

基本航空风险标准

包机作业





目录

所有威胁 1.0: 一般性控制措施	6	附件	22
威胁 2.0: 偏出跑道	9	附件 1: 飞行员资格、经验和近期飞行经历	23
威胁 3.0: 燃油耗尽	10	附件 2: 基本飞机装备	24
威胁 4.0: 燃油污染	11	附件 3: 缩略语	25
威胁 5.0: 可控飞行撞地 (CFIT)	12	附件 4: 外载荷作业	26
威胁 6.0: 空中失控 (LOC-I)	13	附件 5: 夜视镜 (NVG) 作业	32
威胁 7.0: 乘载不当	14	附件 6: 航空物探测绘作业	36
威胁 8.0: 地面碰撞	15		
威胁 9.0: 空中碰撞	16		
威胁 10.0: 结构或机械故障	17		
威胁 11.0: 天气	18		
威胁 12.0: 医疗撤离	19		
防范措施 13.0: 飞机事故	20		

目的

为支持自身业务发展，许多公司开展了航空作业。本标准为公司提供了开展基于风险的航空作业管理的最低要求。

必须遵守国内和国际有关航空作业的各项条例。本标准旨在对上述要求加以补充。

文献结构

如图1所示，本标准采用基于风险的格式，重点介绍航空作业威胁、相关控制措施和适用补救/缓解措施之间的关系。

此格式旨在帮助所有参与协调航空活动的人员更好地管理和理解作业过程中的航空风险。

鼓励所有公司和飞机运营商进一步评估所有控制措施的风险，并根据自身的作业情况细化到自己认为必要的程度。

飞机运营商审查

本标准将成为资源类企业审查和批准飞机运营商的重要参考。企业将根据BARS的问题列表对飞机运营商进行审计，其中问题将取自本标准和国际民航组织（ICAO）附录。

改动

各公司可以自行对本标准做出任何改动。建议对每一处改动进行评估，以证明改动带来的风险是可以接受的，并且可以继续安全作业。

图2（第8页）展示了基本航空风险标准的改动流程图。

该基本航空风险标准的中文翻译以英文版为准，如中英文有任何冲突或歧义，请以英文版为准。

关键定义

公司/企业

采用该标准来支持航空作业的单个实体。

运营商

提供航空服务的飞机运营企业。

恶劣环境

无法保证顺利完成紧急着陆，或无法充分保护机上人员免受恶劣天气的影响，或无法根据预计暴露情况提供相应搜救反应/能力的环境。

安全迫降环境

可以合理保证顺利完成紧急着陆，或可充分保护机上人员免受恶劣天气的影响，或可根据预计暴露情况提供相应搜救反应/能力的环境。

长期合同

任何计划期限在六个月以上的专用飞机使用合同。

合格航空专家

由公司指定的航空顾问或飞行安全基金会的BARS注册审计师附件3列举了与本标准相关的其他定义。

已使用更改条来显示对本标准内容或意图进行的实质性改动。

图 1：BARS 领结式风险分析模型——航空风险管理中的控制措施及



补救措施图解



所有威胁 1.0：一般性控制措施

对应本标准所示全部威胁的一般性控制措施。

一般性控制措施 1.1：获认可的飞机运营商

必须选择有执照的飞机运营商，并通过公司既定流程和（必要时）合格航空专家的审核。

一般性控制措施 1.2：飞行员资格、经验和近期飞行经历

飞行员必须达到附件1中列举的要求。

BARS计划也允许采用一些“能力本位培训（CBT）”来替代附件1的严格时数合规要求。能力本位培训是对飞行员资格和经验要求的一种替代选择，但仍可以确保同等的安全性。但在采用CBT模式前，必须获得客户企业的认可并通过合格航空专家的审查。在《BARS实施准则》中可以找到每一种CBT方案的具体细节。

一般性控制措施 1.3：飞行员考核与培训

每年，飞行员均须按照相应民航管理部门的标准进行培训，并接受两项飞行考核（长期包机可以每六个月考核一次）。飞行考核必须包括：一年一次的仪表飞行等级更新（若适用）/熟练度或基础考核（非营收飞航）以及航线考核（允许营收飞航）。

若存在明显的季节性气候（如，下雪/冰冻的冬天），则建议进行与季节变化有关的培训。若长期包机需要在一个新地点开始飞行作业，所有飞行员必须提前接受记录在案的线路考核，其中涉及对当地流程与环境的情况介绍。

一般性控制措施 1.4：维修人员资格

维修人员必须达到附件1中列举的经验要求。

一般性控制措施 1.5：维修培训

飞机运营商或获认可的维修机构必须制定至少三年一次的维修人员培训计划。培训内容必须包括：维修工作中的人为因素以及公司的维修文件和流程。若合适，还应介绍所维修的飞机和系统的技术构成。

一般性控制措施 1.6：基本飞机装备

基本飞机装备必须达到附件2列举的要求。

一般性控制措施 1.7：酒精和毒品政策

飞机运营商必须严格按照相关监管部门的要求来制定酒精和毒品政策。若不存在此类监管要求，则运营商至少要达到承包公司的要求。

一般性控制措施 1.8：飞行时数限制

除非相关监管部门出台了更严格的要求，否则必须采用以下飞行时数限制：

单人作业	双人作业
日飞行时数8小时	日飞行时数10小时
连续七天内累计40小时	连续七天内累计45小时
连续28天内累计100小时	连续28天内累计120小时
连续365天内累计1000小时	连续365天内累计1200小时

一般性控制措施 1.9：飞行员当值时间

每日的当值时长不得超过14小时。一旦超过12小时，就必须休息至少10小时。轮班飞行员在刚刚完成连夜飞行或飞行超过四个时区后不得列入飞行任务的值勤名单，除非已经达到至少10小时的休息时间。

在获得合格航空专家的批准后，可采用监管机构认可的疲劳管理计划来替代上述限制要求。

一般性控制措施 1.10：维修人员当值时间

飞机运营商或获认可的维修机构必须制定疲劳管理方案，尽可能减少急慢性疲劳给维修人员带来的影响。其中须规定：最长工作时间、最短休息时长和值勤安排等。若要连夜开展维修，须得到合格航空专家的批准。

一般性控制措施 1.11：飞机运营商的安全管理体系

所有飞机运营商都必须制定安全管理体系（SMS），并将其充分贯穿于各个部门的各项工作中。

有关安全管理体系的制定，请参看以下内容：

ICAO安全管理体系

《飞行安全文摘》第24卷第11-12号，2005年11月至12月

国际直升机安全小组——安全管理体系（SMS）工具包

一般性控制措施 1.12：意外/事故通告

根据安全管理体系的要求，飞机运营商必须向相关公司告知其在为该公司提供的服务中出现的任何已经或有可能干扰作业或危及安全的意外、事故或非标准事件。

一般性控制措施 1.13：运营风险评估

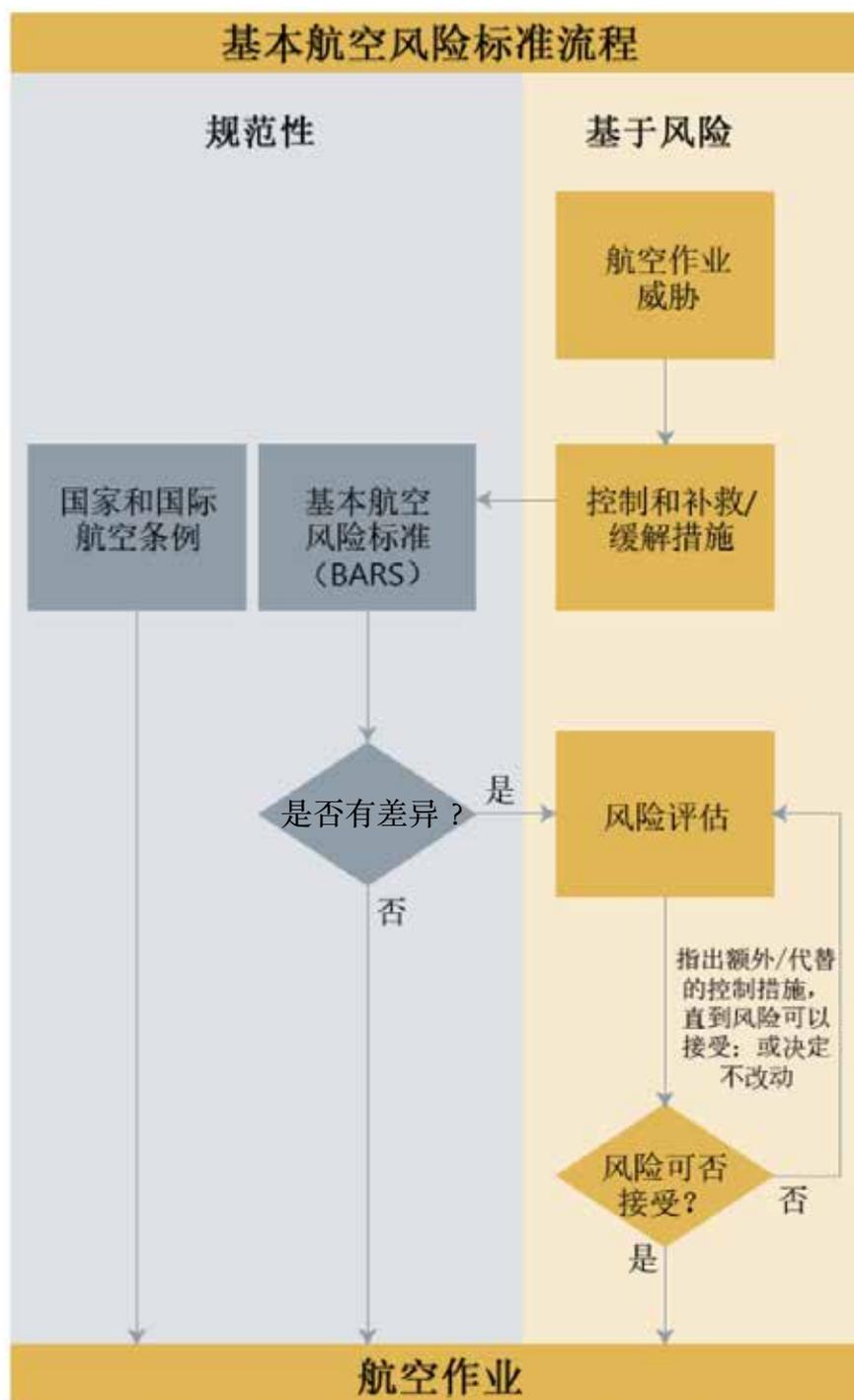
飞机运营商在开始任何新的或已有的航空活动作业前，必须开展风险评估（包括风险缓解控制措施）。

一般性控制措施 1.14：飞机转包

未经包机公司同意，飞机运营商不得进行转包（转租）。无论所有权为何，都必须按照航空营运许可证（AOC）来运营和管理包机。

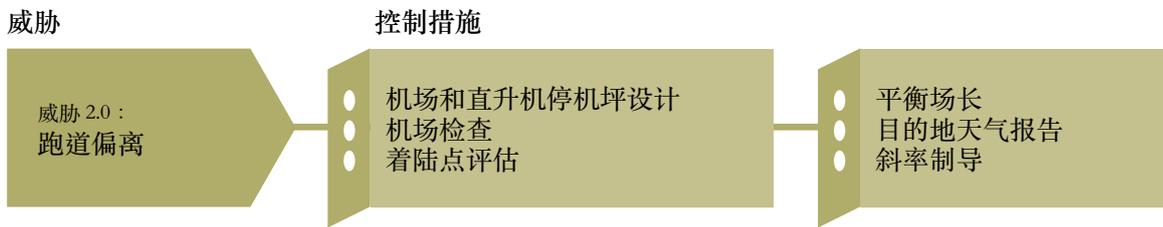
所有威胁1.0 (续)

图 2：基本航空风险标准流程



威胁 2.0：偏出跑道

飞机在起飞或降落过程中偏离跑道，导致事故的发生。



控制措施 2.1：机场和直升机停机坪设计

若公司不接受当地的指导标准，则可在建设或改造大型工程时参考ICAO附录14第1卷（机场设计和运作）以及ICAO附录14第2卷（直升机场）来设计公司永久持有或运营的机场及直升机停机坪，为飞行作业提供支持。

应考虑盛行风向及采矿/场地基础设施的位置与拟建飞机场或直升机场离场和进场区的关系。

BARS实施准则（BIG）第4节提供对短期或应急使用飞机场的附加说明，而第5节则提供对直升机停机坪标准的附加说明。

控制措施 2.2：机场检查

除监管机构规定的审查外，所有公司拥有及/或运营的机场还须接受年检，且此年检须由一名合格航空专家来主导展开。

控制措施 2.3：着陆点评估

飞机运营商必须在飞行作业开始前完成着陆点评估，并将评估结果纳入运营风险评估（控制措施 1.13）。

控制措施 2.4：平衡场长

所有多发飞机均须达到平衡场长的要求。若起飞时出现发动机故障，飞机可停在剩余跑道和停止道上，或利用剩余跑道和净空区爬升，并超过起飞航迹障碍梯度的净爬升梯度。

控制措施 2.5：平衡场长——无性能图表

若多发飞机不具备相应的《飞行手册》性能图表来达到控制措施2.4的要求，就必须限制飞机的有效载荷，以便在下列条件下，能够使净起飞航迹（一台发动机故障）飞越高度至少35英尺的障碍物，最高达到机场上方1500英尺的高度。

故障发生时：

- 飞机已达到所发布的最佳爬升率 (V_X) 速度；
- 起落架已收起（如可收缩）；
- 襟翼已完全收起；且
- 坏发螺旋桨已实现顺流交距。

控制措施 2.6：目的地天气报告

公司持有和运营的机场和直升机甲板须通过自动天气观察系统（AWOS）及/或受过训练的天气观察员向来场飞机报告以下数据：

- 风向和风速；
- 温度；
- 气压；以及
- 云幕高度和能见度。

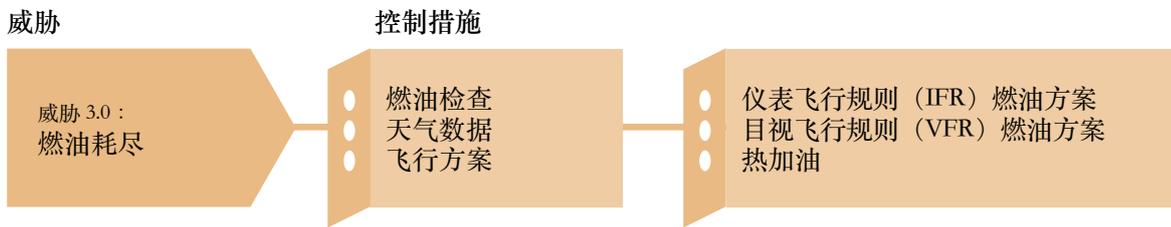
所有仪器都要有电流校准记录。

控制措施 2.7：斜率制导

在公司持有和运营的机场上安装目视斜率制导系统。

威胁 3.0：燃油耗尽

飞机燃油耗尽后在陆上或水上迫降，导致事故发生。



控制措施 3.1：燃油检查

飞机运营商必须制定相应流程，要求机长在每次飞行前确保机上带了所需油量。

控制措施 3.2：飞行计划天气数据

在制定飞行前方案时，必须向机组提供可靠的天气数据以决定携带的燃油量。

控制措施 3.3：飞行方案

必须按照在相关空中交通管制服务商处备案的仪器飞行规则（IFR）飞行方案来完成空中作业。若该方案不可行，亦可制定目视飞行规则（VFR）飞行方案，但必须在责任方（空中交通管制服务商、飞机运营商或公司现场代表）处备案并依据航情守望机制来飞行。

控制措施 3.4：仪表飞行规则（IFR）燃油方案

除空中待机燃油需求外，所携带的燃油还必须满足启动、滑行、途中、进近、转至备降机场（如需）的需要。在30分钟固定备用量的基础上，可增加单次飞行燃油的10%作为机动备用量。

控制措施 3.5：目视飞行规则（VFR）燃油方案

所携带的燃油量必须能满足整条规划路线上的用量。在30分钟固定备用量的基础上，可额外增加单次飞行燃油的10%作为机动备用量。

控制措施 3.6：热加油

热加油仅在必要时进行且必须提前获得公司批准。热加油时禁止使用汽油和宽馏分型涡轮燃油。飞机运营商必须制定热加油流程，其中包括以下要求：

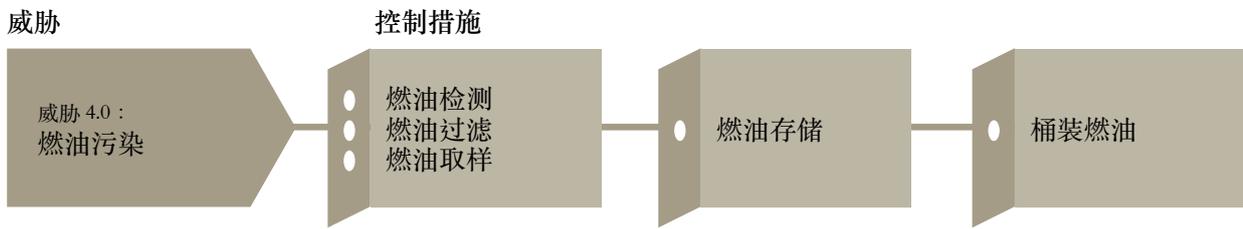
- 热加油期间，乘客不得登机，除非经机长评估后认为安全。若如此，必须在加油前向乘客告知安全事宜。不得占用侧向座（例如，贝尔212、214、412等）；
- 必须具备消防能力及相应人员；
- 飞机运营商必须在《操作手册》中详细说明热加油的各方面要求，包括人员培训、飞机停飞程序、其他人员（除飞行员外）的职责等。直升机作业时至少需要三人：一人负责热加油，一人负责关泵，一人负责防火；
- 热加油期间不得使用无线电；
- 在打开燃油箱盖，插入喷油口，或将压力软管连接到燃油箱之前，必须先接通加油站-飞机和油管-飞机的接地导线；
- 完成加油后，机长必须确认所有设备已经撤下，燃油箱盖已经关紧，飞机已经配置妥当，做好了起飞准备；且
- 在起飞前，机长必须确认燃油装载量无误；

在正常情况下，不得给未关闭发动机的飞机加油，除非辅助动力装置（APU）无法工作。如果发动机未运行但是APU运转的，不构成热加油，而且是可以接受的。

除非飞机制造商和监管机构审核通过了具体流程，并且可以证明对机组人员和地勤人员进行过正式培训，否则不得给未关闭发动机的飞机加油。在此操作中，必须有会使用消防器材的人员在场。

威胁 4.0：燃油污染

因燃油受到污染，飞机被迫在几乎没有预警的情况下于计划外地点降落，会导致发动机动力丧失、事故发生。



控制措施 4.1：燃油检测

在对所供燃油进行检测时，须使用测水片或能够检测悬浮水的等效设备。机长必须证明，加注燃油的质量适用于飞机运行。

控制措施 4.2：燃油过滤

应在燃油输送系统（包括便携式系统）上安装通过/不通过式阻水过滤装置。在过滤罐上注明下一次更换日期或检查周期。应至少每年一次、或在达到过滤器外罐上标注的指定压力差时、或根据厂商建议对所有过滤器进行更换。

若燃油由采用国际公认标准并获得认证的供应商提供，只要遵照所有适用流程，即可认为已经具备了同等的风险管理水平。

控制措施 4.3：燃油取样

在公司持有和运营的机场上安装燃油罐时，必须使罐底倾斜并在低位处设置一个放油口（或采用等效设计）以便于取样。

若采用的是专用燃油源，则必须将源头取样保存在带螺旋盖的干净瓶子中，标注当天日期，并保留到当日飞行任务结束。

控制措施 4.4：燃油存储

在燃油检测和批准使用前，必须先让补给后的燃油罐按照1小时/英尺燃油（或3小时/米燃油）的标准进行沉淀。燃油存储要求还包括：

- 罐内必须配备浮动式出油管或尽可能短的竖管；
- 散装燃油必须过滤后再进入罐内。
- 沉淀期间，必须在燃油装置上张贴告示，说明燃油沉淀的结束时间；
- 除非采用不锈钢材料，否则必须在钢罐的内壁上涂抹环氧树脂；且
- 公司新建的燃油装置必须采用不锈钢材料和焊接管道。

若燃油由采用国际公认标准并获得认证的供应商提供，只要遵照所有适用流程，即可认为已经具备了同等的风险管理水平。

控制措施 4.5：桶装燃油

若飞机运营商在作业过程中使用桶装燃油，则须制定相应流程来管理和使用桶装燃油的库存。必须达到以下要求：
储存：

- 燃油桶必须：
 - 水平摆放，桶孔对准3点和9点位置；或
 - 垂直摆放，须罩住顶部以防止桶盖上积水；且
 - 燃油桶应尽量避免接触地面（垫木板条等）并适当遮盖。
- 质量：
- 燃油必须在放货通知上标注的有效期内用完；*
 - 使用前必须确保桶孔闭合，密封件完好；
 - 必须进行燃油取样，并利用探水胶囊或试水膏来检验是否含水；
 - 燃油供给泵上必须安装通过/不通过式过滤装置；且
 - 在给飞机加油前，必须先放出少量油到其他容器中，以去除管子和喷嘴上的杂质。

为确保污染物能够尽可能沉淀，必须在检测前三小时将燃油桶摆放到垂直位置。若不可行（如，SAR、应急响应等），则必须遵照本控制措施的各项性能要求。

* 若燃油供应商允许对过期燃油进行授权检测并延长了原有有效期，则可在新的日期前用完桶装燃油，但延期不得超过两年。在桶装燃油库存期间，必须保留好修改后的认证书。

威胁 5.0：可控飞行撞地（CFIT）

一架适航的飞机在机组控制下撞上地面或水面，导致事故发生。

威胁

威胁 5.0：
可控飞行撞地
(CFIT)

控制措施

夜间/仪表飞行规则
- 两名飞行员
- 飞机
- 飞行计划

夜间/仪表飞行
- 模拟器训练
- 进近与着陆
- 自动驾驶仪

目视飞行规则特殊程序
稳定进近
复飞程序
地形感知与告警系统

控制措施 5.1：夜间或仪表飞行规则（IFR）

——两名飞行员操作

根据夜间飞行或仪表飞行规则飞行时必须配备两名持有现行有效的仪表飞行和夜间飞行等级认证的飞行员，并采用《操作手册》中的标准作业流程（SOP）。详见飞行安全基金会（FSF）的ALAR工具包（www.flightsafety.org）。

控制措施 5.2：目视飞行规则（VFR）特殊程序

必须获得一名合格航空专家的认可，才可按计划VFR特殊程序。

控制措施 5.3：夜间或仪表飞行规则（IFR）

——飞机

只有多发飞机才能开展夜间或IFR飞行。

控制措施 5.4：夜间或IFR——飞行计划

必须按照IFR飞行方案来开展夜间或IFR飞行。

控制措施 5.5：夜间或IFR——模拟器训练

对于长期合同/租赁，进行夜间或IFR的飞行员必须接受初次及经常性的模拟器训练。若能匹配机型，则可使用飞行训练器。

控制措施 5.6：夜间或IFR——近期的进近与着陆经历

近期的夜间和IFR进近经历必须符合相关监管机构的要求，但不包括每位飞行员在过去90天内不超过三次夜间起落操作的规定。

控制措施 5.7：夜间或IFR——自动驾驶仪

必须安装自动驾驶仪或自动飞行控制系统（AFCS）才能进行夜间或IFR飞行。

控制措施 5.8：稳定进近

飞机运营商必须在《操作手册》中规定各种机型的稳定进近要求。参见飞行安全基金会的ALAR简介7.1（www.flightsafety.org）。

控制措施 5.9：强制复飞程序

飞机运营商必须在《飞行手册》中加入无故障强制性复飞要求。

控制措施 5.10：地形感知与告警系统

对于采用夜间或IFR飞行的长期包机，只要允许改装其机型，就必须安装经批准且可以适用的A级地形感知与告警系统。飞机运营商必须制定相关流程，规定飞行员在系统告警时所应采取的措施。

威胁 6.0：空中失控（LOC-I）

飞行员因误操作使飞机偏离了正常的飞行包线或预定的飞行航径，导致不可恢复的飞行态势。



控制措施 6.1：自动化政策

在安装了自动驾驶仪或自动飞行控制系统（AFCS）的情况下，飞机运营商必须制定自动化政策，通过合理利用自动化功能来管理驾驶舱的工作量。政策中还必须包括人工飞行控制流程，以保持飞行的熟练度。

控制措施 6.2：多飞行员作业

在多飞行员作业时，飞机运营商必须明确说明所有机组人员在作业流程中所承担的职责。

控制措施 6.3：CRM/ADM培训

全体飞行员和客舱乘务员必须在两年内顺利通过机组资源管理（CRM）或威胁与差错管理（TEM）培训。完成飞行决策（ADM）课程后可以获准开展单人作业。

控制措施 6.4：飞行数据监测

若机型允许，则必须在两年或两年以上的特定机型包租合同中规定，机上应配备飞行数据监测功能，并定期应用于飞机进近和着陆技能的评估。

控制措施 6.5：航线运行安全审计（LOSA）

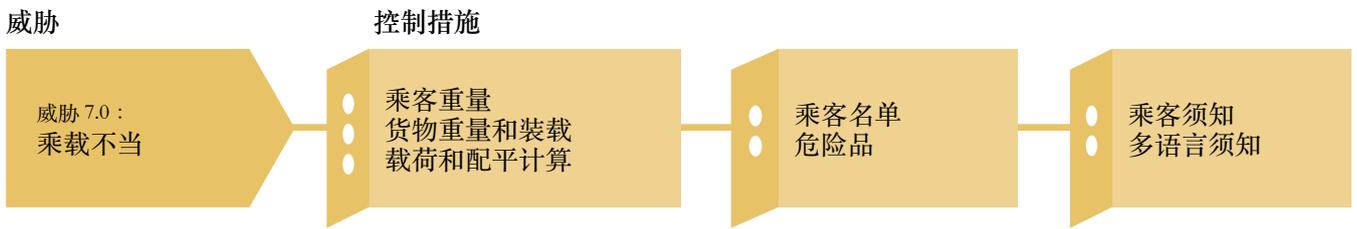
对于两年以上的长期包机，飞机运营商必须在安全管理体系（SMS）中纳入航线运行安全审计（LOSA）计划。该计划须有一定的结构性，由受过培训的观察员收集日常飞行（基于去除个体信息的非惩罚性原则）和飞行人员对威胁和差错的响应。在单飞行员作业及/或小型飞机作业时，搭载外部观察员是不可行的，因此可采用视频和其他数据捕捉技术。必须对数据加以分析，并执行适当的行动方案。

如果可以通过具有可比性的其他飞行作业（例如，相似的固定翼机型在相似环境下执行相似流程飞往矿区）获得合适的样本，那么LOSA计划无需涵盖包机作业的观察数据。LOSA观察工作可以周期性开展，但不得少于两年一次。

见《飞行安全文摘》第24卷第2号，2005年2月。

威胁 7.0：乘载不当

乘载不当及/或乘客缺乏足够的安全意识会导致飞机事故的发生。



控制措施 7.1：乘客重量

30座以下的飞机和所有直升机都必须采用乘客的实际重量（包括手提行李）。

30座及以上的飞机可使用基于季节性平均值计算的标准重量（在监管或运营商的规定范围内）。

控制措施 7.2：货物重量和装载

分别称取行李和货物的重量，包括乘客名单上的详细信息。

如果在载客运行途中，客舱内装有货物，必须用网绳和系带固定好，条件允许的话，应将货物置于乘客前方。请勿阻碍正常或紧急出口。

控制措施 7.3：载荷和配平计算

起飞前，机长必须确保燃油和滑油需求准确无误，并且已经计算过飞机的重量和重心范围并确保其处于飞机容许的限度内。可通过任何可靠方式来计算载荷和配平，但驾驶舱内人员必须能够随时获取详细数据。

控制措施 7.4：乘客名单

必须提交每一航班或（在适用的情况下）航段的乘客名单，以准确反映出飞机上的乘客情况。乘客名单上必须完整记录每一位乘客的全称/名，而负责航情守望的工作人员可以随时获取该名单的副本。

控制措施 7.5：危险品（有害物质）

必须符合目前适用的国际航空运输协会（IATA）（或联邦规则汇编第49条等）中有关危险品的规定。飞机运营商必须制定适当的流程并派出受过培训的专职人员来完成危险品的运载及验收。所有机组人员都必须接受至少两年一次的危险品认知培训。

控制措施 7.6：乘客须知

在起飞前，必须向乘客告知应急流程和安全事宜，包括以下规定：

- 不得在飞机上、飞机附近或停机坪附近抽烟；
- 简要介绍飞机情况以及具体的限制/危险区；
- 禁烟指示灯、安全带指示灯和乘客须知卡的位置；
- 安全带和肩带的使用方法；
- （必要时）氧气面罩的摆放位置和使用方法；
- 机组人员和乘客的沟通方式；
- 防撞姿势；
- 正常/紧急出口和所有救生设备的位置及使用方法；以及
- 个人电子设备的使用说明。

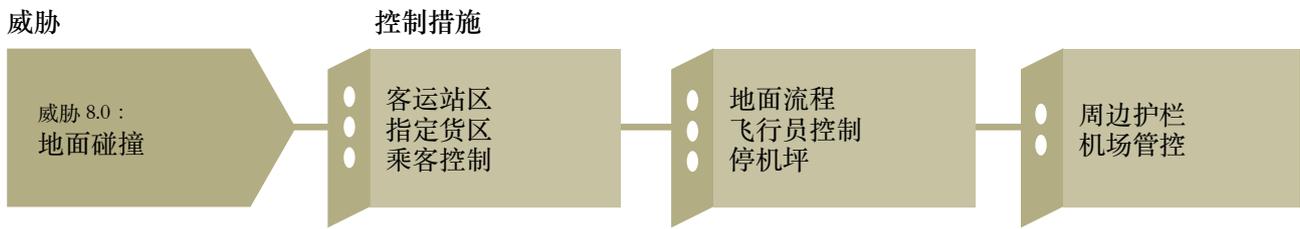
一旦发生飞机突然下降、返航或任何其他可能引起恐慌的情况，须及时向乘客告知。

控制措施 7.7：多语言须知

若航行区的第一语言并非英语，则飞机运营商必须同时提供英文和当地语言两种版本的紧急出口标志和乘客须知。

威胁 8.0：地面碰撞

飞机与其他物体在地面相撞，导致事故发生。



控制措施 8.1：客运站区

公司持有和运营的机场必须设有乘客等待区，提供安保、基本便利设施、恶劣天气防护和飞行区隔离措施。必须标明乘客的进出路线。

控制措施 8.2：指定货区

公司持有和运营的机场、直升机停机坪和直升机甲板必须设有明确的安全货区，以提供能够避开飞机活动区和人行通道的管治环境。

控制措施 8.3：乘客控制

由一位指定的乘客控制员（PCO）或直升机甲板着陆员（HLO）负责与机组随时沟通，务必阻止任何乘客进出指定飞行区。乘客控制员可由公司或飞机运营商指派，也可由参与多飞行员合作任务的一名成员担任。

乘客控制员和直升机甲板着陆员若非机组成员，则必须穿着显眼的马甲，便于识别。

控制措施 8.4：地面流程

《操作指南》中必须包括地勤作业和飞机操作要求。

控制措施 8.5：飞行员控制

飞行员必须时刻保持对地面上处于发动状态的飞机的控制。无论在何种情况下，即便是为了协助热加油、货物装载或乘客管理等，均不得使发动中的飞机处于控制装置无人看管的状态。对于直升机，当发动机运行时，乘客转运必须在指定乘客控制员或直升机着陆员的监督下完成。

控制措施 8.6：停机坪

对于公司持有和运营的所有机场，飞机运营商均必须对停机坪进行评估，以确定其适合自己的机型。必须考虑到临时性空中交通、直升机作业、加油和道面等级号（PCN）等其他情况。若条件允许，则须在停机坪内为长期包机型号划定专用的滑行路线，以确保无障碍操作。

控制措施 8.7：周边护栏

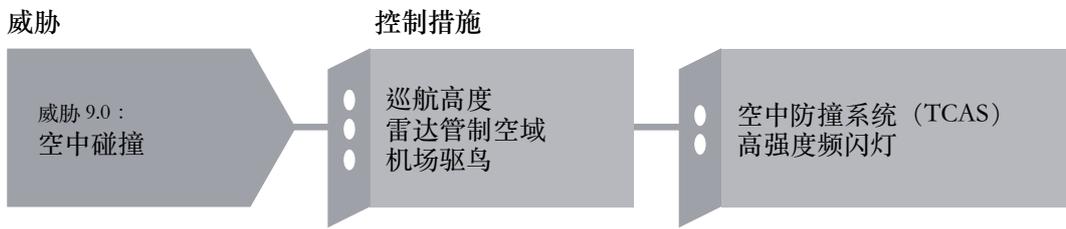
应在公司持有和运营的所有机场外围搭建护栏以防止牲畜、其他动物和行人闯入。

控制措施 8.8：机场管控

公司持有和运营的所有机场均须设专人负责机场的监管和标准的执行。其职责包括：基本了解当地的航空管制体系和机场认证标准，以及机场日常工作汇报。

威胁 9.0：空中碰撞

飞机与其他物体在空中相撞，导致事故发生



控制措施 9.1：巡航高度

除非因天气等原因需要非标准化操作，否则必须遵守国际民航组织 (ICAO) 有关IFR和VFR飞行的巡航高度的规定。若发现确定的鸟类迁移路线，则实际巡航高度应在离地3000英尺以上。

控制措施 9.2：雷达管制空域

机长在决定飞机的巡航高度时，必须考虑受空中交通管制或监控的空域。

控制措施 9.3：机场驱鸟

公司持有和运营的所有机场均须在必要时采取积极的驱鸟措施，并定期记录鸟类的出现情况。若可能，必须根据当地的野生动物保护条例来驱散或除去鸟类。必须限制秧草、开放式垃圾站和水塘，以免引来鸟类。

若存在鸟类活动，飞机运营商必须尽可能降低飞行时发生鸟类撞击的风险。

控制措施 9.4：空中防撞系统 (TCAS)

根据IFR和长期包机条件，能够在夜间飞行的飞机必须安装空中防撞系统 (TCAS)。飞机运营商必须规定收到TCAS警报后所采取的行动流程。

控制措施 9.5：高强度频闪灯

若长期包机在雷达未覆盖的空域飞行，且航机冲突的可能性被评定为较高时，则须安装高强度的频闪灯或脉冲灯。

威胁 10.0：结构或机械故障

因结构或机械故障导致的飞机失控或事故。



控制措施 10.1：单发飞机

单发飞机仅限在日间目视条件下能安全迫降的环境中载客飞行。

所有载客单发飞机都必须搭载涡轮发动机。

控制措施 10.2：多发飞机

在以下情形中，必须使用能够在单发失效（OEI）的情况下在飞行路线的最低安全高度上保持1%净爬升梯度或在飞行区地形上方500英尺飞行的多发飞机：

- 不具备安全迫降环境的载客飞行；
- 有任何航段处于仪表（非目视）夜间飞行条件；及/或
- 长距离海上飞行。

控制措施 10.3：零部件供应

核准维修机构必须在其质保计划中提供一张核准供应商的清单，以确保收到的零部件采用了FAA批准（或同等水平）的设计数据，以有助于安全飞行。

控制措施 10.4：飞机库

所有长期包机都必须能够进入适合当前运营活动的飞机库。对于长期的外勤作业，尤其是在高降水、严寒或沙漠环境下，必须设置掩蔽设施以开展计划和计划外的外勤飞机服务。

永久性的飞机库必须装有灭火器和火灾报警系统，并根据防火规范定期检测。检测结果应能随时查看。

控制措施 10.5：直升机振动监控

长期包租的直升机必须制定相应计划来安装针对自身机型开发并获得批准的健康状态与使用监控系统（HUMS）或机身及发动机振动监测系统（VMS），该计划须得到合格航空专家的认可。飞机运营商必须按流程定期下载并分析数据。

控制措施 10.6：发动机性能趋势监控

若机型允许，所有长期包租的单发涡轮飞机均须安装自动电子发动机性能趋势监控系统。飞机运营商必须按流程定期下载并分析发动机性能趋势数据。

控制措施 10.7：最低装备需求清单（MEL）

飞机运营商必须针对所有长期包机制定一个最低装备需求清单（MEL）。飞机上安装的所有仪器都必须能够正常工作，除非其采用经过核准的最低装备需求清单（MEL）或经民航当局依据有关延迟缺陷的已有程序批准。

控制措施 10.8：座舱压力音效警报系统

若机型允许且得到国家航空局的批准，所有增压飞机都必须在座舱压力视效警报系统外，进一步加装座舱压力音效警报系统。

控制措施 10.9：重要维修任务（CMT）和独立检查

若维修任务涉及对任何系统的组装或干扰，否则可能影响飞行航程、高度或推进力，而一旦错误发生就可能导致故障或失效，从而危及飞机的安全作业，那么这样的维修任务就必须被视为重要维修任务（CMT）。

必须在维修工作表或工作登记卡上明确标明重要维修任务（CMT）。

对于重要维修任务（CMT），必须由至少两人根据既定流程开展独立检查。两人中至少有一人具备资格并有权签发维修放行单。

威胁 11.0：天气

天气情况迫使飞机偏离原先的飞行路线，导致事故发生。



控制措施 11.1：恶劣天气政策

针对天气状况适合飞行但不适合正常作业的情形，公司必须和飞机运营商一起制定恶劣天气政策。具体情形包括：直升机甲板的风力过大，使人无法往返于直升机；波浪等级过高，无法开展有效的离岸搜救；人为释放的烟霾降低了密林环境中的通视条件。恶劣天气政策必须明确应在何种情形下限制或暂时停止飞行作业。

控制措施 11.2：避开雷暴

飞机运营商必须在《操作手册》中说明雷暴闪避技巧。

控制措施 11.3：气象雷达

所有能够采用夜间或IFR作业的包机都必须安装适用的气象雷达。若气象雷达失灵，则飞机不得在仪表气象条件（IMC）下或在夜间飞行，除非天气预报认为不可能出现雷暴、闪电、湍流或霜冻等现象。

控制措施 11.4：风切变训练

驾驶长期包机的飞行员必须不断接受培训，学习微爆流和风切变等现象的识别和恢复措施。

控制措施 11.5：VFR最低要求

采用VFR的飞机必须遵守当地对VFR离场、途中和目的地航程的最低监管要求。必须针对山区密林等VFR条件多变的地区制定当地标准作业流程。

控制措施 11.6：寒冷气候训练

在寒冷气候环境（地面积雪和结冰）下驾驶飞机的飞行员必须在每年入冬前接受一次培训，旨在强调：

- 起飞前检查；
- 防冰冻和去冰冻，包括延期时间表的使用；
- 飞行中结冰和相关危害；
- 寒冷气候下起飞、进场和着陆；以及
- 跑道能见度、道面污染和性能考量。

有关以上内容的免费在线课程包括NASA的飞机积冰在线课程（<http://aircrafticing.grc.nasa.gov/>）。

威胁 12.0：医疗撤离

除本标准中的各种控制和防范措施外，以下要求适用于医疗撤离（Medevac）作业。



控制措施 12.1：固定医疗器械

飞机运营商必须制定具体流程，说明机上医疗器械的固定方法。

控制措施 12.2：重量和平衡

飞机运营商必须精确计算携带担架作业时的重量和平衡。

控制措施 12.3：医疗转移

飞机运营商必须制定具体流程，用于必要时在海平面座舱压力下驾驶飞机完成医疗转移。

控制措施 12.4：通信

飞机运营商必须为每一种相关机型配备耳机等装备，以便医疗团队与飞行员之间进行沟通。

控制措施 12.5：风险评估

飞机运营商必须制定风险评估程序，以便使紧急医疗救援与安全飞行决策流程相分离。

控制措施 12.6：医疗器械文件

飞机运营商必须为飞机上装配的所有医疗器械提供适当文件，如补充型号证书（STC）。

控制措施 12.7：医疗器械检查计划

飞机上能够装配的所有医疗器械（包括氧气罐）都必须按计划进行检查，以确认其可用性。

控制措施 12.8：供氧

飞机运营商必须制定相应流程以确保按照厂商说明给氧气罐充氧。若氧气罐被永久固定在担架上，则必须按照厂商说明定期进行水压检测。

控制措施 12.9：飞行员资格、经验和近期飞行经历

须符合附件1中的要求。

控制措施 12.10：撤离任务完成后的飞机清洁

完成撤离任务后，必须对飞机进行彻底清洁。但若发生在夜间，则必须等到客舱照明充分时再开始清洁。

控制措施 12.11：抵达目的地（抵达目的地或转运规划）

医疗撤离规划必须考虑到目的地抵达或中途转运的流程，并就此与运营商进行协调，其中包括地面救护车的安排、“床到床”接驳或停机坪使用等因素。



防范措施 13.0：飞机事故

能够减轻飞机事故影响的防范措施

防范措施 13.1：飞机认证标准

根据最新认证标准设计的飞机比旧标准认证下的飞机有了更高的耐撞性和生存能力。在选择长期包机时，应将认证标准纳入考量范围。

防范措施 13.2：应急响应方案

所有飞机作业（包括公司持有或运营的机场）都必须制定符合其作业活动的应急响应方案（ERP），包括：有文件记述的天黑前着陆限制、危险因素、当地搜救（SAR）能力、与周围环境有关的危害。

所有长期包机每年都必须操练一次应急响应方案。方案中包含一份衔接文件，说明公司与飞机运营商之间的沟通情况。

防范措施 13.3：紧急定位发射器

所有包机都必须安装符合技术标准指令（TSO）126（406MHz）或同等要求的紧急定位发射器（ELT）。飞机运营商还必须在应急响应方案中给出在ELT注册信息中登记为首要联系人的责任方详细信息。

防范措施 13.4：卫星航情守望

在恶劣环境中作业的长期包机均须安装卫星航情守望系统。该系统必须由专门负责航情守望的指定人员监控，其可在必要时启动应急响应方案。系统组件必须包括：驾驶舱呼救功能（基站会接收到相应的声音）、驾驶舱功能指示、带文字备份的卫星电话、基于网络的监控系统以及根据高度调整报告间隔的能力。

防范措施 13.5：航情守望

当在管制空域外飞行或无法以任何形式通报方位时，飞机运营商必须同公司一起建立相应的航情守望体系。一旦发生呼救或失联状况，必须有能力随时启动应急响应方案。

防范措施 13.6：救生包

若要利用设备才能完成搜救响应，则必须在作业期间携带符合地理位置和气候条件（离岸、丛林、极地、沙漠等）的救生包。

防范措施 13.7：飞行员个人定位信标（PLB）

在恶劣环境中驾驶直升机的飞行员必须具备能够支持语音的GPS个人定位信标，并将其他必需的求生器械交由机组人员随身携带。

防范措施 13.8：急救包

所有飞机上均须配置至少一个急救包。

防范措施 13.9：乘客着装要求

无论飞行时长有多久，乘客都必须穿戴与飞行所在环境相符的服装和鞋袜。

除了颞带式安全帽外，禁止在直升机上或直升机周围佩戴任何类型的帽子和头盔。此项要求不适用于坐在驾驶舱内、旋翼停转后进行飞机检查、或在旋翼转动时利用通讯耳机固定帽子的机组成员。

防范措施 13.10：驾驶舱话音记录仪（CVR） / 飞行数据记录仪（FDR）

若机型允许，应在乘客座位数超过9座的长期包机上安装驾驶舱话音记录仪和飞行数据记录仪。

防范措施 13.11：上躯拘束装置

所有直升机和单发飞机的机组和乘客座上都必须安装上躯拘束装置且始终处于扣紧状态。

若延长安全带会妨碍上躯拘束装置充分发挥作用，则禁止使用延长安全带。

防范措施 13.12：侧向座位限制

在起飞和着陆时不得使用侧向座位，除非使用了监管部门认可的肩部约束带并已告知乘客使用该约束带的重要性。

防范措施 13.13：吸能模块

在由公司持有和运营且支持长期包机作业的着陆点上必须安装可被机场或直升机主停机坪工作人员使用的吸能模块。

防范措施 13.14：救援防火

公司持有和运营的所有机场或直升机停机坪必须能够根据潜在风险做出相应的火警响应。相关人员必须接受设备使用培训。

防范措施 13.15：保险

包机公司有责任根据公司的风险管理标准来决定所需保险水平。

除非提前至少30天以书面形式告知公司，否则不得在合同期内取消保险或对保险做出重大实质性修改。

公司必须作为合同中的附加被保险人。



附件

飞行员资格、经验和近期飞行经历

机长——飞机和直升机

资格	>5700 公斤的多发飞机	<5700 公斤的多发飞机 ⁽¹⁾	单发飞机
执照	ATPL	CPL	CPL
仪表飞行等级 ⁽²⁾	多发飞机机长	多发飞机机长	不要求
经验 ⁽³⁾			
总飞行时数	3000	2500	2000
担任机长总时数	2500	1500	1500
担任多发飞机机长总时数	500	500	无
担任执照机型机长总时数	100	100	100
地形经验	在与合同指定区域类似的区域中积累了一年飞行经验（极地、离岸、高密度高海拔山区、密林、国际作业等）		

副驾驶员——飞机和直升机

资格	>5700 公斤的多发飞机	<5700 公斤的多发飞机	单发飞机
执照	CPL	CPL	CPL
仪表飞行等级 ⁽²⁾	机长	副驾驶员	
经验 ⁽³⁾			
总飞行时数	500	250	250
多发飞机总时数	100	50	
执照机型总时数	50	10	10

机长和副驾驶员——飞机和直升机

资格	
最近90日内的总飞行时数 ⁽⁴⁾	50小时，其中执照机型达到10小时
最近90日内的夜间作业次数	三次夜间起落
CRM/ADM初次培训和进修	两年一次
危险品认知课程	两年一次
事故和违规记录	两年内未发生因人为失误而导致的事故，待公司审核

维修人员——飞机和直升机

资格	总工程师	外场维修工程师
飞机/直升机总服务时长	五年	两年
发动机/机身/航电设备等级（如适用）	有	有
事故和违规记录	两年内未发生因人为失误而导致的事故，待公司审核	

(1) 包括以下机型系列：King Air 300、Twin Otter、Beech 1900、CASA 212、Metro III/23、Dornier 228和Let 410。

(2) 近期开展的仪表进近辅助作业必须符合监管要求。只采用VFR作业时，不要求具备仪表飞行等级。

(3) 可使用经过合格航空专家审核和认可的能力本位训练（CBT）。

(4) 若达不到，则需要由公司中有资格的考核飞行员组织非营利性飞行考核。

基本飞机装备

飞机和直升机

设备	多发	单发
两台VHF无线电收发器	必装	
一台HF无线电收发器（若VHF不足以覆盖全部区域）		
C/S模式应答机		
TSO-126应急定位发射器		
GPS（夜间或IFR作业需要IFR TSO）		
上躯约束装置（仅用于直升机和单发飞机）		
急救包		
一个灭火器		
根据具体环境选择的救生设备		
自动电子发动机性能趋势监控系统——针对长期单发包机		
内部PA系统或有效的乘客沟通能力		
乘客须知卡		
自动驾驶仪或自动飞行控制系统 ⁽¹⁾	夜间或仪器飞行必装	
两台自动定向仪（ADF）（若NDB进场是唯一允许的仪器进场方式）		
两台VOR/ILS		
VSI		
带音效和视效告警的无线电测高仪		
彩色气象雷达		
TCAS		
TAWS	长期专用包机必装	选装
卫星航情守望（恶劣环境）		
CVR/FDR或根据当地民航局要求（9座以上）		
HUMS、UMS或VMS		
FDM——两年以上包机合同		
基于性能的导航系统，其中地面导航系统不具备进近能力		
高强度脉冲灯——交通密集区	选装	
外部视镜，用于环境观察（仅适用于直升机）		
外部扩音器，用于乘客控制（仅适用于直升机）		

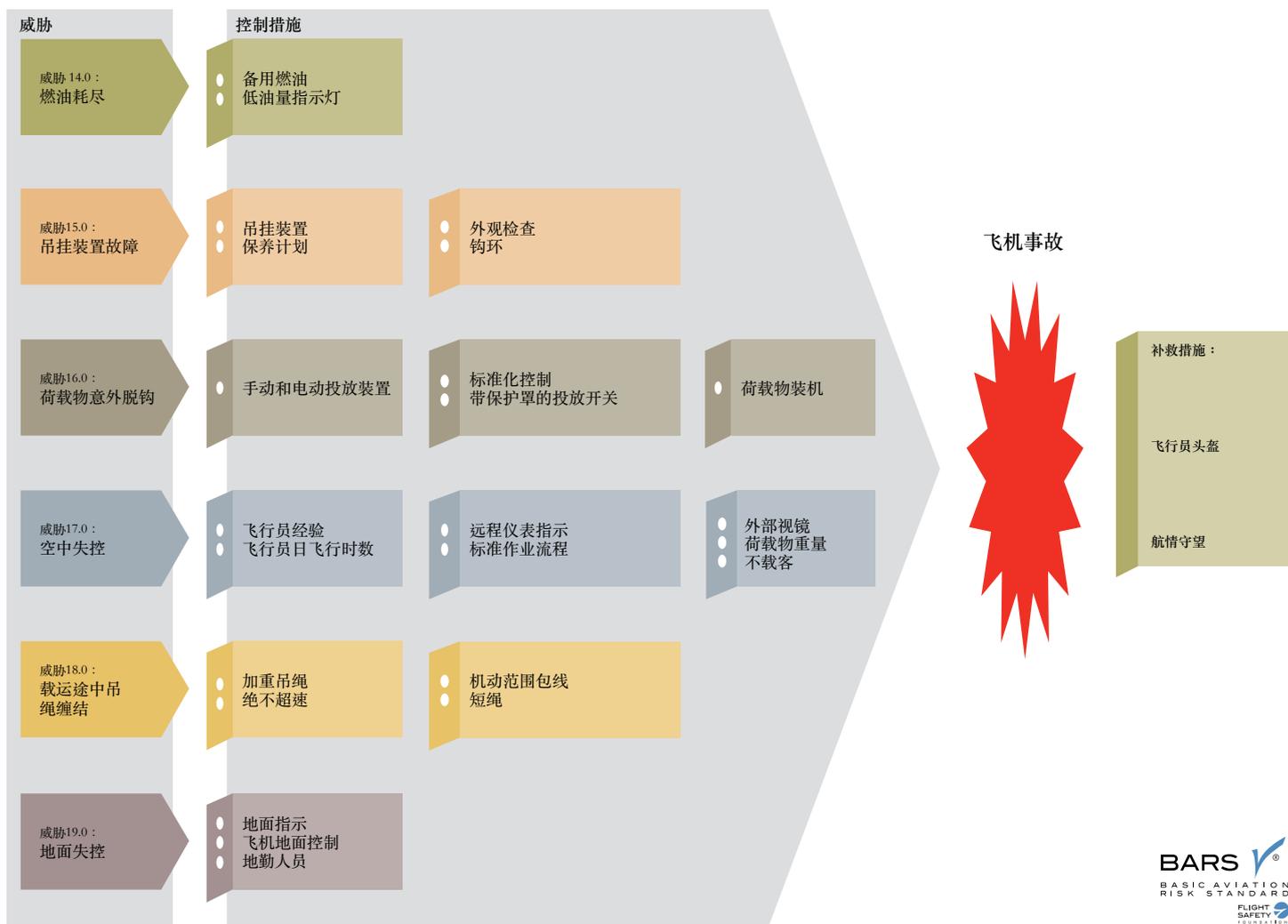
(1) 以下双发飞机无此要求：DHC-6 Twin Otter、Beech 99、Beech 1900、Beech King Air 90/100/200、Embraer Bandeirante、Fairchild Swearingen Metro III/IV、Let 410、Jetstream J31/32。

缩略语

ACAS	空中防撞系统	IAGSA	国际航空地球物理安全协会
ADF	自动定向仪	IATA	国际航空运输协会
ADM	飞行决策	ICAO	国际民用航空组织
AFCS	自动飞行控制系统	IFR	仪表飞行规则
AGL	离地高度	ILS	仪表着陆系统
ALAR	减少进近和着陆事故	IMC	仪表气象条件
AMSL	高出平均海平面	LSALT	最低安全高度
AOC	航空营运许可证	MAP	误失进近点
AP	自动驾驶仪	MEL	最低装备需求清单
APU	辅助动力装置	MODU	移动式钻井装置
ASI	空速指示器	NDB	无方向性信标
ATPL	空中运输驾驶员执照	NVIS	夜间视觉成像系统
AWOS	自动天气观察系统	NVFR	夜间目视飞行规则
BARS	基本航空风险标准	OEI	单发失效
BIG	BARS实施准则	PCN	道面等级号
CAA	民航局	PCO	乘客控制员
CBT	能力本位训练	PIC	责任机长
C of G	(飞机) 重心范围	PLB	个人定位信标
CFIT/W	可控飞行撞地/水面	PPE	个人护具
CMT	重要维修任务	SAR	搜救
CPL	商业飞行执照	SMS	安全管理体系
CRM	机组资源管理	SOP	标准作业流程
CVR	驾驶舱话音记录仪	STC	补充型号证书
DG	危险物	SVFR	特殊目视飞行规则
DME	测距仪	TAWS	地形感知与告警系统
DSV	钻井辅助车辆	TCAS	空中防撞系统
ELT	紧急定位发射器	TEM	威胁与差错管理
EPIRB	紧急无线电示位标	TSO	技术标准指令
ERP	应急响应方案	UMS	机组监控系统
FAA	联邦航空管理局(美国)	VFR	目视飞行规则
FDM	飞行数据监控	VHF	甚高频
FDR	飞行数据记录仪	VMC	目视气象条件
FPSO	浮式生产储油装置	VMS	振动监控系统
GA	通用航空	VOR	甚高频全向信标导航系统
GPS	全球定位系统	VSI	垂直速度表
HF	高频	VY	最佳爬升率速度
HLO	直升机甲板着陆员	V1	起飞决断速度
HUET	直升机水下逃生训练	VNE	不可超越速度
HUMS	健康状态与使用监控系统	WSPS	防线缆保护系统

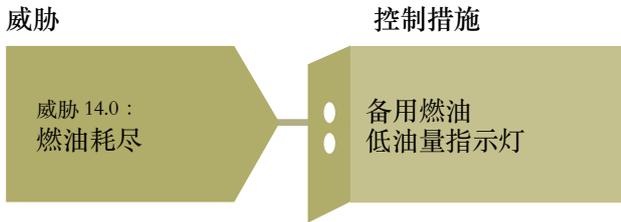
外载荷作业

图 3 : BARS领结式风险分析模型——航空风险管理中的控制及补救措施图解 : 外载荷作业



威胁 14.0：燃油耗尽——外载荷作业

直升机携带最少燃油飞行，以获得最大的起吊能力。燃油耗尽后，发动机熄火，导致事故发生。



控制措施 14.1：备用燃油

始终保持至少20分钟的备用燃油量。

控制措施 14.2：低油量指示灯

所有适用机型都必须安装低油量报警指示灯。

威胁 15.0：吊挂装置故障——外载荷作业

吊挂装置故障，致使载荷物掉落并引发地面事故。



控制措施 15.1：吊挂装置

飞机运营商必须确保吊挂装置的可用性和安全荷载量足以胜任此次飞行任务，并且适合于所用的绳索材料。

控制措施 15.2：保养计划

吊挂装置必须严格实施保养计划，其中包含了所有必要的检查、认证和可用性的资料。由飞机运营商派驻现场代表必须能够获得该保养计划的副本。

控制措施 15.3：外观检查

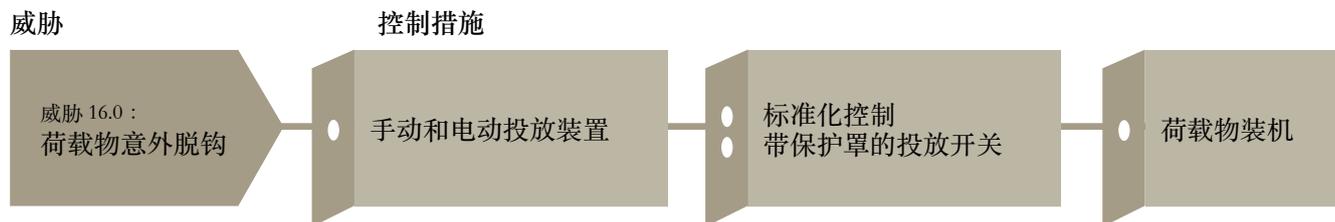
日常飞行前都必须安排专业人员对所有吊挂装置（缆绳、绳索、带子、吊篮、转环、连接叉等）进行检查。一旦出现磨损、破旧、腐蚀、绞缠和退化等迹象，就必须停用。

控制措施 15.4：钩环

缆绳与飞机之间的链接钩环必须满足《飞行手册》附件中有关钩环直径及搭配不同类型挂钩的要求。

威胁 16.0：荷载物意外脱钩——外载荷作业

荷载物在飞行过程中意外脱钩，掉落地面后导致事故发生。



控制措施 16.1：手动和电动投放装置

飞机上必须有一个可用的驾驶舱手动及电动投放装置以及外部挂钩手动投放装置。

控制措施 16.2：标准化控制

若可行，飞机运营商必须为相同或相近机型配备标准化的电动投放开关，尤其是当开关位于总距杆和驾驶杆上时。

控制措施 16.3：带保护罩的投放开关

在适用机型上，所有的电动投放开关均须安装保护罩，以防意外启动。

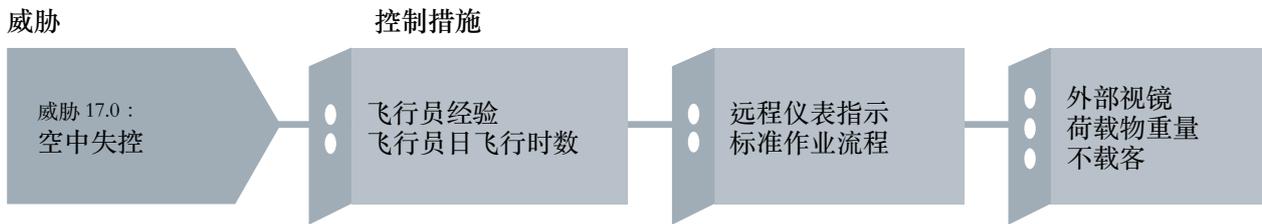
控制措施 16.4：荷载物装机

飞机运营商必须确保所有的荷载物都是由专业人员装机的。



威胁 17.0：空中失控——外载荷作业

因飞行中操控不当，导致飞机失去控制和事故发生。



控制措施 17.1：飞行员经验

执行外载荷任务的飞行员必须达到以下条件：

- 顺利完成运营商提供的垂直基准长绳 (>50英尺) 或短绳 (<50英尺) 外载荷训练；
- 完成至少200小时的外载荷飞行，其中100小时须采用垂直基准；且
- 由指定的考核和培训人员进行一年一度的长绳及/或外载荷基本考核。

控制措施 17.2：飞行员日飞行时数

若每小时移动外部荷载物三次以上，则必须符合以下飞行时数要求：

单人驾驶	双人驾驶
每次执勤最多飞行3小时，之后必须休息30分钟。热加油不计入休息时间。	每次执勤最多飞行5个小时，之后必须休息60分钟。
每一公历日最多飞行6小时	每一公历日最多飞行8小时。

控制措施 17.3：仪表远程指示

在采用垂直基准技术完成单人作业时，若飞机仪表不在飞行员的扫视范围内，则应在适用机型上安装火警信号灯和扭矩仪的远程指示。

控制措施 17.4：标准作业流程

直升机运营商必须制定标准作业流程，说明外载荷飞行中的人员要求。流程必须符合运营所在地的环境和地形。

控制措施 17.5：外部视镜

对于适用的直升机型，必须在机身上安装能够照射到挂钩区域的外部视镜。安装后，视镜不得影响防线缆保护系统 (WSPS) 的设计和工作。

控制措施 17.6：荷载物重量

每次起吊前，必须向飞行员告知所有荷载物的准确重量。只要能准确地了解重量（压缩器、分解装备、样品袋等），就可以采用标准荷载方案。若起动前的风险评估认为有必要，则必须在飞机上安装一个载荷计。

控制措施 17.7：不载客

只有负责完成本次作业中直接相关工作的飞机运营商正式员工/外包人员才可以在外载荷作业期间搭乘直升机。其中包括空绳载运。

威胁 18.0 : 载运途中吊绳缠结——外载荷作业

若吊绳上的荷载物松脱或全程空载，一旦超过一定的飞行速度，吊绳就会向后上方飘动并缠入尾部螺旋桨，导致事故发生。

威胁

威胁 18.0 :
载运途中吊绳缠结

控制措施

加重吊绳
绝不超速

机动范围包线
短绳

控制措施 18.1 : 加重吊绳

若要空载飞行，就必须适当加重长绳的重量。起飞前须进行检查，以确保反复参与载荷飞行的飞行员能够意识到吊绳上系上了载荷物。

控制措施 18.2 : 绝不超速 (V_{NE})

必须在作业开始前向全体机组人员告知各种适用的最大不可超越速度 (V_{NE})。若空速指示器和 V_{NE} 速度采用不同的标定单位，则必须在出发前单独开展风险评估，并提交合格航空专家审阅。

控制措施 18.3 : 机动范围包线

必须在作业开始前向全体飞行员告知各种安全运输速度、最大倾斜角、允许的最大下降速率以及确保稳定载荷飞行的一般性操作。

控制措施 18.4 : 短绳 (<50英尺)

采用短绳运输，禁止吊绳空载。



威胁 19.0：地面失控——外载荷作业

因地面操作偏离常规而失去对荷载物和飞机的控制，导致事故的发生。

威胁

威胁19.0：
地面失控

控制措施

● 地面指示
● 飞机地面控制
● 地勤人员

控制措施 19.1：地面指示

飞行员必须确保在飞行前对所有参与外载荷操作的人员做出了指示。必须向地勤人员告知可能需要其参与的各种紧急情况。

控制措施 19.2：飞机地面控制

飞行员必须时刻保持对地面上仍处于发动状态的飞机的控制。无论在何种情况下，即便是为了协助热加油、货物装载等工作，仍不得使发动中的飞机处于控制装置无人看管的状态。

控制措施 19.3：地勤人员

地勤人员必须穿戴合适的个人防护具（PPE），包括颞带式安全帽、防冲击护目镜、手套、安全鞋、高可见度安全马甲以及与飞行员之间的地对空通信装置。

防范措施 20.0：飞机事故——外载荷作业

能够减轻飞机事故影响的防范措施。

防范措施 20.1：飞行员头盔

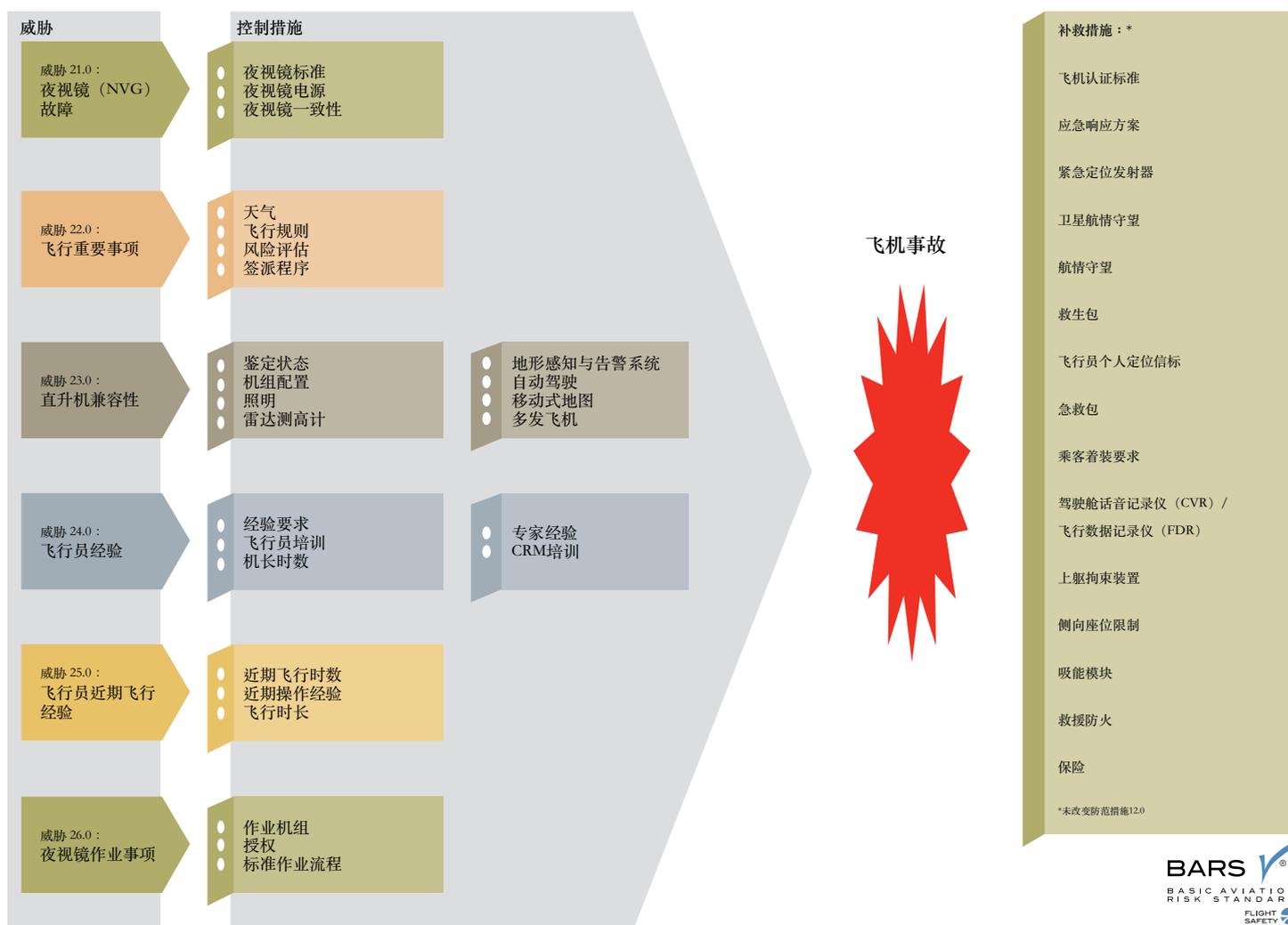
参与外载荷作业的飞行员必须佩戴符合行业标准的完好可用的飞行头盔。

防范措施 20.2：航情守望

必须由地勤人员或指定的航情守望员与机上人员保持积极连续的沟通和航情守望。至少每30分钟进行一次正常作业呼叫，除非风险评估要求加大呼叫频率。

夜视镜 (NVG) 作业

图 4 : BARS领结式风险分析模型——航空风险管理中的控制及补救措施图解 : 夜视镜飞行作业



定义

夜视镜 (NVG) : 由飞行员佩戴以增强环境光线的双眼装置。夜视镜可以加强飞行员在夜间目视地面的能力。

夜视成像系统 (NVIS) : 集合各种必要元素以便安全顺利地使用夜视镜来驾驶直升机的系统。该系统包括：夜视镜、与NVIS兼容的照明装置和其他直升机组件。

医疗撤离 : 为接回人受伤病痛苦的病人而开展的特殊飞行任务。

应用

特定应用包括但不限于：医疗撤离、海事飞行员转移、寒冷环境下的管道巡线。

威胁 21.0：夜视镜（NVG）故障

夜视镜（NVG）出现故障会导致一或多位飞行员失去夜视能力而迷失方向。

威胁

威胁 21.0：
夜视镜（NVG）
故障

控制措施

● 夜视镜标准
● 夜视镜电源
● 夜视镜一致性

控制措施 21.1：夜视镜标准

夜视镜必须通过TSO-C164的最低标准认证（相当于ANVIS-9夜视镜加Omnibus-4影像增强管）。TSO-C164发布后推出的夜视镜必须达到RTCA/DO-275的性能要求。

控制措施 21.2：夜视镜电源

夜视镜必须使用电池（而不是飞机的电力系统），并具备自动电源转换或最少30分钟电量提醒功能。

控制措施 21.3：夜视镜一致性

各位飞行员须佩戴同一型号的夜视镜。机上须有一套相同型号的备用夜视镜，并且随时可供飞行员使用。

威胁 22.0：飞行重要事项

在做飞行前的准备工作时，必须考虑到预测的天气和能见度情况，以实现安全的夜视镜飞行。

威胁

威胁 22.0：
飞行重要事项

控制措施

● 天气
● 飞行规则
● 风险评估
● 签派程序

控制措施 22.1：天气

规划航线上的天气预测情况必须至少达到目视气象条件（VMC）。天气预报的内容必须包括：

- 照度预测（月光、星光）；以及
- 高吹雪、灰尘、雾霭导致能见度降低的风险。

控制措施 22.2：飞行规则

直升机必须完全符合仪表飞行规则（参见控制措施5.1至5.10以及附件2），并且根据当地监管要求，可开展双人IFR。

控制措施 22.3：风险评估

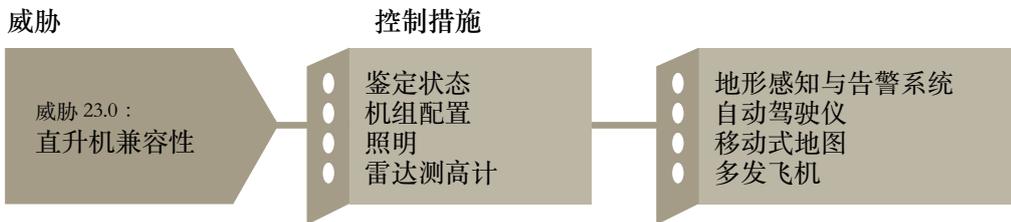
每次夜视镜飞行前，均须开展风险评估、记录评估结果并告知机组。

控制措施 22.4：签派程序

制定并执行飞机签派程序，包括任务制定、飞行规划、风险评估、缓解风险和授权。

威胁 23.0：直升机兼容性

不合适或不兼容的设备或飞机特征将导致机组获得错误信息或做出误判。



控制措施 23.1：直升机认证状态

必须根据补充型号证书 (STC) 或美国联邦航空局 (FAA) 的 AC 27-1B MG 16 (或等效文件) 及/或 AC 29.2C MG 16 (或等效文件), 对生产或改装的直升机进行 NVIS 认证。

控制措施 23.2：直升机机组配置

在进行全 IFR 作业时, 直升机上必须配备两名飞行员来操纵两套控制装置和仪表设备。

控制措施 23.3：直升机照明

必须在直升机上安装一个全动探照灯 (红外式最佳), 并且在正副驾驶仪上都可以操控。

控制措施 23.4：雷达测高计

必须在直升机上安装一个双输出雷达高度计或两个独立的雷达高度计, 并提供基于音效和视效的高度告警功能。飞行员可设定一个可更改的报警高度。

控制措施 23.5：地形感知与告警系统 (TAWS)

必须在直升机上安装一个符合 TSO-C194 标准的地形感知与告警系统 (TAWS)。

控制措施 23.6：自动驾驶仪

必须在直升机上安装一个三轴自动驾驶仪, 以减轻机组人员工作量。

控制措施 23.7：移动式地图

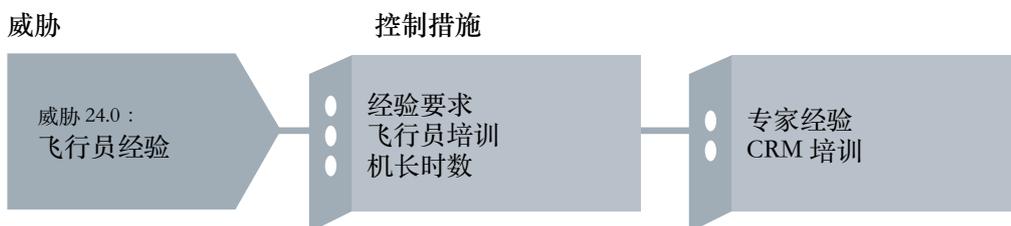
对于三年以上的长期包机, 在机型允许的情况下, 必须安装移动式地图来加强机组人员的环境观察能力。

控制措施 23.8：多发飞机

NVG 飞行必须采用多发飞机。

威胁 24.0：飞行员经验

培训或经验不足会导致飞机失去控制, 甚至发生事故。



控制措施 24.1：飞行员经验要求

除附件1提出的要求外, 所有飞行员还必须积累至少50个小时的无辅助夜间飞行 (VFR 或 IFR) 经验。

控制措施 24.2：飞行员培训

飞行员必须顺利完成认可的夜视镜飞行课程, 其中包括至少五个架次的培训, 而每次至少安排一小时飞行时间。

控制措施 24.3：机长时数

正驾驶机长必须积累10个小时的机长夜视镜飞行记录。

控制措施 24.4：专家经验

在考虑进行专家级夜视镜飞行时 (例如, 狭窄区域、钩、吊、海事飞行员转移), 担任每一角色所需的资质必须得到 NVG 培训方的确证。

控制措施 24.5：机组资源管理 (CRM) 培训

除附件1所包含的 CRM 培训要求外, 飞机运营商还必须为 NVG 机组提供近期 CRM 的岗位情境培训。

威胁 25.0：飞行员的近期经验

近期的NVG飞行不足，可能导致操作失误甚至事故。

威胁

威胁 25.0：
飞行员的近期
飞行经验

控制措施

● 近期飞行时数
● 近期操作经验
● 飞行时长

控制措施 25.1：近期飞行时数

除附件1的要求外，飞行员必须在过去90天内积累至少50小时的飞行；其中至少有10小时用于驾驶本机型。

控制措施 25.2：近期操作经验

每位飞行员必须在过去90天内使用NVG完成以下操作：

- 三次夜间起飞；*
- 三次夜间着陆；*
- 三次专家级悬停操作；及
- 三次切换操作（NVG飞行到非NVG飞行，再回到NVG作业）

* 必须有爬升、水平飞行和下降，每次旋转时下降至少相当于一圈。

控制措施 25.3：飞行时长

不得安排任何一位飞行员在任何一个当值时段内使用夜视镜完成五小时以上的飞行作业。

威胁 26.0：夜视镜作业事项

威胁

威胁 26.0：
夜视镜作业事项

控制措施

● 作业人员
● 授权
● 标准作业流程

控制措施 26.1：作业人员

不得在培训或作业飞行时搭载除公司和飞机运营商特别授权人员外的其他乘客。

控制措施 26.2：授权

飞机运营商必须获得当地监管部门的授权才能开展夜视镜飞行作业。必须满足当地所有的法规要求，且其优先级高于本标准中提出的各项要求。

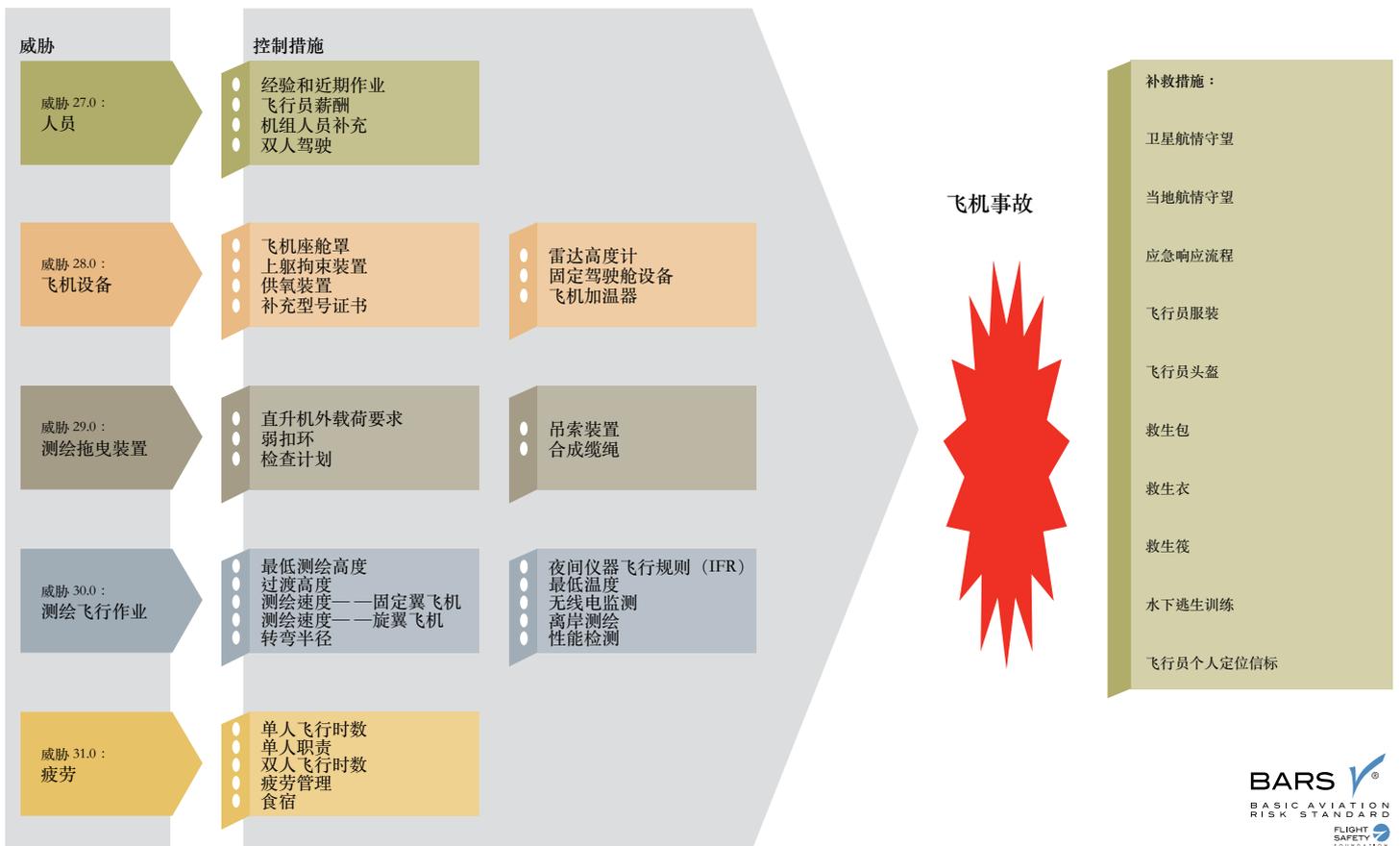
控制措施 26.3：标准作业流程

飞机运营商必须制定标准作业流程，以明确：

- NVG机组角色和职责；
- 护目镜佩戴/脱除流程和限制；以及
- 紧急护目镜脱除流程。

航空物探测绘作业

图 5 : BARS领结式风险分析模型——航空物探测绘作业的风险高于资源行业内的其他任何航空活动。必须按照公司、飞机运营商和IAGSA的标准，对所有活动进行详细的风险分析。



威胁 27.0：人员

经验不足或工作量过大会导致错误的决策以及事故的发生。

威胁

威胁 27.0：
人员

控制措施

- 经验和近期作业
- 飞行员薪酬
- 机组人员补充
- 双人驾驶

控制措施 27.1：机组人员的经验和近期作业

以下要求是对附录1的补充。

经验和近期作业要求	主驾驶	副驾驶	其他机组成员	脚注
BARS附件1的所有要求	是	是		
总时数——物探测绘	300小时	10小时		6
责任机长/ICUS时数——物探测绘	300小时	0小时		1
担任合约机型责任机长/ICUS的时数	50小时	0小时		
过去90天内担任合约机型责任机长/ICUS的时数	10小时	0小时		2
物探测绘培训	是	是	是	3
模拟器训练	是	是		4
直升机水下逃生训练	是	是	是	5
测绘机组资源管理	是	是	是	

1. 经过监管部门正式评级的农业飞行员在积累了至少500小时的低空农业飞行（包括GPS航线飞行）经验后，可增加250小时的机长总时长。
2. 或顺利完成至少2小时的物探测绘航线考核（不包括过去90天内的渡运时间）。对照既定标准来证明飞行员的能力。
3. 顺利完成物探测绘培训及（若适用）山区飞行课程。对照既定标准来证明飞行员的能力。若飞机燃油系统在原认证标准的基础上做过改造，则须接受有关燃油系统管理的培训课程。
4. 只要条件允许且得到客户支持，飞行员就必须在上机培训外定期接受低空应急和极限性能（包括VMCA）等状况下的模拟器训练。
5. 所有参与水上渡运和离岸物探测绘作业的机组人员都必须接受水下逃生模拟训练（HUET）。
6. 可以采用由合格航空专家审核和批准的物探能力本位培训（CBT）。

控制措施 27.2：飞行员薪酬

为避免飞行员出于不必要的压力来执行飞行任务，甚至可能放弃最低作业标准，不得按飞行时数或距离来支付其薪酬。

控制措施 27.3：机组人员补充

机组人员的最低配置必须包含一个飞行员和一个操作员。单人驾驶必须先通过风险评估，并提出所有人都能接受的缓解措施。若运营所在国规定机上必须有观察员，该观察员将被视为机组成员。

控制措施 27.4：双人驾驶

夜间测绘必须安排两名飞行员。在以下情形中，必须对双人驾驶进行飞行前风险评估：

- 开展低空离岸测绘；及/或
- 预计会因空中交通及/或空域管理而产生较大的工作量。

威胁 28.0 : 飞机设备

为进行测绘作业，必须在起飞前安装经过认证且完好可用的设备。



控制措施 28.1 : 飞机座舱罩

为保证良好的视野和瞭望效果，飞机座舱罩和所有透明件必须始终清透、完好、无划痕。

控制措施 28.2 : 上躯拘束装置

所有机上人员都必须佩戴四点式上躯拘束装置，其中包括可锁定的惯性卷轴。

控制措施 28.3 : 供氧装置

若飞机未增压且飞行高度在海拔10000英尺以上，就必须具备持续供氧能力。

控制措施 28.4 : 补充型号证书 (STC)

必须根据补充型号证书或工程指令来加装所有的特定用途设备。

控制措施 28.5 : 雷达高度计

必须在飞机上安装一个双输出雷达高度计或两个独立的雷达高度计，并提供基于音效和视效的高度告警功能。飞行员可以设定一个可更改的报警高度。

控制措施 28.6 : 固定驾驶舱设备

添加在驾驶舱中的任何仪器设备（如，航向偏差指示器及/或平视仪器设备）都必须牢牢固定，并确保不会遮挡飞行员的视线。需要飞行员手动输入的仪器设备必须安装在飞行员伸手可及的地方，且在其正常的操作视域内。

控制措施 28.7 : 飞机加温器

飞机加温器不仅限于机组人员为获得“干净”数据使用。

威胁 29.0：测绘拖曳装置

因拉升装置故障，测绘设备掉至地面，导致事故发生。

威胁

威胁 29.0：
测绘拖曳装置

控制措施

直升机外载荷要求
弱扣环
检查计划

吊索装置
合成缆绳

控制措施 29.1：直升机外载荷要求

直升机的外载荷物（如，拖曳阵列）必须满足附件4中的所有要求。

控制措施 29.2：弱扣环

在拖曳测绘设备时，应在绳子上安装一个经相关监管部门及/或被认可的设计/制造厂认证的合格弱扣环。

对于直升机，弱扣环必须安装在靠近直升机的缆绳吊钩端上。对于固定翼飞机，弱扣环必须安装在靠近测绘设备的一侧，因为它是通过绞盘吊进、吊出飞机的。

测绘设备的数据电缆也必须通过类似方式，用适度易断的扣环进行安装。一旦受力达到被拖曳装置总重的一半，其就会从飞机上松脱。

控制措施 29.3：检验计划

经原设备生产商（OEM）及/或设计局批准的检验计划必须体现以下要求：

- 所有的仪器设备设计和认证审批机构（设计基地）；
- 飞行前及飞行后检验，说明所有缆绳、钩环、测绘设备、固定点和相关硬件的使用可靠性；
- 损坏/磨损零部件的维修流程，包括所有相关零部件的编号以及关键设计规范；
- 在设备承重破坏或接触地面植被时采取的应急措施；以及
- 承重设备故障模式及所有相关的气动效应。

控制措施 29.4：吊索装置

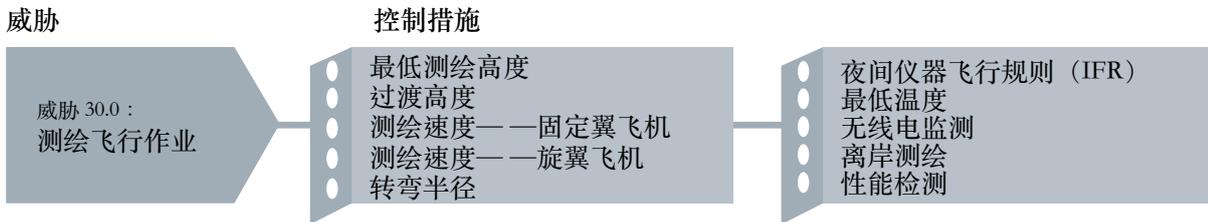
所有吊索都必须采用完好可用的缆绳材料，并按照保养计划定期检查。必须提供每根缆绳当前和可追溯的负载测试证明。每根缆绳或缆绳总成上都必须有一个模压成型的轴环或其他合适的永久性标示来说明其长度、直径和额定强度。

控制措施 29.5：合成缆绳

若运营商能够证明合成缆绳负重后不会过度拉伸，且具有足够重量，在任何时候都不会影响飞机操纵面或主/尾螺旋桨，则亦可使用合成缆绳。

威胁 30.0 : 测绘飞行作业

安全包线外的飞行作业会增加空中失控 (LOC-I) 或可控飞行撞地 (CFIT) 的风险。



控制措施 30.1 : 最低测绘高度

测绘高度是指距离障碍物 (如, 热带环境中的森林冠层顶部, 沙漠环境中的地表) 的高度。若固定翼飞机的指定测绘高度低于100米, 直升机低于60米或被拖曳物体低于50米, 则必须先进行风险评估, 征求所有各方同意。

控制措施 30.2 : 过渡高度

过渡高度必须高于地面500英寸以上。

控制措施 30.3 : 测绘速度——固定翼飞机

对于所有的固定翼飞机, 最低安全测绘速度必须取以下较大值进行计算:

- 净形失速速度 (VS) 的130% ;
- 单发最佳爬升率速度 (VYSE) 的110% (若适用) ; 或
- 单发飞机最低操纵速度 (VSSE) (若公布) 。

即便在气流、狂风或为爬升而降速的情况下, 速度亦不得到达最低限值以下。

控制措施 30.4 : 测绘速度——旋翼飞机

除起飞和着陆外, 直升机应尽可能减少在速度高度图的闪避曲线内飞行, 或以低于多发直升机之单发逃避速率的速度飞行。若受测绘类型和设备限制而不得不在此范围内飞行, 必须开展包括地形评估在内的风险评估。

控制措施 30.5 : 转弯半径

低空转弯时的最大倾斜角不得超过30度, 并且要在同一高度上完成。若因周边地形不得不爬升, 则应升至所需高度后再开始旋转。直升机必须达到机翼水平姿态后, 才可以降回至测绘高度。

控制措施 30.6 : 夜间仪器飞行规则 (IFR)

所有的夜间测绘工作都必须遵照本表中提出的夜间IFR要求进行。

控制措施 30.7 : 最低温度

作业时, 地面温度不得低于零下35摄氏度。

控制措施 30.8 : 无线电监测

测绘飞行时打开无线电, 选择合适的空中交通管制 (ATC) 或空域频率。

控制措施 30.9 : 离岸测绘

离岸测绘意味着大部分测绘作业都在水上完成, 需要更严格的控制措施, 包括如下:

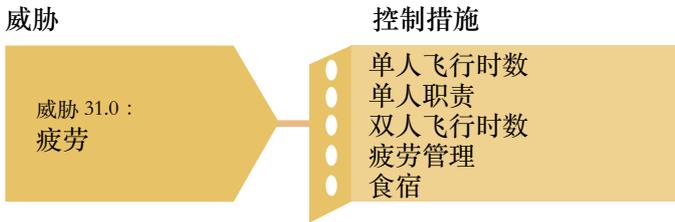
- 在过去四年内, 全体机组人员都接受过水下逃生 (HUET) 训练;
- 由具有至少100小时离岸测绘经验的飞行员提供的10小时新人培训;
- 在过去的90天内, 开展过5小时离岸测绘或飞行考核;
- 掌握了基本的仪器飞行技能, 包括异常高度纠正训练;
- 最低气候条件: 5nm能见度和1000英尺云幕高;
- 额外风险评估 (详见BIG) ; 以及
- 卫星航情展望, 最少间隔两分钟汇报一次。

控制措施 30.10 : 性能监测

必须利用测绘过程中采集到的数据, 定期对包括飞机速度、地形上方高度和定距在内的性能参数进行检查。若达不到最低测绘速度和最低高度, 须检查其中偏差情况。采取纠正措施以确保偏差情况不再出现, 并保持最小安全边际。在开展飞行前风险评估时, 需确定性能参数的检查频率。

威胁 31.0：疲劳

处于疲劳状态的飞行员会在低空测绘飞行时因工作负荷过大而出现决策失误，导致飞机事故发生。



控制措施 31.1：单人飞行时数

除BARS的控制措施1.8和1.9（飞行时数和当值时长限制）外，在实际测绘时，每天的单人飞行时间不得超过5小时（含运送时间）。

控制措施 31.2：单人职责

在单人驾驶时，不得因为缺少机上操作员而增加飞行员的职责。

控制措施 31.3：双人飞行时数

除BARS的控制措施1.8和1.9（飞行时数和当值时长限制）外，在实际测绘时，每天的双人飞行时间不得超过8小时（含运送时间）。

控制措施 31.4：疲劳管理的重要事项

必须将疲劳管理纳入飞行前的风险评估，以便提前制定适当的减缓方法。考虑以下本地化影响：

- 机组人员轮替；
- 轮值飞行时的时区变化；
- 极端气候；
- 高海拔反应；
- 宿营条件；及
- 休息场所。

控制措施 31.5：食宿

在开展涵盖疲劳管理的飞行前风险评估时，必须将适当的食宿条件纳入考虑，包括（若条件允许）不与他人同住的单人间。在开展风险评估时，必须考虑飞行员在当地气温、噪音、暗度和任何其他适用条件下是否能够获得不间断的休息。

防范措施 32.0

采取防范措施，减轻测绘作业中因飞行事故造成的影响。

防范措施 32.1：卫星航情守望

在测绘期间，必须利用卫星追踪系统对所有测绘飞机进行追踪。该系统每隔两分钟发送一次报告，以便地面人员连续监测。此外，还必须安装话音通讯装置作为备用。若卫星追踪失效，还需要通过飞机运营商和公司都认可的另一种替代方式进行航情守望。

防范措施 32.2：当地航情守望

飞机运营商必须在每次测绘飞行时实施航情守望制度，包括按时汇报的位置、地面人员记录的定位日志、作业飞行计划以及逾期/应急响应流程。

防范措施 32.3：应急响应流程

必须为每次测绘活动制定应急响应流程，并纳入飞行前的运营风险评估。

防范措施 32.4：飞行员服装

所有机组人员都必须穿着适合测绘作业的服装，包括：

- 非化纤类长裤和长袖衬衣，或合适的飞行服；
- 棉质内衣；
- 结实的包鞋；且
- 备有带毛毡衬里的大衣、风帽和连指手套（用于寒冷气候下作业）。

防范措施 32.5：飞行员头盔

若经常在离地500英尺以下的高度飞行，则所有机组人员都必须佩戴按相应工业标准制造的飞行头盔（除非风险评估结果持不同意见）。

防范措施 32.6：救生包

每次测绘飞行时，都必须根据作业环境带上合适的救生包，包括生火工具、小刀和反光镜。

防范措施 32.7：救生衣

若测绘时的离地高度大于自转飞行距离或下滑距离，则所有机组人员都必须穿戴救生衣。

防范措施 32.8：救生筏

若测绘时的离地高度大于自转飞行距离或下滑距离，则必须为所有机组人员提供双舱双面救生筏。最好是带遮篷和可充气船底的救生筏。

防范措施 32.9：水下逃生训练

若要驾驶固定翼飞机和直升飞机进行水上测绘，所有机组人员必须在过去四年内接受过水下逃生训练，包括使用模块化终训练模拟器（METS）（除非当地法规要求更高的培训频率）。

防范措施 32.10：飞行员个人定位信标

在恶劣环境中作业的飞行员必须佩戴能够支持语音的GPS个人定位信标，并将其他必需的求生器械交由机组人员随身携带。



照片来自HeliWest

致力于不断推动全球航空安全和事故防范

版权、复制和更新

基本航空风险标准©第6版。飞行安全基金会有限公司（“FSF Ltd.”）2016年版权所有（ABN 41 135 771 345）。飞行安全基金会有限公司（“FSF Ltd.”）是飞行安全基金会集团（“FSF Inc.”）旗下的全资子公司，成立于美国纽约州。

可以在BARS网站上查看最新版本的基本航空风险标准（“本标准”）副本（www.flightsafety.org/bars）。可以免费复制本标准的部分或全部内容，但必须在复制件中完整保留版权说明和免责声明。基本航空风险标准可能会不时更新，请咨询www.flightsafety.org/bars获得最新版本。

免责声明

本标准已公开发布，以提升人们对资源行业和其他采用航空营运的行业在航空及相关作业中存在的安全和风险问题的认识。任何参与此类作业或行业的人不应完全依赖本标准来管理风险，在管理风险和使用本标准的过程中应发挥自己的能力和谨慎思考和判断。

飞行安全基金会有限公司（“FSF Ltd.”）和飞行安全基金会集团（“FSF Inc.”）明确声明，对于任何人因完全或部分依赖本标准而采取或不采取任何措施所导致的后果，概不承担任何责任或义务。无论在何种情形下，飞行安全基金会有限公司（“FSF Ltd.”）和飞行安全基金会集团（“FSF Inc.”）均不会对因使用本标准所导致的任何附带损失和间接损失承担责任。

如以任何方式使用、分发或复制本标准，即表示接受上述条款。

联系人：

BARS项目办公室

航空安全基金会

区域办公室

地址：GPO Box 3026, Melbourne, Victoria
3001, Australia（澳大利亚）

电话：+61 1300 557 162

邮件：BARS@flightsafety.org

网站：www.flightsafety.org/bars

航空安全基金会

总部办公室

地址：701 N. Fairfax Street, Suite 250,
Alexandria, Virginia US 22314-2058（美国）

电话：+1 703 739 6700

传真：+1 703 739 6708

