

香港金鐘道 66 號
金鐘道政府合署 46 樓
民航處意外調查部
總意外調查主任

意外調查公報第 2/2012 號
(跟進初步報告第 3/2011 號)

飛機型號：	Aerospatiale SA 315B LAMA 直升機
登記標誌：	B-HJV
製造年份：	一九七二年
發動機數目和種類：	一台 Turbomeca Artouste IIIB 渦輪軸發動機
意外日期和時間：	二零一一年一月三日 協調世界時約 0556 時 (本地時間約 1356 時) 註：香港本地時間為協調世界時 + 8 小時
意外地點：	香港新界粉嶺九龍坑老圍
意外性質：	事發時，直升機在粉嶺九龍坑老圍山邊進行吊掛負載任務(吊運)。當直升機在一架空高壓電棟附近的工地卸下負載物時，直升機下方鄰近電纜的位置突然起火，煙火隨即散落地面，導致地面兩名工人受傷。 意外發生後，直升機飛離意外地點，返回其位於石崗基地。事後發現，吊運組件以及數項直升機內的設備受損壞。
航班種類：	空中工作 (吊掛任務)
機上人數：	機組人員：1 人 乘客：無
死亡人數：	無
重傷人數：	機組人員：無 乘客：無 其他人員：1 人
機長執照：	香港航空運輸飛行員執照(直升機)
機長飛行經驗：	8,766 小時 (其中 4,023.8 小時操作相同型號的直升機)
資料來源：	調查主任的調查

二零一一年一月三日

Aerospatiale SA 315B LAMA 型號直升機 (登記標誌 B-HJV)

執行吊運工作時發生的飛機意外調查最新情況

1. 根據《香港民航（意外調查）規例》（香港法例第 448B 章）的規定，民航處正就一架由直升機服務（香港）有限公司，即 Heliservices (Hong Kong) Limited（簡稱“直升機公司”）營運的直升機（Aerospatiale 公司 SA 315B LAMA 直升機，登記標誌 B-HJV），於二零一一年一月三日在粉嶺九龍坑老圍進行吊運時發生意外的情況和因由進行調查。意外調查組於二零一一年二月一日發表了意外調查初步報告第 3/2011 號，為是次意外提供初步資料。本意外調查公報就是次意外調查所得提供最新的資料。
2. 在意外調查初步報告第 3/2011 號發表後，意外調查組繼續就涉及是次意外所搜集到的資料，進行更深入的調查和分析，包括進一步檢測和檢查吊運組件及各項航空器設備，以確定意外發生時的情況和因由。因應調查涉及電機工程方面的專門知識，意外調查組聘用了理大科技及顧問有限公司（簡稱“理大”）協助進行調查及檢測工作。該公司對香港的高電壓電力供應和輸送有廣泛的專門知識及經驗，可為是次意外調查提供有關電機工程方面的專業意見。迄今為止，意外調查組有以下調查發現。

調查發現

3. 直升機所用的 100 呎（約 30.5 米）“長索”末端，外層約 11 米長的一段防護尼龍布料受到嚴重損壞，而於這外層內的電線其中一大部分更完全消失（見圖一）。長索底部配備的遙控鉤呈焦黑狀態，明顯有被燒焦及發生過閃絡的痕跡（見圖二）。長索受損壞部分的長度，與位於“粉嶺 - 汀角路（十三萬二千伏特）”第一架空線路（“FNL-TKR No. 1 Circuit”）第 9 號電棟的架空線路的高度相若（見圖三）。
4. 除長索外，數項飛行儀器及裝置亦遭損壞，包括設置在直升機上輔助導航的自動定向儀（Automatic Direction Finder / ADF）、機上的詢答機和無線電通話器。此外，設置於駕駛艙、連接直升機電路系統的斷路器和撥動開關同樣受到損壞。在意外發生後，這些組件已從直升機上拆下，以便接受檢測和進一步調查。

5. 第 9 號電棟左右兩邊共有三組架空線路，分別為第一相線路、第二相線路和第三相線路。當中，第二相線路處於意外當天執行吊運工作工地的那邊(見圖四)。根據中華電力有限公司(簡稱“中電”)的事件記錄顯示，在 0556 至 0557 時(即本地時間 1356 至 1357 時)之間，“FNL-TKR No. 1 Circuit”的第二相線路有長約 168 毫秒，呈極不穩定狀態的電壓及電流記錄，表示該組線路曾對地發生過短路。第一及第三相線路的電壓及電流亦因第二相線路的短路而出現輕微波動，但並沒有發生短路。
6. 理大專家指出，當外來物與第二相線路導線及對地線路相當接近時，便有可能產生短路，繼而引發閃絡。基於上述資料，意外調查組估計在意外發生時，直升機所用的長索可能因過於接近第二相線路導線，引致大量電流由導線流向接地物，繼而產生閃絡。意外調查組亦有考慮其他可產生閃絡的原因，包括在中電的電路系統出現瞬變電壓或雷擊的可能，但經過進一步調查後，排除了這些可能。
7. 為了確定意外發生時長索與第二相線路導線及對地線路之間的距離，意外調查組在理大的實驗室進行了一系列的高電壓電力實驗，以評估當時可能發生的狀況。實驗結果顯示，當導體兩極相距約 20 厘米，電壓提升至與“FNL-TKR No. 1 Circuit”電壓強度相若時，兩極之間的空氣絕緣體會被電擊穿，繼而產生閃絡。由此推斷，在是次意外中使用的長索有尼龍布料外層的保護，若與第二相線路導線及對地線路的分隔距離少於約 20 厘米，才有可能引致空氣絕緣體受到電擊穿，繼而產生閃絡。在實驗室中，這個實驗結果可以重複得出，並與電機電子工程師學會(IEEE)制定的相關指引相符。
8. 根據以上調查所得，意外調查組會繼續研究其他所有有關是次意外的證據和資料，以確定意外發生時的情況和可能的因由，從而避免日後再有同類型意外發生。
9. 調查期間，意外調查組於二零一一年三月作出以下安全建議：

建議 2011-2:

意外調查組建議暫停直升機公司的 Aerospatiale SA 315B LAMA 直升機在架空高壓電纜附近進行吊運時，使用任何帶有導電物料的吊運長索組件，直至調查工作完畢或另一更新的建議發布為止。

10. 在意外發生後，直升機公司已暫停使用其包含電線之長索。直升機公司也自行暫停所有位於架空高壓電纜附近的吊運工作。
11. 在往後的調查工作進行期間，如有需要再提出安全建議，民航處會即時發布。

二零一二年三月九日發出

本意外調查公報所載各項有關是次意外的事實，全部根據本意外調查公報發出前所得資料確定，必須視為初步資料；如有額外證據，即會修改或更正。



圖一： 直升機所用的“長索”末端，外層約11米長的一段防護尼龍布料受到嚴重損壞，而於這外層內的電線其中一大部分更完全消失。



圖二： 長索底部配備的遙控鉤呈焦黑狀態，明顯有被燒焦及發生過閃絡的痕跡。



圖三： “粉嶺 - 汀角路 (十三萬二千伏特) 第一架空線路 (“FNL-TKR No. 1 Circuit”) ” 第9號電棟



圖四： “粉嶺 - 汀角路 第一架空線路 (“FNL-TKR No. 1 Circuit”) ” 第9號電棟和意外工地的相對位置