立法會交通事務委員會
鐵路事宜小組委員會

沙田至中環線工程的最新進展
（截至 2020 年 12 月 31 日）

引言

本文件旨在向委員匯報沙田至中環線(下稱「沙中線」)截至 2020 年 12 月 31 日的主要工程進展。

背景

2. 沙中線全長17公里，由下列兩條路段組成－

(a) 「大圍至紅磡段」:這是馬鞍山線由大圍伸延至紅磡的延線，途經東南九龍，並於紅磡連接西鐵線；以及

(b) 「紅磡至金鐘段」:這是東鐵線由紅磡橫越維多利亞港延伸至灣仔北部和金鐘的延線。

3. 沙中線設 10 個車站，除改善現有的大圍站外，位於顯徑、鑽石山、啓德、宋皇臺、土瓜灣、何文田、紅磡、會展和金鐘建造新站或擴建現有車站，是一個全港策略性的鐵路項目 （走線圖載於**附件一**)。其中金鐘站和何文田站會成為綜合車站，分別為東鐵線、荃灣線、港島線和南港島線(東段)，以及屯馬線和觀塘線延線的乘客提供轉乘服務。

4. 沙中線整項工程以「服務經營權」模式進行，由政府撥款興建工程，香港鐵路有限公司(下稱「港鐵公司」） 受政

府委託進行建造工程。2011 年 2 月 18 日，立法會財務委員會通過「63TR-沙田至中環線-鐵路建造工程-前期工程」和「64TR-沙田至中環線-非鐵路建造工程-前期工程」的撥款申請，合共約為 **77 億元**（按付款當日價格計算）。隨後，政府與港鐵公司簽訂沙中線前期工程的協議，委託港鐵公司在興建南港島線(東段)和觀塘線延線的同時，分別於金鐘站的擴建工程及何文田站工程進行沙中線的前期工程。前期工程在 2011 年 5 月展開。

5. 至於沙中線的主要工程，立法會財務委員會於 2012 年 5 月 11 日通過「61TR-沙田至中環線-鐵路建造工程-餘下工程」和「62TR-沙田至中環線-非鐵路建造工程-餘下工程」的撥款申請，合共約為 **714 億元**（按付款當日價格計算）。政府與港鐵公司簽訂沙中線主要工程的協議，委託港鐵公司進行沙中線鐵路的建造工程、測試及試行運作，相關的委託費用約為 708 億元。港鐵公司作為受託人需就工程計劃提供管理和監督服務。主要工程在 2012 年 7 月展開。根據沙中線主要工程的協議，沙中線的「大圍至紅磡段」的目標通車日期原為 2018 年 12 月，而「紅磡至金鐘段」的目標通車日期原為 2020 年 12 月。

6. 立法會財務委員會在 2017 年 6 月 17 日通過就沙中線前期工程的建造費用的追加撥款申請，把 63TR 的核准工程預算由 62 億 5,490 萬增加 8 億 4,770 萬元至 71 億 260 萬。立法會財務委員會在 2020 年 6 月 12 日通過就沙中線的餘下工程的追加撥款申請，把 61TR 及 62TR 的核准工程預算分別由 654 億 3,330 萬元增至 741 億 3,010 萬元及由 59 億 8,310 萬元增至 73 億 5,010 萬元。經過上述兩次核准撥款申請後，沙中線整項工程的核准工程預算由原預算的 798 億元上調到 **907.3 億**

元[1]（按付款當日價格計算）。

沙中線主要工程的最新進展

7. 港鐵公司就沙中線主要工程提交截至 2020 年 12 月 31 日的進度報告載於**附件二**。我們就有關進度報告內容有下列的分析和補充。

「大圍至紅磡段」

屯馬線一期

8. 由烏溪沙站至啟德站的「屯馬線一期」已於 2020 年 2 月 14 日正式投入服務。

九龍城段(即啓德站至何文田站的鐵路段，當中包括宋皇臺站(前稱土瓜灣站)和土瓜灣站(前稱馬頭圍站)

宋皇臺站

9. 宋皇臺站有關「屯馬線」通車部分的工程已經完成。

10. 由於原行人隧道 C（宋皇臺站至北帝街)及附近的遺蹟需要原址保留(見**附件三**第六至第十項考古文物)，港鐵公司就更改隧道走線及進行考古工作於 2018 年 7 月展開工程合約，並於 2020 年 3 月起陸續在宋皇臺站和香港飛行總會之間

[1] 沙中線整項工程的預算建造費用包括(i)保護工程(**58TR** 沙田至中環線－鐵路建造工程－保護工程和 **59TR** 沙田至中環線－鐵路建造工程－灣仔發展計劃第二期內的保護工程)，約為 7.0 億元(按付款當日價格計算)；(ii)前期工程(**63TR** 和 **64TR**)，約為 85.5 億元（按付款當日價格計算)；以及(iii)主要工程(**61TR** 和 **62TR**)，約為 814.8 億元(按付款當日價格計算)。合共約為 907.3 億元。

的考古工地發現考古遺蹟，包括一個估計爲宋、元時期的小石井及其他構築遺存。港鐵公司委聘的持牌考古學家已於 2020 年 7 月底向古物古蹟辦事處提交有關上述發現的保育建議。有關考古發現不會影響屯馬線全線通車的目標。

11. 我們明白區內居民希望港鐵公司能儘快提供連接北帝街及宋皇臺站的行人通道。港鐵公司一直探討其他對考古遺蹟影響較輕微的行人通道方案，並於 2020 年 12 月諮詢九龍城區議會相關工作小組及其他持份者。大部分意見支持以行人天橋連接北帝街及宋皇臺站的方案。港鐵公司會基於行人天橋方案，深化北帝街行人通道的設計，並適時諮詢九龍城區議會及相關地區人士。在上述行人通道落實前，北帝街一帶的居民也可以使用現有宋皇臺道行人過路設施(見**附件四**)往來宋皇臺站。爲縮短北帝街一帶與車站出入口之間的步行距離而加設於譚公道的地面行人過路處，工程已大致完成，並會配合屯馬線全線通車時開放使用。

12. 爲進行考古勘探工作，宋皇臺站以南的部分土地需進行淺層挖掘，港鐵公司在相關監測點進行沉降監測。至今錄得的沉降幅度極微，亦沒有超越現有的預設指標。

土瓜灣站

13. 土瓜灣站的工程已完成。介乎浙江街至上鄉道的一段馬頭圍道於2020年7月全面回復原有的行車安排。

紅磡段(即何文田站至紅磡站的鐵路段，當中包括紅磡站改建工程和相關隧道工程)

14. 由何文田站至紅磡站一段隧道內的軌道旁機電設施安裝工程已經完成。近公主道一段連接東鐵線和紅磡站新建月台的軌道鋪設工程、以及軌道旁機電設施安裝工程亦已大致完成。至於近紅磡站東鐵線路軌分岔口的接駁工作，部份已在新

信號系統投入服務前展開，餘下的接駁工作將於新信號系統於2021年2月6日投入服務後完成。

15. 港鐵公司已於2020年7月至2021年1月提交有關紅磡站擴建部分、北面及南面連接隧道和列車停放處的監察措施的技術建議及其細節。路政署已要求港鐵公司盡早按建議實施監察措施，並由專業人員緊密監察車站結構、地下水水位及地下水滲入等情況是否符合預期。

「紅磡至金鐘段」

過海段(即橫越維多利亞港的隧道段)

16. 過海隧道段的整體進度大致符合工程計劃。過海段隧道內的軌道旁機電設施安裝工程大致完成。

17. 隨著銅鑼灣避風塘的海床改善工程分階段完成，港鐵公司正逐步為受工程影響的船隻進行永久重置繫泊，並會繼續與相關政府部門及避風塘內相關的持份者保持溝通。

港島段(即在灣仔北至金鐘站的鐵路段，當中包括會展站)

18. 正在進行的港島段主要工程包括：會展站及西面通風大樓的結構/屋宇裝備/機電工程，以及重置灣仔運動場設施的地基工程。除此之外，為配合餘下的會展站建造工程及獲其他項目委託進行的道路改善工程，灣仔北一帶將繼續分階段實施臨時交通管理措施。

19. 有關灣仔北一帶沉降監測點的情況，我們已在2018年8月31日的鐵路事宜小組委員會的特別會議和其後的季度進度報告上作詳細交代。根據港鐵公司近期的監測數據，會展站附近受影響的構築物，包括樓宇、公用設施及道路的沉降監測點的累積沉降幅度均未有超越現有或已更新的預設指標。在

2020 年 9 月 1 日至 12 月 31 日期間，預設暫時停工指標未有更新。

20. 金鐘站及其南面的越位隧道的結構建造工作已經完成，正進行車站和隧道內的屋宇裝備及機電工程。

沙中線項目專家顧問團最終報告

21. 沙中線項目專家顧問團（下稱「顧問團」）於 2020 年 12 月向運輸及房屋局提交最終報告。報告提出有關沙中線項目的意見及建議，以改善鐵路項目及香港整體建造業的水平。

22. 我們同意並已透過路政署、港鐵公司及其他相關政府部門落實顧問團在其最終報告中的建議，包括保證紅磡站擴建部分及其他車站的質量，改善鐵路工程的項目管理和工程設計，完善沉降監測和管制等事宜。這些建議除了會適用於沙中線餘下的工程外，將來亦會適用於日後的鐵路項目。該報告已於 2021 年 2 月 1 日上載至運輸及房屋局網站，報告的摘要及政府的回應載於**附件五**。

新冠肺炎疫情對工程的影響

23. 根據港鐵公司提供的資料，截至 2020 年 12 月底，新冠肺炎疫情對個別工程合約的進度有所影響，但由於疫情仍然不斷變化，現時仍未能確定疫情最終會否對工程帶來重大的影響，港鐵公司會繼續密切監察整體工程的進度。

總結

24. 綜合上文第 7 至 23 段的評估，有鑑於 2012 年至 2014 年宋皇臺站遺蹟的考古工作、發現和遺蹟保育方案，引致沙中線「大圍至紅磡段」工程估計約有 11 個月的滯後，「大圍至紅

磡段」的完工通車時間延遲至 2019 年年底。經實施追回進度措施後，本來預計「大圍至紅磡段」可提前至 2019 年年中通車。然而，由於 2018 年 5 月紅磡站擴建工程出現質量問題的連串事件，有需要進行調查工作及實施適當措施，「大圍至紅磡段」的通車目標需延至 2021 年年底或以前。

25. 為了讓市民能盡早使用新建的鐵路，政府同意港鐵公司的建議先行啟用顯徑站、鑽石山站擴建部分及啟德站三個新車站。原馬鞍山線的乘客可透過大圍站直接往來這三個新車站，而整條由烏溪沙站至啟德站的鐵路正式稱為「屯馬線一期」，並已於 2020 年 2 月 14 日正式投入服務。

26. 屯馬線全線的工程如期進行，現正進行系統測試，下一步會進行試運行。安全是營運鐵路的優先考慮，「啟德至紅磡段」通車目標仍維持於 2021 年第三季。

27. 至於「紅磡至金鐘段」，由於受到灣仔發展計劃工地交接的影響、會展站地底的複雜情況、因沉降事宜而暫停會展站挖掘工程的安排，加上要預留彈性於會展站上蓋發展等因素影響，該段的通車目標時間在早前已修訂為 2021 年。由於「紅磡至金鐘段」會連接至東鐵線，因此東鐵線的信號系統更新工作在沙中線工程項目下一併進行。在 2019 年第四季期間，東鐵線的設施多次受到破壞而需要進行緊急檢查及維修，導致原本預留在晚間非服務時間進行的工程被迫取消，工程團隊因而無法按原定計劃進行東鐵線新信號系統的行車測試工作、後續更換新九卡列車的工作和路軌分岔口新線路的接駁工程。此外，於 2019 年 11 月期間在東鐵線大學站及其鄰近鐵路段的設施遭到嚴重破壞，當中沙中線「南北走廊」工程下新安裝的信號系統和機電設施受損嚴重，受影響範圍達 4 公里。經過數月的修復，港鐵公司已更換受損設施及完成重裝的工作。

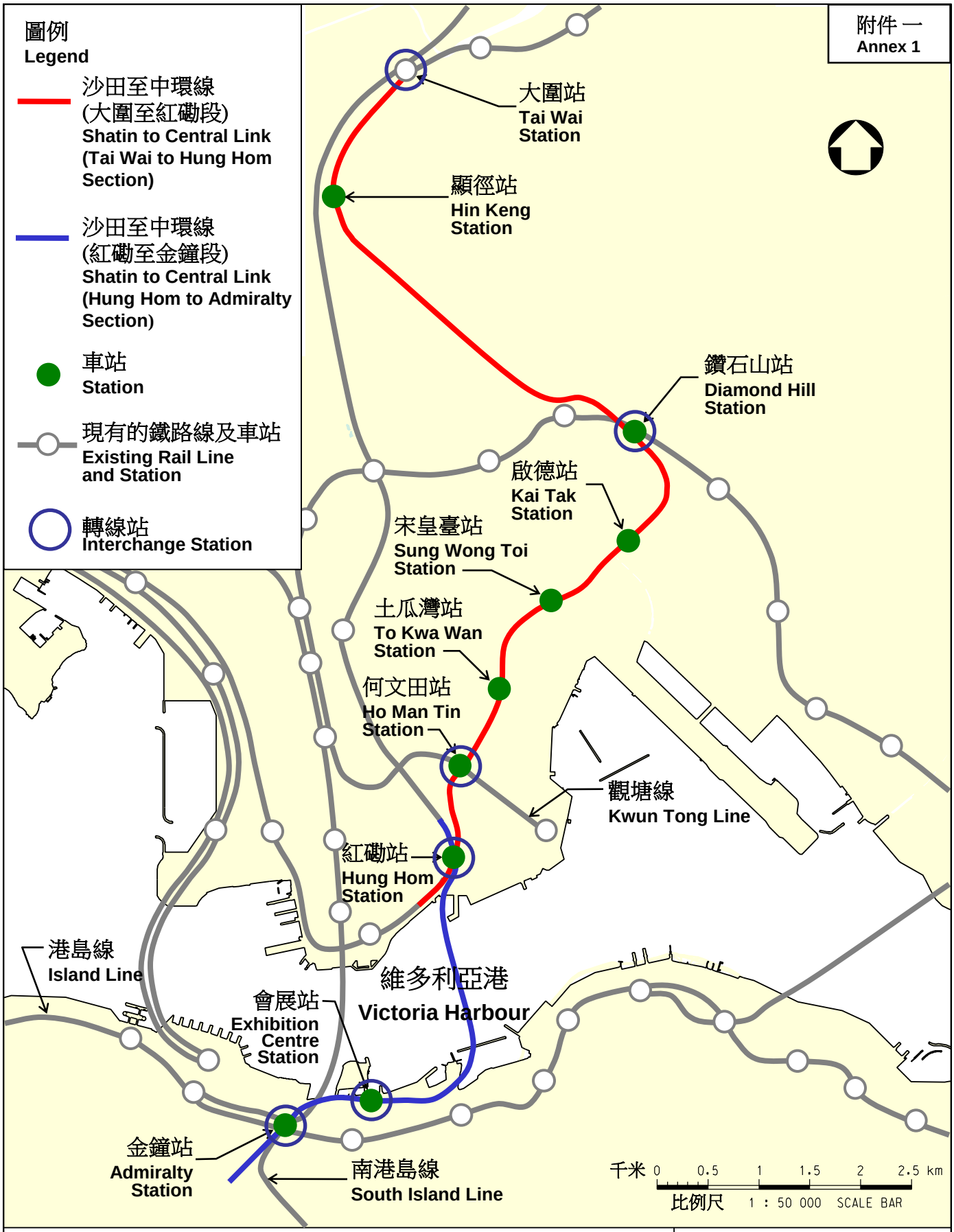
28. 港鐵公司在 2020 年 5 月 11 日進行東鐵線新信號系統測試，期間曾經出現與系統可靠性有關的不正常情況，有可

能導致列車入錯線。政府於 9 月 10 日獲悉上述情況，已即時要求港鐵公司暫緩啟用東鐵線新信號系統，並要求港鐵公司就事故提交詳細報告，以及須為新信號系統作進一步檢視及更詳細測試。

29. 因應今次事件，港鐵公司於 2020 年 9 月 13 日宣佈成立調查委員會調查東鐵線暫緩新信號系統，包括調查向相關政府部門的通報機制有否適時切實執行。港鐵公司於 2021 年 1 月 21 日向政府提交調查委員會編撰的調查報告及港鐵公司編撰的技術調查報告。經審閱報告及基於多月來參與的測試，政府於 2021 年 2 月 1 日批准東鐵線新信號系統可投入服務。港鐵公司同日亦宣佈東鐵線新信號系統及新九卡列車會於 2021 年 2 月 6 日投入服務。

30. 至於沙中線「紅磡至金鐘段」能否維持 2022 年第一季的目標通車日期，追回進度措施的成效至為關鍵。路政署和港鐵公司現正就東鐵線暫緩新信號系統事件對「紅磡至金鐘段」通車日期的影響作出評估及研究可行的追回進度措施。

運輸及房屋局
路政署
機電工程署
運輸署
2021 年 2 月



圖則名稱 drawing title

沙田至中環線的走線

Alignment of the Shatin to Central Link

圖號 drawing no.
HRWSCL003-SK0465

版權所有 COPYRIGHT RESERVED

鐵路拓展處 RAILWAY DEVELOPMENT OFFICE

路 政 署
HIGHWAYS DEPARTMENT

A4 210X297

附件二

立法會交通事務委員會
鐵路事宜小組委員會

沙田至中環綫項目的最新進展
(截至二零二零年十二月三十一日)

引言

本文件是向各委員提供有關沙田至中環綫(下稱「沙中綫」)工程截至二零二零年十二月三十一日的最新進展。

沙中綫項目的整體進展

工程進展

總體進展

2. 截至二零二零年十二月三十一日，沙中綫工程的總體進度為 96%；其中「大圍至紅磡段」已完成 99.99%工程；「紅磡至金鐘段」工程進度則為 91.2%。

3. 隨著屯馬綫一期，包括顯徑及啟德兩個新車站，以及鑽石山站擴建部份於二零二零年初正式通車，屯馬綫全綫通車的籌備工作進展順利，信號系統的列車動態測試亦已於二零二零年八月展開。為配合屯馬綫全綫預計於二零二一年第三季通車，由二零二零年十二月開始，相關測試及法定檢測工作已擴展至屯馬綫全綫，並於二零二一年一月底進入試營運階段，以確保鐵路系統在投入服務前與現有鐵路綫全面整合並運作暢順。

4. 為日後東鐵綫延伸過海至金鐘作好準備，東鐵綫將逐步進行多項關鍵工作，當中包括新信號系統投入服務的準備工作、將現有東鐵綫十二卡列車陸續更換為新九卡列車，以及在

紅磡站以北進行新軌道接駁工程，令東鐵綫列車可進入紅磡站新月台及過海隧道。其後將進行全綫列車動態測試、可靠性測試、試營運並最終正式通車。

5. 隨著完成驗證測試以確認技術及服務可靠性，以及通過相關政府部門就達致安全及良好的審批，東鐵綫新信號系統及新九卡列車將於二零二一年二月六日投入服務。就暫緩啟用東鐵綫信號系統的情況，港鐵公司已提交調查委員會的最後報告及技術調查報告，並於二零二一年二月一日向公眾公布兩份報告。詳情請參閱本文件第五十至五十八段。

6. 港島方面，會展站已於二零二零年十一月平頂，站內鐵路系統安裝及裝修工程正穩步推展，道路重置工程亦正在進行。就早前提及會展站工程滯後的情況，工地正繼續實施多項追回進度措施，包括調配額外資源及在許可時段內延長工作時間。上述措施已漸見成效，主要的機房已於二零二零年十二月由屋宇設備承建商接手；但基於工序編排及物料在工地運送上的困難，工程進度仍然面對挑戰，會展站將會是工程進度的關鍵，港鐵公司現正密切監察。

7. 工程進度持續面對 2019 冠狀病毒病反覆的疫情所帶來的挑戰，包括物料供應及海外工程人員來港所受到的限制。港鐵公司已採取一系列措施，例如運用本地資源，物色其他物料供應商及利用科技進行遙距檢查工作，以盡量減低影響。

8. 基於上文提及的情況，「紅磡至金鐘段」（即東鐵綫延伸過海至金鐘）於二零二二年第一季通車的目標仍然是一個重大挑戰。根據最新東鐵綫新信號系統以及新九卡列車投入服務的時間表，港鐵公司正重新評估有關情況對「紅磡至金鐘段」時間表的影響，及探討可行措施盡可能追回進度。港鐵公司現正與政府就「紅磡至金鐘段」的工程進度進行全面評估。

餘下的屯馬綫一期非鐵路工程

9. 黃大仙公共運輸總站上層的旅遊巴士停泊處已交付相關政府部門並開放予公眾使用；而下層的出入口建造工程，以及相應的沙田坳道修改工程的詳細設計已大致完成，並於二零二零年十一月提交相關政府部門審閱。建造工程預計於二零二一年第三季展開，並將分階段實施相應的臨時交通管理措施。

10. 為配合沙中綫工程，馬仔坑遊樂場部分範圍於早前被拆卸，以騰出空間建造顯徑至馬仔坑鐵路隧道的通風樓及緊急車輛通道。馬仔坑遊樂場重置工程的詳細設計工作已於二零二零年九月展開，現正進行法定程序及與相關政府部門的協調工作，建造工程則預計於二零二二年第三季開展。

沙中綫其他鐵路段的工程進展

(i) 宋皇臺站及土瓜灣站

11. 宋皇臺站及土瓜灣站的法定檢測工作及所有車站出入口的外部裝修工程已經完成。

12. 受早前宋皇臺站現址遺蹟保育方案的影響，擬於北帝街建造的行人隧道未能按原定計劃建造。在是次考古工作中，工程團隊在宋皇臺站 D 出入口及香港飛行總會之間的位置發現的考古遺跡，包括可能追溯至宋／元朝的方型小石井和石牆遺存等。保育方案擬稿已呈交古物古蹟辦事處審閱。考古工作期間，所有發現的古物及古蹟均按古物古蹟辦事處的指引作處理。

13. 據上述考古工作的初步結果，為確定行人隧道的走線須進一步擴大考古範圍，將會為行人隧道的規劃、設計及建造帶來額外的不確定性及延期。因此，港鐵公司與相關持份者及政府部門探討行人天橋選項作為替代方案，以方便周邊居民前往宋皇臺站。九龍城區議會議員及附近居民對行人天橋方案普遍支持，港鐵公司將推進有關的行人天橋方案。

14. 為在屯馬綫全綫通車時能提供合適的臨時行人接駁通道，方便周邊的居民往返宋皇臺站，宋皇臺道近譚公道正加建臨時地面行人過路設施，於屯馬綫全綫通車時開放予公眾使用。

15. 至於土瓜灣站相關的工程，馬頭圍道永久重置工程已大致完成，現正與相關政府部門商討農圃道及相關道路的重置工程。

(ii) 紅磡段(即何文田站至紅磡站的鐵路段)

16. 接駁何文田站至紅磡站的隧道，包括接駁至紅磡站的地面路段的法定檢測工作已經完成。至於由現有東鐵綫接駁至紅磡站新建部分的主綫隧道，其結構及軌道工程、以至機電設施的安裝工作亦已大致完成，現正進行法定檢測工作。

17. 位於現有紅磡站平台下的新屯馬綫月台的法定檢測及現有紅磡站的改建工程已經完成，現正進行各項測試及演練。

18. 於現有紅磡站平台下亦設有新建的下層月台，以配合東鐵綫穿越維多利亞港延伸至港島。為了將旺角東站以南的現有鐵路段連接至紅磡站擴建部分以北的新鐵路段，工程團隊須進行新軌道接駁工程。新軌道接駁工程是一項必須的工作，將現有東鐵綫連接至紅磡站新月台、過海隧道以至金鐘。當中關鍵而較複雜的工序已於今年一月展開。詳情請參閱本文件第六十二段。

(iii) 紅磡至金鐘段

隧道及車站

19. 東鐵綫將通過新建成的第四條過海鐵路隧道，由紅磡穿越維多利亞港，經位處灣仔北的會展站延伸至金鐘。「紅磡至金

鐘段」鐵路隧道內鋪設軌道、架空電纜及主要機電系統的安裝工程已大致完成。

20. 會展站及相關鐵路設施的建造工程現正於灣仔北進行。會展站是採用三層設計的地底車站，車站於二零二零年十一月平頂，站內正全力推展裝修、機電及屋宇設備安裝工程而道路重置工程亦正在進行。

21. 此外，會展站工地正陸續進行餘下的地基工程，包括樁柱工程。考慮到早前於挖掘期間在工地曾發現未爆戰時炸彈，工程團隊會繼續謹慎地進行工程，以確保安全及將風險減至最低。車站出入口的樁柱工程已經完成，配合重置灣仔運動場設施而進行的樁柱移除工程亦已展開。

22. 為配合沙中綫工程及政府委託沙中綫進行的道路改善工程，臨時交通管理措施正分階段進行。

23. 正如早前匯報，會展站的建造工程受到不同因素的影響，包括早前灣仔發展計劃第二期於灣仔北的關鍵工地的滯後交接情況、在項目開展後為預留彈性於會展站上蓋進行發展而需進行的車站工程、灣仔發展計劃第二期未按設計完成沙中綫所委託建造的垂直隔牆圍堰等。工程進度亦受到早前會展站工地內先後發現三個戰時炸彈、暫停相關挖掘工程及開挖期間採用額外監控措施的影響。工程亦因 2019 冠狀病毒病疫情而受到局部影響。會展站工地正繼續實施多項措施，包括調配額外資源及在許可時段內延長工作時間，並採取適當的防疫措施。這些措施對追回進度已漸見成效，惟工程進度仍然面對挑戰。工程團隊正繼續密切留意措施對追回進度的成效，如有需要會考慮採取進一步措施。

24. 金鐘站的擴建部分現正穩步推展裝修及屋宇設備和機電工程，包括扶手電梯的安裝工程。鐵路系統包括車站控制系統、消防系統及扶手電梯等正進行相關測試。位於樂禮街的新建 E 出入口的採光天窗安裝工程經已完成。

其他鐵路設施

25. 於紅磡，北面通風大樓的建造工程已完成，而消防設備及大樓的檢測工作亦經已完成。

26. 近銅鑼灣避風塘的南面通風大樓工地，通風大樓已完成主體結構工程及重置的警官會所下方的相關設施，現正進行裝修、機電及屋宇設備安裝工程。通風大樓正進行消防系統測試。

27. 位於菲林明道的會展站西面通風大樓的結構工程已大致完成。

28. 位於香港公園內的通風大樓正進行法定檢測工作。

重置工程

29. 沙中綫於銅鑼灣避風塘內的工程已經完成。由於鄰近的政府基建工程在避風塘內進行海床改善工程，沙中綫項目配合有關安排，逐步分階段重置避風塘的繫泊安排，第一階段「香港遊艇會」的船隻繫泊安排已大致完成。港鐵公司將繼續與海事處及避風塘內相關的持份者保持溝通，以盡量減低影響。

30. 近銅鑼灣避風塘隧道入口處休憩花園內的園景、休憩及康樂設施，包括模型車場和兒童遊樂設施的安裝工作已大致完成。有關範圍將交還予相關政府部門。待新花園啟用後，於告士打道花園的臨時模型車場將會停止運作。

31. 重置的會議道行人天橋已於二零二零年十一月初開放予公眾使用，天橋最後階段的裝修工作正繼續進行。隨著新天橋啟用，臨時行人天橋已經拆卸以配合會展站地面結構的建造工程。

32. 為配合會展站建造工程而於二零一五年起臨時封閉並遷移至近馬師道新填海區的前灣仔渡輪碼頭公共運輸交匯處，視乎工程進度，將於二零二二年或之前於原址重置。

33. 於灣仔運動場，為配合建造工程而於二零一五年臨時遷移的設施現正進行重置，重置完成後有關臨時設施會被拆卸。運動場北面部分的相關範圍正分階段封閉，各項工程預計於二零二二年完成。

沙中綫工程質量及安全

<u>餘下新車站的審核工作</u>

34. 正如早前匯報，港鐵公司就餘下新車站關鍵文件記錄的獨立審核工作亦已完成。審核結果顯示，屯馬綫五個新車站，包括宋皇臺站及土瓜灣站，超過九成與結構有關的檢查及測量申請表格能在審核中呈示；另外亦有足夠的照片記錄及工地日誌等佐證資料，證明有關的工序是在充分的監督下完成。

35. 會展站的關鍵文件記錄獨立審核工作亦已進行。審核結果顯示約九成與結構有關的檢查及測量申請表格能在審核中呈示；審核工作闡明自二零一九年二月起採用數碼系統處理檢查及測量申請表格以來，會展站及其他合約所有(100%)的檢查及測量申請表格均記錄齊全。

<u>紅磡站擴建部分及其鄰近的建造工程調查委員會</u>

36. 政府於二零二零年五月十二日公布調查委員會的最終報告。調查委員會在報告中作出結論，確認在完成適當措施後，紅磡站擴建部分及其鄰近的相關結構安全並適合作預定之用途；適當措施已於二零二零年完成。至於就公司在項目管理方面提出的建議，港鐵公司持續引進一系列的優化及改善措施，當中不少亦已納入日常項目管理流程當中。港鐵公司在項目管

理方面已經採納一系列改善措施，包括增強質量管理流程及組織架構，利用數碼匯報及監管系統，處理包括「檢查及測量申請表格」、「不合規格通知書」、工地日誌及照片等記錄，以改善檢查過程及監控工作，以及加強員工培訓。同時，港鐵公司正制訂會應用於未來工程項目的新管理模式，例如採用「建築信息模擬技術 (BIM)」及「新工程合約第 4 版(NEC4)」等；上述技術及模式均已應用於東涌綫延綫、屯門南延綫及馬仔坑遊樂場等新項目的設計顧問工作上。

37. 港鐵公司亦與政府合作，改善在工地層面及管理層的溝通，促進協作關係。

38. 港鐵公司留意到，調查委員會亦認為建造工程並沒有按照工程合約的規定執行。港鐵公司會按照相關合約條款處理事宜。

39. 由政府委任的獨立審計小組，經已就調查委員會中期報告內各項建議措施的實施進度，完成獨立跟進審計。根據政府於二零二零年六月三日公布的審計報告，就全面實行調查委員會中期報告內提出的 58 項建議，審計小組認為當中 14 項已完成，42 項進度理想，其餘兩項亦已取得進展。

40. 港鐵公司知悉政府於二零二一年二月一日公布沙中綫項目專家顧問團（「顧問團」）最終報告。港鐵公司一直支持及配合顧問團工作。基於數項檢討結果，港鐵公司已引進一系列加強現有項目管理制度的措施，當中不少亦已納入日常的項目管理流程當中，並於沙中綫項目餘下工程及新鐵路項目中落實。

<u>沙中綫沿綫車站就附近沉降事宜採取的措施</u>

41. 政府於二零一八年九月公布沙中綫項目工程對周邊構築物及公用設施的監測及通報機制，當相關構築物及公用設施的

監測數據達至或超越預設暫時停工指標時，能讓公眾及時獲悉相關資料。港鐵公司會繼續按新通報機制，與政府緊密合作。

42. 於二零二零年十月至十二月期間，沒有監測點曾到達或超越暫時停工指標，而預設指標亦沒有作出修訂。

43. 自會展站挖掘工程於二零一八年九月恢復以來，未有監測數據出現達至或超越預設指標的情況。大型挖掘工程已於二零一九年六月完成，現正陸續移除臨時支撐架。監測工作會在完成地底結構及回填工程後繼續進行一段時間，直至沉降讀數穩定及沒有太大變動為止，以確保附近的樓宇、建築物及公用設施安全。

44. 土瓜灣站方面，註冊結構工程師已評估據報受車站工程沉降影響的附近樓宇的狀況，而有關樓宇亦已獲確認結構安全。

現有鐵路設施改善工程

<u>屯馬綫</u>

45. 為配合屯馬綫八卡列車運作，港鐵公司已購置新八卡列車，全數十七列新列車已於二零一八年十一月運抵香港。此外，部分前馬鞍山綫、西鐵綫和東鐵綫的現有列車車卡亦正進行改裝，與新列車組成屯馬綫的八卡列車車隊。

46. 所有前馬鞍山綫的四卡列車及西鐵綫的七卡列車已分別於二零一七年十二月及二零一八年五月全面提升及改裝至八卡列車，以準備組成屯馬綫的八卡列車車隊。隨著屯馬綫一期於二零二零年二月通車，三列屯馬綫新列車已於同年三月起在西鐵綫投入服務，為未來的八卡列車運作作好準備。

47. 前馬鞍山綫九個車站合共七百二十對自動月台閘門亦已完成安裝。

東鐵綫

48. 為日後東鐵綫延伸過海至金鐘站作好準備，東鐵綫將逐步進行多項關鍵工序，當中包括新信號系統投入服務、將現有東鐵綫十二卡列車陸續更換為新九卡列車，以及在東鐵綫紅磡站以北進行新軌道接駁工程。

49. 東鐵綫新信號系統及新列車在完成所有必須的測試及演練後，於二零二零年八月得到相關政府部門的批准，公司隨後計劃於同年九月十二日啓動東鐵綫更換信號系統及混合車隊運營。

50. 然而，公司隨後決定暫緩啓用東鐵綫更換信號系統及混合車隊運營。公司察悉到在二零二零年五月十一日非行車時間測試中，曾經出現行車路綫設定表現不理想的情況。公司的相關團隊隨即與承建商就情況進行確認、分析和跟進，冀能制定適切的修正方案。在分析的過程中，以電腦進行模擬情境時，發覺行車路綫設定表現不理想，可能引伸出列車的行車路綫有機會與原定不同，然而出現這情況的可能性不大。有關的狀況稍後被確認為「重複設定行車路綫」。值得指出的是，即使出現這個情況，由於列車自動保護系統一直維持正常運作，故對行車安全並不會構成影響。公司團隊原擬的方案，是透過營運措施以管控及修正此情況。然而，在最後階段的總結檢視中，公司認為原擬透過營運措施以管控及修正行車路綫設定錯誤的方案並非最理想。經謹慎考慮後，公司認為要制定技術解決方案以消除此情況，方為保障乘客最佳利益的合適決定。

51. 港鐵公司對事件非常重視，並於二零二零年九月十三日成立獨立調查委員會（委員會）就以下範疇作出調查：

- 就新系統的「重複行車路綫設定」可能出現的潛在情況，確定由最初開始察覺、確認、分析以至各種跟進的詳細過程；
- 檢視在以上過程中，公司內部的溝通及通報機制是否健

全，及有否適時切實執行；以及

- 調查向相關政府部門的通報機制有否適時切實執行。

52. 與此同時，港鐵公司進行了技術調查，以確認導致「重複設定行車路綫」情況之根本成因，以及制定相應的技術解決方案。在確認技術解決方案後，公司除了於非行車時間進行實地測試外，已進行一系列的數據記錄分析及模擬情境測試，以驗證和確保方案的成效；過程中相關政府部門亦有參與。

53. 如調查委員會承諾，港鐵公司於二零二零年十二月初收到調查委員會的調查報告(下稱「調查委員會報告」)。同時，公司繼續進行測試以驗證及確認技術解決方案。

54. 在驗證及確認方案成效的測試順利完成後，港鐵公司已於二零二一年一月二十一日將調查委員會報告及技術調查報告一併提交予政府，並於二零二一年二月一日向公眾公布兩份報告。請分別參閱附錄三及附錄四。

55. 技術調查指出，「重複設定行車路綫」的情況是由於一個專門編訂、為車務控制中心提供額外列車監控數據的新軟件模塊，令一個不涉及安全因素的軟件模塊出現超荷載的情況而引致。承辦商已透過升級軟件並停用新軟件模塊以解決有關情況。

56. 調查委員會及技術調查小組均確認事件對鐵路安全沒有構成影響，並得到港鐵公司聘任之獨立安全評估顧問的確認。

57. 經仔細研究調查委員會報告及汲取事件的經驗，港鐵公司決定成立專責的「沙中綫項目保證監督組」，直接向行政總裁負責，以監察沙中綫項目在技術及服務方面的各項準備工作，並找出對沙中綫餘下工程有比較重要潛在影響的事項和情況，以便作適時匯報及跟進。同時，作為政府審批新綫路投入服務的評估的一部分，港鐵公司會引入服務可靠性報告，配合現有的系統安全報告，以確保對服務可靠性或有影響的潛在情況作

適時通報及處理。

58. 港鐵公司亦會實施調查委員會報告內建議的其他措施，包括:

a. 提供內部指引，確保所有與可靠性有關的重要情況都會適時匯報相關政府部門；

b. 加強對相關員工的培訓，除了現時針對安全的培訓之外，亦應提升他們在公眾關注、有效溝通、服務質量及可靠性的重要性等方面的敏感度；以及

c. 加強風險管理及監控能否符合規範的第二道防綫的安排，以及早發現和內部上報重要情況。

59. 新信號系統所有額外測試已順利完成，同時通過相關政府部門就達致安全及良好的審批，東鐵綫新信號系統及九卡列車將於二零二一年二月六日投入服務。

60. 因應港島段新月台的空間限制，港鐵公司已購置三十七列新九卡列車，新列車正陸續運抵本港。新九卡列車的車廂比現有列車車廂稍闊，配置經改良設計的扶手及二極管(LED)車廂照明系統，為乘客提供更寬敞舒適的乘車環境。新列車亦設有動態路綫圖及車卡連接通道顯示屏，方便乘客於旅途中掌握更多資訊。列車車門位置亦有所改善，車門平均分佈，讓乘客上落車更方便。

61. 新九卡列車會陸續取代東鐵綫現有十二卡列車。在混合車隊運營的過渡期間，新列車和現有列車會同時在東鐵綫上行駛。港鐵公司會在混合車隊運營期間採取周全的措施，包括在月台張貼顯眼的藍綠色標誌、安排清晰的資訊顯示及車站廣播，以及增派額外車站人手，協助乘客適應新的上落車安排。

62. 如前文第十八段所述，紅磡站以北會進行新軌道接駁工程，將現有東鐵綫連接至紅磡站擴建部分的沙中綫新月台，以

及接駁新建的過海鐵路隧道。新軌道接駁工程大部份安排於非行車時間進行，惟部分較複雜和關鍵的工程會於今年一月至十月期間的十個指定星期日進行，期間來往旺角東站至紅磡站之間的列車服務將暫停，乘客可考慮使用其他鐵路綫或接駁巴士往返紅磡站及九龍塘站，以減低對乘客的影響。首次星期日暫停列車服務於今年一月十日完成，當天乘客安排大致暢順，列車服務亦於第二天回復正常。大部分受影響的乘客按港鐵公司建議，使用鐵路替代路綫繼續行程，部分乘客則乘搭接駁巴士往返紅磡站及九龍塘站。港鐵公司會根據首次暫停列車服務的經驗優化安排，以確保往後暫停列車服務的安排，包括將於二月二十一日進行的下一次，同樣順利。

63. 在新九卡列車取代十二卡列車後，所有東鐵綫沿綫車站亦會加裝自動月台閘門。由於新列車的車門位置並不相同，須待東鐵綫列車車隊全面更換為新九卡列車後，才能展開自動月台閘門的安裝工程。在加裝工程開始前，各車站月台須進行加固工程，以及興建相關系統設備房及設施。上述工程已大致完成，現正進行加裝自動月台閘門的部分前期工程。

成本及開支

成本及開支

64. 自二零一二年年中起，港鐵公司已就沙中綫項目批出 28 份主要土木工程合約和 30 份主要機電工程合約[1]，連同其他小型合約，合計總值達 578.4 億元。其中包括土木工程合約 439.38 億元，及機電工程合約 139.02 億元 (請參閱**附錄一**)。

65. 根據沙中綫的委託協議，項目由香港特別行政區政府(「政府」)負責出資興建。

[1] 主要土木工程/機電工程合約是指個別價值逾 5,000 萬元的合約，已包括合約價為 4,980 萬元的 11227 號合約。

成本控制機制

66. 港鐵公司十分重視鐵路項目的監管及成本控制，並擁有一套完善的管治框架及嚴謹的程序，以監管採購、合約行政事宜及成本控制，不論是按「擁有權」模式或「服務經營權」模式推展的鐵路項目也如是。

67. 在「服務經營權」模式下進行的鐵路項目，根據委託協議，港鐵公司有責任採用與其他鐵路項目相同的管理系統及程序。至於以「服務經營權」模式進行的沙中綫工程，政府當局及其顧問有一套獨立的監管及核證系統，港鐵公司亦有一套合約監管及管理的程序。

68. 為更進一步控制項目開支，港鐵公司的項目監控小組擔當監察者的角色，仔細審查沙中綫工程項目下，顧問及工程合約引致的申索及開支變動。路政署鐵路拓展處的代表亦會出席項目監控小組會議。

69. 當工程進度出現滯後，港鐵公司會適時考慮實施追回進度的措施。在實施前，有關追回進度措施的計劃，包括當中的成本及效益，亦須要經項目監控小組會議的審查及同意。所有相關事宜均有諮詢政府。

最新造價估算

70. 港鐵公司於二零二零年二月已就沙中綫項目的造價完成進一步估算和重新確認，並已通知政府最新造價估算為 829 億 9 千 9 百 30 萬元，包括 13 億 7 千 1 百萬元額外管理費用，但不包括港鐵公司就紅磡站擴建工程事件相關費用撥備的 20 億元(詳見本文件第七十四段)。

71. 最新的造價估算較原先估算的 708 億 2 千 7 百萬元上調

121 億 7 千 2 百 30 萬元，但較港鐵公司於二零一七年十二月公布估計上調的 165 億 1 百萬元為少。

72. 港鐵公司知悉政府認為沙中綫項目並無出現重大修改，故此政府不同意在造價中包括任何額外項目管理費用的金額；政府尋求並其後在二零二零年六月十二日獲得立法會批准的額外撥款並不包括港鐵公司的任何額外項目管理費。

73. 港鐵公司在二零二一年一月十九日公布，政府按照原本項目管理費用總額向本公司支付的項目管理費用已被全數使用。作為現階段安排及在不影響其法律責任的原則為基礎上撥備約 13 億 7 千 1 百萬元，以繼續履行其於相關委託協議下的項目管理責任及負擔相關費用，務求使沙中綫項目能按照最新計劃取得進展。港鐵公司會根據委託協議與政府磋商，尋求解決方案，並會就承擔相關費用的最終責任、可採取相關行動和尋求享有的補救措施等事宜上保留其權利。港鐵公司會繼續嚴格控制成本，務求妥善管理建造成本。

74. 正如港鐵公司於二零一九年七月公布，為配合屯馬綫分段通車，作為臨時安排及在不損權益的原則下，港鐵公司同意先支付紅磡站擴建部分及其相連結構工程的評估及核實工作、所採取的適當措施，以及準備和落實屯馬綫分段通車的費用，預計大約為 20 億港元。港鐵公司日後會就紅磡站相關事件的實際費用的攤分安排，按相關合約跟進處理。

持份者的參與及溝通

75. 沙中綫大部分工程皆位於市區，並且接近民居。港鐵公司十分重視與市民及相關持份者保持緊密的溝通及聯繫，以向他們提供最新的工程資訊，並聆聽他們意見。除了向小組委員會及各相關區議會定期匯報沙中綫的工程進展，港鐵公司在各區成立的社區聯絡小組是另一個與地區人士溝通的主要渠道，

定期向小組介紹沙中綫的工程進度。港鐵公司亦定期向地區人士派發工程通訊、小冊子及通告，以提供有關沙中綫最新的工程資訊。港鐵公司及承建商亦設有工程熱綫處理與工程有關的查詢及投訴。

76. 由於 2019 冠狀病毒病疫情及社交距離措施，令不少需要親身出席的會面和活動均被取消，但我們仍然與地區人士及持份者以適當方式保持緊密聯絡，並適時進行溝通。

就業機會

77. 截至二零二零年十二月三十一日，承建商共僱用約 1,940 名建築工人及技術／專業人員，比項目早前的建造高峰期少，現時的人手可大致滿足項目的需求。此外，承建商及建造業議會已透過港鐵公司的「沙中綫建造業學員培訓計劃」，招募 764 位學員並提供訓練和實習課程，當中 520 位學員已通過培訓並正式獲聘。

總結

78. 請各委員備悉以上內容。

香港鐵路有限公司

二零二一年二月

附錄一

截至二零二零年十二月三十一日的開支報告

表 1–開支狀況

	批出的合約總值（百萬元）	批出的合約累計開支總額（百萬元）	尚未解決工程合約申索的預算金額* (百萬元)
土木工程	43,937.9	47,654.6	1,206.1
機電工程	13,902.5	8,036.9	918.9
合計	57,840.4	55,691.5	2,125.0

* 尚未解決工程合約申索的預算金額： 申索金額 ($3,064.3 百萬元) – 中期發放金額 ($939.3 百萬元) = ($2,125.0 百萬元) (見表 2)

表 2 –具有理據的申索情況

	已獲解決的申索			尚未解決的申索		
	宗數	申索金額 (百萬元)	發放金額 (百萬元)	宗數	申索金額 (百萬元)	中期發放金額 (百萬元)
土木工程	432	4,273.0	2,193.3	486	1,892.9	686.8
機電工程	53	584.0	266.5	138	1,171.4	252.5
合計	**485**	**4,857.0**	**2,459.8**	**624**	**3,064.3**	**939.3**

1. 政府及港鐵公司在工程規劃階段和制定預算時，已進行風險分析，盡量減少出現工程的申索情況。然而，在進行工程時，常會遇上不能預見的情況，例如進行地基或挖掘工程時遇到較預期為多或複雜的障礙物，這會增加工程的難度，承建商可能需要用上較多或轉換較適合的機器，以及聘請更多人員，以處理這些情況。承建商會根據合約條款提交申索申請，以支付上述額外開支。在收到承建商的申索後，港鐵公司會根據合約條款、承建商提交的申索理據及相關的文件記錄等檢視該申索的合理性，以評估有關額外開支的金額是否可以接受。

2. 截至二零二零年十二月三十一日，港鐵公司共接獲 1,109 宗具有理據的申索，申索金額約為 79 億 2,130 萬元，佔已批出合約總額的 13.7%。港鐵公司正與有關承建商商討申索內容及細節，就提出的申索金額進行詳細評估。港鐵公司按相關的合約條款處理每一宗申索，而承建商亦必須提供充足理據及資料。截至二零二零年十二月三十一日，已獲解決的申索共 485 宗，並已發放約 24 億 5,980 萬元，

佔已批出合約總額約 4.25%。港鐵公司會繼續審慎處理其他個案。因應個案的審核和商討進度，部分個案獲發放中期金額合共約 9 億 3,930 萬元 。

附錄二

截至二零二零年十二月三十一日的沙中綫主要工程進度指標

整體完成進度：96%

(甲) 已批出的 28[1]份主要土木工程合約之累計進度：

合約編號	合約名稱	累計進度
1101	馬鞍山綫改善工程	100%
1102	顯徑站及大圍至顯徑高架軌道及地面軌道工程	100%
1103	顯徑至鑽石山站鐵路隧道及鳳德公共運輸交匯處	100%
1106	鑽石山站擴建工程	100%
1107	鑽石山至啟德隧道	100%
1108	啟德站及相關隧道工程	100%
1108A	啟德臨時躉船轉運站建造工程	100%
1109	宋皇臺站及土瓜灣站車站及隧道工程	100%
1111	紅磡站鐵路隧道建造工程	100%
1112	紅磡站擴建工程及列車停放處建造工程	99%
1113	漁農自然護理署新界南動物管理中心及沙田植物檢疫站重置工程	100%
1114	慈雲山區行人接駁設施建造工程	100%
1117	八鄉車廠擴建工程	100%
1119	羅湖站及八鄉車廠軌道工程及架空電纜改善工程	100%
1120	軌道工程及架空電纜(沙中綫第一期工程)	100%

1120B	軌道工程及架空電纜(沙中綫第二期工程)	96%
1121	東鐵綫過海鐵路隧道建造工程	99%
1122	金鐘站越位隧道建造工程	100%
1123	會展站及西面連接隧道工程	93%
1124	金鐘站沙中綫相關工程	95%
1125	警察體育遊樂會會所優化工程	100%
1126	港灣道體育館及灣仔游泳池重置工程	100%
1128	南面通風大樓至金鐘站鐵路隧道建造工程	98%
1129	東鐵綫伸延至香港島的前期工程	100%
11209	東鐵綫車站月台改善及相關工程	100%
11227	東鐵綫伸延至香港島的過海隧道前期工程	100%

註： (1) 文中第六十四段所提及的 28 份主要土木工程合約，包括工程合約編號 11230 及 11241。合約編號 11230 為工程合約編號 1123 及 1128 聯合工程辦事處之租務合約，屬 1123 及 1128 工程費用的一部分。合約編號 11241 則是由連接北帝街考古勘察工程的合約。由於該兩份合約並不涉及土木建造工程，故未有羅列於上表內。

(乙) 已批出的 30 份主要機電工程合約之累計進度：

合約編號	合約名稱	累計進度
1141A	沙中綫第一期新列車	100%
1141B	沙中綫第二期新列車	72%
1151	沙中綫第一期列車改裝及購買新車卡	100%
1152	沙中綫第一期信號系統及西鐵綫和馬鞍山綫信號系統擴展工程	99%
1152B	沙中綫第二期信號系統	89%
1153	沙中綫第一期隧道環境控制系統	100%
1153B	沙中綫第二期隧道環境控制系統	74%
1154	沙中綫第一期建造月台幕門及馬鞍山綫加建自動月台閘門	100%
1154B	沙中綫第二期建造月台幕門及東鐵綫加建自動月台閘門	56%
1155	沙中綫第一期電源供應系統及軌旁設備	100%
1155B	沙中綫第二期電源供應系統及軌旁設備	98%
1159	沙中綫第一期升降機	100%
1162	沙中綫第一及第二期集群無綫電系統 (TETRA)	99%
1162B	沙中綫第一期及第二期無線通訊覆蓋系統	95%
1163	沙中綫自動收費及進出保安管理系統	85%
1164	鑽石山站樓宇設備	100%
1164B	屋宇設備工程 － 沙中綫香港島段	60%

1165	顯徑站、馬仔坑通風樓及鳳德緊急救援通道樓宇設備	100%
1166	沙中綫第一期主控制系統	100%
1166B	沙中綫第二期主控制系統	88%
1169	沙中綫第一期通信系統	100%
1169B	沙中綫第二期通信系統	72%
1172	沙中綫第一期扶手電梯	100%
1172B	沙中綫第二期電梯及扶手電梯	70%
1173	紅磡站及紅磡列車停放處樓宇設備工程	100%
1175	啟德站樓宇設備工程	100%
1176	宋皇臺站及附屬建築物樓宇設備	100%
1177	土瓜灣站及附屬建築物樓宇設備	100%
1183	東鐵綫信號系統改造工程	100%
1191	沙中綫第二期水閘系統	99%

關於「重複設定行車路綫 (Route Recall)」情況

調查委員會報告

日期： 二零二零年十二月八日

目錄

1. 引言 ……,…..... P.1

2. 安全及良好狀況 (“Safe & Sound”)……P.2

3. 事件時序…….... P.3

4. 調查結果 …….. P.13

4.1 「安全及良好」狀況……..……P.13

4.2 狀況分類及研究…… P.14

4.3 內部上報……P.16

4.4 向政府通報…….. P.17

4.5 顧問…....…….. P.18

5. 調查結果摘要……..……P.18

6. 建議 …….. P.20

1. 引言

1.1 香港鐵路有限公司（「港鐵公司」）於二零二零年九月十一日宣佈，公司就東鐵綫新信號系統投入服務前作出的總結檢視後，決定暫緩原定於二零二零年九月十二日正式投入服務的新信號系統及新列車轉換安排，所指的安排是東鐵綫引入混合車隊營運 (Mixed-Fleet Operation) 模式。

1.2 在總結檢視過程中，港鐵公司留意到於二零二零年五月十一日非行車時間於相關路段現場進行的測試中，觀察到軟件運作所出現的狀況，有潛在機會令列車的行車路綫與原定路綫不同。新信號系統承辦商西門子有限公司（「西門子」）於發現相關的軟件狀況後，將之列作需採取修正措施跟進的事宜向港鐵公司匯報；而港鐵公司團隊當時判斷有關狀況並不涉及新系統的「安全及良好」(“Safe and Sound”) 要求。按情況，相關軟件狀況所引致列車的行車路綫與原定路綫不同的情況，只是在分析測試 / 模擬情境期間，按數據記錄推斷而可能出現的情況，在測試當天未有實際發生[1]。按照當時的分析，出現列車行車路綫與原定路綫不同的機會雖然輕微，但可能性是仍然存在的。有關的狀況被確認為「重複設定行車路綫」(Route Recall)。

1.3 港鐵公司從審慎角度出發決定暫緩展開混合車隊營運，以處理有關的軟件狀況，是為了更好地確保信號系統在營運時能運作可靠及暢順。值得留意的是，雖然決定暫緩展開混合車隊營運，東鐵綫列車服務仍然一直維持正常。然而，港鐵公司於新信號系統投入服務及展開混合車隊營運前一天才作出暫緩的決定，亦委實引起公眾對港鐵公司內部溝通，以及與政府相互交流過程的關注。

1.4 就此，港鐵公司於二零二零年九月十三日宣佈成立調查委員會調查事件。

[1]在二零二零年十月及十二月重演「重複設定行車路綫」的測試過程中，除了其他技術調查結果外，團隊亦曾發現兩次列車接獲行車路綫安排而駛往正確車站但錯誤月台的情況（兩宗事件成因分別因為另一個在時間表模塊內已知的軟件程序錯誤，及在新軟件上載時出現程序錯誤所致，而非由「重複設定行車路綫」導致，亦與該情況無關。兩個情況已獲改正，以免再次發生。）

1.5 調查委員會的任務包括：

- 就新系統的「行車路綫設定功能」可能出現的潛在情況，了解及確定由最初開始察覺、確認、分析以至各種跟進的詳細過程；

- 檢視在以上過程中，港鐵公司內部的溝通及通報機制是否健全，及有否適時切實執行；以及

- 調查港鐵公司向相關政府部門既定的通報機制有否適時切實執行。

1.6 值得留意的是，港鐵公司於作出暫緩展開混合車隊營運後，亦就「重複設定行車路綫」的情況展開了正式和全面的技術調查，此舉為港鐵公司一再確認新信號系統及混合車隊營運，是否準備就緒予以推行而持續進行的工作。調查委員會備悉，在我們進行調查期間，港鐵公司正同步進行這方面的技術調查，以檢視及驗證「重複設定行車路綫」的根本原因[2]，並找出相應的解決方案。技術調查與本調查委員會的工作範疇並不相同。本調查委員會的工作主要集中調查於二零二零年五月十一日出現軟件狀況，至二零二零年九月十一日宣佈暫緩有關安排期間的事態發展，港鐵公司如何處理「重複設定行車路綫」，並檢視港鐵公司內部的溝通及通報機制，以及調查港鐵公司與相關政府部門溝通的情況。至於技術調查的工作，則是在二零二零年九月十一日宣佈暫緩後才展開，與調查委員會的調查焦點並不存在直接關連。

2. <u>安全及良好狀況 (“Safe & Sound”)</u>

2.1 就上述第1.5段提及調查委員會工作範疇的第三部分，即調查港鐵公司向相關政府部門的通報機制，主要是指提交「安全及良好」聲明的過程。「安全及良好」程序是港鐵公司與政府部門之間一個正式的審批過程，以確認新鐵路項目達到安全及良好的要求，

[2]「自動列車監控系統」內一個為港鐵公司專門編訂，為行車控制主任提供額外列車監控數據的兩個模塊之間的新軟件接口，令「列車監控與追蹤」(Train Monitoring and Tracking (TMT))的數據處理能力出現超荷載，導致出現「重複設定行車路綫」的情況。

可以營運。港鐵公司在過程中需向機電工程署鐵路科提交「安全及良好」聲明。

2.2 在上述的程序框架中，涉及「安全」相關情況的要求及指引，是全面及清晰的。調查委員會經考慮相關要求及指引、「重複設定行車路綫」的潛在影響，並參考二零二零年九月十二日後進行的技術調查結果後，認為「重複設定行車路綫」<u>並不</u>涉及安全問題。這意見與獨立安全評估顧問 (Independent Safety Assessor)[3] 的意見一致，並將於本報告稍後章節作更詳盡的闡述。

2.3 而「運作良好」方面的評估，則會根據不同項目而釐定。就進行混合車隊營運而言，「運作良好」方面的評估主要是基於列車服務的班次及行車所需時間的要求，包括演示信號系統達到需要的可靠性，以及營運團隊就操作營運系統和處理行車期間可能出現任何影響服務可靠性的情況，是否均已準備就緒。上述的條件，都通過演示成功確認。

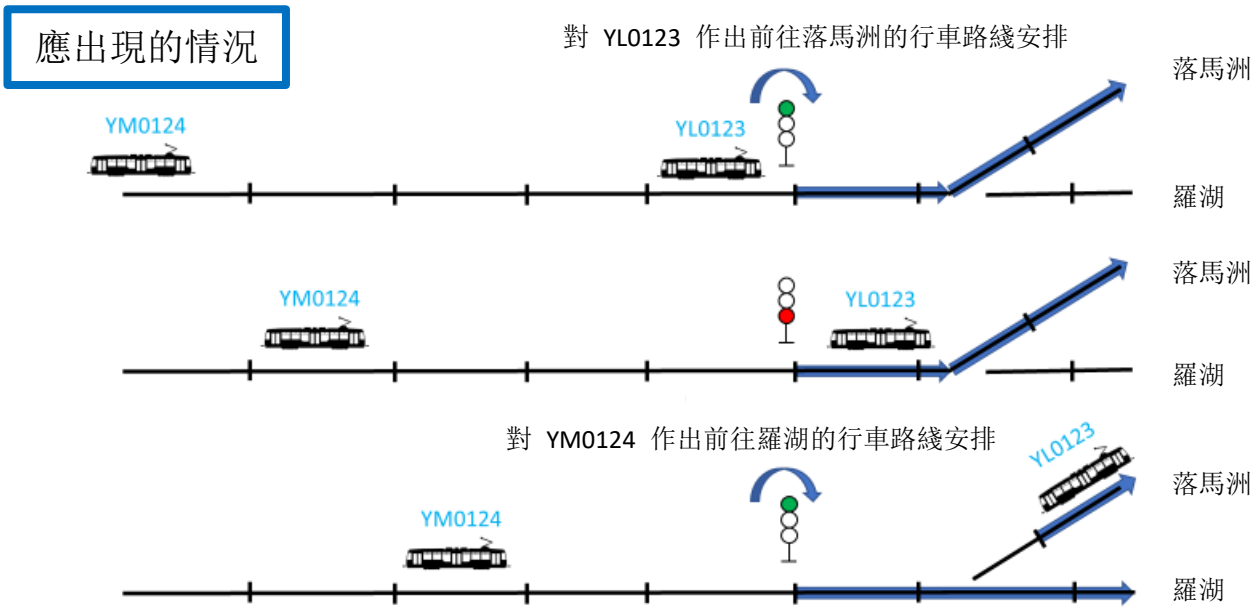
2.4 新的項目，必須在港鐵公司提交「安全及良好」聲明，並得到機電工程署鐵路科信函確認「安全及良好」狀況滿意後，方可投入服務。就展開混合車隊營運，港鐵公司分別於二零二零年五月及八月提交兩份「安全及良好」聲明。港鐵公司於二零二零年八月提交第二份聲明，原因是於首份聲明發出後，在二零二零年五月二十三日及二十五日的測試中出現若干狀況，經處理後，重新確認。而該數宗狀況均與「重複設定行車路綫」無關。有關詳情，會在稍後章節再作說明。於提交第二份聲明後，機電工程署鐵路科於二零二零年八月二十五日發函，確認混合車隊營運的「安全及良好」批示。

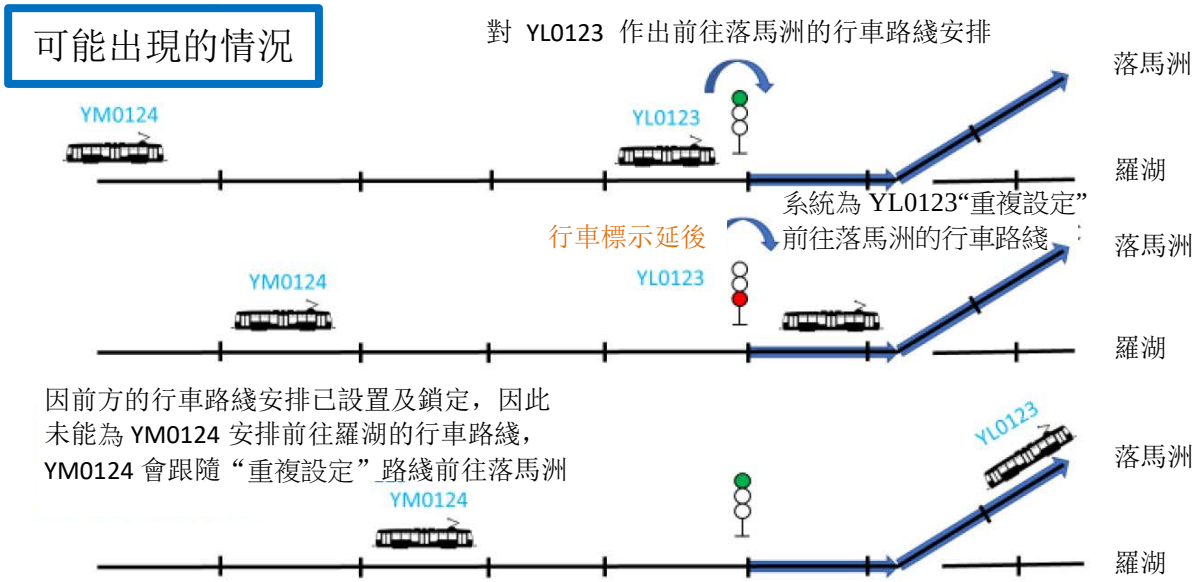
3. <u>事件時序</u>

3.1 *最初的發現：*為確保東鐵綫新信號系統和混合車隊營運（下稱「項目」）的安全及良好，港鐵公司於非行車時間進行了廣泛的測試。於二零二零年五月十一日進行的非行車時間測試期間，首次察覺

[3]獨立安全評估顧問由港鐵公司以合約形式聘任，就新信號系統在安全的關鍵層面上提供建議。

到「重複設定行車路綫」。在正常情況下，當列車根據「自動行車路綫設定系統」(Automatic Route Setting (ARS) System) 分配的行車路綫行駛，在經過信號燈後，該安排的行車路綫在系統中應被視作已被解除。但如果代表列車位置的虛擬標示稍微落後於列車的實際位置（此現象稱為「行車標示延後」(late stepping)），便有可能導致「重複設定行車路綫」的狀況，即是「自動行車路綫設定系統」會以為列車還沒有經過信號燈而再次安排相同的行車路綫，隨後的列車就有可能按這安排的路綫行駛。列車的虛擬標示是由「自動列車監控系統」(Automatic Train Supervision (ATS) System)的「列車監控與追蹤」(Train Monitoring and Tracking (TMT)) 子功能負責追蹤和報告。





3.2 按推論若出現「重複設定行車路綫」，若干列車可能受前面列車阻擋而不能繼續沿系統安排的行車路綫行駛，導致發生「互鎖(Deadlock)」的狀況。若然在分岔路和設有多個月台的車站，「重複設定行車路綫」則有機會導致列車接獲錯誤的行車路綫安排，因而可能駛往與原定不同的路綫。儘管如此，按信號系統的設計，即使列車接獲錯誤的行車路綫安排，負責信號安全的子系統會保持列車之間有充足的安全距離，並防止碰撞，故此並沒有安全的隱患。然而，雖然於整個過程中的行車安全一直得到保障，「重複設定行車路綫」可能會引致服務受阻，或者因服務延誤或列車駛往與原定不同的路綫，為乘客帶來不便。

3.3 *「重複設定行車路綫」的分析及分類*：沙田至中環綫新信號系統項目的承辦商西門子在察覺到有關狀況後，隨即進行分析。二零二零年五月十二日，西門子團隊向港鐵公司匯報其當時的結論，指「重複設定行車路綫」是由於系統過度荷載，影響了「自動列車監控系統」軟件內的「列車監控與追蹤」功能。雙方（即西門子作為承辦商及港鐵公司團隊）均同意「重複設定行車路綫」的狀況，屬「自動列車監控系統」的「中等級別」的事項，並將之歸類為屬「非首日營運要項」(即“Day 2” item) 。工程上，「非首

日營運要項」是指那些被認為不會對系統投入服務有關鍵影響（對系統投入服務有關鍵影響而必須於投入服務前解決的事項稱為「首日營運要項」(即“Day 1” item)），故可於展開混合車隊營運後才作處理。而將其歸類為「中等」，意味著它需要被修復，但並非關鍵事項。由於在二零二零年五月十一日察覺到的「重複設定行車路綫」情況已被歸類為「非首日營運要項」，亦被認為屬於不會影響「安全及良好」狀況，因此港鐵公司在二零二零年五月十二日向機電工程署鐵路科提交了「安全及良好」聲明。

3.4 *確定修正措施：*及至二零二零年六月四日，西門子向港鐵公司團隊提出處理「重複設定行車路綫」的修正措施，建議有關的措施可於更新下一個「自動列車監控系統」軟件版本時實施。按照計劃，該新版本會在二零二零年九月十五日，即二零二零年九月十二日展開混合車隊營運的不久後安裝。有關的情況仍被歸類為「中等級別」事項。

3.5 調查委員會留意到，至此，對「重複設定行車路綫」的分析並沒有找到任何嚴重後果；而西門子亦認為，「重複設定行車路綫」與安全問題無關。西門子或港鐵公司團隊看來均沒有從「運作良好」的角度，即建基於列車班次和行車所需時間作為主要考量，去評估「重複設定行車路綫」狀況可能帶來的影響。事實上，縱使當時認為在現實行車中出現「重複設定行車路綫」而導致「互鎖」和 / 或入錯行車路綫的情況的機會輕微，有關狀況出現的可能性是仍然存在的。而當時由於已確定上文提到即將實施的修正措施，西門子和港鐵公司團隊均認為此情況已暫時獲得「解決」方法，因此在該階段並不需要採取進一步行動。現在回看，此判斷實有不足之處。調查委員會認為，西門子當時應該就「重複設定行車路綫」作全面的調查，包括出現有關情況的機率及其影響，並將這些資料在「要求變更」文件中列明（這點將在下文作討論）；而港鐵公司團隊亦應向西門子提出有關要求。當時若有進行分析並在變更管理機制內提供資料，事情應能循既定的內部程序上報。

3.6 與此同時，分別在二零二零年五月二十三日及二十五日進行另一階段的非行車時間測試期間，發生了三宗值得關注的事件。首宗

事件涉及「自動列車監控」子系統，引致車務控制中心控制台上線路圖顯示出現灰屏情況。總結事件，灰屏情況是由於測試過程中，「自動列車監控」子系統的一項數據記錄功能 “Paktel” 被啟動，而此數據記錄功能本應不會在正常列車服務時應用。這次事件的主要教訓是，如非必要不應在最後一刻對系統作出變更。第二宗事件涉及關閉聯鎖系統電腦的程序，已確定事件是聯鎖區域內四部與信號系統安全有關的電腦在測試過程中有兩部被同時手動關閉，而非應該順序逐部手動關閉而引致。事件屬程序失誤，其後亦已更新相關的維修手冊，更清晰列出在關閉與系統安全相關的電腦時需注意的事項及適當方法。第三宗事件涉及一列測試列車朝錯誤方向啟動，並以「手動駕駛」模式駛過一個未有前進指示的燈號。事件被認定為由人為因素引起，其後亦已加強對列車車長「手動駕駛」模式的培訓和考核。

3.7 雖然二零二零年五月二十三日及二十五日的三宗事件與「重複設定行車路綫」沒有直接關聯，但「線路圖灰屏」事件着實對處理「重複設定行車路綫」產生了一定的影響。首先，資源和注意力都集中在處理這些新出現的事件上。其次，由於「線路圖灰屏」事件的根本原因與更改數據記錄功能有關，而該功能也是用以調試「自動列車監控系統」，導致在考慮對「自動列車監控系統」進行任何變更時，特別是最後一刻的變更，更加倍謹慎。應該注意的是，此三宗事件均已在原定展開混合車隊營運的日期前解決，港鐵公司亦於二零二零年八月就此向政府提交詳細的報告[4]及發布新聞稿[5]。隨後，在九月十二日後進行的技術調查中，檢視測試記錄的資料顯示，「重複設定行車路綫」狀況雖曾在三宗事件的測試程序中出現，但由於相信這是已有解決方案的「非首日營運要項」，再加上，上述三宗事件需要更迫切的關注，故此當時「重複設定行車路綫」狀況未有被加以重視。

---

[4] 二零二零年八月十三日的「東鐵綫於二零二零年五月二十二至二十三日及二十四至二十五日進行兩次混合車隊營運測試事件報告」。

[5] 二零二零年八月十七日的新聞稿（編號零五五/二零）：東鐵綫於二零二零年五月發生的三宗事件的報告。

3.8 *提交工程文件 (Engineering Document (EDOC))以調整「列車監控與追蹤」級別設定：*二零二零年七月初，西門子提議調整「自動列車監控系統」中的「列車監控與追蹤」級別設定，以提升「自動列車監控系統」的整體表現（「列車監控與追蹤」級別設定可以更改調試數據記錄的詳情，但與引致「線路圖灰屏」事件的調試工具"Paktel"無關）。在二零二零年整個七月期間，隨著系統測試和分析的進行，在當時看來這項調整亦有助改善「列車監控與追蹤」系統過度荷載的情況；而西門子於七月底亦指出「列車監控與追蹤」系統過度荷載就是引致「重複設定行車路綫」的原因。（調整級別設定是一項緩解措施，而非最終的解決方案。當時的計劃是在展開混合車隊營運後，透過軟件更新以徹底解決有關問題）。另一方面，港鐵公司內部設有「工程文件 (EDOC) 流程」的程序，管理一方為公司的車務處。工程文件是用作管理車務處轄下鐵路資產的所有工程變更。自交付車務處當日起所作的任何鐵路系統變更，都必須經過內部審批程序，才可以進行變更工程。隨著新信號系統已於二零二零年五月十一日正式從工程處移交予車務處，「工程文件流程」便告適用。調整「列車監控與追蹤」級別設定的申請於二零二零年七月底提交，並於八月十八日獲得批准。

3.9 審批程序要求所有可能受到該工程變更影響的相關部門或人員，均須檢閱及簽署該「工程文件流程」文件，讓相關的系統變更可按工程文件所述的執行程序進行，以確保系統的完整性及配置得以維護。工程文件一經簽署，就表示各方都預期有關的改動將會被執行。在是次事件中，相關改動按照已批轄的工程文件原計劃於展開混合車隊營運前執行。該工程文件由二零二零年七月二十九日至八月十八日完成最後簽署期間，一共擬備了兩份草稿。第二份草稿解釋了調整「列車監控與追蹤」級別設定可以提升「列車監控與追蹤」的表現，並可減低出現「重複設定行車路綫」的可能性。然而，儘管這可能是當時的理解，但調查委員會留意到，港鐵公司隨後進行的技術調查（參見上文第 1.6 段）顯示，「列車監控與追蹤」級別設定的調整並不會對「重複設定行車路綫」狀況，帶來任何可見的改善。

3.10 *為了在展開混合車隊營運前能夠調整「列車監控與追蹤」級別設定而進行的工作：*在此階段，「重複設定行車路綫」仍然被認為是「非首日營運要項」。於二零二零年八月期間，由於調整「列車監控與追蹤」級別設定被視為是一個相對容易提升「自動列車監控系統」表現的變更，所以對這變更的推動力度因而有所提升。值得注意的是，在過程中一直未有對「運作良好」或服務可靠性帶來的影響，例如列車可能偏離原定的下一站 / 目的地或出現「互鎖」情況等，列為進行該變更的考慮因素。然而，西門子還是力促港鐵公司在展開混合車隊營運前，進行「列車監控與追蹤」級別設定的調整。二零二零年八月七日，西門子認為「這是在不更改軟件本身的情況下，提升『列車監控與追蹤』表現的第一步」，故此「強烈建議」在展開混合車隊營運前實施該變更。儘管西門子沒有明確地闡述「強烈建議」與「重複設定行車路綫」之間的關係，但港鐵公司的相關團隊理解兩者有所關聯，並且也寫在工程文件中。相信由於各方都假定工程文件在審批後會如期執行，西門子或港鐵公司團隊並未就不調整「列車監控與追蹤」級別設定的後果作進一步的探討。雖然西門子多次要求調整「列車監控與追蹤」級別的設定，但卻從未將之列作展開混合車隊營運的先決條件，亦從未因為相關調整尚未進行，而要求停止展開混合車隊營運。

3.11 調查委員會認為，在收到展開混合車隊營運前調整「列車監控與追蹤」級別設定的「強烈建議」後，港鐵公司團隊應該視此為一個主動與機電工程署鐵路科聯絡及商討有關情況的觸發點，這點會在下文作進一步討論。調查委員會亦認為，如果在當刻已就「重複設定行車路綫」的根本原因和其完整解決方案進行全面調查（正如於二零二零年九月十二日之後所進行的技術調查一樣），就可以知道「列車監控與追蹤」過度荷載的原因比想像中更為複雜，而制定完整解決方案所需的考量亦比預期中更深入。調查委員會因而認為，港鐵公司團隊當時是低估了「重複設定行車路綫」的複雜性，以致延遲匯報及解決有關情況。

3.12 港鐵公司團隊曾嘗試於二零二零年八月十八日至十九日進行非行車時間測試之前，調整「列車監控與追蹤」級別設定，以測試其成效（測試後會重置回原有設定，同時就結果進行分析）。但整

個非行車時間測試計劃因八號颱風警告生效而被取消。在二零二零年整個八月期間，各方仍然認為工程文件會被執行，並於月底前曾多次安排調整「列車監控與追蹤」級別的設定，但並不成功。

3.13 *提交第二份「安全及良好」聲明：*港鐵公司備擬好第二份「安全及良好」聲明，並於二零二零年八月十七日簽署及提交予機電工程署鐵路科。正如上文第 3.3 段所提及，由於「重複設定行車路綫」並不被視為屬「安全及良好」有關的事項，故此在二零二零年五月十二日提交的第一份「安全及良好」聲明中，並沒有提及「重複設定行車路綫」狀況。在提交第二份「安全及良好」聲明時，亦沒有提及「重複設定行車路綫」，原因是當時仍然認為這是屬優先處理的「非首日營運要項」，即可以的話盡早處理，但不是開展混合車隊營運的先決條件之一。此外，當時的評估是，透過調整「列車監控與追蹤」級別設定，在展開混合車隊營運前便可緩解有關情況，因此無需向機電工程署鐵路科匯報。調查委員會認為，如果當時對「重複設定行車路綫」的複雜性有充分理解，有關情況是應該向機電工程署鐵路科匯報的。

3.14 *西門子再力促調整「列車監控與追蹤」級別設定：*於二零二零年八月底，西門子再力促港鐵公司調整「列車監控與追蹤」級別的設定。二零二零年八月二十四日，西門子重申其有關調整「列車監控與追蹤」級別設定的建議。港鐵公司表示，將在二零二零年八月二十五日信號系統安裝工作小組 (Signalling Implementation Task Force)[6]的會議上就此進行討論。會上就着調整「列車監控與追蹤」級別設定調整及批准實施的迫切性，進行了討論；但會議的記錄中，卻沒有明確地鋪陳，就着是否調整「列車監控與追蹤」級別設定，所可能引致的全部後果。

3.15 其後，在二零二零年八月二十六日和八月三十一日港鐵公司團隊曾兩次在電子郵件溝通相關調整。但亦有港鐵同事憂慮當時對「自動列車監控系統」進行任何變更，有機會帶來不可預視的情況，因此對調整「列車監控與追蹤」級別設定有所保留。順利展開混

[6] 信號系統安裝工作小組是港鐵公司內部的協調會議，旨在協調新信號系統於工地工作的優先次序，並盡可能減少有關工地工作對東鐵綫現有列車服務的影響。

合車隊營運為當時的首要目標，而對系統作出任何變更，均被視為有可能帶來潛在未知的新問題及風險，因此有關調整的要求並未得到執行。

3.16 為評估調整「列車監控與追蹤」級別設定的成效，相關團隊亦進行了模擬測試。模擬結果顯示調整「列車監控與追蹤」級別的設定後，系統荷載和「列車監控與追蹤」的表現並沒有可見的改善。調查委員會認為，這應該是就「重複設定行車路綫」進行更全面的技術調查的另一個觸發點，至少要確定實施調整「列車監控與追蹤」級別設定後對改善「重複設定行車路綫」所能帶來的實際成效。

3.17 *最後一次嘗試執行工程文件，及《聯合測試和調試安全委員會》決定推遲執行：*最後一次嘗試執行工程文件是在二零二零年九月七日這個星期。九月七日，西門子特別指出列車服務有可能出現二十分鐘的延誤，而列車則有機會被指示行駛至另一錯誤行車路綫。在九月八日清晨發出的一封港鐵公司內部電子郵件亦重申了上述的情況。

3.18 隨後，聯合測試和調試安全委員會 (Joint Testing & Commissioning Safety Panel)[7] 於二零二零年九月八日舉行會議。會議就「重複設定行車路綫」的討論重點，在於其有機會令終點站出現列車「互鎖」的狀況。經明確討論，會上一致同意這並非安全問題。在會議上，出現在終點站及分岔路上的列車「互鎖」狀況有可能導致服務延誤二十分鐘的情況亦有進行討論及被港鐵公司團隊理解。然而，雖然西門子曾說及「重複設定行車路綫」導致錯誤行車路綫有可能在分岔路上出現，但卻未有引起所有與會人士的討論。

3.19 基於以下原因，是次聯合測試和調試安全委員會會議決定將調整「列車監控與追蹤」級別設定推遲至展開混合車隊營運後才實施：

[7] 聯合測試和調試安全委員會是港鐵公司一個包括外間專家和承辦商的小組。它負責檢視任何在工地進行的重大測試和演習。

- 實施「列車監控與追蹤」級別設定的變更，只能緩解，而非解決「重複設定行車路綫」的情況，該狀況仍然有可能出現。實際上，在二零二零年九月十二日後所進行的技術調查顯示，「列車監控與追蹤」級別設定的調整，並不會對「重複設定行車路綫」狀況產生任何可見的改善。

- 在即將展開混合車隊營運前實施任何變更均存在一定的風險。基於二零二零年五月出現的「線路圖灰屏」事件同樣是與後期變更「自動列車監控系統」有關，更增加了各方對此風險的擔憂。

- 出現「重複設定行車路綫」的可能性被認為是輕微。再者，即使在列車服務期間出現該狀況，亦可透過營運管控措施發現及經手動控制狀況。

3.20 調查委員會同意應盡可能避免在最後一刻才進行系統變更。但是，也認為應該要對出現「重複設定行車路綫」的可能性及其影響，以及該變更帶來的潛在裨益有一個清晰的理解，才作出是否實施「列車監控與追蹤」級別設定調整的決定。再者，公司應該與政府就有關決定進行商討，以擬定一個雙方同意的方案。

3.21 聯合測試和調試安全委員會要求團隊制定一套營運管控措施，以處理「互鎖」的情況，並進一步檢視在實施「列車監控與追蹤」級別設定調整前所需完成的預備事項。

3.22 *制定營運管控措施管理「重複設定行車路綫」，以配合乘客服務的需要：*於二零二零年九月八日舉行聯合測試和調試安全委員會會議後，因應「列車監控與追蹤」級別設定的調整並不會在混合車隊營運前實施，工程團隊和車務控制中心 (Operation Control Centre)人員於二零二零年九月九日和九月十日就制定營運管控措施舉行會議。由於初步擬議的措施需要人手監視螢幕十九小時，引起了一些異議。考慮到上述的關注，最終獲採納的是一套比較穩健的營運管控方案。

3.23 二零二零年九月九日至九月十日期間，因應各持分者的意見，進一步對營運管控方案進行修訂。

3.24 二零二零年九月十日，西門子重申調整「列車監控與追蹤」級別設定的需要。期間，港鐵公司多名人員於當天就制定營運管控措施作出進一步討論，並於同日下午，備妥一套完整的營運管控方案。

3.25 同日，傳媒向政府和港鐵公司查詢有關行車路綫的情況及其可能帶來的影響，包括出現錯誤行車路綫的可能性。

3.26 於二零二零年九月十日的稍後時間，港鐵公司總監會知悉了這個情況和相關的傳媒查詢，經討論後決定將關於是否如期進行新信號系統和混合車隊營運的決定，待翌日與政府商討後才正式拍板。

3.27 經與政府相關部門商討後，港鐵公司確立與其以營運管控措施去應對「重複設定行車路綫」，不如制定技術解決方案，才是更理想的做法。港鐵公司因而在二零二零年九月十一日決定暫緩展開混合車隊營運，並於當日下午對外公佈。調查委員會認為九月十一日所作的決定是正確的。此外，如果在二零二零年六月時已釐清「重複設定行車路綫」的根本原因、影響和解決方案的所需要求，甚至已制定臨時營運管控措施，並就此與機電工程署鐵路科進行磋商，就可以更早就混合車隊營運作出一個更全面的決定。

4. 調查結果

4.1 「安全及良好」狀況

4.1.1 在審視包括與「安全及良好」聲明有關的證據後，調查委員會認為，「重複設定行車路綫」並不涉及安全問題。作為項目原本執行程序所進行的風險評估的一部分，港鐵公司已就列車有機會入錯行車路綫的情況進行評估。其後亦在二零二零年九月十二日之後進行的技術調查中重新評估。「重複設定行車路綫」狀況已被正式評估為沒有安全隱患，

與獨立安全評估顧問在最近的技術調查中所得出的意見一致。

4.1.2 儘管調查委員會未能為「運作良好」找到明確的定義，但了解其批示過程已按相關持分者當時所共識的程序進行。亦了解到證明「運作良好」的程序是須按每個項目的特性向政府部門具體議定要進行演示的範疇。

4.1.3 沙田至中環綫項目「運作良好」的評估按既定程序進行，主要是評估及演示列車服務班次及行車所需時間達到要求。港鐵公司團隊認為，根據既定的「安全及良好」批示程序，「重複設定行車路綫」並不屬須向政府部門作正式匯報的範疇。

4.1.4 調查委員會認為，自二零二零年六月找到擬定於九月十五日安裝軟件的修訂程式的修正措施（如第3.4段所述），已應就出現「重複設定行車路綫」的根本原因、可能性及其對服務穩定性的影響進行額外的分析。再者，即使沒有此分析，隨著對「重複設定行車路綫」所帶來最終的後果有更深入的了解，及於西門子加強建議在展開混合車隊營運前調整「列車監控與追蹤」級別設定，港鐵公司應主動就有關情況與政府進行磋商。從二零二零年五月首次察覺有關情況至今，港鐵公司團隊有不少機會，可以通過正式或其他途徑與政府商討有關情況。

4.2 <u>狀況分類及研究</u>

4.2.1 「重複設定行車路綫」在二零二零年五月十一日首次被察覺。經分類及研究後，此情況被認為屬「非首日營運要項」。但是，自西門子在二零二零年七月初首次建議調整「列車監控與追蹤」級別設定以改善「自動列車監控系統」的表現後，事態開始轉變。

4.2.2 至二零二零年八月初，港鐵公司團隊已掌握到調整「列車監控與追蹤」級別設定與「重複設定行車路綫」之間的關

聯；同時西門子亦一再爭取港鐵公司執行其建議級別調整措施。八月七日，西門子在回覆港鐵公司的電郵中提到：「我們強烈建議在展開混合車隊營運前實施此【追蹤級別】變更，因為這是在不更改軟件本身的情況下，提升『列車監控與追蹤』表現的第一步」。他們認為已找到一個改善措施，而此改善措施是「一個非常簡單的方案，可顯著地改善表現並提升信心水準，故此強烈建議在投入服務前實施」。然而，港鐵公司團隊仍認為調整「列車監控與追蹤」級別設定僅是一個相當可取、營運前短期的緩解方案而已；而投入服務後(Day 2)進行的軟件更新方為全面的解決方案。雖然如此，團隊亦擬備了工程文件擬在展開混合車隊營運前調整「列車監控與追蹤」級別設定。由於工程文件會被傳閱以徵詢意見並需簽署，因此，這個程序理應成為上報過程的起始。而港鐵公司最終亦於二零二零年八月十八日正式簽署批核該工程文件。

4.2.3 調查委員會認為，在事件涉及的整個時期內，「列車監控與追蹤」的整體表現對「自動行車路綫設定系統」功能及「重複設定行車路綫」的影響似乎引起越來越大的關注。西門子將其立場改變為「強烈建議」，並隨後持續促請調整「列車監控與追蹤」級別設定，顯示此要求的重要性已變得越來越大。惟港鐵公司團隊似乎並未意識到這個轉變，繼而低估了情況的複雜性，以及相信這只是一個簡單的緩解方案（透過實施「列車監控與追蹤」級別設定調整）。此外，港鐵公司團隊就「重複設定行車路綫」對服務的潛在影響敏感度不足。調查委員會認為，港鐵公司團隊未有要求西門子就「重複設定行車路綫」及整體「自動行車路綫設定系統」功能進行更詳盡的分析和跟進。對情況的低估，繼而影響了隨後的通報行動，報告下一部分會再作說明。同時，西門子作為信號系統專家和承辦及供應商，亦有責任就「重複設定行車路綫」情況提供適當的分析，並更仔細解釋他們要求在展開混合車隊營運前調整追縱級別設定的理據。在沒有詳細分析下，亦似乎過分信賴調整追縱級別設定功能就可解決有關情況的假設。

4.2.4 在二零二零年九月十二日後進行的技術調查顯示，「重複設定行車路綫」比想像中更為複雜，而「西門子強烈建議執行」的「列車監控與追蹤」級別設定調整，對緩解有關情況，其實亦沒有實質的幫助。全面的解決方案，仍然需要更新軟件。

4.3 <u>內部上報</u>

4.3.1 港鐵公司就新信號系統投入服務的監督工作備有管理及決策架構。工程進度由項目團隊按級別上報至總監會，然後至董事局轄下的工程委員會，及至董事局本身。而「重複設定行車路綫」並未有經此途徑匯報。為管理演練以及統籌實地測試及調試活動及減輕因測試而影響日常運作，項目設有聯合測試和調試安全委員會，亦設有信號系統安裝工作小組。因此對各事件的匯報具有清晰明確的途徑，並可就事件的嚴重性作出合適的決定。在檢視此管治架構及通報機制後，調查委員會認為，此機制是嚴謹及穩健的，前題是相關團隊對情況有適切的歸類及理解。在是次事件中，這先決條件並不存在。

4.3.2 調查認為港鐵公司在過程中，曾有三次嘗試調整「列車監控與追蹤」級別設定的機會，惟期間，因颱風及其他被認為更緊急和需要優先處理的工作的原故，最終均未能成功進行。最後，該情況在二零二零年九月八日通過信號系統安裝工作小組，上報至聯合測試和調試安全委員會會議，爭取在展開混合車隊營運前調整「列車監控與追蹤」級別設定。然而，當時距離展開混合車隊營運只餘下四天的時間。而團隊的根本憂慮，就是任何最後一刻才進行的軟件變更，可能引發類似二零二零年五月至八月期間的「線路圖灰屏」的事件重現，會導致工程進度嚴重受阻。礙於時間不足，以及由早前情況引起的不確定性，引致對實施「列車監控與追蹤」級別設定調整有所保留。

4.3.3 雖然該情況最終在二零二零年九月八日舉行的聯合測試和調試安全委員會會議上匯報至總監級別，但為時已晚。調查委員會認為，該情況應該自八月初西門子將其對實施「列車監控與追蹤」級別設定調整的立場列為「強烈建議」時，港鐵公司內部就應該更早和更廣泛地向上匯報。調查委員會因此認為，應加強港鐵公司的內部查核（被稱為「第二道防線」）程序，以及早發現及上報類似情況。

4.4 <u>向政府通報</u>

4.4.1 於二零二零年五月，「重複設定行車路綫」未被列作須呈報的「首日營運要項」（即投入服務前須解決的事項），基於當時的情況，這結論是可以接受及理解的。但自西門子在二零二零年八月初開始連續建議提前實施緩解方案後，上述的結論的說服力，便顯得漸次薄弱。

4.4.2 如上所述，港鐵公司團隊由於對列車服務的潛在影響的敏感度不足，因而低估了有關情況的複雜性。西門子和港鐵公司團隊均認為，由「重複設定行車路綫」引起的潛在風險，可在展開混合車隊營運前通過調整「列車監控與追蹤」級別設定得以緩解。他們同時認為，調整「列車監控與追蹤」級別設定是一個簡單的程序。事實上，正因為相信「重複設定行車路綫」在展開混合車隊營運前，可以透過簡單的方案便得以大大緩解，令港鐵公司認為沒有必要就此情況向政府呈報。這亦減低了公司內部對最終後果和可能需要的營運管控措施的討論程度。

4.4.3 調查委員會認為，政府未獲告知有關情況是基於港鐵公司團隊判斷有所失誤。有鑑於此，即使相信在混合車隊營運展開前會進行簡單的變更，調查委員會認為港鐵公司當時亦應向政府通報有關情況。再者，當聯合測試和調試安全委員會在會議上決定不實施「列車監控與追蹤」級別設定調整時，港鐵公司團隊就應與政府討論及制定方案。

4.4.4 港鐵公司項目綜合管理系統 (Project Integrated Management System) 內，並沒有就與「運作良好」有潛在關聯的情況是否、何時、如何向政府部門通報的準則，以及整體「運作良好」的程序，作出清晰的指引。因此，調查委員會建議重新檢視項目綜合管理系統，令整體「運作良好」的程序和通報責任更加清晰。這應該包括就如何配合政府新引入的「服務可靠性報告機制」(Service Reliability Reporting mechanism)，提供清晰的參考和指引。

4.5 <u>顧問</u>

4.5.1 新世代的信號系統非常複雜。港鐵公司雖然具有高水準的信號系統專業知識，但亦無可避免地在一定程度上需要依賴承辦商豐富的系統知識。因此，為確保質量管理，港鐵公司亦有聘用專業顧問，即獨立安全評估顧問和獨立審查員 (Independent Reviewer)，以提供建議。兩者均由港鐵公司以合約形式聘任。獨立安全評估顧問就新信號系統在安全的關鍵層面上提供建議，而港鐵公司團隊和西門子的評估從未將有關情況列為安全問題，因此可以理解為何獨立安全評估顧問並沒有參與此事。而獨立審查員會就新信號系統的技術成熟度，尤其是就系統性能和可靠性有關的議題提供建議和指導。然而，儘管與獨立審查員在同一辦公地點工作，港鐵公司團隊卻未有就有關情況諮詢獨立審查員。調查委員會認為，當西門子提出「強烈建議」，以及在決定是否實施「列車監控與追蹤」級別設定調整之前，應諮詢獨立審查員。

5. <u>調查結果摘要</u>

5.1 調查的主要結果如下：

5.1.1 「重複設定行車路綫」並不涉及安全問題，但影響服務的可靠性。

5.1.2 這情況的根本原因沒有被徹底調查，原因有多項：注意力轉移到對營運和安全有更大潛在影響的情況上（二零二零年五月二十三日及二十五日）；出現「重複設定行車路綫」的可能性被判斷為很低；以及西門子和港鐵公司團隊均認為擬議的「列車監控與追蹤」級別設定調整會在展開混合車隊營運前實施，而實施該調整後情況將得到充分緩解（現已知悉並不正確）。再者，該情況被認為在展開混合車隊營運後不久，會透過已計劃的軟件更新得以全面解決。調查委員會認為，港鐵公司團隊及西門子應更早就有關情況進行更詳細的調查。如及早調查，他們會意識到此情況還有其他、更深層次及更為複雜的根本原因。這會有機會令他們警覺到有需要就情況於港鐵公司內部上報及向政府匯報。沒有及時進行更詳細的調查是一個判斷上的失誤。港鐵公司團隊及西門子透過項目開發過程中所進行的風險評估，知悉列車進入非原定行車路綫的後果。調查委員會認為此判斷上的失誤受上述其他因素影響，而調查委員會沒有發現任何港鐵公司或西門子刻意隱瞞有關「重複設定行車路綫」狀況的證據。

5.1.3 在二零二零年九月一日之前，「重複設定行車路綫」會引致的全部後果並沒有被明確闡明。調查委員會認為，港鐵公司團隊及西門子之間應就相關後果有更多溝通。

5.1.4 二零二零年九月十二日之後進行的技術調查已找出「重複設定行車路綫」的根本原因，並正制定完整的技術解決方案。然而，西門子和港鐵公司理應於更早的時侯便進行這項工作。

5.1.5 在得悉「列車監控與追蹤」級別設定調整不會在展開混合車隊營運前進行後，該情況已上報至港鐵公司總監級別，但為時已晚。相反，該情況早在西門子首次表明立場，「強烈建議」在展開混合車隊營運前實施「列車監控與追蹤」級別設定調整時，就應該盡快上報。

5.1.6 儘管港鐵公司不認為該情況屬於按現存分類需向政府通報的事項，但調查委員會認為，仍應就此情況與相關政府部門進行商討。除了現有的「系統安全報告」(System Safety Report) 之外，調查委員會知悉和支持最近在確認「安全及良好」流程中新增的「服務可靠性報告」(Service Reliability Report)，以向相關政府部門匯報包括尚未解決的事項，如「重複設定行車路綫」等。

6. 建議

6.1 調查委員會在檢視有關程序和證據後提出以下建議：

6.1.1 在涉事期間，並沒有就「重複設定行車路綫」的可能性和影響進行明確的表述、評估或質詢，亦沒有就擬議的「列車監控與追蹤」級別設定調整對減低「重複設定行車路綫」帶來的成效進行評估。在辨識相關情況後，應在「列車監控與追蹤」級別設定調整的文件中明確說明不實施該調整的潛在後果。調查委員會建議，應檢視項目綜合管理系統和工程文件的流程，並就下列各項提供清晰指引：

- 需明確闡明發生有關情況的可能性及其影響；
- 列出實施擬議有關變更所帶來預期可量化的成效及改進；以及
- 建議有關變更的實施時機及選擇該時機的理據。

6.1.2 在對相關員工的培訓方面，除了現時針對安全的培訓之外，亦應提升他們在公眾關注、有效溝通、服務質量及可靠性的重要性等方面的敏感度和認知。

6.1.3 由於「重複設定行車路綫」的重要性隨著時間增加，這情況理應被更快速地在內部上報，亦應更好地利用獨立審查員可以提供的支援，以及應就情況通報政府。然而，就應否，或誰負責向相關政府部門通報的指引尚未清晰明確。調查委員會建議，修訂項目綜合管理系統，令在尋求獨立安全評估顧問和獨立審查員的支援、內部上報及通報等方面的準則更加清晰，包括闡明提交「安全及良好」聲明過程的重要性及所需要求。

6.1.4 應加強港鐵公司內部的第二道防線(即內部查核)的安排，以及早發現和內部上報重要情況。

6.1.5 調查委員會認為，雖然「重複設定行車路綫」並不涉及安全問題，但它關乎系統的可靠性，因此應向政府通報。調查委員會強烈支持最近新增的服務可靠性報告 (Service Reliability Report)，以配合現有的系統安全報告。這應能確保政府部門將來可更充分了解所有與可靠性有關的重要情況。

關於「重複設定行車路綫 (Route Recall)」情況
技術調查報告

日期：二零二一年一月二十一日

目錄

報告摘要

1. 前言

2. 「重複設定行車路綫」情況

3. 技術調查

4. 有關「重複設定行車路綫」情況的調查結果

5. 兩宗新的自動行車路綫設定事件

6. 已知的系統性功能改進事項

7. 總結

8. 建議

附件一：技術調查核心小組成員名單

附件二：「自動列車監控」子系統內「列表顯示」與「列車監控與追蹤」軟件模塊之間的「列車監控與追蹤」數據處理

附件三：行車標示延後現象

報告摘要

港鐵公司原定於二零二零年九月十二日在東鐵綫展開混合車隊營運(“Mixed Fleet Operation”)，因新信號系統中「自動列車監控」子系統(“Automatic Train Supervision (ATS)” subsystem)的「重複設定行車路綫」情況而決定暫緩。按此，由港鐵公司的車務及工程團隊、西門子（承辦商）及外間技術顧問組成的技術調查核心小組因應「重複設定行車路綫」情況的根本原因及與啟用東鐵綫新信號系統相關的其他技術問題進行了技術調查。

技術調查核心小組已於二零二零年十月十二日、十九日及二十八日的非行車時間，進行了一系列電腦模擬及實地列車測試，並已審視所有結果，以確定「重複設定行車路綫」情況的根本原因，並制定技術解決方案。

有關調查確認「重複設定行車路綫」的情況並不涉及安全問題，惟此情況涉及服務可靠性，有機會導致列車駛往與原定不同的目的地，亦有可能因此錯誤地發出「衝燈」的警號。此情況是由於「自動列車監控」子系統內兩個軟件模塊之間新設的「故障分類更新」(“Fault Classification Update”)軟件程式產生了比預期大很多的數據量。這個非標準的新軟件程式是承辦商因應港鐵公司為車務控制中心的行車控制主任提供額外列車監控數據的要求，而特別編訂的附加功能。而

「重複設定行車路綫」情況的根本原因，是承辦商未能在之前的測試中及時發現新設計的「故障分類更新」軟件程式中所出現的軟件缺陷。

停用此新設的「故障分類更新」軟件程式，並不會影響正常列車運作的整體表現。如將來需要系統提供「故障分類更新」的軟件程式，則須經過進一步的設計、測試和驗證，並獲政府批准，方可啟用。

於二零二零年八月進行的模擬測試及於二零二零年十月進行的一系列非行車時間測試亦確認，承辦商於二零二零年七月至九月初期間建議於「自動列車監控」子系統內實施「列車監控與追蹤」級別設定的調整，對解決「重複設定行車路綫」的情況並無可見的成效。

為了糾正「重複設定行車路綫」的情況，承辦商已：（一）停用新設的「故障分類更新」軟件程式；（二）提升電腦硬件；（三）提升「自動行車路綫設定」(“Automatic Route Setting (ARS)”)的軟件程式，為避免出現錯誤設定行車路綫的情況提供額外的保障。港鐵公司與承辦商已於非行車時間進行了一系列的測試，以驗證上述糾正措施對根除「重複設定行車路綫」情況的成效。

於二零二零年十月十二日及十二月六日進行的非行車時間列車測試中，分別由於其他軟件缺陷及軟件安裝問題，曾發生兩宗新的自動行車路綫設定事件，導致列車路綫被設定往原定相同車站但不同月台的事件。

兩宗事件已透過升級相關軟件程式及加強對軟件升級的授權和控制程序而獲得解決。

於進行「重複設定行車路綫」情況技術調查的過程中，技術調查核心小組亦藉此機會，與機電工程署、路政署及運輸署，一同檢視了截至二零二一年一月初最新的已知的信號系統性功能改進事項，並已制定了適當的營運管控措施，以妥善處理服務期間出現的相關情況，特別是那些於混合車隊營運展開後有可能會對服務造成輕微影響的情況。

港鐵公司會繼續密切監察新信號系統的表現，若於混合車隊營運展開後的營運經驗中察悉更多可改善的地方，會不斷完善和增強相關系統的表現。

建議於完成「安全及良好」的程序後展開東鐵綫混合車隊營運。

1. 前言

1.1 沙田至中環綫項目下的南北走廊，是將東鐵綫延伸過海至現有的金鐘站。南北走廊通車前，現有東鐵綫信號系統將需要轉換至新信號系統。展開混合車隊營運時，東鐵綫新信號系統亦會投入服務。

1.2 為更換現在沿有多年的信號系統，亦配合延伸東鐵綫至金鐘的要求，及於混合車隊營運期間將十二卡列車陸續更換為九卡列車，

以達至沙中綫全綫最終以九卡列車行駛，使用新信號系統及展開混合車隊營運是必須的步驟。

1.3 為東鐵綫的混合車隊營運作準備，港鐵公司分別在二零二零年五月二十二日至二十三日及二十四日至二十五日的非行車時間進行了兩次測試，以演示東鐵綫新信號系統的營運操作。測試期間，發生了兩宗有關系統表現的獨立事件。一宗是由於錯誤啟動了本應不會在正常運作中應用的數據記錄功能（即 "Paktel[1]"）而降低了其處理性能，導致「自動列車監控」子系統綫路圖顯示出現灰屏情況；在隨後對事件的根本原因進行詳細調查後，此項數據記錄功能已被禁止使用。另一項聯鎖系統關閉事故是由於聯鎖電腦被同時手動關閉，而非順序逐部關閉而引致；為避免同時手動關閉的情況，現已更新相關的維修手冊，並向相關人員闡釋有關程序，以及於相關電腦張貼顯眼的警告。就有關事件，港鐵公司於二零二零年八月十七日向政府提交報告，並已獲審查及接納，亦已落實執行上述改善措施。

1.4 隨後，港鐵公司計劃於二零二零年九月十二日開始，將東鐵綫新信號系統投入服務，並逐步引入新九卡列車（統稱「混合車隊營運」）。

2. 「重複設定行車路綫」(Route recall)情況

[1] Paktel 是用於測試及維修的數據記錄功能。

2.1 於二零二零年九月十日，傳媒向政府和港鐵公司查詢有關行車路綫的情況及其可能帶來的影響，包括出現錯誤行車路綫的可能性。於二零二零年九月十一日，港鐵公司及西門子（承辦商）向政府通報有關於二零二零年五月十一日非行車時間進行的列車測試中出現的情況（「重複設定行車路綫」情況）。基本上，每列編定的列車應在預定的列車營運時間表內有其既定的行車路綫。「重複設定行車路綫」情況的癥狀在於「自動列車監控」子系統反應緩慢，即使列車已經進入指定路綫，隨後的列車仍會接獲「自動行車路綫設定[2]」功能所發出與前一列列車相同的行車路綫指示。按此，於分岔路的位置，隨後的列車會跟隨前一列列車的路綫而有可能駛往與原定不同的路綫及目的地，例如上水站至羅湖站/落馬洲站，以及經火炭站/馬場站往來沙田站及大學站。在東鐵綫新信號系統於二零二零年九月十一日的總結檢視後，港鐵公司暫緩原定於二零二零年九月十二日展開的混合車隊營運的安排，以便確定情況的根本原因及制定技術解決方案，取代以營運管控措施處理有關狀況。

2.2 隨後的技術調查顯示，「重複設定行車路綫」的情況亦曾於二零二零年五月二十三日非行車時間的測試中出現，如第 1.3 段所述，當時因啟動了「自動列車監控」子系統中的一項特定的數據記錄

[2] 「自動行車路綫設定」功能是「自動列車監控」子系統中的一項功能，可為行駛中的列車自動設定行車路綫。

功能(“Paktel”)，以致發生「綫路圖灰屏」事件。在某些情況下，縱使實際上沒有列車駛過紅色停車燈號，亦會隨著「重複設定行車路綫」的情況而發出錯誤的「衝燈」警號[3]。「衝燈」警號的原意是為了在檢測到列車在沒有授權的情況下通過紅色停車燈號時，能對操作員作出提示以作處理。

3. 技術調查

3.1 港鐵公司於二零二零年九月十八日成立技術調查核心小組，調查「重複設定行車路綫」情況的根本原因，並於正式展開混合車隊營運前制定相應的技術解決方案。技術調查核心小組成員包括來自港鐵公司車務處及工程處的人員、承辦商及外間技術顧問（如附件一所列）。調查中採用的方法主要是基於根源分析(Root Cause Analysis)，即確認問題，收集事實資料，分析數據，確定根本原因以及其他因果關係，並透過模擬及實地測試進行驗證。技術調查核心小組已就調查結果達成一致意見，確定了「重複設定行車路綫」情況的根本原因，並透過模擬及列車測試審視了各已察悉的情況，並進一步制定解決方案。

3.2 經初步分析，承辦商指出「重複設定行車路綫」的情況與「自動列車監控」子系統內「列車監控與追蹤」(“Train Monitoring and

[3]「衝燈」即列車在沒有授權的情況下通過停車燈號。

Tracking[4] (TMT)”)軟件模塊的表現有關。「列車監控與追蹤」的反應延緩最初被認為是導致「重複設定行車路綫」情況的原因；接而原認為於當時實施的「列車監控與追蹤」級別設定[5]是導致「列車監控與追蹤」的反應延緩的直接原因，故此承辦商在二零二零年八月初建議調整「列車監控與追蹤」級別的設定。

4. 有關「重複設定行車路綫」情況的調查結果

4.1 透過於二零二零年十月十二日、十九日及二十八日非行車時間進行的深入技術調查，從電腦模擬及實地列車測試結果中掌握了更多有用的技術資料。調查發現，如附件二所示，一個負責處理「列車監控與追蹤」數據的電腦處理器(“Computer Processing Unit (CPU)”)，接收到由「自動列車監控」子系統內的「列表顯示」(“List Display (lidi)”)軟件模塊所發出比預期大很多的「故障分類更新」資料數據。如此大量的數據傳輸可以由不同的情境觸發，例如：

一、 車務控制中心內的行車控制主任更替其控制終端；

二、 重新啟動任何聯鎖子系統；及

三、 恢復有故障的軌旁數據鏈接。

[4] 「列車監控與追蹤」是一個軟件模塊，監控及追蹤由「自動列車監控」子系統，通過手動或自動以「自動行車路綫設定」所安排的列車行車位置及移動。

[5] 追蹤級別設定可於測試及維修中更改調試數據記錄的詳情。

4.2 稱為「故障分類更新」的非標準軟件程式設置，由「自動列車監控」子系統的「列表顯示」軟件模塊發送信息至系統另一稱為「列車監控與追蹤」的軟件模塊；這項「故障分類更新」信息數據處理功能，目的是為行車控制主任提供額外的列車監控數據，是承辦商一項新的[6]、因應港鐵公司的要求而為沙中綫新信號系統特別編訂的軟件程式。「故障分類更新」數據處理功能是承辦商標準產品的附加功能，即使隨後將其關閉，亦不會影響列車運作的整體表現。

4.3 根據這新設的軟件邏輯，「列車監控與追蹤」電腦處理器需要很強大的數據處理能力才能處理比預期量大的「故障分類更新」數據，導致處理實時列車及軌旁資料的時間有所延遲，出現「行車標示延後[7]」的現象，即列車位置於「自動列車監控」子系統中的虛擬標示滯後於其實際位置（如附件三所示）。「自動列車監控」子系統利用列車位置的虛擬標示來執行行車路綫設定。由於列車位置的虛擬標示與實際位置有所不同，「自動列車監控」子系統將列車（基於其虛擬標示）列作仍未進入原定行車路綫，因此再設置行車路綫，導致「重複設定行車路綫」的情況發生。此外，由於燈號於列車實際駛過「前進」燈號後已轉為「停車」燈號[8]，因此當同一列車的虛擬標示通過「停車」燈號時，「自動

[6] 「故障分類更新」是承辦商新開發的軟件程式，並未曾應用於任何鐵路項目。
[7] 「行車標示延後」是列車位置的虛擬標示滯後於其實際位置。
[8] 安全聯鎖系統是根據列車的實際位置，而非基於以虛擬標示的「自動列車監控」子系統而設定「停車」燈號。

列車監控」子系統會錯誤發出「衝燈」警號。這兩個事序就是「重複設定行車路綫」及錯誤發出「衝燈」警號的根本原因，詳情可參考附件三。這調查結果顯示，由承辦商執行的「故障分類更新」的軟件程式存在軟件缺陷，惟未有在測試中識別，因而導致「重複設定行車路綫」的情況。

4.4 由二零二零年七月至九月初，雖然已知道「重複設定行車路綫」的情況並不涉及安全問題，因為所有與安全相關的功能，包括列車自動保護系統及新信號系統的聯鎖系統均維持全面有效，承辦商建議實施一項中期措施，即調整監控級別的設定，以紓緩「列車監控與追蹤」電腦處理器過度荷載的情況，並獲港鐵公司內部程序審批。在缺乏對「重複設定行車路綫」情況的根本原因進行全面的技術調查的情況下，有關建議的成效確實未有得到適切的測試。事實上，其後的模擬測試顯示，有關的調整並未能改善「列車監控與追蹤」荷載的情況。其後在二零二零年十月二十八日由技術調查核心小組與承辦商協作進行的非行車時間測試的結果中，亦確認了調整「列車監控與追蹤」級別對解決數據處理荷載方面並沒有可見的改善，因此並不能緩解出現「重複設定行車路綫」情況的可能性。

4.5 為根除「重複設定行車路綫」的情況，以及相關的錯誤發出「衝燈」警號的情況，承辦商已落實以下措施，並透過實地測試成功驗證其成效：

一、 修改軟件程式以停用為「自動列車監控」子系統內兩個軟件模塊（即「列車監控與追蹤」及「列表顯示」）之間信息傳送而新設的「故障分類更新」的軟件程式。而新信號系統的整體表現，包括未來擴展運作的靈活性，並不會因停用此新軟件程式而受到影響；

二、 升級電腦伺服器，提高其運算速度，為「列車監控與追蹤」電腦處理器的數據處理提供額外荷載能力以作緩衝；及

三、 透過軟件控制邏輯的數據執行而改良「自動行車路綫設定」的軟件，提供額外的保障，以避免出現「重複設定行車路綫」的情況及於重要的分岔路出現錯發行車路綫的情況。

5. 兩宗新的自動行車路綫設定事件

5.1 於二零二零年十月十二日及十二月六日進行的非行車時間列車測試中，曾因兩個獨立的情況而出現兩宗列車路綫被設定往原定相同車站但不同月台的事件。

5.2 第一宗事件於二零二零年十月十二日發生。一列由羅湖開出的南行測試列車被系統安排駛往至上水站的北行月台，而並非原定的南行月台。涉事的列車由羅湖開出，並不屬所載定於行車時間表內的列車。調查發現「自動列車監控」子系統誤將列車視為需按時間表行駛的列車，並繼而向該列車指派錯誤的數據，令列車錯

誤地前往上水站的北行月台。這個不理想的情況是由承辦商的軟件缺陷而導致。

5.3 另一宗事件於二零二零年十二月六日發生。一列由落馬洲站開出的南行測試列車被安排駛往至上水站的北行月台，而非原定的南行月台。調查發現，承辦商在解決「自動列車監控」子系統軟件問題的軟件升級過程中，出現人為錯誤，導致軟件升級的順序、軟件版本及數據文件並不正確。整個軟件上載的過程在未有港鐵公司核實的情況下由承辦商進行，從而導致測試列車被安排與原定不同的路綫。

5.4 為解決兩宗列車被安排駛進與原定不同的月台的事件，承辦商已修復「自動列車監控」子系統的軟件問題，並加強對軟件升級的授權和控制程序，以防止安裝錯誤的軟件程式及數據文件。進一步的列車測試亦顯示情況已獲糾正。

6. 已知的系統性功能改進事項

6.1 於進行「重複設定行車路綫」情況技術調查的過程中，技術調查核心小組亦藉此機會，聯同機電工程署、路政署及運輸署檢視了所有最新已知的信號系統性功能改進事項，並確定所有這些已知的事項均已妥善處理，或已透過使用適當的新的或現有的營運管控措施，以處理混合車隊營運展開後服務期間出現的相關情況。

6.2 港鐵公司會繼續密切監察新信號系統的表現，若於混合車隊營運展開後的營運經驗中察悉更多可改善的地方，會不斷完善和增強相關系統的表現。

7. 總結

7.1 技術調查核心小組已確定「重複設定行車路綫」情況的根本原因，以及兩宗新的自動行車路綫設定事件。相關的軟件修復，以及軟件升級的授權和控制程序亦已在政府部門在場的情況下通過測試及驗證。為根除「重複設定行車路綫」的情況，以及相關的錯誤發出「衝燈」警號的情況，承辦商已落實以下措施，並透過實地測試成功驗證其成效：

一、 修改軟件程式以停用為「自動列車監控」子系統內兩個軟件模塊（即「列車監控與追蹤」及「列表顯示」）之間信息傳送而新設的「故障分類更新」的軟件程式，因此新信號系統的整體表現，包括未來擴展運作的靈活性，並不會因停用此新軟件程式而受到影響；

二、 升級電腦伺服器，提高其運算速度，為「列車監控與追蹤」電腦處理器的數據處理提供額外荷載能力以作緩衝；及

三、 透過軟件控制邏輯的數據執行而改良「自動行車路綫設定」的軟件，提供額外的保障，以避免出現「重複設定行車路綫」的情況及於重要的分岔路出現錯發行車路綫的情況。

7.2 技術調查核心小組亦檢視了所有已知的信號系統性功能改進事項，並已制定了適當的營運管控措施，特別是那些有可能會對服務造成輕微影響的情況。

7.3 調查再次確定「重複設定行車路綫」的情況、兩宗新的自動行車路綫設定事件，以及所有已知的信號系統性功能改進事項，並不涉及安全問題。在整個測試及調查過程中，所有與安全相關的功能，包括列車自動保護系統及新信號系統的聯鎖系統均維持全面有效。

7.4 調查亦再次確定，為根除「重複設定行車路綫」的情況而停用承辦商標準產品附加的「故障分類更新」功能，並不會影響列車運作的整體表現。

7.5 於測試期間出現的兩宗新的自動行車路綫設定事件，導致列車被安排駛進與原定不同上水站月台的事件，亦已透過承辦商修復「自動列車監控」的軟件及加強對軟件升級的授權和控制程序以作處理。

7.6 有關（一）「重複設定行車路綫」情況根本原因的正確識別；（二）相應的糾正措施已成功解決該問題；（三）就兩宗新的自動行車路綫設定事件所採取的相關糾正措施的成效；以及（四）所有已知的信號系統性功能改進事項並不涉及安全問題，均已獲港鐵公司聘任的獨立安全評估顧問確認。

8. 建議

8.1 如將來需要系統提供「故障分類更新」的軟件程式，則須經過進一步設計、測試和驗證，並獲政府批准，方可啟用。

8.2 對新信號系統的表現進行密切監察，及切實執行所有已承諾的系統性功能改進事項，以確保新信號系統在運作的過程中持續達至高度的服務可靠性。

8.3 建議於完成「安全及良好」的程序後展開東鐵綫混合車隊營運。

附件一：技術調查核心小組成員名單

港鐵公司	
車務總監	李家潤 (主席)
車務工程總管	吳偉鴻
車務營運總管	黃琨暐
總信號工程師(車務)	林璧順
署理車務營運主管-東面及北面網絡	吳雪花
工程系統保證經理	陳美琼
機電工程總管	梁志立
總經理-策劃及發展	鄭健偉
總經理-策劃及發展(候任)	丁嘉俊
署理副總經理-策劃及發展	陳達大
總經理-特別職務	聞偉霖
車務策略管理主管	鄧濟民 (秘書)
首席工程顧問(車務)	王惠明
項目經理-信號	羅志冲
建造經理-沙中綫信號系統	周龍雄
基建拓展及資產工程經理	劉文鋒
總信號設計經理	冼志文

副總經理-技術及資產工程	梁裕興
項目經理-鐵路車輛	陳振聲
首席設計經理-鐵道車輛機械	韓振昌
車務營運保證經理	林振文
支援工程師-信號及電子控制工程	謝銘禧 (文書)
西門子(承辦商)	
Siemens Mobility Limited 行政總裁	Jens-Peter Brauner
項目顧問 (德國)	Torsten Oelkers
項目總監	曾超熙
副項目總監	Adam Schmidt
項目經理 (德國)	Andreas Wiedemann
ATS 子項目經理	Dirk Paulmann
系統集成經理 (德國)	Matthias Lange
測試經理	Saransh Mutreja
系統經理	Ivano Folgosa

外間技術顧問

何兆鎏教授 – 技術調查核心小組成員 (電力應用講座教授)

已發表超過四百份技術論文，主要刊載於IEEE Transactions 或 IET Proceedings等權威期刊。在研究和發展電子/電力系統方面擁有超過四十年經驗，過往二十年尤其專注於鐵路工程領域。

Stephen Clarke – 支援技術調查核心小組 (Lead Signatory Certification)

現為 Ricardo Certification 的 Technical Lead for Independent Assurance及Lead Signatory。他在評估列車控制和信號系統的安全事宜方面具多年經驗，負責為Ricardo就英國、歐洲和中東多個備受關注的項目進行獨立鑒證。作為Ricardo Certification的 Lead Signatory，負責監督和審批多個在英國、丹麥、西班牙及中東的獨立鑒證項目。

Mike Castles – 支援技術調查核心小組 (Global Technical Expert—Functional Safety)

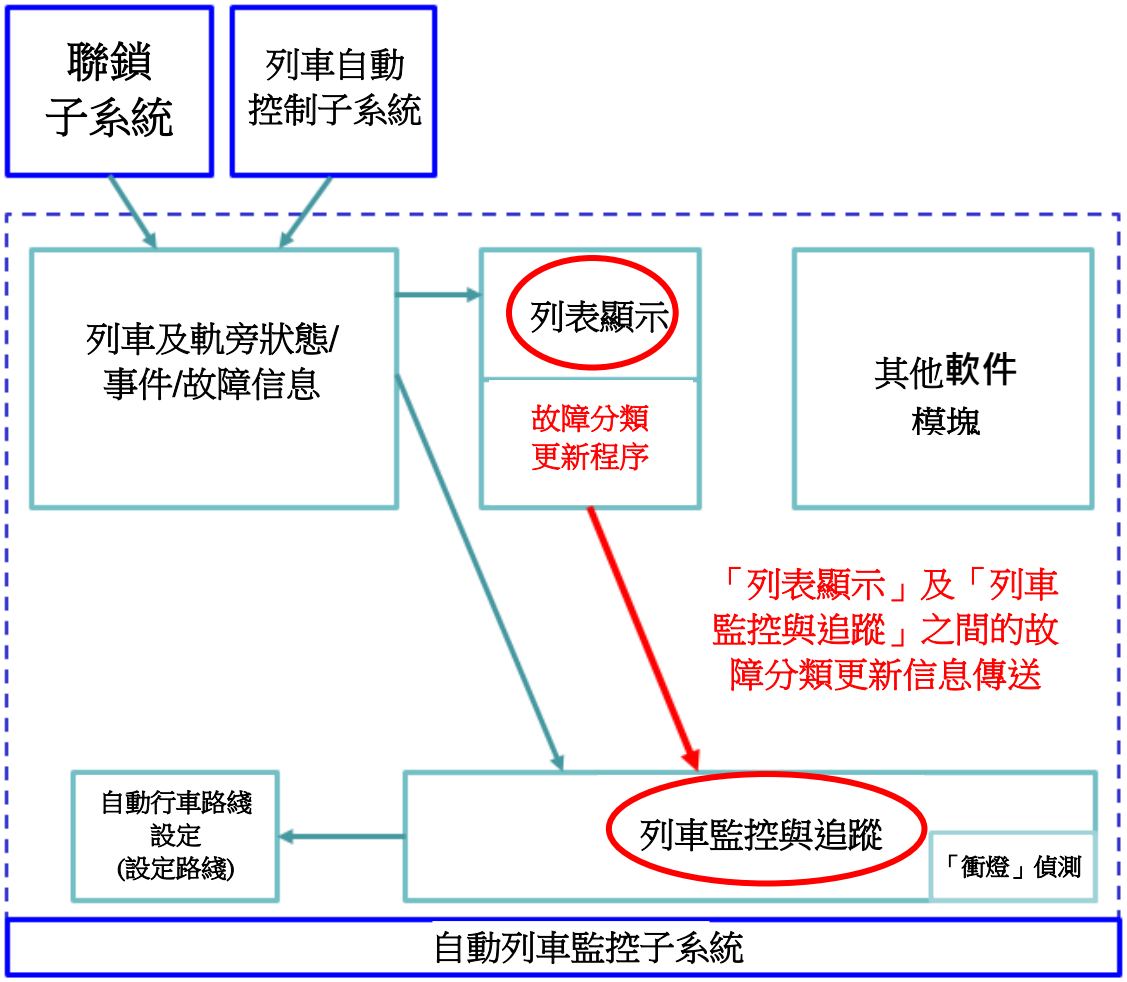
現為安全認證經理，於安全至關重要的信號系統、基建項目和鐵路車輛等範疇具深厚的資歷。在安全週期方面，由識別危害、安全籌劃以至審批與安全相關的事宜均經驗豐富，是在風險評估方面應用通用安全方法(“Common Safety Method (CSM)”)的專家。在可靠度、可用度及可維修度(“RAM”)領域的經驗甚豐，在信號控制系統和電腦為本聯鎖系統方面亦具專業技術知識。

Mike Ainsworth – 支援技術調查核心小組 (首席顧問)

現為安全工程師，具備研發、核實和評估多種行業系統的經驗，過往十年主要從事鐵路系統及項目。

附件二：「自動列車監控」子系統內「列表顯示」與「列車監控與追蹤」軟件模塊之間的「列車監控與追蹤」數據處理

在該項新的「列車監控與追蹤」數據處理中，兩個「自動列車監控」軟件模塊，即「列表顯示」與「列車監控與追蹤」之間會如下圖所示，進行「故障分類更新」的信息傳送。這是承辦商應港鐵公司的要求而專門編訂的。



備註：

“lidi” - 「列表顯示」
“tmt” - 「列車監控與追蹤」

附件三：行車標示延後現象

1. 「重複設定行車路綫」

於二零二零年五月十一日非行車時間進行的測試期間，相信曾觀察到數宗「行車路綫沒有被釋除」的事件，亦曾記錄在當晚的相關測試報告內。系統數據記錄顯示，「行車路綫沒有被釋除」的情況，實際上是因行車路綫「重複設定」而出現行車標示延後的跡象。行車標示延後會引致系統重複設定曾分配予前方列車的行車路綫，因此隨後列車有可能接收到該系統重複設定的行車路綫，並如下所述，駛往與原定路綫不同的目的地。

2. 正常行車標示及路綫設定

「自動列車監控」子系統中的「自動行車路綫設定功能」是使用附有目的地編號（例如：YL 表示落馬洲站為終點站，YM 表示羅湖站為終點站）的行車標示來自動設定列車駛往終點站的行車路綫。行車標示一般應位處於列車前方，當列車駛近信號而行車標示到達觸發路段（即：觸發路段/OP1，觸發路段/OP2 及觸發路段/OP3）時，「自動行車路綫設定系統」會偵測：

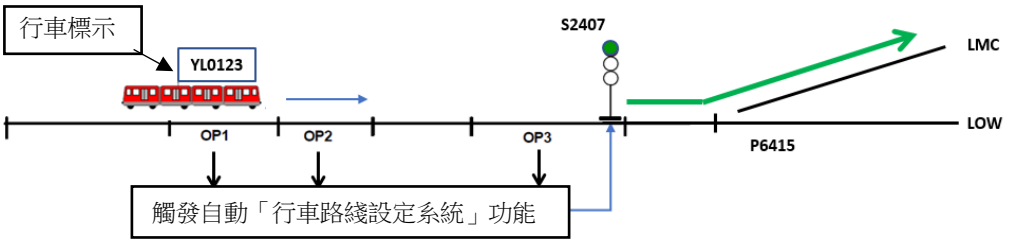
一、 列車行車標示是否需要使用「自動行車路綫設定」；

二、 前方路段是否可讓系統設定行車路綫；及

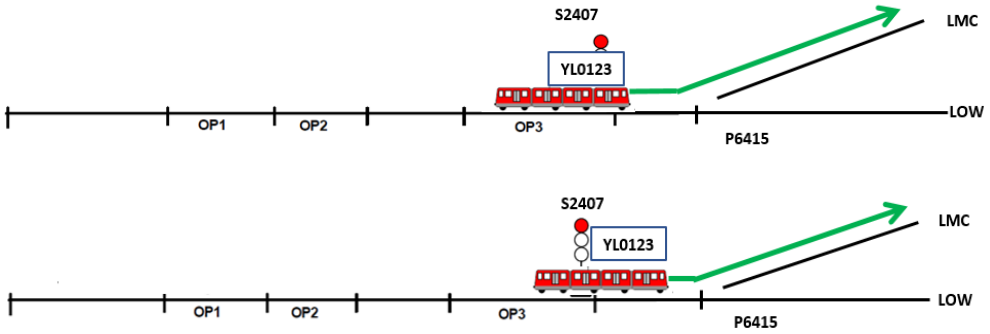
三、 前方信號於觸發行車路綫設定前是否為紅色（如下圖所述）。

隨著設定路綫、完成聯鎖檢查和確認情況後，信號便會轉為「前進」。

設定前往落馬洲的列車

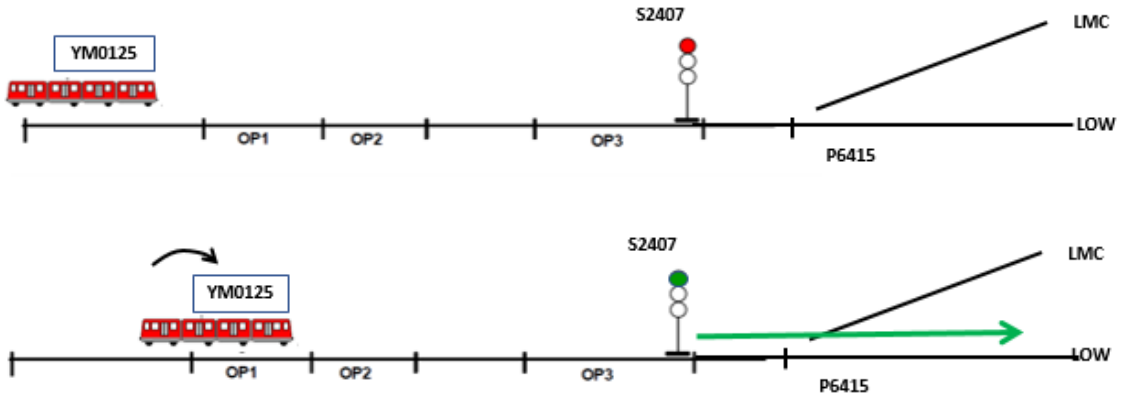


行車標示會隨列車的實際位置向前移動。當列車駛過信號，信號會轉為紅色，行車標示亦會越過信號。相關路綫設定會隨列車駛過該路段而被釋除。



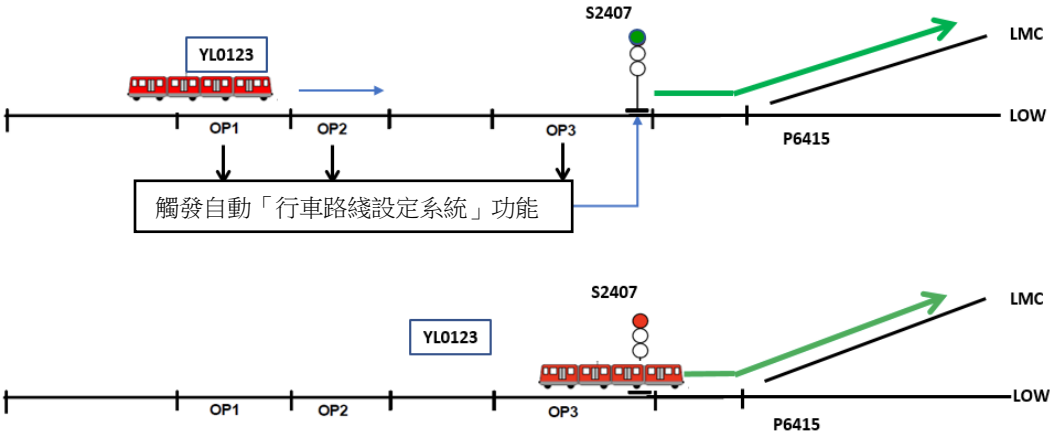
當隨後的 YM0125 列車駛近紅色信號，而其前方尚未有設定行車路綫，自動行車路綫設定將在其行車標示到達觸發路段/OP1 時啟動，使列車的終點站按照行車標示設定為羅湖站。

設定前往羅湖的列車



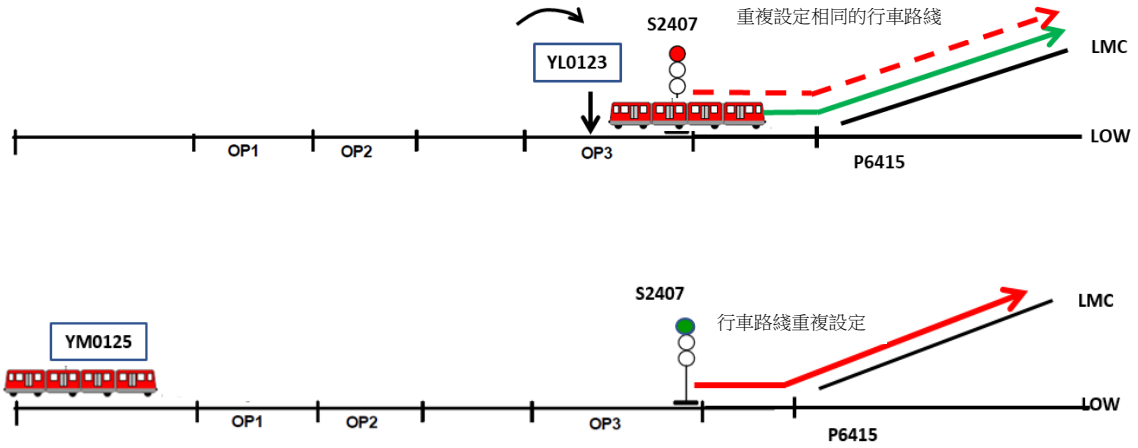
3. 行車標示延後及「重複設定行車路綫」

調查顯示，當「列車監控與追蹤」的電腦處理器過度荷載，行車標示會出現延後，令 YL0123 列車的行車標示落後於其實際列車位置。因此，如下圖顯示，行車標示會位於列車後方。



4. 導致的情況

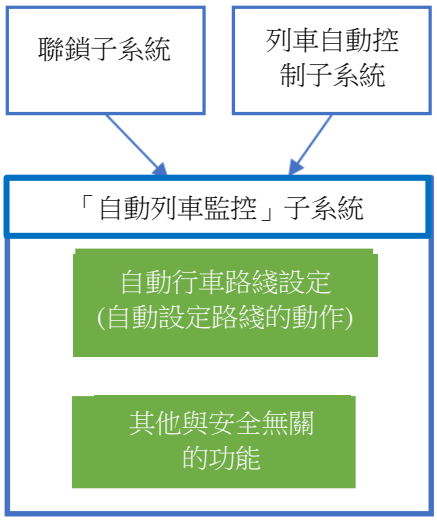
由於行車標示落後於列車的實際位置，即使列車已駛過信號並將信號轉為停止（紅色）指示，「自動行車路綫設定系統」會在延後的行車標示到達觸發路段/OP3 時，重複設定相同的行車路綫，如下圖所示。隨後的列車(YM0125)便有可能接收到與前車(YL0123)相同的行車路綫（例如以落馬洲站(LMC)為終點站），駛往與原定路綫不同的目的地。以此為例，隨後原以羅湖站(LOW)為終點站的列車(YM0125)，有機會與原定不同，駛往落馬洲站。



另一個附帶影響是當延後的行車標示經過紅色信號時，視乎「行車標示」延後的程度，有可能錯誤發出「衝燈」的警號。

5. 安全功能運作良好

由於「自動行車路綫設定系統」是「自動列車監控」子系統內一個與安全無關的功能，「重複設定行車路綫」的情況與安全問題無關。「聯鎖子系統」及「列車自動控制子系統」（包括自動列車保護）仍然能夠確保行車路綫設定安全，及保持列車之間有充足的安全距離，即所有與安全相關的功能並非以行車標示或「列車監控與追蹤」所提供的列車位置為依歸，而是基於列車的實際位置，以保持列車之間有充足的安全距離。自動列車保護系統一直監察列車的實際位置，以確保列車之間保持充足的安全距離，否則，自動列車保護系統會實施緊急制動。



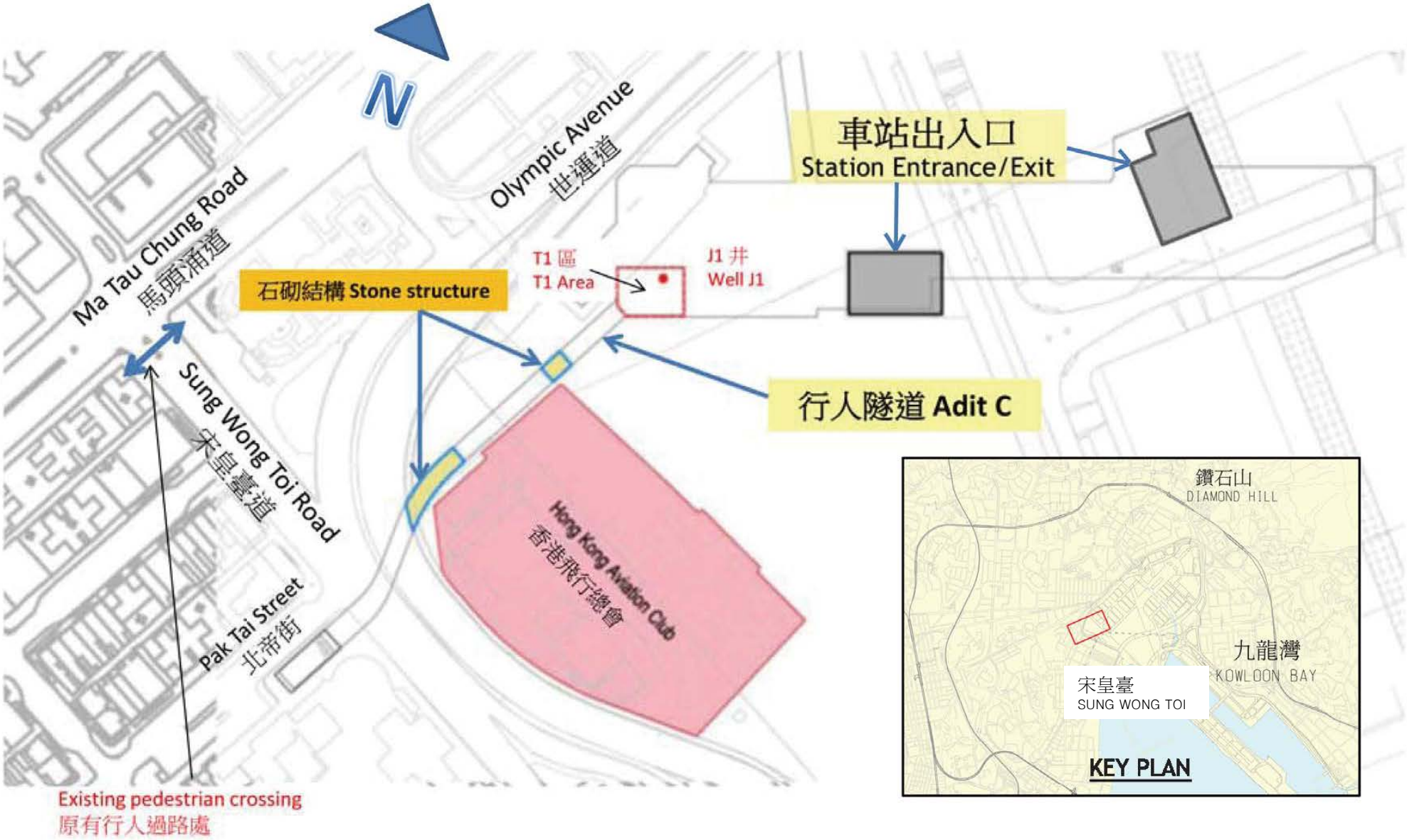
宋皇臺 站工地考古文物保育方案

附件三 Annex 3

Conservation Options for Archaeological Features Discovered at Sung Wong Toi Station

行人隧道 C 的走線
Alignment of Adit C

附件四 Annex 4



附件五

沙田至中環線項目
專家顧問團最終報告
報告摘要及政府的回應

沙田至中環線（下稱「沙中線」）項目專家顧問團（下稱「顧問團」）於 2018 年 8 月 15 日成立，由前土木工程署署長劉正光博士、前屋宇署署長許少偉和前土力工程處處長汪學寧組成。顧問團的工作是要全面檢討香港鐵路有限公司（港鐵公司）的項目管理系統，並向港鐵公司和相關政府部門建議在推展沙中線項目時應採取的額外管理和監察措施。顧問團會向港鐵公司建議最務實可行的方法，確定紅磡站擴建工程月台層板及連續牆結構安全，並核實竣工情況；考慮是否需要進一步調查沙中線項目所有車站主要結構的建造情況；並就任何與沙中線項目工程有關的事宜提供意見。

《中期報告》

2. 顧問團於 2018 年 10 月發表《中期報告》，提出有關紅磡站擴建部分的東西走廊月台層板和連續牆的鋼筋接駁工程的初步觀察及意見，以及會展站和土瓜灣站工地出現與沉降相關的事宜。顧問團於《中期報告》提出的十六項初步建議，其中九項涉及紅磡站擴建工程，四項涉及沉降事宜，其餘三項屬於一般項目管理事宜。這些建議已全部妥善執行。

《最終報告》

3. 顧問團於 2020 年 12 月向運房局提交《最終報告》，表達他們的觀察所得和建議，以持續改善鐵路項目管理及香

港建造業。

4. 《最終報告》總結了顧問團的工作，包括（一）探討紅磡站擴建部分工程出現的不當情況、已建構築物的安全和合規程度，以及長期監測及相關的設計事宜；（二）審核和評估其他沙中線車站；（三）審核沙中線工程對周邊構築物及公用設施影響的監察和管制情況；以及（四）檢討鐵路項目的工程管理。隨著《最終報告》完成，顧問團的職責亦告一段落。

顧問團的觀察所得和建議

紅磡站擴建部分工程出現的不當情況、已建構築物的安全和合規程度，以及長期監測及相關的設計事宜

5. 在沙中線項目紅磡站擴建部分及其鄰近的建造工程調查委員會（調查委員會）的研訊期間，顧問團進行大量調查工作，部分工作已應用於調查委員會的研訊中，包括就紅磡站擴建工程的全面評估和核實工作提供意見。顧問團認為紅磡站擴建部分工程施工不當的情況在香港的大型建築工程中並不常見，於工地監督及管制方面亦存在異常情況，特別是在關鍵檢查點檢查程序及備存即時工地記錄方面。港鐵公司已於 2019 年 7 月發表《全面評估報告》及《核實工作報告》，對紅磡地盤施工不當情況的性質和程度進行了評估，以制定符合作業規範所需進行的補救工程。這兩份報告已獲政府接納，並已提交至調查委員會審議。

6. 因應上述的情況，顧問團注意到公眾對紅磡工地已建

構築物的質量和結構完整性有三方面的關注：

（一）在結構安全方面，調查委員會已在研訊期間就構築物是否安全及適合作預定用途層面作出詳細討論，並總結在推行了適當措施後，車站箱形構築物便會安全和適合作預定用途。顧問團認同調查委員會的結論。

（二）關於能否符合作業規範方面，政府與港鐵公司均同意，工程應符合適用規範，以達到良好工程作業規範及法規的要求。顧問團注意到港鐵公司在工程分析中更新設計，以釐定補救工程的範圍。顧問團不反對採用更新設計，亦同意構築物在實施補救工程後能於更新設計下符合規範要求，但同時指出部分更新設計準則涉及減少設計荷載配置以及降低構築物的備用結構強度，減低構築物應付未來的改建工程以及承受不可預見的意外情況的能力。顧問團注意到絕大部分適當措施所建議的補救工程已經完成，並建議港鐵公司和路政署應加快完成餘下有關滲水、銹蝕、長期監測及額外質量保證工作的跟進工作。

（三）顧問團指出已完成的工程與《委託協議》的要求表面上存在差異，建議政府與港鐵公司跟進。

長期監測

7. 為了確保紅磡工地構築物的長遠表現，顧問團建議引

入適當的長期監測計劃，以持續檢查結構的狀況、評估結構的性能，以及制定為保持結構狀況而可能需要進行的保養及維修工作。顧問團對長期監測的可能範圍和考慮因素提出意見，並建議港鐵公司和路政署敲定監測方案，付諸實施。

設計相關事宜

8. 調查委員會察悉，紅磡站擴建部分原來的設計中包含大量的額外結構強度，這有助於補償因構築物施工不當而導致減損的部分結構強度。顧問團選取了東西走廊層板具代表性的位置，對其原來設計進行抽查。結果發現，由於主鋼筋的配置超出了設計規範所需的數量，在絕大部分抽查位置的額外結構強度甚高。

9. 顧問團認為在已落實施工的詳細設計中，包含大量超出規範所需的額外結構強度雖然有助於緩解施工不當造成的不利後果，亦會影響成本和可建造性。顧問團建議港鐵公司檢討在項目推展過程中有關成本效益的作業做法及要求；而路政署亦應加強管理日後由港鐵公司承建的政府鐵路項目，令此類項目在加強成本管理方面，至少與政府的工務工程項目看齊。

10. 在聘用顧問方面，顧問團留意到港鐵公司的詳細設計顧問阿特金斯，同時亦獲承建商委聘為合約編號 1112 紅磡站擴建部分的設計顧問，認為此項安排可能會引起潛在的利益衝突。顧問團察悉港鐵公司在沙中線其他工地亦有採用相同安排。因此，顧問團建議港鐵公司採取更具體行動，禁止

在日後的鐵路項目中採用此項安排。

11. 在審查設計準則方面，建築事務監督或路政署的設計審查一直只包括《混凝土作業守則》的要求，而不須審核設計是否符合港鐵公司在其《新工程設計標準手冊》中的內部規定，例如設計的使用年期、抗震設計的方法和程序等。顧問團建議路政署就紅磡站擴建部分的設計須按《新工程設計標準手冊》進行設計審查，並應探討日後就法規要求和按《新工程設計標準手冊》的要求進行統籌審查的可能性。

12. 在決定是否採用螺絲帽方面，顧問團認為螺絲帽接駁欠妥的不當情況會對結構完整性造成嚴重後果。因此顧問團建議應審慎使用螺絲帽，充分考慮相關的可建造性問題，並實施有效的地盤監督及管制。

沙中線其他車站的審核和評估

13. 鑑於紅磡站擴建部分的情況，為了確定沙中線項目主要結構的建造有否出現其他不當情況，港鐵公司及路政署在顧問團的監督下為沙中線其他車站的工程進行了「健康檢查」評估，包括由港鐵公司顧問進行的內部審核，以及由路政署的監察及核證顧問（下稱「監核顧問」）進行的獨立審核。

14. 顧問團注意到港鐵公司和路政署的審核結果在很多方面都相互吻合。儘管兩次審核都沒有發現任何可能對結構安全做成重大影響的嚴重施工不當情況，但審核結果發現這些車站在施工控制和備存記錄方面存在一些不同程度的不足。因此，顧問團建議港鐵公司因應在審核中發現的地盤監

督及管制方面的問題加強維修方面的安排，以及就有關車站的質量保證作出額外承諾。

沉降審核

15. 路政署、屋宇署及港鐵公司在採納了顧問團的意見後，於 2018 年 9 月 28 日實施新的「針對鐵路工程對周邊構築物及公用設施影響的監察及通報機制」(強化機制」)。顧問團在《中期報告》中表示會選取沙中線的一些個案進行審核（包括新機制實施前後的個案），以評估監測及管制制度的成效。

16. 顧問團進行的沉降審核涵蓋土瓜灣站、會展站及海軍商場的 17 個選定監測點。審核的重點是檢視與數據超出警報水平有關的工地活動的現有記錄，以及在實施三級機制時採取的應變行動。

17. 審核結果顯示，在實施「強化機制」前，於 17 個選定監測點共發生 23 宗數據超出警報水平的事件，期間地盤沒有遵循暫停工程的規定，亦沒有修訂警報水平。雖然港鐵公司已按三級機制實施其他預防及緩解措施，但顧問團認為這些預防及緩解措施不能視為足以取代暫停施工的需要。

18. 在實施「強化機制」後，會展站的三級機制已經修訂且獲核准。自此，按港鐵公司匯報，會展站的監測點沒有再出現數據超出警報水平的事件。

19. 顧問團建議應設定一個切合實際的、與預測場地反應

相符的警報水平(即停工的臨界值),且必須提出適當理據證明此限值是可以接受的。其次,在監測數據超出警報水平時,必須嚴格遵從暫停相關施工活動的規定。此外,必須在設有適用且獲核准的三級機制後才可復工。顧問團亦建議有關政府部門應積極和堅定地,確保港鐵公司適當採取已核准的監測及管制計劃所載的應變行動。

20. 除此以外,顧問團亦建議在制定並實施監測及管制制度時,除了確保安全外,還應避免引致房產財物損毀。同時有需要加強協調,以應對設施受多於一個工程項目影響的情況。此外,就隧道工程而言,應考慮到地面和樓宇沉降可能出現的延遲反應。最後,顧問團建議港鐵公司及相關政府部門應汲取經驗,完善「強化機制」,以便在日後的鐵路項目中採用。

項目管理

21. 調查委員會根據其獨立項目管理專家的意見,對沙中線項目管理問題提出了全面的建議。顧問團參與了紅磡站擴建部分工程的檢討工作,結合對沙中線項目工程其他方面的觀察所得,對於調查委員會指出的眾多項目管理問題看法相若。當中,顧問團特別就遵循設計和工程規定、備存適時且可追溯的工地記錄、實施有效的審核以及探究潛在成因,建議港鐵公司及路政署進行相關檢討及跟進。

汲取沙中線工程的經驗

22. 顧問團建議有關的工務部門應就沙中線項目中所汲取的教訓保持警惕,並檢討自身的項目管理和推展工作所需

的改善之處。

政府的回應

23. 政府衷心感謝顧問團過去兩年多的努力，為沙中線項目提供寶貴意見並撰寫《最終報告》作詳細記錄。

24. 《最終報告》第 12 部分載有顧問團共 42 項建議的摘要。當中 9 項關於紅磡站擴建站部分工程的質量保證，3 項關於沙中線其他車站的質量保證,8 項關於與設計相關事宜，10 項關於沉降事宜，11 項關於項目管理事宜，以及 1 項關於汲取沙中線工程的經驗並應用至其他工程項目。

25. 政府同意顧問團在《最終報告》中提出的建議。當中關於沙中線項目的建議正陸續落實。至於其他有關港鐵公司項目管理系統、政府的監管制度，以及新鐵路項目的建議，政府將會與港鐵公司跟進及落實，以期在推展新鐵路項目時實施。建議的落實詳情如下。

26. 在紅磡站擴建站部分工程的質量保證方面，路政署已完成連續牆和東西走廊層板之間的接駁處的結構完整性結構分析，並已按《新工程設計標準手冊》審查紅磡站擴建站部分工程的設計，包括抗震設計的規定，並已記錄其審查方法和結果。同時，港鐵公司和路政署會繼續就滲水、銹蝕、長期監測及額外質量保證工作敲定詳情，目標於本年上半年落實執行。

27. 在其他車站的質量保證方面，港鐵公司已向路政署確

認沙中線其他車站已依循《新工程設計標準手冊》所要求的抗震設計方法和程序設計。港鐵公司在制訂相關車站的維修計劃和監察方案時，亦已聘請獨立工程師進行額外的結構分析，適當考慮有關工地記錄欠妥的問題及其可能造成的影響。同時，港鐵公司和路政署會繼續就額外質量保證工作敲定詳情，目標於本年上半年落實執行。

28. 設計相關事宜方面的建議主要適用於日後的鐵路項目，港鐵公司和路政署將會詳細考慮並在推展新的鐵路項目時落實。

29. 大部分有關沉降的建議經已透過2018年9月28日實施的強化機制落實，政府會確保港鐵公司嚴格遵從強化機制以及已核准的監測及管制計劃。餘下的建議主要適用於日後的鐵路項目，政府會按建議繼續完善強化機制並應用於新鐵路項目中。

30. 項目管理方面的建議，涵蓋提升港鐵公司項目管理系統及政府的監管制度的措施，其中部分已經透過政府自發現問題以來採取的改善措施和就調查委員會的《最終報告》進行的跟進工作得以落實。就沙中線項目而言，政府已經採取了一系列措施，以更密切地監察港鐵公司的項目管理流程。這些措施包括調派政府工程人員駐守工地，從而加強與各方直接溝通、進行突擊檢查，以及抽樣監察工程進展、工序及質量，而路政署委聘的監察及核證顧問亦已加密進行工地巡查和審核。至於其他項目管理方面的建議，政府已提出一系列加強監察和控制策略的措施，其中包括成立專責鐵路事宜

的新部門。同時，政府會繼續與港鐵公司跟進及落實，以期在推展新鐵路項目時實施。

31. 運房局會持續監察有關政府部門及港鐵公司就顧問團建議的實施情況並檢視成效。

運輸及房屋局
路政署
2021 年 2 月