



中华人民共和国国家军用标准

FL 1710

GJB 3061-97

飞机拦阻装置通用规范

General specification for aircraft arresting system

1997-11-05 发布

1998-05-01 实施

国防科学技术工业委员会 批准

目 次

1 范围	(1)
1.1 主题内容	(1)
1.2 适用范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 要求	(1)
3.1 组成	(1)
3.2 材料要求	(2)
3.3 设计要求	(2)
3.4 制造要求	(4)
3.5 性能要求	(4)
3.6 能量吸收器的设计要求	(6)
3.7 尼龙带	(6)
3.8 拦阻绳尺寸	(6)
3.9 引导管和联接器	(6)
3.10 尼龙带刷组件	(7)
3.11 专用工具和工装	(7)
3.12 零件的互换性	(7)
3.13 电磁干扰	(7)
3.14 保护涂层	(7)
3.15 标记	(7)
3.16 工艺质量	(7)
4 质量保证规定	(8)
4.1 检验责任	(8)
4.2 检验分类	(8)
4.3 鉴定检验	(8)
4.4 质量一致性检验	(8)
4.5 试验方法	(8)
4.6 交付准备的检查	(9)
5 交货准备	(9)
5.1 交付要求	(9)
5.2 封存和包装	(9)
附录 A 拦阻绳应变动载计算分析	(10)

中华人民共和国国家军用标准

飞机拦阻装置通用规范

General specification for aircraft arresting system

GJB 3061-97

1 范围

1.1 主题内容

本规范规定了轻便、转动、摩擦刹车式飞机拦阻装置通用技术要求、质量保证措施和交付准备。

1.2 适用范围

本规范适用于陆基飞机应急拦阻装置的设计、生产和使用。本规范所规定的拦阻装置不包括拦阻网。其他型式的拦阻装置可参照本规范规定的技术内容执行。

2 引用文件

GJB 145-86	封存包装通则
GJB 150.3-86	军用设备环境试验方法 高温试验
GJB 150.4-86	军用设备环境试验方法 低温试验
GJB 150.8-86	军用设备环境试验方法 淋雨试验
GJB 150.9-86	军用设备环境试验方法 湿热试验
GJB 150.10-86	军用设备环境试验方法 霉菌试验
GJB 150.11-86	军用设备环境试验方法 盐雾试验
GJB 150.12-86	军用设备环境试验方法 砂尘试验
GJB 151-86	军用设备和分系统电磁发射和敏感度要求
GJB 152-86	军用设备和分系统电磁发射和敏感度测量
GJB 368.2-87	装置维修性通用规范 维修性的基本要求
GJB 450-88	装置研制与生产的可靠性通用大纲
GJB 594-88	金属镀覆层和化学覆盖层选择原则与厚度系列
GJB 899-90	可靠性鉴定与验收试验

3 要求

3.1 组成

飞机拦阻装置由下列主要部件及附件组成

能量吸收器

尼龙带

尼龙带连接件
 拦阻钩绳
 引导装置
 道边滑轮组
 转向滑轮组
 引导管及连接件
 尼龙带刷组
 专用工具和工装

3.2 材料要求

材料应符合有关标准及本规范有关规定。在有关标准或本规范中未规定的材料应选用相应的最优质材料。

3.2.1 金属材料

飞机拦阻装置中要求进行防护处理的结构部分应按 GJB 594 的有关规定执行,不能进行防护处理的结构部分应选用耐腐蚀的金属材料。没有外露且有润滑液保护的金属零件和表面不需要增加防护层,也不需要防腐处理。

3.2.2 不同金属材料零件的连接

在一般条件下,相互接触配合的零件,要避免使用不相同的金属材料。在接触连接情况下,对不同材料零件进行表面喷、镀处理或者在不同材料零件之间加设绝缘材料。

3.3 设计要求

选用制动原理,属于旋转摩擦式的拦阻装置的能量吸收器应具有速度/位置感受特性,其装置分置于跑道两侧,由横跨道面的拦阻钩绳相连。拦阻装置正常拦阻距离为 360m,并具有拦阻距离为 290m 的拦阻能力。该装置可安装于泥土道面和水泥道面,或永久性机场地下室。承制方应根据订购方提供的机场道面条件和使用要求决定以下要求:

- a. 安装形式
- b. 拦阻钩绳长度
- c. 道边滑轮的跨距
- d. 道边滑轮至能量吸收器之间距离

3.3.1 土道面上的安装

允许用铝合金棒和地锚将飞机拦阻装置牢固地安装于较坚实的土道面上。该装置至少应包含下列主要部件和附件:

部件名称	数 量
能量吸收器	2 件
尼龙带	2 件
尼龙带连接件	2 件
拦阻钩绳	1 件
导向件组	2 件
专用工具和工装	1 套

3.3.1.1 土道面专用工装

土道面专用工装应包括能量吸收器和引导装置的打锚设备。该设备应能快速拆除并重新安装拦阻装置,而不需要通过挖掘办法拆锚。

3.3.1.2 开阔地带专用工装

开阔地带专用工装至少应有活动式氮气瓶,并配有带调压表,及与拦阻装置蓄压器相连的接头。通过调压表调节系统静态压力,从而使刹车系统获得轻微压力以保持拦阻装置回索待拦状态的预张力。专用工装还应配带工装用外加备件和外加专用工具。

3.3.2 水泥道面上的安装

飞机拦阻装置设计应适应永久性混凝土水泥道面上的安装。拦阻装置至少应包含下列主要部件:

部 件 名 称	数 量
能量吸收器	2 件
尼龙带	2 件
尼龙带连接接头	2 件
拦阻钩绳	1 件
导向组件	2 件
道面边缘滑轮组	2 套
导向管	按需要
尼龙带刷组	2 套
专用工具和工装	1 套

3.3.3 永久性机场地下室安装

飞机拦阻装置应适用于机场地下室安装。该地下室应有与周围地面基本持平的顶盖。为适应这种安装形式,拦阻装置至少应包括下列部件:

部 件 名 称	数 量
能量吸收器	2 件
尼龙带	2 件
尼龙带连接接头	2 件
拦阻钩绳	1 件
道面边缘滑轮组	2 套
转向滑轮组	4 套
引导管	按需要
尼龙带刷组	2 套
专用工具和工装	1 套

3.3.4 可靠性

飞机拦阻装置应有 76 次连续正常拦阻无故障寿命。该寿命期内允许更换尼龙带、能量吸收器。可靠性应具有 90% 的置信度和 97% 的可靠度指标。正常拦阻定义为包含拦阻距离为 360m, 能量为 $54.4 \times 10^6 \text{J}$ 及拦阻距离为 290m 能量为 $74.6 \times 10^6 \text{J}$ 任何飞机重量和速度组合的

拦阻。

3.3.5 维修性

飞机拦阻装置应按 GJB 368.2 及下述要求进行设计和制造：

- a. 在满足飞机拦阻装置以上要求的前提下,装置的零件数应尽可能少。
- b. 为了进行装置的组装,分解所需的培训次数,每次培训所需的时间、故障发生的部位数和使用维护的工作量等应尽可能少。
- c. 装置的调节、维护、零件和组件的更换、及其他的维护工作,对其他机场设备、零件和组件的影响、干扰应尽可能少。
- d. 使用维护应使用市场可购置有通用工具和设备。若使用专用工具和设备必须得到订购方的批准。
- e. 装置的设计中应考虑减少维护工具的数量,如减少螺栓螺纹尺寸的变化等。
- f. 日维护量要求每天不大于 2.5 人一时。交付加恢复上一次拦阻所需工时不应大于 2 人一时。月检查和功能检测应不大于 9 人一时。更换拦阻绳应不多于 2 人。更换尼龙带每次应不多于 2 人,占用工时不多于 3 人一时。

3.4 制造要求

飞机拦阻装置制造应保证使用中零件不发生松动,能承受使用、船运、存储过程中发生的载荷、应变、振动和其他偶然发生的情况。

3.5 性能要求

3.5.1 使用环境

飞机拦阻装置应按 GJB 150 的规定在下列环境条件下能正常工作且不被损伤：

- a. 温度范围 - 50~70℃
- b. 湿度 100%
- c. 高度 3050m
- d. 霉菌
- e. 盐雾
- f. 灰尘
- g. 雨
- h. 冲击
- i. 振动

飞机拦阻装置在库存情况下能长期经受上述环境,不被损坏。

3.5.2 工作性能要求

飞机拦阻装置应满足或超过下列拦阻速度/重量性能要求：

- a. 拦阻距离为 290m,道面宽为 46—60m,道边滑轮与能量吸收器距离为 15—91m,拦阻绳直径为 25.4mm 的飞机拦阻装置具有下列性能特性：

承受能力为 $76 \times 10^6 \text{J}$

40%半道面宽的偏心拦阻,允许的重量/速度范围如下：

飞机重量	拦阻速度(km/h)
9 000	352
11 400	352
13 600	352
15 900	352
18 200	352
20 400	344
22 700	326
25 000	309
27 200	293

80%半道面宽的偏心拦阻,允许拦阻速度不小于上述拦阻速度的85%。

作用于拦阻钩的载荷不超过下述数值:

飞机重量 (kg)	拦阻速度 (km/h)	最大钩载 (kg)
9 000	222	14 000
	259	17 500
	296	22 500
	334	29 500
13 600	222	15 900
	259	20 400
	296	25 900
	334	32 900
18 200	222	17 500
	259	22 500
	296	28 400
22 700	222	22 500
	259	28 400
	278	32 500
27 000	185	22 000
	222	27 500
	259	35 400

拦阻频率为每小时能接受12次拦阻。

b. 拦阻距离为360m,道面宽为46—60m,道面滑轮与能量吸收器距离为15—91m,拦阻绳直径为32mm的飞机拦阻装置有下列性能特性:

承载能力为 $122 \times 10^6 \text{J}$

40%半道面宽的偏心拦阻,允许的重量/速度范围如下:

飞机重量 (kg)	拦阻速度 (km/h)
31 800	311
36 300	293
40 900	276
45 400	259
50 000	246

c. 在所有上述受载情况下,外购元件的拉伸载荷不应超过其最薄弱部位强度的 60%。

d. 在偏心拦阻期间施加于飞机上的不平衡的转弯力减小到零,使飞机不断转向道面中心。

3.6 能量吸收器的设计要求

能量吸收器应能进行最大拦阻距离分别为 360m 及 290m 的拦阻。能量吸收器应设置凸轮控制活门,为某一给定重量的待拦飞机提供相应的刹车压力。该控制系统可按需要进行调节,满足拦阻距离为 290m,重量变化范围为 9 000~27 200kg 各类飞机的拦阻。并同样可进行调节,满足拦阻距离为 360m,重量变化范围 31 800~54 500kg 各类飞机拦阻。该控制系统应能自动调节,通过增加或减少初始拦阻力以自适应的方式适应不同拦阻速度下的拦阻。

3.6.1 液压控制系统

能量吸收器的液压控制系统在所有液压元件有合适的安全系数前提下,其工作压力为 21 MPa。

3.6.1.1 液压压力控制

能量吸收器应安置卸压活门,以保证系统在具有足够安全系数的条件下用以限制液压操纵压力。

3.6.2 反绕系统

能量吸收器应安置拦绳反绕系统。在飞机被拦阻后,该系统应能将尼龙带反绕到鼓轮上,并于反绕后向尼龙带提供 680~900kg 的张力。该系统应包含一个配有附件及控制系统的汽油发动机、液压联接器、减速齿轮、和反绕离合器、发动机应配置能精确地转动液压刹车系统的主轴泵,该发动机并应有足够的马力和扭矩,以保证尼龙带被拉出 290m 能将尼龙带在 3min 反绕原位到待拦状态并达到上述预拉力要求。

3.7 尼龙带

尼龙带长度应根据拦阻距离,道面宽度,道边滑轮至能量吸收器的距离来确定。

3.8 拦阻绳尺寸

拦阻绳直径规定如下:

拦阻距离	拦阻绳直径
290m	25.4mm
366m	32 mm

拦阻绳长度应根据道面宽度来确定。

3.9 引导管和联接器

在道边滑轮与能量吸收器之间应安装引导管和联接器,以保护尼龙带免遭外界气候的影响。

3.10 尼龙带刷组件

使用道边滑轮应装设尼龙带刷组件以清洁尼龙带表面的污物。该尼龙带刷组件应安装在引导管内。

3.11 专用工具和工装

除另有规定外,用于飞机拦阻装置安装和维护的专用工具和工装应随系统提供。其组成至少应包括下述内容:

- 尼龙带穿孔机
- 挖掘工具
- 轴承拆装工具
- 拦阻绳支持圈安装工具
- 补偿器充填工具
- 刹车分解工具
- 手摇泵

3.12 零件的互换性

所有带相同制造厂家零件号的零件在功能和尺寸方面应能互换。

3.13 电磁干扰

电磁干扰控制要求应按 GJB 151 的规定。

3.14 保护涂层

清洗、喷漆、电镀、化学处理、阳极化处理应按有关标准的规定。

3.15 标记

3.15.1 标牌

铭牌、产品使用说明牌、数据牌等标牌应按相应标准,其尺寸和形状根据提供信息的要求确定。所有的铭牌应当用螺接或铆接的方式连接。

3.15.2 操纵和使用说明的标记

拦阻装置的所有仪表、操纵和使用说明部位皆应牢固地装设相应的标记,但应确保这些标记在经受油液、灰尘的污染及光照的作用不会褪色或消失。切记不要使用标签。

3.15.3 使用说明

凡是需要标记主要工作说明或注意事项的部位,都应在其邻近之外牢固地附设相应标记。这些标记说明应清晰、准确,并不会损坏系统和伤害工作人员。注意事项说明的标牌应安设在合理的位置上,从而使工作人员在使用操纵系统、操纵活门和开关之前能够清晰地看到。

3.16 工艺质量

飞机拦阻装置,包括全部零件和附件应精心制造和处理。应该特别注意以下几点:

- a. 结构应无缺点、缺陷、粗刻纹、尖边。
- b. 零件尺寸精度、内圆角半径、圆角半径,零件和组件的标记是否满足设计要求。
- c. 应注意检查钎焊、焊接、铜焊、喷漆、金属丝保险铆接质量。

d. 零件对中和组件铆接或螺接的严实程度。

3.16.1 清理

飞机拦阻装置应彻底地清除脏物或多余的焊物、材料碎屑及精加工期间或其后带来的多余的材料。

4 质量保证规定

4.1 检验责任

除合同或订单中另有规定外,承制方应负责完成本规范规定的所有检验。必要时,订购方或上级鉴定机构有权对规范所述的任一检验项目进行检查。

4.2 检验分类

飞机拦阻装置的检验分两类:

- a. 鉴定检验
- b. 质量一致性检验

4.3 鉴定检验

鉴定检验的项目包括:

- a. 制品检查(4.5.1)
- b. 机械检查(4.5.2)
- c. 环境试验(4.5.3)
- d. 工作试验(4.5.4)
- e. 电磁干扰试验(4.5.5)
- f. 可靠性验证和试验(4.5.6)
- g. 维护性评估(4.5.7)

鉴定检验的检验数量及检验合格判据由承制方和订购方协商,并按有关标准执行。除另外有规定外,承制方应完成除 4.5.4 和 4.5.6 外所有 4.5 条规定的试验。

4.4 质量一致性检验

质量一致性检验的项目包括:

- a. 机械检查(4.5.2)
- b. 环境试验(4.5.3)
- c. 电磁干扰试验(4.5.5)

验收检验的检验数量及检验合格判据由承制方和订购方协商,并按有关标准执行。

4.5 试验方法

4.5.1 制品检查

飞机拦阻装置应经过检查,确信是否已达到本规范所规定的要求。其所有性能、特性的检查和元器件的检查应主要侧重于其所用材料、制造工艺质量、尺寸、安装和标记等几个方面的内容。

4.5.2 机械检查

飞机拦阻装置所有元件和零件应进行关键部位的机械检查,以确信所有零件有理想的功

能、系统的操纵和调节性能良好,并证实可更换零件有良好的互换性、可动零件应能在其正常移动范围内移动,且无失灵、泄漏、不正常工作或不规则运动现象。机械检查还应包括是否能迅速完成能量吸收器的润滑注油和维护工作。

4.5.3 环境试验

飞机拦阻装置应按相关标准完成以下环境试验能正常工作且不被损伤。

- a. 高温试验 按 GJB 150.3
- b. 低温试验 按 GJB 150.4
- c. 淋雨试验 按 GJB 150.8
- d. 湿度试验 按 GJB 150.9
- e. 霉菌试验 按 GJB 150.10
- f. 盐雾试验 按 GJB 150.11
- g. 砂尘试验 按 GJB 150.12

4.5.4 工作试验(由订购方完成)

飞机拦阻装置应用载人飞机进行功能性试验,以判断装置是否满足本规范提出的要求。本试验应按 3.6.2 条的要求进行全部重量和速度范围的试验。其中还应包括对中拦阻及 80% 半道面宽的偏心拦阻。

4.5.4.1 能量吸收器的温度

飞机拦阻装置应能在 1h 内完成 12 次大能量短周期间隔的阻拦。在此期间,拦阻装置工作条件最恶劣,要求零件的温度不超过 172℃。

4.5.5 电磁干扰试验

电磁干扰试验按 GJB 152 的规定。

4.5.6 可靠性验证和试验(由订购方完成)

可靠性验证和试验按 GJB 450 及 GJB 899 的规定进行。

4.5.7 维护性评估

应从维护、使用和工作方便的出发点对飞机拦阻装置进行检查和评估。特别应注意观察能否用最少量的通用工具完成所规定的维护工作,工作人员所需进行维护和操作工作的工作量是否最少。以及为了防止积灰、积雪、积水所导致的使用维护困难所进行的准备工作是否充分。

4.6 交付准备的检查

应检查包装、装箱和作标记的准备工作,确信是否满足第 3 章所提出的要求。

5 交货准备

5.1 交付要求

交付要求的内容包括:

交付合同规定的拦阻装置交付状态、成套交付清单、运输方式及运输的安全保障等。

5.2 封存和包装

封存和包装按 GJB 145 规定进行,其分类按合同规定。

附录 A
拦阻绳应变动载计算分析
(参考件)

A1 拦阻绳应变动载的形成

如图 3 所示,考虑飞机着陆安全,地面拦阻装置应尽可能远离主道面一侧配置,因此,拦阻能量吸收器离横跨主跑道的拦索有一定的距离。当飞机拦套上钩后,地面能量吸收器所提供的拦阻力不能马上作用于钩上,而是通过地面较长的拦阻绳(钢索或尼龙带)传递载荷,形成载荷传递滞后。但在传载荷传递滞后的短暂时间内,飞机仍高速向前运动,引起拦阻绳应变,形成作用在钩子上的应变动载。

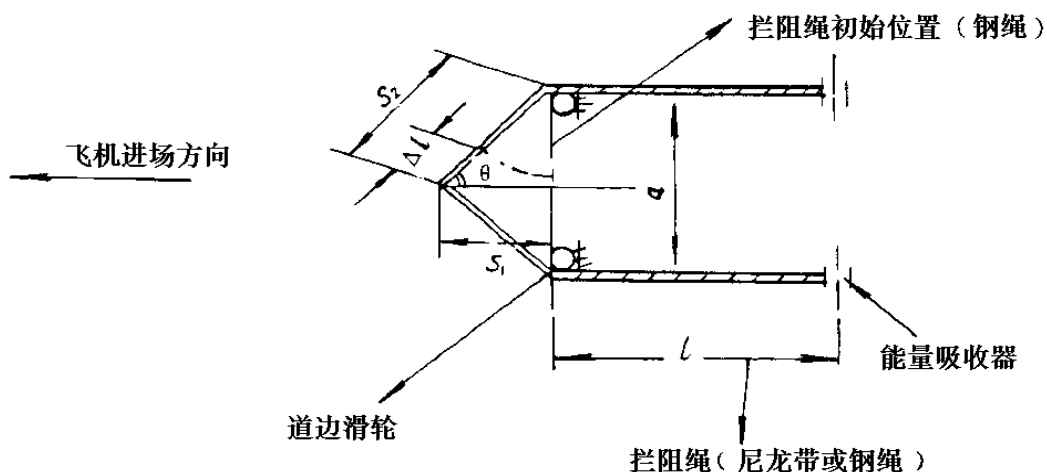
A2 对拦阻动载的计算**A2.1 拦阻绳受载力图**

图 1 对拦阻拦阻绳受载力图

A2.2 对拦阻拦阻钩动载计算过程

(a) 确定波动往返时间:

$$\text{钢索} \quad t_{\text{wire}} = 2L/C_{\text{wire}}$$

$$\text{尼龙带} \quad t_{\text{nylon}} = 2L/C_{\text{nylon}}$$

(b) 确定波动往返时间内飞机拉出拦索纵向长度

$$\text{钢索} \quad S_{1, \text{wire}} = V_{\text{E}} t_{\text{wire}}$$

$$\text{尼龙带} \quad S_{1, \text{nylon}} = V_{\text{E}} t_{\text{nylon}}$$

(c) 确定波动往返时间内,与 S_1 相对应的拦阻绳拉出长度

$$S_2 = (a/2)^2 + S_1$$

(d) 确定波动往返时间内拦索的伸长量

$$\Delta L = S_2 - a/2$$

(e) 确定拦索与应变相对应的应力

钢索 $G_{wire} = (\Delta L/e)E_{wire}$

尼龙绳 $G_{nylon} = (\Delta L/e)E_{nylon}$

(f) 确定拦阻钩应变动载

钢索 $P_{wire} = 2G_{wire} \cdot F_{wire} \cdot \cos\theta$

尼龙绳 $P_{nylon} = 2G_{nylon} \cdot F_{nylon} \cdot \cos\theta$

A2.3 符号

t 波动往返时间 (s)

V_E 上钩速度 (m/s)

S_1 波动往返时间内飞机拉长拦阻绳长度 (m)

S_2 与 S_1 相对应拦阻绳斜向拉出长度 (m)

E_{wire} 钢索弹性模量

E_{nylon} 尼龙带弹性模量

L 能量吸收器至道边滑轮距离 (m)

G_{nylon} 尼龙带应变动载应力 (kg/cm^2)

G_{wire} 钢绳应变动载应力 (kg/cm^2)

P_{wire} 拦阻绳为钢绳时拦阻钩动载 (kg)

P_{nylon} 拦阻绳为尼龙带时拦阻钩动载 (kg)

A3 偏心拦阻时动载的计算

A3.1 拦阻绳受力图

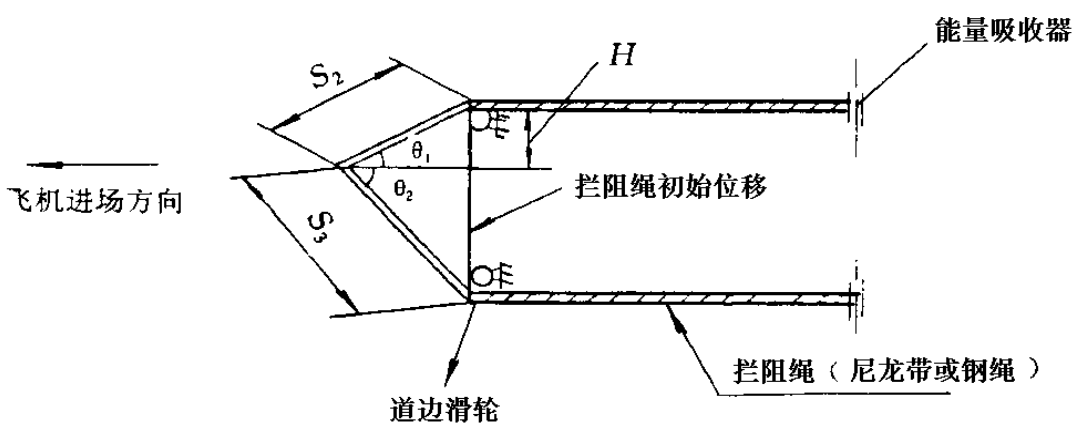


图2 偏心拦阻拦阻绳受力图

S_2 ——飞机偏靠一侧拦阻绳斜向拉出长度 (m)

S_3 ——飞机远离一侧拦阻绳斜向拉出长度 (m)

H ——飞机偏靠一侧道面宽度

A3.2 计算方法和过程

计算方法和过程与对拦阻情况相似,从略。

附加说明:

本规范由中国航空工业总公司提出。

本规范由中国航空工业总公司三〇一所归口。

本规范由中国航空工业总公司六一一所、六〇一所、三〇一所等单位负责编写。

本规范主要起草人:高泽迥、许小飞、王钱生。

计划项目代号:154HK10。