

# #WhyESGMatters

航空業：敬請閱讀安全須知



滙豐

滙見新可能

# 航空業：敬請閱讀安全須知

由於氣候變化的影響，航空旅行可能會受到干擾，更猛烈的冬季風暴、更高溫的夏季熱浪，以及更強勁的噴流將影響航班營運。在本報告中，我們討論了航空相關企業（包括航空公司、機場與飛機製造商）需要如何通過投資於氣候適應方法來增強抗逆能力，以減少航班延誤與取消的機率以及由此產生的人力及財務成本。

## 您知道嗎？

- ◆ 2024 年 1 月的北極寒流導致美國 **16,000** 多班次航班延誤
- ◆ 回收的飛機除冰液可減少 **40-50%** 的除冰碳排放量
- ◆ 1979 年至 2020 年期間，嚴重氣流事件增加了 **55%**
- ◆ 2017 年 6 月，由於氣溫超過 **47° C**，美國航空在鳳凰城取消了**超過 50 個**航班
- ◆ 全球氣溫每升高 **1° C**，最強噴流的速度可能增加**約 2%**
- ◆ 2024 年冬季，強勁的噴流將商用飛機的地面速度推至超過 **800 英里／小時**，而常規速度為 575 英里／小時
- ◆ 溫度每升高 **3° C**，起飛能力就會降低 **1%**
- ◆ 2018 年熱浪期間，由於重量限制，英國航空航班在倫敦城市機場需請 **14** 名乘客下機



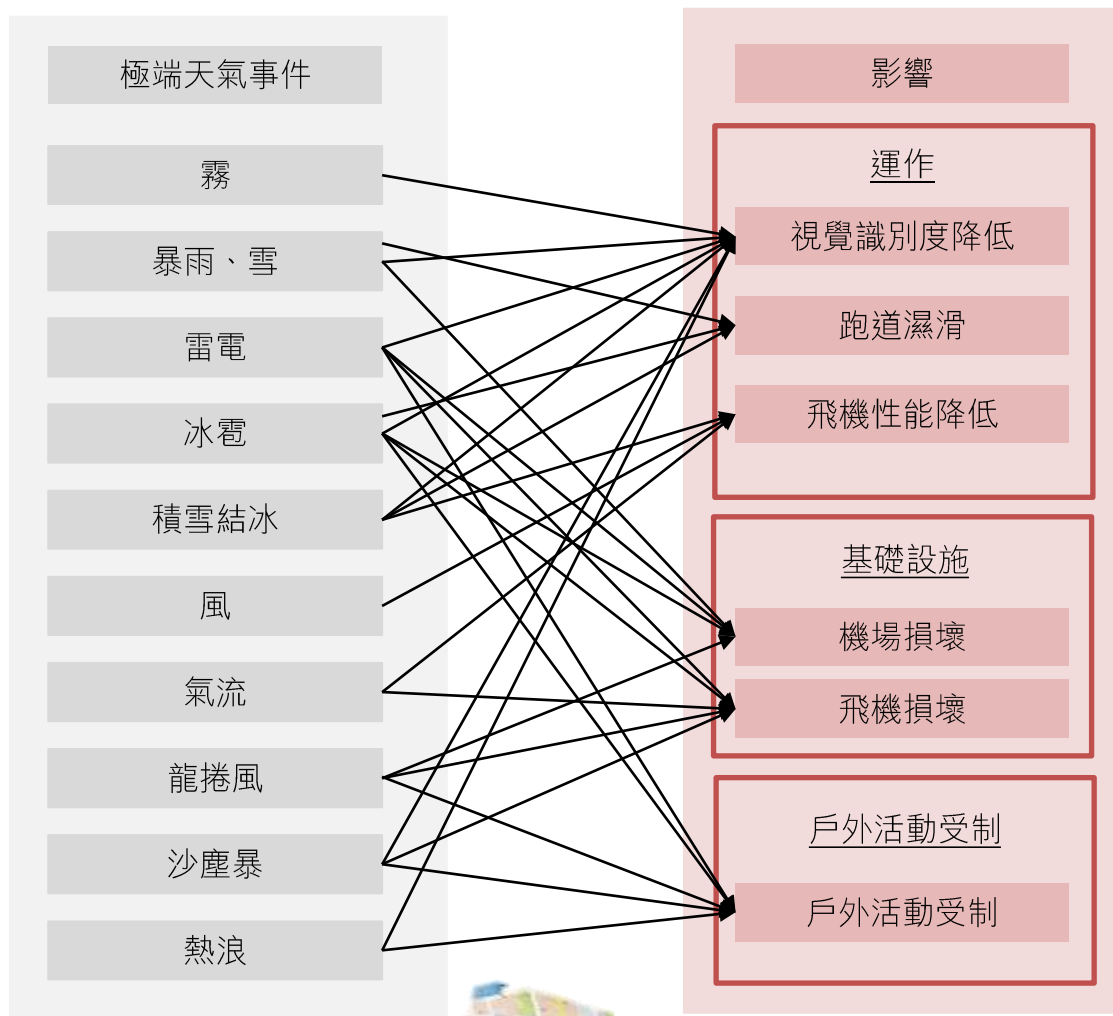
資料來源：《氣流的原因及氣候危機是否在加劇這一現象？》，衛報，2024 年 5 月 21 日，Johnson E. P.；《飛機除冰液：回收可以減少一半碳排放量》，2012 年 1 月，Flight Aware。

# 旅行檢查清單

## 適應措施的必要性

關於航空業如何加劇氣候變化的公開討論很多，但研究氣候變化對航空業的影響的討論相對較少。例如，一些極端天氣事件變得更加頻繁及嚴重，這可能會導致飛行受到干擾。航空業已經（並且將繼續需要）做好更多準備，以應對氣候變化帶來的潛在改變。

### 極端天氣對航空業的影響

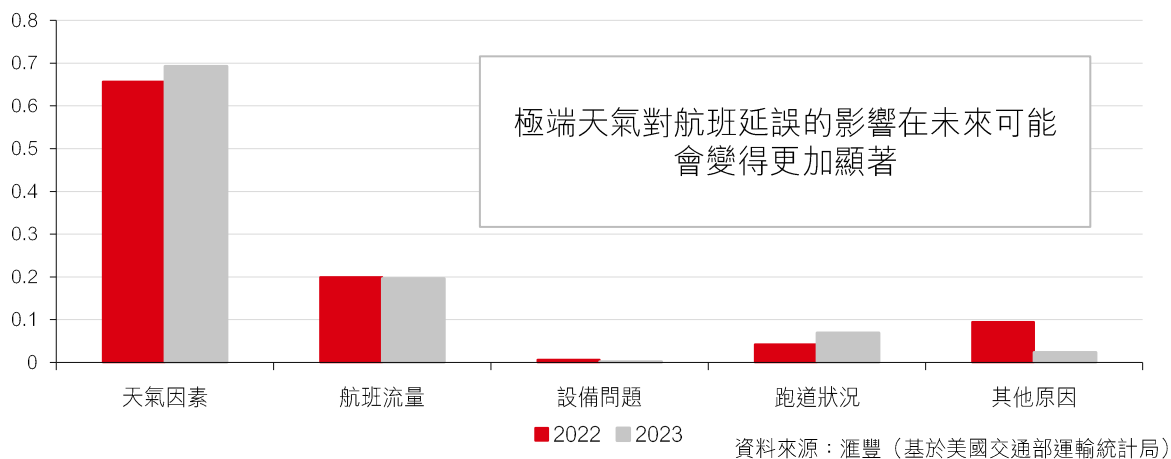


# 冬季旅行指南

## 冬季風暴及出發前檢查

儘管冬季較短加上氣溫升高，但預計暴風雪、冬季風暴、降雪與能見度下降等情況會變得更加嚴重<sup>1</sup>。一個近期的例子是 2024 年 1 月的北極寒流，它導致美國數千個航班取消與超過 16,000 次航班延誤。除此之外，我們還認為，未來極端天氣事件可能比持續的冬季天氣條件對航空旅行造成更多幹擾。

## 美國航空公司航班按不同的原因而導致起飛延誤



## 除冰基礎設施

氣候變化也可能加劇結冰的情況，因為更溫暖的空氣含有更多的水分，會帶來更多的雨雪<sup>2</sup>。事實上，飛機上的少量冰霜就會妨礙起飛，因此我們認為航空公司需要加強其冬季基礎設施，包括除冰設備、接受過除冰培訓的工作人員以及配備高效除冰技術的飛機，以確保運作順暢。然而，這些措施可能會導致冬季營運成本增加，以及航班延誤的財務成本上升。

即便是通常不受結冰情況影響的機場，也需要通過升級除冰基礎設施來為極端天氣事件做好準備。受到干擾的極地渦旋會導致冷空氣向南移動，並將異常冷的空氣帶到中緯度地區，而穩定的極地渦旋則會把冷空氣限制在北極附近。由於氣候變化可能導致極地渦旋擾動更為頻繁<sup>3</sup>，因此機場需要為中緯度地區（如得克薩斯州與墨西哥灣沿岸）的極端冬季天氣條件做好準備<sup>4</sup>。

1. 《外面或許很冷》，國家地理學會，2023 年 10 月 19 日。
2. 《飛機結冰的危險性》，航空安全局，新西蘭政府。
3. 《極寒與氣候變化：有何聯繫？》，CBC，2024 年 1 月 19 日。
4. 大學大氣研究公司。



# 夏季旅行指南

## 熱浪與起飛

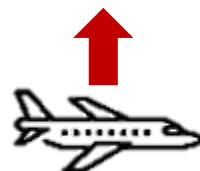
熱浪也會影響航班操作，包括影響飛機能夠產生的起飛能力。空氣受熱時會膨脹，這意味著其密度會降低，從而影響起飛能力。一般來說，溫度每升高 3°C，起飛能力就會降低 1%。因此，飛機需要更長的時間才能達到能夠產生足夠起飛的速度。但是，有幾種方法可以克服這個問題，包括減輕飛機重量或延長跑道。

因此，在跑道較短的機場，熱空氣對飛行的影響更為顯著。我們認為，這類機場可能需要升級其基礎設施（即延長跑道距離），以應對極端高溫天數的增加。然而，由於地理因素限制或附近居民區密度較高，某些機場沒有擴建的空間。這類機場受到的干擾可能最為嚴重。

## 空氣溫度對飛機起飛能力與起飛的影響

正常溫度可產生足夠的起飛能力

溫度升高會導致起飛能力降低



密度較高的空氣分子

密度較低的空氣分子

達到起飛速度所需的正常起飛距離

較高的起飛推動力需要更長的起飛距離

資料來源：滙豐

## 是否會有更多的機場全天候營運？

飛機製造商一直在尋找讓飛機在炎熱天氣下更輕、更高效的方法。然而，想要取得更多的進展，可能需要發明革命性的新材料<sup>5</sup>。簡單而言，避免高溫的最有效方法是乘坐清晨與深夜的航班，因為這些航班受高溫影響的可能性較小。

在一天中較涼爽時段安排更多航班的另一個好處是避免機場工作人員暴露於極端高溫環境中。滑行道與跑道的溫度通常比機場周圍的大氣溫度高得多。機場營運商需要瞭解就炎熱天氣期間向工作人員提供適當的保護措施及指導。

5.《氣溫升高對飛機構成的威脅》，彭博社，2023年8月1日。



## 頻繁旅行指南

### 噴流與飛行

氣候變化將導致噴流風速加快，預計全球氣溫每升高 1°C，最強噴流風速將加快約 2%<sup>6</sup>，並對飛行產生多重影響。

當飛機與噴流同一方向飛行時，更強的噴流可以加快飛行速度，因為飛機可以從風中獲得額外的推動力，從而增加了它們的相對地面速度。然而，四大主要噴流僅從西向東流動，因此逆向飛行的飛機更有可能遇到更強勁的逆風，而導致更多的航班延誤，在某些極端情況下，還會需要額外或非預期的加油停留。

隨著噴流的增強，遭遇晴空氣流的風險也隨之增加——因為這種氣流的濕度較低，不易被傳統雷達偵測到。研究顯示，2030 年至 2050 年，全球變暖導致的噴流變化將導致北美上空的晴空氣流增加 113%，北大西洋上空的晴空氣流增加高達 181%<sup>7</sup>，而氣流可能每年令美國的航空公司造成高達 5 億美元的損失<sup>8</sup>。

嚴重的氣流可能會對飛機造成重大損壞，我們認為，隨著事故的增多，受傷乘客的賠償要求以及相關的維護與維修費用可能會增加。天氣探測與預報系統的先進發展對於幫助飛行員更好地瞭解晴空氣流、提高飛行的安全性與舒適性具有重要意義。此外，這也可以減少在氣流空氣中航行所使用的燃料，從而降低營運成本。

## 結論

航空行業容易受到極端天氣事件強度增加的影響，這可能會導致成本逐漸上升。該行業需要積極評估氣候變化的潛在影響，並採取相關行動以適應氣候變化。我們認為，投資於天氣探測與預報方面的技術進步，以及設備及基礎設施的升級，可以幫助行業在長期內適應氣候變化的部分影響。

6. Lerner L.，芝加哥大學研究發現，《隨著氣候變化的持續，噴流速度加快》，2023 年 12 月 6 日。

7.《氣候變化：航空客艙中的「黑色大象」》，澳大利亞商業研究所，2020 年 8 月 20 日。

8. 美國國家大氣研究中心。



## 披露附錄

1. 本報告發布日期為 2024 年 11 月 18 日。
2. 除非本報告顯示不同的日期及／或具體的時間，否則本報告中的所有市場資料截止於 2024 年 11 月 15 日。
3. 滙豐設有識別及管理與研究業務相關的潛在利益衝突的制度。滙豐分析師及其他從事研究報告準備和發布工作的人員有獨立於投資銀行業務的匯報線。研究業務與投資銀行及做市商交易業務之間設有資訊隔離牆，以確保保密資訊和（或）價格敏感性資訊可以得到妥善處理。
4. 您不可出於以下目的使用／引用本報告中的任何資料作為參考：（i）決定貸款協議、其它融資合同或金融工具項下的應付利息，或其它應付款項，（ii）決定購買、出售、交易或贖回金融工具的價格，或金融工具的价值，及／或（iii）測度金融工具的表現。
5. 本報告為滙豐環球研究發布的英文報告的中文翻譯版本。香港上海滙豐銀行有限公司、滙豐銀行（中國）有限公司、滙豐（台灣）商業銀行有限公司及加拿大滙豐銀行已採取合理措施以確保譯文的準確性。如中英文版本的内容有差異，須以英文版本内容為準。

## 免責聲明

本報告由香港上海滙豐銀行有限公司（簡稱「HBAP」，註冊地址香港皇后大道中 1 號）編製。HBAP 在香港成立，隸屬於滙豐集團。本報告由加拿大滙豐銀行、滙豐銀行（中國）有限公司、滙豐（台灣）商業銀行有限公司及 HBAP（合稱「發行方」）向其客戶分發。本報告僅供一般傳閱和資訊參考目的。本報告在編製時並未考慮任何特定客戶或用途，亦未考慮任何特定客戶的任何投資目標、財務狀況或個人情況或需求。HBAP 根據在編製時來自其認為可靠來源的公開信息編製本報告，但未獨立驗證此類資訊。本報告的内容如有變更恕不另行通知。對於因您使用或依賴本報告，而可能導致您產生、或承受因此造成、導致或與其相關的任何損失、損害或任何形式的其他後果，HBAP 及發行方不承擔任何責任。對於本報告的準確性、及時性或完整性，HBAP 及發行方並不作任何擔保、聲明或保證。本報告並非投資建議或意見，亦不以銷售投資或服務或邀約購買或認購這些投資或服務為目的。您不應使用或依賴本報告作出任何投資決定。HBAP 及發行方對於您的此類使用或依賴不承擔任何責任。若對本報告内容有任何問題，您應該諮詢您所地區的專業顧問。您不應為任何目的向任何個人或實體複製或進一步分發本報告部分或全部的内容。本報告不得在任何禁止分派本報告的地區分發。以下條款僅適用於滙豐（台灣）商業銀行有限公司向其客戶分發時的情況：滙豐（台灣）辦理信託業務，應盡善良管理人之注意義務及忠實義務。滙豐（台灣）不擔保信託業務之管理或運用績效，委託人或受益人應自負盈虧。

© 版權香港上海滙豐銀行有限公司 2024，版權所有。

未經香港上海滙豐銀行有限公司的事先書面許可，不得對本報告任何部分進行複製、存儲於檢索系統，或以任何電子、機械、影印、記錄或其它形式或方式進行傳輸。

## 關於可持續投資的重要資訊

「可持續投資」包括在不同程度上考慮環境、社會、管治及／或其他可持續發展因素（統稱為「可持續發展」因素）的投資方法或工具。為實現可持續發展成果，我們納入此類別中的某些工具可能處於變化之中。

無法保證可持續投資的回報與在不考慮這些因素的情況下所取得的回報相近。可持續投資可能會偏離傳統的市場基準。

此外，可持續投資或可持續投資的影響（「可持續發展影響」）並無標準定義或衡量標準。可持續投資和可持續發展影響的衡量標準（a）具有高度主觀性，且（b）在行業之間和行業內部可能存在顯著差異。

滙豐可能依賴協力廠商提供商或發佈人制定及／或報告的衡量標準。滙豐可能不會就衡量標準自行展開特定的盡職調查。不能保證：（a）投資的可持續發展影響的性質或衡量標準將符合任何特定投資者的可持續發展目標；（b）將達到可持續發展影響的指定水準或目標水準。

可持續投資是一個不斷發展的領域，可能會有新的監管規定出台並可能因此影響投資的分類或標籤方式。一項今天被認為符合可持續發展標準的投資，在未來的某個時間點可能變得不符合此類標準。

