



中国民用航空局

## 咨询通告

文 号：民航规〔2022〕XX 号  
编 号：AC-136-FS-XXX  
颁发日期：2022 年 XX 月 XX 日

直升机机外载荷作业飞行规则



---

## 目录

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| 1. 目的.....                                        | 1  |
| 2. 适用范围.....                                      | 1  |
| 3. 参考文件.....                                      | 1  |
| 4. 定义.....                                        | 2  |
| 5. 适航性要求.....                                     | 3  |
| 5.1 直升机型号认证要求.....                                | 3  |
| 5.2 飞行特性要求.....                                   | 4  |
| 5.3 外部载荷连接装置.....                                 | 5  |
| 5.4 快速释放装置.....                                   | 5  |
| 5.5 便携式安全装置（Portable Safety Devices, PSD）/腹带..... | 6  |
| 6. 作业规则和要求.....                                   | 8  |
| 6.1 作业规则.....                                     | 8  |
| 6.2 限制类航空器注意事项.....                               | 8  |
| 6.3 人口稠密区作业.....                                  | 8  |
| 6.4 繁忙航路和公共运输机场附近作业.....                          | 9  |
| 6.5 运载人员.....                                     | 9  |
| 6.6 IFR 规则下外载荷作业.....                             | 17 |
| 7. 合格审定文件要求.....                                  | 17 |
| 7.1 直升机与载荷组合飞行手册.....                             | 17 |
| 7.2 D 类训练大纲（如适用）.....                             | 18 |
| 8. 合格审定演示验证要求.....                                | 22 |

---

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 8.1 直升机和设备检查.....                   | 22 |
| 8.2 知识测试.....                       | 22 |
| 8.3 通信测试.....                       | 23 |
| 8.4 技能测试.....                       | 23 |
| 8.5 飞行任务检查.....                     | 26 |
| 8.6 直升机和设备维护记录.....                 | 27 |
| 9. 施行.....                          | 28 |
| 附件 A 直升机与载荷组合飞行手册（样例） .....         | 29 |
| 附件 B 手势信号 .....                     | 42 |
| 附件 C 绞车或者长线作业过程中 D 型环反转或者动态滑跑的可能性 . | 51 |
| 1 背景 .....                          | 51 |
| 2 建议措施 .....                        | 53 |
| 附件 D 绞车作业风险提示和防控建议.....             | 54 |
| 1 背景 .....                          | 54 |
| 2 作业经验教训：设备维护.....                  | 90 |

---

## 1. 目的

为规范运营人直升机机外载荷作业飞行（以下简称外载荷作业），降低外载荷作业安全风险，制定本咨询通告。

本咨询通告根据《特殊商业和私用大型航空器运营人运行合格审定规则》（以下简称 CCAR-136 部）规定，明确外载荷作业运行要求，细化外载荷作业资质审定标准，为实施外载荷作业的运营人和局方监察员开展合格审定工作提供指导。

## 2. 适用范围

本咨询通告适用于按照 CCAR-136 部申请或者已具备外载荷作业运行种类的运营人。

## 3. 参考文件

《一般运行和飞行规则》（CCAR-91 部）

《特殊商业和私用大型航空器运营人运行合格审定规则》  
（CCAR-136 部）

《民用航空产品和零部件合格审定规定》（CCAR-21 部）

《正常类旋翼航空器适航规定》（CCAR-27 部）

《运输类旋翼航空器适航规定》（CCAR-29 部）

《Rotorcraft external-load operations》（FAA AC-133-1B）

---

## 4. 定义

**A 类直升机与载荷组合：** 外部载荷物不能自由移动和投放，并且不能低于起落架而触地。例如 A 类载荷可以是直升机外部悬挂的经批准的作业设备、吊挂装置或者装置内装载的物品，作业设备和吊挂装置需要经过适航认证，认证应当包含载荷基本情况、操作限制、正常和应急程序、性能和载重平衡相关内容。直升机与载荷组合作业飞行手册相关章节应当包含适航认证的相关内容。运行场景示例：农林喷洒、电力巡线。

**B 类直升机与载荷组合：** 外部载荷物可以投放，装载于滑橇上方或者下方，在直升机作业飞行期间载荷物可以从地面或者水面自由提起。例如 B 类载荷可以是提升至高楼楼顶的空调机。

**C 类直升机与载荷组合：** 外部载荷物可以投放，在直升机作业飞行期间外部载荷物与地面或者水面保持接触。例如 C 类载荷可以是架线、拖动长杆以及拖船。

**D 类直升机与载荷组合：** 局方特别批准的不属于 A、B、C 任何一级的组合，包括涉及外部搭载或者延伸的人员载荷。例如 D 类载荷可以是使用绞车从外部送上或送下船舶的港口领航员，或者是被救援的人员。

**外载荷：** 在直升机机身外部搭载或者延伸的载荷。

**人员类外载荷 (Human External Cargo, HEC)：** 在直升机作业过程中的某一时刻人作为外部载荷的作业类型。

**非人员类外载荷 (Non-human External Cargo, NHEC)：** 在直

---

升机作业的任何时候人都不会作为外部载荷的作业类型。

**机组人员：**包括驾驶员、机上操作人员和地面操作人员。（此定义仅适用于本咨询通告）

**二级安全装置：**在主连接装置意外释放时，用来保护 HEC 的装置。如：腹带、副钩。

## 5. 适航性要求

### 5.1 直升机型号认证要求

#### 5.1.1 正常类和运输类直升机

如满足 CCAR-136 部 D 章规定的要求，局方将通过运行合格证和运行规范批准申请人实施外载荷作业运行种类。此外，根据 CCAR-136 部第 136.105 条、第 136.109 条和第 136.111 条要求，运行规范中将明确直升机/载荷组合级别。

#### 5.1.2 限制类直升机

如果满足 CCAR-21 部规定，申请人可以取得限制类直升机的型号合格证，并将其用于特殊目的作业：

- a. 农业（农林喷洒和播种等）；
- b. 森林和野生动植物保护；
- c. 航测（摄影、测绘、石油及矿藏勘探等）；
- d. 巡查（管道、电力线路和水渠的巡查等）；
- e. 天气控制（人工降雨等）；
- f. 空中广告；

---

g. 局方规定的任何其他用途。

## 5.2 飞行特性要求

由于涉及到特定直升机类型的各种直升机载荷组合 (Rotorcraft-load combinations, RLC), CCAR-136 部第 136.105 条规定了飞行特性要求。仅当完成能够证明飞行特性符合该直升机载荷组合要求的飞行操作检查, 方可获得相应直升机载荷组合的批准。在进行飞行操作检查时, 外部载荷重量 (包括外部载荷连接装置) 应当为申请批准的最大重量。

5.2.1 已获得直升机载荷组合演示的文件。如直升机飞行手册 (RFM) 中的制造商数据所获得的任何经批准的直升机载荷组合演示文件, 表明制造商已经进行了此飞行操作检查, 则运营人无需进行 CCAR-136 部第 136.105 条 (a) 款所要求的飞行操作检查。

5.2.2 如未获得直升机载荷组合演示的文件, 则申请人应当进行飞行操作检查, 以满足 CCAR-136 部第 136.105 条 (a) 款的飞行特性要求。申请人进行该检查时, 应当使用运营人的直属雇员。

5.2.3 快速释放装置的要求。外部载荷连接装置应当经过适当认证, 并按照 CCAR-136 部第 136.105 条和第 136.107 条的规定进行飞行操作检查。飞行操作检查应当评估驾驶员在模拟紧急情况下启动各个快速释放装置的操作。修改快速释放开关的位置或者功能时, 运营人应当重新进行飞行操作检查以确保其驾驶员能

---

够在正常作业和模拟紧急作业中启动开关，并避免出现操作失误。

### 5.3 外部载荷连接装置

5.3.1 外部载荷连接装置为结构构件，用于将外部载荷系挂到直升机上，包括外部载荷收纳装置、系挂点处的支撑结构以及用于抛放外部载荷的任何快速释放装置。包括用于连接外部载荷的任何结构、支架、吊钩、提升装置和缆线。

5.3.2 直升机外部载荷连接装置应当符合 CCAR-136 部第 136.107 条（a）款的要求。进行外载荷作业时，直升机上应当携带经批准的运行合格证或者运行规范副本。直升机上携带的副本仅在将外部载荷系挂到直升机上时有效。直升机应当携带有效适航证书。各种外部载荷连接装置应当按照以下适用规定获得批准：

- a. CCAR-27 部或者 CCAR-29 部；
- b. CCAR-21 部；
- c. 补充型号合格证（Supplemental Type Certificate, STC）。

### 5.4 快速释放装置

5.4.1 安装快速释放装置可以确保驾驶员能够在紧急情况下快速抛放载荷。驾驶员应当执行两种不同的动作或者操作以快速释放载荷。

5.4.2 快速释放装置应当按照以下适用规定获得批准：

- a. CCAR-27 部或者 CCAR-29 部；

- 
- b. CCAR-21 部，但是装置应当符合 CCAR-27 部第 27.865 条 (b) 款或者 CCAR-29 部第 29.865 条 (b) 款的规定。

**注意：**应当按照第 27.865 条或者第 29.865 条的规定安装快速释放控制装置。该装置的手动机械控制部分应当便利驾驶员或者另一机组人员操作。

## 5.5 便携式安全装置 (Portable Safety Devices, PSD) / 腹带

### 5.5.1 腹带的设计

主连接装置应当能够牢固固定载荷，并在紧急情况下迅速抛放载荷。如意外释放载荷，特别是人员类外部载荷 (HEC) 的情况，或者在紧急情况下无法释放载荷，均会造成严重的安全风险。为防止意外释放，除主连接装置以外，外载荷运营人可以使用腹带，此装置类似于腰带或者皮带。腹带穿过机舱缠绕机身并挂在直升机下方起落架之间。将外部载荷系挂到直升机上的缆绳称为长线。在人员类外载荷作业过程中，长线系在货物吊钩和腹带上。如果货物吊钩意外释放，腹带将保持人员类外部载荷。

### 5.5.2 腹带的使用

除主连接装置以外，可批准腹带用于人员类外载荷作业。腹带系统，也称为紧急锚固装置，属于便携式安全装置。便携式安全装置可降低主连接装置释放系统发生故障情况下造成意外死亡的可能性，提高人员类外部载荷的安全性。由于便携式安全装置不属于永久性安装装置，因此便携式安全装置无需获得型号合格

---

证或者补充型号合格证。除连接装置和快速释放装置外，鼓励运营人使用便携式安全装置作为缓解风险的措施。

- a. 对于人员类外载荷作业，不要求使用便携式安全装置。但是如果选择使用便携式安全装置，运营人应当确保便携式安全装置不会危及航空器安全作业。运营人需要进行评估并证明在正常和紧急情况下，当进行载荷运输和释放时不会对直升机造成危险。此评估可作为 CCAR-136 部第 136.105 条要求的飞行特性演示飞行的一部分；
- b. 运营人应当结合主连接装置的抛放要求，对便携式安全装置进行评估，以确保：
  - (1) 材料符合公认行业标准；
  - (2) 系统包括保证持续可用性所需的安装要求和说明；
  - (3) 有快速释放的规定；
  - (4) 能够在不危及直升机安全的情况下抛放；
  - (5) 重心不会发生突然或者不可接受的变化。

#### 5.5.3 使用腹带的训练要求

a. 为充分实现便携式安全装置的安全效果，运营人应当根据需要检查和维护便携式安全装置，确保其正常和安全工作，从而保护机组人员。同时确保便携式安全装置不会对直升机的安全作业产生不利影响；

b. 使用装置的机组人员应当接受训练。运营人应当制定使用便携式安全装置的作业训练程序，包括在系统无法释放的

---

情况下，紧急释放便携式安全装置和主连接装置的程序。

## 6. 作业规则和要求

### 6.1 作业规则

CCAR-136 部第 136.99 条规定了操作规则，并涉及跟踪检查。在跟踪检查过程中，所有人员应当以不危及地面人员和财产安全的方式进行初步演示。跟踪检查适用于直升机载荷组合（RLC）在实质上不同于该人员先前操作该型号直升机所执行载荷组合的情况。

例如：空调与电力变压器均为非空气动力载荷，属于相互之间不存在实质性区别的 B 类载荷；空调与大玻璃块或者其他轻量载荷属于相互之间会存在实质性区别的载荷实例，由于玻璃块在特定条件下会具有空气动力性，因此这些载荷存在实质性区别。

### 6.2 限制类航空器注意事项

任何人不得使用适航审定为限制类的直升机在人口稠密地区、繁忙航路和有航班活动期间的公共航空运输机场附近进行外载荷作业。

### 6.3 人口稠密区作业

如实施的外载荷作业不会对地面人员和财产造成危害并且满足下列条件，可在人口稠密地区进行作业飞行：

- 
- a. 实施作业飞行的人员应当制定完整的作业飞行计划，并与有管辖权的地方飞行标准职能部门进行协调且得到批准。计划内应当包括与人口稠密地区相关部门签署的飞行期间禁止人员入内的协议，空中交通管制协调、详细的飞行线路和高度图；
  - b. 每次飞行应当按照一定的高度和航迹，在紧急情况下保证释放相关载荷、直升机着陆并且不对地面人员和财产造成危害。

#### 6.4 繁忙航路和公共运输机场附近作业

在繁忙航路和公共运输机场附近，如果航班正在运行，运营人不得在此区域执行外载荷作业。运营人实施外载荷作业前需要与空中交通管制部门协调，明确外载荷作业程序和时间，以确保不会对航路和机场运行造成影响。

#### 6.5 运载人员

##### 6.5.1 人员搭载

在外载荷作业过程中，除搭载飞行机组人员、飞行机组训练人员，以及在外载荷作业中起重要作用或者为完成外载荷作业直接相关必需人员的情况外，A类、B类或者C类外载荷运营人不得进行载客作业。获得D类外载荷批准的运营人可获得批准从外部运送除机组人员以外或者与外载荷作业无直接联系的人员。

---

如果该人员对外载荷作业起到至关重要的作用，或者是完成与外载荷作业直接相关的必需人员，运营人可申请批准驾驶单发或者多发直升机将该人员作为 B 类外载荷组合进行运送。如果直升机飞行手册（Rotorcraft Flight Manual, RFM）或者直升机飞行手册补充材料（Rotorcraft Flight Manual Supplement, RFMS）的作业限制、标记或者标牌含有禁止用于人员类外载荷的要求或者要求人员类外载荷认证的附加限制，运营人应当遵守规定的限制条件（例如，飞行手册补充材料的限制：“货物吊钩仅获准用于 B 类直升机载荷组合非人员货物”）。运营人可搭载电力线巡检/维护人员、提供紧急医疗和救援服务的救援人员作为 B 类外载荷（应当可抛放）。

如果该人员对外载荷作业没有至关重要的作用，或者不是完成与该外载荷作业直接相关的必需人员，则在从外部运送该人员的情况下，运营人应当将该人员作为 D 类外载荷组合进行运送。

#### 6.5.2 B 类人员类外载荷作业（HEC）

运营人应当对 B 类 HEC 进行全面彻底的安全分析，且进行适当的危险识别和风险管控，以确保 B 类 HEC 适用于相关作业。

按照 CCAR-136 部第 136.95 条的要求，执行 HEC 作业的运营人应当演示安全进行 HEC 所需的具体知识与技能，作为知识与技能测试的一部分。

按照 CCAR-136 部第 136.99 条（c）款的要求，当操作人员需操作配置有外部载荷的直升机，而该外部载荷装置实质上不同于

---

该人员以前操作该类型直升机执行的任何外部载荷（无论直升机载荷组合是否为相同类别），在实施运行前，该人员应当按局方要求在保证不危及地面人员或者财产安全的前提下开展适合于该直升机载荷组合的跟踪检查。B 类人员类外载荷的载荷组合实质上不同于其他 B 类直升机载荷组合，且需要进行跟踪检查。

按照 CCAR-136 部第 136.105 条要求，运营人应当通过规定的飞行操作检查（如适用）以证明直升机载荷组合具有符合要求的飞行特性。除非之前已经演示了此飞行操作检查，且符合直升机载荷组合的飞行特性要求。否则应当将模拟载荷（压舱物）置于人员升降装置上，演示人员类外载荷作业情况，以验证是否符合飞行特性要求。出于此演示目的，外载荷重量（包括外部载荷连接装置）应当为申请批准所涉及的最大重量。

#### 6.5.2.1 B 类载荷组合飞行手册

对于 B 类 HEC，直升机与载荷组合飞行手册中至少应包括以下内容：

a. B 类人员类外载荷作业；

b. B 类人员类外载荷训练：

驾驶员训练

机组人员训练

复训

近期经历

c. 人员资质：

驾驶员资质

---

## 机组人员资质

- d. B 类人员类外载荷讲评;
- e. 作业安全注意事项;
- f. 通信。

### 6.5.2.2 B 类人员外载荷训练

直升机运营人应当指派在 B 类垂直精准作业具有足够经验、技术和能力的驾驶员,接受由运营人的外载荷总飞行师或者其指定的教员进行 B 类 HEC 驾驶员训练,并按照运营人的 B 类 HEC 训练大纲进行训练且记录训练情况。驾驶员训练应当至少包括以下课程:

- a. 知识与技能训练;
- b. 熟练演示精准垂直参考外载荷放置;
- c. B 类 HEC 的合理载荷配置和应用;
- d. 二级安全装置的安装、检查和操作;
- e. HEC 连接装置(包括长线、座椅和/或者安全带)判断标准;

注意:关于绞车作业相关信息,参见附件 C(绞车或者长线作业过程中 D 型环反转或者动态滑跑的可能性)。

- f. 危险识别、风险分析和缓解;
- g. 机组人员资源管理(Crew Resource Management, CRM);
- h. 通信;
- i. 有关 B 类 HEC 作业的正常、非正常和应急程序;
- j. 电线环境运行的风险;

---

k. 燃油管理；

1. 一般性直升机安全训练、有关 B 类 HEC 适用法规, 运营人特定要求和限制。

**机组人员训练：**应当由合格教员为直升机上或者周围工作的机组人员提供以下方面的训练：

(1) HEC 连接装置（包括长线、座椅和/或者安全带）的判断标准；

(2) 特定任务作业；

(3) 危险识别、风险分析和缓解；

(4) 机组人员资源管理；

(5) 通信：有关 B 类 HEC 的应急程序。地面通讯和飞行通讯的相关内容；

(6) 以下各项的模拟训练和检查：

- 索具检查及设备判断标准；
- 通信程序；
- 任务模拟（机组人员和驾驶员共同完成任务）。

(7) 一般性直升机安全训练、有关 B 类 HEC 适用法规, 运营人特定要求和限制；

(8) 完全熟练掌握以上所有内容的证明文件。

注意：各运营人有责任确保提供机组人员训练的教员拥有足够的 B 类 HEC、安全索具和坠落防护经验。此外，合格的教员应具备管控具体作业特定风险的专业知识和经验。

---

**复训：**驾驶员和机组人员应当每年接受有关 B 类 HEC 的复训。对于各种新作业类型、设备变化或者在飞行任务资料和条件有较大变化的情况下应当进行附加训练。

**近期经历：**运营人应当制定近期经历保持或者训练计划，保证每位驾驶员和机组人员在规定的时间内完成了 B 类 HEC 或者等效精准操作的科目，确保每位驾驶员和机组人员准备好安全进行 B 类 HEC 作业。个人的近期经历应当从运营人的具体作业中获得，不得以外部经历替代。建议公司按照 90 个日历日制定经历保持或者训练计划：如果在执行 B 类 HEC 前的 90 天内驾驶员和机组人员未进行 HEC 作业或训练，公司安排其进行至少 1 小时的飞行或操作训练。

#### 6.5.2.3 人员资质

##### a. 驾驶员资质

B 类 HEC 的直升机驾驶员应当具有 HEC 作业的经验，并且应接受过 HEC 的安全作业训练。运营人应当确定驾驶员最低的经验要求，建议包括以下内容：

- (1) 担任直升机机长（PIC）飞行 2000 小时；
- (2) 200 小时的垂直基准长线经验；
- (3) 在特定型号直升机上进行 B 类 HEC 作业前，在该型号直升机上至少具备 200 小时机长经历时间；
- (4) 担任机长进行垂直精准吊装、长线吊装作业 50 小时；
- (5) 了解作业风险相关知识；

---

(6) 执勤要求和身体或者心理限制;

(7) 通信限制;

(8) 理解 CRM 及相关知识在 HEC 中的应用。

b. 机组人员资质

并非所有人员均能适应或者有资格执行 B 类 HEC 作业。应当在自愿的原则上选择进行 B 类 HEC 的所有机组人员。可基于以下条件:

了解飞机的使用限制(包括重量限制)和性能限制、作业风险相关知识、执勤要求和身体或者心理限制和通信限制、以及 CRM 相关知识在 HEC 中的应用。

6.5.2.4 B 类 HEC 讲评

参与当天作业的所有人员应参加讲评。讲评应当包括作业关注点、识别的风险和危险。此外,讲评还应当包括:

a. 明确当天的核心作业任务和单独任务;

b. 识别特定危险;

c. 讨论危险和风险缓解措施;

d. 通信事项;

e. 天气条件和天气预报(即阵风、雷电或者其他可能增加风险的天气因素);

f. 修改特定场地安全计划;

g. 通用的“航行/禁航”权限;

h. 作业前勘测飞行;

---

i. 适合于任务的个人防护设备 ( Personal Protective Equipment, PPE );

j. 审查紧急行动计划的关键点;

k. 重量与平衡计算。

注意：如果讲评中未涵盖当日作业中发生的任何重大变化，应进行附加讲评。

#### 6.5.2.5 作业安全注意事项

选择 B 类 HEC 的机组人员时，应当注意确保其至少具有与在 B 类 HEC 作业方面经验丰富的合格机组人员相匹配的经验和知识（禁止新手与新手搭配）。用于执行 B 类 HEC 作业的所有直升机应当每日进行发动机功率确认检查和趋势监测。

#### 6.5.2.6 通信

在执行任何 B 类 HEC 作业之前，应当确保所有机组人员和驾驶员已建立明确的通信方式。通信方式可包括手势信号或者双向无线电通信。每日进行作业之前，应进行通信测试。如果存在通信故障或者混乱，在通信恢复畅通之前，应当暂停作业。

#### 6.5.3 D 类人员类外载荷作业 (HEC)

合格证持有人应当制定初始和复训训练大纲。执行 D 类作业的驾驶员应当符合 CCAR-136 部第 136.103 条的训练要求。直升机应当符合 CCAR-136 部第 136.109 条 (e) 款的要求。直升机与载荷组合飞行手册 ( Rotorcraft-Load Combination Flight Manual, RLCFM ) 应当包含 D 类载荷安全作业的重要信息。

## 6.6 IFR 规则下外载荷作业

除经局方特殊批准外，任何人不得在仪表飞行规则（IFR）下实施外载荷作业。任何时候均不得在仪表飞行规则（IFR）下实施挟带人员外部载荷物的飞行。

## 7. 合格审定文件要求

### 7.1 直升机与载荷组合飞行手册

7.1.1 运营人应当按照 CCAR-136 部第 136.111 条要求编制直升机与载荷组合飞行手册，该手册是提供安全装载外部载荷所需信息的必要文件，应当包括操作限制、程序（正常和应急）、性能以及 CCAR-136 部 D 章要求的其他信息。

7.1.2 CCAR-136 部第 136.111 条概述了直升机与载荷组合飞行手册内容的说明和规范。CCAR-27 部或者 CCAR-29 部（以适用的为准）要求确定作业限制及安全作业所需的其他信息。机组人员可以在直升机与载荷组合飞行手册中获取和作业相关的重要信息。

7.1.3 编制直升机与载荷组合飞行手册。直升机与载荷组合飞行手册应当涵盖使用具体直升机进行外载荷作业的各种类别。尽管部分直升机的制造商和型号相似，但合格证持有人仍应当为每架直升机编制一份直升机与载荷组合飞行手册。制造商的性能数据和作业限制的计算可能是专门针对每架直升机的。如果合格

---

证持有人计划添加或者删除一个外载荷类别，应当相应修改直升机与载荷组合飞行手册以反映出影响安全的事项。

7.1.4 直升机载荷组合飞行手册的内容，还应当符合 CCAR-27 部 G 章或者 CCAR-29 部 G 章中的要求。

## 7.2 D 类训练大纲（如适用）

D 类初始和复训大纲应当包含以下内容。

7.2.1 驾驶员的地面训练应当包括：

- a. 运行合格证和运行规范中批准的 D 类内容；
  - b. 计算纵向和横向重量与平衡；
  - c. 确定单发无地效悬停性能，并考虑到重量和环境条件；
  - d. 正常和应急通信程序，包括手势信号；
  - e. 机组人员协同程序；
  - f. 所有设备的飞行前程序；
  - g. 人口稠密区要求；
  - h. 外载荷作业讲评（包含所有人员和相关操作）；
  - i. 使用符合局方要求的人员升降或承载装置；
  - j. 操作绞车，包括重量、纵向和横向重心（Center of Gravity, CG）、作业限制以及飞行前、正常和应急程序；
- 注意：关于绞车作业相关信息，参见附件 C（绞车或者长线作业过程中 D 型环反转或者动态滑跑的可能性）。
- k. 审查夜间作业注意事项、限制以及风险缓解程序（如适

---

用 )；

1. 避免碰撞和障碍物；

m. 确保驾驶员工作能力所需的其他信息。例如，对于使用的每个直升机制造商和型号，检查以下与训练大纲有关事项的信息：

(1) 主要直升机系统；

(2) 直升机制造商和型号的限制条件；

(3) 性能特征；

(4) 燃油消耗和管理；

(5) 批准的直升机飞行手册、直升机载荷组合飞行手册以及补充材料；

(6) 正常程序和应急程序；

(7) 尾桨失效的情况和恢复程序；

(8) 避免潜在的危险气象条件。

7.2.2 在人员升降或承载装置上进行模拟载荷（压舱物）时，对驾驶员的飞行训练应当包括：

a. 计算纵向和横向重量与平衡，并制定性能计划；

b. 进行起飞和着陆；

c. 悬停时保持航向控制；

d. 从悬停状态加速；

e. 向着陆区域或者工作区域执行进近操作；

f. 操作绞车（如有配备）；

---

g. 使用能够防止载荷意外释放的安全装置；

h. 在紧急情况下释放载荷；

i. 单发悬停和机动着陆；

j. 夜间飞行训练（如适用）；

k. 避免碰撞和障碍物。

7.2.3 机组人员（如绞车操作员）的地面训练应包括：

a. 正常和应急通信程序，包括手势信号；

b. 操作绞车，包括重量和作业限制以及飞行前、正常和应急程序；

c. 直升机与载荷组合飞行手册的适用部分；

d. 机组人员协同程序；

e. 对提升装置进行飞行前检查；

f. 使用批准的人员升降装置；

g. 使用个人防护设备，如安全带、防护服和手套；

h. 识别载荷危险摆动的迹象；

i. 识别其他危险情况；

j. 夜间作业注意事项、限制以及风险缓解程序（如适用）；

k. 避免碰撞和障碍物。

7.2.4 在运载模拟载荷（压舱物）时，机组人员（如绞车操作员）的飞行训练应当包括：

a. 操作绞车（如有配备）；

b. 机组人员之间互相通信，包括手势信号以及正常和应急通

---

信程序；

- c. 使用能够防止载荷意外释放的安全装置；
- d. 在紧急情况下释放载荷；
- e. 使用批准的人员升降装置；
- f. 使用个人防护设备，如安全带、防护服和手套；
- g. 稳定摆动的绞车载荷；
- h. 夜间飞行训练（如适用）；
- i. 避免碰撞和障碍物。

7.2.5 在进行模拟载荷（压舱物）时，地面操作人员的地面和实操训练应当包括：

- a. 正常和应急通信程序，包括手势信号；
- b. 机组人员协同程序；
- c. 对提升装置进行飞行前检查；
- d. 使用批准的人员升降装置；
- e. 操作绞车（如适用），包括限制以及正常和应急程序；
- f. 直升机与载荷组合飞行手册的适用部分；
- g. 识别危险情况；
- h. 识别载荷危险摆动的迹象；
- i. 使用个人防护设备，如安全帽、手套和护目镜。

## 8. 合格审定演示验证要求

### 8.1 直升机和设备检查

局方监察员应当检查直升机外载荷连接装置、快速释放装置和快速释放装置的手动机械控制装置。直升机和设备应当满足本咨询通告适航性要求部分。

### 8.2 知识测试

按照 CCAR-136 部第 136.95 条 (b) 款要求，知识测试可以按照口头或者书面形式进行，应当核实接受测试的驾驶员至少具备以下能力：

- a. 描述或者回答有关航空器飞行前检查程序、连接装置以及人员升降装置（如适用）的问题；
- b. 对作业飞行区域进行准确的勘察，包括装载点、航线以及着陆点。驾驶员应能制定各作业点进离场航线，并确保航线高于最低障碍物并处于盛行风方向；
- c. 计算重量与平衡，尤其是横向重心的计算。驾驶员还应当能够正确描述如何做好载荷准备、如何检查索具以及如何将载荷系挂到直升机上；
- d. 辨别不同类型的织带、尼龙绳、座椅、挂钩以及连接扣。  
驾驶员应具有索具以及提升能力和容量的知识；
- e. 对于 D 类外载荷，了解如何操作人员升降装置及其使用限

---

制；

f. 全面认识和理解使用直升机的性能、作业程序以及限制。

温度和/或者密度高度发生变化时，能计算调整后的总重性能；

g. 理解并掌握直升机与载荷作业组合飞行手册相关内容。

### 8.3 通信测试

由于飞行机组人员与地面机组人员之间的沟通对确保地面上和直升机内人员的安全至关重要，因此驾驶员应当在演示验证时充分展示飞行人员和地面人员的手势通信的有效性。驾驶员应当完全了解批准的直升机与载荷组合飞行手册中的所有内容，并且在训练中应当包含通信的相关内容。

D 类外载荷要求飞行机组人员与地面机组人员之间进行无线电通信，并且驾驶员应当证明其熟知标准的无线电通话和作业专用术语。

### 8.4 技能测试

当满足 8.2 和 8.3 的要求时，可进行技能测试。由于外载荷作业中有时涉及到复杂的准备工作和设备，在特殊情况下，如有必要，局方监察员可在知识测试失败之后进行技能测试。但仅当知识测试失败的部分与技能测试无关的情况下方可进行技能测试。

---

按照 CCAR-136 部第 136.95 条 (c) 款要求, 驾驶员应当圆满执行所申请的直升机相应载荷类别飞行作业。出于技能演示目的, 外部载荷重量 (包括外部载荷连接装置) 应当为运营人申请审定的最大重量。局方监察员可选择与申请人共同在直升机内进行技能测试, 或者从地面进行观察。

a. 对于 A 类外部载荷, 技能测试应当包括以下内容:

- (1) 起飞前, 驾驶员应当检查载荷的牢固性及其索具的适当性;
- (2) 应当将直升机和载荷提升至适当悬停高度, 驾驶员将在此高度确定是否可获得起飞动力;
- (3) 悬停时, 驾驶员应当能够演示预定起飞航迹左右两侧  $180^{\circ}$  航向变化下的航向控制;
- (4) 驾驶员应当演示从悬停平稳加速进入向前爬升的飞行状态变化。起飞时应当使用足够且不超过最大允许的功率, 确保航空器安全飞越接近的最高障碍物;
- (5) 驾驶员应当演示最大空速下水平飞行状态;
- (6) 驾驶员应当演示正常进近和高进近。

b. 对于 B 类外部载荷, 技能测试应当包括以下内容:

- (1) 在飞行前, 驾驶员应当演示直升机吊挂系统的电动和手动功能正常运行;
- (2) 起飞前, 驾驶员应当检查载荷的牢固性及其索具的适当性;

- 
- (3) 驾驶员应当演示外部载荷的装载，在吊索拉紧并居中之前，应当缓慢提升载荷，使其垂直上升。然后将载荷提升至适当悬停高度，驾驶员将在此高度确定是否可获得起飞动力；
- (4) 悬停时，驾驶员应当能够演示预定起飞航迹左右两侧180° 航向变化下的航向控制；
- (5) 驾驶员应当演示从悬停平稳加速进入向前爬升的飞行状态变化。起飞时应当使用足够且不超过最大允许的功率，确保航空器安全飞越接近的最高障碍物；
- (6) 驾驶员应当以所申请外载荷审定的空速演示水平飞行。随着空速增加，低密度轻载荷一般会进一步向后移动，并且可能会变得不稳定。载荷的密度更大、载荷更紧凑且更平衡时，载荷会更稳定，可安全增加空速。不稳定的载荷可能会摆动、振荡或者旋转，进而导致飞机的控制性降低，并对直升机产生过度的压力。降低前飞空速一般可恢复航空器的控制性和载荷的稳定性。如果载荷开始向前或者向后振荡或者摆动，降低直升机的前飞空速这一点尤为重要；
- (7) 驾驶员应当演示外部载荷释放操作，在正常飞行条件下，利用正常和紧急（如可行）操作控制装置释放载荷；
- (8) 如果是用绞车提升外部载荷，驾驶员应当演示绞车操作。在测试过程中，驾驶员和绞车手（如适用）应当分别操作

---

绞车。不管如何调整周期变距杆开关位置或者功能时，驾驶员都能够演示正常作业和模拟应急情况下启动开关，且不会出现手指位置输入导致的误操作。

c. 对于 C 类外部载荷，技能测试应当包括以下内容：

- (1) 驾驶员应当对直升机吊挂系统的电气功能和机械功能进行飞行前检查；
- (2) 如果要拖拽载荷，驾驶员应当将部分载荷提起；如果载荷是用于架线作业的压舱物，驾驶员应当将全部载荷提起；
- (3) 驾驶员应当演示以适当速度、航向控制和稳定性进行横向（侧向）飞行；
- (4) 如果运营人计划进行拖曳（船舶、驳船），驾驶员应当演示前飞；
- (5) 如果安装有绞车，驾驶员或者绞车手应当演示绞车的使用。

d. 对于 D 类外载荷的飞行检查，驾驶员应当演示与 B 类外载荷相同的各种作业，包括绞车操作（如适用）。测试应当包括搭载模拟载荷，将该载荷移动至预定区域，并在正常情况下释放载荷。

## 8.5 飞行任务检查

除非局方监察员认为有必要到机上进行检查，否则应当以地

---

面观察的方式进行此飞行任务检查。

- a. 驾驶员应当确保直升机载荷组合的总重和重心位置在批准的  
限制范围之内。驾驶员还应当核实外部载荷已经系牢并  
且不会影响载荷紧急释放装置的操作；
- b. 驾驶员将进行一次初始起飞，验证航空器可控性符合要求；
- c. 驾驶员在悬停时将进行 360° 转向（视情况向右或者向左  
转），验证直升机航向控制符合要求；
- d. 驾驶员应加速进入前飞，验证在前飞过程中，不会遇到直  
升机不可控制或者存在危险的姿态（无论是直升机还是外  
部载荷）；
- e. 在前飞过程中，检查外部载荷的危险振荡状况，如果驾驶  
员无法看见外部载荷，其他机组人员或者地面人员可进行  
此检查并向驾驶员发出信号；
- f. 增加前飞空速，确定在操作速度上不会出现危险振荡或者  
危险气动抖动。

## 8.6 直升机和设备维护记录

局方监察员应当检查以下记录：

- a. 直升机维护记录；
- b. 局方批准外载荷连接装置文件；
- c. 局方批复的外载荷适航认证文件；
- d. 批准的直升机飞行手册；

---

e. 对于 D 类外载荷，证明人员升降装置获得工程批准的记录。

## 9. 施行

本咨询通告自2022年7月1日起生效。

征求意见稿

## 附件 A 直升机与载荷组合飞行手册（样例）

### 直升机与载荷组合飞行手册目录（样例）

#### 第一章：作业限制

1. 资格要求
2. 机载人员
3. 人口稠密区作业
4. 知识与技能
5. 要求文件
6. 重量与载荷组合
7. 重心
8. 其他限制

#### 第二章：载荷组合作业信息

1. 载荷组合特定信息
2. 要求检查
3. 静电释放
4. 有关作业安全的其他重要信息
5. 地对空手势信号
6. 外部载荷固定程序
7. 燃油消耗/重心
8. 要求标牌
9. 作业程序

---

## 10. 安全预防措施

### 第三章：信息

#### 1. 概述

#### 2. 飞行和非飞行机组人员

#### 3. 直升机周围的安全

## 直升机与载荷组合飞行手册

### 第一章：作业限制

除批准直升机飞行手册（RFM）中规定的作业限制以外，按照以下作业限制驾驶此直升机。

**1. 资格要求。** 任何人均不得搭载外部载荷驾驶此直升机，除非该人员完成公司外载荷培训并通过知识与技能测试。

**2. 机载人员。** 必需机组人员以外的任何人不得登上直升机，但该人员对外载荷作业起着重要作用的情况除外。使用的直升机需要提升装置操作员时，飞行机组人员应当系上符合局方要求的提升装置操作员安全带，而不是系上座位安全带。

**3. 人口稠密区作业。** 除非地区管理局飞行标准部门予以批准，否则不得在人口稠密区上空进行作业。

**4. 知识与技能。** 除非已通过作业相关知识与技能测试，否则在外载荷作业期间，任何人不得担任此直升机的驾驶员。

**5. 要求文件。** 在执行所有外载荷作业的过程中，将在此直升机上携带一份直升机与载荷组合飞行手册（RLCFM）或者副本。

**6. 重量与载荷组合。** 此直升机和载荷组合的总重不得超过：

品牌和型号----- 注册号-----

A 类载荷最大重量----- 不超过最大总重-----

最大前飞空速----- 节 其他-----

品牌和型号----- 注册号-----

B 类载荷最大重量----- 不超过最大总重-----

---

最大前飞空速-----节 其他-----

进行 B 类外载荷作业时，由于货物的尺寸和形状会影响可控性，因此需特别注意。

品牌和型号-----注册号-----

C 类载荷最大重量-----不超过最大总重-----

最大前飞空速-----节 其他-----

品牌和型号-----注册号-----

D 类载荷最大重量-----不超过最大总重-----

最大前飞空速-----节 其他-----

**7. 重心。**此直升机和载荷组合的重心位置应当在根据 CCAR-27 部和 CCAR-29 部规定进行型号认证或者在直升机的特殊目的认证过程中确定的重心范围内。

**8. 其他限制。**运营人认为有必要，直升机飞行手册或者直升机飞行手册补充材料（RFMS）中包含的其他限制。

## 第二章：载荷组合信息

1. 载荷组合特定信息。运营人将列出有关载荷组合特性的信息，如以下信息：

- 振荡倾向
- 旋转载荷和转环的合理使用
- 地效
- 密度高度
- 强风或者阵风
- 控制装置的突然移动
- 加速度限制
- 最大 A 类横向载荷失衡
- 横向重心计算程序。

以下为可能适用于部分类型货物系挂装置的信息示例：

“提升货物载荷至悬停，然后检查剩余动力，确定是否有足够动力安全搭载该载荷。在悬停时，核实航向控制是否适当。进入水平飞行时，平稳、缓慢地移动控制装置，以尽量减少沉降，并防止载荷摆动。在爬升前飞时，检查外部载荷是否有危险振荡。携带载荷接近着陆区域时，确认释放点，以可能最小的角度迎风缓慢进入该区域，确保载荷安全通过所有障碍物。提早开始增加动力，减缓下降速度和前飞空速，在释放点不远处悬停，并查看是否有任何地面机组人员。遵循地面信号指示，悬停在释放点上空。在不移动载荷的情况下将载荷放在地面上。直升机在载荷上

---

方稳定并放松吊索时，采用正常方式打开货物吊钩。如果发生电气故障，用手动释放方式放下货物载荷。如果在飞行期间遇到任何不正常情况，需要进行紧急着陆，立即释放载荷。如果载荷因故无法释放，在着陆之前不得在地面上拖动载荷。这可能因后向周期变距杆无法提供足够补偿而导致直升机倾覆。”

**2. 检查要求。**检查货物吊钩装置或者篮筐是否正确安装以及总体状况。检查载荷，确保正确、安全绑定。对于 B 类和 C 类载荷，飞行前在地面上检查电动释放和手动释放装置。接通货物释放断路器，激活电路。

**3. 静电释放。**将货物吊钩系挂到载荷上之前，确保使直升机接地，以消散飞行期间可能积聚的静电电荷。

**4. 有关作业安全的其他重要信息。**运营人应当列出确保安全外载荷作业的任何其他重要信息，比如：

1. B 类人员类外部载荷（HEC）作业；

2. B 类人员类外部载荷（HEC）训练：

- 驾驶员训练
- 机组人员训练
- 复训
- 近期经验

3. 人员资质：

- 驾驶员资质
- 机组人员资质

4. B 类人员类外部载荷（HEC）讲评；
5. 作业安全注意事项；
6. 通信；
7. 避开高压电线的预防措施；
8. 雷电（C 类载荷）；
9. 无线电通信程序；
10. 穿过干线公路；
11. 在释放点放置货物的程序（可能因具体作业类型不同而有所差异）；
12. 夜间作业注意事项、限制、训练以及风险缓解程序（如适用）。

注意：直升机与载荷组合飞行手册中需包含的人员类外部载荷相关重要信息的实例可参见本咨询通告第 6.5 章节。

**5. 地对空手势信号。**参与外载荷作业的所有人员需熟悉并使用附件 B 中的手势信号。（列出确保熟悉该等手势信号所需的程序。）

**6. 外部载荷固定程序。**如果固定装置断开或者松动，依照公司程序进行预防性着陆。

**7. 燃油消耗/重心（CG）。**燃油消耗以及会对飞行中的重心产生的影响。

#### **8. 要求标牌**

- a. 对于 A 类载荷，在外部载荷吊钩或者篮筐旁边的机身侧面

---

放置外部载荷最大重量的标牌；

- b. 安装一块说明载荷类别批准和乘客搭载限制的仪表板标牌。

**9. 作业程序。**引导直升机就位之后，应当留一名地面机组人员在驾驶员视线范围内，用手势信号为其提供正确指示，或者与驾驶员保持直接无线电联系；另外，安排足够人数的其他机组人员进行货物连接。当直升机处于悬停状态时，加快与直升机的所有连接，以尽量减少连接人员在直升机下方停留的时间。

- a. 如果在没有地面指引协助，也没有使用直接目视作业联系的情况下进行连接，一名飞行机组人员应俯卧在地板上，从主入口门道往下看，以观察地面机组人员的动作，该飞行机组人员可以通过对讲机指引驾驶员；
- b. 相对常见的做法是，在地面机组人员将绳线钩在货物吊钩上时，驾驶员使飞机处于悬停状态。无论是否有额外的机组人员作为观察员，驾驶员与连接人员之间做好全面的讲评工作极为重要。连接人员应直接从前方滑橇之间或者起落架之间的直升机下方靠近并进行操作。如果直升机发生严重故障并被迫着陆，应按照直升机飞行手册（RFM）中相应的应急程序要求执行。如果手册没有要求，可按照连接人员应直接撤退至前方的一般程序。此方法可避免出现“你向右走，我向左走”的困惑；
- c. 未系座位安全带就座时，机组人员应当使用符合局方要求

的安全带并系在直升机的批准附着点上；

- d. 向驾驶员发出手势信号时，地面机组人员应当站在直升机前方驾驶员一侧，并在驾驶员的视线范围内。（手势信号参见附件 B）

**10. 安全预防措施。**应使用符合局方要求的人员升降或承载装置进行所有 D 类作业。进行每项 D 类作业之前，机组人员应当核实直升机是否满足 1 级性能运行要求。进行每次作业时，直升机上应至少要有两名机组人员。驾驶员与其中一名机组人员之间保持内话通信。另一名机组人员应当能够告知驾驶员提升装置或承载装置的状态，并且能够释放空提升装置（如有必要）。释放空提升装置应当采取两个独立的动作：预位系统，按下释放按钮。在可能的情况下，与提升作业有关的第三人将在地面上就位，并通过无线电与驾驶员联系。该人员的作用是向驾驶员提供任何安全相关提示，并监督人员升降装置或承载装置的装卸。此外该人员应确保驾驶员当前作业不超过确定的适当最大重量。

### **第三章：信息**

**1. 概述。**如果工作人员未就接近或者离开直升机的适当方法接受训练，可能会造成严重伤亡情况。避免此类事故最简单的方法就是当非飞行机组人员在直升机周围工作时，让旋翼停止转动。由于这种方法并不总是实际可行，因此，与直升机作业有关的所有人员都应当了解所有可能的危险，并接受有关如何避免这些危险的指导。

---

**2. 飞行和非飞行机组人员。**指导登机或者离机人员、直升机维修、索具或者外部载荷连接等直接相关的人员履行其职责。有关直升机安全作业的机组人员训练包括但不限于以下各类：

**a. 地面机组人员。**指导停机坪工作人员和直升机维修人员采用安全的方法完成其具体职责。这包括：

- (1) 禁止计划登机的人员和未获授权人员擅自进入直升机着陆和起飞区域；
- (2) 向登机人员简要介绍接近和登上旋翼正在旋转的直升机的最佳方法。

**b. 勤务。**适当的直升机勤务程序包括：

- (1) 在进行任何加油作业之前，使直升机旋翼叶片停转，并使直升机和加油装置正确接地。驾驶员应确保使用适当的燃油等级和任何必需的添加剂；
- (2) 对于特定作业类型，在叶片转动时为直升机加油（热加油）比较实用。然而，如果未遵循安全程序，这样操作会极其危险。在加油过程中，驾驶员应保持对飞行控制装置的操控；加油人员应深入了解正确的加油程序，并被告知直升机的具体品牌和型号。在热加油过程中，加油人员应当通过无线电或者使用手势信号与驾驶员通信；
- (3) 将加油装置放在适当位置，确保旋翼叶片有足够的空隙；禁止不参与加油作业的人员进入该区域。在直升机移动之前，核实所有加油设备已脱离直升机。在加油时，确保配

有适当的灭火设备；

(4) 在所有加油作业中，禁止在直升机内和周围吸烟。

**c. 索具装配工训练。**外部载荷索具装配工训练可能是直升机外载荷作业中最困难并且需要持续更新的一种训练。未用索具妥善固定轻型吊货网或者载荷托盘可能导致严重事故。应当确保对所有索具装配工提供全面的训练，满足每项外载荷作业的需求。由于索具要求可能在一天内多次变化，适当的训练对安全作业至关重要。

**d. 驾驶员应当在操纵位置上。**

(1) 许多直升机驾驶员倾向于进行“快速过站”来节省时间并尽量减少发动机的启/停周期数。为了完成此快速过站，驾驶员会离开驾驶舱而让发动机和旋翼保持转动。如果阵风干扰旋翼桨盘，或者飞行控制装置发生移动，导致旋翼系统产生升力将会极其危险。任何一种情况都可能造成直升机滚转或者俯仰，从而导致旋翼叶片撞击尾桁架或者地面。安全作业程序包括：无论何时，只要发动机正在运行，旋翼正在转动，驾驶员应当在操纵位置上；

(2) 在整个热加油/装载过程中，驾驶员应当在操纵位置上并适当调整控制装置防止飞机移动。驾驶员应解开所有束缚装置，并准备好立即关闭发动机和离开直升机（如有必要）。在热加油/装载过程中，驾驶员不得开展其他无关工作。在热加油/装载过程中，其他人员不得登上飞机；

- 
- (3) 热加油/装载作业会极其危险，不建议进行此作业，但因作业性质而绝对有必要的情况除外。进行热加油/装载的运营人应为飞行机组人员和地面机组人员制定标准作业程序（SOP）。

**e. 外部载荷信号员应了解以下内容：**

- (1) 涉及到的直升机提升能力。由于部分运营人拥有的直升机型号几乎有着相同的物理特性，但却有不同的提升能力，因此了解这一点非常重要；
- (2) 驾驶员。最安全的计划涉及到标准化的外部载荷装载和释放程序。在没有标准化的情况下，连接人员需学习每位驾驶员使用的方法。对于人员正在直升机下方时可能发生的任何紧急情况，连接人员应坚持使用标准化的驾驶员方法；
- (3) 货物。在外部搭载的许多物品都非常易碎。连接人员应当熟悉可能的危险物品并了解潜在危险的性质。除了解货物性质以外，连接人员还应接受相关搬运训练，并熟悉安全作业所需防护装备、防护服以及防护措施的类型；
- (4) 适当的手势信号。地面人员与飞行人员之间需要直接无线电通信时，在开始作业之前说明所有必要手势信号的具体含义；
- (5) 应急程序。地面人员和飞行人员应完全同意并理解紧急情况下所有相关人员应当采取的一切必要措施。在发生紧

急情况时，此事先计划对避免造成伤害至关重要；

- (6) 正在执行外载荷作业的各个方面。在开始作业之前，执行外载荷作业的驾驶员将为所有人员提供详细的说明，无论人员在多远的地方参与作业。

**3. 直升机周围的安全。**直升机的旋翼正在转动时，需指导登上直升机的所有人员以最安全的方式登机。如果在操纵位置上，驾驶员可能无法做登机讲评。因此，需要指定专人完成登机讲评。确切的程序可能因直升机型号不同而略有差异，但一般而言，应包括以下程序：

**a. 登机：**

- (1) 远离直升机后部；
- (2) 在主旋翼下方行走时蹲低；
- (3) 从侧面或者前方，但决不可偏离驾驶员的视线，且仅在驾驶员或者与驾驶员联系的地面人员表明无障碍时接近；
- (4) 紧紧抓住帽子和松散物品；
- (5) 不可抬起或者追逐吹走的帽子或者其他物品；
- (6) 用手遮挡或者眯着的方式保护眼睛；
- (7) 如果突然被灰尘或者吹起物体弄得眼花缭乱，停止前进、蹲得更低或者坐下，并等待援助；
- (8) 不可摸索或者凭感觉靠近或者远离直升机。

**b. 讲评。**驾驶员或者其指定人员应当在起飞前做讲评。作业类型将决定所做讲评的类型，但是讲评应包括以下内容。

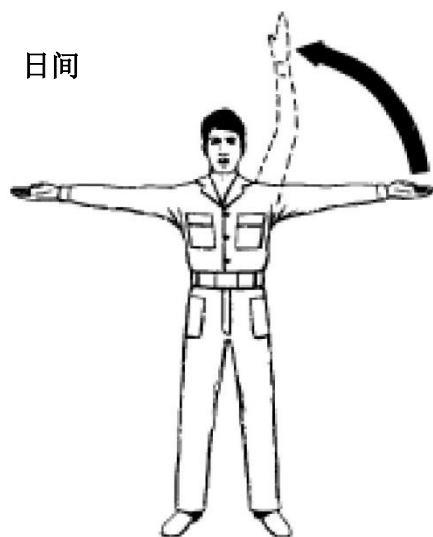
- 
- (1) 起飞、飞行中和着陆时安全带的使用和操作。重点强调如何解开特定直升机内安装的特定类型安全带。直升机不会总是使用汽车式释放装置。例如，部分安全带采用需要旋转打开的带扣；
  - (2) 浮筒式起落架或者直升机上可能配有的其他救生设备的位置和使用方法，以及在有必要进行水上迫降时如何、何时“弃机”；
  - (3) 对于在不平地形或者偏远地形上空的飞行，告知所有工作人员地图和救生设备的位置；
  - (4) 指示机上所有人在紧急情况下应采取何种行动和预防措施，以及在紧急情况下着陆之后如何、何时离机。确保乘客了解灭火器、烟火信号装置、救生用具及其他救生设备的位置。说明开启正常出口和紧急出口的位置和方法；
  - (5) 在直升机 50 英尺范围内禁止吸烟；
  - (6) 着陆条件决定人员在出发讲评中应听取的内容。例如，如果在丘陵上，向下出发。如果这涉及到在直升机周围行走，以避免最低旋翼空隙区域，围绕前部而非后部行走。运营人可调整直升机内部和周围的安全中提供的图表，以纳入讲评卡。

## 附件 B 手势信号

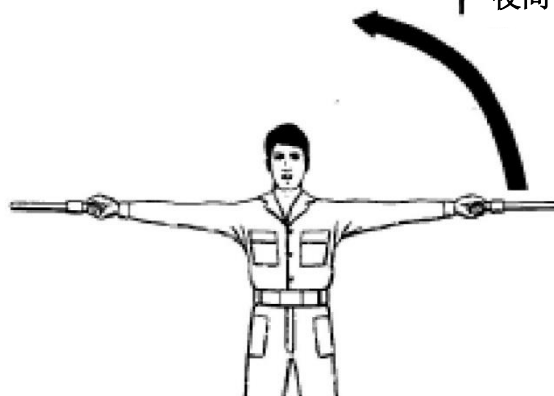
---

向左移动： 右臂朝移动方向向侧面水平伸出，左臂朝相同方向在身体前方摆动，重复动作。

日间



夜间



---

停机： 双臂交叉举过头顶。

日间



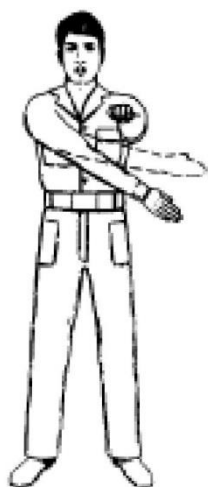
夜间



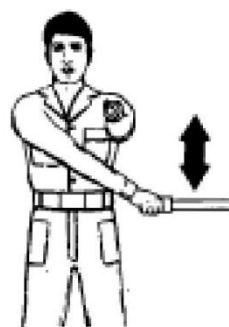
---

释放外部载荷：*左臂向前水平伸出，握拳，右手在左拳头下方做水平刨切动作，手掌向下。*

| 日间



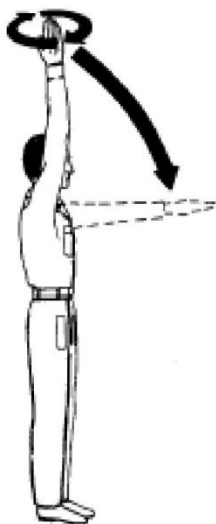
| 夜间



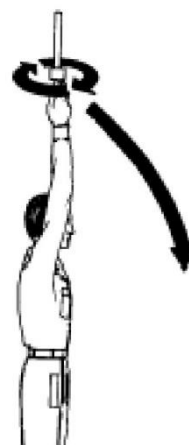
---

起飞：*右手在头顶上做圆周运动，在起飞方向以投掷动作结束。也表示载荷无异常，连接良好。*

日间



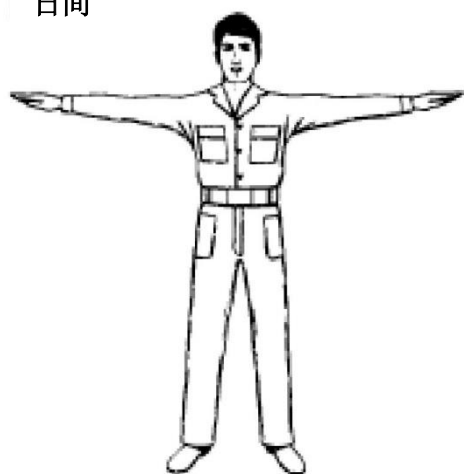
| 夜间



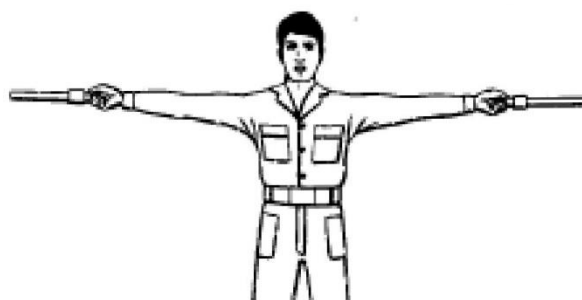
---

**悬停:** 双臂向侧面水平伸出, 手掌朝下。

日间



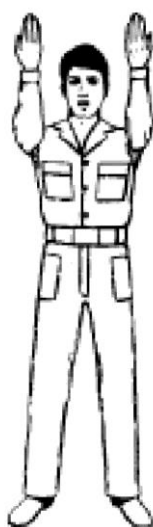
夜间



---

**向前移动:** 双臂稍微分开, 手掌朝后, 并在肩部高度以上反复向上-向后移动

日间



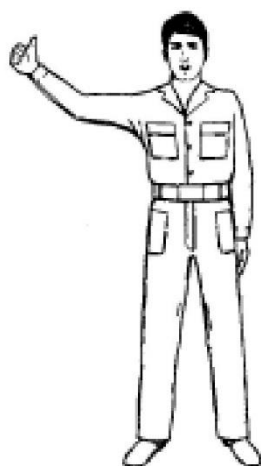
夜间



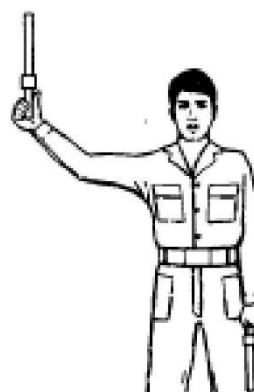
---

肯定信号：                举起手，竖起大拇指。

| 日间



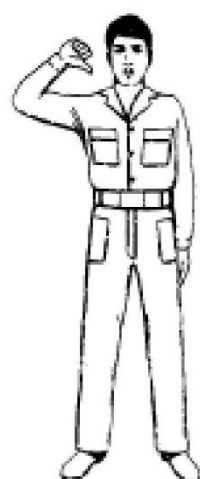
夜间



---

否定信号：                举起手，大拇指朝下。

| 日间



| 夜间



---

**着陆:** 双臂在身体前方交叉并向下伸展。

| 日间



| 夜间



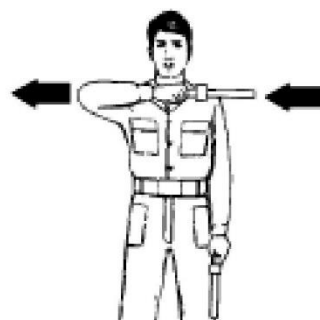
---

**关闭发动机:** 一只手臂和手与肩同高，手划过喉咙。

| 日间



| 夜间

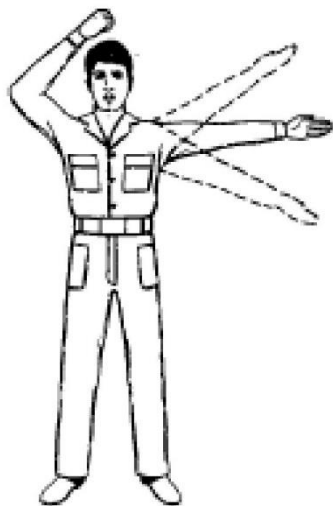


---

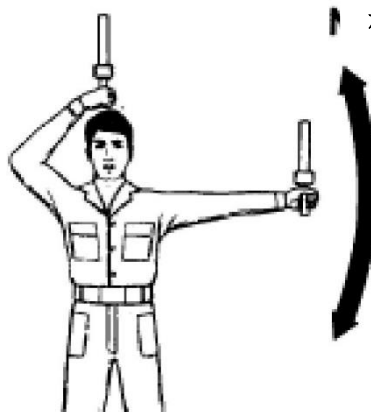
吊钩下移或者上移:

右手握拳举过头顶: 左臂水平伸出, 手掌朝外, 然后向下或者向上摆动, 表示吊钩移动方向。

Ⅰ 日间



Ⅱ 夜间



---

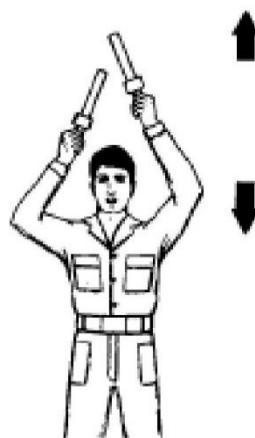
连接:

双手交替举过头顶, 以“爬绳”动作表示收紧绳索。

日间



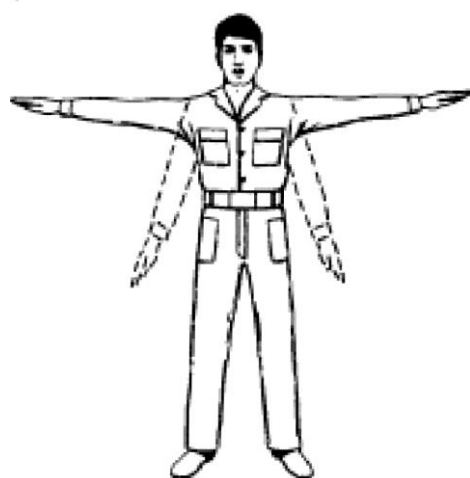
Ⅱ 夜间



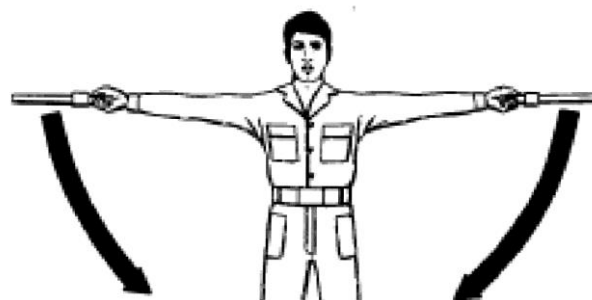
---

向下移动: 双臂向侧面水平伸出, 向下摆动, 手掌朝下。

| 日间



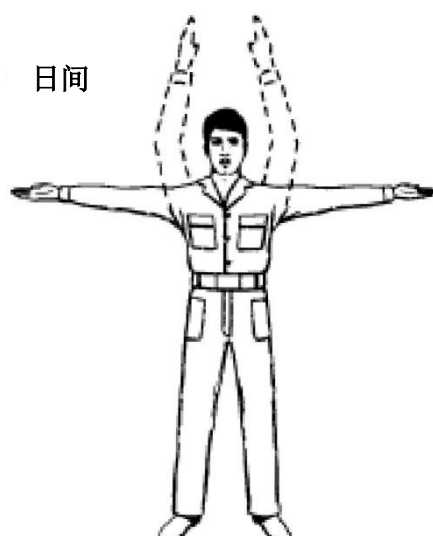
| 夜间



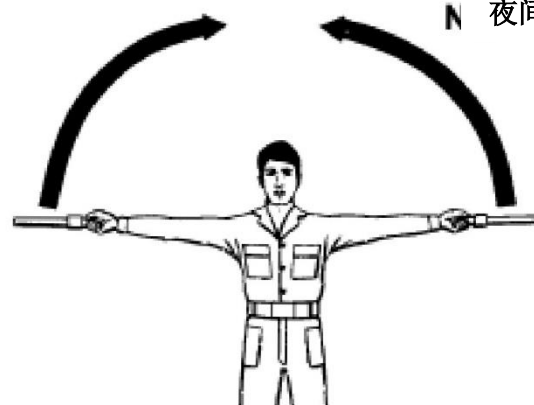
---

向上移动: 双臂向侧面水平伸出, 向上摆动, 手掌朝上。

日间



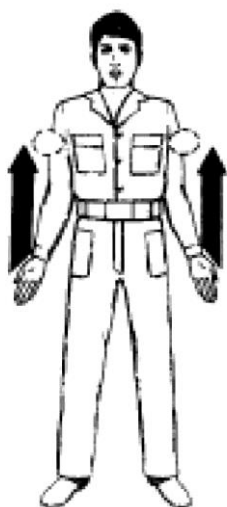
N 夜间



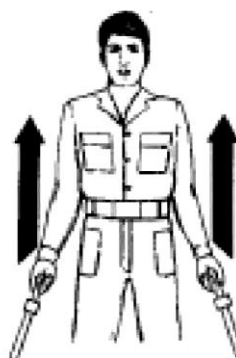
---

**向后移动:** 双臂置于身体两侧，手掌朝向手臂，反复向前向上摆动至肩高。

日间



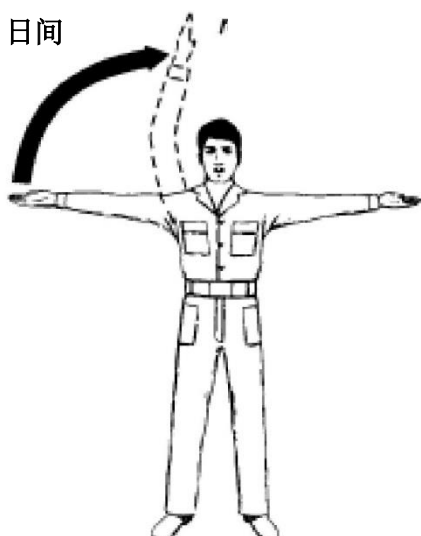
夜间



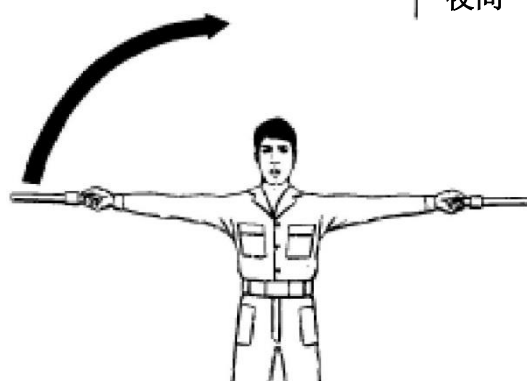
---

**向右移动:** 左臂朝移动方向向侧面水平伸出，右臂朝相同方向在头顶上摆动，重复动作。

日间



夜间



## 附件 C 绞车或者长线作业过程中 D 型环反转或者动态滑跑的可能性

### 1 背景

1.1 绞车操作暂停期间，即救生环索中的主啮合环与吊钩暂时脱离载荷时，直升机绞车吊钩与使用者救生安全带上的主啮合环之间一般会意外断开连接。吊钩和啮合环上没有承载重量时，在此类作业的动态条件下，啮合环会轻易向上移动并翻过吊钩，然后停在弹簧式锁扣上。此时，仅由弹簧式锁扣支撑啮合环（参见图 C-1 - D 型环反转示例）。

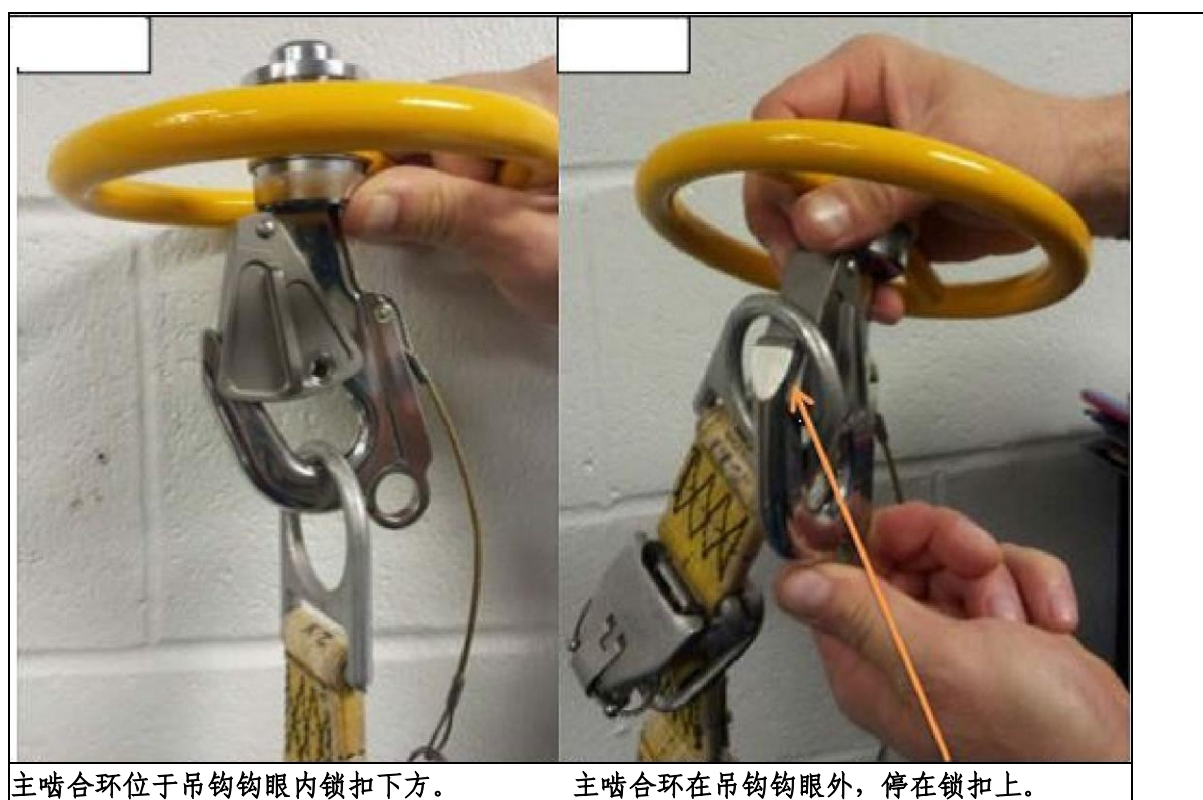


图 C-1: D 型环反转示例

1.2 绞车操作开始时，重新施加载荷，啮合环打开弹簧式保

---

险扣，并滑下吊钩，使用者或者载荷落至地面。

1.3 带外露吊钩钩尖的人员类外部货物救援绞车吊钩（如 MS 18027-2A）不会阻止 D 型环反转或者使主啮合环安全转回吊钩的钩眼内（参见图 C-2 - MS 18027-2A 吊钩）。

1.4 除用于初步锁闭锁扣的弹簧压力以外，带手动锁定锁扣或者防护板的人员类外部货物救援绞车吊钩还有一个手动机械锁紧装置或者锁扣锁。这种设计旨在防止吊钩局部脱钩，并使主啮合环安全转回吊钩的钩眼内，从而阻止 D 型环反转（参见图 C-3 - 带机械锁挡浇口设计的吊钩以及图 C-4 - 带简单弹簧式保险锁或者锁扣的吊钩）。

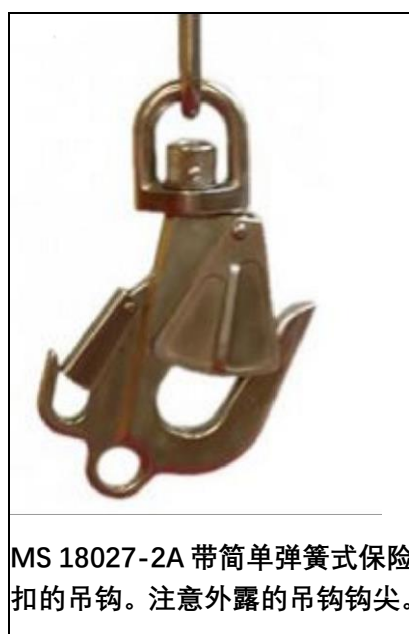


图 C-2: MS 18027-2A 吊钩

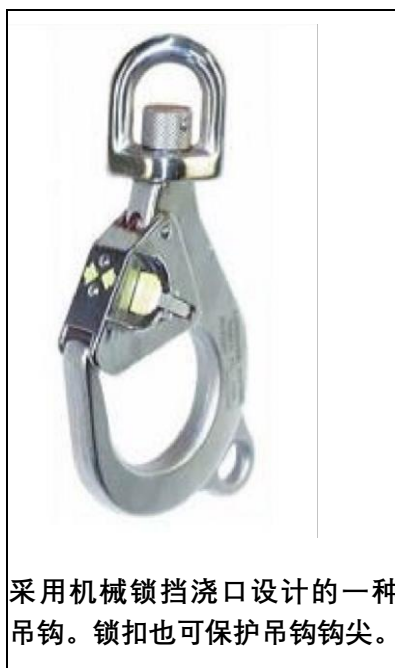


图 C-3: 带机械锁挡浇口设计的吊钩



图 C-4: 带简单弹簧式保险锁或者锁扣的吊钩

## 2 建议措施

2.1 制定列出具体 D 型环或者设备的程序，该等 D 型环或者设备可能系在按理不可能发生 D 型环反转的特定救援吊钩上。

---

2.2 仅使用带有机械锁定锁扣或者防护板的救援吊钩，防止环反转或者动态滑跑。

2.3 确保为各种直升机类型和绞车组合定制绞车操作训练，并定期完成该训练。

2.4 按照批准的数据操作和维护绞车、吊钩以及安全带。

## 附件 D 绞车作业风险提示和防控建议

### 1 背景

#### 1.1 绞车在直升机行业中的应用历史

在最初（大约 1950 年开始），绞车系统的设计和使用是为了搜救/医疗运送任务中让人们免于遇险（陆上或海上），主要应用于军队。



从 20 世纪 70 年代开始，绞车变得更加坚固，更适用于轻型直升机。非军事、政府和非政府组织都开始将其用于救生。



大约从 20 世纪 90 年代初开始，直升机绞车开始用作交通工具，用于船舶无法转运港口引航员时，由海上转运——这是首次将救生设备用作个人交通设备。



从 2005 年左右开始，海上风力发电行业发展起来，直升机及其配套绞车成为了将维护人员运输至风力发电的安全载运系统。



随着可再生能源的不断发展，直升机应用预计在这个新领域中将有重大发展。

## 1.2 作业经验教训：设备

### 1.2.1 PCDS/PSE 和 PAX

#### 1.2.1.1 PCDS - 个人吊运装具 (PCDS)



下降前必须将救援安全带系在绞车吊钩上。



下降时救援人员会打开救援安全带。



到达患者身边时，救援人员合上救援钢索并系紧。



当救援安全带上的旋转锁定系统关闭并调整好后，发出信号后即可开始向上吊挂。

需预防的风险：地面小组使用未经批准/不适航/过期/非标准设备。

风险预防和控制措施：

- 利用绞车吊钩运输人员的个人吊运装具 (PCDS) 应当标准化。
- 绞车吊钩不得使用纺织材质的接口/钩环。

### 1.2.1.2 PSE - 绞车手、作业员、被吊人员的个人安全装备



需预防的风险：绞车手、作业员或被吊人员受伤。

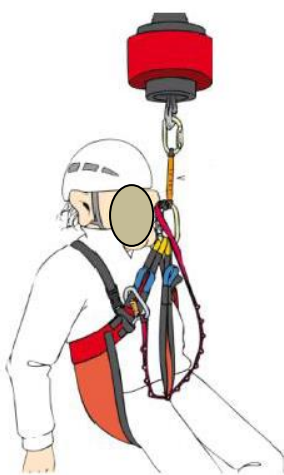
风险预防和控制措施：

- 标准化的个人安全装备（PSE）用于绞车手及所有机组乘员，包括绞车操作手套。
- 标准化的个人安全设备和个人吊运装具（PCDS）用于作业员和被吊人员，也包括机组其他人员，包括绞车操作手套。
- 通常，绞车手、作业员、被吊人员安全带应配备快速释放系统，以便即使在安全带承重的情况下时，也能脱开安全带并撤离机舱，如：配备救援刀。

### 1.2.1.3 PSE - 伤员用个人安全设备



救护担架/救生包



救援三角吊带



救生吊带 - 主要用于水上救援，有丢失装载物的潜在风险，不建议用于载人外载荷

需预防的风险：对伤员造成附加伤害。

风险预防和控制措施：

- 标准化的伤员救生设备，以确保安全、快速、便捷地进行绞车作业。
- 不得在无作业员陪伴的情况下吊运未经培训（或无行动能力/无意识）的人员。

### 1.2.1.4 海上被吊人员应急设备配置



需预防的风险：使用专供船舶使用的设备，而非供直升机使用的设备。

风险预防和控制措施：

- 使用为直升机设计的装备（救生背心、救生服、救生筏等），该类设备需考虑具体情况（非自动抛放、释放系统、提升和充气问题等）。

---

#### 1.2.1.5 海上吊挂 - 机舱固定装置应能在承载状态下释放。



需预防的风险：水上迫降后机组人员或被吊人员无法释放机舱固定装置。

风险预防和控制措施：

- 机舱固定装置应能在承载状态下释放。
- 操作程序手册中也可考虑上述要求。
- 或者，可使用救援刀具/安全带切割器 。

### 1.3 适用性/兼容性

#### 1.3.1 直升机与地面接触

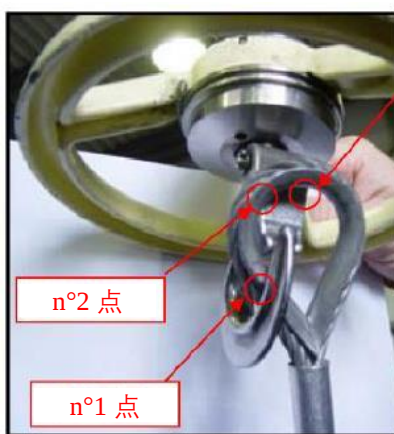


需预防的风险：直升机因救援人员与地面接触并缠绕的情况。

风险预防和控制措施：

- 使用特定设备,如：ARS 或 Petzl Lezard.

#### 1.3.2 绞车挂环的动态翻转现象



需预防的风险：绞车挂环的动态翻转、D 型环与吊钩脱离/翻转。

风险预防和控制措施：

- 参与绞车和/或外吊挂运行的所有机组人员均应接受培训，并注意动态翻转（吊环倒转）现象。
- 飞行前应检查吊钩和设备的相容性。

### 1.3.3 直升机静电

特定环境条件（如：暴风雨、下雪、沙尘）可能导致航空器上的静电荷增加。

需预防的风险：钢索放电绳接地之前，被吊人员不得接触地面（或船只）。

风险预防和控制措施：

- 被吊人员可以其用鞋子使钢索放电绳保持笔直，这样可以防止钢索被风吹偏斜。
- 注意被吊人员的高度，确保钢索放电绳有充足的余量。
- 被吊人员不要通过握住放电绳来“引导”其收紧，因为他们最终可能形成回路。

注： 如果要在钢索放电绳末端加装配重，请务必小心。虽然这样不易于被风吹偏斜，但会产生一种风险：配重有可能会像“流星锤”一样摆动，对机身造成局部打击，同时增加了机身受损的风险。

## 1.4 作业经验教训：讲评练习

### 1.4.1 地面上和飞行中的任务讲评



需预防的风险：机组人员理解不一致。

风险预防和控制措施：

- 建立清晰的讲评概念。
- 如果不可行，控制措施可以是机组人员之间提问确认，如：“我们真的要去 XYZ 位置吗？”，以激发机组人员之间的沟通并建立情景意识。

#### 1.4.2 被吊人员训练和讲评

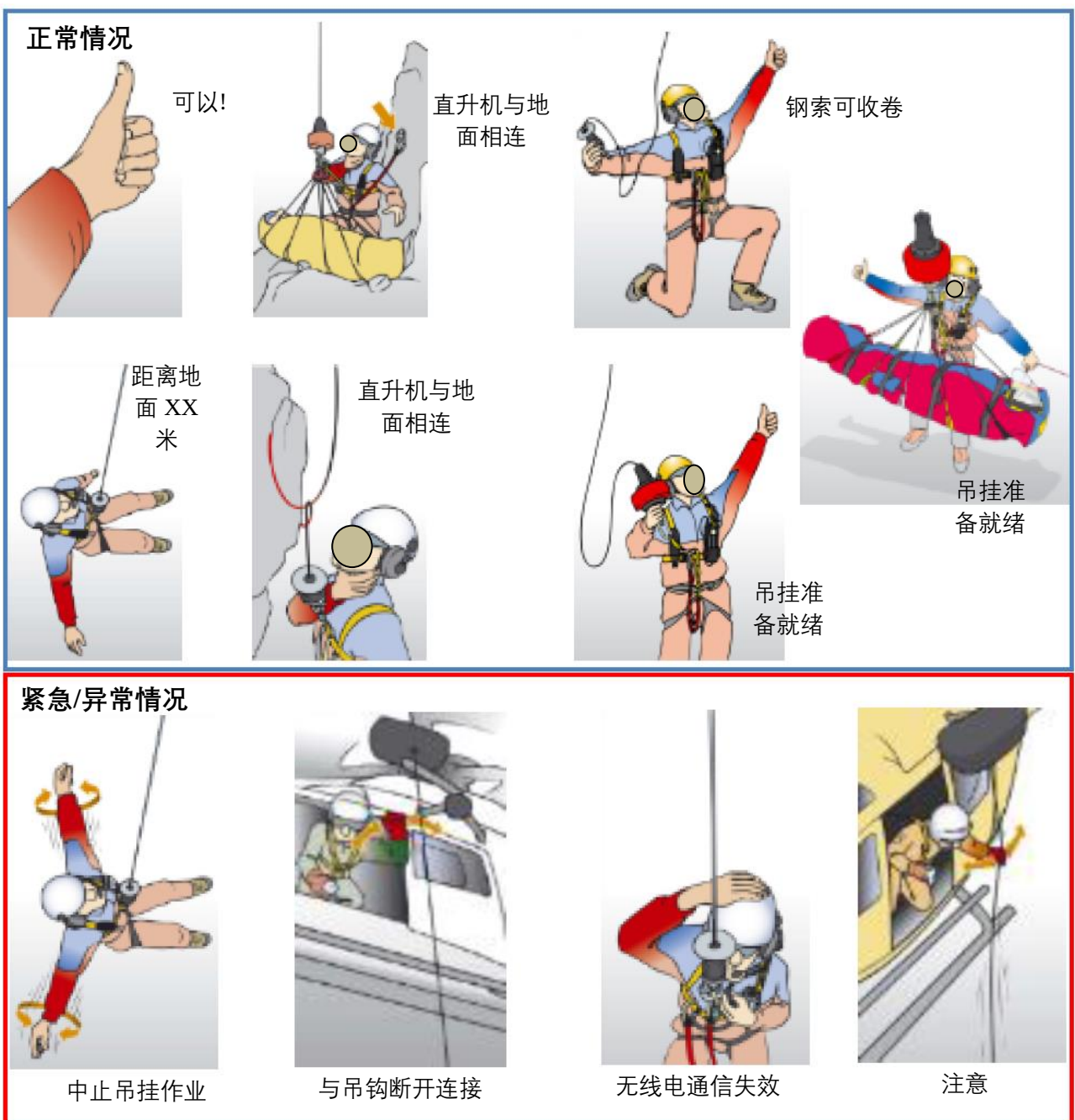


需预防的风险：用绞车吊钩运输未经培训/未参加讲评的人员。

风险预防和控制措施：

- 被吊人员训练和讲评基于：
- 吊挂作业的被吊人员检查单，包括处理钢索（避免钢索过于松弛、“小心静电”等）的明确指示及直升机安全、性能等基础知识。

### 1.4.3 地面救援人员语音和视觉指令



需预防的风险：沟通不清晰。

风险预防和控制措施：

- 吊挂作业中涉及的所有口令和手势信号必须清晰、简练且标准化，以提供必要的基本信息。
- 本标准应当是初始训练和复训的一部分。
- 所有机组人员（包括 HEC）应当参与。

## 1.5 作业经验教训：安全措施

### 1.5.1 旋翼旋转情况下的地面登机

#### 1.5.1.1 登机/下机时的动作顺序



需预防的风险：缠绕、装载物丢失。

风险预防和控制措施：

- 登机和下机时的动作顺序应当在标准作业程序（SOP）中。
- 设备（背包、滑雪板、搜救犬等）的配载和装载顺序必须标准化。

#### 1.5.1.2 管理接近直升机的未经培训人员



需预防的风险：未经培训人员缺乏情景意识。

风险预防和控制措施：

- 在可能的情况下，护送被吊人员（与公共直升机机场的操作相似）。

### 1.5.2 机舱安全/绞车手

#### 1.5.2.1 绞车手在舱内的固定。

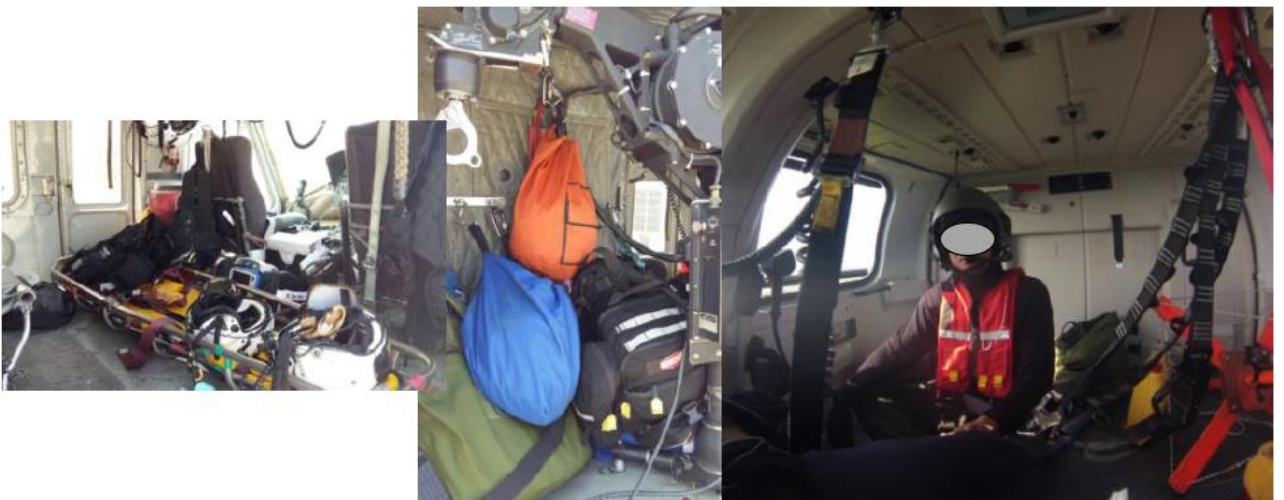


需预防的风险：绞车手未固定在机舱内。

风险预防和控制措施：

- 在“绞车手开门之前”通过 PIC 标准操作程序/检查单提出“确认是否固定”的问题。
- 应当交叉检查。

#### 1.5.2.2 机舱安全（1/3）



需预防的风险：外套/背包未固定/设备松开

风险预防和控制措施：

- 
- 所有物品均已存放、固定好。
  - 所有乘客、机组成员在起飞、着陆和飞行过程中都必须就坐。
  - 尽可能关闭滑动门。

#### 1.5.2.3 机舱安全 (2/3)



需预防的风险：飞行中携带不必要的物品（松散物品对性能的潜在影响）。

风险预防和控制措施：

- 机组执行任务应当携带最低附属设备。

#### 1.5.2.4 机舱安全 (3/3)



需预防的风险：1 条以上安全带连接到同一个挂载点（安全点）。

风险预防和控制措施：

- 在飞行中，在打开舱门之前，应先固定机舱内人员、物品，将绞车手的安全带系在挂载点上，并与其他机组人员进行交叉检查。
- 一个挂载点（安全点）仅能挂一条安全带。

### 1.5.3 绞车起吊前的指令和检查单

#### 1.5.3.1 勘察飞行



需预防的风险：涡环状态、主旋翼或尾桨碰撞、缠绕、松散地面物品引起的外来物损伤。

风险预防和控制措施：

- 绞车作业前,建议进行勘察飞行,以评估地形、风、能见度,并进行绞车作业讲评,如功率设置、应急程序和逃生路径、备选方案等。

为了解作业区情况（风、电力线、高大树木、地面上的动物或人群等主要障碍物、入口、出口/逃生路线、下降间距）进行的高空通场。

为了解作业区和确认航空器性能、吊运高度、逃生路线进行的低空通场。

### 1.5.3.2 地面人员作出的情况评估



需预防的风险：地面人员缺乏经验/训练。

风险预防和控制措施：

- 不得只依靠地面人员作出的情况和现场评估。
- 机组在勘察飞行时，需要确认所有已提供的信息。

### 1.5.3.3 检查单

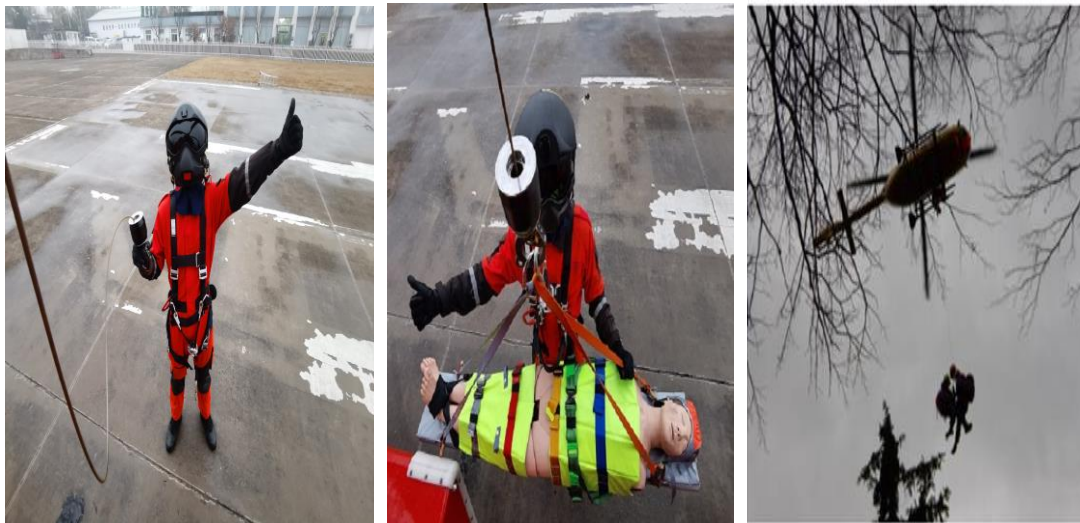


需预防的风险：运行和情景意识。

风险预防和控制措施：

- 制定简短实用的检查单。
- 制定和使用标准用语/外吊挂指令。

#### 1.5.3.4 吊运前的安全检查



需预防的风险：

- 安全带缠绕或钩住。
- 刚吊起时出现意外脱离。

风险预防和控制措施：目标是确保索具和设备已检查完毕，载荷无障碍。

- 进行安全检查。
- 驾驶员表示满意并认为检查结束后，可继续执行作业。

## 1.5.4 吊挂

### 1.5.4.1 钢索或被吊人员的冲击载荷

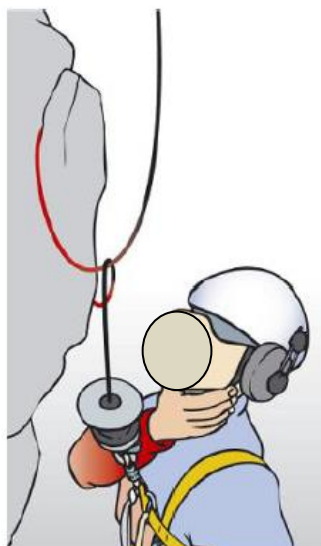
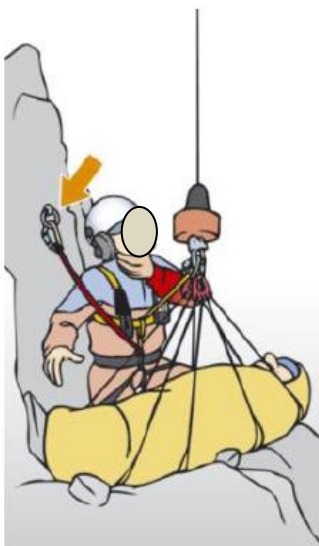


需预防的风险：钢索上的冲击载荷。

风险预防和控制措施：

- 将 HEC 放在适当位置。
- 将钢索以受控的方式逐步张紧。

### 1.5.4.2 直升机与地面相连，正常和紧急情况



需预防的风险：机上人员未发现直升机与地面相连。

风险预防和控制措施：

- 无线电通信不可用时，向绞车手或机组人员发出特定的、明确的手势信号。
- 始终保持目视。

#### 1.5.4.3 绞车手在直升机内的站位（带轮式起落架）



需预防的风险：绞车手站位不稳定。

在带可收放起落架（无伸缩臂）直升机上，绞车手站位有关的风险预防和控制措施：

- 绞车手不得两脚踏在踏板上，全身伸出机舱外。
- 最佳站位为：单膝（或一只脚踏在）跪在机舱地板上，一只脚踏在踏板上；或双膝（或双脚踩在）跪在机舱地板上。
- 绞车手安全带的挂带长度必须防止绞车手跌出舱外。

#### 1.5.4.4 绞车手在直升机外的站位（带滑橇式起落架）



需预防的风险：绞车手站位不稳定。

带滑橇（和伸缩臂）飞机的风险预防和控制措施：

- 可采用为此类作业设计的踏板，而使两脚踏出机舱外。

#### 1.5.4.5 飞行员失去目视参考



需预防的风险：机长失去目视参照物；HMD（头盔显示器）信息过载；机长专注于特定阶段的飞行相关信息（各类警告音）。

风险预防和控制措施：

- 减少无线电通信（在绞车任务时-暂时减少与管制员的通讯）。
- 机组资源管理；海上港口引航员转移示例：船舶绞车操作过程中，负责操纵的驾驶员(PF)只进行内话，不操纵的驾驶员(PNF)与空中交通管制人员和船舶等外部通信。

#### 1.5.4.6 夜间陆上绞车操作

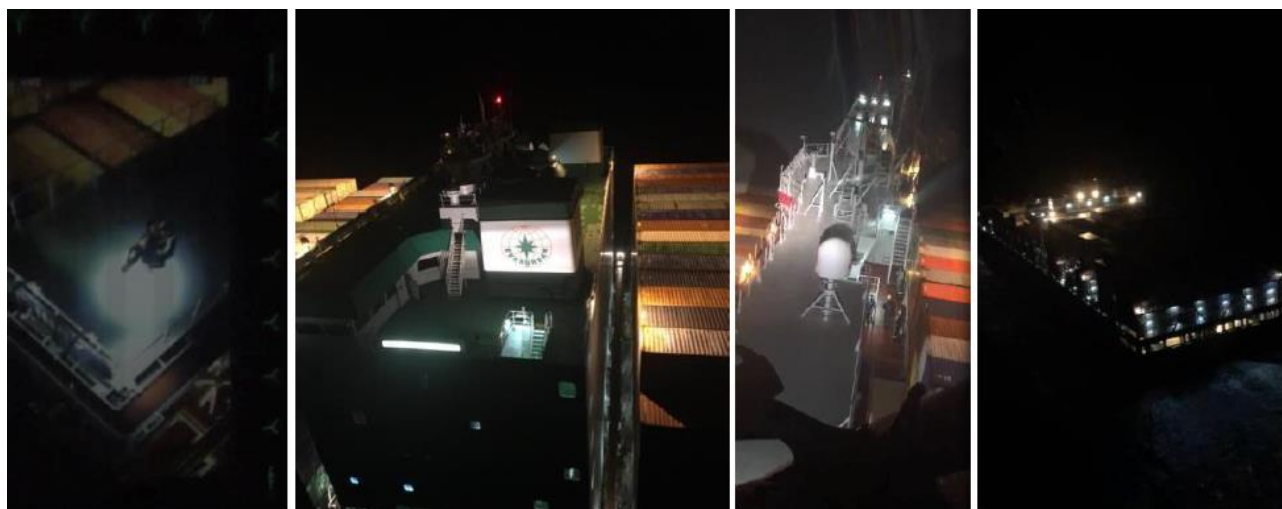


需预防的风险：驾驶员迷失方向、站位不稳。

机组人员目视参照物受限环境（无光照的山区地形-极暗、下雪天气条件等）中的风险预防和安全措施：

- 将直升机自动驾驶仪配置为飞行指引位置、保持/自动悬停（如可用）的自动模式。

#### 1.5.4.7 夜间海上绞车吊挂操作

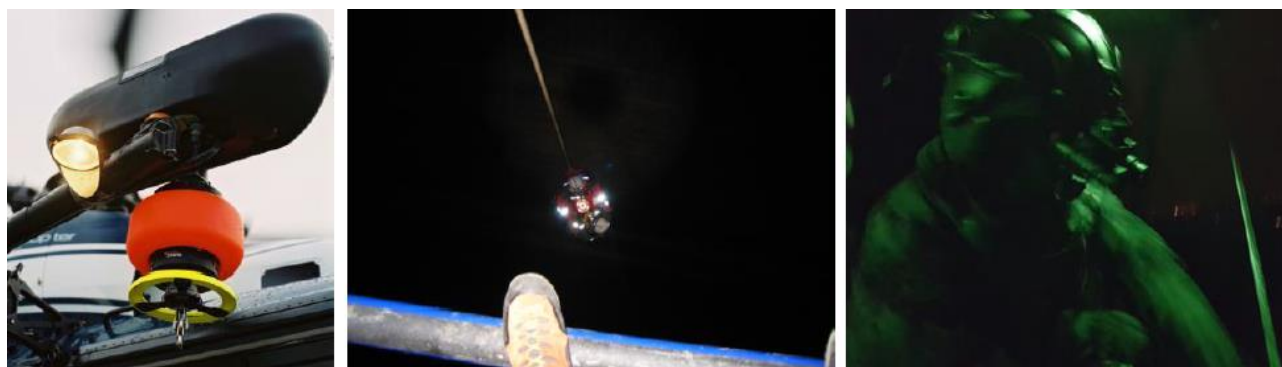


需预防的风险：驾驶员迷失方向、位移。

极暗环境中机组人员目视参照物受限的（由于海上只有船舶照明）的风险预防和安全措施：

- 由于直升机自动驾驶仪处于飞行指引位置、姿态和高度保持/自动悬停的自动模式，因相对航迹和运动而无法将船舶用作参照物，所以需配备高度熟练并经过培训的机组人员。

#### 1.5.4.8 采用白光灯与夜视镜的夜间吊挂作业



需预防的风险：地面照明不足，由于机身下方的光照，绞车上的救援人员无法看见绞车操作员发出的手势信号。

风险预防和缓安全措施：

- 大部分机载搜索灯不足以照亮绞车任务区。可用高强度战术灯(如:Trakka)提高直升机机组人员的可视度。
- 引进标准灯光信号/制定无线电通信失效时绞车作业的正常、非正常和应急程序。
- 采用夜视镜的绞车作业-需进行必要的特殊训练、须证明具备完成当前任务/任务准备的熟练程度。为任务准备所强制性要求的特殊性训练和现行有效的熟练检查。

## 1.6 作业经验教训：问题管理

### 1.6.1 绞车吊人情况下绞车无法收起

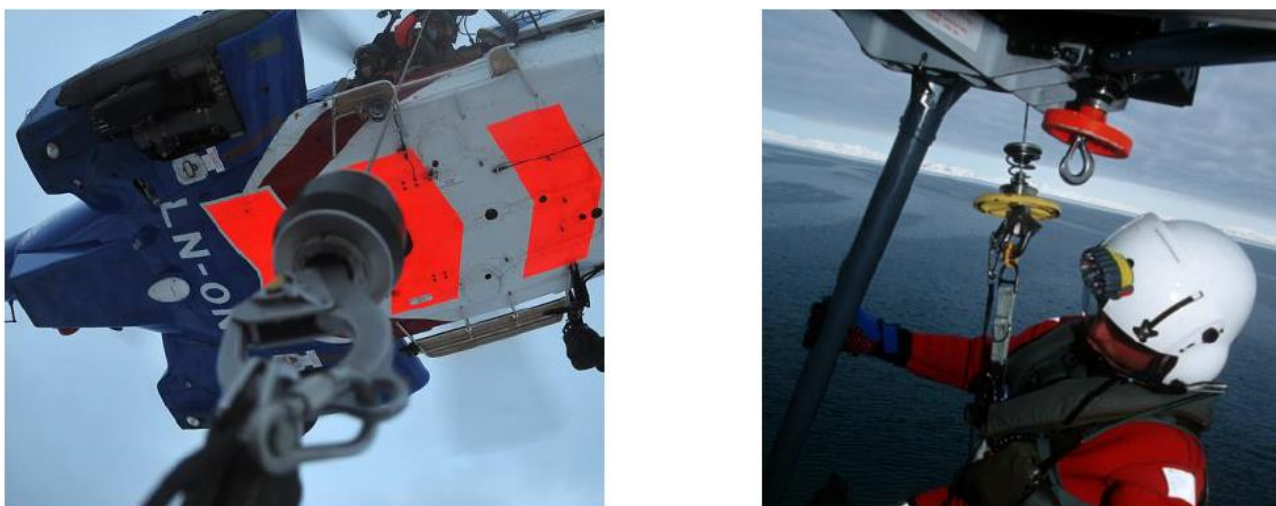


需预防的风险：绞车出现技术故障时，HEC 和机组人员未进行该类特情的准备及协调。

风险预防和控制措施：

- 机组成员要对绞车故障等紧急情况作准备并讲评。

### 1.6.2 作业过程中钢索接地线丢失（1/2）



需预防的风险：由于连接金属器具的顺序不当，钢索接地线在作业过程中丢失。

风险预防和控制措施：

- 采用的金属器具和吊钩组合必须匹配。
- 必须采用适于此类吊钩的金属器具。

### 1.6.3 作业过程中钢索接地线丢失（2/2）



需预防的风险：由于与地面构筑物缠绕，钢索接地线在作业过程中丢失。

风险预防和控制措施：

- 使用适当设备（无重量的防静电线），以防缠绕。
- 对使用寿命应当有预期。

### 1.6.4 HEC 失控旋转



需预防的风险

在吊运时，绞车不受控的旋转导致乘客昏厥，甚至在高山地形环境下因头晕导致从高处跌落。

风险预防和控制措施：

- 讲评和设备检查：最佳垂直位置最好放在前面而不是后面，无沉重或大型背包。
- 避免在钢索长度为 15-22m 的临界时加快 HC 的前进速度。
- 简要介绍个人姿势的使用（如：入厕姿势）。
- 最后，随着钢索速度加快，可更快/更安全地通过临界钢索长度（6 液压（较慢 0.9m/s）与电动（较快 1.25m/s））。

### 1.6.5 HEC 担架失控旋转



需预防的风险：起吊过程中，HEC 不受控旋转。

风险预防和控制措施：

- 在需要担架的情况下，应使用防旋转引导绳，或选用气动舵。

### 1.6.6 对讲机背景风噪声



需预防的风险：强风影响绞车手的麦克风，使沟通变得困难。

风险预防和控制措施：

- 指令措辞标准。
- 为对讲机配备挡风板或全面罩。

---

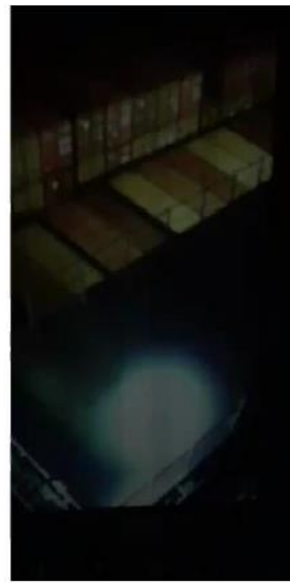
## 1.7 声明

对于搜救训练和意外情况训练

训练课程无论有多长，都不可能针对每一种意外情况进行训练。训练理念不是让学员快速而肤浅地了解大量场景，而是让他们掌握基本技能。可以将基本技能和经验用于应对他们将面临的每一种挑战。

## 1.8 作业经验教训：训练

### 1.8.1 夜间绞车作业训练



需预防的风险：技能不足、地面场景照明不足。

夜间吊挂作业风险预防和控制措施：

- 驾驶员和机组人员需接受培训，能持续使用人工技术（手动飞行）和自动模式（直升机自动驾驶仪处于保持飞行指引/自动悬停的自动模式）。
- 机组人员（包括：绞车手、被吊人员/地勤人员）之间能够进行无线电通信，因为当直升机的搜索灯照亮现场时，被吊人员/地勤人员可能无法看到绞车手。

### 1.8.2 带 HEC 的正常程序训练



需预防的风险：与正常作业训练无关的操作。风险预防和控制措施：

- 应当采用经培训的被吊人员进行正常程序训练，以确保绞车手的情景意识。
- 建议驾驶员具有被吊运的经验（不作为驾驶员），以便从各方面改进吊挂作业，包括机组人员协调。
- 搜救犬应佩戴口套或防咬装置。

### 1.8.3 钢索松弛度管理训练



需预防的风险：直升机被与地面相连的钢索拉扯。

风险预防和控制措施：

- 训练期间加强钢索松弛度管理。绞车手应当接受当载荷接触地面或货钩在滚动、不稳定的目标（如船舶）时，钢索的收放量。

#### 1.8.4 需要多方合作的训练

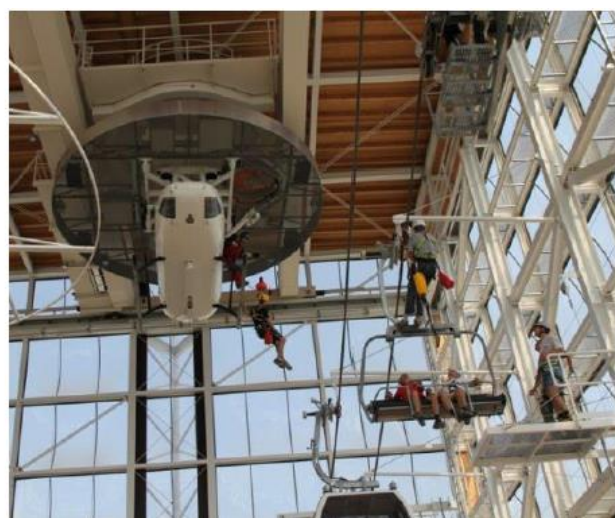


需预防的风险：与第三方的互动效率低。

风险预防和控制措施：

- 需要多方合作（如：第三方和救援组织）时，应采用标准化程序进行训练。

#### 1.8.5 利用综合飞行训练器进行定期复训



需预防的风险：在实际条件下的训练过程中发生事故。

风险预防和控制措施：

- 年度复训：机组人员可以在再现各种紧急情况的模拟器或类似装置中接受训练。

### 1.8.6 单一的地面个人承载系统/个人防护装备训练



需预防的风险：缺乏熟练性。

风险预防和控制措施：

- 为绞车手和作业员提供定期的地面训练和讲解。

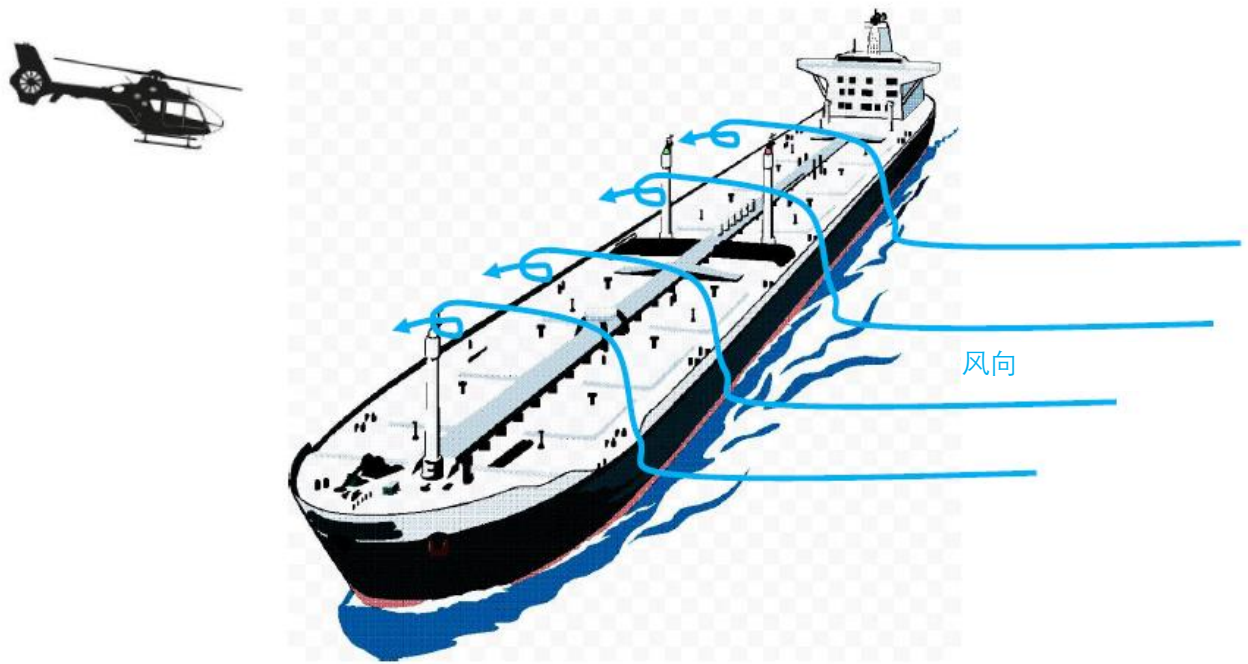
## 1.9 海上绞车作业

层流风条件是海上飞行的一个特点。但是，随着大型船舶的使用增加，需应对特定风险。

### 1.9.1 作业靠近大型船舶：1 悬崖效应

大型船舶是海上层流风的障碍物，可能产生动态上升气流和涡流，就像在山区飞行可能遇到的情况一样。

需预防的风险：由船舶航向变化或来自不同方向的狂风引起的动态上升气流变化可能导致高度大幅增加或降低。

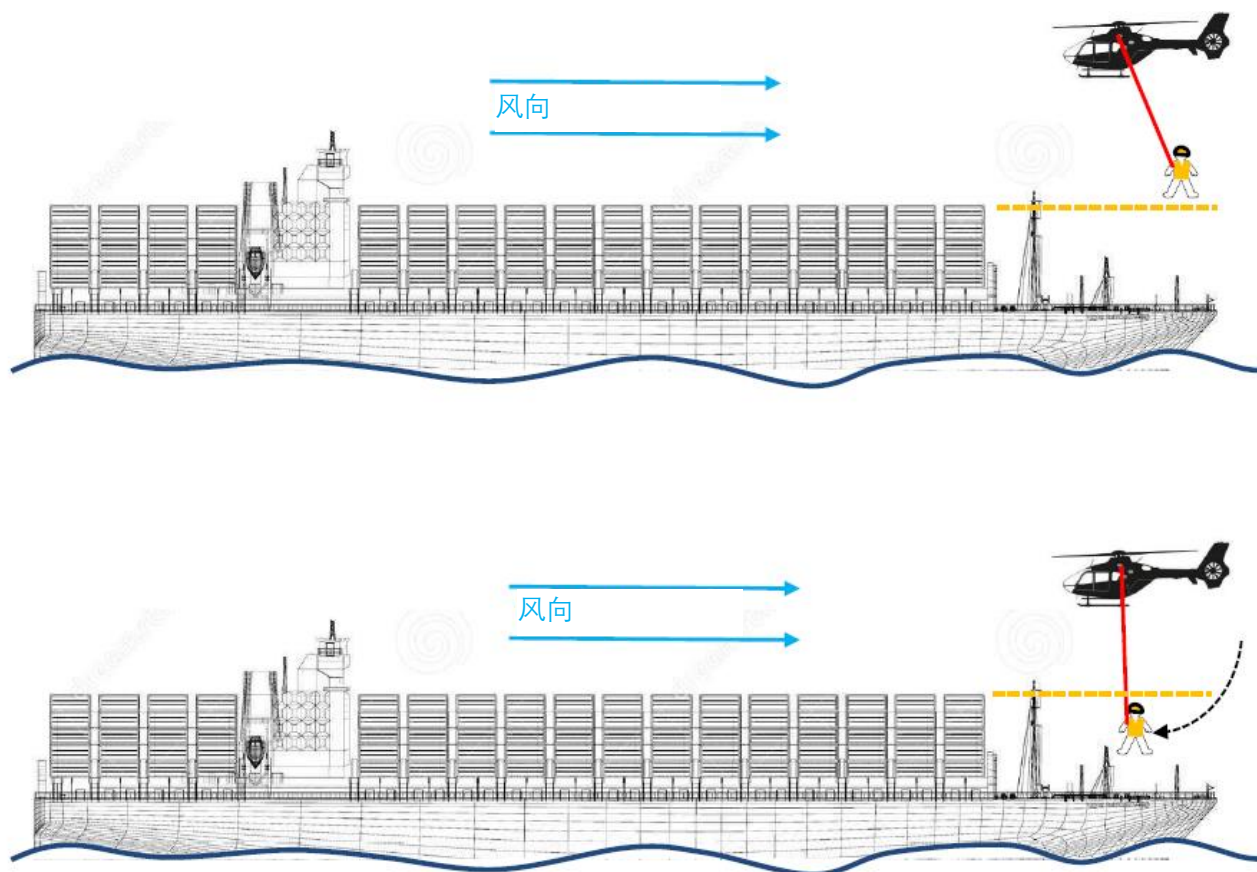


风险预防和控制措施：以下人员必须高度关注此效应。

- 驾驶员应当妥善选择悬停区、进近航迹，并意识到障碍物引起的下降气流带来的风险。
- 绞车手要确保被吊人员靠近船舶时不会出现高度变化。

### 1.9.2 作业靠近大型船舶：2 回摆效应

迎风大型障碍物会在被吊人员下降过程中在某点“挡住”被吊人员方向上的风。  
需预防的风险：被吊人员不会再被风吹动，会回摆至直升机下方与直升机保持垂直。

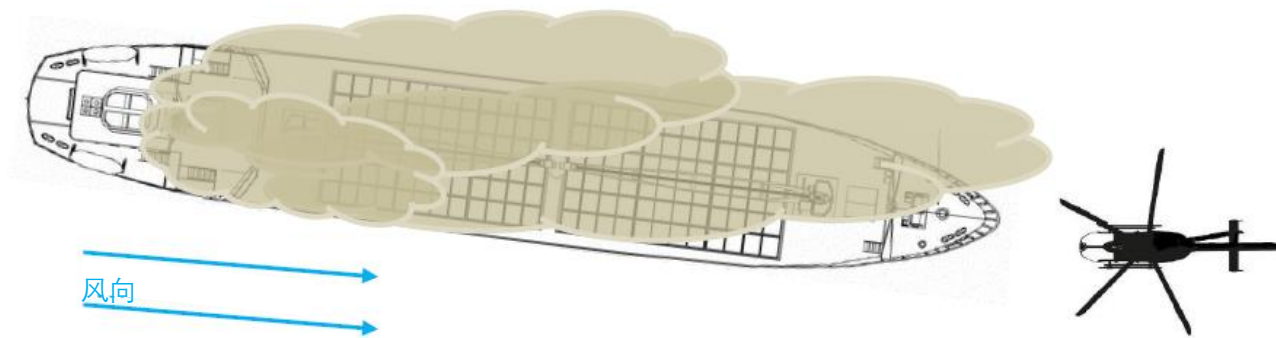


风险预防和控制措施：绞车手需预测此效应，并相应调整进近航迹和钢索收卷速度。

### 1.9.3 作业靠近大型船舶：3 烟雾

大型船舶可能从发动机排气管排放烟雾。如果烟迹在飞机进近路径上，根据船舶航向和风向，可能产生风险。

需预防的风险：可能对发动机性能造成负面影响，包括以至于造成飞行中发动机停车；还存在发动机污染累积的中期风险。

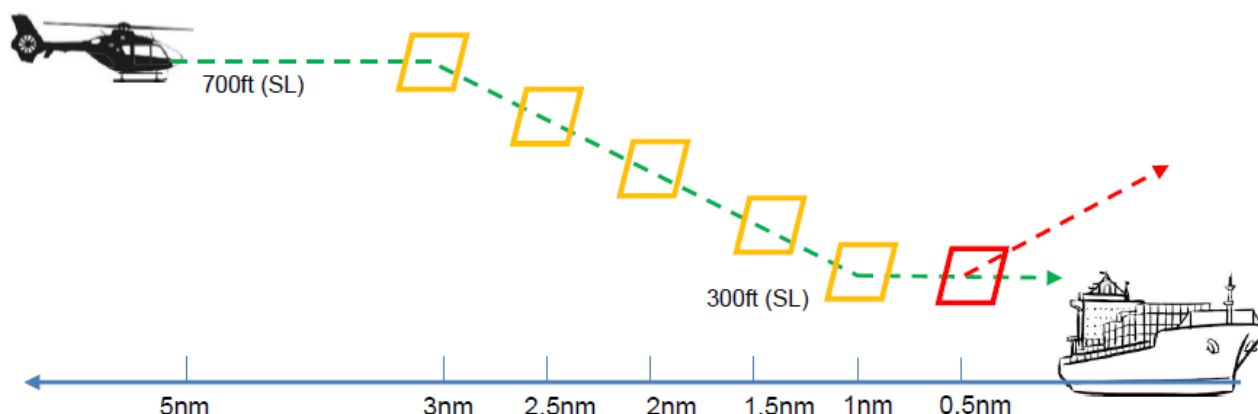


风险预防和控制措施：可在昼间（通过观察）和夜间（通过气味）评估直升机是否在烟迹上。

- 在昼间，机组人员可根据风向和障碍物来评估调整进近的可能性。
- 在夜间或昼间无法更改进近时，机组人员应中止进近并要求船长更改航向，然后调整位置，重新开始进近。

### 1.9.4 与大型船舶汇合的海上导航

需预防的风险：在夜间或在多条船舶间执行任务时，如果 VFR 遇到雾层，则会失去目视参照物，降落在错误的船上。



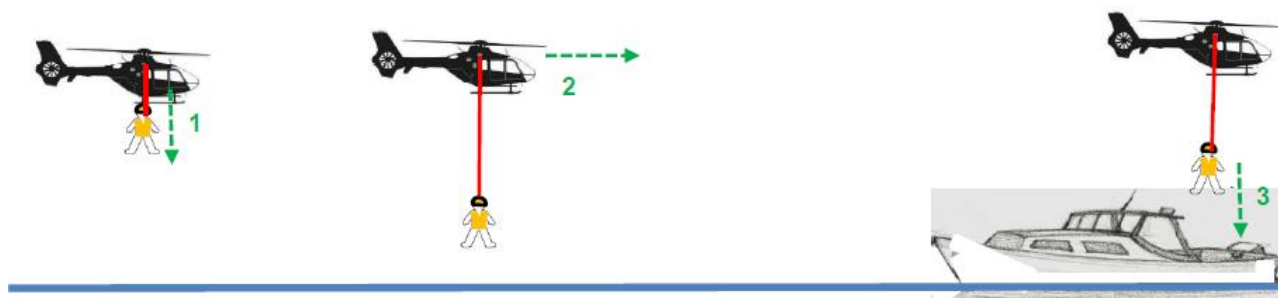
风险预防和控制措施：可针对海上环境（无障碍物）制定一种特定进近方式，采用该进近方式，机组人员会以预定时间间隔向驾驶员报告距离船舶的高度和距离，以实现稳定进近。在距离目标船舶 0.5nm 时，如果船舶不可见，则应中止进近并进行复飞。

注：即使在能见度良好的 VFR 中，也建议采用此结构化进近方式。

### 1.9.5 作业靠近小型船舶：气流下洗

小型船舶可能受到直升机气流下洗的强烈影响。

需预防的风险：小型船只可能因旋翼气流下洗而被推开，从而导致进近不稳定且会引起驾驶员无法看见船只的风险。此外，如果驾驶员跟随船只移动，而不是跟随平滑轨迹，则会带来被吊人员摆动的风险。



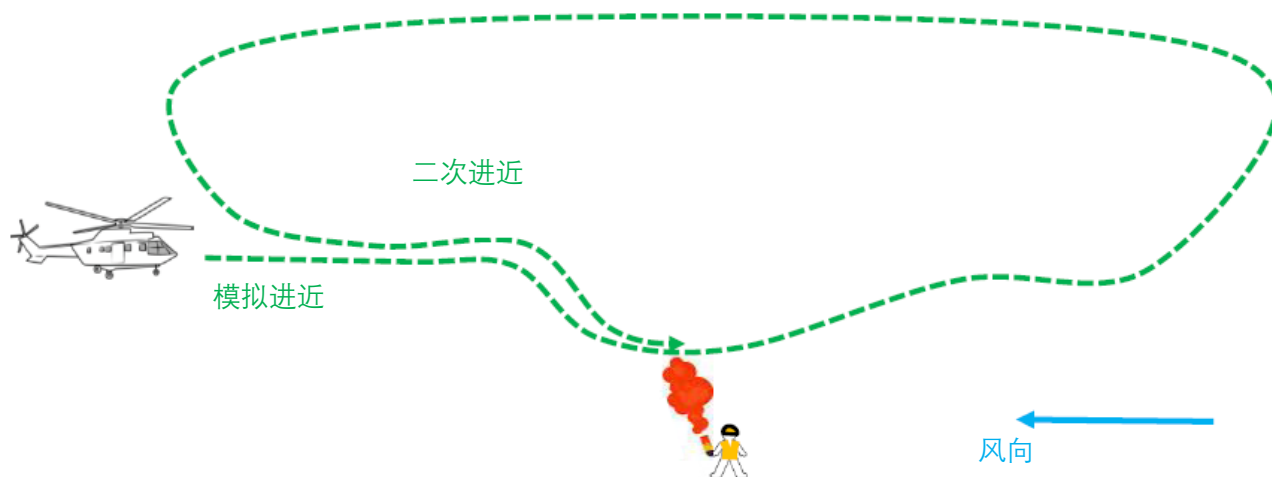
风险预防和控制措施：可采用特定的进近方式：被吊人员下降至距离船只 6 英尺时，驾驶员完成进近，随后绞车手降下被吊人员。该程序存在起被吊人员在水中拖行的风险，因此保持高度很重要。

## 1.10 陆上绞车作业

陆上绞车作业的特性包括地面障碍物和山丘经常引起的乱流和涡流。

### 1.10.1 作业区评估

需预防的风险：未识别出的乱流和障碍物可能导致航空器受损、被吊人员受伤。



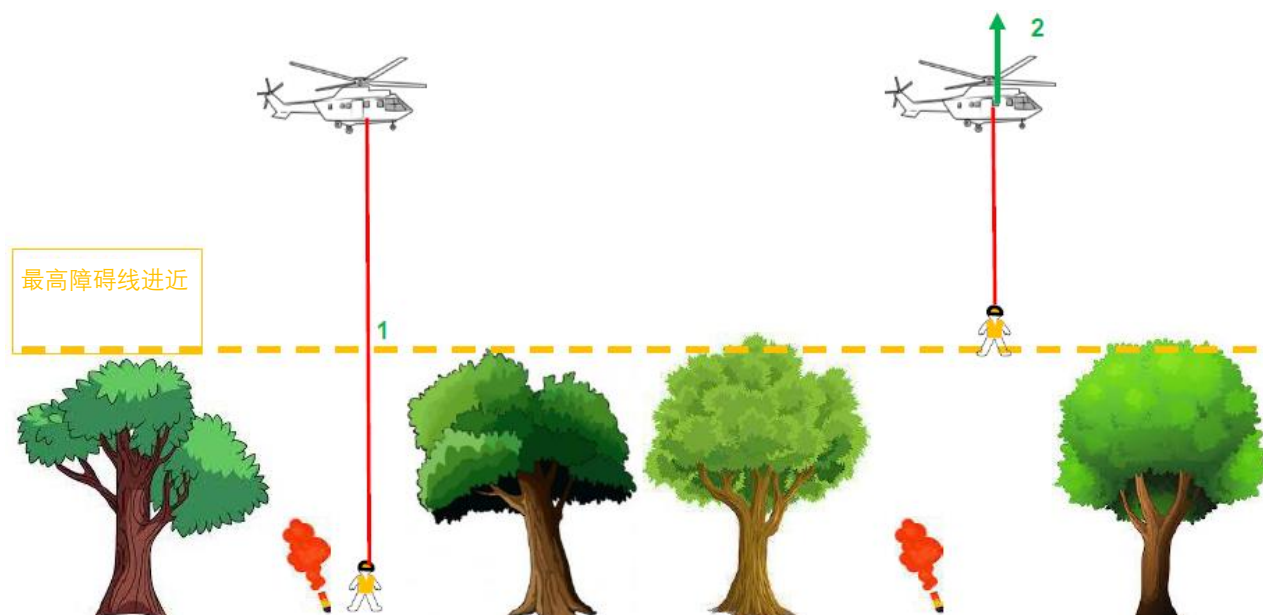
风险预防和控制措施：

- 如无特殊紧急情况，应先花时间模拟进近并进行复飞。这有助于设置导航参照点，并检查机组人员对计划作业区的认识。
- 为确定当地的高空气象条件，地勤人员可部署烟雾罐（干燥条件下注意火灾危险）。如无地勤人员，可在模拟进近时将烟雾罐从航空器上扔到计划作业区。

### 1.10.2 可接近性低的作业区

一般情况下，在环境不受限时，被吊人员可以来到直升机下方。相反，在环境受限时，被吊人员最好保持在选定的有利地点不动。

需预防的风险：环境中有很多障碍物。



风险预防和控制措施：

- 优先考虑尽量减少风险暴露时间。
- 可选择一种特定的方法：被吊人员在选定的有利地点被吊起后，当被吊人高于最高障碍物时，钢索收卷的同时直升机开始爬升。增加高度比提升直升机前进速度更可取，因为爬升可以为被吊人员提供更好的视野，使其更易于登机。

## 2 作业经验教训：设备维护

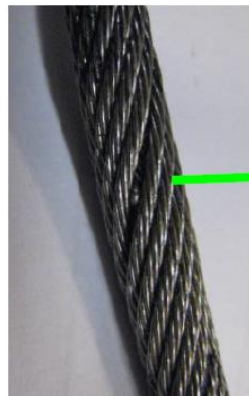
### 2.1 绞车作业过程中钢索受损



鸟笼状



严重磨损



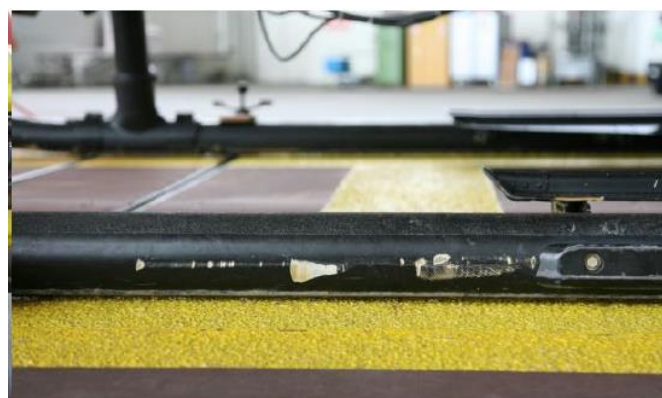
断股



扭结



钢索缠绕不当



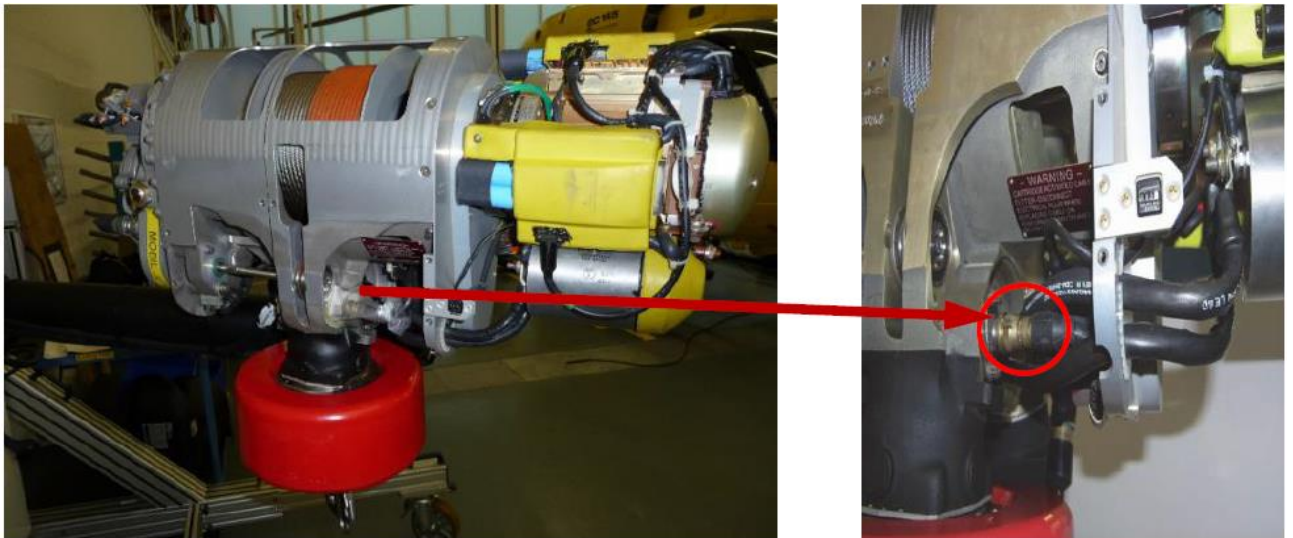
钢索磨损起落架滑橇管

需预防的风险：绞车作业期间钢索受损，维护技术人员未检测到损坏。

风险预防和控制措施：

- 绞车手在作业期间查看钢索是否受损，避免丢失装载物或对设备造成重大损坏。
- 与维护技术人员沟通关于损伤类型的信息。

## 2.2 未按文件要求执行维护程序

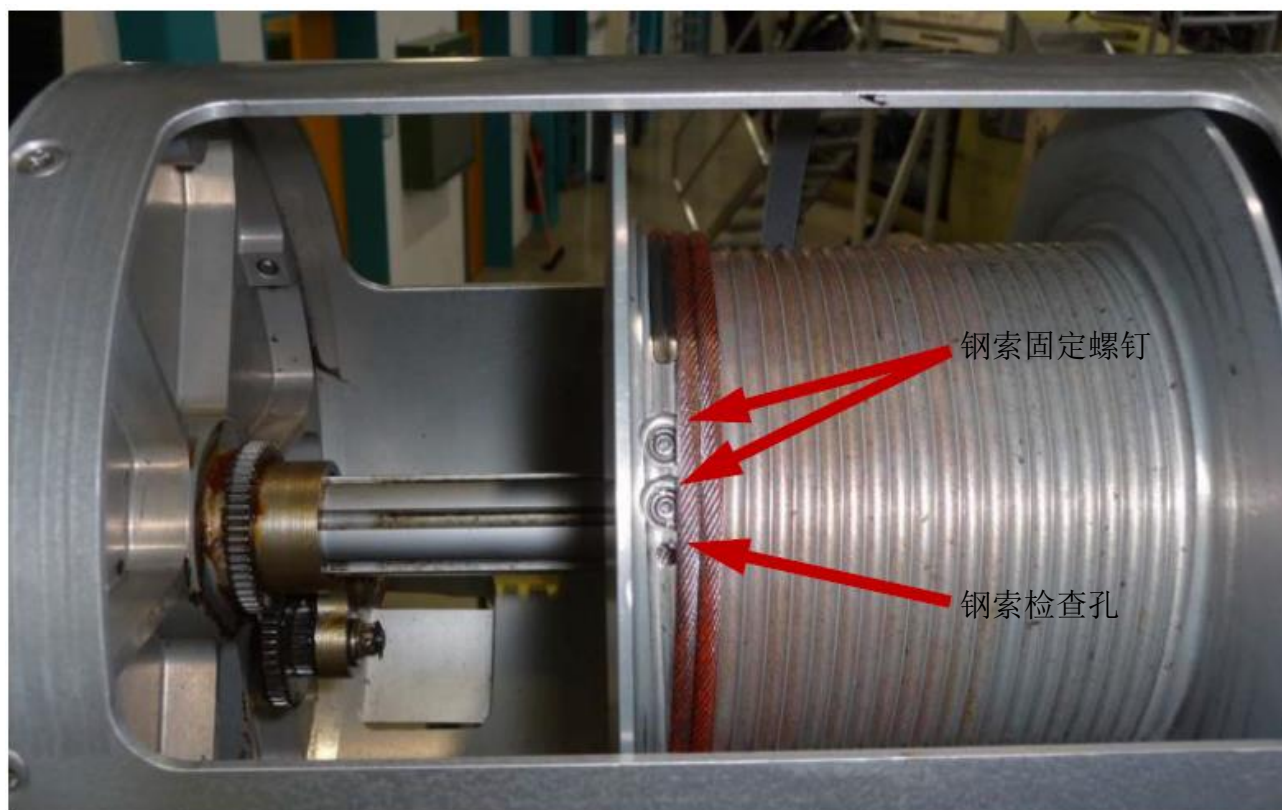


需预防的风险：未正确执行维护程序（如：爆炸帽未安装）。

风险预防和控制措施：

- 进行双重检查。
- 绞车装置的维护采用与维护关键组件（主旋翼桨叶、发动机等）相同的程序和工具以达到同等的安全和质量目标。

## 2.3 绞车负载路径中的关键点和维护程序

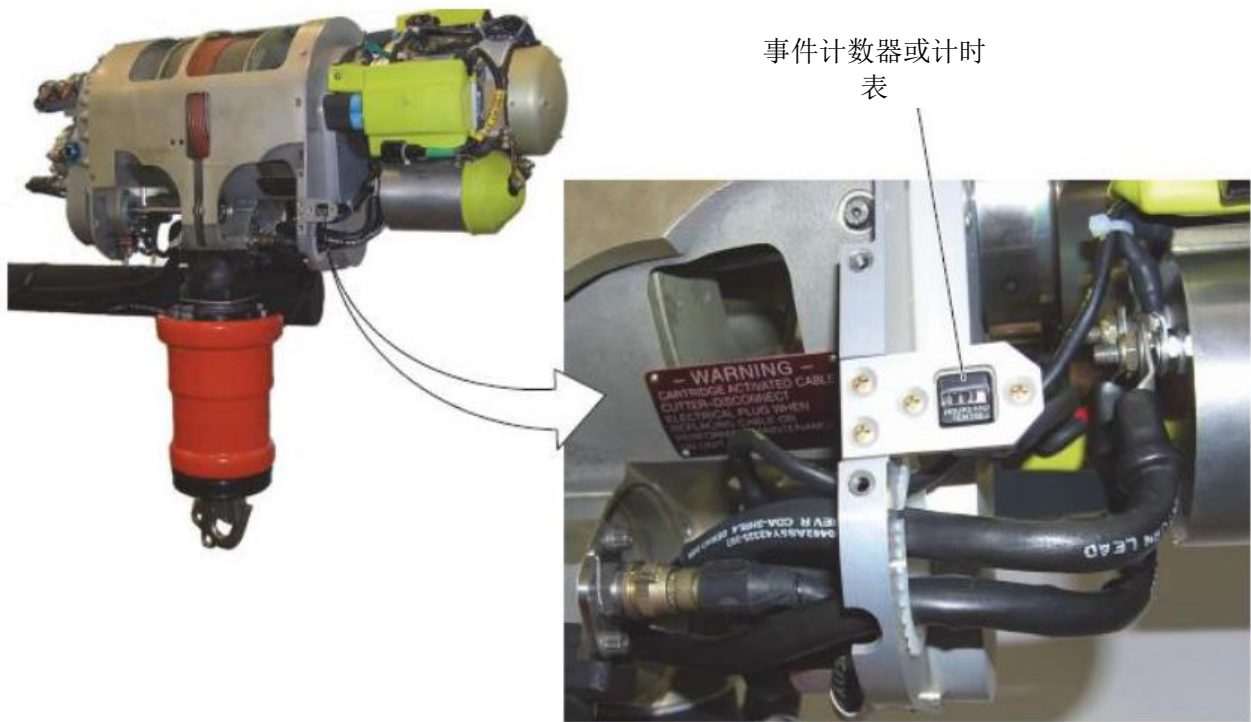


需预防的风险：未正确执行维护程序。

风险预防和安全措施：

- 保养、维护和维修期间，关键任务（如钢索更换、微动开关设置等）需根据四眼原则进行。

2.4 未正确记录绞车使用（小时/周期）信息



需预防的风险：机组人员、维护人员未对绞车使用（小时/周期）信息进行良好监测，导致未正确执行维护程序，绞车不适航。

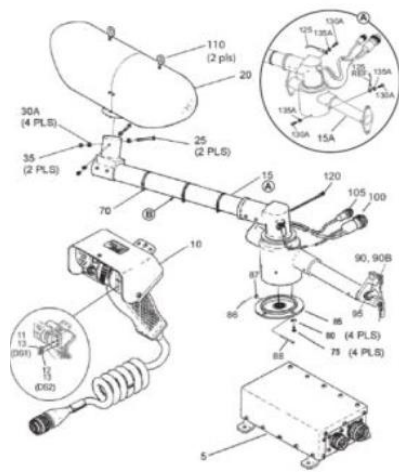
风险预防和控制：

- 遵守绞车使用监测程序和流程。

2.5 了解经批准的子系统配置



Goodrich  
组件维护手册 零件号 44301 -1



Goodrich  
组件维护手册 零件号 44301 -1

| 图项<br>号<br>NO. | 零件号         | 航空公司<br>库存<br>编号 | 名称<br>1234567                     | EFF 代码       | 每个组<br>件的数<br>量 |
|----------------|-------------|------------------|-----------------------------------|--------------|-----------------|
| R              | 44301-1-1   |                  | 外装式绞车系统 (EC 136)                  | A            | RF              |
| R              | 44301-1-2   |                  | 外装式绞车系统 (BK 117C2/BK 117D2)       | B            | RF              |
| R              | 44301-1-3   |                  | 外装式绞车系统 (EC 136)                  | C            | RF              |
| R              | 44301-1-4   |                  | 外装式绞车系统 (EC 136)                  | D            | RF              |
| R              | 44301-1-5   |                  | 外装式绞车系统 (BK 117C2/BK117D2)        | E            | RF              |
| R              | 44301-1-12  |                  | 外装式绞车系统 (EC136)                   | F            | RF              |
| R              | 44301-1-14  |                  | 外装式绞车系统 (EC 136)                  | G            | RF              |
| R              | 44301-1-10  |                  | 外装式绞车系统 (BK117C2, BK117D2)        | H            | RF              |
| R              | 44301-1-1   |                  | 外装式绞车系统 (BK1 17C2/BK 117D2)       | J            | RF              |
| R              | 44301-1-15  |                  | 外装式绞车系统 (EC135)                   | K            | RF              |
| R              | 44301-1-17  |                  | 外装式绞车系统 (EC135)                   | L            | RF              |
| R              | 44301-1-18  |                  | 外装式绞车系统 (EC135)                   | M            | RF              |
| R              | 44301-700   |                  | 接线盒总成 (PRE-SB 44301-700-05)       |              | 1               |
| R              | 44301-700-1 |                  | 接线盒总成 (POST-SB 44301-700-05)      |              | 1               |
| R              | 44301-720   |                  | 悬挂式控制装置总成                         | A-G, K, L, M | 1               |
| R              | 44301-721   |                  | 悬挂式控制装置总成                         | H, J         | 1               |
| R              | 11102-STD-A |                  | 琥珀色透镜 (DS1) (V08717) (仅适用于第 10 项) | A-G, K, L, W | 1               |
| R              | 12102-STD-R |                  | 红色透镜 (DS2) (V08717) (仅适用于第 10 项)  | A-G, K, L, M | 1               |
| R              | 13FB59      |                  | 灯 (V08717) (仅适用于第 10 项)           | A-G, K, L, M | 2               |
| R              | 44301-500   |                  | 吊杆和支架总成                           | A            | 1               |

-未列出项目

需预防的风险：在飞行过程中，使用未经批准的绞车配置。

风险预防和控制措施：

- 若不确定，请咨询技术代表或原始设备制造商，以获得解答。

## 2.6 绞车工具和地面支持设备

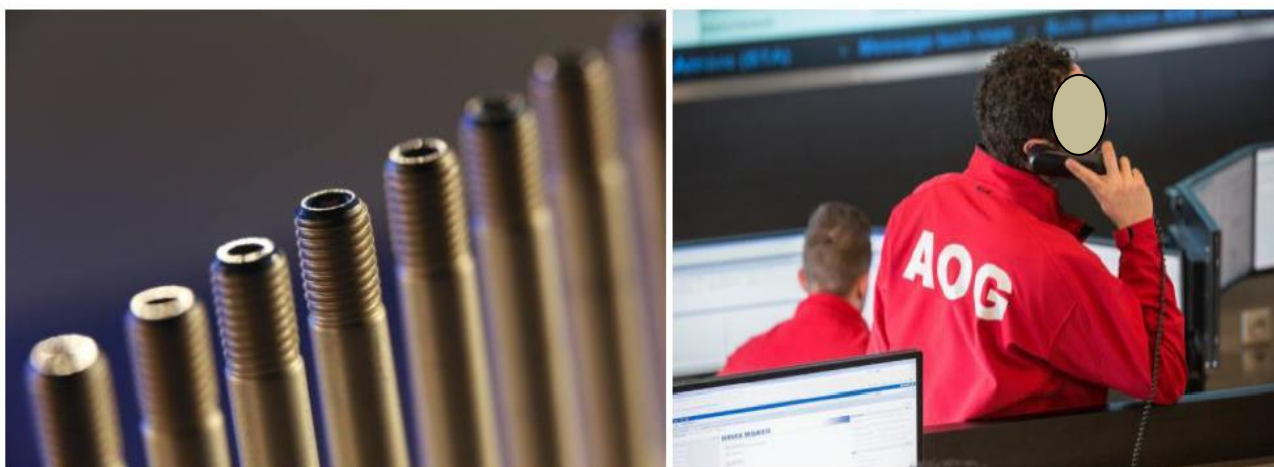


需预防的风险：未正确执行维护程序。

风险预防和控制措施：

- 应当使用设备制造商提供的专用地面支持设备，以确保正确执行维护程序。

## 2.7 备件、技术支持及维护、修理和大修



需预防的风险：绞车不适用。

风险预防和控制措施，原始设备制造商应提供良好的 AOG 备件服务：

- 技术和后勤单一联系点
- 高行业质量标准
- 可靠/固定周转时间

- 租赁/更换装置库
- 为便于绞车手开始绞车作业，原始设备制造商应当提供基本的备件包。