

111-029-3503A

MOTC-IOT-110-SBB002

附冊
鐵道安全管理系統-
實務作業指引與教育訓練教材彙編



交通部運輸研究所

中華民國 111 年 5 月

111-029-3503A

MOTC-IOT-110-SBB002

附冊

鐵道安全管理系統- 實務作業指引與教育訓練教材彙編

著者：林杜寰、孫千山、鍾志成、徐任宏、黃邵琪、李治綱、
葉祖宏、賴靜慧、吳熙仁、喻世祥

交通部運輸研究所

中華民國 111 年 5 月

(附冊)鐵道安全管理系統：實務作業指引與教育訓練教材彙編/林杜寰, 孫千山, 鍾志成, 徐任宏, 黃邵琪, 李治綱, 葉祖宏, 賴靜慧, 吳熙仁, 喻世祥著. -- 初版. -- 臺北市：交通部運輸研究所, 民 111.05
面；公分
ISBN 978-986-531-404-0(平裝)

1.CST: 鐵路管理 2.CST: 鐵路安全

557

111007381

鐵道安全管理系統-實務作業指引與教育訓練教材彙編

著者：林杜寰、孫千山、鍾志成、徐任宏、黃邵琪、李治綱、葉祖宏、賴靜慧、吳熙仁、喻世祥
出版機關：交通部運輸研究所
地址：105004 臺北市松山區敦化北路 240 號
網址：www.iot.gov.tw(中文版>數位典藏>本所出版品)
電話：(02)2349-6789
出版年月：中華民國 111 年 5 月
印刷者：全凱數位資訊有限公司
版(刷)次冊數：初版一刷 80 冊
本書同時登載於交通部運輸研究所網站
定價：350 元
展售處：
交通部運輸研究所運輸資訊組・電話：(02)2349-6789
國家書店松江門市：104472 臺北市中山區松江路 209 號・電話：(02)2518-0207
五南文化廣場：400002 臺中市中區中山路 6 號・電話：(04)2226-0330

GPN：1011100649 ISBN：978-986-531-404-0(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。

交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：附冊：鐵道安全管理系統-實務作業指引與教育訓練教材彙編			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN 978-986-531-404-0 (平裝)	政府出版品統一編號 1011100649	運輸研究所出版品編號 111-029-3503A	計畫編號 110-SBB002
本所主辦單位：運輸安全組 主管：葉祖宏 計畫主持人：葉祖宏 研究人員：賴靜慧、吳熙仁、 喻世祥 聯絡電話：(02)2349-6857 傳真號碼：(02)2545-0425	合作研究單位：財團法人中興工程顧問社 計畫主持人：林杜震 研究人員：孫千山、鍾志成、徐任宏、 黃邵琪、李治綱 地址：臺北市內湖區新湖2路280號 聯絡電話：(02)8791-9198 傳真號碼：(02)8791-2198	研究期間 自 110 年 3 月 至 110 年 12 月	
關鍵詞：安全管理系統；作業指引；臺灣鐵路管理局			
<p>摘要：</p> <p>「精進鐵道安全管理系統 12 要項實務作業指引之研析」之研究係彙整出適用於我國鐵道業的四階實務作業指引，涵蓋 SMS 的 12 要項，包含落實步驟及持續運作機制。營運機構可據此擬定適合自身的程序，或用以檢視既有程序的完備性。本彙編係配合前揭研究，彙整本所之研究成果，期望能協助各鐵道營運機構順利推動安全管理系統，泛用各鐵道營運機構之通用性指引。本彙編的 12 要項分類並非唯一做法，營運機構可另行彙整適用於自身的安全管理系統架構，惟其架構應該要能與未來修法要求互相對照，據以涵蓋鐵道營運安全重點工作。</p>			
出版日期	頁數	定價	本 出 版 品 取 得 方 式
111 年 5 月	292	350	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

**PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS
INSTITUTE OF TRANSPORTATION
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS**

TITLE: Appendix: Railway Safety Management System –Compilation of practical work guidelines and educational training materials			
ISBN(OR ISSN) ISBN 978-986-531-404-0(pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1011100649	IOT SERIAL NUMBER 111-029-3503A	PROJECT NUMBER 110-SBB002
DIVISION: Safety Division DIVISION CHIEF: Tsu-Hurng Yeh PRINCIPAL INVESTIGATOR: Tsu-Hurng Yeh PROJECT STAFF: Ching-Huei Lai; His-Jen Wu; Shih-Hsiang Yu PHONE: 886-2-23496857 FAX: 886-2-25450425			PROJECT PERIOD FROM March 2021 TO December 2021
RESEARCH AGENCY: Sinotech Engineering Consultants, Inc. PRINCIPAL INVESTIGATOR: Tu-Huan Lin PROJECT STAFF: Chian-Shan Suen, Jyh-Cherng Jong, Ren-Hong Xu, Shao-Chi Huang, Chi-Kang Lee ADDRESS: No.280, Xinhu 2nd Rd., Neihu Dist., Taipei City 114, Taiwan (R.O.C.) PHONE: 886-2-87919198 FAX: 886-2-87912198			
KEY WORDS: Safety Management System, Operation Guidelines, Taiwan Railways Administration			
ABSTRACT: <p>The study, "A Study on Improving 12 Key Elements in Railway Safety Management System – the Development of Practical Operation Guidelines," has compiled a 4-stage practical operating guidelines applicable to Taiwan's railway industry, covering the 12 essential items of SMS, including implementation steps and continuous operation mechanism. The operating organization can formulate its own procedures accordingly, or use it to check the completeness of the existing procedures. This compilation cooperates with the previous research, and summarizes the research results of the Institute. It is hoped that it can help each railway operating organization smoothly promote the safety management system and use the general guidelines of each railway operating organization. The 12-item classification in this compilation is not the only approach. Operating agencies may separately compile their own safety management system frameworks, but the frameworks should be in line with the requirements of future amendments to cover the key tasks of railway operation safety.</p>			
DATE OF PUBLICATION May 2022		NUMBER OF PAGES 292	PRICE 350
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目錄

	<u>頁次</u>
目錄	III
圖目錄	V
表目錄	VII
第一章 前言	1
1.1 安全管理系統概述	1
1.2 鐵道安全管理系統法規要求	3
1.3 鐵道安全管理系統介面	8
第二章 彙編目的	11
第三章 彙編適用範圍	13
第四章 實務作業指引	15
4.1 指引架構	15
4.2 用詞定義	17
4.3 實務作業指引內容	25
4.3.1 安全政策、目標與資源	25
4.3.2 安全責任與關鍵人員	39
4.3.3 安全風險管理	57
4.3.4 安全教育訓練與適任性管理	78
4.3.5 安全資訊傳達與溝通	98
4.3.6 設備管理與作業管理	105
4.3.7 安全文件	118
4.3.8 事件、事故通報與調查	127
4.3.9 變革管理	136
4.3.10 緊急應變	147
4.3.11 稽核、審查與評估	164
4.3.12 持續改進	187
第五章 教育訓練教材內容	196

5.1	教育訓練教材架構與研擬方式.....	196
5.1.1	架構.....	196
5.1.2	架構內涵.....	196
5.2	教育訓練教材內容.....	197
5.2.1	某鐵路營運機構 A.....	199
5.2.2	某鐵路營運機構 B.....	227
5.2.3	某大眾捷運系統營運機構 C.....	232
5.2.4	某大眾捷運系統營運機構 D.....	272
	參考文獻.....	277

圖目錄

	<u>頁次</u>
圖 1.1 民航業安全發展	2
圖 1.2 航空業安全管理系統架構.....	2
圖 2.1 典型品質管理系統文件化層級圖與本彙編關係	11
圖 4.1 安全政策、目標與資源-落實步驟及後續運作機制.....	26
圖 4.2 安全目標與安全績效目標之連結.....	36
圖 4.3 安全責任與關鍵人員-落實步驟及後續運作機制.....	40
圖 4.4 安全風險管理-落實步驟及後續運作機制.....	58
圖 4.5 安全教育訓練與適任性管理-落實步驟及後續運作機制.....	79
圖 4.6 安全資訊傳達與溝通-落實步驟及後續運作機制.....	99
圖 4.7 設備管理與作業管理-落實步驟及後續運作機制.....	106
圖 4.8 安全文件-落實步驟及後續運作機制.....	119
圖 4.9 事件事故通報與調查-落實步驟及後續運作機制.....	128
圖 4.10 變革管理-落實步驟及後續運作機制.....	137
圖 4.11 緊急應變-落實步驟及後續運作機制.....	148
圖 4.12 稽核、審查與評估-落實步驟及後續運作機制.....	165
圖 4.13 安全績效指標與風險管控措施示意圖	168
圖 4.14 安全績效指標檢視者及所需資訊內容示意圖	171
圖 4.15 安全績效指標資訊示意圖	180
圖 4.16 持續改進-落實步驟及後續運作機制.....	188
圖 5.1 鐵路營運機構 A-組織架構.....	199
圖 5.2 鐵路營運機構 A-安全管理推動架構.....	206
圖 5.3 鐵路營運機構 A-平交道領先與落後指標	209
圖 5.4 鐵路營運機構 A-行車安全資訊通報流程.....	214
圖 5.5 鐵路營運機構 A-風險管理步驟.....	216
圖 5.6 鐵路營運機構 A-出軌事故魚骨圖	219

圖 5.7	鐵路營運機構 A-使用 Power BI 分析危害因子示意圖.....	219
圖 5.8	鐵路營運機構 A-某機務段各項指標折線圖.....	221
圖 5.9	鐵路營運機構 A-路線電氣化工程之變革步驟.....	221
圖 5.10	一般鐵道系統系統保證作業.....	224
圖 5.11	鐵路營運機構 B-組織架構.....	227
圖 5.12	鐵路營運機構 B-安全委員會層級架構.....	230
圖 5.13	捷運營運機構 C-組織架構.....	233
圖 5.14	捷運營運機構 C-第二級變動管理活動流程圖.....	242
圖 5.15	捷運營運機構 C-案例 3 之 PDCA 架構.....	245
圖 5.16	捷運營運機構 C-風險管控小組報告.....	252
圖 5.17	捷運營運機構 C-輕軌事故通報及處理流程.....	263
圖 5.18	捷運營運機構 C-案例 5 之領導與 PDCA 架構.....	267
圖 5.19	捷運營運機構 C-案例 6 之 PDCA 架構.....	270
圖 5.20	捷運營運機構 C-電扶梯防墜護欄加掛警示牌.....	271
圖 5.21	捷運營運機構 C-切除電扶梯下乘場平行地面欄杆.....	272
圖 5.22	捷運營運機構 D-組織架構.....	273
圖 5.23	捷運營運機構 D-安全會議層級架構.....	276

表目錄

	<u>頁次</u>
表 1-1 鐵路法、大捷法體系之風險式、自主式安全管理條文	4
表 4-1 SMS 相關用語與定義	17
表 4-2 SMS 相關人員、單位	22
表 4-3 QMS 與 SMS 比較	31
表 4-4 落差分析檢核表範例	34
表 4-5 落差分析與需執行工作表範例	34
表 4-6 工作執行期程表範例	34
表 4-7 各部門與層級人員之安全責任與訓練	90
表 4-8 可考量啟動變革管理的軟硬體與操作程序清單	140
表 5-1 教育訓練教材案例彙整	198
表 5-2 鐵路營運機構 A-SMS 推動計畫	202
表 5-3 鐵路營運機構 A-遮斷桿檢查項目與頻率	207
表 5-4 鐵路營運機構 A-機務處系統保證規範（摘錄）	211
表 5-5 鐵路營運機構 A-風險矩陣與機務相關危害	218
表 5-6 鐵路營運機構 A-工務危害登記冊	220
表 5-7 鐵路營運機構 A-電氣化設備風險評估	222
表 5-8 鐵路營運機構 A-電務電氣化變更登錄表	225
表 5-9 鐵路營運機構 A-機務電氣化變更登錄表	225
表 5-10 捷運營運機構 C-變動需求申請單	241
表 5-11 捷運營運機構 C-風險變更申請單	243
表 5-12 捷運營運機構 C-變動完竣報告單	244
表 5-13 捷運營運機構 C-變動管理狀態登錄表	244
表 5-14 捷運營運機構 C-系統運轉風險矩陣	248
表 5-15 捷運營運機構 C-營運風險情境	249
表 5-16 捷運營運機構 C-風險管控表	252

頁次

表 5-17 捷運營運機構 C-月台門定期維護檢查表	255
表 5-18 捷運營運機構 C-矯正處理程序單	256
表 5-19 捷運營運機構 C-事故調查報告	265

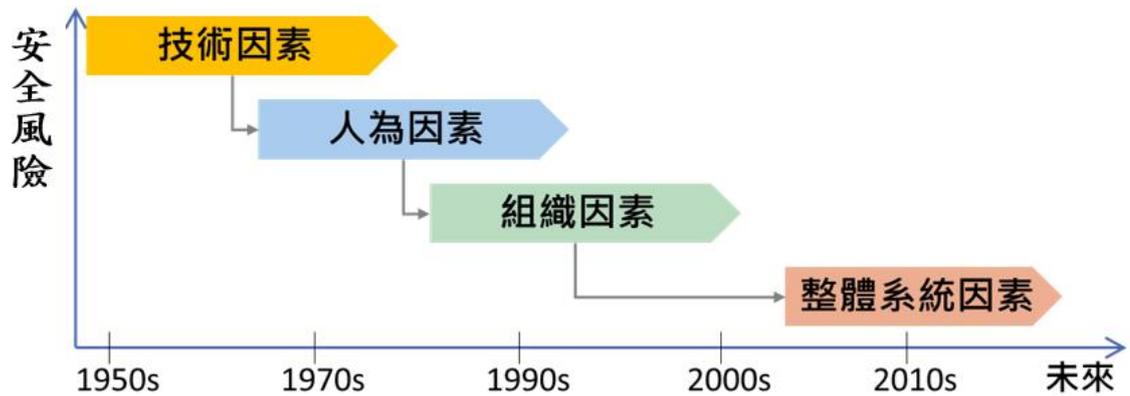
第一章 前言

1.1 安全管理系統概述

安全管理系統 (Safety Management System, 以下簡稱 SMS) 的確切來源已不可考, 但其最早係源於各國職業安全議題以及相關法規, 例如英國職業安全衛生法。此概念於 1990 年代以後發展為職業安全衛生管理系統標準 (BS OHSAS 18001), 同時也逐步進入運輸領域^[21]。

以民航業為例, 其安全發展歷程如圖 1.1 所示, 說明如下^[15, 20]:

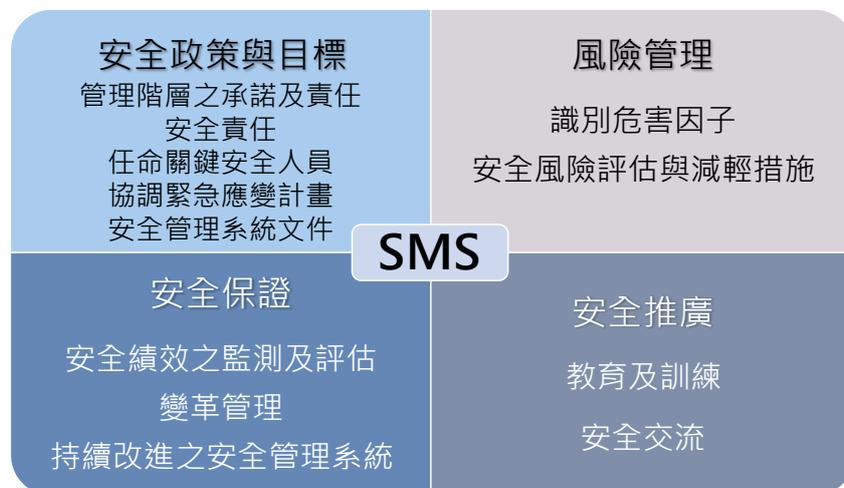
1. 最初的安全缺陷多與故障等相關, 故安全工作重點為技術因素的調查與改進, 此時也開始引入系統安全 (System Safety) 的觀念, 在設計階段即透過危害辨識、風險管控等方式確保運作後的安全。隨著 1950 年代的事故漸減, 各國安全工作也擴大至符合性的監理。
2. 1970 年代開始, 安全工作的重點擴展至人為因素, 涵蓋人因工程 (人機介面設計等)、系統工程、生理學與心理學等相關科學理論。惟此時仍過於集中個人、未充分考慮營運與組織環境。
3. 1990 年代開始從系統角度看待安全, 期望能涵蓋技術、人為以及組織因素, 並考慮組織文化、政策等對風險管控的影響。此時亦引入商業管理的績效指標概念, 發展出安全風險相關績效的監控機制。
4. 21 世紀後, 各國開始接受前述作法, 並整合為安全管理系統、國家民用航空安全計畫 (State Safety Programme, 以下簡稱民航 SSP) 提升整體安全。



資料來源：[15]

圖 1.1 民航業安全發展

時至今日安全管理系統已是被航空業廣泛使用的管理方法，並且綜合考量技術、人員以及組織因素等。國際民航組織(International Civil Aviation Organization，以下簡稱 ICAO)將其定義為「一種管理安全的系統化方法，包含必要的組織架構、責任、職責、政策與程序」。ICAO 並定義有 SMS 的四大構面、12 要項，如圖 1.2 所示。



資料來源：[15]

圖 1.2 航空業安全管理系統架構

至於鐵道業，雖然其系統營運特性、風險可承受度上與航空業皆不同，但為追求安全績效、考量人為與組織因素等，各國陸續導入職業安全或其他運輸業別的安全管理機制、發展出適用於該國的鐵道系統 SMS，期望透過管理系統 Plan - Do - Check - Act (規劃-操作-績效評量-改善，以下簡稱 PDCA) 的循環確保持續精進，我國部分鐵道營

運機構在這個過程中也參考各國作法導入相關機制。隨後，交通部運輸研究所（簡稱運研所）在 2019 年研究成果中整理出適用我國之鐵道運輸 SMS，內涵 12 要項，可供我國鐵道營運機構參考，用以導入 SMS 或精進既有 SMS。

1.2 鐵道安全管理系統法規要求

鐵道系統的服務目標不外乎安全、可靠、舒適、便捷，其中安全更是鐵道運輸的重中之重。也因此我國鐵道系統的兩部母法早已將安全要求納入其中，說明如下：

1. 鐵路法：於 1958 年公布實施，第 1 條即開宗明義闡明鐵路之建築、管理、監督、運送及安全，依本法之規定；另制定有鐵路修建養護規則、鐵路機車車輛檢修規則等說明具體之修建養護、機車車輛檢修規定。
2. 大眾捷運法（以下簡稱大捷法）：於 1988 年公布實施，第 2 條同樣開宗明義闡明大眾捷運系統之規劃、建設、營運、監督及安全，依本法之規定；地方主管機關另制定○○市大眾捷運系統修建養護規則等說明具體作業規定。

前述法規主要係要求鐵道修建、養護等事項的明確規格或標準，並藉此確保鐵道安全。隨著 1990 年代以後職業安全衛生管理系統、運輸業安全管理系統等風險式、自主式安全管理的觀念逐漸普及，我國鐵道營運機構開始導入相關機制，例如：

1. 台灣高鐵在契約中即要求在營運前須提交獨立查證與確證（IV&V）報告、安全管理計畫等；在正式營運後也逐步轉化為適用營運階段之營運安全計畫（安全管理系統）。
2. 捷運系統過去在沒有安全管理系統的架構下，普遍循品質管理系統、風險管理作業程序、型態變動管理作業程序等機制落實安全管理。

隨後鐵道監理機關也開始將前述風險式、自主式管理納入法規要求中，並整合既有安全管理要求，包含：

1. 於 2013 年修正發布地方營民營及專用鐵路監督實施辦法，要求地方營、民營鐵路機構設置負責行車安全管理之專責組織（第 27 條），並於每年第一季結束前，向交通部提出當年度安全管理報告（第 43 條）。監理機關可透過安全管理報告，有效監督營運機構落實自主管理。
2. 繼地方營民營及專用鐵路監督實施辦法修正後，於 2014 年對其母法—鐵路法—進行大幅翻修並公布實施，相關修正有：
 - (1) 將原 56 條之路線、車輛、行車、人員、事故處理要求移列為 56-1 條至 56-5 條以加強法源授權與行車安全管理說明。
 - (2) 將安全管理報告提送要求納入第 56-5 條，以將範圍拓展至所有鐵路機構。
3. 參考運研所 2019 年研究成果，於 2020 年公告鐵路行車規則修正草案。該草案大幅修訂原有條文，並正式將安全管理組織、安全管理系統等要求入法（鐵路法、大捷法體系之風險式、自主式安全管理條文可參考表 1-1）。待修正發布後，將可要求各鐵路營運機構在期限內建置 SMS，並達成以下效益：
 - (1) 透過安全管理報告、SMS 等風險式、自主式管理機制，使營運機構自主改善，補強既有鐵道安全法規難以涵蓋之處。
 - (2) 營運機構可透過安全管理報告、SMS 等，向監理機關呈現系統整體性的人員、組織問題，並提出解決方案。

表 1-1 鐵路法、大捷法體系之風險式、自主式安全管理條文

條號	條文
鐵路法	
第 56-5 條第三項	鐵路機構應根據前一年度之事故及異常事件檢討結果，於每年第一季結束前，向交通部提出當年度安全管理報告；其報告內容應包括下列事項： 一、鐵路機構營運之安全理念及目標。

條號	條文
	二、安全管理之組織架構及實施方式。 三、為確保及提升營運安全所採取或擬採取之措施。 四、事故與異常事件之檢討及預防措施。 五、其他與營運安全有關之重要事項。
地方營民營及專用鐵路監督實施辦法	
第 27 條	地方營、民營鐵路機構營運，應設置負責行車安全管理之專責組織，並將該組織之職掌報請交通部核定；其變更時，亦同。
第 43 條	地方營及民營鐵路機構應根據前一年度之事故及異常事件檢討結果，於每年第一季結束前，向交通部提出當年度安全管理報告；其報告內容應包括下列事項： 一、鐵路機構營運之安全理念及目標： （一）安全理念內容。 （二）安全績效指標之項目與達成狀況。 二、安全管理之組織架構及實施方式。 三、為確保及提升營運安全所採取或擬採取之措施。 四、事故與異常事件之檢討及預防措施。 五、其他與營運安全有關之重要事項。 前項第五款應包括交通部指定納入之營運安全事項。
鐵路行車規則修正草案（2020/12/24 公告）	
第 3 條	鐵路機構應依其系統之規模及特性，設置安全管理組織，依交通部公告時程實施安全管理系統；其安全管理系統之建立應符合安全管理系統之實施架構指引（如附件）。 鐵路機構完成前項安全管理系統建立後，應將其執行之手冊報交通部備查。
第 4 條	前條第一項所定安全管理組織，應包括下列組織： 一、安全委員會：為鐵路機構內審議、協調及決策安全管理有關業務之組織。 二、安全管理單位：為鐵路機構內擬訂、規劃、推動及考核安全管理有關業務之組織。
第 5 條	安全管理之實施，應由鐵路機構最高權責主管或對其機構具管理權限之代理人綜理，並由鐵路機構內各層級主管依職權指揮、監督所屬人員執行。

條號	條文
	鐵路機構應明確界定最高權責主管與各層級管理階層所應負之安全責任。
第 6 條	<p>第三條第一項所定安全管理系統，應具有下列功能：</p> <p>一、辨識安全危害因子。</p> <p>二、確保維持可接受安全水準之必要改正措施已實施。</p> <p>三、評估安全績效指標並持續改進以降低安全風險。</p> <p>四、以持續增進整體安全績效為目標。</p>
附件、 安全管理 系統之實 施架構指 引	<p>鐵路機構應建立維持安全之安全管理系統（Safety Management System, SMS），其實施架構並應與組織之規模及業務複雜度一致；安全管理系統應具備下列重要事項：</p> <p>一、安全政策及目標</p> <p>(一) 安全政策、目標與資源</p> <p>宣示鐵路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。</p> <p>(二) 安全責任與關鍵人員</p> <p>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。並指定一名安全主管負責協調並推動安全管理系統被有效實施。</p> <p>(三) 安全文件</p> <p>安全管理系統的相關程序應予文件化保存、控管。</p> <p>二、安全風險管理</p> <p>(一) 安全風險管理</p> <p>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。</p> <p>(二) 設備管理與作業管理</p> <p>確保鐵路機構之營運與維修作業符合安全規定。</p> <p>三、安全確保</p> <p>(一) 緊急應變</p> <p>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。</p> <p>(二) 事件、事故通報與調查</p>

條號	條文
	<p>事故及事件應作通報及後續調查，以找出其根本原因及適當之改善方案，以避免其再度發生。</p> <p>(三) 稽核、審查與評估 稽核、審查安全管理系統的有效性，訂定安全績效指標評估安全績效。</p> <p>(四) 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。</p> <p>(五) 持續改進 持續改善安全管理系統的適足性與有效性。</p> <p>四、安全推廣</p> <p>(一) 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。</p> <p>(二) 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。</p>

除了鐵路法、大眾捷運法體系外，其他法規體系也有安全相關要求必須遵循，例如：

1. 職業安全衛生法：於 1974 年公布實施，立法目的為保障勞工安全與健康，適用業別包含交通運輸業。
2. 災害防救法：於 2000 年公布實施，正式將災害防救體系法制化。第 19 條闡明公共事業（含運輸業）應依災害防救基本計畫擬訂災害防救業務計畫，送請中央目的事業主管機關核定；第 22、23、27、36 條則進一步說明公共事業應依此計畫實施有關減災、災害整備、災害應變、災後復原重建等事項。

考量相關法規眾多，且其範疇、立法沿革不盡相同無法逐一詳述，故本彙編之實務作業指引將以鐵路法、大捷法體系為主，說明風險式、

自主式安全管理方式。若與其他法規高度相關（例如：災害防救法與要項十-緊急應變）則再一併列出供營運機構參閱，避免重工。

1.3 鐵道安全管理系統介面

「安全」意味著免於擔憂安全風險，以鐵道營運機構來說，可考量的安全風險範疇如下：

1. 依是否與車輛、機車運轉相關，分為行車風險、非行車風險。
2. 依對象分為旅客風險、員工風險及大眾風險等。
3. 依地點分為平交道風險、路線風險、場站風險、工程風險、臨軌作業風險、機廠基地作業風險等。
4. 依時段分為營運時段與養護時段風險，或是養護對營運造成的風險。
5. 依生命週期各階段可辨識風險，區分為設計、興建階段辨識之風險（系統供應商須執行之系統安全作業，在規劃、設計、製造、測試等階段辨識、分析未來系統上線後可能之安全風險，於相應生命週期階段研擬軟、硬體風險控制措施），並在系統移轉給營運機構後，轉化為營運階段風險。

一般而言，SMS 建置時應考量機構既有已運作之品質管理系統、職業安全衛生管理系統等，依據各管理系統建置情況、涵蓋範疇、管理組織的規模等，協調各自涵蓋範圍並釐清介面，甚至是加以整合，據以確保管理系統能夠考量前述安全風險（參考[要項一步驟 2](#)）。考量我國鐵路法規要求以「行車安全」為主，故 SMS 範疇應至少應包含「行車安全」，惟大眾捷運相關法規已擴大至「站內旅客受傷」等非行車風險範疇，故本指引以「營運安全」為撰寫範疇，以求擴大應用範圍。「營運安全」初步定義如下：

1. 營運時段之行車、場站、臨軌作業及部分工程風險

針對營運時段的行車、場站、工程（涉及行車或場站之介面）、臨軌作業等風險，均應納入考量，此處的探討對象可能包含旅客、員工與大眾。針對員工風險部分，則需確認 SMS 與職業安全衛生管理系統的管轄介面或者須互相參照。

2. 養護時段之行車風險

針對養護時段的行車風險亦應納入 SMS 中，探討對象可能包含員工與大眾，也包括養護對營運可能造成的衝擊，探討對象就可能擴及旅客。此部分之員工風險已納入職業安全衛生管理系統範疇，可考量同步納入 SMS 或互相參照；大眾、旅客部分則應納入 SMS 考量中。

3. 涉及前述風險的系統安全議題

各類系統安全議題（延伸線的設計興建、新購或增購安全相關設備等之系統保證、品質管理等）一般而言已納入品質管理系統範疇中管控。但若相關設施設備對旅客、員工或大眾產生行車、場站、工程、臨軌作業、機廠基地作業等面向風險，則在投入使用前應優先將危害資料同步納入 SMS 中或互相參照，據以持續管控安全風險。

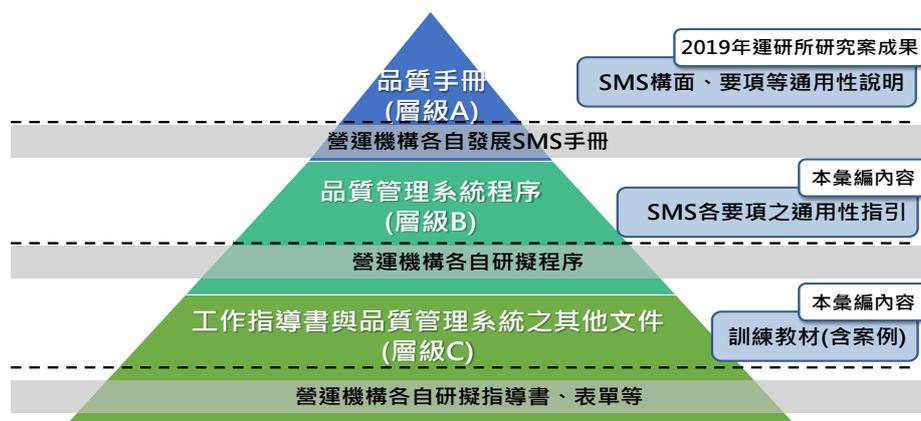
SMS 即是針對前述營運安全範圍進行管理的系統化方法，包含必要的組織架構、責任、職責、政策與程序（如事件事故調查程序、風險管理程序、變革管理程序、安全稽核程序等），可參閱後續說明。

第二章 彙編目的

運研所於 2019 年研究成果中整理出 12 項鐵道運輸 SMS 要項之後，仍持續參考國內外文獻及實務狀況，發展 SMS 實務作業指引及教育訓練教材。本彙編即是彙整運研所之研究成果，期望協助營運機構順利推動安全管理系統，並且滿足未來法規對於 SMS 的相關要求。

爰此，本彙編與過去運研所研究成果之對應文件層級及內容說明如下（可參考圖 2.1）：

1. 2019 年研究成果^[61]包括 SMS「構面」（一階，P、D、C、A）、「要項」（二階，12 要項）、「說明」（三階，一般要求與注意事項）。SMS「要項」已納入鐵路法及相關子法修正草案中；「說明」則可供各鐵道營運機構發展 SMS 手冊，匹配於圖 2.1 品質手冊層級（層級 A）。
2. 本彙編則彙整後續研究之成果，依據 12 要項統整通用於各鐵道營運機構的實務作業指引。該指引可對照營運機構的程序等相關內容，屬層級 B 上半部。詳細架構與研擬方式可參考 4.1 節。
3. 本彙編亦包含訓練教材案例說明營運機構的實務經驗。該教材可對照營運機構的實務表單及工作指導書等相關內容，屬層級 C 上半部。詳細架構等可參考 5.1 節。



參考資料：CNS 13657 品質管理系統文件化指導綱領

圖 2.1 典型品質管理系統文件化層級圖與本彙編關係

第三章 彙編適用範圍

承第二章所述，本彙編旨在是彙整運研所之研究成果，期望能協助各鐵道營運機構順利推動安全管理系統，並且滿足未來鐵路行車規則對於 SMS 的相關要求，且適用於所有鐵路與大眾捷運營運機構，包含：

1. 國營鐵路：交通部臺灣鐵路管理局（簡稱臺鐵局）。
2. 地方營鐵路：目前尚無。
3. 民營鐵路：台灣高速鐵路股份有限公司（簡稱台灣高鐵）。
4. 專用鐵路：行政院農業委員會林務局阿里山林業鐵路及文化資產管理處（簡稱林鐵）、台灣糖業公司（簡稱糖鐵）。
5. 大眾捷運系統：臺北大眾捷運股份有限公司（簡稱北捷）、高雄捷運股份有限公司（簡稱高捷）、桃園大眾捷運股份有限公司（簡稱桃捷）、新北大眾捷運股份有限公司（簡稱新北捷）、臺中捷運股份有限公司（簡稱中捷）。

參考本彙編時有以下注意事項：

1. 考量營運機構建立 SMS 前即已執行許多鐵道安全要求，故建置 SMS 前應先進行**落差盤點**避免重工（參考要項一），而後由**相關部門將作業指引或教材內容轉化為營運機構適用的程序書、說明書及表單**，或是用以精進、整合各營運機構既有的程序書、說明書及表單。
2. 運研所 2019 年研究成果^[61]以及本彙編的 12 要項分類並非唯一做法，**營運機構可另行彙整適用於自身的安全管理系統架構**，惟其架構應該要能與未來修法要求互相對照，據以涵蓋鐵道營運安全重點工作。
3. 考量本指引為泛用各鐵道營運機構之通用性指引，為確保最大範圍的適用性，指引中最大限度涵蓋各要項可作業內容，個別營運

機構不見得通體適用，內、外部評鑑、稽核、檢查單位若參考本指引內容執行相關作業時應審慎考量適用性。

第四章 實務作業指引

4.1 指引架構

本彙編之實務作業指引，係參考國內外文獻及實務狀況發展而來。發展考量如下：

1. 符合我國既有鐵道安全法規、鐵道 SMS 法規要求及相關說明（運研所 2019 年研究成果^[61]）。
2. 提供可操作的細部流程與說明，包含執行部門、人員層級等。
3. 可說明此要項於安全管理系統之定位，以及與其他要項之關係。
4. 可對照教材中的實際案例。
5. 部分要項（安全政策目標與資源、安全責任與關鍵人員等）係強調「建置管理系統的步驟」而非「日常執行方式」，指引以步驟方式說明逐步建置管理系統的方式；而部分要項（變革管理、設備管理與作業管理等）則強調「日常執行方式」，指引內容著重於落實該要項後的成果與日常運作機制。

爰此，各要項實務作業指引應涵蓋以下三項重點，均可供營運機構參考並檢核既有安全管理機制是否有可精進之處：

1. **整理法規要求**，包括鐵路法、大捷法體系中，相關的風險式、自主式安全管理條文要求。若與其他法規高度相關（例如：災害防救法與要項十-緊急應變）則再一併列出供營運機構參閱，避免重工。
2. **持續運作 SMS 各要項的相關機制**（組織、程序等），梳理法規要求及相關文獻後，彙整出可持續運作之 SMS 機制（含注意事項）。營運機構可視自身組織大小、複雜程度、安全風險、法規要求等因素，決定必須建立的機制（組織、程序等）。

3. SMS 各要項中，逐步建立前述機制的**落實步驟**，以 ICAO 9859 文件^[14,15]的四階段建置方式步驟為基礎，參考運研所 2019 年研究成果^[61]所提出的三階段推動策略階段、TOSHMS 建置作業流程^[70]以及其他相關文獻，擬定運作機制的落實步驟。

（為方便營運機構逐步建立 SMS，實務作業指引中先說明**落實步驟**，再補充**持續運作機制**。）

4.2 用詞定義

本指引用詞定義如下：

1. 指引中若提到既有安全管理要求事項，或者是較為明確的風險式、自主式安全管理事項(屬強制要求)，以「應(shall)」或「須(shall)」闡明；條件性的要求則會補上「若可行時」等用詞。
2. 其他為達成風險式、自主式安全管理的建議方式(屬非強制要求)，則區分如下：
 - (1) 「宜(Should)」：表強烈建議；
 - (2) 「可以(Recommend)」：表一般建議；
 - (3) 「可能(Suggest)」：表提供資訊。

其他用語與定義詳表 4-1；相關人員、單位定義則統整於表 4-2。

表 4-1 SMS 相關用語與定義

用語	定義
事故	<p>在鐵道行車過程中或場站路權範圍內，造成人員傷亡、財產損失或影響運轉結果的情事，包含行車事故與非行車事故二類。</p> <p>備考 1：儘管事故可能與一項或多項不符合有關，但即使無任何不符合，亦可能會發生事故。</p> <p>[來源：參考 CNS 45001: 2018、鐵路行車規則、大眾捷運系統經營維護與安全監督實施辦法、捷運公司內部定義]</p>
事件	<p>在鐵道行車過程中或場站路權範圍內，可能造成人員傷亡、財產損失或影響運轉結果的情事，包含行車事件與非行車事件二類。</p> <p>[來源：參考 CNS 45001: 2018、鐵路行車規則、大眾捷運系統經營維護與安全監督實施辦法、捷運公司內部定義]</p>
行車事故	<p>在鐵道行車過程造成人員傷亡、財產損失或影響運轉結果的情事。包含：正線衝撞等 3 類重大行車事故（鐵路行車規則 122-1 條）、側線衝撞等 7 類一般行車事故（鐵路行車規則 122-2 條）。</p> <p>[來源：參考 CNS 45001: 2018 與鐵路行車規則]</p>

用語	定義
行車事件	<p>在鐵道行車過程中可能造成人員傷亡、財產損失或影響運轉結果的情事。包含：列車或車輛分離等 17 類行車異常事件（鐵路行車規則 122-3 條）。</p> <p>[來源：參考 CNS 45001: 2018 與鐵路行車規則]</p>
責任	<p>(Accountability) 個人或組織對於完成可交付成果或任務所進行之活動，承擔對這些活動、可交付成果或任務的職責 (responsibility) 並以透明方式披露結果的義務。</p> <p>[來源：ISO/TS 21089: 2018]</p> <p>(Accountability) 個人、組織和共同體對其行為負責 (responsible) 並可能需要向他人解釋的原則。</p> <p>[來源：ISO 15489-1:2001]</p> <p>(Accountability) 可負責的狀態 (state of being accountable)。</p> <p>備考 1：責任與分配的職責 (responsibility) 相關。職責可以基於法規、協議或委託的一部分進行分配。</p> <p>[來源：ISO/IEC 38500:2015]</p>
稽核	<p>(Audit) 有系統、獨立及文件化的流程，以獲取客觀證據，並客觀地評估，以決定符合稽核準則程度。</p> <p>備考 1：稽核可為內部稽核或外部稽核。</p> <p>[來源：CNS 12680: 2016]</p>
稽核準則	<p>(Audit criteria) 作為與客觀證據相互比較基準的一套政策、程序或要求事項。</p> <p>[來源：CNS 12680: 2016]</p>
稽核證據	<p>(Audit evidence) 與稽核準則直接相關且可查證之紀錄、事實陳述或其他資訊。</p> <p>[來源：CNS 12680: 2016]</p>
實務準則	<p>(Code of practice) 指一套書面規則，如果正確應用可以用來管控一個或多個特定危害。</p> <p>[來源：Regulation (EU) No 402/2013]</p>
特性	<p>(Characteristic) 可區別的特徵。</p> <p>[來源：CNS 12680: 2016]</p>
適任性	<p>(Competence) 應用知識與技能達成預期結果之能力。</p> <p>[來源：CNS 12680: 2016]</p>

用語	定義
符合	(Conformity) 滿足任一要求。 [來源：CNS 12680: 2016]
改正	(Correction) 用以消除所偵知的不符合所採之措施。 [來源：CNS 12680: 2016]
矯正措施	(Corrective action) 用以消除所偵知的不符合或其他不欲見情況的原因所採之措施。 備考 1：品質管理系統另定義有「預防措施 (preventive action)」，係指用以消除潛在的不符合，或其他潛在的不願見情況的原因所採之措施。然而因為 CNS 12680: 2016（或 ISO 9001: 2015）強調基於風險之思維，使用基於風險之思維構成品質管理系統要求事項，便已明確表示預防措施的觀念，故本彙編之實務作業指引不使用「預防措施」一詞。 [來源：CNS 12680: 2016]
缺點	(Defects) 與其預期或其特定的使用有關之不符合。 備考 1：缺點與不符合 (nonconformity) 的概念間之區別，特別是牽連產品與服務責任問題時，有其法律含意的重要性。 [來源：CNS 12680: 2016]
資料	(Data) 有關一標的之事實。 [來源：CNS 12680: 2016]
決定	(Determination) 尋求一項或多項特性及其特性值之作業。 [來源：CNS 12680: 2016]
文件	(Document) 資訊及其載體。例如：紀錄、規範、程序文件、圖樣、報告、標準。 [來源：CNS 12680: 2016]
文件化資訊	(Documented information) 經由組織予以管制與維持之資訊及其載體。 [來源：CNS 12680: 2016]
效果、有效性	(Effectiveness) 實現所規劃作業及達成所規劃結果的程度。 [來源：CNS 12680: 2016]
職能	(Function) 由組織指派的單位所執行之角色。 [來源：ISO 9000: 2015]
危害	(Hazard) 潛在會造成事故或事件之來源。 [來源：參考 CNS 45001: 2018 與鐵路行車規則]

用語	定義
人為因素	(Human factor) 對考量中的標的具有影響的人員特性。 [來源：CNS 12680: 2016]
資訊	(Information) 有意義的資料。 [來源：CNS 12680: 2016]
利害相關者	(Interested party/stakeholder) 可能影響或自認為受到決策或活動影響的人員或組織。 [來源：CNS 45001: 2018]
檢驗	(Inspection) 對符合規定的要求事項之決定。 [來源：CNS 12680: 2016]
量測	(Measurement) 決定數值之流程。 [來源：CNS 12680: 2016]
監督、監控	(Monitoring) 決定系統、流程、產品、服務或作業之現況。 備考 1：為決定現況，可能需查核、督導或嚴格觀察。 備考 2：監督通常是在不同階段或不同時間點對標的之現況進行決定。 [來源：CNS 12680: 2016]
不符合	(Nonconformity) 未滿足要求。 [來源：CNS 12680: 2016]
標的	(Object, entity, item) 可感知或可想像之任何事物。例如：產品、服務、流程、人員、組織、系統、資源等。 備考 1：標的可為實質的、無形的或想像的。 [來源：CNS 12680: 2016]
目標	(Objective) 擬達成之結果。 備考 1：目標可以是策略目標、戰術目標或營運目標。 備考 2：目標可能與不同領域專業有關，且可應用在不同層面（例如：策略、全組織、專案、流程等）。 備考 3：目標可以其他方式表示之，例：預期成果、目的、營運準則，或使用其他類似含意之語詞（例如：標靶、目的(goal)或標的(target)）予以表示之。 [來源：CNS 12680: 2016]
客觀證據	(Objective evidence) 支持某事物之存在或真實性之資料。 [來源：CNS 12680: 2016]
績效	(Performance) 可量測之結果。 [來源：CNS 12680: 2016]

用語	定義
政策	(Policy) 由組織的最高管理階層所正式表達之意圖與方向。 [來源：CNS 12680: 2016]
程序	(Procedure) 所規定的執行作業或流程之方法 [來源：CNS 12680: 2016]
過程、 流程	(Process) 一組將輸入轉換為輸出之相互關聯或交互作用的活動。 [來源：CNS 12680: 2016]
紀錄	(Record) 敘述所達成結果或提供所執行作業證據之文件。 [來源：CNS 12680: 2016]
類似 系統	(Reference system) 指經證明在使用中具有可接受安全水準的系統，可以透過比較來評估欲評估系統的風險可接受性。 [來源：Regulation (EU) No 402/2013]
職責	(Responsibility) 採取行動並做出決定以實現所需結果的義務。 [來源：ISO/IEC 38500:2015]
法規 要求	(Regulatory requirement) 由立法機構所指定權責機構所規定必須遵守的要求。 [來源：CNS 12680: 2016]
要求、 要求事 項	(Requirement) 需求或期望，明示的、通常隱含的或必須履行者。 [來源：CNS 12680: 2016]
審查	(Review) 對標的達到既定目標的適宜性、充裕性或有效性之決定。 [來源：CNS 12680: 2016]
風險	(Risk) 不確定性之效應。 備考 1：效應係對預期值之正向或負向偏離。 備考 2：不確定性是一個狀態，即使只有部分，來自於有關對知識、對事件、其後果，或其可能性的資訊短缺。 備考 3：風險通常以事件（包括其狀況變化）的後果，以及其發生的可能性組合表示之。 [來源：CNS 12680: 2016]
安全 確保	(Safety assurance) 檢驗 SMS 並評價其有效性的流程。 [來源：我國民航通告 120-032D ^[51]]
安全 文化	(Safety culture) 係指組織中管理階層和員工如何看待、認知及重視安全的程度，並且可決定人員的行為，以及處理安全議題之優先次序。 [來源：我國國家民用航空安全計畫 ^[53]]

用語	定義
規範	(Specification) 描述要求事項之文件。 [來源：CNS 12680: 2016]
法令要求	(Statutory requirement) 由立法機構所規定必須遵守的要求。 [來源：CNS 12680: 2016]
最高管理階層	(Top-management) 在最高層級指導與管制組織的一個人或一組人。 備考 1：最高管理階層有權力進行組織內授權及提供資源。 備考 2：若管理系統適用範圍僅涵蓋組織的一部分，則最高管理階層係指負責指導與管制該組織部分之人員。 [來源：CNS 12680: 2016]
確證	(Validation) 經由客觀證據之提供，證實業已滿足預期用途或應用之要求事項。 [來源：CNS 12680: 2016]
查證	(Verification) 經由客觀證據之提供，證實業已滿足規定的要求事項。 [來源：CNS 12680: 2016]

表 4-2 SMS 相關人員、單位

人員或單位	定義
最高管理階層	在最高層級指導與管制組織的一個人或一組人。
權責主管	擔負推動 SMS 的責任，並承擔組織的安全職責與責任的一名最高管理階層人員。
SMS 工作小組	負責管控 SMS 建置過程的小組，其成員包含各部門主管指定代表及員工代表。
緊急應變小組	緊急狀況發生時，綜整政策、相關決策和資源分配的單位。
緊急應變先遣小組	緊急狀況發生時，優先前往現場就近協調或連繫相關事宜的單位。
安全部門	代表權責主管綜整 SMS 執行計畫落實狀況，並落實或協助營運部門落實 SMS 相關作業（危害管理、安全稽核等）的部門。
營運部門	指實際落實、執行日常營運維修作業、工作範圍涉及營運安全的各個部門，包含維修、運務等。
內部調查單位	因應不同類型、等級之事件事故，進行事件事故內部調查的單位（部門、委員會等）。

人員或單位	定義
安全績效分析 執行團隊	由安全部門與營運部門組成，負責就指定檢視範圍研提安全績效指標、追蹤指標狀況的團隊。該團隊還需要包含欲審視範圍的主責人員：對於組織層級的安全議題，此處的主責人員指權責主管；對於部門層級的議題，此處的主責人員則指該部門主管。
營運部門(SMS) 受訓人員	已完成 SMS 訓練，並在營運部門各層級委員會、安全推動小組協助推動或執行 SMS 相關作業的人員。
營運部門 危害管控人員	檢視營運部門所彙整之危害通報資訊，初步辨識出可能危害以利進行後續風險分析之人員。
行車人員	<p>駕駛人員：在列車或車輛上擔任駕駛工作之人員。</p> <p>行控人員：於鐵路中央行車控制設備之處所執行列車或車輛進路控制、行車保安、電力調度、設施控制、運轉整理等行車控制作業之人員。</p> <p>乘務人員：於列車上執行列車防護、軔機操作或運轉號訊控制作業之人員。</p> <p>站務人員：於站內執行行車運轉、列車防護、號訊控制作業之人員。</p> <p>維修人員：於正線維修作業現場執行行車運轉、列車防護、號訊控制作業之人員。</p>
組織層級 安全委員會	審查組織安全目標、監控組織安全績效、確認 SMS 整體作業的符合性及有效性，並供權責主管就執行不足之處做成決策、分配資源的場合。此委員會係由權責主管主持、營運、人力等部門主管參與、幕僚為安全部門主管。
營運部門 安全委員會	功能與組織層級安全委員會類似，但決策範圍限縮在該營運部門權責範圍。其成員可包含更低層級單位之基層主管，並由營運部門主管主持（由營運部門受訓人員協助運作）。
營運部門 安全推動小組	由營運部門基層單位成立，旨在扮演 SMS 上位政策策略與實務執行間的橋梁。此小組負責將實務作業整合 SMS 機制、確認可用以監控權責內作業之安全績效的數據等。其成員可包含營運部門第一線人員代表、基層主管等，並由指定之主管擔任小組主席（由營運部門受訓人員協助運作）。

人員或單位	定義
危害審查會議	用以審查風險分析與評估之結果是否妥當、確認風險是否可接受以及不可接受時的風險管控措施（含執行部門與人員）的會議。由安全部門或營運部門主管主持、幕僚為安全部門人員，邀集營運部門危害管控人員、各階層合適人員、外部各領域安全專家等參與。
變革審查會議	用以審查變革管理計畫是否妥當（含欲修正之作業與程序、安全影響、時程等）的會議。由提出變革需求的營運部門主管主持（幕僚為該營運部門人員），邀集受影響營運部門人員、安全部門人員、外部各領域安全專家等參與。

4.3 實務作業指引內容

4.3.1 安全政策、目標與資源

法規要求、落實步驟（含建置人員）及後續運作機制（含運作人員）彙整如圖 4.1 所示，說明如後。另外，**本指引針對建置人員與運作人員之說明僅為可參考的一種作法**，各營運機構仍須考量自身狀況規劃最適宜推動 SMS 的組織架構。

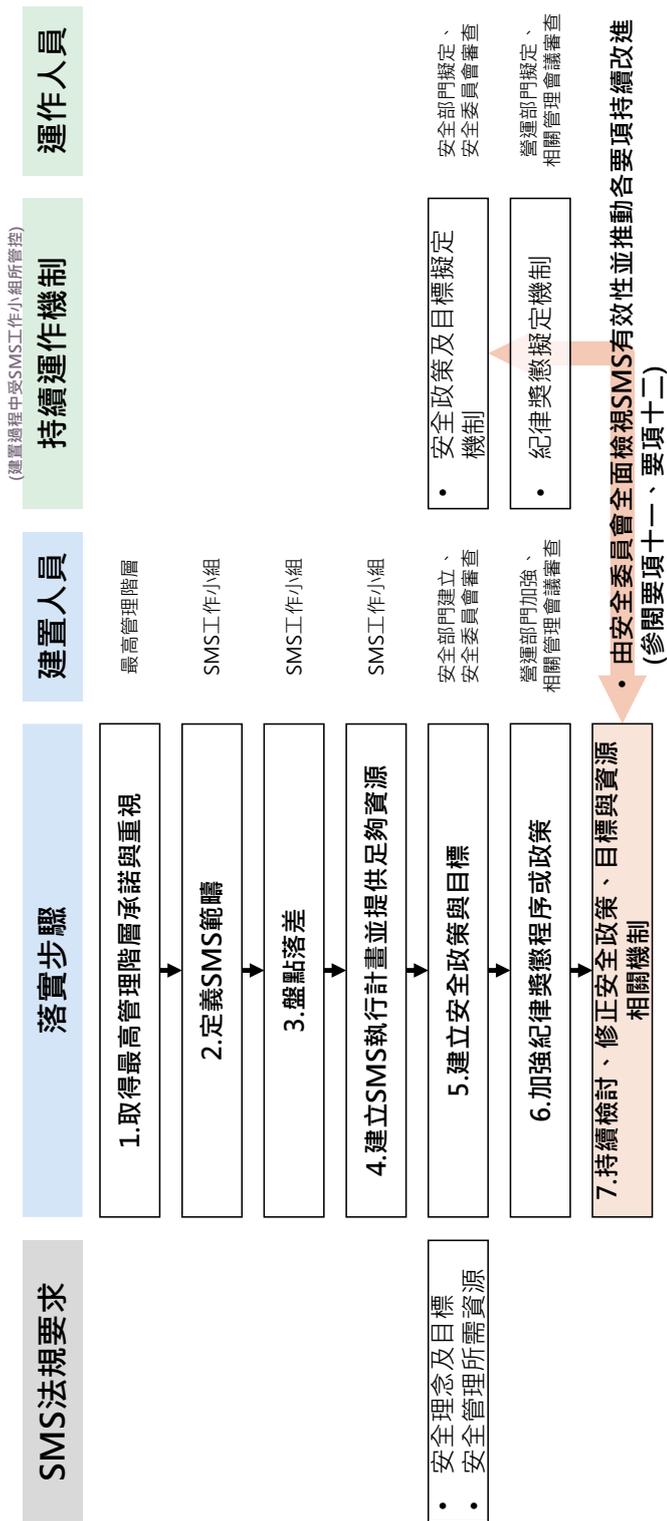


圖 4.1 安全政策、目標與資源-落實步驟及後續運作機制

4.3.1.1 法規要求

承 1.2 節說明，以下擇要說明鐵路法、大捷法體系針對風險式、自主式安全管理的相關條文。

風險式、自主式安全管理條文（鐵路法、大捷法體系）	
鐵路法	
第五十六條之五第三項	<p>鐵路機構應根據前一年度之事故及異常事件檢討結果，於每年第一季結束前，向交通部提出當年度安全管理報告；其報告內容應包括下列事項：</p> <p>一、<u>鐵路機構營運之安全理念及目標</u>。</p> <p>二、安全管理之組織架構及實施方式。</p> <p>三、為確保及提升營運安全所採取或擬採取之措施。</p> <p>四、事故與異常事件之檢討及預防措施。</p> <p>五、其他與營運安全有關之重要事項。</p>
地方營民營及專用鐵路監督實施辦法	
第四十三條	<p>地方營及民營鐵路機構應根據前一年度之事故及異常事件檢討結果，於每年第一季結束前，向交通部提出當年度安全管理報告；其報告內容應包括下列事項：</p> <p>一、<u>鐵路機構營運之安全理念及目標</u>：</p> <p>（一）安全理念內容。</p> <p>（二）安全績效指標之項目與達成狀況。</p> <p>二、安全管理之組織架構及實施方式。</p> <p>三、為確保及提升營運安全所採取或擬採取之措施。</p> <p>四、事故與異常事件之檢討及預防措施。</p> <p>五、其他與營運安全有關之重要事項。</p> <p>前項第五款應包括交通部指定納入之營運安全事項。</p>
鐵路行車規則修正草案（2020/12/24 公告）	
第三條	<p>鐵路機構應依其系統之規模及特性，設置安全管理組織，依交通部公告時程實施安全管理系統；其安全管理系統之建立應符合安全管理系統之<u>實施架構指引</u>(如附件)。</p> <p>鐵路機構完成前項安全管理系統建立後，應將其執行之手冊報交通部備查。</p>
第六條	<p>第三條第一項所定安全管理系統，應具有下列功能：</p> <p>一、辨識安全危害因子。</p>

	<p>二、確保維持可接受安全水準之必要改正措施已實施。</p> <p>三、評估安全績效指標並持續改進以降低安全風險。</p> <p>四、以持續增進整體安全績效為目標。</p>
附件 一(一)	宣示鐵路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。

4.3.1.2 落實步驟

落實步驟及對應頁碼如下，本節逐一說明。

步驟	頁碼
步驟 1-取得最高管理階層承諾與重視	28
步驟 2-定義 SMS 範疇	29
步驟 3-盤點落差	32
步驟 4-建立 SMS 執行計畫並提供足夠資源	32
步驟 5-建立安全政策與目標	34
步驟 6-加強紀律獎懲程序或政策	36
步驟 7-持續檢討、修正安全政策、目標與資源相關機制	37

步驟 1-取得最高管理階層承諾與重視

1. **最高管理階層**宜承諾秉持最低合理可行原則(As low as reasonably practicable, 簡稱 ALARP)，避免因優先考量「效率」、「財務」等其他績效，而減少關注「安全績效」。

最低合理可行原則：即須將殘餘風險降到合理可行範圍之內的最低程度，可參閱 EN 50126 說明。

發展 SMS 流程：安全承諾→安全政策與安全目標→安全管理系統
(步驟 1) (步驟 5) (各要項)

2. **最高管理階層**應定義一位權責主管(或其他對組織具管理權限之代理人，可參閱[要項二步驟 1](#))，擔負推動 SMS 的責任，並承擔組織的安全職責(responsibility)與責任(accountability)。

職責 (responsibility) :

採取行動並做出決定以實現所需結果的義務。

責任 (accountability) :

對於完成可交付成果或任務所進行之活動，承擔對這些活動、可交付成果或任務的職責 (responsibility) 並以透明方式披露結果的義務。

以上參考歐盟 SMS 要求指引^[6] 2.1 節。

3. **權責主管**宜承諾透過以下方式處理安全風險：

- (1) 設定組織活動優先順序；
- (2) 規範執行作業、流程之程序；
- (3) 雇用、訓練並監督員工作業；
- (4) 採購設施、設備車輛等以支援營運服務；
- (5) 使用人員（含員工、承包商等）技能；
- (6) 分配必要資源。

參考 ICAO 9859 文件^[14,15]。

4. **權責主管**應持續確保：

- (1) 國家法規（安全、技術相關）均已納入相關設備檢測養護、營運程序之中；
- (2) 員工遵守前述程序並正確執行（符合度）；
- (3) 設備保持可用狀態。

參考 ICAO 9859 文件^[14,15]，相關程序可參考要項六。

步驟 2-定義 SMS 範疇

1. **組織之 SMS 工作小組**（可參閱要項二步驟 2）宜建立 SMS 描述與介面說明，據以識別組織、作業等之安全危害、進行風險管理與安全確保作業。注意事項如下：

- (1) 可以闡述組織內部各營運部門、外部單位間的營運安全介面與關聯，以利進行後續風險管控、理解 SMS 帶來之改變等；

- (2) SMS 宜涵蓋會影響營運安全、或與營運安全相關的組織服務、人員、流程、程序、設施設備、車輛等其他面向或外部因素（如：危險貨物、保安議題、資訊安全課題等）；
 - (3) 可以透過圖形方式描述 SMS 的組織架構、流程、業務安排、介面等；
 - (4) 組織後續若須修訂 SMS 描述與介面，宜以變革管理流程進行審查。
2. **SMS 工作小組**在考量組織 SMS 規模時，可以納入以下因素：
- (1) 組織架構與可用資源；
 - (2) 組織規模與複雜度（場站、廠段數量等）；
 - (3) 作業之複雜度以及與外部組織的介面。
3. 組織宜依據前述考量，決定負責管理、維護 SMS 的人員及內部單位（安全部門、安全委員會）、特定領域安全專家等；且組織之安全管理能力應與其安全風險相匹配。
4. 組織可能具備多種管理系統以彼此協調管控各類風險。SMS 可能與其他管理系統整合（選擇一管理系統以統括各類管理系統要求之作業）或分離，以因應業務或組織需求。一般而言組織之管理系統可能還包含：
- (1) 品質管理系統（簡稱 QMS，可參考 ISO 9001、CNS 12681）；
 - (2) 職業安全衛生管理系統（簡稱 OHSMS，可參考 ISO 45001、CNS 45001）；
 - (3) 環境管理系統（簡稱 EMS，可參考 ISO 14001、CNS 14001）；
 - (4) 資訊安全管理系統（簡稱 ISMS，可參考 ISO 27001、CNS 27001）；
 - (5) 財務管理系統；
 - (6) 文件管理系統；
 - (7) 疲勞風險管理系統；
 - (8) 其他作業相關系統，例如供應商管理系統、設施管理系統等。

整合優點^[14.15]：

避免流程與資源疊床架屋；減少潛在的職責與關係衝突；風險考量更加廣泛；能更加有效地監控與管理作業績效。

整合挑戰^[14.15]：

既有系統之主管、受影響人員都可能會抵制整合、消極因應整合作業；可能影響既存系統帶來之安全文化；主管機關及相關法規可能不允許；整合不同管理系統需要額外作業以證明滿足各自法規或標準要求。

5. 其中，安全管理系統(SMS)可能基於組織的品質管理系統(QMS)而建立：前者著重管理安全風險與安全績效；後者著重遵守法規和要求、力求說寫作一致、滿足客戶期望與契約義務等。注意事項如下（參閱表 4-3）：

- (1) SMS 部分作業可以由 QMS 建立之機制來運作，如品質稽核、檢驗等；
- (2) 可以透過 QMS 之流程（品質稽核等）識別風險管控措施（由 SMS 之流程所擬定）的符合性，並確認其不足處或疑慮；
- (3) 可以透過 QMS 之流程（品質稽核等）來識別各項作業是否遵守法規及相關標準要求（符合性），並間接識別安全疑慮；
- (4) QMS 之品質原則、政策、實務等可以與 SMS 的安全管理目標一致；
- (5) 可以根據 SMS 所識別的安全危害、風險管控措施，並透過 QMS 進行內部稽核的計劃與執行。

以上參考 ICAO 9859 文件^[14.15]。

表 4-3 QMS 與 SMS 比較

品質管理系統 (QMS)	安全管理系統 (SMS)
品質	安全
品質保證	安全確保
品質管制	危害辨識與風險管控
品質文化	安全文化
要求符合性	可接受安全績效水準
規定導向	績效導向

品質管理系統 (QMS)	安全管理系統 (SMS)
標準與規範	組織與人為因素
反應式→主動式	主動式→預測式

步驟 3-盤點落差

1. **SMS 工作小組**宜盤點既有安全管理流程，與 SMS 法規要求或指引間的落差。可參考：
 - (1) SMS 法規要求—表 1-1。
 - (2) SMS 說明、注意事項與 PSOE 檢核表—運研所 2019 年研究成果^[6]。
 - (3) SMS 落實步驟與持續運作機制—本彙編 4.3.1~4.3.12 節。
2. 前述落差宜納入**步驟 4**之 SMS 執行計畫中，並由相關部門逐步修正或建置相關機制，據以消弭落差。
 以上參考 ICAO 9859 文件^[14,15]。

步驟 4-建立 SMS 執行計畫並提供足夠資源

1. **SMS 工作小組**宜依據落差盤點結果，擬定 SMS 執行計畫，其內容可包含：
 - (1) 系統描述與整合之管理系統。
 - (2) 相關標準或要求，以及落差分析檢核表，如表 4-4 所示；
 - (3) 落差分析與需執行工作，如表 4-5 所示；
 - (4) 工作執行期程，如表 4-6 所示。
2. **SMS 工作小組**宜就落差部分，說明所需執行工作、時程安排、推動方式、所需資源等，且各項目應相互對應，例如：依據特定工作的執行期程不同，尋求特定領域安全專家協助。

建置 SMS 前，應基本滿足法規符合性要求，包含但不限於：人員適任性管理（[要項四](#)）、設備管理與作業管理（[要項六](#)）。

3. **SMS 工作小組**在擬定 SMS 執行計畫時，宜諮詢最高管理階層（含權責主管），闡明各階段的負責人員，並請求提供建置 SMS（執行 SMS 執行計畫）的足夠資源。
4. **SMS 工作小組**在擬定 SMS 執行計畫時，宜納入內外部人員意見，包含：
 - (1) 蒐集、回應員工或員工代表的意見，例如：
 - 可以在擬定設備管理與作業管理程序（參考[要項六](#)）時，諮詢第一線員工實務作法；
 - 可以在擬定安全風險管理（參考[要項三](#)）或變革管理（全新或修訂之設施設備、車輛、程序等，參考[要項九](#)）程序時，尋求第一線員工參與；
 - 可以在擬定安全政策或年度安全目標時（參考[要項一](#)），讓員工或員工代表參與訂定，藉以考量員工對安全政策、目標的看法。
 - (2) 邀請外部單位參與 SMS 之發展、協調，例如邀請列車、設施、設備之承包商，共同考量風險管理成果、修訂既有列車整備、設施設備維護規範（參考[要項三](#)、[要項六](#)）。

以上參考 ICAO 9859 文件^[14.15]。

5. SMS 執行計畫可能為紙本檔案或專案管理軟體，但無論如何 **SMS 工作小組**均宜持續監控、更新進度。
6. 考量 SMS 的建置須耗費相當時間，組織可以分階段擬訂階段目標、落實 SMS。

以上參考 ICAO 9859 文件^[14.15]。

- 承諾持續改善安全績效水準，此水準可與安全目標、安全績效指標與目標、風險管控措施等連結；

安全績效指標與目標要明確、可量測、可達成、相關性、時效性（SMART 原則），並可擇要納入安全政策中^[6]。

制定、監控、分析之注意事項可參考 [要項三](#)（危害管理）、[要項六](#)（監控）、[要項十一](#)（安全績效分析）。

- 承諾提升組織安全文化；
- 承諾符合適用的法規要求及國際標準，並採用最佳實務作業方式；
- 承諾提供足夠資源（人員、設備等）以提供安全營運服務，並考量資源的生命週期；
- 承諾所有管理人員視安全為其主要責任；
- 承諾各階層人員均能遵循組織紀律；
- 承諾各階層人員均能理解、執行、維護安全政策。

(3) 可以對應至 SMS 各要項的期望作為，如提供資源、進行自主通報與事故事件通報、遵守程序規章等。

2. **權責主管**在簽署安全政策文件後，應支持各營運部門落實政策，並將安全政策傳達給所有相關人員；利害相關者也可以在適當時取得。

3. 組織**安全部門**應依據安全政策文件，為 SMS 及組織建立安全目標（以及詳細之安全績效目標，可參考[要項十一步驟 1](#)），並由**權責主管**修訂、審視後正式實施。

4. 前述安全政策、安全目標宜依據業務策略及安全績效評估狀況等，由組織層級**安全委員會**定期審查、修訂。

以上主要參考 ICAO 9859 文件^[14,15]，並納入歐盟 SMS 要求指引^[6] 2.1、2.2 節說明。

5. 前述安全目標應考量安全政策（納入或獨立於安全政策中）擬定之，據以陳述組織解決安全風險、擬定安全活動優先順序方式。安全目標可能包含：

- (1) 活動流程導向：闡述人員的安全行為或組織的風險管控措施，例如安全通報的增加數量；
 - (2) 結果導向：闡述遏止事故或損失的行動與趨勢，例如減少年度特定安全事件的比例。
6. 詳細之安全績效指標（含結果指標、活動指標等，可參考[要項十一](#)[步驟1](#)）、安全績效目標宜與組織安全目標連結，如圖 4.2，據以監控安全目標實現狀況。

以上參考 ICAO 9859 文件^[14,15]及 RSSB 安全績效量測指引^[36]。

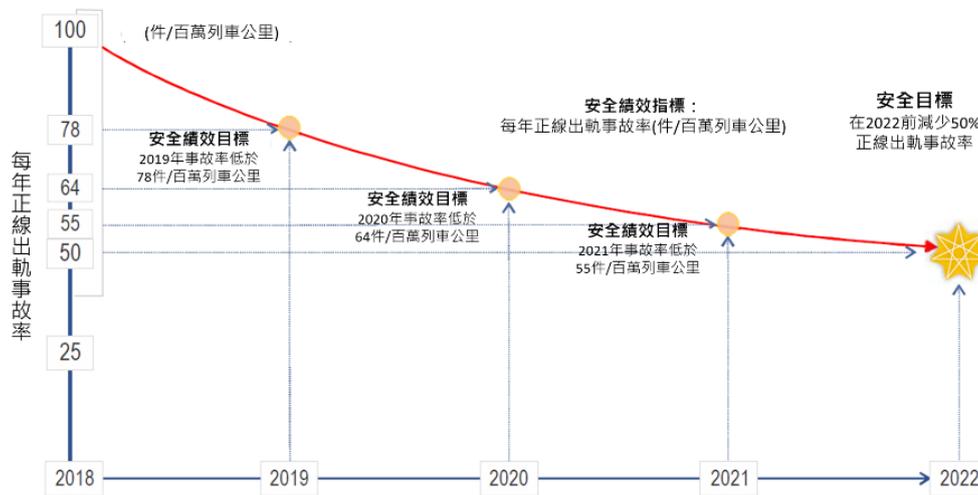


圖 4.2 安全目標與安全績效目標之連結

步驟 6-加強紀律獎懲程序或政策

1. 組織各營運部門，應明確闡明可接受與不可接受的行為（即違規），並承諾推動組織公正文化。
2. 為提升組織公正文化，組織各營運部門可以研擬或加強既有紀律程序或政策，並經由相關管理會議審查後發布。該程序或政策宜明確闡明違規相關處分及遵守紀律相關獎勵。後續可以將違規人員意圖納入考量並採取適當相應對策，例如：
 - (1) 針對人員蓄意或嚴重違規，可以依據處分程序執行。
 - (2) 針對人員非蓄意之錯誤，可以另訂自首減罰或免罰機制。

(3) 針對人員遵守紀律且能獲得優於預定成效者，宜依規定給予適當的獎勵。

3. **組織各營運部門**應貫徹組織紀律程序或政策，執行相關處分或獎勵，據以提升安全通報（特別是自主通報）的信心與員工參與，推動鐵道安全文化。

公正文化^[53]：一個良好報告文化之根基乃為不處罰環境，員工須了解並認可何謂可接受行為和不可接受行為。雖在一個不懲罰環境下，但管理者絕不容許疏忽或是刻意違反之行為。在特定環境下，公正文化認可需有懲處行動，並試圖去定義可接受和不可接受行動或活動之界線。

參考 ICAO 9859 文件^[14,15]、我國民航 SSP^[53]。

步驟 7-持續檢討、修正安全政策、目標與資源相關機制

1. **組織安全委員會**宜依據事件事故調查、安全風險評估、績效分析、稽核、審查與評估等成果，持續檢討、修正安全政策、安全目標等相關機制。

依據運作狀況或事件事故調查結果修正屬「**被動式**」安全管理；依據安全風險評估、績效分析、稽核、審查與評估等成果，在事件事故發生前預先修正以防範於未然，則屬「**主動式**」、「**預測式**」安全管理。

2. 修正之安全政策、安全目標，宜同時反饋至安全風險管理、稽核審查與評估等要項及相關程序規章中。另外，組織亦應調整相應之資源分配。

要項一~十之統一步驟。

4.3.1.3 持續運作機制

完整內容可參閱 4.3.1.2 節之落實步驟，以下僅摘要說明建置完成後的持續運作機制包含：

1. 安全政策及目標擬定機制
 - (1) 安全政策係依據 SMS 描述與介面說明所建立之文件，須反映組織的安全承諾；
 - (2) 安全目標應考量組織安全政策擬定，據以陳述組織解決安全風險、擬定安全活動優先順序，並且可涵蓋活動流程導向與結果導向之指標；
 - (3) 由**安全部門**依據現況修訂、並於**最高層級安全委員會**中審查（權責主管擔任主席）。

2. 紀律獎懲擬定機制
 - (1) 組織須明確闡明獎懲制度。
 - (2) 組織可考慮其意圖，採取適當相應對策，例如：
 - 針對人員蓄意或嚴重違規，應依據處分程序執行；
 - 針對人員非蓄意之錯誤，可訂有自首減罰或免罰機制；
 - 針對人員遵守紀律且能獲得優於預定成效者，宜依規定給予適當的獎勵。
 - (3) 由**各營運部門**依據現況修訂、並於既有**相關管理審查會議**中審查、確認違規處分或優良紀律獎勵。

4.3.2 安全責任與關鍵人員

法規要求、落實步驟（含建置人員）及後續運作機制（含運作人員）彙整如圖 4.3 所示，說明如後。另外，**本指引針對建置人員與運作人員之說明僅為可參考的一種作法**，各營運機構仍須考量自身狀況規劃最適宜推動 SMS 的組織架構。

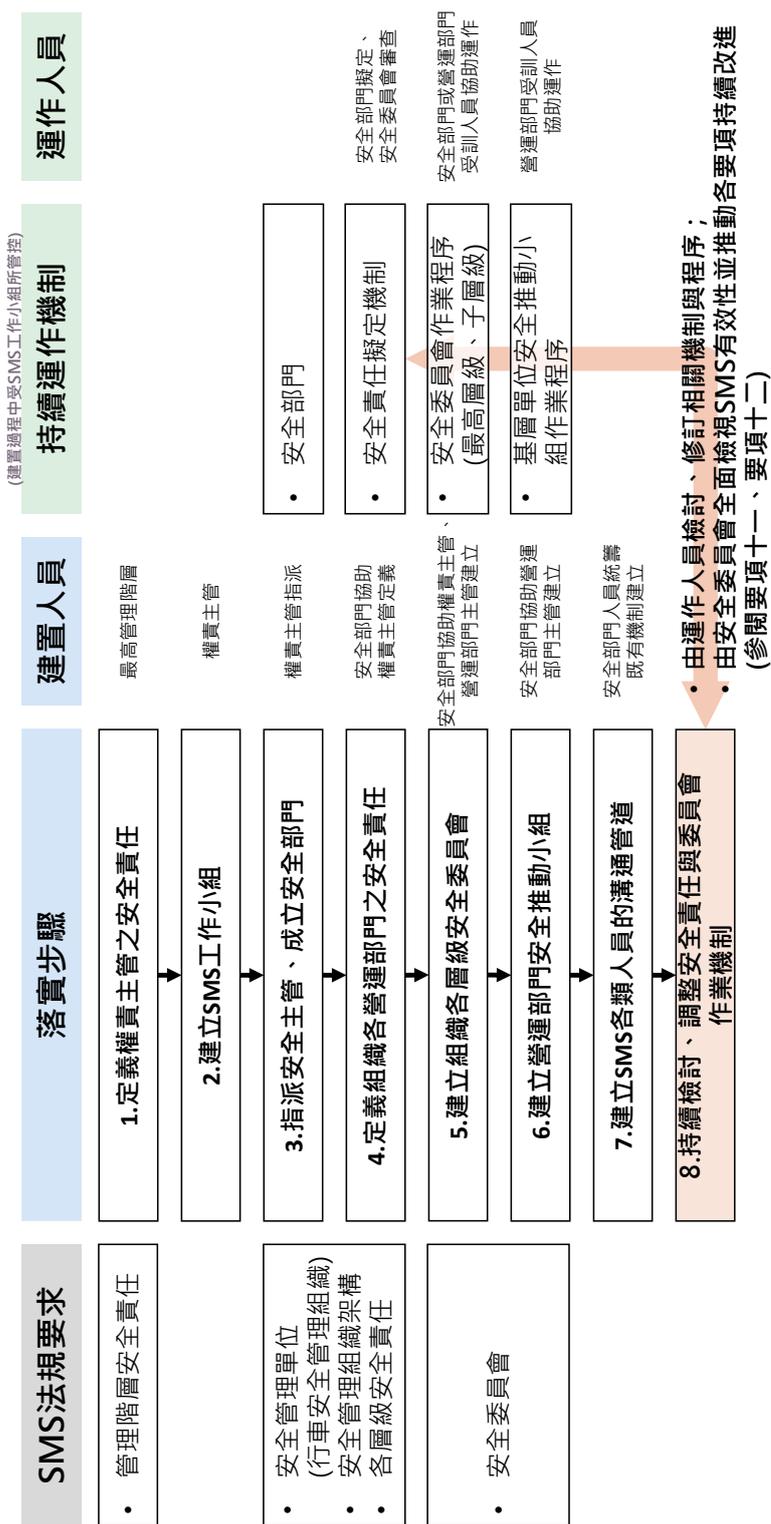


圖 4.3 安全責任與關鍵人員-落實步驟及後續運作機制

4.3.2.1 法規要求

承 1.2 節說明，以下將說明鐵路法、大捷法體系針對風險式、自主式安全管理的相關條文。

風險式、自主式安全管理條文（鐵路法、大捷法體系）	
鐵路法	
第五十六條之五第三項	<p>鐵路機構應根據前一年度之事故及異常事件檢討結果，於每年第一季結束前，向交通部提出當年度安全管理報告；其報告內容應包括下列事項：</p> <p>一、鐵路機構營運之安全理念及目標。</p> <p>二、<u>安全管理之組織架構及實施方式</u>。</p> <p>三、為確保及提升營運安全所採取或擬採取之措施。</p> <p>四、事故與異常事件之檢討及預防措施。</p> <p>五、其他與營運安全有關之重要事項。</p>
地方營民營及專用鐵路監督實施辦法	
第二十七條	地方營、民營鐵路機構營運，應設置負責 <u>行車安全管理之專責組織</u> ，並將該組織之職掌報請交通部核定；其變更時，亦同。
第四十三條	<p>地方營及民營鐵路機構應根據前一年度之事故及異常事件檢討結果，於每年第一季結束前，向交通部提出當年度安全管理報告；其報告內容應包括下列事項：</p> <p>一、鐵路機構營運之安全理念及目標：</p> <p>（一）安全理念內容。</p> <p>（二）安全績效指標之項目與達成狀況。</p> <p>二、<u>安全管理之組織架構及實施方式</u>。</p> <p>三、為確保及提升營運安全所採取或擬採取之措施。</p> <p>四、事故與異常事件之檢討及預防措施。</p> <p>五、其他與營運安全有關之重要事項。</p> <p>前項第五款應包括交通部指定納入之營運安全事項。</p>
鐵路行車規則修正草案（2020/12/24 公告）	
第三條	<p>鐵路機構應依其系統之規模及特性，<u>設置安全管理組織</u>，依交通部公告時程實施安全管理系統；其安全管理系統之建立應符合安全管理系統之<u>實施架構指引</u>（如附件）。</p> <p>鐵路機構完成前項安全管理系統建立後，應將其執行之手冊報交通部備查。</p>

第四條	前條第一項所定安全管理組織，應包括下列組織： 一、安全委員會：為鐵路機構內審議、協調及決策安全管理有關業務之組織。 二、安全管理單位：為鐵路機構內擬訂、規劃、推動及考核安全管理有關業務之組織。
第五條	安全管理之實施，應由鐵路機構最高權責主管或對其機構具管理權限之代理人綜理，並由鐵路機構內各層級主管依職權指揮、監督所屬人員執行。
附件 一 (二)	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。並指定一名安全主管負責協調並推動安全管理系統被有效實施。

4.3.2.2 落實步驟

落實步驟及對應頁碼如下，本節逐一說明。

步驟	頁碼
步驟 1-定義權責主管之安全責任	42
步驟 2-建立 SMS 工作小組	44
步驟 3-指派安全主管、成立安全部門	45
步驟 4-定義組織各營運部門之安全責任	48
步驟 5-建立組織各層級安全委員會	49
步驟 6-建立營運部門安全推動小組	51
步驟 7-建立 SMS 各類人員的溝通管道	52
步驟 8-持續檢討、調整安全責任與委員會作業機制	53

步驟 1-定義權責主管之安全責任

1. 最高管理階層應定義一位權責主管（或其他對組織具管理權限之代理人），擔負推動 SMS 的責任，並承擔組織的安全職責

(responsibility) 與責任 (accountability) 。依據治理體系不同，建議各體系指派權責主管依據說明如下：

- (1) 若董事長擁有決策權力並參與組織的各項業務（含鐵道營運、餐飲等業務活動），則該組織屬董事長制，由董事長擔任權責主管；
- (2) 若總經理負責組織的各項業務，則該組織屬總經理制，由總經理擔任權責主管；
- (3) 若最高責任人員為其他對組織具管理權限之代理人（執行長、總裁、局長、處長等），則由該者擔任權責主管。

職責 (responsibility)：

採取行動並做出決定以實現所需結果的義務。

責任 (accountability)：

對於完成可交付成果或任務所進行之活動，承擔對這些活動、可交付成果或任務的職責 (responsibility) 並以透明方式披露結果的義務。

2. **權責主管**應確保 SMS 的組織架構與運作，故負有以下安全責任（可呼應[要項一步驟 1](#)），且無法委派給其他人員：

- (1) 提供足夠的財務、人力、訓練等資源，以正確實施有效的 SMS；
- (2) 倡導積極的安全文化；
- (3) 確認並促進安全政策；
- (4) 確認組織的安全目標；
- (5) 確保 SMS 正確實施並符合要求；
- (6) 檢視 SMS 是否能持續改進；
- (7) 作成 SMS 相關決策；
- (8) 回應組織內部或外部對推動 SMS 的疑慮。

3. **權責主管**一般而言毋須深度涉入日常作業議題，各項日常營運作業的安全職責由營運部門主管承擔。

此處之營運部門，指實際落實、執行日常營運維修作業、工作範圍涉及營運安全的各個部門，通常包含維修、運務等各部門。

4. **權責主管**宜定義以下單位的權限：

- (1) 在 SMS 建置時期，負責管控 SMS 建置的 SMS 工作小組（可參閱[步驟 2](#)）；
- (2) 在 SMS 建置時期及後續落實 SMS 時，負責組織內擬訂、規劃、推動及考核安全管理有關業務的安全部門（可參閱[步驟 3](#)）；
- (3) 在 SMS 建置時期及後續落實 SMS 時，負責組織內管理、執行各項營運日常作業（含營運安全管理相關作業）的營運部門（可參閱[步驟 4](#)）；
- (4) 後續落實 SMS 時，負責審查安全風險、決定可接受安全水準的單位，以下暫稱危害審查會議（可參閱[要項三步驟 2](#)）；
- (5) 後續落實 SMS 時，負責審視變革是否可執行、審查變革管理計畫內容的單位，以下暫稱變革審查會議（可參閱[要項九步驟 1](#)）；
- (6) 後續落實 SMS 時，負責檢討安全政策與目標、監控 SMS 運作的組織各層級安全委員會與推動小組（可參閱[步驟 5~6](#)）；

主要參考 ICAO 9859 文件^[14,15]。

步驟 2-建立 SMS 工作小組

1. **權責主管**宜建立 SMS 工作小組，該小組成員可以涵蓋：

- (1) 權責主管，可審視 SMS 推動狀況並提供足夠資源；
- (2) 各部門主管或其指定代表，以利提供資源推動各部門 SMS，並溝通與協調各部門、各層級人員落實 SMS 推動作業（至少涵蓋營運部門，可指派部門中不同層級的人員擔任代表）；
- (3) 員工代表，據以蒐集不同層級員工（特別是基層員工）對於推動 SMS 的看法與實務建議；
- (4) 安全部門主管或其指定代表，可擔任權責主管之幕僚，監控並評估 SMS 建置狀況（於指派安全主管後納入）。

2. **SMS 工作小組**負責管控 SMS 的建置過程，其作業可以包含：
 - (1) 定義 SMS 範疇並盤點落差（參考[要項一步驟 2~3](#)）；
 - (2) 依據 SMS 落差盤點結果，協調資源分配，並建立 SMS 執行計畫（參考[要項一步驟 4](#)）；
 - (3) 持續監控、確認各部門與整體 SMS 的建置進度，並定期召開 SMS 工作小組會議確認建置狀況；
 - (4) 確保各階段建置活動皆於規定時程內完成。
3. **SMS 工作小組**在 SMS 建置時期宜全程參與從規劃到完成之各階段作業。並確保小組成員皆具備足夠的 SMS 知識與技術，並獲得必要的資源（包含時間及所需資訊等），以有效建置與管理 SMS 各要項及其流程。

SMS 工作小組為 SMS 建置完備前的臨時單位。後續運作 SMS 時係由最高層級安全委員會審議、協調及決策安全管理有關業務。最高層級安全委員會可由 SMS 工作小組逐步轉化之。

主要參考 ICAO 9859 文件^[14,15]。

步驟 3-指派安全主管、成立安全部門

1. **權責主管**應指派安全主管、成立安全部門，負責組織內擬訂、規劃、推動及考核安全管理有關業務。

要項二標題之安全關鍵人員，即此處所稱之安全主管。
須指派安全主管原因包含^[10]：

1. SMS 須跨部門；
2. 建置 SMS 須與營運部門、權責主管等協調。

2. **安全主管**可以視組織規模、性質等招募安全部門人員。

Q1：安全部門是否需專責？

既有鐵道安全法規要求地方營及民營鐵路須設置負責行車安全管理之專責組織；國營及專用鐵路則尚無規定，但仍建議設置專責安全部門，理由如下：

1. 在職業安全衛生領域，軌道運輸業屬職業安全衛生管理辦法之第一類事業（具顯著風險），若勞工人數在 100 人以上須設直接隸屬雇主之專責一級管理單位。我國鐵道業員工、旅客、相

關第三方人員眾多，營運存在顯著風險，故建議秉持相同原則設置專責部門管理營運安全。

- 此外，雖然職業安全衛生管理辦法也同時有「第一類事業單位或其總機構已實施第十二條之二職業安全衛生管理系統相關管理制度，管理績效並經中央主管機關審查通過者，得不受第二條之一、第三條及前條有關一級管理單位應為專責及職業安全衛生業務主管應為專職之限制」的例外，但目前我國 SMS 尚無類似職業安全衛生之管理績效審查或認可機制，尚無法確保營運安全風險可接受，故仍建議建置專責安全部門。

Q2：專責安全部門之層級為何？總機構、地區事業單位是否須分別設置？

既有鐵道安全法規目前尚未有明確規定。

在職業安全衛生領域，若軌道運輸業分散於不同地區，應於各地區設置管理單位及管理人員；總機構滿足一定條件須設直接隸屬雇主之專責一級管理單位。

考量營運安全範疇較難以區域劃分，各營運部門有其安全管理之重點與專業，故建議成立一級之專責安全部門（至少與其他部門處於相同等級或更高層級），營運部門則建立安全推動小組以執行 SMS 相關推動作業。

Q3：SMS 之安全部門，是否可與職業安全衛生管理辦法之職業安全衛生組織整合？

職業安全衛生管理辦法有一級專責管理單位的例外（已實施職業安全衛生管理系統相關管理制度，管理績效並經中央主管機關審查通過者）；又既有鐵道安全法規目前僅要求地方營及民營鐵路須設置負責行車安全管理之專責組織。故國營或專用鐵路之營運安全部門、職業安全衛生部門整合是有可能的。

惟考量兩者的範疇、主管機關仍有區別。故建議至少區分為不同科室，但稽核等作業可協調辦理。

Q4：安全主管、安全部門人員是否需要專職？是否可與職業安全衛生管理辦法之職業安全衛生業務主管及管理人員整合？

- 主管部分，雖然目前鐵道安全法規並無安全主管專責要求，惟考量執行安全管理業務主管應與營運、維修等作業無利益衝突，公正執行安全管理作業，故建議在組織資源許可下，宜指派專責安全主管。至於是否可指派職業安全衛生主管兼任，因職業安全衛生管理辦法有專職業務主管的例外（已實施職業安全衛生管理系統相關管理制度，管理績效並經中央主管機關審查通過者），故組織可依據前述部門整合狀況，指派合適之專職主管統領營運安全與職業安全衛生事務。
- 管理人員部分，建議視組織規模、安全管理作業量來指派專責或兼任的管理人員。至於是否可以由職業安全衛生管理人員兼任，因職業安全衛生管理辦法針對業務主管以外之專責管理人

員（職業安全衛生管理員、職業安全管理師、職業衛生管理師）並未有例外，故不可與營運安全部門人員整合。

3. **權責主管**宜確保安全主管與其他主管、安全部門與其他部門不存在任何利益衝突，包含：
 - (1) 避免資金競爭（如：財務主管擔任安全主管）；
 - (2) 避免互相搶奪資源；
 - (3) 避免安全主管執行營運相關作業，又同時執行 SMS 有效性評估；
4. **權責主管**宜確保前述利益衝突已被排除，尤其採兼任方式指派安全主管時。
5. **安全主管、安全部門人員**應擬訂、規劃、推動及考核安全管理有關業務，例如：
 - (1) 於 SMS 推動過程中，參與 SMS 工作小組，監控並評估 SMS 建置狀況（綜整 SMS 執行計畫落實狀況）；
 - (2) 協助擬定安全政策文件與安全目標；
 - (3) 透過危害審查會議等機制，協助各營運部門人員執行危害辨識、風險評估等作業，並提供必要之諮詢；
 - (4) 制定上位安全管理規章，並協助各營運部門人員制定下層安全管理程序、說明書等（或納入既有其他營運文件中）；
 - (5) 協助各營運部門監控風險管控措施並評量其執行結果；
 - (6) 執行安全稽核；
 - (7) 彙整組織安全績效以及年度安全報告；
 - (8) 協助維持 SMS 文件與紀錄；
 - (9) 協助規劃並促進員工安全訓練；
 - (10) 在最高層級安全委員會中提出建議、追蹤決議事項與辦理情形；
 - (11) 就安全事項，向權責主管、營運部門主管提供獨立的建議；
 - (12) 監控鐵道業的安全議題以及其影響；

(13) 與鐵道監理機關、相關主管機關協調、溝通。

此處之營運部門，指實際落實、執行日常營運維修作業、工作範圍涉及營運安全的各個部門，通常包含維修、運務等各部門。

6. 安全主管、安全部門人員要具備的能力可以參考[要項四步驟3](#)。

主要參考美國安全人員指引^[10]、ICAO 9859 文件^[14,15]。

步驟4-定義組織各營運部門之安全責任

1. 安全主管、安全部門人員應協助權責主管定義營運部門主管之安全責任。通常其安全責任包含：

- (1) 分析、考核部門各項作業狀況，確保程序規章符合性與有效性；
- (2) 分析、考核部門人員所需之訓練，確保人員適任性；
- (3) 協助執行、推動 SMS 各項作業（詳[步驟5~步驟8](#)），例如可督促內部單位擬定其安全管理計畫、督促內部單位依據上位安全管理規章擬定下層安全管理程序或說明書等（或納入既有其他營運文件中）；

此處之營運部門，指實際落實、執行日常營運維修作業、工作範圍涉及營運安全的各個部門，通常包含維修、運務等各部門。這些部門的部分人員被定義為「行車人員」，並在鐵路行車人員技能體格檢查規則中有明確適職性要求。

2. 安全主管、安全部門人員應協助權責主管定義營運部門基層主管之安全責任。通常其安全責任包含：

- (1) 管理部門各項日常作業，確保程序規章的符合性；
- (2) 管理部門人員訓練狀況，確保人員適任性；
- (3) 執行、推動 SMS 各項作業（詳[步驟5~步驟8](#)），例如可引領執行該單位之安全管理計畫；
- (4) 執行危害辨識、風險評估等（安全安全部門協助）；
- (5) 管理矯正措施、事件事故檢討改善措施執行狀況。

3. 安全主管、安全部門人員宜協助權責主管定義營運部門第一線人員、承包商等之安全責任。通常其安全責任包含：

- (1) 依據程序規章執行各項日常作業；
- (2) 依據安全管理計畫內容與基層主管指示，執行各項安全管理計畫中的作業；
- (3) 依據訓練計畫執行訓練，確保自身適任性；
- (4) 知悉危害通報方式（潛在問題、疑慮以及可能導致事故、事件發生之不安全環境等）、事件事故通報、緊急應變作業方式等；
- (5) 積極參與及諮詢 SMS 執行計畫。

承包商的安全責任宜納入契約中，據以釐清違規時的責任歸屬。

主要參考 ICAO 9859 文件^[14,15]及職業安全衛生推動經驗。

4. 針對前述安全責任，宜特別注意各類型人員作業間的介面，避免人員卸責。

參考英國安全證書與授權評估要求指引^[24] MTU Criterion F。

步驟 5-建立組織各層級安全委員會

1. 安全主管、安全部門人員應協助權責主管建立組織最高層級安全委員會以支援 SMS 運作，並說明其參與人員及運作頻率。
2. 最高層級安全委員會成員宜包含營運部門主管（或其指定代表）、安全主管、人力等其他部門主管（或其指定代表）、員工代表等，並宜由權責主管擔任委員會主席。

需引入營運部門參與原因包含^[10]：

1. 其為 SMS 直接利害關係者；
2. 有利記錄、管理安全疑慮；
3. 有利檢驗疑慮、評量風險；
4. 促進全員參與、培養正向安全文化。

需引入人力等其他部門參與原因：

1. 有利追蹤人力、採購等需求；
2. 有利推行相關風險管控措施。

3. **最高層級安全委員會**應審議、協調及決策安全管理有關業務，例如：

- (1) 審查先前決議事項之執行狀況；
- (2) 審查組織安全目標；
- (3) 確認組織安全績效表現及其趨勢變化，檢視安全政策及安全目標達成狀況；
- (4) 確認整體營運安全風險，並即時採取適當風險管控措施，
- (5) 確認風險管控措施的符合性，並適時調整；
- (6) 確認組織 SMS 相關程序（危害通報、風險評估、風險處理、安全稽核、SMS 審查與評估等）、人員、組織等在提升安全上的有效性，並適時予以修訂；
- (7) 確認資源應用的有效性，以及影響 SMS 推動績效之內部或外部因素的變化；
- (8) 審議給利害關係者的安全管理報告等。

4. 會議過程中，**最高層級安全委員會主席**宜：

- (1) 考量上述因素，即時做成決策（參閱[要項十一步驟 3](#)），並提供或分配適當資源給營運部門；
- (2) 請營運部門主管擔負其安全責任，並且為相關安全績效表現、風險管控措施及 SMS 相關程序之符合性及有效性負責。

5. **安全主管、安全部門**宜透過最高層級安全委員會，與營運部門主管進行協調，使**營運部門主管**能負起整合 SMS 機制至既有作業程序的責任，包含：

- (1) 指派第一線人員代表或基層主管，協助推動 SMS；
- (2) 鼓勵人員（特別是第一線人員代表或基層主管）參與 SMS 訓練（參考要項四）；
- (3) 持續掌握相關作業程序的整合狀況。

以上參考美國安全人員指引^[10]、ICAO 9859 文件^[14,15]。

6. **最高層級安全委員會**可以適時邀請內外部相關人員參與，討論以下事宜（不限於）：

- (1) 安全觀念（安全意識、安全文化等）、安全資訊；
- (2) 作業程序改進（特別是安全相關者）；
- (3) 安全疑慮（未考量之風險）；
- (4) 事故、事件的原因檢討與改進；
- (5) 風險管控措施的執行概況。

參考歐盟 SMS 要求指引^[6] 2.4 節，補充內外部人員參與。

7. **營運部門主管**宜考量部門規模、SMS 相關作業複雜度等因素，於部門（或更低層級單位）設立子層級安全委員會以審查該單位範圍內的安全目標、確認該單位範圍內的安全風險等，據以確保範圍內之 SMS 各項工作有效運作。過程中**安全部門**可以給予指導與建議。

8. 子層級安全委員會功能與組織最高層級安全委員會類似，強調逐層級的安全策略規劃、安全作業監督等。以部門層級安全委員會為例，其成員可以包含更低層級單位之基層主管，並宜由部門主管擔任委員會主席（由部門 SMS 受訓人員協助運作）

子層級安全委員會之作業原則上與組織最高層級安全委員會大抵相同，唯獨其審視範圍須經最高層級安全委員會授權，且範圍僅限於部門（或更低層級單位）之作業。

參考美國安全人員指引^[10]、ICAO 9859 文件^[14,15]。

步驟 6-建立營運部門安全推動小組

1. **營運部門主管**可以考量部門規模、SMS 相關作業複雜度等因素，於營運部門基層單位設立安全推動小組，以確保 SMS 各項工作之落實。該小組旨在扮演 SMS 上位政策策略與實務執行間的橋梁，故強調第一線人員的參與。其成員可以包含第一線人員代表、基層主管等，並由指定之主管擔任小組主席（由部門 SMS 受訓人員協助運作）。過程中**安全部門**可以給予指導與建議。

2. **營運部門基層單位安全推動小組**具體作業可能包含：
- (1) 將實務作業整合 SMS 機制，包含危害辨識等；
 - (2) 確認可用以監控權責內作業之安全績效的數據，包含人員考核紀錄、設備檢修紀錄等；
 - (3) 監控該部門（或更低層級單位）權責內作業之安全績效，確保已執行適當危害辨識、風險評估與處理作業；
 - (4) 定期審視該部門（或更低層級單位）權責內作業之安全績效，確認風險管控措施是否妥當、確保第一線人員能回饋危害、不安全環境等；
 - (5) 初步評估新技術或作業變革帶來的安全影響；
 - (6) 協調營運部門（或更低層級單位）合作，迅速執行風險管控措施；
 - (7) 審視風險管控措施的有效性；
 - (8) 與安全主管或安全部門定期會議，據以更新相關推動資訊。
3. 會議過程中，**營運部門第一線人員代表或基層主管**可以：
- (1) 提供實務經驗並協助將 SMS 機制整合至既有權責內作業程序，以利第一線人員理解與調整（參考[要項六步驟4](#)）；
 - (2) 辨識可用的權責內數據、資料以支援 SMS 決策（參考[要項三步驟2](#)、[要項六步驟3](#)與[要項十一步驟1](#)）；

需引入第一線人員代表或基層主管參與原因包含^[10]：

1. SMS 涵蓋各種專業與實務；
2. 此類人員可組成 SMS 實施團隊，定期開會；
3. 此類人員熟悉部門流程與實務作業，可提出與實際作法、職責相符的 SMS 運作方案。

參考美國安全人員指引^[10]、ICAO 9859 文件^[14,15]。

步驟7-建立 SMS 各類人員的溝通管道

1. 安全部門宜統籌既有溝通機制，建立與營運部門 SMS 受訓人員之間的溝通管道。溝通的內容包含：國內外 SMS 新知、SMS 推動進展或阻礙等。

參考國內外鐵道系統推動經驗，發現許多機構在推動 SMS 初期均仰賴營運部門人員協助導入與推廣（安全部門相較之下人力不足，導入與推廣工作容易力有未逮），故會對部分人員進行訓練、強化溝通。故此處也強調營運部門要有 SMS 受訓人員、安全部門要建立與此類人員的溝通管道。

2. 安全部門宜建立溝通管道，確保與權責主管間的溝通無礙。溝通的內容包含：
 - (1) SMS 執行計畫的管控狀況；
 - (2) 安全風險管理相關作業執行情況；
 - (3) 組織安全績效；
 - (4) SMS 文件紀錄狀況；
 - (5) 員工安全訓練狀況；
 - (6) 各營運部門或其他鐵道營運機構面臨之安全議題及其影響；
 - (7) 與鐵道監理機關、相關主管機關協調、溝通的情形。
3. 安全部門宜統籌既有溝通機制，建立與組織層級安全委員會、營運部門（特別是安全推動小組或委員會）之間的溝通管道。溝通的內容包含：
 - (1) 監控項目的相關發現；
 - (2) SMS 相關作業的執行狀況與困難；
 - (3) 組織各層級的 SMS 推動策略與相關資訊。

參考美國安全人員指引^[10]。

步驟 8-持續檢討、調整安全責任與委員會作業機制

1. 安全部門、營運部門等相關運作人員宜依據實際運作狀況，持續檢討、調整安全責任與相關委員會作業機制。

2. 組織安全委員會宜依據事件事故調查、安全風險評估、績效分析、稽核、審查與評估等成果，持續檢討、調整安全責任與相關委員會作業機制。安全部門或營運部門的組織安排、人員的作業安排等亦可考量人為因素風險評估成果調整。
3. 修正之安全責任與委員會作業機制，宜同時反饋至安全風險管理、安全訓練與適任性管理、稽核審查與評估等要項及相關程序規章中。

要項一~十之統一步驟。

4.3.2.3 持續運作機制

完整內容可參閱 4.3.2.2 節之落實步驟，以下僅摘要說明建置完成後的持續運作機制包含：

1. 安全部門
 - (1) 權責主管應指派安全主管、成立安全部門，並將部分安全職責委派給安全主管。
 - (2) 安全主管可視組織規模、性質等招募安全部門人員。
 - (3) 須代表權責主管，綜整 SMS 執行計畫落實狀況，並自行或協助營運部門人員執行危害辨識、風險評估等作業。
2. 安全責任擬定機制
 - (1) 由安全主管、安全部門人員協助修訂，並於最高層級安全委員會中審查（權責主管擔任主席）。
 - (2) 營運部門主管之安全責任通常包含：
 - 分析、考核部門各項作業狀況，確保程序規章符合性與有效性；
 - 分析、考核部門人員所需之訓練，確保人員適任性；
 - 協助執行、推動 SMS 各項作業；

- (3) 營運部門基層主管之安全責任通常包含：
- 管理部門各項日常作業，確保程序規章的符合性；
 - 管理部門人員訓練狀況，確保人員適任性；
 - 協助執行、推動 SMS 各項作業；
 - 執行危害辨識、風險評估等（安全主管、安全部門人員等亦負有此責任）；
 - 管理矯正措施、事件事故檢討改善措施執行狀況。
- (4) 營運部門第一線人員、承包商等之安全責任通常包含：
- 依據程序規章執行各項日常作業；
 - 依據訓練計畫執行訓練，確保自身適任性；
 - 知悉危害通報方式（潛在問題、疑慮以及可能導致事故、事件發生之不安全環境等）、事件事故通報、緊急應變作業方式等。

3. 組織最高層級安全委員會作業程序

- (1) 最高層級安全委員會由安全主管、安全部門人員協助運作，其成員應包含營運部門主管、安全主管等，宜由權責主管擔任委員會主席。
- (2) 最高層級安全委員會宜：
- 審查組織安全目標；
 - 監控組織安全績效表現，檢視安全政策或目標達成狀況；
 - 確認整體營運安全風險，並即時採取適當風險管控措施，
 - 確認風險管控措施的符合性，並適時調整；
 - 確認組織 SMS 相關程序、人員、組織架構等在提升安全上的有效性，並適時予以修訂。
- (3) 會議過程中，安全委員會主席宜：
- 即時做成決策，並分配適當資源；
 - 請營運部門主管擔負其安全責任。

4. 組織子層級安全委員會作業程序

- (1) 於營運部門或更低層級單位設立，據以審查該單位範圍內的安全目標、確認該單位範圍內的安全風險等。
- (2) 以部門層級安全委員會為例，其成員可包含更低層級單位之基層主管，並宜由部門主管擔任委員會主席（可以由部門 SMS 受訓人員協助運作）。

5. 營運部門安全推動小組作業程序

- (1) 旨在扮演 SMS 上位政策策略與實務執行間的橋梁，故強調第一線人員的參與。
- (2) 其成員可包含第一線人員代表、基層主管等，並由指定之主管擔任小組主席（可以由部門 SMS 受訓人員協助運作）。
- (3) 具體作業如下：
 - 將實務作業整合 SMS 機制，包含危害辨識等；
 - 確認可用以監控權責內作業之安全績效的數據；
 - 監控該部門(或更低層級單位)權責內作業之安全績效；
 - 確認風險管控措施是否妥當；
 - 初步評估新技術或作業變革帶來的安全影響；
 - 協調營運部門或更低層級單位合作執行風險管控措施；
 - 審視風險管控措施的有效性；
 - 與安全主管或安全部門定期、不定期會議以更新相關推動資訊。

4.3.3 安全風險管理

法規要求、落實步驟（含建置人員）及後續運作機制（含運作人員）彙整如圖 4.4 所示，說明如後。另外，**本指引針對建置人員與運作人員之說明僅為可參考的一種作法**，各營運機構仍須考量自身狀況規劃最適宜推動 SMS 的組織架構。

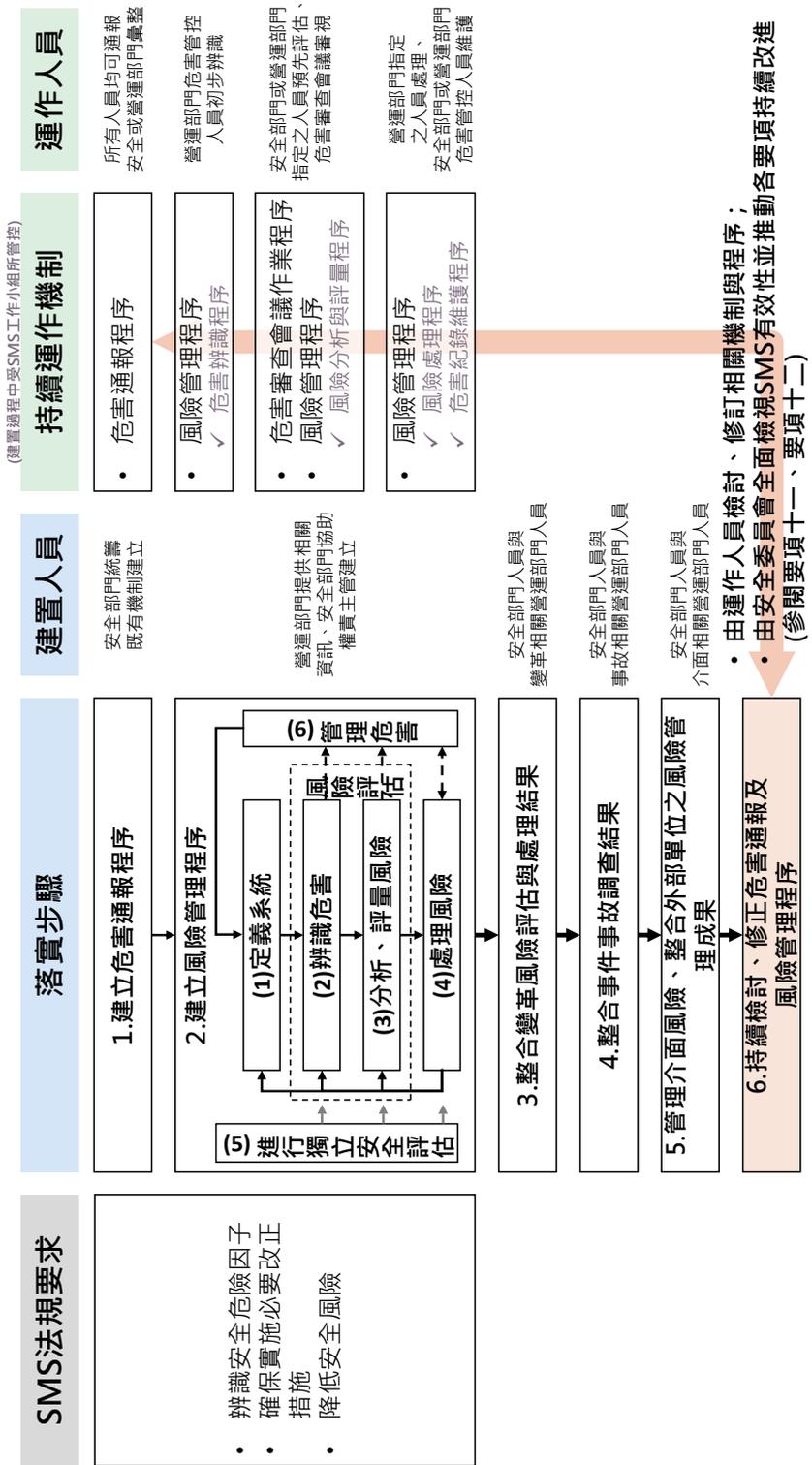


圖 4.4 安全風險管理-落實步驟及後續運作機制

4.3.3.1 法規要求

承 1.2 節說明，以下將說明鐵路法、大捷法體系針對風險式、自主式安全管理的相關條文。

風險式、自主式安全管理條文（鐵路法、大捷法體系）	
鐵路法	
第五十六條之五 第三項	<p>鐵路機構應根據前一年度之事故及異常事件檢討結果，於每年第一季結束前，向交通部提出當年度安全管理報告；其報告內容應包括下列事項：</p> <p>一、鐵路機構營運之安全理念及目標。</p> <p>二、安全管理之組織架構及實施方式。</p> <p>三、為確保及提升營運安全所採取或擬採取之<u>措施</u>。</p> <p>四、事故與異常事件之檢討及<u>預防措施</u>。</p> <p>五、其他與營運安全有關之重要事項。</p>
地方營民營及專用鐵路監督實施辦法	
第四十三條	<p>地方營及民營鐵路機構應根據前一年度之事故及異常事件檢討結果，於每年第一季結束前，向交通部提出當年度安全管理報告；其報告內容應包括下列事項：</p> <p>一、鐵路機構營運之安全理念及目標：</p> <p>（一）安全理念內容。</p> <p>（二）安全績效指標之項目與達成狀況。</p> <p>二、安全管理之組織架構及實施方式。</p> <p>三、為確保及提升營運安全所採取或擬採取之<u>措施</u>。</p> <p>四、事故與異常事件之檢討及<u>預防措施</u>。</p> <p>五、其他與營運安全有關之重要事項。</p> <p>前項第五款應包括交通部指定納入之營運安全事項。</p>
鐵路行車規則修正草案（2020/12/24 公告）	
第三條	<p>鐵路機構應依其系統之規模及特性，設置安全管理組織，依交通部公告時程實施安全管理系統；其安全管理系統之建立應符合安全管理系統之<u>實施架構指引</u>(如附件)。</p> <p>鐵路機構完成前項安全管理系統建立後，應將其執行之手冊報交通部備查。</p>
第六條	<p>第三條第一項所定安全管理系統，應具有下列功能：</p> <p>一、辨識安全危害因子。</p>

	二、確保維持可接受安全水準之必要改正措施已實施。 三、評估安全績效指標並持續改進以降低安全風險。 四、以持續增進整體安全績效為目標。
附件 二(一)	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。

4.3.3.2 落實步驟

落實步驟及對應頁碼如下，本節逐一說明。

步驟	頁碼
步驟 1-建立危害通報程序	60
步驟 2-建立風險管理程序	61
步驟 2-1-定義系統	62
步驟 2-2-辨識危害	63
步驟 2-3-分析、評量風險	66
步驟 2-4-處理風險	70
步驟 2-5-必要時進行獨立安全評估	71
步驟 2-6-管理危害	72
步驟 3-整合變革風險評估與處理結果	72
步驟 4-整合事件事故調查結果	73
步驟 5-管理介面風險、整合外部單位之風險管理成果	74
步驟 6-持續檢討、修正危害通報及風險管理程序	76

步驟 1-建立危害通報程序

1. 除法規規定之事故、事件及組織內部要求應通報事項外，組織安全部門宜統籌既有通報機制，建立自主通報程序。該程序可以供營運部門第一線人員或基層主管向營運部門或安全部門報告危險、潛在問題、疑慮以及可能導致事故、事件發生之不安全環境等。注意事項包含：

- (1) 可以提供通報獎勵，或考量當組織公正文化已達一定成熟度時，可以針對員工自主通報自身意外錯誤或非蓄意違規情形給予減免處分，鼓勵員工主動通報以利即早發現安全問題；
 - (2) 可以採保密方式保護通報者身分資訊，僅讓少數權責人員具備身分存取權。
2. 自主通報對象可以為各營運部門或安全部門，視組織架構、複雜度等而定。營運部門或安全部門收到通報訊息之後：
- (1) 宜儘速回饋通報員工，據以促進正向安全文化、鼓勵通報；
 - (2) 若有必要，可以啟動內部事故調查程序，調查危險、潛在問題、疑慮以及不安全環境之根本原因（[要項 8 步驟 3](#)）；
 - (3) 可以彙整通報或調查之資訊，啟動後續危害辨識、風險分析、評量、處理等程序，並納入危害資料中持續管理（[步驟 2](#)）。

主要參考美國 FAA 民航通告-SMS 介紹^[9]、ICAO 9859 文件^[14,15]、我國捷運營運機構危害通報機制。

步驟 2-建立風險管理程序

1. 安全部門應協助權責主管在推動 SMS 執行計畫過程中，一併建立風險管理程序，過程中應視需要向營運部門索取相關資訊或要求協助。風險管理程序應包含以下內容：
 - (1) 危害辨識程序（參考[步驟 2-2](#)）；
 - (2) 風險分析與評量程序（參考[步驟 2-3](#)）；
 - (3) 風險處理程序（參考[步驟 2-4](#)）；
2. 此外，組織安全部門宜建立危害審查會議作業程序，據以召開危害審查會議以審視風險分析與評量成果，並確認風險管控措施是否可行（參考[步驟 2-3](#)）。
3. 組織宜執行風險管理程序的時機包含：
 - (1) 建立 SMS、引入危害管理等相關程序時；

- (2) 引入與鐵路營運安全相關之新技術（車輛、設施、設備）、新作業（操作程序、規則、標準）時；
- (3) 前述技術、作業，以及相關法規變革時；
- (4) 發生事故、事件、與安全高度相關之異常時；
- (5) 與安全管理作業相關組織架構、人事變革時；
- (6) 定期，如每年或每三年滾動檢討部分或全部危害。

參考 TOSHMS 風險評估技術指引、我國鐵道系統實務運作方式。

步驟 2-1-定義系統

1. 組織在建立安全管理系統過程中，宜由安全部門協助權責主管執行以下作業並彙整為風險管理程序（視需要向營運部門諮詢系統邊界資訊或要求協助）；待建置完成 SMS 後，若有新技術、新作業或相關變革產生，宜由相關營運部門依據風險管理程序，就變革部分執行系統定義作業（可參考[要項九步驟 1](#)）。

參考我國鐵道系統實務運作方式。

2. 組織初步闡明欲評估系統（設施設備與車輛、營運程序等）的範疇與定義，包含以下項目：
 - (1) 系統目標（預期目的）；
 - (2) 系統功能與相關要素（技術、作業、人員、組織等）；
 - (3) 系統邊界以及關聯系統；
 - (4) 物理介面（與關聯系統間，亦包含：人機介面、與外部組織或系統之介面等）、功能介面（輸入及輸出）。

主要參考英國 ORR 風險評估指引^[27]。

3. 組織依據下列標準評判欲評估系統對安全的影響；若影響較重大，則視情況導入獨立安全評估（Independent Safety Assessment，簡稱 ISA）機制，詳[步驟 2-5](#)：
 - (1) 系統失效後果；
 - (2) 系統新奇程度（是否初次執行）；

- (3) 系統複雜度；
- (4) 系統可監控性；
- (5) 系統可逆性；
- (6) 系統最近安全相關修正；
- (7) 法規或監理機關要求。

主要參考歐盟 Regulation (EU) No 402/2013。

4. 組織進一步確認欲評估系統的範疇以及系統定義，包含以下項目（須考量正常、降級、維修以及緊急運轉模式）：
 - (1) 初步系統定義項目，即系統目標、系統功能與相關要素、系統邊界以及關聯系統、物理介面及功能介面等；
 - (2) 系統環境（熱、電磁、衝擊、振動、作業用途、運轉規章與程序、人員適任性等）；
 - (3) 既有風險管控措施、安全要求；
 - (4) 風險評估的假設。

主要參考歐盟 Regulation (EU) No 402/2013。

5. 前述系統定義內容會隨著風險管理流程迭代（額外安全要求、風險管控措施）、系統範疇改變、內外部單位（其他部門、政府、承商、供應商等）提出變革、增加設計需求等而有所變化，組織可彙整所有系統定義描述，並滾動調整。

主要參考歐盟 Regulation (EU) No 402/2013。

6. 系統功能介面可以擴大考量資訊安全遭受威脅時可能對營運安全的影響。

參考我國鐵道系統實務運作方式。

步驟 2-2-辨識危害

1. 組織在建立安全管理系統過程中，宜由安全部門協助權責主管執行以下作業並彙整為風險管理程序，或另列為危害辨識程序（視需要向營運部門諮詢可能危害）；待建置完成 SMS 後，若有新技

術、新作業或相關變革產生且已完成系統定義，宜由營運部門危害管控人員依據風險管理程序，進一步接手就變革部分執行初步辨識作業。

參考我國鐵道系統實務運作方式。

2. 組織執行危害辨識前可以預先思考風險分析與評量方式（風險接受原則），包含實務準則、參考系統或明確風險估算等三類：
 - (1) 若採用實務準則進行風險分析與評量，則危害辨識可限制在查證實務準則與系統的關聯性，或識別實務準則與系統的偏差；
 - (2) 若採用類似系統進行風險分析與評量，則危害辨識可限制在查證類似系統與此系統的關聯性，或識別類似系統與此系統的偏差；
 - (3) 若採用明確風險估算，則危害辨識並無特別侷限，應視組織安全管理範疇而定。

主要參考歐盟 Regulation (EU) No 402/2013。

3. 組織應邀集各領域安全專家、各階層合適人員，系統性地辨識系統所有合理可預見的**危害**以及其功能與介面，並登錄於危害資料中、進行危害管理（步驟 2-6）；過程中可一併辨識危害的風險管控措施。

主要參考歐盟 Regulation (EU) No 402/2013。

4. 危害辨識時可以將欲評估系統的**範疇**以及系統定義納入考量（步驟 2-1），並考量以下面向與技術：
 - (1) 歷史回顧：
 - 專家經驗討論；
 - 歷史事故與虛驚資料；
 - 類似系統比較。
 - (2) 現況評估：
 - 檢核表分析法；

- 危害與可操作性分析（HAZOP）；
- 工作與危害分解結構（Work Breakdown Structure，簡稱WBS）；
- 情境分析法。

(3) 未來預測：

- 結構化 What-If 分析法；
- 情境分析法；
- 失效模式與影響分析（FMEA）、失效模式影響與效應分析（Failure Mode, Effects and Criticality Analysis，簡稱FMECA）。

危害辨識技術可參考運研所風險辨識指引^[54]、ISO 31010 的介紹。危害辨識範圍則必須考量 SMS 與既有管理系統的範圍，舉例來說，若營運機構已建置危險品管理系統、疲勞管理系統等，則相關的危險品風險、疲勞風險管理成果可導入 SMS 中。

主要參考歐盟 Regulation (EU) No 402/2013。

5. 組織及相關專家、人員之危害辨識作業，參考所選擇之風險分析與評量方法（風險接受原則），並依據風險分析、評量之回饋，確認已識別足夠細緻的危害：

- (1) 若已能成功管控危害風險，則毋須進一步拆解危害（除非是執行明確風險估算所需之程序）；
- (2) 若對危害辨識信心不足，則建議可將危害拆解至元件單元（component parts）並進行後續風險分析與評量；
- (3) 確認所有辨識之危害均對應至一或多種風險分析與評量方法（風險接受原則），並成功管控其風險。

主要參考歐盟 Regulation (EU) No 402/2013；說明部分參考英國 ORR 風險評估指引^[27]。

6. 組織及相關專家、人員依據危害辨識結果（含危害辨識中所估計之風險）進行分類。若危害帶來的風險為「廣泛可接受」，則該

危害僅登錄於危害資料中、進行危害管理即可（步驟 2-6）。注意事項如下：

- (1) 「廣泛可接受」可定義為風險極小、甚至無法實施額外管控措施；
- (2) 可律定「廣泛可接受」危害佔全部風險的比例不超過特定數值。

主要參考歐盟 Regulation (EU) No 402/2013。

7. 職業安全衛生管理系統所辨識危害可以一併納入考量，若有影響營運安全疑慮或可能導致控制措施失效時，可以納入 SMS 範疇一併管控。

參考我國鐵道系統實務運作方式。

步驟 2-3-分析、評量風險

1. 組織在建立安全管理系統過程中，宜由安全部門協助權責主管執行以下作業並彙整為風險管理程序，或另列為風險分析與評量程序（視需要向營運部門諮詢各項危害的嚴重度、發生機率、可能管控措施等，或直接由營運部門分析後提交安全部門彙整）；待建置完成 SMS 後，若有新技術、新作業或相關變革產生且已完成系統定義與危害辨識，宜由安全部門或營運部門指定之人員預先評估風險、並經危害審查會議依據風險管理程序審視風險分析與評量成果，並確認風險管控措施是否可行。
2. 組織安全部門宜建立危害審查會議作業程序。危害審查會議宜由安全部門或營運部門主管主持（幕僚為安全部門人員），邀集營運部門危害管控人員、各階層合適人員、外部各領域安全專家等參與，據以：
 - (1) 審查風險分析與評估之結果是否妥當。
 - (2) 確認風險是否可接受。

- (3) 確認風險不可接受時，所必須實施的風險管控措施，以及該措施的權責部門、人員。
3. 前述風險管控措施的核准程序，可以依據其原始風險高低，由適當層級主管決策，例如：
- (1) 若原始風險較高，則可以設定兩層程序，由相關營運部門主管、權責主管依序核准後方可實施。
- (2) 若原始風險較低，則由相關營運部門主管核准後即可實施。
參考我國鐵道系統實務運作方式。
4. 組織及相關專家、人員可以優先參考既有實務準則，作為危害的風險接受原則並進行風險分析與評量，注意事項包括：
- (1) 組織分析之危害是否已涵蓋在實務準則探討範疇。
- (2) 實務準則至少能：
- 廣泛受鐵道領域認可，並為評估機構所接受(若導入 ISA 機制)；
 - 與欲評估系統的風險管控有關；
 - 可供評估機構評估風險管理流程與其結果的正確應用(若導入 ISA 機制)。
- (3) 實務準則包含：
- 國家法規(鐵路行車規則、鐵路修建養護規則、鐵路機車車輛檢修規則等)；
 - 國家標準(CNS 16143-2、CNS 16134 等)與規範(部頒 1067mm 軌距軌道養護檢查規範等)；
 - ISO、EN、IEC 等國際標準與規範(ISO/TS 22163、EN 50126、IEC 62280 等)；
 - 組織或專案標準(標案要求)；
 - 其他業別相關實務準則(ICAO 9859 文件、9683 文件等)，組織須展現相關內容在鐵道業有效性並為評估機構所接受。

- (4) 若能遵照實務準則要求時，則此類風險可接受，毋須進一步分析；同時要將相關風險管控措施（安全要求）紀錄於危害資料中並執行之。
 - (5) 若採用不完全符合實務準則的分析與評量方法，則組織要證明該方法可至少達到相同安全水準。
 - (6) 若無法遵照實務準則評量，則可以採用其他風險分析與評量方法來確認風險管控措施。
5. 組織及相關專家、人員亦可以參考既有類似系統，作為危害的風險接受原則並進行風險分析與評量，注意事項包括：
- (1) 組織分析之危害是否已涵蓋在類似系統的範疇。
 - (2) 類似系統至少能證明：
 - 具有可接受的安全水準（透過實際運轉狀況）；
 - 與欲評估系統具備相似的功能與介面；
 - 與欲評估系統在相似的作業環境中使用；
 - 與欲評估系統在相似的作業條件中使用。
 - (3) 若能完全仿照類似系統，則此類風險可接受，要一併將參考系統之風險管控措施（安全要求）紀錄於危害資料中並執行之。
 - (4) 若是設施、設備等系統造成之危害，則其風險管控措施（安全要求）可包含：
 - 仿照類似系統使用的冗餘(redundancy, 又稱複聯)架構；
 - 仿照類似系統的工程原則；
 - 仿照類似系統定義之安全完整性等級（Safety Integrity Level, 簡稱 SIL），以及據此採取相應的安全和品質流程。
 - (5) 若欲評估系統不完全仿照類似系統，則組織要證明系統至少達到相同的安全水準，例如可以執行其他風險分析與評量方法。

- (6) 若無法仿照類似系統的風險管控措施（安全要求），則應採用其餘風險分析與評量方法來確認風險管控措施的有效性。
6. 針對前二點所提及「其他風險分析與評量方法」，可以採用明確風險估算作為風險接受原則並進行風險分析與評量：
- (1) 風險分析採用定性、定量或者兩者兼具之分析方式，並考量既有風險管控措施。
- (2) 風險分析至少能：
- 正確反映欲評估系統及其參數（含各種運轉模式）；
 - 確保結果夠準確、能做為決策支援參考、不因假設或前提條件的次要變化而導致明顯不同的結果。
- (3) 可採用以下風險分析技術：
- 初步危害分析（PHA）；
 - 失效模式與影響分析（FMEA）、失效模式影響與效應分析（FMECA）；
 - 故障樹分析（FTA）與事件樹分析（Event Tree Analysis，簡稱 ETA）；
 - 可靠度方塊圖（Reliability Block Diagram，簡稱 RBD）；
 - 特性要因圖（CED）；
 - 領結模型（Bow-tie Model）。

風險分析技術可參考運研所風險分析指引^[55]、ISO 31010 的介紹。

- (4) 風險分析後，可參考相關法規之要求，針對單一危害或整體危害訂定風險接受標準以評量風險可接受性：
- 若風險不可接受，則考量實施其他風險管控措施將風險降至可接受；
 - 若風險可接受，則將風險管控措施（安全要求）紀錄於危害資料中並執行之。
- (5) 若是電氣、電子或可程式電子系統（技術系統的一部分）失效造成之危害，則可以另訂或採用其他國家之設計目標。

(6) 針對前述電氣、電子或可程式電子系統失效造成之風險，可以另透過以下條件證明風險可接受：

- 已證明能滿足其設計目標；
- 相關的系統性失效、系統性失誤或故障已依據相關標準定義，並以安全和品質流程進行管控。

設計目標為歐盟通用安全方法的一環（稱為 CSM-DT），具體執行方式可參考歐盟一致化設計目標指引^[5]。

(7) 組織宜將系統安全完整性（Integration）之應用條件紀錄於危害資料中，並移轉至組織內相關部門負責人員。

以上主要參考歐盟 Regulation (EU) No 402/2013；實務準則項目參考英國 ORR 風險評估指引^[27]。

步驟 2-4-處理風險

1. 組織在建立安全管理系統過程中，宜由安全部門協助權責主管執行以下作業並彙整為風險管理程序，或另列為風險處理程序（視需要向營運部門諮詢風險管控措施的執行人員等）；待建置完成 SMS 後，若有新技術、新作業或相關變革產生且已完成系統定義、危害辨識、風險分析與評量等作業，宜由營運部門指定之人員依據風險管理程序，進一步執行規劃之風險管控措施。

參考我國鐵道系統實務運作方式。

2. 組織應依據風險評量成果，指定負責人員執行相應風險管控措施，並將風險管控措施納入人員工作說明書中。
3. 各項安全管控措施的負責人員，應在組織的監督下證明已執行相關措施，據以取得安全核定、核准或接受；組織也必須持續進行相關監督（作業查核、品質稽核等）以確保落實相關作業。
4. 組織、評估機構若在風險管控措施證明過程中發現任何管控不足之處或新危害，則宜重新進行危害辨識、風險分析、風險評量等步驟，並將新危害記錄至危害資料中。

5. 針對無法由單一人員管控之危害以及風險管控措施，應傳達至另一相關人員以便找到共同解決方案，並在相關人員、單位都同意此方案時才算是完成風險處理（風險管控措施）。

以上主要參考歐盟 Regulation (EU) No 402/2013。

步驟 2-5-必要時進行獨立安全評估

若欲執行風險評估的標的須額外通過 ISA 評估（詳[步驟 2-1](#)），則應注意此執行 ISA 的評估機構是否採用符合國際標準的評估流程，注意事項包括：

1. 評估機構應評量組織風險管理流程是否正確應用。
2. 評估機構應確認是否接受組織之危害分類方式、引用之實務準則等。
3. 評估機構應評估是否接受組織所採行安全管控措施以及其證明方法。
4. 評估機構應於獨立評估結束後，撰寫安全評估證書（Safety Assessment Report，簡稱 SAR），組織並可依據此報告決定欲評估系統是否安全核定、核准、接受。安全評估證書須闡述以下內容：
 - (1) 評估機構；
 - (2) 獨立評估計畫；
 - (3) 獨立評估範圍以及限制；
 - (4) 獨立評估結果，可以包含：
 - 查核法規符合性的獨立評估活動詳細資訊；
 - 查核風險可接受評估過程的獨立評估活動詳細資訊；
 - 查核控制措施已可發揮預期功效的獨立評估活動詳細資訊；
 - 任何辨識之不符合項以及評估機構之建議；
 - 獨立評估結論。

有關啟動 ISA 的時機、範圍等，可參考運研所研究成果—大眾捷運系統獨立驗證與認證 (IV&V) 規範及其報告撰寫規範之要求。

以上主要參考歐盟 Regulation (EU) No 402/2013。

步驟 2-6-管理危害

1. 組織在建立安全管理系統過程中，宜由安全部門協助權責主管執行以下作業並彙整為風險管理程序，或另列為危害資料維護程序（視需要向營運部門諮詢危害管控的建議流程、管理歷程等）；待建置完成 SMS 後，若有新技術、新作業或相關變革產生且已完成系統定義、危害辨識、風險分析與評量、風險處理等作業，宜由安全部門及營運部門危害管控人員依據風險管理程序，紀錄並維護危害資料。

參考我國鐵道系統實務運作方式。

2. 欲評估系統完成風險分析、評量、處理後（例如：變革驗收並投入使用），危害資料由組織負責維護，作為 SMS 的一部分。此時的危害資料可以包括：
 - (1) 危害項目以及其對應管控措施、措施對應規章文件、落實證據等；
 - (2) 宜明確提及危害來源或發生條件、風險接受原則以及風險管控措施的權責人員（參考步驟 2-4）。
3. 新評估系統之危害資料，可以併入既有危害資料中統籌管理，以利通盤掌握系統整體危害。

以上主要參考歐盟 Regulation (EU) No 402/2013。

步驟 3-整合變革風險評估與處理結果

1. 組織彙整、制修定風險管理程序與變革管理程序時，安全部門宜檢討兩程序並納入相互參照機制，據以將變革風險評估成果納入危害資料中；待建置完成 SMS 後，若有新技術、新作業或相關變

革產生，宜由變革相關營運部門及安全部門依據風險管理程序與變革管理程序之之交互參照機制，就變革部分執行前述風險管理作業（可參考步驟 2-1~2-6）。

參考我國鐵道系統實務運作方式。

2. 針對變革之風險評估，變革相關營運部門宜視變革重大程度，在變革管理計畫中納入以下內容以闡述風險管理事宜（相關內容可視變革推動進度提出、可單獨成冊）：

- (1) 系統定義發展方法（步驟 2-1）；
- (2) 危害辨識方法（步驟 2-2）；
- (3) 風險分析與評量方法（步驟 2-3）；
- (4) 風險處理方法（步驟 2-4）；
- (5) 獨立安全評估（步驟 2-5）；
- (6) 危害管理方法（步驟 2-6）；
- (7) 預期成果；
- (8) 計畫時程規劃；
- (9) 安全驗收方法。

主要參考英國 RSSB 風險評估指引^[37]。

3. 組織在設計、實施變革過程中，相關營運部門危害管控人員即創立或更新危害資料，內容包含所辨識危害的風險管控措施等；在變革安全核定、核准、接受或取得評估機構的安全評估證書（若導入 ISA 機制）後，此變革危害紀錄宜彙整至組織既有危害資料中。

變革（如專案工程）在設計或興建階段的危害資料、量化風險評估等，均應在營運前移轉給組織，作為 SMS 的一部分。

主要參考歐盟 Regulation (EU) No 402/2013。

步驟 4-整合事件事故調查結果

1. 組織彙整、制修定風險管理程序與事件事故調查程序時，**安全部門**宜檢討兩程序並納入相互參照機制，據以將事件事故調查成果納入危害資料中；待建置完成 SMS 後，若有事件事故發生，則在調查完成後由**事件事故相關營運部門**及**安全部門**依據風險管理程序與事件事故調查程序之之交互參照機制，將事件事故調查發現、檢討改善措施等融入危害資料中，重新檢討危害成因、控制措施的完整性等（可參考**步驟 2-1~2-6**）

參考我國鐵道系統實務運作方式。

2. 前述事故調查範疇，宜包括內部調查、監理機關及獨立調查機關之調查。

主要參考 ICAO 9859 文件^[14.15]。

步驟 5-管理介面風險、整合外部單位之風險管理成果

1. **安全部門**宜依據 SMS 描述與介面說明（參考**要項一**），協調與各個外部單位之間的安全介面並評估其安全影響。注意事項如下：

- (1) 協調之安全介面與對象包含（但不限於）：

- 相鄰鐵道之土建、軌道、營運等介面（鐵道營運機構）；
- 工廠等之專用側線及其轉換軌（工廠等）；
- 公路平交道等路權分隔處（道路主管機關）；
- 相鄰之橋梁、隧道（道路主管機關）；
- 相鄰建築物（所有人或承租人等）；
- 外部單位人員須執行接近或進入鐵道路權的作業（外部單位）。

- (2) **安全部門**可以考量各個安全介面的關鍵程度，決定其管理優先順序。考量因素包含：

- 介面提供之內容；
- 需要此介面原因；
- 介面相關單位是否具備 SMS 或其他管理系統；

- 介面之安全數據或資訊分享需求。
- (3) **安全部門**依據風險管理流程，進行風險評估，評估後可與其他組織合作以制定適當風險管控措施並執行之；其他組織也可依照自身風險管理方式，辨識危害、共同處理並納入危害資料中。
2. **安全部門及介面相關營運部門**宜管理、監控各安全介面，並將任何改變與影響傳達給相關組織。注意事項如下：
- (1) 管理介面風險時宜注意以下挑戰：
- 單一組織的風險管控措施與其他組織不匹配；
 - 組織執行自身程序、流程改變之意願不足；
 - 管理、監控介面之資源或技術專業不足；
 - 介面數量太多、地點太偏遠等導致管控作業不易落實。
- (2) 組織與相關組織協調風險管控措施時，宜注意：
- 明確定義各組織的角色與責任；
 - 達成行動的協議（管控措施與時間表）；
 - 確定需要共享與傳達的安全資訊；
 - 確定協調會議的時間與方式。
- (3) 組織可以將介面相關安全問題、安全風險彙整成文件，以利其他組織檢視、分享、審查。
3. **安全部門**宜整合外部單位之風險管理成果，並納入組織 SMS 及危害資料中。例如：
- (1) 專案工程中，供應商依據契約規範與相關標準所提供之危害資料、安全相關應用條件（Safety Related Application Conditions，簡稱 SRAC）等；
- (2) 專案工程中，承包商依職業安全衛生法及相關標準辨識、且亦涵蓋於 SMS 範疇之職業安全衛生危害；
- 專案工程的範例為上對下的整合，亦可參考[步驟 2-6](#)及[步驟 3](#)。
- (3) 監理機關的風險項目及風險圖像（屬營運安全範疇者）。

主要參考 ICAO 9859 文件^[14,15]；介面範例參考澳洲 SMS 指引 [28,29]。

步驟 6-持續檢討、修正危害通報及風險管理程序

1. 安全部門、營運部門等相關運作人員宜依據實際運作狀況，持續檢討、修正危害通報及風險管理程序。
2. 組織安全委員會宜依據事件事故調查、安全風險評估、績效分析、稽核、審查與評估等成果，持續檢討、修正危害通報及風險管理程序。
3. 修正之危害通報及風險管理程序，宜同時反饋至事件事故通報與調查、變革管理等要項及相關程序規章中。

要項一~十之統一步驟。

4.3.3.3 持續運作機制

完整內容可參閱 4.3.3.2 節之落實步驟，以下僅摘要說明建置完成後的持續運作機制包含：

1. 危害審查會議作業程序

(1) 危害審查會議宜由安全部門或營運部門主管主持（幕僚為安全部門人員），邀集營運部門危害管控人員、各階層合適人員、外部各領域安全專家等參與，據以：

- 審查風險分析與評估之結果是否妥當。
- 確認風險是否可接受。
- 確認風險不可接受時，所必須實施的風險管控措施，以及該措施的權責部門、人員。

(2) 若有新技術、新作業或相關變革產生且已完成系統定義與危害辨識，則由安全部門或營運部門指定之人員預先評估風險、

並經危害審查會議依據風險管理程序審視風險分析與評量成果，並確認風險管控措施是否可行。

2. 危害通報程序

(1) 組織（營運部門或安全部門）應建構自主通報程序供所有員工報告危險、潛在問題、疑慮以及可能導致事故、事件發生之不安全環境等。

(2) 組織可提供通報獎勵，或採保密方式保護通報者身分資訊。

3. 風險管理程序（含危害辨識、風險分析與評量、風險處理、危害資料維護等程序）

(1) 由安全部門或營運部門危害管控人員就欲評估系統執行初步辨識作業，辨識可預見的危險及其功能與介面。

(2) 由安全部門或營運部門指定之人員預先評估風險、並經危害審查會議依據風險管理程序審視風險分析與評量成果，並確認風險管控措施是否可行。

(3) 由營運部門指定之人員進一步執行規劃之風險管控措施。

(4) 由安全部門及營運部門危害管控人員依據風險管理程序，紀錄並維護危害資料。

4.3.4 安全教育訓練與適任性管理

法規要求、落實步驟（含建置人員）及後續運作機制（含運作人員）彙整如圖 4.5 所示，說明如後。另外，**本指引針對建置人員與運作人員之說明僅為可參考的一種作法**，各營運機構仍須考量自身狀況規劃最適宜推動 SMS 的組織架構。

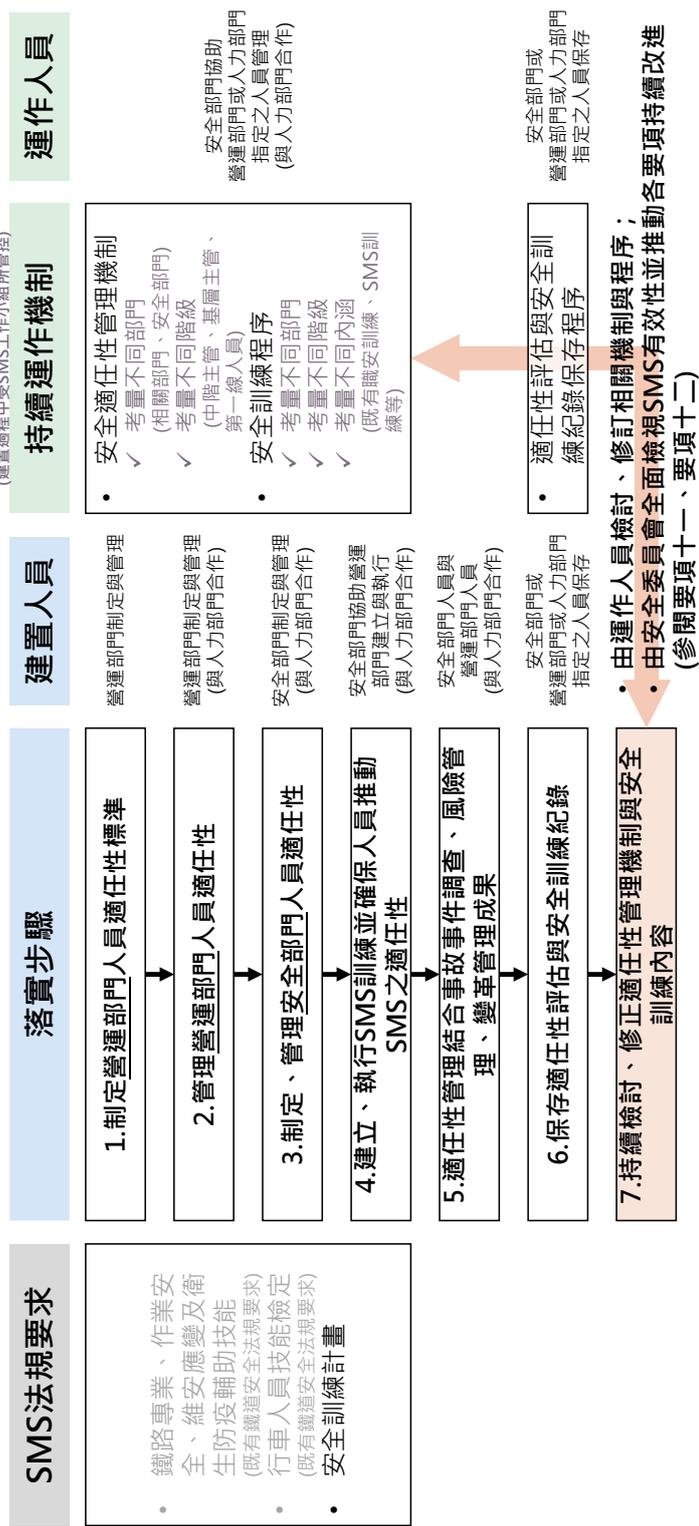


圖 4.5 安全教育訓練與適任性管理-落實步驟及後續運作機制

4.3.4.1 法規要求

承 1.2 節說明，以下將說明鐵路法、大捷法體系針對風險式、自主式安全管理的相關條文。

風險式、自主式安全管理條文（鐵路法、大捷法體系）	
鐵路法	
第五十六條之五 第三項	<p>鐵路機構應根據前一年度之事故及異常事件檢討結果，於每年第一季結束前，向交通部提出當年度安全管理報告；其報告內容應包括下列事項：</p> <p>一、鐵路機構營運之安全理念及目標。</p> <p>二、安全管理之組織架構及實施方式。</p> <p>三、為確保及提升營運安全所採取或擬採取之措施。</p> <p>四、事故與異常事件之檢討及預防措施。</p> <p>五、其他與營運安全有關之重要事項。</p>
地方營民營及專用鐵路監督實施辦法	
第四十三條	<p>地方營及民營鐵路機構應根據前一年度之事故及異常事件檢討結果，於每年第一季結束前，向交通部提出當年度安全管理報告；其報告內容應包括下列事項：</p> <p>一、鐵路機構營運之安全理念及目標：</p> <p>（一）安全理念內容。</p> <p>（二）安全績效指標之項目與達成狀況。</p> <p>二、安全管理之組織架構及實施方式。</p> <p>三、為確保及提升營運安全所採取或擬採取之措施。</p> <p>四、事故與異常事件之檢討及預防措施。</p> <p>五、其他與營運安全有關之重要事項。</p> <p>前項第五款應包括交通部指定納入之營運安全事項。</p>
鐵路行車規則修正草案（2020/12/24 公告）	
第三條	<p>鐵路機構應依其系統之規模及特性，設置安全管理組織，依交通部公告時程實施安全管理系統；其安全管理系統之建立應符合安全管理系統之<u>實施架構指引</u>(如附件)。</p> <p>鐵路機構完成前項安全管理系統建立後，應將其執行之手冊報交通部備查。</p>
附件 四（一）	<p>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。</p>

其他法規要求	
鐵路法	
第五十六條之四	<p>鐵路機構應有效訓練及管理從業人員，使其具備鐵路專業、作業安全、維安應變及衛生防疫輔助技能，並確切瞭解及嚴格遵守鐵路法令。於新進機車車輛或涉及安全之行車設備、維安輔助設備、衛生防疫輔助設備或技術投入營運前，亦同。</p> <p>鐵路機構應對行車人員之技能、體格及精神狀態，施行派任前檢查、定期檢查及臨時檢查；經檢查不合基準者，不得派任。已派任者，應暫停或調整其職務。</p> <p>前項鐵路行車人員之定義、應實施之訓練、技能檢定、體格與精神狀態檢查、實施之方式、項目、週期、合格基準與不合格時之處理及其他應遵行事項之規則，由交通部定之。</p>
鐵路行車人員技能體格檢查規則	
(以下省略)	
國營及民營鐵路列車駕駛人員檢定給證管理規則	
(以下省略)	
國營及民營鐵路列車駕駛人員檢定委託辦法	
(以下省略)	
大眾捷運法	
第三十條	大眾捷運系統設施之操作及修護，應由依法經技能檢定合格之技術人員擔任之。
第四十二條	大眾捷運系統營運機構，對行車人員，應予有效之訓練與管理，使其確切瞭解並嚴格執行法令之規定；對其技能、體格及精神狀況，應施行定期檢查及臨時檢查，經檢查不合標準者，應暫停或調整其職務。
○○市大眾捷運系統行車人員技能體格檢查規則	
(以下省略)	

4.3.4.2 落實步驟

落實步驟及對應頁碼如下，本節逐一說明。

步驟	頁碼
步驟 1-制定營運部門人員適任性標準	82

步驟 2-管理營運部門人員適任性	84
步驟 2-1-設計適任性管理機制	84
步驟 2-2-落實適任性管理機制	85
步驟 2-3-維持人員適任性	86
步驟 3-制定、管理安全部門人員適任性	88
步驟 4-建立、執行 SMS 訓練並確保人員推動 SMS 之適任性	89
步驟 5-適任性管理結合事故事件調查、風險管理、變革管理 成果	92
步驟 5-1-結合事故事件調查成果	92
步驟 5-2-結合風險成果	93
步驟 5-3-結合變革管理成果	94
步驟 6-保存適任性評估與安全訓練紀錄	95
步驟 7-持續檢討、修正適任性管理機制與安全訓練內容	96

步驟 1-制定營運部門人員適任性標準

1. 組織**各營運部門**宜瞭解營運部門人員（特別是其作業可能對營運安全造成較大影響之第一線人員，一般而言至少包含行車人員）的作業內容，確認各職位所需具備的能力，並將各項能力排定優先順序，俾利後續制定適當的標準。過程中宜考量人員在正常運轉、降級運轉、緊急狀況下的作業內容。

此處之營運部門，係指實際落實鐵道營運、與行車安全風險、營運安全風險等 SMS 範疇有關之部門，通常包含維修、運務等各部門。部分人員依法被定義為「行車人員」，並在鐵路行車人員技能體格檢查規則中有明確能力要求。

2. **各營運部門**宜考量前述成果，制定營運部門人員的安全適任性標準。說明如下：

此處之安全適任性，包含：

1. 營運部門人員應用知識與技能，執行其作業並達成預期結果之能力。此處應特別考量其作業可能對營運安全造成較大影響之

第一線人員，可透過風險管理程序（[要項三步驟 2](#)）辨識之，或者可參考 SMS 範疇（1.3 節）定義之。

2. 安全部門人員應用知識與技能，執行其安全管理作業並達成預期結果之能力。

(1) 制定標準時可以事先考量以下項目，並確保標準具備客觀性與一致性：

- 各項工作的關鍵績效指標（Key Performance Indicators，簡稱 KPI）；
- 人員選拔、招聘與發展的標準（含影響相關作業的非技術技能，如人際互動、口頭與書面溝通技能等）；
- 系統監測、驗證、稽核、審查的標準；
- 組織營運績效與管理績效標準；
- 行車或營運安全之風險特性。

(2) 宜分析目前的適任性標準，包含：

- 適任性的標準是否符合政府認可的相關標準或中央、地方法規要求，以及組織 SMS 的要求；
- 適任性標準的制定範圍（應包含承包商）；
- 適任性標準是否充分、完整；
- 是否有分別制定通用和特定標準。

(3) 新增及修訂標準時，宜與員工及其代表諮詢，並由一組人員或專家進行審查與驗證。

營運部門人員的安全適任性標準包含（但不限於）：

1. 鐵路行車人員技能體格檢查規則中，為提升安全而制定的明確要求，例如適性檢查合格、體格檢查合格等。
2. 依據鐵路行車規則、鐵路修建養護規則等法規中，為提升安全而制定的人員資格與能力要求。
3. 其他法規中針對健康、藥物酒精、疲勞風險之安全要求。

3. 各營運部門訂定安全適任性標準的指定人員宜具備維修、運務等實務專業，並應隨時注意適任性標準是否仍適用目前的營運環境。

4. 各營運部門宜提供人員安全適任性標準資訊，並透過工作清單的方式，使營運部門的第一線人員、基層主管等能共同依循安全適任性標準，並適時檢討之。

主要參考英國適任性管理系統指引^[25]。

步驟 2-管理營運部門人員適任性

步驟 2-1-設計適任性管理機制

1. 各營運部門宜發展其人員安全適任性管理機制（程序與方法），建議步驟如下：

- (1) 設定適任性管理機制的預期目標、結果，並確認達到這些目標與結果所需的過程。過程範圍應涵蓋人員招聘、訓練、發展和評估。
- (2) 制定品質管理程序和作業指導原則，明確描述如何管理、執行適任性管理機制。

以人員適性檢查為例，可參考民航、臺鐵局（均委託航醫中心）或台灣高鐵，透過維也納測驗（Vienna Test System，簡稱 VTS）評估人員認知功能與人格特質，確保人員可從事安全相關作業。其項目高達 160 種以上，例如：

1. 2D – Visualization、
2. 2HAND - Two-Hand Coordination
3. 3D - Spatial orientation
4. 5POINT - 5-Point Test – Langensteinbach Version
5. A3DW - Assessment of spatial ability: Adaptive 3-Dimensional Block Test
6. AGDIA - Aggression Assessment Method
7. AHA - Attitude towards Work

- (3) 定義適任性管理機制，其管理人員的責任，包含：
 - 執行人員的招聘；
 - 人員的訓練、評估、發展、驗證與審查；
 - 人員適任性紀錄保存與管理。
- (4) 確立承包商的職責。

- (5) 確保人員評估紀錄已妥善保存。
- (6) 確保各系統間訊息的有效溝通，組織宜建立溝通管道，使資訊可快速流動與傳達。（參考[要項五](#)）
2. **各營運部門**宜建立評估、發展營運部門人員安全適任性的方法，確保能符合安全適任性標準，注意事項如下：
 - (1) 對人員的每項能力進行初始評估和重新評估；
 - (2) 考量在降級操作和緊急情況時的評估方式；
 - (3) 發展相關安全訓練計畫，使人員達到安全適任性標準。
3. **各營運部門**宜與**人力部門**合作，建立營運部門人員的訓練、評估及發展要求，注意事項如下：
 - (1) 確定訓練、評估、發展的要求符合當下、新增或修改後的適任性標準；
 - (2) 確定組織當下人員的訓練、評估及發展要求已滿足執行新作業時，其所需的能力水準；
 - (3) 建立新進人員訓練、評估及發展的要求，以確保人員在初次評估時達到所要求的標準；
 - (4) 建立各層級管理人員訓練、評估及考核要求。
4. **各營運部門**宜與**人力部門**合作，定期進行各部門主管、基層主管的能力訓練及重新評估，據以維持主管之適任性，並確保主管瞭解自身的安全責任（參閱[要項二步驟4](#)）。

主要參考英國適任性管理系統指引^[25]。

步驟 2-2-落實適任性管理機制

1. **各營運部門**宜與**人力部門**合作，使用適當的方法和標準來招聘營運部門人員，並使新進人員和職位調動人員均達到該職位的適任性標準。
2. **各營運部門**宜與**人力部門**合作，使用適當的方法來訓練、評估和發展營運部門人員及新進人員的適任性，注意事項如下：

- (1) 定義新進人員或職位調動人員於開始新作業時所需的訓練；
 - (2) 依據個別人員當前與預期績效間的差距，發展訓練計畫，使人員達到其適任性標準；
 - (3) 針對未達適任性標準的人員進行控管；
 - (4) 範圍應涵蓋承包商；
 - (5) 對人員適任性進行記錄或給予證明。
3. **各營運部門**宜建立管控程序確保營運部門人員和承包商能勝任作業，管控程序的目的包含：
- (1) 確保人員只執行有能力執行的作業；
 - (2) 承包商有能力執行相關作業；
 - (3) 進行工作規劃和資源分配時，只選擇有能力的人員或承包商；
 - (4) 使第一線人員代表、基層主管等能了解整體作業所需要的人員與其能力要求，並監督其負責管理的人員及承包商；
 - (5) 除非有人監督，否則人員和承包商可以拒絕執行部分作業；
 - (6) 確保人員在受過相關實務訓練後才可執行作業。

承包商的適任性管理機制宜納入契約說明中，據以釐清違規時的責任歸屬。

主要參考英國適任性管理系統指引^[25]。

步驟 2-3-維持人員適任性

1. **各營運部門**宜與**人力部門**合作，持續監控和評估營運部門人員的適任性，以確保其持續保持與發展，須考量的內容如下：
 - (1) 透過計畫性、臨時性（可能是正式或非正式）的方法來檢查人員的適任性。
 - (2) 針對新合格的人員進行額外監控。
 - (3) 設定評估的性質與頻率，並記錄重新評估的結果或重新頒發適任性證明。重新評估的頻率可以考量以下項目：

- 營運機構的組織規模、複雜程度；
 - 執行重新評估所需要的時間；
 - 此能力在日常作業中需要使用到的頻率；
 - 過去評估的結果；
 - 事故事件發生後視情況重新評估。
2. 各營運部門宜與人力部門合作，透過訓練和輔導使營運部門人員維持其適任性，包含：
- (1) 針對可預測事件進行相關訓練，例如路樹侵入淨空的應變方式；
 - (2) 針對不可預期的事件進行相關訓練，例如車輛出軌的緊急應變程序；
 - (3) 針對偶發事件進行相關訓練。
3. 各營運部門可以定期舉辦演講或交流會，以促進營運部門中各部門主管、基層主管、第一線人員間的資訊傳達，並維持人員適任性。交流主題可以包含（但不限於）：
- (1) 事故事件統計趨勢與管理資訊；
 - (2) 技術、作業的檢討；
 - (3) 組織的檢討；
 - (4) 適任性標準、招聘要求等檢討。
4. 各營運部門宜與人力部門合作，針對不符合適任性標準的人員，戮力恢復其能力，說明如下：
- (1) 組織宜識別出人員不符合標準的能力及原因，可能的原因包括：
 - 缺乏經驗；
 - 能力的變化，即自上次評估後與下次評估間喪失此技能或知識；
 - 缺乏意識；

- 內部和外部因素，如輪班模式或天氣變化；
 - 個人原因；
 - 工作團隊關係不佳；
 - 健康狀態變化；
 - 先前訓練或評估的疏漏或不足。
- (2) 組織可以針對辨識出的原因擬定人員發展計畫，以矯正與恢復人員適任性。並於發展計畫後，針對個人或團隊進行密集的監控，若發現其在作業中不符合相關標準，則應考量將其調離作業環境，或撤銷其適任性證明。
- (3) 組織宜將適任性評估的相關紀錄保存，並於必要時提供給相關機關及人員查閱。

主要參考英國適任性管理系統指引^[25]。

步驟 3-制定、管理安全部門人員適任性

1. 安全部門宜考量以下因素，制定安全主管、安全部門人員的安全適任性標準：

此處之安全適任性，包含：

1. 營運部門人員（特別是其作業可能對營運安全造成較大影響之第一線人員）應用知識與技能，執行其作業並達成預期結果之能力。
 2. 安全部門人員應用知識與技能，執行其安全管理作業並達成預期結果之能力。
- (1) 熟悉組織安全管理系統運作機制；
 - (2) 具有品質管理經驗；
 - (3) 具有安全風險管理能力；
 - (4) 具有與組織提供運輸服務有關的作業經驗；
 - (5) 了解相關作業的技術背景；
 - (6) 具有人際互動能力；
 - (7) 具有分析與解決問題能力；

- (8) 具有計畫管理能力；
- (9) 具有口頭與書面溝通技能；
- (10) 理解人為因素意涵。

主要參考美國安全人員指引^[10]、ICAO 9859 文件^[14,15]。

- 2. 其餘注意事項可參考[步驟 1](#)、[步驟 2](#)。

步驟 4-建立、執行 SMS 訓練並確保人員推動 SMS 之適任性

- 1. **安全部門主管**宜分析自身及部門人員對於推動 SMS 的訓練需要，並制定 SMS 訓練計畫與時程。步驟如下：
 - (1) 辨識自身及部門人員於參與 SMS 推動、履行其安全責任時所需的額外知識與適任性要求；
 - (2) 依據個別人員當前與預期能力間的差距，發展 SMS 訓練計畫。

「SMS 訓練」與安全適任性管理中的「安全訓練」有些許不同，說明如下：

- 1. SMS 訓練：

強調推動 SMS 過程中，因應 SMS 建置之訓練要求，強調 SMS 的 PDCA 機制說明，詳細內容可參考本步驟其他說明。

- 2. 安全訓練：

涵蓋於安全適任性管理之中，係為發展營運部門和安全部門人員的安全適任性所進行的訓練。例如：施工現場管理安全（或其他職安、工安）訓練、內部稽核訓練、事故調查訓練、風險管理作業訓練、主管安全管理職能訓練等^[19]。

在 SMS 建置完成後，安全訓練亦涵蓋 SMS 相關程序的教學，亦即安全訓練涵蓋 SMS 訓練。

- 2. **安全部門**宜協助各**營運部門**，分析營運部門主管、基層主管、第一線人員（甚至是承包商）等各層級人員對於 SMS 的訓練需要，並依據其涉入程度制定 SMS 訓練計畫與時程，說明如下：
 - (1) 在發展訓練內容時，可以分析訓練需求，確保其滿足運轉操作及人員執行其安全責任所需的能力。訓練需求分析的步驟如下：

- 辨識出各部門、層級人員受 SMS 實施之影響（含其方式與程度）。例如分析人員作業與安全管理流程輸入、輸出（特別是安全責任）間的交互關係；
- 辨識人員於參與 SMS 推動（參考[要項二步驟4](#)）、履行其安全責任時所需的額外知識與適任性要求；
- 依據個別人員當前與預期能力間的差距，發展 SMS 訓練計畫。

承包商的 SMS 推動責任、必要安全訓練（含 SMS 訓練）等宜納入契約說明中，據以協助釐清違規時的責任歸屬。

(2) 制定之 SMS 訓練計畫宜考量不同層級人員的安全責任（在 SMS 推動時的角色），例如：

- 參與安全委員會的營運部門主管其受訓練的深度與廣度比第一線人員廣泛；
- 無直接參與實施 SMS 相關作業的人員只要進行 SMS 的概述訓練。

上述這些完成 SMS 訓練，並在營運部門各層級安全委員會、安全推動小組協助推動或執行 SMS 相關作業的人員，可統稱為營運部門 SMS 受訓人員。

整體而言，不同層級、不同部門之安全責任與安全訓練（含 SMS 訓練）可彙整如表 4-7：

表 4-7 各部門與層級人員之安全責任與訓練

人員層級	營運部門	安全部門
中階主管 (安全及營運部門主管)	安全責任:督促內部單位擬定單位安全管理計畫 安全訓練:既有符合性訓練、主管訓練、SMS 訓練	安全責任: 協助部門落實安全管理; 擔任組織安全委員會的幕僚(評估 SMS 有效性)
基層主管	安全責任:權責內落實安全管理程序(管理適任性及相關安全規定) 安全訓練:既有符合性訓練、主管訓練、SMS 訓練(視組織情況)	安全訓練: 既有符合性訓練、安全管理相關技能(風險管理等)訓練、主管訓練(視層級)
第一線人員	安全責任:遵循相關安全規定及程序 安全訓練:職安、工安等符合性訓練	

註：第一線人員可視 SMS 推動及各項作業需要，接受 SMS 訓練。

3. 安全部門與營運部門宜根據訓練需求分析結果，制定與發展各職位的訓練內容，並由人力部門彙整執行之。考量的注意事項如下：

(1) 宜針對安全部門及營運部門主管實施具體的 SMS 訓練，其訓練主題應包含：

- SMS 責任和職責的具體意識訓練；
- 遵守國家和組織安全要求的重要性；
- 管理承諾；
- 資源分配；
- 推廣安全政策和 SMS；
- 促進積極的安全文化；
- 部門間有效的安全溝通；
- 安全目標、安全績效目標。

可參考民航局經驗：

民航局過去參與新加坡民航學院之 SMS 訓練課程架構如下。為推動業者與監理機關對於 SMS 的理解，民航局參酌上述課程架構規劃 SMS 民航專班教育訓練（在職訓練），並請各業者 SMS 業務相關人員與局內同仁一併參與，其課程時數為 22 小時。

課程架構

**Safety
Management
System**



Revision: Org. Aug 15, 2014

M08 - SMS Planning

2

(2) 宜發展營運部門各層級人員之 SMS 訓練內容，在發展訓練內容時可以將以下項目納入考量：

- 組織政策與與安全目標；
- 組織各職位的安全責任；
- 安全風險管理原則；
- 安全報告系統；
- SMS 的程序；
- 人為因素。

上述各層級人員指營運部門 SMS 受訓人員。

訓練內容擬定時需考量人員的層級、SMS 推動、SMS 未來作業內容等。

大抵來說愈基層的人員愈不需要接受 SMS 訓練，但以下基層人員兼任特定業務時例外：

1. 參與 SMS 工作小組：須接受類似安全部門及營運部門主管之 SMS 訓練。
2. 參與營運部門安全委員會或安全推動小組：須接受類似安全部門及營運部門主管之 SMS 訓練。
3. 擔任危害管控人員或參與危害審查會議：SMS 訓練著重於安全風險管理程序及相關風險管理方法的說明。
4. 參與變革審查會議：SMS 訓練著重於變革管理程序及鐵道系統相關介面安全的說明。
5. 在內部調查單位中參與事件事故調查：SMS 訓練著重於事件事故通報與調查程序。
6. 協助進行 SMS 稽核：須接受類似安全部門及營運部門主管之 SMS 訓練以全盤了解 SMS 各項機制，也須進行稽核技巧的訓練。

4. 安全部門宜協助各營運部門，確認營運部門人員（甚至是供應商、承包商）在 SMS 中的責任，並根據其責任內容檢查 SMS 訓練計畫，此計畫需與組織 SMS 的方向一致，並確保相關人員都已接受訓練、定期複訓、測驗通過等，且滿足推動 SMS 的適任性要求。

上述人員指營運部門 SMS 受訓人員。

參考 ICAO 9859 文件^[14,15]。

步驟 5-適任性管理結合事故事件調查、風險管理、變革管理成果

步驟 5-1-結合事故事件調查成果

1. 安全部門宜以事故、事件、虛驚事件調查報告及風險管理成果為基礎，發展相關安全教育訓練，並做為適任性管理的參考以供人力部門及營運部門執行。安全部門另宜藉由整合調查報告來訂定組織評估標準、評估方法、員工的適任性標準等，並可供人力部門及營運部門執行。
2. 安全部門宜協助營運部門，分析營運部門人員涉及事故、事件、虛驚事故的紀錄和其他相關資訊，以便重新評估人員適任性（對應步驟 2-3）。
3. 安全部門宜協助營運部門，定期評估人員處理緊急事件的能力，可採取的方式如下：
 - (1) 用面談的方式，使人員說明處理程序；
 - (2) 事故事件模擬演練；
 - (3) 使用模擬儀器。

參考英國適任性管理系統指引^[25]。

步驟 5-2-結合風險成果

1. 安全部門宜協助營運部門，重新檢視營運部門人員的作業內容及其危害，包含（對應步驟 1）：
 - (1) 影響營運安全的相關作業；
 - (2) 正常操作時（含維修）的相關危害；
 - (3) 降級操作時的相關危害；
 - (4) 發生緊急狀況時的相關危害。
2. 辨識並確認前述項目後，安全部門宜協助營運部門，對營運部門人員的安全風險進行評估，並採取風險控制措施以確保整體組織的營運安全。除了設備因素外，宜著重考量人員適任性方面之風險管控措施（以及其優先順序），據以將風險控制在合理可行的最低水準內（考量安全政策、目標與資源）（對應步驟 1）。

3. 安全部門宜協助營運部門考量前述成果，重新檢視並檢討安全相關人員適任性標準，確保人員適任性方面之風險管控措施能落實至規章程序中，並與安全政策、安全目標一致（對應步驟 1）。
4. 評估人員處理緊急事件能力時，宜一併將相關人為因素風險納入考量，並據以訂定評估處理緊急事件能力的頻率（對應步驟 2-3及5-1）。

參考英國適任性管理系統指引^[25]。

步驟 5-3-結合變革管理成果

1. 營運部門在引入新的技術或程序時，安全部門宜協助營運部門審視營運部門人員的作業狀況與所需能力，建立定期審查程序，針對各技術和程序的新增與變革進行審核，其審核項目包含：
 - (1) 對設備、作業的影響，以確定風險是否因變革而增加；
 - (2) 部分作業的需求降低，導致員工不熟悉操作。例如引進新的設備，使員工對於其維護作業的需求減少，導致其不熟悉操作而造成相關失誤等；
 - (3) 訓練、發展與評估人員適任性的可行性和有效性。
2. 安全部門協助營運部門管理營運部門人員適任性（設計、落實、維持適任性）時，宜考量各項內外部變革，包含：
 - (1) 技術（車輛、設施、設備）之變革；
 - (2) 作業（操作程序、規則、標準）之變革；
 - (3) 組織變革。
3. 組織營運部門之部門主管、基層主管、第一線人員間的定期演講或交流會，可以納入以下交流主題：
 - (1) 新增或修訂的作業要求；
 - (2) 技術、作業的變革；
 - (3) 組織的變革；
 - (4) 適任性標準、招聘要求等的變革。

參考英國適任性管理系統指引^[25]。

步驟 6-保存適任性評估與安全訓練紀錄

1. 組織安全部門、營運部門或人力部門指定之人員宜保存適任性評估紀錄及相關安全訓練紀錄（含 SMS 訓練），並於需要時提供給安全主管及營運部門主管。說明如下：

此處「安全訓練」包含：組織為確保人員安全適任性之既有符合性訓練、組織為推動 SMS 所辦理之 SMS 訓練。

(1) 紀錄保存宜考量：

- 紀錄的方式，以紙本或資訊化的方式保存；
- 確立持有紀錄的相關人員；
- 確立管理能力證明的人員；
- 紀錄重大事故、適任性及安全訓練彼此間的關係；
- 紀錄監控人員日常作業的狀況；
- 紀錄保存的時間長度。

(2) 人員適任性評估紀錄內容可以包含：

- 所達到的標準；
- 頒發的相關證明或執照；
- 初次評估或重新評估的日期；
- 執行評估的人員資料；
- 評估地點；
- 評估方法；
- 識別出的能力缺失以及採取的矯正措施；
- 後續所提供的相關訓練計畫。

(3) 安全訓練的紀錄內容可以包含：

- 訓練後所達到的能力標準；
- 此人員已被評定為有能力，且可展開的作業項目；

- 執行訓練的人員資料；
- 當前的相關能力證明與許可到期日。

主要參考英國適任性管理系統指引^[25]。

步驟 7-持續檢討、修正適任性管理機制與安全訓練內容

1. 安全部門、營運部門等相關運作人員宜依據實際運作狀況，持續檢討、修正人員適任性管理機制以及安全訓練內容。
2. 組織安全委員會宜依據事件事故調查、安全風險評估、績效分析、稽核、審查等成果，持續檢討、修正人員適任性管理機制以及安全訓練內容。

要項一~十之統一步驟。

4.3.4.3 持續運作機制

完整內容可參閱 4.3.4.2 節之落實步驟，以下僅摘要說明建置完成後的持續運作機制包含：

1. 安全適任性管理機制（含 SMS 適任性管理）
 - (1) 組織應瞭解營運部門人員的作業內容，確認各職位（不同部門、不同階級人員）所需具備的安全適任性標準，並考量：
 - 適任性的標準是否符合政府認可的相關標準或中央、地方法規要求；
 - 適任性標準的制定範圍（應包含承包商）；
 - 適任性標準是否充分、完整；
 - 是否有分別制定通用和特定標準
 - (2) 組織應發展安全適任性管理機制，據以進行營運部門人員的招聘、訓練、評估、保持，並驗證或審查適任性紀錄之保存與管理等。

- (3) 組織應制定安全部門的適任性標準，例如熟悉組織安全管理系統運作機制、具有風險管理能力及分析解決問題能力等。
- (4) 組織應確認營運部門人員都已接受 SMS 訓練、定期複訓、測驗通過等，且滿足推動 SMS 的適任性要求。
- (5) 後續須由組織安全部門協助各營運部門及人員部門管理。

2. 安全訓練程序（含 SMS 訓練）

- (1) 前述安全適任性管理中涵蓋有營運部門及安全部門人員為履行其職責、善盡安全責任而必須進行的訓練要求。
- (2) 組織應額外分析 SMS 訓練需求，確保安全訓練也能滿足運轉操作及人員執行其 SMS 安全責任所需的能力。
- (3) 後續須由組織安全部門協助各營運部門及人力部門管理。

3. 適任性評估與安全訓練紀錄保存程序

- (1) 適任性評估紀錄內容可以包含：所達到的標準、頒發的相關證明或執照等。
- (2) 安全訓練的紀錄內容可以包含：訓練後所達到的能力標準、被評為有能力且可展開的作業項目（含既有作業與 SMS 相關作業）等。
- (3) 後續宜由營運部門及人員部門之指定人員管理保存。

4.3.5 安全資訊傳達與溝通

法規要求、落實步驟（含建置人員）及後續運作機制（含運作人員）彙整如圖 4.6 所示，說明如後。另外，**本指引針對建置人員與運作人員之說明僅為可參考的一種作法**，各營運機構仍須考量自身狀況規劃最適宜推動 SMS 的組織架構。

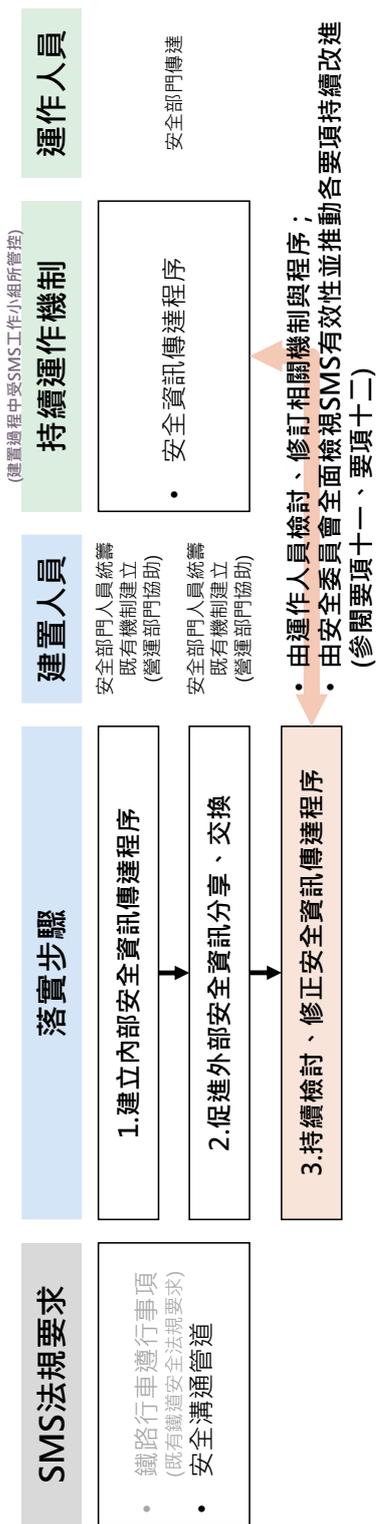


圖 4.6 安全資訊傳達與溝通-落實步驟及後續運作機制

4.3.5.1 法規要求

承 1.2 節說明，以下將說明鐵路法、大捷法體系針對風險式、自主式安全管理的相關條文。

風險式、自主式安全管理條文（鐵路法、大捷法體系）	
鐵路法	
第五十六條之五 第三項	<p>鐵路機構應根據前一年度之事故及異常事件檢討結果，於每年第一季結束前，向交通部提出當年度安全管理報告；其報告內容應包括下列事項：</p> <p>一、鐵路機構營運之安全理念及目標。</p> <p>二、安全管理之組織架構及實施方式。</p> <p>三、為確保及提升營運安全所採取或擬採取之措施。</p> <p>四、事故與異常事件之檢討及預防措施。</p> <p>五、其他與營運安全有關之重要事項。</p>
地方營民營及專用鐵路監督實施辦法	
第四十三條	<p>地方營及民營鐵路機構應根據前一年度之事故及異常事件檢討結果，於每年第一季結束前，向交通部提出當年度安全管理報告；其報告內容應包括下列事項：</p> <p>一、鐵路機構營運之安全理念及目標：</p> <p>（一）安全理念內容。</p> <p>（二）安全績效指標之項目與達成狀況。</p> <p>二、安全管理之組織架構及實施方式。</p> <p>三、為確保及提升營運安全所採取或擬採取之措施。</p> <p>四、事故與異常事件之檢討及預防措施。</p> <p>五、其他與營運安全有關之重要事項。</p> <p>前項第五款應包括交通部指定納入之營運安全事項。</p>
鐵路行車規則修正草案（2020/12/24 公告）	
第三條	<p>鐵路機構應依其系統之規模及特性，設置安全管理組織，依交通部公告時程實施安全管理系統；其安全管理系統之建立應符合安全管理系統之<u>實施架構指引</u>(如附件)。</p> <p>鐵路機構完成前項安全管理系統建立後，應將其執行之手冊報交通部備查。</p>
附件 四（二）	<p>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。</p>

其他法規要求	
鐵路法	
第五十六條之三	鐵路機構應確保鐵路行車之安全。 前項鐵路行車之鐵路路線、設備、車輛、裝載限制、號誌、號訊、標誌、運轉、閉塞與事故處理及其他行車應遵行事項之規則，由交通部定之。
鐵路行車規則	
(以下省略)	

4.3.5.2 落實步驟

落實步驟及對應頁碼如下，本節逐一說明。

步驟	頁碼
步驟 1-建立內部安全資訊傳達程序	101
步驟 2-促進外部安全資訊分享、交換	102
步驟 3-持續檢討、修正安全資訊傳達程序	103

步驟 1-建立內部安全資訊傳達程序

1. 安全部門應諮詢營運部門以確認既有溝通管道，並統籌建立安全資訊的溝通管道，包含但不限於：
 - (1) 內部網站；
 - (2) 安全公告、快訊、通知；
 - (3) 電子郵件。
2. 安全部門宜建立 SMS 溝通策略，依據營運部門之部門主管、基層主管、第一線人員所負之責任、職責或業務需要，傳遞適當安全資訊。安全資訊包含但不限於：

- (1) 安全關鍵資訊：與組織可能面臨之安全風險相關的內外部安全資訊，此類資訊可能自風險管理、事件事故通報與調查等結果蒐集而來，必須儘速公告周知；
 - (2) SMS 意涵，包含組織安全政策、安全目標等；
 - (3) 新的風險管控措施、矯正措施、事件事故檢討改善措施等說明，據以即時因應風險變化來管控之；
 - (4) 新創、修訂之安全相關程序的資訊；
 - (5) 內部或其他組織的事務事件案例、經驗、教訓等；
 - (6) 安全觀念、安全文化等；
 - (7) 鼓勵員工自主通報的資訊，據以促進組織、員工的雙向安全溝通；
 - (8) 向自主通報員工提供回饋的資訊，據以鼓勵通報、促進正向安全文化。
3. **安全部門**宜查核安全溝通管道是否滿足以下要求，並作為內部稽核或 SMS 有效性評估的一部分：
- (1) 對於溝通人員，資訊有相關性、完整並且易於理解；
 - (2) 即時且有效（適當地更新）；
 - (3) 精確；
 - (4) 與其他來源之資訊內容一致；
 - (5) 文件化並且受到管控（參考[要項七](#)）；
 - (6) 在生效之前即傳達；
 - (7) 確認溝通人員已收到並能理解。

以上參考 ICAO 9859 文件^[14,15]，並補充歐盟 SMS 要求指引^[6] 4.4 節說明。

步驟 2-促進外部安全資訊分享、交換

1. **安全部門**可以考慮將[步驟 1](#)之安全資訊提供給外部相關單位，此類外部單位包含（但不限於）：

- (1) 承包商（土建、軌道、列車等系統之建造、養護等）與供應商；
 - (2) 存在土建、軌道、營運等介面之其他鐵道營運機構、建築物所有人或承租人等（詳要項三步驟 5）；
 - (3) 監理機關；
 - (4) 獨立調查機關；
 - (5) 災害防救業務主管機關、地方政府；
 - (6) 其他相關人員（如旅客、旅客團體）等。
2. **安全部門**所分享的資訊除了前述安全資訊（見步驟 1）外，若外部單位涉及到營運、土建等介面，則可以額外向**營運部門**取得以下安全資訊，並向外部單位分享、交換以利管理介面風險（介面風險管理詳要項三步驟 5）：
- (1) SMS 文件（參考要項七）；
 - (2) 列車與設施設備資訊；
 - (3) 營運規劃資訊；
 - (4) 行車控制資訊；
 - (5) 緊急應變聯繫資訊等。
3. 針對監理機關及獨立調查機關，**安全部門**應統籌**營運部門**提供資料，依法分享以下安全資訊：
- (1) 每年，組織應依法向監理機關提送安全管理報告（同樣為安全文件之一）；
 - (2) 發生重大行車事故、一般行車事故、行車異常事件時，組織應依法向監理機關通報，若滿足重大運輸事故條件者應一併向獨立調查機關通報。

以上參考 ICAO 9859 文件^[14,15]，並補充歐盟 SMS 要求指引^[6] 4.4 節說明。

步驟 3-持續檢討、修正安全資訊傳達程序

1. 安全部門、營運部門等相關運作人員宜依據實際運作狀況，持續檢討、修正安全資訊傳達程序。
2. 組織安全委員會宜依據事件事故調查、安全風險評估、績效分析、稽核、審查與評估等成果，持續檢討、修正安全資訊傳達程序。
3. 修正之安全資訊傳達程序，宜同時反饋至安全教育訓練、安全文件等要項及相關程序規章中。

要項一~十之統一步驟。

4.3.5.3 持續運作機制

完整內容可參閱 4.3.5.2 節之落實步驟，以下僅摘要說明建置完成後的持續運作機制包含：

1. 安全資訊傳達程序
 - (1) 溝通管道可以包含：內部網站、安全公告、電子郵件等。
 - (2) 傳達之安全資訊可以包含：組織可能面臨之安全風險、SMS 意涵、新的措施（風險管控措施、矯正措施、事件事故檢討改善措施等）、新創或修訂之安全相關程序、事故事件案例等。
 - (3) 後續宜由安全部門管理之。

4.3.6 設備管理與作業管理

法規要求、落實步驟（含建置人員）及後續運作機制（含運作人員）彙整如圖 4.7 所示，說明如後。另外，**本指引針對建置人員與運作人員之說明僅為可參考的一種作法**，各營運機構仍須考量自身狀況規劃最適宜推動 SMS 的組織架構。

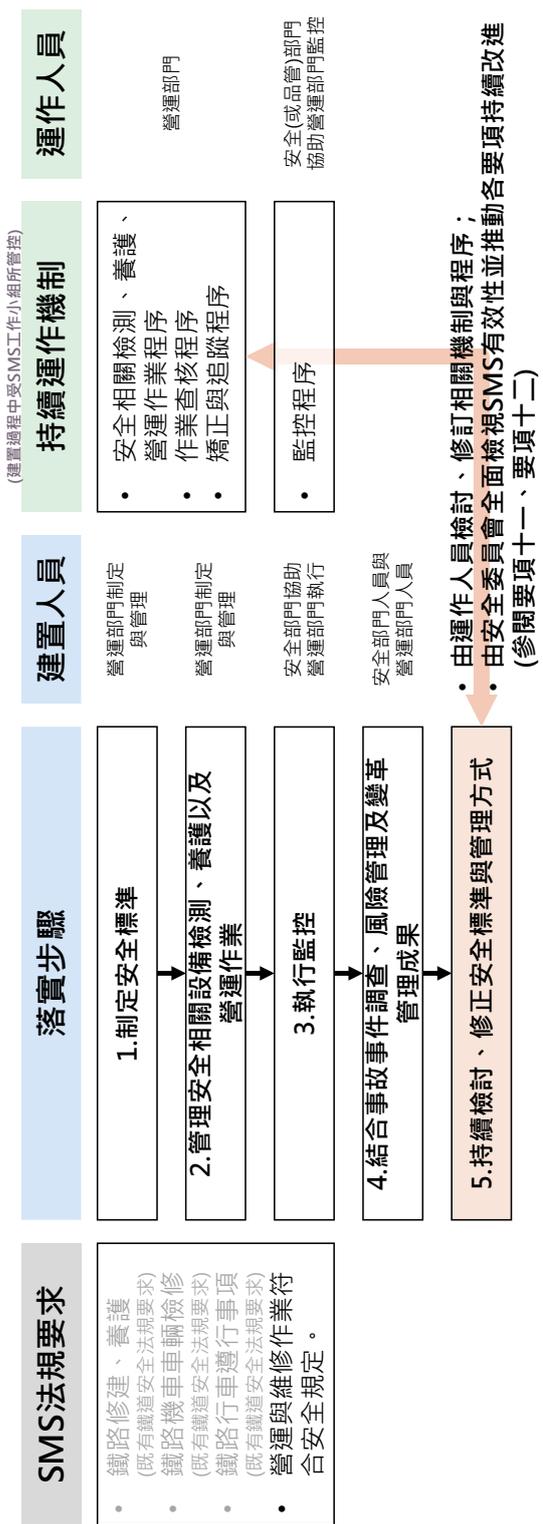


圖 4.7 設備管理與作業管理-落實步驟及後續運作機制

4.3.6.1 法規要求

承 1.2 節說明，以下將說明鐵路法、大捷法體系針對風險式、自主式安全管理的相關條文。

風險式、自主式安全管理條文（鐵路法、大捷法體系）	
鐵路法	
第五十六條之五 第三項	<p>鐵路機構應根據前一年度之事故及異常事件檢討結果，於每年第一季結束前，向交通部提出當年度安全管理報告；其報告內容應包括下列事項：</p> <p>一、鐵路機構營運之安全理念及目標。</p> <p>二、安全管理之組織架構及實施方式。</p> <p>三、為確保及提升營運安全所採取或擬採取之措施。</p> <p>四、事故與異常事件之檢討及預防措施。</p> <p>五、其他與營運安全有關之重要事項。</p>
地方營民營及專用鐵路監督實施辦法	
第四十三條	<p>地方營及民營鐵路機構應根據前一年度之事故及異常事件檢討結果，於每年第一季結束前，向交通部提出當年度安全管理報告；其報告內容應包括下列事項：</p> <p>一、鐵路機構營運之安全理念及目標：</p> <p>（一）安全理念內容。</p> <p>（二）安全績效指標之項目與達成狀況。</p> <p>二、安全管理之組織架構及實施方式。</p> <p>三、為確保及提升營運安全所採取或擬採取之措施。</p> <p>四、事故與異常事件之檢討及預防措施。</p> <p>五、其他與營運安全有關之重要事項。</p> <p>前項第五款應包括交通部指定納入之營運安全事項。</p>
鐵路行車規則修正草案（2020/12/24 公告）	
第三條	<p>鐵路機構應依其系統之規模及特性，設置安全管理組織，依交通部公告時程實施安全管理系統；其安全管理系統之建立應符合安全管理系統之<u>實施架構指引</u>(如附件)。</p> <p>鐵路機構完成前項安全管理系統建立後，應將其執行之手冊報交通部備查。</p>
附件 二 (二)	<p>確保鐵路機構之營運與維修作業符合安全規定。</p>

其他法規要求	
鐵路法	
第五十六條之一	<p>鐵路機構應負責鐵路之土木建築設施、軌道設施、保安與防護設備、電信設施、電力設施及車站設備之修建、養護，及鐵路文化資產之維護。</p> <p>鐵路機構應依實際需求提供無障礙運輸服務，及規劃設置便於各類身心障礙者行動與使用之無障礙設施及設備。</p> <p>第一項鐵路設施與設備之修建、養護及其他相關事項之規則，除鐵路文化資產依據有關法令規定辦理外，由交通部定之。</p>
第五十六條之二	<p>鐵路機構應負責鐵路機車及車輛之檢修。</p> <p>前項鐵路機車與車輛檢修之種類、方式、項目與週期、使用規定及其他相關事項之規則，由交通部定之。</p>
第五十六條之三	<p>鐵路機構應確保鐵路行車之安全。</p> <p>前項鐵路行車之鐵路路線、設備、車輛、裝載限制、號誌、號訊、標誌、運轉、閉塞與事故處理及其他行車應遵行事項之規則，由交通部定之。</p>
第五十六條之四	<p>鐵路機構應有效訓練及管理從業人員，使其具備鐵路專業、作業安全、維安應變及衛生防疫輔助技能，並確切瞭解及嚴格遵守鐵路法令。於新進機車車輛或涉及安全之行車設備、維安輔助設備、衛生防疫輔助設備或技術投入營運前，亦同。</p> <p>鐵路機構應對行車人員之技能、體格及精神狀態，施行派任前檢查、定期檢查及臨時檢查；經檢查不合基準者，不得派任。已派任者，應暫停或調整其職務。</p> <p>前項鐵路行車人員之定義、應實施之訓練、技能檢定、體格與精神狀態檢查、實施之方式、項目、週期、合格基準與不合格時之處理及其他應遵行事項之規則，由交通部定之。</p>
鐵路修建養護規則	
(以下省略)	
鐵路機車車輛檢修規則	
(以下省略)	
鐵路行車規則	
(以下省略)	
鐵路行車人員技能體格檢查規則	
(以下省略)	

國營及民營鐵路列車駕駛人員檢定給證管理規則	
(以下省略)	
國營及民營鐵路列車駕駛人員檢定委託辦法	
(以下省略)	
大眾捷運法	
第三十條	大眾捷運系統設施之操作及修護，應由依法經技能檢定合格之技術人員擔任之。
第四十二條	大眾捷運系統營運機構，對行車人員，應予有效之訓練與管理，使其確切瞭解並嚴格執行法令之規定；對其技能、體格及精神狀況，應施行定期檢查及臨時檢查，經檢查不合標準者，應暫停或調整其職務。
○○市大眾捷運系統行車人員技能體格檢查規則	
(以下省略)	

4.3.6.2 落實步驟

落實步驟及對應頁碼如下，本節逐一說明。

步驟	頁碼
步驟 1-制定安全標準	110
步驟 2-管理安全相關設備檢測、養護以及營運作業	110
步驟 2-1-執行設備檢測、養護作業	110
步驟 2-2-執行營運作業	111
步驟 3-執行監控	112
步驟 4-結合事故事件調查、風險管理及變革管理成果	113
步驟 4-1-修訂安全標準	113
步驟 4-2-修訂設備檢測、養護作業	113
步驟 4-3-修訂營運作業	115
步驟 4-4-修訂監控方式	115
步驟 5-檢討、修正安全標準與管理方式	116

步驟 1-制定安全標準

1. 各營運部門應依據法規要求，制定在營運階段用以評估設施、設備及車輛狀態的安全標準。

以上參考歐盟 SMS 要求指引^[6]、澳洲 SMS 指引^[28,29]。

步驟 2-管理安全相關設備檢測、養護以及營運作業

步驟 2-1-執行設備檢測、養護作業

1. 各營運部門應建構安全相關設施、設備與車輛的檢測、養護程序，注意事項如下：
 - (1) 程序應符合法規、工程或設備之相關標準。
 - (2) 程序中應闡明檢測、養護之項目、頻率、方法，以及缺陷或不符合項之矯正措施執行方式等。
 - (3) 程序中應闡明其紀錄、文件化方式，並保存之。
2. 若安全相關設施、設備、車輛存在缺陷或不符合項，各營運部門應即時採取矯正措施，並持續追蹤矯正措施實施狀況：
 - (1) 應由相關人員（含供應商、外包商）與領導階層擬定、採取矯正措施，措施亦包含啟動變革（詳要項九）。
 - (2) 組織應透過相關程序追蹤採取矯正措施後之設施、設備績效，確保矯正措施達成預期目標，必要時宜採取進一步的矯正措施。
 - (3) 缺點、不符合項以及其矯正措施，均應文件化記錄並保存之。
缺點、不符合項、矯正措施等文件化紀錄可考量透過資訊化系統管理，以利後續回溯、追蹤。
3. 各營運部門應建構安全相關設施、設備與車輛檢測、養護作業的查核機制，確認檢測、養護程序之符合度：
 - (1) 組織應建立相關程序或機制，確保檢測、養護程序之查核或其他安全視察程序持續運作。

- (2) 組織應透過查核或其他安全視察程序，持續辨識檢測、養護作業之缺失，並由相關人員（含供應商、外包商）與領導階層擬定、採取矯正措施。
 - (3) 檢測養護作業查核之相關缺失與矯正措施，應文件化記錄並保存之。
4. 若安全相關設施、設備、車輛的檢測養護程序存在缺失，**各營運部門**應即時採取矯正措施，並透過相關程序持續追蹤矯正措施實施狀況：
- (1) 應由相關人員（含供應商、外包商）與領導階層擬定、採取矯正措施，措施亦包含啟動變革。
 - (2) 組織應透過相關程序，追蹤採取矯正措施後之檢測養護績效，確保矯正措施達成預期目標，必要時宜採取進一步的矯正措施。
 - (3) 檢測養護程序缺失及其矯正措施，均應文件化記錄並保存之。
- 以上參考歐盟 SMS 要求指引^[6]、澳洲 SMS 指引^[28,29]。

步驟 2-2-執行營運作業

1. **各營運部門**應建構安全相關營運作業程序，注意事項如下：
 - (1) 程序須符合法規、工程或設備之相關標準。
 - (2) 程序中應闡明營運作業的流程、內容、異常處理方式等。
 - (3) 程序中應闡明其紀錄、文件化方式，並保存之。
2. **各營運部門**應建構安全相關營運作業程序的查核機制，確認營運作業之符合度：
 - (1) 組織應建立相關程序或機制，確保營運作業程序之查核或其他安全視察機制持續運作。
 - (2) 組織應透過查核或其他安全視察程序，持續辨識營運作業之缺失，並由相關人員（含供應商、外包商）與領導階層擬定、採取矯正措施。

- (3) 營運作業查核之相關缺失與矯正措施，應文件化記錄並保存之。
3. 若安全相關營運作業程序存在缺失，各營運部門應即時採取矯正措施，並透過相關程序持續追蹤矯正措施實施狀況：
- (1) 應由相關人員（含供應商、外包商）與領導階層擬定、採取矯正措施，措施亦包含啟動變革。
- (2) 組織應透過相關程序，追蹤採取矯正措施後之營運作業運作績效，確保矯正措施達成預期目標，必要時宜採取進一步的矯正措施。
- (3) 營運作業程序缺失及其矯正措施，均應文件化記錄並保存之。
- 以上參考歐盟 SMS 要求指引^[6]、澳洲 SMS 指引^[28,29]。

步驟 3-執行監控

1. 安全部門（或品管部門）可以協助各營運部門透過監控機制，定期、持續蒐集設施、設備、車輛及作業之績效與資訊。說明如下：
- (1) 安全部門（或品管部門）可以協助各營運部門建構設施、設備、車輛及作業之績效與資訊的蒐集程序或機制，例如：設施設備或車輛檢測紀錄等。
- (2) 安全部門（或品管部門）可以協助各營運部門考量設施、設備、車輛及作業之操作與使用特性（頻率等）、過去監控情況、專家經驗等因素，調整監控之優先性、範圍、頻率。
- (3) 安全部門（或品管部門）可以協助各營運部門建立相關機制確保監控數據及資訊的可信度。
2. 監控結果宜文件化記錄並保存之。保存時應確保資料的可靠度、可追蹤性，並避免未被授權人員的誤用。

缺點、不符合項、矯正措施等文件化紀錄可考量透過資訊化系統管理，以利後續回溯、追蹤；另可考量建立資訊化監控系統以即時蒐集相關數據。

以上參考歐盟 SMS 要求指引^[6]、美國 FAA 民航通告-SMS^[9]。

步驟 4-結合事故事件調查、風險管理及變革管理成果

步驟 4-1-修訂安全標準

1. 安全部門可以協助各營運部門考量事故事件調查、安全風險管理及變革管理成果，擬定相應之檢討改善措施或風險管控措施，並納入危害資料與安全標準中，注意事項如下：
 - (1) 宜考量過去事件事故之統計分析，確認較高風險的設施、設備、車輛元件或相關營運作業。
 - (2) 宜考量安全相關設施、設備與車輛元件之安全關鍵程度、可靠性和可維護性，以及檢修養護作業中存在的風險。
 - (3) 宜考量安全相關營運作業中存在的風險。
 - (4) 宜透過變革管理程序，考量設施、設備與車輛元件、相關檢測養護或營運作業之變革帶來的風險。

以上參考歐盟 SMS 要求指引^[6]、澳洲 SMS 指引^[28,29]。

步驟 4-2-修訂設備檢測、養護作業

1. 安全部門可以協助各營運部門考量安全相關設施、設備、車輛元件之檢測、養護程序中的安全風險，重新定義失效類型及檢測、養護之頻率及方式：
 - (1) 宜辨識較高安全風險之設施、設備與車輛元件失效類型。
 - (2) 檢測、養護程序宜綜整考慮設施、設備與車輛元件故障後果和發生機率，決定檢測、養護之頻率和方法等。
 - (3) 可以考量檢測、養護設備本身的控制、校驗、養護程序，追蹤管理檢測、養護設備的控制狀態。
2. 安全部門可以協助各營運部門透過安全風險管理程序，針對安全相關設施、設備、車輛元件找尋潛在缺陷或不符合項，並採取矯正措施：

- (1) 員工發現存在潛在缺點或不符合項時，宜儘速報告給負責人員、危害管控人員或基層主管，據以優先採取暫時性管制措施。
 - (2) 檢測、養護人員之經驗可以作為危害辨識的手段，據以找出潛在缺點或不符合項。
3. 安全部門可以協助各營運部門，將設施、設備與車輛檢測、養護作業的查核作業整合安全風險管理機制：
- (1) 依據過去查核狀況、安全績效等，辨識存有較高風險的檢測、養護作業，並據以執行當次查核。
 - (2) 檢測、養護作業查核之相關缺失與矯正措施，宜文件化記錄、保存並分析之，以利後續考量風險進行查核作業。
4. 安全部門可以協助各營運部門透過安全風險管理程序，針對安全相關設施、設備、車輛元件之檢測養護程序，找尋潛在缺失，並採取矯正措施：
- (1) 員工發現存在潛在程序缺失時，宜儘速報告給負責人員、危害管控人員或基層主管，據以優先採取暫時性管制措施。
 - (2) 檢測、養護人員之經驗、相關稽核之發現可以作為危害辨識的手段，據以找出潛在程序缺失。
5. 安全部門可以協助各營運部門透過資產管理程序，管理設施、設備與車輛退役或延役、更新與重置等作業。
- (1) 宜制定新建、採購、修改設備之安全標準、程序、流程等（含測試流程），據以確認設備的功能、規格符合法規要求。
 - (2) 可以考量現有設備之安全關鍵程度、可靠性和可維護性，透過檢測、養護記錄或其他資訊佐證，決定該設備是否退役或延役。
 - (3) 可以透過設備（資產）的趨勢表現及預測的壽年，追蹤績效並規劃更新與重置。

以上參考歐盟 SMS 要求指引^[6]、澳洲 SMS 指引^[28,29]。

步驟 4-3-修訂營運作業

1. **安全部門**可以協助**各營運部門**，因應安全風險定義不同營運模式（正常、降級、緊急）下之作業類型，並納入營運作業程序中：
 - (1) 宜辨識較高安全風險之營運作業程序。
 - (2) 營運作業程序宜綜整考慮人員職責、作業目的、操作位置與方法、條件、失效後果和發生機率，調整其作業流程、作業內容、異常處理方式等。
 - (3) 營運作業程序中宜闡明其紀錄、文件化程序，並保存之。
2. **安全部門**可以協助**各營運部門**，將營運作業的查核整合安全風險管理機制：
 - (1) 依據過去查核狀況，安全績效等，辨識存有較高風險的營運作業，並據以執行當次查核。
 - (2) 營運作業查核之相關缺失與矯正措施，宜文件化記錄、保存並分析之，以利後續考量風險進行查核作業。
3. **安全部門**可以協助**各營運部門**透過安全風險管理程序，針對安全相關營運作業程序，找尋潛在缺失，並採取矯正措施：
 - (1) 營運程序缺失及其矯正措施，宜文件化記錄並保存之。
 - (2) 員工發現存在潛在程序缺失時，宜儘速報告給負責人員、危害管控人員或基層主管，據以優先採取暫時性管制措施。
 - (3) 營運作業人員之經驗、相關稽核之發現可以作為危害辨識的手段，據以找出潛在程序缺失。

以上參考歐盟 SMS 要求指引^[6]、澳洲 SMS 指引^[28,29]。

步驟 4-4-修訂監控方式

1. **安全部門**可以協助**各營運部門**，考量設施、設備、車輛及作業之安全風險、安全績效目標與指標等因素之後，調整監控之優先性、範圍、頻率。

以上參考歐盟 SMS 要求指引^[6]、美國 FAA 民航通告-SMS^[9]。

步驟 5-檢討、修正安全標準與管理方式

1. 安全部門、營運部門等相關運作人員宜依據實際運作狀況，持續檢討、修正安全標準以及相關檢測、養護及營運作業程序。
2. 組織安全委員會宜依據事件事故調查、安全風險評估、績效分析、稽核、審查等成果，持續檢討、修正安全標準以及相關檢測、養護及作業程序。

要項一~十之統一步驟。

4.3.6.3 持續運作機制

完整內容可參閱 4.3.6.2 節之落實步驟，以下僅摘要說明建置完成後的持續運作機制包含：

1. 安全相關檢測、養護、營運作業程序
 - (1) 程序須符合法規、工程或設備之相關標準。
 - (2) 程序中應闡明檢測、養護、營運作業之項目、頻率、流程、作業內容、矯正措施、異常處理方式等。
 - (3) 程序中應闡明其紀錄、文件化方式，並保存之。
 - (4) 由各營運部門自行管理、運作。
2. 前述作業之查核程序
 - (1) 組織應透過查核等程序，確認程序之符合度與有效性。
 - (2) 由各營運部門自行管理、運作。
3. 前述作業之矯正與追蹤程序
由各營運部門在查核後執行：
 - (1) 若作業符合度不足：

- 由相關人員（含供應商、外包商）與領導階層擬定、採取矯正措施。
- 作業查核之相關缺失與矯正措施，應文件化記錄並保存之。

(2) 若有效性不足：

- 由相關人員（含供應商、外包商）與領導階層擬定、採取矯正措施，措施亦包含啟動變革。
- 透過相關程序，追蹤採取矯正措施後之檢測養護績效，確保矯正措施達成預期目標，必要時得採取進一步的矯正措施。

4. 監控程序

- (1) 組織應定期、持續地蒐集設施、設備、車輛元件及相關作業之績效與資訊。
- (2) 組織應有相關機制確保監控數據及資訊的可信度。
- (3) 監控結果應文件化記錄並保存之。保存時應確保資料的可靠度、可追蹤性，並避免未被授權人員的誤用。
- (4) 由安全部門(或品管部門)協助營運部門運作前述監控程序。

4.3.7 安全文件

法規要求、落實步驟（含建置人員）及後續運作機制（含運作人員）彙整如圖 4.8 所示，說明如後。另外，**本指引針對建置人員與運作人員之說明僅為可參考的一種作法**，各營運機構仍須考量自身狀況規劃最適宜推動 SMS 的組織架構。

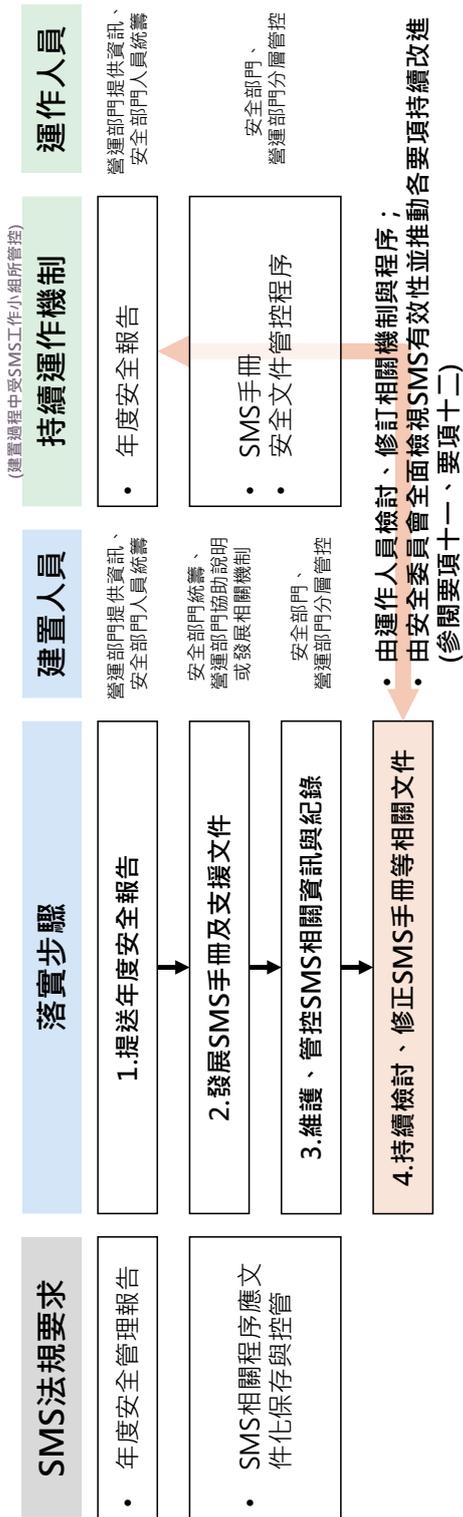


圖 4.8 安全文件-落實步驟及後續運作機制

4.3.7.1 法規要求

承 1.2 節說明，以下將說明鐵路法、大捷法體系針對風險式、自主式安全管理的相關條文。

風險式、自主式安全管理條文（鐵路法、大捷法體系）	
鐵路法	
第五十六條之五 第三項	<p>鐵路機構應根據前一年度之事故及異常事件檢討結果，於每年第一季結束前，向交通部提出當年度安全管理報告；其報告內容應包括下列事項：</p> <p>一、鐵路機構營運之安全理念及目標。</p> <p>二、安全管理之組織架構及實施方式。</p> <p>三、為確保及提升營運安全所採取或擬採取之措施。</p> <p>四、事故與異常事件之檢討及預防措施。</p> <p>五、其他與營運安全有關之重要事項。</p>
地方營民營及專用鐵路監督實施辦法	
第四十三條	<p>地方營及民營鐵路機構應根據前一年度之事故及異常事件檢討結果，於每年第一季結束前，向交通部提出當年度安全管理報告；其報告內容應包括下列事項：</p> <p>一、鐵路機構營運之安全理念及目標：</p> <p>（一）安全理念內容。</p> <p>（二）安全績效指標之項目與達成狀況。</p> <p>二、安全管理之組織架構及實施方式。</p> <p>三、為確保及提升營運安全所採取或擬採取之措施。</p> <p>四、事故與異常事件之檢討及預防措施。</p> <p>五、其他與營運安全有關之重要事項。</p> <p>前項第五款應包括交通部指定納入之營運安全事項。</p>
鐵路行車規則修正草案（2020/12/24 公告）	
第三條	<p>鐵路機構應依其系統之規模及特性，設置安全管理組織，依交通部公告時程實施安全管理系統；其安全管理系統之建立應符合安全管理系統之<u>實施架構指引</u>(如附件)。</p> <p>鐵路機構完成前項安全管理系統建立後，應將其執行之手冊報交通部備查。</p>
附件 一(三)	安全管理系統的相關程序應予文件化保存、控管。

4.3.7.2 落實步驟

落實步驟及對應頁碼如下，本節逐一說明。

步驟	頁碼
步驟 1-提送年度安全報告	121
步驟 2-發展 SMS 手冊及支援文件	121
步驟 3-維護、管控 SMS 相關資訊與記錄	123
步驟 4-持續檢討、修正 SMS 手冊等相關文件	125

步驟 1-提送年度安全報告

1. 安全部門應統籌營運部門提供之資訊，依法向監理機關提送安全管理報告，其內容包含：

- (1) 鐵路機構營運之安全理念及目標；
- (2) 安全管理之組織架構及實施方式；
- (3) 為確保及提升營運安全所採取或擬採取之措施；
- (4) 事故與異常事件之檢討及預防措施；
- (5) 其他與營運安全有關之重要事項。

我國法規要求。

步驟 2-發展 SMS 手冊及支援文件

1. 為促進組織對 SMS 的內部管理、溝通與維持，並作為組織與安全利害相關者（如：監理機關）的溝通工具，安全部門應制定 SMS 手冊。

- (1) SMS 手冊宜闡明以下內容以及其輸入、輸出關係，並定義與安全政策、安全目標的關聯性：
 - 安全政策、目標與資源，例如：安全政策與安全目標、適用的 SMS 法規要求、SMS 描述與介面說明；

- 各層級人員之安全責任（權責主管、安全主管與安全部門人員、營運部門主管、基層主管、第一線人員等）；
 - 風險管理相關內容，例如：危害通報程序、安全風險管理程序等；
 - 安全教育訓練與適任性管理相關內容，例如：安全適任性管理機制、安全訓練程序等；
 - 安全資訊傳達與溝通相關內容，例如：安全資訊傳達程序等；
 - 與安全績效評估有關的設備管理與作業管理內容，例如：設施設備績效監控程序等。
 - 安全文件相關內容，例如：SMS 相關文件之管理程序；
 - 事件事故通報與調查相關內容，例如：事件事故通報程序、事件事故調查程序等；
 - 變革管理相關內容，例如：變革管理程序、與風險管理程序之整合方式等；
 - 緊急應變相關內容，例如：緊急應變計畫、協調內容等；
 - 稽核、審查與評估，以及持續改進相關內容，例如：安全績效指標制定程序、安全績效分析程序、稽核程序、審查程序、矯正措施管理程序等。
- (2) SMS 手冊宜綜整前述輸入、輸出，明確說明日常中的安全管理作業流程，並確保組織各層級人員均能夠理解。
- (3) SMS 手冊可以獨自制定，或視情況引用既有文件內容，如：品質手冊、環境管理手冊、職業安全衛生管理手冊等。
- (4) SMS 手冊修訂時宜與安全利害相關者諮詢，並應報請監理機關備查。

參考 ICAO 9859 文件^[14,15]。

2. 安全部門宜協助營運部門在 SMS 手冊基礎之下發展支援文件以闡明細部作業內容或機制，例如可依循品質管理系統之文件化架構，建立程序書、說明書、表單等各層級文件以利人員執行。

參考我國捷運系統，可區分為：

- 第一階文件—手冊；
- 第二階文件—程序；
- 第三階文件—工作說明書與作業標準；
- 第四階文件—表單紀錄。

參考 ICAO 9859 文件^[14,15]。

3. 安全部門與營運部門宜針對 SMS 手冊等各層級文件，擬定建立、更新以及分層管控程序，確保文件的可用性、適用性等。注意事項包含：

- (1) 建立及更新文件時，確保識別及敘述、格式、適合性與充分性之審查及核准。
- (2) 文件管制時：
 - 確保所需地點及需要時機時，文件已備妥並適用；
 - 充分地予以保護；
- (3) 文件之管制宜處理下列作業：
 - 分發、取得、取回及使用；
 - 儲存及保管，包含維持其可讀性；
 - 變革之管制；
 - 保存及放置。
- (4) 文件管制時，宜一併考量 SMS 外部相關文件之鑑別及管制，確保文件的可用性、適用性等。

細部指引可參考 CNS 12684。

參考 CNS 12681: 2016。

步驟 3-維護、管控 SMS 相關資訊與記錄

1. 為檢視 SMS 流程與程序之輸出、確保組織 SMS 的運作狀況，安全部門與營運部門宜建立安全文件管理程序，據以分層維護、管控 SMS 相關作業資訊、紀錄。SMS 相關作業資訊與紀錄包含：
 - (1) SMS 執行計畫（落差分析檢核表、落差分析與需執行工作、工作執行期程等）；
 - (2) SMS 工作小組、各層級安全委員會、各部門推動小組等之會議紀錄
 - (3) 危害登記冊、危害通報；
 - (4) 風險分析、評量的紀錄；
 - (5) SMS 或安全訓練的紀錄；
 - (6) 安全績效指標及相關圖表；
 - (7) SMS 內部稽核、審查評估的紀錄。

要項七之安全文件，至少包含：

1. 前述 SMS 手冊；
2. SMS 手冊之支援文件，如：相關程序書、說明書、表單等；
3. SMS 相關作業資訊與紀錄等如：SMS 執行計畫、各類 SMS 相關會議紀錄、前項表單紀錄等。

營運機構另可考量以下事項，劃定安全文件的範疇（由小而大）：

1. 若參考 ICAO 9859 文件說明^[14,15]，安全文件不包含要項六所提到之程序、說明書、表單（與安全相關設備檢測、養護以及營運作業相關者）。
2. 若參考我國鐵道系統實務運作方式，安全文件可涵蓋要項六所提到之規章程序，特別是較高階的文件，據以：
 - (1) 在 SMS 手冊中一併說明其管考、修訂、保存等方式（由營運部門及安全部門分別執行）。
 - (2) 提送主管機關核准、備查，並作為後續監理檢查的依據。監理機關可據此檢視安全相關之程序、說明書、表單（較低階文件），確認作業是否落實。營運機構也能減少監理檢查之資料整理負擔。

特別強調的是，其他要項指引中提到「○○○宜文件化記錄」，不代表○○○一定要納入安全文件範疇中。

參考 ICAO 9859 文件^[14,15]。

步驟 4-持續檢討、修正 SMS 手冊等相關文件

1. 安全部門、營運部門等相關運作人員宜依據實際運作狀況，持續檢討、修正 SMS 手冊及其支援文件（含相關程序、作業資訊、紀錄方式）。
2. 組織安全委員會宜依據事件事故調查、安全風險評估、績效分析、稽核、審查與評估、變革管理等成果，持續檢討、修正 SMS 手冊及其支援文件（含相關程序、作業資訊、紀錄方式）。

要項一~十之統一步驟。

4.3.7.3 持續運作機制

完整內容可參閱 4.3.7.2 節之落實步驟，以下僅摘要說明建置完成後的持續運作機制包含：

1. 年度安全報告
 - (1) 安全部門應統籌營運部門資訊，依法向監理機關提送安全管理報告。
 - (2) 年度安全報告內容包含：
 - 鐵路機構營運之安全理念及目標；
 - 安全管理之組織架構及實施方式；
 - 為確保及提升營運安全所採取或擬採取之措施；
 - 事故與異常事件之檢討及預防措施；
 - 其他與營運安全有關之重要事項。
2. 安全文件管控程序
 - (1) 安全部門與營運部門應分層維護、管控 SMS 相關作業資訊、紀錄。

- (2) SMS 相關作業資訊與紀錄包含：SMS 執行計畫、SMS 工作小組、各層級安全委員會等之會議紀錄、危害資料、風險分析與評量紀錄等。

4.3.8 事件、事故通報與調查

法規要求、落實步驟（含建置人員）及後續運作機制（含運作人員）彙整如圖 4.9 所示，說明如後。另外，**本指引針對建置人員與運作人員之說明僅為可參考的一種作法**，各營運機構仍須考量自身狀況規劃最適宜推動 SMS 的組織架構。

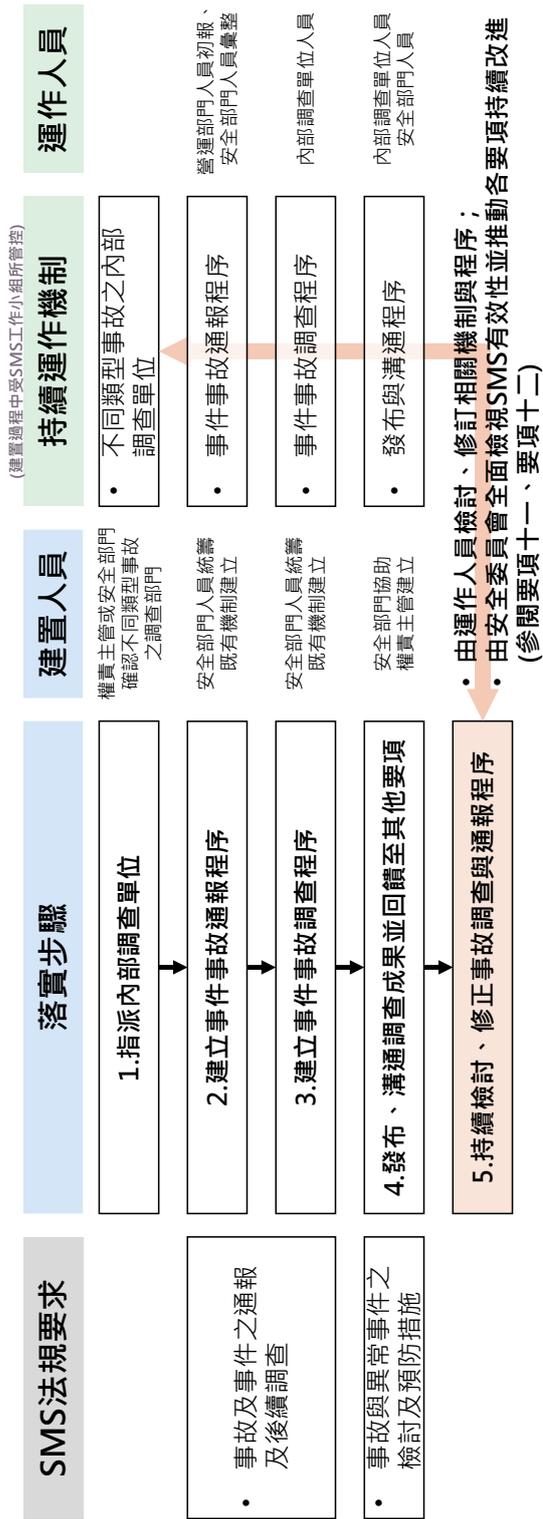


圖 4.9 事件事故通報與調查-落實步驟及後續運作機制

4.3.8.1 法規要求

承 1.2 節說明，以下將說明鐵路法、大捷法體系針對風險式、自主式安全管理的相關條文。

風險式、自主式安全管理條文（鐵路法、大捷法體系）	
鐵路法	
第五十六條之五第三項	<p>鐵路機構應根據前一年度之事故及異常事件檢討結果，於每年第一季結束前，向交通部提出當年度安全管理報告；其報告內容應包括下列事項：</p> <p>一、鐵路機構營運之安全理念及目標。</p> <p>二、安全管理之組織架構及實施方式。</p> <p>三、為確保及提升營運安全所採取或擬採取之措施。</p> <p><u>四、事故與異常事件之檢討及預防措施。</u></p> <p>五、其他與營運安全有關之重要事項。</p>
地方營民營及專用鐵路監督實施辦法	
第四十三條	<p>地方營及民營鐵路機構應根據前一年度之事故及異常事件檢討結果，於每年第一季結束前，向交通部提出當年度安全管理報告；其報告內容應包括下列事項：</p> <p>一、鐵路機構營運之安全理念及目標：</p> <p>（一）安全理念內容。</p> <p>（二）安全績效指標之項目與達成狀況。</p> <p>二、安全管理之組織架構及實施方式。</p> <p>三、為確保及提升營運安全所採取或擬採取之措施。</p> <p><u>四、事故與異常事件之檢討及預防措施。</u></p> <p>五、其他與營運安全有關之重要事項。</p> <p>前項第五款應包括交通部指定納入之營運安全事項。</p>
鐵路行車規則修正草案（2020/12/24 公告）	
第三條	<p>鐵路機構應依其系統之規模及特性，設置安全管理組織，依交通部公告時程實施安全管理系統；其安全管理系統之建立應符合安全管理系統之<u>實施架構指引</u>(如附件)。</p> <p>鐵路機構完成前項安全管理系統建立後，應將其執行之手冊報交通部備查。</p>
附件三(二)	<p>事故及事件應作通報及後續調查，以找出其根本原因及適當之改善方案，以避免其再度發生。</p>

其他法規要求	
鐵路法	
第四十條	<p>地方營、民營及專用鐵路機構遇有重大行車事故或嚴重遲延，應立即通報交通部，並隨時將經過情形報請查核；其一般行車事故及異常事件，亦應按月彙報。</p> <p>前項重大行車事故、一般行車事故、嚴重遲延及異常事件之定義、通報內容、通報方式及其他相關事項之準則，由交通部定之。</p> <p>交通部得就鐵路機構按第一項規定所提報告內容，要求鐵路機構負責人或相關主管說明。</p> <p>鐵路機構應就行車事故及異常事件訂定應變計畫，其內容應包括現場處置、通報作業、旅客訊息公告、旅客疏散或接駁、人員救護、運轉調度、搶修救援之人力調度與器材備置。</p> <p>鐵路機構應按應變計畫定期實施演練，並作檢討及改善。</p> <p>交通部得就鐵路機構所訂應變計畫之內容及演練情形予以查核，如認為辦理不善，應命其限期改善。</p> <p>鐵路機構辦理第一項通報時，並應依運輸事故調查法同時向國家運輸安全調查委員會辦理通報。</p>
第五十六條之五 第一項	<p>鐵路機構對於鐵路運轉中發生之事故及異常事件，應蒐集資料及調查研究發生原因，採取適當之預防及改進措施，備供交通部查驗。</p>

4.3.8.2 落實步驟

落實步驟及對應頁碼如下，本節逐一說明。

步驟	頁碼
步驟 1-指派內部調查單位	131
步驟 2-建立事件事故通報程序	131
步驟 3-建立事件事故調查程序	132
步驟 4-發布、溝通調查成果並回饋至其他要項	133
步驟 5-持續檢討、修正事故調查與通報程序	134

步驟 1-指派內部調查單位

1. 權責主管或安全部門宜考量不同事故之嚴重性，擬定不同類型、等級之事故事件的內部調查單位（可以為營運部門、安全部門或者成立相關委員會），並確保調查人員具有專業性及公正性。說明如後。
2. 內部調查單位之成立、運作應符合法規要求。
3. 權責主管或安全部門宜確保內部調查單位之專業性及公正性：
 - (1) 調查單位之設立宜考量組織層級與授權以順遂調查行動。
 - (2) 調查人員宜具備專業與實務經驗，可以透過專業分工持續累積調查經驗；例如依軌道、號誌、車輛、運務等專業來分別蒐集事故、事件相關資訊。
 - (3) 宜研訂調查人員的培訓計畫。
 - (4) 宜確保調查人員與事故、事件相關部門無利益衝突。

以上參考歐盟 SMS 要求指引^[6]。

步驟 2-建立事件事故通報程序

1. 安全部門應統籌既有內部通報機制，自行或協助權責之營運部門建立事件事故通報程序。說明如後。
2. 事件事故通報程序應符合法規要求，並明訂事故、事件類型、通報權責、通報形式（電話、簡訊、表單等方式）、通報內容、通報時限及通報對象（內部機構單位、外部獨立調查機關、監理機關、警政機關）等。
3. 事件事故通報可以先由營運部門人員提出初步說明後，由安全部門人員彙整並向前述通報對象報告。
4. 除法規規定之事件事故及組織內部要求應通報事項外，組織宜建構危害通報程序，以利員工報告危險、潛在問題、疑慮以及可能導致事故、事件發生之不安全環境等（詳要項三步驟 1）。

以上參考歐盟 SMS 要求指引^[6]、澳洲 SMS 指引^[28,29]、ICAO 9859 文件^[14,15]。

步驟 3-建立事件事故調查程序

1. **安全部門**應統籌既有內部調查機制，自行或協助**權責之營運部門**建立事件事故調查程序。說明如後。
2. 事件事故調查程序的注意事項如下：
 - (1) 調查以證據為基礎，並考量人員及組織因素；調查重點為找出直接原因、間接原因與根本原因。
 - (2) **內部調查單位**應在期限內執行調查程序、提送調查報告予相關單位（組織、監理機關等），其報告內容除應符合法規要求外，可以包含：事故或事件發生過程、證據、原因及肇因分析、改善及防止再發生建議等。

調查程序內容宜詳實，例如明確要求內部調查單位應執行肇事人員的酒精、藥檢等。

3. **安全部門**應盤點既有內部改善機制，制定事件事故改善機制，並將事件事故調查發現之原因及肇因、改善及防止再發生建議等回饋至風險管理程序。

以上參考歐盟 SMS 要求指引^[6]、澳洲 SMS 指引^[28,29]、ICAO 9859 文件^[14,15]。

4. 事故調查流程可以大致區分為以下數個階段：
 - (1) 通報處理：詳**步驟 2**。
 - (2) 現場調查作業：蒐集事件事故事實資料、重建事件事故發生前後一連串事件的順序、指出後續必須進一步蒐集訊息與分析的議題。
 - (3) 場外調查作業（事實資料處理）：蒐集事件事故現場以外不易流失且適用於所調查事件事故的有用資訊、對事件事故發生迄今為止蒐集的所有數據進行中期研究和分析並重建順序。

- (4) 事故原因分析及撰寫報告：綜整蒐集到的所有資料及證據以忠實客觀地呈現事故發生的經過(後續公告可參考[步驟4](#))。

參考鐵道局鐵道事故調查作業指引、運安會事故調查流程。

步驟4-發布、溝通調查成果並回饋至其他要項

1. **安全部門**宜統籌既有公告機制，建立事件事故調查成果發布與溝通程序。
2. **內部調查單位**宜在不違反相關法規前提（監理機關、獨立調查機構、司法機構之調查規範）下，就調查結果，與利害相關者溝通，據以研擬檢討改善措施。說明如後。
3. 為避免事故、事件再發生，提升內、外部利害相關者風險認知，**內部調查單位**宜將調查結果、矯正措施及防止再發生建議分享給內、外部利害相關者。
4. **安全部門**宜將調查結果、矯正措施及防止再發生建議回饋至安全管理系統，包含：
 - (1) 調整要項三（安全風險管理）相關內容，例如依據調查建議修訂危害資料、調整風險管理程序等。
 - (2) 調整要項四（安全教育訓練與適任性管理）相關內容，例如依據調查建議調整安全訓練（含SMS訓練）內容、安全適任性管理機制、相關紀錄保存程序等。
 - (3) 調整要項六（設備管理與作業管理）相關內容，例如依據調查建議提升安全標準、修訂檢測養護或營運作業、修訂監控方式等。
5. **安全部門**宜定期進行事故、事件之統計及趨勢分析，定期依法規要求通報，並透過風險管理、稽核審查與評估等流程，檢討安全管理作為。

以上參考歐盟SMS要求指引^[6]。

步驟 5-持續檢討、修正事故調查與通報程序

1. 安全部門、營運部門等相關運作人員宜依據實際運作狀況，持續檢討、修正事件事故之通報、調查、發布與溝程序。
2. 組織安全委員會宜依據事件事故調查、安全風險評估、績效分析、稽核、審查等成果，持續檢討、修正事件事故之通報、調查、發布與溝程序。

要項一~十之統一步驟。

4.3.8.3 持續運作機制

完整內容可參閱 4.3.8.2 節之落實步驟，以下僅摘要說明建置完成後的持續運作機制包含：

1. 不同類型事故之內部調查單位
 - (1) 考量不同事故之嚴重性，擬定不同類型、等級之事故事件的內部調查單位。
 - (2) 調查單位可為營運部門、安全部門或者成立相關委員會。
2. 事件事故通報程序
 - (1) 明訂事故、事件類型、通報形式(電話、簡訊、表單等方式)、通報內容、通報時限及通報對象(內部機構單位、外部獨立調查機關、監理機關、警政機關)等。
 - (2) 可先由營運部門人員提出初步說明後，由安全部門人員彙整並向前述通報對象報告。
3. 事件事故調查程序
 - (1) 由指定之內部調查單位執行，調查應以證據為基礎，調查重點應為找出原因及肇因。
 - (2) 可考量人員及組織因素，探討事故、事件直接與間接原因及根本原因。

4. 發布與溝通程序

- (1) 內部調查單位在不違反相關法規前提（監理機關、獨立調查機構、司法機構之調查規範）下，就調查結果，與利害相關者溝通，據以研擬檢討改善措施。
- (2) 安全部門將調查結果、矯正措施及防止再發生建議回饋至安全管理系統。

4.3.9 變革管理

法規要求、落實步驟（含建置人員）及後續運作機制（含運作人員）彙整如圖 4.10 所示，說明如後。另外，**本指引針對建置人員與運作人員之說明僅為可參考的一種作法**，各營運機構仍須考量自身狀況規劃最適宜推動 SMS 的組織架構。

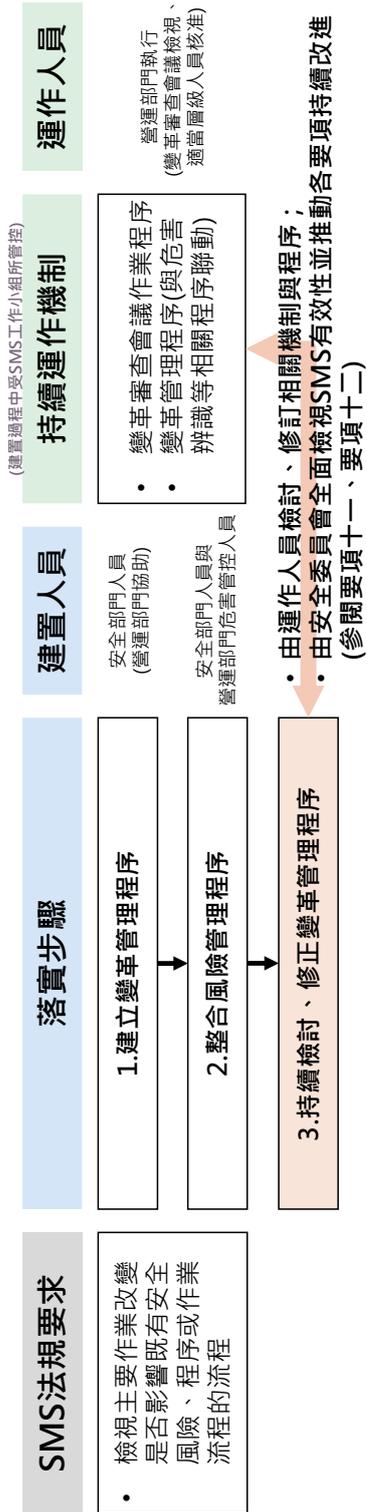


圖 4.10 變革管理-落實步驟及後續運作機制

4.3.9.1 法規要求

承 1.2 節說明，以下將說明鐵路法、大捷法體系針對風險式、自主式安全管理的相關條文。

風險式、自主式安全管理條文（鐵路法、大捷法體系）	
鐵路法	
第五十六條之五 第三項	<p>鐵路機構應根據前一年度之事故及異常事件檢討結果，於每年第一季結束前，向交通部提出當年度安全管理報告；其報告內容應包括下列事項：</p> <p>一、鐵路機構營運之安全理念及目標。</p> <p>二、安全管理之組織架構及實施方式。</p> <p>三、為確保及提升營運安全所採取或擬採取之措施。</p> <p>四、事故與異常事件之檢討及預防措施。</p> <p>五、其他與營運安全有關之重要事項。</p>
地方營民營及專用鐵路監督實施辦法	
第四十三條	<p>地方營及民營鐵路機構應根據前一年度之事故及異常事件檢討結果，於每年第一季結束前，向交通部提出當年度安全管理報告；其報告內容應包括下列事項：</p> <p>一、鐵路機構營運之安全理念及目標：</p> <p>（一）安全理念內容。</p> <p>（二）安全績效指標之項目與達成狀況。</p> <p>二、安全管理之組織架構及實施方式。</p> <p>三、為確保及提升營運安全所採取或擬採取之措施。</p> <p>四、事故與異常事件之檢討及預防措施。</p> <p>五、其他與營運安全有關之重要事項。</p> <p>前項第五款應包括交通部指定納入之營運安全事項。</p>
鐵路行車規則修正草案（2020/12/24 公告）	
第三條	<p>鐵路機構應依其系統之規模及特性，設置安全管理組織，依交通部公告時程實施安全管理系統；其安全管理系統之建立應符合安全管理系統之<u>實施架構指引</u>(如附件)。</p> <p>鐵路機構完成前項安全管理系統建立後，應將其執行之手冊報交通部備查。</p>
附件 三(四)	<p>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。</p>

4.3.9.2 落實步驟

落實步驟及對應頁碼如下，本節逐一說明。

步驟	頁碼
步驟 1-建立變革管理程序	139
步驟 1-1-申請與評估變革	139
步驟 1-2-核准變革	142
步驟 1-3-執行變革	142
步驟 2-整合風險管理程序	143
步驟 3-持續檢討、修正變革管理程序	145

步驟 1-建立變革管理程序

1. 組織在建立安全管理系統過程中，宜由安全部門透過以下步驟逐步彙整變革管理程序。
2. 變革管理程序宜與事件事故調查結果、設備檢測養護以及營運作業等相互連結，據以在適當時機開始變革之申請與評估（參考步驟 1-1）。

步驟 1-1-申請與評估變革

1. 安全部門宜與營運部門諮詢，初步蒐集可能的安全相關變革資訊，並評估其重大程度。
 - (1) 關於變革重大程度，可以評估的範疇包括：
 - 評估所需的安全作業，例如是否需要安全查證計畫、獨立安全評估等。
 - 辨識與變革有關的內、外部利害相關者。
 - 辨識受變革影響的設備與作業範疇。
 - 辨識有權接受或拒絕變革的相關機關或機構。

- 辨識應諮詢的領域與層級。
- 辨識變革所需時程與期限。

(2) 當變革涉及新設備採購、既有設備變革時，可以從全生命週期角度蒐集變革相關資訊及評估其影響性。

變革包含三類：

1. 與安全相關技術（車輛、設施、設備等）的變動。
2. 與前述技術相關的作業，或其他安全相關作業（操作程序、規則、標準等），甚至是安全相關法規的變動。
3. 組織的變動。

有關啟動變革管理的時機，參閱先進國家作法後並無一定規範，本研究建議可以高安全相關的設備或作業程序為標的，整理如表 4-8 供參考，實務上建議須經過風險評估來判定。

表 4-8 可考量啟動變革管理的軟硬體與操作程序清單

類別	軟硬體與操作程序
車輛	車體結構、聯結器、車門、車門控制、懸吊系統（轉向架）、動力系統、煞車系統、手動駕駛與列車控制（操作室與控制器）、車載通訊、照明、空調、通風、防火、阻燃、發煙、移動式升降設備、牽引動力電池
號誌 (行車控制)	連鎖電路與設備（轉轍器）、號誌控制與指示（含 ATC）、平交道告警設備、列車防護（ATP）、月臺門、相關軟體、保安/防駭客系統、道路交通控制器
通訊	電話系統（無線電）、行控中心、相關軟體、遠端監控與控制（含 CCTV）、與消防、外部單位的通訊、保安/防駭客系統、防火系統、大眾廣播系統（含消防廣播）
電力	外殼（enclosures）、牽引動力變電站、高壓開關、直流開關、電池與相關配件、架空接觸線、第三軌、雜散電流防護設備、電力遙控（含緊急斷電系統）
軌道與結構	路權（包絡線）、軌道工程、橋梁、平交道、柵欄與告警、逃生步道、環境偵測監控
程序與訓練 (危害登記冊納管之控制措施)	標準營運程序、降級營運程序、緊急營運程序、定期維修程序、不定期維修程序、營運中斷之交通緊急應變計畫、接駁運具轉乘計畫

資料來源：大眾捷運系統獨立驗證與認證（IV&V）規範及其報告撰寫規範之要求

2. **安全部門宜與營運部門**諮詢，以因應可能的安全變革類型，擬定差異化的變革申請與後續評估方式：

(1) 可以依據變革重大程度（受影響的設備與作業、應諮詢的領域或層級等），將可能的變革分為不同等級，並分別研擬申請與後續評估方式，差異化處理的範圍可以包含：

- 應會簽及審核變革之單位與人員。
- 變革提議者(或單位等)所應提出的變革管理計畫內容。
- 針對與高風險危害相關之變革，組織可要求變革提議者依法規、國際標準等取得 ISA 的安全評估證書（詳[要項三步驟 2-5](#)）。

變革等級（安全關鍵項目等）之擬定，可參考運研所-大眾捷運系統獨立驗證與認證規範及其報告撰寫規範之研究的 IV&V 驗證項目建議。

- (2) 可以考量變革時程、期限、受影響的設備與作業等，分為永久性變革、暫時性變革、緊急變革等三類分別研擬彈性作法：
 - 暫時性變革於申請時應註明有效期限，期滿前應確認是否須復原、延長期限或轉為永久性變革。
 - 緊急變革之申請與核准可採簡化方式，但於變革後須記錄、保存相關資料，例如須補足申請為永久性變更之相關文件。
3. **安全部門宜與各營運部門**諮詢，在前述變革申請方式中，考量變革種類、金額、安全風險等因素，訂定須擬定變革管理計畫的標準。每當遇到此類變革時，**提出變革需求的營運部門**即須擬定變革管理計畫，包含以下內容：
 - (1) 說明變革、變革的安全性、對安全管理作業的影響，並確保變革符合法規要求。
 - (2) 說明確保變革資訊能於組織中有效溝通的管道，尤其是有安全疑慮的變革。
 - (3) 說明如何傳遞充分資訊給受變革影響的內、外部人員，並確保其接受因應變革所需的訓練。
 - (4) 說明需要因應變革額外投入的資源，例如監控或查證作業等，並視變革牽涉的系統、複雜程度做相應規模的投入。

- (5) 說明需要被修正的作業、程序、文件與相關資訊，包括安全管理系統本身，以及諸如營運程序、養護程序、訓練教材或緊急應變計畫等。
 - (6) 說明時程規劃，並考量法令、監理機關對變革所要求的申請、授權、核准等作業時程。
 - (7) 確保變革過程中、變革完成後的各項作業都有人負責。
4. 在變革管理計畫中，**提出變革需求的營運部門**宜諮詢利害相關者、專家學者、具經驗類似系統業者對變革的意見，並視變革牽涉的系統、複雜程度做相應規模的諮詢，蒐集、交換資訊並充分評估各種變革方案之影響，據以修正變革計畫。

步驟 1-2-核准變革

1. **提出變革需求的營運部門**宜彙整修正後之變革管理計畫（含利害相關者等意見），經**變革審查會議**討論與檢視、組織內外部適當且被授權的各層級人員核准後方可實施變革，注意事項包含：
 - (1) 組織宜依據不同變革等級或類型之申請與後續評估方式，請相關單位與人員簽辦。
 - (2) 與高風險危害相關之變革，或者在變革管理計畫中提到具有較高安全影響性之變革，可以依法規、國際標準於變革過程中取得 ISA 的安全評估證書（詳[要項三步驟 2-5](#)）。
2. **安全部門**宜建立變革審查會議作業程序。變革審查會議宜由**提出變革需求的營運部門主管**主持（幕僚為該營運部門人員），邀集受影響營運部門人員、安全部門人員、外部各領域安全專家等參與，據以審查變革管理計畫是否妥當；若變革事關重大則宜由更高階主管主持。

參考我國鐵道系統實務運作方式。

步驟 1-3-執行變革

1. 於變革啟動前、中、後，提出變革需求的營運部門宜落實安全準備工作，並追蹤、管理變革之成效。

(1) 變革正式啟動前：

- 確認、檢查應配合變革修正的作業、程序、文件等均已落實且有效，且相關確認、檢查結果已作成紀錄，如有缺失，則待改善完成且經確認後方可啟動變革。
- 檢討變革相關之文件資料，必要時予以更新並分發至相關單位與人員。
- 告知與變革相關人員，使其接受必要之教育訓練。教育訓練內容可包括變革目的、內容以及變革後之正常營運、降級營運、緊急狀況及維修作業之操作或處理方法。

(2) 變革過程中，留存變革的證據、會議記錄、出席紀錄、訓練紀錄等。

(3) 持續監督、檢視、稽核變革的過程、產出及對安全之影響，必要時可以召集相關部門討論該變革案件是否繼續、中止並恢復原狀、或是採取其他因應措施，若是中止並恢復原狀則依暫時性變更之復原規定辦理。監督、檢視、稽核項目可包括：

- 既有事故、事件、安全通報等是否有增加或減輕的情況？
- 因應變革所修正的作業、程序、文件等是否落實、恰當？
- 是否符合安全需求？
- 是否達到預期目標？
- 員工應受訓練、應具備職能是否受變革影響？
- 設備、功能是否受變革影響？

以上參考澳洲 SMS 指引^[28,29]、TOSHMS 變更管理技術指引。

步驟 2-整合風險管理程序

1. 變革管理計畫研擬時，宜一併進行風險管理程序（由營運部門危害管控人員辨識、安全部門人員評估、危害審查會議審視風險等），並納入相關分析成果，包含：
 - (1) 考量系統相關風險，釐清需投入之資源。
 - (2) 考量系統相關風險，進行相應規模的諮詢，蒐集、交換資訊並充分評估各種變革方案之影響，據以修正變革計畫。
 - (3) 綜整變革相關風險分析成果並納入變革管理計畫中（可視變革推動進度提出、可單獨成冊），據以闡述危害辨識、風險分析與評量、危害管理等方法以及與其成果（詳要項三步驟3）。
2. 核准變革前宜額外將前述分析成果納入考量，並經組織內、外部適當、被授權的人員核准後執行。變革執行完成、正式啟用前或啟用後一定期限內，營運部門危害管控人員或安全部門人員宜將變革危害紀錄（含所辨識危害的風險管控措施）彙整至組織既有危害資料中。

變革（如專案工程）在設計或興建階段的危害資料、量化風險評估等，均應在營運前移轉給組織，作為 SMS 的一部分。
3. 變革正式啟動前，可以彙整風險管控措施以及修正的作業、程序、文件等，並確認以下事項後方可啟動變革：
 - (1) 互相對照確認風險均已透過作業、程序等管控之，且相關作業、程序已落實且有效。
 - (2) 變革相關人員已接受相關教育訓練，包含變革後之潛在危害與風險、相關管控措施等。
4. 執行變革過程中、後，可以透過風險管理或績效管理方法，評估變革前、中、後之風險差異，並考量：
 - (1) 確保變革符合法規與安全需求。
 - (2) 辨識變革是否會引起新的危害。

- (3) 變革中、後之安全績效指標、風險等級是否仍處於可接受範圍，當安全績效或風險不可避免地劣化時則記錄下劣化的原因。
 - (4) 考量變革後對不同群體風險的影響，互有消長時應尋求平衡避免特定群體的風險急遽升高。
 - (5) 評估風險變化時，可考量組織過去在類似變革的執行經驗。
 - (6) 考量因應變革所新增、惡化風險的控制措施，以及前述控制措施是否恰當、落實。
 - (7) 考量變革可能牽涉的人與組織因素。
 - (8) 考量相關標準、程序、流程受變革的影響。
5. 對於執行變革危害辨識及風險評估之人員，可給予必要之教育訓練，以確保評估結果之完整性及正確性。
 6. 將變革風險評估結果與風險相關的內、外部利害相關者充分溝通。
 7. 當有必要新增控制措施或更動、刪除既有控制措施時，宜留下紀錄說明緣由及相關的風險該如何受到管控。

以上參考澳洲 SMS 指引^[28,29]、TOSHMS 變更管理技術指引。

步驟 3-持續檢討、修正變革管理程序

1. 安全部門、營運部門等相關運作人員宜依據實際運作狀況，持續檢討、修正變革管理程序。
2. 組織安全委員會宜依據事件事故調查、安全風險評估、績效分析、稽核、審查等成果，持續檢討、修正變革管理程序。
3. 修正之變革管理程序，宜同時反饋至危害通報、風險管理等相關程序規章中。

要項一~十之統一步驟。

4.3.9.3 持續運作機制

完整內容可參閱 4.3.9.2 節之落實步驟，以下僅摘要說明建置完成後的持續運作機制包含：

1. 變革審查會議作業程序

- (1) 變革審查會議由提出變革需求的營運部門主管主持（幕僚為該營運部門人員），邀集受影響營運部門人員、安全部門人員、外部各領域安全專家等參與。
- (2) 透過此會議審查變革管理計畫是否妥當。

2. 變革管理程序（與危害辨識等相關程序聯動）

- (1) 安全部門初步蒐集可能的安全相關變革資訊，並評估其重大程度。
- (2) 因應安全變革類型，擬定差異化的變革申請與後續評估方式。
- (3) 要求提出變革需求的營運部門擬定變革管理計畫。
- (4) 要求提出變革需求的營運部門，諮詢利害相關者、專家學者、具經驗類似系統業者對變革的意見等，並修正變革計畫。
- (5) 變革提案須經變革審查會議討論與檢視、組織內外部適當且被授權的各層級人員核准後方可實施。
- (6) 提出變革需求的營運部門應落實安全準備工作，並追蹤、管理變革之成效。

4.3.10 緊急應變

法規要求、落實步驟（含建置人員）及後續運作機制（含運作人員）彙整如圖 4.11 所示，說明如後。另外，**本指引針對建置人員與運作人員之說明僅為可參考的一種作法**，各營運機構仍須考量自身狀況規劃最適宜推動 SMS 的組織架構。

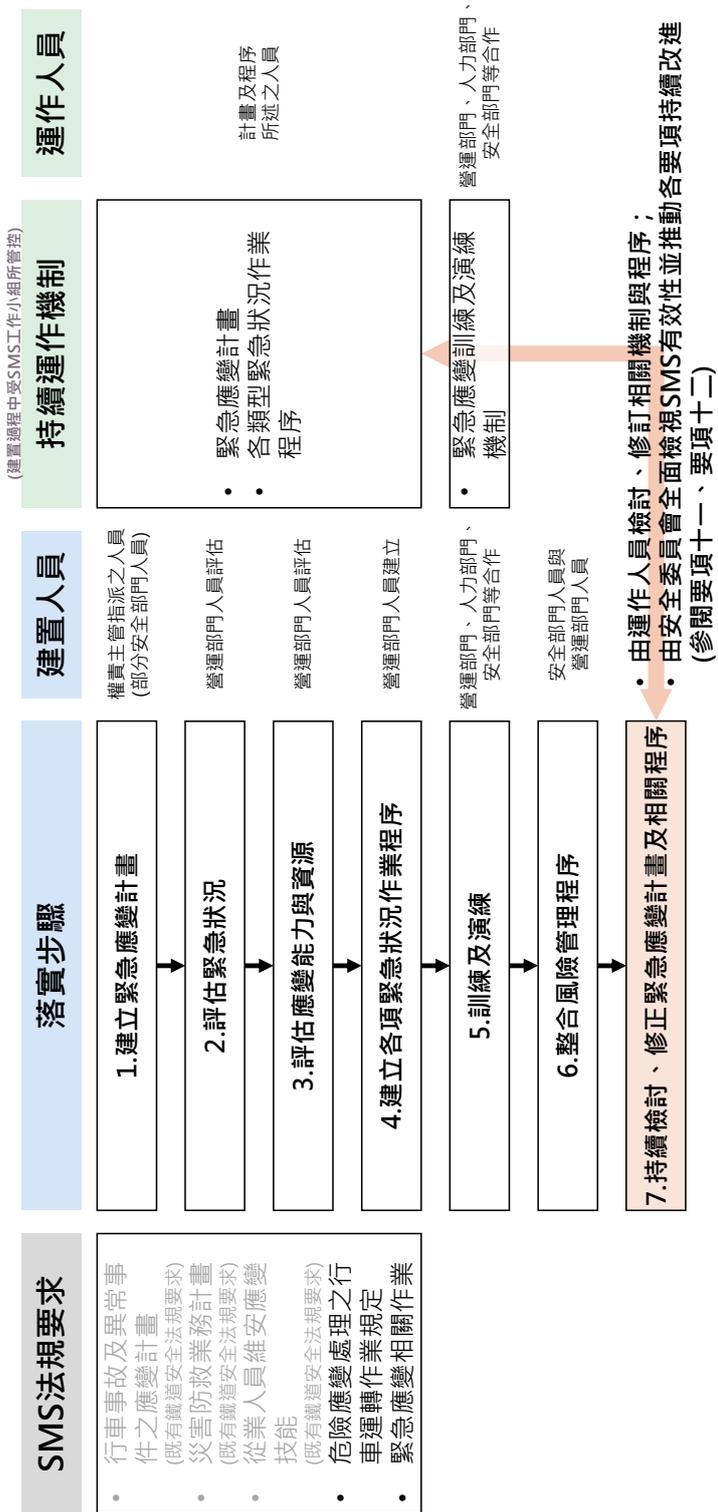


圖 4.11 緊急應變-落實步驟及後續運作機制

4.3.10.1 法規要求

承 1.2 節說明，以下將說明鐵路法、大捷法體系針對風險式、自主式安全管理的相關條文，以及其他高度相關法規。

風險式、自主式安全管理條文（鐵路法、大捷法體系）	
鐵路法	
第五十六條之五第三項	<p>鐵路機構應根據前一年度之事故及異常事件檢討結果，於每年第一季結束前，向<u>交通部</u>提出當年度安全管理報告；其報告內容應包括下列事項：</p> <p>一、鐵路機構營運之安全理念及目標。</p> <p>二、安全管理之組織架構及實施方式。</p> <p>三、為確保及提升營運安全所採取或擬採取之措施。</p> <p>四、事故與異常事件之檢討及預防措施。</p> <p>五、<u>其他與營運安全有關之重要事項</u>。</p>
地方營民營及專用鐵路監督實施辦法	
第四十三條	<p>地方營及民營鐵路機構應根據前一年度之事故及異常事件檢討結果，於每年第一季結束前，向交通部提出當年度安全管理報告；其報告內容應包括下列事項：</p> <p>一、鐵路機構營運之安全理念及目標：</p> <p>（一）安全理念內容。</p> <p>（二）安全績效指標之項目與達成狀況。</p> <p>二、安全管理之組織架構及實施方式。</p> <p>三、為確保及提升營運安全所採取或擬採取之措施。</p> <p>四、事故與異常事件之檢討及預防措施。</p> <p>五、<u>其他與營運安全有關之重要事項</u>。</p> <p>前項第五款應包括交通部指定納入之營運安全事項。</p>
鐵路行車規則修正草案（2020/12/24 公告）	
第三條	<p>鐵路機構應依其系統之規模及特性，設置安全管理組織，依交通部公告時程實施安全管理系統；其安全管理系統之建立應符合安全管理系統之<u>實施架構指引</u>(如附件)。</p> <p>鐵路機構完成前項安全管理系統建立後，應將其執行之手冊報交通部備查。</p>

第十四條	<p>鐵路機構應評估正線可能發生之潛在危險，依鐵路之系統特性設置適當之危險偵測設施、或採取適當之檢測與防護措施；其於高速鐵路至少應包括下列項目：</p> <p>一、地震、強風、豪雨等天然災害之偵測設施。</p> <p>二、橋梁、隧道等重要結構之安全檢測措施。</p> <p>三、機電系統安全偵測設施。</p> <p>四、隧道洞口、路塹邊坡經評估分析有落石與土石流潛能時，應設計適當之監測裝置與防護設施。</p> <p>五、軌道斷軌偵測設施。</p> <p>鐵路機構應就前項規定事項之<u>危險應變處理訂定行車運轉作業規定</u>，並報交通部備查；其修正時，亦同。</p>
附件三(一)	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。
其他法規要求	
災害防救法	
第十九條	公共事業應依災害防救基本計畫擬訂災害防救業務計畫，送請中央目的事業主管機關核定。
第二十二條第三項	公共事業應依其災害防救業務計畫，實施有關減災事項。
第二十三條第三項	公共事業應依其災害防救業務計畫，實施有關災害整備事項。
第二十七條第三項	公共事業應依其災害防救業務計畫，實施有關災害應變事項。
第三十六條第三項	公共事業應依其災害防救業務計畫，實施有關災後復原重建事項。
鐵路法	
第四十條	地方營、民營及專用鐵路機構遇有重大行車事故或嚴重遲延，應立即通報交通部，並隨時將經過情形報請查核；其一般行車事故及異常事件，亦應按月彙報。

	<p>前項重大行車事故、一般行車事故、嚴重遲延及異常事件之定義、通報內容、通報方式及其他相關事項之準則，由交通部定之。</p> <p>交通部得就鐵路機構按第一項規定所提報告內容，要求鐵路機構負責人或相關主管說明。</p> <p>鐵路機構應就行車事故及異常事件訂定應變計畫，其內容應包括現場處置、通報作業、旅客訊息公告、旅客疏散或接駁、人員救護、運轉調度、搶修救援之人力調度與器材備置。</p> <p>鐵路機構應按應變計畫定期實施演練，並作檢討及改善。</p> <p>交通部得就鐵路機構所訂應變計畫之內容及演練情形予以查核，如認為辦理不善，應命其限期改善。</p> <p>鐵路機構辦理第一項通報時，並應依運輸事故調查法同時向國家運輸安全調查委員會辦理通報。</p>
<p>第五十六條之四</p>	<p>鐵路機構應有效訓練及管理從業人員，使其具備鐵路專業、作業安全、維安應變及衛生防疫輔助技能，並確切瞭解及嚴格遵守鐵路法令。於新進機車車輛或涉及安全之行車設備、維安輔助設備、衛生防疫輔助設備或技術投入營運前，亦同。</p> <p>鐵路機構應對行車人員之技能、體格及精神狀態，施行派任前檢查、定期檢查及臨時檢查；經檢查不合基準者，不得派任。已派任者，應暫停或調整其職務。</p> <p>前項鐵路行車人員之定義、應實施之訓練、技能檢定、體格與精神狀態檢查、實施之方式、項目、週期、合格基準與不合格時之處理及其他應遵行事項之規則，由交通部定之。</p>
<p>鐵路修建養護規則</p>	
<p>(以下省略)</p>	
<p>地方營民營及專用鐵路監督實施辦法</p>	
<p>第十九條</p>	<p>地方營、民營鐵路機構依本法第十六條第二項規定報請交通部派員履勘前，應完成下列營運要件：</p> <ol style="list-style-type: none"> 一、營運所需之土木建築及機電系統設備。 二、票務及旅客動線導引設施。 三、營運及維修人員之配置及訓練。 四、營運及維修作業程序及規章。 五、列車運行計畫及系統穩定性測試報告。 六、緊急應變計畫、緊急逃生及安全防護設施。

4.3.10.2 落實步驟

落實步驟及對應頁碼如下，本節逐一說明。

步驟	頁碼
步驟 1-建立緊急應變計畫	152
步驟 2-評估緊急狀況	155
步驟 3-評估應變能力與資源	155
步驟 4-建立各項緊急狀況作業程序	156
步驟 5-訓練及演練	160
步驟 6-整合風險管理程序	161
步驟 7-持續檢討、修正緊急應變計畫及相關程序	162

步驟 1-建立緊急應變計畫

1. **權責主管**應指派一組具適當背景之人員規劃合適之緊急應變計畫，說明如下：
 - (1) 宜由權責主管負責，以展示組織之承諾與決心。
 - (2) 成員可以包含營運、採購、行政、營業（附屬事業、品牌行銷等）等部門之人員代表，成員數量視組織大小、營運特性、可取得資源等而定。
 - (3) 組織宜編定計畫完成規劃的期限及相關必要資源，包含預算、顧問諮詢、人力抽調等。
 - (4) 組織宜考量人員專業，指派人員分別負責緊急應變計畫之部分內容，例如指派人員分別負責資料蒐集，或是危害辨識、滅火、安全管制、搶救醫護、內外部通報與溝通、疏散及復原等內容之編擬。

名詞比較^[14,15,72]：

1. 緊急應變小組：為因應緊急狀況所成立的組織。緊急應變小組應事先成立，且須建立旗下各分組之權責分工。

2. 緊急應變中心：發生緊急狀況時，緊急應變小組能有效指揮應變之處所。
 3. 緊急應變先遣小組（簡稱先遣小組）：緊急狀況發生時，優先前往現場就近協調或連繫相關事宜之團隊。
2. 緊急應變計畫應闡明一般性的組織、程序安排，包含：
- (1) 組織整體面對緊急狀況的可用資源（人力、財務、設備等）。
 - (2) 擔任應變總指揮官，領導緊急應變小組之人員層級或職務。
 - (3) 指揮體系的轉移原則，例如考量重大程度、複雜程度等。
 - (4) 各項事務的報告權限。
 - (5) 緊急應變小組的編組，例如：
 - 指揮組：除應變總指揮官之外的其他輔助指揮官或協助人員，如安全官、聯絡官、資訊官等。
 - 操作組：指導、協調、執行事件中所有戰術的操作，例如搜救、止漏、滅火、急救等。
 - 計畫組：蒐集、評估、分析與使用有關事件發展與資源運用等資訊，並協助應變總指揮官擬訂緊急應變行動及救災戰術，擔任應變總指揮官之幕僚。
 - 後勤組：在緊急狀況中，提供緊急應變小組所需之設施、服務與材料，例如人員的食、衣、住、行及水電等。
 - 財務組：提供財務支援確保救災所需設備或物質之取得，並記錄所有事件的花費、評估該事件的直接與間接財務損失（同時提供給保險公司）。
1. 安全官^[72]：安全官的職責在監督與評估是否有安全上的危害或不安全的情形並找出能確保人員安全的方法。在辨識出危害後，將訊息傳達給應變指揮官，指揮官再依此對行動計畫作必要的調整。
 2. 聯絡官^[72]：當有多個機構共同參與事件應變時，可能需要設置聯絡官作為共同的聯絡的窗口，該聯絡官也應協調聯繫未納入指揮系統的支援機構。聯絡官有助於與其它機構的協調，減低因個別作業可能產生的風險。

3. 資訊官^[72]：資訊官負責制訂與發布有關於緊急狀況之正確與完整的資訊，並作為緊急狀況現場新聞媒體與其它需要相關資訊之機構的聯絡窗口。

(6) 緊急應變的內外部利害相關者，例如：

- 內部機構單位、外部獨立調查機關、監理機關、警政機關等（參考[要項八](#)）。
- 災害防救業務主管機關、地方政府等可交換安全資訊的外部單位（參考[要項七](#)）。
- 可提供緊急應變支援之醫療機構、消防單位，以及應變器材供應單位等。
- 受難者及其家屬。
- 民眾、媒體。
- 會計單位、保險公司等。

(7) 代表組織參與監理機關監理（行政）調查、獨立調查機關安全調查、檢察機關司法調查等之人員。

參考 TOSHMS 緊急應變措施技術指引^[72]、ICAO 9859 文件^[14.15]。

3. **權責主管**宜於組織適當地點（通常為總部）設置緊急應變中心，並置備應變所需之器材及資訊，作為緊急狀況發生時，緊急應變小組（含指揮官）提供整體指揮、擬定政策、相關決策和資源分配的處所。組織應確認以下器材、資訊及相關運作程序要求：

- (1) 緊急應變期間的人員配置（如：全日無休）。
- (2) 緊急應變計畫之參考文件（相關手冊、程序書、表單等，如交通部陸上交通事故災害防救業務計畫、組織災害防救業務計畫等）；
- (3) 設施、設備（含建築）與車輛之儀表、管線佈設及相關緊急處理措施資料。
- (4) 消防、醫療設備配置與營運範圍地圖。
- (5) 內部參與應變之人員、單位等的聯絡電話、住址與相關資料。

- (6) 可提供緊急應變支援之醫療機構、消防單位，以及應變器材供應單位等之聯絡電話、住址與相關資料。
- (7) 內部及外部支援單位的應變器材清單。
- (8) 外部須通報或連絡之單位及電話清單。
- (9) 內外部的聯絡通訊設備（電話、無線電、傳真機、網際網路等）。
- (10) 緊急電源、不斷電系統、照明設備等。
- (11) 通訊紀錄文件與設施。
- (12) 個人防護設備與急救設備等。
- (13) 緊急應變期間所需之食物、飲用水、住宿等。
- (14) 整體緊急應變紀錄與文件化要求。

參考 TOSHMS 緊急應變措施技術指引^[72]、ICAO 9859 文件^[14,15]與我國鐵道系統實務運作方式。

步驟 2-評估緊急狀況

1. **各營運部門**宜依據緊急應變計畫、法規要求與過去經驗（或風險評估結果，詳**步驟 6**），彙整須制定相關作業程序的緊急狀況。
2. **各營運部門**宜就各項緊急狀況進行討論與現場審閱，確認緊急狀況發展之情境與可能後果（包含人員傷亡及設施、設備、車輛損失之程度等），以及必要防護措施與應變器材等。

參考 TOSHMS 緊急應變措施技術指引^[72]與我國鐵道系統實務運作方式。

步驟 3-評估應變能力與資源

1. **營運部門**宜彼此合作，參考緊急應變計畫內容後對各項緊急狀況的應變能力及資源進行深入評估。能力包含相關營運部門員工的專業技能、經驗或訓練，而資源則包含器材、裝備及後勤支援供應等。

注意事項如下^[72]：

1. 應變器材之種類及數量是否足夠？是否備有清單？擺放之位置是否適當？是否有定期檢查？
2. 在可能發生緊急狀況的地區是否有安置或指派足夠受過應變訓練的人員？
3. 組織是否有足夠的醫療救護能力：是否已和各地醫院訂有支援服務協定？
4. 組織是否備有員工疏散計畫：員工是否受過疏散訓練及演練？
5. 對內及對外有什麼通報系統？
6. 警報系統的警報訊號是否對員工及社區民眾等進行告知及溝通？
7. 是否與相關單位訂有相互支援協定？彼此支援的資源是什麼？
8. 在必要場所安裝災害預警設備？
9. 是否有足夠的緊急供電系統？
10. 既有緊急應變作為是否有定期演練與評估？

2. **各營運部門**宜依前述評估成果，協調**採購部門**等置備所需之應變器材。

(1) 器材包含（但不限於）：呼吸防護具、空氣呼吸器、化學防護衣、通訊器材、緊急發電機及照明器材、急救及醫療器材、消防衣、毒性化學物質解毒劑、濃煙逃生袋、反光背心、安全帽、手電筒等。

(2) 組織宜定期維護、保養應變器材，確保其隨時可發揮功效。

(3) 組織宜將足夠適量之緊急應變器材置放於緊急狀況下人員可迅速安全取用之處所，並確保相關人員可迅速正確的使用。

3. **營運部門**宜依前述評估成果，針對可提供緊急應變支援之外界相關機構及單位（醫療機構、消防單位、應變器材供應單位等），列出清單與相關資訊（單位名稱、聯絡方式及可提供資源等）。必要時可簽訂相互支援協定，並隨時更新支援資訊。

參考 TOSHMS 緊急應變措施技術指引^[72]。

步驟 4-建立各項緊急狀況作業程序

1. **各營運部門**應依據緊急應變計畫（或風險評估結果，詳[步驟6](#)），指派適當背景人員針對各類緊急狀況規劃合適的緊急狀況作業程序，說明如下：
 - (1) 成員包含運務、維修等各單位人員代表，據以將程序落實至第一線人員作業中。
 - (2) 營運部門宜考量人員專業，指派人員分別負責作業程序之部分內容。
2. 緊急狀況作業程序應明確闡明特定緊急狀況的作業安排，包含：
 - (1) 各營運部門面對該類型緊急狀況的可用資源（人力、財務等）。
 - (2) 針對此類型緊急狀況，擔任應變總指揮官，領導緊急應變小組之人員層級或職務。
 - (3) 針對該類型緊急狀況，在第一時間前往現場的緊急應變先遣小組（以下簡稱先遣小組）編制，注意事項如下：
 - 指派先遣小組中的領導人；
 - 納入組織各營運部門的相關人員；
 - 視情況納入緊急應變小組成員（如資訊官、後勤組等）等，據以確保應變溝通與資源。
 - (4) 針對該類型緊急狀況，指揮體系的轉移機制，包含：
 - 因應緊急狀況的急迫程度，成立前進指揮所，並將指揮權交給指定之現場指揮官；
 - 因應緊急狀況的重大程度，將指揮權由指定之現場指揮官拉升至應變總指揮官甚至災防業務主管機關；
 - 因應緊急狀況的複雜程度，將部分作業交由其他輔助指揮官進行指揮。
 - (5) 各項事務的報告對象、時機、方式、標準等。例如：
 - 向內外部利害相關者通報緊急狀況（可參考要項八）；
 - 向內外部利害相關者尋求支援；

- 召集各營運部門的相關人員，據以組成先遣小組即時處理緊急狀況。

參考 TOSHMS 緊急應變措施技術指引^[72]、ICAO 9859 文件^[14.15]。

3. 緊急狀況作業程序應闡明特定緊急狀況時的作業地點安排，包含：

- (1) 緊急狀況是否滿足緊急應變中心成立標準、是否可部分或完全啟動。
- (2) 是否有必要在現場建立前進指揮所，就近處理現場急救、管制、疏散等相關事宜。前進指揮所注意事項如下：
 - 不宜離易發生意外的地區太近，以免被災害波及而喪失指揮的功能。
 - 受災害波及時也要能維持結構安全、避免汙染，並且能迅速的撤至另一集合地點。
 - 聯外交通順暢、對外尋求支援方便，避免受二次災害或地點影響，致使應變效率下降。

參考 TOSHMS 緊急應變措施技術指引^[72]、ICAO 9859 文件^[14.15]。

4. 緊急狀況作業程序宜將可能導致二次災害之因素納入考量，並闡明緊急狀況初期，先遣小組及後續人員抵達後的行動方案，包含（但不限於）：

- (1) 急救方案：包含受難者的一般急救與特殊急救；
- (2) 個人防護方案：納入搶救人員個人安全防護，避免為了緊急搶救的時效而忽略安全防護、造成搶救人員傷亡。
- (3) 各類應變處理方案：以出軌造成車輛損壞為例，應納入設施、設備車輛等的拆除處理方式、人員防護方式等內容，並應同時考量物體飛落、倒塌、墜落、感電、噪音、粉塵、火災及爆炸等可能造成二次事故的危害。

參考 TOSHMS 緊急應變措施技術指引^[72]。

5. 緊急狀況作業程序宜闡明各類緊急狀況的管制區域，例如可分為災區（Hot Zone）、警戒區（Warm Zone）與安全區（Cold Zone）：

- (1) 若緊急狀況屬為危險品洩漏事件，宜結合毒性、物性、化性、火災爆炸特性、洩漏量、洩漏濃度、氣流、地形等外在條件，預估疏散距離及管制區域並應變之。
- (2) 若緊急狀況屬正線出軌事故，則宜考量路線淨空、感電區域限制等，劃設管制區域。

參考 TOSHMS 緊急應變措施技術指引^[72]。

6. 緊急狀況作業程序宜闡明各類緊急狀況的疏散措施，據以將未參與直接救災的人員在最短的時間內疏散到安全的地點，避免萬一災害擴大時遭受波及，甚至影響到整體救災行動。
 - (1) 至少規劃二條疏散路線及二處集合地點，且應定期檢查以保持通暢可用。
 - (2) 在規劃疏散措施時，將承攬商、旅客等人員納入考量。
 - (3) 人員疏散到集合地點時，進行人員清點及回報工作，以確認應疏散之人員是否安全的離開災區。
 - (4) 當緊急狀況開始影響鄰近單位、民眾時，透過各系統通知相關人員疏散。

參考 TOSHMS 緊急應變措施技術指引^[72]。

7. 緊急應變計畫、緊急狀況作業程序宜涵蓋緊急狀況發生後，以下事項的處理方式：
 - (1) 在事故現場指派的組織代表層級。
 - (2) 管理受難者、受難者家屬的其他需求。
 - (3) 保全列車或其他構造物殘骸，並在一定時間後清除、處置殘骸的方式。
 - (4) 處理死者遺骸與個人物品的方式。
 - (5) 協助保全證據的方式。
 - (6) 協助、參與政府各式調查的方式：
 - 提供營運服務相關資訊與紀錄。
 - 提供緊急狀況相關人員清單。

- 協助安排緊急狀況相關人員之訪談。
- 提供緊急狀況相關照片或其他證據。

(7) 調查過程中，應對媒體的方式：

- 確認受相關法規限制須保密之資訊，並避免洩漏。
- 確認資訊官或相關人員是否能代表組織發言。
- 回應媒體詢問方式、頻率等。

(8) 協助受難者家屬的方式：

- 前往緊急狀況現場的交通、住宿安排。
- 協調或慰問人員安排。
- 最新資訊提供方式。
- 受難者家屬的生活援助。

參考 ICAO 9859 文件^[14,15]。

8. 緊急狀況作業程序宜包含緊急狀況期間的檢查表，以避免人員在高壓情況下處理失宜。

參考 ICAO 9859 文件^[14,15]。

步驟 5-訓練及演練

1. 營運部門應與人力部門、安全部門合作擬定緊急應變訓練及演練機制，並定期演練緊急應變計畫及相關作業程序。必要時，應邀請利害相關者（承攬商、可能提供協助應變人員、政府機關代表、民眾等）參與。
2. 營運部門應提供營運部門全體人員相關緊急狀況之資訊和訓練，並對緊急應變小組成員、先遣小組成員等施予必要之教育訓練，以加強應變時之人員安全。

(1) 其目的包含：

- 建立、考核相關人員有關的危害預防及應變觀念、知識與技能。

- 發現緊急應變系統或規劃的缺失，並據以改善。
 - 確定內部及外部資源（包括人力與設備等）不足之處。
 - 改善應變人員、部門及組織間的協調、溝通及互動狀況。
 - 提昇應變人員的自信、互信及技巧。
 - 獲得公眾對組織危害預防及應變能力的信賴與認同。
 - 取得政府機關與民眾對組織應變作業的支援與合作。
- (2) 可分為講解、沙盤推演、單元訓練與實地演習四種形式，說明如下：
- 講解：平時對相關人員的說明、教育、訓練課程，以及於展開應變活動前對活動內容及步驟的口頭報告等。
 - 沙盤推演：協調各個應變單位、評估計畫內容、查核步驟流程、確認功能與責任、以及檢討改善方案等。
 - 單元訓練：測試或評估個別應變單元及局部應變計畫的功能。
 - 實地演習：對整個緊急應變系統進行測試，亦即根據演習構想串聯所有可能的單元訓練，以測試整個緊急應變計畫。

參考 TOSHMS 緊急應變措施技術指引^[72]。

步驟 6-整合風險管理程序

1. **營運部門**宜與**安全部門**合作，在評估緊急狀況時整合風險管理程序：
 - (1) 依組織的屬性與資料的完整性，選用合適的方法辨識危害、分析與評量風險，並在進行風險排序後，針對殘餘風險仍大者規劃利用緊急應變來控制其殘餘風險，以降低災害嚴重度。
 - (2) 進行討論與現場審閱，確認危害可能發展之情境及其最嚴重與最可能發生之後果（包含人員傷亡及設施、設備、車輛損失之程度等），以及必要防護措施與應變器材等。

2. 營運部門建立各類型緊急狀況作業程序時，宜考慮前述風險管理成果。亦即應考量緊急狀況的風險（可能發展之情境、最嚴重與最可能發生之後果等），將緊急狀況的類型加以分級並規劃緊急狀況作業程序以處理之。

參考 TOSHMS 緊急應變措施技術指引^[72]。

步驟 7-持續檢討、修正緊急應變計畫及相關程序

1. 安全部門、營運部門等相關運作人員宜依據實際運作狀況，持續檢討、修正緊急應變計畫（含相關程序、緊急應變小組成員等），其檢討修正時機包含：
 - (1) 緊急狀況發生後，或演練檢討結果確認須修正時。
 - (2) 相關單位發生緊急狀況後。
 - (3) 技術（設施、設備與車輛）、作業、組織、法令、環境、應變器材及資源等變革時。
 - (4) 客觀環境改變（如應變所需道路、醫院等，或者與外部支援單位協議），使緊急應變計畫管控殘餘風險的能力改變時。
2. 組織安全委員會宜依據事件事故調查、安全風險評估、績效分析、稽核、審查等成果，持續檢討、修正緊急應變計畫（含相關程序、緊急應變小組成員等）。

參考 TOSHMS 緊急應變措施技術指引^[72]。

4.3.10.3 持續運作機制

完整內容可參閱 4.3.10.2 節之落實步驟，以下僅摘要說明建置完成後的持續運作機制包含：

1. 緊急應變計畫
 - (1) 須闡明一般性的組織、程序安排，包含應變指揮官層級、緊急應變小組及各類人員編組原則等。

- (2) 由計畫所述之人員執行相關作業。
2. 各類型緊急狀況作業程序
 - (1) 須闡明特定緊急狀況下的作業安排、作業地點安排等。
 - (2) 由作業程序所述之人員執行相關作業。
3. 緊急應變訓練及演練機制
 - (1) 組織應定期演練緊急應變計畫，必要時，應邀請利害相關者參與。
 - (2) 訓練及演練可分為講解、沙盤推演、單元訓練與實地演習四種形式。
 - (3) 由安全部門、人力部門與營運部門合作執行。

4.3.11 稽核、審查與評估

法規要求、落實步驟（含建置人員）及後續運作機制（含運作人員）彙整如圖 4.12 所示，說明如後。另外，**本指引針對建置人員與運作人員之說明僅為可參考的一種作法**，各營運機構仍須考量自身狀況規劃最適宜推動 SMS 的組織架構。

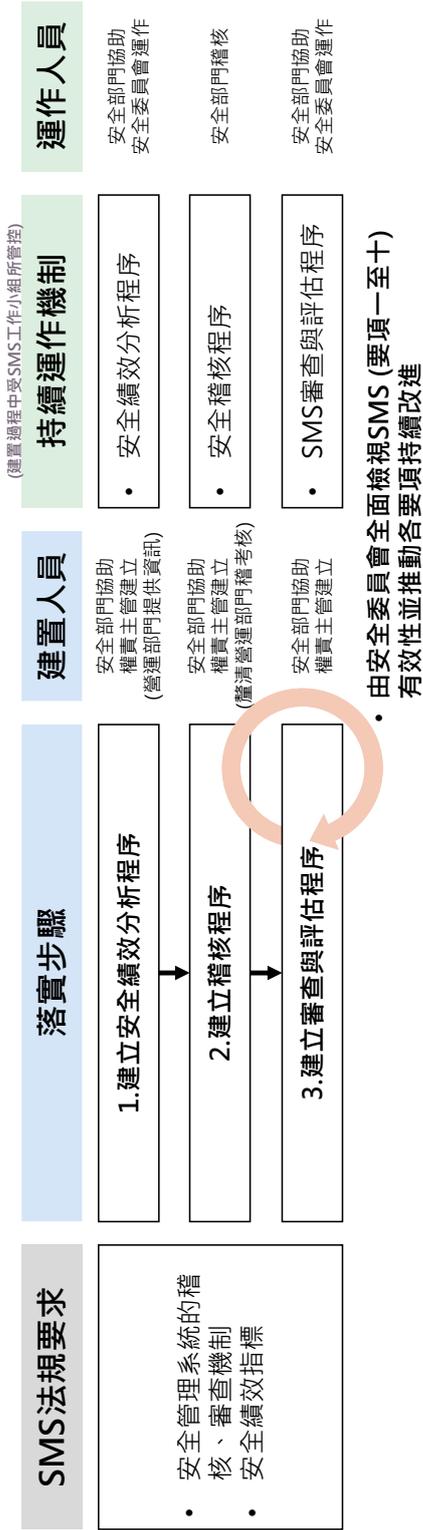


圖 4.12 稽核、審查與評估-落實步驟及後續運作機制

4.3.11.1 法規要求

承 1.2 節說明，以下將說明鐵路法、大捷法體系針對風險式、自主式安全管理的相關條文。

風險式、自主式安全管理條文（鐵路法、大捷法體系）	
鐵路法	
第五十六條之五第三項	<p>鐵路機構應根據前一年度之事故及異常事件檢討結果，於每年第一季結束前，向交通部提出當年度安全管理報告；其報告內容應包括下列事項：</p> <p>一、鐵路機構營運之安全理念及目標。</p> <p>二、安全管理之<u>組織架構及實施方式</u>。</p> <p>三、為確保及提升營運安全所採取或擬採取之措施。</p> <p>四、事故與異常事件之<u>檢討及預防措施</u>。</p> <p>五、其他與營運安全有關之重要事項。</p>
地方營民營及專用鐵路監督實施辦法	
第四十三條	<p>地方營及民營鐵路機構應根據前一年度之事故及異常事件檢討結果，於每年第一季結束前，向交通部提出當年度安全管理報告；其報告內容應包括下列事項：</p> <p>一、鐵路機構營運之安全理念及目標：</p> <p>（一）安全理念內容。</p> <p>（二）安全績效指標之項目與達成狀況。</p> <p>二、安全管理之<u>組織架構及實施方式</u>。</p> <p>三、為確保及提升營運安全所採取或擬採取之措施。</p> <p>四、事故與異常事件之<u>檢討及預防措施</u>。</p> <p>五、其他與營運安全有關之重要事項。</p> <p>前項第五款應包括交通部指定納入之營運安全事項。</p>
鐵路行車規則修正草案（2020/12/24 公告）	
第三條	<p>鐵路機構應依其系統之規模及特性，設置安全管理組織，依交通部公告時程實施安全管理系統；其安全管理系統之建立應符合安全管理系統之<u>實施架構指引</u>(如附件)。</p> <p>鐵路機構完成前項安全管理系統建立後，應將其執行之手冊報交通部備查。</p>
第六條	<p>第三條第一項所定安全管理系統，應具有下列功能：</p> <p>一、辨識安全危害因子。</p>

	二、 <u>確保維持可接受安全水準之必要改正措施已實施。</u> 三、 <u>評估安全績效指標並持續改進以降低安全風險。</u> 四、 <u>以持續增進整體安全績效為目標。</u>
附件 三 (三)	稽核、審查安全管理系統的有效性，訂定安全績效指標評估安全績效。

4.3.11.2 落實步驟

落實步驟及對應頁碼如下，本節逐一說明。

步驟	頁碼
步驟 1-建立安全績效分析程序	167
步驟 1-1-分配安全績效管控之角色與責任	169
步驟 1-2-辨識關鍵議題	170
步驟 1-3-選擇、定義結果指標	172
步驟 1-4-選擇、定義活動指標	175
步驟 1-5-蒐集並分析數據	178
步驟 1-6-指標資訊的報告與行動	179
步驟 1-7-指標的定期審查	181
步驟 2-建立稽核程序	182
步驟 3-建立審查與評估程序	184

步驟 1-建立安全績效分析程序

1. 安全部門應協助權責主管制定安全管理系統的績效分析機制。說明如後。
2. 組織安全部門宜依據安全政策文件、安全風險管理及結果、事件事故調查結果及趨勢、利害相關者的意見等資訊，為組織建立

SMS 之安全績效指標與目標，並由**權責主管**修訂、審視後正式實施。安全績效指標與目標注意事項如下：

- (1) 安全績效目標之制定應至少符合法規要求、安全政策的承諾、上位的安全目標（參閱[要項一步驟 5](#)）。
 - (2) 安全績效指標與目標可以為量化或質化。
 - (3) 因應組織安全績效趨勢、營運條件變革等內外變化，可以定期、不定期檢討安全績效目標。
3. **安全部門與營運部門**宜定義各個面向的安全績效指標，據以提供不符合預期結果的早期預警及即時資訊：
- (1) 組織宜根據安全管理數據與資訊，妥善定義安全績效指標(量化或質化)。
 - (2) 指標的訂定可以考量 SMART 原則，亦即明確 (Specific)、可量測 (Measurable)、可達成的 (Achievable)、相關性 (Relevant)、時效性 (Timely)。
 - (3) 安全績效指標可以分為結果指標(包含事故指標、前兆指標、活動結果指標等三類)及活動指標，兩者可互相搭配使用：活動指標可提供早期警示，使事故、事件或不符合項免於發生，可用以評量安全管理系統之成效；結果指標顯示未成功控制之風險。結果指標、活動指標與風險管控措施的關係如圖 4.13 所示。

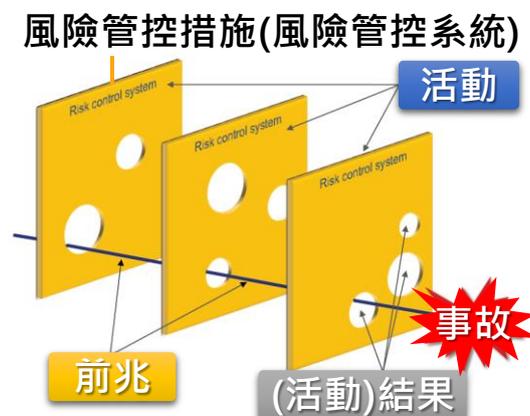


圖 4.13 安全績效指標與風險管控措施示意圖

- (4) 組織可以考量風險管理、監控、查核、稽核或管理審查優先性，執行安全績效指標的更新與追蹤。
- (5) 組織宜建構安全績效指標之報告、發布、追蹤機制。
4. **安全部門**宜妥善分析安全績效指標，據以檢視安全管理系統之各項機制的符合度，並確認其有效性(深入內容參考[步驟 1-1~1-7](#)):
- (1) 組織宜定義安全績效指標之分析方法、標準、範圍、頻率、人員及其責任。
- (2) 組織之分析活動可以包含：安全績效指標的統計分析、專家判斷、腦力激盪會議等。
- (3) 組織宜透過分析活動，找出安全管理系統之各項機制中的不符合項以及其原因。
- (4) 組織宜透過分析活動，比較安全管理系統各項機制的預期產出及實際成果，包括安全目標與實際成果的差異，據以確認其有效性。
5. 分析活動宜文件化記錄並保存之。

安全績效指標之訂定可參考運研所-鐵路危害防制實務作業之研析與精進策略、運研所-建立臺鐵安全績效指標之研究等。步驟 1-1~1-7 說明組織產生安全績效指標並予以審查、改進的流程。

以上參考歐盟 SMS 要求指引^[6]、澳洲 SMS 指引^[28,29]、ICAO 9859 文件^[14,15]、美國安全人員指引^[12]。

步驟 1-1-分配安全績效管控之角色與責任

1. **安全部門與營運部門**宜初步設定檢視範圍（組織整體營運安全、列車行車安全、特定行車運轉或調度作業等事宜），指派合適之安全績效分析執行團隊（由營運部門與安全部門之適當層級人員組成，並包含檢視範圍的主責人員）。
2. 宜注意執行團隊領導者與檢視範圍能相對應，例如：對於組織層級的營運安全議題，領導者可能是安全部門主管。

3. 執行團隊宜依據檢視範圍大小調整之；對於組織層級的營運安全議題，執行團隊宜包含組織各決策單位代表。
4. 執行團隊在執行過程中可以經常諮詢相關受影響單位的技術或實務專家，確保研議內容妥當。
5. 宜事先確認檢視範圍之主責人員的參與。例如：對於組織層級的營運安全議題，此處的主責人員指權責主管；對於部門層級的特定行車運轉或調度作業議題，主責人員則為該部門主管。

主要參考 RSSB 安全績效量測指引^[36]。

步驟 1-2-辨識關鍵議題

1. **安全績效分析執行團隊**宜辨識關鍵議題，確認安全績效指標的發展方向，議題包含（但不限於）：
 - (1) 已建立之危害資料、風險圖像等；
 - (2) 法規、標準的變動；
 - (3) 安全計畫、營運計畫內容；
 - (4) 外部介面；
 - (5) 稽核或安全文化評量（[要項十二步驟 2](#)）的發現；
 - (6) 事故、事件、虛驚調查報告內容；
 - (7) 員工、旅客、利害相關者的回饋等。
2. **安全績效分析執行團隊**宜定義安全績效指標的探討範圍、目的並取得檢視範圍之主責人員同意，注意事項如下：
 - (1) 宜定義安全績效指標未來的檢視者，以及所需的資訊內容（與安全績效指標的詳盡程度有關：權責主管、營運部門主管決策時需要的資訊不完全相同，如圖 4.14 所示）；
 - (2) 為避免發展過多指標難以控管，可以於一開始便概述欲擬定指標數目，著重於前述關鍵議題；另外也可限制量化指標數量，避免因著重監控而疏於採行額外管控措施；

- (3) 對於組織層級的安全議題，可以先分為「整體績效」、「多人死亡」、「高殘餘風險」、「欲改進目標」等四類重點探討之；而後再依據監控結果、外部介面等滾動調整。

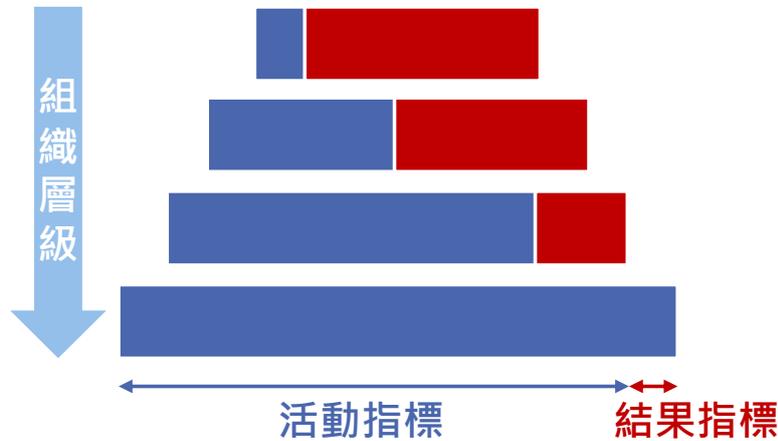


圖 4.14 安全績效指標檢視者及所需資訊內容示意圖

3. 安全績效分析執行團隊宜依據危害資料、事故事件趨勢等資訊，審視範圍中的各項風險，並產出關鍵危害項目；以組織層級的安全議題而言，可以依據以下原則辨識：
- (1) 整體績效：
 - 組織必須管理的危害為何？
 - 組織橫向可改進之處為何？
 - 哪些流程支持組織的安全文化？
 - (2) 多人死亡：
 - 什麼危害可能造成嚴重後果（多人死亡）？
 - 是否有任何事件可能導致災難事故？
 - (3) 高殘餘風險：
 - 最大的風險為何？
 - 最常導致受傷的危害為何？哪裡進行額外改善的助益較大？
 - (4) 欲改進目標：
 - 最需要的改進為何？

- 什麼變動被認為可能影響安全？
 - 組織安全政策及目標為何？
 - 驅使組織變動或改進的因素為何？
4. **安全績效分析執行團隊**宜依據前述關鍵危害項目，辨識其立即原因。立即原因可能包含：
- (1) 人為錯誤；
 - (2) 違規；
 - (3) 設備失效；
 - (4) 環境條件；
 - (5) 不適當的資訊或惡劣的規劃。

主要參考 RSSB 安全績效量測指引^[36]。

步驟 1-3-選擇、定義結果指標

1. **安全績效分析執行團隊**宜針對前述關鍵危害項目的立即原因，再次確認既有之風險管控措施、相關輸入及流程等（以下稱為「風險管控系統」），方法可參考[要項三步驟 2-3](#)之風險分析技術（失誤樹分析、領結模型等）。
2. **安全績效分析執行團隊**宜依據各風險管控系統的關鍵性（對於事故頻率或後果的增加程度）、脆弱程度（管控措施是否易於劣化、不可靠、具備不確定性等），確認各系統的優先注意順序：
 - (1) 針對所有辨識之風險管控系統，可以考量：
 - 風險管控系統的目標為何？
 - 哪些可能會隨著時間推移而劣化？
 - 風險管控系統多久實行一次？
 - 過去哪些風險管控系統曾經失效而導致事故、事件和虛驚？
 - 哪個風險管控系統失效最有可能造成事故發生？

- 哪些風險管控系統會提前顯示失效的徵兆？
 - 自從上次審視安全績效指標後，引入哪些新的管控措施？
哪些已經不合時宜了？
- (2) 針對考量整體績效者，可以再考量：存在那些安全管理政策、程序和實務以控制所有或關鍵之危害項目？
3. **安全績效分析執行團隊**宜設定結果指標（事故指標、前兆指標、活動結果指標等三類），注意事項如下：
- (1) 辨識潛在結果指標時，考量：
- 欲達成目的為何？
 - 風險管控成功時，狀態為何？
- (2) 確認目的之後，方能確認衡量目標實現與否的方法。若該衡量方式越接近風險管控系統失效的第一個徵兆，則矯正弱點、預防事故的可能性就越大；前述的風險管控系統失效，包含：
- 未滿足成功條件；
 - 在期望數值範圍外作業；
 - 未滿足要求標準或績效。
- (3) 選擇結果指標時，宜考量欲衡量的內容（事故因果）以及當下可量測的項目；
- (4) 宜在事故指標、前兆指標間建立連結關係，據以執行後續數據蒐集與分析；
- (5) 結果指標（事故指標、前兆指標、活動結果指標）之選定，宜根據產生之數據量、警告的即時性與強度、預期的失效模式涵蓋範圍等來決定，另可以考量[步驟1-2](#)的危害辨識原則：
- 針對整體績效或高殘餘風險者：通常可利用事故結果監控，故具備足夠數據；但仍期望能取得有意義、可量測的前兆數據；
 - 針對多人死亡者：宜量測前兆以取得更多數據，並可藉此確認風險管控措施；

- 針對欲改進目標者：宜透過活動結果指標展現目標實現與否，並依據活動指標設定狀況滾動檢討。
- (6) 選擇結果指標時，宜考量既有之安全績效指標，考量如下：
- 已制定哪些結果指標以監控風險管控系統？
 - 是否提供有意義的安全績效觀察標的？
 - 是否量測失效的第一個徵兆？
 - 是否需要其他結果指標？
 - 是否可以合併既有結果指標？
- (7) 宜建立決策紀錄，說明選擇或拒絕相關指標的原因，並作為後續稽核、權責主管諮詢或提供資源的依據。

舉例來說，碰撞（事故指標）的管控措施包含駕駛員適任性管理：其前兆指標可能包含冒進號誌、超速、制軔過晚等，其中後兩者係監控非理想駕駛行為，可提供更早期的預警。

活動結果指標則是指特定相關活動的直接輸出，例如駕駛能力評估結果等，可更直接反映其未達標準的第一個徵兆，但其有效性會受到活動執行頻率所限制^[36]。

4. **安全績效分析執行團隊**宜定義納入安全績效指標之結果指標，注意事項如下：

- (1) 結果指標宜明確定義以利組織內外紀錄、通報、理解能夠一致，定義內容包含：
- 結果指標的描述；
 - 結果指標的目的（欲管理項目、欲通知人員）；
 - 量測單位、公式計算、標準化方式等；
 - 負責蒐集、確證、分析、通報結果指標，以及執行改進措施的人員；
 - 蒐集相關數據的地點與方式
 - 蒐集、分析、通報結果指標的頻率；
 - 目標值、容許值及統計檢定方式；

- 結果指標偏離可接受容許值時的潛在行動方案（包含何時向權責主管彙報）；
- (2) 要確認所有結果指標的蒐集、分析、通報、執行行動方案、審查之人員，皆理解該指標內涵；
- (3) 檢視範圍的主責人員要參與目標的擬定，並商定行動方案；
- (4) 可定期審查定義與應對行動是否有意義、有關聯。

主要參考 RSSB 安全績效量測指引^[36]。

步驟 1-4-選擇、定義活動指標

1. **安全績效分析執行團隊**宜辨識重要活動，注意事項如下：

- (1) 風險管控系統包含多個活動、流程或程序，這些活動、流程或程序可以歸類為以下數類：
 - 適任性與符合性；
 - 設施設備與車輛；
 - 工作與任務規劃；
 - 監督與管理；
 - 工作規章、程序與方法；
 - 組織架構與安全管理；
 - 溝通；
 - 安全績效監控、審查與持續改進；

例如：適任性與符合性包含以下活動：訓練課程、監督與指導、在職評估等^[36]。

- (2) 宜依據**步驟 1-3**定義的風險管控系統失效以及下列項目，確定與風險管控系統息息相關的重要活動：
 - 哪些活動（輸入或流程）對於實現風險管控系統目標是最為重要的？
 - 哪些是管控事故根本原因的活動？
- (3) 具體來說，重要活動可以考量以下課題：

- 哪些活動會隨著時間推移而劣化？
- 活動多久進行一次？
- 過去哪些活動（或缺少活動）曾經導致事故發生？
- 若未完成哪些活動，最有可能造成事故發生？
- 是否發生過具有高影響風險的變動？
- 哪些活動已經被證明對風險有直接影響？

2. **安全績效分析執行團隊**宜依據前述之重要活動，辨識相關活動指標以確認風險管控系統如預期執行，注意事項如下：

(1) 宜先確認組織 SMS 的成熟度（有效執行風險管控措施的能力），確認若監控可以達到最大效益的活動指標；

(2) 活動指標宜能夠量測：

- 活動、輸入、流程的存在或落實與否；
- 實施管控的水準、流程或活動輸入的符合性；
- 活動、輸入或流程的有效性（相當於結果指標中的活動結果指標）；
- 為辨識待改進項目，所使用之活動、輸入或流程的存在或落實與否；

(3) 活動指標宜匹配組織安全文化：

- 可將活動實施狀況訂為量測重點；
- 為避免降低對品質的管控，可與結果指標（活動結果指標）搭配；

舉例來說，活動指標可納入「安全會議達成率」，但為避免會議品質下降、流於形式，可將「安全會議的列管事項數量」、「平均解除列管時間」等活動結果指標一併納入監控。

3. **安全績效分析執行團隊**宜確認活動指標優先順序，並選擇適合納入安全績效指標者，注意事項如下：

- (1) 可以優先定義潛在的安全績效指標（描述、量測單位、公式計算、頻率等）；
- (2) 而後可依據數據可用度等因素，確認監控所需的額外工作後，選擇合適者納入安全績效指標，具體可以將可用度分為以下等級：
 - 指標是否已在蒐集和通報彙整？
 - 指標是否有蒐集但並未通報彙整？
 - 指標是否可取得但並未蒐集？
 - 指標是否尚無有效手段取得？
- (3) 活動指標之選定，可以根據以下評估標準設定權重：
 - 活動指標是否易於量測？
 - 是否會有足夠數據可辨識趨勢？
 - 數據品質是否夠精良？
 - 事故指標、前兆指標、活動結果指標、活動指標間是否具備連結性？
 - 活動指標是否有清楚的定義？
 - 欲量測之指標，是否易於溝通理解？
 - 指標是否能提供即時劣化預警？
 - 指標是否量測特定期望事項？
 - 指標的變化是否連結至特定行動？
 - 指標是否提倡期望之行為（如通報）？
 - 指標的效益是否比成本更重要？
- (4) 活動指標另可以考量[步驟 1-2](#) 的危害辨識原則：
 - 針對整體績效者：活動指標可納入處理整體風險圖像中的一般性活動，例如風險評估（[要項三步驟 2](#)）；
 - 針對高殘餘風險或多人死亡者：活動指標可考量較特定領域的活動，例如旅客上下車風險的管控措施；

- 針對欲改進目標者：活動指標可考量最特定的疑慮、計畫或變動，例如遵守列車調度、執行車門踏階與扶手檢查即為攸關月台-列車間介面安全的重要活動；
- (5) 可以單獨選擇活動指標，或者與活動結果指標搭配；
- (6) 可以透過計算等手法合併多個活動指標(若有效益)，例如：將車站改善行動未完成數量、已完成數量等指標結合，直接檢視未完成數量佔整體的比值；
- (7) 可以於正式納入安全績效指標前，測試各個活動指標是否易於使用；
- (8) 與結果指標相同，可建立決策紀錄，說明選擇或拒絕相關指標的原因，並作為後續稽核、權責主管諮詢或提供資源的依據。

活動指標範例如下^[36]：

訓練計畫達成率、維修計畫執行率、車站訪視規畫達成率、SMS 規畫進度達成率、稽核執行率等。

4. **安全績效分析執行團隊**宜定義納入安全績效指標之活動指標，注意事項同**步驟 1-3**。

主要參考 RSSB 安全績效量測指引^[36]。

步驟 1-5-蒐集並分析數據

1. **安全績效分析執行團隊**宜對參與蒐集數據的**營運部門**人員進行介紹與訓練；
2. **安全績效分析執行團隊**宜確認前述安全績效指標定義，特別是：
 - (1) 數據來源；
 - (2) 數據如何彙編；
 - (3) 誰負責蒐集並彙編數據；
 - (4) 數據蒐集、分析與通報之頻率，可以考慮的因素包括：
 - 數據蒐集之間隙，風險管控能力降低的可能；

- 是否具備足夠數據以顯示趨勢；
 - 數據蒐集至通報之間的時間差，避免降低後續安全績效檢討改善措施的意義；
- (5) 查證所蒐集數據的完整性、準確性、符合定義（理想上由非數據蒐集人員執行）；
3. **安全績效分析執行團隊**宜分析數據，並說明何時需要採取行動，注意事項如下：
- (1) 可以將明顯趨勢與隨機波動分開；
 - (2) 可以使用移動平均、累積得分、標準化、與容許值比較等方式辨識短期波動中的趨勢；
 - (3) 可以針對不符合預期之數據進行分析調查，並記錄引發重大變動的關鍵事件，例如開始新的訓練課程、引入新的程序等，作為後續查證安全績效指標有效性時的參考依據；
 - (4) 若具備足夠數據，則可以使用統計檢定方式確認是否為隨機波動。

主要參考 RSSB 安全績效量測指引^[36]。

步驟 1-6-指標資訊的報告與行動

1. **安全績效分析執行團隊**宜確認欲彙整報告的對象以及內容原則，注意事項如下：
- (1) 報告內容通常包含：
 - 圖表或圖形，可說明安全績效指標隨時間推移的表現，或各區的比較；
 - 摘要狀態，可使用類似交通號誌色燈、方向箭頭等方式展現狀態的變化或偏離，如圖 4.15 所示；
 - 表格，顯示趨勢或異常的原因；

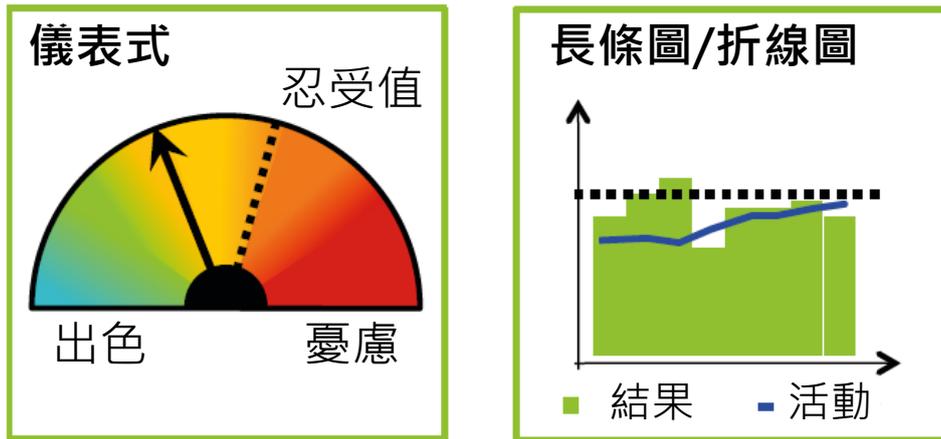


圖 4.15 安全績效指標資訊示意圖

(2) 報告對象包含：

- 權責主管：報告較上位的摘要為主；
- 部門主管、基層主管、第一線員工、承包商等：可報告特定活動的詳細結果；

報告對象亦包含員工，是期望此類反饋能增加員工參與安全績效指標蒐集、分析、通報的意願，並理解相關作為的重要性^[36]。

(3) 若有相應目標，則宜一併標示以利權責主管易於查看績效、決定是否採取措施；

(4) 安全績效分析執行團隊宜與權責主管商討超過（或低於）容許值時，需要詳細探討之安全績效指標，據以作為後續深入調查的依據：當安全績效指標逐漸惡化時，管理人員要立刻向權責主管報告；

(5) 相關活動指標、結果指標可以一併報告，以利說明活動的變動（含進行中的矯正行動或改進）如何導致安全績效的變化。

2. **安全績效分析執行團隊**報告安全績效指標時，可以依據檢討改善措施執行與否調整內容：

(1) 若已針對劣化安全績效採取檢討改善措施，則可追蹤、報告安全績效指標的趨勢；

(2) 若尚無檢討改善措施，則可分析、報告其指標偏離狀況，說明該風險管控系統可進行之改進。

步驟 1-7-指標的定期審查

1. 安全績效分析執行團隊宜定期(通常是每年)或有重大變動時(組織改造、採用新技術、事故事件數量增加、發生重大鐵道事故、SMS 或相關法規修訂等)審查安全績效指標項目，並考量以下事項：
 - (1) 安全績效指標的探討範圍、目的：
 - 是否仍與其發展原因有相關；
 - 範圍是否足以實現目標(如改進風險圖像等)；
 - (2) 量測此安全績效指標是否仍有意義：
 - 是否不具差異性，難以用於決策支援？
 - 是否已存在其他相似的安全績效指標？
 - 是否已經達到採用此安全績效指標的目的？
 - (3) 量測之活動與結果指標，是否仍相互對應並提供雙重保障(亦即，改進活動指標的同時，對於對應之事故指標或前兆指標應該也會有改善)，若未能對應，則可能是：
 - 活動指標量測錯誤之活動；
 - 無效的風險管控系統；
 - 風險管控措施雖已完成，但未消弭造成危害發生之主要原因(故，要轉為關注其他原因)；
 - 指標過於主觀、虛偽(量測人員的主觀性會影響量測)；
 - 活動與結果的改善存在時間差；
 - (4) 是否優先考慮關注之問題：
 - 若已非關注事項則可停用相關安全績效指標；

- 若於危害的直接或根本原因、風險管控措施、稽核發現、安全文化評估、事故事件調查之中發現新的問題，則可發展新的安全績效指標；
 - 發展新的安全績效指標前，要優先考量能補充、修正既有指標量測內容、定義等達成同樣目的；
2. 安全績效指標審查可與組織安全委員會（或類似性質會議）一併召開，審查時可考量調整之優點與缺點：
- (1) 優點：
- 可反映當下需求，避免指標老化無法反映現狀；
 - 使安全績效指標維持在可管控數量內；
 - 透過僅關注優先課題以避免降低安全績效指標的效益；
- (2) 缺點：
- 部分指標可能是未來有用的數據，停用、調整可能會造成紀錄缺失；
 - 頻繁調整安全績效指標定義，將使其喪失不同時間下的可比較性。

主要參考 RSSB 安全績效量測指引^[36]。

步驟 2-建立稽核程序

1. 安全部門應協助權責主管制定安全管理系統的稽核流程、程序並據以實施，說明如後。
2. 安全部門應向各營運部門釐清既有人員、作業之稽核或考核程序，並制定可稽核安全管理系統之各項機制（風險管理流程、檢測養護程序、營運程序、監控機制、事故事件通報與調查機制、變革管理流程、安全績效分析與評估機制、管理審查機制等，以及跨部門間的協調）的安全稽核程序，據以確認安全管理系統運作之符合度及有效性：
 - (1) 組織應定義稽核之方法、標準、範圍、頻率、人員及其責任。

- (2) 組織應研擬稽核計畫以排定稽核活動，稽核計畫內容可包含但不限於：稽核執行方式、稽核頻率或時程、稽核對象（含承包商）、稽核報告與紀錄等。
 - (3) 組織應定義稽核員的資格條件，並確保其具備適當的稽核能力，必要時給予適當的教育訓練，包含在職教育訓練。
 - (4) 組織可以考量安全管理系統之各項機制優先性，決定稽核優先性（含範圍、頻率等），但須確保在一定週期內 SMS 所有項目及適用範圍至少執行過一次稽核。
 - (5) 安全管理系統各項機制的稽核內容，宜文件化記錄並保存之。
 - (6) 針對安全相關作業或管制程序，必要時應透過外部稽核（第三者稽核）了解相關流程、程序之執行符合度及有效性。
3. **安全部門**應向各**營運部門**釐清既有供應者（包括供應商、外包商）之稽核或查核程序，並將安全稽核外加或整合其中，據以確保供應者配合安全管理系統之運作，消彌與供應者相關或可能受供應者影響之安全風險、危險因子：
- (1) 確認供應者對其提供設備、服務所相關之安全風險有充分的認知。
 - (2) 考量供應者的設備管理計畫、實際使用情形、設計特性等，設備管理的稽核重點可包括（但不限於）：
 - 是否監控、維護設備處於安全運行狀態。
 - 當發現設備缺陷、不符合安全運行狀態時，是否將設備移出、修復。
 - (3) 稽核供應者對提供設備或服務所規劃及執行之過程及作法是否符合安全要求，可包括（但不限於）：
 - 符合與安全相關的法律要求、組織對供應者的安全規範等。
 - 符合契約中規定供應者所提供服務所須具備的資格。
 - 善盡應提供安全相關資訊、溝通的義務。

- 記錄安全相關資訊的完整性及可追溯性。

以上參考歐盟 SMS 要求指引^[6]、澳洲 SMS 指引^[28,29]、ICAO 9859 文件^[14,15]、日本內部稽核指引。

步驟 3-建立審查與評估程序

1. 安全部門宜協助權責主管制定審查與評估程序，以利權責主管參考分析與稽核成果，審視安全管理系統之符合度及有效性，並評估實施改善行動方案等之必要性。說明如後。
2. 安全部門與權責主管宜透過組織層級安全委員會，執行前述 SMS 的符合性及有效性審視（可參考要項二步驟 5）。
3. 組織之 SMS 審查與評估項目，可以考量納入以下項目（但不限於）：
 - (1) 前次管理審查的追蹤事項。
 - (2) 安全政策、目標（[要項一步驟 5](#)）及安全績效指標與目標（[要項十一步驟 1](#)）之達成狀況。
 - (3) 外部及內部變革對安全管理系統的影響。
 - (4) 安全管理系統符合性及有效性的資訊，例如：稽核結果、監控及績效分析結果、事故事件調查結果、監理機構要求或建議等。
 - (5) 風險管控措施的執行狀況。
 - (6) 維持有效的 SMS 所需資源的充分性。
 - (7) 其他有利安全管理系統持續改進之建議與機會（參考[要項十二](#)）。
4. 組織層級安全委員會之決策，宜將分析、稽核取得之 SMS 符合度及有效性資訊納入考量。其決策可考量以下項目：
 - (1) 角色、任務與目標被妥善定義。
 - (2) 營收不能凌駕安全，主動地辨識、管理風險
 - (3) 安全訊息溝通。

- (4) 展現管理與組織的承諾。
 - (5) 員工的參與及被授權程度。
 - (6) 安全資料的蒐集是為了導正偏差並發現系統失效，而非懲罰員工。
 - (7) 經驗學習。
 - (8) 建立信任、開放、被授權的文化。
5. 組織層級安全委員會之決策，宜依據分析、稽核取得之 SMS 符合度及有效性資訊，擬定改善行動方案以變更 SMS 需求、改進 SMS 及其績效：
- (1) 若符合度不足，宜由營運部門（含供應商、外包商）與安全部門、權責主管等擬定、採取矯正措施，提升安全管理系統各項機制的符合度。
 - (2) 若符合度已滿足、但有效性不足，宜由營運部門（含供應商、外包商）與安全部門、權責主管等擬定、加強相關風險管控措施，措施亦包含啟動變革。
 - (3) 若符合度已滿足、有效性已提升但卻仍無法達到安全目標時，安全部門或營運部門宜重啟安全風險管理機制（參考要項三），重新辨識、分析風險，並全盤改善安全管理系統之各項機制。
6. 審查、評估活動宜文件化記錄並保存之。

以上參考歐盟 SMS 要求指引^[6]、ICAO 9859 文件^[14,15]、日本內部稽核指引。

4.3.11.3 持續運作機制

完整內容可參閱 4.3.11.2 節之落實步驟，以下僅摘要說明建置完成後的持續運作機制包含：

1. 安全績效分析程序
 - (1) 安全績效指標可提供不符合預期結果的早期預警及即時資訊，並作為檢視安全目標是否達成之依據。
 - (2) 由安全部門協助分析安全績效指標，據以檢視安全管理系統之各項機制的符合度，並確認其有效性。

2. 安全稽核程序
 - (1) 由安全部門稽核安全管理系統之各項機制，確認安全管理系統運作之符合度及有效性。
 - (2) 組織應透過供應者（包括供應商、外包商）稽核，確保供應者配合安全管理系統之運作。

3. SMS 審查與評估程序
 - (1) 組織安全委員會應參考分析與稽核成果，審視安全管理系統之符合度及有效性，並評估實施改善行動方案等之必要性。
 - (2) 安全主管、安全部門人員應協助權責主管建立組織層級安全委員會，以執行前述 SMS 的符合性及有效性審視。

4.3.12 持續改進

法規要求、落實步驟（含建置人員）及後續運作機制（含運作人員）彙整如圖 4.16 所示，說明如後。另外，**本指引針對建置人員與運作人員之說明僅為可參考的一種作法**，各營運機構仍須考量自身狀況規劃最適宜推動 SMS 的組織架構。

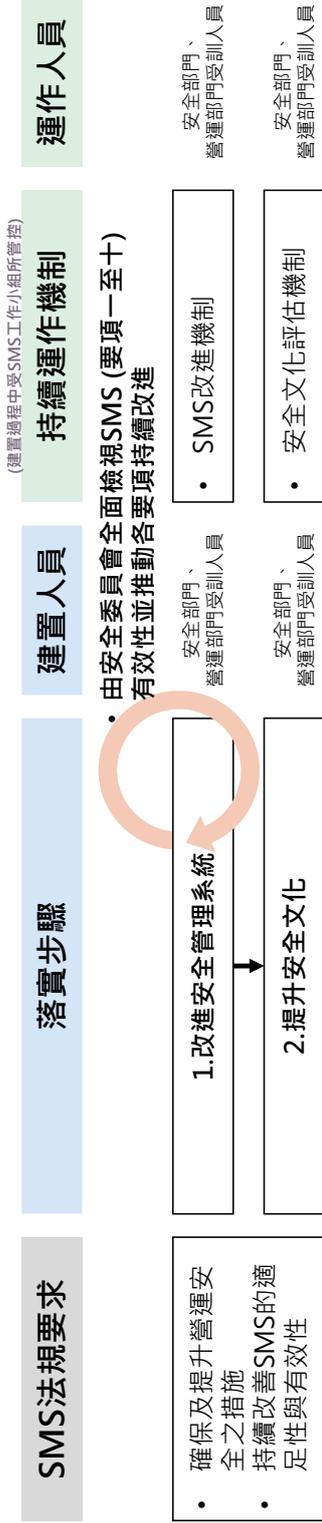


圖 4.16 持續改進-落實步驟及後續運作機制

4.3.12.1 法規要求

承 1.2 節說明，以下將說明鐵路法、大捷法體系針對風險式、自主式安全管理的相關條文。

風險式、自主式安全管理條文（鐵路法、大捷法體系）	
鐵路法	
第五十六條之五第三項	<p>鐵路機構應根據前一年度之事故及異常事件檢討結果，於每年第一季結束前，向交通部提出當年度安全管理報告；其報告內容應包括下列事項：</p> <p>一、鐵路機構營運之安全理念及目標。</p> <p>二、安全管理之<u>組織架構及實施方式</u>。</p> <p>三、為確保及提升營運安全所採取或擬採取之措施。</p> <p>四、事故與異常事件之<u>檢討及預防措施</u>。</p> <p>五、其他與營運安全有關之重要事項。</p>
地方營民營及專用鐵路監督實施辦法	
第四十三條	<p>地方營及民營鐵路機構應根據前一年度之事故及異常事件檢討結果，於每年第一季結束前，向交通部提出當年度安全管理報告；其報告內容應包括下列事項：</p> <p>一、鐵路機構營運之安全理念及目標：</p> <p>（一）安全理念內容。</p> <p>（二）安全績效指標之項目與達成狀況。</p> <p>二、安全管理之<u>組織架構及實施方式</u>。</p> <p>三、為確保及提升營運安全所採取或擬採取之措施。</p> <p>四、事故與異常事件之<u>檢討及預防措施</u>。</p> <p>五、其他與營運安全有關之重要事項。</p> <p>前項第五款應包括交通部指定納入之營運安全事項。</p>
鐵路行車規則修正草案（2020/12/24 公告）	
第三條	<p>鐵路機構應依其系統之規模及特性，設置安全管理組織，依交通部公告時程實施安全管理系統；其安全管理系統之建立應符合安全管理系統之<u>實施架構指引</u>(如附件)。</p> <p>鐵路機構完成前項安全管理系統建立後，應將其執行之手冊報交通部備查。</p>
第六條	<p>第三條第一項所定安全管理系統，應具有下列功能：</p> <p>一、辨識安全危害因子。</p>

	<p>二、確保維持可接受安全水準之<u>必要改正措施</u>已實施。</p> <p>三、評估安全績效指標並持續改進以降低安全風險。</p> <p>四、以<u>持續增進整體安全績效</u>為目標。</p>
附件 三(五)	持續改善安全管理系統的適足性與有效性。

4.3.12.2 落實步驟

落實步驟及對應頁碼如下，本節逐一說明。

步驟	頁碼
步驟 1-檢討、改進安全管理系統	190
步驟 2-提升安全文化	192

步驟 1-檢討、改進安全管理系統

1. 安全部門宜協助權責主管考量審查與評估成果，於安全委員會上研擬持續改進安全管理系統機制，提升安全管理系統的符合度及有效性。
2. 安全部門宜協助權責主管依據分析或稽核取得之 SMS 符合度及有效性資訊，於安全委員會上擬定提升安全管理系統符合度及有效性之行動方案，並由安全部門、營運部門、人力等其他部門就其職權執行。行動方案研擬宜考量以下項目：
 - (1) 可以考量欲改善項目是否為安全關鍵項目、風險是否可容忍、是否滿足法規要求等因素，決定是否有必要研擬改善行動方案以及行動方案的優先順序。
 - (2) 可以研擬判定是否須採行行動方案的標準或其他機制等，作為是否研擬行動方案之依據。

- (3) 針對未達應研擬改善行動方案之偏離，若有長期惡化趨勢，或同時有多項具相關性的偏離發生時，可以考量採取改善行動方案。
3. 改善行動方案宜闡明其目標、期望結果、內容、執行人員、執行時程、評量人員、追蹤機制等，若改善行動方案涉及變革則應依變革管理程序辦理。
4. 安全委員會主席（權責主管）應負責批准合適改善行動方案的施行並提供所需資源。同樣的，子層級安全委員會主席（營運部門主管）、安全推動小組主席（基層主管等）在各自會議中亦扮演同樣角色，應批准合適方案並提供資源。
- (1) 行動方案的施行與否由各個會議主席批准並負責。
- (2) 各個會議主席負責對所批准之行動方案提供足夠資源，並負責後續的發展、執行、符合度及有效性評量。
- (3) 前述改善行動方案的決策層級，可因應欲改善項目的安全關鍵性、改善行動方案所需的資源多寡、急迫性、複雜性等因素而定，如此方可確保改善行動方案可被落實。
5. 安全部門、人力等其他部門、營運部門受訓人員宜追蹤行動方案是否被落實，並持續評量其符合度及有效性。
- (1) 組織宜建立追蹤行動方案的機制（安全保證的監控流程）。
- (2) 改善行動方案的適當性及有效性評量可以包含（但不限於）以下項目：
- 行動方案是否正確、且依照時程執行。
 - 行動方案是否達成其預期成效（例如對安全績效指標的影響）。
 - 在內、外條件（營運方式、設備規格、外部法規、利害相關者變革等）改變下，行動方案仍然適用。
 - 是否需要其他改善行動方案。

6. 安全部門、營運部門受訓人員宜妥善保存改進安全管理系統之文件化記錄。

(1) 改善行動方案宜文件化記錄並保存之。保存時應確保紀錄的可追蹤性，據以輔助組織分析原因以檢討、制定更合適的行動方案。

(2) 文件化紀錄內容可以包含：權責人員、各項安全保證作業的結果、欲改善項目清單、文件處理歷程等。

以上參考歐盟 SMS 要求指引^[6]、澳洲 SMS 指引^[28,29]、ICAO 9859 文件^[14,15]。

步驟 2-提升安全文化

1. 安全部門宜協助權責主管培養正向的安全文化，提升營運部門各層級人員的安全意識，持續改善安全管理系統。

2. 安全文化的主要要點包括：

(1) 強調組織對安全的「價值觀」、「分享」、「信念」、「參與」、「承諾」、「政策」。

(2) 強調個人對安全的：「態度」、「行為」、「知覺」、「責任」。

(3) 強調「組織」與「個人」間的互動、溝通。

(4) 精神要義：讓組織內各成員形成積極維護安全共識與讓安全成為組織運作的終極標的。

3. 安全部門宜協助權責主管建構長期安全文化提升策略，鼓勵營運部門各層級人員、供應者提升安全文化，過程中營運部門受訓人員亦須協助安全部門推動。說明如下：

(1) 鐵道組織安全文化的評估可從 8 個面向來評估：

- 對主要風險的態度：可從各層級人員對主要風險及個人安全貢獻的認知程度、在非預期狀態下確保營運安全的能力、不自滿並保持警戒的程度來評估。

- 對作業環境的認知程度：評估組織是否認知時間壓力、工作量負荷、疲勞等影響安全的工作條件；是否認知系統的複雜程度及可能在非預期情況下失效；是否有對策來改善組織成員可能對異常、不正常狀況漠不關心的態度並鼓勵其回報。
 - 經驗學習的程度：是否系統化的分析通報事項以利組織學習與改進；是否將安全相關的回饋視為改善績效的機會並據以行動；是否主動尋求從其他單位學習的機會。
 - 對安全共識的程度：是否發展並落實安全願景以支持組織目標的達成；分配資源時是否將安全視為首要考量；是否各層級人員都被灌輸安全與組織的發展是密不可分的。
 - 互動的程度：在確保營運安全上是否培養組織對內、部門間的合作；組織內是否已將信任、尊重、開放的特質內化到各階層；是否已遵循安全法規並有當責人員確保其落實於營運中。
 - 制度化的程度：成員是否理解並接受其職責；組織架構是否促進永續與安全營運；組織的程序、工具、文件等是否促進永續與安全營運。
 - 資訊傳達的程度：組織內、部門間是否開放的分享安全資訊；是否透過適任性管理確保人力的專業；是否系統性的發展諸如安全領導力等軟性、非技術的能力。
 - 強化安全管理的程度：管理階層是否以身作則透過行動來定位安全標準；管理階層是否介入（包括鼓勵與未落實的懲罰）可促進永續與安全營運的強化作為；在設計或變革時是否系統性的考量包括第一線人員經驗在內的人為與組織因素。
- (2) 可以識別安全文化特徵，採用複合方法評估其安全文化，包含現地觀察、檔案分析、訪談、問卷調查等。

- (3) 為確保評估結果可觀察長期趨勢，宜採用相同或類似評估方法，定期評估安全文化，並將評估結果於組織內傳達。
- (4) 安全部門宜協助權責主管根據前述評估成果，擬定長期安全文化提升策略，鼓勵營運部門各層級人員、供應者提升安全文化，過程中營運部門受訓人員亦可以協助安全部門推動。具體作法包括（但不限於）：
- 修改採購方針與合約條款，將安全文化訂為篩選承包商標準。
 - 獎勵員工安全行為。
 - 透過持續運作安全管理系統並確保其有效性來強化安全文化。

以上參考歐盟安全文化指引。

4.3.12.3 持續運作機制

完整內容可參閱 4.3.12.2 節之落實步驟，以下僅摘要說明建置完成後的持續運作機制包含：

1. SMS 改進機制

- (1) 組織應在安全委員會中研擬持續改進安全管理系統機制，提升安全管理系統的符合度及有效性。
- (2) 組織應在安全委員會中擬定提升安全管理系統符合度及有效性之行動方案，並由安全部門或營運部門執行
- (3) 安全委員會主席（權責主管）負責批准合適改善行動方案的施行並提供所需資源。同樣的，子層級安全委員會主席（營運部門主管）、安全推動小組主席（基層主管等）在各自會議中亦扮演同樣角色，須批准合適方案並提供資源。
- (4) 安全部門、營運部門受訓人員應追蹤行動方案是否被落實，並持續評量其符合度及有效性。

2. 安全文化評估機制

- (1) 安全部門、營運部門受訓人員可通力合作，協助培養正向的安全文化，提升安全意識，持續改善 SMS。
- (2) 組織應建構長期安全文化提升策略，鼓勵人員、供應者提升安全文化。作法包含：
 - 可修改採購方針與合約條款，將安全文化訂為篩選承包商標準。
 - 可獎勵員工安全行為。
 - 可透過持續運作安全管理系統並確保其有效性來強化安全文化。

第五章 教育訓練教材內容

5.1 教育訓練教材架構與研擬方式

5.1.1 架構

本彙編之教育訓練教材，發展考量如下：

1. 可與實務作業指引內容相互對照。
2. 涵蓋數個鐵路、大眾捷運營運機構案例，營運機構可參考案例之機構規模、營運狀況等，思考合適作法。
3. 教材案例能橫跨多個要項，據以實證 SMS 各要項間的關係，並具體說明安全管理的落實方式。如此有利於加強安全管理系統 Top-down 的精神、強化第一線人員安全意識。

爰此，教育訓練教材應涵蓋以下重點，以利營運機構對照參考參考並檢核既有安全管理機制是否有可精進之處：

1. 營運機構背景說明：摘要說明做為案例之營運機構，其成立背景、人員與組織概況、路線與運輸狀況、推動 SMS 概述等。
2. 一或多個案例：說明案例涵蓋的要項、安全管理作業中的定位等，而後以案例方式摘要說明營運機構實務作業，並概略對照指引的各個要項。考量本彙編之實務作業指引不具備強制性，為避免限制營運機構依自身特性發展 SMS，僅原則性將案例對應至指引的各要項或落實步驟（以「要項○步驟○」備註在後），不深入對照步驟之下的各項說明。

5.1.2 架構內涵

本彙編之教育訓練教材內涵如下：

1. 彙整該機構年報、年度安全報告、官方網站資料等，說明營運機構概況，包含成立背景、人員與組織概況、路線與運輸狀況、推動 SMS 概述等。
2. 彙整該機構年報、年度安全報告、官方網站資料等，並分為一或多個案例說明營運機構實務作業，並概略對照指引的各個要項。
3. 針對資料不足之處，透過工作會議、專家學者座談或訪談等方式，深入了解營運機構作業方式以及相關的程序書、工作說明書、表單內容。
4. 若針對案例實務作法有建議之處也會一併寫入教材中補充說明。

5.2 教育訓練教材內容

教材涵蓋之營運機構與案例統整如表 5-1，說明如下：

1. 鐵路營運機構 A
 - (1) 以案例 1 說明 SMS 的推動方式—由上而下推動，全員參與。
 - (2) 以案例 2、案例 3 說明營運過程中持續檢驗 SMS（或安全管理作業）並評價其有效性的流程，即安全確保。前者為設施設備的監控與績效管理，後者則是營運過程中的變革與事故的應變、回饋、改進。
 - (3) 以案例 4 說明引入風險管理後的變革管理機制，可與案例 3 對照。
2. 大眾捷運系統營運機構 C
 - (1) 以案例 2 說明營運過程中的變革與相應的作業調整（安全確保），並以案例 3 接續說明月台門的風險管理，以及後續透過 SMS 落實的 PDCA 機制。
 - (2) 以案例 4 說明重大事故之應變、通報、調查、結果公布等，可與鐵路營運機構 A 之案例 3 對照。

- (3) 以案例 5 說明安全目標、風險管理、設備與作業管理、績效評估與改善間的串聯關係（PDCA 機制），即績效導向的管理流程。
- (4) 以案例 6 說明變革後可能衍生其他風險，須透過績效分析或審查等機制才得以發現（PDCA 機制）。此時應擬定改善措施並重新檢視危害的風險是否可接受。

3. 鐵路營運機構 B、大眾捷運系統營運機構 C 及 D

- (1) 以三個機構的案例 1 說明安全部門、各層級安全委員會之運作方式。另外也藉此說明多層次的組織安全管理機制，包含作業的管理與控制（含異常檢討）、組織層面的規劃與監督等、獨立的內部稽核等。
- (2) 以上案例也可與鐵路營運機構 A 之案例 1 對照。

表 5-1 教育訓練教材案例彙整

機構	案例		PDCA 與要項對照												
	編號	說明	領導	P	-	D	-	D	C	A					
			一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	
A	1	在既有基礎下由上而下推動 SMS	★	●		○	○		○					●	●
	2	平交道設備、作業與績效管理						★						●	
	3	路線雙軌化的變革與事故								●	★	●			
	4	路線電氣化前後之風險管理			★					●				●	
B	1	運作組織安全委員會與安全稽核	★				●							●	●
C	1	運作組織安全委員會與安全稽核	★				●							●	●
	2	高架車站增設半罩式月台門					○	●		★					
	3	月台門設備、作業與風險管理			★		●							●	●
	4	輕軌列車事故應變及後續調查				○	●		●		★				
	5	緊急煞車（EB）績效管控	★		●		●							●	●
	6	調整電扶梯防墜護欄			●						★			●	●
D	1	運作組織安全委員會與安全稽核	★				●							●	●

註：★為該案例的說明起點，●為案例的重點內容（領導或 P、D、C、A），○則是支持全員參與的其他要項。

5.2.1 某鐵路營運機構 A

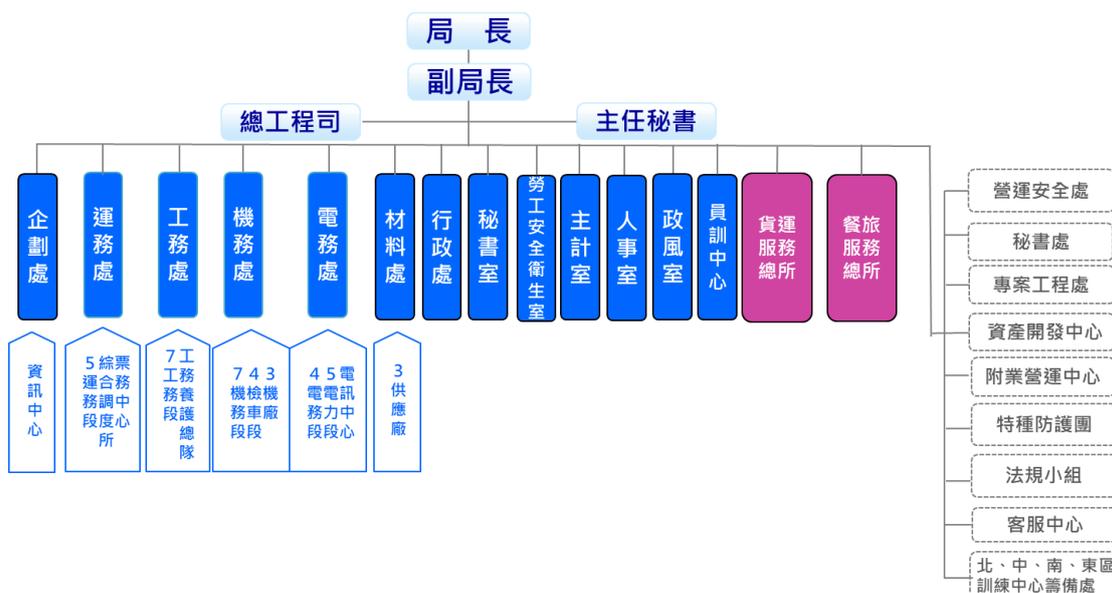
5.2.1.1 背景說明

1. 成立背景

某鐵路營運機構，其營運路線最早可追溯至 1891 年清治時期，機構本身則成立於 1948 年，為一國營事業機構，負責管理臺灣環島鐵路的行車、運轉、車輛調度、車站與路線養護等。

2. 人員與組織概況

根據該機構官網資訊，截至 2021 年 3 月止，其實際員額為 16,002 人，並轄有運務處、工務處、機務處、電務處、營運安全處、專案工程處等 27 個編制單位、任務編組單位或直屬機構，另外還有廠、段等 43 個分支機構，組織架構如圖 5.1 所示。



資料來源：營運機構官方網站

圖 5.1 鐵路營運機構 A-組織架構

3. 路線與運輸概況

該機構的營業里程有 1,065.0 公里，包含雙線 742.1 公里、單線 322.9 公里，並設有 241 座車站（截至 2020 年底）。

該機構 2020 年度全線旅客人數達 2 億 352 萬人次（日平均 55.6 萬）、旅客延人公里達到 93 億 1,422 萬人公里（日平均 2,545 萬人公里）；在貨運方面，2020 年度貨運噸數達 726 萬噸（日平均 1.98 萬噸）、貨運延噸公里則為 4 億 9,495 萬噸公里（日平均 135 萬噸公里）。

4. 推動 SMS 概述

該機構於 2018 年 4 月使推動 SMS 建置，經歷 1 年的基礎建置與落差盤點、1 年半的落差改善階段後，目前正持續提升有效性，並檢討聘用專案管理顧問協助輔導內化機構 SMS，據以因應未來鐵路行車規則之修法（納入建置 SMS 要求）。

5.2.1.2 案例 1：在既有基礎下由上而下推動 SMS

定位

在推動 SMS 之前，影響安全的相關人員即應具備適任性等相關要求（符合性管理）。

SMS 則是在前述基礎下推動的「績效導向管理」，以 Top-down 的角度，由最高管理階層承諾執行 SMS、制定 SMS 執行計畫、建立工作小組以及安全部門；與此同時，擬定 SMS 訓練計畫以使相關人員理解與過去作法的不同，並建置適當安全資訊溝通管道以利提倡 SMS。所建立之委員會或會議機制，可持續運作以確保 SMS 的精進。

前述內容涵蓋 SMS 的要項一、要項二、要項四、要項五、要項七、要項十一、要項十二，說明如後。

說明

1. 為在既有符合性管理的基礎上推動 SMS 與績效導向管理，該機構由局長擔任安全管理系統最高負責人，於上任局長之初即誓言推動改革，在行車安全和工地安全立即建立改善機制、全面防止破口。局長過去擔任在副局長期間亦負責督導營運安全、勞工安全等事宜（包含 SMS 的推動）。

（要項一步驟 1、要項二步驟 1）

2. 前述既有符合性管理，該機構自營運以來即對行車安全影響重大相關人員訂定基本適任性與資格要求，說明如下：

(1) 行車安全影響重大人員可能包含：

- 鐵路行車人員技能體格檢查規則所律定之行車人員，包含行控人員、乘務人員、駕駛人員、站務人員、維修人員等五類；
- 機務技術領班、監工員、檢車助理等（非屬行車人員）；
- 前述人員之基層主管，如分駐所主任、行車副站長、車班主任等。

(2) 該機構針對前述對人員訂有基本適任性、資格要求，以機務司機員為例：

- 須通過國家考試，其考科包含基本電學、機械原理、體能測驗等；
- 需進行適性測試、訓練所訓練、擔任助理、擔任實習司機員等，並在考取到各車種駕照後才正式擔任司機員。

(3) 該機構針對前述對人員，還要求必須滿足鐵路行車人員技能體格檢查規則及內部相關規範，以機務司機員為例：

- 每年至少進行一次體格檢查(酒測、尿液、體能檢查等)，並於必要時實施臨時檢查；
- 接受定期在職訓練；
- 每三年實施一次技能檢定，必要時進行隨乘督導考核等。

(要項四步驟 1~2)

3. 承上，該機構參考交通部運輸研究所建議之 SMS 三階段推動期程，於第一階段（2018/4~2019/4）辦理以下重點工作：

(1) 確定 SMS 範圍

該機構闡明「為辨識及管控從業人員作業可能產生之危害，以確保行車及旅運安全，除轄下人員、設施設備外，包含監理機關關注範圍、鐵路興建單位、外包商及影響機構行車、旅運安全

之大眾群體，均為構建安全管理系統的考量範圍」。

(要項一步驟 2)

(2) SMS 現況盤點

該機構參考運研所針對 SMS 十二要項所研擬之自主檢核清單，針對 SMS 段執行狀況進行落差盤點。除了在推動前盤點以外，在第一階段結束、第二階段結束時也會再進行盤點，以據此調整、檢討 SMS 推動工作。

(要項一步驟 3)

(3) 制定 SMS 推動計畫、任務、權責人員

該機構盤點落差後，雖未擬定明確推動計畫書，但已就後續第二、第三階段之工作項目進行盤點，並預計向下要求到各處，如表 5-2 所示。

表 5-2 鐵路營運機構 A-SMS 推動計畫

十二項目	營運安全處	運、工、機、電
(一)安全政策、目標與資源	1.由局長簽署安全政策聲明。 2.由運安處訂定各單位達成績效值(目標)。	1.訂定安全管理系統執行計畫含各單位目標。 2.成立安全管理系統執行小組。
(二)安全責任與關鍵人員	1.各單位相關行車安全關鍵人員之責任與職責之修訂。 2.行車關鍵人員之界定。	1.確認關鍵人員之責任與職責。 2.相關行車關鍵人員之資格檢定(定期、變動、升遷)。 3.關鍵人員簽署。
(三)安全風險管理	1.成立營運安全危害風險管理小組。 2.建立營運安全風險矩陣，區分為高風險、中風險、低風險三等級。 3.辦理危害因子登錄及後續控管。	1.執行風險管理建立危害登記冊，擬定計畫，執行檢討報告。 2.登錄危害因子並辦理鑑別控管。 3.高風險項目之確認並辦理執行改善內容。
(四)安全教育訓練與適任性管理	1.SMS 推廣教育及邀請外聘專業人員協助機構建立及執行 SMS。 2.辦理外單位觀摩，不限於鐵路可以包括航空、公路、航運等，培養機構種子教官。	1.擬定年度教育訓練計畫。 2.建立教育訓練標準教材及合格教官名冊。 3.適任性管理(新進、變動、升遷)之規定，不適任之處置。
(五)安全資訊傳達與溝通	1.利用各地區聯合災防會議宣導相關安全議題，提出改善措施，彙整各單位呈報局安全管理委員會。 2.其它國家之資訊收集及案例宣導。 3.行車事故之發佈。	1.各式會議中宣導安全管理系統及相關安全議題之溝通。 2.行車事故之檢討及後續事故快報之提送。
(六)設備管理與作業管理	1.規章程序小組，針對運、工、電及車輛等各項設備運轉之規章每月召開會議(定期檢討)包括標準作業程序、操作及安全標準等。	1.訂定設備管理規定，定期巡檢規定，保養週期規定，預防性保養更換週期規定等。

十二項目	營運安全處	運、工、機、電
	2.維修技術小組，針對營運中或新增(購)之設備維修技術，定期召開檢討會議。 3.主動辦理規劃預防計畫。	2.各處辦理規章修定或作業規定(SOP)。
(七)安全文件	1.依規章程序審核小組審定之標準建立文件資料庫，訂定各文件之位階。 2.配合監理小組需求提出安全文件佐證。 3.安全管理系統文件之建立。 4.安全管理報告之提出。	1.訂定各基層單位應按週期提送之安全文件。 2.相關安全作業文件收集彙整。 3.配合洽監理小組提供相關文件。
(八)事故、事件通報與調查	1.辦理事故調查。 2.配合交通部監理單位(鐵道局)或運安會之作業。	1.事故單位辦理檢討發生之原因並提送改善建議。 2.虛驚事故通報機制及鼓勵通報獎勵。
(九)變革管理	1.不同單位間之作業變動審核，由運安處之維修技術或規章修定小組審核辦理管控。 2.設備的變革，針對新置或變動的設備(施)(不同規格)等，進行控管。 3.營運方式變動。	正線環境營運之變更、購買新設備、啟用變更設備或 SOP 時需通報運安處辦理相關評估，後續呈報規章程序小組辦理審核。
(十)緊急應變	1.訂定及修定機構相關緊急應變之計畫。 2.辦理相關災害防災業務。	依臺鐵局目前規定進駐 1 級或 2 級應變中心，辦理實質性相關作業。
(十一)稽核、審查與評估	1.訂定及辦理每年事故事件稽核計畫，稽核運、工、機、電之督考作業是否落實。 2.辦理事故事件審議，給予建議改善方式。 3.評估(訂定)各單位執行績效。	1.辦理自主稽(考)核，每季至少 1 次。 2.針對行車安全議題(如設備、SOP 等)辦理自主審查。 3.辦理自我績效評估(KPI)。 4.訂定各基層單位之績效評估。
(十二)持續改進辦理	1.全局安全管理委員會每月 1 次。 2.辦理安全管理委員會，針對稽核結果持續要求各單位辦理改善。	1.處級安全管理會議(每月 1 次)。 2.持續改善各項缺失並辦理預防性之檢討。(每月辦理)

建議：

建議推動計畫可參考指引內容，明確區分營運安全處（安全部門）及運、工、機、電（營運部門）的責任與項目。例如：

- ✓ 營運安全處須代表局長，綜整 SMS 執行計畫落實狀況，並協助運、工、機、電執行危害辨識、風險評估等作業。
- ✓ 運、工、機、電各處：
 - 處（段）長須分析、考核處（段）內各項作業狀況，確保程序規章符合性與有效性、人員適任性，並協助執行推動 SMS 各項作業；
 - 分駐所主任管理分駐所各項日常作業（確保程序規章的符合性及人員適任性、管理矯正措施執行狀況等），並協助執行推動 SMS 各項作業、執行危害辨識等；

- 第一線人員則僅須依據程序規章執行各項日常作業，並須知悉危害與事件事故通報方式。

(要項一步驟 4、要項二步驟 4)

(4) 指派管理高層成立 SMS 推動小組

該機構指派高階管理人員成立 SMS 推動小組，包含：

- 針對相關設施設備或車輛，建立「維修技術小組」進行路線障礙、車輛故障、運轉保安裝置故障、電力設備故障等進行統計、分析與改善；
- 針對相關規章程序，建立「規章程序審核小組」，分階段辦理行車運轉規定之查核校正與編訂、標準化及數位化、系統化及階層化等，以利後續推動 SMS；
- 建立「營運安全危害風險管理小組」，建構安全管理的 PDCA 機制，包含定義該機構風險矩陣、建置危害登記冊、高風險危害項目稽核、滾動檢討等。

(要項二步驟 2)

(5) 持續辦理交流、訓練培養管理階層安全意識

該機構與監理機關、其他鐵道營運機構等有定期或不定期的交流，交流內容包含安全管理作為、品質管理、績效導向管理等，例如：行車安全既鐵路行車事件事故資料庫分享等。此外，機構也持續透過參與運研所研究、派任種子教官參加 SMS 訓練等方式持續提升安全意識。

(要項四步驟 4、要項五步驟 1)

(6) 撰寫 SMS 手冊、擬定安全政策聲明

該機構為闡述其安全政策與目標、彙整既有或推動 SMS 新增之文件、闡述各階層人員既有或推動 SMS 新增之職責、適任性要求等，於第一階段即擬定 SMS 手冊。該手冊亦可作為各處制定安全管理範圍、現況盤點、推動計畫、任務、權責人員及訓練培養管理階層安全意識之指導方針。

SMS 手冊中，闡明其安全目標為「行車運轉零事故」，安全政策則羅列如下：

- 建立安全無虞的營運環境，確保旅客及員工之安全與健康。
- 積極辦理安全危害辨識及風險管理，消除安全危害因子。
- 推動安全管理系統，持續加強管理行車安全。
- 確保員工獲得充分的安全資訊及訓練。
- 落實安全設備檢查及安全管理規章。
- 加強安全文化活動，提升工作安全及效率。
- 全員一致落實執行安全政策，確保行車運轉安全。

(要項一步驟 5、要項七步驟 2)

4. 該機構於推動 SMS 之初即繪製安全部門—營運安全處的組織架構圖(圖 5.2)，並將相關小組、會議納入圖中據以共同提升安全，包含：
 - (1) 最高層級的安全管理委員會(由局長主持)；
 - (2) 前述維修技術小組、規章程序審核小組、營運安全危害風險管理小組，以及行車事故審議小組；
 - (3) 推動 SMS 相關部門，含運務處、工務處、機務處、電務處等。

(要項二步驟 3、步驟 4)

5. 另外，該機構亦召集前述部門，每月召開 SMS 執行進度檢討會議，由副局長主持，各部門派 SMS 推動人員參與以持續精進、交流 SMS 推動狀況，並檢討 SMS 及相關措施的有效性。

(要項二步驟 2、步驟 7、步驟 8)

6. 該機構之安全委員會可區分為以下三個層級：
 - (1) 最高層級的安全管理委員會(由局長主持)。
 - (2) 運務處、工務處、機務處、電務處定期舉辦的處級 SMS 決策小組會議，據以讓 SMS 推動人員傳達最高層級安全管理委

員會或 SMS 執行進度檢討會議中所討論的注意事項，並執行、檢討 SMS 各項作業。

- (3) 各段定期舉辦的段級 SMS 督考小組會議，據以執行、檢討 SMS 各項基層作業。

(要項二步驟 5~6、要項十一步驟 3、要項十二步驟 1)

7. 該機構亦建立有三個層級的安全稽核，據以確認管理系統中各要項的落石狀況，包含：

- (1) 局層級的是故事件缺失改善稽核；
- (2) 運務處、工務處、機務處、電務處針對段隊所舉行的 SMS 處級稽核，每年一次；
- (3) 各段隊的交叉稽核，每季一次。

(要項十一步驟 2)

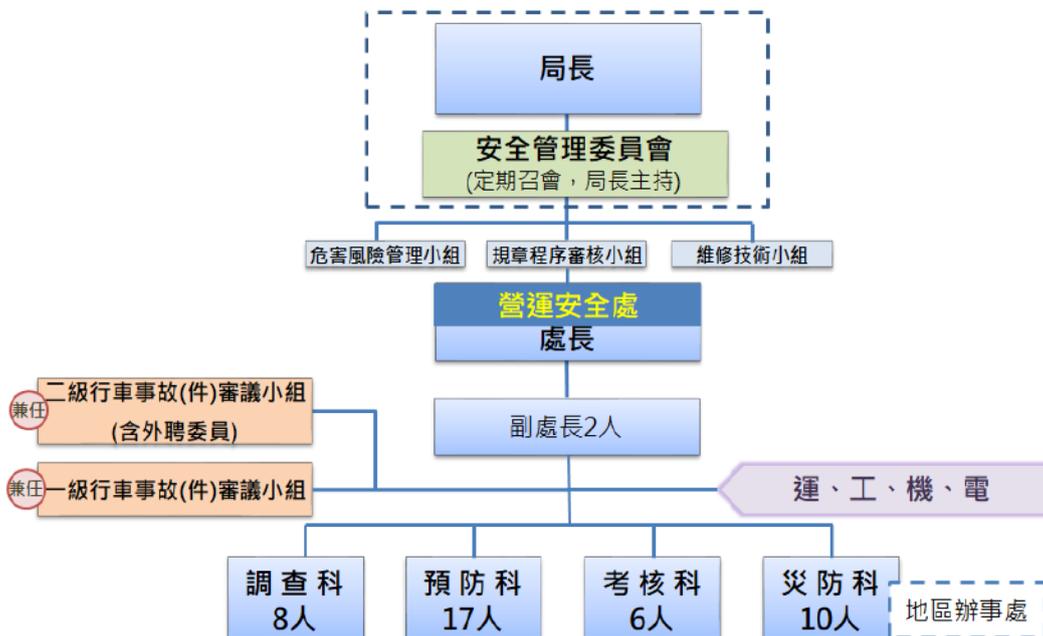


圖 5.2 鐵路營運機構 A-安全管理推動架構

5.2.1.3 案例 2：平交道設備、作業與績效管理

定位

在推動 SMS 相關要項之前，該機構對於平交道設備的檢測養護、營運作業等即依循既有安全標準、程序規章等（遵循既有法規）。此外，該機構過去也透過其他研究計畫從中擷取相關指標供分析、評估安全績效使用。

前述內容涵蓋 SMS 的要項六及要項十一，說明如後。

說明

1. 該機構為確保平交道設施設備運作正常及操作人員正確使用，依據「鐵路法」、「鐵路行車規則」、「鐵路修建養護規則」等相關法規，發展細部作業程序「號誌裝置養護檢查作業程序」說明平交道設備的安全標準，例如：警燈最短視距、警燈閃爍頻率等。

（要項六步驟 1）

2. 該機構制定「號誌裝置養護檢查作業程序」，針對遮斷桿的檢測、養護作業制定以下規範：
 - (1) 入口方遮斷機之降下動作，應在警報動作開始 6 秒至 8 秒後啟動。
 - (2) 遮斷機之控制應符合運轉條件，其性能應定期查驗。
 - (3) 遮斷機之檢查項目與檢查頻率可參考表 5-3，另外還有「平交道防護裝置保養紀錄卡」記錄警報裝置、遮斷裝置、軌道電壓、蓄電池等的狀況。
 - (4) 於例行檢查發現異狀時，應即適當處理，並報告分駐所主任。
 - (5) 該機構也會定期及不定期由主管進行檢核、查證、督導等。

（要項六步驟 2）

表 5-3 鐵路營運機構 A-遮斷桿檢查項目與頻率

檢查項目	頻率
動作應完善	每月 1 次

檢查項目	頻率
電動機刷子與整流子面部之接觸應良好	每月 1 次
電磁開關之動作及接觸應良好	每月 1 次
制動作用完善，線圈無過熱及制動靴無燒損之虞	每月 1 次
電動裝置完善，齒輪及齒輪軸無折損及過度磨耗	每月 1 次
手動開關之接觸應良好	每月 1 次
注油情形及油質油量應適當	每月 1 次

3. 該機構除了設置平交道保安裝置外，在法規規定的特定平交道及部分列車通過頻繁的平交道也聘有看柵工來加強平交道安全防護，並律定看柵工作業規定：

(1) 該機構訂定「平交道防護設施須知」規定設有自動警報裝置、接近電鈴及遮斷器之第一種或第二種平交道，看柵工應於聽見接近電鈴或自動警報裝置鳴響時降下遮斷器，俟列車或車輛通過平交道，確認相反方向及續行方向之接近電鈴、警報裝置已停止鳴響及接近表示燈已熄滅時，始得開啟遮斷器。

(2) 「平交道防護設施須知」中闡明，因自動區間及中央控制區間續行列車或對向列車之運轉間隔甚短，看柵工須對遮斷器之啟閉應特別注意。

(3) 該機構另訂「看柵工勤務成績」機制來管理看柵工作業缺失。

(要項六步驟 3)

4. 在設備與作業管理面，分別有「平交道防護裝置保養紀錄卡」及「看柵工勤務成績」可追蹤趨勢與績效，另外也可透過遮斷桿撞損數、緊急告警系統紀錄等間接監控之。

(要項六步驟 4)

5. 該機構除了行車事故事件等落後指標外，也訂有其他領先指標，例如平交道事故有緊急告警系統紀錄、遮斷桿撞斷數(如圖 5.3)等領先指標。以緊急告警系統紀錄為例，其分析原則包含：

(1) 分析標準：平交道動作後，透過障礙物自動偵測、手動緊急按鈕或保養測試觸發之告警。

- (2) 範圍：設有障礙物自動偵測器或手動緊急按鈕之平交道。
- (3) 頻率：每月追蹤「平交道緊急告警系統紀錄」，並敘明日期、時間、地點等。
- (4) 人員與責任：由各號誌或電務分駐所記錄並分析緣由（啟動源及啟動原因），綜整後彙整至電務處。

(要項十一步驟 1)

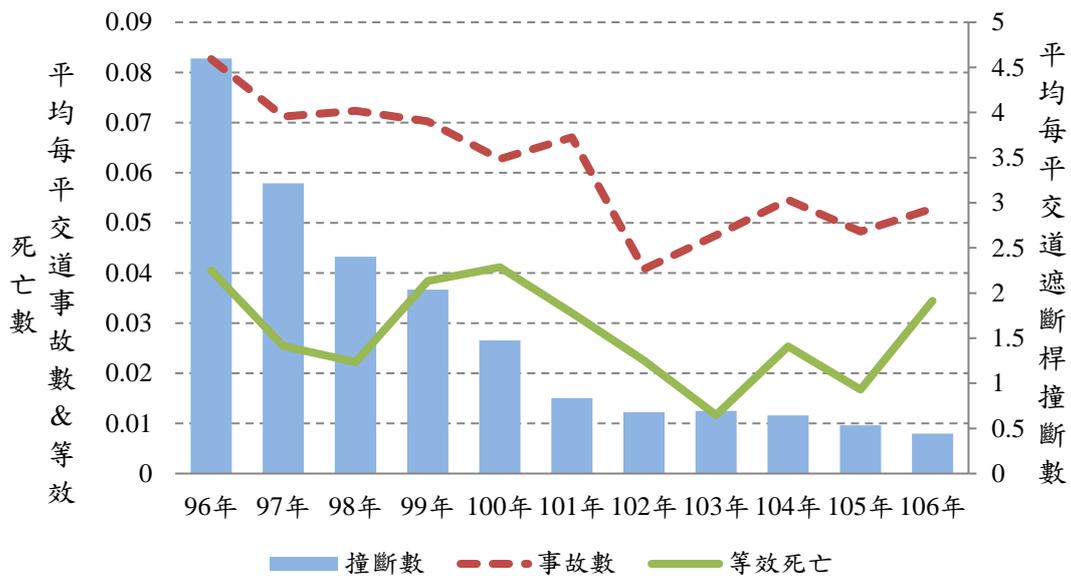


圖 5.3 鐵路營運機構 A-平交道領先與落後指標

- 6. 電務處透過處級 SMS 決策小組會議討論前述分析成果，檢討趨勢變化並做成決策。

(要項十一步驟 3)

5.2.1.4 案例 3：路線雙軌化的變革與事故

定位

該機構自辦雙軌化新建工程，其內容包含路基、土建、軌道、號誌、通訊及電力工程。為確保營運後安全無虞，過程中亦進行了許多資訊分析與評估可供參考。

此外，在完工前聯鎖範圍內發生平交道事故，因遮斷桿於列車尚未通過前即升起，導致用路人不慎闖入遭撞擊。該事故直接原因為平交道遮斷機、警報機之電纜老舊，電纜芯線絕緣不良造成平交道設備作用異常，並與人員及組織因素相關（平時、工程時未定期檢查平交道控制電路電纜干擾）。本案例一併呈現以說明要項間的關係。

前述內容涵蓋 SMS 的要項八與要項九，說明如後。至於要項三（安全風險管理）部分，因本案例發生時，該機構風險管理機制尚在建置中，故僅闡述專案工程中的系統安全要求。其他風險管理與變革管理的聯結說明可參考 5.2.1.5 節。

說明

1. 該機構為避免疏於評估營運過程中之變革，在專案過程中需廣泛蒐集變革相關資訊，並彙整為相關文件說明其影響、因應作為等。以專案中的「繼電聯鎖切換為電子聯鎖（號誌電子聯鎖、CTC、TID 部分）」工程為例，說明如下：
 - (1) 工程前有向交通部（提供經費）、電務處及所屬電務段（後續管轄）確認其可行性後方可招標；過程中也有諮詢使用電子聯鎖設備之場站，如七堵站、七堵調車場等。
 - (2) 機構招標規範有要求供應商須提出「系統保證工作計畫書」，說明後續之安全分析及驗證工作；工程過程中供應商要依據工作計畫書提出相應的系統保證報告，並闡明設備在生命週期對營運安全的影響。
 - (3) 供應商須提出品質計畫書及職安計畫書，並依計畫書內容辦理材料及施工檢驗、自主檢查、內部品管稽核、作業檢點及現場巡視等，專案工程處也會適時辦理工程稽核，透過以上作業降低變革影響。
 - (4) 供應商若遇到涉及不同處室介面或較複雜的問題，可由專案工程處「工程會議」或直接協調。工程前期，因僅在養護時間帶進行設備施作，故僅須邀請工務、電務段等出席協調工

程需求與方式；工程後期（驗收前或完工前）則須將邀請單位擴及運務段、機務段等單位據以降低營運衝擊。

- (5) 在工程會議或協調中，發現夜間養護時間帶存在工程與安全上的問題，也一併由工務、電務段協調後修正。

（要項九步驟 1-1）

2. 該機構在核准變革之前，須優先透過系統保證作業確保系統可靠、安全風險可接受。因受限機密文件，無法於本彙編中分享雙軌專案號誌廠商的系統保證作業成果，故改以「機務處系統保證規範」為例，摘錄風險管理相關說明如表 5-4。

（要項九步驟 2）

表 5-4 鐵路營運機構 A-機務處系統保證規範（摘錄）

章節標題	內文
2.1 系統保證 工作計畫 書	立約商應於簽約後 30 天內提出電聯車系統保證工作計畫書供獨立驗證與認證機構審查與臺鐵局審查，此計畫書之擬定，應參考 EN50126、EN50128、EN50129 或其他同等級適用之國際規範標準，且應詳細說明立約商計畫、管理和控制系統保證所使用的方法...
2.4 系統安全	立約商應建立及維持一個系統安全管理系統，使得能充分說明電聯車在設計、測試、製造和操作各階段以及對臺鐵局營運系統安全之衝擊均位於可接受之範圍。
2.4.1 安全分析	(1) 危險分析(Hazard Analysis): 應包含電聯車系統本身故障、他人系統或營運維修因素所可能造成之危害事件。 (2) 量化風險評估(Quantified Risk Assessment)
2.4.2 安全目標 與風險矩 陣	危害事件定義包括(1) 電聯車出軌(2) 電聯車衝撞(3) 電聯車火災 電聯車系統應按 EN50129、EN61508 或同等級等規範，制定適當之安全完整性位階(Safety Integrity Level, SIL)，並於適當之系統保證報告中提出必要之各階段驗證與佐證資料，以確保與安全相關之功能均符合本規範之要求。
2.4.3 危害管理 系統	危害管理的主要任務，是確保經由安全分析所確認的危害及其減輕措施，能夠在適當的管理架構及文件系統下被有效的提案、審查、監督與追蹤管理，使得所有潛在的危害風險，皆能被控制在合理與可接受的範圍內。 危害管理系統(Hazard Management System)，主要是由賦予及管制所有危害狀態(起草、變更、至最後結案)的程序及判斷基準所構成。

章節標題	內文
	危害的狀態(Hazard Status)將由立約商定義，並獲得臺鐵局同意，作為分別描述危害從初始登錄至最後結案各項過程的紀錄。

3. 變革須由足夠授權、可調動足夠資源的管理層級授權，若有需要更須導入獨立安全評估以確認作業符合性。以「機務處系統保證規範」為例，即要求：

- (1) 獨立驗證與認證機構將於設計、製造、測試、驗收期間派遣人員至電聯車相關製造廠執行監督工作，該人員有權至現場監督有關系統保證工作（包括製造、修正、測試）之進行。獨立驗證與認證機構人員應可於正常工作時間內自由進出各相關製造工廠，監督任何階段之系統保證作業，並可對任何不符合本規範書規定的作業提出改正建議，製造廠對獨立驗證與認證機構人員所指出之缺失應加以改正。類似驗證與認證場合，機構將視需要參加。
- (2) 立約商應依據本規範及核准之電聯車系統保證工作計畫書，按計畫之進展適時提送相關系統保證作業之文件，供獨立驗證與認證機構審查與機構審查。

（要項九步驟 1-2）

4. 機構在變革開始執行後，即融入 PDCA 循環，持續監控變革風險與作業績效。以專案中的「繼電聯鎖切換為電子聯鎖（號誌電子聯鎖、CTC、TID 部分）」工程為例，說明如下：

- (1) 「系統保證規範」要求供應商建置危害管理系統以監督、追蹤管理各項危害及控制措施，採購契約中也要求供應商提供訓練。
- (2) 透過「工程會議」可留存變革之證據；相關訓練亦有梯次、人員等紀錄留存。
- (3) 各項採購案，變革過程中均由專案工程處會同相關單位（勞安室等）定期、不定期稽核供應商的建置工程，確保設備建置進度與勞工安全（含工安與品質）。

- (4) 投入進入營運前須依據「鐵路運輸系統履勘作業要點」申請聯合檢查，透過此機制確保營運前各項工程已完成。

建議：

- ✓ 目前的工程稽核以工安、品質為主，後續可補強對安全管理系統及變革管理程序的稽核。

(要項九步驟 1-3)

5. 前述雙軌化專案在完工前聯鎖範圍內發生平交道事故，因遮斷桿於列車尚未通過前即升起，導致用路人不慎闖入遭撞擊。該機構之調查單位可羅列如下：
- (1) 電務段：為基層營運單位，負責釐清細部事件概況（啟動電路說明、資料判讀）並進行原因分析、檢討與改善等。
 - (2) 營運安全處：為一級單位，負責事故的初級調查、行車事故報告書彙整等。該處募集運、工、機、電各處之專業人員，並聘請優秀退休同仁擔任諮詢委員，也聘請 5 名外部委員組成「行車事故審議小組」辦理事故案件審議。

(要項八步驟 1)

6. 該機構按災害防救法規定依據上位指導計畫「陸上交通事故災害防救業務計畫」，訂定「災害防救業務計畫」以健全既有防救災體系、整合機構內外動員能量，加強橫向及縱向聯繫並加強防災演練。該機構在「災害防救業務計畫」之下，尚訂有「緊急應變小組作業要點」、「災害事故通報作業要點」、「災害事故應變處理須知」等，以闡明人員的事故通報、演練、應變編組等原則。

(要項八步驟 2、要項十步驟 1)

7. 該機構更制定詳細的「行車事故（災害）緊急通報及救援標準作業程序」、「行車事故應變處理標準作業程序」等，以供第一線人員進行相關應變、通報作業，包含（通報資訊流程如圖 5.4）：
- (1) 各項事故事件的類型（事故狀況）；
 - (2) 通報形式（行調無線電、沿線電話、市內電話、行動電話）；

- (3) 通報內容(發生時間地點、車輛損壞情形、人員死傷情形)；
- (4) 通報時限與對象(立即通報最近站值班站長或行車調度員)。

(要項八步驟 2、要項十步驟 4)

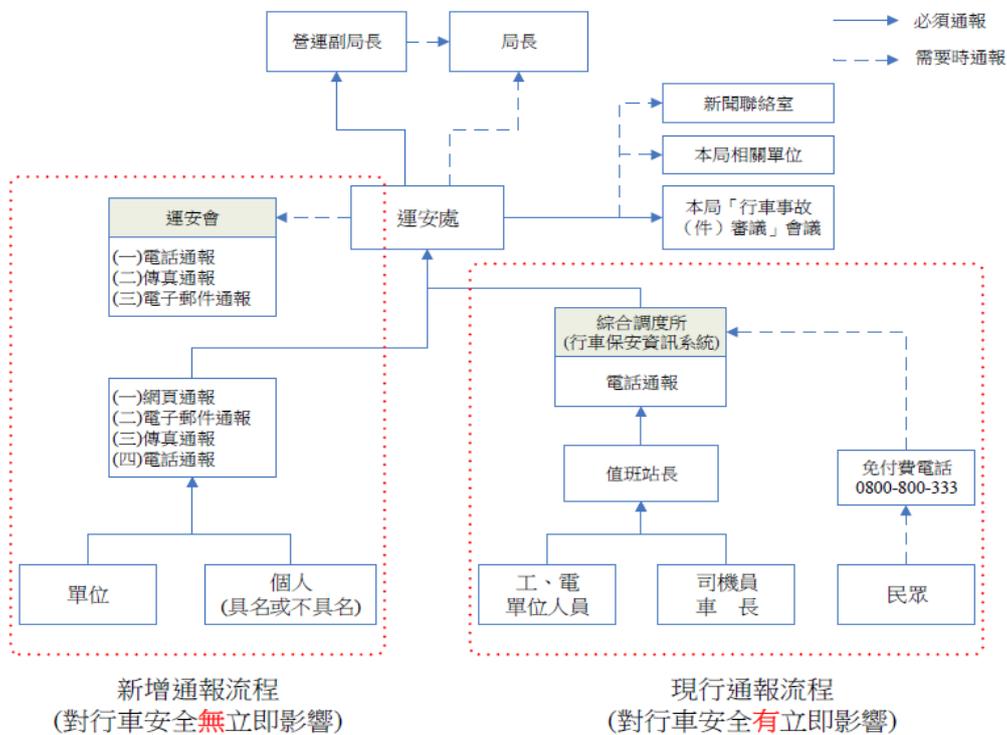


圖 5.4 鐵路營運機構 A-行車安全資訊通報流程

8. 電務段、運安處後續進行之調查作業說明如下：

- (1) 在調查過程中採集的證據包含列車影像(駕駛室監視系統)、平交道監視錄影、電務段相關主管訪談、現場實地勘查、司機員乘務資訊、車輛車速表等。
- (2) 經實地勘查，初步判斷事故原因為成功站北邊繼電室至 HSD 繼電器箱控制登寺巷平交道遮斷機、警報機之電纜老舊，電纜第一、二芯絕緣不良，造成平交道設備作用異常，列車尚未通過平交道，遮斷桿即提早升起，致自小客車通過平交道時被列車撞擊。在調查過程中也發現檢查作業中未納入平交道控制電路電纜干擾。
- (3) 調查完成後，臺鐵局會發布行車事故報告書，內容涵蓋發生時間、天候、發生地點、事故摘要、處置過程、事故影響情

形、事故現場環境、調查事實、原因分析、檢討改進事項、附件等 12 項。

(要項八步驟 3)

9. 電務、運安處後續進行以下調查結果發布、溝通與回饋：
- (1) 營運安全處將調查成果公告，分享調查資訊給外部機構，包含承包商等利害相關者等。
 - (2) 電務段立即換此處電纜。電務處全面檢視全局平交道作用是否正常，並於一個月內全面檢測訊號電纜；電務處亦將「平交道控制電路電纜干擾」列入平交道機能檢查表內，每月檢查一次，量取電壓值，提早發現電纜老化情形，防止平交道告警設備異常事件再發生。

(要項八步驟 4)

5.2.1.5 案例 4：路線電氣化前後之風險管理

定位

隨著 SMS 的推動，機構須透過危害辨識、風險評估、風險處理等風險管理程序管控危害風險，並從中擷取相關指標供分析、評估安全績效使用。

然而鐵道營運並非一成不變，針對營運過程中產生的變革，機構須透過變革管理程序以確保符合標準、程序規章，甚至須整合風險管理以管控未納入規範中但必須降低的風險，過程中若有必要還得進行跨單位的告知、協調、共同評估。以某路線的電氣化為例，即涉及運務、工務、機務、電務等部門，並對相關檢測養護、營運作業帶來重大影響。上述風險管理成果也必須回饋至機構危害資料中持續追蹤、管理。

前述內容涵蓋 SMS 的要項三、要項九、要項十一，說明如後。另外因變革管理（要項九）說明與 5.2.1.4 節重複性較高，故此案例主要將強調與風險管理的聯結。

說明

1. 該機構為推動績效導向管理，於 2019 年始試行風險管理程序，惟考量機構的風險管理能量不足，故優先針對高風險的事故、事件進行風險管理。其步驟如圖 5.5 所示，概述如下：

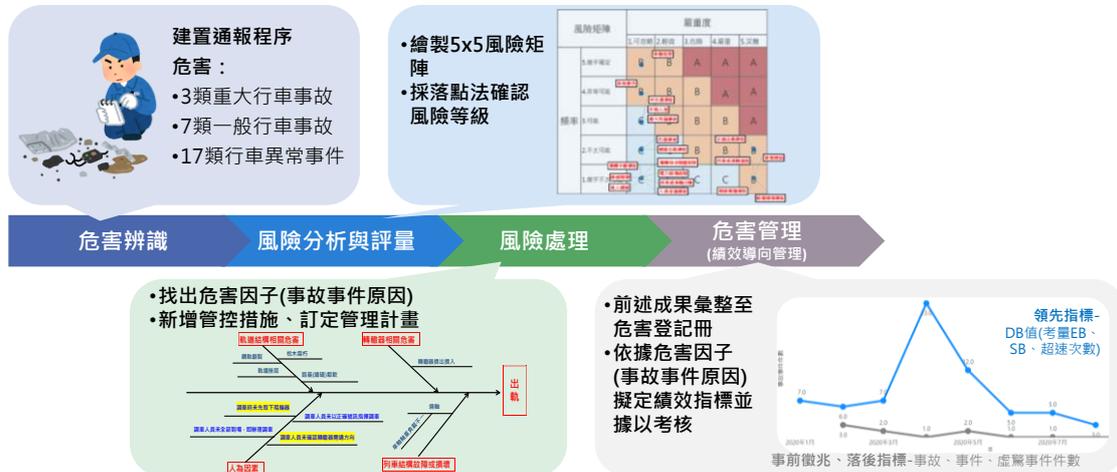


圖 5.5 鐵路營運機構 A-風險管理步驟

(1) 危害辨識：

係以歷史回顧方式，將過去發生之行車事故、行車異常事件等作為分析單位(該機構定義為危害)進行後續分析與評量作業。

(要項三步驟 2-1、2-2)

(2) 風險分析與評量

各處初步彙整過去八年事故事件(危害)之頻率與嚴重性，並繪製於 5x5 風險矩陣上，透過落點法確認各類事故事件(危害)的風險等級。表 5-5 即為機務處的範例。

(要項三步驟 2-3)

(3) 風險處理

為妥善管控此類事故(危害)風險，各處須找出可能的事故原因(該機構定義為危害因子)，例如透過魚骨圖(參考圖 5.6)找出可能原因並考量是否需要新增控制措施。事故原因(危害因子)可以多層次方式呈現，有利於進行統計分析(參考圖 5.7)。而後各處據此訂定風險管理計畫，透過考核、教育訓練等方式降低作業帶來的安全風險。

(要項三步驟 2-4)

(4) 危害管理

前述事故原因（危害因子）及其控制措施均彙整至各處的危害登記冊中，以利查詢、檢討、更新。以工務處為例，其危害登記冊範例如表 5-6 所示。

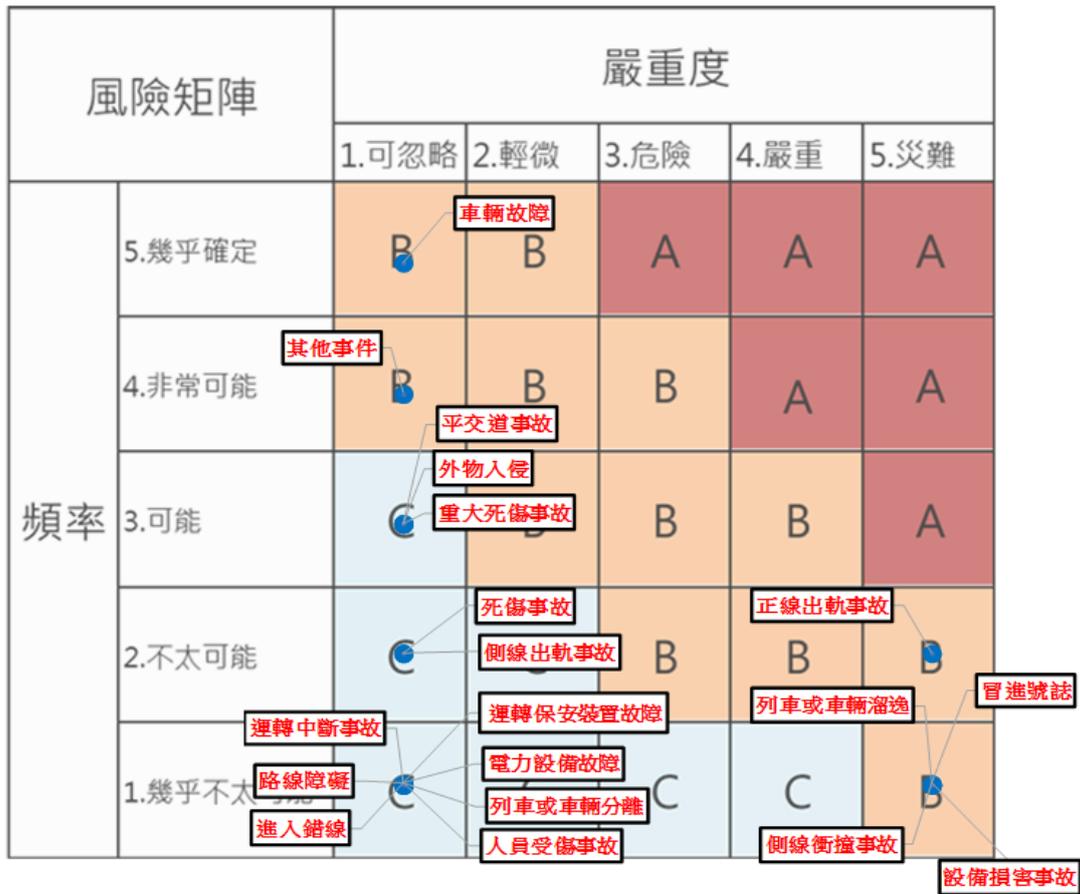
(要項三步驟 2-6)

建議：

- ✓ 後續可透過危害登記冊，追蹤事件事故（危害）之相關措施，確認管控措施的有效性並視情況新增。
- ✓ 營運安全處可彙整各處危害，並界定各項控制措施之主要權責單位，並將此單一危害資料庫做為 SMS 推動基礎。
- ✓ 目前係以歷史回顧方式，將過去發生之行車事故、行車異常事件等作為分析單位並定義為危害加以分析。建議後續可參採 HAZOP、WBS、FMECA 等。

(要項三步驟 2-1~2-6、步驟 4)

表 5-5 鐵路營運機構 A-風險矩陣與機務相關危害



頻率等級	詳細描述
1	每年平均發生件數 1 次(含)以下
2	每年平均發生件數 1~3(含)次
3	每年平均發生件數 3~20 (含)次
4	每年平均發生件數 20~50 (含)次
5	每年平均發生件數 50 次(含)以上

嚴重度等級	嚴重程度	
	影響時分	責任死傷(平均)
1	200 分鐘以下	0.02(含)以下
2	201~500 分鐘	0.02~0.04(含)
3	501~1000 分鐘	0.04~0.06(含)
4	1001~1500 分鐘	0.06~0.1(含)
5	1500 分鐘以上	0.1 以上

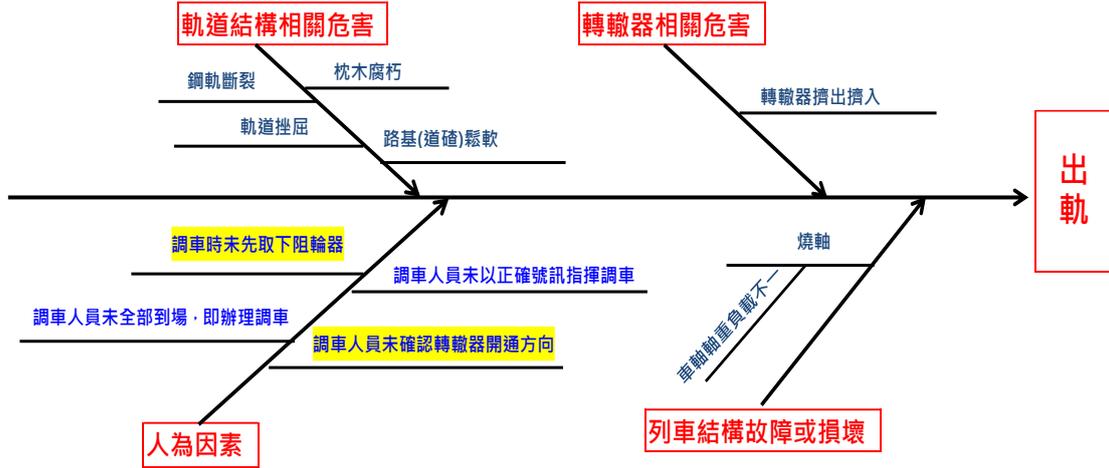


圖 5.6 鐵路營運機構 A-出軌事故魚骨圖



圖 5.7 鐵路營運機構 A-使用 Power BI 分析危害因子示意圖

表 5-6 鐵路營運機構 A-工務危害登記冊

危害因子 (事件事故發生前)	衍生事故說明	現況 風險 嚴重性(I)	頻率 (L)	等級 (R)	設備維護、檢 修、故障統計 分析工具	統計數據判別標 準	可行之新增控制措施	殘餘風 險嚴重 性(I)	頻率 (L)	等級 (R)	備註
邊坡滑落	邊坡土石坍 方滑落，造 成路線中斷 影響行車安 全甚鉅。	4	1	C	依據邊坡養護 手冊進行邊坡 巡檢、設置地 工監測，以評 估邊坡現況以 分級： A級邊坡(邊坡 有明顯不穩定 徵兆) · 0處。 B級邊坡(邊坡 有疑似不穩定 徵兆) · 17處。 C級邊坡(邊坡 無明顯不穩定 徵兆) · 1381 處。 D級邊坡(邊坡 處於穩定狀況) · 2655處 · 並視需要進 行維修。	地工監測： 針對C級邊坡位 於地質敏感區、 災害潛勢區及致 災高風險區等路 段須監測位置， 設置37處共119 個位置進行地工 監測，定期回報 資料，事故後本 處刻正滾動式檢 討調整監測數量 處。	1.每年由工務處針對 段辦理之邊坡巡檢成 果進行稽核與督導， 嚴謹審慎檢視有潛在 危險邊坡並全面滾動 檢討分級作業，預計 於3個月內完成，並 於完成後邀請專家學 者組成小組檢討分級 報告。 2.B級邊坡改善： 主線17處B級邊坡改 善工程已設計完成共 15處發包施工中，1 處發包中，1處辦理 設計中。 3.告警系統： 新建落石自動化監視 預警系統計25處， 目前採取統包方式辦 理，已發包進行設計 施工中，預計111年 底完工。	待評估 新增控 制措施 之實際 成果	待評估 新增控 制措施 之實際 成果	待評估 新增控 制措施 之實際 成果	11/30、12/4連日 大雨致侯硯-瑞芳間 電桿歪斜及邊坡滑 落，該處列管為C級 邊坡，該路段地質 調查非為地質敏感 區、順向坡或土石 流潛勢區，且以往 無致災案例，無明 顯不穩定之徵兆， 依邊坡養護手冊巡 檢標準評定後列為C 級邊坡，目前朝向 明隧道方式進行規 劃設計並注意地質、 湧水、排水等事項， 約需3個月完成補強 工程設計，並於細 設完成後辦理發包 作業。

2. 該機構為依據風險管理成果、推動績效導向管理，刻正依據各項事故原因（危害因子）擬定領先指標、事前徵兆等，並作為安全績效分析之依據。以機務處為例，因發現許多事故原因包含「不適當的速度」，故據此擬定 DB 值（Drivers Behavior Value），擷取自動列車防護系統（Automatic Train Protection，簡稱 ATP）及相關系統資料作為機務處下各個基層單位、所屬各司機員的駕駛行為考核領先指標，其定義為：

DB 值

$$\begin{aligned}
 &= \text{緊急緊韌 (Emergency Brake, 簡稱 EB) 作用次數} \times 50\% \\
 &+ \text{常用緊韌 (Service Brake, 簡稱 SB) 作用次數} \times 30\% \\
 &+ \text{號誌超速次數} \times 20\%
 \end{aligned}
 \tag{5.1}$$

3. 除此之外，前述領先指標與落後指標（事故事件及虛驚事件）之趨勢可參考圖 5.8。

(要項十一步驟 1)

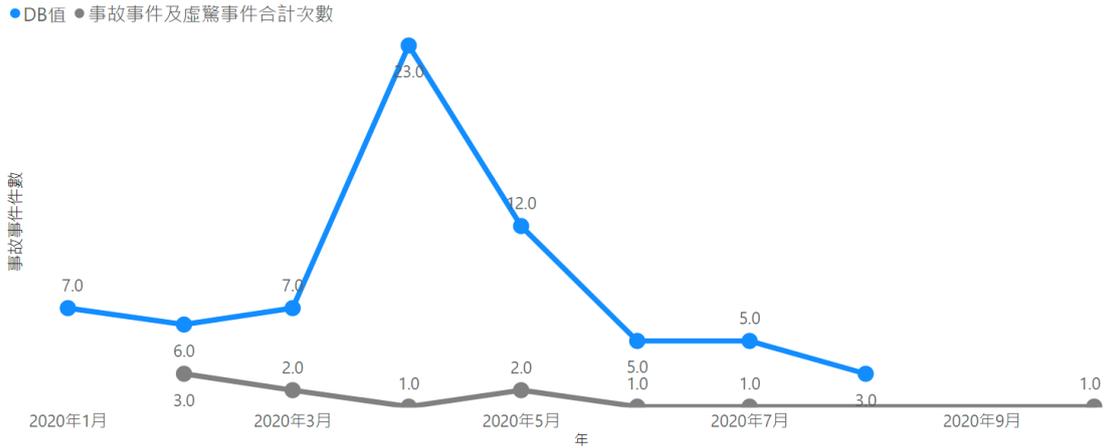


圖 5.8 鐵路營運機構 A-某機務段各項指標折線圖

4. 該機構為避免疏於評估營運過程中之變革以及變革帶來的風險，於 2019 年始由各部門發展變革管理程序。考量機構的變革管理、風險管理能量均顯不足，故優先進行工程專案的變革管理。以某路線的電氣化為例，其說明與步驟如圖 5.9 所示，摘述如下：

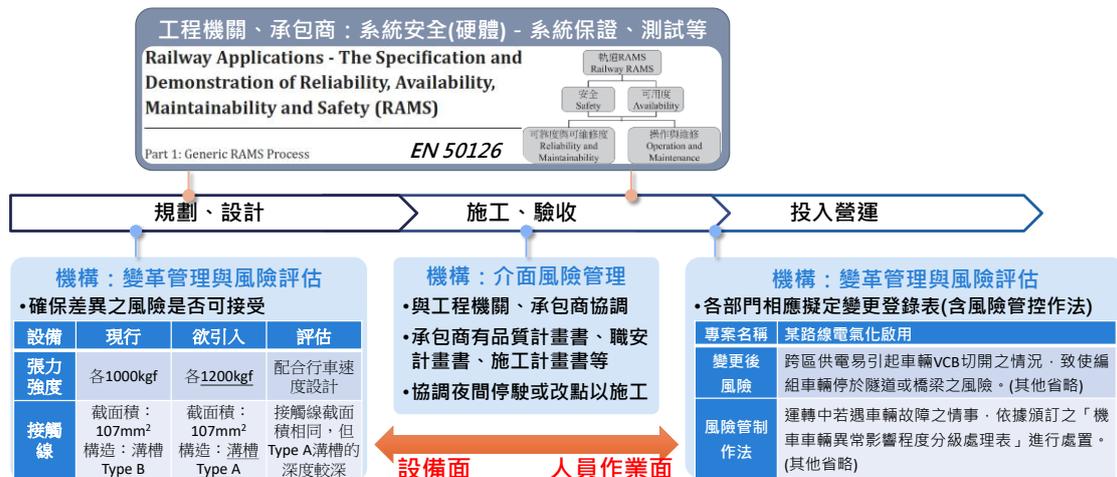


圖 5.9 鐵路營運機構 A-路線電氣化工程之變革步驟

(1) 工程概述

某路線過去為非電化路線，2013 年始由國家鐵路工程建設機關執行電氣化工程，其內容包含：軌道工程、隧道降道、電纜管道工程、平交道限高門架工程、橋梁補強、隧道補強、邊坡補強、車站工程、電氣工程、機械工程及特定路段改線工程等，涉及到相當多的臨軌工程。

(2) 鐵道系統風險管理邏輯

一般來說，鐵道系統之安全風險包含設備及人員作業兩大類，前者通常是在投入營運前（規劃、設計、興建等階段）透過相關系統工程工具評估並處理風險，除非是營運後的殘餘風險仍高且無法透過人員訓練、標準作業程序等方式降低，才會考慮引進新設備、修改設備等；後者則是在投入營運後由營運機構透過持續訓練、考核、建構完善標準作業程序等方式，盡力降低殘餘風險。

(3) 機構針對設備進行變革管理與風險管理

一般情況下機構若自行招標，可依據既有系統制定設施設備規格；惟本案為工程建設機關所招標，故在招標、履約等過程中需要與工程建設機關、供應商、承包商等協調設施設備規格，並視需要對設施設備之功能規範進行風險分析與評量，據以確保驗收、切換後之風險可接受。設施設備功能規範基本上應滿足國家法規、標準以及既有系統規格，若與既有規格存在差異則必須評估風險是否可接受，其結果如表 5-7 所示。

（要項九步驟 1、2 以及要項三；其成果可供投入營運前進一步評估人員、作業部份的風險管控措施）

表 5-7 鐵路營運機構 A-電氣化設備風險評估

項次	設備	現行電車線系統	欲引入之系統	評估結果
1	電車線系統高度	1.2m	<u>1.4m</u>	配合行車速度設計
2	主吊線與接觸線張力強度	各 1000kgf	各 <u>1200kgf</u>	配合行車速度設計
3	懸臂組管徑/厚度	TT、ST： 48.3mm/4mm RT：42.4mm/4mm 穩定臂： 26.9mm/3.3mm 材質：鍍鋅鋼管	TT、ST： <u>60.3mm/4mm</u> RT：42.4mm/4mm 穩定臂： 26.9mm/3.3mm 材質：鍍鋅鋼管	增加系統抗風力強度

項次	設備	現行電車線系統	欲引入之系統	評估結果
4	小鋼件結構	材質：熱浸鍍鋅鐵件 構造：配合機構現有設備尺寸	材質：熱浸鍍鋅鐵件 構造：配合上述設備尺寸	功能符合機構規定
5	主吊線	截面積：95mm ² 構造：19股/2.5mm	截面積：95mm ² 構造：19股/2.5mm	功能符合機構規定
6	接觸線	截面積：107mm ² 構造：溝槽 Type B	截面積：107mm ² 構造：溝槽 Type A	接觸線 Type A 外徑為 12.3mm，Type B 外徑為 12.24mm，接觸線截面積與機構接觸線 Type B 相同，但 Type A 溝槽的深度較深，可增加接觸線使用面積。

(4) 施工與營運的介面風險管理

工程建設機關依據其鐵路切換施工標準作業程序，邀集承包商等單位研訂年度切換施工作業計畫，若涉及重大運轉條件變更還會與營運機構協調停駛、改點等。以本專案為例，即與營運機構商定、選在夜間路線淨空時段施工，並規劃階段性夜間減班、開行客運替運以利執行工程、不致影響列車運轉及旅客運輸。

另外，為確保專案工程的品質、職業安全與工程安全，工程建設機關要求承包商提送品質計畫書、職安計畫書、施工計畫書等，並由監造等單位審查通過後方可執行。

（要項三步驟 5，若評估不影響營運安全者則屬職業安全衛生管理系統之範疇）

(5) 設施設備的系統安全議題

在系統安全方面，工程供應商須提供設備系統保證分析、提出系統保證工作計畫書說明後續之安全分析及驗證工作，確保設施設備的系統安全（相關作業可參考）。部分系統（如電子聯鎖

等) 為確保施工完成後能順利驗收, 承包商會在夜間進行相關假切換測試, 並於隔日清晨復舊、交還機構營運。

在組織監督方面, 專案過程中工程建設機關委託有監造單位, 負責監督及查證廠商履約、審查施工廠商之相關送審文件、準備查核受檢作業、協助辦理驗收及移交等事宜。此外, 還會有獨立查證與確證機構 (IV&V) 進行需求的查證與確證, 以確保系統之品質、功能與安全。

(要項三步驟 2-5)

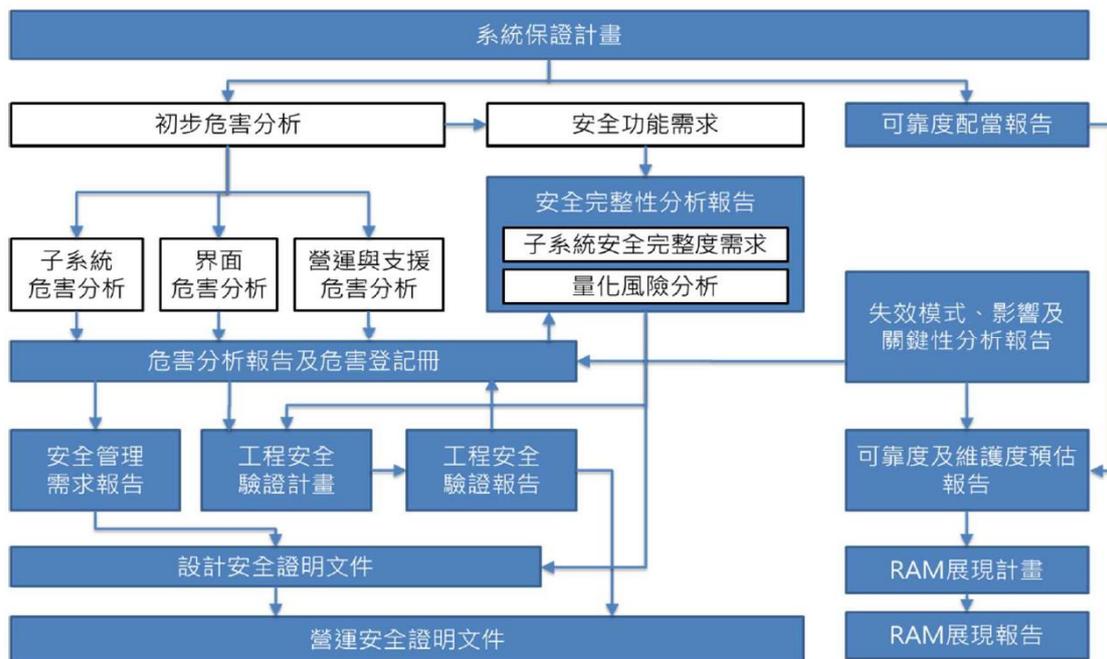


圖 5.10 一般鐵道系統系統保證作業

(6) 機構在營運階段針對人員、作業等進行變革管理與風險管理
該機構為確保工程驗收、切換通車後, 列車運轉相關之人員作業也能隨之切換, 其作為如下:

- 電務部門依據發展之變革管理程序, 針對電氣化切換擬有行車安全相關事項變更登錄表, 如表 5-8 所示, 其內容亦涵蓋變革安全風險評估以及風險管制作法等, 且著重於人員作業的管制與精進;

- 因工務、運務、機務等部門之作業亦會受到路線電氣化影響，故各部門就其導電軌（剛性架空線）接地作業、電化安全設備、電車線開關操作、司機員電化路線教育等訂有變更登錄表，如表 5-9 所示；
- 前述變革管理成果（風險、風險管制作法等）可納入機構危害登記冊中，並持續檢討、更新之。

（要項九步驟 1、2 以及要項三）

表 5-8 鐵路營運機構 A-電務電氣化變更登錄表

專案名稱	某路線電氣化啟用		
登錄日期	-	行車安全事項 變更種類	營運環境之變更、購買新 設備、啟用或變更設備
事項變更 說明	原先之狀態	某路線無電氣化路段	
	變更後之狀態	某路線已完成電氣化	
	變更原因	完成鐵路動力一元化	
	變更日期	-	
事項變更後 之風險	<p>一、電氣化路線與變電站設備巡查、維修作業人員感電危害。</p> <p>（一）變電站（兩處）設備。</p> <p>（二）架空電車線設備。</p> <p>（三）隧道段導電軌（剛性架空線）設備。</p> <p>二、電車線與導電軌高空養護作業風險。</p> <p>三、工電聯合施工風險。</p>		
應對風險之 管制作法	<p>一、加強勤前教育與危害告知：利用養護時間帶時，應辦理路線封鎖斷電並接地，以防止人員感電危害。</p> <p>二、加強勤前教育與危害告知，並以電車線維修車辦理高空養護作業。</p> <p>三、加強勤前教育與危害告知，並於施工前召開協調會議，排定施工程序與人員、機具與車輛進退場時機。</p>		

表 5-9 鐵路營運機構 A-機務電氣化變更登錄表

專案名稱	某路線電氣化啟用
------	----------

登錄日期	-	行車安全事項變更種類	營運環境之變更
事項變更說明	原先之狀態	某路線無電氣化路段	
	變更後之狀態	某路線已完成電氣化	
	變更原因	完成鐵路動力一元化	
	變更日期	-	
事項變更後之風險	<p>一、若欲車輛故障須處置時，須考量電車線已設置完成。</p> <p>二、隧道滲水之情況，可能造成電車線跳電及路線巡查人員感電之風險。</p> <p>三、跨區供電易引起車輛 VCB 切開之情況，致使編組車輛停於隧道或橋梁之風險。</p> <p>四、司機員對該路線不熟悉。</p>		
應對風險之管制作法	<p>一、於勤前教育及各項在職教育訓練通告同仁：該路線已架設電車線設備，於搶修作業進行時須考量感電風險，作業時請現場帶隊人員負起督導之責。</p> <p>二、司機員於行經隧道時若發現滲水嚴重之情況，應於安全之處將發現、地點、時間立即通報行控室調度員或該區值班站長進行處置。</p> <p>三、運轉中若遇車輛故障之情事，依據頒訂之「機車車輛異常影響程度分級處理表」進行處置。</p> <p>四、為使運轉該路線之司機員熟悉路況，本部門加開試運轉列車，由指導股工務員擔任駕駛、司機員進行路線見習以熟悉該路線之運轉特性。</p>		

建議：

變革管理成果以及廠商提供之危害資料均應納入機構危害登記冊中，建議再行研議明確作業方式。

(要項三步驟3、步驟5)

5.2.2 某鐵路營運機構 B

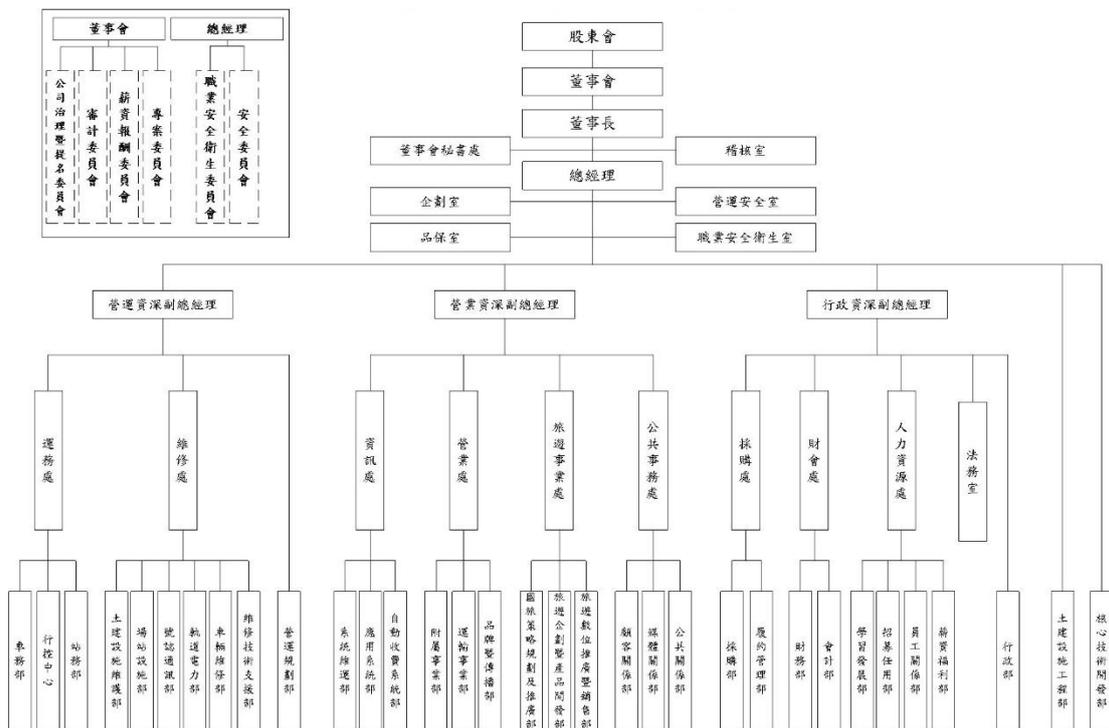
5.2.2.1 背景說明

1. 成立背景

某鐵路營運機構，其營運係從 2007 年開始，機構本身則成立於 1998 年，為一民營事業機構，並以 BOT 模式向政府承接臺灣高速鐵路系統的興建與經營。

2. 人員與組織概況

根據該機構股東會資訊，截至 2021 年 3 月止，其員工人數為 4,723 人，除董事會及轄下功能性委員會以外，尚有稽核室、法務室、企劃室、品保室、營運安全室、運務處、維修處等處室及委員會，組織架構如圖 5.11 所示。



資料來源：營運機構官方網站

圖 5.11 鐵路營運機構 B-組織架構

3. 路線與運輸概況

該機構的營業路線全長 350 公里，並設有 12 座車站（截至 2020 年底）。

該機構 2020 年度全線旅客人數達 5,724 萬人次（日平均 15.6 萬）、旅客延人公里達到 99.1 億人公里（日平均 2,708 萬人公里）。

4. 推動 SMS 概述

該機構在正式商轉前即已規劃 SMS（2005 年即有初版 SMS），並在營運中持續精進、蛻變。2012 年參考國際常用 SMS 與我國國情、社會條件，制定 SMS 12 要素並運作至今。12 要項包含：

- (1) 安全政策
- (2) 安全目標與監督
- (3) 系統安全、風險管理與控制
- (4) 安全責任
- (5) 安全委員會
- (6) 安全議題溝通
- (7) 承包商/供應商/訪客之管理
- (8) 員工職能與表現
- (9) 規章-制定、發布與審議
- (10) 災防應變管理
- (11) 事件及事故報告、調查與分析
- (12) 安全檢查與稽核

5.2.2.2 案例 1：運作組織安全委員會與安全稽核

定位

組織 SMS 須整合既有的事故檢討、品質稽核等機制，透過各層級安全委員會規劃與檢討風險管理、變革管理等程序之成效，並透過獨立的安全稽核確保各項工作有效運作。

前述內容主要涵蓋 SMS 的要項二、要項六、要項十一及要項十二，說明如後。另本案例與 5.2.2.2 節、5.2.3.2 節相同，可相互對照。

說明

1. 該機構屬總經理制，董事會負責高速鐵路整體安全管理責任，然就公司日常功能運作則是由總經理對董事會負責。總經理為職業安全衛生法令所定義之雇主代表人，確保機構所有一切活動均以安全為優先考量，並負責機構旅客、所屬員工、受鐵路運轉影響一般大眾之安全與衛生。

(要項二步驟 1)

2. 該機構組織架構如圖 5.11 所示，以下說明與安全息息相關的處室：

(1) 營運安全室：

- 依據「鐵路法」、「災害防救法」、「全民動員法」及相關法令，負責制定公司之個資管理政策與管理系統，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。
- 營運安全室為機構層級之室級單位，可確保其影響力、履行機構對於營運安全的承諾。

(2) 職業安全衛生室：

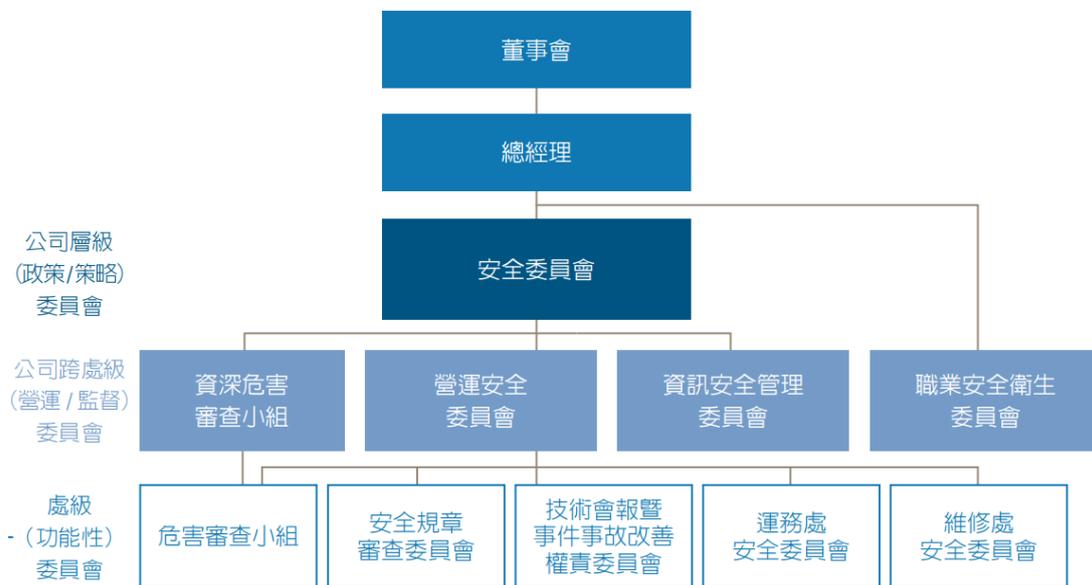
- 擬訂及推動安全衛生管理事項，並指導有關部門實施。執行職業災害之認定、統計分析及管理。規劃及實施健康檢查、健康管理、健康促進及職業病預防。建立職業安全稽核程序，實施職業安全衛生稽核，以確保各項作業程序有效運作及持續改善。
- 職業安全衛生室為機構層級之室級單位，可確保其影響力、履行機構對於安全衛生的承諾。

(3) 品保室：

- 依據 ISO 9001 國際品質管理系統及歐洲鐵路應用 EN50126 之要求，負責機構品質管理系統之規劃與管理，及其全面落實執行與持續改進，以確保達成機構品質政策與目標。主要業務包括：品質管理、政府監查協調、形態管理、系統保證及內部控制。
- 品保室為機構層級之室級單位，可確保其影響力、履行機構對於其品質的承諾。

(要項二步驟 3)

3. 另外，該機構亦設有不同層級、功能之安全委員會，如圖 5.12 所示，可提供管理人員與員工間共同參與審議安全績效、安全管理實施情形，以及相關改善對策之平台，共同確認鐵路安全。整體而言，其架構強調安全管理的規劃層面，包含政策、策略、危害管理等，並透過不定期的技術會報暨事件事故改善權責委員會進行相關事件的檢討改進，據以驅使管理系統 PDCA 運作。以下說明營運安全相關的安全委員會：



資料來源：營運機構報告

圖 5.12 鐵路營運機構 B-安全委員會層級架構

(1) 安全委員會：

- 該機構層級最高之安全委員會，代表機構審查內外部重大安全議題，制定機構安全相關政策與執行策略，確保旅客大眾與鐵路系統之安全，控管機構風險，並向董事會提報一切安全有關之管理事項。
- 安全委員會由總經理擔任主席，成員包含組織層級各處、室主管及其他由總經理指定之高階主管（會議秘書為營運安全室）。
- 安全委員會每半年召開會議，並每年檢視委員會之職掌。

(2) 營運安全委員會：

- 營運安全委員會為跨處級安全委員會，負責制訂鐵路營運安全相關政策及策略，定期審議營運安全相關議題，確保鐵路營運作業之安全運作。
- 營運安全委員會由資深副總擔任主席，成員由主席指定營運、維修及安全單位等相關主管擔任。
- 營運安全委員會原則上每季召開會議，並每年檢視委員會職掌。

（要項二步驟 5~6、要項十一步驟 3、要項十二步驟 1）

(3) 處級委員會：

- 為確保日常作業中能有效率及效能持續監督安全管理系統之運作，應將部份監督責任授權至處級單位（含機構層級之室級單位）；處級單位應成立處級安全委員會或安全會議，制定處級安全管理策略，監督審查相關安全執行績效，確認處內相關安全管理系統之有效運行，以達成機構之安全管理目標。
- 處級安全委員會或會議由處級主管擔任主席，成員由主席指定，原則上每月召開會議，並每年檢視委員會之職掌。

(4) 功能性委員會：

- 各級安全委員會可因應作業單位之功能性與特殊性之管理需要得設置功能性安全委員會，針對特定安全議題或安全事務進行審議或管理。例如依特定安全議題成立之審議委員會，如安全規章審查委員會、技術會報暨事件事故改善權責委員會等。
- 安全規章審查委員會、技術會報暨事件事故改善權責委員會依實際情況決定是否開會，無固定開會頻率。

(要項六步驟 2~5)

4. 該機構亦有獨立於各處室的稽核，包含營運安全稽核、職安衛稽核、品質稽核，其中營運安全稽核係由營運安全室執行，目的是確認 SMS 的完整性（例如：事故事件的調查與改善、改善措施落實方式、改善措施有效性、安全績效、組織目標等），以第三方、獨立的角度提出相關建議，並將相關結果供上級管理階層審查、檢視是否有組織層面的問題。執行時，各稽核單位（營運安全、職安衛、品質管理）也會協調進行聯合稽核。

(要項十一步驟 2)

5.2.3 某大眾捷運系統營運機構 C

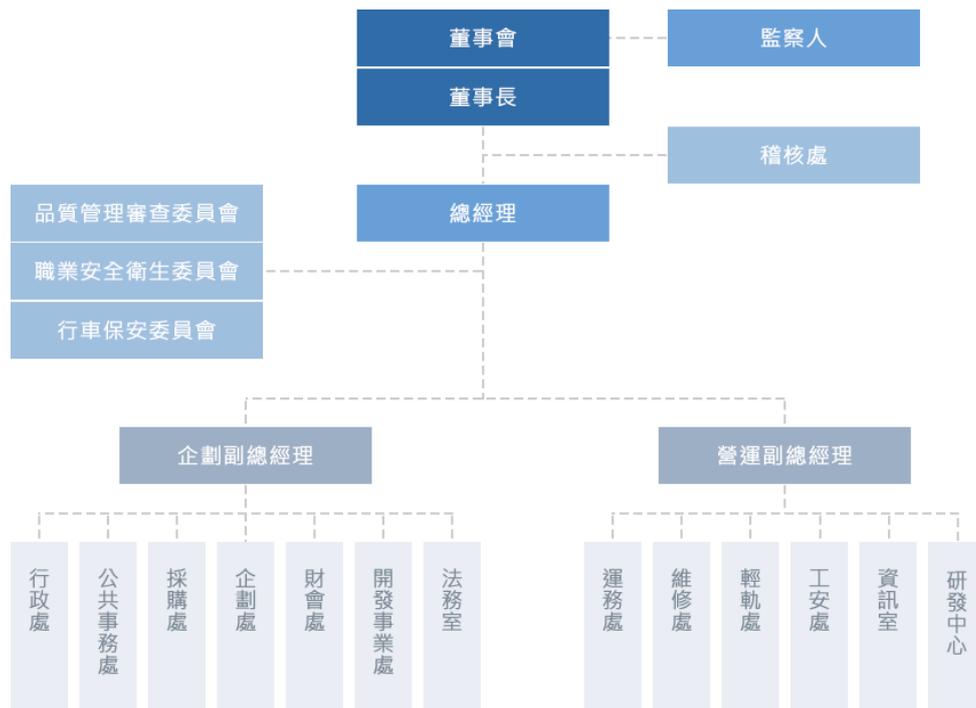
5.2.3.1 背景說明

1. 成立背景

某捷運營運機構係成立於 2000 年（捷運興建前），為一取得政府興建與營運特許之民營公司，並於 2008 年正式通車營運。

2. 人員與組織概況

根據網路資訊，該機構 2020 年員工人數約為 1,600 人，並轄有運務處、維修處、工安處等處室，組織架構如圖 5.13 所示。



資料來源：營運機構官方網站

圖 5.13 捷運營運機構 C-組織架構

3. 路線與運輸概況

該機構營運有獨立路權捷運系統及非獨立路權捷運系統（即輕軌系統），營業里程合計約 50 公里，全線皆為雙線，並設有 50 座車站（截至 2020 年底，摘錄自所在地政府之統計資料庫）。

該機構 2020 年度全線旅客人數達 5,089 萬人次（日平均 13.9 萬）、旅客延人公里達到 3 億 7711 萬公里（日平均 103 萬公里）。

4. 推動 SMS 概述

該機構建立有職業安全衛生管理系統，並於 2014 年通過 TOSHMS 及 OHSAS 18001 驗證；2010 年即已通過 ISO 9001（品質管理系統）驗證，持續貫徹品質管理工作，提供民眾安全、可靠、便捷、舒適的大眾運輸服務。前述職業安全衛生管理系統、品質管理系統中，已一定程度落實 SMS 要求、滿足 SMS 精神。另為盤點 SMS 落實狀況，該機構亦編訂有「安全管理系統手冊」，簡要說明各要項作業方法以及列出相關文件。未來若大眾捷運法（或其子法）修法要求建置 SMS，也會依據法規及運研所相關指引全盤檢視並視情況調整。

5.2.3.2 案例 1：運作組織安全委員會與安全稽核

定位

本案例與 5.2.2.2 節、5.2.4.2 節相同，涵蓋 SMS 的要項二、要項六、要項十一及要項十二，主要目的係供營運機構參考三者的安全管理運作方式，並思索自身需求建立彈性作法。

說明

1. 該機構屬總經理制，總經理為機構營運安全管理系統之權責主管，亦為職業安全衛生法令所定義之雇主代表人，須對董事會負責並確保機構各項作業活動以營運安全、職業安全為優先考量。總經理負有推動及支持 SMS 的最終職責。

（要項二步驟 1）

2. 該機構組織架構如圖 5.13 所示，其中安全部門-工安處下轄職安衛生組、品質管理組，掌理機構品質政策、目標、整體系統安全及職業安全衛生之規劃督導等事項。

（要項二步驟 3）

3. 該機構的營運安全管理機制包含各項作業的管理與控制（含異常檢討），其機制如下：

(1) 營運程序安全會議：

- 由運務處處長擔任主席，依營運狀況不定期召開會議，檢討相關規章及標準作業程序，並評估規章程序修訂對於安全影響，以及辨識分析營運程序相關之災害。
- 並將分析結果依「風險管理作業程序」規定辦理風險登錄內容修訂。

(2) 行車安全規章制度檢討小組會議：

- 由安全部門-工安處主辦，邀集營運安全管理相關權責單位共同參與會議運作，每月召開會議乙次，共同檢視行車規章制度與安全程序有無不合時宜，持續精進優化。

- 借鏡軌道同業行車事故，檢視設備檢修、事件通報、安全管理、教育訓練等執行環節可再精進優化之處，避免因設備異常與人為因素所導致風險與危害發生。
- 以「安全管理系統手冊」所訂安全政策、責任、風險管理、教育訓練與適任性、資訊傳達與溝通、變革管理、緊急應變、稽核審查、持續改進等面向，共同推動機構內安全管理制度，持續強化精進安全管理作為。

(3) 雙週技術會報

- 由副總經理層級擔任主席，邀集運務、維修單位的一、二、三級主管出席討論，原則上每兩週召開一次，若發生輕微事故等級以上之行車事故，視需要邀集相關單位召開臨時會議，以釐清事故原因並研擬因應對策。
- 會議中會討論與風險相關之議題（含 SMS 相關行動的落實檢討），若遇重大問題時亦可直接下達決策，並協調各單位來執行改善策略。

(4) 行車保安委員會

- 行車保安委員會由主任委員（總經理）視需要召開。例如遇有重大事故時得依規定由總經理或其代理人召開臨時行車保安委員會（或技術會報），以即時調查事故原因，並迅速統籌後續處理事宜。其幕僚單位為工安處，並視需要聘請外部專家協助調查。
- 行車保安委員會下設有風險管控及分析會議、技術會報、營運程序安全會議，持續針對各項作業安全議題進行討論。
- 行車保安委員會職掌範圍包括：安全政策及目標之制定及檢討、重大行車事故之檢討、持續推動安全管理、相關安全規章之訂定及檢討、營運階段災害管控等。

（要項六步驟 2~5）

4. 該機構的營運安全管理機制另包含組織層面的規劃與監督。具體來說，該機構係透過品質管理審查委員會與品質會報檢討整體之符合度及有效性，過程中亦涵蓋相關營運安全議題，說明如下：

- (1) 該機構訂定有關安全、可靠、便捷及舒適之營運服務品質目標，藉由每年度分析檢討各項營運服務品質目標達成情形與行車異常事件趨勢，由各權責單位研訂下年度營運服務品質目標，並提報品質管理審查委員會審查。
- (2) 品質管理審查委員會每年定期召開乙次會議審查及檢討下列議題，包含「先前管理階層審查之跟催措施」、「內外部議題之改變」、「旅客滿意度及來自於直接相關利害關係者(含旅客)之回饋」、「品質目標符合程度」、「過程績效與服務符合性」、「不符合事項及矯正措施」、「監督與量測結果」、「稽查結果」、「外部供應者之績效」、「資源之適切性」、「處理風險及機會所採取措施的有效性」、「改進建議」等。
- (3) 品質會報每季定期召開乙次會議審查及檢討下列議題，包含「先前管理階層審查之跟催措施」、「旅客滿意度及來自於直接相關利害關係者(含旅客)之回饋」、「過程績效與服務符合性」、「不符合事項及矯正措施」、「監督與量測結果」、「稽查結果」、「處理風險及機會所採取措施的有效性」、「改進建議」等。

(要項二步驟 5~6、要項十一步驟 3、要項十二步驟 1)

5. 該機構的營運安全管理機制也包含依據 ISO 9001 所執行、獨立於各營運部門(運務處等)之品質稽核(含安全)。機構可透過稽核確認相關管考程序有落實。稽核計畫內容包括：

- (1) 稽查目的；
- (2) 稽查範圍；
- (3) 稽查頻率及時機；

- (4) 稽查權責單位；
- (5) 稽查人力指派及規模；
- (6) 稽查前準備；
- (7) 稽查前會議；
- (8) 稽查階段；
- (9) 總結會議；
- (10) 改正行動及查證；
- (11) 稽查報告。

(要項十一步驟 2)

5.2.3.3 案例 2：高架車站增設半罩式月台門

定位

為評估變革相關事項，該機構在品質管理系統中訂有變動管理作業程序，要求變革應進行相關評估，甚至須進行變動需求審查。以高架車站增設半罩式月台門為例，即涉及維修處、研發中心、運務處等部門，須進行跨單位的溝通協調，並經適當層級人員核准後方可實施。

前述內容涵蓋 SMS 的要項五、要項六及要項九，說明如後。另外此變革案例並未新增危害，若想理解變革與危害之關聯可參閱 5.2.3.7 節。

說明

1. 該機構為針對營運過程中之變革以及變革帶來的風險，於品質管理系統中訂有「型態變動管理程序」。以高架車站增設半罩式月台門為例，該機構考量高架車站無月台門，人員有落軌風險，故擬增設半罩式月台門，並進行初步評估，包含：
 - (1) 利害相關者：站務人員、司機員、維修人員、供應商、旅客、保全、車站清潔人員等。

- (2) 相關文件（程序規章）：月台門系統檢修安全作業標準、月台門系統設備完修測試驗收工作說明書、月台門保養工作說明書、月台門異常處理作業程序、車務中心月台門異常處理工作說明書、站務中心月台門車門異常處理工作說明書等。
- (3) 諮詢單位：業界研發單位、使用類似系統的同業、監理機構、外部驗證單位等。

（要項九步驟 1-1）

2. 該機構已針對不同的變革類型擬定差異化的變革申請與後續評估方式，並可套用至高架車站增設半罩式月台門中：

- (1) 在型態變動管理程序中將變動等級區分為三級：
 - 第一級為影響正線及車站營運安全之核心系統設備，例如屬於車輛 R1 等級風險項目、號誌、供電等；
 - 第二級為影響正線及車站營運安全之非核心系統設備，例如車輛 R2 及 R3 等級風險項目、月台門、電梯等；
 - 第三級屬於不影響正線及車站營運安全之系統設備，例如自動收費、機廠設施等。
- (2) 新設半罩式月台門屬於第二級變動。第二級變動須由副總經理核准，經費部分則需經董事會審查。

（要項九步驟 1-1、要項三步驟 2-5）

3. 確定變革前，提案單位須填寫「變動需求申請單」說明系統設備型態的變動以及相關文件之修訂，並分為闡明以下內容：

- (1) 變動主旨、原因與目的；
- (2) 變動範圍與內容；
- (3) 功能影響綜合評估；
- (4) 安全風險評估作業；
- (5) 緊急應變作業；
- (6) 後勤支援需求；

- (7) 變動經費需求評估暨成本效益分析；
 - (8) 預定變動作業時程；
 - (9) 變動內容之業務分辦事項與分辦單位；
 - (10) 其他補充事項。
4. 以其中的列車新設車門與半截式月台門同步開關系統（SCT）為例，有以下安全風險評估作業及緊急應變作業注意事項：
- (1) 施作（測試）安全風險：線路電壓為 110VDC，施工時需依規定斷電、掛鎖，不可活電作業；完工後於廠內測試車門開、關及 SCT 功能正常即可放行；
 - (2) 緊急應變影響：安裝測試時若因 SCT 造成電聯車控制系統異常，維修人員可藉由關閉斷路器 NB-F10 或拆除新增之電路來隔離 SCT。

變動前提案及須向利害相關單位進行事前溝通，並透過變動需求申請單層層簽核以傳遞正式資訊，如表 5-10 所示。

（要項九步驟 1-1、步驟 2）

5. 新設半罩式月台門屬於第二級變動，其管理活動流程如圖 5.14 所示，須由變動需求審查會審查，討論變動提案之可行性，包括技術、安全、成本、時程、效益等層面，其中與安全相關事項如下：
- (1) 提案單位應就變動需求說明營運安全風險評估結果，辨識變動作業可能衍生的危害項目，進行危害風險分析，建議必要的風險控制措施以及風險控制人員，並就變動過程失敗或非預期中止等狀況，提出採取之因應或復原作業，以確保營運安全。
 - (2) 針對風險控制措施的新增、變動，則另於風險管控及分析會議中討論、紀錄，並更新營運階段之「風險管控表」，其申請單如表 5-11 所示。以增設半罩式月台門來說，並未新增或調整相關危害（風險項目）。

（要項九步驟 2）

6. 變動需求審查會審查後，須副總經理核准後方可執行。另外經初步安全分析，新增半罩式月台門的各項功能中，滑門控制單元（DCU）的開閉月台門功能有安全完整性要求（SIL 2），故在變革執行過程中須進行獨立安全評估以符合 EN 50126 要求。

（要項九步驟 1-2）

7. 變革核准後即可執行。變革之文件資料紀錄、訓練需求等會一併留存在變革需求申請單。另外在變動作業完成兩個月內還須完成查證作業，並以變動作業完竣報告單（表 5-12）確認變革過程前、中、後各項控制措施是否落實、是否達到預期目標、是否有其他影響等，而後依變動等級向相關單位呈報核准。針對所有變動，機構也彙整有變動管理狀態登錄表（表 5-13），可以確認目前所有變動的申請單位、申請日期、核准日期、完成日期、查證日期、結案情形等。

（要項九步驟 1-3）

8. 變革過程中亦須修訂相關文件（程序規章），包含：月台門系統檢修安全作業標準、月台門系統設備完修測試驗收工作說明書、月台門保養工作說明書、月台門異常處理作業程序、車務中心月台門異常處理工作說明書、站務中心月台門車門異常處理工作說明書等。以運務處為例，相關程序規章修訂完成後可透過行車運轉通告發行給相關單位，確保人員閱讀知悉並能遵循。相關規定包含：

- (1) 發佈：須經運務處處長核可後發佈，通告有效期限以 6 個月為原則。
- (2) 管理：運務處各二級單位應規定至少 1 位行車運轉通告管理人員，負責行車運轉通告相關管理作業。
- (3) 執行：運務處人員應隨時瞭解目前單位內有效行車運轉通告數量並依行車運轉通告內容確實執行。
- (4) 保存：行車運轉通告由發佈單位依日期先後存放於專用卷宗夾。

- (5) 失效、修正及廢止：逾有效期限即屬失效；於有效期限內若需修正或廢止，需以另發佈行車運轉通告取代，內容註明欲修正或廢止之行車運轉通告文號及修正內容或廢止原因，且發佈單位應將失效或廢止之行車運轉通告依「品質紀錄管制作業程序」辦理銷毀。

(要項五步驟 1、要項六步驟 1~3)

表 5-10 捷運營運機構 C-變動需求申請單

提案單位(二級單位)簽署	一級單位變動管理 代表簽署	本件變動提案： <input type="checkbox"/> 復經 <input type="checkbox"/> 不經 變動需求審查會進行審查 (審查會討論與決議資料如附件)	
		<input type="checkbox"/> 可能衝擊到原有的安全設計理念 <input type="checkbox"/> 與系統安全相關項目有關 <input type="checkbox"/> 列有 R1、R2、R3 風險等級之危害項目 <input type="checkbox"/> 具有跨系統之功能、實體或性能介面 <input type="checkbox"/> 涉及跨處室之協同作業者 <input type="checkbox"/> 其他經單位一級主管指示仍需召開者	
提案單位一級主管簽署	<input type="checkbox"/> 核准(第三級變動(CL3)) <input type="checkbox"/> 可行(第一級變動(CL1)及第二級變動(CL2)循序陳報批核) <input type="checkbox"/> 依審查意見檢討再陳 <input type="checkbox"/> 否決 <input type="checkbox"/> 其他(如補充註記)		
	審查意見或補充註記：		
加會資訊室	加會工安處	副總經理	總經理

備註：第一級變動(CL1)及第二級變動(CL2)之範圍與內容如涉及資通安全，應加會資訊室。

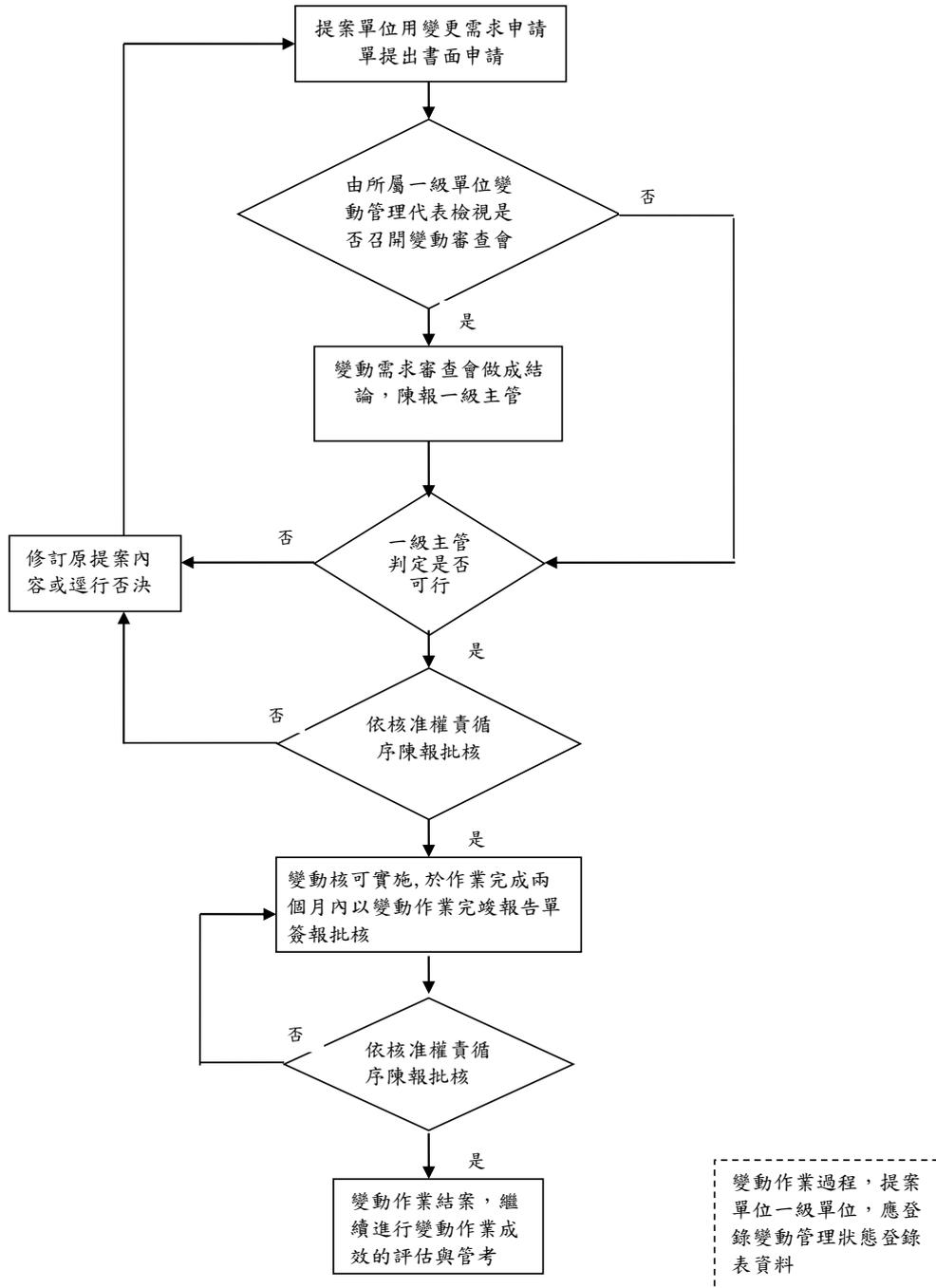


圖 5.14 捷運營運機構 C-第二級變動管理活動流程圖

表 5-11 捷運營運機構 C-風險變更申請單

基本資料 【由風險管控單位填寫】

1. 擬變更之風險資料		
(1) 編號：_____		
(2) 變更原因：_____		
(3)變更前內容：_____		(4)建議變更後內容：_____
2. 風險管控單位審查意見：		
<input type="checkbox"/> 風險變更成立，併同相關資料送 S12 續辦 <input type="checkbox"/> 風險變更不成立，原因：_____		
風險管控工程師	二級主管	一級主管
日期：_____	日期：_____	日期：_____

風險變更資料審查 【由品質管理組填寫】

3. 風險變更內容之審查意見：		

4. 審查結果：		
<input type="checkbox"/> 同意變更，無須提送 RCAC 審查 <input type="checkbox"/> 涉及 R1、R2 風險等級異動、權責單位異動，提送 RCAC 決議 <input type="checkbox"/> 變更案不成立，原因：_____		
承辦人	二級主管	一級主管
日期：_____	日期：_____	日期：_____

RCAC 討論結果 【由品質管理組填寫】

5. RCAC 討論結果：		
<input type="checkbox"/> 風險變更案成立，送 S12 修改風險管控表 <input type="checkbox"/> 風險變更不成立，原因：_____		
承辦人	二級主管	RCAC 主席
日期：_____	日期：_____	日期：_____

表 5-12 捷運營運機構 C-變動完竣報告單

提案單位：	變動申請提出日期：	變動需求申請單編號：
1、執行實施變動作業完竣報告內容		
2、變動後查證內容		
3、其他補充事項		

提案單位(二級單位)簽署	一級單位變動管理代表簽署	本件變動後查證是否符合要求： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
		查證意見或補充註記：

提案單位一級主管簽署	<input type="checkbox"/> 核准(第三級變動(CL3)) <input type="checkbox"/> 可行(第一級變動(CL1)及第二級變動(CL2)循序陳報批核) <input type="checkbox"/> 依審查意見檢討再陳 <input type="checkbox"/> 否決 <input type="checkbox"/> 其他(如補充註記)
	審查意見或補充註記：

加會資訊室	加會工安處	副總經理	總經理

備註：第一級變動(CL1)及第二級變動(CL2)之範圍與內容如涉及資通安全，應加會資訊室。

表 5-13 捷運營運機構 C-變動管理狀態登錄表

序號	變動需求申請單編號	變動主旨	變動系統	申請單位	申請日期

是否核准	核准日期	預定完成日期	變動後完成查證日期	變動作業結案情形	備註

5.2.3.4 案例 3：月台門設備、作業與風險管理

定位

該機構在營運前即有危害登記冊，目前也透過品質管理系統之風險管理作業程序新增危害項目、管控危害風險。以月台門為例，相關風險管控措施已落實到運轉程序及人員工作說明書中以利人員依循，另外也會透過會議定期審視並研擬異常相關改善措施。

前述內容涵蓋 SMS 的要項三、要項六、要項十一及要項十二，說明如後。

說明

1. 此案例之 PDCA 架構如圖 5.15 所示。

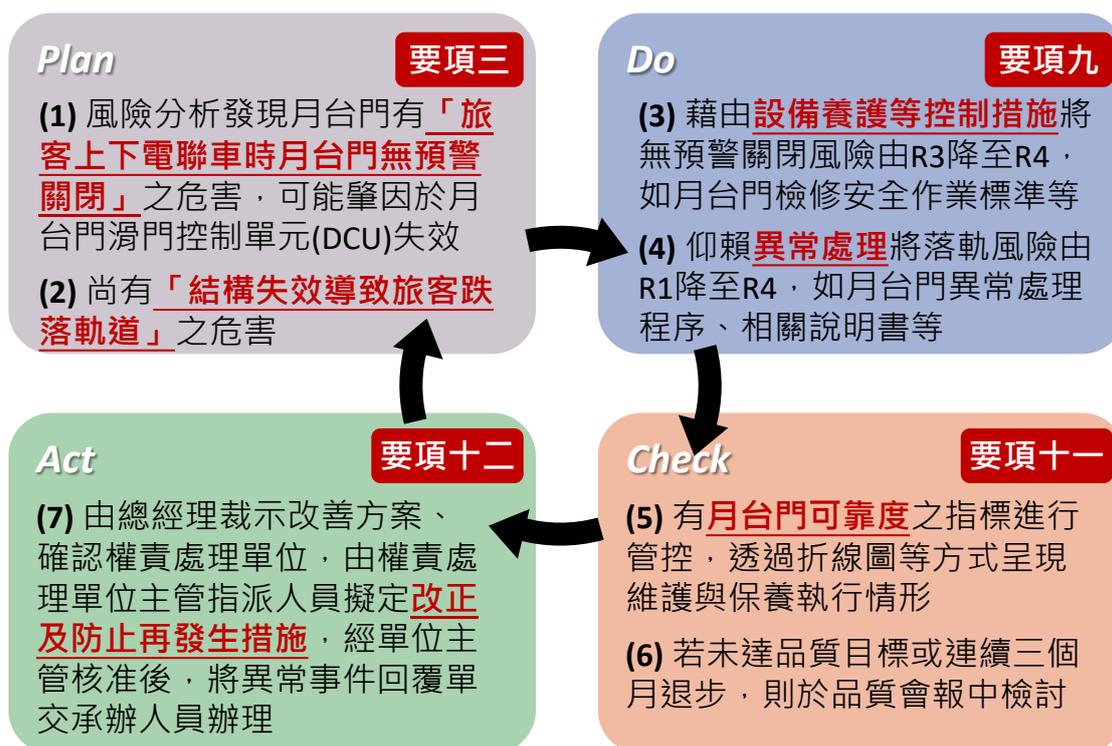


圖 5.15 捷運營運機構 C-案例 3 之 PDCA 架構

2. 該機構、其土建、機電等承包商及顧問在工程計畫期間，即持續進行危害辨識、風險分析與評量、風險處理：

- (1) 危害辨識：係將欲探討之系統或營運作業依固有流程細分，並由具備經驗的人員或專家確認可能出現的危害（考量運轉以及對旅客、員工之影響）。
- (2) 風險分析：由相關人員依據自身經驗、參考其他系統實務、承包商或國際標準之故障數據等，闡明危害的估計頻率；嚴重度則同樣依經驗、過往數據及計算而定。
- (3) 風險評量：透過風險矩陣確認其風險等級。該機構並依據 EN50126 標準及 ALARP(As Low As Reasonably Practicable) 原則，要求各項風險須降低至可忍受。該機構營運前之風險矩陣與表 5-14 類似。
- (4) 風險處理：經評量屬 R1 或 R2 之危害，須透過設計方法將風險降低至 R3 或 R4，不可行時才可考慮營運、維修或訓練等方法。評估方法時係採用常識判斷、專業判斷或成本效益分析法。

（此處闡明營運前階段的風險管理，非 SMS 範疇）

3. 該機構會將前述危害登記資料一併彙整至中央危害登記冊中，並在正式營運前由工安處及風險管控單位邀集相關同仁檢閱後納入營運階段「風險管控表」列管之。

（此處闡明營運前危害管理成果之整合方式，參考要項三步驟 5）

4. 在營運階段，該機構建立品質管理系統並制定「風險管理作業程序」。該程序闡明「風險管控表」亦會納入機構同仁即時反映的危害，說明如下：
 - (1) 該程序旨在辨識與管理可能發生的企業經營風險及系統營運風險。
 - (2) 各單位風險管控工程師接獲同仁報告發現潛藏風險後，應提報「風險提案單」。

- (3) 風險管控工程師應召集相關人員召開風險管控小組會議，針對該項風險進行討論與辨識，完成「風險提案單」相關評估項目，並提交品質管理組執行後續審閱與登錄程序。
- (4) 該機構另有風險管控及分析會議，負責監管該機構的風險管控業務。
 - 成員包括會議主席（工安處處長）、各單位風險管控工程師、品質管理組相關人員。
 - 風險管控表新增/刪除風險、R1 或 R2 風險等級變更（包含新增及刪除）、風險管控單位變更等，須經風險管控及分析會議同意。
- (5) 經風險管控及分析會議討論確認成立之新危害（該機構稱為風險項目）後，得視風險之重要性，由品質管理組簽報相關單位給予原提案人適當之獎勵。

（要項三步驟 1、2-1~2-2）

5. 該機構依據 EN50126 標準及 ALARP（As Low As Reasonably Practicable）原則，以風險矩陣確認各項危害（風險項目）的風險等級（如表 5-14 所示，僅摘錄系統營運風險的分類方式），並要求危害風險須降低至可忍受，即 R3 及 R4 等級。

（要項三步驟 2-3~2-4）

6. 該機構制定風險減輕措施，減少風險發生之機率或降低風險造成後果的嚴重程度，據以將危害風險須降低至可忍受。說明如後：
 - (1) 以減少風險發生之機率，即事先改善作業流程、改善系統本身功能及提昇設備之可靠度為最優先考量，必要時透過成本效益分析評估減輕措施之效益是否適當。
 - (2) 若風險發生之機率已無法減少，或不符合成本效益原則者，則由營運程序之方式減輕風險之影響程度，惟所研擬的營運程序應經過相關單位代表共同討論同意，必要時透過演練確認該程序滿足減輕風險影響的需要。

(要項三步驟 2-4)

表 5-14 捷運營運機構 C-系統運轉風險矩陣

			嚴重程度			
			4 輕微	3 不嚴重	2 嚴重	1 災難
頻率	A 經常	$X \geq 100 / \text{year}$	R2	R1	R1	R1
	B 有可能	$1 \leq X < 100 / \text{year}$	R3	R2	R1	R1
	C 偶然	$0.01 \leq X < 1 / \text{year}$	R3	R2	R2	R1
	D 甚少	$0.0001 \leq X < 0.01 / \text{year}$	R4	R3	R2	R2
	E 不大可能	$10^{-6} \leq X < 10^{-4} / \text{year}$	R4	R4	R3	R3
	F 不可能	$X < 10^{-6} / \text{year}$	R4	R4	R4	R4
		對人或環境造成的影響	可能有人輕微受傷	有人輕微受傷及／或對環境有相當程度的威脅	一人死亡及／或嚴重受傷及／或對環境造成相當程度的破壞	二人死亡及／或嚴重受傷及／或嚴重的環境破壞
		對服務造成的影響	系統輕微損壞／系統無法運作低於廿分鐘	非核心系統不能運作／系統無法運作低於一小時	核心系統不能運作／系統無法運作達一小時以上	列車服務中斷／系統完全無法運作達一天以上

7. 營運階段之「風險管控表」，係先依地點、描述等分為數個風險情境（如表 5-15），各個風險情境之下再依系統等類別拆分為各項危害（風險項目）。各項危害（風險項目）的登錄欄位與內容如表 5-16 所示，並依其風險等級不同而有相異的管理方式：

(1) R1 等級：

- 應全力避免，若發現有此類危害存在須立即消除。
- 特殊情況下必須暫時容許時，須由風險管控單位完成因應措施及評估後，經「風險管控及分析會議」及「行車保安委員會」同意備案。

- 剩餘風險為 R1 等級者，風險管控單位須於每年 2、10 月提送報告（如圖 5.16）檢討減輕措施執行狀況、風險等級的變化、減輕措施是否需修訂。

(2) R2 等級

- 一般情況下，必須將此類危害的風險降低。
- 特殊情況下若沒有任何合理可行的解決方法，可在經過「風險管控及分析會議」備案後接受，但須列管之。
- 剩餘風險為 R2 等級者，風險管控單位須於 6 月提送報告（如圖 5.16）檢討減輕措施執行狀況、風險等級的變化、減輕措施是否需修訂。

(3) R3 或 R4 等級

- 此類危害的風險屬可以接受，但仍應盡力於將 R3 風險事項降至 R4，或以 ALARP 原則將風險減輕。
- 檢討 R3 等級者時可考慮其他捷運系統的做法，同時設法控制其發生頻率，以避免發生頻率過高導。
- 剩餘風險為 R3~R4 等級者，風險管控單位須於 10 月提送報告（如圖 5.16）檢討風險等級的變化、減輕措施是否需修訂。

(要項三步驟 2-6)

表 5-15 捷運營運機構 C-營運風險情境

描述	風險情境代碼	風險地點/描述
火災	A-01	列車
	A-02	車站
	A-03	機廠
	A-04	主建物/輔助建物
	A-05	隧道
	A-06	高架路段
	A-07	軌旁

描述	風險情境代碼	風險地點/描述
	A-08	其他
污染	B-01	列車上施放有毒或有害物質
	B-02	車站內施放有毒或有害物質
	B-03	機廠內施放有毒或有害物質
	B-04	主建物或輔助建物內施放有毒/有害物質
	B-05	隧道內施放有毒或有害物質
	B-06	密閉空間有害氣體積聚
	B-07	鄰近工廠有害物質/氣體侵入鐵路範圍內
爆炸	C-01	列車
	C-02	車站
	C-03	機廠
	C-04	隧道
	C-05	高架路段
	C-06	鄰近加油站
水災	D-01	車站
	D-02	機廠
	D-03	隧道
	D-04	主建物/輔助建物
天然災害	E-01	地震強度超出系統設計承受能力
	E-02	颱風或強風豪雨
	E-03	土石流
	E-04	土壤(地層)下陷
	E-05	雷擊
環境	F-01	列車喪失空調
	F-02	列車於隧道段塞車導致隧道環境高溫
	F-03	車站空調系統失去效能
	F-04	噪音
	F-05	二氧化碳氣體排放
結構損害	G-01	隧道環片掉落
	G-02	高架路段結構損害
侵入動態包絡線	H-01	侵入動態包絡線

描述	風險情境代碼	風險地點/描述
事故	I-01	感電
	I-02	於樓梯及電扶梯上跌倒
	I-03	列車內人員滑倒或跌倒
	I-04	人員在捷運範圍內滑倒或跌倒
	I-05	高處物品掉落造成人員受傷
	I-06	人員從高處掉落
	I-07	人力提舉傷害
	I-08	機械提舉災害
	I-09	密閉空間維修施工傷害
	I-10	夾傷
	I-11	於列車與月台門間被夾(塞)入或旅客上車時 於列車與月台門間撞擊列車
	I-12	列車於月台門開啟狀態下移動
	I-13	人員從月台上墜落到軌道
	I-14	人員自列車上墜落到軌道上
	I-15	人員或物品陷入列車與月台間間隙
外部攻擊	J-01	公然肆意破壞
	J-02	恐怖攻擊
衝撞	K-01	列車碰撞
	K-02	列車在軌道上撞到障礙物
	K-03	列車撞到止衝擋
	K-04	列車撞倒員工或旅客
	K-05	正線上的列車被轉換軌進入正線區域的列車 碰撞
	K-06	人員/車輛在機廠內與路軌上的車輛碰撞
出軌	L-01	車站
	L-02	機廠
	L-03	隧道
	L-04	高架路段
	L-05	轉轍器或道岔
緊急狀況	M-01	疏散造成人員傷亡
	M-02	車站人群過多造成人員傷亡

描述	風險情境代碼	風險地點/描述
其他	N-01	人員操作錯誤
	N-02	設備故障
	N-03	其它

表 5-16 捷運營運機構 C-風險管控表

風險說明	影響/後果	主要成因	原訂風險			提出之減輕措施	剩餘風險			危害管控單位
			頻率	嚴重性	等級		頻率	嚴重性	等級	

一、R1/R2 風險項目檢討

編號	風險項目	減輕措施執行狀況	風險項目是否需修訂

二、R3/R4 風險項目檢討

編號	風險項目	風險項目是否需修訂

三、事故案例辨識

(一)事故概述

(二)相關風險項目

(三)本公司因應措施

(四)辨識結果

需增列風險項目

需修訂風險項目內容(如減輕措施)

相關減輕措施已納入風險管控表，無須修訂

其他_____

四、其他

風險管控工程師:_____ 單位主管:_____

圖 5.16 捷運營運機構 C-風險管控小組報告

8. 以月台門為例，該公司經風險分析發現月台門有「旅客上下電聯車時月台門無預警關閉」之危害（風險項目），可能肇因於月台門滑門控制單元（DCU）失效，故應藉由設備養護等控制措施將風險由 R3 降至 R4，說明如下：

- (1) 該機構制定有以下程序與說明書以執行相關檢測或養護：
 - 月台門系統檢修安全作業標準；
 - 月台門系統設備完修測試驗收工作說明書；
 - 月台門保養工作說明書。
- (2) 該機構按原廠建議制定 DCU 檢查項目與檢查頻率，並與其他月台門應檢測、維護項目一併彙整於「月台門定期維護檢查表」中，如表 5-17 所示。舉例來說，為測試 DCU 整體功能性檢查中的障礙物偵測項目，工作說明書中闡明須將台門切換至手動模式後，啟動開門鈕開啟門扇後，啟動關門按鈕關閉門扇，於關門過程中，將治具分三次置於門扇上、中、下方測試防夾功能，確認門扇夾到治具後會重新開啟，且測試至第三次後門扇將靜止不動。
- (3) 當月台門異常趨勢連續增加時，單位主管將指派人員擬定改正及防止再發生措施，經單位主管核准後，將表 5-18 之矯正處理程序單交承辦人員辦理。過去案例如下：
 - 改正措施：月台門異常的原因是馬達控制板驅動卡故障，故替換此元件；
 - 防止再發生措施：月台門異常的可能原因是馬達控制板驅動卡溫度過高，故加裝散熱板與風扇以利散熱降溫；
 - 若月台門故障發出未確實關閉訊號，暫時無法修復時，為確保安全，進站列車會啟動緊急煞車（Emergency Braking，簡稱 EB），並需由司機手動進站。
- (4) 若故障率持續偏高，則機構會召開工法改善會議，分析及找出故障真因，研討與制定有效矯正措施，包括檢測、養護作業程序的檢討與改進。

（要項六步驟 1~2）

9. 另外月台門尚有「月台門結構失效導致旅客跌落軌道」之危害（風險項目），須仰賴異常處理作業程序將風險降至 R4。說明如下：

- (1) 該機構制定有以下程序與說明書以處理月台門異常：
 - 月台門異常處理作業程序；
 - 車務中心月台門異常處理工作說明書；
 - 站務中心月台門車門異常處理工作說明書。
- (2) 前述說明書中闡明月台門故障無法關閉，站務人員須：
 - 至故障月台門處警戒以防範旅客跌落軌道；
 - 待第一列車駛離後手動關閉月台門；
 - 確認月台門關閉且鎖固訊號送出。
- (3) 當有月台門異常時，某公司於技術會報相關會議檢視月台門隔離、bypass 等 log 紀錄，以及行控中心運轉異常日誌，檢討處理程序是否被落實。
- (4) 該機構也曾檢討月台門異常處理作業程序。月台門有自動、手動、隔離三種模式。原作業程序為異常是落鎖後切為隔離，但若落鎖不確實導致月台門關閉且鎖固訊號未送出，則列車駛近時仍會啟動緊急煞車影響準點率。為提升準點率並兼顧安全，調整為落鎖後切為手動，此時列車不會啟動 EB，但站務人員須在切為手動前人工推拉月台門確定落鎖確實，降低安全風險。

(要項六步驟 1~2)

9. 該機構為監控月台門設備異常、站務與車務人員的實際應變作為，透過設備 log 資料、行控中心日誌紀錄等方式定期、持續地蒐集設備之績效與資訊。另外行控中心警報還會依嚴重程度分等級並即時告警，例如「月台門未確實關閉」屬於等級高的監控項目，「延遲關閉」屬於等級低的監控項目。

(要項六步驟 3)

10. 該機構針對月台門訂有「月台門可靠度」之品質指標進行管控。此類指標可與機構維修管理系統互相串接，透過折線圖等方式呈現維護與保養執行情形。

(要項六步驟3、要項十一步驟1)

11. 前述品質指標，若未達品質目標或連續三個月退步，則會一併納入每季品質會報中審查與檢討，並由總經理裁示改善行動方案。

(要項十一步驟3、要項十二步驟1)

表 5-17 捷運營運機構 C-月台門定期維護檢查表

工單號碼				站名				
檢查週期		<input type="checkbox"/> 月 <input type="checkbox"/> 季 <input type="checkbox"/> 半年 <input type="checkbox"/> 年						
起迄時間		起	年	月	日	時	分	
		迄	年	月	日	時	分	
項次	維護檢查項目	檢查結果		週期				處理情形
		正常	異常					
1	PSC 外觀目視檢查與 HMI 功能性檢查			月保養	季保養	半年保養	年保養	附表-A
2	PLC、DCU 資料下載							附表-B
3	MPS、CPS 整體性檢查							附表-C
4	月台門關門閉鎖動作訊號檢查							附表-D
5	PSD 與 LESS 介面功能檢查							
6	設備室環境與盤體外觀清潔							附表-E
7	月台門整體外觀目視檢查							附表-F
8	電池內外箱體清潔與電池外觀清潔檢查							附表-G
9	PSL 功能性檢查與盤體清潔							附表-H
18	MSD、SD 機械部分整體性檢查				附表-P			
19	DCU 整體功能性檢查				附表-Q			

表 5-18 捷運營運機構 C-矯正處理程序單

作業名稱		表單序號		通知日期	
文件編號		受通知單位			
異常事項說明：					
異常事項發生日期	異常事項填報人	品保人員	單位主管		
成因分析： 改正措施： 防止再發生措施：					

5.2.3.5 案例 4：輕軌列車事故應變及後續調查

定位

推動 SMS 過程中，既有的反應式安全管理機制仍不可偏廢，相關發現甚至必須回饋 SMS 的風險管理作業中。以下以輕軌列車發生火災為例，說明事故的應變處理、調查與後續改善（含人員教育訓練）。

前述內容涵蓋 SMS 的要項四、要項六、要項八及十，說明如後。

說明

1. 該機構按災害防救法第十九條規定，在評估輕軌系統各種緊急狀況、應變能力與資源後，依據上位指導計畫「陸上交通事故災害防救業務計畫」，訂定「災害防救業務計畫(含緊急應變計畫)」，報經交通部核准，據以進行輕軌災害事故的通報，包含通報標準、

通報時機、通報方式、通報對象等；機構內部並訂定更為詳細的通報及處置作業程序，確保第一線人員能落實各項營運異常資訊的通報與作業紀律要求。

(要項十步驟 1~3)

2. 「災害防救業務計畫(含緊急應變計畫)」針對輕軌事故通報與組織動員的說明摘要如下：

- (1) 輕軌行控中心接獲事故通報後，初步判定事故等級並發送簡訊，再另以電話通知緊急應變小組召集人、各組組長，動員人力前往處理。
- (2) 如發生火災、人員傷亡或受困、毒化災、爆裂物、地震、風災、水災、土石流、海嘯或其他事故，須通報(電話通知)消防局勤務指揮中心(119)備案，若屬治安事件，則通報(電話通知)捷運警察隊到場協助。
- (3) 機構需以電話通知之外單位為交通局及捷運局。
- (4) 發生對社會有重大影響或具新聞性之重大人為危安、人為疏失事件、恐怖活動或接獲前述事件之預警訊息時，營運機構除通報相關警政單位，亦依行政院國土安全辦公室頒行之「國土安全緊急通報作業規定」、交通部頒行之「陸上交通事故災害防救業務計畫」及「交通部鐵道局災害緊急通報作業要點」等規定，即以電話、傳真、簡訊及輔以通訊軟體等方式，迅速通報交通部鐵道局。

3. 「災害防救業務計畫(含緊急應變計畫)」針對輕軌事故等級定義如下：

(1) 重大事故

- 正線區域輕軌列車衝撞。
- 正線區域輕軌列車出軌或傾覆。
- 系統超過 1/2 車站(不含 1/2)停止運轉達一小時以上者。

- 正線區域內發生事故，導致人員於 24 小時內死亡者。
- 其他經中央主管機關規定者。

(2) 一般事故

- 系統超過 1/2 車站（不含 1/2）停止運轉達四十五分鐘以上。
- 正線區域內發生事故導致人員受傷三人以上者。

(3) 輕微事故

- 延誤三十分鐘以上事件。
- 於旅客/大眾 1 人以上受傷，經救護單位送醫並執行外科手術及住院。

（要項十步驟 1）

4. 該機構在「災害防救業務計畫（含緊急應變計畫）」之下訂有「災害（事故）通報及動員處理作業程序」具體說明訊息通報、緊急應變小組成員等內容，摘要如下（通報及處理流程如圖 5.17）：

(1) 訊息通報

- 行控中心接獲事故通報後，立即判斷事故等級為輕微、一般或重大事故，並視狀況通報警消、醫療及支援單位。
- 當發生列車火災事故時，行控中心應即通報各相關單位值班主管、緊急應變小組相關成員，以電話、簡訊及傳真通報地方主管機關，簡訊及傳真通報交通部鐵道局、運安會。

(2) 成立緊急應變小組

- 行控中心陳報緊急應變小組召集人同意成立緊急應變小組後，後續通知行車組、搶救組、搶修組、安全組、公關組及後勤組等各組組長；各組組長於接到簡訊或電話通知後，應立即以電話向召集人先行報到，並於報到後視事件狀況前往事故現場或行控中心，依「災害防救

業務計畫（含緊急應變計畫）」律定之職掌協助事故處理。

- 行控中心指示現場開設現場指揮中心（ICP），由現場位階最高者擔任現場指揮官。
- 行車組負責：事故區域外行車調度、追蹤事故處理進度、追蹤維修處理進度。

（要項十步驟4、要項八步驟2）

5. 針對輕軌異常事件的即時處置部分，該機構則訂有「輕軌電聯車線上故障排除流程」，彙整相關故障處理原則。以輕軌列車火災為例，其故障排除與處置作為摘要如下：

(1) 列車有燒焦味時，處理原則包含：

- 確認並觀察異常位置。
- 通知維修人員上車。
- 經維修人員確認狀況持續存在者，無論是否有備用車供更換，行控中心可依車況及後續營運需求於端點站收車回機廠。
- 經維修人員確認情況嚴重或影響服務品質，立即清車至待避空間或機廠。

(2) 列車車底或車頂持續冒煙或爆裂巨響時，處理原則為待維修人員隨車，方可移回機廠。

(3) 列車人機介面（HMI）顯示車廂煙霧感測器作動或駕駛室煙霧感測器作動時，處理原則包含：

- 司機人員確認是否有火災狀況。
- 若有火災狀況，則依「行車運轉作業程序—列車火災處理作業」處理。
- 若無火災狀況，則通知司機員重置火警燈鈕，並至端點站更換備用車，若無備用車則繼續營運，直至有備用車更換。

(要項十步驟4)

6. 前述災害處置部分，同樣也納入該機構的運轉作業準則中。該機構之運轉作業文件架構分為三層，分別為「行車規章」、「行車運轉作業程序」與「工作說明書」。「行車運轉作業程序」中有針對災害作業處理進行權責劃分與作業原則說明，由運務處制定；「工作說明書」則詳細說明不同條件與狀況下應對災害的處置作業方式，以利專責人員遵循，同樣由運務處制定。以輕軌列車火災為例，分別摘要如下：

(1) 輕軌行車運轉作業程序

權責—行控中心

- 了解及掌握現場狀況，通知相關單位（含警察、消防及救護單位）。
- 變更運轉模式、區域防護措施及維持非事故區段之列車營運。
- 設定 PIDS 相關訊息告知候車站旅客。

權責—司機員

- 現場狀況之通報。
- 廣播告知車上旅客相關訊息。
- 協助旅客疏散及列車滅火。

作業原則

- 列車火災，應請司機員或旅客嘗試滅火，無法滅火時，以就地疏散列車旅客為原則。
- 若失火列車位於路口時，得往前行駛至非路口處疏散旅客，但人員生命遭受立即危險或列車無法移動狀況下除外。
- 行控中心應避免其他列車靠近事故區域，並對事故區域執行區域防護措施。

(2) 輕軌行控工作說明書

權責－控制長

- 接獲列車火災訊息時，指示交通控制工程師獲知下列資訊並持續回報：
 - ✓ 確認失火列車所在位置、起火位置、火勢大小、濃煙大小、是否可自行滅火，列車是否能進站疏散旅客。
 - ✓ 確認旅客疏散方向，是否有旅客傷亡狀況及醫療協助需求，如有旅客受傷，確認運輸傷患之位置為何。
 - ✓ 確認失火列車所在位置是否影響鄰軌列車運行，受影響區間是否會影響其他列車及候車站正常運轉。
 - ✓ 審核交通控制工程師所擬定之防護作業區域及措施及運轉變更模式，並通報緊急應變小組。
 - ✓ 持續追蹤搶救、搶修進度及預計恢復正常運轉之時間。

權責－交通控制工程師

- 與事故列車司機員保持聯繫，獲知列車火災相關資訊，並確認旅客傷亡狀況及回報控制長。
- 接獲列車火災訊息時，指示司機員以停靠候車站疏散旅客為原則，若司機員回報狀況緊急，隨即指示司機員疏散旅客，並指示正駛向失火列車之上、下行列車立即停車，停靠上游候車站之列車暫停發車。
- 經控制長核准後，通知正線變更運轉模式。
- 與搶救組與搶修組保持聯繫，將最新狀況回報控制長。

權責－工程控制工程師

- 通知相關支援人力引導救災及相關維修單位前往搶修，視事故列車所在位置執行事故區域斷電。
- 協助控制長進行相關通報作業。

- 協助交通控制工程師利用 PIDS 告知候車站旅客相關訊息。
- 支援交通控制工程師列車營運調度。
- 協助交通控制工程師與現場指揮官保持聯繫。

(3) 輕軌車務工作說明書

權責—事故列車司機員

- 發現列車失火，回報行控中心，列車停妥後，確認列車失火位置及火勢大小、人員傷亡情況，並立即回報。
- 向交通控制工程師確認已做區域防護後，釋放開門訊號疏散旅客，若無法釋放開門訊號時，利用車內外的緊急開門裝置開啟車門協助旅客疏散。

作業原則

- 列車火災時，應前往及請旅客嘗試滅火，無法滅火時，應就地疏散列車旅客。
- 若失火列車位於路口時，得往前行駛至非路口處疏散旅客，但人員生命遭受立即危險或列車無法移動狀況下除外。

(要項十步驟 4)

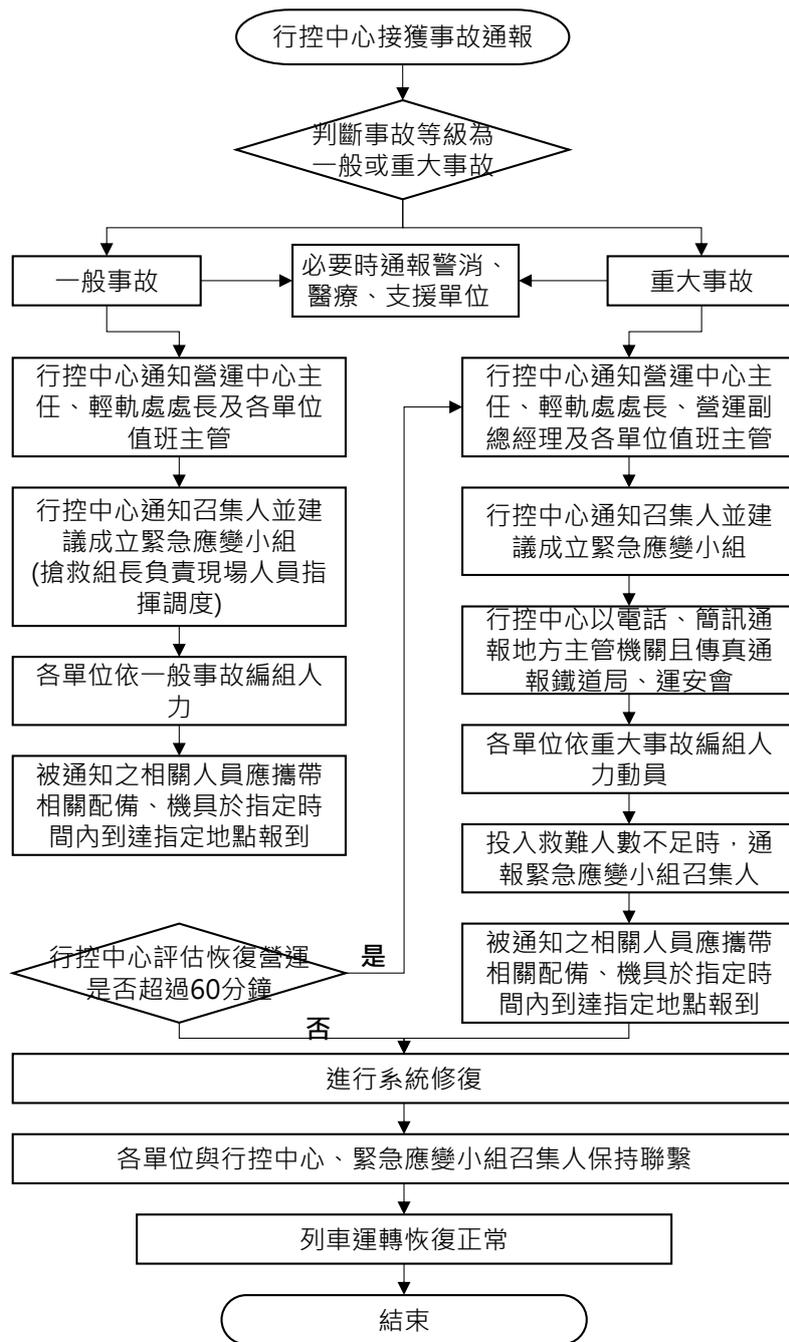


圖 5.17 捷運營運機構 C-輕軌事故通報及處理流程

7. 針對災害事故過後的調查處理，該機構亦訂有內部「事故通報及調查處理程序」。摘要如下：

- (1) 因系統責任影響正常營運，導致發生行車事故或非行車事故之異常事件，事故關聯單位須針對事故發生及處理過程中與所轄業務範圍有關之部分，將相關營運調度、設備查修過程

及結果，依「事故通報與調查處理程序」進行事故調查，並將事故調查報告送工安處彙整審查。

- (2) 事故等級達輕微事故以上，工安處需進行事故調查並編寫事故調查報告，說明調查結果及提出建議事項，後續持續追蹤列管建議事項之辦理進度，並將關聯單位事故調查報告納入工安處事故調查報告附件陳核。
- (3) 對於其他軌道系統發生影響營運之重要事件，為吸取實際案例經驗，亦可得視需要辦理事故調查。
- (4) 有關勞工方面之職業災害，事故調查則依「職業災害調查、檢討及矯正作業程序」辦理。

(要項八步驟 1、3)

8. 若災害事故屬重大事故，得依規定由總經理或其代理人召開臨時行車保安委員會（或技術會報），以即時調查事故原因，並迅速統籌後續處理事宜。該會議的幕僚單位為工安處，並可視需要聘請外部專家協助調查。

(要項八步驟 1、3)

9. 該機構訂有「教育訓練管理程序」，建立並發展系統性的員工教育訓練計畫，涵蓋新進訓練、專業訓練、知能補充訓練、管理及人文訓練、安衛訓練及服務訓練等六大類，持續地維持員工的證照、技能與知識；在調查技巧與事故原因分析方面，協助調查的幕僚單位-工安處（安全部門），其成員曾在運務、企劃、維修等單位歷練，具備事故調查等相關專業知識。

(要項四步驟 3)

10. 事故調查報告格式如表 5-19 所示，涵蓋摘要、事故處理過程、現場相關資料、人員傷亡及設備損失情形、營運服務應變措施、財務損失估計、調查結果分析、建議等內容，報告須由工安處覆閱後方可繼續往上陳核。

(要項八步驟 4)

11. 除了前述災害事故以外，工安處亦會蒐集行車及營運服務異常事件，並請權責單位確認後回覆異常事件成因分析、矯正措施、預防措施、履歷資料等。異常事件說明如下：

(1) 來源包含「每日行車運轉狀況」、「紅/橘交控每日工作日誌」、「輕軌行控中心工作日誌」及公司關注議題。

(2) 可分為「5分鐘以上延誤」、「5分鐘以下延誤」、「未造成延誤」、「消防設備故障」、「經理部門指示事項」及「媒體關切事項」等6類。

(要項六步驟 2~3、要項八步驟 3)

12. 事故發生後，工安處也會重新進行風險辨識，並透過風險管控及分析會議確認是否須新增或刪除風險，並據以修正行車運轉作業程序及相關工作說明書，以利人員依循。

(要項六步驟 4、要項八步驟 4、要項十步驟 6)

表 5-19 捷運營運機構 C-事故調查報告

一、摘要	
1. 發生時間： 年 月 日 星期 時 分 天氣：	
2. 事故等級： <input type="checkbox"/> 重大行車事故 <input type="checkbox"/> 重大非行車事故 <input type="checkbox"/> 一般行車事故 <input type="checkbox"/> 一般非行車事故 <input type="checkbox"/> 輕微行車事故 <input type="checkbox"/> 輕微非行車事故 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/> 其他軌道系統事件	
3. 發生地點：	
4. 調查人員：	5. 調查日期：
6. 事故摘要：(摘要說明事故發生經過)	
7. 意外事故傷亡及損失	
旅客	輕傷 人，重傷 人，死亡 人
公眾	輕傷 人，重傷 人，死亡 人
捷運公司及承包商員工	輕傷 人，重傷 人，死亡 人
財務損失	
設備	
二、事故處理過程	
三、現場相關資料	
四、人員傷亡及設備損失情形	
五、營運服務應變措施	
六、財物損失估計	
七、調查結果分析	
八、建議	
九、附件	
十、檢核提送	
調查單位	
調查人員	二級主管
	一級主管
工安處履歷(由右到左)	
審查意見：	
承辦工程師	品質管理總經理
	工安處處長
檢核：(複審)	
副總經理	副總經理
<input type="checkbox"/> 總經理	<input type="checkbox"/> 技術會報
<input type="checkbox"/> 營運副總經理	<input type="checkbox"/> 營運程序安全會議
<input type="checkbox"/> 企劃副總經理	<input type="checkbox"/> 風險管控及分析會議
	<input type="checkbox"/> 職業安全衛生委員會
	<input type="checkbox"/> 其他相關單位：_____
副總經理	總經理

13. 該機構針對輕軌行控與車務單位已完成運務基礎訓練之人員，定期安排訓練課程講授工作說明書災害應變處理相關章節規定，由

具備災害應變處理經驗之資深人員擔任授課講師，授課結束透過筆試了解學員理解程度，後續持續透過勤前教育、加強演練、營運異常事件處置過程檢討、讀書會等機制，強化相關人員緊急應變能力。

(要項十步驟 5、要項四步驟 2)

14. 該機構依據災害防救法第二十五條規定編訂「災害防救訓練計畫」，並辦理過「輕軌列車與其他運具發生碰撞後出軌且失火」多重災害模擬演練，情境設定輕軌列車行經平面路口時，突遭一台貨車侵入撞擊，導致受撞擊車廂出軌且失火，摘要如下：

(1) 第一階段

- 行控中心通報轄區警察、捷警、消防人員；進行正線列車調度並執行區域防護；變更運轉模式，維持非事故區段之列車營運。
- 行控中心通知車班、設施與車輛維修單位前往現場支援。
- 司機員疏散旅客後，嘗試滅火無效，續依行控中心指示成立 ICP 擔任現場指揮官，並確認旅客、列車及肇事車輛人員狀況。
- 現場指揮官協助已抵達現場警方人員進行相關蒐證，等待支援人力抵達，持續安撫受傷旅客並留意現場狀況。

(2) 第二階段

- 行控中心通知緊急應變小組召集人，成立重大事故應變小組，續通知各組負責人。
- 行控中心發布 PIDS、官網訊息及通知客服營運模式變更。

(3) 第三階段

- 消防及救護人員抵達現場，執行傷患救助及滅火。
- 捷警及轄區警方抵達，執行交管及事故鑑定。

(4) 第四階段

- 設施與車輛維修支援人力抵達現場，依行控中心指示協助事故現場證物蒐集與清理。
- 事故列車復軌後無法移動，出動工程車拖救返回機廠。

(要項十步驟 5)

5.2.3.6 案例 5：緊急煞車 (EB) 績效管控

定位

推動 SMS 過程中，須優先制定安全政策與目標，而後依據風險管理成果擬定相關績效指標，並透過設備或相關作業監控之；最後則是要分析前述績效，並在管理審查會議中評估是否需改進。以下以「緊急煞車 (EB) 次數」績效指標為例，說明相關要項的串聯 (PDCA) 方式。

前述內容涵蓋 SMS 的要項一、要項三、要項六、要項十一及要項十二，說明如後。

說明

1. 此案例之領導與 PDCA 架構如圖 5.18 所示。



圖 5.18 捷運營運機構 C-案例 5 之領導與 PDCA 架構

2. 在「大眾捷運系統經營維護與安全監督實施辦法」規定下，該機構安全政策目標為「零傷亡、零事故」，其指標與目標包含：

- (1) 重大行車事故 0 件/百萬車廂公里；
- (2) 一般行車事故 4 件/百萬車廂公里；
- (3) 重大非行車事故 0 件/百萬旅次；
- (4) 一般非行車事故 0.04 件/百萬旅次；
- (5) 系統責任的旅客死亡及重傷率 0 人/百萬旅次；
- (6) 系統責任的旅客輕傷率 1.5 人/百萬旅次。

(要項一步驟 5)

3. 為管控前述落後指標，該機構制定一項領先指標為「每年於手動模式下平均發生 EB 次數」，並訂有目標值評價為 90 分，每低於此基準值 1 次增加 0.5 分，反之扣 0.5 分。每年運務單位內控「手動模式下 EB 發生次數」指標；有異常事件時也會於技術會報等相關會議檢討，由副總經理擔任主席了解異常狀況，並裁示單位主管確認權責處理單位，由權責處理單位主管指派人員擬定改正及防止再發生措施，經單位主管核准後，將異常事件回覆單交承辦人員辦理。

(要項六步驟 3、要項十一步驟 1)

4. 該機構目前依 ISO 9001 執行稽核。以「手動模式下 EB 發生次數」為例，係透過稽核行控中心行車日誌、或值班車務長一般勤務查核表、或品質稽查管理作業程序以及值班車務長現場跟車作業來確認相關管考程序有落實。

(要項十一步驟 2)

5. 該機構管控之「手動模式下 EB 發生次數」如偏高，將增加車廂內站立民眾因緊急煞車跌倒受傷的機率。故該機構每季透過品質會報控管「系統責任的旅客輕傷率」指標時，若未達目標或連續三個月退步，且檢討確認輕傷率未達標是因為發生多次手動模式下 EB，則會將「手動模式下 EB 發生次數」一併納入每季品質會報中審查與檢討，並由總經理裁示改善行動方案，由權責單位主

管指派人員擬定改正及防止再發生措施，經單位主管核准後，將異常事件回覆單交承辦人員辦理。

(要項十一步驟 3、要項十二步驟 1)

6. 若有必要（例如發現長期無法達到目標），工安處也會重新進行風險辨識，並透過風險管控及分析會議確認是否須新增、刪除、修訂風險（及其管控措施），並據以修正行車運轉作業程序及相關工作說明書，以利人員依循。

(要項三步驟 2)

5.2.3.7 案例 6：調整電扶梯防墜護欄

定位

即使變革前已經過重重評估，仍有可能遺漏相關危害，須透過績效分析、審查等才得以發現。此時組織須擬定改善措施，並重新檢視危害的風險是否可接受。以下以電扶梯防墜護欄為例，說明變革管理、危害管理間的 PDCA 關係。

前述內容涵蓋 SMS 的要項三、要項九、要項十一及要項十二，說明如後。

說明

1. 此案例之 PDCA 架構如圖 5.21 所示。

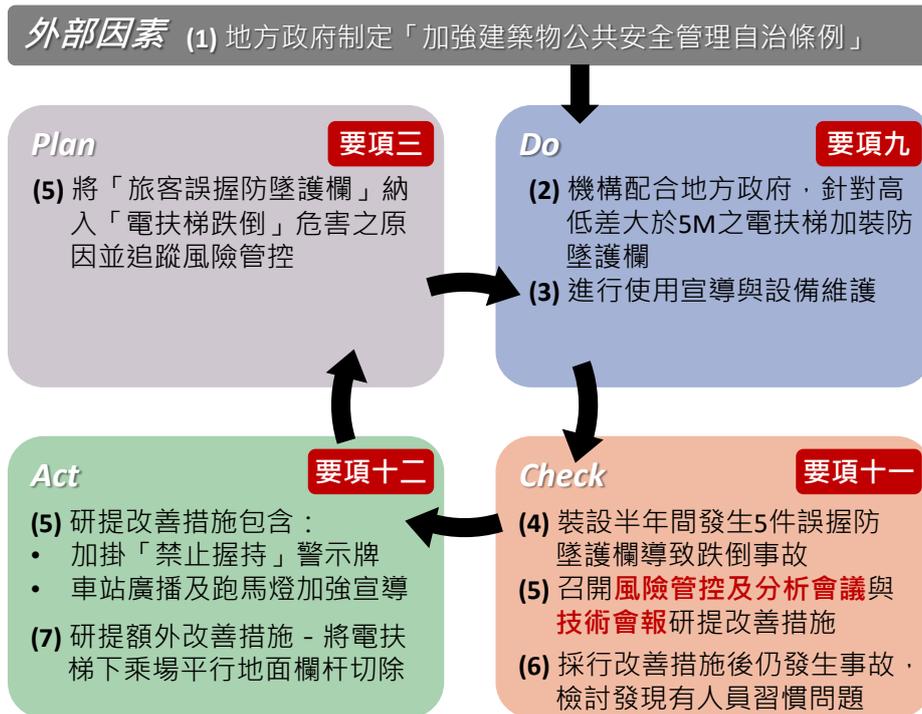


圖 5.19 捷運營運機構 C-案例 6 之 PDCA 架構

2. 該機構配合地方政府制定之「加強建築物公共安全管理自治條例」，針對高低差大於 5M 之電扶梯加裝防墜護欄。此屬法規要求，經權責單位評估增設護欄無涉電扶梯運轉功能，無須辦理變動管理作業，並讓車站管理權責單位（運務單位）知悉。

（要項九步驟 1）

3. 經統計，2018 年 6 月電扶梯防墜護欄完工後，2018 年 12 月至 2019 年 6 月間共發生 5 件年長旅客於電扶梯下乘場搭乘往上運行之電扶梯時，誤握防墜護欄導致跌倒事故。電扶梯加裝防墜護欄係為防止旅客攀爬及避免墜落之風險，惟此一設置另衍生旅客誤握防墜護欄導致跌倒事故。

（要項十一步驟 1）

4. 爰此，該機構召開「風險管控及分析會議」進行檢討，決議將「旅客誤握防墜護欄」納入既有「電扶梯跌倒」危害（風險項目）之主要成因之一，並研提有以下改善措施（風險管控措施）：

- (1) 於電扶梯上下乘場平行地面之護欄上加掛「禁止握持」壓克力警示牌，提醒旅客留意（如圖 5.20 所示）。

- (2) 透過車站廣播及跑馬燈加強宣導搭乘電扶梯注意事項（握好扶手、站穩踏階），並提醒電扶梯移動速度較快，請年長者改搭電梯。

該機構後續也有在雙周技術會報中檢討該課題。

（要項十一步驟 2、要項十二步驟 1、要項三步驟 2）

5. 然而該機構採行上述改善措施後，後續仍發生年長旅客誤握防墜護欄導致跌倒事故，經深入檢討發現，由於平行地面區段護欄延伸收尾處與電扶梯扶手帶位置切齊，且護欄高於扶手帶，部分旅客下車後前往搭乘電扶梯時，習慣性先握持護欄，以至於踏上電扶梯踏階往上移動時，因重心不穩跌倒。後續該機構將前述風險納入考量，辦理電扶梯護欄改善作業（風險管控措施），將電扶梯下乘場平行地面欄杆切除、補強（如圖 5.21 所示），後續未曾再發生旅客誤握護欄導致跌倒事故。

（要項十一步驟 2、要項十二步驟 1、要項三步驟 2）



圖 5.20 捷運營運機構 C-電扶梯防墜護欄加掛警示牌



圖 5.21 捷運營運機構 C-切除電扶梯下乘場平行地面欄杆

5.2.4 某大眾捷運系統營運機構 D

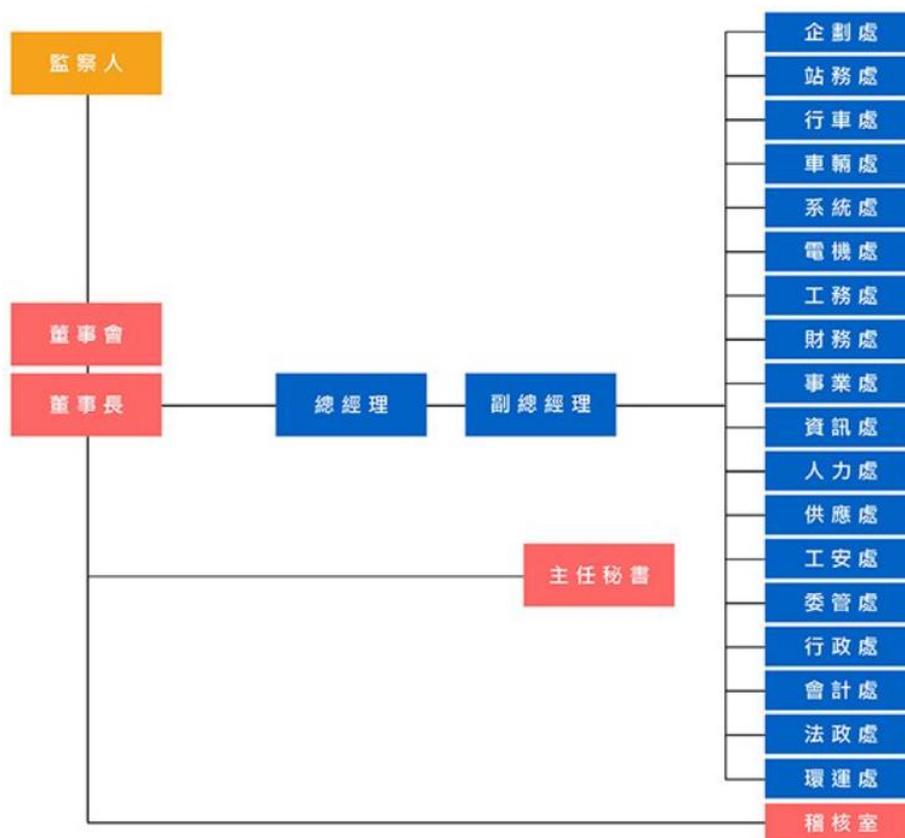
5.2.4.1 背景說明

1. 成立背景

某捷運營運機構籌備處成立於 1990 年、機構則成立於 1994 年(捷運營運前)，係一政府為主要股東之公營交通事業特許經營公司，並於 1996 年正式通車營運首條路線。

2. 人員與組織概況

根據該機構預算書，該機構 2021 年預算員額共 6,881 人，並轄有站務處、車輛處、工安處等處室，組織架構如圖 5.22 所示。



資料來源：營運機構官方網站

圖 5.22 捷運營運機構 D-組織架構

3. 路線與運輸概況

該機構營業里程合計約 146.2 公里，全線皆為雙線，並設有 131 座車站（截至 2020 年底，摘錄自所在地政府之統計資料庫）。

該機構 2020 年度全線旅客人數達 6 億 9,586 萬人次（日平均 190.1 萬）、旅客延人公里達到 56 億 3999 萬人公里（日平均 1541 萬人公里）。

4. 推動 SMS 概述

機構建立有職業安全衛生管理系統，並於 2020 年通過 ISO 45001 驗證；在品質管理系統方面亦持續維持證書資格，最近一次為 2019 年核發之 ISO 9001:2015 證書。除此之外，該機構亦在 2020 年初次編訂營運安全管理手冊，期望彙整原本散落在品質管理系統、職業安全衛生管理系統中的營運安全管理作為，作為機構在營運安全的管理架構與作業指引並促進安全文化。

5.2.4.2 案例 1：運作組織安全委員會與安全稽核

定位

本案例與 5.2.2.2 節、5.2.3.2 節相同，涵蓋 SMS 的要項二、要項六、要項十一及要項十二，主要目的係供營運機構參考三者的安全管理運作方式，並思索自身需求建立彈性作法。

說明

1. 該機構屬總經理制，總經理為機構營運安全管理系統之權責主管，亦為職業安全衛生法令所定義之雇主代表人，須對董事會負責並確保機構各項作業活動以營運安全、職業安全為優先考量。總經理負有推動及支持 SMS 的最終職責。

（要項二步驟 1）

2. 該機構組織架構如圖 5.22 所示，其中安全部門-工安處下轄品保課、運安課與勞安課，掌理機構品質政策、目標、整體系統安全及職業安全衛生之規劃督導等事項。

（要項二步驟 3）

3. 該機構的營運安全管理機制包含各項作業的管理與控制（含異常檢討），強調透過行車保安委員會、技術會報等，就相關事故、異常事件進行技術、作業、規章程序的檢討與改善，說明如下：

(1) 行車保安委員會

- 遇有重大事故時，得依規定由總經理或其代理人召開臨時行車保安委員會（或技術會報），以即時調查事故原因，並迅速統籌後續處理事宜。
- 其職掌範圍包括：重大行車事故之檢討、相關安全規章之訂定及檢討、營運階段災害管控等。

(2) 技術會報

- 由副總經理層級擔任主席，並邀集運轉與維修單位的一、二級主管出席討論，每週召開一次。

- 會議中會討論所有與風險相關之議題（含 SMS 相關行動的落實檢討），若遇重大問題時亦可直接下達決策，並協調各單位來執行改善策略。

（要項六步驟 2~5）

4. 該機構的營運安全管理機制另包含組織層面的規劃與監督，其機制如下（綜整如圖 5.23 所示）：

(1) 營運安全管理會議：

- 由總經理或其授權人員擔任主席，成員包含總經理指定之單位主管或人員；工安處擔任會議幕僚單位。
- 主要負責研訂機構安全政策、安全目標、資源分配等相關策略議題。

(2) 處級營運安全管理會議：

- 由單位一級主管擔任主席，原則上每月召開會議，但安全議題較少者得將處級營運安全管理會議併同例行業務會議辦理，維持安全相關議題之監控及溝通。
- 負責檢視轄管營運安全相關議題，監控安全執行績效，確認單位內部相關安全管理要素之有效運作，以達成機構之安全管理績效。相關檢討改善作為也會在技術會報中向其他單位及主管說明。

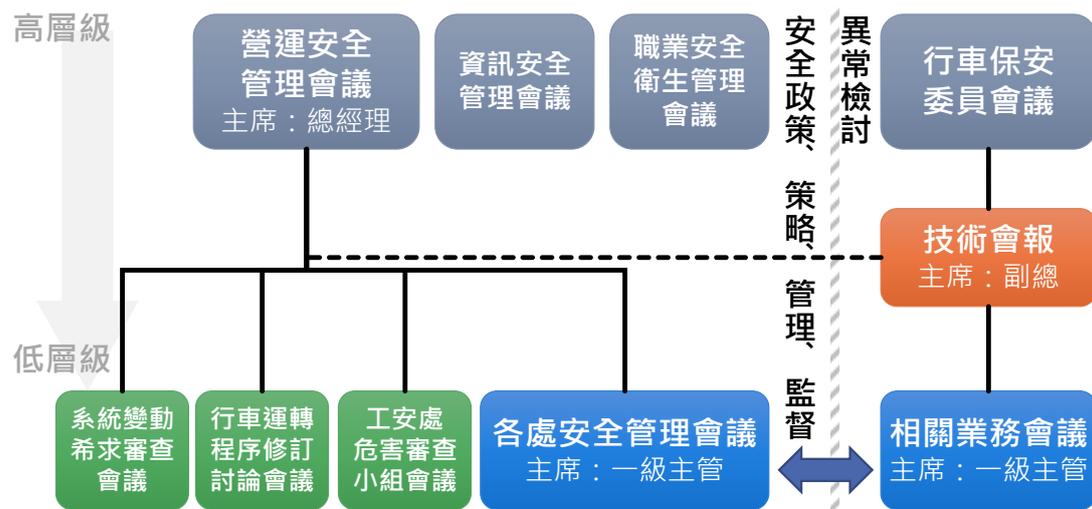
（要項二步驟 5~6、要項十一步驟 3、要項十二步驟 1）

5. 該機構的營運安全管理機制也包含依據 ISO 9001 所執行、獨立於各營運部門（運務處等）之安全稽核。安全稽核可與職安衛稽核、品質稽核一同進行，惟其重點略有差異：

(1) 營運安全的稽核重點可能涵蓋變革管理紀錄、防颱設備檢查紀錄、安全管理作業活動紀錄等；

(2) 品質管理的稽核重點則是各項程序的符合性。

（要項十一步驟 2）



資料來源：本研究繪製

圖 5.23 捷運營運機構 D-安全會議層級架構

參考文獻

[英文文獻]

1. Australian Transport Safety Bureau, Collision of passenger train A42 with buffer stop, 2019.
2. Center for Chemical Process Safety of the American Institute of Chemical Engineers, Guidelines for Implementing Process Safety Management, New York, Wiley, 2016.
3. European Aviation Safety Agency (EASA) , Management System Assessment Tool, 2017.
4. European Railway Agency (ERA) , Guide for the application of the Commission Regulation on the adoption of a common safety method on risk evaluation and assessment as referred to in Article 6 (3) (a) of the Railway Safety Directive, 2009.
5. European Union Agency for Railway (ERA) , Guideline for the application of harmonized design targets (CSM DT) for technical systems as defined in (EU) Regulation 2015/1136 within the risk assessment process of Regulation 402/2013, 2017.
6. European Union Agency for Railway (ERA) , Safety Management System Requirements for Safety Certification or Safety Authorisation, 2018.
7. European Union Agency for Railway (ERA) , Evaluate to Learn and Improve : A Safety Culture Model for European Railways, 2018.
8. European Union Agency for Railway (ERA) , Competence Management Framework for Authorities, 2018.
9. Federal Aviation Administration (FAA) , AC 120-92A Safety Management Systems for Aviation Service Providers, 2010.
10. Federal Railway Accident Investigation Office, Railway Accident Investigation Annual Report, 2013.

11. Federal Railway Accident Investigation Office, Railway Accident Investigation Annual Report, 2015.
12. Federal Transit Administration (FTA) , PTASP and SMS - The Role of the Transit Agency's CSO/SMS Executive and Key Staff - Attendee Presentation Guide, 2018.
13. Federal Transit Administration (FTA) , Transition Roadmap: Guidance on Using SSPPs to Develop Agency Safety Plans, 2019.
14. International Civil Aviation Organization (ICAO) , DOC 9859 Safety Management Manual 3rd Ed (SMM) , 2013.
15. International Civil Aviation Organization (ICAO) , DOC 9859 Safety Management Manual 4th Ed (SMM) , 2018.
16. International Organization Standardization, Occupational health and safety (ISO 45001) , 2018.
17. National Transportation Safety Board, Railroad Accident Report— Washington Metropolitan Area Transit Authority L'Enfant Plaza Station Electrical Arcing and Smoke Accident, 2016.
18. Network Rail (NR) , Network Rail (Infrastructure) Ltd Health & Safety Management System, 2018.
19. Network Rail (NR) , Courses for Network Rail Staff, Retrieved in 2020, from:
<https://www.networkrail-training.co.uk/courses-for-network-rail-staff/professional-development/>.
20. OECD International Transport Forum, Why SMS - An Introduction and Overview of Safety Management Systems, 2017
21. OECD International Transport Forum, Safety Management System: Summary and Conclusions for Roundtable 172, 2018.
22. Office of Rail and Road (ORR) , Annual assessment of Network Rail 2006-07, 2007.
23. Office of Rail and Road (ORR) , Safety Critical Tasks - Clarification Of ROGS Regulations Requirements, 2007

24. Office of Rail and Road (ORR) , Assessment criteria for mainline railway safety certificate and safety authorisation applications, 2015.
25. Office of Rail and Road (ORR) , Developing and maintaining staff competence, 2016.
26. Office of Rail and Road (ORR) , The Railways and Other Guided Transport Systems (Safety) Regulations 2006 (as amended) - A Guide to ROGS, 2018.
27. Office of Rail and Road (ORR) , Common Safety Method for Risk Evaluation and Assessment - Guidance on the application of Commission Regulation (EU) 402/2013, 2018.
28. Office of the National Rail Safety Regulator (ONRSR) , Preparation of a Rail Safety Management System Guideline, 2013.
29. Office of the National Rail Safety Regulator (ONRSR) , Guide – Safety Management System, 2019.
30. Office of the National Rail Safety Regulator (ONRSR) , Guide – Asset Management, 2019.
31. Office of the National Rail Safety Regulator (ONRSR) , Guide – Identifying rail safety work under the RSNL, 2020.
32. Office of the National Rail Safety Regulator (ONRSR) , Guide – Fatigue Risk Management, 2020.
33. Rail Accident Investigation Branch (RAIB) , Rail Accident Report – Fatal accident at Tyseley depot 14 December 2019, 2020.
34. Railway Safety Management System Regulations, CANADA, 2015.
35. Railway Safety and Standard Board (RSSB) , Safety Assurance Guidance, 2013.
36. Railway Safety and Standard Board (RSSB) , Measuring Safety Performance, 2014.
37. Railway Safety and Standard Board (RSSB) , Guidance on the Common Safety Method for Risk Evaluation and Assessment, 2017.

38. Railway Safety and Standard Board (RSSB), Changes to Common Safety Methods, 2019, from :
[https : //www.rssb.co.uk/RSSB-and-the-rail-industry/Complying-with-Legislation/Changes-to-Common-Safety-Methods](https://www.rssb.co.uk/RSSB-and-the-rail-industry/Complying-with-Legislation/Changes-to-Common-Safety-Methods)
39. Safety Management International Collaboration Group (SMICG), Safety Management System Evaluation Tool, 2012.
40. Transport Roads & Maritime Services, Safety Management System (SMS) Handbook, 2017.

[日文文獻]

41. 日本國土交通省，運輸事業者における安全管理の進め方に関するガイドライン，2017年。
42. 日本國土交通省，事故、ヒヤリ・ハット情報の収集活用（鉄道モード編），2019年。
43. JR西日本，日本鉄道安全報告書2020，2020年。
44. 日本國土交通省，運輸防災マネジメント指針－自然災害への対応に関する運輸安全マネジメント－，2020年。
45. 日本國土交通省，運輸防災マネジメント指針の解説，2021年。
46. 運輸安全委員会，東日本旅客鉄道株式会社－京浜東北線列車脱線事故－鉄道事故調査報告書説明資料，2015年。
47. 鈴木史比古、青沼新一、楠神健，「JR東日本版4M4E分析手法の開発と導入・展開」，JR EAST Technical Review，No.21，pp. 31-34，2007年。

[中文文獻]

48. 台灣高速鐵路股份有限公司，107年度安全管理報告，2018年3月。
49. 台灣糖業公司，107年專用鐵路安全管理報告，2018年3月。
50. 交通部民用航空局，飛航服務安全管理查核手冊，2013年。

51. 交通部民用航空局，民航通告-安全管理系統（AC 120-032D），2014 年。
52. 交通部民用航空局，民航通告-安全績效指標（AC 120-049），2015 年。
53. 交通部民用航空局，國家民用航空安全計畫第四版，2019 年。
54. 交通部運輸研究所，風險管理應用於鐵路運輸安全之初探－以臺鐵風險辨識為例，2011 年 6 月
55. 交通部運輸研究所，風險管理應用於鐵路運輸安全之初探-以臺鐵風險分析與評量為例，2012 年 10 月
56. 交通部運輸研究所，風險管理應用於鐵路運輸安全之初探：以臺鐵風險處理、管理監督、管理改善為例，2013 年 07 月
57. 交通部運輸研究所，風險式與自主式鐵路安全管理之實務調查與分析，定案報告，2015 年。
58. 交通部運輸研究所，道路交通安全管理（ISO 39001）規範之初探，定案報告，2017 年 5 月。
59. 交通部運輸研究所，道路交通安全管理（ISO 39001）規範之評估及推廣，定案報告，2018 年 3 月。
60. 交通部運輸研究所，鐵路危害防制實務作業之研析與精進策略，2017 年 9 月。
61. 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，2019 年 8 月。
62. 交通部運輸研究所，推動鐵道行車安全保證機制之研析，2020 年 10 月。
63. 行政院 1021 鐵路事故行政調查小組，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，2018 年。
64. 林務局嘉義林區管理處，106 年度阿里山森林鐵路安全管理報告，2017 年 4 月。
65. 交通部臺灣鐵路管理局，107 年度安全管理報告，2018 年 3 月。

66. 交通部臺灣鐵路管理局，推動安全管理系統 SMS 期初報告，2020 年 5 月。
67. 交通部，陸上交通事故災害防救業務計畫，2020 年 12 月。
68. 內政部消防署，消防人員危險預知訓練，2019 年。
69. 國家運輸安全調查委員會，重大運輸事故調查報告（第一冊）臺鐵第 6432 次車新馬站重大鐵道事故（補強），2020 年。
70. 職業安全衛生管理系統建置實務參考手冊，勞動部職業安全衛生署，2011 年。
71. 風險評估技術指引，勞動部職業安全衛生署，2015 年。
72. 緊急應變措施技術指引，勞動部職業安全衛生署，2015 年。
73. 喻世祥、鄭永安，安全管理之研究與建議，2014 飛安資訊交流研討會，2014 年。
74. 朱衍達，國家民用航空安全計畫，飛安監理制度研討會，2020 年 7 月 31 日。
75. 行政院國家發展委員會，行政院及所屬各機關風險管理及危機處理作業手冊，2020 年。
76. 長榮航空股份有限公司，長榮航空企業社會責任報告書 2019，2021 年。
77. 中華航空股份有限公司，中華航空企業社會責任報告書 2019，2021 年。
78. 交通部臺灣鐵路管理局，安全管理系統手冊（更新），2020 年 12 月。
79. 交通部臺灣鐵路管理局，臺鐵沿線影響木安全管理作為簡報，2021 年 11 月。

ISBN 978-986-531-404-0
00350



9 789865 314040

GPN : 1011100649

定價 350 元