



中国民用航空局

咨询通告

文 号：民航规（2026）XX号

编 号：AC-136-FS-002 R1

颁发日期：2026年XX月XX日

直升机机外载荷作业飞行规则

目 录

1 目的和依据	1
2 适用范围	1
3 参考文件	1
4 定义	1
5 航空器与设备要求	2
5.1 直升机适航要求	2
5.2 飞行特性要求	2
5.3 外部载荷连接装置	3
5.4 快速释放装置	3
5.5 应急和救生设备	4
6 运行要求	4
6.1 总则	4
6.2 人员要求	4
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	8
6.5 天气条件	9
6.6 HEC 作业要求	9
6.7 山区飞行	13
6.8 高海拔机场/区域运行补充要求	13
6.9 作业区域管理要求	13
6.10 风险评估和管控	14
7 合格审定文件要求	15

7.1 RLCFM.....	15
7.2 D 级 RLC 作业相关人员训练大纲.....	16
8 合格审定演示验证要求.....	19
8.1 直升机和设备检查.....	19
8.2 知识测试.....	19
8.3 通信测试.....	20
8.4 技能测试.....	20
8.5 飞行任务检查.....	22
8.6 直升机和设备维护记录.....	23
9 修订说明.....	23
10 生效与废止.....	23
附件 A RLCFM（样例）.....	24
附件 B 手势信号.....	34
附件 C 绞车或者长缆线作业过程中 D 型环反转或者动态滑跑的可能性	36
附件 D 绞车作业风险提示和防控建议.....	40

1 目的和依据

为规范运营人直升机机外载荷作业飞行(以下简称机外载荷作业),降低机外载荷作业安全风险,依据《一般运行和飞行规则》(以下简称CCAR-91)和《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),制定本咨询通告。

本咨询通告明确机外载荷作业运行要求,细化机外载荷作业资质审定标准,为实施机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规范和指导。

2 适用范围

本咨询通告适用于按照CCAR-136部实施机外载荷作业运行的运营人。

3 参考文件

《一般运行和飞行规则》(CCAR-91)

《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)

《民用航空产品和零部件合格审定规定》(CCAR-21)

《正常类旋翼航空器适航规定》(CCAR-27)

《运输类旋翼航空器适航规定》(CCAR-29)

4 定义

A级直升机与载荷组合(Rotorcraft-load combinations, RLC): 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。

B级直升机与载荷组合(RLC): 外部载荷物可以被投放,在直升机作业飞行期间载荷物可以从地面或者水面提起。

C级直升机与载荷组合(RLC): 外部载荷物可以被投放,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。

D 级直升机与载荷组合 (RLC): 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。

外载荷: 直升机机身外部搭载或者延伸的载荷。

有人外载荷 (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。

无人外载荷 (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。

5 航空器与设备要求

5.1 直升机适航要求

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机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 限用类直升机

如果满足 CCAR-21 部规定, 申请人可以取得限用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

由于涉及特定直升机类型的各种直升机与载荷组合 (以下简称

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 RLC 要求的飞行操作检查,方可获得相应 RLC 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 RLC 演示的文件。如直升机飞行手册(Rotorcraft Flight Manual, 以下简称 RFM)中的制造商数据所获得的任何经批准的 RLC 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 RLC 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。

5.3 外部载荷连接装置

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。进行机外载荷作业时,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,相关副本仅在将外部载荷系挂到直升机上时有效,且直升机上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 CCAR-27 部第 27.865 条或者 CCAR-29 部第 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其他作业人员操作。

5.5 应急和救生设备

如果涉及跨水或延伸跨水机外载荷运行，直升机应当按 CCAR-91 部 91.205 条配备相应的应急和救生设备。

6 运行要求

6.1 总则

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，运营人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 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。

6.2 人员要求

6.2.1 驾驶员

(a) 实施机外载荷作业的驾驶员，应满足 CCAR-136 部第 136.89 条“驾驶员的资格要求和飞行时间限制”要求；

(b) 在高海拔机场/区域实施机外载荷作业时，运营人应当保证至少 1 名驾驶员具备作为操纵驾驶员在高海拔机场/区域作业的经历；

(c) 实施 B 级和 D 级有人外载荷（以下简称 HEC）作业的驾驶员应当接受运营人的 HEC 安全作业训练。实施 B 级和 D 级 HEC 作业的机长应当满足以下要求：

(1) 至少具有 1500 小时直升机机长飞行经历时间。

(2) 在特定型号直升机上实施 HEC 作业前，在该型号直升机上至少具有 200 小时机长飞行经历时间。

(3) 具有 HEC 作业的经验。

(4) 了解作业风险相关知识。

(5) 身体和心理适合特定任务，并满足相应限制。

(6)具备通信资格，并满足相应限制。

(7)理解机组资源管理（CRM）及相关知识在 HEC 中的应用。

(8)实施 B 级 HEC 作业的机长，应当具备 HEC 作业的经验，并至少具有 200 小时垂直基准长缆线作业经验和 50 小时担任机长实施精准垂直基准长缆线作业经验。

(d)执行无人外载荷（NHEC）作业的直升机机长应当满足以下要求：

(1)A 级无人外载荷机长应当满足 CCAR-136 部飞行经历要求；

(2)B 级、C 级、D 级无人外载荷机长应当满足 500 小时直升机机长飞行经历要求。

6.2.2 载荷观察员

实施 B 级、C 级和 D 级机外载荷作业的运营人，应当在作业过程中配备载荷观察员。载荷观察员，应当满足以下要求：

(a)熟悉并能熟练操作机外载荷作业中使用的设备；

(b)在机外载荷作业过程中能正确引导驾驶员到指定区域；

(c)全程监视外载荷的状态，能正确识别外载荷非预期旋转等异常情况并及时通知驾驶员；

(d)在机外载荷作业过程中保持观察，向驾驶员实时通报作业进度及周边障碍物情况，能熟练使用标准喊话播报直升机情况。

6.2.3 其他作业人员资质

并非所有人员都能适应或者有资格执行 B 级 HEC 作业，运营人应当根据实际需要，基于以下条件选择进行 B 级 HEC 的其他作业人员：

(a)相关经验；

(b)直升机的使用限制（包括重量限制）和性能限制的相关知识；

(c)作业风险相关知识；

(d)身体和心理适合特定任务，并满足相应限制；

- (e)具备通信资格，并满足相应限制；
- (f)机组资源管理（CRM）相关知识在 HEC 中的应用。

6.2.4 训练要求

6.2.4.1 驾驶员训练要求

(a)实施机外载荷作业的驾驶员，应当满足 CCAR-136 部第 136.103 条有关机组成员训练、近期经历和检查的要求。实施 B 级垂直精准作业的驾驶员，接受由运营人的外载荷总飞行师或者其指定的教员按照运营人的 B 级 HEC 训练大纲进行的 B 级 HEC 驾驶员训练和检查，并记录训练情况。驾驶员训练除满足 CCAR-136 部第 136.103 条有关机组成员训练的内容外，还应当包括以下内容：

(1)飞行时外载荷设备出现不正常情况和直升机发生不正常情况处置的技能训练。

(2)熟练演示精准垂直参考外载荷放置；

(3)B 级 HEC 的合理载荷配置和应用；

(4)二级安全装置的安装、检查和操作；

(5)HEC 连接装置（包括长缆线、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（绞车或者长缆线作业过程中 D 型环反转或者动态滑跑的可能性）。

(6)危险识别、风险分析和缓解；

(7)机组资源管理（CRM）；

(8)通信；

(9)有关 B 级 HEC 作业的正常、非正常和应急程序；

(10)电线环境运行的风险；

(11)燃油管理；

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

(b)在高海拔机场/区域实施机外载荷作业的驾驶员，除满足上述(a)

要求外，还应当满足《高海拔机场和区域运行管理规定》相关要求。

6.2.4.2 载荷观察员训练要求

载荷观察员应当参加运营人组织的专项培训及复训，运营人应当在其通过相应理论和实操考核后对其进行授权，载荷观察员应当在执行任务时随身携带运营人的授权证明材料。

6.2.4.3 其他作业人员训练

应当由合格教员为直升机上或者周围工作的其他作业人员提供以下方面的训练：

(1)HEC 连接装置（包括长缆线、座椅和/或者安全带）的判断标准（如适用）；

(2)特定任务作业；

(3)空中观察与设备控制；

(4)危险识别、风险分析和缓解；

(5)机组资源管理（CRM）；

(6)通信：

(i)有关 B 级 HEC 的应急程序（如适用）；

(ii)地面通讯；

(iii)飞行通讯。

(7)以下各项的模拟训练和检查：

(i)索具检查及设备判断标准；

(ii)通信程序；

(iii)任务模拟（其他作业人员和驾驶员协同配合完成任务）。

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

(9)记录了上述所有方面的熟练程度。

注意：各运营人有责任确保提供其他作业人员训练的教员拥有足够的 B 级 HEC（如适用）、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。

6.2.4.4 训练大纲

(a)运营人应当建立机外载荷作业机组训练大纲，明确训练内容、资质有效期和能力评估要求。

(b)如机外载荷作业涉及高海拔机场/区域运行，应当在训练大纲中增加专项训练；

(c)载荷观察员训练中，应当包含“外载荷系统维护基础培训”内容；

(d)地面指挥人员训练中，应当包含“无线电通信专项培训”内容；

(e)机外载荷作业过程中被吊运物/人意外旋转的处理程序；

(f)机外载荷作业过程中绞车设备卡滞、失控的处理程序。

6.3 人口稠密区作业

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

(a)除应急救援外，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。计划内容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，在紧急情况下保证外载荷得到释放、直升机可着陆并且对地面人员和财产不造成危害；

(c)任何人不得使用适航审定为限用类的直升机在人口稠密地区进行机外载荷作业。

6.4 繁忙航路和公共运输机场附近作业

(a)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机外载荷作业。运营人实施机外载荷作业前需要与空中交通管制部门协调，明确机外载荷作业的时间和位置，以确保不会对航路和机场运行造成影响。

(b)任何人不得使用适航审定为限用类的直升机在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机外载荷作业。

6.5 天气条件

6.5.1 运营人应当按照目视飞行规则（VFR）实施机外载荷作业，运营人应当根据作业区的风险评估（如山区等净空条件比较恶劣的区域），在满足 CCAR-91 部及 CCAR-136 部相关要求下，制订合适的天气放行标准；

6.5.2 除经局方特殊批准外，任何人不得在仪表飞行规则（以下简称 IFR）下实施机外载荷作业。任何时候均不得在 IFR 下实施 HEC 的飞行。

6.6 HEC 作业要求

在机外载荷作业过程中，除搭载驾驶员（包括参加训练的驾驶员）和在机外载荷作业中起重要作用或者为完成机外载荷作业直接相关必需人员的情况外，A 级、B 级或者 C 级机外载荷作业运营人不得进行载人作业。获得 D 级机外载荷作业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机外载荷作业无直接联系的人员。

如果该人员对机外载荷作业起到至关重要的作用，或者是完成与机外载荷作业直接相关的必需人员，运营人可申请批准驾驶直升机将该人员作为 B 级机外载荷作业组合进行运送。如果 RFM 或者直升机飞行手册补充材料（Rotorcraft Flight Manual Supplement，以下简称 RFMS）的作业限制、标记或者标牌含有禁止用于 HEC 的要求或者要求 HEC 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 级 RLC 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 级机外载荷作业，该 B 级机外载荷作业应当可抛放。

如果该人员对机外载荷作业没有至关重要的作用，或者不是完成与该机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 级 RLC 进行运送。

6.6.1 HEC 运行前评估

参与当日作业的所有人员应当参加运行前评估。运行前评估应当包括作业关注点、风险识别与控制。包括但不限于以下内容：

- (a)明确当天的核心作业任务和单独任务；
- (b)识别风险点；
- (c)制定风险缓解措施；
- (d)通信事项；
- (e)天气条件和天气预报（重点关注阵风、雷电或者其他可能增加风险的天气因素）；
- (f)“继续、等待或者取消执行作业任务”的决策权限；
- (g)作业前地面勘察或飞行勘测；
- (h)适合于任务的个人防护设备；
- (i)审查紧急行动计划的关键点；
- (j)载重与平衡计算；
- (k)航空器与关键设备情况。

注意：如果运行前评估中未涵盖当日作业中发生的任何重大变化，应当进行附加协调。

6.6.2 B 级有 HEC 作业

6.6.2.1 运营人应当对 B 级 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 级 HEC 适用于相关作业。

6.6.2.2 根据 CCAR-136 部第 136.95 条规定，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。

6.6.2.3 根据 CCAR-136 部第 136.99 条(c)款规定，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 RLC 是否为相同级

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 RLC 的跟踪检查。B 级 HEC 的载荷组合实质上不同于其他 B 级 RLC, 需要进行跟踪检查。

6.6.2.4 根据 CCAR-136 部第 136.105 条规定, 运营人应当通过规定的飞行操作检查(如适用)以证明 RLC 具有符合要求的飞行特性。除已经演示了此飞行操作检查, 且符合 RLC 的飞行特性要求外, 运营人应当将模拟载荷(压舱物)置于人员升降装置上, 演示 HEC 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)应当为申请批准的最大重量。

6.6.2.5 B 级直升机与载荷组合飞行手册 (Rotorcraft-Load Combination Flight Manual, 以下简称 RLCFM)

对于 B 级 HEC, 运营人应当编写对应直升机机型的 RLCFM, 编写内容参见本咨询通告附录 A。

6.6.2.6 作业安全注意事项

选择 B 级 HEC 的机组人员时, 应当注意确保其至少具有与在 B 级 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 级 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。

6.6.2.7 通信

在执行任何 B 级 HEC 作业之前, 应当确保所有载荷观察员、其他作业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。

6.6.2.8 便携式安全装置(以下简称 PSD)的使用

(a)除主连接装置以外, 可批准 PSD(如腹带)用于 HEC 作业。如果营运人选择使用 PSD, 应当确保 PSD 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，评估一般包括：

- (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。

(b)上述评估可作为 CCAR-136 部第 136.105 条要求的飞行特性演示飞行的一部分。

注意：由于 PSD 不属于永久性安装装置，因此 PSD 无需获得型号合格证或者补充型号合格证。

(c)为充分实现 PSD 的安全效果，运营人应当根据需要进行检查和维护 PSD，确保其正常和安全工作，从而保护机组人员。同时确保 PSD 不会对直升机的安全作业产生不利影响；

(d)使用装置的机组人员应当接受训练。运营人应当制定使用 PSD 的作业训练程序，包括在系统无法释放的情况下，紧急释放 PSD 和主连接装置的程序。

6.6.3 D 级 HEC 作业

运营人应当制定初始和复训训练大纲。执行 D 级 HEC 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。RLCFM 应当包含 D 级载荷安全作业的必要信息。

6.6.4 载荷观察员

运营人在执行 HEC 作业时，应当至少配备 1 名专职载荷观察员，负责监控载荷状态，与地面人员通信。载荷观察员应当单独通过 HEC 作业专项培训。

6.6.5 安全须知

实施作业前，运营人应当对参与机外载荷作业的人员讲解并确保

其知晓和理解安全须知，内容包括但不限于：

- (a) 装备使用方法；
- (b) 紧急撤离；
- (c) 缺氧识别与应对方法；
- (d) 手势沟通信号。

6.7 山区飞行

如实施机外载荷作业区域涉及山区飞行，运营人应当对作业机组人员提供有关山区飞行的培训，制定针对相关作业区域的风险管控措施。

6.8 高海拔机场/区域运行补充要求

6.8.1 有关运营人在高海拔机场/区域实施外载荷飞行涉及人员、氧气、航卫知识等方面的补充要求，详见《高海拔机场和区域运行管理规定》。

6.8.2 参与高海拔机场/区域运行的人员，在参与作业前，应当接受以下航卫知识培训：

- (a) 缺氧的症状与识别；
- (b) 缺氧的应对方式；
- (c) 氧气设备的使用方法。

6.9 作业区域管理要求

运营人应当针对每一个作业区域编写相应的地面管理规定，包括但不限于以下内容：

- (a) 物品摆放规定（如作业区或直升机起降区域范围内不能放置松散或容易被吹起的物品、物品固定要求等）；
- (b) 警戒区的设置（警戒半径不小于直升机旋翼直径的 1.5 倍，且禁止无关人员、车辆进入）；
- (c) 人员进出作业区或直升机起降区域的路线与方式；

- (d)机组人员与地面人员保持双向通信的方法；
- (e)正常程序与紧急情况的处理；
- (f)参与作业的人员（包括地面人员）接受培训及记录保存要求。

6.10 风险评估和管控

运营人在开始实施机外载荷作业前，应当充分评估整个作业环节中的各项风险，并制定风险管控措施。相关风险及管控措施的简要信息见下表，详细信息参考本咨询通告附件 D:

风险类别	风险名称	风险描述	风险预防和控制措施
设备使用	PCDS人员挂载设备不合规	使用未经认证或不合格的人员挂载设备，导致被救人员坠落	使用适航认证的挂载设备，建议具备CE（EN标准）认证；禁止下放挂载设备给未经培训者
个人防护	PPE穿戴不当	未穿戴阻燃服、头盔、手套、护目镜等，导致烧伤、撞击、听力损伤等	穿着阻燃服、飞行头盔、皮手套、护目镜、耳塞；根据环境穿着潜水服、救生背心等
操作程序	直升机与地面接触缠绕	救援过程中人员与地面物体缠绕，导致拉伤或坠落	使用直升机救援系统（ARS）或配有脱离保险的疏散挽锁
设备连接	绞车连接环动态翻转	连接环动态翻转导致与吊钩脱离，导致人员坠落	所有机组人员接受培训；飞行前检查吊钩与挂环兼容性
静电风险	钢索未接地	静电积聚导致人员触电，导致心律失常或坠落	作业前系挂放电绳；确保被吊人员不提前接触钢索
作业程序	登机/离机顺序混乱	旋翼旋转时登离机顺序不当，导致缠绕、物品飞散	制定标准登离机程序；设备与人员登机顺序标准化
机舱安全	绞车手未固定	绞车手在舱门开启前未固定，导致跌落	开门前通过检查单确认固定；进行交叉检查
机舱安全	松散物品未固定	舱内物品未固定，导致飞行中移位或影响操作	所有物品固定；乘客就座；关闭滑动门
机舱安全	挂载点重复使用	多条安全带连接同一挂载点，导致结构失效	一个挂载点仅连接一条安全带；开门前完成交叉检查
操作程序	安全检查缺失	吊运前未检查索具，导致脱离、缠绕等	吊运前进行安全检查；驾驶员确认后方可继续作业
特殊工况	HEC旋转失控	被吊人员或担架在空中旋转，导致眩晕、碰撞	使用防旋转引导绳或陀螺稳定装置；避免临界速度；讲解姿势控制

特殊工况	钢索击伤/ 坏尾梁/桨	外载荷组件释放后,钢索因直升机前行速度和机动作带来的过度摆动撞击、缠绕尾梁或尾桨,导致尾梁或尾桨损伤,造成直升机尾桨失效等不可控状态	随机观察员密切关注并向驾驶员及时通报外载荷和钢索情况;训练科目增加钢索摆动风险管控及应急处置内容;完善公司手册中驾驶员和观察员的协同配合程序及操作方法;增加钢索尾部配重等相关要求,重点对钢索缠绕、击打航空器等特殊情况做相应预案并开展特情处置训练。
海上作业	悬崖效应	大型船舶引起气流突变,导致高度突变	驾驶员优选悬停区与航迹;绞车手监控高度变化,异常即中止
海上作业	回摆效应	被吊人员因风流变化回摆至直升机下方,导致碰撞	绞车手预测并调整进近航迹与收索速度
海上作业	船舶烟雾影响	船舶排烟遮挡进近路径,导致能见度降低或发动机吸入	观察烟迹与气味;若烟雾覆盖路径,中止进近并要求调整航向
海上作业	下洗气流影响小船	旋翼气流推开小船,导致漂移或落水	采用6英尺悬停递进法;保持高度,避免拖水
陆上作业	作业区乱流未识别	地形障碍物引发乱流,导致航空器受损	模拟进近与复飞;使用烟雾罐判断气流
陆上作业	可接近性低的作业区	障碍物多,导致作业困难或碰撞	优先减少暴露时间;被吊人员高于障碍物后再爬升
设备维护	钢索损伤未检出	钢索出现断股、压扁、鸟笼状变形,导致断裂	作业中检查钢索状态;建立损伤通报机制
维护程序	维护未按文件执行	未安装关键部件(如爆炸帽),导致设备失效	实施“四眼原则”;关键维护双人操作与签字
维护记录	使用记录缺失	未记录绞车使用小时/周期,导致超期未检	制订并遵守使用监测程序;每日检查记录

7 合格审定文件要求

7.1 RLCFM

7.1.1 运营人应当按照 CCAR-136 部第 136.111 条要求编制 RLCFM, 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 RLCFM 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 RLCFM 中获取和作业相关的重要信息。

7.1.3 编制 RLCFM。RLCFM 应当涵盖使用具体直升机进行机外载

荷作业的各种级别。尽管部分直升机的制造商和型号相似，但运营人仍应当在判断后明确其同型号直升机的性能数据和作业限制是一致的基础上，为每一型号直升机编制一份 RLCFM；如果制造商的性能数据和作业限制的计算是专门针对每架直升机的，运营人应当为每一架直升机编制一份 RLCFM。如果运营人计划添加或者删除一个外载荷级别，基于安全的考量，应当修改相应的 RLCFM。

7.1.4 直升机与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 级 RLC 作业相关人员训练大纲

D 级 RLC 作业相关人员初始和复训训练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 级 RLC 内容；
- (b)计算纵向和横向载重与平衡；
- (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)机外载荷作业讲评（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（CG）、作业限制以及飞行前、正常和应急程序；
- (k)审查夜间作业注意事项、限制以及风险缓解程序（如适用）；
- (l)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 RFM、RLCFM 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)计算纵向和横向载重与平衡，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)机组协同配合作业;
- (g)操作绞车（如有配备）;
- (h)使用能够防止载荷意外释放的安全装置;
- (i)在紧急情况下释放载荷;
- (j)单发悬停和机动着陆;
- (k)夜间飞行训练（如适用）;
- (l)避免碰撞和障碍物。

7.2.3 载荷观察员、其他作业人员（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)RLCFM 的适用部分;
- (d)空中观察与设备控制;

- (e) 驾驶员与载荷观察员、其他作业人员之间的协同程序;
- (f) 对提升装置进行飞行前检查;
- (g) 使用批准的人员升降装置;
- (h) 使用个人防护设备, 如安全带、防护服和手套;
- (i) 识别载荷危险摆动的迹象;
- (j) 识别其他危险情况;
- (k) 夜间作业注意事项、限制以及风险缓解程序 (如适用);
- (l) 避免碰撞和障碍物。

7.2.4 在运载模拟载荷 (压舱物) 时, 载荷观察员、其他作业人员 (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) 驾驶员与载荷观察员、其他作业人员之间互相通信, 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)RLCFM 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)款规定,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)计算载重与平衡,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 级机外载荷作业,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

8.3.1 由于驾驶员与载荷观察员、其他作业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 RLCFM 中的所有内容，并且在训练中应当包含通信的相关内容。

8.3.2 HEC 要求驾驶员与载荷观察员、其他作业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

8.4.1 在满足本咨询通告 8.2 和 8.3 的要求后，可进行技能测试。由于机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，如有必要且知识测试不通过的部分与技能测试无关，局方监察员可在知识测试不通过之后进行技能测试。

8.4.2 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级别飞行作业。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 级机外载荷作业，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安全性，确认已正确绑定；
- (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° 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陡剖面进近。

(b)对于 B 级机外载荷作业，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安全性，确认已正确绑定；

(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，进而导致直升机的控制性降低，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)如果使用绞车提升外部载荷，驾驶员应当演示绞车操作（如适用）。如果适当，在测试过程中，驾驶员和绞车手应当分别操作绞车。

无论如何修改驾驶杆（周期变距杆）开关位置或者功能，驾驶员都应当演示正常作业和模拟应急情况下启动开关，而无需假设可能导致不必要控制输入的异常手指位置。

(c)对于 C 级机外载荷作业，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 级机外载荷作业的飞行检查，驾驶员应当演示与 B 级机外载荷作业相同的机动和操作，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 RLC 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)驾驶员应当进行一次初始起飞，以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），以验证直升机航向控制符合要求；

(d)驾驶员应当加速进入前飞，以验证在前飞过程中，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，其他作业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 RFM；

(e)对于 D 级机外载荷作业，证明人员升降装置获得适航批准的记录。

9 修订说明

本次修订依据《国务院办公厅关于印发中国民用航空局主要职责内设机构和人员编制规定的通知》（国办发〔2009〕20号），在总结分析直升机相关安全事件基础上，进一步完善驾驶员资质要求，明确载荷观察员要求，增加高海拔机场/区域运行要求和作业区域管理要求，同时进一步完善风险评估和管控措施。

10 生效与废止

本咨询通告自下发之日起 30 日后生效。自本咨询通告下发之日起，2022 年 10 月 28 日下发的《直升机机外载荷作业飞行规则》（民航规〔2022〕60号）同时废止。

附件 A RLCFM（样例）

目 录

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 检查要求
- 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 标牌要求
- 9 作业程序
- 10 安全预防措施

第三章：信息

- 1 概述
- 2 驾驶员、载荷观察员和其他作业人员
- 3 直升机周围的安全

第一章：作业限制

除批准 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。 驾驶员应当完成运营人外载荷培训并通过知识与技能测试，方可搭载外部载荷驾驶直升机。

2 机载人员。 机组必需人员以外的任何人不得登上直升机，但该人员对机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，该操作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。 除应急救援外，应当获得地区管理局飞行标准部门予以批准后，方可在人口稠密区上空进行作业。

4 知识与技能。 驾驶员应当通过作业相关知识与技能测试后，方可在机外载荷作业期间，担任直升机的驾驶员。

5 要求文件。 在执行所有机外载荷作业的过程中，应当在直升机上携带一份 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 级载荷最大重量 _____ 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 级载荷最大重量 _____ 不超过最大总重 _____

最大前飞空速 _____ 节 其他 _____

进行 B 级机外载荷作业时，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 级载荷最大重量 _____ 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 级载荷最大重量 _____ 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。如运营人认为有必要，应在 RFM 或者 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。运营人应当列出有关载荷组合特性的信息，例如：

- (a) 振荡倾向
- (b) 旋转载荷和转环的合理使用
- (c) 地效
- (d) 密度高度
- (e) 强风或者阵风
- (f) 控制装置的突然移动
- (g) 加速度限制
- (h) 最大 A 级横向载荷失衡
- (i) 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，采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。这可能因后向驾驶杆（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 级和 C 级载荷，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机外载荷作业的任何其他重要信息，包括但不限于：

- (a) B 级 HEC 作业；
- (b) B 级 HEC 训练：
 - (1) 驾驶员训练
 - (2) 载荷观察员和其他作业人员训练
 - (3) 复训
 - (4) 近期经历
- (c) 人员资质：
 - (1) 驾驶员资质
 - (2) 载荷观察员和其他作业人员资质
- (d) B 级 HEC 评估；
- (e) 作业安全注意事项；
- (f) 通信；

- (g)避开高压电线的预防措施;
- (h)雷电 (C 级载荷);
- (i)无线电通信程序;
- (j)穿过干线公路;
- (k)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);
- (l)夜间作业注意事项、限制、训练以及风险缓解程序 (如适用);
- (m)高海拔机场/区域运行 (如适用)。

注: 此处仅以 B 级 HEC 作为样例, 其他机外载荷作业需根据 RLC 不同级别进行制定。

5 地对空手势信号。参与机外载荷作业的所有人员应当熟悉并使用附件 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。运营人应当建立双重检查机制, 对固定装置进行确认, 作业过程中如果固定装置断开或者松动, 依照运营人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 标牌要求

(a)对于 A 级载荷, 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)安装一块说明载荷级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, 应当留一名地面其他作业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作业人员进行货物连接。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，一名机上载荷观察员应俯卧在地板上，从主入口门道往下看，以观察地面其他作业人员的动作，该机上载荷观察员可以通过对讲机指引驾驶员；

(b)相对常见的做法是，在地面其他作业人员将绳线钩在货物吊钩上时，驾驶员使直升机处于悬停状态。无论是否有额外的其他作业人员作为观察员，驾驶员与连接人员之间做好全面的讲评工作极为重要。连接人员应当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 RFM 中相应的应急程序要求执行。如果手册没有要求，可按照连接人员应当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)未系安全带就座时，载荷观察员和其他作业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（参见附件 B）时，地面其他作业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。

10 安全预防措施。应当使用符合局方要求的人员升降或承载装置进行所有 D 级作业。进行每项 D 级作业之前，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，直升机上应至少有一名载荷观察员和一名其他作业人员。驾驶员与载荷观察员之间保持内话通信。另一名其他作业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。如果工作人员在接近或者离开直升机前未接受适当的培训，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其他作业人员在直升机周围工作时，确保直升机旋翼停止转动。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 驾驶员、载荷观察员和其他作业人员。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驾驶员、载荷观察员和其他作业人员训练包括但不限于以下各类：

(a)地面其他作业人员。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)加油程序。适当的直升机加油程序包括：

(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，驾驶员应当保持对飞行控制装置的操控；加油人员应当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。在不关车加油过程中，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，满足每项机外载荷作业的需求。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)在飞行操纵位置上的驾驶员

(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。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倾斜，从而发生不安全事件。安全作业程序应当包括：无论何时，只要旋翼正在转动，应当保证至少一名驾驶员在飞行操纵位置上；

(2)在整个不关车加油/装载过程中，驾驶员应当在飞行操纵位置上并适当调整控制装置以防止直升机移动。驾驶员应当解开所有束缚装置，并准备好立即关闭发动机和离开直升机（如有必要）。在不关车加油/装载过程中，驾驶员不得开展其他无关工作。在不关车加油/装载过程中，其他人员不得登上直升机；

(3)不关车加油/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。进行不关车加油/装载的运营人应当为外部载荷观察员、机上其他作业人员和地面其他作业人员制定标准作业程序（SOP）。

(e)外部载荷观察员应当了解以下内容：

(1)所涉及的直升机的性能。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，但却有不同的性能，因此了解这一点非常重要；

(2)货物。在外部搭载的许多物品都非常易碎。外部载荷观察员

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，连接人员还应当接受相关搬运训练，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；

(3)适当的手势信号。外部载荷观察员应当在开始作业之前了解所有必要手势信号的具体含义；

(4)应急程序。外部载荷观察员应当完全了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。

3 直升机周围的安全。指导登机人员以最安全的方式登上旋翼正在转动的直升机。如果在操纵位置上，驾驶员可能无法执行登机协调。因此，需要指定专人完成登机协调。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/离机

(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)协调。驾驶员或者其指定人员应当作起飞前协调。作业类型将决定所作协调的类型，但是协调应包括以下内容：

(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。例如，部分安全带采用旋

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、何时实施应急撤离；

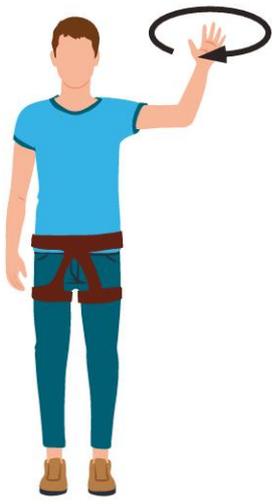
(3)对于在不平坦地形或者偏远地形上空的飞行，告知所有工作人员地图和救生设备的位置；

(4)指示机上所有人在紧急情况下应当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；

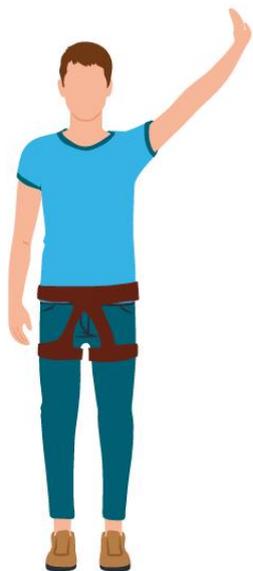
(5)在直升机 50 英尺范围内禁止吸烟；

(6)着陆条件决定人员在离场协调中应当听取的内容。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。

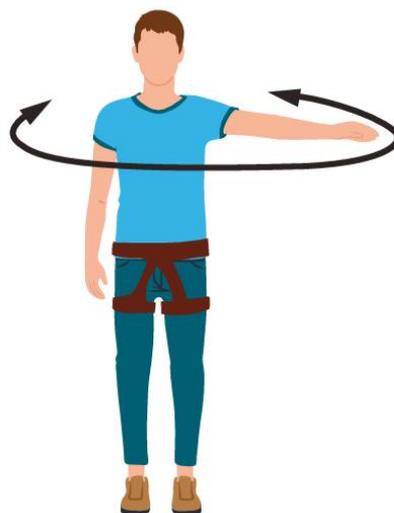
附件 B 手势信号

绞车作业手势信号	
<p>收钢索 手臂垂直举起画圆。</p> 	<p>放钢索 掌心向下，手臂垂直上下挥动。</p> 
<p>左/右平移 手臂平举，手指指向平移方向。</p> 	<p>终止/离开当前位置 双臂在头前交叉挥动。</p> 

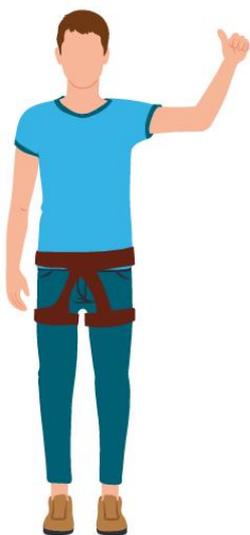
停止
手臂举起，手掌正对飞行员。



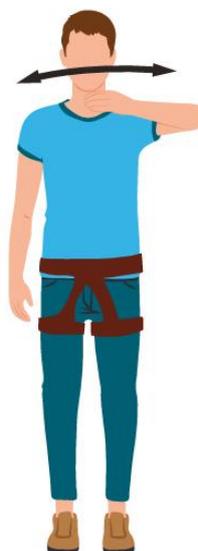
保持当前位置
掌心向下，手臂全身作出水平移动。



准备完毕
手臂举起，大拇指向上。



切钢索
手掌打开，作出切割喉咙手势。



附件 C 绞车或者长缆线作业过程中 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）。

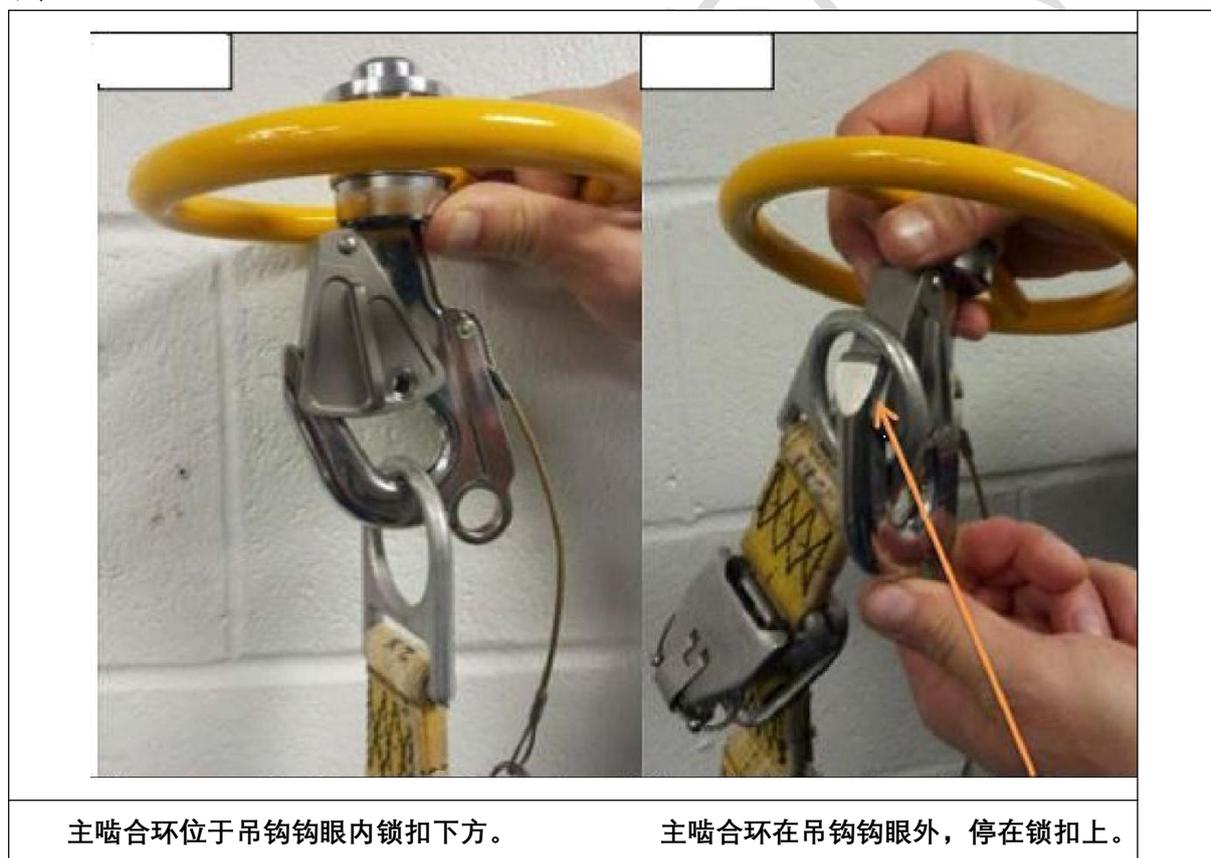


图 C-1： D 型环反转示例

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 HEC 救援绞车吊钩（如 MS 18027-2A）不

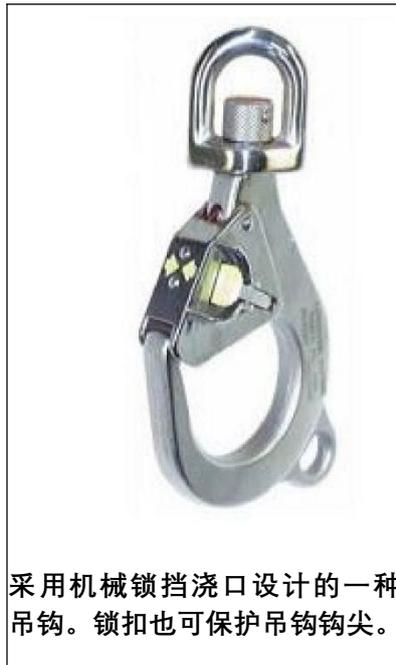
会阻止 D 型环反转或者使主啮合环安全转回吊钩的钩眼内（参见图 C-2 - MS 18027-2A 吊钩）。

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 HEC 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）。



MS 18027-2A 带简单弹簧式保险扣的吊钩。注意外露的吊钩钩尖。

图 C-2: MS 18027-2A 吊钩



采用机械锁挡浇口设计的一种吊钩。锁扣也可保护吊钩钩尖。

图 C-3: 带机械锁挡浇口设计的吊钩



用于常见绞车系统、采用简单弹簧式保险锁或者锁扣的吊钩。

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制定绞车操作训练,并定期完成该训练。

2.4 按照批准的数据操作和维护绞车、吊钩和安全带。

征求意见稿

附件 D 绞车作业风险提示和防控建议

1 设备

1.1 人员挂载设备

人员挂载设备应当最大限度地确保被挂载人员在救援过程中不会意外脱落或坠落而导致人身伤亡。因此此类产品性能上应当符合严格的安全标准，取得适航认证，至少应当获得国际上较为广泛认可 CE（EN 标准）认证。



下降前应当将救援安全带系在绞车吊钩上。

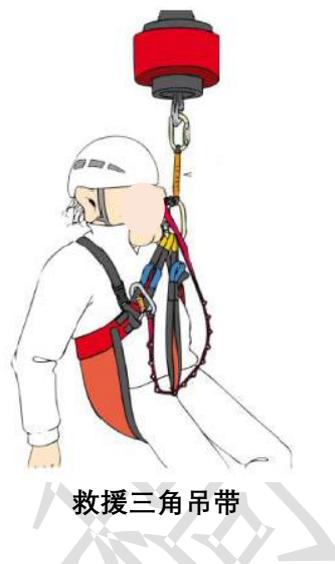
下降时救援人员会打开救援安全带。

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后,发出信号后即可开始向上吊挂。



救护担架/救生包



救援三角吊带

需预防的风险：对乘客造成附加伤害。

风险预防和控制措施：

(1)使用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。

(2)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。

注意：原则上不建议在没有救援人员进行帮助情况下将挂载设备单独下放给到患者/被救者。被救者不会正确使用挂载设备极有可能会在起吊过程中从套中掉下来，后果将是致命的。无论如何，在任何绞车过程中，绞车手都要在确定当被救者已正确穿好挂载设备后才能进行起吊操作。

1.2 个人防护设备

虽然现代直升机非常可靠，但因坠毁造成人员受伤的潜在风险依然存在。直升机上的机组成员应当穿戴适当的个人防护设备（PPE）。这些设备包括但不限于：

- 阻燃服：一种用 Nomex®或 Polybenzimidazole (PBI)阻燃布料制成的宽松飞行服装，有助于防止被火烧伤。宽松的设计可以增加织物与皮肤之间的空间，起到隔离热源的作用。虽然这种布料可以减少人体组织被烧伤的风险或程度，但它并不能阻止皮肤烧伤。穿过阻燃布

料的热度仍然可能足以融化人造织物（如聚丙烯等材料），因此在飞行期间不要贴身穿着此类衣物，应穿着天然纤维如羊毛、棉以及丝绸一类的衣物。

- 飞行头盔：在遭受撞击的时候直升机飞行头盔能够提供最有效的头部保护。当事故发生时，它会将撞击力分散到一个穿戴者能够生存的程度。



头盔



下水头盔

- 鞋和手、眼及耳朵防护 阻燃或皮手套，以及鞋帮超过脚踝的皮靴能够提供更多的烧伤防护，而尼龙制轻便登山靴可能会在火中融化导致烧伤。如果是冬季阿尔卑斯山脉条件或水上作业之类的救援环境，则要求不同的鞋子（如塑料登山鞋），它们更适合于这种外部条件。

阻燃服的袖子和裤脚应分别遮盖住手套的手腕/手臂部位和靴子以上的腿部，避免皮肤暴露。太阳镜或护目镜可以有效地保护眼睛免于旋翼气流的危害。在直升机高分贝的噪音环境下，可以使用耳塞来保护听力。



救生员水中护目镜



加厚皮制绞车手手套



救援&应急逃生刀

- 潜水服/防浸服：如果海水温度低于 10°，应该穿着潜水服/防浸服；如果距离陆地飞行超过 30 分钟，也强烈建议穿着。



救生员下水服（泳服或潜水服）

- 索具：绞车过程中，绞车手需使用特定任务救援索具作为安全保护与直升机连接，在客舱移动的其他机组成员如医护人员等，应穿着经批准的系留索具。这些索降应具有背部挂点、全身式设计以及悬挂舒适性。



锁销式安全带



双联锁式安全带

• 救生背心：在水上飞行时如果直升机滑翔距离不足以到达岸上，机组人员应穿着航空救生背心以保证个人安全，此时应配备手动充气式救生背心。当现场情况需要使用泡沫式浮力设备（PDF）时，应考虑到这种设备事实上是会限制使用者在直升机水上迫降时的逃生行动的。

2 运行风险

2.1 直升机与地面相连



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：直升机救援系统（Air Rescue System, ARS）或直升机救援套装（例如：Petzl LEZARD，用于下降/回收阶段并配有脱离保险的直升机疏散挽锁）；

2.2 绞车连接环的动态翻转现象



需预防的风险：绞车连接环的动态翻转与吊钩脱离。

风险预防和控制措施：

(1)参与绞车和/或外吊挂运行的所有机组人员均应当接受培训，并注意动态翻转（连接环倒转）现象。

(2)飞行前应当检查吊钩和设备的相容性。

2.3 绞车吊人情况下绞车无法收起（卡滞）



需预防的风险：绞车出现技术故障时，HEC吊挂作业人员与机组人员未针对该类特情进行准备和协调。

风险预防和控制措施：

机组成员在飞行前对绞车故障等紧急情况制定预案并对HEC吊挂作业人员进行简报。

2.4 静电风险

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：人员提前与地面接触产生电击危害

风险预防和控制措施：

(1)作业开始前应当系挂放电绳；

(2)注意被吊人员的高度，确保钢索放电绳有充足的余量。

注：如果要在钢索放电绳末端加装配重，请务必小心。需防止配重“流星锤”式摆动对机身/人员造成伤害的风险。

2.5 旋翼旋转情况下的地面登/离机

2.5.1 登机/离机时的动作顺序



需预防的风险：缠绕、装载物丢失。

风险预防和控制措施：

(1)登机和下机时的动作顺序应当在标准作业程序（SOP）中。

(2)设备（背包、滑雪板、搜救犬等）的配载和装载顺序应当标准化。

2.5.2 管理接近/离开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，容易误入危险区或做出危险行为。

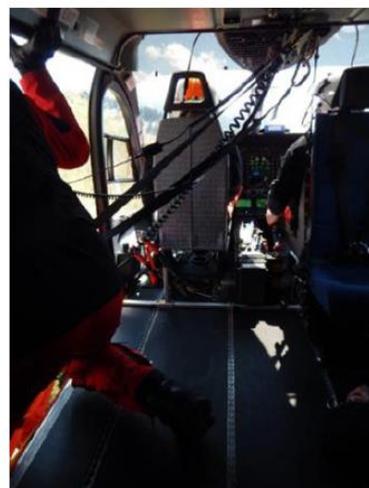
风险预防和控制措施：

运营人制订专门的地面运行程序，并在登/离机期间安排专门的人

员引导被吊人员。

2.6 机舱安全

2.6.1 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：

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

2.6.2 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：

- (1)所有物品均已存放、固定好；
- (2)所有乘客、机组成员在起飞、着陆和飞行过程中都应当就坐；
- (3)尽可能关闭滑动门。

2.6.3 机舱安全 (2/3)

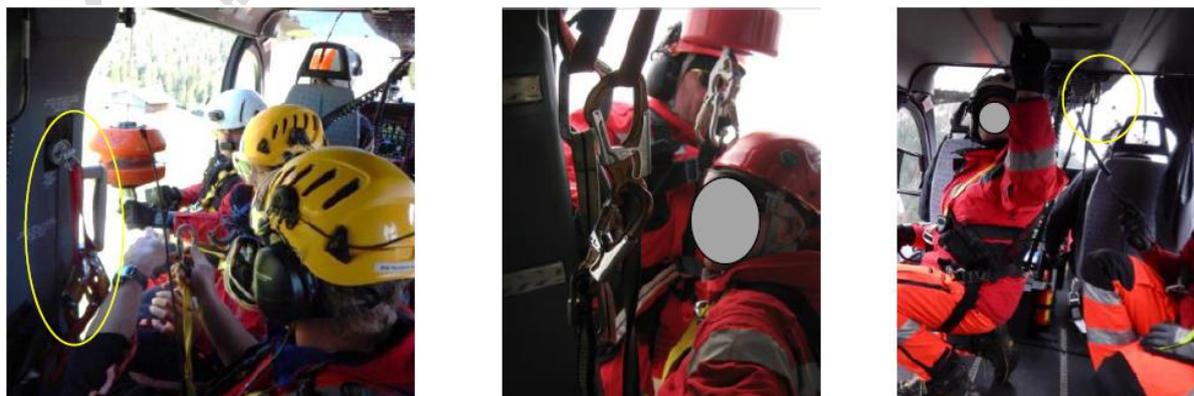


需预防的风险：飞行中携带不必要的物品（松散物品对性能的潜在影响）。

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。

2.6.4 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：

(1)在飞行中，在打开舱门之前，应当先固定机舱内人员、物品，将绞车手的安全带系在挂载点上，其他作业人员之间进行交叉检查；

(2)一个挂载点（安全点）仅能挂一条安全带。

2.7 检查单



风险预防和控制措施：

(1)制定简短实用的检查单；

(2)制定和使用标准用语的指令。

2.8 吊运前的安全检查



需预防的风险：

(1)安全带缠绕或钩住；

(2)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。

(1)进行安全检查。

(2)驾驶员表示满意并认为检查结束后，可继续执行作业。

2.9 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：

(1)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；

(2)避免在钢索长度为 15-22 米的临界时加快 HEC 的前进速度；

(3)简要介绍个人姿势的使用（如：入厕姿势）；

(4)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 0.9 米/秒）与电动（较快 1.25 米/秒）。

2.10 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，应当使用防旋转引导绳，或选用气动舵。

2.11 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。

2.11.1 作业靠近大型船舶

2.11.1.1 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。

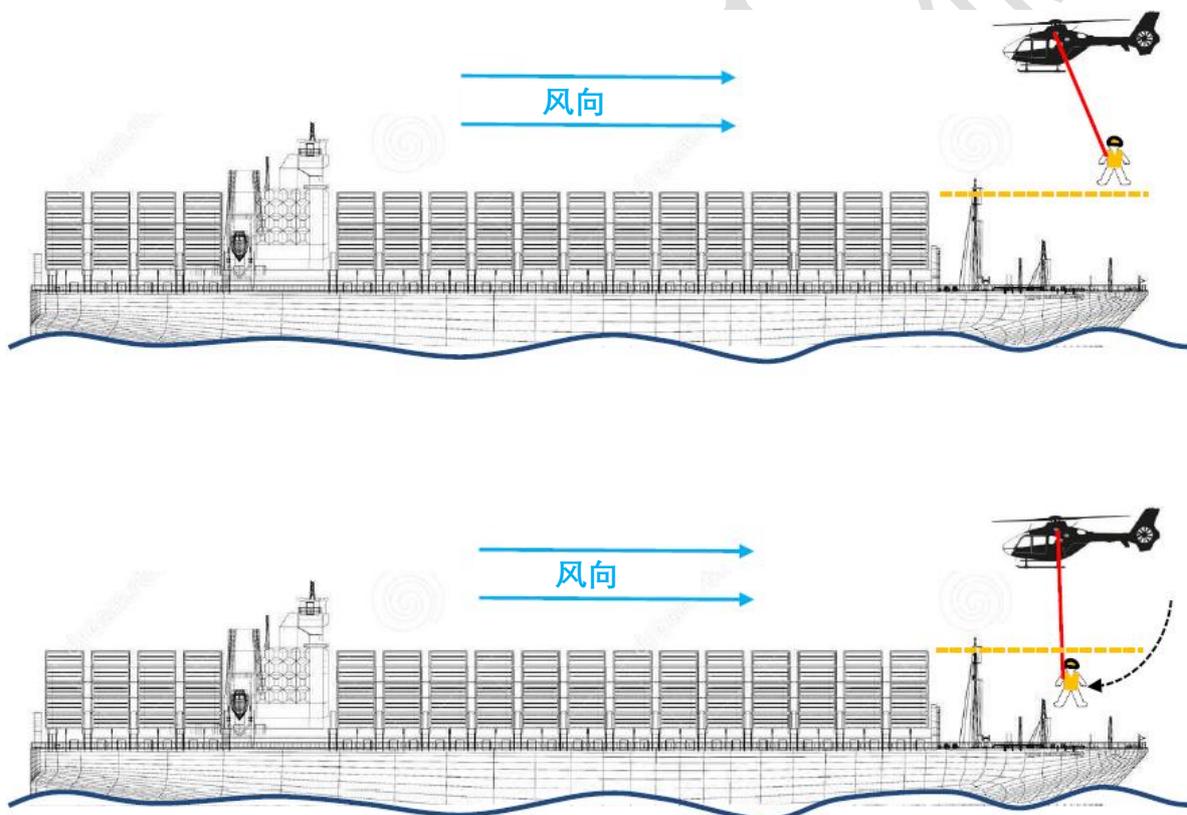
风险预防和控制措施：

(1)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。

(2)绞车手要确保被吊人员靠近船舶时不会出现高度变化。

2.11.1.2 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。



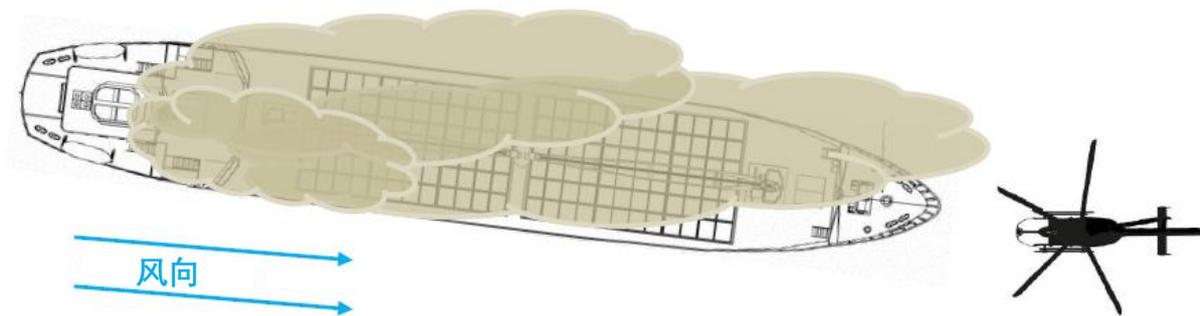
需预防的风险：被吊人员不会再被风吹动，会回摆至直升机下方与直升机保持垂直。

风险预防和控制措施：绞车手应当预测此效应，并相应调整进近航迹和钢索收卷速度。

2.11.1.3 烟雾

大型船舶可能从发动机排气管排放烟雾。如果烟迹在直升机进近

路径上，根据船舶航向和风向，可能产生风险。



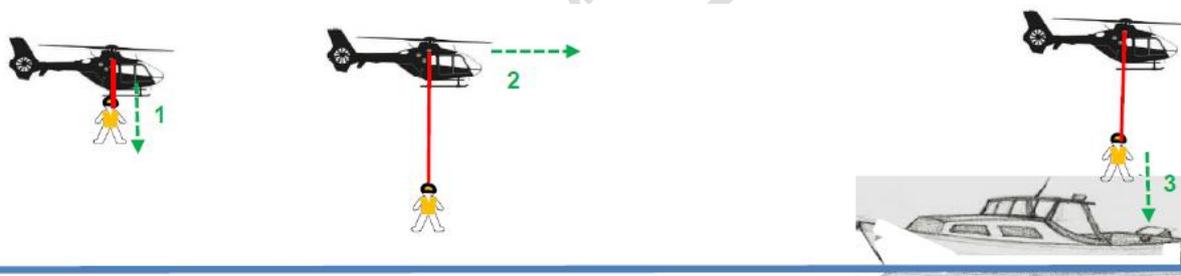
需预防的风险：可能对发动机性能造成负面影响，包括以至于造成飞行中发动机停车；还存在发动机污染累积的中期风险。

风险预防和控制措施：可根据观察和气味评估直升机是否在烟迹上。机组人员可以：

- (1)根据风向和障碍物来评估调整进近的可能性；
- (2)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。

2.11.2 下洗气流对小船的影响

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，因此保持高度非常重要。

2.12 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。

2.12.1 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。

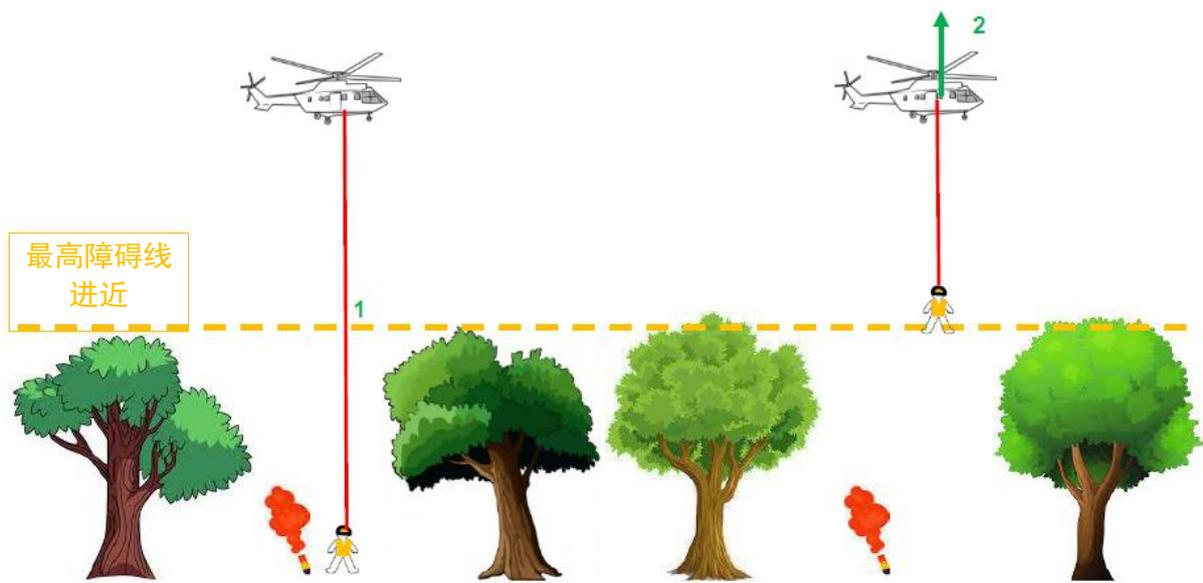
风险预防和控制措施：

(1)如无特殊紧急情况，应当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；

(2)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。

2.12.2 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。

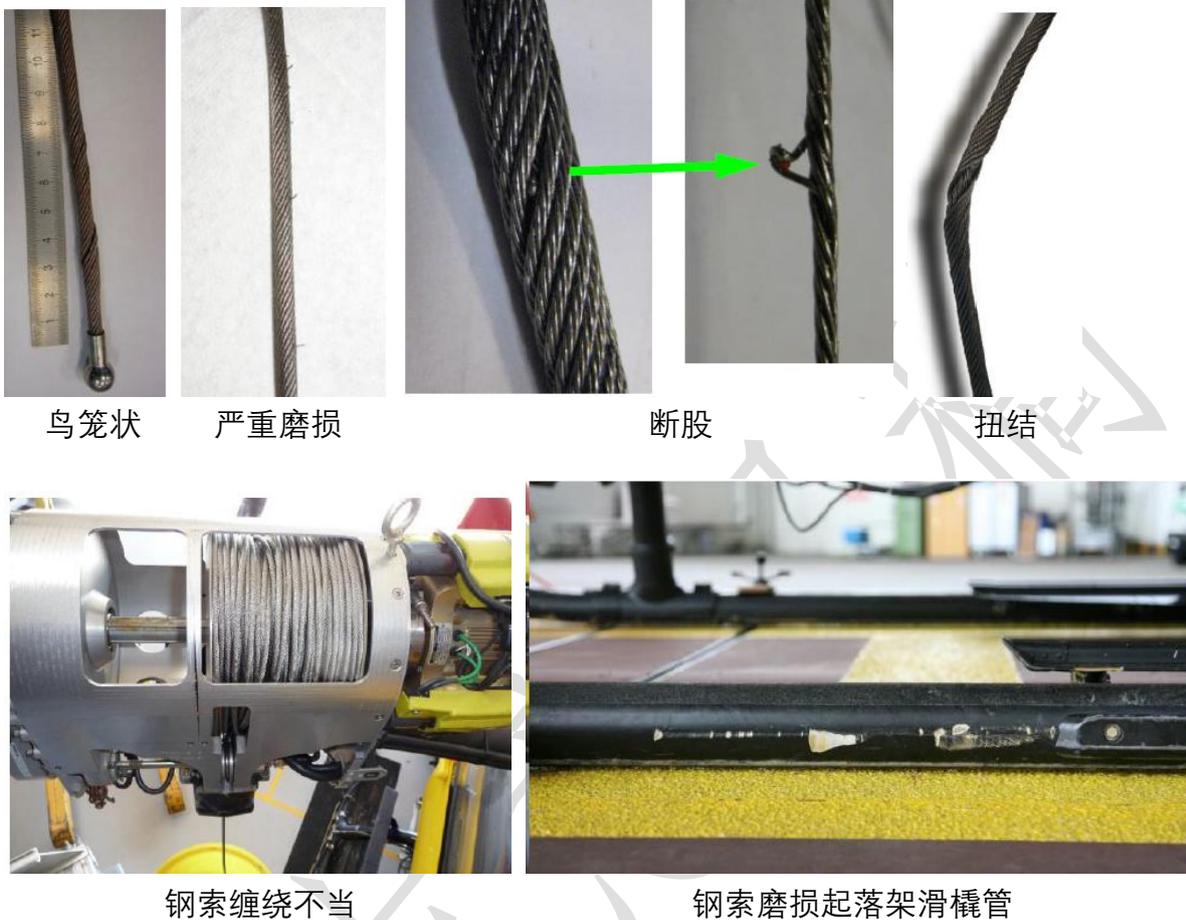
风险预防和控制措施：

(1) 优先考虑尽量减少风险暴露时间；

(2) 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。

3 设备维护

3.1 绞车作业过程中钢索受损



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：

(1) 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；

(2) 与维护技术人员沟通关于损伤类型的信息。

3.2 未按文件要求执行维护程序



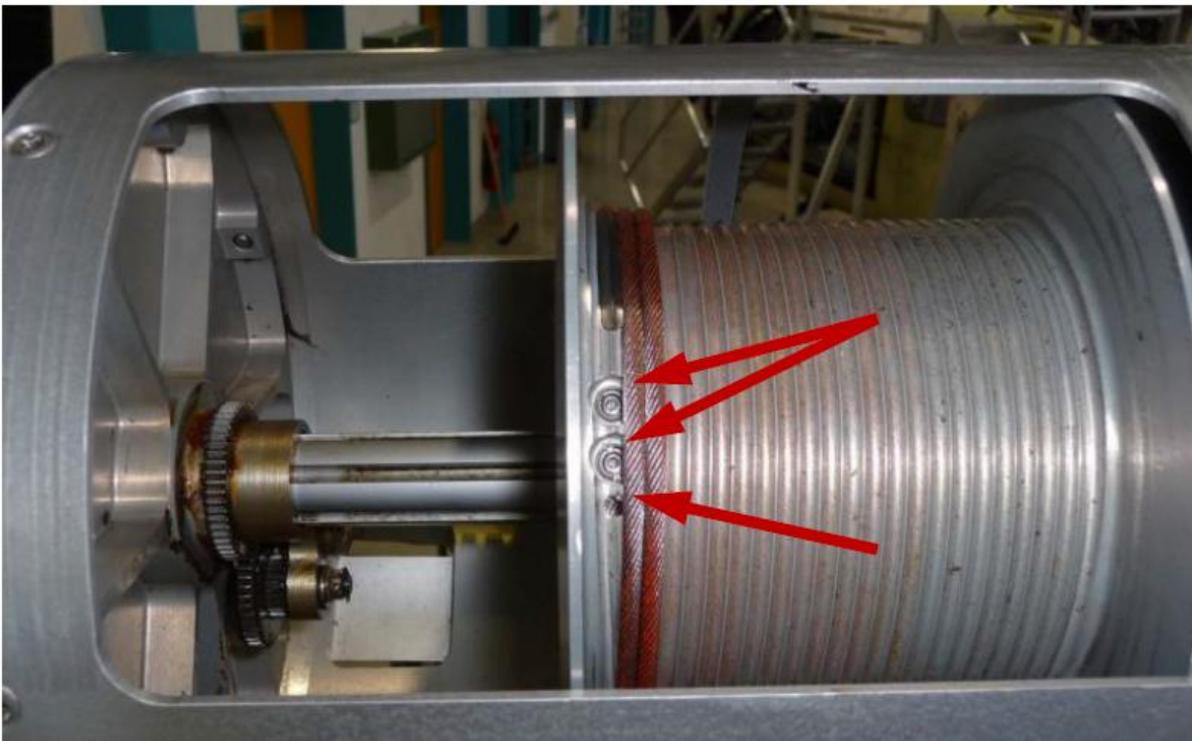
需预防的风险：未正确执行维护程序（如：未安装爆炸帽）。

风险预防和控制措施：

(1)进行双重检查；

(2)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。

3.3 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)应当根据四眼原则进行。

3.4 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: 制订并遵守绞车使用监测程序和流程, 保留好相关记录。

德意志