

鐵道養路作業勞工之災害預防對策之研究-
以台灣鐵路管理局為例

The study of Hazard Prevention Method in the Railway
Maintenance Working Labors -A case Study of Taiwan
Railway

研究 生：侯 壽 興

Student : Shou-Hsin Hou

指導 教授：趙 文 成

Advisor : Wen-Chen Jau

王 書 龍

Advisor : Hsu-Lung Wang



工學院產業安全與防災學程

碩 士 論 文

Submitted to Degree Program of Industrial Safety and Risk Management

College of Engineering

National Chiao Tung University

in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master of Science

In

Industrial Safety and Risk Management

July 2007

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國 九十六 年 七 月

鐵道養路作業勞工之災害預防對策之研究-以台灣鐵路管理局為例

研究生：侯壽興

指導教授：趙文成

王書龍

國立交通大學工學院產業安全與防災學程

摘要

鐵路之首要任務，在以安全、準確與迅速的方式運輸貨物與旅客到達目的地。為便利社會大眾，鐵路應經常保持良好狀態，然而路線卻經常遭受到列車長時間行駛與自然力的破壞。為防範於未然，路線必須經常保養、巡視檢查，保持一定之標準，以確保列車運轉之安全。而完成這項任務的是一群日以繼夜辛勤工作的鐵道養路作業勞工。但由於其工作環境本質上是不安全的，如地面不平、交通不便、高壓電車線、快速通過的列車、夜間工作視線不良、風雨中搶修災害、橋樑施工、隧道作業等均具有嚴重的潛在危害。如民國 95 年 3 月 10 日凌晨崇德發生列車碰撞正在當地養路作業勞工，造成五死重大職業災害。

本研究係以鐵道養路工程為範圍，探討施工安全衛生管理事項，對鐵道養路工程各階段作業，從施工規劃、臨時工程及各分項工程為探討對象，以表列方式分別說明其施工步驟及工法 (The Methods)、機械設備 (The Machines)、施工人員 (The Men Power)、材料物料 (The Material)、作業環境 (The Working Environment)，即以 4M1E 方式將鐵道養路工程各分項工程作業內容，加以分析整理，並找出其安全注意事項及適用法規，提昇作業勞工之安全衛生管理，進而對施工作業安全環境建立之助益。

關鍵詞：鐵道，養路作業，安全衛生

The study of Hazard Prevention Method in the Railway Maintenance Working Labors -A Case Study of Taiwan Railway

Student : Shou-Hsin Hou Advisors : Dr. Wen-Chen Jau and Dr.Hsu-Lung Wang

Degree Program of Industrial Safety and Risk Management

National Chiao Tung University

ABSTRACT

The first task of Taiwan Railway Administration is to transport goods and passengers to the destination in a safe, accurate and fast way. For the public safety, the railway should be maintained in good condition for all time. However, the tracks have become deformed through heavy use and a lot of them have been destroyed by natural disasters. Consequently, TRA has to maintain and assure the railway's safety. After all, an ounce of prevention is worth a pound of cure. The maintenance job requires many people to work hard day and night. Their working environment, however, is substantially unsafe. Potential dangers include rough roads, traffic inconvenience, 25KV electrical lines, trains flying by, poor sight at night, rescue in storms, bridge constructions, tunnel work, etc. There were five people killed in an accident in the early morning on March 10 in 2006.

This research focuses on the railway maintenance engineering management and lists appropriate ways as to when and where to apply those Labor Health and Safety Regulations. To improve the railway maintenance engineering management, starting from the construction planning, construction preparation to the site construction, this report, presented in form of table, will explain the following items: Methods, Men Power, Machines, Material and Working Environment. By using the 4M1E, this research categorizes and analyzes the railway maintenance engineering requirements and the safety regulations. This in turn will improve working efficiency, lead to effective management, and will effectively establish safety in working environment.

Key words: railway, maintenance, safety and health

誌謝

本論文研究期間承蒙恩師趙文成教授及王書龍博士兩位老師鼎力指導與提供諸多寶貴意見，使得本論文得以順利完成，首先致上最大敬意與感謝；同時要感謝母親從小到大的養育之恩，感謝親愛的妻子錦珠在進修期間的支持與鼓勵及多方的體諒。感謝台灣鐵路管理局餐旅服務總所前總經理陳清標及車勤服部前經理賴錦郎的推薦及公假配合與教育補助費的支助。感謝台灣鐵路管理局陳前局長峰男、黃副局長明仁，勞安室孫科長廷雄、張管理師慶明、劉管理員人杰，台北工務段勞安室洪前主任明正等資料提供與專業的指導與諮詢協助。交大產安專班魏吳晉、林木榮等學長的鼓勵，以及楊俊隆、黃再枝、陳炳宏、王嘉麟、林龔樸、黃君逸、侯璿等同學相互提攜照顧。



目 錄

中文提要	.....	i
英文提要	.....	ii
誌謝	.....	iii
目錄	.....	iv
表目錄	.....	Vi
圖目錄	.....	Viii
名詞解釋	.....	ix
第一章 緒論		1
1.1 研究背景		1
1.2 研究範圍與內容		5
1.3 研究方法與流程		7
第二章 文獻回顧		9
2.1 文獻回顧		9
2.2 文獻探討		13
第三章 台灣鐵路養路作業概況		15
3.1 鐵道養路作業簡介		15
3.2 鐵道養路作業特性		17
3.3 鐵道養路作業職業災害概況		19
3.4 台灣鐵路安全衛生管理現況		23
3.5 鐵道養路施工過程危險因子及災害類型探討		25
3.5.1 鐵道養路施工過程危險因子		25
3.5.2 鐵道養路施工過程災害類型探討		28
第四章 台鐵局養路工程主要作業主要作業施工安全管理		31
4.1 抽換鋼軌作業		33
4.2 抽換道碴作業		49
4.3 抽換PC枕作業		61
4.4 抽換木枕作業		75
4.5 抽換橋枕作業		87



4. 6	抽換道岔作業	99
4. 7	抽換平交道版作業	117
4. 8	人工砸道作業	131
4. 9	小結	141
第五章	鐵道養路作業職業災害分析	143
5. 1	崇德事故說明	143
5. 2	勃德與拉夫特司骨牌理論之防災應用	151
第六章	結論及建議	155
6. 1	結論	155
6. 2	建議	157
參考文獻		159
附錄一		161



表目錄

表 3-1	鐵路局近十五年發生因公死亡職業災害概況表	20
表 3-2	鐵道養路職業災害災害因子分析表	28
表 3-3	鐵道養路職業災害鐵道養路職業災害類型與媒介物分析表	28
表 4-1	鐵道養路工程主要作業	31
表 4-2	抽換鋼軌作業安全評估事項及評估依據表	38
表 4-4	抽換鋼軌作業危害初步分析表	41
表 4-5	抽換鋼軌作業安全評估改善對策表	42
表 4-6	抽換鋼軌作業安全自動檢查表	45
表 4-7	抽換道碴作業安全評估事項及評估依據表	52
表 4-8	抽換道碴作業危害初步分析表	54
表 4-9	抽換道碴作業安全評估改善對策表	55
表 4-10	抽換道碴作業安全自動檢查表	57
表 4-11	抽換 PC 枕作業安全評估事項及評估依據表	64
表 4-12	抽換 PC 枕作業危害初步分析表	67
表 4-13	抽換鋼軌作業安全評估改善對策表	68
表 4-14	抽換 PC 枕作業安全自動檢查表	71
表 4-15	抽換木枕作業安全評估事項及評估依據表	78
表 4-16	抽換木枕作業危害初步分析表	81
表 4-17	抽換木枕作業安全評估改善對策表	81
表 4-18	抽換木枕作業安全自動檢查表	84
表 4-19	抽換橋枕作業安全評估事項及評估依據表	90
表 4-20	抽換橋枕作業危害分析表	93
表 4-21	抽換橋枕作業安全評估改善對策表	93
表 4-22	抽換橋枕作業安全自動檢查表	97
表 4-23	抽換道岔作業安全評估事項及評估依據表	104
表 4-24	抽換道岔作業危害初步分析表	107
表 4-25	抽換道岔作業安全評估改善對策表	107
表 4-26	抽換道岔作業安全自動檢查表	112
表 4-27	抽換平交道板作業安全評估事項及評估依據表	120
表 4-28	抽換平交道板作業危害初步分析表	123
表 4-29	抽換平交道板作業安全評估改善對策表	124
表 4-30	抽換平交道板作業安全自動檢查表	127
表 4-31	人工砸道作業安全評估事項及評估依據表	133
表 4-32	人工砸道作業危害初步分析表	135
表 4-33	人工砸道作業安全評估改善對策表	136
表 4-34	人工砸道作業安全自動檢查表	138



圖目錄

圖 1-1	鐵道	2
圖 1-2	高壓電車線 (25KV)	2
圖 1-3	快速通過的列車	3
圖 1-4	夜間工作視線不良	3
圖 1-5	橋樑施工	4
圖 1-6	隧道作業	4
圖 1-7	研究流程圖	7
圖 2-1	台鐵職災死亡人數統計圖	9
圖 2-2	台鐵職災死亡人數扇形圖	9
圖 2-3	台鐵職災死亡員工比例扇形圖	10
圖 3-1	鐵路局近十五年重大死亡職業災害統計圖（依災害類型）	19
圖 3-2	鐵路局近十五年重大死亡職業災害統計圖（依作業性質）	19
圖 4-1	抽換鋼軌作業圖	33
圖 4-2	抽換鋼軌作業流程圖	34
圖 4-3	抽換道碴作業圖	49
圖 4-4	抽換道碴作業流程圖	50
圖 4-5	抽換 PC 枕作業圖	61
圖 4-6	抽換 PC 枕作業流程圖	62
圖 4-7	抽換木枕作業圖	75
圖 4-8	抽換木枕作業流程圖	76
圖 4-9	抽換橋枕作業流程圖	88
圖 4-10	道岔	99
圖 4-11	道岔作業 1	100
圖 4-12	道岔作業 2	100
圖 4-13	抽換道岔作業流程圖	101
圖 4-14	平交道	117
圖 4-15	橡膠平交道板	117
圖 4-16	抽換平交道板作業流程圖	118
圖 4-17	人工砸道作業圖	131
圖 4-18	人工砸道作業流程圖	132
圖 5-1	崇德事故現場	144
圖 5-2	崇德站及軌道施工人員作業地點位置示意圖	146
圖 5-3	崇德站軌道電路控制盤	147
圖 5-4	施工人員事施作地點	147
圖 5-5	施工人員施作地點	148
圖 5-6	勃德與拉夫特司骨牌理論	151



解釋名詞

- 1.養路：對鐵道線經常予以巡視，防止磨損、腐蝕、變形等破壞於未然，並對已破壞之路線投入材料與人力，經常保持一定的整備標準，以確保火車運轉安全。
- 2.路線：係指列車通行之道路，包括軌道及承載軌道所必須之路基和構造物。
- 3.軌距 (gauge)：左右兩側鋼軌頭內面之最短距離，稱為軌距。台鐵採用窄軌 (1067mm)，歐美大都採用標準軌 (1435mm)，俄羅斯採用寬軌 (1524mm)。
- 4.曲線 (Curve)：一段採用圓曲線，其曲度以半徑表示之；美國是以 100 呎弦之中心角以 θ 表示之。
- 5.坡度 (Grade)：坡度之陡緩係以水平距離與高低差比之千分率或百分率表示之。
- 6.鋼軌 (Rail)：或稱軌條，指直接支承車輪，並給予光滑之行走面，以保車輛行走安全。
- 7.鋼軌接頭 (Rail Joint)：鋼軌與鋼軌間之連接處，以兩塊漁尾鉗用漁尾栓連接之。
- 8.軌枕 (Tie Sleeper)：軌枕鋪於道碴上直接承載鋼軌，使鋼軌壓力擴展分佈於道碴上並保持軌距；有木枕、鋼枕、預力混凝土枕。
- 9.道碴 (Ballast)：除分佈列車荷重，緩和振動衝擊，固定軌枕及排水保護路基外，並便利軌道不整之修正。
- 10.漁尾鉗：連接鋼軌與鋼軌之角形板。
- 11.道釘 (Spike)：釘於軌枕上以固定鋼軌。
- 12.墊板 (Tie Plate)：鋪設於鋼軌與軌枕之鐵板，可充分加強連結力。
- 13.軌撐 (Rail brace)：為防止曲線上外軌內移或內軌外移，在軌距外側裝設木塊軌撐。
- 14.防爬器 (Anti creeper)：裝於鋼軌底部藉其側面靠於軌枕上以阻止鋼軌縱向移動。
- 15.護軌 (Guard Rail)：車輛經過轍叉時，為防止車輪輪緣錯進他一輪緣槽，而發生行車事故，故於轍叉之外軌內側，施設護軌。
- 16.失能傷害頻率 (Frequency Rate) $FR = \text{失能傷害人數} \times 10^6 \div \text{總經歷工時}$
- 17.失能傷害嚴重率 (Severity Rate) $SR = \text{失能傷害人數} \times 10^6 \div \text{總經歷工時}$
- 18.年千人率：勞工每千人中，一年發生的死傷數 = 年間死傷者數 $\times 1000 \div \text{平均勞動人數}$
 $= FR \times 2.4$

第一章 緒論

1.1 研究背景

自從 19 世紀初期英國發明蒸氣機車利用軌道進行運輸以來，鐵路便與人類之發展密不可分，隨著近兩個世紀之不斷發展與進步，截至目前為止，全世界鐵路建設之總長已超過了 300 多萬公里；鐵路在現代社會上一直是扮演著不可或缺之運輸角色，其運量大、相對能源較省、安全等重要之優勢，一直是鐵路給咱們的印象，同時鐵路也是國家推動經濟發展及國防安全上不可或缺之角色；隨著科技社會不斷的進步，人們對於鐵路之要求也愈來愈高，除了對於貨物運輸之能量需求外，對於客運之角色不僅要帶來方便性，同時也要求相對舒適及快捷，因此鐵路工程也就必須不斷的求新求變，不斷進步，不斷更新及加強，以符合時代之需求。

台灣鐵路自台灣光復以來一直擔負著我國經濟發展的重任，從早期的縱貫鐵路從基隆到高雄及宜蘭。屏東、集集、內灣、淡水等支線及花東鐵路，並陸續興建北迴鐵路、南迴鐵路及擴寬花東鐵路，構成環島鐵路網總長約 1100 公里，其中單線 508.3 公里，雙線 588.9 公里，是我國客貨運動的主要動脈，其中縱貫、宜蘭、北迴及屏東線為雙軌電化區間約 685 公里，非電化區間約 412.2 公里【22】。為使火車維持安全快速的運輸任務，鐵道維護工人必須經常在穿梭的火車間及 25KV 高壓電車線下工作易發生被撞被輾或感電之災害，如民國 95 年 3 月 10 日崇德事故一次撞死 5 個養路作業勞工。

鐵道養路方式，分為臨時整修方式及定期整修方式，前者係就路線上發生不良處所，如風災、水災隨時予以補修，後者是每隔一定週期對路線予以徹底的整修，台灣鐵路管理局從事鐵道養路作業的勞工約有 1500 人。由於其工作環境本質上是不安全的；如地面不平、交通不便（圖 1-1）、25KV 高壓電車線（圖 1-2）、快速通過的列車（圖 1-3）、夜間工作視線不良（圖 1-4）、風雨中搶修災害、橋樑施工（圖 1-5）、隧道作業（圖 1-6）等均具有嚴重的潛在危害，易造成重大職業災害。

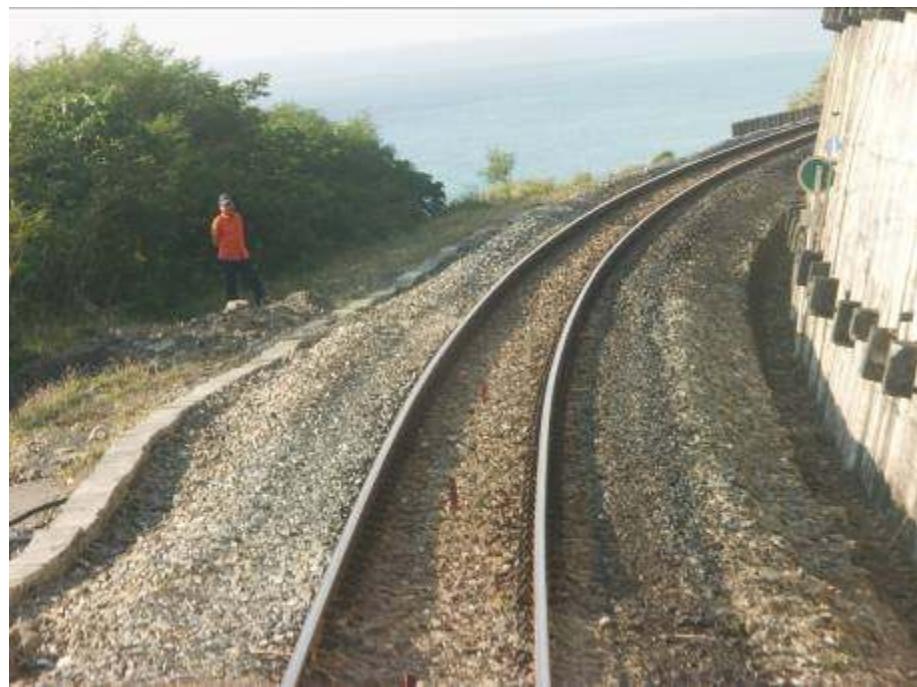


圖 1-1 鐵道



圖 1-2 高壓電車線 (25KV)



圖 1-3 快速通過的列車

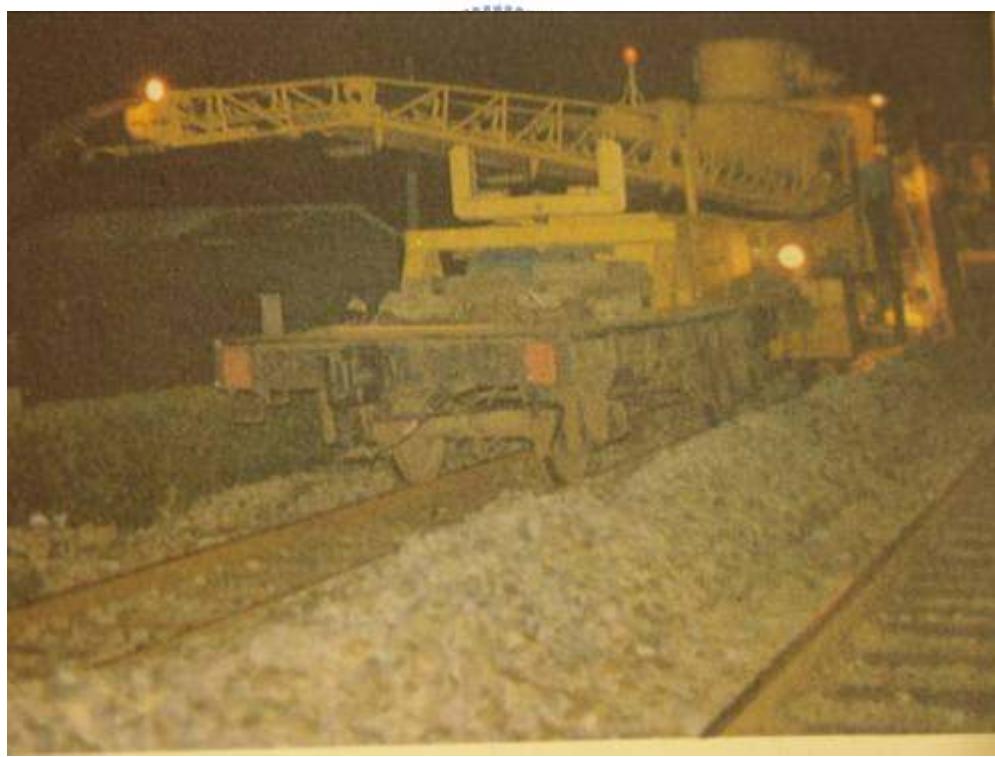


圖 1-4 夜間工作視線不良



圖 1-5 橋樑施工



圖 1-6 隧道作業

1.2 研究範圍及內容

鐵路之首要任務，在能安全、準確與迅速運輸大批貨物與旅客，以便利社會公眾。因此鐵路路線為能達到上述之目的，除應具有充分強度外，並應經常保持良好狀態，然而路線卻經常遭受到列車與自然力的破壞。而路線與一般土木建築物不同者，乃因經濟等理由不能設計成為永久性的構造物；由於車輛之行駛，路線各部份材料發生磨耗、折損、腐蝕以及鋼軌彎曲與軌面下沉等永久性的變形。另受雨、雪與颱風等自然力的影響，發生各種的破壞。路線保養之目的，乃在對上述之破壞，經常予以巡視檢查，以防範於未然，並對已遭受到破的路線，投入材料與保養人力，經常保持一定之整備標準，以確保列車運轉之安全。而完成這項任務的是一群日以繼夜辛勤工作的鐵道養路作業勞工。

勞工安全衛生法規其目的是預防職業災害，保障勞工之安全與健康，勞動檢查單位再依相關法規對事業單位施以勞動檢查，以加強鐵道養護作業環境及施工之安全。然勞工安全衛生法規眾多，鐵道養護作業在運用時常有不知適用何種法規之疑慮。

今以鐵道養路工程主要作業施工中安全防災管理問題，探討職業災害發生之一安全管理—及—安全作業面—兩大主題，從準備作業到施工現場各分項作業內容與可能 危害分析，實施安全評估及評估依據與改善對策，提出鐵道養路工程法規實務運用之探討，期望鐵路局鐵道養路單位在施工時對法規運用上有助益，進而能協助現場安全衛生管理，有效降低鐵道養路作業職業災害發生率，保障作業勞工之生命安全與健康，為本論文研究之宗旨。

本研究之範圍界定如下：

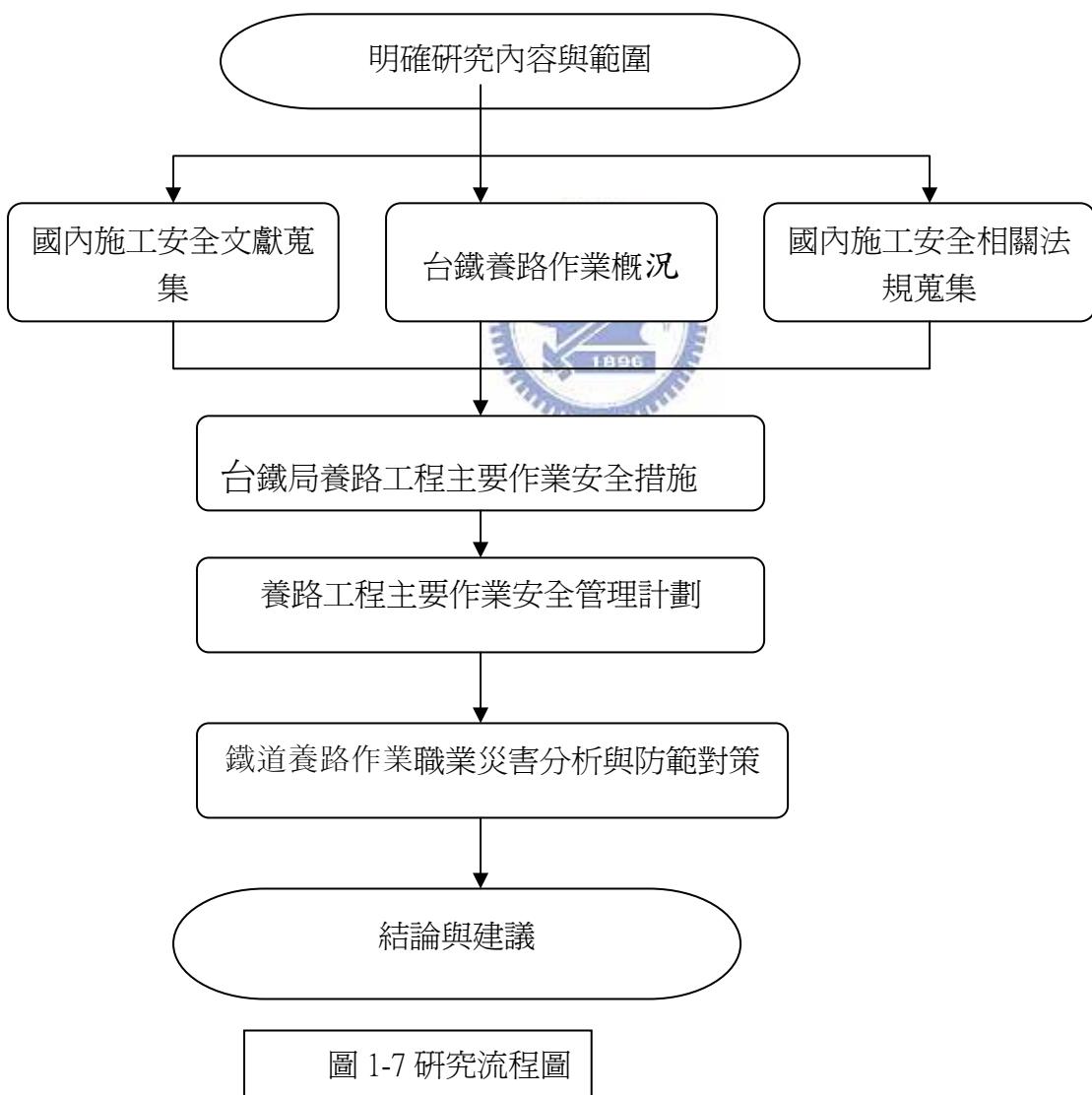
- 1.本文界定在鐵道養路主要作業施工安全，對於工程設計本身之安全性則不予論述。
- 2.以勞工安全衛生法規體系為研究主體，分析現場施工安全衛生管理應用法規。
- 3.以適用現行法規為主，不對法規本身做深入分析檢討及提出改善建議。

1.3 研究方法與流程

本研究之研究方法，擬以下列步驟進行：

- 1.明訂研究內容與範圍。
- 2.蒐集國內施工安全衛生相關法規。
- 3.養路作業概況研究。
- 4.分析鐵道養路作業施工安全。
- 5.台鐵局養路工程主要作業安全措施。
- 6.養路工程主要作業安全管理計畫。
- 7.鐵道養路作業職業災害分析與防範對策。
- 8.結論與建議。

本研究之研究流程如圖 1-7 所示。





第二章文獻回顧

2.1 文獻回顧

依據行政院勞工委員會統計自 86 年至 92 年 2 月台鐵局發生重大職業災害 27 件造成 28 名勞工死亡，其中工作中遭列車撞擊致死者比例高達 82%（圖 2-2），而罹災勞工中鐵路局員工佔絕大多數，有 71%（圖 2-3）。且每年職業災害死亡人數皆維持三至六人（圖 2-1），類似災害一再發生，顯示安全衛生管理存有結構性問題。

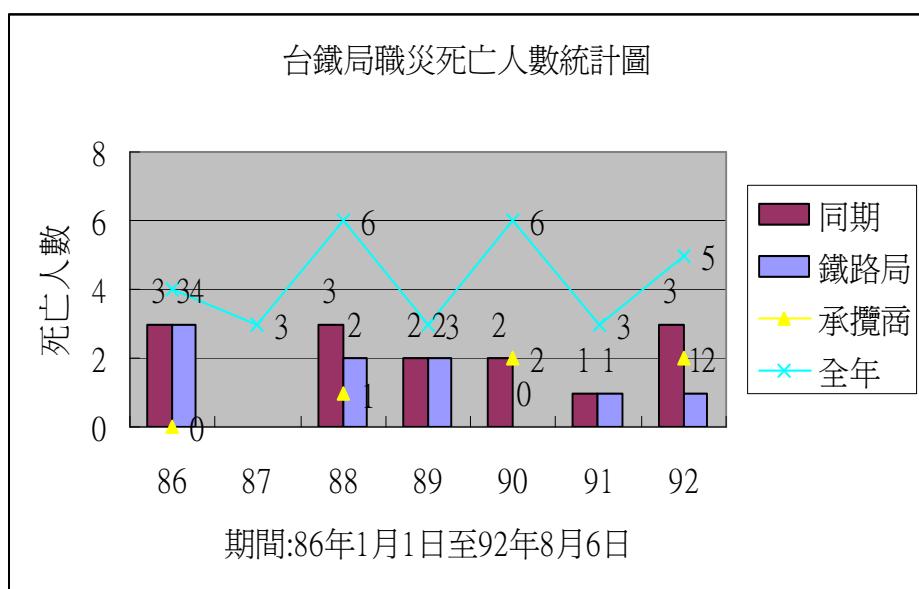


圖 2-1 台鐵職災死亡人數統計圖

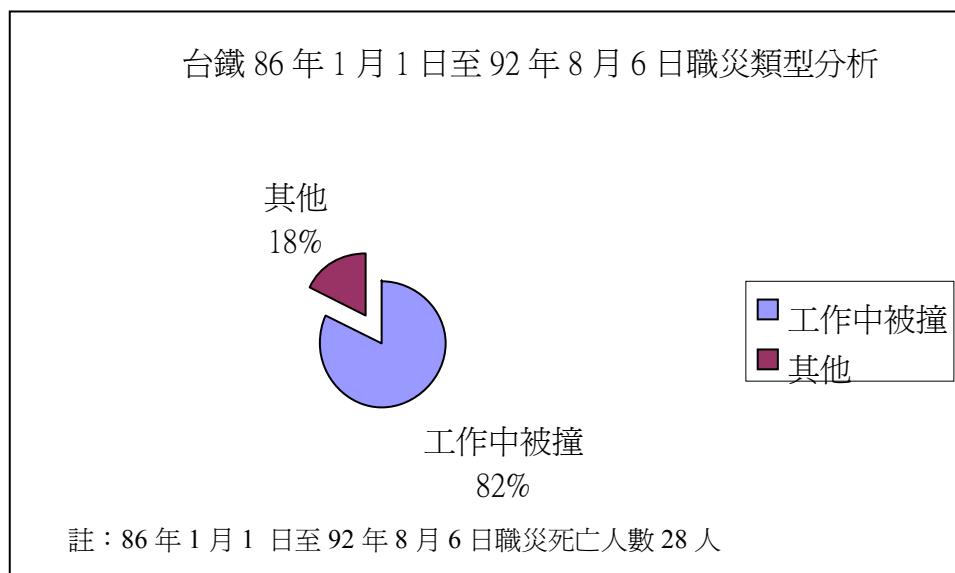


圖 2-2 台鐵職災死亡人數扇形圖

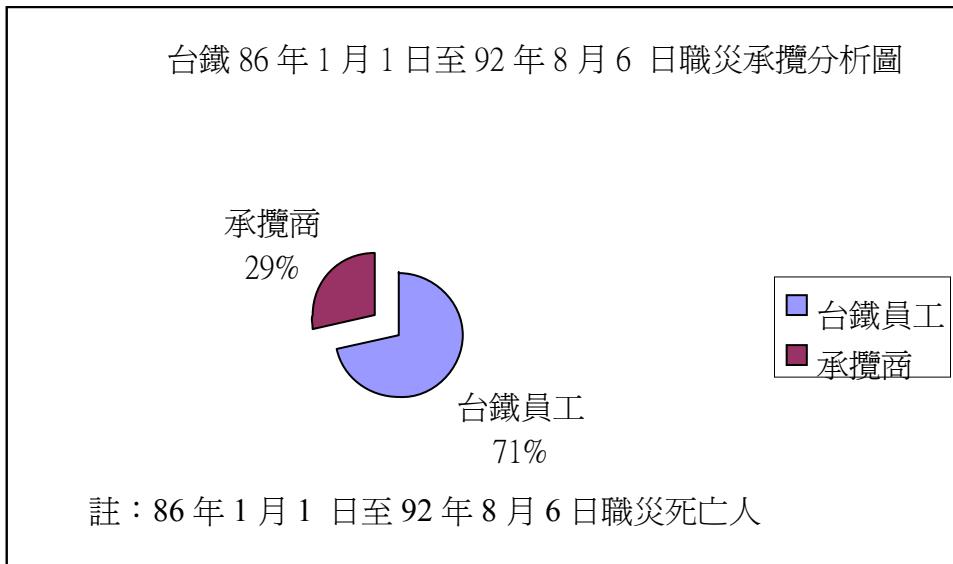


圖 2-3 台鐵職災死亡員工比例扇形圖

我國因勞工安全衛生管理單位的重視及學者專家的努力，施工安全管理相關文獻不少，而法規規定檢討為論文及研究的重要項目，或有專對法規特定項目探討者，或有對特定分項工程引用法規檢討者，其相關文獻資料雖然眾多，但針對鐵道養路施工作業施工安全管理相關文獻較少，由於鐵道養路業屬營造業，本研究僅對探討鐵道養路施工作業工程與施工安全管理相關文獻為主。

以下為施工安全衛生管理相關文獻之回顧：

鄭國雄、張思等（1999），「軌道工程」【1】，文中從軌道工程基本理論、軌道各項組件及系統之定義、製造、種類、功能，到設計實務與施工經驗均有詳細之介紹，讓非鐵路工程人員對軌道工程有初步的認識。

龔平章（1972）譯，「養路機械及其使用方法」【2】，文中介紹養路組織及作業方式，養路機械種類及構造、養路各項作業適用之機械、養路機械使用之辦法、養路機械之維持管理，對提昇養路作業效能之機械化，增進養路作業勞工之安全頗為助益。

「勞工安全衛生之國際比較研究：工作環境權展望之探討」【4】，本文為行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所 82 年度研究計畫。文中探討勞工安全衛生與勞資關係制度間之關連性，目的在研討勞工在安全衛生保護中，應享的權利，以及勞工代表在安全衛生防護措施之決策與執行中，所應擔負之義務。並就奧、澳、加、日、瑞、中六國工作環境權之展望探討比較。

林宛蓉（2003），「勞工安全衛生法規應用於建築管理之研究」【5】，文中以建築工程管理為範圍，探討勞工安全衛生法規應用於建築施工安管理上的時機及範圍。

葛文賦（1990），「我國營造業勞工安全衛生制度之研究」【6】，文中以營造業勞工職業災害之現況統計與分析，來探討營造業問題，並將國內法規與世界主要工業國家相關法規與制度重點比較，配合營造業目前勞資關係之互動性，檢討現有之問題，研擬改善策略，並提出建議事項。

葉嘉岷（1990），「我國營造業職業災害之現況及防止對策之探討」【7】，文中以研

究營造業重大職業災害案件、分析、時間地區分佈、事業單位背景、承攬狀況、安全衛生狀況、罹災勞工背景、災害類型及違反法令條文。提出管理方面及技術方面之預防對策。

陳繼盛等（1994），「營造業承攬關係安全衛生法制之研究」【8】，本報告探討中、美、英、日等國營造業承境關係中事業單位、承攬人、再承攬人等有關安全衛生管理之規定，並就台灣地區營造業承攬關係之現況實施調查及檢討我國相關承攬法規。

蘇文源(1995)，「工作場所感電災害調查及其防止對策之研究-營造業」【9】，本研究乃針對國內感電重大職業災害案件，依災害發生之時間、事業單位、地點、罹災者、媒介物、原因及保護裝置、防護具和防護裝備之使用與違反勞工安全衛生設施規則之情形等進行統計分析。其中有關災害原因，將其歸納分為：誤觸高壓電、誤觸低壓電、電器設備漏電、承攬台電外線工程作業及電焊機作業等五種主要感電原因，最後依此五種災害原因，提出適當之防止對策。

吳世雄(2001)，「營造工程協議組織及自主管理檢查運作實務」【10】，文中探討營造業職業災害之現況及原因，提出協議組織設立及運作之模式，及自主管理檢查體制之建立、國內自主管理檢查相關法規規定及運作實務。



2.2 文獻探討

從蒐集相關文件中可區分以下五類，一為對鐵道養路作業工程介紹，二為對為與國外法規、標準及制度之比較，三為國內安全衛生管理制度之法規研究，四為各主要分項工程之法規運用及建議，五為針對主要施工災害之防範提出法規運用及建議。

對鐵道養路作業工程介紹方面：主要軌道工程的原理，軌道及其配件之定義，鐵道養路作業的種類及施工方法，鐵道養路作業機械的種類及使用管理辦法。

與國外法規、標準及制度之比較方面：主要分析職業災害防治較成功國家英國、美國及日本勞工安全管理制度及法規標準，與我國勞工安全管理制度相比較。並對英國安全衛生管理系統標準發展及日本施工安全衛生管理制度加以分析，提出對營造業安全管理制度及法規標準修正之建議。

國內安全衛生管理制度之法規研究：主要論述為二方面「對營造業特殊承攬制度中事業單位、承攬人、再承攬人等有關安全衛生管理之規定。2.共同作業中協議組織，及自主管理檢查體制建立及運作實務。並對依法規對承攬定義及承攬責任加以說明。3，對法令要求事前安全評估，提出營造工程安全評估技術之研發。

從營造業安全技術方面對主要工程項目之工法研究：對主要工程項目之施工方法、相關法規提出安全建議，有利於施工技術的提升。其研究工程項目包含抽換鋼軌作業、抽換道碴作業、抽換PC枕作業、抽換木枕作業、抽換橋枕作業、抽換道岔作業、抽換平交道板作業、人工砸道作業、等項。

針對主要施工災害之防範提出法規運用及建議：包含被撞災害、感電災害。

法規運用及探討的文獻雖多，但多分散於各重點項目，對鐵道養路作業之全面性的法規運用則無。對施工從業者在面臨施工進度壓力下，須從浩瀚法規中尋找適用法條，則倍感壓力。今以鐵道養路作業流程中各階段引用相關法規作歸納分析為本文研究重點。

第三章 台灣鐵路養路作業概況

3.1 鐵道養路作業簡介

火車—行走在鐵軌上的車子。火車是由喬治·史蒂芬森 (George Stephenson) 蒸汽機車（聞名的 Locomotion No.1）第一次在托克頓達令敦 (Stockton & Darlington) 鐵路上升火誕生，鐵路事業就在那一年 (1825) 起在英吉利北部開創的。從此人類進入了一個新天地，使城鄉的空間縮短了，貨物似乎沒有那麼笨重，來自遠地物產也不虞匱乏了。它是製造就業機會的工廠，而且利用了它，人們降低了成本，提高了工資，獲得了前所未有的舒適與滿足。

世界上在有蒸汽機車之前，早就有了軌道 (track)。舖在軌道上的兩條軌條 (rails)，實在就是一對堅韌而富載重力的長桿 (girders)；在整個軌道的結構中狹窄的軌條是一切荷重 (load) 集中所在，荷重經它們分佈到軌枕 (crossties) 上，再轉嫁到道碴 (ballast) 上，然後再沉壓在地面或路各種的構築上。「支承重量」，乃是軌道的第一重任務。

為使列車從一條軌道轉到另一條軌道上去或跨越另一條軌道，必須有轉轍器 (switches)、岔心 (frogs)、交叉道 (crossings)、道岔 (turnouts)、橫渡線 (crossovers) 等設施。

軌道上常有列車運行，鋼軌不久會遭到磨損；如果積久沒有車輛通過，那麼鋼軌便會銹蝕。舗在軌上的枕木會得腐朽，或被軌條底座壓壞，或因常有道釘釘入致釘眼過多而不堪再用。道渣會漸漸沈入泥土中去。泥土會竄到道渣上來，軌道螺栓有時會鬆脫，軌條接頭會彎曲。溝渠上水會堵塞不通，以及其他種種損壞的情形會相繼發生。除非經常加以整理，連續不繼地做那些保養工作。

鐵路的營運部門以安全為第一要件，美國在這一方面的努力，雖然在很久以前就引起注意，但在 1913 年才在芝加哥西北鐵路瑞爾富理查 (Ralph.Richards) 領導下才開始有組織性的安全注意。遠在 1869 年中央太平洋鐵路正向東發展的時候，在線旁邊就出現過「安全第一」(In Case of Doubt Take the Safe Side) 的標語，這是對從事於鐵路事業的人多少有點不相調合的忠告，當時大家都瘋狂的投資鐵路，工作機會稍縱即失，各業人士皆有在高峰斷崖揮鋤墾地的工人。

在 1913 年開始的所謂「有組織的安全工作」，對當時的工業還是一個嶄新的觀念，觀念中包括安全的設備和安全的工作條件，但以後又進一步到安全的方法和實行的教導，安全規則的實施，及以傳教的熱情，勸導大家在心理上產生一種安全的概念。在工程、實行、教育和勸導各方面的安全成就可從 1913 年的鐵路業務的安全紀錄得到證明。在 1913 年鐵路員工的傷害事件，無論致命或非致命的，每百萬人小時約有 39 人。卅年後的第二次世界大戰中，每百萬人小時的受傷人數不到 12 人。而一個百萬人小時就相當於四百個全工作年，現在的鐵路員工的死亡比率約每四百萬人工作小時 1 人。

在充滿危險的工作環境中將千百噸的貨物以高速行駛在軌道上而仍能保持

這種安全紀錄，正如從事廿五年安全運動的創始人所說：「通過安全的條件，安全的方法，以及安全的概念，必可以產生安全的效果」。



3.2 鐵道養路作業特性

鐵道養路作業屬於營造業的一種，適用一般土木的安全衛生設施規定，於93年12月31日勞工委員會修訂之「營造安全衛生設施標準」中，對工作場所、材料儲存、施工架、鋼架作業等作業之安全雖有詳細規定，惟鐵道養路施工作業因工程期間內，無法長期禁止列車通行及實施迂迴等原因，故與道路或一般工程大不相同，因此其安全設施，自動檢查及教育訓練等自不能與一般工程相同，必須配合鐵路工程的特殊環境，予以訂定方可，鐵路工程的特殊環境如下：

1.經常有列車通行

工地的路線經常有列車在通行，工程必須利用其列車空檔施工，而且列車不一定準時通過，經常有延誤列車通過，變更運轉順序的列車通過，長列車或短列車通過，有時亦通過臨時列車。交會的列車也不一定在同一處所。車站的到開線，亦因站內調車等關係而會變更，故從事鐵道養路工程時，必須明白列車的運轉狀態，是經常會變動的。

2.列車的速度與列車的空間不規律

列車的速度依路線坡度、曲線半徑、車輛結構、特快、平快、普通、旅客、貨物等列車種類而異。最高1小時能跑120公里（自強號），最低則1小時祇跑55公里（乙種貨物列車）。又如台北附近的路線，在1小時之內，竟有7~8次之多的列車通過（以單線而言），但少數路線如林口線，在24小時之內，只有4~6次的列車通過。在同一路線，同一地段其列車空間亦不相同。這對工程的施工而言，是一種不良條件，把一個作業分成數段實施，既費工又難進行。

3.噪音嚴重

一般工地的原動機、重機械及敲破結構物的噪音，大約為50~70dB左右。但在鐵道養路工程時，由於再加列車行走噪音或站內調車噪音後，則變成了70~80dB左右。因此，列車通過時，工作信號（鈴聲、口哨聲及口令等），在普通場合，完全聽不見。是以鐵道養路工地所用的信號，不要祇依賴耳朵，尚須考慮用眼睛觀看的信號或利用異於噪音音質的聲音等作信號，否則有信號而不能徹底接受而發生意外之虞。

4.工地障礙物多

地下有埋設電纜、瓦斯管及自來水管，地面有繼電器箱、電槽及標誌。上方有高壓輸電線、接觸線、饋電線、電話線等。此等設施，有使列車安全行駛的重要任務，又為一般家庭生活不可缺少的公共設施，若有破壞立即影響廣大範圍的列車運轉或社會生活機能的停頓。

5.路線上建築界限

為確保行車安全，所定的任何建築物及樹木等天然物不得侵入之界限，稱為建築界限。不但隧道或橋梁等永久性結構物，甚至工程時期的臨時工作架、材料機具的存放及作業人員亦不得侵入其界限，該界限用眼睛看不見的，若不留神，將上述的工作架、材料機具及作業人員侵入界限，則會肇致行車事故。因此，工地的工作人員須牢記其尺寸，以免侵入界限發生危險。

6.鋼軌上經常有重要的號誌用電

自動號誌地段平交道警報機或平交道自動遮斷機附近的路線兩側鋼軌，經常通有電流，若列車車輪踏上該鋼軌上時，號誌即可顯示險阻號誌，平交道警報機亦能開始動作的結構，稱為軌道電路，為列車運轉的重要安全措施之一。惟電氣係以肉眼是看不見的，倘若隨便用鋼棒或鋼尺輕輕接觸該左右兩根鋼軌，因由於左右軌道電路發生短路，號誌機及平交道警報機，亦會顯示險阻號誌及開始動作，致嚴重影響鐵公路的行車，故必須嚴加注意。

7.作業時必須嚴守時間

選擇不妨礙列車運轉時機，施工路線隔斷工作之場合，如果列車空檔有 30 分鐘時，必須在此 30 分鐘內作完所定的工作，並將路線恢復為能行駛列車的狀態方可。

因施工致障礙路線或其他特殊作業阻礙列車運轉時，限制列車駛進稱為封鎖路線，應由工務段長於施行前十日，填具申請單向工務處長申請辦理。

施行封銷路線工程時，必須在所定的時間內施工完成，否則會擾亂列車運轉。因此事先務須慎重檢討作業計劃，充份準備所需機械器具及作業人員，始得開始著手。

8.注意駛來的列車

在路線當中或旁邊作業時，一定指派列車看守員，若有顯示列車駛近的信號，則隨即避車或中止重機械類的作業。不得貪作遲不避車，更不能存有「尚不要緊」的僥倖心理而不及早避車，否則會肇致意外。

9.不能動路線

路線是有生命力的東西，然而鋼軌是經常在呼吸而伸縮，列車將一切安全託付路線。又列車運轉的眼睛—號誌，是依賴鐵軌接通電流始能確保。因此，在鐵道養路作業工程施工時，嚴禁擅自利用，負擔如此重要任務的路線，例如：於鋼軌或軌枕上捆縛重機械及絞車的拉線或防護柵欄的斜撐者，即為荒謬絕倫之行為。又扒出道碴後，由於列車通過時的橫壓，路線方向隨時發生甚大的不整，勢必肇成列車出軌原因。

10.不可行走或橫斷路線

這是十分危險的！由於背後是沒有長眼睛。行走路線而發生死傷事，每年為數甚多。因此，我們必須謹記「欲速則不達」的格言，才能確保安全。橫斷路線亦頗為危險，若必須橫斷路線時，一定在平交道並且確認無車後才可通過。尤其在火車站的站內，不知何時？那一股道？會駛進列車或調車，在工作上非橫斷不可時，一定要指派列車看守員，以策安全。

3.3 鐵道養路作業職業災害概況

鐵路局近十五年（80 年至 95 年）發生重大死亡職業災害如表 3-1，共 31 件。其中養路作業計 20 件，佔 65%，災害類型主要是被撞（85%），其次是衝撞（6%）和感電（6%）。

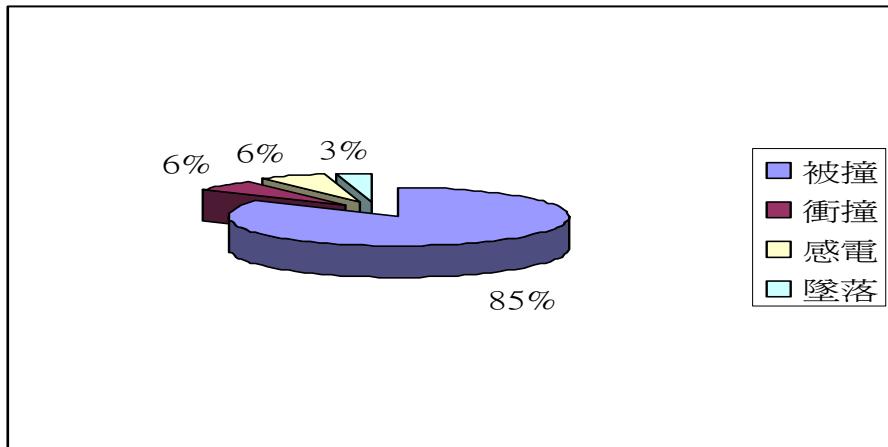


圖 3-1 鐵路局近十五年重大死亡職業災害統計圖（依災害類型）

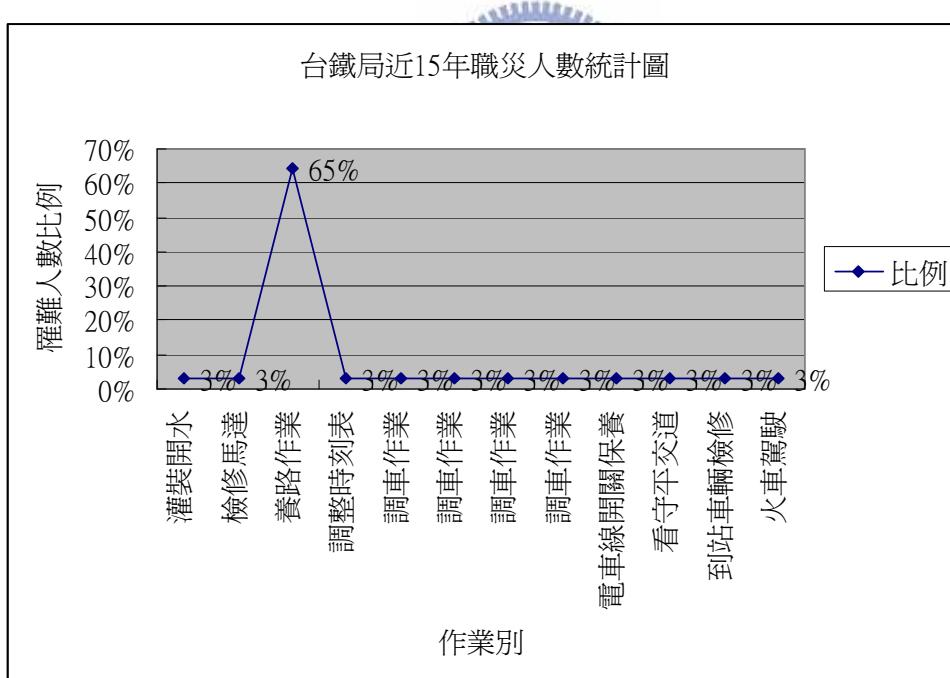


圖 3-2 鐵路局近十五年重大死亡職業災害統計圖（依作業性質）

表 3-1 鐵路局近十五年發生因公死亡職業災害概況表

鐵路局歷年發生因公死亡職業災害概況					80.01-95.03	
項次	工作性質	發生時間	工作單位	罹災情形	災害類型	備註
1	使用軌道機踏車	80.02.10	花蓮工務段	死亡一人	被撞	副領班
2	卸石碴作業	80.02.26	山線工程處	死亡一人	被撞	臨時道班
3	擦拭轉轍器	80.11.07	高雄機務段	死亡一人	被撞	機車助理
4	調整道岔軌距作業	80.11.11	台北工務段	死亡一人	被撞	副領班
5	道岔螺栓作業	80.11.22	台北工務段	死亡一人	被撞	技術工
6	修理軌道電路	81.02.23	台北號誌段	死亡一人	被撞	助理工務員技術助理
7	抽換PC枕	81.11.08	嘉義工務段	死亡一人	被撞	技術工
8	擔任瞭望員	82.08.27	台北工務段	死亡一人	被撞	副領班
9	連軌線接裝	82.09.06	台北號誌段	死亡一人	被撞	技術助理
10	螺栓整修作業	83.01.05	台中工務段	死亡一人	被撞	副領班
11	昇降機調整時刻表	83.03.17	台北運務段	死亡一人	墜落	副站長
12	撞擊闖越平交道之卡車	83.03.17	台北機務段、彰化機務段	死亡三人	衝撞	運轉主任、司機員、工務員
13	抽換PC枕	84.04.14	宜蘭工務段	死亡一人	被撞	技術工兩名
14	擦拭轉轍器	84.09.21	高雄運務段	死亡一人	被撞	站務佐理
15	調車作業	84.12.06	花蓮運務段	死亡一人	被撞	調車工
16	起道機調整接頭	86.03.26	高雄工務段	死亡一人	被撞	技術工
17	到站車輛檢修	86.03.26	彰化檢車段	死亡一人	被撞	檢車助理
18	檢修馬達	86.04.01	高雄機務段	死亡一人	感電	技術助理
19	調車作業	86.10.06	高雄運務段	死亡一人	被撞	車長
20	鋼軌換邊工作	87.08.25	嘉義工務段	死亡一人	被撞	副領班
21	調車作業	87.11.01	台北運務段	死亡一人	被撞	運務工
22	路線保養	88.06.14	嘉義工務段	死亡一人	被撞	技術工
23	路線保養	88.07.22	台北工務段	死亡一人	被撞	技術工
24	電車線開關保養	89.09.30	新竹電力段	死亡一人	感電	技術助理

25	調車作業	90.03.12	台中運務段	死亡一人	衝撞	運務工
26	抽換PC枕	91.08.26	宜蘭工務段	死亡一人	被撞	道班工
27	看守平交道	93.12.07	台北工務段	死亡一人	被撞	道班工
28	灌裝開水	94.03.06	車勤服務部	死亡一人	被撞	服務班長
29	砸道養護作業	94.04.27	台北工務段	死亡一人	被撞	道班工
30	砸道養護作業	94.08.18	台北工務段	死亡一人	被撞	道班工
31	整修鐵軌絕緣接頭	95.03.10	花蓮工務段 花蓮電務段	死亡五人	被撞	道班工及電務工

資料來源:鐵路局



3.4 鐵道養路作業安全衛生管理現況

鐵道養路作業工程之安全衛生管理所產生之問題分述如下：

1.主要的管理問題

- (1) 由於工程規模日趨擴大，施工方式日益複雜，各種大型機械普遍使用，致使養路工程之職業災害日益增多。
- (2) 因新技術、新工法、工程規模大型化，因此亦產生不同之職業災害。
- (3) 共同承攬亦造成整體安全衛生管理問題，安全衛生管理不易實施，易導致職業災害比例增高。
- (4) 養路作業之勞工年齡趨於高齡化，台鐵局七、八年來因政府以「即將公司化」的理由，不再辦理鐵路特考，造成基層人力短缺及大量僱用無資位基層服務員，致使其適應力下降、敬業性及專業性不足，易造成職業災害之發生。

2.工地安全衛生管理部門

- (1) 由於工程層層轉包，小包商承辦工地安全衛生管理工作者，通常皆由非安全衛生單位負責掌管，但目前已有逐漸交由安全衛生單位負責掌管之趨勢。
- (2) 受組織編制之限制，除局本部勞安室設專責掌管安全衛生業務之勞安管理師（員），其餘各段級勞安室均只設勞安主任及兼任管理師或管理員。
- (3) 各級正副主管大都無勞安資歷，以營運為重，工安未受重視。

由上述可知，目前養路作業工地安全衛生管理部門人員兼任比例偏高，因此，如何加強落實各單位設置專任安全衛生管理人員，實應加以檢討，尋求解決之道。



3.5 鐵道養路施工過程危險因子及災害類型探討

本節將就職業災害理論，針對鐵道養路施工過程危險因子及災害類型加以探討，以了解目前鐵道養路施工過程所可能發生之安全衛生問題，以助於本文研究。

3.5.1 鐵道養路施工過程危險因子

依據勞工安全衛生法第二條第四項所稱之「職業災害」，係指勞工就業場所之建築物、設備、原料、材料、化學物品、氣體、蒸汽、粉塵等或作業活動及其他職業上原因引起之勞工疾病、傷害、殘廢或死亡，依此定義，職業災害之起因又分三部份，分別為就業場所之設施、作業活動及職業上之原因，而職業災害之對象應為勞工，職業災害之結果分別為疾病、傷害、殘廢或死亡。

勞工於就業場所中發生之職業災害，除了 2% 為不可抗力因素造成，其餘 98% 為作業場所中不安全狀況、環境、設備等及勞工不安全行為、動作等因素相互作用造成，其中後者是造成養路作業勞工職業災害之主要因素。為了清除此種災害，應就作業場所中潛存之危害因子加以分析探討，深究其因果關係及組合途徑，並對危害因子所引發之災害發生頻率及嚴重程度，作量化之分析。有關職業災害之起因、結果示意圖，如表 3-2 所示。

職業災害發生的原因相當複雜，若由職業災害預防理論來討論災害・發生原因，典型之災害模式，可分為(一)並聯型，(二)串聯型，(三)複合型三種型式，茲就這三種災害模式分述如下：

- 1.並聯型：亦即二者以上之要素個別獨立，而共同組合而成稱之。
- 2.連鎖型：亦即由某一要素為基本，由此產生另一要素，依此類推，連鎖發展而形成者稱之。
- 3.複合型，亦即由上兩種類型相互組合而成者。

根據職業災害之 29 種類型分析，有關鐵道養路職業災害類型發生頻率較高者有下列 7 種：被撞、被夾、被捲、墜落、滾落、感電、跌倒、上下班交通事故、其他。此 7 種鐵道養路職業災害類型，有其災害原因，據此，就危害發生因子說明如下。

職業災害之發生通常皆由「人」與「物」共同造成，而危害因子乃屬「物」之部份，茲分述如下：

- 1.能量，所謂能量包括如下類型：
 - (1) 機械性，如機械、工具、運動中物件、壓縮氣體、爆炸物、人體運動等。
 - (2) 電氣，如電車線、未經絕緣之導體、高低壓輸配電設施等。
 - (3) 化學性，如酸、鹼、燃料、反應物質等。
 - (4) 熱，如易燃物、不易燃物。
 - (5) 輻射，如噪音、雷射、微波、X 光、放射性物質等。
- 2.危害物，即勞工安全衛生法系中所列為危險物及有害物者。危害物種類如下：
 - (1) 壓縮或液化氣體。

- (2) 腐蝕性物質。
- (3) 易燃性物質：固體、液體、氣體。
- (4) 氧化性物質。
- (5) 毒物。
- (6) 放射性物質。
- (7) 致癌物質。
- (8) 粉塵。
- (9) 爆炸物。

有關職業災害的發生原因主要又分為以下三種原因茲分別說明如下。

- 1.直接原因：直接原因係指人員與前述危害因子中的能量相接觸，或人員暴露在前述危害因子中的危害物質中，直接引發災害現象之原因稱之。
- 2.間接原因：間接原因一般均指不安全的行為或不安全的狀態稱之。

- (1) 不安全動作(行為)。
 - a.使用有缺陷之機具。
 - b.使用機具方法不當。
 - c.未使用個人防護具。
 - d.未獲得適用之工具。
 - e.在工作中開玩笑。
 - f.不正確之提舉。
 - g.不正確之裝載機具或物料。
 - h.使安全防護具失效。
 - i.在不正確速度下操作機具。
 - j.向運轉中機具進料或取料。
 - k.未獲授權逕行操作機具。
 - l.採取不正確之工作姿勢。
 - m.酗酒或吸食麻醉劑。
- (2) 安全狀況(設備、環境)。
 - a.工作場所擁擠。
 - b.工具、機械或物料有缺陷。
 - c.高度噪音。
 - d.火災或爆炸。
 - e.危害性大氣環境：氣體、粉塵、薰煙、蒸氣。
 - f.防護或支撐不當。
 - g.警報系統不良。
 - h.不整潔。
 - i.採光照明不良。
 - j.通風不良。
 - k.輻射曝露。



3.基本原因：所謂基本原因係指政策、制度、計畫等管理上的缺陷，因而造成不安全的行為或狀態稱之。

所謂職業災害發生之基本原因，分述如下：

(1) 雇主之安全政策和決心：

a.安全衛生政策。

(a) 無安全衛生政策。

(b) 無書面的。

(c) 未經雇主簽章認可的。

(d) 未分發給每一勞工。

(e) 未定期檢討。

b.安全衛生程序

(a) 未訂定書面之安全衛生工作守則。

(b) 未舉行安全衛生委員會議。

(c) 未實施預防性保養。

(d) 未實施安全衛生自動檢查。

(e) 未實施災害調查。

(f) 未實施工作安全分析。

(g) 未實施健康管理。

c.未考慮提供安全衛生器材及服務

d.對勞工方面

(a) 僱用勞工未作適當選擇。

(b) 未作適當之安全衛生訓練。

(c) 未實施安全觀察。

(d) 意見未作適當溝通。

(e) 未確定其責任。

(2) 人的因素:

a.行為上。

b.經驗上。

c.體格上。

d.心理上。

e.激發上(如勞工潛力)。

f.態度上。

(3)環境因素:

a.不安全之設備設計：如水電、空調、照明等。

b.不安全之操作程序。

c.房舍和設備問題。

d.地理位置問題。

由上面這些危害因子，可以將鐵道養路職業災害之種類加以歸納如表 3-2

所示。由表 3-2 可知，大部分的鐵道養路過程會發生災害之直接原因來自於能量的轉換因子，由於鐵道養路作業多具高能量，難免會發生因能量轉換所造成的災害，因此，如何避免並減少這方面的危害因子，是鐵道養路工程單位現場施工時，實應加以考量之問題，亦是本研究探討承攬管理運作現況的原因之一。

表 3-2 鐵道養路職業災害災害因子分析表

編號	分類項目	災害因子
01	墜落、滾落	能量:屬機械性因子
02	跌倒	能量:屬機械性因子
06	被撞	能量:屬機械性因子
07	被夾、被捲	能量:屬機械性因子
12	與有害物等之接觸	能量:電氣、化學性、熱、輻射、傷害物。
13	感電	能量:屬電氣的因子
19	其他	能量因子或傷害物因子

資料來源:現行營造業承攬管理運作現況及管理規範

3.5.2 鐵道養路施工過程災害類型探討

由上節所述，可以了解鐵道養路職業災害發生之可能原因及其危害因子，而有關鐵道養路職業災害類型與其媒介物歸納如表 3-3 所示。

表 3-3 鐵道養路職業災害類型與媒介物分析表

編號	分類項目	媒介物
01	墜落、滾落	施工架、開口處、移動工作架、鋼骨、土石挖掘
02	跌倒	樓板面、工作台
06	被撞	火車
07	被夾、被捲	營建設備(如預拌車、挖土機、堆土機等)
12	與有害物等之接觸	油漆、缺氧空氣、噪音、粉塵、異常氣壓
13	感電	電氣、電動工具、機電設備、電鋸機、高壓電線
19	其它	上下班交通工具

資料來源:現行營造業承攬管理運作現況及管理規範

由表 3- 3 可知，鐵道養路災害類型與各項作業之使用材料、施工設備、機具及作業環境之關連性，故事業單位應於施工合約簽訂後，進場施工前，妥善

擬定施工計畫，對承攬工作項目預先詳加分析並評估施工危害及研擬安全防護措施，當能達到先知先制之安全目標，降低職業災害發生機會。



第四章 台鐵局養路工程主要作業施工安全管理

鐵道養路工程主要作業分為抽換鋼軌作業、抽換道碴作業、抽換 PC 枕作業、抽換木枕作業、抽換橋枕作業、抽換道岔作業、抽換平交道板作業、人工砸道作業等項。茲將各項作業內容概述如下表 4-1 鐵道養路工程主要作業。

表 4-1 鐵道養路工程主要作業

作業名稱	主要作業內容
抽換鋼軌	1.定尺軌之抽換：拆除鋼軌接頭及鋼軌、枕木削平及釘木釘、撥入新鋼軌及鋼軌接頭連接、木枕安裝墊板或 PC 枕安裝橡膠墊、道釘或安裝扣夾。 2.長軌之抽換：拆卸全部軌道扣件、吊起舊軌移出軌道外側、安裝扣夾、熱劑焊接或安裝伸縮接頭、檢查軌道軌距方向水平高低、平交道板復舊及安全護軌、防脫護軌裝回。
抽換道碴	1.拆卸鋼軌扣夾、挖出舊碴、新道碴卸入、起道及砸道。
抽換 PC 枕	1.扒出道碴、將舊軌枕扯出、剷平道碴、移入新 PC 枕、安裝鋼軌橡膠墊、調整 PC 枕正確位置、回填道碴、砸道。
抽換木枕	1.扒出道碴、拔除道釘、將舊枕拉出、扣緊新木枕扣件、回填道碴。
抽換橋枕	1.移出護軌、鬆解鉤頭螺栓、拔除道釘、將舊橋枕抽出、將新橋枕依編號搬移入、鋼軌放下、將扣件固定、鉤頭螺栓擰緊、鋪回護軌並將扣件固定。
抽換道岔	1.將兩端軌縫適度調整、拆除兩端接頭螺栓及魚尾飯、拆除舊道岔各種螺栓及魚尾飯、道釘、軌撐、舊道岔橫移(或吊移)路線旁、新道岔橫移(或吊入)定位、接頭連接及扣結裝置裝設、實施砸道及水平、方向、高低整正、附屬配件裝設及保安裝置之裝設和檢查、道碴整理及夯實。
抽換平交道板	1.拆除舊平交道板、開挖舊道碴、放置擋碴牆、鋪設 PC 枕及軌框扣結、回填道碴、砸道及整理道碴、鋪設橡膠板、鋪設瀝青土或熱拌瀝青並清理路面。
人工砸道	1.鋼軌扣件之補修、道碴補充、校正軌距、方向、高低、水平，砸實道碴並夯實、整理道碴。

本文對所列各項鐵道養路工程主要作業以流程圖說明其作業程序及每一程序之安全評估事項（以 Sn 表示）。再以表列方式，說明其施工步驟、施工方法、

施工人員、使用材料、使用機械器具、作業環境等，以此五個方向分別探討其安全衛生管理應注意事項，及評估依據，以供參考。

由於鐵道養路各項工程中因涉及相關法規眾多，如僅涉及單一法規時以全名說明，如涉及多項法規，以全名說明將過於累贅，故以縮寫文字表示。其法規名稱及縮寫文字對照如下：

- 勞工安全衛生法→安衛法
- 勞工安全衛生法施行細則→細則
- 勞工安全衛生組織管理及自動檢查辦法→自檢
- 勞工安全衛生教育訓練規則→教育
- 勞工健康保護規則→健康
- 高架作業勞工保護措施標準→高架
- 重體力勞動作業勞工保設措施標準→重體力
- 營造安全衛生設施標準→營造
- 勞工安全衛生設施規則→設施
- 工業安全衛生標示設置準則→標示準則
- 危險性機械及設備安全檢查規則→危險
- 起重升降機具安全規則→起重
- 機械器具防護標準→機械
- 缺氧症預防規則→缺氧症
- 局限空間作業危害預防要點→局限空間
- 粉塵危害預防標準→粉塵
- 有機溶劑中毒預防規則→有機溶劑
- 危險物及有害物通識規則→通識規則

4.1 抽換鋼軌作業

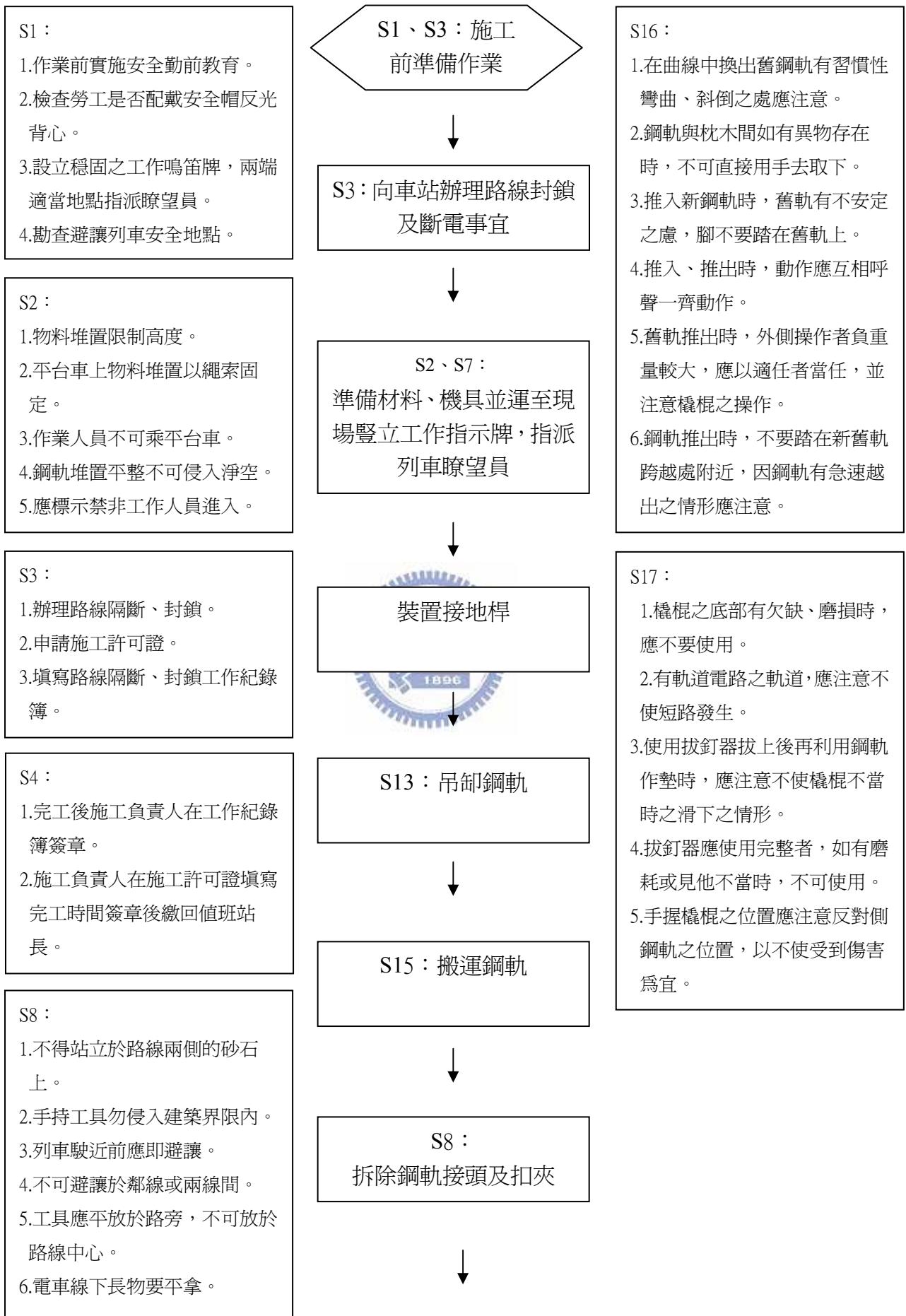
鋼軌為軌道結構主體，用以直接支撐車輪，給予光滑的行走面，確保列車運行的安全與平穩，鋼軌由於長期受到列車滾壓衝擊及氣候因素，造成接頭下沈、波狀磨耗、曲線外軌偏磨耗、鋼軌疲勞等現象，對行車安全造成威脅，當鋼軌頭部磨耗逾規定限值或鋼軌因磨耗腐蝕，致其斷面積減少百分率逾規定限值時，因磨耗過大或發生裂損、斷損或已達壽齡需予抽換者，或因監督人員認為有必要時，則應抽換鋼軌，以增強列車行駛的平穩性、安全性及增進旅客乘車舒適感。

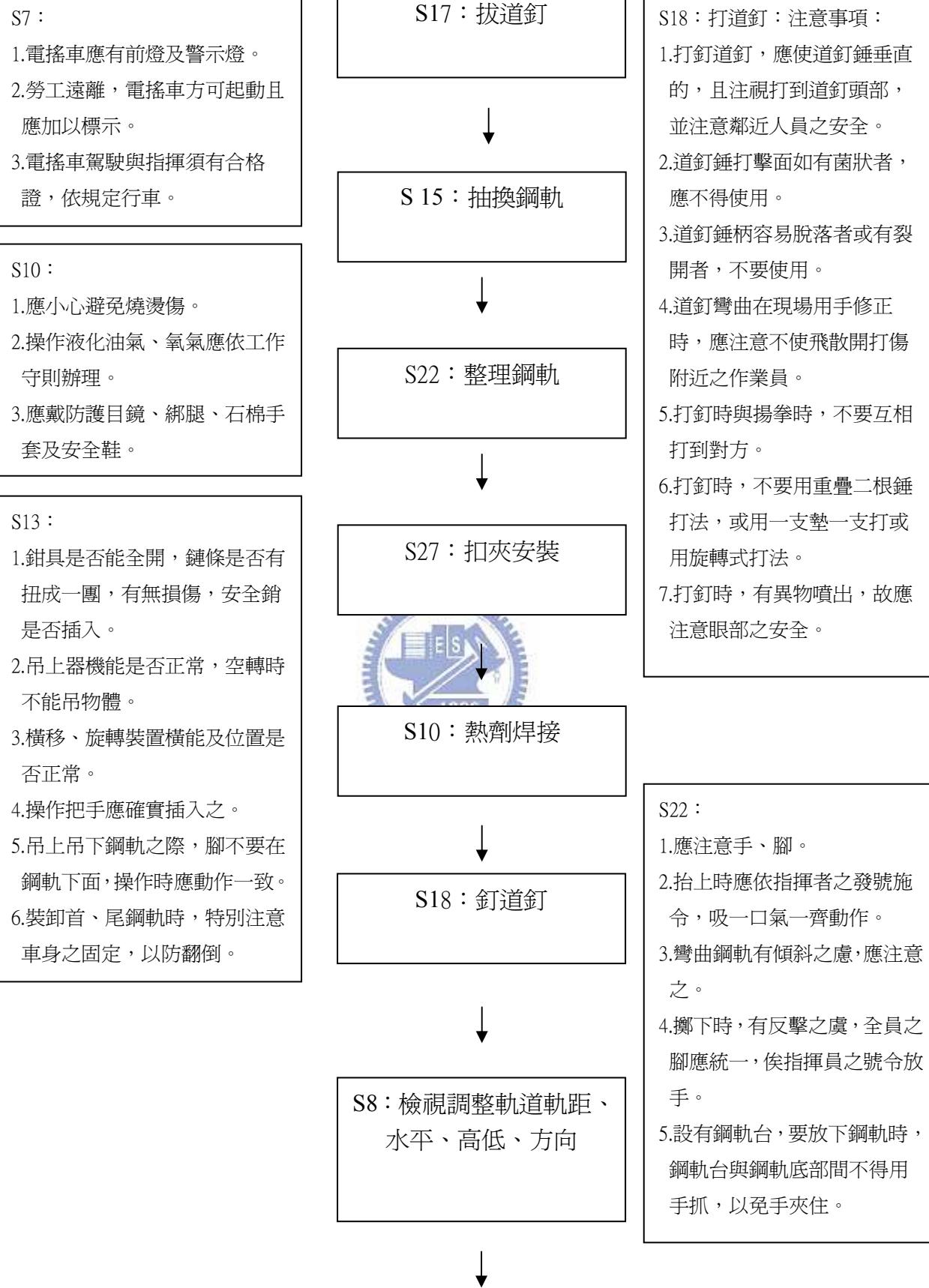
4.1.1 抽換鋼軌作業方法及程序

抽換鋼軌時應選擇適宜的鋼軌鋪定溫度，目前鐵路規章採軌溫在攝氏 25 度至 40 度間，換軌作業完成後應全面實施道碴補充並予夯實，使道碴的縱向及橫向阻力加強，以防止軌道挫曲，稱抽換鋼軌作業，其作業如圖 4-1 及流程圖如圖 4-2。



圖 4-1 抽換鋼軌作業圖





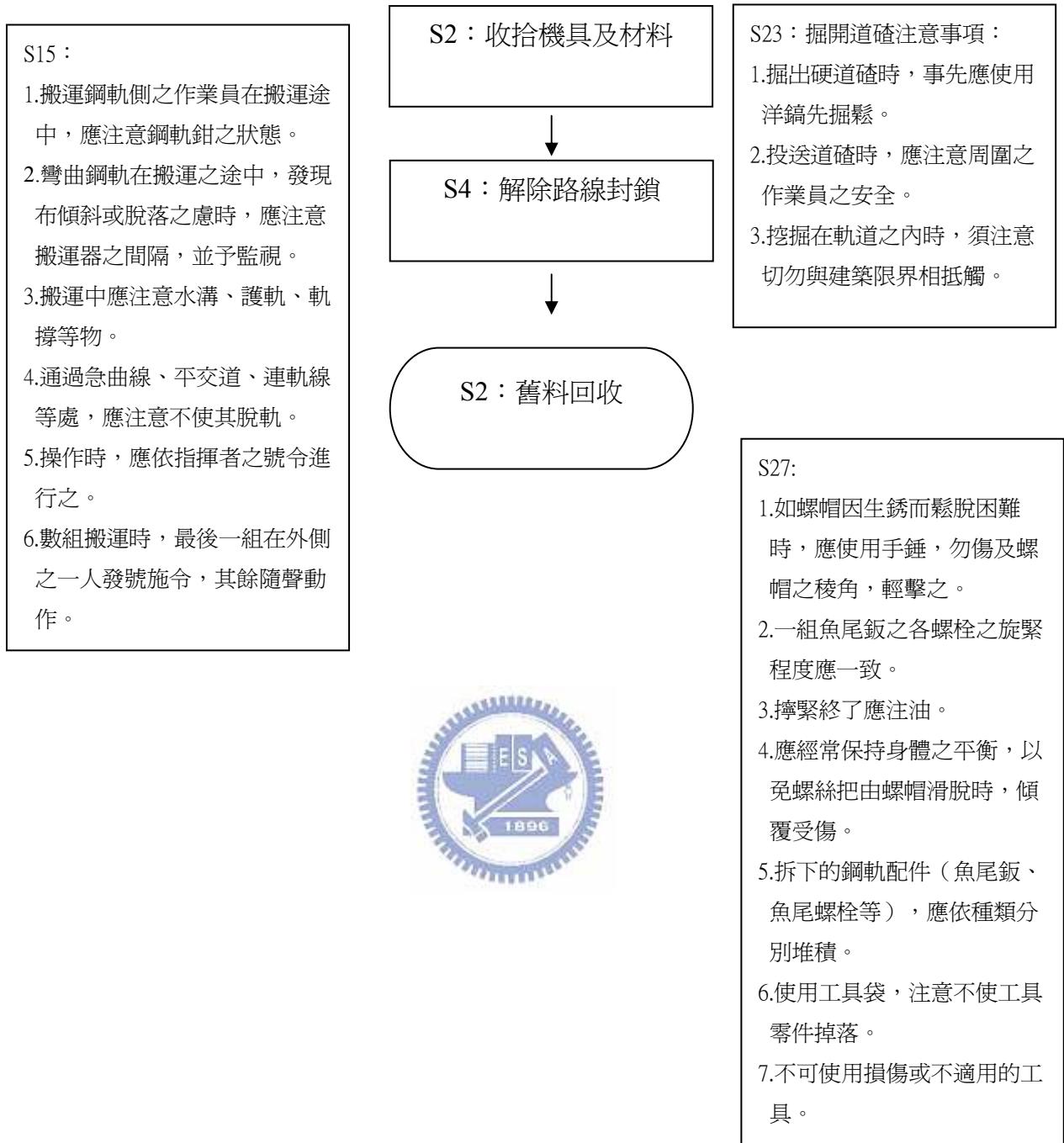


圖 4-2 抽換鋼軌作業流程圖

4.1.2 抽換鋼軌作業安全評估事項

抽換鋼軌作業從準備材料、機具並運至現場、向車站辦理路線封鎖及斷電事宜、豎立工作指示牌、裝置接地、拆除鋼軌接頭及扣夾、抽換鋼軌、扣夾安裝、熱剝焊接或裝伸縮接頭、檢視調整軌道軌距水平高低方向、收拾機具及材料、解除路線封鎖、舊料回收等，每項工作均有其特性，其危害有墜落、飛落、倒塌、感電、燒燙傷、被夾被捲、被撞等，主要危害為被撞和感電，作業前應

預先評估以預防危害，其安全評估事項詳如表 4-2。

表 4-2 抽換鋼軌作業安全評估事項及評估依據表

施工步驟	1.施工負責人依行車電報向車站申請路線封鎖及電車線斷電事宜。 2.豎立工作指示牌，指派列車瞭望員，監視鄰線列車以保護工作人員安全。 3.施工處所前後端裝置接地桿。 4.拆除鋼軌接頭及鋼軌(平交道處所應含拆除平交道板)。 5.枕木削平及釘木釘(PC 枕路段則本項無)。 6.木枕安裝墊釦或 PC 枕安裝橡膠墊。 7.撥入新鋼軌及鋼軌接頭連接。 8.釘道釘或安裝扣夾(前者為木枕，後者為 PC 枕)。 9.安全護軌、防脫護軌(防脫角鐵)、防爬器及平交道板等應即復舊。 10.整正軌距及方向並檢查水平、高低。 11.拆除支撐台，回填補充道碴，並確實夯實。 12.收回接地桿。 13.辦理路線封鎖解除及電車線復電事宜。		
災害類型	被撞被夾、墜落滾落、觸電感電		
施工人員	資源環境	安全評估事項	評估依據

		講機指揮連絡，並負責就工作情況做適當人力及機械調配。	
使用 機具	1.軌溫量測器 2.鐵擔車 3.山越器或換軌機 4.道釘鎚、扣夾裝卸器和螺栓鬆緊器 5.焊接設備 6.通訊器材 7.照明設備	1.各項機具定期檢查。 2.電焊機自動斷電、防止電擊裝置，焊接柄，應有相當之絕緣耐力及耐熱性。 3.施工工具、機械不得侵入鄰線建築界限內。 4.山越器使用之前應檢查其各種機能，並準備適當數量備用。 5.攜帶型電燈，或連接於臨時配線、移動電線帶電部分，應為不易變形或破損之材料，手指不易接觸之構造。 6.軌道機械，應設有適當信號裝置。  7.連結軌道機械車輛時，應使用適當連結裝置。 8.車輛於軌道上應設置防止滑走之裝置或防止車輛逸走措施。 9.行駛於軌道之動力車，應設置手煞車，十公噸以上者，應增設動力煞車。 10.用軌道手推車輛，車輛於上坡或水平行駛時，應保持六公尺以上之間距，於下坡行駛時，應保持二十公尺以上之間距。車輛速率於下坡時，不得超過每小時十五公里。 11.機械之掃除、上油、檢查、修理時應停止該機械運轉。 12.機械之起動裝置，應採上	1.自檢第 13、14 條 2.設施 245 條 3.營造 10 之 1 條 5.設施 242 條 6.設施 129 條 7.設施 130 條 8.設施 136、149 條 9.設施 145 條 10.設施 150 條 11.設施 57 條 12.設施 57 條

		鎖或設置標示等措施。	
材料 物料	1.鋼軌 2.橡膠墊 3.尼龍絕緣座 4.鋼軌扣夾 5.魚尾飯 6.彈簧墊圈 7.魚尾螺栓帶帽	1.安全的堆放、捆紮、積垛作業。 2.物體倒塌、崩塌或掉落、滾落墜落之防止。 3.物料之搬運，應儘量利用機械以代替人力，凡四十公斤以上物品，以人力車輛或工具搬運為原則，五百公斤以上物品，以機動車輛或其他機械搬運為宜。 4.勞工於載貨台從事單一之重量超越一百公斤以上物料裝卸時，應指定專人指揮監督作業。	1.營造 32 條 2.設施 153 條 3.設施 155 條 4.設施 167 條
作業 環境		1.施工前： (1) 豎立工作指示牌。 (2) 指派列車瞭望員。 (3) 申請路線封鎖及電車線斷電事。 (4) 施工處所前後端裝置接地桿。 (5) 開口部分應予封閉。 2.施工中：應置管制人員，應保持作業安全所必要之照明。 3.完工後： (1) 收回接地桿。 (2) 辦理路線封鎖解除及電車線復電。 (3) 工地舊料收拾清理。	1.設施 21 之 1 條 (1) 標示準則 3 條、營造 8 條。 (4) 設施 254 條 (5) 營造 25 條 2.營造 10-1 條 3.設施 254 條

4.1.3 抽換鋼軌作業危害分析、安全評估改善對策與、自動檢查

4.1.3.1 抽換鋼軌作業危害分析

從準備材料、機具並運至現場、向車站辦理路線封鎖及斷電事宜、豎立工作指示牌、裝置接地、拆除鋼軌接頭及扣夾、抽換鋼軌、扣夾安裝、熱劑焊接或裝伸縮接頭、檢視調整軌道軌距水平高低方向、收拾機具及材料、解除路線封鎖、舊料回收等，其危害有墜落、飛落、倒塌、感電、燒燙傷、被夾被捲、被撞等，主要危害為被撞和感電，逐項作業步驟進行初步危害分析（表 4-4）。

表 4-4 抽換鋼軌作業危害初步分析表

災害類型 主要作業項目	墜落	飛落	倒塌	感電	燒燙傷	被夾 被捲	被撞	其他
一、準備材料、機具並運至現場	V		V	V		V	V	
二、向車站辦理路線封鎖及斷電				V			V	
三、豎立工作指示牌				V			V	
四、裝置接地線				V			V	
五、吊卸鋼軌			V	V		V	V	
六、搬運鋼軌			V	V		V	V	
七、拆除鋼軌接頭及扣夾		V		V		V	V	
八、拔道釘				V		V	V	
九、抽換鋼軌				V		V	V	
十、整理鋼軌		V		V		V	V	
十一、扣夾安裝				V		V	V	
十二、熱劑焊接				V	V	V	V	
十三、釘道釘		V		V		V	V	
十四、檢視調整軌道軌距水平 高低方向				V		V	V	
十五、收拾機具及材料		V	V	V		V	V	
十六、解除路線封鎖				V			V	
十七、舊料回收		V	V	V			V	

4.1.3.2 抽換鋼軌作業安全評估改善對策

針對前述抽換鋼軌作業危害初步分析表，對分析結果提出安全評估改善對策（表 4-5）。

表 4-5 抽換鋼軌作業安全評估改善對策表

主要作業項目	災害類型	安全評估／改善對策
一、準備材料、機具並運至現場	墜落	1.物料堆置限制高度。 2.平台車上物料堆置以繩索固定。 3.作業人員不可乘平台車。
	倒塌	4.鋼軌堆置平整不可侵入淨空。
	感電	5.電搖車應有前燈及警示燈。
	被夾	6.勞工遠離，電搖車方可起動且應加以標示。
	被撞	7.電搖車駕駛與指揮須有合格證，依規定行車。 8.電車線下長物要平拿。 9.穿安全鞋。
二、向車站辦理線封鎖及斷電	被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。
		1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。
		3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。
四、裝置接地桿	感電	1.列車駛近或通過時應即避讓。
	被撞	2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。
五、吊卸鋼軌	感電 被夾 被撞	1.鉗具是否能全開，鏈條是否有扭成一團，有無損傷，安全銷是否插入。 2.吊上器機能是否正常，空轉時不能吊物體。 3.橫移、旋轉裝置橫能及位置是否正常。 4.操作把手應確實插入之。 5.吊上吊下鋼軌之際，腳不要在鋼軌下面，操作時應動作一致。 6.裝卸首、尾鋼軌時，特別注意車身之固定，以防翻倒。 7.電車線下長物要平拿。 8.列車駛近或通過時應即避讓。
六、搬運鋼軌	感電 被夾 被撞	1.兩腳應儘量遠離鋼軌。 2.後桿者應為熟練者，兩手腕如掌舵，勿使前後傾斜。 3.進行中步調應一致。 4.數組共同搬運時，應平均負擔重量，繩索之長度應適當調整之。 5.注意繩索之強度。 6.數組共抬時，由最後一組之後桿發號施令。

		7.鋼軌愈長，愈容易彎，只要搬動就該輕輕抬起，輕輕放下。 8.電車線下長物要平拿。 9.列車駛近或通過時應即避讓。
七、拆除鋼軌接頭及扣夾	飛落 感電 被夾 被撞	1.如螺帽因生鏽而鬆脫困難時，應使用手錘，勿傷及螺帽之稜角，輕擊之。 2.應經常保持身體之平衡，以免螺絲把由螺帽滑脫時，傾覆受傷。 3.不可使用有缺陷或不適用的扳手。 4.注意手腳位置以免被夾受傷。 5.應注意周圍之作業員之安全。 6.電車線下長物要平拿。 7.列車駛近或通過時應即避讓。
八、拔道釘	飛落 感電 被夾 被撞	1.撬棍之底部有欠缺、磨損時，應不要使用。 2.有軌道電路之軌道，應注意不使短路發生。 3.使用拔釘器拔上後再利用鋼軌作墊時，應注意不使撬棍不當時之滑下之情形。 4.拔釘器應使用完整者，如有磨耗或見他不當時，不可使用。 5.手握撬棍之位置應注意反對側鋼軌之位置，以不使受到傷害為宜。 6.電車線下長物要平拿。 7.列車駛近或通過時應即避讓。
九、抽換鋼軌	感電 被夾 被撞	1.在曲線中換出舊鋼軌有習慣性彎曲、斜倒之處應注意。 2.鋼軌與枕木間如有異物存在時，不可直接用手去取下。 3.推入新鋼軌時，舊軌有不安定之慮，腳不要踏在舊軌上。 4.推入、推出時，動作應互相呼聲一齊動作。 5.舊軌推出時，外側操作者負重量較大，應以適任者當任，並注意撬棍之操作。 6.鋼軌推出時，不要踏在新舊軌跨越處附近，因鋼軌有急速越出之情形應注意。 7.電車線下長物要平拿。 8.列車駛近或通過時應即避讓。
十、整理鋼軌	飛落 感電 被夾 被撞	1.應注意手、腳。 2.抬上時應依指揮者之發號施令，吸一口氣一齊動作。 3.彎曲鋼軌有傾斜之慮，應注意之。 4.擲下時，有反擊之虞，全員之腳應統一，俟指揮員之號令放手。 5.設有鋼軌台，要放下鋼軌時，鋼軌台與鋼軌底部間不得用手抓，以免手夾住。 6.電車線下長物要平拿。 7.列車駛近或通過時應即避讓。

十一、扣夾安裝	感電 被夾 被撞	<p>1.如螺帽因生銹而鬆脫困難時，應使用手錘，勿傷及螺帽之稜角，輕擊之。</p> <p>2.一組魚尾鉗之各螺栓之旋緊程度應一致。</p> <p>3.擰緊終了應注油。</p> <p>4.應經常保持身體之平衡，以免螺絲把由螺帽滑脫時，傾覆受傷。</p> <p>6.電車線下長物要平拿。</p> <p>7.列車駛近或通過時應即避讓。</p>
十二、熱劑焊接	感電 被夾 被撞 燒燙傷	<p>1.應小心避免燒燙傷。</p> <p>2.操作液化油氣、氧氣應依工作守則辦理。</p> <p>3.應戴防護目鏡、綁腿、石棉手套及安全鞋。</p> <p>4.電車線下長物要平拿。</p> <p>5.列車駛近或通過時應即避讓。</p>
十三、打道釘	飛落 感電 被夾 被撞	<p>1.打道釘，應使道釘錘垂直的，且注視打到道釘頭部，並注意鄰近人員之安全。</p> <p>2.道釘錘打擊面如有菌狀者，應不得使用。</p> <p>3.道釘錘柄容易脫落者或有裂開者，不要使用。</p> <p>4.道釘彎曲在現場用手修正時，應注意不使飛散開打傷附近之作業員。</p> <p>5.打釘時與揚拳時，不要互相打到對方。</p> <p>6.打釘時，不要用重疊二根錘打法，或用一支墊一支打或用旋轉式打法。</p>  <p>7.打釘時，有異物噴出，故應注意眼部之安全。</p> <p>8.電車線下長物要平拿。</p> <p>9.列車駛近或通過時應即避讓。</p>
十四、檢視調整軌道軌距水平高低方向	感電 被撞	<p>1.列車駛近或通過時應即避讓。</p> <p>2.不可避讓於鄰線或兩線間。</p> <p>3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。</p> <p>4.電車線下長物要平拿。</p>
十五、收拾機具及材料	墜落 倒塌 感電 被夾 被撞	<p>1.物料堆置限制高度。</p> <p>2.平台車上物料堆置以繩索固定。</p> <p>3.作業人員不可乘平台車。</p> <p>4.鋼軌堆置平整不可侵入淨空。</p> <p>5.電搖車應有前燈及警示燈。</p> <p>6.勞工遠離，電搖車方可起動且應加以標示。</p> <p>7.電搖車駕駛與指揮須有合格證，依規定行車。</p> <p>8.電車線下長物要平拿。</p> <p>9.穿安全鞋。</p> <p>10.列車駛近或通過時應即避讓。</p>

十六、解除路線封鎖	被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。
十七、舊料回收	墜落 倒塌 感電 被夾 被撞	1.物料堆置限制高度。 2.平台車上物料堆置以繩索固定。 3.作業人員不可乘平台車。 4.鋼軌堆置平整不可侵入淨空。 5.電搖車應有前燈及警示燈。 6.勞工遠離，電搖車方可起動且應加以標示。 7.電搖車駕駛與指揮須有合格證，依規定行車。 8.電車線下長物要平拿。 9.穿安全鞋。 10.列車駛近或通過時應即避讓。

4.1.3.3 抽換鋼軌作業自動檢查表訂定

由前述抽換鋼軌作業流程圖及各走驟中逐項安全評估事項，參酌「抽換鋼軌作業危害初步分析表」、「抽換鋼軌作業安全評估改善對策表」，本研究草制抽換鋼軌作業安全自動檢查表（表 4-6），以落實作業場所之作業主管進行自主檢查功能，以創造安全工作環境，保障作業勞工安全，避免發生職業災害。

表 4-6 抽換鋼軌作業安全自動檢查表

工程名稱：		承包商	頁次：		
工程地點：		檢查日期：	年	月	日
作業項次	檢查項目	結果		不合格之改善措施	
		合格	不格		
一、十五、十七	指定現場指揮作業主管或領班_____（簽名）在場指揮。				
	是否教導勞工工作順序及安全作業標準。				
	開口部分是否封閉。				
	電搖車駕駛與指揮是否有合格證。				
	車輛應是否有前燈及警示燈。				
	勞工是否配戴安全帽反光背心、安全鞋。				
	物料堆置是否超過高度。				
	平台車上物料是否以繩索固定。				
	各項機具是否定期檢查。				
	是否依工作場所之危害性，設置必要之職業災害搶救器材。				
	指揮者是否配帶無線電對講機。				

	是否配帶照明設備。			
	連結軌道機械車輛時，是否使用適當連結裝置。			
	機械之起動裝置，是否採上鎖或設置標示等措施。			
	攜帶型電燈，或連接於臨時配線、移動電線帶電部分，是否為不易變形或破損之材料。手指不易接觸之構造。			
	軌道機械，是否設有適當信號裝置。			
	是否勘查避讓列車安全地點。			
二	是否辦理路線隔斷或封鎖。			
	是否申請施工許可證。			
三	是否在工作地點兩端實設立穩固之工作鳴笛牌。			
	是否在兩端適當地點指派瞭望員。			
四	施工處所前後端裝置接地桿。			
五	車身是否固定，以防翻倒。			
	操作把手是否確實插入之。			
	鉗具是否能全開，鏈條是否有扭成一團，有無損傷。			
	工作人員腳及手是否置於吊上之鋼軌下面。			
六	鋼軌堆置是否平整、是否侵入鄰線建築界限內。			
	兩腳是否遠離鋼軌。			
	繩索之長度、強度是否適當。			
	進行中步調是否一致。			
七、十一	是否使用工具袋，注意不使工具零件掉落。			
	螺帽是否生銹、稜角是否損傷。			
	扳手是否適用、損傷。			
八	撬棍之底部有欠缺、磨損。			
	拔釘器是否完整。			
九、十	撬棍是否插在兩腿之中間。			
	手持撬棍之姿勢是否正確。			
	鋼軌是否彎曲、斜倒。			
	腳是否踏在舊軌上。			
	推入、推出時，是否一齊動作。			
	腳是否踏在新舊軌跨越處附近。			
十二	磨輪機是否有防護罩。			
	是否戴防塵口罩和護目鏡、綁腿、石棉手套及安全鞋。			
	氧化、瓦斯壓力錶是否正常，高壓管是否損傷。			
十三	道釘錘柄是否容易脫落或有裂開。			
	道釘錘打擊面是否有菌狀。			
	作業人員相互距離是否安全。			

十六	是否繳回施工許可證。			
	在紀錄簿親自簽名或蓋章。			
說明：1.檢查順序：→領班 →安衛人員→分駐所主任→勞安室存查。保存年限：3年 2.本表應於抽換鋼軌作業前檢查。 3.改正措施須於不合格改善措施欄說明。 領班： 安衛人員： 分駐所主任： 養路監工員： 主辦工程司：				



4.2 抽換道碴作業

道碴的功能為防止枕木移動、將枕木傳來的荷重分散到下面的路基。道碴為支承並固定軌框結構，舖在路基之上，軌底之下，乃用以分散列車載重，吸收軌框振動，緩和振動衝擊，固定軌枕。

當道碴因細粒化導致排水不良，造成路線嚴重噴泥，則需抽換道碴以免失去道碴應有之功能。其目的是在維持良好的道床，固定軌道防止軌道挫曲，吸收行車造成的噪音及衝擊震動，增加軌道彈性及降低軌道不整程度，以增進旅客乘車舒適感。

4.2.1 抽換道碴作業方法及程序

抽換道碴作業在夏季酷暑期間不宜實施，應俟碎石道碴之供應無虞後，再行申請路線封鎖及慢行。挖土機需加裝橡膠履帶，以保護 PC 枕及其它設施以免遭壓壞。施工機械及工具不得侵入鄰線建築界限，施工時要派列車瞭望員監視鄰線列車，以保護工作人員安全，指揮者必須配備無線電對講機指揮連絡。其作業如圖 4-3 及流程圖如圖 4-4。

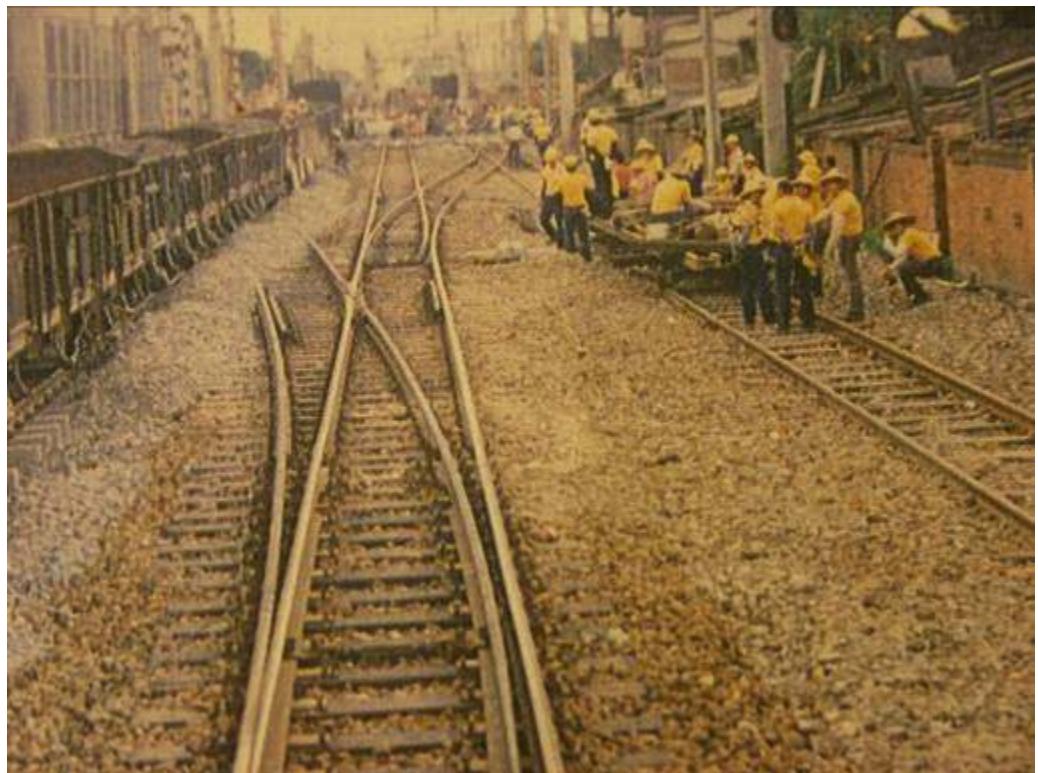
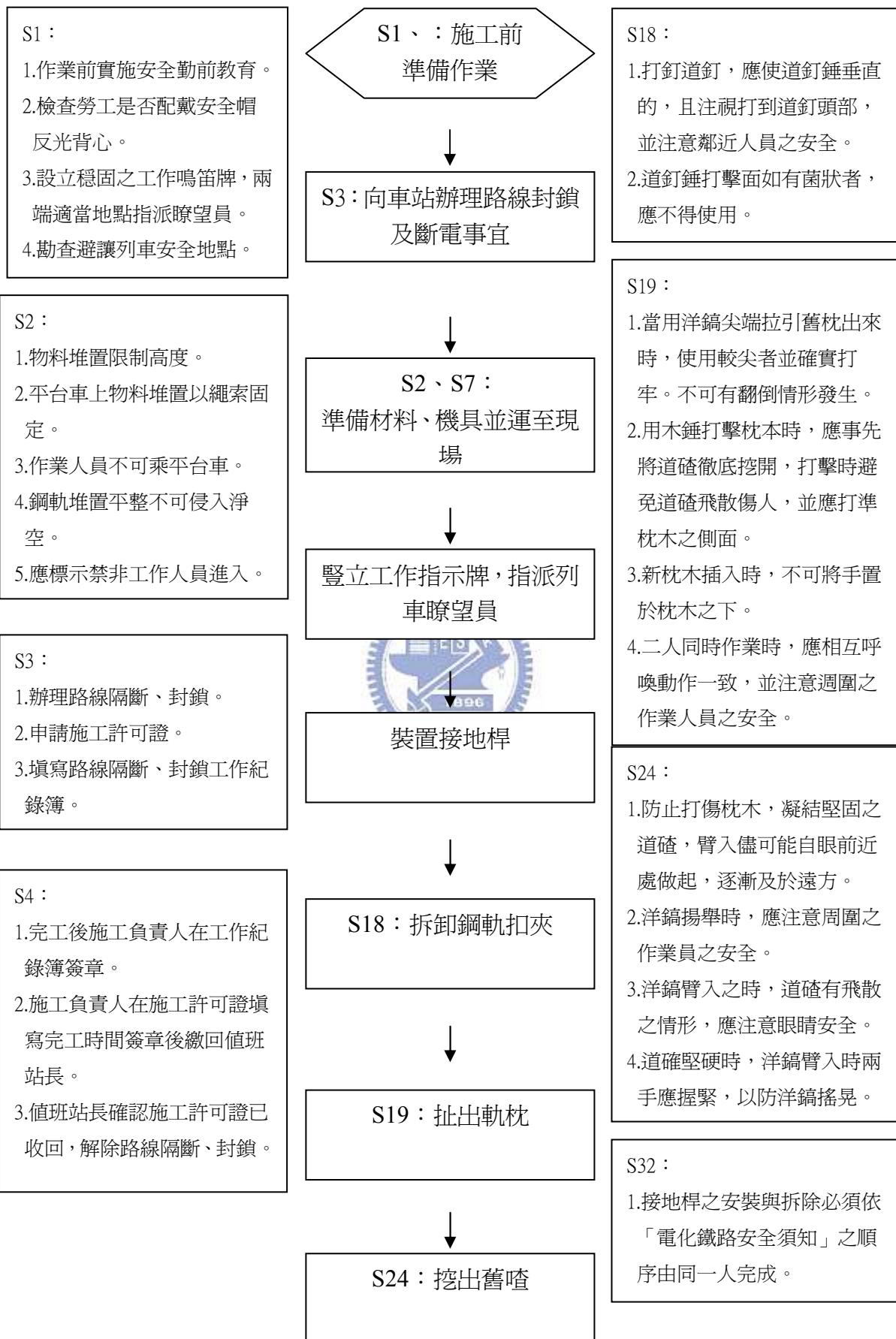


圖 4-3 抽換道碴作業圖



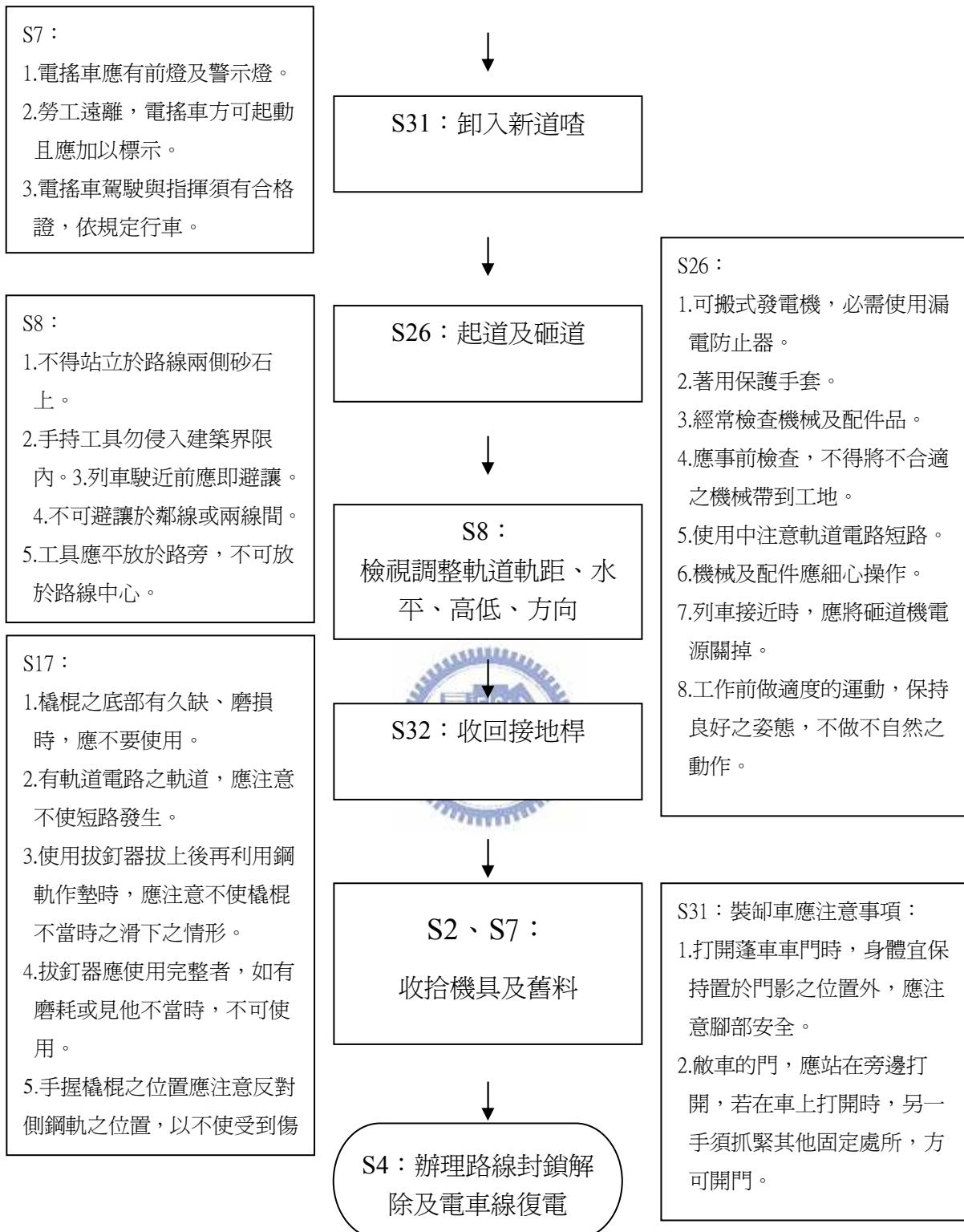


圖 4-4 抽換道碴作業流程圖

4.2.2 抽換道碴作業安全評估事項

抽換道碴作業從申請路線封鎖及電車線斷電、豎立工作指示牌、指派列車瞭望員、裝置接地桿、拆卸鋼軌扣夾、扯出軌枕、挖出舊碴、起道、砸道、回收舊料、辦理路線封鎖解除及電車線復電每項工作均有其特性，其危害有墜落、飛落、倒塌、感電、燒燙傷、被夾被捲、被撞等，主要危害為被撞和感電，作業前應預先評估以預防危害，其安全評估事項如表 4-7。

表 4-7 抽換道碴作業安全評估事項及評估依據表

施工步驟	1.施工負責人依行車電報向車站申請路線封鎖及電車線斷電事宜。 2.豎立工作指示牌，指派列車瞭望員，監視鄰線列車以保護工作人員安全。 3.施工處所前後端裝置接地桿。 4.拆卸鋼軌扣夾，扯出二根軌枕，開始將舊(廢)碴挖出，挖出之舊碴以小卡車立即運棄，依序將軌枕移動，再挖出舊碴，每 6 根軌枕間距長之軌框下架設一枕木墩支撐，直到到達預定之施工長度後停止。 5.將新道碴卸入路線，再將枕木墩拆除(前項扯出二根軌枕應復原)。 6.當石碴車卸完道碴離開後，開始起道及砸道。 7.俟路線軌道砸道整修好後，收回接地桿。 8.電搖車回收舊料，並辦理路線封鎖解除及電車線復電事宜。 9.恢復行車採慢行 40km/h 行駛，兩端慢行號誌應依規定豎立。		
災害原因	被撞被夾、滾落跌倒、觸電感電、物體飛落		
資源環境	安全評估事項	評估依據	
施工人員	1.領班 2.瞭望員 3.道釘工 4.砸道員 5.石碴車輛駕駛員 6.道碴機駕駛員	1.作業前教育訓練。 2.定期施行健康檢查。 3.施工中須派瞭望員，注意鄰線行車，保護工作人員安全。 4.有證照之駕駛員、焊接人員。 5.使用安全帽、手套、安全鞋、耳塞、耳罩等個人防護具。 6.勞工從事振動作業，每天全身振動暴露時間不超過規定。	1.安衛法 23 條，教育 2 條 2.安衛法 12、13 條，健康 10、11 條 3.設施 40 條，營造 10-1 條 5.設施 21-2、238、277、280、300 條、營造 11-1 條 6.設施 301 條 7.設施 286 條

		<p>7.應依工作場所之危害性，設置必要之職業災害搶救器材。</p> <p>8.指揮者必須配帶無線電對講機指揮連絡，並負責就工作情況做適當人力及機械調配。</p>	8.設施 54 條
使用 機具	<p>1.道釘鎚。</p> <p>2.PC 枕吊鉤。</p> <p>3.抽換道碴機械。</p> <p>4.小卡車。</p> <p>5.軌距水平尺。</p> <p>6.砸道機。</p> <p>7.大型砸道車。</p>	<p>1.各項機具自動檢查。</p> <p>2.挖土機需加裝橡膠履帶，以保設 PC 枕及其它設施免遭壓壞。</p> <p>3.施工工具、機械不得侵入鄰線建築界限內。</p> <p>4.夏季酷暑期間，不宜實施抽換道碴作業。</p> <p>5.機械之掃除、上油、檢查、修理時應停止該機械運轉。</p> <p>6.機械之起動裝置，應採上鎖或設置標示等措施。</p> <p>8.車輛於軌道上應設置防止滑走之裝置或防止車輛逸走措施。</p> <p>9.行駛於軌道之動力車，應設置手煞車，十公噸以上者，應增設動力煞車。</p> <p>10.用軌道手推車輛，車輛於上坡或水平行駛時，應保持六公尺以上之間距，於下坡行駛時，應保持二十公尺以上之間距。車輛速率於下坡時，不得超過每小時十五公里。</p> <p>11.軌道機械，應設有適當信號裝置。</p> <p>12.連結軌道機械車輛時，應使用適當連結裝置。</p>	<p>1.自檢第 13、14 條</p> <p>設施 114、115、116、117 條</p> <p>3.營造 10-1 條</p> <p>5.設施 57 條</p> <p>6.設施 57 條</p> <p>8.設施 136、149 條</p> <p>9.設施 145 條</p> <p>10.設施 150 條</p> <p>11.設施 129 條</p> <p>12.設施 130 條</p>
材料	1.短枕木。	1.對於堆置物料，為防止倒	1.設施 153 條

物料	2.道碴。	塌、崩塌或掉落。	
作業環境		<p>1.施工前：</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 豎立工作指示牌。 (2) 指派列車瞭望員。 (3) 申請路線封鎖及電車線斷電事。 (4) 施工處所前後端裝置接地桿。 <p>2.完工後：</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 收回接地桿。 (2) 辦理路線封鎖解除及電車線復電。 (3) 工地舊料收拾清理。 <p>3.工作場所暴露之鋼筋及其他材料等易生職業災害者，應採取彎曲尖端、加蓋或加裝護套等防護設施。</p>	<p>1.標示準則</p> <p>(4) 設施 254 條</p> <p>3.營造 5 條</p>

4.2.3 抽換道碴作業危害分析、安全評估改善對策與、自動檢查

4.2.3.1 抽換道碴作業危害分析

從準備材料、機具並運至現場、向車站辦理路線封鎖及斷電事宜、豎立工作指示牌、裝置接地、拆除鋼軌接頭及扣夾、扯出軌枕、挖出舊碴、卸入新道碴、起道及砸道、檢視調整軌道軌距水平高低方向、收拾機具及舊料、解除路線封鎖、舊料回收等，其危害有墜落、飛落、倒塌、感電、燒燙傷、被夾被捲、被撞等，主要危害為被撞和感電，逐項作業步驟進行初步危害分析（表 4-8）。

表 4-8 抽換道碴作業危害初步分析表

災害類型 主要作業項目	墜落	飛落	倒塌	感電	燒燙傷	被夾 被捲	被撞	其他
一、準備材料、機具並運至現場	V		V	V		V	V	
二、向車站辦理路線封鎖及斷電				V			V	
三、豎立工作指示牌				V			V	
四、裝置接地桿				V			V	

五、拆卸鋼軌扣夾				V		V	V	
六、扯出軌枕				V		V	V	
七、挖出舊喳		V		V		V	V	
八、卸入新道喳	V		V	V		V	V	
九、起道及砸道				V		V	V	
十、檢視調整軌道軌距、水 平、高低、方向				V			V	
十一、收回接地桿				V			V	
十二、收拾機具及舊料				V		V	V	
十三、辦理路線封鎖解除及電 車線復電				V		V	V	

4.2.3.2 抽換道碴作業安全評估改善對策

針對前述抽換道碴作業危害初步分析表對分析結果提出安全評估改善對策（表 4-9）。

表 4-9 抽換道碴作業安全評估改善對策表

主要作業項目	災害類型	安全評估／改善對策
一、準備材料、 機具並運 至現場	墜落 倒塌 感電 被夾 被撞	1.物料堆置限制高度。 2.平台車上物料堆置以繩索固定。 3.作業人員不可乘平台車。 4.電搖車應有前燈及警示燈。 5.勞工遠離，電搖車方可起動且應加以標示。 6.電搖車駕駛與指揮須有合格證，依規定行車。 7.電車線下長物要平拿。 8.穿安全鞋。
二、向車站辦理 路線封鎖 及斷電	被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。
三、豎立工作指 示牌	感電 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。
四、裝置接地桿	感電 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。

		5.接地桿之安裝必須依「電化鐵路安全須知」之順序由同一人完成。
五、拆除鋼軌扣夾	感電 被夾 被撞	1.如螺帽因生銹而鬆脫困難時，應使用手錘，勿傷及螺帽之稜角，輕擊之。 2.應經常保持身體之平衡，以免螺絲把由螺帽滑脫時，傾覆受傷。 3.不可使用有缺陷或不適用的扳手。 4.注意手腳位置以免被夾受傷。 5.電車線下長物要平拿。 6.列車駛近或通過時應即避讓。
六、扯出軌枕	感電 被夾 被撞	1.當用洋鎬尖端拉引舊枕出來時，使用較尖者並確實打牢。不可有翻倒情形發生。 2.扯枕木時，不可將手置於枕木之下。 3.二人同時作業時，應相互呼喚動作一致，並注意週圍之作業人員之安全。 4.電車線下長物要平拿。 5.列車駛近或通過時應即避讓。
七、挖出舊喳	飛落 感電 被夾 被撞	1.防止打傷枕木，凝結堅固之道碴，臂入儘可能自眼前近處做起，逐漸及於遠方。 2.洋鎬揚舉時，應注意周圍之作業員之安全。 3.洋鎬臂入之時，道碴有飛散之情形，應注意眼睛安全。 4.道碴堅硬時，洋鎬臂入時兩手應握緊，以防洋鎬搖晃。 5.應注意周圍之作業員之安全。 6.電車線下長物要平拿。 7.列車駛近或通過時應即避讓。
八、卸入新道喳	飛落 感電 被夾 被撞	1.打開蓬車車門時，身體宜保持置於門影之位置外，應注意腳部安全。 2.敝車的門，應站在旁邊打開，若在車上打開時，另一手須抓緊其他固定處所，方可開門。 3.關門時應注意手的位置。 4.車門有貨物的壓力，通知作業員後方可開門。 5.電車線下長物要平拿。 6.列車駛近或通過時應即避讓。
九、起道及砸道	感電 被夾 被撞	1.可搬式發電機，必需使用漏電防止器。 2.著用保護手套。 3.經常檢查機械及配件品。 4.應事前檢查，不得將不合適之機械帶到工地。 5.機械及配件應細心操作。 6.列車接近時，應將砸道機電源關掉。 7.電車線下長物要平拿。 8.列車駛近或通過時應即避讓。
十、檢視調整軌道 軌距 水	飛落 感電	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。

平 高 低 方 向	被夾 被撞	3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。 5.列車駛近或通過時應即避讓。
十一、收回接地 桿	感電 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。 5.接地桿之拆除必須依「電化鐵路安全須知」之順序由同一人完成。
十二、收拾機具 及舊料	感電 被夾 被撞	1.物料堆置限制高度。 2.平台車上物料堆置以繩索固定。 3.作業人員不可乘平台車。 4.電搖車應有前燈及警示燈。 5.勞工遠離，電搖車方可起動且應加以標示。 6.電搖車駕駛與指揮須有合格證，依規定行車。 7.電車線下長物要平拿。 8.穿安全鞋。 9.列車駛近或通過時應即避讓。
十三、辦理路線 封鎖解除 及 電 車線復電	被撞感電	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。

4.2.3.3 抽換道碴作業自動檢查表訂定

由前述抽換道碴作業流程圖及各步驟中逐項安全評估事項，參酌「抽換道碴作業危害初步分析表」、「抽換道碴作業安全評估改善對策表」，本研究草制抽換道碴作業安全自動檢查表（表 4-10），以落實作業場所之作業主管進行自主檢查功能，以創造安全工作環境，保障作業勞工安全，避免發生職業災害。

表 4-10 抽換道碴作業安全自動檢查表

工程名稱：		承包商	頁次：		
工程地點：		檢查日期：	年	月	日
作業 項次	檢查項目	結果		不合格之 改善措施	
		合格	不格		
一 、 十 二	指定現場指揮作業主管或領班_____（簽名）在場指揮。 是否教導勞工工作順序及安全作業標準。 開口部分是否封閉。				

	電搖車駕駛與指揮是否有合格證。		
	車輛應是否有前燈及警示燈。		
	勞工是否配戴安全帽反光背心、安全鞋。		
	物料堆置是否超過高度。		
	平台車上物料是否以繩索固定。		
	各項機具是否定期檢查。		
	是否依工作場所之危害性，設置必要之職業災害搶救器材。		
	指揮者是否配帶無線電對講機。		
	是否配帶照明設備。		
	連結軌道機械車輛時，是否使用適當連結裝置。		
	機械之起動裝置，是否採上鎖或設置標示等措施。		
	攜帶型電燈，或連接於臨時配線、移動電線帶電部分，是否為不易變形或破損之材料。手指不易接觸之構造。		
	軌道機械，是否設有適當信號裝置。		
	是否勘查避讓列車安全地點。		
二	是否辦理路線隔斷或封鎖。		
	是否申請施工許可證。		
三	是否在工作地點兩端實設立穩固之工作鳴笛牌。		
	是否在兩端適當地點指派瞭望員。		
四 十 一	接地桿之安裝與拆除是否依「電化鐵路安全須知」之順序由同一人完成。		
	勞工是否配戴安全帽反光背心。		
	電車線下長物是否平拿。		
	列車駛近或通過時是否即避讓。		
五	使用工具袋，注意不使工具零件掉落。		
	螺帽是否生銹、稜角是否損傷。		
	扳手是否適用、損傷。		
	工作人員腳及手不得置於舊枕下面。		
六	當用洋鎬尖端拉引舊枕出來時，是否用較尖確實打牢。		
	兩腳是否遠離舊枕。		
	二人同時作業時，是否注意週圍之作業人員之安全。		
	工作人員腳及手是否置於舊枕下面。		
七	投送道碴時，是否注意周圍之作業員之安全。		
	挖掘在軌道之內時，是否與建築限界相抵觸。		
	洋鎬臂入之時，道碴有飛散之情形，是否注意眼睛安全。		
八	打開蓬車車門時，身體是否保持置於門影之位置外，是否注意腳部安全。		

	打開敝車的門，是否站在旁邊，另一手是否抓緊其他固定處所。			
	關門時是否注意手的位置。			
	關門前是否通知其他作業員。			
九	可搬式發電機，是否使用漏電防止器。			
	是否著用保護手套。			
	經是否常檢查機械及配件品。			
	帶到工地之機械是否合適。			
	列車接近時，是否將砸道機電源關掉：			
	是否保持良好之姿態。			
十	勞工是否配戴安全帽反光背心			
	電車線下長物是否平拿。			
	列車駛近或通過時是否即避讓。			
十三	是否繳回施工許可證			
	在紀錄簿親自簽名或蓋章。			
說明：1.檢查順序：→領班 →安衛人員→分駐所主任→勞安室存查。保存年限：3年 2.本表應於抽換鋼軌作業前檢查。 3.改正措施須於不合格改善措施欄說明。				
領班：	安衛人員：	分駐所主任：		
養路監工員：		主辦工程司：		



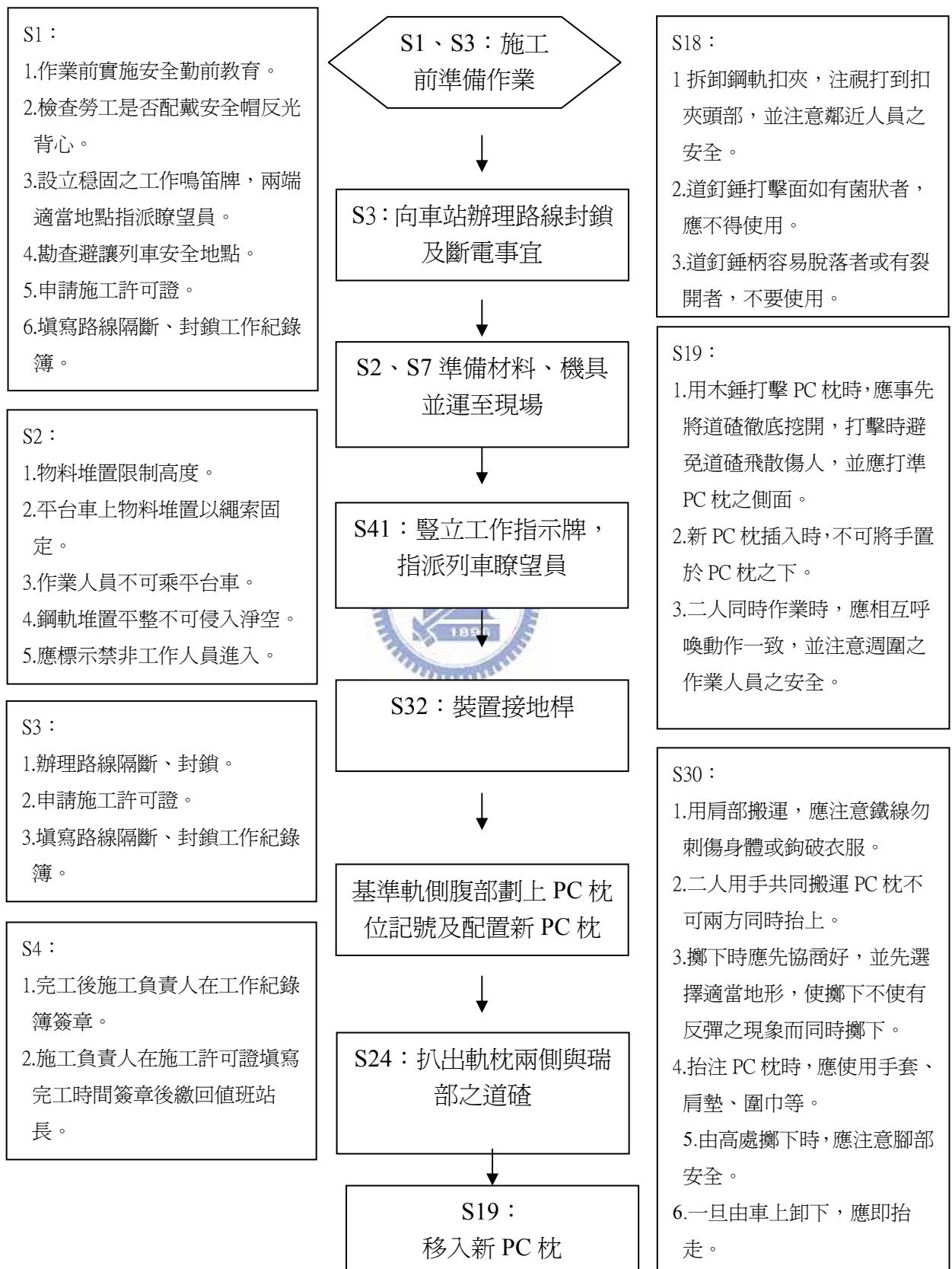
4.3 抽換 PC 枕作業

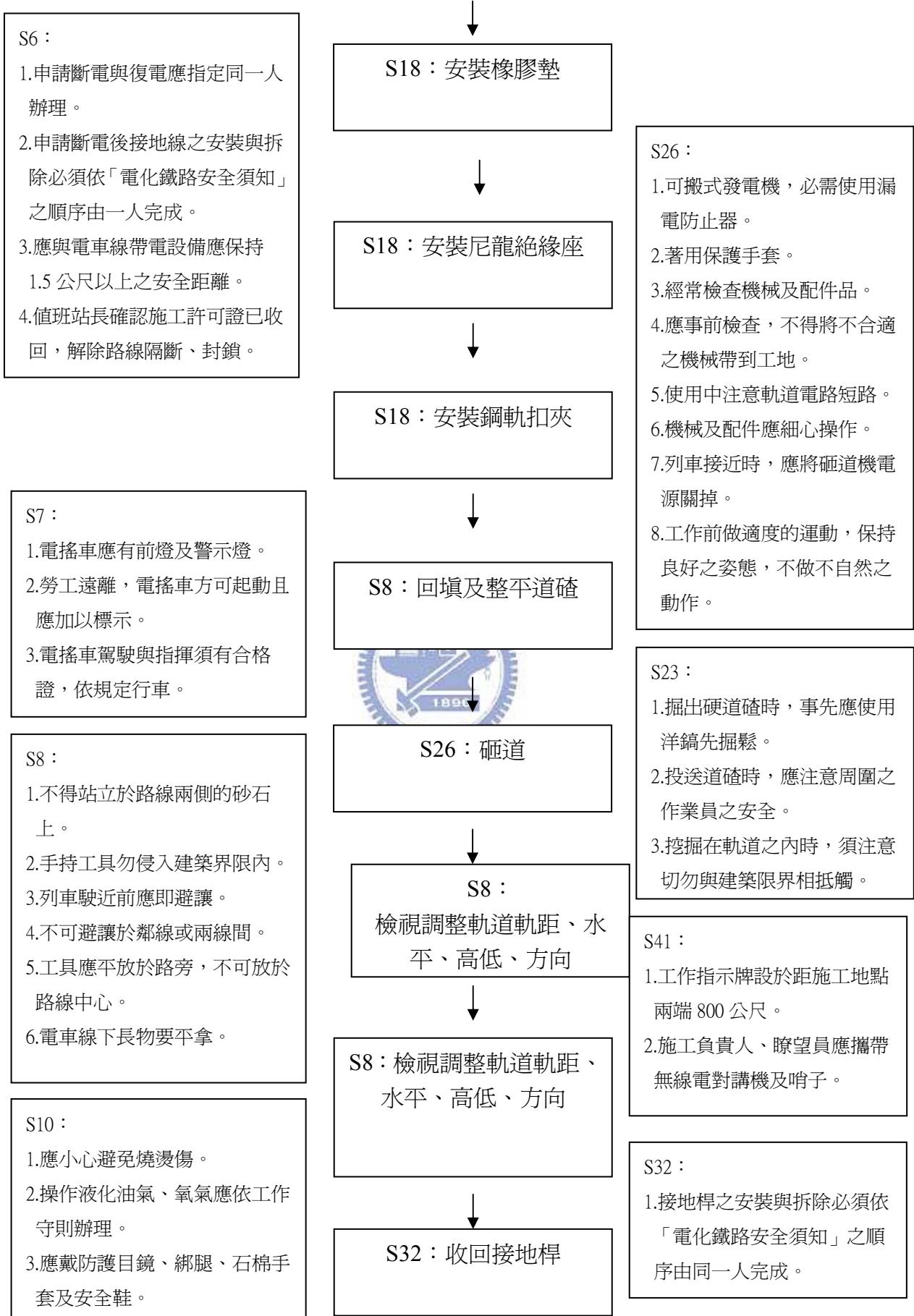
4.3.1 抽換 PC 枕作業方法及程序

軌枕之功用是承載軌條上列車荷重，傳遞到石碴及路基以分散力量，並可固定軌框，強化軌道。其中木枕耐候性較差，容易腐朽，且料源越來越少，取得困難，必須全面抽換為 PC 枕，路線上原使用之軌枕(含木枕及 PC 枕)受腐朽或損壞等因素造成失去枕木原有固定軌距承載荷重的功能，必須及時抽換，以確保行車安全，此均屬抽換 PC 枕作業。抽換 PC 枕其作業如圖 4-5 及流程圖如圖 4-6。



圖 4-5 抽換 PC 枕作業圖





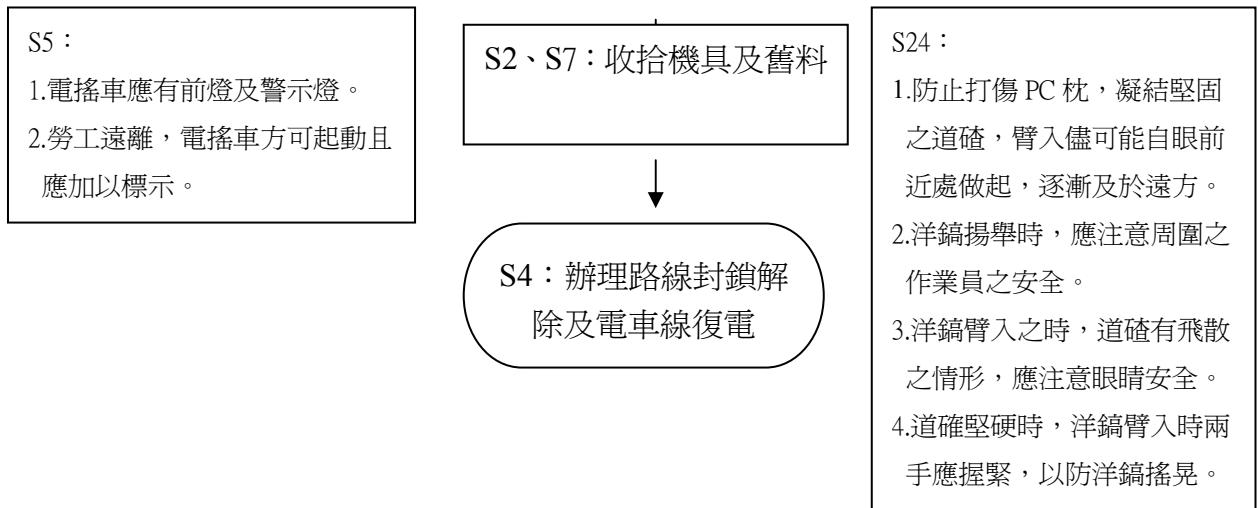


圖 4-6 抽換 PC 枕作業流程圖

4.3.2 抽換 PC 枕作業安全評估事項

抽換 PC 枕作業從工作人員數量之決定，須考慮列車空間或封鎖時間、工作數量、道班人數及機械配合等。每項工作均有其特性，其危害有墜落、飛落、倒塌、感電、燒燙傷、被夾被捲、被撞等，主要危害為被撞和感電，作業前應預先評估以預防危害，其安全評估事項及評估依據詳如表 4-11。

表 4-11 抽換 PC 枕作業安全評估事項及評估依據表

施工步驟	1.施工負責人依行車電報向車站申請路線封鎖及電車線斷電事宜。
	2.豎立工作指示牌，指派列車瞭望員，監視鄰線列車以保護工作人員安全。
	3.施工處所前後端裝置接地桿。
	4.確認路線封鎖斷電已奉准並接地後派專人指揮換枕機械駛（挖土機）入工地。
	5.電搖車牽引裝運 PC 枕之鐵擔車至抽換區域，以推進方式前進。
	6.拆除木枕道釘，並集中堆放。
	7.換枕機械置於軌道上背向換枕終點，以鏟斗扒出軌枕兩側端部之道碴拉出舊枕。
	8.剷平道碴，以鏟斗繫鋼纜繩從鐵擔車吊下 PC 枕插入整平之處所。
	9.安裝鋼軌橡膠墊，在抽換新 PC 枕與鋼軌底之接觸面，正確的將橡膠墊安裝好。
	10.以換枕機械鐘斗吊起 PC 枕，使軌枕與鋼軌底部密貼，並安裝尼龍絕緣座於鋼肩與鋼軌間，以扣夾裝卸器扣緊扣夾，如夾之趾端與鋼肩之前端應予對齊不得超出。
	11.回填道碴，以洋鎬初步搗實注意水平。
	12.先以手提砸道機砸道及軌道整理。

	13.)指派專人指揮換枕機械駛離現場至安全地點。 14.電搖車及鐵擔車駛離現場。 15.按規定豎立慢行標誌(40 km/h)。 16.申請復電及封鎖解除，慢行(40km/h)通車。		
災害原因	被撞被夾、滾落跌倒、觸電感電、物體飛落、噪音		
	資源環境	安全評估事項	評估依據
施工人員	1.領班 2.瞭望員 3.道釘工 4.砸道員 5.電搖車輛駕駛員 6.大型砸道車駕駛員。 8.挖土機駕駛員。	1.作業前教育訓練。 2.定期施行健康檢查。 3.施工中須派瞭望員，注意鄰線行車，保護工作人員安全。 4.有證照之駕駛員。 5.使用安全帽、手套、安全鞋、防護面具等個人防護具。 6.應依工作場所之危害性，設置必要之職業災害搶救器材。 7.指揮者必須配帶無線電對講機指揮連絡，並負責就工作情況做適當人力及機械調配。	1.安衛法 23 條，教育 2 條 2.安衛法 12、13 條，健康 10、11 條 3.營造 10-1 條 5.設施 21-2、238、277、280、300 條、營造 11-1 條 6.設施 286 條 7.設施 54 條
使用機具	1.機械： (1) 電搖車 (2) 鐵擔車 (3) 抽換 PC 枕機械(以挖土機改裝後使用) (4) 大型砸道車或手提砸道機。 2.工具： (1) 起道機 (2) 軌距水平尺 (3) 鋼捲尺 (4) 道釘錘 (5) 洋鎬 (6) 洋鍵 (7) PC 枕吊鉤	1.各項機具自動檢查。 2.施工工具、機械不得侵入鄰線建築界限內。 3.連結軌道機械車輛時，應使用適當連結裝置。 4.車輛於軌道上有滑走之虞時，應設置防止滑走之裝置。 5.駕駛離開駕駛位置時應採取煞車等措施，以防止車輛逸走。 6.用軌道手推車輛，車輛於上坡或水平行駛時，保持六公尺以上之間距，下坡行駛時，應保持二十公尺	1.自檢第 13、14 條 2.營造 10-1 條 3.設施 130、144 條 4.設施 136 條 5.設施 149 條 6.設施 150 條

	(8) 鋼軌夾 (9) 撬棍 (10) 扣夾裝卸器 (11) 直角尺	以上之間距。車輛速率於下坡時，不得超過每小時五公里。 7.吊鉤或吊具，應有防止吊舉中所吊物體脫落之裝置。 8.吊掛用具不可變形或腐蝕扭結、損傷。	7.設施 90 條 8.設施 99、100、101 條
材料 物料	1.PC 枕 2.橡膠墊 3.尼龍絕緣座 4.鋼軌扣夾	1.安全方式儲存物料。 2.物料之搬運的安全。 3.物料之堆放的安全。	1.設施 153、154 條，營造 29、30 條 2.設施 155 條，營造 29、30 條 3.設施 159 條
作業 環境		1.施工前： (1) 於施工地段前後各約 800 公尺處豎立工作指示牌。 (2) 指派列車瞭望員。 (3) 申請路線封鎖及電車線斷電事。 (4) 施工處所前後端裝置接地桿。 2.施工中： (1) 砸道時鋼軌下左右各 40 公分處應砸實，軌枕中央部不得砸道僅填平道碴即可。 (2) 施工中 PC 枕不得受到撞擊損壞。 (3) 尼龍絕緣座應安裝定位以防鋼軌鋼肩碰觸致軌道電路短路影響號誌。 (4) 尼龍絕緣座型號應依規定安裝，以保持正確之軌距。 (5) 新 PC 枕鋪設完畢後，	1.標示準則 設施 254 條

	<p>鋼軌與橡膠墊間或橡膠墊與軌枕間，"不得有道碴等雜物存在。</p> <p>(6) 換枕機械應加裝橡膠履帶以保護 PC 枕先被壓壞及損毀軌、</p> <p>3.完工後：</p> <p>(1) 收回接 地桿。</p> <p>(2) 辦理路線封鎖解除及電車線復電。</p> <p>(3) PC 枕抽換完成一段長度後，應以大型砸道車實施砸道後，再解除漫行。</p> <p>(4) 工地舊料收拾清理。</p>	
--	---	--

4.3.3 抽換 PC 枕作業危害分析、安全評估改善對策與、自動檢查

4.3.3.1 抽換 PC 枕作業危害分析

從準備材料、機具並運至現場、向車站辦理路線封鎖及斷電事宜、豎立工作指示牌、裝置接 地桿、扒出軌枕兩側與瑞部之道碴、移出舊枕、移入新 PC 枕、安裝橡膠墊、尼龍絕緣座、安裝鋼軌扣夾、回填及整平道碴、砸道、檢視調整軌道軌距水平高低方向、收回接 地桿、收拾機具及材料、解除路線封鎖等，其危害有墜落、飛落、倒塌、感電、燒燙傷、被夾被捲、被撞等，主要危害為被撞和感電，逐項作業步驟進行初步危害分析（表 4-12）。

表 4-12 抽換 PC 枕作業危害初步分析表

災害類型 主要作業項目	墜落	飛落	倒塌	感電	燒燙傷	被夾 被捲	被撞	其他
一、準備材料、機具並運至現場	V		V	V		V	V	
二、向車站辦理路線封鎖及斷電				V			V	
三、豎立工作指示牌				V			V	
四、裝置接 地桿				V			V	
五、劃上 PC 枕位記號及配置新 PC 枕			V	V		V	V	
六、扒出軌枕兩側與瑞部之道碴		V		V		V	V	

七、舊枕移出放置於軌道外		V		V		V	V	
八、剷平道碴		V		V		V	V	
九、移入新 PC 枕				V		V	V	
十、安裝橡膠墊				V		V	V、	
十一、安裝尼龍絕緣座				V				
十二、扣夾安裝				V		V	V	
十三、回填及整平道碴				V		V	V	
十四、砸道		V		V		V	V	
十五、檢視調整軌道軌距水平 高低方向				V		V	V	
十六、收回接地桿								
十七、收拾機具及材料		V	V	V		V	V	
十八、解除路線封鎖				V			V	

4.3.3.2 抽換 PC 枕作業安全評估改善對策

抽換 PC 枕作業，其危害有墜落、飛落、倒塌、感電、燒燙傷、被夾被捲、被撞等，主要危害為被撞和感電，針對危害初步分析表對分析結果提出安全評估改善對策（表 4-13）。

表 4-13 抽換鋼軌作業安全評估改善對策表

主要作業項目	災害類型	安全評估／改善對策
一、準備材料、機具並運至現場	墜落 倒塌 感電 被夾 被撞	1.物料堆置限制高度。 2.平台車上物料堆置以繩索固定。 3.作業人員不可乘平台車。 4.鋼軌堆置平整不可侵入淨空。 5.電搖車應有前燈及警示燈。 6.勞工遠離，電搖車方可起動且應加以標示。 7.電搖車駕駛與指揮須有合格證，依規定行車。 8.電車線下長物要平拿。 9.穿安全鞋。
二、向車站辦理路線封鎖及斷電	被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。
三、豎立工作指示牌	感電 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。

		4.電車線下長物要平拿。
四、裝置接地桿	感電 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。
五、劃上 PC 枕位 記號及配置 新 PC 枕	感電 被夾 被撞	1.用肩部搬運，應注意鐵線勿刺傷身體或鉤破衣服。 2.二人用手共同搬運 PC 枕不可兩方同時抬上。 3.擲下時應先協商好，並先選擇適當地形，使擲下不使有反彈之現象而同時擲下。 4.抬注 PC 枕時，應使用手套、肩墊、圍巾等。 5.由高處擲下時，應注意腳部安全。 6.一旦由車上卸下，應即抬走。 7.電車線下長物要平拿。 8.列車駛近或通過時應即避讓。
六、扒出軌枕兩側 與瑞部之道碴	感電 被夾 被撞	1.洋鎬臂入之時，道碴有飛散之情形，應注意眼睛安全。 2.投送道碴時，應注意周圍之作業員之安全。 3.挖掘在軌道之內時，須注意切勿與建築限界相抵觸。 4.電車線下長物要平拿。 5.列車駛近或通過時應即避讓。
七、舊枕移出放置 於軌道外	飛落 感電 被夾 被撞	1.用肩部搬運，應注意鐵線勿刺傷身體或鉤破衣服。 2.二人用手共同搬運 PC 枕不可兩方同時抬上。 3.擲下時應先協商好，並先選擇適當地形，使擲下不使有反彈之現象而同時擲下。 4.抬注 PC 枕時，應使用手套、肩墊、圍巾等。 5.由高處擲下時，應注意腳部安全。 6.電車線下長物要平拿。 7.列車駛近或通過時應即避讓。
八、剷平道碴	飛落 感電 被夾 被撞	1.洋鎬臂入之時，道碴有飛散之情形，應注意眼睛安全。 2.投送道碴時，應注意周圍之作業員之安全。 3.電車線下長物要平拿。 4.列車駛近或通過時應即避讓。
九、移入新 PC 枕	飛落 感電 被夾 被撞	1.用肩部搬運，應注意鐵線勿刺傷身體或鉤破衣服。 2.二人用手共同搬運 PC 枕不可兩方同時抬上。 3.擲下時應先協商好，並先選擇適當地形，使擲下不使有反彈之現象而同時擲下。 4.抬注 PC 枕時，應使用手套、肩墊、圍巾等。 5.由高處擲下時，應注意腳部安全。 6.電車線下長物要平拿。

		7.列車駛近或通過時應即避讓。
十、安裝橡膠墊	感電 被夾 被撞	1.應注意手、腳安全。 2.電車線下長物要平拿。 3.列車駛近或通過時應即避讓。
十一、安裝尼龍絕緣座	感電 被夾 被撞	1.應注意手、腳安全。 2.電車線下長物要平拿。 3.列車駛近或通過時應即避讓。
十二、扣夾安裝	感電 被夾 被撞	1.如螺帽因生銹而鬆脫困難時，應使用手錘，勿傷及螺帽之稜角，輕擊之。 2.一組魚尾鉗之各螺栓之旋緊程度應一致。 3.擰緊終了應注油。 4.應經常保持身體之平衡，以免螺絲把由螺帽滑脫時，傾覆受傷。 5.電車線下長物要平拿。 6.列車駛近或通過時應即避讓。
十三、回填及整平道碴	感電 被夾 被撞	1.洋鎬臂入之時，道碴有飛散之情形，應注意眼睛安全。 2.投送道碴時，應注意周圍之作業員之安全。 3.電車線下長物要平拿。 4.列車駛近或通過時應即避讓。
十四、砸道	飛落 感電 被夾 被撞	1.可搬式發電機，必需使用漏電防止器。 2.著用保護手套。 3.經常檢查機械及配件品。 4.應事前檢查，不得將不合適之機械帶到工地。 5.機械及配件應細心操作。 6.列車接近時，應將砸道機電源關掉。 7.電車線下長物要平拿。 8.列車駛近或通過時應即避讓。
十五、檢視調整軌道軌距水平高低方向	感電 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。
十六、收回接地桿	感電 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。
十七、收拾機具及材料	墜落 倒塌 感電 被夾	1.物料堆置限制高度。 2.平台車上物料堆置以繩索固定。 3.作業人員不可乘平台車。 4.鋼軌堆置平整不可侵入淨空。

	被撞	5.電搖車應有前燈及警示燈。 6.勞工遠離，電搖車方可起動且應加以標示。 7.電搖車駕駛與指揮須有合格證，依規定行車。 8.電車線下長物要平拿。 9.穿安全鞋。 10.列車駛近或通過時應即避讓。
十八、解除路線封鎖	被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。

4.3.3.3 抽換 PC 枕作業自動檢查表訂定

由前述抽換 PC 枕作業流程圖及各步驟中逐項安全注意事項，參酌「抽換 PC 枕作業危害初步分析表」、「抽換 PC 枕作業安全評估改善對策表」，本研究草制抽換 PC 枕作業安全自動檢查表（表 4-14），以落實作業場所之作業主管進行自檢功能，以創造安全工作環境，保障作業勞工安全，避免發生職業災害。

表 4-14 抽換 PC 枕作業安全自動檢查表

工程名稱：		承包商	頁次：		
工程地點：		檢查日期：	年	月	日
作業 項次	檢查項目	結果		不合格之改善措施	
		合格	不格		
一、十七	指定現場指揮作業主管或領班_____（簽名）在場指揮。				
	是否教導勞工工作順序及安全作業標準。				
	開口部分是否封閉。				
	電搖車駕駛與指揮是否有合格證。				
	車輛應是否有前燈及警示燈。				
	勞工是否配戴安全帽反光背心、安全鞋。				
	物料堆置是否超過高度。				
	平台車上物料是否以繩索固定。				
	各項機具是否定期檢查。				
	是否依工作場所之危害性，設置必要之職業災害搶救器材。				
	指揮者是否配帶無線電對講機。				
	是否配帶照明設備。				
	連結軌道機械車輛時，是否使用適當連結裝置。				
	機械之起動裝置，是否採上鎖或設置標示等措施。				

	攜帶型電燈，或連接於臨時配線、移動電線帶電部分，是否為不易變形或破損之材料。手指不易接觸之構造。		
	軌道機械，是否設有適當信號裝置。		
	是否勘查避讓列車安全地點。		
二	是否辦理路線隔斷或封鎖。		
	是否申請施工許可證。		
三	是否在工作地點兩端實設立穩固之工作鳴笛牌。		
	是否在兩端適當地點指派瞭望員。		
四 、 十 六	接地桿之安裝與拆除是否依「電化鐵路安全須知」之順序由同一人完成。		
	勞工是否配戴安全帽反光背心。		
	電車線下長物是否平拿。		
	列車駛近或通過時是否即避讓。		
五	工作人員腳及手不得置於舊枕下面。		
六	投送道碴時，是否注意周圍之作業員之安全。		
	挖掘在軌道之內時，是否與建築限界相抵觸。		
	洋鎬臂入之時，道碴有飛散之情形，是否注意眼睛安全。		
八	打開蓬車車門時，身體是否保持置於門影之位置外，是否注意腳部安全。		
	打開敞車的門，是否站在旁邊，另一手是否抓緊其他固定處所。		
	關門時是否注意手的位置。		
	關門前是否通知其他作業員。		
十 二	使用工具袋，注意不使工具零件掉落。		
	螺帽是否生銹、稜角是否損傷。		
	扳手是否適用、損傷。		
	工作人員腳及手是否置於 PC 枕下面。		
十 三	投送道碴時，是否注意周圍之作業員之安全。		
	挖掘在軌道之內時，是否與建築限界相抵觸。		
	洋鎬臂入之時，道碴有飛散之情形，是否注意眼睛安全。		
十 四	可搬式發電機，是否使用漏電防止器。		
	是否著用保護手套。		
	經是否常檢查機械及配件品。		
	帶到工地之機械是否合適。		
	列車接近時，是否將砸道機電源關掉。		
	是否保持良好之姿態。		
五 十	勞工是否配戴安全帽反光背心。		

	電車線下長物是否平拿。			
	列車駛近或通過時是否即避讓。			
十八	是否繳回施工許可證。			
	在紀錄簿親自簽名或蓋章。			

說明：1.檢查順序：→領班 →安衛人員→分駐所主任→勞安室存查。保存年限：3年
 2.本表應於抽換鋼軌作業前檢查。
 3.改正措施須於不合格改善措施欄說明。

領班：	安衛人員：	分駐所主任：
養路監工員：		主辦工程司：



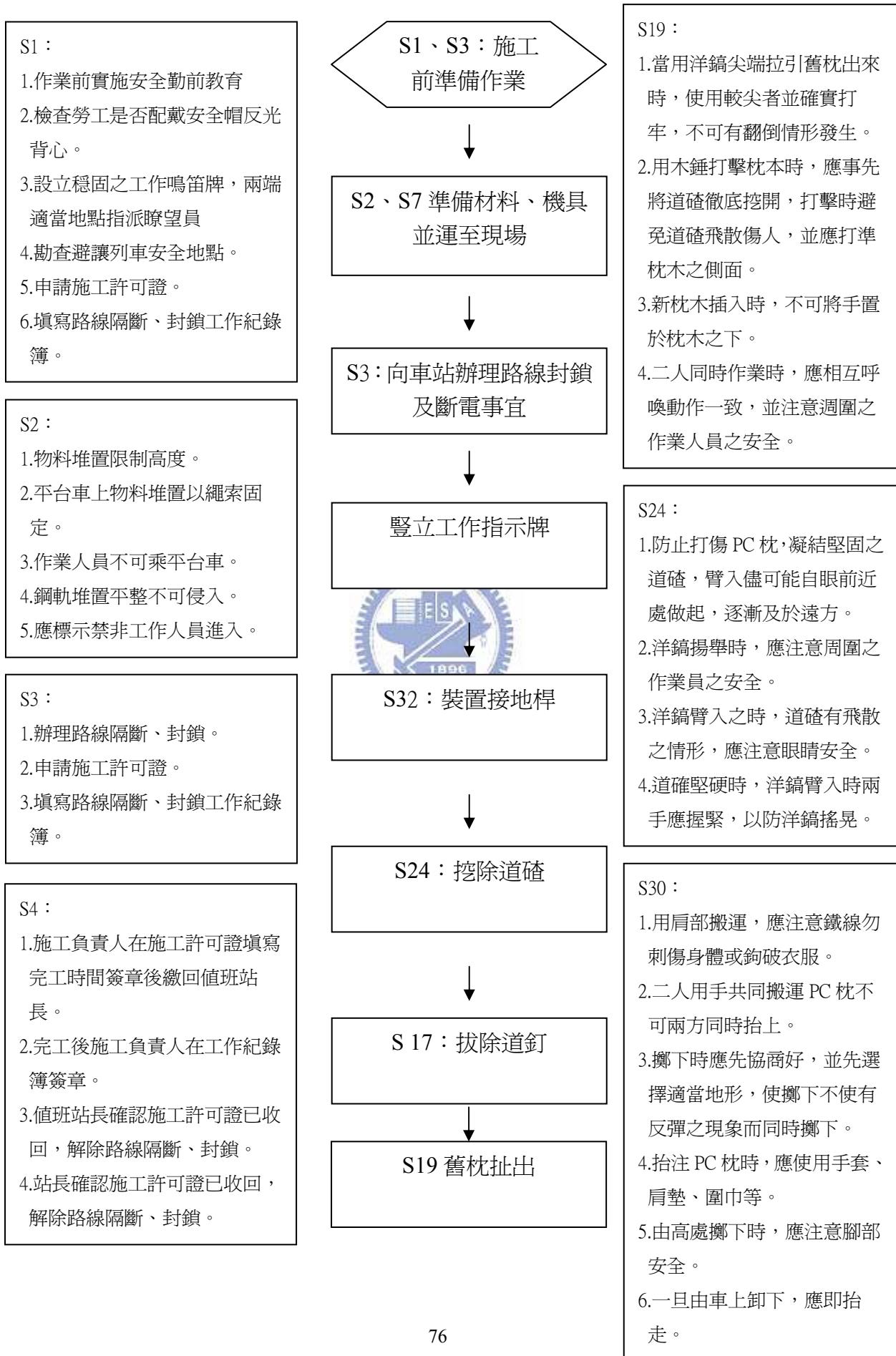
4.4 抽換木枕作業

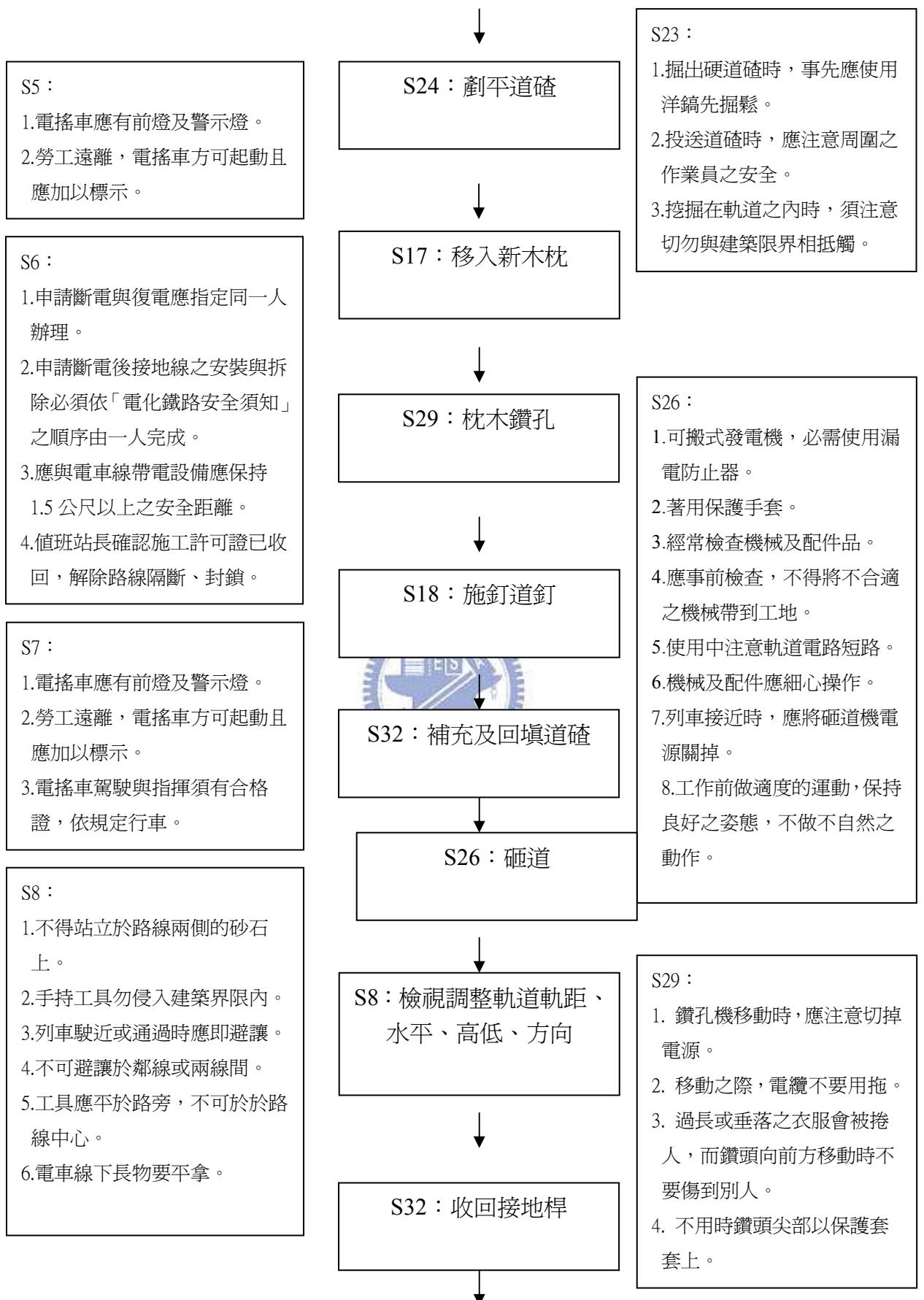
4.4.1 抽換木枕作業方法及程序

軌枕之功用是承載軌條上列車荷重，傳遞到石碴及路基以分散力量，並可固定軌框，強化軌道；由於木枕耐候性較差，容易腐朽，路線上原使用之木枕受腐朽或損壞等因素造成失去軌枕原有固定軌距及承載荷重的功能，必須及時抽換，以確保行車安全，此屬抽換木枕作業。抽換木枕作業從工作人員之決定，須考慮列車空間或封鎖時間、工作數量、道班人數及重型機械配合等。指揮者必須配帶無線電對講機指揮連絡，並應視工作情況做適當人力調配。其作業如圖 4-7 及流程如圖 4-8。



圖 4-7 抽換木枕作業圖





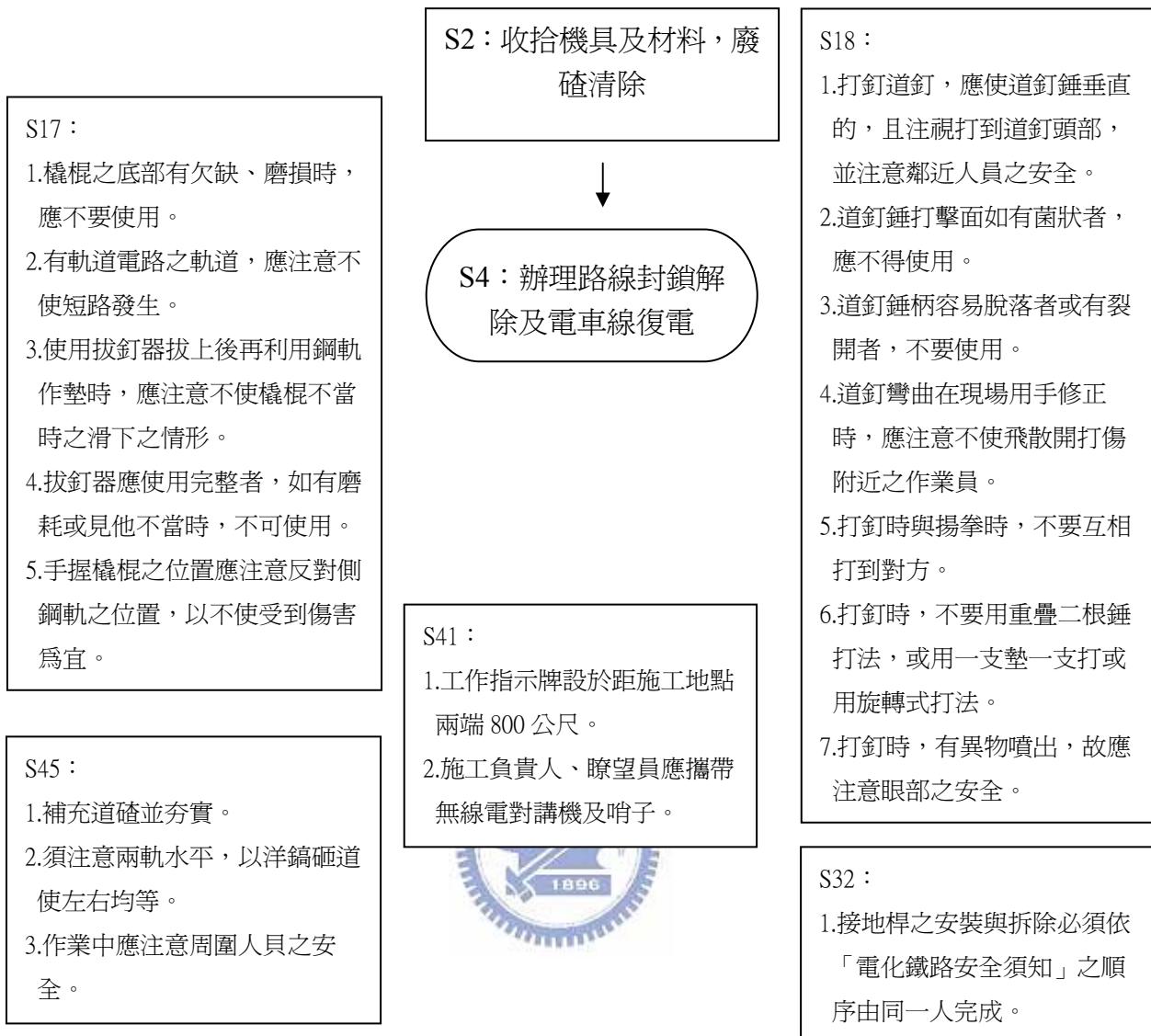


圖 4-8 抽換木枕作業流程圖

4.4.2 抽換木枕作業安全評估事項

抽換木枕作業從工作人員數量之決定，須考慮列車空間或封鎖時間、工作數量、道班人數及機械配合等。每項工作均有其特性，其危害有墜落、飛落、倒塌、感電、燒燙傷、被夾被捲、被撞等，主要危害為被撞和感電，作業前應預先評估以預防危害，其安全評估事項及評估依據詳如表 4-15。

表 4-15 抽換木枕作業安全評估事項及評估依據表

施工步驟	1. 負責人依行車電報向車站辦理路線封鎖及斷電事宜，豎立工作指示牌並指派瞭望員監視鄰線列車並攜帶無線電對講機，以保護工作人員安全。
------	---

	<p>2.木枕兩側與端部之道碴，扒出至可拉出木枕所必須之程度。</p> <p>3.道釘等扣件。</p> <p>4.枕扯出，並集中堆置於適當之處所。</p> <p>5.新木枕。</p> <p>6.新木枕扣件(或施釘道釘)，其動作為以撬棍支起軌枕端部，使軌枕與鋼軌底部密著，以便按裝彈簧扣夾或釘打道釘。</p> <p>7.道碴，須注意兩軌水平，以洋鎬砸道使左右均等。</p> <p>8.抽換進行一段長度後，使用手提砸道機實施砸道。</p> <p>9.定豎立慢行標誌(40km/h)。</p> <p>10.距、水平、高低、方向及扣件、道釘是否牢固。</p> <p>11.電及封鎖解除，並以慢行(40km/h)通車。</p>	
災害原因	被撞被夾、滾落跌倒、觸電感電、物體飛落	
資源環境	安全評估事項	評估依據
施工人員		<p>1.領班</p> <p>2.道班工</p> <p>3.道釘工</p> <p>4.砸道員</p> <p>5.砸道車駕駛員</p> <p>6.電搖車駕駛員</p> <p>1.作業前教育訓練。</p> <p>2.定期施行健康檢查</p> <p>3.施工中須派瞭望員，注意鄰線行車，保護工作人員安全。</p> <p>4.有證照之駕駛員。</p> <p>5.使用安全帽、手套、安全鞋、防護面具、耳塞、耳罩等個人防護具。</p> <p>6.應依工作場所之危害性，設置必要之職業災害搶救器材。</p> <p>7.指揮者必須配帶無線電對講機指揮連絡，並負責就工作情況做適當人力及機械調配。</p>
使用機具		<p>1.手提砸道機</p> <p>2.軌距水平尺</p> <p>3.起道機</p> <p>4.鋼捲尺</p> <p>5.道釘鎚</p> <p>6.撬棍</p> <p>7.洋鎬</p> <p>8.洋鍍</p> <p>1.各項機具自動檢查。</p> <p>2.施工工具、機械不得侵入鄰線建築界限內。</p> <p>3.連結軌道機械車輛，應使用適當連結裝置。</p> <p>4.車輛於軌道上有滑走之虞時，應設置防止滑走之裝置。</p>

	9.木枕搬運機具 10.配件擰緊器具 11.直角尺 12.大型砸道車	5.駕駛離開駕駛位置時應採取煞車等措施，以防止車輛逸走。 6.用軌道手推車輛，車輛於上坡或水平行駛時，應保持六公尺以上之間距，於下坡行駛時，應保持二十公尺以上之間距。車輛速率於下坡不得超過每 15Km/h。 7.施工後要清理現場收拾工具等。	4.設施 136 條 5.設施 149 條 6.設施 150 條
材料 物料	1.粉筆或自漆 2.橡膠墊片 3.鋼軌墊板 4.彈簧扣夾或道釘 5.木枕	1.安全方式儲存物料。 2.物料之搬運的安全。 3.物料之堆放的安全。	1.設施 153、154 條，營造 29、30 條 2.設施 155 條，營造 29、30 條 3.設施 159 條
作業 環境		1.一個月前提出工作計劃列入工電聯合封鎖施工計劃交付協調會排定時程或施工前 14 日向調度總所申請路線封鎖及電車線斷電事宜。 2.施工負責人依行車電報向車站辦理路線封鎖及斷電事宜，豎立工作指示牌並指派瞭望員監視鄰線列車並攜帶無線電對講機，以保護工作人員安全。 3.施工前後要清理現場。	

4.4.3 抽換木枕作業危害分析、安全評估改善對策與、自動檢查

4.4.3.1 抽換木枕作業危害分析

從準備材料、機具並運至現場、向車站辦理路線封鎖及斷電事宜、豎立工作指示牌、裝置接地桿、扒出軌枕兩側與瑞部之道碴、移出舊枕、移入新木枕、安裝橡膠墊、尼龍絕緣座、安裝鋼軌扣夾、回填及整平道碴、砸道、檢視調整

軌道軌距水平高低方向、收回接地桿、收拾機具及材料、解除路線封鎖等，其危害有墜落、飛落、倒塌、感電、燒燙傷、被夾被捲、被撞等，主要危害為被撞和感電，逐項作業步驟進行初步危害分析（表 4-16）。

表 4-16 抽換木枕作業危害初步分析表

災害類型 主要作業項目	墜落	飛落	倒塌	感電	燒燙傷	被夾 被捲	被撞	其他
一、準備材料、機具並運至現場	V		V	V		V	V	
二、向車站辦理路線封鎖及斷電				V			V	
三、豎立工作指示牌				V			V	
四、裝置接地桿				V			V	
五、扒出軌枕兩側與瑞部之道碴		V		V		V	V	
六、拔除道釘		V		V		V	V	
七、舊枕扯出		V		V		V	V	
八、剷平道碴		V		V		V	V	
九、移入新木枕				V		V	V	
十、枕木鑽孔				V			V	V
十一、施釘道釘		V		V				
十三、回填及整平道碴				V		V	V	
十四、砸道		V		V		V	V	
十五、檢視調整軌道軌距水平高低方向				V		V	V	
十六、收回接地桿								
十七、收拾機具及材料		V	V	V		V	V	
十八、解除路線封鎖				V			V	

4.4.3.2 抽換木枕作業安全評估改善對策

針對前述抽換木枕作業危害初步分析表對分析結果提出安全評估改善對策（表 4-7）。

表 4-7 抽換木枕作業安全評估改善對策表

主要作業項目	災害類型	安全評估／改善對策
--------	------	-----------

一、準備材料、機具並運至現場	墜落	1.物料堆置限制高度。 2.平台車上物料堆置以繩索固定。 3.作業人員不可乘平台車。
	倒塌	4.鋼軌堆置平整不可侵入淨空。
	感電	5.電搖車應有前燈及警示燈。
	被夾	6.勞工遠離，電搖車方可起動且應加以標示。
	被撞	7.電搖車駕駛與指揮須有合格證，依規定行車。 8.電車線下長物要平拿。 9.穿安全鞋。
二、向車站辦理路線封鎖及斷電	被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。
三、豎立工作指示牌	感電 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。
四、裝置接地桿	感電 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。
五、挖除道碴	感電 被夾 被撞	1.洋鎬臂入之時，道碴有飛散之情形，應注意眼睛安全。 2.投送道碴時，應注意周圍之作業員之安全。 3.挖掘在軌道之內時，須注意切勿與建築限界相抵觸。 4.電車線下長物要平拿。 5.列車駛近或通過時應即避讓。
六、拔除道釘	飛落 感電 被夾 被撞	1.撬棍之底部有欠缺、磨損時，應不要使用。 2.有軌道電路之軌道，應注意不使短路發生。 3.使用拔釘器拔上後再利用鋼軌作墊時，應注意不使撬棍不當時之滑下之情形。 4.拔釘器應使用完整者，如有磨耗或見他不當時，不可使用。 5.手握撬棍之位置應注意反對側鋼軌之位置，以不使受到傷害為宜。 6.電車線下長物要平拿。 7.列車駛近或通過時應即避讓。
七、舊枕移出	飛落 感電 被夾	1.用肩部搬運，應注意鐵線勿刺傷身體或鉤破衣服。 2.二人用手共同搬運木枕不可兩方同時抬上。 3.擲下時應先協商好，並先選擇適當地形，使擲下不使

	被撞	有反彈之現象而同時擲下。 4.抬注木枕時，應使用手套、肩墊、圍巾等。 5.由高處擲下時，應注意腳部安全。 6.電車線下長物要平拿。 7.列車駛近或通過時應即避讓。
八、剷平道碴	飛落 感電 被夾 被撞	1.洋鎬臂入之時，道碴有飛散之情形，應注意眼睛安全。 2.投送道碴時，應注意周圍之作業員之安全。 3.電車線下長物要平拿。 4.列車駛近或通過時應即避讓。
九、移入新木枕	飛落 感電 被夾 被撞	1.用肩部搬運，應注意鐵線勿刺傷身體或鉤破衣服。 2.二人用手共同搬運木枕不可兩方同時抬上。 3.擲下時應先協商好，並先選擇適當地形，使擲下不使有反彈之現象而同時擲下。 4.抬注木枕時，應使用手套、肩墊、圍巾等。 5.由高處擲下時，應注意腳部安全。6.電車線下長物要平拿。 7.列車駛近或通過時應即避讓。
十、枕木鑽孔	感電 被撞 其他	1.鑽孔機移動時，應注意切掉電源。 2.移動之際，電纜不要用拖。 3.過長或垂落之衣服會被捲人，而鑽頭向前方移動時不要傷到別人。 4.不用時鑽頭尖部以保護套套上。
十一、施釘道釘	感電 被夾 被撞	1.打釘道釘，應使道釘錘垂直的，且注視打到道釘頭部，並注意鄰近人員之安全。 2.道釘錘打擊面如有菌狀者，應不得使用。 3.道釘錘柄容易脫落者或有裂開者，不要使用。 4.道釘錘彎曲在現場用手修正時，應注意不使飛散開打傷附近之作業員。 5.打釘時與揚拳時，不要互相打到對方。 6.打釘時，不要用重疊二根錘打法，或用一支墊一支打或用旋轉式打法。
十二、回填及整平道碴	感電 被夾 被撞	1.洋鎬臂入之時，道碴有飛散之情形，應注意眼睛安全。 2.投送道碴時，應注意周圍之作業員之安全。 3.電車線下長物要平拿。 4.列車駛近或通過時應即避讓。
十三、砸道	飛落 感電 被夾	1.可搬式發電機，必需使用漏電防止器。 2.著用保護手套。 3.經常檢查機械及配件品。

	被撞	4. 應事前檢查，不得將不合適之機械帶到工地。 6. 列車接近時，應將砸道機電源關掉。 7. 電車線下長物要平拿。 8. 列車駛近或通過時應即避讓。
十四、檢視調整軌道軌距水平高低方向	感電 被撞	1. 列車駛近或通過時應即避讓。 2. 不可避讓於鄰線或兩線間。 3. 檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4. 電車線下長物要平拿。
十五、收回接地桿	感電 被撞	1. 列車駛近或通過時應即避讓。 2. 不可避讓於鄰線或兩線間。 3. 檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4. 電車線下長物要平拿。
十六、收拾機具及材料	墜落 倒塌 感電 被夾 被撞	1. 物料堆置限制高度。 2. 平台車上物料堆置以繩索固定。 3. 作業人員不可乘平台車。 4. 鋼軌堆置平整不可侵入淨空。 5. 電搖車應有前燈及警示燈。 6. 勞工遠離，電搖車方可起動且應加以標示。 7. 電搖車駕駛與指揮須有合格證，依規定行車。 8. 電車線下長物要平拿。 9. 穿安全鞋。 10. 列車駛近或通過時應即避讓。
十七、解除路線封鎖	被撞	1. 列車駛近或通過時應即避讓。 2. 不可避讓於鄰線或兩線間。 3. 檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。

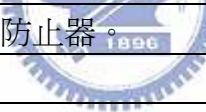
4.4.3.3 抽換木枕作業自動檢查表訂定

由前述抽換木枕作業流程圖及各走驟中逐項安全注意事項，參酌「抽換木枕作業危害初步分析表」、「抽換木枕作業安全評估改善對策表」，本研究草制抽換木枕作業安全自動檢查表（表 4-18），以落實作業場所之作業主管進行自主檢查功能，以創造安全工作環境，保障作業勞工安全，避免發生職業災害。

表 4-18 抽換木枕作業安全自動檢查表

工程名稱：	承包商	頁次：
工程地點：	檢查日期：年月日	
項 業	檢查項目	結果

		合格	不格	改善措施
一、十六	指定現場指揮作業主管或領班_____（簽名）在場指揮。			
	是否教導勞工工作順序及安全作業標準。			
	開口部分是否封閉。			
	電搖車駕駛與指揮是否有合格證。			
	車輛應是否有前燈及警示燈。			
	勞工是否配戴安全帽反光背心、安全鞋。			
	物料堆置是否超過高度。			
	平台車上物料是否以繩索固定。			
	各項機具是否定期檢查。			
	是否依工作場所之危害性，設置必要之職業災害搶救器材。			
	指揮者是否配帶無線電對講機。			
	是否配帶照明設備。			
	連結軌道機械車輛時，是否使用適當連結裝置。			
	機械之起動裝置，是否採上鎖或設置標示等措施。			
	攜帶型電燈，或連接於臨時配線、移動電線帶電部分，是否為不易變形或破損之材料。手指不易接觸之構造。			
二	軌道機械，是否設有適當信號裝置。			
	是否勘查避讓列車安全地點。			
三	是否辦理路線隔斷或封鎖。			
	是否申請施工許可證。			
四、十五	是否在工作地點兩端實設立穩固之工作鳴笛牌。			
	是否在兩端適當地點指派瞭望員。			
五	接地桿之安裝與拆除是否依「電化鐵路安全須知」之順序由同一人完成。			
	勞工是否配戴安全帽反光背心。			
	電車線下長物是否平拿。			
	列車駛近或通過時是否即避讓。			
六	投送道碴時，是否注意周圍之作業員之安全。			
	挖掘在軌道之內時，是否與建築限界相抵觸。			
	投送道碴時，是否注意周圍之作業員之安全。			
七	撬棍之底部有欠缺、磨損			
	拔釘器是否完整。			
	當用洋鎗尖端拉引舊枕出來時，是否用較尖確實打牢。			
	兩腳是否遠離舊枕。			
	二人同時作業時，是否注意週圍之作業人員之安全。			

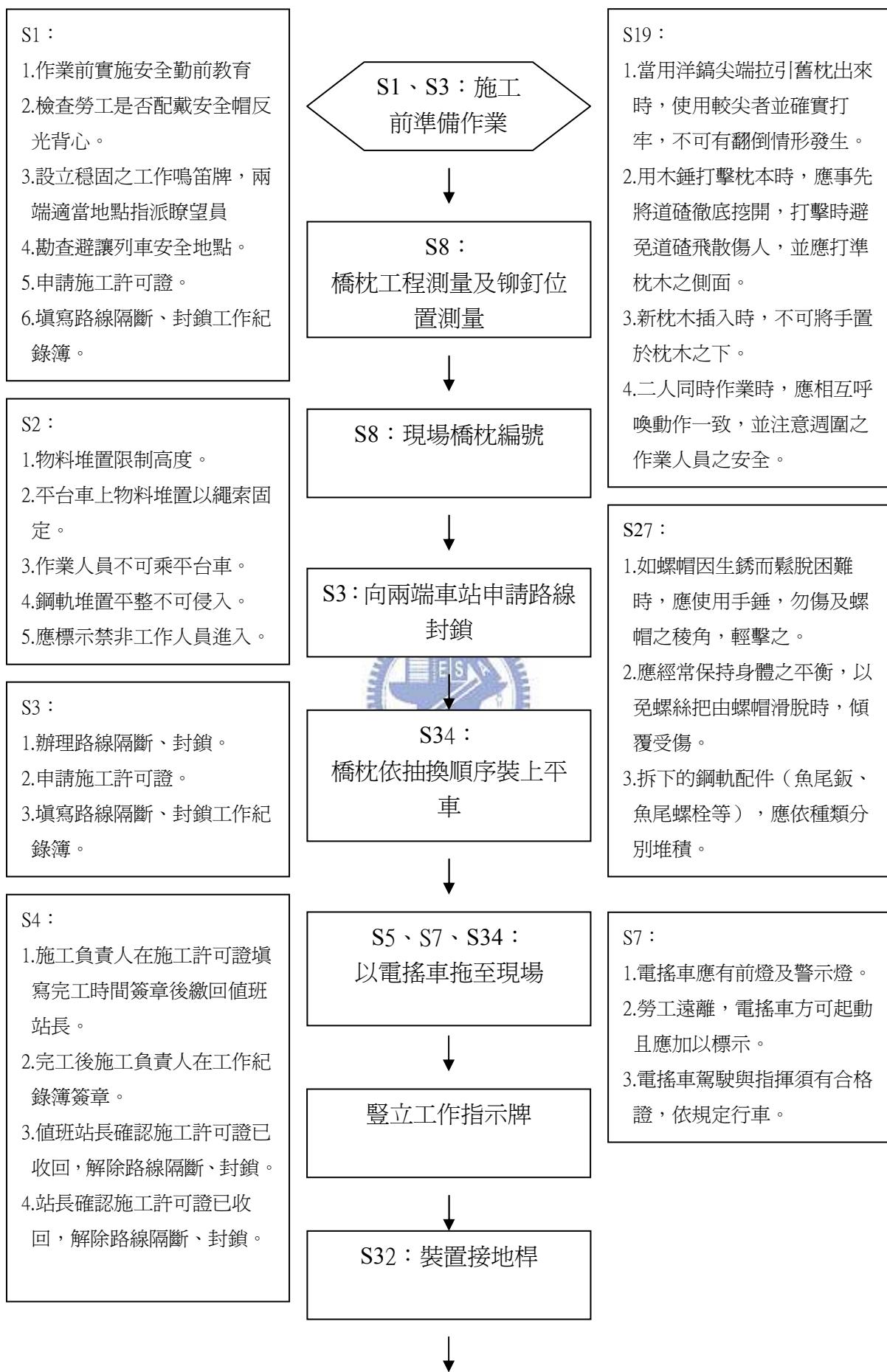
	工作人員腳及手是否置於舊枕下面。			
八	洋鎬臂入之時，道碴有飛散之情形，是否注意眼睛安全。			
	投送道碴時，是否注意周圍之作業員之安全。			
九	是否注意腳部安全。			
	二人同時作業時，是否相互呼喚動作一致。			
	是否注意手的位置。			
	是否注意週圍之作業人員之安全。			
十	是否戴手套。			
	鑽孔機移動時，是否切掉電源。			
	衣服是否過長或垂落。			
	鑽頭向前方移動時不要傷到別人。			
十一	不用時鑽頭尖部以保護套套上。			
	道釘錘柄是否容易脫落或有裂開。			
	道釘錘打擊面是否有菌狀。			
	作業人員相互距離是否安全。			
十二	道釘錘柄是否容易脫落或有裂開。			
	投送道碴時，是否注意周圍之作業員之安全。			
	挖掘在軌道之內時，是否與建築限界相抵觸。			
	洋鎬臂入之時，道碴有飛散之情形，是否注意眼睛安全。			
十三	可搬式發電機，是否使用漏電防止器。 			
	是否著用保護手套。			
	經是否常檢查機械及配件品。			
	帶到工地之機械是否合適。			
	列車接近時，是否將砸道機電源關掉。			
十四	是否保持良好之姿態。			
	勞工是否配戴安全帽反光背心。			
	電車線下長物是否平拿。			
	列車駛近或通過時是否即避讓。			
十五	是否繳回施工許可證。			
	在紀錄簿親自簽名或蓋章。			
說明：1.檢查順序：→領班 →安衛人員→分駐所主任→勞安室存查。保存年限：3年 2.本表應於抽換鋼軌作業前檢查。 3.改正措施須於不合格改善措施欄說明。				
領班：	安衛人員：	分駐所主任：		
養路監工員：		主辦工程司：		

4.5 抽換橋枕作業

4.4.1 抽換橋枕作業方法及程序

橋枕之功能為固定軌框並與鋼梁連結，及承載列車荷重傳遞至鋼梁，如因耐候性較差造成腐蝕、龜裂、壓嵌或損傷，已達抽換程度者，應予抽換，以確保行車安全，為抽換橋枕作業，其危害有墜落、飛落、倒塌、感電、燒燙傷、被夾被捲、被撞等，主要危害為被撞和感電，其相關作業流程如圖 4-9。





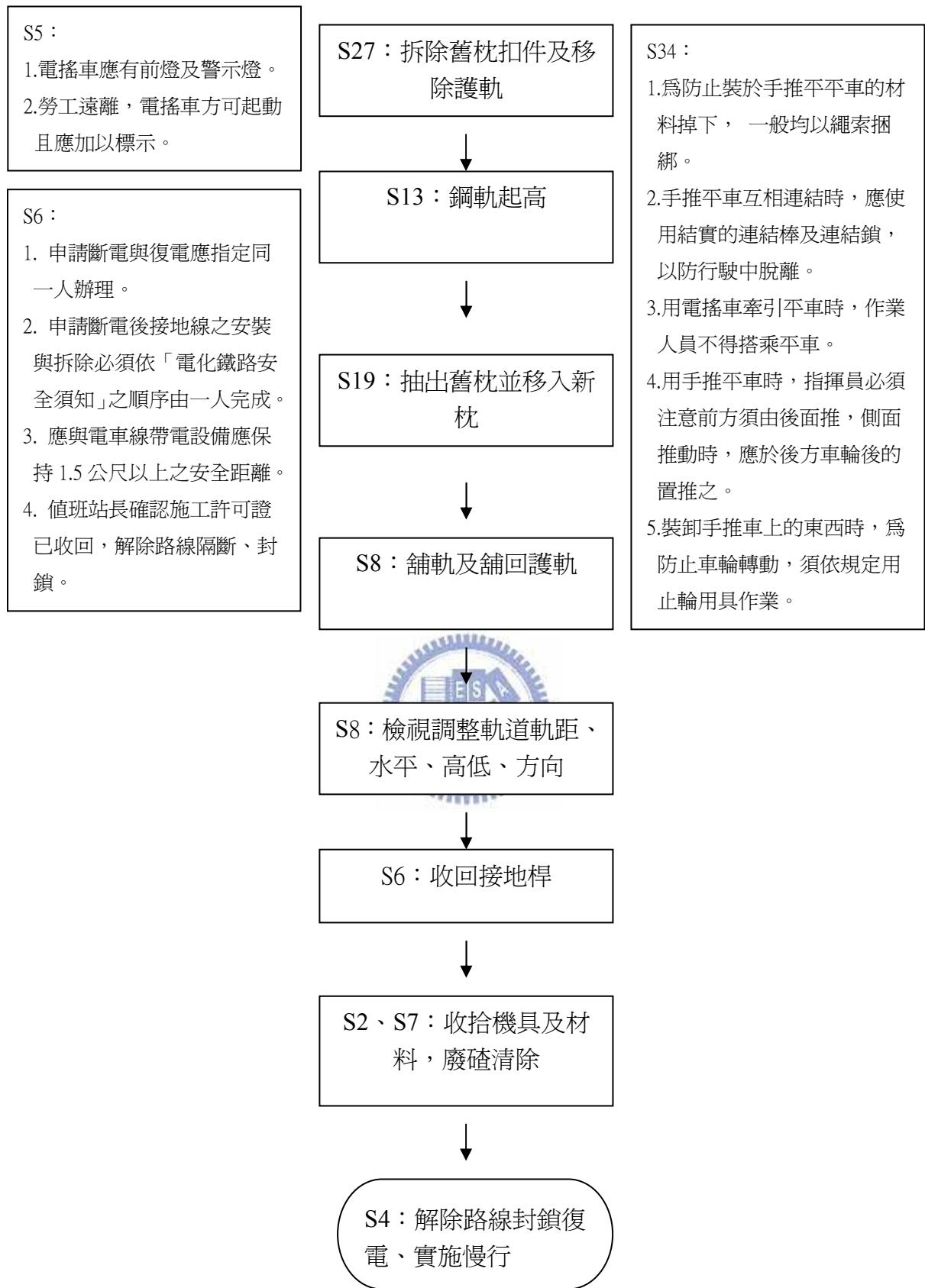


圖 4-9 抽換橋枕作業流程圖

4.5.2 抽換橋枕作業安全評估事項

抽換橋枕作業從工作人員數量之決定，須考慮列車空間或封鎖時間、工作數量、道班人數及機械配合，工作人員之技能與體力等。因係高架作業，指揮老應注意氣候狀況、如遇風、雨時，應採取應變措施，不可勉強施行，其危害有墜落、飛落、倒塌、感電、燒燙傷、被夾被捲、被撞等，主要危害為被撞和感電，因此作業前應預先評估以預防危害，抽換橋枕作業及評估依據詳如表 4-19。

表 4-19 抽換橋枕作業安全評估事項及評估依據表

施工步驟	1.施工負責人依行車電報向車站辦理路線封鎖及斷電事宜，豎立工作指示牌並指派瞭望員監視鄰線列車並攜帶無線電對講機，以保護工作人員安全。 2.扒出木枕兩側與端部之道碴，扒出至可拉出木枕所必須之程度。 3.拔除道釘等扣件。 4.將舊枕扯出，並集中堆置於適當之處所。 5.移入新木枕。 6.扣緊新木枕扣件(或施釘道釘)，其動作為以撬棍支起軌枕端部，使軌枕與鋼軌底部密著，以便安裝彈簧扣夾或釘打道釘。 7.回填道碴，須注意兩軌水平，以洋鎬砸道使左右均等。 8.木枕抽換進行一段長度後，使用手提砸道機實施砸道。 9.按規定豎立慢行標誌(40km/h)。 10.檢查軌距、水平、高低、方向及扣件、道釘是否牢固。 11.申請復電及封鎖解除，並以慢行(40km/h)通車。		
災害原因	被撞被夾、滾落跌倒、觸電感電、物體飛落		
	資源環境	安全評估事項	評估依據
施工人員	1.領班 2.瞭望員 3.道釘工 4.砸道員 5.電搖車駕駛員 6.汽車駕駛員 7.吊車駕駛員	1.作業前教育訓練。 2.定期施行健康檢查。 3.施工中須派瞭望員，注意鄰線行車，保護工作人員安全。 4.有證照之駕駛員。 5.使用安全帽、手套、安全鞋、防護面具等個人防護具。 6.應依工作場所之危害，設置必要之職業災害搶救器材。 7.協同工作，應注意工作人	1.安衛法 23 條，教育 2 條 2.安衛法 12、13 條，健康 10、11 條 3.設施 40 條，營造 10-1 條 5.設施 21-2、238、277、280、300 條、營造 11-1 條 6.設施 286 條

		<p>員手、足安全。</p> <p>8.動作要正確不能有不安全動作。</p> <p>9.考慮工作人員之技能與體力，作適當之工作分配。</p> <p>10.指揮者必須配帶無線電對講機指揮連絡，並負責就工作情況做適當人力及機械調配。</p>	10.設施 54 條
使用 機具	<p>1.電搖車一部</p> <p>2.平車 4-6 部</p> <p>3.汽車一部</p> <p>4.千斤頂或吊上器 4 台</p> <p>5.拔釘器</p> <p>6.撬棍 8 支(或鋼軌叉)</p> <p>7.道釘錘 6 支</p> <p>8.洋鎬 2 支</p> <p>9.梅花扳手或活動扳手 8 支</p> <p>10.電鑽 2 台</p> <p>11.木墊塊一式</p> <p>12.照明設備一式</p> <p>13.吊車。</p>	<p>1.各項機具自動檢查。</p> <p>2.施工工具、機械不得侵入鄰線建築界限內。</p> <p>3.連結軌道機械車輛時，應使用適當連結裝置。</p> <p>4.車輛於軌道上有滑走之虞時，應設置防止滑走之裝置。</p> <p>5.駕駛離開駕駛位置時應採取煞車等措施，以防止車輛逸走。</p> <p>6.用軌道手推車輛，於上坡或水平行時，保持六公尺以上之間距，下坡行駛時，應保持二十尺以上之間距。車輛速率於下坡時，不得超過五 Km/H。</p> <p>7.吊鉤或吊具，應有防止吊舉中所吊物體脫落之裝置。</p> <p>8.吊掛用具不可變形或腐蝕扭結、損傷。</p> <p>9.起重機具，應標示最高負荷，並規定使用時不得超過此項限制。</p> <p>10.起重機具之運轉，應防止吊掛物通過人員上方</p>	<p>1.自檢第 13、14 條，設施 57、114、115、116、117 條</p> <p>2.營造 10-1 條</p> <p>3.設施 130、144 條</p> <p>4.設施 136 條</p> <p>5.設施 149 條</p> <p>6.設施 150 條</p> <p>7.設施 90 條</p> <p>8.設施 99、100、101 條</p> <p>9.設施 89 條</p> <p>10.設施 92 條</p> <p>11.設施 90 條</p>

		<p>11.起重機具之吊鉤或吊具，應有防止吊舉中所吊物體脫落之裝置。</p> <p>12.器具不得亂置鋼梁上，以免發生意外或失落。</p>	
材料 物料	1.注油南洋材橋枕 2.鉤頭鐵螺栓帶帽	<p>1.安全方式儲存物料。</p> <p>2.物料之搬運的安全。</p> <p>3.物料之堆放的安。</p> <p>4.材料不得亂置鋼梁上，以免發生意外或失落。</p>	<p>1.設施 153、154 條，營造 29、30 條</p> <p>2.設施 155 條，營造 29、30 條</p> <p>3.設施 159 條</p>
作業 環境		<p>1.施工負責人依行車電報向車站辦理路線封鎖及斷電事宜・登立工作指示牌，確實辦理封鎖完成始得進入橋上作業。</p> <p>2.抽換完竣，加強螺栓鬆動之擰緊及保養工作。</p> <p>3.指揮老應注意氣候狀況・如遇風、雨時，應採取應雙措拖・不可勉強施行。</p> <p>4.器具及材料不得亂置鋼梁上，以免發生意外或失落。</p> <p>5.因橋枕剛鋪上・尚未按裝鉤頭螺栓，在其上面走動時應特別注意。</p>	<p>1.標示準則，營造 6、8 條</p> <p>4.營造 5 條</p>

4.5.3 抽換橋枕作業危害分析、安全評估改善對策與、自動檢查

4.5.3.1 抽橋枕作業危害分析

從準備材料、機具並運至現場、橋枕工程測量及铆釘位置測量、現場橋枕編號、向車站辦理路線封鎖及斷電事宜、橋枕依抽換順序裝上平車、豎立工作指示牌、裝置接地桿、拆除舊枕扣件及移除護軌、鋼軌起高、抽出舊枕並移入新枕、檢視調整軌道軌距水平高低方向、收回接地桿、收拾機具及材料、解除路線封鎖等，其危害有墜落、飛落、倒塌、感電、燒燙傷、被夾被捲、被撞等，主要危害為被撞和感電，逐項作業步驟進行初步危害分析（表 4-20）。

表 4-20 抽換橋枕作業危害分析表

災害類型 主要作業項目	墜落	飛落	倒塌	感電	燒燙傷	被夾 被捲	被撞	其他
一、準備材料、機具並運至現場	V		V	V		V	V	
二、橋枕工程測量及铆釘位置測量	V			V			V	
三、現場橋枕編號	V			V			V	
四、向車站辦理路線封鎖及斷電				V			V	
五、橋枕依抽換順序裝上平車	V		V	V		V	V	
六、以電搖車拖至現場	V		V	V		V	V	
七、豎立工作指示牌				V			V	
八、裝置接地桿				V			V	
九、拆除舊枕扣件及移除護軌	V			V		V	V	
十、鋼軌起高	V		V	V		V	V	
十一、抽出舊枕並移入新枕	V			V		V	V	
十二、舖軌及舖回護軌	V			V		V	V	
十三、檢視調整軌道軌距水平高低方向				V		V	V	
十四、收回接地桿								
十五、收拾機具及材料		V	V	V		V	V	
十六、解除路線封鎖				V			V	

4.3.2 抽換橋枕作業安全評估改善對策

針對前述抽換橋枕作業危害初步分析表對分析結果提出安全評估改善對策（表 4-21）。

表 4-21 抽換橋枕作業安全評估改善對策表

主要作業項目	災害類型	安全評估／改善對策
一、準備材料、機具並運至現場	墜落 倒塌 感電 被夾 被撞	1.物料堆置限制高度。 2.平台車上物料堆置以繩索固定。 3.作業人員不可乘平台車。 4.鋼軌堆置平整不可侵入淨空。 5.電搖車應有前燈及警示燈。 6.勞工遠離，電搖車方可起動且應加以標示。

		7.電搖車駕駛與指揮須有合格證，依規定行車。 8.電車線下長物要平拿。 9.穿安全鞋、安全帽、反光背心。 10.掛安全網或安全帶。
二、橋枕工程測量及铆釘位置測量	墜落 感電 被撞	1.不得站立於路線兩側的砂石上。 2.手持工具勿侵入建築界限內。 3.列車駛近前應即避讓。 4.不可避讓於鄰線或兩線間。 5.工具應平放於路旁，不可放於路線中心。 6.電車線下長物要平拿。 7..掛安全網或安全帶。
三、現場橋枕編號	墜落 感電 被撞	1.不得站立於路線兩側的砂石上。 2.手持工具勿侵入建築界限內。 3.列車駛近前應即避讓。 4.不可避讓於鄰線或兩線間。 5.工具應平放於路旁，不可放於路線中心。 6.電車線下長物要平拿。 7..掛安全網或安全帶。
四、向車站辦理路線封鎖及斷電	被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。
五、橋枕依抽換順序裝上平車	墜落 倒塌 感電 被夾 被撞	1.為防止裝於手推平車的材料掉下，一般均以繩索捆綁。 2.手推平車互相連結時，應使用結實的連結棒及連結鎖，以防行駛中脫離。 3.用電搖車牽引平車 3.用手推平車時，指揮員必須注意前方須由後面推，側面推動時，應於後方車輪後的置推之。 4.裝卸手推車上的東西時，為防止車輪轉動，須依規定用止輪用具作業。 5.穿安全鞋、安全帽、反光背心。 6.電車線下長物要平拿。
六、以電搖車拖至現場	墜落 倒塌 感電 被夾 被撞	1.為防止裝於手推平車的材料掉下，一般均以繩索捆綁。 2.手推平車互相連結時，應使用結實的連結棒及連結鎖，以防行駛中脫離。 3.用電搖車牽引平車 3.用電搖車牽引平車時，作業人員不得搭乘平車。 4.用手推平車時，指揮員必須注意前方須由後面推，側面推動時，應於後方車輪後的置推之。 5.裝卸手推車上的東西時，為防止車輪轉動，須依規定用止輪用具

		作業。 6.穿安全鞋、安全帽、反光背心。 7.電車線下長物要平拿。
七、豎立工作指牌	感電 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。
八、裝置接地桿	感電 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。
九、拆除舊枕扣件 及移除護軌	墜落 感電 被夾 被撞	1.如螺帽因生鏽而鬆脫困難時，應使用手錘，勿傷及螺帽之稜角，輕擊之。 2.應經常保持身體之平衡，以免螺絲把由螺帽滑脫時，傾覆受傷。 3.檢查工具是否損傷或不適用。 4.列車駛近或通過時應即避讓。 6.電車線下長物要平拿。 7.穿安全鞋、安全帽、反光背心。 8.掛安全網或安全帶。
十、鋼軌起高	墜落 倒塌 感電 被夾 被撞	1.鉗具是否能全開，鏈條是否有扭成一團，有無損傷，安全銷是否插入。 2.吊上器機能是否正常，空轉時不能吊物體。 3.橫移、旋轉裝置橫能及位置是否正常。 4.列車駛近或通過時應即避讓。 6.電車線下長物要平拿。 7.穿安全鞋、安全帽、反光背心。 8..掛安全網或安全帶。
十一、抽出舊枕並 移入新枕	墜落 感電 被夾 被撞	1.用肩部搬運，應注意鐵線勿刺傷身體或鉤破衣服。 2.二人用手共同搬運木枕不可兩方同時抬上。 3.擲下時應先協商好，並先選擇適當地形，使擲下不使有反彈之現象而同時擲下。 4.抬注木枕時，應使用手套、肩墊、圍巾等。 .由高處擲下時，應注意腳部安全。 6.電車線下長物要平拿。 7.列車駛近或通過時應即避讓。 8.穿安全鞋、安全帽、反光背心。 9.掛安全網或安全帶。
十二、舖軌及舖回	墜落	1.如螺帽因生鏽而鬆脫困難時，應使用手錘，勿傷及螺帽之稜角，

護軌	感電 被夾 被撞	輕擊之。 2.一組魚尾鉗之各螺栓之旋緊程度應一致。 3.擰緊終了應注油。 4.應經常保持身體之平衡，以免螺絲把由螺帽滑脫時，傾覆受傷。 6.電車線下長物要平拿。 7.列車駛近或通過時應即避讓。 8.穿安全鞋、安全帽、反光背心。 9.掛安全網或安全帶。
十三、檢視調整軌道軌距水平高低方向	感電 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。 5.掛安全網或安全帶。
十四、收回接地桿	感電 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。
十五、收拾機具及材料	墜落 倒塌 感電 被夾 被撞	1.物料堆置限制高度。 2.平台車上物料堆置以繩索固定。 3.作業人員不可乘平台車。 4.鋼軌堆置平整不可侵入淨空。 5.電搖車應有前燈及警示燈。 6.勞工遠離，電搖車方可起動且應加以標示。 7.電搖車駕駛與指揮須有合格證，依規定行車。 8.電車線下長物要平拿。 9.穿安全鞋、安全帽、反光背心。 10.列車駛近或通過時應即避讓。 11.掛安全網或安全帶。
十六、解除路線封鎖	被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。

4.5.3.3 抽換橋枕作業自動檢查表訂定

由前述抽換橋枕作業流程圖及各步驟中逐項安全注意事項，參酌「抽換橋枕作業危害初步分析表」、「抽換橋枕作業安全評估改善對策表」，本研究草制抽換橋枕作業安全自動檢查表（表 4-22），以落實作業場所之作業主管進行自主檢查功能，以創造安全工作環境，保障作業勞工安全，避免發生職業災害。

表 4-22 抽換橋枕作業安全自動檢查表

工程名稱：		承包商	頁次：	
工程地點：		檢查日期：	年	月
作業 項 次	檢查項目	結果		不合格之 改善措施
		合格	不 合 格	
一、十五	指定現場指揮作業主管或領班_____（簽名）在場指揮。			
	是否教導勞工工作順序及安全作業標準。			
	開口部分是否封閉。			
	電搖車駕駛與指揮是否有合格證。			
	車輛應是否有前燈及警示燈。			
	勞工是否配戴安全帽反光背心、安全鞋。			
	物料堆置是否超過高度。			
	平台車上物料是否以繩索固定。			
	各項機具是否定期檢查。			
	是否依工作場所之危害性，設置必要之職業災害搶救器材。			
	指揮者是否配帶無線電對講機。			
	是否配帶照明設備。			
	連結軌道機械車輛時，是否使用適當連結裝置。			
	機械之起動裝置，是否採上鎖或設置標示等措施。			
二、三	攜帶型電燈，或連接於臨時配線、移動電線帶電部分，是否為不易變形或破損之材料。手指不易接觸之構造。			
	軌道機械，是否設有適當信號裝置。			
	是否勘查避讓列車安全地點。			
	手持工具是否侵入建築界限內。			
	工具是否平放於路旁，是否放於路線中心。			
四	電車線下長物是否平拿。			
	是否掛安全網或安全帶。			
	是否穿安全帽、反光背心。			
	是否辦理路線隔斷或封鎖。			
五、六	是否申請施工許可證。			
	裝於平車的材料是否以繩索捆綁。			
	平車互相連結時，是否使用結實的連結棒及連結鎖。			
	用手推平車時，是否擋住視線，是否由後面推。			
	裝卸手推車時，是否依規定用止輪用具作業。			

	穿安全鞋、安全帽、反光背心。		
七	是否在工作地點兩端實設立穩固之工作鳴笛牌。 是否在兩端適當地點指派瞭望員。		
八、十四	接地桿之安裝與拆除是否依「電化鐵路安全須知」之順序由同一人完成。 勞工是否配戴安全帽反光背心。 電車線下長物是否平拿。 列車駛近或通過時是否即避讓。		
九、十二	螺帽是否生鏽。 工具是否損傷或不適用。 移除的護軌是否侵入建築界限內。 移除的護軌是否平放於路旁，是否放於路線中心。 拆下的鋼軌配件（魚尾鉗、螺栓等），是否依種類分別堆積。 是否穿安全鞋、安全帽、反光背心。		
十	鉗具是否能全開，鏈條是否有扭成一團，有無損傷，安全銷是否插入。 吊上器機是否正常，空轉時不能吊物體。 是否穿安全鞋、安全帽、反光背心。 橫移、旋轉裝置機能及位置是否正常。		
十一	抬注橋枕時，應使用手套、肩墊、圍巾等。 是否穿安全鞋、安全帽、反光背心。 是否注意腳部安全。 二人同時作業時，是否相互呼喚動作一致。 是否注意手的位置。 是否注意週圍之作業人員之安全。		
十三	勞工是否配戴安全帽反光背心。 電車線下長物是否平拿。 列車駛近或通過時是否即避讓。		
十六	是否繳回施工許可證。 在紀錄簿親自簽名或蓋章。		
說明：1.檢查順序：→領班 →安衛人員→分駐所主任→勞安室存查。保存年限：3年 2.本表應於抽換鋼軌作業前檢查。 3.改正措施須於不合格改善措施欄說明。			
領班：	安衛人員：	分駐所主任：	
養路監工員：		主辦工程司：	

4.6 抽換道岔作業

火車自鐵路幹線駛入支（側）線，或自支（側）線駛入幹線，在兩線交叉處，須有特殊之裝置，始能使列車運轉順暢且安全轉入他軌，此種裝置謂之轉轍器（Turn-out），又名道岔，路線上使用之道岔包括站內正線及側線各類型道岔（圖 4-10），經列車長期行駛、衝擊及耐候性變化等因素影響，造成基本軌、導軌、尖軌、岔心及配件磨損至章規定必須抽換者，始予整套抽換，以確保行車安全。

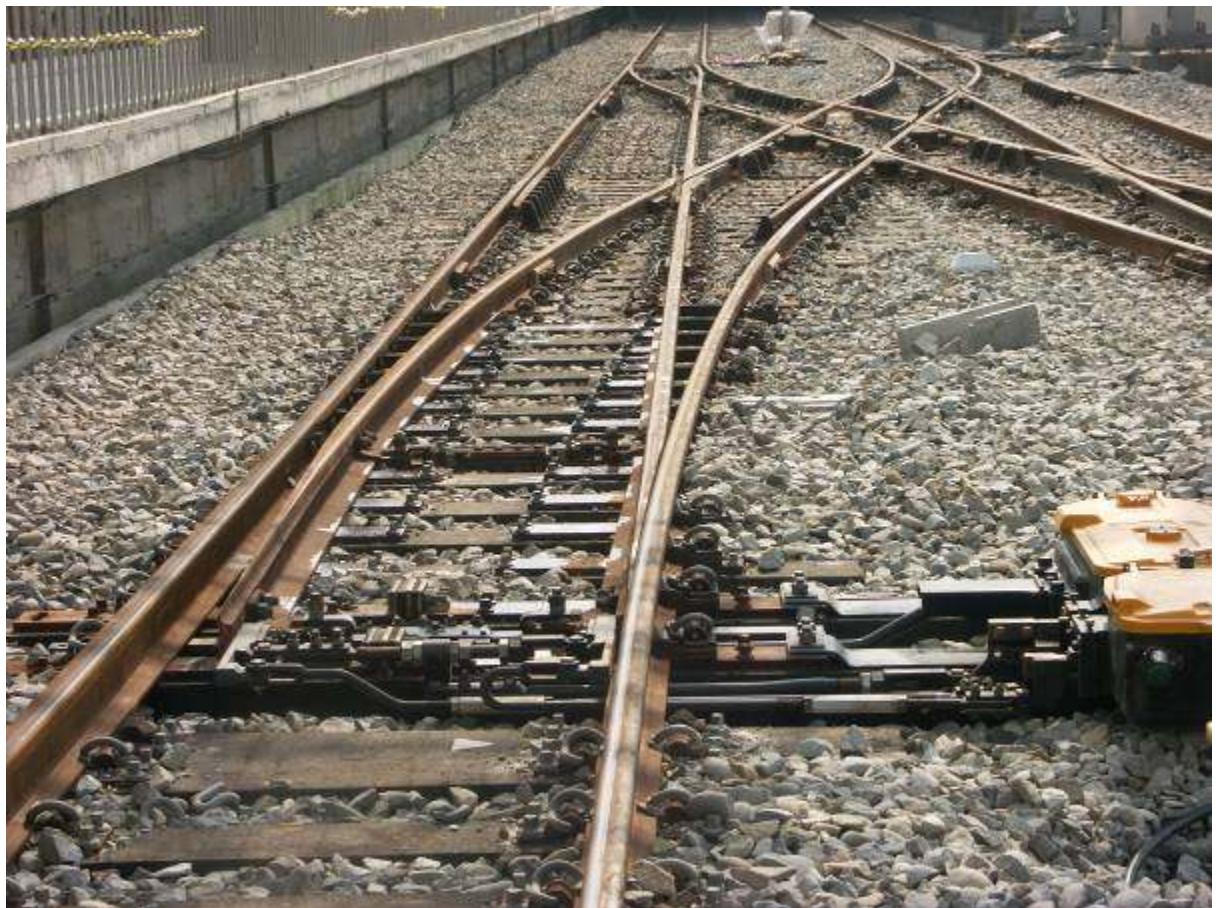


圖 4-10 道岔

4.6.1 抽換道岔作業方法及程序

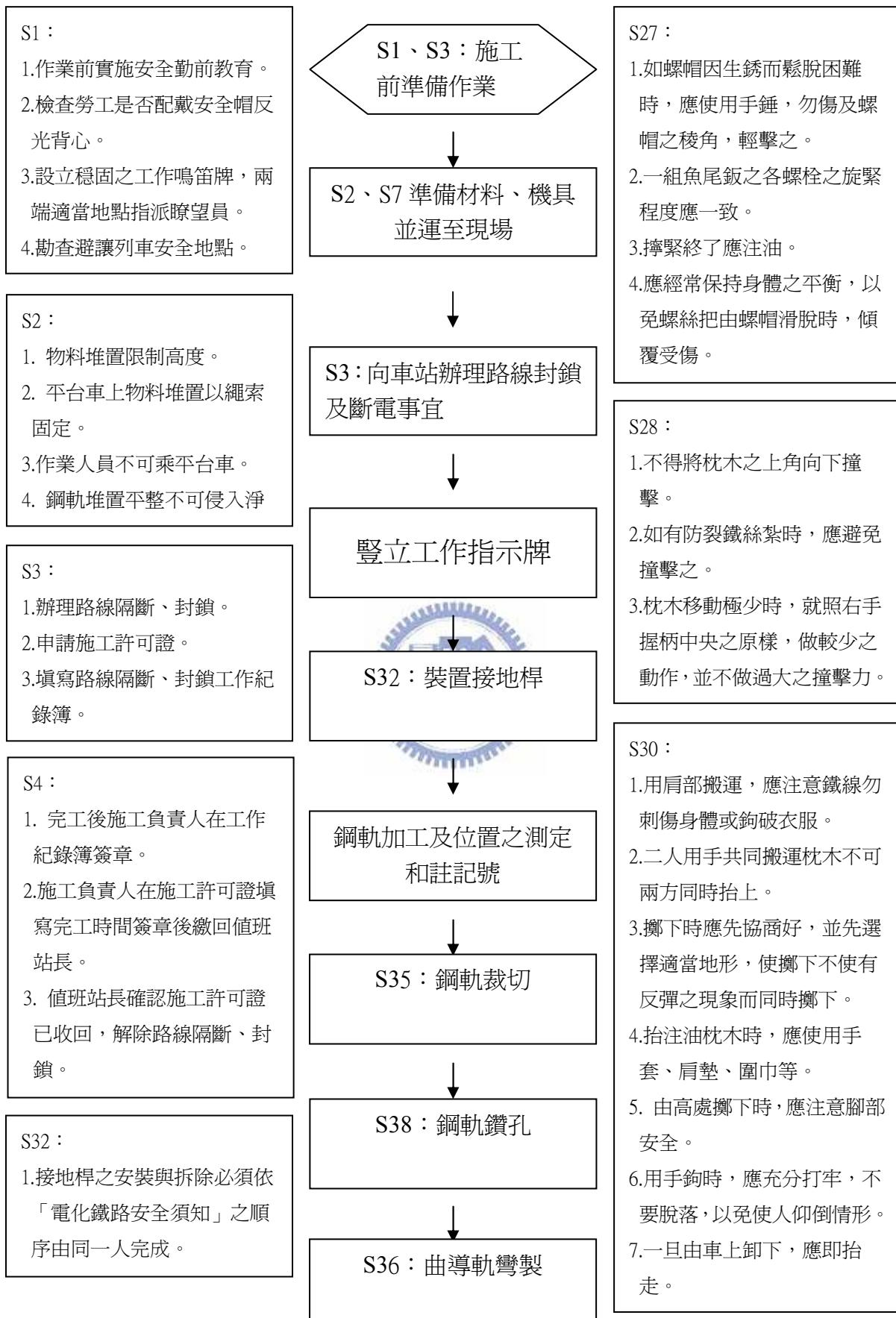
抽換道岔係將事先組立好並完成檢查之新道岔，利用路線封鎖時間將舊道岔移出再擺放入新道岔，並回填道碴及砸實芬實稱之為抽換道岔之作業。其相關作業如圖 4-11、4-12，流程如圖 4-13。



圖 4-11 道岔作業 1



圖 4-12 道岔作業 2



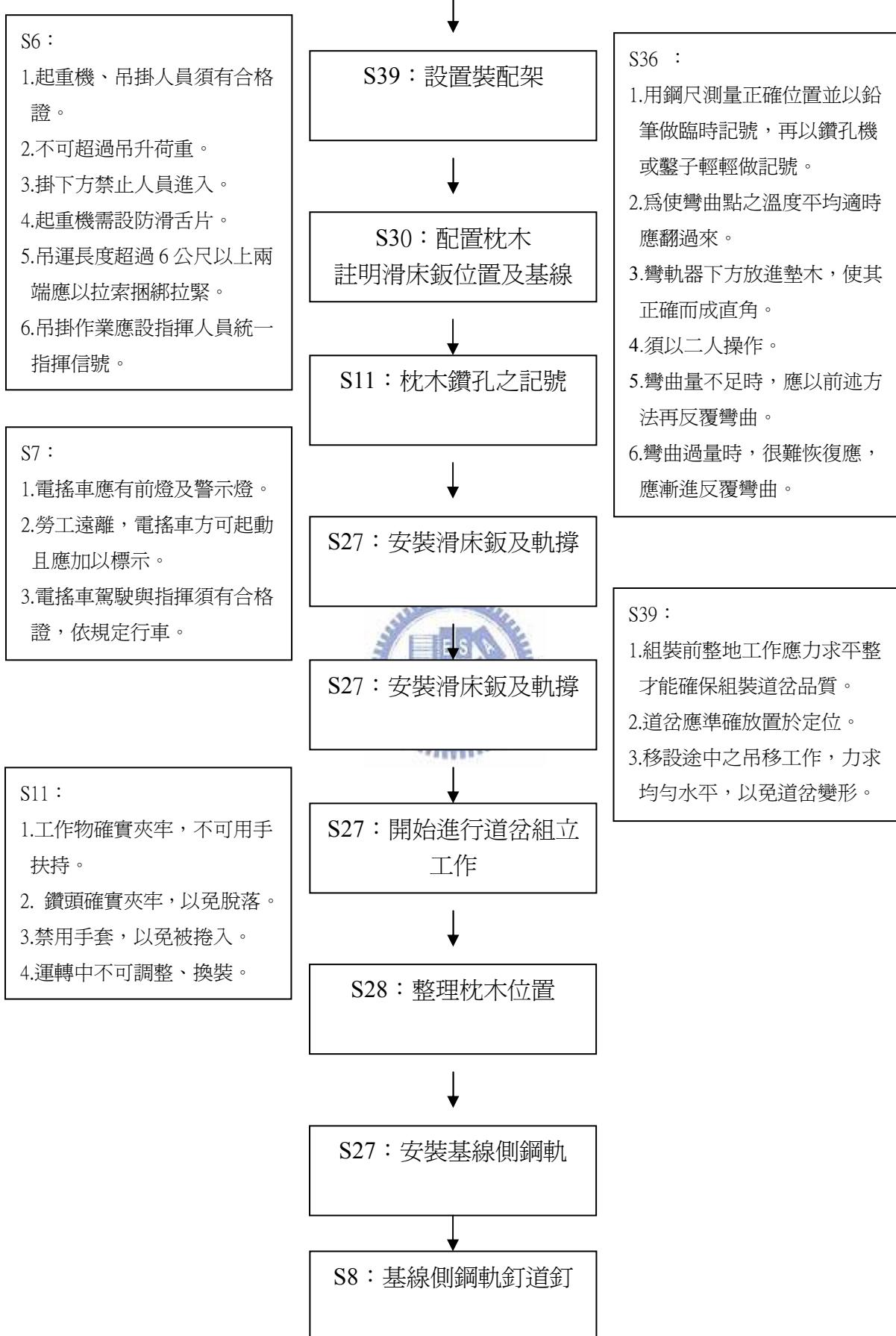




圖 4-13 抽換道岔作業流程圖

4.6.2 抽換道岔作業安全評估事項

抽換道岔作業簽擬定施工計劃、決定施工方法、道岔材料清點、檢查、場地整平及組裝道岔、拆除舊道岔、安裝新道岔、道碴整理及芬實等，每項作業均有其工作特性，其危害有墜落、飛落、倒塌、感電、燒燙傷、被夾被捲、被撞等，主要危害為被撞和感電，因此作業前應預先評估以預防危害，其安全評估事項及評估依據詳如表 4-23。

表 4-23 抽換道岔作業安全評估事項及評估依據表

施工 步驟	1.擬定施工計劃，決定施工方法。 2.在 14 天前提出申請路線封鎖或申請列入工電聯合封鎖施工計劃。 3.道岔材料清點、檢查，場地整平及組裝道岔。 4.組裝道岔完成檢查。 5.於奉核准路線封鎖施工日，進行抽換道岔，向車站申請路線封鎖及斷電事宜，並實施勤前教育，將人力及機具適當分配。 6.將兩端軌縫適度調整，拆除兩端接頭螺栓及魚尾飯。 7.拆除舊道岔各種螺栓及魚尾飯、道釘、軌撐等，同時將舊道床道碴挖開。 8.舊道岔橫移(或吊移)至路線旁不影響行車位置。  9.新道岔橫移(或吊入)定位。 10.接頭連接及扣結裝置裝設。 11.方向、水平撥正及補充道碴。 12.實施砸道及水平、方向、高低整正。 13.附屬配件裝設及保安裝置之裝設和檢查。 14.道碴整理及芬實。 15.解除封鎖及復電和豎立慢行號誌，恢復行車慢行（40Km/h）。		
	災害 原因		
	資源環境		安全評估事項
			評估依據
	施工 人員		1.領班 2.瞭望員 3.道釘工 4.砸道員 5.電搖車駕駛員 6.汽車駕駛員 7.挖土機操作員 8.鋸軌機操作員 9.鑽孔機操作員
			1.作業前教育訓練。 2.定期施行健康檢查 3.施工中須派瞭望員，注意 鄰線行車，保護工作人員 安全。 4.有證照之駕駛員、操作 員。 5.使用安全帽、手套、安全 鞋、防護面具等個人防護
			1.安衛法 23 條，教育 2 條 2.安衛法 12、13 條，健康 10、11 條 3.設施 40 條，營造 10-1 條 5.設施 21-2、238、277、280、300 條、營造 11-1 條

		<p>具。</p> <p>6. 應依工作場所之危害性，設置必要之職業災害搶救器材。</p> <p>7. 協同工作，應注意工作人員手、足安全。</p> <p>8. 指揮者必須配帶無線電對講機指揮連絡，並負責就工作情況做適當人力及機械調配。</p>	<p>6. 設施 286 條</p> <p>8. 設施 54 條</p>
使用 機具	<p>1. 電搖車一部(含鐵擔車 4 部)</p> <p>2. 汽車 2 部</p> <p>3. 挖土機 2 台</p> <p>4. 滾筒 10 個</p> <p>5. 洋鏟 20 支</p> <p>6. 洋鎬 20 支</p> <p>7. 攘棍 6 支</p> <p>8. 鋸軌機 2 台</p> <p>9. 鑽孔機 2 台</p> <p>10. 照明設備 1 式</p> <p>11. 軌距水平尺 1 支</p> <p>12. 手提砸道機 1 台</p>	<p>1. 各項機具自動檢查。</p> <p>2. 挖土機駕駛棚須有良好視線、應裝置前照燈具、應設置堅固頂蓬，迴轉半徑內禁止人員進入，並派專人指揮。</p> <p>3. 施工工具、機械不得侵入鄰線建築界限內。</p> <p>4. 車輛於軌道上有滑走之虞時，應設置防止滑走之裝置。</p> <p>5. 駕駛離開駕駛位置時應採取煞車等措施，以防止車輛逸走。</p> <p>6. 用軌道手推車輛，於上坡或水平行時，保持六公尺以上之間距，下坡行駛時，應保持二十尺以上之間距。車輛速率於下坡時，不得超過五 Km/H。</p> <p>7. 攜帶型電燈應防止觸及燈座帶電部分而引起感電或燈泡破損而引起之危險。</p>	<p>1. 自檢第 13、14 條，設施 57、114、115、116、117 條</p> <p>2. 設施 116、119、163 條</p> <p>3. 營造 10-1 條</p> <p>4. 設施 136 條</p> <p>5. 設施 149 條</p> <p>6. 設施 150 條</p> <p>7. 設施 242 條</p>
材料 物料	<p>1. 道岔及配件。</p> <p>2. 鋼軌（與道岔同型式）。</p> <p>3. 岔枕。</p>	<p>1. 安全方式儲存物料。</p> <p>2. 物料之搬運的安全。</p> <p>3. 物料之堆放的安。</p> <p>4. 材料不得亂置鋼梁上，以</p>	<p>1. 設施 153、154 條，營造 29、30 條</p> <p>2. 設施 155 條，營造 29、30 條</p> <p>3. 設施 159 條</p>

		免發生意外或失落。	
作業環境		<p>1.一個月前提出工作計劃列入工電聯合封鎖施工計劃交付協調會排定時程或施工前 14 日向調度總所申請路線封鎖及電車線斷電事宜。</p> <p>2.施工負責人依行車電報向車站辦理路線封鎖及斷電事宜，豎立工作指示牌並指派瞭望員監視鄰線列車並攜帶無線電對講機，以保護工作人員安全。</p> <p>3.施工後要清理現場收拾工具等。</p>	<p>1.標示準則，營造 6、8 條 2.設施 140、254 條</p>

4.6.3 抽換道岔作業危害分析、安全評估改善對策與、自動檢查

4.6.3.1 抽換道岔作業危害分析

從準備材料、機具並運至現場、向車站辦理路線封鎖及斷電事宜、豎立工作指示牌、裝置接地桿、鋼軌加工及位置之測定和註記號、鋼軌裁切、鋼軌鑽孔、曲導軌彎製、枕木註記號、設置裝配架、配置枕木、註明滑床鈍位置及基線之記號、枕木鑽孔、安裝滑床鈍及軌撐、開始進行道岔組立工作、整理枕木位置、安裝基線側鋼軌、基線側鋼軌釘道釘、基線側導軌連接及道岔釘道釘、連接分岔線導軌接頭、安裝分岔線鋼軌、施釘分歧側道岔道釘、軌撐所屬配件之安裝、各部位尺寸之檢查、收回接地桿、收拾機具及材料、解除路線封鎖等，其危害有墜落、飛落、倒塌、感電、燒燙傷、被夾被捲、被撞等，主要危害為被撞和感電，逐項作業步驟進行初步危害分析（表 4-24）。

表 4-24 抽換道岔作業危害初步分析表

災害類型 主要作項目	墜落	飛落	倒塌	感電	燒燙傷	被夾 被捲	被撞	其他
一、準備材料、機具並運至現場	V		V	V		V	V	
二、向車站辦理路線封鎖及斷電				V			V	
三、豎立工作指示牌				V			V	

四、裝置接地桿				V			V	
五、鋼軌加工及位置之測定和 註記號				V			V	
六、鋼軌裁切				V	V	V	V	
七、鋼軌鑽孔				V	V	V	V	
八、曲導軌彎製				V	V	V	V	
九、枕木註記號				V		V	V	
十、設置裝配架				V		V	V	
十一、配置枕木			V	V		V	V	
十二、註明滑床鈍位置及基線 之記號				V			V	
十三、枕木鑽孔				V		V	V	
十四、安裝滑床鈍及軌撐				V		V	V	
十五、開始進行道岔組立工作				V		V	V	
十六、整理枕木位置				V		V	V	
十七、安裝基線側鋼軌				V		V	V	
十八、基線側鋼軌釘道釘		V		V		V	V	
十九、基線側導軌連接及道岔 釘道釘		V		V		V	V	
二十、連接分岔線導軌接頭		V		V		V	V	
二十一、安裝分岔線鋼軌		V		V		V	V	
二十二、施釘分岐側道岔道釘	V			V		V	V	
二十三、枕木施釘道釘	V			V		V	V	
二十四、軌撐所屬配件之安裝				V		V	V	
二十五、各部位尺寸之檢查				V		V	V	
二十六、收回接地桿								
二十七、收拾機具及材料	V	V	V			V	V	
二十八、解除路線封鎖				V			V	

4.6.3.2 抽換道岔作業安全評估改善對策

針對前述抽換道岔作業危害初步分析表對分析結果提出安全評估改善對策（表 4-26）。

表 4-26 抽換道岔作業安全評估改善對策表

主要作業項目	災害類型	安全評估／改善對策
一、準備材料、機具並運至現場	墜落 倒塌 感電	1.物料堆置限制高度。 2.平台車上物料堆置以繩索固定。 3.作業人員不可乘平台車。

	被夾 被撞	4.鋼軌堆置平整不可侵入淨空。 5.電搖車應有前燈及警示燈。 6.勞工電搖車方可起動且應加以標示。 7.電搖車駕駛與指揮須有合格證，依規定行車。 8.電車線下長物要平拿。 9.穿安全鞋。
二、向車站辦理路線封鎖及斷電	被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。
三、豎立工作指示牌	感電 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。
四、裝置接地桿	感電 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。
五、鋼軌加工及位置之測定和註記號	感電 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。
六、鋼軌裁切	感電 被夾 燒燙傷 被撞	1.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 2.電車線下長物要平拿。 3.弓形鋼軌鋸之鋸條，務須充分拉緊。 4.必須正直角鋸之。 5.鋸截應由頭頂至底緣全部截斷，不得稍留殘餘，搶先拆斷。 6.適當位置上放置水槽。 7.穿戴手套、安全鞋。
七、鋼軌鑽孔	感電 被夾 燒燙傷 被撞	1.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 2.電車線下長物要平拿。 3.鑽孔處用手錘打擊，作成適當之小孔，以防鑽頭滑落。 4.加於柄上之力量宜均稱。 5.鑽頭按鋼軌腰部立面之垂直方向鑽入。 6.不用時鑽頭尖部以保護套套上。 7.穿戴手套、安全鞋。
八、曲導軌彎製	感電 被夾 燒燙傷	1.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 2.電車線下長物要平拿。 3.為使彎曲點之溫度平均適時應翻過來。

	被撞	4.彎軌器下方放進墊木，使其正確而成直角。 5.穿戴手套、安全鞋。
九、枕木註記號	感電 被夾 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。 5.穿戴安全鞋。
十、設置裝配架	感電 被夾 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。 5.穿戴安全鞋。 6.組裝前整地工作應力求平整。 7.不可使用有缺陷或不適用的工具。
十一、配置枕木	倒塌 感電 被夾 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。 5.穿戴手套、安全鞋。
十二、註明滑床鋟位置及基線之記號	感電 被夾 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。 5.穿戴安全鞋。
十三、枕木鑽孔	感電 被撞 其他	1.鑽孔機移動時，應注意切掉電源。 2.移動之際，電纜不要用拖。 3.過長或垂落之衣服會被捲人，而鑽頭向前方移動時不要傷到別人。 4.不用時鑽頭尖部以保護套套上。
十四、安裝滑床鋟及軌撐	感電 被夾 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。 5.穿戴安全鞋。 6.不可使用有缺陷或不適用的工具。
十五、開始進行道岔組立工作	感電 被夾 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。

		4.電車線下長物要平拿。 5.穿戴安全鞋。 6.不可使用有缺陷或不適用的工具。
十六、整理枕木位置	感電 被夾 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。 5.穿戴安全鞋。 6.不可使用有缺陷或不適用的工具。 7.不得將枕木之上角向下撞擊。 8.如有防裂鐵絲紮時，應避免撞擊之。 9.枕木移動極少時，就照右手握柄中央之原樣，做較少之動作，並不做過大之撞擊力。
十七、安裝基線側鋼軌	感電 被夾 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。 5.穿戴安全鞋。 6.不可使用有缺陷或不適用的工具。 7.鋼軌堆置平整不可侵入淨空。
十八、基線側鋼軌 釘道釘	感電 被夾 被撞 飛落	1.打釘道釘，應使道釘錘垂直的，且注視打到道釘頭部，並注意鄰近人員之安全。 2.道釘錘打擊面如有菌狀者，應不得使用。 3.道釘錘柄容易脫落者或有裂開者，不要使用。 4.道釘彎曲在現場用手修正時，應注意不使飛散開打傷附近之作業員。 5.打釘時與揚拳時，不要互相打到對方。 6.打釘時，不要用重疊二根錘打法，或用一支墊一支打或用旋轉式打法。
十九、基線側導軌 連接及道岔釘 道釘	感電 被夾 被撞 飛落	1.打釘道釘，應使道釘錘垂直的，且注視打到道釘頭部，並注意鄰近人員之安全。 2.道釘錘打擊面如有菌狀者，應不得使用。 3.道釘錘柄容易脫落者或有裂開者，不要使用。 4.道釘彎曲在現場用手修正時，應注意不使飛散開打傷附近之作業員。 5.打釘時與揚拳時，不要互相打到對方。 6.打釘時，不要用重疊二根錘打法，或用一支墊一支打或用旋轉式打法。

二十、連接分岔線導軌接頭	感電 被夾 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。 5.穿戴安全鞋。 6.不可使用有缺陷或不適用的工具。 7.鋼軌堆置平整不可侵入淨空。
二十一、安裝分岔線鋼軌	感電 被夾 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。 5.穿戴安全鞋。 6.不可使用有缺陷或不適用的工具。 7.鋼軌堆置平整不可侵入淨空。
二十二、施釘分歧側道岔道釘	感電 被夾 被撞 飛落	 1.打釘道釘，應使道釘錘垂直的，且注視打到道釘頭部，並注意鄰近人員之安全。 2.道釘錘打擊面如有菌狀者，應不得使用。 3.道釘錘柄容易脫落者或有裂開者，不要使用。 4.道釘彎曲在現場用手修正時，應注意不使飛散開打傷附近之作業員。 5.打釘時與揚拳時，不要互相打到對方。 6.打釘時，不要用重疊二根錘打法，或用一支墊一支打或用旋轉式打法。
二十三、枕木施釘道釘	感電 被夾 被撞 飛落	1.打釘道釘，應使道釘錘垂直的，且注視打到道釘頭部，並注意鄰近人員之安全。 2.道釘錘打擊面如有菌狀者，應不得使用。 3.道釘錘柄容易脫落者或有裂開者，不要使用。 4.道釘彎曲在現場用手修正時，應注意不使飛散開打傷附近之作業員。 5.打釘時與揚拳時，不要互相打到對方。 6.打釘時，不要用重疊二根錘打法，或用一支墊一支打或用旋轉式打法。
二十四、軌撐所屬配件之安裝	感電 被夾 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。 5.穿戴安全鞋。 6.不可使用有缺陷或不適用的工具。

		7.鋼軌堆置平整不可侵入淨空。
二十五、各部位尺寸之檢查	感電 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。
二十六、收回接地桿	感電 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。
二十七、收拾機具及材料	墜落 倒塌 感電 被夾 被撞	1.物料堆置限制高度。 2.平台車上物料堆置以繩索固定。 3.作業人員不可乘平台車。 4.鋼軌堆置平整不可侵入淨空。 5.電搖車應有前燈及警示燈。 6.勞工遠離，電搖車方可起動且應加以標示。 7.電搖車駕駛與指揮須有合格證，依規定行車。 8.電車線下長物要平拿。 9.穿安全鞋。 10.列車駛近或通過時應即避讓。
二十八、解除路線封鎖	被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。

4.6.3.3 抽換道岔作業自動檢查表訂定

由前述抽換道岔作業流程圖及各走驟中逐項安全注意事項，參酌「抽換道岔作業危害初步分析表」、「抽換道岔作業安全評估改善對策表」，本研究草制抽換道岔作業安全自動檢查表（表 4-26），以落實作業場所之作業主管進行自主檢查功能，以創造安全工作環境，保障作業勞工安全，避免發生職業災害。

表 4-26 抽換道岔作業安全自動檢查表

工程名稱：		承包商	頁次：	
工程地點：		檢查日期：	年	月
作業項次	檢查項目	結果		不合格之改善措施
		合格	不 ^合 格	
二十一、	指定現場指揮作業主管或領班_____（簽名）在場指揮。			
	是否教導勞工工作順序及安全作業標準。			

	開口部分是否封閉。			
	電搖車駕駛與指揮是否有合格證。			
	車輛應是否有前燈及警示燈。			
	勞工是否配戴安全帽反光背心、安全鞋。			
	物料堆置是否超過高度。			
	平台車上物料是否以繩索固定。			
	各項機具是否定期檢查。			
	是否依工作場所之危害性，設置必要之職業災害搶救器材。			
	指揮者是否配帶無線電對講機。			
	是否配帶照明設備。			
	連結軌道機械車輛時，是否使用適當連結裝置。			
	機械之起動裝置，是否採上鎖或設置標示等措施。			
	攜帶型電燈，或連接於臨時配線、移動電線帶電部分，是否為不易變形或破損之材料。手指不易接觸之構造。			
	軌道機械，是否設有適當信號裝置。			
	是否勘查避讓列車安全地點。			
二	是否辦理路線隔斷或封鎖。			
	是否申請施工許可證。			
三	是否在工作地點兩端實設立穩固之工作鳴笛牌。			
	是否在兩端適當地點指派瞭望員。			
四 、 二 十六	接地桿之安裝與拆除是否依「電化鐵路安全須知」之順序由同一人完成。			
	勞工是否配戴安全帽反光背心。			
	電車線下長物是否平拿。			
	列車駛近或通過時是否即避讓。			
五 、 九 、 十二	勞工是否配戴安全帽反光背心。			
	電車線下長物是否平拿。			
	列車駛近或通過時是否即避讓。			
六	勞工是否配戴安全帽反光背心。			
	弓形鋼軌鋸之鋸條，是否充分拉緊。			
	是否正宜角鋸之。			
	鋸截是否由頭頂至底緣全部截斷。			
	適當位置上是否放置水槽。			
	是否穿戴手套、安全鞋。			
七	勞工是否配戴安全帽反光背心。			
	鑽孔處是否用手錘打擊，作成適當之小孔，以防鑽頭滑落。			
	加於柄上之力量是否均稱。			

	鑽頭是否按鋼軌腰部立面之垂直方向鑽入。			
	不用時鑽頭尖部是否以保護套套上。			
	是否穿戴手套、安全鞋。			
八	勞工是否配戴安全帽反光背心。			
	電車線下長物要平拿。			
	為使彎曲點之溫度平均是否適時應翻過來。			
	彎軌器下方是否放進墊木，使其正確而成直角。			
	是否穿戴手套、安全鞋。			
十、十四、十五、十七	列車駛近或通過時是否即避讓。			
	勞工是否配戴安全帽反光背心。			
	電車線下長物是否平拿。			
	是否穿戴安全鞋。			
	組裝前整地工作是否平整。			
	是否使用有缺陷或不適用的工具。			
	列車駛近或通過時是否即避讓。			
十二	是否避讓於鄰線或兩線間。			
	勞工是否配戴安全帽反光背心。			
	電車線下長物是否平拿。			
	是否穿戴手套、安全鞋。			
	鑽孔機移動時，是否切掉電源。			
十三	移動之際，電纜是否用拖的。			
	衣服是否過長或垂落。			
	而鑽頭向前方移動時是否傷到別人。			
	不用時鑽頭尖部是否以保護套套上。			
	列車駛近或通過時是否即避讓。			
十六	是否避讓於鄰線或兩線間。			
	勞工是否配戴安全帽反光背心。			
	電車線下長物是否平拿。			
	是否穿戴安全鞋。			
	是否使用有缺陷或不適用的工具。			
	是否將枕木之上角向下撞擊。			
	是否撞擊有防裂鐵絲紮之枕木。			
	枕木移動極少時，是否做過大之撞擊力。.			
	道釘錘柄是否容易脫落或有裂開。			
二、二十三	道釘錘打擊面是否有菌狀。			

	作業人員相互距離是否安全			
	道釘錘柄是否容易脫落或有裂開。			
二 十 、 二 十 一 、 二 十 四	列車駛近或通過時是否即避讓。 是否避讓於鄰線或兩線間。。 勞工是否配戴安全帽反光背心。 電車線下長物是否平拿。 是否穿戴安全鞋。 是否使用有缺陷或不適用的工具。 鋼軌堆置是否平整、是否侵入淨空。			
二 十 五	勞工是否配戴安全帽反光背心 電車線下長物是否平拿。 列車駛近或通過時是否即避讓。			
二 十 八	是否繳回施工許可證 在紀錄簿親自簽名或蓋章。			
說明：1.檢查順序：→領班 →安衛人員→分駐所主任→勞安室存查。保存年限：3年 2.本表應於抽換鋼軌作業前檢查。 3.改正措施須於不合格改善措施欄說明。				
領班：		安衛人員：	分駐所主任： 主辦工程司：	
養路監工員：				





4.7 抽換平交道板作業

4.7.1 抽換平交道板作業方法及程序

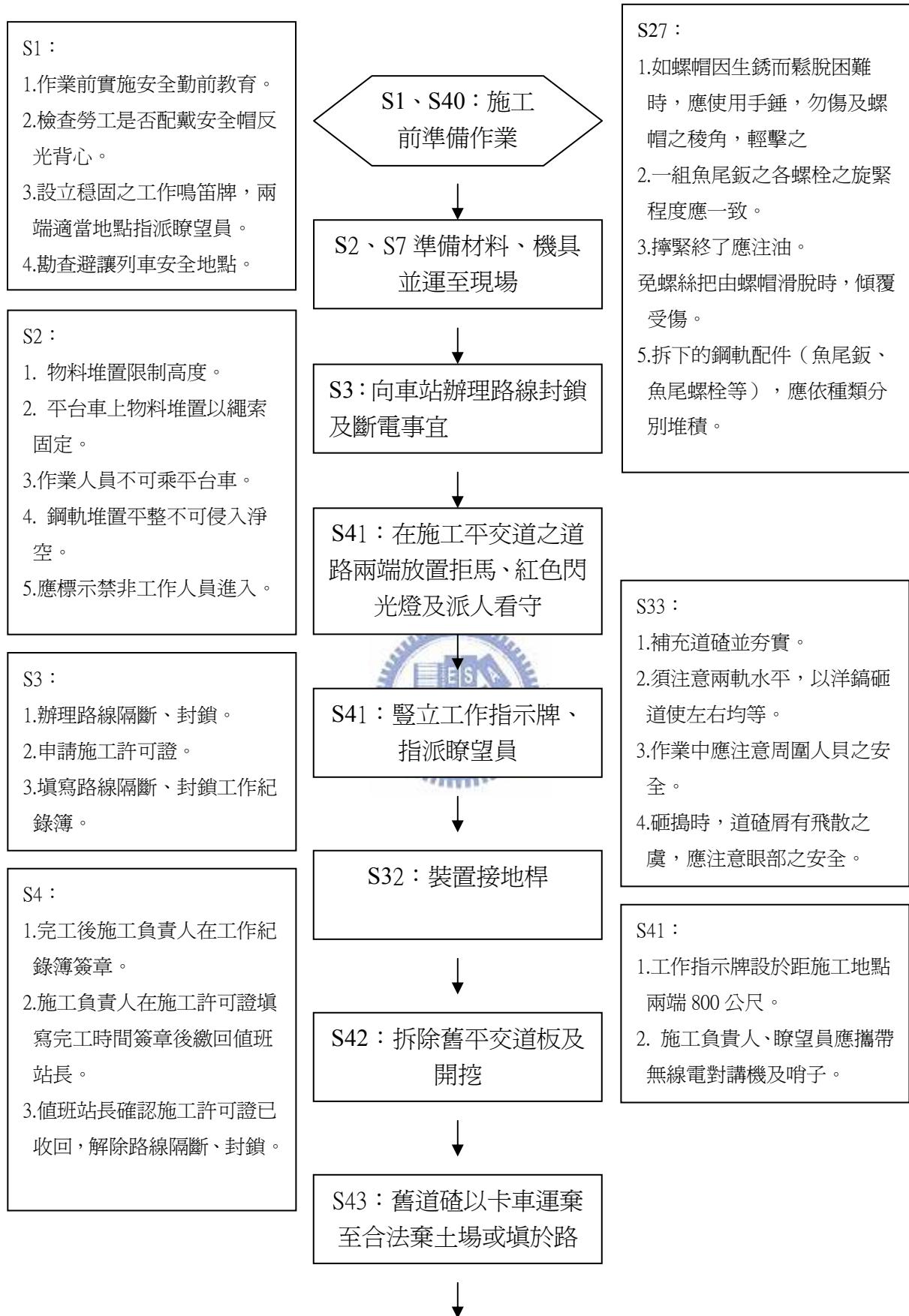
各種鋼軌種類上的平交道板在公路上經各類車輛（圖 4-14）長期行駛或平交道事故造成橡膠平交道板損壞及損傷或因磨損或損壞致不能使用或有行車安全顧慮等因素時須予抽換為新，必須及時抽換為新橡膠平交道板（圖 4-15），以確保行車安全，或抽換 RC 平交道板為橡膠平交道板，稱之為抽換平交道板之作業。抽換平交道板作業流程如圖 4-16。

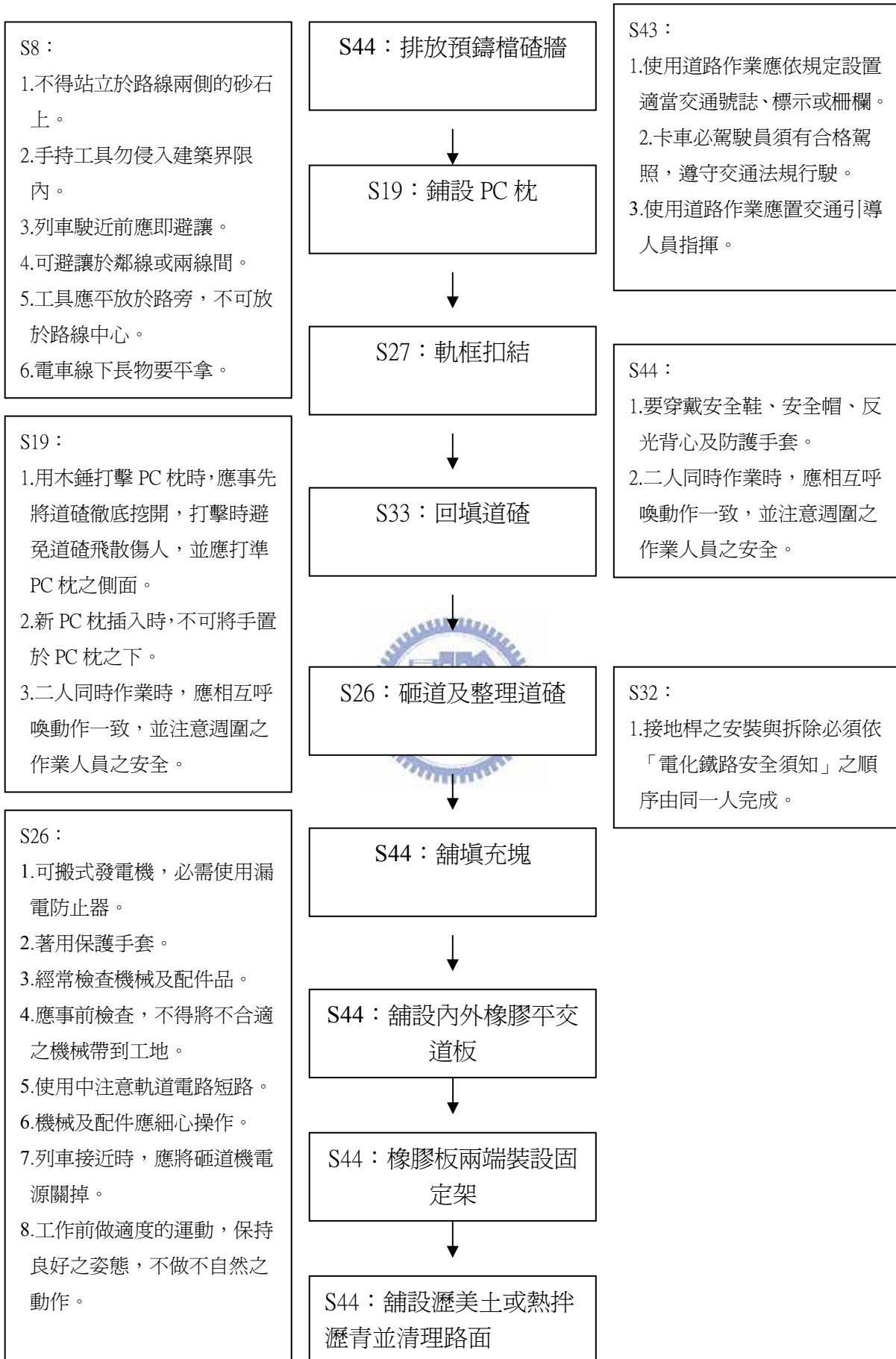


圖 4-14 平交道



圖 4-15 橡膠平交道板





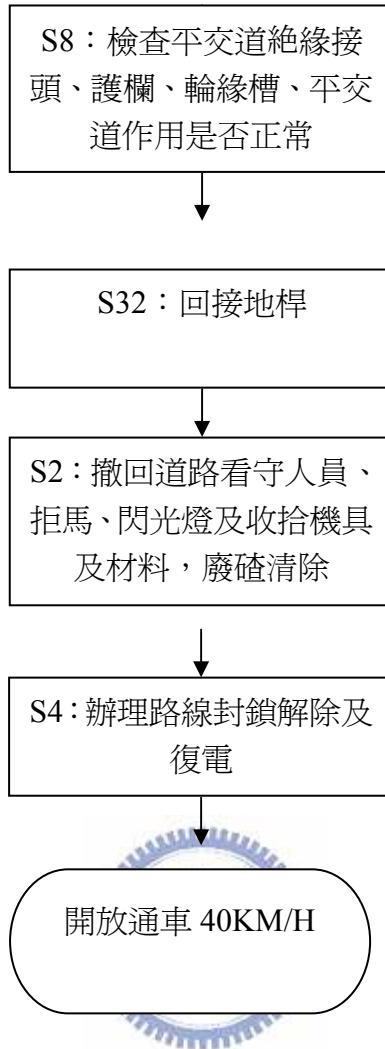


圖 4-16 抽換平交道板作業流程圖

4.7.2 抽換平交道板作業安全評估事項及評估依據表

抽換平交道板從工作人員之決定，須考慮列車空間及道路封閉時間、工作數量、道班人數及重型機械配合等，又會影響公路交通必須於施工前 5 日行文當地派出所或轄區路警所派員協助指揮人車繞道。施工前三日在該處平交道及道路兩端公告施工日期、時間，洽請警廣協助廣播道路封閉訊息。工作人員除了要防止被火車撞也要防止被汽車撞，其危害有飛落、倒塌、感電、被夾被捲、被撞等，主要危害為被撞和感電，因此必須事先評估其危險性，防範於未然，其安全評估事項及評估依據詳如表表 4-27。

表 4-27 抽換平交道板作業安全評估事項及評估依據表

施工步驟	1. 視實地需要澆製預鑄底板及擋碴板。 2. 施工負責人依行車電報向車站辦理路線封鎖及斷電事宜後，告知電搖車
------	---

	<p>指揮員，依車站指示將電搖車駛進施工路線。</p> <p>3.在施工平交道之道路兩端放置拒馬及紅色閃光燈，同時派人在平交道兩端之道路看守。</p> <p>4.豎立工作指示牌，指派列車瞭望員，監視鄰線列車以保護工作人員安全。</p> <p>5.工作指示牌設於距施工地點兩端 800 公尺之鄰線以便司機員預知鄰線前方有工務人員施工。</p> <p>6.瞭望員應攜帶無線電對講機及哨子。</p> <p>7.施工處所前後端裝置接地桿。</p> <p>8.拆除舊平交道板，將舊料暫放路線旁，不得影響行車，完工後運回存放。</p> <p>9.挖土機開挖舊道碴以卡車運棄至合法棄土場或填於路肩。</p> <p>10.所挖之深度、寬度、長度需與施工圖符合，路基應予夯實。</p> <p>11.放登擋碴牆，並預留與軌枕端適當間距以便軌道方向整正。</p> <p>12.鋪設木枕及軌框扣結作業。</p> <p>13.回填道碴、砸道及整理道碴，枕木中間石碴不高出枕木面。</p> <p>14.鋪設橡膠板時先鋪填充塊然後繃內外板，兩塊橡膠板之接合處需密著。</p> <p>15.內外側橡膠板鋪設後於兩端裝設固定架，固定架之螺栓應予擰緊固定於木枕。</p> <p>16.鋪設瀝美土或熱拌瀝青並清理路面。</p> <p>17.收回接地桿、撤回道路看守人員、拒馬、閃光燈。</p> <p>18.電搖車回站卸舊料堆放整齊，並辦理路線封鎖解除及復電事宜。</p>		
災害原因	被火車或汽車衝撞、被夾、滾落跌倒、觸電感電、物體飛落。		
	資源環境	安全評估事項	評估依據
施工人員	<p>1.領班</p> <p>2.瞭望員</p> <p>3.道釘工</p> <p>4.砸道員</p> <p>5.電搖車駕駛員</p> <p>6.汽車駕駛員</p> <p>7.挖土機操作員</p>	<p>1.作業前教育訓練。</p> <p>2.定期施行健康檢查。</p> <p>3.施工中須派瞭望員，注意鄰線行車，保護工作人員安全。</p> <p>4.有證照之駕駛員、操作員。</p> <p>5.使用安全帽、手套、安全鞋、防護面具等個人防護具。</p> <p>6.應依工作場所之危害性，設置必要之職業災害搶救器材。</p> <p>7.指揮者必須配帶無線電對講機指揮連絡，並負</p>	<p>1.安衛法 23 條，教育 2 條</p> <p>2.安衛法 12、13 條，</p> <p>3.設施 40 條，營造 10-1 條</p> <p>20050513 設施 276 條</p> <p>設施第 11 章</p> <p>設施 238 條</p> <p>5.設施 21-2、238、277、280、300 條、營造 11-1 條</p> <p>6.設施 286 條</p> <p>7.設施 54 條</p>

		責就工作情況做適當人力及機械調配。	
使用 機具	1.螺栓緊解器 1 台。 2.手提砸道機 1 台。 3.挖土機 1 部。 4.卡車 1 部。 5.電搖車 1 輛。 6.起道機。 7.洋錘 8.洋鎬 9.拔釘撬棍 10.撥道撬棍 11.道釘錘 12.扣夾裝卸器 13.軌距水平尺 14.抬軌鉗	1.各項機具自動檢查。 2.挖土機駕駛棚須有良好視線、應裝置前照燈具、應設置堅固頂蓬，迴轉半徑內禁止人員進入，並派專人指揮。 3.施工工具、機械不得侵入鄰線建築界限內。 4.車輛於軌道上有滑走之虞時，應設置防止滑走之裝置。	1.自檢第 13、14 條，設施 57、114 條 2.設施 116、119、163 條 3.營造 10-1 條 4.設施 136 條
材料 物料	1.外板(長度 1.2 公尺)。 2.內板(長度 0 · 6 公尺)。 3.內側兩側填充塊或中間填充塊。 4.固定托架每股道兩組。 5.瀝美土或熱拌瀝青。	1.物料之搬運的安全。 2.物料之堆放的安全。 3.正在加熱中之瀝青鍋，應採取防止勞工燙傷之設施。 4.應提供從事瀝青作業所必須之防護具，並使勞工確實使用。	1.設施 155 條，營造 29、30 條 2.設施 159 條 3.營造 168 條 4.營造 170 條
作業 環境		1.應依左列規定設置適當交通號誌、標示或柵欄。 2.施工前 14 日向道路主管機關申請道路封閉。 3.施工前 14 日向調度總所申請路線封鎖及電車線斷電事宜或列入工電聯合施工封鎖計劃。 4.施工前 5 日行文當地派出所或轄區路警所派員協助指揮人車繞道。 5.施工前三日在該處平交道及道路兩端公告施工日期、時間，洽請警廣	1.設施 21-1 條 2.標示準則，營造 6、8 條 3.設施 140、254 條

		協助廣播道路封閉訊息。 6.施工後要清理現場收拾工具等。	
--	--	---------------------------------	--

4.7.3 抽換平交道板作業危害分析、安全評估改善對策與、自動檢查

4.7.3.1 抽換平交道板作業危害分析

從準備材料、機具並運至現場、向車站辦理路線封鎖及斷電事宜、在施工平交道之道路兩端放置拒馬、紅色閃光燈及派人看守、豎立工作指示牌、裝置接地桿、拆除舊平交道板及開挖、舊道碴以卡車運棄至合法棄土場或填於路肩、排放預鑄檣碴牆、鋪設 PC 枕、軌框扣結、回填及整平道碴、砸道、舖墳充塊、鋪設內外橡膠平交道板、橡膠板兩端裝設固定架、舖設瀝美土或熱拌瀝青並清理路面、檢查平交道絕緣接頭、護欄、輪緣槽、平交道作用是否正常、收回接地桿、撤回道路看守人員、拒馬、閃光燈及收拾機具及材料，廢碴清除、辦理路線封鎖解除及復電等，其危害有飛落、倒塌、感電、被夾被捲、被撞等，主要危害為被撞和感電，逐項作業步驟進行初步危害分析（表 4-28）。

表 4-28 抽換平交道板作業危害初步分析表

災害類型 主要作項目	墜落	飛落	倒塌	感電	燒燙傷	被夾 被捲	被撞	其他
一、準備材料、機具並運至現場	V		V	V		V	V	
二、向車站辦理路線封鎖及斷電							V	
三、在施工平交道之道路兩端放置拒馬、紅色閃光燈及派人看守							V	
四、豎立工作指示牌、指派瞭望員				V			V	
五、裝置接地桿				V			V	
六、拆除舊平交道板及開挖		V		V		V	V	
七、舊道碴以卡車運棄至合法棄土場或填於路肩		V				V	V	
八、排放預鑄檣碴牆				V		V	V	
九、鋪設 PC 枕				V		V	V	
十、軌框扣結				V		V	V	
十一、回填道碴		V		V		V	V	

十二、砸道及整理道碴		V		V		V	V	
十三、舖填充塊				V		V	V	
十四、舖設內外橡膠平交道板				V		V	V	
十五、橡膠板兩端裝設固定架				V		V	V	
十六、舖設瀝美土或熱拌瀝青並清理路面				V	V		V	
十七、檢查平交道絕緣接頭、護欄、輪緣槽、平交道作用是否正常				V		V	V	
十八、收回接地桿								
十九、撤回道路看守人員、拒馬、閃光燈及收拾機具及材料，廢碴清除		V	V	V		V	V	
二十、解除路線封鎖				V			V	

4.7.3.2 抽換平交道板作業安全評估改善對策

抽換平交道板作業，其危害有飛落、倒塌、感電、燒燙傷、被夾被捲、被撞等，主要危害為被撞和感電，針對前述危害初步分析表對分析結果提出安全評估改善對策（表 4-29）。

表 4-29 抽換平交道板作業安全評估改善對策表

主要作業項目	災害類型	安全評估／改善對策
一、準備材料、機具並運至現場	墜落 倒塌 感電 被夾 被撞	1.物料堆置限制高度。 2.平台車上物料堆置以繩索固定。 3.作業人員不可乘平台車。 4.鋼軌堆置平整不可侵入淨空。 5.電搖車應有前燈及警示燈。 6.勞工遠離，電搖車方可起動且應加以標示。 7.電搖車駕駛與指揮須有合格證，依規定行車。 8.電車線下長物要平拿。 9.穿安全鞋。
二、向車站辦理路線封鎖及斷電	被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。
三、在施工平交道之道路兩端放置拒馬、紅色閃	被撞	1.看守員應攜帶無線電對講機及哨子。 2.看守勞工應配戴安全帽反光背心。

光燈及派人看守		
四、豎立工作指示牌、指派瞭望員	感電 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.瞭望員應配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。 5.瞭望員應攜帶無線電對講機及哨子。
五、裝置接地桿	感電 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。
六、拆除舊平交道板及開挖	飛落 感電 被夾 被撞	1.挖土機操作員必須有合格證照。 2.開挖作業之工作場所，應設有警告標示，禁止與工作無關人員進入。 3.開挖作業時，應指派專人指揮。 4.嚴禁操作人員以外之勞工進入挖土機之操作半徑範圍內。 5.挖土機應裝設倒車或旋轉警示燈及蜂鳴器。 6.採光不良之場所從事露天開挖作業，應裝設作業安全所必需之照明設備。 
七、舊道碴以卡車運棄至合法棄土場或填於路肩	飛落 被夾 被撞	1.使用道路作業應依規定設置適當交通號誌、標示或柵欄。 2.卡車必駕駛員須有合格駕照，遵守交通法規行駛。 3.使用道路作業應置交通引導人員指揮。
八、排放預鑄牆	感電 被夾 被撞	1.要穿戴安全鞋、安全帽、反光背心及防護手套。 2.二人用手共同搬運時不可兩方同時抬上。 3.擲下時應先協商好，並先選擇適當地形，使擲下不使有反彈之現象而同時擲下。 4.抬注時，應使用手套、肩墊、圍巾等。 5.由高處擲下時，應注意腳部安全。 6.電車線下長物要平拿。 7.列車駛近或通過時應即避讓。
九、鋪設 PC 枕	感電 被夾 被撞	1.要穿戴安全鞋、安全帽、反光背心及防護手套。 2.二人用手共同搬運木枕不可兩方同時抬上。 3.擲下時應先協商好，並先選擇適當地形，使擲下不使有反彈之現象而同時擲下。 4.抬注時，應使用手套、肩墊、圍巾等。 5.由高處擲下時，應注意腳部安全。 6.電車線下長物要平拿。

		7.列車駛近或通過時應即避讓。
十、軌框扣結	感電 被夾 被撞	1.使用工具袋，注意不使工具零件掉落。 2.不可使用損傷或不適用的工具。 3.應經常保持身體之平衡，以免螺絲把由螺帽滑脫時，傾覆受傷。 4.電車線下長物要平拿。 5.列車駛近或通過時應即避讓。
十一、回填道碴	感電 被夾 被撞	1.洋鎬臂入之時，道碴有飛散之情形，應注意眼睛安全。 2.投送道碴時，應注意周圍之作業員之安全。 3.電車線下長物要平拿。 4.列車駛近或通過時應即避讓。
十二、砸道	飛落 感電 被夾 被撞	1.可搬式發電機，必需使用漏電防止器。 2.著用保護手套。 3.經常檢查機械及配件品。 4.應事前檢查，不得將不合適之機械帶到工地。 5.機械及配件應細心操作。 6.列車接近時，應將砸道機電源關掉。 7.電車線下長物要平拿。 8.列車駛近或通過時應即避讓。
十三、鋪填充塊	感電 被夾 被撞	1.要穿戴安全鞋、安全帽、反光背心及防護手套。 2.二人用手共同搬運時不可兩方同時抬上。 3.擲下時應先協商好，並先選擇適當地形，使擲下不使有反彈之現象而同時擲下。 4.抬注時，應使用手套、肩墊、圍巾等。 5.由高處擲下時，應注意腳部安全。 6.電車線下長物要平拿。 7.列車駛近或通過時應即避讓。
十四、鋪設內外橡膠平交道板	感電 被夾 被撞	1.要穿戴安全鞋、安全帽、反光背心及防護手套。 2.二人用手共同搬運時不可兩方同時抬上。 3.擲下時應先協商好，並先選擇適當地形，使擲下不使有反彈之現象而同時擲下。 4.抬注時，應使用手套、肩墊、圍巾等。 5.由高處擲下時，應注意腳部安全。 6.電車線下長物要平拿。 7.列車駛近或通過時應即避讓。
十五、橡膠板兩端裝設固定架	感電 被夾 被撞	1.使用工具袋，注意不使工具零件掉落。 2.不可使用損傷或不適用的工具。 3.應經常保持身體之平衡，以免螺絲把由螺帽滑脫時，傾覆受傷。 4.電車線下長物要平拿。

		5.列車駛近或通過時應即避讓。
十六、鋪設瀝美土 或熟拌瀝青 並清理路面	燒燙傷 感電 被撞	1.要穿戴安全鞋、安全帽、反光背心及防護手套。 2.電車線下長物要平拿。 3.列車駛近或通過時應即避讓。
十七、檢查平交道 絕緣接頭、護 欄、輪緣槽、 平交道作用 是否正常	感電 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 3.電車線下長物要平拿。
十八、收回接地桿	感電 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。
十九、撤回道路看 守人員、拒 馬、閃光燈及 收拾機具及材 料，廢碴清除	墜落 倒塌 感電 被夾 被撞	1.物料堆置限制高度。 2.平台車上物料堆置以繩索固定。 3.作業人員不可乘平台車。 4.器具堆置平整不可侵入淨空。 5.電搖車應有前燈及警示燈。 6.勞工遠離，電搖車方可起動且應加以標示。 7.電搖車駕駛與指揮須有合格證，依規定行車。 8.電車線下長物要平拿。 9.穿安全鞋。 10.列車駛近或通過時應即避讓。
二十、解除路線封 鎖	被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。

4.7.3.3 抽換平交道板作業自動檢查表訂定

由前述抽換平交道板作業流程圖及各走驟中逐項安全注意事項，參酌「抽換平交道板作業危害初步分析表」、「抽換平交道板作業安全評估改善對策表」，本研究草制抽換平交道板作業安全自動檢查表（表 4-30），以落實作業場所之作業主管進行自主檢查功能，以創造安全工作環境，保障作業勞工安全，避免發生職業災害。

表 4-30 抽換平交道板作業安全自動檢查表

工程名稱：	承包商	頁次：
-------	-----	-----

工程地點：		檢查日期：年月日		
作業項次	檢查項目	結果		不合格之改善措施
		合格	不合法	
一、十九	指定現場指揮作業主管或領班_____（簽名）在場指揮。			
	是否教導勞工工作順序及安全作業標準。			
	開口部分是否封閉。			
	電搖車駕駛與指揮是否有合格證。			
	車輛應是否有前燈及警示燈。			
	勞工是否配戴安全帽反光背心、安全鞋。			
	物料堆置是否超過高度。			
	平台車上物料是否以繩索固定。			
	各項機具是否定期檢查。			
	是否依工作場所之危害性，設置必要之職業災害搶救器材。			
	指揮者是否配帶無線電對講機。			
	是否配帶照明設備。			
	連結軌道機械車輛時，是否使用適當連結裝置。			
	機械之起動裝置，是否採上鎖或設置標示等措施。			
	攜帶型電燈，或連接於臨時配線、移動電線帶電部分，是否為不易變形或破損之材料，手指不易接觸之構造。			
二	軌道機械，是否設有適當信號裝置。			
	是否勘查避讓列車安全地點。			
	是否辦理路線隔斷或封鎖。			
三	是否申請施工許可證。			
	看守員是否攜帶無線電對講機及哨子。			
四	看守勞工是否配戴安全帽反光背。			
	是否在工作地點兩端實設立穩固之工作鳴笛牌。			
	是否在兩端適當地點指派瞭望員。			
五、十八	瞭望員是否攜帶無線電對講機及哨子。			
	接地桿之安裝與拆除是否依「電化鐵路安全須知」之順序由同一人完成。			
	勞工是否配戴安全帽反光背心。			
	電車線下長物是否平拿。			
六	列車駛近或通過時是否即避讓。			
	挖土機操作員是否有合格證照。			
	開挖作業之工作場所，是否設有警告標示，禁止與工作無關人員進入。			

	開挖作業時，是否指派專人指揮。		
	是否嚴禁操作人員以外之勞工進入挖土機之操作半徑範圍內。		
	挖土機應裝設倒車或旋轉警示燈及蜂鳴器。		
	採光不良之場所從事露天開挖作業，是否裝設必需之照明設備。		
七	使用道路作業是否依規定設置適當交通號誌、標示或柵欄。		
	卡車駕駛員是否有合格駕照，遵守交通法規行駛。		
	使用道路作業是否置交通引導人員指揮。		
八、九、十三、十四	是否穿戴安全鞋、安全帽、反光背心及防護手套。		
	二人同時作業時，是否注意週圍之作業人員之安全。		
	工作人員腳及手是否置於工作物下面。		
十、十五	是否經常保持身體之平衡。		
	使用工具袋，注意不使工具零件掉落。		
	不可使用損傷或不適用的工具。		
	是否注意手的位置。		
	是否注意週圍之作業人員之安全。		
十一	投送道碴時，是否注意周圍之作業員之安全。		
	挖掘在軌道之內時，是否與建築界限相抵觸。		
	洋鎬臂入之時，道碴有飛散之情形，是否注意眼睛安全。		
十二	可搬式發電機，是否使用漏電防止器。		
	是否著用保護手套。		
	經是否常檢查機械及配件品。		
	帶到工地之機械是否合適。		
	列車接近時，是否將砸道機電源關掉。		
	是否保持良好之姿態。		
十六	要穿戴安全鞋、安全帽、反光背心及防護手套。		
十七、十八	勞工是否配戴安全帽反光背心。		
	電車線下長物是否平拿。		
	列車駛近或通過時是否即避讓。		
二十	是否繳回施工許可證。		
	在紀錄簿親自簽名或蓋章。		

說明：1.檢查順序：→領班 →安衛人員→分駐所主任→勞安室存查。保存年限：3年

2.本表應於抽換鋼軌作業前檢查。

3.改正措施須於不合格改善措施欄說明。

領班：

安衛人員：

分駐所主任：

養路監工員：

主辦工程司：



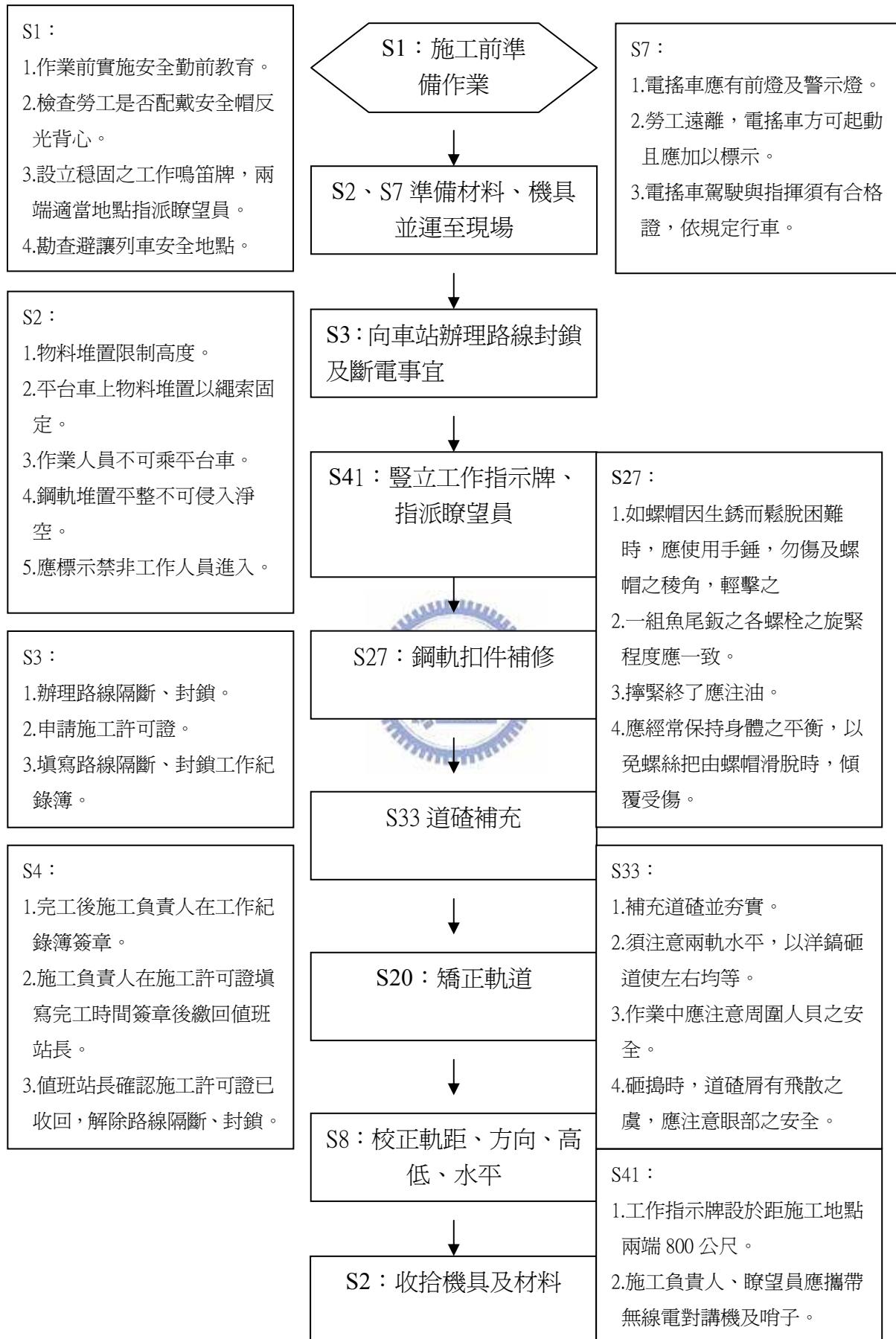
4.8 人工砸道作業

4.8.1 人工砸道作業方法及程序

車輛行駛於軌道時，其荷重經由鋼軌與軌枕傳達於道碴，長期行駛後軌道受到列車滾壓衝擊及氣候等因素影響，有時會造成鋼軌接頭處沉陷及局部軌道發生不整情形，當局部軌道超過平時養護標準值之必須及時機動性砸道整修或局部抽換軌枕道碴後而實施人工砸道作業使軌道恢復平整原狀，以確保行車安全，稱之為人工砸道作業，人工砸道作業其作業如圖 4-17 及流程如圖 4-18。



圖 4-17 人工砸道作業圖



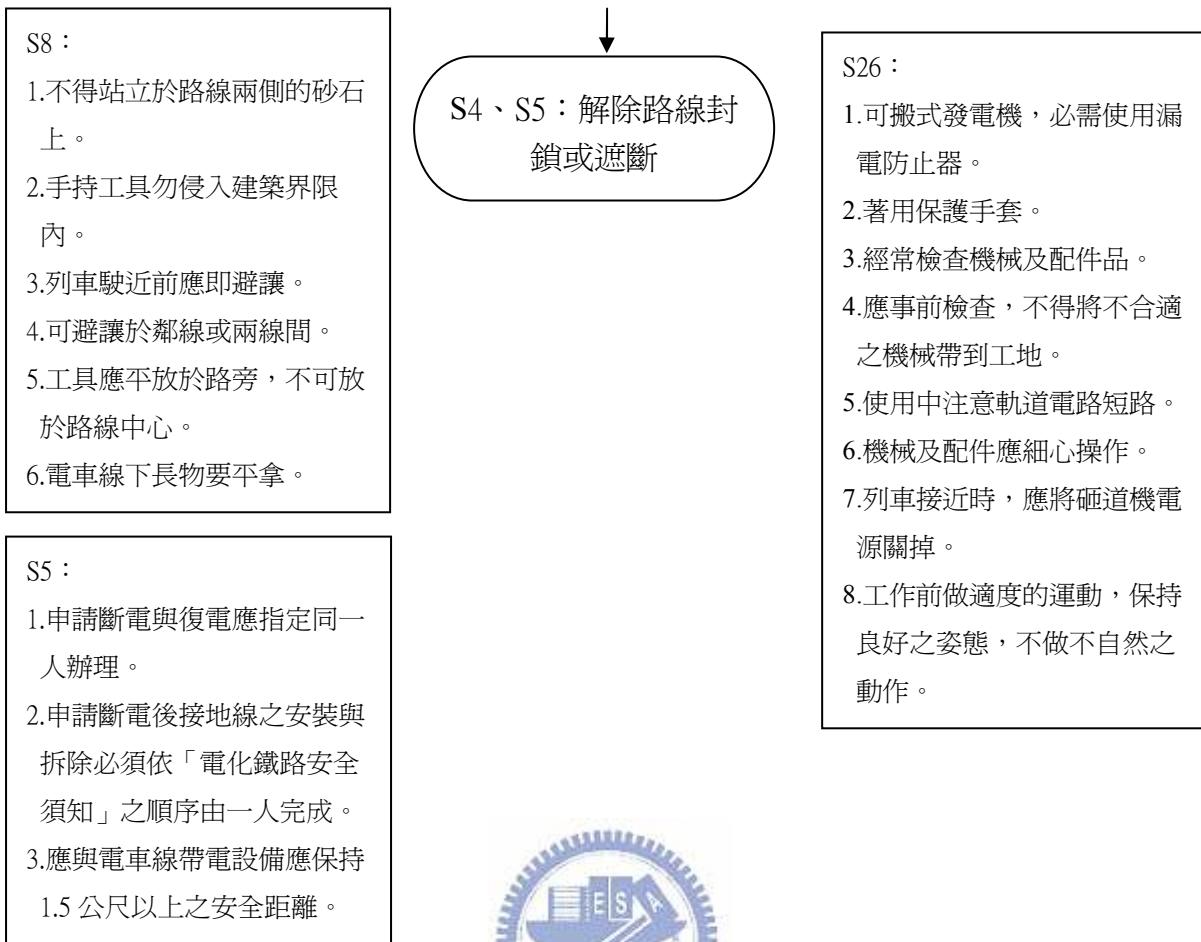


圖 4-18 人工砸道作業流程圖

4.8.2 人工砸道作業安全評估事項

人工砸道作業從工作人員之決定需考慮列車空間或封鎖時間、工作數量，道班人數及機械配合等因素。作業區域之決定，是根據綜合軌道檢查車或振動檢查所檢測出紀錄屬軌道狀態不良，並經人工檢測後超過養護標準值者，來決定砸道範圍。其危害有飛落、倒塌、感電、被夾被捲、被撞等，主要危害為被撞和感電，為預防發生災害從作業前、作業中及作業後對各項工作應先評估其可能的危害，其安全評估事項及評估依據詳如表表 4-31。

4-31 人工砸道作業安全評估事項及評估依據表

施工步驟	1.作業區域之決定，應根據綜合軌道檢查車或振動檢查所檢測出紀錄屬軌道狀態不良，並經人工檢測後超過養護標準值者，來決定砸道範圍。
------	---

	2.鋼軌扣件之補修。 3.道碴補充。 4.整備機械及配置器具。 5.校正軌距、方向、高低、水平。 6.砸實道碴並夯實。 7.整理道碴。 8.其他工作(枕木位置，直角矯正，扣夾釘緊等)。		
災害 原因	被火車衝撞、被夾、滾落跌倒、觸電感電、物體飛落、噪音。		
	資源環境	安全評估事項	評估依據
施工 人員	1.領班 2.瞭望員 3.技術工 4.砸道員	1.作業前教育訓練。 2.定期施行健康檢查。 3.施工中須派瞭望員，注意鄰線行車，保護工作人員安全。 4.使用安全帽、手套、安全鞋、防護面具等個人防護具。 5.指揮者必須配帶無線電對講機指揮連絡。 6.應依工作場所之危害性，設置必要之職業災害搶救器材。	1.安衛法 23 條，教育 2、13 條 2.安衛法 12、13 條，健康 10、11 條 3.設施 40 條，營造 10-1 條 4.設施 21-2、238、277、280、300 條、營造 11-1 條 5.設施 54 條 6.設施 286 條
使用 機具	1.起道機 2.洋鎬、洋鏟 3.手提砸道機 1 台 4.無線電對講機 5.撬棍 6.軌距水平尺 7.細線 8.螺栓扳手 9.道釘錘	1.各項機具自動檢查。	1.自檢第 13、14 條，設施 57、114、115、117 條
作業 環境		1.施工前 14 日向調度總所申請路線封鎖及斷電申請。 2.施工負責人、領班、瞭望員應帶無線電對講機以便連絡。	1.標示準則，營造 6、8 條、設施 140、254 條

		3.在複線地段施工，應派人瞭望鄰線雙方來車，並有效示警工作人員。	
--	--	----------------------------------	--

4.8.3 人工砸道作業危害分析、安全評估改善對策與、自動檢查

4.8.3.1 人工砸道作業危害分析

從準備材料、機具並運至現場、向車站辦理路線封鎖及斷電事宜、豎立工作指示牌、指派瞭望員、豎立工作指示牌、鋼軌扣件補修、道碴補充、矯正軌道、校正軌距、方向、高低、水平、砸搗道碴、補充道碴、整理和夯實道碴、檢查軌道軌距、水平、高低、方向、收拾機具及材料、辦理路線封鎖解除或遮斷等，逐項作業步驟進行初步危害分析（表 4-32）。

表 4-32 人工砸道作業危害初步分析表

災害類型 主要作項目	墜落	飛落	倒塌	感電	燒燙傷	被夾 被捲	被撞	其他
一、準備材料、機具並運至現場	V		V	V		V	V	
二、向車站辦理路線封鎖及斷電							V	
三、豎立工作指示牌、指派瞭望員				V			V	
四、鋼軌扣件補修		V		V		V	V	
五、道碴補充		V		V		V	V	
六、矯正軌道				V		V	V	
七、校正軌距、方向、高低、水平				V			V	
八、砸搗道碴		V		V		V	V	
九、補充道碴		V		V		V	V	
十、砸道及整理道碴		V		V		V	V	
十一、檢查軌道軌距、水平、高低、方向				V			V	
十二、撤收拾機具及材料		V	V	V		V	V	
十三、解除路線封鎖							V	

4.8.3.2 人工砸道作業安全評估改善對策

針對前述人工砸道作業危害初步分析表對分析結果提出安全評估改善對策（表 4-33）。

表 4-33 人工砸道作業安全評估改善對策表

主要作業項目	災害類型	安全評估／改善對策
一、準備材料、機具並運至現場	墜落 倒塌 感電 被夾 被撞	1.物料堆置限制高度。 2.平台車上物料堆置以繩索固定。 3.作業人員不可乘平台車。 4.鋼軌堆置平整不可侵入淨空。 5.電搖車應有前燈及警示燈。 6.勞工遠離，電搖車方可起動且應加以標示。 7.電搖車駕駛與指揮須有合格證，依規定行車。 8.電車線下長物要平拿。 9.穿安全鞋。
二、向車站辦理路線封鎖及斷電	被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。
三、豎立工作指示牌、指派瞭望員	感電 被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.瞭望員應配戴安全帽反光背心。 4.電車線下長物要平拿。 5.瞭望員應攜帶無線電對講機及哨子。
四、鋼軌扣件補修	飛落 感電 被夾 被撞	1.使用工具袋，注意不使工具零件掉落。 2.道釘錘打擊面如有菌狀者，應不得使用。 3.道釘錘柄容易脫落者或有裂開者，不要使用。 4.電車線下長物要平拿。
五、道碴補充	飛落 感電 被夾 被撞	1.作業中應注意周圍人員之安全。 2.砸搗時，道碴屑有飛散之虞，應注意眼部之安全。 3.電車線下長物要平拿。 4.要穿戴安全鞋、安全帽、反光背心及防護手套。
六、矯正軌道	感電 被夾 被撞	1.插下撬棍時，身體變換方向，應注意附近作業員安全。 2.移動位置時應注意手持撬棍之姿勢。 3.撬棍最好不要插在兩腿之中。 4.要穿戴安全鞋、安全帽、反光背心及防護手套。 5.電車線下長物要平拿。 6.列車駛近或通過時應即避讓。
七、校正軌距、方	感電	1.不得站立於路線兩側的砂石上。

向、高低、水平	被撞	2.手持工具勿侵入建築界限內。 3.列車駛近前應即避讓。 4.可避讓於鄰線或兩線間。 5.工具應平放於路旁，不可放於路線中心。 6.電車線下長物要平拿。 7.要穿戴安全鞋、安全帽、反光背心及防護手套。 8.列車駛近或通過時應即避讓。
八、砸搗道碴	飛落 感電 被夾 被撞	1.可搬式發電機，必需使用漏電防止器。 2.著用保護手套。 3.經常檢查機械及配件品。 4.應事前檢查，不得將不合適之機械帶到工地。 5.機械及配件應細心操作。 6.列車接近時，應將砸道機電源關掉。 7.電車線下長物要平拿。 8.列車駛近或通過時應即避讓。
九、補充道碴	感電 被夾 被撞	1.洋鎬臂入之時，道碴有飛散之情形，應注意眼睛安全。 2.投送道碴時，應注意周圍之作業員之安全。 3.電車線下長物要平拿。 4.列車駛近或通過時應即避讓。
十、整理和夯實道碴	感電 被夾 被撞	1.洋鎬臂入之時，道碴有飛散之情形，應注意眼睛安全。 2.投送道碴時，應注意周圍之作業員之安全。 3.電車線下長物要平拿。 4.列車駛近或通過時應即避讓。
十一、檢查軌道軌距、水平、高低、方向	感電 被撞	1.不得站立於路線兩側的砂石上。 2.手持工具勿侵入建築界限內。 3.列車駛近前應即避讓。 4.可避讓於鄰線或兩線間。 5.工具應平放於路旁，不可放於路線中心。 6.電車線下長物要平拿。
十二、收拾機具及材料	墜落 倒塌 感電 被夾 被撞	1.物料堆置限制高度。 2.平台車上物料堆置以繩索固定。 3.作業人員不可乘平台車。 4.器具堆置平整不可侵入淨空。 5.電搖車應有前燈及警示燈。 6.勞工遠離，電搖車方可起動且應加以標示。 7.電搖車駕駛與指揮須有合格證，依規定行車。 8.電車線下長物要平拿。 9.穿安全鞋。

		10.列車駛近或通過時應即避讓。
二十、解除路線封鎖	被撞	1.列車駛近或通過時應即避讓。 2.不可避讓於鄰線或兩線間。 3.檢查勞工是否配戴安全帽反光背心。

4.8.3.3 人工砸道作業自動檢查表訂定

由前述人工砸道作業流程圖及各步驟中逐項安全注意事項，參酌「人工砸道作業危害初步分析表」、「人工砸道作業安全評估改善對策表」，本研究草制人工砸道作業安全自動檢查表（表 4-34），以落實作業場所之作業主管進行自主檢查功能，以創造安全工作環境，保障作業勞工安全，避免發生職業災害。

表 4-34 人工砸道作業安全自動檢查表

工程名稱：		承包商	頁次：	
工程地點：		檢查日期：	年	月
作業項目	檢查項目	結果		不合格之改善措施
		合格	不合格	
一、十二	指定現場指揮作業主管或領班  (簽名) 在場指揮。			
	是否教導勞工工作順序及安全作業標準。			
	開口部分是否封閉。			
	電搖車駕駛與指揮是否有合格證。			
	車輛應是否有前燈及警示燈。			
	勞工是否配戴安全帽反光背心、安全鞋。			
	物料堆置是否超過高度。			
	平台車上物料是否以繩索固定。			
	各項機具是否定期檢查。			
	是否依工作場所之危害性，設置必要之職業災害搶救器材。			
	指揮者是否配帶無線電對講機。			
	是否配帶照明設備。			
	連結軌道機械車輛時，是否使用適當連結裝置。			
機械之起動裝置，是否採上鎖或設置標示等措施。				
攜帶型電燈，或連接於臨時配線、移動電線帶電部分，是否為不易變形或破損之材料。手指不易接觸之構造。				
軌道機械，是否設有適當信號裝置。				
是否勘查避讓列車安全地點。				
二	是否辦理路線隔斷或封鎖。			
	是否申請施工許可證。			

	看守勞工是否配戴安全帽反光背。			
三	是否在工作地點兩端實設立穩固之工作鳴笛牌。			
	是否在兩端適當地點指派瞭望員。			
	瞭望員是否攜帶無線電對講機及哨子。			
	勞工是否配戴安全帽反光背心。			
	電車線下長物是否平拿。			
	列車駛近或通過時是否即避讓。			
四	是否經常保持身體之平衡。			
	使用工具袋，注意不使工具零件掉落。			
	不可使用損傷或不適用的工具。			
	是否注意手的位置。			
	是否注意週圍之作業人員之安全。			
五、九、十	投送道碴時，是否注意周圍之作業員之安全。			
	挖掘在軌道之內時，是否與建築限界相抵觸。			
	洋鎬臂入之時，道碴有飛散之情形，是否注意眼睛安全。			
六	插下撬棍時，身體變換方向，是否注意附近作業員安全。			
	移動位置時是否注意手持撬棍之姿勢。			
	撬棍是否插在兩腿之中。			
	是否穿戴安全鞋、安全帽、反光背心及防護手套。			
	電車線下長物是否平拿。			
	列車駛近或通過時是否即避讓。			
七、十一	是否穿戴站立於路線兩側的砂石上。			
	手持工具是否侵入建築界限內。			
	列車駛近前是否即避讓。			
	是否可避讓於鄰線或兩線間。			
	工具應平放於路旁，是否放於路線中心。			
	電車線下長物是否平拿。			
八	可搬式發電機，是否使用漏電防止器。			
	是否著用保護手套。			
	經是否常檢查機械及配件品。			
	帶到工地之機械是否合適。			
	列車接近時，是否將砸道機電源關掉。			
	是否保持良好之姿態。			
十二	是否繳回施工許可證			
	在紀錄簿親自簽名或蓋章。			

說明：1.檢查順序：→領班 →安衛人員→分駐所主任→勞安室存查。保存年限：3年		
2.本表應於抽換鋼軌作業前檢查。		
3.改正措施須於不合格改善措施欄說明。		
領班：	安衛人員：	分駐所主任：
養路監工員：		主辦工程司：



4.9 小結

鐵道養路安全管理為複雜的工作，從各工務段執行施工前工程規劃工作，依據施工作業內容現況環境，實施安全評估，擬定基本施工計畫、安全衛生管理計畫及法定資料送審工作。安全衛生管理計畫包含勞工安全衛生組織及人員及其勞工安全衛生教育訓練計畫，對施工人員實施安全衛生訓練，設施設備之安全作業標準及自動檢查計畫，進場人員設備資格管制，稽核管理計畫、意外事故之緊急應變計畫及急救體系，安全作業標準(含人員從業資格、體力精神狀況、防護具使用，設備之使用資格、安全防護設備、安全檢查，作業環境之安全測定及檢查、物料儲存及使用安全、操作安全方式等)及自動檢查計畫。

本章將養路作業以 4M1E 即施工步驟、施工人員、使用機具、使用材料、作業環境)將其分解，以事前安全評估方式探討其安全評估事項，再審查其評估依據之規定以完成各項作業分析。再由各項作業流程圖及各步驟中逐項安全注意事項，製作「作業危害初步分析表」，再依分析結果製作「作業安全評估改善對策表」，進而根據改善對策訂定各項作業「安全自動檢查表」，以落實作業場所之作業主管進行自主檢查功能，以創造安全工作環境，保障作業勞工安全，避免發生職業災害。但施工現場不論人員或機具絕無固定作業方式，而以因應施工現場最佳組合而施工作業，故其分析僅為參考，本章僅希望提供一作業方式供養路作業單位參考使用。以不同角度分析養路作業，以危害辨識、處置、建立安全作業標準，進而達到施工安全的理想狀況。



第五章 鐵道養路作業職業災害分析

台灣鐵路管理局近十五年發生重大死亡職業災害共 31 件其中養路作業計 20 件，佔 65%，災害類型主要是被撞，其次是衝撞和感電。本章以 95 年 3 月 10 日造成 5 人罹難的崇德事故，以「骨牌理論」來分析事故原因，定出「鐵道養路作業基本事項檢討評估表」，並據以施行「損失控制管理」以避免引發「災害」造成「損失」。

5.1、崇德事故說明：

1.台鐵局調查報告：

- (1) 時間:95 年 3 月 10 日 01 時 06 分。
- (2) 車次:第 1073 次列車，控制車 DR2903 號，現車 12 輛換算 480 噸。
- (3) 地點:崇德站西正線南端(蘇澳新站起 K58+159)。
- (4) 事故概況:本次車崇德站晚 3 分通過，行駛西正線至 K58+159 處前，司機員發現路線上有一群人在工作，立即鳴笛並緊急煞車但已不及，該群人共計 6 人其中 5 名工作人員當場死亡(圖 5-1)，立即通報相關單位處理。為配合警方蒐證需要，列車在事故現場等待檢察官勘驗，旅客由後續之第 63 次車在現場辦理接駁(較原次車晚 105 分)，事故列車在現場停留 189 分後放行，肇事責任由花蓮地區檢警繼續偵查。
- (5) 事故原因:相關工作人員未確實依「本局路線隔斷及路線封鎖須知」暨「安全衛生工作守則」之規定辦理。
- (6) 調查情形:



a.事故現場路線狀況

- (a) 崇德站與北端和仁站間及南端新城與北埔站間之東正線均實施計劃性封鎖，東正線辦理花蓮工務段路線養護作業。
- (b) 該區間為雙單線中央控制行車制(CTC)，為配合該區間計劃性路線封鎖，原由 CTC 調度員中央控制改為就地控制，即由車站依實際行車需要調度列車行駛路線，當時崇德站上下行列車均行駛西正線。

b.相關人員訪談

- (a) 依據崇德站值班副站長陳○○訪談:是日 00:15 崇德道班長劉○○到行車室口頭報告:12BT 軌道電路鋼軌絕緣不良，要去處理一下約需 10 餘分鐘即可完成工作，不影響行車。隨即離開行車室，01:05 第 1073 次車行駛西正線通過約 1 分鐘後，司機員即以無線電告知撞及工作人員，儘速叫救護車。隨即通報 119 派救護車到達現場，發現被撞 5 人均當場死亡。
- (b) 依據花蓮電務段約雇人員林○○電話訪談:9 日下午 5 時許，奉班長指派和巫○○晚上配合道班在崇德站南端西正線抽換絕緣墊片；施工時曾聽道班班長說:「列車不會走西正線」，工作進行中我到路線旁取工

具，瞬間即發現列車從西正線駛來撞上工作人員，當時我被嚇住，其他都不知道。



圖 5-1 崇德事故現場（資料來源：蘋果日報）

(c) 依據第 1073 次車司機員江○○訪談：本次車崇德站晚 3 分通過，行駛至事故地點前約 100 公尺前發現有一群人蹲在路線上工作，立即鳴笛並緊及煞車，因距離迫近煞車不及而撞上，隨即聯絡崇德站轉報有關單位。

(7) 事故分析：

a.據崇德站值班副站長陳○○供稱：「10 日 0 時 15 分許，工務技術領班劉○○以口頭向車站告知要前往該站南端 12BT 軌道電路更換絕緣接頭，約需 10 餘分鐘不影響行車」等語，而未確實依「本局路線隔斷及路線封鎖須知」規定詳實填寫「路線隔斷工作紀錄簿」中之施工地點、施工內容與起訖時間及由施工負責人簽名確認後再施工。

b.依據「臺灣鐵路管理局勞工安全衛生工作守則」第肆章第三節:路線上、橋隧內作業規定，「應設立工作牌及臨時鳴笛牌，並指派瞭望員，不能因人手不足而疏忽」及「列車駛近及通過時，在路線上工作人員應即避讓，…」，惟施工單位未確實依規定辦理。

(8) 責任歸屬:本案係屬人為疏失之工安事故，運、工、電等單位未落實路線維修及相關防護規定所致。至於確實責任歸屬正由檢警專案偵辦中，惟相關督導不週之行政責任，懲處運務、工務、電務段相關主管，依責任輕重分別記申戒到大過不等之處理及調職。

(9) 防範措施:

a.各施工單位於路線上施工時，值班站長及施工單位負責人應確實依本局「路線隔斷及路線封鎖須知」規定辦理路線隔斷、封鎖。

b.在路線上工作，應落實在工作地點兩端各 500-700 公尺處設立穩固之工作牌及臨時鳴笛牌，並應指派瞭望員，確保工作人員安全。

c.各單位應強化工作安全作業之教育訓練，建立良好安全意識及紀律，並加強管理、執行、督導及巡視。

d.加強勞安檢查，有缺失者，當事人及主管都將嚴懲。

f.擴大舉辦勞工安全檢討會，請專家學者及勞安主管當局蒞臨指導。

2.行政院勞工委員會北區勞動檢查所調查報告：

(1) 災害發生時間:95 年 3 月 10 日上午 1 時 5 分左右。

(2) 災害消息來源及時門:95 年 3 月 10 上午 5 時 0 分由交通部臺灣鐵路管理局工環科長孫○○以電話向本所通報。

(3) 災害檢查時間:95 年年 5 月 10 日。

(4) 災害發生處所:交通部台灣鐵管理局花蓮縣崇德站南側 I4A 道岔(北迴線 58K+140m)處。

(5) 災害類型:被撞(06)。

(6) 災害媒介物:交通工具;火車(232)。

(7) 罷災者概況：

a.罷災人數：劉○○，劉○○、盧○○、曾楊○○、巫○○，男性共 5 人。

b.罷災程度：死亡。

c.罷災者工作經歷：年資皆 20 年以上。

d.教育訓練：三年內皆有參加 6 小時以上勞工安全衛生教育訓練。

(8) 災害發生經過：

據交通部臺灣鐵路管理局花蓮電務段工程助理林○○稱：95 年 3 月 9 日 23 時 40 分的時候，我與巫○○先到崇德站南側施工現場等待花蓮工務段人員會合後再開始施工。不久之後，工務段人員到現場時，當時有一班列車北上，之後我們才開始作業。在事故發生之前，我們已經更換四組軌道電路絕緣接頭，其中二組絕緣接頭位於東正線，另二組位於西正線在更換四組絕緣接頭的過程中，都沒有列車通過。之後，我們搭乘工程車(一般汽車)到第五組絕緣接頭更換

作業的地方。當時，1073 車次之自強號快要通過崇德站，而工務段領班說：車快來了，列車不會走西正線，走東正線。之後，我們於崇德站西正 14A 道岔處開始工作，其中一位作業人員叫我去拿工具，我起身轉過去，列車就到現場，事故就發生了。之後我立即去派出所報案，並打電話回辦公室通知執勤人員。

(9) 災害現場概況：

本案災害發生地站點為交通部台灣鐵路管理局花蓮縣崇德站南側 14A 道岔（北迴線 58K+14m），其作案內容及事故位置示意圖如圖 5-2 所示。圖 5-3 為崇德站控制盤圖，可於站內監控列車進站所在位置，並可監控軌道電路是否故障。圖 5-4 及圖 5-5 說明施工人員事故現場作業位置。

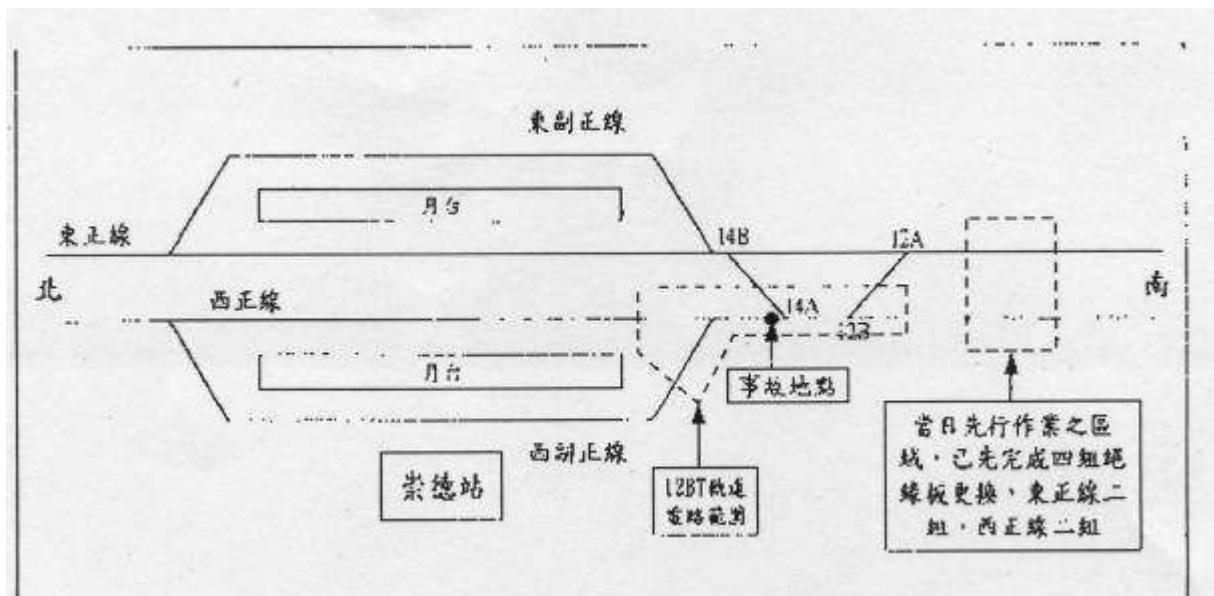


圖 5-2 崇德站及軌道施工人員作業地點位置示意圖（資料來源北區檢查所）

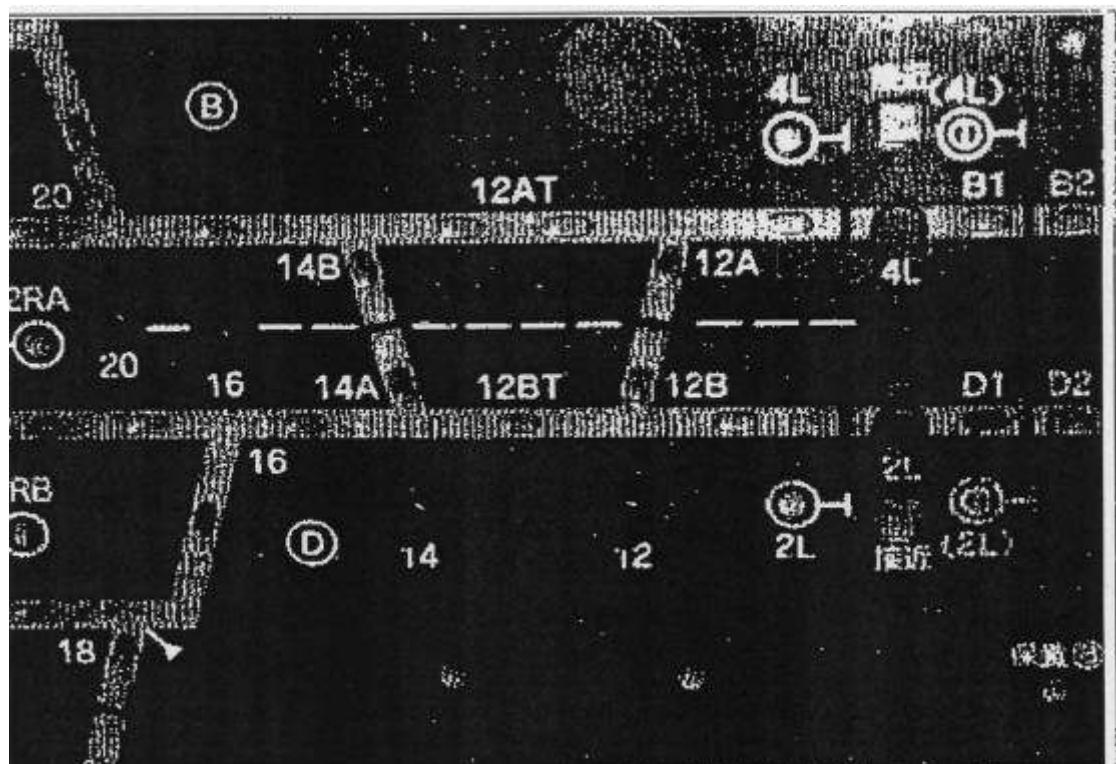


圖 5-3 崇德站軌道電路控制盤（資料來源北區檢查所）



圖 5-4 施工人員事施作地點（崇德站南側 12BT 之軌道電路 14A 道岔絕緣接頭）
(資料來源北區檢查所)



圖 5-5 施工人員施作地點（崇德站南側 12BT 之軌道電路 14A 道岔連軌線）
(資料來源北區檢查所)

(10) 職業災事故災害原因:

- a.直接原因:施工人員劉○○等 5 人遭車次 1073 自強號列車撞擊致死。
- b.間接原因: 不安全狀況：
 - (a) 施工單位未依程序申請路線封鎖或隔斷。
 - (b) 施工單位未配置監視人員(瞭望人員) · 及未設置警告裝置。
 - (c) 於夜間作業未使勞工確實穿戴安全帽及具有反光帶之施工背心以利辨視。
 - (d) 值班站長未辦理崇德站至新城站軌道東正線及西正線路線封鎖以利施工人員施工安全、也未發出施工許可證許可崇德道班及電務段施工人員施工。
 - (e) 崇德站值班站長當車次 1073 自強號列車接近崇德站時，未通知崇德站南側施工人員列車接近避讓列車通行。
- c.基本原因：
 - (a) 未依標準作業程序及安全衛生工作守則之規定施工。
 - (b) 施工人員危害意識不足。
 - (c) 施工人員之上級管理及督導單位未確實督導所管轄之勞工依標準作

業程序、安全衛生工作守則及交通部台灣鐵路管理局內部相關規定與方法施工。





5.2 勃德與拉夫特司骨牌理論之防災應用

勃德與拉夫特司骨牌理論其骨牌效應如圖 5-6：

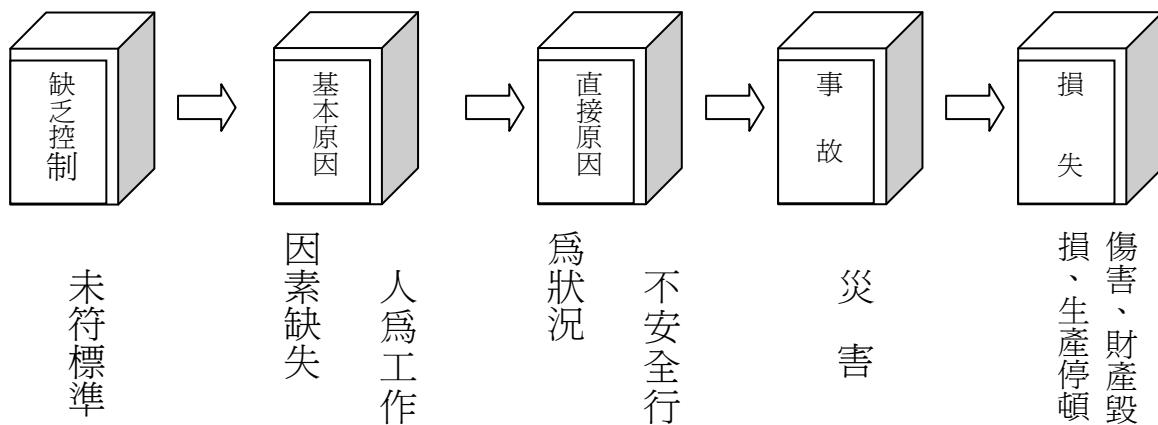


圖 5-6 勃德與拉夫特司骨牌理論

綜合台鐵局、北區勞動檢查所調查報告 310 崇德職業災事故害原因，對照「勃德與拉夫特司骨牌理論」歸納如下：

1.未符標準：

- (1) 未依標準作業程序及安全衛生工作守則之規定施工。
- (2) 相關工作人員未確實依「鐵路局路線隔斷及路線封鎖須知」之規定施工。
- (3) 施工人員之上級管理及督導單位未確實督導所管轄之勞工依標準作業程序、安全衛生工作守則及交通部台灣鐵路管理局內部相關規定與方法施工。

2.人為工作因素缺失：

- (1) 值班站長及施工單位負責人未依鐵路局「路線隔斷及路線封鎖須知」規定辦理路線隔斷、封鎖。
- (2) 施工單位未配置監視人員(瞭望人員)、及未設置警告裝置。
- (3) 值班站長未辦理崇德站至新城站軌道東正線及西正線路線封鎖以利施工人員施工安全，也未發出施工許可證許可崇德道班及電務段施工人員施工。
- (4) 崇德站值班站長當車次 1073 自強號列車接近崇德站時，未通知崇德站南側施工人員列車接近避讓列車通行。

3.不安全行爲狀況：

- (1) 於夜間作業，未使勞工確實穿戴安全帽及具有反光帶之施工背心以利辨視。
- (2) 施工人員危害意識不足，當從領班吳○○得知車次 1073 自強號列車「即將接近作業區時」，未即時避讓列車通行。

4.災害：施工人員劉○○等 5 人遭車次 1073 自強號列車撞擊致死。

5.損失：

- (1) 施工人員劉○○等 5 人死亡，五個家庭破碎。
- (2) 事故陰影，影響同仁工作情緒。

- (3) 撫卹及照顧遺族費用超過 2000 萬。
- (4) 路線中斷，營運停頓，營收及商譽的損失。
- (5) 鐵路局長引咎辭職。

依照「勃德與拉夫特司骨牌理論」，310 崇德職業災事故不是單一原因造成的偶發事故，而是累積一連串的失誤（Fault），從「未符標準」、「人為工作因素缺失」、「不安全行為狀況」如骨牌般的一個接一個倒下而引發「災害」造成「損失」。因此若能依表 5-1「鐵道養路作業基本事項檢討評估表」將「未符標準」、「人為工作因素缺失」、「不安全行為狀況」三個骨牌中消除一個以上即施行「損失控制管理」，將可以避免引發「災害」造成「損失」。

1.落實鐵路局安全衛生政策：「鑑於人命關天的理念，並落實執行安全衛生法令規定，對內部員工或對外部的承攬商應確保在安全、衛生的工作環境下從事工作、各級單位均應對安全衛生計畫及作業標準作業程序施予教育、訓練，有效控制各項設施及環境所產生的危害因素，全力建構並提昇安全文化、落實自主管理、自動檢查，讓台鐵企業永續發展」。以達成「尊重生命、安全第一。建立安全、衛生、愉快的工作環境，以達成零災為目標」。

2.符合標準的措施：

- (1) 訂定各項養路作業標準作業程序（SOP）、安全作業標準（SOS）、行車空檔安全作業規範，安全衛生工作守則。
- (2) 落實勞工安全衛生教育（包括新進、在職、調職及勤前教育），讓所有作業勞工了解勞安法規及各項作業標準與程序。
- (3) 比照運、工、機、電務處規模強化勞工安全衛生室組織，組織工安督察隊聯合各處主管實施「走動式管理」經常到工作場所督導工安。
- (4) 各段皆依「勞工安全衛生組織管理及自動檢查辦法」設置專職的勞安管理人員實施工安「自主管理」與「走動式管理」。
- (5) 檢討修正獎懲辦法，各級主管皆應負維護工安消除職業災害之責任，發生職業災害，高層主管應連坐懲處。
- (6) 建立全面工安意識，除段級勞安主任須受勞安資歷管制外，各級主管或副主管之升遷也應受勞安資歷管制。

3.消除人為工作因素缺失：

- (1) 養路作業時值班站長及施工單位負責人應依鐵路局「路線隔斷及路線封鎖須知」規定辦理路線隔斷、封鎖，申請施工許可證許可施工人員施工。
- (2) 在路線上定點工作時，應依據「安全衛生工作守則」第五十條第 2 款在工作地點兩端 500-700 公尺處實設立穩固之工作鳴笛牌，及在兩端適當地點指派瞭望員。
- (3) 瞭望員及工作員人員發現列車駛抵鳴笛牌時，應依據「安全衛生工作守則」第五十條第 3 款即互相呼喚，即時攜帶工具避開路線。(4) 在機車頭裝設射頻器，在作業地點設置收訊 500 公尺之無線電列車接近蜂鳴器，以補瞭望人員之失誤。

4.消除不安全行爲狀況：

- (1) 每日上工前，作業負責人應「安全衛生工作守則」第五十條第1款清點作業人員人數，告知當日工作內容、工作時間、工作地點、使用工具、可能發生危害、如何防範災害發生等事項，以加強員工「自護」、「互護」、「監護」三護安全防護心態。
- (2) 於夜間作業或有車輛出入或往來之工作場所作業時，有導致勞工遭受交通事故之虞者，應「勞工安全衛生設施規則」第二百八十條之一使勞工確實穿戴安全帽及具有反光帶之施工背心以利辨視。

表 5-1 鐵道養路作業基本事項檢討評估表

主要作業項目	可能之災害類型	評估內容	評估依據	安全衛生設備或措施	評估結果	改善對策	備註
鐵道養路作業	被撞.	安全作業標準	1.勞工安全衛生法 14 條 2.自動檢查辦法第 9 條第 7 款	1.督導及教導所屬依安全作業標準施工。	合宜	無	
		勞工安全衛生教育訓練	1.勞工安全衛生法 23 條 2.教育訓練規則第 15、16 條	1.新進及調職(不得少於三小時)、在職(每二年至少三小時)及勤前教育訓練。			
		穿戴安全帽及具有反光帶之施工背心	1.勞工安全衛生法 5 條第 1 項 2.設施規則第 21 條之 2 第 2 款、280 條之 1	1.勤前教育檢查作業勞工確實穿戴安全帽及具有反光帶之施工背心以利辨視。			
		設立穩固之工作鳴笛牌，兩端適當地點指派瞭望員	1.設施規則第 129 條 2.安全衛生工作守則」第 50 條第 2 款	1.在路線上定點工作時，應在工作地點兩端 500-700 公尺處實設立穩固之工作鳴笛牌，及在兩端適當地點指派瞭望員。			

	照明設備	1.營造安全衛生設施標準第 10 條之 1	1.從事軌道維護作業時，應保持作業安全所必要之照明。		
	辦理路線隔斷	1.鐵路局「路線隔斷及路線封鎖須知」第 2、14 條	1.在不妨礙列車運轉時間暫時封閉路線作業應依規定申請路線隔斷。		
	辦理路線封鎖	第 3、18、19 條	1.需停開或變更列車運轉時間暫時封閉路線作業應依規定申請路線封鎖。		
	路線隔斷、封鎖工作紀錄簿	第 11 條	1.接受申請路線隔斷、封鎖之站應填寫路線隔斷、封鎖工作紀錄簿，施工負責人應於完工確認無礙行車後在紀錄簿親自簽名或蓋章。		
	申請施工許可證	第 20 條第 2 款	1.施工負責人於取得「施工許可證」後，始可通現場施工人員施工。		
	繳回施工許可證	第 20 條第 4 款	1.值班站長應確認所發發施工許可證已收回，始得辦理解除路線封鎖。		

第六章 結論及建議

6.1 結論

事故的發生，絕大多數都是人為因素，而這人為因素中，又包含兩大因素，一為不安全的環境，一為不安全的動作，其中不安全的動作，是應該由作業人員負責的，如果作業人員於工作時，能遵守安全規則，時常提高安全技術，也就可將工作中之危險性去除大半。不安全的動作大概可以歸納為下列幾個因素：

- 1.不知：是發生事故的原因之一，根據事故記錄，有 85% 以上的事故是由於作業人員的不安全動作，已是大家公認的事實，然而引起不安全動作的原因，大部份為「不知」安全。尤其是新進工人，由於不知安全操作法，鐵路各種規章，或列車防護，往往釀成意外事故，甚致老工人亦然。
- 2.不願意遵守規則：不願意採用安全的工作方法，不遵守鐵路各種規章，或不顧安全規則一昧照自己意志去施工，致造成意外事故。
- 3.工作的疏忽：工作時不專心，而將安全上重要的事情忽略，致發生事故。
- 4.反應遲鈍：反應不夠，當一項危險發生時，不能預感或遇緊急事件時驚慌失措，未能及時實施列車防護等安全措施，致發生事故。

本研究以危害初步分析找出鐵道養護作業流程中各工作可能的危害包括被撞、感電、被夾、物體飛落等，其中以被撞、感電風險最大，讓鐵道養路作業勞工知道危害，而事先防範，以遠離危害，進而對施工作業安全環境建立之助益。

本研究所完成具體成果如下：

1. 將各鐵道養路作業各項工程作業內容加以整理分析，並分別尋求其安全評估事項及評估基準，其危害有飛落、倒塌、感電、燒燙傷、被夾被捲、被撞等，主要危害為被撞和感電，並針對前述危害進行初危害步分析，提出防範對策及草制鐵道養路作業各階段主要作業之「自動檢查表」，以供作業負責人於作業前實施自動檢查，創造安全作業環境，避免發生職業災害。
2. 以 4MIE 即施工步驟、施工人員、使用機具、使用材料物料、作業環境將分項工程加以拆解，以助於各項作業之施工計畫、安全評估及現場安全管理。
3. 本研究可協助鐵道養路作業新進人員對各項工作危害的了解，以提升工作安全效率，達到及時有效的管理，進而能建立安全組織，對人員實施健康管理，設立安全設施，對環境物料施以安全管理，對機械設備加以安全檢查。而能有助於建立施工安全作業環境。

6·2 建議

如同行政院勞工委員會於 92 年 8 月統計台鐵局自 86 年以來每年職災死亡人數皆維持三至六人，未有降低趨勢，且類似災害一再發生，顯示安全衛生管理工作存有結構性的問題，並要求台鐵局分析災害基本原因，採取降災措施。建議鐵路當局能從人員、工法、機械設備、材料物料、作業環境，即以 4M1E 方式消除災害基本原因，以防止因「被撞」類似災害一再發生，以達成安全管理最終目標：

1. 人員：

- (1) 健全勞工安全衛生組織，包括局本部勞工安全衛生室應比照鐵路局一級單位的規模設置勞安管理人員及各段勞工安全衛生室均應設專任勞安管理人員。
- (2) 落實勞工安全衛生教育訓練，包括新進、在職、轉換工作及勤前教育。
- (3) 建立全員的工安意識，從處級到各站主管皆應具有勞管理人員的資歷，發生職業災害各級主管皆應負連帶責任。
- (4) 強化勞工安全衛生委員會功能，工會選出的委員應部分具有勞管理人員的資歷，且依規定定期開會，提供改善建議，監督各事業單位確實辦好安全衛生管理工作。
- (5) 定期辦理特考，補實基層作業人員。
- (6) 依各項作業訂定「安全衛生自主檢查表」，組織工安督察隊聯合各處主管實施「走動式管理」經常到工作場所督導工安。

2. 機械設備：包防災器具與施工機械。

- (1) 在機車頭裝設射頻器，在作業地點設置收訊 500 公尺以上之無線電列車接近蜂鳴器，以補瞭望人員之失誤。
- (2) 添置高性能的機械，以機械代替人力，以減少養護作業勞工被撞的風險。

3. 工法 (The Methods)：包括作業時間的安排與人力的替代。

- (1) 作業時間避免於夜間施工。
- (2) 各處辦理工程招標、施工時應事前知會工作場所之勞安主任，就近督導工安。
- (3) 採用機械化作業方式。

4. 材料物料：加強軌道結構，改善軌道材料，減少軌道養護作業，相對減少養護作業勞工被撞的風險。

- (1) 由於木枕耐候性較差，容易腐朽，建議全面抽換為 PC 枕，可延長軌枕的壽命，減少軌枕養護作業。
- (2) 抽換重軌，採用長焊鋼軌，增加軌枕根數及採用雙重彈性扣件，以減少軌道養護工作。
- (3) 改用對列車的衝擊及振動，有強大耐力的碎石碴，以減少道碴的養護工作。
- (4) 軌道下部改為混凝土的無道碴之道床結構，以減少道床養護工作。

5.作業環境 (The Working Environment) :

- (1) 建立第三軌道，逢年過節時尖峰方向以雙軌營運，養路作業時則封鎖一軌供作業用，另二軌供正常營運用，提供作業勞工免於被撞的安全作業環境。
- (2) 養路作業派工作業與運轉行車控制中心連線，讓司機員能預知在何處有施工作業，預先鳴笛或慢行，以防止作業勞工被撞。



參考文獻：

- 【1】鄭國雄、張思，軌道工程，大中國圖書公司，台北，民國八十八年。
- 【2】(日)板芳雄，椎名公一著，養路機械及其使用法，龔平章譯，台灣鐵路管理局，民國六十一年。
- 【3】(日)根來幸次郎著，鐵路路線保養法，龔平章譯，台灣鐵路管理局，民國五十二年。
- 【4】勞工安全衛生之國際比較研究：工作環境權展望之探討，勞工安全衛生研究所，台北，民國八十二年。
- 【5】林宛蓉，勞工安全衛生法規應用於建築管理之研究，台北科技大學土木與防災研究所，民國九十二年。
- 【6】葛文賦，我國營造業勞工安全衛生制度之研究，國立工業技術學院工程技術研究所碩士論文，民國七十八年
- 【7】葉嘉岷，「我國營造業職業災害之現況及防止對策之探討」，文化大學勞工研究所，民國七十九年。
- 【8】陳繼盛等，「營造業承攬關係安全衛生法制之研究」，勞工安全衛生研究所，台北，民國八十三年。
- 【9】蘇文源，「工作場所咸電災害調查及其防止對策之研究-營造業」，勞工安全衛生研究所，台北，民國八十四年。
- 【10】吳世雄，「營造工程協議組織及自主管理檢查運作實務」，行政院勞工委員會北區勞動檢查所，台北，民國九十年。
- 【11】許勝雄等，人因工程學，楊智文化，民國八十年。
- 【12】陳樹曦，鐵路運輸業務論叢，台灣鐵路管理局，民國五十三年。
- 【13】沖島喜八郎，列車脫軌原因及其防止對策，大地印刷，民國四十六年。
- 【14】莫衡，日本鐵路事業考察報告，台灣鐵路管理局，民國四十七年。
- 【15】台灣鐵路管理局，台灣鐵路管理局幹線電化工程綜合報告，民國六十八年。
- 【16】洪明正，養路作業安全講義，2000 年。
- 【17】張有恆、蘇昭旭，現代軌道運輸，人人出版股份有限公司，民國九十一年。
- 【18】張炳熙，軌道管理，台灣鐵路管理局員工訓練中心，民國八十九年。
- 【19】陳明欽、張炳熙，鐵路路線，台灣鐵路管理局員工訓練中心，民國八十八年。
- 【20】張炳熙，路線作業基本動作圖解，台灣鐵路管理局員工訓練中心，民國八十八年。
- 【21】鐵路工務規章，台灣鐵路管理局員工訓練中心，民國八十八年。
- 【22】台灣鐵路統計年報，台灣鐵路管理局，民國九十二年。
- 【23】台灣鐵路管理局，台灣鐵路百週年紀念，民國七十六年。
- 【24】唐逸萍，鐵路工程，澤偉出版社，民國六十八年。
- 【25】吳國柄，鐵路火車工程學，正中書局，民國七十二年。
- 【26】夏心客，莊海根，美國鐵路事業論叢，台灣鐵路管理局，民國五十二年。
- 【27】勞工安全衛生研究所，中山高速公路維護作業勞工之災害預防對策研究，行政院勞工安全衛生委員會，民國八十五年。

【28】林新社譯，新型鋼軌道岔組合作業，台灣鐵路管理局，民國六十一年。

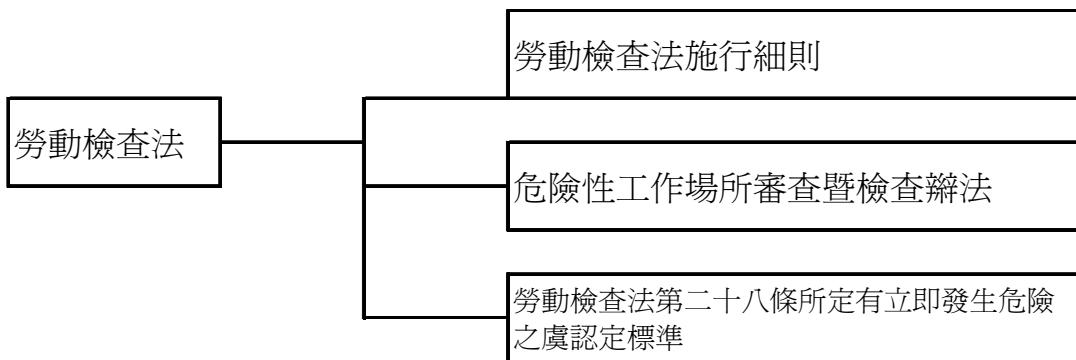


附錄一

1.道養路作業施工安全衛生相關法規體系



2.鐵道養路作業施工安全有關勞動檢查相關法規



3.勞工安全衛生相關法分類

	勞工安全法	勞工安全法施行細則	
安全衛生組織	勞工安全衛生組織管理及自動檢查辦法	勞工安全衛生教育訓練規則	
健康保護	勞工健康保護規則	高架作業勞工保護措施標準	重體力勞動作業勞工保護措施標準
安全衛生設施	營造安全衛生設施標準	勞工衛生設施規則	工業安全衛生標示設置準則
作業環境管制	缺氧症預防規則	局限空間作業危害預防要點	
設備檢查	危險性機械及設備安全檢查規則	起重升降機具安全規則	機械器具防護標準
有害物控制	粉塵危害預防標準	有機溶劑中毒預防規則	危險物及有害物通識規則

4. 養路工程施工安全有關勞工安全衛生法規

