

立法會交通事務委員會
鐵路事宜小組委員會

獨立專家因應 2014 年 2 月絕緣體事故
就港鐵架空電纜系統的檢討結果

目的

小組委員會在2014年2月28日的會議上，曾討論「2013年12月16日將軍澳綫與部分觀塘綫列車服務中斷的跟進工作和其後於東鐵綫及輕鐵發生重大事故的報告」(立法會文件CB(1)980/13-14(05))。報告交代香港鐵路有限公司(下稱「港鐵公司」)已聘用獨立海外專家對港鐵架空電纜系統作全面檢討，涉及每一個主要環節，包括技術規格、採購、品質保證、安裝及維修保養。政府亦在報告中表明，作為鐵路安全監管部門，機電工程署(下稱「機電署」)將主動參與港鐵公司就絕緣體的測試及覆核測試結果，機電署亦會監察港鐵公司的專家檢討進度，另請獨立專家再獨立檢視港鐵公司的研究結果。當時，政府表示，因應屆時完成的機電署獨立專家報告結果，政府會決定是否需要擴大檢討範圍，以包括港鐵網絡的其他部份；若有需要，此檢討會查明港鐵網絡其他的系統¹(即架空電纜系統以外)是否有不足之處。

2. 港鐵公司邀請的獨立海外專家Lloyd's Register Rail²(下稱「港鐵獨立專家」)已完成檢討工作。機電署另請的獨立專家KEMA Nederland B.V.³(下稱「機電署獨立專家」)隨後亦完成檢視港鐵公司及港鐵獨立專家的檢討結果。作為鐵路安全監管部門，機電署已接納檢討的結果。本文件向委員交代詳情。

背景

3. 2014年2月9日及18日東鐵綫及2014年1月22日輕鐵因瓷製的架空電纜絕緣體出現問題而發生鐵路服務受阻事故，當中無人受傷。這些絕緣體來自同一供應商，該供應商亦是東鐵綫及

¹ 除架空電纜系統外，港鐵網絡亦包括多個不同部分，例如訊號系統、列車車隊及車站基建等。這些不同系統由數以十萬計的組件組成。

² Lloyd's Register Rail 的網址：<http://www.lr.org/en/>

³ KEMA Nederland B.V.的網址：<http://www.dnvkema.com>

輕鐵架空電纜系統的原設計者。該批安裝於東鐵綫的絕緣體在內地生產，而用於輕鐵的絕緣體則在英國生產。

4. 事故發生後，港鐵公司已即時採取一系列措施，詳情如下：

- (a) 更換安裝於東鐵綫128個地點的同一型號同一批次有品質問題的絕緣體；
- (b) 向供應商跟進造成絕緣體品質問題的原因，並暫停向涉事生產商購入絕緣體，直至另行通知；
- (c) 增設高壓絕緣性能實驗室，為所有新絕緣體於安裝前進行絕緣性能檢查；
- (d) 引入雙重絕緣體，以提升輕鐵架空電纜系統的可靠性，及增強系統的機械強度；
- (e) 為整個港鐵網絡的絕緣體進行抽樣測試，測試由獨立實驗室進行，測試及驗收標準由港鐵公司及獨立顧問共同制定；以及
- (f) 港鐵公司亦決定將東鐵綫所有屬肇事型號的瓷製絕緣體更換。更換工作現正進行中，預期安裝在東鐵行車綫上的絕緣體於2015年完成更換，而安裝在東鐵綫廠房內的絕緣體則於2016年完成更換。

港鐵獨立專家的檢討

5. 港鐵公司在進行上文第4段的即時跟進措施的同時，亦委聘獨立專家進行檢討，以為港鐵公司的資產管理程序進行評估，同時參考國際上其他鐵路的做法，從而找出可作改善的地方，盡量避免類似事件再次發生。

6. 檢討的範圍涵蓋：

- (a) 架空電纜絕緣體的標準規格與設計是否妥當；
- (b) 架空電纜系統所有主要組件，特別是絕緣體的採購程序是否妥當；

- (c) 供應商的品質控制及保證是否妥當，當中包括港鐵員工及代理人對製造過程的實地視察的安排是否妥當；
- (d) 港鐵公司現時用於安裝架空電纜系統的方式與做法是否妥當；以及
- (e) 包括絕緣體更換機制在內的港鐵公司維修制度的完善程度。

7. 港鐵獨立專家的檢討已完成。檢討結果肯定了港鐵公司在事故發生後所採取的即時改善措施(即上文第4段)為妥當。港鐵獨立專家亦認為港鐵公司就絕緣體的標準規格與設計、安裝及更換機制方面採用的做法恰當。詳情見附件。

8. 港鐵獨立專家認為港鐵公司就絕緣體採購及品質控制方面採用的做法需要改進，並提出建議改善措施。詳情見下文第9至13段。

採購

9. 為確保產品質素，港鐵公司一般會向產品原設計供應商購入備用組件，並會依據原設計供應商所提供的商品目錄內產品型號訂購組件，而不會進一步索取該產品的詳細資料。港鐵獨立專家認為港鐵公司應按運作需要向供應商索取更詳盡的產品資料(例如技術規格及測試要求)。

10. 鐵路系統由數以十萬計大大小小不同的組件組成。由於數量龐大而且種類繁多，港鐵公司因此採用風險為本的採購管理方法。現時，港鐵公司採購價值較高或較重要的組件(例如車輪)時，會考慮供應商過往的產品質量表現報告。港鐵獨立專家認為在採購絕緣體時(一般為港幣250元一件)做法應相同。

11. 另一個被確認為引致事故的因素是絕緣體供應商曾更換附屬生產商。此轉變使生產商的產品品質監控系統的潛在風險增加。由於港鐵公司沒有意識到上述轉變所構成的潛在風險，港鐵獨立專家認為港鐵公司應加強這方面的風險管理，確保於採購訂單中，對產品要求及生產商按照現行標準所進行測試的要求應作更詳細的說明。

12. 港鐵獨立專家同時建議，港鐵公司需要在生產過程中的不同階段，定期對廠房進行評估及派員實地視察測試的情況，確保產品的質素。

品質控制及保證

13. 港鐵獨立專家認為在訂購例如絕緣體一類價值不高、但對鐵路服務有較大影響的組件時，港鐵公司應實地視察及檢測，以及進行審查工作，以保證供應商於管理貨物供應的質量控制方面，能符合港鐵公司的標準。

機電署獨立專家的檢視

14. 機電署獨立專家檢視了港鐵獨立專家的檢討，並同意港鐵獨立專家的檢討結果及各項改善建議。

15. 機電署獨立專家強調，港鐵公司應加強適當的品質保證及控制的程序以管理組件的採購。港鐵公司進行採購時，須訂明組件的技術規格及測試要求，並確保組件通過檢驗及測試。

16. 機電署認同港鐵獨立專家及機電署獨立專家提出的改善建議。此外，機電署認為港鐵公司須加強絕緣體的管理，其詳細資料(例如產地、類型、安裝位置等)須記錄於資產管理系統內，以便提升日後對絕緣體的追查及管理。

總結

17. 港鐵公司已接納港鐵獨立專家，以及機電署獨立專家及署方提出的所有改善建議，改善建議正落實當中。機電署注意到港鐵公司在採購工作上，對絕緣體一類價值不高、但對鐵路服務有較大影響的組件的要求已提升至與價值較高或較重要的組件一致，而此要求同樣適用於架空電纜系統以外整個港鐵系統的採購工作。

港鐵公司
2014年12月

港鐵獨立專家就港鐵公司在絕緣體標準及設計、 安裝、維修及更換方面的評估

(一) 絕緣體標準及設計

港鐵獨立專家認為即使採用更先進標準的絕緣體，亦不能完全防止事故的發生。事實上，絕緣體的標準過去多年沒有重大改變，按照現行標準設計的絕緣體，其表現在過去二十年的運作中得到肯定。

2. 港鐵獨立專家認為港鐵公司在輕鐵引入雙重絕緣體裝置的做法，在絕緣及機械強度性能方面均為恰當。
3. 港鐵獨立專家亦就現時於港鐵網絡的高壓電力系統設計進行審視，結果顯示系統設計與其他鐵路相似。

(二) 安裝

4. 港鐵獨立專家曾實地視察東鐵綫架空電纜安裝絕緣體時的情況，認為港鐵公司的做法合適，甚至較其他鐵路做得更好。

(三) 維修及更換

5. 港鐵獨立專家的檢討中亦研究目前港鐵架空電纜系統不同組件的維修周期，與世界各地其他同類型鐵路作比較。結果顯示，港鐵公司的維修周期與大部份主要的鐵路相若。然而，港鐵公司可因應組件的重要性及風險因素，適度調整維修的周期。
6. 在與其他鐵路營運者比較時，港鐵獨立專家發現其他營運者並沒有更換絕緣體時限的政策。港鐵公司現時則採取業界公認的做法，對重要組件作出評估，以及對維修及資產壽命進行研究，以取得資產狀況及制定更換計劃。在這方面，港鐵獨立專家認為港鐵公司目前於監測及資產更換的控制方面是恰當的。