

## 附件六 飛機性能及操作限制規定

本附件依第八十四條規定、第二百三十三條及參考 ICAO Annex 6, Part I, Attachment C 訂定。

### 1. 目的及範圍 Purpose and scope

本範例之主要目的係參考 ICAO Annex 6, Part I，中第五章所述之性能等級，規範最大起飛重量 5700 kg 以上之飛機具雙渦輪發動機或更多之渦輪發動機，並屬次音速運輸類飛機。因此雙、三或四發動機推動之所有渦輪或活塞發動機之次音速飛機皆可適用，如三或四發動機推動之活塞發動機不能適用於本範例時，仍可依據範例一或範例二作業。本範例亦相容於 1969 年生效之主要國際適航規範（Principal National Airworthiness Code）。

對 1969 年以前開始使用之渦輪發動機次音速運輸類以外之其他類別飛機，並未研究其對於本範例內容之適用性。

本範例並不適用於具短場或垂直起降能力之飛機。

本範例並沒有詳細研究證明其適用於全天候作業狀況。本範例並不適用於低決定高度及低作業標準之作業技術及程序。

### 2. 名詞定義

可用加速、煞停距離（ASDA）：起飛滾行距離加上煞停區之長度，包括緩衝區（Stopway）長度。

校正空速（CAS）：校正空速等於經過位置及儀表誤差修正之空速表讀數（由於進行了海平面絕熱可壓縮氣流之修正，校正空速等於海平面標準大氣時之真空速）。

公告溫度（Declared temperature）：經選取作為性能目的考量之溫度，經由一連串之作業顯示，使用本溫度之平均安全水準不低於使用官方之預報溫度。

預期（Expected）：使用於性能相關之各種要件（aspect）（如爬升率或梯度），代表於某種相關要件（如總重、高度及溫度）下之性能標準。

開槽或多孔摩擦層跑道 備有橫槽或多孔磨擦層（PFC）道面以改善濕滑時煞車特性之跑道。

實際高度（Height）：指自指定基準至某平面或某點或某目標物間之垂直距離。

註：依本範例之目的，係指飛機上最低位置之組件至指定基準之距離，通常為起飛或降落場面。

降落可用距離（LDA）：經公告為可使用，並適合飛機降落滾行之跑道長度。

降落場面（Landing surface）：經機場當局公告適用於某一特定方向，飛機執行地面或水面上降落滾形所需使用之機場部分場面區域。

淨梯度（Net gradient）：所要求之淨爬升梯度，為預期之爬升梯度減去飛機操作性能（此爬升梯度須能提供操作飛機之動力）及餘裕（Margin）（此處所需之爬升梯度應包含為不預期且未列入考慮之操作因素，導致之性能差異）。

### 參考濕度 (Reference humidity)

溫度及參考濕度之關係定義如下：

- 在溫度等於或低於 ISA 時，相對濕度為 80%，
- 在溫度等於或低於 ISA+28°C 時，相對濕度為 34%，
- 溫度介於 ISA 及 ISA+28°C 之間時，相對濕度隨該溫度對應之濕度作線性變化。

跑道道面情況：跑道道面情況分為乾、濕或受污染

- a) 受污染之跑道：跑道受污染是指正在使用之所需長度及寬度之內 25%以上之跑道面積（不論是否位於孤立區域）被以下覆蓋：
- 積水或雪漿厚度超過 3 公分 (0.125 吋)
  - 鬆散之雪厚度超過 20 公分 (0.75 吋)
  - 壓實之雪或冰，包括濕冰
- b) 乾跑道：乾跑道是指正在使用之所需長度及寬度之內未受污染及無可見潮濕之跑道
- c) 濕跑道：暨非乾燥亦非受污染之跑道

註 1：在某些情況下，即便跑道並未符合上述定義最好也認為其受到污染例如，被積水雪漿雪或冰覆蓋之跑道面積未達到 25%但它位於起飛仰轉或離地升空區域，或位於起飛滾行之高速地帶，其影響遠比在起飛早期低速所遇到之情形更為嚴重。在此情況下，跑道應被認為受到污染。

註 2：同樣，在高速放棄起飛開始煞車區域之跑道屬乾燥，但在開始加速區域之跑道屬濕滑（未測量到積水厚度），在計算起飛性能時，應被視為乾燥。例如，如果跑道前部 25% 屬濕滑，但剩餘跑道長度屬乾燥，上述情況須定義為跑濕道應。但是由於濕滑跑道不影響加速，放棄起飛煞車部分發生在乾燥道面，所以使用乾跑道起飛性能是適宜之。

起飛可用距離 (TODA)：起飛可用滾行距離加上清除區之長度，如果有清除區 (Clearway)。

可用起飛滾行距離 (TORA)：經公告可使用並適合飛機起飛時，在地面滾行之跑道長度。

起飛場面 (Takeoff surface)：經機場當局公告適用於某一特定方向，飛機執行地面或水面上起飛滾行所需使用之機場部分場面區域。

真空速 (True Airspeed)：相對靜風狀況下之飛機速度。

V<sub>so</sub>：於降落構形下飛機之失速速度或最低穩定飛行速度。

V<sub>s1</sub>：失速速度或最低穩定飛行速度。

註 1：其他定義詳見國際民用航空公約第六號附約第一章及第八號附約及第十四號附約第 I 卷。

註 2：涉及到起飛時，「可用加速至煞停距離」、「起飛距離」、「V<sub>1</sub> 速度」、「起飛滾行」、「淨航跡」、「單一發動機失效之航路淨航跡」、「雙發動機失效之航路淨航跡」等名詞之含義在適航法規中已有定義，飛機依此進行適航檢定。

### 3. 通則 General

3.1 第 4 至 7 項皆應被履行，除非其差異處獲得民航局之特別授權，當在該特殊情況之特別環境下，遵守該項內容並無助於安全時。

- 3.2 使用飛航手冊之性能資料及相關適用之操作需求時，皆應符合 4 至 7 項，在任何情況下不得超過飛航手冊之限制。但當遭遇飛航手冊規範以外之操作狀況時，可採用附加之限制。
- 3.3 除在該作業環境中使用經修改之程序外，應遵循飛航手冊規範之程序。

註 1：針對相關性能參考資料，詳見 ICAO Doc. 9760 Airworthiness Manual 有關性能指引資料。

#### 4. 飛機起飛性能限制 Aeroplane take-off performance limitations

- 4.1 任何飛機不得以超過飛航手冊於起飛所在之機場標高度及外界溫度所規範之最大起飛重量起飛。
- 4.2 任何飛機經正常燃油及滑油消耗後，飛抵目的地機場及備用機場時，不得超過飛航手冊於該機場標高及降落時之預測溫度下，所規範之最大降落總量。
- 4.3 雖符合 4.3.1 至 4.3.2 之規定，但任何飛機不得以致超過飛航手冊規範之最低起飛距離限制之總重起飛。該距離係相對於機場標高，可用之跑道、緩衝區及清除區，跑道、緩衝區及清除區坡度以及起飛時之外界溫度及風速。
- 4.3.1 所需起飛滾行距離不得超過跑道起飛可用距離。
- 4.3.2 所需加速、煞停滾行距離不得超過可用加速—煞停距離。
- 4.3.3 所需起飛滾行距離不得超過起飛可用距離。
- 4.3.4 證實符合 4.3 時，繼續及放棄起飛階段應使用相同之 V1 值。
- 4.4 證實符合 4.3 時，應考慮下列參數：
- a) 機場之氣壓高度。
  - b) 機場之外界溫度。
  - c) 跑道道面情況及跑道道面類型。
  - d) 起飛方向之跑道坡度。
  - e) 跑道坡度。
  - f) 不大於 50% 之逆風分量及不小於 150% 之順風分量。
  - g) 起飛前飛機為對準跑道而損失之跑道長度。
- 4.5 除非符合國際民用航空公約第十四號附約第 I 卷之相關規定，不得考慮緩衝區或清除區長度。

#### 5 起飛障礙隔離 Take-off obstacle clearance

- 5.1 除 5.1.1 至 5.1.3 之狀況外，任何飛機不得以此一總重起飛，以致淨起飛飛行路徑距所有障礙物無法達到最低之垂直隔離 10.7 公尺（35 呎）或最低之水平離 90 公尺加上 0.125D。D 代表飛機自起飛可用距離末端開始之水平距離。

對於翼展小於 60 公尺（200 呎）之飛機可使用最低之水平離半個飛機翼展加上 60 公尺（200 呎）加上 0.125D。為了以規範之最低距離避開障礙，決定淨起飛飛行路徑之偏差寬限值時，可以假設直至淨起飛飛行路徑隔離障礙至少 15.2 公尺（50 呎）以上飛機姿態才開始壓坡度，且後續之坡度不超過 15 度，除了 5.1.4 之情況外。淨起飛飛行路徑須依起飛當時之機場高度，外界溫度及不大於 50% 之逆風分量及小於 150% 之順風分量狀況加以考慮。上述之起飛障礙隔離需包括側風效應。

- 5.1.1 當預定之航跡 (Intended track)，其航向之改變不超過 15 度時：
- a) 日間目視天氣狀況 (VMC) 之作業，或；
  - b) 借助航設施，航空器駕駛員可以維持飛機在預定之航跡上，且與 a) 所規範者有相同之精確性。位於預定之航跡上距離兩側 300 公尺以上之障礙物，不需此隔離。
- 5.1.2 除 5.1.1 b) 所述之狀況，在儀器天氣狀況及夜間之目視天氣狀況下且預定之航跡之航向改變不超過 15 度，以及在日間目視天氣情況下，預定之航跡之航向改變超過 15 度，此時預定之航跡兩側 600 公尺以上之障礙物，則不需此隔離。
- 5.1.3 欲於起飛航跡中，航向改變超過 15 度，且於儀器天氣狀況或夜間目視天氣狀況下作業，此時預定之航跡兩側 900 公尺以上之障礙物，則不需此隔離。
- 5.1.4 在使用特殊程序以允許航空器駕駛員在任何情況下都能以理想之坡度安全飛行下，飛機在起飛可用滾行距離末端標高上方：低於 120 公尺可以使用大於 15 度之坡度進行操作 (30 公尺至 120 公尺之間，坡度不應大於 20 度)；120 公尺以上，坡度不應大於 25 度。應依民航主管機關核准之方法來計算坡度對飛行速度及航跡之影響，包括飛行速度增加產生之距離增量。坡度超過 15 度之飛行淨航跡其水平隔離須符合 5.1 之規定，以至少 10.7 公尺之垂直距離超越障礙物。若使用大於前述坡度之操作程序，應先取得民航主管機關之核准。

## 6. 航路上限制 (En-route Limitation)

### 6.1 通則 General

針對三具發動機以上之飛機沿預定航跡上之任一點，除非另符合 6.3.1.1 之規定外，在正常巡航速度下，不得超過距離符合 7.3 所規範之備降站 90 分鐘以上之距離，且預期可以安全降落。

### 6.2 一具發動機故障 One Engine Inoperative

6.2.1 依飛航手冊之一具發動機故障淨飛行路徑，致無法使其沿航路上之每一點，皆符合 6.2.1.1 或 6.2.1.2 之規定。當假設於發動機失效後之降落中，飛機抵達機場上空 450 公尺 (1500 呎) 時，其淨起飛行路徑應為一正向之坡度 (positive slope)，而淨飛行路徑取決於沿航路之預測外界溫度。於須使用除/防冰系統之天氣狀況下，應考慮對淨飛行路徑之影響。

6.2.1.1 在沿航路兩側 9.3 公里 (5 哩) 內，淨飛行路徑應距離所有地形及障礙物上方至少 300 公尺 (1000 呎)，且其淨飛行路徑為正向坡度。

6.2.1.2 淨飛行路徑為能允許飛機在巡航高度，繼續飛航至符合 7.3 規定之備降場並能安全降落，在沿航路預定之航跡兩側 9.3 公里 (5 哩) 內，淨飛行路徑應能垂直隔離所有地形及障礙物至少 600 公尺 (2000 呎)。並須符合 6.2.1.2.1 至 6.2.1.2.5 之規定。

a) 若發動機於航路上最臨界點 (critical point) 失效，應允許可能之延遲決定及導航錯誤。

b) 飛行路徑上風力之影響應列入考慮。

- c) 若有一安全程序可以使用，當抵達機場時仍保有足夠之備用油量時，則可作空中放油。
- d) 經選定發動機失效之備用機場時，規範於操作飛航計劃中，於預期降落時，應符合適用之機場操作限度。
- e) 發動機失效後之燃油及滑油消耗，應以飛航手冊資料所載之淨飛行路徑計算。

### 6.3 兩具發動機故障 (two engines inoperative) – 三具以上發動機飛機

#### 6.3.1 飛機無法符合 6.1 之規定時，應符合 6.3.1.1 之規定。

6.3.1.1 任何飛機不得以此一總重起飛，以致無法依飛航手冊之雙發動機故障之淨飛行路徑，從假設其兩具發動機同時失效之該點，繼續飛航至符合 7.3 規定之備降場並能安全降落。在沿其預定航跡之航機兩側 9.3 公里 (5 哩) 內，淨飛行路徑應能垂直隔離所有地形及障礙物至少 600 公尺 (2000 呎)。於須使用除冰系統之高度及天氣狀況下，應考慮對徑飛行路徑之影響。除此之外，亦應遵守 6.3.1.1.1 至 6.3.1.1.5 之規定。

- a) 若二具發動機於航路上最臨界點失效，且距離符合 7.3 規範之降落距離之備用機場，超過 90 分鐘以正常巡航速度飛航之距離，應能預期安全降落於該機場。
- b) 若二具發動機失效後，須折返降落，飛機於機場上空 450 公尺 (1500 呎) 時，其淨飛行路徑應有一正向之坡度 (Positive Slope)。
- c) 若有一安全程序可以使用，則可依 6.3.1.1.4 之規定作空中放油。
- d) 若二具發動機失效時，於該點之飛機總重應包含足夠之燃油，以飛抵欲降落之機場，並到達降落區上空於至少 450 公尺 (1500 呎) 之高度，以巡航動力及或／推力飛航 15 分鐘。
- e) 發動機失效後之燃油及滑油消耗，應以飛航手冊資料所載之淨飛行路徑計算。

## 7. 降落限制 Landing limitation

### 7.1 目的地機場—乾跑道

7.1.1 任何飛機不得以此一總重起飛，以致無法在目的地機場跑道頭上方 15.2 米高度進場之距離內全停降落：

- a) 對渦輪噴射發動機之飛機，在 60% 可用降落距離之內。
- b) 對渦輪螺旋槳飛機，在 70% 可用降落距離之內。
- c) 飛機之總重為減去飛往預定目的地機場預期耗用之燃油及滑油後之重量。應符合 7.1.1.1 及 7.1.1.2 或 7.1.1.3。

7.1.1.1 若飛機是在無風、最有利方向及最有利之跑道上落地。

7.1.1.2 得假設當飛機降落時，風力為預測降落當時之最適合情況，確實考量可能之風速及風向，飛機地面操控特性及其他狀況之影響 (如降落助航設施，地形等)。

7.1.1.3 如果無法完全符合 7.1.1.2 之規定，但若能指定一個符合 7.3 之目的地備用機場，飛機仍可起飛。

- 7.1.1.4 在計算 7.1 時，應至少考量下列因素：
- a) 機場之場面壓力高度。
  - b) 降落方向之跑道坡度如果超過 $\pm 2.0\%$
  - c) 不大於 50%之逆風分量及不小於 150%之順風分量。

## 7.2 目的地機場－濕滑或污染跑道

- 7.2.1 若相關氣象報告、預報或兩者之組合顯示跑道在預計進場時刻可能濕滑，可用降落距離應至少等於根據 7.1 確定之降落距離之 115%。
- 7.2.2 濕滑跑道之降落距離短於 7.2.1 之要求但不低於 7.1 之要求距離時，如果飛航手冊包含濕滑跑道降落距離之特殊補充資料時亦可使用。
- 7.2.3 若相關氣象報告、預報或兩者之組合顯示跑道在預計進場時刻可能受到污染，可用降落距離應該大於：
- a) 依 7.2.1 確定之降落距離，或
  - b) 受污染降落距離數據確定並具備航空器使用人所在國可接受之安全裕度之降落距離。
- 7.2.4 若無法符合 7.2.2 及 7.2.3 時，但指定之目的地備用機場符合 7.2.2 及 7.2.3 時，則飛機仍可起飛。
- 7.2.5 在計算是否符合 7.2.2 及 7.2.3 時，應相應適用 7.1 之規定。但 7.1.1 a)及 b)無需用於上述 7.2.2 及 7.2.3 對濕滑及受污染跑道降落距離之規定。

## 7.3 目的地備用機場

任何機場不得被選為目的地備用機場，除非當預測飛機抵達該機場之總重，符合 7.1 及 7.2.1 或 7.2.2 對所需降落距離之規定，並符合適當之備用機場作業需求。

## 7.4 降落前性能之考量

航空器使用人應向飛航組員提供方法，以確保在當時情況下，使用之跑道具有民航局可以接受之安全裕度。即至少滿足型別檢定證持有人航空器飛航手冊（AFM）之最低或同等之要求，進行全停落地，以及可使用之減速方式。

## 飛機性能操作限制範例一

### 1. 目的與範圍 Purpose and scope

下列範例之目的係用以說明依 ICAO Annex 6, Part I 第五章所規定下列適合機型之性能水準。

在 1949 年 7 月 14 日生效之國際民用航空公約第六號附約之標準及建議中包含相關規範，類似被一些簽約國採用於該國之性能規定中。目前已有相當多之民航運輸類飛機依據這些規定製造使用，該等飛機由自然進氣或渦輪增壓往復式發動機提供動力，包含雙發動機及四發動機飛機，總重由 4,200 kg 到 70,000 kg，失速速度（ $V_{so}$ ）由接近 100 到 175 km/h（55 到 95 kt）以及機翼負荷由 120 到 360 kg/m<sup>2</sup>，巡航速度達 555 km/h（300 kt）。該等飛機使用在相當廣泛之高度、溫度及濕度環境範圍，日後這些規定並用來評估第一代渦輪螺旋槳及渦輪噴射動力飛機。

雖然過去之經驗可以保證這些範例符合第五章之標準及建議，所規範之性能等級，亦被認為適用於廣泛之飛機特性及大氣環境。但無論如何，對於這些範例於高溫環境下之應用，仍應有所保留。在某一極端情況下，特別是受限障礙物起飛飛行路徑之選擇，必須考慮額外之溫度及濕度。

本範例並不適用於具短場或垂直起降能力之飛機。

本範例並沒有詳細研究證明其適用於全天候操作作業狀況，亦不適用於低決定高度及低限度 (minima) 作業標準之技術及程序。

## 2. 失速—最低穩定飛行速度 Stalling speed-minimum steady flight speed

2.1 在本範例中之失速速度，係指攻角到達大於最大升力時之速度，或超出此攻角時，當執行 2.3 所述之動作，將發生俯仰及滾轉姿態之大幅動向，且無法立即獲得控制。

註：失速前之振動，伴隨著小幅度不可控制之俯仰與姿態動向，但此時並不代表已經達到失速速度。

2.2 當維持升降舵在盡可能向後之位置，並執行 2.3 所述之動作時，所達到之速度即為最低穩定飛行速度。這速度並不適用於當升降舵到達止檔之前，即發生 2.1 所定義失速速度之狀況。

2.3 失速速度認定—最低穩定飛行速度 Determination of stalling speed-Minimum steady flight speed

2.3.1 飛機之飛行速度配平 (trim) 在大約 1.4  $V_{s1}$ ，以高於失速速度之足夠速度飛行，確保能保持一穩定之減速率，以不超過 0.5 m/s<sup>2</sup> (1 kt/s) 之減速率，在直線飛行中減速至 2.1 及 2.2 定義之失速速度或最低穩定飛行速度。

2.3.2 為了測量失速及最低穩定速度為目的，應知所裝儀器可能之測量誤差。

### 2.4 $V_{so}$

$V_{so}$  如果經 2.3 所述之飛行測試獲得之速度為失速速度，或於下列狀況，依 2.2 所定義者則為最低穩定飛行速度，規範如下：

- a) 發動機保持不超過維持 110% 之失速速度及飛機於零推力狀況之足夠動力。
- b) 使用起飛階段建議之螺旋槳螺距 (pitch) 位置。
- c) 起落架於放下位置。
- d) 機翼之襟翼於降落位置。
- e) 進氣整流罩 (cowling flaps) 及散熱器葉片 (radiator shutters) 位於關閉或幾近全關閉位置。
- f) 於最大值之失速或穩定飛行速度時，降落階段之重心位置仍於允許範圍內。
- g) 飛機總重等於考量本規範所涉及之所有總重。

### 2.5 $V_{s1}$

$V_{s1}$  如果經 2.3 所述之飛行測試，獲得之速度為失速速度，或於下列狀況，依 2.2 所定義為最低穩定空速 CAS：

- a) 於飛機速度不大於 110% 之失速速度時，發動機不大於零推力狀況之足夠動力。
- b) 使用正常起飛階段建議之螺旋槳螺距 (pitch) 位置。
- c) 於前述以外之其他構形及考慮規範所述之總重。

### 3. 起飛 Take-off

#### 3.1 總重 Mass

飛機總重不超過飛航手冊於起飛所在之高度所規範之最大起飛重量。

#### 3.2 性能 Performance

飛航手冊裡可用來決定飛機性能之資訊，規範如下：

- a) 所需加速－煞停距離不超過可用加速－煞停距離。
- b) 所需起飛距離不超過可用起飛距離。
- c) 起飛路徑於  $D=500$  公尺（或 1500 呎）之內，與障礙物垂直隔離不低於 15.2 公尺（或 50 呎），之後則不低於  $15.2+0.01[D-500]$ 公尺（或  $50+0.01[D-1500]$ 呎），若該障礙物已距飛行路徑兩側 1500 公尺以上，則不須此隔離。距離  $D$  代表飛機從起飛可用距離末端開始之前進水平距離。

註 1：並未要求不需達到某一點，飛機始能不需再獲得任何高度，即可在原起飛機場開始降落程序，或飛機達到一最低安全高度以開始飛航至另一機場。

因此，經由一些協助駕駛員避免偏離原有飛行路徑之特別規範或狀況之保障，可以降低橫向障礙物隔離，例如：特別在惡劣之天候狀況下，藉由精確之無線電助航設施，協助駕駛員維持欲飛航之路徑，也可以在藉由良好能見度狀況下，在起飛時以目視隔離之方式，避讓上述 c)所提限制範圍內之障礙物。

註 2 定義所需加速－煞停距離之程序，所需起飛距離及起飛路徑之程序敘述於本範例之附錄（Appendix）。

註 3：在某些國家之規定類似本範例，有關性能之規定並不採納增加可用起飛距離及加速－煞停可用距離以加強起飛性能之作法，當此二者之長度超過 Sec.1 規範之可用起飛距離時。此外亦規定機場範圍內，起飛路徑兩側 60 公尺內及機場外 90 公尺內之垂直障礙物隔離不得低於 15.2 公尺。值得注意的是，這些規定並未對起飛路徑之決定方法，提供任何之變通方式（詳見本範例之附錄）。不過這些規定及本範例之基本目的是相符的。

#### 3.3 狀況 Conditions

為配合 3.1 及 3.2 之用途，性能依下列狀況而定：

- a) 飛機於開始起飛之總重；
- b) 相等於機場標高之高度；  
另為了配合 3.2 之用途：
- c) 僅限於 3.2 a)及 3.2 b)，起飛當時之外界溫度；
- d) 起飛方向（陸上飛機）之跑道坡度；
- e) 相反於起飛方向不超過 50%之預報風力分量，以及於起飛方向不超過 150%之預報風力分量，在某些特定狀況之水上飛機作業中，發現仍須考量正常起飛方向之預報風力分量。



### 3.4 臨界點 Critical point

於使用 3.2 之規範時，符合 3.2 a)所選取之決定點不得比符合 3.2 b)及 3.2 c)所選取者更接近起始點。

### 3.5 轉彎 Turns

若飛行路徑包含一個超過坡度 15°之轉彎，3.2 c)所規定之隔離在轉彎中必須適當的增加，距離 (D) 係以沿預定之航跡計算。

## 4. 航路中 Enroute

### 4.1 一具發動機失效

4.1.1 依飛航手冊，飛機在一具發動機失效下應能於航路或計劃轉降航路上各點保持航路最低高度，至少應符合以下述之最低穩定速率爬升：

a)  $K [V_{so}/185.2] 2 \text{ m/s}$ ， $V_{so}$  以公里/小時 (km/hr) 表示；

b)  $K [V_{so}/100] 2 \text{ m/s}$ ， $V_{so}$  以浬/小時 (kt) 表示；

c)  $K [V_{so}/100] 2 \text{ ft/min}$ ， $V_{so}$  以浬/小時 (kt) 表示；K 代表下列數值

$K=4.04-5.40/N$ ，在 1)及 2)之狀況；及

$K=797-1060/N$ ，在 3)之狀況

此處 N 代表裝置之發動機數量

應注意的是，考慮最低飛行高度通常至少高於飛行路徑及附近之障礙物 300 公尺 (1000 呎) 以上。

4.1.2 為 4.1.1 之變通方式，當飛機位於所有發動機運作之操作高度，發生一具發動機失效，此時飛機應可繼續飛航至符合 5.3 之機場降落，而飛行路徑兩側 8 公里 (4.3 浬) 內可隔離所有地形及障礙物至少 600 公尺 (2000 呎) 以上。此外，若使用上述之程序，則應符合下列規定：

a) 依飛航手冊對於適用之總重及高度，用以計算飛行路徑之爬升率，將減少下述數值。

$K [V_{so}/185.2] 2 \text{ m/s}$ ， $V_{so}$  以公里/小時 (km/hr) 表示；

$K [V_{so}/100] 2 \text{ m/s}$ ， $V_{so}$  以浬/小時 (kt) 表示；

$K [V_{so}/100] 2 \text{ ft/min}$ ， $V_{so}$  以浬/小時 (kt) 表示；K 代表下列數值

$K=4.04-5.40/N$ ，在 1)及 2)之狀況，及

$K=797-1060/N$ ，在 3)之狀況

此處 N 代表裝置之發動機數量。

b) 飛機符合 4.1.1 之規定，可抵達於本程序中作備用機場之機場上空 300 公尺 (1000 呎)。

c) 在考量發動機失效後，要考量風向及溫度在飛行路徑上之影響。

d) 可假設當飛機沿預定之航跡前進時，飛機總重會隨燃油及滑油消耗而逐建減輕。

e) 當有最低高度顧慮時，可以配合空中放油等作業使飛機抵達備用機場。

4.2 二具發動機失效（僅適用四具發動機飛機）Two power-units inoperative (Applicable only to aeroplanes with four power-units)：

針對飛機於超過距航路備用機場於全發動機之巡航速度 90 分鐘距離以上時，發生二具發動機失效之可能性，可依下述之方式加以考量，飛機於航路任一點發生二具發動機故障時，仍可依飛航手冊所規範之外形及發動機動力，以不低於最低飛航高度抵達備用機場，慣例上可假設像空中放油等作業可配合使飛機抵達該特定機場。

5. 降落 Landing

5.1 總重 Mass

飛機計算於預計於目的地機場或其備用機場降落時之飛機總重，不得超過飛航手冊依機場標高所規範之最大降落總重。

5.2 降落距離 Landing distance

5.2.1 預計降落機場

飛航手冊規範於預計降落機場之降落距離，不得超過下述之 60%之可用降落距離：

- a) 靜風下最適合之降落場面；以及，如果狀況需要，
- b) 因預期抵達時之風力狀況，而可能用到之任何其他降落場面。

5.2.2 備用機場 Alternate aerodrome

依飛航手冊之規範，於備用機場之降落距離不得超過下述之 70%之降落可用距離：

- a) 靜風下最適合之降落場面；以及，如果狀況需要，
- b) 因預期抵達時之風力狀況，而可能用到之任何其他降落場面。

註：用以認定降落距離之程序詳述於本範例之附錄中

5.3 狀況 Condition

為符合 5.2 之目的，所使用之降落距離不得致使逾越下列各項數值：

- a) 預計降落時間計算之飛機總重；
- b) 相當於機場標高之高度；
- c) 為符合 5.2.1 a)及 5.2.2 a)之目的；靜風；
- d) 為符合 5.2.1. b)及 5.2.2 之目的，沿著降落路徑，於降落相反方向，不超過 50%之預期風力分量，以及於降落方向不低於 150%之預期風力分量。

飛機性能操作限制範例—附錄—決定起降性能之程序

1. 通則 General

- 1.1 除非另有規定，否則一律使用標準大氣及靜風狀況。
- 1.2 發動機動力係以對應於標準狀況下，80%相對濕度之水蒸氣壓力為基準。當性能係以超過標準之溫度為基準時，於標準大氣情況下，針對該特定高度之水蒸汽壓力仍可視為相等於上述之數值。

- 1.3 依特定飛行狀況所需之每一組性能資料係由發動機附件（power-plant accessories）於當時所消耗之動力所決定。
- 1.4 通常可選用不同之襟翼位置，這些位置係依不同之總重、高度以及溫度而選取，基本上可被視為可接受之正常操作狀況。
- 1.5 重心需被置於許可範圍內，並能以該狀態及動力達到規範所定之性能，此為考慮最低之性能標準。
- 1.6 決定飛機性能時，任何狀況下不得超出發動機之核准限制。

經決定之飛機性能，必須能如常的使用，並顯示其符合飛機性能操作限制。

## 2. 起飛 Takeoff

### 2.1 通則 General

#### 2.1.1 起飛性能由下述所決定：

- a) 依下列狀況
  - 1) 海平面；
  - 2) 飛機總重等於海平面時之最大起飛重量；
  - 3) 水平、光滑、乾以及堅硬之起飛場面（陸上飛機）；
  - 4) 已知密度之平順水面（水上飛機）；
- b) 超過下列變數所選擇之範圍：
  - 1) 大氣狀況，即為：高度；壓力高度及溫度
  - 2) 飛機總重；
  - 3) 平行起飛方向之穩定風速；
  - 4) 一般正常起飛方向之穩定風速（水上飛機）；
  - 5) 一致之起飛場面坡度（陸上飛機）；
  - 6) 起飛場面之類別（陸上飛機）；
  - 7) 水面狀況（水上飛機）；
  - 8) 水之密度；（水上飛機）；
  - 9) 潮流強度（水上飛機）。

2.1.2 為修正於惡劣大氣狀況下獲取之性能資料所用之方法，包含提供適當之寬限值，以增加空速及進氣整流罩（cowl flaps）或打開散熱器葉片（radiator shutters）打開之方式維持發動機溫度在適當之限制範圍內。

2.1.3 對水上飛機而言，起落架（Landing gear）可被認定為可收放式之浮筒。

### 2.2 起飛安全速度 Take-off safety speed

#### 2.2.1 起飛安全速度為一不低於下述經選取之空速（CAS）：

- a) 1.20 VS1，適用二具發動機之飛機；
- b) 1.15 VS1，適用二具以上發動機之飛機；
- c) 1.1 VMC，其中 VMC 係依 2.3 之敘述所建立之最低控制速度；

上述之 VS1 係取決於 2.3.1 b), c) 及 d) 所述適用之構型（Configuration）

## 2.3 最低控制速度 Minimum control speed

- 2.3.1 最低控制速度 VMC 不得超過 1.2 VSI，VSI 為下述狀況時之最大起飛重量：
- a) 所有發動機於最大起飛動力；
  - b) 起落架收起；
  - c) 襟翼於起飛位置；
  - d) 起飛時，進氣整流罩 (cowl flaps) 及散熱器葉片 (radiator shutters) 位於正常建議使用之起飛位置；
  - e) 飛機配平於起飛狀態；
  - f) 飛機之空中及地面效應不計。
- 2.3.2 當飛機於最低控制速度時發生一具發動機失效，飛機應能在一具發動機失效之狀態下恢復控制，在無任何側偏 (Zero yaw) 或坡度不超過 5 度之狀況，能以該速度維持直線飛行。
- 2.3.3 從發動機失效開始至恢復控制止，在駕駛員方面，並不需要額外之技術、警覺或力量，以避免失去任何高度，除飛機性能降低或航向改變超過 20 度之狀況，飛機也不致於進入任何危險之姿態之中。
- 2.3.4 飛機應能顯示於恢復控制後，而恢復控制所需使用於方向舵 (Rudder) 之控制力量不超過 800 牛頓 (N)，且飛航組員不需減低其餘發動機之動力，可以在此速度維持穩定之直線飛行。

## 2.4 臨界點 Critical Point

- 2.4.1 經選取之臨界點係於關鍵發動機 (Critical power-unit) 失效時，用來決定加速一煞停距離及起飛之路徑。駕駛員可有一及時且可靠之方法以判斷何時達到該決定點。
- 2.4.2 若臨界點位置之速度仍低於起飛安全速度，若於不低於臨界點最低速度之所有速度下，發生關鍵發動機失效，飛機展示能於一般之駕駛員技術下，且不需減低剩餘發動機之動力，能夠維持滿意之操控並安全的繼續起飛。

## 2.5 所需加速度—煞停距離 Accelerate-stop distance required

- 2.5.1 當假設關鍵發動機於臨界點突然失效時，陸上飛機加速—煞停距離為從靜止起始點加速到停止之距離，水上飛機則為減速至約 6 km/hr (3 kt) 之距離。
- 2.5.2 當決定此距離時僅允許使用輪胎煞車 (Wheel Brakes) 作為減速用途，因為輪胎煞車較為可靠，在正常情況下，預期效果亦較為穩定且不需額外之操控飛機技巧。
- 2.5.3 在整個距離中，飛機起落架保持在伸放之位置。

## 2.6 起飛路徑 Take-off path

### 2.6.1 通則 General

- 2.6.1.1 起飛路徑之決定方法可經由 2.6.2 或其延續方式 2.6.3 或任何二者合併可接受之方式認定。
- 2.6.1.2 當使用自動俯仰改變裝置 (Automatic Pitch Changing Device) 致影響起飛路徑時，可以調整 2.6.2.1 c) 1) 及 2.6.3.1 c) 之規定，但應能顯示 2.6 所規範之安全性能等級。

## 2.6.2 方法之要件 Method of elements

### 2.6.2.1 爲定義起飛路徑，須認定下列要件：

- a) 依下列條件，飛機從靜止起始點加速至首次達到起飛安全速度所需之距離：
  - 1) 關鍵發動機在臨界點故障；
  - 2) 飛機仍留於或接近地面上；
  - 3) 起落架保持在伸放位置。
- b) 依下述狀況，從 a)之末端開始，於開始收上起落架至完成所需時間內所經之水平距離及所獲得之高度：
  - 1) 關鍵發動機故障，螺旋槳於風旋效應（Windmilling）及正常起飛建議之螺距（Pitch）控制位置。除此之外，如完成收上起落架晚於依 c) 1)開始停止螺旋槳之時間點，此時可以假設其餘收上起落架所需時間內螺旋槳是停止的；
  - 2) 起落架於伸放位置
- c) 當完成收上起落架早於螺旋槳完全停止之時間點，從 b)之末端至螺旋槳停止轉動之持續時間內，所經之水平距離及所獲得之高度，當：
  - 1) 開始停止螺旋槳之時間點不早於飛機達 15.2 公尺（50 呎）之高度，此處係指高於起飛場面之高度。
  - 2) 速度等於起飛安全速度；
  - 3) 起落架於收上位置；
  - 4) 故障之螺旋槳於風旋效應下，且螺距控制仍位於建議之正常起飛位置上。
- d) 依下述狀況，從 c)之末端至到達使用起飛動力之時間限制爲止之持續時間內，所經之水平距離及所獲得之高度，
  - 1) 故障之螺旋槳已停止；
  - 2) 起落架於收上位置。
  - 3) 從開始起飛起之持續時間，總共不得超過 5 分鐘。
- e) 飛機以 d)所述之構形，及其餘發動機於最大連續動力下，所獲得之起飛路徑坡度（Slope），此處使用最大起飛動力之時間限制不得超過 5 分鐘。

2.6.2.2 如果可以取得足夠之資料，於順槳及起落架收上過程中之阻力變化皆可納入考慮，應用於這些要件之適當部分。

2.6.2.3 於起飛及後續之爬升中，襟翼位置保持不變，除非在臨界點到達之前以及不早於通過臨界點一分鐘之後，在此狀況下，應展示駕駛員有能力完成變更襟翼位置，且不需額外之技巧、注意力或工作負擔。

### 2.6.3 連續方法 Continuous method

#### 2.6.3.1 起飛路徑係依實際起飛之下列狀況所決定：

- a) 關鍵發動機於臨界點故障；
- b) 起飛安全速度達到後，始能開始爬升（Climb-Away），且於後續之爬升中，空速（airspeed）不得低於起飛安全速度。

- c) 飛機達起飛安全速度前，不得開始收上起落架。
- d) 襟翼位置保持不變，除非在臨界點到達之前以及不早於通過臨界點一分鐘之後，在此狀況下，應展示駕駛員有能力完成此變更襟翼位置，且不需額外之技巧、注意力或工作負擔。
- e) 操作開始停止螺旋槳之時機不早於飛機達 15.2 公尺（50 呎）之高度，此處係指高於起飛場面之高度。

2.6.3.2 應使用適當之方式，將起飛時風力之垂直梯度（**vertical gradient**）列入考慮，作為修正之用途。

## 2.7 所需起飛距離 **Take-off distance required**

所需起飛距離係指沿起飛路徑，從開始起飛至距起飛平面高度 15.2 公尺（50 呎）之水平距離。

## 2.8 溫度考慮 **Temperature accountability**

對高於或低於標準大氣狀況之溫度，須加以考慮為起飛總重及起飛距離之修正因素如下：

- a) 對任何特定機型，其平均全域溫度考慮（**Average full temperature accountability**）計算係取決於總重、海平面高度及預期之作業外界溫度範圍。溫度影響之考慮主要在飛機氣動力特性及發動機動力上。全域溫度考慮係依每度溫度，以總重、起飛距離修正來表示，這也包含改變臨界點位置。
- b) 在 2.6.2 決定起飛路徑之條文中，飛機總重及起飛距離之操作修正因素應至少為全域考慮數值（**Full accountability Value**）之一半。在 2.6.3 決定起飛起飛路徑之條文中，飛機總重及起飛距離之操作修正因素應至少為全域考慮數值（**Full accountability value**）。在這兩個方法中，可用所需之平均量進一步修正臨界點位置，以確保飛機可在當時之外界溫度下，在跑道範圍內停住，除非飛機在臨界點之速度不低於關鍵發動機失效之最低飛機操控速度。

## 3. 降落 **Landing**

### 3.1 通則 **General**

降落性能由下述所決定：

#### 3.1.1 依下列狀況

- a) 海平面；
- b) 飛機總重等於海平面時之最大降落總重；
- c) 水平、光滑、乾以及堅硬之降落場面（陸上飛機）；
- d) 已知密度之平順水面（水上飛機）；

#### 3.1.2 超過下列變數所選擇之範圍

- a) 大氣狀況，即為：高度；壓力高度及溫度；
- b) 飛機總重；
- c) 平行降落方向之穩定風速；

- d) 一致之起降面坡度（陸上飛機）；
- e) 起飛場面之類別（陸上飛機）；
- f) 水面狀況（水上飛機）；
- g) 水之密度；（水上飛機）；
- h) 潮流強度（水上飛機）。

### 3.2 降落距離 Landing distance

3.2.1 降落距離係指飛機從距降落場面 15.2 公尺（50 呎）之高度，至飛機完全停止；若為水上飛機則為減速至接近 6 km/hr（3 kt），二點間之水平距離。

### 3.3 降落技術 Landing technique

3.3.1 須依下列各項決定降落距離：

- a) 在達到 15.2 公尺（50 呎）高度前，須維持一穩定之進場，起落架伸放完成，且空速不低於 1.3  $V_{so}$ ；
- b) 在通過 15.2 公尺（50 呎）之後，不推機頭，也不加油門藉以增加前進之動力；
- c) 襟翼位於降落位置，且於最後進場平飄，著陸及在地面上任何速度大於 0.9  $V_{so}$  之過程中，皆保持於此位置，當飛機已經在地面上且空速低於 0.9  $V_{so}$ ，此時始可改變襟翼之位置；
- d) 降落過程中不可得有過量之垂直加速度及彈跳（bounce）傾向，且未出現任何不可控制或非意願之地面（水面）操作特性，而重覆此類降落對駕駛員而言，亦不得需要額外技術或有偏好之狀況；
- e) 輪胎煞車（Wheel Brakes）之使用亦不得有過量之輪胎或煞車磨損，對煞車使用之操作亦不得超過核可之限制值。

3.3.2 除增加或取代輪胎煞車外，其他可靠之煞車方式，亦可被使用於決定降落距離，但使用這些方式必須能被預期且有一致之效果，且不需操控飛機之任何特別技巧。

3.3.3 飛航手冊包含穩定進場之梯度（Gradient）及決定降落距離所使用之技術細節，關鍵發動機失效所建議之降落技術中之變數，以及任何和降落距離適用之變數。

## 飛機性能操作限制範例二

### 1. 目的及範圍 Purpose and scope

本範例之主要目的係依下列適用之機型，規範 ICAO Annex 6, Part I 中第五章所述之性能等級。基本上這是由 ICAO 性能委員會（Standing Committee On Performance）所發展之，其中包含許多細節上之必要修改，以儘可能反應目前許多國家使用上之性能規範。

目前有相當多的民航機根據這些規定（code）製造及使用，這些飛機以往復式發動機、渦輪螺旋槳及渦輪噴射發動機提供動力，包含雙發動機及四發動機飛機，總重由 5,500 kg 到 70,000 kg，失速速度（ $V_{so}$ ）由接近 110 到 170 km/h（60 到 90 kt）以及機翼負荷由 120 到 350 kg/m<sup>3</sup>，巡航速度達 740 km/h（400 kt）。這些飛機使用在相當廣泛之高度、溫度及濕度環境範圍。

日後這些規定並用來評估所謂第一代渦輪螺旋槳及渦輪噴射動力飛機。雖然過去之經驗可以保證這些範例符合第五章之標準及建議裡所規範之性能等級，亦被認為適用於廣泛之飛機特性，除了一些因特殊狀況之衍出之機型之外。但是，仍有一點有所保留，本範例之降落距離規範以及非源自相同方法作為其他降落距離規範，但僅適用於範例一之狀況範圍內。

本範例並不適用於具短場或垂直起降能力之飛機。

本範例並沒有詳細研究證明其適用於全天候作業狀況。本範例並不適用於低決定高度及低限度作業標準之操作技術及程序。

## 2. 起飛 Take-off

### 2.1. 總重 Mass

飛機總重不超過飛航手冊於起飛所在之高度及溫度所規範之最大起飛重量。

### 2.2. 性能 Performance

飛航手冊裡之資訊，可用來決定飛機性能其規範如下。

- a) 所需加速一煞停距離不超過可用加速煞停距離。
- b) 所需起飛滾行距離不得超過可用起飛滾行距離。
- c) 所需起飛距離不得超過可用起飛距離。
- d) 淨起飛飛行路徑開始於離地高 10.7 公尺 (35 呎)，而於所需起飛距離之末端，須距起飛路徑兩側 60 公尺 (200 呎) 加上所有二分之一飛機翼展再加上  $0.125D$  範圍內之所有障礙物，最少之垂直隔離不低於 6 公尺 (20 呎) 加上  $0.005D$ ，直至操作手冊規定之航路高度為抵達為止。若該障礙物已距離飛行路徑兩側 1500 公尺以上，則不須此隔離。

距離  $D$  代表飛機從可用起飛距離末端起前進之水平距離。

註 1：並未要求不需達到一某點，飛機始能不需再獲得任何高度，即可在原起飛機場開始降落程序，或飛機達到一最低安全高度以開始飛航至另一機場。

因此，經由一些協助駕駛員避免偏離原有飛行路徑之特別規範或狀況之保障，可以降低橫向障礙物隔離，例如：特別在惡劣之天候狀況下，藉由精確之無線電助航設施，協助駕駛員維持預定之路徑，也可以在藉由良好能見度狀況下，在起飛時以目視隔離之方式，避讓上述 c) 所提限制範圍內之障礙物。

註 2：定義決定所需加速一煞停距離程序，所需起飛距離及起飛路徑之程序敘述於本範例之附錄 (Appendix)。

### 2.3. 狀況 Conditions

為配合 2.1 及 2.2 之用途，性能依下列狀況而定：

- a) 飛機於開始起飛之總重；
- b) 相等於機場標高之高度；
- c) 起飛當時之外界溫度或一相當於平均性能水準之公告溫度，二者任一皆可。

為了符 2.2 之用途：

- d) 起飛方向 (地面) 之跑道坡度；



- e) 相反於起飛方向不超過 50%之預報風力分量，以及於起飛方向不超過 150%之預報風力分量，在某些特定狀況之水上飛機作業中，發現仍須考量正常起飛方向之預報風力分量。

#### 2.4. 動力失效點 Power-failure point

於使用 2.2 之規範時，符合 2.2 a)所選取之決定點不得比符合 2.2 b)及 2.2 c)所選取者更接近起始點。

#### 2.5. 轉彎 Turns

淨起飛飛行路徑可以包含轉彎，但須符合下列條件：

- a) 假設之穩定轉彎半徑不少於飛航手冊對此用途之規定；
- b) 如起飛飛行路徑之預計改變方向超過 15 度，則其轉彎中及轉彎後之淨起飛飛行路徑與障礙物之隔離至少需 30 公尺（100 呎），此外若假設爬升梯度會在轉彎中降低，則須依飛航手冊之規定提供適當之寬限值（Allowance）；
- c) 距離” D” 為沿著預定之航跡所量測之距離

### 3. 航路 Enroute

#### 3.1. 全部發動機運作 All power-units operating

於沿航路及計劃轉降航路上之每一點，考慮燃油及滑油之消耗，飛機於該點總重下之全發動機操作性能應能維持不低於最低高度（規定詳見 ICAO Annex 6, Part I, 4.2.6）；或大於預計維持之高度，以確保符合 3.2 及 3.3 之規定。

#### 3.2. 一具發動機失效 One power-unit inoperative

於沿航路及計劃轉降航路上之每一點，應能在一具發動機失效下，繼續飛行至航路備降站機場，並執行符合 4.2 規定之降落，當抵達該機場上空 450 公尺（1500 呎）時，飛機應具不低於零之淨爬升梯度之能力。

#### 3.3. 二具發動機失效（僅適用 4 具發動機飛機）

於沿航路及計劃轉降航路上之每一點，飛機應能在二具發動機失效下，維持淨飛行路徑隔離所有地障至少 300 公尺（1000 呎），飛抵以全部發動機運作巡航速度下，至少飛航 90 分鐘距離以外之航路備用機場。

註 1：淨飛行路徑（Net flight path）為預期爬升或下降梯度減 0.2%之飛行路徑。

#### 3.4. 狀況 Conditions

符合 3.1，3.2 及 3.3 規定之能力評定如下：

- a) 任一基於預報之溫度或以相當於平均性能之公告溫度；
- b) 依飛航計畫之航路位置高度，預估之風速；
- c) 於 3.2 及 3.3 之狀況下，考慮每一點之總重及高度，於發動機失效時之爬升梯度或下降梯度；
- d) 若基於飛機於發動機失效後之飛航中，被預期在某些點必須爬升，則須有足夠之正（positive）淨爬升梯度。
- e) 於 3.2 之狀況下，從假設發動機失效至抵達預計前往之機場間之每一點，應能超過最低高度（詳見 ICAO Annex 6, Part I, 4.2.6）；

- f) 於 3.2 之狀況下，當發動機失效發生在任一點時，應有合理之寬限值（Allowance），以應付可能之決擇延遲及導航錯誤造成之影響。

#### 4. 降落 Landing

##### 4.1. 總重 Mass

飛機於計算於目的地機場或其備用機場降落時之飛機總重時，不得超過飛航手冊依機場高度及溫度所規範之最大降落總重。

##### 4.2. 所需降落距離 Landing distance required

飛航手冊中所規之預計降落機場或備用機場之降落距離，不得超過下述之 60%之降落可用距離：

- a) 靜風下最適合從空中降落之場面，及，如果狀況需要；
- b) 因預期抵達時之風力狀況，而可能用到之任何其他降落場面。

##### 4.3 狀況 Conditions

為了配合 4.2 之用途，所需降落距離須符合下列：

- a) 預計降落時間計算之飛機總重；
- b) 相當於機場標高之高度；
- c) 預計降落時之預期溫度或一相當平均性能之公告溫度；
- d) 降落方向之降落場面坡度；
- e) 為 4.2 a) 之目的，靜風；
- f) 為了 4.2 b) 目的，沿著降落路徑，於降落相反方向，不超過 50% 之預期風力分量，以及於降落方向不低於 150% 之預期風力分量。

#### 飛機性能操作限制範例二附錄－決定起飛性能程序

##### 1. 通則 General

- 1.1 除非另有規定，否則一律使用參考溼度及靜風狀況。
- 1.2 決定飛機性能時，不得逾越核准之飛機及飛機系統之適航限制。
- 1.3 選用符合性能規範之襟翼位置。  
註：提供襟翼備用位置，如須使用，但仍須得有可接受之一致單純之操作技巧  
重心需被置於許可範圍內，並能以該狀態及動力達到規範所定之性能，此為考慮最低之性能標準。
- 1.4 選用之重心須在允許之範圍內，
- 1.5 決定飛機性能時，任何狀況下均不得超出發動機被核准之限制。
- 1.6 依最大預期溫度，冷卻葉片（Cooling gills）位置已有所規範，如能保持相同之安全等級，其他位置也可使用。
- 1.7 排定（scheduled）之飛機性能，能顯示其符合飛機性能操作限制。

## 2. 起飛 Take-off

### 2.1 通則 General

2.1.1 下列起飛數據係來自於標準大氣狀況下之海平面壓力及溫度，以及飛機於最大起飛重量下，從水平、乾硬之起飛場面（陸上飛機），或一已知密度之平穩水面（水上飛機）起飛。

- a) 起飛安全速度及其相關速度；
- b) 動力失效點；
- c) 動力失效點之狀況；相關於 d), e), f)  
(例如：空速表之讀數)；
- d) 所需加速—煞車距離；
- e) 所需起飛滾行距離；
- f) 所需起飛飛距離；
- g) 淨起飛飛行路徑；
- h) 以建立淨起飛飛行路徑速度穩定轉彎之衡率轉彎半徑 1—(180 度/每分鐘)，以及相對於 2.9 之狀況所降低之爬升梯度。

2.1.2 通過下列變數所選擇之範圍亦可決定起飛數據：

- a) 起飛總重；
- b) 起飛場面之壓力高度；
- c) 外界大氣溫度；
- d) 平行於起飛方向之恆定風速；
- e) 正常起飛方向之恆定風速（水上飛機）；
- f) 起飛平面之坡度相對於所需起飛距離（陸上飛機）；
- g) 水面狀況（水上飛機）；
- h) 水之密度（水上飛機）；
- i) 潮流之強度（水上飛機）；
- j) 動力失效點（依 2.4.3 之規定）。

2.1.3 對水上飛機而言，適當之起落架（Landing gear）解釋，可以被認為是可收放之浮筒。

### 2.2 起飛安全速度 Takeoff safety speed

2.2.1 起飛安全速度為一不低於下述經選取之空速（CAS）：

- a) 1.20 VSI，適用雙發動機飛機；
- b) 1.15 VSI，適用二具以上發動機飛機；
- c) 1.1 VMC，其中 VMC 係依 2.3 之敘述所建立之最低操控速度；
- d) 2.9.7.6 所述之最低速度。

上述之 VSI 係取決於適用之構形

註：詳見範例 1 VSI 之定義

### 2.3 最低操控速度 Minimum control speed

- 2.3.1 當飛機於最低操控速度時發生一具發動機失效，飛機應能在一具發動機失效之狀態下恢復控制，在無任何側偏（Zero yaw）或坡不度超過 5 度之狀況，能以該速度維持直線飛行。
- 2.3.2 從發動機失效開始至恢復控制止，在駕駛員方面，並不需要額外之技術、警覺或力量，以避免失去任何高度，除了那些飛機性能降低或航向改變超過 20 度之狀況，飛機亦不致於進入任何危險之姿態之中。
- 2.3.3 飛機應能顯示於恢復控制後，而恢復控制所需使用於方向舵（Rudder）之控制力量不超過 800 牛頓（N），且飛航組員不需減低其餘發動機之動力，可以在此速度維持穩定之直線飛行。

### 2.4 動力失效點 Power failure point

- 2.4.1 指發動機假設突然喪失全部動力，須以臨界（Critical）性能方面予以考慮之點為動力失效點，若於該點之速度仍低於起飛安全速度，則於不低於臨界點最低速度之所有速度下，發生關鍵發動機失效，飛機應能顯示於一般駕駛員技術下，能夠維持滿意之控制並安全繼續起飛，且不需：
  - a) 減低剩餘發動機之推力（Thrust）；且
  - b) 遭遇溼跑道導致無法接受之控制特性
- 2.4.2 關鍵發動機隨飛機構型而改變，並對性能有相當之影響，則該關鍵發動機可如同其他因素被單獨予以考慮，亦可依一具發動機失效之每一個可能性，建立性能資料。
- 2.4.3 每一所需起飛距離，所需起飛滾行距離及所需加速－煞停距離皆需選取動力失效點。駕駛員需有一及時且可靠之方法，以判斷何時達到該動力失效點。

### 2.5 所需加速－煞停距離 Accelerate-stop distance required

- 2.5.1 當假設關鍵發動機於臨界點突然失效時，加速－煞停距離陸上飛機為從靜止起始點加速到停止之距離，水上飛機則為減速至約 6 km（3 kt）之距離。
- 2.5.2 當決定此距離時僅允許使用輪煞（Wheel Brakes）作為減速用途，因為輪煞較為可靠，在正常情況下，預期效果亦較為穩定且不需額外之操控飛機技巧。

### 2.6 所需起飛滾行距離 Take-off run required

所需起飛滾行距離為下列二者之較大者：

1.15 倍之發動機從靜止起始點加速至起飛安全速度所需之距離；

1 倍之關鍵發動機假設於動力失效點失效，從靜止起始點加速至起飛安全速度所需之距離。

### 2.7 所需起飛距離 Take-off distance required

- 2.7.1 所需起飛距離為達到離起飛平面下列高度所需之距離：

雙發動機飛機：10.7 公尺（35 呎），

四發動機飛機：15.2 公尺（50 呎），

高於起飛場面，關鍵發動機於動力失效點失效。

2.7.2 上述之高度係指飛機姿態無坡度且起落架在伸放狀態下，飛機以相關飛行路徑所通過之隔離高度。

註：2.8 及其相關作業需求藉定義淨起飛行路徑從 10.7 公尺高度為開始點，以確保可以達到適當之淨隔離（net clearance）

## 2.8 淨起飛飛行路徑 Net take-off flight path

2.8.1 淨起飛飛行路徑為一具發動失效之飛行路徑，於 2.9 之狀況下計算，從所需起飛距離之末端，實際高度 10.7 公尺（35 呎）開始至實際高度 450 公尺（1500 呎）最低高度之飛行路徑，而於每一點之預期（expected）爬升梯度減去淨爬升梯度等於下列數值：

0.5%—對雙發動機飛機

0.8%—對四發動機飛機

2.8.2 飛機起飛襟翼及起飛動力所提供之預期性能，當飛機達到選取之起飛安全速度時即可獲得，低於此速度 9 公里（5 kt）時，亦已達成相當程度。

2.8.3 除此之外，顯著（significant）轉彎之影響敘述如下：

半徑（Radius）使用淨起飛飛行路徑之每一襟翼位置，以對應於起飛安全速度之真空速於靜風下以轉彎率 1（180 度／每分鐘）穩定轉彎，所獲得之轉彎半徑。

性能改變（Performance Change）：於上述之轉彎中之性能下降量，及其相對梯度變化如下：

$[0.5(V/185.2)^2] \%$ ，V 為真空速，以公里／小時表示；且

$[0.5(V/100)^2] \%$ ，V 為真空速，以哩／小時表示

## 2.9 狀況 Condition

### 2.9.1 空速 Airspeed

2.9.1.1 於決定所需起飛距離時，需於達到所需起飛距離末端前，達到起飛安全速度。

2.9.1.2 在實際高度 120 公尺（400 呎）高度以下決定淨起飛飛行路徑時，須維持經選取之起飛安全速度，但在此高度達到之前之加速，對此並無助益。

2.9.1.3 在實際高度 120 公尺（400 呎）高度以上決定淨起飛飛行路徑時，空速不得低於經選取之起飛安全速度，若飛機在通過實際高度 120 公尺（400 呎）之後，開始加速至 450 公尺（1500 呎）高度前開始加速，該加速度須發生於水平飛行，並以實際可用之加速度值，減去 2.8.1 規範之爬升梯度相對應之加速值加速。

2.9.1.4 淨起飛飛行路徑包含過渡至初始航路階段之飛機構型及空速值。在所有之過渡階段中，皆應符合上述之加速相關規定。

### 2.9.2 襟翼 Wing flaps

除下列情況外，襟翼位置於本階段維持不變（起飛位置），除了：

a) 在符合 2.9.1 之速度規範下，實際高度 120 公尺（400 呎）以上可以改變襟翼位置，但適用之起飛安全速度須符合此新位置；

b) 如已訂定適當之正常程序，在達到最早之動力失效點前，許可改變襟翼位置。

### 2.9.3 起落架 Landing gear

- 2.9.3.1 在計算所需加速—煞停距離及所需起飛滾行距離時，起落架全程保持在伸放位置。
- 2.9.3.2 在計算所需起飛距離時，起落架需於達到選取之起飛安全速度後始得開始收上。除非該起飛安全速度超過前述 2.2 可以開始收起落架之最後低空速值，而且飛機起飛速度已達此最低值。
- 2.9.3.3 在計算淨起飛飛行路徑時，開始收起落架之時機，不得早於前述 2.9.3.2 規定之時間點。

### 2.9.4 冷卻 Cooling

在實際高度 120 公尺（400 呎）高度前之淨起飛飛行路徑，加上開始於實際高度 120 公尺（400 呎）高度之任何過渡階段，冷卻葉片（Cooling Flap）之位置須能使飛機以最大許可溫度限制開始起飛，但不得超過當時預測最大大氣溫度下之相關最大溫度限制。對後續淨起飛飛行路徑之冷卻葉片位置及空速，仍須確保在預報之最大大氣溫度下穩定飛行中，不會導致逾越適用之溫度限制。上述所提之冷卻葉片，在開始起飛時之所有發動機上，及失效發動機之冷卻葉片於到達所需起飛距離之末端後可以關閉。

### 2.9.5 發動機狀況 Power unit condition

- 2.9.5.1 從動力失效點之起始點開始，所有發動機得以最大起飛動力狀況運作。運作中之發動機在最大起飛動力狀況下之時間不得超過許可之最大起飛動力之使用時間限制。
- 2.9.5.2 在達到起飛動力之時間限制後，不得超過最大持續動力限制。最大起飛動力之使用時間一般假設從起飛滾行之起點起算。

### 2.9.6 螺旋槳狀況 Propeller conditions

所有之螺旋槳在起飛起始點時，皆應設定於建議之起飛位置。順槳（Feathering）或螺距調整（Pitch coarsening）則於達到所需起飛距離之末端前不受限制（自動或自動選項除外）。

### 2.9.7 技巧 Technique

- 2.9.7.1 於淨起飛飛行路徑中，於實際高度 120 m（400 ft）前，在可能導致爬升梯度降低之情況下，不得有改變動力或構型。
- 2.9.7.2 在淨起飛飛行路徑之任何部份中，飛機不得實際上或假設上，以“負”（Negative）梯度飛行。
- 2.9.7.3 為執行穩定飛行之飛行路徑所選用之技巧，主要是維持不低於 0.5% 之淨爬升梯度，而非基於一般數值之爬升規範。
- 2.9.7.4 如飛機能以符合設定之性能飛行，則獲得及記錄之所有資料可以提供給駕駛員，作為必要之參考資料。
- 2.9.7.5 在達到許可之收起落架起始點前，飛機之狀態為留在“地面”或“接近地面”之狀態。

2.9.7.6 除非速度已至少達到下列規定，否則不要嘗試將飛機離地：

在所有發動機運作下，已超過可能之最低失速警告速度（unstuck speed）15%；

在關鍵發動機失效下，已超過可能之最低失速警告速度（unstuck speed）7%；

除了上述失速警告速度範圍可以被分別減少為 10%及 5%之外，此限制主要是基於起落架幾何（Geometry）而非地面失速（Ground stalling）特性。

註 1：嘗試逐漸降低離地速度之努力決定於是否符合本規範（藉一般之飛行操作之控制來達成，除了較早及較猛力拉起升舵 Up-elevator 之外）；直至證明能以該速度離地並完成該次起飛為止，且該速度符合本規範之要求。

但確定的是，在測試之操作中，一般操作技巧相關之常用控制範圍及性能資訊，皆無資料可供參考。

## 2.10 方法源由 Methods of derivation

### 2.10.1 通則 General

通常由實地量取起飛及地面滾行距離來決定所需之起飛場面之長度，淨起飛飛行路徑，則以穩定飛行狀況下所得之性能數據為基礎，分別計算每一段而決定之。

### 2.10.2 淨起飛飛行路徑（Net takeoff flight path）

飛機構型（Configuration）改變完成前，不得作為對性能上之任何助益，除非有更精確之佐證數據可以支持一個較不保守之推論；可不考慮地面效應。

### 2.10.3 所需起飛距離 Take-off distance required

應依風速之垂直梯度 Vertical Gradient 作適當之修正。

## 3. 降落 Landing

### 3.1 通則 General

降落性能由下述所決定：

#### a) 依下列狀況：

- 1) 海平面；
- 2) 飛機總重等於海平面時之最大降落總重；
- 3) 水平、光滑、乾以及堅硬之降落場面（陸上飛機）；
- 4) 已知密度之平順水面（水上飛機）；

#### b) 超過下列變數所選擇之範圍：

- 1) 大氣狀況，即為：高度或壓力高度及溫度
- 2) 飛機總重；
- 3) 平行降落方向之穩定風速（水上飛機）；
- 4) 一致之降落場面坡度（陸上飛機）；
- 5) 降落場面之本質（陸上飛機）；
- 6) 水面狀況（水上飛機）；
- 7) 水之密度（水上飛機）；
- 8) 潮流強度（水上飛機）；

### 3.2 所需降落距離 Landing distance required

降落距離係指飛機從距降落場面 15.2 公尺 (50 呎) 之高度至飛機完全停止，若為水上飛機則為減速至接近 6 km/hr (3 kt) 二點間之水平距離，在乘以 1/0.7 倍係數之距離。

註 1：有些國家認為必須使用 1/0.6 倍之係數，而非此處規範之 1/0.7。

### 3.3 降落技巧 Landing Technique

#### 3.3.1 依下列之條件，決定量取之降落距離

a) 在達到 15.2 公尺 (50 呎) 高度前，須維持一穩定之進場，起落架伸放完成，且空速不低於 1.3  $V_{so}$ ；

註— $V_{so}$  之定義詳見範例一

b) 在通過 15.2 公尺 (50 呎) 之後，不推壓機頭也不藉增加發動機動力以增加前進之動力；

c) 飛機於著陸前之任一點，動力不得減低至無法於 5 秒內，增加至符合放棄降落爬升梯度 (Balked landing climb gradient) 所需動力之程度；

d) 使用本方法及降落長度係數訂定降落距離時，不得將反槳 (Reverse pitch) 或反推力 (Reverse thrust) 之效果列入，和傳統活塞發動機飛機相比，在降落距離之滯空部分，有相等或較佳之有效阻力重量比時，通常使用平槳 (Ground Fine Pitch)。

註—上述規範並非不鼓勵反槳、反推力或地面平槳之使用。

e) 襟翼位於降落位置，且於最後進場、平飄，著陸及在地面上任何速度大於 0.9  $V_{so}$  之過程中，皆保持於該位置，當飛機已經在地面上且空速低於 0.9  $V_{so}$ ，改變該位置是可以接受的。

f) 降落過程中不可有過大之下降率及彈跳傾向，且未顯現不可控制之操作特性，而重覆此類降落對駕駛員而言，亦不得需要額外技術或有偏好之狀況。

g) 輪胎煞車 (Wheel brakes) 之使用亦不得有過量之輪胎或煞車磨損，使用煞車系統時，其操作壓力不得超過核可之限制值。

#### 3.3.2 飛航手冊包含穩定進場之梯度 (Gradient) 及決定降落距離所使用之技術細節，關鍵發動機件故障所建議之降落技術中之變數，以及任何和降落距離適用之變數。