

# 墜屏四肇因 重量也計錯

## 調查另揭鋼索安裝前已受損 承重力低正常兩成

男團 MIRROR 上月在紅館舉行的演唱會發生大型屏幕墜下壓傷舞蹈員事故，負責調查的工作小組昨公布初步調查結果，發現吊起屏幕的兩條鋼索，其中一條斷裂，另一條的吊環螺絲又飛脫，疑是金屬疲勞導致，主要有四大原因，包括鋼索承重能力較市面同類鋼索低 20%、「護繩器」(rope guard) 未有預留足夠空間等（見表）。有業內人士向本報表示，事件反映涉事承辦商及工程師不夠專業，工程師未能做到監工角色，連屏幕重量也搞錯是低級錯誤，建議康文署日後加強監管演唱會安全。



■調查小組召開記者會，剖析MIRROR演唱會發生事故原因。

調查香港體育館嚴重事故工作小組昨舉行第四次會議，小組主席、康文署助理署長李子俊會後與部分委員見傳媒，他指肇事屏幕由兩條鋼索吊起，其中一條因金屬疲勞斷裂下墜，餘下一條雖未有斷裂，但扣着屏幕的吊環螺絲亦斷開，令整個屏幕墜地。

### 「護繩器」未留足夠空間

工作小組指出，通常鋼索拉緊、放鬆幾百萬次才會出現金屬疲勞，但今次鋼索未使用已有損傷。小組專家顧問林超雄博士指，小組以電子顯微鏡將斷裂鋼索放大 5,000 倍觀察，確認斷裂表面有金屬疲勞出現的獨特條紋，屬「低周疲勞」，「好似萬字夾咁拗幾次就斷」，情況涉及鋼索本身的承受力，所用鋼絲直徑 5 毫米，由 6 股每股 19 條鋼絲組成，小組將未使用過的鋼索作拉力測試，發現與市面同類鋼索的承重力低 20%。

林超雄解釋，金屬疲勞出現的周期與鋼索承受的力有關，「施加的力愈多，疲勞的周期就愈短，一條鋼索本來應承受某個力，但只可承受少一些的力，出現金屬疲勞的機會就大咗。」另外，該條鋼索部分未曾受力的段落，亦有受損情況，暫未

知原因，相信該鋼索在安裝前已受損，加速金屬疲勞。

小組亦發現，屏幕上方的絞盤控制升降，原理是鋼索沿着絞盤上的坑紋捲動，坑紋外則有「護繩器」裝置以防止鋼索移位，「護繩器」應有足夠空間並可自由轉動，令鋼索捲動時不會受壓，但肇事「護繩器」並無足夠空間兼未能自由轉動，鋼索被夾着，捲動時受壓甚至遭壓縮，令表面磨損，內裏的鋼絲亦變形。

林超雄表示，挑選鋼索時要考慮負重，「根據(演唱會)主辦機構提供嘅 load table，即(屏幕)重量，與我哋實際量度嘅相差好多，相差一個好大概百分比。」可以推斷該鋼索超負荷，「(以上)幾個問題夾埋，令呢條鋼索好短期就出現金屬疲勞。」

問及該鋼絲是否不及格，以及有否人為失誤，李子俊表示不同部門也進行調查，期望下月完成，暫不希望講太多細節，以免影響其他部門工作。

### 疑計漏屏幕後支架重量

有曾擔任舞台製作的人士對本報表示，調查顯示屏幕重量計錯數，情況極為罕見，「估計今次計錯數，係因為計漏屏

幕後面嘅支架，所以實際重量比估計重好多，鋼索承受唔到。」他認為事件反映演唱會承辦商不夠專業，技術上與經驗也不夠。他認為要避免事件發生，康文署日後要加強監管，不能只信承辦單位工程師的證明，應有專人監測。

主辦機構 Makerville 回應，工作小組已收到他們轉交的資料，包括總承辦商提交的數據，而在事故後有立刻聘請獨立工程師等專家配合調查、未能進一步評論。

### 演唱會事故四重出錯

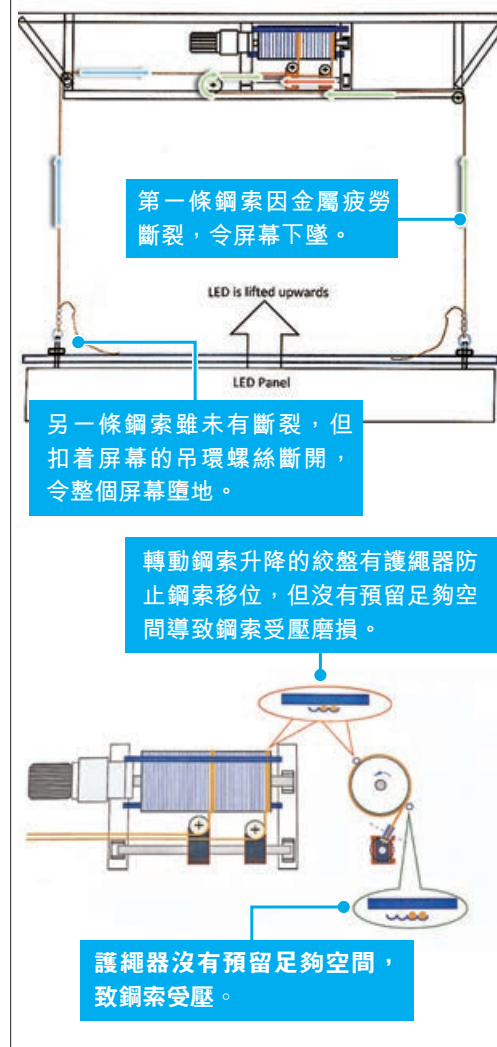
- 鋼索承重力較市面同類鋼索低 20%。
- 鋼索安裝前已受損，原因未明。
- 吊鋼索的機器絞纜 (Winch)，其中一部件「護繩器」夾着鋼索令其受壓、出現磨損。
- 主辦機構提供屏幕重量資料有誤，實際重量超出原先設計很多，加劇鋼索金屬疲勞。

### 未解謎團：

- 鋼索質量是否不合格？
- 有無偷工減料？
- 有無涉及人為失誤？
- 涉事工程師有無失職？

資料來源：調查香港體育館嚴重事故工作小組

### 事故原因示意圖



## 工程師監督安裝「起碼要試驗 10 次」



根據紅磡香港體育館現行的安全制度，主辦機構需自行委聘註冊結構工程師在場監督舞台安裝工程，並在工程完成後到場檢查，確定所搭建、安裝的舞台搭建

物及器材安全穩固後，在文件上簽名作實，康文署則根據該工程師的「安全書」批准演唱會舉行。但調查該事故的工作小組發現四大出錯處，涉事工程師監工時有無發現至為關鍵。有工程界人士指，如果有證據顯示涉事工程師監管不力、或者對主辦機構提供的屏幕或物料等資料照單全收，沒有核對，即可能涉及失職，工程師註冊局會有紀律處分，一經證實嚴重者會被「釘牌」。

理大機械工程學系前工程師盧覺強表示，工程師肩負舞台道具、布置等安全性

的把關角色，工程師於最後簽署的「安全書」是有法律責任，如果之後發生事故，或會被追究責任。他指出，工程師監工時需要負責道具或裝置的機械設計及測試，「最起码都要試驗 10 次，確定這個道具是否能正常運作，急快、急停時道具如何操作，會否墜地等。」

盧覺強又說：「例如工人指鋼索有 20 噸拉力，工程師需要試驗拉 20 噸的重物進行測試，核對工人說法是否正確，如果沒有進行測試，就直接信納有 20 噸拉力，出現事故就一定有責任。」

## 康文署規定最少投保千萬

男團 MIRROR 紅館演唱會意外發生至今一個多月，受重傷的舞蹈員李啟言仍然危殆，正在伊利沙伯醫院深切治療部留醫，維生指數穩定，他往後的康復路漫長，涉及醫療費高昂，相關保險賠償也可能是天文數字。有保險業人士指，無論事故是否涉及人為因素，傷者也能獲得第三者保險賠償，但這筆賠償費由誰「埋單」呢？則需視乎當中的人為成分，若確定有人為疏忽，涉事人員可能會被保險公司追索。

### 人為疏忽會追究責任

國際專業保險諮詢協會會長羅少雄表示，康文署規定演唱會等大型活動的主辦方必須購買第三者人身傷亡保險，範圍包括台下觀眾及台上工作人員等全場人員，最少投保 1,000 萬元。他續指，若活動中有人發生意外，無論是觀眾還是職員，保險公司都會實報實銷作賠償，「就醫需要的醫療費、產生的後遺症所需的醫藥費及醫療照顧費等，都會賠給傷者。」

羅少雄指，若事故查明純屬意外、無人為成分，則由保險公司埋單。但若查明事故涉及人為成分，保險公司會墊支相關賠償予傷者，然後向造成人為疏忽的人員追究責任，討回相關費用。