

捷運松山線軌道工程簡介

陳智誠¹

摘要

軌道工程係提供電聯車運行所需的完整導軌設施，如把軌道視為一獨立系統，則該系統係由「電聯車直接承載系統」（在松山線為鋼軌）、「扣件系統」（將鋼軌扣結於道床上，且提供適切勁度與絕緣的設施）及「道床系統」（間接承載車輛負荷並將負荷轉移傳遞至土建結構上，於松山線為隧道仰拱）所組成。主要功能為導引車輛行駛固定路徑、承受車輛負荷並傳遞至土建結構上，松山線且設定兼具絕緣、減振抑噪、軌道電路及負電回流路徑等功能。

本文藉由工程概述、軌道工程主要材料、軌道施工、淨空檢核等4個主題切入，大概介紹松山線軌道工程，並將上述3個系統適時導入說明，期使讀者對松山線軌道工程能有一定程度之認識。

關鍵詞：軌道工程、扣件系統、無道碴道床軌道、高隔振無道碴道床軌道、浮動式道床軌道

A Brief Introduction of Songshan Line's Track Work

Chen-Chih Cheng¹

Abstract

Track engineering provides a complete guild rail system for the running of electric multiple unit (EMU). If the track work is regarded as an independent system, it is operated by the carrier direct load system (steel rails for the Songshan line), the fastener system (rails are fixed to the track bed by means of the fastener system, which provides adequate stiffness and insulation devices) and the track bed system (to bear indirectly on the vehicle loading and transfer of the loading to the civil structure, such as the tunnel invert for the Songshan line). The main function of track work is to guide vehicles to run on a fixed route and to bear on the vehicle loading and transfer to civil structure. Meanwhile the Songshan line's track work also features the functions of isolation, reducing noise and vibrations, track circuit, and negative return circle, etc.

This document is described through four subjects: a brief introduction of track work, essential materials of the track work, construction of the track work, and clearance inspection, and it incorporates the three systems into the discussion, in order to provide readers with a clear understanding of the edge of Songshan line's track work.

Keywords: track work, fastener system, direct fixation track (DF), non-ballasted track with high isolation (NBHI), floating slab track (FST)

¹ 臺北市政府捷運工程局中區工程處高級規劃師

一、工程概述

(一) 捷運松山線CG591標係含第三軌（導電軌）系統之軌道工程，工程範圍包括：

1. 正線：

(1) 路線自捷運板南線西門站（G13/BL6）起，向北沿中華路一段，穿越忠孝西路之北門高架橋下方，經塔城街，於鄭州路之市民高架道路下方轉往天水路，至建成圓環轉東沿南京西路經南京東路一、二、三、四、五段，順接塔悠街轉至八德路四段，續向東行至臺鐵松山車站後站廣場前之捷運松山站（G22），最後到用以儲車之尾軌段止。共經北門站（G14）、中山站（G16/R14）、松江南京站（G17/O12）、南京復興站（G18/BR3）、台北小巨蛋站（G19）、南京三民站（G21）及松山站（G22）等7個車站；並在中山站、松江南京站、南京復興站分別與淡水信義線、中和新蘆線、文湖線交會方便轉乘，發揮路網效益。概包含A.無道碴道床軌道（DFE）約10,690公尺、B.高隔振無道碴道床軌道（NBHI）約2,601公尺、C.浮動式道床軌道（FST）約2,617公尺等三類軌床，及D.3處特殊軌等總長約17公里（軌道進行米）之全地下段軌道，詳如圖1「松山線軌道簡圖」。

(2) 正線工程主要工項有：無道碴道床混凝土基座（與高隔振無道碴道床混凝土基座相同）施築、運行軌及導電軌之鋪設安裝、特殊軌區混凝土版施築、特殊軌區浮動式道床版施築、道岔及菱形岔心安裝、一般段浮動式道床版施築、止衝檔移設與安裝、鋁熱焊接、鋼軌絕緣接頭組裝…等工作。

2. 駐車線：松山線於原新店機廠另新增三股電聯車駐車線作為營運調度使用，故在新店機廠須施作約590公尺之道碴道床軌道與第三軌，暨配合軌道鋪設所需的土木工程。

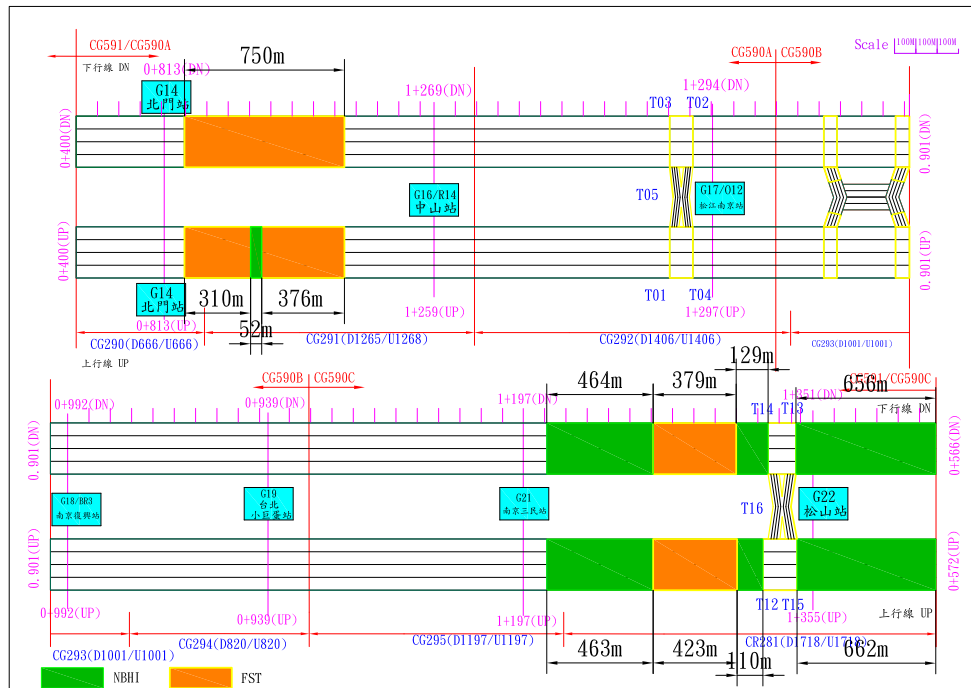


圖1 松山線軌道簡圖

(二) CG591標軌道工程在契約架構屬由「日商前田營造股份有限公司臺灣分公司」（下稱「前田營造」）所承攬CG590A區段標下轄之1個子施工標，「前田營造」將整個軌道工程交由軌道專業分包商「森業營造股份有限公司」負責。全區段標工程於95年12月18日開工，新店機廠相關工作於103年02月07日完工，松山線主線部分則於103年04月10日完工；契約內容包括軌道工程之細部設計與施工，路線軌道長度新店機廠約為590公尺，主線約為17公里，總工程費用計約新臺幣6億6,900萬元。

二、軌道工程主要材料

(一) 鋼軌

松山線所鋪設之鋼軌為日本之新日本製鐵株式會社（NIPPON STEEL CORPORATION，簡稱「新日鐵」）所生產之歐規EN 60E1型式鋼軌，每公尺單位重60.21公斤，鋼軌標準長度每根18m，使用之鋼軌種類有普通軌及耐磨軌兩種。耐磨軌鋪設於1.車站及車站前、後之減、加速區，2.曲線段等高磨耗區，為軌頭經熱處理之耐磨鋼軌。

(二) 鋼軌扣件

松山線正線地下段採用無道碴道床鋼軌扣件，而新店機廠內之三股儲車軌因皆屬道碴道床，故使用道碴道床鋼軌扣件。本工程在一般段無道碴道床軌道及一般段浮動式道床軌道皆使用彈性係數為15.76kN/mm±15%之標準型基鈹，係美國ATP公司專為信義線及松山線所新開發，其基鈹之鑄鐵件由國內「勤美公司」生產，而於桃園市「中台橡膠公司」膠結之MIT產品。

高隔振無道碴道床軌道使用DELKOR公司專為信義線及松山線開發之6kN/mm±15%低彈性係數基鈹，由中國大陸株洲時代新材料科技公司所生產，各軌床使用之扣件型式及供料廠商詳如表1「扣件組件使用型式」。

表1 扣件組件使用型式

使用區域	地下段（正線）					機廠段（駐車線）	
	標準軌區	高隔振軌區 (NBHI)	浮動式 道床區	特殊軌區		標準軌區	特殊軌區
道床型式	無道碴道床	無道碴道床	浮動式道床	無道碴道床 (7號道岔)	浮動式道床 (10號道岔)	道碴道床	道碴道床
扣件種類	直接扣件 組件	直接扣件 組件	直接扣件 組件	直接扣件組件	直接扣件組件	直接扣件 組件	直接扣件 組件
基鈹供應商	美ATP	DELKOR (被株洲時代併購)	美ATP	美LORD	中鐵山橋 (特殊型基鈹) DELKOR (垂向型基鈹)	-	中鐵山橋
扣夾供應商	德VOSSLOH	德VOSSLOH	德VOSSLOH	德VOSSLOH	德VOSSLOH	德 VOSSLOH	德 VOSSLOH

(三) 特殊軌

松山線地下段及新店機廠所使用之特殊軌道材料，均係中國大陸「中鐵山橋集團有限公司」所供料之特殊軌製品，使用之道岔號數包括#7、#10等2種。本局自信義線開始，契

約規範加入「正線與機廠連絡線之岔心須為整體錳鋼型或堅心錳鋼型」之規定；廠商遂據以使用中國大陸中鐵山橋集團有限公司之整體錳鋼鑄造岔心，該等產品並在岔心衝擊力較大之輪軌轉換區以火藥爆破加工方式預先將該區域之表面硬度提高至350-390 BHN，以期減少營運初期之磨耗。道岔與菱形岔心使用數量如表2「特殊軌道型式與數量」。

表2 特殊軌道型式與數量

特殊軌型式		道碴道床	無道碴道床
地下段	#10道岔	0	12
	菱形岔心	0	2
	#7道岔	0	2
機廠	#7道岔	2	0

(四) 導電軌系統

設計採用下觸式第三軌形式，導電軌之本體材質為高導電率的鋁合金。導電軌系統包含絕緣支座組件、導電軌、導電軌相關組件及護蓋組件等部分，其中導電軌相關組件再分為搭接組件、伸縮接頭組件、端部組件、錨定組件、電纜接頭及絕緣子抓鉤組件，護蓋組件則分為蓋板支撐塊、護蓋板及警示標籤等。上述產品CG591標均採用英國BRECKNELL WILLIS公司（簡稱B.W.）之製品，導電軌系統各組件使用數量如表3「導電軌系統各組件使用數量表」。

表3 導電軌系統各組件使用數量表

項次	材料名稱	單位	數量	項次	材料名稱	單位	數量
1	導電軌	公尺	16083	9	導電軌保護蓋 (地面段)	公尺	473
2	導電軌端部組件 (正線高速型)	組	103	10	導電軌伸縮接頭保護蓋	個	126
3	導電軌端部組件 (機廠低速型)	組	22	11	導電軌端部保護蓋	個	125
4	導電軌搭接接頭組件	組	1299	12	導電軌電纜接線端子保護蓋	個	307
5	導電軌伸縮接頭組件	組	126	13	導電軌警告標誌	個	3613
6	導電軌錨定組件	組	187	14	導電軌電纜接線端子	個	307
7	導電軌絕緣支撐組件	組	3255	15	導電軌特殊工具	組	1
8	導電軌保護蓋 (地下段)	公尺	16032	16	導電軌短路裝置	個	32

(五) 鋼軌絕緣接頭 (IRJ)

松山線採用澳大利亞THERMIT公司製品，為6孔型式之夾膠式絕緣接頭。

(六) 止衝擋

止衝擋係用以阻擋列車繼續滑行並保護乘客安全、降低列車損壞之設施，松山線軌道工程：

1. 配合新店線連通至松山線通車需求，松山線須將前行標原設置於西門站尾軌末端之兩座止衝擋移設至松山站尾軌末端。
2. 於新店機廠新增之三股電聯車駐車線末段，各新設1座油壓型固定式止衝擋，計3座。

(七) 軌枕

1. 木枕：鋪設於新店機廠為松山線留設之三股電聯車駐車線的特殊軌區，採用產自馬來西亞之南洋木枕，長2.6至5.1m不等，兩側釘上釘板以防龜裂。
2. 混凝土枕（PC枕）：上述三股電聯車駐車線的特殊軌區以外之道碴道床軌道，採用國內德欣先進公司之產品。

(八) 其它材料及產品

CG591標所使用之軌道設備除上述【二、（七）2.除外】為國外購置產品外，另有國內產製之軌道標識與標誌等，其安裝區域及數量如表4。

表4 國內產製之軌道附品裝設區域及數量統計

材料／產品名稱		裝設區域	結算數量（個）
標 識 與 標 誌	警衝標	地下段特殊軌區	14
		機廠段特殊軌區	2
	公里標	軌道連續里程每公里處	16
	1/2公里標	軌道連續里程每半公里處	16
	百公尺標	軌道連續里程每100公尺處	130
	十公尺標	軌道連續里程每10公尺處	1440
	曲線標	圓曲線起點及終點處	150
	緩和曲線標	緩和曲線起點及終點處	37
	超高度標	超高變化點處	347
	坡度標	坡度變化點處	57

三、軌道施工

軌道工程一般主要之工項包括：軌床（包含無道碴道床、高隔振無道碴道床、浮動式道床三種）施築、運行鋼軌鋪設、特殊軌道組裝、導電軌系統安裝及相關軌道附屬設備與組件安裝等，各工項均係獨立施築，於施工過程中依照各工項程序執行相關之檢驗工作，而且在整個軌道工程項目完成後，尚須進行軌道整體功能的檢測，以測試是否能符合後續之機電系統工程之需求，以及在運作性能上是否能達到規範之要求。在檢驗前，軌道施工廠商須將已安裝之材料與已完成之工作結果的試驗報告與品管文件提送審查，並在條件成熟下，依約定之時間進行最終檢測。由上述各項分類，概可區分為目視量測、尺寸檢測、力量檢測及

電氣檢測等4項。此4項中，隱含了2項對軌道工程安裝品質檢核最具代表之項目，一為軌道本身之「軌道電氣測試」，另一則是在所有界面設施安裝完成後，所進行之「淨空車檢核作業」，松山線地下段無道碴道床軌道施工流程如圖2。

淨空分析➡線形及高程放樣➡混凝土基座施築➡扣件安裝➡鋼軌鋪設➡電氣測試➡鋁熱焊接及IRJ安裝➡
線形調整➡導電軌安裝➡淨空檢測

圖2 無道碴道床軌道施工流程圖

(一) 道床施築

1. 無道碴道床（包含標準軌區及高隔振軌區）

- (1) 混凝土基座（Plinth）：本工項係軌道標在土建標預留於隧道仰拱面上之凹槽（【深25mm、寬90cm】×2處）及其內之預留孔（植「結合道釘」用，預留深100mm、直徑20mm之孔洞）上澆置鋼筋混凝土基座，做為後續鋼軌鋪設之承載基礎。
- (2) 結合道釘埋設：結合道釘為一直徑16mm、長175mm，材質為ASTM A325之鋼材製品，其主要功能在於將「由軌道標施作之Plinth」與「土建標施作之仰拱面」相結合，並藉以抵抗Plinth與仰拱間之剪力。由於結合道釘埋入預留孔之接著劑為無收縮水泥或環氧樹脂，故預留孔之清理及乾燥確實，對施工品質影響甚大。
- (3) 鋼筋組立：Plinth內之鋼筋採ASTM A615 G40 #4材質號數，除提供結構行為外，另為利雜散電流收集需求，每一單元之Plinth均僅有1根縱向筋、1根橫向筋與其他與其分別相交之橫向筋、縱向筋以電焊方式焊接，而其它鋼筋交錯處則以絕緣夾固定聯結來形成，再將此「雜散電流收集網」以火泥熔接（Cad Weld）方式與一根70mm²之接地銅導線連結，並引出混凝土基座外約1m之長度，俾後續供電標將其續接至雜散電流集流電纜串連收集。
- (4) 模板組立：採用之模板為美國專利軌道模板—鐵馬（Iron Horse）系統，屬TOP-DOWN工法，具有基鈹承載面高程控制精度高及搬運方便之優點。
- (5) 混凝土澆置：基座使用設計強度為28N/mm²之混凝土，現場澆置時之混凝土輸送管通路及配置問題，將影響澆置進度通暢與否之關鍵；地下段基座澆置之混凝土輸送管通路均由土建標之開口、工作井或通風豎井引入施作現場，且此項作業應對市區上下班管制路段及時段需予事前調查並妥為規劃。

2. 高隔振無道碴道床

無道碴道床與高隔振無道碴道床此兩類道床於松山線實際上完全相同，其差別僅在於無道碴道床軌道使用整體彈性係數為15.76kN/mm±15%之標準型基鈹；而高隔振無道碴道床軌道則使用6kN/mm±15%之低彈性係數基鈹，以符合規範對自然頻率≤25Hz之要求。

3. 浮動式道床

- (1) 簡介：松山線在A.路線穿越建物下方、B.特殊軌區因軌距線不連續易產生衝擊噪音等兩噪音振動敏感路段，設計使用在無活負荷情況下「垂向自然頻率」≤18Hz之「浮動式道床」，來解決振動對鄰近建物住戶之影響。其原理係利用彈性構件（本案用「GERB鋼彈簧減震筒」）將道版與隧道仰拱面完全隔離，以A.加大道版之質量及B.增加支承墊之彈性的方法，來降低軌道自然振動頻率，進

而減少振動及抑制噪音。為方便彈性構件之養護、更換，松山線廠商選用德國隔而固（GERB）公司之長道版鋼彈簧支承系統，其垂向自然頻率經實測在6.75-8.5Hz間，符合契約：「垂向自然頻率不得大於18Hz」之規定。

- (2) 施工：浮動式道床之施作仍以一般結構體之鋼筋、模版、混凝土澆置等作業，惟因德國隔而固（GERB）公司之鋼彈簧減震筒一般係預埋外筒（GSI型）於道版內，且澆置後須以鋼彈簧減震筒為支點，將整塊道版頂昇約40mm以與仰拱完全隔離，故浮動式道床版實際上具有結構功能，與一般不具結構功能之無道碴道床相較，兩者之相關細部作業有相當差距，茲彙整松山線GERB系統浮動式道床與無道碴道床施工及功能差異如表5。

表5 松山線GERB系統浮動式道床與無道碴道床施工及功能差異比較表

項次	施工項目	無道碴道床	標準軌浮動式道床	特殊軌區浮動式道床	備註
1	鋼筋	一般為溫度筋	結構筋較粗且密	結構筋較粗且密	
2	鋼筋組立方式	絕緣	絕緣	絕緣	
3	混凝土強度	28N	35N	35N	
4	底模	無，直接澆置於仰拱	無（詳備註）	無（詳備註）	在仰拱面塗隔離層後澆置
5	側模及支撐	有	無（詳備註）	有（因特殊軌區皆在較寬之明挖覆蓋段）	在仰拱面及環片上塗隔離層後澆置
6	在仰拱面塗隔離層（詳備註）	無	有	有	在頂昇時可與仰拱輕易分離
7	對仰拱面排水系統之保護作法	以夾板遮蔽後澆置	（詳備註）	（詳備註）	用上焊預埋鐵件之鍍鋅鋼板遮蔽，澆置後鍍鋅鋼板隨道版頂昇，不妨礙排水
8	結合釘（詳備註）	有	無（因澆置後須頂昇）	無（因澆置後須頂昇）	使道版與仰拱結合及抗剪力
9	IRON-HORSE使用	有	有	無	
10	假基鈹使用	有	有	無	
11	基鈹錨定套筒施作方式	澆置時預埋	澆置時預埋	澆置時以PVC管預留套筒空間【詳三、(二)2.(2)】	
12	基鈹彈性係數(kN/mm)	15.76±15%	15.76±15%	15.76±15%	N B H I 約為6±15%
13	基鈹向內傾斜1:40	全數	全數	無（垂向型基鈹，詳備註）	配合特殊軌整體配置，前、後尚有漸變型基鈹

表5 松山線GERB系統浮動式道床與無道碴道床施工及功能差異比較表（續）

項次	施工項目	無道碴道床	標準軌浮動式道床	特殊軌區浮動式道床	備註
14	道版版厚（公分）	約20	約40	約59	
15	道版長度（公尺）	一般15，另配合土建結構作必要調整	一般30，另配合土建結構作必要調整	配合特殊軌長度配置	
16	導電軌套筒	澆置時預埋	澆置時預埋	後鑽	
17	剪力鉸（詳備註）	無	有	有	降低兩塊FST間變位差異及抵抗剪力
18	彈簧減震筒預埋(GSI)	無	全數	部分（詳備註）	特殊軌區預埋困難須搭配後置式KY減震筒
19	後置式KY型彈簧減震筒	無	無	有	頂昇時由道版兩側邊置入預留之位置
20	道版頂昇高度(mm)	無,直接澆置於仰拱	約40	約40	實際頂昇約56，因道版自重放下後與仰拱面間隙約40
21	契約規定自然頻率(Hz)	無	$18 \leq$	$18 \leq$	NBHI為 ≤ 25
22	實測自然頻率(Hz)	無	約6.5-8	約6.5-8	
23	噪音振動量測點位置（各斷面）	軌床、民宅	軌床、仰拱、民宅	軌床、仰拱、民宅	每50公尺上、下行各1斷面

(二) 扣件安裝與鋼軌鋪設

1. 標準軌區

- (1) 無道碴道床及一般浮動式道床：採用美國ATP公司彈性基鈹配合德國VOSSLOH公司之彈性扣夾組成之吸音、減振扣件組件。在混凝土澆置階段即於鋼軌下安裝「假基鈹」，藉由測量、調整鋼軌踏面及鋼軌位置來初步控制高程及線形完成基鈹承載面；故後續在鋼軌鋪設階段，則以A.研磨（承載面過高）或置入金屬墊片（承載面過低）於基鈹承載面及B.微調基鈹位置，來精確調整出軌道高程及線形。
- (2) 高隔振無道碴道床：除基鈹係採用株洲時代新材料科技公司（DELKOR）專為信義線及松山線開發之高隔振彈性基鈹（簡稱NBHI，基鈹彈性係數約為6kN/mm）外，其餘皆與上述(1)相同。

2. 特殊軌區

- (1) 無道碴道床（只配置於袋型軌避車線前後之7號雙開道岔）：道岔材料運抵現場後，依特殊軌區測量放樣之TC點做為道岔組裝放樣之控制點，先按線形需求及組裝順序以施工之魚尾鈹將轉轍軌、連接軌及岔心等組件預組合，並於混凝土版上標示基鈹錨錠套管位置，隨後進行鑽孔作業，套管與預留孔間以環氧樹脂填滿後，

再次確認整組道岔線形、鋼軌踏面高程及各項組裝精度無誤後，以環氧樹脂砂漿（ERC）之塞漿工法製作基鈹承載面底座。

- (2) 浮動式道床：浮動式道床區之特殊軌與浮動式道床間之結合，係於澆置前即精確放樣特殊軌基鈹之錨定套筒位置，將經縱切（方便後續拆除）之塑膠管預埋，待澆置養生後再將前述塑膠管拔除作為特殊軌基鈹錨定套筒預留孔。其後將道岔預組裝以確認錨定套筒精確位置後，再將錨定套筒預留孔與錨定套筒間之空隙以環氧樹脂填充固結，凝固後於現場以拉拔試驗確認其結合性滿足規範要求。後續在預組裝的特殊軌基鈹與混凝土基座間之高差則以環氧樹脂砂漿（Epoxy Resin Concrete, ERC）塞漿填滿以製作成特殊軌基鈹之承載面，如此可使整體特殊軌組裝達到契約規範之精度（設計值 $\pm 3\text{mm}$ ）要求。當完成基鈹承載面後，再將軌條重新微調定位，於各項精度及線形確認後，續依系統標需求以鋁熱焊接或鋼軌絕緣接頭執行特殊軌內部之軌條連結；在做完特殊軌各種檢驗並電氣測試完成，且確認後續欲聯接之特殊軌區外之長焊鋼軌皆作完各種檢驗、電氣測試及解應力作業後，方得依規劃與特殊軌區外之鋼軌銜接，構成完整之軌道系統。

(三) 鋼軌鋁熱焊接及IRJ組裝

契約規定採用無縫長焊鋼軌，廠商先將18m/根之鋼軌於工地設置之焊接場地以火花焊接機焊成約180m長之長焊軌，再以動力機具牽引施工台車逐一拖運至鋪設位置。兩長焊鋼軌之連接均以鋁熱焊接方式或依系統標需求位置安裝鋼軌絕緣接頭（IRJ），將各長焊鋼軌連接成一無縫長焊鋼軌。

(四) 鋼軌線形調整及應力解除

線形調整作業係在鋼軌鋪設完成後進行，調整程序係以佈放之軌道中心點位做為基準點，以鋼軌先外後內之調整原則並輔以軌距尺架設確保鋼軌鋪設間距，在曲線段另輔以弦值量測，以確認鋼軌線形符合需求。鋼軌線形完成調整後，基鈹之錨錠螺栓已固鎖至定值，解應力時須鬆開彈性扣夾螺栓，並於每隔約8公尺之基鈹面上置入滾輪，以應力解除機敲擊進行鋼軌應力解除作業；另因地下段區域屬常溫狀態，經長期溫度觀測，契約分別以 $22\pm 3^\circ\text{C}$ （地下段）、 $30\pm 3^\circ\text{C}$ （地面及高架段）作為「鋼軌溫度應力為零之溫度： t 」，若「解應力時之軌溫： T 」超過上述對應之 t 溫度區間，則須以降溫或加熱方式使軌溫在上述「鋼軌溫度應力為零之溫度 t 」區間。

否則須依 $G=0.01170\times L\times (t-T)+Q$ 之算式，其中：

G：間隙值、單位公厘，

L：鋼軌長度（相連兩長焊鋼軌軌條長度和之一半）、單位公尺，

Q：接頭間隙（由專業廠商提供之「鋼軌絕緣接頭間隙」或「鋁熱焊之間隙值」）

來計算兩長焊鋼軌之間隙值，以調整長焊鋼軌之位置至鋼軌零應力溫度；每一解除區段完成之鋼軌再配合電氣測試區段，依施工規劃以鋁熱焊接或鋼軌絕緣接頭將兩長焊鋼軌連接。

(五) 導電軌安裝

本局導電軌系統設計位於軌道旁之第三軌方式，採下觸式形式，供應直流750V電壓，本標採用英國BRECKNELL WILLIS公司產品，構成導電軌系統之組件可概分7種，如表6所示。

表6 導電軌系統構成組件

項次	組件名稱	功能	設置位置(原則)
1	導電軌	定尺長：15m，重量：16kg/m，鋁合金與不銹鋼組合，提供電聯車集電靴滑走路徑。	沿著運行軌佈設於一側
2	絕緣支座組件	支座為金屬材質，表層鍍鋅處理，與導電軌間以絕緣礙子構成絕緣。	最大安裝間距：6m
3	搭接組件	鋁合金材質，長40cm，4孔形式。	導電軌各組件連接處
4	伸縮接頭組件	可克服導電軌因溫差效應造成之縱向位移。	地下段約處/124m、平面段約處/79m
5	錨定組件	將導電軌固鎖於絕緣支座組件上，防止其縱向位移。	設置於兩伸縮接頭組件中間
6	電源接頭組件	供DC 750V供電電纜線聯接，以提供 DC 750V 電源。	供電廠商確認位置及數量需求
7	護蓋	防止外物侵入導電軌及人員感電，地下段採GFRP、平面段採PVC。	導電軌系統上方

四、淨空檢核

當軌道工程陸續完成後，軌道標廠商模擬電聯車外觀尺寸，製成器具頂部與兩側寬度可調整之淨空檢核車，再以考慮電聯車實際斷面尺寸、軌道施工誤差、車輛鋼輪磨耗、轉彎半徑及豎曲線等因素之車輛淨空包絡線，檢測沿線軌道旁之結構物、設施或設備等是否侵入車輛淨空包絡線。本工程通車路段經本局中工處軌道所會同廠商檢測後，將結構物、設施或設備等侵入淨空之區段里程、設施名稱及實測資料列印成淨空檢核成果表，依此結果召開協調會議由相關施工標進行改善；當侵入淨空缺失改善後，再進行複測確認，以確保符合車輛需求，保障電聯車行駛安全。