

常設編輯委員會

航空守則 及 大學航空協會

親愛的無人機飛行員：

這封信介紹無人機飛行員準則(UAS PILOTS CODE UASPC)的第一版本。

在航空團隊和 UAS 專業團隊的推動下，UASPC 建議以操作實踐來提升操作品質和操作安全性。

從 UAS 新手到經驗豐富的 UAS 飛行員，UASPC 適用於各種操作環境和經驗水準。

飛行員的行為和專業精神會影響整個航空界，包括其安全文化。

相應地，組織安全文化也會影響飛行員的行為。

一組自主的、合理的行為準則可提高駕駛員的熟練度和操作安全性。

UASPC 只是這樣的一個工具：一組適合每個飛行員和組織的需求的指導原則和操作建議。

UASPC 反映了多年來適用於 UAS 操作的有人和無人駕駛航空的安全實踐和經驗教訓我們鼓勵您遵循它，並奉行最高的航空安全原則。

UASPC 是作為志願者開發的，是作為一項免費的公共服務提供的。

UASPC 和支援資源可以在 WWW.SECUREAV.COM 和 WWW.UAA.AERO 查詢。

目錄

前言.....	1
介紹.....	2
UASPC–注釋版 1.0.....	3
UASPC 的優點	4
一、 無人機飛行員的一般責任	5
1. 以安全為第一優先。	5
2. 追求卓越的飛行技術。	6
3. 採用正確的航空決策原則，並制定和運用良好的判斷。	6
4. 使用合理的風險管理原則.....	6
5. 保持情境意識，並維持謹慎的操作手法	7
6. 追求專業精神.....	9
7. 以負責任、誠信和禮貌的態度行事	9
8. 遵守適用的法律、法規和行業指南	9
二、 載人飛機和地面人員	11
1. 管理並避免對有人駕駛飛機以及地面人員和財產造成不必要的風險	11
2. 避免進行可能會驚動或擾亂地面或載人飛機上的人員的操作.....	12
三、 訓練與熟練.....	13
1. 參加定期培訓，以保持和提高超出最低要求的熟練度.....	13
2. 追求嚴格的終身航空學習課程	14
3. 保持警惕，避免自滿.....	15
4. 訓練以分辨緊急情況並有效應對之	15
5. 製作一份確實的日誌來記錄經驗，並改進未來的航空決策和風險管理	15
四、 安全與隱私.....	16
1. 維護受無人機活動影響的人員和財產的安全	16
2. 保持警惕並立即報告可疑、魯莽或非法的無人機活動.....	16
3. 熟悉當前的安全、隱私法規以及最佳的練習方法.....	17
4. 避免使用受控的和特殊活動/特殊用途的空域，除非在緊急情況下被批准或 必須使用	17
5. 理解並尊重公眾對隱私的合理預期	17

五、 環境問題	19
1. 理解並追求降低無人機操作對環境的影響，	19
2. 在加油、飛行前準備、維修和飛行操作期間，儘量減少向環境中排放燃料、油和其他化學物質。	19
3. 認識到某些無人機組件，包括電池，其他燃料和潤滑劑，可能是有害的，需要特殊的處理程序。	19
4. 尊重和保護環境敏感地區.....	20
5. 避免在噪音敏感區域上空飛行，並遵守適用的降噪程序.....	20
六、 技術的運用	21
1. 熟悉無人機設備和相關技術.....	21
2. 透過將指南和解決方案匯集到標準操作程式中，有效率地利用科技	22
3. 實施有效的系統監控，並確保您準備好隨時恢復手動操作.....	22
4. 確認故障模式，並在可行的情況下測試和設置容錯或冗餘設備	22
5. 使用並理解位置指示技術－包括偵測和迴避（detect-and-avoid DAA）－的局限性，如果其可用並有獲得授權	23
七、 無人機航空的發展	24
1. 提升和促進航空安全以及遵守 UASPC。	24
2. 與促進無人機航空並為整個社會做出貢獻的組織合作或提供幫助；鼓勵其他 UAS 飛行員也這樣做。	24
3. 讚賞航空專業人士和服務提供商	25
4. 宣揚重視開放，謙虛，積極態度和追求個人進步的航空文化.....	25
5. 在無人機社群中促進道德行為	25
6. 指導新晉的和未來的無人機飛行員	25
八、 補充資源	26

前言

您無需成為飛行員即可了解和擁護安全文化。
我們都共享同一片天空，
我們都必須慎思所做的工作對每個人的影響。

Dallas Brooks, Chairman, AUVSI
Director, Raspet Flight Research Lab, MSU

介紹

UASPC 提供了一些建議，以提高飛行安全性、地面安全性、飛行技術和專業水準。它為 UAS 飛行員和操作員提出了卓越的願景，並包括所有類型的 UAS 的一般指導。UASPC 提供了廣泛的指導—價值觀—以幫助飛行員解釋和應用標準和法規，並應對現實世界中的挑戰，以避免發生意外和事故。旨於幫助 UAS 飛行員制定標準操作程序 (SOP)、有效的風險管理、安全管理系統 (SMS)，並鼓勵 UAS 飛行員將自己視為航空器和廣大航空界的參與者

美國聯邦航空局 (FAA) 飛行員認證標準 (ACS) 建立了飛行員認證測試標準。僅靠法規和標準並不一定能使飛行員做好應對各種異常或意外情況的準備，尤其是超出標準程序、清單或操作手冊範圍的情況。UASPC 的原則是對法律要求的補充和加強。由於法規可能落後於技術發展，因此 UASPC 在提供指導方面特別有幫助。

UASPC 是一個動態的文件，定期更新，以反映航空實踐和航空環境的變化。

本檔案適用於民用無人飛機系統 (UAS) 飛行員、地勤人員 (包括視覺觀察員)、操作員、作業管理員、安全官員和其他相關方或責任方。UASPC 也可以作為其他 UAS 操作的補充資源。

UASPC 是一個原則，而不是一個標準。用戶可以自定義此文件以滿足其需要，包括標題、長度、組織和技術細節或複雜程度。有關定制的更多幫助，請參閱「附加資源」。如果用戶致力於追求專業精神以及對 UAS 飛行和飛行安全基本原理的穩定把握，UASPC 最為有效。

UASPC 有三種版本：

1. 注釋版—這份未刪剪的檔案包括補充材料、廣泛的支援說明和起草注意事項。
2. 精簡版—無注釋，用於試點的實踐 (詳見附錄 4)。
3. 縮寫版—僅包含核心原理，介紹和推廣 UASPC (詳見附錄 5)。

UASPC – 注釋版 1.0

UASPC 有七個部分，每個部分介紹「原則」和「示例建議做法 (Sample Recommended Practices SRP)」。

1. 無人機飛行員的一般職責
2. 載人飛機和地面人員
3. 訓練及熟練
4. 安全與隱私
5. 環境問題
6. 技術的運用
7. 無人機航空的發展

原則

這些原則是對安全、培訓、風險管理和科技的最佳實踐建議；這些原則通俗而簡潔，旨為建立專業精神和安全文化提供基礎。

示例建議做法

示例建議做法是應用 UASPC 原則並將其針對個人和組織進行調整的建議。在不適用的情況下，可以對示例建議做法的樣本進行重新排序、修改或取消，以滿足每個飛行員、任務、無人駕駛飛機、組織和飛行環境的獨特功能和要求。

注釋版本與評論

此版本的 UASPC 中提供了多樣的註釋，以提供支援、資源、討論和起草注意事項。此外，評論在 www.secureav.com 上發表。評注提供了討論、解釋性指導，並提出了採用 UASPC 的方法。帶註釋的版本主要用於飛行部門、經理、UAS 部門、政策管理員、法令遵循主管以及希望更深入地探索 UASPC 的 UAS 飛行員和操作員。

定義

認識到無人駕駛航空領域代表了航空和消費者技術的結合，因此一組成員可能比另一組成員更熟悉某些術語，因此在括弧中作解釋。註釋的版本包含這些術語和其他術語的廣泛定義。

UASPC 的優點

UASPC 通過以下方式使 UAS 飛行員和 UAS 社群進步：

1. 推薦實作以支持無人機飛行員的安全性和專業性。
2. 鼓勵無人機飛行員承認自己是飛行員和更廣泛的航空界的成員。
3. 促進訓練的改進、飛行技術、行為、個人責任和飛行員對無人機社群和整個社會的貢獻。
4. 鼓勵發展並且採用道德規範和判斷力。
5. 提升 UAS 社群的自我規範和責任感。
6. 支持 UAS 行業的飛行員、監管機構和其他人員之間改善溝通，以進一步增強國家空域系統（National Airspace System NAS）內的安全性。

注意

引用包括美國聯邦航空管理局（US Federal aviation Administration）在內的美國民航局（CAAs）為例。在所有司法管轄區，必須遵守各區應適用的法律和法規。

一、無人機飛行員的一般責任

無人機飛行員應該：

1. 以安全為第一優先。
2. 追求卓越的飛行技術(促進安全高效飛行的知識、技能、能力和態度)。
3. 採用正確的**航空決策原則**(Aeronautical Decision-Making ADM) (飛行員用於根據情況確定最佳行動方案的過程)，並制定和運用良好的判斷。
4. 使用合理的風險管理原則。
5. 保持情境意識(對自身操作和環境的準確感知和理解)，並維持謹慎的操作手法。
6. 追求專業精神。
7. 以負責任、誠信和禮貌的態度行事。
8. 遵守適用的法律、法規和行業指南。

說明

這些一般責任是 UASPC 其他原則的序言。

示例建議做法

1. 以安全為第一優先。

- 確認、規劃和採用實施有效安全措施選項。
- 任何大小和規模的組織都應該採用**安全管理系統**(Safety Management System SMS)的原則：
瞭解操作中的風險，採取措施控制這些風險，並監控操作以確保這些控制措施正常運作。
- 通過謹慎的計畫和飛行，提高安全範圍，減少不必要的風險。
- 認知到使用視覺觀察(Visual Observer)可以提高安全性，即使在不需要時也是如此。
- 除非獲得授權，否則請勿攜帶危險的有效酬載。
- 不要假設**無人機網格地圖**(UAS Facility Maps，俗稱馬賽克)中規定的高度一定準確或適合飛行。
- 制定緊急應變方案，並在發生事故或意外時實施

2. 追求卓越的飛行技術。

- 根據飛行技術、良好的無人機安全和風險管理原則，來辨別並適應不斷變化的飛行條件。做好改變飛行計畫的準備或相應中止飛行的準備。

3. 採用正確的航空決策原則，並制定和運用良好的判斷。

- 確保無人機飛行控制不受有效酬載的重量、位置和裝載影響。遵循製造商的說明，在沒有提供說明的情況下，使用保守的裝載方法。
- 每次飛行開始時進行穩定性和控制性測試。
- 了解 UAS 飛行員與航空決策（ADM）、道德抉擇和飛行安全之間的獨特關係。
- 認知到視覺上估計 UAS 的高度和距離的困難性。
- 將威脅和錯誤管理（Threat and Error Management TEM—檢測和回應威脅和錯誤的過程）整合到操作中，以幫助分辨可能危害安全性的錯誤和外部威脅。
- 採用機組資源管理（Crew Resource Management CRM—有效利用所有可用資源：人力資源、硬體和資訊）技術，促進有效的機員協調、團隊合作，並增強安全文化。
- 考慮天氣（例如風，降水和溫度）對功率、燃料儲備和性能的影響，以及它們對飛行安全的影響。
- 拒絕操作因為機械、電力或控制系統不一致而未能滿足檢查要求或適航性（適用於安全飛行）的無人機。
- 如果出現可能與其他飛機發生衝突、機械異常、低功率或燃油狀況、惡劣天氣或任何其他可能危及安全的情況，請停止 UAS 操作。

4. 使用合理的風險管理原則

- 使用風險管理工具來識別、評估和減輕危害的影響，並且不要使任何人遭受不必要的風險。
- 使操作場所遠離機場、直升機場和水上飛機基地，僅在可以合理保證安全的情況下進行此類操作。在適用的情況下，進行通知並獲得相關當局的授權。

- 認知到與在機場或其他飛機附近、受控空域、人群上方、惡劣天氣（包括能見度較低的環境）以及夜間飛行相關的限制。注意在擁擠，市區或狹窄區域（接近障礙物）、在水上、崎嶇不平、山區或森林的地形上（在**高密度海拔**（high density altitude）的條件下）以及其他可能對安全造成不利影響的情況下飛行會增加風險。
- 制定地面安全計劃，並準備好使用適當的滅火裝置和其他應急設備，並能確保夠聯繫到緊急服務。
- 認知到航空或其他圖表，可能無法準確反應可能影響無人機系統運行的所有障礙物和危險。保持圖表準確性。用視覺觀察員，現場勘測和其他資源對航空圖進行補充。
- 在起飛、回收和其他飛行關鍵階段，限制非必要的任務或通信，防止可能導致錯誤和危害安全的分心。
- 在可行的情況下，適當使用飛機照明和明亮的油漆標記，來提高能見度。確保飛機照明不影響夜視。
- 看到和被看到。保持強大的掃瞄和實踐技巧，以觀察和避免與其他飛機相撞。認知到其他飛機駕駛員不太可能預測到或看到自己的無人機。
- 以適合任務的高度飛行。考慮與高空飛行相關的風險，例如更高的風速，和其他飛行器的距離以及對於地面上的人員、建築或財產的高空墜毀的衝擊速度。注意低空飛行的風險，例如有人的情況，障礙物、城市結構引起的湍流以及其他相關的風險。
- 誠實地評估您的精神和體能是每次飛行的先決條件，例如，使用 **I’M SAFE**（疾病、藥物、壓力、酒精、疲勞、情緒）檢查表。
- 認知到不應在缺乏經驗豐富的無人機飛行員或知識淵博的導師的情況下練習某些緊急情景。

5. 保持情境意識，並維持謹慎的操作手法

- 通過使用良好的航空科技、機組資源管理、基於情景的訓練和風險管理原則，提高情境意識。
- 熟悉並監控適當的航空頻率，以增強對無人機操作附近其他飛機的認識。在獲得授權的情況下，以適當的頻率準確告知其他飛行員自己的位置和意圖，和緊急情況的空中交通管制，包括與其他飛機失去間隔或對 UAS 的控制力下降。

- 對於往返機場、在機場、或接近機場的飛行器，請聯系塔臺設施，並查看適用的圖表補充和其他資源，以確定每個機場的環境、操作條件、周圍地形和障礙物。
- 維持注意天氣變化或惡化以及可能導致繼續飛行不再安全的其他情況。著陸、起動或盤旋時要特別注意側風、順風和陣風/湍流情況。在這種情況下，做出明智的風險管理決定是否繼續飛行。
- 除非空中交通管制（ATC）另有指示，否則應避免所有載人飛機的交通動線，包含非機場航班、對相關地圖的審查以及當地知識。
- 好奇的旁觀者接近你的無人機，為其造成潛在的干擾或危險制定一個計劃。
- 在開始飛行操作之前，檢查**飛行人員注意事項**（Notices to Airmen NOTAMs），包括開始飛行前的**臨時飛行限制**（Temporary Flight Restrictions TFR），並在擴展或多次的飛行操作期間盡可能更新。在適當的時候，彙整並更新有關您飛行器的**飛行人員注意事項**。
- 在開始飛行操作之前，完成全面的飛行前檢查，以確定 UAS 是否適航。
- 確保飛機的韌體（控制基本系統功能的軟件）和其他軟體是最新的。認知各種系統可能需要更新，包括飛機、基地台（Ground Station）、控制應用程序或顯示板和電源。確保自身瞭解任何韌體/軟體更新的影響。
- 確定緊急降落地點的選項是飛行前計劃的一部分。
- 為飛行的所有階段制定、使用、定期評量和細化檢查表和個人最低要求（飛行員經過充分培訓和勝任的操作範圍）的所有飛行需求。定期與經驗豐富的無人機飛行員或知識淵博的導師一起審查這些資料。
- 起飛前，了解任務計劃。任務計劃應包括目標、飛行員能力、無人機平台、操作區域、環境條件以及其他影響飛行安全的外部因素。
- 在緊急降落而不會對人員或財產造成過度危害的前提下，保持高度和配置。

6. 追求專業精神

- 作為飛行前計畫的一部分，標示可能遇到有人或無人機的位置，並制定應急措施以避免發生意外。在能見度降低或天花板高度受限期間，無人機飛行員可能在低於正常高度的地方遇到目視飛行（VFR）飛機。
- 注意個人對分心、疲勞和壓力的敏感性，並設法避免或管理之。
- 注意自身對良好航空決策產生不利影響的敏感性。
- 制定保守的反映經驗和熟練程度的個人操作限制，尤其是在有挑戰性情況下。

7. 以負責任、誠信和禮貌的態度行事

- 以認真、負責任和勤勉的態度對待無人機飛行，認知到你的行動可能危及有人飛機和地面人員的生命、福祉和財產。

8. 遵守適用的法律、法規和行業指南

- 了解並遵守權利與證書、授權和豁免的限制。
- 遵守機場或操作地點，雇主、飛行學校或飛行中心的規則和操作慣例，以及來自認證的無人機組織的建議。
- 保持對可能影響 UAS 運營的當地法律、法規或法令的認識。
- 在切實可行的情況下，儘快且不遲於事故發生後 10 天，向航空管制單位報告無人機事故；立即向航空管制單位報告符合 NTSB 閾值的事故，並通過航空安全報告系統（ASRS）向航空管制單位近中空中碰撞系統（NMAC）報告近中空中碰撞和/或安全事故。
- 遵守製造商的操作手冊和說明，尤其是在性能、限制和異常/緊急情況方面。
- 了解遵守製造商建議的檢查和維護指南的要求和益處，如果沒有這些指南，則考慮制定定期維護計劃，以實現無人機最長和最安全的使用壽命。
- 完成飛行後檢查程序，例如 ATC 飛行完成通知、取消飛行的計劃、飛行後檢查和差異報告；無人機的維護和運行狀態的日誌，並確保採取適當措施糾正系統缺陷。
- 確定安全和合法問題，並適當的傳達這些問題。

- 在開始飛行操作之前，確認所有必需或建議的地面支援設備的可用性。
- 學習並熟悉失去控制的環節、穩定和其他自動化程式故障。遵循製造商或建造商的說明。
- 在對電池進行充電、運輸、放電、存儲、處置或以其他方式處理電池時要格外小心，以最大程度地降低對人員或財產的風險。

二、載人飛機和地面人員

無人機飛行員應該：

1. 管理並避免對有人駕駛飛機以及地面人員和財產造成不必要的風險。
2. 避免可能會驚動或擾亂地面或載人飛機上的人員的操作。

說明

無人機飛行員必須避免傷害他人或財產；民航局為飛行操作提供便利，期望無人機飛行員謹慎行事，並充分減輕對他人及其財產風險。

示例建議做法

1. 管理並避免對有人駕駛飛機以及地面人員和財產造成不必要的風險

- 認知到負責任的計畫優先於每一個無人機任務。
- 給所有載人飛機優先權。
- 未經授權、未適當培訓和無適當的設備，不得於人群上進行操作。考慮使用覆蓋區域或隔離線將飛行操作人員與非參與者隔離，將對人的風險降到最低。
- 密切注意自身操作範圍內的人員。讓他們了解情況並降低潛在的無人機危險，包括螺旋槳、旋翼和有害物質。
- 無人機飛行員和機組人員應考慮使用具防護性、識別性的衣服（例如安全背心和其他標記）、頭盔和護目鏡。使用明顯的區域標記（例如交通錐）表示起飛和降落區域，以保護群眾。
- 為所有無人機操作提供足夠的保險。瞭解並遵守所有政策條款和限制。
- 向所有參與者簡要介紹計劃的無人機操作，以減低造成傷害的可能性。
- 訓示非機組人員以避免接觸或阻礙設備及酬載。
- 制定和維護操作手冊，以幫助識別和描述系統和操作特徵，包括飛機規格、機組職責、操作決策許可權範圍、飛行前後檢查表以及增進風險管理的流程。
- 為避免碰撞可能需要無人機飛行員執行較激進的運動；在這樣的狀況中，要意識到飛機與人員、地面建築物碰撞的風險將會增加。

- 應用視覺觀察員（visual observers）幫助無人機飛行員保持環境覺察，同時分辨空中和地面威脅

2. 避免進行可能會驚動或擾亂地面或載人飛機上的人員的操作

- 確保與人群、其他飛機和未經許可的空域保持充分距離。
- 除非有授權和操作需要，否則應遠離載人飛機的起落航線。
- 對所有受你操作的無人機影響的人採取專業的舉措。
- 向所有受影響的各方表明風險，解決他們對飛機操作的擔憂，並努力滿足他們的需求。
- 對所有對人員、財產或野生動物造成的傷害負責。

三、訓練與熟練

無人機飛行員應該：

1. 參加定期培訓，以保持和提高超出最低要求的熟練度。
2. 追求嚴格的終身航空學習課程。
3. 保持警惕，避免自滿。
4. 訓練以分辨緊急情況並有效應對之。
5. 製作一份確實的日誌記錄自身經驗，並改進未來的航空決策和風險管理。

說明

訓練和熟練是航空安全的基礎。定期訓練是熟練度的主要來源，訓練應包括空中和地面培訓。訓練和熟練對飛行安全而言非常重要，並且兩者都不能互相取代。

示例建議做法

1. 參加定期培訓，以保持和提高超出最低要求的熟練度

- 制定並遵循一個包含對成長評估的訓練方案。從經驗豐富的無人機飛行員或導師處獲得指導和反饋。
- 在開始飛行操作前獲得設備和進行操作訓練。
- 學習如何正確使用無人機製造商手冊或說明，以進行飛行計畫，妥善保護酬載，並確知飛機限制、效能、動力或燃料要求，評估重量和平衡，並安全地進行飛行操作。
- 確認標記在無人機載臺、組件、附件、相關設備或手冊上的適用安全或資訊性標語。理解並遵守所有標語說明、限制或資訊。確保標語清楚可見並正確黏貼之。
- 熟悉方向燈或飛機狀態燈號及其相關含義，以增強情境意識。
- 學習並遵守空域的等級、要求和限制。
- 將手動飛行、自動飛行和情境模擬的訓練（在作戰環境中滿足飛行訓練目標的真實情況）整合到訓練中。
- 將模擬納入您的訓練計劃中，重點放在異常/緊急情況下，包括失控和路線衝突。
- 瞭解自動化系統的工作原理並瞭解其局限性。

- 學習和練習避開障礙和高架纜線的技術。
- 根據專業操作或特殊的任務要求完成訓練。
- 建立一種系統性的方法，以獲得即時可靠的天氣資訊以評估飛行條件。
- 學習並熟悉航空法規和相關指導資料，理解它們的意圖和含義。
- 在具有挑戰性的環境中（如水上、偏遠地區、沙漠或山區地形、林地、城市地區等）進行飛行訓練，並瞭解此類環境可能會損害或降低某些無人機的性能或功能。
- 學習如何確認和遵守你所駕駛的每架無人機的適航要求，並在每次飛行前進行全面的飛行前檢查來確認其適航性。
- 對您駕駛的每個無人機的構造、系統和特殊風險進行實際瞭解。
- 定期檢查最近發生的事故、意外和不安全狀況，重點擺在可能造成這些事情的原因。
- 定期測驗具備適用的飛行員認證標準（Airman Certification Standards ACS），並學習和訓練以超過ACS的要求。
- 選擇適當的培訓區域，要考慮到財產所有權、空域、當地限制以及潛在的安全和隱私問題。
- 經常飛行以保持與您的證書和授權熟練度一致。
- 使用可以正確反應系統自動化的飛行模擬器和其他訓練設備。

2. 追求嚴格的終身航空學習課程

- 獲得並接受來自同行飛行員的建設性評論，並在被要求時提供相同的評論。
- 參加航空培訓計劃，FAA 飛行員熟練計劃（WINGS）安全研討會，並完成在線 FFAST 課程和訓練資源。
- 參與可以提高您的無人機平台知識和飛行技能的組織，這些知識和技能包括無人機的能力、限制和安全操作。
- 達到並維持無人機系統、手動飛行控制和自動化操作的熟練度。
- 持續的接受飛行技能和航空知識訓練課程。
- 在 www.faaafety.gov 上註冊，以接收安全會議和文獻的公告，並複習適當的安全課程。
- 隨時關注相關的航空出版物。

3. 保持警惕，避免自滿

- 即使以前駕駛過類似的品牌或型號，也要在駕駛不熟悉的無人機或操作不熟悉的無人機自動化系統之前有足夠的練習。
- 在每次飛行之前，確保已正確設定安全、故障應變和其他安全設定。
- 無人駕駛飛機飛行員如果沒有駕駛有人飛機的授權，可以從有人飛機的地面和飛行入門訓練中受益。這樣的訓練將幫助無人機飛行員，更好地理解操作有人飛機的特殊挑戰，包括探測和閃避無人機的操作。
- 預計駕駛無人機的載人飛機飛行員應獲得額外培訓，以應對進行無人機操作的特殊挑戰。此類培訓涵蓋指揮和控制（C2）系統，包括遙測、資料管理、故障模式、自動化操作和空氣動力學。
- 了解無人機在有風、湍流和其他天氣情況下的脆弱性，以及這些影響在固定翼、多旋翼和混合動力無人飛機中的變化。

4. 訓練以分辨緊急情況並有效應對之

- 定期練習緊急程序。理解到對模擬的緊急情況的不當反應可能導致緊急情況真正發生。
- 瞭解你作為無人機飛行員的權力和責任，包括在發生緊急情況時識別出緊急情況，並適時向機組人員、旁觀者或外部機構傳達這些資訊。
- 瞭解並訓練在系統失去功能或故障（如電力、轉子、推進器或失去控制）時使用適當應對方式。

5. 製作一份確實的日誌來記錄經驗，並改進未來的航空決策和風險管理

- 紀錄每一次飛行。回顧自身任務，找出錯誤和任何不必要的風險，以提高安全性和提高你在未來飛行上的表現。記錄每次飛行中的錯誤和經驗教訓

四、安全與隱私

無人機飛行員應該：

1. 維護受無人機活動影響的人員和財產的安全。
2. 保持警惕並立即報告可疑、魯莽或非法的無人機活動。
3. 熟悉當前的安全、隱私法規以及最佳的練習方法。
4. 避免使用受控的和特殊活動/特殊用途的空域，除非在緊急情況下被批准或必須使用。
5. 理解並尊重公眾對隱私的合理預期。

說明

安全是指為保護人身、財產和資訊免受犯罪或恐怖行為危害而採取的措施。它包括了無人機飛行員採取的行動，避免無意中成為真正的或可察覺的安全威脅。此外，無人機操作還帶出一種新的獨特的潛在的危害隱私的可能性。本節論述了無人機飛行員在促進國家安全、預防犯罪行為和尊重隱私權方面的重要作用。

示例建議做法

1. 維護受無人機活動影響的人員和財產的安全

- 如無人看管，請保護自己的無人機。
- 確定起飛或回收地點的所有權，並在需要時尋求事先許可。
- 請勿停用或降低設備上的地理圍欄或其他安全功能，除非它們有飛行危險或妨礙授權的操作。
- 在可行的範圍內，儘量避免出現安全威脅。無人機行動可能被財產所有人、維安人員、軍事人員或執法人員視為威脅，並可能使無人機面臨失控、損壞、毀壞的風險，如果你的無人機操作可能被視為威脅，請離開、改變飛行路線或考慮降落並解釋意圖。

2. 保持警惕並立即報告可疑、魯莽或非法的無人機活動

- 熟悉舉報和阻止可疑活動的程序，例如致電執法部門和與 FAA 熱線 <https://hotline.faa.gov/>。

3. 熟悉當前的安全、隱私法規以及最佳的練習方法

- 遵照適用的無人機註冊要求，包括正確顯示註冊號碼。
- 符合電子識別、軌跡和授權的適用要求。
- 遵守與 UAS 酬載或貨物有關的所有規則，例如危險材料、武器、彈藥或其他違禁品的運輸。
- 考慮使用能夠提高資料安全性的系統（包括加密串流和控制系統以及相關的安全標準），並至少滿足資訊安全要求所需的安全級別。
- 完成適用於飛行操作的所有必需或推薦的安全訓練。

4. 避免使用受控的和特殊活動/特殊用途的空域，除非在緊急情況下被批准或必須使用

- 在飛行前準備期間，檢查適用於您的操作的空域和位置限制，包括航行通告和臨時飛行限制（TFR）。
- 避免 TFR、公共安全/緊急操作或於有人飛機密集的区域操作，以及可能吸引其他飛機或人群的事件。
- 避免在監獄、發電廠、軍事基地和其他重要設施附近進行無人機操作。在附近作業前通知相關單位。
- 認識到可能造成隱私受損、侵犯權利、騷擾、侵入私人居所或其他狀況的操作。
- 查詢圖表、可用/已批准的應用程序、飛行服務（Flight Service 提供飛行前通報、飛行計劃處理和飛行諮詢的空中交通管制單位）或 ATC，以避免在特殊活動/特殊用途空域或未獲准進行無人機飛行的其他區域中進行操作。
- 遵守飛行器和無人機平臺的空域限制和操作授權。

5. 理解並尊重公眾對隱私的合理預期

- 理解並尊重公眾對他人隱私權的合理預期，謹慎和克制地進行無人機操作。
- 儘量避免在操作過程中出現侵犯隱私的不當行為。
- 將資訊獲取限制於與任務相關的目標。
- 僅在合法和有目的且必要情況下保留個人數據，且保留一段時間。

- 未經受試者同意，避免收集個人資料。一旦發現，立即刪除這些數據，並保留一個已刪除動作的刪除日誌。
- 採取適當且成文的隱私權政策，以應對您的無人機操作。
- 認識到有限的社會經驗可能會導致某些人將無人駕駛飛機認為是騷擾、侵入或威脅，以禮貌和專業的態度回應。

五、環境問題

無人機飛行員應該：

1. 瞭解並追求降低無人機操作對環境的影響。
2. 在加油、飛行前準備、維修和飛行操作期間，儘量減少向環境中排放燃料、油和其他化學物質。
3. 認識到某些無人機組件，包括電池，其他燃料和潤滑劑，可能是有害的，需要特殊的處理程序。
4. 尊重和保護環境敏感地區。
5. 避免在噪音敏感區域上空飛行，並遵守適用的降噪程序。

說明

環境問題可能會造成傷害、阻礙運營並加重監管負擔，減輕 UAS 作業對環境的影響將改善公共衛生和社會對此作業的認知，藉由深思熟慮採取負責任的做法，大多數環境問題都是可控的。

示例建議做法

- 1. 理解並追求降低無人機操作對環境的影響，**
 - 學習並採用對環境負責的方法來管理無人機的各個方面。
 - 採用組織規定來管理環境問題。
 - 完成飛行後評估，以確保無人機的運行不會對環境造成損害。如果無人機操作會對財產或環境造成損害，將其恢復到以前的狀態。
 - 贊助遵守環保做法的服務提供者。
- 2. 在加油、飛行前準備、維修和飛行操作期間，儘量減少向環境中排放燃料、油和其他化學物質。**
- 3. 認識到某些無人機組件，包括電池，其他燃料和潤滑劑，可能是有害的，需要特殊的處理程序。**
 - 對電池或燃料的運輸、存儲、加油採樣、加油、電池或燃料樣品的處理以及溢油的補救採取對環境無害且符合法律的程序。

4. 尊重和保護環境敏感地區

- 理解無人機對動物生命的潛在影響，並在野外、野生動植物、海洋保護區和其他環境敏感地區附近飛行時遵守建議的做法。認識到無人機可能會吸引、驚嚇或傷害鳥類和其他動物。請記住，無人機可能會被築巢鳥類和其他野生生物誤認為是天敵，從而造成壓力或放棄巢穴和棲息地。

5. 避免在噪音敏感區域上空飛行，並遵守適用的降噪程序

- 如果可行，請避開住宅區和其他對噪音敏感的區域。
- 注意飛機的噪音特徵，採取措施限制環境無人機噪音，並考慮進行系統改裝。

六、技術的運用

無人機飛行員應該：

1. 熟悉無人機設備和相關技術。
2. 透過將指南和解決方案彙整到標準作業程序中，有效率地利用科技。
3. 實施有效的系統監控，並確保準備好隨時恢復手動操作。
4. 確認故障模式，並在可行的情況下測試和設置容錯或冗餘設備。
5. 使用並理解定位技術—包括**偵測和迴避** (Detect-And-Avoid DAA)—的局限性，如果其可用並有獲得授權

說明

新穎、小巧和經濟的航空科技可提供額外的功能並增強安全性。本節鼓勵使用和推廣這種增強安全性和功能的技術

示例建議做法

1. 熟悉無人機設備和相關技術

- 在可行的情況下，投資新技術，提高熟練程度、知識、情境感知能力，並提高飛行安全。
- 認識到新技術將提供越來越強的安全功能，包括例如偵測和迴避、避障、穩定衰減以及先進的**無人機交通管理** (UAS traffic management UTM) 功能，這些功能可支持**超視距** (BVLOS) 操作的情況。
- 除非已安裝飛行操作類型所需的儀器和設備—包括控制組件、訊號傳輸組件和傳感器—並且設備處於可操作狀態，否則請勿玩無人機
- 識別可能導致控制信號衰減、干擾或中斷的情況，例如電線、電塔或其他傳輸設備附近的電磁場可能會中斷控制信號；確定可能產生的影響，並制定遇到信號干擾時的緊急計畫。
- 認知到許多無人機中含導航用的磁感測器。考慮可能引起磁干擾的條件。
- 了解如何解釋和回應天氣雷達圖像和其他進階的天氣工具，並了解可能會通知天氣和增強飛行計劃和安全性的新天氣產品。
- 瞭解常用的天氣資訊來源，並根據需要獲得適當的天氣更新。
- 使用飛行數據監視、追蹤和紀錄飛行來改進訓練、飛行操作、飛行

後檢查或匯報以及墜毀後/傷害調查。

- 使用基於網路的飛行計畫及合適的管理工具來增強安全性、環境敏感性和效率。
- 瞭解並遵守使用某些無線電頻段的許可要求。

2. 透過將指南和解決方案匯集到標準操作程式中，有效率地利用科技

- 了解飛機高空設備的精度限制。
- 了解 GPS 和其他導航系統的精度限制，學習辨別退化或故障，以及如何使用有效的恢復手段。
- 熟悉 UAS 的整個功能設定，並設置所有系統以確保能夠安全操作；不要預設出廠設置為安全或足夠，根據需要修改出廠預設設定值。
- 瞭解安全裝置（如道具防護裝置和降落傘）的功能、限制和正常操作。

3. 實施有效的系統監控，並確保您準備好隨時恢復手動操作

- 學習並了解手動和自動功能、限制以及正確使用無人機控制系統方式。
- 正確管理自動飛行系統。了解在飛行操作過程中對航空電子設備進行編程可能會導致分心，而分心將會導致錯誤，尤其是在飛行的關鍵階段。
- 了解到日益複雜的無人機可能會出現不可預測的異常情況。
- 掌握基本的飛行和導航技能，以在發生空中緊急情況或異常情況時提高安全性。

4. 確認故障模式，並在可行的情況下測試和設置容錯或冗餘設備

- 在執行關鍵任務之前測試第三方應用程序和設備。
- 保持備用設備可以使用（包括備用電池或電源）。
- 瞭解如何識別和糾正系統異常或故障。在衰減系統條件下繼續、修

改或取消航班的決定時考慮風險管理。

- 向有關當局回報無法正常工作的GPS和其他導航信號以及無線電/信號覆蓋範圍較差的區域。

5. 使用並理解位置指示技術—包括偵測和迴避 (detect-and-avoid DAA) —的局限性，如果其可用並有獲得授權

- 了解偵測和迴避技術的使用限制，並遵守偵測和迴避 (Detect-And-Avoid DAA) 警報、注意事項和警告。

七、無人機航空的發展

無人機飛行員應該：

1. 提升和促進航空安全以及遵守 UASPC。
2. 與促進 UAS 航空並為整個社會做出貢獻的組織合作或提供幫助；鼓勵其他 UAS 飛行員也這樣做。
3. 讚賞航空專業人士和服務提供商。
4. 宣揚重視開放、謙虛、積極態度和追求個人進步的航空文化。
5. 在無人機社群中促進道德行為。
6. 指導新晉的和未來的無人機飛行員。

說明

保持警惕和反應迅速的行動，對於確保航空活力和加強航空界至關重要。

示例建議做法

1. 提升和促進航空安全以及遵守 UASPC。

- 爭取採用 UASPC。
- 注意您的無人機對有人飛機的影響，作為無人機飛行員，尊重國家空域系統（National Airspace System）的使用者，並意識到遵守法規、最佳實踐和安全操作程序可以保護共享空域的所有使用者。

2. 與促進無人機航空並為整個社會做出貢獻的組織合作或提供幫助；鼓勵其他 UAS 飛行員也這樣做。

- 提倡和促進無人機的發展。
- 參加地方政府的行動，這些行動可提高飛行安全性並倡導遵循無人機的法規。
- 參加當地航空和認證的無人機協會，以學習和促進有關安全操作的知識。
- 參與審閱無人機網格圖（UAS Facility Maps），以確保它們反映無人機與有人飛機之間的安全高度差或其他安全隱患。

- 利用您的專業知識和資源進行慈善，例如參與社區活動、人道主義倡導或將飛行時間捐贈給搜索救援組織和環境保護計畫。
- 參加 FAA 安全小組會議和活動。向其他航空專業人士學習並與其互動。

3. 讚賞航空專業人士和服務提供商

- 感謝空中交通管制員、機場工作人員和服務人員的幫助。

4. 宣揚重視開放，謙虛，積極態度和追求個人進步的航空文化

- 您有責任向其他飛行員和航空專業人員宣傳安全和適當的行為。
- 注意您的行為將會反應出整個無人機社群。
- 提供準確的信息，駁斥有關無人機活動的錯誤信息並鼓勵潛在的 UAS 飛行員擔任公眾的航空大使。

5. 在無人機社群中促進道德行為

- 在包括業務慣例在內的所有航空交易中都遵守最高的道德原則
- 快速和非官方的解決爭議
- 推動資料隱私的提升

6. 指導新晉的和未來的無人機飛行員

- 努力培養專業精神，以身作則，向新的和未來的 UAS 飛行員傳達最佳範例

八、補充資源

- secureav.com 提供《行為準則》的注釋、來源材料、實際示例和補充輔助工具，以及 secureav.com/Notes-for-Implementers.pdf 的實施者注意事項
- 航空維修科技人員、飛行員、飛行教員、滑翔機飛行員、直升機飛行員、輕型運動飛行員、水上飛機飛行員、學生飛行員、無人駕駛飛機的系統理想行為準則，以及在無人機存在下操作的有人駕駛飛機飛行員的安全指南，請訪問 secureav.com。

■ 更多有關無人機的信息，請訪問

FAA	www.faa.gov/uas
AEA	www.aea.net
AMA	www.modelaircraft.org
AOPA	www.aopa.org
ASTM Int' l	www.astm.org
AUVSI	www.auvsi.org
CANSO	www.canso.org
CTA	www.cta.tech
EAA	www.eaa.org
EASA	www.easa.europa.eu
EUROCA E	www.eurocae.net218
Flight Service	1-800-WX-BRIEF
ICAO	www.icao.int
ISO	www.iso.org
JARUS	http://jarus-rpas.org/publications
NBAA	www.nbaa.org
RTCA	www.rtca.org
SAE Int' l	http://www.sae.org/
UVS Int' l	https://rps-info.com

注意

可透過 secureav.com 和 [UAA.aero](https://uaa.aero) 獲得 UASPC。
UAS 飛行員代碼@飛行員代碼倡議 (ACI) 和大學航空協會 (UAA)。
版權所有。使用條款可在 secureav.com/terms.pdf 上獲得。

UASPC 是「飛行員守則計劃」和大學航空協會的一項聯合計劃。

UASPC 並非旨在解決所有可能的安全問題。
UASPC 用戶有責任在使用前建立適當安全和健康習慣並確定法規限制。
它並非旨在提供法律建議，因此也不能以此為依據。

編輯，勘誤，評論

請將您的建議，修改，勘誤，問題和評論發送至：PEB@secureav.com

繁體中文譯者(2020/1/10)：林揚 mp781258@gmail.com