

呈交立法會財經事務委員會：

2002 年 5 月 28 日交易中止事件

前言

1. 因電力中斷而「不間斷電源裝置」(UPS)後備系統未能即時啓動，衍生產品市場曾於 2002 年 5 月 28 日中止交易。本文件檢討事件起因，並詳列已採取的行動以及為免日後再出現同類事件而正籌劃的進一步跟進行動。香港交易所致力改進其各項關鍵系統(如 HKATS 電子交易系統)及其支援系統的可靠性和穩健性。

事件經過

2. 2002 年 5 月 28 日當天的交易中止分兩部分：衍生產品交易系統(下稱「HKATS」)失靈導致衍生產品市場中止交易，以及股票期權市場結算系統的交易資料出現重覆。
3. 導致衍生產品市場在 2002 年 5 月 28 日中止交易的經過：
 - 3.1 下午 3 時 12 分，設於亞太金融中心的衍生產品市場的主數據中心的電源突然中斷，亞太金融中心的「不間斷電源裝置」(下稱「UPS」)後備系統未能按預期即時啓動，亞太金融中心主數據中心內的電腦裝置全部停電。
 - 3.2 下午 3 時 22 分，亞太金融中心內所有涉及衍生產品的系統(下稱「HKATS」)的運作開始轉由灣仔的後備數據中心執行。
 - 3.3 香港交易所緊急應變管理小組(下稱「應變管理小組」)立即開會處理事件。依據香港交易所的市場應變計劃以及經諮詢證監會後，應變管理小組在下午 3 時 45 分決定，當天的港股衍生產品市場(以及道瓊斯工業平均指數期貨)市場均不會重開，這符合「相關現貨

市場收市後其衍生產品市場亦須於 15 分鐘內收市」的原則。衍生產品市場與相關現貨市場關係密切，若現貨市場不開市，衍生產品市場難以繼續交易，理由如下：

- 沒有現貨市場下，衍生產品市場難以有效發揮其發現價格的功能；
- 投資者或要被迫在市場資訊欠奉或正股資訊不全的情況下交易；
- 許多涉及在衍生產品和現貨市場同時進行買賣的策略不能運用，而這些策略對兩個市場之間的價格能保持合理關係非常重要。

3.4 下午 3 時 53 分完成數據中心轉換程序後，應變管理小組決定：非港股的衍生產品市場(即港元利率期貨、外匯基金債券期貨以及國際股票期貨及期權)將於下午 4 時 30 分重開，以便交易所可以在市場重開前 30 分鐘通知各參與者。

3.5 系統的維修供應商 Enviro-Tech Engineering Limited(下稱「Enviro-Tech」)即晚修理 UPS，該 UPS 在 2002 年 5 月 29 日凌晨 1 時恢復正常功能。

3.6 UPS 系統測試完成後，HKATS 在 2002 年 6 月 1 日重置回原來規格，即亞太金融中心的主數據中心重新成爲主作業中心，灣仔數據中心繼續是後備中心。

4. 在數據中心轉換程序中，股票期權市場結算系統操作失誤，令該系統內的成交資料出現重覆。詳情如下：

4.1 股票期權系統(位於鰂魚涌數據中心)並未受亞太金融中心電力中斷影響。

4.2 由於在 HKATS 數據中心轉換程序中出現溝通問題，電力中斷前成交的交易資料再度從 HKATS 輸送到股票期權系統，以致電力中斷前成交的交易在股票期權系統中出現重覆，這些重覆的交易資料須予取消。

- 4.3 結果，股票期權市場參與者於每個交易日收市後的例行工作，特別是按金計算、行使/指定分配結果等等均延遲了約 6 個小時。
5. 須注意的是，UPS 系統是由供應商 Enviro-Tech 負責保養。保養的紀錄顯示事件發生前最後一次的保養檢查是在 2002 年 4 月 29 日。有關紀錄並顯示 UPS 對上一次啓動是在今年 5 月 20 日；當日主要的電源曾經出現不穩定，但 UPS 系統成功啓動，支援交易系統操作，HKATS 完全不受影響。

UPS 失靈原因

6. 香港交易所已委任獨立註冊機電顧問 — 奧雅納工程顧問 (Ove Arup & Partners Hong Kong Limited) 進行詳細調查。根據調查報告，是次 UPS 失靈的底因是系統中負責將直流電逆轉為交流電的逆變器 (inverters) 未能提供相同的頻率和電壓，最終引致 UPS 系統停止運作。據奧雅納的判斷，逆變器今次的故障可能是在出廠前或最初安裝時未有作足夠調校，又或其後原先之適當調校失效所致。
7. 香港交易所接納了奧雅納調查的結論，也將在香港交易所網站登載調查報告的內容。

改進行動

8. 香港交易所現正就三方面開展改進工作，這包括 **UPS**、**衍生產品系統的數據中心轉換程序**、**資訊科技作業以及應變程序**。
- 8.1 **UPS**：附錄一載有奧雅納提出的各項建議詳情。概括而言，短期的改善措施主要涉及適當校準和調整 UPS 系統的組件；中期的建議包括更換可以更妥善配合 HKATS 系統數據中心要求的 UPS 系統，以及安裝新的中央監察系統以監察 UPS 系統；而長遠的改進措施主要涉及環境設施事項，例如提供專用後備發電

機、改善空調系統等等。香港交易所已接納奧雅納的所有建議。

香港交易所力求能在 2002 年 7 月底前完成所有短期改進措施，並於 2002 年 10 月底前完成所有中期改進措施。香港交易所亦將立即進行檢討，以確定如何可以最佳方法推行各項長遠的改進措施。

8.2 衍生產品系統的數據中心轉換程序：檢討數據中心轉換程序後已進行了下列改善工作：

- 檢討並修訂「衍生產品系統數據中心轉換程序」；
- 在桌面系統檢視修訂後的程序以作核證；及
- 定於 2002 年 7 月 6 日進行定期的數據中心災難演習。修訂後的數據中心轉換程序將會進行演習，以確保其準確及完善。

8.3 資訊科技作業：香港交易所在資訊科技作業方面的改善計劃概要如下。

8.3.1 過去 6 個月期間，香港交易所正在進行一項提升資訊科技作業質素的計劃，其中包括：

- 與 HKATS 網絡供應商共同開發並實施新的程序，改善網絡穩定性；
- 與 HKATS 應用程式供應商建立新的支援模式，改善 HKATS 交易平台的穩定性；
- 關於數據中心操作的一系列措施，例如失誤檢測及修正機制、系統最新狀態檢查、監測和調節步驟等；及
- 重要軟件供應商質量管理標準，包括質量規定、質量計劃和質量管理機制，以加強資訊科技外判工程或由重要軟件供應商提供系統/服務的質量管理和保證。

8.3.2 香港交易所將繼續上述改善計劃，並將範圍擴

展至包括全面檢討香港交易所全部的關鍵系統。HKATS 的全面檢討將於 2002 年 7 月展開，分階段至 2003 年 2 月底完成。香港交易所亦會在 2002 年 10 月展開其他重要系統的全面檢討。

8.3.3 此外，香港交易所計劃外聘顧問檢討其整體的資訊科技需要及環境，為其資訊科技系統發展及管理工作的質量管理及認證架構提出建議。選定有關架構後，香港交易所即會制定執行計劃以達致有關的認證標準。

8.4 **應變程序**：香港交易所訂有詳盡的應變程序，5 月 28 日當天即完全依照有關程序處理事件。但事件發生後，香港交易所發現有可進一步改善之處，特別是在市場中止交易和復市安排等事宜及向眾交易所參與者傳達市場資訊和發布訊息的處理兩方面。事件發生後不久，我們立即實行糾正措施，以確保只有特定的行政人員才可以負責此等傳訊工作。此外，我們現正檢討下列幾方面的工作以求進一步作出改善。

8.4.1 系統轉換和市場準備就緒

- 縮減主數據中心與副數據中心之間系統轉換所需時間的可行性；及
- 縮減市場準備就緒/通知交易所參與者所需時間的可行性

8.4.2 復市政策 — 澄清並公開交易中止後再恢復買賣(若決定復市)的程序；及

8.4.3 公眾傳訊 — 改善在出現交易中止時以及其後作出有關市場運作的決定(例如市場中止交易後會否以及何時恢復買賣)時向市場(特別是交易所參與者)傳訊的程序。

香港交易所修訂應變程序後會先諮詢證監會的意見，然後

HKEx 香港交易所

才予落實。屆時會公布有關市場恢復買賣的原則，讓市場清楚了解香港交易所的政策。預計修訂程序在 7 月底完成。

香港交易及結算所有限公司

2002 年 6 月 26 日

附錄一 奧雅納的建議

短期改善措施

在檢討過現時的裝置後，我們(奧雅納)建議在一個月內完成以下的短期改進措施。

1. Enviro-Tech 應對各個 UPS 單位的同步性進行校準和調整，並進行相位轉移調整 (phase shift adjustment) 及交流時間調整等。然後，再進行全面的實地測試。
2. 應檢查確認各個 UPS 單位和電池的所有接線和接端已栓緊，亦要檢查電力分配系統。此外，該處應存放一套新修定的竣工圖則以及運作和維修手冊。
3. 應在共同電池開關斷路器上加上扣鎖，保持常開狀態。
4. 應在現有的懸掛在天花的冷風機 (fan coil units) 及房內其他喉管下加設漏水偵察電線。
5. 委派機電工程師或技術員工監察和審核承包商的維修保養工作。

中期改進措施

我們建議在三至四個月內完成以下的中期改進措施。

1. 以新系統取代現有的 UPS 系統。新系統需符合證券交易所等極重要設施中的數據中心的最新嚴格要求。新的 UPS 系統應包括以下條件：
 - 電池備用時間應為 30 分鐘。
 - 安裝電池監察系統。
 - 電池應安裝在合適的電池櫃或電池架上。
 - 維修保養合約應列明包括所有基本服務再加額外工作每年模擬負載測試、熱量掃描檢查測試、電池電導率季度測試、比較每隻電池的電壓和每月警報記錄。

2. 安裝中央監察系統以監察 UPS 系統、電池系統、室溫和火警系統等。

長遠改善措施

因應空間和設計的限制，我們建議實行以下的長遠改進措施。

1. 提供專用的發電機和輔助空調系統。
2. 如實際情況許可下，應將冷風機及喉管移設在 UPS 房外，以避免因意外漏水而引致問題。
3. 電源供應及其他服務應有足夠的備用設施以避免單點失靈。

附錄二

奧雅納對相關詞彙的詳細解釋

逆變器

逆變器 (inverter) 是 UPS 主要組件之一。正常操作下，交流電 (AC) 傳送到整流器 (rectifier)，將交流電轉為直流電 (DC)，將電池充電。與此同時，逆變器會將直流電逆轉為交流電，向系統負載 (load) 供電。當電力中斷或電力不穩定時，整流器會關閉，逆變器則繼續從電池取得直流電，將之逆轉為交流電，支援系統負載。

整流器

整流器 (rectifier) 是 UPS 主要組件之一，將交流電 (AC) 轉為直流電 (DC)。

同步

指有相同的頻率和電壓。逆變器在直流電轉為交流電的過程中，必須在供應電力至輸出裝置 (output) 前，確保其所供應交流電的頻率和電壓均與旁路供電 (bypass supply) 同步。同樣地，在並聯的 UPS 系統中，系統中的逆變器在向輸出裝置供電前，也需要肯定它們的頻率和電壓相同。假如無法與旁路供電或並聯的 UPS 系統同步，逆變器就會關閉。

旁路供電

UPS 的另一交流電來源。當整流器或逆變器出現問題時 (例如整流器過載時會關閉)，UPS 輸出裝置會連接至旁路供電，繼續向系統負載供電。

電池共用開關制

是兩組串聯的電池之間的開關制。