



交通部民用航空局 民 航 通 告

主旨：直昇機機外掛載作業 (The Helicopter External-Load Operations)

發行日期：2023.05.15

編號：AC 120-056

發行單位：飛航標準組

一、目的：

為規範並強化使用人直昇機機外掛載作業 (The Helicopter External-Load Operations)，降低機外掛載作業安全風險，訂定本通告。

本通告並非強制性之法規，而是提供一種可接受之方法，但非惟一之方法，供使用人建立作業準則。

二、修正說明：

- (一) 本通告取代 2021 年 6 月 11 日函頒之 AC F133-1B Change: 1，使用人應依本局最新之修訂版，執行後續修訂及法規符合性檢查。
- (二) 本通告係依據航空器飛航作業管理規則第 202 條之 1 第 2 項暨附件 20-2 規定訂定，明確律定直昇機機外掛載作業要求與作業資格審查標準，適用於依據前述規定申請或已具備直昇機機外掛載作業授權的使用人，為直昇機機外掛載作業使用人與本局飛安檢查員審查工作提供指導。
- (三) 本通告不適用公務航空器作業(PAO, Public Aircraft Operations)。

三、參考文件：

- (一) 民用航空法；
- (二) 航空器飛航作業管理規則；
- (三) 飛航規則；

- (四) 民用航空運輸業管理規則；
- (五) 普通航空業管理規則；
- (六) 航空人員檢定給證管理規則；
- (七) 航空器飛航安全相關事件處理規則
- (八) 民用航空器噪音管制標準；
- (九) 航空產品與其各項裝備及零組件適航檢定管理規則；
- (十) CAAT-004-FSD 航空運輸許可證檢定與管理手冊；
- (十一) CAAT-005-FSD 適航檢查員手冊；
- (十二) CAAT-006-FSD 航務檢查員手冊；
- (十三) FAR Parts 1、21、27、29、61、91、133、135、137；
- (十四) FAA ACs http://www.faa.gov/regulations_policies/advisory_circulars/：
 - AC 27-1 Series, Certification of Normal Category Rotorcraft；
 - AC 91-32 Series, Safety In and Around Helicopters；
 - AC 120-92 Series, Safety Management Systems for Aviation Service Providers；
 - AC 133-1 Series, Rotorcraft External-Load Operations。
- (十五) FAA Handbooks and Manuals：
 - FAA-H-8083-21 Series, Helicopter Flying Handbook
http://www.faa.gov/regulations_policies/handbooks_manuals/；
 - Safety Risk Management
https://www.faa.gov/regulations_policies/handbooks_manuals/aviation/risk_management/。
- (十六) 歐洲聯合航空安全署(EASA)第 965/2012 號法規；
- (十七) 其他參考資料：
 - International Helicopter Safety Team (IHST) Safety Management System Toolkit at
<http://www.ihst.org/Default.aspx?tabid=3053>；
 - Utilities, Patrol and Construction (UPAC) Safety Guide for

Helicopter Operators at <https://www.rotor.org/Resources/Safety> ;

- ATSB, No. AO-2020-013-SAN-001, Safety Advisory Notice, Rescue hoist cable failure for helicopter rescue hoist operators at https://www.atsb.gov.au/sites/default/files/media/5777671/ao-2020-013-san-001_hoist-failure.pdf °
- Airbus Helicopters, No. 3195-P-00-Rev-1, Safety Promotion Notice, ESPN-R Hoist Task Force recommendations & Airbus Helicopters additional notes at <https://airbushelicopters.com/techpub> °
- Airbus Helicopters, No. 3529-S-25, Safety Information Notice, Equipment and Furnishings, Measures to be taken if the hoist jams in operation at <https://airbushelicopters.com/techpub> °
- Airbus Helicopters, No. 3170-S-00-Rev-2-EN, Safety Information Notice, Helicopter External Sling Load Operations (HESLO) at <https://airbushelicopters.com/techpub> °

四、適用範圍與名詞定義：

(一) 適用範圍：

- 1、普通航空業實施直昇機機外掛載作業時，應遵守航空器飛航作業管理規則附件20-2之規定。
- 2、上述附件所指之直昇機機外掛載作業不適用下列情況：
 - (1) 直昇機製造廠商研發機外掛載裝置。
 - (2) 直昇機製造廠商依民用航空法第23條第1項之直昇機適航標準對所使用之裝備進行符合性驗證。
 - (3) 為取得我國直昇機機外掛載作業之核准所從事之驗證作業。
 - (4) 為取得我國直昇機機外掛載作業之核准所從事之訓練飛行。

(二) 名詞定義：

- 1、直昇機機外 A 級掛載組合：掛載物無法自由活動，不得於空中拋放，且未延伸出起落架之下。例如：經核准固定於機體外面運補貨物之貨物架、箱子或座椅等(例如：農林噴灑、清洗碍子)。該貨物架、箱子或座椅形式應載於飛行手冊補充資料並報本局備查。作業裝備與吊掛裝置需要經過適航認證，認證應包含掛載基本情況、操作限制、正常與緊急程

序、性能與載重平衡相關內容；直昇機與掛載組合作業飛行手冊相關章節應包含適航認證的相關內容。

- 2、**直昇機機外 B 級掛載組合**：掛載物可自地面、水面以貨物掛鉤或絞機懸吊於直昇機滑橈或機輪上方或下方以進行運送，並得於空中拋棄。例如高樓大廈頂樓空調系統構件之置放即為 B 級作業。
- 3、**直昇機機外 C 級掛載組合**：掛載物得於空中拋棄，且掛載物之一部分得與地面或水面接觸。例如：栓拉電纜線、拖曳一長竿或拖拉一艘小船或駁船等。
- 4、**直昇機機外 D 級掛載組合**：經本局特許不屬於 A、B、C 任何一級的組合，包括涉及機外搭載或延伸的人員掛載。惟有經本局核准的直昇機機外 D 級掛載作業，始得在本局核准的 A 類多發動機運輸直昇機的人員吊掛裝備中吊運與直昇機機外掛載作業業務有關之必要人員。使用機外人員吊掛裝備將船長、領港員(Harbor Pilot)吊運到船舶或吊離船舶，或使用人員吊掛裝備吊救人員都是 D 級掛載作業的範例。任何依據航空器飛航作業管理規則第 202 條之 1 第 2 項規定執行人員吊運作業者，必須符合航空器飛航作業管理規則附件 20-2 之規定。
- 5、**機外掛載**：在直昇機機身外搭載或延伸的掛載。
- 6、**人員機外掛載(Human External Cargo, HEC)**：在直昇機作業過程中的某一時段以人作為機外掛載的作業類型。
- 7、**非人員機外掛載(Non-human External Cargo, NHEC)**：在直昇機作業的任何時候都不會以人作為機外掛載的作業類型。
- 8、**組員**：包括飛航駕駛員、絞機操作員與地面操作人員。(此定義僅適用於本通告)
- 9、**次級安全裝置**：在主掛接裝置意外脫落時，用來保護 HEC 的裝置，例如：腹帶、副鉤。
- 10、**直昇機機外掛載組合飛行手冊(RLCFM)**：直昇機機外掛載組合作業手冊是提供安全裝載機外掛載所需資訊的必要文

件，其內容包括：人員資格與訓練、直昇機機型與吊掛級別、作業地區、重量與重心作業等限制事項，與機外掛載之航機務、空中與地面作業技術及與安全有關等資訊，以及其他資訊等三大部分，該手冊必須與航空器飛航作業管理規則附件 20-2 所述手冊內容一致、經本局核准且必須於作業期間隨機攜帶。

- 1 1、**擁擠區**：擁擠區域是指與城市、城鎮或村落等作為居住、商業或娛樂用之區域，無足夠的安全迫降區域。諸如：
(1)在一個由大約 10 棟房屋與一所學校所組成的小擁擠區上空；(2)在大學校園內上空；(3)在公路沿線的海灘區上空；(4)在一個碼頭上有很多人且岸上有很多孩子玩耍的夏令營上空。
- 1 2、**人口密集區**：人口密集區幾乎可以被認為是擁擠區的代名詞，城市、城鎮或鄉村中包含大量住宅、工廠、商店、學校、大學與醫院類型之建築物、以及其他相關商業廣場等區域可被視為人口密集區；此外，人口密集區可能沒有任何建築物，但可能有大量人員聚集，例如在海灘區域或航空展、球賽或遊樂場等。
- 1 3、**閉塞區**：閉塞區是直昇機在某個方向的飛行受到地形、自然或人為障礙物限制的區域。例如，樹林中的空地、城市街道、道路、建築物屋頂等，都可被視為閉塞區。一般來說，起飛與落地應迎風進行，以獲得最大空速與最小地速。
- 1 4、**離岸飛航作業**：本通告所稱之離岸飛航作業係指從事飛航作業時，有相當大比例之飛航係位於海面上空進出作業位置。

五、檢定程序：

- (一) **申請程序**：申請程序係用來確保使用人依據航空器飛航作業管理規則第202條之1第2項暨附件20-2規定達成檢定標準，若能滿足前述檢定標準，將獲得直昇機機外掛載作業營運許可及任何之額外授權。

1、給證程序-五階段：給證程序共有五個階段(如表 2-4 給證程序流程圖)：

- (1) 申請前(通常可併正式申請階段實施)；
- (2) 正式申請；
- (3) 文件符合；
- (4) 展示與檢查；
- (5) 給證。

2、給證程序門檻：五階段給證程序中有三個門檻，使用人必須符合要求，始得進入下一階段申請程序。

附註：某些情況可能會修改本民航通告中的指南與建議的行程順序，在這種情況下，申請人與本局應考慮現有條件與情況。

在確定申請人所有請求的授權均能以安全方式進行且所有適用的民航相關法規、指南與政策都已遵守前，本局不會頒發營運規範核准項目表及營運規範。

(二) 第一階段與第二階段-申請前與正式申請：

1、申請人資源：

- (1) 申請人如欲啟動直昇機機外掛載作業申請，請聯繫本局以獲取您的主要業務地址；本局代表將向申請人提供開始認證過程所需的適當資訊與參考資料。申請人應了解直昇機機外掛載作業的給證與作業要求，本局人員將說明：
 - A. 術語的一般適用性與定義；
 - B. 給證注意事項；
 - C. 作業相關規則；
 - D. 直昇機機外掛載作業紀錄保存要求；
 - E. 遵守其他相關法規之要求。
- (2) 特別注意事項包括：
 - A. 直昇機機外掛載作業授權之級別(A、B、C或D)；
 - B. 儀器飛航規則(IFR)授權要求；

- C. 總機師之資格與經驗要求；
- D. 直昇機掛載組合飛行手冊(RLCFM)之要求；
- E. 直昇機機外掛載組合之訓練要求；
- F. 危害物體(HAZMAT)訓練計畫，如適用。

2、申請前意圖陳述：完成申請前意圖陳述(PASI)並將其函報本局(如表2-1，申請前意圖陳述)。本局收到申請人的申請前意圖陳述函後，將進行審查，確認有足夠的資訊辦理申請前意圖陳述，且所提出的作業申請與航空器飛航作業管理規則附件第20-2一致。PASI必須包括下列事項：

- (1) 公司合法名稱、主要作業基地、郵遞地址與電話號碼及計畫開始營運日期；
- (2) 法定管理人員與總機師之姓名及住址；
- (3) 直昇機之型式(Type)、製造廠(Make)、型別(Model)與數量；
- (4) 在第10欄填寫直昇機機外掛載組合之級別(諸如A、B、C、D級或IFR)。

附註：若PASI不被接受，本局將在表格的第2部分說明不接受的原因並將其退回；本局將以函文方式通知申請人，於表格第2部分詳述PASI不接受的原因，申請人須重新提出PASI函。

3、申請文件：

- (1) 本局人員將向申請人提供以下資料或提供最新網路資源：
 - A. 直昇機機外掛載作業給證申請(如表2-2範本-直昇機機外掛載作業給證申請表)；
 - B. 任命或指定總機師之函文範本(如表2-3)；
 - C. 直昇機掛載組合飛行手冊(RLCFM)範本(如附件一)。
- (2) 本局人員將與申請人討論如何填寫表格，並建議申請人函報完成簽署的表格。
- (3) 下列因素將用來確定是否需要增加其他項目：
 - A. 直昇機機外掛載作業經驗；

- B. 所申請直昇機機外掛載作業之規模、範圍與安全方面；
 - C. 作業地區；
 - D. D級、B級HEC或IFR機外掛載作業授權，若提出申請；
 - E. 遵守給證要求之能力。
- (4) 本局人員將與申請人討論並答覆與給證程序有關之下列議題：
- A. 完成各階段之時間與門檻要求；
 - B. 作業地區，包括主要作業基地與任何可能之衛星基地；
 - C. 使用人希望獲得之機外掛載授權級別；
 - D. 使用人直昇機機外掛載作業經驗；
 - E. 總機師人選之資格與經驗；
 - F. 遵守航空器飛航作業管理規則相關規定之能力；
 - G. 遵守本民航通告及其後續修訂之直昇機機外掛載作業；
 - H. 申請人或駕駛員先前已完成或尚未完成之強制執行紀錄；
 - I. 直昇機機外掛載組合作業手冊內容；
 - J. 建立直昇機機外掛載作業訓練計畫之要求。
- 4、申請文件檢視：如果申請文件不完整，本局將以書面通知申請人在繼續認證之前需要進行的更改。表2-2顯示正確填寫的申請表範例，文件符合階段將對文件內容進行深入審查。
- 5、申請會議：完成申請文件檢視程序後，將安排申請會議討論下列事項：
- (1) 給證時程表與任何需要之調整；
 - (2) 所申請直昇機機外掛載級別授權之要求事項；
 - (3) 直昇機機外掛載組合手冊(RLCFM)之要求事項；
 - (4) 直昇機所有人或租約證明；
 - (5) 申請人直昇機機外掛載作業經驗；

- (6) 委任總機師之經驗與資格；
- (7) 如適用，儀器飛航規則(IFR)機外掛載作業授權要求；
- (8) 如適用，直昇機機外D級或B級HEC掛載組合訓練計畫要求。

6、完成門檻：申請階段的所有步驟必須在繼續文件符合階段前完成(如表2-4)。若申請人無法在本局收到PASI後90天內完成此階段，則本局將視需要結束認證程序並函知申請人；完成此門檻，本局將函知申請人啟動新的90天文件符合階段時間表。

(三) 第三階段-文件符合：

1、申請表：

- (1) 第1區塊左側顯示下列資訊：
 - A. 「原始給證」若申請人為初次給證；
 - B. 「變更」若申請人欲變更現有給證項目，或
 - C. 「屆期換證」若申請人欲屆期換證。
- (2) 若申請人欲變更或屆期換證，請在第1區塊中間填寫欲申請之級別；若申請人為初次申請，請勾選右側欲申請之機外掛載級別小方塊。
- (3) 第2區塊中，申請人之姓名(包括公司法定名稱)、信箱地址與電話號碼。
- (4) 第3區塊中，申請人主要或次要作業基地之地址與電話號碼，確認申請人未使用郵政信箱號碼。
- (5) 第4區塊中，申請人之總機師或委任總機師，及其駕駛員檢定證類別(諸如：自用駕駛員、商用駕駛員或民航運輸駕駛員(ATP))與檢定證號碼。
- (6) 第5區塊中，申請人之所有欲使用直昇機之登記號碼、製造廠(Make)與型別(Model)，欲申請機外掛載之級別與先前是否經本局核准個別直昇機之附加裝置，申請人得使用註記欄註記欲用於IFR作業之直昇機機號。

(7) 申請表正面底部，必須由申請人或其授權之幹部簽署並加註日期，簽署人必須加註其公司職銜(例如：總經理或董事長)。

(8) 申請表背面係由本局人員在給證階段填寫。

2、直昇機租約：直昇機租約必須敘明：

(1) 航空器所有人姓名；

(2) 適航證持有人/申請人；

(3) 直昇機型別與號碼；

(4) 合約期限(至少6個月)；

(5) 單獨擁有、控制與使用飛行之證明，包括執行所需性能維護的協議；

(6) 所有人與適航證持有人或申請人之簽署並加註日期。

3、直昇機機外掛載組合飛行手冊(RLCFM)：直昇機機外掛載作業必須與航空器飛航作業管理規則附件20-2直昇機機外掛載作業所述直昇機掛載組合飛行手冊內容一致且必須隨機攜帶。操作直昇機時，必須符合航空器飛航作業管理規則第202條之1第2項暨附件20-2規定；直昇機與直昇機掛載組合作業要有營運授權。附件一有直昇機機外掛載組合飛行手冊(RLCFM)範本，包括所需內容之詳細說明。

(1) **主管機關：**航空器飛航作業管理規則附件20-2第10條要求使用人研擬直昇機機外掛載組合手冊(RLCFM)，作為直昇機外載作業認證申請程序文件的一部分。前述附件20-2第10.2.1條要求直昇機機外掛載組合手冊(RLCFM)包括操作限制、程序、性能與依據前述附件20-2第7條建立的其他資訊，包括依據前述附件20-2第8條執行操作飛航驗證期間建立的資訊。使用人應將原廠直昇機飛航手冊(RFM)中的限制、程序、性能及未包含於前述手冊中之其他資訊放入直昇機機外掛載組合手冊(RLCFM)中。

(2) **內容：**航空器飛航作業管理規則附件20-2第10條已概述直昇機機外掛載組合手冊(RLCFM)內容的說明與規格，民用航

空法第23條第1項規定或FAR Part 27 Subpart G或Part 29 (以適用者為準)要求建立操作限制與安全操作所需的其他資訊，直昇機機外掛載組合手冊(RLCFM)提供了將此資訊傳達給機組員的方法。

- (3) **目的：**直昇機機外掛載組合手冊(RLCFM)是一份提供安全運送機外掛載物所需資訊的必要文件。
 - (4) **發展直昇機機外掛載組合手冊(RLCFM)：**直昇機機外掛載組合手冊(RLCFM)必須包括所申請使用之特定直昇機機外掛載作業之各個級別，使用人必須為所申請之每一架直昇機備妥直昇機機外掛載組合手冊(RLCFM)，即使某些直昇機之製造商與型別極為相似。製造商對各型別直昇機的性能數據計算與操作限制可能不一樣，使用人如計畫增減直昇機機外掛載級別，則必須修訂直昇機機外掛載組合手冊(RLCFM)，以反應最新之安全注意事項。
 - (5) **發起：**申請人申請直昇機機外掛載作業時，必須函報三份直昇機機外掛載組合手冊(RLCFM)紙本或一份電子檔供本局審查與核准，申請人必須依據民用航空法第23條第1項規定或FAR Part 27 Subpart G或Part 29規定(以適用者為準)準備直昇機機外掛載組合手冊(RLCFM)。
- 4、**總機師委任函：**在簽發與接受委任函後，使用人與總機師都必須在函上簽署。
- 5、**總機師資格：**總機師候選人必須滿足航空器飛航作業管理規則附件20-2第3條資格要求並經直昇機機外掛載作業學、術科測驗及格，本局飛安檢查員得依據總機師候選人之直昇機機外掛載作業經驗與飛安紀錄，來確定其知識與技能是否足夠。總機師必須有同級直昇機機外掛載作業學、術科測驗及格紀錄。

附註：得視需要執行總機師學、術科測驗，若有必要，則將於驗證階段實施。

- 6、**直昇機與裝備維護紀錄：**適航檢查員(ASI/M)將檢視下列紀錄：

- (1) 直昇機維護紀錄；
- (2) 本局核准掛接方式的紀錄；
- (3) 適航證書與登記證書；
- (4) 經原廠核准之RFM；與
- (5) 機外掛載裝備應經設計國民航主管機關檢定合格授權，與人員吊掛裝置之工程核准紀錄。

7、D級機外掛載訓練計畫(此處僅以D級機外掛載為例)：D級機外掛載初訓與複訓之訓練計畫應包括下列單元：

- (1) 飛航駕駛員學科訓練應包括：
 - A. 營運規範許可項目表與營運規範中核准的D級機外掛載內容；
 - B. 計算縱向與橫向重量與平衡(W&B)；
 - C. 確定單發動機無地面效應滯空(HOGE)性能，並顧及重量與環境條件(請參考航空器飛航作業管理規則附件20-2第9條規定)；
 - D. 正常與緊急通話程序，包括手勢信號；
 - E. 組員協調程序；
 - F. 所有裝備的飛行前檢查程序；
 - G. 擁擠區作業計畫(CAP)要求事項(請參考航空器飛航作業管理規則附件20-2第5條規定)；
 - H. 向所有參與直昇機機外掛載作業人員提示；機外掛載作業提示(包含所有人員與相關操作)；
 - I. 使用經核准之人員吊掛裝置；使用符合本局要求的人員吊掛裝置；
 - J. 操作絞機，包括重量、縱向與橫向重心(CG)、作業限制以及飛行前、正常與緊急等程序；
- 附註：**有關D級機掛載作業相關資訊，請參考附件四。
- K. 夜間作業注意事項、限制以及風險緩解程序(如適用)；

- L. 避免碰撞與障礙物；以及
- M. 確保飛航駕駛員適職能力所需的其他資訊；例如，對於所使用的每個直昇機製造商與型別，檢查下列與訓練大綱有關事項資訊：
 - a. 主要直昇機系統；
 - b. 直昇機製造商與型別限制條件；
 - c. 性能特徵；
 - d. 燃油消耗與管理；
 - e. 核准的直昇機飛航手冊(RFM)、直昇機掛載組合飛行手冊(RLCFM)以及補充資料；
 - f. 正常程序與緊急程序；
 - g. 說明尾旋翼失效原因與改出程序；
 - h. 避開潛在的危害天氣條件。
- (2) 在人員吊掛裝置上進行模擬吊載(假人)時，對飛航駕駛員的飛行訓練應包括：
 - A. 計算縱向與橫向之重量與平衡(W&B)與性能計畫；
 - B. 執行起飛與落地；
 - C. 滯空時維持航向控制；
 - D. 從滯空狀態加速；
 - E. 向落地區或作業區執行進場操作；
 - F. 操作絞機(如有配備)；
 - G. 使用能防止掛載意外脫落的安全裝置；
 - H. 在緊急情況下釋放掛載；
 - I. 單發動機滯空與落地操作；
 - J. 夜間飛行訓練(如適用)；以及
 - K. 避免碰撞與障礙物。
- (3) 組員(如絞機操作員)學科訓練應包括：

- A. 正常與緊急通話程序，包括手勢信號；
 - B. 操作絞機，包括重量與作業限制以及飛行前、正常與緊急等程序；
 - C. 直昇機掛載組合作業手冊(RLCFM)的適用部分；
 - D. 組員協調程序；
 - E. 對絞機進行飛行前檢查；
 - F. 使用核准的人員吊掛裝置；
 - G. 使用個人防護裝備，如安全帶、防護服與手套；
 - H. 識別掛載危險擺動的跡象；
 - I. 識別其他危害情況；
 - J. 夜間作業注意事項、限制以及風險緩解程序(如適用)；以及
 - K. 避免碰撞與障礙物。
- (4) 在載運模擬吊載(假人)時，組員(如絞機操作員)的飛行訓練應包括：
- A. 操作絞機(如有配備)；
 - B. 組員間互相通信，包括手勢信號以及正常與緊急通話程序；
 - C. 使用能防止掛載意外脫落的安全裝置；
 - D. 在緊急情況下釋放掛載；
 - E. 使用核准的人員吊掛裝置；
 - F. 使用個人防護裝備，如安全帶、防護服與手套；
 - G. 穩定擺動的絞機掛載；
 - H. 夜間飛行訓練(如適用)；以及
 - I. 避免碰撞與障礙物。
- (5) 在進行模擬吊載(假人)時，地面操作人員的地面與實際操作訓練應包括：

- A. 正常與緊急通話程序，包括手勢信號；
- B. 組員協調程序；
- C. 對絞機進行飛行前檢查；
- D. 使用核准的人員吊掛裝置；
- E. 操作絞機(如適用)，包括限制以及正常與緊急程序；
- F. 直昇機掛載組合作業手冊(RLCFM)的適用部分；
- G. 識別危害情況；
- H. 識別掛載危險擺動的跡象；以及
- I. 使用人員安全裝備，諸如：安全帽、防護手套與護目鏡。

8、完成門檻：在進行第四階段前，文件符合階段之所有步驟均需完成(如表2-4)。若無法在90天內完成文件符合階段，本局得函知申請人終止給證程序。完成此一門檻，本局將函知申請人啟動驗證及檢查階段90天完成的新期限。

(四) 第四階段-驗證及檢查階段：

- 1、學科與術科驗證：總機師若無先前學科與術科驗證及格紀錄，則應執行學科與術科驗證；驗證必須為申請授權之直昇機廠商與型別及申請授權之機外掛載級別，只有極少案例顯示申請人先前經驗能完全符合航空器飛航作業管理規則附件20-2第3.5.4條規定之要求。
- 2、學科驗證：本局飛安檢查員(ASI)得選擇口頭或書面方式進行，應確認接受學科驗證的飛航駕駛員至少具備下列能力：
 - (1) 必須能描述或回答有關直昇機飛行前檢查程序、掛接裝置以及人員吊掛裝置(如適用)的問題；
 - (2) 必須能對作業區域進行準確空偵，包括裝載點、航線以及落地點；飛航駕駛員應能指出各作業點進、離場航線，並確保航線高於最低障礙物且處於盛行風方向；
 - (3) 計算重量與平衡，尤其是橫向重心計算；飛航駕駛員另應能正確描述如何做好掛載準備、如何檢查索具以及如何將掛載安裝到直昇機上；

- (4) 有能力辨別不同類型織帶、尼龍繩、座椅、掛鉤以及連接扣，飛航駕駛員應具有各種索具及吊掛能力與重量的知識；
- (5) 對於D級機外掛載，瞭解如何操作人員吊掛裝置及其使用限制；(此處僅以D級機外掛載為例)
- (6) 必須完全認知與理解所使用直昇機的性能、作業程序與限制，在溫度及/或密度高度發生變化時，有能力計算調整後的總重性能；
- (7) 熟知並掌握直昇機與掛載作業組合飛行手冊相關內容。

3、通信驗證：由於飛航組員與飛航組員及飛航組員與地面組員間的雙向溝通對確保地面與在空直昇機內人員的安全至關重要，飛航駕駛員應在進行驗證時充分展示其對飛航組員及地面人員無線電與手勢信號的理解能力；D級機外掛載要求飛航組員與飛航組員及飛航組員與地面組員間進行無線電與手勢信號通信，且飛航駕駛員應證明其熟知標準無線電通話與吊掛作業專用術語及手勢信號。

- (1) 飛航駕駛員應完全瞭解經本局核准直昇機掛載組合作業手冊(RLCFM)中的所有內容。
- (2) 當所有標準都能達到時，即可開始通信驗證。

4、術科驗證：

滿足學科驗證與通信驗證要求時，可進行術科驗證；飛航駕駛員應能成功執行使用人所申請直昇機相關掛載級別之飛航作業。為驗證之目的，機外掛載重量(包括機外掛載掛接裝置)應為使用人所申請機外掛載級別的最大重量，本局飛安檢查員可選擇與申請人同在直昇機內進行術科驗證或從地面進行觀察。

由於直昇機機外掛載作業中有時涉及到複雜的準備工作與裝備，在特殊情況下，如有必要，本局飛安檢查員(ASI)得在學科驗證不及格後進行術科驗證，但僅於學科驗證不及格的部分與術科驗證無關的情況下始可進行術科驗證。

(1) 對於A級機外掛載，術科測驗必須包括下列項目：

- A. 離地滯空前，飛航駕駛員應檢查掛載物的牢固性與索具的正確性；
- B. 應將直昇機與掛載物吊升至無地面效應滯空(HOGE)高度，飛航駕駛員將在此高度確定是否可獲得起飛馬力；
- C. 無地面效應滯空(HOGE)期間，飛航駕駛員應能展示預定起飛航跡左、右兩側各180°航向變化下的航向控制能力；
- D. 飛航駕駛員應能展示從滯空平穩加速進入向前爬升的飛行狀態變化，起飛時應使用足夠且不超過最大許可馬力，確保直昇機能安全飛越最高障礙物；
- E. 飛航駕駛員應能展示所申請機外掛載級別之最大作業空速下水平飛行；
- F. 飛航駕駛員應能展示其正常進場與大角度進場能力。

(2) 對於B級機外掛載，術科測驗必須包括下列項目：

- A. 飛行前檢查期間，飛航駕駛員應能展示直昇機吊掛系統的電動與手動功能正常運作；
- B. 離地滯空前，飛航駕駛員應檢查掛載物的牢固性與索具的適當性；
- C. 飛航駕駛員應能展示吊起機外掛載物，在吊索拉緊並居中前，應緩慢上升掛載物，使其垂直上升。然後將掛載物上升至無地面效應滯空(HOGE)高度，飛航駕駛員將在此高度確定是否可獲得足夠的起飛馬力；
- D. 無地面效應滯空(HOGE)期間，飛航駕駛員應能展示預定起飛航跡左、右兩側各180°航向變化下的航向控制能力；
- E. 飛航駕駛員應能展示從滯空平穩加速進入向前爬升的飛行狀態，起飛時應使用足夠且不超過最大許可馬力，確保直昇機能安全飛越最高障礙物；

- F. 飛航駕駛員應以所申請機外掛載認證的空速展示水平飛行；隨著空速增加，低密度重量輕的掛載物一般會更向後移動且可能會變得不穩定。掛載物的密度更大、掛載物更緊湊且更穩定時，掛載物會更平衡，可安全增加空速。不穩定的掛載物可能會顫動、擺動或旋轉，進而導致直昇機的控制性降低，並對直昇機產生過度的壓力。減少前飛空速一般可恢復直昇機的控制性與掛載物的穩定性，如掛載物開始向前或向後擺動或顫動，減少直昇機前飛空速尤為重要；
- G. 飛航駕駛員應能展示將機外掛載物吊載至釋放位置並予以釋放，在正常飛行條件下，利用正常程序釋放吊載物；必要時，使用緊急程序釋放掛載物；
- H. 如用絞機吊升機外掛載物，飛航駕駛員應能展示絞機操作。在驗證過程中，飛航駕駛員與絞機操作員(如適用)應能分別操作絞機。不論如何調整集體變距桿開關位置或功能，飛航駕駛員都能展示正常作業與模擬緊急情況下致動開關之能力，且不會出現手指位置輸入導致的錯誤操作。

(3) 對於C級機外掛載，術科測驗必須包括下列項目：

- A. 飛航駕駛員應對直昇機機外掛載系統的電氣功能與機械功能進行飛行前檢查；
- B. 如要拖拽掛載物，飛航駕駛員應將部分掛載物提起；如掛載物是用於架線作業的配重物，飛航駕駛員應將全部掛載物提起；
- C. 飛航駕駛員應能展示以適當速度、航向控制與穩定性進行橫向(側向)飛行；
- D. 如使用人計畫進行拖曳(小艇、接駁船)，飛航駕駛員應能展示其前飛能力；
- E. 如安裝有絞機，飛航駕駛員或絞機操作員應能展示絞機操作。

(4) 對於D級機外掛載的飛行檢查，飛航駕駛員應能展示與B級機外掛載相同的各種作業，包括絞機操作(如適用)。驗證應包括吊載假人(不超過掛載裝備之最大重量限制)，將假人移動至預定區域，並在正常情況下釋放假人。

(5) 驗證結果：

A. 學、術科驗證合格後，本局飛安檢查員(ASI)將發函通知申請人。

B. 如受測者部份考試不及格，本局飛安檢查員(ASI)可視情況繼續完成未驗證之部分；本局飛安檢查員亦可立刻停止驗證並施予不及格部份之講解，以驗證不及格函通知使用人，並重新安排在30天內之重考日期。如可能，受測者將執行不及格部份及其他尚未完成部分之測考。

5、直昇機與裝備檢查：(如欲獲得更多有關直昇機B級或D級機外掛載作業資訊，請參考附件三或附件四)

(1) 直昇機機外掛載掛接裝置應符合航空器飛航作業管理規則附件20-2第7條規定要求。

(2) 執行直昇機機外掛載作業時，直昇機上應攜帶經核准的營運規範核准項目表暨營運規範影本與適航證書。

附註：適航證書必須依據航空器飛航作業管理規則附件20-2第11條規定隨機張貼。

(3) 各種機外掛載掛接裝置應依據下列適用規定獲得核准：

A. Civil Air Regulations (CAR) part 8, 1964年1月17日或其後之通用類航空器適航；

B. 1977年2月前，航空器飛航作業管理規則附件20-2或FAR Part 133；

C. 適用民用航空法第23條第1項規定或FAR Part 27或29時，不論其核准日期為何時；

D. 補充型別檢定(STC)；或

E. FAA Form 337，大修理大改裝(機身、發動機、螺旋槳或

其他組件)。

(4) 快速釋放裝置：快速釋放裝置必須依據下列任一規定核准：

A. 適用民用航空法第23條第1項規定或FAR Part 27或29時，
或

B. 1977年2月1日前，航空器飛航作業管理規則附件20-2或
FAR Part 133。

(5) 必須依據航空器飛航作業管理規則附件20-2第8.5條規定安裝快速釋放控制裝置，此外，快速釋放手動機械控制裝置，必須位於飛航駕駛員或另一組員易於操作位置。

6、飛行任務驗證：除非本局飛安檢查員(ASI)認為有必要隨機進行驗證，否則應以地面觀察方式進行操作飛航驗證(視需要依據航空器飛航作業管理規則附件20-2第5條)。

(1) 飛航駕駛員應確保直昇機掛載組合(RLC)的總重與重心位置在核准的限制範圍內。飛航駕駛員另應確認機外掛載已繫牢且不會影響掛載緊急釋放裝置的操作；

(2) 飛航駕駛員將執行1次初始吊升，驗證直昇機可控性符合需求；

(3) 飛航駕駛員在無地面效應滯空(HOGE)時，將執行360°轉向(視情況向左或向右轉)，驗證直昇機航向控制符合需求；

(4) 飛航駕駛員應加速進入前飛，驗證在前飛過程中，不會遇到直昇機不可控制或其它危害姿態(無論是直昇機或是機外掛載物)；

(5) 在前飛過程中，檢查機外掛載物的危害性擺動情況，如飛航駕駛員無法看見機外掛載物，其他組員或地面人員可進行此項檢查並以信號告知飛航駕駛員；

(6) 增加前飛空速，確保在操作空速上不會出現危害性擺動或危害性氣動抖動。


7、初始認證：對初始認證申請人而言，有些項目無法在主基地檢查中實施；例如，直昇機機外掛載作業申請人不會有營運規範暨營運規範許可項目表供檢查。

- 8、**檢查或驗證結果：**使用人將會收到任何驗證或檢查不滿意報告函，前述不滿意報告項目需要實施一次或多次複查，直到缺失改正完成為止。
- 9、**完成門檻：**在進行第五階段前，確認驗證與檢查階段之所有步驟均已完成(如表 2-4)。若無法在90天內完成驗證與檢查階段，本局得函知申請人終止認證程序。完成此一門檻，本局將函知申請人啟動14天完成給證階段的新期限。

(五) 第五階段-給證階段：

- 1、**同意給證：**在滿足所有驗證標準時，本局將核發營運規範暨營運規範許可項目表。
- 2、**不同意給證：**若不能滿足驗證要求，本局將函知申請人不同意給證之特定原因，並儘可能提供民用航空法相關條文依據。

表2-1. 申請前意圖陳述申請表

		
申請前意圖陳述 PREAPPLICATION STATEMENT OF INTENT		
第1A部份：由所有申請人填寫完成 Section 1A. To Be Completed By All Applicants		
1.公司名稱及郵遞地址 Name and mailing address of company		2.主要作業基地之地址 Address of physical base where operations will be conducted
3.預定開始日期 Proposed startup date	4.欲申請之公司識別碼(3個字母)，依優先順序填寫 Requested three-letter company identifier in order or preference 1. _____ 2. _____ 3. _____	
5.管理人員 Management Personnel		
姓名 Name (Last .first. middle)	職稱 Title	電話號碼(含區域代碼)Telephone (including area code)
第1B部份：由所有申請航空使用人者填寫完成 Section 1B. To Be Completed By Air Operator		
6.申請之飛航類型(於方塊中勾出所有申請項目) Proposed type of operation(check as many as applicable) <input type="checkbox"/> 普通航空業許可證Operating Certificate <input type="checkbox"/> 機外掛載作業 External Load Operations <input type="checkbox"/> 農用作業 Agricultural Operations <input type="checkbox"/> IFR機外掛載作業 IFR External Load Operations <input type="checkbox"/> 通用作業 Utility Operations <input type="checkbox"/> 夜間作業 Night Operations <input type="checkbox"/> 緊急醫療救護作業 EMS Operations		
第1C部份：由所有申請修理廠所者填寫完成 Section 1C. To Be Completed By Air Agency		
7.申請之機構及檢定類型 Proposed type of operation Proposed type of agency and rating(s) <input type="checkbox"/> 修理廠所 Repair Station <input type="checkbox"/> 國內 Domestic <input type="checkbox"/> 國外 Foreign <input type="checkbox"/> 新申請 New <input type="checkbox"/> 更新 Renew <input type="checkbox"/> 衛星 Satellite <input type="checkbox"/> 機體 Airframe <input type="checkbox"/> 儀器 Instrument <input type="checkbox"/> 動力系 Powerplant <input type="checkbox"/> 附件 Accessory <input type="checkbox"/> 螺旋槳 Propeller <input type="checkbox"/> 特業修護 Specialized Service <input type="checkbox"/> 無線電 Radio		
第1D部份：須由所有申請航空使用人者填寫完成 Section 1D. To Be Completed By Air Operators		
8.航空器資料 Aircraft Data 數目及機型(製造廠、型式、序列) Numbers and types of aircraft (by makes, model, and series) 旅客座位數目或貨物酬載量 Number of passenger seats or cargo payload capacity		9.將飛航之區域 Geographic area of intended operations

第1E部份：由所有申請人填寫完成 Section 1E. To Be Completed By All Applicants		
10.為增進對所申請作業或業務瞭解所提供之額外資料(如需要，另附其他頁次) Additional information that provides a better understanding of the proposed operation or business (attach additional sheet, if necessary)		
組織名稱、負責人、地址、電話、傳真機號碼、網址 Organization, Management, Address, Phone No., Fax No., E-mail :		
11.此表格內之陳述及資料表示欲向民用航空局申請檢定之意願 The statements and information contained on this form denote an intent to apply for CAA certification		
簽名 Signature	日期 Date	姓名及職稱 Name and Title
第2部份：由 單位填入 Section 2. To Be Completed By Office		
民用航空局收件 Received by CAA		
資料： Data:		用途For: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 僅為提供資訊Information only
備註 Remarks:		

表2-2.直昇機機外掛載作業給證申請表範本

 <div>The Helicopter External-Load Certificate Application</div>											
說明：一式三份函報民航局 INSTRUCTIONS: Submit this form in triplicate to CAA											
1.申請種類(請勾選)： APPLICATION FOR(CHECK APPLICABLE BOX): <input type="checkbox"/> 初次申請 <input type="checkbox"/> 修訂 <input type="checkbox"/> 更換				機外掛載級別授權： EXTERNAL LOAD CLASS AUTHORIZATION(S): <input type="checkbox"/> Class A <input type="checkbox"/> Class B <input type="checkbox"/> Class C <input type="checkbox"/> Class D							
2.公司名稱及郵遞地址： Name and mailing address of company:				3.主要作業基地之地址： Address of physical base where operations will be conducted:							
電話號碼： TELEPHONE NUMBER:				電話號碼： TELEPHONE NUMBER:							
4.總機師或代理人姓名： NAME OF CHIEF PILOT OR ALTERNATIVE:				航空人員檢定證 AIRMAN CERTIFICATE			檢定證類別： GRADE:		檢定證號： NUMBER:		
5.將使用之直昇機 HELICOPTER TO BE USED											
註冊號碼 REGISTRATION NUMBER		型 式 TYPE		機外掛載級別 LOAD CLASS				掛載裝置 ATTACH DEVICE 前PREV/後APPD		附註： REMARKS	
		製 造 廠 MAKE	型 別 MODEL	A	B	C	D	YES	NO		
給證CERTIFICATION											
我證明此申請表與任何附件中所做的陳述是真實且正確的，此申請表中所述的作業將依據民航局相關法規及適用要求範圍內進行。 I certify that the satatements made on this application form and any attachements are true and correct, and that the operations indicated on this application will be conducted within the requirements of the CAA Act and the applicable CAA.											
日期 DATE				授權人員職稱 TITLE OF AUTHORIZED APPLICANT				申請人簽署 SIGNATURE OF APPLICANT			

檢查報告INSPECTION REPORT (由民航局代表填寫To be completed by CAA Representative)							
直昇機HELICOPTER		註冊號碼 REGISTRATION NUMBER	核准日期 APPROVAL DATE	級別 CLASS	授權重量 WEIGHT AUTHORIZ ED	限制與備註 LIMITATION S AND REMARKS	檢查員簽署 INSPECTOR'S SIGNATURE
製造廠 MAKE	型別MODEL						
備註： REMARKS:							
總機師學科與術科需求符合 CHIEF PILOT KNOWLEDGE AND SKILL REQUIREMENTS MET BY:							
總機師姓名： NAME OF CHIEF PILOT:					日期： DATE:	檢查員簽署： SIGNATURE OF INSPECTOR:	
申請人完全具備下列機外掛載級別資格： Applicant is Fully Qualified to Conduct External - Load Operations in Class (es) <input type="checkbox"/> Class A <input type="checkbox"/> Class B <input type="checkbox"/> Class C <input type="checkbox"/> Class D					許可證號： CERTIFICATE NUMBER:		頒發日期： ISSUED ON:
申請駁回原因： APPLICATION DISAPPROVED REASONS:							
民用航空局業管檢查員簽署： SIGNATURE OF SUPERVISING INSPECTOR:							

表2-3. 提名指定總機師函範本

XX 航空股份有限公司 函

地址：
傳真：
聯絡人：
聯絡電話：
電子郵件：

受文者：交通部民用航空局

發文日期：
發文字號：字第 號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如文

主旨：陳報本公司指定 XXX 為 XXX 機隊總機師，作為直昇機機外掛載作業給證檢定之一部分，人員基本資料如附件，請鑒核。

說明：

- 一、說明如無需項次請自行刪除
- 二、

正本：交通部民用航空局
副本：

董事長（或總經理） ○○○

函附件：

本公司希望指定下列人員為機隊總機師，作為直昇機機外掛載作業給證檢定之一部分：

[姓名、檢定證等級、與證號]

[姓名]累計超過 [XXXX] 小時直昇機機長(PIC)時間，且近期受雇於[其他公司名稱]直昇機機外掛載作業飛航駕駛員；以該身分，[姓名]曾操作[製造廠(Make)與型別(Model)]直昇機，[姓名]已於[日期]通過民航局(CAA)學科與術科測驗。

謹檢附該人員之個人資料與訓練紀錄如附件，提供審查。

謹此

[公司代表人簽署]

[姓名]

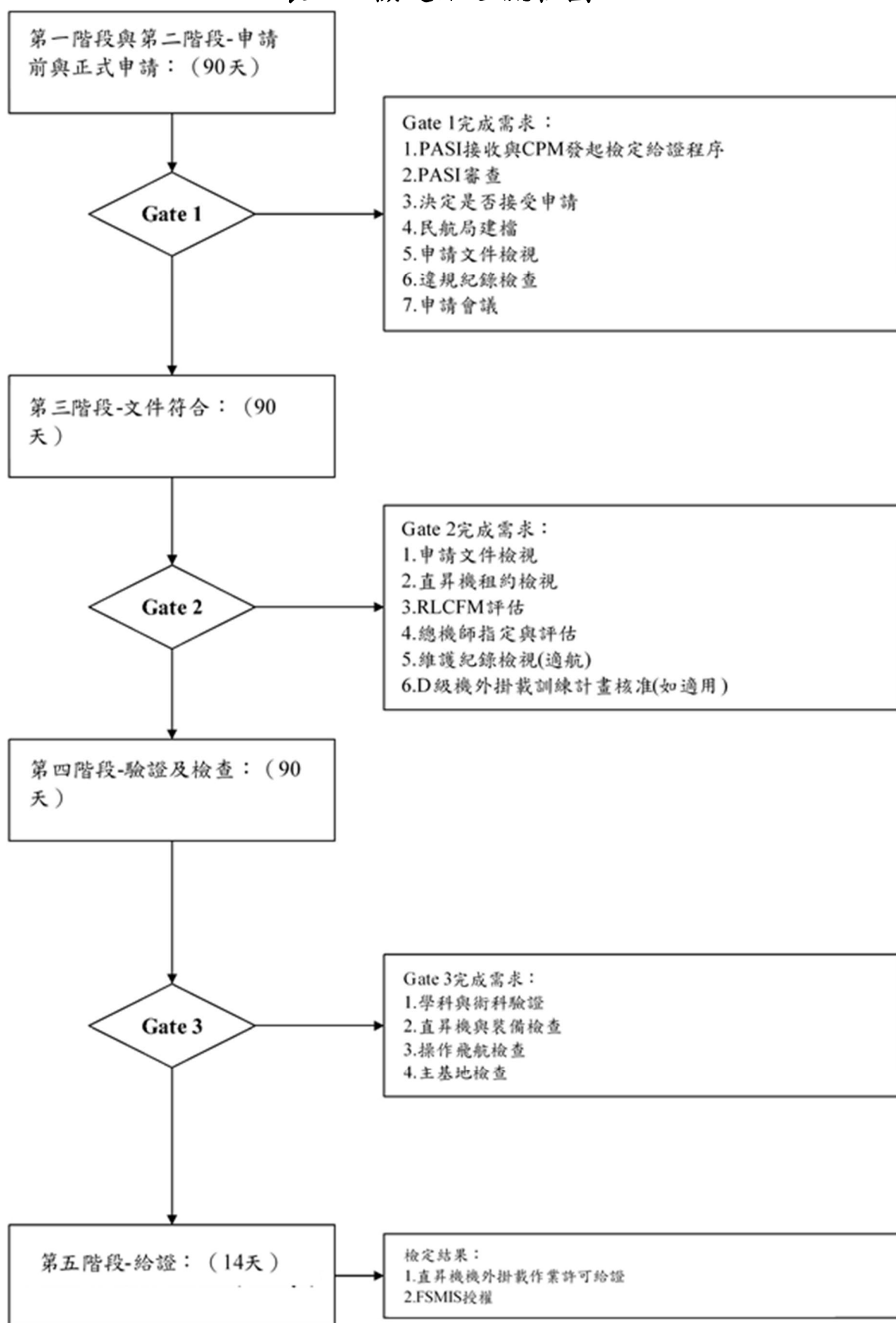
[職稱]

我接受提名為指定總機師

[總機師簽署]

[總機師姓名]

表2-4. 檢定給證流程圖



六、作業規則與要求：

（一）作業規則：

航空器飛航作業管理規則第 202 條之 1 第 2 項規定「航空器使用人於從事直昇機機外掛載之飛航業務時，應符合附件 20-2 之規定。」，在操作飛航檢查過程中，所有人員應以不危及地面人員或財產安全的方式進行驗證。操作飛航檢查適用於任何直昇機掛載組合(RLC)在實質上不同於該人員先前操作該型別直昇機所執行掛載組合的情況。

例如：空調與變壓器均為非氣動力掛載，屬於相互之間不存在實質性區別的 B 級掛載；空調與大玻璃塊或其他輕量掛載屬於相互之間會存在實質性區別的掛載實例，由於玻璃塊在特定條件下會具有氣動力干擾特性，因此對這些存在實質性區別之掛載，需依據航空器飛航作業管理規則附件 20-2 第 8 條規定執行操作飛航特性檢查。

（二）飛航駕駛員要求：

- 1、航空器使用人應至少指定1名持有有效之直昇機商用或民航運輸駕駛員檢定證擔任航空器駕駛員，其檢定項目應包含實施機外掛載作業之直昇機機型檢定，並指派1名駕駛員擔任機長。
- 2、航空器使用人應指定1名駕駛員擔任總機師並報請本局核准，負責督導及執行直昇機機外掛載作業。必要時，得指定代理人代理總機師之職責。總機師及其代理人應持有有效之直昇機商用或民航運輸駕駛員檢定證，其檢定項目應包含實施機外掛載作業之直昇機機型檢定。總機師或其代理人之職責，應納入直昇機機外掛載作業手冊中。
- 3、航空器使用人於更換總機師或其代理人時，應立即通知本局，並於30日內指定新任總機師及報請本局核准。
- 4、從事直昇機機外掛載作業之人員應於執行作業前12個月內，完成本局核准之訓練計畫之初訓或複訓，或已於執行作業前12個月內執行相同級別及相同機型之直昇機機外掛載作業。

5、專業知識及技術要求：

- (1) 航空器使用人應依據航空器飛航作業管理規附件20-2第3.5.2條及3.5.3條規定訂定人員訓練計畫(包含初訓及複訓)，報請本局核准後實施。完訓人員經學、術科測驗合格者，應由航空器使用人完成授權作業，始得從事直昇機機外掛載作業。但有符合上述附件第3.5.4條情形者，不在此限。
- (2) 學科訓練應包含下列項目，其考驗項目得以口試或筆試方式進行：
 - A. 開始作業之程序及步驟，包括飛行區域之勘察。
 - B. 直昇機機外掛載之裝載、調校或固定之正確程序。
 - C. 於核准操作程序及限制範圍內使用之直昇機性能。
 - D. 飛航組員及地面作業人員之操作程序。
 - E. 直昇機機外掛載組合之相關手冊程序，包含直昇機機外掛載作業手冊、飛航手冊或操作手冊等。
- (3) 術科訓練及考驗項目應依申請操作之直昇機機型訂定，並包含下列項目：
 - A. 起飛及落地。
 - B. 滯空時之方向控制。
 - C. 從滯空狀態下加速。
 - D. 於作業空速下飛行。
 - E. 進場至落地或作業區之操作。
 - F. 將掛載物移至釋放位置之操作。
 - G. 如安裝絞機用於升降掛載，應熟悉絞機之操作。
- (4) 本局得依據航空器使用人所指定之總機師其直昇機機外掛載作業經驗及安全紀錄，認定其專業知識及技術，據以免除或抵減辦理航空器飛航作業管理規附件20-2第3.5.2條及3.5.3條之部分訓練及考驗。

6、擔任直昇機機外掛載作業之機長者，應具備以下之作業經驗：

- (1) 海上/離岸飛航作業：

- A. 擔任直昇機機長職務並累積逾1,000小時之飛行時間，或累積逾1,000小時之飛行時間且其中至少有200小時從事機外掛載作業時擔任機長職務。
- B. 完成離岸掛載次數至少50次，如獲准於夜間執行掛載作業，其中至少20次係於夜間執行；掛載次數以掛載裝備降下及升起為1次計算之。

(2) 陸地/岸上作業：

- A. 擔任直昇機機長職務並累積逾500小時之飛行時間，或累積逾500小時之飛行時間且其中至少有100小時從事機外掛載作業時擔任機長職務。
- B. 具備直昇機飛行逾200小時飛行時間之經驗，且其經驗與直昇機機外掛載作業相關者。
- C. 完成掛載次數至少50次，如獲准於夜間執行掛載作業，其中至少20次係於夜間執行；掛載次數以掛載裝備降下及升起為1次計算之。

7、從事直昇機機外掛載作業之飛航駕駛員及作業人員應符合下列適職要求：

- (1) A、B、C級掛載組合：最近12個月內應完成至少3次起降作業，且每次作業應包含無地面效應滯空(HOGE)。

(2) D級掛載組合：

- A. 於日間從事作業：最近90日內應完成3次日間或夜間掛載作業，且每次作業應包含無地面效應滯空(HOGE)。
- B. 於夜間從事作業：最近90日內應完成3次夜間掛載作業，且每次作業應包含無地面效應滯空(HOGE)。

- (3) 從事直昇機機外掛載作業之飛航駕駛員及作業人員因故未能符合航空器飛航作業管理規附件20-2第3.7.1條及3.7.2條之規定者，除應完成訓練計畫規定之訓練外，並應完成下列訓練，始得執行相關作業：

- A. 由符合前述附件第3.7.1條及3.7.2條規定之檢定駕駛員監督，於直昇機上執行3次機外掛載作業。

B. 前點規定之機外掛載作業，應包括前述附件第3.5.3條之術科訓練及考驗項目。

C. 檢定駕駛員應檢定受測之駕駛員是否符合技術考驗規定，如有需要，得增加訓練課目以決定是否合格。

8、航空器使用人應於直昇機機外掛載作業手冊中依據直昇機型別、天氣狀況、掛載組合、離岸飛航作業場地環境、海象狀況及海上船隻(作業平台)移動情況訂定最低組員人數需求；惟執行陸地/岸上或離岸飛航之D級機外掛載作業，應派遣2名駕駛員及1名以上之作業人員。

(三) 作業核准：

- 1、航空器使用人未取得直昇機機外掛載作業核准者，不得從事直昇機機外掛載作業。本核准作業應載明核准之直昇機機外掛載組合級別，且不得轉移。
- 2、航空器使用人應經本局核准，並於營運規範中載明經核准之直昇機機型、國籍標誌與登記號碼及機外掛載組合級別。
- 3、航空器使用人應保存最新版次之營運規範，並備有執行該作業之直昇機及裝備清單，以供本局派員檢查。
- 4、從事直昇機機外掛載作業之作業人員，應於作業時攜帶該直昇機得從事機外掛載作業相關核准文件。
- 5、航空器使用人因故未從事該項作業逾1年者，本局得廢止該核准項目。經本局廢止直昇機機外掛載作業核准之航空器使用人，應修正營運規範報請本局審查。
- 6、航空器使用人以直昇機從事離岸飛航作業時，應依據航空器飛航作業管理規則第57條之1暨附件20-5之規定辦理。
- 7、航空器使用人以直昇機從事緊急救護作業時，應依據航空器飛航作業管理規則第274條及第282條等規定暨AC 120-045救護直昇機之飛航作業及其後續修訂版內容辦理。

(四) 操作規定：

- 1、航空器使用人應訂定直昇機機外掛載作業手冊，報請本局核准後實施。

- 2、作業人員(包含駕駛員、維修人員、隨機作業人員、地面作業人員等)從事直昇機機外掛載作業時，如機外掛載之構造與該作業人員之操作經驗不同，作業人員應對該項作業實施風險評估及檢查，謹慎操作以避免對地面人員及財產造成危害。風險評估及檢查之內容包含：
- (1) 確認直昇機機外掛載組合之重量與重心位置於限制範圍內，及外部掛載已安全繫牢且不影響其緊急釋放之功能。
 - (2) 執行1次起飛並確認操控是否適當。
 - (3) 滯空時，確認有足夠之方向控制。
 - (4) 向前做1次加速飛行，以確認直昇機及外部掛載組合未出現無法控制或危險之情形。
 - (5) 向前飛行時，檢查外部掛載組合是否有危險或不安全之擺動。如駕駛員無法目視外部掛載組合時，其他組員或地面人員得進行此項檢查並通知駕駛員。
 - (6) 增加向前飛行空速，確認在作業空速上不會出現危險擺動或危險之空氣動力干擾現象。
- 3、於擁擠區實施直昇機機外掛載作業時，應符合下列條件：
- (1) 應取得飛航作業許可，其飛航計畫應包括作業區域之非作業人員進入管制、飛航管制協調，詳細之航路及高度圖等。
 - (2) 應依核准之高度及航路執行作業。於緊急情況下，應確保外部掛載物可安全釋放，直昇機可緊急迫降，並且不致造成地面人員及財產之危害。
- 4、除經本局核准且對地面人員及財產未有造成危害之虞下，從事直昇機機外掛載作業之作業人員不得以距地面或水面500呎以下，且距離人、船舶、車輛、建築等少於500呎之水平距離從事掛載作業。
- 5、除經本局核准外，不得於終昏後至始曉前(夜間)，或在儀器飛航規則下執行直昇機機外掛載作業或於機外掛載人員。
- 6、緊急操作時，應依下列規定辦理：

- (1) 於危及人員或財產安全之緊急情況發生時，機長得為必要之處置以降低傷害。
 - (2) 於緊急操作後72小時內通知本局，並由航空器使用人向本局提報該緊急操作報告，包含緊急操作事件之描述及處置情況；若發生符合強制性報告之飛安相關事件時，應依「航空器飛航安全相關事件處理規則」相關規定辦理。
- 7、執行直昇機機外掛載作業時，飛航組員應與掛載作業地點之地面人員建立雙向通訊管道。
- 8、從事離岸飛航作業時，應建立並維持直昇機全程追蹤位置、資料保存及協助搜救指揮作業之能力。
- 9、天氣狀況：

- (1) 執行陸地/岸上直昇機機外掛載作業時，其天氣標準應依目視飛航規則相關規定辦理。
- (2) 執行離岸飛航作業時，如作業地點位於 G 類空域且其越水距離不逾10海浬時，得於下列天氣情況下從事目視飛航作業：

	日間		夜間	
	雲幕高(註一)	能見度	雲幕高(註一)	能見度
1名駕駛員	300呎以上	3公里以上	500呎以上	5公里以上
2名駕駛員	300呎以上	2公里以上 (註二)	500呎以上	5公里以上 (註三)

註一：雲幕高係指離岸作業位置上方之雲幕高度。

註二：直昇機日間飛航期間如能持續目視目的地或中途參考點時，其能見度不得低於800公尺。

註三：直昇機夜間飛航期間如能持續目視目的地或中途參考點時，其能見度不得低於1,500公尺。

- 10、風速限制：從事離岸飛航作業時，海面風速及陣風不逾60海浬/時，且不得逾越航空器性能操作限制。

(五) 擁擠區作業：

1、擁擠區作業要求：

- (1) 航空器飛航作業管理規則附件20-2第5條規定有在擁擠區(或人口密集區)上空執行直昇機機外掛載作業之要求，每次作業均須依據本局核准之計畫進行；該計畫係指可能需要多

架次飛行才能完成的作業，而非每架次飛行都需要一個單獨的計畫。使用人每個作業計畫都應提供足夠資訊，以便本局對所有安全注意事項進行全面評估；每個作業計畫都應有飛行路線與作業高度的示意圖，若航圖之尺度與航線細節足以滿足評估目的，則以航圖標示。歷史經驗顯示，石油公司提供的城鎮地圖非常適合用於擁擠區作業計畫；缺乏適用圖表時，則需要以人工描繪簡圖方式來識別城鎮街道、鐵軌、河床等路線。為讓本局能適切評估每個擁擠區之作業計畫，使用人應依據普通航空業管理規則第9條規定至少在5個工作日前將該作業計畫函報至本局。

- (2) 直昇機機外掛載作業場地的進出路線(進入點/脫離點)，不應被視為直昇機機外掛載作業的一部分，不涉及直昇機機外掛載作業場地的進出點應被視為普通航空業之目視飛航作業。有關直昇機臨時起降場地規範部分，請參閱本局直昇機場規劃設計規範暨FAA AC 150 5390-2C - Heliport Design及其後續修訂版；有關直昇機臨時起降場作業安全部分，請參閱本局飛安公告110-063/O：歐洲直昇機安全小組(EHEST)「HE-3直昇機臨時起降場作業」訓練宣導文件及其附件資料。

2、在繁忙航路與大眾運輸機場附近作業：

在繁忙航路與大眾運輸機場附近，如航班正在起降作業，除經本局特許，使用人不得在此區域執行直昇機機外掛載作業。使用人實施直昇機機外掛載作業前需要與航管部門協調，明訂機外掛載作業程序與時間，以確保不會對航路與機場營運造成影響。

依據飛航規則第 67 條規定，C 類、D 類空域及 E 類地表空域或機場航線空域內執行直昇機機外掛載作業可被視為「附近」；當大眾運輸航空器(定期航班或商務專機)在這些機場起降作業時，除經本局特許，不得在該空域內執行直昇機機外掛載作業。因此，必須告知使用人需先向航管單位(ATC)協商，以確保獲得所望之直昇機機外掛載作業時間，並將使用適當程序確保在大眾運輸航空器起降期間，不會有直昇機機

外掛載作業。一旦有大眾運輸航空器在上述定義區域內飛行且航管單位已告知使用人，則大眾運輸業務將被視為「正在進行中」。

3、擁擠區作業計畫(CAP)：

如實施的直昇機機外掛載作業不會對地面人員與財產造成危害且滿足下列條件，得在擁擠區進行飛航作業：

- (1) 在擁擠區作業時，使用人必須為每次作業製定完整計畫，協調並獲得當地機場單位核准。該計畫必須包括一份協議書(請參考表3-2，擁擠區作業協議書)，其中包含適當的行政責任劃分、當地政府官員將禁止未經授權的人員進入即將進行直昇機機外掛載作業的區域、與航管單位協調；必要時，飛行路線與高度詳細圖示。
- (2) 每次飛行應依據計畫的高度與航跡，在緊急情況下保證釋放相關掛載、直昇機落地且不對地面人員與財產造成危害。

表 3-1. 擁擠區作業計畫範例

(一式三份)

使用人姓名、地址、電話號碼：

合約商姓名、地址、電話號碼：

直昇機編號： B-_____

直昇機製造廠與型別(例如 AW-169)： _____

直昇機適航類別(普通、限制、航空運輸)：

飛航駕駛員姓名與檢定證號：

作業起止日期與時間：

日期	開始時間	結束時間
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

同意將未經授權人員排除在操作區域之外的當地相關政府機關人員的姓名、職務與電話號碼(如適用)：

協議書是否隨附？是/否

如適用，作業期間將封鎖之街道名單：

如適用，進/出路線：

(如適用)此作業已與以下航管單位完成協調： _____

吊掛物描述與重量： _____

級別： _____

描述： _____

掛接裝置的長度(包括掛鉤與吊索)：_____

吊掛物重量：_____

吊掛物尺寸：_____

必須部分或完全無人活動的建築物清單：

建築物描述/地址：

屋主：

電話號碼：

吊掛物穿透(對於有人活動的建築物)：_____

如吊掛物從建築物上方的最高點掉落，可以穿透多少層樓？_____層樓

吊掛物被吊到建築物上方的最高高度是多少？_____英尺

是否附有圖表、地圖和/或示意圖？ 是/否

吊取地點、路線與吊放地點的描述，以及未經授權人員進入作業區域時的停止作業計畫：

(視需要增加頁次)

[公司負責人簽署]

[公司名稱]

[日期]

表 3-1. 擁擠區作業計畫範例(續)

擁擠區作業計畫範例示意圖

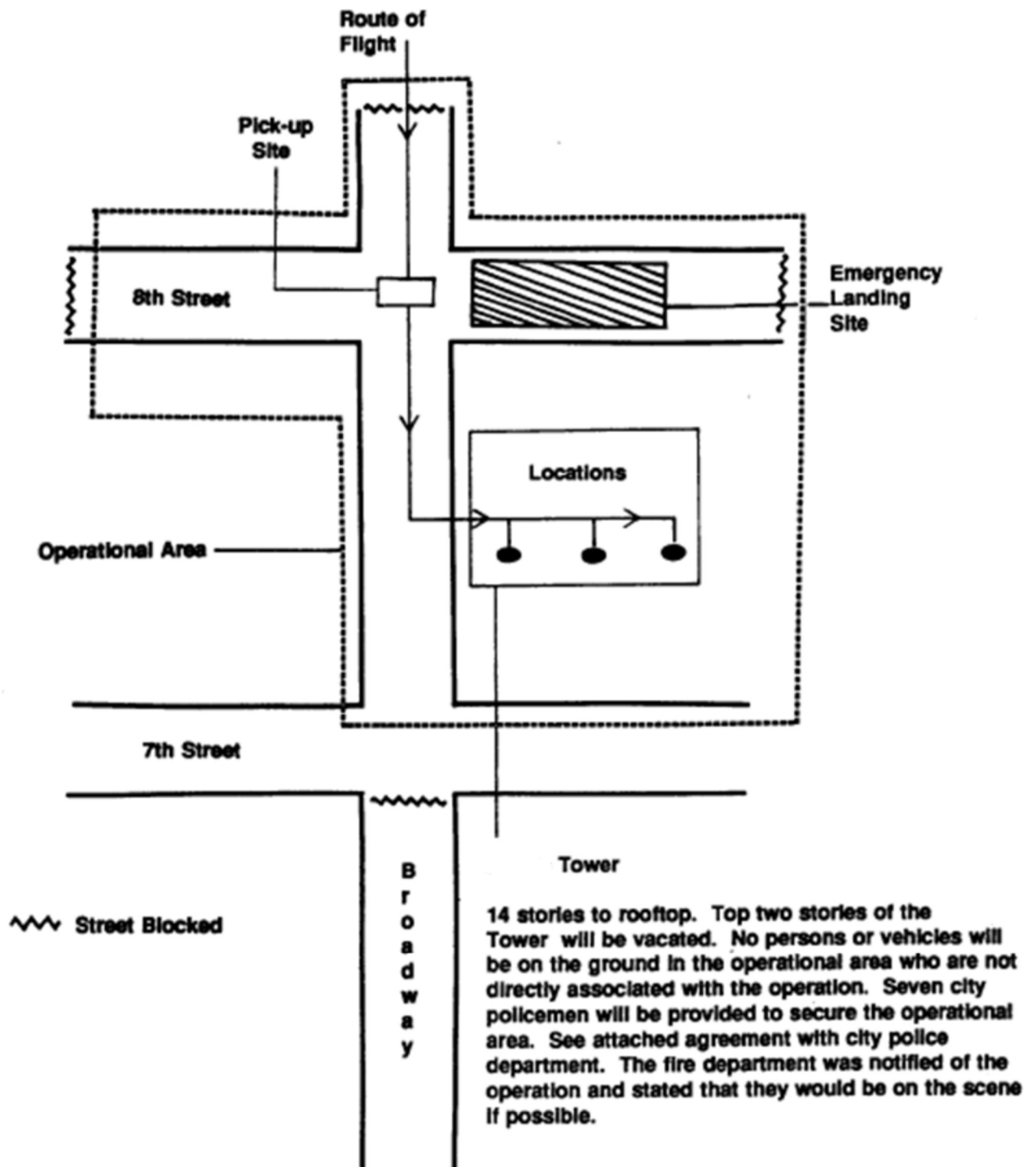


表 3-2. 擁擠區機外掛載作業協議書

擁擠區機外掛載作業協議書

[政府機關名稱]的人員同意將所有未經授權人員排除在所附擁擠區機外掛載作業計畫(CAP)描述的作業區範圍外，該作業區是為直昇機機外掛載作業準備的。我了解作業將在[日期]進行，並免除使用人將所有未經授權的人員排除在作業區之外的責任。

[官員簽名]

[官員姓名]

[職稱]

[日期]

(六) 載運人員：

1、載客與乘員搭載：

- (1) 航空器飛航作業管理規則第202條之1第2項暨附件20-2沒有「載客」作業，但航空器飛航作業管理規則附件20-2直昇機機外掛載作業有提出「乘員規定」；若進行載客作業，應符合「民用航空運輸業管理規則」相關規定。獲得D級機外掛載作業核准的使用人，可從機外運送除組員外或與機外掛載作業無直接關係的人員。
- (2) 執行直昇機機外掛載作業時，除經本局核准，不得搭載任何人員，但下列人員不在此限：
 - A. 飛航組員；
 - B. 接受訓練之飛航組員；
 - C. 與機外掛載作業有關之必要人員。
- (3) 起飛前，機長應告知機上所有乘員有關直昇機機外掛載作業期間所應遵循之程序(包括正常、不正常及緊急情況)、所使用之裝備及靜電釋放時可能造成的危害。
- (4) 航空器使用人以直昇機從事機外掛載之離岸飛航作業時，於遭遇不良及惡劣環境下，應依航空器飛航作業管理規則附件20之5第6點規定辦理。

2、B級人員機外掛載組合作業(HEC)：

根據航空器飛航作業管理規則附件 20-2 第 6.1 條規定，如該人員對機外掛載作業具有關鍵功能，或完成與機外掛載作業直接相關的必要人員，使用人可申請駕駛單發動機或多發動機直昇機，並依據直昇機之操作限制將上述人員以 B 級機外掛載組合方式吊運。若直昇機飛航手冊(RFM)或直昇機飛航手冊補充資料(RFMS)的操作限制、標記或標誌及標示牌含有禁止用於人員機外掛載(HEC)要求，則民用航空器使用人必須遵守航空器飛航作業管理規則附件 20-2 第 11 條規定相關限制事項(諸如：RFMS 限制事項如「貨物掛鉤僅限非人員吊掛，B 級機外掛載作業。」)。RFM 或 RFMS 還可能包括人

員機外掛載(HEC)認證的附加限制(諸如：機外掛載系統必須符合民用航空法第 23 條第 1 項規定或 FAR Part 27 HEC 認證要求)，使用人得以 B 級機外掛載(應為可拋棄式)吊載下列人員：

- (1) 電線巡檢/維護人員；
- (2) 執行緊急醫療與搜救勤務之搜救人員。

(七) 人員機外掛載作業(HEC)：

1、D級機外掛載組合作業：

與其他機外掛載組合作業一樣，D級機外掛載組合作業必須依據航空器飛航作業管理規則附件20-2規定獲得授權。此外，使用人還需要接受經本局核准的初訓與複訓等訓練計畫。任何進行D級機外掛載組合作業的飛航駕駛員資格必須符合航空器飛航作業管理規則附件20-2第3條規定的資格要求。最後，直昇機必須滿足航空器飛航作業管理規則附件20-2第9條規定的裝備要求，直昇機機外掛載組合飛行手冊(RLCFM)必須包含D級機外掛載安全作業所需的重要資訊(航空器飛航作業管理規則附件20-2第10.2.5條規定)。

附註：儀器飛航規則(IFR)下的航空器飛航作業管理規則第202條之1第2項暨附件20-2作業必須獲得本局特許，但依據儀器飛航規則(IFR)，任何人都不得在儀器飛航規則(IFR)條件下執行機外掛載作業。

- (1) 直昇機機外D級掛載組合是所有機外掛載等級中，唯一准許能夠載運非機組人員或機外掛載必要人員者。使用人員吊掛裝置將領港員(Harbor Pilot)從陸地載送到船上，就是D級掛載吊人作業的例子。D級機掛載作業只能在符合下列情況時實施：
 - A. 使用的直昇機必須為多發動機型式認證之航空器。當一具發動機失效時，直昇機仍能在掛載D級吊掛物在當時的作業重量，和所在的密度高度條件下滯空；
 - B. 直昇機應配備機內直接通話裝置，以利機組員間通信；

- C. 人員救生吊掛裝置必須經本局核准及同意，且此功能需具備由兩個不同動作來達成釋放動作之緊急釋放裝置，例如一絞機必須有配備安全蓋之壓力電螺管纜繩切斷器開關，在致動開關之前飛航駕駛員必須先打開安全蓋；此一安全蓋必須防止飛航駕駛員不經意的致動開關。

附註：關於D級機掛載作業風險與防制，請參考附件四-絞機作業風險提示與防制建議相關資訊。

- (2) 在悠關人身或財產安全的緊急情況下，使用人得偏離航空器飛航作業管理規則附件20-2直昇機機外掛載作業規定，以因應緊急情況。

- A. 搶救財產必須以明顯大眾利益為前提下運作，以證明為何偏離操作和相關要求；
- B. 在緊急處置權限下，本局飛安檢查員(ASI)應依據航空器飛航安全相關事件處理規則第3條規定要求使用人對每一件偏離航空器飛航作業管理規則第202條之1第2項暨附件20-2案件都應該要有完整的報告。報告應該對作業有一完整、詳細的說明，描述偏離法規後的行徑及理由；該報告應於本局提出要求的10個曆日內送交。

2、B級機外掛載組合作業：

與其他機外掛載組合作業一樣，B級機外掛載組合作業必須根據航空器飛航作業管理規則第202條之1第2項暨附件20-2獲得授權。確定將人員機外掛載作為B級或D級機外掛載組合作業是否合適的測試，是完成工作的標準工業實務考量；如該人員正在執行與機外掛載組合作業相關的重要功能或必須完成與機外掛載組合作業直接相關的工作，使用人可被授權將該人員以B級機外掛載組合作業方式運送。若該人員係以機外掛載方式運輸，且不執行與機外掛載組合作業相關的重要功能或非必須完成與該機外掛載組合作業直接相關的工作，則使用人需要將該人員以D級機外掛載組合作業人員方式運輸(航空器飛航作業管理規則附件20-2第6.1條)。

- (1) B級人員機外掛載(HEC)已成為直昇機行業的重要工具，且

在使用最佳安全實務時已被證明是一種安全有效的運輸方式。飛航駕駛員與使用人應對任何將執行的B級HEC作業進行徹底的安全分析，並進行適當的危害識別與風險分析，以確保B級HEC適用於相關作業。

- (2) 執行B級HEC作業時，瞭解現行的法規要求很重要。航空器飛航作業管理規則附件20-2第3.5條規定申請人必須向本局展示有關直昇機機外掛載作業令人滿意的知識與技能；作為學科知識與術科技能驗證的一部分，執行B級HEC作業的使用人必須展示安全操作HEC的特定知識與操作技能。
- (3) 航空器飛航作業管理規則附件20-2第5條規定，當一位飛航駕駛員需操作配備有B級HEC機外掛載作業組合的直昇機，而該B級HEC機外掛載裝置實質上不同於該飛航駕駛員以前操作該類型直昇機執行的任何機外掛載(無論直昇機機外掛載組合是否為相同級別)，該飛航駕駛員在執行B級HEC機外掛載作業組合任務前，應依本局要求在保證不危及地面人員或財產安全的前提下，展開適合於該直昇機B級HEC機外掛載作業組合的操作飛航檢查。B級HEC機外掛作業組合與其他B級直昇機機外掛載作業有實質上不同，需要進行操作飛航檢查。
- (4) 航空器飛航作業管理規則附件20-2第8條規定，申請人應依據規定的操作飛航檢查(如適用)向本局證明RLC具有令人滿意的飛行特性。除非之前已完成驗證此飛行操作檢查，並符合直昇機掛載組合的飛行特性要求；否則應將模擬掛載(假人)置於人員吊掛裝置上，藉以驗證人員機外掛載作業情況是否符合飛行特性要求。HEC作業必須藉由人員吊掛裝置上的模擬負載(假人)來展示，以驗證令人滿意的飛行特性。基於驗證目的，機外掛載重量(包括機外掛載掛接裝置)需為要求授權的最大重量。
- (5) 航空器飛航作業管理規則附件20-2第10條規定，申請人必須準備直昇機機外掛載組合飛行手冊(RLCFM)並函報本局核准，RLCFM必須列出任何其他對於使用機外掛載進行安全操作所需的資訊。有關人員機外掛載(HEC)作業部分，至少

應包括下列資訊：

A. B級人員機外掛載(HEC)作業；

B. B級人員機外掛載(HEC)訓練：

a. 飛航駕駛員訓練；

b. 組員訓練；

c. 適職性訓練。

C. 人員資格：

a. 飛航駕駛員資格；

b. 組員資格。

D. B級人員機外掛載(HEC)提示；

E. 作業安全注意事項；

F. 通信。

- (6) 直昇機使用人應只選用那些在B級精確滯空(HOGE)作業具有足夠經驗、技術與能力的飛航駕駛員，B級HEC飛航駕駛員訓練應由使用人的總機師或總機師的合格指定人進行。飛航駕駛員訓練應根據使用人的B級HEC訓練計畫進行並紀錄備查，並至少應包含但不限於以下課程：

A. 飛航駕駛員訓練：

a. 學科與術科訓練；

b. 熟練展示精確滯空(HOGE)機外掛載物放置；

c. B級HEC的適當配備、使用與應用；

d. 次級安全裝置的安裝、檢查與操作；

e. 包括長索、椅子及/或安全帶等掛接裝置在內之B級人員機外掛載(HEC)的接受或拒絕標準；

附註：關於絞機作業相關資訊，請參考附件四。

f. 危害辨識、風險分析與緩解；

g. 組員資源管理(CRM)；

- h. 通信；
- i. 與B級人員機外掛載(HEC)作業相關之正常、不正常與緊急程序；
- j. 電線環境中作業的危害；
- k. 燃油量管理；
- l. 一般性直昇機安全訓練、有關B級HEC適用法規，使用人特定要求與限制。

B. 組員訓練：應由合格教師駕駛員為直昇機上或周圍工作的組員提供下列訓練：

- a. 包括長索、椅子及/或安全帶等掛接裝置在內之B級人員機外掛載(HEC)的接受或拒絕標準；
- b. 特定任務作業；
- c. 危害辨識、風險分析與緩解；
- d. 組員資源管理(CRM)；
- e. 通信：
 - (a) 與B級HEC作業有關的緊急程序；
 - (b) 地面通訊；
 - (c) 飛行通訊；
- f. 下列各項的模擬器訓練與檢查：
 - (a) 索具調校檢查與裝備接受或拒絕的判斷標準；
 - (b) 通話程序；
 - (c) 任務模擬(組員與飛航駕駛員共同完成任務)。
- g. 一般性直昇機安全訓練、有關B級HEC適用法規，使用人特定要求與限制；
- h. 完全熟練掌握以上所有內容文件。

附註：各使用人有責任確保提供組員訓練的教師駕駛員擁有足夠的B級HEC、安全索具與墜落防護經驗。此外，合格

的教師駕駛員應具備管控具體作業特定風險的專業知識與經驗。

- C. 複訓：**飛航駕駛員與組員應每年接受B級HEC複訓，於各種新作業類型、裝備變化或在飛行任務資料與條件有較大修改的情況下，應進行額外訓練。
- D. 資格維持：**使用人應訂定資格維持計畫，使每位飛航駕駛員與組員在規定的時間內完成B級HEC或等效精確滯空操作課目，確保每位飛航駕駛員與組員準備好安全進行B級HEC作業。個人的資格維持應從使用人的具體作業中獲得，不得以所任職使用人以外之經驗替代(航空器飛航作業管理規則附件20-2第3.4與3.5條)。建議使用人依據90個曆日訂定資格維持或訓練計畫：若在執行B級HEC前90天內飛航駕駛員與組員未進行HEC作業或訓練，使用人應安排其進行至少1小時的飛行或操作訓練。
- E. 飛航駕駛員資格：**使用人雇用之B級HEC直昇機飛航駕駛員應已具有HEC作業經驗，並應接受過在HEC作業環境中安全操作之訓練。使用人應確保飛航駕駛員最低經驗要求，其最低資格可包括：
 - a. 直昇機機長(PIC)累計2,000小時經驗；
 - b. 500小時的長索垂直精準滯空(HOGE)經驗；
 - c. 在特定型別直昇機上進行B級HEC作業前，已累計該型別直昇機機長至少200小時經驗；
 - d. 擔任精確滯空、長索吊掛作業機長累計200小時經驗；
 - e. 瞭解與作業環境有關之危害與作業實務等相關知識；
 - f. 執勤體適能要求與生理或心理限制(IMSAFE)；
 - g. 通信限制；
 - h. 瞭解五種危險態度及其因應對策：反權威、衝動、信心超過能力、自大與聽天由命，並理解CRM及相關知識在HEC中的應用。
- F. 組員資格：**

a. 並非所有組員均能適應或有資格執行B級HEC作業，應在自願的原則上選擇執行B級HEC的作業組員，可基於下列條件選用B級HEC作業之合格組員：

(a) 經驗層度；

(b) 瞭解直昇機限制，包括符合直昇機性能限制之載重限制；

(c) 瞭解與作業環境有關之作業實務等相關知識；

(d) 執勤體適能要求與生理或心理限制(IMS SAFE)；

(e) 通信限制；

(f) 瞭解五種危險態度及其因應對策：反權威、衝動、信心超過能力、自大與聽天由命，並理解CRM及相關知識在HEC中的應用。

b. 飛航駕駛員與組員之完整訓練對安全執行B級HEC作業極為重要，為使飛航駕駛員與組員瞭解直昇機的使用限制(包括重量限制)與性能限制、作業風險相關知識、執勤要求與生理或心理限制與通信限制、以及CRM相關知識在HEC中的應用，使用人應發展下列議題並將其整合至訓練課目中：

(a) 直昇機一般安全注意事項訓練；

(b) 關於B級HEC作業之相關適用法規；

(c) 公司特定要求與限制事項。

G. B級HEC提示：參與當天作業的所有人員應參加提示，提示應包括作業安全關切事項、已知的風險與危害。此外，提示另應包括：

a. 明確定義當天核心作業任務與單獨任務；

b. 識別特定危害；

c. 討論危害與風險緩解措施；

d. 通信事項；

- e. 即時天氣情況與天氣預報(諸如：陣風、雷電或其他可能增加風險的天氣因素)；
- f. 對特定作業場地之任何安全計畫修訂；
- g. 用來決定「GO/NO GO」的判斷條件；
- h. 作業前之空偵飛行；
- i. 適用於該次任務的個人防護裝備(PPE)；
- j. 複習緊急應變計畫的關鍵點；
- k. 重量與平衡計算。

附註：如每日任務提示中未涵蓋當日作業中發生的任何重大變化，應進行附加提示。

- H. 作業安全注意事項：**選擇B級HEC組員時，應注意確保其至少具有與在B級HEC作業經驗豐富的合格組員相匹配的經驗與知識(禁止新手與新手搭配)。用於執行B級HEC作業的所有直昇機，應每日進行發動機馬力確認檢查與趨勢監測。
- I. 通信：**在執行任何B級HEC作業前，應確保所有組員與飛航駕駛員已建立明確的通信方式；通信方式包括手勢信號或雙向無線電通信，每日進行作業前，應進行無線電確認。一旦發生通信故障或混淆，在通信恢復暢通前，應暫停作業。

(八) 夜間作業注意事項、限制、訓練與風險緩解程序(如適用)：

- 1、直昇機在黑夜執行機外掛載作業的危險度會增加，因此，大量的訓練與詳細的規劃益形重要。依據航空器飛航作業管理規則附件20-2第10條規定，直昇機機外掛載組合手冊(RLCFM)必須闡明執行機外掛載安全作業所必須的任何其他資訊。關於夜間作業，該資訊至少應包括充分的考慮因素、限制事項、訓練與風險緩解程序，以敘明使用人將如何在夜間進行作業。
- 2、認知某些問題在夜間才會發生極為重要，而這些問題在白天作業期間不會發生。常見的夜間作業問題包括掛接所需時間

增加、直昇機在滯空期間容易位移、以及機組人員與地面人員缺乏縱深感知能力。在夜間作業期間，除增加使用手電筒指揮棒或其他可見光源外，手勢信號與白天作業時相同。

- 3、在可能的情況下(且若情況允許)，人員應穿著反光背心。附在掛載物頂部的人造安全照明(例如：化學燈、電池供電的光源等)有助於機組人員識別掛載物；同樣的，掛接在貨物掛鉤上的化學燈能在掛接作業期間協助掛接小組作業。某些直昇機於貨物掛鉤位置配有燈光，以利機組人員藉由貨物掛鉤燈光識別貨物掛鉤位置。

(九) IFR 規則下機外掛載作業：

除經本局特許外，任何人不得在儀器飛航規則(IFR)下實施機外掛載作業。任何時候均不得在儀器飛航規則(IFR)下實施挾帶人員機外掛載物的飛行。

七、適航要求：

- (一) **操作飛航特性驗證：**航空器飛航作業管理規則附件20-2第8條與適航要求有關並涉及飛航特性，因為它與特定旋翼機類型的每個直昇機機外掛載組合(RLC)有關。每個直昇機機外掛載組合(RLC)的核准都需要驗證該直昇機機外掛載組合(RLC)令人滿意的飛航特性的驗證飛行。基於驗證目的，機外掛載重量(包括機外掛載掛接裝置)需為要求授權的最大重量。航空器使用人應依航空器飛航作業管理規則附件20-2第8.2、8.3及8.4條規定，以實際飛航方式驗證直昇機機外掛載組合符合飛航特性，以申請本局核准。但已經本局核准者，不在此限。驗證之機外掛載重量(包括機外掛載之連接裝置)，應為所申請之最大掛載重量。

- 1、**先前通過驗證RLC的紀錄文件：**從直昇機飛航手冊(RFM)的製造商數據中獲得的任何經核准的RLC驗證文件，或有文件顯示某特定RLC滿足航空器飛航作業管理規則附件20-2第8條的要求，且本局已有頒發驗證合格文件給另一使用人之紀錄。因此，若直昇機製造商已進行驗證飛行，則使用人無需遵守驗證飛行的要求，每個直昇機的RFM都含有此資訊。

- 2、**不合格的紀錄文件：**若RLC飛行特性檢查未能如上文所述獲頒合格的紀錄，則申請人必須向本局展示飛行特性檢查以滿足此要求。申請人進行展示時，必須使用其所屬飛航駕駛員或原廠代理人。
- 3、**快速釋放裝置驗證：**此外，機外掛載作業掛接裝置及快速釋放裝置必須經過適當認證，且必須依據民用航空法第23條第1項之直昇機適航標準與航空器飛航作業管理規則附件20-2第7與第8條規定進行合格驗證。飛行特性驗證應評估飛航駕駛員在模擬緊急情況下啟動每個快速釋放裝置的情況。如有修改快速釋放開關的位置或功能時，使用人應重新進行飛行操作檢查以確保其飛航駕駛員能在正常與模擬緊急操作中啟動開關且不致動錯開關。
- 4、**直昇機機外 A 級掛載組合，應至少包括以下作業：**
- (1) 起飛及落地。
 - (2) 滯空時之方向控制。
 - (3) 於滯空狀態加速。
 - (4) 以所申請之最高速度平飛。
- 5、**直昇機機外 B 級及 D 級掛載組合，應至少包括以下作業：**
- (1) 機外負載之掛載。
 - (2) 滯空時之方向控制。
 - (3) 於滯空狀態加速。
 - (4) 以所申請之最高速度平飛。
 - (5) 適當升降裝置之操控。
 - (6) 於可行之實際飛行條件下，以操作各個快速釋放裝置之方法將掛載物移至釋放位置並將其釋放。
- 6、**直昇機機外 C 級掛載組合：**從事穿線(Wire-Stringing)及栓拉電纜線(Cable-Laying)等，其實際飛航驗證至少應包括上述直昇機機外 B 級及 D 級掛載組合之相關作業。
- 7、**重量及重心位置應符合下列規定：**

- (1) 重量：直昇機機外掛載組合之總重量不得超過直昇機型別檢定之總重量。
- (2) 重心位置：無論何種裝載情況，重心位置應位於直昇機型別檢定之許可範圍內。直昇機機外C級掛載組合，其裝載物之大小與負荷力(Loading Force)之方向應使重心位置有效維持於核定之範圍內。

(二) **直昇機型別檢定(TC)要求**：在中華民國境內進行的所有直昇機機外掛載作業都必須遵守航空器飛航作業管理規則第202條之1第2項暨附件20-2的航務與適航規定。大多數作業，除航空器飛航作業管理規則附件20-2第2.2條規定中列出的那些之外，還必須遵守前述附件20-2規定並持有直昇機機外掛載作業之適航授權。依據航空產品與其各項裝備及零組件適航檢定管理規則第40條第1項規定頒發的證書有效期為12個曆月，但因特殊情形，本局得發給有效期限未滿1年之航空器適航證書。

1、**適航認證規則**：民用航空法第23條第1項之直昇機適航標準與航空器飛航作業管理規則第202條之1第2項暨附件20-2規定在我國使用機外掛載作業的直昇機適航認證規則，其內容進一步規定申請人必須依據民用航空法第23條第1項之直昇機適航標準或FAR Part 27、Part 29(以適用者為準)專用於直昇機型別檢定(TC)。

2、背景：

- (1) 除非RLC已根據通用類或運輸類之直昇機適航性相關規定獲得核准，否則直昇機不能在有償或租用的情況下用於機外掛載作業。
- (2) 有鑑於美國CAR Part 6(通用類)與Part 7(運輸類)直昇機適航性相關規定的型別認證規則在應用於具有機外掛載作業規定的直昇機時可能會過度限制，因此採用我國航空器飛航作業管理規則第202條之1第2項暨附件20-2規定，其中包含核准直昇機機外掛載作業的適航標準以及此類直昇機的適當作業限制。航空器飛航作業管理規則第202條之1第2項暨附件20-2規定要求申請人在民用航空法第23條第1項之直昇機適航標

準或FAR Part 27與Part 29(以適用者為準)要求的證明外，還需要證明具有各種不同機外掛載組合令人滿意的飛行特性。

- 3、**通用類與運輸類航空器**：如滿足航空器飛航作業管理規則第202條之1第2項暨附件20-2規定要求，本局將核發營運規範核准項目表與營運規範，許可使用人實施機外掛載作業營運種類。此外，航空器使用人應經本局核准，並於營運規範中載明經核准之直昇機機型、國籍標誌與登記號碼及機外掛載組合級別。另航空器使用人應保存最新版本之營運規範，並備有執行該作業之直昇機及裝備清單，以供本局派員檢查。

(三) 機外掛載掛接裝置：

- 1、**定義**：機外掛載掛接裝置係用於將機外掛載安裝到直昇機上的結構件，包括機外掛載收納裝置、安裝點的支撐結構以及用於釋放機外掛載的任何快速釋放裝置，也包括用於掛接機外掛載的任何結構、支架、掛鉤、絞機與鋼索。
- 2、**認證**：直昇機機外掛載掛接裝置必須符合航空器飛航作業管理規則第202條之1第2項暨附件20-2第7條規定要求；進行機外掛載作業時，直昇機上應攜帶經核准的營運規範核准項目表與營運規範影本，直昇機上應依據航空器飛航作業管理規則附件20-2第2.3條規定放置有效適航證書。各種機外掛載掛接裝置應依據下列任一適用之規定獲得核准：
 - (1) 1964年1月17日或之前者，適用美國CAR part 8；
 - (2) 1977年2月之前者，適用航空器飛航作業管理規則附件20-2；
 - (3) 適用民用航空法第23條第1項之直昇機適航標準或FAR Part 27或29(以適用者為準)，無關核准日期；
 - (4) 補充型別檢定證(STC)；或
 - (5) FAA表337，大修理與大改裝(機身、發動機、螺旋槳或設備)。

(四) 快速釋放裝置：

- 1、**背景**：直昇機使用人必須確保直昇機在緊急情況時能快速釋

放掛載，安裝快速釋放裝置可滿足上述要求；依規定，使用人應使飛航駕駛員能執行兩種不同的動作或操作以快速釋放掛載。

2、認證：快速釋放裝置應依據下列任一適用之規定獲得核准：

(1) 民用航空法第23條第1項之直昇機適航標準或FAR Part 27或29(以適用者為準)；

(2) 1977年1月之前者，適用航空器飛航作業管理規則附件20-2；或

附註：應依據民用航空法第23條第1項之直昇機適航標準或Part 27.865或Part 29.865規定(以適用者為準)安裝快速釋放控制裝置，此外，該裝置的手動機械控制部分應便於任一飛航駕駛員或另一組員操作。

(五) 便攜式安全裝置(PSD)/腹帶：

1、腹帶設計：

主掛接裝置應能牢固固定掛載，並在緊急情況下迅速釋放掛載。如意外釋放掛載，特別是人員機外掛載(HEC)的情況，或在緊急情況下無法釋放掛載，均會造成嚴重的安全風險。為防止意外釋放，除主掛接裝置外，機外掛載使用人可使用腹帶，此裝置類似腰帶或皮帶。腹帶穿過客艙纏繞機身並掛在直昇機下方起落架之間。將機外掛載繫掛到直昇機的纜繩稱為長索。在人員機外掛載(HEC)作業過程中，長索繫在貨物掛鉤與腹帶上。如貨物掛鉤意外釋放，腹帶將可防止人員機外掛載(HEC)墜落。

2、腹帶使用：

除主掛接裝置外，腹帶可用於人員機外掛載(HEC)作業；腹帶系統亦稱為緊急錨固裝置，屬於便攜式安全裝置(PSD)。便攜式安全裝置(PSD)可降低主掛接裝置釋放系統發生故障情況下造成意外死亡的可能性，提高人員機外掛載安全性。由於便攜式安全裝置(PSD)不屬於永久性安裝裝置，故便攜式安全裝置(PSD)無需獲得型別檢定證(TC)或補充型別檢定

證(STC)；除掛接裝置與快速釋放裝置外，鼓勵使用人使用便攜式安全裝置(PSD)作為緩解風險措施。

- (1) 人員機外掛載(HEC)作業時，並未要求使用便攜式安全裝置(PSD)；但若選擇使用便攜式安全裝置(PSD)，使用人應確保便攜式安全裝置(PSD)不會危及直昇機作業安全。使用人需進行評估並證明在正常與緊急情況下，進行掛載運輸與釋放時不會對直昇機造成危害；此評估可作為航空器飛航作業管理規則附件20-2第8.3.6條規定要求的飛行特性驗證飛行的一部分。
 - (2) 使用人應結合主掛接裝置的釋放要求，對便攜式安全裝置(PSD)進行評估，以確保：
 - A. 材料符合美國國家消防協會(NFPA)1983年公認的工業標準「緊急服務用生命安全繩索與設備標準」或等效標準；
 - B. 該系統包括安裝要求與持續可用性所需的說明；
 - C. 快速釋放規定；
 - D. 能在不危及直昇機安全情況下釋放；以及
 - E. 重心(CG)不會發生突然及/或不可接受的位移。
- 3、使用腹帶訓練要求：要充分發揮便攜式安全裝置(PSD)的安全優勢，必須對其進行充分維護。
- 4、使用便攜式安全裝置(PSD)/腹帶的工作人員必須經過訓練，此外，使用人應引用與人員機外掛載(HEC)有關的附加裝備。
- (1) 便攜式安全裝置(PSD)的檢查與維護：為充分實現便攜式安全裝置(PSD)的安全效果，使用人應依據要求檢查與維護便攜式安全裝置(PSD)，確保其正常與安全工作，進而保護組員並確保便攜式安全裝置(PSD)不會對直昇機安全作業產生不利影響；
 - (2) 使用裝置的組員應接受訓練：使用人應訂定使用便攜式安全裝置(PSD)作業訓練程序，包括在系統無法釋放的情況下，

緊急釋放便攜式安全裝置(PSD)與主掛接裝置的程序。

(六) 適航規定與限制：直昇機必須適航，包括符合民用航空法第23條第1項之直昇機適航標準規定或FAR Part 27及/或Part 29(以適用者為準)的認證要求，始可執行機外掛載作業。民用航空法第23條第1項之直昇機適航標準規定或FAR Part 27.865與Part 29.865(以適用者為準)規定直昇機機外掛載必須遵守的規定，FAA AC 29-2運輸類直昇機認證，民用航空法第23條第1項之直昇機適航標準規定或FAR Part 27.865與Part 29.865(以適用者為準)的要求有更詳盡的解釋。此外，直昇機必須依據RFM及任何補充文件(RFMS)限制事項作業，若直昇機不適航或未安裝作業裝備、或不符合RFMS限制事項，則該直昇機的作業將違反規定。另有關適航及裝備要求，應符合下列規定：

- 1、執行機外掛載作業之直昇機，其型別檢定(TC)或補充型別檢定(STC)之內容應包含機外掛載作業能力，並保有飛行手冊所規範之適當飛行特性；
- 2、航空器使用人應依據直昇機及其各式裝備及零組件原製造廠技術文件之規定，訂定維護計畫，報請本局核准後，據以執行各種維護工作；
- 3、航空器使用人以直昇機從事機外掛載之離岸飛航作業時，其機載裝備應符合航空器飛航作業管理規則附件20-5第7條規定；
- 4、航空器適航之簽證人員，應持有有效之航空器維修工程師檢定證或經本局承認之有效檢定證，並依航空器維護能力手冊之權限，確實執行各項維護及簽放作業。但航空器使用人如已提出完整相關作業程序及完成飛航組員訓練並經本局核准者，直昇機於離岸位置無故障且無須任何維護工作情況下，得由機長執行航空器飛航前檢查及於維護紀錄中記錄完成檢查後，免執行適航簽放。

簽署：



飛航標準組組長吳家珍

附件一 直昇機機外掛載組合飛行手冊(範本)

直昇機機外掛載組合飛行手冊目錄(範本)

目錄

第一章：作業限制

- 一、人員資格
- 二、搭載人員
- 三、擁擠區作業
- 四、學科與術科
- 五、文件要求
- 六、重量與掛載組合
- 七、重心
- 八、其他限制

第二章：機外掛載組合作業資訊

- 一、機外掛載組合特定資訊
- 二、檢查要求
- 三、靜電釋放
- 四、有關作業安全的其他重要資訊
- 五、地對空手勢信號
- 六、機外掛載確保程序
- 七、燃油消耗/重心
- 八、標誌與標示牌要求
- 九、作業程序
- 十、安全注意事項

第三章：資訊

- 一、概述
- 二、飛航與非飛航組員
- 三、直昇機周圍的安全

直昇機機外掛載組合作業手冊

第一章：作業限制

除核准直昇機飛航手冊(RFM)中規定的作業限制外，依據下列作業限制駕駛此直昇機。

- 一、**人員資格：**除非該飛航駕駛員獲本局核准執行欲操作直昇機之級別機外掛載作業授權、完成所屬公司之級別直昇機機外掛載訓練並通過學科與術科驗證，否則不得駕駛直昇機執行機外掛載作業(航空器飛航作業管理規則附件20-2第3.5.4條規定)。
- 二、**搭載人員：**除非該隨機人員為執行機外掛載作業之關鍵功能人員，否則不得隨機作業；所操作之直昇機需要絞機操作員離開座位執行絞機作業時，應繫上經本局核准之絞機操作員安全帶，而非僅繫上座位安全帶(航空器飛航作業管理規則附件20-2第10.2.5條規定)。
- 三、**擁擠區作業：**除非擁擠區作業計畫(請參考表3-1擁擠區作業計畫範例)經本局核准，否則不得在擁擠區上空作業。
- 四、**學科與術科：**除非該飛航駕駛員已依據航空器飛航作業管理規則第202條之1第2項暨附件20-2規定通過欲操作級別之直昇機相關學科與術科驗證，否則不得在直昇機機外掛載作業期間擔任此直昇機飛航駕駛員。
- 五、**文件要求：**在執行所有直昇機機外掛載作業期間，應將營運規範核准項目表及營運規範與直昇機掛載組合作業手冊(RLCFM)隨機攜帶。

- 六、**重量與掛載組合：**此直昇機與掛載組合的總重不得超過：

製造商與型別_____註冊號_____

A級掛載最大重量_____不超過最大總重_____

最大前飛空速_____浬 其他_____

製造商與型別_____註冊號_____

B級掛載最大重量_____不超過最大總重_____

最大前飛空速_____哩 其他_____

進行B級機外掛載作業時，由於貨物的尺寸與形狀會影響可控性，因此需特別注意。

製造商與型別_____註冊號_____

C級掛載最大重量_____不超過最大總重_____

最大前飛空速_____哩 其他_____

製造商與型別_____註冊號_____

D級掛載最大重量_____不超過最大總重_____

最大前飛空速_____哩 其他_____

七、**重心(CG)**：此直昇機與掛載組合的重心位置，應在依據民用航空法第23條第1項之直昇機適航標準規定或FAR Part 27或Part 29(以適用者為準)進行型別認證過程確定的重心範圍內。

八、**其他限制**：使用人認為有必要的其他限制，或包含在直昇機飛航手冊或直昇機飛航手冊補充資料(RFMS)中的其他限制。

第二章：機外掛載組合資訊

一、機外掛載組合特定資訊：使用人將列出有關掛載組合特性的資訊如下：

- (一) 擺動傾向
- (二) 旋轉掛載物與適時使用轉環
- (三) 地面效應
- (四) 密度高度
- (五) 強風或陣風
- (六) 突然的控制動作
- (七) 加速限制
- (八) A級掛載最大之橫向不平衡
- (九) 橫向重心計算程序。

下列為可能適用於部分類型貨物繫掛裝置的資訊範例：

「吊升貨物掛載至滯空，然後檢查剩餘馬力，確定是否有足夠馬力安全搭載該掛載物；在滯空時，確認航向控制是否適當。進入水平飛行時，平穩、緩慢地移動控制裝置，以儘量減少下沉，並防止掛載物擺動；在爬升前飛時，檢查機外掛載是否有危害擺動。攜帶掛載接近落地區域時，確認釋放點，以可能最小的角度迎風緩慢進入該區域，確保掛載物安全通過所有障礙物。提早開始增加馬力，減緩下降率與前飛空速，在釋放點不遠處滯空，並查看是否有任何地面組員；遵循地面人員信號指示，滯空在釋放點上空。在不移動掛載物的情況下將掛載物放在地面上；直昇機在掛載物上方穩定且吊索鬆弛時，採用正常方式打開貨物掛鉤。若發生電氣故障，用手動釋放方式放下貨物掛載；如在飛行期間遇到任何不正常情況，需要進行緊急落地，立即釋放掛載物。如掛載物因故無法釋放，在落地前不得在地面上拖動掛載物；這可能會導致直昇機在迴旋桿向後行程不足的情況下傾覆。」

二、檢查要求：檢查貨物掛鉤裝置或籃筐是否正確安裝與總體情

況，檢查掛載物，確保正確、安全綁定。對於B級與C級掛載物，飛行前在地面上檢查電動釋放與手動釋放裝置；接通貨物釋放斷電器，啟動電路。

三、靜電釋放：將貨物掛鉤繫掛到掛載物之前，確保使直昇機接地，以消散飛行期間可能積聚的靜電電荷。

四、有關作業安全的其他重要資訊：依據航空器飛航作業管理規則附件20-2第10條規定，使用人應列出確保安全機外掛載作業的任何其他重要資訊，例如：

(一) B級人員機外掛載(HEC)作業；

(二) B級人員機外掛載(HEC)訓練：

1、飛航駕駛員訓練；

2、組員訓練；

3、複訓；

4、近期經驗。

(三) 人員資格：

1、飛航駕駛員資格；

2、組員資格。

(四) B級人員機外掛載(HEC)提示；

(五) 作業安全注意事項；

(六) 通信；

(七) 避開高壓電線的預防措施；

(八) 雷電(C級掛載)；

(九) 無線電通話程序；

(十) 飛越幹線公路；

(十一) 在釋放點放置貨物的程序(可能因具體作業類型不同而有所差異)；

(十二) 夜間作業注意事項、限制、訓練以及風險緩解程序(如適用)。

注意：直昇機掛載組合作業手冊中需包含的人員機外掛載相關重要資訊的實例，可參考本通告第六、作業規則與要求(六)載運人員。

五、地對空手勢信號：參與機外掛載作業的所有人員需熟悉並使用附件二中的手勢信號。(列出確保熟悉該等手勢信號所需的程序。)

六、機外掛載確保程序：如固定裝置鬆脫或鬆動，依照公司程序進行預警性落地。

七、燃油消耗/重心(CG)：燃油消耗以及會對飛行中的重心產生的影響。

八、標誌與標示牌要求：

(一) 標誌及標示牌應固定於醒目之位置且不易被磨損及遮蔽：

1、機上另應安裝一塊標示牌載明所核准該直昇機掛載組合之級別與乘客搭載限制；

2、直昇機機外掛載連結裝置旁之標示牌、標誌或說明，應載明操作限制所規定之最大機外掛載重量。

(二) 對於A級掛載，在機外掛載掛鉤或籃筐旁邊的機身側面放置機外掛載最大重量的標誌及標示牌；

九、作業程序：引導直昇機就位後，應留一位地面機組人員在飛航駕駛員視線範圍內，用手勢信號為其提供正確指示，或與飛航駕駛員維持直接無線電聯繫；另外，安排足夠人數的其他組員進行貨物掛接。當直昇機處於滯空狀態時，加快與直昇機的所有掛接，以儘量減少掛接人員在直昇機下方停留的時間。

(一) 如在沒有地面人員導引協助，也沒有使用直接目視作業聯繫的情況下進行掛接，一位飛航組員應俯臥在艙板上，從艙門口往下看，以觀察地面組員的動作，該飛航組員可通過對講機導引飛航駕駛員；

(二) 常見的做法是在地面組員將吊索鉤在貨物掛鉤上時，飛航駕駛員使直昇機處於滯空狀態；無論是否有額外的組員作為觀察員，飛航駕駛員與掛接人員間做好全面的提示工作極為重要。掛接人員應直接從前方滑橇間或起落架間的直昇機下方靠近並進行操作。如直昇機發生嚴重故障並被迫落地，應依據直昇機飛航

手冊(RFM)相關緊急程序要求執行；如手冊沒有要求，可依據掛接人員應直接撤退至前方的一般程序；此方法可避免出現「你向右走，我向左走」的困惑；

- (三) 未繫座位安全帶就座時，組員應使用符合本局要求的安全帶並繫在直昇機的核准附著點上；
- (四) 向飛航駕駛員發出手勢信號時，地面組員應站在直昇機前方飛航駕駛員一側，並在飛航駕駛員的視線範圍內。(手勢信號請參考附件二)

十、安全注意事項：

應使用符合本局要求的人員吊掛裝置進行所有D級掛載作業，進行每次D級掛載作業前，組員應計算並確認直昇機在特定載重與高度作業時，是否仍能在一具發動機失效時安全滯空，以滿足1級性能直昇機作業要求(航空器飛航作業管理規則附件20-2第9條規定)。進行每次作業時，直昇機上應至少有兩位組員，飛航駕駛員與其中一位組員之間維持機內通信，另一位組員應能告知飛航駕駛員絞機狀態，且能在必要時釋放空掛鉤。釋放空掛鉤應採取兩個獨立的不同動作：開啟系統並按下釋放按鈕；在可能情況下，與絞機作業有關的第三人將在地面就位，並透過無線電與飛航駕駛員聯繫。該位人員的功能是向飛航駕駛員提供任何安全相關提示，並監督人員吊掛裝置或承載裝置的裝載或卸載。此外，該位人員應確保該次作業不超過飛航駕駛員計算之最大重量。

我將依據第一章所述操作限制與第二章所述裝載組合資訊，執行直昇機機外掛載組合作業。

使用人簽名

第三章：資訊

- 一、概述：如工作人員未就接近或離開直昇機的適當方法接受訓練，可能會造成嚴重傷亡情況；避免此類事故最簡單的方法就是當有非飛航組員在直昇機周圍工作時，讓旋翼停止轉動。由於這種方法並非經常實際可行，因此，與直昇機作業有關的所有人員都應瞭解所有可能的危害，並接受有關如何避免這些危害的指導。
- 二、飛航與非飛航組員：指導登機或離機人員、直昇機維修、索具或機外掛載掛接等直接相關的人員履行其職責。有關直昇機安全作業的組員訓練包括但不限於下列事項：
 - (一)地面組員：指導停機坪工作人員與直昇機維修人員採用安全的方法完成其具體職責。包括：
 - 1、禁止計畫登機的人員與未獲授權人員擅自進入直昇機落地與起飛區域；
 - 2、向登機人員簡要介紹接近與登上旋翼正在旋轉的直昇機最佳方法。
 - (二)勤務：適當的直昇機勤務程序包括：
 - 1、在進行任何加油作業前，使直昇機旋翼葉片停止轉動，並使直昇機與加油裝置正確接地。飛航駕駛員應確保使用適當的燃油等級與任何必要的添加劑；
 - 2、對於特定作業類型，在旋翼葉片轉動時加油(直昇機飛航作業不關車加油，又稱熱加油)比較實用；然而，如未遵循安全程序，這樣操作會極其危險。在加油過程中，飛航駕駛員應維持對飛行控制裝置的操控；加油人員應深入瞭解正確的加油程序，並被告知直昇機的具體製造商與型別。在熱加油過程中，加油人員應藉由無線電或使用手勢信號與飛航駕駛員通信；
 - 3、將加油裝置放在適當位置，確保與旋翼葉片有足夠的安全間隔，並禁止非加油作業人員進入該區域。在直昇機移動前，確認所有加油裝備已脫離直昇機；在加油時，確保備有適當的滅火裝備；

4、在所有加油作業中，禁止在直昇機內與周圍吸煙。

(三) **索具裝配員訓練：**機外掛載索具裝配員訓練可能是直昇機機外掛載作業中最困難且需要持續更新的一種訓練，未用索具妥善固定輕型吊貨網或掛載拖盤可能導致嚴重事故。應確保對所有索具裝配員提供全面的訓練，滿足每項機外掛載作業的要求。由於索具需求可能在一天內多次變化，適當的訓練對安全作業至關重要。

(四) **飛航駕駛員應在操縱位置上：**

- 1、許多直昇機飛航駕駛員傾向於進行「不關車之快速地面中停(Quick Turnaround)」來節省時間並儘量減少發動機的開/關週期數，為完成此「不關車之快速地面中停(Quick Turnaround)」，飛航駕駛員會離開駕駛艙而讓發動機與旋翼維持轉動；如陣風干擾旋翼面，或飛行控制裝置發生移動，導致旋翼系統產生升力將會極其危險。任何一種情況都可能造成直昇機滾轉或俯仰，進而導致旋翼葉片撞擊尾桁或地面，安全作業程序包括：無論何時，只要發動機正在運轉、旋翼正在轉動，飛航駕駛員就應在操縱位置上；
- 2、在整個熱加油/裝載過程中，飛航駕駛員應在操縱位置上並適當調整控制裝置防止直昇機移動；飛航駕駛員應解開所有安全帶，並準備好立即關閉發動機與離開直昇機(必要時)。在熱加油/裝載過程中，飛航駕駛員不得執行其他無關工作；在熱加油/裝載過程中，其他人員不得登上直昇機；
- 3、熱加油/裝載作業會極其危險，不建議進行此作業，但因作業性質而絕對有必要的情況除外；進行熱加油/裝載的使用人應為飛航組員與地面組員訂定標準作業程序(SOP)。

(五) **機外掛載信號員應瞭解下列內容：**

- 1、**涉及到直昇機吊掛能力：**由於部分使用人擁有的直昇機型別幾乎有著相同的物理特性，但卻有不同的吊掛能力，因此瞭解這一點非常重要；
- 2、**飛航駕駛員：**最安全的計畫涉及到標準化的機外吊掛掛載與釋放程序，在沒有標準化的情況下，掛接人員需學習每位飛航

駕駛員使用的方法(航空器飛航作業管理規則附件20-2第10.2.5條規定)；對於人員正在直昇機下方時可能發生的任何緊急情況，掛接人員應堅持使用標準化的飛航駕駛員方法；

- 3、**貨物**：在機外掛載的許多物品都非常易碎，掛接人員應熟悉可能的危險物品並瞭解潛在危害的性質。除瞭解貨物性質外，掛接人員另應接受相關搬運訓練，並熟悉安全作業所需防護裝備、防護服以及防護措施的類型；
- 4、**適當的手勢信號**：地面人員與飛行人員間需要直接無線電通信時，應於開始作業前說明所有必要手勢信號的具體含義；
- 5、**緊急程序**：地面人員與飛行人員應完全同意並理解緊急情況下所有相關人員應採取的一切必要措施。在發生緊急情況時，該計畫對避免造成傷害至關重要；
- 6、**正在執行機外掛載作業的各個方面**：在開始作業前，執行機外掛載作業的飛航駕駛員將為所有人員提供詳細說明，無論該人員距離直昇機有多遠。

三、直昇機周圍的安全：直昇機的旋翼正在轉動時，需指導登上直昇機的所有人員以最安全的方式登機。飛航駕駛員如在操縱位置上，可能無法做登機提示，故需要指定專人完成登機提示。確切的程序可能因直昇機型別不同而略有差異，但一般而言，應包括下列程序：

(一) 登機：

- 1、遠離有尾旋翼的直昇機機尾；
- 2、在主旋翼下方行走時蹲低姿態，所有攜帶物品不可高過肩；
- 3、從側面或前方，但決不可偏離飛航駕駛員視線，且僅在飛航駕駛員或與飛航駕駛員聯繫的地面人員表明無障礙時接近；
- 4、緊壓住帽子與鬆散物品；
- 5、絕不要伸手向上去抓或追逐被風吹走的帽子或其他東西；
- 6、用手遮擋或眯眼方式保護眼睛；
- 7、如突然被灰塵或吹起物體的東西矇閉眼睛，停止前進、蹲下

或坐下等待援助；

8、絕對不要摸索或憑感覺靠近或遠離直昇機。

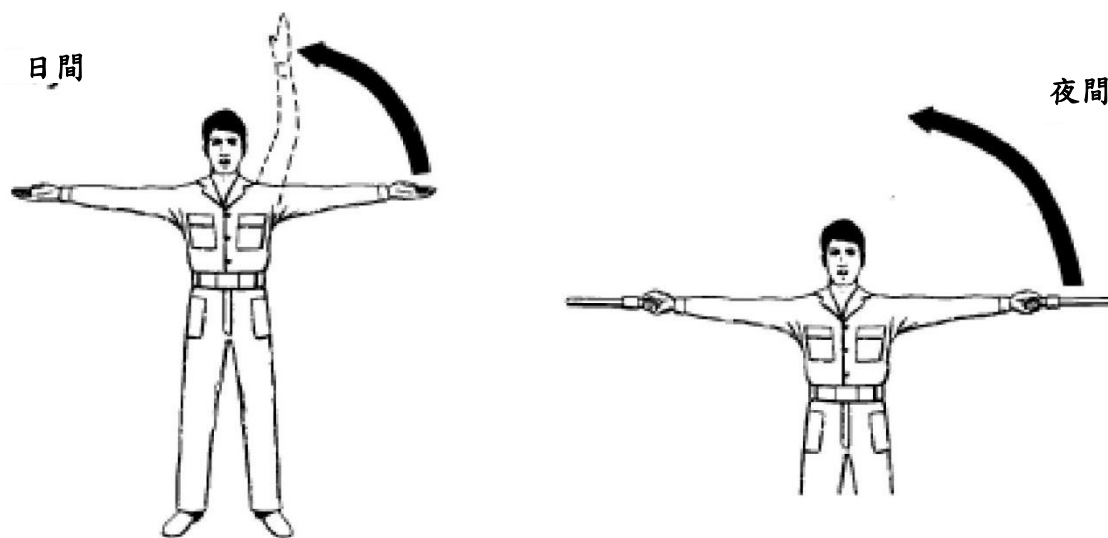
(二) 提示：飛航駕駛員或其指定人員應在起飛前做提示，作業類型將決定所做提示的類型，但是提示應包括下列內容：

- 1、起飛、飛行中與落地時安全帶的使用與操作，重點強調如何解開特定直昇機內安裝的特定類型安全帶；直昇機不會總是使用汽車式釋放裝置，例如，部分安全帶採用需要旋轉打開的帶扣；
- 2、浮筒式起落架或直昇機上可能配有的其他救生裝備的位置與使用方法，以及在有必要進行水上迫降時如何及何時「棄機」；
- 3、在不平整地形或偏遠地形上空飛行時，需告知所有工作人員地圖與救生裝備的位置；
- 4、指示機上所有人員在緊急情況下應採取何種行動與預防措施，以及在緊急情況下落地後如何及何時離機，確保乘客瞭解滅火器、煙火信號裝置、救生用具及其他救生裝備的位置，說明開啟正常出口與緊急出口的位置與方法；
- 5、在直昇機 50 英尺範圍內禁止吸煙；
- 6、落地條件決定人員在出發提示中應聽取的內容，例如，如在丘陵上，向下坡邊離機；如涉及在直昇機周圍行走，以避開最低旋翼空隙區域，圍繞機身前方而非後方行走。使用人可調整直昇機內部與周圍的安全中提供的圖表，以納入提示卡。

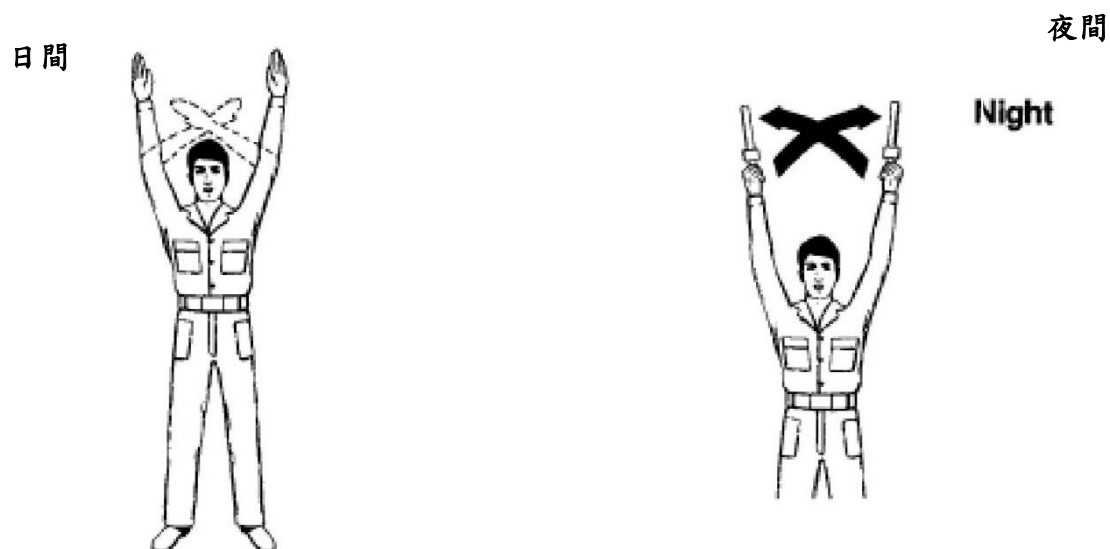
附件二 手勢信號

附註：手勢信號示意圖雖未繪出，作業人員應配戴安全眼鏡、硬式頭盔及聽力保護裝備。

向左移動：右臂朝移動方向水平伸出，左臂朝相同方向在身體前方擺動，重複動作。

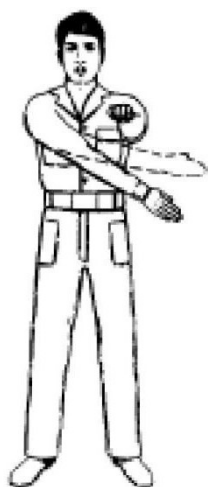


停機：雙臂交叉舉過頭頂。

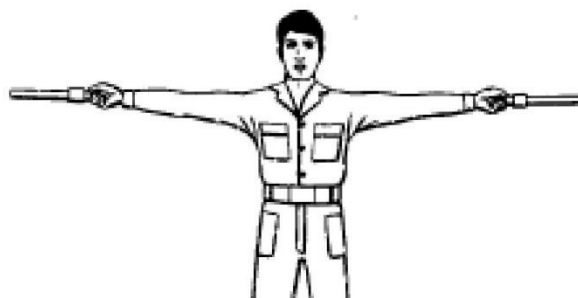


釋放機外掛載：左臂向前水平伸出，握拳，右手在左拳頭下方做水平刨切動作，手掌向下。

日間

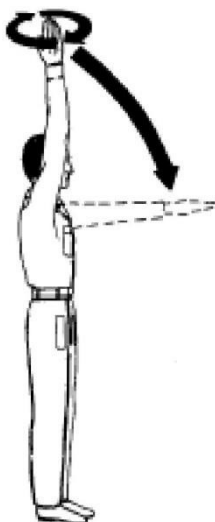


夜間



起飛：右手在頭頂上做圓周運動，在起飛方向以投擲動作結束。也表示掛載無異常，掛接良好。

日間

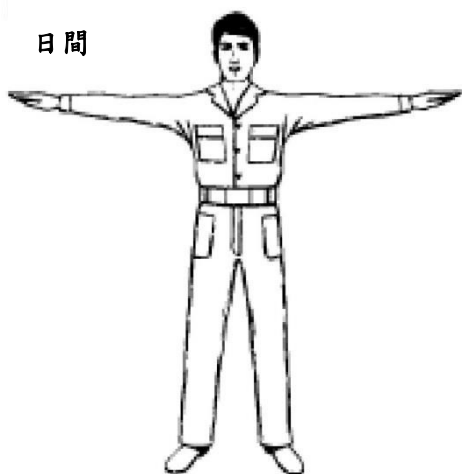


夜間



滯空：雙臂向側面水平伸出，手掌朝下。

日間

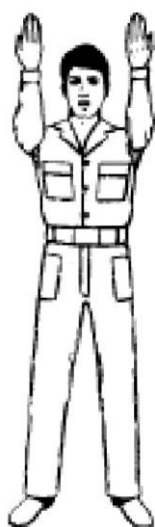


夜間



向前移動：雙臂稍微分開，手掌朝後，並在肩部高度以上反復向上-向後移動。

日間

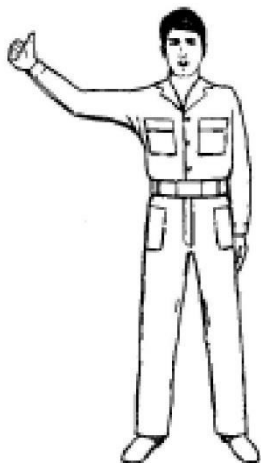


夜間



肯定信號：舉起手，豎起大拇指。

| 日間

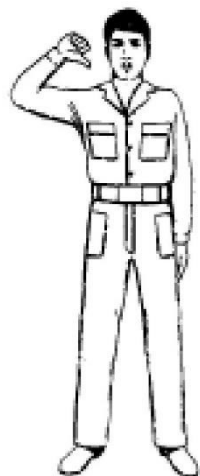


夜間
夜間



否定信號：舉起手，大拇指朝下。

| 日間



夜間

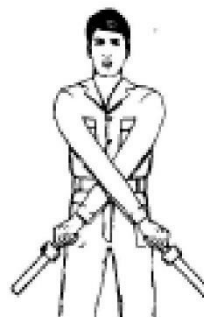


落地：雙臂在身體前方交叉並向下伸展。

日間



夜間

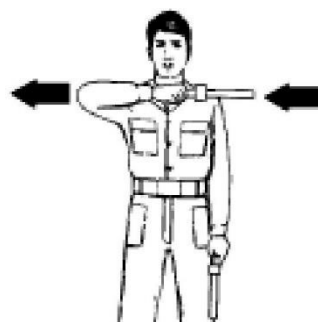


關閉發動機：一隻手臂手與肩同高，手劃過喉嚨。

日間



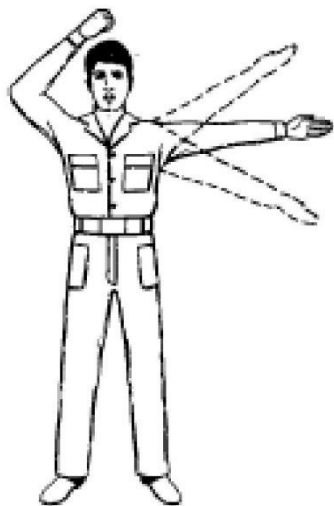
夜間



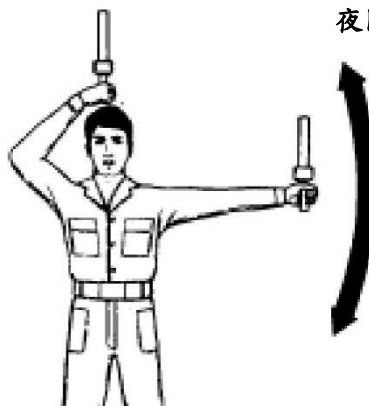
掛鉤下移或上移：

右手握拳舉過頭頂：左臂水平伸出，手掌朝外，然後向下或向上擺動，表示掛鉤移動方向。

日間



夜間



掛接：雙手交替舉過頭頂，以“爬繩”動作表示收緊繩索。

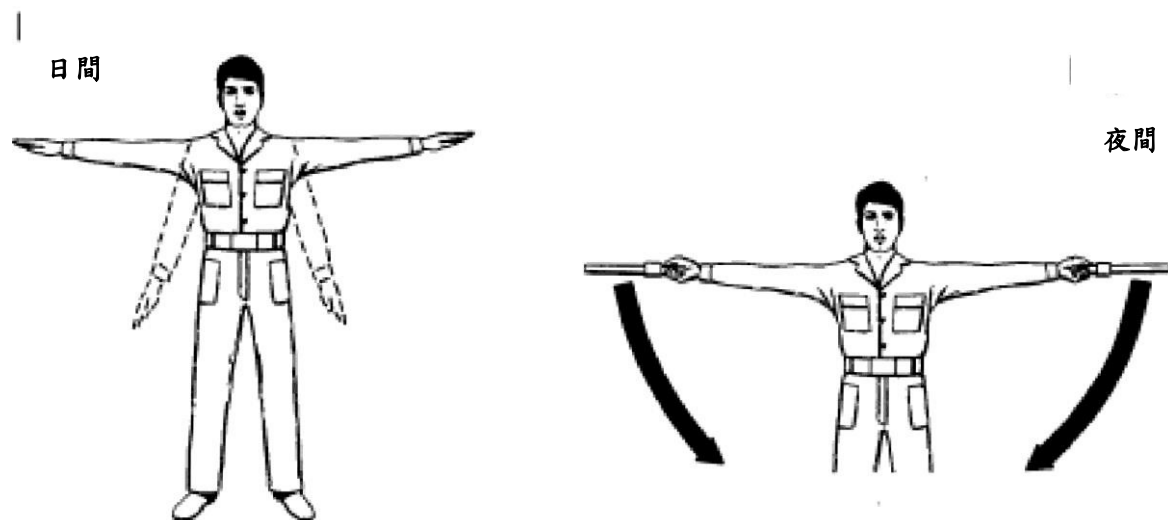
日間



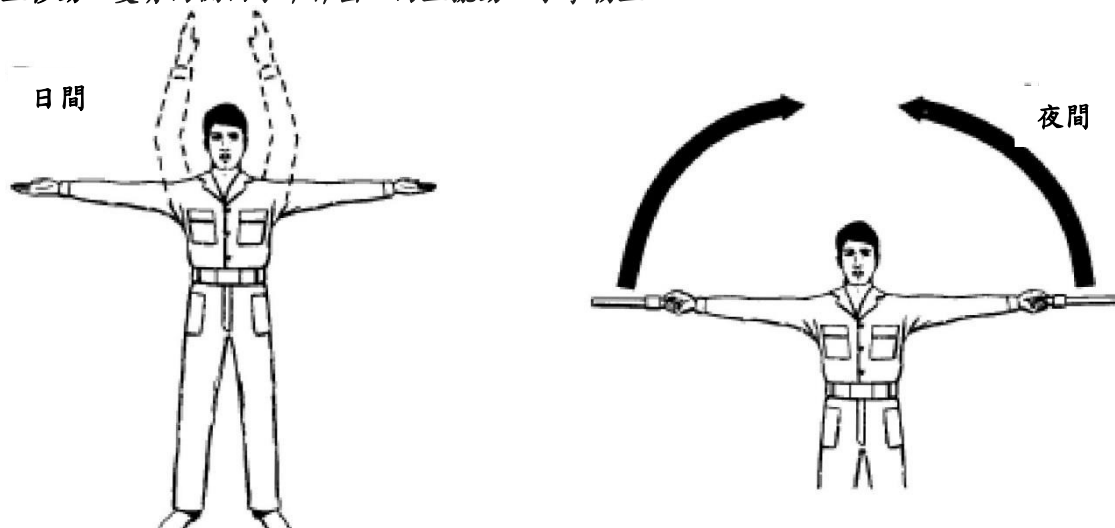
夜間



向下移動：雙臂向側面水平伸出，向下擺動，手掌朝下。

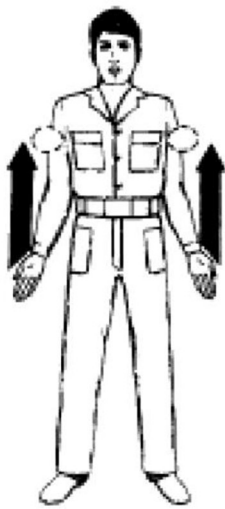


向上移動：雙臂向側面水平伸出，向上擺動，手掌朝上。

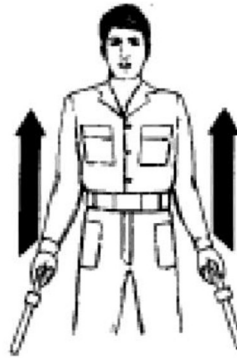


向後移動：雙臂置於身體兩側，手掌朝向手臂，反復向前向上擺動至肩高。

日間

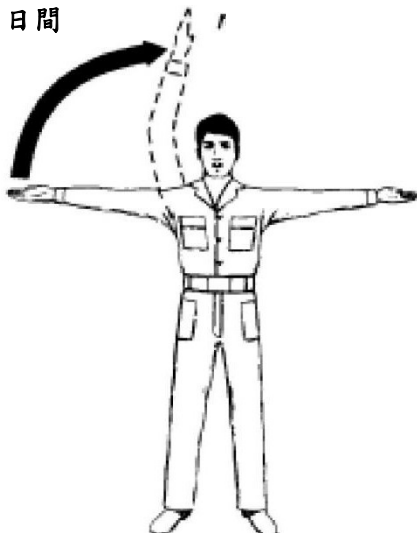


夜間

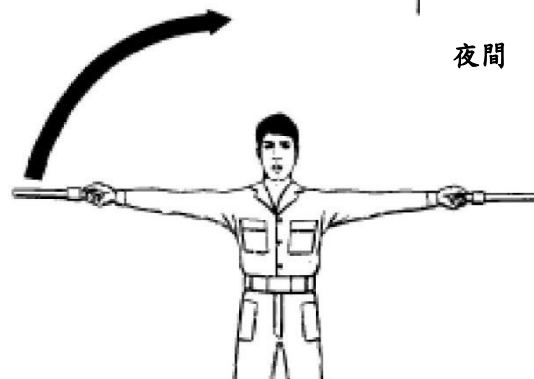


向右移動：左臂朝移動方向向側面水平伸出，右臂朝相同方向在頭頂上擺動，重複動作。

日間



夜間



附件三 AIRBUS直昇機公司對機腹吊掛作業的強力建議事項

一、前言：

AIRBUS直昇機公司發布此安全資訊通告的新修訂版，其中包含有關直昇機機腹吊掛作業(HESLO)的相關資訊，以符合我們對提高直昇機作業安全性的一貫承諾。

直昇機機腹吊掛作業(HESLO)佔直昇機業務範圍的極大部分，且被認為是一項艱鉅的任務，故而需要優良的飛航駕駛員技能、充分的地面支援與嚴謹的操作程序；由於其嚴苛的作業條件(環境、偏遠地區、障礙物、天氣條件、閉塞地區、不同類型的負載等)，該類任務的事故風險遠高於其他任務。

本安全資訊通告無意指導飛航駕駛員與地面小組如何執行機腹掛載作業，僅是將直昇機機腹吊掛事故分析(註：2010-2019年期間佔25%)所獲得之經驗教訓分享給直昇機機腹吊掛作業社區人員。

本安全資訊通告取代2006年3月26日發布的第1727-25-05號服務信函。

附註：本資料摘錄自Airbus Helicopters, No. 3170-S-00-Rev-2-EN, Safety Information Notice, Helicopter External Sling Load Operations (HESLO)。

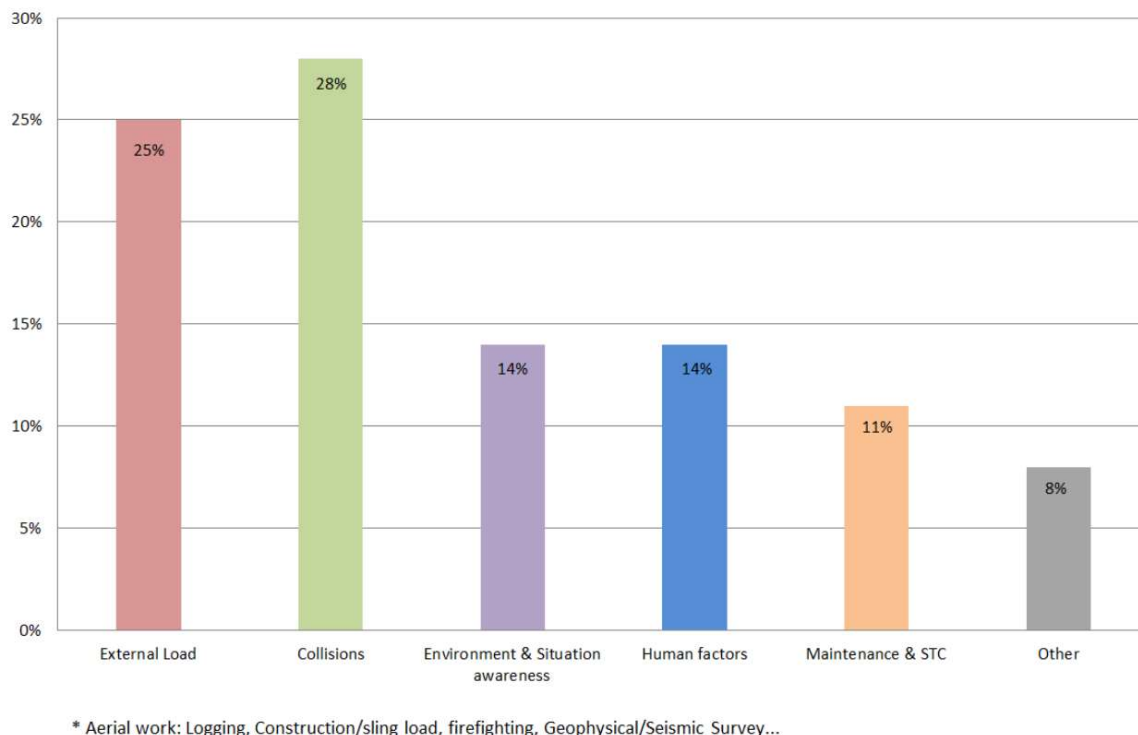
二、AIRBUS直昇機公司強力建議使用人與飛航駕駛員仔細研讀並遵循下列建議事項：

- (一) 遵守飛航手冊中公佈的各項操作限制，包括經核准飛航手冊補充資料(RFMS)內與補充型別檢定(STC)相關之限制部分。
- (二) 遵照操作程序並遵守機腹吊掛料件製造商與供應商所提供的操作限制。
- (三) 嚴格遵守既定的標準作業程序(SOP)，遵守吊索負載與無負載時的空速限制。
- (四) 請注意，不論是短索或長索吊掛，不銹鋼材質吊索在飛行中的特性與紡織材質吊索不同。
- (五) 每條無負載的吊索都是機腹吊掛作業的潛在危害，經驗顯示應在無掛載的吊索底部加裝配重；吊索底部的配重物必須有足夠

重量，依據法規與飛航手冊限制，無負載的吊索不得危及直昇機或機腹吊掛作業。適合吊索的最小重量取決於使用區域、範圍與所用吊索的類型。我們建議使用人透過經驗與在許可的空速/下降率下測試吊索特性來確定理想的重量。

- (六) 短索與長索吊掛不適合掛載鬆散之飄帶與繩索，恐會造成短暫無法控制的飛行狀態。
- (七) 吊索無負載時，應避免在高於 V_y 的空速下降並保持正負載係數(高於0.5g)，保持對吊索的目視控制(使用鏡子或其他等效物)。
- (八) 只使用狀況良好的吊袋或吊網，必要時，使用結實的帶子加固，切勿吊著空吊袋或空吊網起飛。
- (九) 在執行任務前，有系統地向地面小組人員與任務組員實施任務提示。
- (十) 使用長索吊掛時，強力建議地面人員(任務組員)藉由無線電與飛航駕駛員溝通。
- (十一) 當直昇機到達臨界油量時，停止作業。
- (十二) 始終要在吊索/負載物呈垂直狀態時離場，以避免吊索纏繞。
- (十三) 直昇機如有俯仰角度操作限制(例如：LAMA)，請務必遵守該操作限制，檢查吊具調校是否正確；AIRBUS直昇機若安裝非該廠組件(旋翼片等以外的組件)，檢查吊具調校並僅使用經許可的相關俯仰角度設定。
- (十四) 注意某些直昇機(例如LAMA與ALOUETTE)迴旋桿安裝有電動吊索釋放裝置，該裝置具有上、下移動吊索功能，可能會因不慎碰觸而致動。

三、2010-2019年期間AIRBUS直昇機事故主因統計表：



四、建議措施：

(一) 機外掛載：

- 1、吊索配重：無負載的吊索是一種潛在的危害(尾旋翼撞擊)，所有吊索都應裝有配重，能使其穩定飛行效果明顯。在以高於 V_y 的空速下降期間，吊索有可能向上移動，即使有配重，也會降低負載係數(高於 $0.5g$)，可藉由低於 V_y 的空速下降來防止這種現象。請注意您使用的吊索(鋼或紡織材質)，紡織材質吊索能高速飛向尾旋翼，甚至能掛在尾旋翼或機身後方組件(尾桁、水平安定面、垂直安定面、尾槓/減震器等)。

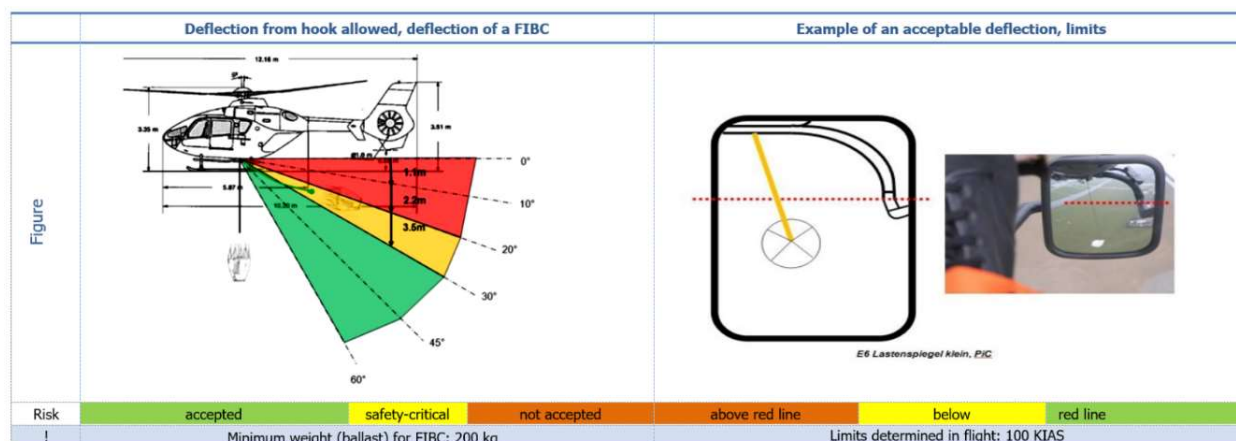
附註：

可能時，將吊索置放在直昇機前方，以便飛航駕駛員目視吊索並在其控制之下；無論如何，強烈建議在吊索底部安裝可旋轉的吊掛頭。

若無法安裝旋轉吊掛頭，請特別注意紡織材質吊索具有更容易卡在尾旋翼與機身結構後方組件的特性。

另請注意，鋼質吊索在釋放吊掛物後會形成直立環(Standing Loops)，進而危及尾旋翼。

決定適當空速/下降率的方法(以FIBC為例)：



FIBC：彈性中型散裝容器

圖表與數據來源：Armasuisse，2013年獲得同意

- 2、空吊袋曝露在空氣動力的阻力下被證實是有害的，即使沒有負載係數，吊索與吊袋也可以朝向尾旋翼移動。您必須使用非常結實的吊袋，必要時用結實的帶子加固，另一種替代選項是使用吊網來運輸吊袋或使用其他狀況良好的吊袋。

附註：

有些吊袋僅供一次性使用，機組人員很難獲得此資訊。

如負載允許，應優先考慮使用吊網為備案而非吊袋。

(二) 撞擊：

- 1、Airbus直昇機公司注意到，撞擊吊掛區附近的電纜線或天線，或是主旋翼或尾旋翼撞擊障礙物，是機腹吊掛事故的主要原因。
- 2、因此，強力建議在執行直昇機機腹吊掛進場作業前，對該作業區及其周邊障礙物位置與高度均須明確識別。
- 3、某些在吊升過程中發生的撞擊障礙物事件，也是因為缺乏情境察覺能力所造成，例如右座單飛的飛航駕駛員「忘記」左側障礙物的存在。
- 4、如可能，運用吊索(短或長)讓直昇機在最高障礙物上方。

(三) 環境/天氣因素：

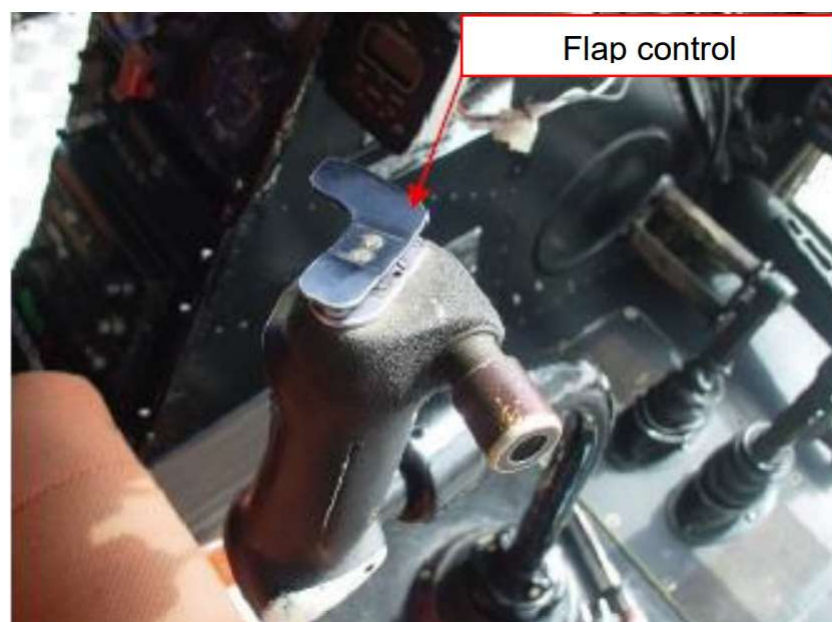
- 1、天氣變化非常快，尤其是在山區；在飛行準備期間應特別關注這些參數，並應在飛行前與地面團隊做出是否執行(GO/NO GO)的決定。當天氣條件達到臨界(例如暴風雨天氣)時，請勿

猶豫中止操作。

- 2、實際環境條件可能會迅速變化且與預測及現地計算使用的情況不同，這就是實際性能與預測性能間的差異。

(四) 航務作業因素：

- 1、機腹吊掛作業往往在較低燃油量狀態下進行(剩餘燃油量小於10%)，某些直昇機(例如LAMA)配備了極低燃油量選項。
- 2、此選項不適用於AS350直昇機，AS350 B2及以下版本的直昇機，當燃油指針指示為「0」時僅剩2分鐘飛行時間，當燃油壓力降為零時僅剩10秒，直到發動機熄火。
- 3、在某些直昇機(例如H125與H130)上，這10秒減少至零；由於油箱形狀與安裝在H125直昇機上的燃油指針技術，自從電容式指針於1992年啟用以來，該裝備被證實是準確的，但使用電阻式指針要更加小心；指針短期持續指示在滿油量時要習慣於檢查油量，不要等到只剩下幾升燃油時再檢查。
- 4、提供此技術資訊是為了協助識別即將發生燃油量不足的情況，應做好安全燃油量管理以防止這種低油量情形發生。
- 5、當出現低油量警告時，強力建議停止操作。
- 6、在某些直昇機(例如LAMA與 ALOUETTE)上，飛航駕駛員必須注意安裝在迴旋桿上的電動吊索釋放裝置(控制片)，該裝置具有上、下移動吊索功能，可能會因不慎觸動而使其致動。



(五) 人為因素：

- 1、人為因素可能是最難解決的肇因，Airbus直昇機公司注意到，囿於機組人員與地面團隊間缺乏協調與溝通致發生事故；某些事故經驗顯示，任務組員、旁觀者或任何第三者都可能會因旋翼下洗氣流吹出的雜物擊傷，或者被在吊升中或掛在吊網內的貨物或負載移動時擊傷。
- 2、Airbus直昇機公司提醒使用人，絕對有必要向整個團隊提示操作情況、檢視操作順序、檢查無線電通信(使用與頻率)並提示遭遇緊急情況之處置。
- 3、如果有人與飛航駕駛員進行無線電接觸(或目視接觸)並從地面監控作業，則可以防止吊索絆在地面上而試圖起飛的情形；特別是當貨物掛鉤無法直接或在鏡子中目視時，這一點至關重要。此外，建議避免以大動作方式起飛，應在過渡到平飛前以垂直爬升方式起飛；由於爬升能力受限，飛航駕駛員應注意周邊障礙物。

(六) 維護因素：航空器準備或維護是事故原因之一，維護良好且適航的航空器是執行安全可靠飛行的必要條件。

(七) 飛行操作裝備的適用性、操作人員的適職性與專業知識：

1、裝備的選擇與採購：

- (1) 選用(採購)合適的吊掛附件與吊具裝備，正確使用與採用適當的吊索技術是直昇機機腹掛載作業(HESLO)的基本安全標準。
- (2) 直昇機機腹吊掛作業受到特定要求並涉及特殊風險，因此，使用人對所屬人員吊掛附件與機腹吊掛裝備之適用性與正確使用等之專業知識要求至關重要。
- (3) 在EASA地區，使用人負責採購合適的吊掛附件與機腹吊掛裝備並維持其適用性，請參考ED Decision 2014/018/R, Annex VIII Part-SPO, AMC1 SPO.SPEC.HESLO.100 (c)(3)。
- (4) 使用人在製造商或經銷商視需要協助下，必須確認裝備符合作業要求。
- (5) 所有吊掛附件與機腹吊掛裝備必須是最先進的並符合要求，使用與維護說明(用戶指南)是產品的組成部分。

2、訓練與職業安全：

- (1) 所有參與處理吊掛裝備的任務小組人員必須熟悉此類裝備的正確使用，包括任何特殊作業要求。使用人必須制訂並維持裝備的維護與適用性檢查計畫，並參與航務與適航的個人訓練計畫。
- (2) 維護程序與許可的維修必須只能由合格人員(經裝備製造商訓練)執行。
- (3) 在EASA地區，初訓與複訓的法規架構是ED Decision 2014/018/R, Annex VIII Part-SPO, AMC1 SPO.SPEC.HESLO.100。
- (4) 每個使用人都應遵守有關國家職業安全法規。
- (5) 歐盟：關於工人在工作中使用裝備的最低安全與健康要求指令2009/104/EC。

3、製造商/經銷商：

- (1) 所有製造商及/或經銷商(零售商)必須具備專業知識，了解直昇機機腹吊掛附件與吊掛裝備在機腹吊掛作業期間所面臨的特定要求與風險；在裝備開發、設計與製造階段以及後續供應時，製造商/經銷商必須保證裝備的適用性與安全使用。
- (2) 必須特別注意原材料的選擇與具體計算(服務強度、最小斷裂重量、使用壽限與一般壽限)。與正常的工業用途相比，直昇機作業期間使用的裝備必須能夠承受不同的力(例如傾斜角、G力、阻力、衝擊負荷、傾斜角、下洗氣流以及由於紫外線或頻繁作業而造成的磨損)，因此必須諸般考量這些因素。
- (3) 在歐洲，EC Machinery Directive 2006/42/EC是「吊掛附件」(第1.d條、第2.d條規定-吊索、橫梁)以及「吊索及其組件」的製造標準(第2.d條規定-圓形吊索、吊帶、吊鏈、多腿吊索、卸扣(Shackles))等。
- (4) 製造商不應只依賴安全係數4(鋼)、5(鋼繩)或7(紡織品，參閱Machinery Directive 2006/42/EC, annex I, art. 4.1.2.5)就足以滿足直昇機機腹掛載作業之特定作業與材質要求的假設。

附註：Machinery Directive 2006/42/EC, annex I, art. 4.1.2.5中的

安全係數僅為參考值，實際值可能更高。製造商有責任與客戶一起評估實際要求，然後定義實際需要的因素。例如，僅用於運輸特定機器的吊索規格無法與吊原木的長索要求標準相提並論。

鏈結：

[EC 2009/104/EC](#)

[EC 2006/42/EC](#)

[EASA Part SPO](#)

[EASA CS-27](#)

[EASA CS-29](#)

其他文件：

Marshaller Syllabus, FOCA 1996 (FH-SY):

[In English](#)

[In German](#)

[In French](#)

[In Italian](#)

“Nine vital rules for ground personnel in helicopter maneuvering area”,
SUVA 2014 :

[In German](#)

[In French](#)

[In Italian](#)

“Safe operations of helicopters during aerial work”, DGUV Information:
214/911:

[In English](#)

[In German](#)

Airbus直昇機公司感謝Patrick Fauchère, Air Glaciers航務經理及Enrico Ragoni, AirWork & Heliseilerei GmbH (A&H)執行長贊助資訊以利發布此安全資訊通告。

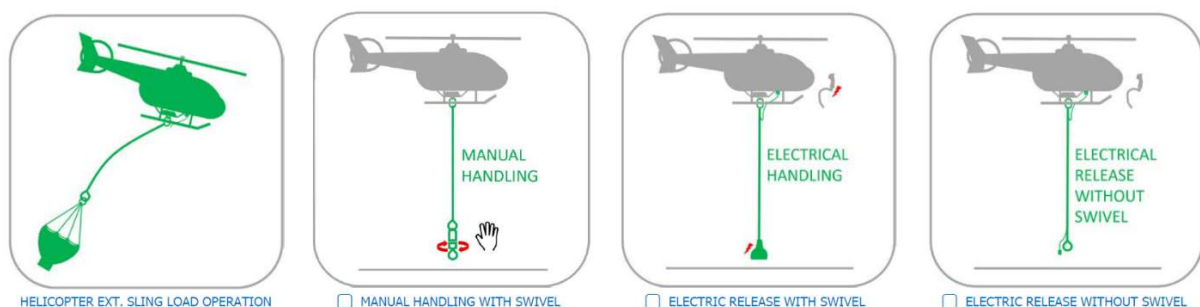
附錄：Quick User Guide (資料來源：Airwork & Heliseilerei GmbH.)



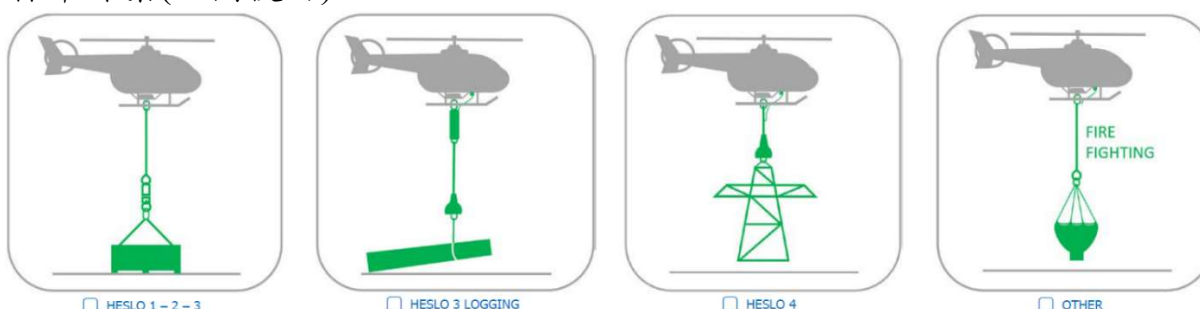
Quick User Guide – AWA Part 4.0

References: MD 2006/42/EC | WMD 2009/104/EC | DGV Information 214-911 | EASA Annex VIII Part SPO/HESLO
 DE: Kurzanleitung für Installation, erste Inbetriebnahme und Anwendung – Details siehe AWA Teil 0 bis 4 – www.air-work.swiss/Documents | EN: Brief instructions for installation, initial start-up and application – for details see AWA part 0 to 4 – www.air-work.swiss/Documents | FR: Brèves instructions pour l'installation, la première mise en service et l'application – pour plus de détails, voir AWA, parties 0 à 4 – www.air-work.swiss/Documents | IT: Brevi istruzioni per l'installazione, l'avvio iniziale e l'applicazione – per i dettagli vedere AWA parte da 0 a 4 – www.air-work.swiss/Documents | SK: Stručný návod na inštaláciu, prvé uvedenie do prevádzky a použítie – podrobnosti nájdete v časti AWA časť 0 až 4 – www.air-work.swiss/Documents | PT: Breves instruções de instalação, inicialização inicial e aplicação – para obter detalhes, consulte as partes 0 a 4 da AWA – www.air-work.swiss/Documents | DK: Kort vejledning til installation, initial start og anvendelse – for detaljer se AWA del 0 til 4 – www.air-work.swiss/Documents | FI: Lyhyt asennus-, käyttöönotto- ja sovellusohjeet – katso lisä tietoja AWA osista 0-4 – www.air-work.swiss/Documents | NO: Korte Instruksjoner for installasjon, første oppstart og påføring – for detaljer se AWA del 0 til 4 – www.air-work.swiss/Documents | SV: Kort instruktioner för installation, initial start och applikation – för detaljer se AWA del 0 till 4 – www.air-work.swiss/Documents | SK: Stručný návod na inštaláciu, prvé uvedenie do prevádzky a použítie – podrobnosti nájdete v časti AWA časť 0 až 4 – www.air-work.swiss/Documents | ALB: Udhëzime të shkurtra për instalimin, fillimin fillestar dhe aplikimin – për detaje shihni pjesën AWA 0 nga 4 – www.air-work.swiss/Documents | PL: Krótka instrukcja montażu, pierwszego uruchomienia i aplikacji – szczegóły informacji – patrz AWA część 0-4 – www.air-work.swiss/Documents | HR: Kratka uputstva za instalaciju, početno pokretanje i primjenu – za detalje pogledajte AWA, dio 0 do 4 – www.air-work.swiss/Documents | BG: Кратки инструкции за инсталтиране, първоначално пускане и приложение – за подробности вижте AWA част 0 до 4 – www.air-work.swiss/Documents | ZH: 安裝、初次啟動和应用的简要说明-有关AWA第0至4部分- www.air-work.swiss/Documents | JP: インストール、初期起動、およびアプリケーションの簡単な説明-詳細については、AWAパート0から4を参照- www.air-work.swiss/Documents | GR: Σύντομες οδηγίες εγκατάστασης, αρχικής εκκίνησης και εφαρμογής – για λεπτομέρειες βλ. AWA μέρος 0 έως 4 – www.air-work.swiss/Documents. [2020-07-01-06]
 DOC AWA_LAH_QUG_T4_B | FC 200701ER | LM 200706ER | AirWork & Heliseilerei GmbH (A&H) | Bahnhofweg 1 | CH-6405 Immersee | FON +41 41 420 49 64 | e-mail office@air-work.com | www.air-work.ch

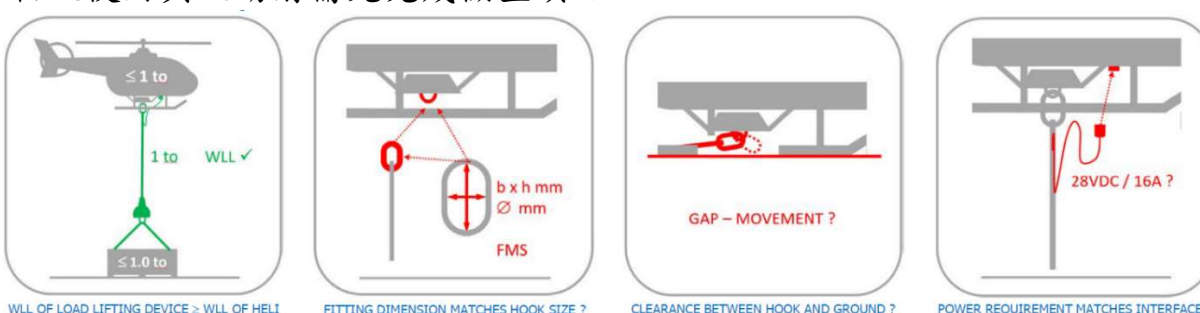
基本功能：



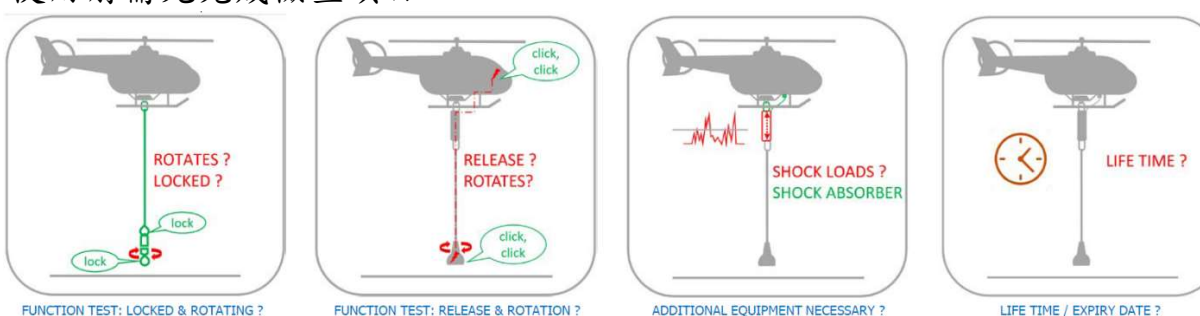
標準作業(企圖使用)：



初次使用與啟動前需先完成檢查項目：

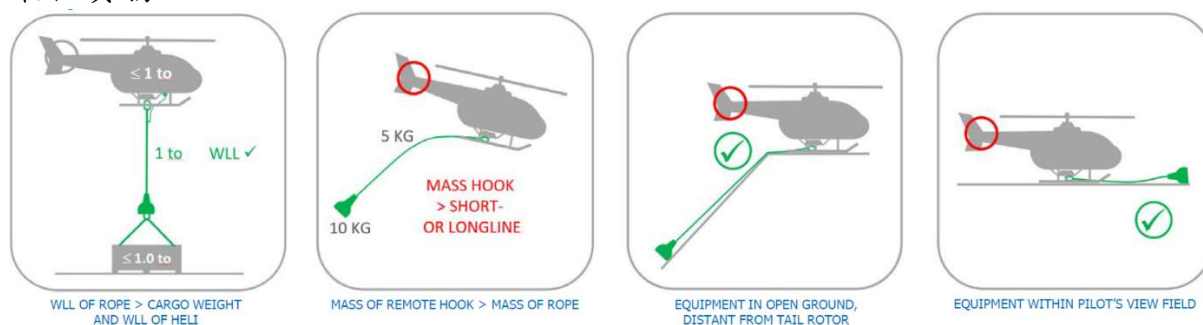


使用前需先完成檢查項目：

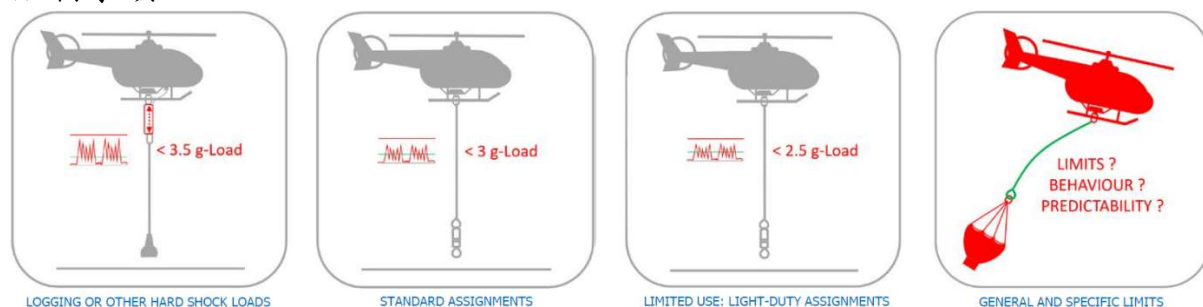


請注意：這些象形圖並不以任何方式代表所有可能的選項，且在任何情況下都不能代表所有選項。因此，應避免偏離適當使用的類似情況。

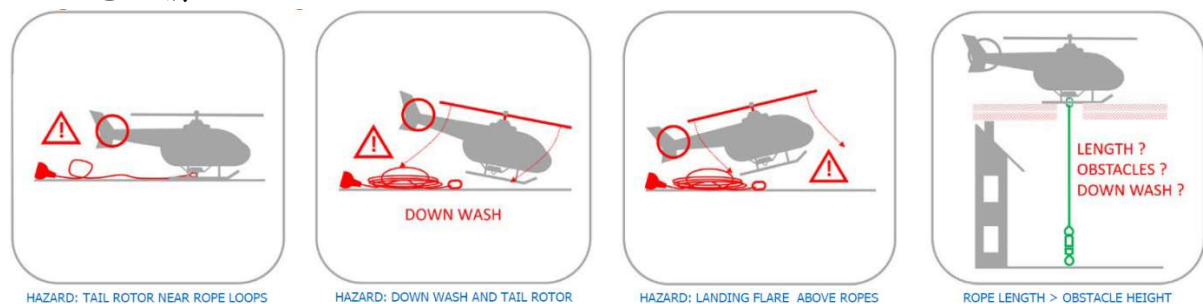
最佳實務：



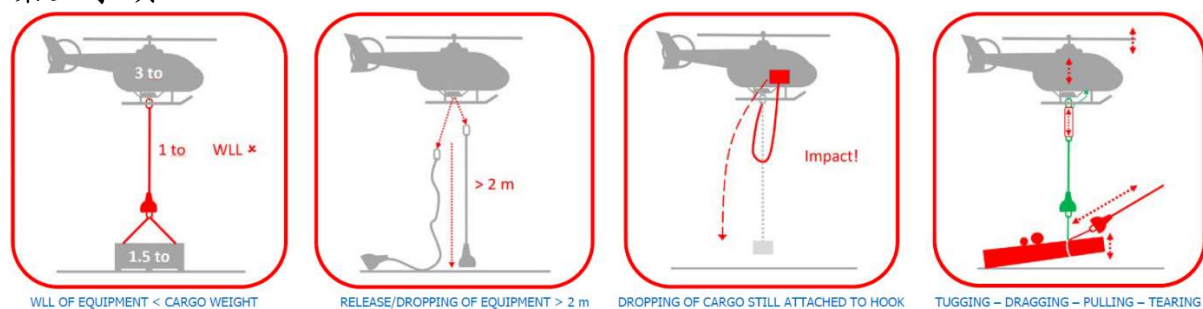
限制事項：



地面危險情況：



禁止事項：



尤其重要的是-法規基礎：



欲查詢AWAs, parts 0 to 4更多資訊，請至www.air-work.swiss/Documents 查詢。

附件四 絞機作業風險提示與緩解策略

一、背景：

絞機作業過程中，難免遭遇各種不正常與緊急事件，甚至因而付出血的代價；為提升絞機作業安全，特摘錄Airbus Helicopters No. 3195-P-00-Rev-1(JUL 07, 2020), SAFETY PROMOTION NOTICE, ESPN-R Hoist Task Force recommendations & Airbus Helicopters additional notes (<https://airbushelicopters.com/techpub>)與ATSB, No. AO-2020-013-SAN-001, Safety Advisory Notice, Rescue hoist cable failure (https://www.atsb.gov.au/sites/default/files/media/5777671/ao-2020-013-san-001_hoist-failure.pdf)等資料並酌予增修訂。

本資料內容具參考價值，內容包括：「絞機在直昇機業中的應用歷史、適用性/兼容性、作業經驗教訓(裝備、提示實務、安全措施、問題管理與訓練)、離岸絞機作業、陸上絞機作業、以及裝備維護之作業經驗教訓等」，分別以需防範的風險及風險預防與緩解策略等兩個面向，提供使用人、飛航駕駛員、絞機操作人及與該作業有關之地面人員參考。

惟因所列資料無法涵蓋所有樣態，使用人仍應依據實務經驗建立專屬作業特性之絞機作業風險提示與緩解策略資料庫。

(一) 絞機在直昇機業中的應用歷史：

大約在1950年開始，絞機系統的設計與使用是為了搜救/緊急醫療後送任務，讓人們免於遇險(陸上或離岸)，主要用於軍隊。



自1970年起，絞機廣泛用於輕型直昇機，非軍事、政府與非政府組織都開始將其用於拯救生命。



大約自1990年初開始，直昇機絞機開始用作運輸工具，當船舶無法轉運港口領港員(Harbor Pilot)時，則改由直昇機執行離岸吊運，此即為首次將救生裝備用作個人運輸工具。



自2005年左右開始，離岸風力發電工業崛起，安裝絞機的直昇機成為將維護人員運輸至離岸風機的安全載運系統。



隨著可再生能源的不斷發展，直昇機應用預計在這個新領域中將有重大發展。

(二) 適用性/兼容性：

1、聲明：

對於搜救訓練與意外情況訓練：訓練課程無論有多長，都不可能針對每一種意外情況進行訓練；訓練理念不是讓學員快速而膚淺地瞭解大量場景，而是讓他們掌握基本技能；可將基本技能與經驗用於應對他們將面臨的每一種挑戰。

2、一般實務建議：

實務建議1：提示被吊人員於吊掛期間，不論發生任何情況，均應全程目視絞機操作員。

實務建議2：當掛鉤(又稱吊掛頭)接近地面被吊人員時，有能因吊掛鋼索鬆弛導致掛鉤撞擊被吊人員頭部之風險；緩解措施是建議將掛鉤保持一定距離，用前臂保護自己，可考慮讓被吊人員戴安全帽。

實務建議3：發展並使用可抵抗部分傳輸中斷的組員間標準術語(諸如：「positive」、「negative」，結尾都有「**ative」)，該標準術語的複雜性應與參與該任務族群的使用頻率維持一致。

實務建議4：組員溝通：回讀訊息，即向發話人重複您收到的訊息或其中的適當部分，以獲得正確接收的確認，並讓發話人有機會重複或更正消息。

實務建議5：持續改善：使用人應留意市場上的新產品與功能提升的產品，支持性輔助工具與產品不斷有新的發展，僅列舉部分如下：

- 具有特殊功能的新型防護手套，例如具有特殊塗料的防磨損與防刺穿功能手套，特別考慮到絞機操作員的需求；
- 具有防墜落緩衝裝置的PCDS；
- 吊帶切割裝置；
- 其他。

3、直昇機靜電：

特定環境條件(如：暴風雨、下雪、沙塵)可能導致直昇機上的靜電電荷增加。

需防範的風險：搭地線觸地/水前，被吊人員不得接觸地面(或船隻)。

風險預防與緩解策略：

- 被吊人員可用靴子使搭地線維持筆直，可防止其被風吹偏斜；
- 注意被吊人員的高度，確保搭地線有充足的裕量；

- 提醒被吊人員不要透過握住搭地線來「引導」其收緊，因為此舉將使其因形成搭地回路而觸電。

附註：如要在搭地線末端加裝配重，請務必小心使用；加裝配重雖不易於被風吹偏斜，但配重有可能會因擺動撞擊機身，致增加機身受損風險。

4、使用救援吊帶之實務建議：



掛鉤下降前必須將救援吊帶繫在絞機掛鉤上。



掛鉤下降時搜救人員會打開救援吊帶。



到達被吊者身邊時，搜救人員協助被吊者穿上救援吊帶並繫緊。



當救援吊帶上的旋轉鎖定系統關閉並調整好後，發出信號後即可開始向上吊升。

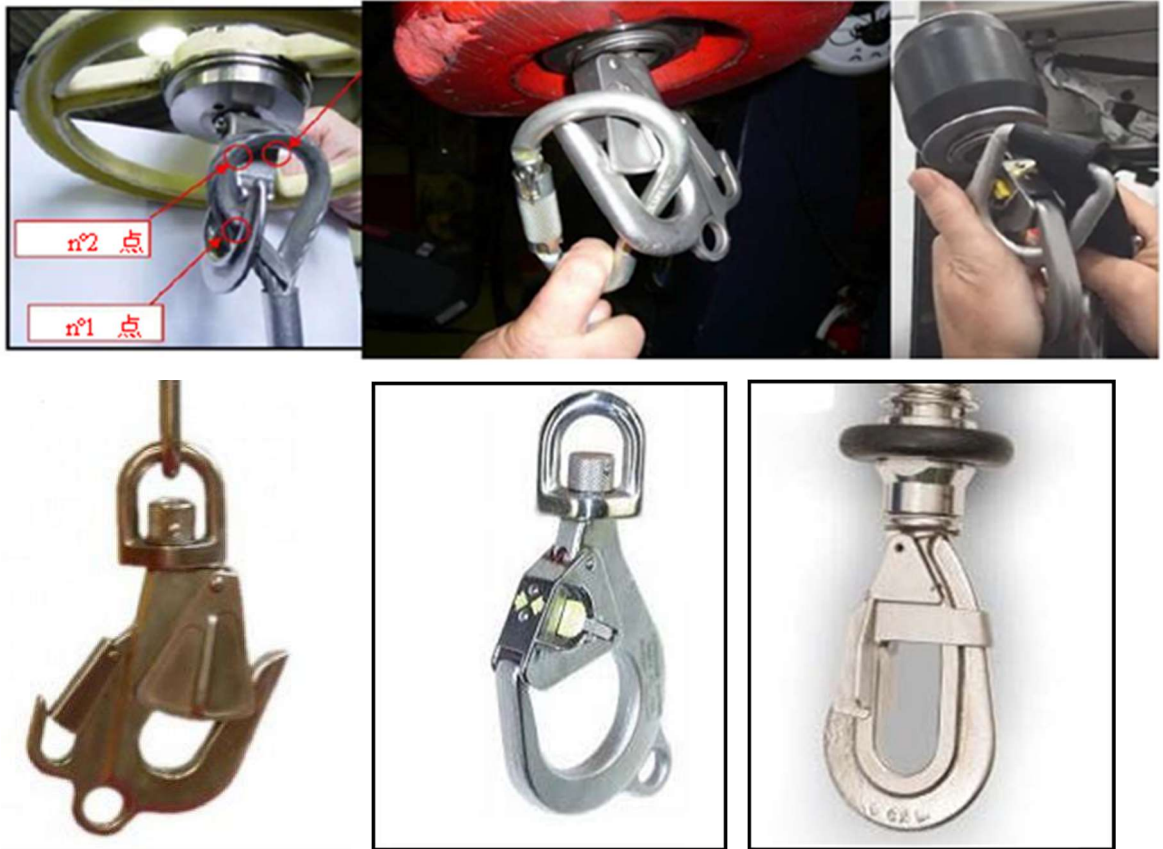
除PCDS/PSE等個人吊運裝具章節所述之注意與建議事項外，另建議如下：

- 遵守本局的PCDS認證要求(如有)；
- 使用適合任務類型之PCDS；
- 擬訂適合自己任務類型的專用作業標準，確保該作業標準適合每個操作人員且在開始作業之前易於使用；
- 定期檢查裝備妥善狀況與可能逾期的定更件項目，例如，將您的PCDS的妥善狀況檢查納入任務提示與歸詢中；
- 提供搜救人員與作業人員(被吊者)初訓與複訓，以便他們熟悉將要使用的裝備類型(以及直昇機上各個連接點資訊)；
- 穿著PCDS前，確認該PCDS尺寸適合穿著者身型(將被吊運者)；
- 執行PCDS檢查時，理想的檢查程序擬定應有四眼檢查(或「交叉檢查」)，或至少在自我執行檢查時，採取「雙重檢查」方式作為保障；
- 提供飛航駕駛員、絞機操作員及第三方相關人員通信訓練(內

容包括方式、術語與信號)；

- 建議先將救援吊帶掛在掛鉤上，然後再掛上搜救人員吊帶。如此可限縮救援吊帶脫離掛鉤的風險，並允許吊救人員快速脫離掛鉤。

5、絞機掛環的動態翻轉現象：



需預防的風險：絞機掛鉤與吊環上沒有承載重量時，吊環會輕易向上移動、翻過掛鉤並停在彈簧鎖扣上，造成吊環的動態翻轉、D型環與掛鉤脫離/翻轉，且僅由彈簧鎖扣支撐吊環。(影像鏈結：<https://www.youtube.com/watch?v=clSLb3-y2U4&t=119s>)

風險預防與緩解策略：

- 為各種直昇機類型與絞機組合制定絞機操作訓練，確保所有參與絞機及/或機外吊掛作業的組員定期完成訓練，並注意動態翻轉(吊環倒轉)現象。
- 訂定列出具體D型環或裝備程序，該等D型環或裝備可能繫在不可能發生D型環反轉的特定救援掛鉤上。
- 僅使用帶有機械鎖定鎖扣或防護板的救援掛鉤，防止D型環反轉或動態滑脫。

- 飛行前應檢查掛鉤與裝備的相容性。
- 依據核准的資料操作與維護絞機、掛鉤以及安全帶。

6、夜間作業：

需防範的風險：若無可用的絞機吊臂燈或尾桁燈或旋轉燈，地面人員與絞機操作員的能見度不足，可能導致受傷。

風險預防與緩解策略：建議在吊鉤上安裝螢光棒，以提高地面人員與絞機操作員的能見度。

(三) 作業經驗教訓(裝備)：

1、PCDS/PSE與PAX：

(1) 個人吊運裝具(PCDS)：



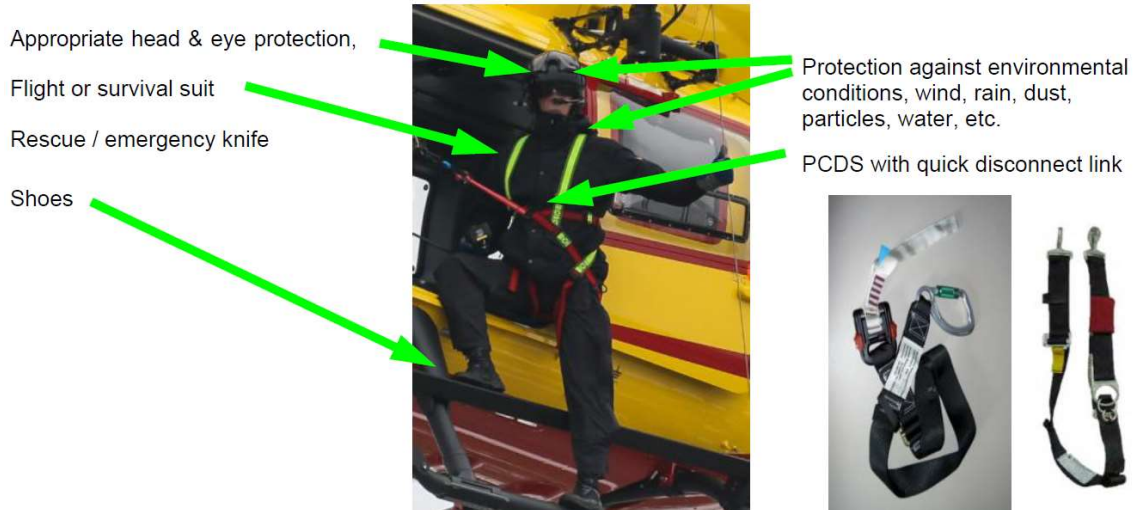
需防範的風險：地面人員使用未經核准/不適航/已逾使用壽限/非標準裝備。

風險預防與緩解策略：

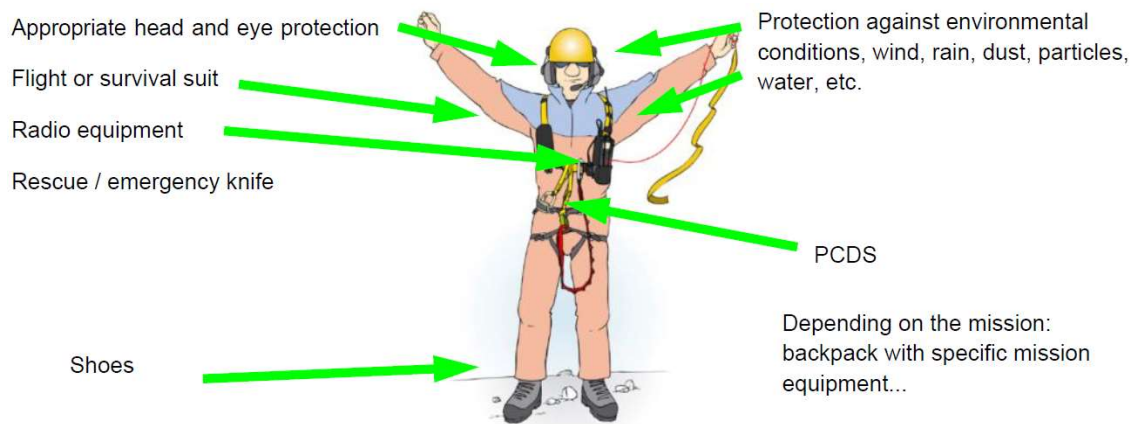
- 使用絞機掛鉤吊運人員的PCDS應予標準化；
- 依據CM CS 005 issue 1 / CS27 Amd.5 & CS29 Amd.5規定，絞機掛鉤不得使用紡織材質介面/鉤環。

(2) PSE：絞機操作員、搜救人員、被吊人員的個人安全裝備

絞機操作員個人安全裝備：



搜救人員個人安全裝備：



需防範的風險：絞機操作員、救護人員或被吊人員受傷。

風險預防與緩解策略：

- 絞機操作員及所有機組乘員的標準化個人安全裝備 (PSE)，包括絞機操作手套；
- 搜救人員與被吊人員(也包括機組其他人員)的標準化個人安全裝備與個人吊運裝具(PCDS)，包括絞機操作手套；
- 一般而言，絞機操作員、搜救人員、被吊人員安全帶應具備快速解開功能，以便既使在安全帶承重的情況下，也能解開安全帶並撤離客艙，例如：配備救援刀。

(3) PSE：被吊人員安全裝備



救護擔架/救生包



救援三角吊帶



救生吊帶：主要用於水上救援，被吊者有脫落的潛在風險，不建議用於HEC

需防範的風險：對傷患造成附加傷害。

風險預防與緩解策略：

- 標準化的傷患救援裝備，以確保安全、快速、有效地進行絞機作業；
- 不得在無搜救人員陪伴的情況下吊運未經訓練(或無行動能力/無意識)的人員。

(4) 離岸被吊人員緊急裝備配備：



需防範的風險：使用專供船舶使用的裝備，而非供直昇機使用或人員換班的緊急裝備。

風險預防與緩解策略：使用為直昇機設計的裝備(諸如：救生背心、救生服、救生艇等)，該裝備應考慮實務需要(諸如：非自動拋放、釋放系統、吊升與充氣等考量)。

(5) 離岸吊掛－客艙固定裝置應能在承載狀態下解開：



需防範的風險：水上迫降後組員或被吊人員無法解開客艙固定裝置。

風險預防與緩解策略：

- 客艙固定裝置應能在承載狀態下解開；
- 航務手冊也可考慮納入要求；
- 或可使用救援刀具/安全帶切割器。

(四) 作業經驗教訓(提示實務)：

1、地面上與飛行中的任務提示：



需防範的風險：組員理解不一致。

風險預防與緩解策略：

- 建立清晰的提示概念；
- 如不可行，緩解策略得改以組員間提問確認，例如「我們真的要某位置嗎？」，以激發組員間的溝通並建立情境察覺。

2、被吊人員訓練與提示：

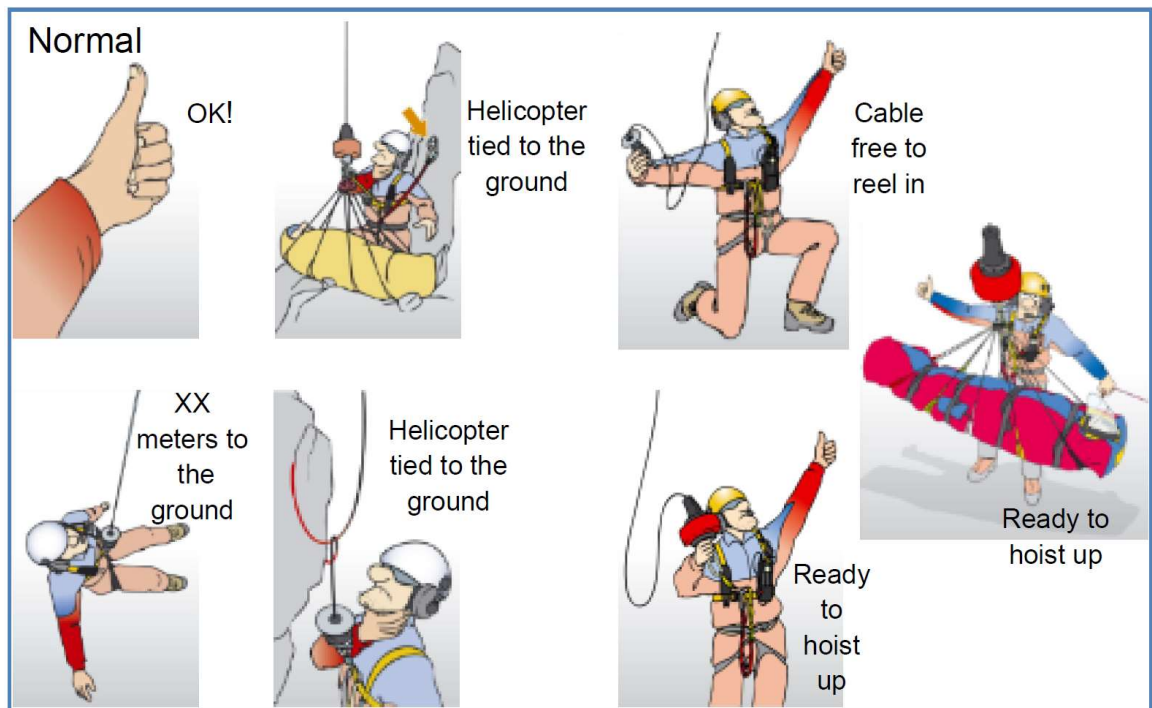


需防範的風險：用絞機掛鉤運輸未經訓練/未參加提示的人員。

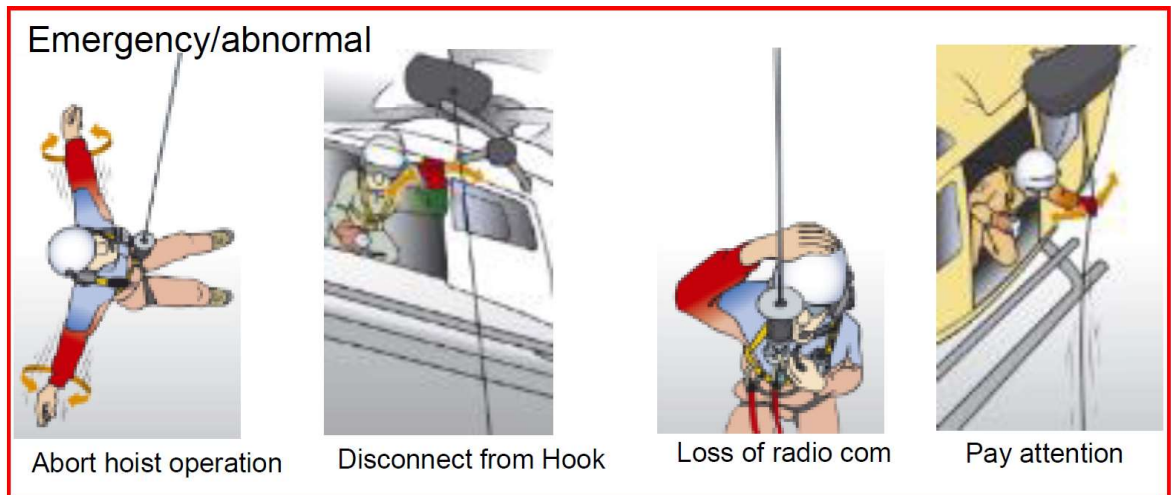
風險預防與緩解策略：被吊人員訓練與提示基於：吊掛作業的被吊人員檢查表，包括處理鋼索(避免鋼索過於鬆弛、「小心靜電」等)的明確指示及直昇機安全、性能等基礎知識。

3、地面救援人員語音與視覺指令：

正常視覺指令：



緊急/不正常視覺指令：



需防範的風險：溝通不清晰。

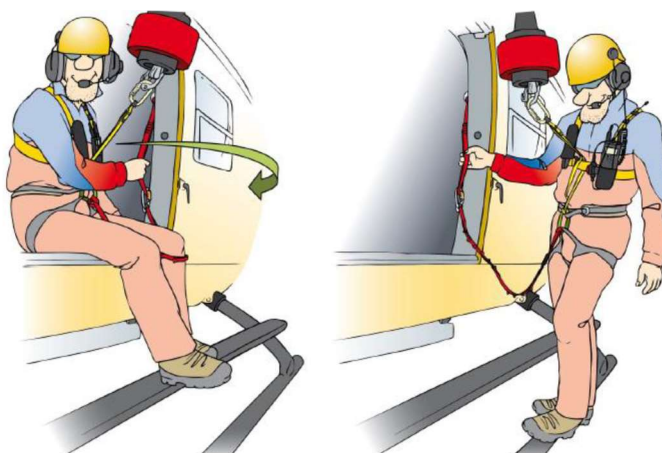
風險預防與緩解策略：

- 吊掛作業中涉及的所有口令與手勢信號必須清晰、簡練且標準化，以提供必要的基本資訊；
- 本標準應為初始訓練與複訓的一部分；
- 修改CRM概念(為2位或以上機組人員的駕駛艙創建：飛航駕駛員、飛航工程師與導航員)，因為CRM初期並未用於涉及救援、執法及其他等特定任務；不僅絞機操作員必須參與，其他機組成員(例如HEC)均應參與。

(五) 作業經驗教訓(安全措施)：

1、旋翼旋轉情況下的地面登機：

(1) 登機/下機時的動作順序：

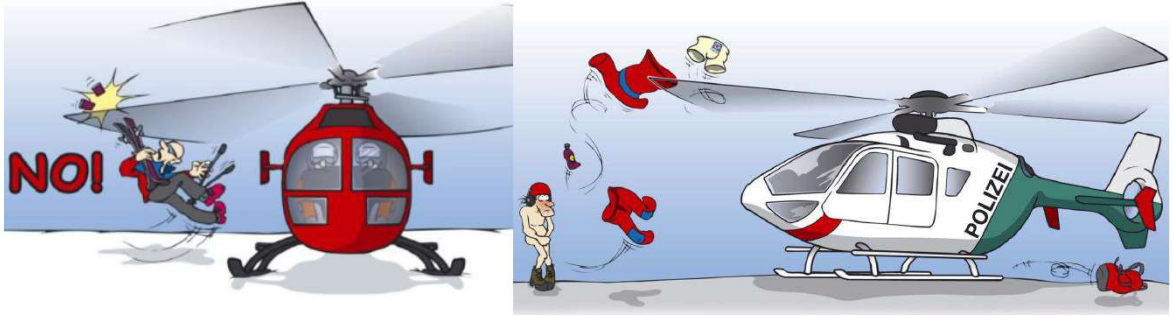


需防範的風險：纏繞、裝載物脫落。

風險預防與緩解策略：

- 登機與下機時的動作順序應在標準作業程序(SOP)中；
- 裝備(背包、滑雪板、搜救犬等)的配載與裝載順序必須標準化並應事先提示。

(2) 管理接近直昇機的未經訓練人員：



需防範的風險：未經訓練人員缺乏情境察覺。

風險預防與緩解策略：在可能的情況下，護送被吊人員(與公用直昇機場場的操作相似)。

2、客艙安全/絞機操作員：

(1) 絞機操作員在客艙內的固定：



需防範的風險：絞機操作員未固定在客艙內。

風險預防與緩解策略：

- 在「絞機操作員開門前」透過 PIC 標準操作程序/檢查表提出「確認是否固定」的問題；
- 應用四眼原理，參照潛水員執行交叉檢查。

(2) 客艙安全(1/3)：



需防範的風險：外套未繫妥/背包未固定/裝備鬆散。

風險預防與緩解策略：

- 所有物品均已存放、固定好；
- 所有乘客、機組成員在起飛、落地與飛行過程中都必須就坐；
- 盡可能關閉後艙門。

(3) 客艙安全(2/3)：



需防範的風險：飛行中攜帶不必要的物品(鬆散物品對性能的潛在影響)。

風險預防與緩解策略：為機組人員攜帶最少的額外任務裝備，減少到執行任務真正必要/需要的裝備。

(4) 客艙安全(3/3)：



需防範的風險：一條以上安全帶掛接到同一個掛載點(安全點)。

風險預防與緩解策略：

- 在飛行中打開艙門前，應先固定客艙內人員、物品，將絞機操作員的安全帶繫在掛載點上，並與其他組員進行交叉檢查；
- 一個掛載點(安全點)僅能掛一條安全帶。

3、絞機吊運前的指令與檢查表：

(1) 空偵飛行：



需防範的風險：環狀渦流狀態、主旋翼或尾旋翼碰撞、纏繞、鬆散地面物品引起的外物損傷(FOD)。

風險預防與緩解策略：

- 在SOP強制規定，絞機作業前，執行2次空偵飛越，以評估地形、風、能見度，並進行絞機作業提示，諸如：馬力設

置、緊急程序與逃生路徑、備用方案等；

- 為瞭解作業區情況(風、電線、高大樹木、地面動物或人群等主要障礙物，進入點、脫離點/逃生路線、下降許可)進行的高空偵察；
 - 為瞭解吊掛作業區與確認直昇機性能、吊掛高度、逃生路線進行的低空偵察。
- 在進行滯空前，若無評估結果，不應執行任何吊掛作業。

(2) 地面人員做出的情況評估：



需防範的風險：地面人員缺乏經驗/訓練。

風險預防與緩解策略：

- 不得僅依靠地面人員作出的情況與現場評估；
- 機組員在空偵飛行時，需確認所有已獲得的資訊。

(3) 檢查表：



需防範的風險：營運與情境察覺。

風險預防與緩解策略：

- 訂定簡短實用的檢查表；
- 訂定與使用標準用語/機外吊掛指令。

(4) 吊升前的安全檢查：



需防範的風險：

- 安全帶纏繞或鉤住；
- 剛吊起時出現意外脫離。

風險預防與緩解策略：目標是確保索具與裝備已檢查完畢，掛載無障礙。

- 在執行HEC(人員機外掛載)前，應進行安全檢查；
- 飛航駕駛員與絞機操作員檢查滿意後，始得吊離現場。

4、吊掛作業：

(1) 鋼索及或被吊人員的瞬間衝擊：



需防範的風險：鋼索的瞬間衝擊。

風險預防與緩解策略：

- 將HEC放在適當位置，避免掉入繩索或鋼索中；
- 將鋼索以受控的方式逐步拉緊後再離場。

(2) 直昇機與地面連接或被絆住，正常與緊急情況：



需防範的風險：機上人員未發現鋼索與地面連接，或直昇機經由搜援人員附接到地面致發生繩索糾纏的情形。

風險預防與緩解策略：

- 擬訂並使用明確的手勢信號，以便在無線電通信失效或不可能使用時，供絞機操作員/飛航駕駛員使用；
- 始終維持目視。
- 使用特定裝備如挪威的ARS或Petzl Lezard。(影像鏈結：
<https://vimeo.com/131089837>)

(3) 絞機操作員在直昇機內的站位(輪式起落架)：



需防範的風險：絞機操作員站位不穩定。

具備收放功能起落架(無伸縮臂)的直昇機風險預防與緩解策略：

- 絞機操作員不得兩腳踏在踏板上，全身伸出客艙外；
- 最佳站位為：單膝(或一隻腳踩在)跪在客艙地板上，一隻腳踏在踏板上；或雙膝(或雙腳踩在)跪在客艙地板上；
- 絞機操作員安全帶的掛帶長度必須防止絞機操作員跌出艙外。

(4) 絞機操作員在直昇機外的站位(滑橇式起落架)：



需防範的風險：絞機操作員站位不穩定。

滑橇(與伸縮臂)直昇機的風險預防與緩解策略：採用為此級作業設計的踏板，可使兩隻腳踏出客艙外。

(5) 飛航駕駛員失去目視參考：

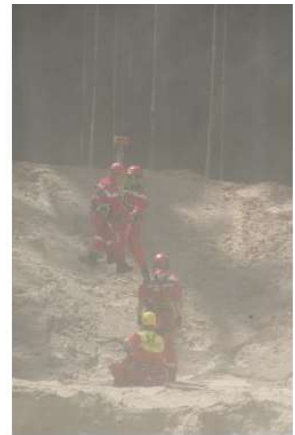


需防範的風險：機長失去目視參考物；HMD(頭盔顯示器)資訊超載；機長專注於特定階段的飛行相關資訊(各類警告音頻)。

風險預防與緩解策略：

- 減少無線電通信(在絞機任務時-暫停與管制員的通訊);
- 組員資源管理(CRM)，離岸港口領港員(Harbor Pilot)轉移範例：船舶絞機操作過程中，操縱飛航駕駛員(PF)只負責操控直昇機、機內通話與吊掛指令，監控飛航駕駛員(PM)負責與航管人員與船舶等機外通信，絞機操作員負責引導直昇機之位置移動。

(6) 夜間陸上絞機操作：



需防範的風險：飛航駕駛員空間迷向、無法穩定滯空。

組員目視參考物受限環境中(無光度的山區地形-極暗、下雪天氣條件等)的風險預防與緩解策略：將直昇機自動駕駛設定至飛行指引、航向維持/自動滯空模式，如環境許可。

(7) 夜間離岸絞機吊掛操作：



需防範的風險：飛航駕駛員空間迷向、無法穩定滯空。

極暗環境中組員目視參考物受限的(由於離岸只有船舶照明)的風險預防與緩解策略：由於直昇機航跡與船舶移動之相對關係致無法將船舶作為參考物，無法使用直昇機自動駕駛儀中的自動飛行指引模式、姿態與高度維持/自動滯空模式，所以需要經過密集訓練且高度熟練的飛航組員。

(8) 採用白燈相對於夜視鏡的夜間吊掛作業：



需防範的風險：地面照明不足，由於機身下方的光線，絞機上的救援人員無法看見絞機操作員發出的手勢信號。

風險預防與緩解策略：

- 大部分機載搜索燈不足以照亮絞機任務區，可用高強度戰術照明燈(如：Trakka)提高直昇機組員的能見度視力；
- 標準化燈號規範並訂定無線電通信失效時的絞機作業正常、不正常與緊急程序，以便在無線電時效時使用；
- 配戴夜視鏡執行絞機作業-需進行特殊訓練且須展示具備合格之熟練度以完成目前任務或具備執行任務能力。

(六) 作業經驗教訓(問題管理)：

1、絞機在吊人情況下無法上捲：



需防範的風險：HEC與組員未進行絞機出現技術故障事件的準備與提示。

風險預防與緩解策略：

- 對機組人員提示有關絞機故障/備用計畫/迷失進場等緊急情況之處置作為。
- 一旦發生絞機鋼繩卡死或收放不當，停止收放鋼繩並確保被吊人員安全。

2、作業過程中搭地線脫落(1/2)：



需防範的風險：由於掛接順序不當，搭地線在作業過程中脫落。

風險預防與緩解策略：

- 採用的搭地線與掛鉤組合必須匹配；
- 必須採用適於此類掛鉤的搭地線。

3、作業過程中搭地線脫落(2/2)



需防範的風險：搭地線纏繞地面物體，致在作業過程中脫落。

風險預防與緩解策略：

- 使用適當裝備(無重量的搭地線)，以防纏繞；
- 應研判搭地線可能脫落點。

4、HEC不受控旋轉(1/2)：(影像鏈結： https://www.youtube.com/watch?v=msw31_dw7hE)



需防範的風險：在吊運時，HEC不受控的旋轉導致乘員昏厥，甚至在高山地形環境下因頭暈導致從高處跌落。(影像鏈結：
https://www.youtube.com/watch?v=M_H2E2IeB4I)

風險預防與緩解策略：

- 提示並檢查裝備：最佳垂直位置最好放在前面而不是後面，無沉重或大型背包；
- 直昇機應避免在鋼索15-22m 的關鍵長度時加速；
- 提示被吊者姿勢(如：入廁坐姿)；
- 隨著鋼索速度加快，可更快/更安全地通過關鍵鋼索長度(液壓(較慢0.9m/s)相較於電動(較快1.25m/s))。

5、HEC 不受控旋轉(2/2)：



需防範的風險：吊升過程中，HEC不受控旋轉。(影像鏈結：
<https://www.youtube.com/watch?v=yhKZCy41g5w>)

風險預防與緩解策略：

- 在需要擔架的情況下，應使用抗旋轉牽引繩或改用氣動式方向舵；(影像鏈結：<https://www.youtube.com/watch?v=OPgujO5JM9M>)
- 在需要擔架的情況下，選購具備抗旋轉功能之擔架(Vita Rescue System)。(影像鏈結：<https://www.youtube.com/watch?v=2LuaSnITYc4>)

6、對講機背景風雜訊：



需防範的風險：強風影響絞機操作員的麥克風，使溝通/指揮變得困難。

風險預防與緩解策略：

- 指令措辭標準化；
- 為對講機配備擋風板或使用全面罩。

(七) 作業經驗教訓(訓練)：

1、夜間絞機作業訓練：



需防範的風險：操作不當、地面場景照明不足。

夜間吊掛作業風險預防與緩解策略：

- 飛航駕駛員與組員需接受訓練，能持續使用人工操作(手動飛行)與自動模式(將直昇機自動駕駛設定至飛行指引、航向維持/自動滯空模式)；
- 組員間(包括飛航組員、絞機操作員、被吊人員/地面組員)必須能進行無線電通信，因為當直昇機的搜索燈照亮現場時，被吊人員/地面組員可能無法看到絞機操作員；此情況在離岸船舶照明設施良好時吊運領港員(Harbor Pilot)則可能不致發生。

2、訓練：理論與實務(1/2)



需防範的風險：吊掛操作員訓練紀錄顯示不充分。

風險預防與緩解策略：

- 將AOC資格程序/教學大綱，應用到吊掛操作員之基本要求/評估/資格/給證檢定。
- 將法規、飛行手冊、公司規範、裝備等(學科與術科)變更的資訊提示，應用到吊掛操作員初訓、適職性/資格維持之正常與緊急程序考驗概念中。

3、訓練：理論與實務(2/2)



需防範的風險：吊掛操作員之技能與程序隨著時間逐漸喪失。

風險預防與緩解策略：

- 將法規、飛行手冊、公司規範、裝備等(學科與術科)變更的資訊提示，應用到吊掛操作員年度適職性/資格維持之正常與緊急程序考驗概念中。

4、緊急程序訓練概念：



需防範的風險：緊急程序之知識或協調能力不足。

風險預防與緩解策略：

- 緊急程序訓練概念，所有緊急程序均應在真實情況下訓練，例如OEI訓練，對喪失高度、鐘擺效應、機內通話與無線電失效等潛在風險之認知，並在「安全」條件下進行。
- 絞機操作員同時擁有多個操作平台資格且有知識不足或不熟悉客艙內控制面板位置的潛在風險，訓練目標應包括直昇機性能(將OEI程序納入考量)、直昇機飛離情況下之作為等。
- 若同時將新進飛航駕駛員與絞機操作員編組在一起訓練之理念並不理想，應將新人分別訓練方式緩解。

5、HEC正常程序訓練：



需防範的風險：與正常作業訓練無關的操作。

風險預防與緩解策略：

- 應採用經訓練的被吊人員進行正常程序訓練，以確保絞機操作員的情境察覺；
- 建議飛航駕駛員具有被吊運的經驗(不執行飛航任務時)，以便從各方面改進吊掛作業，包括組員協調；

- 搜救犬應佩戴嘴套或防咬裝置。

6、鋼索鬆弛度管理訓練：



需防範的風險：直昇機被與地面相連的鋼索拉扯。

風險預防與緩解策略：訓練期間加強鋼索鬆弛度管理，絞機操作員應接受掛載接觸地面或貨鉤在滾動、不穩定的目標(如船舶)時鋼索的收放量；必要時，使用具有配重的吊掛頭。

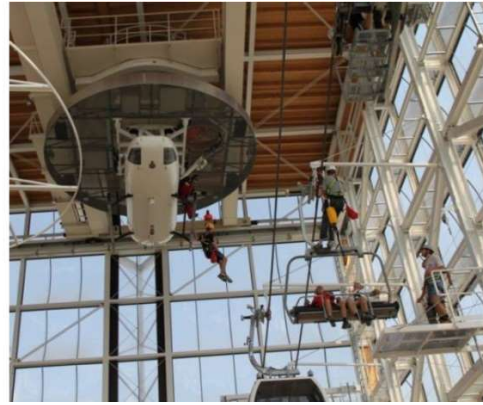
7、與不同吊掛操作員/不同單位人員合作的訓練：



需防範的風險：與搜救人員的互動效率低。

風險預防與緩解策略：與不同吊掛操作員/不同單位之搜救人員/不同之地面組員執行吊掛訓練時，應採用標準化程序進行訓練。

8、利用多功能飛行訓練器進行定期複訓：



需防範的風險：在實際條件下的訓練過程中發生事件。

風險預防與緩解策略：

- 年度複訓：組員可在模擬各種緊急情況的模擬器或類似裝置中接受訓練。

9、個人乘載系統(PCDS)/個人防護裝備(PSE) 地面訓練：



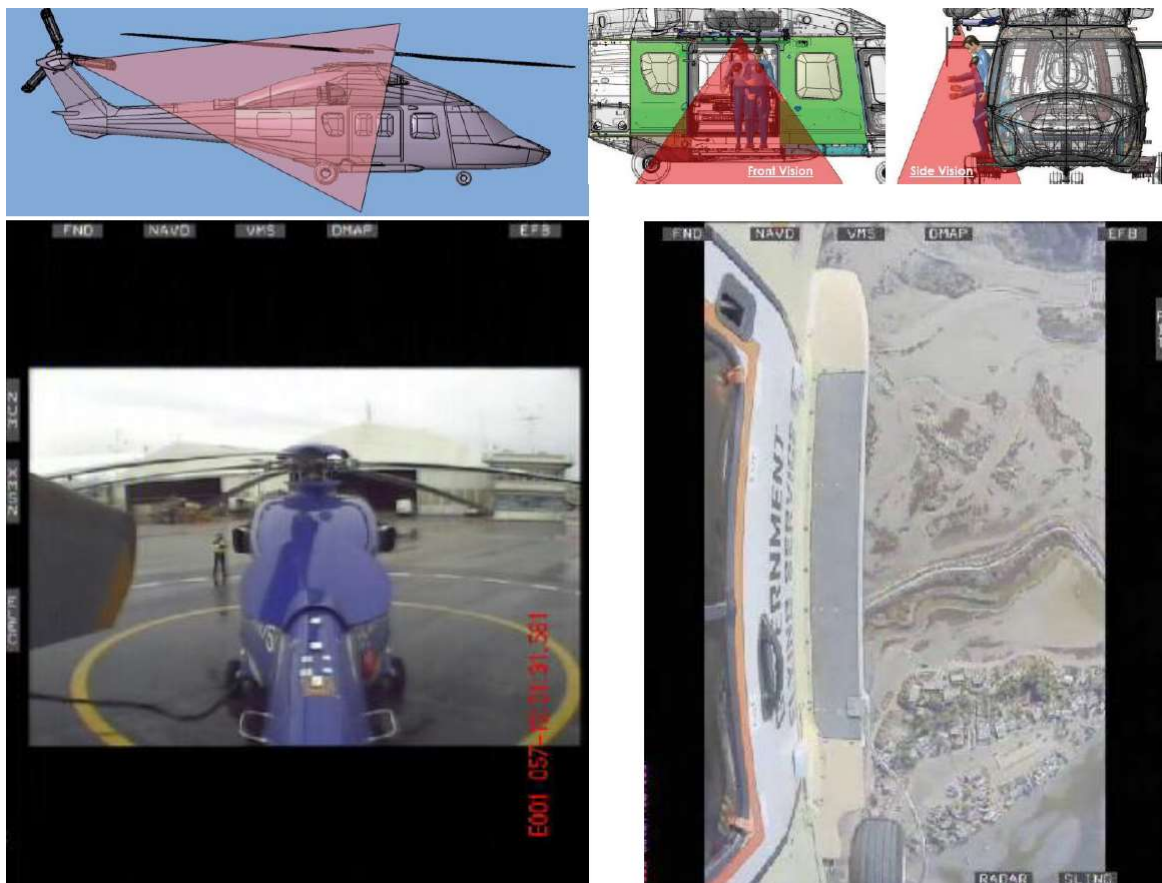
需防範的風險：缺乏熟練度。

風險預防與緩解策略：為絞機操作員與搜救人員提供經常性講解與地面訓練。

10、安裝絞機錄影系統：

在絞機吊樑上安裝錄影鏡頭的即時影像可以為機組人員的情境察覺提供優勢。(影像鏈結：<https://www.youtube.com/watch?v=QMy9e3CKvbw>)

同樣地，安裝在尾桁上的錄影機影像連接至駕駛艙液晶螢幕，可為主旋翼旋轉中的人員登機及某些吊掛階段的情境察覺提供極佳的優勢與有利備援。



(八) 離岸絞機作業：

離岸飛行的特色之一通常是層流風，然而，隨著大型船舶使用率增加，需有能力應對可能之風險。

1、靠近大型船舶作業：1 懸崖效應



大型船舶是離岸層流風的障礙，可能產生動態上升氣流與渦流，與山區飛行可能遇到的情況一樣。

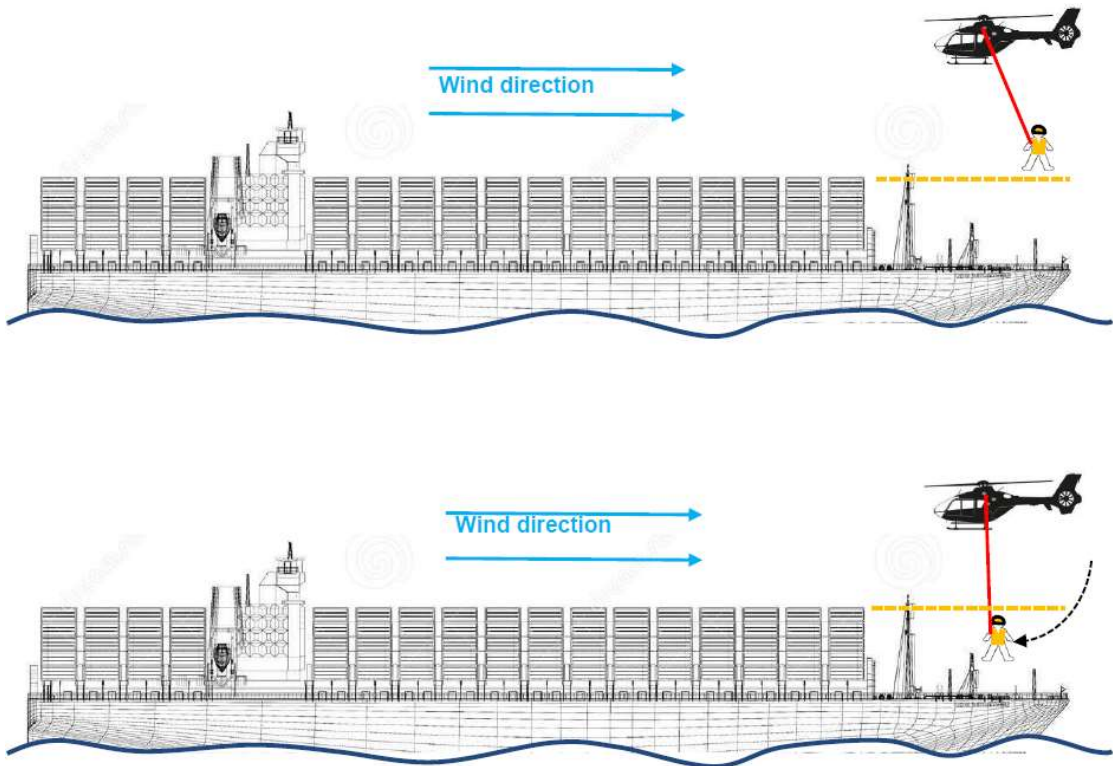
需防範的風險：由船舶航向變化或來自不同方向的狂風引起的

動態上升氣流變化可能導致高度大幅增加或降低。

風險預防與緩解策略：必須維持強烈的情境意識

- 飛航駕駛員應妥善選擇滯空區、進場向限，並意識到遭遇下降氣流時障礙物所帶來的風險；
- 絞機操作員要確保被吊人員靠近船舶時不會出現高度變化。

2、作業靠近大型船舶：2 回擺效應

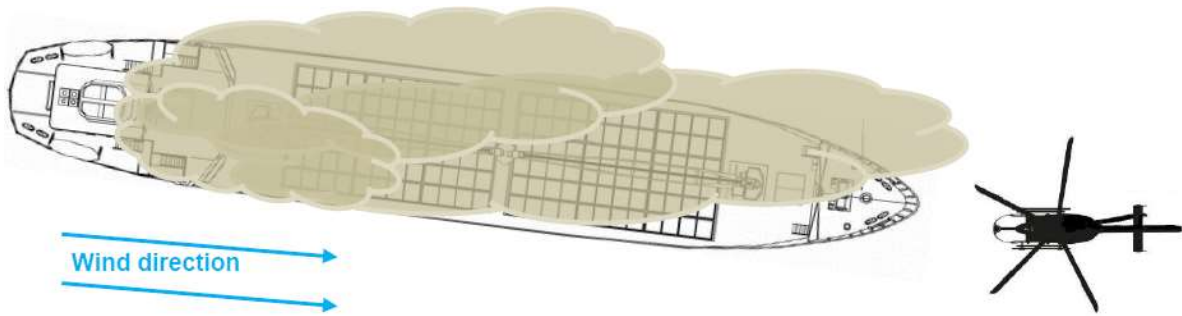


迎風大型障礙物會在被吊人員下降過程中在某點「擋住」被吊人員方向上的風。

需防範的風險：被吊人員不會再被風吹動，會回擺至直昇機下方與直昇機維持垂直。

風險預防與緩解策略：絞機操作員需預期此效應，並視需要調整進場航跡與鋼索上捲速度。

3、作業靠近大型船舶：3 煙霧



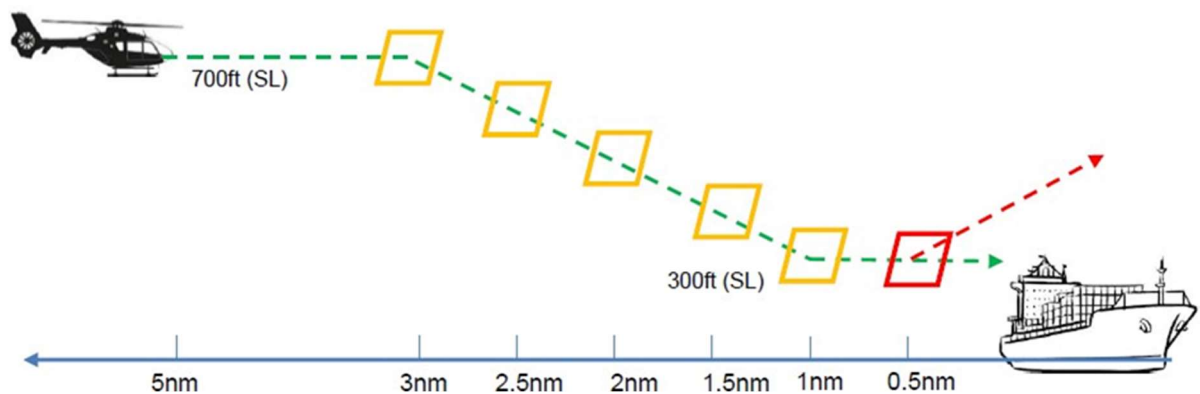
大型船舶可能從發動機排氣管排放煙霧，如煙跡在直昇機進場路徑上，依據船舶航向與風向，可能會產生風險。

需防範的風險：可能對發動機性能造成負面影響，包括造成飛行中發動機失效，並存在發動機污染累積的中期風險。

風險預防與緩解策略：可在晝間(通過觀察)與夜間(通過氣味)評估直昇機是否在煙跡上。

- 在晝間，組員可依據風向與障礙物來評估調整進場的可能性；
- 在夜間或晝間無法更改進場時，組員應中止進場並要求船長更改航向，然後再調整位置，重新開始進場。

4、與大型船舶匯合的離岸導航：



需防範的風險：在夜間或在多條船舶間執行任務時，如VFR遇到海霧，則會失去目視參考物，降落在錯誤的船上。

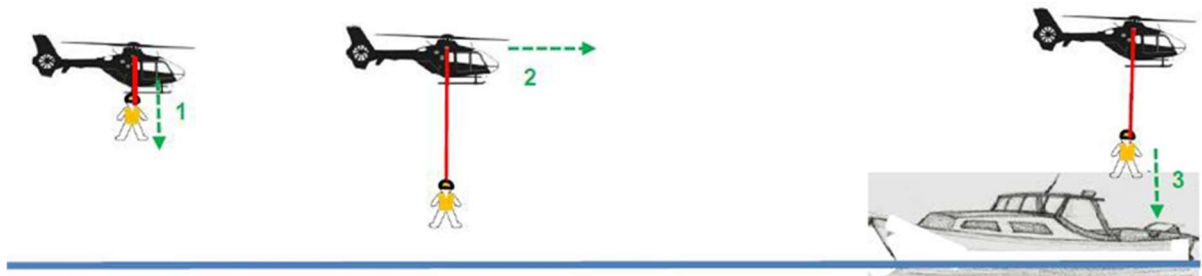
風險預防與緩解策略：可針對離岸環境(無障礙物)訂定一種特定進場方式，採用該進場方式，組員會以預定時間間隔向飛航駕駛員報告距離船舶的高度與距離，以實現穩定進場。在距離目標船舶0.5nm時，如船舶不可見，則應中止進場並進行重飛。

在船上設置歸航台協助直昇機進場：

- 使用ARA 程序(機載雷達進場)，重新設定氣象雷達以偵測船舶質量。
- 或使用船舶自動識別系統(AIS)，使用船舶應答器資訊設備。

附註：即使在能見度良好的VFR中，也建議採用此進場方式。讓機組人員了解最新的程序成為標準作法，並避免在IIMC(不預期進雲)的情況下空間迷向。

5、作業靠近小型船舶：下洗氣流



小型船舶可能受到直昇機下洗氣流的強烈影響。

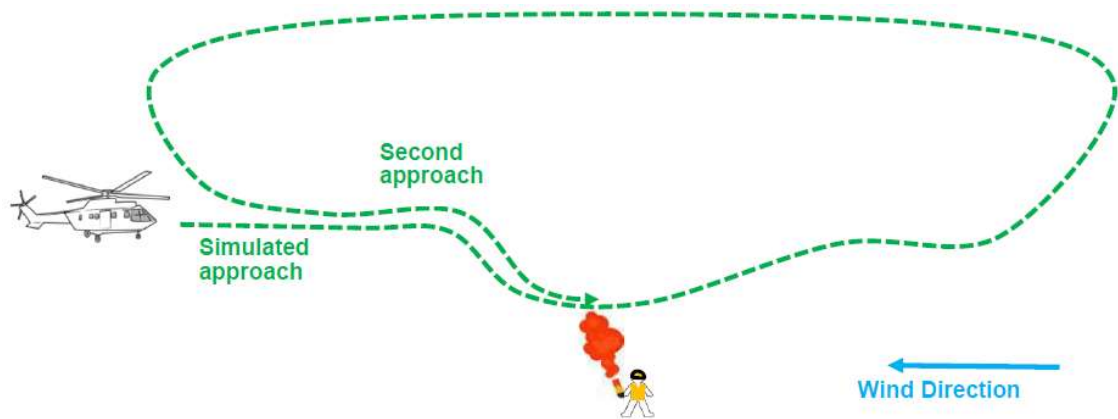
需防範的風險：小型船隻可能因旋翼下洗氣流而被推開，進而導致進場不穩定且會引起飛航駕駛員無法看見船隻的風險。此外，若飛航駕駛員跟隨船隻移動，而不能維持機身穩定，則會增加被吊人員擺動的風險。

風險預防與緩解策略：可採用邊進場邊下降被吊人員之特定進場方式，當被吊人員下降至距離船隻6英尺時，飛航駕駛員完成進場，隨後絞機操作員將被吊人員下降至船隻上；該程序需要飛航駕駛員與絞機操作員密切通聯，並適時調整高度與速度，另精確滯空期間維持高度也很重要。

(九) 陸上絞機作業：

陸上絞機作業的特性包括地面障礙物與山丘經常引起的亂流與渦流。

1、作業區評估：

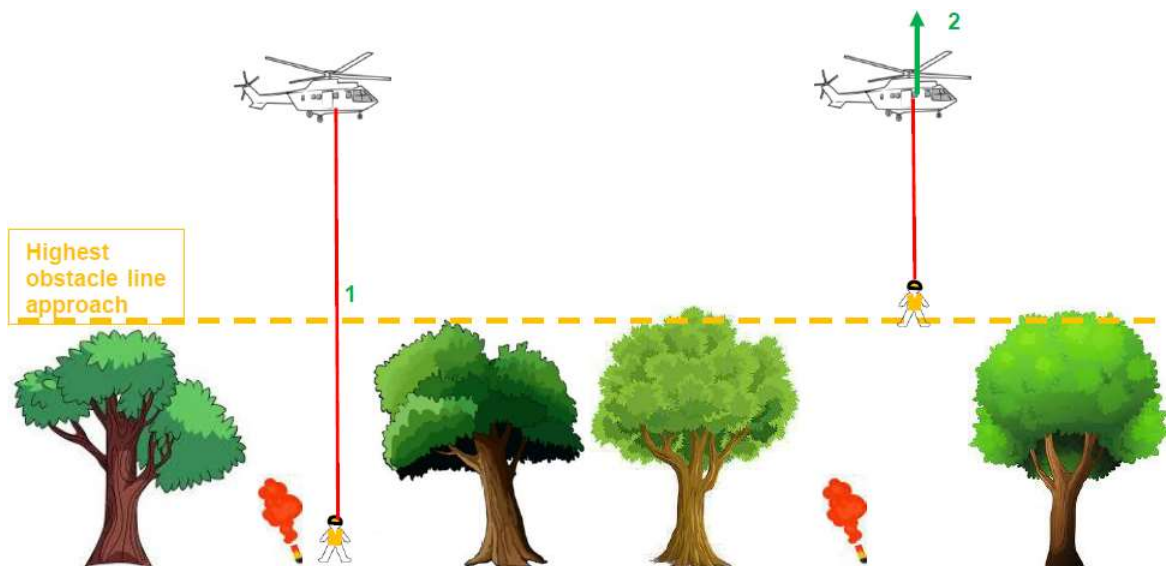


需防範的風險：未識別出的亂流與障礙物可能導致直昇機受損、被吊人員受傷。

風險預防與緩解策略：

- 如無特殊緊急情況，應先花時間模擬進場並進行重飛；這有助於設定導航參考點，並強化組員對計畫作業區的認知；
- 為確定當地的高空天氣條件，地勤人員可使用煙幕彈(乾燥條件下注意火災危害)。如無地勤人員，可在模擬進場時將煙幕彈從直昇機上扔到計畫作業區。

2、空間受限的作業區：



通常在環境不受限時，被吊人員可來到直昇機下方；反之，在環境受限时，被吊人員最好維持在選定的有利地點不動。

需防範的風險：環境中有很多障礙物。

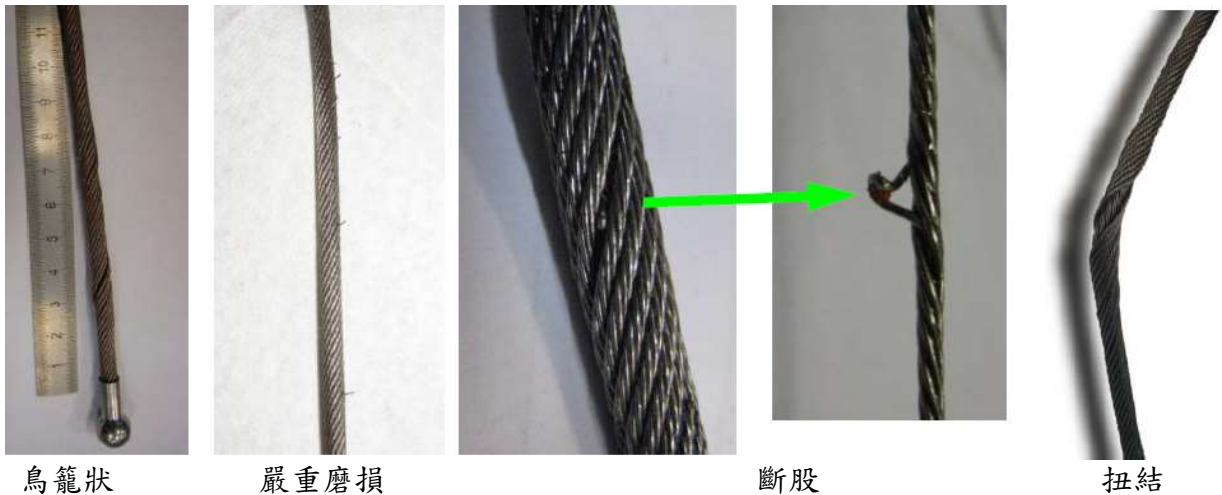
風險預防與緩解策略：

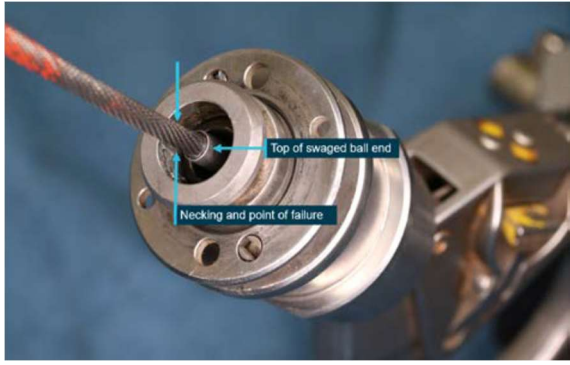
- 優先考慮儘量減少風險曝露時間；

- 可選擇一種特定的方法：被吊人員在選定的有利地點被吊起後，當被吊人高於最高障礙物時，直昇機在鋼索上捲的同時開始爬升。增加高度比增加直昇機前進速度更有利，因為爬升可為被吊人員提供更好的視野，使其更易於登機。

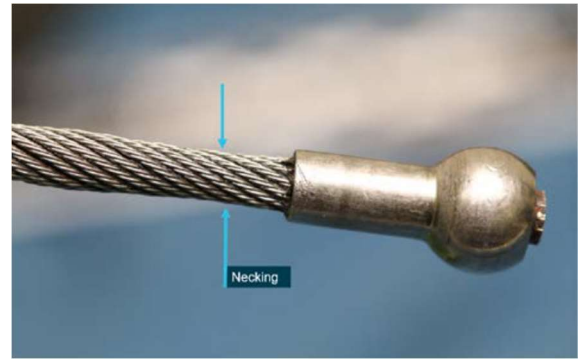
二、作業經驗教訓(裝備維護)：

(一) 絞機作業過程中鋼索受損：





掛鉤總承故障位置標示



遭磨損之故障鋼索頸部

需防範的風險：絞機作業期間鋼索受損，維護技術人員未檢測到損壞。

風險預防與緩解策略：

- 所有參與救護吊掛作業的直昇機使用人與機組人員檢視目前吊掛作業與掛鉤儲放作業實務，並確保上述作業符合原廠發布之程序辦理；
- 使用人、飛航組員及維護人員於飛行前與飛行後檢查時，仔細檢視掛鉤與鋼索總承並落實吊掛系統的任何定期維護，確保吊掛系統均能按照製造商發布之指示辦理；
- 絞機操作員在作業期間檢查鋼索是否受損，避免脫落裝載物或對裝備造成重大損壞；
- 如發現或疑似損壞，與維護技術人員溝通有關受損類型資訊。

(二) 未按技術文件要求執行維護程序：

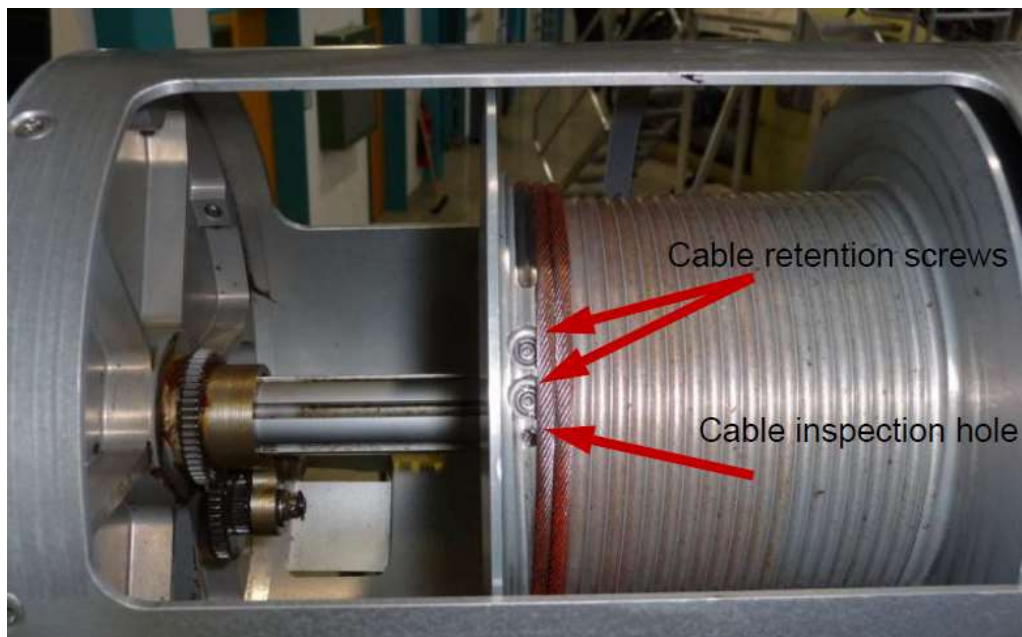


需防範的風險：未正確執行維護程序(如：爆炸帽未安裝)。

風險預防與緩解策略：

- 進行雙重檢查；
- 採用與維護關鍵元件(主旋翼葉片、發動機等)相同的安全、品質、訓練、工具等標準，使絞機裝置的維護達到同等安全與品質目標。

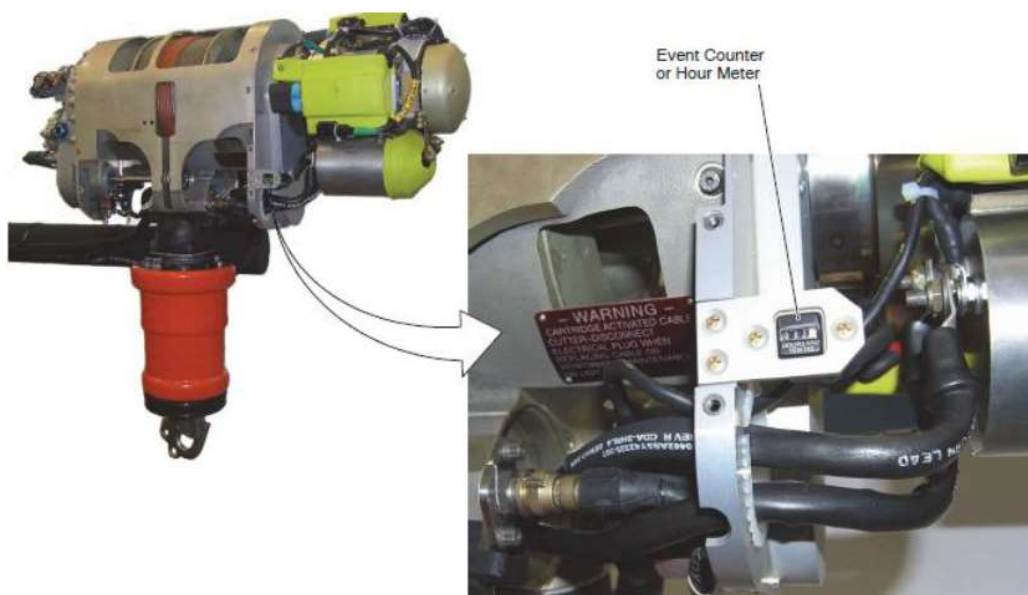
(三) 絞機負載路徑中的關鍵點與維護程序：



需防範的風險：未正確執行維護程序。

風險預防與緩解策略：保養、維護與維修期間，關鍵點(如鋼索更換、微動開關設定等)需依據四眼原則進行。

(四) 未正確紀錄絞機使用(時數/週期)資訊：



需防範的風險：組員、維護人員未對絞機使用(小時/週期)資訊進行良好監測，導致未正確執行維護程序，絞機不適航。

風險預防與緩解策略：遵守絞機使用監測程序與流程。

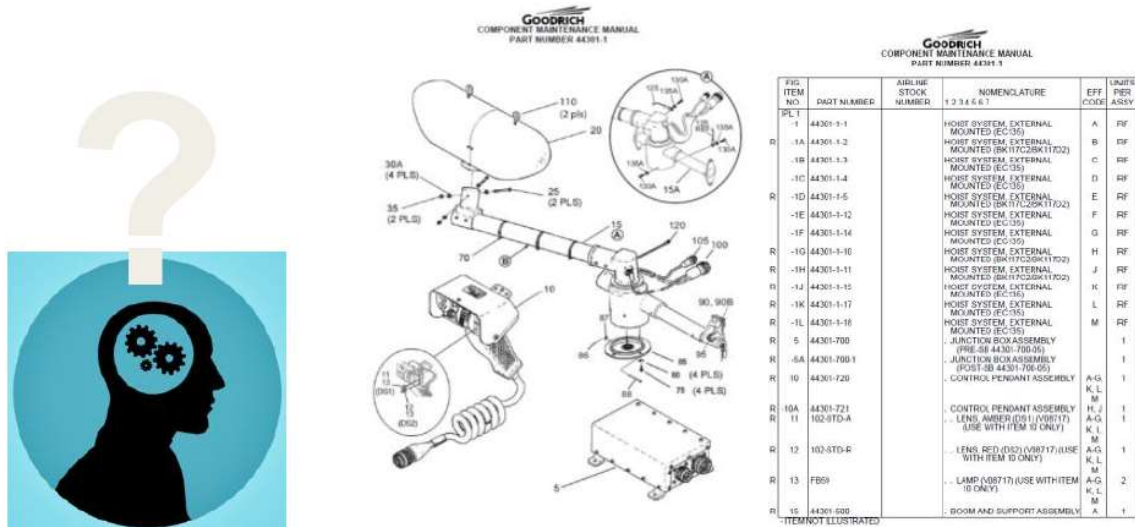
(五) 絞機維護訓練：



需防範的風險：缺乏維護與操作程序方面的最新資訊。

風險預防與緩解策略：建議強制進行複訓。

(六) 瞭解經核准的次系統配置：



需防範的風險：使用未經核准的絞機配備執行飛航作業。

風險預防與緩解策略：若不確定，請諮詢技術代表或原裝備製造商，以獲得解答。

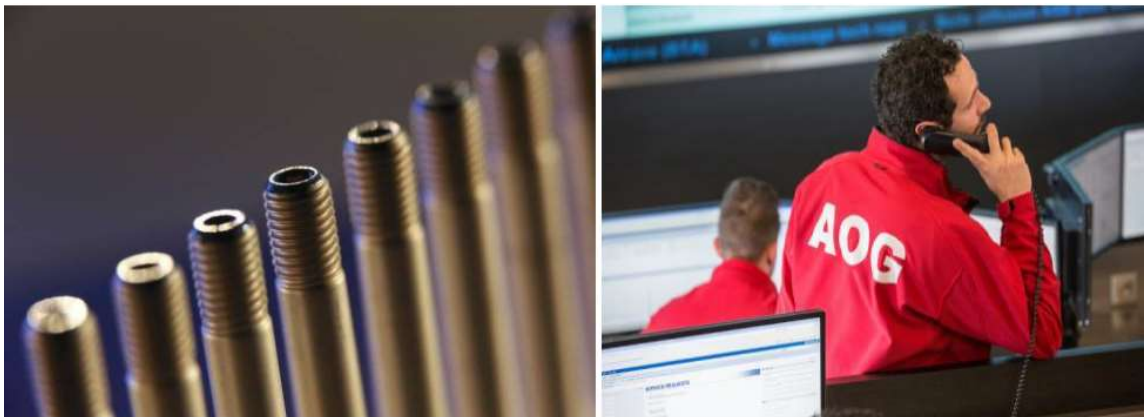
(七) 絞機工具與地面支援裝備：



需防範的風險：未正確執行維護程序。

風險預防與緩解策略：裝備製造商(OEM)應提供專用地面支持設備，以確保維護程序的正確應用。

(八) 備份料件、技術支援及維護、修理與大修理(MRO)：



需防範的風險：絞機無法維護。

風險預防與緩解策略：原裝備製造商應提供良好的AOG備份料件服務：

- 技術與後勤單一聯繫窗口；
- 高工業品質標準；
- 可靠/固定周轉時間；
- 租用/更換料件庫；
- 為便於絞機操作員開始絞機作業，原裝備製造商應提供基本的備份料件包。