



交通部民用航空局 民航通告

主旨：高原機場操作規範（High Altitude Airports Flight Operations Specification (Plateau Airports)）

發行日期：2008.08.01

編號：AC 120-042

發行單位：飛航標準組

一、目的：

本通告提供航空器使用人申請進入高原機場操作之規定及飛航高原機場安全管理執行之指引。

二、修正說明：

新訂。

三、背景說明：

針對高原機場及航路之特殊性，為確保飛航安全及因應航空器使用人飛航高原機場之需求，新訂本民航通告。

四、需求說明：

欲申請高原機場作業前，應參考本民航通告於相關作業手冊中訂定「高原機場作業程序」並納入訓練以為實施之依據。

五、執行要點說明：

（一）定義：高原機場包括「一般高原機場」及「高高原機場」兩類。

- 1、一般高原機場：係指海拔高度在 1500 公尺（4922 英呎）及以上，但低於 2438 公尺(8000 英呎)的機場。
- 2、高高原機場：係指海拔高度在 2438 公尺(8000 英呎)及以上的機場。

（二）進入高原機場要求

1、航空器使用人：

- （1）除非符合本項第（3）目之規定外，以非高原機場為基地之航空器使用人必須連續運航 1 年後方可申請進入一般高原機場；於一般高原機場須連續運航 2 年且累積至少 500 次起降經驗後方可申請進入高高原機場。
- （2）除非符合本項第(3)目之規定外，以一般高原機場為基地的航空器使用人必須經本局進行評估核准後，方可進入其他一般高原機場；於一般高原機場須連續運航 2 年且累積至少 500 次起降經驗後方可申請進入高高原機場。
- （3）除非符合下列條件，航空器使用人不得以高高原機場為基地，或違反本項第(1)及(2)目之規定申請縮短進入高原機場時間限度規定。
 - A、航、機務高階主管近 10 年內必須具備 3 年以上的高高原機場運航或維護管理經驗。
 - B、航、機務基層主管（簽派管控負責人、航行技術管理負責人、機務工程負責人）近 10 年內必須具備兩年以上的高高原機場操作或維護管理經驗。

2、航機：飛航高原機場的航機應符合下列適航要求：

- （1）所飛航之機場的標高不得超過飛機飛航手冊中規定的起降包絡線(Takeoff and landing envelope)。
- （2）飛機的供氧能力應符合所飛航之高原機場及航路緊急下降和急救用的輔助氧氣要求，並且滿足組員在落地後至下一次起飛前的必要供氧要求。

- (3) 飛航高原機場的航機其艙壓系統必須經過飛機製造廠認證或者其他方式核准(如 Type Certificate)為符合高高度起落的飛機。飛航高原機場的航機其任何一具發動機的排氣溫度(EGT)裕度平均值需高於 8°C 或者等效限制。對於雙發動機，其動力系統的可靠性應達 120MIN ETOPS 標準。
- (4) 高原機場所使用飛機的發動機和輔助動力裝置 (APU) 宜具備自主啟動 (Self-Start)能力。

3、飛航組員

- (1) 航空器使用人不得派遣年齡超過 55 歲者為飛航高原機場之機長。但經民航局核准者不在此限。
- (2) 飛航組員必須完成附錄一之地面課程訓練方可飛航相關的高原機場。高原機場另需使用配有高原類別機場視景的 D 類模擬機進行訓練，其訓練要求參照附錄一。
- (3) 副駕駛員須具備 1200 小時飛航時間，其中包括本機型 100 小時飛航時間，航空器使用人方可派遣其飛航高原機場。對於已經取得高原機場資格者，不在此限。
- (4) 飛航組員除非符合下列條件，航空器使用人不得派遣其為飛航高原機場之機長：
 - A、具備在一般高原機場 200 小時飛航時間，或者總計 300 小時 (PIC) 飛航時間以上的機長，經考驗合格後方可擔任飛航一般高原機場之機長。
 - B、具備在本機型 500 飛航小時以上的機長，並在高原機場起降 8 架次以上 (不含模擬機起降)，經考驗合格後方可擔任飛航高原機場之機長；對於已經取得高原機場機長資格並保持近期操作經驗者，不在此限。

- 4、航空器使用人航務管理：航空器使用人在營運高原機場前，必須針對本通告的要求制訂專門的手冊或在既有手冊中增加專門的內容，並據以執行。

(三) 飛航高原機場的要求

1、飛機維護：航空器使用人以雙發動機飛機飛航高原機場，應當參照 120 MIN ETOPS 的維護標準。

2、飛機性能分析

- (1) 於計算飛機的起飛重量時要特別考慮超越障礙之爬升梯度、輪胎速度以及最大剎車能量的限制。
- (2) 於高原機場操作時，應使用飛機性能軟體計算或飛航手冊(AFM) 查得的 V1/VR/V2 值，不得直接使用 FMS 顯示或快速參考手冊(QRH)查出的數值作為依據。
- (3) 於高原機場操作，需進行落地分析。如有落地重量之限制，則應提供落地重量分析表。但對於高原機場操作，無論是否有落地重量限制，都應提供落地重量分析表。
- (4) 於高原機場操作，需特別考慮地停時間限度(Quick Turn Around)及剎車冷卻問題，並在班表安排時即納入考慮。
- (5) 航空器使用人應按規定制訂各機型引擎失效緊急程序。除非滿足下列三種情況之一者，方可不需為該機型專門製作高原機場起飛後引擎失效之緊急程序，但必須提供相關的書面分析資料報民航局核准：
 - A、經計算分析能夠證明經過起飛重量控制，該種機型引擎失效後的爬升梯度能夠滿足離場程序對爬升梯度的要求。
 - B、經檢查該型飛機引擎失效後，按照離場程序飛行可以安全超越障礙物，並滿足相關的超越障礙高度要求。
 - C、如果某型飛機僅使用滿足離場要求的一個跑道方向起飛，即不使用另外的跑道方向離場（即單向起飛）。
- (6) 航空器使用人飛航高原機場，應對航路上座艙失壓所需供氧和引擎失效飄降(Drift Down)是否符合規定進行檢視。如有需要，則應制訂緊急計畫(Contingency Plan)。

3、飛行驗證：航空器使用人的每一機型在進入某個一般高原機場營運前，民航局可根據航空器使用人的操作經驗和已在該機場

使用機型的情況決定是否進行實地驗證試航。但每一機型在進入每一個高原機場操作前，都應進行不載客的驗證試航。

4、簽派作業

- (1) 簽派作業時應掌握高原機場和航路的天氣實況和預報，嚴謹執行簽放標準。為了提昇高原機場作業的順暢，航空器使用人可考慮雇用自己的氣象分析員，全面蒐集氣象資訊，協助簽派人員做出準確判斷。
- (2) 簽派部門應有能力在簽放前對飛機的高原適航性進行查證及對飛航組員的高原飛航作業資格進行審查。
- (3) 應嚴格按照針對高原機場作業制訂的最低裝備需求手冊（MEL）簽放飛機。對於有起飛後引擎失效緊急程序的機場，在簽放時應特別考慮起飛引擎失效緊急程序所需的機場導航設施和相關的機載設備功能是否正常。
- (4) 在高原機場簽放作業時，應嚴格控制起飛重量，特別檢查所帶燃油，尤其是飛機需攜帶往返燃油或在備降機場較少的地區飛航。另外應擬訂因應外界環境變化須減輕酬載或中途轉降之應變計畫。
- (5) 在高原機場作業，應加強對航班的即時監控，並應對飛機是否通過航路上的關鍵點(Drift Down 折航點、座艙失壓折航點、航路轉降點)進行審查。
- (6) 從事高原機場簽放作業的簽派員在初始和年度複訓時應增加高原機場簽派方面的課目。

5、組員訓練及相關要求

- (1) 飛航組員訓練：飛航組員應按核准的高原機場訓練計畫完成訓練。在高原機場操作機長的資格則依規定執行。（參見附錄二）
- (2) 客艙組員訓練：應針對高原機場的操作特性修訂其客艙組員訓練計畫（參見附錄三），並依計畫執行初訓及年度複訓。

6、航空保健

- (1) 航空器使用人應制訂飛航高原機場飛航組員航空衛生保健措施。
- (2) 航空器使用人應加強對飛航高原機場飛航組員的健康防護、觀察、記錄及落實組員執行高原任務前的健康諮詢。
- (3) 航空器使用人應制訂飛航高原機場飛航組員航空醫學知識訓練計畫（參見附錄四），陳報主管機關核可後執行。
- (4) 航空器使用人應制訂飛航高原機場飛航組員之健康放行標準（參見附錄四），對執行高原機場飛航的飛航組員於任務前進行體檢，重點檢查心血管、呼吸系統機能。
- (5) 航空器使用人在高原機場操作，應制訂鼠疫緊急應變計畫。（青藏高原是鼠疫疾病高發區）
- (6) 組員在海拔超過 3000 公尺的高高原機場操作時必須遵守 07-02A「航空器飛航作業管理規則」內，有關氧氣使用之相關規定。

（四）營運許可與持續監督檢查

- 1、航空器使用人在每個高原機場的操作資格應納入營運規範中。
- 2、航空公司應接受民航主管機關針對高原機場特性之持續監督檢查。

（五）其他事宜

- 1、建議航空器使用人在進入某一特定高原機場作業前，根據該高原機場不同的特性，制訂相關注意事項，並納入航務手冊和其他相關手冊中。
- 2、航空器使用人應根據高原機場的特性，於 MEL 增訂高原機場操作的限制條款，例如：剎車、反推力、操縱系統、APU、雷達高度表、空氣系(Pneumatic System)、氣象雷達、高頻通訊(HF)等。

- 3、鑒於在高原機場操作，超高頻 (VHF)通信距離短，地面導航信號有遮蔽，對飛機監視較為困難，在高原機場操作所使用的飛機應具有較好的通信、導航能力和與航管監控系統相對應之機載設備。
- 4、鑒於高原機場地形複雜，飛航駕駛員需深入瞭解所飛機場之地形，航空器使用人可採用圖像、多媒體、沙盤推演等方式提供飛行前準備。
- 5、為加強高原機場操作之安全和順暢，減輕飛航組員之工作負擔，航空器使用人可充分利用所需導航性能（RNP/GPS）等航行新技術。
- 6、如採用起飛後引擎失效緊急程序，航空器使用人應為高原機場的航務代理人員、裝載人員及航管人員提供相關的訓練。
- 7、如果某一高原機場同樣也是特殊機場，則特殊機場作業要求也應遵守。

（六）本諮詢通告自公布日起生效。

六、相關規定及參考文件：

- （一）附錄一、飛航高原機場飛航組員訓練大綱
- （二）附錄二、高原機場操作機長的資格。
- （三）附錄三、飛航高原機場客艙組員訓練大綱
- （四）附錄四、飛航高原機場組員航空醫學知識訓練指引及飛航高原機場組員健康放行標準
- （五）附錄五、高原機場的特性及對飛航的影響

簽署：_____

飛航標準組組長李萬里

飛航高原機場飛航組員訓練大綱

飛航高原機場飛航組員訓練大綱至少包括以下內容：

一、地面課程訓練

- 1、時間：至少 6 小時。
- 2、內容
 - (1) 高原飛行特性（參見附錄五）。
 - (2) 起飛性能分析。
 - (3) 高原機場操作輔助程序。
 - (4) 飄降(Drift Down)性能及程序。
 - (5) 高原航路座艙失壓的處置程序。
 - (6) 組員和旅客氧氣使用包絡線(Envelop)。
 - (7) 折返點(PNR)的定義。
 - (8) 落地性能。
 - (9) 離、到場程序。
 - (10)起飛引擎失效緊急程序。

二、模擬機訓練

需在有高原類別機場視景的 D 類模擬機上進行訓練，教師駕駛員應具備飛航高原機場有效資格。

- 1、時間：至少 4 小時。
- 2、內容：
 - (1) 高原飛行操縱特性。
 - (2) 高原機場的目視／儀器離、到場程序。
 - (3) 起飛引擎失效緊急程序。
 - (4) 飄降程序。
 - (5) 高原航路座艙失壓的處置程序。

高原機場操作機長的資格要求

航空器使用人應確保在高原機場作業擔任機長的駕駛員，應於最近 12 個月內執行高原機場作業，或民航局核准之模擬機實施高原機場訓練。但如果機場雲幕高，高於最低航路高度(MEA)、最低超障高度(MOCA)、或者該機場儀器進場程序規定的決定高度、決定實際高度或最低下降高度、最低下降實際高度加上 300 公尺(1000 英尺)，而且該機場的能見度至少為 4800 公尺(3 英里)，可以不對機長作特殊機場資格要求。

飛航高原機場客艙組員訓練大綱

1、時間：

客艙組員訓練時數至少 8 小時，其中地面課程至少 4 小時，實機操作至少 4 小時。

2、地面課程內容

- (1) 高原機場飛航政策及要求。
- (2) 高原航路飛行的特性。
- (3) 高原航路機上特殊緊急裝備。
- (4) 高原飛航客艙安全。
- (5) 高原救生及救援知識。
- (6) 高原疾病特徵及處置。

3、實際操作訓練內容

- (1) 高原航路緊急失壓處置。
- (2) 高原急救
 - a. 外傷急救。
 - b. 心肺復甦。
 - c. 氧氣瓶的使用。

飛航高原機場組員航空醫學知識訓練指引

及飛航高高原機場組員健康放行標準

1、飛航高原機場組員航空醫學知識訓練指引

航空器使用人應制訂飛航高原機場航空醫學知識訓練計畫。訓練內容應包括下列主要項目：

- (1) 高空大氣壓力降低對人體的影響。
- (2) 高空缺氧對人體的影響和身體的反應。
- (3) 如何防護高空缺氧對人體的影響。
- (4) 緊急失壓緊急應變計畫。
- (5) 高原機場重大傳染病緊急應變計畫。
- (6) 高高原機場組員健康放行標準。

2、高高原機場組員健康放行標準

- (1) 無肥胖。
- (2) 無心血管疾病、冠狀動脈硬化。
- (3) 無心律不整，心率不小於 56 次/分，不大於 90 次/分。
- (4) 高血壓（病）患者
 - a. 無血壓超標（低壓<90 mmHg, 高壓<140mmHg）。
 - b. 臨床無心、腦、腎損害徵兆。
- (5) 無貧血。
- (6) 無空腹血糖、糖耐量異常。
- (7) 無胸肺疾病及其後遺症。
- (8) 無頭痛。
- (9) 無感冒、發燒，無急、慢性呼吸道疾病。
- (10) 無耳壓功能不良、咽骨管通氣不良。
- (11) 無睡眠不良、睡眠障礙。
- (12) 無負面情緒。
- (13) 飛行前 24 小時內禁止飲用含酒精飲料，避免勞累或過量無氧運動，且有足夠的睡眠。
- (14) 無其他影響高原飛航的身體不適。

高原機場的特性及對飛行的影響

高原機場空氣密度和大氣壓力小，地形複雜，太陽輻射和向背陽地形受熱不均勻，這些因素導致高原機場操作有如下特性：

1. 同樣的起飛、落地重量，飛機的真空速要比低海拔大得多，在高原機場操作，發動機的推力明顯減小，這兩個不利因素加在一起，使飛機在高原機場起飛及落地距離明顯增加。
2. 高原機場發動機推力減小，空氣動力變差，飛機的機動能力降低，飛機的爬升和越障能力變差，飛機空中加速、減速所需距離增長，轉彎半徑增大。
3. 高原機場海拔高，由於高空風通常很大，接近地面的空氣因太陽照射導致向陽和背陰方向的受熱不均勻，加上地形對風的阻擋、加速，使得高原機場經常出現大風，風速、風向變化也很大，極易形成亂流和風切。
4. 高原機場晝夜溫差大，氣象複雜多變，有明顯的時間差異，還存在地域性和局部性特徵。不同的高原機場有著各自不同的特性，如浮塵、揚沙、雷雨、暴雪、濃積雲、雷雨雲、低雲、濃霧、低能見度、結冰、低溫等，對飛行很不利，對安全構成很大的威脅，對航班的順暢性影響較大。
5. 高原機場往往又是地形複雜機場，機場周圍淨空條件差，導航設施設置困難，導致飛機起降、重飛操縱難度高。另外，高原機場可用的空域和空層很少，飛航管制較為困難。
6. 高原機場無線電波由於受地形的遮蔽和電波反射，易產生多路徑干擾；地面通信有效距離短，信號微弱；機場超高頻多向導航台/測距儀（VOR/DME）有效距離、覆蓋範圍較小，指示不穩定，儀降系統（ILS）在某些方位會有假信號產生。
7. 由於高原機場存在以上諸多困難，再加上飛機在高原機場飛行操縱難度加大、機動性能較差，飛航駕駛員在高原機場飛行易產生畏懼心理。