

# 港鐵相撞調查揭修改軟件埋炸彈

## 力數承辦商三宗罪 必追討一切損失



►今年三月十八日，港鐵荃灣線因進行新信號系統測試而釀成列車相撞，是歷來最嚴重事故

港鐵完成調查今年三月的荃灣線新信號系統測試列車相撞事故，調查三個月，揭露承辦商早在2017年修改軟件時已犯下三大錯誤，埋下危機，最終令備用系統的防護功能失效，導致撞車。港鐵直指承辦商有不可推卸的責任，會追討維修費等損失，承辦商已更換有關軟件問題的設計及開發團隊。港鐵亦承認自己有監督責任，並有反省「係咪太依賴承辦商」，會加強對承辦商監督。在改善措施落實和政府同意前，港鐵不會繼續試車，料新信號系統今年上線機會不大。

大公報記者 朱樂怡

港鐵在今年3月18日凌晨測試新信號系統期間，兩列車嚴重相撞事故，是40年來最大車禍，荃灣線中環至金鐘站服務暫停達36小時。港鐵昨日公開調查報告，事故當日正測試當主系統（A）、副系統（B）同時發生故障，要切換至備用系統（C），但C系統出錯，當一架列車由中環開出，經渡線駛向金鐘後，另一架往中環列車亦收到錯誤指示，進入同一渡線，該車車長見到前面另一架車後嘗試剎停，但未能成功，終攔腰相撞。

### 致系統喪失防撞功能

新信號系統由國際知名鐵路基建供應商Alstom和Thales聯營的ATDJV負責，造價33億元。港鐵調查發現，承辦商在2017年7月修改軟件時，犯下三宗罪，第一：C系統未能重新產生被剔除的關鍵數據，包括「相互衝突區域數據」，令系統喪失防撞功能；第二：軟件開發人員容許C系統沒有防撞功能下仍能運作，邏輯不周詳；第三是ATDJV的內部文件沒有列



▲港鐵車務總監劉天成（左）表示，C系統可以在幾分鐘內發揮作用，縮短修復時間，可將對乘客的影響降到最低

明相關改動，導致沒有就此進行任何測試、風險評估及安全分析。

### 反省「係咪太依賴承辦商」

港鐵行政總裁金澤培表示，承辦商責任不可推卸。他表示，「承辦商擁有新信號系統的知識產權，港鐵未必完全知悉內容」，港鐵是按承辦商指示作測試，但他也承認，港鐵由於負責監督，故此也「責無旁貸」。金澤培再次向受影響乘客致歉，並會擴大由英國公司Authur D Little負責的「獨立安全評估顧問」工作範圍至實地測試。港鐵會根據與政府協定的服務表現安排，預留金額撥作下年車費優惠。

港鐵在6月17日已向政府提交調查報告，機電工程署昨日完成審視，信納報告結果，又認為港鐵測試系統時應加強警覺性及避免過度依賴承辦商。署方認同港鐵提出的建議，待港鐵完成改善措施，及機電署審視認為新系統安全後，政府方會容許恢復測試。港鐵本來預計今年尾新系統可上線，現則再度推遲。



▲當日列車車廂撞裂，一片狼藉，損毀嚴重

## 備用C系統可快速介入 有存在價值

【大公報訊】記者朱樂怡報道：新信號系統採用「通訊為本列車控制」（CBTC）技術，原是取代現有系統「SACEM」，新系統設有三套區間控制電腦，分別為主系統（A）、副系統（B）和備用系統（C），有別於舊系統只得兩套電腦系統。對於有人質疑不需要三部系統，港鐵車務總監劉天成表示，現時只有兩套系統，當兩套同時故障，修復時間達半小時，影響上萬乘客，隨著客量日增，港鐵需要更可靠的系統，C系統可以在幾分鐘內發揮作用，縮短修復時間。

### 三個系統可作周全保障

劉天成解釋，港鐵新設三個電腦系統，控制整體列車運作，一旦A系

統故障，B系統可即時頂替，避免影響乘客；一旦A、B系統均有故障，C系統可在幾分鐘內頂替，較修復A、B系統所需的至少半小時要快。

被問及為何C系統不能即時頂替，而需幾分鐘時間，劉天成說，A、B、C本來是三套完全一樣的系統，若因為數據問題令A、B系統出現問題，C系統亦可能會出現同樣問題而不能運作，未能達到港鐵合約列明、不能出現「共同模式故障」的要求。

承辦商為達至港鐵要求，在2017年修改軟件，刪取C系統的部分數據，並花幾分鐘自行計算被刪取的數據，令C系統與A、B系統不一樣，豈料出現三大錯誤，造成列車相撞事故，現時整個C系統需要重新編寫。

### 報告提出的部分改善措施

#### 針對ATDJV：

- 事故發生後，ATDJV已撤換有關軟件問題的軟件設計及開發團隊
- 糾正問題：並有效及可追溯的措施偵測任何程式編寫錯誤
- 聘任外間「獨立軟件評估顧問」，監察軟件開發過程

#### 針對港鐵：

- 將現時「獨立安全評估顧問」的工作範圍，由載客服務安全認證，擴展至列車實地測試的安全認證
- 港鐵與承辦商成立「測試及驗收安全委員會」，以管理實地測試
- 與專家探究分階段發展備用系統是否有好處，或由其他承建商建議的技術方案

### 港鐵更換信號系統事件簿

#### 2015年3月

- 國際知名的鐵路基建供應商Alstom和泰雷茲（Thales）聯營的ATDJV，投得港鐵更換七條市區線信號系統的合約，造價33億元。

#### 2017年7月

- 為避免主系統（A）、副系統（B）和備用系統（C）出現同樣故障，ATDJV着手修改C系統的軟件，但出現錯誤，令C系統缺乏防止列車相撞的保護作用，埋下隱患。

#### 2018年1月

- ATDJV在多倫多實驗室進行模擬測試，開始接通C系統作為備用系統。

#### 2018年10月中起

- 因應ATDJV發出安全文件，令港鐵認為C系統安全，由A／B切換至C系統可以取消列車數目限制和列車安全間距。

#### 2019年1月

- 以30列列車作全線測試，當A和B系統同時失效時，C系統負責控制大局。

#### 2019年3月18日

- 繼續進行切換至C系統的演練，至凌晨2時44分，一列駛向中環月台的列車，與往金鐘站列車在中環站隧道內相撞，兩名男車長受輕傷。

資料來源：港鐵公司



►新界鄉議局大埔區中學發明「打擊非法無人機」，獲最佳團隊及最佳闡述獎  
大公報記者湯嘉平攝



◀救恩書院發明的「智能回收箱」獲得「校園創意機械人推廣教育計劃」最佳創意獎  
大公報記者湯嘉平攝

# 校園創意機械人 回收廢物都可以「懶」

【大公報訊】記者湯嘉平報道：上海剛通過垃圾分類法規，當地市民正為正確分類「掙頭」。香港救恩書院剛好「雪中送炭」，用七千多元研發「智能回收箱」；科學工作不乏危險工程，香港教師會李興貴中學通過發明遠程操控的機械人，保障相關工作人員的安全。學生們STEM創意正轉化成一個個實在的作品，在「校園創意機械人推廣教育計劃」獲獎。

### 「智能回收箱」向內地雪中送炭

「校園創意機械人推廣教育計劃」終期成果展由香港青年工業家協會、大埔區中學校長會、大埔區青年活動委員會及香港科技園聯合舉辦，19間大埔區中學在科學園展示創意STEM作品。

香港救恩書院的四位中四生開動腦筋，自製一款「懶人」回收箱，只要將廢棄飲料放入箱內，機器手就能根據飲料的包裝材質，將飲料放入不同的垃圾箱中。參與研發的學生馬學林稱，內地許多城市亦將通過垃圾分類法規，希望自己的創意產品日後不僅在香港，還能在

內地派得上用場。這項實用的小發明獲得「校園創意機械人推廣教育計劃」最佳創意獎。

### 危險化學實驗可遠程操控

香港教師會李興貴中學發明的「遠端體感機械人」，造價逾二千元，共有三個部分組成：抓物體的機械手、需戴在人手上的感應手環，以及機械手視角的電腦屏幕。用家戴上手環，做出拿、倒、擦等動作，遠處的機械手就能做出相應動作，用家可通過電腦觀測機械手操作的效果。

「遠端體感機械人」指導老師、香港教師會李興貴中學設計與科技課老師何鈺琨稱，發明原意協助從事高危險工作的人員，例如拆彈、做危險性化學實驗。這款機械人能最遠在10米處操作，團隊將研發能於更遠處操作的機械人。該校發明獲「校園創意機械人推廣教育計劃」最具市場價值獎。

香港青年工業家協會常務副會長廖錦興稱，政府致力推動香港發展為智慧城市，相信是次計劃能啟發學生對STEM、創新科技及香港工業的興趣，培育人才。

### 得獎學校及作品

學校	作品	獎項
香港教師會李興貴中學	遠端體感機械人	最佳市場價值獎
救恩書院	智能回收箱	最佳創意獎
靈糧堂劉梅軒中學	智能節能課室	最佳製作獎
新界鄉議局大埔區中學	打擊非法無人機	最佳團隊及最佳闡述獎
佛教大光慈航中學	寶寶安全系統	最受歡迎設計獎

## 感染甲流併發肺炎 兩月大學生嬰危殆

【大公報訊】兩名兩個月大的學生男嬰感染甲型流感，併發肺炎，正在威爾斯親王醫院兒科深切治療部留醫，情況危殆。衛生防護中心表示，過去數周，本地季節性流感的整體活躍程度較五月初有所上升，呼籲仍未接種流感疫苗的人，仍可接種疫苗加強個人保護，預防季節性流感。

該對學生男嬰有長期病患，他們自本周二（2日）起，出現咳嗽和拒食，本周四被帶往威院急症室求醫，同日入住該院並轉往

兒科深切治療部接受進一步治療。他們的呼吸道樣本經化驗後，證實對甲型流感病毒呈陽性反應。衛生防護中心初步調查顯示，他們於潛伏期內沒有外遊，他們的外祖母近期有上呼吸道感染病徵，但已康復，其他家居接觸者至今沒有出現病徵。

《大公報》本周四報道，近期有多間幼稚園和小學爆發流感，單計上月16日至22日，便已經錄得33宗共192人感染，數字較對上一周分別急升74%與52%。

## 搭國泰由泰國來港 女遊客確診染麻疹

【大公報訊】國泰航空前日一班由泰國來港的航機上，一名37歲女遊客在啟程前已發燒及出疹，抵港後到瑪麗醫院求診，確診感染麻疹，現於瑪麗醫院治療，情況穩定。衛生防護中心列為外地傳入個案，正追蹤女患者的接觸者，包括與她在同一班國泰航機的乘客。

該名女患者的接種麻疹疫苗紀錄不詳，過往健康良好，但自上周六（6月29日）開始發燒，本周一（

7月1日）開始出疹。她於前日（4日）上午約10時15分，乘搭國泰航機CX616，由泰國曼谷飛抵香港。她抵港後到瑪麗醫院急症室求診，同日入院治療。衛生防護中心昨日公布，她的呼吸道樣本經檢測後，證實對麻疹病毒呈陽性反應。

衛生署發言人稱，曾有機會在病毒傳染期與病人接觸的人，應留意有否出現麻疹相關病徵，如有出現病徵，應立即求醫。