

# 交通部鐵路重大事故專案調查報告

鐵路機構：臺灣鐵路管理局

發生日期：106 年 7 月 28 日

發生地點：善化站

事故種類：正線出軌事故

交通部

107 年 2 月



## 報告目錄

壹、調查紀要 .....	1
貳、事故發生與經過 .....	2
2.1 事故說明 .....	2
2.2 處置過程 .....	5
2.3 影響情形 .....	5
參、事實發現 .....	6
3.1 環境 .....	6
3.2 設備 .....	6
3.4 人員 .....	9
3.4 運轉 .....	12
肆、原因分析 .....	14
伍、事故預防措施與建議 .....	15
5.1 預防事故再發生應採取措施 .....	15
5.2 建議事項 .....	15



## 壹、調查紀要

### 一、事故摘要

106 年 7 月 28 日善化站 15:05 發生第 12A/B 號轉轍器故障，致東正線下行出發、西正線上行進站號誌均無法顯示，當第 554 次列車依據轉轍工實施代用手作號誌指示列車進站時，因轉轍工未確認轉轍器尖軌靠密落鎖，逕行向第 554 次車顯示代用手作平安號誌，15:18 駛經第 12A 號轉轍器時，因尖軌未靠密致行走雙線，造成機車全軸及行李車前轉向架出軌。

### 二、調查依據

#### (一) 鐵路法第 56 條之 5 第 2 項

交通部應聘請專家調查重大事故之發生經過及其發生原因，並視調查需要，請鐵路機構或相關行車人員說明，及配合提出行車紀錄、設施、設備等相關資料及物品。

#### (二) 交通部調查鐵路重大事故作業要點第四點

本部調查重大事故之方式，以審查會議為主，必要時得針對個案辦理專案調查：……(二)專案調查：本部得視個案需要，選派委員若干人，與鐵路營運監理小組進行調查，並將結果提報審查會議。

### 三、調查組織

本事故由本部鐵路營運監理小組成員及 3 位具車輛、軌道及系統專業之外聘專案委員組成團隊進行專案調查，並由本部重大事故調查定期委員開會確認調查結果。

### 四、調查過程

106 年 10 月 31 日	部長指示啟動專案調查。
106 年 11 月 20 日	召開本部鐵路重大事故調查第 21 次會議。
106 年 11 月 27 日	召開本案專案調查會議。
107 年 2 月 6 日	召開本部鐵路重大事故調查第 23 次會議，確認本事故專案調查結果。

## 貳、事故發生與經過

### 2.1 事故說明

106 年 7 月 28 日 15:05 第 121 次車擬由善化站東正線準點開車時，因第 12A/B 號轉轍器故障，致東正線下行出發、西正線上行進站號誌均無法顯示，經調度員分區測試後，發現係第 12A 號轉轍器故障，隨即將善化站 D 區保養解鎖，東正線下行出發號誌即可正常顯示，第 121 次車善化站計晚 5 分開車，西正線上行第 554 次車於 15:10 到達進站號誌外方，於 ATS 標外停車，由善化站派轉轍工實施代用手作號誌進站，轉轍工依序由第 12B、12A 轉轍器插妥手搖把，惟未確認轉轍器尖軌靠密落鎖，逕行向第 554 次車顯示代用手作平安號誌，15:18 第 554 次車駛經第 12A 號轉轍器時，因尖軌未靠密致行走雙線，造成機車 E231 號全軸及行李車 MBK80003 號前轉向架出軌，車體傾斜侵入東正線車輛界線，造成東、西正線不通。



圖 2.1-1 事故地點位置圖

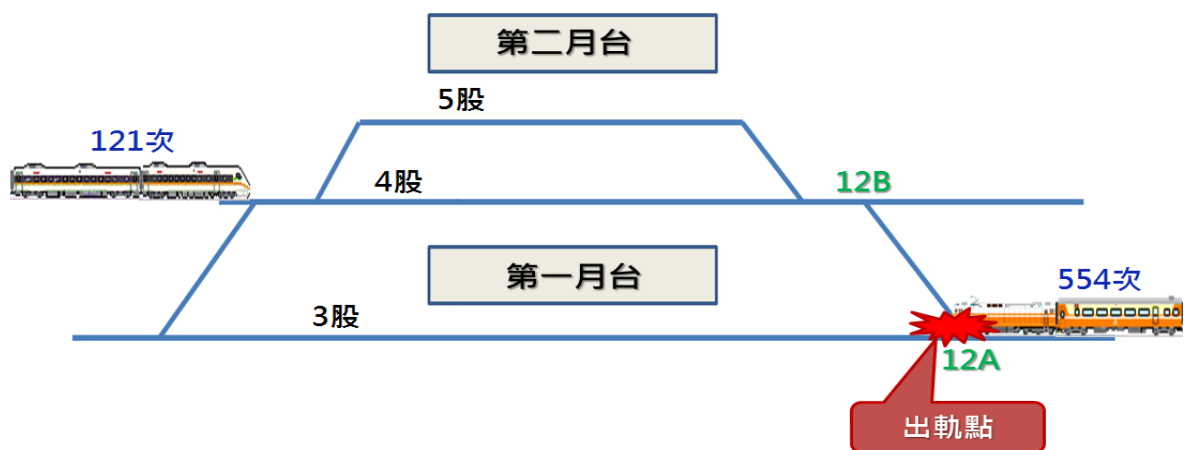


圖 2.1-2 出軌示意圖





圖 2.1-3 事故現場照片



圖 2.1-4 轉轍器靠密落鎖顯示照片



## 2.2 處置過程

時間	處置情形
7 月 28 日	
15:01	善化站第 12A 與第 12B 號轉轍器喪失定位訊號
15:10	確認善化站西正線上行進站號誌故障，第 554 次於 ATS 標外停車。
15:17	善化站轉轍工插妥轉轍器手搖把，顯示手作號誌引導列車進站。
15:18	司機員發現異狀立即停車，機車 E231 號全軸及行李車 MBK80003 號前轉向架出軌，車體侵入東正線車輛界限造成東、西正線雙線不通，即報相關單位進行處置。
15:28	新營~台南間、善化~新市間啟動公路接駁機制。
18:20	摘解出軌車廂，未出軌車輛拖回新市站。
7 月 29 日	
00:12	恢復東正線單線雙向行車。
03:52	出軌客車 MBK80003 號復軌。
06:55	機車 E231 號復軌。
09:54	第 12A 號轉轍器及路線復舊，恢復雙線行車。

## 2.3 影響情形

### 一、人員傷亡

本事故未造成人員傷亡。

### 二、設備受損

- (一) 軌道部分：本次事故未受損。
- (二) 車輛部分：機車主排障器受損。
- (三) 電訊、號誌及電力部分：本次事故未受損。

### 三、運轉延誤

事故搶修期間各次車分別於新營、隆田、善化、新市、台南等站折返運用，影響列車計 101 列次，總延誤時間計 4,771 分鐘。

## 參、事實發現

### 3.1 環境

#### 一、天候部分

依據臺鐵局行車事故報告書，事發當天為晴天；經查中央氣象局善化測站資料，7月28日15時之氣溫為32.1℃，降雨量為0mm。

#### 二、周邊環境

事故地點位於車站範圍內，屬平面路段。

### 3.2 設備

#### 3.2.1 軌道

一、路線坡度：千分之1.9上坡段；曲線半徑：無；路段型態為平面，位於善化車站站內之南側，第一月台第三股道(西主正線)與第四股道(東主正線)間橫渡線之道岔為12A與12B，50公斤級木枕型道岔，號數為#16號右開。里程分別為K339+359(12B)、K339+445(12A)。

#### 二、近期養護情形

- (一) 依臺鐵局提供事故發生前近期之道岔檢查紀錄為106年7月6日，檢測結果無超出規範容許值。
- (二) 有關第12A道岔與電動轉轍器保養紀錄，每月保養紀錄一次，自105年1月至案發前均為良好，無特殊異常之紀錄。

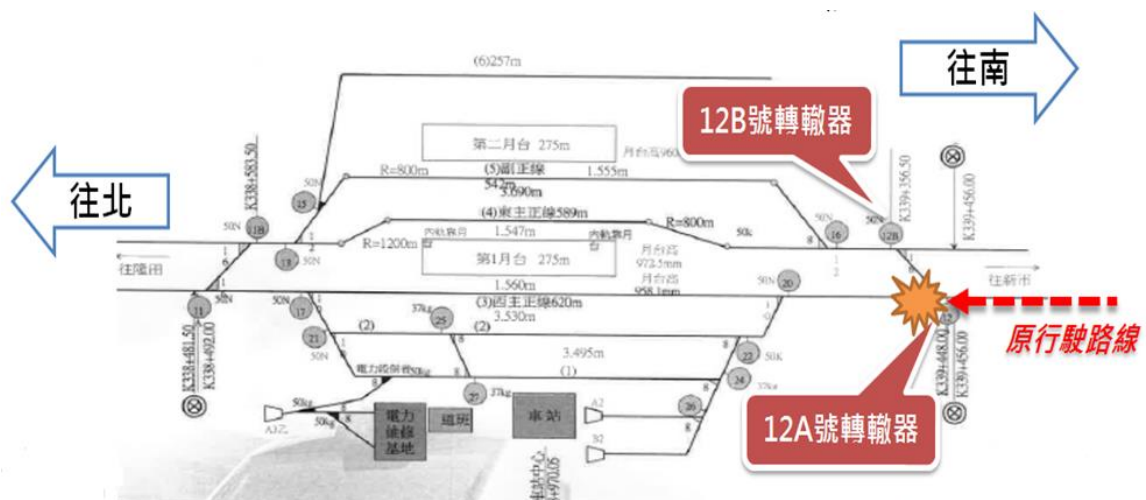


圖 3.2.1-1 事故路段路線軌道配置圖

### 3.2.2 運轉保安裝置

#### 一、轉轍器

- (一) 當日第 12A 與第 12B 號轉轍器於 15:01 喪失定位訊號，爰進行就地故障排除，15:03 確認第 12B 號轉轍器正常，第 12A 號轉轍器確定發生異常。
- (二) 依據臺鐵局新營號誌分駐所表示：當日 15:05 接獲善化站值班站長通報該站編號第 12A 號轉轍器定位不顯示，因事故發生後該轉轍器已被擠壞，確實異常原因，已無法查明；另對於第 12A 號道岔之電動轉轍器事前檢查紀錄，均符合規範容許值，無異常之情事。

#### 二、出發號誌設備

當日 15:01 因第 12A 與第 12B 號轉轍器無法定位，致新市至善化間上行進站下行出發無法顯示，後因第 12B 號轉轍器恢復正常，調度員經分區保養後新市至善化下行號誌恢復正常顯示。

### 3.2.3 車輛

#### 一、基本資料

##### (一)事故車型

##### 1.E200 型電力機車

- (1)機車(編號 E231)：美國通用電氣奇異(GE)所製造，1978 年引進使用至今已逾 39 年；最大出力 2,800kW / 3,758HP；牽引力 20,100kgw；總重 96 公噸(軸重 16 噸)；最高車速 110km/hr。

##### (2)電力機車基本尺寸如下所示：

整體尺寸	機車車長	17,049 mm
	機車寬度	2,972 mm
	機車高度	2,819mm
	軌距	1,067 mm

- 2.客貨車(客車 35B1315)：空車 20 公噸；載重：35 噸，重車噸數：55 噸，最大營運速度 110 km/hr；車長 10,870 mm；車寬 2,680


mm；車高 2,819 mm。

- 3.客貨車(行李 MBK80003 車)：空車 35 公噸；載重：10 噸，重車噸數：45 噸，台灣唐榮製造，最大營運速度 110 km/hr；車長 20,000 mm；車寬 2,865 mm；車高 3,953 mm。

## (二)事故列車編組

E200 型電力機車牽引 10 輛莒光號編組 370 噸，由潮州站始發開往花蓮站，列車編組說明如下：

←車行方向（往台北）

										
機車	10 車	9 車	8 車	7 車	6 車	5 車	4 車	3 車	2 車	1 車
E231	MBK	MBK	FPK	FPK	35FPK	35FPK	35FPK	35FPK	FPK	FPK
	80003	80010	10520	10519	10527	10525	10541	10514	10505	11505
出軌	出軌									

## 二、維修保養紀錄

### (一)電力機車檢修紀錄

1. 106 年 6 月 29 日執行一級(1B)檢修作業，集電弓、高壓供電、韌機試驗、牽引馬達、連結器、動力車駕駛室及車上設備及車下轉向架行走裝置檢修結果正常。
2. 106 年 5 月 19 日執行二級(2A)檢修作業，集電弓、高壓供電、韌機試驗、牽引馬達、連結器、動力車駕駛室及車上設備及車下轉向架行走裝置檢修結果正常。

### (二)客貨車檢修紀錄

1. 出軌車廂(行李車廂)45MBK8003：106 年 7 月 28 日於高雄機務段執行一級檢修作業，韌機系統、連結器、輪軸、彈簧等檢修結果正常。
2. 出軌車廂(行李車廂)45MBK8003：106 年 6 月 19 日於高雄機務段執行一級檢修作業，韌機系統、連結器、輪軸、彈簧等檢修結果正常。

### 3.4 人員

#### 一、第 554 次司機員

姓名	謝○○	職稱	司機員
單位	高雄機務段	年齡	28 歲
進入臺鐵日期	101 年 2 月 24 日		
合格駕駛日期	106 年 1 月，資歷 6 個月		
勤前檢測結果	酒精檢測：無異常 血壓檢測：120/70 mmHg		

#### 二、善化站值班站長

##### (一) 基本資料

姓名	李○○	職稱	副站長
單位	高雄運務段	年齡	36 歲
進入臺鐵日期	99 年 11 月 10 日		
合格任職日期	105 年 11 月，資歷 9 個月		

##### (二) 訓練紀錄

105 年 4 月至 106 年 7 月間，除通過行車人員技能檢定(學、術科)外，並受過電車線接地、車廂緊急門開關、職業安全衛生教育、列車長轉職副站長、接地桿、號誌旗、EP 盤之就地控制操作等訓練。

#### 三、善化站轉轍工

##### (一) 基本資料

姓名	楊○○	職稱	站務佐理
單位	高雄運務段	年齡	37 歲
進入臺鐵日期	99 年 11 月 10 日，資歷 6 年 9 個月		
備註	105 年 2 月 1 日起轉任非行車人員		

##### (二) 訓練紀錄

1. 現行臺鐵局對於各類行車人員之認定，對於轉轍工屬乙類站務人員(含轉轍工、調車工、看柵工、調動機駕駛等)，調查發現該員轉轍工之履歷表資料紀錄於 105 年 2 月 1 日已轉任非行車人員工作，直至 105 年 8 月 1 日才恢復行車人員原職。
2. 104 年 2 月至 105 年 1 月間，每 2 個月進行行車人員技能檢定(學

科)線上測驗；105 年 9 月至 106 年 3 月間，除通過測驗外，亦受過接地桿及號誌旗等訓練，惟對於轉轍器扳轉及行調電話使用等實務課程並未參與相關訓練。

#### 四、通話及訪談紀錄

##### (一) 通聯紀錄

經綜整 7 月 28 日善化站站長、副站長、第 554 次司機員及轉轍工等關係人之訪談紀錄，內容如下：

時間	發話人	發話內容
《以下為無線電通話紀錄》		
15:05:58	站長	554，善化呼叫！
15:06:03	司機員	來，554 收到，請說！
15:06:06	站長	現在轉轍器故障，你號誌機外停一下
15:06:11	司機員	好，收到，謝謝！
15:08:53	站長	新宇！
15:08:59	轉轍工	收到，我現在已經到現場了。
15:09:03	站長	○○(指轉轍工)，現在號誌好了喔！你們先靠邊一點，下行車要開了喔。
15:09:21	轉轍工	好，站長我先離開路線旁邊。
15:09:25	站長	好！好！謝謝。
15:09:40	副站長	○○(指轉轍工)，你們到現場了嗎？
15:09:44	轉轍工	我們到了，我現在在……
15:09:51	副站長	好，你 554 可以給他手作進站。
15:10:01	轉轍工	你 121 有要先開嗎？
15:10:04	副站長	有，121 先開，121 先開。
15:10:09	轉轍工	我等 121 通過，再走過去進站的位置。
15:10:17	站長	○○(指轉轍工)你 12A 要插搖把喔！
15:11:58	轉轍工	善化副座，我人在進站號誌機這邊，現在 12A/B 定位。
15:12:06	副站長	好，收到謝謝！
15:12:09	轉轍工	你等一下，等我插好搖把回報。
15:12:15	站長	你如果搖把插好搖定位再跟我們回報。
15:12:21	轉轍工	好，收到！我搖把插好再回報。
15:12:25	站長	好，謝謝！
15:15:37	站長	○○(指轉轍工)！你搖把有插下去嗎？
15:16:22	轉轍工	善化副座，現在 12A/B 搖把都插好了，現在定位，開通正線。

15:16:29	站長	你現在做手作號誌給他進站。
15:16:38	轉轍工	554，現在轉轍器 All Right，手作號誌 All Right，請進站，善化停車，謝謝。
15:16:47	司機員	554 進站，謝謝。
15:18:14	轉轍工	善化站長，麻煩你過來一下。
15:18:25	站長	好，收到。
15:18:52	轉轍工	要叫救援。
15:19:16	站長	○○(指轉轍工)！你那邊狀況是怎樣？
15:19:19	轉轍工	現在出軌了！
15:19:23	站長	好！
15:19:27	站長	554 那現在不要動喔！
15:19:32	司機員	沒動。

## (二) 訪談紀錄

經綜整 12 月 16 日第 554 次司機員、善化站副站長及善化站轉轍工等關係人之訪談紀錄，對於事發當時之情形描述如下：

### 1. 第 554 次司機員

當日第 554 次車次行駛至善化站上行進站號誌機前仍未顯示進行號誌，依規停於 ATS 標外，等候至無線電聽到轉轍工與值班站長之對話轉轍器已扳轉好，可讓第 554 次車依代用手作號誌進站，於是依其號誌並以 15km/hr 速度進站，不久感覺機車搖晃大，立即緊急停車，下車察看機車 E231 號全軸及行李車 MBK80003 號前轉向架 2 軸出軌，旋即通報相關單位。

### 2. 善化站副站長

第 554 次車次之前有第 8728 次車試駛經由善化站第 12A/B 號轉轍器進入東副正線後，東正線下行出發及西正線上行進站號誌皆無法顯示，即指派轉轍工前往現場確認，並經調度員分區保養測試後，發現係為第 12A 號轉轍器故障，隨即將善化站站 D 區保養解鎖，東正線下行出發號誌即正常顯示。後續第 554 次車次進站，轉轍工未確認轉轍器尖軌靠密落鎖，即以代用手作號誌引導進入，致行走雙線。

### 3. 善化站轉轍工

當日因第 12A/B 號轉轍器故障，東正線下行出發及西正線上行進站號誌皆無法顯示，依值班站長指示查看轉轍器，經查看並無異常，經調度員分區保養測試，東正線下行出發號誌即可正常顯示，後續依序由第 12B、12A 轉轍器插妥手搖把後，即向值班站長報告，並向第 554 次車顯示代用手作平安號誌使列車進站，不久列車就緊急停車，經查看機車 E231 號全軸及行李車 MBK80003 號前轉向架出軌，影響東正線淨空並造成雙線不通。

### 3.4 運轉

#### 一、車速及速限

依據 ATP 列車自動防護系統車速表顯示：發生事故路段因號誌故障以代用手作平安號誌進站速限 25km/hr，該車次事發時車速 17km/hr，當司機員發現異狀立即煞車。

#### 二、行車運轉過程

- (一) 當日 15:00 第 8728 次迴送列車行經善化站第 12A/B 號轉轍器後，中央行控調度員發現東正線下行出發、西正線上行進站號誌均無法顯示，並於 15:03 發布行車命令指示善化站改以就地控制，再經分區測試後，發現係第 12A 號轉轍器故障，隨即將善化站 D 區保養解鎖，東正線下行出發號誌即可正常顯示；按臺鐵局行車實施要點第 135 條規定：於中央控制區間，不能由控制總機控制進站、出發、掩護號誌機或電動轉轍器時，設有就地控制設備之站，值班站長應於接受調度員之行車命令後，改以就地控制辦理，且不視為閉塞方式之變更。
- (二) 經查當日善化站行車命令書已記錄當日東正線下行因出發(號誌)故障改以就地控制辦理，本案係屬進站號誌機無法正常顯示，爰續依上述同要點第 350 至 354 條相關規定，當固定號誌機不能使用時，依號誌旗或手提號誌燈，顯示各該號誌機應行顯示之號誌，指示列車或車輛運行，並以代用手作號誌代替使用，爰轉轍工依



據臺鐵局行車特定事項第 139 條規定，以手搖把插妥搖孔，使電源切斷後向第 554 次車顯示代用手作平安號誌使列車進站，未完成確認轉轍器尖軌靠密落鎖白色箭頭浮現，即顯示代用手作號誌引導列車行駛。

- (三) 另有關上述代用手作號誌操作程序，依同要點第 355 至 357 條規相關規定，當進站號誌機因故障、燈光熄滅或其他原因，不能顯示險阻號誌時，應以行車調度無線電話通知接近故障區間之列車司機使其停車，且應於列車前方司機員易於望見之處所，顯示代用手作平安號誌；若以代用手作號誌顯示時，應將情事預先通知司機員，如已先將情事通知司機員時，可逕及顯示代用手作平安號誌。經查本案無線電話通聯紀錄，站長已先協助通知司機員於號誌機外停車，並經副站長與轉轍工確認後，授權由轉轍工給予司機員手作平安號誌，均符合操作規定。

## 肆、原因分析

### 一、直接原因

本案係因進站號誌機於出軌事故發生約 10 分鐘前喪失定位訊號致號誌無法顯示，依現行作業規定當固定號誌機不能使用時，轉轍工按規定以代用手作號誌指示列車或車輛運行，惟疏未完成確認轉轍器尖軌靠密落鎖白色箭頭浮現，即顯示代用手作號誌引導列車行駛，使尖軌未靠密致發生出軌情事。

### 二、間接原因

查本案發生疏失轉轍工之事前相關教育訓練，除通過定期測驗外，亦受過接地桿及號誌旗等現場訓練，惟對於轉轍器扳轉及行調電話使用等實務課程並未參與相關訓練，易因實務操作不熟稔致有發生人為疏失之可能。

### 三、其他因素

- (一) 當日氣候晴朗、視線良好，查出軌車輛事前相關檢修作業均按時保養亦無異常之情事，經檢討有關天候及車輛部分，均無涉事故原因。
- (二) 對於第 12A 號道岔及電動轉轍器事前檢查紀錄，均符合規範容許值，無異常之情事；惟當日仍發生轉轍器定位訊號異常之情事，係屬車輛出軌前已存在之客觀事實，應可排除與本案無直接關係。

## 伍、事故預防措施與建議

本事故調查團隊根據前述事實發現及原因分析，提出 4 項預防事故再發生應採取措施及 2 項建議事項，作為本部後續監督鐵路機構檢討改進之參處，其中：

- (一) 預防事故再發生應採取措施：指與事故原因有直接關聯之檢討改進事項。
- (二) 建議事項：指與事故原因無直接關聯，但有助於提升行車安全之檢討改進事項。

### 5.1 預防事故再發生應採取措施

- 一、對於列車改採代用手作號誌運轉及轉轍工手動操作轉轍器，應就人員權責分工、作業流程、通報聯繫等，制定完善作業程序，並針對尖軌靠密、落鎖顯示等關鍵項目，要求轉轍工落實現場指差確認，且值班站長與轉轍工間亦應相互複誦確認。
- 二、鑑於轉轍工屬站務行車人員，除現行新進人員訓練及技能檢定機制外，亦應針對調離原職務超過一定期間再恢復辦理該項職務，建立復職訓練機制並作成紀錄，並加強不定期現場作業考核。
- 三、善化站所設轉轍器種類繁多，包括電動轉轍器、電鎖轉轍器、標誌式轉轍器等，應對站務人員加強各式轉轍器、現場環境及行車安全相關訓練；其他類似車站亦應比照辦理。
- 四、車站內運轉保安裝置應落實定期養護，類似善化站電動轉轍器之落鎖箭頭顯示部位外蓋亦應定期清潔擦拭，俾利轉轍工辨識判定；另對於設備異常之緊急應變及處置時效，請一併納入檢討。

### 5.2 建議事項

- 一、站務人員因採 3 班制輪值，致未能集中辦理教育訓練，夜班輪值人員技能訓練恐較難銜接，爰請針對輪值人員訓練機制及建立訓練履歷予以檢討，並加強正確操作、工作紀律及落實規章；另請全面檢討各站專任或兼辦轉轍工之站務人員是否已完成勤務所需專業訓

練。

- 二、有鑑近年基層人力面臨大量退休潮，現場人力存有經驗不足及欠缺實務傳承之情事，請研議未來長期性人力資源培訓計畫，以提升人員實務技能。