

NATIONAL YUNLIN UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY

## 大地防災與軌道技術研究中心

Geotechnical Disaster Prevention and Trackwork Research Center

實驗室地址:雲林縣斗六市大學路三段 123 號 電話: (05)534-2601 分機 4712





實驗室地址:雲林縣斗六市大學路三段 123 號

電話:(05)534-2601 分機 4712

第2頁 共40頁

## 目錄

一、服務項目	3
1.1 大地防災	3
1.2 軌道技術	3
二、軌枕試驗設備及校正報告清單	4
2.1 試驗儀器設備及校正報告清單	4
2.2 試驗儀器設備照片	7
三、實驗室曾施作相關預力混凝土的試驗經歷	13
四、預力混凝土軌枕試驗人員之資格與經歷	22
五、測試程序	23
5.1 資格測試	23
5.1.1 資格測試流程圖	23
5.1.2 資格測試測試方法及要求	24
5.2 量產測試	31
5.2.1 量產測試流程圖	31
5.2.2 量產測試測試方法及要求	32
六、測試項目及規範可接受標準	33
6.1 資格測試可接受標準	33
6.2 量產測試項目及規範可接受標準	37
七、實驗室人員履歷及資格證明文件	38



實驗室地址:雲林縣斗六市大學路三段 123 號

電話:(05)534-2601 分機 4712

第3頁 共40頁

#### 一、服務項目

#### 1.1 大地防災

- (1) 地層材料、構造調查與判釋
- (2) 地下管線、障礙物調查與判釋
- (3) 地下水流、地下溫度、地下水質調查監測
- (4) 大地及環境污染數值分析服務
- (5) 大眾運輸鄰近區域禁限建安全影響評估
- (6) 坡地構造安全檢測、地錨相關試驗與維護
- (7) 低功耗長距離訊號傳輸物連網規劃布設
- (8) 土壤液化潛能調查評估與改良建議
- (9) 坡地防災與處理對策評估

#### 1.2 軌道技術

- (1) 預力混凝土軌枕、盆枕資格測試
- (2) 預力混凝土軌枕正常量產試驗
- (3) 預力混凝土軌枕成品量產試驗
- (4) PC 軌枕、扣件組及鋼軌結合後整體資格測試
- (5) 終端裝置性能測試
- (6) 軌道基礎健全性調查
- (7) 鋼軌焊接疲勞試驗



實驗室地址: 雲林縣斗六市大學路三段 123 號

電話:(05)534-2601 分機 4712

第4頁 共40頁

### 二、軌枕試驗設備及校正報告清單

#### 2.1 試驗儀器設備及校正報告清單

測試項目	軌枕編號	測試儀器設備	廠牌型號規格	最後校正紀錄	
		單動油壓千斤頂	Kyowa load cell	111.03.31	
02426 2 10 1		Hydraulic Ram	LC-200 kN	GT-F1110263(V1.3)	
03426.3.10.1 軌座	1 號軌枕	5 倍放大鏡	N.A.	N.A.	
正彎矩試驗	1 36年/1476	5x magnifying glass	N.A.	N.A.	
11 号处 武		橡膠墊片*	Misumi	111.06.02	
		<b>体炒至</b> 月	Urethane Sheet	DV-22-00271	
		單動油壓千斤頂	Kyowa load cell	111.03.31	
03426.3.10.2		Hydraulic Ram	LC-200 kN	GT-F1110263(V1.3)	
103426.3.10.2 • 軟枕中心	1 말하나	5 倍放大鏡	N.A.	NI A	
製	1 號軌枕	5x magnifying glass	IN.A.	N.A.	
貝写矩試橛		1名 昭 北 11 東	Misumi	111.06.02	
		橡膠墊片*	Urethane Sheet	DV-22-00271	
	1號軌枕	單動油壓千斤頂	Kyowa load cell	111.03.31	
03426.3.10.3		Hydraulic Ram	LC-200 kN	GT-F1110263(V1.3)	
型 03420.3.10.3		5 倍放大鏡	N.A.	N.A.	
正彎矩試驗		5x magnifying glass	IN.A.	IV.A.	
上号起武员		橡膠墊片*	Misumi	111.06.02	
		<b>修修至</b> 月	Urethane Sheet	DV-22-00271	
		單動油壓千斤頂	Kyowa load cell	111.03.31	
		Hydraulic Ram	LCV-A-500 kN	GT-F1110400(V1.3)	
03426.3.10.4		位移計		111.09.26	
握裹發展	1 號軌枕	心物 fi Displ. Transducer	Kyowa DTH-A-10	GT-L1110026(V1.3)	
鋼鍵錨定	1 3元平儿允	Dispi. Halisuucei		GT-L1110027(V1.3)	
及極限負載試驗		5 倍放大鏡	N.A.	N.A.	
		橡膠墊片*	Misumi	111.06.02	
		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	Urethane Sheet	DV-22-00271	

<sup>\*</sup>註:以上試驗無碴鋼筋混凝土軌枕 (不適用)

<sup>\*</sup>橡膠墊片為消耗品,採購進料實檢驗,無須年度校驗



實驗室地址:雲林縣斗六市大學路三段 123 號

電話:(05)534-2601 分機 4712

第5頁 共40頁

測試項目	測試軌枕	測試儀器設備	廠牌型號規格	最後校正紀錄	
(八) 时(7) 口	水口叶小儿	震動馬達	/似/广生 派/7亿亿	以仅仅上で跳	
			Sung Hsin	N.A.	
	-	Vibratory Motor		111 05 10	
024262405		單動油壓千斤頂	Kyowa load cell	111.05.18	
03426.3.10.5	2 45 +1 11	Hydraulic Ram	KCM-100 KNA	GT-F1110398(V1.3)	
鋼軌扣件	2 號軌枕	位移計		111.09.26	
動態爬行試驗		Displ. Transducer	Kyowa DTH-A-10	GT-L1110026(V1.3)	
		1 1 1 4		GT-L1110027(V1.3)	
		扭力板手	Matatakityo	111.04.01	
		Torque Wrench	NTP-500N	ETR2213466	
03426.3.10.6			Tokyo Measuring	111.05.18	
鋼軌扣件	2 號軌枕	預埋件拉拔器組	CLC-300 KNA	GT-F1110399	
預埋件試驗					
	2 號軌枕	單動油壓千斤頂	TML load cell	111.08.29	
03426.3.10.7 鋼軌扣件		Hydraulic Ram	KYOWA LC-10TV	MT1110817	
		厚薄規 SUPERTECH		N.A.	
拉拔試驗		feeler gauge			
1-12-14		扭力板手	Matatakityo	111.04.01	
		Torque Wrench	NTP-500N	ETR2213466	
		雙動油壓制動器		111.10.07	
03426.3.10.8		Double acting	MTS 244.41	GT-F1110834	
鋼軌扣件	2 號軌枕	hydraulic ram		(V1.3)	
反覆載重試驗		扭力板手	Matatakityo	111.04.01	
		Torque Wrench	NTP-500N	ETR2213466	
		絕緣阻抗測試器	LUTRON DI-6400	111.05.27	
03426.3.10.11	2 號軌枕	Insulation Tester	500V / 4000 MΩ	CLE1239-111	
電阻及阻抗試驗	3元平/14元	扭力板手	Matatakityo	111.04.01	
		Torque Wrench	NTP-500N	ETR2213466	
02426 2 10 12		單動油壓千斤頂	TML load cell	111.08.29	
03426.3.10.12	つ蛤払上	Hydraulic Ram	KYOWA LC-10TV	MT1110817	
導電軌支座	2 號軌枕	扭力板手	Matatakityo	111.04.01	
錨定套管試驗		Torque Wrench	NTP-500N	ETR2213466	



實驗室地址:雲林縣斗六市大學路三段 123 號

電話:(05)534-2601 分機 4712

第6頁 共40頁

測試項目 測試軌枕		測試儀器設備	廠牌型號規格	最後校正紀錄
		單動油壓千斤頂	TML load cell	111.08.29
		Hydraulic Ram	KYOWA LC-10TV	MT1110817
03426.3.10.9		位移計		111.09.26
扣件縱向	軌枕塊	. ,	Kyowa DTH-A-10	GT-L1110026(V1.3)
束縛試驗		Displ. Transducer		GT-L1110027(V1.3)
		扭力板手	Matatakityo	111.04.01
		Torque Wrench	NTP-500N	ETR2213466
	軌枕塊	單動油壓千斤頂	TML load cell	111.08.29
		Hydraulic Ram	KYOWA LC-10TV	MT1110817
03426.3.10.10		位移計		111.09.26
扣件橫向 束縛試驗			Kyowa DTH-A-10	GT-L1110026(V1.3)
		Displ. Transducer		GT-L1110027(V1.3)
		扭力板手	Matatakityo	111.04.01
		Torque Wrench	NTP-500N	ETR2213466

<sup>\*</sup>註:放大鏡免校,振動馬達另以電流調頻器控制轉速,其餘設備校正週期為一年。校正報告電子檔另詳附件資料夾。



實驗室地址: 雲林縣斗六市大學路三段 123 號

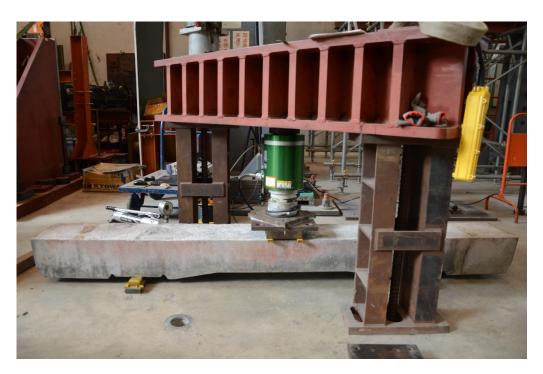
電話:(05)534-2601 分機 4712

第7頁 共40頁

#### 2.2 試驗儀器設備照片



軌座正彎矩試驗 (無碴鋼筋混凝土軌枕不適用)



軌枕中央負彎矩試驗 (無碴鋼筋混凝土軌枕不適用)



實驗室地址:雲林縣斗六市大學路三段123號

電話:(05)534-2601 分機 4712

第8頁 共40頁



軌枕中央正彎矩試驗 (無碴鋼筋混凝土軌枕不適用)



握裹發展、鋼鍵錨定、及極限負載試驗 (無碴鋼筋混凝土軌枕不適用)



實驗室地址:雲林縣斗六市大學路三段 123 號

電話:(05)534-2601 分機 4712

第9頁 共40頁



鋼軌扣件動態爬行試驗



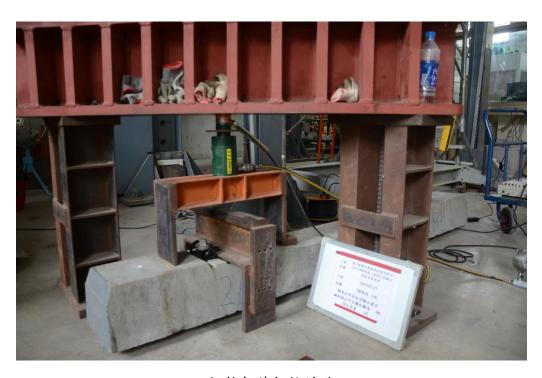
鋼軌扣件預埋件試驗



實驗室地址:雲林縣斗六市大學路三段 123 號

電話:(05)534-2601 分機 4712

第10頁 共40頁



鋼軌扣件拉拔試驗



鋼軌扣件反覆載重試驗



實驗室地址:雲林縣斗六市大學路三段123號

電話:(05)534-2601 分機 4712

第11頁 共40頁



電阻及阻抗試驗



導電軌支座錨定套管試驗



實驗室地址:雲林縣斗六市大學路三段 123 號

電話:(05)534-2601 分機 4712

第12頁 共40頁



鋼軌扣件縱向束縛試驗



鋼軌扣件橫向束縛試驗



實驗室地址: 雲林縣斗六市大學路三段 123 號

電話:(05)534-2601 分機 4712

第13頁 共40頁

### 三、實驗室曾施作相關預力混凝土的試驗經歷

試驗主持人暨報告簽署人:李宏仁 教授

項次	工程名稱	試驗項目	時間
		PC 軌枕品質控制	
	台鐵新五堵隧道至北二高	(1)鋼軌位置抗彎試驗	2005.08
1	車站及永久軌軌道工程	(2)軌枕中央抗彎試驗	至 2005.11
		(3)預埋組件拉拔試驗	
		PC 軌枕品質控制	
	台鐵北二高跨越橋至大坑	(1)鋼軌位置抗彎試驗	2005.11
2	溪段永久軌軌道工程	(2)軌枕中央抗彎試驗	至 2006.02
		(3)預埋組件拉拔試驗	
		PC 軌枕品質控制	2007.1
	台北捷運新蘆線暨南港東	(1)軌枕中心負彎矩試驗	
3	延段軌道工程軌枕正常量	(2)軌枕中心正彎矩試驗	2007.1 至
	產試驗	(3)鋼軌扣件預埋件試驗	2007.12
		(4)握裹發展、鋼鍵錨定及極限負載試驗	
	台灣鐵路改建工程	PC 軌枕品質控制	
4	CL304、305、306、308 標	(1)鋼軌位置抗彎試驗	2007.6
4	永久軌軌道工程無道碴 PC	(2)軌枕中央抗彎試驗	至 2007.12
	軌枕及接頭枕試驗	(3)預埋組件拉拔試驗	
	桃園國際機場聯外捷運系	資格測試及量產測試	2008.5
5	統之單塊預力混凝土軌枕	(1) 軌座靜態彎矩試驗	至
	試驗	(2) 軌座動態彎矩試驗	2010.12



實驗室地址:雲林縣斗六市大學路三段 123 號

		第 14 頁	共 40 頁
		(3) 軌座疲勞彎矩試驗	
		(4) 三軌預埋件拉拔試驗	
		(5) 中央靜態彎矩試驗	
		PC 軌枕品質控制	
	台北捷運預力混凝土軌枕	(1)軌枕中心負彎矩試驗	2009.4
6	裂紋矯正成品驗證靜態試	(2)軌枕中心正彎矩試驗	至
	驗	(3)鋼軌扣件預埋件試驗	2009.5
		(4)握裹發展、鋼鍵錨定及極限負載試驗	
		系統測試	
	中鋼道岔預力鋼纖維混凝	(1) 軌枕中央負彎矩測試	2009.8
7	土軌枕鋼軌扣件拉拔與反	(2) 軌枕中央正彎矩測試	至
	覆載重試驗	(3) 扣件預埋套管拉拔測試	2009.10
		(4) 軌枕扣件反覆載重測試	
		PC 軌枕品質控制	
	台鐵新左營站場增設工程	(1)鋼軌位置抗彎試驗	2010.1
8	道碴軌道 PC 軌枕成品試驗	(2)軌枕中央抗彎試驗	至 2010.5
		(3)預埋組件拉拔試驗	
		道岔岔枕設計資格測試	
	臺灣桃園國繼機場聯外捷	(1) 靜態彎矩試驗	2010.4
9	運系統建設計畫	(2) 疲勞載重試驗	至 2010.7
		(3) 預埋件拉拔試驗	
10	台北捷運松山線新店機廠	PC 軌枕品質控制	2010.7
10	駐車線工程預力混凝土軌	(1)軌枕中心負彎矩試驗	至 2010.7



實驗室地址:雲林縣斗六市大學路三段 123 號

		第 15 頁	共 40 頁	Į
	枕量產試驗	(2)軌枕中心正彎矩試驗		
		(3)鋼軌扣件預埋件試驗		
		(4)握裹發展、鋼鍵錨定及極限負載試驗		
	台鐵林邊溪橋改善計畫第	PC 軌枕品質控制		
11	三標工程 UIC60 PC 軌枕成	(1)鋼軌位置抗彎試驗	2011.10 至	
11	品試驗	(2)軌枕中央抗彎試驗	2011.12	İ
	口口。武心则	(3)預埋組件拉拔試驗		
	臺鐵捷運化後續計畫-五堵至			
	樟樹灣站第三軌軌道工程、	PC 軌枕品質控制		Ì
12	樟樹灣至南港間擴建三軌工	(1)鋼軌位置抗彎試驗	2012.04	1
12	程(軌道) 無道碴軌道 PC 彈性	(2)軌枕中央抗彎試驗	至 2012.12	
	<b></b>	(3)預埋組件拉拔試驗		1
				1
	UIC 60 鋼軌用預力混凝土軌			
	枕試驗報告:			Ì
	BCL231Z 標 潮州高架雙軌電	PC 軌枕品質控制	2012.11	Ì
13	化及車輛基地軌道工程-	(1)鋼軌位置抗彎試驗	2012.11 至	
	  第 BCL111 標屏東車站暨屏	(2)軌枕中央抗彎試驗	2014.09	
	北鐵路高架化工程	(3)預埋組件拉拔試驗		Ì
	2034 L 13 71 13 14			
	道碴軌道 50N 鋼軌用預力混	PC 軌枕品質控制		
14	凝土軌枕試驗:	(1)鋼軌位置抗彎試驗	2012.08 至	1
14			主 2014.09	
	CL113 標鳳林站至光復站路	(2)軌枕中央抗彎試驗		i



實驗室地址:雲林縣斗六市大學路三段 123 號

		第 16 頁	共 40 頁
	段土建工程(含軌道)	(3)預埋組件拉拔試驗	
	CL211 標瑞穗站至自強隧道		
	路段土建工程		
	CL212 標自強隧道土建工程		
	CL312 標月美段截彎取直土		
	建工程		
	CL314 標山里隧道至台東站		
	路段土建工程		
	C411 標正義路段隧道工程		
	(含全線臨時軌及臨時站)		
	第 BCL111 標屏東車站暨屏北		
	鐵路高架化工程		
	50N-UIC60 鋼軌伸縮接頭用	PC 軌枕品質控制	
16	混凝土軌枕:	(1)鋼軌位置抗彎試驗	
	第 BCL111 標屏東車站暨屏北	(2)軌枕中央抗彎試驗	
	鐵路高架化工程	(3)預埋組件拉拔試驗	



實驗室地址:雲林縣斗六市大學路三段 123 號

		03/334-2001 3/ 1/3/ 4/ 12	第 17 頁	共 40 頁
		捷運軌枕及扣件資格測試		
		1 軌座正彎矩試驗或軌座垂直載重	試驗	
		2 軌枕中心負彎矩試驗		
		3 軌枕中心正彎矩試驗 27		
		4 握裹發展、鋼鍵錨定及極限負載	試驗	
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	5鋼軌扣件動態爬行試驗		2014 .12
17	臺中捷運烏日文心北屯線	6鋼軌扣件預埋件試驗		至
	CJ901 軌道工程	7鋼軌扣件拉拔試驗		2015.1
		8鋼軌扣件反覆載重試驗		
		9鋼軌扣件縱向束縛試驗		
		10 鋼軌扣件橫向束縛試驗		
		11 電阻及阻抗試驗		
		12 導電軌支座錨定套管試驗		
		PC 軌枕品質控制		
	臺北捷運環狀線 CF611 標	(1)軌枕中心負彎矩試驗		2015.02
18	軌道工程預力混凝土軌枕	(2)軌枕中心正彎矩試驗		至
	量產試驗	(3)鋼軌扣件預埋件試驗		2015.03
		(4)握裹發展、鋼鍵錨定及極限負載	<b></b> <b> </b>	
	淡海輕軌運輸系統計畫第	捷運軌枕及扣件資格測試		
10	一期統包工程	1 軌座正彎矩試驗或軌座垂直載重	試驗	2018.03 至
19	軌道工程混凝土軌枕及扣	2 軌枕中心負彎矩試驗		至 2018.05
	件資格測試	3 軌枕中心正彎矩試驗 27		



實驗室地址:雲林縣斗六市大學路三段 123 號

		第 18 頁	共 40 頁
		4 握裹發展、鋼鍵錨定及極限負載試驗	
		5 鋼軌扣件動態爬行試驗	
		6鋼軌扣件預埋件試驗	
		7 鋼軌扣件拉拔試驗	
		8鋼軌扣件反覆載重試驗	
		9 鋼軌扣件縱向束縛試驗	
		10 鋼軌扣件橫向束縛試驗	
		11 電阻及阻抗試驗	
		捷運軌枕及扣件資格測試	
		1 軌座正彎矩試驗或軌座垂直載重試驗	
		2 軌枕中心負彎矩試驗	
		3 軌枕中心正彎矩試驗 27	
		4 握裹發展、鋼鍵錨定及極限負載試驗	
	臺北捷運信義線東延段預	5鋼軌扣件動態爬行試驗	2019.01
20	力混凝土軌枕/岔枕資格測	6鋼軌扣件預埋件試驗	至
	試	7 鋼軌扣件拉拔試驗	2019.04
		8鋼軌扣件反覆載重試驗	
		9鋼軌扣件縱向束縛試驗	
		10 鋼軌扣件橫向束縛試驗	
		11 電阻及阻抗試驗	
		12 導電軌支座錨定套管試驗	
24	安坑輕軌運輸系統計畫土	捷運軌枕及扣件資格測試	2020.08
21	建統包工程	1 軌座正彎矩試驗或軌座垂直載重試驗	至 2020.11



實驗室地址:雲林縣斗六市大學路三段 123 號

	也 吧。(	05)534-2001 分機 4/12	
1		第 19 頁	共 40 頁
	軌道工程混凝土軌枕及扣	2 軌枕中心負彎矩試驗	
	件資格測試	3 軌枕中心正彎矩試驗 27	
		4 握裹發展、鋼鍵錨定及極限負載試驗	
		5 鋼軌扣件動態爬行試驗	
		6 鋼軌扣件預埋件試驗	
		7 鋼軌扣件拉拔試驗	
		8鋼軌扣件反覆載重試驗	
		9 鋼軌扣件縱向束縛試驗	
		10 鋼軌扣件橫向束縛試驗	
		11 電阻及阻抗試驗	
		捷運軌枕及扣件資格測試	
		1 軌座正彎矩試驗或軌座垂直載重試驗	
		2 軌枕中心負彎矩試驗	
		3 軌枕中心正彎矩試驗 27	
		4 握裹發展、鋼鍵錨定及極限負載試驗	
		5 鋼軌扣件動態爬行試驗	2020.07
22	三鶯線捷運系統計畫統包	6 鋼軌扣件預埋件試驗	2020.07 至
	工程資格測試	7 鋼軌扣件拉拔試驗	2020.09
		8鋼軌扣件反覆載重試驗	
		9 鋼軌扣件縱向束縛試驗	
		10 鋼軌扣件橫向束縛試驗	
ı		11 電阻及阻抗試驗	
		12 導電軌支座錨定套管試驗	



實驗室地址:雲林縣斗六市大學路三段 123 號

接運軌枕及和件資格測試 1 執座正彎矩試驗或執座重直載重試驗 2 執枕中心真彎矩試驗 3 執枕中心正彎矩試驗 3 執枕中心正彎矩試驗 5 鋼執和件動態爬行試驗 6 鋼執和件預埋件試驗 電系統統包工程 7 鋼執和件投覆載重試驗 9 鋼執和件投商束縛試驗 10 鋼執和件提向束縛試驗 11 電阻及阻抗試驗 12 導電軌支座鋪定套管試驗 2022.08	_		第 20 頁	共 40 ]	頁
2 執枕中心負彎矩試驗 3 執枕中心正彎矩試驗 2 模囊發展、銅鍵錯定及極限負載試驗 5 鋼軌和件動態爬行試驗 6 鋼軌和件預埋件試驗 7 鋼軌和件投資數重試驗 9 鋼軌和件從向束縛試驗 10 鋼軌和件機向束縛試驗 11 電阻及阻抗試驗 12 導電軌支座錯定套管試驗 12 導電軌支座錯定套管試驗 2 執枕中心負彎矩試驗 1 執座正彎矩試驗或軌座重直載重試驗 2 執枕中心負彎矩試驗 5 鋼軌和件資格測試 1 執座正彎矩試驗或軌座重直載重試驗 2 執枕中心負彎矩試驗 5 鋼軌和件內覆數重試驗 2 執枕中心互彎矩試驗 7 鋼軌和件動態爬行試驗 6 鋼軌和件類埋件試驗 7 鋼軌和件類埋件試驗 7 鋼軌和件拉拔試驗 8 鋼軌和件及覆載重試驗			捷運軌枕及扣件資格測試		
23 桃園捷運綠線 GM01 標機電系統統包工程 5 鋼軌扣件動態爬行試驗 5 鋼軌扣件動態爬行試驗 6 鋼軌扣件積埋件試驗 7 鋼軌扣件投資數量試驗 9 鋼軌扣件投資數量試驗 9 鋼軌扣件縱向束縛試驗 10 鋼軌扣件機向束縛試驗 11 電阻及阻抗試驗 11 電阻及阻抗試驗 12 等電軌支座錯定套管試驗 2 執枕中心負彎矩試驗 3 執枕中心直彎矩試驗 2 執枕中心負彎矩試驗 3 執枕中心直彎矩試驗 2 執枕中心直彎矩試驗 2 執枕中心直彎矩試驗 2 執枕中心直彎矩試驗 5 鋼軌扣件數態爬行試驗 6 鋼軌扣件預埋件試驗 7 鋼軌扣件預埋件試驗 7 鋼軌扣件預埋件試驗 7 鋼軌扣件投覆載重試驗 8 鋼軌扣件及覆載重試驗			1 軌座正彎矩試驗或軌座垂直載重試驗		
23 挑園捷運綠線 GM01 標機電系統統包工程			2 軌枕中心負彎矩試驗		
23 挑園捷選線線 GM01 標機 6 鋼軌扣件動態飛行試驗 2022.06 至 2022.08			3 軌枕中心正彎矩試驗 27		
23 桃園捷運綠線 GM01 標機電系統統包工程			4 握裹發展、鋼鍵錨定及極限負載試驗		
23 電系統統包工程 7 鋼軌扣件預埋件試驗 7 鋼軌扣件及覆載重試驗 8 鋼軌扣件及覆載重試驗 9 鋼軌扣件緩向束縛試驗 10 鋼軌扣件機向束縛試驗 11 電阻及阻抗試驗 12 導電軌支座錨定套管試驗 12 導電軌支座站定套管試驗 2 轉電軌支座站定套管試驗 2 軟枕中心負彎矩試驗 3 軌枕中心負彎矩試驗 2 軌枕中心負彎矩試驗 2 轨枕中心負彎矩試驗 2 轨枕中心直彎矩試驗 2 5 鋼軌和件面應限負載試驗 2 5 鋼軌和件動態爬行試驗 6 鋼軌和件預埋件試驗 7 鋼軌和件預埋件試驗 8 鋼軌和件及覆載重試驗 8 鋼軌和件及覆載重試驗 8 鋼軌和件及覆載重試驗		NETTO A COMO A TENIN	5 鋼軌扣件動態爬行試驗	2022.00	
7 鋼軌扣件拉拔試驗 8 鋼軌扣件反覆載重試驗 9 鋼軌扣件縱向束縛試驗 10 鋼軌扣件橫向束縛試驗 11 電阻及阻抗試驗 12 導電軌支座錯定套管試驗  捷運軌枕及扣件資格測試 1 軌座正彎矩試驗或軌座垂直載重試驗 2 軌枕中心負彎矩試驗 3 軌枕中心負彎矩試驗 5 軸枕中心負彎矩試驗 5 輌軌扣件心上彎矩試驗 7 鋼軌扣件動態爬行試驗 6 鋼軌扣件預埋件試驗 7 鋼軌扣件拉拔試驗 8 鋼軌扣件反覆載重試驗	23		6 鋼軌扣件預埋件試驗	至	
9 鋼軌扣件縱向束縛試驗 10 鋼軌扣件橫向束縛試驗 11 電阻及阻抗試驗 12 導電軌支座錨定套管試驗  捷運軌枕及扣件資格測試 1 軌座正彎矩試驗或軌座垂直載重試驗 2 軌枕中心負彎矩試驗 3 軌枕中心手彎矩試驗27  4 握裹發展、鋼鍵錨定及極限負載試驗 5 鋼軌扣件動態爬行試驗 6 鋼軌扣件預埋件試驗 7 鋼軌扣件預埋件試驗 7 鋼軌扣件及覆載重試驗		電系統統包工程 	7鋼軌扣件拉拔試驗	2022.08	
10 鋼軌扣件橫向束縛試驗 11 電阻及阻抗試驗 12 導電軌支座錨定套管試驗  捷運軌枕及扣件資格測試 1 軌座正彎矩試驗或軌座垂直載重試驗 2 軌枕中心負彎矩試驗 3 軌枕中心正彎矩試驗 27 4 握裹發展、鋼鍵錨定及極限負載試驗 5 鋼軌扣件動態爬行試驗 6 鋼軌扣件預埋件試驗 7 鋼軌扣件拉拔試驗 8 鋼軌扣件反覆載重試驗			8鋼軌扣件反覆載重試驗		
11 電阻及阻抗試驗 12 導電軌支座錨定套管試驗  捷運軌枕及扣件資格測試 1 軌座正彎矩試驗或軌座垂直載重試驗 2 軌枕中心負彎矩試驗 3 軌枕中心巨彎矩試驗 4 握裹發展、鋼鍵錨定及極限負載試驗 及軌道工程採購案-CQ811  24			9鋼軌扣件縱向束縛試驗		
12 導電軌支座錨定套管試驗  捷運軌枕及扣件資格測試 1 軌座正彎矩試驗或軌座垂直載重試驗 2 軌枕中心負彎矩試驗 3 軌枕中心正彎矩試驗 27  4 握裹發展、鋼鍵錨定及極限負載試驗 及軌道工程採購案-CQ811  5 鋼軌扣件動態爬行試驗 6 鋼軌扣件預埋件試驗 7 鋼軌扣件拉拔試驗 8 鋼軌扣件反覆載重試驗			10 鋼軌扣件橫向束縛試驗		
捷運軌枕及扣件資格測試 1 軌座正彎矩試驗或軌座垂直載重試驗 2 軌枕中心負彎矩試驗 3 軌枕中心正彎矩試驗 27 4 握裹發展、鋼鍵錨定及極限負載試驗 5 鋼軌扣件動態爬行試驗 6 鋼軌扣件預埋件試驗 7 鋼軌扣件拉拔試驗 8 鋼軌扣件反覆載重試驗			11 電阻及阻抗試驗		
1 軌座正彎矩試驗或軌座垂直載重試驗 2 軌枕中心負彎矩試驗 3 軌枕中心正彎矩試驗 27 4 握裹發展、鋼鍵錨定及極限負載試驗 5 鋼軌扣件動態爬行試驗 6 鋼軌扣件預埋件試驗 7 鋼軌扣件拉拔試驗 8 鋼軌扣件反覆載重試驗			12 導電軌支座錨定套管試驗		
2 軌枕中心負彎矩試驗         3 軌枕中心正彎矩試驗 27         4 握裹發展、鋼鍵錨定及極限負載試驗       2022.07至至 2022.08         5 鋼軌扣件動態爬行試驗       6 鋼軌扣件預埋件試驗         7 鋼軌扣件拉拔試驗       8 鋼軌扣件反覆載重試驗			捷運軌枕及扣件資格測試		
3 軌枕中心正彎矩試驗 27         萬大中和樹林線(第1期)       4 握裹發展、鋼鍵錨定及極限負載試驗       2022.07         機電系統、自動收費系統       5 鋼軌扣件動態爬行試驗       2022.08         6 鋼軌扣件預埋件試驗       7 鋼軌扣件拉拔試驗         8 鋼軌扣件反覆載重試驗       8 鋼軌扣件反覆載重試驗			1 軌座正彎矩試驗或軌座垂直載重試驗		
24萬大中和樹林線(第1期) 機電系統、自動收費系統 及軌道工程採購案-CQ8114 握裹發展、鋼鍵錨定及極限負載試驗 5 鋼軌扣件動態爬行試驗 			2 軌枕中心負彎矩試驗		
24 機電系統、自動收費系統 及軌道工程採購案-CQ811 5鋼軌扣件動態爬行試驗 2022.08 6鋼軌扣件預埋件試驗 7鋼軌扣件拉拔試驗 8鋼軌扣件及覆載重試驗			3 軌枕中心正彎矩試驗 27		
及軌道工程採購案-CQ811 5 鋼軌扣件動態爬行試驗 6 鋼軌扣件預埋件試驗 7 鋼軌扣件拉拔試驗 8 鋼軌扣件及覆載重試驗			4 握裹發展、鋼鍵錨定及極限負載試驗		
7 鋼軌扣件拉拔試驗 8 鋼軌扣件反覆載重試驗	24		5 鋼軌扣件動態爬行試驗	-	
8鋼軌扣件反覆載重試驗		12 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17 17	6鋼軌扣件預埋件試驗		
			7鋼軌扣件拉拔試驗		
9 鋼軌扣件縱向束縛試驗			8鋼軌扣件反覆載重試驗		
			9鋼軌扣件縱向束縛試驗		



實驗室地址:雲林縣斗六市大學路三段 123 號

_	<u>,                                      </u>	第 21 頁	共 40 頁
		10 鋼軌扣件橫向束縛試驗	
		11 電阻及阻抗試驗	
		12 導電軌支座錨定套管試驗	
25	臺南市鐵路地下化計畫	PC 岔枕扣件組及鋼軌結合後	2022.07 至
25	R231 標永久軌軌道工程	扣件系統整體功能測試	主 2022.08
		捷運岔枕及扣件資格測試	
		1 軌座正彎矩試驗或軌座垂直載重試驗	
		2 軌枕中心負彎矩試驗	
		3 軌枕中心正彎矩試驗 27	
		4 握裹發展、鋼鍵錨定及極限負載試驗	
	三鶯線捷運系統計畫統包 三鶯線捷運系統計畫統包 6鋼軌扣件預埋件試驗	2022.07	
26		至	
	上 柱 貝 俗 次 试	7 鋼軌扣件拉拔試驗	2022.10
		8鋼軌扣件反覆載重試驗	
		9 鋼軌扣件縱向束縛試驗	
		10 鋼軌扣件橫向束縛試驗	
		11 電阻及阻抗試驗	
		12 導電軌支座錨定套管試驗	



實驗室地址: 雲林縣斗六市大學路三段 123 號

電話:(05)534-2601 分機 4712

第22頁 共40頁

#### 四、預力混凝土軌枕試驗人員之資格與經歷

報告簽署人:營建工程系 李宏仁 教授兼研發長 (測試計畫主持人)

- -實驗室認證規範 ISO/IEC 17025 訓練合格證書
- 測試實驗室主管訓練合格證書

試驗助理:游富吉、李文嘉、趙翊堯/國立雲林科技大學營建工程所 碩士班

-實驗室教育訓練合格

行政人員: 范瑞盈

-實驗室認證規範 ISO/IEC 17025 訓練合格證書



實驗室地址: 雲林縣斗六市大學路三段 123 號

電話:(05)534-2601 分機 4712

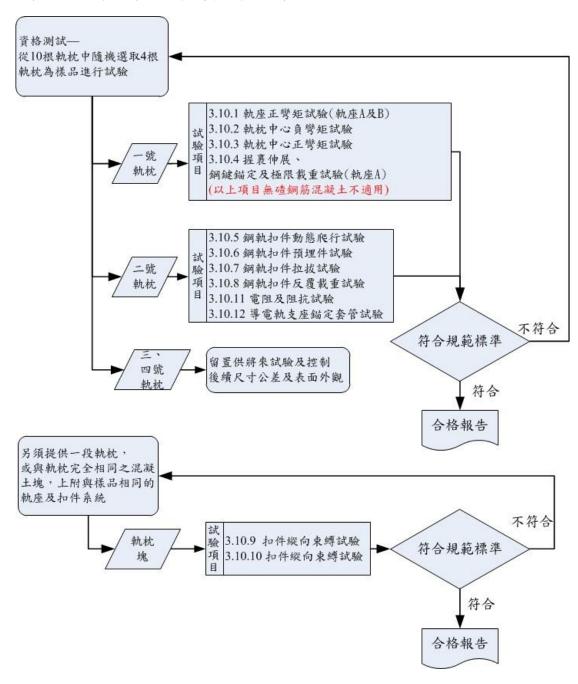
第 23 頁 共 40 頁

#### 五、測試程序

#### 5.1 資格測試

#### 5.1.1 資格測試流程圖

(1)本測試為量產前之設計試驗,其測試項目依據第 03426 章第 3.9 節所要求之軌枕資格測試試驗項目共 12 項,其流程如圖示:





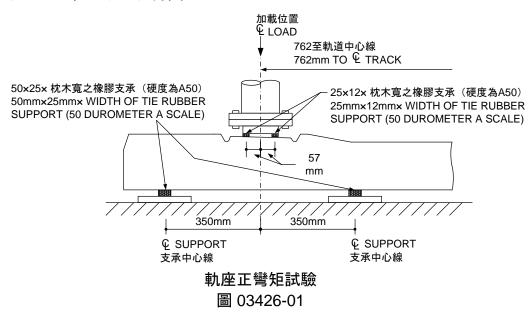
實驗室地址: 雲林縣斗六市大學路三段 123 號

電話:(05)534-2601 分機 4712

第 24 頁 共 40 頁

#### 5.1.2 資格測試測試方法及要求

- (A). 軌座正彎矩試驗:(第 3.10.1 款)
  - 1. 如圖 03426-01 所示軌枕之支承與受力狀況,在避免產生振動之方式下,施加一荷重直至 90 kN 止,並至少持續 3 分鐘。
  - 2. 在軌枕受力期間,應使用一附有照明設備之5倍放大鏡尋找裂縫。若無結構性裂縫發生[#1],則該試驗滿足要求。



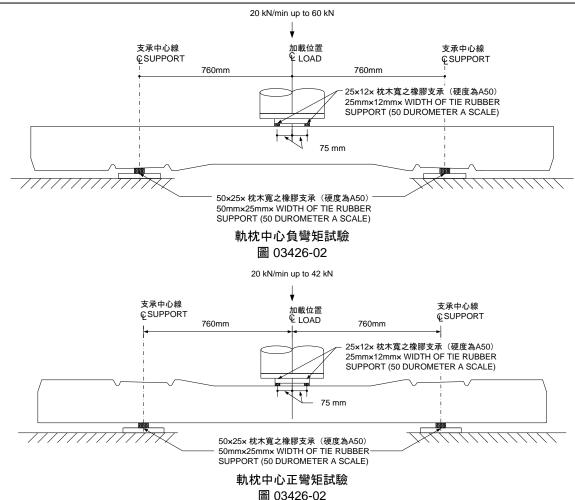
- (B). 軌枕中心負彎矩試驗:(第 3.10.2 款)
  - 1. 如圖 03426-02 所示軌枕之支承與受力狀況,在避免產生振動之方式下,荷重以均勻速率加載至 60 kN 止,並至少持續 3 分鐘。
  - 2. 在軌枕受力期間,應使用一附有照明設備之5倍放大鏡尋找裂縫。若無結構性裂縫發生[#1],則該試驗滿足要求。
- (C). 軌枕中心正彎矩試驗:(第 3.10.3 款)
  - 1. 如圖 03426-02 所示軌枕之支承與受力狀況,在避免產生振動之方式下,荷重以每分鐘不超過 22 kN 之速率加載至 42 kN 止,並至少持續 3 分鐘以上。
  - 在軌枕受力期間,應使用一附有照明設備之5倍放大鏡尋找裂縫。若無結構性裂縫發生[#1],則該試驗滿足要求。



實驗室地址: 雲林縣斗六市大學路三段 123 號

電話:(05)534-2601 分機 4712

第 25 頁 共 40 頁



- (D). 握裹發展、鋼鍵錨定及極限負載試驗:(第3.10.4款)
  - 如圖03426-01所示軌枕之支承與受力狀況,施加荷重方式直至130 kN止,並至少持續 3分鐘以上。
  - 若藉由最小讀數0.0025 mm之伸縮儀(Extensometer)所量測到下層最突出之鋼腱滑動量小於0.025 mm時,則該試驗將滿足要求。
  - 3. 再持續施加荷重直至極限破壞或無法繼續加載[#2]為止,極限破壞荷重應超過150 kN。[#1]結構性裂縫是指承受試驗載重下而發生撓曲、剪力、或劈裂裂縫,寬度 0.3 mm 以上者。試驗之前在製作及運送過程中造成之初始裂縫於試驗前標示,試驗查核時不予考慮。[#2] 軌座正彎矩試驗其極限破壞載重可能超過 500 kN,實驗室經驗顯示加載至 500 kN 時支承 橡膠墊幾乎會被壓扁造成軌枕底部接觸地面,造成無法繼續加載。



實驗室地址: 雲林縣斗六市大學路三段 123 號

電話:(05)534-2601 分機 4712

第 26 頁 共 40 頁

#### (E).鋼軌扣件動態爬行試驗:(第 3.10.5 款)

- 1. 將震動馬達(Vibratory Motor)安裝在鋼軌上,該馬達在頻率 2850 cpm 下足以輸出 2500 N 垂直作用力。在此振動下,使鋼軌產生連續移動之最小荷重,視為扣件動態爬行抵抗。變形在服務點(Service Point) 1.0 mm 內、頻率 1000 cpm、曝露 30,000,000 週次 之反覆作用下,所顯示之鉗制力應無損失。
- 2. 為適合所選擇與核定之扣件系統,本試驗在必要時得經工程司同意作修正。

#### (F).鋼軌扣件預埋件試驗:(第 3.10.6 款)

- 1. 如圖 03426-03 所示負載圖,分別對每一預埋件施加一荷重以決定預埋件抗張能力。此荷重至少為扣夾施加在鋼軌底座作用力之 5 倍(45 kN),並至少持續 3 分鐘。
- 經由目視檢查時,預埋件不得有移動、混凝土不得有開裂。因環繞在預埋件周圍之 乳沫所產生分離現象,將不作為拒絕之理由。

#### (G).鋼軌扣件拉拔試驗:(第 3.10.7 款)

- 1. 裁切一段 450 至 500 公厘長之 UIC 60 鋼軌,用布拭淨切割殘留之鱗片,並將一完整鋼 軌扣件系統,包括如核定施工圖所示之墊片、扣夾及其它附屬品等,安裝在軌枕其中之 一軌座上。
- 2. 如圖 03426-04 所示負載圖,對鋼軌逐漸施加一荷重,並記錄鋼軌自墊片或墊片自軌座 分離之荷重 P (取最先發生者),然後將荷重完全解除,再施加 1.5P 之荷重。
- 3. 混凝土內之預埋件不得被拔出或鬆動。扣件系統之任何零件應無破裂且鋼軌應無鬆動。

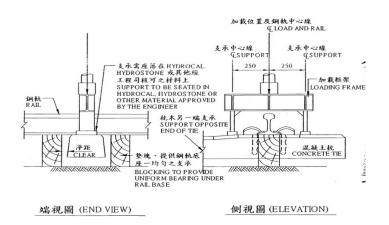


圖 03426-04 鋼軌扣件拉拔試驗



實驗室地址: 雲林縣斗六市大學路三段 123 號

電話:(05)534-2601 分機 4712

第 27 頁 共 40 頁

#### (H).鋼軌扣件反覆載重試驗:(第 3.10.8 款)

- 1. 本試驗應在本章第3.10.7款鋼軌扣件拉拔試驗時所用或相同之鋼軌、扣件和軌枕等構造 配置上施作。若在同一構造配置上執行反覆載重試驗,則應先更換一組新的扣件扣夾。
- 2. 如圖 03426-05 所示負載圖,對鋼軌施加一荷重。荷重為向上及向下交互作用,方向與鋼軌垂直軸呈 20°之角度(荷重方向與軌座面夾 70°),共作用 3,000,000 週次,加載速率每分鐘不超過 300 週次。鋼軌在荷重作用下應可自由旋轉,每一週次應包括向上及向下加載各一次,向上之加載應為 0.6P,P 值為第 3.10.7 款鋼軌扣件拉拔試驗所定義之荷重。本試驗使用雙動油壓槌(Double-acting Hydraulic Ram)來產生向上及向下加載,則向下加載為 75 kN。
- 3. 若有溫度升高現象應加以控制,俾使鋼軌墊片之溫度不超過 49°C,控制溫度上昇之方法 採降低加載速率或提供間歇休息時間以冷卻墊片。
- 4. 扣件系統內任何零件的破損,將判定本試驗失敗。

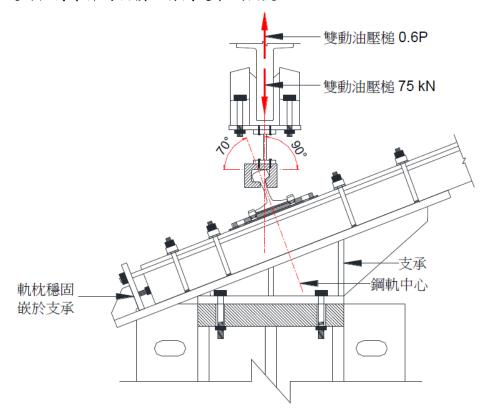


圖 03426-05 鋼軌扣件反覆載重試驗



實驗室地址: 雲林縣斗六市大學路三段 123 號

電話:(05)534-2601 分機 4712

第 28 頁 共 40 頁

#### (1).鋼軌扣件縱向束縛試驗:(第3.10.9款)

- 1.如圖 03426-06 所示施加縱向荷重,在每增加 1.5 kN 之縱向荷重後,讀取縱向位移量。鋼 軌之兩側各安裝一變形指示計 ( Dial Indicators ) 且平行於鋼軌縱向軸,鋼軌位移量取二 個變形指示計之平均值,且讀至 0.025 mm。加載方式採逐量增加至第 05653 章第 1.7.9 款之規定荷重(7 kN),此規定荷重下至少持續 15 分鐘。
- 2.扣件須有能力承受任一方向之縱向荷重試驗,若鋼軌縱向位移量超過3mm,則判定本試 驗失敗。

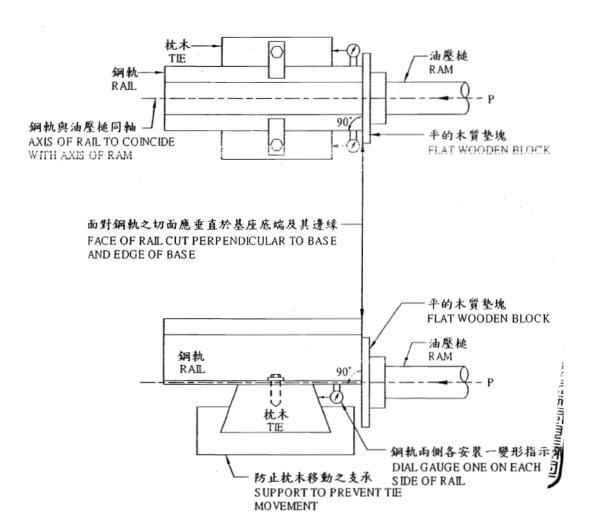


圖 03426-06 鋼軌扣件縱向束縛試驗



實驗室地址: 雲林縣斗六市大學路三段 123 號

電話:(05)534-2601 分機 4712

第 29 頁 共 40 頁

#### (J).鋼軌扣件橫向束縛試驗:(第 3.10.10 款)

- 1. 取一段 450 至 500 mm 長之 UIC 60 鋼軌,並用扣件安裝在軌枕塊上。此組件之支承與加載方式如圖 03426-7 所示,加載頂蓋應固定以防止移動及轉動,木質墊塊為 5 層夾板 (Five Ply Exterior Grade Plywood)、尺寸至少 250×250×19 mm。
- 2. 先對鋼軌施加一 44 kN 之荷重,以使鋼軌座落在扣件上,將荷重移開後,使量測鋼軌位 移之變形指示計歸零。加載速率每分鐘不超過 20 kN,直到荷重達 80 kN 或量測鋼軌底座 位移之變形指示計達 3 mm 止。若扣件在荷重未達 80 kN 而位移已超過 3 mm,則判定本 試驗失敗。軌枕或扣件之任何零件完全失敗視為拒絕之理由。
- 3. 所有荷重自鋼軌上移去,將一個輥軸支承槽(Roller Nest)置於加載頂蓋與鋼軌頂部之木 質墊塊間。輥軸支承槽並不對鋼軌頂部橫向側移提供抵抗。將量測軌距加寬與鋼軌位移 之變形指示計歸零後,以加載速率每鐘不超過 22 kN 直至荷重達 44 kN 止。
- 4. 鋼軌旋轉和軌距加寬大於 6 mm 時,則判定本試驗失敗。

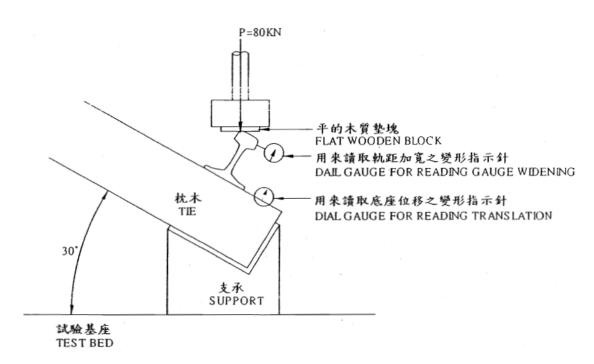


圖 03426-07 鋼軌扣件橫向束縛試驗



實驗室地址:雲林縣斗六市大學路三段 123 號

電話:(05)534-2601 分機 4712

第 30 頁 共 40 頁

#### (K).電阻及阻抗試驗:(第 3.10.11 款)

- 混凝土枕應與絕緣零件、軌道扣件及 UIC 60 斷面之鋼軌組合作試驗。其電阻阻抗應大於 十佰萬歐姆(10 MΩ)。將鋼軌、扣件系統安裝於預力混凝士軌枕軌座上,其中鋼軌長度需 較軌枕寬度長。
- 2. 試驗前將整個試體浸泡入水中24小時,而後取出風乾,接著使用輸出電壓為500伏特之高阻計,量測鋼軌頂部及軌座側邊手續16方格各方格內之阻電性。
- (L).導電軌扣件錨定套管試驗:(第3.10.12款)
  - 1. 導電軌支座支架應依核定施工圖所示固定在導電軌錨定套管上。
  - 2. 施加 2 kN 之水平荷重於支架與導電軌連接點上,荷重先交替作用於平行軌枕軸之方向, 再作用於垂直軌枕軸之方向。
  - 3. 扣件或錨定套管不得有鬆動現象。

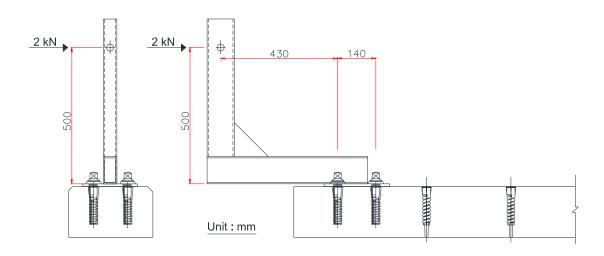


圖 03426-08 導電軌扣件錨定套管試驗示意圖



實驗室地址: 雲林縣斗六市大學路三段 123 號

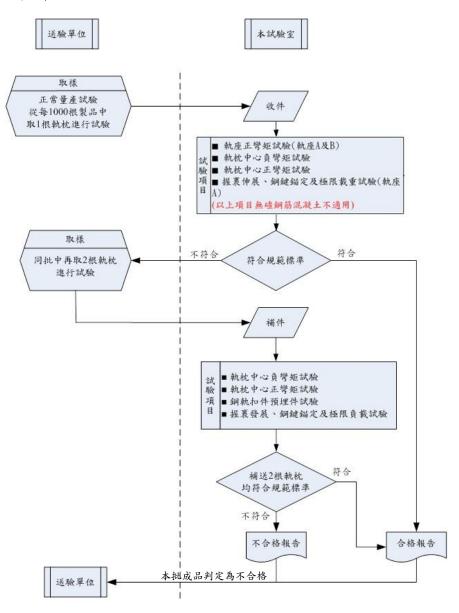
電話:(05)534-2601 分機 4712

第 31 頁 共 40 頁

#### 5.2 量產測試

本測試為資格測試合格後,於正式量產成品中每 1000 根取樣一根執行軌枕中心負彎矩試驗 (第 3.10.2 款) (無碴鋼筋混凝土軌枕不適用)、軌枕中心正彎矩試驗 (第 3.10.3 款) (無碴鋼筋混凝土軌枕不適用)、鋼軌扣件預埋件試驗 (第 3.10.6 款)、及握裹發展、鋼腱 錨定及極限負載試驗 (第 3.10.4 款) (無碴鋼筋混凝土軌枕不適用)。生產品質測試 4 項試驗之測試流程如圖所示。本試驗合格與否之標準,詳述於測試方法及要求不合格之後續處理如測試流程圖。

#### 5.2.1 量產測試流程圖





實驗室地址: 雲林縣斗六市大學路三段 123 號

電話:(05)534-2601 分機 4712

第 32 頁 共 40 頁

#### 5.2.2 量產測試測試方法及要求

#### (A). 軌枕中心負彎矩試驗(無碴鋼筋混凝土軌枕不適用):

本試驗依據第 3.10.2 款規定,如圖 03426-02 所示軌枕之支承與受力狀況,在避免產生振動之方式下,荷重以均勻速率加載至 60 kN 止,並至少持續 3 分鐘。在軌枕受力期間,應使用一附有照明設備之 5 倍放大鏡尋找裂縫。若無結構性裂縫[#1]發生,則該試驗滿足要求。

#### (B). 軌枕中心正彎矩試驗(無碴鋼筋混凝土軌枕不適用):

本試驗依據第 3.10.3 款規定,如圖 03426-02 所示軌枕之支承與受力狀況,在避免產生振動之方式下,荷重以每分鐘不超過 22 kN 之速率加載至 42 kN 止,並至少持續 3 分鐘以上。在軌枕受力期間,應使用一附有照明設備之 5 倍放大鏡尋找裂縫。若無結構性裂縫[#1]發生,則該試驗滿足要求。

#### (C). 鋼軌扣件預埋件試驗:

如圖 03426-03 所示負載圖,分別對每一預埋件施加一荷重以決定預埋件抗張能力。此荷重至少為扣夾施加在鋼軌底座作用力之 5 倍(45 kN),並至少持續 3 分鐘。經由目視檢查時,預埋件不得有移動、混凝土不得有開裂。因環繞在預埋件周圍之乳沫所產生分離現象,將不作為拒絕之理由。

(D). 握裹發展、鋼鍵錨定及極限負載試驗(軌座垂直載重試驗) (無碴鋼筋混凝土軌枕不適用): 本試驗依據第3.10.4款及3.101款規定,如圖03426-01所示軌枕之支承與受力狀況,施加荷 重方式直至130 kN止,並至少持續3分鐘以上。藉由最小讀數0.0025 mm之伸縮儀所量測到下層 最突出之鋼腱滑動量小於0.025 mm時,則該試驗將滿足要求。再持續施加荷重直至極限破壞或 無法繼續加載[#2]為止,極限破壞荷重應超過150 kN。

[<sup>±1]</sup>結構性裂縫是指承受試驗載重下而發生撓曲、剪力、或劈裂裂縫,寬度0.3 mm以上者。試驗之前在製作及運送過程中造成之初始裂縫於試驗前標示,試驗查核時不予考慮。

[<sup>22]</sup>軌座正彎矩試驗其極限破壞載重可能超過500 kN,實驗室經驗顯示加載至500 kN時支承橡膠墊幾乎會被壓扁造成軌枕底部接觸地面,造成無法繼續加載。



實驗室地址:雲林縣斗六市大學路三段 123 號

電話:(05)534-2601 分機 4712

第33頁 共40頁

### 六、測試項目及規範可接受標準

### 6.1資格測試可接受標準

	) b = k = -	10 th 11-1 a	ロケートクロル
	試驗項目	規範試驗程序	規範可接受標準
1 號 軌 枕	3.10.1. 軌座正彎矩試驗 (無碴鋼筋混凝土軌枕 不適用)	(1)如圖 03426-01 所示軌枕 之支承與受力狀況,在避免 產生振動之方式下,施加一 荷重直至 90 仟牛頓止,並 至少持續 3 分鐘。	(2)在軌枕受力期間,應使用 一附有照明設備之5倍放大 鏡尋找裂縫。若無結構性裂 縫發生,則該試驗滿足要求。
	3.10.2. 軌枕中心負彎矩試驗 (無碴鋼筋混凝土軌枕 不適用)	(1)如圖 03426-02 所示軌枕 之支承與受力狀況,在避免 產生振動之方式下,荷重以 均勻速率加載至 60 仟牛頓 止,並至少持續 3 分鐘。	(2)在軌枕受力期間,應使用 一附有照明設備之5倍放大 鏡尋找裂縫。若無結構性裂 縫發生,則該試驗滿足要求。
	3.10.3. 軌枕中心正彎矩試驗 (無碴鋼筋混凝土軌枕 不適用)	(1)如圖 03426-02 所示軌枕 之支承與受力狀況,在避免 產生振動之方式下,荷重以 每分鐘不超過 22 仟牛頓之 速率加載至 42 仟牛頓止, 並至少持續 3 分鐘以上。	(2)在軌枕受力期間,應使用 一附有照明設備之5倍放大 鏡尋找裂縫。若無結構性裂 縫發生,則該試驗滿足要求。
	3.10.4. 握裹發展、鋼腱錨定及 極限負載試驗 (無碴鋼筋混凝土軌枕 不適用)	(1)如圖 03426-01 所示軌枕 之支承與受力狀況,依照本 章第 3.10.1 款之施加荷重 方式直至 130 仟牛頓止, 並至少持續 3 分鐘以上。	(2)若藉由最小讀數 0.0025 公 厘之伸縮儀所量測到的鋼腱 滑動量小於 0.025 公厘時, 則該試驗將滿足要求。量測 對象為下層最突出之鋼腱。 (3)再持續施加荷重直至極限 破壞為止,極限破壞荷重應 超過 150 仟牛頓。
2 號 軌 枕	3.10.5. 鋼軌扣件動態爬行試驗	(1)將震動馬達 (Vibratory Motor) 安裝在鋼軌上,該 馬達在頻率 2850cpm 下足 以輸出 2500 牛頓垂直作用 力。在此振動下,使鋼軌產 生連續移動之最小荷重,視	(2)變形在服務點 (Service Point) 1 公厘內、頻率 1000cpm、曝露 3 仟萬週次之反覆作用下,所顯示之鉗制力應無損失。為適合所選擇與核定之扣件系統,本試



實驗室地址:雲林縣斗六市大學路三段 123 號

電話:(05)534-2601 分機 4712

第34頁 共40頁

 		第 34 頁 共 40 〕
	為扣件動態爬行抵抗。	驗在必要時得經業主同意作
		修正。
3.10.6. 鋼軌扣件預埋件試驗	(1)如圖 03426-03 所示負載 圖,分別對每一預埋件施加 一荷重以決定預埋件抗張 能力。此荷重至少為扣夾施 加在鋼軌底座作用力之 5 倍,並至少持續 3 分鐘。	(2)經由目視檢查時,預埋件 不得有移動、混凝土不得有 開裂。因環繞在預埋件周圍 之乳沫所產生分離現象,將 不作為拒絕之理由。
3.10.7. 鋼軌扣件拉拔試驗	(1)裁切一段 450 至 500 公 厘長之 UIC 60 鋼軌片,並包 運長切割殘留之之鱗片,並包 藥子整鋼軌和件系統,之等 如大大大大大大大大大大大大大大大大大大大大大大大大大大大大大大大大大大大大	(3)混凝土內之預埋件不得被 拔出或鬆動。扣件系統之任 何零件應無破裂且鋼軌應無 鬆動。
3.10.8. 鋼軌扣件反覆載重試驗	(1)本試驗應在本章第 3.10.7款鋼軌扣件拉拔扣 驗時所用或相同之鋼軌、扣 件和軌枕等構造配置上執 行反覆載重試驗,則應先 行反覆載重試驗,則應先 換一組新的扣件扣夾。 (2)如圖 03426-05所示重。 圖,對鋼軌施加一荷重。 (2)如圖 03426-05所示重。 圖,對鋼軌施加一荷重有 重為向上及向下交互軸呈 到。 20°之角度,共作用 3 百萬	(4)扣件系統內任何零件的破 損,將判定本試驗失敗。



實驗室地址:雲林縣斗六市大學路三段 123 號

電話:(05)534-2601 分機 4712

第 35 頁 共 40 頁

			第 35 頁 共 40 頁
		週 300 週 6 0.6P,P 6 2 向上之前,P 6 2 向上之前,P 6 2 向上之前,P 6 2 的一个,P 6 2 的一个P	
	3.10.11. 電阻及阻抗試驗	(1)混凝土枕應與絕緣零件、軌道扣件及 UIC 60 斷面之鋼軌組合作試驗。鋼軌長度應比軌枕寬度為長。	(2)廠商應提出一實驗室試驗程序/標準,用以驗証混凝土枕及其扣件系統符合第0505A章第3.10項有關電阻之規定。
<b>軌</b> 枕 塊	3.10.9 .鋼軌扣件縱向束縛試 驗	(1)如圖 03426-06 所示施加 縱向荷重,在每增加 1.5 仟 牛頓之縱向荷重後,讀取縱 向位移量。鋼軌之兩側各安 裝一變形指示計且平行於 鋼軌縱向軸,鋼軌位移量取 二個變形指示計之平均 值,且讀至 0.025 公厘。加 載方式採逐量增加至第 05653 章第 1.7.9 款之規定	(2)扣件須有能力承受任一方 向之縱向荷重試驗,若鋼軌 縱向位移量超過3公厘,則 判定本試驗失敗。



實驗室地址:雲林縣斗六市大學路三段 123 號

電話:(05)534-2601 分機 4712

第36頁 共40頁

			<b>東 30</b> 貝 共 40 月
		荷重,此規定荷重下至少持續 15 分鐘。	
£	3.10.10. 鋼軌扣件橫向束縛試驗	(1) 取一段 450 至 500 公厘長之 UIC 60 鋼軌,並用扣件安裝在軌枕塊上。此組件之支承與加載方式如圖 03426-7 所示,加載頂蓋應固定以防止移動及轉動,木質墊塊為 5 層夾板 (Five Ply Exterior Grade Plywood)、尺寸至少 250×250×19 公厘。	(2) 先對鋼軌施加一 44 仟 牛頓之荷重,以使鋼軌座落 在扣件上,將荷重移開後, 使量測鋼軌位移之變形指示 計歸零。加載速率每分鐘重 20 仟牛頓,直到荷重徑 80 仟牛頓或量測鋼軌底座厘 此。若扣件在荷重未達 80 仟 牛頓而位移已超過 3 公厘 止。若扣件在荷重未達 80 仟 牛頓而位移已超過 3 公厘 此。若如件在荷重未達 80 仟 牛頓而位移已超過 3 公厘 此。執行之程何零件完全失敗是 為拒絕之理由。
		(3) 所有荷重自鋼軌上移去,將一個輥軸支承槽(Roller Nest) 置於加載頂蓋與鋼軌頂部之木質墊塊間。輥軸支承槽並不對鋼軌頂部橫向側移提供抵抗。將量測軌距加寬與鋼軌位移之變形指示計歸零後,以加載速率每鐘不超過22仟牛頓直至荷重達44仟牛頓止。	(4) 鋼軌旋轉和軌距加寬大 於6公厘時,則判定本試驗 失敗。



實驗室地址: 雲林縣斗六市大學路三段 123 號

電話:(05)534-2601 分機 4712

第37頁 共40頁

#### 6.2 量產測試項目及規範可接受標準

	試驗項目	規範試驗程序	規範可接受標準
	3.10.2. 軌枕中心負彎矩試驗 (無碴鋼筋混凝土軌 枕不適用)	(1) 如圖 03426-02 所示軌枕 之支承與受力狀況,在避免 產生振動之方式下,荷重以 均勻速率加載至 60 仟牛頓 止,並至少持續 3 分鐘。	(2) 在軌枕受力期間,應使用一 附有照明設備之5倍放大鏡尋找 裂縫。若無結構性裂縫發生,則 該試驗滿足要求。
每一千根取一	3.10.3. 軌枕中心正彎矩試驗 (無碴鋼筋混凝土軌 枕不適用) 3.10.6. 鋼軌扣件預埋件試驗	(1) 如圖 03426-02 所示軌枕 之支承與受力狀況,在避免 產生振動之方式下,荷重以 每分鐘不超過 22 仟牛頓之 速率加載至 42 仟牛頓止,並 至少持續 3 分鐘以上。 (1)如圖 03426-03 所示負載 圖,分別對每一預埋件施加 一荷重以決定預埋件抗張能 力。此荷重至少為扣夾施加	(2) 在軌枕受力期間,應使用一 附有照明設備之5倍放大鏡尋找 裂縫。若無結構性裂縫發生,則 該試驗滿足要求。 (2)經由目視檢查時,預埋件不得 有移動、混凝土不得有開裂。因 環繞在預埋件周圍之乳沫所產生
根	3.10.4. 握裹發展、鋼腱錨定	在鋼軌底座作用力之5倍, 並至少持續3分鐘。 (1) 如圖03426-01所示軌枕 之支承與受力狀況,依照本	分離現象,將不作為拒絕之理由。 (2) 若藉由最小讀數 0.0025 公厘之伸縮儀 (Extensometer)所量測到的鋼腱滑動量小於 0.025 公厘
	及極限負載試驗	章第 3.10.1 款之施加荷重方式直至 130 仟牛頓止,並至少持續 3 分鐘以上。	時,則該試驗將滿足要求。量測 對象為下層最突出之鋼腱。 (3) 再持續施加荷重直至極限破 壞為止,極限破壞荷重應超過150 仟牛頓。

若軌枕符合所有試驗要求,則可接受該批正常量產製品。若軌枕有任一項之試驗失敗,則應在 同批中再取2根重驗,並依下列之情況判定其是否合於規定:

- A. 若重驗之 2 根軌枕均達到要求,則可接受該批正常量產製品。
- B. 若重驗之 2 根軌枕有 1 根未達到要求,則該批正常量產製品之所有軌枕將被拒絕。



實驗室地址: 雲林縣斗六市大學路三段 123 號

電話:(05)534-2601 分機 4712

第38頁 共40頁

### 七、實驗室人員履歷及資格證明文件

姓名:李宏仁 性別:男					
通信地址:640 雲林縣斗六市大學路三段 123 號雲科大營建系					
電話:(公) 05-534-2601 分機 4720	e-mail : lee	hj@yun	tech.edu.	tw	
學歷	(擇:	重要者填	真寫)	專	長
學校名稱	\$ 學 位	起說	5 年 月		
國立台灣科技大學營建系	博士	博士 86/09 至 89/06 鋼結構			
國立台灣科技大學營建系	碩士	硕士 <u>84/09</u> 至 <u>86/06</u> 結構實驗			
國立台灣大學土木系	學士	80 / 09	至 <u>84/</u> 0		系統試驗
經歷:				1	
服 務 單 位	職稱	專任或	<b>兼任</b>	工作性質	起訖年月
國立雲林科技大學 營建工程系	助理教授	專	任	开究、教學、服務	91/8 ~98/7
國立雲林科技大學 營建工程系	副教授	專	任	开究、教學、服務	98/8 ~107/7
國立雲林科技大學 營建技術服務暨材料檢測中心	主任	兼	:任	實驗室主管 報告簽署人	101/8~106/7
國立雲林科技大學 營建工程系	教授	專	任	开究、教學、服務	107/8~
近年參與之	こ軌枕試験れ	目關經驗	(擇重要	真寫)	
計 畫 名	, 1	稱	擔任	起訖年月	月 委託單位
桃園國際機場聯外捷運系統之單塊預力混凝土軌枕試驗				97.05~99.2	德欣先進
中鋼道岔預力鋼纖維混凝土軌枕鋼軌 重試驗	扣件拉拔與	反覆載	主持人	98.08~98.10	德欣先進
臺北捷運松山線新店機廠駐車線工程預力混凝土軌枕量產試驗			主持人	99.07~99.07	德欣先進
臺中捷運 CJ901 施工標「烏日文心北屯線軌道工程」預力混凝土軌枕/盆枕資格測試			主持人	104.01~104.08	展群營造
淡海輕軌運輸系統計畫第一期統包工程-軌道工程預力混 凝土軌枕資格測試			主持人	107.04~107.09	勝新水泥
臺北捷運信義線東延段預力混凝土軌枕/岔枕資格測試			主持人	108.01~108.06	森業營造
三鶯線捷運系統計畫統包工程資格測試			主持人	109.07~109.10	展群營造
安坑輕軌運輸系統計畫土建統包工程 軌道工程混凝土軌枕及扣件資格測試	主持人	109.09-109.11	俊吉營造		



實驗室地址: 雲林縣斗六市大學路三段 123 號

電話:(05)534-2601 分機 4712

第39頁 共40頁



#### 財團法人全國認證基金會 Taiwan Accreditation Foundation

## 訓練合格證書

**Training Certificate** 

證書編號:TAF-QM97027-C-32



茲證明<u>李宏仁</u>君於中華民國 97 年 8 月 12 日至 97 年 8 月 14 日參加「實驗室認證規範 ISO/IEC 17025 訓練」並經測驗合格,特發此證以資證明。

This is to certify that Hung-Jen Lee has successfully completed "Laboratory Accreditation Requirement - ISO/IEC 17025 Training" on August 12 to 14, 2008 and has passed the final examination.



財團法人全國認證基金會 董事長

President of Taiwan Accreditation Foundation

中華民國九十七年八月二十日

August 20, 2008



實驗室地址: 雲林縣斗六市大學路三段 123 號

電話:(05)534-2601 分機 4712

第40頁 共40頁



財團法人全國認證基金會 Taiwan Accreditation Foundation

### 訓練合格證書

**Training Certificate** 

證書號碼: TAF-TH100009-C-01



茲證明<u>李宏仁</u>君於中華民國 100 年 8 月 16 日 至 100 年 8 月 17 日參加「測試實驗室主管訓練」並經測驗合格,特發此證以資證明。

This is to certify that Lee Hung Jen has successfully completed "Training for Head of Testing Laboratory " on August 16 to 17, 2011 and has passed the final examination.



財團法人全國認證基金會 董事長

President of Taiwan Accreditation Foundation

中華民國一〇〇年八月二十六日

August 26, 2011