26-jul.-24	2024/7/15	2024/7/26
Locomotive finished	29-jul.-24	29-jul.-24	2024/7/29	2024/7/29

(STADLER 公司進度表)

	TAIWAN 3835 LOC19			R219	
	Inicio	Fin		開始	結束
Est02-03.Piping & wiring	En Proceso	10-may-24	第2-3站 配管配線	En Proceso	2024/5/10
Est04. Engine/generator installation	13-may-24	17-may-24	第4站 安裝引擎/發電機	2024/5/13	2024/5/17
Est05. wiring connections	20-may-24	24-may-24	第5站 配線連接	2024/5/20	2024/5/24
Est06(bis). Wiring testing	27-may-24	29-may-24	第6之2站 配線測試	2024/5/27	2024/5/29
Est06. roof installation	30-may-24	31-may-24	第6站 安裝車頂	2024/5/30	2024/5/31
Est07. loco on bogies	7-jun-24	13-jun-24	第7站 車體與轉向架結合	2024/6/7	2024/6/13
Testing	14-jun-24	19-jul-24	測試	2024/6/14	2024/7/19
Quality checks and finishing details	22-jul-24	4-sep-24	品質確認和細節檢查	2024/7/22	2024/9/4
Locomotive finished	5-sep-24	5-sep-24	機車完工	2024/9/5	2024/9/5
Fecha necesidad contractual	1-mar-24	1-mar-24	商業合約訂定日期	2024/3/1	2024/3/1

(STADLER 公司進度表)

依據 STADLER 所提供最新生產製造進度表，並與 STADLER 人員討論，評估現場施作進度與工廠環境安全性決定檢查車輛與項目。由於 R211 與 R212 已經於出廠裝載與運送的階段，位於瓦倫西亞廠的 R213~R215 三輛進度已經到品管測試與細節檢查，而位於拉瓦利杜伊克索廠 R216~R219 等車輛進度均在組裝及配線階段。

## 二、車輛檢驗週報表

### 第一週週報表:

表四

車 輛 檢 驗 週 報 表

專案名稱：柴電機車 34 輛購案		
期間：自 113 年 4 月 15 日 至 113 年 4 月 21 日止		
年 月 日	星期	辦 理 事 項
113.04.15	一	上班日
113.04.16	二	上班日
113.04.17	三	上班日
113.04.18	四	移動日： 臺灣-香港(長榮航空 BR809) 香港-蘇黎世(瑞士航空 LX139)
113.04.19	五	移動日： 香港-蘇黎世(瑞士航空 LX139) 蘇黎世-瓦倫西亞(瑞士航空 LX2140)
113.04.20	六	休息日(資料收集)
113.04.21	日	例假日(資料收集)
備註：		

第二週週報表:

表四

車輛檢驗週報表

專案名稱：柴電機車 34 輛購案		
期間：自 113 年 4 月 22 日 至 113 年 4 月 28 日止		
年月日	星期	辦理事項
113.04.22	一	1.抵達瓦倫西亞廠，勞安說明，業務說明，進度確認。 2.環境介紹、各廠區參觀，如轉向架焊接、加工及熱處理工廠、轉向架與馬達組裝工廠、鋁製車體框架生產工廠、油漆工廠、電器線路配置工廠.....等。 3.參觀 R213、R214 目前細部檢查狀況。
113.04.23	二	R213 車下、車上細部檢查。
113.04.24	三	原訂排程為 R214 細部檢查，但因立約商另一部門測試作業尚未完成，無法按照原定排程於今日做細部檢查。 1. 討論 R213 細部檢查缺失項目。 2.解說其他車型車輛佈線與組裝作業及參觀其他車型靜態電氣測試與 4 公里動態測試線。
113.04.25	四	1.R213 軸重量測與車輛界線量測，因機器設備故障無法量測軸重;車輛界線量測目前完成一半。 2.R214 細部檢查，目前完成車體外部檢查。
113.04.26	五	1.與立約商進行 R213 機車缺失檢視及改善方案研討會議。 2.R214 細部檢查。
113.04.27	六	休息日(資料收集)
113.04.28	日	例假日(資料收集)
備註：		



### 第三週週報表:

表四

車 輛 檢 驗 週 報 表

專案名稱：柴電機車 34 輛購案		
期間：自 113 年 4 月 29 日 至 113 年 5 月 5 日止		
年 月 日	星期	辦 理 事 項
113.04.29	一	1. R214 細部檢查。 2. 發現缺失。
113.04.30	二	1. R214 細部檢查。 2. 發現缺失，開立通知單。 備註： 銘牌 HB-F004/F005 英文翻譯疑慮，以下中文翻譯多了轉向架是否合適？ 中文:轉向架 1/2 牽引整流器風扇 英文:Power converter 1/2 fan
113.05.01	三	國際勞工節(立約商國定假日)(資料收集)
113.05.02	四	參訪拉瓦利杜伊克索廠，確認 R216、R217、R218、R219 進度。 1. R216: 第五站配線連接，各大型零件已安裝完成，待與線路連接。 2. R217: 第四站引擎與發電機安裝。 3. R218: 第 2-3 站配管配線。 4. R219: 第 2-3 站配管配線。
113.05.03	五	與立約商進行 R214 機車缺失檢視及改善方案研討會議。 備註： 1. 立約商將逐一改善缺失單項目，並於改善後確認。 2. 缺失項目中油箱蓋內側泡棉原厚度尺寸 25mm，易造成加油人員的操作困難及蓋板鉸鍊長期受力損壞，會議決議泡棉依油箱蓋形狀切銷，並維持原厚度尺寸 25mm，立約商將提送設計圖面給予本公司審議。 3. 車輛內部中間走道第四塊地板支撐性不足的改善方案，立約商將提送設計圖面給予本公司審議。 4. 請機務處提供正確版本之空氣軟管接頭角度資料，並提供給立約商在台車輛之空氣軟管接頭角度不正確的數量，以
		備後續改善事宜。(圖為 R213、R214 目前之空氣軟管接頭角度) 5. 請機務處確認並提供給立約商在台車輛之車下引擎停止鈕的錯誤基座(邊角尖銳)的數量，以備後續改善事宜。(錯誤為左圖，正確設計為右圖)
113.05.04	六	休息日(資料收集)
113.05.05	日	例假日(資料收集)
備註：		

第四週週報表:

表四

車 輛 檢 驗 週 報 表

專案名稱：柴電機車 34 輛購案		
期間：自 113 年 5 月 6 日 至 113 年 5 月 12 日止		
年 月 日	星 期	辦 理 事 項
113.05.06	一	1. R213 細部檢查與缺失改善確認。 2. 發現缺失，開立通知單。
113.05.07	二	1. 赴拉瓦利杜伊克索廠，R216 第五站配線連接檢查。 2. 發現缺失，開立通知改善單。
113.05.08	三	1.R220 轉向架運行測試。(轉向架架空，牽引馬達無負載測試) 2.R213 檢查與缺失改善確認。
113.05.09	四	R213 缺失項目討論及改善確認。
113.05.10	五	1. 與立約商進行 R216 機車缺失檢視及改善方案研討會議。 2. R213 缺失項目討論及改善確認。
113.05.11	六	例假日(資料收集)
113.05.12	日	例假日(資料收集)

第五週週報表:




表四




車 輛 檢 驗 週 報 表

專案名稱：柴電機車 34 輛購案		
期間：自 113 年 5 月 13 日 至 113 年 5 月 19 日止		
年 月 日	星 期	辦 理 事 項
113.05.13	一	R214 缺失項目討論及改善確認。
113.05.14	二	一、確認 R217 進度:第五站配線連接，R218:第四站引擎與發電機安裝完成。 二、R217 檢查與開立缺失單。
113.05.15	三	一、確認 R215 進度:外觀研磨烤漆。 二、與立約商進行 R213、R214 機車缺失改善進度研討會議。 三、R213 電器高壓測試。(非 STADLER 人員無法靠近)
113.05.16	四	移動日: 瓦倫西亞-蘇黎世(瑞士航空 LX2143) 蘇黎世-香港(瑞士航空 LX138)
113.05.17	五	移動日: 蘇黎世-香港(瑞士航空 LX138) 香港-臺灣(長榮航空 BR872)
113.05.18	六	例假日
113.05.19	日	例假日

### 三、車輛檢驗日報

4月18日 (四)	移動日: 臺灣-香港(長榮航空 BR809) 香港-蘇黎世(瑞士航空 LX139)
4月19日 (五)	移動日: 香港-蘇黎世(瑞士航空 LX139) 蘇黎世-瓦倫西亞(瑞士航空 LX2140)
4月20日 (六)	休息日(資料收集)
4月21日 (日)	例假日(資料收集)
4月22日 (一)	<p>瓦倫西亞廠:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.抵達 STADLER 瓦倫西亞廠，勞安說明，業務說明，進度確認。</li> <li>2.環境介紹、各廠區參觀，如轉向架焊接、加工及熱處理工廠、轉向架與馬達組裝工廠、鋁製車體框架生產工廠、油漆工廠、電器線路配置工廠……等。</li> </ol> <div data-bbox="427 1099 1331 1547" data-label="Image"> </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.參觀 R213、R214 目前細部檢查狀況。</li> </ol> <div data-bbox="467 1630 1318 1980" data-label="Image"> </div>

<p>4 月 23 日 (二)</p>	<p>瓦倫西亞廠: 1.R213 車下、車上細部檢查。 2.開立 R213 缺失改善單。</p>
<p>4 月 24 日 (三)</p>	<p>瓦倫西亞廠: 原訂排程為 R214 細部檢查，但因 STADLER 另一部門測試作業尚未完成，無法按照原定排程於今日做細部檢查。 1.討論 R213 細部檢查缺失項目。 2.解說其他車型車輛佈線與組裝作業及參觀其他車型靜態電氣測試與 4 公里動態測試線。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div>
<p>4 月 25 日 (四)</p>	<p>瓦倫西亞廠: 1.R213 軸重量測與車輛界線量測，因機器設備故障無法量測軸重；車輛界線量測目前完成一半。 2.R214 細部檢查，目前完成車體外部檢查。 3.開立 R214 缺失改善單。</p>
<p>4 月 26 日 (五)</p>	<p>瓦倫西亞廠: 1.與立約商進行 R213 機車缺失檢視及改善方案研討會議。 2.R214 細部檢查。 3.開立 R214 缺失改善單。 R213 檢討項目之本公司需確認事項: 1. 缺失通知單第 27 項，請機務處確認目前臺灣所有 R200 型車輛及目前運送中的 R209~R212 等車輛，車前軔管銘牌(總風缸均衡)之「總」字印刷錯誤(少一點)之錯誤銘牌總數量並提供給立約商，立約商將於新銘牌製作完成後，寄送臺灣協助更換。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>

	<p>2. 缺失通知單第 39 項，前端駕駛室進入車輛中間走道第四片地板下陷問題，因立約商先前有自行發現，並重新設計結構，且已於 R211 及 R212 上更換新設計的地板，但車輛已經上船運送中，無法確認改善狀況，請機務處於接船後確認 R211 及 R212 地板下陷問題改善狀況；R213 之後車輛立約商目前尚未安裝新設計之地板。</p> 
<p>4 月 29 日 (一)</p>	<p>瓦倫西亞廠: 1.R214 細部檢查。 2.開立 R214 缺失改善單</p>
<p>4 月 30 日 (二)</p>	<p>瓦倫西亞廠: 1. R214 細部檢查。 2.發現缺失，開立缺失通知單。</p> 
<p>5 月 1 日 (三)</p>	<p>國際勞工節(立約商國定假日) (資料收集)</p>
<p>5 月 2 日 (四)</p>	<p>參訪拉瓦利杜伊克索廠，確認 R216、R217、R218、R219 進度。</p> 

1.R216: 第五站配線連接，各大型零件安裝完成，待線路連接。



2.R217: 第四站引擎與發電機安裝。



3.R218:第 2-3 站配管配線。



4.R219:第 2-3 站配管配線。



5 月 3 日  
(五)

瓦倫西亞廠:  
與立約商進行 R214 機車缺失檢視及改善方案研討會議。



1. 立約商將逐一改善缺失單項目，並於改善後確認。
2. 缺失項目中油箱蓋內側泡棉原厚度尺寸 25mm，易造成加油人員的操作困難及蓋板鉸鍊長期受力損壞，會議決議泡棉依油箱蓋形狀切銷，並維持原厚度尺寸 25mm，立約商將提送設計圖面給予本公司審議。
3. 車輛內部中間走道第四塊地板支撐性不足的改善方案，立約商將提送設計圖面給予本公司審議。
4. 請機務處提供正確版本之空氣軟管接頭角度資料，並提供給立約商在台車輛之空氣軟管接頭角度不正確的數量，以備後續改善事宜。(圖為 R213、R214 目前之空氣軟管接頭角度)



5. 請機務處確認並提供給立約商在台車輛之車下引擎停止鈕的錯誤基座(邊角尖銳)的數量，以備後續改善事宜。(錯誤為左圖，正確設計為右圖)

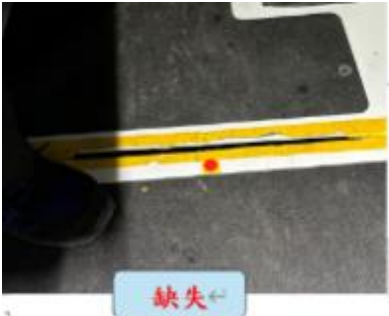



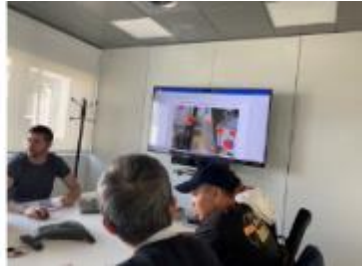



5月4日 (六)	休息日(資料收集)
5月5日 (日)	例假日(資料收集)
5月6日 (一)	<p>瓦倫西亞廠: R213 檢查與缺失改善確認。 通知改善事項: R213 左 2、3 及右 2、3 砂箱內空氣噴頭朝上，方向錯誤(正確朝下)。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>R213 缺失已改善事項:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>左側 ATP 轉速計車下線路固定座未固定</li> </ol> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>後端喇叭銅管固定座鬆動，螺絲未鎖緊。</li> </ol> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>
	<p>3. 尿素電氣箱固定滑塊螺絲鎖固不良</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>

<p>5月7日 (二)</p>	<p>拉瓦利杜伊克索廠: 1.R216 第五站配線連接檢查。 2.發現缺失，開立通知改善單。</p>
<p>5月8日 (三)</p>	<p>瓦倫西亞廠: 一、R220 轉向架運行測試。(轉向架架空，牽引馬達無負載測試) 測試條件: 1.車軸將以兩個方向進行旋轉到 76km/h(車輪轉速約 380rpm) 2.每軸旋轉一個小時(每個旋轉方向半小時) 測試項目: 1. 目視軸箱及其他是否洩漏。 2. 異常噪音檢查。 3. 軸箱、齒輪箱、牽引馬達小齒輪端等溫度是否有超出環境溫度。 (測試程序書報告結果將由立約商送審機務處)</p> <div data-bbox="427 952 997 1265" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1008 875 1331 1326" data-label="Image"> </div> <p>二、R213 檢查與缺失改善確認。 R213 缺失已改善事項: 1. 左側砂箱貼紙歪斜。 2. 後端司機側下頭燈處殘膠未除。 3. 右後端車頭處下方與車體連接螺絲未畫定位線。 4. 油箱四處固定螺絲(中間)未劃黃色定位線。</p>
<p>5月9日 (四)</p>	<p>瓦倫西亞廠: R213 缺失項目討論及改善確認。 R213 缺失已改善事項: 1. 前後車頭空氣軟管接頭角度不正確。 2. 前後連結器橫擔插銷僅放入，但尾部未打開固定。 3.前端助理側下方照明燈線路與基座直角接觸摩擦。 4.前端主排脫漆。 5.接地開關下方有異物。</p>

	6. 車頂走道燈線路與第二風缸接觸摩擦。
5 月 10 日 (五)	<p>瓦倫西亞廠:</p> <p>一、與立約商進行 R216 機車缺失檢視及改善方案研討會議。</p>  <p>1. 油箱蓋泡棉太厚導致人員操作困難。立約商目前提出建議改善方案之一，將於試作確認後再向機務處提出報告。</p>  <p>2. 車輛前後空氣軟管接頭角度不正確。目前已於 R213、R214、R215、R216 調整改善完成。西班牙立約商與台灣立約商討論後，因彰化貨車連掛軟管連接問題，立約商將會再依聯掛問題向機務處提出報告。</p>  <p>3. 引擎有不明結晶物。 =&gt;立約商會再與相關部門主管會勘確認討論。</p> <p>4. 牽引變流器內門開啟時會干涉卡住。 =&gt;立約商已通知 ABB 廠商，待 ABB 廠商回復處理。</p> <p>5. 其他項目立約商將逐一改善並確認。</p> <p>二、R213 缺失項目討論及改善確認。</p> <p>1. 車輛中間走道第四片地板下方支撐性不足，踩踏時會下陷。</p>

	<p>=&gt;目前已於 R209~R212 車輛安裝測試，詳圖及程序再請機務處依立約商設計圖面送審確認。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. 後端防爬裝置有殘膠。</li> <li>3. 轉向架左二輪處殘膠。</li> <li>4. 左二輪處直立避震器座及右三輪處直立避震器座上端脫漆。</li> <li>5. 右側油箱護蓋鉸鍊脫漆，注油口脫漆。</li> </ol>
5 月 11 日 (六)	休息日(資料收集)
5 月 12 日 (日)	例假日(資料收集)
5 月 13 日 (一)	<p>瓦倫西亞廠:</p> <p>R214 缺失項目討論及改善確認。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 散熱器下方兩油管相互碰觸且疑似洩漏。</li> <li>2. 前端尚未安裝連結器攝影機。</li> <li>3. 右三風缸至百葉窗管路管夾鬆動未鎖緊。</li> <li>4. 電瓶箱上方電線缺少一個固定夾。</li> <li>5. 車輛內部中間第三走道燈與線路與風缸本體碰觸。</li> <li>6. 右三風缸至百葉窗旁管路碰觸車體。</li> <li>7. 後端助理側座椅右冷氣口不良，無法蓋平。</li> <li>8. 前後兩端駕駛室上方空孔缺少遮蔽。</li> <li>9. 車頂 2 個無線電基座無墊片。</li> </ol>
5 月 14 日 (二)	<p>拉瓦利杜伊克索廠:</p> <p>一、 確認 R217 進度:第五站配線連接，R218:第四站引擎與發電機安裝完成。</p> <p>二、 R217 檢查與開立缺失單。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 右前左後之空氣軟管銘牌(總風缸均衡)的「總」字印刷錯誤(少一點)。</li> <li>2. 車輛前後端空氣軟管接頭不正。</li> <li>3. HB-F009/F016/F011/F017 銘牌英文錯誤，中文低速英文寫 Fast，中文高速英文寫 Slow。</li> <li>4. ATP 電器櫃開關面版銘牌裝反。</li> </ol>

	<p>5.左側油箱蓋鎖頭固定處干涉;鉸鍊間隙過大，易鬆動。</p> <p>6.左側電瓶 NFB 開關箱內 NFB 安裝歪斜。</p> <p>7.車體與油箱之間缺少一個管夾。</p> <p>8.右前空氣軟管與車體接觸之黃色接頭(單閥作用)鬆動。</p> <p>9. 後端駕駛室門柱接縫大。</p> <p>10.車下管夾滑塊安裝不良。</p> <p>11.後端左側窗簾固定座螺絲未鎖緊。</p> <p>12.後端駕駛室右側窗框固定螺絲未鎖緊。</p> <p>13.車側吸風口網格框固定螺絲未鎖緊。</p> <p>14.屋頂第二橫桿防水條密封不良。</p> <p>15.變壓器廂防水密封不良。</p> <p>16.ATP 天線座線路固定基座邊角過於尖銳，有危險之虞。</p> <p>17.ATP 控制箱門板螺絲未劃定位線。</p>
<p>5月15日 (三)</p>	<p>瓦倫西亞廠:</p> <p>一、確認 R215 進度:外觀研磨烤漆。</p>  <p>二、與立約商進行 R213、R214 機車缺失改善進度研討會議。</p>   <p>決議項目</p> <p>1.車輛前後空氣軟管接頭角度不正確。 =&gt;目前已於 R213、R214、R215、R216 調整改善完成，在拉瓦利杜伊克索廠的 R217~R219 也將會陸續修改。西班牙立約商與台灣立約商討論後，因彰化貨車連掛軟管連接問題，立約商將會再依聯掛問題向機務處提出報告。</p> <p>2.油箱蓋泡棉太厚導致人員操作困難。 =&gt;經台灣立約商確認回復，目前泡棉厚度於使用一段時間後，厚度剛好呈現一個貼合的形狀，不建議更改。機務處同意立約商提議，監造人員依照機務處的決議辦理。</p>

	<p>3.後端駕駛室急救箱位置與工具干涉。 =&gt;立約商將會重新設計，設計圖面將會送機務處審查。</p> <p>4.車內走道第四片地板支撐性不足容易下陷。 =&gt;R213、R214 更換新設計地板後確認正常，重新設計之圖面將送機務處審查。</p> <p>5.牽引變流器電器櫃內門開啟時會有干涉卡住問題。 =&gt;ABB 人員有簡單嘗試改善，但效果不佳，目前待 ABB 廠商提出改善方案。</p> <p>6.引擎汽缸蓋上引線碰觸引擎本體。 =&gt;改善問題已通知康明斯公司，待康明斯公司回應。</p> <p>7.駕駛室座椅調整桿旋轉操作不良，會有卡頓的情況。 =&gt;問題已通知廠商，待廠方回應。</p> <p>8.電瓶基座固定插銷太細，易斷裂。 =&gt;目前立約商已重新設計，預計將插銷加粗，設計圖面完成後，將送機務處審查。</p> <p>9.其他項目立約商將逐一改善並確認。</p> <p>三、R214 缺失項目討論及改善確認。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 車頂 2 管路無固定。</li> <li>2.引擎左右側各一條線路未固定。</li> <li>3.中間走道右二風缸下固定座脫漆。</li> <li>4.引擎室左側車體燈管夾固定不良。</li> <li>5. 散熱器室封條安裝不良。</li> <li>6. 冷卻風扇管路無畫線。</li> </ol> <p>四、R213 電器高壓測試。(非 STADLER 人員無法靠近)</p> 
<p>5 月 16 日 (四)</p>	<p>移動日: 瓦倫西亞-蘇黎世(瑞士航空 LX2143) 蘇黎世-香港(瑞士航空 LX138)</p>
<p>5 月 17 日 (五)</p>	<p>移動日: 蘇黎世-香港(瑞士航空 LX138) 香港-臺灣(長榮航空 BR872)</p>

#### 四、通知改善事項

專案名稱：柴電機車 34 輛購案	
車 號	不 良 處 所
R213	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 前後車頭全部軀管亞接頭角度不正。</li> <li>2. 前端主排脫漆。</li> <li>3. 轉向架左二輪處殘膠。</li> <li>4. 左側 ATP 轉速計車下線路固定座未固定。</li> <li>5. 左二輪處一次簧座脫漆。</li> <li>6. 左側注油孔內部過濾網裝反。</li> <li>7. 左四輪處砂箱蓋內襯橡皮龜裂。</li> <li>8. 左四輪處砂箱蓋扣環間隙大，易造成無法準確鎖扣。</li> <li>9. 右後端車頭處下方與車體連接螺絲未畫定位線。</li> <li>10. 後端喇叭銅管固定座鬆動，螺絲未鎖緊。</li> <li>11. 前端右側駕駛室下方砂箱扣環間隙不夠，太緊。</li> <li>12. 前後連結器橫擔插銷僅放入，但尾部未打開固定。</li> <li>13. 車下左右引擎停止鍵固定座邊角太尖銳，未倒角。</li> <li>14. 電瓶箱蓋固定扣鎖螺絲未劃定位線。</li> <li>15. 油箱四處固定螺絲(中間)未劃黃色定位線。</li> <li>16. 尿素電氣箱及 ATP 天線引線固定滑塊螺絲鎖固不良。</li> <li>17. 左右側油箱上方氣閥引線與油箱碰觸摩擦。</li> <li>18. 後端防爬裝置有殘膠。</li> <li>19. 後端連結器提桿太高，有時會無法解鎖與落鎖不完全。</li> <li>20. 後端司機側下頭燈處殘膠未除。</li> <li>21. 後端司機室外正面大小扶手殘漆未除。</li> <li>22. 右三輪處二次簧座上端脫漆。</li> <li>23. 右側油箱護蓋鉸鍊脫漆，注油口脫漆，護蓋上鎖口開度不足，產生干涉，不易扣上。</li> <li>24. 輪位右 3 處油壓避震器座脫漆。</li> <li>25. 前端助理側下方照明燈線路與基座直角接觸摩擦。</li> <li>26. 左側砂箱貼紙歪斜。</li> <li>27. 車前軀管”總風缸均衡”銘牌上’總”字列印錯誤。</li> <li>28. 前端駕駛室右遮陽簾破。</li> <li>29. 前端左駕駛室門脫漆。</li> <li>30. 前端駕駛室急救箱字樣模糊。</li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>31. 前左駕駛室門把偶而會卡住。</li> <li>32. 車上軔機機櫃右下會卡住。</li> <li>33. 車頂走道燈線路與第二風缸接觸摩擦。</li> <li>34. 接地開關下方有異物。</li> <li>35. 變軔電阻機櫃右上固定螺絲未鎖正(歪斜)。</li> <li>36. 軔機模組多處氣壓管與閥類接頭未劃定位線。</li> <li>37. 散熱鰭片上有腐蝕與變形(內外都有)。</li> <li>38. 後端駕駛室急救箱與工具干涉，不易取出。</li> <li>39. 前端中間走道地板下方無支撐，踩踏時會下陷。</li> </ul>
R214	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 前端駕駛室進入車輛中間走道第四片踩踏時會下陷，下方支撐性不足。(立約商通知已於 R211 及 R212 改善，改善狀況待確認並追蹤)</li> <li>2. 車前軔管銘牌(總風缸均衡)之「總」字印刷錯誤(少一點)。</li> <li>3. 車輛前後端軔管亞接頭不正。</li> <li>4. HB-F009/F016/F011/F017 銘牌英文錯誤，中文低速英文寫 Fast，中文高速英文寫 Slow。</li> <li>5. 兩側油箱蓋緩衝泡棉太厚</li> <li>6. 無氣壓狀態下(鬆軔)，左 2、左 5、右 2，共三處軔塊接觸車輪踏面。</li> <li>7. 散熱器下方兩油管相互碰觸且疑似洩漏。</li> <li>8. 左/右加油口內疑似生鏽。</li> <li>9. 前端尚未安裝連結器攝影機。</li> <li>10. 第四馬達引線碰觸到轉向架。</li> <li>11. 前/後連結器提桿太低。</li> <li>12. 油箱頂部與空氣管路碰觸。</li> <li>13. 引擎各汽缸蓋上方此線路碰觸。</li> <li>14. 引擎上方進氣口管路碰觸。</li> <li>15. 右 2 砂箱蓋橡皮龜裂。</li> <li>17. 各砂箱外部欠標示貼紙。</li> <li>18. 右三風缸至百葉窗管路管夾鬆動未鎖緊。</li> <li>19. 電瓶箱上方電線缺少一個固定夾。</li> <li>20. 車輛內部中間第三走道燈與線路與風缸本體碰觸。</li> <li>21. 右三風缸至百葉窗旁管路碰觸車體。</li> <li>22. 後端助理側座椅右冷氣口不良，無法蓋平。</li> <li>23. 前後兩端駕駛室上方空孔缺少遮蔽。</li> <li>24. 後急救箱與工具干涉，不易拿取。</li> <li>25. 前端助理座椅及後端司機與助理兩座椅基座蓋板鬆動。</li> <li>26. 車頂 4 個固定螺絲無墊片。</li> <li>27. 車頂 2 個無線電基座無墊片。</li> <li>28. 車頂 2 管路無固定。</li> </ul>



29. 卻風扇管夾安裝不良。
30. 引擎左右側各一條線路未固定。
31. ATP 轉速計引線未安裝。
32. 車頂 1 基座框無保護套。
33. 牽引馬達接線螺絲生鏽(共三處)。
34. 車輛兩側緩衝簧生鏽。
35. 後加砂口脫漆。
36. 轉向架橫向桿脫漆。
37. 轉向架左前直立減震桿脫漆。
38. 右 2 直立減震桿脫漆。
39. 左 1 直立減震桿脫漆。
40. 左 3 直立減震桿脫漆。
41. 左 4 直立減震桿脫漆。
42. 左後端樓梯支架脫漆。
43. 中間走道右二風缸下固定座脫漆。
44. 主發電機室上方屋頂脫漆。
45. 主發電機室上方屋頂脫漆。
46. 車體左側散熱馬達區車體處脫漆。
47. 中間走道右二風缸有殘膠。
48. 主發電機外殼有殘膠。
49. 左右前扶手脫漆、刮傷。
50. 車前下緩衝簧框擦傷。
51. ATP 單元箱下方刮傷。
52. 左前駕駛內門刮傷。
53. 左前駕駛室門框刮傷。
54. 左前駕駛室門框刮傷。
55. 右前內窗框有汙損。
56. 右二風缸上有油漬。
57. 中間走道右一風缸前排水閥無畫線。
58. 冷卻風扇管路無畫線。
59. 軀機台上壓力錶連接管頭總成無畫線。
60. 引擎線路懸空固定方式不良。
61. 引擎室左側車體燈管夾固定不良。
62. 引擎飛輪(軸承)蓋上有一條警示條未貼。
63. 接地開關下方有異物。
64. 散熱器室封條安裝不良。
65. 前與後駕駛室座椅司機兩側及助理右側扶手調整桿會旋轉不順暢。

R216	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 右前左後之空氣軟管銘牌(總風缸均衡)的「總」字印刷錯誤(少一點)。</li> <li>2. 車輛前後端空氣軟管接頭不正。</li> <li>3. HB-F009/F016/F011/F017 銘牌英文錯誤，中文低速英文寫 Fast，中文高速英文寫 Slow。</li> <li>4. 引擎本體多處有不明白色結晶物。</li> <li>5. 車頂第二橫桿防水條安裝不良。</li> <li>6. 左側電瓶 NFB 開關箱內銘排蓋板歪斜。</li> <li>7. 左側油箱蓋干涉。</li> <li>8. 左右兩側油箱蓋鉸鍊間隙大，鬆動。</li> <li>9. 後端駕駛室汽笛控制桿安裝不良。</li> <li>10. 第三馬達引線滑塊安裝不良。</li> <li>11. 左側上門檔安裝不良。</li> <li>12. 左側 ABB 牽引變流器內側板開啟時會卡住。</li> <li>13. 油箱左側閥件線路碰觸油箱本體。</li> <li>14. 車體上四個撒砂箱蓋橡皮保護套安裝不良</li> <li>15. 變壓器廂防水密封不良。</li> <li>16. 油箱上方引線缺管夾，線路碰觸油箱本體。</li> <li>17. 引擎引線固定不良。</li> <li>18. 電瓶箱蓋板內側鎖固螺絲未劃定位線。</li> <li>19. 右側牽引變流器箱引線與本體碰觸。</li> <li>20. 左側車體中間引擎室檢查門防水壓條黏貼不良。</li> <li>21. 多處脫漆。</li> <li>22. 油箱底部殘膠。</li> <li>23. ATP 控制箱接地線鎖固方向相反，避免人員勾到，進出困難。</li> </ol>
R217	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 右前左後之空氣軟管銘牌(總風缸均衡)的「總」字印刷錯誤(少一點)。</li> <li>2. 車輛前後端空氣軟管接頭不正。</li> <li>3. HB-F009/F016/F011/F017 銘牌英文錯誤，中文低速英文寫 Fast，中文高速英文寫 Slow。</li> <li>4. ATP 電器櫃開關面版銘牌裝反。</li> <li>5. 左側油箱蓋鎖頭固定處干涉;鉸鍊間隙過大，易鬆動。</li> <li>6. 左側電瓶 NFB 開關箱內 NFB 安裝歪斜。</li> <li>7. 車體與油箱之間缺少一個管夾。</li> <li>8. 右前空氣軟管與車體接觸之黃色接頭(單閥作用)旋轉鬆動。</li> <li>9. 後端駕駛室左右門柱接縫大。</li> <li>10. 車下管夾滑塊安裝不良。</li> <li>11. 後端左側窗簾固定座螺絲未鎖緊。</li> <li>12. 後端駕駛室右側窗框固定螺絲未鎖緊。</li> </ol>

- 13. 車側吸風口網格框固定螺絲未鎖緊。
- 14. 屋頂第二橫桿防水條密封不良。
- 15. 變壓器廂防水密封不良。
- 16. ATP 天線座線路固定基座邊角過於尖銳，有危險之虞。
- 17. ATP 控制箱門板螺絲未劃定位線。

**共同缺失:**

1. 前端駕駛室進入車輛中間走道第四片踩踏時會下陷，下方支撐性不足。(立約商通知已於 R209-R2122 改善，改善狀況待確認並追蹤)  
=>因立約商先前有自行發現，並重新設計結構，已於 R209~R212 車輛更換新設計的地板並測試正常，詳圖及程序再請機務處依立約商設計圖面送審確認。因車輛已經上船運送中，無法確認改善狀況，請機務處於接船後確認 R209-R212 地板下陷問題改善狀況；R213 之後車輛立約商待機務處審查完成及更換。



2. 右前左後之空氣軟管銘牌(總風缸均衡)之「總」字印刷錯誤(少一點)。  
=>請機務處確認臺灣所有 R200 型及運送中的 R209~R212 等車輛，錯誤銘牌總數量並提供給立約商，立約商將於新銘牌製作完成後，寄送臺灣協助更換。



3. 車輛前後端軟管亞接頭不正。  
 =>目前已於 R213、R214、R215、R216 調整改善完成，在拉瓦利杜伊克索廠的 R217~R219 也將會陸續修改。西班牙立約商與台灣立約商討論後，因彰化貨車連掛軟管連接問題，立約商將會再依聯掛問題向機務處提出報告。

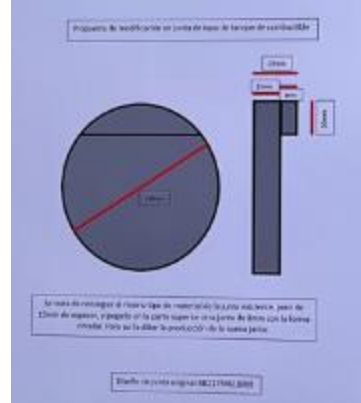
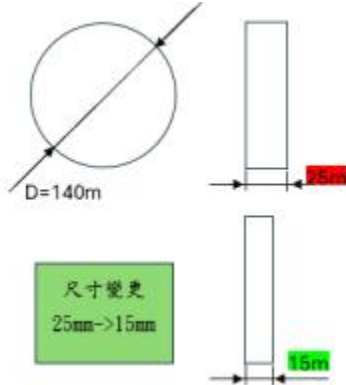
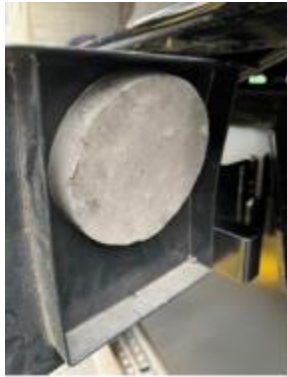


4. HB-F009/F016/F011/F017 銘牌英文錯誤，中文「低速」英文寫「Fast」，中文「高速」英文寫「Slow」。  
 正確：HB-F009/F011 低速=>Slow      HB-F016/F017 高速=>Fast



5. 油箱蓋泡棉太厚導致人員操作困難。

=>經台灣立約商確認回復，目前泡棉厚度於使用一段時間後，厚度剛好呈現一個貼合的形狀，不建議更改。機務處同意立約商提議，監造人員依照機務處的決議辦理。



設計方案一

設計方案二

6. 左/右加油口內濾網疑似生鏽。

=>待廠商分析後，確認改善方案。



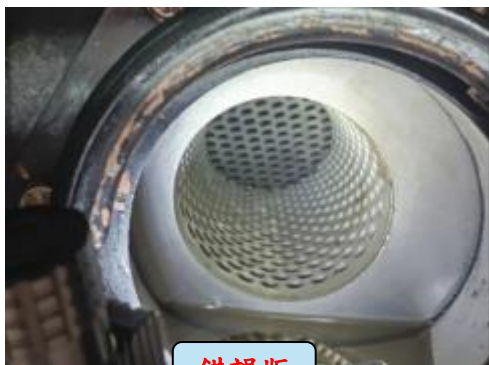
7. 後急救箱與工具干涉，不易拿取。

=>待廠商研擬後，確認改善方案。

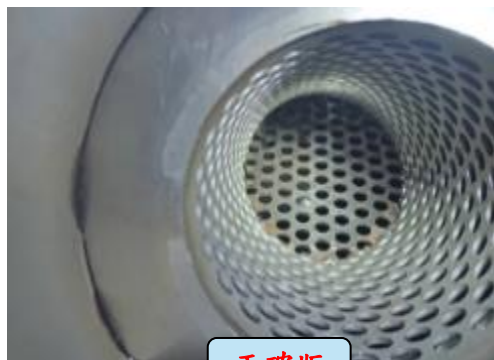


8. 左/右加油口內濾網方向相反。

=>請機務處協助統計 R201~208，加油口內濾網方向相反之濾網，將由 STADLER 臺灣代理商施工調整方向。



錯誤版



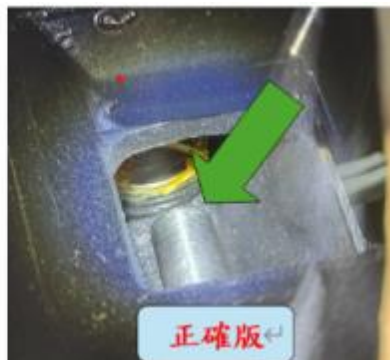
正確版

9. R213 左 2、3 及右 2、3 砂箱內空氣噴頭朝上，方向錯誤(正確朝下)。

=>請機務處協助統計 R201~208，砂箱內空氣噴頭朝上之車輛，將由 STADLER 臺灣代理商施工調整方向。



錯誤版←



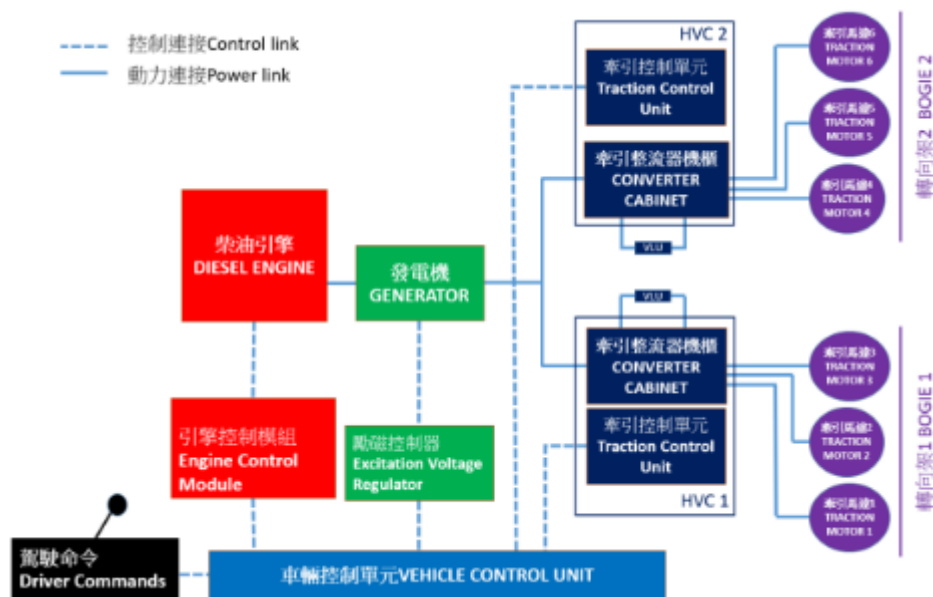
正確版←

# 參、專題報告

## 一、柴電機車 R200 型引擎速度控制[5]

### 1. 機車牽引控制 Locomotive traction control

機車牽引控制為機車最重要的功能之一，同時也是較為複雜的功能，其牽涉到機車大部份的主要組件，例如：柴油引擎、發電機、牽引馬達、整流器櫃及牽引馬達。所有這些組件需由車輛控制單元(VCU)進行良好的同步控制(如同管弦樂隊般)，以便反應駕駛員駕駛命令的同時以平穩可靠的方式提供所需的性能。機車中的電力流基本上遵循“pull architecture”架構。這表示牽引馬達將根據車輛控制單元 VCU 及牽引控制單元 TCU 的命令消耗來自整流器的電力，而變流器將從發電機取得要的電力，發電機則從柴油引擎獲得發電所需的動力。機車牽引控制系統方塊圖請參閱下圖。



(機車牽引控制系統方塊圖/擷取自技術審查資料動力設備 FDR)

### 2. 組件 Components

從上圖之方塊圖所示，主要組件如下：

- (1)車輛控制單元：機車之主要電腦。

- (2)高壓整流器：每台機車上共有二個。
- (3)牽引控制單元：每台機車上共有二個。主要控制整流器機櫃之電腦。
- (4)電軔截波器：每個牽引變流器機櫃各一個，可以確保直流鏈(DC-Link)電壓保持在安全值內。當直流鏈電壓高於安全值時，電軔截波器利用電軔電阻來消耗直流鏈電壓進而確保電壓低於安全值。
- (5)引擎控制模組：引擎之控制器。舊有之設計稱為引擎調速器。
- (6)勵磁控制器：根據發電機轉速及電壓預設值控制發電機勵磁以維持發電機電壓。
- (7)ATP：監控機車速度及號誌之安全設備。
- (8)牽引馬達：每個輪軸組 1 個牽引馬達，每輛機車總共 6 個。

### 3. 駕駛命令

駕駛命令由車輛控制單元 VCU 接收，命令主要來自於可選擇牽引力之總控制器。透過逆轉機把手以決定駕駛之方向(以下為逆轉機)。

- (1)當總控制器把手向後拉時，駕駛員可選擇 8 個不同的油門段位來控制牽引力。
- (2)當總控制器把手向前推時為狀態煞車位置(電軔)，依據向前推動的位置來決定 0-100%的電軔力。
- (3)當總控制器置於正中央時，牽引力為零(引擎惰速)。

牽引功率的要求由車輛控制單元 VCU 負責，以使牽引馬達提供必要的牽引力或電軔力。逆轉機把手允許駕駛員設定機車行進方向：向前、向後或中立位。牽引力或電軔力僅在逆轉機預先選擇有效之行進方向時有效。當逆轉機未選擇有效的行進方向時，此時移動總控制器至 8 段油門位置時，引擎將會被加速但不會施加牽引動力。總控制器與逆轉機之間設有電氣連鎖裝置，當總控制器位於牽引或電力位置(非惰速位)時，無法改變送轉機方向。車輛控制單元 VCU 軟體內設有第二道連鎖控制，即使電氣連鎖失效，軟體也不會執行逆轉機的命令。



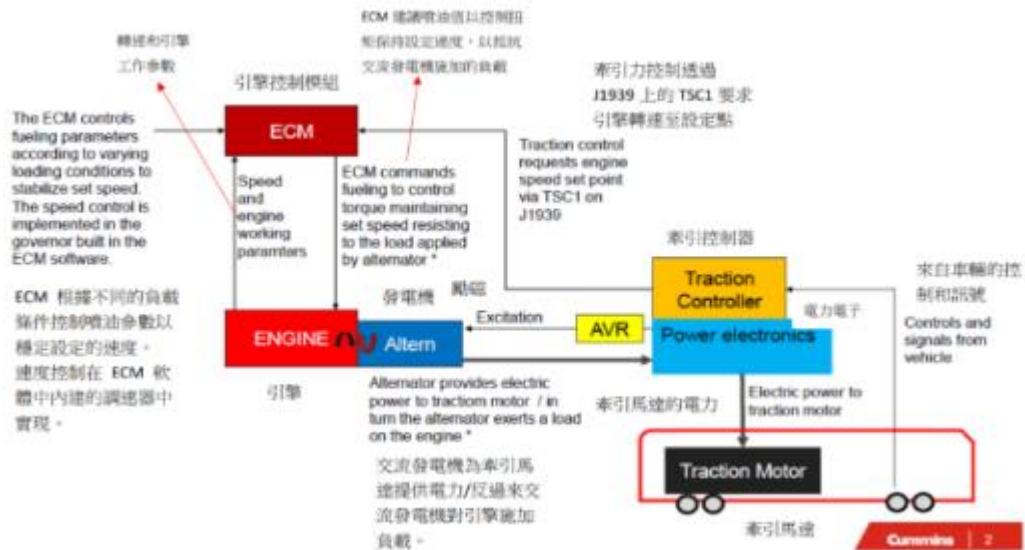
## 4. 引擎速度控制

依據總控制器把手的位置，車輛控制單元將向引擎控制模組提出要求，以將引擎設置為能提供所需要動力之轉速。

段位 Notch	引擎轉速 Diesel speed (rpm)	引擎功率(kW) Engine Power (kW)	軌條功率(kW) Power at Rail (kW)
電制 Dyn. Brk	800	129	[-2 MW to 0 MW]
惰速 Idle	700	110	0
1	800	129	156
2	1200	358	372
3	1300	671	589
4	1400	984	785
5	1500	1342	1001
6	1600	1700	1218
7	1700	1925	1435
8	1800	2013	1700

引擎控制模組 ECM 將會調節引擎燃油之噴射，以便讓引擎在負載之外保持所需要的轉速。當動力需求增加時，引擎控制模組 ECM 將會提高引擎燃油之噴射，以保持引擎所需之轉速。當動力需求降低時，引擎控制模組 ECM 將會降低引擎燃油之噴射，以保持引擎所需之轉速。當某些狀況下，可能發生引擎轉速與上表所示的轉速不一致的情況。

- (1)在軔機作動的情況下，車輛控制單元 VCU 將引擎轉速設置在惰速，此時與駕駛命令無關。
- (2)在上述情況下，引擎轉速將保持在惰速，直到總控制器把手移至惰速位。
- (3)在引擎過熱的情況下，車輛控制單元 VCU 將會引擎轉速設定在 1800rpm，同時將引擎功率限制在第 6 油門段位之功率，以提高冷卻性能。如果引擎過熱的狀況無法解除，則牽引性能將會被限制為零，最終引擎將會自動停機。
- (4)在牽引馬達溫度超過的狀況下，機車的牽引性能將不管司機員的操作會被限制在第 6 段油門之性能。在這種狀況下，引擎的轉速也將被限制在第 6 段油門之狀態。
- (5)如果牽引馬達的溫度持續升高，則牽引動力將可被切斷。



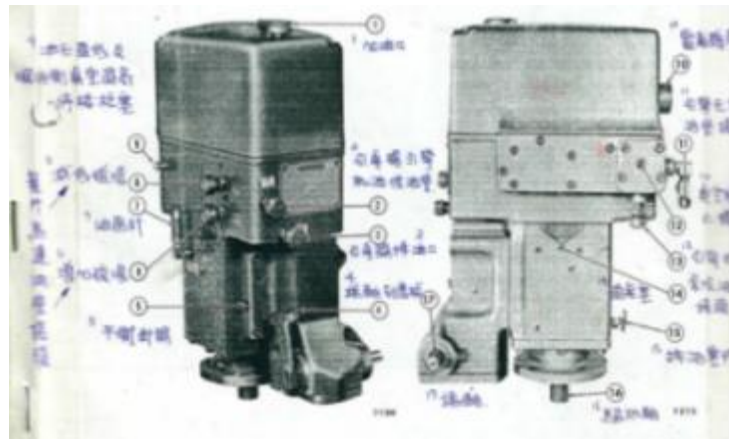
(柴電牽引功能方塊圖/擷取自技術審查資料動力設備 FDR)

[5]資料摘錄自: R200 型技術審查資料，動力設備 FDR

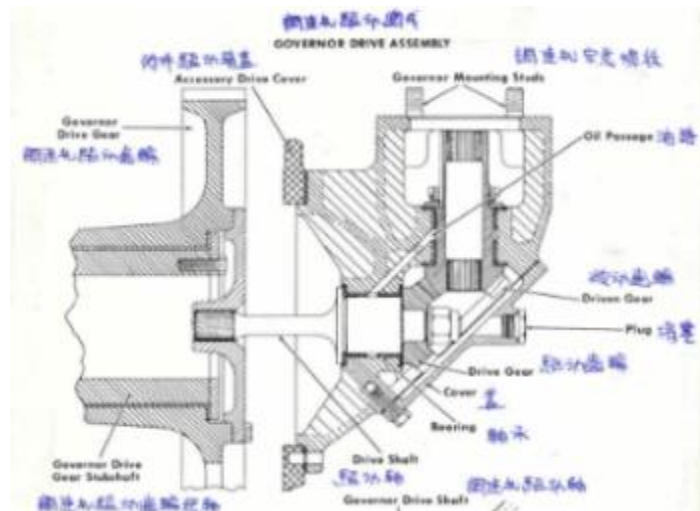
## 二、柴電機車 R20~R180 型引擎速度控制[6]

引擎出力的大小，全靠轉速控制，而負責這項任務的就是調速機(Governor)。GM 引擎使用的是伍德華公司(Woodward Co.)的 GP 型調速機，設計完美、製作精細、作用可靠。調速機可以通過調整燃油噴油量來控制引擎速度，並在外界負荷變化時保持調定的速度。調速機分為電氣液壓式(Electro-hydraulic type)和空氣液壓式(Pneumatic-hydraulic type)兩種，本公司 GM 柴電機車使用的全是電氣液壓式(Electro-hydraulic type)，即電氣搖控內部液壓傳動。以下僅介紹這種電氣液壓式調速機。其外觀如下圖 1 所示：

調速機安裝在引擎前端上方的調速機驅動總成上，總成內有一對齒數的傘形齒輪，如圖 2 所示，驅動橫豎兩軸。橫軸插入引擎上的調速機齒輪短軸中，隨引擎迴轉。調速機的驅動軸則插入豎軸中，隨引擎曲軸轉動而豎向轉動。



(圖 1)



(圖 2)

## 主要構造及運轉原理

### 1. 機油供應系統

調速機內的機油不僅用來潤滑各運動機件，其主要供應油壓以運轉整個調速機，形成獨立的機油系統。

包括油池(Sump)、齒輪式機油泵、蓄池器(Accumulator)及管路等部件。油泵裝在調速機驅動軸頂端，由油泵驅動齒輪連接。油泵自吸機油產生油壓，流入蓄池器，經過強力彈簧保持適當壓力，成為調速機內液壓的來源。油壓然後經管路送到控速引導閥(Speed control pilot valve)、動力活塞引導閥(Power piston pilot valve)、超越開關(Overriding solenoid)及自動安全停機(Automatic safety shutdown)等處備用。

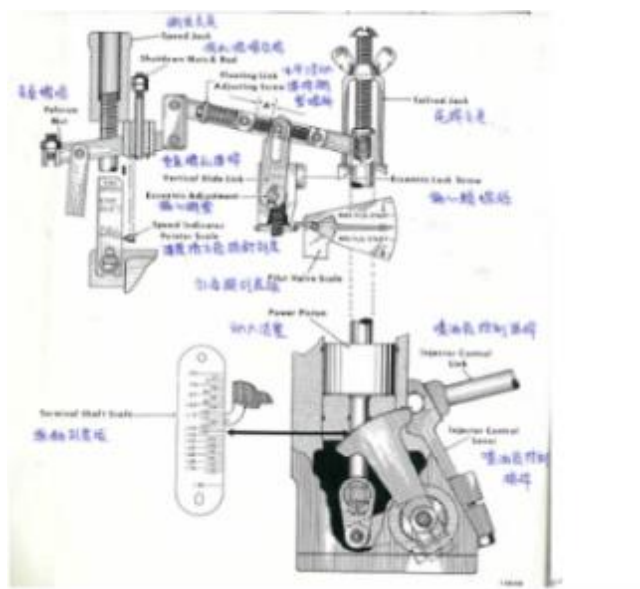
### 2. 速度控制裝置

如圖 3 所示，速度控制裝置包括電磁線圈(Solenoid)及控速引導閥。此式調速機的速度調節利用 A、B、C、D 四個電磁線圈的不同組合通電或斷電，以獲致



### 3. 速度感應裝置

如圖 4 所示，包括調速缸、調速活塞、活塞復原彈簧、調速彈簧(Speeder spring)、飛塊(Flyweight)等。調速活塞裝於調速缸中，與調速彈簧、飛塊連接，當引擎轉速變化時，飛塊受離心力影響外行或內行，改變調速彈簧的壓力，調整引擎噴油量以維持穩定轉速。



(圖 5)

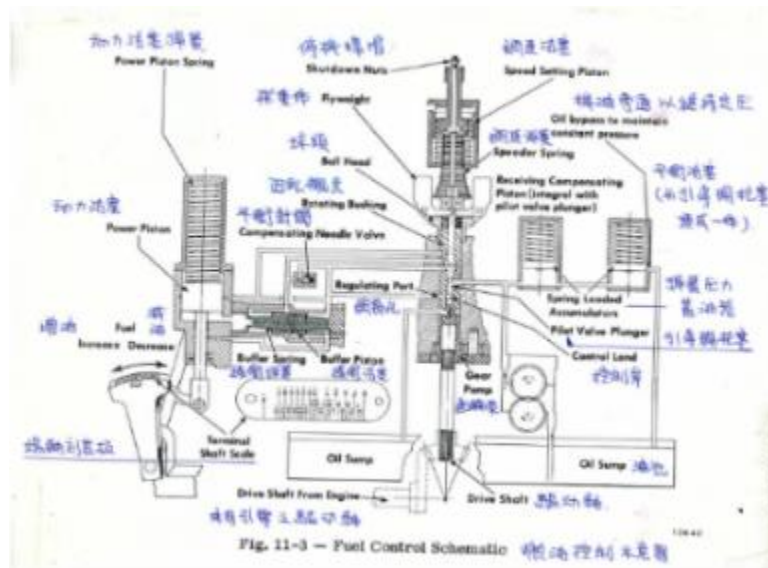
### 4. 燃油調整控制裝置

包括動力活塞引導閥柱塞的控制岸(Control land)、動力缸、動力活塞、動力彈簧及燃油控制拉桿組。

當動力活塞引導閥柱塞下行時，油壓通過調節孔傳入動力缸，推動動力活塞拉動噴油器控制軸，增加或減少噴油量。

### 5. 平衡裝置

如圖 6 所示，包括動力活塞引導閥柱塞的平衡岸(Compensating land)、緩衝缸(Buffer cylinder)、緩衝活塞(Buffer piston)、平衡針閥(Compensating needle valve)等。其作用是在動力活塞移動時，通過緩衝活塞調整油壓，防止引擎發生追逐現象(Hunting)。



(圖 6)

## 6.引擎速度的控制

當油門把手移到較高段後，調速機上的電磁線圈通電，柱塞伸出，壓下控速引導閥柱塞，露出調節孔，油壓進入調速缸，壓下調速活塞及調速彈簧，迫使飛塊內縮，增加引擎噴油量，提高引擎速度。當油門把手移到較低段後，電磁線圈斷電，控速引導閥柱塞上升，油壓流回油池，調速活塞上升，減少引擎噴油量，降低引擎速度。

## 7.負荷增減時引擎燃油的控制

當引擎負荷穩定且轉速均勻時，飛塊、引導閥柱塞及緩衝活塞等都處於正常位置。若引擎負荷突然降低，引擎轉速會升高，飛塊外行，使動力活塞引導閥柱塞上升，露出調節孔，油壓流回油池，動力活塞下行，減少噴油量，維持引擎穩定速度。若引擎負荷突然增加，飛塊內行，動力活塞引導閥柱塞下降，開啟調節孔，油壓進入動力缸，動力活塞上行，增加噴油量，維持引擎穩定速度。

## 8.負荷調整裝置

負荷調整裝置的功用是徹底控制負荷，使其保持恆定，從而穩定引擎速度。包括水平浮動連桿(Horizontal floating link)、負荷調整器引導閥連桿及偏心塊(Load regulator pilot valve linkage eccentric)、超越缸活塞(Overriding cylinder piston)、負荷調整器引導閥(Load regulator pilot valve)、負荷調整器(Load regulator)及連接油路等。

當引擎負荷變化時，負荷調整器引導閥柱塞移動，調節油壓以控制主發電機出力，從而保持引擎速度不變。

## 9.引擎停機

引擎熄火通常是按下司機室的停機按鈕(STOP)或將油門把手置於停機位，向“D”電磁線圈通電，推下控速引導閥迴轉襯套，調速活塞上方機油流回油池，調速活塞上升，切斷引擎燃油供應，引擎熄火。

機油壓力過低及機油泵真空度過高停機

當機油壓力過低或機油泵真空度過高時，裝置會使引擎熄火並啟動警告系統。包括油泵真空膜片(Suction diaphragm)、機油膜片(Lube oil diaphragm)、停機閥柱塞(Shutdown valve plunger)、停機活塞(Shutdown piston)、球形止回閥、停機柱塞(Shutdown plunger)、警告電路開關(Alarm switch)等。當機油壓力正常時，機油膜片右方油壓平衡，停機閥柱塞保持右方位置。當機油壓降至安全點以下，停機柱塞左行，推動停機活塞，引擎熄火。

## 10.超越開關

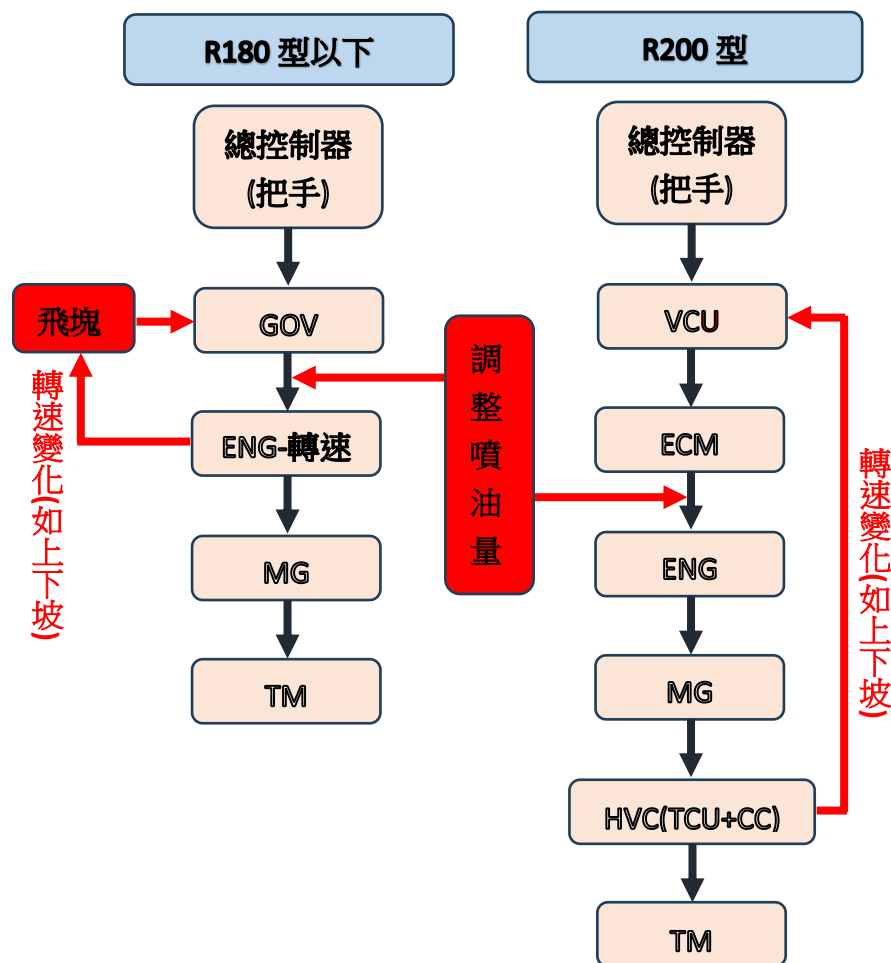
簡稱 ORS 或“O”電磁線圈，其作用是保持負荷調整器在最小磁場位。當電磁線圈通電時，柱塞下行，開啟油孔，油壓通入超越缸活塞，負荷調整器引導閥柱塞上行，引擎機油壓力流入負荷調整器右側，葉片馬達到最小磁場位。當斷電時，彈簧將引導閥壓回正常位置。

以上介紹了調速機的主要構造及運轉原理、速度控制裝置、速度感應裝置、燃油調整控制裝置、平衡裝置、負荷調整裝置、引擎停機及相關輔助裝置的功能及運作原理。這些系統和裝置的協同工作，確保了引擎在不同負荷和運行條件下的穩定運行和精確控制。

---

[6]資料摘錄自：田德儉。柴油電器機車構造及作用。台北市:鐵路文化工作委員會第二十二分會

### 三、結論



(R180 型以下與 R200 型引擎轉速變化控制示意圖)

R180 型以下由總控制器的油門把手經由控制電路，控制調速器內部的 ABCD 電磁閥，再藉由四個電磁閥不同的搭配變化，組合出 8 種油門轉速。引擎控制是由 GOV 調速器來控制引擎轉速，引擎曲軸藉由撓性連結器的連結帶動主發電機轉子而發電，進而將動力帶入牽引馬達。R200 型式由總控制器把手經由 VCU 搭配 TCU 的回饋，來對 ECM 做引擎控制。在固定油門時，引擎轉速的變化方面(如上下坡時)，R180 型以下是利用機械式的離心力飛塊展開的角度來對引擎噴油量的調整，使引擎保持該油門的設定轉速；而 R200 型是透過 TCU 對牽引馬達偵測電流變化的回饋訊號給 VCU，再對 ECM 下指令對引擎噴油量的調整，進而達到引擎轉速修正。



## 肆、心得與建議

### 一、心得

#### 1. 販賣機式耗材領用機

STADLER 由於廠區大，使用的耗材數量多，若是使用集中式地倉儲管理方式，在需要領用耗材或工具時就須到特定的地方領取，每個員工在來回時間上的花費，加上次數若很多，在整體的工作效率上將會大打折扣，而 STADLER 在每個工作站工作區擺放這個工作區所需要的工具與耗材，利用販賣機式的借工具與耗材的領用，使用員工識別證的 RFID 感應方式，透過販賣機上的設備來感應員工的 ID 並登記此員工領用耗材的情況，也可以統計每個員工每輛車的這個製程上耗材的使用情況，進而對耗材用量的控管。利用販賣機式的領用，是一個很特別的思維，或許在各廠段定期檢修上可以利用此方式來控管材料的使用。



(販賣機式耗材領用機)

#### 2. 長柄阻輪器

本公司在調車、駐車時，目前所使用的阻輪器為短柄或無柄，並應此因素使得員工在使用時，需要蹲下或跪下並將身體壓很低，得以靠近車身內部下方，身體極度不符合人體工學，若在石頭道渣上跪下，膝蓋更有可能需要壓在尖銳石頭上，工作上對於員工身體的疲勞感加劇，且因為手握阻輪器的關係，工作人員的手需要非常靠近車輪與鋼軌，若車輛突然移動或滑動，工作人員的手將會有受傷

的風險。STADLER 廠區內的阻輪器皆是長柄，長柄阻輪器的使用，工作人不用棲身靠近車身內部下方，身體的彎曲可以不用這麼劇烈，且因為長柄的關係，工作人員手握桿子的位置可以遠離車輪與鋼軌，降低手掌被車輪與鋼軌剪切受傷的風險。而為了避免員工身處危險環境之中，若能更換長柄阻輪器，使員工能在安全的環境下工作。



(長柄阻輪器)

### 3. 移動式工作平台

本公司的移動式工作平台與車頭接觸面的設計，不論直線型抑或符合車頭前端弧度型，多為固定型式，無法符合各種車型或完全有效的符合車頭各處形狀，STADLER 的車頭前端移動式平台卻是有各種功能，可以符合不同形式不同弧形的車頭。此工作平台為多功能移動式平台，平台被分割成多個長條狀鋁製方管組成，可以更貼合各種車型的車頭弧度(分割越細，越貼合車頭)，前端使用橡皮保護，避免刮傷車頭油漆。在長條狀方管下方有著此工作平台定位孔洞，可以定位且固定方管的位置。左右兩側有旋轉把手，可以調整平台高度。左右兩側附有橡膠輪組，可以在平地作移動。前後兩側附有鋼軌導輪設計，當裝置固定好，可以直接在鋼軌上移動作業。由於 R200 型車頭端內務有很多設備在其中，未來定期檢修將會於車頭前後端施工，建議本公司，可以參考此工作平台的平台分割方式製作未來 R200 型機車檢修時的前後端工作平台，以符合 R200 型甚至可以衍伸到各車型於檢修時的使用，對於員工工作時能更降低勞安的危險風險，使工作環境能更友善。



(工作平台上部與底部)



(工作平台底部固定插銷)



(鋼軌用導輪)



(工作平台基座)

#### 4. 固定式工作平台

本公司廠段固定式工作平台兩側的距離皆是固定的，針對公司內部多種車型於施工時，工作平台與車輛之間間隙會因為車型的不同，產生或大或小的空隙，對於工作人員是一個危險的風險存在，工作人員在經過時，需時時注意空隙避免踩空造成受傷，也容易使工作人員分心注意，讓工作人員處於工作環境不友善的狀態。建議可以將固定式工作平台改善為可以調整距離的工作平台，可以適應各種不同的車種，前端加裝保護套，可以將距離完全靠近車體，而不擔心車體油漆受損。可調整的工作平台下方加裝滾輪導軌，可以增加工作人員於移動時的方便性，提高調整時的效率，更能降低工作人員的危險風險，讓工作環境更友善。



(可調整之固定式平台)



(固定式平台下方滾輪導軌)

## 5. 勞安管理

- (1)人員分流: STADLER 對於廠房人員及機具的進出方式作分流管理，避免人員與機具動線重疊而造成人員與機具的碰撞事故，人員走動由小門進出，不得經由大門通過；堆高機與其他移動式機具由大門進出，減少人員進入機具的工作範圍內。
- (2)電子設備輔助:大型機具移動時，會發出警告聲，並且在機具周邊安裝有光學感應器，當人員靠近機具一公尺以內，機具會自動停機，保護操作人員，避免機具移動時人員未注意而碰撞受傷。
- (3)加裝安全設備:於車輛啟動測試的工作區域周圍設置防護圍籬，並加上鎖頭，區隔出危險區域，只有正在使用這區域的相關工作人員能進出，避免非相關人員進入。對於車輛空洞處或是有墜落疑慮的區域都加上防護桿或防護網，避免人員在工作時不慎墜落，造成工安事故。

STADLER 在勞安管理方面，利用政策的管理(人員分流規定)搭配電子輔助以及安全防護設備的架設，透過各方面的措施，使員工的工作場所能更友善，讓員工能更安心的廠區工作。



(機具進出門/人員進出門)



(大型機具移動)



(防護圍籬與管制門)



(防護網)

## 二、建議

### 1. 電瓶箱基座固定插銷

目前花蓮機務段發現車體兩側電瓶箱基座固定插銷直徑太小，結構強度不足，由於臺灣路線彎曲，車體傾斜程度與搖晃頻率較大，電瓶總成重心偏移，以目前使用的插銷尺寸，易造成變形或斷裂(R201 兩側已斷裂)，電瓶總成恐有脫出的危險，建議加大插銷直徑，抑或加強固定方式。



(電瓶基座插銷/R201 缺失單)

### 2. 軔塊插銷改實心螺栓

R200 型軔塊固定方式目前使用插銷固定防止脫落，但由於插銷固定方式在施工時，不論是插入或拔出都因為孔洞與插銷的緊度配合，而需要藉由鐵鎚或施加外力將插銷敲入敲出，對於施工人員在更換全列車軔塊時的工作效率將會有很大的影響。建議使用實心螺栓的方式插入軔塊固定，並在螺栓尾部開一圓孔，使用彈簧旋轉插入固定螺栓，彈簧另一端抵住軔塊側面，進而固定螺栓，防止螺栓鬆脫。目前普悠瑪使用方式為實心螺栓加上插銷固定，R200 型建議使用實心螺栓並把固定插銷改換為彈簧扣固定。



(實心螺栓與插銷)



(插銷式與螺栓式比較)



(實際安裝狀況)



(D 型彈簧開口銷改為彈簧扣)

### 3. 燃油式牽引機

本公司各廠段於庫內車輛移動時，主要是使用柴電機車或是遙控式電動牽引機來移動車輛，然而使用柴電機車需由司機員駕駛，耗費時間較長，且無法做到細微移動；遙控式電動牽引機使用上較為方便，且可以做到細微移動，但是電動牽引機的電瓶維護常常需要很大的費用，光是電瓶的維修費用就近百萬，建議公司採購燃油式有人駕駛的牽引機，在設備維護上可以節省維修保養成本。



(駕駛式牽引機)

### 4. 檢查員(列檢)鑰匙

本公司因為車種眾多，各種開關規格皆不相同，列檢人員所攜帶的鑰匙為符合所有車種，每一規格一把鑰匙，列檢人員每天帶著一大把鑰匙，又重又非常不方便，在急迫時需要眾多鑰匙中找到適合的鑰匙，也讓員工備感壓力，STADLER

將各種鑰匙規格整合在一把鑰匙上，檢修人員及列檢人員可以從容地找到適合的，並且可以減少人員攜帶的重量，工作效率的提升。



(臺鐵檢查員鑰匙)



(STADLER 多功能鑰匙)

## 5. 軀機快速接頭與插銷

3000 型新自強號氣壓台管路有一快速接頭可以外接空氣壓力錶時，因為快速接頭的尺寸與台灣不同，且廠商並沒有附送同快速接頭尺寸的壓力錶，造成機務段使用單位需要自行加工以符合原廠快速接頭尺寸。建議 R200 型公司方面能與廠商洽談，附送相同尺寸快速接頭之壓力錶，以利使用單位能更有效率的檢修車輛。



(R200 型快速接頭)



(快速接頭壓力錶)

## 參考文獻

1. 交通部臺灣鐵路管理局, 盧家珍, 編. [北廠 80-見證臺灣鐵道工業的黃金年代](#)初版, 臺北市, 2016-09-01: 27 - 29[2023-05-06].[ISBN9789860497687](#). (原始內容存檔於 2023-05-07)
2. 維基百科, 基爾機械製造廠:  
<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%9F%BA%E5%B0%94%E6%9C%BA%E6%A2%B0%E5%88%B6%E9%80%A0%E5%8E%82>
3. 維基百科, 福斯羅公司:  
<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E7%A6%8F%E6%96%AF%E7%BE%85%E5%85%AC%E5%8F%B8>
4. 施泰德公司網頁:<https://stadlerrail.com/en/about-us/locations/stadler-valencia-su/25/>
5. R200 型技術審查資料, 動力設備 FDR
6. 田德儉, 柴油電器機車構造及作用, 台北市:鐵路文化工作委員會第二十二分會