

交通部金路獎
傑出 工程類

國道啟航 鐵鷹翱翔

[國道1號花壇戰備道路面整修工程]

高速公路局中區養護工程分局

報告人: 分局長彭煥儒



簡報大綱

- 壹 計畫緣起
- 貳 工程挑戰
- 叁 設計特性及創新
- 肆 監造工作
- 伍 工程執行
- 陸 計畫效益
- 柒 優良事蹟
- 捌 結語



壹

PART 01

計畫緣起

- 一. 戰備跑道之功能
- 二. 彰化戰備道戰略位置
- 三. 彰化戰備道概述
- 四. 配合漢光35號演習辦理整修工作
- 五. 計畫目標

一、戰備跑道之功能

平時

經濟
旅次通勤
旅次遊憩
旅次

[南北運輸公路的經濟命脈]

國道肩負**65%**城際運輸量

戰時

戰機
起降彈藥
裝填油料
補給

[戰機緊急起降的重要備援之一]



二、彰化戰備道戰略位置之重要性

戰略位置 舉足輕重

- 中壢戰備跑道95年退役後，北部已無戰備跑道可供國軍臨時起降
- 中部彰化戰備跑道戰略位置更顯重要



彰化戰備道空拍



三、彰化戰備道概述

驗證歷程

67年10月20日

第1次

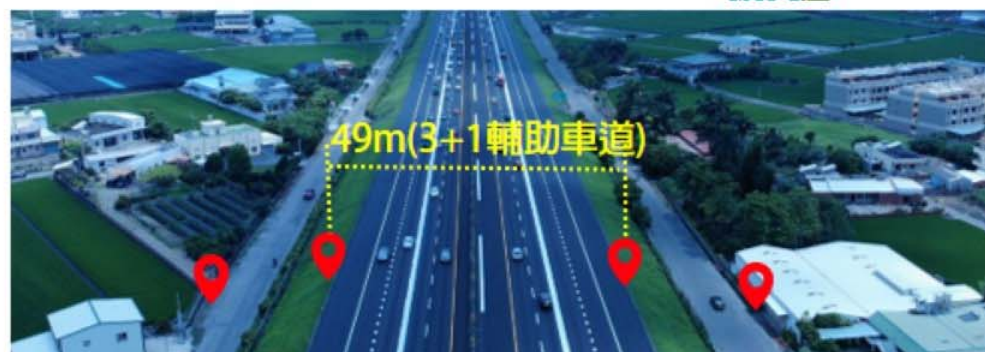
96年5月15日

第2次

108年5月28日

第3次

車道斷面配置



位置及長度



四、配合漢光35號演習辦理整修工作

緊急任務

- 107年12月20日接獲通知配合漢光35號演習戰機起降演練
- 108年1月25日三聯隊召開第1次任務分工協調會議
- 108年5月28日正式演習



演習前

107
12/20



✓ 設計發包

路面
整修

標線
繪製

設施
拆除

✓ 協調會勘

✓ 路面整修

✓ 標線繪製

✓ 設施移除

演習中

108
5/28



✓ 中長途旅次疏導

✓ 協助國軍作業

從通知至演練

時間短

具時
效性

工項多

演習後

108
7/5



✓ 設施復原

✓ 路面整修

✓ 標線繪製

✓ 強化安全

國道啟航 鐵鷹翱翔

戮力達成任務，戰機成功起降，使演習圓滿完成，共創歷史榮耀



貳

PART 02

工程挑戰

- 一. 時間之挑戰
- 二. 天候之挑戰
- 三. 能量之挑戰
- 四. 交通之挑戰
- 五. 品質之挑戰

一、時間的挑戰

眾所矚目 分秒必爭

彰化戰備跑道整備項目繁多，本分局接獲演練任務後，即辦理工程相關規劃設計作業，需於短期時間內將戰備跑道交付，工進掌控及介面整合關乎本次任務之成敗



連續假期
合計8天



二、天候之挑戰

人定勝天 排除萬難

本工程於108年3月11日開工，因適逢梅雨季節，可工作天數相當有限，因此如何縮短戰線增加工作效能、是本分局積極思考解決之問題



配合任務 全力動員

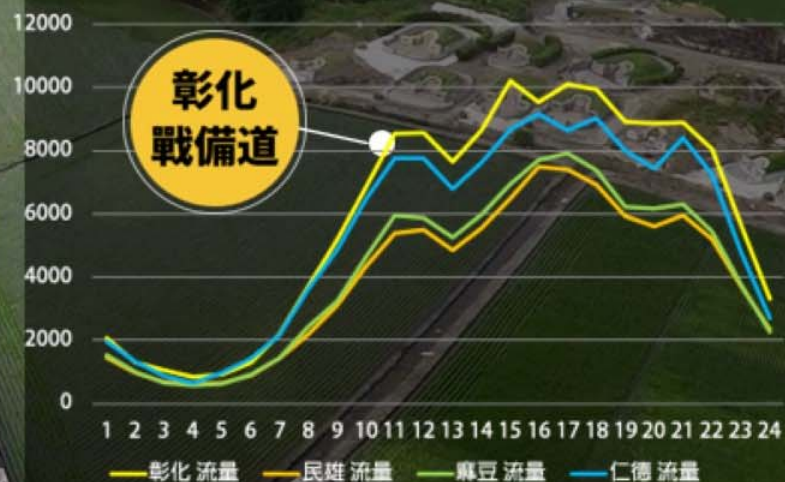
- 考量行車安全及導引於演訓前一天才拆除路燈及標誌牌面
- 演訓當天1,375座中央護欄須於6小時內吊離完成
- 考驗機關機具及人力動員能力



四、交通之挑戰

國道樞紐 有效導引

- 彰化-埔鹽系統路段交通量大,流量也比其他戰備道高**11-50%**
- 配合演習需封閉高速公路彰化至員林主線路段
- 如何有效將車流導引至地方道路,是疏導計畫的一大挑戰



擴大規模 考驗倍增

本次演訓戰機數為**歷年最多**,軍方更首次加入**E-2K預警機**大型機種参演,預警機空機重43,068磅為F16戰機的**2.7**倍,對本工程鋪面結構強度及品質監控是最大的考驗



漢光35號演習 108年5月28日

- 幻象2000 X2
- IDF X1
- F16 X1
- 戰搜直升機 X1
- 超級眼鏡蛇直升機
- CH-47SD直升機 X1
- E-2K預警機 X1
- 黑鷹直升機 X3
- 紅雀無人機X2



漢光23號演習 96年5月15日

- 幻象2000 X2
- IDF X2
- F16 X2



戰機首次國道試降驗證 67年10月20日

- F104X1



E-2K預警機

首次加入

空機重43,068磅



F16戰機

空機重15,600磅

叁

PART 03

設計特性及創新

- 一. 設計理念
- 二. 特色及創新

一、設計理念

4大需求 3大目標



二、特色及創新

演習前
設計特色

爭取時效確保如期如質，依專業分工分標辦理

路面整修工程



戰備道交通管制及設施拆除復原工程



時效

專業

二、特色及創新

演習前
設計特色

有效管控施工進度 確保如期交付

管線
協調

動線
規畫

介面
掌握

疑義
解決

掌控
進度

積極
趕工

5/3

AC第1階段完工

國道1號花壇戰備道整備工作管制期程表

項次	項目	3月							4月							5月							6月							7月			
		5	8	11	14	17	20	23	26	29	1	4	7	10	13	16	19	22	25	28	31	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	3	6
		6	9	12	15	18	21	24	27	30	2	5	8	11	14	17	20	23	26	29	2	5	8	11	14	17	20	23	26	29	2	5	
		7	10	13	16	19	22	25	28	31	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	3	6	
1	中央RC護欄搬運(運離)(復原)	[Red bar from Mar 5 to Mar 29]										[Red dotted line from Apr 1 to May 25]										[Blue dashed line from May 25 to Jun 2]										[Green bar from Jun 2 to Jun 6]	
2	AC施工 (路面整修)	[Red bar from Mar 12 to Apr 29]										[Red dotted line from Apr 1 to May 25]										[Red bar from May 25 to Jun 2]										[Red bar from Jun 2 to Jun 6]	
3	飛機起降標線繪設	[Red bar from Mar 26 to Apr 29]										[Red dotted line from Apr 1 to May 25]										[Red bar from May 25 to Jun 2]										[Red bar from Jun 2 to Jun 6]	
5	路燈拆除(復原)	[Red bar from Mar 26 to Apr 29]										[Red dotted line from Apr 1 to May 25]										[Red bar from May 25 to Jun 2]										[Red bar from Jun 2 to Jun 6]	
6	防眩板拆除(復原)	[Red bar from Mar 26 to Apr 29]										[Red dotted line from Apr 1 to May 25]										[Red bar from May 25 to Jun 2]										[Red bar from Jun 2 to Jun 6]	
7	主線、交流道臨時預告及替代道路指引標誌佈設	[Red bar from Mar 26 to Apr 29]										[Red dotted line from Apr 1 to May 25]										[Red bar from May 25 to Jun 2]										[Red bar from Jun 2 to Jun 6]	
8	里程碑、速限、地名里程碑拆除(復原)	[Red bar from Mar 26 to Apr 29]										[Red dotted line from Apr 1 to May 25]										[Red bar from May 25 to Jun 2]										[Red bar from Jun 2 to Jun 6]	
9	跑道燈平台搭建(運離)	[Red bar from Mar 26 to Apr 29]										[Red dotted line from Apr 1 to May 25]										[Red bar from May 25 to Jun 2]										[Red bar from Jun 2 to Jun 6]	
10	主線封閉管制	[Red bar from Mar 26 to Apr 29]										[Red dotted line from Apr 1 to May 25]										[Red bar from May 25 to Jun 2]										[Red bar from Jun 2 to Jun 6]	
11	戰備道復原工作	[Red bar from Mar 26 to Apr 29]										[Red dotted line from Apr 1 to May 25]										[Red bar from May 25 to Jun 2]										[Red bar from Jun 2 to Jun 6]	

採用抗溫耐久材料，承受戰機起降高溫

使用改質Ⅲ型瀝青膠泥混凝土，可承受戰機起降時引擎噴射高溫及降落衝擊影響，並可長期因應極端氣候對鋪面造成之破壞，延長鋪面生命週期



演習前
設計特色

Up!

- 改質Ⅲ型瀝青膠泥符合CNS 14184規範
- 增列60℃黏滯度範圍及軟化點應為70℃以上

黏滯度
穩定性

Up!

路面
強度

試驗項目	CNS14184 規範	本分局增列規範
25°C針入度(dmm,100g,5s)	≥35	本分局另規定須符合 配比設計值之±25%， 且不少於8000
60°C黏滯度(Poise)	≥8000	
135°C黏滯度(cSt)	≤3000	
閃火點(°C)	≥232	本分局增列 ≥ 70°C
軟化點(°C)	-	
25°C彈性回復率(%)	≥70	

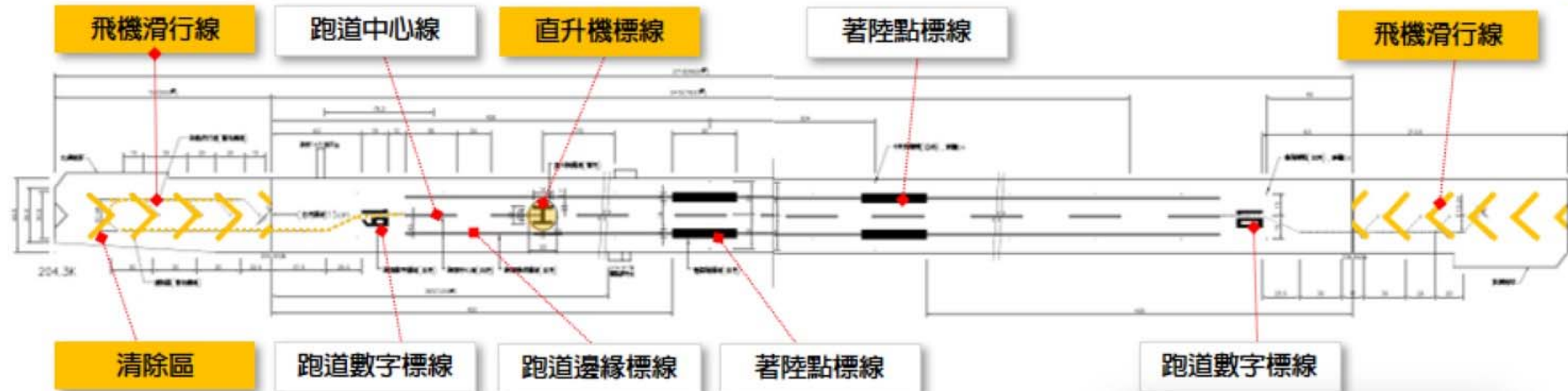
中分局
首創



二、特色及創新

演習前
設計特色

標線繪製-起降指引及行車安全兼具



熱聚酯
標線

戰機衝擊
產生剝離

傷害戰機
FOD

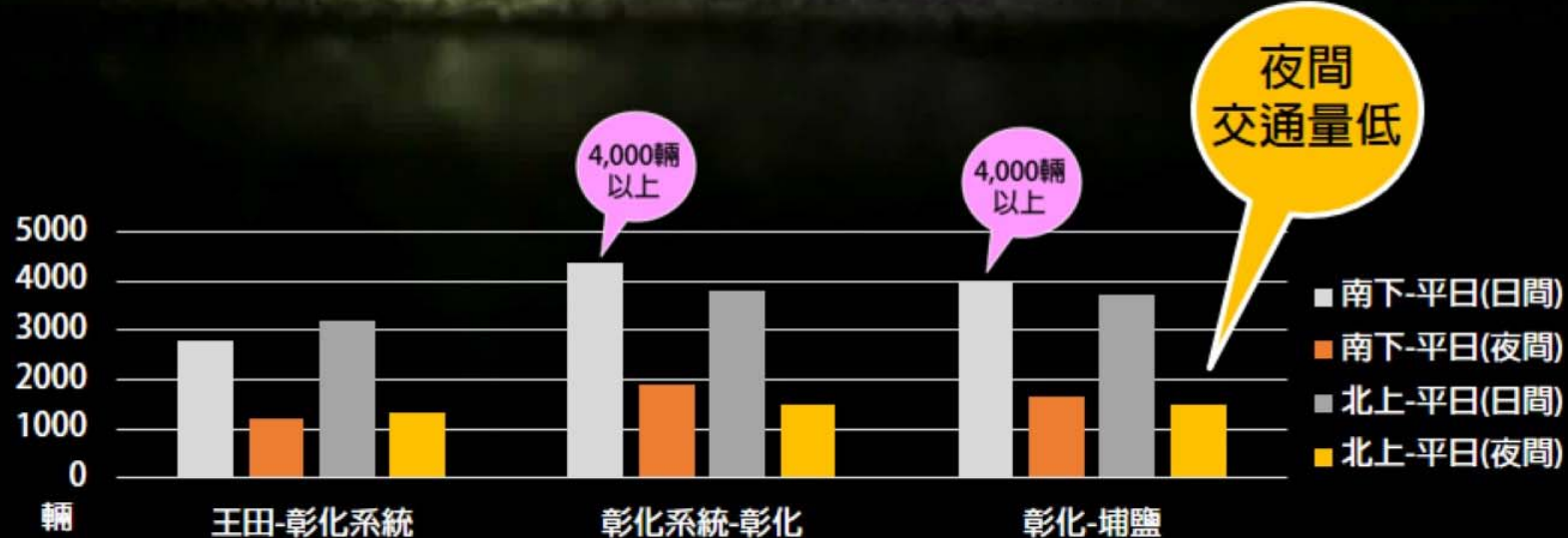
採用油漆標線

BPN值達**52**有效確保行車安全

[為避免**大面積**的油漆標線影響雨天行車安全]

降低主線影響，擬定施工進場時段

國道1號彰化-埔鹽系統路段是本分局轄區車流量最多之路段，平日尖峰時段與假日均易壅塞，為降低用路人行車干擾，設計時即規劃採夜間施工。





規劃交通疏導，減少地方干擾

配合軍方戰機起降演習，需封閉高速公路彰化至員林主線路段，積極規劃省道台1、台19為交通替代道路，減少演習封閉高速公路對民衆及地方道路交通影響。



二、特色及創新

復原後
設計特色

強化行車夜間指引及安全防護

強化

線形
導引

增加

容錯
空間

成型
標線

LED
路形導引

護欄
新建

肆

PART 04

監造工作

- 一. 基本資料
- 二. 三級品管制度
- 三. 施工流程及相關檢驗標準化

一、基本資料

- ✦ 工程名稱：國道1號花壇戰備道路面整修工程
- ✦ 工程地點：國道1號203k+000~208k+000(含戰備道前後端)
- ✦ 契約總價：新臺幣7,166萬元整
- ✦ 工期：45工作天
- 開工日期：108年3月11日
- 完工日期：108年7月5日
- ✦ 設計單位：富群工程顧問有限公司
- ✦ 監造單位：富群工程顧問有限公司
- ✦ 承 包 商：承正營造有限公司

皆依規定提送

監造
計畫

施工
計畫

品質
計畫

交維
計畫

一、基本資料

	項目	數量	長度或面積
(1) 主要工程	路面整修工程		
	施工前測量作業	1式	-
	面層刨除	17,769T	196,037M ²
	開放級配瀝青混凝土(改質Ⅲ型)	9,841T	32.23車道公里
	密級配瀝青混凝土(改質Ⅲ型)	10,120T	21.49車道公里
	熱處理聚酯標線	7,658M ²	-
(2) 配合工程	戰備道交通管制及設施拆除復原工程		
	中央RC護欄吊離及復原	1,375座	-
	標誌、路燈拆除及復原	192支	-
	防眩板拆除及復原	2,750支	-
	戰機起降指示燈臨時平台搭建	1式	-
	起降標線繪設	6,464M ²	-
(3) 演習後	戰備道外側護欄新建工程		
	護欄新設	2,580座	-

二、三級品管制度

落實三級品管，確保品質目標

品質查核	施工查核		交通部 工程會	部長及次長 視察共3次
品質保證	工程督導		高公局	局長 督導4次
	工程稽核	中區養護工程分局	工程分局	分局首長 督導7次
	施工品質查證	斗南工務段	工務段	查證：8次
	抽(檢)驗作業	富群工程顧問有限公司	監造單位	抽查：43次
品質管制	施工品質檢驗	承正營造有限公司	承包商	檢驗：43次

三、施工流程及相關檢驗標準化

[出料前]-源頭管理，提升品質

工程材料依契約施工說明規定、於施工前完成廠拌驗證並辦理試鋪作業後再進場施工



熱料篩分析



乾拌15秒，濕拌35秒



剝脫試驗符合規範



出料前溫度177°C

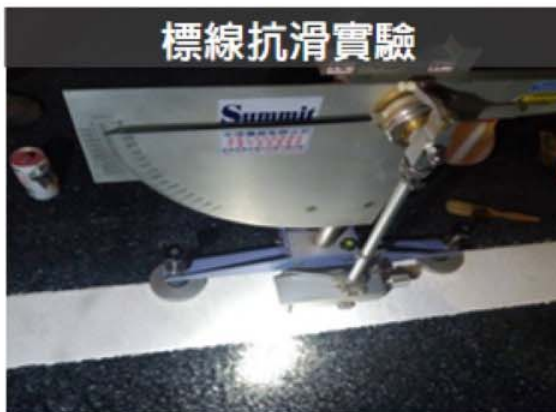


辦理試鋪作業

三、施工流程及相關檢驗標準化

[施工中]-層層管控，確保品質

- 進場後除依規定頻率進行抽樣試驗，另辦理二級品管抽樣試驗比對結果,並將每日施工照片上傳LINE群組，以利各級單位及長官隨時監控工程進度及品質



三、施工流程及相關檢驗標準化

建立標準化施工流程-落實品質管理



伍

PART 05

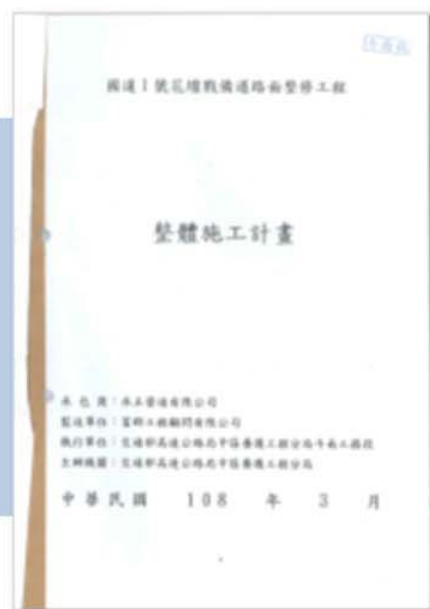
工程執行

- 一. 工程品質
- 二. 承商配合趕工
- 三. 設施拆除工程
- 四. 安衛執行
- 五. 設施復原工程
- 六. 戰備道外側護欄新建工程
- 七. 交通維持

一、工程品質

確實品管，如式如度

依據高公局養護手冊，施工契約、設計圖說、施工規範及施工補充說明書規定
提送施工計畫、品質計畫、施工圖、施工材料廠商資格及相關施工材料檢（試）
驗等書面資料，經監造單位核可後辦理施工



整體施工計畫



品質計畫



養護手冊



施工契約

一、工程品質

積極協調，有效執行



軍方



承商

高公局



警察



地方

會勘及協調會共計辦理 **37** 次

一、工程品質

重點工程，落實查驗

進場前

落實車輛機具整備工作



局長督導

一、工程品質

重點工程，落實查驗

施工中[現場]

落實路面之查驗重點



刨除面清理



一、工程品質

首長重視

本局局長及分局長工程執行期間多次夜間施工督導,展現對工程品質的高度重視

共計

11次

局長督導施工現場



一、工程品質

上級重視 戮力完成



林部長視察

108年4月30日
108年5月27日
(啟航前夕 最後一役)

黃次長視察
108年4月26日



黃玉霖次長



林佳龍部長
108年4月30日 38

二、承商配合趕工

縮短戰線 增加運能

為避免降雨影響施工，加派運輸車輛及鋪工，路面鋪築不間斷，提升施工工率。

雨天佔比

12.5%

(4/32 天)

效率提升

46.2%

增加運能

料車增加5台

減少車程

租借鄰近料廠
暫置刨除料

降低待料

滿載施作
提升效率

提升鋪築量

234.41T

增加施工能量，掌握工程進度

- 機動增加於星期五施作北上路段，星期日施作南下路段
- 全力於108年5月3日完成第1階段路面鋪設提供軍方

雨天佔比

12.5%

(4/32 天)

三、設施拆除工程

動員 人力機具

交控設備拆除



2019/4/18

路燈拆除



2019/4/29

交控CCTV拆除



2019/4/30

起降標線劃設



2019/4/30

目視下滑指示燈平台施作



2019/5/8

全線封閉預告牌面佈設



2019/5/9

防眩板拆除



2019/5/13

跑道指示燈平台搭設



2019/5/14

配合軍方便橋搭建
—開闢離缺口



2019/5/15

與軍方會同驗收交付



2019/5/20

E型標誌拆除



2019/5/23

臨時牌面設置



2019/5/23

全線封閉交維布設



2019/5/27

中央RC護欄移除



2019/5/27

路權
準時移交

全力出擊 快速完成

在各單位及施工廠商的配合下，於5個小時內完成，節省約**17%時間**

[動員:吊車15台，司機15人，助手30人]



四、安衛執行成果

落實安衛工作

每日施工進場前實施勤前教育，並上傳交通部施工安全即時管理系統，經監造單位審查後方可進場施工

每日勤前教育

[illegible][illegible]

上傳交通部施工安全
即時管理系統



工程名稱	國道1號花壇戰備道路路面整修工程
回報日期	2019/03/17 21:43:32
回報人員	承正營造有限公司 工程師-李宇恆
狀態	已完成動前教育及施工安全巡檢。

四、安衛執行成果

落實安衛工作

安衛工程師每日會同監造巡視周邊道路及相關勞工安全設施檢查，並責成每一施工責任區域現場工程師負責勞安及環保之執行。

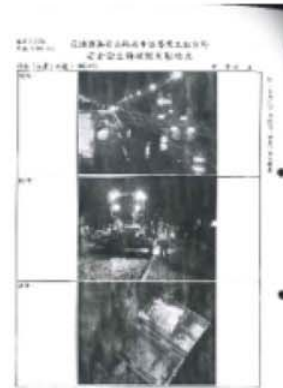
工地 **0** 職災

Form 1: Safety Notice (安衛告知). This form contains project information, a list of safety measures, and designated areas for signatures of the project manager, safety officer, and workers.

安衛告知

Form 2: Safety Check (安衛稽查). This form includes a checklist of safety items to be inspected and a table for recording the date, location, and status of each item.

安衛稽查



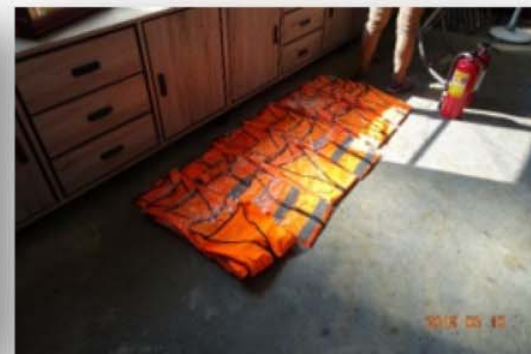
加強工區清掃



個人防護具(安全帽)



個人防護具(手套)



個人防護具(反光衣)

四、安衛執行成果

有效防護 減少事故

落實交維布設並由專人負責，
每日依「施工之交通管制守則」
抽查交維、施工期間無
外車侵入工區且無發生重大
交通事件



0 交通事故



0 外車侵入

五、設施復原工程

演習後

護欄移除後布設交通錐



2019/5/28

中央RC護欄復原



2019/5/29

停機坪RC護欄復原



2019/5/29

中央RC護欄調整



2019/5/30

路燈復原



2019/5/30

E型標誌牌面復原



2019/5/30

交控設施復原



2019/5/30

交控CCTV復原



2019/5/30

T型標誌牌面復原



2019/5/30

防眩板復原



2019/5/30

路面刨除



2019/5/30

內側路肩標線繪製



2019/6/19

成型標線黏貼



2019/6/26

全數復原



2019/6/27

安全
舒適
耐久

反光設施，創新安全



戰備道

不能有
凸起物

避免戰
機爆胎

因戰備跑道無法設置路面標記，
創新導入**成型標線**，強化夜間行
車導引，提升用路人行車安全

五、設施復原工程

108年5月17日A1事故



共計施作 **220** 座
反光設施，創新安全-LED路形導引設施

戰備道復原後，為強化夜間線形導引，避免駕駛不當衝撞護欄，
於內、外側護欄增設**LED路形導引設施**，增加夜間導引及警示

安全、舒適、耐久的行車服務

於彰化戰備跑道外側全線規劃設置單面活動護欄，避免車輛衝出墜落邊坡，強化行車安全。

平日

13萬餘輛
(28萬人)

假日

15萬餘輛
(35萬人)

優質
服務

設計活動RC護欄

並加以串接可快速拆除滿足戰時需求。

另設計連接棒上方再蓋上連接片後以水泥砂漿填平



四層管制規劃



管制得當、效率分流

- 飛行區:供飛機起降使用
 - 演習區:供國軍運作區域
 - 管制區:交通管制淨空區
-
- 三層攔截圈:
 - 大範圍引流:新竹系統(南)、下營系統(北)
 - 中範圍引流:台中系統(南)、雲林系統(北)
 - 小範圍引流:彰化交流道(南)、員林交流道(北)

七、交通維持-主線封閉

多次協商 跨域合作



共計召開
15
次協調會議

七、交通維持-主線封閉

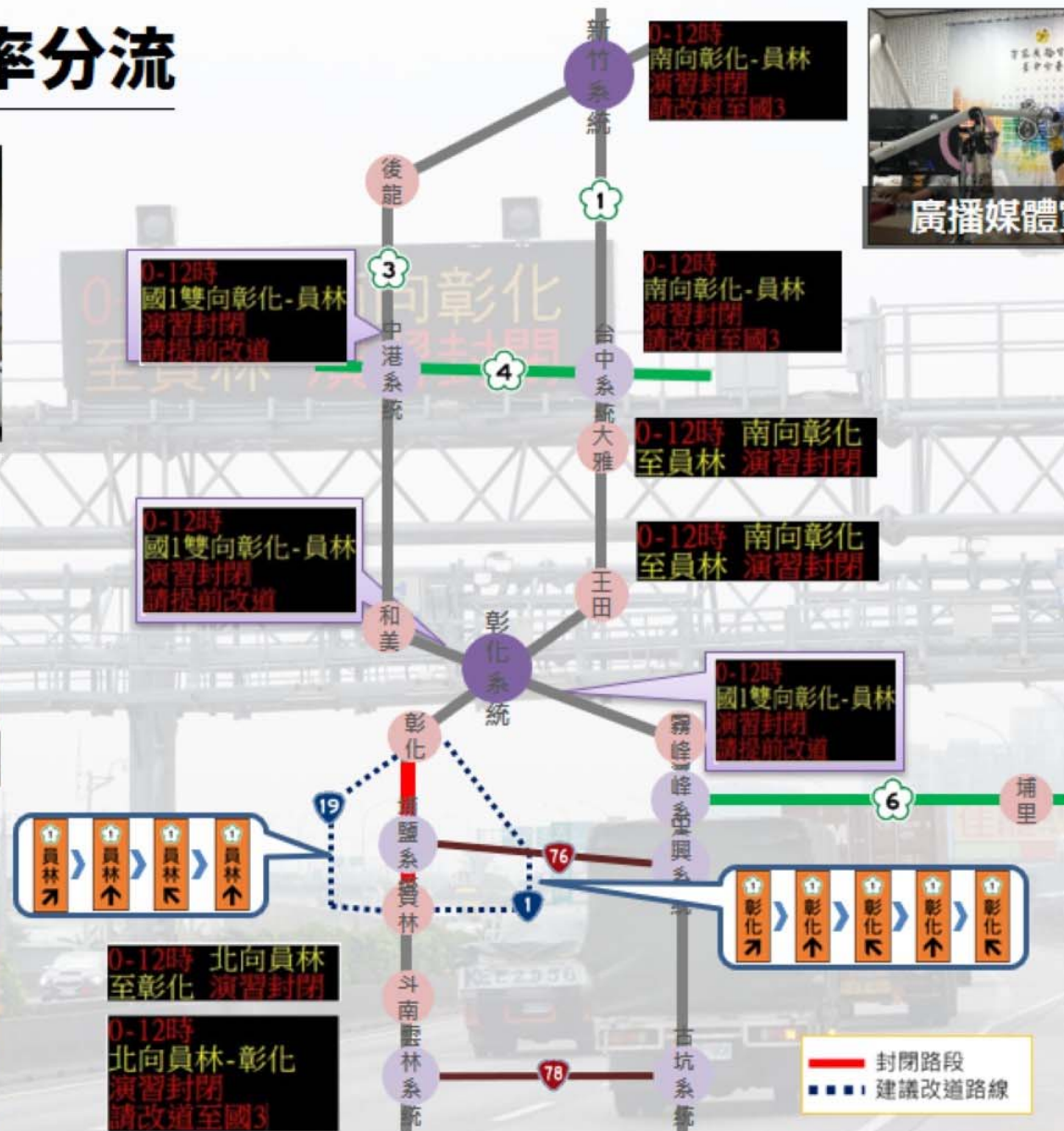
彰化-員林全線封閉

配合漢光演習，公警協助全線封閉後，由本分局進行管制及疏導作業



七、交通維持-主線封閉

三層攔截圈-效率分流



七、交通維持-主線封閉

攔截在外 長途導引

系統交流道

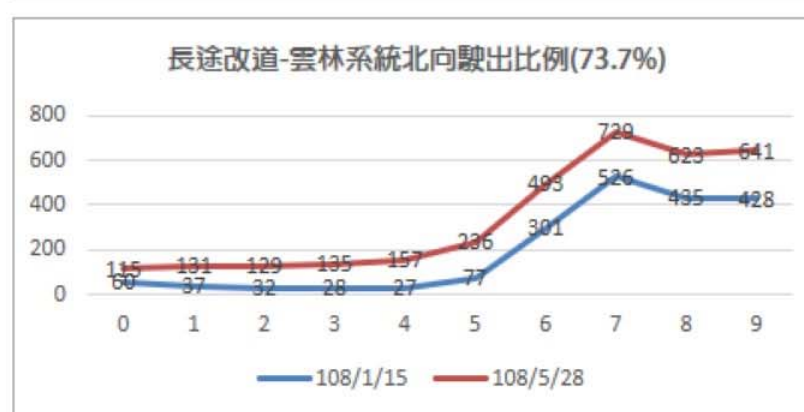
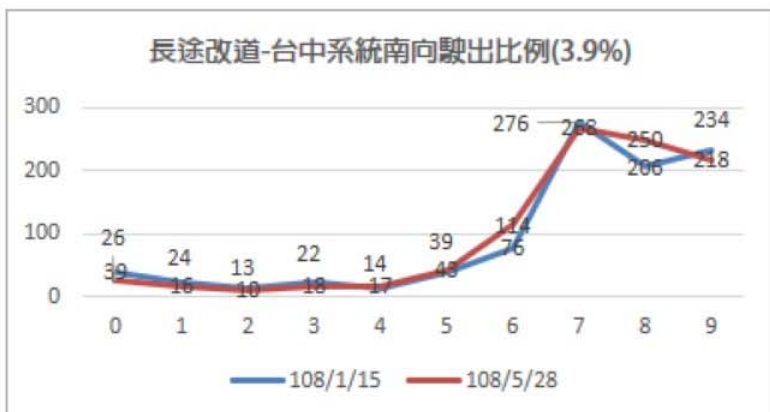
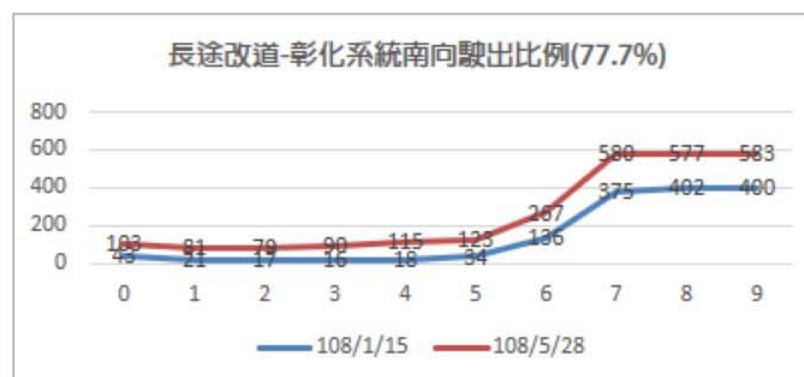
+

資訊顯示
看板導引



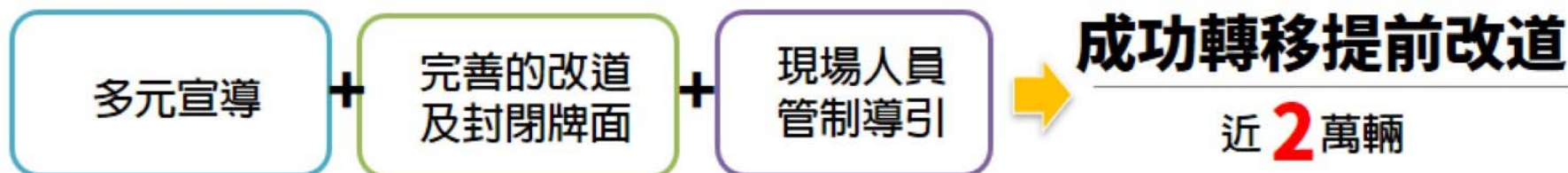
長途旅次提前改道

鄰近封閉路段系統交流道轉移比例較高，平均約 **55.4%**



七、交通維持-主線封閉

多重指引 短途改道



彰化—員林路段成功轉移比例平均達 **58.5%**



七、交通維持-主線封閉

共同合作-演習結束提前開放通車

軍方
積極動員整備

+

高公局
支援車輛及快速撤除交維



原預計12:00開放通車



提前至**9:50**開放



軍方

起降完後
於45分鐘內快速撤場完成



高公局

道面檢視，縮短封閉時間



起降完後
於45分鐘內快速撤場完成



布設中央交通錐，縮短封閉時間



封閉交維快速撤除

陸

PART 06

計畫效益

- 一. 國防效益
- 二. 用路人效益
- 三. 高公局效益
- 四. 社會效益

驗證戰備跑道性能

戰備跑道路面整修工程於戰機起降演習後，經目視檢視，車道路面平整，**無明顯損壞痕跡**，顯示彰化戰備跑道路面品質足堪國際機場跑道。

抗滑
讚！

平整
讚！

起飛後路面

*軍聞社提供

有效延伸空軍戰力

以往無於其他戰備跑道落地紀錄
E2K預警機(重落地),本次在彰化戰
備跑道順利起降,間接驗證彰化
戰備跑道適合各機型起降。

(承商)
扎實的
施工技術

(監造)
完善的
檢驗機制

(業主)
積極的
品質管控

鋪面品質
通過驗證

舒適平坦的行旅服務

改質Ⅲ型瀝青混凝土具有抗高溫、高抗剝脫及高抗車轍能力，施工後，平坦度與抗滑值均有提升，且增加鋪面生命週期及降低後續維護成本



量測值 $<2\text{mm}$
(規範值 $\pm 3\text{mm}$)



IRI值
0.91~1.04

提升跑道防護與指引功能

重新配置道路設施，包含成型標線貼製、外側護欄設置、路形導引設施及牌面更新，提供用路人更安全之道路服務品質



(衝出邊坡)
事故較去年減少6件



外側護欄設置



建置迄今夜間無發生A1事故(108年3件)



路形導引設施



成型標線

- 軍警分工聯合交管，國道大、小規模車輛改道成效明顯，改道比率達55.4%及58.5%，成功移轉國道交通。
- 將規劃、人力、動員、機具、應變協調及交通維持的經驗回饋，精進戰備道啟用標準作業程序。



四、社會效益

媒體正面報導-提升軍方及本局形象



提升國人對國防的向心力及支持力



*網路擷取資料

四、社會效益

創造3贏局面

戰備跑道起降為國家級演練，各界眾所矚目，本局主動積極與各單位協調分工，軍警民、地方及中央緊密配合，達成戰機安全起降之目標，落實全民國防之理念，與國人共享榮耀。





柒

PART 07

優良事蹟

- 一. 準時交付 完成任務
- 二. 經驗傳承 列為教材
- 三. 互惠互助 友誼長存
- 四. 用心付出 軍民感謝
- 五. 默默付出 部長肯定
- 六. 圓滿達成 總統嘉勉

一、準時交付 完成任務

圓滿達成

本分局接獲演練任務後，即辦理工程相關規畫設計作業，在短期時間完成跑道整修施工，並於演習前完成第一階段施工，以提供國軍充裕準備時間

依專業分標辦理

如期如質
準時交付

0 職災

0 事故

路面整修工程

戰備道交通管制及
設施拆除復原工程

二、經驗傳承 列為教材

中分局-歷程紀實影片



軍方-莒光日影片



三、互惠互助 友誼長存

本次演習後，本分局設計之彰化戰備跑道起降標線設計圖收藏於空軍軍史館，作為以後演習之範本。



四、用心付出 軍民感謝



本分局積極地與軍方及地方里民溝通，獲頒空軍第三戰術戰鬥機聯隊及鄉長感謝狀



三聯隊頒發感謝狀



秀水鄉長頒發感謝狀

五、默默付出 部長嘉勉

致國道上默默付出的無名英雄



一個成功的演習

六、圓滿達成 總統肯定

戮力達成任務，使演習圓滿完成，行政院、國防部及交通部皆相當肯定，並獲總統頒贈**加菜金**獎勵



捌

PART 08

結語

結語



一群人做好一件事的精神!!



結語



致國道上一群

晝伏夜出

默默付出的無名英雄



多方肯定



軍方

次長

部長

總統

媒體

民衆

降低干擾



國道

地方

克服壓力



時間

天候

能量

層層關心



部長

次長

交通

局長

品質





建議停留點

■ 停留點

彰化戰備道

a.AC路面

b.設置反光成型標線

c.外側增設RC護欄

d.內外側設置LED路形

導引設施

