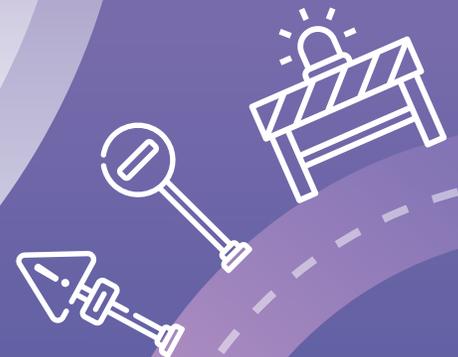




# 運輸安全

2020運輸政策白皮書





# 目錄

壹、緒論.....	1	(三) 道路安全資訊與應用面向.....	29
一、目的.....	1	(四) 導入智慧化道路安全方法面向.....	30
二、運輸環境演進與挑戰.....	2	三、道路安全展望.....	32
(一) 運輸安全國際接軌.....	2	(一) 願景與目標.....	32
(二) 運輸安全智慧科技發展.....	2	(二) 政策、策略與行動方案.....	32
(三) 節能減碳意識抬頭.....	2	政策一、完備道安法規制度，強化主動事前預防..	34
(四) 人口年齡結構改變.....	3	策略 1、推動道安法規與制度之重整變革.....	34
(五) 人本永續價值體現.....	3	策略 2、推動道安體制與國家級道路安全計畫與預算的法制化.....	34
(六) 運輸安全組織變革.....	4	策略 3、加強道安工作績效管理及合作機制.....	35
三、範疇.....	4	策略 4、深化交通安全教育及專業人才培力.....	35
四、架構.....	4	政策二、善用科技與管理，強化道路交通安全.....	36
貳、道路安全現況與對策.....	7	策略 5、加強安全管理作為，落實風險管理.....	36
一、道路安全背景.....	7	策略 6、發展更安全的運具設備.....	37
(一) 國際道路安全計畫實施概況.....	7	策略 7、持續安全人本的交通環境改造.....	37
(二) 國內道路安全計畫實施概況.....	10	策略 8、強化汽車運輸業之安全管理制度.....	38
(三) 事故分析.....	14	策略 9、善用數據科學，強化社會溝通.....	39
二、道路安全課題.....	24	策略 10、導入創新科技，提升事故防制成效.....	40
(一) 道路安全法規與制度面向.....	24	(三) 與民國 102 年版白皮書之異同.....	41
(二) 道路安全管理機制面向.....	26		

參、鐵道安全現況與對策.....	43	策略 4、建立安全資料蒐集系統.....	91
一、鐵道安全背景.....	43	策略 5、深入分析人為及組織因素，增加整體系統可靠度.....	91
(一) 國際鐵道安全管理系統實施概況.....	43	策略 6、應用智慧化技術於鐵道安全.....	93
(二) 國際鐵道整體及平交道安全水準.....	45	(三) 與民國 102 年版白皮書之異同.....	94
(三)、我國鐵道安全現況.....	48	肆、海運安全現況與對策.....	97
二、鐵道安全課題.....	74	一、海運安全背景.....	97
(一) 鐵道安全法規與制度變革.....	74	(一) 國際現況.....	97
(二) 強化整體鐵道安全管理系統.....	75	(二) 國內現況.....	98
(三) 鐵道安全資訊揭露.....	76	(三) 近年我國航政機關變革.....	103
(四) 鐵道安全智慧管理.....	77	二、海運安全課題.....	105
三、鐵道安全展望.....	79	(一) 海運安全法規制度.....	105
(一) 願景目標.....	79	(二) 海運安全管理.....	106
(二) 政策、策略與行動方案.....	79	(三) 海運安全資訊.....	109
政策一、變革安全管理機制，提升鐵道運輸安全..	81	(四) 海運安全智慧科技.....	109
策略 1、積極進行鐵道安全法規與制度變革.....	81	三、海運安全展望.....	111
策略 2、強化整體鐵道安全管理系統.....	82	(一) 願景目標.....	111
策略 3、落實臺鐵總體檢結果之建議改善事項..	89	(二) 政策、策略與行動方案.....	111
政策二、揭露鐵道安全資訊，強化鐵道安全智慧管理.....	91		

政策一、國際海運安全機制內國法化，以強化本國海運安全管理.....	113	策略 1、強化整合海運安全法規制度並與國際接軌.....	113	策略 2、強化落實海運安全管理.....	113	政策二、海運安全資料庫智慧化，以營造海運便捷及安全環境.....	114	策略 3、加強海運安全資料之科技分析.....	114	策略 4、善用智慧科技發展智慧航安.....	114	(三) 與民國 102 年版白皮書之異同.....	115	伍、空運安全現況與對策.....	117	一、空運安全背景.....	117	(一) 國際飛安近年趨勢.....	117	(二) 我國近年飛安趨勢.....	119	(三) 近年重大政策.....	127	二、空運安全課題.....	133	(一) 航空安全法規與制度變革.....	133	(二) 落實整體航空安全管理系統.....	135	(三) 飛安資訊揭露.....	138	(四) 重要飛安課題及飛航安全新技術導入.....	138	三、空運安全展望.....	141	(一) 願景與目標.....	141	(二) 政策、策略與行動方案.....	141	政策一、落實各級安全機制，營造空運安全環境.....	143	策略 1、結合監理與業者自主管理，持續鼓勵各航空服務提供者建置安全管理系統....	143	策略 2、建置資料共享平臺進行各項飛安課題分析，善用資料共同改善飛航安全.....	144	政策二、因應環境變動，強化科技應用與有效管理.....	146	策略 3、協同各級政府機關共同合作管理新型態飛行載具，在安全前提下促進產業發展.....	146	策略 4、加強管理並引進相關技術，因應機場工程及其他各項空側潛在危害，以提升空側安全.....	147	策略 5、加強各項飛航、地勤作業，強化面對極端氣候之適應能力.....	148	策略 6、改善專業人員選、訓、考、用制度，充實航空專業技術人力.....	149	(三) 與民國 102 年版白皮書之異同.....	149
-----------------------------------	-----	------------------------------	-----	----------------------	-----	----------------------------------	-----	-------------------------	-----	------------------------	-----	---------------------------	-----	------------------	-----	---------------	-----	-------------------	-----	-------------------	-----	-----------------	-----	---------------	-----	----------------------	-----	-----------------------	-----	-----------------	-----	---------------------------	-----	---------------	-----	----------------	-----	---------------------	-----	----------------------------	-----	-------------------------------------------	-----	-------------------------------------------	-----	-----------------------------	-----	----------------------------------------------	-----	-------------------------------------------------	-----	-------------------------------------	-----	--------------------------------------	-----	---------------------------	-----

附錄：行動方案一覽表.....	151
附表 1 道路安全政策、策略與行動方案表 .....	151
附表 2 鐵道安全政策、策略與行動方案表 .....	155
附表 3 海運安全政策、策略與行動方案表 .....	159
附表 4 空運安全政策、策略與行動方案表 .....	161

# 圖目錄

圖 2.1	國內道路交通安全組織架構 .....	11	圖 2.18	不同運具發生事故之碰撞速度與死亡機率圖 ...	27
圖 2.2	92-107 年道路交通事故傷亡趨勢 .....	14	圖 2.19	道路安全政策願景、目標、政策與推動策略架 構圖 .....	33
圖 2.3	98-107 年交通事故各運具 30 日內死亡人數平均占 率.....	16	圖 3.1	歐洲鐵道協會 2018 年版 SMS 架構.....	44
圖 2.4	98-107 年交通事故各運具受傷人數平均占率 .....	16	圖 3.2	鐵道運輸 SMS 架構位階 .....	49
圖 2.5	107 年 30 日內死亡人數中屬第一當事人比例.....	16	圖 3.3	SMS 要項落實於 PDCA 管理循環示意圖.....	51
圖 2.6	107 年受傷人數中屬第一當事人比例.....	16	圖 3.4	鐵道局組織架構圖 .....	54
圖 2.7	98-107 年各運具 30 日內死亡人數消長變化.....	17	圖 3.5	台灣高鐵公司組織架構圖 .....	57
圖 2.8	98-107 年各運具受傷人數消長變化.....	17	圖 3.6	臺北捷運公司組織架構圖 .....	64
圖 2.9	98-107 年交通事故各年齡層 30 日內死亡人數占比 .....	18	圖 3.7	101-107 年臺灣地區鐵道行車事故件數及傷亡人 數趨勢 .....	68
圖 2.10	98-107 年交通事故各年齡層受傷人數占比.....	18	圖 3.8	101-107 年臺灣鐵路管理局行車異常事件原因....	71
圖 2.11	97、102、107 年交通事故各年齡層 30 日內死亡 率 .....	19	圖 3.9	鐵道安全政策願景、目標、政策與推動策略架構 圖 .....	80
圖 2.12	97、102、107 年交通事故各年齡層受傷率 .....	19	圖 4.1	82-106 年國輪(商船)海事案件肇因占率 .....	99
圖 2.13	107 年事故傷亡使用運具－65 歲以上.....	20	圖 4.2	97-106 年國輪(商船)海事案件肇因占率 .....	99
圖 2.14	107 年事故傷亡使用運具－16-24 歲 .....	20	圖 4.3	82-106 年國輪(商船)海事案件趨勢圖.....	99
圖 2.15	107 年事故傷亡使用運具－15 歲以下.....	21	圖 4.4	94-103 年海巡署海域救難海事案件肇因占率... 103	
圖 2.16	98-107 年 30 日內死亡事故主要肇因.....	22	圖 4.5	94-103 年海巡署海域救難船種統計 .....	103
圖 2.17	我國與已開發國家近年交通事故 30 日內死亡率 比較.....	23	圖 4.6	海運安全政策願景、目標、政策與推動策略架構 圖 .....	112

圖 5.1	國際航空運輸載客量趨勢.....	117
圖 5.2	國際航空運輸客運量趨勢與預測.....	118
圖 5.3	國際航空運輸死亡飛航事件數、人數趨勢 .....	118
圖 5.4	國際航空運輸飛航事故率.....	118
圖 5.5	全球與我國民航運輸業渦輪噴射飛機全毀失事率 統計圖 .....	120
圖 5.6	全球與我國民航運輸業渦輪螺旋槳飛機全毀失事 率統計 .....	121
圖 5.7	我國直昇機(含普通航空業及公務航空器)全毀失 事率五年移動平均統計 .....	122
圖 5.8	97-106 年國籍民用航空運輸業飛航事故分類統計 .....	126
圖 5.9	97-106 年國籍民用航空運輸業飛航事故發生原因 統計.....	127
圖 5.10	空運安全政策願景、目標、政策與推動策略架構 圖 .....	142

# 表目錄

表 2-1	聯合國道路安全行動十年計畫實施架構 .....	8	器)飛航事故列表 .....	124	
表 2-2	第 13 期院頒「道路交通秩序與交通安全改進方案」實施內容架構 .....	13	表 5-4	我國 97-107 年公務航空器、普通航空業(除直升機)、飛航訓練機構及超輕載具事故列表.....	125
表 3-1	歐盟鐵道 SMS 發展比較 .....	45			
表 3-2	各國平交道安全績效比較 .....	47			
表 3-3	鐵道局營運監理組之營運監理事項表.....	54			
表 3-4	101-107 年臺灣地區鐵道行車事故(含重大行車事故、一般行車事故及行車異常事件).....	67			
表 3-5	101-107 年臺灣鐵路管理局行車事故原因及傷亡人數 .....	69			
表 3-6	101-107 年臺灣鐵路管理局行車異常事件數及其原因 .....	70			
表 3-7	101-107 年高鐵行車事故原因及傷亡人數.....	72			
表 3-8	101-107 年高鐵行車異常事件數及其原因.....	73			
表 4-1	82-106 年國輪(商船)海事案件肇因統計 .....	100			
表 4-2	97-106 年國輪(商船)海事案件肇因統計 .....	101			
表 5-1	我國 97-107 年民航運輸業渦輪噴射飛機飛航事故列表 .....	123			
表 5.2	我國 97-107 年民航運輸業渦輪螺旋槳飛機飛航事故列表 .....	124			
表 5-3	我國 97-107 年直昇機(含普通航空業及公務航空				



# 壹、緒論

## 一、目的

四大運輸系統包含道路、鐵道、海運、空運之安全性涉及重大公共利益，為國家進步程度的具體指標，運輸安全的確保不僅代表生命財產的保障，亦代表國家形象。依據先進國家估算，道路交通事故傷亡成本約占各國國內生產毛額(Gross Domestic Product, GDP)約 3%-5%，帶來之社會成本損失非常巨大，因此聯合國已將 2011 年至 2020 年訂為「道路安全行動 10 年」；此外，兩岸交流隨著政黨輪替產生變化，國際海空運市場、亞太地區觀光市場版圖結構大幅變化，全國國土計畫對區域空間發展及運輸部門發展的定位與策略等，致使運輸安全議題已成為國人必須共同重視之焦點。

近年來，發生多起重大運輸事故，不僅造成寶貴生命財產損失，並嚴重危及公共安全。民國 103 年 4 月高鐵轉轍器訊號異常造成誤點，上萬名旅客受影響；民國 103 年 7 月復興航空馬公機場空難，民國 104 年 2 月復興航空南港空難，皆造成數十人死亡；民國 105 年 6 月臺灣鐵路管

理局（亦簡稱臺鐵）莒光號及自強號陸續出軌，造成翻覆意外事故；民國 105 年 7 月桃園陸客遊覽車火燒車事件，造成車上 26 人全數罹難；民國 106 年 2 月蝶戀花旅行社遊覽車於南港系統交流道翻車，造成 33 人死亡 11 人受傷；民國 106 年 6 月凌天航空(普通航空業)直升機墜毀於花蓮事故，機上 3 人全數罹難；民國 106 年 9 月阿羅哈客運在中山高岡山段事故，造成 6 人死亡 11 人受傷；民國 106 年 10 月臺鐵普悠瑪號出軌造成 300 名旅客行程延宕；民國 107 年 10 月於臺鐵宜蘭線近新馬車站發生的普悠瑪列車脫軌事故，造成 18 人死亡，267 人輕重傷。連番的重大交通事故除造成重大生命財產損失，同時重創我國國際形象，如何有效防制運輸事故發生，提升我國運輸系統安全水準，是運輸部門需積極擔負之責任。

基於安全是基本人權，提升運輸安全、保障人民福祉已是國際社會之共同價值，因應國際與國內的環境變化與發展，需檢討前一版運輸安全政策白皮書內容，重新診斷我國運輸安全面臨的課題，並擬定新的安全目標、政策主軸及策略方向，研提新版運輸安全政策白皮書，作為未來運輸安全施政之藍本。

## 二、運輸環境演進與挑戰

近年來國際與國內環境的變化，對於提昇運輸安全績效之觀念、方法與制度均產生持續影響，與安全相關之主要內外環境演進分述如次：

### (一) 運輸安全國際接軌

運輸安全管理須有完善之法規制度監督做為基礎，因此法規研訂具有國際調和與接軌之特性，尤以海、空運輸安全必須遵循國際公約最為直接與明顯。例如國際民航組織(International Civil Aviation Organization, ICAO)訂定全球航空安全計畫(Global Aviation Safety Program, GASP)，依據2016年公布之第二版 GASP，要求各會員國於2022年前實施國家民用航空安全計畫(State Safety Program, SSP)、國際海事組織(International Maritime Organization, IMO)要求各會員國之國際航線船舶實施「國際安全管理章程(International Safety Management Code, ISM Code)」。而鐵道方面則朝向建立鐵道安全管理系統之方向發展，至於道路部分則有關聯合國推動之「道路安全行動十年(2011-2020年)全球計畫」，強調車輛安全設備(安全帶與安全帽)之使用、酒駕與超速

行為管理等工作，均需密切關注國際最新發展，並適時檢討充實我國安全法制狀態及實務工作經驗，方能與時俱進。

再者，國際發展趨勢已由過去被動式的事後改善作為轉換為主動式的事前預防作為，例如推動風險管理，以預防為先，期能減少危害發生機率及減低影響，建立風險意識，甚而防患於未然。

### (二) 運輸安全智慧科技發展

運輸安全風險之最大來源即為人為因素，人為失誤與不當行為常造成重大運輸事故，智慧化科技之軟硬體系統發展如何應用於輔助運具操作者決策，對於高風險運輸環境下之事故防制甚為重要，如大型車輛安全行為監督系統、推動鐵道設施智慧應用之建構、發展引進智慧化平交道安全管理技術、海運之電子助導航系統服務、空運之預測型風險管理系統，均可能具有顯著之潛在效益，其研發與驗證必須加以重視。

### (三) 節能減碳意識抬頭

配合節能減碳之國際公約，國內亦已設定減量目標與推動溫室氣體減量工作，預訂將碳排放量於2025年回復

至 2000 年之水準。由於減少運輸事故所造成之損失及壅塞所致額外能源消耗與碳排放量增加，為提升運輸安全對於節能減碳之外部效益，因此透過安全行為達到節能減碳之目標，亦為未來運輸部門推動安全工作之重要連結。

#### (四) 人口年齡結構改變

近年來國內人口老化、少子化之現象使人口年齡結構產生重大變化。其中人口老化部分，我國老年人口占總人口比率於 1993 年超過 7%，成為高齡化社會，2018 年 3 月此比率已超過 14%，正式邁入高齡社會，依據行政院國家發展委員會評估，2026 年此比率將再超過 20%，我國將成為超高齡社會之一員；至於少子化部分，根據內政部統計 2015 年尚有 21.3 萬名新生兒，2018 年全台新生兒僅有 18 萬人，再度讓少子化及生育率低迷問題浮上檯面。依此趨勢持續演變，運輸事故在高齡化及少子化社會對經濟與家庭層面的衝擊將更為顯著，而國人對生命價值亦勢將更為重視，因此實踐運輸安全，已從單純之運輸課題演變為確保寶貴人力資源之多重價值。高齡人口增加，中高齡就業與延後退休成為「健康老化」之主要趨勢，然對用路人及運輸業之衝擊亦將逐漸浮現。在用路人部分，高齡用路人

行動力降低需更高標準之交通環境與運具規格以滿足其安全需求、高齡人口駕駛汽、機車的傷亡風險漸增所引發之安全監理課題、青少年騎乘機車之高傷亡風險所產生之機車駕訓課題；在運輸業部分，臺鐵人力 M 型化、海事人員均面臨人力老化，退休後不及補充員額，造成技術流失等問題，以及大客車職業駕駛人平均年齡增加，均須透過人才培育及養成、市場機制以及調整人力資源來因應。

#### (五) 人本永續價值體現

「效率」思維一向是運輸系統追求之優先目標，使得政府不斷投入硬體建設，導致國內之行人、自行車等交通方式長期成為交通環境與空間使用分配上之弱勢，此等弱勢用路人一旦發生交通事故，往往造成嚴重之傷亡結果，因此過去主要重視硬體建設的思維如今已改變，建構以人本交通系統、改造弱勢族群友善用路環境，是人本永續價值之體現。人本永續環境之建構，包括：積極發展公共運輸做為替代運具有助於降低使用機動車輛的事故風險；針對弱勢用路人如兒童、老人以步行或騎乘自行車，以及身心障礙者，提昇其在實體環境之行動需求與安全保障；以及推動禮讓弱勢用路人之開車文化，並同步推動弱勢用路

人對於風險環境的自覺運動等，均有待進一步實踐。

## (六) 運輸安全組織變革

鑑於民國 107 年 10 月 21 日臺鐵普悠瑪發生正線脫軌重大行車事故並調查事故原因，參照先進國家將監理權與調查權做適當切割之運作方式，成立一獨立運作之調查委員會，專職負責重大運輸事故調查及原因鑑定。再依政府組織再造方案，相關安全監理組織及法制層面亦接續產生變革，對於運輸安全組織制度之影響，在海、空運輸已朝向政、企分離制度改革、鐵道成立專責監理機關，以及道路安全的協調機制，均需面對新的趨勢及挑戰。因應新組織政、企分離之定位，空運部分桃園國際機場從原本行政組織型態之航空站，將營運部分轉型為具企業化精神之國營公司，海運部分則由航港局及臺灣港務股份有限公司，分別負責航政與港口之監理與營運；鐵道部分已建置鐵道局做為專責監理機關，朝向風險式與自主式的監理制度發展，並建立臺灣鐵路管理局的安全管理系統，以落實鐵道營運自我風險管控機制；道路部分因現行「道路交通安全督導委員會」將面臨調整，未來重新設計道安組織時，應強化其具有跨部門協調與目標績效管理，以及因應問題推

動前瞻性立法之運作機制。

## 三、範疇

本白皮書所稱「運輸安全」係以運輸政策白皮書之「總論」及「陸運」、「海運」、「空運」分冊為基礎，進一步就其中道路、鐵道、海運及空運四大運輸系統之安全政策，以事故預防與安全監督為主要議題所發展擬定之政策目標、策略及行動方案，其目的在於減少運輸過程中所發生的事故以及嚴重性。若以運輸系統來看，「安全」主要針對系統內的風險，例如來自航機、飛航操作、地勤的威脅，「保安」則是針對來自系統外的威脅，例如恐怖攻擊、人為破壞等治安議題。由於保安議題涉諸多警政治安之權責，為避免重複與符合明確化原則，本白皮書以運輸安全為範疇，以強化事故預防與安全監督為主要目標，不包括保安議題。

## 四、架構

本白皮書延續民國 102 年版之架構，依運具分為道路安全(第貳篇)、鐵路安全(第參篇)、海運安全(第肆篇)及空運安全(第伍篇)等四大系統分篇討論；各篇首先回顧該運輸系統近年國際與國內事故統計與趨勢概況分析，並綜整本部及各所屬機關近年為提升運輸安全辦理之各項組織調整、法案修訂、制度研討、設施更新等重大計畫與變革，以呈現自民國 102 年版白皮書付梓以降國內外情勢之變化，並依據現況並審視內外環境變遷趨勢，了解當今運輸安全面臨之考驗與重要課題。

課題部分，本白皮書主要以探討四大面向課題；1) 法規制度研修：探討現有的法規重要修訂進程，以及未來長期法規修訂之方向；2) 安全管理系統：依據各運具系統發展現況，討論國家層級與業者層級之安全管理系統發展近況；3) 資訊揭露與分析應用：依循安全管理系統之範疇，同時奠基近年大數據分析等技術之普遍發展，探討應用資料分析、探索運輸安全問題之相關課題；4) 智慧科技導入：回顧國內外各項智慧科技，探討導入國內之可行性。

依據前揭四大面向重要課題，本白皮書於各章節最後

將進一步研提我國未來提升運輸安全之目標，短、中、長期策略，及各運輸發展策略下之行動方案與措施內容，作為本部及部屬機關政策擬訂與推動之依據。



## 貳、道路安全現況與對策

### 一、道路安全背景

#### (一) 國際道路安全計畫實施概況

道路交通安全計畫架構為道安工作推動方向的核心，國際上主要的趨勢為系統性建立道路安全架構，透過讓系統中的組成要素改善或進化，以達到整體的安全效益。近期為世界各國所參採，並且正在推動中的道安計畫為聯合國「道路安全行動十年(2011-2020 年)全球計畫 (Global Plan for the Decade of Action for Road Safety, 2011-2020)」、以及歐盟推行「邁向歐洲道路安全：2011-2020 年道路安全政策方針 (Towards a European road safety area : policy orientation on road safety 2011-2020)」。

依據聯合國世界衛生組織報告，全球每年死於道路交通事故超過 130 萬人，其中超過半數為行人、自行車、機車等弱勢用路人，估計經濟損失約占多數國家國民生產總值的 3%，各國應正視道路交通傷害為公共衛生議題，並需共同努力展開持續有效的預防工作。基此，聯合國倡議推動「道路安全行動十年全球計畫」，期透過國家、區域和

全球各級開展更多活動，總體目標是到 2020 年時穩定並隨後降低全球道路交通死亡的比例，並透過以下方式來達成：

- (1) 堅持並充分執行聯合國道路安全相關協議和公約。
- (2) 制定和實施永續的道路安全策略及計畫。
- (3) 根據區域傷亡指標，規劃制定 2020 年降低道路交通死亡人數之具雄心且可行的目標。
- (4) 加強推動國家、區域和全球有關管理基礎設施和技術能力的道路安全活動。
- (5) 提高國家、區域和全球有關資料蒐集的品質。
- (6) 監測國家、區域和全球有關預定指標之進展和表現。
- (7) 鼓勵增加道路安全資金，善加利用現有資源，包括在道路基礎設施項目中確保落實道路安全內容。
- (8) 建立國家、區域和國際層面改善道路交通安全之能力。

道路安全行動十年全球計畫之實施架構分為五大支柱，透過「道路安全管理」、「強化道路和交通安全」、「改進車輛安全」、「增進用路者安全」及「完整事故後處置」

等作為，建立推升道路安全的基礎（詳如表 2-1）。此外，並強調國際合作方案，提供資金的支持、加強跨區域或跨國合作以及進行多元宣傳活動與教育推廣。從計畫實施架構所針對之標的來看，係屬以道路系統組成人、車、路等三要素為分類，再從防制肇事發生時序劃分事前預防、事中減損與事後處置等措施，最後從安全管理系統來檢視，並強調計畫推動、監控、評估、檢討等機制。

歐盟委員會經與歐洲議會、理事會、歐洲經濟和社會委員會以及各區域委員會溝通後，提出「邁向歐洲道路安全：2011-2020 年道路安全政策方針」，確認「道路安全」在運輸白皮書中發揮重要作用，因為降低用路人的傷亡，為提高交通系統整體表現和滿足國民需求與期望的關鍵。該政策方針提供各個國家或地方道路安全治理框架，並透過補助引導各項行動於最適當的層面、以最適當的方式實現；此外，歐盟委員會提出三項優先執行作為：

- (1) 建立結構性的合作架構，設定各歐盟國家中最佳、有效的道路安全政策實施作法。

表 2-1 聯合國道路安全行動十年計畫實施架構

第 1 支柱	第 2 支柱	第 3 支柱	第 4 支柱	第 5 支柱
道路安全管理	強化道路和交通安全	改進車輛安全	增進用路者安全	完整事故後處置
賦予道安機構能力以推進行國家道安工作 - 國家建立道路安全專責帶領機構 - 制定國家道路安全策略 - 提供充裕資金推動和達到長期指標 - 建置資料庫系統以監測和評估各項活動	提高道路安全性以增進所有用路者安全 - 改進道路規劃、設計、建設和維護 - 定期進行道路安全評估 - 考量所有形式的交通和所有類型的安全基礎設施	改進車輛安全以加快採用對安全性有影響的新技術 - 實施購車評估規劃，使消費者注意到車輛的安全性 - 確保所有新車具有最低程度的安全 - 促進更廣泛地使用經證實有效的防撞技術 - 鼓勵車隊經營者購置、營運和維護高水準防護的車輛，保障乘客與駕駛安全	改進用路者行為的綜合規劃 - 鼓勵制定和採用示範性有效的道安法規，並加強執行 - 推展大眾宣導教育活動 - 減少與工作有關的交通傷害 - 建立駕照分級制度	改善衛生與其它系統以提供受害者適當的急救和較長期康復服務 - 到達醫院之前的救護系統 - 對事故傷亡者家屬提供早期康復服務和支援 - 建立為此類行動提供資金的保險計畫 - 鼓勵徹底調查交通事故並採取適當的法律應對措施

資料來源：院頒「道路交通秩序與交通安全改進方案」之檢討與修正，交通部運輸研究所。

(2)研訂傷害救助策略，以改善緊急及日漸增加的事故受傷人數問題。

(3)改善弱勢用路人，特別是在事故統計上最嚴重的機車騎士的安全。

歐盟道安政策的目標係以 2010 年為基準，在 2020 年時道路事故死亡人數降為一半，並要求各成員國依三大原則訂定國家行動計畫：(1)努力實現全歐洲最高的道路安全標準：道路安全政策必須將公民置於其行動的核心，並集中努力改善更脆弱的道路使用者的安全，促進道路使用者的公平。(2)政策的整合：道路安全政策應該整合其他衛生、環境、勞動等公共政策目標，反之亦然。(3)責任分擔：歐盟、成員國、區域或地方機構，都應以承諾和具體行動體現道路安全責任。

基於道路使用者是道路安全的第一個環結，歐盟道安政策強調建立一個能容錯(forgiving)之安全系統的重要性。

考量人在交通系統中活動會犯錯，加上人體的脆弱，不能因此而要以付出生命或嚴重受傷為代價，經濟合作暨發展組織（Organization for Economic Co-operation and Development, OECD）因而提出從人、車、路、速度等四個

面向，建立一個能容錯的安全系統方法，使公民享有安全交通的權利，同時強調系統中的每一個人（公民和利害關係團體等）都應賦予維護交通安全的責任。安全系統方法包括：

(1)建立安全的道路，減少肇事發生風險，減輕事故傷害嚴重程度。

(2)規範安全的速度，讓人們即使發生交通事故所受衝擊力量，仍是在人體可以忍受的範圍內，且道路環境內所有用路人都應遵守速度限制。

(3)積極開發安全的車輛，不僅要減少可能發生的事故與保護車內乘員，也要簡化駕駛操作與保護較脆弱的乘客。

(4)養成安全的用路者，充分宣導與教育用路人，鼓勵安全、習慣、遵守規定的行為，並搭配運用駕照核發、教育訓練、交通法規、執法與取締等管理作為。

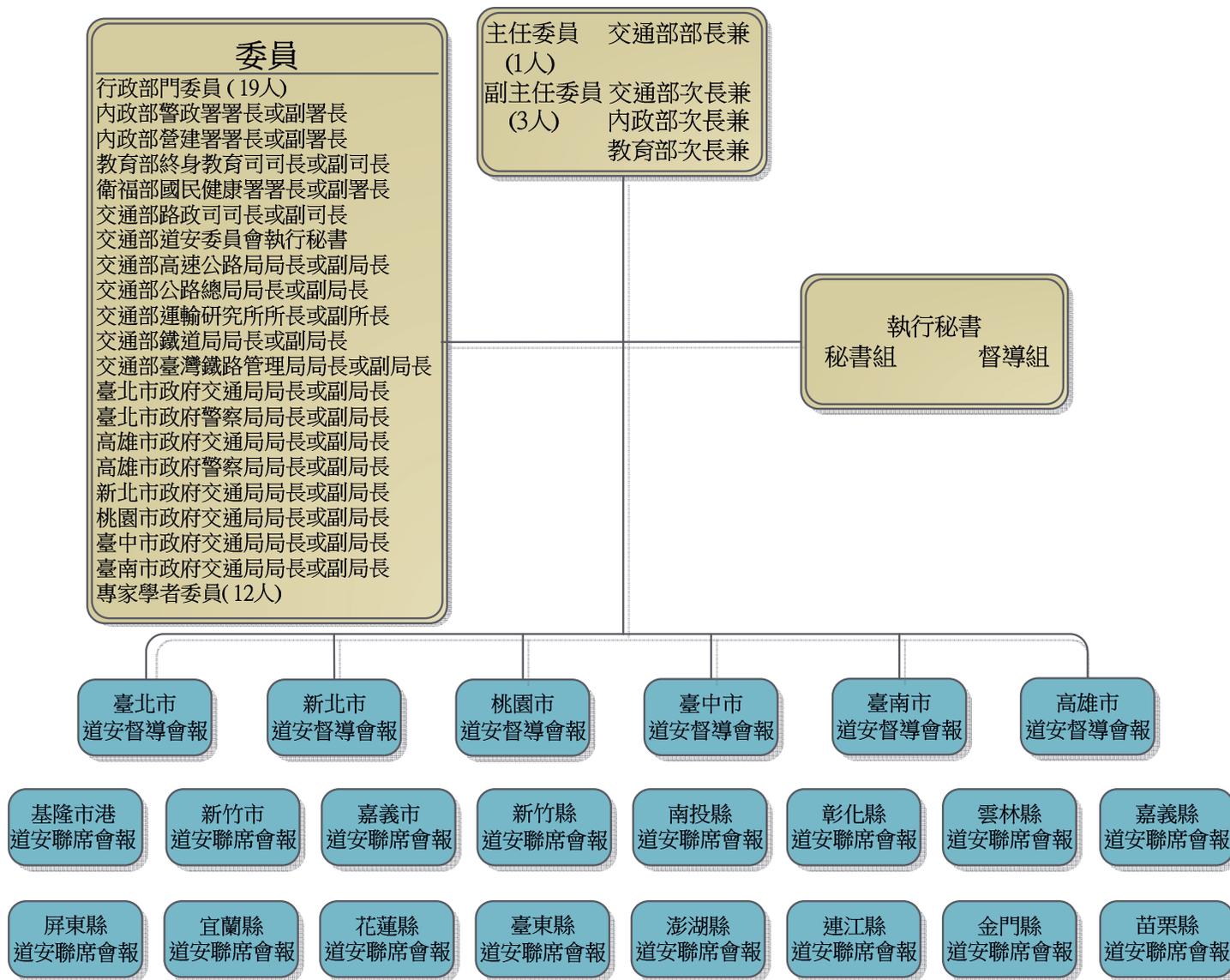
## (二) 國內道路安全計畫實施概況

我國道路交通安全組織架構如圖 2.1 所示，在中央為本部設置之道路交通安全督導委員會，在地方為各直轄市及各縣(市)道路交通安全督導會報或聯席會報。本部道安委員會主要負責加強全國道路交通安全事務之協調、督導及推動，為建構更安全、準確、綠能之鐵道生活環境，108 年 11 月 8 日修正「交通部道路交通安全督導委員會設置要點」，將鐵道安全納入。道安委員會主任委員由本部部長兼任，3 位副主任委員由本部次長、內政部次長及教育部次長兼任，其餘委員包括交通、教育、衛生、警政、營建暨直轄市交通、警察等行政部門委員 19 人，以及有關專家學者 12 人等共同組成，其任務如下：

1. 有關全國道路及鐵道交通安全事項之策劃、協調與督導其執行事項。
2. 直轄市、縣(市)政府道路交通安全工作計畫及執行情形之審議、監督與查核事項。
3. 道路交通安全法規修訂之建議事項。
4. 道路交通安全資料之蒐集、綜合分析及專題研究事項。

本部道安委員會每月舉行會議一次，由主任委員召集，主任委員因故不能召集時，由其指定之副主任委員為之。會議必要時，得視業務需要，邀集由直轄市、縣(市)政府成立之道路交通安全會報執行秘書列席。

本部道安委員會成立已久，運作方式尚稱良好，並能督促地方政府，透過道路運輸之多元意見與利益衝突之討論，由具代表各方意見之委員會協調折衝與決議。道安委員會依據交通政策，參酌臺灣地區道路實際狀況，彙整各有關部、局、署及直轄市、縣(市)政府之意見後，每三年修訂一次「道路秩序與交通安全改進方案」(簡稱院頒方案)報請行政院核頒實施。自第 13 期院頒方案(108 年至 111 年)開始改為每四年修訂一次，使執行期程與地方縣市首長任期連動，俾利評估各縣市執行績效。



資料來源：交通部道路交通安全委員會

圖 2.1 國內道路交通安全組織架構

綜觀整體「院頒方案」之規劃及執行，其主要目的乃冀望透過工程、教育和執法等多層面的配合及協調合作，全面性改善道路交通安全問題。自實施以來，雖已有效降低交通事故死亡人數，提升國人對於交通安全的認知與重視，但每年因交通事故傷亡人數仍約 40 萬人，估計社會成本超過新台幣 5 千億元，約占我國 107 年國內生產毛額 GDP 的 3%，道路交通秩序與安全仍面臨諸多嚴峻的挑戰。本部編列道安預算雖專款專用，惟道安預算逐年下滑，91 年約有 5.4 億元規模，100 年之後降至每年約 2.7 至 2.8 億元規模，每年平均補助每 1 縣市僅約 8 佰萬元，對於交通工程改善、道路路型改良、教育宣導等各項道安基礎建設之改善成效相對緩慢。為積極推動道安工作，提升事故防制績效，降低交通事故發生率與嚴重性，並支持聯合國推動的「道路安全行動十年(2011-2020 年)全球計畫」以及世界各國積極推動的各項道路安全措施，本部於 103 年推動「全國道安扎根強化行動」專案計畫，以扎根、強化、道安加倍等三個主軸層面，以機車(含學生)、長者及重點車輛、自行車等為四大事故防制重點目標，以期除常態性的院頒方案工作外，尋求更進一步的突破作為；104 年責成

運輸研究所重新檢討道安工作推動方案，除參考聯合國「道路安全行動十年全球計畫」，借鏡國際道安經驗，並整合國內原有院頒方案、道安扎根計畫、機車交通政策白皮書及當時推動中重要的道安工作，邀集道安執行單位與學者專家等擴大參與，最後提出我國「道路交通秩序與交通安全改進長期計畫」及第 12 期「道路交通秩序與交通安全改進方案」。第 12 期院頒方案提出速度管理、路口停讓、機車安全為三大亮點工作，強調減速、停讓、守法以建立安全用路文化；在補助機制方面，增列競爭型計畫以政策引導道安工作聚焦於核心重點；在監督管理機制方面，著手建立長期的交通秩序及交通安全觀測指標，以鼓勵地方投入更積極更創新的作為，及進行更客觀公平有效的考評與監督。

目前執行的第 13 期(108-111 年)院頒方案，願景為「更安全、友善的交通」，終極目標朝「零死亡、零重傷」邁進，並著重「重塑人本交通的安全基礎環境」。短期目標設定為 4 年內 30 日死亡人數「脫 10」(每 10 萬人死亡人數應低於 10 人)，即 111 年降至 2,300 人以下；中長期目標設定為 2030 年死亡人數較 2019 年降 30%。相關實施內容架構詳

如表 2-2。

表 2-2 第 13 期院頒「**道路交通秩序與交通安全改進方案**」實施內容架構

- 一、方案願景：「更安全、友善的交通」
  - 終極目標：「零死亡、零重傷」
  - 著重工作：「**重塑人本交通的安全基礎環境**」
  - 短期目標：「脫 10」，4 年內每 10 萬人交通事故 30 日內死亡人數低於 10 人(即 111 年降至 2,300 人以下)
  - 長期目標：2030 年死亡人數較 2019 年降 30%。
- 二、10 項道安實施策略：
  - (一) 善用大數據分析，診斷地區交通癥結以減少事故，並降低社會與醫療成本
  - (二) 道安意識應普及為全民的價值、必須深入社會基層扎根宣導
  - (三) 科技執法矯正駕駛人違規投機習慣、減少警力負荷與安危
  - (四) 大破大立的考照駕訓改革
  - (五) 加強違規駕駛人履歷管理及回訓制度的推廣
  - (六) 給學童一個安全通學學習環境
  - (七) 準備高齡社會未來的安全通用道路環境
  - (八) 正視疲勞駕駛與酒後駕車的嚴重性，並同步宣導防制
  - (九) 汽車安全配備與機車改裝問題應未雨綢繆
  - (十) 強化事故緊急救護醫療機制
- 三、實施內容架構：7 大區分項，其下共含 40 工作要項、122 行動方案，滾動式檢討及追求落實「計畫、執行、查核與行動」的目標管理 PDCA(Plan-Do-Check-Act)。
  - (一) 強化道安組織功能與管考作業
    - 1. 善用道路交通安全觀測指標

- 2. 強化道安會報議事功能
- 3. 院頒計畫實施進度控管與整合各部門
- 4. 交通違規罰鍰專款專用
- (二) 加強道路交通工程設施與管理
  - 1. 友善機車行車環境
  - 2. 高齡化交通環境的通用設計
  - 3. 行人、學童、行動不便者等弱勢族群用路安全
  - 4. 自行車用路安全
  - 5. 善用道安資料平臺分析易肇事地點與改善
  - 6. 提升道路交通工程人員專業職能
  - 7. 速度管理
  - 8. 道路施工安全
  - 9. 高速快速公路交通安全管理
- (三) 強化公路監理執行與管理
  - 1. 全面落實違規記點制度
  - 2. 推動機車考訓改革
  - 3. 加強違規駕駛人履歷管理，擴大回訓制度效果
  - 4. 運輸業安全駕駛防制與推廣導入交通安全管理系統(含健康管理)
  - 5. 推動車輛安全輔助設備與管理電動自行車及其改裝問題
  - 6. 強化駕訓機構品質
- (四) 精進道路執法與品質
  - 1. 依觀測指標加強重點執法
  - 2. 善用科學儀器交通執法(含提升處理效能)
  - 3. 提升交通執法與事故處理品質
  - 4. 加強交通安全執法宣導
- (五) 加強道路交通安全教育
  - 1. 創造國中小學良好通學步行環境，增進學生通學安全

2. 訂定各級學校交通安全核心能力
3. 交通安全教案與教材，落實推廣至校園
4. 推廣落實交通安全四守則
5. 交通安全教學時數法制化
6. 提升各級學校重視交通意外傷亡與防制策進作為
7. 加強兒童交通安全防護
8. 高齡者交通安全教育與宣講
9. 學生通學安全與社會交通安全推廣

(六) 加強道路交通安全宣導

1. 結合觀測指標就地方交通特性專案宣導
2. 運用各種媒體加強宣導
3. 與企業與民間團體合作推動交安宣導
4. 深入鄉鎮鄰里，提升全民道安意識
5. 公布及表揚道路交通安全績優團體及個人

(七) 加強道路交通事故救援處理機制

1. 推動道路交通事故輕重傷分類
2. 提升道路交通事故救護處理能量
3. 提升全民對緊急救護觀念

四、實施期限：自 108 年 1 月 1 日起至 111 年 12 月 31 日止，為期 4 年。

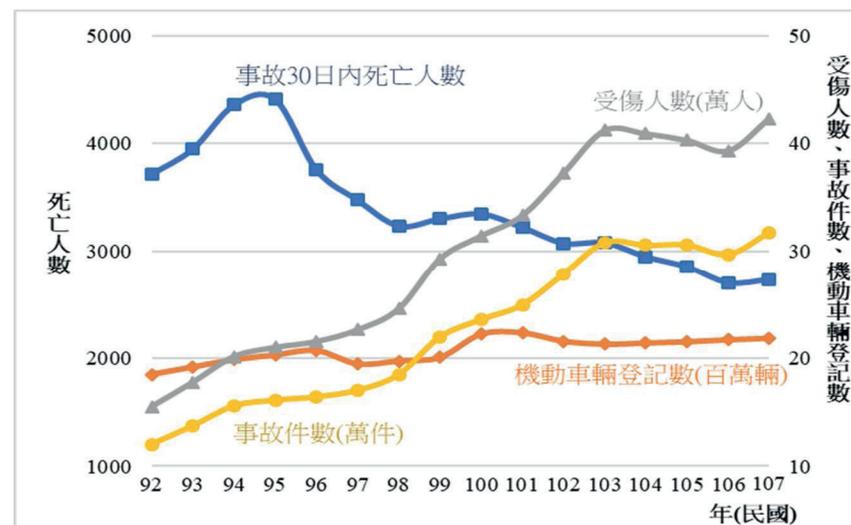
資料來源：第 13 期院頒「道路交通秩序與交通安全改進方案」，交通部

### (三) 事故分析

#### 1. 交通事故死亡與受傷人數趨勢

觀察道路交通事故 30 內死亡人數統計，於民國 95 年計 4,411 人達到高峰後，轉為降低趨勢，民國 106 年已降

至 2,700 人，民國 107 年反轉微幅上升（92-96 年分析資料採用運研所運輸安全網站資料系統，民國 97 年以後分析資料採用本部道安資訊平臺），如圖 2.2；受傷人數及事故件數並未在死亡人數下降的同期下降，而是持續成長，直至民國 103 年達到高峰 41 萬 2,011 人，其後呈短暫 3 年下降趨勢後，同樣於民國 107 年又轉而上升，顯示道路交通事故雖有初步改善成果，惟各項改善工作，仍需透過結構性的改變作為，以發揮更強的改善力道。



資料來源：民國 92- 96 年採用運輸研究所運輸安全網站資料系統，民國 97 年以後採用交通部道安資訊平臺

圖 2.2 92- 107 年道路交通事故傷亡趨勢

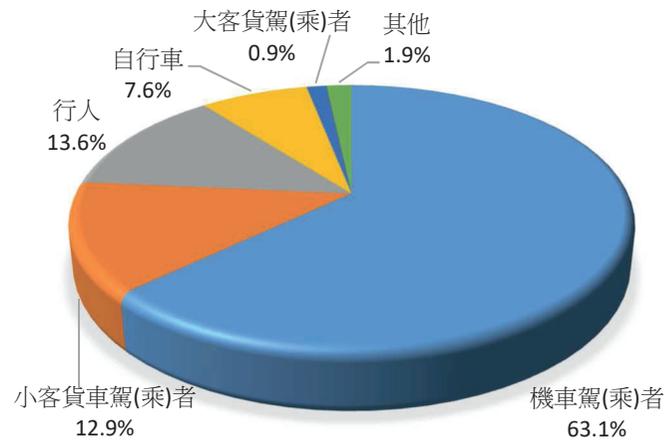
## 2. 道路交通事故之運具組成暨趨勢

在運具組成方面，國內交通事故仍以機車傷亡最為嚴重，圖 2.3 及圖 2.4 為過去 10 年（民國 98 年至 107 年）各運具傷亡平均占率，機車駕(乘)者 30 日內死亡人數占所有交通事故 30 日內死亡人數 6 成以上，受傷人數占所有交通事故受傷人數更高達 8 成以上，改善機車安全問題，成為改善道路交通安全的關鍵議題。

進一步分析民國 107 年各類運具死亡者屬第一當事人的比例如圖 2.5 圖 2.6，小型車、機車、大型車、自行車及行人死亡者為第一當事人比例分別為 67%、63%、56%、52%及 26%，顯示死亡者除行人外，使用各類車輛的死亡者在事故中多半並非單純受害者，反而是需負較大肇事責任的一方；其主要肇事因素包括未注意車前狀況(25%)、未依規定讓車(13%)、酒醉(後)駕駛失控(10%)、違反號誌/標誌(線)管制(10%)、左轉彎未依規定(5%)、未依規定減速或超速失控(3%)等，後續除需加強保護行人措施外，應檢討加強各類駕駛人的風險意識、路權觀念、速度管理以及酒駕防制。

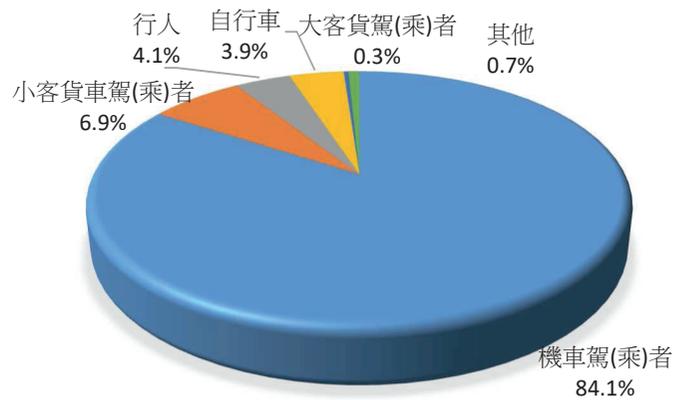
若以受傷者來觀察，民國 107 年自行車、機車、小型車、大型車及行人受傷者中為第一當事人的比例分別為 49%、41%、41%、27%及 21%，其主要肇事因素包括未注意車前狀況(23%)、未依規定讓車(17%)、違反號誌/標誌(線)管制(8%)、違規超車(7%)、左轉彎未依規定(5%)、起步未注意其他人車安全(3%)等，顯示多半受傷者為肇責較小的一方，即受害者角色，故應思考如何強化用路人自我保護的交通安全教育。

此外，觀察大客貨駕(乘)者傷亡所占比例雖然不高，但因大型車之車體龐大，大客車載送乘客，一旦發生事故即傷亡慘重，嚴重危害公共安全。例如，民國 101 年司馬庫司中型巴士遊覽車滑墜山谷，造成 13 人死亡、10 人受傷；民國 105 年國道桃園路段遊覽車火燒車，車上 26 人全數罹難；同年 10 月油罐車與機車事故，造成機車騎士母子雙亡；民國 106 年 2 月國道南港系統交流道遊覽車翻覆，造成 33 人死亡、11 人受傷；同年 9 月國道 1 號北上岡山段客運車事故，造成 6 人死亡、11 人受傷等，加強大型車安全管理亦為需特別重視的安全課題。



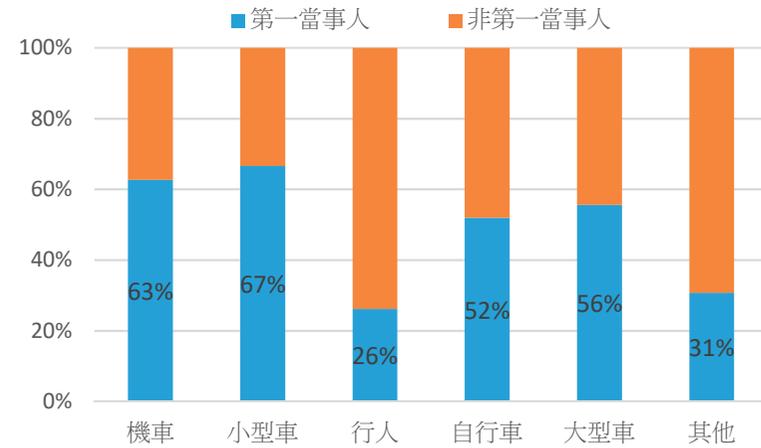
資料來源：交通部道安資訊平臺

圖 2.3 98- 107 年交通事故各運具 30 日內死亡人數平均占率



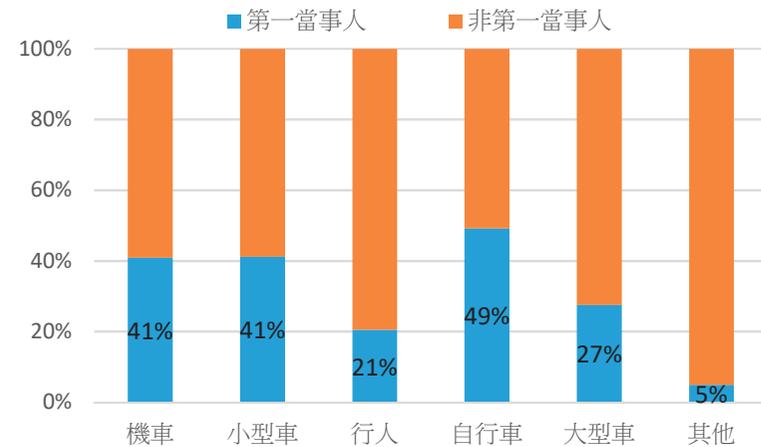
資料來源：交通部道安資訊平臺

圖 2.4 98- 107 年交通事故各運具受傷人數平均占率



資料來源：交通部道安資訊平臺

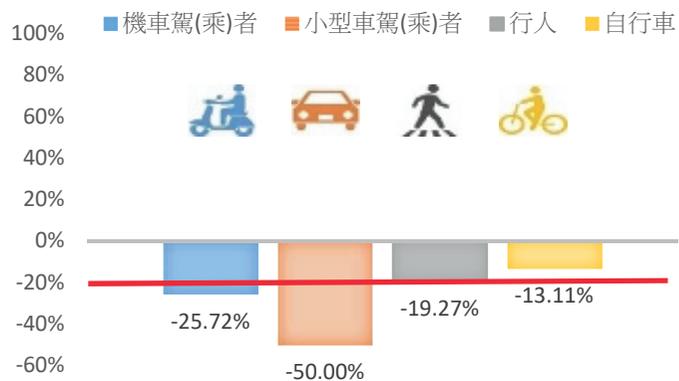
圖 2.5 107 年 30 日內死亡人數中屬第一當事人比例



資料來源：交通部道安資訊平臺

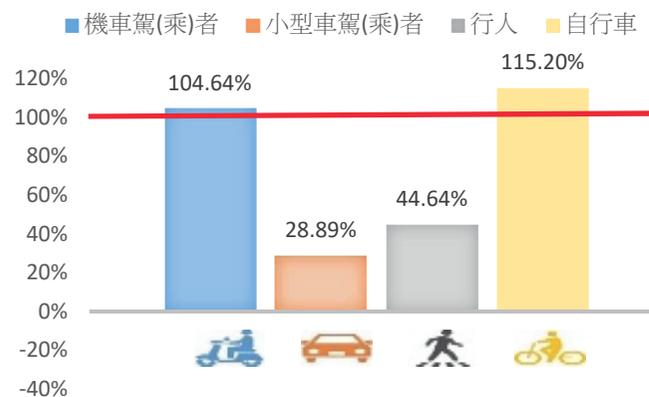
圖 2.6 107 年受傷人數中屬第一當事人比例

再以近 10 年占比最高的機車、小型車、行人、自行車之交通事故傷亡消長變化來看(如圖 2.7)，總體 30 日內死亡人數相較 10 年前(97 年)下降 27.32%，以小型車駕(乘)者下降幅度 50%為最多，行人、自行車下降幅度 19.27%、13.11%較少，是否汽車各項安全設備發展，特別是主動安全設備，對於降低汽車駕(乘)者交通事故傷亡已發揮成效，值得進一步評估；而總體受傷人數相較 10 年前大幅增加將近 1 倍，以自行車增加 115.2%、機車增加 104.64%為最多(如圖 2.8)，顯示除了機車安全問題外，自行車等弱勢路人的安全問題亦應優先予以關注。



資料來源：交通部道安資訊平臺

圖 2.7 98-107 年各運具 30 日內死亡人數消長變化

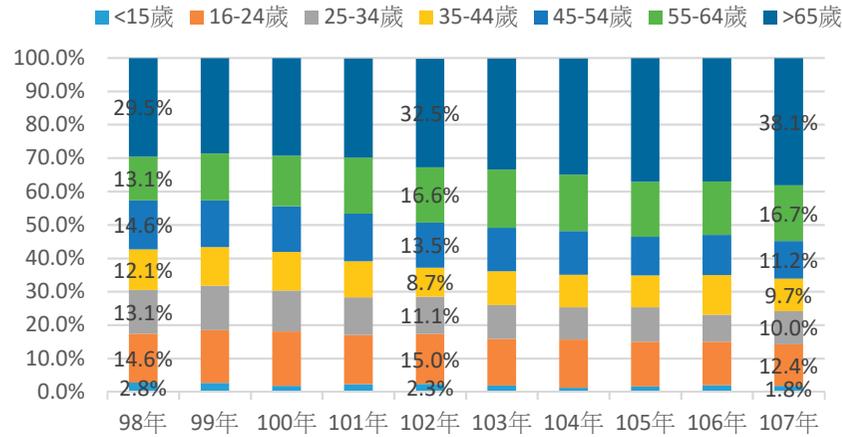


資料來源：交通部道安資訊平臺

圖 2.8 98-107 年各運具受傷人數消長變化

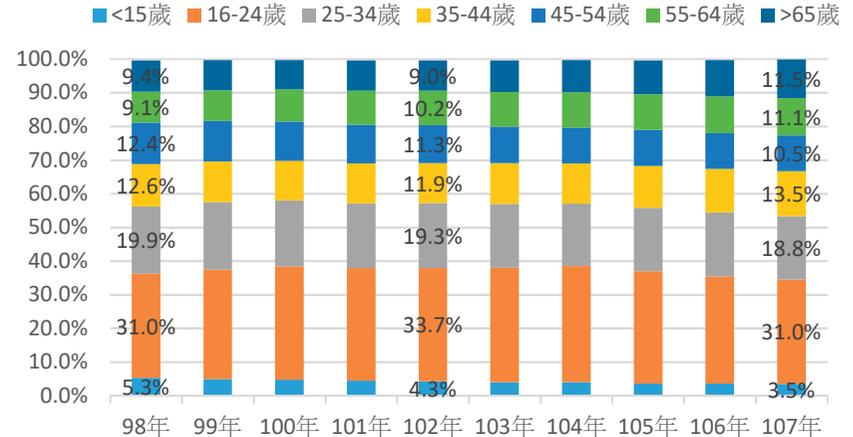
### 3. 道路交通事故之年齡組成暨嚴重度

各年齡層交通事故 30 日內死亡人數占比，以 65 歲以上高齡者占比為最高，由民國 98 年的 29.5% 大幅增加至民國 107 年的 38.1% (如圖 2.9)。受傷人數方面，近 10 年各年齡層占比變化不大，仍以 16-24 歲年輕人為最主要，民國 107 年已達 31.0% (如圖 2.10)。



資料來源：交通部道安資訊平臺

圖 2.9 98-107 年交通事故各年齡層 30 日內死亡人數占比

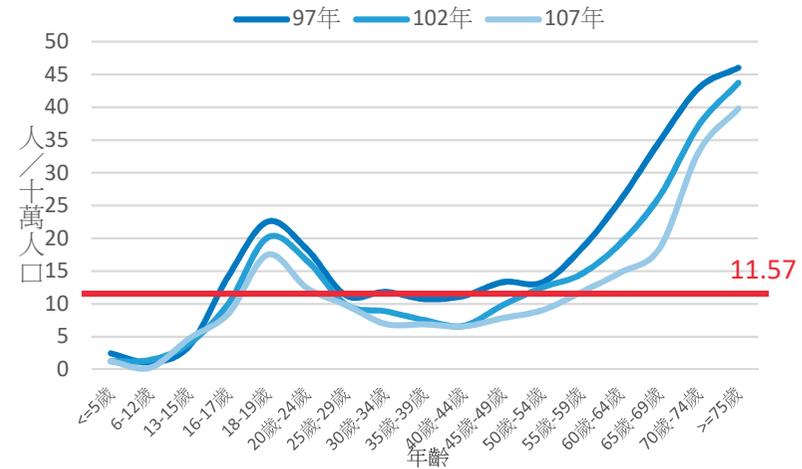


資料來源：交通部道安資訊平臺

圖 2.10 98-107 年交通事故各年齡層受傷人數占比

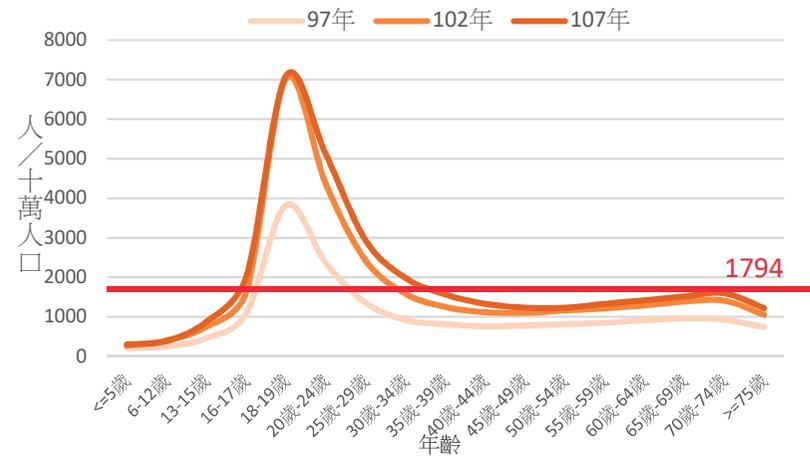
若以每 10 萬人口交通事故 30 日內死亡率及受傷率觀察各年齡層死傷嚴重度，圖 2.11 顯示近 10 年 65 歲以上高齡者每 10 萬人口 30 日內死亡率雖呈下降趨勢，但相較總體平均，仍高出 2 至 3 倍以上；受傷率如圖 2.12，以 16-24 歲年輕人最為嚴重，每 10 萬人口受傷率仍逐年大幅成長，107 年甚至超過 7,000 人，為總體平均的 3 至 4 倍。

國內高齡化與少子化趨勢明顯，高齡化使得高齡者使用汽機車等私有運具人數大幅提升，然而因其生理心理功能退化，高齡者可能因操控運具能力降低而成為交通事故的加害者，也可能因為高齡者適應道路環境能力降低而成為交通事故的受害者；少子化使得年輕人成為家庭中最關注及期望的成員，若年輕人因交通事故傷亡，不僅成為整個家庭的悲劇，對國力亦產成鉅大損失。未來在改善道路交通安全方面，需特別關注 65 歲以上高齡者以及 16-24 歲年輕人此二大高風險族群的安全問題。



資料來源：交通部道安資訊平臺

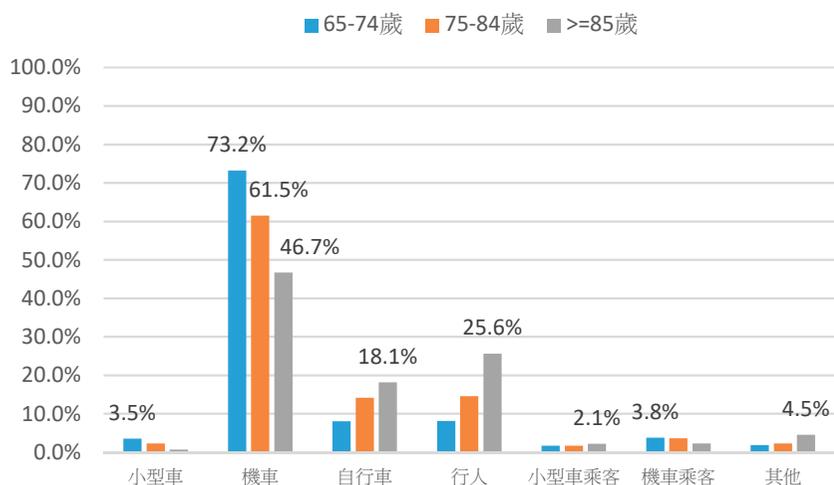
圖 2.11 97、102、107 年交通事故各年齡層 30 日內死亡率



資料來源：交通部道安資訊平臺

圖 2.12 97、102、107 年交通事故各年齡層受傷率

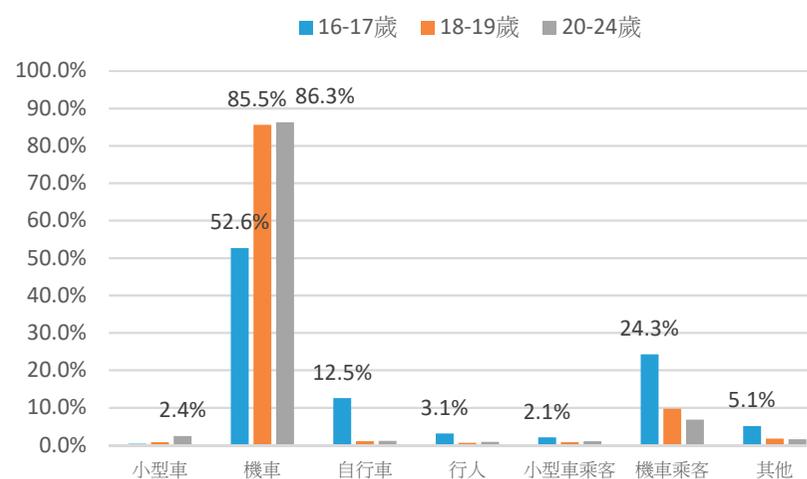
進一步觀察高齡者、16-24 歲年輕人以及國中小以下兒童等不同族群，發生事故傷亡時所使用的運具種類如圖 2.13~圖 2.15。首先，高齡者事故發生時所使用的運具以騎機車傷亡程度最高，特別是 65-74 歲仍具相當活動能力的少老族群，此外 85 歲以上老老族群步行時發生事故傷亡比例亦較高，顯示降低高齡者事故風險，需著重於高齡者使用機車及步行安全的改善。



資料來源：交通部道安資訊平臺

圖 2.13 107 年事故傷亡使用運具—65 歲以上

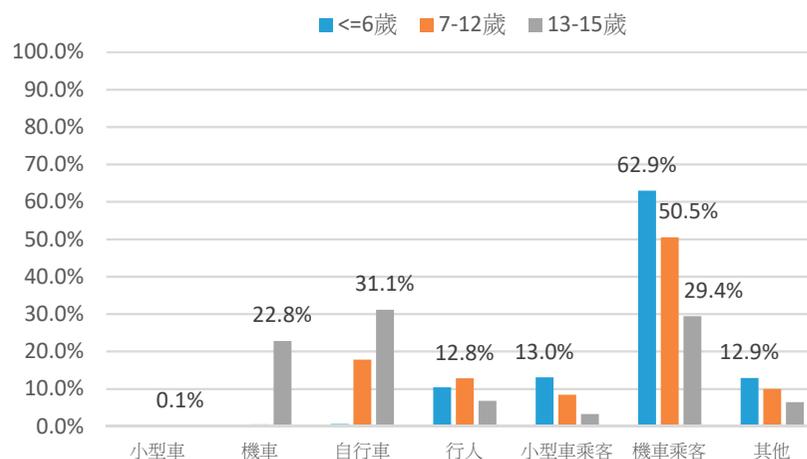
16 至 17 歲事故發生時以無照駕駛騎乘機車為最主要，其次是以乘客身分搭乘機車，18-19 歲及 20-24 歲事故發生時使用運具均以騎乘機車為主，顯示降低年輕人事故風險，仍以改善騎乘機車安全為重點。



資料來源：交通部道安資訊平臺

圖 2.14 107 年事故傷亡使用運具—16-24 歲

至於 15 歲以下包含國中、國小學童事故傷亡時所使用之運具分析結果，6 歲以下幼童以搭乘機車為主，約占 6 成；7 至 12 歲國小生事傷亡最主要仍為搭乘機車，約 5 成，其次為騎乘自行車將近 2 成，以及步行與搭乘汽車，各占 1 成多，此階段為交通安全教育啟盟階段，亟需透過學校交通安全基礎教育，有系統地教育學童認知交通環境中的風險，以及如何步行、騎乘自行車、搭乘汽機車等知識與技能；13 至 15 歲國中生則以自己騎乘自行車以及搭乘機車為事故傷亡主要使用運具，各占約 3 成，無照騎乘機車亦有 2 成多比例，顯示此階段改善重點除持續透過學校教育提升使用自行車能力外，應著重於了解國中生無照騎乘機車之背景因素，例如單純好奇偷騎，或因大眾運輸不便且無適當通學運具，以搭配研提因應改善對策。



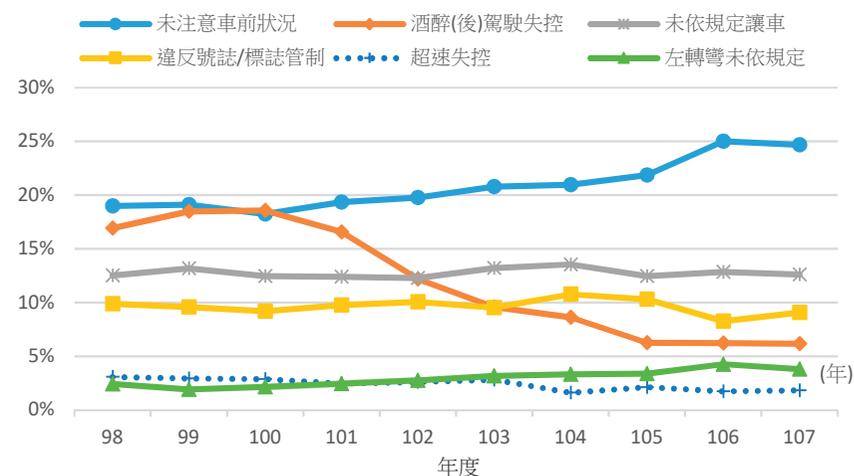
資料來源：交通部道安資訊平臺

圖 2.15 107 年事故傷亡使用運具—15 歲以下

#### 4. 道路交通事故主要肇因

就道路交通 30 日內死亡事故，進一步分析近 10 年(98-民國 107 年)事故前 6 大主要肇事因素占比變化如圖 2.16，「未注意車前狀況」除民國 100 年與酒駕相當外，一直列為肇因排名第 1 位，且呈逐年上升趨勢；過去排名第 2 位的「酒醉(後)駕駛失控」自民國 100 年起有逐年下降趨勢，至民國 107 年已降至排名第 4 位，惟仍為前 6 大主要肇因之一；過去排名第 3 及第 4 位的「未依規定讓車」及「違反號誌/標誌管制」，則未有大幅變動；過去排名第 6 的「左轉彎未依規定」則呈小幅上升趨勢；「超速失控」所占比例雖不高，但肇事原因為員警現場登錄之資料項，對於事故當下速度不易確切獲得，而以國際道路安全實務，超速問題在國內可能有被低估之虞。

針對前述「未注意車前狀況」、「未依規定讓車」、「違反號誌/標誌管制」、「左轉彎未依規定」、「超速失控」乃至「酒醉(後)駕駛失控」等主要肇因分析，主要與民眾風險意識不足、路權及守法觀念薄弱相關，後續應就此部分予以強化。

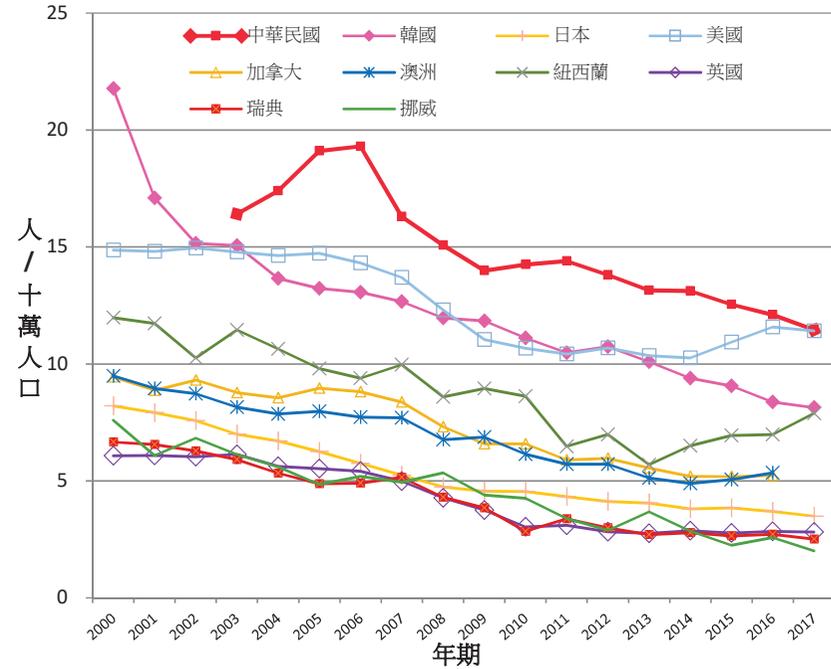


資料來源：交通部道安資訊平臺

圖 2.16 98-107 年 30 日內死亡事故主要肇因

## 5. 道路交通事故之國際比較

圖 2.17 係以道路交通事故 30 日內死亡人數，轉換為每 10 萬人口死亡率，再與已開發國家進行國際比較。由圖知，我國自 2006 年的 19.3 人下降至 2017 年的 11.5 人，總體死亡率下降百分比為 40.6%，年平均下降約 3~4%。與臨近的日本、韓國同期事故死亡率總體下降百分比 39.1%、37.7%相較，下降幅度大約相當，惟與績效原就領先的英國、挪威比較，同期總體死亡率下降百分比約 50%，即年平均仍下降近 5%，且我國死亡率為歐、日等國家的 3~4 倍以上，顯示我國與國際先進國家比較，仍有改善空間。



資料來源：國內資料 2008 年之前採運研所運輸安全網站資料系統、2008 年以後採用本部道安資訊平臺，國外引用 OECD iLibrary 資料

圖 2.17 我國與已開發國家近年交通事故 30 日內死亡率比較

## 二、道路安全課題

延續過去對道路安全的投入，並展望未來道路安全的持續改善，茲就我國刻正面臨之挑戰及未來發展方向，彙整道路安全關於「法規制度」、「安全管理」、「安全資訊」、「智慧科技」等四大議題軸向，共計 11 項重要課題。

### (一) 道路安全法規與制度面向

#### 1. 為發揮道安法規教育功能及處罰效果，有待推動道安法規與制度之重整變革

國內道路交通安全主要法規為民國 57 年制定施行之「道路交通管理處罰條例」，惟其設計係以管理處罰為主要考量，並非以通行方法、使用道路的權利義務為依歸，使得其整體架構不符合一般行政法的模式：即先規定行為義務，再規定法律效果，較無法律應有之行為義務及教育功能。

此外，目前道安法規對於駕駛人的違規行為欠缺有效的系統化管理，違規記點制度太過寬鬆，致處罰機制未能發揮警惕及嚇阻效果。例如，違規記點累計期間僅 6 個月，參考歐盟研究建議違規記點時效多為 1 年以上，

日本採計時效為 3 年，香港為 5 年，國內違規點數 6 個月歸零的作法，容易讓違規者出現僥倖心理，無法有效嚇阻交通違規行為；另對採逕行舉發交通違規者，亦應考量納入記點措施。

未來法規制度設計，應以教育用路人使用道路的權利義務為主要考量，對於違反用路規範者，則朝向具矯正機制的法規架構來研議設計，期使用路人知法、守法。

#### 2. 為強化道安組織指揮協調機制，有待提升中央道安組織層級，並推動國家級道安計畫與預算的法制化

我國道安組織係由本部成立道路交通安全督導委員會，定期召開委員會議，以協調中央各部會署及督導直轄市與縣(市)政府落實道安改善工作。多數縣市政府並已成立交通局(處)，對於辦理道路交通安全相關工作則以督導會報或聯席會報形式，由地方首長出任主任委員的方式在運作。

綜觀道安委員會過去的運作，對跨運輸部門及地方政府並無指揮權，協調機制亦因跨部會單位的重視程度不同，督導與監督力量有限，加上各項改善道安基礎建設所需道安預算逐年下滑，每年仍有超過 40 萬人因交

通事故而傷亡，估計醫療成本及生產力損失等超過 5 千億，以整體傷亡趨勢於 103 年呈短暫 3 年下降後於 107 年又呈上升情況來看，反應出道安改善工作已面臨相當瓶頸。

聯合國「道路安全行動十年(2011-2020 年)全球計畫」明白揭示：賦予國家道路安全機構能力，並提供充裕資金，以推動國家道安工作和達到長期指標，為實施架構中最重要的支柱。時值我國政府組織改造之際，應全面檢討我國道路安全體系，提升中央道安組織位階，賦予道安組織較高的職權與穩定的財源，建立從中央到地方道安計畫與預算的法制化；同時為突破降低事故傷亡目標所面臨之瓶頸，除現有資源外，亟需投入包括人力、財力等額外資源，以充分加強各項改善力道。

### 3. 為提升道路交通安全制度整體運作功能，有待持續加強績效管理

在推動道安運作功能方面，以往係由中央部會機關督導考核各直轄市、縣(市)政府、國道公路警察局、高速公路局、公路總局等單位，且較偏重各單位投入工作及計畫執行情形之督導，對於道安資源投入與績效產出之

連結仍待強化。

第 12 期院頒方案雖已嘗試建立道安觀測指標，並區分先導型、競爭型計畫優先補助，惟觀測指標是否公平有效，補助機制是否充分發揮計畫導引效果，仍需透過績效管理 PDCA (Plan, Do, Check, Act) 循環，持續規劃、執行、檢核及評估改善。另一方面，應思考如何結合民間力量，強化政府、企業、非政府組織等合作協調機制與責任分擔，以利我國道安工作之順利推展。

觀察近年道路交通事故傷亡人數改善績效，過去著重於如何降低死亡人數方面已達成初步目標，惟面對持續成長的事故件數與受傷人數，未來應更著力於如何減少重傷事故的發生，例如導入能容錯的安全系統方法、加強緊急救護機制的建立等。

此外，為利道安工作成果分享與經驗交流，每年道安委員會責成前一年度考評績優單位負責辦理全國道路交通安全工作觀摩暨研討會。惟相關單位迭有人員異動、經驗無法傳承或專業能力不足等問題，如何設計道安工作從業人員定期回訓或認證制度，加強中央與地方各機關單位安全改善能力，當為提升道路安全改善績效

工作重要的一環。

#### 4. 為落實學校交通安全教育，有待推動交通安全教學時數法制化

道路交通事故居各級學校學生意外傷亡第一位，由前章事故資料分析發現，各級學校需著重學習的主題重點各不相同，應透過學校交通安全基礎教育，有系統地教育學生認知交通環境中的風險，以及如何步行、騎乘自行車、搭乘汽機車等知識與技能，尤其是啟萌階段的國小交通安全養成教育，才能從小建立正觀的交通安全觀念，對自己負責並尊重他人生命；對於高三或大專以上屆考照年齡學生，學校可更積極介入與監理單位合作輔導考照。

目前交通安全教育的實施大多採交通安全理念融入各領域課程之結合設計方式，惟因未納入正規課程與時數，致各校落實程度不一。在少子化趨勢下，亟須透過立法將交通安全教育納入 12 年國民基本教育，明定國小、國中、高中每年實施交通安全教育的課程時數，以強化學生交通安全知識、技能及自我保護的能力，培養學生守法與安全的習慣，塑造新的交通文明。

## (二) 道路安全管理機制面向

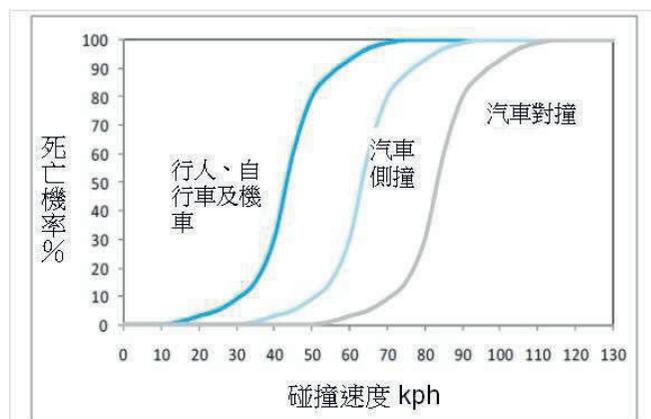
### 1. 為改善機車、年輕人、高齡者、重大違規等高風險族群用路安全問題，安全管理作為亟待突破改善

由事故資料了解，國內高風險的族群，運具別以機車傷亡最為嚴重；年齡別以 16-24 歲年輕人及 65 歲以上高齡者為二大高風險族群；行為別則以酒駕及重大違規(如嚴重超速或闖紅燈等)較易造成人員死傷。針對前述高風險族群，需整合工程、教育、執法、監理、宣導等面向，推動各項結構性改變工作，以強化道路安全管理，方能改善高風險族群之交通安全。

#### (1) 機車安全問題

機車因保護性及穩定性較差，行駛環境易因路邊停車、公車停靠等問題，影響實際可行駛空間，部分路段路肩過寬易使機車誤駛，汽機車混流增加路口轉向衝突，部分轉向量大路口產生機慢車左(右)轉待轉區空間不足等問題，而招致受傷的危險。經濟合作暨發展組織(OECD)研究指出，當撞擊速度由 30 kph 增加至 50 kph，行人、自行車、機車等保護性差的運具，人員死亡的機率會由 10% 大幅增加至 80%(如圖 2.18)，如何參考國際

經驗，推動速度管理以有效降低交通事故傷亡人數，為改善機車安全的關鍵因素。



資料來源：經濟合作暨發展組織（OECD）

圖 2.18 不同運具發生事故之碰撞速度與死亡機率圖

## (2) 年輕人用路安全問題

由於機車操作簡單極易上手，民眾多半未接受正規機車駕駛訓練即以自學方式取得機車駕照，但面對實際複雜交通環境時，特別是年輕人，又欠缺足夠風險意識和安全駕駛能力與經驗，導致要付出極高的傷亡代價。

由事故傷亡資料顯示，13-15 歲即開始出現無照騎乘機車問題，16-17 歲問題更浮上檯面，約 50% 事故傷亡源自於騎乘機車，18-24 歲年輕人騎乘機車傷亡比例更高達 80%。此說明駕駛教育在高中、高職階段即應適時

介入並與學校教育連結，特別應加強生命教育，傳遞機車易受傷害特性以及事故風險代價等安全觀念，結合監理單位辦理考訓成年禮活動，輔導學生考照及提升機車安全駕駛能力。另外，本部推動公車進校園計畫，協調各大專院校、各直轄市及縣市政府、各區監理所等提案，改善大專院校之聯外公共運輸服務，以及學校實施停車位管制、大一新生禁止騎乘機車等配套，透過改變大專院校學生使用機車作為主要交通工具的習慣，進而降低大專院校學生機車事故。

近年來本部亦陸續推動機車考訓制度改革，提升機車駕駛人風險意識與駕駛能力。民國 103 年 11 月實施初考領機車駕照者的 90 分鐘安全講習訓練，民國 107 年 12 月延長為 120 分鐘，民國 104 年、105 年陸續增加機車防禦駕駛、情境試題等筆試題庫，民國 105 年輕型機車增加路考、普通重型機車增加二段式轉彎等路考考驗項目，以期藉由更嚴謹的考訓制度，為實際駕駛所需之技術及觀念作把關。

如何降低新手駕駛事故風險，除考照嚴格把關以確保駕駛能力符合標準外，亦需同步思考如何透過風險管

理，於考前加強駕駛訓練以提昇駕駛知識與能力、考後加強監督管理以規範良好駕駛行為。

### (3) 高齡者用路安全問題

在降低高齡駕駛者事故風險方面，機車是高齡者事故發生時傷亡度較高的運具，國內自民國 106 年 7 月起實施高齡駕駛人換照制度，透過身體檢查和認知測驗，使不適合繼續駕駛的高齡者逐步停止使用機動車輛。此外，高齡社會年長者在道路上使用電動代步車行駛日趨普遍，然此類提供醫療後所需或行動不便者於道路上通行使用之動力輔具，目前係以行政函釋將之視為行人活動，應遵守一般行人之管制規定，與國外明確定於交通法規規範之作法相較，實有必要進行檢討，相關道路、場站或運具等設施亦應一併檢討以滿足輔具能於不同環境安全地使用。因應高齡化社會及鼓勵高齡者社會參與，後續除需評估檢討高齡者駕照管理制度實施成效外，應著重於提昇高齡者適應環境的能力，以確保繼續持有汽機車駕照的高齡者，具備適合駕駛的能力，而不適合繼續駕駛的高齡者，有待輔導其使用其他運輸工具。

### (4) 酒駕等重大違規安全問題

近年酒駕事故雖有下降趨勢，惟酒駕及嚴重超速或闖紅燈等重大違規，造成交通秩序及安全之亟大危害，嚴重威脅其他用路人生命財產安全，後續除需持續嚴正執法、檢討修法加重處罰外，如何運用科技執法遏阻惡性違規，加強違規駕駛人履歷管理及回訓制度，並結合 NGO、保險業、產業界等投入社會安全溝通，建立酒駕及超速零容忍之全民共識為施政重點。

## 2. 弱勢用路人易成為使用道路之受害者，應著重安全人本的交通環境改造

行人、自行車等在交通環境中較無相關保護設備，一旦發生交通事故或環境上的危害事件，往往成為傷亡嚴重的受害者。為公平保護所有用路人，避免因行人、自行車等易受危害用路人承受不平等的傷害與死亡，國際上均特別強調著重提升弱勢用路人的安全。

圖 2.7、圖 2.8 顯示行人、自行車等傷亡趨勢，相較其他運具而言仍有大幅改善空間，此外，家長對學校周邊交通環境未具信心，汽機車接送比例高，造成上放學時段學校週邊交通壅塞，學生亦無實踐交通安全教育的安全場域。因此，如何改善行人、自行車通行空間與設

施被占用、不連續、不平整或不足夠等情形，以提升安全性、暢行性及舒適性，並因應高齡化、少子化社會暨配合推動人本交通環境殊為重要。

### 3. 為維護公共交通安全，須持續強化汽車運輸業之安全管理制度

國內汽車運輸業雖然車輛總數不多，惟其車輛多為大型車，不但車體龐大，且行駛次數及里程較多，尤其大客車載運乘客人數多，一旦發生交通事故，往往造成嚴重人員傷亡。國內大力推動公共運輸，對公路汽車客運業推出營運虧損補貼之營運誘因，並對其相關安全規範之要求較高，且公路客運對於執行相關法規要求之落實程度亦高於公路貨運，整體而言公路貨運之交通安全問題較為嚴重，公路客運則因事故造成死傷人數較多，而受到較高之社會關心程度。

近期因汽車客運業普遍面臨駕駛人力不足情況，導致疲勞駕駛情事時有所聞，進而可能增加事故造成傷亡之風險。公路總局已推動建置客運動態資訊管理系統，加強公路客運駕駛工時管理，以避免疲勞駕駛情形，未來可針對客運業者營運班表之事前檢視、出車前駕駛工

時之即時稽核及定期事後駕駛工時異常查核等加強管理作為。

依據本部統計處民國 104 年至 105 年之調查，遊覽車客運業長久以來呈現勞力市場失衡、惡性競爭的現象，45.3%的業者營運過程中出現駕駛員短缺的現象，95.6%的業者認為此一產業削價競爭的情況越來越嚴重，薄利產業可能帶來業者被迫由各方面節省成本，進而造成增加駕駛人工時、忽視駕駛人訓練、犧牲車輛保養、抗拒更安全車輛與設備的更新等潛在高風險作為。

汽車運輸業之安全管理涉及重大公共安全，如何透過制度設計，建立有效的高風險運輸業預警及淘汰機制，促進汽車運輸業良性競爭發展，並輔導業者提升自我安全管理能力，是未來著重的方向。

### (三) 道路安全資訊與應用面向

#### 1. 為利問題診斷與決策評估，有待善用安全資訊及數據科學

為與國際接軌，我國已建立交通事故 30 日內死亡的分析數據，惟目前相關安全資料品質、受傷資料分類細緻度、交通流量或使用量等基本曝光量資料、跨單位

安全資料之整合度等尚未臻完備，以致對於問題掌握與預測能力仍有侷限。未來需積極整合事故、監理、保險、醫療、學籍等跨部會資料，及深入調查特定個案之人車路資料，建立整合分析平臺，同時提升風險分析、人因安全與效益評估等基礎安全研究之能量，善用科學化的評估分析方法，以瞭解事故因果關係鍊及相關成本，俾利問題診斷、對策研訂及決策評估，使國內事故防制作為更具前瞻性。

## 2. 為提升全民道安意識，有待定期資訊揭露與持續社會溝通

道路交通安全需由每一位用路人共同維護，道安各項政策，若無法取得用路人之認同，往往導致眾多策略窒礙難行，例如，民國 106 年實施的高齡駕照管理制度，在溝通過程需要提出國內高齡化及高齡駕駛人事故嚴重程度資訊，讓國人體認高齡駕照管理制度的必要性，減少政策推動的阻礙。

國內社會缺乏積極的安全文化，對於交通事故傷亡相較其他國家嚴重情形認知了解不足，全民道安意識及安全價值仍待提升。如何透過資訊揭露，同時配合各項

政策研訂、政策論述、民眾宣導等過程，運用安全資訊進行社會溝通仍待持續努力。

此外，近年來民眾對於車輛碰撞安全意識逐漸提高，且隨著對於國外新車安全評價制度(New Car Assessment Program, NCAP)越來越認識與信任，在社會上逐漸形成希望國內能有更加透明之車輛碰撞結果資訊的訴求，以保障消費者權益，但國內目前缺乏相關制度可提供民眾購買車輛時所需安全資訊。

## (四) 導入智慧化道路安全方法面向

### 1. 為改善執法技術及加強執勤員警的安全維護，有待導入創新科技於執法作為

合理的執法強度具有導正交通行為，促進行車秩序及防制事故之功效，惟傳統執法技術，對於動態違規行為，有其難度與限制，易導致違規駕駛僥倖心態，取締過程，亦易造成執勤員警安全問題。為改善執法技術及加強執勤員警的安全維護，各縣市政府及高速公路警察單位已陸續應用創新科技於執法作為，例如國道 5 號雪山隧道自動化科技執法系統，針對「任意變換車道」、「惡意逼車」、「超速違規」及「低速違規」等 4 項違規予以

取締；新北市萬里區萬里隧道實施區間測速執法，實施前後（民國 107 年 1 至 4 月及 107 年 5 至 8 月）事故發生率減少 85.7%，成效顯著。未來可持續善用創新科技於執法作業與執法策略，並就相關法令限制，進行必要的檢討與鬆綁，以有效抑制重大交通危害、避免員警死傷及促進公平永續的通行秩序之實現。

## 2. 為提升事故防制成效，有待強化創新科技於安全管理作為

隨著資通訊技術快速發展、車載設備性能大幅提升、智慧型行動裝置的普及及雲端技術的發展，如何逐步導入創新科技，改善交通安全環境及提升安全管理效能，為國內面對未來交通安全改善的機會與挑戰。

本部推動民國 106-109 年智慧運輸系統發展建設計畫，包括車聯網技術應用於智慧機車安全改善試驗計畫，研發並實測機車與其他車輛(V2V)及機車與路側設施(V2I)通訊設備，透過車上主動發報器、路側設備等發出警訊等方式，提醒機車使用者注意；大型車行車安全計畫，建立遊覽車管理技術平臺，協助遊覽車業者進行智慧化管理，同時補助大型車裝設行車視野輔助系統等安

全設備，改善大型車輛視野死角問題；都市智慧路口安全計畫，透過偵測及警示設施，提醒駕駛人注意潛在碰撞危險。此外，臺北市政府於民國 107 年實際測試在市區公車上導入「前方碰撞預警」、「車道偏離預警」、「疲勞駕駛偵測」、「行車視野盲點警示」、「行車平穩度偵測」及「內輪差警示」等先進駕駛輔助系統，期望透過偵測駕駛行為，於發現不適當駕駛行為時發出警示提醒駕駛人。

未來因應民眾對於人車路之安全品質要求日漸提高，需以事故預防角度，持續加強結合智慧創新科技於人、車、路等安全管理作為，提升事故防制成效。

### 三、道路安全展望

#### (一) 願景與目標

本白皮書經參考我國與國際先進國家道安改善發展軌跡，及考量國內機車數量與密度等特殊性的因素，以追求道路交通「零死亡」事故為願景，設定具有挑戰性與達成可能性之中期與長期目標。

中期目標設定為未來 3 年道路交通事故 30 日內死亡人數儘速「脫 10」，即每 10 萬人口之道路交通事故死亡人數低於 10 人。

長期目標設定為未來 10 年死亡人數減少 30%，即 2030 年道路交通事故 30 日內死亡人數相較 2019 年減少 30%。

#### (二) 政策、策略與行動方案

依據願景與目標，以「完備道安法規制度，強化主動事前預防」及「善用科技與管理，強化道路交通安全」為二大道路安全政策，總共提出相對應之 10 項策略，有關願景、目標、政策及推動策略之整體架構如圖 2.19 所示。另針對各項策略，研擬短中長期行動方案（詳如附錄：行動方案一覽表）。其中，短期係指民國 109 年可以啟動者，中期指民國 111 年以前可以啟動者，長期則指民國 111 年以後啟動者。

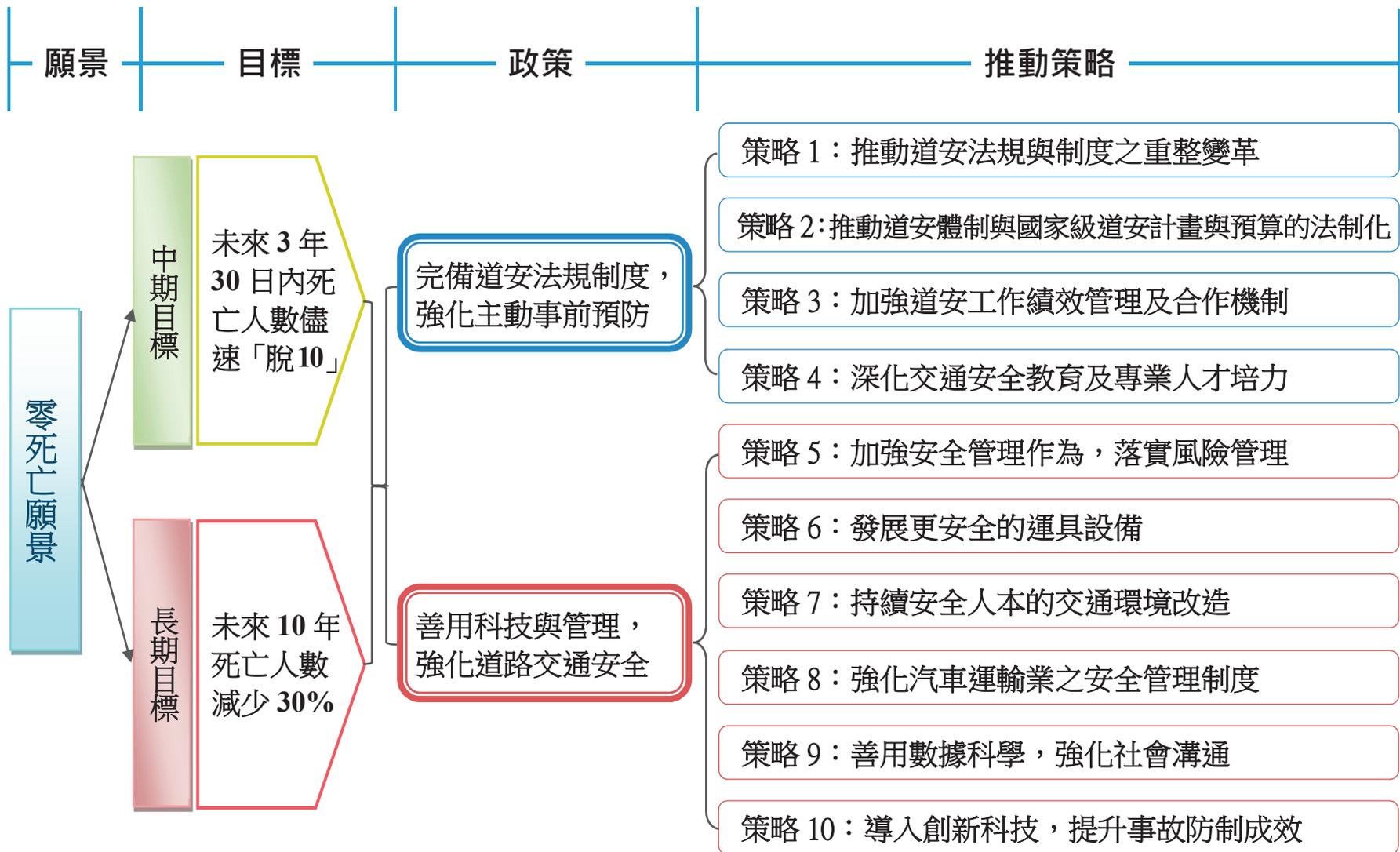


圖 2.19 道路安全政策願景、目標、政策與推動策略架構圖

## 政策一、完備道安法規制度，強化主動事前預防

### 策略 1、推動道安法規與制度之重整變革

- 研議推動兼具教育功能與矯正機制的「道路交通法」，透過立法政策、激勵措施與矯正機制，教育用路人知法、守法，並鼓勵優良駕駛人，產生正面循環。
- 檢討違規處罰機制，加重酒駕、嚴重超速等惡性違規之處罰，加強違規駕駛人履歷管理及回訓制度，透過矯正學習，以匡正觀念、導正違規行為，達到再教育之目的。

### 策略 2、推動道安體制與國家級道路安全計畫與預算的法制化

- 推動國家級道路安全計畫與預算的法制化，提升中央道安組織至行政院層級，賦予其較高的職權並提供穩定充裕的財源，以負責政策決定及資源分配，有效督導及協調運輸、營建、教育、警政、衛生、保險等部門，協力推動國家級道路安全計畫。
- 辦理全國道安行動方案，投入額外人力、財力等資源，以充分加強各項改善力道，突破道安改善瓶頸。

### 策略 3、加強道安工作績效管理及合作機制

- 建立道路交通安全之願景、積極目標及績效衡量指標，導入績效管理機制，持續規劃、執行、檢核及評估改善，以掌握國家道安計畫的進展、執行狀況與目標達成情況，並就過程與績效進行滾動檢討。
- 強化中央及地方政府、企業、非政府組織等合作協調機制與責任分擔，有效發揮道安綜效。
- 強化事故緊急救護醫療機制，結合道路交通事故熱點、衛生醫療及消防救護資源整合，縮短病患就醫運送時間與維持生命徵象，提升國人緊急救護觀念，有效降低事故死傷的嚴重程度。

### 策略 4、深化交通安全教育及專業人才培力

- 推動交通安全教學時數法制化，明定國小、國中、高中 12 年國民基本教育每年實施交通安全教育的課程時數。
- 因應不同年齡學生之學習能力及交通使用需求，訂定各級學校交通安全核心能力，著重國小、國中有關步行與自行車之安全教育，並發展教材、加強教師研習與經驗交流，以落實交通安全學校教育。
- 鼓勵大專校院規劃道路安全設計學程、開設交通安全相關通識課程或研習活動，以利跨領域知識之溝通。
- 強化中央與地方各機關單位於工程、教育、執法、資料平臺等各面向安全改善能力，規劃辦理道路安全相關訓練，研議從業人員認證及定期回訓制度。

## 政策二、善用科技與管理，強化道路交通安全

### 策略 5、加強安全管理作為，落實風險管理

#### 1. 完善駕駛人之訓、考、用制度，加強新進駕駛人的風險管理

- 以建構駕駛人實際安全道路駕駛能力為目標，完善駕駛人之訓、考、用制度，加強新進駕駛人的風險管理。
- 訓練部分應規劃有效的駕駛訓練模式，包括操控、知識、行為等風險感知訓練，以及自我能力、責任與代價和機車脆弱性之評估；並應評估採鼓勵或強制的機車駕駛訓練方式。
- 考驗部分須發展具鑑別度之駕照考驗方式，包括檢討增加實際道路可能風險的應變及安全防衛駕駛技能等檢測內容。
- 針對取得駕照之合格駕駛人建立持續監督之管理機制，例如以違規記點為基礎，針對取得駕照未滿 1 年之駕駛人實施更嚴格的規定等差別措施，以加強新進駕駛人之管理。

#### 2. 持續推動高齡駕駛人的安全管理

- 持續推動高齡駕駛人的駕照管理，並搭配各種管道，提昇高齡者交通安全知識與技能，以確保繼續持有汽、機車駕照的高齡者，具備適合駕駛的能力，而不適合繼續駕駛的高齡者，亦能輔導其使用其他運輸工具。例如結合路老師、監理體系、社教體系、醫療體系等多元管道，提昇高齡者相關交通安全知識與技能；規劃提供醫院、市場或社區中心之巡迴公車或需求反應式運輸服務等符合高齡者需求之公共運輸服務。

## 策略 6、發展更安全的運具設備

- 導入三輪化或微型化等更穩定安全的車型，以供替代不穩定的二輪機車；推動機車騎士使用防鎖死剎車系統(ABS)或前後連動剎車系統(CBS)等對人身安全保護性高的部品設備，提升使用安全。
- 檢討電動代步車等動力行動輔具的安全管理，以更廣泛顧及年長者與行動不便者生活上的交通需求，提供年長者與行動不便者短程旅次的新運具。
- 投入低齡兒童機車安全保護裝備(包含安全帽等)的研發工作，並研議訂定相關之國家標準，以確實保障家長及兒童搭乘機車時的人身安全。
- 建立臺灣新車安全評等制度(Taiwan New Car Assessment Program, T-NCAP)所需檢測能量及評價分級揭露制度，參考國外 NCAP 制度與實務做法，提供消費者車輛安全資訊，進而提升車輛安全性、降低道安事故傷亡以及

促進車輛技術發展。

## 策略 7、持續安全人本的交通環境改造

1. 合理分配道路空間及改善相關軟硬體設施，提升行人、自行車等通行環境安全
  - 合理分配道路空間及改善相關軟硬體設施，透過安全人本的交通環境改造，提供行人、自行車安全人本的交通環境。例如確保行人及自行車通行空間順暢、檢討路口行人穿越及庇護設施、檢討行人號誌時間足夠高齡者通過等。
  - 納入通用設計原則，推動運輸場站、運具及動線之無障礙服務、導入以弱勢用路人為核心之道路安全稽核等，以促安全人本交通環境之落實。
2. 持續推動速度管理，導入能容錯的安全系統方法，並檢討改善相關工程設施，建立汽、機車可共享之友善環境
  - 持續推動速度管理，包括所有車輛在路段、路口之相關減速及禮讓措施，建立社會對於

禮讓及超速零容忍之共識。

- 由人、車、路、速度等面向，導入能容錯的安全系統方法，降低事故嚴重性。
- 持續檢討車道配置、車道寬度、路邊停車管理等，提供機車合理行駛空間。
- 檢討路口汽、機車左(右)轉方式及相關設施配置，減少汽、機車與行人間轉向交織衝突。

### 3. 持續推動交通寧靜區，提升學校、醫院、社區等周邊交通安全

- 推動交通寧靜區，透過降低車速、減少車流、衝突改善等方式，提升學校、醫院、社區等周邊交通安全。

## 策略 8、強化汽車運輸業之安全管理制度

- 導入績效管理方法，持續強化政府部門對於運輸業之安全管理監督評核，善用客運動態資訊管理系統等資通訊科技，針對高風險運輸業者建立事前檢視、事中稽查及事後異常的預警及淘汰機制。例如檢討駕駛工時規定及推動電子化派車單管理，裝設智慧車載系統提升動態管理及警示能力，加強業者對靠行車之監督管理責任，檢討評鑑機制及資訊透明化等，以藉市場機制自然淘汰劣質業者，提升運輸業行車安全。
- 透過補助、評鑑、納入法規等漸進方式，持續輔導業者導入道路交通安全管理系統(如 ISO 39001)，以提升業者自我安全管理能力。

## 策略 9、善用數據科學，強化社會溝通

- 積極建立跨域資料整合分析平臺，串連如內政部警政署事故資料、衛生福利部死因與健保資料、公路監理駕駛人違規資料、金融監督管理委員會保險資料、教育部學籍資料等，建立整合與分析機制。
- 提升相關安全資料品質、改善受傷資料分類細緻度、建立交通流量或使用量等基本曝光量資料，並提升風險分析、人因安全與效益評估等基礎安全研究能量。
- 建立道安觀測指標，結合空間資訊，針對地方問題特性，例如兒童安全、機車安全等進行深度分析，研提對應改善之行動方案。
- 結合國家級道路安全計畫，定期揭露道安工作績效與死傷資訊，以督促各縣市首長更重視道安改善工作，並促進全民道安意識的提升，以及對安全價值的重視。
- 配合各項政策研訂、政策論述、民眾宣導等過程，例如酒駕零容忍、速度管理、禮讓行

人、維護公共通行權等政策，運用安全數據進行社會溝通。

- 社會溝通與安全行銷應更專業化，從家庭、學校、社會等各環節層層銜接切入，除運出道安資訊平臺及 168 交通安全入口網強化社會溝通外，並致力結合媒體、民間非營利組織、專業社團與培養志工團體等，協助政府部門宣導正確道安觀念價值。

## 策略 10、導入創新科技，提升事故防制成效

- 持續導入創新科技於執法作業與執法策略，並就相關法令限制，進行必要的檢討與鬆綁，以有效抑制重大交通危害、避免員警死傷及促進公平永續的通行秩序之實現。例如運用車牌自動辨識功能進行區間平均速率科技執法或取締嚴重違規累犯車輛；運用酒精鎖等科技設備加強酒駕累犯之管理；運用深度學習技術自動辨識插隊、跨越槽化線及雙白實線等動態違規；結合違規行為與空間分析研提執法策略；運用無人飛行載具輔助建構精準、高效之事故現場機制等。
- 以事故預防角度，結合智慧創新科技，應用於改善人員教育訓練、車輛安全輔助、道路環境風險等安全管理作為，提升事故防制成效。例如，運用結合情境的虛擬科技進行人員教育訓練；推動大型車車隊引入先進駕駛輔助系統及車聯網技術；應用隨車電腦診斷系統或數位式行車紀錄器資料於安全管理

並納入評比之制度；運用無人飛行載具重建高交通衝突現場狀況以進行道路分析，改善環境設計；結合車間通訊技術、逆向偵測系統與交控系統，管理逆向上國道之車輛所產生的交通狀況；推動車隊側與道路側之車聯網技術整合應用，例如國道上車隊中之前方車輛的剎車狀態透過車對車通訊技術通知後方大型車輛，使大型車輛駕駛人能及早準備因應，舒緩大型車輛需要較長煞車距離的限制等。

### (三) 與民國 102 年版白皮書之異同

本版運輸安全政策白皮書道路安全篇最重要的政策內涵，在於法規制度之重整變革、結合科技強化安全管理，以及善用數據科學強化社會溝通。其與民國 102 年版之異同，分述如下：

1. 法規制度之重整變革：102 年版運輸安全政策白皮書道路安全篇係以目前道安法規架構為基礎，針對道安問題提出推動前瞻立法與執行配套之行動綱領，本版白皮書針對目前道安法規在法理架構上欠缺教育功能的問題，提出研議推動兼具教育功能與矯正機制的「道路交通法」，透過立法政策、激勵措施與矯正機制，教育用路人知法、進而守法。此外，因應高齡化趨勢及民眾對於車輛安全意識的提高，本版白皮書亦針對三輪化或微型化車型之導入、電動代步車等動力行動輔具之安全管理、臺灣新車安全評等制度(Taiwan New Car Assessment Program, T-NCAP)之推動等課題，提出相對應的行動方案，期由完備道安法規制度，以強化主動事前預防。
2. 結合科技強化安全管理：102 年版運輸安全政策白皮書道路安全篇主要就機制面提出各項強化安全管理之行動綱領，例如提升重點執法工作效能、以聯合稽查等方式加強高風險營業車輛行車安全管理等，本版白皮書則強調科技面的結合，應用於提升執法效能、改善人員教育訓練、輔助增進車輛安全、改善道路環境風險等安全管理作為。例如區間平均速率科技執法、運用結合情境的虛擬科技進行人員教育訓練、推動大型車車隊引入先進駕駛輔助系統及車聯網技術、運用無人飛行載具重建高交通衝突現場狀況以進行道路交通分析及改善環境設計等，運用科技與管理的有效結合，進一步提升事故防制成效。
3. 善用數據科學強化社會溝通：本版白皮書以 102 年版運輸安全政策白皮書道路安全篇「健全交通事故資料系統與應用功能」之行動綱領為基礎，提出建立跨域資料整合分析平臺與運用機制，以更精準進行問題診斷、對策研訂及決策評估，使國內事故防制作為更具前瞻性；同時建立道安觀測指標，

透過定期揭露道安工作績效與死傷資訊，進行更專業化的社會溝通，以促進全民道安意識的提升，以及對安全價值的重視，共同朝向零死亡願景邁進。

# 叁、鐵道安全現況與對策

## 一、鐵道安全背景

「安全」是鐵道運輸的首要目標，為達成此目標各國鐵道業者皆持續辦理安全改善工作。鑑往知來，先回顧歷史上鐵道運輸安全改善之沿革，可瞭解其發展歷程：由反應式(reactive)及被動式改善安全方法階段演變為主動式(proactive)及預防式改善安全方法階段，例如由早期符合法規要求(Compliance)及技術管理(Technical management)之反應式方法轉變為近期管理系統方法(Management system approach)及安全文化方法(Safety culture approach)之主動式方法。

進一步闡述，國際上除已發展諸多符合法規要求之標準、手冊等技術管理方法外，亦將管理系統中重要的安全風險管理方法落實到鐵道運輸系統的規劃、設計、興建乃至於營運，也透過管理系統中核心觀念 PDCA (Plan 計畫, Do 執行, Check 檢核, Act 行動)的流程與機制，持續控管、監督、改善鐵道運輸系統的安全水準。

然而，鐵道業界也發現，儘管前述各項安全作為已落

實、安全績效已改善，但仍有層出不窮的零星事件，甚而導致重大事故。意即，僅靠設備、程序來解決技術與人為因素已不足以確保安全，因大部分技術與人為因素背後的原因都跟組織、文化有關，若不先消弭組織、文化中潛在的不當因素，就算有好的設備、完善的程序，也無法確保人為疏失不會發生，故改善組織、文化的問題逐漸成為近年安全改善的重點。

展望未來，國外鐵道業界已陸續發展鐵道運輸安全管理系統 (Safety Management System, SMS) 並在 SMS 基礎上塑造安全文化。相關國際鐵道安全管理系統實施概況、國際鐵道整體及平交道安全水準說明如后。

### (一) 國際鐵道安全管理系統實施概況

歐盟、美國、澳洲、日本等國家，近年已發展鐵道運輸安全管理系統 (SMS)。例如歐盟鐵道運輸業透過構建 SMS 來達到安全，其中對 SMS 應具備內容的要求包括：

1. 管理者批准並讓所有員工周知的安全政策；
2. 維持並強化安全的量化與質化目標、為達到目標的計畫與流程；
3. 為達到法規、指令(例如歐盟鐵道互聯互通指令，

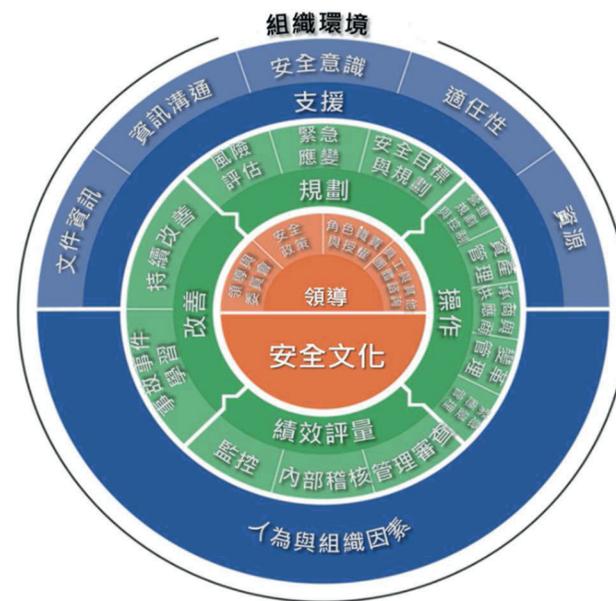
Technical Specification for Interoperability, TSI) 所要求的程序；

4. 當營運條件改變、導入新設備時的風險評估與控制程序；
5. 確保維持員工資質及訓練；
6. 確保在組織內提供充分且適當的資訊；
7. 具備將安全資訊文件化的程序與格式，以及具有型態管理能力；
8. 確保事故、事件、虛驚或任何危險狀況能被通報、調查並執行改善措施的程序；
9. 經相關單位核准的緊急計畫與通報方式；
10. 安全管理系統的內部稽核。

歐洲鐵道協會(European Union Agency for Railways)於2018年為了利於推廣 SMS，將原 SMS 架構的內容整合為 PDCA 的管理系統循環，如圖 3.1 所示，除了涵蓋原 SMS 架構中的各項程序，也補充了部分內容，使整體系統更為完整，同時強調內化到日常作業的重要性。表 3-1 比較 2018 年版與舊版 SMS 架構的項目內容差異，可發現 2018 年版更強調安全政策、安全意識、資源、緊急應變、變革管理

等未於舊版 SMS 架構強調的程序，扼要說明其內容如后。

1. 安全政策：說明組織如何管理人員安全職責、風險管理方式等。
2. 安全意識：包括組織內人員應了解安全政策、職務對安全的貢獻、相關的安全危害內容等。
3. 資源：確保 SMS 的運作能有效控管安全風險所需的資源（含所需人力）。
4. 變革管理：當有變革時(例如引進新設備)對安全風險的影響與因應。



資料來源：European Union Agency for Railways 網站

圖 3.1 歐洲鐵道協會 2018 年版 SMS 架構

表 3-1 歐盟鐵道 SMS 發展比較

	舊版 SMS Wheel	2018 年新版 SMS 內容
領導、 整體	設計與改善程序-領導 執行程序-架構與權責 執行程序-適任性管理 執行程序-資訊 執行程序-文件	<b>安全政策</b> 領導與委員會、角色 職責與授權 文件資訊、資訊溝 通、員工與其他團體 諮詢 <b>安全意識</b> 、適任性、 <b>資源</b>
計畫 (Plan)	設計與改善程序-領導 設計與改善程序-風險 評估	風險評估 安全目標與規劃
執行 (Do)	營運行為-營運規劃與 程序 (應用指令的符合 性、承包商/供應商管 理、資產管理) 營運行為-緊急應變計 畫	營運規劃與控制 資產管理 承商與供應商 <b>變革管理</b> 緊急應變管理
檢核 (Check)	設計與改善程序-組織 學習 設計與改善程序-監控	管理審查、內部稽 核、監控

	舊版 SMS Wheel	2018 年新版 SMS 內容
行動 (Act)	設計與改善程序-組織 學習 設計與改善程序-監控	事故事件學習 持續改善
其他	於各要項中說明人為 與組織因素	人為與組織因素、組 織環境

註：標記粗體及底線項目，為 2018 年補充的項目。

安全管理系統必須在人力及經費充足下長期執行。例如日本自 2005 年開始導入「安全管理體制」，用以改善傳統的安全管理方式。日本自實施 SMS 之 10 年後，事故責任屬於鐵道營運機構之有責事件數有減少趨勢。

## (二) 國際鐵道整體及平交道安全水準

根據國際鐵道聯盟 (International Union of Railways) 安全資料庫事件報告 (Safety Database Activity Report, 2011) 之標竿學習 (Benchmarking) 專章，2010 年 21 個會員其造成人員死亡或重傷之行車事故平均致死率為每百萬行車公里 0.30 人死亡。我國高速鐵路於民國 106 年因無人死亡，排名併列第 1；臺灣鐵路管理局民國 106 年(2017 年)行車事故致死率依序為每百萬行車公里 0.88 人(38 人死亡/43.24

百萬列車行駛公里)比較，依各會員之致死率由低至高排列，臺灣鐵路管理局排名介於第 16 名至第 17 名之間，尚有改進空間。若以他山之石，可以攻錯的角度來思考，可瞭解到國外鐵道營運單位在風險管理、組織制度監督、人為因素、安全管理系統與整體安全文化等方面均有可借鏡之處，例如鐵道監理制度由過去的被動式、反應式與事故處理方式的監理制度，轉變為預防式、自主式與風險式的監理制度，並且以業主為主、危害預防、風險管理與安全驗證等為重點。因此我國在鐵道安全品質上，仍有改善的空間，以期減少鐵道危險發生，避免民眾生命財產的損失。

特別是民國 107 年 10 月 21 日臺鐵普悠瑪自強號在蘇澳新馬車站前發生正線出軌事故，造成全列車出軌、車廂傾覆，並造成旅客約 2 百多人死傷，是近 30 年來死傷最慘重的事故，更需要從失敗中獲取教訓，避免未來再發生同樣的過錯。

另外，依據我國、日本、英國及其他國家平交道安全績效、安全議題現況比較，整理分析如表 3-2。由表 3-2 顯示，我國臺灣鐵路管理局平交道安全改善仍有改善空間。

表 3-2 各國平交道安全績效比較

	我國	日本	英國	其他國家
安全績效	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 每百處平交道約 4.78 件事故</li> <li>● 每百處平交道 1.6 死亡</li> <li>● 每百萬列車公里 0.16 死亡 (2017 年資料)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 每百處平交道 0.67 件事故</li> <li>● 每百處平交道 0.29 死亡 (2016 年資料)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 每百處平交道 0.2 件事故</li> <li>● 每百萬列車公里約 0.07 死亡 (2017 年資料)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 加拿大：每百處平交道 0.62 件事故；每百處平交道 0.08 死亡</li> <li>● 德國：每百處平交道 0.48 件事故</li> <li>● 澳洲：每百處平交道 0.26 件事故。</li> </ul>
防護作法差異	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 平交道緊急按鈕</li> <li>● 平交道緊急告警系統</li> <li>● 資訊可變式列車方向指示器</li> <li>● 平交道與公路號誌連鎖</li> <li>● 保全員防護。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 360 度、懸掛警燈。</li> <li>● 可彎曲遮斷桿。</li> <li>● 遮斷桿反光要求。</li> <li>● 警報時間一致性。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 遮斷桿「裙擺」設計。</li> <li>● 半遮斷類型。</li> <li>● 遮斷桿反光要求。</li> <li>● 遮斷桿加裝警燈。</li> <li>● 接近倒數標誌。</li> <li>● 公路側標誌依速限拉長設置前置距離。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 加拿大：淨空視距的設計要求（無警報平交道）。</li> <li>● 加拿大：增設警燈的規定。</li> <li>● 加拿大：警報時間規範。</li> <li>● 德國：接近倒數標誌。</li> <li>● 澳洲：遮斷桿升起至下次放下至少 15 秒間隔。</li> </ul>
近年改善重點	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 減少平交道。</li> <li>● 加嚴違規罰則。</li> <li>● 增設障礙物偵測、錄影監視。</li> <li>● 教育宣導。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 減少平交道。</li> <li>● 減少平交道交通量。</li> <li>● 教育宣導（撞開遮斷桿）。</li> <li>● 平交道評價制度。</li> <li>● 警報時間一致性。</li> <li>● 公路寬度拓寬。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 減少平交道。</li> <li>● 強化平交道防護設備。</li> <li>● 教育宣導（生命的守護者）。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 澳洲：平交道評估模型。</li> <li>● 澳洲：建置一致性資料蒐集統計資料庫以利追蹤分析。</li> </ul>

資料來源：交通部運輸研究所「公路駕駛人通過平交道行為模式研究」(民國 108 年期末報告初稿)。

### (三)、我國鐵道安全現況

我國鐵道系統以軌距區分為標準軌(1,435 公厘)與窄軌(1,067 公厘、762 公厘)，前者行車自動控制程度較高(以列車自動控制為主，列車駕駛員操控為輔)，例如高速鐵路與捷運系統；後者行車自動控制程度相對較低(以列車駕駛員操控列車為主，列車控制為輔)，例如臺灣鐵路管理局鐵路、行政院農委會林務局阿里山林業鐵路與文化資產管理處，以及台灣糖業公司鐵路。因各鐵路系統特性不同，其安全現況與對策亦有差異。針對我國鐵道安全之組織與工作重點、事故分析等現況說明如下：

#### 1. 組織與工作重點

鐵道安全系統的參與者包含政府（交通部、交通部鐵道局、內政部警政署鐵路警察局）、鐵路及捷運營運機構（亦稱鐵道業者）、民間團體、民眾等層面，茲將這些系統安全的參與者及組織執掌詳述如后。

##### (1) 交通部

交通部主管全國交通行政及交通事業，負責交通政策、法令規章之釐定和業務執行之督導。交通部在整個鐵道安全系統中，依其組織法掌理鐵路事項如下：

- A. 關於鐵路建設籌劃之監督事項；
- B. 關於鐵路業務及其附屬事業管理之監督事項；
- C. 關於鐵路客貨車製造、進口規格之審議事項；
- D. 關於公有、民營及專用鐵路之監督事項；
- E. 關於鐵路行車安全之策劃與監督事項；
- G. 其他有關鐵路事項。

本部除依鐵路法第 4 條規定，鐵路(包括國營鐵路—臺鐵、公有民營鐵路—高鐵、專用鐵路—阿里山林業鐵路與文化資產管理處及台糖鐵路)由本部管理及監督外，亦依大眾捷運法第 4 條規定，大眾捷運系統(包括臺北捷運公司、新北捷運公司、桃園捷運公司、臺中捷運公司與高雄捷運公司等營運機構所營運之大眾捷運系統)主管機關在中央為交通部。

目前本部依據鐵路法辦理鐵路監理事項，按鐵路系統之生命週期，自申請立案、核准興建、竣工、核准、開始營運、營運期間(含人員、營運狀況、事故通報等項目)、停止營運等階段，依法要求鐵路機構確實落實執行安全、可靠之鐵路運輸，提供民眾優質完善之鐵路運輸服務。另本部依據大眾捷運法，監督大眾捷運系統之經營、維護與

安全。

本部工作重點列舉如后：

- A. 本部為建置完整鐵路監理制度，加強監理業務運作，於民國 100 年 1 年 8 月成立「鐵路營運監理小組」，由高速鐵路工程局人員兼辦各鐵路系統之營運、維修、行車人員、安全等監理業務，期於鐵道局成立前，逐步建置鐵路監理制度及執行能力。
- B. 本部於民國 103 年 6 月 18 日大幅修正鐵路法，建立國營鐵路監理機制（如定期檢查、駕駛檢定給證等）、加強鐵路行車安全監督管理（如重大事故調查、提送年度安全管理報告等）、保障旅客權益（如遲延賠償基準報部備查等）及強化相關罰責。
- C. 本部依前述鐵路法修正案所增訂第 56 條之 5，於民國 104 年 2 月 24 日制定「交通部鐵路行車事故調查小組作業要點」，聘請鐵路土建、機電、營運專家學者擔任委員，協助調查鐵路重大事故之發生原因，確保調查之公正、客觀及專業。
- D. 民國 107 年 6 月 11 日配合政府組織改造，整併高速鐵路工程局及鐵路改建工程局為交通部鐵道局，

辦理鐵路、大眾捷運與其他鐵道運輸系統之工程建設及監督管理等相關業務。

- E. 民國 107 年 7 月指示規劃適用我國之鐵道安全管理系統，包括架構、要項與作業指引。

(a)安全管理系統架構(如圖 3.2)說明本研究規劃之我國鐵道運輸 SMS，共包含三層位階。

- 構面：一階，作為政府、監理機構宣導與推廣之用。
- 要項：二階，具體說明應於 SMS 中考量的內容要項。
- 說明（或細項）：三階，各要項應具體完成的作業與程序。



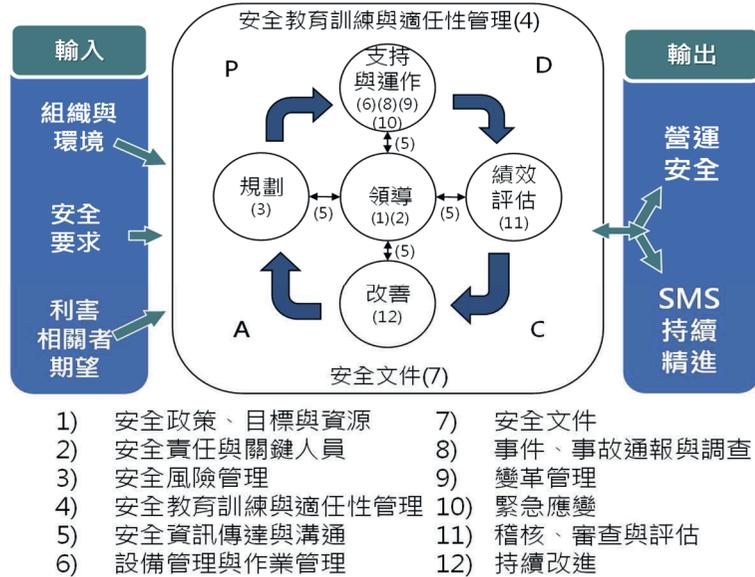
資料來源：交通部運輸研究所「鐵路運輸安全管理系統(SMS)制度化策略之研擬」，民國 108 年。

圖 3.2 鐵道運輸 SMS 架構位階

(b)安全管理系統要項，如圖 3.3 並說明如后。

- 安全政策、目標與資源：宣示鐵道營運機構對安全管理之承諾及實施策略，及達成安全目標之方向、所需的資源等。
- 安全責任與關鍵人員：確保高階管理者負整體安全管理責任，各級人員亦兼負與職務匹配之安全責任。
- 安全風險管理：利用風險管理手段，經由執行控制措施等，將安全風險降至可接受範圍內。
- 安全教育訓練與適任性管理：應制定並維持安全訓練計畫，以確保所有人員獲得訓練並可勝任於安全管理系統中的職責。
- 安全資訊傳達與溝通：組織應建立並維持一有效的安全溝通管道，確保所有人員接收到並理解安全資訊。
- 設備管理與作業管理：確保鐵道營運機構之營運與維修作業符合安全規定。
- 安全文件：安全管理系統的相關程序應予文件化保存、控管。
- 事件、事故通報與調查：事故及事件應作通報及後續調查，以找出其根本原因以及適當之改善方案，以避免其再度發生。
- 變革管理：建立並維持一套正式的流程以檢視主要作業的改變是否影響既有的安全風險、程序或作業流程。
- 緊急應變：緊急事件發生時，應迅速啟動緊急應變相關作業，並於作業完成後回復至一般作業。
- 稽核、審查與評估：訂定安全績效指標以量測、監督及評鑑安全改善措施執行績效，並持續改善。
- 持續改進：持續的改善安全管理系統。

鐵道SMS落實於PDCA (Plan, Do, Check, Act) 管理循環



資料來源：交通部運輸研究所「鐵路運輸安全管理系統(SMS)制度化策略之研擬」，民國 108 年。

圖 3.3 SMS 要項落實於 PDCA 管理循環示意圖

F. 鑑於民國 107 年 10 月臺鐵普悠瑪事故，為釐清事故原因，行政院組成院層級行政調查小組進行事故調查，賴前院長指示後續應即進行臺鐵總體檢，透過全面性的檢討及改善，找出問題核心，並提出因應對策，以改善臺鐵體質，提升與健全軌道運輸系統的風險管控與安全機制，提供國人一個安全又安心的鐵路運輸環境。民國 107 年 11 月遵照行

政院召集跨部會及外部專家學者共同組成之「臺鐵總體檢小組」及其下設「諮詢小組」運作方式，由本部王政務次長國材擔任「諮詢小組」執行長，邀請專家學者會同臺灣鐵路管理局及鐵道局同仁成立「土木軌道與系統整合」、「機電」、「營運」及「組織管理」等 4 個分組，分別由資深學者及專家各分組主持人，協助總體檢小組檢視臺灣鐵路管理局各項車輛、機電系統、軌道、維修、運轉等問題，並就安全管理體系及組織效能等檢視後，擬具優先改善事項(32 項)、一般改善事項(54 項)及後續改善事項(58 項)等共 144 項改善事項建議，供總體檢小組參考。

G. 民國 107 年 12 月依據行政院指示，配合飛航事故調查委員會，支持成立國家運輸安全調查委員會。

(a)鑑於民國 107 年 10 月 21 日臺鐵普悠瑪發生正線脫軌重大行車事故並調查事故原因，為使社會大眾接受調查結果之公正性，參照美、日、澳、荷等先進國家運作方式，支持成立一獨立運作之調查委員會，將監理權與調查

權做適當之切割，由獨立運作之調查委員會專職負責重大運輸事故調查及原因鑑定，以昭公信。

- (b)支持擴充國家運輸安全調查委員會職能，納入鐵道、水路、公路事故調查模組，設置獨立於本部監理機關與運輸主管機關外之「國家運輸安全調查委員會」，強化我國運輸安全及調查機制，避免類似運輸事故再發生。「國家運輸安全調查委員會」鐵道事故調查獨立於司法或其他監理行政調查之外，主要在預防類似事故再度發生，而不以究責為目的。
- (c)再者，行政監理調查仍由本部鐵道監理機關鐵道局辦理，營運自主調查由鐵道營運機構如高鐵公司、臺灣鐵路管理局、捷運公司等辦理。
- (d)因此，依鐵道事故類別、嚴重程度與調查權責，區分為獨立安全機構調查(由國家運輸安全調查委員會辦理)、行政監理調查、營運自主調查等三層，再透過法規、組織與制度之

適當安排，以及單位間之協同合作，有助於降低事故風險。

- (e)立法院於民國 108 年 4 月 2 日完成「國家運輸安全調查委員會組織法」及「運輸事故調查法」之三讀，國家運輸安全調查委員會已於民國 108 年 8 月 1 日舉行掛牌儀式。

- H. 本部考量國人對鐵道運輸期望能建構更安全、準確、綠能之鐵道生活環境，因此將鐵道安全納入本部道路交通安全督導委員會之會議議題，接受監督，共同打造更安全之交通環境，爰於民國 108 年 11 月修正「交通部道路交通安全督導委員會設置要點」。其修正重點如下：

- (a)修正委員會任務納入鐵道交通安全事項，以利協調、監督及推動鐵道運輸。
- (b)增聘本部鐵道局及本部臺灣鐵路管理局局長或副局長為委員會之委員。
- (c)為利擴大委員會之會議議題討論深度，修正得視議題需要，邀集其他部會、縣市政府代表或相關領域專家參加。

## (2) 交通部鐵道局

本部為辦理鐵路、大眾捷運與其他鐵道運輸系統之工程建設及監督管理等相關業務，特設鐵道局。根據本部鐵道局組織法所訂之掌理事項如后：

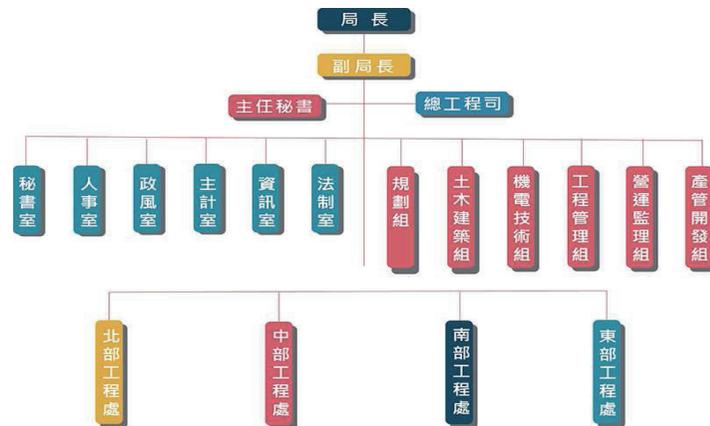
- A. 鐵道系統之計畫研擬、運務與財務規劃、技術研發交流與國際合作或輸出、民間參與策劃及環境保護。
- B. 各鐵道系統之土木、結構、軌道、建築、景觀與水土保持等工程之規劃、設計、施作及監督。
- C. 各鐵道系統電力、號誌、電訊、車輛、基地維修設備與水電環控之規劃、設計、施作及監督。
- D. 各鐵道系統之系統整合、契約管理、工程管理、品質管制、職業安全衛生及技術規範之研訂。
- E. 各鐵道系統之營業、營運狀況、行車運轉、行車人員、客貨運送、路線修建養護、機車車輛檢修、安全管理、事故調查及災害防救之監督管理。
- F. 各鐵道系統之用地規劃、用地取得，與高速鐵路、大眾捷運、輕軌系統之路權管理、土地開發、經營管理、資產及處分等相關事宜。

G. 督導鐵道文化資產之管理維護。

H. 上級機關交辦或其他機關委託辦理之工程。

I. 其他有關鐵道系統之工程建設及監督管理。

鐵道局為本部辦理各項鐵道監理作業之幕僚機關，鐵道局組織架構圖如圖 3.4 所示，下設營運監理組，專責統籌執行鐵道營運監理業務，負責各鐵道系統之營業、營運狀況、行車運轉、行車人員、客貨運送、路線修建養護、機車車輛檢修、安全管理、事故調查及災害防救之監督管理，詳細監理工作如表 3-3 所示。



資料來源：交通部鐵道局網頁 (<https://www.rb.gov.tw/>)。

圖 3.4 鐵道局組織架構圖

表 3-3 鐵道局營運監理組之營運監理事項表

開始營運	客貨運輸	行車人員	設備檢修	安全管理	檢查	協調/其他
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 重要設備竣工檢查</li> <li>✓ 履勘</li> <li>✓ 核准營運</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 運價核准</li> <li>✓ 時刻表備查</li> <li>✓ 營運定期表報(月/季/年)</li> <li>✓ 行車實施要點核准</li> <li>✓ 運送契約備查</li> <li>✓ 危險物品運送管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 體格檢查</li> <li>✓ 技能檢定</li> <li>✓ 駕駛檢定給證</li> <li>✓ 值勤作業規定</li> <li>✓ 值勤前酒精濃度檢測</li> <li>✓ 自主健康管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 路線</li> <li>✓ 車站</li> <li>✓ 機車車輛</li> <li>✓ 電力</li> <li>✓ 號誌</li> <li>✓ 通訊</li> <li>✓ 修建養護作業要點核准</li> <li>✓ 機車車輛檢修週期核准及項目備查</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 安全管理專責組織</li> <li>✓ 安全管理報告</li> <li>✓ 事故事件報告及說明</li> <li>✓ 事故調查</li> <li>✓ 應變計畫</li> <li>✓ 定期演練</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 定期檢查</li> <li>✓ 臨時檢查</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 政策配合</li> <li>✓ 界面協調</li> <li>✓ 國際合作</li> <li>✓ 文化資產維護</li> </ul>

資料來源：交通部鐵道局網頁 (<https://www.rb.gov.tw/>)。

本部鐵道局工作重點列舉如下：

- A. 在鐵道局成立前，本部於民國 100 年 1 月授權成立「鐵路營運監理小組」任務編組，人員主要由高速鐵路工程局及同仁兼辦，專責執行辦理國營、民營及專用鐵路監理作業，執行國內鐵路包括高鐵、臺鐵、阿里山森林鐵路及台糖鐵路等之相關營運監理業務，為及早進行建置完整鐵路監理制度，加強監理業務運作，整合現有之機關人力與經驗，提昇鐵路運輸行車安全與服務之監督，並積極培養鐵道監理人力。後續配合政府組織改造，高速鐵路工程局及合併成立本部鐵道局後，鐵道監理人員整備與業務得以接續運作，鐵路營運監理小組並自鐵道局正式成立之日起裁撤。
- B. 民國 107 年修正「交通部鐵路行車事故調查小組作業要點」，依據鐵路法第 56 條之 5 第 2 項聘請專家調查，特組成本部鐵路行車事故調查小組，調查重大事故及其他經本部認定應調查之行車事故發生經過及發生原因。
- C. 民國 107 年 11 月執行臺鐵總體檢作業並落實各

項改善事項，「臺鐵總體檢小組」下設「執行小組」及「幕僚小組」，其中「幕僚小組」由鐵道局胡局長湘麟擔任執行長，負責各項決議事項之執行、相關聯繫協調與體檢報告之撰擬。

- D. 民國 107 年 12 月提出行政院 1021 鐵路事故行政調查小組版本之「臺鐵 6432 次列車新馬站內正線出軌事故調查事實、原因及問題改善建議報告」。
- E. 民國 107 年 12 月提出行政院「臺鐵總體檢報告」，總體檢小組從「人」、「車」、「路」、「管理」及「財務」等面向進行檢討，並就行政調查所提出之整體性改善建議 18 項研處後，提出改善措施與建議，並優先著重與安全相關議題進行診斷，包括「行車事故系統分析與檢討」、「安全管理體系升級之檢討」、「軌道系統安全之檢討」、「車輛及系統機電之檢討」、「維修制度之檢討」、「運轉系統之檢討」、「組織效能之檢討」。
- F. 鐵道局與鐵道相關單位已建立安全聯繫會報，專門討論安全提升相關事項。另進行智慧鐵道發展架構和策略計畫，運用雲端資料庫，透過大數據

分析，協助發掘問題與改善。

### (3) 內政部警政署鐵路警察局

內政部警政署鐵路警察局為鐵路執法機關，其工作重點以平交道相關工作為例，列舉如下：

- A. 分析闖越平交道原因有：貪圖一時之快(心存僥倖)、守法觀念不足、未保持行車狀況、未注意號誌已作動。此外；分析自殺原因有：久病厭世、經濟因素、精神疾病困擾。
- B. 強化協調聯繫機制：警政署要求鐵路警察局及其所屬各單位平時加強與鄰近之地方警察機關（友軍）協調聯繫，遇案協請即時支援處理，大幅縮短處理之時間。
- C. 落實平交道巡守勤務及執法：警政署鐵路警察局持續針對違規較多之地點、車種及時段結合平交道事故發生之特性，要求所屬各單位妥適編排員警或保全人員執行巡守勤務。
- D. 提升保全員工士氣：利用各種機會加強灌輸保全員工之工作態度與責任，若其舉報闖越平交道而舉發者，達 20 件即給予獎勵，而保全員工執勤有

重大優良表現時（如防制平交道行車事故、臥軌自殺等），均給予適當獎勵表揚，以提升保全員工工作士氣。

- E. 建置民眾舉發違規管道：警政署鐵路警察局及其所屬各單位均設立臉書、局長信箱提供民眾舉發平交道違規，民國 106 年舉發平交道違規計 151 件，較民國 105 年增加 38 件。
- F. 運用科技執法：運用平交道微電腦照相設備舉發違規，民國 106 年舉發違規計 249 件，較民國 105 年 169 件增加 80 件。
- G. 改善交通工程：警政署鐵路警察局執勤員警利用巡守勤務主動發掘(現)鐵路路線之安全設施不足部分，或於行車事故發生後主動巡查檢視現場圍籬、管制設施等工程需補強部分時，警政署鐵路警察局即函請相關權責單位改善，以降低事故發生機率、維護行車安全。
- H. 庚續多元化交通安全宣導：運用網路社群媒體、電台、監理站、學校、平交道巡守、並結合民力、友軍共同宣導。

- I. 提升交通事故處理品質：警政署鐵路警察局運用本部補助之經費辦理專案教育訓練「初、中、高級」講習，以提升執勤技能及事故處理品質。

#### (4) 鐵路營運機構

鐵路營運機構係指依鐵路法受本部管理之民營鐵路—台灣高速鐵路股份有限公司(以下簡稱台灣高鐵公司)、國營鐵路—臺灣鐵路管理局、專用鐵路—阿里山林業鐵路及文化資產管理處及台灣糖業公司等 4 機構，其行車安全組織則以台灣高鐵公司為例，其工作重點則分別摘要說明。

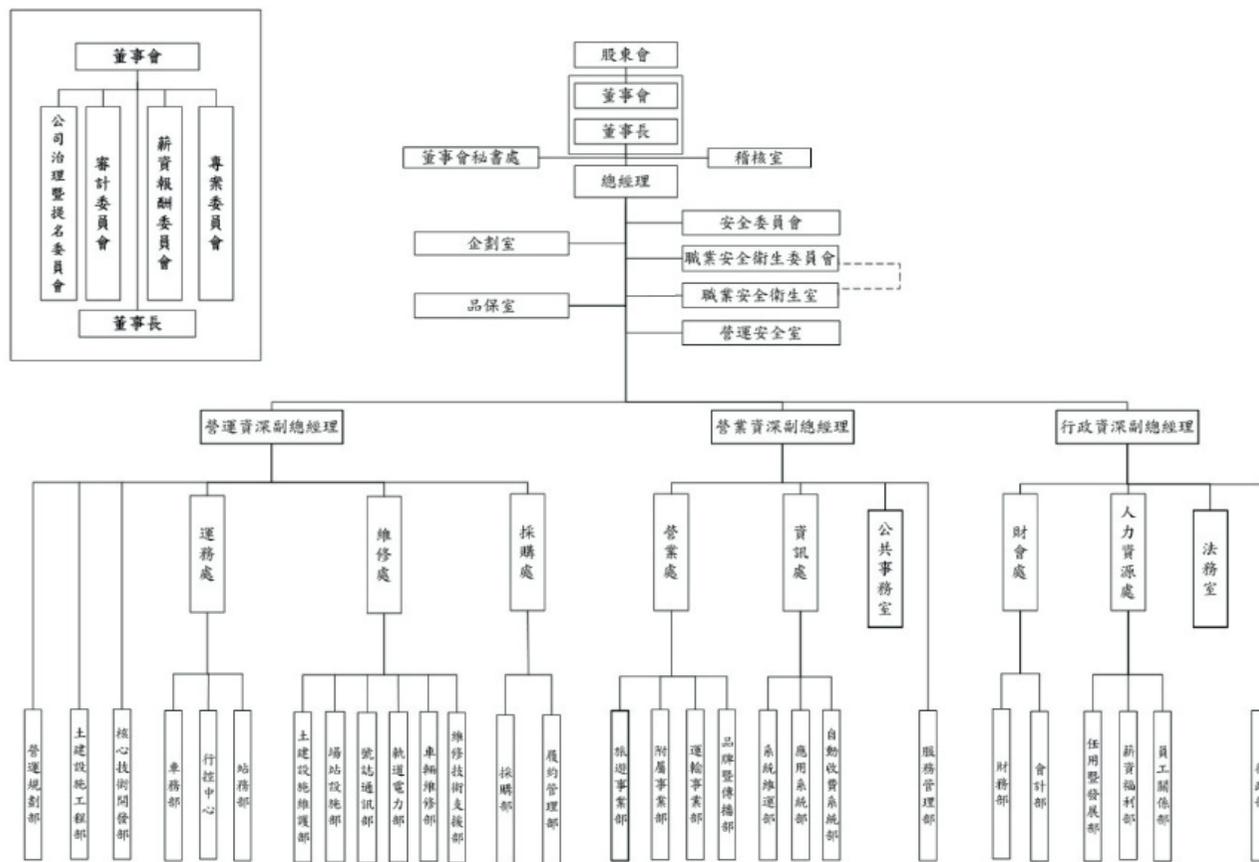
- A. 以台灣高鐵公司行車安全組織為例與其工作重點

台灣高鐵公司之鐵路安全組織體系如圖 3.5 所示。其中安全委員會轄下設有兩次級安全委員會：營運安全委員會、資訊安全管理委員會。負責確保旅客大眾與高鐵系統之安全，並控管公司資訊系統、網路服務與個人資料保護管理安全風險，策劃與推動有關工作之政策及方針、核定或審議各安全事項及提報董事會。再者，營運安全室係依據「鐵路法」、「災害防救法」、「全民動員法」及相關法令，負責制定公司之安全管理系統、安全政策、安全目標，並評估安全

管理流程之有效性，主要業務包含：調查分析、營運維安及災害防救三大面向。

工作，透過有系統的安全管理方式，將安全管理要素整合至鐵路營運日常作業，確保鐵路營運服務及維修作業保有最高水準之安全及品質。

台灣高鐵公司持續執行鐵路安全管理系統中重點



資料來源：台灣高鐵公司網頁 (<https://www.thsrc.com.tw/>)

圖 3.5 台灣高鐵公司組織架構圖

## B. 臺灣鐵路管理局工作重點

臺灣鐵路管理局之工作重點為汰換逾齡車輛及建置現代化之維修基地，廣續推動「鐵路行車安全改善六年計畫」，全面更新老舊基礎設施，建置遠端監控系統，監控脆弱地段及土石流潛勢區，推動產學建教合作，培植鐵路專業人才，結合新媒體加強平交道安全宣導，並導入安全管理系統，提高運輸系統可靠度與行車安全性。

臺灣鐵路管理局自民國 99 年開始推動「鐵路運輸旅客安全風險管理系統計畫」，並於民國 100 年 8 月頒布「各廠、段以 5E-工程 (Engineering)、教育 (Education)、執法 (Enforcement)、評估 (Evaluation)、鼓勵 (Encouragement) 消除 10 大行車安全危險因子實施綱要計畫」，該計畫係依據旅客傷亡事故統計資料，找出排序前 10 大之危害項目進行原因探討，再由各廠 (段) 依據綱要計畫擬定 5E 執行計畫，由下而上透過自主檢查與交叉檢查以及不定期抽查辦理情形，來降低各類事故的發生。

再以臺灣鐵路管理局智慧化鐵道安全工作及臺

鐵總體檢工作為例，說明如下。

- (a) 鐵路行車安全改善六年計畫：為因應社會成長與環境變遷，加強安全防護與防災措施，並期提升綠色運具運輸效能，建置平交道立體化、路線及號誌改善、危險路段加裝圍籬或隔音牆、改建鐵路橋梁、月台提高、廁所改善、部分車站更新改善、電力設備系統及車廂無階化改善。
- (b) 智慧化邊坡全生命週期維護管理系統：以人工智慧(AI)即時影像辨識系統監控易致災或脆弱路段邊坡狀況、由監視系統影像辨識進行判別異物入侵軌道內及採用物聯網(IOT)架構串聯邊坡管理、監測、監視及預警等功能，並透過雲端儲存系統資料，後續分析比對以減少邊坡災害發生或降低災害發生之損失。
- (c) 智慧化軸溫自動檢測系統：
  - 檢視過去發生 23 件車軸軸承過熱，其中斷軸出軌 5 件，除影響行車安全外，亦引起社會大眾的關注。
  - 為短時間、自動化、有效率降低發生風險，計

畫建置「智慧化軸溫自動檢測系統」；透過軸溫偵測取得數據、網路傳輸、自動比對及研究分析，即時傳遞訊息至控制電腦，值班人員立即應變，阻止後續事件發生。

- 安裝後效益：對運行中之列車可動態進行軸溫檢測，不必停車；藉由非接觸偵測各車軸位溫值數據，形成數據資料庫；將大量數據透過網路傳送到前端調度所監控電腦，並依各車型軸溫比對規定值(邏輯運算)自動辨別，異常者螢幕顯示相關資料並發出聲響；後端利用大數據資料做為維修更換、材料購置及軸承損壞風險研究之資訊取得；可完全防止因軸承劣化造成燒軸事故，確實達到零風險目標。

(d)高速檢測儀器對電車線檢測：檢測項目：接觸線高度、接觸線偏位、接觸線磨耗量、接觸力大小值、接觸線抬升量、電桿位置里程定位。效益：藉由數據分析檢測資料，當發生異常即可立即派員，以提升行車安全，達到風險事前偵測效果。

(e)行車人員雲端履歷管理系統：建置雲端系統，達成

訓練履歷完整化，減少人員臆測與錯誤判斷，系統包含行車人員教育訓練履歷資料建置及查詢、新任人員職前專業職務訓練、行車人員技能檢定、線上報名訓練測驗、職務能力認定及警示。

(f)鐵路軌道強度之提升：為提升軌道強度，臺灣鐵路管理局自 106 年起於鐵路行車改善計畫項下辦理沿線鋼軌、道岔更新工程。

(g)民國 107 年 11 月依行政院「臺鐵總體檢小組」下所設「執行小組」及「幕僚小組」，其中「執行小組」由臺灣鐵路管理局張局長政源擔任執行長，負責各項決議事項之執行、相關聯繫協調與體檢報告之撰擬。

(h)民國 107 年 12 月優先執行臺鐵總體檢建議中與安全直接相關改善事項：

- 行車事故分析與管理。
  - 定期召開全局聯席會議，針對行車事故界面進行研討，確實釐清故障原因，研討因應對策。
  - 調度所需有較高的決策位階，應該可以主

- 控故障事件的排除。
- 相關故障搶救及檢修規範不足部分，應速修訂或制定相關標準作業程序及檢核表。
- 安全管理體系
  - 鐵路專用無線電涉及行車安全，應檢討該頻率範圍是否清晰穩定。
  - 營運列車不能行駛之條件需明確化，影響車輛安全關鍵項目應有雙重之檢查機制，並訂定列車適航證明之標準作業程序嚴格落實執行。
  - 針對列車自動保護系統（Automatic Train Protection, ATP）異常，應分別就車載及地面設備檢討並分析其故障原因。
- 軌道系統安全
  - 軌道養護對應不同功能配置有各等級之養護車輛，除軌道檢查車外，可考量對不同檢測需求，分別採購小型、中型檢測設備，例如手推式檢查儀、GPS 振動檢查設備，以提升檢修效率。
- 應儘速對宜蘭線之軌道強度加強及線形作整正，以避免傾斜式列車產生過大之擺動，並加強路線整正之技術能力，及提升鐵路之軌道養護知識及技能。
- 臺鐵沿線施工路段除應加強施工相關安全措施外，應依軌道養護標準作業程序並經現場負責人確認後方得行車，確保行車營運安全。
- 車輛及系統機電
  - 為防止沿路粉塵、鳥類羽毛等吸入後堵塞於主風泵冷卻風出氣端導致油路冷卻不佳造成散熱不良溫度過高，與原廠檢討冷卻風進氣口修改佈置方式及增加效率較佳之進氣濾網，以便獲得較乾淨冷卻空氣，並採用容易抽換之結構設計方便清洗。
  - ATP 車載 CF 卡（Compact Flash，儲存資料與記憶設備）車種分類應依列車實際特性大類分項，並於顯示面版以視窗顯示讓司機員易於進行車種設定，司機員隨身碟

輸入車種模式，若上載車種資訊與實際要使用之車種不同，應建立 SOP 避免人工錯誤設定。

- 優化 ATP 隔離後之安全措施，包括遠端監視系統及增加 ATP 隔離後之限速功能。
- 維修制度
  - 針對電聯車備品取得不易的問題，應啟動海外採購機制直接找生產商購買，並結合技術開發製造成立自主的研發單位。
  - 應根據車輛、號誌、電力及電訊系統設備特性，建立一套完善的設備維修管理資訊系統(MMIS)。
  - 車載 ATP 測台應與電務地上感應子測試設備整合，以進行 ATP 不明異常原因分析測試。
- 運轉系統
  - 增訂「ATP 隔離開關遠端監視系統調度員操作標準作業程序」，俾行控室行車及機車調度員操作有所規範及依循。另修訂

「ATP 系統使用及管理要點」，由司機員、檢修人員、機車調度員及行車調度員多方相互確認，共同維護 ATP 設備異常時之行車安全，且定義「注意運轉」速限。

- 修訂「列車運轉中機車故障之處理程序」，若需司機員排除故障時，落實先停車再進行故障處理之程序，並檢討派員隨車查修或緊急支援、更換編組等機制。另建立各類車輛故障排除作業手冊，分類整理過去發生之異常態樣及相對應之處置方式，作為司機員、檢查員及相關人員執行勤務及加強教育訓練之依據。
- 修訂列車出庫檢查、異常處置及臨時檢修程序，除納入各類車型之檢查項目外，並訂定遇有主風泵或其他涉及動力、煞車及其他安全相關設備異常時之通報、應變處置、准予出車或更換車組、後續進行矯正性或臨時性檢修等作業程序。
- 除酒精檢測及血壓管理外，修訂「臺鐵局

尿液採驗標準作業程序」，將尿液毒物檢測項目納入年度檢查，受檢人員於初步篩檢呈陽性反應時，即應先調整該受檢人員工作。

- 落實司機員運轉操作及執勤考核機制，督促其嚴格遵守規章程序、運轉動作確實到位。
- 利用率較低之早晚班次予以截短行駛區間或停駛，以增加夜間路線養護時間，提升整體行車安全。
- 組織效能
  - 強化安全管控，成立安全專責單位，推動安全管理系統(SMS)，加強安全關鍵改善事項之管考落實，並持續優化精進。
  - 加強部門橫向聯繫，改變運、工、機、電各行其是之組織文化與模式，有效整合設備維修與營運需求，以即時反應處理問題，並配合組織企業化所需進行相關部門之調整。
- 以行車安全無虞為基礎，就運工機電各部門人力做盤點，依年資/資歷/專職能力等確定不足之人力，予以補足，並對 M 型人力結構做調整且應重視經驗與文化傳承。
- 成立安全專責單位
  - 成立安全專責單位，以強化安全管控，專責推動安全管理系統(SMS)，加強安全關鍵改善事項之管考落實，並持續優化精進。
  - 臺灣鐵路管理局已依行政院臺鐵總體檢委員會建議，於民國 107 年 12 月 11 日成立專責安全部門「營運安全處」，下轄調查、預防、考核、災防 4 科室，業務及具體工作如下。
    - ◆ 整合全局安全環境，全局安全議題均由專責單位辦理。
    - ◆ 執行安全管理系統(SMS)，管控危險因子，注重預防、鼓勵通報及建議，定期召開安全管理委員會會議，建立上下之溝通管道及持續的追蹤及改

善。

- ◆ 成立健全的考核機制，專責督導單位確保安全事項。
- ◆ 提升事故審議之層級及專業性。
- ◆ 定期召開全局聯席會議，針對行車事故界面進行研討，確實釐清故障原因，研討因應對策。
- ◆ 評估綜合調度所位階應提升為跨部門行控中心，直接主控故障事件的排除，並負責最後之決策，以利於在緊急情況時作統籌應變處置之影響。

#### C. 阿里山林業鐵路及文化資產管理處工作重點

阿里山林業鐵路及文化資產管理處目前工作重點著重於建立安全管系統，持續加強事故處理應變能力，縮短事故及災害處理時間。

#### D. 台灣糖業公司鐵路工作重點

台灣糖業公司針對台糖鐵路制定「風險評估作業要點」，將風險的嚴重程度與發生機率各區分為高中低三級，並對不同等級的風險訂有不同的處置原

則。

以台灣糖業公司執行智慧化鐵道安全工作為例，說明如下。

- (a)無線電聯絡：列車人員配備無線電話方便隨時與管制中心聯絡。
- (b)平交道監視器：中彰區處溪湖鐵道文化園區彰水路平交道已裝設監視器，擬推廣各園區車流量多或視線不良處裝設，方便管制中心協助監視平交道狀況。
- (c)行車(速度)紀錄器：機車已全面裝設，記錄列車行車速度。
- (d)行車(錄影)紀錄器：中彰區處溪湖鐵道文化園區機車已裝設，成效良好，擬推廣各園區行駛列車裝設，記錄列車行車狀況。

#### (5) 捷運營運機構

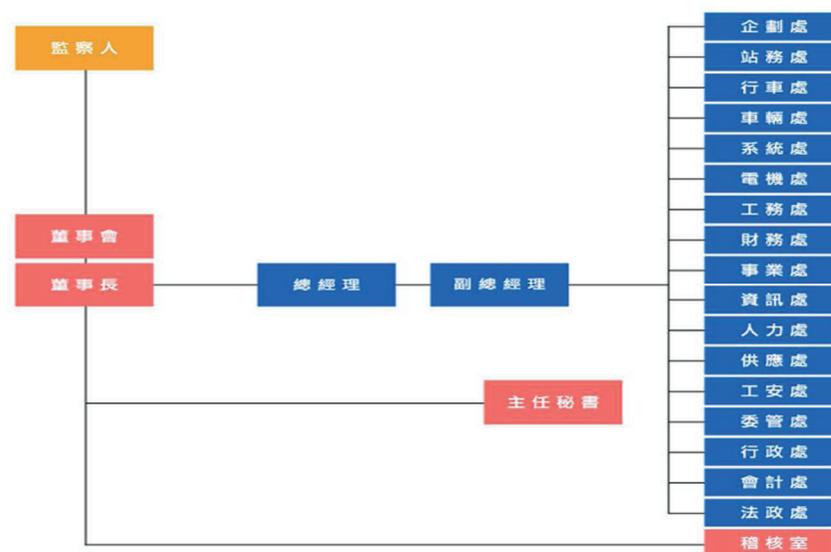
捷運營運機構係指依大眾捷運法受本部監督及受直轄市政府管理之捷運公司，例如臺北市政府、高雄市政府、桃園市政府、新北市政府與臺中市政府分別為管理臺北捷運公司、高雄捷運公司、桃園捷運公司、新北捷運公司與

臺中捷運公司之經營維護，辦理安全管理之監理。其行車安全組織則以臺北捷運公司為例，摘要說明。

臺北捷運公司係由工安處掌理公司品質政策、目標、整體系統安全及職業安全衛生之規劃督導等事項，站務處、車輛處、系統處、工務處等線上運轉維修單位則分別負責其相關安全業務，臺北捷運公司組織架構如圖 3.6 所示。

臺北捷運公司設有行車保安委員會，進行重大行車事故原因調查、改善措施擬定和責任鑑定等事項之督導，以及會議決議事項執行情形之管考。行車保安委員會屬任務編組，成員除由公司內部主管人員派兼外，另為調查及檢討重大行車事故需要，得視個案聘請公司外之專家學者擔任外聘委員協助調查。

再者，臺北捷運公司為加強安全管理強度，提升行車安全與可靠度，每週五舉行技術會報，由公司決策層級主管擔任主席，工安處擔任會議幕僚，就一週之行車運轉異常事件，立即檢討事發原因及提出矯正預防措施，並由工安處追蹤列管各項改善措施。另為提升設施品質與可靠度，並降低人員擅闖軌道、自殺事件之發生，避免落軌意外，儘速推動全線安裝月臺門，全面維護營運之安全及穩定度。



資料來源：臺北捷運公司網頁 (<https://www.metro.taipei/>)。

圖 3.6 臺北捷運公司組織架構圖

## (6) 工會

以臺灣鐵路工會為例，於民國 108 年 1 月出版「臺灣鐵路工會安全白皮書」，提出「追求安全絕不妥協」、「建立『人為疏失結論並非原因』之認知」、「建構安全最優先之工作態度及職場文化」、「建構勞資雙方資訊均公開於社會並備受信賴的臺鐵」、「建構可全方位溝通的職場環境」、「活用工會強項不斷地對臺鐵政策做檢核及建言」、「制訂臺鐵員工零死亡零重大職災之目標」、「提

升臺鐵人才及技術傳承確保並加強人才培育」、「臺鐵各單位及協力廠商應傾全力維護員工安全」、「強化鐵路產業關係並追求卓越安全標準」、「追求並建立鐵路產業合作同時致力提升次世代安全系統」等 11 項建議目標。

### (7) 民間團體

以台灣軌道工程學會為例，其宗旨為結合從事軌道系統工程相關工作之個人、學者、專家及團體等，透過專業知識與經驗之交流，以推動軌道系統工程相關活動、協助政府發展軌道系統工程、提昇軌道技術品質與服務水準、及增進營運效率。為因應人工智慧、大數據等議題漸受關注，該學會於民國 107 年 9 月 14 日舉辦「大數據在軌道運輸系統之應用論壇」，分享軌道運輸發展趨勢與實務案例。

立法院於民國 108 年 10 月 29 日三讀通過「財團法人鐵道技術研究及驗證中心設置條例」，未來鐵道技術研究及驗證中心成立後，軌道的相關零組件、內裝設備將由該中心驗證，未來國內鐵道系統業者，就可採購由鐵道技術研究及驗證中心驗證的廠商產品。

### (8) 民眾

民眾包括鐵道乘客、平交道公路側駕駛人等。以平交道公路側駕駛人為例，我國平交道事故主要肇因於公路用路人之誤判短時間無車而侵入、未保持安全距離、太慢煞車等蓄意的違規行為。依據我國道路交通管理處罰條例規定，車輛在通過平交道之前，必須停、看、聽，即在平交道前方停止線前停止，確認安全無虞後再繼續通行。當平交道遮斷機即將關閉或處於關閉狀態、或是平交道警報器正在發出警報之時，不得進入該平交道。

公路駕駛人接近平交道之正確駕駛行應包括下列項目，駕駛者若能遵守此正確的駕駛行為方能減少平交道危險狀況的發生。

- A. 看到平交道標線，則是告示駕駛人即將到達平交道，須謹慎行車，並禁止超車。
- B. 看到平交道標誌，則應注意慢行，亦即將車輛稍作減速之動作。
- C. 如遇到警鈴或是閃光號誌作用，則駕駛人應將車輛作再次的減速，開始進行煞停之動作，並將車輛煞停於停止線前，靜待火車通過後，看、聽鐵路兩方確無火車駛來才可通過。此時平交道警報

器若發出警報，駕駛人即可避免闖入或闖越平交道。

- D. 承上，若即將通過平交道時警鈴或是閃光號誌未作用，則必須將車輛以低速狀態行駛。
- E. 汽車行駛至鐵路平交道前，如前面有車輛時，應等前車駛離鐵路平交道適當距離後始得安全通行。

## 2. 事故分析

表 3-4 為臺灣地區民國 101 年至民國 107 年鐵道行車事故件數(含重大行車事故、一般行車事故及行車異常事件)及傷亡人數統計(該表自民國 101 年起，依民國 101 年 1 月 3 日修正鐵路行車規則第 122 條，事故分為重大、一般行車事故及行車異常事件。)，由該表得知民國 101 年起至民國 107 年止，鐵道行車事故件數與傷亡人數已分別累計達 4,564 件和 825 人，平均每年約發生 652 件，每年傷亡人數約為 118 人。由圖 3.7 臺灣地區鐵道行車事故件數及傷亡人數趨勢得知 106 年鐵道整體行車事故件數 569 件相對最低，傷亡人數 54 人相對最低。臺灣鐵路管理局民國 107 年事故件數 655 件、傷亡人數 341 人，分別占民國 107 年臺灣地區鐵道總事故件數 93.6%、總傷亡人數 99.7%。

臺灣鐵路管理局行車事故原因如表 3-5，民國 101 年至民國 107 年重大行車事故、一般行車事故及行車異常事件累計及占比分別為 38 件(0.9%)、489 件(11.7%)、3,663 件(87.4%)。其中重大行車事故原因包含正線衝撞、正線出軌及正線火災累計及占比分別為 2 件(5.3%)、36 件(94.7%)、0 件(0%)。

鑑於民國 107 年 10 月 21 日臺鐵普悠瑪自強號發生正線出軌事故，造成旅客 18 人死亡、277 人受傷，其死傷人數高於民國 101 年至民國 106 年各年死傷人數。

臺灣鐵路管理局彙整民國 103 年至民國 107 年 25 件重大行車事故資料，以「正線出軌」24 件(96%)占比最高。進一步分析其正線出軌原因，以軌道不整 7 件為主，4 件轉轍器未確認落鎖或未確認開通方向和 1 件木枕腐朽。故障比例以軌道不整或轉轍器問題為主要原因。

臺灣鐵路管理局民國 101 年至民國 107 年 3,666 件行車異常事件之原因占比前 3 名者為車輛故障 1,730 件(47.23%)、運轉保安裝置故障 760 件(20.75%)、其他 527 件(14.39%)，如表 3-6 及圖 3.8 所示。

臺灣高速鐵路公司行車事故原因如表 3-7，民國 101

年至民國 107 年重大行車事故、一般行車事故及行車異常事件累計及占比分別為 0 件(0%)、2 件(0.8%)、257 件(99.2%)。其中 2 件一般行車事故之原因分別為人員受傷及側線衝

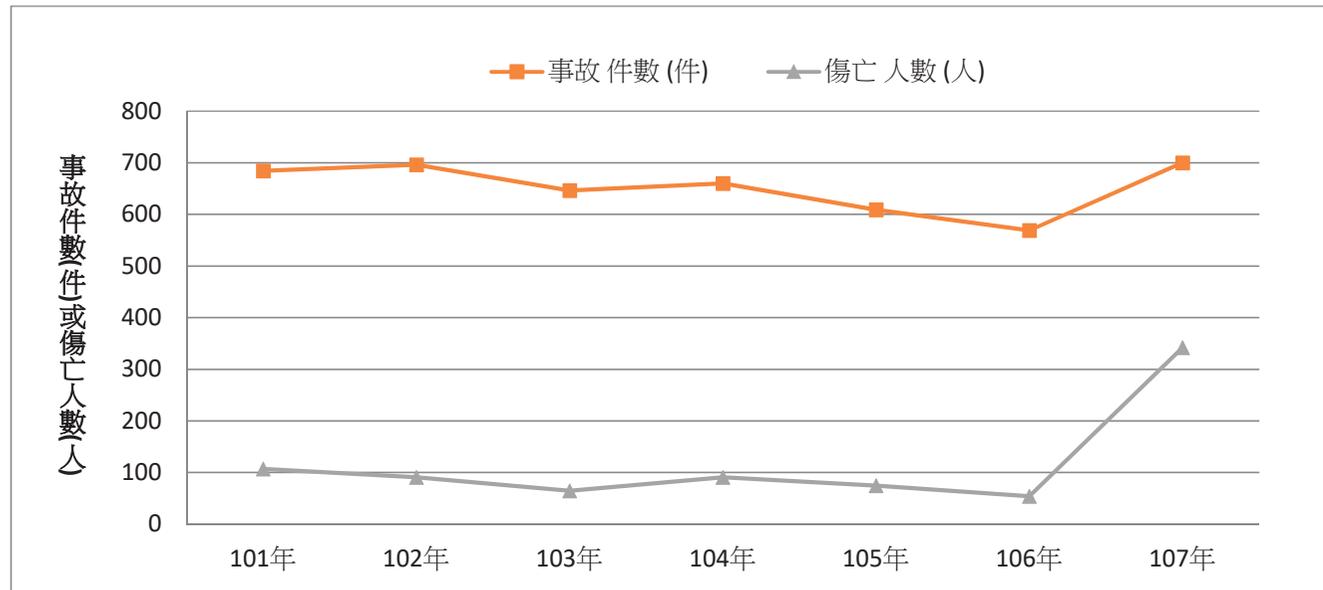
撞。257 件行車異常事件之原因占比前 3 名者為運轉保安裝置故障 104 件(40.47%)、車輛故障 47 件(18.29%)、天然災變 31 件(12.06%)，如表 3-8 所示。

表 3-4 101- 107 年臺灣地區鐵道行車事故(含重大行車事故、一般行車事故及行車異常事件)

年 別	合 計		臺灣鐵路 管理局		高 速 鐵 路		捷 運		台灣糖業 公司		其他生產 事業機構	
	事故 件數 (件)	傷亡 人數 (人)										
101年	684	107	639	101	35	1	8	6	0	0	3	0
102年	696	91	632	85	40	0	10	6	0	0	14	0
103年	646	65	590	59	38	0	11	4	1	0	6	2
104年	660	91	618	88	29	0	7	3	0	0	6	0
105年	609	75	547	71	48	0	7	2	0	0	7	2
106年	569	54	509	50	39	0	8	1	3	3	10	0
107年	700	342	655	341	30	0	4	0	2	1	9	0
101-107年 合計	4,564	825	4,190	795	259	1	55	22	6	4	55	4

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局、交通部鐵道局、臺北大眾捷運公司、高雄市政府交通局、桃園大眾捷運公司及生產事業機構。

附 註：1.本表捷運自106年起，除臺北捷運、高雄捷運、桃園機場捷運亦包括高雄輕軌。  
2.捷運行車事故件數係統計法定之重大行車事故與一般行車事故件數。其中捷運重大行車事故係指列車衝撞、列車傾覆、停止運轉1小時以上及人員死亡等事故；捷運一般行車事故係指行車延誤20分鐘以上、未滿1小時之事故；輕軌一般行車事故係指行車延誤45分鐘以上、未滿1小時之事故。



資料來源：交通部臺灣鐵路管理局、交通部鐵道局、臺北大眾捷運公司、高雄市政府交通局、桃園大眾捷運公司及生產事業機構

圖 3.7 101- 107 年臺灣地區鐵道行車事故件數及傷亡人數趨勢

表 3-5 101-107 年臺灣鐵路管理局行車事故原因及傷亡人數

年別	事故件數			事故原因													傷亡人數		
				重大行車事故				一般行車事故									行車異常事件		
	總計	有責任	無責任	計	正線衝撞	正線出軌	正線火災	計	死傷事故	側線衝撞	側線出軌	側線火災	平交道事故	設備損害	運轉中斷		總計	死亡	受傷
101 年	639	29	610	5	0	5	0	93	50	1	10	0	28	2	2	541	101	55	46
102 年	632	40	592	8	1	7	0	74	44	1	8	0	21	0	0	550	85	54	31
103 年	590	28	562	2	0	2	0	64	39	1	4	0	20	0	0	524	59	38	21
104 年	618	48	570	3	0	3	0	86	54	1	8	0	23	0	0	529	88	52	36
105 年	547	35	512	4	1	3	0	61	34	0	8	0	19	0	0	482	71	37	34
106 年	509	43	466	9	0	9	0	57	34	0	5	0	18	0	0	443	50	38	12
107 年	655	54	601	7	0	7	0	54	41	0	6	0	7	0	0	594	341	44	297
合計	4,190	277	3,913	38	2	36	0	489	296	4	49	0	136	2	2	3663	795	318	477
占比(%)	100%	6.61%	93.39%	0.91%	0.05%	0.86%	0.00%	11.67%	7.06%	0.10%	1.17%	0.00%	3.25%	0.05%	0.05%	87.42%	—	—	—

單位：件；人

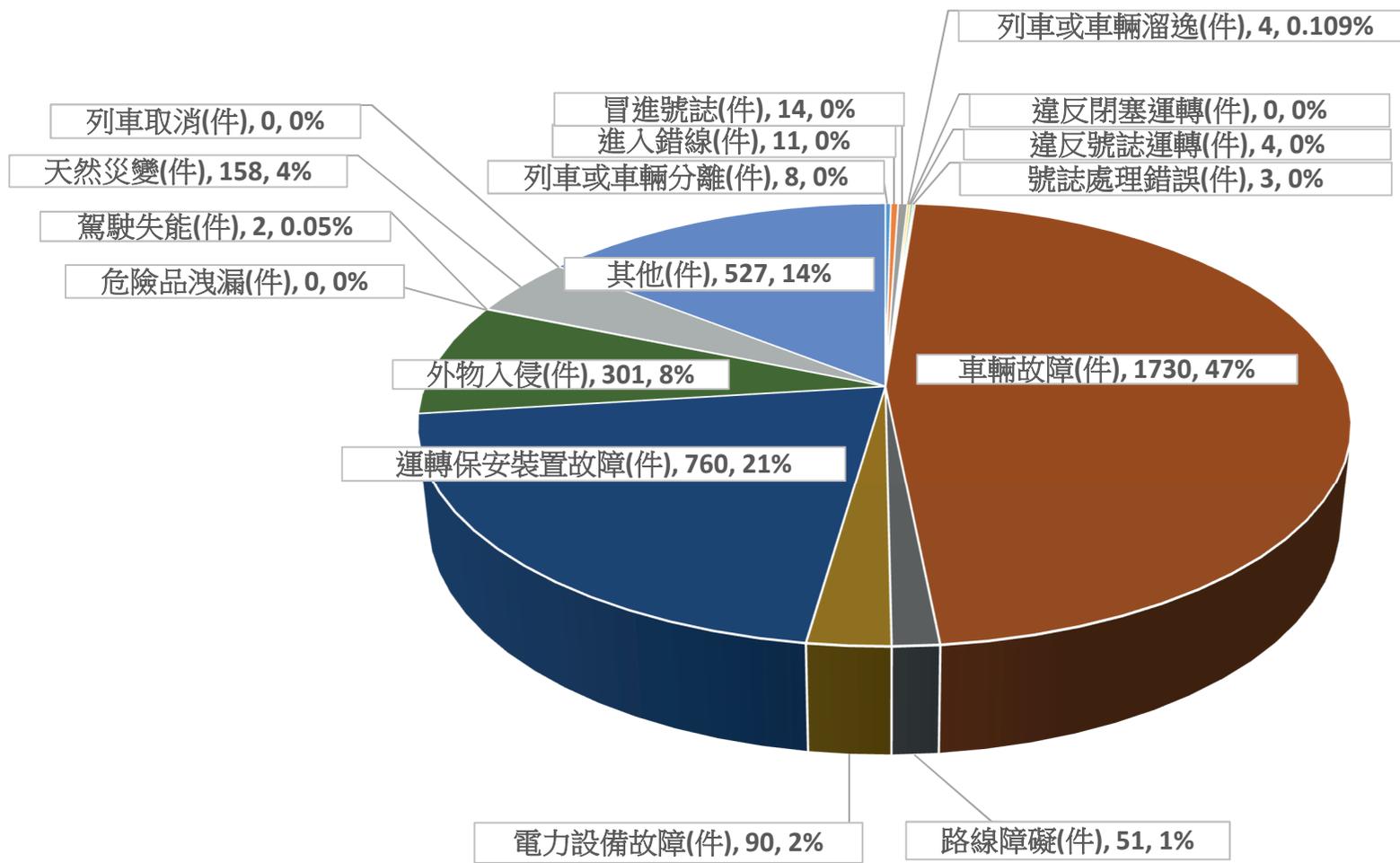
資料來源：交通部臺灣鐵路管理局。

註：重大行車事故之重大死傷自 107 年起列為一般行車事故之死傷事故。

表 3-6 101- 107 年臺灣鐵路管理局行車異常事件數及其原因

年別	行車異常事件(件)	列車或車輛分離(件)	進入錯線(件)	冒進號誌(件)	列車或車輛溜逸(件)	違反閉塞運轉(件)	違反號誌運轉(件)	號誌處理錯誤(件)	車輛故障(件)	路線障礙(件)	電力設備故障(件)	運轉保安置故障(件)	外物入侵(件)	危險品洩漏(件)	駕駛失能(件)	天然災變(件)	列車取消(件)	其他(件)
101 年	541	1	3	1	0	0	1	0	264	5	19	114	45	0	0	6	0	82
102 年	550	2	2	4	1	0	0	1	255	10	5	110	40	0	1	13	0	106
103 年	524	3	2	2	0	0	3	1	257	6	12	105	69	0	0	11	0	53
104 年	529	2	2	2	0	0	0	1	263	15	11	104	42	0	1	10	0	76
105 年	482	0	0	2	0	0	0	0	221	5	16	82	31	0	0	50	0	75
106 年	443	0	0	2	2	0	0	0	214	5	17	101	28	0	0	18	0	56
107 年	594	0	2	1	1	0	0	0	256	5	10	144	46	0	0	50	0	79
合計	3663	8	11	14	4	0	4	3	1730	51	90	760	301	0	2	158	0	527
占比	100%	0.22%	0.30%	0.38%	0.11%	0.00%	0.11%	0.08%	47.23%	1.39%	2.46%	20.75%	8.22%	0.00%	0.05%	4.31%	0.00%	14.39%

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局。



資料來源：交通部臺灣鐵路管理局

圖 3.8 101-107 年臺灣鐵路管理局行車異常事件原因

表 3-7 101- 107 年高鐵行車事故原因及傷亡人數

年別	事故 件數	事 故 原 因														傷亡人數			
		重大行車事故					一般行車事故									行車 異常 事件	總 計	死 亡	受 傷
	總計	計	正線 衝撞	正線 出軌	正線 火災	重大 死傷	計	側線 衝撞	側線 出軌	側線 火災	平交 道事 故	人員 受傷	設備 損害	運轉 中斷					
101 年	35	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	34	1	0	1
102 年	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0
103 年	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	0	0	0
104 年	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	0
105 年	48	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	47	0	0	0
106 年	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	0	0	0
107 年	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0
合計	259	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	1	0	0	0	257	1	0	1
占比(%)	100%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.8%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	99.2%	—	—	—

單位：件

資料來源：交通部鐵道局。

表 3-8 101- 107 年高鐵行車異常事件數及其原因

年別	行車異常事件 (件)	列車或車輛分離 (件)	進入錯線 (件)	冒進號誌 (件)	列車或車輛溜逸 (件)	違反閉塞運轉 (件)	違反號誌運轉 (件)	號誌處理錯誤 (件)	車輛故障 (件)	路線障礙 (件)	電力設備故障 (件)	運轉保安置故障 (件)	外物入侵 (件)	危險品洩漏 (件)	駕駛失能 (件)	天然災變 (件)	列車取消 (件)	其他 (件)
101 年	34	0	0	2	0	0	0	0	9	0	2	10	4	0	0	6	0	1
102 年	40	0	0	1	0	0	0	0	2	0	3	9	10	0	0	6	0	9
103 年	38	0	0	1	0	0	0	0	9	1	1	19	2	0	0	2	0	3
104 年	29	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	8	5	0	0	3	0	3
105 年	47	0	0	2	0	0	0	0	8	0	1	29	3	0	0	3	0	1
106 年	39	0	0	0	0	0	0	1	6	0	0	17	7	0	0	6	0	2
107 年	30	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	12	6	0	0	5	0	2
合計	257	0	0	6	0	0	0	1	47	2	8	104	37	0	0	31	0	21
占比	100%	0.00%	0.00%	2.33%	0.00%	0.00%	0.00%	0.39%	18.29%	0.78%	3.11%	40.47%	14.40%	0.00%	0.00%	12.06%	0.00%	8.17%

資料來源：交通部鐵道局

## 二、鐵道安全課題

根據前述我國鐵道安全現況、工作重點與監理組織現況，以及我國與國際鐵道聯盟會員比較，甚至民國 107 年 10 月臺鐵普悠瑪事故總體檢，我國鐵道安全的水準必須加強提昇。

延續過去對鐵道安全的投入，並展望未來 5 年鐵道安全的持續改善，檢視並探討目前我國鐵道運輸安全的主要問題，就我國刻正面臨之挑戰及未來發展方向，彙整「鐵道安全法規與制度變革」、「強化整體鐵道安全管理系統」、「鐵道安全資訊揭露」、「鐵道安全智慧管理」等四大議題軸向，共計 9 項議題，分別說明如下：

### (一) 鐵道安全法規與制度變革

#### 1. 鐵道安全管理法規與監理制度未升級而未達國際鐵道安全水準，應持續與時俱進

鐵道安全管理工作具有長期性和複雜性之特性，需要一致且高強度之管理規範。鐵道運輸安全改善之沿革，已由反應式、被動式改善安全階段演變為主動式及預防式改善安全，例如近期安全管理系統方法及安全文化方

法具有主動預防事故發生之特性，其中安全文化方法強調以安全為優先。

再者，國際鐵道業界已陸續導入安全管理系統 (SMS)，有系統地將安全管理作業導入 PDCA 循環，並培養正向的安全文化以提升安全水準。囿於我國鐵路法及大眾捷運法沒有通用性的鐵道 SMS 規範，以及缺乏對其中最需要技術之變革管理(例如引進新設備對安全風險的影響)與因應之要求，故鐵道安全管理法規與監理制度需要與時俱進，提出適用我國鐵道系統的 SMS 架構，發展作業指引與檢核表，並建立安全之保證及確保流程及機制，供鐵道營運機構自主盤點以研擬推動計畫，進一步培養良善的安全文化。此外，民國 107 年行政院臺鐵總體檢會議及報告中亦指出臺灣鐵路管理局需要加強建立安全文化、安全管理系統及變革管理。因安全管理系統屬重要議題，詳細說明於第二大議題軸向。

#### 2. 鐵道法令規未考量組織及人為因素增加人為失誤，應積極納入並滾動檢討

「人為因素」是鐵道安全重要之課題，鐵道列車在複雜的運作過程或環境中每一方面都牽涉到「人」的因素。

依據行政院「1021 鐵路事故行政調查小組」初步分析事故分析，臺鐵重大事故原因包括組織管理缺失、設備故障因素、作業程序不完整、人員操作疏失多重構面防護同時失效狀況下，最後進入不安全的環境下，終於導致事故的發生。為防範類似災害事故之發生，經臺鐵總體檢委員檢視行車人員現行規章、災害應變安全作業程序，以及面臨 3 班制輪班法規限制及組織人力尚未完全遞補前，行車人員新進或職務轉換，教育訓練落實不易，專業能力不足及容易發生人為疏失等問題。

## (二) 強化整體鐵道安全管理系統

### 1. 臺鐵及林業鐵路安全管理系統尚未健全而存在安全管理弱點，應積極強化安全管理系統

我國各鐵道營運機構（亦稱鐵道業者）已一定程度符合安全管理系統要求，惟落實程度不同。台高公司已落實安全管理系統多年，發展出符合自身營運特性的安全管理系統；捷運系統雖未有安全管理系統的名目，但實質上已執行安全管理系統所需的各項活動，變革管理是可以強化的一環；臺灣鐵路管理局主要的缺口在於安全預防作為中

未整合風險管理，且缺乏改善措施的追蹤考核機制；林鐵已建置有品質管理系統多年，可優先補齊風險管理程序及異常事件的定期檢討追蹤機制；糖鐵屬於專用鐵路，人力、規模不如其他系統，可優先加強組織安全文件管理機制，並考量讓安全管理負責人提升到總公司層級。

此外，可由各鐵道營運機構組織架構中是否建立專責安全部門，加以判斷鐵道營運機構推動安全管理系統之重視程度以及重視安全文化之高低程度。例如臺灣鐵路管理局行車保安委員會屬於兼職機構，無法有效進行安全管理，應以專責單位進行事件及事故通報之調查、執行安全管理系統(SMS)、健全考核機制，加強安全關鍵改善事項之管考落實，確保安全事項以及提升事故審議之層級及專業性。(註：臺灣鐵路管理局依臺鐵總體檢委員會建議，於民國 107 年 12 月 11 日成立專責安全部門「營運安全處」。)

### 2. 鐵道安全管理監督評核及鐵道營運機構自我管理功能尚未升級易弱化安全管理功能，應積極強化

有鑑於我國民航局訂定國家民用航空安全計畫（SSP），引導了我國航空業界 SMS 的推動，並上位性的規範監理機構與服務提供者應盡之責，有系統性地補足法令規範上

的不明確處，尤其在安全績效指標與目標的管理。因應民國 107 年 6 月鐵道局成立，尚未考量撰寫我國鐵道安全計畫，將 SMS 的推動納入其中，統整說明各項法規要求與具體作法，並依據往年安全紀錄來訂定國家的鐵道安全績效目標及指標。

此外，依據鐵路法，鐵道局目前已有定期監理機制，惟於監理機制中尚未強化查核 SMS 的能量，例如尚未發展評估準則供監理人員查核 SMS 落實程度之用，並依據不同的鐵道營運機構規模、不同的營運特性研擬不同的證據要求，將 SMS 查核所發現的缺失融入定期檢查的追蹤管理機制中。

再者，鐵道營運機構自我管理功能尚待強化。例如臺鐵並非於系統建置之初便導入自主式及預防式風險管理，僅能從歷年事故事件的發生頻率與嚴重度推估各危害風險，並逐年追蹤改善。整體來說，臺鐵現況的風險管理機制偏重於「事後檢討」的交通事故管理，尚未發揮危害資訊應能提供的「事前防範」功能。

又如，目前臺鐵將風險矩陣用於評估各項危害「每一年」實際發生之風險，透過比較檢討去年與今年風險績效

來評估是否需要改進，這樣的作法雖然能達到「事後」檢討之功效，但卻失去了風險矩陣原本之目的，亦即在實際事故發生前即針對風險值不可忍受之危害加強控管。此外，在臺鐵現況風險矩陣應用方式下，容易造成甲危害某年度因偶發性高而被過度投入資源管控，乙危害卻因偶發性低而被疏忽。

甚至，安全危害經常牽涉不同部門權責，需要跨部門協商，過去臺鐵主要仰賴每季召開的行車保安會議進行跨部門協調，但僅針對「事後」的行車類事故進行檢討，實際探討「事前」危害風險的風險管理推動小組每年僅召開一次會議，週期過長以致於無法即時探討因設備變更、環境影響所衍生之風險，亦無法即時從其他系統重大事故中檢視臺鐵是否有低估相關風險之疑慮。

### (三) 鐵道安全資訊揭露

#### 1. 鐵道安全資料系統未完善導致無法輔助安全分析，應積極精進

事故後之檢討時，缺乏安全及維修基礎資料，供深入確定問題、發現問題和提出切實可行的措施，以解決安全問題。故有待引進智慧化分析技術，提升品質與可靠度。

臺灣鐵路管理局尚未導入數位工單管理系統(如 MMIS 系統),且尚未將資料量化及電子化,故未能有效運用與維持系統妥善率及可靠度。

## 2. 鐵道安全資料尚未妥適整合善用導致未有效預防事故發生,應積極改進

鐵道營運機構及鐵道局尚未建立整合機制,以有效蒐集自願報告資料,以利相關安全資料之分析、安全資訊交流與應用,以能藉由主動預防之方式,持續強化我國鐵道安全。再者,目前尚無法律要求或其他誘因,若有其誘因時,則可有效蒐集自願報告資料。

經檢視臺鐵所提故障改善對策,多針對某故障設備來各別單一提出改善對策,未整合善用鐵道安全及維修資料,較欠缺宏觀及系統性思維,如組織、制度、維護保養、士氣、管理、機具/設備、材料/元件、工法及環境等面向綜合考量,且查歷年設備故障原因,大皆為複合性因素造成。

## 3. 資訊揭露尚未考量納入教育目的導致民眾不知高危險行為,應積極加強民眾守法

鐵道安全資訊揭露尚未以教育民眾守法為目的,媒體

往往僅揭露事故結果,而民眾不知其影響為何,亦不知其違規行為屬高危險行為。

以行車類危害之鐵道安全資訊為例,排名第1之危害:列車於車站間移動中撞擊大眾,其部分原因為民眾貪圖方便,不遵守鐵路法規,行走鐵道路線或穿越鐵軌而遭列車撞擊致死。另外,排名第2及第3之危害:列車於平交道撞擊大眾,以及載客列車於平交道與公路車輛碰撞,其部分原因為民眾未遵守通行平交道,而未停、看、聽,遭列車撞擊致死或致傷,而且鐵公路車輛碰撞事故對臺鐵營運影響較大,且造成的社會衝擊性也較高。

## (四) 鐵道安全智慧管理

### 1. 智慧化鐵道安全方法尚未妥適導入於需求區位導致安全智慧化不足,應持續導入並加以整合

本部前瞻計畫相關內容,已指示臺灣鐵路管理局於「臺鐵電務智慧化提升計畫」中導入先進狀態監控之高速檢測科技設備於電務設施維修管理。再者,臺鐵總體檢報告指出,臺灣鐵路管理局尚待建置一套適合臺鐵環境之 SCADA 系統(自動監測、自動採集的數據擷取系統),且尚

未先確認須優先提升為自動化監測之設備及路段，並保留擴充之機制。另相關監控資訊亦待 SCADA 系統整合及智慧化處理，並尚未整合成簡明資訊通知相關部門及人員，以利採取有效應變。

此外，臺灣鐵路管理局各子系統間尚待相互整合(系統性概念)，即其各子系統間資訊尚待互通傳遞，尚未由資訊中心統一彙集處理。

## 2. 鐵道平交道安全管理仍存在脆弱點導致仍發生零星平交道事故，應納入更進階之智慧化工作

鐵公路車輛於平交道碰撞事故，於臺鐵 119 項安全危害中排名第 3 序位，且與國際鐵道營運業者相較，我國鐵道平交道仍有改善空間。另平交道等待時間變動過大，易引起公路側用路人闖越。

國內一方面進行臺鐵立體化消除平交道，另一方面則廣設捷運輕軌而增設平交道，政策上及安全防護上值得再思考，以及尚待更進階之智慧化。

### 三、鐵道安全展望

#### (一) 願景目標

鐵道安全之精神為重視生命價值並提昇安全文化，以達到「零死亡」之願景，為追求永續且安全的鐵道運輸系統，必須設定「可接受安全水準」的鐵道行車安全績效目標。因此將鐵道安全之安全目標分為整體安全目標與依個別專業特性所設定之安全目標。

基於重大鐵道事故零容忍之政策方針，以零重大鐵道事故作為整體安全目標。另個別安全目標部分，我國鐵道系統採用標準軌之高速鐵路與捷運系統以零死亡為目標(或台高公司以「零」營運事故為公司之目標)；至於採窄軌之臺灣鐵路管理局，因其利用強度較高，以民國 106 年(2017 年)行車事故致死率為每百萬行車公里 0.91 等效死亡(1 受傷=0.1 等效死亡)為基礎年，逐年降低 3%至民國 111 年之每百萬行車公里 0.77 等效死亡，可達成相對 15%的安全改善績效；採窄軌之行政院農委會林務局阿里山林業鐵路與文化資產管理處及台灣糖業公司，因其利用強度較低，以列車零出軌為目標(或台灣糖業公司以鐵路各客運路線「零發生」鐵路行車規則中定義的重大、一般事故為目標，

行車異常事件部分為年度客運列車總班次 0.1%以下為目標。)

#### (二) 政策、策略與行動方案

政策為變革安全管理機制、提升鐵道運輸安全、揭露鐵道安全資訊及強化鐵道安全智慧科技。有關願景、目標、政策及推動策略之整體架構如圖 3.9 所示。另針對各項策略，研擬短中長期行動方案(詳如附錄：行動方案一覽表)。其中，短期係指民國 109 年可以啟動者，中期指民國 111 年以前可以啟動者，長期則指民國 111 年以後啟動者。

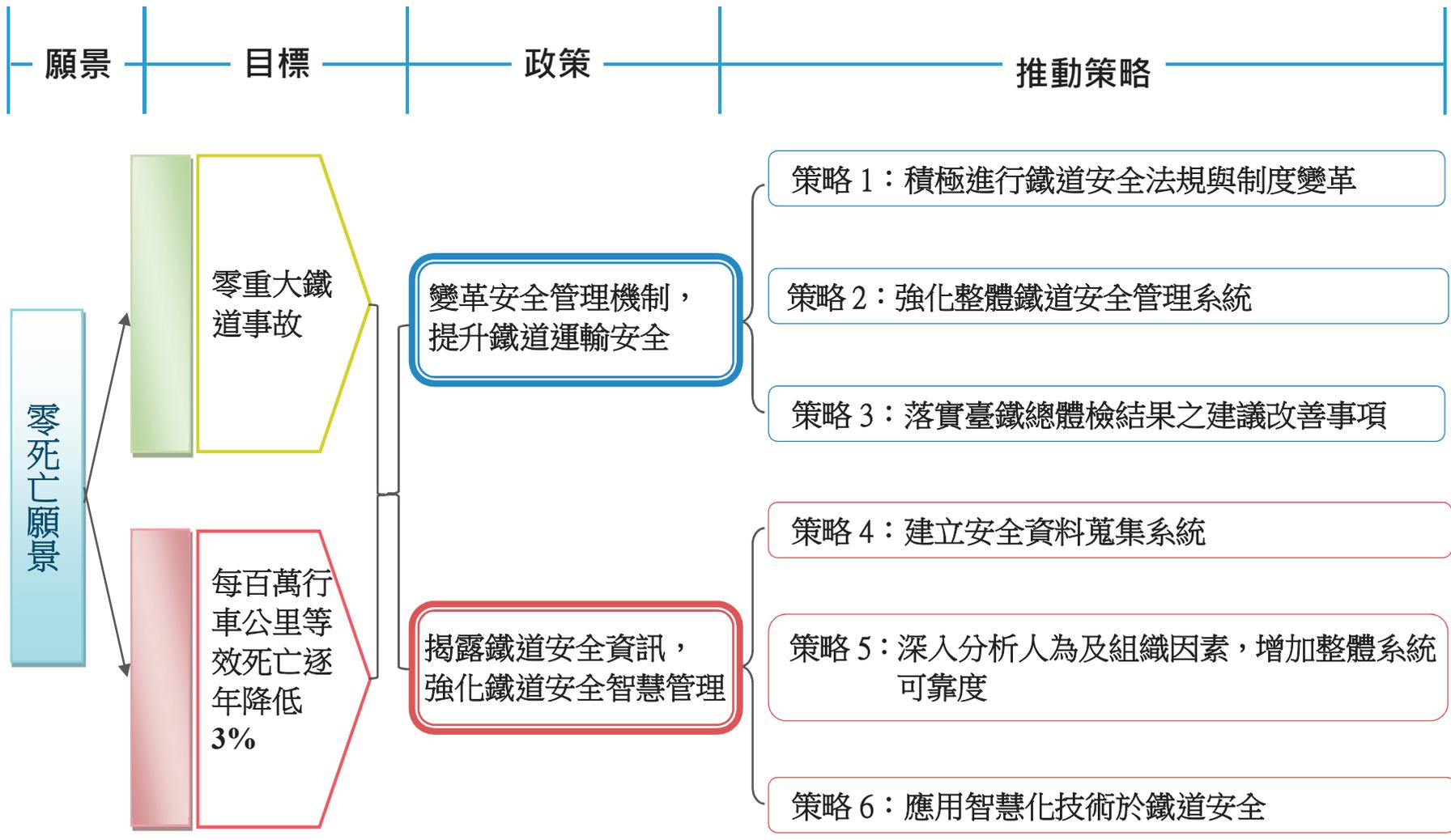


圖 3.9 鐵道安全政策願景、目標、政策與推動策略架構圖

## 政策一、變革安全管理機制，提升鐵道運輸安全

### 策略 1、積極進行鐵道安全法規與制度變革

在鐵道安全法規面，鐵道局修訂鐵路及大眾捷運相關安全法規，將全面推動建置安全管理系統之意涵納入，制定國家鐵道安全計畫，將 SMS 的推動納入其中，統整說明法規要求與具體作法，增訂 SMS 建置要求於現行法規（鐵路法及大眾捷運法）中。

為強化鐵道安全管理監督評核，監理機構鐵道局扮演重要的角色，可朝以下幾個方向強化監理能量。

#### 1. 鐵道局研擬國家鐵道安全政策

鐵道局撰寫我國鐵道安全計畫，將 SMS 的推動納入其中，統整說明各項法規要求與具體作法，並依據往年安全紀錄來訂定國家的鐵路安全績效目標及指標。

#### 2. 鐵道局可於現行法規中增訂 SMS 建置要求，另以作業規範補充說明

可修改鐵路法、地方營民營及專用鐵路監督實施辦法、大眾捷運系統經營維護與安全監督實施辦法，要求鐵道營運機構應建置安全管理系統，並另訂作業規範說明 SMS 細部要求。

#### 3. 鐵道局辦理 SMS 教育訓練

鐵道局扮演類似民航局的角色，借鏡民航局 SMS 教材，提供適用我國鐵道系統之 SMS 教育訓練課程，提升從業人員之安全意識與 SMS 觀念。另一方面，鐵道局規劃監理人員需要的教育訓練課程，確保監理人員具備足夠的專業來落實 SMS 監理作業。

#### 4. 建立獨立驗證指導要點，裨益鐵路事業單位變更管理之業務推動

## 5. 強化安全監督機制及評估

依據鐵路法，我國目前已有定期監理機制，鐵道局於監理機制中強化查核 SMS 的能量，例如發展 SMS 評估準則與查核機制，供監理人員查核 SMS 落實程度之用，並依據不同的鐵道營運機構規模、不同的營運特性研擬不同的證據要求，將 SMS 查核所發現的缺失融入定期檢查的追蹤管理機制中。

亦可於大眾運輸營運與服務評鑑中充實與加強安全評鑑，即安全與準點是法定要求之服務項目，旅客運輸需求屬性之最基本要求，應該是服務評鑑之重點。

另外，若通過「台灣職業安全衛生管理系統」驗證的運輸事業，可優先考量經費補助，即為評估結果與補助結合之具體應用。

## 6. 促進安全組織合作及提昇安全產業能量

鐵道局、鐵道營運機構及國家運輸安全調查委員會依據立法院民國 108 年 4 月 2 日所通過之「國家運輸安全調查委員會組織法」及「運輸事故調查法」，在事故預防及調查機制可加強分工合作。

亦可與外部專業單位推動安全產業與提升管理能量。

## 策略 2、強化整體鐵道安全管理系統

- (一) 引進現代化安全管理系統，建立安全文化、理念、政策、組織、管理制度系統化，提昇完整安全管理體系。即要求鐵路機構建置 SMS 並符合國際標準，建立鐵道系統 SMS 之管理要項，將 SMS 融入 PDCA 回饋流程，並需設專責安全管理單位與危害控管機制，另鐵路機構應建立自主性定期稽核制度，來檢視日常作業執行情形，以確保安全管理系統不流於形式，監理單位更可透過辦理定期性查核制度及公開鐵路機構安全管理報告，來確保其運作之有

效性及實務落實情形，並可就每階段所見檢查缺失，及早檢討改進並採取因應改善對策，來確保鐵路機構落實安全管理系統及強化全體員工由上而下之安全意識，以建立安全至上之組織文化。

#### 1. 我國鐵道系統 SMS 應涵蓋 12 要項

規劃我國鐵道系統 SMS 應涵蓋 12 要項，分別為「1.安全政策、目標與資源」、「2.安全責任與關鍵人員」、「3.安全風險管理」、「4.安全教育訓練與適任性管理」、「5.安全資訊傳達與溝通」、「6.設備管理與作業管理」、「7.安全文件」、「8.事件、事故通報與調查」、「9.變革管理」、「10.緊急應變」、「11.稽核、審查與評估」、「12.持續改進」，並融入 PDCA 管理循環，有利於鐵道營運機構結合既有的管理系統發展，作業上也可適度整合，避免疊床架屋，在推廣、評估上也較易被理解。

例如可優先建立臺北車站 SMS 之「緊急應變」要項，將列車出軌引起火災之緊急事故

應變處理列為重要處理項目，以提升多鐵共構場站之緊急應變能力。

#### 2. 我國各鐵道營運機構已一定程度符合安全管理系統要求，惟落實程度不同

再次強調，台高公司已落實安全管理系統多年，發展出符合自身營運特性的安全管理系統；捷運系統雖未有安全管理系統的名目，但實質上已執行安全管理系統所需的各項活動，變革管理是可以強化的一環；臺灣鐵路管理局可著重於安全預防作為中整合風險管理，且強化改善措施的追蹤考核機制；林鐵已建置有品質管理系統多年，可優先補齊風險管理程序及異常事件的定期檢討追蹤機制；糖鐵可優先加強組織安全文件管理機制，並考量讓安全管理負責人提升到總公司層級。

#### 3. 臺灣鐵路管理局推動安全管理系統重點

- (1)強化安全風險管理程序。
- (2)優先建置高風險安全危害資料庫。
- (3)研擬領先指標，透過大數據分析異常。

- (4)建立改善措施的追蹤管理機制。
- (5)強化所有人員安全文化觀念。
- (6)培養正向的安全文化。
- (7)規劃適宜推動 SMS 之組織架構，加強安全關鍵改善事項之管考落實，並持續優化精進。甚至加強部門橫向聯繫，改變運、工、機、電各行其是組織文化與模式，有效整合設備維修與營運需求，以即時反應處理問題，並配合企業化目標所需，進行相關組織之調整。
- (8)逐步修正、補充程序規章(例如營運列車不能行駛之條件需明確化，將列車故障分為 A/B/C 三個等級，達 C 級就不得出車。影響車輛安全關鍵項目應有雙重之檢查機制，並訂定標準作業程序嚴格落實執行，經檢查人員簽署列車適航證明，方能行駛。
- (9)與外部單位合作發展預防、考核工具。

#### 4. 阿里山林業鐵路可循三階段改善 SMS 缺口

阿里山林業鐵路可檢視安全管理作業現況後，再依循三階段架構(第一階段：基礎建置、落差盤點；第二階段：落差改善執行計畫；第三階段：有效性提升)執行林鐵各階段重點工作，包括安全風險管理程序、高風險危害資料庫、可即時控管的安全指標、安全稽核與安全管理審查程序、改善措施追蹤管理機制，並持續透過交流與訓練培養所有員工的安全意識。

(二) 在制度變革方面鐵道局及鐵道營運機構可共同合作，強化鐵道安全文化。

##### 1. 安全文化內涵

將安全文化視為組織內趨吉避凶的運作模式，也就是將員工、管理者、消費者和組織所有成員，對於曝露在被認為是危險或危害(hazard)環境裡的損失，使其減至最小程度的一種信念、態度、程序規範、角色定位、社會期待和技術實務的集合。

##### 2. 安全文化與安全管理系統相關

安全文化是 SMS 的核心，也是落實 SMS 後型塑的安全價值。參酌民航推動 SMS 經驗，落實安全管理系統後能觀察到安全文化的差異，關鍵是透過 SMS 推動過程中讓所有員工提升安全意識，並養成主動回報的文化，持續透過 PDCA 循環提升安全水準。因此，鐵道營運機構在盤點、推動 SMS 時，應理解正向的安全文化才是 SMS 之目的，並非只是流於型式、程序的表面作業。

### 3. 安全文化面向

安全文化可由安全承諾、安全訓練、安全溝通、安全環境、安全規則、主管督導、安全系統、保健活動、風險管理、安全知識、安全懲處、安全動機等面向加以觀察，或由鐵道營運機構自行評估內部安全文化成熟度。

### 4. 要求各鐵道營運機構組織架構中建立專責安全部門。

(1)鐵道營運機構組織中設置專責安全部門之必要性

鐵道列車運行涉及營運列車調度、系統設備可靠度、穩定度等事項，與營運及維修等部門有關，各自有專業的立場，同時容易忽略了彼此之間的關聯性。組織內應該設有專責安全部門，以統合營運與維修等不同部門間的運作，為鐵道營運機構在營運安全與營運效率中找到一個最佳的平衡點。

#### (2)專責安全部門之工作

成立安全專責單位，以強化安全管控，專責推動安全管理系統(SMS)，加強安全關鍵改善事項之管考落實，並持續優化精進。

(三) 精進鐵道營運機構內部風險管理制度部分，則可建立自主性定期稽核制度，並建立鐵道系統 SMS 之 12 要項，將 SMS 融入 PDCA 管理回饋。

臺灣鐵路管理局營運安全處可再精進之行動方案，包括：

#### 1. 強化安全風險管理程序

(1)風險管理 PDCA 循環不僅侷限於安全保證與安全改善措施，應擴展到上位的風險管理，方能綜觀整體安全風險。

(2)除了現行事故事件統計、虛驚事件檢討、風險矩陣分析、有責事故控管外，安全保證作為應納入變革管理，尤其是程序、設備變革對安全風險的影響應於變革前考量，作為是否採取變革的判斷依據之一。

(3)制定風險管理程序，研擬相關表單，必要時輔以資訊系統，逐步落實一線人員辨識、回報安全危害的安全意識。

## 2. 優先建立高風險安全危害資料庫

延續前點，欲擴大安全管理循環、綜觀安全風險，必須先建置危害清冊，根據台高公司民國107年之年度安全管理報告，截至民國106年底，已列管 4,291 筆危害資料，是鐵道營運機構長期安全管理活動累積的經驗成果，也是預防管理的基石。臺灣鐵路管理局已有百年歷史，不似高鐵或新建系統於營運之初便有基本

的危害資料，且系統更為複雜，可先針對高風險危害，例如火災、碰撞、出軌等研擬危害資料，培養危害管理專業人員後逐步擴充危害範疇。

## 3. 研擬領先指標，透過大數據分析異常

針對一般事故及異常事件，臺灣鐵路管理局過去由行車保安委員會內部每週檢討分析後，送各單位立即改善，並依事故狀況不定期邀集外部委員共同檢討改善，另機務單位每季亦會依車輛事故或異常事件由主管召集技術主管檢討改善。為利於防範未然、提前告警，營運安全處可參酌運研所民國106年「鐵路危害防制實務作業之研析與精進策略」研究報告，以臺灣鐵路管理局安全風險資料為基礎，針對重大危害的控制措施訂定領先指標，確保重大危害風險被確實控管，並作為考核重點；或是參酌民航局所推動飛航作業品質保證系統（FOQA）的管理方式，在不用作懲處的前提下，透過大數據分析駕駛行為異常，作為教育

訓練、程序檢討、設備改善之依據，從源頭解決潛藏安全問題。

#### 4. 建立改善措施的追蹤管理機制

選定可每周或每月檢討的可管控指標後，透過營運安全處定期召開的安全管理委員會，針對異常事件原因、安全檢查發現疏失等，有系統地確定改善措施、改善期程、指定控管人員、定期追蹤檢討，方能串起整個安全管理的PDCA 循環。

#### 5. 強化所有人員安全文化觀念

安全管理系統的核心是安全文化，管理程序與機制僅是工具，臺灣鐵路管理局現況已有許多程序規章確保安全，關鍵是相關人員是否理解這些程序規章之目的、未確實遵守恐衍生的安全危害等，應持續透過各式管道從上而下強化安全意識，也是未來新成立營運安全處的重要工作。

#### 6. 有效管理安全風險

對於鐵道安全事故，可再加強結合產官學

之力量，識別相關不安全關鍵事件、安全威脅、事件後果、安全控管機制與有效性監控等，以有效管理安全風險，降低鐵道安全事故類型之事故率。

法律要求部分則可參考美國鐵道總署(FRA)的規定，要求各州(在我國則可要求各縣市與臺鐵)主動維護平交道的基礎設施資料與交通事故資料，以利進行事故分析與風險控管之參考。

(四) 鐵道營運機構應建立安全保證及確保之流程及機制。面對系統設備更新或程序改變時，鐵道營運機構應重視以下安全保證作為。

#### 1. 應於風險管理程序中導入變革管理的審議機制

強化變革管理，並確保內外部變革可能衍生的安全危害，能預先於危害資料更新，並提前研擬控制措施因應變革可能產生的安全風險，例如採購不同型式轉轍器時，應有確保操

作人員安全訓練及安全操作之保證及確保流程及審議機制。

2. 應研擬可反應異常、適合追蹤列管、呼應監理目標的指標

強化稽核、審查與評估，參考安全績效指標架構，分別為事故指標、原因指標、改善措施指標，研擬可持續追蹤管理的原因指標及改善措施指標等領先及內控指標，並反應鐵路行車規則 122 條所要求應回報的事務事件。

3. 應追蹤改善措施成效，檢討其有效性

透過質化或量化的評估方式或指標，強化持續檢討改善措施之成效。

另為利作業執行之依循，臺灣鐵路管理局應儘速修訂或制定相關標準作業程序，補強相關故障搶救及檢修規範不足部分，並發展檢核表以有效執行。

(五) 臺灣鐵路管理局應強化自我管理功能，重要工作列舉如下。

1. 強化「事前防範」之危害登錄表

危害資訊呈現的是系統安全現況，屬於「事前防範」的安全資訊，臺灣鐵路管理局強化危害登錄表，以該表來進行控管，藉以了解各項危害原先的風險值、改善措施實行後風險值的變化等，藉以了解該危害之發生原因、發生機率以及不同情境下的嚴重後果。而事故事件代表的是營運安全結果，屬於「事後檢討」的安全資訊。

2. 充分發揮風險管理推動小組功能

安全危害經常牽涉不同部門權責，需要跨部門協商，目前臺灣鐵路管理局可由營運安全處召開會議進行跨部門協調，除針對「事後」的行車類事故進行檢討外，亦可實際探討「事前」危害風險的風險管理，以即時探討因設備變更、環境影響所衍生之風險，避免無法即時從其他系統重大事故中檢視臺鐵是否有低估相關風險之疑慮。

3. 將風險管理作法內嵌至規章程序

審視臺鐵近年來推動風險管理之作為，可仔細思考如何內化到既有的規章程序中，避免使第一線人員產生風險管理僅屬口號的錯誤認知，能使第一線人員於日常作業過程中感受其重要性。

### 策略 3、落實臺鐵總體檢結果之建議改善事項

臺灣鐵路管理局落實總體檢結果之優先改善事項(攸關行車安全及須立即改善 32 項)、一般改善事項(重要課題及短中期改善 54 項)及後續改善事項(關係臺鐵長期發展，涉制度面、組織面課題並需跨部會協調 58 項)等共 144 項改善事項。舉例說明如下：

#### 1. 增加夜間路線養護時間

利用率較低之早晚班次予以截短行駛區間或停駛，以增加夜間路線養護時間，提升整體行車安全。

#### 2. 盤點安全相關人力，必要時可予以補足

以行車安全無虞為基礎，就運工機電各部門人力做盤點，依年資/資歷/專職能力等確定

不足之人力，予以補足，並對 M 型人力結構做調整且應重視經驗與文化傳承。

#### 3. 強化軌道系統維修

軌道養護對應不同功能配置有各等級之養護車輛，除軌道檢查車外，可考量對不同檢測需求，分別採購小型、中型檢測設備，例如手推式檢查儀、GPS 振動檢查設備，以提升檢修效率。

應儘速對宜蘭線之軌道強度加強及線形作整正，以避免傾斜式列車產生過大之擺動，並加強路線整正及提升軌道養護技能。

軌道沿線施工路段除應加強施工相關安全措施外，應依軌道養護標準作業程序施工，養護完成後應經現場負責人確認，以確保行車營運安全。

#### 4. 強化車輛及系統機電維修及管理

為防止沿路粉塵、鳥類羽毛等吸入後堵塞於主風泵冷卻風出氣端，導致油路冷卻不佳，容易造成散熱不良溫度過高，應與原廠檢討進

氣口修改佈置方式與效率較佳進氣濾網，並採用容易抽換及清洗之構造。

優化 ATP 隔離後之安全措施，包括遠端監視系統及增加 ATP 隔離後之限速功能。

## 5. 強化維修制度

針對電聯車備品取得不易的問題，應啟動海外採購機制，直接找生產商購買，並結合技術開發製造成立自主的研發單位。

應根據車輛、號誌、電力及電訊系統設備特性，建立一套完善的設備維修管理資訊系統(MMIS)，從材料採購供應的管理系統連結至下游使用者，以控管材料最終去處或修復件的使用情形，達到安全存量、追蹤工單與車輛維修完成時程之控管。

車載 ATP 測台應與電務地上感應子測試設備整合，以進行 ATP 不明異常原因分析測試。

各車型的車輛應明確定義辦理非破壞性檢測之項目，並發展相關工作說明書及複核機

制，定期監測追蹤車體拱勢。

涉及維修標準及重大改善維修措施時，均應即時以「維修臨時指令(MTI)」方式發布技術通告，以利水平展開供全路線各段遵行辦理。

## 政策二、揭露鐵道安全資訊，強化鐵道安全智慧管理

### 策略 4、建立安全資料蒐集系統

在鐵道監理機構方面，鐵道局可加強安全管理系統資料之建置、交流與應用。

在鐵道營運機構方面，可再加強從鐵道營運機構內部建立安全(含檢修)資料蒐集分析(例如台高公司維修管理資訊系統(MMIS)初期建立時內容有限，經各單位逐步將相關物料備品與維修資料鍵入，目前其 MMIS 系統已甚完整，並有效管理維修人力、物料及流程等，提供預防式安全管理之厚實基礎。)及風險管理制度著手，建立鐵道維修管理資訊系統以及相關決策支援系統，並將安全改善重要成果納入年度安全管理報告，並對外公開。

再者，臺灣鐵路管理局針對 ATP 異常，應分別就車載設備及地面設備檢討，並綜合分析其異常原因。

對於安全資料中事故之定義、通報管道等說明清楚，並對虛驚、事件、事故的定義(鐵路

行車類別)定義清楚。

### 策略 5、深入分析人為及組織因素，增加整體系統可靠度

#### 1. 人為因素之意義

人為因素(Human Factor)係指經由系統化的資訊蒐集分析，藉以掌握人的能力及限制，將其應用至人與人、環境、系統、法規、工作、訓練間的互動，以創造安全、舒適及有效的人為表現。

#### 2. 可探討人為因素之項目內容

人為因素項目有：人類基本能力與限制、人員甄選與訓練、人類的行為與表現、人為失誤、認知、情境察覺及決策過程、列車控制操作系統、儀表設計、人體工學、列車駕駛室配置、人機介面、自動化系統的影響、人與人溝通及操作手冊等。另外行車人員生理的因素，包括：睡眠、疲勞、壓力、生理作息週期、心臟血管疾病、失能影響等亦可加以分析。

#### 3. 人為因素之應用

善用人因工程學的系統設計，以增加整體系統的可靠度。臺鐵總體檢報告中考量人類基本能力與限制，檢視臺鐵現行相關規章及程序行相關規章及程序，希望臺灣鐵路管理局最終能全部整合於一重新建立之 SCADA 系統(自動監測、自動採集的數據擷取系統)，且進行升級及優化，將有效之資訊連結至中央行車控制系統(CTC)及列車自動防護系統(ATP)，降低人為誤判機率，提昇即時性。

再者，在組織部分強化安全資訊通報、溝通與訓練，臺灣鐵路管理局應建立安全通報管道，回饋風險資料，強化事件事故通報與調查，可建立機制、平臺，鼓勵第一線員工回報異常(例如臺鐵普悠瑪列車主風泵異常)，透過獎勵、減罰等措施建立員工主動通報的安全行為，並能通報異常回饋回危害資料。

針對民眾此不守法行為，除於沿線採取架設圍籬等工程手段外，亦可揭露行走鐵道路線或穿越鐵軌為高危害且違規行為，以教育民眾

守法為目的，避免媒體僅揭露事故結果，而民眾不知其影響為何。

在監理機關方面，可再加強從本部鐵路事故調查結果對外公開機制建立及落實之方向著手，可提供其他鐵道營運機構借鏡之處，避免民眾或鐵道營運機構再犯相同錯誤。

## 策略 6、應用智慧化技術於鐵道安全

鐵道產業已有百年歷史，因應物聯網或智慧型運輸系統的發展而與時俱進。回顧以往，鐵道列車行車控制奠基於各個獨立控制系統；展望未來，鐵道產業自動化、智慧化趨勢已成必然，以營造更高安全性、便利性、舒適性，加速列車控制系統走向 IP (Internet Protocol) 網路化，故對於新一代列車網路通訊技術與自動化系統需求甚殷。因此，可聚焦人工智慧(AI)、物聯網與安全科技，深入探討通訊號誌系統整合、列車行控系統安全管理、車載資通訊於車廂安全管理、場站智慧化安全與管理等創新技術應用，藉此發揮最大效能，提高安全等級與風險減降。鐵道局研訂鐵道智慧發展架構和策略計畫，研擬引進鐵道先進設施之適用法規、驗證程序及試辦辦法。

具體推動，如臺灣鐵路管理局建置智慧化設施設備提升鐵道系統安全，推動「臺鐵智慧化 4.0」，建立臺鐵智慧運輸創新服務之重要資

料交換平臺，列車 TCMS 重要訊息應回傳綜合調度所及保養廠，俾利完整瞭解列車整體資訊，所涉通訊設備、相關軟體與配套之建置經費與時程，並儘速推動。

臺灣鐵路管理局加速推動「臺鐵電務智慧化提升計畫-行車調度無線電話系統優化」，將需汰舊之設備儘速更新，提升無線通訊之涵蓋率。規劃推動以通訊為基礎之主動式行車控制系統，建置一套全新現代化 CTC 系統。

為達到智慧化管理與自動化，面對自動化環境趨勢，臺灣鐵路管理局應訂定長期智慧化管理目標及完整計畫，加強員工自動化及系統工程之訓練，使員工具有自動化設備之採購及使用能力，及涵蓋運務、工務、機務及電務等部門有系統整合之理念。

鐵道系統的運作包括人員、設備及環境三大部分，在有限的資源下究竟要將那些部分導入智慧化管理，可能要進行經濟效益的分析。推動鐵道安全智慧管理時，留意資安議題。

至於引進智慧化平交道安全管理技術部分，說明如下。

1. 改善「鐵公路車輛於平交道碰撞」之危害
  - (1)消弭平交道公路側危險因素是未來提昇平交道安全的重點，例如進出口端遮斷桿落下秒差是否應因地制宜調整，或於公路線型不佳視線易受遮蔽處提前告警（例如以 GPS 提前告知平交道位置）。
  - (2)於列車頭加裝影像記錄器輔助判斷事故原因，可有效改善目前許多平交道事故原因不明的情況。
2. 引進智慧化安全管理技術，提升平交道安全管理品質與可靠度
  - (1)錄影監視系統：平交道智慧化提供警務單位裁罰(執法面)，有效嚇阻闖越。
  - (2)增設障礙物自動偵測裝置：防止大型障礙物造成重大撞擊事故。
3. 建立平交道安全績效監測評估與分析等安全保證機制，以落實平交道安全改善措施。

### (三) 與民國 102 年版白皮書之異同

2020 年版運輸安全政策白皮書鐵道安全篇最重要的政策內涵，在於安全法規及制度之變革、強化整體鐵道安全管理，以及強化鐵道安全智慧管理。其與民國 102 年版白皮書之異同，分述如下：

1. 安全法規及制度之變革：民國 102 年版運輸安全政策白皮書鐵道安全篇係以當時鐵道安全法規架構為基礎，針對鐵道安全問題提出建立完整監理組織功能之策略及行動綱領，且當時尚未有正式法定鐵道監理機關。2020 年版由新成立之鐵道監理機關鐵道局，負責修訂鐵路及大眾捷運相關安全法規，將全面推動建置安全管理系統之意涵納入，以強化監理能量；甚至行政院成立國家運輸安全調查委員會，在事故預防及調查機制方面，可與鐵道局、鐵道營運機構加強分工合作。
2. 強化整體鐵道安全管理：民國 102 年版運輸安全政策白皮書鐵道安全篇主要就安全管理方向提出推動鐵道安全管理之策略及行動綱領，例如建立風險式與自主式鐵路安全管理制度、落實危機管理

機制等。2020 年版編撰則強調引進現代化安全管理系統，建立安全文化、理念、政策、組織、管理制度系統化，提昇完整安全管理體系，例如我國鐵道系統 SMS 應涵蓋 12 要項，優先建立臺北車站 SMS，強化其中之「緊急應變」要項，將列車出軌引起災害之緊急事故應變處理列為重要處理項目；精進鐵道營運機構內部風險管理制度，建立自主性定期稽核制度，鐵道營運機構應建立安全保證及確保之流程及機制。

3. 強化鐵道安全智慧管理：以民國 102 年版運輸安全政策白皮書鐵道安全篇「加強鐵路軟硬體設施之管理與應用」之策略及行動綱領為基礎，在 2020 年版編撰，考量鐵道產業自動化、智慧化趨勢已成必然，聚焦人工智慧(AI)、物聯網與安全科技，深入探討通訊號誌系統整合、列車行控系統安全管理、車載資通訊於車廂安全管理、場站智慧化安全與管理等創新技術應用，藉此發揮最大效能，提高安全等級與風險減降，共同朝向零死亡願景邁進。



# 肆、海運安全現況與對策

## 一、海運安全背景

我國因屬海島型國家，其海岸線綿長、航道艱險，長期以來不斷克服險惡的海象情況，以仰賴海運運輸來維持經貿活動及百業發展等。又國際海運發展與國際經濟趨勢密不可分，海運運輸成為了我國與國際聯繫的重要經濟橋梁。因此，如何維持我國周圍海運安全成為了整體運輸安全中最重要目標。

海運安全之目的在於預防海事案件的發生。國際上為維持海運運輸之安全，皆採取了許多不同的預防措施。以下簡要說明國內外海運安全之現況：

### (一) 國際現況

從過去許多國際研究資料顯示，海事案件歸因人為因素(Human factor)占了 80%以上的比例。並從美國驗船協會(American Bureau of Shipping)深入研究顯示，此 80%比例當中約有 50%屬人員錯誤(Initiated by human error)，另 30%則是人員避免事故操作失敗所導致(Failures of humans to avoid the accident)。

有鑒於此，國際海事組織(International Maritime Organization, IMO)在國際上訂定了許多規範。例如，為了健全安全的營運環境，於 1993 年 11 月通過「船舶安全營運與防止污染國際安全管理章程(簡稱國際安全管理章程 International Safety Management Code, ISM Code)」，並於 1994 年 5 月之海事安全委員會(Maritime Safety Committee, MSC)第 63 屆會議決議納入「海上人命安全國際公約(International Convention for the Safety of Life at Sea, SOLAS)」第 IX 章，使其具有強制性效力，強制會員國遵行，以降低人為因素造成之海上事故(Marine accidents)及海難事故(Marine casualties)。ISM Code 主要是要求航運公司建立標準化、程序化與文件化的安全管理體系，以確保海上航行安全、避免人員傷亡、海洋環境危害與財產損失。

2010 年 7 月 1 日新生效的國際海事組織所屬海事安全委員會 MSC.273(85)決議案，修改 ISM Code 以藉助風險管理工具，對國際航線船舶、人員和環境進行安全管理，以減少人為疏失，此為 1993 年 ISM Code 的進階版本。

## (二) 國內現況

### 1. 國內海事案件現況

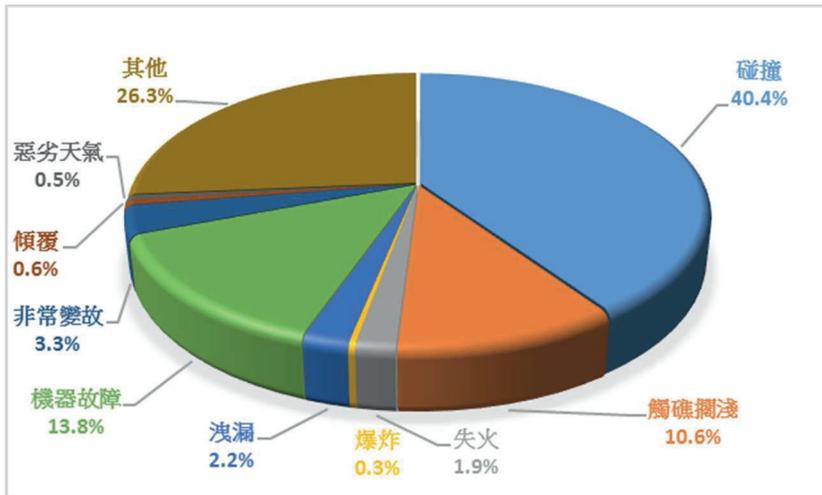
臺灣周圍海域每年約有 14 萬 5 千艘左右船舶通過，使得臺灣海域之航行船舶眾多。另加上臺灣與大陸更有往來頻繁的漁船或漁筏，導致海上事故或海難事故仍時有所聞。因此，海運安全工作仍有待加強，舉例近年來海事案件如下：

- (1) 103 年 10 月 10 日從事我國海洋研究工作之「海研 5 號」，因海象惡劣，自安平港前往臺灣海峽北部海域執行研究工作時，不慎返航途中擦撞暗礁，致船體破損沈沒，雖然船上 45 名成員全數獲救，但有 14 人受輕重傷，另有 2 人送醫後不治死亡。
- (2) 104 年 9 月 18 日貨輪「亞泥二號」與漁船「世暉 31 號」在桃園外海發生碰撞。其中「世暉 31 號」因船身嚴重破損而翻覆，造成船長在內 9 名船員落水，6 人死亡，3 人失蹤。
- (3) 105 年 3 月 10 日貨櫃船「德翔臺北」自基隆港前往臺中港途中，因主機故障失去動力，於石門外海觸礁擱淺。並且於 3 月 24 日船體斷成兩截，燃

油外洩造成污染。

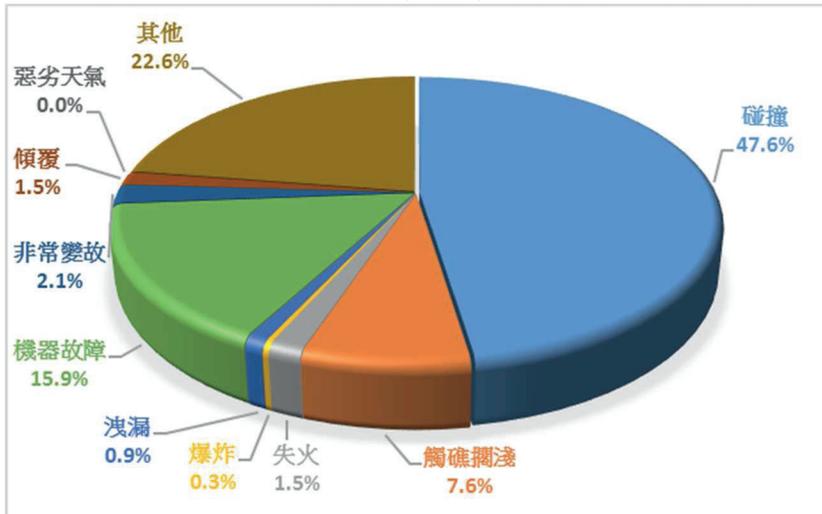
### 2. 國內海事案件分析

依據本部統計查詢網資料分析，表 4-1 為國輪(商船)民國 82-106 年(近 25 年)海事案件統計(按原因分)，圖 4.1 為國輪(商船)82-106 年(近 25 年)海事案件肇因占率。民國 82-106 年(近 25 年)我國國輪(商船)海事案件統計之發生原因分析，「碰撞」40.4%、「機器故障」13.8%、「觸礁或擱淺」10.6%與「其他」26.3%等占多數。其中，「碰撞」與「觸礁或擱淺」大多與人為疏失有關；「機器故障」常與人員維護不當有關；「其他」則原因不明。整體而言，與人為疏失因素相關之案件占多數；表 4-2 為國輪(商船)民國 97-106 年(近 10 年)海事案件統計(按原因分)，圖 4.2 為國輪(商船)民國 97-106 年(近 10 年)海事案件肇因占率。民國 97-106 年(近 10 年)我國國輪(商船)海事案件統計之發生原因分析，「碰撞」47.6%、「機器故障」15.9%、「觸礁或擱淺」7.6%與「其他」22.6%等占多數，其中，「碰撞」與「觸礁或擱淺」大多與人為疏失有關；「機器故障」也常與人員維護不當有關，「其他」則原因不明。



資料來源：交通部統計處。

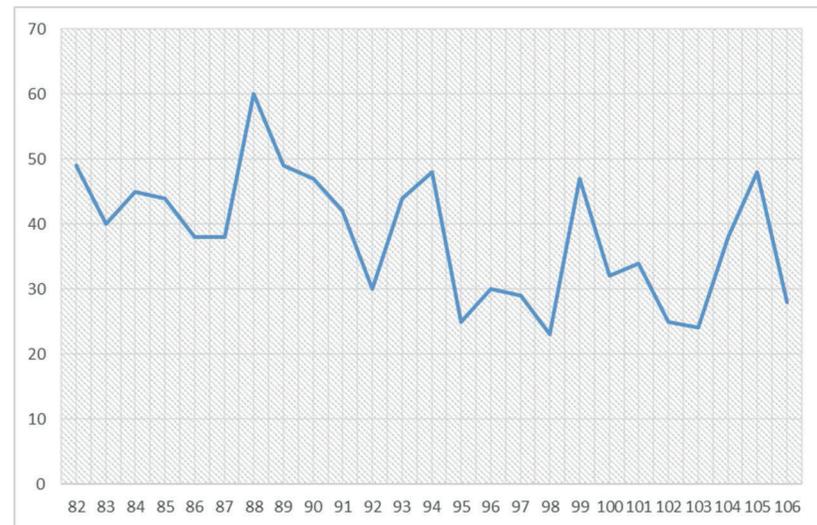
圖 4.1 82-106 年國輪(商船)海事案件肇因占率



資料來源：交通部統計處。

圖 4.2 97-106 年國輪(商船)海事案件肇因占率

比較民國 82-106 年(近 25 年)及 97-106 年(近 10 年)海事案件統計分析結果，整體而言，國內與人為因素相關之海事案件仍占多數，兩者趨勢類似，人為因素約占 60-70% 以上。如圖 4.3 所示為國輪(商船) 82-106 年(近 25 年)海事案件趨勢圖。由圖上可知，從民國 82 年至 106 年的整體趨勢呈微幅下降趨勢，尤其在近 10 年來趨勢曲線幾乎都在 40 至 30 多件間震盪。



資料來源：交通部統計處。

圖 4.3 82-106 年國輪(商船)海事案件趨勢圖

表 4-1 82-106 年國輪(商船)海事案件肇因統計

	件數										
	發生原因 別總計	碰撞	觸礁擱淺	失火	爆炸	洩漏	機器故障	非常變故	傾覆	惡劣天氣	其他
82年	49	21	2	-	-	-	10	-	-	2	14
83年	40	18	5	-	-	2	3	1	-	-	11
84年	45	18	5	-	-	1	7	2	-	-	12
85年	44	11	7	2	-	2	4	-	-	1	17
86年	38	12	7	-	1	2	5	3	-	-	8
87年	38	14	2	-	-	2	4	5	-	-	11
88年	60	25	7	2	-	1	14	1	-	-	10
89年	49	27	5	1	-	1	3	4	-	2	6
90年	47	20	5	2	1	3	2	2	-	-	12
91年	42	9	6	1	-	1	6	2	-	-	17
92年	30	6	6	1	-	-	7	1	-	-	9
93年	44	13	5	1	-	2	4	2	-	-	17
94年	48	10	11	2	-	-	6	-	-	-	19
95年	25	11	1	1	-	-	4	1	-	-	7
96年	30	16	2	-	-	1	1	1	1	-	8
97年	29	19	-	2	-	-	2	-	1	-	5
98年	23	11	3	1	-	-	4	-	-	-	4
99年	47	22	7	1	-	-	14	1	-	-	2
100年	32	17	1	1	-	-	6	-	1	-	6
101年	34	11	2	-	1	1	5	1	1	-	12
102年	25	12	5	-	-	-	1	-	1	-	6
103年	24	11	1	-	-	2	1	2	-	-	7
104年	38	15	3	-	-	-	7	1	1	-	11
105年	48	25	1	-	-	-	6	-	-	-	16
106年	28	13	2	-	-	-	6	2	-	-	5
總計	957	387	101	18	3	21	132	32	6	5	252
佔百分比%	100.0%	40.4%	10.6%	1.9%	0.3%	2.2%	13.8%	3.3%	0.6%	0.5%	26.3%

資料來源：交通部統計處。

表 4-2 97-106 年國輪(商船)海事案件肇因統計

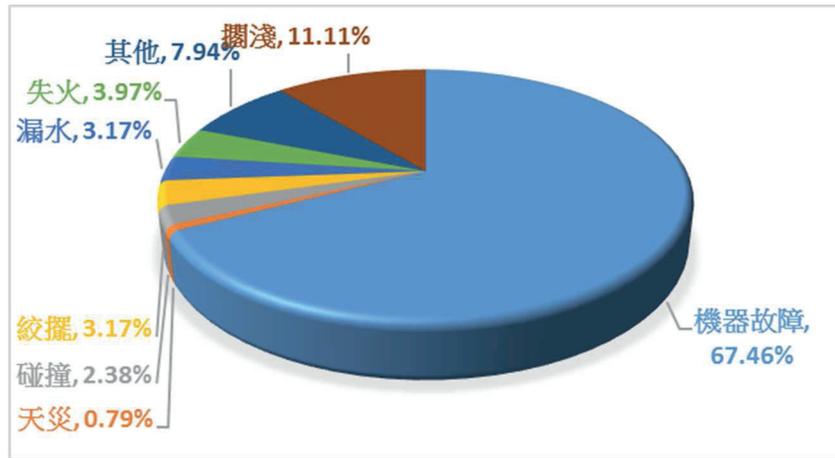
	件數										
	發生原因 別總計	碰撞	觸礁擱淺	失火	爆炸	洩漏	機器故障	非常變故	傾覆	惡劣天氣	其他
97年	29	19	-	2	-	-	2	-	1	-	5
98年	23	11	3	1	-	-	4	-	-	-	4
99年	47	22	7	1	-	-	14	1	-	-	2
100年	32	17	1	1	-	-	6	-	1	-	6
101年	34	11	2	-	1	1	5	1	1	-	12
102年	25	12	5	-	-	-	1	-	1	-	6
103年	24	11	1	-	-	2	1	2	-	-	7
104年	38	15	3	-	-	-	7	1	1	-	11
105年	48	25	1	-	-	-	6	-	-	-	16
106年	28	13	2	-	-	-	6	2	-	-	5
總計	328	156	25	5	1	3	52	7	5	0	74
佔百分比%	100.0%	47.6%	7.6%	1.5%	0.3%	0.9%	15.9%	2.1%	1.5%	0.0%	22.6%

資料來源：交通部統計處。

另依據行政院海洋委員會海巡署網站資料，該局進行事故救援行動之區域包括海域、岸際、港口及河道，民國 94 年至 103 年海域救難統計(含漁船、漁筏、舢舨及商船等) 顯示，依據事故原因分析，事故發生頻率最高的類型為「機器故障」，占 67.46%；其次依序為「擱淺」(11.11%)、「失火」(3.97%)、「漏水」(3.17%)、「絞擺」(3.17%)、「碰撞」(2.38%)、「天災」(0.79%) 以及「其他」(7.94%)，如圖 4.4 所示，可知「機器故障」、「擱淺」等與人為疏失相關之案件仍占多數。綜合上述人為肇因而言，人為因素中以碰撞、擱淺、觸礁等海事案件為主，歸因於駕駛台當值人員疏失，合稱操作性事故。失火、爆炸、傾覆、船舶故障等海難，則主要歸因於全體船員、造船人員、岸勤人員疏失，合稱技術性事故。而依據事故船舶種類分析，事故發生頻率最高的船舶類型為「漁船」占 45.24%；其次為「漁筏」占 30.16%；「舢舨」占 14.29%；再者為「商船」占 0.79%；總計漁業用船舶占所有事故船舶 89.69%，而商船則占 0.79%，如圖 4.5 所示。

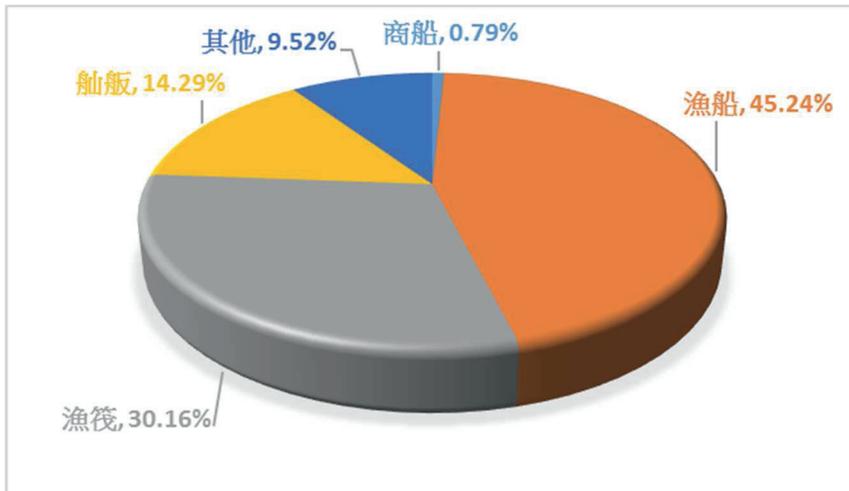
整體而言，從我國國內海事案件分析資料得知，航行於臺灣週圍之船舶並不侷限為本國籍船舶，未來在深入分

析類似海事案件時，應納入外國籍船舶，這包含其船舶結構、機器設備及管理作業安全較相關公約所規定低標準的次標準船(Substandard Ships)，以擴大對於臺灣海域航行安全的分析。



資料來源：交通部統計處。

圖 4.4 94-103 年海巡署海域救難海事案件肇因占率



資料來源：交通部統計處。

圖 4.5 94-103 年海巡署海域救難船種統計

### (三) 近年我國航政機關變革

#### 1. 交通部航港局及臺灣港務股份有限公司之成立

我國過去海運航政業務有賴於原本部轄屬之基隆港務局、臺中港務局、高雄港務局及花蓮港務局等 4 個港務局。有鑑於港務局業務型態兼具港埠經營事業及公權力執行之「政商合一」體系。因此，長久以來不斷遭受外界質疑其公平性。另對於公務體制而言，實不易配合國際航運情勢演變，導致在拓展業務方面亦常受限於行政體系之層層束縛。有鑑於此，我國乃參照國際各先進國家採「政企分離」的作法，分別成立「交通部航港局(以下簡稱航港局)」及「臺灣港務股份有限公司(以下簡稱港務公司)」。

航港局與港務公司分別於民國 101 年 3 月 1 日開始運作，並持續對海運安全投入。航港局下設有企劃組、航務組、船舶組、港務組、船員組及航安組等 6 個業務單位，以及北部航務中心、中部航務中心、南部航務中心及東部航務中心等 4 個派出單位，職司航政及港政公權力業務。依「交通部航港局暫行組織規程」第 2 條規定，航港局掌理海運航業、船舶、船員、海事、商港之法規、政策及發展計畫研擬，各項航港相關事務之規劃、執行及督導。

依航港局施政成立至今以來之施政目標有：

- (1) 建立海運產業良好經營環境
- (2) 強化海運實力與對外競爭力
- (3) 積極推動國家海運發展政策
- (4) 維護航運秩序與安全
- (5) 培育海運相關產業人才

航港局以「良好海運經營環境服務者」為職志，以建構符合國際趨勢及我國產業發展的現代化海運管理制度，協助我國業者迎向未來的海運榮景。

## 2. 海洋委員會之成立

為綜理我國海洋事務之橫向協調功能，加強海洋政策之規劃及落實推動，使中央與地方政府縱向齊一步伐，於民國 107 年設立海洋委員會(以下簡稱海委會)，作為海洋政策的統合機關。

海委會於 107 年 4 月 28 日成立，主要負責擘畫我國總體海洋政策、維持海域安全、發展海洋科技、推動海洋保育、強化海岸管理及達到海洋永續經營發展的目的。於該會內部設置單位有綜合規劃處、海洋資源處、海域安全處、科技文教處、國際發展處等。所屬機關為海巡署、海

洋保育署，另為辦理海洋政策規劃、海洋資源調查、海洋科學研究、海洋產業及人力培育發展業務，特設國家海洋研究院。

海委會總體施政策略有：

- (1) 衡酌國內外海洋發展趨勢與民情輿論，結合國內與海洋事務相關之部會，共同研議制定「海洋基本法」，作為我國海洋政策最高指導原則。
- (2) 尊重原住民族傳統權利，藉由公開透明、官民協力與離島發展等原則，內化為機關決策及政策研訂之必要準據，並透過舉辦座談會、說明會、邀請專家演講、內部會議與網路平臺等途徑，多元傳遞，厚植國人之海洋意識觀念，融入日常生活，以利推動國內相關海洋事務。

## 3. 國家運輸安全調查委員會之成立

重大運輸事故不僅造成寶貴生命財產的損失、引發社會恐慌，對於政府的施政效能亦造成負面觀感。這些重大運輸事故均嚴重危害公共安全、造成國人生命財產的損失以及巨大之社會衝擊，爰立法院多年來迭有委員提案，建議行政部門檢討我國比照美國國家運輸安全委員會

(National Transportation Safety Board, NTSB)成立「國家運輸安全調查委員會」，即將我國飛航事故調查委員會擴充，成立海、路、空、鐵等全運具之獨立專責運輸事故調查機關。

有鑑於 107 年 10 月 21 日在臺鐵宜蘭線的蘇澳鎮新馬車站附近，發生普悠瑪列車脫軌的嚴重重大事故，行政院賴前院長於 107 年 10 月 25 日在第 3623 次院會中，針對「臺鐵普悠瑪 1021 事故」報告進行 5 項裁示，其中一項係由行政院成立「國家運輸安全調查委員會(以下簡稱運安會)」，立法院並於 108 年 4 月 2 日完成運安會組織法及運輸事故調查法草案之三讀。運安會於 108 年 8 月 1 日正式成立運作，未來我國國家運輸事故調查機制，依事故類別、嚴重程度與調查權責，主要將區分獨立事故機構調查(由運安會)、行政監理調查(由本部各監理機關包括民航局、航港局、鐵道局、公路總局)及營運自主調查(由營運機構如航空公司、航運公司、高鐵公司、臺灣鐵路管理局、捷運公司、公路運輸業者)等三種平行調查，透過法規、組織與制度之適當安排，以及單位間之協同合作，有助於降低事故風險。

## 二、海運安全課題

展望未來對海運安全持續改善，茲就我國刻正面臨之挑戰及未來發展方向，彙整海運安全「法規制度」、「安全管理」、「安全資訊」、「智慧科技」等四大議題軸向，共計 12 項重要課題。

### (一) 海運安全法規制度

#### 1. 海運安全法規制度有待整合，宜積極協調相關機關(構)

海運安全法規相關制度(船舶法、商港法、航業法...等等)之架構、內容宜持續與時俱進，以強化航行安全管理。有關我國海上交通安全相關法規，散見各航運法規內。因此，為整合我國海洋事務，海委會亦既作為我國海洋政策的統合機關，為利於督導與落實執行，本部所屬機關宜與海洋委員會相互溝通協調，以整合海運安全相關法規及業務職掌。尤其為使我國海運相關法令符合國際規範之自由化、便捷化、複合運輸等趨勢，持續與航港局參採「航路標識條例」及「航業法」相關子法、並召及相關機關構廣泛採納對於「船舶法」、「船員法」及「海商法」的建議，協助海委會制訂「海域管理法」，

以加速我國商港發展與轉型，並使我國船舶之檢查發證、船員權益等符合國際公約之規定，提供業者更優質之經營環境，促進我國整體經濟發展。

## 2. 海運安全法規有待國際接軌，宜落實國際公約內國法化

我國雖非國際海事組織會員國，但因屬海島型國家、海運依賴極高，又海洋環境及航運運輸有其特殊性及國際性，宜因應國際公約之增修，將國際公約內國法化或參採國際公約。

因此，我國海事調查法規制度有待與國際趨勢接軌，達成海事事故行政(監理)調查與安全獨立調查分別行使之機制。因立法院於 108 年 4 月 2 日完成「國家運輸安全調查委員會」及「運輸事故調查法」草案之三讀。我國海事事故調查制度藉由運安會之成立，實現尋求事故發生原因，提出改善建議，防止類似事故不再發生。

為與國際接軌及考量危險物品之陸、海、空複合運輸需要，宜檢視並修訂整合我國相關法規制度(如船舶法、商港法、航業法...等及其子法)，導入前述國際規範。此外，近年來本部已陸續採用海上移動式鑽探裝置構造及設備章程、極區章程(Polar Code)、國際船舶使用氣體

或其他低閃點燃料安全章程、船舶壓艙水及沉積物管理控制國際公約等，並參考國際海事組織通過之決議案修改國際證書。

未來仍應持續關注及參採國際海事組織最新訊息，以接軌國際，確保船舶航行安全。此外，對於往年既有國際參與組織仍應持續善盡會員國之責任，例如，透過「臺加海事技術合作備忘錄」強化海事安全訓練及持續參與「國際衛星輔助搜救組織(Cospas-Sarsat)」組織等。另對於國內海運團體參與國際海運活動等，應給予補助及鼓勵，以維持我國在國際海運界之能見度。

## (二) 海運安全管理

### 1. 國內航線安全機制有待落實，宜加強載客船舶安全管理

2010 年 7 月 1 日新生效的國際海事組織決議案，修改「船舶安全營運與防止污染國際安全管理章程(ISM Code)」，藉助風險管理工具，對國際航線船舶、人員和環境進行安全管理，以減少人為疏失。

我國船舶法修正案已於民國 107 年 11 月 28 日經總統令修正公布，其中新增第 30-1 條有關「船舶安全營運

與防止污染管理制度」之建立，透過標準化、制度化、文件化的管理流程，以有效健全航運業者的公司管理，降低人為因素造成的船舶航行意外事故風險，有助於提升航行安全與市場競爭力。目前，「國籍船舶安全營運與防止污染管理制度(National Safety Management, NSM)」正由本部航港局持續落實推動。

未來 NSM 管理制度宜加速與國際接軌，藉助風險管理工具，可深入瞭解我國載客船舶於航線上實際作業之危害風險情況，以對國籍航線船舶、人員和環境進行安全管理，最後達到減少人為疏失之情形發生。

## 2. 港口危險物品檢查作業待加強，宜培訓港口管制檢查員

在《聯合國危險貨物運輸建議(Recommendations on the Transport of Dangerous Goods)》對於危險物品規範的基本架構下，全世界陸、海、空運輸危險物品的國際規則皆為相通。考量與國際接軌並參考聯合國及各先進國家做法、對於危險物品運送事故原因及研擬防治策略，應兼顧我國國情、主管機關及業者立場，研擬具體可行方案及相關配套措施，以降低危險物品海運運送風險。

我國長久以來，鮮少於學校教育中培育專業之港口

管制之檢查人員，未來宜配合考試院辦理航海、輪機技術高普考，儘速培育港口國檢查作業人力，以逐步強化執行港口國管制之檢查工作。本部航政司與加拿大駐臺北貿易辦事處簽署「臺加海事體系技術合作瞭解備忘錄」，並由加方每年對我國港口國管制檢查員（PSCO）提供各項訓練。每年除對新進檢查人員辦理初訓外，亦逐年落實安排特定船舶檢查複訓課程或安排回訓課程，以強化實務檢查人員之檢查專業知能。

## 3. 海事專業人才培育尚待強化，宜精進海事教育及訓練

海上事故原因，泰半可歸納人為因素。但很多海難事故或海事案件可經由消除或降低人為因素來避免，因此海事人才之訓練、培育顯得相當重要。

我國海事教育長期以來似較偏重理論，海事院校畢業學生與業界所需人才有明顯學用落差，如何結合產官學提升實務能力為當務之急。例如，海事院校應引進具有專業海事背景、實務經驗者任教，或加強任教師資之海事專業能力等，以強化海事院校畢業生之專業技能。

長久以來，本國籍航商在無政策介入、誘因、成本考量或船員素質因素下，較不願雇用本國籍船員，致有

意願上船之海事院校學生無船可上，造成我國海事人力嚴重斷層。有鑒於此，相關單位應予以重視我國航商及海運產業鏈等應善盡社會責任，大量接受實習生上船見習、實習等觀摩機會。

政府、各相關科系院校、業者應加強培養業界所需海事人才，加強實務能力、安全文化教育與敬業負責的訓練，且強化海事人才管理。

#### 4. 引水服務與品質有待提昇，宜整合相關系統及技術

引水人協助船長安全進出港，是確保整體航行安全的重要一環，我國海事人力嚴重斷層，亦影響培養高品質引水人才之數量，值得有關單位重視。

為減少引航海事案件發生，應積極改善有關引水人周邊環境設施等，宜有賴結合船舶交通服務系統(Vessel traffic service, VTS)、港勤船調、港口岸標設施及引水人領航技術等配合，以達成強化引水人在職訓練與執業評估。例如，由接受引航服務的船長，透過適當管道及對象，給予引航滿意度回饋。如此航港局即可從中辨識引水人專業技能與服務態度，並作為年終考核引水人之參考，以便提升引水服務品質，增強我國港口競爭力。

為保障引水人登離船安全，應予以提升引水艇性能與裝備，以及引水艇操控人員從事接送引水人登離船安全作業之訓練，以提升引航服務的安全品質。

勞工工時的限制與適度休假為舉世共遵，引水人亦不例外，航港局各航務中心應切實督導引水人值班調度，落實值班勞逸均衡，宜避免長期過度操勞之情事，而影響引航品質及船舶進出港安全。若對於人力不足之情況發生，應提早積極提出補強新進引水人策略。

#### 5. 國內載客船舶之無障礙環境有待改善，宜強化岸接設施

近幾年以來，國內郵輪市場持續發展，國際各大郵輪航商相繼以臺灣為郵輪母港，民國 106 年更以國內外旅客總數已超過約 142 萬人次之多。本部航港局更修正「船員服務規則」鬆綁法規限制、使得將來我國設有海洋觀光、餐飲相關科系之學校學生，如完成基本安全訓練即可取得船員服務手冊，不必再參與船員測驗，即可從事演藝人員、餐飲、接待、客房及娛樂設施等工作。

惟目前我國國內航線甚多岸接設施及載客船舶，對於身障者、高齡者及其他行動不便者應更友善，宜加強岸接設施品質以避免承重、翻落、滑倒等安全問題。並

對於我國郵輪觀光業，客船部分，因以往法規並未規範船舶設置無障礙設施，致現有載客船舶(含客船及載客小船)多有船舶艙門寬、通道太窄及船艙通道設有階梯等造成輪椅旅客無法進入船艙。對於諸如此類之情況，宜積極改善船舶及碼頭無障礙設施。

### (三) 海運安全資訊

#### 1. 海運資料庫尚待完備，應積極建置大數據架構及環境

國際間為預防海事案件，國際海事組織建置有全球航運資訊整合系統(Global Integrated Shipping Information System, 簡稱 GISIS)，國際海事調查員論壇(Marine Accident Investigators' International Forum, 簡稱 MAIIF)均有主要海事國家對重要海事案件之調查分析，以作為各國改善航安及預防海難之參考，我國未來不論有關海事案件、海難事件、船舶動態，甚至包含水文、海象環境等，宜與有關單位充分進行資訊交流，並發揮各機關專長，以建構我國海事大數據資料庫。

#### 2. 海運安全分析技術尚待加強，宜強化科技分析方法

針對海事大數據及航行安全大數據資料庫，待強化

科技研發分析，對海事案件成因進行分析。立法院已於民國 108 年 4 月 2 日完成「國家運輸安全調查委員會」草案之三讀。未來就海事事件資料大數據宜由運安會及航港局強化資料交流，以針對海運安全課題提升未來海運安全大數據之分析能力。尤就運安會的成立，未來對於重大海事案件安全調查結果，提出安全建議後，航政監理機關可據以提出制度或法規之精進作法，始可避免未來海上事故重蹈覆轍。

### (四) 海運安全智慧科技

#### 1. 海事中心尚待建置完成，宜整合現有系統設施及服務

臺灣周遭海域每年約有 14 萬 5 千艘船舶通過，依我國發行海圖及海氣象資訊，選擇適航海域航行。鑑於海上各國商船往來頻繁，臺灣海域海流交會及海象多變，實待早日建置完成海事中心，以強化助導航服務。宜藉智慧化方法，提升航行安全、強化海上交通管理並降低人為疏失之風險。航港局正在建立全國燈塔電子助航功能，掌握船舶航行動態，並透過船舶自動辨識系統(AIS)及各式資通訊服務，引導船舶航行安全水域，迴避因惡

劣天候、特殊地形或礙航設施等影響航安之海域。

## 2. 船舶無人化技術尚未成熟，宜密切掌握國際發展脈動

國際海事組織今年 70 週年大會，海事安全委員會 (MSC) 2018 年 12 月 1 至 7 日於倫敦舉行第 100 次會議，將無人自主船列入議題。會議中提到無人自主船未來終將航行於大洋洲上，惟沿岸航行及進出港因變數太多，無人自主船仍有技術上之困難，故現階段世界各國仍於研發階段。因此，從國際發展來看，無人自主船已嚴然成為未來之趨勢。不過，在無人自主船尚未普及之際，傳統海事人才培育也不容中斷。

我國宜就有關無人自主船之定義、適航性、測試、避碰等安全相關議題，蒐集國際之發展方向，適時研議我國相關航港法規，作為後續因應產業變動及政策規劃之參考。

## 3. 離岸風場航道尚待運作，宜提早建全風場相關設施

臺灣西部近岸未來大量設置之離岸風電場域，雖已於彰化外海劃設穿行風場航道，惟航港局及相關單位雖已建立航道劃設及應急救援機制，另散布於其他近岸海

域之風機組亦可能影響船舶航行，爰航港局除船舶動態監控外，應就不同海象、天候及船舶密度提出航道與近岸海域之安全管理機制，以降低意外發生風險。

此外，為避免海事案件及海難事件的發生，本部前已督導國際商港建置船舶交通服務系統(VTS)，目前已於基隆港、高雄港、臺中港、臺北港、花蓮港及蘇澳港等完成 VTS 建置並開始運作。未來 VTS 所扮演的海運安全的角色，宜提供更多船舶有關航行的資訊，以提高港區船舶安全管理功能，防範海上事故發生，協助海難救助及維護船舶安全，提供最佳航行資訊服務。

### 三、海運安全展望

#### (一) 願景目標

我國為掌握國際經濟脈動，國際海運趨勢與國際經濟發展密不可分，面對國際海運高度競爭性及國際險峻驟變性，營造安全海運產業經營環境、維護海運良好秩序、培育專業海事人才及強化我國海運實力，務實且符合我國航港之安全發展願景，實為重中之重任務。為落實我國航港安全發展願景，以追求海運重大事故「零容忍」為願景，並以設定未來 5 年我國國輪(商船)年平均海事案件低於 30 件為目標。

#### (二) 政策、策略與行動方案

依據願景與目標，以「國際海運安全機制內國法化，強化本國海運安全管理。」及「海運安全資料分析與科技智慧化，營造海運便捷及安全環境。」為二大海運安全政策，總共提出相對應之 4 項策略，有關願景、目標、政策及推動策略之整體架構如圖 4.6 所示。另針對各項策略，研擬短中長期行動方案（詳如附錄：行動方案一覽表）。其中，短期係指民國 109 年可以啟動者，中期指民國 111 年以前可以啟動者，長期則指民國 111 年以後啟動者。

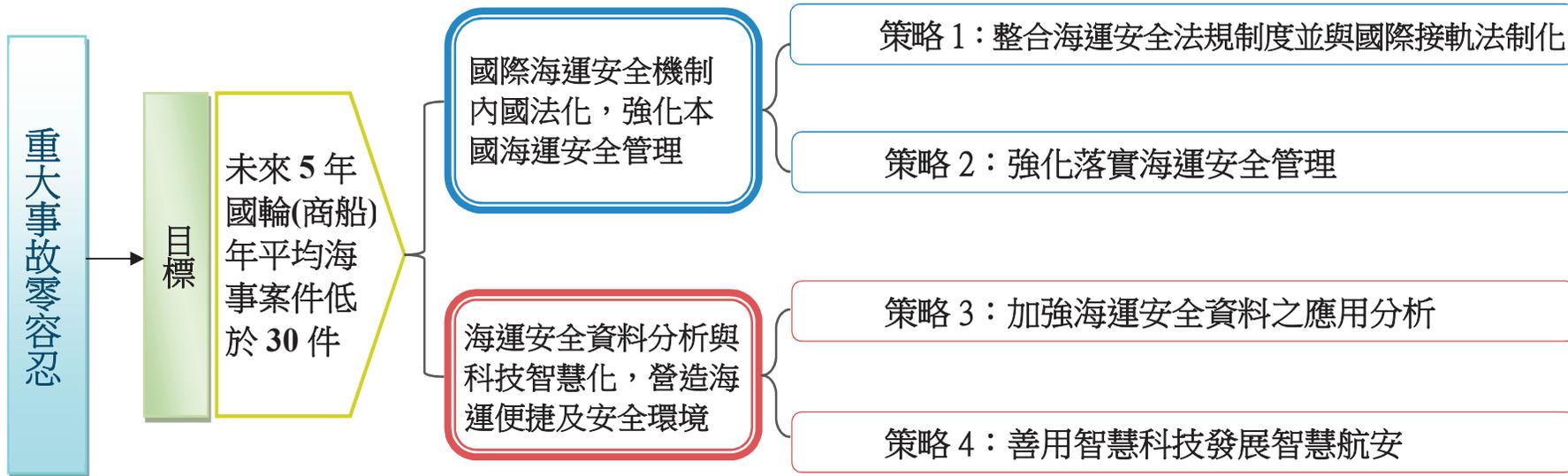
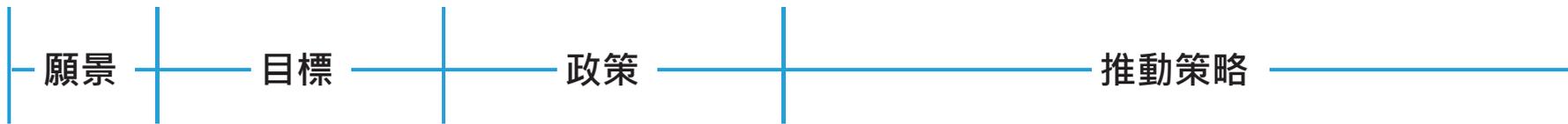


圖 4.6 海運安全政策願景、目標、政策與推動策略架構圖

## 政策一、國際海運安全機制內國法化，以強化本國海運安全管理

### 策略 1、強化整合海運安全法規制度並與國際接軌

1. 研議國際公約內國法化。  
我國雖非國際海事組織會員國，但因屬海島型國家、海運依賴極高，又海洋環境及航運運輸有其特殊性及國際性，因應國際公約之增修，將國際公約內國法化或參採國際公約。
2. 整合我國整體航行安全規範及制度。  
海運安全法規相關制度(船舶法、商港法、航業法...等等)之架構、內容與時俱進，適時檢討我國整體航行安全規範及制度，以完善航行安全管理。
3. 補助國內海運團體參與國際海運活動。  
我國應持續關注及參與國際海事組織相關活動訊息，確保掌握相關資訊，以接軌國際。並對於國內海運團體參與國際海運活動等，應給予補助及鼓勵，以維持我國在國際海運界之能見度。

4. 透過「臺加海事技術合作備忘錄」強化海事訓練。

我國應強化對於既有國際參與組織之參與程度，並應持續善盡會員國之責任。例如，透過「臺加海事技術合作備忘錄」強化海事安全訓練。

5. 持續參與「國際衛星輔助搜救組織（Cospas-Sarsat）」組織。

善盡我國維護世界海運安全之義務，持續參與「國際衛星輔助搜救組織（Cospas-Sarsat）」組織等。

### 策略 2、強化落實海運安全管理

1. 落實推動國內航線船舶安全管理制度，加強國內載客船舶安全管理。  
強化從業船員素質和國籍船舶安全營運與防止污染管理制度（NSM）執行連帶關係。另配合 NSM 推廣，規劃、培育及晉用從事相關船舶工作人員。
2. 加強海運危險物品相關管理作業規範，落實港

口國及船籍國檢查作業。

針對對新進檢查人員辦理初訓，並逐年落實安排特定船舶檢查複訓課程或安排回訓課程，以強化實務檢查人員之檢查專業知能。

3. 提升船員專業訓練及鼓勵產學合作，精進船員岸上晉升訓練與適任性評估。

海上事故原因，泰半可歸納為人為因素。惟許海難事故或海事案件可經由消除或降低人為因素來避免，因此海事人才之訓練、培育顯得相當重要。

4. 提昇引水服務與環境品質，營造良好領航環境。為減少引航海事案件發生，應積極改善有關引水人周邊環境設施等，有賴結合港口 VTS 管制系統、港勤船調、港口岸標設施及引水人領航技術等配合，以達成強化引水人在職訓練與執業評估。
5. 檢討法規並推動船舶岸接設施及站場無障礙設施。

目前我國國內航線甚多岸接設施及載客船舶，對

於身障者、高齡者及其他行動不便者應更友善，加強岸接設施品質以避免承重、翻落、滑倒等安全問題。

## 政策二、海運安全資料庫智慧化，以營造海運便捷及安全環境

### 策略 3、加強海運安全資料之科技分析

1. 建置海運安全資料庫。

我國未來不論有關海事案件、海難事件、船舶動態，甚至包含水文、海象環境等，與有關單位充分進行資訊交流，並發揮各機關專長，以建構我國海事大數據資料庫。

2. 強化海運安全資料分析應用。

未來海運安全大數據由運安會及航港局強化資料交流，以提昇未來海運安全大數據之分析能力。尤其依據海事案件調查結果，提出因應對策及分析後，研提妥適安全管理建議。

### 策略 4、善用智慧科技發展智慧航安

1. 整合海事中心之建置，強化助導航系統設施及持續推動電子助導航系統服務。

鑑於海上各國商船往來頻繁，臺灣海域海流交會及海象多變，實待早日建置完成海事中心，以強化助導航服務。另藉智慧化方法，提升航行安全、強化海上交通管理並降低人為疏失之風險。

2. 掌握無人自主船相關國內外法規之發展趨勢。我國應就有關無人自主船之定義、適航性、測試、避碰…等安全相關議題，蒐集國際之發展方向，適時研議我國相關航港法規，作為後續因應產業變動及政策規劃之參考。
3. 發展智慧航安，加強風場船舶進出風場航行管制機制，確保海上航行安全  
未來整合多種航行法規及機制，提供更多船舶有關航行的資訊，以提高港區、風場等船舶安全管理功能，防範海上事故發生，協助海難救助及維護船舶安全，提供最佳航行資訊服務。

### (三) 與民國 102 年版白皮書之異同

2020 年版運輸安全政策白皮書海運安全篇重要政策內涵，在於我國海洋政策體系之變革、船舶智慧航安之發展，以及海運安全資料之應用，其與民國 102 年版白皮書之差異如下：

1. 我國海洋政策體系之變革：民國 102 年版運輸安全政策白皮書海運安全篇曾對於民國 101 年開始分別運作的航港局與臺灣港務股份有限公司之分工詳細說明。而我國近年來為綜理海洋事務之橫向協調功能，加強海洋政策之規劃及落實推動，於民國 107 年設立海洋委員會，以作為海洋政策的統合機關。另對於國內運輸事故不僅造成寶貴生命財產的損失、引發社會恐慌，對於政府的施政效能亦造成負面觀感。於民國 108 年 8 月 1 日正式成立「國家運輸安全調查委員會」，專責未來我國重大運輸事故調查機制，並依事故類別、嚴重程度與調查權責進行相關工作。相關海洋政策體系改變，同步檢討海運安全管理分工、協同機制。
2. 船舶智慧航安之發展：民國 102 年版運輸安全政策

白皮書海運安全篇對於加強海難、搜救組織與執行等，強調整合政府指揮與執行等策略。而 2020 年版白皮書則強調我國為提升未來有關海事案件、海難事件、船舶動態，甚至包含水文、海象環境等，需與有關單位充分進行資訊交流，以發揮各機關專長。因此，航港局現正建立海事中心，以持續推動電子助導航設施、建構差分全球系統、加強風場船舶進出風場航行管制機制及掌握國際無人化技術船舶發展動態等作為未來發展主軸，並健全發展智慧航安系統服務，進而降低人為疏失之風險。

3. 海運安全資料之應用：民國 102 年版運輸安全政策白皮書海運安全篇對於加強海運安全督導與執行能力方面有許多推動描述，對安全資料蒐集及應用較為缺乏。2020 年版運輸安全篇方面，因應科技發展與時俱進，亟需在我國周圍海域之海象、天候及船舶密度提出航道與近岸海域之安全管理機制。本部未來將注重建置海運安全資料庫及強化海運安全資料分析應用，以利未來提供更多船舶

有關航行安全的資訊，以提供未來安全管理政策規劃之基石。

# 伍、空運安全現況與對策

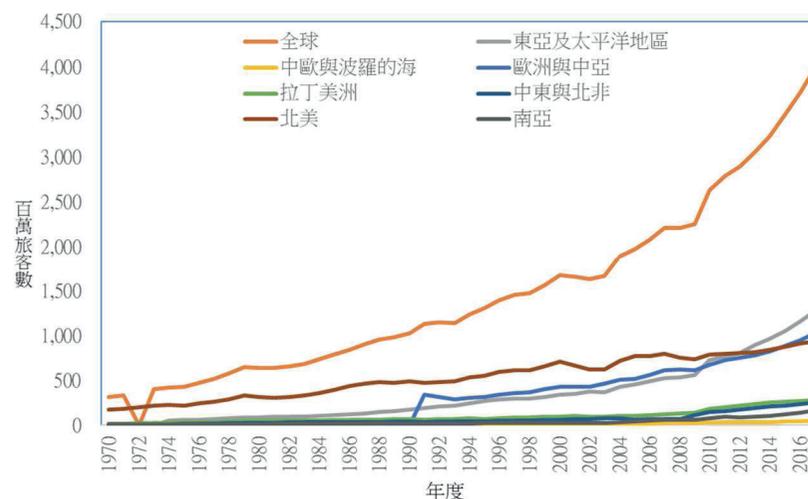
## 一、空運安全背景

### (一) 國際飛安近年趨勢

自 1970 年至 2017 年間，國際航空運輸的載客量持續呈現穩定上升的趨勢(如圖 5.1)，在近十年(2008-2017 年)的期間當中，全球航空載客人數共計成長 80%，其中以我國所屬的亞太地區成長趨勢更為顯著，近十年有高達 137% 的成長，而依據空中巴士預測(如圖 5.2)，2032 年全球運量將達 2017 年的一倍。然而隨著空中交通的日益頻繁，飛航安全隱憂及各項風險亦隨之增加，如何提升飛航安全亦成為各國際組織、各國民航監理單位、產業界，乃至於旅客共同關心的課題。

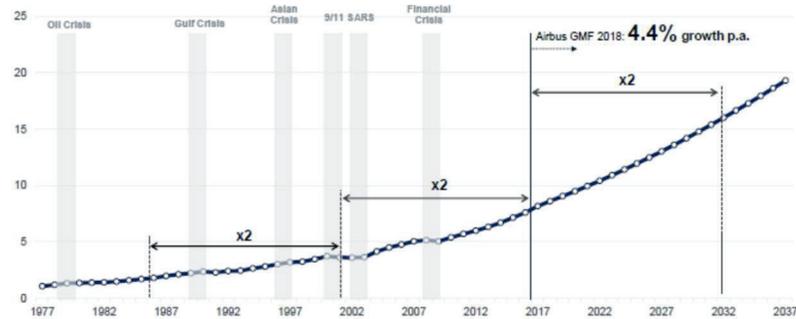
依據國際民航公約第 13 號附約之定義，失事(Accident)可由「航空器實質損害」與「人員死亡或重傷」的兩面向分為「航空器實質損害且有人員死亡或重傷」、「有人員死亡或重傷但無航空器實質損害」及「航空器實質損害但無人員死亡或重傷」三種情況；其中就機體全毀事故及人員死亡人數觀之，依據國際航空運輸協會(International Air

Transportation Association, IATA)統計，2017 年發生有人死亡之飛航事故件數在近十年達到次低(如圖 5.3)，死亡人數部分則是達到有飛航安全資料紀錄以來最低的一年，國際航空運輸機體全毀事故數部分(如圖 5.4)，除在 2014 年至 2016 年期間事故率出現持續兩年的上升現象外，自 2008 年至 2017 年間每百萬離場事故數整體呈現下降趨勢，惟於 2018 年又呈現大幅上升的現象。



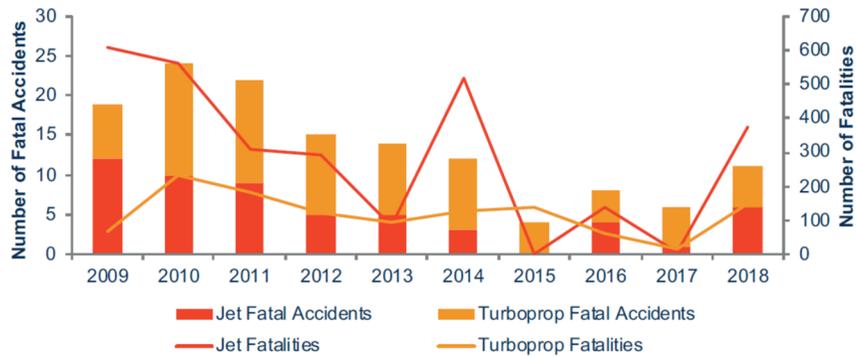
資料來源：世界銀行

圖 5.1 國際航空運輸載客量趨勢



資料來源：Airbus (2018)

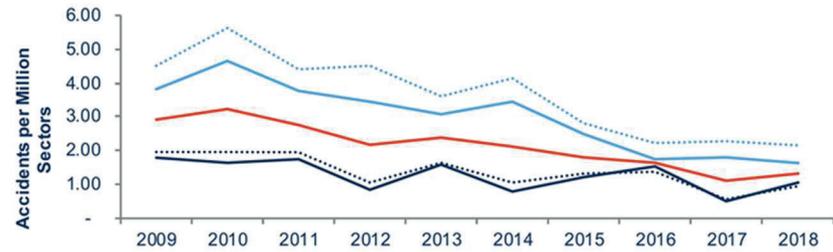
圖 5.2 國際航空運輸客運量趨勢與預測



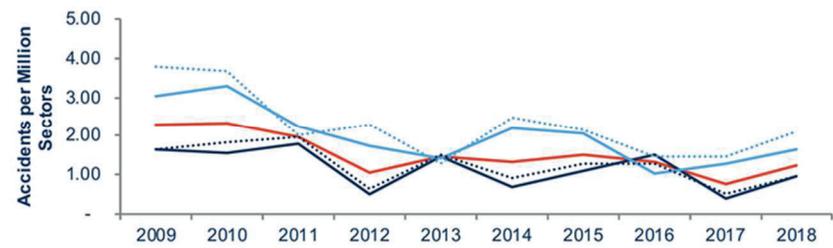
資料來源：IATA Safety Report 2018

圖 5.3 國際航空運輸死亡飛航事件數、人數趨勢

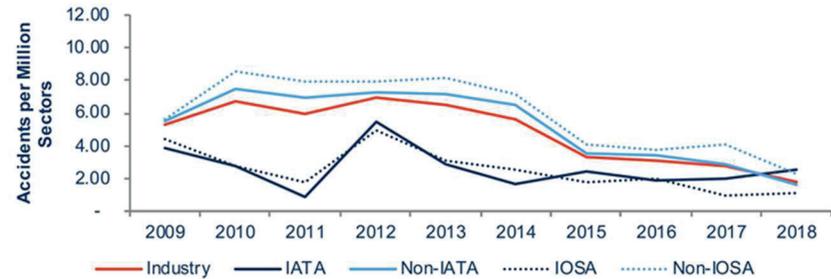
Jet & Turboprop Aircraft



Jet Aircraft



Turboprop Aircraft



資料來源：IATA Safety Report 2018

圖 5.4 國際航空運輸飛航事故率

進一步細分渦輪噴射飛機(Jet Aircraft)與渦輪螺旋槳飛機(Turboprop Aircraft)，則可發現渦輪螺旋槳飛機的事故率明顯高於渦輪噴射飛機，以 2017 年為例，渦輪螺旋槳飛機每百萬離場超過渦輪噴射飛機的 2 倍以上。另就航空公司身分別區分事故率，無論是在哪類航空器，非屬 IATA 會員、未通過 IATA 查核認證(IATA Operation Safety Audit, IOSA)航空公司在近 10 年的事故率都遠高於 IATA 會員及通過 IOSA 認證的航空公司。

整體國際飛航安全趨勢而言，無論在事故數或事故率，2017 年已是航空史上以來，民航界最安全的一年，但在 2018 年，依據最新資料已有超過 400 人因飛航安全事故死亡。

## (二) 我國近年飛安趨勢

### 1. 國家民用航空安全計畫之安全目標

依據 2007 年國際民航組織(International Civil Aviation Organization, ICAO)標準與建議措施(ICAO Standards and Recommended Practices, SARPs)之規範，各會員國均應建立其國家民用航空安全計畫，期使民航主管機關的安全管理，由「法規」為基礎的規範管理，逐漸轉向「績效」為基礎的監督管理。

我國雖非 ICAO 會員國，惟考量航空為一國際性產業，需國際分工與協調事項甚多，以及對國內與國際飛航安全以及國際民航組織標準與建議措施之遵守負有應盡的職責。因此，我國民用航空局將國際民航公約第 1、6、8、11、13、14 及第 19 號附約內容納入我國民用航空及飛航事故調查相關法規，於民國 100 年 11 月 10 日由民航局正式函頒國家民用航空安全計畫(State Safety Program, SSP)，並經兩次改版，截至民國 108 年 9 月為止，最新版為民國 107 年 12 月 10 日公告之第 3.4 版。對於航空公司，則配合修訂航空器飛航作業管理規則及發布民航通告 AC 120-032D，要求民用航空運輸業者建置所屬之安全管理系統

(Safety Management System, SMS)。

無論是國家層級之 SSP，或是業者層級之 SMS，其核心在於訂定可接受的安全水準，依據最新版 SSP 為例，我國訂定整體安全目標與依個別專業特性所設定之安全指標，以下簡述各指標項目與安全目標：

(1) 整體安全指標與目標

- 民航局秉於飛安零容忍之政策方針，以「國籍民用航空運輸業飛機零失事」，作為整體安全目標。

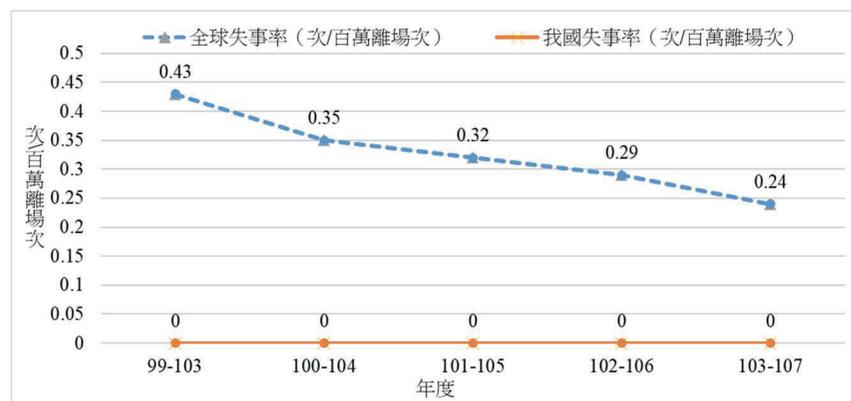
(2) 個別安全指標與目標

- 國籍民用航空運輸業飛機之重大意外事件十年移動平均發生率為 4.0 次/百萬飛時以下。
- 飛航管制案件發生率 1.30 次/十萬管制架次以下。以逐年降低 0.1 次，於民國 110 年達到 1.0 次/十萬管制架次以下。
- 車輛或其他地面設備造成跑道入侵導致航空器重飛/放棄起飛事件五年移動平均發生率為 2 次/百萬起降架次以下。
- 因地面作業不當或裝備失效，導致航空器受損須停機檢修事件發生率 2 次/十萬起降架次以下。

## 2. 我國飛安績效水準

### (1) 渦輪噴射飛機

全球五年平均渦輪噴射飛機全毀失事率自民國 98 年起逐年下降(如圖 5.5)，從民國 99 年至 103 年區間的每百萬離場發生 0.43 次，下降到民國 103 年至 107 年區間的每百萬離場發生 0.24 次；同時期，我國籍民航運輸業者未發生渦輪噴射飛機的全毀事故，爰五年平均失事率維持在 0 次，低於全球平均，且也已達到國家民用航空安全計畫的目標。



資料來源：交通部民用航空局

圖 5.5 全球與我國民航運輸業渦輪噴射飛機全毀失事率統計圖

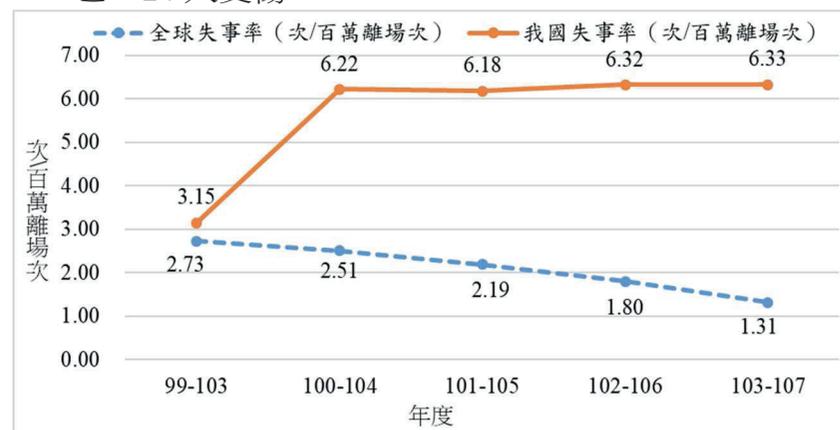
表 5-1 列出民國 97 年至 107 年 12 月間，我國籍民航業者與外籍民航業者於我國發生之 34 件渦輪噴射飛機飛航事故，其中共計包含 4 件對航空器造成實質損害、3 件損傷，造成 10 人受傷。

## (2) 渦輪螺旋槳飛機

圖 5.6 顯示全球五年平均渦輪螺旋槳飛機全毀失事率自民國 99 年起同樣呈現逐年下降的趨勢，從民國 99 年至民國 103 年區間的每百萬離場發生 2.73 次，下降到民國 103 年至 107 年區間的每百萬離場發生 1.31 次；惟我國於民國 103 年發生復興航空澎湖機場(時稱馬公機場)重飛失敗墜毀及民國 104 年松山機場起飛後失控墜毀於基隆河等兩次飛機全毀事故，共計造成 91 人死亡、25 人受傷，爰自民國 99 年至 103 年區間，五年平均失事率達每百萬離場 3.15 次事故，高於全球平均之 2.73 次，民國 103 年至 107 年間的五年平均失事率更超過 6 次以上。

表 5-2 列出民國 97 年至 107 年 12 月間，我國籍民航業者發生之 9 件渦輪螺旋槳飛機飛航事故，其中共計包含 2 件機體全毀、4 件實質損害，造成 91 人死

亡、24 人受傷。



資料來源：交通部民用航空局

圖 5.6 全球與我國民航運輸業渦輪螺旋槳飛機全毀失事率統計

## (3) 直升機

除一般定翼機外，直升機亦為飛航安全的重要環節之一，依據圖 5.7，民國 98 年至 105 年間，我國直升機全毀失事率五年移動平均值約在每百萬離場 2.25 次至 2.57 次間，惟在民國 106 年，五年平均失事率(102-106 年)上升至 4.3 次。

表 5-3 列出民國 97 年至 107 年 12 月間，我國籍直升機(含普通航空業及公務航空器)於我國發生之 15 件飛航事故，其中共計包含 8 件機體全毀、2 件對航

空器造成實質損害、3 件損傷，造成 23 人死亡、9 人受傷。



資料來源：交通部民用航空局

圖 5.7 我國直昇機(含普通航空業及公務航空器)全毀失事率五年移動平均統計

#### (4) 其他

除前述民航運輸業渦輪噴射飛機、民航運輸業渦輪螺旋槳飛機、直升機表 5-4 彙整其他各類型航空器造成之飛航事故，包含公務航空器、除直升機外之普通航空業航空器、飛航訓練機構航空器及超輕載具。

自民國 97 年至 107 年 8 月間，我國公務航空器(除直升機外)共計發生兩件飛航事故，其中包含臺東

縣政府所有之自由氣球(熱氣球)及空勤總隊 King Air BE-350，其中 1 件對航空器造成實質損害以及 1 人受傷；普通航空業(除直升機)共有 6 件飛航事故，其中兩件機體全毀、1 件實質損害、1 件輕微損害，共計造成 2 人死亡；超輕載具部分共計發生 13 件飛航事故，其中包含 11 件機體全毀、1 件實質損害，共造成 7 人死亡、7 人受傷。

表 5-1 我國 97-107 年民航運輸業渦輪噴射飛機飛航事故列表

日期	航空公司	機型	損壞情形	重傷/死亡	飛航階段	地點
97.2.23	長榮	B747-400	實質損害	0/0	停機	泰國曼谷
97.4.15	立榮	MD-90	損傷	0/0	起飛	桃園機場
97.8.15	中華	A340-300	無	0/0	落地	仁川機場
97.8.16	長榮	B777-300	無	1/0	後推	舊金山機場
97.9.20	中華	B747-400	無	3/0	巡航	公海
97.10.2	中華	B747-400	無	5/0	巡航	曼谷北方 128 哩
98.6.6	日航	B747-400	無	0/0	近場	桃園機場
99.3.4	中華	B747-400	實質損害	0/0	起飛	安克拉治機場
99.7.20	中華	B737-800	無	0/0	起飛	桃園機場
99.9.2	長榮	B747-400	損傷	0/0	降落	桃園機場
99.12.29	長榮	A330-300	無	0/0	巡航	Simferopol 機場
100.2.26	長榮	A330-200	無	0/0	降落	桃園機場
100.5.12	立榮	MD-90	無	0/0	降落	桃園機場
101.3.25	長榮	B747-400	無	0/0	爬升	桃園機場東北 47 哩
101.5.16	遠東	MD-82	無	0/0	降落	馬公機場
101.8.12	中華	A330-300	無	0/0	降落	桃園機場
101.8.17	華信	ERJ-190	實質損害	0/0	降落	馬公機場
101.8.24	中華	A330-300	無	0/0	巡航	香港機場東北東 155 哩
101.9.13	長榮	A330-300	無	0/0	降落	松山機場
102.6.3	中華	A330-300	無	0/0	巡航	新山一機場東北 110 哩
102.9.8	中華	B747-400	無	0/0	巡航	桃園機場
103.3.31	中華	B747-400	無	0/0	降落	桃園機場
103.4.11	中華	B737-800	無	0/0	巡航	曼谷機場
103.6.16	遠東	MD-82	無	0/0	降落	金門機場
103.9.20	華信	ERJ-190	無	0/0	降落	臺中機場
105.4.17	中華	B737-800	無	0/0	巡航	關島機場西北 105 哩
105.5.6	威航	A321-200	無	0/0	巡航	桃園機場東北 306 公里
105.7.24	復興	A320-200	無	0/0	爬升	馬公機場西南 90 哩
105.10.1	華航	A330-300	實質損害	0/0	降落	桃園機場
105.12.7	華航	B737-800	無	0/0	巡航	菲律賓東方外海 45 哩
105.12.16	長榮	B777-300ER	無	0/0	爬升	洛杉磯機場東北 24 哩
106.11.22	長榮	B777-300ER	無	1/0	巡航	宮崎機場東北東 42 哩
107.7.2	遠東	MD-82	損傷	0/0	降落	松山機場東邊 7 哩
107.12.14	華航	B747-400F	無	0/0	降落	桃園機場

資料來源：國家運輸安全調查委員會

表 5-2 我國 97-107 年民航運輸業渦輪螺旋槳飛機飛航事故列表

日期	航空公司	機型	損壞情形	重傷/死亡	飛航階段	地點
101.5.2	復興	ATR-72	實質損害	0/0	爬升	松山機場爬升通過高度 4971 呎
102.7.1	復興	ATR-72	無	0/0	爬升	松山機場
103.7.23	復興	ATR-72	全毀	10/48	降落	馬公機場
103.12.21	德安	DO-228	實質損害	0/0	降落	豐年機場
104.2.4	復興	ATR72-600	全毀	14/43	起飛	松山機場東南東 5.4 公里
104.2.5	德安	DO-228	無	0/0	降落	蘭嶼機場
106.4.31	德安	DHC-6-400	實質損害	0/0	降落	蘭嶼機場
107.4.23	德安	DHC-6-400	無	0/0	降落	小港機場
107.8.22	華信	ATR72-600	實質損害	0/0	降落	臺中機場

資料來源：國家運輸安全調查委員會

表 5-3 我國 97-107 年直昇機(含普通航空業及公務航空器)飛航事故列表

日期	操作人	機型	損壞情形	重傷/死亡	飛航階段	地點
97.1.19	空勤	UH-1H	無	0/0	起飛	臺東延平山區
97.5.24	中興	BK-117	全毀	2/0	落地	金門尚義機場
97.7.21	空勤	UH-1H	實質損害	0/0	起飛	馬太鞍溪訓練場
98.7.10	中興	BK-117	全毀	0/2	近場	金門機場南方 1 哩
98.8.11	空勤	UH-1H	全毀	0/3	-	屏東霧台
100.5.21	空勤	UH-1H	無	1/0	-	屏東縣里港鄉
102.10.16	中興	BK117	全毀	0/3	降落	玉山北峰
103.12.18	凌天	Be11-206B3	實質損害	2/0	作業	彰化縣福興鄉電塔
104.11.22	凌天	Be11-206B3	全毀	0/2	作業	新北市泰山區
105.3.31	空勤	AS365	全毀	3/2	低空操作	新北市石門海岸
106.6.10	凌天	Be11-206B	全毀	0/3	巡航	花蓮縣豐濱鄉
106.6.30	空勤	UH-60	無	1/0	特殊操作	清泉崗機場西北 8 哩
107.2.5	空勤	UH-60	全毀	0/6	起飛	蘭嶼機場西南 2 哩
107.11.4	空勤	AS-365N2	無	0/1	操作	高雄國際機場西北 6 哩
107.12.5	空勤	AS365N3	無	0/1	操作	彭佳嶼西方 11 哩

資料來源：國家運輸安全調查委員會

表 5-4 我國 97-107 年公務航空器、普通航空業(除直升機)、飛航訓練機構及超輕載具事故列表

日期	操作人	機型	損壞情形	重傷/死亡	飛航階段	地點
<b>公務航空器</b>						
103.5.18	臺東縣政府	Cameron C-90	無	1/0	降落	臺東鹿野
104.11.7	空勤	King Air BE-350	實質損害	0/0	降落	臺中機場
<b>普通航空業(除直升機)</b>						
101.8.30	大鵬	BN-2	全毀	0/2	-	花蓮機場西南 100 公里
103.3.25	飛特立	Hawker 400XP	無	0/0	降落	北竿機場
104.4.16	大鵬	BN-2	無	0/0	爬升	豐年機場
107.3.15	漢翔	Astra-SPX	損傷	0/0	降落	清泉崗機場
<b>飛航訓練機構</b>						
105.5.5	安捷	DA-40NG	實質損害	0/0	降落	豐年機場
107.7.9	安捷	DA-40NG	全毀	0/0	進場	小港機場西南 11 哩
<b>超輕載具</b>						
98.1.3	私人	Air Creation	全毀	0/2	-	屏東高樹
99.3.20	私人	AEROS	全毀	1/0	-	大甲溪出海口
100.3.6	私人	Quicksilver	全毀	1/0	-	臺南市七股區溪南里
100.9.21	私人	Storch	全毀	0/1	-	彰化縣芬園鄉
104.3.16	中華民國超輕飛行發展協會	RANS S-6 COYOTE II	無	0/2	全毀	屏東縣大鵬灣
104.6.21	臺灣飛行大玩家運動協會	HAWK ARROW II	全毀	1/0	下降	屏東縣高樹鄉
105.2.20	私人	Super Bingo	全毀	0/0	-	臺中市烏日區溪尾里
105.11.17	社團法人中華民國凱翔航空運動促進協會	Remos GX	全毀	1/0	爬升	賽嘉皆豪飛行場
106.3.11	私人	STORCH S500 LSA	實質損害	1/0	-	彰化縣埤頭鄉
107.1.6	私人	自製超輕載具	全毀	0/0	-	臺東縣成功鎮
107.7.8	私人	Skylark IIS	全毀	2/0	-	花蓮機場西南 10 哩
107.9.2	私人	THRUST HP M	全毀	0/1	-	宜蘭縣三星鄉
107.9.14	私人	PM1052	全毀	0/1	起飛	嘉義機場北方 21 哩

註：超輕載具操作人為「私人」者，為違反超輕管理辦法之飛行。

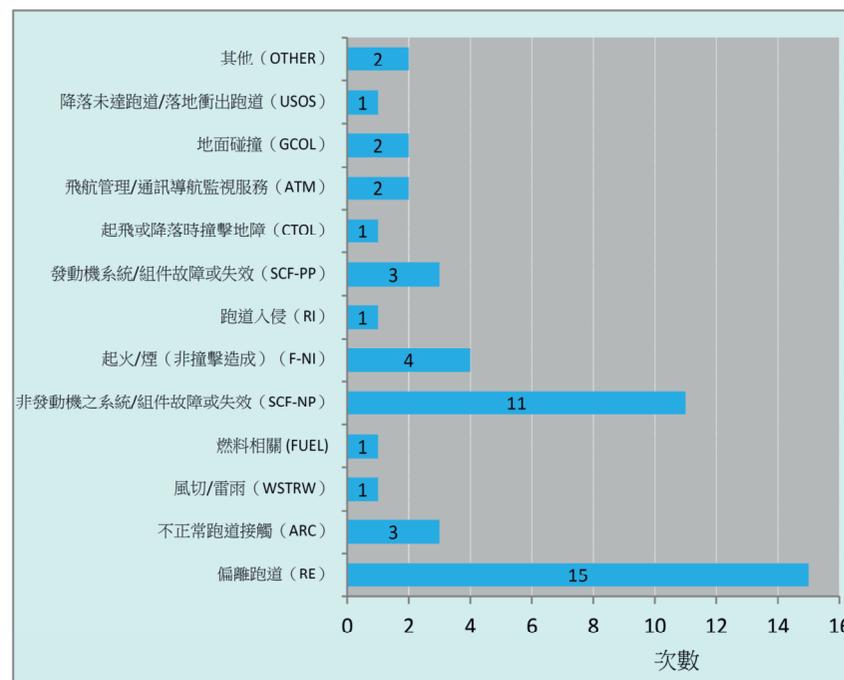
資料來源：國家運輸安全調查委員會

### 3. 事故與原因分析

ICAO 統計 2010 至 2014 年全世界飛航事故，並歸納三大高風險事故類別，其中跑道安全相關事故占 50% 為最重要的事故類別，但其造成的人員死亡較低；此外，於飛行中失控(Loss of Control-Inflight, LOC-I)、操控下撞擊地障(Controlled Flight Into or Toward Terrain, CFIT)事故數所占比例僅占約 6%，但其造成的人員死亡卻達所有飛航事故加總的 50%。

觀察我國的事故類別亦可發現相同趨勢，依據我國國家運輸安全調查委員會統計及 ICAO 對事故之分類(圖 5.8)，民國 98 至 107 年期間，國籍民用航空運輸業發生的 47 件航空器飛航事故<sup>1</sup>當中，以偏離跑道(RE)占 15 件(32%)為最多，另外跑道入侵(RI)1 件，加總可得與跑道安全相關事件之總件數為 16 件，占期間事故總件數的 34%，略低但接近 ICAO 的統計。此外，於飛行中失控、操控下撞擊地障兩類事故加總僅 2 件，分別為復興航空澎湖機場重飛失敗墜毀及松山機場起飛後失控

墜毀於基隆河兩次飛航事故，共計造成 91 人死亡，同時亦為期間所有民用航空運輸業飛航事故唯二造成人員死亡。

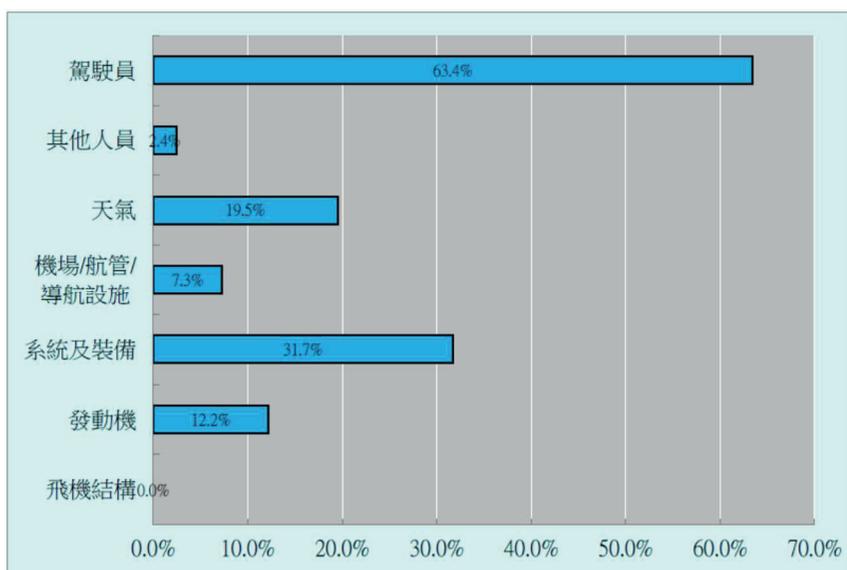


資料來源：國家運輸安全調查委員會

圖 5.8 98-107 年國籍民用航空運輸業飛航事故分類統計

<sup>1</sup>國家運輸安全調查委員會定義之飛航事故除失事(航空器實質損害與人員死亡或重傷)外，尚包含重大意外事件，亦即經判定具有「失事之虞」之飛安事件。

另依據事故調查結果統計(圖 5.9)，我國民國 98 至 107 年期間民用航空運輸業飛航事故的肇因以「與駕駛員相關」所占比例最高，達 63.4%，其餘以「系統及裝備」占 31.7% 次之，「天氣」則占 19.5%。



資料來源：國家運輸安全調查委員會

圖 5.9 98-107 年國籍民用航空運輸業飛航事故發生原因統計

### (三) 近年重大政策

#### 1. 安全管理系統

在航空市場營運量及種類快速增加之趨勢下，若要求現有之安全策略及作為仍要繼續提升，囿於有限之資源，業者及政府機構恐力猶未逮，因此，在增加航空活動及減少資源問題中最佳的解決方法是，將安全管理融入飛航作業之正常管理架構中，以達到應有之安全成效。

因此，航空器飛航作業管理規則第 9 條要求，航空器使用人應建立安全管理系統並報請民用航空局備查後，於 98 年 1 月 1 日起實施，另應於民國 105 年 12 月 31 日前完成 SMS 第 1 至 4 階段建置，安全績效指標必須依據實際運作之安全績效訂定，並配合 SSP 每年定期報民航局備查。至於新成立之之航空公司(航空器使用人)及維修廠，則應依民航通告 AC 120-032D 所載之時程(5 年內)完成建置。

前一版之運輸安全政策白皮書出版時，各航空公司、維修廠仍在建置階段，至民國 107 年為止，已輔導 7 家國籍航空公司達成 SMS 之建置，並擴及 6 家航空器維修廠、3 家航空站地勤業者及 16 個航站，後續則進入成效檢查

的階段，確保業者安全管理系統的持續運作。

## 2. 飛安監理方針

依據民航局規劃民國 106 年至 108 年之飛安監理方針，分為「系統安全」、「人員適職」以及「航空器適航」等三個面向著手，說明如下：

### (1) 系統安全面向 - 強化風險導向之監理作為

- 依據國際民航公約及其附約修訂我國民用航空安全計畫(SSP, State Safety Program)，確保符合國際標準與安全目標。
- 持續督導航空公司落實安全管理系統運作，加強風險管理之執行，提升業者安全管理效能。
- 依據民用航空安全計畫擬定相關工作計畫並落實執行，提升安全管理之效能。持續輔導航空公司之飛航操作品質保證(FOQA)作業，從被動式的事件分析進階至主動式系統面趨勢監控。
- 推廣航空安全自願報告系統之使用。

### (2) 人員適職面向 - 提升航空人員作業安全能力

- 輔導航空公司建立實證訓練大數據分析能力，提升駕駛員訓練效益。
- 持續督導航空公司加強駕駛員補強訓練及監控計畫。
- 持續督導國籍航空公司對於所屬參加維修工程師證照考試輔導，提升維修作業能力。
- 辦理機隊航機務技術研討會議。

### (3) 航空器適航面向 - 確保航空器持續適航安全

- 督導國籍航空公司加強飛機故障管制作業，對於重複性或經常發生之缺點列為加強檢查項目，並應儘速完成檢修作業。
- 督導國籍航空公司落實發動機可靠度監控機制，對於性能趨勢異常儘速採取行動，降低空中關車之發生率。

## 3. 自願報告系統

為防微杜漸，發覺不利於飛航安全之潛伏因子，且增加發覺不利飛安潛伏因素的面向，飛航事故調查委員會（於 108 年 8 月 1 日改制為國家運輸安全調查委員會）於

88 年參考各國經驗，成立飛安自願報告系統(TACARE，TAIwan Confidential Aviation safety REporting system)，秉持「自願、保密、無責」的原則，鼓勵航空從業人員提供任何非屬於飛航事故或犯罪行為之飛航安全資訊，及所見所聞、親身經歷或工作上所發現任何可能影響飛安的問題，經過相關人員檢視、調查後，可提供各單位作為飛安改善的基礎。

TACARE 系統成立迄今(至民國 107 年 7 月 9 日止)，接獲民航從業人員或民眾提報 409 件，國籍航空業者提供 82 件，加總達 491 件；於民國 97 年至 106 年間，TACARE 系統共收到 250 件自願報告，最高一年可達 48 件，最低僅 16 件，平均每年 25 件。

以飛安監理機關之角色而言，民航局已建立強制性飛航安全相關事件之通報機制，要求各航空公司、維修廠以及航空人員訓練機構等依據航空器飛航安全相關事件處理規則所訂強制報告項目，於限期內向民航局報告飛航相關事件報告；另，如屬特定之機械因素、結構受損等異常狀況者，亦應依據規定向民航局通報保養困難報告。

此外，為符合國際民用航空公約第 19 號附約有關國

家應建置自願性報告系統之規定，民航局於民國 106 年 12 月完成航空安全自願報告系統(Aviation Safety Reporting System, ASRS)之建置作業，並於民國 107 年元月起啟用。該自願報告系統下分「航機務作業」、「飛航服務」、「航空空側安全」及「航空保安及空運危險物品」等 4 大分類，鼓勵各類航空從業人員就所見可能之飛安風險進行通報，以利民航局獲取強制性報告系統中可能蒐集不到之飛安資料及危害之風險因子。除非通報事件涉及危害飛安或違反法律之情事，該系統所獲取之資訊係以改善飛安為主要目的，而非用以處分或追究責任。同時，亦對資料來源提供妥善之保護。

為鼓勵航空業者及航空從業人員能善用各類管道通報危害飛安事件，以及違反(或疑似違反)法規規定之事件，民航局亦於民航法及其關子法中定有主動提報機制，針對於主動提報違失事件並積極採取改正措施者，得依民航法第 111 條、112 條及 114 條等相關規定，予以免除或減輕處罰。

#### 4. 機場跑滑道整建與維護，確保運作安全

民國 102 年至 106 年間，民航局為提升運作效率與安全，進行各項跑滑道整建與維護工程，包含：

- (1) 桃園國際機場於民國 103 年至 104 年間進行道面整建工程，並就其間空側安全訂定加強監理計畫；另於 103 年度發布桃園國際機場 05R、23L 跑道第二類精確儀器進場程序，進場能見度限度改善至 300 公尺。
- (2) 民國 104 年啟動松山機場跑道整修工程，辦理施工中，預計民國 109 年完成。
- (3) 103 年啟動高雄機場跑道整建工程，已於民國 108 年 5 月 29 日完工。另高雄機場滑行道系統改善工程預計於民國 109 年啟動相關規劃作業。
- (4) 臺東機場滑行道及停機坪改善，已於民國 108 年啟動相關規劃設計作業。
- (5) 蘭嶼機場跑道整建工程已完成設計，刻正辦理工程招標作業中，並進行北竿機場跑道改善評估及綜合規劃，提出改善方案之初步評估。

- (6) 為提升機場運作安全，民國 106 至 107 年辦理松山機場用地取得，增加未來航機起降緩衝空間，提升安全。

#### 5. 助導航設施更新

民國 102 年至 106 年間，各機場為提升運作效率與安全，進行各項助導航設施更新計畫，包含：

- (1) 民國 102 年，在南竿機場以特殊授權方式，實施 03 跑道左右定位輔助臺儀器進場程序，進場能見度限度改善至 3,200 公尺；103 年 21 跑道區域導航(RNAV)進場程序，能見度限度改善至 3,600 公尺。
- (2) 民國 102 年運用既有助導航設施，規劃七美、望安、綠島、蘭嶼等機場之目視離場程序及儀器到場程序，有效提供駕駛員飛航操作參考，提升安全係數。
- (3) 民國 103 年起推動性能導航(Performance Based Navigation, PBN)，進行臺北飛航情報區空域及航路整體規劃，初步研擬 6 條截彎取直航路、49 個桃園、松山、高雄機場終端到離場程序，民國 105

年啟動第一條性能導航航路 Q11，106 年啟用 Q12、Q13、Q14 性能導航航路。

- (4) 民國 103 年完成全國助導航設施總體檢，並於民國 104 年 6 月完成馬公、臺南機場跑道儀器降落系統之增設。
- (5) 民國 103 年起，提供桃園國際機場、松山機場、高雄機場國際航班離場許可之資料鏈路離場許可(DCL)作業服務，減少語音通訊造成錯誤資訊傳遞。
- (6) 民國 103 年，金門機場 06 跑道進場程序提升為具水平及垂直引導之 LNAV 及 VNAV 進場，民國 106 年完成金門終端航管雷達，並同步增設廣播式自動回報監視系統(ADS-B)
- (7) 民國 104 年於臺南機場 18L 跑道增設儀器降落系統、馬公機場 20 跑道增設簡式進場燈及儀器降落系統，實施馬祖北竿機場 03 跑道、南竿機場 03 跑道、七美機場、望安機場 RNAV 到場程序，以衛星導航技術提升離島機場飛航效率及安全。

## 6. 遙控無人機系統(UAS)專法及管理機制

### (1) 立法說明：

為因應國內遙控無人機飛航作業需求，維護飛航安全，並輔導相關產業之發展，近年來民航局參酌國際民航組織規範，並參考美國、歐盟以及鄰近國家之立法，完成「民用航空法」第 9 章之 2「遙控無人機」專章之修正作業，經立法院三讀後，於民國 107 年 4 月 25 日經總統公布後，經行政院核定自民國 109 年 3 月 31 日實施。

### (2) 管理範疇：

依據立法旨意，規劃遙控無人機於戶外開放空間之飛航活動由中央及地方依權責分別管理。中央統籌遙控無人機之註冊、操作人員之測驗及給證、限航區、禁航區與機場及飛行場四周一定範圍限飛公告及違規裁罰、授權法規訂定等管理事宜；地方政府負責所轄行政區內遙控無人機飛航活動限制區域與事項公告及違規裁罰。

為保障載人航空器之飛航安全與社會秩序，明訂自然人所有之最大起飛重量 250 公克以上之遙控無

人機及政府機關(構)、學校或法人所有之各類遙控無人機均應辦理註冊，並將註冊號碼標明於遙控無人機明顯之位置；另，針對系統較為複雜之遙控無人機，規範操作政府機關(構)、學校或法人所有之遙控無人機、最大起飛重量達一定重量以上之遙控無人機及其他經民航局公告者之操作人，應經測驗合格，發給操作證後，始得操作遙控無人機，以維最大公眾利益。

### (3) 管理規劃及作為：

民航局刻正積極辦理民用航空法遙控無人機專章下相關子法，包含「遙控無人機管理規則」與「遙控無人機檢驗及操作人員測驗委託辦法」等兩項子法之研擬及法制作業。

另配合法規之實施，為提升遙控無人機相關申請業務之審查及行政效率，積極建置「遙控無人機管理資訊系統」與全國性之活動區域圖資應用軟體(APP)，運用資訊技術與數位憑證，辦理註冊、檢驗、人員測驗、飛航活動申請、操作限制排除等業務，有效管理無人機飛航活動。

此外，為期使遙控無人機相關管理作為能於法規

生效後無縫接軌，民航局已與各縣市政府就中央與地方管理權責、活動申請與審查程序、活動區域公告與管制、取締等事項召開行政協調會議。並於民國 108 年元月起於各縣市辦理法規及資訊系統運用相關教育宣導會議，以利各界熟知法規之規定並了解相關飛航作業之申請審查程序，提升遙控無人機之管理效能並能保障飛航活動之安全。

## 7. 其他法規修訂及安全提升計畫

- (1) 民國 102 年因應地方辦理熱氣球活動需求，修訂普通航空業管理規則等 9 種法規，協助推動觀光並有效管理自由氣球活動之安全。
- (2) 為提升機場空側安全，民航局民國 102 年參考 ICAO 跑道入侵預防手冊、EUROCONTROL 跑道入侵預防計畫等，推動各航空站及桃園機場公司成立跑道安全小組。
- (3) 民國 104 年修正民用航空法第 43 條之 2 有關機上使用電子產品之規定，並函頒「干擾飛航或通訊器材之種類及其使用限制規定」，在安全為前提下開放乘客於機上使用電子產品。

- (4) 105 年函頒航空站地勤業安全管理系統綱要計畫，推動主要航空站地勤業者建置 SMS。
- (5) 105 年訂定高齡機維護計畫，對國內高齡機實施高齡機專案檢查，確保飛航安全。
- (6) 106 年參考國際相關規範，訂定我國「民用機場設計暨運作規範」及「航空站空側作業管理手冊」，並據以辦理各機場空側查核。
- (7) 106 年修訂民用航空法，以專章規範無人機器材、人員、活動區域及操作，健全無人機管理制度。

## 二、空運安全課題

延續過去對飛航安全的投入，並展望未來 5 年飛航安全的持續改善，茲就我國刻正面臨之挑戰及未來發展方向，彙整「航空安全法規與制度變革」、「落實整體航空安全管理系統」、「飛安資訊揭露」、「重要飛安課題及飛航安全新技術導入」等四大議題軸向，共計 13 項議題。

### (一) 航空安全法規與制度變革

#### 1. 新興飛行載具盛行，應強化管理確保空域安全

近年隨著娛樂、觀光事業蓬勃發展，無人機、超輕型載具、載人氣球(熱氣球)等已成為相當盛行之新興飛行載具，然而此等新興飛行載具飛行高度、載客人數、飛行距離、機體載重等各層面而言，與傳統航空器有相當大的差異，因此，就安全性而言，無論是其對整體空域安全之衝擊，亦或是本身對使用者/乘客的生命財產安全，監理機關必須訂定相關規定並精進管理作為，有效確保空域安全。

我國民航局針對上開各類新興飛行載具之安全管理已有訂定相關規章；就超輕型載具部分，民國 92 年公告增訂民用航空法第 9 章之 1(超輕型載具)及民國 93 年公告

超輕型載具管理辦法(廢止超輕型載具飛行管理辦法)，藉以規範超輕型載具活動團體、操作人、航空器各項安全要求，載人氣球部分，民航局於民國 103 年公告修訂航空器飛航作業管理規則及附件 20(自由氣球飛航活動及繫留作業規定)，並公告 AC 91-005 民航通告(熱氣球載人飛航活動或繫留作業)。

近期為因應遙控無人機活動之盛行，為有效管理並創造安全操作環境，同時促進相關產業經濟發展，民航局除修訂民用航空法增訂遙控無人機專章(民用航空法第 9 章之 2)及授權子法外，同時建置遙控無人機規範管理系統，以整合無人機註冊、檢驗、測驗給證、活動申請及區域管理等功能，以完善管理機制。

然而依據近年飛航安全事故統計，超輕載具於過去十年來共計發生 12 件飛航事故，其中包含 10 件機體全毀、1 件實質損害，共造成 6 人死亡、7 人受傷，而近年已成為重要觀光活動的載人氣球(熱氣球)，亦曾發生 1 件飛航事故並造成 1 人受傷。由此顯見，在新興飛行載具管理的實際執行層面，仍有相當之精進空間。

## 2. 傳統公務體系用人制度無法符合需求，需重新檢視選、訓、考、用制度

航空相關從業人員需要長時間培養、訓練，方得取得相關資格，無論從適職性與專業性而言，相對具有較高之進入門檻與較長之培訓時間，以公部門角度而言，諸如與飛航安全息息相關管制員、檢查員等，考量其專業能力，其選、訓、考、用非傳統國考及公務人員培訓體系所能涵蓋，其中檢查員部分應需有高度專業及相關經驗，人才選訓來源受限，且尚未具有公務人員資格者，難有完整、長期之職涯規劃。

飛航管制員須具備專業技能且經過完整之養成訓練，惟管制員係日夜輪班，全年無休之高壓力工作，負責飛安重任，但現有薪資受限於公務員薪資框架，與工作內容不相襯，並遠低於國際間管制員薪資水準，致近年能承受高壓之優秀人力增補不易。

為建全飛航安全專業人力，未來應重新審視相關人員選、訓、考、用制度，使可符合國家航空運輸發展之需求。

### 3. 面對艱困的外交環境，應強化國際飛安資訊接軌之即時性與有效性

航空運輸為高度國際化、專業化之產業，相關法規、適航標準等都必須與國際接軌，我國民航相關法規亦需以國際接軌為目標進行修法，同時亦必須考量國內營運條件等因素訂定本土化之相關規定。

然而我國國情特殊，且非國際民航組織(ICAO)會員國，無法即時、有效掌握 ICAO 各項法規修訂、技術演進與各項國際情勢變化；即便透過諸如全球標準暨國際航太標準法規資料庫(IHS Standard Expert plus AV-Data)等資料庫可取得相關法規資料，惟仍有相當程度之時間落差，且難以掌握修訂過程中之各項討論。為求與國際飛航體系全面緊密接軌，持續爭取參與 ICAO 各項技術相關會議，並加強與民間組織及各友台國家飛安主管機關之交流，例如積極參與國際機場協會(Airports Council International, ACI)、民用飛航服務組織(Civil Air Navigation Services Organization, CANSO)、美國聯邦航空總署(Federal Aviation Administration, FAA)及歐洲航空安全局(European Aviation Safety Agency, EASA)等相關航空組織所舉辦會議，並鼓勵

國內相關航空服務提供者參與有關會議、訓練課程，達到有效並即時與國際飛安資訊接軌之目的。

## (二) 落實整體航空安全管理系統

### 1. 依據 ICAO GASP，擬訂我國之短、中、長期航空安全發展計畫

為督導各會員國達到提升飛航安全及建立國家級監理機制之目的，ICAO 訂定全球航空安全計畫(Global Aviation Safety Program, GASP)，依據 2016 年公布之第二版 GASP，ICAO 短期目標為要求各會員國在 2017 年前建立有效的監理系統，中期目標要求各會員國於 2022 年前實施國家民用航空安全計畫(State Safety Program, SSP)，長期目標在 2028 年前建立具有安全風險預測能力的監理機制。

為達成各階段之目標，ICAO 提出四項主要策略，包含 1)標準化：各項法規、操作手冊等必須標準化，並與國際規範接軌；2)資源：提供足夠的資源，以利監理系統的建置，其中尤以足夠的技術人力最為關鍵；3)合作：飛航安全作業應由航空公司、監理單位、區域組織及國際組織共同合作；4)資訊交換：應建立相關平臺善用資料，以利

整合各項飛安資源進行分析。

我國雖非 ICAO 之會員國，然而身為國際航空運輸之一環，仍有遵循國際標準及制定相關計畫之義務，爰後續應參考 ICAO GASP 之時程與行動方案，並參考我國航空產業營運狀況，訂定相關規劃。

## **2. 全面有效實施 SSP，落實對業者 SMS 執行狀況之監理與輔導**

我國自民國 100 年 11 月 10 日正式頒布 SSP，期間透過安全保證小組(SAT)會議之召開，定期檢視並討論各項安全相關議題，以有效追蹤所訂定安全指標及目標之達成情形。另亦隨時檢視國際相關文件之更新情況，以適時修正國家民用航空安全計畫，以接軌國際作法。

在 SSP 的框架下，我國民航局已將 SMS 建置陸續納入法規，督促航空服務提供者(如：民用航空運輸業、維修廠、航空器製造廠、飛航服務總臺、航空站及民航人員訓練機構等)，截至民國 107 年底已督導 7 家航空公司完成 SMS 建置，此外並擴及至 6 家航空器維修廠、3 家航空站地勤業者及 16 個航站，下一階段為持續落實對業者執行狀況之監理、持續輔導尚未建立系統之業者完成 SMS；另

依據民國 105 年 7 月生效之國際民用航空公約第 19 號附約內容，將航空人員體格檢查業務委託機構與發動機製造廠列為 SMS 實施對象，以完備國家民用航空安全計畫及安全管理系統執行對象。

此外，以 SMS 為核心，IATA 針對各航空公司提出 IOSA 查核認證做為 IATA 航空安全標準，依據 IATA 歷年統計，無論在各種機型、地域，未通過 IOSA 認證的業者，在近 10 年的事故率都遠高於通過 IOSA 認證的航空公司(如圖 5.3)，顯見通過 IOSA 認證對民航業者安全性提升有明顯助益。截至民國 108 年 4 月為止，國籍航空計有中華、長榮、華信、立榮、遠東等五家業者通過認證，後續除落實 IOSA 機制，對於 IOSA 認證過程中顯示風險管理能力須提升之公司予以專案檢視及輔導，對未獲認證之業者仍應持續要求。

## **3. 僅有部分業別已依法要求建置安全管理系統，應全面輔導建置相關機制**

現行之航空器飛航作業管理規則僅要求民用航空運輸業建置安全管理系統，普通航空業除營運大型航空器外，並未要求依同一標準建立；然而就近十年之飛航事故，普

通航空業(含直升機與定翼機)共計造成 12 件飛航事故，其中 7 件航機全毀、12 人死亡，其安全水準仍有相當提升空間。惟考量普通航空業在規模、營業項目、營運型態等皆具相當之異質性，難以要求全面建立相關系統，後續應朝向鼓勵並輔導普通航空業者依 SMS 之概念，精進其安全管理體系。

其他航空服務提供者部分，為精進地勤業者之安全水準，我國民航局於民國 105 年函頒航空站地勤業安全管理系統綱要計畫，推動業者建立 SMS 系統，IATA 同樣以 SMS 為核心制定，針對各地勤業者提出 ISAGO(IATA Safety Audit for Ground Operations)查核認證，作為地勤供應商安全查核標準，國內地勤業者(如臺灣航勤、桃園航勤、長榮航勤)已落實推動 SMS，建立安全管理文化，強化航機地面作業安全，展現注重服務品質、作業安全及持續改善決心。

#### 4. 持續推動飛安自願報告系統

ICAO 於 2016 年發布國際民航公約第 19 號附約第二版，並要求各國應於 2019 年 11 月 7 日前實施完成。19 號附約第二版修訂重點之一在於強化安全資料與資訊之保

護。為增加民航從業人員對自願報告系統之信賴以及能夠持續取得安全資料，我國應積極強化國家級飛安自願報告系統之安全資料與資訊保護，以及報告人保密。

目前國家運輸安全調查委員會設有飛安自願報告系統，民航局亦設有主動提報機制，惟相較美國 NASA 設置之 ASRS 自願報告系統，我國實際接獲之安全報告數量有限，應檢視原因、排除障礙與強化推動。

#### 5. 從業人員疲勞風險增加，應加強疲勞管理

隨著飛航技術進步，近年長程航班逐漸以直飛模式取代中停，同時低成本航空、紅眼航班盛行，造成飛航執勤時間過長或執勤時間過早，致生疲勞風險。在飛航管制員部分，臺北飛航情報區年管制架次自民國 103 年 1,458,392 架次到民國 107 年 1,756,902 架次，近 5 年成長幅度達 20.46%，同時期飛航管制人員僅從 308 人增加至 321 人，成長幅度僅 4%，考量臺北飛航情報區空域條件限制，隨著航行量逐年增長下，航管作業日益複雜，惟飛航管制員人力未能隨航行量一併補充增加，席位工作量可能超出負荷。

### (三) 飛安資訊揭露

#### 1. 事故/事件具高度稀少且隨機特性，飛安資料應予整合善用

飛航事故/事件具有稀少性與隨機性，若單就事故資料進行安全分析，難以全面檢視安全水準並發掘問題，因此，必須透過日常營運資料的常態性蒐集與系統化分析，方能找出潛在危害因子。有鑒於此，航空公司皆已建置飛航操作品質保證系統(Flight Operation Quality Assurance, FOQA)系統，並就日常營運進行分析與風險管理，惟相關資料多僅供單一業者自行運用，且在個案性質下，由民航局派員進行督導查核。

考量我國各業者無論在營運機種、航點等特性上相對類似，其所面對的營運風險相當，相關資料分析與應用上，在各業者間有共同合作之潛在空間。但在現況由公司自主管理的資料蒐集分析機制(如 FOQA)下，從日常營運所得之經驗與精進策略難以廣泛應用。

#### 2. 全民飛安應奠基於完善之政策溝通，應以適當的飛安績效指標與揭露資訊以提升全民對飛安之認知

飛安為全民共同關心且息息相關之議題，飛航安全相關統計無論在與民溝通或長期趨勢掌握上，皆扮演相當重要的角色。依據國家民用航空安全計畫，我國民航局已訂定四項個別安全指標及其對應之目標，此一國家政策應作為對全民宣示飛安精進之重要資訊，未來長期應建立適當之揭露機制，將我國飛航安全指標、目標與現況定期適當公布。

此外，除了過去常以每單位起降架次、里程之機體全毀事故件數作為績效指標外，為達到全民飛安之目的，應選擇適當且易於溝通之指標，適時公告國家目標與飛安績效，以進行政策溝通並提升全民飛安認知。

### (四) 重要飛安課題及飛航安全新技術導入

#### 1. 桃園機場大量工程建設造成地面安全風險大幅提升，應強化管理

我國各航空站未來十年內預計進行各項興建、改善工程，其中桃園國際機場持續進行第三航廈之興建工程，長期而言尚有第三跑道、衛星廊廳之工程，期間施工及地面車輛、工程機具及各項施工所需之設備建材等，勢必造成

航機運作之干擾與飛安隱憂。

## 2. 軍民合用機場、空域權責分屬國防與交通相關單位，國防安全、飛航安全及運作效率間應取得平衡

我國仍有許多機場為軍民合用機場，事權分為國防部與本部，相關作業都必須由雙方進行協調，如何在國防安全與飛航安全之間取得權衡，為一重要課題。

以德安航空經營臺東離島航線為例，空軍志航基地演訓空域與臺東航空站航機進出下滑道時太過接近，易造成空域潛在危害風險；另為配合九鵬基地演訓，航班為顧及安全，導致航空公司必須頻繁取消班次，造成困擾。另於民國 103 年發生之復興航空澎湖空難，依據飛航安全委員會事故調查報告當中提及在決策過程當中，軍、民人員在事故當下天氣資訊交換及使用跑道之協調效率可再加強，針對此節，調查報告亦對民航局及國防部空軍司令部(機場管理單位)提出飛安改善建議。

由以上案例可知，在軍民合用空域、機場各項飛航操作、各項設備設施維護、航管等，需要雙方通暢之橫向溝通，方得在國防與飛航安全間取得平衡。

## 3. 引進飛航安全新技術作法，及各項改善工程

為提升飛航安全，近年已陸續引進性能導航作業(Performance Based Navigation, PBN)、實證訓練(Evidence-based Training, EBT)等新技術作法，同時在松山機場、高雄小港機場規劃於跑道頭設置緩衝區等，相關研究部分，近期對無人機管理，亦有無人機交通管理(UAS Traffic Management, UTM)等技術研發。地勤作業部分，台灣航勤公司近年購入新滾帶車，於接靠航機時可自動偵測與航機之距離，超過安全距離時，滾帶車會自動煞車，可避免地安事件發生。

## 4. 鳥擊防制作業人力不足，應建置相關人力與能量

我國有許多機場其地理位置是許多遷移鳥類入境或出境之轉運站，每到遷移季節，極易發生鳥擊事件。雖然民航局、飛安基金會等已定期召開鳥擊防制會議檢討並強化因應做為，但仍有精進之空間。且我國各機場鳥擊防制作業並非由專責人員執行，而是由航務組或消防人員兼任，成效有限。

## 5. 極端氣候影響增加飛航安全風險

溫室氣體排放造成全球暖化，進而導致近年至未來 30 至 40 年間，全球將面臨各種氣候變遷及極端氣候之風險。就航空運輸而言，極端高溫造成空氣密度下降及減少機翼的升力，在機場部分則是造成跑滑道在高溫下受損情形，極端降雨增加跑道相關事故風險，高空噴射氣流變化，則是影響最佳飛行路線選擇、增加飛行時間和燃料消耗，同時亦會增加晴空亂流的機率，進而影響安全。

### 三、空運安全展望

#### (一) 願景與目標

依據本部民用航空局於民國 107 年 12 月 10 日修訂公告之國家民用航空安全計畫，飛航安全之安全目標分為整體安全目標與依個別專業特性所設定之安全目標。整體目標部分，秉於飛安零容忍之政策方針，以「國籍民用航空運輸業飛機零失事」，作為整體安全目標；另個別安全目標部分，設定如下：

- 國籍民用航空運輸業飛機之重大意外事件十年移動平均發生率為 4.0 次/百萬飛時以下。
- 飛航管制案件發生率 1.30 次/十萬管制架次以下。以逐年降低 0.1 次，於民國 110 年達到 1.0 次/十萬管制架次以下。
- 車輛或其他地面設備造成跑道入侵導致航空器重飛/放棄起飛事件五年移動平均發生率為 2 次/百萬起降架次以下。
- 因地面作業不當或裝備失效，導致航空器受損須停機檢修事件發生率 2 次/十萬起降架次以下。

#### (二) 政策、策略與行動方案

依據願景與目標，以「落實各級安全機制，營造空運安全環境」及「因應環境變動，強化科技應用與有效管理」為二大空運安全政策，總共提出相對應之 6 項策略，有關願景、目標、政策及推動策略之整體架構如圖 5.10 所示。另針對各項策略，研擬短中長期行動方案（詳如附錄：行動方案一覽表）。其中，短期係指民國 109 年可以啟動者，中期指民國 111 年以前可以啟動者，長期則指民國 111 年以後啟動者。

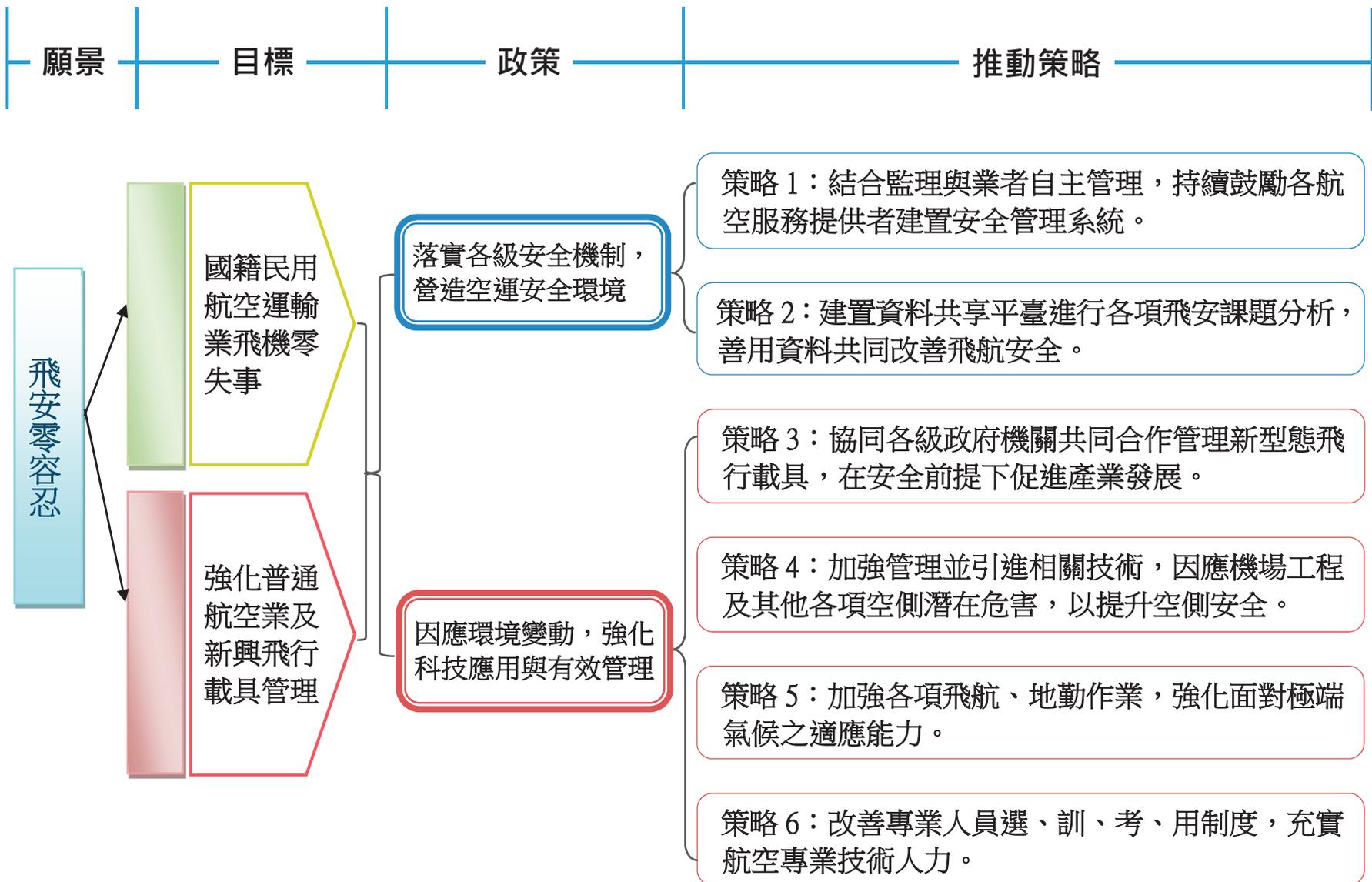


圖 5.10 空運安全政策願景、目標、政策與推動策略架構圖

## 政策一、落實各級安全機制，營造空運安全環境

### 策略 1、結合監理與業者自主管理，持續鼓勵各航空服務提供者建置安全管理系統

1. 持續督導既有業者落實 SMS，系統性提升飛航安全水準。

- 就依法應建置 SMS 的民用航空業、普通航空業(以大型及運輸類飛機執行飛航作業)，多數業者已完成系統建置，並由民航局依據「我國航空 SMS 各階段執行評估表」持續督導業者落實並評估執行成效。
- 考量全球取得 IOSA 認證的業者具有明顯較低的平均事故率，顯見藉由 IATA 外部進行之安全審計認證可幫助業者、監理單位提升飛航安全，國內主要民用航空業者目前僅有以離島航線為主之德安航空未取得認證，後續應要求業者取得/持續辦理相關品保認證。

2. 以 SMS 概念，推動各類航空服務提供者建立安全管理機制，提升整體飛航安全水準。

- 除航空業者外，6 家航空器維修廠、3 家地勤

業者及 16 個航站、飛航服務總臺已完成 SMS 建置，其中 3 家地勤業者皆有取得 ISAGO 認證。

- 後續除按規劃持續輔導航醫中心、訓練機構外，因應 IATA 近年已逐步將整體航空產業建置 SMS 之概念落實在 IOSA 認證當中，例如 IOSA 要求航空業者使用之油品供應商應建有 SMS，顯見朝向建立整體航空服務者建置安全管理系統的目標前進已為國際趨勢，民航主管機關及相關業者應及早評估策略，以建構更全面性之自主安全管理機制。

3. 強化普通航空業督導，建立相關安全管理機制。

- 普通航空業而言，考量營運規模無法與一般民用航空運輸業相比，難以比照建立 SMS 之相關規範，惟後續仍應督導業者強化對其有關航、機務等各項作業訓練與管理，並輔導依 SMS 之概念，精進其安全管理體系。

4. 鼓勵建置疲勞風險管理系統。

- 為管理飛航組員及客艙組員於執勤時可能

- 產生之疲勞問題，在現行法規除勞動基準法、航空器飛航作業管理規則有對工時之規範與認定外，近年各國皆朝向疲勞管理層次，長期檢視、評估並管理組員身心疲勞狀況，以求追本溯源降低因疲勞造成之飛安疑慮。
- 對於疲勞管理，ICAO 在 ANNEX 6 及各項文件當中，訂定在 SMS 架構下建置疲勞風險管理系統(Fatigue Risk Management System, FRMS)之規範與指引；民航局參考美國及歐盟等國家之相關法規，修訂「航空器飛航作業管理規則」組員疲勞管理之相關規定，並發布相關民航通告等，後續應持續加強對組員之疲勞管理，並建立長期追蹤、分析之機制。長期而言，應評估將 FRMS 入法，強制要求業者建置相關系統，以全面性檢視疲勞風險及系統化管理。
  - 除前艙組員外，客艙組員、地勤、維修、航空管制等各類型從業人員皆應納入疲勞風險管理系統之實施對象。

## 策略 2、建置資料共享平臺進行各項飛安課題分析，善用資料共同改善飛航安全

1. 持續自願報告系統推動，落實並強化資料保密、免責或減輕罰責之制度，有效偵測飛安死角。
  - 參考美國及其他國家之機制，提供提報者免責之相關誘因，鼓勵航空從業人員踴躍提出更多風險報告，以防範意外事件發生，增進飛航安全。
2. 以國家民用航空安全計畫為基礎，定期揭露關鍵飛安資訊，結合政策宣導，提升全民飛航安全認知。
  - 飛航安全相關資訊應做適度揭露，尤其以國家民用航空安全計畫所訂定之安全目標與現況，可評估公佈時機、方式與頻次，並配合整體飛航安全政策與長期趨勢，向國人說明我國飛航安全水準，以提升全民飛航安全認知，真正達到全民飛安之目的。

3. 建立跨業者之整合性資料分析應用平臺，針對重要飛安課題廣泛蒐集資料並加以分析。

- 依據我國 SSP 之要求，民航主管機關應建置「安全資料蒐集、分析與交換」，爰為達到資源有效整合及共同提升飛安之目的，未來應積極建立整合機制，針對特定飛航安全課題，由民航局訂定適當之資料需求、資料來源及填報格式，在不以處罰為目的之前提下，整合自願報告、強制報告、主動提報、維修困難報告等來自各業者、從業人員的各種資料，廣泛蒐集實際操作資料並藉由大數據分析飛航安全趨勢，以利相關安全資料之分析、安全資訊交流與應用，期能藉由主動預防與建立安全風險預測能力(如 ICAO GASP 的長期目標)，持續強化我國飛航安全。
- 考量上開資料之機敏性，民航主管機關短期內應朝向訂定相關資料交換與事件通報格式，以去識別化、不究責為原則，進行整體資料初探，以界定具後續分析價值之課題；中期則可依據

特定目的(如 CFIT、跑道入侵風險防治)等設計資料蒐集分析之流程，同時針對免責與個資保障課題研議，確保各方參與者權益；長期階段，對於國家具重大影響之飛安事故類型，應積極建立國家級之安全風險管理機制，結合產官學之力量，識別相關不安全關鍵事件、安全威脅、事件後果、安全控管機制與有效性監控等，以有效管理安全風險，降低重大飛安事故類型之事故率。

## 政策二、因應環境變動，強化科技應用與有效管理

### 策略 3、協同各級政府機關共同合作管理新型態飛行載具，在安全前提下促進產業發展

1. 協同各級政府機關共同合作，兼顧飛航安全與相關產業發展。

- 超輕型飛行載具之航材管理、操作規範、空域範圍、操作證核發等雖屬民航局轄管，活動團體部分屬內政部業管，活動場地(飛行場)管理與違法場第建物取締則屬地方政府權責，應強化各機關間整合協調，持續加強取締非法超輕型載具活動及輔導合法化。
- 近年為推展觀光，各地方政府持續於花東縱谷地區辦理之臺灣國際熱氣球嘉年華或超輕型飛行載具體驗等，地方政府在戮力推動觀光之餘，應與民航局共同合作，輔導業者符合相關法規要求，以同時兼顧飛航安全與觀光產業發展。

2. 依民用航空法，輔導地方政府建立四百呎以下無人機執法能量。

- 依據民用航空法第 9 章之 2(無人機專章)及授權子法之規定，遙控無人機在距地表高度不逾四百呎之區域(除禁航區、限航區及航空站或飛行場四周之一定距離範圍內)由地方政府轄管。

- 考量各地在土地使用、交通流量、無人機使用上皆存在極大差異，且地方政府缺乏無人機管理、取締之專業能力、人力及器材，仍須藉由民航局協助輔導各地方政府，建立相關能量與機制。

3. 協調本部與國防部，建立軍民合用機場、空域跨機關平臺。

- 針對軍民合用機場、空域，建立跨單位之溝通平臺，協調時間帶、安全隔離、演訓時間、限航區、不同狀況下的跑道使用等議題，在國防安全及飛航安全兼顧的前提下，增加飛航管制、機場管理單位、航空公司等營運彈性。

策略 4、加強管理並引進相關技術，因應機場工程及其他各項空側潛在危害，以提升空側安全

1. 善用 SMS 變革管理，辨識機場因機場工程形成之潛在危害與評估安全績效。

- 於工程進行過程中，諸如土方堆置、施工區域封閉、施工機具進出等，均會對航機安全造成影響，於工程完工後，各項操作程序亦可預期會有重大改變。
- 透過 SMS 改變管理機制，機場管理單位、飛航管制單位、地勤服務提供者、航空器使用者皆應訂定改變管理程序，藉以識別各項改變對於安全績效水準的影響，並針對安全績效水準下降且存在明顯風險者，檢討安全風險管控措施。

2. 加強施工機具、車輛、人員監督與管理，避免地安事件發生。

- 針對施工造成 FOD(Foreign Object Damage)風險提升，應責成施工單位及機場管理單位加強 FOE(Foreign Object Elimination)程序，評估 FOD 重點區域，引進相關偵測、移除設備，降低 FOD

造成之損害。

- 施工機具、車輛、人員部分，加強教育訓練，以績效管理方式落實施工單位違規狀況長期追蹤與考核，避免地安事件發生。
3. 配置鳥擊防制人力，建立完整鳥情資訊系統與引進驅鳥設備，從各層面防範鳥擊風險。
- 鑒於專業人力不足，各機場應配置鳥擊防制人力，並給予足夠之預算經費，以便機場當局可以建立有效的野生動物管理機制，針對機場周遭地區鳥情狀況進行調查與分析，從鳥害防治工作人員之訓練、機場鳥情生態環境之調研、鳥類驅離干擾和去除技術之應用、鳥相調查、鳥情信息的收集分析與應用等方面，建立一套專業的鳥擊防制工作，將鳥擊造成飛安之危害降至最低。
  - 在技術引進部分，桃園國際機場於民國 101 年引進 BSTAR 防鳥擊預警雷達，用以判讀機場週遭範圍內鳥類距離、速度、範圍、高度及飛行軌跡，作為資料蒐集與長期追蹤。此外，以

生態層面，可透過機場草坪維護以減少鳥類棲息、覓食空間等，從源頭減少鳥類活動，並引進諸如音波聲網、長距聲波裝置、音爆彈、瓦斯爆鳴器。

## 策略 5、加強各項飛航、地勤作業，強化面對極端氣候之適應能力

1. 強化極端天候狀況下之飛航操作訓練，並落實對業者之查核與督導。
  - 面對極端天候，強降雨、降雪、強風等惡劣環境條件的機率有可能上升，可能導致飛航操作風險(例如跑道濕滑、風切、晴空亂流等)增加，未來應督導業者加強各種惡劣天候下的飛航操作訓練，並落實日常各項查核與督導，降低事故風險。
2. 面對極端氣候威脅，評估各項飛航安全潛在風險，預擬因應措施。
  - 在極端氣候頻仍發生的狀況下，面對未來可能發生強度更高更頻繁的強降雨，甚至是過去副熱帶季風氣候平地極為罕見的降雪等氣候形態，導致視線不佳、跑道濕滑的機會大增，對機場管理、地勤作業等造成極大轉變，以監理角度，應審慎評估各項潛在風險，並建立適當能量與教育訓練。

## 策略 6、改善專業人員選、訓、考、用制度，充實航空專業技術人力

1. 飛航駕駛檢查管理、適航檢查管理納入國家考試，建立完整選、訓、考、用體系以穩定人力。
  - 檢查員制度係提升飛航安全的重要監理工具，為建立此等飛航安全技術的穩定人力，完整的選、訓、考、用制度實為關鍵；未來國家考試納入相關考科，以建立完整的升遷管道與職涯規劃。
  - 向下紮根培育人才，結合產、官、學、研各單位，提升技術人力的質與量。
2. 持續爭取員額，充實各項航空專業技術人力。
  - 考量航空運量及對應航機數量成長，各項專業技術人力(如飛航管制、檢查員、航務員等)工作量大幅增加，倘無員額量的提升，勢必損及飛航安全工作的質，爰應持續爭取員額，及早因應。

## (三) 與民國 102 年版白皮書之異同

2020 年版運輸安全政策白皮書空運安全篇最重要的政策內涵，在於安全管理系統之深化、各種新興飛行載具強化管理，以及各項數據分析、新科技之運用。其與民國 102 年版白皮書之異同，分述如下：

1. 安全管理系統之深化：於民國 102 年版運輸安全政策白皮書撰擬階段，我國交通部民航局甫公告國家民用航空安全計畫，其中關於各航空公司應依法建置安全管理系統部分，仍在法定建置期當中，爰在該階段仍以輔導建置作為我國空運安全之主要政策方向；截至民國 108 年 6 月，我國主要航空公司、航空器維修廠皆已依規定完成安全管理系統之建置，除持續進入查核與評估階段，確保系統正常運作外，同時對於航空站、航醫中心等也持續推動安全管理系統之建置，此外，考量整體航空產業的安全提升與風險管理，2020 年版運輸安全政策白皮書著重於各產業間皆應採安全管理系統之概念，精進風險管理之作為，尤其在各產業間的介面必須妥善整合，方能達到系統性提升安全之目

的。另加強督導管理普通航空業，並以安全管理系統之概念，提升整體飛安水準。

2. 各種新興飛行載具強化管理：民國 102 年版運輸安全政策白皮書空運安全篇曾就載人氣球(熱氣球)、超輕型載具此等新興飛行載具之盛行，提出加強管理的政策願景；觀察近年飛航事故趨勢，超輕型飛行載具仍為我國空運安全的重要環節，不容忽視。此外，無人飛行載具為我國空域安全的新興課題，相關管理法規預定於民國 109 年 3 月 31 日正式實施，惟後續如何提升各級政府單位之執法能量，仍有待多方共同努力。
3. 各項數據分析、新科技之運用：以民國 102 年版運輸安全政策白皮書空運安全篇「建立風險管理平臺」之行動綱領為基礎，在 2020 年版編撰，提出跨業者之整合性資料分析應用平臺，在保護各公司、從業人員權益的前提下，針對重要飛安課題廣泛蒐集資料並加以分析，以配合 ICAO GASP 之長期目標，在 2028 年前建立具有具有安全風險預測能力的監理機制。

# 附錄：行動方案一覽表

附表 1 道路安全政策、策略與行動方案表

政策	策略	行動方案	主辦機關	協辦機關	啟動年期			
					~109 年	~111 年	111 年~	
完備道安法規制度，強化主動事前預防	策略 1、推動道安法規與制度之重整變革	研議推動兼具教育功能與矯正機制的「道路交通安全法」	路政司	教育部、內政部警政署、衛福部、金管會、交通部道安會、運研所、高公局、公路總局	✓			
		檢討違規處罰機制，加重酒駕、嚴重超速等重大違規之處罰，並加強違規駕駛人履歷管理及回訓制度	路政司、公路總局	警政署	✓			
	策略 2、推動道安體制與國家級道路安全計畫與預算的法制化	提升中央道安組織至行政院層級	道安會				✓	
		推動國家級道安計畫與預算的法制化	道安會				✓	
		辦理全國道安行動方案，投入額外人力、財力等資源，以充分加強各項改善力道，突破道安改善瓶頸	道安會	地方政府			✓	

政策	策略	行動方案	主辦機關	協辦機關	啟動年期		
					~109年	~111年	111年~
完備 道安 法規 制度 ， 強化 主動 事前 預防	策略 3、 加強道安工作績效 管理及合作機制	加強績效管理機制，強化資源投入與績效產出之連結，透過滾動檢討調整改善管理績效	道安會	地方政府	✓		
		強化中央及地方政府、企業、非政府組織等合作協調機制與責任分擔	道安會、路政司、高公局、公路總局、地方政府	警政署、營建署、教育部、衛福部、金管會	✓		
		強化事故緊急救護醫療機制，提升道路交通事故救護處理能量	道安會、衛福部、消防署、警政署	公路總局、地方政府	✓		
	策略 4、 深化交通安全教育 及專業人才培力	推動交通安全教學時數法制化，發展教材及師資培育，加強國小、國中步行與自行車交通安全教育，鼓勵大專校院規劃道安設計學程、開設通識課程或研習活動	道安會、路政司、教育部		✓		
		強化中央與地方各機關單位於工程、教育、執法、資料平臺等各面向安全改善能力	營建署、道安會、公路總局、地方政府		✓		

政策	策略	行動方案	主辦機關	協辦機關	啟動年期		
					~109年	~111年	111年~
善用科技與管理，強化道路交通安全	策略 5、 加強安全管理作為，落實風險管理	完善駕駛人之訓、考、用制度，包括規劃有效的駕駛訓練模式、發展具鑑別度之駕照考驗方式、持續監督之管理機制等，以加強新進駕駛人的風險管理	路政司、 公路總局		✓		
		持續推動高齡駕駛人的駕照管理，並搭配各種管道，提昇高齡者交通安全知識與技能	公路總局		✓		
	策略 6、 發展更安全的運具設備	導入三輪化或微型化等更穩定安全的車型，推動機車騎士使用對人身安全保護性高的部品設備	路政司	公路總局	✓		
		檢討電動代步車等動力行動輔具之安全管理	路政司		✓		
		強化低齡兒童機車安全保護裝備	路政司		✓		
		推動臺灣新車安全評等制度 (Taiwan New Car Assessment Program, T-NCAP)	路政司		✓		
	策略 7、 持續安全人本的交通環境改造	合理分配道路空間及改善相關軟硬體設施，提升行人、自行車等通行環境安全，並導入以弱勢用路人為核心之道路安全稽核	營建署、 公路總局、 地方政府	道安會	✓		
		納入通用設計原則，推動運輸場站、運具及動線之無障礙服務	營建署、公路總局、 高公局、 地方政府	道安會	✓		
		持續推動速度管理，導入能容錯的安全系統方法，並檢討車道配置及車道寬度，提供機車合理行駛空間，減少改善汽、機車與行人間路口交織衝突	營建署、 公路總局、 地方政府	道安會	✓		
		持續推動交通寧靜區，提升學校、醫院、社區等周邊交通安全	公路總局、 地方政府	道安會	✓		

政策	策略	行動方案	主辦機關	協辦機關	啟動年期			
					~109年	~111年	111年~	
善用科技與管理，強化道路交通安全	策略 8、強化汽車運輸業之安全管理制度	導入績效管理方法，持續強化政府部門對於汽車運輸業之安全管理監督評核	路政司、公路總局		✓			
		針對高風險運輸業者建立事前檢視、事中稽查及事後異常的預警及淘汰機制	公路總局		✓			
		輔導業者導入道路交通安全管理系統，提升業者自我安全管理能力	公路總局		✓			
	策略 9、善用數據科學，強化社會溝通	積極建立跨域資料整合分析平臺及運用機制，改善資料品質及細緻度、建立基本曝光量資料，提升基礎安全研究能量	道安會、公路總局、地方政府、運研所	警政署、衛福部、金管會、教育部		✓		
		建立道安觀測指標，針對地方問題特性研提對應行動方案，定期揭露道安工作績效與死傷資訊，運用安全數據以及道安資訊平臺、168 交通安全入口網等進行更專業化之社會溝通與安全行銷	道安會、地方政府、公路總局、高公局	運研所		✓		
	策略 10、導入創新科技，提升事故防制成效	持續導入創新科技於執法作業與執法策略	國道公路警察局、地方政府	警政署		✓		
		結合智慧創新科技，應用於改善人員教育訓練、提升車輛安全以及改善道路環境設計	高公局、國道公路警察局、公路總局、地方政府	科顧室、警政署		✓		

附表 2 鐵道安全政策、策略與行動方案表

政策	策略	行動方案	主辦機關	協辦機關	啟動年期		
					~109 年	~111 年	111 年~
強化鐵道安全法規與制度，提升鐵道運輸安全	策略 1、積極進行鐵道安全法規與制度變革	制定國家鐵道安全計畫 (SSP)，將 SMS 的推動納入其中，統整說明法規要求與具體作法	鐵道局			✓	
		增訂 SMS 建置要求於現行法規（鐵路法及大眾捷運法）中	鐵道局			✓	
		發展 SMS 參考手冊、評估準則與查核機制	鐵道局			✓	
		充實與加強安全評鑑於大眾捷運系統營運與服務評鑑中	鐵道局			✓	
		建立獨立驗證指導要點	鐵道局	（鐵道技術研究及驗證中心）*		✓	
		調和鐵道局、鐵道營運機構、國家運輸安全調查委員會在事故預防及調查機制之分工合作	鐵道局、鐵道業者、國家運輸安全調查委員會、（鐵道技術研究及驗證中心）*		✓		
		推動專業單位安全產業合作，並提升管理能量	鐵道局、（鐵道技術研究及驗證中心）*			✓	

\*註：尚待成立。

政策	策略	行動方案	主辦機關	協辦機關	啟動年期		
					~109年	~111年	111年~
強化鐵道安全法規與制度，提升鐵道運輸安全	策略 2、 強化整體鐵道安全管理系統	引進現代化安全管理系統，提升員工安全意識及員工主動回報	鐵道業者			✓	
		檢視安全訓練、安全溝通，評估內部安全文化成熟度	鐵道業者				✓
		設置專責安全部門於鐵道營運機構組織中，定期召開安全管理委員會會議，強化專責單位功能	鐵道業者		✓		
		建立鐵道系統 SMS 之 12 要項，將 SMS 融入 PDCA 管理回饋	鐵道業者		✓		
		精進內部風險管理制度，導入安全保證之變革管理的審議機制，提前研擬控制措施，因應變革可能產生的安全風險	鐵道業者			✓	
		研擬可持續追蹤管理的原因指標及改善措施指標等領先及內控指標	鐵道業者			✓	
		鐵道機構應建立自主性定期稽核制度，監理單位強化定期性查核制度及公開鐵道機構安全管理報告	鐵道局、 鐵道業者			✓	
		強化臺北車站之緊急事故應變處理，落實鐵道系統 SMS 之「緊急應變」要項，提升多鐵共構場站之緊急應變能力	臺鐵局、 台灣高速鐵路公司、 臺北捷運公司		✓		
	策略 3、 落實臺鐵總體檢結果之建議改善事項	辦理優先改善事項	臺鐵局	路政司、 鐵道局	✓		
		辦理一般改善事項	臺鐵局	路政司、 鐵道局		✓	
		辦理後續改善事項	臺鐵局	路政司、 鐵道局			✓

政策	策略	行動方案	主辦機關	協辦機關	啟動年期		
					~109年	~111年	111年~
揭露 鐵道 安全 資訊 ， 強化 鐵道 安全 智慧 科技	策略4、 建立安全資料蒐 集系統	依據規章及運作程序，建立環境及人為操作等資料蒐集系統	鐵道業者			✓	
		建立鐵道維修管理資訊系統以及相關決策支援系統	鐵道業者			✓	
	策略5、 深入分析人為及 組織因素，增加 整體系統可靠度	建立事故事件及自願通報等安全資料系統，分析人為因素之項目內容，提高整體系統可靠度	鐵道業者			✓	
		優先應用於落實運轉程序，促其嚴格遵守規章程序、運轉動作確實到位	鐵道業者		✓		
		建立安全通報管道，鼓勵第一線員工回報異常，將通報異常反饋回危害資料	鐵道業者		✓		
		運用安全資訊主題，進行教育及訓練，強調人為因素重要性	鐵道業者			✓	
		公布民眾於鐵道路線危險與違法行為，教育民眾守法	鐵道業者	鐵道局	✓		

政策	策略	行動方案	主辦機關	協辦機關	啟動年期		
					~109年	~111年	111年~
揭露鐵道安全資訊，強化鐵道安全智慧科技	策略6、應用智慧化技術於鐵道安全	探討通訊號誌系統整合、列車行控系統安全管理、車載資通訊於車廂安全管理、場站智慧化安全與管理等創新技術應用	鐵道局、鐵道業者		✓		
		研訂鐵路智慧發展架構和策略計畫，研擬引進鐵道先進設施之適用法規、驗證程序及試辦辦法	鐵道局	(鐵道技術研究及驗證中心)*	✓		
		規劃推動以通訊為基礎之主動式行車控制系統，建置一套全新現代化 CTC 系統	臺鐵局		✓		
		建置智慧化設施設備提升鐵道系統安全，推動「臺鐵智慧化 4.0」，建立臺鐵智慧運輸創新服務之重要資料交換平臺	臺鐵局		✓		
		改善「鐵公路車輛於平交道碰撞」危害，消弭平交道公路側危險因素，速汰換控制平交道防護設備，啟動與汰除易故障的號誌設備	鐵道業者	地方政府	✓		
		建立平交道安全績效監測評估與分析等安全保證機制	臺鐵局			✓	

\*註：尚待成立。

附表 3 海運安全政策、策略與行動方案表

政策	策略	行動方案	主辦機關	協辦機關	啟動年期		
					~109年	~111年	111年~
國際海運安全機制內國法化，強化本國海運安全管理	策略 1、 整合海運安全法規制度並與國際接軌法制化	研議國際公約內國法化	航港局	航政司、港務公司	✓		
		整合我國整體航行安全規範及制度	航港局	航政司、海洋委員會	✓		
		補助國內海運團體參與國際海運組織相關活動	航港局		✓		
		透過「臺加海事技術合作備忘錄」強化海事訓練	航港局	航政司	✓		
		持續參與「國際衛星輔助搜救組織（Cospas-Sarsat）」組織	航港局	國際電信開發公司	✓		
	策略 2、 強化落實海運安全管理	推動國內航線船舶安全管理制度	航港局	航政司	✓		
		加強國內載客船舶安全管理	航港局	航政司	✓		
		加強海運危險物品相關管理作業規範	航港局	港務公司	✓		
		落實港口國及船籍國檢查作業	航港局	航政司	✓		
		精進船員岸上晉升訓練與適任性評估	航港局	航政司、教育部	✓		
		提升引水服務品質	航港局	航政司、內政部、港務公司	✓		
		檢討法規並改善船舶岸接設施及站場無障礙設施	航港局	地方政府	✓		

政策	策略	行動方案	主辦機關	協辦機關	啟動年期		
					~109年	~111年	111年~
海運安全資料分析與科技智慧化	策略 3、 加強海運安全資料之應用分析	建置海運安全資料庫	航港局	航政司、運研所、國家運輸安全調查委員會、海洋委員會、農委會、港務公司			✓
		強化海運安全資料分析應用	航港局	航政司、港務公司			✓
營造海運便捷及安全環境	策略 4、 善用智慧科技發展智慧航安	提升整合電子助導航系統及強化差分全球導航衛星系統	航港局	航政司、內政部、港務公司、國防部海軍大氣海洋局	✓		
		加強風場船舶進出風場航行管制機制	航港局	港務公司	✓		
		掌握國際無人化技術船舶發展動態	航港局	海洋委員會、運研所			✓
		發展智慧航安，加速建置海事中心整合現有設施及服務	航港局	港務公司			✓

附表 4 空運安全政策、策略與行動方案表

政策	策略	行動方案	主辦機關	協辦機關	啟動年期		
					~109 年	~111 年	111 年~
落實各級安全機制，營造空運安全環境	策略 1、 結合監理與業者自主管理，持續鼓勵各航空服務提供者建置安全管理系統	持續督導既有業者落實 SMS，系統性提升飛航安全水準。	民航局		✓		
		以 SMS 概念，推動各類航空服務提供者建立安全管理機制，提升整體飛航安全水準	民航局			✓	
		強化普通航空業督導，建立相關安全管理機制	民航局				
		鼓勵建置疲勞風險管理系統	民航局			✓	
	策略 2、 建置資料共享平臺進行各項飛安課題分析，善用資料共同改善飛航安全	持續自願報告系統推動，落實並強化資料保密、免責或減輕罰責之制度，有效偵測飛安死角	民航局		✓		
		以國家民用航空安全計畫為基礎，定期揭露關鍵飛安資訊，結合政策宣導，提升全民飛航安全認知	民航局		✓		
		建立跨業者之整合性資料分析應用平臺，針對重要飛安課題廣泛蒐集資料並加以分析	民航局				✓

政策	策略	行動方案	主辦機關	協辦機關	啟動年期		
					~109年	~111年	111年~
因應 環境 變動 ，強 化科 技應 用與 有效 管理	策略 3、 協同各級政府機關 共同合作管理新型 態飛行載具，在安 全前提下促進產業 發展	協同各級政府機關共同合作，兼顧飛航安全與相關產業發展	航政司、民航局	各部會及各地方政府		✓	
		依民用航空法，輔導地方政府建立四百呎以下無人機執法能量	民航局	各地方政府		✓	
		協調交通部與國防部，建立軍民合用機場、空域跨機關平臺	航政司	民航局、地方政府		✓	
	策略 4、 加強管理並引進相 關技術，因應機場 工程及其他各項空 側潛在危害，以提 升空側安全	善用 SMS 變革管理，辨識機場因機場工程形成之潛在危害與評估安全績效	民航局、桃園機場公司			✓	
		加強施工機具、車輛、人員監督與管理，避免地安事件發生	民航局、桃園機場公司	各業者		✓	
		配置鳥擊防制人力，建立完整鳥情資訊系統與引進驅鳥設備，從各層面防範鳥擊風險	民航局、桃園機場公司			✓	
	策略 5、 加強各項飛航、地 勤作業，強化面對 極端氣候之適應能 力	強化極端天候狀況下之飛航操作訓練，並落實對業者之查核與督導	民航局	各業者	✓		
		面對極端氣候威脅，評估各項飛航安全潛在風險，預擬因應措施	民航局			✓	
	策略 6、 改善專業人員選、 訓、考、用制度， 充實航空專業技術 人力	飛航駕駛檢查管理、適航檢查管理納入國家考試，建立完整選、訓、考、用體系以穩定人力	航政司	民航局	✓		
持續爭取員額，充實各項航空專業技術人力		航政司	民航局		✓		

註：各主、協辦機關於推動各項行動方案/措施時，可「因地制宜」綜合考量相關技術成熟度、政府財政狀況、城鄉差距及地方民情，適時調整。







國家圖書館出版品預行編目 (CIP) 資料

運輸政策白皮書. 2020 年版 / 交通部運輸研究所編. --  
初版. -- 臺北市 : 交通部, 民 108.12

冊 ; 公分

ISBN 978-986-531-024-0(全套 : 平裝)

1.交通政策 2.白皮書

557.11

108020228

2020 年版運輸政策白皮書－運輸安全

主辦單位：交通部運輸研究所 運輸安全組

研究人員：林所長繼國、陳副所長天賜、黃副所長新薰、  
蘇主任秘書振維、張組長開國、葉副組長祖宏、  
周研究員文靜、吳研究員熙仁、洪研究員憲忠、  
鄭助理研究員信鴻、黃副研究員士軒

研究期間：自 107 年 1 月至 108 年 12 月

連絡電話：(02) 23496862

傳真號碼：(02) 25450429

2020 年版運輸政策白皮書－運輸安全

出版機關：交通部

地 址：10052 臺北市仁愛路 1 段 50 號

網 址：<http://www.motc.gov.tw>

編 印 者：交通部運輸研究所

地 址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網 址：[www.iot.gov.tw](http://www.iot.gov.tw) (中文版>數位典藏>本所出版品)

電 話：(02)23496789

出版年月：中華民國 108 年 12 月

印 刷 者：天下雜誌股份有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 400 冊

本書同時登載於交通部與交通部運輸研究所網站

定 價：一套 1750 元(工本費)

展 售 處：

交通部運輸研究所運輸資訊組・電話：(02)23496880

國家書店松江門市：10485 臺北市松江路 209 號・電話：(02)25180207

五南文化廣場：40042 臺中市中山路 6 號・電話：(04)22260330

GPN：1010802217 ISBN：978-986-531-024-0 (平裝)

著作財產權人：中華民國（代表機關：交通部運輸研究所）

本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部分內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。

