交　通　部　民　用　航　空　局

民　　航　　通　　告

主旨：熱氣球載人飛航活動或繫留作業（Mooring and Flight Operations of Hot-Air Balloons）		
發行日期：2015.08.04	編號：AC 91-005C	發行單位：飛航標準組

一、目的：

為協助自由氣球使用人於本國境內執行熱氣球飛航活動或繫留作業時，能符合我國及國際法規，特發布本通告。自由氣球使用人得依據本通告執行熱氣球飛航活動或繫留作業，以符合「航空器飛航作業管理規則」第 202 條之 1 第 3 項、第 299 條第 2 項、第 313 條之 1 及其他相關規定。

二、修正說明：

（一）為保護消費者權益及消弭消費爭議，新增申請要件，略述如下：

1、針對活動主辦單位或申請人(熱氣球業者)，申請載人飛航活動或繫留作業，應符合之消費者保護事宜及應檢附之文件，修訂本文第五點第四項第四款及第五項第一、第十三款。

2、修訂附件一「活動計畫書」，有關應檢附文件及相關表格填寫說明。

3、新增附件四「自由氣球乘客載運定型化契約應記載及不得記載事項」。

（二）文字修訂。

三、背景說明：

鑒於我國近年熱氣球飛航活動或繫留作業已蔚為風氣，為確保旨揭活動作業安全，本通告除依據本局新頒自由氣球作業相關法規及消費者保護法製作外，另參考英國 CAA CAP 393 (Air Navigation: The Order and the Regulations)、美國 FAA AC 91-71 (Operation of Hot Air Balloons With Airborne Heaters)及 FAA-H-8083-11A (Balloon Flying Handbook)等內容彙編成通則、熱氣球飛航活動及載人繫留作業等執行要點及活動申請說明，以供遵循。

四、需求說明：

以熱氣球執行載人飛航活動或繫留作業，得依本民航通告之指引與建議執行載人飛航活動、繫留作業及安全管理。

五、執行要點說明：

（一）名詞定義：

1、空用加溫器：熱氣球上的加溫裝置，用來產生與維持球囊內溫度，通常使用丙烷為燃料。

2、爬升剖面：熱氣球水平距離之爬升航線，用來飛越障礙物。

3、籐籃：用藤條編織而成，搭載飛航駕駛員與乘員(客)。

4、巡航：穩定狀態之水平飛航，沒有爬升或下降。

5、排氣閥：在熱氣球球囊頂部或側邊。拉開排氣閥繩時，容許球囊內之大量氣體排出；通常用在熱氣球落地及/或確使消除熱氣升力、停止熱氣球上升及球囊排氣。

6、轉向氣閥(Turning Vents)：裝置於熱氣球球囊之兩側，若開啟閥門，可使用球體轉動。熱氣球若裝置方型籐籃，飛航駕駛員可調整熱氣球使之轉動，將寬側(長邊)對正落地方向落地。

7、航空人員：指持有民用航空局所核發之專業技能證照人員，如航空器駕駛員、地面機械員及維修員等。

8、地勤人員（亦稱作追球組員或回收組員）：於地表執行熱氣球之跟蹤，並協助熱氣球執行起飛與回收作業之人員。

9、熱氣球：以熱氣提供浮力，非由發動機驅動且輕於空氣的航空器。必須通過民用航空局檢定並發給「適航證書」後方得飛航。

10、測風氣球（Pilot Balloon）：充滿氦氣的小氣球，在熱氣球起飛或落地前釋放，以觀察風向、風速及風切現象。

11、去重起飛(weight off)：起飛位置四周，因障礙物影響，起飛時需執行快速爬升之起飛技術。通常先以繫留方式或藉由地勤人員以本身重量將籐籃固定在地面，再由飛航駕駛員持續加熱噴火；直到熱氣球充滿熱能時，再請地勤人員將繫留移除或將身體重量移開籐籃，使熱氣球以較正常起飛之爬升率更快方式起飛。

12、風切(wind shear)：指「風」每單位距離移動的方向及/或速度變化率，通常以垂直或水平方向風切顯現。

13、始曉：始曉開始之時間，係指清晨太陽之中心點低於水平面 6 度之時刻。

14、終昏：終昏結束之時間，係指黃昏時太陽之中心點低於水平面 6 度之時刻。

15、夜間：指自終昏至始曉之時間。

16、飛航活動：指以飛航為目的，使用熱氣球從事載人之行為。

17、繫留作業：指不以飛航為目的，使用熱氣球以原地繫留方式載人之行為。

（二）通則：

1、申請人資格：

（1）飛航活動：申請人應為普通航空業、從事自用航空器飛航活動者或政府各級機關。外國籍熱氣球於本國境內飛航之申請，應委託我國籍民用航空運輸業或普通航空業代理提出申請。

（2）繫留作業：申請人應為本國國民、法人、政府機關，亦可委託我國籍民用航空運輸業或普通航空業代理提出申請。

2、熱氣球資格、國籍登記、適航檢定及應有裝備說明：

（1）資格：以熱氣球向民用航空局(以下簡稱本局)申請從事飛航活動或繫留作業,均應具有本國籍或外國籍有效及適用之「適航證書」與「國籍登記證書」。

（2）國籍熱氣球申請條件：

A、採購：國外生產之熱氣球，於進口前，必須依「航空產品與其各項裝備及零組件適航檢定管理規則」之規定向本局申請「型別認可」檢定，檢定結果若符合適航標準者，核發「型別認可檢定證」(Validation of Type Certificate, VTC)，方得進口。

B、申請給證：熱氣球完成進口後，應依據「航空器登記規則」相關規定向本局辦理登記，俟核發「航空器登記證書」並經本局航/機務驗證(各類手冊核准及人員維護能力之認可)核發「航空器適航證書」後，方得申請飛航活動或繫留作業。

（3）外籍熱氣球申請條件：

A、外籍熱氣球受邀於我國境內執行短期飛航活動（飛航活動不得營利）或繫留作業，須檢附符合該熱氣球登記國（效期內）之適航證書（Certificates of Airworthiness)，經本局審驗同意後方得實施。

B、為維護國籍熱氣球業者權益，外籍熱氣球自獲准進口並開始於國內從事活動之日起計算，超過 180 天者，將不再同意任何活動申請。

（4）熱氣球適航標準與鋼瓶設計規範及其後續適航相關規定，依本局援用之歐盟及美國相關法規辦理，請上本局網站查詢（網址：
http://www.caa.gov.tw/big5/content/index.asp?sno=75

4）。

（5）熱氣球之標誌，圓形者，應標示於最大水平圓周相對之兩側面。非圓形者，應標示於最大水平斷面之兩側，連接繫籃繩索處之上緣。另熱氣球之標誌，其每字之高度不得小於 50 公分。

（6）熱氣球應備有下列裝備：

A、一具氣壓高度表。

B、一具升降速率表。

C、一具裝置或由飛航組員配帶能顯示時、分、秒之計時器。

D、一具以上之滅火器。

E、急救箱。

F、一具以上之無線電對講機裝備（於管制及非管制空域飛航時）；一具以上之空用無線電及雷達迴波器（於管制空域飛航時）。

G、如裝有燃料箱，則應裝置存量表可供組員讀取燃料存量或使用油箱容量之百分比值表示，該裝備應依適當之計量單位進行校驗。

H、具兩種以上點火方式之點火器。

（7）如使用無障礙空間籐籃搭載行動不便者，應使用經檢定合格之輪椅用籐籃，球囊需裝置轉向氣閥；另乘員(客)座椅安全要求如下：

A、輪椅：

(a)如為籐籃之固定配備：必須符合 CNS 14964-19、ISO 7176-19（輪椅動態安全檢測技術）或其他等同之標準，並應於使用輪椅期間加頭枕。

(b)自備輪椅需能安全地固定於籐籃內，惟禁止搭載動力輪椅。

B、固定式座椅：(除須符合適航標準外，另應於籐籃升空前及

落地前，將座椅調降至定位。)

3、飛航駕駛員資格：

（1）國籍熱氣球飛航駕駛員：依「民用航空法」第 25 條及第 26 條之規定，飛航駕駛員需經本局學、術科考驗合格發給「檢定證」並維持其資格，另需經航空人員體格檢查及格並發給「體格檢查及格證」後方得實施，並應於作業全程隨身攜帶。

（2）外籍熱氣球飛航駕駛員：外籍熱氣球飛航駕駛員受邀於我國境內執行短期飛航活動或繫留作業，須持有該國民航主管機關核發之效期內飛航駕駛員「檢定證」並維持其資格、「體格檢查及格證」或等效證明文件，並經本局審驗同意後方得實施，並應於作業全程隨身攜帶。

（3）有關飛航駕駛員「檢定證」與「體格檢查及格證」之使用及認可方式，應依據國際民航公約第 1 號附約 1.2 節之規定辦理；另應遵守「航空人員檢定給證管理規則」之駕駛員權利與限制。

（三）限制：

1、一般限制：

（1）飛航活動：限於始曉至終昏期間，天氣現況及預報除應符合目視天氣標準且無降水，並應符合原廠熱氣球飛航手冊之天氣限制；惟應注意於 7 浬/時以上風速起降時，可能造成乘員(客)受傷。

（2）日間繫留作業：限於始曉至終昏期間。天氣現況及預報應無降水、自氣球頂端至雲底距離不得少於 150 公尺(500 英呎)，並符合熱氣球飛航手冊之天氣限制。

（3）夜間繫留作業：除飛航駕駛員及工作人員外，不得有商業行為及搭載任何不相關人員。天氣現況及預報應無降水、自氣球頂端至雲底距離不得少於 150 公尺（500 英呎），並符合熱氣球飛航手冊之天氣限制。

2、特別限制：

（1）以無障礙空間籐籃搭載「行動不便者」執行前述活動或作業時，最大風速(含陣風)不得超過 7 浬/時(3.4 公尺/秒)，避免籐籃落地時發生側翻情形。

（2）起降場地非屬開闊地(易產生風切之環境)，將視申請人及飛航駕駛員飛航年資(經驗)，限縮最大風速限制。

（3）下列情況需加派飛航副駕駛員：

A、飛航駕駛員熱氣球飛行時數(含繫留作業時間)不足 70 小時者，應加派副駕駛員，以協助搭乘人員。

B、飛航駕駛員熱氣球飛行時數(含繫留作業時間)不足 150 小時者，操作熱氣球容量 4000 立方公尺或以上(AX-10)或載客人數超過 8 人(含駕駛員)之熱氣球，應加派副駕駛員。

（4）飛航駕駛員熱氣球飛行時數(含繫留作業時間)不足 100 小時者，載人自由飛航及載人繫留作業最大風速(含陣風) 不得超過 7 浬/時(3.4 公尺/秒)。

（5）僅持有合格熱氣球自用駕駛員檢定證書(PPL)之飛航駕駛員，從事自由飛航或繫留作業，非經民航局同意，籐籃內之搭載人數不得超過 4 人(含駕駛員)。

3、場地使用說明、安全限制及空域說明：

（1）使用計畫之臨時性起降場，應依「民營飛行場管理規則」第 21 條規定辦理；在未獲得地主書面同意前，不得使用。

（2）臨時起降場應設置管制區，熱氣球周邊 60 公尺內，應避開任何船艦、車輛或建築物。

（3）臨時性起降場應選擇無尖銳硬物之開闊草地為原則，另需考量地面風與高空風之風向與風速、地面障礙物（例如：電線、樹木或建築物等）位置與高度等因素；場地如有尖銳器物、樹枝、樹幹或其他影響氣球安全之異物等，均應予以清除。

（4）熱氣球起飛點應選在上風位置，其與障礙物之安全距離至少應以每 1 浬/時風速增加 100 英呎之起飛距離為原則。

（5）本局得依據「民營飛行場管理規則」相關規定辦理現地會勘，以確認申請人所提供資料之正確性，並要求展示其正常與緊急程序（申請人須安排現地會勘）。

（6）申請臨時起降場應符合該土地所屬之中央或地方政府相關土地使用規定。

（7）空域：

作業空域如涉及軍（民）用機場暨機場管制地帶、軍事演習訓練空域、超輕型載具活動空域、限航區（相關資訊請查閱臺北飛航情報區飛航指南）或「要塞堡壘地帶法」規範之範圍等空域者，應獲得前述相關單位同意或協調使用。台灣本島因地狹人稠且空中交通擁擠，為有效使用空域，本局原則僅開放台灣東部空域供載人飛航活動。

（四）飛航活動或繫留作業之申請方式：

1、飛航活動：

申請人應依普通航空業管理規則第 9 條之 1、自用航空器飛航活動管理規則第 7 條之 1 及外籍航空器飛航國境規則第 8 條之 1 第 1 項規定，至少應於活動前 1 個月檢附「活動計畫書」一式四份，函送本局申請核准，延遲提出申請或臨時更改業經核定之活動計畫內容，將無法如期完成核定。

2、繫留作業：

申請人至少應於活動前 1 個月，檢附「活動計畫書」一式四份，函送本局申請核准，延遲提出申請或臨時更改業經核定之活動計畫內容，將無法如期完成核定。

3、前述申請作業不需辦理航空器進口及配合發布飛航公告者，得於活動前二週提出申請。

4、活動計畫書應載明內容及應檢附文件：

A. 活動名稱。

B. 活動內容。

C. 使用臨時性起降場所相關文件（地主土地使用同意書）。

D. 責任保險證明文件（至少應包含搭乘熱氣球之駕駛員、乘員/客、地面第三人及財產）。

E. 熱氣球載人飛航活動或繫留作業申請表。

F. 熱氣球附圖（國籍熱氣球得免附）。

G. 熱氣球臨時起降場地週邊地區照片或附圖。

H. 空域申請表。

I. 作業程序與規範。

J. 定型化契約(有載客時檢附)。

K. 搭乘票(或套票)彩色樣本(有載客時檢附)。

註：申請表格填寫及說明，詳附件一。

（五）一般注意事項：

1、普通航空業使用人執行熱氣球載人飛航活動與載人繫留作業時，應遵守「航空器飛航作業管理規則」第 1 章、第 3 章、第 4 章及附件 20 之 3 及消費者保護法等規定。

2、自用熱氣球使用人執行熱氣球載人飛航活動與載人繫留作業時，應遵守「航空器飛航作業管理規則」第 1 章、第 4 章及附件有關儀表與裝備之規定。

3、航空人員及地面工作人員訓練說明：

（1）使用人：應依訓練計畫完成航空人員初訓及年度複訓，並得結合季節性活動，實施非屬航空人員之地面工作人員相關訓練。

（2）應具備知識包括（但不限於）：

A、本局採用之自由氣球適航標準。

B、FAA AC 91-71 (Operation of Hot Air Balloons With Airborne

Heaters)。

C、FAA-H-8083-11A (Balloon Flying Handbook)。

D、所使用熱氣球之飛航手冊及/或維護手冊。

（3）飛航駕駛員之年度複訓應於檢定證有效期間每 12 個月(屆期前或後一個月內)至少執行一次，得由熱氣球商用駕駛員執行；年度考驗應由民航局指派之人員執行。

4、活動開始前，使用人應擇日辦理「任務總提示」並邀集本局檢查員與會；任務提示應執行安全提示，並針對參與活動之全體飛航駕駛員及熱氣球之相關飛航文件（正本）實施一次性檢查。本局檢查員得於任務提示後，一併執行臨時起降場地設施安全及載具裝備（含繫留裝備）安全檢查。

5、載人飛航活動或載人繫留作業現場備檢資料：使用人應於作業現場備妥與作業相關之各類證照（飛航駕駛員檢定證、體檢證，熱氣球登記證、適航證）及其他必須之文件影本。

6、使用人應於作業期間負責作業安全，並遵守中央及地方政府機關等相關規定。

7、作業期間因故取消已核准之活動，使用人應向相關航空站、本局及民營飛行場之經營人或管理人報備。

8、作業期限屆滿前，如熱氣球載人飛航活動或載人繫留作業已全部實施結束，使用人應通知本局辦理飛航公告修訂或終止。

9、作業期間如發生不正常或緊急事件時，使用人除應儘速通報該次活動之飛航管制協調單位（如適用）外，並應於發生事故 24 小時內填寫並傳報「航空器飛航安全相關安全事件初報表」(如附件二)，並依「航空器飛航安全相關事件處理規則」相關規定辦理後續事宜。

10、有關空域使用相關規範部分，應符合「飛航規則」相關規定。

11、本局檢查員得依法派員檢查熱氣球載人飛航活動或載人繫留作業之人員與設備等，使用人不得規避、妨礙或拒絕；經檢查

結果發現有缺失者，應於限期內改善。

12、欲查詢任何有關申請熱氣球載人飛航活動或載人繫留作業，請參考本局網站「熱氣球專區」。

13、活動若有載客，應依「自由氣球乘客載運定型化契約應記載及不得記載事項」(如附件四)訂定「定型化契約」，併同球體及駕駛員核准函日期及文號等相關資料內容，於售票處(搭乘處、集合處)及網站等揭露。

（六）安全注意事項：

1、所有人員：

（1）航空人員應遵守「航空器飛航作業管理規則」有關飛航與執勤時間限度、酒精與藥毒物限制等相關規定。

（2）行動不便者，如使用無障礙空間籐籃，至少應有 1 員陪同搭乘人員。

2、飛航駕駛員：

（1）機長應根據起降場地之天氣情形、淨空條件等，決定能否實施熱氣球載人飛航活動或載人繫留作業，並不得對生命、財產及其他航空器造成危害。

（2）不論籐籃是否離地，籐籃內乘員(客)在未經機長同意前，不得擅自離開籐籃。

（3）籐籃離地前，機長應確認下列事項後方可升空：

A、確認燃氣系統密封可靠、球體完好、燃料充足且壓力正常。

B、確認所有工作人員與障礙物已清除，無人員跨坐或攀附於籐籃外之情形。

警告：籐籃離地前，未確認所有工作人員與障礙物已清除，有可能造成人員嚴重受傷。

C、確認「航空器飛航作業管理規則」第 244 條規定應備有之飛航文書已隨機且內容清晰可讀。

D、根據大氣溫度與所處海拔高度計算並確定未超載，亦未接近球體內極限溫度。

E、使用無障礙空間之籐籃應於每次飛行前依維修手冊檢查籐籃門、籐籃門鉸鏈及綁帶、輪椅固定裝置及固定點；於升空前，應確認籐籃門已關妥並避免大上升率之升空方式。乘員(客)如使用輪椅，應確認輪椅固定帶及乘員(客)安全帶均已繫妥；如使用固定座椅，應確認座椅底部與背部均已固定、鎖扣繫妥、乘員(客)安全帶均已繫妥。

（4）飛航或繫留期間，除機長緊急處置需要外，嚴禁向地面投擲危及人身、財產安全之物體。

（5）搭載行動不便人員，使用無障礙空間之籐籃於落地前，應調整以乘員(客)之背面方向進場，並避免大下降率之落地。

3、地勤人員：

（1）應於作業現場劃定管制區，管制並引導搭乘人員進出，確保觀眾及搭乘人員與繫留繩間之安全隔離。

（2）參與熱氣球載人飛航活動或載人繫留作業之各類地勤人員，作業全程嚴禁將氣球之繩索纏繞在身體任何部位。

(3)執行 360 度外部目視檢查及所有必要裝備是否妥適，並確認：

A、所有必須之檢查已完成，並正確簽署。

B、依維護計畫完成檢查。

C、符合熱氣球登記及標誌之規定。

D、符合適用之持續適航文件要求（例如：「航空器飛航作業管理規則」第 276 條、「航空器適航檢定維修管理規則」第 19 條/25 條/26 條等規定）。

（4）液化石油氣儲存區安全要求如下：

A、瓦斯鋼瓶儲存區應存放在遠離人群、陰涼通風之庫房，嚴禁煙火、備有滅火器並有專人管制。

B、在裝填或洩放液化石油氣場所周圍，禁止使用手機或對講機及其它可能產生火花之裝置。

（5）瓦斯鋼瓶安全要求如下：

A、瓦斯鋼瓶應按規定進行耐壓測試並應定期清洗。

B、嚴禁超量灌裝燃料。

C、使用中之瓦斯鋼瓶應避免與其它鋼瓶、金屬物或堅硬地表等產生劇烈碰撞，並嚴禁將盛有燃料之瓦斯鋼瓶倒置或放倒在地表或籐籃內滾動。

（七）航行操作說明、避撞規則及繫留說明：

1、一般規範：

（1）使用人應於飛航前，將搭載乘員(客)名冊（普通航空業飛航活動使用附件三表格；自用航空器及外籍熱氣球飛航活動使用附件三之一表格），通報本局指定之航空站備查；搭載乘員(客)名冊因故變更時，亦同。

（2）每日飛航活動前、後，作業現場負責人均應與鄰近航管單位確認，活動期間應維持電話暢通。如作業期間發生氣球故障之異常情形，應立即終止作業並主動告知管制單位。

2、選擇起飛地點：

選擇適切的起飛場地通常不單只考量場地大小與周圍無障礙物等因素，更要考量熱氣球起飛後之航跡是否符合預期。選擇任何場地，均需將當地之風向、風速列入考量；通常以施放測風氣球、觀察煙之飄向、觀察樹梢受風後之倒向或其他物理現象、透過天氣預報與即時高空風資料、及特定場地之特有局部現象（藉由個人知識判斷或諮詢當地熱氣球飛航駕駛員之意見）等方式了解。此外，計畫飛航路徑上之障礙物位置與升降範圍內所有可用之落地場，均須列入考量。

一旦選定起飛場地並開始進行飛行前準備事宜時，只要出現不利飛航之條件（例如：風向改變、雲層降低、影響視線之煙或

霧等現象）或變更飛航計畫，都必須慎重考慮是否繼續實施飛航作業。若變更之飛航計畫或不利飛航之條件仍不適合飛航，則需更改起飛場地或取消該次飛航。

3、起飛、離場與爬升：

（1）起飛前必須考慮離場與爬升之環境條件，完成障礙物評估；如發現電線或其他障礙物，熱氣球駕駛員應選定替代方案（例如更改位置或快速爬升等）。

（2）計算起飛點至下風處障礙物之最短距離，以風速每小時多少海浬乘以 100 計算（如圖一），此結果為熱氣球第一分鐘飛航之大約距離。其次，評估障礙物高度與通過該障礙物所需增加之安全高度，例如：起飛場地之障礙物高度為 100 英呎，預計飛航高度與障礙物間需保持 200 英呎之高度隔離，則通過該障礙物之高度為 300 英呎；將熱氣球放置於經計算與障礙物最短距離以上之位置，熱氣球駕駛員在起飛時，建立每分鐘 300 英呎（FPM）之初始爬升率，熱氣球就會在通過障礙物時保持 200 英呎安全高度之隔離。

又例如：風速為每小時 4 海浬，在起飛場地下風處盡頭有一排 75 英呎高的樹林。依前述公式計算，風速乘以 100，起飛之最短距離為 400 英呎；為使熱氣球飛越樹梢時保持 100 英呎之安全高度隔離，再加上樹梢高 75 英呎，則通過該障礙物之高度為 175 英呎。將熱氣球放置在距樹林上風處 400 英呎以上之位置，熱氣球駕駛員在起飛時，建立每分鐘 175 英呎（FPM）之初始爬升率，熱氣球就會在通過障礙物時保持 100 英呎的高度隔離。

地面風速（海浬/時）	乘以參數	最低水平距離（英呎）
2	X 100	200
4	X 100	400
6	X 100	600
8	X 100	800
10	X 100	1,000

圖一：風速-距離換算值

（3）為提供熱氣球駕駛員起飛期間發生距離估算錯誤、地面風向改變或其他無法預測事件時之應變空間，可在起飛點至障礙物一半之位置選擇一明顯參考點；當駕駛員飛越該參考點時，評估熱氣球可能發生無法達隔離高度一半之跡象，則應在到達關鍵高度（通常為離地高度 20 英呎）前立即放棄起飛。

（4）在起飛場地幅員小並靠近障礙物條件下作業時，可運用地勤人員協助壓籃，並依機長指示放開籐籃，使熱氣球快速獲得初始爬升率。無論使用何種起飛程序，都應確保爬升路徑安全並迅速超越離場途徑週遭之障礙物。離場期間，在熱氣球爬升到達或高於前述目視飛航規則（VFR）條件之最低安全高度前，維持穩定之爬升率也很重要。

4、避撞原則：

載人飛航活動全程中，熱氣球駕駛員應盡一切手段避免與其他熱氣球之籐籃或球體接觸，避撞原則如下：

（1）起飛之熱氣球應避讓上空飛越之熱氣球。

（2）熱氣球爬升前，應先確認上方無其他熱氣球；必要時，可用無線電向地面組員或空中其他航空器確認。

（3）兩球空中接近時，須採取下列避撞措施：

A、兩球上下接近時，上方熱氣球應採取爬升避讓，下方熱氣球在尚未確認上方熱氣球位置前，不得逕行爬升。

B、兩球空中接近時，應避免雙方之籐籃與對方球體接觸；先發現另一方者，應採取爬升或下降高度避撞。

C、多球密集飛航時，爬升與下降率通常不得大於 200 英呎/分。上方熱氣球在不影響下方與側下方熱氣球安全之前提下，始得做大速度下降。

（4）熱氣球應避讓起飛或落地中之其他航空器。

5、空域限制與飛航限度：

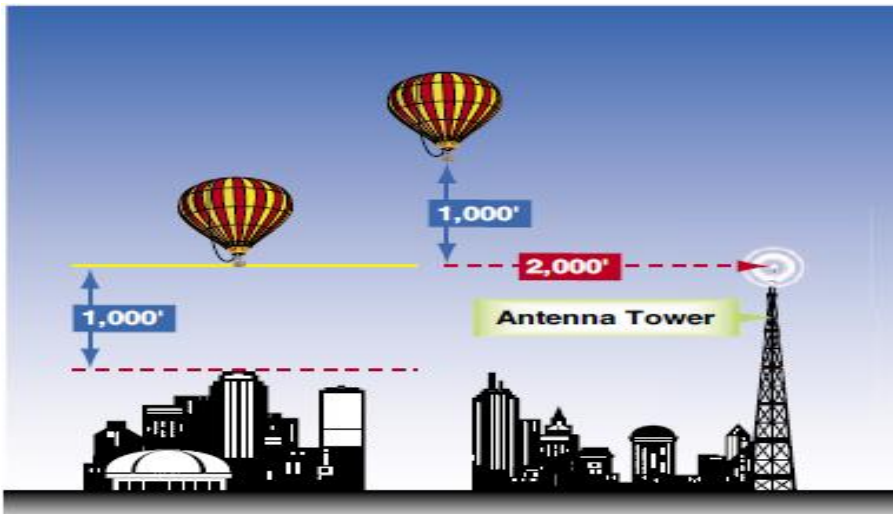
（1）除經本局核准外，熱氣球目視飛航不得於 B 類、C 類、D 類及 E 類地表空域飛航。

（2）一旦建立巡航，必須遵守「飛航規則 附表一」規範之最低飛航能見度及距雲距離等規定。

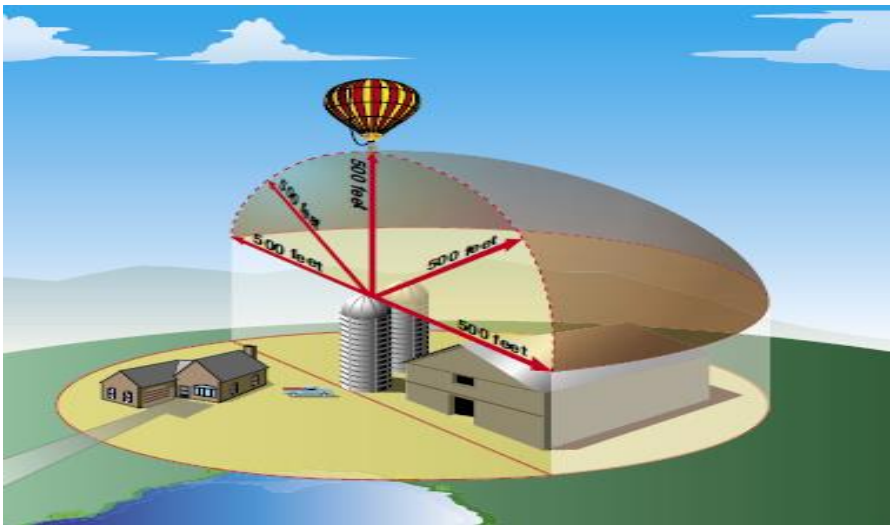
6、最低飛航高度：目視飛航規則（VFR）最低安全高度(為起降需要或必須之訓練，經本局許可者除外)，規定如下：

（1）熱氣球必須維持距地表之最低安全飛航高度並保持與障礙物之最低安全距離。

（2）目視飛航最低之實際高度，除為起降需要或經本局准許外，飛越城鎮之居住稠密地區或露天集會廣場上空時，其高度至少應在距熱氣球 2,000 英呎半徑範圍內內最高障礙物上 1,000 英呎。



（3）飛航其他地方時，除起飛與降落外，不得低於距地面或水面、人員、船艦、車輛或建築物 500 英呎。



7、風的向量：

（1）熱氣球平飛時，籐籃裡的人員通常感覺不到風吹，因為熱氣球飛航速度與外界空氣移動的方向與速度一致，如圖 14。

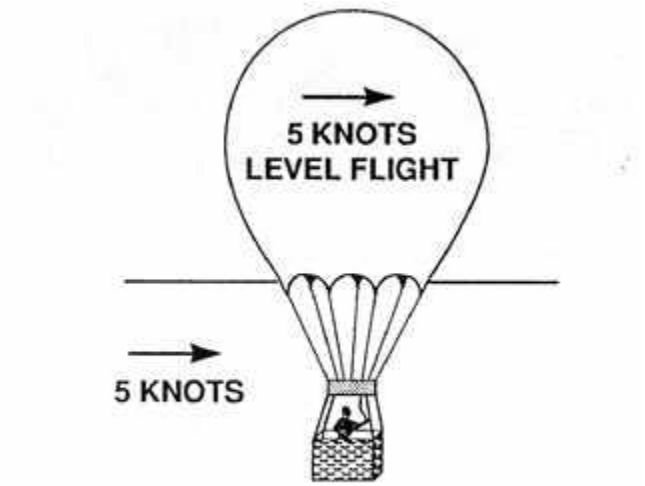


FIGURE 14. WIND SAME DIRECTION AND SPEED

（2）風切：熱氣球在風向變化之高度爬升或下降時，可能遭遇風向與風速變化（大約 3 海浬到 7 海浬的風速改變）。熱氣球穿過風切時，將遭遇風向或風速變化；當球體將籐籃從下層風拖向上層風時，籐籃內的人員通常會暫時感覺到微風吹。

A、當熱氣球爬升穿過風切時（如圖 15），籐籃內的人員將會暫時感覺到微風吹，這是因為球體在向左移動的上層風，其籐籃則在向右移動的下層風。一旦籐籃爬升至上層風時，籐籃內的人員便感覺不到風吹，且熱氣球將向之前下層微風吹來的方向移動。換言之，當籐籃內的人員感覺微

風從左邊吹來時，可預期熱氣球將向左邊移動，因為上層風向左吹。

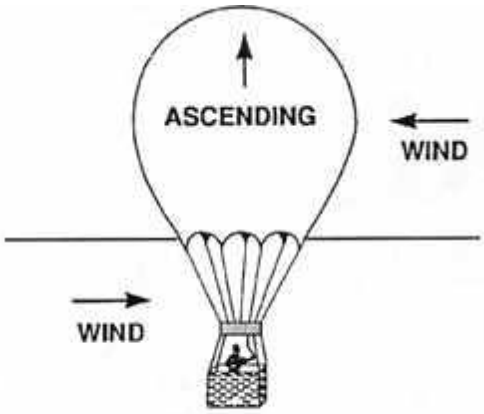


FIGURE 15. ASCENDING THROUGH WINDSHEAR

B、熱氣球下降時，將遭遇相反情形。熱氣球下降穿過風切時（如圖 16），籐籃內的人員將會暫時感覺到另一方向的微風。這是因為球體在向左移動的上層風，其下方之籐籃則在向右移動的下層風。一旦球體下降至下層風時，熱氣球將向新的方向移動且籐籃內的人員將不再感覺到微風吹。一旦球體完全進入下層風，熱氣球將向之前上層微風吹的相反方向移動。換言之，當籐籃內的人員感覺微風從左邊吹來時，可預期熱氣球將向右邊移動，因為下層風向右移動。

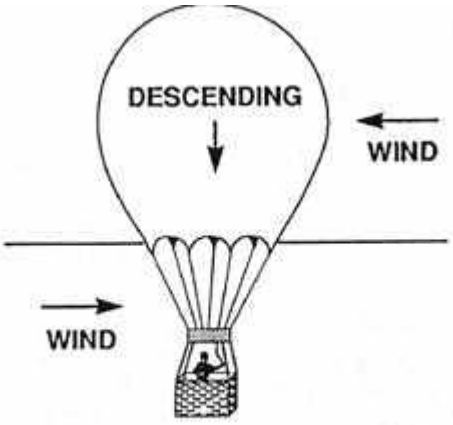


FIGURE 16. DESCENDING THROUGH WINDSHEAR

（3）例外情形：上述為一般通則，但偶有例外，例如：熱氣球下降時（如圖 17），籐籃內的人員將會暫時感覺到另一方向的微風吹。一般通則讓駕駛員預期熱氣球將向右移動，但在此

情形下，球體穩定至下層風時，熱氣球將不會移動。

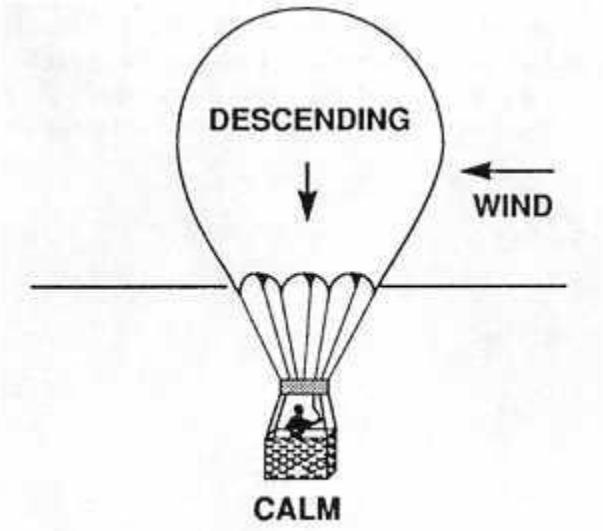


FIGURE 17. DESCENDING INTO CALM AIR

A、如果熱氣球下降期間遭遇圖 18 情形，籐籃內的人員將會暫時感覺到另一方向的微風吹。一般通則讓駕駛員預期熱氣球將向右移動，但在此情形下，一旦球體穩定至下層風時，熱氣球將低速繼續向左移動，這是因為下層風速比較慢的關係。

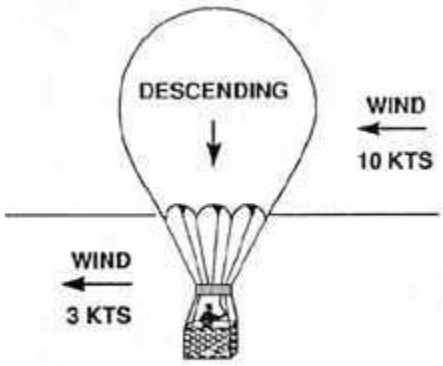


FIGURE 18. DESCENDING INTO DIFFERENT WIND VELOCITY

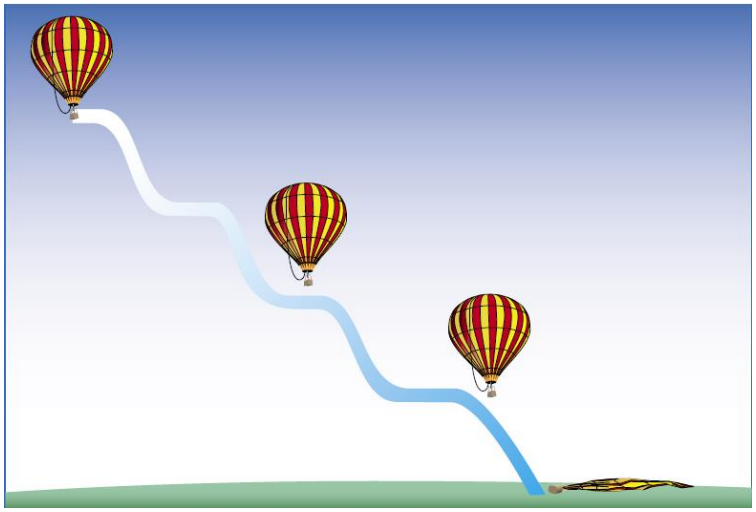
B、如果駕駛員在熱氣球爬升與下降期間應用上述一般通則，並注意微風吹的方向，便可蒐集到有用的天氣資料。在事故調查報告中常見用語：「熱氣球遭遇到不可預期的風切，熱氣球在駕駛員來得及反應前，已撞向障礙物」，即是一段不幸事故的推論。應用前述一般通則，可提供駕駛員先期預警並協助其辨識與改正即將發生的問題。

8、進場與落地：在選定落地點時，必須考慮該場地是否適合落地。

舉例來說：城市街道、高速公路、非熱氣球活動之露天集會廣場旁小型空地，建築物周圍有障礙物（如電線）之小型空地等都不是適合的落地點。另外，要考慮地面盛行風，熱氣球駕駛員應針對前述障礙物規劃適當之進場與離場航線。在開始下降離開巡航高度前，熱氣球駕駛員應規劃至計畫落地點之合理下降航線。進場至落地點方式，可在無風時採直接垂直落地，有風時採調整航跡與下降率等方式為之。

（1）兩種進場路徑與方式

A、階梯式進場程序涉及不同下降率之運用，應避免在低於最低安全高度時之任何長距離水平飛航；在五邊下降階段至落地前，可藉由施放測風氣球、投擲草葉片或小紙條以評估低空風之風向、風速。基於下降航線之多變性，應避免在低於最低安全高度時維持平飛；此舉易導致地面觀測員認為機長終止進場，並在低於最低安全高度建立平飛巡航。



B、另一種進場程序係以調整地速與下降率方式建立大約 3°之下滑角，但在某些特殊情形時，採用大角度或小角度進場可能較為恰當。航空業者將人口密集區採用大約 3°之小角度下滑角進場視為一般標準；以熱氣球來說，這項一般標準可能需要修正，但它是很好基本指引。下降率與地速比較表如圖 13，暫不論其值，直線的變化可用來計算 3°下滑角所需之下降率。

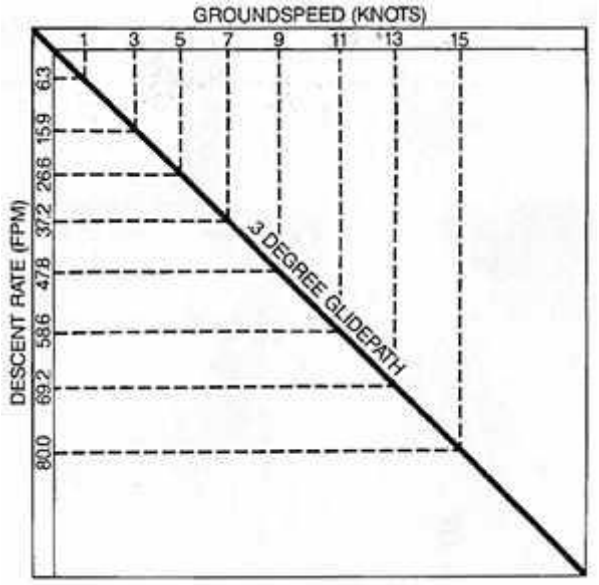


FIGURE 13. DESCENT RATES

（2）熱氣球駕駛員欲達成所望的下降路徑，可先選擇目標參考點。目標點即為地面參考點，在熱氣球下降與落地期間，不論使用任何下降率，均能將其穩定維持在駕駛員視線中。此目標參考點亦為籐籃落地點，目標點在較大角度進場時將接近籐籃框，在較小角度進場時將接近球囊之裙襯。在下降的過程中，如果下降率、風向與風速都保持不變，目標點就能維持在駕駛員視線中。但是如果下降率、風向與風速開始改變，預定落地點也會跟著改變。當變數與進場穩定，新的地點將會穩定在駕駛員視線中，此即為新的落地點。對駕駛員的挑戰就是在熱氣球進場全程控制下降率，以確保將所望之落地點穩定維持在駕駛員視線中。駕駛員目視下降路徑時，如果發現障礙物擋住落地點，表示下降路徑太低；但如果沒有障礙物在下降路徑，表示下降路徑高於障礙物。因此熱氣球駕駛員可運用參考點來調整落地速率，使用目標參考點可提供駕駛員先期預警即將發生的問題。

9、地勤人員除應遵守本通告第(五) 5. (3)項，一般安全注意事項之地勤人員注意事項外，另應包括（但不限於）：

（1）地面追蹤並伴隨熱氣球空中航行。

（2）開設計畫或緊急落地場，提供空勤人員有關之座標、太陽方位角與仰角、進場方向、地面風向與風速，周邊之電線、鐵

塔、樹木、建築物及其他障礙物等位置與高度；必要時，應以無線電引導避開障礙物，以利安全落地。

（3）在大風速落地時，應先確認落地點並先行至落地點協助穩定籐籃。

（4）非計畫性落地場之地主協調事宜，並協助處理不正常或緊急事件。

10、繫留作業：

（1）熱氣球載人繫留作業，係指不以飛航為目的，使用熱氣球以原地繫留方式載人之行為。

（2）依據各製造商之熱氣球飛航手冊作業限制，載人繫留作業之最大離地總重，通常為載人飛航活動最大起飛總重之 75%。

（3）載人繫留作業場地：視球體之體積而定，通常為熱氣球載人飛航活動場地之 2 至 3 倍大。場地周邊之樹林、建築物或其他障礙物，在某些情形下可阻擋低高度之小速風；但應注意風速變大時，產生之亂流恐影響載人繫留作業安全。

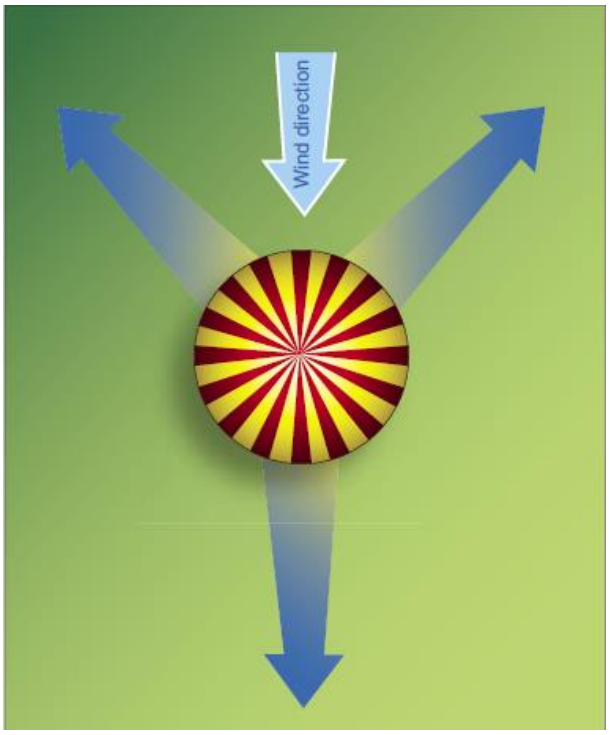
（4）自地面至球頂之高度不得超過 60 公尺（200 英呎），繫留高度如需超過 60 公尺（200 英呎），需依規定加裝障礙燈。

（5）作業安全注意事項：

A、使用人應密切注意天氣變化，做好暫停或取消載人繫留作業之準備。決定取消作業時，應將回收繫留繩及其他裝備之時間因素納入考量。

B、作業期間應經常檢視繫留繩，確認其牢固附著於兩端，注意其張力並視需要予以調整。

C、使用人應於熱氣球落地及搭乘人員進出籐籃期間使用壓艙物以穩定籐籃，確保搭乘人員進出籐籃之安全。



六、相關規定及參考文件：

（一）民用航空法。

（二）航空器飛航作業管理規則。

（三）航空器登記規則。

（四）航空人員檢定給證管理規則。

（五）航空產品與其各項裝備及零組件適航檢定管理規則。

（六）普通航空業管理規則。

（七）自用航空器飛航活動管理規則。

（八）交通部民用航空局對機場四周禁止施放有礙飛航安全物體實施要點。

（九）民營飛行場管理規則。

（十）航空器飛航安全相關事件處理規則。

（十一）飛航規則。

（十二）飛航管理程序。

（十三）飛航服務規範。

（十四）臺北飛航情報區飛航指南。

（十五）外籍航空器飛航國境規則。

（十六）UK CAA CAP 393 (Air Navigation: The Order and the Regulations)

（十七）FAA AC 91-71, Operation of Hot Air Balloons With Airborne Heaters.

（十八）FAA-H-8083-11A, Balloon Flying Handbook.

簽署：林俊良

飛航標準組組長林俊良