



中国民用航空总局

民航总局令第 181 号

载人自由气球适航规定

(2007 年 3 月 15 日发布)

目 录

A 章 总则	1
第 31.1 条 适用范围	1
B 章 飞行要求	1
第 31.12 条 符合性验证	1
第 31.14 条 重量限制	1
第 31.16 条 空重	2
第 31.17 条 性能：上升	2
第 31.19 条 性能：无操纵下降	2
第 31.20 条 操纵性	2
C 章 强度要求	2
第 31.21 条 载荷	2
第 31.23 条 飞行载荷系数	2
第 31.25 条 安全系数	2
第 31.27 条 强度	3
D 章 设计构造	3
第 31.31 条 总则	3
第 31.33 条 材料	3
第 31.35 条 制造方法	3
第 31.37 条 紧固件	3
第 31.39 条 保护	3
第 31.41 条 检查措施	4
第 31.43 条 接头系数	4
第 31.45 条 燃料箱	4
第 31.46 条 增压燃料系统	4
第 31.47 条 燃烧器	4
第 31.49 条 操纵系统	5
第 31.51 条 压舱物	5
第 31.53 条 阻力绳	5
第 31.55 条 放气装置	5
第 31.57 条 球囊拉索	5
第 31.59 条 吊架、吊篮或其他载人器具	5
第 31.61 条 静电放电	6
第 31.63 条 安全带	6
第 31.65 条 航行灯	6
E 章 设备	7
第 31.71 条 功能与安装	7
F 章 使用限制与资料	7

第 31.81 条 总则	7
第 31.82 条 持续适航文件	7
第 31.83 条 识别	8
第 31.85 条 要求的基本设备	8
G 章 附则	8
第 31.91 条 施行日期	8
附录 A 持续适航文件	9
第 A31.1 条 总则	9
第 A31.2 条 格式	9
第 A31.3 条 内容	9
第 A31.4 条 适航限制条款	9

载人自由气球适航规定

A 章 总则

第 31.1 条 适用范围

- (a) 本部规定颁发载人自由气球型号合格证及其更改的适航标准。
- (b) 按照中国民用航空规章第 21 部的规定申请或更改该型号合格证的法人，必须表明符合本部中适用的要求。
- (c) 本部中：
 - (1) 轻气球是靠轻于空气的气体产生升力的气球；
 - (2) 热气球是靠热空气产生升力的气球；
 - (3) 球囊是用于包容升力物质的包壳；
 - (4) 吊篮是吊于球囊下用于载人的容器；
 - (5) 吊架是悬挂于球囊下用于载人的索带或者有水平扶杆或平板的座椅；
 - (6) 最大设计重量是气球的最大总重量减去升力气体或者空气的重量。

B 章 飞行要求

第 31.12 条 符合性验证

- (a) 在申请合格审定的载重状态范围内，对每一重量，都必须满足本章的每一要求。这必须有如下方法表明：
 - (1) 申请合格审定的该型号的气球的试验，或根据试验结果有同样准确性的计算；
 - (2) 如果从所审查的重量不能合理地推论符合性，则对各重量进行系统的审查。
- (b) 除第 31.17 条(b)的规定外，在飞行试验中允许的重量允差为+5%及-10%。

第 31.14 条 重量限制

- (a) 必须明确规定气球可以安全工作的重量范围。
- (b) 最大重量。最大重量是符合本部每一适用要求的最重的重量。最大重量必须确定并且不超过：
 - (1) 申请人选择的最重的重量；
 - (2) 最大设计重量——符合本部每一适用结构载荷条件的最重的重量；
 - (3) 符合本部每一适用飞行要求的最重的重量。
- (c) 必须将(a)、(b)所规定的按照第 31.81 条的要求提供给驾驶员。

第 31.16 条 空重

空重必须是在装有设备但无升力气体或者燃料的情况下称得的气球重量。

第 31.17 条 性能：上升

(a) 每个气球必须能在起飞(离地)后的第一分钟内以稳定速率上升至少 91.44 米(300 英尺)。必须在申请批准的每一高度及环境温度下证明符合本条的要求。

(b) 必须在最大重量增加 5% 的情况下证明符合(a)的要求。

第 31.19 条 性能：无操纵下降

(a) 必须在燃烧器组件、燃料箱系统、燃气控制系统或操纵放气系统中任何单一失效或在止裂带间球囊的任何单个撕裂可能导致的最危险的非操纵下降情况下确定以下数据：

(1) 所达到的最大垂直速度；

(2) 从失效发生点到获得最大垂直速度点的高度损失；

(3) 以本条(a)(1)所定的最大垂直速度下降的气球从开始纠正操作到实现水平飞行所需的高度。

(b) 必须规定以本条(a)(1)所确定的最大垂直速度着陆的程序及按本条(a)(3)停止下降的程序。

第 31.20 条 操纵性

申请人必须表明，气球在起飞、上升、下降及着陆期间可以安全地操纵和进行机动而不需特殊的驾驶技术。

C 章 强度要求

第 31.21 条 载荷

强度要求根据限制载荷与极限载荷确定。限制载荷指使用中可能出现的最大载荷。极限载荷为限制载荷乘以规定的安全系数。除非另有规定，所有规定的载荷均为限制载荷。

第 31.23 条 飞行载荷系数

在确定限制载荷时，限制飞行载荷系数必须至少为 1.4。

第 31.25 条 安全系数

(a) 除本条(b)、(c)规定外，安全系数为 1.5。

(b) 球囊设计中，安全系数必须至少为 5。如果能表明所选择的系数将能防止由于缺少止裂带而发生渐进或瞬时撕裂造成的故障，则安全系数可以减小，但至少为 2。所选用的系数必须应用于更临界的最大工作压力或球囊应力。

(c) 设计球囊与吊篮、吊架或其他载人器具的索具及相关连接件的所有纤维质或非金属件时，安全系数必须至少为 5。球囊与吊篮、吊架或其他载人器具间的主要连接件的设计，必须使得故障极不可能发生或任何单一故障将不影响飞行

安全。

(d) 在应用安全系数时，必须考虑可能影响气球强度的温度和其他使用特性或者两者同时作用的影响。

(e) 设计中，每一乘员的重量必须至少为 77.112 千克(170 磅)。

第 31.27 条 强度

(a) 结构必须能承受限制载荷而无有害影响。

(b) 必须经试验证明，结构能承受极限载荷至少 3 秒钟而不失效。对于球囊，如果某个有代表性的部分足够大，能够包括关键接缝、接头及承载连接点及构件，则可以用此部分进行试验。

(c) 必须进行吊篮、吊架或其他载人器具的极限自由落震试验。试验必须用吊篮、吊架或其他载人器具，在水平面上以最大设计重量进行。应分别以 0° 、 15° 、 30° 撞击地面。重量分布可以模拟实际情况。不允许可能导致乘员严重受伤的变形或失效。必须用下列高度中的较大者进行落震实验：

(1) 0.9144 米(36 英寸)；

(2) 使得撞击时的速度等于第 31.19 条确定的最大垂直速度的高度。

D 章 设计构造

第 31.31 条 总则

每个影响安全的设计细节或零件的适用性必须通过试验或分析确定。

第 31.33 条 材料

(a) 所有材料的适用性和耐久性都必须建立在经验或试验的基础上。材料必须符合批准的标准，以保证这些材料具有设计资料中采用的强度和其他性能。

(b) 材料的强度特性必须以符合标准的材料的足够试验为依据，以便在统计的基础上确定设计值。

第 31.35 条 制造方法

采用的制造方法必须能生产出一个始终完好的结构。如果某种制造工艺需要严格控制才能达到此目的，则该工艺必须按照经批准的工艺规范执行。

第 31.37 条 紧固件

只有经过批准的螺栓、销钉、螺钉和铆钉才可用于结构中。必须对所有这些螺栓、销钉和螺钉采用批准的锁定装置或方法，除非表明其安装不承受振动。自锁螺母不能用于工作中经受转动的螺栓。

第 31.39 条 保护

气球的每个部分都必须适当地保护，防止在工作中由于气候、腐蚀或其他原因造成性能降低或强度丧失。

第 31.41 条 检查措施

必须有措施，使能够对每个要求反复检查和调整的零件进行接近检查。

第 31.43 条 接头系数

(a) 在分析每个未经限制载荷和极限载荷试验(试验时在接头和周围结构上模拟实际应力状态)以证实其强度的接头时，接头系数至少取 1.15。这一系数适用于接头本体、连接手段和连接构件支承部位的所有零件。

(b) 对于整体接头，一直到截面性质成为其构件典型截面为止的部分必须作为接头处理。

(c) 如果接头设计以批准的方法和全面的试验数据为依据，则不必采用接头系数。

第 31.45 条 燃料箱

如果采用燃料箱，则必须用试验表明燃料箱、燃料箱连接件和有关的支撑结构能够经受整套装置所可能受到的任何惯性载荷，包括第 31.27 条(c)中规定的落震试验，不会产生有害的变形或失效。试验时，燃料箱必须加载到与满燃料状态相等的重量和压力。

第 31.46 条 增压燃料系统

对于增压燃料系统，每个元件和它的连接接头和导管必须试验到极限压力，该压力至少为系统正常工作时所承受最大压力的两倍。试验期间，无任何系统零件失效或故障。试验构形必须能代表正常燃料系统的安装和气球构形。

第 31.47 条 燃烧器

(a) 如果使用燃烧器作为提供升力的装置，则系统必须设计和安装成不致有着火的危险。

(b) 必须有防护装置，防止乘员和靠近燃烧器火焰的零件受热影响。

(c) 必须有控制器件、仪表或其他安全控制和使用燃烧器所必需的设备。必须表明它们在正常和应急工作时能够完成预定的功能。

(d) 燃烧器系统(包括燃烧器单元、控制器件、燃料管、燃料箱、调节器、控制阀和其他相关元件)必须经受至少 40 小时的持久试验验证。试验时，系统的每个元件都必须安装并经受试验，以模拟真实的气球安装和使用。

(1) 对燃烧器的主火焰控制活门使用的试验大纲必须包括：

(i) 在申请批准的最大燃料压力下工作 5 小时，每分钟循环内有 3 至 10 秒进行燃烧。燃烧时间的确定应使得每个燃烧器上受温度影响的元件遭受最大的热冲击；

(ii) 在中等燃料压力下工作 7.5 小时，每分钟循环内有 3 至 10 秒进行燃烧。中等燃料压力为本条(d)(1)(i)中最大燃料压力和本条(d)(1)(iii)中最小燃料压力之间的 40% 到 60%；

(iii) 在申请批准的最小燃料压力下工作 6 小时 15 分钟，每分钟循环内有 3 至 10 秒进行燃烧；

(iv) 在使用燃料蒸汽燃烧的情况下工作 15 分钟，每分钟循环内至少 30 秒进行燃烧；

(v) 15 小时的正常飞行操作。

- (2) 对燃烧器辅助或备用火焰控制活门使用的试验大纲应当包括：在中等燃料压力下工作 6 小时燃料，每 5 分钟循环内有 1 分钟进行燃烧。
- (e) 试验还必须包括至少 3 次熄火和再起动。
 - (f) 试验结束时，系统的每个元件必须是可用的。

第 31.49 条 操纵系统

- (a) 每一操纵器件的操作必须简便、平稳和确切以正确地完成其功能。操纵器件的布局和标识必须方便操作，防止混淆和随之发生误动的可能性。
- (b) 每个操纵系统和操纵装置必须设计和安装成能够防止因乘员、货物和松散物引起的卡阻、摩擦、干扰。必须采取预防措施防止外来物卡阻操纵器件。操纵系统元件必须具有某种设计特征或做出明显的永久性标记，使可能导致操纵系统故障的不正确装配的可能性减至最小。
- (c) 每个以充轻气提供升力的气球必须有一个能自动释放气体的自动阀或通气管，当气球在最大工作压力时，放气速率每分钟至少为总容积的 3%。
- (d) 每个热气球必须有一个装置，使得在飞行期间可有控制地释放热空气。
- (e) 每个热气球必须有一个装置来指示飞行期间球囊表面最高温度。显示器必须容易被驾驶员看到，并应有指示球囊材料安全限制温度的标记。如果标记在仪表玻璃罩上，必须采取措施使玻璃罩与刻度盘对准。

第 31.51 条 压舱物

每个轻气球必须有一个安全存放和可控制地释放压舱物的装置。压舱物必须由在飞行中释放时不会对地面人员造成危害的材料组成。

第 31.53 条 阻力绳

如果使用阻力绳，气球外的自由端必须硬化，防止其与树木、电线或地面上的其他物体缠绕。

第 31.55 条 放气装置

必须有一个可使球囊应急放气的装置保证安全的应急着陆。如果使用人工放气系统之外的放气系统，则必须证明其可靠性。

第 31.57 条 球囊拉索

- (a) 如果使用了球囊拉索来应急放气，拉索的设计和安装必须能够防止缠绕。
- (b) 操纵球囊拉索所需的力不小于 11.34 千克(25 磅)，不大于 34.02 千克(75 磅)。
- (c) 由驾驶员使用的球囊拉索末端必须为红色。
- (d) 球囊拉索必须足够长，以允许球囊在垂直方向上的尺寸至少增加 10%。

第 31.59 条 吊架、吊篮或其他载人器具

- (a) 吊架、吊篮或其他载人器具不能有相对于球囊的旋转。
- (b) 吊架、吊篮或其他载人器具上可能伤害乘员的凸出物必须包裹。

第 31.61 条 静电放电

除非表明对安全是不必要的，否则在设计每个以可燃气体为升力物质的气球时，必须有适当的搭接手段，以确保静电放电不会引起危险。

第 31.63 条 安全带

(a) 每个乘员必须有安全带、肩带或其他约束手段，除非局方认为其不必要。如果被安装，则这些安全带、肩带或其他约束手段及其支撑结构必须满足本部 C 章的强度要求。

(b) 本条不适用于装有吊篮或吊舱的气球。

第 31.65 条 航行灯

(a) 如果安装航行灯，必须有一个稳定的航空白色航行灯和一个闪光的航空红色(或闪光的航空白色)航行灯，有效闪光频率至少为 40 次/分，但不超过 100 次/分。

(b) 每个航行灯必须按本条规定的光强具有 360° 的水平作用范围。下列的光强必须在使用稳态工作光源、安装所有的灯罩和滤色镜并且在制造人规定的最小电压下确定。对于闪光航空红色灯，测量值必须调整到对应至少 130°F 的红色滤光镜温度。

(1) 通过光源的水平面上的光强必须等于或超过下列值：

航行灯	最小光强(烛光)
稳定白色	20
闪光红色或白色	40

(2) 在垂直平面上的光强必须等于或超过下列值。一个单位的光强对应于本条(b)(1)条所规定的相应水平面的光强。

在垂直平面内与水平面的夹角(度)	最小光强(单位)
0°	1.00
$0^{\circ} - 5^{\circ}$	0.90
$5^{\circ} - 10^{\circ}$	0.80
$10^{\circ} - 15^{\circ}$	0.70
$15^{\circ} - 20^{\circ}$	0.50
$20^{\circ} - 30^{\circ}$	0.30
$30^{\circ} - 40^{\circ}$	0.10
$40^{\circ} - 60^{\circ}$	0.05

(c) 稳定的白色灯必须安装在吊篮、吊架或其他载人器具以下不超过 6.096 米(20 英尺)处。闪光红色或白色灯必须安装在稳定白色灯以下不小于 2.1336 米(7 英尺)，且不大于 3.048 米(10 英尺)处。

(d) 必须有收上和存放灯具的装置。

(e) 每个航行灯的颜色必须具有国际照明委员会规定的相应色度坐标值：

(1) 航空红色

“y”不大于 0.335；

“z”不大于 0.002。

(2) 航空白色

“ x ”不小于0.300且不大于0.540;
“ y ”不小于“ $x-0.040$ ”或“ $y_0-0.010$ ”,取小者;
“ y ”不大于“ $x+0.020$ ”,也不大于“ $0.636-0.0400x$ ”;
其中,“ y_0 ”为普朗克辐射器相对于“ x ”值的“ y ”坐标值。

E 章 设备

第 31.71 条 功能与安装

- (a) 安装的每项设备必须符合下列要求:
 - (1) 种类和设计与预定功能相适应;
 - (2) 作永久和明显的标记,如果零件太小而难以作标记,则用标签标明其名称、功能或使用限制或这些因素的任何组合;
 - (3) 按对该设备规定的限制进行安装;
 - (4) 安装后功能正常。
- (b) 所安装的每项设备,不允许影响任何其他设备的功能以致于产生不安全状态。
- (c) 设备、系统和安装必须设计成能防止在发生可能的故障或失效情况下对气球的危害。

F 章 使用限制与资料

第 31.81 条 总则

- (a) 必须制定下列资料:
 - (1) 每一使用限制,包括第 31.14 条所确定的最大重量;
 - (2) 正常和应急程序;
 - (3) 其他安全操作所必需的资料,包括:
 - (i) 按第 31.16 条确定的空重;
 - (ii) 按第 31.17 条确定的上升速率以及用来确定该性能的程序和条件;
 - (iii) 按第 31.19 条确定的最大垂直速度、达到该速度所需的下降高度、从该速度改出所需的下降高度,以及用于确定这些性能的程序和条件;
 - (iv) 因气球的使用特性而特有的有关资料。
- (b) 按本条(a)制定的资料,必须以下列形式之一提供:
 - (1) 气球飞行手册;
 - (2) 气球上能被驾驶员清晰看见的标牌。

第 31.82 条 持续适航文件

申请人必须根据本部附录 A 编制局方可接受的持续适航文件。如果有计划保证在交付第一架气球之前或者在颁发标准适航证之前完成这些文件,则这些文件在型号合格审定时可以是不完备的。

第 31.83 条 识别

球囊的外表面必须有一种或多种反差明显的颜色，使其在使用期间清晰可见。也可用多色的彩旗或飘带，只要能表明其足够大且有足够的色彩反差使得气球在飞行中明显可见。

第 31.85 条 要求的基本设备

除适航规章对特定使用类型要求的设备外，还要求如下设备：

(a) 对所有气球：

- (1) [备用]
- (2) 高度表；
- (3) 升降速度表。

(b) 对热气球：

(1) 燃料量表，如果使用燃料箱则必须具有在飞行中向操作人员指示每个燃料箱燃料量的装置，该装置必须以适当单位的刻度指示或以燃料箱容积的百分比指示；

- (2) 球囊温度指示器。

(c) 对轻气球：罗盘。

G 章 附则

第 31.91 条 施行日期

本规定自 2007 年 4 月 15 日起施行。

附录 A 持续适航文件

第 A31.1 条 总则

- (a) 本附录规定了第 31.82 条所要求的持续适航文件的编制要求。
- (b) 气球的持续适航文件必须包括中国民用航空规章要求的气球各部件的持续适航文件，以及所需的有关这些部件与气球相互连接关系的资料。如果部件制造人未提供部件的持续适航文件，则气球的持续适航文件必须包括这些对此气球的持续适航性必不可少的资料。
- (c) 申请人必须向局方提交一份文件，说明如何分发由申请人或部件制造人制定的持续适航文件的更改资料。

第 A31.2 条 格式

- (a) 必须根据所提供资料的数量将持续适航文件编成一本或多本手册。
- (b) 手册的编排格式必须实用。

第 A31.3 条 内容

- 手册的内容必须用中文编写。持续适航文件必须含有下列资料：
- (a) 说明性资料，包括在维修或预防性维修所需范围内对气球特点和数据的说明。
 - (b) 气球及其系统和安装的说明。
 - (c) 气球及其部件和系统的基本操作和使用资料。
 - (d) 维护资料，包括有关在使用中维护气球各部件(包括燃烧器喷口、燃料箱及阀门)的详细资料。
 - (e) 气球及其球囊、操纵装置、索具、吊篮结构、燃料系统、仪表和燃烧器组件的每一部分的定期维修资料，提供对上述各项进行清洗、调整、试验和润滑的荐用周期、适用的磨损容差和在这些周期内推荐的工作内容。但是，如果申请人表明某项附件、仪表或设备非常复杂，需要专业化的维修技术、测试设备或专业技术处理，则申请人可以注明向该件的制造人索取上述资料。荐用的翻修周期和本文件适航限制条款必要的相互参照也必须列入。此外，申请人必须提交一份包含气球持续适航性所需的检查频度和范围的检查大纲。
 - (f) 说明可能发生的故障，如何判别这些故障以及对这些故障采取补救措施的检查排故资料。
 - (g) 重着陆后检查项目和如何检查的详细资料。
 - (h) 包括贮存限制的贮存资料。
 - (i) 球囊及吊篮或吊架的修理资料。

第 A31.4 条 适航限制条款

持续适航文件必须包含题为适航限制的条款，该条应单独编排并与文件的其他部分明显地区分开来。该条必须规定强制性的更换时间、结构检查时间间隔、有关结构检查程序以及型号合格审定要求的球囊结构的完整性。如果持续适航文件由多本文件组成，则本条要求的条款必须编在主要手册中。必须在该条显著位

置清晰说明：“本适航限制条款已经中国民用航空总局批准，规定了中国民用航空规章有关维护和营运的条款所要求的维修。”