



國家運輸安全調查委員會

重大運輸事故 事實資料報告

中華民國 112 年 5 月 10 日

臺中捷運股份有限公司

第 03/04 車組

豐樂公園站撞及異物事故

報告編號：TTSB-RFR-23-11-001

報告日期：民國 112 年 11 月

本頁空白

目錄

目錄	i
表目錄	vii
圖目錄	ix
英文縮寫對照簡表.....	xiii
第 1 章 事實資料.....	1
1.1 事故經過.....	1
1.2 人員傷害.....	11
1.3 塔式起重機、列車及相關設備損害.....	12
1.3.1 拆除機與塔式起重機損害	12
1.3.2 列車損害	14
1.3.3 設備損害	17
1.4 人員資料.....	18
1.4.1 宇球公司工務	18
1.4.2 宇球公司拆除機操作人員	18
1.4.3 嘉源工程指揮及吊掛人員	18
1.4.4 隨車站務員	18
1.4.5 車站保全人員	20
1.4.6 值班站長	20
1.4.7 控制長	20
1.4.8 機廠控制工程師	20
1.4.9 正線控制工程師	20
1.4.10 電力控制工程師	20
1.4.11 工程控制工程師	21
1.5 列車、拆除機及塔式起重機資料.....	21

1.5.1	列車基本及編組資料	21
1.5.2	列車基本規格	21
1.5.3	列車設備介紹	22
1.5.4	拆除機及塔式起重機	27
1.6	塔式起重機拆除作業	28
1.6.1	本案工程及塔式起重機拆除作業簡介	28
1.6.2	建案申請與核准	29
1.6.3	大眾捷運兩側禁限建規定	30
1.6.4	交通維持計畫	33
1.6.5	塔式起重機拆除作業規畫與歷程	34
1.6.6	塔式起重機作業安全檢查紀錄	36
1.6.7	塔式起重機拆除作業過程地面影像	38
1.6.8	拆除機及塔式起重機桁架斷裂及墜落過程	41
1.7	天氣資料	43
1.8	行車調度	43
1.9	車站人員配置及站間設備	44
1.9.1	人員配置	44
1.9.2	月台門	45
1.9.3	緊急斷電箱	45
1.9.4	軌道電路	46
1.9.5	中央走道	47
1.10	行控中心	47
1.10.1	機廠控制工程師	48
1.10.2	正線控制工程師	48
1.10.3	電力控制工程師	48
1.10.4	工程控制工程師	49
1.10.5	控制長	49
1.10.6	相關系統告警方式	49

1.10.7	事故時人力配置	56
1.11	通信與通聯	56
1.12	紀錄器	59
1.12.1	列車管理系統 (TMS) 紀錄	61
1.12.2	車載控制器 (CC) 紀錄	63
1.12.3	列車自動監視 (ATS) 紀錄	67
1.12.4	電力監控及資料擷取系統 (PWR SCADA) 紀錄	68
1.12.5	閉路電視系統 (CCTV) 紀錄	71
1.13	無人駕駛捷運系統	76
1.13.1	異物入侵偵測系統	77
1.13.2	月台門及月台緊急停車鈕	77
1.14	醫療與病理	78
1.14.1	罹難者相驗	78
1.14.2	傷勢程度及分布	79
1.15	生還因素	80
1.15.1	列車車廂內部狀況	80
1.15.2	緊急應變與疏散	84
1.15.3	消救動員與搶救	84
1.16	異常狀況處置	85
1.16.1	行車事故應變相關規定	85
1.16.2	無線電使用規定	86
1.17	訪談摘要	87
1.17.1	宇球公司工務	87
1.17.2	宇球公司拆除機操作人員	88
1.17.3	宇球公司工地負責人	89
1.17.4	宇球申報拆除承辦人	89
1.17.5	嘉源工程現場負責人	90
1.17.6	嘉源工程指揮及吊掛人員	91

1.17.7	齊裕營造工地主管	92
1.17.8	隨車站務員 A	93
1.17.9	隨車站務員 B.....	94
1.17.10	值班站長	95
1.17.11	車站保全人員	98
1.17.12	機廠控制工程師	99
1.17.13	正線控制工程師	101
1.17.14	電力控制工程師	104
1.17.15	工程控制工程師	106
1.17.16	控制長	109
1.17.17	南段辦助理工程師	112
1.17.18	臺中市交通局股長	113
1.17.19	臺中市交通局捷運工程處科長	114
1.17.20	臺中市都發局科長 A	114
1.17.21	臺中市都發局科長 B.....	115
1.18	事件序	115
附錄 1	塔吊拆除機檢查合格證及相關紀錄.....	119
附錄 2	遠雄塔吊裝固爬拆施工計畫書之塔吊拆除施工自主檢查表	123
附錄 3	大眾捷運系統兩側禁建限建辦法相關條文.....	125
附錄 4	內政部營建署申請建造執照應附文件內容.....	129
附錄 5	臺中市政府交通局函覆都發局申請建照執照會審意見	130
附錄 6	興富發毗鄰捷運基地地下開挖工程施工計畫報告書目錄 ..	131
附錄 7	施工計畫報告書之會勘紀錄.....	132
附錄 8	興富發交通維持計畫摘要.....	133
附錄 9	齊裕塔吊拆除工程進度.....	137

附錄 10 齊裕占用道路備查函.....	138
附錄 11 宇球補通報塔吊危險作業紀錄.....	140
附錄 12 事故當日塔吊拆除自主檢查表.....	141
附錄 13 固定式起重機安全作業檢查表.....	142
附錄 14 工具箱會議紀錄表.....	143
附錄 15 勤前教育訓練會議簽到單.....	144
附錄 16 通聯抄件.....	145
附錄 17 事故當日 TMS 故障事件紀錄（1227 時至斷電）	161
附錄 18 事故當日 ATS 事件紀錄（1227 時至 1228 時）	167
附錄 19 事故當日 PWR SCADA 告警紀錄（1227 時至 1228 時）	181
附錄 20 行控中心工作說明書(節錄).....	187
附錄 21 站務工作說明書(節錄).....	192
附錄 22 車務工作說明書(節錄).....	194
附錄 23 無線電通訊作業規定.....	196
附錄 24 無線電使用作業	197
附錄 25 附件清單.....	198

本頁空白

表目錄

表 1.2-1 傷亡統計表.....	11
表 1.5-1 臺中捷運列車規格	22
表 1.5-2 拆除機吊重性能	28
表 1.5-3 塔式起重機吊重性能	28
表 1.8-1 事故列車表定停靠站時刻（節錄）	44
表 1.9-1 豐樂公園站事故當日人員配置及職掌	44
表 1.10-1 ATS SCADA 告警分類及呈現方式.....	52
表 1.10-2 PWR SCADA 告警分類及呈現方式.....	55
表 1.11-1 本次事故通聯抄件概況表.....	59
表 1.12-1 本案紀錄器資料取得情形概覽表	60
表 1.13-1 無人駕駛捷運系統月台門及月台緊急停車鈕設置現況	77
表 1.14-1 傷亡人員之傷勢情形	79
表 1.18-1 本案事故時序表	115

本頁空白

圖目錄

圖 1.1-1 斷裂墜落之桁架侵入捷運路線	1
圖 1.1-2 列車車頭撞及塔式起重機桁架後毀損	1
圖 1.1-3 列車車門脫落.....	2
圖 1.1-4 拆除機、塔式起重機與建築物相對位置	2
圖 1.1-5 塔式起重機重要組件（示意圖）	3
圖 1.1-6 吊掛用鋼索.....	4
圖 1.1-7 吊掛用鋼索穿過桁架距吊點位置（示意圖）	4
圖 1.1-8 塔式起重機桁架根部與旋轉盤接合處之插銷孔	5
圖 1.1-9 以棘輪扳手暫時固定於根部插銷孔（示意圖）	5
圖 1.1-10 拆除機桁架挫曲斷裂掉落於建築物頂樓	6
圖 1.1-11 桁架挫曲斷裂及墜落之影像.....	7
圖 1.1-12 位於低層樓之造型外牆受損	8
圖 1.1-13 列車車門、車站月台、軌道配置及桁架掉落位置（示意圖）	9
圖 1.3-1 拆除機桁架挫曲情形	12
圖 1.3-2 拆除機桁架斷裂情形	13
圖 1.3-3 塔式起重機桁架遭列車撞及後損害情形	13
圖 1.3-4 塔式起重機桁架根部損害情形（非事故當日拍攝）	14
圖 1.3-5 棘輪扳手殘骸.....	14

圖 1.3-6 04 端正面車損.....	15
圖 1.3-7 04 端右側車損-1	15
圖 1.3-8 04 端右側車損-2	16
圖 1.3-9 04 端左側車損.....	16
圖 1.3-10 03 車廂車損狀況	17
圖 1.3-11 隔音牆損害情形.....	17
圖 1.5-1 列車編組示意圖	21
圖 1.5-2 手動駕駛台設備配置	23
圖 1.5-3 車內車門釋放把手及緊急按鈕位置圖	23
圖 1.5-4 AM 模式下 IDRH 連鎖示意圖	24
圖 1.5-5 緊急按鈕訊號傳輸	25
圖 1.5-6 列車障礙物偵測裝置設置位置及規格	25
圖 1.5-7 障礙物偵測裝置構造及傳輸邏輯	26
圖 1.5-8 車廂內部座位配置圖	27
圖 1.5-9 列車安全設備配置示意圖	27
圖 1.6-1 承攬關係圖.....	29
圖 1.6-2 塔式起重機拆除前，完成地面輪式吊車及三角錐設置	38
圖 1.6-3 塔吊拆除機吊鉤至地面	39
圖 1.6-4 塔式起重機之吊鉤拆除至地面	39

圖 1.6-5 塔式起重機之配重塊拆除至地面	40
圖 1.6-6 載運塔式起重機構件之平板車定位	40
圖 1.6-7 桁架準備吊至地面	41
圖 1.6-8 桁架墜落並入侵捷運路線	41
圖 1.6-9 位於低層樓之造型外牆受損	43
圖 1.9-1 ETS.....	46
圖 1.9-2 ETS 位置圖	46
圖 1.9-3 豐樂公園站月台至中央走道之動線	47
圖 1.10-1 行控中心組織.....	48
圖 1.10-2 機廠控制工程師切換前之機廠測試軌畫面	50
圖 1.10-3 機廠控制工程師切換前之臺中高鐵站及其聯鎖區畫面	50
圖 1.10-4 1227:50 機廠控制工程師切換至豐樂公園站畫面	50
圖 1.10-5 ATS SCADA 頂部橫幅告警顯示	51
圖 1.10-6 ATS SCADA 告警檢視畫面	51
圖 1.10-7 PWR SCADA 頂部橫幅告警顯示	53
圖 1.10-8 PWR SCADA 告警檢視畫面	54
圖 1.10-9 控制室用餐區.....	56
圖 1.11-1 臺中捷運系統數位無線電通聯簡要架構圖	57
圖 1.11-2 臺中捷運系統自動電話及直線電話簡要架構圖	58

圖 1.12-1 臺中捷運系統 NTP 階層架構示意圖	60
圖 1.12-2 列車管理系統簡要架構圖	61
圖 1.12-3 事故列車列車管理系統 (TMS) 工作紀錄	63
圖 1.12-4 車載控制器簡要架構圖	64
圖 1.12-5 事故列車 CC 重點紀錄	66
圖 1.12-6 事故期間事故列車 CC 重點紀錄	67
圖 1.12-7 列車自動監視系統簡要架構圖	68
圖 1.12-8 臺中捷運 PWR SCADA 簡要架構圖	69
圖 1.12-9 事故當日 1227:04 時至 1227:52 時電力告警筆數	70
圖 1.12-10 本次事故第三軌供電狀況時序圖	71
圖 1.12-11 臺中捷運閉路電視系統簡要架構圖	72
圖 1.13-1 加拿大溫哥華 SkyTrain 月台設置之緊急停車按鈕	78
圖 1.14-1 傷亡人員位置圖	80
圖 1.15-1 04 車廂右側車門損壞情形	81
圖 1.15-2 04 車廂車窗損壞情形	82
圖 1.15-3 04 車廂內部損壞情形	83
圖 1.15-4 04 車廂內部損壞狀況示意圖	83

英文縮寫對照簡表

ACK	Acknowledge	確認
AM	Automatic Mode	自動駕駛模式
ATC	Automatic Train Control	自動列車控制
ATS	Automatic Train Supervision	列車自動監視
BMS	Building Management System	建築物管理系統
BSS	Bulk Supply Substation	主變電站
BTN	Backbone Transmission Network	骨幹傳輸網路
CC	Carborne Controller	車載控制器
CCTV	Closed Circuit Television System	閉路電視系統
CMFT	Communication Multi-Function Terminal	通訊系統多功能操作台
CS-2	Call Server	通訊伺服器
CU	Central Unit	中央單元
DLU	Data Logger Unit	資料紀錄器單元
DU	Display Unit	顯示器單元
EB	Emergency Brake	緊急煞車
ETS	Emergency Trip Station	緊急斷電箱
EVR	Event Recording	事件紀錄器
FOT	Fiber Optic Transmission	光纖傳輸
GAMA	Geographical Automatic Mode Authorization Zone	地理自動模式授權區域
IA	Information Assistant	行控資訊員
IDRH	Interior Door Release Handle	車內車門釋放把手
IFU	Interface Unit	介面單元

KHI	Kawasaki Heavy Industries	川崎重工
MSO	Mobile Switching Office	移動交換中心
NTP	Network Time Protocol	網路時間協定
OCC	Operation Control Center	行控中心
OCS	Operation Control System	行車監控系統
OJT	On Job Training	實習
PICU	Passenger Intercom Unit	旅客對講機
PWR	Power	電力
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition	資料擷取系統
SCD	Short Circuit Device	第三軌短路夾
TCCU	Train Communication Control Unit	車載通訊系統
TMS	Train Management System	列車管理系統
VCP	Visual Control Panel	視覺控制面板

第 1 章事實資料

1.1 事故經過

民國 112 年 5 月 10 日，臺中捷運股份有限公司（以下稱臺中捷運）一列由北屯總站往南開往高鐵臺中站之列車（以下稱事故列車），由編號 03 及 04 兩節車廂組成，約 1227 時在豐樂公園站與大慶站間下行軌，撞及侵入軌道之塔式起重機桁架，如圖 1.1-1，造成列車車頭毀損及運行方向右側車門脫落，如圖 1.1-2 及圖 1.1-3。本次事故造成 1 名乘客死亡，15 名人員受傷（1 名隨車站務員及 14 名乘客）。



圖 1.1-1 斷裂墜落之桁架侵入捷運路線

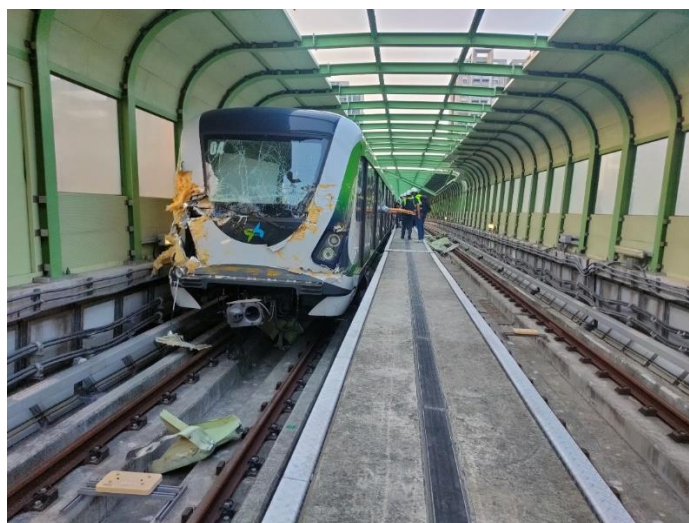


圖 1.1-2 列車車頭撞及塔式起重機桁架後毀損



圖 1.1-3 列車車門脫落

臺中捷運烏日文心北屯線路線全長 16.71 公里，其中高架段約 15.94 公里，地面段約 0.77 公里，路線起自北屯總站，終點止於高鐵臺中站，共計 18 座車站，全線屬於專用路權。事故地點位於南屯區文心南路靠近豐樂公園站附近。事故當時，於該捷運路線旁由興富發建設公司（以下稱興富發建設）所興建之建築物樓頂，正由宇球國際興業有限公司（以下稱宇球公司）及嘉源工程行（以下稱嘉源工程）人員於現場以拆除用塔式起重機（以下稱拆除機）進行建築用塔式起重機（以下稱塔式起重機）之拆除作業。拆除機、塔式起重機與建築物相對位置如圖 1.1-4，塔式起重機重要組件如圖 1.1-5。



圖 1.1-4 拆除機、塔式起重機與建築物相對位置

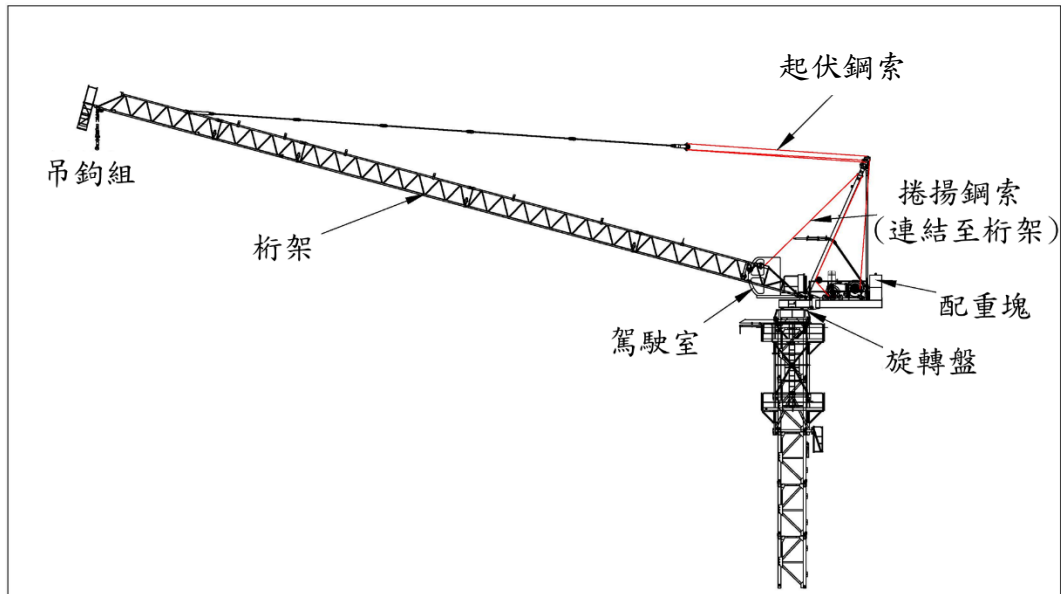


圖 1.1-5 塔式起重機重要組件（示意圖）

依本會訪談紀錄，事故當天，嘉源工程人員先拆除塔式起重機吊鉤組、捲揚鋼索及起伏鋼索，宇球公司拆除機操作人員於 32 樓樓頂處，以遙控方式操作拆除機，將吊鉤移動至塔式起重機桁架預先以噴漆為記號之吊點上方，嘉源工程人員利用 2 條直徑 22 公厘 6 公尺長之吊掛用鋼索，如圖 1.1-6，以對折之方式分別穿過塔式起重機桁架之吊點左右兩側 330 公分及 297 公分處¹，如圖 1.1-7 所示，再將吊掛用鋼索兩端環首勾掛於拆除機吊鉤上，並以馬鞍環固定。宇球公司人員操作拆除機向上拉起起重機桁架後，嘉源工程人員再拆除塔式起重機臨時固定桁架用之假固定鋼索，並將塔式起重機旋轉盤煞車解除，保持旋轉盤可為旋轉狀態。

¹ 本會於民國 112 年 5 月 12 日召開專案調查小組組織分工會議，邀請勞動部職業安全衛生署（以下稱職安署）加入專案調查小組，進行本案塔式起重機桁架斷裂墜落過程及原因之調查，有關吊掛用鋼索穿過塔式起重機桁架，距離吊點之位置量測係引用職安署於本案之檢查報告書。



圖 1.1-6 吊掛用鋼索

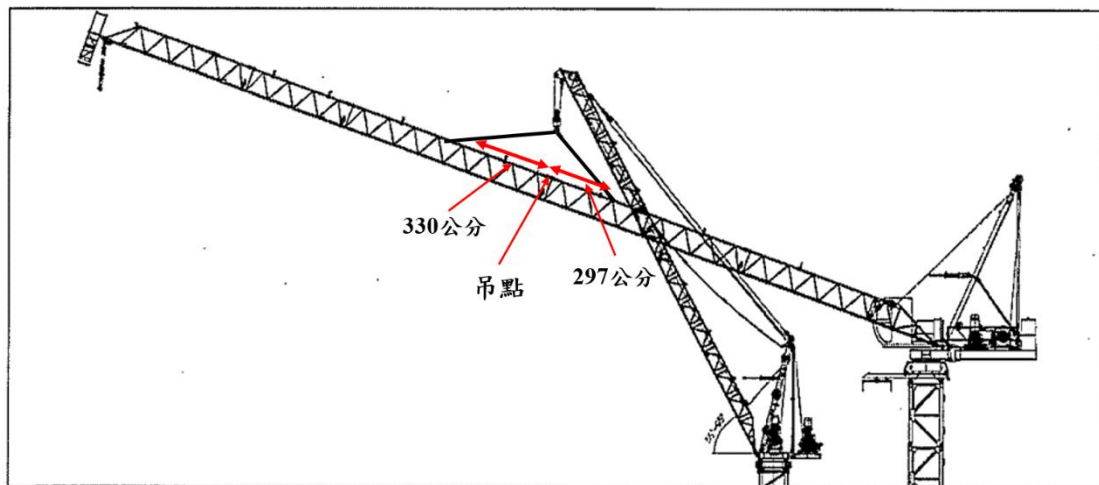


圖 1.1-7 吊掛用鋼索穿過桁架距吊點位置 (示意圖)

人員隨後進行塔式起重機桁架根部與旋轉盤間之固定插銷移除作業，嘉源工程人員先將靠近駕駛室側之固定插銷退出插銷孔，如圖 1.1-8，再以棘輪扳手置於根部插銷孔暫時固定，以防止桁架瞬間脫離塔式起重機根部插銷孔而上下搖晃，如圖 1.1-9，後續再將靠近馬達側之固定插銷退出插銷孔，此時桁架根部略為上浮。

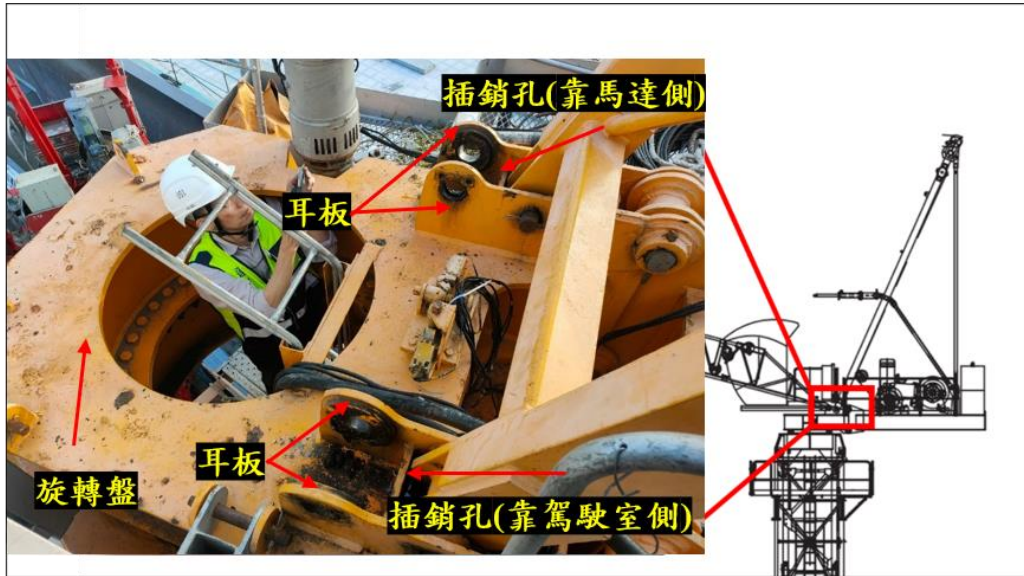


圖 1.1-8 塔式起重機桁架根部與旋轉盤接合處之插銷孔

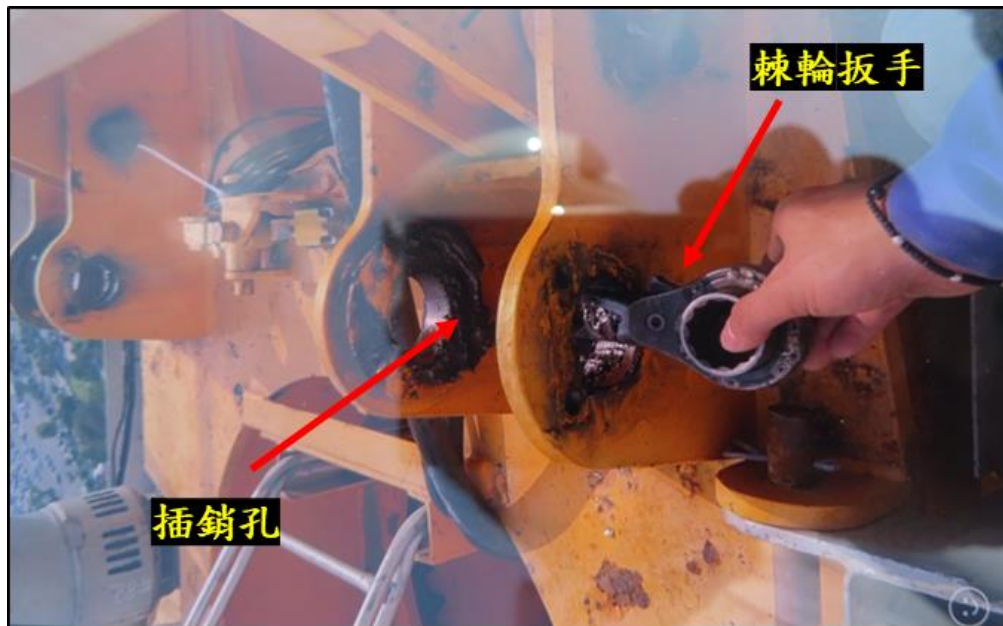


圖 1.1-9 以棘輪扳手暫時固定於根部插銷孔（示意圖）²

依據訪談紀錄，嘉源工程人員表示，為使塔式起重機桁架根部與旋轉盤接合處之耳板保持平行以利鬆脫，當天指揮宇球公司拆除機操作人員，以慢速旋轉拆除機桁架方式微調塔式起重機桁架位置。拆除機先以順時針方向旋轉，再以逆時針方向旋轉，此時宇球公司拆除機

² 引用自職安署檢查報告書。

操作人員聽到從拆除機方向傳來異音於是轉身跑開，再回頭察看時發現塔式起重機桁架已向下墜落。

依影像資料，1226:53 時，拆除機桁架開始發生挫曲，1226:54 時，塔式起重機桁架前部開始下墜，1226:55 時，拆除機桁架持續挫曲並向拆除機方向傾倒，塔式起重機桁架前部持續下墜，1226:56 時塔式起重機桁架根部上浮與旋轉盤脫離並持續下墜，1226:57 時，拆除機桁架前部撞及建築物外牆，且遭塔式起重機桁架根部撞及後掉落於建築物頂樓如圖 1.1-10，塔式起重機桁架前部撞及建築物外牆持續下墜，相關時序如圖 1.1-11。依現場建築物於低層樓之造型外牆受損情形，如圖 1.1-12，顯示塔式起重機桁架墜落至低層樓時曾撞及建築物造型外牆，最後掉落並橫跨於文心南路上。依豐樂公園站月台影像紀錄顯示，約 1227:03 時塔式起重機部份桁架侵入臺中捷運並橫跨於正線上。



圖 1.1-10 拆除機桁架挫曲斷裂掉落於建築物頂樓

時間	桁架挫曲斷裂及墜落情形
1226:53	 <p>05-10-2023 Wed 12:26:53</p> <p>拆除機桁架開始發生挫曲。</p>
1226:54	 <p>05-10-2023 Wed 12:26:54</p> <p>塔式起重機桁架前部開始下墜</p>
1226:55	 <p>05-10-2023 Wed 12:26:55</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 拆除機桁架持續挫曲並向拆除機方向傾倒。 2. 塔式起重機桁架前部持續下墜。
1226:56	 <p>05-10-2023 Wed 12:26:56</p> <p>塔式起重機桁架根部上浮與旋轉盤脫離並持續下墜。</p>
1226:57	 <p>05-10-2023 Wed 12:26:57</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 拆除機桁架前部撞及建築物外牆，且遭塔式起重機桁架根部撞及後掉落於建築物頂樓。 2. 塔式起重機桁架前部撞及建築物外牆持續下墜。

圖 1.1-11 桁架挫曲斷裂及墜落之影像



圖 1.1-12 位於低層樓之造型外牆受損

塔式起重機桁架侵入臺中捷運軌道前，1226:50 時事故列車進入豐樂公園站第 2 月台（下行軌），如圖 1.1-13，1227:03 時，事故列車停靠月台，塔式起重機桁架侵入軌道，1227:10 時全車車門開啟，隨車站務員由 04 車廂 10 號車門處走出至月台，面向北端（列車後部）確認旅客上、下車情形，車站保全人員站立於第 2 月台第 6 及 7 號月台門附近面向月台北端。車站保全人員聽到撞擊聲響後於 1227:13 時轉身察看。依訪談紀錄，車站保全人員表示一開始看到煙霧灰塵，後發現桁架橫跨在軌道區，便以對講機向值班站長通報並向月台南端移動。值班站長聽到桁架撞擊聲音時，亦聽到車站保全人員以對講機呼叫，於是移動至 1 月台瞭解情況。

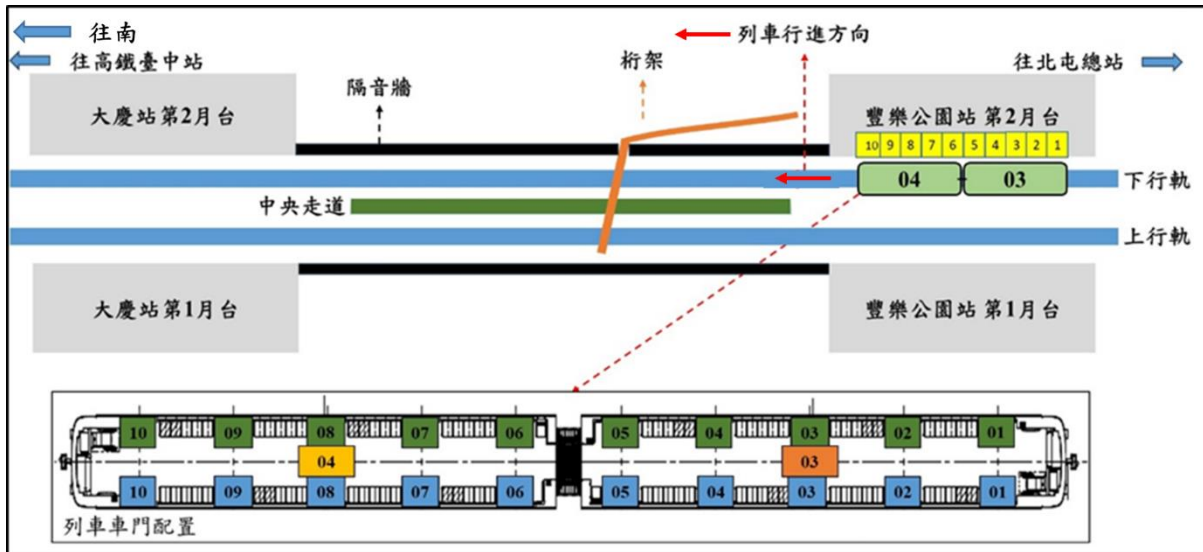


圖 1.1-13 列車車門、車站月台、軌道配置及桁架掉落位置（示意圖）

臺中捷運行控中心（Operation Control Center, OCC）設有控制長 1 員，正線、機廠、工程及電力控制工程師各 1 員，另設有行控資訊員 1 員。事故發生時正線控制工程師、工程控制工程師及行控資訊員正在用餐，機廠控制工程師、電力控制工程師及控制長於席位監控運轉及設備狀況，正線控制工程師及工程控制工程師之勤務分別由機廠控制工程師及電力控制工程師支援。桁架侵入軌道區後，1227:04 時行控中心電力監控及資料擷取系統(Power Supervisory Control And Data Acquisition, PWR SCADA)開始出現 10 筆電力告警，之後陸續收到豐樂公園站至大慶站間上行軌（往北屯總站方向），包括直流斷路器饋線跳脫告警（第三軌 750 伏特電壓）及車站設備變電站線路接地等告警。

依訪談紀錄，電力控制工程師發現 PWR SCADA 產生多筆電力告警，判斷可能為電壓下降造成電力系統異常，即檢視行控中心內視覺控制面板（Visual Control Panel, VCP）及 PWR SCADA 系統，確認受影響範圍。事故當時，機廠控制工程師因機廠調度列車需求，將自動列車監視監控及資料擷取系統（Automatic Train Supervision Supervisory Control And Data Acquisition, ATS SCADA）監控畫面選擇

顯示在機廠測試軌與臺中高鐵站及其聯鎖區。1227:10 時，電力系統自動重新投入豐樂公園站至大慶站間上行軌之第三軌電力，並於 1227:11 時恢復供電。控制長確認第三軌供電已恢復正常，指示機廠控制工程師確認車站設備運作情形，機廠控制工程師於 1227:21 時通告全線確認電梯及電扶梯是否有人員受傷及停機。1227:51 時電力控制工程師打電話至台灣電力公司（以下稱台電），釐清供電異常是台電端或是臺中捷運內部系統造成。

1227:19 時，隨車站務員聽到離站警音響於是返回列車內，1227:21 時車站保全人員抵達南端端牆門確認狀況。1227:26 時，事故列車全車車門關閉，同時豐樂公園站值班站長抵達 1 月台南端牆。依訪談紀錄，值班站長發現軌道區有煙霧，即使用無線電呼叫行控中心，但未獲行控中心回覆。依通聯紀錄並未有該筆通話紀錄。

1227:29 時列車自豐樂公園站發車，1227:31 時車站保全人員於南端牆處向隨車站務員舉手示意停車。依訪談紀錄，隨車站務員表示有看到車站保全人員舉手但無法瞭解其意，隨即站至車頭處發現前方有煙霧，待煙霧稍散後看到位於軌道區之桁架，即呼叫行控中心立即停車，同時拿出鑰匙準備開啟手動駕駛台蓋板，欲按壓手動駕駛台內之緊急煞車按鈕。依通聯紀錄，1227:34 時隨車站務員呼叫行控中心「豐樂站下行車組 03/04 呼叫 OCC 請立...」，1227:40 時行控中心機廠控制工程師回覆「OCC 收到 G12 豐樂下行車組 03/04 請說 OVER」，並於 1227:50 時切換 ATS SCADA 畫面至豐樂公園站。

1227:46 時，列車以 43.7 公里/時的速度撞及軌道上的桁架，依列車管理系統（Train Monitoring System, TMS）紀錄，顯示有列車障礙物偵測觸發、列車緊急煞車啟動及第三軌無電壓等紀錄。值班站長以無線電呼叫行控中心「立即停車」。1227:48 時 ATS SCADA 產生多筆異常事件紀錄，包括照明斷路器跳脫、變壓變頻器故障、障礙物偵測

作動、緊急煞車啟動及第三軌無電壓等。

1227:47 時桁架從 04 車廂運行方向右側 09 號車門侵入車廂並貫穿至左側，擊中乘坐於運行方向左側 08 及 09 號車門間座位之乘客後再貫穿窗戶，1227:49 時該名乘客被侵入車廂之桁架推出車廂外並掉落至 04 車廂下方軌道區。1227:52 時列車速度降至 0 公里/時並完全停止。

1.2 人員傷害

事故列車共搭載 48 名人員，包含隨車站務員 1 名及乘客 47 名。本次事故造成 1 名乘客死亡，1 名隨車站務員³及 14 名乘客⁴輕傷，詳如表 1.2-1。

表 1.2-1 傷亡統計表

傷亡情況	隨車站務員	乘客	小計
死 亡	0	1	1
重 傷	0	0	0
中 傷	0	0	0
輕 傷	1	14	15
無 傷	0	32	32
總 人 數	1	47	48

³ 隨車站務員事故後未就醫，係由臺中捷運人員協助包紮傷口，雖未能提出醫療診斷證明，但依隨車站務員訪談紀錄，確認於事故中受到撞擊，肇致左手掌刮傷及腰臀多處瘀青等傷勢。

⁴ 受傷乘客人數統計以提出醫療診斷證明者或已獲得中捷公司受傷理賠者為限。

1.3 塔式起重機、列車及相關設備損害

1.3.1 拆除機與塔式起重機損害

拆除機桁架挫曲後撞及建築物之外牆而折斷，在遭塔式起重機桁架根部撞及後掉落在建築物之屋頂上。拆除機桁架挫曲及斷裂情形如圖 1.3-1 及 1.3-2。塔式起重機桁架落下時撞及建築物之造型外牆往下墜落至文心南路上，部份桁架侵入捷運之軌道區並遭列車撞擊，如圖 1.3-3。塔式起重機桁架根部損害情形如圖 1.3-4。原置放於塔式起重機桁架根部及旋轉盤插銷孔間，用以暫時固定之棘輪扳手斷裂，如圖 1.3-5。

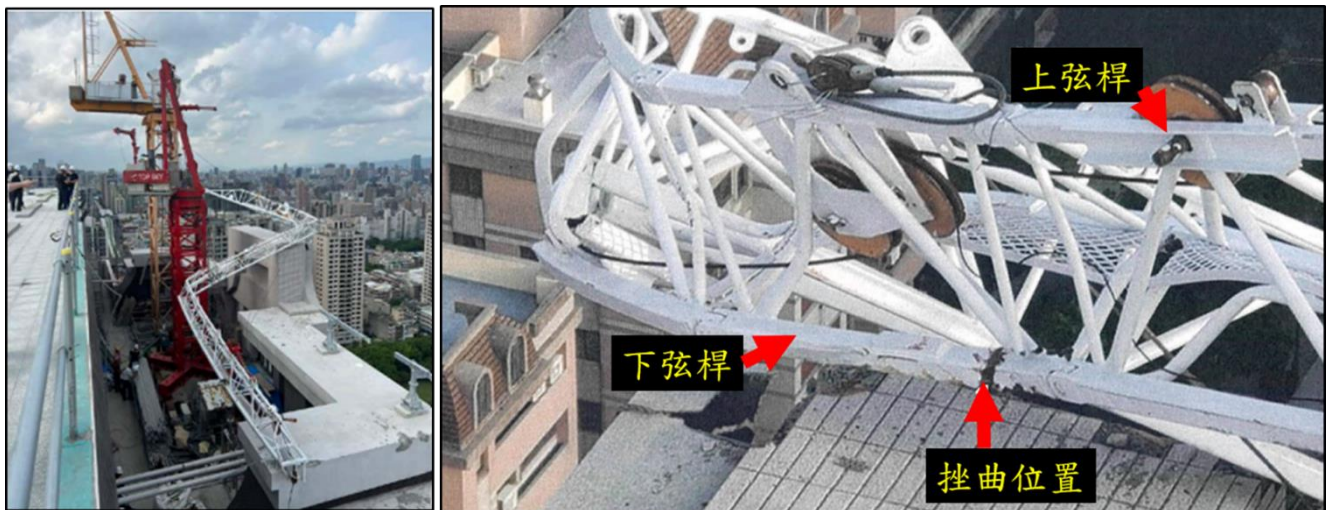


圖 1.3-1 拆除機桁架挫曲情形⁵

⁵ 引用自職安署檢查報告書。

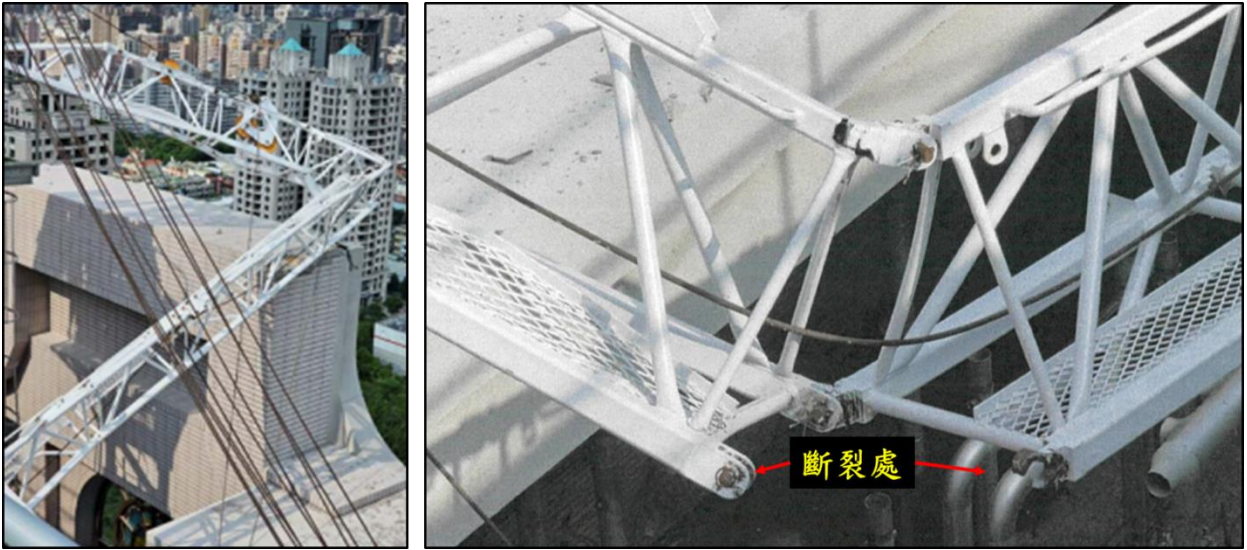


圖 1.3-2 拆除機桁架斷裂情形⁶



圖 1.3-3 塔式起重機桁架遭列車撞及後損害情形

⁶ 引用自職安署檢查報告書。



圖 1.3-4 塔式起重機桁架根部損害情形（非事故當日拍攝）



圖 1.3-5 棘輪扳手殘骸

1.3.2 列車損害

事故列車 03/04 車組為兩動力車廂所組成，04 車廂端為下行往高鐵臺中站方向。經檢視事故列車⁷發現 04 車廂列車障礙物偵測裝置受損、第 1 轉向架左右側集電靴受損斷裂、右側車頭與車側大面積變形及左側 09 及 08 號車門間窗戶遭桁架組件貫穿等，如圖 1.3-6 至 1.3-

⁷ 列車行進方向右側緊鄰隔音牆，列車撞及桁架後殘骸卡在右側車側與隔音牆間，作業空間不足致難以於事故現場蒐集該側車損資料，車損照片為事故列車送回主維修廠後所拍攝。

9；03 車廂右側 03 至 05 號車門與桁架組件碰撞受損，如圖 1.3-10。

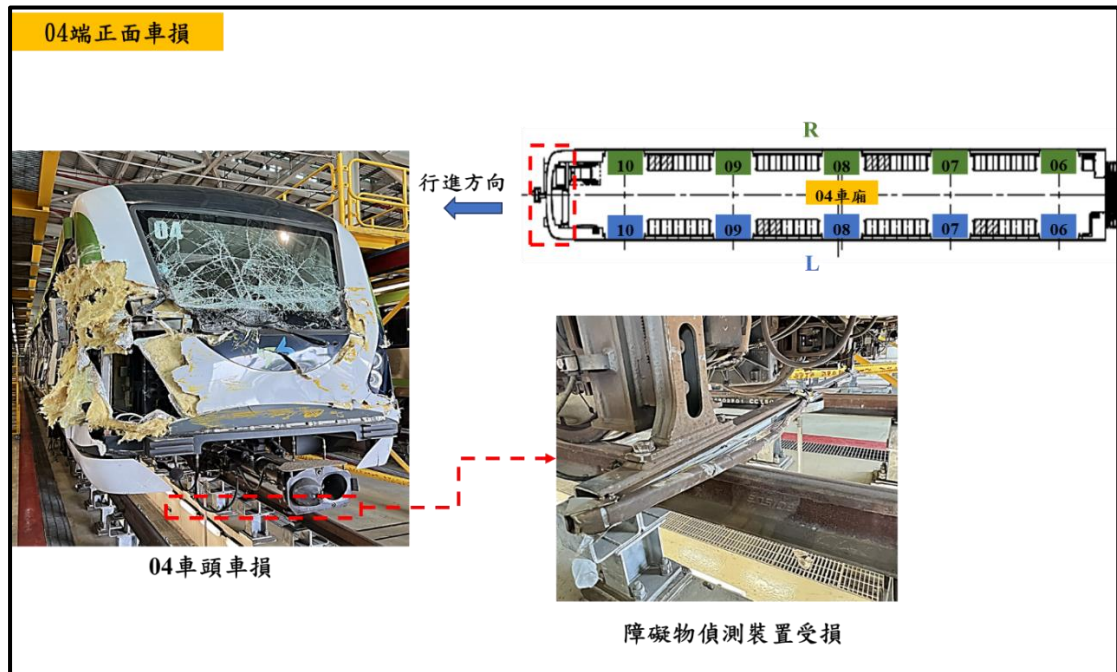


圖 1.3-6 04 端正面車損

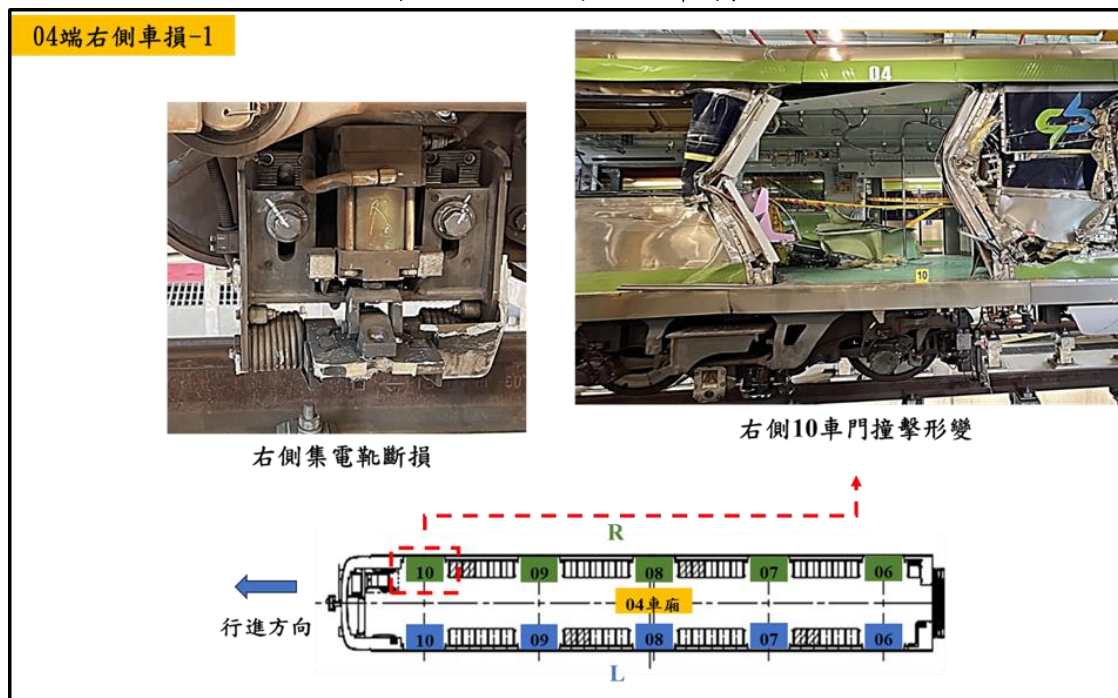


圖 1.3-7 04 端右側車損-1

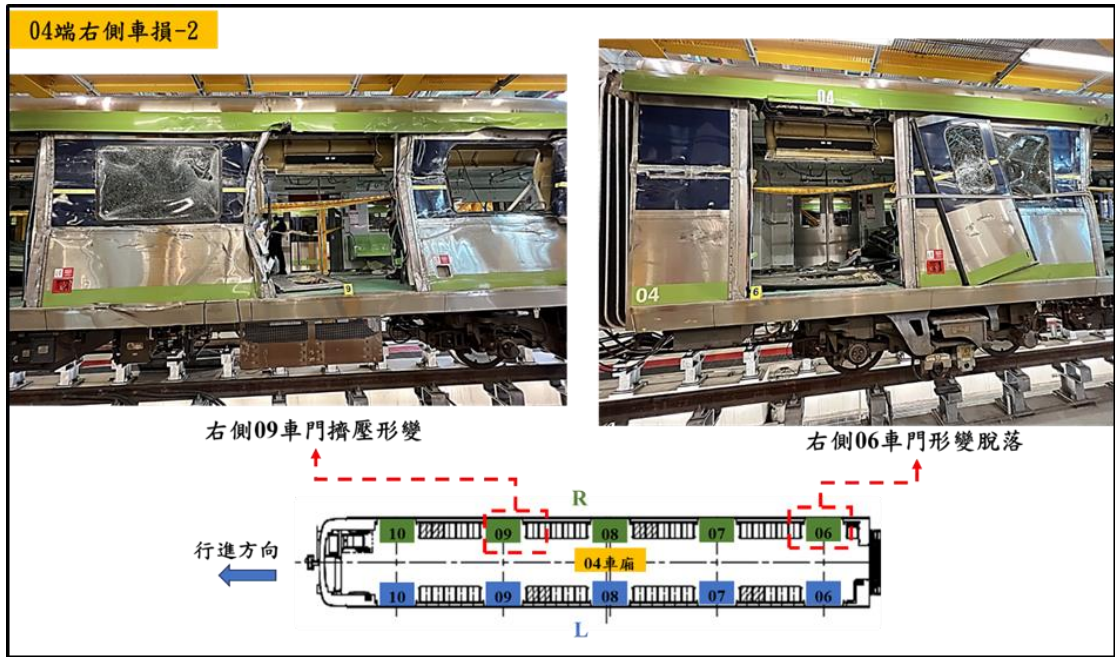


圖 1.3-8 04 端右側車損-2

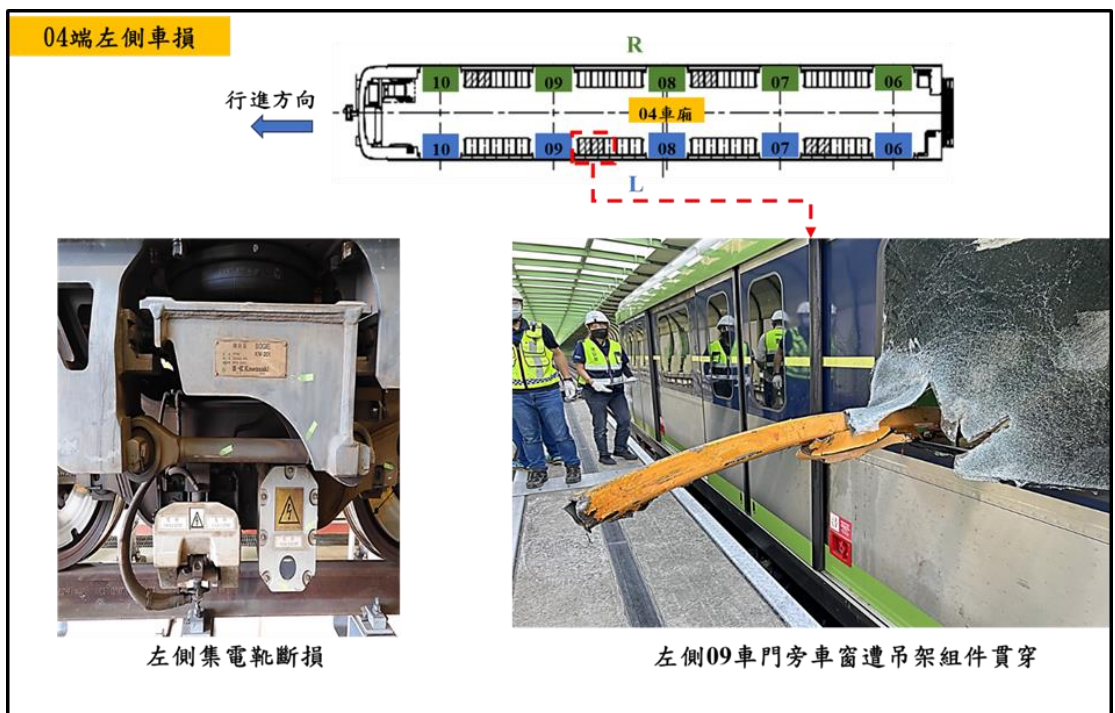


圖 1.3-9 04 端左側車損

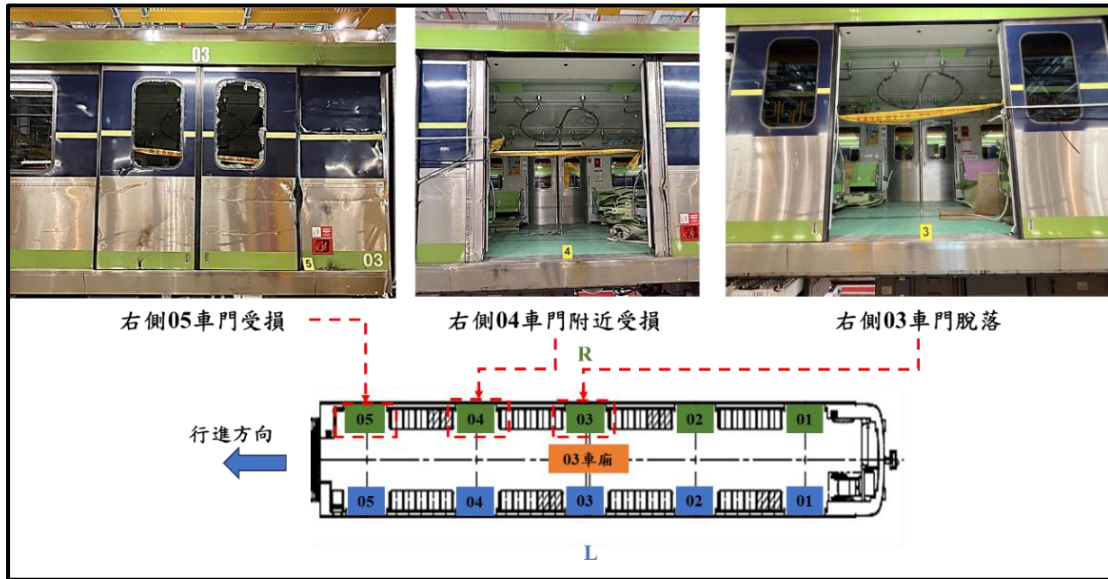


圖 1.3-10 03 車廂車損狀況

1.3.3 設備損害

隔音牆因遭桁架撞及致鋼架變形、牆側破損及隔音罩散落至軌區，如圖 1.3-11⁸。

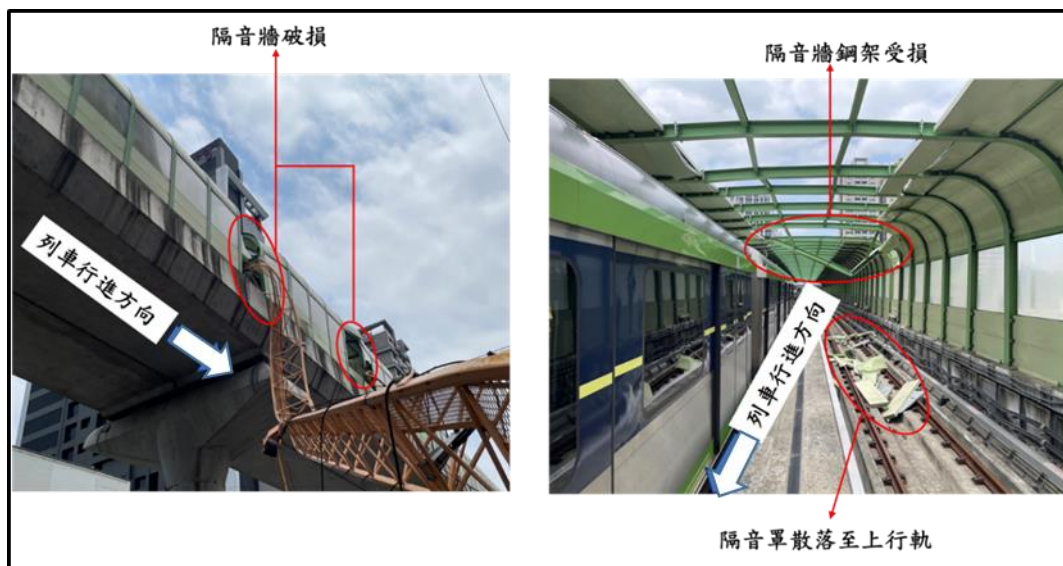


圖 1.3-11 隔音牆損害情形

⁸ 臺中市政府消防局提供。

1.4 人員資料

1.4.1 宇球公司工務

宇球公司工務，25 年左右之工務資歷，有鋼構組配作業主管資格，具鋼構組配作業主管安全衛生教育訓練證書及指揮手證照。

1.4.2 宇球公司拆除機操作人員

宇球公司之塔式起重機操作人員，有 15 年左右之塔式起重機操作經驗，具有吊升荷重 5 公噸以上之固定式起重機操作人員安全衛生教育訓練結業證書。

1.4.3 嘉源工程指揮及吊掛人員

嘉源工程指揮手及吊掛人員，約有 10 年左右之塔式起重機拆除資歷，具鋼構組配作業主管資格及固定式起重機操作-伸臂式技術士證。

1.4.4 隨車站務員

民國 111 年 7 月 20 日進入臺中捷運服務，7 月 25 日至 8 月 15 日進行隨車站務員基礎訓練，8 月 19 日技能檢定測驗合格。同年 6 月 21 日進行事故前最近一次之行車人員體格檢查結果合格。事故當日勤前血壓及酒精濃度量測結果合格。

事故前 72 小時作息

事故前 72 小時作息係摘錄自該員出勤紀錄、訪談紀錄及事故後填答之「事故前睡眠及活動紀錄」問卷，問卷內容涵蓋睡眠⁹、睡眠品

⁹ 「睡眠」係指所有睡眠型態，如：長時間連續之睡眠、小睡 (nap)、勤務中休息之睡眠等。

質¹⁰、工作、私人活動及「疲勞自我評估表」等部分。

「疲勞自我評估表」係指填答者圈選之最能代表事故時之精神狀態的敘述，其選項如下；另可自行描述事故時之疲勞程度。

1.	警覺力處於最佳狀態；完全清醒的；感覺活力充沛
2.	精神狀態雖非最佳，然仍相當良好，對外界刺激能迅速反應
3.	精神狀況不錯，還算正常，足以應付任務
4.	精神狀況稍差，有點感到疲累
5.	有相當程度的疲累感，警覺力有些鬆懈
6.	非常疲累，注意力已不易集中
7.	極度疲累，無法有效率地執行工作，快要睡著

5月7日： 0900時起床，睡眠品質良好，0946時報到後執行隨車站務服務，1901時下班，2230時入睡。

5月8日： 0540時起床，睡眠品質良好；0607時報到後執行隨車站務服務，1422時下班，2230時入睡。

5月9日： 0730時起床，睡眠品質良好；0757時報到後執行隨車站務服務，1700時下班，2230時入睡。

5月10日： 0530時起床，睡眠品質良好；0554時報到後執行隨車站務服務，自0620時至1105時共執行三趟隨車服務，1110時用餐休息，1202時執行第四趟隨車服務勤務，約1227時列車行經豐樂公園站至大慶站間發生事故。

事故後，隨車站務員圈選最能代表事故時精神狀態之敘述為：「1. 警覺力處於最佳狀態；完全清醒的；感覺活力充沛」；該員於問卷中表示，平時所需睡眠時數為6至7小時，事故前（含）當日未有任何

¹⁰ 睡眠品質則依填答者主觀感受區分為良好（excellent）、好（good）、尚可（fair）、差（poor）。

身體不適情形，平時未服用藥物或保健品。

1.4.5 車站保全人員

民國 111 年 4 月接受服務須知及旅客服務訓練，並通過相關測驗後由怡興保全公司派駐至臺中捷運南屯站擔任車站保全人員，112 年 1 月 20 日派駐至豐樂公園站。最近一次溫故訓練於 112 年 2 月完成。

1.4.6 值班站長

民國 109 年 5 月 6 日進入臺中捷運服務，同年 8 月 6 日完成該職務訓練，其中包含站務管理人員基礎訓練、臨時現場指揮官訓練及電聯車手動駕駛基礎訓練等。最近一次溫故訓練於 111 年 10 月完成。

1.4.7 控制長

民國 106 年 3 月 1 日進入臺中捷運服務，曾任控制工程師及代理控制長，109 年 7 月 30 日完成該職務訓練。事故當日勤前血壓及酒精濃度量測結果合格。

1.4.8 機廠控制工程師

民國 110 年 11 月 22 日進入臺中捷運服務，111 年 2 月 22 日完成該職務訓練。事故當日勤前血壓及酒精濃度量測結果合格。

1.4.9 正線控制工程師

民國 110 年 11 月 22 日進入臺中捷運服務，111 年 1 月 28 日完成該職務訓練。事故當日勤前血壓及酒精濃度量測結果合格。

1.4.10 電力控制工程師

民國 107 年 5 月 21 日進入臺中捷運服務，109 年 7 月 15 日完成該職務訓練。事故當日勤前血壓及酒精濃度量測結果合格。

1.4.11 工程控制工程師

民國 107 年 5 月 21 日進入臺中捷運服務，曾任工程員及暫代控制工程師，109 年 7 月 15 日完成該職務訓練。事故當日勤前血壓及酒精濃度量測結果合格。

1.5 列車、拆除機及塔式起重機資料

1.5.1 列車基本及編組資料

臺中捷運營運列車為川崎重工(Kawasaki Heavy Industries, KHI)生產之動力分散式電聯車，兩輛動力車(DM1/DM2)以半永久連結器相互連結組成列車編組。每列車組有 4 個動力轉向架，車側左右各 10 扇車門，且每輛動力車端設有手動駕駛台，由第三軌供應之 750V 直流電(Direct Current, DC)電力運行，列車編組如圖 1.5-1。

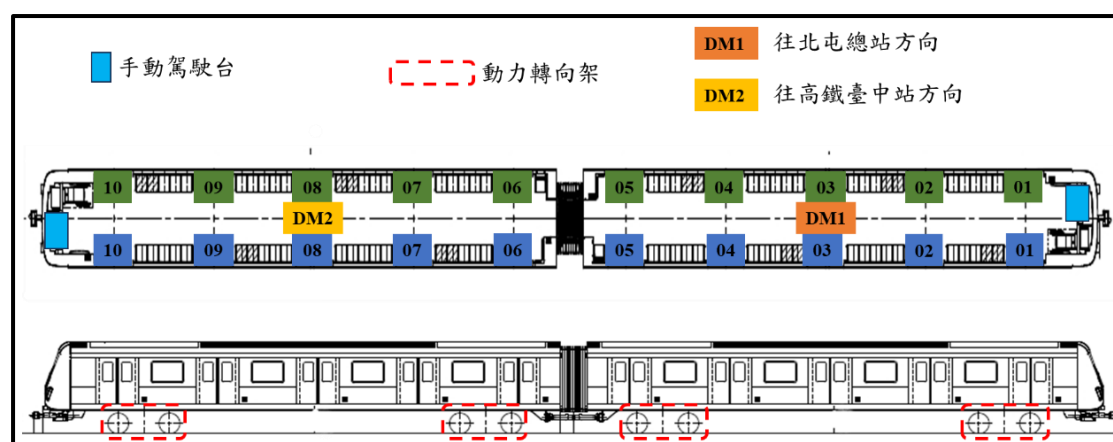


圖 1.5-1 列車編組示意圖

1.5.2 列車基本規格

臺中捷運列車基本規格如表 1.5-1。

表 1.5-1 臺中捷運列車規格

項目	規格	備註
車長	44,340 公厘	由 DM1 端連結器至 DM2 端連結器之長度。
車寬	2,950 公厘	
車高	3,780 公厘	鋼軌軌面至車頂之高度。
軸距	2,100 公厘	
軌距	1,435 公厘	
車重	44,290 公斤	無乘載旅客之空車重量
輪徑	850 公厘	車輪直徑

1.5.3 列車設備介紹

1.5.3.1 手動駕駛台

正常營運時，列車運轉由行車監控系統(Operation Control System, OCS)以自動駕駛模式 (Automatic Mode, AM) 控制運行，此時列車內之手動駕駛台蓋板為關閉且上鎖。當需要人員手動駕駛列車或操作相關設備時，再以鑰匙開啟手動駕駛台蓋板，操作內部相關設備。手動駕駛台設備配置如圖 1.5-2。

人員手動駕駛列車遇突發狀況時，可按壓手動駕駛台內緊急煞車按鈕，列車將緊急停車，行控中心會同步收到告警。

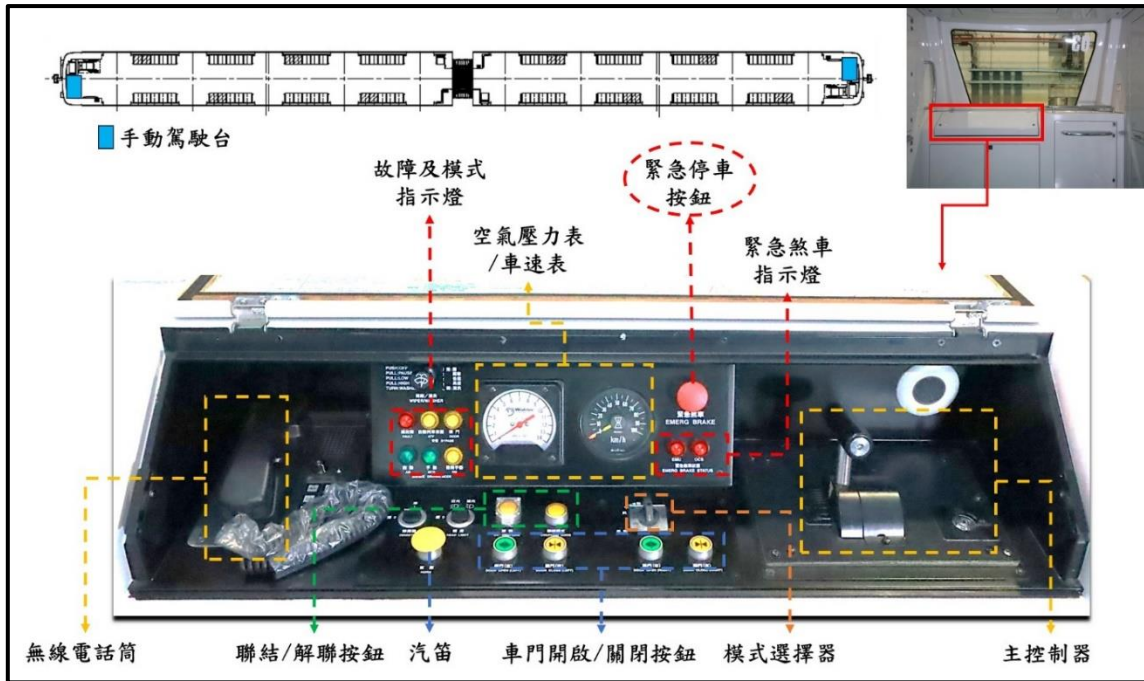


圖 1.5-2 手動駕駛台設備配置

1.5.3.2 車內車門釋放把手

車內車門釋放把手（Interior Door Release Handle, IDRH）設置於車廂內每一車門旁，供人員於緊急疏散時開啟列車車門，如圖 1.5-3。

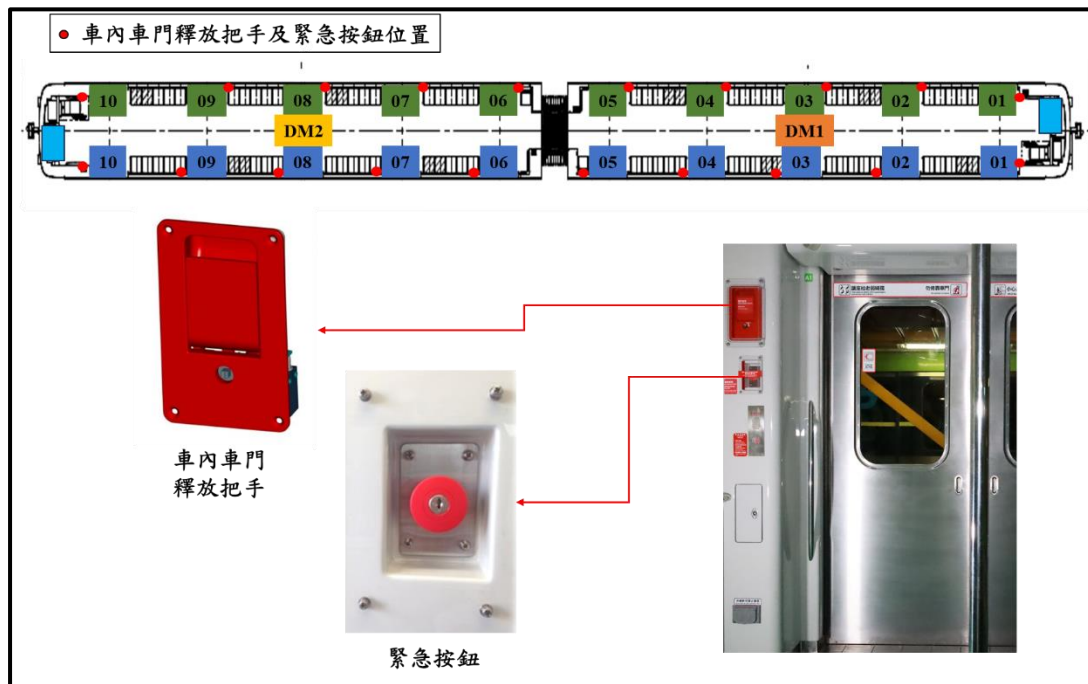


圖 1.5-3 車內車門釋放把手及緊急按鈕位置圖

IDRH 裝置由車門釋放把手及鎖定裝置組成，其鎖定及釋放訊號由 OCS 控制。列車以 AM 模式運轉時，OCS 會將左右兩側 IDRH 鎖定，人員無法操作 IDRH。當列車停止於站間，OCS 會自動判別列車所在位置之走道側，並解鎖該側 IDRH。如需於兩站之間進行緊急疏散時，人員可操作靠中央走道側之 IDRH 以開啟車門，非走道側之 IDRH 則會維持鎖定狀態，如圖 1.5-4。

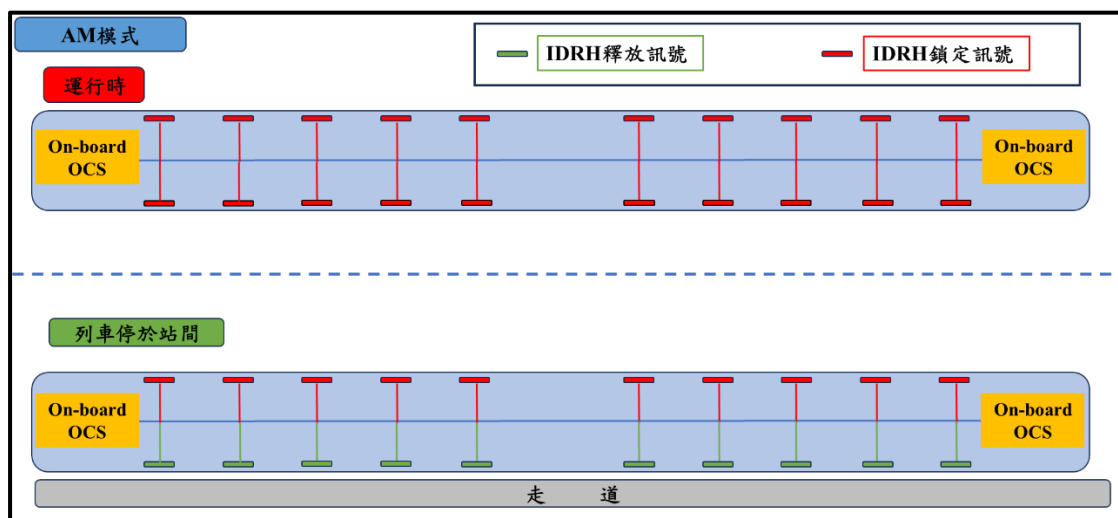


圖 1.5-4 AM 模式下 IDRH 連鎖示意圖

當 OCS 於監控狀態時，若於站間操作 IDRH，操作資訊將傳送至列車上之列車管理系統 (Train Management System, TMS) 及行控中心，此時第三軌會自動斷電，確保人員安全。

1.5.3.3 車內緊急按鈕

車內緊急按鈕設置於每個車門旁，如圖 1.5-3，發生緊急狀況時，人員可按壓此按鈕，若列車尚未離站，列車會駐留於該站；若列車已運轉於兩站之間，則會繼續行駛至下一站再停車並駐留¹¹。

當車內緊急按鈕被按壓時，訊號將由 TMS 傳送至 OCS 及車載通

¹¹ 若於站間按壓按鈕後 5 分鐘列車仍未能抵達下一站，列車將以常用煞車停車。

訊系統 (Train Communication Control Unit, TCCU)，再傳送至行控中心，行控中心人員可由車上閉路電視系統 (Closed-Circuit Television, CCTV) 影像查看車廂內狀況及利用旅客對講機 (Passenger Intercom Unit, PICU) 與旅客通訊，掌握車內狀況，訊號傳輸如圖 1.5-5。

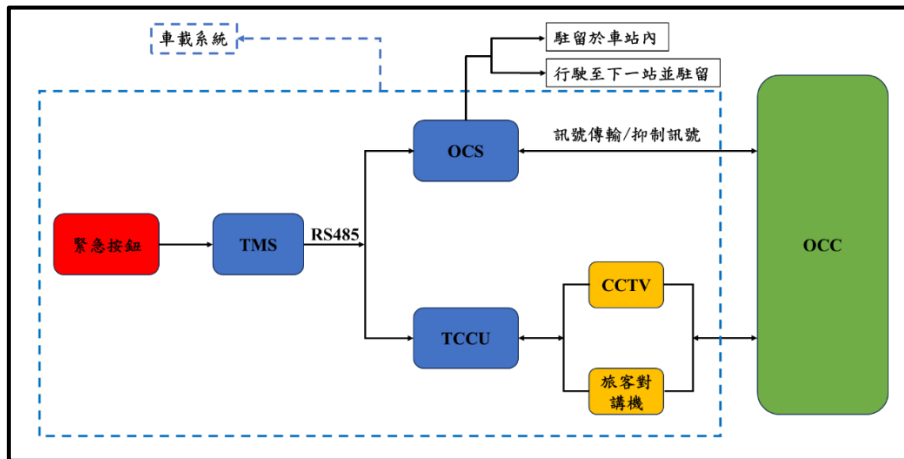


圖 1.5-5 緊急按鈕訊號傳輸

1.5.3.4 列車障礙物偵測裝置

每組列車第一轉向架均安裝有列車障礙物偵測裝置，距軌道面約 11.5 公分，當列車障礙物偵測裝置撞及異物時會觸發緊急煞車使列車停車，以降低乘客受傷及列車損害之風險。列車障礙物偵測裝置設置位置及規格如圖 1.5-6。

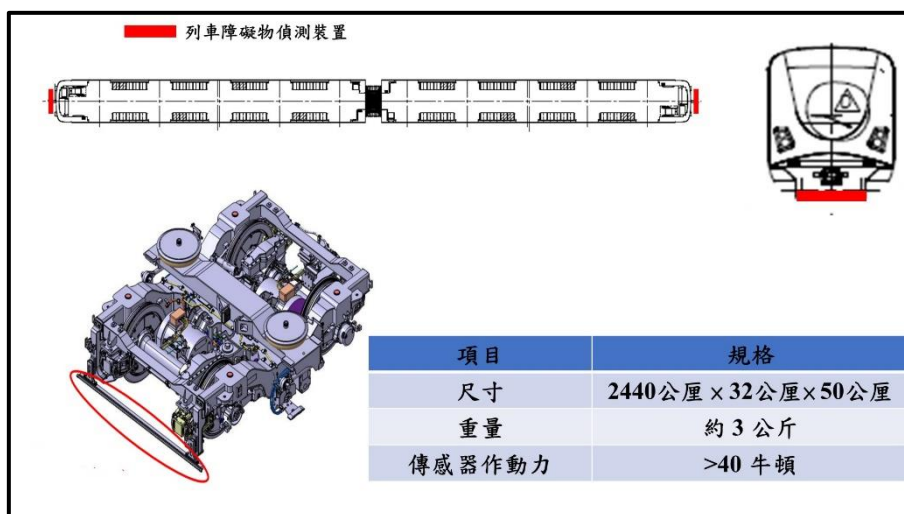


圖 1.5-6 列車障礙物偵測裝置設置位置及規格

列車障礙物偵測裝置由兩片電極板組成並以絕緣層分隔，形成帶狀開關，外層以聚氯乙稀樹脂（Polvinyl Chloride, PVC）封裝。當列車障礙物偵測裝置撞及障礙物並產生大於 40 牛頓之衝擊力時，傳感器內兩電極板因撞擊擠壓而接觸，隨即導通緊急煞車迴路，使列車緊急煞車，同時障礙物偵測裝置作動訊號會傳送至行控中心。一旦列車障礙物偵測裝置作動，列車將維持緊急煞車狀態，必須經重置或旁通障礙物偵測作動訊號後，才可解除煞車，其傳感器構造及傳輸邏輯，如圖 1.5-7。

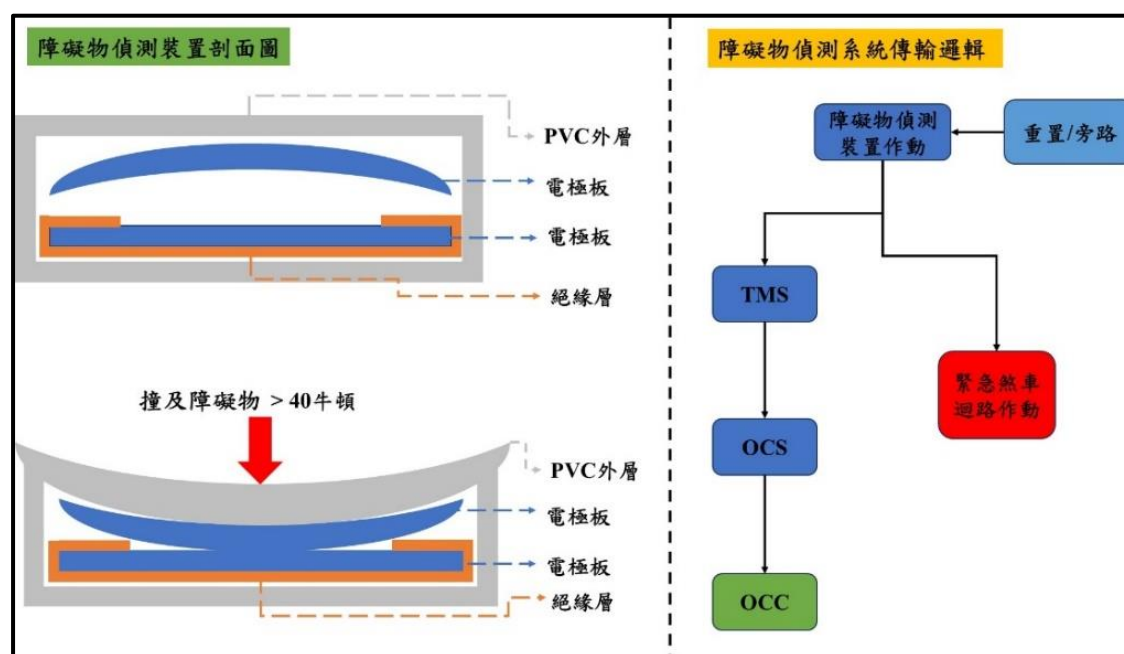


圖 1.5-7 障礙物偵測裝置構造及傳輸邏輯

1.5.3.5 列車座位及安全設備配置

事故列車為 2 車廂固定編組之電聯車，電聯車廂每側配有 5 組車門，車廂內於車門間均設置 1 排一字型座椅，每排座椅計有 5 個座位，車廂內部座位配置示意圖如圖 1.5-8。

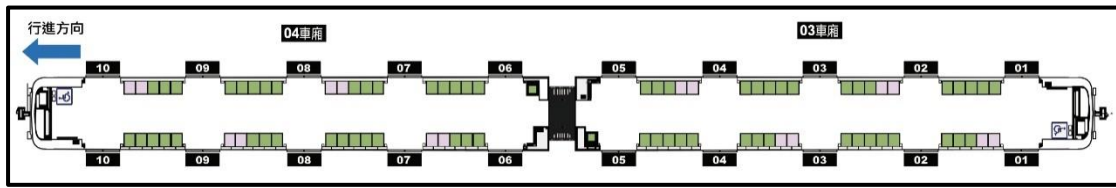


圖 1.5-8 車廂內部座位配置圖

事故列車車廂內部設有安全設備，包括滅火器、車內緊急按鈕、車內車門釋放把手、緊急對講機¹²、CCTV 攝影機、偵煙器等，供乘員於緊急通報聯繫與應變時使用，安全設備配置示意圖如圖 1.5-9。

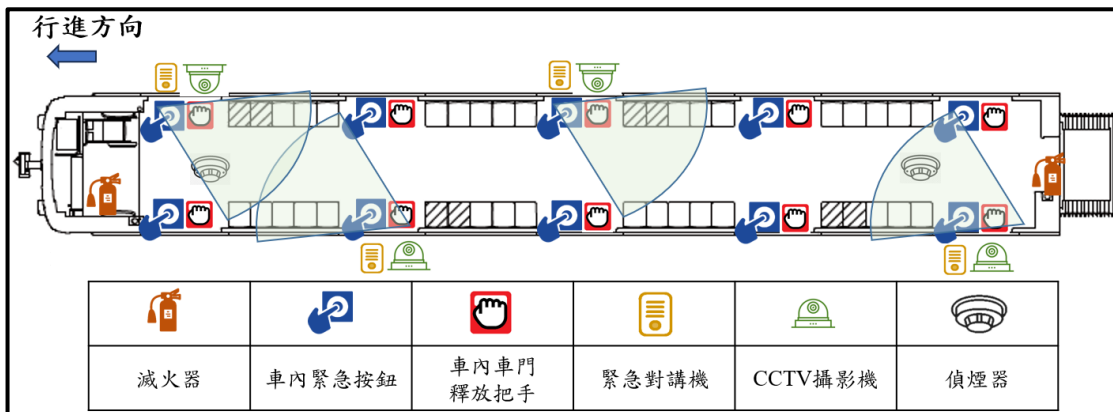


圖 1.5-9 列車安全設備配置示意圖

1.5.4 拆除機及塔式起重機¹³

拆除機

本案拆除機為中國遼寧天一重工有限公司生產，型號 TD2020 之舉臂式吊車，裝設塔節高度 7.0 公尺，桁架長 20.5 公尺。吊升荷重為 6.137 公噸。該拆除機由職安署發給之合格證有效期限自民國 112 年 5 月 3 日至 113 年 5 月 2 日止，如附錄 1。相關吊重性能依原廠型錄

¹² 每節車廂配置 4 個緊急對講機，以之字形方式安裝於特定車門旁，並與車內車門釋放把手、車內緊急按鈕同一側；當按壓緊急對講機後，可與行控中心進行雙向語音通訊，車廂內部畫面可藉由 CCTV 攝影機傳送至行控中心。

¹³ 參考職安署委託浩安結構技師事務所完成之「TD2020 吊車事故調查報告」、中國遼寧天一重工有限公司「TD-2020-6 說明書」及中國佳爾華公司「JTL110D6 安裝/頂升/拆卸說明書」。

如表 1.5-2 所示。

表 1.5-2 拆除機吊重性能

負 荷 特 性	工作 半徑 (公尺)	3.5-10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	3 索(falls)	6.0	5.7	5.3	4.9	4.4	3.9	3.5	3.1	2.6	2.2	1.8

依 TD2020-6 說明書，該拆除機設有「力矩限制器」，主要功能為檢查最大載荷力矩的主吊起升和桁架舉臂角度，藉由此確認水平距離（作業半徑），防止超過力矩負荷現象發生，一旦載荷過大時，相應之電源會關閉無法再繼續操作。

塔式起重機

塔式起重機為中國佳爾華公司生產，型號 JTL110D6 之舉臂式吊車，裝設塔節高度 28.5 公尺，桁架全長 42.84 公尺，塔吊最大高度約離地面 136 公尺，吊升荷重為 6.384 公噸。該塔式起重機由職安署發給之合格證有效期限自民國 111 年 11 月 3 日至 112 年 11 月 2 日止。相關吊重性能依原廠型錄如表 1.5-3 所示。

表 1.5-3 塔式起重機吊重性能

負 荷 特 性	工作半徑 (公尺)	3.5-27.8	20	25	30	35	40
	2 索(falls)	3	3	3	2.62	1.96	1.5

1.6 塔式起重機拆除作業

1.6.1 本案工程及塔式起重機拆除作業簡介

本案建築大樓總高度為 122.5 公尺，業主為興富發建設，該建案

工程由齊裕營造股份有限公司（以下稱齊裕營造）承攬。齊裕營造將該工程之塔式起重機工程交付宇球公司承攬。宇球公司再將塔式起重機及施工電梯（營建用升降機）之安裝、保養、爬升及拆除等工程交付嘉源工程承攬，承攬關係如圖 1.6-1。事故當天由宇球公司與嘉源工程人員於建案頂樓實施塔式起重機拆除作業。

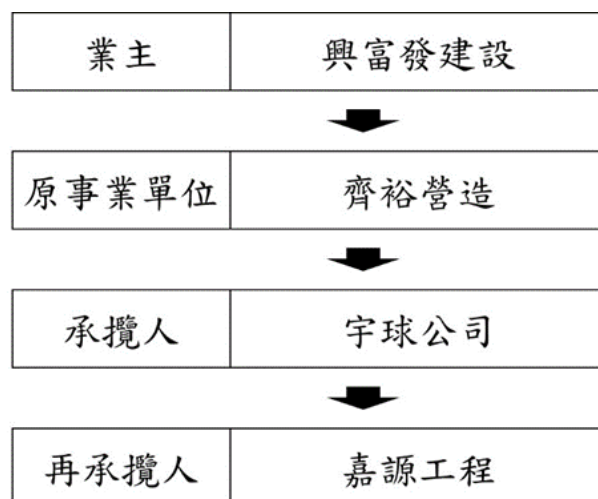


圖 1.6-1 承攬關係圖

1.6.2 建案申請與核准

本次拆除塔式起重機之建築位於臺中捷運烏日文心北屯線限建範圍內，臺中市政府都市發展局（以下簡稱都發局）經會臺中市政府交通局（以下簡稱交通局）審查後，於民國 106 年 7 月 20 日核發遠雄建設事業股份有限公司（以下簡稱遠雄建設）建造執照。遠雄建設申請於民國 107 年 7 月 6 日開工並提送施工計畫書，該施工計畫內含「塔吊裝固爬拆施工計畫書」，並附「塔吊拆除施工自主檢查表」如附錄 2，內含作業前、作業中、墜落、物體飛落、倒塌等分項檢查項目。

該建築於民國 108 年 2 月起向都發局申請變更起造人、承造人、監造人，並獲都發局核准變更起造人為興富發建設、承造人為齊裕營造、監造人為大容聯合建築師事務所建築師。

1.6.3 大眾捷運兩側禁限建規定

相關法規

交通部「大眾捷運系統兩側禁建限建辦法」如附錄 3。

第 6 條及附件一明訂：完全獨立專用路權之高架段路線自捷運設施結構體外緣起算向外 6 公尺以內不得建造建築物。

第 7 條及附件二、三明訂：除禁建範圍，其他地段自結構體外緣起算向外 50 公尺以內，所列工程行為之主管機關於核准申請前，應先會商捷運主管機關；捷運主管機關依附件三規定審核，其行為有妨礙大眾捷運系統設施或行車安全之虞者，得請各該管主管機關要求申請人變更工程設計、施工方式或採取其他必要之措施。

第 9 條：起造人為其限建範圍內建築物申請建造執照、拆除執照或雜項執照時，應檢具建築法規定之文件及下列書件，向當地主管建築機關申請，由當地主管建築機關會商捷運主管機關審核同意後發給之：七、開挖施工對捷運設施之安全影響評估報告。八、監測計畫，其內容應包括監測儀器配置、監測管理值及監測頻率等。

第 12 條：起造人為其限建範圍內之建築物申請開工前，應先會同捷運主管機關及捷運營運機構，辦理捷運設施之現況調查及現況測量，並提出與原設計保護捷運設施相符之施工計畫，由當地主管建築機關會商捷運主管機關審核同意後始得開工。

交通部於 107 年 2 月 8 日檢送「鄰捷運施工管制及審查作業基準」函予臺中市政府，略以「九、起造人依禁限建辦法第 9 條規定所提送之列管案件安全評估報告、第 12 條規定施工計畫及第 13 條規定之監測報告時檢附自主檢查表如附件六。附件七所載之安全評估報告、施工計畫及監測報告注意事項，申請人須於相關報告中特別註明。」。

臺中市政府交通局為執行大眾捷運系統兩側禁建及限建辦法，審核及管理列管案件，於民國 110 年 4 月 28 日發布「臺中都會區大眾捷運系統禁建限建範圍內列管案件管理及審核基準」。其規範之工程行為包含：明挖工程、鑽掘隧道、填土工程、山岳隧道及基樁工程等，並要求相關監測計畫及標準。其附件七說明查起造人依禁限建辦法第九條規定所提送之列管案件安全影響評估報告及審查起造人依禁限建辦法第 12 條規定所提送之列管案件施工計畫時之應注意事項。

有關內政部營建署申請建造執照應附文件內容如附錄 4，著重建築物本體設計及是否符合建築法規及都市計算法規，施工機具及工法未在申請文件及審查範圍內。

臺中市捷運工程處審查意見

民國 108 年 7 月 23 日都發局建造管理科將興富發建設所提建築變更設計之申請，會辦臺中市捷運工程處（以下簡稱捷工處）審查，捷工處歷次審查意見如下：

第一次審查意見：該案為捷運限建範圍；將興富發建設第二次變更設計申請書影本、開挖穩定性分析及分級規範界線圖抽存審查；依大眾捷運系統兩側禁限建辦法第 17-1 條請興富發建設委託專業機構審查並出具審查報告，待補正完成，函請施工單位臺北市政府捷運工程局表示意見後，再回復都發局。

興富發建設辦理情形：民國 108 年 8 月富國技術工程公司完成由臺北市土木技師公會審查同意及技師簽證之「臺中市南屯區豐功段 252 等地號基地基礎開挖對捷運影響之分析評估報告書」，內容顯示：相鄰墩柱差異沉陷量與跨距比、墩柱底最大水平變位、墩柱最大傾斜量、軌道最大水平變位及軌道最大垂直變位等尚符審查容許值；仍應以監測系統觀測值作為應對措施判斷依據；工程變更應重提審查等結

論。

第二次審查意見：該案為捷運限建範圍；抽存審查第二次變更設計申請書、原建造執照、經臺北市土木技師公會審查之基地基礎開挖對捷運影響之分析評估報告書、地籍配置及位置圖、地下室開挖剖面圖；另請捷運工程施工單位臺北市政府捷運工程局協助提供意見。臺北市政府捷運工程局於民國 108 年 8 月 30 日函復交通局無意見。

臺中市交通局審查意見

民國 108 年 9 月 3 日臺中市政府交通局函覆都發局，如附錄 5，該建案申請建造執照會審：無意見。說明內容要求建照執照備註欄註記：施工前須提送施工計畫書、開工前辦理會勘、施工計畫書須納入監測儀器配置及管理值、提送監測初始值、定期提送監測報告、達警戒值提送安全評估報告、變更開挖施工法須提送對捷運工程之影響評估報告、申請使用執照前需會勘等。相關歷程如下：

- 1、民國 108 年 8 月 26 日由齊裕營造委託永嵩科技工程股份有限公司(以下稱永嵩科技)提送「毗鄰捷運基地地下開挖工程施工計畫報告書」予臺北市土木技師公會審查，內容包含：地下水位分布、連續壁規劃、工程擋土柱變形量預估、捷運高架橋墩變形量預估、安全監測系統、緊急回報系統、擋土柱工程、擋土支撐系統、土方開挖系統、排抽水系統之分項施工計畫及品質管理系統等如附錄 6。
- 2、民國 108 年 9 月 27 日臺北市土木技師公會函復予永嵩科技並副知交通局及捷工處，開挖工程施工計畫報告書審查意見為合宜可行。
- 3、民國 108 年 10 月 2 日齊裕營造函送該施工計畫報告書予交通局審查，經交通局會臺北市政府捷運工程局審查後，於民國 108 年

10月21日回復齊裕營造審查結果無意見。

- 4、民國108年10月4日捷工處會同臺北市捷運工程局及齊裕營造至現場進行會勘審查，會議紀錄摘要如附錄7：該工地未侵入捷運禁建範圍；已完成監測儀器安裝作業，施工中須提送監測報告；申請使用執照前須再會勘。
- 5、民國108年10月30日齊裕營造函送臺北市土木技師公會記錄該工地附近捷運橋墩12處監測儀器初始值予交通局，交通局隨後函轉臺北市政府捷運工程局、捷工處及齊裕營造。

1.6.4 交通維持計畫

相關法規

「臺中市建築物施工管制辦法」第3條於民國108年2月12日修法時增訂：申請開工時，建築工程使用塔式起重機者，應將塔式起重機之施工計畫書(含作業範圍)納入前項第四款規定之施工計畫書，並應於施工前取得臺中市政府交通局審查交通維持計畫核可函。

內政部於民國109年2月15日內授營建管字第1090802562號函，略以：「建築工程使用塔式重機具者，營造業者於施工前，應將塔式起重機之組裝、固定、爬升及拆除等計畫列入施工計畫書送審，並加會交通主管機關或道安會報，及副知該管勞安或交通目的主管機關」。

交通部主管道路交通安全規則第141條，興修房屋或其他工程，未經公路主管機關或市區道路主管機關許可，不得使用道路；臺中市政府於民國100年12月14日發布臺中市使用道路辦理活動施工管理自治條例第5條，使用道路施作工程達一定規模者，由工程主辦機關及承攬廠商共同提出交通維持計畫，並經市府核准後方得施作。該

條所稱施作工程達一定規模另訂於民國 105 年 4 月 6 日修訂臺中市使用道路辦理活動及施工審查要點第 5 點，包括：佔用人行道施工連續達 30 日以上、500 噸以上輪式吊車連續佔用道路 24 小時以上等。

本案辦理情形

民國 108 年 9 月 30 日交通局與齊裕營造、臺中市南屯區公所、臺中市警察局及臺中市政府公共運輸處會勘後，發函核定齊裕營造承攬之「興富發建設店鋪辦公室集合住宅新建工程」臨時使用道路施工之交通維持計畫，摘要如附錄 8：核定興建時程為民國 107 年 7 月 6 日至 115 年 6 月 6 日，施工項目為「建材物料進場」、「結構體鋼筋吊運作業」及「混凝土澆置作業」，借用道路時間為 0900 至 1530，另須於施工占用道路前以書面向臺中市政府警察局及轄區分局、區公所報備，並副知臺中市政府交通局。

民國 108 年 11 月 21 日及 109 年 8 月 19 日，職安署函復齊裕營造提送該工地第一階段及第二階段之丁類危險性場所審查結果，判定合格，並說明吊掛作業有使用道路設施應先向交通主管機關申請交通維持計畫。

依宇球公司訪談紀錄，因為本次塔式起重機拆除作業未超過原先齊裕營造申請臨時使用道路範圍，所以沒有特別再去申請額外的交通維持計畫。

1.6.5 塔式起重機拆除作業規畫與歷程

1、齊裕營造提送之丁類危險性場所審查報告內容業已包含塔吊施工計畫，嗣於民國 108 年 11 月 21 日及 109 年 8 月 19 日，勞動部職安署函復齊裕營造提送該工地第一階段及第二階段之丁類危險性場所審查結果，判定合格。

- 2、民國 109 年 8 月 19 日宇球公司向勞動部職安署提出 JTL110D6 竣工檢查申請書，內容已包含塔吊組配、拆除作業等規劃，勞動部職安署派員於民國 109 年 11 月 3 日檢查合格，並核發檢查合格證。
- 3、民國 110 年 4 月 28 日宇球公司完成並提交齊裕營造「塔式吊車工程施工計劃書」，內容包含安裝計畫、爬升計畫及拆除計畫等，未送任何機關審查，該計畫書放置於施工工地備查，其拆除計畫之拆除前作業摘要如下：
 - (1) 拆除前 60 天，由承商製作「固定式起重機拆除施工申請」文件，提交工地用印，並於安裝日前 45 天向路權所屬單位申報塔吊拆除施工申請。
 - (2) 拆除前 14 天向中區職業安全衛生中心申報塔吊拆除。
 - (3) 拆除前 3 天於工區周圍張貼施工告示。
 - (4) 拆除前需將塔吊拆除作業區域淨空，並提供全吊車站立空間及材料臨時置放區域及實體區隔，禁止其他非相關作業人員進入施工區域內。
- 4、民國 112 年 3 月 21 日齊裕營造於召開塔吊拆除工程進度會議，會議紀錄第 8 項如附錄 9：拆塔吊作業現場不需要申請拆除機拆塔吊交維計畫，使用工地一般交維計畫申請路權，現場有跟宇球公司討論過。
- 5、民國 112 年 3 月 29 日宇球公司向勞動部職安署提出 TD2020-6 竣工檢查申請書，內容已包含塔吊組配、拆除作業等規劃，勞動部職安署於民國 112 年 5 月 3 日派員檢查合格，並核發檢查合格證。
- 6、民國 112 年 5 月 4 日齊裕營造函臺中市政府警察局及轄區分局、

區公所報請備查並副知臺中市政府交通局如附錄 10，申請民國 112 年 5 月 9 日至 5 月 11 日 0900 至 1530 時因「建材物料進場」、「結構體鋼筋吊運作業」及「混凝土澆置作業」占用文心南路 8 公尺寬 30 公尺長及文心南五路 5.1 公尺寬 22 公尺長之道路。

1.6.6 塔式起重機作業安全檢查紀錄

相關法規

勞動部「危險性工作場所審查及檢查辦法」第 2 條定義建築物高度大於 80 公尺屬丁類危險性工作場所；第 17 條：事業單位向檢查機構申請審查丁類工作場所，應填具申請書，並檢附施工安全評估人員及其所僱之專任工程人員、相關執業技師或開業建築師之簽章文件，及施工計畫書及施工安全評估報告書。前項專任工程人員、相關執業技師或開業建築師簽章文件，以職業安全衛生設施涉及專業技術部分之事項為限。

本案辦理情形

職安署於民國 109 年 11 月同意核發宇球公司本案被拆除塔式起重機之固定式起重機檢查合格證，第 1 次檢查日期為民國 109 年 11 月 3 日，有效日期為民國 109 年 11 月 3 日至民國 110 年 11 月 2 日，並要求擬具「起重機具作業安全管理計畫」、未來爬升及拆除作業需向職安署中區職業安全衛生中心申報、依原廠相關規範訂定固定式起重機爬升及拆除安全作業標準作業程序，使勞工確實遵守。

職安署委託社團法人中華產業機械設備協會於民國 110 年 10 月 26 日，執行本案被拆除塔式起重機之定期檢查時發現：起伏鋼索顯著變型，經改善後於 110 年 11 月 1 日通過第 2 次檢查，有效日期為民國 110 年 11 月 3 日至民國 111 年 11 月 2 日，第 3 次檢查日期為民國 111 年 10 月 31 日，有效日期為民國 111 年 11 月 3 日至民國 112 年

11月2日。

職安署於民國 112 年 5 月 3 日檢查本案拆除機後，於民國 112 年 5 月 11 日發函宇球公司同意核發該拆除機之固定式起重機檢查合格證，如附錄 1，含固定式起重機檢查結果報告表、固定式起重機明細表、竣工檢查結果及會談紀錄，第 1 次檢查日期為民國 112 年 5 月 3 日，有效日期為民國 112 年 5 月 3 日至民國 113 年 5 月 2 日。

依訪談紀錄，宇球公司於當日事故後，針對該次拆除塔吊作業至職安署官網危險作業線上通報系統，補通報北區（非中區）職業安全衛生中心如附錄 11。

民國 112 年 5 月 1、2、3、4、5、7、8 及 9 日齊裕營造於塔式起重機施工作業時由工地負責人、職安管理員、主辦人員及檢查人員簽核「固定式起重機作業安全檢查表」，內含個人防護、機具檢查、物體飛落(指揮手填寫)、工作場所等分項檢查項目，除物體飛落(指揮手填寫)共 3 項標註【/】表示無該項作業項目外，其餘分項檢查項目均勻選合格。

事故當日施工前，齊裕營造檢查人員會同宇球公司施工人員共同簽核「塔吊拆除自主檢查表」如附錄 12，內含作業前、作業中、墜落、物體飛落、倒塌等分項檢查項目均勻選正常，檢查結果為同意施工；同日齊裕於塔式起重機施工作業時由工地負責人、職安管理員、主辦人員及檢查人員簽核「固定式起重機安全作業檢查表」如附錄 13，所有分項檢查項目均勻選合格；同日「工具箱會議紀錄表」如附錄 14 顯示：工作內容與分配、安全衛生注意事項、使用機具、危險告知、安全提示、使用防護具及具體防護對策等相關內容並勾選；同日「勤前教育訓練會議簽到單」如附錄 15 顯示：由齊裕營造安衛人員告知宇球公司 10 位作業人員，施工環境危害因素及防止對策。

1.6.7 塔式起重機拆除作業過程地面影像

事故後，依齊裕營造提供位於建案範圍內監視器影像之截圖，事故當天齊裕營造及宇球公司相關作業摘要如下，如圖 1.6-2 至 1.6-8：

- (1) 0835 時，塔式起重機拆除前，完成地面輪式吊車及三角錐之設置。
- (2) 0847 時，塔吊拆除機吊鉤至地面。
- (3) 1002 時，塔式起重機之吊鉤拆除至地面。
- (4) 1033 時，塔式起重機之配重塊拆除至地面。
- (5) 1214 時，運載塔式起重機構件之拖板車定位。
- (6) 1225 時，桁架準備吊至地面。
- (7) 1227 時，桁架墜落並入侵捷運路線。

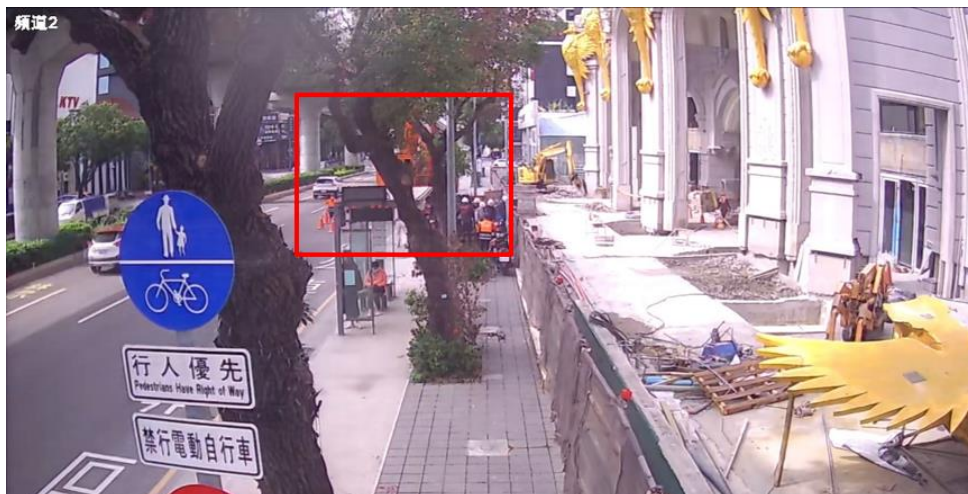


圖 1.6-2 塔式起重機拆除前，完成地面輪式吊車及三角錐設置

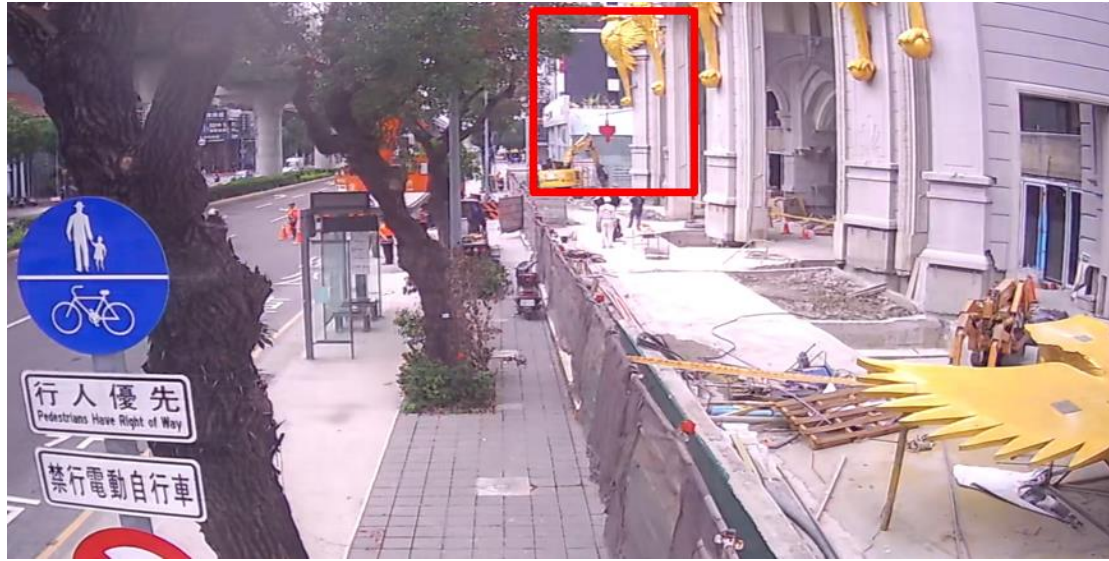


圖 1.6-3 塔吊拆除機吊鉤至地面

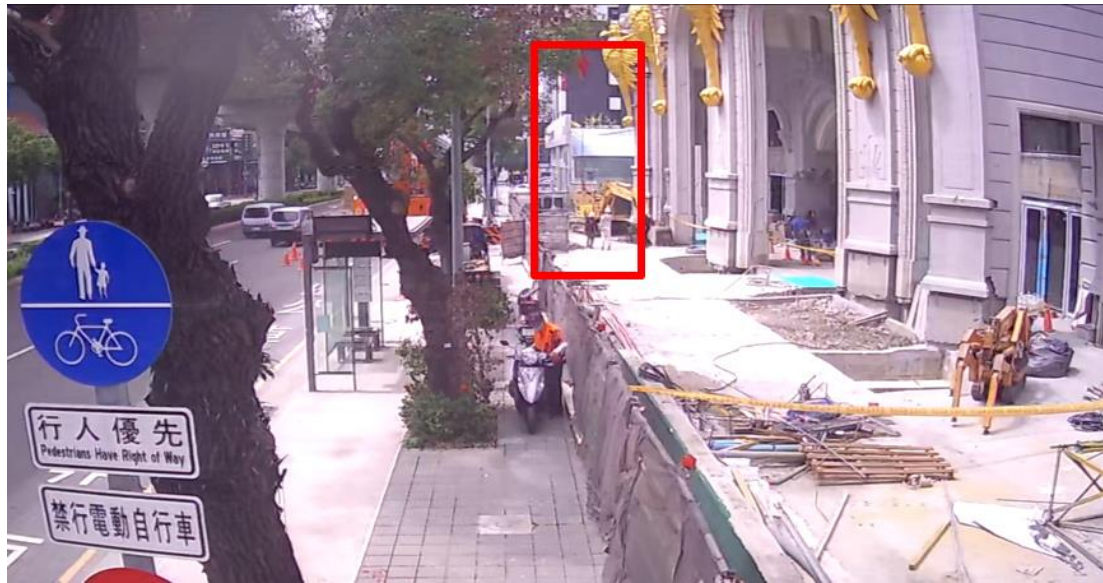


圖 1.6-4 塔式起重機之吊鉤拆除至地面

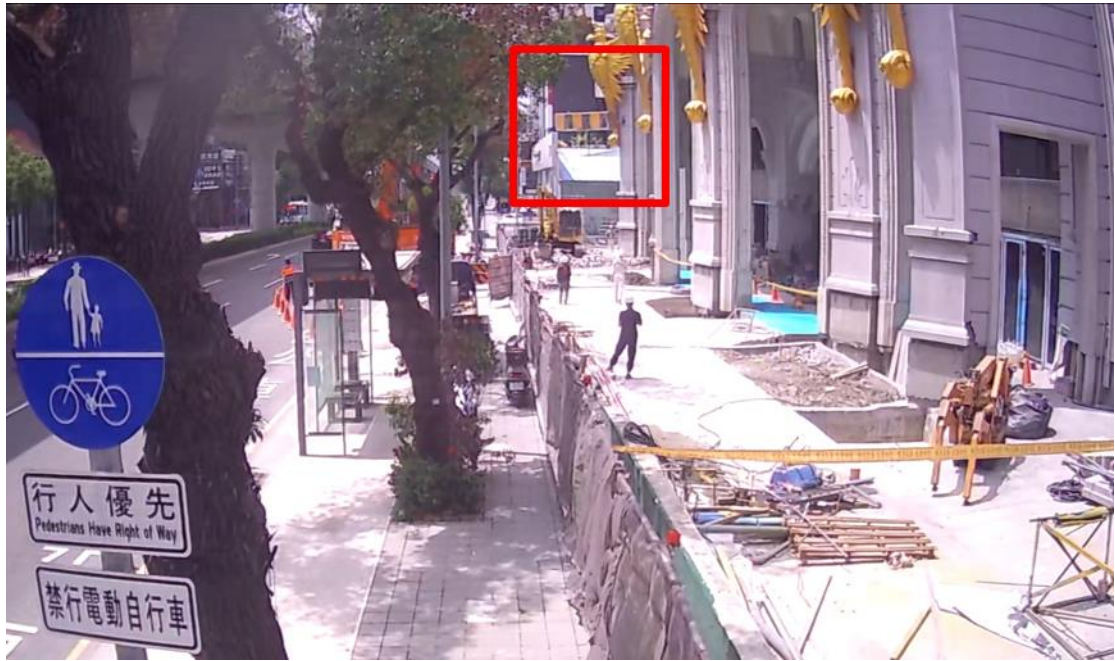


圖 1.6-5 塔式起重機之配重塊拆除至地面

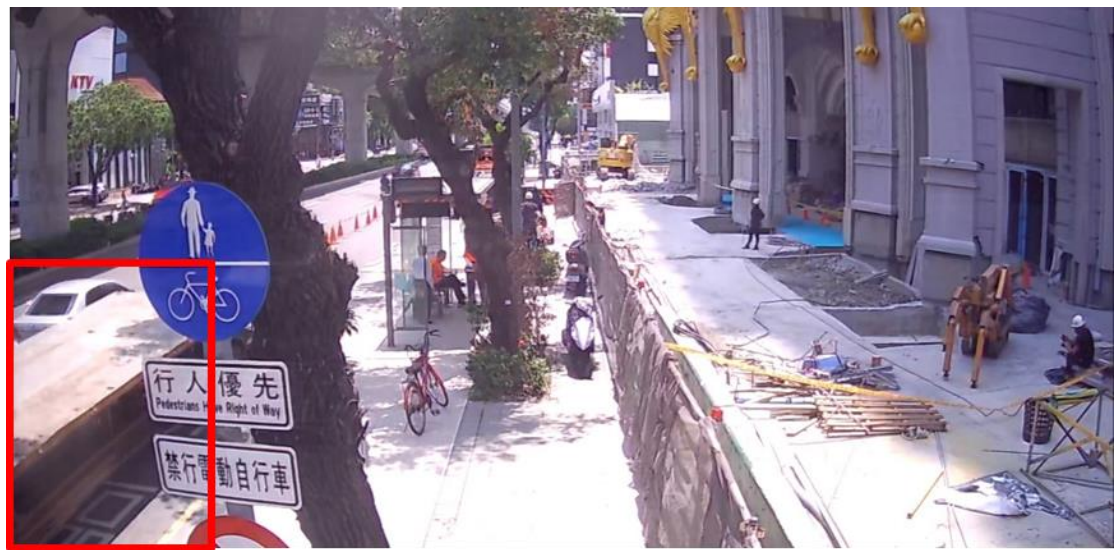


圖 1.6-6 載運塔式起重機構件之平板車定位

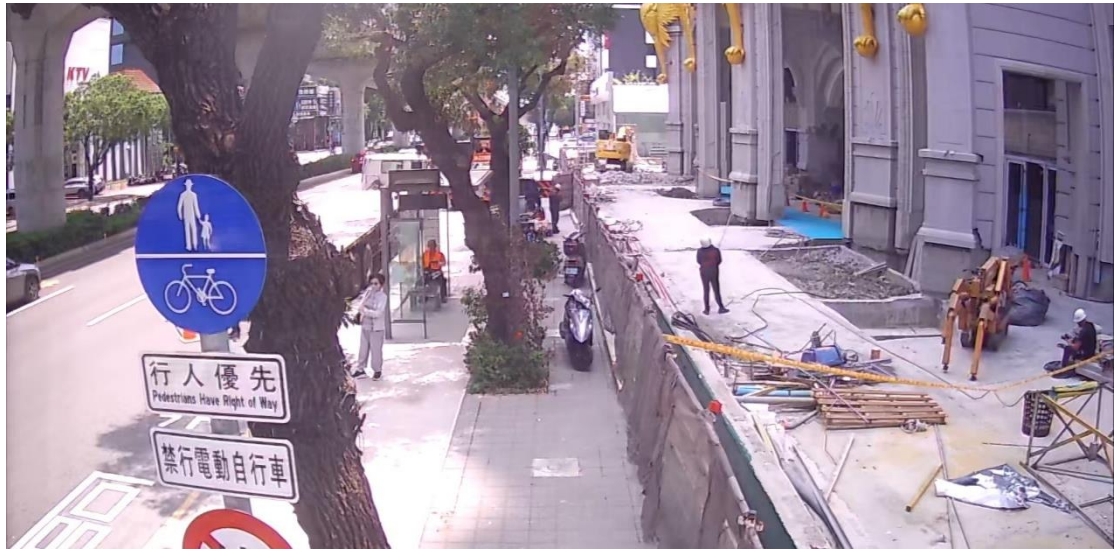


圖 1.6-7 桁架準備吊至地面



圖 1.6-8 桁架墜落並入侵捷運路線

1.6.8 拆除機及塔式起重機桁架斷裂及墜落過程

依據附近建築物 CCTV 影像，拆除機及塔式起重機桁架挫曲斷裂及墜落過程畫面及情形說明如下。

時間	桁架挫曲斷裂及墜落情形
1226:53	 <p>05-10-2023 Wed 12:26:53</p> <p>拆除機桁架開始發生挫曲。</p>
1226:54	 <p>05-10-2023 Wed 12:26:54</p> <p>塔式起重機桁架前部開始下墜</p>
1226:55	 <p>05-10-2023 Wed 12:26:55</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 拆除機桁架持續挫曲並向拆除機方向傾倒。 2. 塔式起重機桁架前部持續下墜。
1226:56	 <p>05-10-2023 Wed 12:26:56</p> <p>塔式起重機桁架根部上浮與旋轉盤脫離並持續下墜。</p>
1226:57	 <p>05-10-2023 Wed 12:26:57</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 拆除機桁架前部撞及建築物外牆，且遭塔式起重機桁架根部撞及後掉落於建築物頂樓。 2. 塔式起重機桁架前部撞及建築物外牆持續下墜。

依現場建築物於低層樓之造型外牆受損情形，如圖 1.6-9，顯示

塔式起重機桁架墜落至低層樓時曾撞及建築物造型外牆，最後掉落並橫跨於文心南路上。依豐樂公園站月台影像紀錄顯示，約 1227:03 時塔式起重機部份桁架侵入臺中捷運並橫跨於正線上。



圖 1.6-9 位於低層樓之造型外牆受損

1.7 天氣資料

依中央氣象局民國 112 年 5 月 10 日臺中觀測站 1200 時至 1300 時資料，氣溫 27.5°C，降雨量 0 公厘。

1.8 行車調度

事故列車表定於 1203:10 時由北屯總站出發，1227:04 時抵達豐樂公園站，停靠 25 秒後於 1227:29 發車，預計 1237:58 時抵達終點站高鐵臺中站，如表 1.8-1。

表 1.8-1 事故列車表定停靠站時刻（節錄）

車站	到達	出發
北屯總站	-	1203:10
豐樂公園站	1227:04	1227:29
大慶站	1230:06	1230:31
高鐵臺中站	1237:58	-

1.9 車站人員配置及站間設備

1.9.1 人員配置

豐樂公園站¹⁴

事故當時豐樂公園站配置值班站長、站務員、保全人員及清潔人員各一名，工作職掌及工作位置如表 1.9-1。

表 1.9-1 豐樂公園站事故當日人員配置及職掌

職稱	所在位置	工作職掌	備註
值班站長	車站內 (走動管理)	負責車站啟閉、門禁管制、鑰匙管理、車站檢視、旅客服務、緊急異常事件處理、救災及旅客疏散作業。綜理車站清潔、保全人員作業與辦理車站各項安全訓練及講習等。	早、午、夜班 24 小時三班
站務員	詢問處	負責車站設備操作、監控及報修管制、緊急及異常事件通報聯繫、旅客諮	早、午班 0640-2220

¹⁴ 為側式月台車站。

		詢、車站現金及票證等相關服務作業。	
保全人員	閘口或月台	負責門禁管制、月台安全勤務、車站巡邏、監視及環境管理、機關指定勤務（清車、旅客服務等）。	早、夜班 24 小時兩班
清潔人員	依車站清潔 排程	負責車站、列車清潔、機關指定勤務（旅客服務等）。	早、午班 0630-2300

正線列車組

正線列車組均配有一名隨車站務員，通常位於運行車頭端，主要負責旅客服務、事件事故通報、電聯車設備操作及簡易故障排除等。

1.9.2 月台門

臺中捷運全線車站每 1 月台皆設有月台門，由 10 扇自動滑門、19 扇緊急門、2 扇端牆門及 2 片固定面板組成。自動滑門與列車車門連動開啟及關閉，月台門之閉鎖訊號與號誌系統連動，若任 1 月台門扇未關妥，站間列車將無法進站停靠，停靠於月台之列車亦無法出發。人員由月台區欲進入軌道區時需使用鑰匙開啟門扇；若人員由軌道區往月台區疏散時則可透過月台門扇之緊急釋放把手或推桿開啟月台門，進入月台。

1.9.3 緊急斷電箱

緊急斷電箱 (Emergency Trip Station, ETS) 係人員下軌道作業時，執行斷電之防護設備，如圖 1.9-1。



圖 1.9-1 ETS

營運時間軌道區若發生具感電風險事件時，現場作業人員可按壓 ETS 切斷第三軌電力，避免人員感電；維修時間人員於進入軌道區域作業前，按壓指定之 ETS 並加上掛鎖，作為下軌道作業之區域防護。

臺中捷運全線車站每 1 月台皆設置 3 組 ETS，1 組位於月台中央之月台門就地控制盤箱內，該控制盤箱平常為上鎖狀態，另外 2 組 ETS 則未上鎖並分別位於月台兩端牆門外之管制區內。另於正線軌道區中央走道、上行軌、下行軌每 200 公尺設置一個 ETS。如圖 1.9-2。

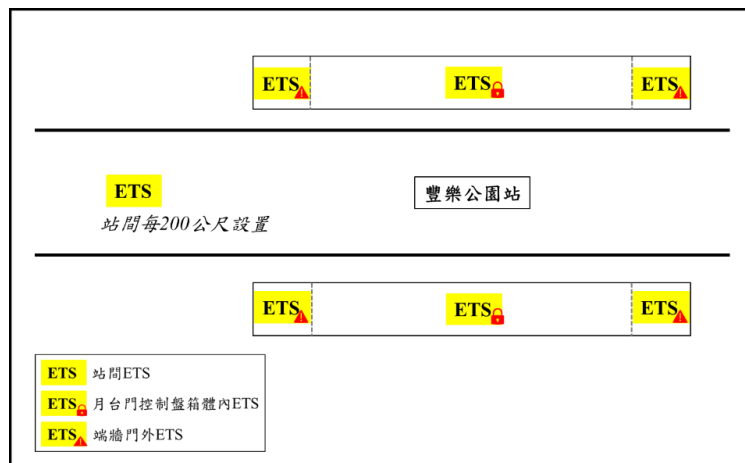


圖 1.9-2 ETS 位置圖

1.9.4 軌道電路

臺中捷運為通訊式列車控制系統，軌道電路為次要偵測裝置。軌道電路主要用於列車通訊異常無法精確定位時，確認列車位置或偵測

鋼軌是否有斷軌情形。若軌道電路發生異常佔據，系統將自動於該區域設定速限讓列車低速通過。

1.9.5 中央走道

臺中捷運為旅客疏散需求，於站間設有中央走道，如圖 1.9-3，該中央走道高度與列車地板同高，以利旅客於疏散時直接由車廂內走至中央走道回到月台。

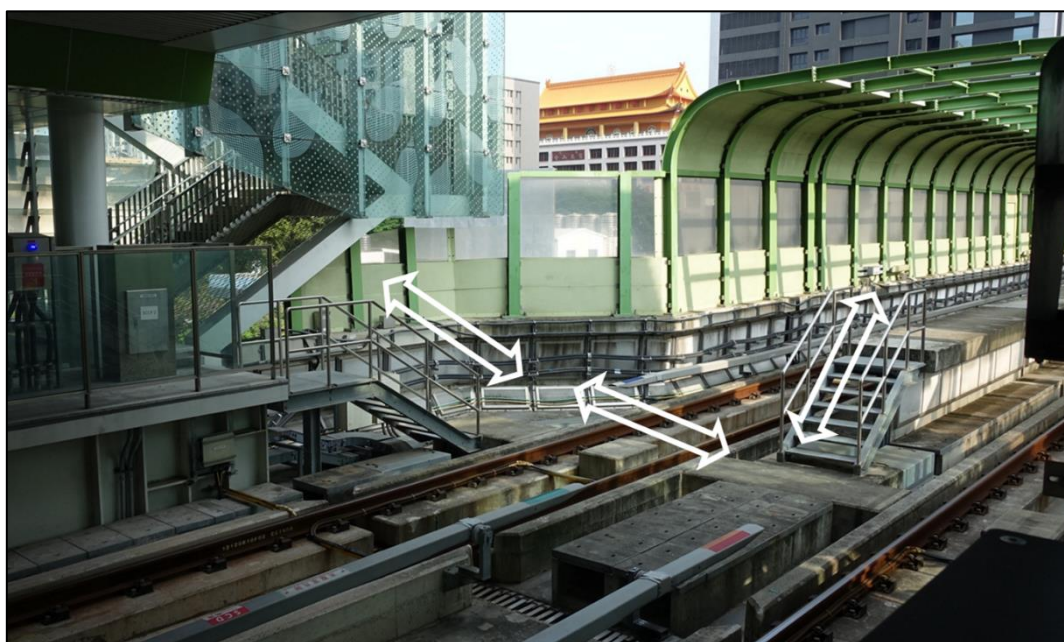


圖 1.9-3 豐樂公園站月台至中央走道之動線

1.10 行控中心

行控中心屬運務處轄下二級單位，負責維持捷運系統行車運轉、規劃行車運轉時刻表、行車管制區維修進場排程及作業進度管制、異常事件應變處理、訊息通報及動員等。

行控中心有中心主任、中心副主任管理行控中心幕僚及中央控制室，如圖 1.10-1。中央控制室為 24 小時運作，由值班控制長管理。

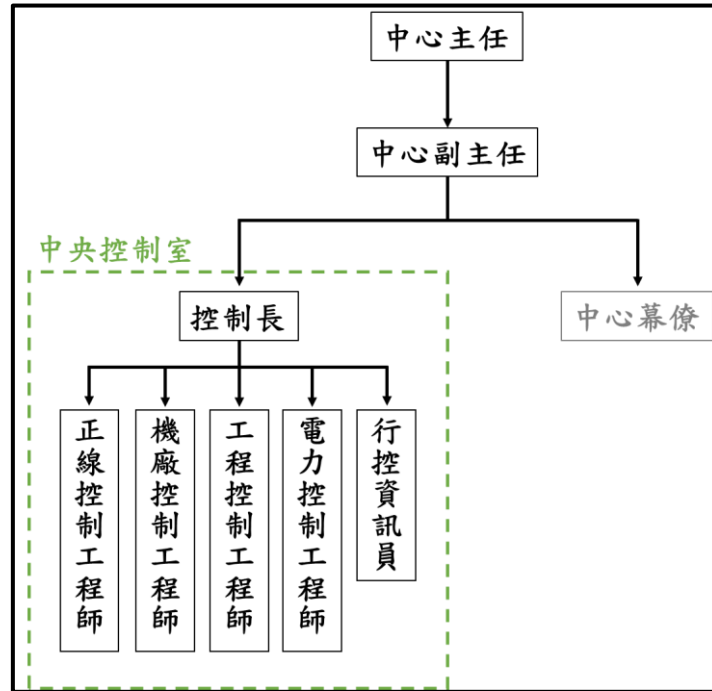


圖 1.10-1 行控中心組織

1.10.1 機廠控制工程師

機廠控制工程師每班配置一名，負責監控機廠行車運轉及系統告警、辦理機廠行車調度、管制機廠維修作業及支援正線運轉等。

1.10.2 正線控制工程師

正線控制工程師每班配置一名，負責監控正線行車運轉與系統告警、辦理正線行車調度及管制正線維修作業等。

1.10.3 電力控制工程師

電力控制工程師每班配置一名，負責全線及機廠電力設備與告警監控、管制電力機房維修作業、與台電協調電力相關業務及通報，及支援工程控制工程師作業等。

1.10.4 工程控制工程師

工程控制工程師每班配置一名，負責全線及機廠環控設備運作監控、設備異常報修與外援單位通報，及支援電力控制工程師作業等。

1.10.5 控制長

控制長每班配置一名，負責督導中央控制室內各席位之行車調度、旅客服務、維修作業及告警監控；行車運轉事件、事故指揮處理與應變及協調內外部介面業務等。

1.10.6 相關系統告警方式

ATS SCADA

正線控制工程師及機廠控制工程師依權責使用 ATS SCADA 分別監控正線及機廠，視需要進行列車及設備操作。事故前，機廠控制工程師之 ATS SCADA 監控畫面，置於機廠測試軌、臺中高鐵站與其聯鎖區及告警檢視畫面。1227:50 時機廠控制工程師將臺中高鐵站及其聯鎖區切換至豐樂公園站畫面，相關顯示畫面如圖 1.10-2、1.10-3 及 1.10-4。當異常事件發生，如列車緊急煞車作動時，告警將傳送至 ATS SCADA 提醒監控人員。正線及機廠控制工程師之 ATS SCADA 皆會收到全系統內所發生之告警，原始系統設計告警未因監控權責區域不同而分流。

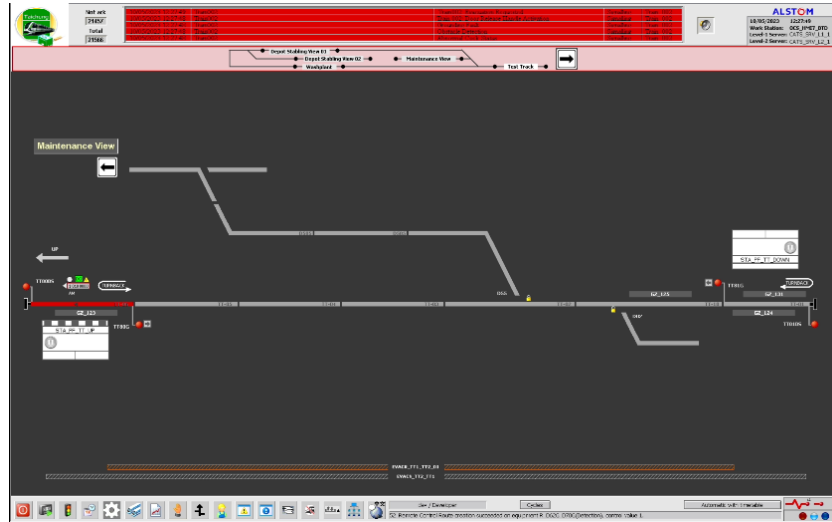


圖 1.10-2 機廠控制工程師切換前之機廠測試軌畫面

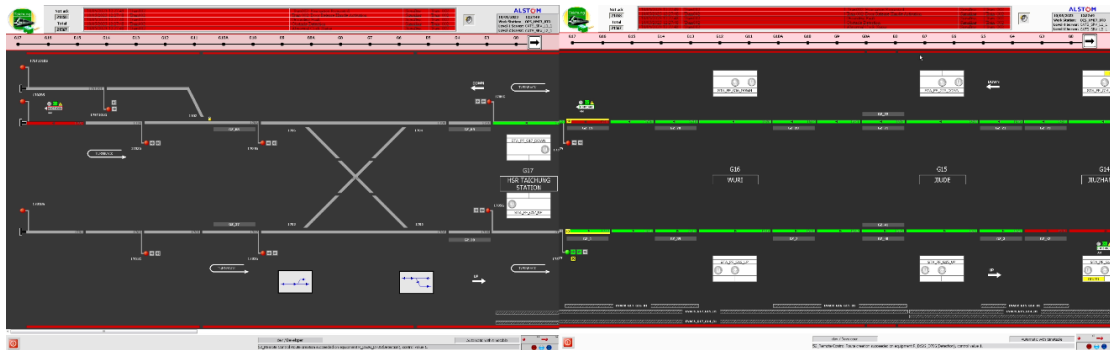


圖 1.10-3 機廠控制工程師切換前之臺中高鐵站及其聯鎖區畫面

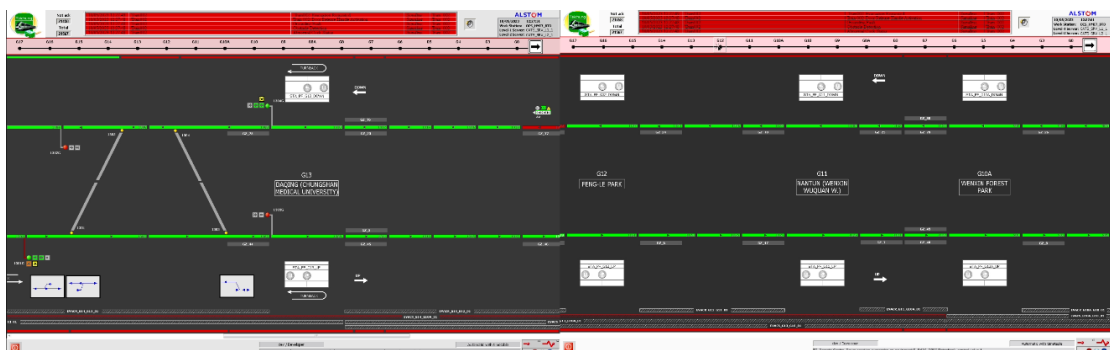


圖 1.10-4 1227:50 機廠控制工程師切換至豐樂公園站畫面

最新 5 則告警顯示於監控畫面頂部橫幅之告警框架中，如圖 1.10-5 紅色虛線框處。於此處無法確認 (Acknowledge, ACK) 告警，告警確認及相關操作須於告警檢視畫面執行，如圖 1.10-6。

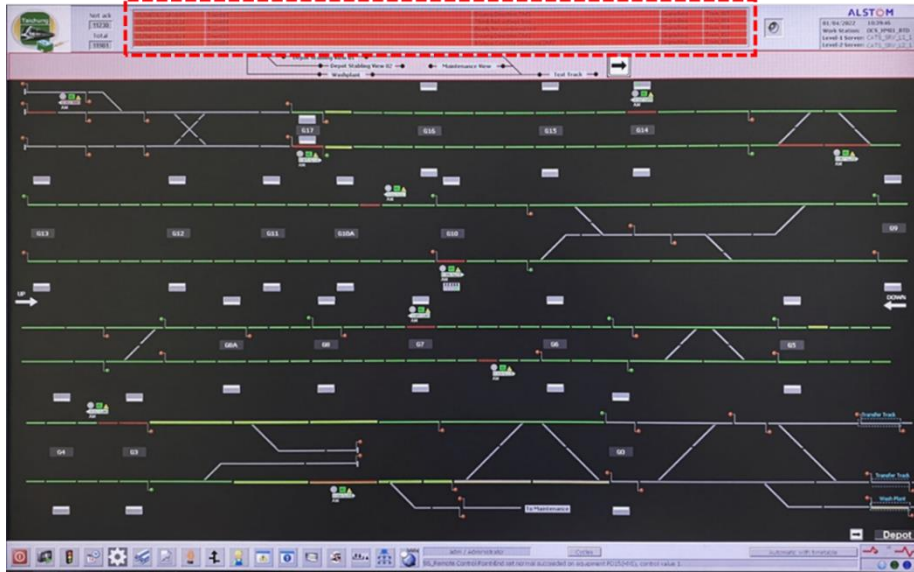


圖 1.10-5 ATIS SCADA 頂部橫幅告警顯示

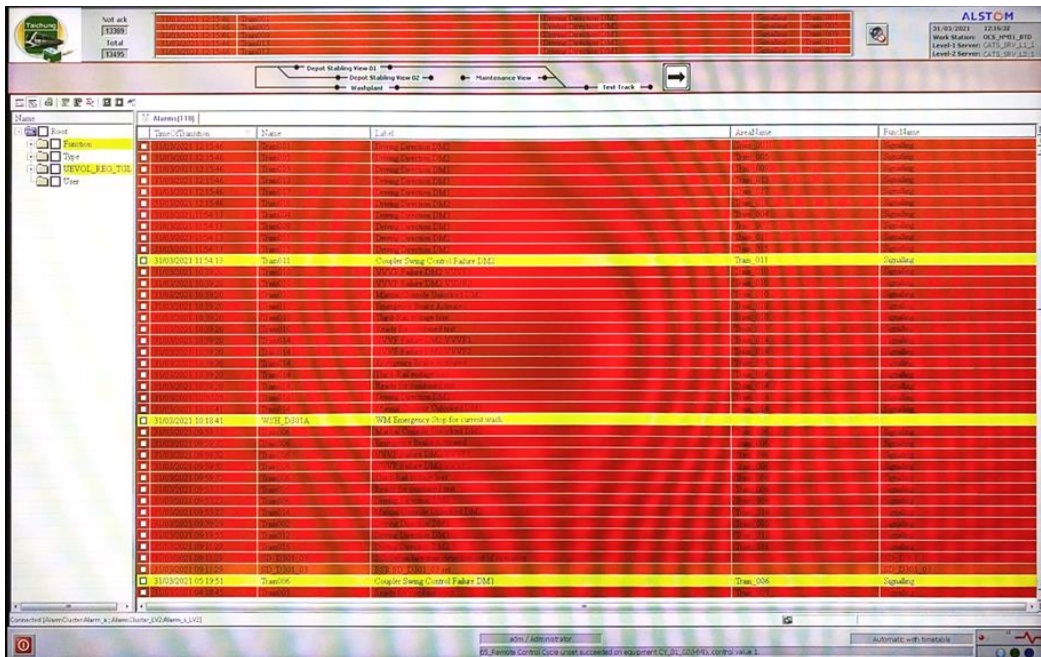


圖 1.10-6 ATIS SCADA 告警檢視畫面

- 告警檢視畫面以 12 號字體呈現下列資訊：
 - (1) 告警發生日期與時間
 - (2) 告警名稱：用以識別告警來源（相關的裝置、動作…等）
 - (3) 告警標籤（內容）
 - (4) 告警所屬的區域群組
 - (5) 告警所屬的功能群組

● 告警的預設排序依以下條件進行排序：

- (1) 未確認告警
- (2) 告警嚴重性
- (3) 發生時間順序

ATS SCADA 告警分類

告警依異常事件之嚴重性分為關鍵告警、重大告警及輕微告警，告警發生時皆會伴隨警音，其定義及呈現方式如表 1.10-1。

表 1.10-1 ATS SCADA 告警分類及呈現方式

分類	定義	狀態	告警音	文字顏色	背景顏色
關鍵告警	異常事件並影響營運且需立即採取相關應變措施	作用中	有	黑	紅閃
		未確認			
		作用中	無	黑	紅
		已確認			
		復歸	無	紅	灰
		已確認			
重大告警	異常事件可能影響營運	作用中	有	黑	橘閃
		未確認			
		作用中	無	黑	橘
		已確認			
		復歸	無	橘	灰
		已確認			
輕微告警	異常事件但不影響營運	作用中	有	黑	黃閃
		未確認			
		作用中	無	黑	黃
		已確認			
		復歸	無	黃	灰

		已確認			
--	--	-----	--	--	--

PWR SCADA

電力控制工程師使用 PWR SCADA 監控正線及機廠之電力設備運作情形並視需要進行操作。當異常事件發生，如過電流故障跳脫時，告警將顯示於 PWR SCADA 畫面提醒監控人員。

最新4則告警顯示於監控畫面頂部橫幅之告警框架中，如圖 1.10-7 紅色虛線框處。於此處無法確認告警，告警確認及相關操作須於告警檢視畫面執行，如圖 1.10-8。



圖 1.10-7 PWR SCADA 頂部橫幅告警顯示

名稱	說明	State	發生時間	
004.FTSG000A.RZQ00P1	緊急跳脫	Active	12/18/20 12:43:07	
DEPOT_FTCCZONE 5	FTC OVERRIDE 狀態 (異常)	Active	12/18/20 12:43:41	
DEPOT_FTCCZONE 6	FTC OVERRIDE 狀態 (異常)	Active	12/18/20 12:43:44	
DEPOT_FTCCZONE 7	FTC OVERRIDE 狀態 (異常)	Active	12/18/20 12:43:47	
DEPOT_FTCCZONE 4	FTC OVERRIDE 狀態 (異常)	Active	12/18/20 12:43:48	
DEPOT_FTCCZONE 3	FTC OVERRIDE 狀態 (異常)	Active	12/18/20 12:43:53	
DEPOT_FTCCZONE 2	FTC OVERRIDE 狀態 (異常)	Active	12/18/20 12:43:51	
DEPOT_FTCCZONE 1	FTC OVERRIDE 狀態 (異常)	Active	12/18/20 12:43:36	
018.FTSG100P.RZQ00P1	緊急跳脫	Active	12/18/20 12:43:26	
002.FTSG000B.RZQ00P1	緊急跳脫	Active	12/18/20 09:23:41	
019.FTSG000A.RZQ00P1	緊急跳脫	Active	12/18/20 09:23:48	
014.FTSG000B.RZQ00P1	緊急跳脫	Active	12/18/20 09:23:45	
016.FTSG000A.RZQ00P1	緊急跳脫	Active	12/18/20 09:23:45	
G12	G12.172.FD4	閉鎖	Active	12/17/20 01:38:45
G13	G12.172.FD2	閉鎖	Active	12/17/20 01:38:44
G14	G12.172.FD1	閉鎖	Active	12/17/20 01:38:35
G15	G12.172.FD3	閉鎖	Active	12/17/20 01:38:34
G17	G12.172.FD2	閉鎖	Active	12/17/20 01:37:45
G16	G12.172.FD4	車站傳輸線輸入	Active	12/17/20 01:37:45
G17	G12.172.FD1	車站傳輸線輸入	Active	12/17/20 01:37:33
G18	G12.172.FD3	車站傳輸線輸入	Active	12/17/20 01:37:23
G19	G12.172.FD4	車站傳輸線輸入	Active	12/17/20 01:37:23
G1	G1.MPP3	MCC電源失效	Active	12/15/20 08:18:44
G2	G12.172.FD4	閉鎖	Active	12/13/20 06:25:05
G3	G13.172.FD3	閉鎖	Active	12/13/20 06:21:48
G4	G13.172.FD4	車站傳輸線輸入	Active	12/13/20 06:21:07
G5	G13.172.FD1	車站傳輸線輸入	Active	12/13/20 06:20:41

圖 1.10-8 PWR SCADA 告警檢視畫面

- 告警檢視畫面以 12 號字體呈現並包含下列資訊：
 - (1)告警的日期與時間
 - (2)告警名稱：用以識別告警來源（相關的裝置、動作…等）
 - (3)告警標籤（內容）
 - (4)告警的區域群組
 - (5)告警的功能群組
- 告警的預設排序依以下條件進行排序：
 - (1)未確認告警
 - (2)嚴重性
 - (3)發生時間順序

PWR SCADA 告警分類

告警依異常事件之嚴重性分為高等級告警、中等級告警及低等級告警，其中僅高等級告警發生時伴隨警音，其定義及呈現方式如表 1.10-2。

表 1.10-2 PWR SCADA 告警分類及呈現方式

分類	定義	狀態	告警音	文字顏色	背景顏色
高等級告警 ⁽¹⁾	異常事件並影響營運且需立即採取相關應變措施	作用中	有	黑	紅閃
		未確認			
		作用中	無	黑	紅
		已確認			
		復歸	無	紅	灰
		已確認			
中等級告警	異常事件可能影響營運	作用中	無	黑	橘閃
		未確認			
		作用中	無	黑	橘
		已確認			
		復歸	無	橘	灰
		已確認			
低等級告警 ⁽²⁾	異常事件但不影響營運	作用中	無	黑	黃閃
		未確認			
		作用中	無	黑	黃
		已確認			
		復歸	無	黃	灰
		已確認			
備註	(1) 高等級告警僅「緊急斷電箱 (ETS) 作動」一項 (2) 無低等級告警				

當供電發生異常如瞬間跳脫而中斷後，系統在一定時間內會自動將電力重新投入，嘗試恢復供電，以減少電力異常對營運的影響。

1.10.7 事故時人力配置

行控中心人員須持續監控運轉及設備狀況，除必要需求外無法離開席位。人員於用餐期間輪替至配有手持無線電之指定位置用餐，如圖 1.10-9，並請其他控制工程師暫代勤務，用餐時間約 30 分鐘。通常正線控制工程師與機廠控制工程師相互支援¹⁵、電力控制工程師及工程控制工程師相互支援。事故發生時正線控制工程師、工程控制工程師及行控資訊員於指定位置用餐，機廠控制工程師、電力控制工程師及控制長於席位監控運轉及設備狀況，正線控制工程師及工程控制工程師之勤務分別由機廠控制工程師及電力控制工程師支援。

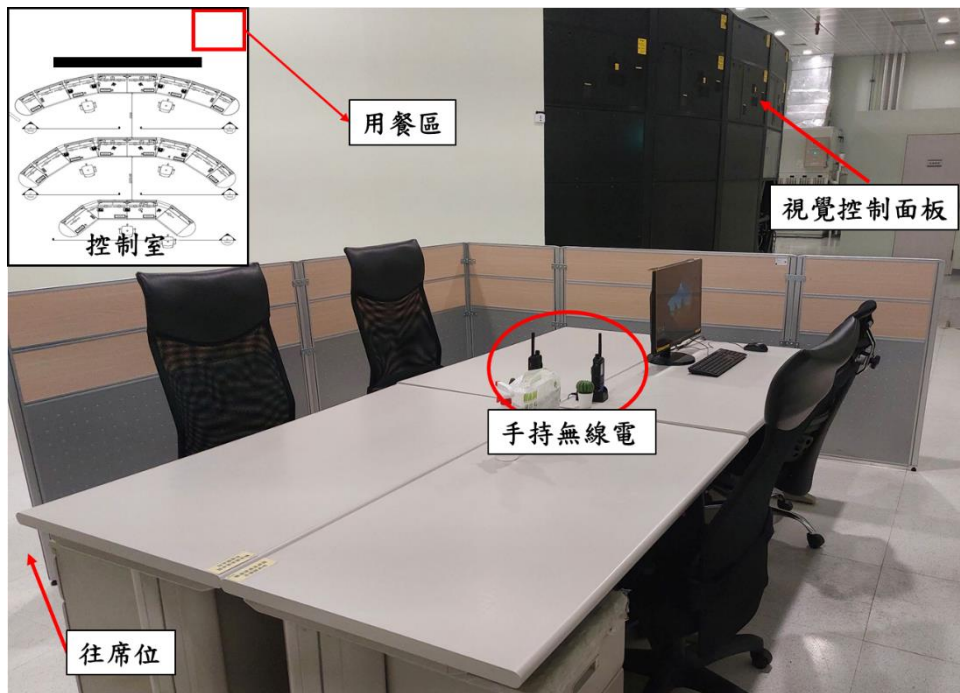


圖 1.10-9 控制室用餐區

1.11 通信與通聯

臺中捷運系統通聯架構，可區分為「數位無線電系統」、「自動電

¹⁵ 正線控制工程師及機廠控制工程師為單一證照，可相互支援。電力控制工程師及工程控制工程師亦同。

話系統」及「直線電話系統」等子類型，分別由骨幹傳輸網路(Backbone Transmission Network, BTN) 及光纖傳輸 (Fiber Optic Transmission, FOT) 網路作為通聯傳遞介面，以下分別就各子系統說明臺中捷運系統通聯架構。

依據「數位無線電系統最終設計」文件說明，數位無線電通聯系統，主要硬體由移動交換中心 (Mobile Switching Office, MSO)、基地台、終端設備等組成，其中位於行控中心的移動交換中心與 BTN 連接，再透過基地台與終端設備進行通聯發話傳送或接收。

位於行控中心的控制台介面，則是讓控制工程師執行無線電通聯操作的平台，在數位無線電系統內的所有通聯，均會經由移動交換中心傳送至錄音系統進行儲存，關於臺中捷運系統數位無線電通信架構如圖 1.11-1。

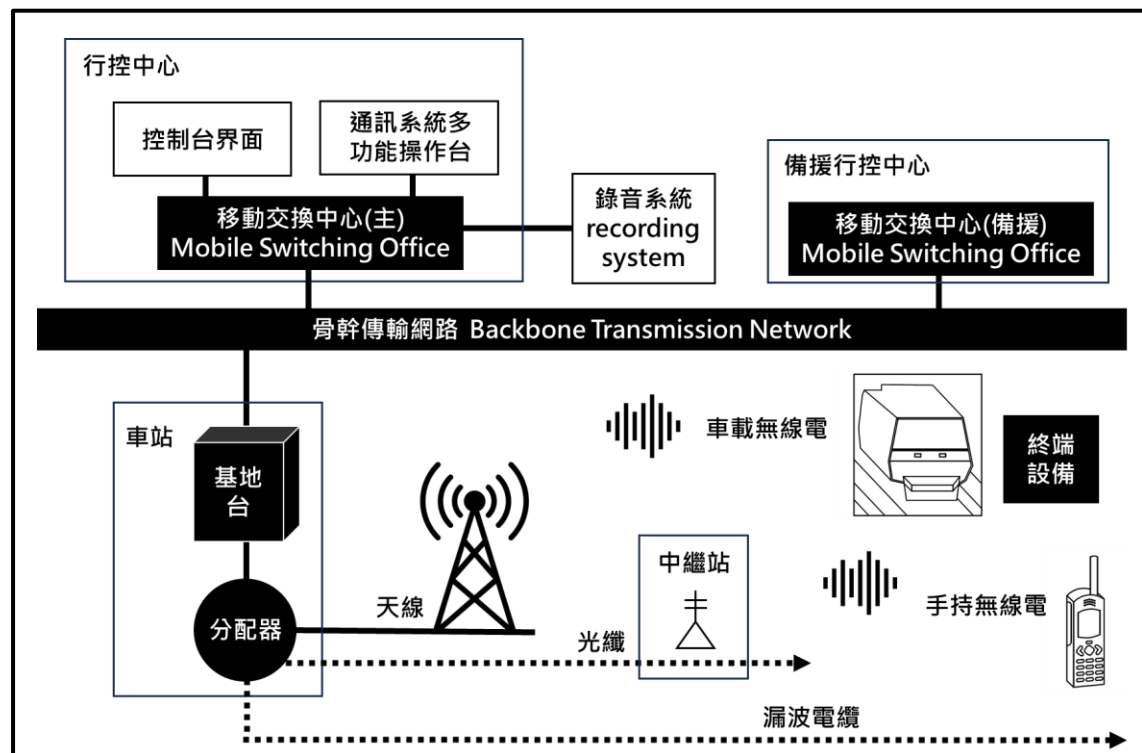


圖 1.11-1 臺中捷運系統數位無線電通聯簡要架構圖

自動電話及直線電話通聯系統，主要硬體由通訊伺服器 (Call

Server, CS-2)、交換器及終端電話等設備組成，位於行控中心的交換器與 FOT 網路連接，可與車站的自動電話或值班電話，以及道旁的直線電話進行通聯傳輸，此外在行控中心內，設有與警察、消防、民防及電力公司等單位聯繫用的專線電話。

電話系統與數位無線電系統間，則是透過通訊協定方式，讓光纖傳輸與數位無線電系統進行介面連接，使控制工程師得以用電話系統與數位無線電終端設備直接進行聯繫，而在電話系統內的通聯，亦會傳送至錄音系統進行儲存，關於臺中捷運系統自動電話及直線電話的簡要架構如圖 1.11-2。

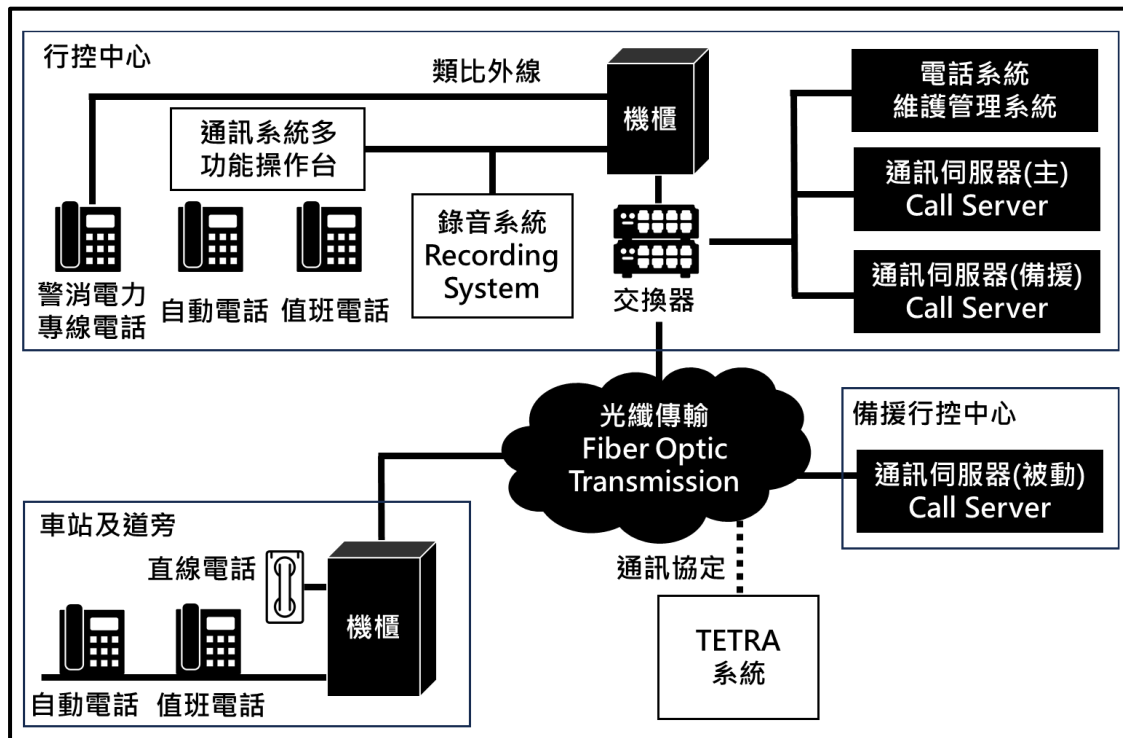


圖 1.11-2 臺中捷運系統自動電話及直線電話簡要架構圖

數位無線電系統、自動電話系統及直線電話系統均會透過網路傳輸系統的時間協定介面，或通訊系統伺服器介面，達到與時鐘系統（Clock System）之母鐘（Master Clock）進行時間同步，因此可排除各通聯系統間時間不同步之問題；公務手機通聯則採用行控中心影像進行對比輔助，以達成公務手機之時間同步校正。

事故當日 1227 時至 1242 時，以行控中心為主軸所有與本次事故相關通聯紀錄製作通聯抄件詳附錄 16，共計有 9 處通聯話源、計 282 筆通聯抄件如表 1.11-1，其中「公務手機」雖非屬於臺中捷運系統的通聯架構範圍內，但因公務手機的通話內容涉與事故現場、支援單位之人員聯繫，故均予以納入通聯抄件中。

表 1.11-1 本次事故通聯抄件概況表

通聯話源	通聯方式	通聯抄件筆數
控制長	自動電話	31
機廠控制工程師	自動電話	3
	數位無線電	94
工程控制工程師	自動電話	37
	直線電話	42
正線控制工程師	自動電話	15
電力控制工程師	公務手機	49
	直線電話	11

1.12 紀錄器

臺中捷運系統紀錄器設備，可區分為「資料紀錄」及「影像紀錄」兩類型。資料紀錄方面，計取得列車管理系統紀錄、車載控制器紀錄（包括故障事件紀錄及工作紀錄）、自動列車監視紀錄、電力監控及資料擷取系統紀錄；影像紀錄方面，計取得豐樂公園站月台層影像、事故列車影像、行控中心影像，有關本案紀錄器資料取得情形，如表 1.12-1。

表 1.12-1 本案紀錄器資料取得情形概覽表

紀錄類型	設備名稱		縮寫	資料型態	檔案
資料紀錄	列車管理系統 紀錄	故障事件紀錄	TMS	非連續型	.xlsx
		工作紀錄		連續型	.csv
	車載控制器紀錄		CC	連續型	.gz
	自動列車監視紀錄		ATS	非連續型	.xlsx
	電力監控及資料擷取系統紀錄		PWR SCADA	非連續型	.xlsx
影像紀錄	豐樂公園站月台層影像紀錄		CCTV	連續型	.avi
	事故列車影像紀錄			連續型	.mp4
	行控中心影像紀錄			連續型	.mp4

紀錄器資料間之時間同步，係執行事故調查過程中的重要議題，依據「時鐘系統最終設計」文件，臺中捷運系統建置有網路時間協定（Network Time Protocol, NTP），位於行控中心之母鐘可接收全球衛星定位系統（Global Positioning System, GPS）時間訊號，並逐層傳遞標準時間訊息，對各設備系統進行時間校正，確保整體捷運系統的時間同步性，有關 NTP 階層架構示意如圖 1.12-1，因此本案的紀錄器資料時間可視為同步，惟系統內可能會因儲存機制或傳輸延遲影響，造成載入之時間存在差異，因此須依特定事件進一步做時間校正。

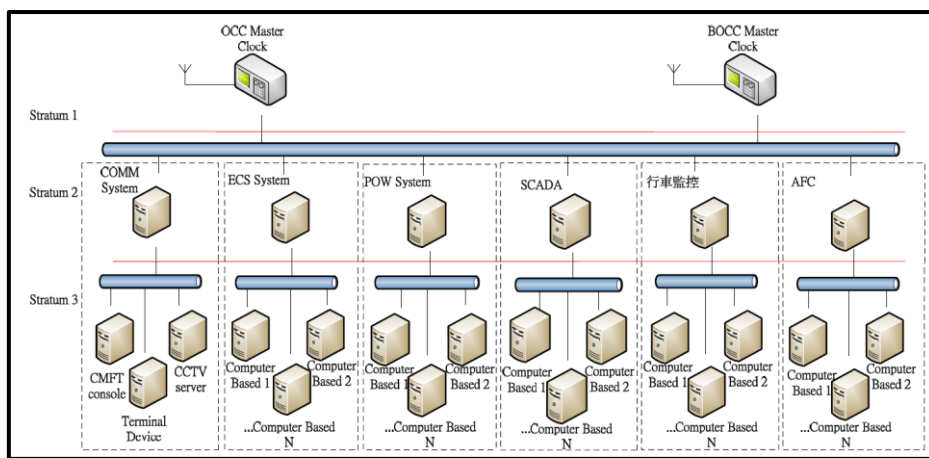


圖 1.12-1 臺中捷運系統 NTP 階層架構示意圖

檢視本案取得之紀錄器資料，可將連續型資料型態的紀錄進行特定事件比對，以檢視紀錄器時間是否會因儲存機制或傳輸延遲造成時間差異，經比對事故列車進入豐樂公園站停車與發車的時間點，發現除在列車管理系統（Train Monitoring System, TMS）的工作紀錄需要增加 2 秒鐘時間校正外，其餘連續型紀錄資料時間誤差均小於 1 秒鐘。

以下就各紀錄器資料內容進行說明：

1.12.1 列車管理系統（TMS）紀錄

臺中捷運系統電聯車設有列車管理系統，用以監控與控制車載設備運作情形，依據「電聯車整體操作手冊」文件，列車管理系統可執行監控與控制之範圍包含：行車、空調、輔助電力、煞車、車門、通訊及推進等設備，主要硬體架構是由中央單元（Central Unit, CU）、介面單元（Interface Unit, IFU）及顯示器單元（Display Unit, DU）所組成，各硬體單元與車載設備間，再透過匯流排進行資訊傳輸，有關列車管理系統簡要架構如圖 1.12-2：

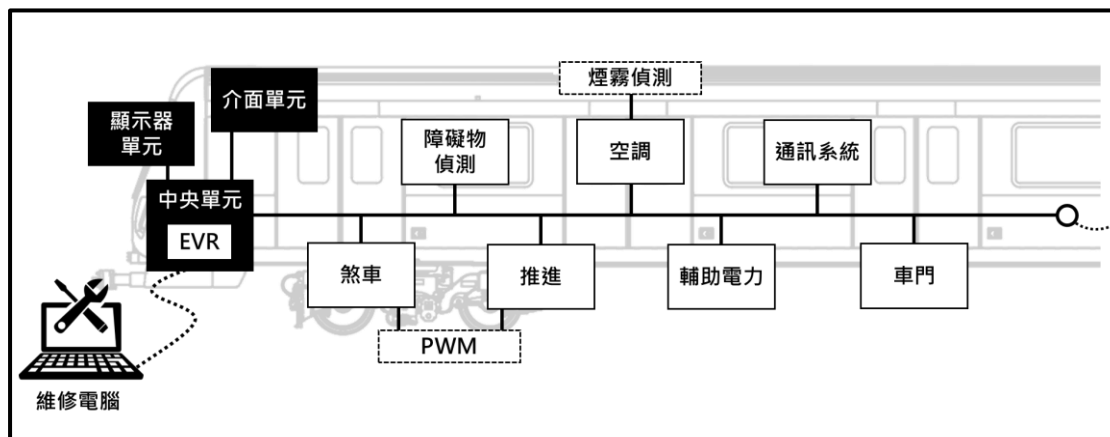


圖 1.12-2 列車管理系統簡要架構圖

臺中捷運電聯車 DU 設於機櫃內部，主要提供維修人員進行車況檢查時使用。在 CU 內部設有事件紀錄器（Event Recording, EVR），

可將電聯車組的運行狀況記錄並儲存，依據「細部設計-列車管理系統」文件，分別有：故障事件紀錄、工作紀錄及追溯紀錄等三種紀錄形態。

事故當日事故列車由停靠豐樂公園站至列車斷電間之故障事件紀錄彙整內容，詳附錄 17。紀錄中顯示，1227:46 時以前列車管理系統 (TMS) 並未有故障事件紀錄，1227:46 時紀錄到 04 車廂障礙物偵測作動及緊急煞車 (Emergency Brake, EB) 作動，於該秒鐘內三軌電壓由 876V 降至 264V 再降至 0V，後續 1227:47 時 04 車廂開始有車門釋放把手作動等記錄，1227:51 時 03 車廂開始有車門系統重大故障記錄，車速於 1227:52 時降至 0 公里/時。

事故列車之列車管理系統 (TMS) 於 1227:00 時至 1228:00 時間之工作紀錄，包括事故列車停靠豐樂公園站至列車停止之車速¹⁶、第三軌電壓、車門狀態、緊急煞車作動及障礙物偵測等連續型紀錄等，彙整如圖 1.12-3。

¹⁶ 有關 TMS 記錄的列車速度，是由 CU 根據馬達轉子轉動頻率，加上輸入的車輪輪徑值，經換算所得之車速值。

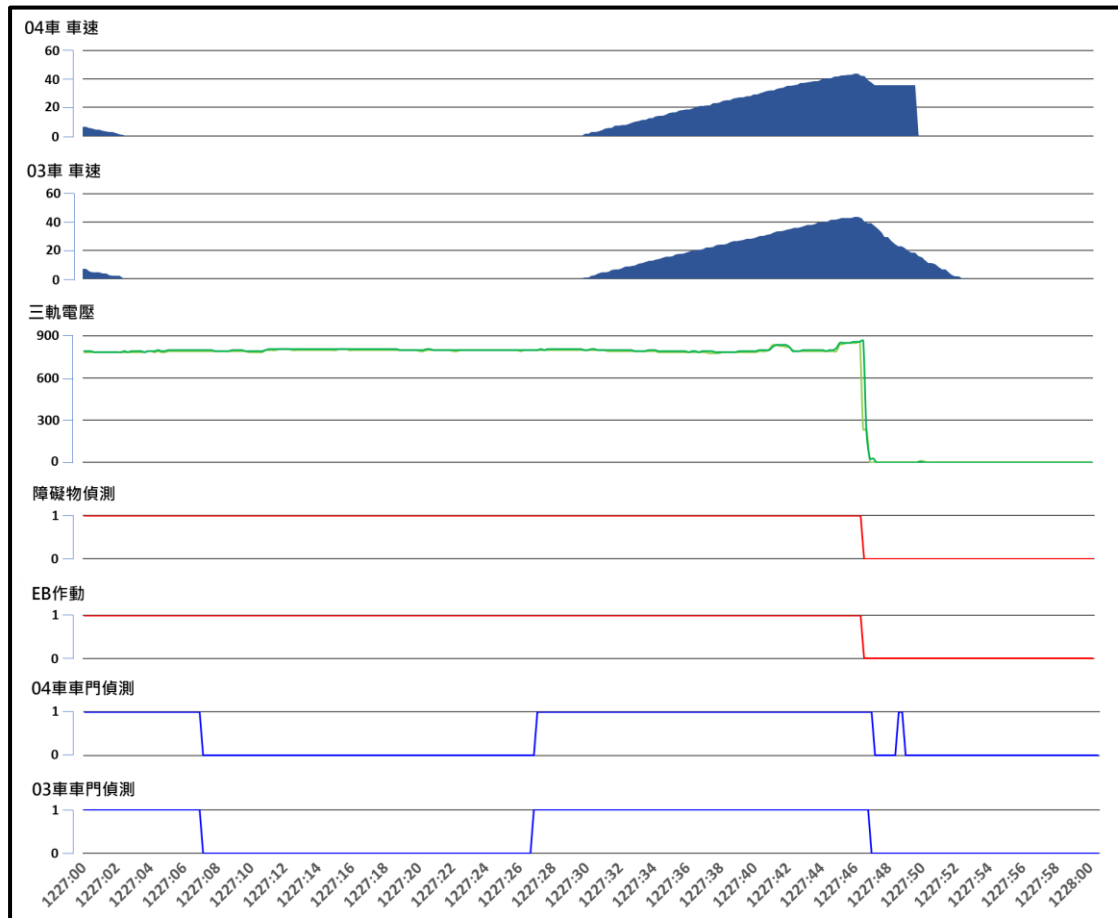


圖 1.12-3 事故列車列車管理系統 (TMS) 工作紀錄

列車管理系統 (TMS) 工作紀錄顯示，事故列車 1227:03 時停靠豐樂公園站至 1227:29 時發車過程間，第三軌電壓維持在約 800V。列車於 1227:29 時發車，車速穩定增加，於 1227:46 時 04 車廂障礙物偵測裝置觸發及緊急煞車作動，第三軌電壓快速下降至 0V，此秒內的最大車速紀錄為 43.5 公里/時，1227:49 時 04 車廂車速已無法被偵測，另由 03 車廂車速紀錄顯示，1227:52 時車速降至 0 公里/時。

1.12.2 車載控制器 (CC) 紀錄

臺中捷運電聯車組設有車載控制器 (Carborne Controller, CC)，依據「行車監控系統 ATC 架構說明」文件說明，車載控制器的主要功能，係執行列車安全程序保護機制以及列車運行操作的監控，屬於自動列車控制 (Automatic Train Control, ATC) 架構下之子系統，其簡

要架構如圖 1.12-4。

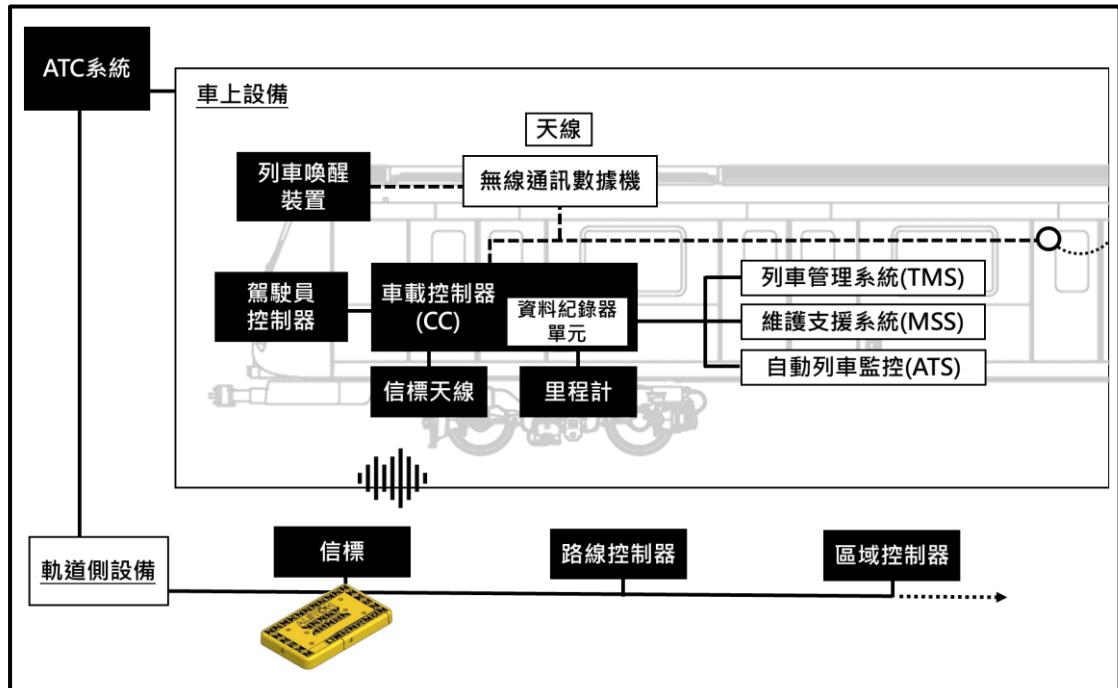


圖 1.12-4 車載控制器簡要架構圖

CC 與 ATS 間主要是透過資料通訊系統網路進行資料傳送，並執行列車保護功能，如管理自動駕駛及管理車門等，CC 內部設有資料紀錄器單元（Data Logger Unit, DLU）進行事件記錄，該紀錄資料可由道旁或在車上經檔案傳輸協定（File Transfer Protocol, FTP）方式進行下載。

以 ALSTOM 公司開發之軟體 OMAP 進行事故列車之 CC 紀錄檔資料存取，內容可區分為（Auto Train Operation, ATO）與（Auto Train Protection, ATP）兩類型資料，兩類型資料間無時間差異，以下就事故當日 1227 時至 1228 時重點 CC 紀錄內容進行說明：

1227:03 時事故列車停靠豐樂公園站，此時車速¹⁷降至 0 公里/時，

¹⁷ 有關 CC 紀錄的列車速度，是由裝設在車軸上的里程表（odometer）所計算，每車組均設置有兩個里程表。經調查小組將 CC 記錄車速與時間校正後的 TMS 記錄車速進行比對分析，兩者之車速相對誤差小於 0.15 公里/時。

同秒內 ATC 對事故列車下達開門之指令，1227:06 時事故列車車門開啟，1227:21 時 ATC 對事故列車下達關門指令，1227:26 時事故列車車門完全關閉。

1227:29 時事故列車自豐樂公園站發車，發車後的加速指令與實際加速度均約為 0.8m/s^2 ，1227:46 時車速開始下降，同秒內記錄到之最高車速為 43.7 公里/時，且有車輪打滑、緊急煞車作動、車門未經授權開啟及第三軌低電壓等紀錄，此後一秒內記錄到第三軌無電壓，並有障礙物偵測作動及送出請求緊急煞車之指令¹⁸，1227:52 時車速降至 0 公里/時，有關 CC 重點紀錄彙整如圖 1.12-5。

¹⁸ 1227:47 時，CC 有 Obstacle_detected_by_EMU (false→ture)、Obstacle_detection_EB_request (false→ture)等事件，與 TMS 紀錄到障礙物偵測事件約略延遲約 1 秒鐘，其可能原因在於障礙物偵測設備實體線路與 TMS 連接，TMS 再將此資訊交換傳輸至 CC 產生之時間延遲。

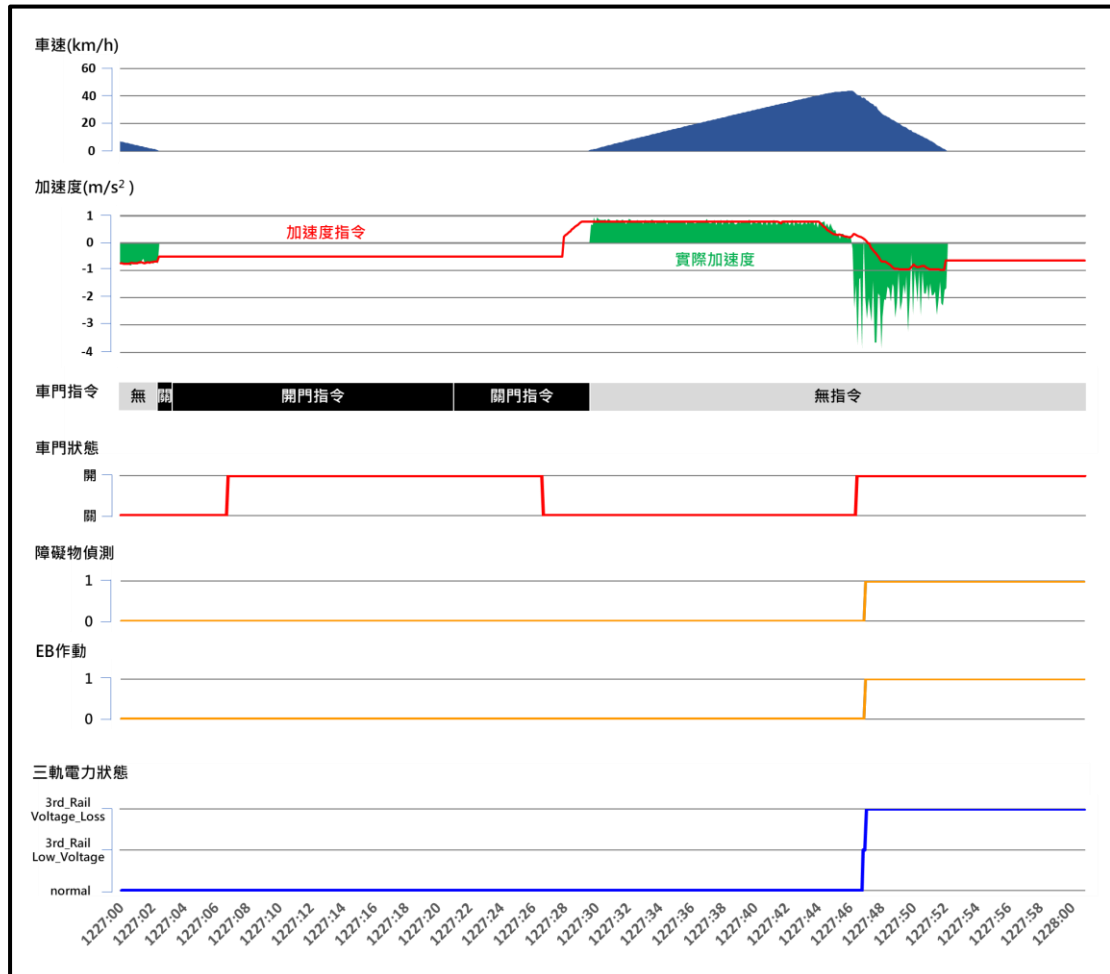


圖 1.12-5 事故列車 CC 重點紀錄

檢視 1227:43 時至 1227:53 時之間 CC 細部資料，如圖 1.12-6，1227:46.1 時事故列車實際加速度值快速下降，並依序開始產生有：車輪滑走、車門未經授權開啟及第三軌供電低壓等情形，1227:47.1 時產生第三軌供電中斷、障礙物偵測訊號¹⁹。

¹⁹ 同前項附註，有關障礙物偵測記錄時間較慢，可能是因 TMS 資料交換傳輸至 CC 產生之時間延遲所致。

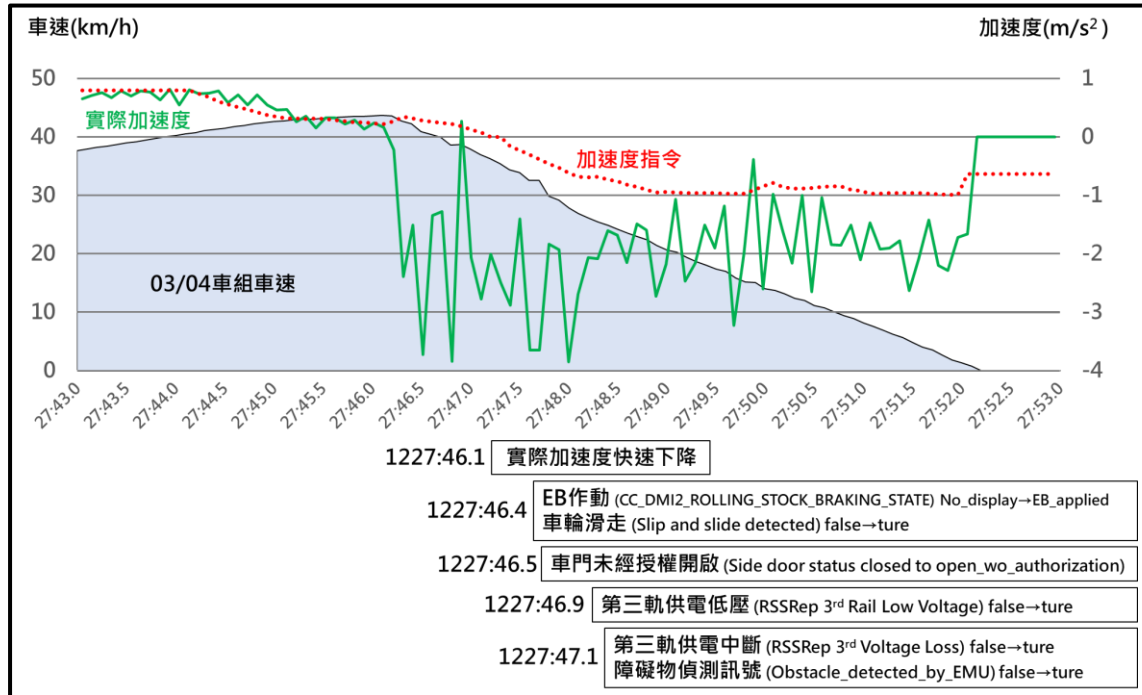


圖 1.12-6 事故期間事故列車 CC 重點紀錄

1.12.3 列車自動監視 (ATS) 紀錄

行車監控系統是臺中捷運系統整體行車的主架構，列車自動監視 (Automatic Train Supervision, ATS) 系統是 OCS 的子系統，其主要功能包含：監控行車狀況、執行自動路線設定、進行列車班距調節等，可將列車行駛的資訊傳遞至旅客資訊顯示介面，顯示設備警報告警等，以維持臺中捷運系統的整體營運及行車效率。

依據「行車監控系統 ATS 需求說明」文件，ATS 系統有與其它捷運系統各項內、外部設備進行介面銜接，以達成系統控制或設備監控之功能，有關列車自動監視系統簡要架構如圖 1.12-7。

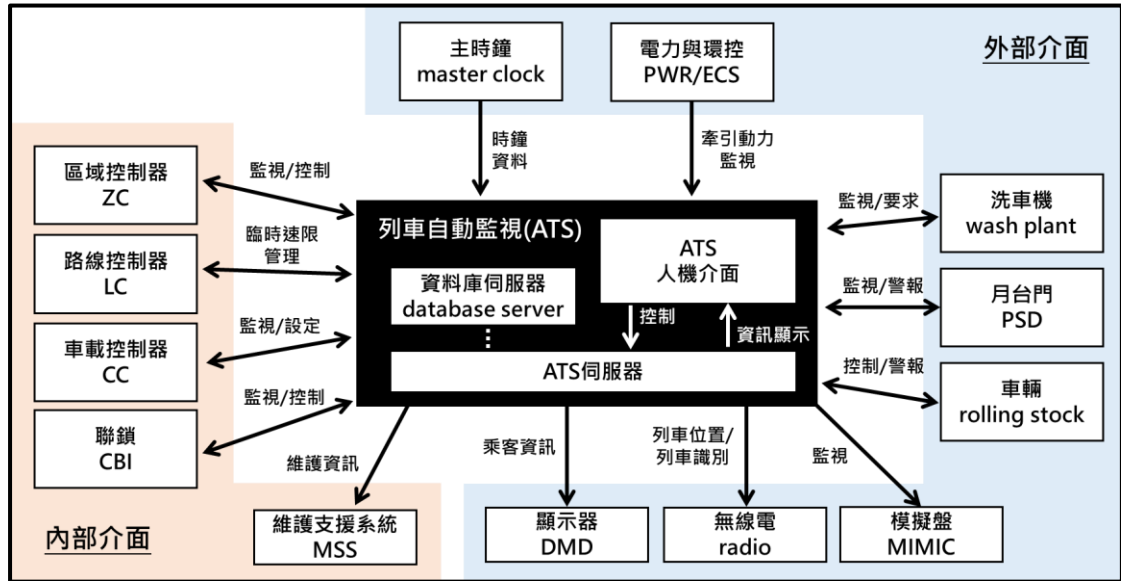


圖 1.12-7 列車自動監視系統簡要架構圖

ATS 系統中，設有資料庫伺服器 ATS-L1 與 ATS-L2，可將警報與事件進行記錄及儲存，其中在 L1 部分為記錄「號誌設備」狀況，L2 部分為記錄「自動路線設定」狀況。事故當日 1227 時至 1228 時 ATS-L1 與 ATS-L2 資料按時間進行彙整為附錄 18，以下就事故當日 ATS 紀錄重點內容進行說明：

1227:03 時事故列車抵達豐樂公園站，1227:10 時豐樂公園站下行第 2 月台所有月台自動滑門完全開啟，1227:16 時豐樂公園站上行第 1 月台月台門出現轉為電池供電之告警，1227:26 時豐樂公園站下行第 2 月台所有自動滑門完全關閉鎖定，1227:29 時事故列車發車，1227:48 時出現多筆異常事件紀錄，如照明斷路器跳脫、變壓變頻器故障、障礙物偵測作動、緊急煞車啟動及第三軌無電壓等，依 1227:49 時紀錄顯示要求啟動疏散區，1227:51 時至 1227:54 時陸續有多筆車門故障紀錄產生。

1.12.4 電力監控及資料擷取系統 (PWR SCADA) 紀錄

臺中捷運設有電力監控及資料擷取系統(PWR SCADA)，用以監控電力供應情形，並提供電力設備操作之介面。依據「行車監控系統

電力 SCADA 設計說明」文件，在 PWR SCADA 架構中，供電系統的現地設備，如牽引動力變電站等數據資料，皆可透過遠端控制單元傳輸到高速網路傳輸系統，再傳輸至 PWR SCADA 的前端處理器與伺服器進行資料交換，使供電設備數據資料呈現於工作站中，有關臺中捷運系統 PWR SCADA 的簡要架構如圖 1.12-8。

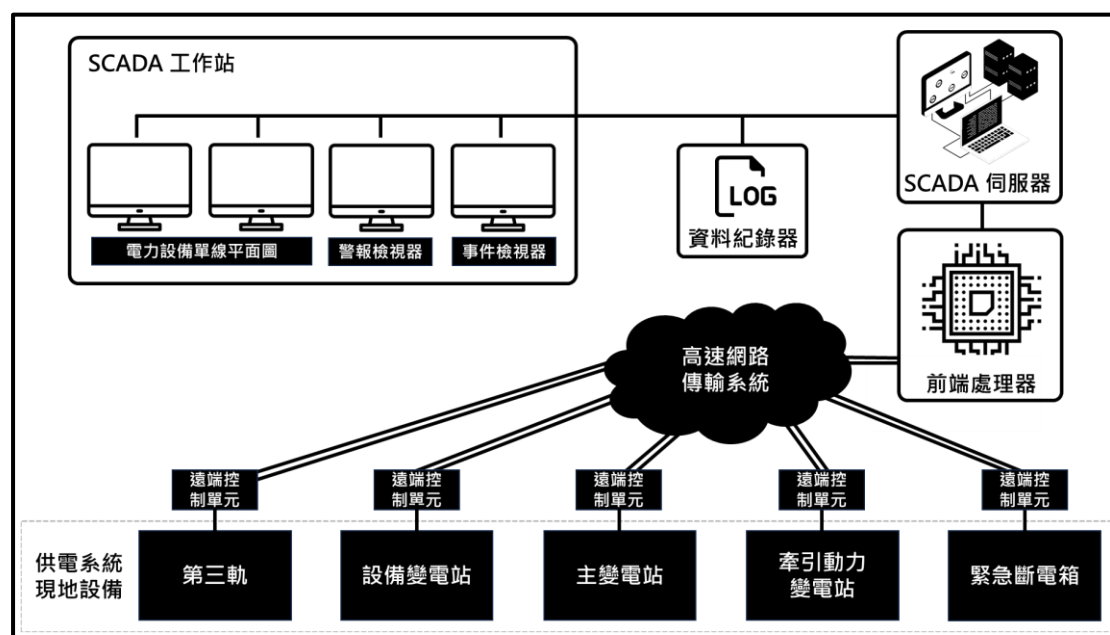


圖 1.12-8 臺中捷運 PWR SCADA 簡要架構圖

依據設計文件，在 PWR SCADA 工作站中設置有警報檢視器，可將告警內容進行篩選及匯出，經調閱事故當日行控中心 PWR SCADA 告警紀錄，自 1227:03 時桁架掉落於軌道後，於 1227:04 時開始出現 10 筆電力告警，後續逐秒陸續出現有多筆電力告警，如圖 1.12-9，至 1227:52 時事故列車撞及桁架停車之過程間，計有 302 筆電力告警，包括臺中捷運系統全線各站、各變電站、行政大樓及機廠等電力設備範圍。

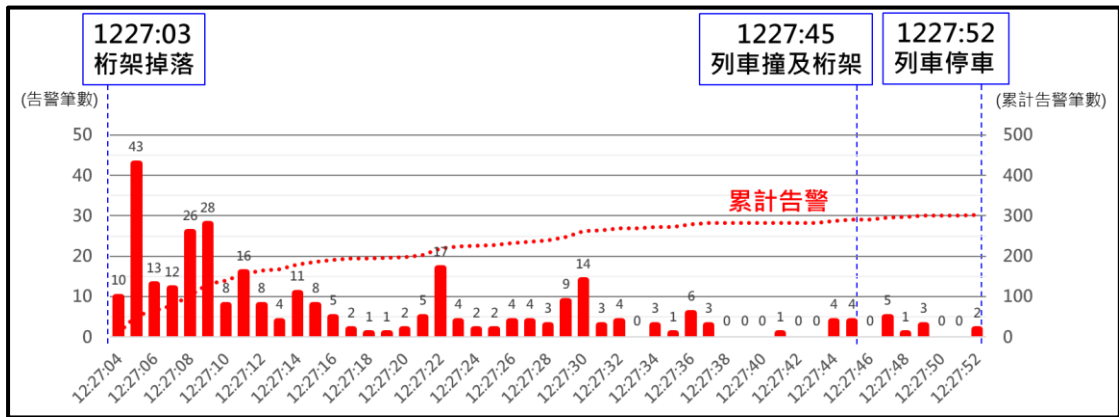


圖 1.12-9 事故當日 1227:04 時至 1227:52 時電力告警筆數

檢視與豐樂公園站、大慶站及主變電站 (Bulk supply substation, BSS) 有關的告警紀錄計有 152 筆，詳列於附錄 19。

在 PWR SCADA 紀錄中顯示 1227:04 時至 1227:06 時，有數次「172_FD」直流斷路器饋線發生故障跳脫之告警，其位置集中於豐樂公園站及大慶站的第 2 及第 4 饋線(例:G12_172_FD2、G13_172_FD4 等)，依據臺中捷運系統電力配置，雙數饋線屬上行軌電力範疇，顯示桁架掉落侵入軌道範圍時，僅豐樂公園站至大慶站間之上行軌受到電力跳脫斷電之影響。

1227:10 時至 1227:11 時，分別有豐樂公園站及大慶站的第 2 及第 4 饋線投入與測試中-線路量測 (LINE TEST) 之紀錄，表示豐樂公園站至大慶站上行軌在電力跳脫斷電後，電力系統自動執行重新送電指令，並於 1227:11 時恢復第三軌供電。

本次事故列車屬下行列車，檢視下行軌電力設備(包含 172_FD1、172_FD3) 有發生故障跳脫之告警，係於 1227:47 時才開始產生，此已是列車撞及桁架後之時間，後續開始有「DN Track - Power OFF」、 「UP Track - Power OFF」及「Enter step 1 Opening」等不同範圍之電力斷開告警紀錄，其範圍由文心森林公園站以南至九張犁站以北間，

1227:51 時上述範圍內包含上、下行第三軌均斷電完畢。本次事故第三軌電力供應時序彙整如圖 1.12-10。



圖 1.12-10 本次事故第三軌供電狀況時序圖

1.12.5 閉路電視系統 (CCTV) 紀錄

臺中捷運設有閉路電視系統 (CCTV)，各處 CCTV 影像畫面經由高速網路傳輸系統進行傳送，列車、車站、機廠及測試軌等各地影像畫面，均可即時在行控中心的通訊系統多功能操作台查看，有關臺中捷運閉路電視系統的簡要架構如圖 1.12-11。

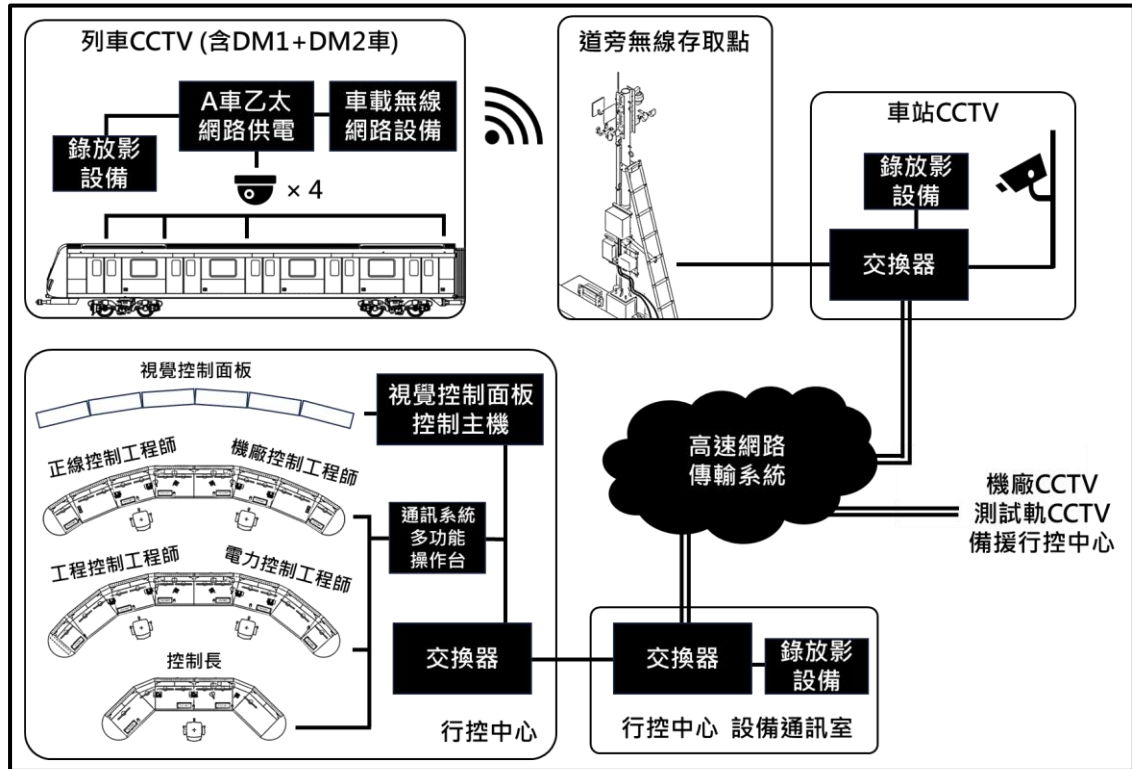


圖 1.12-11 臺中捷運閉路電視系統簡要架構圖

本案取得閉路電視系統影像包含：豐樂公園站月台層計 14 支鏡頭影像、事故列車計 8 支鏡頭影像、行控中心影像²⁰等三種來源，並篩選出與本次事故有關之重要事件影像，相關影像抄件如下：



²⁰ 行控中心影像為獨立系統，不屬臺中捷運閉路電視系統整體架構範圍內，有關行控中心影像調查小組主要做為輔助通聯比對用，不另呈現影像抄件中。



1227:03 事故列車停車、桁架入侵軌道區



1227:06 事故列車右側車門開啟



1227:10 事故列車右側車門全開



1227:13 豐樂公園站下行2月台車站保全人員察覺異常轉身察看



1227:21 車站保全人員抵達下行2月台南端



1227:22 事故列車右側車門關閉



1227:26 事故列車右側車門全關、豐樂公園站值班站長至上行1月台南端牆察看狀況



1227:29 事故列車啟動



1227:31 車站保全人員於下行2月台南端牆舉手示意停車



1227:34 事故列車隨車站務員呼叫行控中心



1227:43 事故列車撞及桁架前 3 秒



1227:44 事故列車撞及桁架前 2 秒



1227:45 事故列車撞及桁架前 1 秒



1227:46 事故列車撞及桁架



1227:47 事故列車撞及桁架後 1 秒，桁架組件侵入 04 車廂



1227:48 事故列車撞及桁架後 2 秒，桁架組件撞及 04 車廂一名旅客



1227:49 事故列車撞及桁架後 3 秒，04 車廂一名旅客受桁架撞擊，由行進方向左側窗戶翻落出車廂外



1227:52 事故列車停車

1.13 無人駕駛捷運系統

臺中捷運為無人駕駛系統，正常情況下，列車運轉及停止、開關車門及事件處置完全由系統自動控制，無需人員操作，必要時行控中

心以遠端操作方式進行系統重置、隔離或其他處置。列車前後兩端設有手動駕駛台提供手動控制裝置，以利人員於系統故障時改以手動方式操作列車。若車上配有工作人員時可用於其他目的，如旅客服務等。國內營運中之臺北捷運文湖線、新北捷運環狀線、興建中之新北捷運三鶯線及桃園捷運綠線等皆為無人駕駛捷運系統。

1.13.1 異物入侵偵測系統

臺中捷運、臺北捷運文湖線及新北捷運環狀線等無人駕駛系統，採用裝設列車障礙物偵測裝置於列車轉向架上之方式，以偵測軌道上是否有異物存在，當列車障礙物偵測裝置撞及異物時會觸發緊急煞車，使列車停車以降低乘客受傷及列車損害之風險。

1.13.2 月台門及月台緊急停車鈕

本案事故前國內、外無人駕駛捷運系統月台門及月台緊急停車鈕設置情形，列舉如表 1.13-1。

表 1.13-1 無人駕駛捷運系統月台門及月台緊急停車鈕設置現況

地點	營運狀態	系統	月台門	月台緊急停車鈕
國內	營運中	臺北捷運文湖線	○	×
		新北捷運環狀線		
		臺中捷運		
	興建中	新北捷運三鶯線	○	○
		桃園捷運綠線		
國外	營運中	阿拉伯聯合大公國 Dubai Metro	○	○

		加拿大 溫哥華 SkyTrain	×	○
		印度 Kochi Metro	×	○

加拿大溫哥華 SkyTrain 月台設置緊急停車按鈕，如圖 1.13-1。



圖 1.13-1 加拿大溫哥華 SkyTrain 月台設置之緊急停車按鈕

1.14 醫療與病理

1.14.1 罹難者相驗

依據車廂內部 CCTV 影像紀錄，事故當日約 1227:47 時，桁架從 04 車廂行進方向右側 09 號車門侵入車廂貫穿至左側，擊中乘坐於左側 09 與 08 號車門間座位之乘客後，擊穿左側 08 與 09 號車門間之窗戶，1227:49 時該名乘客被侵入車廂內之桁架推出車廂外並掉落至 04 車廂下方軌道區。該名乘客於 1327 時被救出後已明顯死亡而未送醫。

依據相驗屍體證明書，罹難者死亡原因為創傷性併中樞神經性休克。

1.14.2 傷勢程度及分布

本事故造成 1 人死亡，15 人受傷，傷亡人數總計為 16 人。受傷人員傷勢情形如表 1.14-1，除 5 位受傷乘客未接受訪談無法確認位置外，罹難者與其餘受傷人員位置如表 1.14-1 及圖 1.14-1。受傷人員 15 人皆為輕傷，大部份傷勢係因事故時車身晃動，人員跌倒撞及車內設施或窗戶碎片噴飛肇致頭部與四肢之擦挫傷、撕裂及割傷等。

表 1.14-1 傷亡人員之傷勢情形

編號	車廂	位置	性別	傷勢	受傷原因
中山醫學大學附設醫院					
1	無法確認		女	● 左側手部擦傷	事故過程撞及車內設施
2	無法確認		男	● 頭部挫傷 ● 頭皮裂傷 3 公分	事故過程撞及車內設施
3	04 車廂	右側 09 及 10 號車門間	男	● 臉、右頸、雙小腿、右側手部玻璃割傷	事故後跌臥於地板並遭玻璃碎片割傷
4	04 車廂	右側 09 及 10 號車門間	男	● 右手腕挫傷。 ● 右手肘及雙膝挫擦傷。 ● 右手擦傷。	事故過程撞及車內設施並跌臥於地板
5	04 車廂	擋風玻璃前	男	● 頭部外傷 ● 右前額撕裂傷 3 公分	事故過程頭部撞及地板
6	04 車廂	左側 09 及 10、號車門間	男	● 右膝挫擦傷	事故過程撞及車內設施
7	無法確認		男	● 右腳趾開放性傷口 ● 右腳食趾、中趾骨折	事故過程撞及車內設施
林新醫院（惠中院區）/（烏日院區）					
8	04 車廂	左側 07 及 08 號車門間	女	● 左側手部挫傷瘀青	車廂內物品噴飛砸傷
9	04 車廂	右側 08 及 09 號車門間	女	● 頭部鈍傷	事故過程撞及車內設施
10	04 車廂	左側 08 及 09 號車門間	男	● 左膝撕裂傷	事故過程撞及車內設施

11	無法確認		男	● 右側前胸壁挫傷	事故過程撞及車內設施
中國醫藥大學附設醫院					
12	04 車廂	左側 09 及 10 號車門間	女	● 頭部鈍傷，軟組織挫傷 ● 血腫導致急性壓力	事故過程撞及車內設施
衛生福利部臺中醫院					
13	04 車廂	左側 08 及 09 號車門間	女	● 下背部和骨盆擦傷 ● 換氣過度 ● 左側中指挫傷	事故過程撞及車內設施
同濟中醫診所					
14	無法確認		女	● 右脅肋挫傷	事故過程撞及車內設施
未送醫					
15	04 車廂	擋風玻璃前	女 (隨車站務員)	● 左手掌刮傷 ● 腰臀多處瘀青	事故過程撞及車內設施跌臥於地板上
16	04 車廂	左側 08 及 09 號車門間	女	● 死亡	遭侵入車廂之桁架撞及

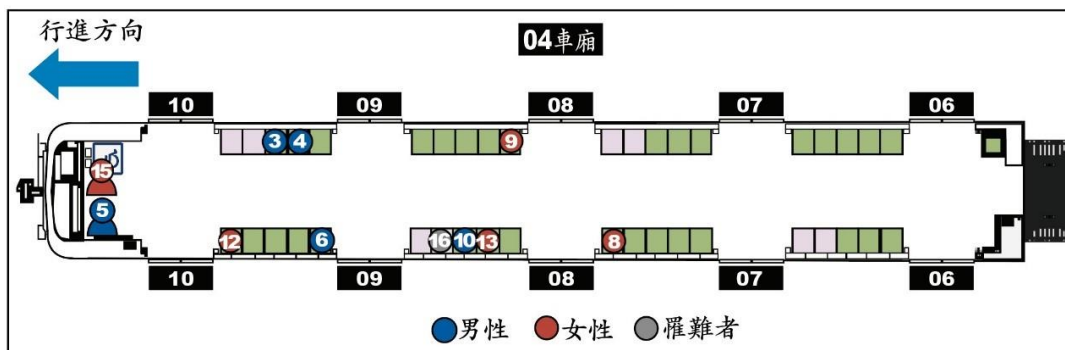


圖 1.14-1 傷亡人員位置圖

1.15 生還因素

1.15.1 列車車廂內部狀況

事故當日檢視事故列車內部損壞狀況，說明如下：

03 車廂

- (1) 車門：除行進方向右側 04 號車門門板脫離車體，05 號車門輕微受損，行進方向左側 01 號車門呈開啟狀態外，其餘車門均為關閉狀態。
- (2) 車窗：車門與車門間均設有密閉窗戶，所有車窗均無損壞。
- (3) 座椅：所有座椅無損壞。
- (4) 車廂內部：無損壞。
- (5) 安全設備：行進方向右側 01 號車門、行進方向左側 01 號車門旁之車內車門釋放把手及車內緊急按鈕蓋板均為開啟狀態。

04 車廂

- (1) 車門：行進方向左側除 09 號車門 2 扇門板微開約 5 公分外，其餘車門均為關閉狀態。行進方向右側除 06 號車門剩 1 扇門板外，其餘車門之門板均已脫離門框；07 號車門處散落並堆疊 4 扇門板；行進方向右側車門損壞情形如圖 1.15-1。

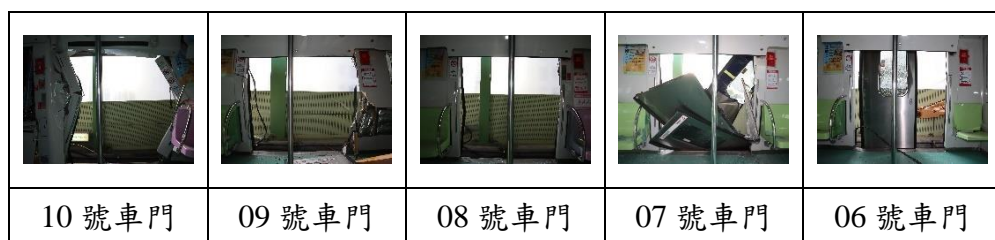


圖 1.15-1 04 車廂右側車門損壞情形

- (2) 車窗：行進方向左側 09 與 10 號車門間車窗龜裂，08 與 09 號車門間車窗因桁架侵入車廂穿透車窗造成破損、龜裂，其餘車窗無損壞；行進方向右側所有車窗均龜裂；04 車廂車窗破損情形如圖 1.15-2。









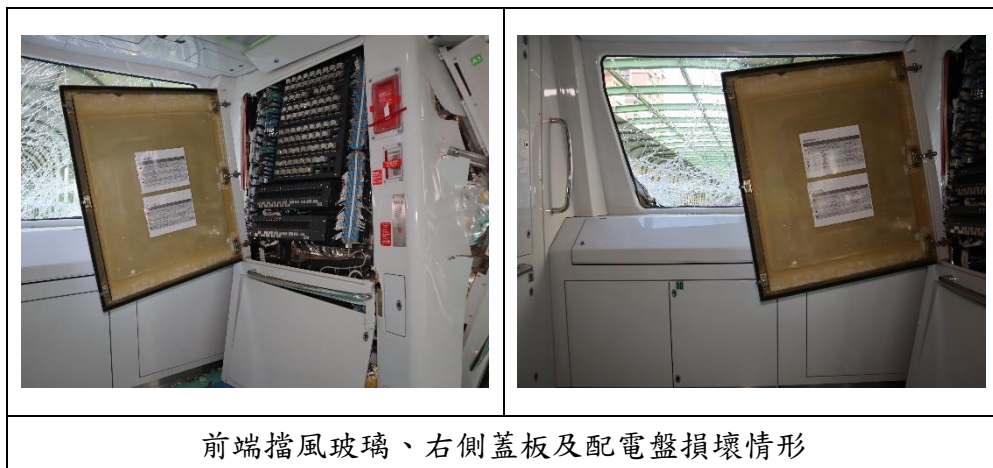
右側				
	09 及 10 號車門間	08 及 09 號車門間	07 及 08 號車門間	06 及 07 號車門間
左側				
	09 及 10 號車門間	08 及 09 號車門間	07 及 08 號車門間	06 及 07 號車門間

圖 1.15-2 04 車廂車窗損壞情形

- (3) 座椅：行進方向右側 08 及 09 號車門間 2 張座椅及隔板扶手受桁架撞及後脫離車體，散落於車廂走道，其餘座椅無損壞。
- (4) 車廂內部：前端擋風玻璃龜裂；前端右側上緣蓋板及配電盤蓋板掀起；左側車門門框、窗框皆無損壞，右側車門門框、窗框均因與軌道障礙物撞及後產生擠壓、破裂、變形；天花板及地板無損壞，前半段（於 07 至 09 號車門間）地板留有車門門板、殘骸、座椅散落車廂走道；桁架由右側 09 號車門侵入車廂，穿透左側 08 及 09 號車門間之車窗；車廂內部損壞情形，如圖 1.15-3。



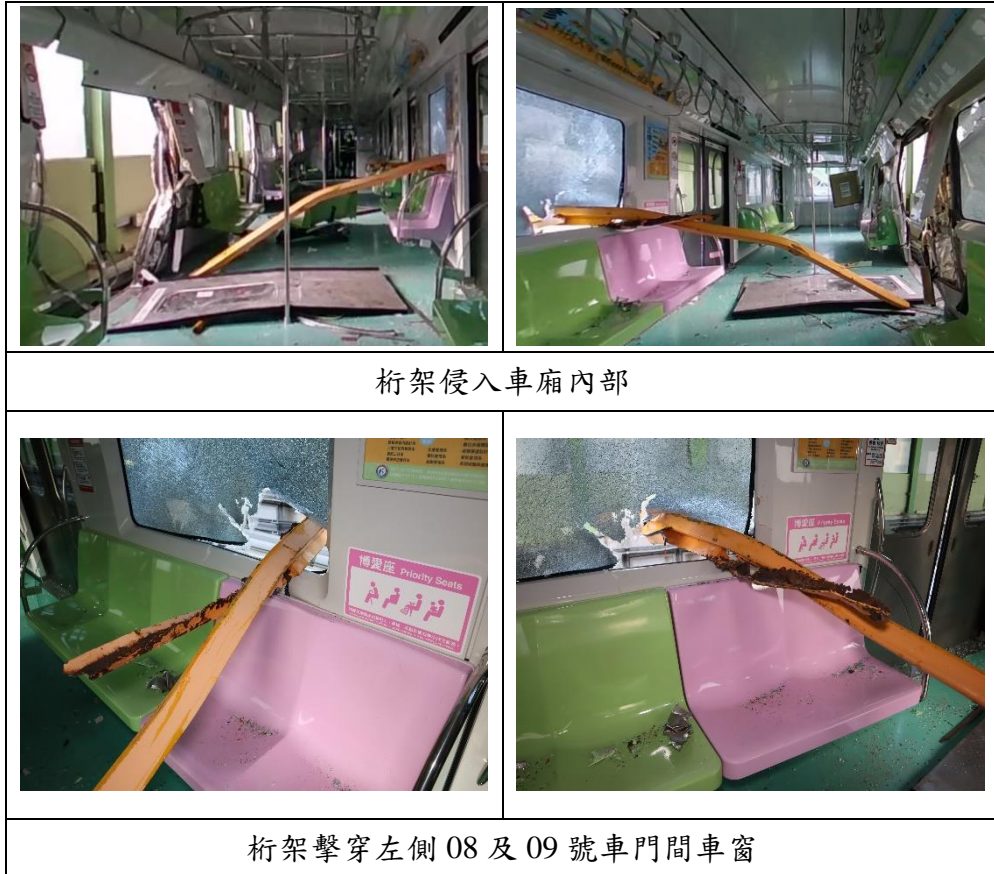


圖 1.15-3 04 車廂內部損壞情形

(5) 安全設備：均無使用之情形。

04 車廂內部損壞狀況示意圖，如圖 1.15-4。

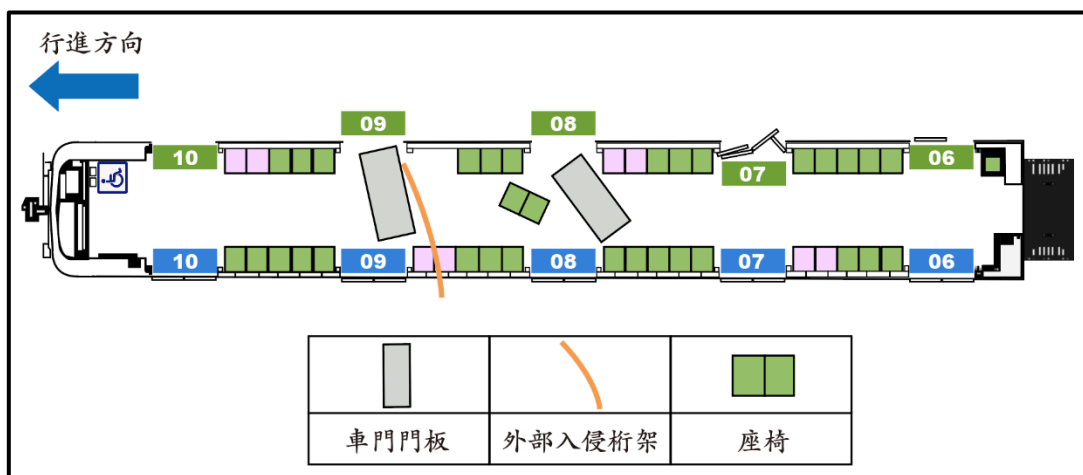


圖 1.15-4 04 車廂內部損壞狀況示意圖

1.15.2 緊急應變與疏散

依據值班站長、隨車站務員、乘客訪談紀錄及車廂內部 CCTV 影像紀錄，事故列車撞及障礙物停止後，隨車站務員將事故列車撞及障礙物及乘客受傷情形回報行控中心，並確認 04 及 03 車廂內部受損情形及全車乘客狀況後，依行控中心指示，於 1229 時引導乘客至 03 車廂等候救援；部份 04 車廂乘客嘗試由行進方向右側離開車廂，發現無法通行後返回 04 車廂並隨其他乘客至 03 車廂等候救援；隨車站務員持續往返車廂間，協助受傷乘客止血並保持與行控中心通聯。

1230 時部份乘客於 03 車廂等候救援期間，自行開啟行進方向左側 01 號車門並離開車廂，經車站人員勸導後返回 03 車廂；值班站長確認行控中心完成斷電程序，於 1234 時取得行控中心授權進行下軌道疏散後，由中央走道前往事故列車，引導乘客經由 03 車廂左側 01 號車門下車，經中央走道疏散至車站月台；隨車站務員係最後一位離開列車，依行控中心指示進行巡檢作業拍攝列車內外車損狀況，1257 時完成巡檢作業後自中央走道返回車站月台；依據訪談紀錄與無線電通聯紀錄，1316 時隨車站務員於無線電聽到行控中心與消防人員通話內容，始得知事故列車下方軌道區尚有乘客受困。

1.15.3 消防動員與搶救

依據臺中市政府消防局(以下簡稱消防局)災害搶救案件紀錄表、臺中捷運運轉日誌及豐樂公園站監視器，以及消防人員訪談紀錄，事故當日消防局 1229 時接獲臺中捷運行控中心及民眾電話報案，1230 時起派遣 9 輛救護車至豐樂公園站救護，並於 1239 時起陸續抵達豐樂公園站。豐樂公園站值班站長於 1240 時完成疏散 46 名乘客返回月台，消防局緊急救護技術員進行受傷乘客初步創傷處置、包紮止血後，將 9 名受傷乘客分別送往中山醫學大學附設醫院、林新醫院、衛生福利部臺中醫院接受治療。

1239 時及 1241 時各有 1 名警員利用中央走道進入事故區進行查看，期間未下軌道查看。1247 時 2 名消防員經中央走道進入事故現場，步巡檢視事故列車車廂內外狀況，期間未下軌道查看，於 1252 時返回月台；1316 時臺中捷運維修人員通報，04 車廂左側 08 號車門下方軌道區尚有 1 名女性乘客受困，消防人員遂前往救援。1327 時現場消防指揮官回報救災救護指揮中心，該乘客頸部及腹部呈開放性外傷已協助移出，1338 時現場消防指揮官回報該乘客已明顯死亡，後續交由警方處理並未送醫。

1.16 異常狀況處置

1.16.1 行車事故應變相關規定

臺中捷運訂有「行控中心工作說明書」²¹、「站務工作說明書」²²與「車務工作說明書」²³分別作為行控中心人員、站務人員及車務人員執勤時之作業依據。

行控中心工作說明書

相關應變規定有第二章第 7 節「清車處理作業」、第三章第 5 節「軌道電路故障處理作業」、第 13 節「主變電站故障處理作業」、第 14 節「設備變電站故障處理作業」、第 15 節「第三軌電力故障處理作業」、第 23 節「列車障礙物偵測作動處理作業」、第 40 節「軌道障礙處理作業」、第 55 節「下軌道疏散處理作業」、第四章第 2 節「巡檢處理作業」及第 8 節「人員傷亡事件處理作業」等²⁴，摘錄內容如附

²¹ 行控中心工作說明書計有 105 節之品質文件，各節有所屬版次及修正日期。

²² 站務工作說明書文件編號 TMRT-SOC-GEN-0-3005，版次 2，修正日期民國 111 年 8 月 3 日。

²³ 車務工作說明書文件編號 TMRT-SOC-GEN-0-3008，版次 3，修正日期民國 111 年 11 月 3 日。

²⁴ 以上文件編號皆為 TMRT-OCC-GEN-0-3001，版次 2，修正日期民國 109 年 8 月 31 日。

錄 20。

站務工作說明書

相關應變規定有第二章第 8 節「清車處理作業」、第三章第 30 節「下軌道疏散旅客處理作業」及第四章第 2 節「軌道巡檢處理作業」等，摘錄內容如附錄 21。

車務工作說明書

相關應變規定有第二章第 5 節「列車清車作業」、第四章第 4 節「列車障礙物偵測作動處理作業」、第 5 節「巡檢處理作業」及第 8 節「列車支／救援及下軌道疏散處理作業」等，摘錄部份內容如附錄 22。

1.16.2 無線電使用規定

行控中心工作說明書

相關應變規定有第一章第 8 節「無線電通訊作業規定」²⁵摘錄內容如附錄 23。

車務工作說明書

相關應變規定有第二章第 7 節「無線電使用作業」，摘錄內容如附錄 24。

²⁵ 無線電通訊作業規定文件編號 TMRT-OCC-GEN-0-3008，版次 4，修正日期民國 111 年 11 月 15 日。

1.17 訪談摘要

1.17.1 宇球公司工務

該員從事塔式起重機作業資歷約 25 年，主要負責機電相關作業，具有一般塔吊作業指揮手證照及鋼構組配作業主管證照。事故當天，該員當天負責機電設備拆除。

該員表示事故當天早上約 8 點左右，全員到達後由業主召開工具箱會議，約 8 點半，開始與業主協調需要疏散之人員、安全設置之區域（淨空區域），該員於約 8 點半先上去準備被拆除之塔式起重機，因該員為機電人員，需先確認塔式起重機是否故障、電力是否有問題等。拆除人員約於 9 點左右上來，先拆除主吊鋼索及吊鉤拆線，再開始拆除桁架，拆桁架由拆除工班執行，先以拆除機吊掛將桁架提起後，再把前桁架拉桿放下來後，開始拆除桁架連結在旋轉盤之插銷，先拆除左邊，過程一切正常，接著在拆除右邊時，嘉源工程行人員請該員協助放置扳手假固定，以防止右邊插銷拆除後桁架突然上彈。當拆除完右邊插銷時，桁架根部有稍微浮起代表已經鬆脫了，也代表拆除機的荷重能力及角度是可以的。後續指揮吊掛手請拆除機人員操作旋轉，該員當時看到桁架往左邊移動，經過沒多久就就掉下去了。

該員表示以事故當天之塔式起重機機型，正常拆除標準程序是先拆後桁架 1 塊配重塊取下，以減輕後面的重量，接下來再拆除鋼索，包含捲揚與起伏鋼索與鉤頭，再來才開始吊掛前桁架，待前桁架吊至地面後，再把剩下的配重塊全部拆除，接下來就是拆除大 A 架、後桁架、旋轉盤及塔節等。

有關拆除塔式起重機時，桁架吊點的選擇，通常是依據當初裝設前，會先在地面試好角度在該點噴上油漆，拆除時亦是依據該油漆記號之吊點進行吊掛。決定吊點之考量為確保在吊掛時桁架可以稍微傾斜，以順利讓桁架根部進入旋轉盤定位孔洞，若是桁架保持水平狀態

則會卡到旋轉盤。有關傾斜角度於塔式起重機技術手冊上有規定，只要在鋼索安全荷重範圍內，操作者可以調整傾斜角度，但不能太傾斜或太水平。

該員表示事故當天拆除機的荷重預警功能是正常的，若機電方面有不正常，拆除機就會停止無法運作，吊掛之物體則會保持吊掛，但無法繼續移動，事故當天完全沒有發生類似狀況。

1.17.2 宇球公司拆除機操作人員

該員從事塔式起重機工作約 15 年，主要負責塔式起重機操作，並領有塔式起重機操作人員合格證。

事故當天，該員負責拆除機操作，所在位置為建築物 32 樓處，因面向捷運站（東邊）方向，當日太陽很大，看不清楚作業地點情形，因此需聽從負責拆除作業之嘉源工程之指揮手的指揮，以遙控器操作拆除機移動及微調等作業。

當日塔式起重機之桁架已被拆除機以吊掛用鋼索拉緊，初判可能桁架角度或垂直線位置有疑慮，故指揮手請該員先往右邊（順時針）微調，讓桁架與旋轉盤之插銷孔保持平行狀態，方便將塔式起重機之插銷取出。後續指揮手請該員慢慢往左邊（逆時針）進行微調，接著從拆除機方向聽到一聲很清脆「ㄅ一ㄅ」的聲響，該員表示依過往經驗從未聽過這種聲音，因此直覺的趕緊向左邊跑到女兒牆底，回頭就看到塔式起重機桁架（黃色）掉落，回憶在操作拆除機的過程中並沒有看到桁架有晃動情形。

事故當時使用的拆除機剛取得職安署核發的合格證，該拆除機可吊掛 6 噸左右的重量，塔式起重機的桁架重量初估約 3 噸半左右，故應該沒有超過荷重情形，且拆除機有荷重警示功能，如果超過拆除機荷重，拆除機則會停止運作；桁架的上下傾斜角度也有極限開關，不會發生全傾或水平情形。另本次拆除桁架使用鐵製扳手作為假固定之用，惟實務上假固定方式依施工人員過去經驗而有所差異。

1.17.3 宇球公司工地負責人

該員於 111 年 3 月份左右開始正式接手台中工地現場工作，塔吊施工計畫是由宇球公司撰寫，交給齊裕營造工地審核備查。其中塔吊有分安裝、爬升及拆除三個部分施工計畫，在安裝及拆除計畫內容有提及需在施工日數天前向有關單位申請。就拆除計畫部分，因為建案樓頂完工程度影響拆除機的設置，進而影響塔吊拆除日期，所以知會相關單位的申請作業就比較彈性，依規定塔吊拆除只有線上申報而已。

塔吊施工計畫書文件是以電郵方式寄給齊裕營造。由於施工內容是屬於公司的制式套用內容，如「並於安裝日前 45 天向路權所屬單位申報塔吊拆除施工申請」等文字，實際作業上會和齊裕營造協定確認塔吊拆除時道路會用到的佔用範圍有沒有超過臨時道路施工申請範圍，而決定是否向路權所屬單位申報。以這個案子來講，因為未超過原先齊裕申請臨時使用道路範圍，所以沒有特別再去申請額外的交通維持計畫。至於危險機具高空作業申請，事故當天有向中區職業安全衛生中心線上申報塔吊拆除。

依以往塔吊作業工作經驗，不在夜晚執行高空作業因沒有充足的照明設備的作業條件下會有風險。塔吊吊臂雖然平放的最大旋轉路徑（範圍）會覆蓋到捷運路線或高架道路的上方，但塔吊操作手若沒有特殊要求是不會將吊臂移往這些路線上方。其次，主要是由工地包商地面合格吊掛指揮手透過無線電來指揮塔吊操作手移動吊臂的去處，前期在進場安裝塔吊時就會口頭提醒工地臨路塔吊吊臂在道路上方移動的風險。

1.17.4 宇球申報拆除承辦人

關於建築工程塔式起重機安裝、拆除作業前，須向職安署分區職業安全衛生中心申報。文心愛悅建案計申報 3 次，分別為：109 年 10 月 110D6 機型安裝、112 年 4 月 2020 機型安裝及 112 年 5 月 110D6

機型拆除。另因宇球公司行政人員不熟悉申報作業，110D6 機型拆除作業前，原應向職安署中區職業安全衛生中心申報，確誤向北區職業安全衛生中心申報，且申報時間為 112 年 5 月 10 日下午 2 點。職安署危險作業線上通報系統於 5 月 10 日下午 2 點 46 分，以電子郵件回復宇球公司通報成功。

1.17.5 嘉源工程現場負責人

該員從事吊車、塔式起重機相關工作約二、三十年。事故的塔式起重機及拆除機皆為宇球公司所有，當日拆除機由宇球公司人員進行操作。塔式起重機拆除則由嘉源工程行人員執行。嘉源工程行吊掛手有固定式起重機證照包含吊掛手證照。

當日人員於早上約 7 點至 7 點半抵達工地，到現場後即確認工地情形並與相關作業人員討論作業執行方式，吊掛手再移動至建案樓頂並將拆除作業用工具吊掛至定位。

拆除伸臂式起重機前需先拆除鉤頭及捲揚鋼索，再拆除桁架及起伏鋼索。因為塔式起重機後桁架處放有配重塊，所以尾部較重，因此需先卸除部份配重塊至地面確保配重平衡，才能開始進行起重機前桁架拆除作業。由於拆除過程起伏鋼索會晃動，為避免拉扯晃動，會先以假固定鋼索固定，固定後再拆除起伏鋼索及前桁架。當天是以兩條 22 厘米粗長 6 公尺之吊掛用鋼索對折穿過塔式起重機桁架，該吊掛鋼索可荷重 15 噸以上，當天利用該吊掛鋼索將前桁架吊掛於拆除機上，再進行前桁架拆除作業。為避免插銷因旋轉盤阻擋而無法順利退出，及使兩吊掛鋼索平均受力，因此會操作拆除機將前桁架吊升至一定角度，當拆除機產生之拉力接近前桁架重量時，便會將旋轉盤煞車鬆開，再將固定插銷退出。當天是由指揮吊掛手將插銷退出，插銷退出後再置入扳手進行假固定以保持桁架水平，避免上浮或下沉。後續為桁架根部順利脫離插銷孔，必順調整桁架與插銷孔的角度，一般會以旋轉桁架方式進行，無法以直上直下方式進行調整。當天進行至此

步驟時，拆除機之桁架便凹折下去，假固定用的扳手因此而斷裂。拆除機之最大荷重為 6.137 噸，欲拆除之前桁架重量為 3 噸多，事後檢視當天使用的吊掛用鋼索及馬鞍環皆無異狀。

1.17.6 嘉源工程指揮及吊掛人員

該員有約 10 年塔吊裝置拆除經驗，目前持有「固定式起重機操作-伸臂式」技術士證照，當日主要擔任現場塔式起重機拆除之指揮手。

事故當日約 0830 時共有 6 名人員在現場執行桁架拆除作業，其中包含嘉源工程 4 員及宇球工程 2 員，拆除機操作由宇球工程人員擔任，其餘桁架拆除作業則由嘉源工程人員負責。事故當日該員指揮嘉源及宇球工程人員執行拆除作業，並實施桁架鋼索吊掛點固定、桁架與旋轉盤間插銷孔之插銷退出與假固定等作業。

該員表示一般桁架拆除程序係先拆除塔式起重機鉤頭組、將拆除機鉤頭移至塔式起重機桁架吊掛點上並安裝吊掛鋼索後，再將桁架上兩條臨時固定用之假固定鋼索拆除，最後退出塔式起重機桁架根部與旋轉盤連接之左右插銷使桁架脫離，即完成塔式起重機桁架拆除作業。事故當日執行上述程序均無異狀，直至退出塔式起重機桁架根部與旋轉盤連接之左右插銷時，該員為防止塔式起重機桁架脫離瞬間產生晃動，因此將鐵製扳手插入駕駛側插銷孔進行假固定。為調整桁架根部與旋轉盤插銷孔達到平行以利桁架順利脫離插銷孔的角度，因此釋放塔式起重機旋轉煞車，並指揮拆除機操作手以慢速左右微調，以符合塔式起重機桁架與旋轉盤連接間之脫離角度，此時拆除機吊臂產生挫曲，造成塔式起重機桁架墜落。

該員表示關於防止塔式起重機桁架脫離瞬間產生晃動之方法有兩種，一種是以鍊條（俗稱鍊仔猴）方式，另一種即為本案的鐵製扳手進行固定，依以往經驗顯示，只要吊掛點正確且拉力不會太大，使用鐵製扳手進行固定即足夠。在調整塔式起重機桁架與旋轉盤間插銷

孔角度時，為符合法規所限制之斜拉動作，因此會釋放塔式起重機旋轉盤煞車，確保塔式起重機桁架可隨拆除機之旋轉移動，避免在微調過程中產生過度之斜拉力情況。

該員表示以往拆除經驗與施作程序均與事故當天程序相同，拆除機微調塔式起重機桁架與旋轉盤間旋轉角度應該不會超過5度，且也釋放塔式起重機旋轉煞車，應該不會產生過大的斜拉力。

1.17.7 齊裕營造工地主管

文心愛悅建案於106年由遠雄建設取得建照，並於107年申報開工。108年轉由興富發建設接手，並由齊裕營造承攬，因使用工法、建築規模等與遠雄建設並不相同，齊裕營造於109年向臺中市都發局辦理施工計劃書變更並獲准予備查；因文心愛悅建案屬丁類危險性工作場所，依勞動部危險性工作場所審查及檢查辦法規定，須向職安署中區職安中心申報（含地工、模板、鋼構、固定式起重機等工項），齊裕營造分於108年11月、109年8月獲職安署形式審查合格。

固定式起重機因涉及專業技術，齊裕營造於109年7月與宇球公司簽約。宇球公司於110年4月6日簽具切結，保證施工不便宜行事，侵犯捷運路權等情。宇球公司所擬具塔吊安裝拆除計畫書提報齊裕營造後，放置文心愛悅工地供勞檢人員查核，該計畫書依法毋須送臺中市政府備查。

齊裕營造考量工地執行建材物料進場、結構鋼筋體吊運、鋼筋定運、混擬土澆置作業等工項時需臨時借用道路，故於108年9月向臺中市政府交通局申請，並獲核准。餘工項或材料運離均可在建築工地內進行作業。

齊裕營造112年3月21日固定式起重機拆除工程進度會議與宇球確認，拆除作業不需申請拆除機交通維持計畫，使用工地一般交維

計畫申請路權。

1.17.8 隨車站務員 A

工作內容主要為旅客服務，於列車到、離站時確認旅客上下車動態，並依行控中心指令動作。

事故經過

事故當日列車於豐樂公園站停妥後，受訪者由 04 車廂 10 號車門處站出月台，往車尾的方向確認旅客上、下車動態，離站警音響起後便返回車內。臺中捷運為自動駕駛系統，列車啟動後看到車外保全人員將手舉起，但不知其意。隨即站至車頭處確認前方狀況，先看到粉塵煙霧，接著看到右前方距離很近的障礙物，便立刻以耳掛式無線電回報行控中心要求立即停車，同時拿出鑰匙準備開啟駕駛台蓋板，欲按緊急停車鈕。行控中心幾秒後回覆「請說」，受訪者回覆「立即停車」後，列車便撞上障礙物。列車撞上障礙物前，無人透過無線電告知受訪者前方有障礙物或要求其停車之資訊。當日無線電於豐樂公園車站時聲音接收、發話皆正常。

列車撞及障礙物後 04 車廂車體受損相對嚴重，設備櫃彈開、幾處座椅被掀起、兩側車窗玻璃碎裂，亦有車門及黃色鋼樑倒進車廂內；受訪者未於列車撞及障礙物期間看見罹難者罹災過程。受訪者因列車撞及障礙物而摔至車廂地板，致左手掌刮傷，以及腰臀多處瘀青。列車停下後，便起身往車廂後方確認旅客狀況，期間無旅客表示有看到罹難者掉出車廂外。當時其附近有位旅客頭部流血，便協助旅客止血，同時回報行控中心列車撞及障礙物及旅客受傷之事，並接收行控中心下達之指令，包含拍攝車內外車損狀況及將旅客引導至較安全的地方等。

後續豐樂公園站長抵達事故列車，開始疏散旅客。由 03 車廂 01

號車門離開，由值班站長引導旅客返回車站，受訪者殿後，最後一位自中央走道返回車站。返回車站後，於無線電聽到行控中心人員與搜救人員之對話才得知罹難者相關訊息。

相關訓練

隨車站務員受訓時有列車操作訓練，訓練方式為課堂與實際操作，有時於夜間施行。實作訓練因公司目前無列車模擬機，故於實車中完成。

訓練時以口述方式教學清車程序。緊急情況需停車時則是呼叫行控中心請求停車，或經行控中心授權後開啟駕駛台蓋板，按壓緊急停車鈕。有關緊急狀況之清車程序，受訪者表示訓練過程僅用口述講解，未有實際演練。

1.17.9 隨車站務員 B

工作內容平時主要以旅客服務為主，遇異常狀況或降級運轉則依行控中心指示辦理。

相關訓練

自報到起，進行 3 天的新人訓練，主要為環境介紹、性平教育、環境安全衛生課程及公司主管講座等。接下來至車務段進行約 1 個月的車務專業訓練，分為課堂課程及實作課程。課堂課程為臺中捷運概述及規章類課程，概述課程涵蓋號誌、電車、電力等子系統及隨車站務員可能使用之相關設備簡介說明；規章類課程則有車務工作說明書及行車運轉標準作業程序。車務工作說明書課程內容包含一般執勤、線上作業與旅客服務規範、緊急事件處理及簡易列車故障排除等。亦有月台門設備、下軌道安全防護及轉轍器操作課程，課程期間會帶學員至現場參訪或實際進行設備操作(如於機廠測試軌手駕訓練)。課堂

課程結束後即開始實習 (On Job Training, OJT)，結束後會安排一次夜間正線手駕訓練，接著進入跟班學習熟悉上下班流程。異常狀況之訓練則以口頭問答方式及於實車上進行模擬操作為主。

異常通報及處置

隨車過程中若遇異常以通報行控中心並執行行控中心之指示為主。通報時會先表明車組編號及位置，再進行內容通報。若需緊急停車時，無線電用語中並未特別律定較簡短之緊急停車用語。除了呼叫行控中心請求停車外，也可以使用車門邊的緊急按鈕及嘗試盡快開啟駕駛台蓋板，按壓緊急停車鈕。課堂課程中有無線電緊急呼叫使用之教學，平時執勤時會有不定期緊急呼叫操作及通訊測試。緊急呼叫可於影響旅客及員工生命安全、行車安全、重大災害事故發生、非法入侵、歹徒挾持時使用。

隨車過程中若發現障礙物，首先會立即通報行控中心，同時盡快拿出鑰匙，打開駕駛台蓋板，按下緊急停車鈕。若列車已經撞及到障礙物並停車，第一時間會通報行控中心並在車內盡可能觀察障礙物大小、形狀、車損及旅客狀況等資訊，再依行控中心之指示進行後續動作。

平時考核項目

考核項目為車務段內之公開資訊，主要項目有旅客讚揚與客訴、隨車狀況回報及指令執行之正確性、演練參與及配合臨時加班、調班及執勤狀況等事項。

1.17.10 值班站長

工作內容主要為於車站值班，管理車站業務及服務旅客。正常營運時，值班站長主要係處理旅客服務相關工作。當有異常狀況時，視

狀況進行應變處理。

事故經過

事故發生前於詢問處內服務旅客，當時站務員去用餐，車站保全在 2 月台。事故列車進站時聽到巨大「碰」的聲響及保全人員以無線電對講機（Walkie-Talkie）呼叫，但聲響太大無法聽清楚保全呼叫內容。受訪者立即至 1 月台端南牆門處察看，發現軌區有煙霧，使用無線電呼叫行控中心告知前方軌區有濃煙，未獲行控中心回應，後確認為鷹架（應為桁架）掉落軌區路線時，再次以無線電呼叫行控中心請求立即停車，仍未獲行控中心回應，列車最終撞上障礙物。

列車撞上障礙物後停止，受訪者備好下軌道裝備尚未獲得授權進入軌區前，發現部分旅客已自行離開列車，走在中央走道上，於是向旅客大喊試著讓旅客返回車廂內。待獲得行控中心授權後步行至列車，確認列車四周情形，程序並未規範一定要看哪裡，確認完即開始帶領旅客由事故列車後側車門疏散至車站，隨車站務員殿後離開列車。抵達車站後計算旅客人數及安排就醫事宜。

受訪者與隨車人員依指示確認列車周遭（未至車底）狀況及列車內部無任何旅客；確認旅客完成疏散作業後，消防員警始進入現場再次確認是否有旅客需要救護；後與維修同仁進行軌道區障礙物排除時，始發現車下有一位有大面積傷口且無意識之旅客，通報消防人員協助救援。

日常勤務及訓練

豐樂公園站編制為 1 位站長、4 位副站長、3 位站務員，目前到任為 1 位站長、4 位副站長、2 位站務員。值班站長輪班方式為早班（值勤時間：0640-1440）、午班（值勤時間：1420-2220）及夜班（值勤時間：2200-0700）；站務員輪班方式為早班（值勤時間：0640-1440）、

午班（值勤時間：1420-2220）；早班、午班均搭配 1 位站務員，夜班僅 1 位值班站長值勤。除尖峰時間值班站長會站在月台外，其餘時段月台僅安排保全人員。

執勤時並非固定在在詢問處，會至車站其他區域確認設備與旅客狀況。平時值班時需隨身攜帶無線電（Terrestrial Trunked Radio, TETRA）及無線電對講機（Walkie-Talkie）通訊設備，接班時與車站人員、保全人員及清潔人員進行無線電對講機通訊測試，無線電 TETRA 為逐日依序測試，當日非該站之測試日。以無線電群呼時，正線各站值班站長、行控中心及隨車站務人員都能聽到。當日上午曾使用無線電，通訊品質正常，平時豐樂公園站於月台及詢問處收訊正常，但車站室內收訊較差。

每 1 月台之月台門控制盤內有緊急斷電箱，南北端牆門外亦有。於維修、撿拾異物或其他緊急事故須斷電時使用。

值班站長除需完成列車手動駕駛訓練取得列車手駕證，也需接受車站管理訓練、臨時現場指揮官訓練、定期安全案例分享等訓練課程。臨時現場指揮官之職責包含進入軌道區清點旅客人數及警消到場時回報。過去有出月台區端牆門外進行斷電的訓練，但針對突發緊急事件，未有讓列車緊急停止運轉的訓練及相關規定，亦未有教學說明第三軌斷電後對運轉的立即影響。若欲使列車停車需要行控中心授權，現場人員無法未經授權讓列車停下。每半年會參加一次消防演練及以拾物棒撿拾軌道異物訓練，無大型異物入侵演練。

值班經驗及建議

曾處理飄落在軌道區的麻袋，但未曾遇過如此次事故超大型異物入侵軌道之情形；通常是遇到保麗龍、塑膠袋等小型物品，通報行控中心後，會請夜班同仁下軌道撿拾。沿線如有大型工程或高空吊掛工

程，車站不會被告知；車站人員如發現可能危及營運安全之工程時，即會回報行控中心。

建議是否可授權於緊急情況時讓車站人員不須先取得行控中心授權以阻止列車出發或增設列車緊急停車裝置等。目前臺中捷運系統設計有偵測軌道異物，但並未考慮到軌道一定高度上方有異物的情形，這種狀況目前在捷運系統是第一次發生。

1.17.11 車站保全人員

事故經過

當天列車進站時，受訪者站立於 2 月台第 6、7 月台門間，列車剛停妥後即聽到一聲巨響。列車停妥後，隨車站務人員背對車頭站在 10 號門處，兩人相距約 10-20 公尺。車站附近之建築工程施工時常有碰撞聲響，但當天聲響特別大，於是轉身察看，一開始僅看到煙霧灰塵，後發現黃色鐵架橫跨在軌道區，隨即以無線電對講機向站長通報。通報完畢立刻往月台南端端牆門進一步確認障礙物侵入軌道狀況，同時大喊不要發車，但列車隨即出發。看到列車啟動後便以手勢示意並呼喊不要發車，但不確定隨車站務人員是否有聽到。後依值班站長指示至 1 月台協助旅客疏散、送醫。

日常勤務、訓練及建議

今(112)年 4 月前於詢問處旁閘門服務旅客，4 月時調派到月台執勤，主要工作是於月台警戒，避免旅客上、下車時被車門夾到，留意是否有閒雜人等干擾營運、注意旅客是否有異常行為等。

臺中捷運提供保全人員 2 小時旅客服務訓練，包含旅客搭車相關規定及限制；未提供安全相關事項之訓練，均自行於工作中自行體會、摸索。平常值勤時，會攜帶名牌、通行證、哨子、甩棍及指揮棒，指

揮棒僅限於月台值勤時使用。

臺中捷運要求保全人員遇任何狀況，皆回報值班站長，並依值班站長指示辦理；所使用之無線電對講機通話群組中，包含值班站長、站務同仁及清潔人員，無法與行控中心、隨車站務人員聯繫。建議臺中捷運規劃月台保全人員值勤之標準作業程序，並提供人員必要之安全教育訓練，包含遇有緊急狀況時，無須值班站長指示便可採取之必要措施。

1.17.12 機廠控制工程師

事故經過

當天擔任機廠控制工程師，當時剛好是用餐時段，用餐處在控制室同一空間的角落處，用餐人數視情況而定，最多同時三人用餐。正線控制工程師先去用餐，受訪者需同時負責正線及機廠區域的管控，機廠測試軌列車上有個樂團正在拍攝 MV，需將列車於測試軌來回調移，於是將帳號切換為同時可控制正線及機廠的帳號。在機廠席位用此帳號處理正線的事情與平時經驗不同，較不習慣。

事發當下先有異常聲響，隨後控制室有抖動一下，接下來電力系統及 ATS SCADA 告警開始出現。先聽到電力控制工程師說要確認告警狀況，在 12:27:12 起陸續確認 ATS SCADA 告警，但告警一筆筆快速浮現，只大略知道有大範圍電力系統異常。ATS SCADA 監控畫面當時停留在測試軌與 G17 高鐵尾軌的畫面，並未特別留意事故區域軌道電路及三軌電力狀況。後控制長指示受訪者通告全線車站檢查電梯及電扶梯，受訪者即以派遣台無線電通告全線車站，緊接著 G12 豐樂公園下行車組 03/04 呼叫行控中心，受訪者回覆「G12 豐樂下行車組 03/04 請說」後，對方未再回覆。從車組 03/04 呼叫行控中心到列車撞上障礙物前，受訪者並未明確接收到事故現場需要停車的資訊，

因此未對列車下達緊急煞車指令。列車撞上障礙物後，因不知道列車損壞嚴重，所以當時依指示，想以反向手動駕駛方式將列車行駛回豐樂公園站進行旅客疏散。

事後透過錄音及錄影回放才知道在列車撞上障礙物前有男生聲音呼叫行控中心要求「立即停車」，以及 VCP 畫面有軌道電路異常佔據等告警及三軌電力有短暫跳脫後隨即復歸的現象，但受訪者當下並未明確接收到這些資訊。因 ATSCADA 告警畫面在右手方，正線三軌電力畫面在左上方，無法同時監控系統資訊，且告警音滿天飛，告警畫面不斷更新。要以無線電與事故現場對話，同時要聽現場長官指示並執行 ATSCADA 指令操作，受訪者表示已明顯超出自身能同時監控處理之能力。

通常在營運中的車輛，如果需停車代表發生嚴重情事，若行駛中的列車有立即停車需求的話，需先向控制長報告取得授權，也需與車組確認現場發生什麼狀況。如果能知道有吊臂掉落軌道，當然會立即下達停車或月台駐留指令阻止列車從月台出發，惟當時無法得知事故現場狀況。對於規章中有沒有特別規定哪些事項需取得控制長授權並不清楚，但依經驗，若非一般例行性會做的動作，通常會請示控制長取得授權。

訓練及人力狀況

訓練期約三個月，前期一個月為閱讀教材及觀看教學影片為主，之後兩個月為跟班學習。直接在控制室席位上跟著資深的同仁學習設備操作、解讀告警及處理較常出現的異常事件，如月台門、車門障礙物處理等，其他較大緊急狀況則是以口頭講述為主。跟班學習後會進行認證考試，主要是設備操作及口頭問答。

目前行控中心人力只夠勉強維持正常營運，當有突發事故時人力

與設備明顯不足。臺中捷運各單位都缺乏人力且流動率高，專業人才無法累積與培養，工安事故恐將以其它形式出現。

控制室監控系統資訊

VCP、ATS SCADA 呈現的資訊及圖控都很小，不利於人員快速判讀。ATS SCADA 告警以英文呈現，電聯車及號誌相關系統告警皆會回傳到 ATS SCADA，並依時間序依序呈現。若有沒看過的告警可用 EXCEL 資料庫去查詢。

1.17.13 正線控制工程師

事故經過

當時正在用餐，餐畢後返回控制室，看見 ATS SCADA 監控畫面顯示疏散區作動，前方螢幕投放一列車 CCTV 的畫面，似乎有異常但當時還不清楚現場狀況。當下控制長指示 G17 高鐵站有組列車可反向調度回九張犁站 2 月台待命，為接下來的救援做準備。後續控制長又指示要執行降級運轉，因此在準備降級運轉的資料。當日大部分的工作為非事故影響區之列車調度，約於 12 點 30 幾分左右，才知道事故列車撞上障礙物無法行駛。

席位環境及告警顯示

接班後會先調整席位麥克風及滑鼠位置，以符合自身方便取用所需，為避免聽到太多無線電回音，干擾發話，會調低手持無線電聲音至仍可聽到對方發話音量。但有時告警音與無線電通話同時發生時會無法清楚聽見無線電發話內容。

如遇正線異常運轉，機廠控制工程師會依照事故情境，協助確認及投放相關處理流程。

以正線控制工程師席位而言，其操作之系統與位置配置如下：

- 中央為 ATS SCADA 監控畫面，共有 4 個螢幕，告警資訊顯示在最右邊螢幕。
- 左邊為行政電腦，用於如列車運用管制、值勤日誌編撰、席位小鬧鐘設定，如提醒端點站發車時間、特定時間於特定月台設定靠站時間，或是尖離峰轉換時提醒特定操作等。
- 右邊為通訊系統多功能操作台（Communication Multi-Function Terminal, CMFT），主要功能為列車廣播、無線電、CCTV 之監控，CMFT 配置有麥克風可播放無線電輸入之聲音。

行政電腦音量可依使用者習慣調整，CMFT 音量亦可調整，惟平常作業不太會調整它，ATS 系統則無法調整。

受訪者認為 ATS 系統顯示訊息之字體過小；另 ATS 螢幕上方雖有快捷鍵可跳至特定車站畫面，但仍有操作不便之處。如當點選 G10 站，其位置可能顯示在兩個操作螢幕中央而產生不連續之問題，而控制工程師必須使用滑鼠滾輪，以手動移動方式讓操作畫面完整顯示於螢幕，增加列車控制與操作反應時間。

運務席位顯示之告警，風險等級由高至低可分為紅色、橘色、黃色及白色，紅色告警有警示音，印象中橘色與黃色告警亦有警示音，但與紅色警示音不同。

紅色告警未確認前，會持續閃爍並伴隨警示音；確認後仍會滯留於告警螢幕上直到復歸為止；當告警已復歸，紅色告警會變為白色告警，黃色告警則可能持續滯留於螢幕或消失；紅色告警出現頻率最高，也較常聽到紅色告警之警示音。

使用紅色閃爍方式呈現告警，對識別告警未造成明顯困難，但對於不常見的告警並不熟悉，須詢問前輩或控制長才知告警意義。因告

警螢幕配置在席位側邊，且告警顯示文字較小，故有時不易辨識告警內容；需趨前確認告警內容，再使用其他 ATS 螢幕進行相對應操作。另外，ATS 螢幕上方橫幅雖亦有告警資訊，但僅能顯示 4 至 5 行內容，當大量告警同時出現，內容會持續刷新，較早發生的告警會被覆蓋，且被覆蓋之告警無法於上方橫幅中再點選出。

正線席位亦同時接收來自機廠之告警，ATS SCADA 並未依席位進行告警分流。如機廠之列車未停準，會顯示駐車區某軌道有未停準列車之告警，此時需自行判讀出現之告警是否為正線之告警。另列車車門與月台門相關告警需自行將告警轉譯成現場設備編號，如下行 2 月台之月台門告警內容需經轉譯後才能得到該月台門的正確無線電編號，於緊急狀況時，較容易出錯。

指令用詞

如控制工程師對站長下達「軌道巡檢」指令，站長可能會在月台上查看月台軌區；如對維修人員下達「軌道巡檢」指令，則維修人員應會執行區域防護、斷電、按壓 ETS 及架第三軌短路夾 (Short Circuit Device, SCD) 再進入軌區進行步巡；如對車務下達「軌道巡檢」指令時，可能會同步對列車限速，以利車務人員在較低的行車速度下，觀察軌道區是否有障礙物。對於「軌道巡檢」及「步巡」在各不同職務上執行的差異並不清楚。

緊急停車指令下達

當現場人員，如隨車站務員透過無線電呼叫立即停車時，其可能之作法為：找尋列車所在位置，同時於控制室喊出現場需求，並操作緊急停車指令步驟。操作程序如下：

1. 識別列車目前位置；
2. 點選該列車圖示，待視窗跳出後，切換至「Control」分頁籤；

3. 在該分頁下方找出「Apply emergency brake」，點選「Yes」啟動緊急煞車。

受訪者認為，識別列車所在範圍及位置所需時間約 10 至 20 秒；操作緊急停車所需時間約 10 秒。

訓練及建議

異常運轉訓練分為口頭問答及實作兩種，在口頭問答時，會依情境，說明相對應的標準作業程序；實作於 OJT 時依據曾發生的案例，逐步告知處理步驟與程序。

目前控制室的人力配置為各席位 1 人，除執行列車監控外亦有如排定班表、ATS HMI 常用指令內容彙整、更新等其他業務。因此若發生異常運轉或其他人暫離席位需暫代工作時會增加負荷，如能增加人力，可減輕工作負擔。

1.17.14 電力控制工程師

事故經過

當天 PWR SCADA 產生大量的電力告警，PWR SCADA 顯示 BC（充電機）、UPS（不斷電系統）及 RMU（斷路開關）等 200 多筆中等級告警，畫面閃爍且不斷刷新但無警音，初判可能為壓降造成電力系統異常。當時控制室內有「碰」一聲，可能是空調風機風門的聲音，伴隨著建築物管理系統（Building Management System, BMS）空氣斷路器、電梯或電扶梯等停機告警及警音。

隨即檢視 VCP、PWR SCADA 之 AC 及 DC 總覽，確認受影響範圍，VCP 顯示第三軌全線帶電，AC 總覽確認車站設備 A 側全部喪失電力，主變電站 H03 盤同時跳脫，即致電台電，以釐清是外界因素影響還是臺中捷運內部系統異常。撥話同時，工程控制工程師從用餐區

回來協助通知電機廠維修人員。

接著運務席位揭露隨車人員回報現場有異常且有旅客頭部受傷。由 CCTV 看到車門破損，當時還不知道列車撞到障礙物，一度懷疑為爆裂物所致，欲依爆裂物事件進行處置。

和台電確認台電方沒有異常後，即通報 119 有旅客受傷。為要進一步釐清臺中捷運系統內狀況，準備操作「一呼百應」通報，動員各維修單位支援時，自無線電聽到旅客下軌道且現場當時第三軌帶電，及要求現場人員引導旅客返回車上的資訊，便按壓席位上正線緊急斷電按鈕，再進行非事故區復電之複核及向各單位通報。

處理事故最大困難是要釐清現場發生什麼事。當天約 12 點 38 至 39 分控制室內有揭露疑似鷹架倒塌資訊，但不確定由誰告知。現場回傳的資訊不足，控制室內資訊傳遞亦不足，各席位未掌握到現場即時資訊。

日常勤務及作業環境

平時除監控電力設備外亦有其他業務，如教材更新、案例傳承或事故簡報等。電力席位無線電監聽電力維修頻道，工程控制工程師是監聽工程維修頻道。若正線有異常，要仰賴正線控制工程師釐清現場狀況後向控制室揭露。

PWR SCADA 告警有高、中、低三種告警級別，高等級告警是紅色底並閃爍及警音，中等級是橘色並閃爍無警音。目前只有按壓緊急斷電箱（ETS）是高等級告警，其他都是中等級告警。

除例行性作業外，遇異常時以故障排除為主，原則是通報、確認事故範圍及縮小受影響範圍，儘量以不影響營運的方向去排除。如有設備異常，確認喪失電力的區間、有無自動轉供及是否可以操作開關以縮減事故範圍。緊急事故包含人員落軌或對人員安全有關的異常。

現場有緊急斷電箱的斷電按鈕，席位上有正線及機廠的緊急斷電按鈕（ETB），或者用批次指令執行斷電，避免人員感電。

自接管到現在，發生 20 幾次台電壓降，今年有 6 到 7 次。台電壓降在 PWR SCADA 通常會顯示大於 3 站，BC 充電機、UPS1 與 UPS2 轉供告警，伴隨 BMS 出現多站電梯、電扶梯停機告警。

依臺中捷運的訓練，控制室人員要覆誦確認所接收的資訊。以當天狀況來說，要在短時間內反覆確認後再阻止事故實有困難。

建議

正線和機廠控制工程師各 1 個人，正線控制工程師要監控 18 個車站，在正常運轉是沒有問題，但事故發生時要確認告警與現場狀況、要操作 ATS SCADA，分身乏術。建議增加控制室人力，以利事故處置。

控制室人員只能依告警來判斷狀況，異常時須仰賴現場人員查看實際情形或判斷發生原因。PWR SCADA 警音設計較不足，除按壓 ETS 之告警為高等級告警，其他告警都定義在中等級且無警音。若當天 BMS 系統沒有告警音，可能無法於第一時間掌握告警；PWR SCADA 告警音與正線 ATS SCADA 告警音相同，容易使人誤會及麻痺，常要確認聽到的是否為 PWR SCADA 發出的警音，對席位的運作較為負擔較大。

不論是外界或臺中捷運內部，事故後程序面多修正以 PWR SCADA 告警來判斷是否有異物入侵。告警是揭露事故發生，僅以 PWR SCADA 告警來判斷異物入侵與否可能會有困難。

1.17.15 工程控制工程師

事故經過

事故發生時正在用餐，控制室內空調停機且指示燈未亮，判斷低壓電力可能有問題，又聽到控制室內同仁喊台電壓降及自用餐區之手持無線電聽到請各車站確認電梯、電扶梯狀況之通告，便趕回控制室席位。當時正線控制工程師在用餐，機廠控制工程師暫代正線業務，控制長在旁協助。

從 PWR SCADA 單線圖跟告警畫面中發現車站設備 A 側供電異常，G12 豐樂公園站至 G13 大慶站上行第三軌有過電流跳脫及車站低壓電接地的狀況，亦有 UPS、電池充電機、電梯及電扶梯告警。斷電後約 5 秒系統重新送電後第三軌供電恢復正常，再過約 20 秒 G12 站至 G13 站上下行第三軌再度跳電；車站設備用電因電力轉供完成，UPS 告警復歸，剩低壓電力開關接地及車站設備用電類相關告警。事故初期因未接獲現場資訊，依監控畫面及告警初判為低壓電力異常，事故發生初期皆在處理電力異常狀況。約 12 點 30 多分時得知可能是障礙物或列車異常所造成，後續便依照障礙物搶修流程處置。

日常勤務及作業環境

電力與工程 2 席位控制工程師相互支援，監控電力環控及車站設備，也需處理維修、巡檢等進場申請及事故、作業區域防護規畫，並協助車站轉通知捷運警察或消防局等外援單位。異常運轉時需協助行控資訊員，如簡訊撰擬、旅客資訊點矩陣顯示器、廣播或是「一呼百應」等發送作業。平時早、午班期間，車站電梯、電扶梯進行保養時會一直產生告警音，需不斷地確認是否為保養或異常所致。

值班站長、隨車站務員及正線控制工程師監聽無線電之正線頻道，電力跟工程控制工程師則分別監聽電力及工程維修頻道。如正線與機廠控制工程師未轉知現場狀況，電力及工程控制工程師無法得知正線運轉情形。

PWR SCADA 有一螢幕顯示系統告警，其中高等級與中等級告警會夾雜出現。不同等級之告警在尚未確認前會閃爍；經確認後則不再閃爍，復歸後該筆告警會歸類至「Event」。平時於告警螢幕常見：告警出現時會閃爍，告警經確認後不再閃爍但仍滯留於螢幕之告警、或有些已復歸至「Event」區域。

在告警顯示上，不同顏色表示不同等級之告警，其中高等級告警以紅底顯示、中等級告警以橘色底顯示；PWR SCADA 將告警進行分類，僅高等級告警有警示音。事故當日出現之接地、過電流等告警，歸類於中等級告警，原因是這類電力異常狀況可藉轉供處理，不影響運轉。因中等級告警無警音，故執勤時須時常盯螢幕。雖然系統設計有低等級告警分類，目前無低等級告警項目。

如在短時間出現大量告警，控制工程師僅能逐一將告警看清楚；除了看清楚告警顯示，還要同時判斷故障原因，並通報相關單位。依規定 3 分鐘內要通報其他單位，但實務上撥打、等待接通就會花費 30 秒以上；事故當天要通報許多單位，光是在通報上就要花 5 至 6 分鐘之時間。再者，事故當天在通報期間也有其他資訊要處理，如建築物管理系統長達 7 至 8 頁之告警出現，要花時間確認，對控制工程師心智負荷較大。

PWR SCADA 系統操作有幾項易讓人出錯之處，包括：

- 螢幕顯示（特別是告警訊息）之字體太小
- 不同欄位之資訊顯示，彼此間距太大
- 一次監看全線列車時，會有資訊負荷過多之感受
- 介面設計不良、監管列車數量等因素交織，致控制工程師常在時間壓力下作業。

自 112 年 1 月 1 日起，共有約 5 至 6 次台電壓降事件，造成多站車站電梯故障、UPS 與電池充電機、BC 告警同時發生，依程序須與台電確認。

行控中心目前人力監控正常運轉無虞，若遇較大事故，人力確實不足。除了解析告警及故障排除外，還需通知維修及外援單位、記錄、追蹤狀況及支援行控資訊員。

1.17.16 控制長

事故經過

事故發生前控制室內有空調重啟的聲響，應該是電力轉供所致。當時受訪者位於電力控制工程師席位旁，看到 PWR SCADA 無告警音的中等級橘色告警不停跳出，短時間內多筆告警進來，需要時間辨識、判斷與處置比較不容易。立即指示電力控制工程師確認第三軌電力供應是否正常，於確認第三軌供電曾一度跳脫後再次回復，供電恢復正常，暫可無須立即介入處理，需處理的是車站設備用電 A 側供電異常的問題，故要求運務席位的控制工程師通告全線車站站長，確認轉供後車站電梯、電扶梯運作是否正常，有無人員受傷受困。

當天約 1228 時單位主管進控制室協助供電異常告警處置，因從控制長席位之 ATS SCADA 發現疏散區作動及第三軌供電跳脫等情形，且當時運務席位僅有一位控制工程師，便前往協助。同時指示行控資訊員（Information Assistant, IA）將車內 CCTV 畫面投放後，發現車內旅客驚慌移動，故立即要求與該車隨車站務員確認狀況，隨車站務員表示有旅客受傷且自行下軌道疏散，便指示啟動傷病救護與執行旅客下軌道疏散等作業。

下軌道疏散期間待值班站長確認車內旅客都返回車站月台後，就立刻請隨車站務員巡視，確認車輛與軌道區狀況。隨車站務員確認完

現場後，才安排維修人員進場，之後現場維修人員回報發現軌道區有旅客，便立即通報警消前往處理。此外，事故當天還有指示另一運務席位控制工程師安排列車局部運轉維持營運等事宜。

受訪者表示期間未留意到豐樂公園站站間上行軌軌道電路之告警及號誌系統有無其他異常狀況，是經無線電得知列車撞到障礙物，但未聽到曾有人透過無線電發話要求立即停車。

要求立即停車之判斷及系統操作

平時於尖峰時間正線約有 10 至 11 台列車，離峰期間亦有 8 至 9 台車；因此，當現場要求立即停車時，控制工程師需先識別欲立即停車之列車所在位置、瞭解列車發生之狀況並蒐集相關資訊後再執行緊急停車指令。實務上在完全識別狀況前可透過操作全域月台駐留指令，讓列車暫不發車。但不建議人員隨意操作緊急停車指令，因該指令使列車以最大煞車力停車，可能衍生車內旅客受傷等問題；另亦可能使列車停在第三軌非橋接區而影響後續列車運轉調度。

對於操作特定列車緊急停車之反應時間，會因不同操作人員與情境而有所差異，無法估計確切反應時間。列車需緊急停車時，可透過對單一系列車下達 EB 指令或透過移除地理自動模式授權區域（Geographical Automatic Mode Authorization zone, GAMA）授權等方式，讓單一系列車或特定區域內所有列車緊急停車。按壓緊急斷電按鈕（ETB）僅能切斷列車動力使列車滑行，未能立即停車。若列車撞及障礙物造成列車障礙物偵測作動後，相關告警訊息將傳送至 ATS SCADA 且伴隨告警音。

規章上僅說明各席位應執行事項，並無註明先操作再回報或先回報再操作，須由各席位人員對所獲之資訊進行處置。就受訪者之認知，各席位人員若遇緊急狀況，不應該還要獲得同意後才去執行。

控制室運作、管理及訓練

控制室人力有限且席位人員配置較其他中運量控制室少且流動率高，人員年資普遍不高，還需歷練與培養。當天已盡力讓各席位處理到最好。公司營運面尚有列車延誤壓力，須在安全情況下盡快處理。

就設備系統面而言，自接管後陸續向廠商反應設備面不足之處，如 PWR SCADA 設計上目前僅有一筆紅色高等級告警會伴隨警音，其餘橘色中等級或黃色低等級的告警都沒有警音。告警顯示除了字體太小外，告警描述內容也不足，造成第一時間判斷不易。此外，如 ATS SCADA 顯示月台門異常告警，其設備編號與現場實際編號不同，尚需要控制室人員進行即時轉譯，非常容易干擾處置及判斷。

用餐區有一監聽正線頻道的手持無線電，用餐人員可透過手持無線電瞭解運行狀況。若有需求，控制室人員可大聲呼叫用餐人員返回支援。另運務席位桌面上有緊急求助鈕，按壓該鈕會警示辦公室幕僚至控制室支援；事故發生當日是經由大聲呼叫，使用餐人員緊急返回席位支援處理。

控制長會綜整各個席位回報的資訊。因此，在未發現異常資訊時或席位未回報異常狀況下則視為運作正常，會優先處理請求支援或回報異常狀況的席位。

值班控制長可對當班各席位控制工程師表現與行為進行記錄，做為該員的年度考核參考。

在訓練養成上，分為定期程序演練（溫故演練）——在無警鈴響聲下由指定人員喊出異常狀況，其餘席位執行相對應通報及應變、紙本測驗、夜間與站務人員執行之實車演練、及每半年實施之大型綜合模擬演練。另亦可經由模擬機進行相關訓練；惟模擬機無情境設定功能，不利異常狀況模擬訓練實施。同一訓練方式與內容，不同人會有不同

理解與反應，無法確保每個人經過訓練後都能在關鍵時刻即時正確判斷與應變，因此人員判斷處置也需透過團隊合作，才能朝正確方向前進。此外，現場回饋的資訊也會影響控制室對異常情形的判斷與處置方向。

1.17.17 南段辦助理工程師

民國 108 年 11 月進入臺中捷運站務中心南段辦擔任助理工程師，主要負責保全業務、影音資料燒錄與其他交辦業務。保全合約內容為站務中心本部負責制定，各段辦負責合約執行及管理訓練。

保全公司指派人員至臺中捷運車站服務前會依保全業法提供職前訓練，人員派至車站後除捷運公司提供之合約工作項目訓練外，亦會與車站值班保全進行為期 2 日共 24 小時之跟班訓練，並參與由工安室開立之 2 小時進場資格教育訓練課程，取得一般區進場資格(B 證)。跟班結束時由當站值班站長依站務中心制定之 Q&A 資料及保全檢定表內容進行檢定，通過後才能至車站執行勤務。

保全督導是由保全公司派任，一個班配置一名保全督導，督導全線車站與機廠保全之日常勤務。保全每周及每季進行之演練情境由站務中心段辦提供，保全督導利用日常巡檢時（一班 6 站）對保全員提供訓練及勤前教育。

對於保全員之平時考核，車站人員可在回報區填寫相關資訊讓各段辦與站務中心獲悉，也可用電話通知段辦或直接和保全督導反應。此外，各段副段長或段辦人員及運務處本部平時會至車站進行現場巡檢，確認有無需改善地方，同時確認值班保全表現與技能。

臺中捷運對保全人員之需求，主要為秩序維護、管制人潮及旅客服務。發現異常時立刻通報站務員或值班站長，值班站長或站務員視需要也可以請保全協助，如車站每日與保全測試車站月台對講機功能。

緊急情況保全可先處置再通報（如電扶梯意外需停機等），其他車站設備因保全無鑰匙，故無法立即協助。起先保全人員以於詢問處附近之閘口引導旅客為主，同時也可就近依站務人員指示作業。今（112）年4月起因客訴及考量旅客安全，將保全人員改至月台值勤。

本案發生前，臺中捷運訓練保全人員於有狀況時，使用手勢示意並回報值班站長，並未授權及教導人員可阻擋月台門以阻止列車出發；隨車站務員與保全人員配備之無線電系統不同，無法直接溝通。

車站保全人員薪資低卻責任重大，工作內容不輕鬆，車站值勤除需長時間站立，期間也需配合中捷其他勤務要求，人員流動率高。以最低底價標執行採購案不易找到好的保全人員，若要提升車站保全人員素質，建議採最有利標執行。

1.17.18 臺中市交通局股長

臺中市為管理使用道路施作工程，訂有臺中市使用道路辦理活動施工管理自治條例。該自治條例第5條明訂，使用道路施作工程達一定規模者，由工程主辦機關及承攬廠商共同提出交通維持計畫，並經市府核准後方得施作；對於達一定規模定義，則明訂於臺中市使用道路辦理活動及施工審核要點第5點。實務上，一般達到審核要點所指規模，過往大部分屬受列管公共工程居多，如有違反則依自治條例開罰。

一般建築工程如有內部空間不足時，常有臨時使用道路情況，使用前須依道路交通安全規則第141條規定，向公路主管機關或市區道路主管機關提出許可後，方得使用道路。另實務上，提出申請許可時，通常會提出交通維持規劃內容、施作項目、使用道路時間等相關資料，以利主管機關審查。文心愛悅建案承造人齊裕營造於108年以建材、結構體鋼筋吊運作作業、混凝土澆置等施工工項，向臺中市交通局提

送臨時使用道路施工交通維持計畫，經交通局 108 年 9 月 16 日邀集相關單位現勘後，准予同意。惟文心愛悅建案從未以塔吊拆除工項需使用道路之理由向交通局申請。

1.17.19 臺中市交通局捷運工程處科長

本案屬大眾捷運系統限建範圍，都發局於 108 年 7 月 23 日將興富發建設所報第二次變更設計會簽交通局審查，捷工處依大眾捷運兩側禁建限建辦法第 17 條之 1 規定，請興富發建設將捷運影響評估報告書先送專業審查機構審查，故興富發建設委請臺北市土木技師公會於 108 年 8 月出具審查報告，補正後審查同意。

開工前，興富發建設依大眾捷運兩側禁建限建辦法第 12 條提送施工計畫給捷工處，其中主針對地下開挖施工部分，經交通局會勘後，後續依禁限建辦法辦理監測並逐月提報監測資料至 112 年 2 月，經臺北市土木技師公會就監測總結報告書審查表示，安全監測觀測內容，均在原規劃設計警戒管理值範圍內。

1.17.20 臺中市都發局科長 A

依中央函示，106 年 10 月 31 日臺中市政府都發局公告要求業者開工時須檢附塔吊施工作業計畫書且施工前須取得交通維持計畫書；108 年 2 月 12 日臺中市建築物施工管制辦法納入開工時須檢附塔吊施工計畫書並送都發局之條文，故本案 107 年 7 月 6 日起造人遠雄建設開工時，有提送塔吊施工計畫。

108 年 3 月 4 日本案核准變更起造人為興富發建設，後續向交通局提出臨時使用道路申請，108 年 9 月 30 日臺中市政府交通局核可興富發所提交通維持計畫，但核定內容沒有針對塔吊工程。

目前沒有法規規定施工前須送塔吊施工計畫書給都發局，故 110

年 4 月 28 日塔吊施工前，宇球公司的塔吊施工計畫書送職安署職安中心審查並取得合格證。

現行臺中市塔吊檢查丁類由勞動部職安中心，丁類以外由市政府勞檢處檢查。惟勞動部職安署僅授權臺北市及高雄市政府勞工局勞檢處可以檢查丁類(80 公尺以上)建築物，但是並沒有授權臺中市政府，所以臺中市政府勞檢處只願意跟都發局一起去檢查非丁類建築。事故後臺中市有三項改善各單位間之橫向聯繫，建立專案聯合稽查制度、提供勞檢處、職安署、交通局及警察局塔吊在建工程清冊及不定期跟勞檢處會同稽查。

1.17.21 臺中市都發局科長 B

本案 106 年建造核准，在 105 年 11 月捷工處就有核准該案的文件。108 年因起造人及設計人變更且提送變更設計，因此又重新會辦捷工處，108 年 9 月 3 日捷工處有會審完畢，因此 108 年 11 月才核發變更設計。

建照審查應附圖說在建築法及建築物管理自治條例明定，著重建築物本體設計及建築法規及都市計畫法規檢討，施工機具及工法不在審查範圍。建築法規範的範圍並沒有塔吊作業，此事發生都發局及建築師才比較了解塔吊作業細節。

1.18 事件序

本次事故時序列如表 1.18-1 所示。

表 1.18-1 本案事故時序表

時間	事件	資訊來源
	1. 嘉源工程吊掛人員將 2 條吊掛用鋼索穿過塔式起重機桁架。	

約自 12 時 至 1227 時	<ol style="list-style-type: none"> 2. 宇球公司拆除機操作人員操作拆除機將塔式起重機桁架拉起。 3. 嘉源工程人員拆除塔式起重機桁架固定銷，先將靠駕駛室側之固定插銷退出插銷孔，並以棘輪扳手置於根部插銷孔處假固定。 4. 嘉源工程人員再將另靠馬達側固定銷退出插銷孔。 5. 嘉源工程人員指示宇球公司拆除機操作人員操作拆除機以順時針方向旋轉。 6. 嘉源工程人員再指示宇球公司拆除機操作人員操作拆除機以逆時針方向旋轉。 7. 拆除機桁架挫曲。 8. 塔式起重機桁架墜落。 	本會訪談 紀錄 及 職安署檢 查報告書
1226:50	事故列車進入豐樂公園站第 2 月台（下行軌）	CCTV
1227:03	塔式起重機桁架墜落並侵入臺中捷運軌道區	CCTV
	事故列車停靠豐樂公園站第 2 月台（下行軌）	TMS CC CCTV
	ATC 對事故列車下達開門之指令	CC
1227:04	豐樂公園站至大慶站上行軌電力跳脫斷電	PWR
	行控中心 PWR SCADA 出現 10 筆告警	SCADA
1227:06	事故列車右側車門開啟	CCTV CC
1227:10	事故列車右側車門全部開啟	CCTV
	豐樂公園站下行第 2 月台自動滑門完全開啟	ATS
1227:11	豐樂公園站至大慶站上行軌恢復電力	PWR SCADA
1227:13	豐樂公園站 2 月台（下行軌）車站保全人員	CCTV

	察覺異常轉身察看	
1227:16	豐樂公園站第1月台月台門轉電池供電	ATS
1227:21	ATC對事故列車下達關門指令	CC
	豐樂公園站保全人員抵2月台南端	CCTV
	行控中心通告全線車站確認電梯電扶梯狀況	通聯紀錄
1227:26	事故列車車門全部關閉	CCTV CC
	豐樂公園站第2月台自動滑門關閉鎖定	ATS
	豐樂公園站值班站長至上行第1月台南端牆	CCTV
1227:29	事故列車於豐樂公園站發車	TMS CC CCTV
1227:31	豐樂公園站保全人員於下行第2月台南端牆，舉手向事故列車隨車站務員示意	CCTV
1227:34	事故列車隨車站務員呼叫行控中心	CCTV 通聯紀錄
1227:40	行控中心回覆事故列車隨車站務員的呼叫	通聯紀錄
1227:45	事故列車車速為43.5-43.6公里/時	TMS CC
1227:46	事故列車車速為43.5~43.7公里/時	TMS CC
	事故列車撞及軌道上之桁架	CCTV
	04車廂障礙物偵測觸發	TMS
	緊急煞車作動	TMS
	第三軌低電壓	CC
	偵測到車門狀態為開啟	CC
	豐樂公園站值班站長以無線電呼叫行控中心立即停車	通聯紀錄
1227:47	事故列車車速為29.2-29.5公里/時	TMS CC

	04 車廂開始有車門異常告警	TMS
	豐樂公園站至大慶站間下行軌電力跳脫斷電	PWR SCADA
	第三軌電壓下降至 0V	TMS CC
	桁架穿入 04 車廂	CCTV
1227:48	事故列車車速為 21.5 公里/時	TMS CC
	文心森林公園站至九張犁站間斷電指令	PWR SCADA
	桁架撞及 04 車廂一名旅客	CCTV
1227:49	事故列車車速為 15-15.1 公里/時	TMS CC
	04 車廂一名旅客受桁架撞及， 由列車運行方向左側窗戶翻落出車廂外	CCTV
1227:50	事故列車車速為 8-8.9 公里/時	TMS CC
1227:51	事故列車車速為 1.5-1.9 公里/時	TMS CC
	事故列車非預期性車門開啟	ATS
	03 車廂開始有車門異常告警	TMS
	文心森林公園站至九張犁站間斷電	PWR SCADA
	行控中心向台灣電力公司詢問跳電事宜	通聯紀錄
1227:52	事故列車車速為 0 公里/時	TMS CC CCTV

附錄 1 塔吊拆除機檢查合格證及相關紀錄

勞動部職業安全衛生署 函



1121701266

地址：
承辦人
電話：
電子信

234
新北市永和區保生路1號16樓之1

受文者：宇球國際興業有限公司(234
新北市永和區保生路1號16
樓之1)

發文日期：中華民國112年5月11日
發文字號：勞職中3字第1121701266號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：

主旨：貴公司申請固定式起重機「設置地點：臺中市南屯區文心南路259號旁工地(興富發建設-齊裕營造-文心愛悅-(106)中都建字第01563號)」竣工檢查案，經本署中區職業安全衛生中心派員檢查合格，詳如說明二，請查照。

說明：

- 一、依據貴公司固定式起重機竣工檢查申請書及本署中區職業安全衛生中心112年5月3日派員檢查結果辦理。
- 二、本案依「危險性機械及設備安全檢查規則」第16條規定核發固定式起重機(編號：12F13A3740039)檢查合格證、檢查結果報告表、明細表(打印號碼：012FU06505)等各乙張。
- 三、請確實擬定「起重機具作業安全管理計畫」並落實執行，未來爬升及拆除作業時應以網路向本署中區職業安全衛生中心申報(<http://www.osha.gov.tw/1106/1164/>危險作業線上通報系統)，並依法規及原廠相關規範訂定爬升及拆除安全作業標準作業程序，使勞工確實遵守。
- 四、貴單位對本案如有異議，請依勞動檢查法施行細則第21條規定，於本通知書送達之次日起10日內，以書面述明理由向本署中區職業安全衛生中心提出。

正本：宇球國際興業有限公司(234新北市永和區保生路1號16樓之1)
副本：社團法人中華產業機械設備協會(含檢查結果報告表)

署長

本案依分層負責規定授權主管科長決行

第 012112F0057 號

固定式起重機檢查合格證

設置單位	宇球國際興業有限公司		
設置地點	臺中市南屯區南屯區文心南路259號旁工地-興富發建設-齊裕營造-文心愛悅		
吊升荷重	6.137	公噸	
編號	12F13A3740039	打印號碼	012FU06505
製造廠商	TOP SKY INDUSTRIAL EQUIPMENT CO., LTD.(濠聖天一重工有限公司)	製造日期	106年01月
種類及型式	塔型伸臂起重機		
檢查日期	有效期限	檢查員簽章	
112年05月03日	自112年05月03日至113年05月02日	[Red Stamp]	
年 月 日	自 年 月 日至 年 月 日		
年 月 日	自 年 月 日至 年 月 日		
年 月 日	自 年 月 日至 年 月 日		
年 月 日	自 年 月 日至 年 月 日		
年 月 日	自 年 月 日至 年 月 日		
年 月 日	自 年 月 日至 年 月 日		
年 月 日	自 年 月 日至 年 月 日		
年 月 日	自 年 月 日至 年 月 日		
年 月 日	自 年 月 日至 年 月 日		

勞動部職業安全衛生署



中華民國 112年05月04日



1. 雇主於檢查合格證有效期限屆滿前一個月，應填具定期檢查申請書，向代檢機構申請定期檢查。

日期	記事	檢查員簽章
112年05月03日	1. 型式:TD2020-6 · S/N:4310 10C41 2016 0126 · 2. 無配重塊。3. 檢查當時基礎安裝於RIF，未來不爬升。4. 吊具為單鉤頭3掛數。5. 本起重機未來拆除作業時，應依法規及原廠技術規範辦理。	[Red Stamp]
年 月 日		
年 月 日		
年 月 日		

初查

宇球

勞動部職業安全衛生署(中區職業安全衛生中心)
固定式起重機竣工檢查結果報告表

合格證明 民國 112 年 05 月 03 日	012112F0057	機械編號 12F13A3740039	打印號碼 012FU06505		
設置事業單位 宇球國際興業有限公司	設置地點 (408)臺中市南屯區南屯區文心南路259號旁工地-興富發建設-齊裕營造-心愛悅	種類及型式 塔型伸臂起重機	吊升荷重 6.137 t		
事業單位負責人	電話 0	額定荷重 主接 作業半徑 10 m 12 m 14 m 16 m 18 m 20 m 荷重 6 t 5.3 t 4.4 t 3.5 t 2.6 t 1.8 t 輔接 作業半徑 m m m m m m 荷重 t t t t t t			
構造	跨距 m	額定速率 捲揚 0-17.8 m/min 橫行 m/min 直行 m/min	旋轉 0-0.73 轉/min 起伏 如明細表 m/min		
	桁架長度 m	鋼索 規格 構成 直徑 捲筒及槽輪	用途 節徑		
伸臂長度 20.44 m	捲揚作用 主輔 35(W)*7 12 mm 起伏用 6*29Fi+IWR 12 mm 橫行用 mm 主索 mm 軌索 mm (拉)導索 mm				
揚程 143 m		吊鏈	用途 節徑		
桁架高度 0.6 m	槽輪 捲揚/起伏 PCD 245/245 mm				
伸臂使用範圍 傾斜角範圍 15-83 度 旋轉限度 360 度 最大作業半徑 20 m					
原動機	種類	交流變頻式馬達	交流變頻式馬達	交流變頻式馬達	
	額定輸出	24KW	15KW	5.5KW	
安全裝置之種類及性能	1.過捲預防或警報裝置	正常	制動裝置種類、性能及用途 捲揚、旋轉：彈簧作動，電磁釋放；起伏：彈簧作動，電磁釋放+二道保險剎車(彈簧作動，油壓釋放)。	吊具及其重量 吊鉤 0.137 t 吊升電磁 t 其它() t 吊鉤開口距 140 mm	
	2.過負荷預防或警報裝置	正常			
	3.防止脫落裝置	正常			
	4.緩衝材、阻擋器				
	5.其他				
固定式起重機最高部與建築物之水平支撐、樑、橫樑、配管、其他起重機或其他設備之置於該行走起重機上方者，其間隔= 戶外					
桁架之人行道與建築物之水平支撐、樑、橫樑、配管、其他起重機或其他設備之置於該行走起重機上方者，其間隔= 戶外					
製造廠名 TOP SKY INDUSTRIAL EQUIPMENT CO., LTD.(遼寧天一重工有限公司) 製造年月 民國106年01月					
備註 1.型式:TD2020-6, S/N:4310 10C41 2016 0126. 2.無配重塊. 3.檢查當時基礎安裝於R1F, 未來不搬升. 4.吊具為單鉤第3掛載.					
檢查日期	有效期限	記 事		檢查員章	各 級 主 管 章
竣工檢查	112年05月03日 至 113年05月02日	機度	制動裝置 正常	[Red Stamp]	[Red Stamp]
112年05月03日		荷重試驗	正常 過捲預防裝置 正常		
		安定性試驗	正常 鋼索或吊鏈 正常		

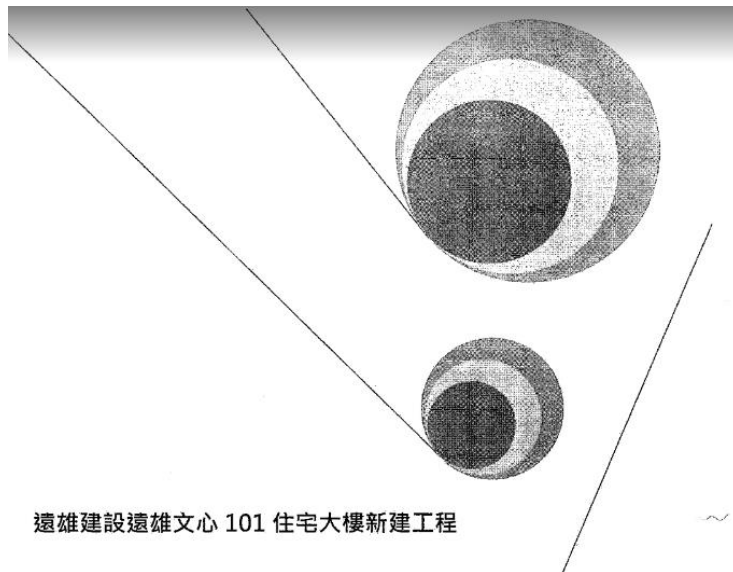
1120404133

附表四

固定式起重機明細表

事業單位名稱		宇球國際興業有限公司						機械編號		
事業單位地址		新北市永和區保生路62號2樓						行業別		其他機械設備租賃業
設置地址		台中市南屯區文心南路258號秀工地-興富發建設-資格營造-文心壹悅-(106)中都建字第01563號						負責人		
種類及型式		塔式伸臂起重機 TD2020-6						事業單位電話		02-2927-9647
吊升荷重(主/副)		6.137公噸						連絡電話		02-2927-9647
額定荷重	作業半徑	3.5-10m		11m	12m	14m	16m	18m	20m	
	主/輔揚	6t		5.7t	5.3t	4.4t	3.5t	2.6t	1.8t	
額定速率	(主/輔)捲揚	橫			行			直		
		0-17.8 m/min			m/min			0-0.73 r.p.m		
構造	跨距	m			伸臂		傾斜角範圍			
	約架長度	m			使用		旋轉限度			
	伸臂長度	20.44m			範圍		最大作業半徑			
	橋樑	143m			捲		鋼 節徑 主捲 617 mm / 起伏 442 mm			
	桁架高度	0.6m			槽		輪 節徑 主捲 245 mm / 起伏 245 mm			
原動機	用途	捲揚(主)			起		伏		轉	
	種類	交流變頻式馬達			交流變頻式馬達		交流變頻式馬達			
	額定輸出	24kw (50A)			15kw (37.8A)		5.5kw (16.9A)			
鋼索	主索:構成	35(φ)*7			直徑		12 mm			
	橫行:構成	直徑			mm		起伏:構成		6*29Fi+IWR	
	主索:構成	直徑			mm		鋼索(導索):構成			
吊具及其重量	吊鉤	吊升電磁			拆		斗		其他	
	重量	0.137t			t		t		t	
安全裝置	1.過捲預防裝置	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無			6.伸臂背向止動裝置		<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無			
	2.過負荷預防裝置	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無			7.其他:					
	3.吊鉤防止脫落裝置	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無			磁雷針、風速計、航警燈、緊急停止、過電流保護開關					
	4.緩衝器、阻擋器	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無								
	5.防止逸走裝置	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無								
制動裝置之種類及用途	捲揚:彈簧作動,電磁釋放 起伏:彈簧作動,電磁釋放;二道保護煞車:彈簧作動,油壓釋放 旋轉:彈簧作動,電磁釋放									
固定式起重機最高部與建築物之水平支撐、樑、橫樑、配管、其他起重機或其他設備之置於該行走起重機上方者,其間隔-戶外										
桁架之人行道與建築物之水平支撐、樑、橫樑、配管、其他起重機或其他設備之置於該人行道之上方者,其間隔-戶外										
製造廠商及製造日期	TOP SKY INDUSTRIAL EQUIPMENT CO., LTD. 途寧天一重工有限公司						中華民國 106 年 1 月			
備註	1.設備型號:TD2020-6 2. Serial Number: 4310 10C41 2016 0126 3.鋼印號碼:012FU06505 4.本塔吊無須配重塊。 5.伸臂長度:1.75+1.25+1.25*7+1.25*6+1.19=20.44m 6.後桁架長度:1.6M 7.塔節高度:1M*7=7M 8.吊具為單鉤頭 3 掛數,最大額定荷重 6T 9.安裝座於RIP,塔吊中心位於軸線 LINE:D - LINE:E 與 LINE:3 - LINE:4 間,不爬升。 10.本索自編號 12F13A3740037 邊移。 (供填寫使用掛絲材料,吊鏈及其他參考事項)				※檢查查合格 012FU06505 112年5月3日 勞動部職業安全衛生署 中國職業安全衛生中心		※檢查查員		※審核結果	
							核對			

附錄 2 遠雄塔吊裝固爬拆施工計畫書之塔吊拆除施工自主檢查表



遠雄建設遠雄文心 101 住宅大樓新建工程

塔吊拆除施工自主檢查表

結構物名稱： _____
位 置： _____

編號： _____
日期： _____

檢查人員		檢查結果 符號說明	X 有缺點須立即改進 ○正常 △不良須改善			
項次	檢查細項	結果	確認人員	日期/時間	檢查文件、紀錄、照片	
作業前 工作 檢查	1 拆除人員安全裝備(安全帽、安全帶、工作服及鞋子)是否合格					
	2 作業區及人員動線之安全措施(安全母索)及防墜措施(安全網)是否合格					
	3 鋼索吊環是否變形損傷					
	4 拆除場地是否足夠作業，障礙物是否清除					
	5 確認場地需能安全負荷、承載安裝機具作業時產生之各項應力					
	6 拆除之構件具備有詳細重量、高度、距離等資料				施工計畫書	
	7 拆除之機具具備有詳重量、高度、距離等資料					
	8 施工範圍內拉警示條以避免非相關人員進入					
	9 運輸車輛之動線或吊裝作業若影響交通立警示牌，並指派人指揮交通					
	10 塔式吊車之支撐座標水平及立面支撐或基礎檢查是否合於安裝標準					
作業中 工作 檢查	1 拆除索具必須確實照規定使用適當的規格					
	2 拆除物件必須確實使吊點在中心位置避免物件傾斜					
	3 拆除大型物件時需綁繩索以防物件轉動					
	4 拆除物件時需綁繩索或拉鋼索以防止吊點不在重心位置時物件突然上揚或下墜而產生危險					
	5 易飛物品需確認是否固定妥當					
	6 手工具或螺絲插梢需注意綁緊避免飛落					
	7 是否遇狂風大雨，需暫停作業					

墜落	1	安裝、爬升、拆除作業人員是否確實使用適當之安全帽、安全帶				
	2	舉爬梯是否設置至頂部				
	3	頂部修理平台是否設護欄				
	4	極限開關、緊急停止裝置及其它安全裝置是否正常				
	5	安裝、爬升、拆除之塔柱是否固定				
	6	安裝、爬升、拆除螺栓或插銷是否配置失手繩				
物體飛落	1	吊具、鋼索是否已有截斷、磨損、變形、扭結				
	2	過捲預防及過負荷預防裝置是否正常				
	3	吊鉤防止吊物脫落之防滑舌片裝置是否正常				
	4	吊物是否超過額定荷重				
	5	固定式起重機作業時是否嚴禁人員進入吊舉物之下方				
倒塌	1	桁架、鞍架、伸臂等結構是否安裝穩固				
	2	齒輪、軸、制動裝置、捲胴、槽輪等機械性能是否正常				
	3	當風速達六級風(16m/秒)以上時,應停止作業停止使用				
	4	強風時制動裝置是否放置空檔				
確認人員檢查意見		同意施工 <input type="checkbox"/>	立即改善後,同意施工 <input type="checkbox"/>	不同意施工 <input type="checkbox"/>		
中鋼結構會同人員意見		同意施工 <input type="checkbox"/>	立即改善後,同意施工 <input type="checkbox"/>	不同意施工 <input type="checkbox"/>		
大陸工程會同人員意見		同意施工 <input type="checkbox"/>	立即改善後,同意施工 <input type="checkbox"/>	不同意施工 <input type="checkbox"/>		

塔吊單位主管：

營造工地主管：

備註：每天於實施安裝作業上工前，由作業主管帶領作業員實施工具箱會議，針對自主檢查表中各檢點項目應實施指認呼喚以確定檢點項目被有效執行。

附錄 3 大眾捷運系統兩側禁建限建辦法相關條文

第 6 條

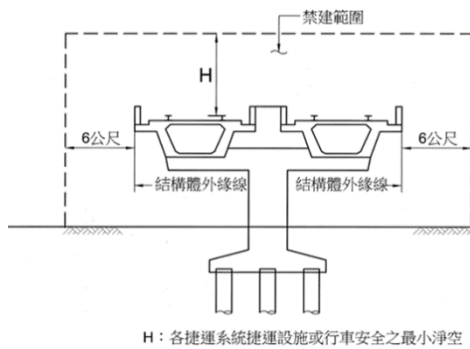
1. 大眾捷運系統兩側禁建範圍為附件一所劃定之範圍。
2. 前項禁建範圍內，除建造其他捷運設施、連通設施、開發建築物或依第二十二條規定所為之修繕、修改或拆除外，不得為下列行為：
 - 一、建築物之建造。
 - 二、工程設施之構築。

附件一：大眾捷運系統兩側禁建範圍

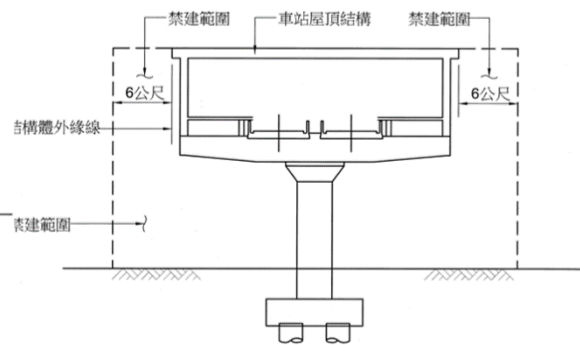
大眾捷運系統兩側之禁建範圍，分完全獨立專用路權與非完全獨立專用路權，依下列各點規定劃定之。

一、完全獨立專用路權：大眾捷運系統兩側依下列各款劃定之範圍，均屬禁建範圍。

(一)高架段之路線及車站：水平方向為自捷運設施結構體外緣起算向外六公尺以內，垂直方向為自地面起算向上至捷運設施(含架空線外加施工安全距離)或行車安全之最小淨空。其有屋頂者，則向上至屋頂結構上緣以內，兩者所形成



示意圖一 高架段路線禁建範圍圖。



示意圖二 高架段車站禁建範圍圖。

之封閉區域(如示意圖一、示意圖二)。

第 7 條

1. 大眾捷運系統兩側限建範圍為附件二所劃定之範圍。
2. 下列行為之主管機關核准申請人於限建範圍內辦理下列行為前，應先會商捷運主管機關：
 - 一、建築物之建造。

二、工程設施之構築。

...

4.前項各款行為之審核與管理之範圍，依附件三之規定辦理。

5.公共工程主辦機關進行第二項各款行為前，應先與捷運主管機關協調後為之。

附件二：大眾捷運系統兩側限建範圍

大眾捷運系統兩側依下列各款劃定之範圍，除為附件一所定之禁建範圍外，其上空、平面或地下區域，均屬限建範圍：

一、特殊軟弱地段：水平淨距離一百公尺以內之範圍，但不得超過該軟弱粘土地層之最大厚度。

二、特殊堅硬地段：水平淨距離三十公尺以內之範圍。但捷運既有設施結構，位於地面坡度達百分之十五以上，為水平淨距離五十公尺以內之範圍。

三、過河段：水平淨距離五百公尺以內之範圍。

四、其他地段：水平淨距離五十公尺以內之範圍。

前項各款之範圍，除機廠及地面段之捷運設施自圍籬或側牆外緣起算外，其他捷運設施自其結構體外緣起算。

附件三：限建範圍內建築物、工程設施、廣告物及工程行為之審核與管理範圍

項次	建築物、廣告物及工程行為項目	審核與管理範圍
一	建築物之建造	位於限建範圍內應申請建造執照、拆除執照及雜項執照之建築物。
二	工程設施之構築	位於限建範圍內無須申請建造執照、拆除執照及雜項執照之工程設施。

...

註二：捷運主管機關依本表之規定審核，其行為有妨礙大眾捷運系統設施或行車安全之虞者，得請各該管主管機關要求申請人變更工程設計、施工方式或採取其他必要之措施。

第 9 條

起造人為其限建範圍內建築物申請建造執照、拆除執照或雜項執照時，應檢具

建築法規定之文件及下列書件，向當地主管建築機關申請，由當地主管建築機關會商捷運主管機關審核同意後發給之：

- 一、基地建築配置及平面位置圖，其比例尺不得小於五百分之一。
 - 二、建築物地下開挖剖面圖，其比例尺不得小於二百分之一，圖上並應標明與捷運設施之相關位置。
 - 三、開挖支撐系統設計圖。
 - 四、地基調查、試驗及分析報告。
 - 五、開挖穩定性分析。
 - 六、分級規範界線圖。
 - 七、開挖施工對捷運設施之安全影響評估報告。
 - 八、監測計畫，其內容應包括監測儀器配置、監測管理值及監測頻率等。
- 起造人進行前項第四款地基調查時，鑽探孔位於地下捷運設施外緣水平向外六公尺範圍內者，應檢附鑽孔位置之平面圖與剖面圖先向捷運主管機關提出申請同意鑽探。
- 第一項第七款及第八款規定之文件，經捷運主管機關同意者得免提送之。

第 12 條

起造人為其限建範圍內之建築物申請開工前，應先會同捷運主管機關及捷運營運機構，辦理捷運設施之現況調查及現況測量，並提出與原設計保護捷運設施相符之施工計畫，由當地主管建築機關會商捷運主管機關審核同意後始得開工。

前項行為，經捷運主管機關同意者得免辦理之。

第一項施工計畫應載明下列事項：

- 一、開挖步驟、計時、機具及工地檢驗之方式。
- 二、輔助工法及其施作機具之說明。
- 三、降水系統之機具、配量及各開挖階段之水位控制。
- 四、各開挖階段支撐應力、擋土壁變形及捷運設施之變形預測值。
- 五、監測系統之儀器配置及安裝方式。
- 六、緊急應變措施。
- 七、其他基於公共安全或保護捷運設施之需要，經捷運主管機關要求檢附之文件或說明。

4. 前項第四款之分析過程應作成評估報告，並列為施工計畫檢附之文件。

第 17 條

起造人依第九條第一項第七款、第十二條第四項、第十三條、第十四條第一項及第十五條規定提送捷運主管機關之文件，應由專業技師簽證。

第 17-1 條

依第九條第一項第七款、第八款、第十二條第一項、第十三條、第十四條第一項及第十五條規定提送捷運主管機關之安全影響評估報告、監測計畫、施工計畫、監測初始值量測報告及監測報告，捷運主管機關得要求起造人、申請人、工程主辦機關或行為人先委託專業機構審查並出具書面審查報告。

前項專業機構，係指具有土木工程、大地工程或結構工程專業之機構或其他法人機構。

附錄 4 內政部營建署申請建造執照應附文件內容

建造執照申請書件索引表 A 1 1 - 0

附表名稱	編號	檔案	附註
【建造執照申請書】	A11-*		
建造執照申請書	A11-1	doc / odt	內政部100.6.21台內營字第1000804519號令修正 內政部106.10.19台內營字第1060814251號令修正
起造人名冊(一)、(二)	A11-2	doc / odt	內政部106.10.19台內營字第1060814251號令修正
設計人名冊	A11-3	doc / odt	
建築物概要表	A11-4	doc / odt	
委託書	A11-5	doc / odt	
建築物增建概要表	A11-6	doc / odt	
【土地權利證明文件】	A12-*		
土地登記(簿)謄本	A12-1		地政事務所核發
地號表	A12-2	doc / odt	
地籍圖謄本(權利人)	A12-3		地政事務所核發
土地使用權同意書	A12-4	doc / odt	
使用共同監協議書	A12-5	doc / odt	
相關土地權利證明文件	A12-6		申請人提供
【審查或證明書件】	A13-*		
建造雜項執照(變更設計)審查表	A13-1	doc / odt	
建造執照及雜項執照規定項目審查表	A13-2	doc / odt	
使用道路申請書	A13-3	doc / odt	
建築線指定	A13-4		地方都市機關核發
建造執照預審審定書	A13-5		地方建管機關核發
節約能源計算書	A13-6		
山坡地雜項使用執照	A13-7		縣市政府核發
都市設計審定書	A13-8		縣市政府核發
特定目的基地應檢附目的事業主管機關准予核備證件	A13-9		目的事業主管機關核發
其他必要書件	A13-10		依相關法令應檢附之文件
【工程圖樣及說明書】	A14-*		

附錄 5 臺中市政府交通局函覆都發局申請建照執照會審意見

臺中市政府交通局 函

地址：40341臺中市西區民權路101號
承辦人：
電話：0
電子信箱

受文者：臺中市捷運工程處

發文日期：中華民國108年9月3日

發文字號：中市交捷工字第1080043917號

類別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如說明三

主旨：有關「臺中都會區大眾捷運系統烏日文心北屯線設計畫」限建範圍內，本市南屯區豐功段252、253及255地號第3筆土地申請建造執照會審案，業經函詢施工機關後，本局無意見，請查照。

說明：

- 一、依據「大眾捷運系統兩側禁建限建辦法（下稱本辦法）」第9條、臺中市政府捷運工程局108年8月30日北市捷土字第1083018232號函及貴局108年8月19日會簽意見單辦理。
- 二、下列意見請於執照備註欄註記，請起造人配合辦理：
 - (一) 依本辦法第12條，開工前提送施工計畫書1式4份至本局，並通知本局辦理開工前會勘。申請基地附近之捷運高架結構已經施作，捷運設施之監測儀器配置及管理值，請依評估報告中之分析結果納入施工計畫書，以作為監測之依據，並與本局相互協調配合。
 - (二) 依本辦法第13條及第14條，提送監測初始值、定期提送監測報告、監測數值達警戒值提出安全評估報告1式4份至本局。
 - (三) 依本辦法第15條，開挖過程有變更施工法者，需提送變更開挖對捷運設施之影響評估報告1式4份至本局。
 - (四) 依本辦法第18條及第19條，於建築物完工後向本局辦理申請使用執照前會勘事宜。
 - (五) 依本辦法第17-1條，提送監測計畫、施工計畫、監測初始值量測報告及監測報告等資料前，請先行委託專業機構審查並出具書面審查報告後再提送本局。
 - (六) 基地位於捷運烏日文心北屯線之高架結構旁，捷運高架橋兩側已設置必要性且符合環保法規之隔音牆，惟考量捷運未來營運運轉聲音對建築物影響之可能性，故申請建築物應配合作好相對應之隔音措施，以確保居住品質。
- 三、隨函檢附申請案原卷安全影響評估報告及北捷局函復審查意見。

正本：臺中市政府都市發展局

副本：興富發建設股份有限公司、大容聯合建築師事務所、齊裕營造股份有限公司、臺中市捷運工程處

附錄 6 興富發毗鄰捷運基地地下開挖工程施工計畫報告書目錄

興富發建設台中市南屯區豐功段

252、253、255 等地號

毗鄰捷運基地地下室開挖工程

施工計畫書

【定稿版】

起造單位：興富發建設股份有限公司
建築師：大容聯合建築師事務所
承造單位：齊裕營造股份有限公司
安全監測承商：永嵩科技工程股份有限公司
擋土柱承商：仲儀工程有限公司
土方開挖承商：金石谷企業有限公司
抽排水承商：建優企業有限公司

中華民國 108 年 9 月

目錄

一、前言	1
二、工程概況	3
2.1 基地現場及現場概述	3
2.2 地層與地下水水位分佈	6
2.2.1 地層分佈及工程性質	6
2.2.2 地下水水位分佈狀況	7
2.3 建築規劃配置與連續壁工程概述	8
2.4 別管條件施工對捷運設施之影響評估	9
2.5 安全影響評估分析結果	11
2.5.1 新建工程擋土柱變形預估	11
2.5.2 捷運高架橋墩柱變形預估	11
2.5.3 捷運高架橋墩軌道預估	12
三、施工組織、進度及緊急應變系統	13
3.1 管理組織	13
3.2 預定施工进度	19
3.3 緊急應變回報系統	32
3.3.1 安全監測回報系統	32
3.3.2 緊急回報聯絡系統通訊資料	32
3.3.3 安全監測管理值	35
四、分項工程施工計畫	37
4.1 安全監測系統工程	38
4.2 擋土柱系統工程	127
4.3 擋土支撐系統工程	214
4.4 基地內抽排水系統工程	224
五、品質管理	245
5.1 安全監測系統工程	245
5.2 擋土柱系統工程	249
5.3 土方開挖系統工程	253
5.4 基地內抽排水系統工程	253

附錄 8 興富發交通維持計畫摘要

二、施工項目、範圍、時程

(一) 施工項目：建材物料進場、結構體鋼筋吊運作業、混凝土澆置作業。

(二) 施工範圍：本工程臨時使用南屯區文心南路及文心南五路部分道路(自文心南五路至文心南六路間)，於施工期間將臨時設置移動式吊車一輛及運送鋼筋建材拖板車一輛，或二台混凝土壓送車配置二台預拌車為一組，或砂石車一輛及運送建材拖板車一輛，以利施工過程順暢，並縮短施工時間，臨時佔用道路範圍約為文心南路8公尺寬(含人行道5公尺)、30公尺長及文心南五路5.1公尺寬(含人行道2.1公尺)、22公尺長。

(三) 施工時程：本工程預訂 107 年 07 月 06 日至 115 年 06 月 06 日止，相關作業借用道路時間如下：

- 1、鋼筋吊運作業：每次施工時間為 9:00 至 15:30
- 2、混凝土澆置作業：每次施工時間為 9:00 至 15:30
3. 遇上下班時間，將自行縮減佔用車道以避免造成交通阻塞。
- 4、本公司需於施工前（以受文者收文日為主）以書面向臺中市政府警察局及轄區分局及轄區區公所報備並副知臺中市政府交通局。

貳、施工進行說明：施工方法

- ✓ 一、工料及建材吊掛作業：結構體工程施工至材料進場使用移動式吊車進行工料吊掛作業，移動式吊車約 100 噸於文心南路緊鄰基地內側佔用約 8 公尺寬(含人行道 5 公尺)、30 公尺長道路及文心南五路佔用約 5.1 公尺寬(含人行道 2.1 公尺)、22 公尺長於甲種圍籬起算，並派專人進行交通疏導，以避免交通擁塞及影響交通及行人安全，道路佔用時間為 09:00 至 15:30。
- ✓ 二、預拌混凝土壓送澆置作業：結構體工程在建築物進行澆置作業時採壓送車於文心南路緊鄰基地內佔用約 8 公尺寬(含人行道 5 公尺)、30 公尺長及文心南五路佔用約 5.1 公尺寬(含人行道 2.1 公尺)、22 公尺長道路，澆置時段在文心南路及文心南五路加派專人進行交通疏導，道路佔用時間為 09:00 至 15:30，此出入動線與主要車流量道路分開，避免影響道路交通。

參、交通維持方案

一、施工期間交通影響範圍：

- (一) 施工期間交通影響範圍：直接影響文心南路與文心南五路交岔口車道交通，因文心南路路單向路寬 12 公尺施工所需佔用路 8 公尺寬(含人行道 5 公尺)、長約 30 公尺，文心南五路寬 12 公尺施工所需佔用路寬約 5.1 公尺寬(含人行道 2.1 公

尺)、22 公尺長，為顧及車輛及行人安全將派員進行交通指揮，引導往來車輛通行。並設置明顯警示標誌。

(二) 施工範圍交通衝擊評估：進行結構體灌漿及物料吊運施工作業車輛進出時，將影響文心南路與文心南五路，為顧及來往車輛及行人安全需派人員進行交通指揮並加設警示設施。

(三) 車道配置及改道計畫：在施工期間佔用文心南路與文心南五路，避免車流回堵，將於施工前三日張貼施工公告，並對臨時停車車主進行柔性勸導以增加可通行之空間，再派員於文心南路與文心南五路進行交通指揮使車輛能注意文心南路與文心南五路車道因施工而路幅縮小需注意前方道路狀況。

(四) 施工車輛經禁行路段路權申請：本工程施工車輛種類、行經路線與時段如為本市「載運危險物品車輛禁止通行區域及時段表」公告所管制者，將依規另案申請通行路權。

(五) 公車站牌遷移計畫：在施工期間佔用文心南路與文心南五路，為顧及來往車輛及行人搭乘公車之安全，故建議將文心南路與文心南五路公車站牌進行遷移。

二、施工安全措施：

(一) 施工期間影響範圍：先於施工前三日於施工範圍內進行公告，施工時於施工作業車輛旁放置交通錐、警示燈、並禁止

非相關作業人員及車輛進入吊掛範圍及其他交通管制設施以維護往來車輛及行人安全。

(二) 占用施工作业區前後由施工單位配置交通指揮人員，負責疏導及管理路邊停車。

(三) 夜間安全措施：增加道路照明設備及警示燈具，交通指揮人員需佩帶安全帽、反光背心及交通指揮棒，並於施工完成後進行路障清理及道路路面清洗以避免夜間視線不良造成交通事故。

三、重大緊急災害應變計畫：先於周圍鄰房進行協調溝通，再於施工前三日在工地周邊張貼公告，若施工期間於工程路段發生交通事故，工地應配合調度進行救護車輛及人員安置，並進行排除道路阻塞情況，若因工地施工作业不當所發生意外事故，則工地盡全力進行救護及與事故受害者進行協調後事宜。

附錄 9 齊裕塔吊拆除工程進度



齊裕營造股份有限公司

會議記錄

會議名稱	塔吊拆除工程進度	會議時間	112年03月21日
地點	豐功段會議室	主席：	
出席人員 (簽名)	<p>出席人員簽名：(Handwritten signatures)</p> <p>紀錄：(Handwritten initials)</p>		

項次	議題類別	作業別	內 容	預定完成日期	實際完成日期	提案人員	承辦單位(人)
1			預計4/10進行拆除機放樣。(現況需淨空)				
2			預計4/11施作化錨。				
3			預計4/12-14拆除機進料及吊裝。(5號門)				
4			預計4月底進行拆除機工檢。(時間確認後告知工地)				
5			預計5/10開始拆除塔吊。(拆除時間約3-4天)				
6			預計5月中進行拆除機分解作業。(拆除時間約3-4天)				
7			現場進行拆除塔吊作業，物料吊放置工地內，2號門站				
			吊車吊塔吊物料置板車上運走，會圍圍管制派義交現場				
			指揮交通作業。				
8			拆塔吊作業現場不需要申請拆除機拆塔吊交維計畫，使				
			用工地一般交維計畫申請路權，現場有跟宇球鄧特助討				
			論過。				
9			現場進行拆除塔吊作業，吊掛吊物作業要拉牽引繩，防				
			止物料擺晃，會有墜落危害發生。				
10			現場施工作業個人防護器具，確實穿戴背負式安全帶、				
			安全帽等防護裝備。				

附錄 10 齊裕占用道路備查函

齊裕營造股份有限公司 函

公司地址：407 臺中市西屯區朝富路 213 號 25 樓
作業所地址：408 臺中市文心南五路一段 295 號旁工地
承辦人：豐
連絡電話：
電子信箱：.....@......tw

受文者：臺中市政府交通局

發文日期：中華民國 112 年 05 月 04 日

發文字號：(112)齊南字第 0505 號

速別：速件

密等級解密條件或保密期限：普通

附件：共 5 頁

主旨：有關本公司承攬「興富發建設店鋪辦公室集合住宅新建工程」申請占用南屯區文心南路及文心南五路旁部分道路(自文心南五路及文心南六路間)乙案，報請備查、請查照。

說明：

1. 依 108 年 9 月 5 日中市交行字第 1080044521 號函辦理。
2. 本公司承攬建造執照號碼：106 中都建字第 10563 號(興富發建設店鋪辦公室集合住宅新建工程)，因工程進行建材物料進場、結構體鋼筋吊運、混凝土澆置作業，使用範圍為文心南路寬約 8 公尺(含人行道 5 公尺)、長約 30 公尺(含施工漸變段)及文心南五路寬約 5.1 公尺、長約 22 公尺(含施工漸變段)，另圍設 0.6 公尺寬 30 公尺長臨時性人行道供用路人行走，以上路段申請道路施工時段為 09:00 至 15:30，預計於 112 年 05 月 09 日至 112 年 05 月 11 日占用道路。
3. 附交通維持及管制圖說。

正本：臺中市政府警察局、臺中市政府警察局第四分局、南屯區公所

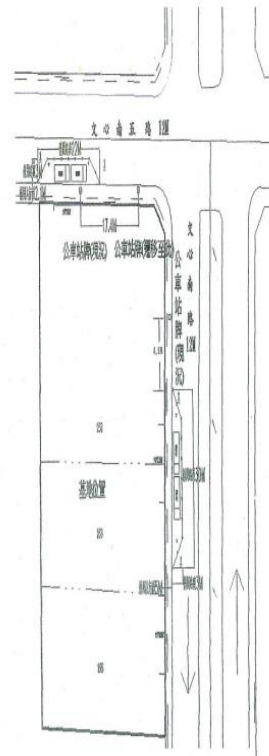
副本：臺中市政府交通局

肆、交通管制圖說

(一) 模板、鋼筋材料等吊運時交通管制圖說



照片說明: 公車站牌位置



附錄 11 宇球補通報塔吊危險作業紀錄

寄件者：勞動部職業安全衛生署

Date: 2023年5月10日 週三 下午2:46

Subject: 危險通報-台中豐功段

To:

通報成功，我們會盡快為您處理，謝謝。

區域：北區職業安全衛生中心

危險作業別:塔式起重機升高及拆卸作業

事業單位名稱:宇球國際興業有限公司

承攬作業單位名稱:齊裕營造股份有限公司

作業工程名稱:台中豐功段

現場作業地址:台中市南屯區文心南路259號旁工地

聯絡人姓名:

聯絡人電話:

電子郵件:

施工期限:2023-05-10~2023-05-11

備註:

塔吊拆除

附錄 12 事故當日塔吊拆除自主檢查表

檢查者		檢查結果	NO.0002509		
會同者		符號說明	<input checked="" type="checkbox"/> 有缺點須立即改進 <input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 不良須改善		
項次	檢查細項	結果	確認人員	日期/時間	檢查文件、紀錄、照片
作業前 工作 檢查	1 拆除人員安全裝備(安全帽、安全帶、工作鞋及鞋子)是否合格	○	[Redacted]	5/10	
	2 作業區及人員動線之安全措施(安全柵索)及防護措施(安全網)是否合格	○			
	3 鋼索吊環是否變形損傷	○			
	4 拆除場地是否足夠作業,障礙物是否清除	○			
	5 確認場地需能安全負荷,承載安裝機具作業時產生之各項應力	○			
	6 拆除之構件具備有詳細重量、高度、距離等資料	○			
	7 拆除之機具具備有詳細重量、高度、距離等資料	○			
	8 施工範圍內拉警示條以避免非相關人員進入	○			
	9 運輸車輛之動線或吊裝作業若影響交通立警示牌,並指派人員指揮交通	○			
	10 塔吊之支撐座標水平及立面支撐或基礎檢查是否合於安裝標準	○			
作業中 工作 檢查	1 拆除索具必須確實照規定使用適當的規格	○	[Redacted]	5/10	
	2 拆除物件必須確實使吊點在中心位置避免物件傾斜	○			
	3 拆除大型物件時需綁繩索以防物件轉動	○			
	4 拆除物件時需綁繩索或拉鋼索以防止吊點不在重心位置時物件突然上揚或下墜而產生危險	○			
	5 易飛物品需確認是否固定妥當	○			
	6 手工具或螺絲插銷需注意綁緊避免飛落	○			
	7 是否遇狂風大雨,需暫停作業	○			
	8 作業時須有合格專人指揮管制施工安全	○			
	9 配重拆除時須考量平衡及安全管制	○			
墜落	1 安裝、爬升、拆除作業人員是否確實使用適當之安全帽、安全帶	○	[Redacted]	5/10	
	2 攀爬梯是否設置至頂部	○			
	3 頂部修理平台是否設置護欄	○			
	4 極限開關、緊急停止裝置,及其他安全裝置是否正常	○			
	5 安裝、爬升、拆除之塔柱是否固定	○			
	6 安裝、爬升、拆除螺絲或插銷是否配置失手繩	○			
	7 安裝、爬升、拆除作業人員是否確實使用適當之安全帽、安全帶	○			
物體 飛落	1 吊具、鋼索是否已有截斷、磨損、變形、扭結	○	[Redacted]	5/10	
	2 過捲預防及過負荷預防裝置是否正常	○			
	3 吊鉤防止吊物脫落之防滑舌片裝置是否正常	○			
	4 吊物是否超過額定荷重	○			
	5 固定式起重機作業時是否嚴禁人員進入吊舉物之下方	○			
倒塌	1 桁架、鞍架、伸臂等結構是否安裝穩固	○	[Redacted]	5/10	
	2 齒輪、軸、制動裝置、捲筒、槽輪等機械性能是否正常	○			
	3 當風速達六級風(10m/秒)以上時,應停止作業停止使用	○			
	4 強風時制動裝置是否放置空檔	○			

檢查意見 同意施工 立即改善後,同意施工 不同意施工

附錄 13 固定式起重機安全作業檢查表

齊裕營造股份有限公司

表單編號:CI-02-35E

固定式起重機作業安全檢查表

工程名稱：豐功段

廠商名稱：宇球

檢查日期：112年5月6日

檢查項目	檢查結果		改善措施	備註
	合格	不合格		
個人防護	現場作業勞工個人防護具使用情形(安全帽、安全帶、安全鞋、反光背心等等)是否良好。	✓		
	作業勞工身心狀況是否良好。(精神狀況、身體狀況良好、禁止飲用含酒精性飲料)	✓		
	作業勞工是否有其他不安全動作或行為(如違反工作守則或未依安全標準作業程序施工...)	✓		
機具檢查	起重機進場前是否檢附起重機、起重機操作手、吊掛手合格證辦理危險性機械進場申請。	✓		
	使用之起重機是否裝設過捲預防裝置、制動裝置、過負荷防止裝置，並於標示吊升荷重範圍內作業。	✓		
	固定式起重機之各電線是否有破損情形，如有是否立即更換。	✓		
	使用之吊掛鋼索、吊鏈是否無扭結、變形、龜裂，吊鉤裝設防滑舌片，且外觀不得變形或龜裂等狀況。	✓		
	使用之吊掛纖維索是否無斷股或顯著之損傷或腐蝕者。	✓		
物體飛落 (指揮手填寫)	起重機具作業時是否有用圍設吊掛作業範圍，吊舉物下方是否淨空並採取實體區隔。	✓		
	是否設置指揮人，正確指揮機具移動。	✓		
	檢查是否使用雙點吊掛。	✓		
工作場所	操作人員或駕駛人員於起重機吊有荷重時，不得擅離操作位置或駕駛室。	✓		
	以吊物為限，不得乘載或吊升勞工從事作業。	✓		
	遇強風(10m/sec)、大雨(15mm/hr、50mm/day)等惡劣氣候及四級以上地震是否停止作業。	✓		
	至固定式起重機操作室動線是否完善。	✓		

- 說明：
1. 本表應於固定式起重機作業時即實施檢查，檢查記錄表應保存三年。
 2. 本檢查表經工地負責人批示後，由 職安管理員製檔存查。
 3. 若無該項作業項目，請於備註欄上標示【/】。
 4. 若檢查結果為不合格，請於改善措施欄說明改善方式及改善結果。

附錄 14 工具箱會議紀錄表

工具箱會議紀錄表 No. 014541

工程名稱: 台中豐助 日期: 112年 5月 10日

報告/討論事項/結論: 已完成危害告知

1. 工作內容及分配:
 - (1) 塔吊拆除 (2) _____
 - (3) _____ (4) _____
2. 安全衛生與注意事項:
 - (1) 安全帽 (2) 物體墜落、高空墜落
 - (3) 背負式安全帶 (4) 人員管制、交通管制
3. 使用機具: (請確實填寫)
 - (1) 施工電梯 *1 (2) 塔吊 *1 (3) _____ (4) _____ (5) _____
4. 危險告知:

<input checked="" type="checkbox"/> 墜落、滾落	<input checked="" type="checkbox"/> 跌倒	<input checked="" type="checkbox"/> 衝撞	<input checked="" type="checkbox"/> 物體飛落	<input type="checkbox"/> 感電
<input checked="" type="checkbox"/> 倒塌、崩塌	<input checked="" type="checkbox"/> 被擡	<input checked="" type="checkbox"/> 被夾、被捲	<input checked="" type="checkbox"/> 被切割擦傷	<input type="checkbox"/> 踩踏
<input checked="" type="checkbox"/> 物體破裂	<input checked="" type="checkbox"/> 爆炸	<input checked="" type="checkbox"/> 交通事故	<input checked="" type="checkbox"/> 與有害物之接觸	<input type="checkbox"/> 火災
<input type="checkbox"/> 與高溫、低溫接觸	<input type="checkbox"/> 其他 _____			
5. 安全提示:

<input checked="" type="checkbox"/> 帶好安全帽、扣好帽帶	<input checked="" type="checkbox"/> 現場清掃整理	<input checked="" type="checkbox"/> 注意吊掛作業安全
<input checked="" type="checkbox"/> 配戴背負式安全帶	<input checked="" type="checkbox"/> 注意熔接火花	<input type="checkbox"/> 注意起重作業安全
<input type="checkbox"/> 注意現場整理整頓	<input type="checkbox"/> 注意火災防止	<input checked="" type="checkbox"/> 注意出入工地第三者安全
<input checked="" type="checkbox"/> 注意用電安全不可裸線接電源	<input checked="" type="checkbox"/> 注意溶劑安全	<input checked="" type="checkbox"/> 服從引導指揮
<input checked="" type="checkbox"/> 注意高處作業穩定性	<input checked="" type="checkbox"/> 充分通風	<input checked="" type="checkbox"/> 車輛外出時清洗輪胎
<input type="checkbox"/> 注意重心位置	<input checked="" type="checkbox"/> 注意鋼筋熔接安全	<input type="checkbox"/> 注意突出鋼筋保護
<input checked="" type="checkbox"/> 注意支撐狀況	<input type="checkbox"/> 防範倒塌災害	<input checked="" type="checkbox"/> 注意架高電線及配管安全
<input type="checkbox"/> 維持環境衛生	<input type="checkbox"/> 注意泥漿污染	<input checked="" type="checkbox"/> 注意施工之三角架安全
<input type="checkbox"/> 注意搬運作業安全	<input type="checkbox"/> 注意現場各種狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 注意材料堆積整齊
<input checked="" type="checkbox"/> 防範空氣污染	<input type="checkbox"/> 不可站在吊掛物下方	<input checked="" type="checkbox"/> 不可私自拆除安全欄杆
<input checked="" type="checkbox"/> 未經同意不可拆除鷹架交叉拉桿	<input type="checkbox"/> 其他 _____	
6. 使用防護具:
 - 安全帽 背負式安全帶 安全鞋 護目鏡 耳塞、耳罩 防塵口罩 其他 _____
7. 具體防護對策:

附錄 15 勤前教育訓練會議簽到單

豐功段 新建工程案		齊裕營造股份有限公司	表單編號:CI-04-08A			
承攬商：宇球		工項：塔吊	日期：112年 5月 10日 作業人數：10人			
危 害 防 止 對 策	<p>一般：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 進入工區須佩帶安全帽、反光背心。 2. 安全設施、設備非經申請核准，不得拆除。 3. 電線需架高。 4. 動火作業需事前申請，個人防護具應齊全並配置滅火器，且兩米內易燃物淨空。 5. 隨時保持通風正常，若有暈眩不適等症狀應立即離開作業現場。 6. 作業及安全動線不得堆置物料、材料。 7. 施工人員進場時需接受教育訓練並願意遵守工地相關規範。 8. 車輛進出工地時應設置交通管理人員。 9. 工地內禁止飲用酒精性飲料。 10. 遇到不安全的環境應立即向工務所反應。 11. 使用合格之上下設備。 					
	<p>工作連繫與調整:(請填寫各施工項目及當月重點宣導主題)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 禁止人員進入移動式起重機作業半徑內。 2. 吊掛作業區要確實圍設並要求指揮手確實巡視有無非相關人員進入，並於起吊時吹哨音警示。 3. 作業範圍設置警示標誌及警示帶並禁止非作業人員進入。 4. 吊掛作業區如有高壓電線須包覆或遷移。 					
以上所列各項施工環境危害因素及防止對策業經齊裕營造股份有限公司安全衛生管理人員告知無誤。被告知人如下列：						
姓名	額溫	連絡電話	姓名	額溫	連絡電話	

附錄 16 通聯抄件

時間	發話者	通聯內容	發話源
1227:21	機廠控制工程師	OCC 通告全線 OCC 通告全線 請確 全線確認電梯電扶梯是否有 無人員受傷 是否停機 OVER	機廠控制工 程師席位- 數位無線電 (正線)
1227:34	03/04 隨車站務 員	G12 豐樂站下行車組 03/04 呼叫 OCC 請立...(不清楚)	
1227:40	機廠控制工程師	OCC 收到 G12 豐樂下行車組 03/04 請說 OVER	
1227:46	豐樂公園站長	立即停車	
1227:51	電力公司	台中 AD 你好	直線電話- 電力公司
1227:53	電力控制工程師	喂 你好 請問 我臺中捷運行控 中心 請問有跳電嗎	
1227:57	電力公司	哪邊啊	
1227:58	電力控制工程師	臺中捷運行控中心	
1227:59	電力公司	你稍等一下喔 我問一下喔	
1228:01	電力控制工程師	好	
1228:07	電力公司	請問有什麼異常嗎 台電有異常嗎	
1228:09	電力控制工程師	目前我這邊沒有...(不清楚)	
1228:10	電力公司	沒有 好 謝謝	
1228:11	電力控制工程師	好 拜拜	
1228:11	電力公司	好 謝謝 謝謝 拜拜	
1228:04	電力值班	喂 你好	電力控制工 程師席位- 公務手機
1228:07	工程控制工程師	跟你通知一下喔 剛剛那個有 有 跳電 那目前第三軌有跳電狀況 然後我等下傳照片給你	
1228:15	電力值班	好 好 好	
1228:16	工程控制工程師	好 謝謝 拜拜	

1228:06	機廠控制工程師	OCC 呼叫 G12 豐樂下行車組 目前前三軌上下行跳電 那請先原地稍後並請旅客不要下車 謝謝 OUT	機廠控制工程師席位-數位無線電(正線)
1228:36	03/04 隨車站務員	車組 03/04 呼叫 OCC 目前前列車撞到前方障礙物	
1228:42	機廠控制工程師	OCC 呼叫 G12 豐樂下行車組 03/04 那目前三軌未帶電 請 請原地稍後	
1228:52	機廠控制工程師	OCC 通告全線各列車 OCC 執行全域月台駐留 全域月台駐留 那列車到站後請先原地稍後 謝謝 OUT	
1229:05	機廠控制工程師	OCC 呼叫 G12 豐樂下行車組 跟您確認車上有無人員受傷 OVER	
1229:14	03/04 隨車站務員	車組 03/04 回報 有旅客頭部流血 OVER	
1229:19	機廠控制工程師	OCC 收到 有	
1229:22	機廠控制工程師	OCC 收到	
1229:27	機廠控制工程師	OCC 收到車組 03/04 車上有旅客頭部流血 那請先原地稍後 等候支援 謝謝 OUT	
1229:38	03/04 隨車站務員	車組 03/04...(不清楚)	
1229:46	119	您好 很高興為您服務	工程控制工程師席位-自動電話
1229:48	電力控制工程師	長官你好 我這邊臺中捷運行控中心	
1229:50	119	嘿	
1229:51	電力控制工程師	我車上 我這邊列車有旅客受傷 03/04	
1229:55	119	在松竹路一段 100 號嗎	

1229:57	電力控制工程師	對 對 對	
1229:58	119	1000 號 1000 號嘛	
1230:00	電力控制工程師	沒有沒有 在 那個 G13 大慶站 他在列車上 12 到 13 的列車上	
1230:06	119	在哪一站 在哪一站	
1230:08	電力控制工程師	大慶站 大慶站	
1230:09	119	大慶站那邊那齣	
1330:11	電力控制工程師	對 更正 他現在靠近那個 豐樂 公園	
1230:15	119	那一站是什麼站 等一下喔	
1230:18	電力控制工程師	豐樂公園 豐樂公園	
1230:20	119	豐樂是 哪一站阿	
1230:22	電力控制工程師	豐 G12 的豐樂公園站 捷運豐樂 公園站 文心豐樂公園	
1230:30	119	是文心站嘛 對不對	
1230:31	電力控制工程師	文心森林公園 對不起 文心森林 公園	
1230:33	電力控制工程師	更正 不是 不是不是 是豐樂公 園	
1230:37	119	豐樂公園那站嘛	
1230:39	電力控制工程師	對 對 對 對 對	
1230:40	119	那站叫豐樂站齣	
1230:41	電力控制工程師	對 豐樂站 豐樂站	
1230:44	119	好 好	
1230:45	電力控制工程師	好麻煩你	
1230:46	119	好	
1230:47	電力控制工程師	有旅客受傷	
1230:02	機廠控制工程師	OCC 呼叫 G12 豐樂下行車組 03/04 麻煩打開 8 號設備櫃 確認 車上 設備 OVER	機廠控制工 程師席位- 數位無線電

1230:12	03/04 隨車站務員	車組 03/04 收到 目前正前往 8 號設備櫃確認 TMS 狀況 OVER	(正線)
1230:25	豐樂公園站長	豐樂站長回報 OCC 人員已備妥安全裝備至 1 月台南端端牆門前 OVER	
1230:33	機廠控制工程師	OCC 收到那個 OCC 呼叫車組	
1230:38	控制長	OCC 呼叫車組 03/04 車組 03/04 請麻煩先將旅客 全部集中在比較安全的區域 稍後我們會請站長過去做處理 OVER	
1230:52	03/04 隨車站務員	車組 03/04 收到 那是否要 目前目前是否要確認 8 號設備櫃 TMS 狀況 OVER	
1230:59	控制長	否定 否定 先暫時先不拍攝 先預作準備 稍後預作準備 OVER	
1231:07	03/04 隨車站務員	車組 03/04 收到	
1231:11	機廠控制工程師	OCC 呼叫 G12 豐樂下行車組 03/04 那人員請至 03 車端切換模式為 RMF 模式後回報 OVER	
1231:25	03/04 隨車站務員	車組 03...(不清楚)	
1231:29	03/04 隨車站務員	03/04 車收到 目前前往 03 車端 切換為 RMF 模式待命 OVER	
1231:42	豐樂公園站長	G12 豐樂站長回報 OCC 目前旅客已走中央走道要回到...(不清楚)	
1231:48	機廠控制工程師	OCC 呼叫車組 03/04 請人員勿下軌勿下軌 目前三軌帶電 目前三軌帶電 謝謝 OUT	
1232:01	03/04 隨車站務員	呼叫 車組 03/04 呼叫 OCC 目前	

	員	旅客 旅客往中央走道移動 OVER	
1232:11	機廠控制工程師	OCC 呼叫車組 03/04 請旅客不要 下車 不要下車	
1232:42	03/04 隨車站務 員	車組 03/04 呼叫 OCC 目前已切換 為 RMF RMF 模式待命	機廠控制工 程師席位- 數位無線電 (正線)
1232:41	行控中心幕僚	你好 行控	直線電話- 捷運警察隊
1232:42	捷運警察隊	喂 長官你好 我捷運警察局	
1232:44	行控中心幕僚	是	
1232:45	捷運警察隊	那個大慶站現在有問題對不對	
1232:47	行控中心幕僚	對 我們目前 線上有發生事件	
1232:50	捷運警察隊	那個我們警察局是特 勤務中心特 地打來說 叫我們說 建議你們停 駛 啊你們現在要怎麼做	
1232:59	行控中心幕僚	我們目前 列車上面有發生 疑似 爆炸事件	
1233:04	捷運警察隊	什麼 什麼事件	
1233:05	行控中心幕僚	疑似列車有爆炸的狀況	
1233:07	捷運警察隊	嘿 嘿 嘿	
1233:08	行控中心幕僚	對對 那我們目前在處理中 我們 先進行現場旅客的一個 一個疏散	
1233:13	捷運警察隊	嘿	
1233:14	行控中心幕僚	對 對 對	
1233:15	捷運警察隊	阿 還有在運行嗎 還是說到 到	
1233:18	行控中心幕僚	我們目前 目前全線 目前都是先 暫停了 先暫停了	
1233:21	捷運警察隊	喔 現在有暫停了	
1233:22	行控中心幕僚	對 對 對 對 對	

1233:23	捷運警察隊	好 好 好	
1233:24	捷運警察隊	阿長官貴姓	
1233:25	行控中心幕僚	我姓蕭	
1233:26	捷運警察隊	蕭啦齣	
1233:27	行控中心幕僚	對 對 對 好 謝謝	
1233:03	機廠控制工程師	OCC 呼叫 G12 豐樂站長 OCC 呼叫 G12 豐樂站長 OVER	機廠控制工程師席位-數位無線電(正線)
1233:08	豐樂公園站長	G12 豐樂站長收到 OCC 請說 OVER	
1233:16	機廠控制工程師	OCC 呼叫 G12 豐樂站長 OCC 核發授權碼 1001 那請人員出端牆門先...(不清楚)	
1233:25	機廠控制工程師	按 按 ETS 然後下軌引導旅客 OVER	
1233:30	豐樂公園站長	收到 下軌引導旅客 OVER	
1233:46	機廠控制工程師	OCC 呼叫 G11 南屯站長 請人員就安全裝備至 2 月台 2 月台南端牆門待命 OVER	機廠控制工程師席位-數位無線電(正線)
1233:57	機廠控制工程師	OCC 呼叫 G11 南屯站長 請至 2 月台著好安全裝備 那人員準備下軌架 SCD OVER	
1234:06	豐樂公園站長	G12 南屯站長回報 OCC 已完成月台斷電...(不清楚)	
1234:15	正線控制工程師	OCC 通告全線 目前 G12 豐樂下行區間發生異常事件 請全線段開始執行支援作業 OVER	
1234:32	機廠控制工程師	OCC 呼叫 G12 豐樂站長 跟你確認人員是否已下軌 抵達車組 03/04 OVER	
1234:41	豐樂公園站長	收到人員立即來...(不清楚) 去	

		03/04...(不清楚)	
1234:48	機廠控制工程師	OCC 呼叫 OCC 呼叫授權碼 1001 那人員請引導車組 03/04 旅客返回 月台	
1234:58	機廠控制工程師	那 OCC 呼叫車組 03/04 那請人 員殿後 殿後 謝謝 OUT	
1234:39	110	喂	
1334:40	電力控制工程師	喂 長官你好 臺中捷運行控中心	
1234:43	110	嘿 嘿	
1234:44	電力控制工程師	喂 我們 12 站到 13 站間有 有列 車異常 有發生爆炸的情形 那旅 客 有旅客受傷 應該是電力異常 可能是電力異常事件	工程控制工 程師席位- 自動電話
1234:55	110	旅客有人受傷	
1234:56	電力控制工程師	有人受傷 有人受傷	
1234:58	110	你說哪一站	
1234:59	電力控制工程師	12 到 13 站間 12 到 13 站間 那 我們現在 12 到 13 是停駛的狀況喔	
1235:05	110	好 好 好	
1235:06	電力控制工程師	好 謝謝 好	
1235:15	豐樂公園站長	G12 南 G12 豐樂站長呼叫 OCC OVER	
1235:25	豐樂公園站長	G12 南屯 G12 豐樂站長回報 OCC 人員已抵達 03/04 車 OVER	
1235:31	機廠控制工程師	OCC 收到 請授權碼 1001 人員開 始引導旅客回車站 謝謝 OUT	
1235:42	豐樂公園站長	好 G12 豐樂站長收到 將引導旅 客至月台 OVER	
1235:48	機廠控制工程師	是的 正確 那車上的旅客受傷再	

		麻煩留意 謝謝 OUT	
1235:54	豐樂公園站長	將留意受傷旅客 OVER	
1235:57	機廠控制工程師	OCC 呼叫 G12 豐樂站長 授權碼 1001 那人員返回月台後 請清點 旅客人數 並回報狀況 謝謝 OUT	
1236:08	機廠控制工程師	OCC 呼叫 G11 南屯站長 跟你確認人員是否已著安全裝備抵達 2 月台南端牆門 是否正確 OVER	
1236:22	南屯站長	向 OCC 請問是否呼叫 G11 南屯站長 OVER	
1236:29	機廠控制工程師	OCC 呼叫 G12 豐樂下行車組 03/04 那請人員拍攝現場 現場畫面後回傳車務領班 謝謝 OUT	
1236:43	03/04 隨車站務員	車組 03/04 收到 拍攝現場狀況後回報	
1236:47	機廠控制工程師	是 正確 OCC 呼叫 G11 南屯站長 跟您確認目前狀況 OVER	
1236:54	南屯站長	G11 南屯站長回報 人員目前還在 PAO OVER	
1235:37	電力控制工程師	喂 喂 喂 你好	電力控制工程師席位-公務手機
1235:38	軌道值班	喂	
1235:39	電力控制工程師	我們 12 到 13 站間有 那個旅 有有爆炸情形 電力異常	
1235:44	軌道值班	嘿	
1235:44	電力控制工程師	不確定是不是軌道有問題	
1235:46	軌道值班	嘿	
1235:47	電力控制工程師	現在旅客下軌道疏散 麻煩派員去支援一下	
1235:51	軌道值班	你說 12 到 13 喔	

1235:52	電力控制工程師	對 對 對 對 對	
1235:53	軌道值班	好	
1235:54	電力控制工程師	好 謝謝 好 拜拜 好 謝謝	
1236:11	電力控制工程師	喂 喂 你好 車輛廠嗎 我 03/04 車門有爆炸掉	電力控制工程師席位- 公務手機
1236:16	車輛值班	好 我們 我們現在出發過去了	
1236:18	電力控制工程師	好 謝謝 好 拜拜	
1236:19	車輛值班	拜拜	
1237:02	行控中心幕僚	行控你好 我是○○	控制長席位 -自動電話
1237:04	站務南段值班	不好意思 我是站務南段辦 那個 我們剛剛客服有告知說 旅客進線 說有鷹架掉到那個豐樂的軌道上	
1237:11	行控中心幕僚	有 有 我們現在正在處理	
1237:13	站務南段值班	對 對 不好意思 我現在要問的 是說 因為這樣看起來沒那麼快 是不是我們可以啟動營運中斷接駁	
1237:19	行控中心幕僚	好 您是南段辦嘛	
1237:21	站務南段值班	對	
1237:22	行控中心幕僚	好 我幫您確認一下	
1237:23	站務南段值班	好	
1237:24	行控中心幕僚	好 謝謝	
1237:25	站務南段值班	謝謝	
1237:14	機廠控制工程師	G11 南屯站長跟您確認...(不清楚) 著安全...(不清楚)	機廠控制工程師席位- 數位無線電 (正線)
1237:21	機廠控制工程師	OCC 呼叫 G11 南屯站長 跟您 確認人員是否已著安全裝備可以下 軌架 SCD 了	
1237:31	南屯站長	G11 南屯站長收到 將下軌架設 SCD OVER	
1237:36	機廠控制工程師	OCC 呼叫授權	

1237:38	機廠控制工程師	OCC 呼叫授	
1237:40	機廠控制工程師	OCC 呼叫 G11 南屯站長 OCC 核發授權碼 1002 那請您人員協助架設 SCD 完成後回報	
1237:55	南屯站長	授權碼 1002 向 OCC 詢問 是否架設上下行 SCD OVER	
1238:12	機廠控制工程師	OCC 呼叫 G12 豐樂下行車組 03/04 那請確認車上設備狀況以及軌道軌道狀況後 拍照回傳車務領班 感謝 OUT	機廠控制工程師席位-數位無線電(正線)
1238:26	03/04 隨車站務員	車組 03/04 收到 確認車上設備狀況及軌道狀況後回傳領班 OVER	
1238:32	機廠控制工程師	是的 正確 感謝 OUT	
1238:38	機廠控制工程師	OCC 呼叫授權碼 1001 G12 豐樂站長 麻煩確認車上旅客已疏散回月台 並清點人數後回報 OVER	
1238:51	豐樂公園站長	收到 G12 豐樂站長回...(不清楚) 清點完人數後返回月台 關好端牆門後回報 OCC OVER	
1238:21	站務南段值班	段辦你好 ○○	控制長席位-自動電話
1238:22	行控中心幕僚	喂 你好 我是行控○○	
1238:24	站務南段值班	是	
1238:25	行控中心幕僚	請麻煩啟動營運中斷接駁 謝謝	
1238:27	站務南段值班	好 好 謝謝	
1238:28	行控中心幕僚	好 謝謝 辦辦	
1238:31	電力控制工程師	喂 你好 喂 一股	電力控制工程師席位-公務手機
1238:32	電力值班	嘿 嘿	
1238:32	電力控制工程師	12 13 那邊有 有跳電喔	
1238:35	電力值班	是 我們	
1238:35	電力控制工程師	好 麻煩 再	

1238:36	電力值班	嘿 你說	
1238:37	電力控制工程師	好 列車有發生那個 爆炸情形 車門有炸開 麻煩去 去 去確認 一下情形	
1238:44	電力值班	好 好 好 好	
1238:45	電力控制工程師	好 12 到 13 跳電	
1238:46	電力值班	那先跟你要 授權碼	
1238:48	電力控制工程師	你要去哪一站	
1238:50	電力值班	我要先到 12 我們組長叫我們先 去 12	
1238:52	電力控制工程師	好 緊急授權碼 你是 是	
1238:55	電力值班	黃○○	
1238:56	電力控制工程師	4129	
1238:58	電力值班	4129 好 好	
1238:59	電力控制工程師	對 對 對	
1239:00	電力值班	好 好 收到	
1239:00	電力控制工程師	好 辦辦	
1239:01	電力值班	好 辦辦	
1239:10	南屯站長	授權碼 1002 向 OCC 詢問 是否架 設上下行 SCD OVER	
1239:14	機廠控制工程師	是的正確 請先架 2 月台 SCD 再架 1 月台 SCD 完成後回報 OVER	機廠控制工 程師席位- 數位無線電 (正線)
1239:21	南屯站長	授權碼 1002...(不清楚)	
1239:22	正線控制工程師	OCC 通告全線 將執行降級運轉 圖說 圖說編號 C21 C21 那並先 執行 G0 至 G9 區間 那 G13 至 G17 區間暫不執行	
1239:32	正線控制工程師	OCC 通告全線 將執行降級圖說 編號 C21 那先執行 G0 至 G9 區	

		段 G13 至 G17 區段暫不執行	
1239:40	正線控制工程師	OCC 通告正線 將執行降級運轉 圖說編號 C21 並先執行 G0 至 G9 區間 G13 至 G17 區間暫不執行 通告完畢	
1239:15	行控中心幕僚	行控你好 我是○○	控制長席位 -自動電話
1239:16	站務南段值班	不好意思 我確認一下 目前已經 有叫救護車先到豐樂或者是南屯嗎	
1239:20	行控中心幕僚	有 有叫了	
1239:22	站務南段值班	好 因為那個消防局 好像 119 有進線詢問這件事 但其實我們的 所知的狀況 就是只能聽到 TETRA 說車上有旅客受傷而已	
1239:31	行控中心幕僚	是 是 是 我們已經有通知救護 車了 謝謝	
1239:33	站務南段值班	好 謝謝	
1239:34	行控中心幕僚	謝謝 掰掰	
1240:06	正線控制工程師	喂 OCC 你好	
1240:07	車務領班	Hello Hello 車務	
1240:08	正線控制工程師	嘿	
1240:09	車務領班	他那個應該是外面工地的東西掉進 來	
1240:12	正線控制工程師	好 外面的工地東西...(不清楚)	
1240:13	車務領班	夾到 砸到車子裡面 我們傳給正 線了	
1240:17	正線控制工程師	蛤 那現在怎樣	
1240:19	車務領班	現在 目前 他 我先把照片都傳 給正線	
1240:22	正線控制工程師	蛤	
1240:23	車務領班	對 然後你們看一下那個影片跟照	

		片	
1240:26	正線控制工程師	好 好 好	
1240:27	車務領班	影片在最後面	
1240:28	正線控制工程師	等一下 我們先 我們先處理其他東西	
1240:29	車務領班	好 拜	
1240:29	正線控制工程師	好 好 OK 好 拜拜	
1240:09	電力控制工程師	喂 喂 土木嗎 土木嗎	
1240:11	土木值班	對 土木	
1240:12	電力控制工程師	喂 OCC 那個 12 到 13 下行站外有 有鷹架倒塌 影響到站內 列車 目前跳電	
1240:20	土木值班	12 到 13	
1240:21	電力控制工程師	12 到 13 下行站外 站外有鷹架倒塌	電力控制工程師席位-公務手機
1240:25	土木值班	好 收到	
1240:26	電力控制工程師	馬上派人處理 謝謝 旅客有受傷喔	
1240:29	土木值班	好	
1240:29	電力控制工程師	好 謝謝 辦	
1240:30	土木值班	好 收到	
1240:10	豐樂公園站長	G12 豐樂站長回報 OCC 目前員警 已登 已登上 03/04 車 OVER	
1240:17	機廠控制工程師	OCC 呼叫 G12 豐樂站長 跟你確認旅客已全數返回軌道區 人員進出 淨空	機廠控制工程師席位-數位無線電 (正線)
1240:27	豐樂公園站長	G12 豐樂站長回報 OCC 目前還有 1 名員警在軌道區 那目前已疏散 43 名 43 名 旅客 OVER	

1240:38	正線控制工程師	OCC 通告全線 將執行降級運轉 圖說編號 C21 並執行 G0 至 G9 區間 G13 至 G17 區間暫不執行	
1240:46	正線控制工程師	OCC 通告正線 將執行降級運轉 圖說編號 C21 並執行 G0 至 G9 區間 G13 至 G17 區間暫不執行 通告完畢	
1240:56	機廠控制工程師	OCC 呼叫 G12 豐樂站長 麻煩請 警察先返回 返回 先請警察返回 月台	
1241:07	機廠控制工程師	跟您確認 43 名旅客疏散 是否正 確 OVER	
1241:12	豐樂公園站長	43 名旅客目前有 3 名 其中有 3 名旅客受傷 OVER	
1241:19	機廠控制工程師	我跟您確認 3 名旅客受傷程度 OVER	
1241:23	豐樂公園站長	...(不清楚) 3 名旅客受傷 OVER	
1240:14	站務南段值班	段辦你好 ○○	
1240:16	行控中心幕僚	喂 你好 我這邊是行控○○	
1240:17	站務南段值班	是 是	
1240:18	行控中心幕僚	我跟你講一下 我們現在局部運轉 的範圍是 北屯到市府以及九張犁 到高鐵	控制長席位 -自動電話
1240:25	站務南段值班	是 瞭解	
1240:26	行控中心幕僚	對 對 對 對 對 對	
1240:27	站務南段值班	好 好 好 收到 謝謝	
1240:29	行控中心幕僚	好 謝謝 OK 拜拜	
1241:39	03/04 隨車站務 員	車組 03/04 呼叫 OCC 目前旅客皆 已下車 那 將車上設備及軌道狀 況回傳領班 人員是否留在車上待	機廠控制工 程師席位- 數位無線電

		命 OVER	(正線)
1241:51	控制長	OCC 跟 03/04 確認一下 目前列車的受傷 受損狀況 以及列車是否有任何的出軌 OVER	
1242:03	03/04 隨車站務員	車組 03/04 回報 OCC 目...(不清楚)	
1242:12	控制長	車組 03/04 麻煩請重發 OVER	
1242:22	03/04 隨車站務員	車組 03/04 回報 OCC 目前列車未出軌 僅因撞到前面障礙物停下 OVER	
1242:36	機廠控制工程師	跟您確認車門是否有受損 OVER	
1242:43	03/04 隨車站務員	車組 03/04 回報 車上多處地方受損 那 A 側...(不清楚)	
1242:56	機廠控制工程師	車組 03/04 訊號模糊中斷請重發 OVER 跟你確認車門是否有受損 OVER	
1243:04	03/04 隨車站務員	車組 03/04 回報車門有受損 04 車端的車廂受損嚴重 OVER	
1243:13	機廠控制工程師	04 車端車門車廂受損嚴重 謝謝 OUT	
1241:46	機廠控制工程師	麻煩確認三名旅客受傷狀況後回報好不好	機廠控制工程師席位-自動電話
1241:50	豐樂公園站員	好 好 好	
1241:51	機廠控制工程師	好 謝謝 謝謝 拜拜	
1241:49	捷運警察隊	喂 捷警隊您好	直線電話-捷運警察隊
1241:51	工程控制工程師	你好 跟你通知一下齣 我們剛才 12 到 13 站 外側好像有那個鷹架倒塌 導致我們的列車應該是有 有 有受到撞及啦	
1242:04	捷運警察隊	有受到撞及	

1242:05	工程控制工程師	對 對 對 對 然後目前
1242:07	捷運警察隊	就是 12 對 現在是豐樂到大慶那段的列車有受到撞及
1242:10	工程控制工程師	目前停電的區域是在 G11 到 G13 站
1242:13	捷運警察隊	就是豐樂到大慶嘛 對不對
1242:15	工程控制工程師	呃 從 南屯到大慶都是 目前是斷電的 然後列車是在 12 站的下行 2 月台
1242:22	捷運警察隊	在 12 站是那個 G12
1242:24	工程控制工程師	豐樂 豐樂
1242:25	捷運警察隊	豐樂公園遭撞及嘛 對不對
1242:27	工程控制工程師	對 對 對 對 對
1242:28	捷運警察隊	好 好
1242:29	工程控制工程師	目前旅客都已經 返回車站了 對
1242:31	捷運警察隊	好
1242:32	工程控制工程師	嘿 嘿 好
1242:33	捷運警察隊	所以說目前 欸 雙向的話運行是正常
1242:36	工程控制工程師	目前還沒有 目前還沒有
1242:37	捷運警察隊	好 瞭解瞭解 好 好
1242:39	工程控制工程師	好

附錄 17 事故當日 TMS 故障事件紀錄 (1227 時至斷電)

偵測	清除	車廂	代碼	故障名稱	速度 (km/h)	變速檔	模式	線電壓 (V)
1227:46	-	4	1012	行車監控系統要求緊急煞車	43	EB	AM	876
1227:46	-	4	1005	障礙物偵測	43	EB	AM	876
1227:46	-	4	1014	緊急煞車作動	43	EB	AM	876
1227:46	-	4	1015	照明斷路器跳脫	43	EB	AM	876
1227:46	-	4	1016	短路偵測斷路器跳脫	43	EB	AM	876
1227:46	1227:49	4	6124	高速斷路器過電流偵測	40	EB	AM	264
1227:46	1227:49	4	6134	變壓變頻器故障	40	EB	AM	264
1227:46	1227:49	4	6224	高速斷路器過電流偵測	40	EB	AM	264
1227:46	1227:49	4	6234	變壓變頻器故障	40	EB	AM	264
1227:46	-	3	1012	行車監控系統要求緊急煞車	40	EB	AM	264
1227:46	-	3	1014	緊急煞車作動	40	EB	AM	264
1227:46	-	3	1016	短路偵測斷路器跳脫	40	EB	AM	264
1227:46	1227:47	3	6224	高速斷路器過電流偵測	40	EB	AM	0

1227:46	1227:49	3	6234	變壓變頻器故障	40	EB	AM	0
1227:47	-	4	7228	透射檢查 (轉向架 2)	38	EB	AM	-
1227:47	-	4	6003	變壓變頻器控制斷路器跳脫 (一般)	38	EB	AM	-
1227:47	-	4	7003	煞車單元控制斷路器跳脫 (一般)	38	EB	AM	-
1227:47	-	4	9023	車內車門釋放手柄作動 (一般)	38	EB	AM	-
1227:47	-	4	9026	車外車門釋放手柄作動 (一般)	38	EB	AM	-
1227:47	-	4	C000	車上行車監控系統控制斷路器 跳脫 (一般)	38	EB	AM	-
1227:47	-	4	1000	緊急開關作動 (一般)	29	EB	AM	-
1227:48	-	4	9111	意外解鎖	21	EB	AM	-
1227:48	-	4	9116	車門系統重大故障	21	EB	AM	-
1227:48	1227:52	4	9024	車內車門釋放手柄解鎖 (A 側一般)	21	EB	AM	-
1227:48	1227:52	4	9025	車內車門釋放手柄解鎖 (B 側一般)	21	EB	AM	-
1227:48	1227:52	4	9120	車內車門釋放手柄解鎖	21	EB	AM	-
1227:50	-	4	9511	意外解鎖	12	-	AM	0
1227:50	-	4	9516	車門系統重大故障	8	-	AM	0
1227:51	-	3	9A10	左側車門鎖定開關故障	6	-	AM	0
1227:51	-	3	9A16	車門系統重大故障	6	-	AM	0
1227:51	1227:52	3	9320	車內車門釋放手柄解鎖	2	-	AM	0

1227:51	1227:52	3	9420	車內車門釋放手柄解鎖	2	-	AM	0
1227:51	1227:52	3	9820	車內車門釋放手柄解鎖	2	-	AM	0
1227:51	1227:52	3	9920	車內車門釋放手柄解鎖	2	-	AM	0
1227:51	-	4	7100	煞車單元 1 故障 - 傳輸錯誤	2	-	AM	0
1227:51	-	4	7106	煞車單元 1 故障 - 逾時未回應	2	-	AM	0
1227:51	1227:52	4	9220	車內車門釋放手柄解鎖	2	-	AM	0
1227:51	1227:52	4	9320	車內車門釋放手柄解鎖	2	-	AM	0
1227:51	1227:52	4	9420	車內車門釋放手柄解鎖	2	-	AM	0
1227:51	1227:52	4	9720	車內車門釋放手柄解鎖	2	-	AM	0
1227:51	1227:52	4	9820	車內車門釋放手柄解鎖	2	-	AM	0
1227:51	1227:52	4	9920	車內車門釋放手柄解鎖	2	-	AM	0
1227:52	1227:52	3	9024	車內車門釋放手柄解鎖 (A 側一般)	0	-	AM	0
1227:52	1227:52	3	9025	車內車門釋放手柄解鎖 (B 側一般)	0	-	AM	0
1227:52	-	4	6100	變壓變頻器 1 故障 - 傳輸錯誤	0	-	AM	0
1227:52	-	4	6200	變壓變頻器 2 故障 - 傳輸錯誤	0	-	AM	0
1227:52	-	4	6106	變壓變頻器 1 故障 - 逾時無回應	0	-	AM	0
1227:52	-	4	6206	變壓變頻器 2 故障 - 逾時無回應	0	-	AM	0
1227:52	-	4	7000	煞車單元 1 故障	0	-	AM	0

1227:52	-	4	6000	變壓變頻器 1 故障	0	-	AM	0
1227:52	-	4	6001	變壓變頻器 2 故障	0	-	AM	0
1227:59	-	4	C100	車上行車監控系統故障 - 傳輸錯誤	0	-	AM	0
1227:59	-	4	C106	車上行車監控系統故障 - 逾時未回應	0	-	AM	0
1228:01	-	4	1010	主儲氣筒低壓緊急煞車	0	-	AM	0
1228:03	-	3	1010	主儲氣筒低壓緊急煞車	0	-	AM	0
1228:05	-	3	7041	No.2 轉向架空氣彈簧洩氣	0	-	AM	0
1228:05	-	3	7042	空氣彈簧洩氣 (一般)	0	-	AM	0
1228:06	1228:48	3	6215	濾波電容低電壓	0	-	AM	0
1228:06	1228:48	3	6234	變壓變頻器故障	0	-	AM	0
1228:06	1228:48	3	6115	濾波電容低電壓	0	-	AM	0
1228:06	1228:48	3	6134	變壓變頻器故障	0	-	AM	0
1228:46	1230:53	3	1033	輪緣潤滑器故障	0	-	AM	-
1228:46	1230:53	4	1033	輪緣潤滑器故障	0	-	AM	-
1228:47	-	3	9618	車內車門釋放手柄作動	0	-	AM	-
1228:47	-	3	9023	車內車門釋放手柄作動 (一般)	0	-	AM	-
1228:49	-	3	9611	意外解鎖	0	-	AM	-
1228:49	-	3	9616	車門系統重大故障	0	-	AM	-

1228:50	1230:58	3	6100	變壓變頻器 1 故障 - 傳輸錯誤	0	-	AM	-
1228:50	1230:58	3	6106	變壓變頻器 1 故障 - 逾時無回應	0	-	AM	-
1228:51	1230:58	3	6200	變壓變頻器 2 故障 - 傳輸錯誤	0	-	AM	-
1228:51	1230:58	3	6000	變壓變頻器 1 故障	0	-	AM	-
1228:51	1230:58	3	6206	變壓變頻器 2 故障 - 逾時無回應	0	-	AM	-
1228:51	1230:58	3	6001	變壓變頻器 2 故障	0	-	AM	-
1228:55	-	4	1032	聯結器控制器故障	0	-	AM	-
1229:09	-	3	9118	車內車門釋釋放手柄作動	0	-	AM	-
1229:10	-	3	9111	意外解鎖	0	-	AM	-
1229:10	-	3	9116	車門系統重大故障	0	-	AM	-
1230:16	-	3	1025	緊急開關 B1 作動	0	-	AM	-
1230:17	-	3	1000	緊急開關作動 (一般)	0	-	AM	-
1230:23	-	3	1020	緊急開關 A1 作動	0	-	AM	-
1230:58	1230:58	3	6134	變壓變頻器故障	0	-	AM	-
1231:41	1232:29	3	1004	手動控制台解鎖	0	-	AM	811
1233:09	-	3	1033	輪緣潤滑器故障	0	EB	RM	-
1233:09	-	4	1033	輪緣潤滑器故障	0	EB	RM	-
1233:13	-	3	6100	變壓變頻器 1 故障 - 傳輸錯誤	0	-	RM	-

1233:13	-	3	6200	變壓變頻器 2 故障 - 傳輸錯誤	0	-	RM	-
1233:13	-	3	6106	變壓變頻器 1 故障 - 逾時無回應	0	-	RM	-
1233:13	-	3	6206	變壓變頻器 2 故障 - 逾時無回應	0	-	RM	-
1233:13	-	3	6000	變壓變頻器 1 故障	0	-	RM	-
1233:13	-	3	6001	變壓變頻器 2 故障	0	-	RM	-

附錄 18 事故當日 ATS 事件紀錄 (1227 時至 1228 時)

來源	時間	事件
MainU400LV1.CCMModule.AlarmEventFilter.AlarmEventFilter	12:27:03.000	列車 002 停在月台 STA_PF_G12_T2
STA_PF_G12_T2.ATR.IcoTriggeredAlarm.AlarmEventFilter	12:27:03.000	Train 002 arrived with -1 of advance
STA_PF_G12_T2.ATR.IcoTriggeredAlarm.S2KTriggeredAlarm	12:27:03.000	Alarm state is Inactive-OffToOn unack : Label is Train 002 arrived with -1 of advance
MainU400LV1.CCMModule.AlarmEventFilter.AlarmEventFilter	12:27:03.801	Setting Request command sent for Train 002.
MainU400LV1.CCMModule.AlarmEventFilter.A	12:27:03.801	Setting Request command for Train 002 succeeded.

larmEventFilter		
PSD_G12_T2_ST_G12	12:27:10.744	G12 下行 所有自動滑門開啟.
PSD_G12_T2_ST_G12	12:27:10.744	G12 DN PSD 月台門 1 完全開啟
PSD_G12_T2_ST_G12	12:27:10.744	G12 DN PSD 月台門 2 完全開啟
PSD_G12_T2_ST_G12	12:27:10.744	G12 DN PSD 月台門 3 完全開啟
PSD_G12_T2_ST_G12	12:27:10.744	G12 DN PSD 月台門 4 完全開啟
PSD_G12_T2_ST_G12	12:27:10.744	G12 DN PSD 月台門 5 完全開啟
PSD_G12_T2_ST_G12	12:27:10.744	G12 DN PSD 月台門 6 完全開啟
PSD_G12_T2_ST_G12	12:27:10.744	G12 DN PSD 月台門 7 完全開啟
PSD_G12_T2_ST_G12	12:27:10.744	G12 DN PSD 月台門 8 完全開啟
PSD_G12_T2_ST_G12	12:27:10.744	G12 DN PSD 月台門 9 完全開啟
PSD_G12_T2_ST_G12	12:27:10.744	G12 DN PSD 月台門 10 完全開啟
Train002	12:27:15.664	列車 002: 集電靴狀態 DM1 升起
Train002	12:27:15.664	車門抑制狀態 No 抑制
Train002	12:27:15.664	車門抑制狀態 No 抑制
Train002	12:27:15.664	列車 002: 牽引供應選擇器檔位 DM1 未知
Train002	12:27:15.664	列車 002: 集電靴狀態 DM2 升起
Train002	12:27:15.664	車門抑制狀態 No 抑制

Train002	12:27:15.664	車門抑制狀態 No 抑制
Train002	12:27:15.664	牽引方向狀態 DM2
Train002	12:27:15.664	列車 002: 牽引供應選擇器檔位 DM2 正常
Train002	12:27:15.664	車門隔離 未隔離
Train002	12:27:15.664	列車 002: 車外照明開關關閉
PSD_G12_T1_ST_G12	12:27:16.321	Alarm state is Active-unack : Label is G12 電池供電.
PSD_G12_T2_ST_G12	12:27:26.357	G12 下行 所有自動滑門閉鎖.
PSD_G12_T2_ST_G12	12:27:26.357	G12 DN PSD 月台門 1 關閉且鎖定
PSD_G12_T2_ST_G12	12:27:26.357	G12 DN PSD 月台門 2 關閉且鎖定
PSD_G12_T2_ST_G12	12:27:26.357	G12 DN PSD 月台門 3 關閉且鎖定
PSD_G12_T2_ST_G12	12:27:26.357	G12 DN PSD 月台門 4 關閉且鎖定
PSD_G12_T2_ST_G12	12:27:26.872	G12 DN PSD 月台門 5 關閉且鎖定
PSD_G12_T2_ST_G12	12:27:26.357	G12 DN PSD 月台門 6 關閉且鎖定
PSD_G12_T2_ST_G12	12:27:26.357	G12 DN PSD 月台門 7 關閉且鎖定
PSD_G12_T2_ST_G12	12:27:26.357	G12 DN PSD 月台門 8 關閉且鎖定
PSD_G12_T2_ST_G12	12:27:26.357	G12 DN PSD 月台門 9 關閉且鎖定
PSD_G12_T2_ST_G12	12:27:26.357	G12 DN PSD 月台門 10 關閉且鎖定
MainU400LV1.CCMMo	12:27:29.000	列車 002 從月台 STA_PF_G12_T2 啟動

dule.AlarmEventFilter.A larmEventFilter		
STA_PF_G12_T2.ATR.Ic oTriggeredAlarm.Alarm EventFilter	12:27:29.000	Train 002 left with 0 of delay
STA_PF_G12_T2.ATR.Ic oTriggeredAlarm.S2KTri ggeredAlarm	12:27:29.000	Alarm state is Inactive-OffToOn unack : Label is Train 002 left with 0 of delay
Train002	12:27:30.649	列車 002: 集電靴狀態 DM1 升起
Train002	12:27:30.649	車門抑制狀態 No 抑制
Train002	12:27:30.649	車門抑制狀態 No 抑制
Train002	12:27:30.649	列車 002: 牽引供應選擇器檔位 DM1 未知
Train002	12:27:30.649	列車 002: 集電靴狀態 DM2 升起
Train002	12:27:30.649	車門抑制狀態 No 抑制
Train002	12:27:30.649	車門抑制狀態 No 抑制
Train002	12:27:30.649	牽引方向狀態 DM2
Train002	12:27:30.649	列車 002: 牽引供應選擇器檔位 DM2 正常
Train002	12:27:30.649	車門隔離 未隔離

Train002	12:27:30.649	列車 002: 車外照明開關關閉
MainU400LV1.CCMModule.AlarmEventFilter.AlarmEventFilter	12:27:30.850	Setting Request command sent for Train 002.
MainU400LV1.CCMModule.AlarmEventFilter.AlarmEventFilter	12:27:31.000	Setting Request command for Train 002 succeeded.
MainU400LV1.CCMModule.AlarmEventFilter.AlarmEventFilter	12:27:43.440	Setting Request command sent for Train 002.
MainU400LV1.CCMModule.AlarmEventFilter.AlarmEventFilter	12:27:43.440	Setting Request command for Train 002 succeeded.
Train002	12:27:48.841	旋塞異常狀態
Train002	12:27:48.841	旋栓狀態異常 無警訊
Train002	12:27:48.841	列車 002: 集電靴狀態 DM1 升起
Train002	12:27:48.841	車門抑制狀態 No 抑制
Train002	12:27:48.841	車門抑制狀態 No 抑制

Train002	12:27:48.841	列車 002: 牽引供應選擇器檔位 DM1 未知
Train002	12:27:48.841	VVVF 變壓變頻器 故障 DM1 VVVF2
Train002	12:27:48.841	列車 002: 集電靴狀態 DM2 升起
Train002	12:27:48.841	車門抑制狀態 No 抑制
Train002	12:27:48.841	車門抑制狀態 No 抑制
Train002	12:27:48.841	照明斷路器跳脫 DM2
Train002	12:27:48.841	牽引方向狀態 DM2
Train002	12:27:48.841	列車 002: 牽引供應選擇器檔位 DM2 正常
Train002	12:27:48.841	VVVF 變壓變頻器 故障 DM2 VVVF1
Train002	12:27:48.841	VVVF 變壓變頻器 故障 DM2 VVVF2
Train002	12:27:48.841	列車 002: 車門隔離狀態
Train002	12:27:48.841	列車 002: 車內車門釋放把手作動
Train002	12:27:48.841	列車 002: 車內車門釋放把手作動
Train002	12:27:48.841	緊急煞車啟動
Train002	12:27:48.841	緊急煞車啟動 未啟動
Train002	12:27:48.841	列車 002: 車外照明開關關閉
Train002	12:27:48.841	接地故障
Train002	12:27:48.841	接地故障 無警訊

Train002	12:27:48.841	車內照明電路斷路器跳脫 未跳脫
Train002	12:27:48.841	障礙物偵測 未偵測到障礙物
Train002	12:27:48.841	列車 002 (列車 ID) 牽引／煞車失效
Train002	12:27:48.841	障礙物偵測狀態
Train002	12:27:48.841	第三軌無電壓
Train002	12:27:48.841	VVVF 故障 無偵測
Train002	12:27:48.841	Alarm state is Inactive-OffToOn unack : Label is VVVF 故障 無偵測
Train002	12:27:48.841	alarm becomes audible
Train002	12:27:48.841	Alarm state is Active-unack : Label is 第三軌無電壓
Train002	12:27:48.841	alarm becomes audible
Train002	12:27:48.841	Alarm state is Active-unack : Label is 障礙物偵測狀態
Train002	12:27:48.841	Alarm state is Inactive-OffToOn unack : Label is 列車 002 (列車 ID) 牽引／煞車失效
Train002	12:27:48.841	Alarm state is Inactive-OffToOn unack : Label is 障礙物偵測 未偵測到障礙物
Train002	12:27:48.841	Alarm state is Inactive-OffToOn unack : Label is 車內照明電路斷路器跳脫 未跳脫
Train002	12:27:48.841	Alarm state is Inactive-OffToOn unack : Label is 接地故障 無警訊
Train002	12:27:48.841	alarm becomes audible
Train002	12:27:48.841	Alarm state is Active-unack : Label is 接地故障
Train002	12:27:48.841	Alarm state is Inactive-OffToOn unack : Label is 緊急煞車啟動 未啟動

Train002	12:27:48.841	alarm becomes audible
Train002	12:27:48.841	Alarm state is Active-unack : Label is 緊急煞車啟動
Train002	12:27:48.841	Alarm state is Inactive-OffToOn unack : Label is 列車 002: 車內車門釋放把手作動
Train002	12:27:48.841	alarm becomes audible
Train002	12:27:48.841	Alarm state is Active-unack : Label is 列車 002: 車內車門釋放把手作動
Train002	12:27:48.841	alarm becomes audible
Train002	12:27:48.841	Alarm state is Active-unack : Label is VVVF 變壓變頻器 故障 DM2 VVVF2
Train002	12:27:48.841	alarm becomes audible
Train002	12:27:48.841	Alarm state is Active-unack : Label is VVVF 變壓變頻器 故障 DM2 VVVF1
Train002	12:27:48.841	alarm becomes audible
Train002	12:27:48.841	Alarm state is Active-unack : Label is 照明斷路器跳脫 DM2
Train002	12:27:48.841	alarm becomes audible
Train002	12:27:48.841	Alarm state is Active-unack : Label is VVVF 變壓變頻器 故障 DM1 VVVF2
Train002	12:27:48.841	Alarm state is Inactive-OffToOn unack : Label is 旋栓狀態異常 無警訊
Train002	12:27:48.841	alarm becomes audible
Train002	12:27:48.841	Alarm state is Active-unack : Label is 旋塞異常狀態
Train002	12:27:48.841	alarm becomes audible
Train002	12:27:48.841	Alarm state is Active-unack : Label is 列車 002 : 緊急煞車作動

Train002	12:27:49.841	alarm becomes audible
Train002	12:27:49.841	Alarm state is Active-unack : Label is Train002 : 要求啟動疏散區
Train002	12:27:51.730	列車 002: 集電靴狀態 DM1 升起
Train002	12:27:51.730	車門抑制狀態 No 抑制
Train002	12:27:51.730	車門抑制狀態 No 抑制
Train002	12:27:51.730	列車 002: 牽引供應選擇器檔位 DM1 未知
Train002	12:27:51.730	列車 002: 集電靴狀態 DM2 升起
Train002	12:27:51.730	車門故障 無偵測
Train002	12:27:51.730	車門故障 DM2-D10 故障
Train002	12:27:51.730	車門抑制狀態 No 抑制
Train002	12:27:51.730	車門抑制狀態 No 抑制
Train002	12:27:51.730	駐車煞車啟動 DM2
Train002	12:27:51.730	牽引方向狀態 DM2
Train002	12:27:51.730	列車 002: 牽引供應選擇器檔位 DM2 正常
Train002	12:27:51.730	列車 002: 車門隔離狀態
Train002	12:27:51.730	車門釋放把手解鎖 無警訊
Train002	12:27:51.730	至少一個緊急按鈕作動
Train002	12:27:51.730	列車 002: 車外照明開關關閉

Train002	12:27:51.730	緊急開關 無警訊
Train002	12:27:51.730	駐車煞車啟動 未啟動
Train002	12:27:51.730	非預期性開門
Train002	12:27:51.730	排程外車門開啟 無警訊
Train002	12:27:51.730	Alarm state is Inactive-OffToOn unack : Label is 排程外車門開啟 無警訊
Train002	12:27:51.730	alarm becomes audible
Train002	12:27:51.730	Alarm state is Active-unack : Label is 非預期性開門
Train002	12:27:51.730	Alarm state is Inactive-OffToOn unack : Label is 駐車煞車啟動 未啟動
Train002	12:27:51.730	Alarm state is Inactive-OffToOn unack : Label is 緊急開關 無警訊
Train002	12:27:51.730	alarm becomes audible
Train002	12:27:51.730	Alarm state is Active-unack : Label is 至少一個緊急按鈕作動
Train002	12:27:51.730	Alarm state is Inactive-OffToOn unack : Label is 車門釋放把手解鎖 無警訊
Train002	12:27:51.730	alarm becomes audible
Train002	12:27:51.730	Alarm state is Active-unack : Label is 車內車門釋放把手解鎖
Train002	12:27:51.730	alarm becomes audible
Train002	12:27:51.730	Alarm state is Active-unack : Label is 駐車煞車啟動 DM2
Train002	12:27:51.730	alarm becomes audible
Train002	12:27:51.730	Alarm state is Active-unack : Label is 車門故障 DM2-D10 故障

Train002	12:27:51.730	Alarm state is Inactive-OffToOn unack : Label is 車門故障 無偵測
Train002	12:27:51.730	alarm becomes audible
Train002	12:27:51.730	Alarm state is Active-unack : Label is 列車 002 : 車載 ATC 檢修需求
Train002	12:27:54.651	Alarm state is Inactive-OffToOn unack : Label is 列車 002 : 車載 ATC 檢修需求
Train002	12:27:54.745	操作強制釋放煞車開關 未操作
Train002	12:27:54.745	列車 002: 集電靴狀態 DM1 升起
Train002	12:27:54.745	車門故障 無偵測
Train002	12:27:54.745	車門故障 DM1-D5 故障
Train002	12:27:54.745	車門抑制狀態 No 抑制
Train002	12:27:54.745	車門抑制狀態 No 抑制
Train002	12:27:54.745	列車 002: 牽引供應選擇器檔位 DM1 未知
Train002	12:27:54.745	列車 002: 集電靴狀態 DM2 升起
Train002	12:27:54.745	車門故障 DM2-D6 故障
Train002	12:27:54.745	車門抑制狀態 No 抑制
Train002	12:27:54.745	車門抑制狀態 No 抑制
Train002	12:27:54.745	煞車故障 DM2 轉向架 1 IERV 故障
Train002	12:27:54.745	牽引方向狀態 DM2
Train002	12:27:54.745	列車 002: 牽引供應選擇器檔位 DM2 正常

Train002	12:27:54.745	列車 002: 車門隔離狀態
Train002	12:27:54.745	車門障礙物偵測
Train002	12:27:54.745	車門障礙物偵測 無偵測
Train002	12:27:54.745	列車 002: 車外照明開關關閉
Train002	12:27:54.745	Alarm state is Inactive-OffToOn unack : Label is 車門障礙物偵測 無偵測
Train002	12:27:54.745	alarm becomes audible
Train002	12:27:54.745	Alarm state is Active-unack : Label is 車門障礙物偵測
Train002	12:27:54.745	alarm becomes audible
Train002	12:27:54.745	Alarm state is Active-unack : Label is 煞車故障 DM2 轉向架 1 IERV 故障
Train002	12:27:54.745	alarm becomes audible
Train002	12:27:54.745	Alarm state is Active-unack : Label is 車門故障 DM2-D6 故障
Train002	12:27:54.745	alarm becomes audible
Train002	12:27:54.745	Alarm state is Active-unack : Label is 車門故障 DM1-D5 故障
Train002	12:27:54.745	Alarm state is Inactive-OffToOn unack : Label is 車門故障 無偵測
Train002	12:27:54.745	Alarm state is Inactive-OffToOn unack : Label is 操作強制釋放煞車開關 未操作
Train002	12:27:57.762	列車 002: 集電靴狀態 DM1 升起
Train002	12:27:57.762	車門抑制狀態 No 抑制
Train002	12:27:57.762	車門抑制狀態 No 抑制

Train002	12:27:57.762	列車 002: 牽引供應選擇器檔位 DM1 未知
Train002	12:27:57.762	列車 002: 集電靴狀態 DM2 升起
Train002	12:27:57.762	車門抑制狀態 No 抑制
Train002	12:27:57.762	車門抑制狀態 No 抑制
Train002	12:27:57.762	牽引方向狀態 DM2
Train002	12:27:57.762	列車 002: 牽引供應選擇器檔位 DM2 正常
Train002	12:27:57.762	列車 002: 車門隔離狀態
Train002	12:27:57.762	列車 002: 車外照明開關關閉
Train002	12:27:57.762	Alarm state is Inactive-OffToOn unack : Label is 發車整合測試就緒
Train002	12:28:00.678	列車 002: 集電靴狀態 DM1 升起
Train002	12:28:00.678	車門抑制狀態 No 抑制
Train002	12:28:00.678	車門抑制狀態 No 抑制
Train002	12:28:00.678	列車 002: 牽引供應選擇器檔位 DM1 未知
Train002	12:28:00.678	VVVF 變壓變頻器 故障 DM1 VVVF2
Train002	12:28:00.678	列車 002: 集電靴狀態 DM2 升起
Train002	12:28:00.678	車門抑制狀態 No 抑制
Train002	12:28:00.678	車門抑制狀態 No 抑制
Train002	12:28:00.678	牽引方向狀態 DM2

Train002	12:28:00.678	列車 002: 牽引供應選擇器檔位 DM2 正常
Train002	12:28:00.678	列車 002: 車門隔離狀態
Train002	12:28:00.678	列車 002: 車外照明開關關閉
Train002	12:28:00.678	Alarm state is Active-unack : Label is 發車整合測試就緒
Train002	12:28:00.678	Alarm state is Inactive-OffToOn unack : Label is VVVF 變壓變頻器 故障 DM1 VVVF2

附錄 19 事故當日 PWR SCADA 告警紀錄 (1227 時至 1228 時)

時間	位置	告警
1227:04.618	G12_172_FD2	HSCB 高速斷路器非閉合狀態
1227:04.618	G12_172_FD2	未經授權的啟斷指令
1227:04.793	G13_172_FD4	DDL + Delta I 過電流故障跳脫
1227:04.793	G13_172_FD4	DDL + Delta T 過電流故障跳脫
1227:04.793	G13_RMUA-D	線路接地(50N)警報
1227:04.878	G12_172_FD2	傳輸跳脫輸出跳脫鄰站
1227:04.878	G12_UDP	UPS1 並聯通訊異常警報
1227:04.878	G12_UDP	UPS2 並聯通訊異常警報
1227:05.063	G13_UDP	UPS1 並聯通訊異常警報
1227:05.063	G13_UDP	UPS2 並聯通訊異常警報
1227:05.063	G13_172_FD4	HSCB 高速斷路器非閉合狀態
1227:05.189	BSS2_UDP	UPS1 並聯通訊異常警報
1227:05.189	BSS2_UDP	UPS2 並聯通訊異常警報
1227:05.375	BSS2_H03	無電-饋線端電源狀態
1227:05.375	BSS2_H03	VCB 非閉合狀態
1227:05.375	BSS2_H03	VCB 打開狀態
1227:05.375	BSS2_H03	未經授權的啟斷指令
1227:05.618	G12_MPA	斷開-ACB-A2
1227:05.756	BSS1_H02	無電-饋線端電源狀態
1227:05.794	G13_172_FD4	鄰站傳輸跳脫輸入
1227:05.794	G13_MPA	斷開-ACB-A2
1227:05.870	G12_172_FD2	DDL + Delta I 過電流故障跳脫
1227:06.299	BSS2_UDP	UPS1 並聯通訊異常警報
1227:06.299	BSS2_UDP	UPS2 並聯通訊異常警報
1227:06.618	G12_MDS2	無電-軌道電壓狀態(UP-DN)
1227:06.793	G13_172_FD4	傳輸跳脫輸出跳脫鄰站

1227:06.793	G13_RMUA-U	線路接地(50N)警報
1227:06.868	G12_172_FD2	鄰站傳輸跳脫輸入
1227:07.044	G13_RMUA-U	無電-線路側 22KV 電壓指示
1227:07.044	G13_OVPD	過電壓保護裝置閉鎖
1227:07.559	BSS2_H03	IED 閉鎖 86 動作跳脫
1227:07.619	G12_OVPD	過電壓保護裝置接觸器非打開狀態
1227:07.868	G12_RMUA-U	無電-線路側 22KV 電壓指示
1227:07.868	G12_OVPD	過電壓保護裝置閉鎖
1227:07.868	G12_BC1	蓄電池充電機組共同警報
1227:07.868	G12_BC3/4	蓄電池充電機組共同警報
1227:07.868	G12_OVPD	過電壓保護裝置未經授權的投入指令
1227:08.044	G13_BC3/4	蓄電池充電機組共同警報
1227:08.044	G13_RMUA-T	無電-變壓器側 22KV 電壓指示
1227:08.825	G13_BC1	蓄電池充電機組共同警報
1227:09.793	G13_LBS24	無電-軌道電壓狀態(UP-GAP)
1227:09.793	G13_LBS24	無電-軌道電壓狀態(UP-UP)
1227:09.793	G13_172_FD4	DDL + Delta I 過電流故障跳脫
1227:09.793	G13_172_FD4	DDL + Delta T 過電流故障跳脫
1227:09.887	G12_172_FD2	DDL + Delta I 過電流故障跳脫
1227:09.887	G12_RMUA-T	無電-變壓器側 22KV 電壓指示
1227:10.066	G13_RMUA-D	無電-線路側 22KV 電壓指示
1227:10.066	G13_MPB	投入-ACB-TB
1227:10.617	G12_172_FD2	HSCB 高速斷路器非打開狀態
1227:10.617	G12_172_FD2	未經授權的投入指令
1227:10.793	G13_172_FD4	測試中-線路量測(LINE TEST)
1227:10.868	G12_172_FD2	測試中-線路量測(LINE TEST)
1227:11.042	G13_172_FD2	HSCB 高速斷路器非打開狀態
1227:11.042	G13_172_FD4	未經授權的投入指令
1227:11.618	G12_MDS2	有電-軌道電壓狀態(UP-DN)
1227:11.618	G12_RMUA-D	無電-線路側 22KV 電壓指示

1227:11.796	G13_172_FD4	傳輸跳脫輸出跳脫鄰站
1227:11.796	G13_OVPD	過電壓保護裝置接觸器非打開狀態
1227:11.796	G13_OVPD	未經授權的投入指令
1227:11.868	G12_172_FD2	鄰站傳輸跳脫輸入
1227:11.868	G12_172_FD2	傳輸跳脫輸出跳脫鄰站
1227:12.043	G13_UDP	UPS2 並聯通訊異常警報
1227:12.801	G13_172_FD4	鄰站傳輸跳脫輸入
1227:13.043	G13_UDP	UPS2 並聯通訊異常警報
1227:14.793	G13_172_FD4	正常-線路量測(LINE TEST)
1227:14.793	G13_LBS24	有電-軌道電壓狀態(UP-GAP)
1227:14.793	G13_LBS24	有電-軌道電壓狀態(UP-UP)
1227:14.900	G12_UPS1	輸入異常警報
1227:14.900	G12_172_FD2	正常-線路量測(LINE TEST)
1227:14.900	G12_UDP	UPS1 並聯通訊異常警報
1227:14.900	G12_UDP	UPS2 並聯通訊異常警報
1227:15.619	G12_UPS1	旁路輸入電壓異常警報
1227:16.620	G12_UPS2	旁路輸入電壓異常警報
1227:17.867	G12_UPS1	輸入異常警報
1227:18.118	G12_UPS1	旁路輸入電壓異常警報
1227:20.869	G12_MPB	投入-ACB-TB
1227:22.042	G13_UDP	UPS1 並聯通訊異常警報
1227:22.042	G13_UDP	UPS2 並聯通訊異常警報
1227:22.117	G12_UPS2	旁路輸入電壓異常警報
1227:23.044	G13_BC3/4	蓄電池充電機組共同警報
1227:24.056	G13_BC3/4	蓄電池充電機組共同警報
1227:27.868	G12_UDP	UPS1 並聯通訊異常警報
1227:27.868	G12_UDP	UPS2 並聯通訊異常警報
1227:29.895	G12_UDP	UPS1 並聯通訊異常警報
1227:29.895	G12_UDP	UPS2 並聯通訊異常警報
1227:36.368	G12_BC1	蓄電池充電機組共同警報

1227:36.867	G12_BC3/4	蓄電池充電機組共同警報
1227:38.368	G12_LTA	變壓器風扇狀態-開啟
1227:44.300	G13_BC1	蓄電池充電機組共同警報
1227:44.540	G13_BC3/4	蓄電池充電機組共同警報
1227:47.115	G12_172_FD1	DDL + Delta I 過電流故障跳脫
1227:47.115	G12_172_FD1	未經授權的啟斷指令
1227:47.291	G13_172_FD3	HSCB 高速斷路器非閉合狀態
1227:47.291	G13_172_FD3	未經授權的啟斷指令
1227:47.398	G12_172_FD1	鄰站傳輸跳脫輸入
1227:47.398	G12_172_FD1	HSCB 高速斷路器非閉合狀態
1227:47.570	G13_172_FD3	DDL + Delta I 過電流故障跳脫
1227:47.570	G13_LTA	變壓器風扇狀態-開啟
1227:47.750	Batch_Command.G1 3_G14.DN_TRACK_P OWER_OFF	Enter step 0 Zone 3: DN Track - Power OFF
1227:47.750	Batch_Command.G1 3_G14.UP_TRACK_P OWER_OFF	Enter step 0 Zone 3: UP Track - Power OFF
1227:47.750	Batch_Command.G1 3_G10A.DN_TRACK _POWER_OFF	Enter step 0 Zone 4: DN Track - Power OFF
1227:47.750	Batch_Command.G1 3_G10A.UP_TRACK_ POWER_OFF	Enter step 0 Zone 4: UP Track - Power OFF
1227:48.266	Batch_Command.G1 3_G14.DN_TRACK_P OWER_OFF	Enter step 1 Opening G13-G14 Zone 3
1227:48.266	Batch_Command.G1 3_G14.UP_TRACK_P OWER_OFF	Enter step 1 Opening G13-G14 Zone 3

1227:48.266	Batch_Command.G1 3_G10A.DN_TRACK _POWER_OFF	Enter step 1 Opening G13-G10A Zone 4
1227:48.266	Batch_Command.G1 3_G10A.UP_TRACK_ POWER_OFF	Enter step 1 Opening G13-G10A Zone 4
1227:48.374	G12_172_FD1	斷開 指令已送出
1227:48.374	G12_172_FD4	斷開 指令已送出
1227:48.374	G12_172_FD1	傳輸跳脫輸出跳脫鄰站
1227:48.374	G12_172_FD2	斷開 指令已送出
1227:48.374	G12_172_FD1	斷開 指令執行成功
1227:48.538	G13_LBS1	斷開 指令已送出
1227:48.538	G13_172_FD3	斷開 指令已送出
1227:48.538	G13_172_FD3	斷開 指令執行成功
1227:49.116	G12_172_FD3	斷開 指令已送出
1227:49.116	G12_172_FD4	HSCB 高速斷路器非閉合狀態
1227:49.116	G12_172_FD2	HSCB 高速斷路器非閉合狀態
1227:49.116	G12_172_FD4	斷開 指令執行成功
1227:49.116	G12_172_FD2	斷開 指令執行成功
1227:49.292	G13_LBS4	斷開 指令已送出
1227:49.292	G13_172_FD1	斷開 指令已送出
1227:49.292	G13_MDS1	無電-軌道電壓不帶電狀態(UP Section)
1227:49.292	G13_LBS3	斷開 指令已送出
1227:49.292	G13_LBS2	斷開 指令已送出
1227:49.292	G13_172_FD1	HSCB 高速斷路器非閉合狀態
1227:49.292	G13_MDS1	無電-軌道電壓不帶電狀態(Down Section)
1227:49.372	G12_172_FD3	HSCB 高速斷路器非閉合狀態
1227:49.542	G13_172_FD2	HSCB 高速斷路器非閉合狀態
1227:49.542	G13_172_FD2	斷開 指令已送出
1227:49.542	G13_172_FD3	傳輸跳脫輸出跳脫鄰站

1227:49.542	G13_172_FD4	斷開 指令已送出
1227:49.542	G13_172_FD3	鄰站傳輸跳脫輸入
1227:49.542	G13_172_FD4	HSCB 高速斷路器非閉合狀態
1227:50.299	G13_MDS2	無電-軌道電壓不帶電狀態(Down Section)
1227:50.299	G13_LBS24	無電-軌道電壓狀態(UP-GAP)
1227:50.299	G13_LBS24	無電-軌道電壓狀態(UP-UP)
1227:50.299	G13_LBS13	無電-軌道電壓狀態(DN-DN)
1227:50.299	G13_LBS24	無電-軌道電壓狀態(UP-DN)
1227:50.539	G13_MDS2	無電-軌道電壓不帶電狀態(UP Section)
1227:50.539	G13_LBS13	無電-軌道電壓狀態(DN-UP)
1227:50.539	G13_LBS13	無電-軌道電壓狀態(DN-GAP)
1227:51.128	G12_MDS2	無電-軌道電壓狀態(UP-DN)
1227:51.128	G12_MDS2	無電-軌道電壓狀態(UP-UP)
1227:51.368	G12_MDS1	無電-軌道電壓狀態(DN-UP)
1227:51.368	G12_MDS1	無電-軌道電壓狀態(DN-DN)
1227:51.540	G13_MDS3	無電-軌道電壓不帶電狀態(UP Section)
1227:51.540	G13_MDS3	無電-軌道電壓不帶電狀態(Down Section)
1227:51.540	G13_LBS1	斷開 指令執行成功
1227:52.116	G12_172_FD1	DDL + Delta I 過電流故障跳脫
1227:52.562	G13_172_FD3	DDL + Delta I 過電流故障跳脫
1227:53.292	G13_MDS4	無電-軌道電壓不帶電狀態(Down Section)
1227:53.292	G13_MDS4	無電-軌道電壓不帶電狀態(UP Section)

附錄 20 行控中心工作說明書(節錄)

行控中心工作說明書

第二章第 7 節-清車處理作業

7.2.3 行控資訊員

(2) 遇非表定之清車作業(如故障清車、運轉變更),執行以下事項:

- A. 調閱清車列車及清車月台影像投至 CCTV 電視牆。
- B. 以 DMD 及 PA 告知旅客,列車不再提供載客服務。

第三章第 5 節-軌道電路故障處理作業

5.2.2 正線控制工程師、機廠控制工程師

(2) 軌道電路故障之特性

B. 軌道電路故障樣態,於自動列車監視(ATS)中央監控系統(SCADA)

顯示可區分為紅色佔軌、紅色佔軌閃爍及灰色閃爍:

b.非軌道搭接(S 搭接器或終端搭接器)處軌道電路誤佔據時,因偵測無列車自動保護(AP),軌道電路卻顯示佔據狀態(即 CBI Block Status 顯示為 Free、SDD Status 顯示為 Occupied 或 Free),則 ZC 視軌道電路為「未運作(out of operation)」,軌道電路將呈現灰色閃爍,且自動設定區間速度限制(BSR) (Block speed restriction 15KPH,列車運行最高速度將為 5KPH),相關路徑仍可正常設定。

(4) 軌道電路故障之處理

A. 點選該軌道電路相對應之 CBI Block,若其 SDD Status 顯示為 Free,得遠端重置軌道電路(Set in operation)使其恢復運作。

B. 若 SDD Status 顯示為 Occupied,則無法遠端重置軌道電路,應派員執行隨車巡檢。

C. 解除區間速度限制(BSR)(若軌道電路故障時,正有列車即將通過故障軌道,則待列車通過後再解除 BSR),並對該故障軌道電路設定臨時速限 30(因號誌系統設計邏輯,列車運行最高速度將為 20KPH,以符合 BSR 原設定之速限)。

D. 指示該軌道上游車站之站務人員搭乘最近一列車進行巡檢,必要時實施月台駐留(Platform Hold)等待站務人員上車,以確認軌道有無影響行車安全之狀況。

第三章第 13 節-主變電站故障處理作業

13.2.4 電力控制工程師

- (4) 與台電調度中心 (ADCC) 通報與確認故障狀況。

第三章第 14 節-設備變電站故障處理作業

14.2.2 正線控制工程師

- (1) 以無線電通知事故區段車站相關故障訊息，並指示站務人員確認車站電梯、電扶梯狀況，確認有無旅客受傷或受困。

14.2.4 電力控制工程師

(5) RMU 單側故障

- A. 確認相關 ACB 是否自動切換，恢復所有用電。
B. 應嘗試操作主變電站 (BSS) 22kV 斷路器 (252-2 或 252-3) 電力轉供，以避免全線設備用電由單一側饋線承載。

第三章第 15 節-第三軌電力故障處理作業

15.2.2 正線控制工程師

- (1) 以無線電通知事故區段車站相關故障訊息。
(2) 第三軌電力異常亦可能由電聯車電力故障引發，應一併確認電力異常區間電聯車是否有牽引、輔助電力、接地故障狀況。

(3) 正線第三軌電力受影響時：

- A. 設定全域月台駐留 (Global Platform Hold)，暫緩列車發車，站間列車以滑行進站為原則。

15.2.4 電力控制工程師

(4) 故障判斷處理原則：

- B. 供電區雙端 HSCB 均跳脫
c. HSCB 無自動復閉得嘗試遠端再次投入；若開關正常投入，確認第三軌電力恢復正常後，通知正線控制工程師放行後續列車通過。

第三章第 23 節-列車障礙物偵測作動處理作業

23.2.3 正線控制工程師

- (2) ATS 顯示列車障礙物偵測作動告警時，應確認事故列車位置，障礙物偵測作動車廂，並通知各席位。
(3) 設定全域月台駐留 (Global Platform Hold)，取消事故列車該區域地理自動模式授權 (GAMA)，避免其他列車接近，通知電力控制工程師執

行該區域第三軌斷電。

- (4) 確認事故區段第三軌已斷電且相關區域防護措施已施行，指示最近車站站務人員進入軌道前往事故列車，檢視列車車下設備。若有隨車人員時，應一併與隨車人員確認停車前有无聽到撞及聲或感受到異常震動。
- (5) 以閉路電視(CCTV)確認列車內狀況，必要時一併以鄰近之道旁 CCTV 輔助確認有无人員或物件掉落軌道。

23.2.7 行控資訊員

- (1) 列車障礙物偵測作動時時，依正線控制工程師通知之列車位置，調閱相關 CCTV 畫面，確認有无人員掉落軌道。
- (2) 對列車執行「旅客緊急對講機：列車」情境廣播，若有旅客啟動旅客對講機 (PICU) 回應時，依「車內旅客緊急對講機作動處理作業」辦理。

第三章第 40 節-軌道障礙處理作業

40.2.2 正線控制工程師

- (1) 現場狀況符合以下條件之一者，應視作軌道障礙，並通知各席位：
 - A. 物件掉落軌道，或侵入建築界限且無法移除，造成列車無法通過。
 - C. 列車故障於正線無法移動，造成其它列車無法通過。
- (2) 設定上下游車站列車駐留 (Hold)，暫緩列車發車，取消事故區段地理自動模式授權 (GAMA)。
- (4) 暫停營運區段執行清車作業，並疏散車上旅客；如有列車停滯站間無法進站時，則施行區域防護措施、完成第三軌斷電後，指示站務人員進入軌道改以手動駕駛逆向返回上游車站，或視狀況執行旅客下軌道疏散作業。

第三章第 55 節-下軌道疏散處理作業

55.2.2 正線控制工程師

- (1) 執行下軌道疏散時，應取得控制長同意，並立即通知各席位：
 - A. 事故列車位置。
 - B. 旅客疏散車站：
 - a. 旅客自發性疏散時：事故區段前後相鄰車站均視為疏散車站。
 - b. 監控疏散：得依現場狀況及站務人力，指定疏散車站。

第四章第 2 節-巡檢處理作業

2.1.1 時機

(1) 時機以下情形應進行徒步巡檢：

- B. 執行下軌道疏散旅客處理作業後之區域。
- D. 行控中心認定需要執行徒步巡檢作業時。

2.2.2 正線控制工程師

(1) 徒步巡檢

D. 徒步巡檢執行：

a. 一般步巡：

授權步巡人員依「進入軌道區域處理作業」進入軌道，明確告知步巡範圍，即時回報異常狀況。

無線電用語：「目前 GX 站至 GX 站上下行第三軌已斷電，區域防護已施行，請執行步巡作業，自 GX 站 X 月台，沿 X 行軌，至 GX 站 X 月台，有異常時立即回報行控中心（OCC）」。

第四章第 8 節-人員傷亡事件處理作業

8.2.2 正線控制工程師

(1) 接獲人員傷亡事件時，應與站務人員確認下列事項並通知各席位：

- A. 事故地點。
- B. 傷亡程度、人數及醫療協助需求。
- C. 運輸傷患之車站出入口。

(5) 傷亡事件發生在列車上：

- A. 停靠於車站之列車則立即設定駐留（Hold）。
- B. 若事故列車行駛於站間，應立即進站處理並駐留（Hold）於月台。

C. 若有醫療協助需求，指示站務人員引導並協助外援單位，受傷人員尚未移離列車前不得發車，必要時施行區域防護措施。

D. 依人員傷亡位置，針對非事故區執行降級運轉。

(6) 傷亡事件發生在站間軌道區（含人員捲入車下）：

- A. 通知電力控制工程師執行事故區段上下行第三軌斷電作業。
- B. 設定相關區域防護措施，禁止其他列車進入該區段。

- C. 人員捲入車下時，下達事故列車緊急煞車，列車禁止移動；並指示事故區段相同供電區間之鄰站站務人員協助架設第三軌短路夾。
- D. 指示站務人員協助引導外援單位進入軌道處理。
- E. 依人員傷亡位置，針對非事故區執行降級運轉

附錄 21 站務工作說明書(節錄)

站務工作說明書
<p>第二章第 8 節-清車處理作業</p> <p>8.1 目的</p> <p>規範已載客之列車因故不提供載客服務或端點站折返時，站務人員之相關處理作業，以確保無旅客滯留於列車上，並避免車站旅客誤上車。</p>
<p>第三章第 30 節-下軌道疏散旅客處理作業</p> <p>30.4.2 作業辦理</p> <p>(1) 有立即安全威脅</p> <p>A. 依 OCC 指示，值班站長執行以下事項：</p> <p>a. 確認事故列車位置與疏散車站。</p> <p>b. 確認疏散區段上下行第三軌斷電後，下軌道前應確認 ETS 已顯示白燈（斷電）後，再行架設第三軌短路設備。</p> <p>c. 值班站長依 OCC 指示前往至事故區協助將旅客帶回月台層時，值班站長務必走在隊伍最前頭作為旅客的前導，隨車人員殿後監看旅客，值班站長需加入手勢及話術引導旅客，例如：請往這邊走、留意腳步等，將旅客帶回月台，避免旅客在軌道區發生意外。</p> <p>30.4.3 作業結束</p> <p>(1) 確認疏散旅客完成後，通報 OCC 疏散作業完成及疏散旅客人數。</p>
<p>第四章第 2 節-軌道巡檢處理作業</p> <p>2.1 目的</p> <p>規範本捷運系統遭受天然災害或意外事故後，為確保列車正常營運，安排人員進行路線檢查及相關設備巡查之程序。</p> <p>2.4.1 步巡作業</p> <p>(2) 作業辦理</p> <p>E. 於 OCC 指定範圍進行步巡作業，如有任何異常狀況應立即回報。</p> <p>F. 步巡檢視要點如下：</p> <p>a. 土建區域：目視橋樑鋪面、伸縮縫、隔音牆、中央走道等處是否有崩塌、斷裂或傾倒之情形。</p>

b. 軌道區域：

I. 目視列車行經範圍有無掉落物、垂落物或突起物。

II. 目視軌道及第三軌範圍是否有斷裂及彎曲之情形。

III. 道旁設備：目視照明及燈號顯示是否正常。

c. 月台區域：月台門是否有崩塌、斷裂或玻璃破裂之情形；指示燈號顯示是否正常。

d. 確認無人員滯留步巡區域

附錄 22 車務工作說明書(節錄)

車務工作說明書	
第二章第 5 節-列車清車作業	
3.2 異常事件清車作業	
	由行控中心指派事故車站值班站長執行清車，隨車人員於第一節車廂協助清車並待命，車站保全人員於月台避免旅客進入車廂，清車完畢由隨車人員回報行控中心。
3.2.1	隨車人員於第一節車廂內協助清車（偕同值班站長清車至兩車廂聯結處後折返回第一扇車門）。
3.2.2	值班站長將由第一節車廂巡視至第二節車廂；車站保全人員將於最後一扇車門外待命警戒。
3.2.3	若車站未派員執行清車作業，隨車人員應立即回報行控中心。
3.2.4	若車站未派員或僅派保全人員到場執行清車時，隨車人員應立即自行執行清車作業，並同步點數清車旅客數，於回報行控中心清車完畢時一併回報清車人數。
第四章第 4 節-列車障礙物偵測作動處理作業	
3.3 列車障礙物偵測作動及觸發緊急煞車停車	
3.3.1	隨車人員發現列車異常停車後，應立即回報行控中心，並確認於停車前是否有聽到撞及聲或感受到異常震動，若有，應一併補充回報行控中心。
3.3.2	隨車人員經告知為列車障礙物偵測作動時，應立即查看車前軌道，確認是否可看到障礙物，若發現障礙物，應回報障礙物種類、尺寸、位置。
第四章第 5 節-巡檢處理作業	
3.1.2 作業辦理	
(7)	巡查要點如下：
A.	目視土木結構有無崩塌、斷裂或傾倒之狀況。
B.	目視道旁設備有無損壞。
C.	目視軌道有無障礙物或掉落物件、斷裂或彎曲之狀況。
D.	於下軌道疏散後，確認步巡區無人員滯留。

第四章第 8 節-列車支/救援及下軌道疏散處理作業

4 下軌道疏散處理作業

4.1 有立即安全威脅

4.1.1 隨車人員應根據現場狀況立即回報行控中心，若行控中心指示須立即下軌道疏散旅客，則隨車人員應請求第三軌斷電，並同步以 IDRH 開啟遠離危險且中央走道側之車門進行疏散（無須復歸 IDRH 及車門，應立即進行疏散）。

4.1.2 隨車人員於開啟之車門處，引導旅客由中央走道往最近車站進行疏散，且應提醒旅客留意中央走道間隙、中央走道立桿與設備、以及軌區設備。

4.1.3 隨車人員應確認人員皆離開列車後跟隨於疏散隊伍後端，以確認人員及物品是否滯留於軌區。

4.1.5 隨車人員確認人員皆疏散完畢後回報行控中心。

4.3 事件排除

4.3.1 依行控中心指示執行徒步巡檢並返回列車。

附錄 23 無線電通訊作業規定

行控中心工作說明書

第一章第 8 節-無線電通訊作業規定

8.2.5 緊急呼叫

- (1) 使用無線電緊急呼叫按鈕時將抑制群組內所有通話，遇以下緊急狀況時得使用緊急呼叫。
 - A. 影響旅客及員工之生命安全時。
 - B. 影響系統內之行車安全時。
 - C. 重大天災（事故）發生，有嚴重損害系統設備之虞。
 - D. 非法侵入非公共區時。
 - E. 員工遭受歹徒挾持時。
- (2) 所有員工接獲緊急訊息後，需專心聽完整段緊急訊息。
- (3) 如誤發送緊急呼叫時，應立即解除緊急呼叫並回報行控中心，禁止關閉無線電。

附錄 24 無線電使用作業

車務工作說明書

第二章第 7 節-無線電使用作業

3.4 緊急呼叫功能

3.4.1 使用無線電緊急呼叫按鈕時將抑制群組內所有通話，遇以下緊急狀況時得使用緊急呼叫：

- (1) 影響旅客及員工之生命安全時。
- (2) 影響系統內之行車安全時。
- (3) 重大天災（事故）發生，有嚴重損害系統設備之虞。
- (4) 非法侵入非公共區時。
- (5) 員工遭受歹徒挾持時。

3.4.2 所有員工接獲緊急訊息後，需專心聽完整段緊急訊息。

3.4.3 如誤發送緊急呼叫時，應立即解除緊急呼叫並回報行控中心，禁止關閉無線電。

3.6 緊急停車或暫停發車之通報方式

3.6.1 如發現影響行車運轉、人員安全等緊急情事（如物件掉落軌道、人員侵入軌道等），停靠月台列車須立即暫停發車或行進間列車須緊急停車時，應立即以無線電回報行控中心。

3.6.2 緊急回報無線電用語：

例 1：G17 高鐵站長緊急呼叫 OCC，請立即駐留 1 月台列車，OVER。

例 2：G17 高鐵上行車組 31/32 緊急呼叫 OCC，請立即 EB 停車，OVER。

3.6.3 行控中心接獲回報後，將立即設定駐留/緊急煞車指令，並後續與現場人員確認事件內容。

3.7.5 發話者使用車載無線電、TETRA 手持無線電等設備開始發話時，需引起收話者注意，讓收話人明瞭發話人之身份與位置，其範例如下：

- (1) 隨車人員呼叫原則：位置+車組編號+呼叫。

例 1：市府 1 月台車組洞么洞兩（0102）呼叫 OCC，OVER。

附錄 25 附件清單

項次	資料名稱	備註
1	興富發建設股份有限公司「台中豐功段(文心愛悅)新建工程」之再承攬人○○○(即嘉源工程行)從事塔式起重機拆除作業發生吊掛物飛落危害公共安全事故重大災害檢查報告書	
2	TD2020 吊車事故調查報告(齊裕營造-台中豐功段)	
3	遠雄建照申請會台交通局審查同意函。	
4	遠雄施工計畫書含塔吊裝固爬拆施工計畫書。	
5	變更建造執照。	
6	興富發建造執照申請，都發局會捷工處函及第 1 次審查意見。	
7	富國完成之臺中市南屯區豐功段 252 等地號基地基礎開挖對捷運影響之分析評估報告書。	
8	興富發建造執照申請，都發局會捷工處第 2 次審查意見表。	
9	興富發建造執照申請，臺中市政府交通局會台北市政府捷運工程局審查意見函。	
10	興富發毗鄰捷運基地地下開挖工程施工計畫報告書。	
11	台北市土木技師公會審查毗鄰捷運基地地下開挖工程施工計畫報告書函復永嵩科技。	
12	臺中市政府交通局函復齊裕毗鄰捷運基地地下開挖工程施工計畫報告書審查結果。	
13	興富發交通維持計畫。	
14	職安署函復齊裕丁類危險性場所審查結果。	
15	被拆除之主塔吊機固定式起重機檢查合格證。	
16	塔式吊車工程施工計畫書。	
17	固定式起重機安全作業檢查表(5 月 1~9 日)。	
18	「鄰捷運施工管制及審查作業基準」。	
19	建築法。	
20	臺中市建築物施工管制辦法。	
21	內授營建管字第 1090802562 號函。	

22	危險性工作場所審查及檢查辦法。	
23	勞動檢查法。	
24	臺中市都會區大眾捷運系統禁建限建範圍內列管案件管理及審核基準。	
25	行車事故應變相關規定（含行控中心工作說明書、站務工作說明書、車務工作說明書與車站及機廠保全警衛工作說明書等）。	
26	臺中捷運公司提供之事故列車車廂 CCTV	