

民航规〔2021〕40 号

关于印发《空中游览和体验飞行》的通知

民航各地区管理局,各通用航空公司,体育总局航管中心,中国航空器拥有者及驾驶员协会:

为进一步落实通航“放管服”的政策要求,准确把握“放管服”精神实质,加强通航载人载客类运行风险管控,进一步完善空中游览和体验飞行安全运行标准,根据《一般运行和飞行规则》(CCAR-91)和《小型航空器商业运输运营人运行合格审定规则》(CCAR-135),修订了《空中游览和体验飞行》。现印发你们,请认真组织学习,结合实际严格按照规定实施空中游览运行和体验飞行活动。

中国民用航空局

2021 年 12 月 2 日



咨 询 通 告

中 国 民 用 航 空 局

文 号:民航规〔2021〕40 号

编 号:AC-91-FS-033 R2

下发日期:2021 年 12 月 2 日

空中游览和体验飞行

目 录

1 目的及依据	1
2 适用范围	1
3 参考资料	2
4 定义	3
5 飞行前准备	5
5.1 安全简介	5
5.2 水上救生设备	6
6 人员要求	7
6.1 驾驶员的资格和权限	7
6.2 对乘客的要求	8
7 航空器适用性要求	9
7.1 飞机	9
7.2 直升机	10
7.3 自由气球	11
7.4 自转旋翼机	12
7.5 不得用于空中游览的航空器	12
7.6 机载监视与跟踪设备	12
8 运行场地要求	12

8.1 有跑道的机场	12
8.2 直升机场	13
8.3 水上	14
8.4 野外	14
8.5 游览区的场地要求	15
8.6 场地的审定要求	15
9 特定区域飞行	16
9.1 自然保护区飞行	16
9.2 人口稠密区飞行	16
10 体验飞行	17
10.1 体验飞行一般要求	17
10.2 体验飞行运行要求	17
11 废止和生效	19
附件一:标示障碍物的目视助航设施(节选自《民用机场飞行区技术标准》(MH 5001-2013))	20
附件二:直升机性能分级方法(节选自《民用直升机场飞行场地技术标准》(MH 5013-2014))	36

1 目的及依据

随着人民生活水平的提高，空中游览的市场需求日益增加。在我国通用航空快速发展的背景下，运营单位或组织深度开发旅游观光市场，为公众参与空中游览活动提供更多机会。各种形式的空中游览活动逐年递增导致的不安全事件甚至飞行事故，成为了公众关注的焦点。为促进通用航空安全健康发展，规范商业类空中游览运行，保障公众生命和财产安全，为从事空中游览的运营人和利益相关方提供必要指导和建议，依据相关运行规章，制定本咨询通告。

2 适用范围

本咨询通告适用于按照 CCAR-91 部和 CCAR-135 部实施空中游览运行的运营人，以及按照 CCAR-91 部开展体验飞行活动的运营人。

注：使用自由气球实施空中游览，无论距离远近均适用于 CCAR-91 部；除此之外，使用其他航空器实施空中游览运行，如距离在 40 千米以内且起飞和着陆在同一起降场地完成，或以实施游览为目的，距离在 40 千米以内且起飞和着陆在两个不同起降场地完成飞行，适用于 CCAR-91 部，这是基于气象等因素的考虑；超过这一距离的空中游览，则适用于 CCAR-135 部，对人员资历（经历和仪表飞行能力）和航空器（仪表设备）均有更

高要求。使用飞艇实施空中游览尚不多见，不适用于本咨询通告，局方将根据需要进行有关研究，另行编制指导文件。

本咨询通告不适用于使用动力伞和三角翼实施的商业类空中游览，相关管理由国家体育总局负责。

3 参考资料

《民用航空产品和零部件合格审定规定》（CCAR-21）

《正常类、实用类、特技类和通勤类飞机适航规定》
（CCAR-23）

《运输类飞机适航标准》（CCAR-25）

《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）

《载人自由气球适航规定》（CCAR-31）

《民用航空器驾驶员合格审定规则》（CCAR-61）

《一般运行和飞行规则》（CCAR-91）

《小型航空器商业运输运营人运行合格审定规则》
（CCAR-135）

《通用机场分类管理办法》

《民用机场飞行区技术标准》（MH 5001-2013）

《民用直升机场飞行场地技术标准》（MH 5013-2014）

《通用机场建设规范》（MH/T 5026）

《商业类空中游览及国家公园飞行观光管理》（FAA

4 定义

(a) 空中游览：指以取酬为目的，在航空器中实施的以观光游览为目的的飞行活动，包括异地短途观光。局方在判断某一飞行活动是否属于本文定义的空中游览时，应当同时考虑以下因素：

- (1) 是否出于个人意愿实施以取酬为目的的空中游览飞行；
- (2) 是否为参加空中游览飞行的乘客提供解说，解说应当包括飞行路线所涉及的地面（或水面）上有观赏价值的区域或地点；
- (3) 运行区域和游览路线；
- (4) 运营人实施此类飞行的频次；
- (5) 空中游览飞行是否作为团体或个人观光内容的一部分；
- (6) 是否因旅游景点附近的能见度太差，无法达到观光游览目的，而取消已计划的空中游览飞行；
- (7) 是否允许乘客对航空器进行飞行操纵体验；
- (8) 局方认为适用的其他任何因素。

(b) 异地短途观光：指以空中观光游览为目的，载运乘客从 A 起降场地到 B 起降场地的飞行，此飞行活动可视为空中游览的一种形式。异地短途观光应当满足以下条件：

- (1) 在实施异地短途观光时应当以空中观光游览为目的，

不得向公众传递短途运输的任何信息或误导公众认为此类飞行
为短途运输；

(2) 不得对外公布固定的起飞降落时刻；

(3) 两个起降场地的距离在 40 千米之内；

(4) 实施异地短途观光的航空器应当为飞机和直升机，且
适航审定的乘客座位数（不含驾驶员座位）少于 9 人。

(c) 乘客：指通过付费登机，以观光游览为目的，不参与
操作的机上人员。

(d) 救生衣：指航空器在水上迫降时供机上所有乘员使用
的漂浮设备。

(e) A 类通用机场：即对公众开放的通用机场，指允许公
众进入以获取飞行服务或自行开展飞行活动的通用机场；A 类通
用机场分为以下三级：

(1) A1 级通用机场：含有使用乘客座位数在 10 座以上的
航空器开展商业载客飞行活动的 A 类通用机场；

(2) A2 级通用机场：含有使用乘客座位数在 5~9 之间的
航空器开展商业载客飞行活动的 A 类通用机场；

(3) A3 级通用机场：除 A1、A2 级外的 A 类通用机场。

(f) B 类通用机场：即不对公众开放的通用机场，指除 A 类
通用机场以外的通用机场。

(g) 直升机场：指全部或部分供直升机起飞、着陆和地面

活动使用的场地或构筑物上的特定区域。

(h) 海岸线：指与大洋、海洋、湖泊、池塘、河流或潮汐湖等水域相邻，并在高水位线以上的陆地区域，但不包括不适合着陆的陆地区域，例如悬崖峭壁或特定飞行期间间歇性处于水面以下的陆地。

(i) 体验飞行：指在航空器中实施以熟悉、体验航空活动，而不以观光旅游为目的的飞行活动。

(j) 人口稠密区：指城市、集镇、居民区的人口稠密区或露天的人群集会区。

5 飞行前准备

5.1 安全简介

(a) 在起飞前，机长应当确保每位乘客已获悉以下安全简介内容：

- (1) 固定和解开安全带的程序；
- (2) 禁止吸烟规定；
- (3) 不得在飞行期间抛撒物体；
- (4) 打开出口和离开航空器的程序；
- (5) 灭火设备的位置及使用方法。

(b) 对于离开海岸线的水面上飞行的航段，机长对乘客的安全简介除上述内容外，还应当包括以下内容：

- (1) 水上迫降的程序；
- (2) 救生衣的使用；
- (3) 在发生水上迫降时，紧急出口的位置以及从航空器上撤离的程序。

(c) 以上安全简介内容可以通过视频或图片形式告知乘客，机长应当确认所有乘客已理解相关内容。

5.2 水上救生设备

(a) 除了本条 (b) 或 (c) 项外，从事空中游览的运营人和机长在离开海岸线的水面上飞行时，应当确保每位乘员从起飞至航空器完全离开水面上空期间保持穿着救生衣。

(b) 在满足以下情况之一时，从事空中游览的运营人和机长在离开海岸线的水面上飞行时，乘员可以不穿着救生衣，但应当确保救生衣随时可用，并方便每位乘员取用：

- (1) 航空器上配备漂浮装置；
- (2) 当在水面上飞行时，航空器（直升机除外）到海岸线的距离在其无功率滑翔距离以内；
- (3) 多发航空器在其关键发动机失效时，按照飞机或直升机飞行手册规定，在特定重量下，允许该航空器在地面以上 300 米（1000 英尺）的高度，以至少每分钟 50 英尺的垂直速度爬升。

(c) 如果仅在起飞或着陆阶段涉及跨水运行，则不需要配

备水上救生设备。

注：仅在起飞或着陆阶段涉及跨水运行，是指因飞行程序设计需要，在离场程序的起飞阶段或进近程序的着陆阶段的短时间内在水面上空飞行，不包括离场阶段或进近阶段在水面上空长时间飞行，以及任何形式和时长的水面上空巡航飞行。

6 人员要求

6.1 驾驶员的资格和权限

（a）实施空中游览飞行的驾驶员应当符合不同的运行规章对于驾驶员执照和体检合格证的要求，对于运动驾驶员，还应当满足 CCAR-61 部第 61.120 条相关飞行经历的要求及限制。

对于运行旅客座位数（不含驾驶员）10 人（含）以上航空器实施空中游览运行的驾驶员，应当遵守以下条件：

（1）对于热气球，驾驶员应当具有至少 100 小时热气球机长经历；

（2）对于其他机型，驾驶员应当具有至少 100 小时本机型机长经历。

（b）驾驶员训练的特殊规定

（1）空中游览运营人应当根据本通告第 5.1 条要求的安全简介内容对驾驶员进行培训；

（2）实施空中游览飞行的驾驶员应当了解乘客所要游览的

区域或地点，并能进行讲解；

（3）空中游览运营人应当制定应急撤预案并报局方备案，应当对驾驶员每年进行应急撤离训练，并由运营人进行记录和考核。

6.2 对乘客的要求

（a）航空器运营人应当在飞行前告知空中游览乘客包括但不限于以下内容：

（1）本通告第 5.1 条要求的安全简介；

（2）对于患有心脑血管疾病、精神疾病、严重平衡器官功能异常等不适合空中飞行的疾病，以及受酒精、药物影响的乘客，不得进行空中游览；

（3）乘客的登机、离机应当遵照空中游览运营人工作人员的引导；

（4）在航空器运行期间，不得殴打、威胁、恐吓或妨碍在航空器上执行任务的机组成员，不得擅自触碰航空器的操纵系统或其他设备开关；

（5）乘客登机前应当向运营人提供身份信息并进行登记；

（6）提供体重信息（如需要）；

（7）航空器运营人认为应当告知乘客的其他事宜。

（b）航空器运营人应当确保乘客登机时遵守下列要求：

(1) 为了简化安检手续，运营人应当确保乘客登机时不携带任何行李；

(2) 运营人应当负责对乘客携带的个人物品进行检查，确保该类物品不影响运行安全。

7 航空器适用性要求

7.1 飞机

(a) 航空器的要求

飞机应当持有标准适航证。不建议使用符合《运输类飞机适航标准》(CCAR-25) 要求的飞机实施空中游览运行。

(b) 性能计划

在实施空中游览运行前，机长应当制定性能计划，检查其准确度，并在飞行时严格遵守性能计划。应当考虑飞行的最大密度高度，依据飞机飞行手册中该架航空器信息制定性能计划，确定以下性能数据：

(1) 在短窄跑道最大起降重量和重心限制；

(2) 最大有效载荷起飞越障速度和襟翼限制；

(3) 重量、高度和温度的最大组合，该组合应当符合飞机飞行手册中的高度-速度图表的限制要求；

(4) 过大阵风对载重的重量和重心限制；

(5) 正常越障和正常爬升的限制及要求。

7.2 直升机

(a) 航空器的要求

直升机应当符合《正常类旋翼航空器适航规定》(CCAR-27)或《运输类旋翼航空器适航规定》(CCAR-29)的要求,并持有标准适航证。

(b) 性能计划

(1) 在实施空中游览运行前,机长应当制定性能计划,检查其准确度,并在飞行时严格遵守性能计划。应当考虑飞行的最大密度高度,依据直升机飞行手册中该架航空器信息制定性能计划,确定以下性能数据:

(i) 有地面效应悬停时最大重量和重心(CG)的限制;

(ii) 无地面效应悬停时最大重量和重心(CG)的限制;

(iii) 重量、高度和温度的最大组合,该组合应当符合直升机飞行手册中的高度-速度图表的限制要求;

(iv) 风的影响;

(v) 正常越障和正常爬升的限制及要求。

(2) 除了以起飞或着陆为目的进入悬停和从悬停中改出以外,在起飞和着陆过程中,或基于必要的飞行安全考虑,机长应当制定合理的计划,并操纵直升机避免触发提示、警告和避免进入高度-速度图表中应当规避的区域。

(c) 直升机水上漂浮装置

(1) 在以下情况，用于空中游览的直升机在离开海岸线的水面上飞行时，应当配备固定的漂浮物（浮板）或充气漂浮系统，确保紧急情况下完成安全的水上迫降：

(i) 单发直升机；

(ii) 多发直升机在关键发动机失效时，按照其直升机飞行手册规定，在特定重量下，不允许该直升机在地面以上 300 米（1000 英尺）的高度，以至少每分钟 50 英尺的垂直速度爬升。

(2) 安装充气漂浮系统的直升机应当满足下列条件：

(i) 在主飞行控制系统中安装一个漂浮系统的激活开关；

(ii) 当直升机跨水运行时，充气漂浮系统待命，并以不超过直升机飞行手册中规定充气漂浮系统待命时的最大速度飞行。

(3) 满足以下运行条件之一的直升机无需安装水上漂浮装置：

(i) 直升机仅在飞行的起飞或着陆阶段飞越水面上空；

(ii) 直升机在其飞行过程无功率滑翔至海岸线的距离以内运行，且每位乘员从起飞至航空器完全离开水面上空期间保持穿着救生衣。

7.3 自由气球

持有符合《载人自由气球适航规定》（CCAR-31）规定的标准适航证的气球可用于空中游览。

7.4 自转旋翼机

除非自转旋翼机的适航证上标明可用于空中游览，否则不得使用该自转旋翼机实施空中游览运行。

7.5 不得用于空中游览的航空器

以下航空器不得用于空中游览：

- (a) 持有初级类航空器特殊适航证、限用类航空器特殊适航证、运动类航空器特殊适航证的航空器；
- (b) 滑翔机；
- (c) 仅持有特许飞行证的航空器。

7.6 机载监视与跟踪设备

建议在实施空中游览运行的航空器上安装机载或便携式监视追踪设备。

8 运行场地要求

8.1 有跑道的机场

8.1.1 适用范围

适用于可以起降飞机的一般国际运输机场、一般国内运输机场、以及 A 类和 B 类通用机场。在 B 类通用机场实施空中游览运行时，视同于野外场地运行，机场不承担运行保障责任。

不建议在特别繁忙的运输机场实施空中游览运行。

8.1.2 一般要求

(a) 用于飞机起降的每一个机场应当具有至少一条跑道或者起降地带，可以允许运行中的航空器在出现以下条件时，以最大审定起飞全重进行正常起飞和着陆(以下条件用于计算跑道或起降点的物理条件，而不是空中游览的起飞降落标准):

(1) 风速不大于 2 米/秒;

(2) 温度等于飞行地带年最热月份的平均最高气温;

(3) 如适用，按照制造厂家推荐的方法使用动力装置、起落架和襟翼;

(4) 起飞时无需特别的驾驶技术和方法，即可在起飞过程中从离地平稳地过渡到最佳爬升率速度，并且在起飞飞行航迹中至少有 15 米（50 英尺）的超障裕度。

(b) 每个机场应当具有一个能从跑道两端地平面上识别的风向指示器。

(c) 无塔台管制或无法提供航空咨询服务的机场应当具有起降方向指示器。

(d) 一般情况下无需为通用机场制定目视飞行程序。

8.2 直升机场

(a) 适用范围

适用于直升机起降或地面活动的直升机场。在 B 类通用直升

机场实施空中游览运行时，视同于野外场地运行，机场不承担运行保障责任。

(b) 一般要求

直升机场建设标准参见《民用直升机场飞行场地技术标准》(MH 5013-2014)。

8.3 水上

水上起降的区域，应当符合《水上机场技术要求（试行）》(AC-158-CA-01)和航空器飞行手册要求。

8.4 野外

(a) 在空中游览运行中，直升机和自由气球可以选择野外场地实施起降，但由于野外选址进行飞行的运行环境复杂，应当满足以下要求：

(1) 获取当地的气候条件以及盛行风向风速等相关信息；

(2) 实施空中游览运行时应当配备对空电台，用于地面指挥人员与机组的通信联络。

(b) 除直升机和自由气球以外的其它航空器，通常不在野外场地实施空中游览运行，但局方在考虑其安全性可被接受时，可以批准特定情况下的空中游览。

8.5 游览区的场地要求

根据《中华人民共和国民用航空法》第六十一条规定，对可能影响飞行安全的高大建筑物或者设施，应当按照规定设置障碍灯和标志，并使其保持正常状态。运营人应当充分评估实施空中游览运行场地的标准符合性。相关标准见附件一。

8.6 场地的审定要求

（a）现场验证起降场地

对于实施空中游览运行种类的运营人，主任运行监察员应当在其首次申请时，选择一个具有代表性或潜在运行风险较高的起降场地进行现场验证，验证该起降场地是否应满足本通告第 8 条相关要求，以及运营人计划实施空中游览运行的飞行路线和飞行高度满足 CCAR-91 部第 91.119 条飞行安全高度的要求。

（b）其他起降场地的批准

对于已经验证以外的其他起降场地，主任运行监察员可以根据运营人提供的下列材料进行批准，将该起降场地加入运营人运行规范，无需现场验证：

（1）起降场地名称、坐标和机场四字代码（如适用）；

（2）运营人自我验证该起降场地是否满足本通告第 8 条相关要求的符合性声明；

（3）计划实施空中游览运行的飞行路线和飞行高度满足

CCAR-91 部第 91.119 条飞行安全高度要求的说明材料。

(c) 其他审定要求。

对于在申请时提供不实材料或运行时发生有意违规的运营人，主任运行监察员可以视情对其所有运行场地实施现场验证。

9 特定区域飞行

9.1 自然保护区飞行

在自然保护区运行，除了需要常规考虑的运行安全问题以外还涉及到以下问题：

(a) 在自然保护区上空运行应当设定最低运行高度，尽量减小噪音对保护区内动物的影响；

(b) 不得因空中游览而对自然保护区环境造成影响和破坏。

9.2 人口稠密区飞行

在城市及人口稠密区上空实施空中游览运行，一旦发生特情，将会造成公众人身伤亡和财产损失的严重后果，因此人口稠密区的空中游览运行应当符合以下要求：

(a) 所运行直升机应当为双发（含）以上并且达到直升机 I 级性能（见附件二）；

(b) 人口稠密区对噪音非常敏感，应当尽量选择对下方人员影响最小的路线，高度不得低于地面以上 300 米（1000 英尺）；应当符合环境主管部门关于运行区域的噪音限制要求，并尽量避

开公共休息时间，避免产生公共关系问题。

10 体验飞行

10.1 体验飞行一般要求

(a) 在实施体验飞行时不得向公众传递观光游览的任何信息或误导公众认为此类飞行包含观光游览任何内容。

(b) 体验飞行应当以为航空爱好者参与飞行训练或熟悉航空活动创造条件为目的，该类飞行活动可以作为飞行训练的前期组成部分，体验飞行时间不得计入飞行经历时间。

10.2 体验飞行运行要求

航空器运营人符合以下要求方可实施体验飞行，但这类飞行不属于空中游览，无需经局方审定：

(a) 资质要求

(1) 运营人具备驾驶员执照训练飞行资质或者相关经验；

(2) 驾驶最大起飞重量大于 1200 千克航空器实施体验飞行的机长，应当持有相应的教员等级，且总经历时间不低于 500 小时，本机型机长时间不低于 100 小时；驾驶最大起飞重量不大于 1200 千克航空器实施体验飞行的机长，应当持有相应的教员等级，且总经历时间不低于 200 小时，本机型机长时间不低于 60 小时；

(3) 地面运行人员应当接受相应培训并保留培训记录，培

训内容包括乘客携带物品对安全的影响、引导乘客上下航空器的方法、特殊情况下撤离航空器的程序等安全工作指引；

(4) 依法投保责任保险。

(b) 航空器适航性要求

实施体验飞行的航空器适航证应当符合以下要求之一，并遵守适航证上载明的运行限制：

(1) 标准适航证；

(2) 限用类特殊适航证；

(3) 轻型运动类特殊适航证。

(c) 运行区域和气象标准

(1) 不得在主运行基地本场 20 千米范围外实施运行；

(2) 不得在人口稠密区上空和地形复杂区域实施运行；

(3) 运行气象条件应当符合能见度不小于 5000 米，离云的水平距离不小于 1500 米，垂直距离不小于 300 米。

(d) 飞行实施

(1) 驾驶员以外的乘员不得超过 1 人；

(2) 体验飞行起飞和着陆应当在同一起降场地完成。如在人口稠密区上空实施，应当遵守本咨询通告第 9.2 条要求；

(3) 除符合本咨询通告第 5.1 条的安全简介要求外，应当对体验者进行简要的座舱设备、基本操纵（如适用）、操纵权限（如适用）和沟通方式等方面的简介；

(4) 不得故意接近航空器性能包线飞行或者演示特技操作；

(5) 每次起飞前换人阶段，相关运行人员应当对航空器关键部位进行简要的外部检查，及时发现异常情况；

(6) 应当制定特殊情况的处置预案，并报局方备案；定期开展人员撤离及逃生演练。

11 废止和生效

本咨询通告自下发之日起生效。原咨询通告《空中游览》（AC-91-FS-2018-33R1）和《关于加强体验飞行安全运行管理的通知》（局发明电〔2021〕1386 号）同时废止。

附件一：标示障碍物的目视助航设施（节选自《民用机场飞行区技术标准》（MH 5001-2013））

9.11.1 需加标志和（或）灯光标示的物体

9.11.1.1 位于障碍物限制面内的物体

（省略）

9.11.1.2 位于障碍物限制面外的物体

9.11.1.2.1 符合 7.3.1 规定的障碍物，应设标志和灯光标示，但在该障碍物设有在昼间运行的高光强障碍灯时，可略去标志。

9.11.1.2.2 对于其他位于障碍物限制面以外的物体（包括目视路径附近的物体，如河道或公路等），如果航行研究认为其对航空器构成危害，则应设标示和（或）灯光标示。

9.11.1.2.3 横跨河流、水道、山谷或公路的架空电线或电缆等，若经航行研究认为这些电线或电缆可能对航空器构成危害，则应设标志，并对其支撑杆塔设标志和灯光标示，若杆塔设有在昼间运行的高光强障碍灯，可略去标志。

9.11.2 物体的标志和（或）灯光标示

9.11.2.1 基本要求

（省略）

9.11.2.2 可移动物体

（省略）

9.11.2.3 固定物体

9.11.2.3.1 基本要求

9.11.2.3.1.1 所有应予标志的固定物体，只要实际可行，应用颜色标志；若实际不可行，则应在物体上或物体上方展示标志物或旗帜；若这些物体的形状、大小和颜色已足够明显时，则不必再加标志。

9.11.2.3.1.2 表面上基本上不间断的、在任一垂直面上投影的高度和宽度均等于或超过 4.5m 的物体，应用颜色将其涂成棋盘格式，棋盘格式应由每边不小于 1.5m、亦不大于 3m 的长方形组成，棋盘角隅处用较深的颜色。棋盘格的颜色应相互反差鲜明，并应与看到它时的背景反差鲜明。应采用橙色与白色相间或红色与白色相间的颜色，除非这些颜色与背景近似（如图 116 所示）。

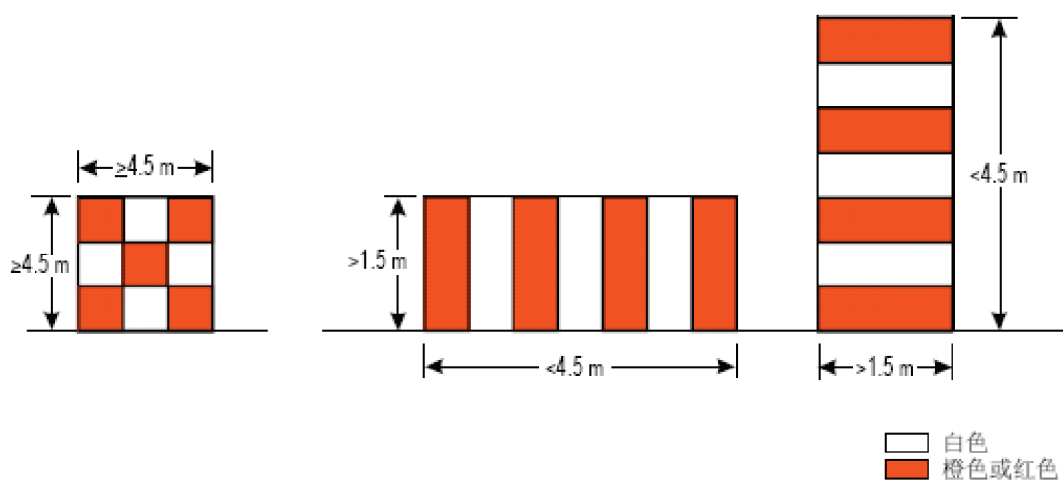


图 116 基本标志形式

9.11.2.3.1.3 对下列物体应涂反差鲜明的相间色带：

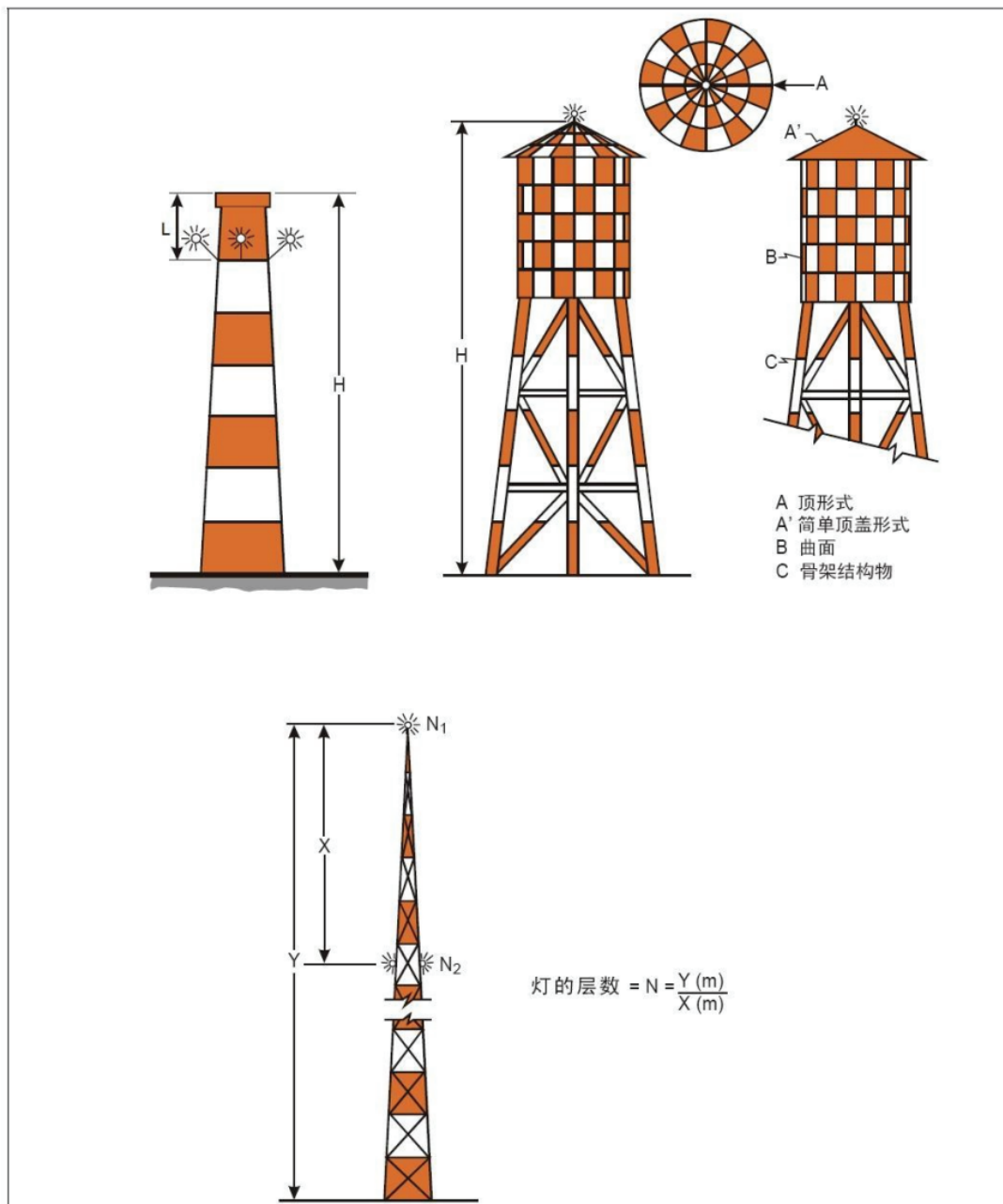
表面基本上不间断、且其一边（水平或垂直的尺寸）大于 1.5m、而另一边（水平或垂直）的尺寸小于 4.5m 的物体；

其一水平边或一垂直边的尺寸大于 1.5m 的骨架式物体。

色带应垂直于长边，其宽度约为最长边的 $1/7$ 或 30m，取其较小值。色带的颜色应与看到它时的背景形成反差。应采用橙色与白色，仅当与看到它们时背景反差不明显为例外。

物体的端部色带应为较深的颜色（如图 116 和图 117 所示）。

注：表 37 显示了一个公式用以确定色带的宽度并且用以取得数量为奇数的色带，这样能使顶部和底部的色带为较深的颜色。



注:

- 1、图中所示 H 小于 45m。对更大的高度应如图中下部分所示增加中间灯;
- 2、灯的间距应符合附录 J 的规定;
- 3、L 参见 9.11.2.3.1.11。

图 117 高结构物的标志和灯光标示的示例

最长边的尺寸		色带宽度
大于	不超过	
1.5 m	210 m	最长边的 1 / 7
210 m	270 m	最长边的 1 / 9
270 m	330 m	最长边的 1 / 11
330 m	390 m	最长边的 1 / 13
390 m	450 m	最长边的 1 / 15
450 m	510 m	最长边的 1 / 17
510 m	570 m	最长边的 1 / 19
570 m	630 m	最长边的 1 / 21

表 37 标志色带的宽度

9.11.2.3.1.4 在任一垂直面上投影的长、宽均小于 1.5m 的物体，应涂满醒目的单色。应采用橙色或红色，除非这些颜色与背景色相似。

注：对有些背景，可能需采用橙色或红色以外的颜色，以获得充分的反差。

9.11.2.3.1.5 用以标志固定物体的旗帜应展示在物体的顶部或最高边缘的四周。当用旗帜标志大范围的一些物体或一组间距很近的密集物体时，应以不大于 15m 的间距展示。旗帜应不增大其所标志物体产生的危害。

9.11.2.3.1.6 用以标志固定物体的旗帜每边应不小于 0.12m。

9.11.2.3.1.7 用以标志固定物体的旗帜应为橙色，或为橙色与白色，或红色与白色的两个三角形的组合；若上述颜色与背景颜色近似，则应采用其他更鲜明的颜色。

9.11.2.3.1.8 在物体上或紧邻物体旁展示的标志物应位于醒

目的位置，以保持物体的一般轮廓，并且在天气晴朗时，在航空器有可能接近它的所有方向上至少从空中 1000m、从地面 300m 的距离上应能被识别出来。标志物的形状应醒目，且其醒目的程度应保证其不致被误认为是用来传达其他信息的标志物，同时它们应不增加其所标志物体产生的危害。

9.11.2.3.1.9 标志物应是一种颜色。当采用多个白色及红色或白色及橙色标志物时，它们应相间设置。所选的颜色应与看到它时的背景形成反差。

9.11.2.3.1.10 当需要对一个物体灯光标示时，一个或多个低、中光强或高光强障碍灯应尽可能地靠近物体的顶端设置。

9.11.2.3.1.11 对烟囱或其他类似性质的构筑物，应将顶部的灯设置在顶部以下足够低的位置，使其受烟雾等的污染降至最小（如图 117 所示）。

9.11.2.3.1.12 对于一个需要用高光强障碍灯在昼间标明的带有长度超过 12m 的诸如天线或棒体之类的附属物的塔状或天线构筑物，如果不可能在附属物顶部设置高光强障碍灯，则应将高光强障碍灯装在实际可能的最高点，并且如有可能，在附属物顶部装一个 A 型中光强障碍灯。

9.11.2.3.1.13 对于需要灯光标示的大片面积的物体或一组密集的对象：

如果此类物体穿透障碍物限制面的水平面或位于障碍物限

制面之外，则其顶部灯的布置应至少显示出那些相对于障碍物限制面最高的物体或相当于地面最高的物体的点或边缘，以标示出这些物体的基本轮廓和范围；

如果此类物体穿透障碍物限制面的倾斜面，同其顶部灯的布置应至少显示出那些相对于障碍物限制面最高的物体的点或边缘，以标示出这些物体的基本轮廓和范围。如有两个或多个同样高度的边缘，则应标示出距离起飞着陆区最近的那个边缘。

9.11.2.3.1.14 当所涉及的障碍物限制面为一斜面、而物体突出于障碍物限制面之上最高的一点并非物体本身的最高点时，应在物体的最高点增设障碍灯。

9.11.2.3.1.15 当采用灯光标示来显示大片面积的物体或一组密集的物体的轮廓：

在采用低光强障碍灯之处，其纵向间距应不大于 45m；

在采用中光强障碍灯之处，其纵向间距应不大于 900m。

9.11.2.3.1.16 设在一个物体上的 A 型高光强灯以及 A 型和 B 型中光强障碍灯应同时闪光。

9.11.2.3.1.17 A 型和 B 型高光强障碍灯的安装调制角应符合表 38 的规定。

注：高光强障碍灯是准备无论在白昼或夜间都使用的。需要注意保证其灯光不致引起令人不适的眩目。

灯具高出地形的高度 m	光强的峰值高于水平面的角度
>151	0°
122~151	1°
92~122	2°
<92	3°

表 38 高光强障碍灯的安装调制角

9.11.2.3.1.18 如果有关当局认为在夜间使用 A 型高光强障碍灯或 A 型中光强障碍灯可能造成对机场附近(约 10km 半径范围内)驾驶员的眩目或形成影响环境的重大问题,则应采用双障碍灯系统。双障碍灯系统应由在昼间、黄昏和黎明使用的 A 型高光强障碍灯或 A 型中光强障碍灯(视情况而定)和在夜间使用的 B 型或 C 型中光强障碍灯组成。

9.11.2.3.2 高出周边地区地面不到 45m 的固定物体

9.11.2.3.2.1 面积不太大的高出周围地面不及 45m 的物体应用 A 型或 B 型低光强障碍灯予以灯光标示。

9.11.2.3.2.2 在使用 A 型或 B 型低光强障碍灯可能不足或需要提前发出特别的警告之处,应使用中光强或高光强的障碍灯。

9.11.2.3.2.3 B 型低光强障碍灯应单独使用或按 9.11.2.3.2.4 与 B 型中光强障碍灯组合使用。

9.11.2.3.2.4 大片面积的物体应用 A 型、B 型或 C 型中光强障碍灯予以灯光标示。A 型和 C 型中光强障碍灯应单独使用,而 B 型中光强障碍灯应单独使用或与 B 型低光强障碍灯组合使用。

注：一组建筑物均被视为大片面积的物体。

9.11.2.3.3 高出周边地区地面 45m 但不到 150m 的物体

9.11.2.3.3.1 应用 A 型、B 型或 C 型中光强障碍灯予以灯光标示。A 型和 C 型中光强障碍灯应单独使用，而 B 型中光强障碍灯应单独使用或与 B 型低光强障碍灯组合使用。

9.11.2.3.3.2 由 A 型中光强障碍灯标示的障碍物的顶部比周围地面高出 105m 以上或比附近建筑物（当需要标示的障碍物被多个建筑物包围时）的顶部标高高出 105m 以上时，应在中间增设障碍灯。增设的中间层障碍灯应视情况在顶部障碍灯与地面或附近建筑物顶部标高之间尽可能地以不大于 105m 的等距离设置。

9.11.2.3.3.3 由 B 型中光强障碍灯标示的障碍物的顶部比周围地面高出 45m 以上或比附近建筑物（当需要标示的障碍物被多个建筑物包围时）的顶部标高高出 45m 以上时，应在中间增设障碍灯。增设的中间层障碍灯应为交替的 B 型低光强障碍灯和 B 型中光强障碍灯，并视情况在顶部障碍灯与地面或附近建筑物顶部标高之间尽可能地以不大于 52m 的等距离设置。

9.11.2.3.3.4 由 C 型中光强障碍灯标示的障碍的顶部比周围地面高出 45m 或比附近建筑物（当需要标示的障碍物被多个建筑包围时）的顶部标高高出 45m 以上时，应在中间增设障碍灯。增设的中间层障碍灯应视情况在顶部障碍灯与地面或附近建筑

物顶部标高之间尽可能地以不大于 52m 的等距离设置。

9.11.2.3.3.5 在使用 A 型高光强障碍灯之处，应将障碍灯以不大于 105m 的间隔均匀地设置在地面与按 9.11.2.3.1.10 规定的顶部障碍灯之间，但在需要标示的物体被多个建筑物包围时，可用附近建筑物的顶部标高代替地面来确定应设障碍灯的层数。

9.11.2.3.4 高出地面或周边地面水平面 150m 的物体

9.11.2.3.4.1 高出周围地面大于 150m 的物体经航行研究表明应用高光强障碍灯标识才能在日间辨别时，应用 A 型高光强障碍灯标示。

9.11.2.3.4.2 在使用 A 型高光强障碍灯之处，应将障碍灯以不大于 105m 的间隔均匀地设置在地面与按 9.11.2.3.1.10 规定的顶部障碍灯之间，但在需要标示的物体被多个建筑物包围时，可用附近建筑物的顶部标高代替地面来确定应设障碍灯的层数。

9.11.2.3.4.3 如果有关当局认为在夜间使用 A 型高光强障碍灯可能造成对机场附近（约 10km 半径范围内）驾驶员的眩目或形成影响环境的重大问题，则 C 型中光强障碍灯应单独使用，而 B 型中光强障碍灯应单独使用或与 B 型低光强障碍灯组合使用。

9.11.2.3.4.4 用 A 型中光强障碍灯标示障碍物时，应在中间增设障碍灯。增设的中间层障碍灯应视情况在顶部障碍灯与地面或附近建筑物顶部标高之间尽可能地以不大于 105m 的等距离设置。

9.11.2.3.4.5 由 B 型中光强障碍灯标示障碍物时，应在中间增设障碍灯。增设的中间层障碍灯应为 B 型低光强障碍灯和 B 型中光强障碍灯交替发光，并视情在顶部障碍灯与地面或附近建筑物顶部标高之间尽可能地以不大于 52m 的等距离设置。

9.11.2.3.4.6 用 C 型中光强障碍灯标示障碍物时，应在中间增设障碍灯。增设的中间层障碍灯应视情况在顶部障碍灯与地面或附近建筑物顶部标高之间尽可能地以不大于 52m 的等距离设置。

9.11.2.4 风力发电机

9.11.2.4.1 如确定风力发电机为障碍物，则应予以标示和（或）灯光标示。

注：参见 7.3。

9.11.2.4.2 除航行研究另有指示之外，风力发电机的转子叶片、吊舱和支架上部 2/3 的部分应涂成白色。

9.11.2.4.3 若认为灯光实属必要，应使用中光强的障碍物灯光。风力发电场（如两个以上（含）一组的风力发电机）应被视为一个大面积物体，并应：

安装障碍灯用以识别风力发电场的边界；

按 9.11.2.3.1.15 对边界上灯具之间最大间距的规定安装障碍灯，除非专项评估表明可使用更大的间距；

安装障碍灯，以便当使用闪光灯时它们会同时闪光；

安装障碍灯，以便对风力发电场内显著地位于较高高程的风力发电机进行识别，而不论这些发电机所处的位置。

9.11.2.4.4 障碍物灯具应采用能向从任何方向趋近的航空器提供无遮挡视野的方式安装在齿轮箱上。

9.11.2.5 架空电线、电缆等和支撑塔架

9.11.2.5.1 应为欲标示的电线、电缆等配备标志物；支撑塔架应用颜色标示。

9.11.2.5.2 架空电线或电缆等的支撑塔架应按 9.11.2.3 的规定予以标志，但当塔架在日间有高光强障碍灯标识时，可略去标志。

9.11.2.5.3 在物体上或紧邻物体旁展示的标志物应位于醒目的位置，以保持物体的一般轮廓，并且在天气晴朗时，在航空器有可能接近它的所有方向上至少从空中 1000m、从地面 300m 的距离上应能被识别出来。标志物的形状应醒目，且其醒目的程度应保证其不致被误认为是用来传达其他信息的标志物，同时它们应不增加其所标志物体产生的危害。

9.11.2.5.4 展示于架空的电线、电缆等的标志物应为球形，其直径应不小于 60cm。

9.11.2.5.5 两个连续的标志物或一个标志物与支承塔杆之间的间距，应与标志物的直径相适应，但在任何情况下，该间距：

在标志物直径为 60cm 的场合，应不超出 30m，此值逐渐随

标志物直径的增大而加大；

在标志物的直径为 80cm 的场合，应不超出 35m，此值再次逐渐随标志物直径的增大而加大；

在标志物直径不小于 130cm 的场合，应不超出 40m。

在涉及多条电线、电缆等的场合，标志物应设在不低于各标志物所在的最高架空线的高度上。

9.11.2.5.6 标志物应是一种颜色。当采用多个白色及红色或白色及橙色标志物时，它们应相间设置。所选的颜色应与看到它时的背景形成反差。

9.11.2.5.7 用以标志物体的旗帜应展示在物体的顶部或最高边缘的四周。当用旗帜标志大范围的物体或一组间距很近的密集物体时，应以不大于 15m 的间距展示。旗帜应不增大其所标志物体产生的危害。

9.11.2.5.8 应使用 B 型高光强障碍灯标明架空电线或电缆等的支撑杆塔的存在，如果：

航行研究表明应用 B 型高光强障碍灯才能识别出电线或电缆等的存在；

业已发现在电线或电缆等上安装标志物是不可能的。

9.11.2.5.9 在使用 B 型高光强障碍灯之处，应将障碍灯设置于下列三个高度层：

——杆塔顶部；

——电线或电缆的悬垂线的最低点；

——上述两层之间的大致中间高度。

注：在某些情况下，这可能要求将灯设在杆塔以外。

9.11.2.5.10 标明架空电线或电缆等的支撑杆塔存在的 B 型高光强障碍灯应顺序闪光，首先中层灯，然后顶层灯，最后底层灯。各层闪光之间的间隔周期时间之比应大致为：

——中间灯与顶部灯：1 / 13；

——顶部灯与底部灯：2 / 13；

——底部灯与中间灯：10 / 13。

注：高光强障碍灯是准备无论在白昼或夜间都使用的。需要注意保证它的灯光不致引起令人不适的眩目。

9.11.2.5.11 如果有关当局认为在夜间使用 B 型高光强障碍灯可能造成对机场附近（约 10km 半径范围内）驾驶员的眩目或形成影响环境的重大问题，则应采用双障碍灯系统。双障碍灯系统应由在昼间、黄昏和黎明使用的 B 型高光强障碍灯和在夜间使用的 B 型中光强障碍灯组成。使用中光强灯时，其应与高光强灯处于同一高度。

9.11.2.5.12 A 型和 B 型高光强障碍灯的安装调制角应符合表 38 的规定。

类型	最低光强 ^a	最大光强 ^a	垂直光束扩散角 ^b	
			最小光束扩散角	光强
A 型	10 cd ^c	N/A	10°	5 cd
B 型	32 cd ^c	N/A	10°	16 cd
C 型	40 cd ^c	400 cd	12° ^d	20 cd
D 型	200 cd ^e	400 cd	N/A ^d	N/A
<p>注：本表未包括建议的水平扩散角。19.2.1.3要求覆盖障碍物周围360°。因此，为满足此项要求需要的灯具数量将取决于每一个灯具的水平扩散角和障碍物的形状。所以，扩散角越窄，需要的灯具越多。</p>				
<p>a 360°水平面。对于闪光灯，指按 ICAO《机场设计手册》第四部分所确定的有效光强。 b 光束扩散角被定义为：水平面与光强超过在“光强”一栏中所提光强的方向之间的夹角。 c 在仰角 2°~10°之间。灯具水平时，仰角以水平面为基准。 d 峰值光强应大约位于仰角 2.5°。 e 在仰角 2°~20°之间。灯具水平时，仰角以水平面为基准。</p>				

表 39 低光强障碍灯的光束分布

基准光强	最低要求					建议			
	仰角 ^a		垂直光束扩散角 ^b			仰角 ^a			垂直光束扩散角 ^b
						0°	-1°	-10°	
	最小平均光强 ^c	最小光强 ^c	最小光强 ^c	最小光束扩散角	光强 ^c	最大光强 ^c	最大光强 ^c	最大光强 ^c	最大光强 ^c
200 000	200 000	150 000	75 000	3°	75 000	250 000	112 500	7 500	75 000
100 000	100 000	75 000	37 500	3°	37 500	125 000	56 250	3 750	37 500
20 000	20 000	15 000	7 500	3°	7 500	25 000	11 250	750	N/A
2 000	2 000	1 500	750	3°	750	2 500	1 125	75	N/A
注：本表未包括建议的水平扩散角。9.11.2.1.3 要求覆盖障碍物周围 360°。因此，为满足此项要求需要的灯具数量将取决于每一个灯具的水平扩散角和障碍物的形状。所以，扩散角越窄，需要的灯具越多。									
<p>a 灯具水平时，仰角以水平面为基准。</p> <p>b 光束扩散角被定义为：水平面和光强超过在“光强”一栏中所提光强的各方向之间的夹角。</p> <p>如经航行研究后证实，则在一定构型下扩展的光束扩散角是必要的。</p> <p>c 水平面 360° 内。所有光强用坎德拉为单位表示。对于闪光灯，指按 ICAO《机场设计手册》第四部分所确定的有效光强被解读为按《机场设计手册》第 4 部分确定的有效光强。</p>									

表 40 根据表 36 中的基准光强确定的中、高光强障碍灯的光束分布

附件二：直升机性能分级方法（节选自《民用直升机场 飞行场地技术标准》（MH 5013-2014））

飞行阶段	直升机性能		
	1 级	2 级	3 级
起飞和初始爬升阶段	在起飞决断点或在此点之前发生关键动力装置失效，直升机应能中断起飞并在可用中断起飞区内停住。在起飞决断点和在此点之后发生关键动力装置失效，则直升机应能继续起飞，飞越航径上的所有障碍并有足够的裕度，直到处于符合本表中直升机以 1 级性能运行在航路阶段的规定位置。	达到起飞后限制点之后任何时间如关键动力装置失效，直升机应能继续起飞，飞越沿航径上的所有障碍并保持足够的裕度，直到处于符合本表中直升机以 2 级性能运行在航路阶段的规定位置。在起飞后限制点之前如关键动力装置失效，可能导致直升机迫降。	在航径上的任一点，一台动力装置失效将导致直升机迫降。
航路阶段	在航路阶段的任一点关键动力装置失效时，直升机应能继续飞行到符合本表中进近和着陆阶段以 1 级性能运行条件的场地，同时在任何一点的飞行不得低于相应的最低飞行高度。	在航路阶段的任一点关键动力装置失效时，直升机应能继续飞行到符合本表中进近和着陆阶段以 2 级性能运行条件的场地，同时在任何一点的飞行不得低于相应的最低飞行高度。	所有动力装置都工作时，直升机应能继续沿预定航路或沿计划改航路飞行，且在任何一点的飞行不得低于相应的最低飞行高度。在航径的任一点上一台动力装置失效将引起直升机迫降。
进近和着陆阶段	在着陆决断点之前的进近和着陆阶段任一点关键动力装置失效时，无论在目的地机场还是在备降机场，直升机应有足够的安全裕度飞越进近航径上的所有障碍后着陆并在可用着陆距离内停住，或复飞并保持与本表规定的以 1 级性能运行的起飞和爬升阶段相同的安全裕度飞越航径上的所有障碍物。在着陆决断点之后关键动力装置失效时，直升机应能够着陆并在可用着陆距离内停住。	在着陆限制点之前关键动力装置失效时，无论在目的地机场还是在备降机场，直升机应有足够的安全裕度飞越进近航径上的所有障碍后着陆并在可用着陆距离内停住，或复飞并保持与本表规定的以 2 级性能运行的起飞和爬升阶段相同的安全裕度飞越航径上的所有障碍物。在着陆限制点之后一台动力装置失效可能导致直升机迫降。	在航径的任一点，一台动力装置失效将导致直升机迫降。

注：1 直升机在人口稠密的恶劣环境条件的直升机场起飞或着陆，应实施 1 级性能运行。

2 直升机以 2 级性能运行只允许在起飞和着陆阶段具备安全迫降能力的情况下实施。

3 直升机以 3 级性能运行只允许在非恶劣环境条件下实施。

