

ISSN 1011-6850

TAIWAN RAILWAY JOURNAL

TRJ 臺鐵資料 季刊 365

Jun. 2018
Summer

臺鐵資料季刊

第365期

TAIWAN RAILWAY JOURNAL

交通部臺灣鐵路管理局



交通部臺灣鐵路管理局

Taiwan Railways Administration, MOTC

目錄 Contents

風華香山檜語匠心.....周建廷.潘信全.古正育 Elegant Xiangshan With Ingenuity of Cypress Wood.....Chou,Chien-Ting. Pan,Hsin-Chuan. Ku,Cheng-Yo	1
臺鐵客運量與其他交通運具之關聯分析.....吳慧婷.李雨軒.何字卿.許家綸 Association Analysis of TRA Traffic Volume and Other Transportation.....Wu,Han-Ting. Li,Yu-Shiuan. He,Zi-Qing. Hsu,Chia-Lun	77
中鐵山橋50kg-N #8,#12彈性式道岔尖軌組製造之研究....薛明水.郭慶進.王銘煒 A Study of CRSBG 50kg-N #8,#12 Manufacturing of Tongue Rail Parts of Flexible Turnout.....Hsueh,Ming-Shui. Guo,Qing-Jin. Wang,Ming-Wei	97
交通部臺灣鐵路管理局營運人員人事管理要點之探討.....張雅婷 The Study on Guidelines for Operator Personnel Management of Taiwan Railway Administration.....Chang,Ya-Ting	115

風華香山檜語匠心

Elegant Xiangshan With Ingenuity of Cypress Wood

周建廷 Chou, Chien-Ting¹

潘信全 Pan, Hsin-Chuan²

古正育 Ku, Cheng-Yo³

聯絡地址：30060 新竹市中華路 2 段 493 號

Address：No.493, Section 2, Zhonghua Road, Hsinchu City 30060, Taiwan(R.O.C)

電話(Tel)：(03)5253507

電子信箱(E-mail)：0492871@railway.gov.tw

摘要

香山驛(香山站)建於 1928(日昭和 3 年)年，是傳統的日式「入母屋」造型式的半木磚石構造建築，為臺鐵唯一現役僅存的檜木車站，民國九十年五月公告為市定古蹟，原木造屋脊、板牆及石構基腳等部分受到白蟻侵蝕掏空、雨淋風化、自然破損等因素造成敗宇頹垣之樣，路局基於珍貴文物資產的維護，旅客及員工安全以及我們人類文明對歷史應有的尊重等因素，特於臺鐵捷運化後續計畫內辦理「香山站修復補強暨增設無障礙設施」工程，歷經 1 年 8 個月的精雕細琢，終於 103 年 5 月 30 日完成修復。臺北工務段基於傳統建築文化之真實體會以及古蹟永續燃以傳承之需特編寫「風華香山檜語匠心」數位典藏香山站古蹟修復過程及工匠們的熱誠和用心。

關鍵詞：入母屋造型

¹臺鐵局 臺北工務段 幫工程司

²臺鐵局 臺北工務段 分駐所主任

³臺鐵局 臺北工務段 段長

Abstract

Xiangshang Station was built in 1928. It is a combination of wood and bricks structure just like the other traditional Japanese construction, also known as the “hipped-and-gable roof” style; and it is the only remaining operational cypress wood station of Taiwan Railway. Xiangshang Station was designated as a historic heritage by the city council in May, 2001. Its wooden roof ridge and wall plank and the other plinth stone suffered from termites and weathering that appears a much decaying station building.

In order to preserve valuable art asset and to maintain passengers' safety, the refurbishment project was carried out. After 20 months of carefully crafted, the Xiangshang Station restore project was completed on May 30th, 2014. The enthusiastic and diligent process of the restoration on Xiangshang Station was recorded in the digital format , namely, the elegant Xiangshang with Ingenuity of Cypress Wood by Taipei Construction Section to cultivate with the enjoyment on traditional architectural culture with genuine feeling and sustainability of ancient remain.

Keywords: hipped-and-gable roof style

一、 概述

1.1 前言

香山位於新竹西南邊的濱海地區，早期為道卡斯平埔族居住地，故漢人稱此地為番山。雍正、乾隆年間漢人漸次墾拓此區，後因番山名稱不雅而改名為香山，也有一說因懷念故鄉山河而取名鄉山，後轉變成為香山。因為香山具有良好的港灣，居民多數靠海為生，逐漸形成較具規模的聚落，清代曾設汛防於此地，又名香山塘，道光年間成為竹塹地區的貨物集散港。

香山驛開業於日治時期明治 35 年（光緒 28 年，1902），曾是新竹、竹南間唯一辦理客、貨運的車站；香山火車站目前屬於臺鐵簡易車站，由新竹站管理，

但肩負新竹與竹南站間列車調度重責。目前現存的火車站是昭和 3 年（民國 17 年，1928 年）改建的木造建築，出入口及候車室偏向左側，右側為行政機能的站長室、行車室及售票窗口，並設有受理大型包裹的專門窗口；進門的玄關設計為和洋混合形式，裝飾典雅親切，極富美感。在省道中華路五段 347 巷 2 弄巷口處便可看到香山車站的正面入口，車站的右前方為日治時的鐵路員工宿舍，建築物保留日式家屋的型式，但經過長時間的變遷，如今僅留下殘舊失修的破房舍和野草雜生的庭院，且部分房舍的後方加蓋成鐵皮屋；左前方則為二、三層樓低矮水泥建物，站前廣場串連左側香山地下道，提供車行及行人穿越鐵道之便，鄰近尚有香山道班維修基地、新竹電力段材料堆置場。

香山火車站在社區角色上，已儼然成為地方上的公共聚集空間，早晨的車站小廣場上，會出現幾攤小菜販、五金攤販，三五成群的家庭主婦，悠閒的與小販們話家常，許多住在車站對街的老人家也會提著菜籃走過地下道來此購買一些貨品，充滿地方小站的溫情特色。

香山火車站的重要地位，正是香山地區發展的最好見證。因此，建築物本體及其歷史環境的保存價值，毋庸置疑。香山火車站與周圍環境的關係，包括舊宿舍區及面前廣場的活動，亦需要進一步謹慎的探討調查與重新規劃，將車站及環境活化再利用。

新竹市政府於 2001 年 5 月 31 日「府文資第 110945 號函」，公告為市定古蹟。為維護文化資產並配合公共空間增設無障礙設施政策，路局於「鐵路捷運化後續建設計畫」時，編列預算與展開香山車站修復補強暨增設無障礙設施工程，其主要目的除損壞修理與補強來延長古蹟使用年限外，並能透過修復工作以保存珍貴文化資產。

本案工程包含有「施工記錄」乙項，故立約商於修復施作時，將其修復執行過程、工程的修改及施工過程品質管制等作成記錄。其製作之基本意義有二：

1. 修復經驗的累積：修復時無論沿用原有工法與材料，或者採用新的技術與材料，藉由此施工記錄，可將修復過程及作法以系統條理的方式記錄之。一方面使傳統技術得以保存流傳，另一方面，也提供了日後檢討改進的參考資料，有助於古蹟修復技術研究與水準的提昇。
2. 對歷史的交代：古蹟本身即具歷史性之意義，所以修復時的增作、複製等等更易，皆須仔細交代施作部位及變更情形，以示態度之謹慎，避免日後史實混淆。

1.2 修復前建築概況

香山火車站的室內概分為站務室及候車室兩大空間，室內裝修大致維持早期樣式，傳統的售票口，老式日光燈罩、木質候車座椅、鐵路公告，給人極溫馨懷舊的感覺，在站務室內也還留有一些光復初年時的守法、紀律、安全的宣導標語，日治時期的保險箱、日式票櫃箱、木製桌、椅、公文櫃、取款袋、設備盤（鐵路管控設備）、剪票鉗、段號牌等，依然保存良好。休息室約五坪大小，保留著和式臥房的形式，室內空間僅修建廚房一處，其餘維持日治時期的空間格局。

車站右側有戶外開放空間，作為停車場，鄰近軌道側保有一庭院，但無妥善管理，也無開放使用；庭院內無大型喬木，多為低矮耐旱植物，左側設有小型水池造景，應為光復初期所建，車站內設有大型水泥盆栽用有綠化環境，但因工作視線需求，皆為低矮植物，整體景觀流露出光復初期車站建築風格。



人行天橋



車站東側



庭院



車站南側



車站北側



圖 1-2-1 香山修復前概況

1.2.1 建築形制特色及平面格局

- 1.左右翼不對稱，中央高聳為「入母屋」之屋頂結構。
- 2.平面空間格局呈“—”字形，入口處偏左，山牆門廊低於重簷，與左側雨遮連接至後廊月台，展現出歡迎與庇護之感。
- 3.內部陳設時刻表及站務窗口、靠窗木製長椅，空間元素簡潔明朗，功能性為其特色。

1.2.2 建築立面特色

建築物保有日本傳統民居建築構造，為典型「入母屋造式」的木造建築，此類款式的最大特色是屋頂左右兩端山牆部分，再叉出三角形底邊等寬的屋簷，日本式屋頂大多採用此種樣式，香山火車站正符合其典型之作。立面採大片方窗開口，以格柵窗分割呈現美感，以縮小大量開口的突兀。牆身面飾雨淋板，創造橫向線條的延伸，使其立面不因過度開窗而失去其穩重性，外挑簷廊亦可增加其視覺量體。除此之外，在視覺的穿透性及空間的流暢度，皆可創造環境親和感。

香山火車站的建築構造方式為半木磚石構造，此一構築法為基礎部分使用砌磚並提高勒腳，由於勒腳部分經常遭受雨水的浸濺，加上基礎吸收土壤中的水分，上升到地面以上的牆身內，這些水分容易造成牆材風化、牆面潮濕，因此，在勒腳部分使用洗石子方式處理，並將其部位的牆體加厚，以達到防潮、防水等功能。

建築框體骨架則使用實木以榫接方式將上檻、下檻、斜撐，並配合鐵件加以固定，增加其穩定性；骨架完成後，其餘框體部分則使用木條或細竹釘於骨架兩面，以紙筋石灰抹灰方式處理，內牆面以木板隔牆裝飾，並以企口接縫方式直式排列，而外牆面部分則採雨淋板的設計方式，防止雨水直接侵蝕灰泥牆面。此種技術及形成廣泛的使用在當時的民用建築及車站建築，以當時的建築取用角度而言，可以減少木材的使用，以達到節約使用木材的目的。

月台出簷採 Y 字形挑簷柱支撐，挑簷柱下方以混凝土仿石的梯型柱腳及 L 型鐵件固定。Y 字形挑簷柱上方 45 度合角全榫拼接，並使用鐵件錨定加強支撐，以防強風侵襲。



圖 1-2-2 剪票口



圖 1-2-3 售票窗口



圖 1-2-4 候車空間



圖 1-2-5 站長室出入口



圖 1-2-6 庭院水井空間



圖 1-2-7 脫落屋瓦

二、 修復準備工程

本案修復係依據合約項目及數量，按其損壞部分修復。因此記錄重點就木構件檢修抽換、結構補強及一般修復進行記錄。

2.1 修復工序

修復工序如圖 2-1。

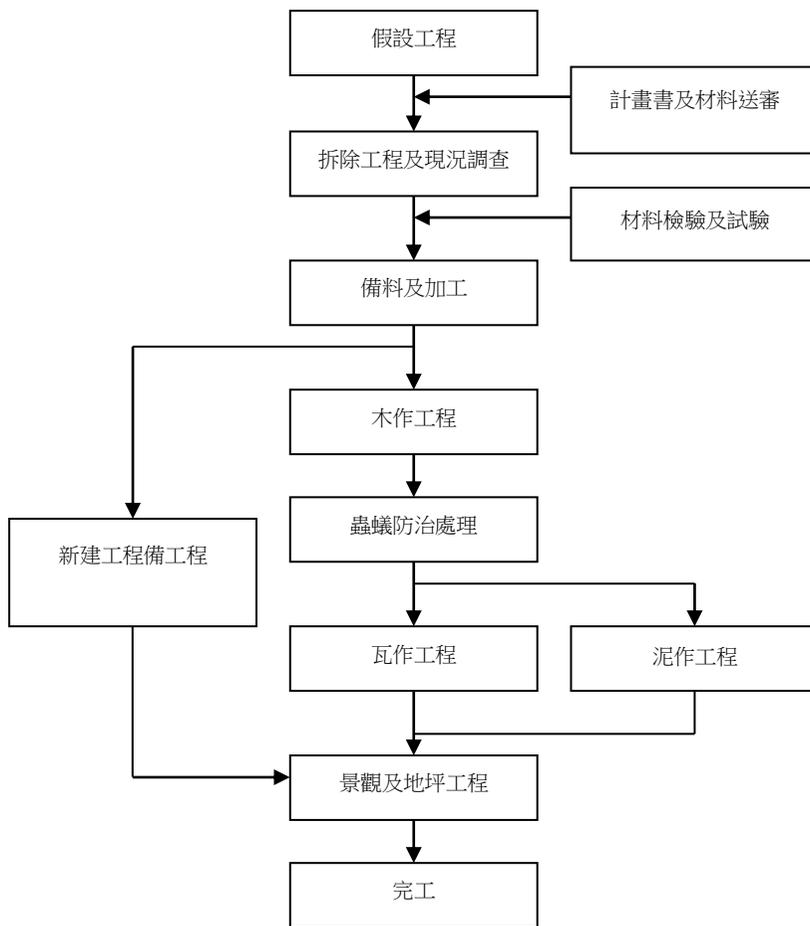


圖 2-1 修復工序表圖

2.2 假設工程

假設工程係在施工期間，為執行工程而設之臨時設施，其主要目的為使施工過程順利進行，且於工程完工後即行拆除，施工前依施工範圍內先行規劃施工動線及臨時措施位置(圖 2-2-1)，以便提高效率進行施工。本案假設工程主要包含有：施工圍籬、警告標誌、施工架、臨時辦公設備、工程告示牌、工地清潔、臨時水電…等項目。

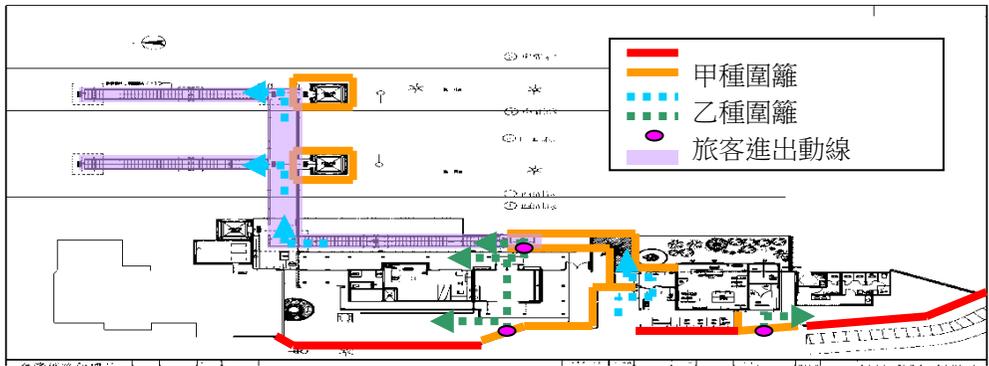


圖 2-2-1 臨時措施及施工動線工區配置圖

2.2.1 現場施工圍籬及警告標誌

安全圍籬架設於施工基地範圍內，以防止非工程人員進入工地而造成意外，並規範施工人員於工地範圍內，應遵守各項安全措施及規定；本案因配合車站營運，依施工階段不同分別設置有甲、乙種圍籬，區隔旅客進出動線及施工範圍。



圖 2-2-2 古蹟車站乙種圍籬



圖 2-2-3 工程告示牌及工地守則



圖 2-2-4 臨時站甲種圍籬



圖 2-2-5 月台乙種圍籬

2.2.2 施工架及防塵網

本案為維持車站正常營運，故分別使用「懸吊架」及「鋼管鷹架」二種：

- 1.懸吊架：為維持鐵道正常營運及旅客進出動線通暢，部分位置使用懸吊架保持下方通道淨空。
- 2.鋼管鷹架：使用門型框式施工架，搭配活扣及鋼管，可隨建築物結構任意調整工作空間，並維持安全標準。本案分別應用於新建工程、古蹟車站本體建物外牆、飾面修復、結構補強、屋瓦拆卸、木構架檢修、水電配管與安裝設備等；為避免施工作業時造成空氣污染，於鋼管鷹架外層搭架防塵網。



圖 2-2-6 天橋懸吊架



圖 2-2-7 天橋鋼管鷹架



圖 2-2-8 古蹟車站鋼管鷹架



圖 2-2-9 古蹟車站鋼管鷹架

2.3 現況調查及拆解工程

香山火車站的建築構造為半木磚石構造，木構屋架頂載日式黑瓦，牆身及

內部隔間牆面使用竹編夾泥牆面塗石灰，目視已可見白蟻築巢痕跡，研判木結構已無法抵抗結構應力；其次，磚構造牆身亦有結構性裂縫產生，恐危及整體結構安全性，必須對該建築物進行結構安全鑑定。另木料及磚石皆為有機建材，經過多年來大自然的侵蝕及人為的破壞，建築物外觀已呈現老態。就現場觀測及統計，香山火車站破壞狀況可分為以下六大類：

- 1.表層狀況：表面有風化、粉化、剝落及表層脫落現象。
- 2.腐蝕：木質纖維已遭破壞而成空隙。
- 3.蟲蝕：有一般蟲蛀及活蟲眼。
- 4.裂痕：有龜裂、深度及斷裂的各種情況。
- 5.毀損：表面及內部均有毀損之現況。
- 6.變形：結構形狀改變或移位。

2.3.1 安全評估

- 1.以目視瞭解建築物室內外木構架及磚牆結構體表面情況，調查結構體有地震、風力、載重等外力作用下或年久失修造成明顯的破壞情形。
- 2.檢視木構架屋頂系統之木構件有無蟻蝕、蟲害、滲水及劈裂情形，並研究對於稍有損傷之木構件進行修補或防蟲處理及不堪使用之木構件進行抽換，以維持屋架整體結構安全性。
- 3.量測建築物傾斜量及傾斜率，瞭解建築物是否有因差異沈陷造成之傾斜現象及研判土壤承载力有無問題。

2.3.2 檢測方法

2.3.2.1 磚牆結構

在磚牆結構體方面，除部分磚牆結構體表面有砂漿披覆，無法拆除檢視，僅可由部分砂漿披覆損壞處觀察之。室內、外部分發現有網狀裂紋及 0.1mm 至 50mm 不等之裂縫於竹編夾灰泥牆處，因長期缺乏照顧，以致磚造結構體及竹編夾灰泥牆，因地震、颱風等造成裂縫、漏水及牆面油漆脫落等情形，須重作竹編夾灰泥牆，並施以防蟲防腐工程，並對裂縫較大之磚牆進行修補。

2.3.2.2 木結構

在木構架結構體方面，由損壞調查發現部分木構件有腐蝕、蟲害及長期因

載重、溫度變化、外力侵入及不當補釘所造成的軸向劈裂情形，須對於稍有損傷之木構件進行修補及不堪使用之木構件進行抽換後，研判對整體結構安全性應無大礙。木料抽換原則為須在該木料為純屬結構用料，而非兼作裝飾用材為前提下考量，並且修護技術上無法修補者，才予以抽換。

柱：

1. 劈裂縫隙未超過 1 公分以上，裂縫深度及腐爛斷面未達三分之一以上者，得予以現況輕度整修。
2. 劈裂縫隙超過 1 公分以上，裂縫深度及腐爛斷面未達二分之一以上者，得予以現況中度整修。
3. 超過上述標準者，本所儘量保存原柱，予以局部截柱修補處理；修護技術上無法修護者再予以抽換。

樑、桁：

1. 劈裂縫隙未超過 0.3 公分以上，裂縫深度及腐爛斷面未達四分之一以上者，得予以現況輕度整修。
2. 劈裂縫隙超過 0.6 公分以上，裂縫深度及腐爛斷面未達三分之一以上者，得予以現況中度整修。
3. 超過上述標準者，本所儘量保存原構件，予以局部截樑修補處理；修護技術上無法修護者再予以抽換。

2.3.3 修護對策：

2.3.3.1 輕度修護

1. 裝飾材以灰泥填補，恢復原有構材表面平整。
2. 結構材木料遭受蟲害侵蝕或裂縫輕微者以環氧樹脂灌注修復，達到原有強度與韌性，恢復原有構材表面平整。

2.3.3.2 中度修護

1. 裝飾材木料遭受蟲害侵蝕或裂縫輕微者以木屑加入環氧樹脂灌注修復，達到原有強度與韌性，恢復原有構材表面平整。
2. 結構材裂縫處理以原材質填縫後，再以環氧樹脂黏貼，並恢復原有構材表面平整。

2.3.3.3 重度修護

- 1.木料遭受蟲害侵蝕或裂縫較嚴重者，以鋼板補強，可增加原有強度，但韌性會稍微降低。
- 2.木料遭受蟲害侵蝕或裂縫較嚴重者，以環氧樹脂灌注修復後再以碳纖維包覆補強，可增加原有強度與韌性。
- 3.無法修復者，以原材質或使用相近材料截支修護處理，配合鋼釘或碳纖維包覆，恢復原有構材表面平整及表面粉飾。

2.3.4 現場初步調查結果

2.3.4.1 本構造屋頂結構檢視部分

香山火車站的屋架屬於密閉且無通風設施的屋架空間，雖然天花板設有通氣孔（人孔），但因香山火車站室內外隔間牆多數為竹板灰泥牆構造，此種構造正好提供白蟻由地下至屋架的自然通道，因而也提供白蟻及菌類繁衍的良好環境，白蟻不須另築蟻道即可輕易侵襲構件為數最多的屋架。

2.3.4.2 室內空間裝飾性木構件檢視部分

室內空間裝飾性木構件遭白蟻及腐菌侵害的程度相當嚴重，以肉眼就可明顯察覺白蟻蟻道及構造物損害的殘跡，室內空間亦隨處可見白蟻所築的蟻道，包括踢腳、窗框、門框及木柵欄等均有遭受白蟻侵襲，整體情況不良。

2.3.4.3 建築物傾斜部分

傾斜量及傾斜率皆很小，最大的傾斜量僅 3.8cm 其傾斜率為 1/162，遠小於安全會有顧慮之 1/50，故研判建築物無因差異沈陷造成之傾斜現象，地盤土壤承載力應無問題。

2.3.5 拆解項目內容

修復工程如必需解體或拆卸，於解體或拆卸前均先會集各作匠師研擬解體各項細節，易碎損毀之部件優先拆卸，如無法先行拆卸應先加以防護；容易散落之物品，則必須詳核其接榫及暗釘，並拍照且記錄分解動作，並將每件部材依序編號。本案拆解工程主要為古蹟車站本體，因建物屋頂桁木已沉陷且有坍塌危險，依圖說規定予於拆解修復。

2.3.6 拆卸施作流程

本施作項目流程如下圖 2-3-1。

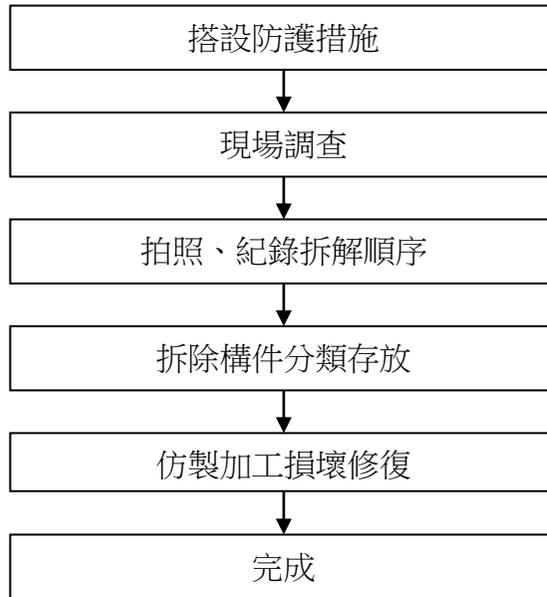


圖 2-3-1 拆卸施作流程圖

2.3.7 拆解工程施作照片記錄



圖 2-3-2 屋面瓦損壞情形



圖 2-3-3 屋面瓦拆除



圖 2-3-4 屋面瓦分類整理



圖 2-3-5 屋面瓦拆除完成



圖 2-3-6 屋面板拆除



圖 2-3-7 室內天花板拆除



圖 2-3-8 舊有完好材料保留



圖 2-3-9 木結構現況調查

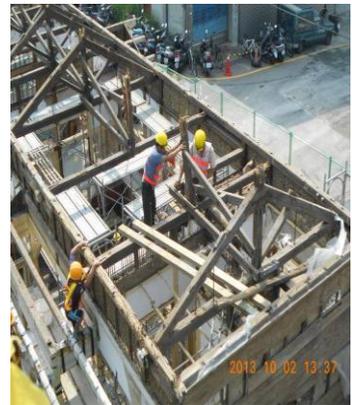


圖 2-3-10 木結構分段拆除



圖 2-3-11 木結構損壞情形



圖 2-3-12 木結構加工仿製



圖 2-3-13 木結構加工仿製

三、 木結構修復工程

3.1 施作項目與流程

木結構修復工程內容包含木構件剝漆工程、立柱、橫材、屋架、桁木、角材屋面板及封簷板等單元構件加工修復、門窗、木格柵天花板、欄杆修復、木料 ACQ 防腐處理、舊木料低壓灌注處理、舊櫥櫃文物修復等工項。

本修復工程施作準則以設計圖說為依據，並於施作前先行撰擬施工計畫書及各分項計畫書及檢附材料送交監造單位核准後始施作。

本章節分別參考各項分項計畫書及現場實際施作程序，其施工流程說明如下圖 3-1 所示：



圖 3-1 木結構修復施工流程圖

3.2 剝漆工程

本案剝漆範圍為古蹟車站全棟，使車站能回復早期原木外觀，經剝漆後木構件，也能更清楚呈現木結構損壞情形，方便進行木構件檢視、調查，並作為修復依據。

3.2.1 剝漆作業說明

剝漆作業前需經過試驗，確認漆面厚度及反應時間，其成功與否如下五點：

- 1.剝漆前先將需要拆卸的物件拆除，避免日後造成部分印記痕跡未清除。
- 2.塗抹剝漆劑前需將施工表面灰塵清除，並維持構件乾燥。
- 3.塗抹工具：使用毛刷、無氣噴槍施作，剝漆劑必須塗上適當的厚度，一般約為 1-2mm，剝漆劑塗抹完成後以養生膠帶包覆，盡可能不要讓已塗抹剝漆劑的完成面外露，避免降低反應的效果。
- 4.剝漆劑塗抹完成後有效的反應時間並不一定，其中的反應條件有漆層、各層漆的種類、溫濕度等條件，因此剝漆劑的反應可自 15 分鐘到數小時，甚至於達到數天之久。因此每日必須詳記溫濕度表。
- 5.當剝漆劑完成有效的反應後，使用清水、軟性刮刀或沖洗機，清除剝離之塗料。

3.2.2 剝漆劑材料說明

- 1.材料名稱：剝漆劑-ASUR
- 2.材料成份：主要成份【乙基二鹼酯】
- 3.材料說明：
 - (1)能安全有效的分解漆、黏著劑及一般水性乳化漆。可使用於室內、外之耐溶劑之表面塗料。
 - (2)所含有機化學成份，能擴散滲入原油漆，使其溶解，膨脹後自次層塗料或底材剝離。

3.2.3 剝漆工程施作流程圖：如圖 3-2-1。

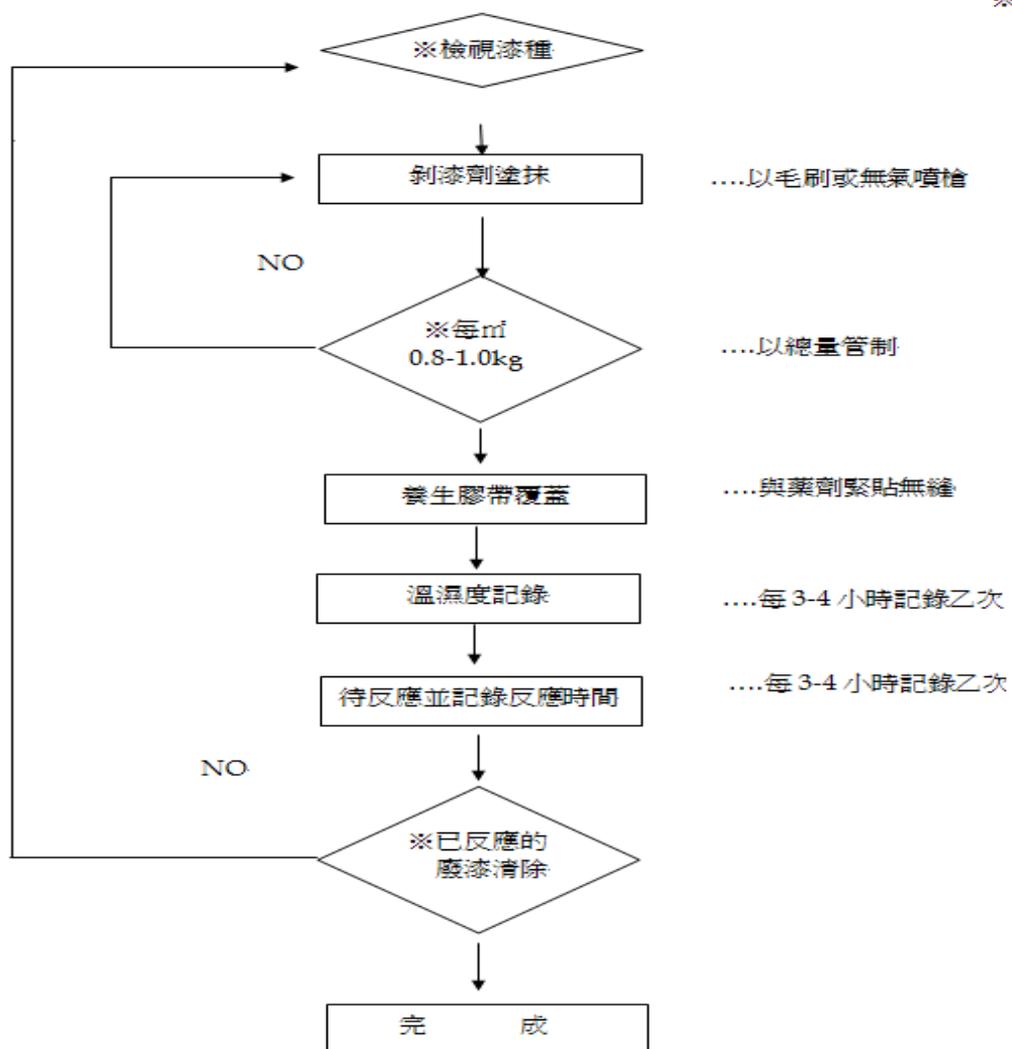


圖 3-2-1 剝漆工程施作流程圖

3.2.4 木構件剝漆試驗過程：



圖 3-2-2 剝漆劑材料外觀



圖 3-2-3 剝漆劑材料



圖 3-2-4 木構件剝漆前



圖 3-2-5 藥劑塗刷.養生膠帶包覆



圖 3-2-6 反應時間 24 時後



圖 3-2-7 刮除已脫落面漆



圖 3-2-8 第一次刮除後



圖 3-2-9 部分面漆反應時間不足，無法刮除



圖 3-2-10 重新塗刷藥劑

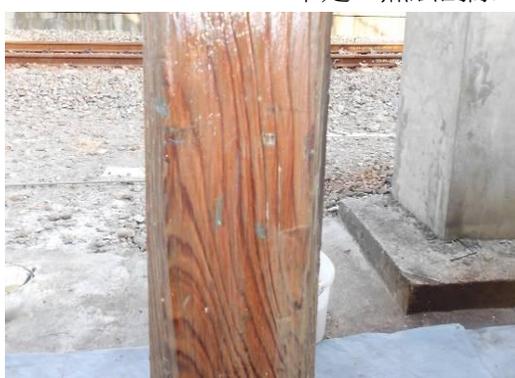


圖 3-2-11 面漆完成剝除估計反應時間需 48 小時

3.2.5 施工照片紀錄



圖 3-2-12 西向外牆施工前



圖 3-2-13 西向外牆施工中



圖 3-2-14 西向外牆施工後



圖 3-2-15 南向外牆施工前



圖 3-2-16 南向外牆施工中



圖 3-2-17 南向外牆施工後

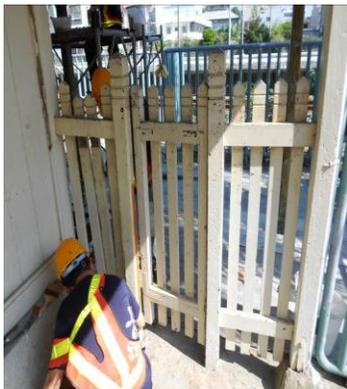


圖 3-2-18 格柵欄杆施工前

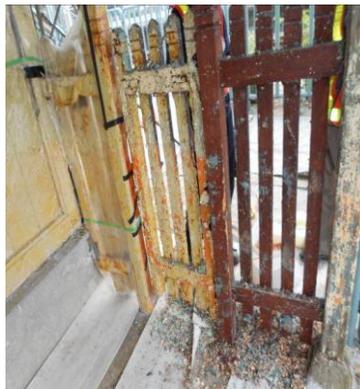


圖 3-2-19 格柵欄杆施工中



圖 3-2-20 格柵欄杆施工後



圖 3-2-21 木格窗施工前



圖 3-2-22 木格窗施工中



圖 3-2-23 木格窗施工後



圖 3-2-24 候車室施工後



圖 3-2-25 售票口施工後



圖 3-2-26 木格柵天花板施工後



圖 3-2-27 入口玄關施工後



圖 3-2-28 廊道施工後



圖 3-2-29 廊道施工後

3.3 木結構現況調查

本建築物為日治時期所建，其原始構造設計資料已無從考證，為避免古蹟本體建物因檢測而受到其他外力的損壞，故本調查檢測採用適當方式及工具進行，並將構造現況及損壞情形做詳細檢視，並記錄其構件接合、組合及尺寸其安裝方式，以作為修復時遵循之依據。本修復工程之屋架依其設計及現場實際勘查計有 7 架，經會同木作匠師採非破壞檢測之目視觀察及敲擊方式進行作業，藉以判斷損壞情形及可能受損範圍。

3.3.1 檢測方法

於檢測前訂定「屋架木構件分級損壞說明及修復方式對照表」(表 3-3-1)，逐一調查檢測以作進一步木構材料更換的評估與判定。

表 3-3-1 屋架木構件分級損壞說明及修復方式對照表

分級	A 級	B 級	C 級	D 級
損壞說明	情況良好，有輕微裂縫或無損壞情形。	木構件發生中度劈裂情形，且發生蟻道。	木構件已有局部蛀空及腐朽情形。	木構件已發生嚴重蛀空及腐朽情形。
修復方式	保留原構件。	<p>※劈裂</p> <p>以木屑+Epoxy 灌入劈裂處，隨時注意填補料乾縮，填補面需與木構件表面平齊。</p> <p>※蟻道</p> <p>先將蟻道清除，再以木屑+Epoxy 灌入劈裂處，隨時注意填補料乾縮，填補面需與木構件平整。</p>	將蛀空或腐朽部位挖除，以原材質木料修補已鑿除之部位，並以環氧樹脂黏結新舊木料。	木構件抽換。

3.3.2 屋架檢測

1. 屋架位置平面圖

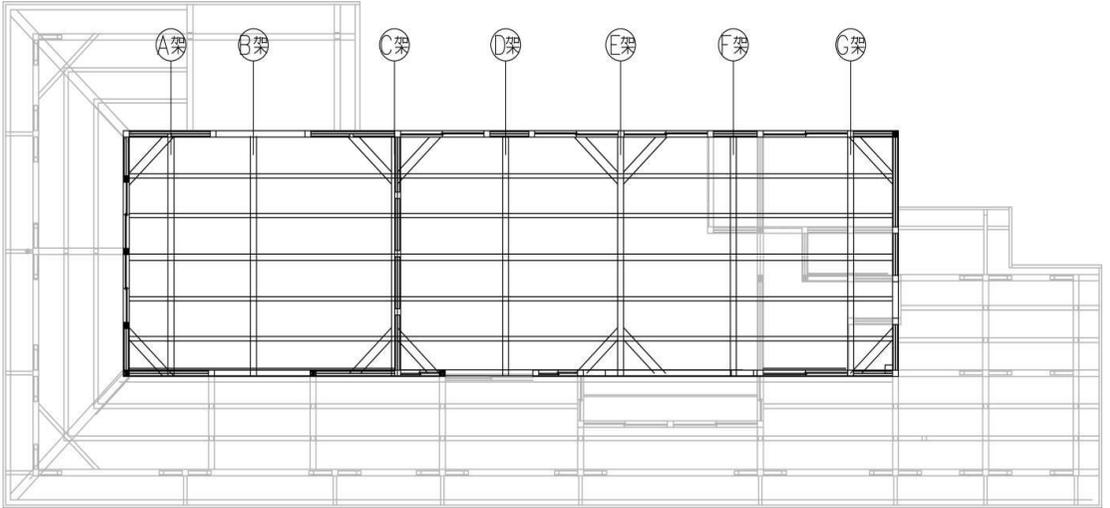


圖 3-3-1 屋架位置圖

2. 屋架構件詳細圖

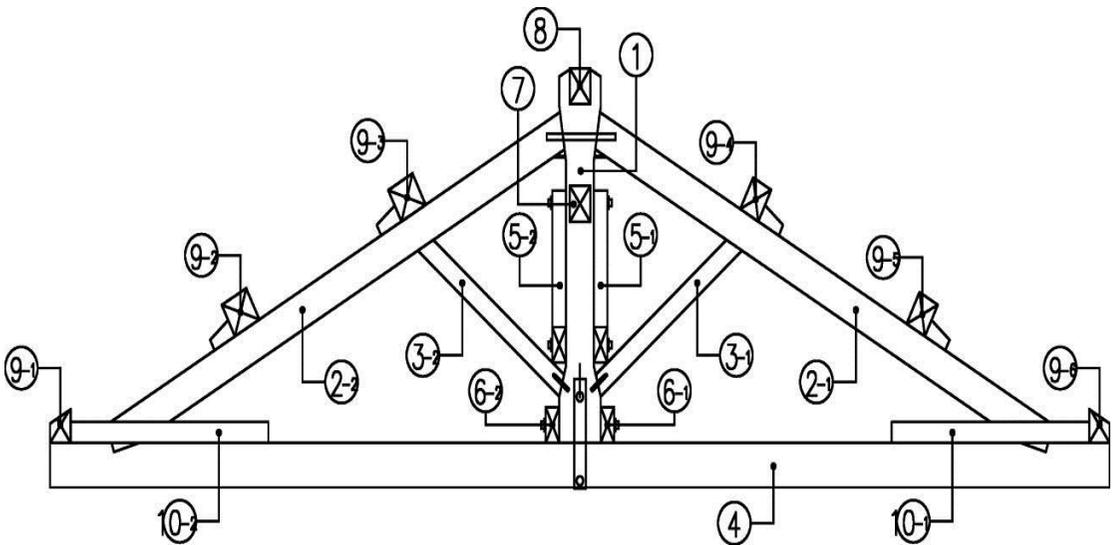


圖 3-3-2 屋架構件對照圖

表 3-3-2 構件表

構件編號	構件名稱及尺寸2單位 (cm)	屋架號數						
		A	B	C	D	E	F	G
1	中童柱	C	C	B	D	D	D	B
	16×12×127							
2-1	合掌樑 (左)	B	D	C	D	D	D	B
	16×12×238							
2-2	合掌樑 (右)	C	C	B	D	D	D	C
	16×12×238							
3-1	斜撐 (左)	B	A	C	D	D	B	B
	12×7×88							
3-2	斜撐 (右)	D	A	B	D	D	B	C
	12×7×88							
4	陸梁	B	C	B	D	D	D	A
	16×12×492							
5-1	剪刀稱 (左)	A	A	A	D	C	B	A
	12×6×262							
5-2	剪刀稱 (右)	A	A	A	B	D	B	A
	12×6×262							
6-1	水平稱 (左)	B	A	A	B	D	A	X
	12×6×274							
6-2	水平稱 (右)	X	D	A	D	C	B	A
	12×6×274							
7	斜撐	D	D	D	D	D	D	D
	9×7×63							
8	中脊桁	D	D	D	D	D	D	D
	12×9×255							
9-1	上軒桁	D	D	D	D	D	D	D
	12×12×255							
9-2	桁木	D	D	D	D	D	D	D
	12×12×255							
9-3	桁木	D	D	D	D	D	D	D
	12×12×255							
9-4	桁木	D	D	D	D	D	D	D
	12×12×255							
9-5	桁木	D	D	D	D	D	D	D
	12×12×255							
9-6	上軒桁	D	D	D	D	D	D	D
	12×12×255							
10-1	火打梁 (左)	D	X	D	X	D	X	D
	12×12×140							
10-2	火打梁 (右)	D	X	B	X	B	X	A
	12×12×140							

3.3.3 損壞照片



圖 3-3-3 中童柱樑接處腐朽



圖 3-3-4 合掌樑腐朽



圖 3-3-5 上軒桁內部蛀空腐朽



圖 3-3-6 立柱內部蛀空腐朽



圖 3-3-7 立柱發現蟻道



圖 3-3-8 木飾牆內襯骨料腐朽

3.4 大木結構修復

木結構記錄其構件接合、組合及尺寸其安裝方式，於需抽換之單元木構件仍依原榫卯樣式、尺寸仿作再行假組立。

3.4.1 單元木構件加工施作流程

有關單元木構件加工施作流程如圖 3-4-1。

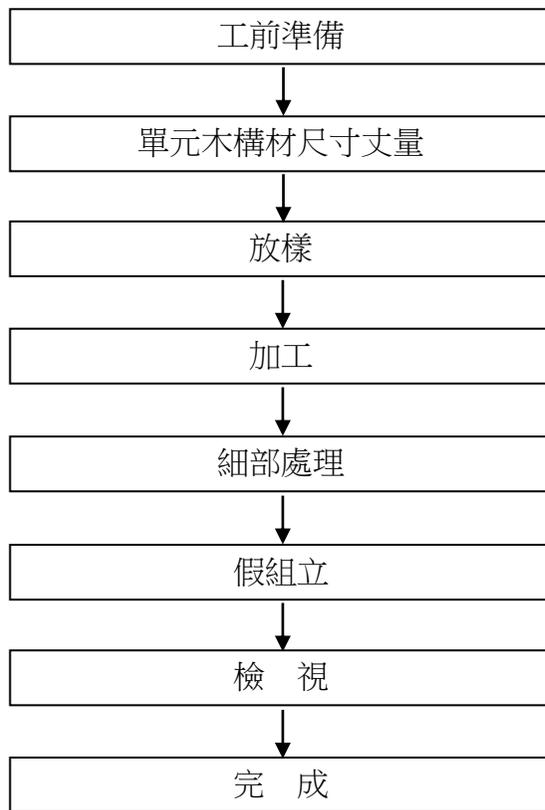


圖 3-4-1 單元木構件加工施作流程圖

3.4.2 原屋架樑卯樣式記錄

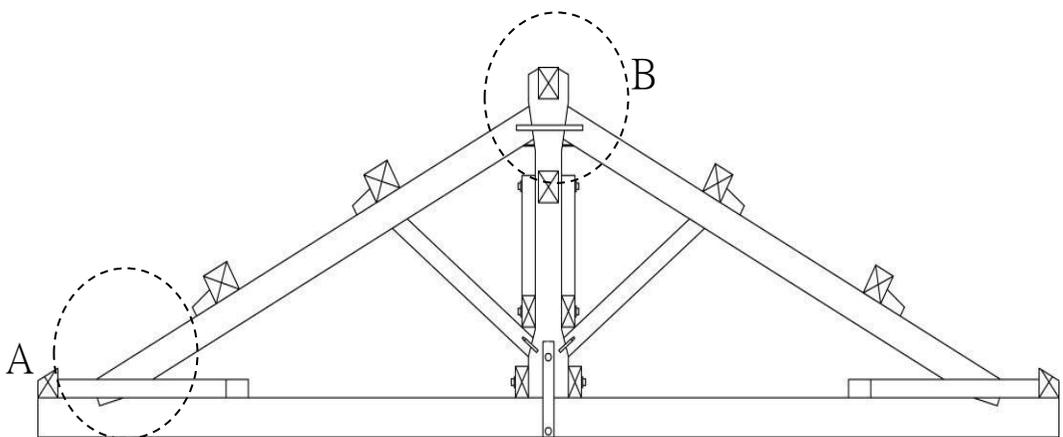
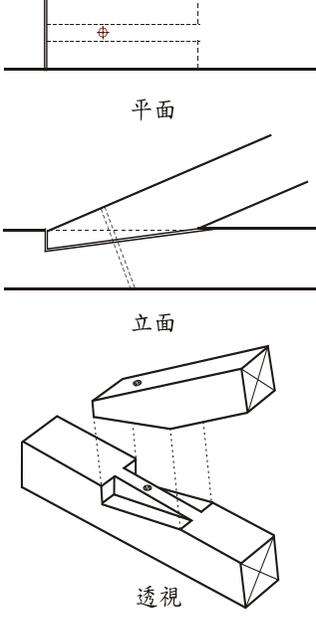
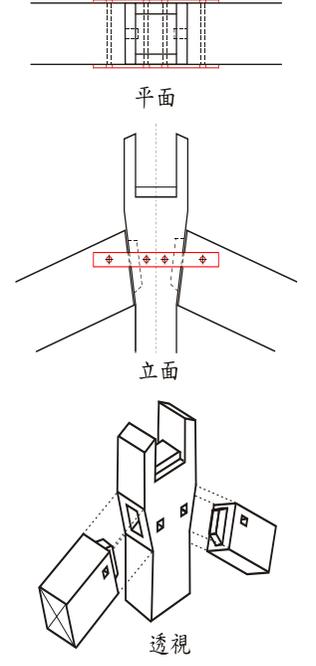


圖 3-4-2 原屋架樑卯樣式圖

3.4.3 梁柱接合圖表

項目	位置	榫卯名稱	圖樣	鐵件	照片
A	陸梁與合掌梁交接處	半邊榫	 <p>平面</p> <p>立面</p> <p>透視</p>	鏢栓 L=36cm	
B	中童柱與合掌梁銜接處		 <p>平面</p> <p>立面</p> <p>透視</p>	鐵夾片 鏢栓 L=13cm	

3.4.4 施工照片記錄



圖 3-4-3 木料現場檢驗



圖 3-4-4 木料現場檢驗



圖 3-4-5 原有木構件放樣



圖 3-4-6 原有木構件修補



圖 3-4-7 單元木構件加工



圖 3-4-8 單元木構件加工仿作



圖 3-4-9 單元木構件加工仿作



圖 3-4-10 木構件仿作完成品



圖 3-4-11 原有木構件腐朽處抽換



圖 3-4-12 原有木構件腐朽處抽換



圖 3-4-13 原有木構件腐朽處抽換



圖 3-4-14 木構件假組立

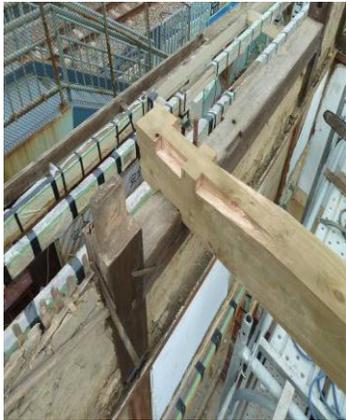


圖 3-4-15 木構件假組立



圖 3-4-16 榫卯處細部修整



圖 3-4-17 榫卯處接和無縫隙



圖 3-4-18 木構件分段組立



圖 3-4-19 木構件組立完成



圖 3-4-20 連結鐵件重新鑿孔



圖 3-4-21 使用舊有鐵件鎖固



圖 3-4-22 原有木構件腐朽處
抽換



圖 3-4-23 桁木組裝



圖 3-4-24 屋角才組裝



圖 3-4-25 屋面板回鋪



圖 3-4-26 屋面結構完成

3.5 小木作修復

小木作工程包含建築本體木門窗、欄杆、格柵天花板、木飾牆、雨淋板及傢俱等細木作工作項目，修復時皆保留原有構件，僅將腐朽處鑿除以相同材料更換，維持整體外觀一致性。

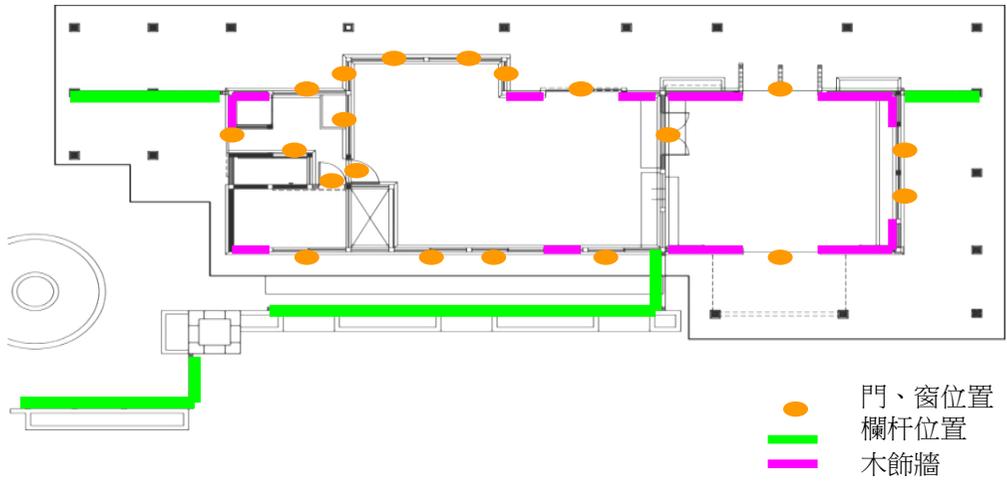


圖 3-5-1 平面配置圖

3.5.1 施工照片紀錄



圖 3-5-2 窗戶腐朽處挖除



圖 3-5-3 窗戶腐朽處更換新料



圖 3-5-4 玻璃破裂更換圖



圖 3-5-5 玻璃壓條更新



圖 3-5-6 窗溝隆起處刨平



圖 3-5-7 窗戶五金放樣鎖固



圖 3-5-8 佚失門扇仿作



圖 3-5-9 門樑以榫卯接合



圖 3-5-10 門扇面板固定



圖 3-5-11 窗戶依原位置回復



圖 3-5-12 窗戶依原位置回復



圖 3-5-13 窗戶依原位置回復



圖 3-5-14 損壞欄杆分解



圖 3-5-15 腐朽構件原樣仿作



圖 3-5-16 原有欄杆重新安裝



圖 3-5-17 原有欄杆重新安裝



圖 3-5-18 候車室天花板使用舊料回鋪



圖 3-5-19 站長室天花板損壞部分使用新料復原



圖 3-5-20 木飾牆分解



圖 3-5-21 木飾牆分解



圖 3-5-22 腐朽構件更換新料



圖 3-5-23 木飾牆以銅釘固定



圖 3-5-24 候車座椅修復



圖 3-5-25 休息室木地板修復

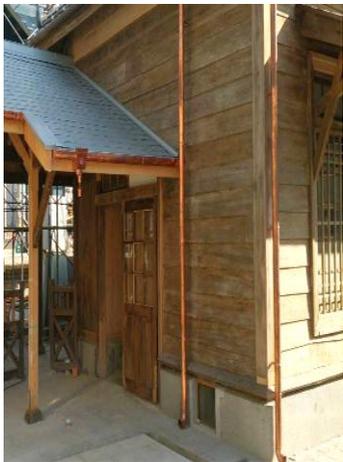


圖 3-5-26 雨淋板修復



圖 3-5-27 雨淋板修復



圖 3-5-28 票櫃修復



圖 3-5-29 票櫃修復



圖 3-5-30 圖櫃修復



圖 3-5-31 辦公桌修復

3.6 蟲蟻防治處理工程

臺灣因處高溫濕熱地區，提供白蟻適合生長的環境，木構造建築為避免蟲蟻蛀蝕，建築用材料於加工前皆須處理，並經由日後保養杜絕蟲害產生，本案蟲蟻防治工程可分為二大類，一為新木料 ACQ 防腐處理，二為原有木構件現場低壓灌注及藥劑噴塗處理。

3.6.1 ACQ 防腐處理

3.6.1.1 防腐使用藥劑

- 1.銅化合物
- 2.烷基胺化合物

3.6.1.2 ACQ 防腐處理注意事項

1.乾燥素材

- (1)進行防腐之木材，經檢視品質均符施工計劃標準，且無損裂之情形。
- (2)以天然蔭乾法使木材事前乾燥，其含水率均未超過百分之二十。

2.ACQ 防腐過程

- (1)木材置入高壓處理槽內，將內部空氣抽除后，保持真空狀態 45 分鐘以上。
- (2)灌注前先行檢測防腐藥劑濃度為調配藥劑 4.0%。
- (3)導入防腐劑，以 14kgf/cm² 加壓 6 小時。
- (4)加壓完成後，再將防腐劑排出處理槽，並維持真空狀態 40 分鐘。

3.6.2 ACQ 防腐處理流程

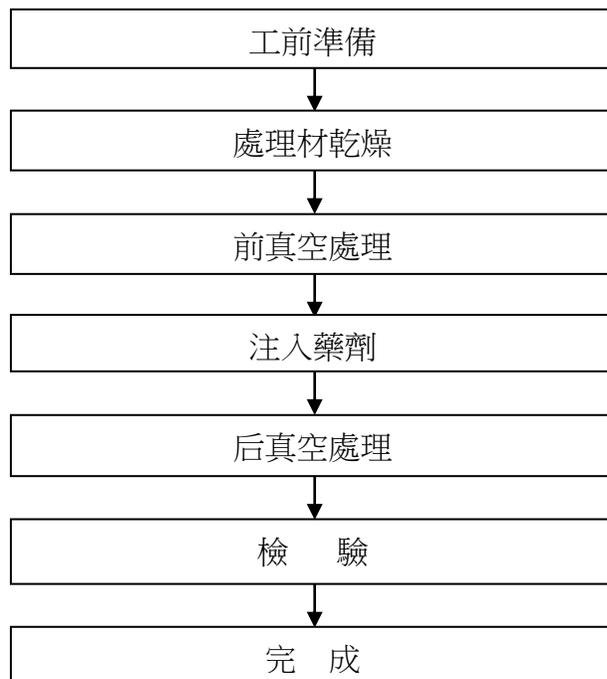


圖 3-6-1 ACQ 防腐處理流程圖

3.6.3 施工照片紀錄



圖 3-6-2 加壓槽



圖 3-6-3 ACQ 防腐藥劑

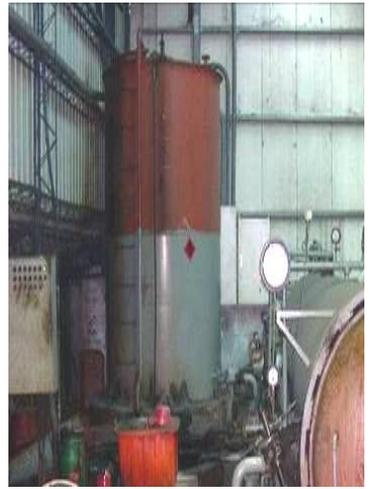


圖 3-6-4 藥劑調配池



圖 3-6-5 木材進駐加壓槽



圖 3-6-6 防腐后木材陰乾

3.6.4 現場低壓灌注及藥劑噴塗處理

現場蟲蟻防治處理工程主要可分為三種工項，分別為：可逆式壓力灌注工法、木料入壁藥劑處理及木料表面噴塗處理。

3.6.4.1 可逆式壓力灌注工法

將現場留用之舊木構件（屋桁、屋架、屋架繫桿），於木構件銜接處，運用漸進式加壓技術將藥劑注入於木構件的兩側端點，形成完整的藥劑阻絕帶以防止白蟻入侵。

3.6.4.2 木料入壁藥劑處理

針對於現場天花板以下之木構件，如窗框、門框，做一藥劑阻絕帶，配合上列兩種施工法，將全建物作一完整性的木構件化學性處理，達到完全保護的目的。

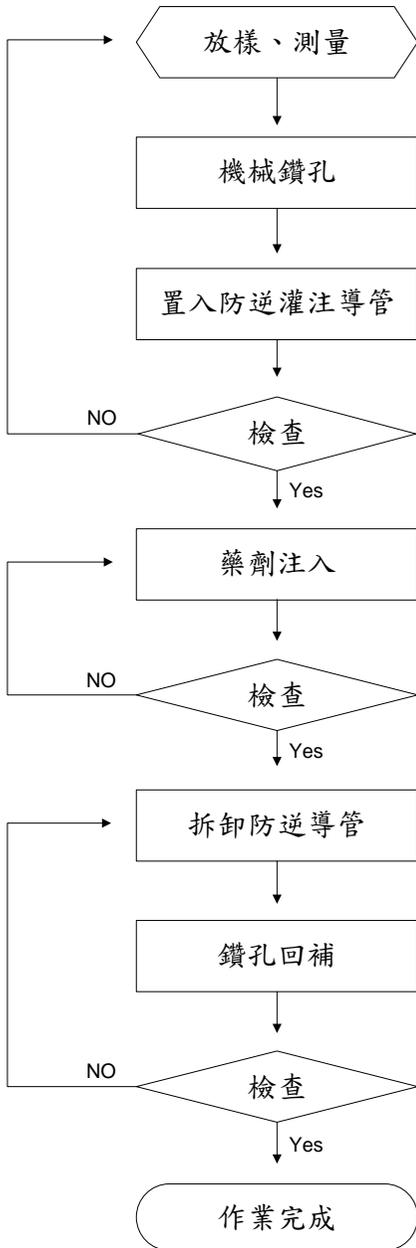
3.6.4.3 木料表面噴塗處理

將現場留用之舊木構件（屋桁、屋架、屋架繫桿），於木構件表面滿塗佈藥劑，配合防逆灌注作業工法，讓木構件表面及兩側端點受藥面積達到符合規定以上，形成完整的藥劑阻絕帶以防止白蟻入侵。

表 3-6-1 現場低壓灌注及藥劑噴塗處理一覽表

施工法	藥劑名稱	藥劑特性
可逆式壓力 灌注工法	Fipronil:(現況有蟲害)藥劑須具有非忌避性與感染作用之特性。	特滅多乳劑的成分及含量： Fipronil (芬普尼) 2.92 %，是一種乳化劑，具有將現場現存之活體白蟻作滅巢處理之效能。
木料入壁藥劑處理	Fipronil:(現況有蟲害)藥劑須具有非忌避性與感染作用之特性，	含芬普尼成分的藥劑特色：蟻巢管理－具立即消滅或減弱之功能，藉由白蟻習性皮膚接觸而傳染成餵食行為在巢中傳播藥劑
木料表面噴塗處理	木料灌注藥劑應使用含 Cypermethrin 成分 \geq 10%的液劑或油劑型藥劑。	滅寧液劑的成分及含量： Cypermethrin (賽滅寧) 12 %，是一種水性液劑。因藥劑本身具忌避性，故較偏重於驅趕及預防蟲蟻蛀蝕木料。

可逆式壓力灌注工法



木料表面噴塗處理法

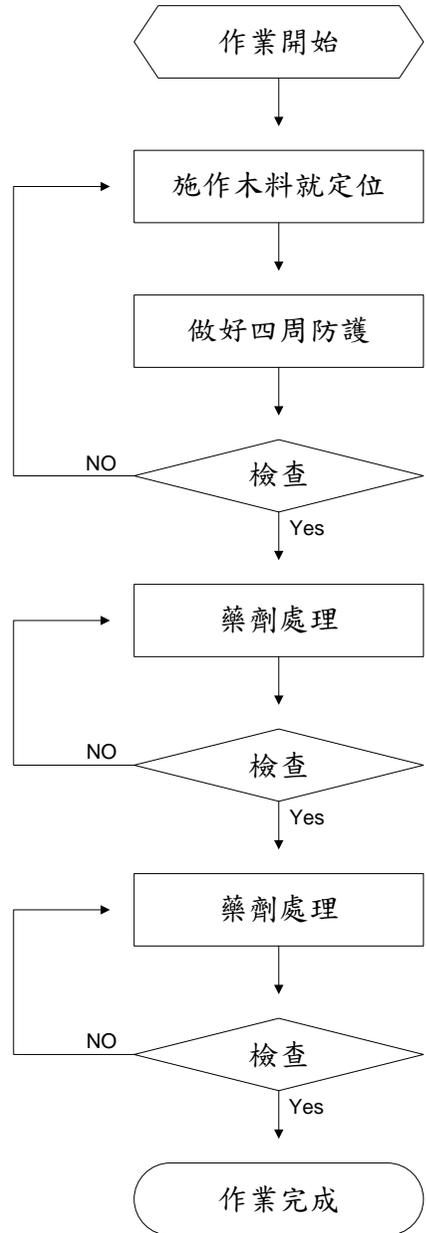


圖 3-6-7 現場低壓灌注及藥劑噴塗處理流程圖

木料入壁藥劑處理法

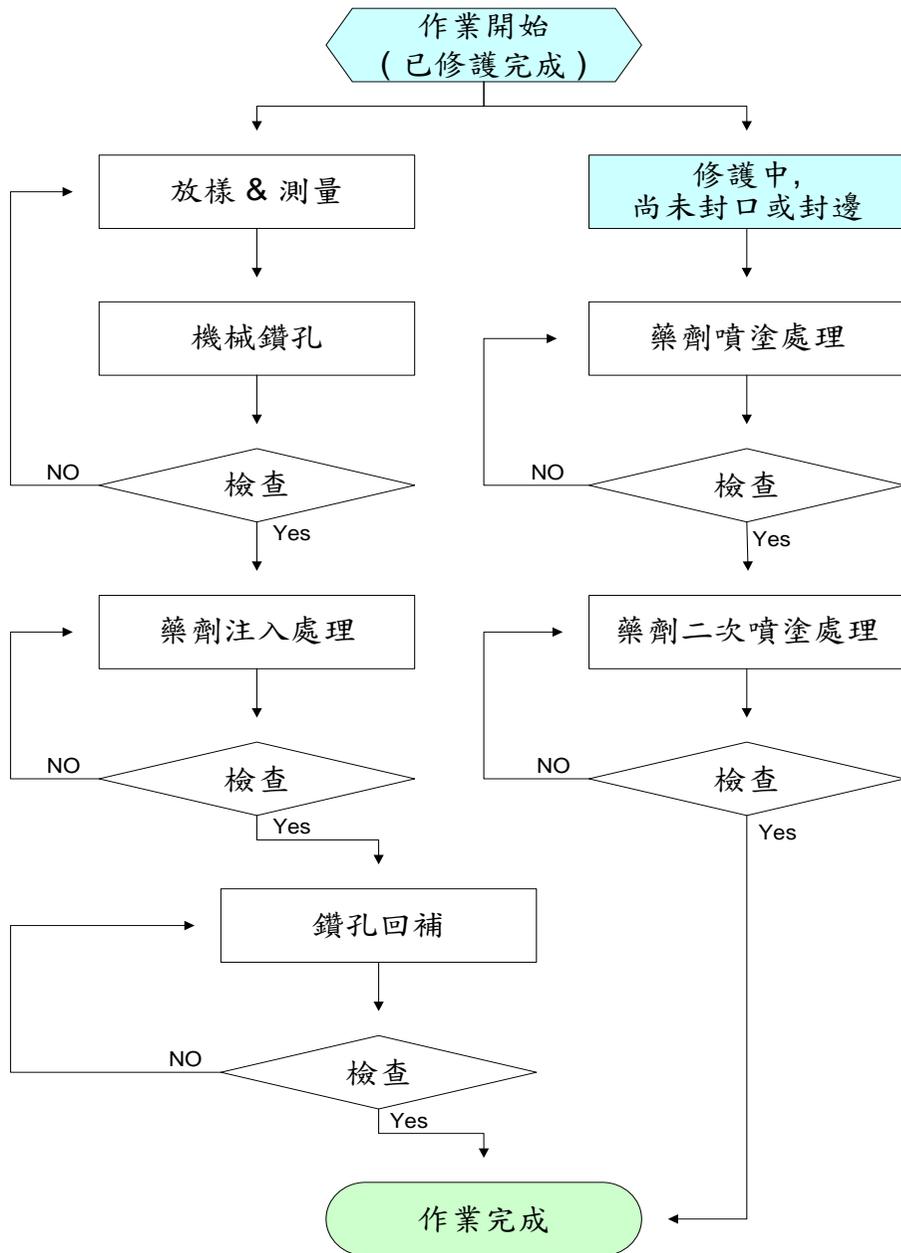


圖 3-6-8 現場低壓灌注及藥劑噴塗處理流程圖

3.6.5 施工照片紀錄



圖 3-6-9 特滅多乳劑



圖 3-6-10 防逆灌注頭



圖 3-6-11 使用設備



圖 3-6-12 木材鑽孔



圖 3-6-13 置入防逆頭



圖 3-6-14 置入藥劑導管



圖 3-6-15 灌入藥劑



圖 3-6-16 藥劑引入口填補



圖 3-6-17 木結構灌入藥劑

3.7 護木漆工程

木結構經剝漆、檢視、調查、修復完成後，為避免再次因氣候關係風化腐朽，必須塗佈保護層，使木材表層不受侵蝕，維持古蹟建物整體景觀。為彰顯台灣檜木獨特紋理及氣味，本案使用無色無味保護漆，除具有耐候防水特點外，其完全透明的特點，可使木材紋理完全呈現。

3.7.1 護木漆作業說明

- 1.需檢測木材含水量，當含水量超過 20%(含)以上時，或陰雨高濕或氣溫 4℃ 以下時不得施工。
- 2.木構造物上若已有舊塗膜(漆)須先以非溶劑去光膠(去漆劑)清除乾淨，如有油脂或蘚苔等髒污時，須先以木頭清潔及顏色恢復劑清潔拭淨後方可施作，才可達到充分滲透、吸收保護木頭效果。施工前原料需充份攪拌、搖動均勻，塗刷過程中也需不時加以攪拌，避免因成分中之顏料沉澱，造成色差或顏色不均。
- 3.不得添加成份，包括有機溶劑、稀釋劑或水，應以原液施作以達施工標準。
- 4.本次施作採大面積噴塗配合凹槽塗刷施工，塗刷時應使材料均勻滲透木材組織。漆桶、漆刷等工具使用前必須以水清洗、吹乾，以避免殘餘漆料產生不良反應。
- 5.本次施作採單次塗刷，塗刷後應於 15 分鐘後重新檢視材面吸收狀況，若有不足區塊應補刷，且應避免過量塗佈產生表面垂流及沾黏等不良現象。
- 6.施工環境避免有塵土飛揚情形，以避免污染未乾塗料。

3.7.2 護木漆材料說明

- 1.材料名稱：護木漆-AIDOL
- 2.材料成份：主要成份【ALL-PURPOSE STAIN】
- 3.材料說明：本產品可提供長久防護、保有彈性、調節濕度、抗紫外線、潑水、易施工不留刷痕、快乾。

3.7.3 護木漆施作流程

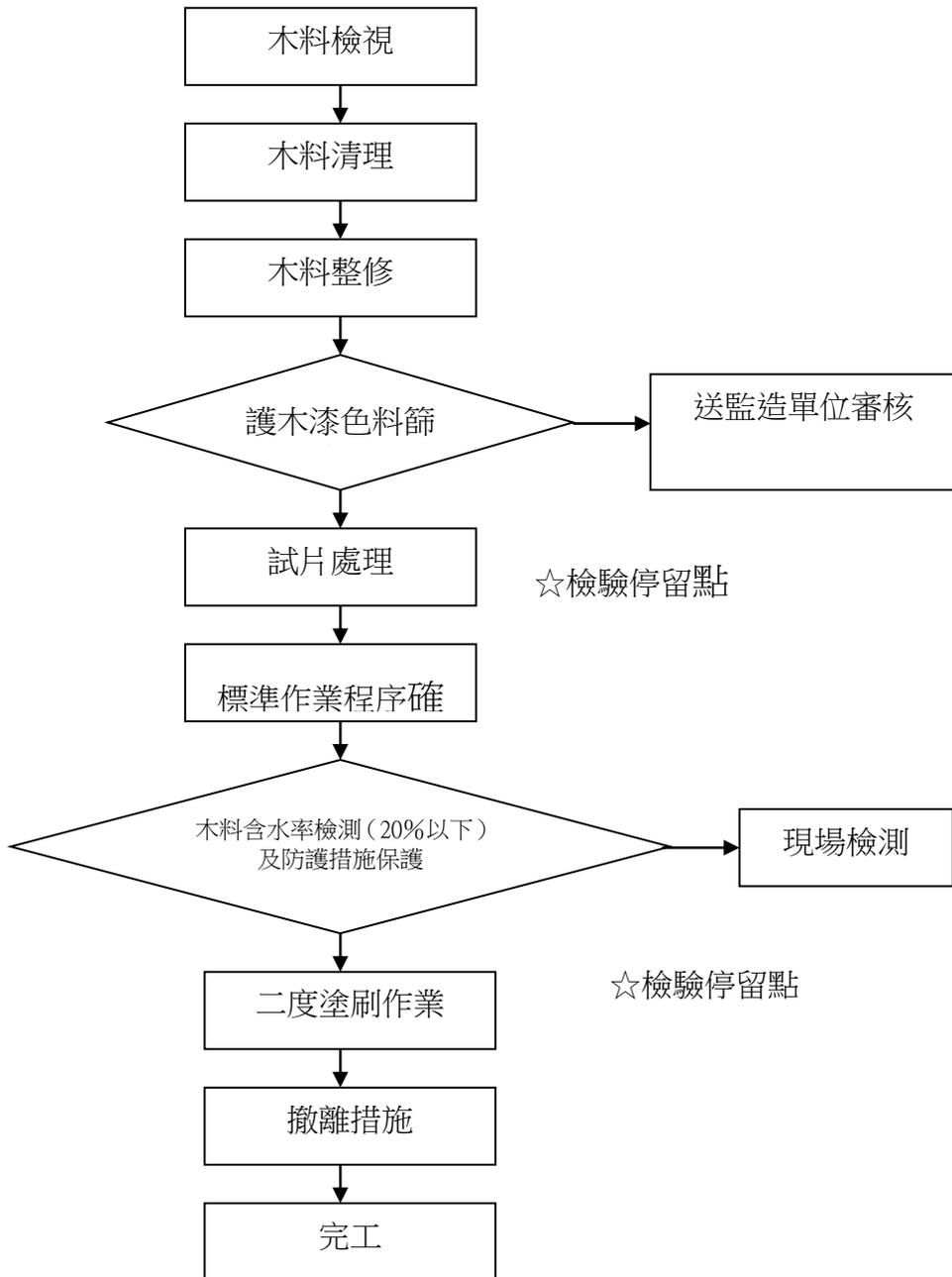


圖 3-7-1 護木漆施工流程圖

3.7.4 施工照片紀錄



圖 3-7-2 噴塗工具



圖 3-7-3 護木漆材料



圖 3-7-4 木材表面粉塵清理



圖 3-7-5 木材表面粉塵清理



圖 3-7-6 護木漆噴塗



圖 3-7-7 護木漆噴塗

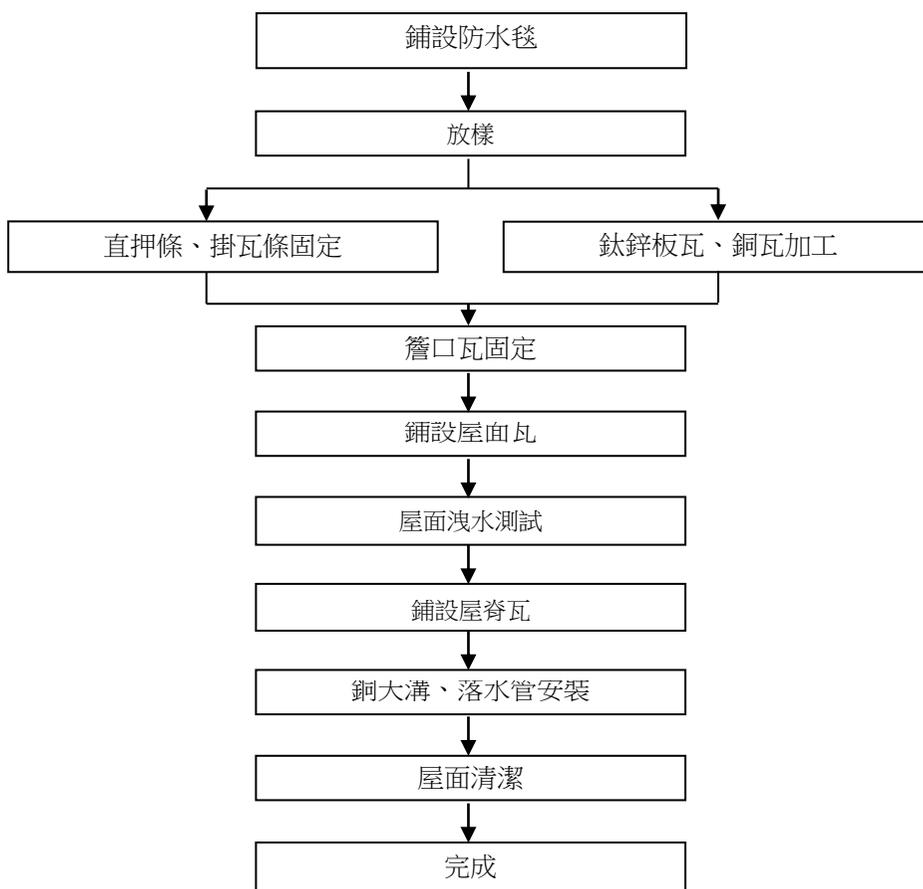
四、 瓦作工程

4.1 施作項目與流程

瓦作修復工程內容包含屋面黑燻瓦回鋪、新作、簷廊鈦鋅板瓦新作、銅瓦新作、銅天溝及落水管新作等工項。

本修復工程施作準則以設計圖說為依據，並於施作前先行撰擬施工計畫書及各分項計畫書及檢附材料送交監造單位核准後始施作，其計畫書、材料送審情形。

本章節分別參考各項分項計畫書及現場實際施作程序，其施工流程說明如下圖 4-1 所示：



4.2 屋面防水毯新作

本案工程屋頂屋面防水新作工項，採用現代防水毯材料，所使用之防水毯材料為具有特優之彈性與延展性，且在氣候變化與穿刺狀況時仍具有柔韌性。

4.2.1 防水毯材料

本案工程所使用之防水毯材為 2mm 鋁箔面自黏式橡膠化瀝青防水毯，係由橡膠化瀝青（Rubberized Asphalt）及聚乙烯（Polyethylene）或聚丙烯經緯兩向編織片組成之自黏毯。

4.2.2 防水毯施作

本案防水毯鋪設方式，記錄如下：

4.2.2.1 面處理

- 1.先將屋面板上任何凸出物、灰塵、生鏽及鬆落釘子清除。
- 2.檢視屋面板是否確實乾燥。

4.2.2.2 自黏式防水毯施工

- 1.將防水毯攤開並超出屋簷口 10 公分。
- 2.防水毯一端拉起，並將塑膠膜撕掉約 30 公分（12 英吋），再將此塑膠膜朝下摺疊。
- 3.將具有黏性之表面黏著於屋面板上，再以捲筒式工具充分緊壓，以防止產生皺摺。
- 4.將防水毯另一端重新捲起，直到塑膠膜撕落朝下摺疊處。
- 5.所有相接處，至少重疊 10 公分，再以滾輪器滾壓使其搭接處緊密相黏。

4.2.3 防水毯施作流程

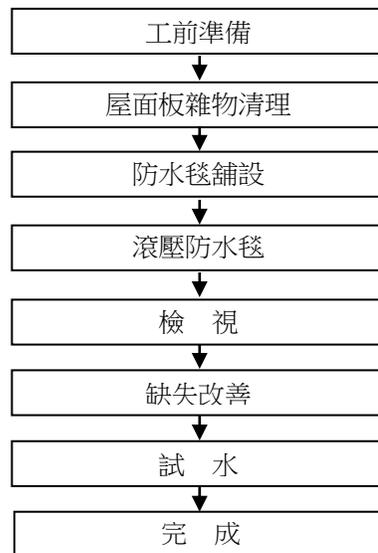


圖 4-2-1 屋面防水毯施作流程圖

4.2.4 施工照片紀錄



圖 4-2-2 屋面整理



圖 4-2-3 防水毯裁切



圖 4-2-4 防水毯鋪設



圖 4-2-5 防水毯鋪設完成



圖 4-2-6 防水毯入壁處上捲



圖 4-2-7 轉角處交錯相疊

4.3 黑燻瓦作工程

4.3.1 屋瓦數量調查

本案舊有屋瓦數量預定保留使用，在拆卸前先行量測屋頂與屋脊的坡度，並記錄原屋面瓦片排列與搭接方式。經拆卸整理檢視後，其勘用之舊瓦片留用，不足部分仿製新作，其數量如下表 4.3：

表 4-3 屋瓦數量表

瓦片名稱 區分	簷口瓦	地瓦	左角瓦	右角瓦	左邊瓦	右邊瓦	壓帶	隅巴	角棧伏間	大鬼	小鬼
舊有	83	740	0	0	0	0	48	1	36	1	1
新作	83	740	2	2	16	16	110	1	43	1	3
合計	166	1480	2	2	16	16	158	2	79	2	4

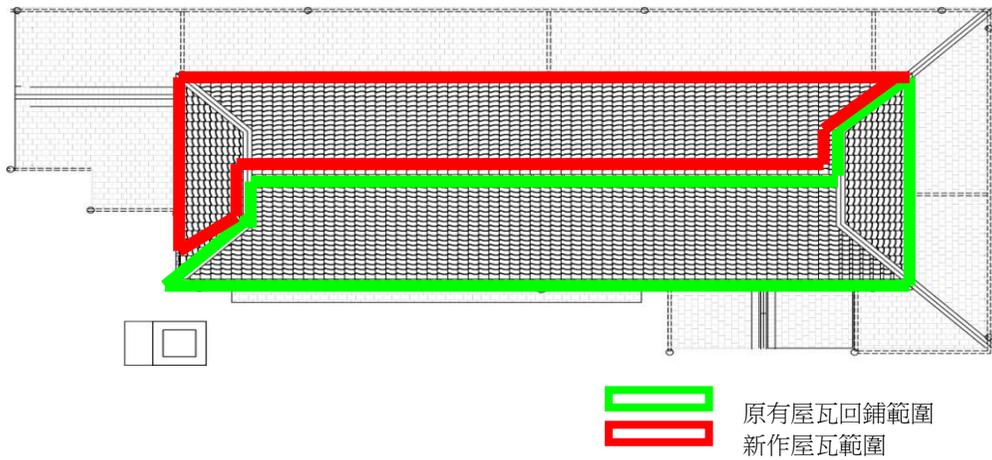


圖 4-3-1 屋瓦鋪設範圍

4.3.2 屋瓦材料



圖 4-3-2 簷口瓦



圖 4-3-3 地瓦



圖 4-3-4 左角瓦



圖 4-3-5 右角瓦相片

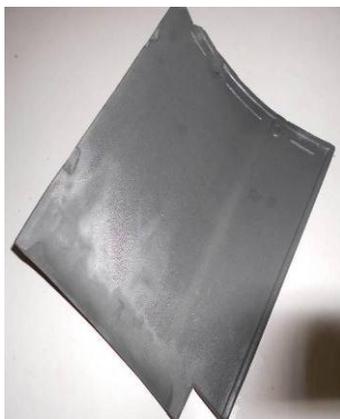


圖 4-3-6 左邊瓦相片



圖 4-3-7 右邊瓦



圖 4-3-8 壓帶



圖 4-3-9 隅巴



圖 4-3-10 角棧伏間



圖 4-3-11 鬼瓦

4.3.3 屋瓦施作流程



圖4-3-12 屋瓦施作流程圖

- 1.洩水條：屋面由左至右，對齊屋面板下方椽條施作，最末於邊緣處補一支洩水條。洩水條應從簷口一直延伸到頂端的屋脊線為止。
- 2.掛瓦條：按照所用瓦片有效尺寸，用墨線標出橫向鋪瓦的間距，再於下方沿線釘掛瓦條，由簷口逐條釘到屋脊，最後一支掛瓦條在距離屋脊稜線3~5公分處。
- 3.紅銅水切板：L字形之紅銅禦水板、水切板一般以20公分寬左右的紅銅板製作，在鋪瓦之前，應當先安裝在屋面與直立牆面轉角處，以防滲漏。
- 4.鋪瓦時簷口瓦必須先按裝，由於第一片瓦受風升氣流影響較大，所以必須使用砂漿補強固定之措施，然後向左右兩邊按照瓦片施工方向，及瓦片有效尺寸，依序將屋面瓦由下而上鋪設，若有釘孔則以白鐵釘固定在瓦條上，採每一片瓦固定一支。
- 5.鋪至屋脊處若無法整瓦時，再作適當的切瓦。
- 6.屋面兩側收邊瓦按照左角瓦、左邊瓦、右角瓦、右邊瓦的順序鋪設，與屋面地瓦及簷口瓦相連結。
- 7.瓦片鋪設於固定位置後，在流水方向之相鄰瓦片搭接縫處，以預先拌合之熟石灰加麻絨混合灰漿，均勻抵在相鄰兩瓦之間，由上至下成一長條狀。
- 8.在屋面最後（最高）一片瓦上，先填充灰漿墊底，把兩側屋面瓦黏著固定在一起，然後整平兩側立面與隅巴同寬後，將壓帶敲開成左右兩片，沿灰漿兩側立面以交丁方式平鋪二層於灰漿之上。注意壓帶鋪設寬度，必須比灰漿寬度略寬，以利滴水。然後在左右兩片鬚斗瓦中央分開位置填入灰漿，最後蓋上角棧伏間。
- 9.角棧伏間釘孔內應插入白鐵釘，使之被灰漿包裹，以增加固定效果。
- 10.屋脊前端安裝大鬼，鬼瓦下方安裝隅巴，正好遮蔽山牆面的左、右瓦收尾。
- 11.相鄰兩押帶條必須施作「鳥仔目」，以便收防水之功效。

4.3.4 施工照片紀錄



圖 4-3-13 洩水條



圖 4-3-14 掛瓦條



圖 4-3-15 屋瓦材料



圖 4-3-16 屋瓦材料



圖 4-3-17 材料搬運



圖 4-3-18 舊有屋瓦鋪設



圖 4-3-19 舊有屋瓦鋪設



圖 4-3-20 屋瓦裁切



圖 4-3-21 鋼釘固定



圖 4-3-22 邊瓦鋪設



圖 4-3-23 邊瓦鋼釘固定



圖 4-3-24 正脊砂漿堆疊



圖 4-3-25 鬼瓦鋼線固定



圖 4-3-26 正脊角棧伏間固定



圖 4-3-27 入母屋窗



圖 4-3-28 斜脊鋪設完成



圖 4-3-29 黑燻瓦鋪設完成



圖 4-3-30 黑燻瓦鋪設完成

4.4 鈦鋅板瓦工程

4.4.1 鋪設範圍

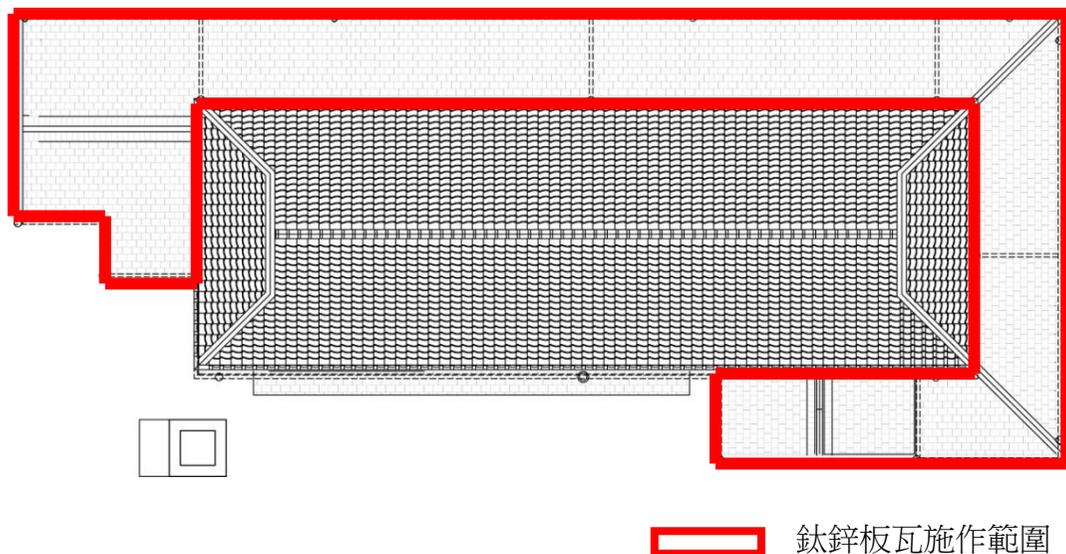


圖4-4-1 鈦鋅板瓦鋪設範圍圖

4.4.2 使用材料



圖 4-4-2 地瓦

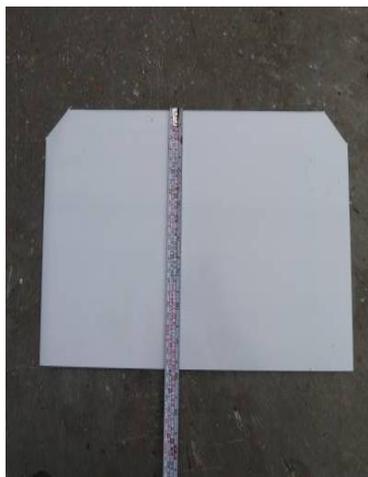


圖 4-4-3 斜脊瓦



圖 4-4-4 壁脊瓦

4.4.3 屋瓦施作流程

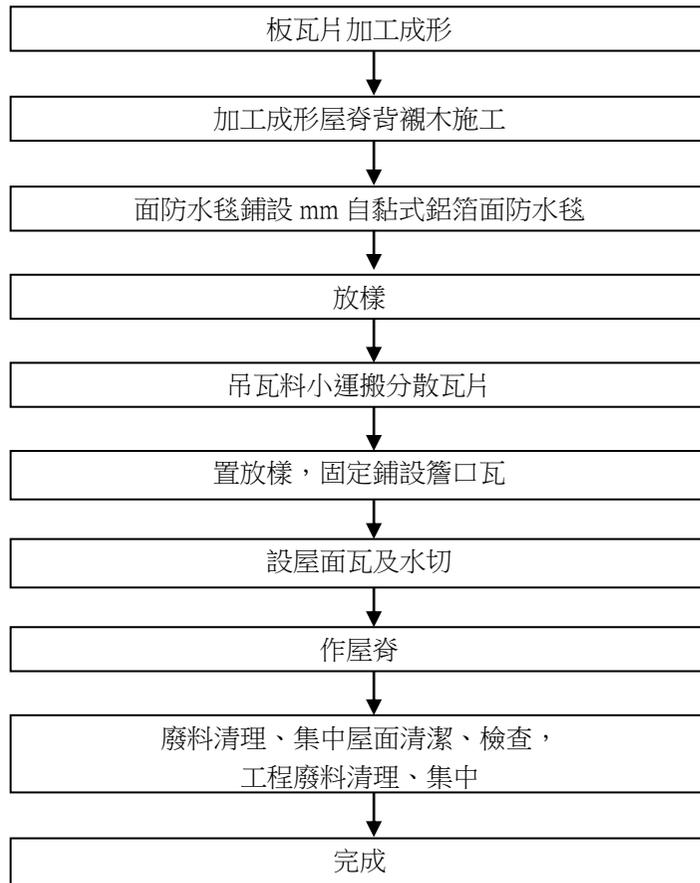


圖 4-4-5 屋瓦施作流程圖

- 1.放樣：按瓦片有效尺寸在屋面防水層上放樣。同時為了施工安全上的考慮，必須將屋面總長度以「整瓦」方式分配放樣，一般按屋面瓦片流水方向的有效尺寸，約有 0 至 1 公分的容許伸縮空間，此乃為了調整瓦片整瓦施作，及考慮適用各種不同斜率屋面之故。放樣時須特別注意屋面各相關開口或突出部位之參考點，務必依參考點分段放樣，同時每一個分段區間皆必須以整瓦施作。瓦片施工遇有陰角或陽角屋坡相交會時，相鄰兩坡面的瓦片於鋪設完成時，其瓦片層次線條應對齊一致。
- 2.起手瓦：為使完成面後的屋面洩水斜坡能夠平直，簷口第一片瓦下方先鋪設起手瓦，以補償瓦面之高低差。

- 3.水切板：L 字形之鈦鋅禦水板、水切板以 20 公分寬鈦鋅板製作，在鋪瓦之前，應當先安裝在屋面與直立牆面轉角處，以防滲漏。
- 4.在簷口瓦上按瓦片有效尺寸，由下而上、由左至右(或由右至左)，以交丁方式鋪設，使用白鐵斜紋釘將瓦片固定；留意瓦片搭接是否準確、密合，一直由下往上鋪至屋脊線為止。
- 5.在鋪設屋面左右兩側瓦片時，若遇到外角和內角的收尾，則必須依照所需尺寸形狀以手工具裁剪瓦片成形，再與收尾材料配合使用。
- 6.脊瓦：當屋面瓦施工到屋脊位置時，在原有屋面瓦表面橫向最高一列，必須再施作一層屋脊收邊瓦。屋脊收邊瓦安裝時，先考慮建築物座向與氣候風向的關聯性；然後再決定瓦片壓接的方式是由右向左壓或是由左向右壓。

4.4.4 施工照片紀錄



圖 4-4-6 放樣



圖 4-4-7 瓦片固定



圖 4-4-8 邊瓦依現場尺寸彎折



圖 4-4-9 邊瓦固定



圖 4-4-10 斜脊瓦排列方式



圖 4-4-11 壁脊瓦排列方式



圖 4-4-12 屋脊依現場尺寸加工



圖 4-4-13 屋脊依現場尺寸加工



圖 4-4-14 屋脊包板



圖 4-4-15 屋瓦鋪設完成



圖 4-4-16 屋瓦鋪設完成



圖 4-4-17 屋瓦鋪設完成

4.5 銅作工程

4.5.1 施作範圍

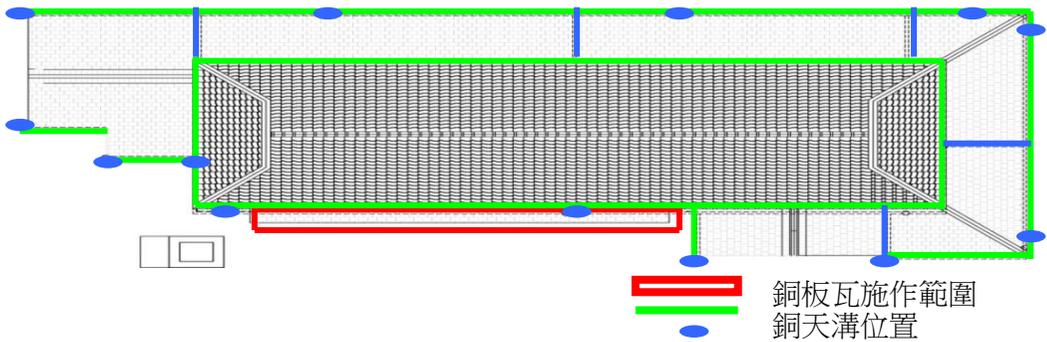


圖4-5-1 銅作工程施作範圍圖

4.5.2 使用材料



圖 4-5-2 銅瓦



圖 4-5-3 銅集水槽



圖 4-5-4 止水片

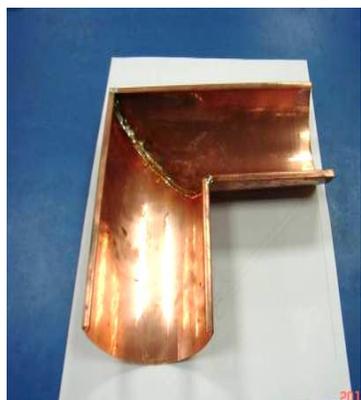


圖 4-5-5 彎角



圖 4-5-6 集水器



圖 4-5-7 水管



圖 4-5-8 彎頭



圖 4-5-9 水槽固定器



圖 4-5-10 水管固定器



圖 4-5-11 造型藝術落水鍊

4.5.3 銅作工程施作流程

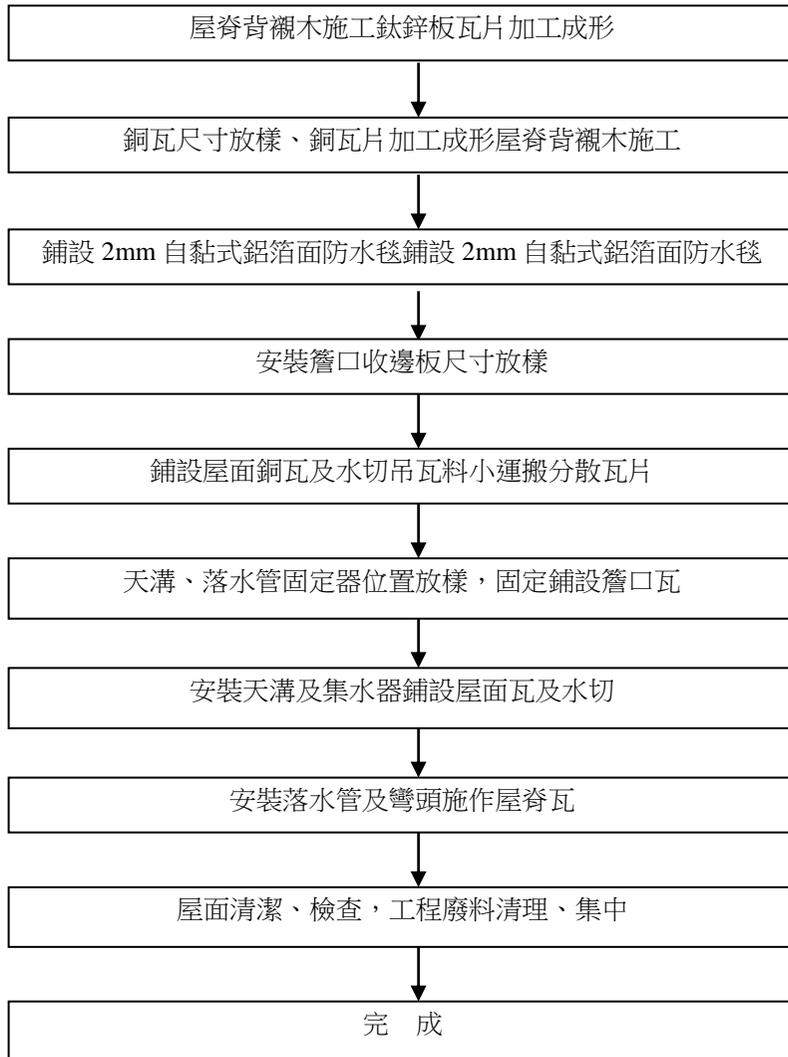


圖 4-5-12 銅作工程施作流程圖

1. 銅瓦

(1)放樣:按瓦片有效尺寸在屋面防水層上放樣。同時為了施工安全上的考慮，必須將屋面總長度以「整瓦」方式分配放樣，一般按屋面瓦片流水方向的有效尺寸，約有 0 至 1 公分的容許伸縮空間，此乃為了調整瓦片整瓦施作，及考慮適用各種不同斜率屋面之故。放樣時須特別注意屋面各相關開口或突出部位之參考點，務必依參考點分段放樣，同時每一個分段區間皆必須以整瓦施作。

- (2)起手瓦：簷口收邊版先以銅吊子固定，再與簷口銅瓦相扣，防止簷口銅瓦因風壓翻起。
- (3)銅水切板：水切板一般以 20 公分寬左右的銅板製作，在鋪瓦之前，應當先安裝在屋面與直立牆面轉角處，以防滲漏。
- (4)在簷口瓦上按瓦片有效尺寸，由下而上、由左至右(或由右至左)，以交丁方式鋪設，使用銅吊子將瓦片固定；留意瓦片彎折是否確實，搭接是否相扣、密合，一直由下往上鋪至屋脊線為止。
- (5)在鋪設屋面左右兩側瓦片時，若遇到外角和內角的收尾，則必須依照所需尺寸形狀以手工具裁剪瓦片成形，再與收尾材料配合使用。

2.銅天溝及落水管

- (1)放樣：天溝及落水管固定器每 80cm 一支，以水線檢查是否在同一水平及垂直面上。
- (2)固定端：固定位置不得在裝修面材上，遇轉角得增設固定器。天溝及落水管須以專用黏著劑接合，乾燥 24 小時後測試是否滲漏。

4.5.4 施工照片紀錄



圖 4-5-13 起手瓦



圖 4-5-14 銅吊子

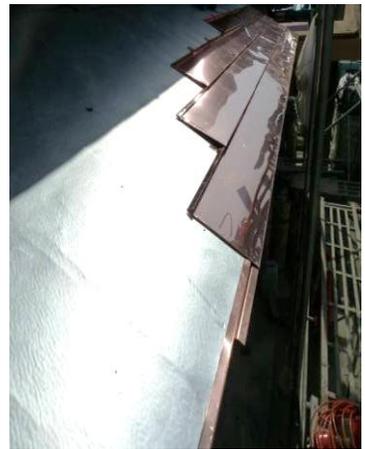


圖 4-5-15 銅瓦鋪設情形



圖 4-5-16 水切板



圖 4-5-17 敲擊整平



圖 4-5-18 銅瓦鋪設完成



圖 4-5-19 集水槽



圖 4-5-20 轉角安裝



圖 4-5-21 集水器



圖 4-5-22 造型藝術落水鍊



圖 4-5-23 落水管



圖 4-5-24 屋頂落水管

五、 泥作工程

5.1 施作項目與流程

泥作修復工程內容主要包含水井整修、原有排水溝整修、外廊道地坪整修、牆基台度清洗檢修、竹編夾泥牆檢修、石材地坪、環境景觀工程等工項。

本修復工程施作準則以設計圖說為依據，並於施作前先行撰擬施工計畫書及各分項計畫書及檢附材料送交監造單位核准後始施作。

本章節分別參考各項分項計畫書及現場實際施作程序，其施工流程說明如下圖 5-1 所示：

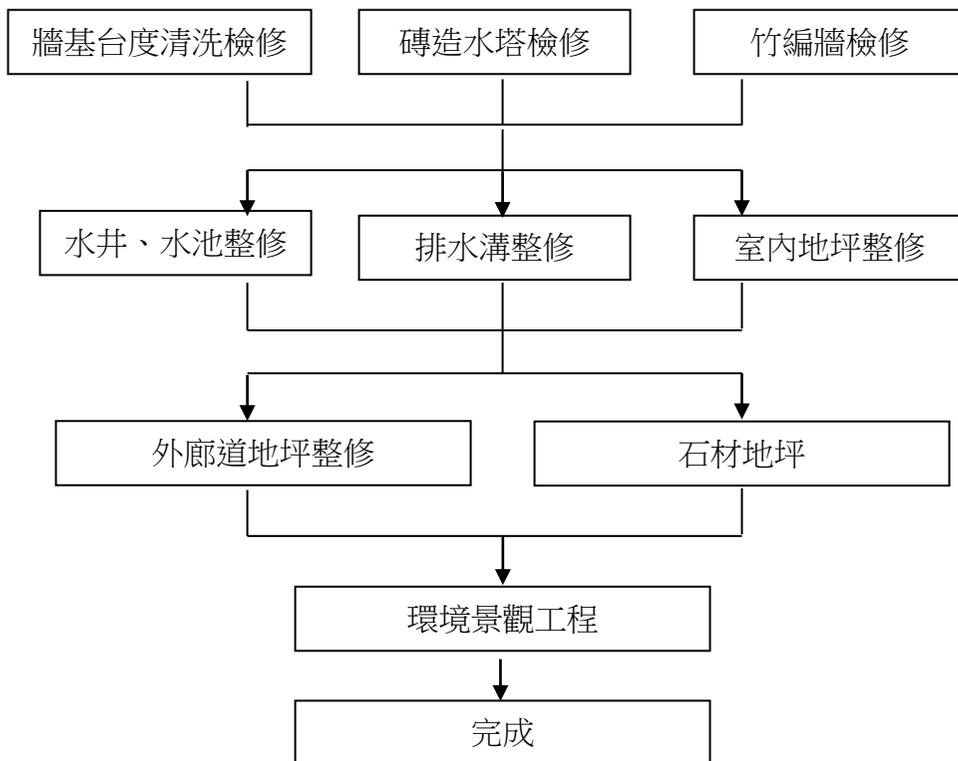


圖 5-1 泥作工程施工流程圖

5.2 磚造水塔、牆基檢修

臺灣地區因多雨潮濕，日式木造建築多使用磚造基礎，上載木屋架結構及高架地板，底層磚造台度設有通風口，可保持木結構空間通風、乾燥。香山火車站因為開放式公共空間，為使用方便，室內空間除休息室為高架地板外，其餘皆為混凝土地面；車站磚造台度高 1 呎 1 半，厚度為一塊磚，設有一處通風口，面飾為洗石子。

車站前面另有一座 4 米高磚造建築，據當地耆老表示，此建築作為水塔使用，可惜後因自來水普及後，該水塔已無使用。

5.2.1 作業說明

5.2.1.1 牆面清潔工程

施工時先將施作位置表面之物品移除(若是地坪時，表面需先用掃把粗清一遍)，表面先以清水沖濕，然後以工具將清洗劑塗抹在施工面上，塗抹時應注意藥劑的均勻度，讓藥劑停留數分鐘，待藥劑與表面的髒污反應後再以清水沖洗乾淨，完成面若有未被清除的髒污時，依上述的流程工法重複的施作至完全清除髒污為止。

5.2.1.2 防護劑工程

噴槍口距牆面 5 公分，潑水劑噴塗在施工面直到表面呈飽和狀，一直到在一分鐘內潑水劑無法再被表面吸收為止。在噴塗時，每層上下會重疊，以確實做到無縫施工的特點。

5.2.2 使用材料

5.2.2.1 清潔劑

- 1.材料名稱：清潔劑-STONE QUEST
- 2.材料成份：主要成份【非離子活性介面劑】
- 3.材料說明：對清潔表面溫和，不損傷表材，能有效移除表面、油污、油脂及黑積碳化物。

5.2.2.2 防護劑

- 1.材料名稱：防護劑-TEGOSIVIN

2.材料成份：主要成份【矽甲烷、矽氧烷】

3.材料說明：噴塗於建築物混凝土及石材表面以達到建築物防護之目的。

本產品中所含之矽烷化合物，經由建築物表面毛細孔及毛細現象滲入混凝土內部，在三到七天的時間內，與結構體中所含之矽元素起化學變化並產生架橋共構，因表面張力之改變，可防止水分以之滲透。不影響結構之透氣性，而達到防護、防污垢之效果。

5.2.3 檢修流程

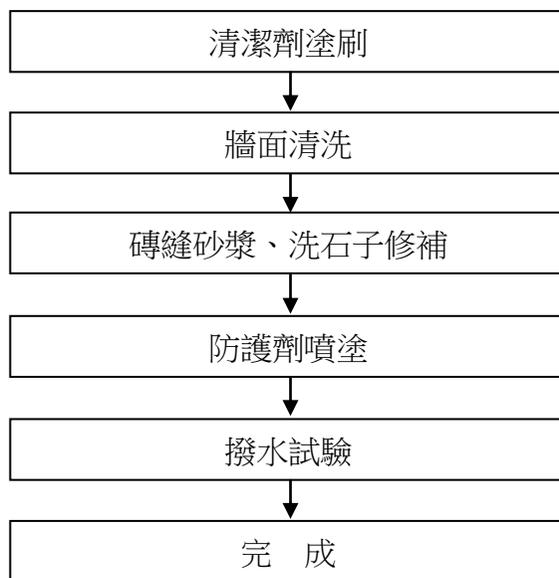


圖 5-2-1 牆面清潔防護工程施作流程圖

5.2.4 施工照片紀錄



圖 5-2-2 清潔劑塗刷



圖 5-2-3 牆基清洗



圖 5-2-4 牆基清洗



圖 5-2-5 清洗完成

5.3 竹編牆檢修

車站木結構框架下層皆為木飾牆及窗扇，框架上層及室內隔間牆，則使用了竹編夾泥牆，灰泥牆施作面積量較一般台灣常見的日式建築數量為少，推測是香山當地土質為沙質地，無法作為夯土材。

5.3.1 作業說明

5.3.1.1 養灰

白灰需經過浸泡攪拌，增加黏性，才可作為建材塗抹於牆體。

1. 熟石灰加入養灰池必須過篩，將顆粒狀石灰及雜物篩濾，以維護灰作品質。
2. 麻絨長度不得大於 3 公分，且麻絨加入養灰池前需要先泡清水，再緩緩加入養灰池，加入後需攪拌均勻，不得有結球情形。
3. 灰漿與麻絨應充分拌合均勻，注意配比稠度為 100 比 1。
4. 養灰期間 2 至 3 天必須攪拌一次，並注意水量不得低於水面，以避免灰漿乾固。
5. 養灰時間不宜太短或過長，本次工程採用熟石灰養灰時間為 120 日。

5.3.1.2 養土

土壤也需經過浸泡攪拌，增加黏性，但浸泡時間較白灰短暫。

1. 土漿使用原有脫落牆體材料過篩，將顆粒狀碎石及雜物篩濾，不足數量再補

足黏土。

- 2.土壤與稻梗拌合比例為 9：1，浸泡時間為 3 至 5 天，每 2 天攪拌一次，檢查稻梗是否充分濕潤。
- 3.養土時間不宜過久，當土壤產生黏性時即可使用。

5.3.2 檢修流程：如圖 5-3-1。

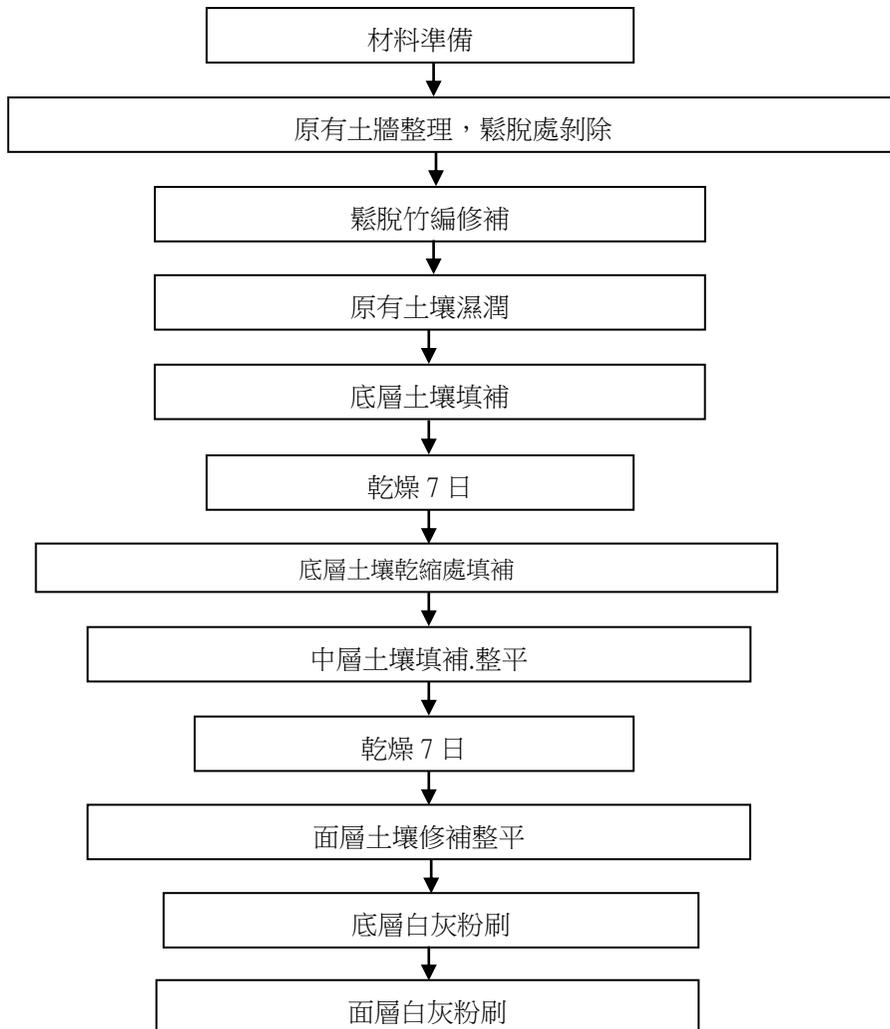


圖 5-3-1 竹編夾泥牆施作流程圖

5.3.3 施工照片紀錄

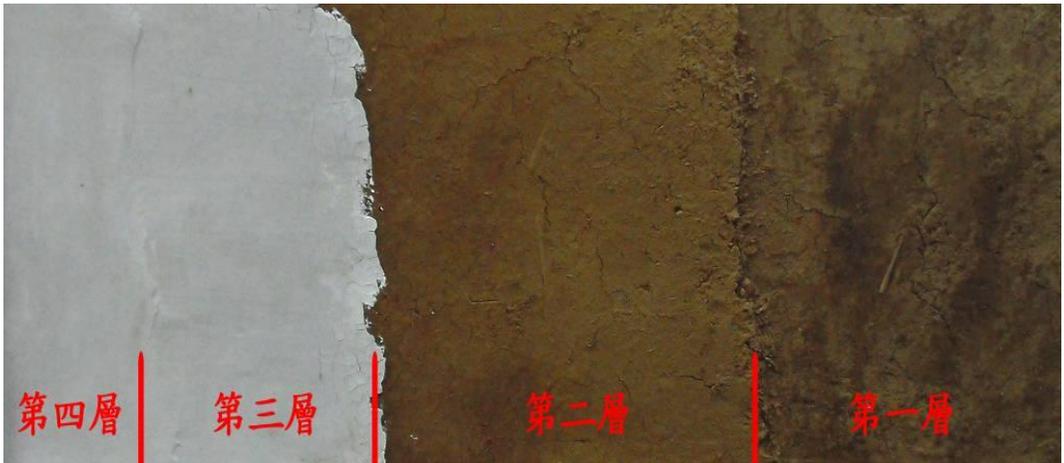


圖 5-3-2 四層:面層白灰; 三層:底層白灰; 二層:面層土漿; 一層:中層土漿



圖 5-3-3 養灰



圖 5-3-4 養灰



圖 5-3-5 養灰完成檢驗



圖 5-3-6 原有土牆損壞檢視



圖 5-3-7 土牆修補



圖 5-3-8 土牆修補



圖 5-3-9 白灰牆粉刷



圖 5-3-10 白灰牆粉刷



圖 5-3-11 白灰牆粉刷完成



圖 5-3-12 白灰牆粉刷完成

5.4 地坪整修

香山車站室內地坪保存完整，使用砥石子材料，候車室因進出行人踩踏，表面非常光亮，室外廊道地坪，因日曬雨淋，已呈現風化姿態，本次修復工程，保留了室內地坪原貌，室外地坪則重新粉刷壓印紋樣，水景區則鋪設花崗石做為區隔。

5.4.1 作業說明

5.4.1.1 室外壓花地坪

- 1.新購材料顏色、尺寸須與原有材質相符合。
- 2.舊有鬆脫地坪打除乾淨。
- 3.高程測量，確認排水方向。
- 4.砂漿加入適當染色劑，使完成面與原有周邊色澤相同。
- 5.新舊接縫粉刷整平。
- 6.壓印圖案連續不斷，壓痕深度一致。

5.4.1.2 石材地坪

- 1.石材經過篩選，缺角、裂痕及色澤不同者淘汰。
- 2.測量，確認排水方向，並劃分石材分割基準線。
- 3.乾拌水泥砂漿充分拌合，並維持足夠厚度。
- 4.每片石材鋪設時均應調整洩水方向，並保持相鄰石材平整。
- 5.石材邊緣適當切割，維持石材完整性。

5.4.2 壓花地坪檢修流程：(如圖 5-4-1)

5.4.3 石材地坪檢修流程：(如圖 5-4-2)

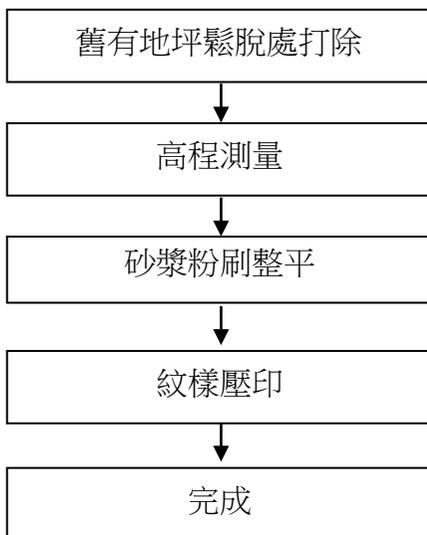


圖 5-4-1 壓花地坪檢修流程圖

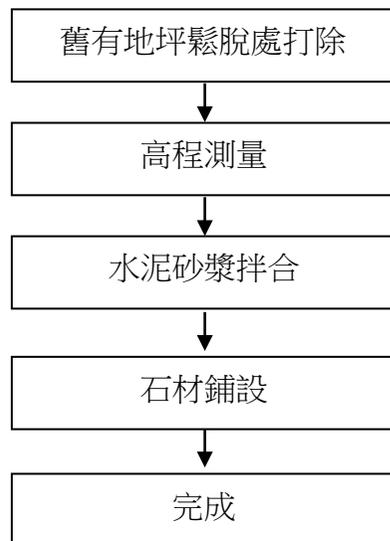


圖 5-4-2 石材地坪檢修流程圖

5.4.4 施工照片紀錄



圖 5-4-3 原有地坪



圖 5-4-4 地坪灰漿粉刷



圖 5-4-5 圖案壓印



圖 5-4-6 圖案壓印

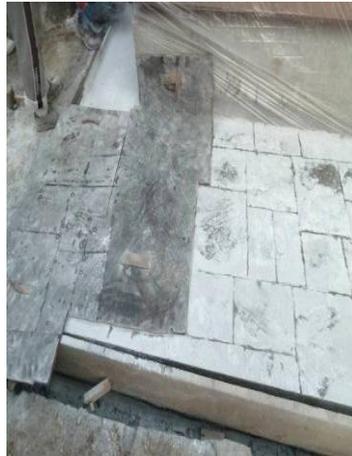


圖 5-4-7 圖案壓印



圖 5-4-8 圖案壓印完成



圖 5-4-9 石材鋪設



圖 5-4-10 石材鋪設



圖 5-4-11 石材鋪設完成



圖 5-4-12 石材鋪設完成



圖 5-4-13 石材鋪設



圖 5-4-14 石材鋪設完成

5.5 環境景觀工程

借由本次香山車站古蹟修復工程進行同時，香山車站整體環境也一併進行規劃整建，增進旅客進出便利性，本次施工項目包含電梯新建、天橋整修、機房整修、廁所整修、機車停車區整修及庭院整修等。

5.5.1 電梯新建

香山火車站因降為簡易車站後，整體建設幾乎停頓，此次配合政府新頒布無障礙法規，增設無障礙電梯，方便旅客進出。

5.5.2 天橋整修

香山火車站本無天橋，進出月台皆需跨越軌道，在當地居民要求下，遂增設臨時天橋，但因規劃初期目的只作為臨時通行之用，構造簡單，也無遮雨功能，此次配合電梯新建工程，增設雨棚，並整修扶手欄杆及地坪鋪面。

5.5.3 機房整修

鐵路電氣化增進鐵路運輸發展，相關設備也日益增多，香山火車站因為獨棟建築，無多餘空間擺放設備，考量古蹟車站修復後整體美觀，相關設備工程集中於鐵道旁機房空間。

5.5.4 廁所整修

車站廁所空間狹小，設備也已老舊，此次配合整修工程一併更新設備，並增設無障礙空間。

5.5.5 機車停車區整修

香山火車站機車通勤族群眾多，早期未規劃停放區域，致使機車隨處停放，影響當地住戶進出，此次經車站整體環境統一規劃，以劃設獨立空間做為停車區域。

5.5.6 庭院整修

香山車站庭院建立時間與車站同時，但因空間封閉且無人管理致使雜草叢生，此次整建工程重新整理了庭院景觀，目前已成為民眾閒暇休閒空間。



圖5-5-1 整體施工過程



圖5-5-2 整體施工過程



圖5-5-3 整體施工過程



圖5-5-4 整體施工過程



圖5-5-5 整體施工過程



圖5-5-6 整體施工過程



圖5-5-7整體施工過程



圖5-5-8整體施工過程



圖5-5-9整體施工過程



圖5-5-10整體施工過程



圖5-5-11整體施工過程

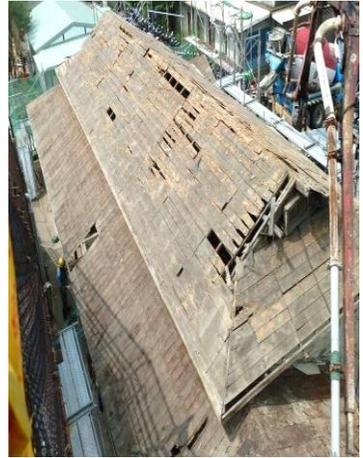


圖5-5-12整體施工過程



圖5-5-13整體施工過程



圖5-5-14整體施工過程

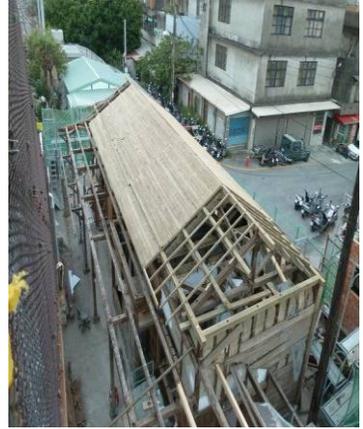


圖5-5-15整體施工過程



圖5-5-16整體施工過程



圖5-5-17整體施工過程



圖5-5-18整體施工過程



圖5-5-19整體施工過程



圖5-5-20整體施工過程



圖5-5-21整體施工過程



圖5-5-22整體施工過程



圖5-5-23整體施工過程



圖5-5-24整體施工過程



圖5-5-25整體環境



圖5-5-26整體環境



圖5-5-27整體環境



圖5-5-28整體環境



圖5-5-29整體環境



圖5-5-30整體環境



圖5-5-31整體環境



圖5-5-32整體環境



圖5-5-33整體環境



圖5-5-34整體環境



圖5-5-35整體環境

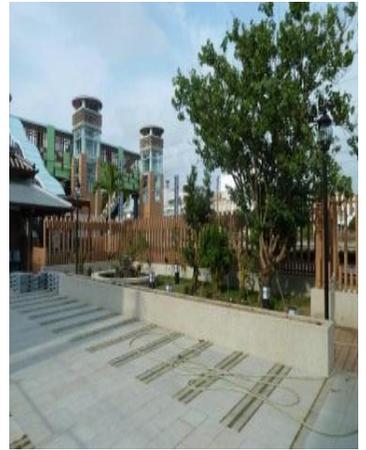


圖5-5-36整體環境



圖5-5-37整體環境



圖5-5-38整體環境



圖5-5-39廁所



圖5-5-40廁所



圖5-5-41廁所



圖5-5-42機房

六、 結論

6.1 保存再利用

古蹟「再利用」的觀念，基本而言，建築符合現代結構安全，擁有空間機能，可保存歷史並產生經濟效益作為建築維護費用，讓重生、損壞、修復成為一穩定循環。

保存古蹟與歷史建築並非只有建築實體的保留及消極地讓它作一位歷史的見證者，而是以更積極的方式讓過去的記憶參與我們現在的生活，重新在城市中展現第二春的旺盛生命力，成為城市文化魅力與城市美學動力的根源。藉著「保存過去的歷史遺產並賦予它新的意義」這樣的一個過程，慢慢地建立社會的歷史感，讓人民體認每一個「現在」其實都是過去與未來的串聯，都是一種不可分割的時間的連續。

清代淡水廳志，將「香山觀海」列為八景之一，塹南八景則列有「香山夕照」。香山在清季為竹塹外港口之一，近年因海岸漂沙淤積，港口繁盛不再。但淺灘上仍可見漁船在近海養殖作業，海岸上成排的蚵架和村內沿街挖蚵婦女，形成漁村景觀。港口繁盛時期的香山地區，交通可謂水路兩盛，當時期中央鐵路幹線行經之地，皆因其占有交通便捷及中樞之利，帶動地區性的經濟產業與文化之間的交流，香山火車站亦如此；而近年港口泥沙的淤積或商業中心的轉移也促使著地區逐漸沒落與人口逐年外流所演變的鄉鎮發展衰退。

香山火車站除實質的空間使用機能與目的外，更為此地區耆老的生活記憶場所，雖然大環境上因地方發展而改變了周遭文化景觀，但對建築物本體而言，卻仍是給予當地對外連結的一個重要節點，串聯起新竹縣市地區八景十二勝與市內古蹟名勝，形成新竹地區的特有文化與自然資源。

6.2 歷史價值

香山火車站的具體存在意義在於建築上的歷史意涵，在經歷清末與日治時期政權轉移，對新竹地區的建設發展上，直接或間接的發揮她本身的功能；除具歷史意義外，在客觀的觀察角度而言，香山火車站建築本體擁有在建築史上的意義，也是香山地區都市發展的見證。

6.3 居民的集體記憶

香山火車站有著其它鄉鎮小火車所面臨的相似問題，社會的腳步改變了，改變了人們的生活方式，改變了過去與現今的需求，也漸漸的改變了火車站在居民心目中的地位與角色，雖無其它都會地區火車站所擁有的廣大群眾記憶與歷史意義，卻也是周遭居民重拾起以往記憶與回憶的老伙伴。

6.4 建築藝術價值

- 1.香山火車站目前車站本體屬昭和初期日本木構建築典型。是目前國內唯一僅存的檜木搭建火車站，所使用的檜木用料，悉數由阿里山運下，顯見日人對香山車站的重視。
- 2.正面入口偏向一邊，進門的玄關在設計和裝飾上極富雅致美感。玻璃窗、木窗櫺、候車室內古舊售票口，老式日光燈罩、木質座椅及進出月台門閘，壁上張貼著各式各樣略顯陳舊，泛黃的海報公告，都給人溫馨樸實的感覺，保存著臺灣過去小鎮車站的環境意象。
- 3.典型「入母屋造式」的木造建築。日治初期所興建的中小型火車站，大多屬於此種形式，可歸類為日治時期車站風格建築。臺灣光復後，經濟快速成長，多數日治時期興建的火車站逐漸被拆毀。目前西部縱貫線（海線）尚存日式車站建築有香山、談文、大山、新埔、日南等車站。另內灣線從新竹、竹東、九讚頭、合興（磚造）、內灣等車站，依然保持日治時期鐵道建築風情。

香山火車站文物價值豐富，車站目前仍保有日治時期的車站風貌，依舊使用名片式火車票及軋日機軋票；代表地方特色的紀念戳印，傳統的票櫃及日治時期的金庫，光復初期的員工標語、海報等，除了裝飾香山站特有的日治時期車站氣質外，車站內的文物也說明了臺灣鐵路的行政工作史，極具學術研究保存價值。

香山火車站修復完成後，繼續維持車站營運功能，除了一般通勤旅客外，也成為鐵馬族中途休息驛站，為海岸線新增景點。計畫未來與鐵路夢工廠合作，發行專屬紀念商品，並導入觀光列車，串聯海線各古蹟車站，宣揚台灣早期鐵道文化。

參考文獻

- 1.黃忠明建築師事務所-臺鐵捷運化後續計畫-香山站修復補強暨增設無障礙設施成果報告

臺鐵客運量與其他交通運具之關聯分析

Association Analysis of TRA Traffic Volume and Other Transportation

吳慧婷 Wu, Han-Ting¹

李雨軒 Li, Yu-Shiuan²

何字卿 He, Zi-Qing³

許家綸 Hsu, Chia-Lun⁴

聯絡地址：10041 臺北市北平西路 3 號

Address：No.3, Beiping W.Rd,Zhongzheng Dist, Taipei City 10041,.Taiwan(R.O.C)

電話(Tel)：02-3815226#2357

電子信箱(E-mail)：0028050@railway.gov.tw

摘要

近年臺鐵平均每日進站人數由 96 年 46.5 萬人次逐年增至 103 年高點 63.8 萬人次，其後連續 2 年減少，減幅亦見擴大，此一情形值得關注。觀察 101 年至 105 年各縣市進出站人數以臺北市、新北市、桃園市、臺中市、臺南市及高雄市居首，合占 6 成 6，另東部地區以花蓮縣進出站人數最多，故本研究以上述縣市為分析主軸。

本研究運用 R 軟體進行資料探勘、建模及估測，解析主要縣市臺鐵客運量與其他交通運具關聯情形，主要結果如下：

高鐵部分，臺鐵於雙北(臺北市及新北市)、臺中市、臺南市及高雄市 5 直轄市車站之客運量與高鐵皆呈顯著正相關，桃園市則因高鐵與臺鐵相距較遠，無顯著相關。

¹臺鐵局 主計室 科長

²臺鐵局 主計室 視察

³臺鐵局 主計室 科員

⁴臺鐵局 主計室 科員

捷運部分，臺北捷運與臺鐵相互轉乘可能性高，能達互利作用。高雄捷運與臺鐵短程出站人數具顯著相關，尤以新左營站及高雄站與捷運共構，呈高度相關。汽機車部分，除臺中及高雄與臺鐵較無相關外，其他縣市在短程下幾乎呈現顯著負向相關。

關鍵字：臺鐵客運量、R 軟體、多元迴歸分析。

Abstract

In recent years, the daily average number of passengers who take the Taiwan Railways has risen from 465,000 to 638,000 in 2007 to 2014. However, we note the situation that the number of passengers has declined for two consecutive years (2015 and 2016). The top six countries with largest TRA passenger volume are Taipei, New Taipei, Taoyuan, Taichung, Tainan and Kaohsiung in 2012 to 2016, the number of passengers is 66% of the total. In Eastern Taiwan, Hualien has the largest TRA passenger volume. Therefore, the research discussed traffic volume trends and the relation between TRA and other transportation in six special municipalities and Hualien.

We use R software for data exploration, modeling and estimation to analyze the correlation between the amount of passenger from Taiwan Railways and other transportation in major cities, the results are as follows :

- 1. In Taiwan High Speed Rail, there was a significant positive correlation between the traffic volume of TRA and Taiwan High Speed Rail(THSR) in Greater Taipei area (Taipei and New Taipei), Taichung, Tainan and Kaohsiung. The traffic volume of TRA in Taoyuan has no significant correlation with the traffic volume of THSR, because the high speed rail station and the railway station are far apart in Taoyuan.*
- 2. In Mass Rapid Transit, there was a significant positive correlation between the traffic volume of TRA and MRT.*
- 3. In transportation of car and biker, the short-distance traffic volume in Greater Taipei area (Taipei and New Taipei), Taoyuan, Tainan and Hualien has a*

negative correlation with transportation of car and biker.

Keywords : *Traffic Volume of TRA, R software, Multiple Regression Analysis.*

一、前言

交通建設為城市發展之基石，各縣市依本身各種條件情況發展其運輸系統，臺鐵路網於各縣市中所面臨的運輸衝擊各不相同，臺鐵於西部路廊面對臺北捷運、高雄捷運、高鐵及公路客運等多元大眾運具的競爭，東部路廊面對國道公路客運、自有運具之競爭，並與國道公路共同肩負連結東西部路廊之運輸責任。

自 96 年以來，臺鐵運量逐年成長，惟至 102 年成長幅度漸趨緩和(每日平均進站人數較上年增加 4.3%)，甚至 104 年出現負成長(-0.3%)，105 年持續減幅 1.1%，其變化消長趨勢之情況值得推敲研究。本研究針對臺鐵主要縣市車站之運距別客運量觀察，以及運用統計模型加以分析整體及主要縣市臺鐵客運量與其他交通運具之關聯強度，提供業務單位對各運距之客群推動相關政策之參酌。

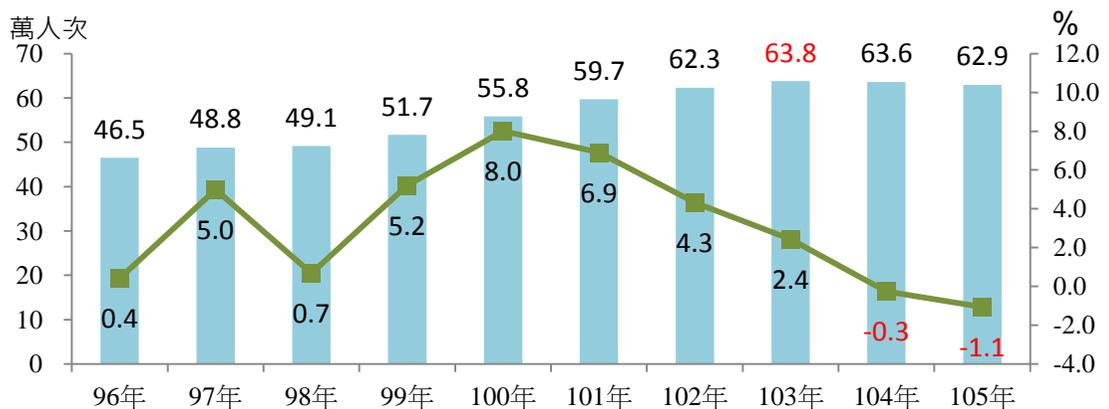


圖1 臺鐵歷年每日平均進站人數及年增率

二、研究資料

2.1 近 5 年車站數異動情形

臺鐵近 5 年來各縣市車站數無太大變化，其中 102 年臺東縣及花蓮縣分別裁撤月美站、溪口站，103 年臺南市及基隆市分別新增仁德站、海科館站，新北市於 104 年及 105 年分別新增南樹林站、八斗子站，105 年新竹市新增三姓橋站。

105 年底臺鐵車站數為 228 站，其中花蓮縣轄內有 25 個車站(占 11.0%)最多，新北市轄內有 24 個車站(占 10.5%)次之，再次為宜蘭縣轄內有 22 個車站(占 9.6%)。

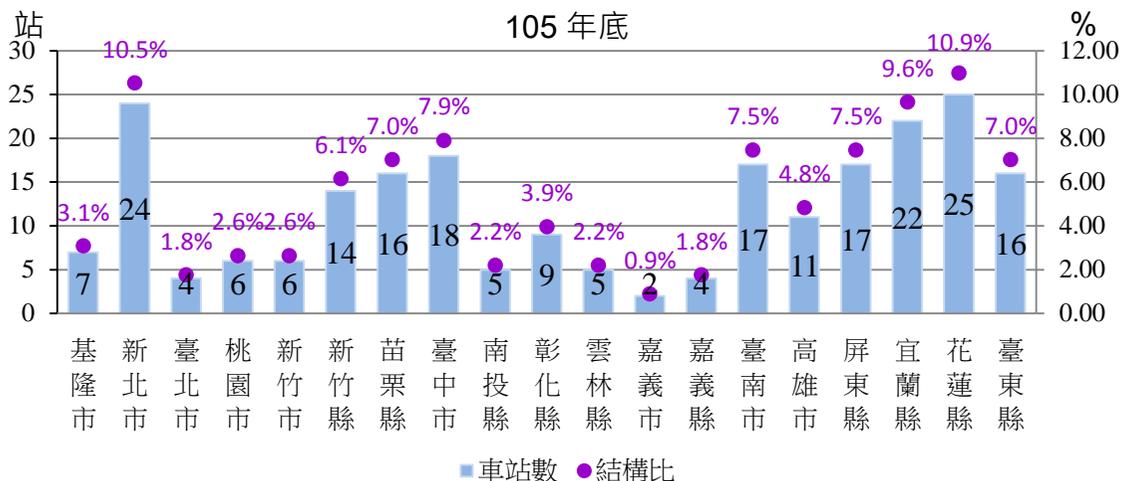


圖2 臺鐵各縣市之車站數

2.2 背景資料及運距別定義

2.2.1 背景資料

本研究係以各縣市別之臺鐵客運量分布及其他交通運具(含高鐵、臺北捷運、高雄捷運、國道客運、市區客運、汽機車)的相關資料為研究對象。資料期間為 101 年 1 月 1 日至 105 年 12 月 31 日，其詳細資料來源分述如下：

(1) 臺鐵資料：

本研究採用資料為臺鐵營運資料倉儲系統(DWH)之各車站各月客運運向實績，各車站依其行政區將其資料歸屬至各縣市，客運運向資料含進、出站人數。

(2) 高鐵資料：

本研究採用資料為交通部統計查詢系統

(<https://stat.motc.gov.tw/mocdb/stmain.jsp?sys=100>)提供臺灣高鐵營運資料，各車站每月進出站人數依其行政區將其資料歸屬至各縣市。

(3)臺北捷運資料：

本研究採用資料為臺北市交通統計查詢系統(<http://dotstat.taipei.gov.tw/pxweb2007P/Dialog/statfile9.asp>)提供之臺北捷運營運資料，各車站每月進出站人數依其行政區將其資料歸屬至各縣市。

(4)高雄捷運資料：

本研究採用資料為高雄市政府統計資訊服務網(<http://kcgdg.kcg.gov.tw/KCGSTAT/page/Default.aspx>)提供之高雄捷運營運資料。

(5)國道、公路客運資料：

本研究採用資料為交通部公路總局提供之客運營運資料，各縣市之客運人數為估算值，係以行經停靠站縣市路線長度占總路線長度之比例攤提，其資料依行駛道路分為國道與一般道路之客運人數。

(6)其他運具資料：

本研究採用資料為交通部統計查詢系統(<https://stat.motc.gov.tw/mocdb/stmain.jsp?sys=100>)提供之各縣市機動車輛登記數，其資料含機車、汽車之車輛登記數。

2.2.2 運距別定義

短、中及長程係按起站至迄站間運距別為 70 公里以下係為短程，70.1-200 公里係為中程，200.1 公里以上係為長程。

以臺北站為例，將臺北站設為起站，逆行至新豐站或順行至大溪站之運距為 70 公里以下，此為短程；逆行至員林站或順行至吉安站之運距為 200 公里內，此為中程；超過員林站或吉安站為 200.1 公里以上為長程。故雙北車站之短中長程係以雙北之車站為起站，與其他站間運距 70 公里以下歸為短程，70.1-200 公里歸為中程，200.1 公里以上歸為長程，以此類推。

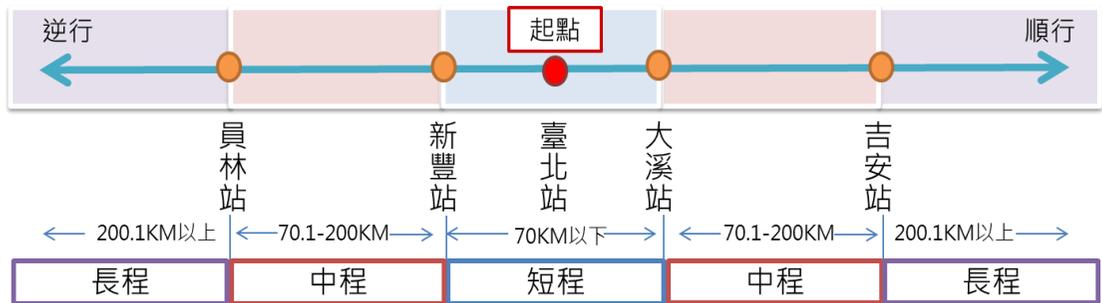


圖3 臺鐵短中長程運距別定義

三、變數與實證模型

3.1 實證模型

簡單迴歸模型主要包含一個反應變數及一個解釋變數。將反應變數記為 Y ，解釋變數記為 x_1 ，則簡單迴歸模型為：

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_1, \text{ 其中 } [\beta_0, \beta_1] \text{ 為迴歸係數。}$$

多元迴歸模型有別於一般簡單迴歸模型，是將解釋變數推廣至多項式，假設 X 有 $p-1$ 個解釋變數，則迴歸係數有 $(p-1)+1=p$ 個，則複迴歸模型如下：

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_{p-1} x_{p-1} = X\beta,$$

$$\text{其中 } X = [1, x_1, x_2, \dots, x_{p-1}], \beta = [\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{p-1}]'。$$

若係數之 P 值小於顯著水準，則視為顯著變數。

多元迴歸模式中，自變數 X_i 與 X_j 之間若具有高度線性相關時，稱之為共線性(multicollinearity)，而共線性對迴歸模式推論將產生很大影響，例如：增加接受錯誤的虛無假設之機會，或造成重要自變數的檢定結果不顯著等情形。本分析針對共線性的檢視方法係採取變異變膨脹因素法 $VIF^{[1]}$ (variance inflation factors)，將迴歸模式中，某一自變數 X_j 視為反應變數，而將剩餘的 $p-1$ 個自變數當成解釋變數來做多元迴歸模式，利用所計算出來的 R_j^2 （複判定係數）來判斷，即 VIF 定義如下：

$$VIF_j = \frac{1}{1 - R_j^2} \quad j=1,2,\dots,p-1$$

若 R_j^2 愈大則 VIF 愈大，即共線性愈明顯，當 VIF > 10 表示存在高度共線性。

3.1.1 變數設定

1. 反應變數：

臺鐵主要縣市之轄內車站進站人數及出站人數，按其運距分為全程、短程、中程及長程，故各主要縣市之反應變數分別為臺鐵全程進站人數、臺鐵全程出站人數、臺鐵短程進站人數、臺鐵短程出站人數、臺鐵中程進站人數、臺鐵中程出站人數、臺鐵長程進站人數、臺鐵長程出站人數。

2. 解釋變數：

依該縣市轄內所含之其他交通運具作為解釋變數，含捷運(臺北/高雄)、高鐵、公路客運(國道/一般道路)、私運具(汽/機車登記數)等相關變數，其說明如下述表 2。

表2、解釋變數說明表

變數名稱		區域別					
		雙北	桃園市	臺中市	臺南市	高雄市	花蓮縣
捷運	臺北捷運	●					
	高雄捷運					●	
高速鐵路		●	●	●	●	●	
公路	國道客運人數	●	●	●	●	●	
	一般道路客運人數	●	●	●	●	●	●
私運具	汽車登記數	●	●	●	●	●	●
	機車登記數	●	●	●	●	●	●

備註：以●表示該縣市含此解釋變數。

四、實證分析

4.1 臺鐵主要縣市車站運距別客運量情形

由於近 5 年客運量前 6 名縣市均為臺北市、新北市、桃園市、臺中市、臺南市及高雄市，且 105 年上述縣市進出人數合計已達 6 成 6，其中，臺北市與新北市生活圈息息相關，故合併為雙北，而花蓮縣為臺鐵觀光重要客群所在，茲按上述縣市逐一分析。

4.1.1 臺鐵雙北車站運距別客運量情形

近 5 年臺鐵短、中及長程進出人數結構大致相同，短程約占 8 成 7，中程約占 1 成，長程不及 1 成。

表3 臺鐵雙北車站運距別客運量情形

單位：萬人次；%

項目別	101 年		102 年		103 年		104 年		105 年	
	人數	百分比								
進 站										
全程	6,217	100.00	6,421	100.00	6,554	100.00	6,369	100.00	6,418	100.00
短程	5,470	87.98	5,636	87.77	5,711	87.14	5,508	86.49	5,571	86.80
中程	589	9.48	621	9.67	660	10.07	666	10.46	654	10.19
長程	158	2.54	164	2.56	183	2.79	194	3.05	193	3.01
出 站										
全程	6,230	100.00	6,429	100.00	6,567	100.00	6,389	100.00	6,441	100.00
短程	5,485	88.04	5,650	87.87	5,730	87.25	5,532	86.58	5,590	86.79
中程	594	9.53	622	9.67	660	10.05	668	10.46	663	10.29
長程	151	2.43	158	2.46	177	2.70	189	2.96	188	2.92

4.1.2 臺鐵桃園市車站運距別客運量情形

近 5 年臺鐵短、中及長程進出人數結構大致相同，短程約占 9 成 3，中程及長程皆不及 1 成。

表4 臺鐵桃園市車站運距別客運量情形

單位：萬人次；%

項目別	101年		102年		103年		104年		105年	
	人數	百分比								
進 站										
全程	2,913	100.00	2,964	100.00	2,965	100.00	2,901	100.00	2,835	100.00
短程	2,729	93.68	2,775	93.61	2,770	93.41	2,703	93.17	2,638	93.07
中程	136	4.68	142	4.78	146	4.93	149	5.13	148	5.23
長程	48	1.64	48	1.61	49	1.66	49	1.70	48	1.70
出 站										
全程	2,915	100.00	2,968	100.00	2,965	100.00	2,891	100.00	2,834	100.00
短程	2,728	93.59	2,776	93.54	2,768	93.35	2,690	93.08	2,635	92.97
中程	136	4.66	141	4.75	146	4.94	149	5.16	149	5.26
長程	51	1.75	51	1.71	51	1.71	51	1.76	50	1.77

4.1.3 臺鐵臺中市車站運距別客運量情形

近5年臺鐵短、中及長程進出人數結構大致相同，短程約占7成8，中程約占2成，長程不及1成。

表5 臺鐵臺中市車站運距別客運量情形

單位：萬人次；%

項目別	101年		102年		103年		104年		105年	
	人數	百分比								
進 站										
全程	2,003	100.00	2,087	100.00	2,093	100.00	2,208	100.00	2,236	100.00
短程	1,592	79.50	1,651	79.11	1,636	78.14	1,733	78.47	1,749	78.20
中程	370	18.48	394	18.85	411	19.62	427	19.34	439	19.65
長程	41	2.02	43	2.04	47	2.25	48	2.19	48	2.15
出 站										
全程	1,983	100.00	2,071	100.00	2,072	100.00	2,197	100.00	2,221	100.00
短程	1,577	79.50	1,638	79.10	1,618	78.07	1,722	78.39	1,736	78.18
中程	367	18.52	391	18.88	408	19.70	427	19.45	437	19.68
長程	39	1.98	42	2.02	46	2.22	48	2.17	47	2.14

4.1.4臺鐵臺南市車站運距別客運量情形

近 5 年臺鐵短、中及長程進出人數結構大致相同，短程約占 8 成 8，中程約占 0.9 成，長程不及 1 成。

表6 臺鐵臺南市車站運距別客運量情形

單位：萬人次；%

項目別	101 年		102 年		103 年		104 年		105 年	
	人數	百分比								
進 站										
全程	1,870	100.00	1,967	100.00	2,047	100.00	2,071	100.00	2,055	100.00
短程	1,655	88.51	1,745	88.72	1,812	88.51	1,827	88.25	1,808	87.96
中程	168	8.98	175	8.87	184	8.97	189	9.12	193	9.38
長程	47	2.51	47	2.40	52	2.52	54	2.63	55	2.66
出 站										
全程	1,878	100.00	1,976	100.00	2,056	100.00	2,070	100.00	2,058	100.00
短程	1,660	88.41	1,751	88.62	1,819	88.48	1,825	88.19	1,809	87.88
中程	170	9.06	177	8.95	185	8.99	190	9.17	195	9.46
長程	48	2.53	48	2.43	52	2.53	55	2.64	55	2.66

4.1.5臺鐵高雄市車站運距別客運量情形

近 5 年臺鐵短、中及長程進出人數結構大致相同，短程約占 8 成 1，中程約占 1 成 4，長程不及 1 成。

表7 臺鐵高雄市車站運距別客運量情形

單位：萬人次；%

項目別	101年		102年		103年		104年		105年	
	人數	百分比								
進 站										
全程	1,661	100.00	1,677	100.00	1,685	100.00	1,706	100.00	1,689	100.00
短程	1,352	81.40	1,360	81.10	1,353	80.27	1,372	80.43	1,369	81.03
中程	229	13.78	235	14.02	246	14.58	247	14.48	240	14.18
長程	80	4.83	82	4.89	87	5.15	87	5.09	81	4.79
出 站										
全程	1,649	100.00	1,666	100.00	1,675	100.00	1,694	100.00	1,683	100.00
短程	1,337	81.09	1,347	80.80	1,340	80.02	1,359	80.22	1,361	80.86
中程	230	13.98	237	14.24	247	14.73	247	14.59	240	14.28
長程	81	4.93	83	4.96	88	5.26	88	5.19	82	4.86

4.1.6 臺鐵花蓮縣車站運距別客運量情形

近5年臺鐵短、中及長程進出人數結構大致相同，短程約占3成3，中程約占5成2，長程約占1成4。

表8 臺鐵花蓮縣車站運距別客運量情形

單位：萬人次；%

項目別	101年		102年		103年		104年		105年	
	人數	百分比								
進 站										
總計	758	100.00	820	100.00	926	100.00	924	100.00	862	100.00
短程	251	33.07	259	31.62	310	33.44	330	35.73	288	33.38
中程	397	52.43	444	54.18	496	53.53	472	51.11	452	52.47
長程	110	14.51	116	14.20	121	13.03	122	13.17	122	14.15
出 站										
總計	647	100.00	706	100.00	772	100.00	762	100.00	763	100.00
短程	179	27.75	201	28.44	219	28.33	217	28.49	214	28.02
中程	353	54.56	384	54.41	427	55.26	416	54.63	421	55.21
長程	114	17.69	121	17.15	127	16.41	129	16.88	128	16.77

4.2 各運具對臺鐵主要縣市運距別客運量之迴歸模型分析

4.2.1 各運具對臺鐵雙北客運量迴歸模型分析

各運具對臺鐵雙北進出站客運量迴歸模型之 R-squared 皆為 0.72，顯示模型配適佳，另各解釋變數之 VIF 均小於 10，故無共線性。高鐵在各種運距下幾乎都呈現顯著，而臺鐵短運程旅次中臺北捷運與臺鐵呈現正向關係，主要原因為臺北捷運為網狀運輸系統，臺鐵為單一路線系統，其他縣市民眾會搭乘臺鐵至雙北轉乘捷運，顯示雙北旅客可能同時運用臺鐵及捷運於旅程中。各運距中，臺鐵與高鐵之模型參數估計值均為正值，且多數估計值具統計顯著性。各運程中，臺鐵與國道呈現正向關係，而臺鐵與一般道路客運則呈現負向關係。

另外，針對私運具部分，機車登記數於各運程之參數估計值均為負值，其中於中運程之模型參數估計值達統計顯著性；而汽車登記數之參數估計值多為負值，且短運程之參數估計值已達 1% 顯著水準，顯示若採用臺鐵進行短運程運輸之旅客較不可能同時搭配汽車進行該運程。故整體而論，因為汽機車屬私運具，具備使用的機動性及立即性，無需額外花費等待時間、轉乘步行時間等，故臺鐵與汽機車呈現為負向關係。

表9 各運具對臺鐵雙北客運量迴歸模型參數估計值

項目別	截距項	公共運具				私運具		
		臺北捷運	高鐵	公路		汽車登記數	機車登記數	
				國道客運人數	一般道路客運人數			
全程	進站	15795498	0.02***	0.62*	0.65***	-0.25***	-6.69***	-0.81*
	出站	16585360	0.02**	0.69**	0.66***	-0.24***	-6.99***	-0.91*
短程	進站	13153859	0.03***	0.37	0.56***	-0.20***	-6.27***	-0.41
	出站	14101091	0.03***	0.45**	0.58***	-0.20***	-6.69***	-0.51
中程	進站	2425389	-0.005	0.17**	0.06	-0.04**	-0.6	-0.30**
	出站	2144572	-0.01	0.16*	0.06	-0.04*	-0.43	-0.28*
長程	進站	292263	-0.004	0.08*	0.03	-0.01	0.13	-0.1
	出站	334778	-0.004	0.08*	0.02	-0.01	0.13	-0.11

備註：1.***、**、*分別代表1%、5%、10%的顯著水準。

2.各運具對臺鐵雙北進出站客運量迴歸模型之R-squared皆為0.72。

由於雙北為臺鐵、高鐵及臺北捷運三鐵交會所在，故進一步深入分析雙北之臺北、松山、南港、萬華及板橋等 5 個臺鐵車站與鄰近之其他交通運具之相關性，囿限目前其他運距之資料蒐集僅有高鐵及臺北捷運，故以此兩種運具做相關分析，結果如下表所示：

表10 雙北主要車站對捷運或高鐵之相關係數^[1]

項目別	臺鐵進站對高鐵 出站	臺鐵出站對高鐵 進站	臺鐵進站對捷運 出站	臺鐵出站對捷運 進站
臺北車站	-0.12	-0.11	0.70	0.79
松山車站	-	-	0.72	0.61
南港車站	-	-	0.97	0.96
萬華車站	-	-	0.00	0.07
板橋車站	0.38	0.53	0.87	0.86

由上表可以知道，除了萬華車站外，其他車站與鄰近捷運之關係緊密，呈現高度相關性，顯示捷運與臺鐵間有密不可分的關係，且皆為正相關性，可能彼此間互相轉乘的可能性極高，能夠達到互利效益，至於萬華車站因與龍山寺捷運站相距較遠，故互相轉乘的可能性較低。

另外與高鐵之關係性，臺北車站與高鐵之相關性低，且為負相關性。而板橋車站與高鐵相關性呈現中度相關，且為正相關性，顯示兩者間相互轉乘有某種程度的可能性。

4.2.2各運具對臺鐵桃園市客運量迴歸模型分析

各運具對臺鐵桃園市進出站客運量迴歸模型之 R-squared 分別為 0.28 及 0.31，其值不高但模型配適尚可，另各解釋變數之 VIF 均小於 10，故無共線性。桃園市轄內之臺鐵與高鐵無顯著相關，因高鐵桃園站地理位置與臺鐵火車站距離較遠，需藉由公車進行轉乘接駁，其轉乘時間至少約需 20 分鐘以上(高鐵快捷公車往返高鐵桃園站與中壢火車站預估約 20 分車程，而往返高鐵桃園站與桃園火車站預估約 45 分車程)，故對於搭乘選擇臺鐵或高鐵之旅客，同時使用此兩種運具之可能性較低。公路運輸中，臺鐵與國道客運搭乘人數於短運程中呈現正向關係，而與一般道路客運搭乘人數多呈現負向關係。

私運具部分，汽機車登記數之模型參數估計值幾乎為負數，且於短運程旅次中汽車登記數之參數估計值達統計顯著性，顯示選擇搭乘臺鐵之旅客較不可能再搭配使用汽機車等私運具完成該運程。

表11 各運具對臺鐵桃園市客運量迴歸模型參數估計值

項目別		截距項	公共運具			私運具	
			高鐵	公路		汽車 登記數	機車 登記數
				國道 客運人數	一般道路 客運人數		
全程	進站	5103600	0.13	0.76***	-0.01	-3.87**	-1.20
	出站	5382393	0.44	0.75***	0.01	-4.32**	-1.30
短程	進站	4690328	0.04	0.77***	0.001	-3.76**	-1.05
	出站	5023985	0.38	0.75***	0.02	-4.27***	-1.16
中程	進站	252238	0.06	-0.004	-0.01*	-0.03	-0.1
	出站	222173	0.04	-0.0003	-0.01	0.01	-0.1
長程	進站	160947	0.03	-0.004	-0.003**	-0.07	-0.06*
	出站	125082	0.02	-0.003	-0.004*	-0.06	-0.03

備註：1.***、**、*分別代表1%、5%、10%的顯著水準。

2.各運具對臺鐵桃園市進出站客運量迴歸模型之R-squared分別為0.28及0.31。

4.2.3各運具對臺鐵臺中市客運量迴歸模型分析

各運具對臺鐵臺中市進出站客運量迴歸模型之 R-squared 分別為 0.49 及 0.52，顯示模型配適尚佳，另各解釋變數之 VIF 均小於 10，故無共線性。臺中市轄內，臺鐵與高鐵進出站人數除長運程外，在其他運距下皆達統計顯著性，且呈現正向關係，高鐵臺中站與新烏日火車站為共構車站，提供一個便捷運輸之軌道路網，故旅客使用臺鐵及高鐵相互轉乘之可能性極高。然而，針對公路及私運具部分，臺鐵與其他相關運具均未達統計顯著性。

表12 各運具對臺鐵臺中市客運量迴歸模型參數估計值

項目別		截距項	公共運具			私運具	
			高鐵	公路		汽車 登記數	機車 登記數
				國道 客運人數	一般道路 客運人數		
全程	進站	2325827	2.08***	-0.27	-0.03	-1.47	-0.27
	出站	2138629	2.16***	-0.23	-0.02	-1.46	-0.24
短程	進站	2251361	1.88***	-0.36	0.002	-1.71	-0.19
	出站	2082080	1.95***	-0.33	0.01	-1.7	-0.16
中程	進站	24767	0.21**	0.08	-0.02	0.2	-0.05
	出站	4762	0.22**	0.08	-0.02	0.21	-0.05
長程	進站	49621	-0.01	0.02	-0.01	0.03	-0.02
	出站	48154	-0.01	0.01	-0.01	0.03	-0.02

備註：1.***、**、*分別代表1%、5%、10%的顯著水準。

2.各運具對臺鐵臺中市進出站客運量迴歸模型之R-squared分別為0.49及0.52。

4.2.4各運具對臺鐵臺南市客運量迴歸模型分析

各運具對臺鐵臺南市進出站客運量迴歸模型之 R-squared 分別為 0.50 及 0.49，顯示模型配適尚佳，另各解釋變數之 VIF 均小於 10，故無共線性。臺南市轄內，高鐵進出站人數之模型參數估計值均為正數，顯示臺鐵與高鐵為正向關係，且於短、中運程達統計顯著性，高鐵臺南站與沙崙火車站為共構車站，沙崙火車站雖為支線車站，然而旅客可透過沙崙支線與西部幹線直接進行火車轉乘接駁，無須再轉搭其他公共運具或私運具，故旅客使用臺鐵及高鐵相互轉乘之可能性極高。針對公路運輸，僅於長運程中，臺鐵與國道客運搭乘人數具顯著正向關係。

私運具部分，臺鐵與汽機車登記數於短運程中呈現顯著負向相關，顯示選擇使用臺鐵進行短運程之旅客，較不可能搭配汽機車等私運具完成運程。

表13 各運具對臺鐵臺南市客運量迴歸模型參數估計值

項目別		截距項	公共運具			私運具	
			高鐵	公路		汽車 登記數	機車 登記數
				國道 客運人數	一般道路 客運人數		
全程	進站	6640509	4.61***	-1.42	0.22	-6.31**	-1.42**
	出站	7545307	4.68***	-1.53	0.23	-7.34**	-1.59*
短程	進站	6676076	4.26***	-1.62	0.26	-6.57**	-1.36**
	出站	7547149	4.35***	-1.72	0.27	-7.56**	-1.53**
中程	進站	126013	0.32***	0.06	-0.01	0.01	-0.07*
	出站	153166	0.31***	0.06	-0.01	-0.02	-0.07
長程	進站	-172270	0.03	0.13**	-0.03	0.26*	0.01
	出站	-162811	0.02	0.13**	-0.03	0.25*	0.01

備註：1.***、**、*分別代表1%、5%、10%的顯著水準。

2.各運具對臺鐵臺南市進出站客運量迴歸模型之R-squared分別為0.50及0.49。

4.2.5各運具對臺鐵高雄市客運量迴歸模型分析

各運具對臺鐵高雄市進出站客運量迴歸模型之 R-squared 皆為 0.21，另各解釋變數之 VIF 均小於 10，故無共線性。在短運程中，臺鐵與其他運具較無顯著相關，可能與高雄人較習慣利用汽機車等私運具，較少搭乘大眾運輸工具有關。另外，臺鐵與高鐵、國道及一般客運在中運程內具顯著相關，其中高鐵與國道客運之模型參數估計值為正數，呈現正向關係，但臺鐵與一般道路呈現負向關係。

表14 各運具對臺鐵高雄市客運量迴歸模型參數估計值

項目別	截距項	公共運具				私運具		
		高雄捷運	高鐵	公路		汽車登記數	機車登記數	
				國道客運人數	一般道路客運人數			
全程	進站	1492160	0.04	0.43	0.30	-0.11	-0.65	-0.01
	出站	388264	0.06*	0.10	0.71	-0.09	0.48	0.06
短程	進站	1158419	0.03	0.24	-0.29	-0.05	-0.42	0.04
	出站	-328848	0.06*	-0.2	0.27	-0.04	1.13	0.15
中程	進站	283105	0.002	0.13*	0.27*	-0.04**	-0.17	-0.03
	出站	420849	0.003	0.18***	0.23*	-0.04*	-0.34	-0.04
長程	進站	50312	0.005	0.06	0.33**	-0.02	-0.05	-0.02
	出站	294710	0.003	0.13**	0.21*	-0.01	-0.3	-0.04

備註：1.***、**、*分別代表1%、5%、10%的顯著水準。

2.各運具對臺鐵高雄市進出站客運量迴歸模型之R-squared皆為0.21。

由於高雄市為臺鐵、高鐵及高雄捷運三鐵交會所在，故進一步分析高雄市之岡山、新左營、高雄及鳳山等 4 個主要車站，鄰近皆有捷運站，而新左營鄰近則有高鐵站。囿限目前其他運具之資料蒐集僅有高鐵及高捷，故以此兩種運具做相關分析，結果如下表所示：

表15 高雄市主要車站對捷運或高鐵之相關係數

項目別	臺鐵進站對高	臺鐵出站對高鐵	臺鐵進站對高捷	臺鐵出站對高捷
	鐵出站	進站	出站	進站
岡山車站	-	-	-0.37	-0.38
新左營車站	0.84	0.80	0.89	0.87
高雄車站	-	-	0.71	0.73
鳳山車站	-	-	-0.13	-0.27

由上表可以知道，除了岡山及鳳山車站外，新左營及高雄車站與鄰近捷運站有高度相關性，且為正相關，顯示其臺鐵與捷運間相互轉乘的可能性極高，而新左營車站與高鐵之相關性也很高，可能具有轉乘關係。至於岡山及鳳山車

站與捷運的相關性低，其可能原因為兩種運具相距太遠，故民眾偏好選擇其中一種運具來搭乘，故相關性為負。

4.2.6各運具對臺鐵花蓮縣客運量迴歸模型分析

各運具對臺鐵花蓮縣進出站客運量迴歸模型之 R-squared 分別為 0.48 及 0.53，顯示模型配適尚佳，另各解釋變數之 VIF 均小於 10，故無共線性。除長運程外，臺鐵與汽機車在其他運距下幾乎具有顯著相關，且呈現負向關係，顯示若旅客選擇搭乘臺鐵，則較不能再搭配汽機車等私運具完成運程。

表16 各運具對臺鐵花蓮縣客運量迴歸模型參數估計值

項目別		截距項	公共運具	私運具	
			一般道路 客運人數	汽車 登記數	機車 登記數
全程	進站	3704455	-1.03*	-14.22*	-5.66**
	出站	1564136	-0.71*	-2.85	-2.56*
短程	進站	1655319	-0.44	-6.72*	-2.70***
	出站	512956	-0.29*	-1.17	-0.82*
中程	進站	1937584	-0.57	-7.67*	-2.81**
	出站	911856	-0.38	-1.77	-1.55*
長程	進站	108405	-0.01	0.18	-0.14
	出站	136690	-0.04	0.1	-0.19

備註：1.***、**、*分別代表1%、5%、10%的顯著水準。

2.各運具對臺鐵花蓮縣進出站客運量迴歸模型之R-squared分別為0.48及0.53。

五、結語

高鐵部分，臺鐵位於雙北(臺北市及新北市)、臺中市、臺南市及高雄市等 5 個直轄市車站客運量幾乎與高鐵呈現顯著相關，惟桃園市無顯著相關，因位於桃園市之高鐵與臺鐵相距較遠，彼此間較無影響。按運距別觀之，因高鐵屬於長程的運輸，故與臺鐵長程部分較無顯著相關，惟與臺鐵的短中程運輸正相關性較高。

捷運部分，臺北捷運與臺鐵相互轉乘的可能性極高，能夠達到互利作用，

其主要原因為臺北捷運為網狀運輸系統，臺鐵為單一路線系統，且因臺鐵運輸長度較捷運長，其他縣市民眾會搭乘臺鐵至雙北轉乘捷運，這樣的運輸效果是相當好且便利的。高雄捷運與臺鐵間除短程出站人數顯著相關，其中、長程進出站均不顯著相關，因高捷與臺鐵皆為單一路線系統，加上民眾習慣利用汽機車通勤，所以高捷與臺鐵間顯著性低。

雙北之臺北車站、松山車站、南港車站、板橋車站及高雄市之新左營站、高雄車站，分別與其鄰近捷運關係密切，呈現高度相關性，顯示捷運與臺鐵間有密不可分的關係。

汽機車部分，除了臺中及高雄與臺鐵不顯著外，其他縣市在短程下幾乎顯著負相關，因汽機車本來就是能直接到達目的地的交通工具，不屬於大眾運輸，彼此轉乘的可能性較低。臺中與高雄的民眾本來就習慣使用汽機車通勤，較少使用臺鐵通勤，所以較無顯著相關。

國道與一般道路客運在 6 大主要縣市雙北(臺北市及新北市)、臺中市、臺南市、高雄市及花蓮縣的情況皆不一致，部分呈現正相關，另有部分呈現負相關。

臺鐵客運量大宗主要集中於西部幹線之雙北(新北市、臺北市)、桃園市、臺中市、臺南市、高雄市等 6 個直轄市，按運距別資料觀之，其短程客運量均高達 8 成以上，顯示臺鐵近年戮力推動都會區捷運化政策之短途運輸有其成效，故臺鐵未來應針對西部路廊持續朝都會區短程通勤學及轉乘運輸之政策方向努力。

參考文獻

- 1.M. H. Kutner, C. J. Nachtsheim, and J. Neter (2004), Applied Linear Regression Models, 4th Edition, McGraw-Hill/Irwin.
2. John A. Rice(2006), Mathematical Statistics And Data Analysis, 3rd edition, Duxbury Press.

中鐵山橋 50kg-N #8,#12 彈性式道岔尖軌組製造之研究

A Study of CRSBG 50kg-N #8,#12 Manufacturing of

Tongue Rail Parts of Flexible Turnout

薛明水 Hsueh, Ming-Shui¹

郭慶進 Guo, Qing-Jin²

王銘煒 Wang, Ming-Wei³

聯絡地址：臺中市烏日區光日路 225 號

Address : NO. 225, Guangryh Rd, Taichung City ,Taiwan (R.O.C.)

電話(Tel) : (04) 2338-1510

電子信箱(E-mail) : 0703671@railway.gov.tw

摘要

公營事業單位辦理工程標案，為避免不當限制競爭及過多的限制條件造成承包商利益損失，儘可能以功能性需求訂定規範內容，但長時期多次的採購招標後，便造成了各種廠牌林立的現象，使得各種構件的互換性大幅降低。以本案為例，交通部鐵路改建工程局於 102 年辦理 CL113 標鳳林站至光復站(不含)路段土木工程(含軌道)時，所鋪設的中鐵山橋道岔，與臺鐵正線上所鋪設的道岔結構即大相逕庭。故工務養護總隊(以下簡稱總隊)目前所製造之尖軌與基本軌備品無法供應花東段中鐵山橋道岔替換使用。

本文依據鐵路路線上尖軌壽命期限之需求，研製中鐵山橋

¹ 臺鐵局 工務養護總隊 隊長

² 臺鐵局 工務養護總隊 工務主任

³ 臺鐵局 工務養護總隊 工務員

50kg-N 彈性式道岔尖軌及基本軌，進而找出一組最佳化的加工製程條件。由總隊自製供應現場抽換的中鐵山橋 50kg-N 彈性式道岔尖軌及基本軌，除了可節省採購成本外，並可解決因採購時程冗長而無法即時供應路線上鋪設之問題，透過效益分析，由總隊製作供花東各段更換 44 組即可節省效益約 313 萬元。

關鍵詞：道岔，尖軌，基本軌，工務養護總隊。

Abstract

In order to avoid the excessive loss of contractors' interests, the public works institutions have to make the normative contents as much as possible according to the functional requirements, but this has also caused the phenomena of various brands to be built, which makes the interchangeability of various components large. reduce. In this case, the Ministry of Railways Reconstruction Engineering Bureau in 102 for CL113 marked Fung Lam Station to Guangfu Station (excluding sections of civil works (including track), the laying of the China Railway Shanhaiguan Bridge(CRSBG)'s turnout, and the Taiwan Railway The laying of the switch structure that is very different. Therefore, the Construction Maintenance Corps (hereinafter referred to as the team) is currently manufactured by the tongue rail and the stock rail spare parts can not supply Huadong section of CRSBG's switch to replace the use.

Based on the requirement of the life time of the tongue rail on the railway track, this paper develops the 50kg-N elastic turnout rail and the stock rail of CRSBG, and finds out a set of optimized processing conditions. And by the team to provide on-site supply of the transfer to the railway bridge 50kg-N flexible tongue rail and the stock track, in addition to saving procurement costs, and can solve the lengthy procurement process can not be immediately on the road laying of the

supply problem , Through the benefit analysis, produced by the Corps for the replacement of the eastern section of 44 groups can save cost savings of about 313 million dollars.

Keywords: *Turnout, Tongue Rail Stock Rail, Construction Maintenance Corps,.*

一、前言

臺灣鐵路管理局工務處工務養護總隊(以下簡稱總隊)自成立以來，戮力於鐵路路線之維護與保養工作，以確保鐵路列車行駛時的安全與舒適。除此之外，更用心投入軌道材料之改善與效能之提升，每年定期舉辦「軌道材料研製說明會」，敬邀工務處長官與各段同仁共襄盛舉，透過發表與討論的方式，使位於第一線養路的同仁，在路線養護時所遇到的問題與困難，可以反應給總隊來協助解決與改善，更可以將前次改善方案的結果回饋給總隊進行再改良或修正，進而共同為路線之保養維護努力。

本案即透過花蓮工務段提出之建議，並經工務處以 105 年 1 月 15 日工路線字第 1050000194 號函指示總隊，辦理中鐵山橋⁴ 50kg-N 彈性式道岔尖軌組研製案，期望經由本次的研製結果，可有效解決花蓮工務段維修材料抽換之需求。

二、使用現況

交通部鐵路改建工程局於 102 年辦理 CL113 標鳳林站至光復站(不含)路段土建工程(含軌道)時，鋪設中鐵山橋公司所產製之 50kg-N PC 岔枕型道岔，其主辦機關為：交通部鐵路改建工程局工程處、設計及監造單位：中興工程顧問股份有限公司、承攬廠商：福清營造股份有限公司。

⁴中鐵山橋：中鐵山橋集團有限公司(原中國山海關橋樑廠)創建於 1894 年，公司總部位於中國河北省。英文名稱 China Railway Shanhaiguan Bridge Group Co., Ltd. 縮寫 CRSBG。公司主要產品有：鐵路、城市軌道交通道岔、高錳鋼轆叉、合金鋼轆叉、鐵路配件；起重、鋪架、裝卸和交通養護工程機械等。

該工程包含備品的採購，惟數量有限，考量備品更換用盡後採購上之困難，本局工務處指示總隊依交通部鐵路改建工程局所提供之圖面進行尖軌及基本軌備品研製作業，以供花東轄區各段抽換使用。

三、設計構想

3.1 臺鐵局道岔尖軌與基本軌製作能力

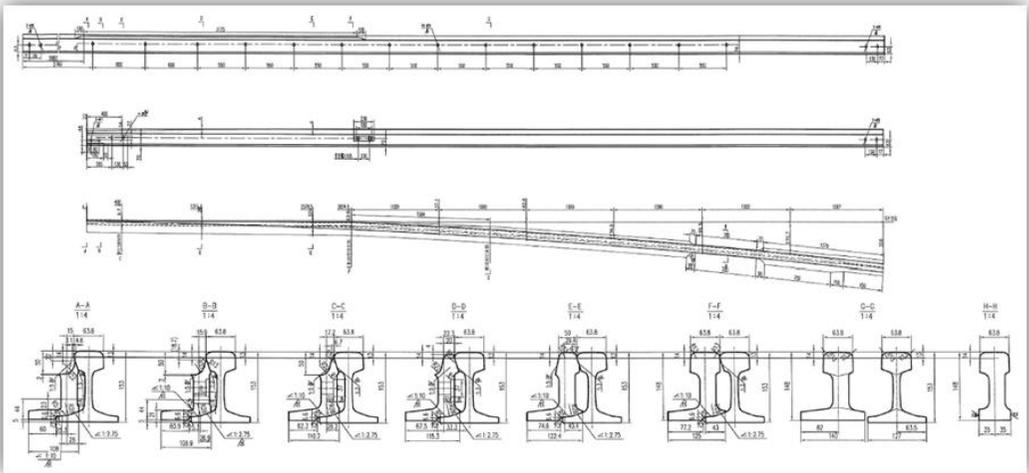
在開始製作之前，本案先由人、工、料、機四大方向探討由總隊研製中鐵山橋 50kg-N 彈性式道岔尖軌及基本軌之能力與可行性。

3.1.1 人力資源(人)

臺鐵為傳統運輸業，近幾年來人力斷層缺口嚴重，雖然透過招考有陸續補充人力，但因員工福利與人工超時等問題，臺鐵留不住人才，加上資深員工陸續退休，員額漸減，總隊亦備受影響，負責道岔尖軌製作的人員更已銳減至十餘人，僅可仰賴現有之作業人員傳承老師傅之技術，將臺鐵之道岔尖軌研製技術再延續下去。

3.1.2 製作工法(工)

經確認中鐵山橋道岔圖面(如圖 1)，製作工法大致上與臺鐵局現有的加工方法無太大差異，以總隊歷年創製各型式尖軌之經驗，在技術層面上並無問題。評估總隊現有之加工工具母機，以鋸軌機進行鋸軌作業；電阻火花焊軌機進行 70S 鋼軌與 50 kg-N 短鋼軌之異型軌焊接作業；彎軌機進行尖軌與曲基本軌之彎軌加工；立式鑽床進行各個孔位加工；立式龍門銑床進行 50 kg-N 短鋼軌焊接漸進部之銑削；龍門銑床進行踏面銑削、彈性部銑削及魚眼孔與橢圓孔之銑削；龍門刨床進行踏面之輪緣線與靠密線及底部靠密線之刨削。最後，由組立人員進行止動撐之組裝與尖軌與基本軌之靠密測試。



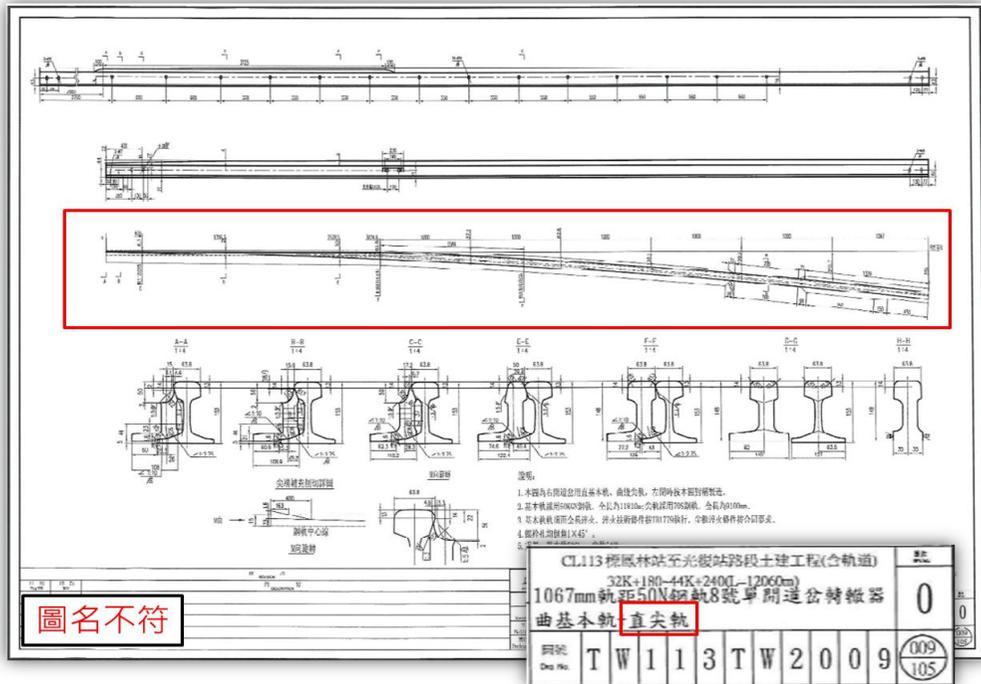


圖 2 圖名不符之圖面

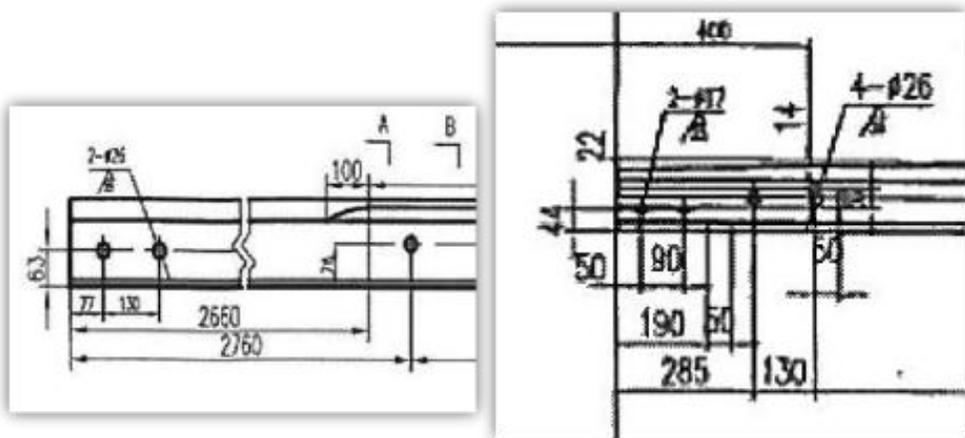


圖 3 放大倍率亦無法清楚辨視之圖面部分

工務處於 10 月 3 日來文，提供 50N 鋼軌#8、#12、#16 道岔單開施工圖電子檔光碟及修正後之#8 單開道岔轉轍器曲基本軌+直尖軌施工圖（圖號：TW113TW2009）(如圖 4)。

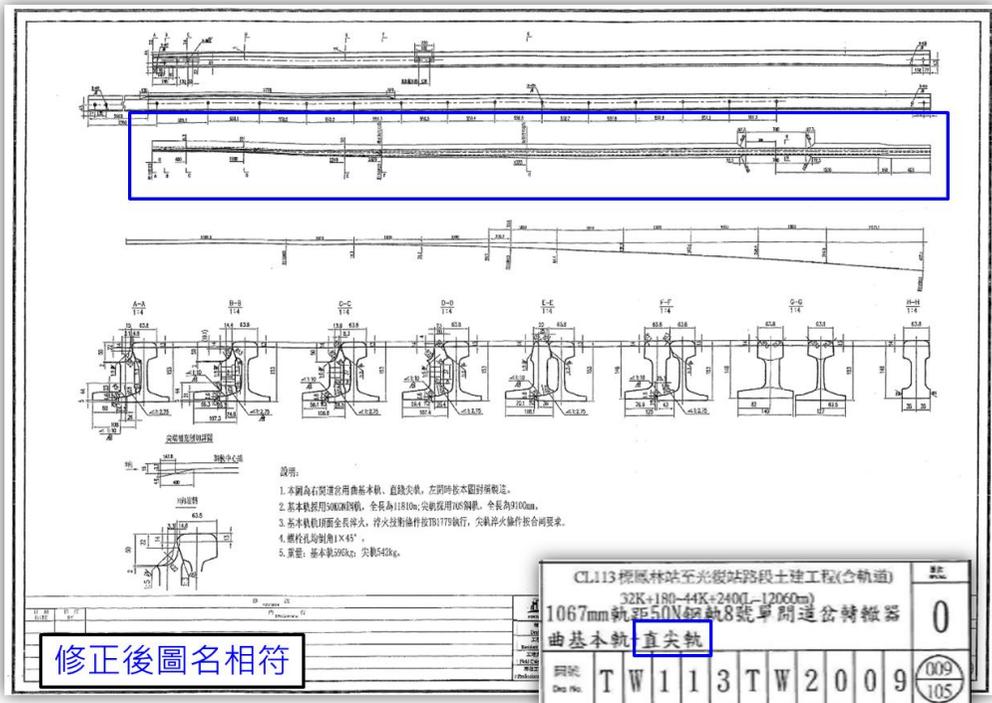


圖 4 修正後圖名相符之圖面

但電子檔之部分圖面內容尺寸標示仍無法清楚辨視，故總隊於 105 年 10 月 13 日再次發文工務處，建請工務處取得正確且可清晰辨視之相關圖集，或同意總隊依“實物量測取得尺寸後進行加工作業”。

同年 10 月 21 日工務處函覆指示“依前開圖面清晰部輔以實物量測辦理”。

3.1.3 構件材料(料)

中鐵山橋尖軌所使用的鋼軌材料為 70S 接 50kg-N 異型軌，基本軌則為 50kg-N 鋼軌，與總隊目前所製作的大和道岔尖軌與基本軌所使用的鋼軌材料型號相同，並無差異，因此材料取得沒有問題。但止動撐的結構上卻有所不同，探討說明如下：

觀察中鐵山橋道岔之圖面與實物，發現其止動撐之設計外形及結構與本局現有所採用之「大和軌道製造株式會社」所製造之止動撐不一樣，與基本

軌結合之方式亦所有差別。中鐵山橋是以兩個方形柱支撐尖軌為其外形設計，且上下及左右皆不對稱，亦即同型號之左開右與右開左同位置同高度之止動撐不可互換。而其與基本軌連同壓板以 1 根螺栓的方式進行結合(如圖 5 左)。

而大和之止動撐則為一金屬鋼板條彎作成一尖凸形狀以支撐尖軌，而其外形上下及左右皆對稱，亦即同型號之左開右尖軌與右開左尖軌在同位置同高度之止動撐可進行互換。其與基本軌的結合則是以 2 根螺栓進行固定，並未與壓板結合(如圖 5 右)。

將中鐵山橋道岔之止動撐與大和道岔之止動撐相比較，其組裝前與組裝後之差異如圖 6 及圖 7 所示。

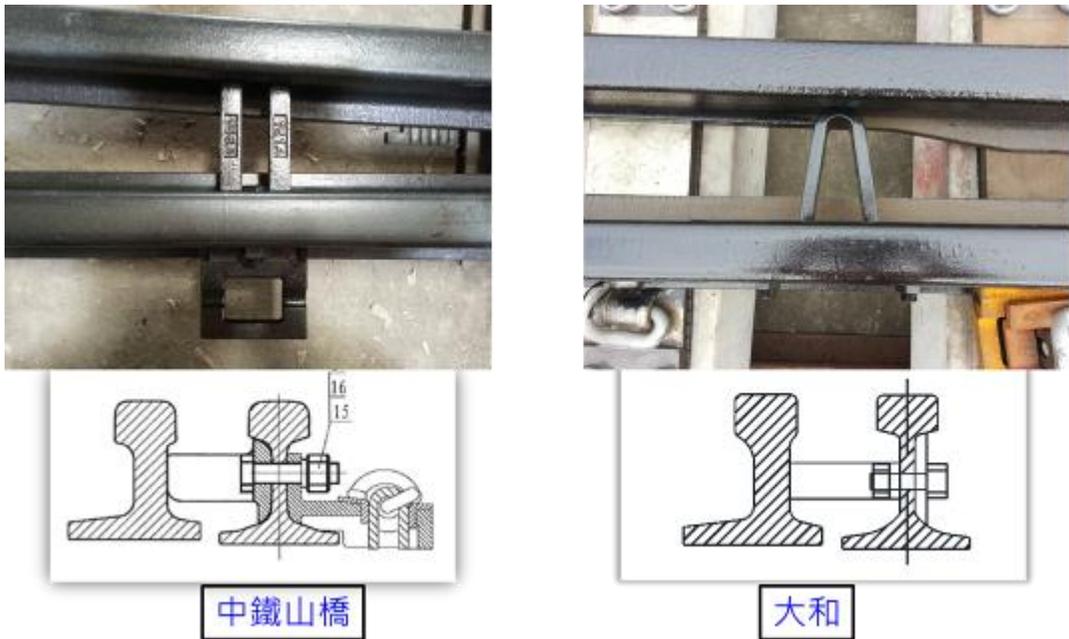


圖 5 組合後之止動撐比較



圖 6 組裝前之止動撐比較

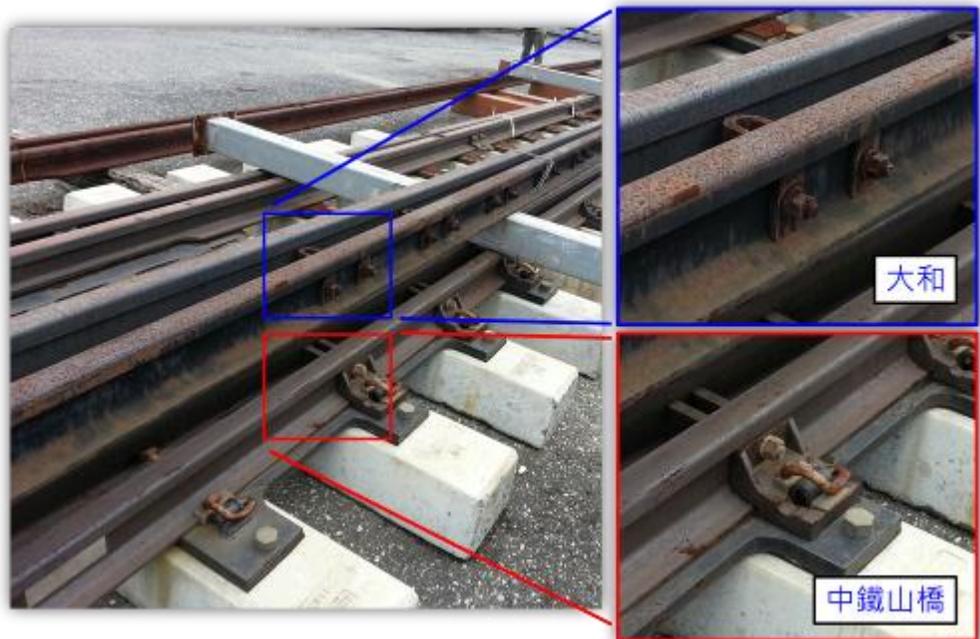


圖 7 組裝後之止動撐(螺栓結合處)比較

除了止動撐結構之差異性外，因總隊目前並無製造止動撐相關之製程能力與人力，故往年製造之止動撐皆以對外進行採購為主。而花蓮及臺東工務段所提出之中山鐵橋道岔需求備品數量如表 1 所示。經統計採購止動撐所需

之金額分別計算如下：

- (A) 僅採購單 1 組#12 左開右：116,579 元(含每件模具開發費用)。
- (B) 採購供抽換之配件組(共 32 組)：1,402,246 元。
- (C) 採購總套數(共 12 組)+供抽換之配件組(共 32 組)：2,160,598 元。

因無法與現有之止動撐共用，需另開模進行鑄造，且同型號之止動撐不可互換，故採購金額龐大，需另行編列預算採購。

表 1 花東線道岔備品需求表

道岔型式 段別		陸製 50kg-N PC 枕型道岔								備註
		#8		#10		#12		#16		
		左	右	左	右	左	右	左	右	
臺東工務段						4	1	2	8	
花蓮工務段		4	1			3	1	5	3	
小計		4	1	0	0	7	2	7	11	
總計(套)		32								鐵工局東工處於東工段、花工段鋪設與本局不同型式之陸製道岔數量。
道岔備品 需求數量	整套道岔(套)	1	1			1	1	1	1	
	配件組	4	1			7	2	7	11	配件組皆包含：曲尖軌、直基本軌、曲導軌及岔心。

3.1.4 加工機具(機)

中鐵山橋道岔尖軌與基本軌之鋼軌材料性質與以往加工之材料相同，且加工尺寸總長度亦相同，以#8 曲尖軌為例，其總長度皆為 9,100 公釐，故以總隊目前之龍門刨床、龍門銑床、立式鑽床與鋸軌機等現有之工作母機的加工能力即可加工製作中鐵山橋道岔之尖軌與基本軌。

3.2 進度表

擬定作業期程如表 2 所示。由進度表中可看出，由於圖面異差等之加工問題，造成尖軌之刨製作業時間加長，而止動撐的不共通性與採購金額等問題亦反應於進度表上。

表 2 研製期程進度表

預訂計劃線： 實際完成線：

項目 \ 時程		105年											
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	花蓮吉安會勘	1月20日											
2	2組運回烏日		2月18日										
3	圖面確認												
4	止動撐配件委外製作												
5	尖軌鉋製												
6	基本軌鉋製												
7	簡報製作												
8	材料研製會議發表												

3.3 臺東線吉安車站現場實物勘查

總隊於接獲本研製案之任務後，即於 1 月 20 日搭車前往吉安站進行現場實物勘查，確認中鐵山橋道岔尖軌與基本軌之產品外型與組裝結構，並評估總隊研製作業之可行性(如圖 8)。



圖 8 吉安車站現場實物勘查

為確認加工的正确性及加快生產作業進度，總隊於 2 月借回 1 組 50kg-N #8 左開右及 1 組右開左之尖軌及基本軌，供研製作業時量測與比對使用，可有效減少製作時之誤差(如圖 9)。



圖 9 由花蓮運回 1 組#8 左開尖軌及基本軌

四、生產製造及組裝

加工尺寸及加工作業條件確認後，即開始進行中鐵山橋 50kg-N 彈性式道岔尖軌製造加工作業，經過量測、鋸軌、劃記、鑽床、刨床、彎軌及研磨等各項工序（圖 10～圖 19），並將各工序需注意的事項、施工方法以及削製條件，編訂成標準作業程序以供後續同仁作業遵循做紀錄及教學，以落實技術傳承。



圖 10 尖軌鉋製作業(一)



圖 11 尖軌鉋製作業(二)



圖 12 輪緣線及靠密線鉋製完成
(一)



圖 13 輪緣線及靠密線鉋製完成
(二)



圖 14 完成加工製程(一)



圖 15 完成加工製程(二)



圖 16 拆下樣品之止動撐



圖 17 進行組裝作業



圖 18 完成#8 左開右組裝



圖 19 完成#8 左開左組裝



圖 20 廣場展示(一)



圖 21 廣場展示(二)

五、效益評估

5.1 研製成果

5.1.1 量化效益分析

採購招標： 中鐵山橋道岔尖軌： 1 支 = 170,000 元
 中鐵山橋道岔基本軌： 1 支 = 40,000 元
 小計： 1 組 = 210,000 元

總隊製作： 70S 鋼軌：2,450 元/m × 11 m/組 = 26,950 元
 50N 鋼軌：2,450 元/m × 15 m/組 = 36,750 元
 止動撐等構件： 50,000 元/組 = 50,000 元
 人工成本： 3 人/天 × 1,685 元/人 × 5 天 = 25,275 元
 小計： 1 組 = 138,975 元

單組成本效益： 210,000 - 138,975 = 71,025 元

結論：由總隊製作 44 組(尖軌+基本軌)共可節省：3,125,100 元
 (約 313 萬元)

以柱狀圖表示由總隊分別製作 1 組與 44 組相較於採購招標之成本差異如圖 22 所示。

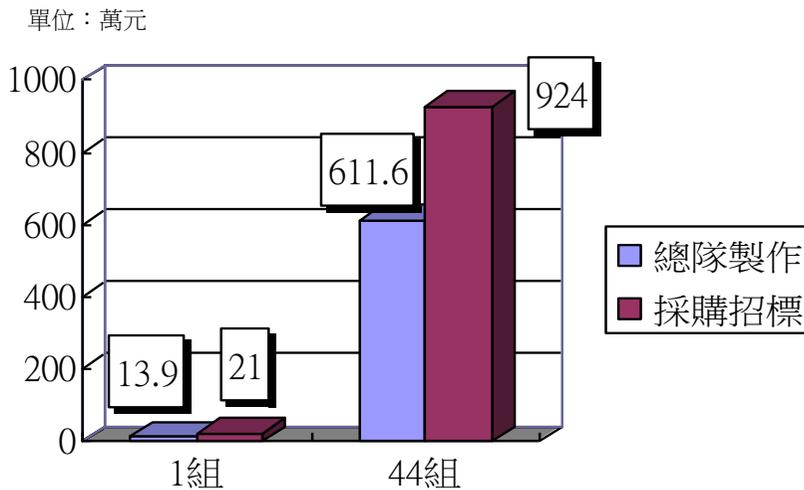


圖 22 量化效益分析柱狀圖

5.1.2 技術傳承

落實技術傳承，提升總隊對於道岔尖軌與基本軌等道岔構件的自製與生產能力。

5.1.3 自主技術、即時供應

中鐵山橋 50kg-N 彈性式道岔尖軌及基本軌，毋須辦理外洋料採購作業，即以自製自供完成材料供應，極具經濟效益。製作完成後便可即時提供給花蓮段鋪設使用，若有緊急需要時，亦可立即製作供給，並依需求製作備品，避免缺料。

五、結論

從開始研製到製作完成，可看出中鐵山橋道岔的尖軌與基本軌在製作工法上大致與臺鐵現有的大和道岔尖軌與基本軌的加工方法無太大差異，以總隊現有的人力與能力即可自行生產。並可即時供應給花東段鋪設使用，已節省冗長且昂貴的採購成本。

透過量化效益分析，由總隊製作花工段及台東段之 44 組中鐵山橋道岔的尖軌與基本軌，共可節省約 313 萬元，確有其經濟效益。

反思臺鐵局現有鐵路道岔結構之多樣化，如能於源頭進行管理，研思改善採購規範，使其於採購時期即能要求達到統一道岔架構之特性。另一方面，由總隊規劃整合現有之道岔架構，使臺鐵之道岔架構逐步統一化，讓軌道材料之通用性增加，減少庫存成本，降低採購次數，亦是提升臺鐵養路能力與養路效率的另一有效途徑。

參考文獻

1. 交通部臺灣鐵路管理局工務處（2006），1,067 公厘軌距軌道橋隧檢查養護規範。
2. 黃民仁(2013)，新世紀鐵路工程學：基礎編。

交通部臺灣鐵路管理局營運人員人事管理要點之探討

The Study on Guidelines for Operator Personnel Management of Taiwan Railway Administration

張雅婷 Chang, Ya-Ting¹

聯絡地址：10041 臺北市中正區北平西路3號

Address：No.3, Beiping W. Rd., Zhongzheng Dist., Taipei City 100, Taiwan
(R.O.C.)

電話 (Tel)：02-23815226#3110

電子信箱 (E-mail)：0031940@railway.gov.tw

摘要

茲因交通部臺灣鐵路管理局臨時職(工)員種類繁多，分別有聘用人員、約僱人員、契約乙種普通(技)工、契約甲種普通(技)工、契約準技工、基層服務員、貨運服務總所技術員及司機技工等，屬性均為無資位勞工，但因待遇及人事管理制度多有差異，常因援引比照產生勞資紛爭，為增進人事管理效能與統合業務及技術之推動鐵路事業，統一改以「營運人員」僱用。

為期營運人員能適才適所，勇於承擔重任，進而擴大工作指派，提高人力運用效能，培訓專業技術人力，以利經驗技術傳承，並求人力之穩定性，對職務權責較重的員工，應給予較高的薪酬，以符薪資賞酬之內部公平性，爰訂定「交通部臺灣鐵路管理局營運人員人事管理要點」。

關鍵字：營運人員、工種統一、擴大工作指派、責酬相符

¹臺鐵局 人事室 服務員

Abstract

Taiwan Railway Administration temporary employees, who are not employed as public servants, are divided into a variety of types : contract-based employee, contract B level general technical employee, contract A level general technical employee, contract quasi-technical employee, grassroots service clerk, freight service technician, and driver technician etc. They dispute for years over different treatment and personnel management system. Therefore, to improve the personnel management efficiency, business & technology integration and then promote railway business, we unified these temporary employees into one category "Operator" as the way of recruitment.

In order to encourage these temporary employees, who are employed as "Operator", to be qualified to do their works, take heavy responsibility and be assigned more work, trained to be the expert with professional skills, educate new or junior staff members with the experiences and technical skills, and help those who are willing to take more responsibility for higher payment, in accordance with pay fairness, the regulation "The Operator Personnel Management of Taiwan Railway Administration" is hereby set for improving employee utilization and personnel stability.

Keywords : Operator, The unity of the types of work in production, Assigned more work, Pay fairness

一、緣起

1.1 臺鐵局分析當前配合業務推展之人力困境

103 年 8 月交通部至臺鐵局實地員額評鑑，臺鐵局分析當前配合業務推展之人力困境，其中現行臨時職（工）員種類繁多，如聘用人員、約僱人員、契約甲/乙種普通（技）工、契約準技工及基層服務員等，除進用制度不同，薪資待遇亦有差異，易肇致員工援引比較，影響工作指派及員工安定，臺鐵局建議整合無資位人員薪資待遇，除可解決部分契約工薪資偏低問題，亦可因待遇趨於合理，擴大工作指派，提高工作績效。

1.2 交通部員額評鑑結論報告

交通部 103 年 10 月 31 日函送臺鐵局 103 年員額評鑑結論報告肆之三(七)提出，臺鐵局現行臨時職員及臨時工員種類眾多，薪資待遇亦不盡相同，造成援引比較，管理不易且效益不彰，請臺鐵局研議整併可行性。

1.3 增訂交通部臺灣鐵路管理局營運人員人事管理要點

鑑於臺鐵局臨時職（工）員種類繁多，但待遇及管理制度多有差異，常因援引比較產生勞資紛爭，為增進人事管理效能，爰依前開員額評鑑結論報告，將各類臨時職（工）員統一改以「營運人員」僱用，增訂「交通部臺灣鐵路管理局營運人員人事管理要點（草案）」，以統一該類人員人事管理規定，穩定基層技術人力，以利經驗技術傳承。

二、人員類別概況分析

臺鐵局人員按照類別區分為「正式職員」、「臨時職員」、「正式工員」及「臨時工員」等 4 類，各類員額每年皆須經行政院核定並控管員額，僅得於核定之員額下進用人員。

有關上開人員進用之規定及適用之薪給表如下：

- (1) 交通部臺灣鐵路管理局暨直屬機構、分支機構，依「交通事業人員任用條例」進用之資位人員，並依「交通事業人員資位職務薪給表」支給薪給。
- (2) 交通部臺灣鐵路管理局暨直屬機構、分支機構，依「交通部臺灣鐵路管理局基層服務員暫行管理要點」進用之基層服務員，並依「交通部臺灣鐵路管理局基層服務員薪給表」支給薪給。
- (3) 交通部臺灣鐵路管理局暨直屬機構、分支機構，依「交通部臺灣鐵路管理局營運人員人事管理要點」進用之營運人員，並依「交通部臺灣鐵路管理局營運人員薪給表」支給薪給。
- (4) 交通部臺灣鐵路管理局阿里山森林鐵路管理處，依「交通部臺灣鐵路管理局阿里山森林鐵路管理處人員管理要點」進用之從業人員，並依「交通部臺灣鐵路管理局阿里山森林鐵路從業人員薪給表」支給薪給。
- (5) 交通部臺灣鐵路管理局暨直屬機構、分支機構，比照「聘用人員聘用條例」進用之聘用人員，並比照「聘用人員比照分類職位公務人員俸點支給報酬標準表」支給薪給。
- (6) 交通部臺灣鐵路管理局暨直屬機構、分支機構，參照「行政院暨所屬機關約僱人員僱用辦法」進用之約僱人員，並參照「約僱人員比照分類職位公務人員俸點支給報酬標準表」支給薪給。
- (7) 交通部臺灣鐵路管理局，依「工友管理要點」進用之工友、技工，並依「未實用人費率交通事業機構技工工友工資及專業加給表」支給薪給。
- (8) 交通部臺灣鐵路管理局暨直屬機構、分支機構，依「交通部臺灣鐵路

管理局契約工工資表」進用之各類契約工，並依該表支給薪給。

- (9) 交通部臺灣鐵路管理局餐旅服務總所，依「餐旅服務總所工作規則」進用之自僱人員，並依「交通部鐵路管理局餐旅服務總所自行僱用人員薪給表」支給薪給。

鑑於臺鐵局上開臨時職（工）員種類繁多，適用之待遇及管理制度多有差異，常因援引比較產生勞資紛爭，為增進人事管理效能，爰訂定「交通部臺灣鐵路管理局營運人員人事管理要點（草案）」，統一是類人員人事管理規定。其中該要點所稱之營運人員，係指臺鐵局預算員額內以用人費用僱用之人員，其適用預算員額類別及人員種類（職稱）如下：

- (1) 臨時職員：聘用人員、約僱人員及基層服務員。
- (2) 臨時工員：契約乙種普通（技）工、契約甲種普通（技）工、契約準技工、貨運服務總所技術員及司機技工。

臺鐵局考量各類職務代理人員係定期僱用人員，技工工友奉核定出缺不補，餐旅服務總所自行僱用人員係以鼓勵售貨多寡給與獎薪高低，另訂有薪給表或待遇表，爰於該要點第 5 點明定下列人員不適用轉僱之規定：

- (1) 定期僱用之各類職務代理人員。
- (2) 公務員兼具勞工身分之資位（官等）人員、雇員。
- (3) 適用或比照未實施用人費率交通事業機構技工工友工資及專業加給表之技工工友。
- (4) 適用臺鐵局餐旅服務總所自行僱用人員薪給表之僱用人員。

三、推動情形

「交通部臺灣鐵路管理局營運人員人事管理要點」係歷經多次會議協調，並配合交通部多次審查建議修正才予核定，其訂定歷程及推動情形如下：

3.1 多次邀集相關單位召開研商會議及協調會

臺鐵局依員額評鑑結論報告研訂相關規定，並分別於 103 年 12 月 8 日及 104 年 2 月 4 日邀集相關單位召開研商會議及協調會，嗣經 2 次會議，審酌臺灣鐵路工會意見與臺鐵局仍有極大落差，爰於 104 年 3 月 31 日及同年 4 月 15 日由朱主任秘書來順，就臺鐵局從業人員管理要點草案未達成共識之條文，再與該會溝通協調。與臺灣鐵路工會協商達成共識後，臺鐵局於 104 年 5 月 14 日將「交通部臺灣鐵路管理局從業人員管理要點（草案）」函報交通部。

3.2 交通部審查意見

(1) 經交通部將臺鐵局從業人員管理要點草案送請相關單位審查後，於 104 年 5 月 25 日、6 月 12 日及 7 月 1 日函復，請臺鐵局重行檢討評估前陳報之從業人員管理要點，並說明臺鐵局現行非依交通事業人員任用條例及公務人員任用法進用人員之相關人事管理事項，涉及該等人員權利義務事項，應依國營事業管理法第 33 條規定，另訂人事管理辦法辦理，請臺鐵局重擬從業人員人事管理辦法再報部核轉行政院核議，以符法制。

(2) 臺鐵局依交通部意見及「國營事業機構人員人事管理辦法擬訂作業注意事項」規定，將法規名稱修正為「交通部臺灣鐵路管理局營運人員人事管理辦法（草案）」及修正法規內容。並於 104 年 7 月 2 日再次函報「交通部臺灣鐵路管理局營運人員人事管理辦法（草案）」。

(3) 交通部於 104 年 8 月 28 日召開研商「交通部臺灣鐵路管理局營運人員人事管理辦法（草案）」相關事宜會議，臺鐵局依該會議決議修正條文完竣，於 104 年 9 月 1 日再次函報「交通部臺灣鐵路管理局營運人員人事管理辦法(草案)」。

(4) 交通部於 104 年 9 月 11 日將臺鐵局營運人員人事管理辦法草案層轉行政院人事行政總處、行政院交通環境資源處、行政院主計總處及勞動部研提意見，並於 104 年 10 月 15 日將行政院各機關及勞動部意見函復臺鐵局。

(5) 臺鐵局依行政院各機關及勞動部意見，將法規名稱修正為「交通部臺灣鐵路管理局營運人員人事管理要點（草案）」及修正法規內容。並於 104 年 10 月 26 日再次函報「交通部臺灣鐵路管理局營運人員人事管理要點(草案)」，另分別於 104 年 11 月 10 日及同年月 13 日，以 E-mail 將補充說明傳送交通部。

(6) 交通部另於 104 年 11 月 17 日及同年 12 月 2 日邀集臺鐵局就臺鐵局營運人員人事管理要點草案部分條文再次審慎研議，臺鐵局依該會議結論以 E-mail 將修正後之草案及補充說明傳送交通部。

(7) 交通部以 104 年 12 月 9 日交人字第 1045015999 號函核定「交通部臺灣鐵路管理局營運人員人事管理要點」，經臺鐵局以 104 年 12 月 28 日鐵人一字第 1040043035 號訂定自 105 年 1 月 1 日生效，另有關營運人員薪給表依待遇相關法規，須報奉行政院核定後始得支給。

3.3 舉辦說明會

為使現職臨時職（工）員瞭解轉僱營運人員相關權益，臺鐵局於 104 年 12 月 24 日召開「臺鐵局營運人員人事管理要點暨轉僱作業說明會」，另分別於 105 年 1 月 18、19、21、29 日召開臺鐵局南部、中部、北部、花東地區臨時職（工）員轉僱營運人員權益說明會。並請各單位再自行召開員工說明會，同時於轉僱期限內（105 年 3 月 8 日前）依臺鐵局臨時職（工）員轉僱作業注意事項規定辦理渠等人員轉僱作業。

3.4 修正規定

茲因臺鐵局營運人員薪給表（草案）以 104 年 7 月 16 日鐵人三字第 1040023612 號函報鈞部，鈞部以 104 年 12 月 21 日交人字第 1045017099 號轉陳行政院，截至 105 年 3 月 8 日尚未核定，現職臨時職（工）員對於轉僱後薪資部分仍有疑慮。且為符法安定性原則，爰將「交通部臺灣鐵路管理局營運人員人事管理要點」第 5 點第 1 項修正為「於交通部臺灣鐵路管理局營運人員薪給表核定之日起 3 個月內得選擇轉僱為營運人員」，提高渠等轉僱意願，以期儘速達成工種統一之目的。

另原該要點第 7 點第 2 項規定營運人員須為臺鐵局建教合作之建教生，方得擔任駕駛人員、行控人員及乘務人員。主要係為確保駕駛人員、行控人員及乘務人員皆經過嚴格篩選及訓練，而臺鐵局建教生自學校即開始培育行車技術職能，甄選為臺鐵局營運人員後，已充分接受相關工作訓練，得以保障行車安

全。惟經調查臺鐵局現職臨時職（工）員業有擔任行車相關工作，為求充分運用人力資源，爰同時將該要點第 7 點第 2 項增訂「但於轉僱前擔任行車相關工作者，不在此限」，使渠等人員轉僱營運人員仍得繼續擔任行車相關工作。並以臺鐵局 105 年 3 月 8 日鐵人一字第 1050007330 號函報交通部核定，交通部復以 105 年 3 月 8 日交人字第 1050005079 號函同意修正第 5 點、第 7 點。

3.5 其它相關規定

在眾多員工期待下，行政院於 105 年 7 月 29 日院授人給字第 1050049298 號函核定「交通部臺灣鐵路管理局營運人員薪給表」草案及「交通部臺灣鐵路管理局營運獎金級點支給表」修正草案，並溯自 105 年 1 月 1 日生效。同時於函中請臺鐵局 2 個月內研擬於「交通部臺灣鐵路管理局營運人員人事管理要點」中明確規範營運人員各職稱職務合理配置比例並報部核定。

爰此，臺鐵局依指示修正營運人員人事管理要點，於第 4 點第 2 項增訂臺鐵局營運人員各職稱員額之配置比率，服務員員額比率，不得高於營運人員總額百分之三十；營運員員額比率，不得高於營運人員總額百分之四十；營運專員員額比率，不得高於營運人員總額百分之十。並以臺鐵局 105 年 8 月 23 日鐵人一字第 1050027249 號函報交通部核定，交通部復以 105 年 9 月 9 日交人字第 1055011917 號函同意修正第 4 點。

臺鐵局復於 105 年 12 月 9 日召開「臺鐵局各單位營運人員各職稱員額配置」及「臺鐵局營運人員陞遷作業規定（草案）」員額配置會議，並以 106 年 1 月 11 日鐵人一字第 1050043757 函核定「臺鐵局營運人員配置人數一覽表」及「臺鐵局臨時職（工）員配置人數一覽表」，復於 106 年 2 月 15 日鐵人一字第 1060002929 號函訂定「臺鐵局營運人員陞遷作業規定」。

另因應營運人員薪給表於 105 年 7 月 29 日奉行政院核定，交通部於 8 月 9 日函發等因素，前因營運人員薪給表未奉核定，並未實施擴大工作指派，爰臺鐵局以 105 年 9 月 23 日鐵人一字第 1050031009 號函訂定轉僱生效日為 105 年 9 月 1 日，並請各單位於員工轉僱為營運人員後，依營運人員人事管理要點規定擴大員工工作指派，以應業務需要。

四、執行成效

臺鐵局營運人員薪給表及修正營運獎金級點支給表業奉行政院 105 年 7 月 29 日院授人給字第 1050049298 號函核定，依臺鐵局營運人員人事管理要點第 5 點規定，現職符合轉僱規定之人員應於薪給表核定 3 個月內（至 105 年 10 月 28 日止）選擇是否轉僱為營運人員。經統計臺鐵局是類人員計有 1,103 人，其中 769 人選擇轉僱、334 人選擇不轉僱。

4.1 臨時職（工）員與營運人員權益比較

臺鐵局營運人員人事管理要點係盡量在不影響相關人員現有權益之前提下，辦理簡併工種並統一用人制度，對於相關權益之訂定勢必無法盡如人意，為瞭解臺鐵局臨時職（工）員與營運人員間權益差異，爰經整理如下表：

表 1 臨時職（工）員與營運人員權益比較表

人員別 權益別	營運人員	聘用人員	約僱人員	基層 服務員	貨所 技術員	貨所 司機技工	契約工
適用 薪給 表	臺鐵局營 運人員職 稱薪給表	聘用人員 比照分類 職位公務 人員俸點 支給報酬 標準表	約僱人員 比照分類 職位公務 人員俸點 支給報酬 標準表	臺鐵局基 層服務員 薪給表	臺鐵局貨 運服務總 所技術員 待遇表	臺鐵局貨 運服務總 所機具車 輛司機技 工待遇表	臺鐵局契 約工工資 表
逐年 晉級	○	○	X	○	○	○	○
可否 提敘	考取佐級 以上資位 均不得提 敘	○	○	得於士級 提敘	X	X	X

考核獎金	○	X	X	○	○	○	X
年終獎金	○	○	○	○	○	○	○
請假	比照資位人員辦理	公務人員請假規則	行政院及所屬各機關聘僱人員給假辦法	比照資位人員辦理	勞工請假規則及勞動基準法	勞工請假規則及勞動基準法	勞工請假規則及勞動基準法
勞保	○	○	○	○	○	○	○
健保	○	○	○	○	○	○	○
退休	勞動基準法或勞工退休金條例	各機關學校聘僱人員離職儲金給與辦法	勞動基準法或勞工退休金條例	勞動基準法或勞工退休金條例	勞動基準法或勞工退休金條例	勞動基準法或勞工退休金條例	勞動基準法或勞工退休金條例

4.2 創新度、困難度、效益度

有關臺鐵局訂定、推動營運人員人事管理要點，茲就創新度、困難度及效益度三方面分析其內涵如下：

4.2.1 創新度

臺鐵局現行臨時職（工）員種類較一般行政機關不同，除約聘人員、約僱人員外，臨時職員包含基層服務員；臨時工員包含各類契約工等，分別適用聘用人員支給報酬標準表、約僱人員比照分類職位公務人員俸點支給報酬標準表、基層服務員薪給表、契約工工資表、餐旅服務總所自行僱用人員薪資表、貨運服務總所技術員待遇表、貨運服務總所機具車輛司機技工待遇表等。要統整上開薪資待遇及進用制度，並將現行臨時職（工）員種類改以「營運人員」僱用，更是創舉。

4.2.2 困難度

(1) 需多方考量，減少轉僱後之衝擊

訂定條文內容時，須考量臺鐵局整體規劃及各單位用人需求，亦須考量現行臨時職（工）員轉僱為營運人員後相關薪資、待遇及權益不致受損，以達成全員轉僱之目標。

(2) 需統整各單位意見並與臺灣鐵路工會協商

臺鐵局臨時職（工）員分布於各單位，要將其統一改以營運人員僱用，攸關員工權益及未來發展，亦須徵詢各單位意見，且臺灣鐵路工會基於保護會員權益，多次提出不同意見，為避免日後勞資關係緊張，訂定條文內容時，亦須與該會溝通協調，經多次邀集內部單位及臺灣鐵路工會開會研商，幾經協調及溝通才達成內部共識。

(3) 訂定配套法規

由於營運人員係一全新職稱，臺鐵局營運人員人事管理要點雖獲核定實施，但人員的甄試進用、陞遷等，皆需另訂法規規範，且為降低人事成本，其高階職稱應依現職人員比例予以控管。

4.2.3 效益度

(1) 簡化用人制度，更便於管理

臺鐵局現行臨時職（工）員種類繁多，待遇及管理制度各異，統整其薪資待遇及進用制度，並改以營運人員僱用，可使臺鐵局用人制度較為單純，更便於管理。且健全待遇制度，使得責酬相符，員工得以安定，以利臺鐵局永業發展。

(2) 縮短進用時程，紓解人力問題

依臺鐵局營運人員人事管理要點進用人員，可依實際工作性質訂定符合業務需求之甄試科目，並可縮短進用時程，快速遞補基層及技術人力，紓解人力不足問題。

(3) 訂定升遷管道，提高人力運用效能

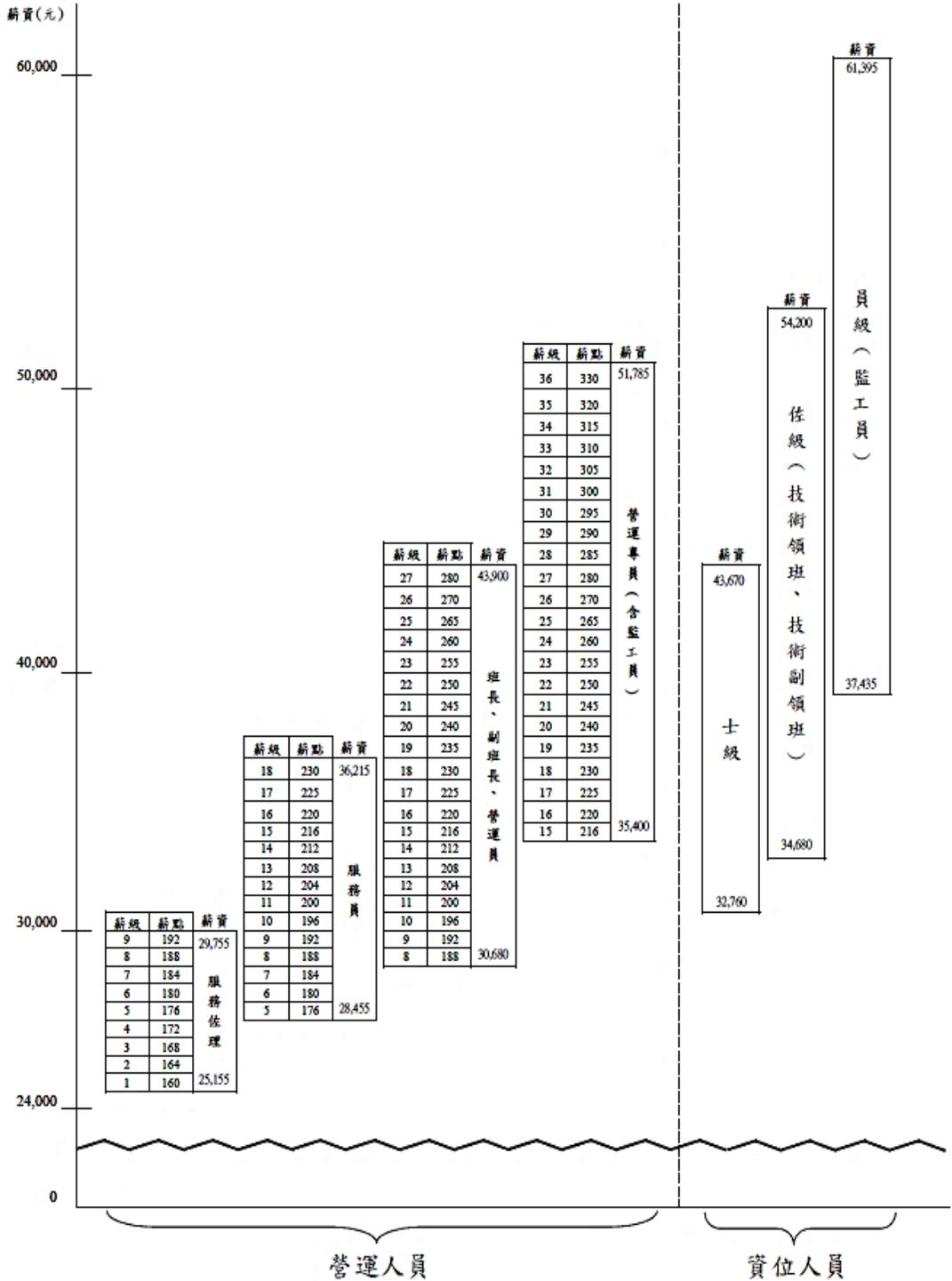
營運人員可藉由陞遷管道，擔任職務權責較重之工作，培訓其專業技術能力，以利經驗技術傳承，並提高臺鐵局人力運用效能。

(4) 擴大工作指派，降低用人成本

因應臺鐵局現況人員流動率高，技術斷層嚴重，考量無資位人員成本低於資位人員（如表 2「臺鐵局營運人員與資位人員薪資比較表」），且較資位人員相對久任，人力較為穩定，符合臺鐵營運人員基層人力之用人需求。

臺鐵局營運人員人事管理要點實施後，可統整臨時人員薪資待遇及進用制度，使得責酬相符，員工得以安定，簡化用人制度，更便於管理。進用人員可依實際工作性質訂定符合業務需求之甄試科目，快速遴補基層及技術人力，提高臺鐵局人力運用效能，並藉由陞遷管道提高營運人員薪資，同時擴大工作指派，擔任職務權責較重之工作，培訓其專業技術能力，培養營運人員為基層技術人力。

表 2 臺鐵路營運人員與資位人員薪資比較表



五、未來展望

「交通部臺灣鐵路管理局營運人員人事管理要點」經與臺鐵局各單位及臺灣鐵路工會多次開會研商，報請交通部於 104 年 12 月核定，並於全國各地與員工召開多場說明會，使其瞭解轉僱後之權益。行政院復於 105 年 7 月 29 日核定營運人員薪給表，現職符合轉僱規定之人員應於薪給表核定 3 個月內選擇是否轉僱為營運人員，並擴大工作指派，經臺鐵局統計現職臨時人員有 1,103 人，仍有約 3 成人員未辦理轉僱，未來將隨人員的離退，逐漸達成工種統一的目標。

六、結語

訂定「交通部臺灣鐵路管理局營運人員人事管理要點」，除可統整渠等人員薪資待遇及進用制度，使臺鐵局用人制度較為單純，更便於管理，另可健全待遇制度，解決部分契約工薪資偏低問題。營運人員亦可藉由陞遷管道，擔任職務權責較重之工作，並藉由提高營運人員薪資，同時擴大工作指派，使得責酬相符，培養營運人員為基層技術人力，以利經驗技術傳承，提高臺鐵局人力運用效能。

參考文獻

1. 交通部臺灣鐵路管理局（2016），交通部臺灣鐵路管理局常用人事法令彙編。
2. 交通部臺灣鐵路管理局（2016），交通部臺灣鐵路管理局營運人員人事管理要點。
3. 交通部臺灣鐵路管理局（2017），交通部臺灣鐵路管理局營運人員陞遷作業規定。
4. 交通部臺灣鐵路管理局（2016），交通部臺灣鐵路管理局營運人員薪給表。
5. 交通部臺灣鐵路管理局（2011），臺鐵各項權益義務簡表。

約稿

1. 為將軌道運輸寶貴的實務經驗及心得紀錄保存，並提供經驗交換及心得交流的平台，以使各項成果得以具體展現，歡迎國內外軌道界人士、學術研究單位及臺鐵路相關人員踴躍投稿。
2. 本資料刊載未曾在國內外其他刊物發表之實務性論著，並以中文或英文撰寫為主。著重軌道業界各單位於營運時或因應特殊事件之資料及處理經驗，並兼顧研究發展未來領域，將寶貴的實務經驗或心得透過本刊物完整記錄保存及分享。來稿若僅有部分內容曾在國內外研討會議發表亦可接受，惟請註明該部分內容佔原著之比例。內容如屬接受公私機關團體委託研究出版之報告書之全文或一部份或經重新編稿者，惠請提附該委託單位之同意書，並請於文章中加註說明。
3. 來稿請力求精簡，另請提供包括中文與英文摘要各一篇。中、英文摘要除扼要說明主旨、因應作為結果外，並請說明其主要貢獻。
4. 本刊稿件將送請委員評審建議，經查核通過後，即予刊登。
5. 來稿文責由作者自負，且不得侵害他人之著作權，如有涉及抄襲重製或任何侵權情形，悉由作者自負法律責任。
6. 文章定稿刊登前，將請作者先行校對後提送完整稿件及其電腦檔案乙份(請使用 Microsoft Word 2003 以上中文版軟體)，以利編輯作業。
7. 所有來稿(函)請逕寄「11244 臺北市北投區公館路 83 號，臺鐵資料編輯委員會」收。電話：02-28916250 轉 217；傳真：02-28919584；E-mail：0951044@railway.gov.tw。

臺鐵資料季刊撰寫格式

- 格式** 自行打印於 B5(18.2 公分*25.7 公分)，使用 Microsoft Word 軟體編排。上、下邊界 2.54 公分；左、右邊界 1.91 公分。中文字體以新細明體，英文字體以 Times New Roman 為原則。
請於首頁輸入題目、作者姓名、服務單位、職稱、聯絡地址、電話及 E-mail。
- 題目** 中文標題標楷體 18 點字粗體，置中對齊，與前段距離 1 列，與後段距離 0.5 列，單行間距。
英文標題 Times New Roman 16 點字粗體，置中對齊，與前段 0 列、後段距離 0.5 列，單行間距。
- 摘要標題** 標楷體 16 點字粗體，置中對齊，前、後段距離 1 列，單行間距。
- 摘要** 標楷體 12 點字，左右縮排各 2 個字元，第一行縮排 2 個字元。與前、後段距離 0.5 列，左右對齊，單行間距
- 關鍵詞** 中英文關鍵詞 3 至 5 組，中文為標楷體 12 點字，英文為 Times New Roman 12 點字斜體。左右縮排各 2 個字元，第一行縮排 2 個字元。與前、後段距離 0.5 列，左右對齊，單行間距。
- 標題 1** 新細明體 16 點字粗體，前、後段距離 1 列，置中對齊，單行間距，以國字數字編號 【一、二】。
- 標題 2** 新細明體 14 點字粗體，前、後段距離 1 列，左右對齊，單行間距，以數字編號 (【1.1、1.2】)。
- 標題 3** 新細明體 12 點字粗體，前、後段距離 0.75 列，左右對齊，單行間距，以數字編號 (1.1.1、1.1.2)
- 內文** 新細明體 12 點字，第一行縮排 2 個字元，前、後段距離為 0.25 列，左右對齊，單行間距，文中數學公式，請依序予以編號如：(1)、(2))
- 圖表標示** 新細明體 12 點字，置中對齊，圖之說明文字置於圖之下方，表之說明文字置於表之上方，並依序以阿拉伯數字編號 (圖 1、圖 2、表 1、表 2)。
- 文獻引用** 引用資料，註明出處來源，以大引號標註參考文獻項次，12 點字，上標

參考文獻

以中文引述者為限，中文列於前、英文列於後，中文按姓氏筆畫，英文按姓氏字母先後排列，左右對齊，前後段距離 0.5 列，單行間距，第一行凸排 2 個字元。如：

1. 王永剛、李楠 (2007)，「機組原因導致事故徵候的預測研究」，中國民航學院學報，第廿五卷第一期，頁25-28。
2. 交通部統計處 (2006)，民用航空國內客運概況分析，擷取日期：2007年7月27日，網站：
3. 交通部臺灣鐵路管理局 (2007)，工程品質管理手冊。
4. 洪怡君、劉祐興、周榮昌、邱靜淑 (2005)，「高速鐵路接駁運具選擇行為之研究－以臺中烏日站為例」，中華民國運輸學會第二十屆學術論文研討會光碟。
5. Duckham, M. and Worboys, M. (2007), Automated Geographical Information Fusion and Ontology Alignment, In Belussi, A. et al. (Eds.), Spatial Data on the Web: Modeling and Management, New York: Springer, pp. 109-132.
6. FHWA (2006), Safety Applications of Intelligent Transportation Systems in Europe and Japan, FHWA-PL-06-001, Federal Highway Administration, Department of Transportation, Washington, D.C.

臺鐵資料季刊論文授權書

本授權書所授權之論文全文與電子檔，為本人撰寫之

論文。

(以下請擇一勾選)

同意 (立即開放)

同意 (一年後開放)，原因是：

同意 (二年後開放)，原因是：

不同意，原因是：

授與臺鐵資料編輯委員會，基於推動讀者間「資源共享、互惠合作」之理念，於回饋社會與學術研究之目的，得不限地域、時間與次數，以紙本、光碟、網路或其它各種方法收錄、重製、與發行，或再授權他人以各種方法重製與利用。

簽名：

中華民國 年 月 日

備註：

1. 本授權書親筆填寫後（電子檔論文可用電腦打字），請影印裝訂於紙本論文书名頁之次頁，未附本授權書，編輯委員會將不予驗收。
2. 上述同意與不同意之欄位若未勾選，本人同意視同授權立即開放。

臺鐵 資料

季刊 第 365 期

發行人	鹿潔身
編輯者	臺鐵資料季刊編輯委員會
審查者	臺鐵資料季刊審查委員會
主任委員	鹿潔身
副主任委員	何獻霖、徐仁財、杜微
總編輯	朱來順
副總編輯	蔣東安
主編	賴姿媛
編輯	劉英宗
出版者	交通部臺灣鐵路管理局 地址：10041 臺北市北平西路 3 號 電話：02-23899854 網址： http://www.railway.gov.tw
出版日期	中華民國 107 年 6 月
創刊日期	中華民國 52 年 10 月
封面圖片說明	香山車站
封面圖片攝影者	周建廷
印刷者	艾科比有限公司 地址：114 臺北市內湖區江南街 12 巷 15 號 電話：02-77160351
展售門市	國家書店松江門市 地址：10485 臺北市松江路 209 號 1 樓 電話：02-25180207 網址： http://www.govbooks.com.tw 五南文化廣場 地址：40042 臺中市區中山路 6 號 電話：TEL：(04)22260330 網址： http://www.wunanbooks.com.tw

電子全文登載於臺鐵網站

GPN：2005200020

ISSN：1011-6850

著作財產權人：交通部臺灣鐵路管理局

本書保留所有權利·欲利用部分或全部內容者·須徵求著作財產權人書面同意或授權·

中華郵政臺字第1776號登記第一類新聞紙類
行政院新聞局出版事業登記局版臺字第1081號

ISSN1011-6850



ISSN1011-6850
定價:新台幣200元