

臺鐵車輛維修 基地之整體規 劃及運用

關鍵詞(Key Words)：臺鐵(TRA)、車輛維修(rolling stock maintenance)、檢修流程(repair process flow)、機廠(Railway Workshop)、機務段(Rolling Stock Branch)

台灣世曦工程顧問股份有限公司／鐵道工程部／協理／何泰源 (Ho, Tai-Yuan) ❶

台灣世曦工程顧問股份有限公司／鐵道工程部／副理／韓光曙 (Han, Kuang-Shu) ❷

摘要

臺鐵局所屬的營運車輛是由不同時期分批採購，且由不同國家及車廠製造組裝，故車型眾多。在車輛維修基地的規劃及運用上，需同時考量能提供不同運轉轄區之車輛編組的維修工作，還要能支援列車故障時的緊急救援作業。本文乃探討在臺鐵目前的檢修分級及檢修流程構架下，其不同機廠及機務段的維修車種及負責的運轉轄區。對於臺鐵未來動力一元化後的維修基地配置，也提出功能調整的分析評估說明。



The planning and application of TRA's rolling stock maintenance base depot

Abstract

The railway vehicles in the Taiwan Railway Bureau are purchased in batches at different times. Those are manufactured and assembled by different countries. Therefore, many models of car type are available in the railway operating route. In the planning and application of rolling stock base depot, it is necessary to consider the repair and maintenance work that can provide in different train formation and operating area route, and to support emergency rescue work in train failure.

This article explores the type of rolling stocks repaired and related operating area route in different railway depot under the current maintenance levels and process flow. For the depot location setting after railway electrification network completed across Taiwan, it also proposes analysis and evaluation for functional adjustment.

3

專題報導

臺、前言

為維持鐵路運輸安全及舒適運行狀態，車輛的預防性維護檢修保養為臺鐵局機務工作重要項目之一。目前軌道運輸的維修制度可概分二大體系，即為計畫性預防維護保養及可靠性維護保養，而臺鐵局的車輛檢修原則即參考計畫性預防維護保養制度精神，而計畫性預防維護檢修制度是瞭解各項機件設備的磨損規律制訂車輛的進廠檢修週期。臺鐵局的組織架構分為廠段兩系統，機廠負責三、四級檢修工作及機務段負責一、二級檢修作業，如圖1。目前的維修車輛型式如表1。

依行政院「交通及運輸設備分類明細表」規定臺鐵局各式客車最低使用年限為30年。其城際客車、區間客車及機車的目前及未來(113年)之車輛需求數量及車齡統計，如表2。而臺鐵局也依此需求辦理「臺鐵整體購置及汰換車輛計畫(104~113年)」作業，未來在600輛城際客車及520輛區間客車陸續分批交車投入營運時，其臺鐵局的維修車種將由繁化簡的單一化，所以未來的車輛維修基地也勢必需適時的整調其作用功能。



圖1 廠段各級檢修工作內容

表1 機車、車輛型式彙整表

機車	客貨兩用型機車：電力機車、柴電機車
	客用型機車：推拉式機車
	調車型機車：柴液機車
客車	城際客車：自強號-太魯閣號、普悠瑪號、PP電車組、柴聯車組及莒光/復興號
	區間客車：區間電聯車、支線柴油客車
貨車	平車、篷車、篷斗車、敞車、煤斗車、石碴車、石斗車等

表2 車輛數量及車齡統計表 (資料整理：臺鐵整體購置及汰換車輛計畫)

車種	目前	到113年逾齡	預估需求	需新購置
城際客車	1309	744	1165	600
區間客車	900	48	1372	520
機車	284	198	213	127

到113年逾齡：

744輛城際客車：1200型/300型自強號、莒光/復興號、柴聯車
 48輛區間客車：400型通勤電聯車
 198輛機車：R20-180型柴電機車、E200-400型電力機車

貳、車輛檢修分級概述

依據「鐵路機車車輛檢修規則」其機車檢修分定期檢修和臨時檢修，定期檢修區分四級，其各級工作重點及檢修週期詳表3。

臨時檢修實施的時機有三種：1.發生異常事件、行車事故。2.發生故障或有故障之虞。3.其他認有檢修之必要。

參、車輛檢修流程

臺鐵局車輛檢修單位概分為廠及段，機廠負責三、四級檢修，主要工作是車輛大修，對於主件需拆卸檢修，其檢修流程詳圖2，檢修作業現況詳圖3。

機務(檢車)段負責一、二級動力車輛(客貨車)檢修，列車進入機務段後，利用留置時間施行排放污水、清掃、給水等整備工作，並視需要進行車身清洗等工作，再實施一、二級檢查、局部檢修等工作，作業流程如下，進廠流程動線如圖4：

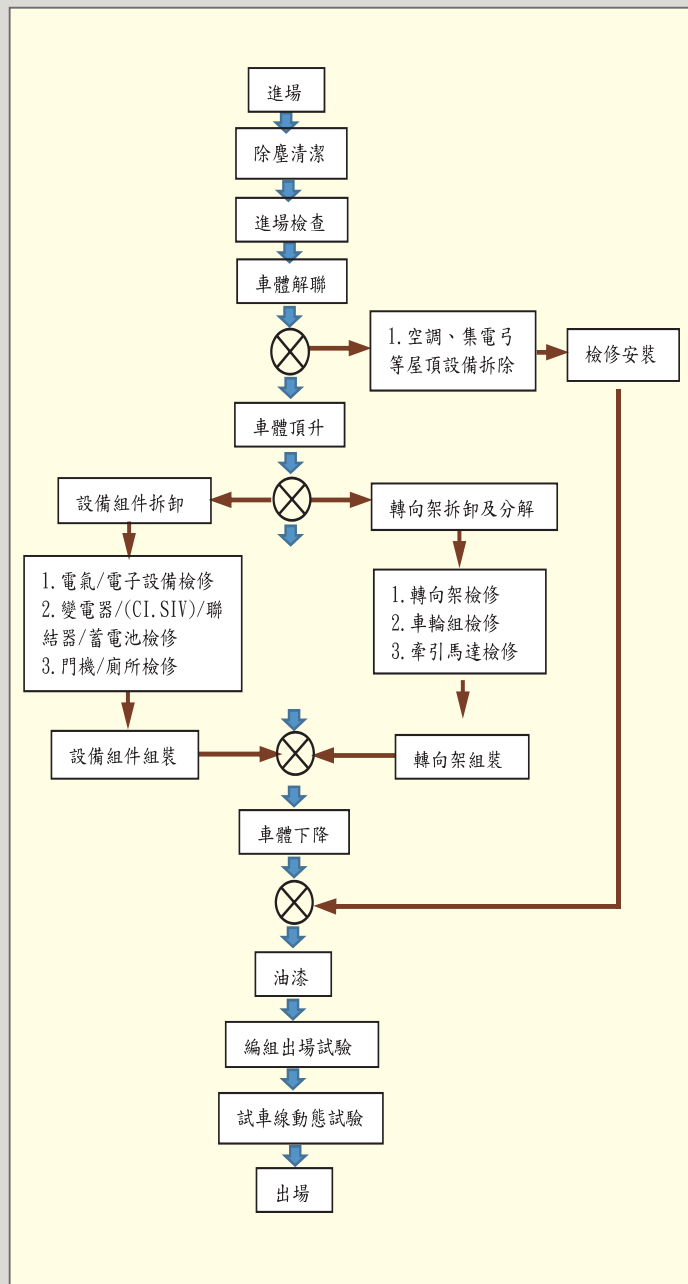


圖2 機廠檢修流程示意圖

表3 機車檢修週期及工作重點

級別	工作重點	檢修週期	
		使用期間	公里數
一級	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。	三日	
二級	以清洗、注油、測量、調整、校正、試驗，用以保持動力、傳動、行走、軋機、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。	90,000	三個月
		三年	
三級	對動力、傳動、行走(含轉向架)、軋機、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。	1,000,000	
		十二年	
四級	對一般機件施行全盤檢修，各重要機件施行重整之檢修。	4,000,000	
		十二年	



集電弓



牽引馬達



車輪組



轉向架



整備除塵



油漆作業



蓄電池充電



軋機試驗台



聯結器拆卸

圖3 機廠檢修作業現況示意圖

肆、全台各廠、段的檢修功能及配置

目前臺鐵局計有3座機廠-臺北機廠、高雄機廠、花蓮機廠，7個機務段-七堵機務段、臺北機務段、新竹機務段、彰化機務段、嘉義機務段、高雄機務段、花蓮機務段，2個檢車段-臺北檢車段、高雄檢車段，3個機務分段-新左營機務分段、臺東機務分段、宜蘭機務分段，2個機務分駐所，共計17個單位(位置圖詳圖5)。

三座機廠工作內容分別為如下，機廠作業現況如圖6：

- 一、臺北機廠：電力機車、柴電機車、通勤電聯車、傾斜式電聯車三、四級檢修業務。
- 二、高雄機廠：目前負責推拉式、莒光號傳統客車及貨車三、四級檢修業務。
- 三、花蓮機廠：負責各型柴油客車及柴液機車三、四級檢修業務。

對於機務(檢車)段其功能至少需包含有1.車輛停放及日常保養整備工作。2.車輛的一、二級檢修作業。3.乘務人員(司機、車長等)執行中的休息場所。4.運轉路線的救援功能。其目前維修車種與運轉區間之現況，詳表4。機務段作業現況如圖7。

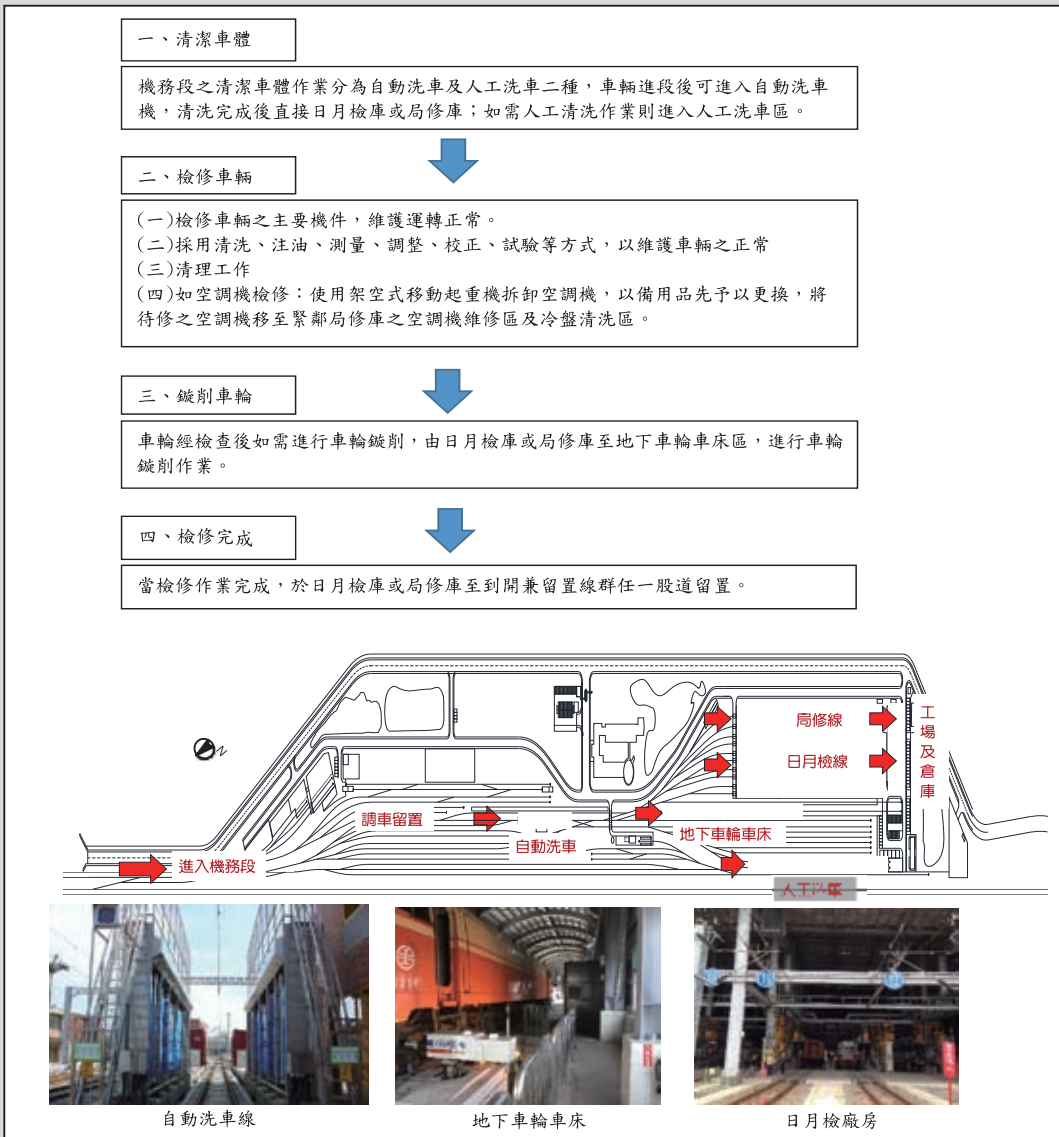


圖4 機務段進廠流程動線示意圖



圖5 廠段各級檢修工作內容



台北機廠



高雄機廠



花蓮機廠

圖6 北南東三機廠作業現況

表4 車輛基地檢修車種及運轉區間 (資料整理：臺南計畫增設車輛基地適宜性評估報告書)

單位	維修車種	運行區間
七堵維修場 (七堵機務段、 臺北檢車段)	1.電力機車(E200、300、400、1000型) 2.電車組(EMU300型) 3.柴液機車、柴油客車(DR1000型) 4.推拉式、莒光號傳統客車	城際列車：彰化-七堵-花蓮間。 區間列車：苗栗-基隆、七堵-蘇澳間、平溪線及深澳線。 貨物列車：新竹-東澳間貨物列車。
臺北機務段	1.通勤電車組(EMU500型) 2.傾斜式電聯車(TEMU1000型、TEMU2000型)	城際列車：新竹-樹林-花蓮間。 區間列車：苗栗-基隆、樹林-蘇澳間。
新竹機務段 (含苗栗機務 分駐所)	1.通勤電車組(EMU600、700、800型) 2.貨車檢修。	城際列車：嘉義-新竹-宜蘭間。 區間列車：斗六-新竹-福隆間、六家線及內灣線。 貨物列車：富岡-彰化間貨物列車。
彰化機務段 (含二水機務 分駐所)	1.電力機車(E300型) 2.電車組(EMU500型) 3.柴電機車、柴油客車(DR1000型) 4.貨車	城際列車：潮州-彰化-七堵間。 區間列車：嘉義-彰化-北湖間、集集線及臺中港線。 貨物列車：新竹-彰化間貨物列車。
嘉義機務段	通勤電車組(EMU500、600、800型)	城際列車：潮州-嘉義-彰化間。 區間列車：屏東-嘉義-銅鑼間、沙崙線。
新左營機務 分段	-	城際列車：臺東-新左營-彰化間。 區間列車：枋寮-新左營-嘉義間、沙崙線。 貨物列車：嘉義-枋寮間貨物列車。
潮州維修場 (含高雄機務、 檢車段)	1.電力機車(E200、300、E1000型) 2.電車組(EMU1200型) 3.柴電機車 4.推拉式、莒光號傳統客車	城際列車：彰化-潮州-臺東間。 區間列車：嘉義-潮州-枋寮間。 貨物列車：嘉義-枋寮間貨物列車。
臺東機務分段	1.柴電機車、柴油客車(DR2500、2700、 2900、3000型) 2.貨車	城際列車：新左營-臺東-花蓮間。 區間列車：枋寮-臺東-玉里間。 貨物列車：新左營-臺東-花蓮間貨物列車。
花蓮機務段	1.通勤電車組(EMU500型) 2.柴電機車、柴油客車(DR2800、 DR3100型) 3.傾斜式電聯車(TEMU2000型) 4.貨車	城際列車：臺東-花蓮-樹林間。 區間列車：玉里-花蓮-蘇澳間、花蓮港線。 貨物列車：臺東-花蓮-宜蘭間貨物列車。
宜蘭機務分段	貨車	貨物列車：花蓮-宜蘭-五堵貨場間貨物列車。

伍、未來機廠、機務段配置規劃構想

南迴鐵路電氣化完成後，臺鐵主幹線車輛全數動力一元化，加上「臺鐵整體購置及汰換車輛計畫(104-113年)」的陸續交車，臺鐵局未來的營運策略將是簡化營運車種，將目前多類型的車輛改以電聯車為主力，另外營運區間規劃也將配合車輛基地位置調整而修正。

一、機廠調整構想

臺鐵局原北南東三座機廠-北部臺北機廠負責電聯車、機車、南部高雄機廠負責客貨車、東部花蓮機廠負責柴油客機車，當以電聯車為

主力車種時，可調簡化成南北二座電聯車維修機廠，分別為高雄機廠(詳圖8)及台北機廠(詳圖9)。高雄機廠目前正進行遷至潮州作業中，在廠區規劃分為一、二期，一期初期仍維持既有客貨車的檢修作業，將來可轉換成10節車輛的通勤電聯車，二期則預留將來擴充12節城際列車的檢修廠房。

二、機務段調整構想

機務段的位置規劃主要考量有二點1.營運上為最有利位置2.救援範圍可適當涵蓋及快速到達。在營運上需能最接近到開站以縮短車輛迴送及減少對正線的干擾；在救援方面，考量機車、車輛故障時，可就近調度救援措施，避免

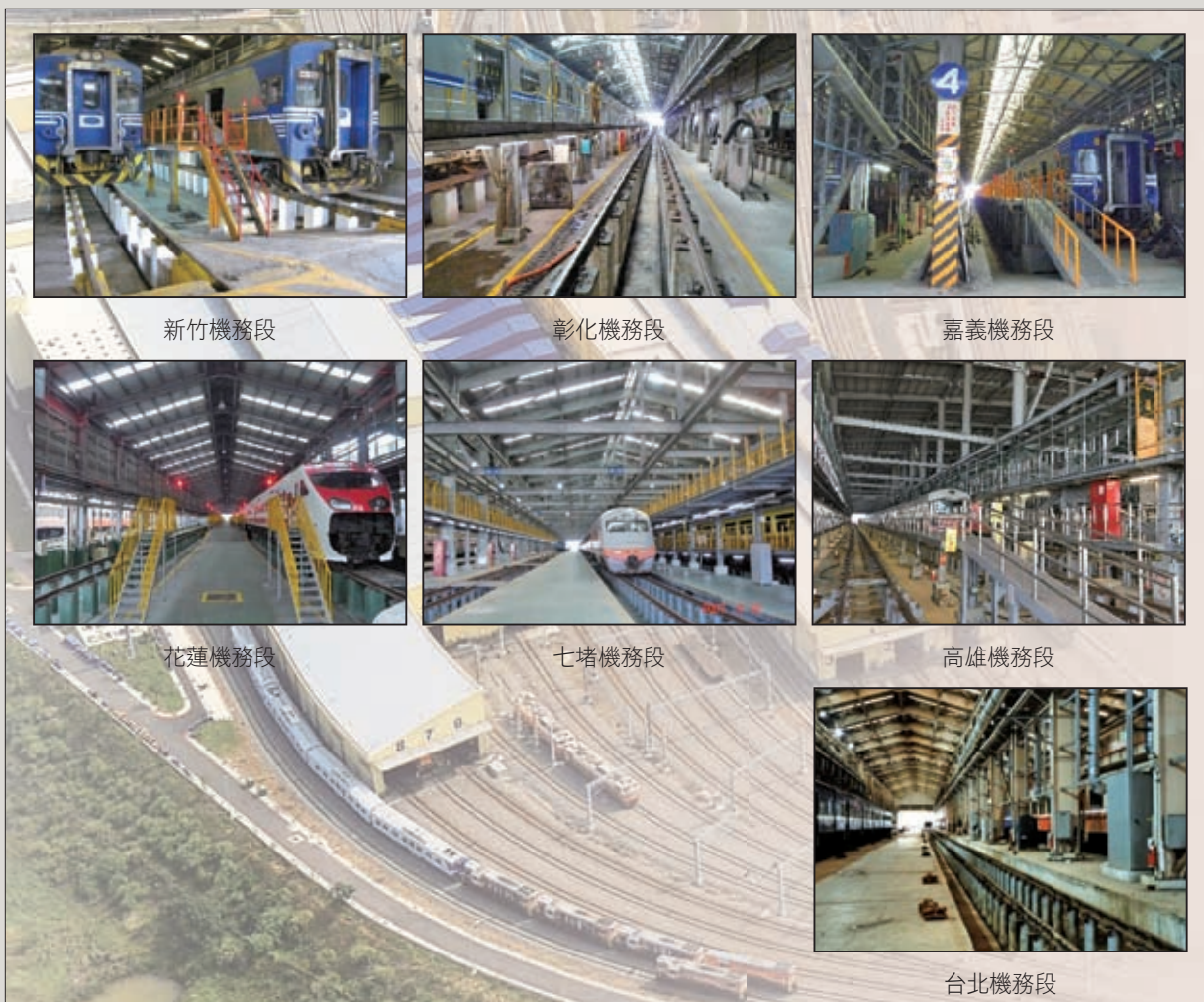


圖7 機務段作業現況

全區配置圖



圖8 潮州機廠(高雄機廠)全區配置圖



圖9 富岡基地全區配置圖

阻斷正線，影響列車運行；基於上述緊急調度之機動性考量，各機務段或基地之間距採100公里左右為最適間隔。未來機務段的調整構想需

納入下列因素來評估檢討：1.南迴電氣化工程完成、2.車輛動力一元化，汰除傳統PP、莒光客車及柴電列車，不辦理貨車檢修工作、3.彰化鐵

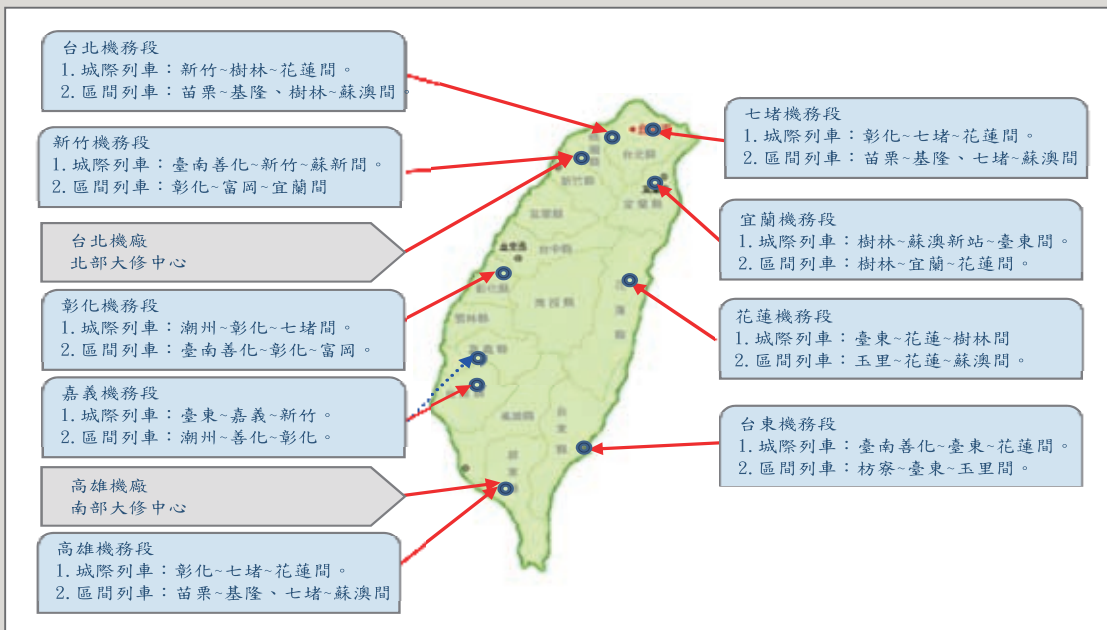


圖10 未來機務段運轉轄區圖

表5 未來機務段維修車種及運轉區間 (資料整理：臺南計畫增設車輛基地適宜性評估報告書)

單位	維修車種	運行區間	說明
七堵機務段	1.原電力機車(E200、400型)，增加新購機車。 2.原電車組(EMU300型)，增加新購城際列車(12輛編組)。 3.柴油機車。 4.柴油客車(DR1000型)。	配合彰化機務段評估遷移花壇，調整運轉區間 1.城際列車：彰化(花壇)-七堵-花蓮間。 2.區間列車：苗栗-基隆、七堵-蘇澳間、平溪線及深澳線。	西部幹線北高城際列車維修基地
臺北機務段	1.原電車組(TEMU1000型、TEMU2000型)。 2.柴電機車。	1.城際列車：新竹-樹林-花蓮間。 2.區間列車：苗栗-基隆、樹林-蘇澳間。	基地用地範圍限制，維持現行維修業務量及運轉任務規劃
新竹機務段	原電車組(EMU600型)，增加新購區間列車(8輛及10輛編組)。	配合富岡基地搬遷及因應研議新增宜蘭蘇新、檢討嘉義機務段評估遷移至善化，調整運轉轄區 1.城際列車：臺南善化-新竹-蘇新間。 2.區間列車：彰化(花壇)-富岡-宜蘭間、六家線、內灣線	原新竹機務段保留機班人員站交、接班業務及六家線使用車輛維修人員
彰化機務段	1.電力機車(E300型)。 2.電車組(EMU500、700、800型)及新購區間列車(8輛編組)。 3.柴電(液)機車、柴油客車(DR1000型)。	配合富岡基地啟用及因應研議新增臺南善化維修基地，調整區間列車運轉轄區。 1.城際列車：潮州-彰化(花壇)-七堵間。 2.區間列車：臺南善化-彰化(花壇)-富岡基地間、集集線、臺中港線。	彰化鐵路高架化計畫若順利推動，將研議遷移至花壇
嘉義機務段	電車組(EMU500、600、800型)	因應嘉義機務段遷移至善化，配合南迴鐵路電氣化工程完工，南迴線列車間調整為善化-臺東，柴油客車組(DMU)以電力列車替駛。 1.城際列車：臺東-嘉義-新竹。 2.區間列車：潮州-善化-彰化(花壇)、沙崙線。	
高雄機務段	1.電力機車(E200、300、E1000型)，增加新購機車。 2.原電車組(EMU1200型)，增加新購城際列車(12輛編組)。 3.柴電(液)機車。	配合臺中鐵路高架化工程竣工啟用，調整運轉轄區 1.城際列車：豐原-潮州-臺東間。 2.區間列車：臺南善化-潮州-枋寮間。	配合新購車輛投入，整合高雄機廠業務，轉移專責推拉式電車組與南部區間運轉車輛維修基地

接下頁 ↓

單位	維修車種	運行區間	說明
臺東 機務段	1.柴電機車、柴油客車(DR2500、2700、2900、3000型) 2.電車組(EMU500型)。	配合嘉義機務段遷移至臺南善化，南迴線旅客列車延長行駛至臺南善化，調整運轉轄區	
		1.城際列車：臺南善化-臺東-花蓮間。 2.區間列車：枋寮-臺東-玉里間。	
花蓮 機務段	1.電車組(EMU500型、TEMU2000型)，增加新購城際列車。 2.柴電機車、柴油客車(DR2800、3100型)。	1.城際列車：臺東-花蓮-樹林間 2.區間列車：玉里-花蓮-蘇澳間、花蓮港線。	考量新購車輛投入，整合花蓮機廠維修業務，另於花蓮站南邊(干城)規劃建置維修基地，提升維修業務能量。
宜蘭 機務段	電車組(EMU500型)及新購區間列車(10輛編組)。	原宜蘭機務分段保留機班人員站交、接業務，因應未來花東鐵路雙軌化及南迴鐵路電氣化完工後電力列車環島運用，調整運轉轄區	考量未來新購車輛投入營運，另於蘇澳新站北邊(新馬)規劃建置維修基地提升區間列車維修業務能量。
		1.城際列車：樹林-蘇澳新站-臺東間。 2.區間列車：樹林-宜蘭-花蓮間。	

路高架計畫推動，彰化機務段研議遷移、4.嘉義鐵路高架計畫推動，嘉義機務段正研議遷移至水上或善化作業中、5.花蓮機務段整合花蓮機廠業務、6.提升東部區間車維修能量，新增宜蘭機務段。相關機務段的維修車種與運轉區間之調整，詳圖10及表5。

陸、結語

臺鐵整體購置及汰換車輛計畫(104-113年)刻正辦理作業中，後續新購車輛將陸續交車。同時南迴鐵路電氣化也預計於民國110竣工，在完工通車後，臺鐵主幹線車輛將全面邁向動力一元化目標。而臺鐵局目前的車輛維修基地配置及功能將無法符合滿足未來車輛編組的營運及維修需求，故需以鐵路營運角度來探討調整維修基地配置及功能定位，以能符合經濟性及安全性並可達到預期服務水準，使未來營運更順暢穩定。

參考文獻

1. 臺灣鐵路管理局，臺鐵整體購置及汰換車輛計畫(104~113年)，2015。
2. 鐵路改建工程局，臺南計畫增設車輛基地適宜性評估報告書，2017。
2. 交通部，鐵路機車車輛檢修規則，2017。
3. 臺灣鐵路管理局，高雄機廠遷建潮州及原有廠址開發計畫—綜合規劃報告，2013。
4. 林文雄，軌道配置之原理與實務，臺灣鐵路管理局，2011。

5. 王連森、連蘇寧，動車組維護與檢修，西南交通大學，2014。

6. 陸雲，現代有軌電車工程，西南交通大學，2015。

7. 施亮輝、周振發、王德民，「機廠規劃及先進維修設備應用探討」，中華技術 107 期，2015

8. 林治平、李瑞欽、韓光曙，「臺鐵潮州機廠之規劃設計」，土木水利第四十五卷，2018。

