



运行安全通告

Operation Safety Bulletin

编号: OSB-2022-05

中国民用航空局飞行标准司发布

2022年8月8日

运行安全通告(OSB)由民航局飞行标准司向行业发布,其中包含重要的运行安全信息,以及相关的推荐措施。运行安全通告有助于航空运营人在开展新型或特殊种类运行、以及应对突发或紧急事件时,以最高的安全水平依法依规运行,并符合公共利益。运行安全通告中提出的推荐措施可以在规章或规范性文件发布之前对航空运营人的运行和局方监管提供指导,但不是唯一方法,其他替代方法也可能达到同样的效能。

主题: 直升机目视飞行误入仪表气象条件的预防和处置

一、目的

本通告对直升机目视飞行误入仪表气象条件进行分析研究,在现有技术上减少误入仪表气象条件后发生风险的可能性,并提出预防和处置建议,为直升机运营人日常运行提供指导,为直升机驾驶员提供相关的技术支持。直升机运营人应在充分分析运行风险的前提下,制定统一、规范的运行政策和特殊程序,以便能够结合自身和执行任务的类型采取目视飞行误入仪表气象条件预防和处置的必要措施,强化飞行机组的训练,减少运行过程中机组因决策与操作不当等原因引发的不安全事件。



本通告旨在提醒直升机运营人和驾驶员在运行时应当注意的安全事项。不能取代特定机型的飞行手册或操作手册中相关的具体程序。

二、适用范围

本通告适用于所有按照目视飞行规则运行的直升机驾驶员、直升机运营人，以及直升机训练机构。

三、介绍

直升机不同于飞机，通常在目视飞行规则下运行，驾驶员主要依靠外界目视参考来保持对直升机的控制。在目视飞行过程中，一旦误入仪表气象条件，往往会因为缺乏目视参考而产生心理压力和生理错觉，从而导致空间定向障碍。未经过有效训练的驾驶员在出现空间定向障碍时，会本能的根据身体感官直觉去操纵直升机，导致直升机进入不正常姿态，甚至失控；加上直升机低空运行多的特点，极易造成坠机事故的发生。

直升机目视飞行过程中，应当充分了解直升机运行的特点，正确理解人的生理局限，正确识别低空目视飞行的安全风险，熟练掌握基本仪表飞行的相关知识和技能，以及误入仪表气象条件的预防和处置措施，提高直升机飞行安全水平。

四、相关概念

1. 气象环境的影响

仪表气象条件下的云、雾、霾、降水或组合气象（沙尘、尘、扬雪）等，会给直升机飞行带来重要的影响：



- a. 气象恶化导致的目视环境降级，带来能见度降低。
- b. 失去地平线参考、地平线模糊或虚假地平线。
- c. 驾驶舱视野由于降水或雾化而模糊。
- d. 变低的云底高使驾驶员下降到计划的安全高度以下。

直升机驾驶员需要研究作业地区的气候特点，掌握容易引发仪表气象条件的相关气象。例如山区飞行容易出现的“云遮山”（图1），以及海边飞行容易突然出现的平流雾（图2）等



图1：低的云和雾覆盖着山脉，隐藏了地形的高度。

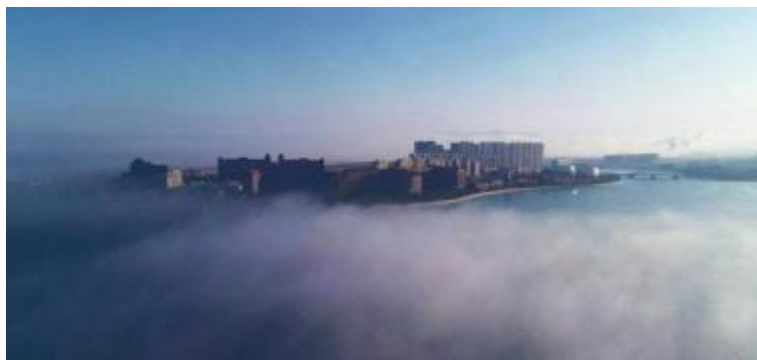


图2：云和雾移动速度较快，地面能见度下降。

2. 空间定向障碍

空间定向障碍是驾驶员在由地表和重力垂直向所确定的坐



标系中未能正确地感知直升机或本人的位置、运动或姿态。在三维的飞行环境中，由于人体存在生理局限性，人类确定方向和位置的系统是不可靠的，复杂的飞行环境会更容易导致驾驶员出现空间定向障碍。

人在正常情况下是通过视觉系统、前庭系统、本体感觉系统来判断方向和位置。这三个系统依靠不同的感觉受体来收集信息，并发送给大脑，最终整合成单一的定位模型。

a. 视觉系统是三个系统中最重要，提供了大约80%的定位信息。在视觉线索不足或缺失的情况下，会造成80%的信息缺失。驾驶员被迫依赖剩下20%的信息来定位，而前庭系统和本体感觉系统都容易产生错觉和偏差。更危险的情况是，当驾驶员未察觉自己已经丧失定向，只会相信自己的感官信息。因此，大多数定向障碍与视觉环境降级有关，如仪表气象条件或夜间飞行。

b. 前庭系统主要由两部分组成：半规管和耳石器。驾驶员需要注意，前庭系统可以检测到角运动阈值是 2° /秒。在没有视觉提示的情况下，如果转弯的角加速度低于这个阈值，本体是无法感受到倾斜，将不会意识到转弯，只会感到仍处在平飞姿态。

c. 本体感觉系统由遍布全身的压力感受器组成，特别是在关节、肌腱、韧带、肌肉和皮肤。在正常情况下，压力感受器会发出信号形成整体的定位。例如，脚底、踝关节和膝关节的压力感受器向大脑发出信号，告诉大脑身体处于直立姿态。

根据驾驶员发生空间定向障碍时的空间认知水平，对空间定



向障碍进行分类，可分为 I 型（未察觉型）、II 型（察觉型）、III 型（失能型）：

a. I 型（未察觉型）

驾驶员发生了空间定向障碍，但没有感知任何空间定向障碍的迹象。此刻驾驶员不认为有任何错误，他所看到的或他认为他所看到的，被他感知所确认。I 型空间定向障碍是空间定向障碍最危险的类型，驾驶员意识不到问题，未能认可或纠正定向障碍，往往导致严重的飞行事故。

b. II 型（察觉型）

驾驶员能够意识到自己发生了空间定向障碍，同时体验到与实际飞行空间状态或仪表视觉空间状态之间的矛盾冲突。驾驶员需要通过观察仪表来纠正自己依靠感觉系统出现的飞行偏差。通过以往的学习或经历，意识到已经发生了空间定向障碍。如果处置得当，驾驶员可以从不正常状态中改出。

c. III 型（失能型）

驾驶员意识上发生了冲突，即意识到发生了空间定向障碍，但身心难以抵抗，心里的恐惧感会导致精神崩溃和身体疲惫，失去了对直升机的控制能力。在疲劳或者高负荷压力下，驾驶员更容易出现失能的状况。

3. 航空决策

对于目视飞行的直升机驾驶员，避免进入仪表气象天气是最智的航空决策。驾驶员需要根据自己的飞行技术、飞行经历、



天气标准，以及直升机的机载设备等，综合做出判断是继续飞行还是改航备降或野外着陆，减少错误决策的概率。

a. 如果发现能见度已经缓慢下降，并对飞行造成影响，请返航。如果发现前方天气突然变坏，请返回目视气象条件下飞行或返航备降。最重要的是防止误入仪表气象条件。

b. 当前方地形已经模糊不清时，不要继续向前飞行。

c. 如果起飞地点的天气状况已经变坏，或者驾驶员直觉感到不安全，则考虑延迟飞行计划或取消飞行。

d. 飞行前准备时，要确保在每条航段上都要有可以安全降的区域(如开阔的区域或备降机场)。

五、直升机目视飞行误入仪表气象条件的处置建议

正确的决策虽然可以降低直升机误入仪表气象条件的概率，但无法完全避免误入仪表气象条件情况的发生，正确的处置才是确保直升机飞行安全的最后一道防线。

1. 安全运行建议

a. 直升机驾驶员应主动加强与仪表气象条件相关的气象、生理错觉理论的学习研究。

b. 直升机驾驶员要意识到最好的决策是避免误入仪表气象条件。

c. 直升机驾驶员应熟悉误入仪表气象条件的处置程序，掌握不正常姿态的改出方法。

d. 直升机驾驶员应保持仪表飞行能力，即使拥有仪表等级，



在近期仪表飞行经历较少的情况下，仪表飞行能力会下降。

2. 基本处置程序建议

直升机目视飞行过程中，一旦误入仪表气象条件，建议按顺序执行以下四个步骤（如厂家相关机型有推荐处置程序，按照厂家处置程序操作）：

a. 保持直升机平飞。

首先驾驶员要立刻把视线回收到驾驶舱内，参考地平仪及相关仪表保持直升机平飞，不带侧滑。驾驶员要意识到在仪表气象条件下正确认读地平仪的重要性。

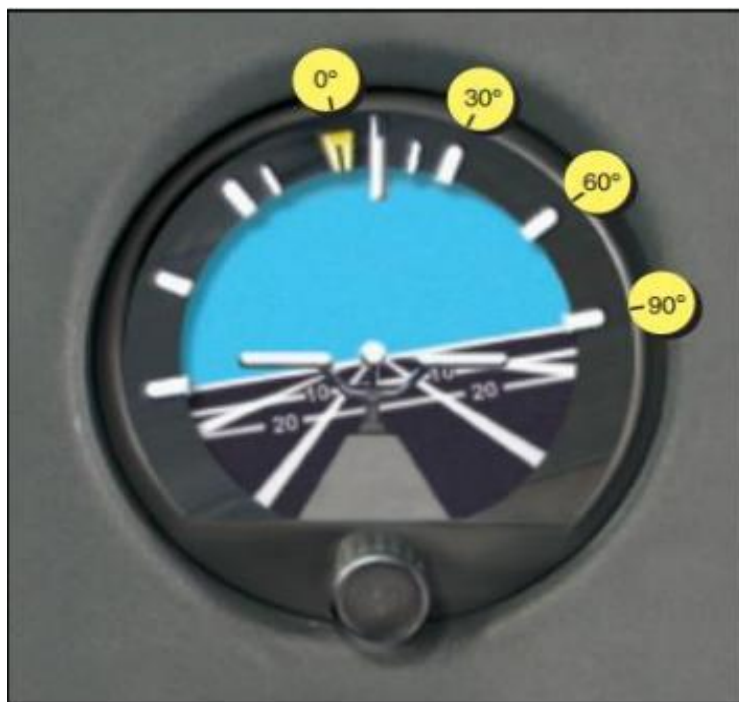


图4：地平仪显示当前姿态为坡度右10°，俯仰0°

视线以地平仪为中心，循环检查地平仪-速度表、地平仪-高度表、地平仪-航向指示器、地平仪-转弯侧滑仪、地平仪-升降速度表。在交叉检查仪表中，应保持水平直线飞行状态，发现



偏差及时修正。如下图所示：



图5：循环检查仪表的方法

直升机横侧稳定性较差，驾驶员应多关注横侧偏差。在未稳定保持平飞姿态前，不建议驾驶员采取其他操纵。

b. 建立爬升姿态

直升机目视飞行往往在低空运行，为防止可控飞行撞地，驾驶员应根据当前所飞机型，设置最大爬升功率，建立爬升姿态，保持 V_y 爬升速度。在建立爬升姿态和所需空速的同时，要柔和上提总距杆到所需功率，切勿粗猛操纵或因输入过量导致驾驶员额外的工作负荷增加。目视飞行误入仪表气象条件处置过程中速度不小于过渡速度，当直升机小于过渡速度时，稳定性会降低，驾驶员需要输入更多操纵来保持直升机姿态。

c. 选择合适的航向

若飞行航向上刚好没有障碍物，则保持当前航向；若需要转弯，建议坡度不宜过大（不大于 10° ），可以通过设置航向指示器上的游标，提醒改出航向，从而帮助提高驾驶员的情景意识。



d. 通信

在完成上述操作后，驾驶员应及时与地面人员或管制员进行沟通，宣布紧急情况，并寻求必要帮助。

为方便记忆，可以参考“4C”步骤：

-  **Control**-参考仪表保持平飞操纵。
-  **Climb**-参考仪表建立爬升。
-  **Course**-选择合适的航向脱离仪表气象条件。
-  **Communicate**-与地面人员或管制员沟通，告知情况并寻求帮助。

每个驾驶员都应该熟悉的上述基本步骤。但驾驶员要意识到：没有经过仪表飞行训练、没有相关知识或者直升机没有所需的仪表设备时，在处置时会更加困难。

六、直升机运营人安全运行要求

1. 运营人应当按照“昼间能见度不小于800米，夜间能见度不小于1600米”要求，制定并细化直升机目视飞行规则最低天气标准，科学合理把控各种作业任务的天气放行关，减小飞行机组决策的压力，并向驾驶员提供获取气象信息的便利条件。

2. 运营人要进一步明确安全是产生经济效益的先决条件，鼓励直升机驾驶员根据实际任务情况和自身技术能力，合理做出返航备降或者取消飞行计划的决策，坚决反对盲目蛮干。

3. 运营人应当结合自身运行和机型特点，制定直升机目视飞行误入仪表气象条件的预防和处置程序，至少包括本通告的相应



内容，以及最低安全高度、改航备降决策和相应求助频率的使用等内容。

4. 运营人应当定期组织直升机基本仪表飞行训练，以及目视飞行误入仪表气象条件的相关知识培训，特别是针对风险较高的载人载客类运行，要制定直升机目视飞行误入仪表气象条件的预防和处置年度复训计划，并严格组织落实。