|  |
| --- |
| {{project\_model}} |
| {{project\_name}}件产品规范 |
| {{file\_number}} |

**目 次**

[1 范围 4](#_Toc26947)

[2 引用文件 4](#_Toc21398)

[3 要求 4](#_Toc6755)

[3.1 总则 4](#_Toc3552)

[3.2 性能要求 4](#_Toc4146)

[3.3 技术参数 4](#_Toc5520)

[3.4 原理图 7](#_Toc14437)

[3.5 接口定义 8](#_Toc28486)

[3.6 内部器件质量等级 8](#_Toc1014)

[3.7 国产化 8](#_Toc5023)

[3.8 齐套要求 8](#_Toc20076)

[4 试验项目 8](#_Toc10203)

[5 试验要求及方法 9](#_Toc26742)

[5.1 壳体外观及引出端 9](#_Toc16542)

[5.2 外形尺寸（单位：mm） 9](#_Toc10289)

[5.3 标志 10](#_Toc10115)

[5.4 介质耐电压 11](#_Toc13527)

[5.4.1 线线耐压 11](#_Toc8877)

[5.4.2 线地耐压 11](#_Toc12455)

[5.5 绝缘电阻 11](#_Toc30069)

[5.6 漏电流 11](#_Toc15171)

[5.7 电性能 11](#_Toc19426)

[5.8 通断测试 12](#_Toc22495)

[5.9 插入损耗 12](#_Toc3730)

[5.10 常温加电测压降 12](#_Toc24042)

[5.11 温度冲击 13](#_Toc19259)

[5.12 高温老炼 13](#_Toc4136)

[5.13 常温加电测压降和温升 13](#_Toc32244)

[5.14 保险座检验 14](#_Toc5447)

[5.15 重量 14](#_Toc10711)

[5.16 高温 14](#_Toc9850)

[5.17 低温 14](#_Toc25545)

[5.18 湿热 14](#_Toc11173)

[5.19 振动 14](#_Toc18534)

[6 运输与贮存 14](#_Toc31253)

[6.1 运输 14](#_Toc24162)

[6.2 贮存 15](#_Toc20961)

[7 使用注意事项 15](#_Toc12511)

[8 说明事项 15](#_Toc22373)

[8.1 质保期 15](#_Toc2439)

[8.2 验收依据 15](#_Toc29041)

# 范围

本规范规定了{{project\_model}}型{{project\_name}}以下简称滤波器）的技术要求、试验项目、试验方法和检验规则等。

本规范适用于{{project\_model}}产品的制造、检验和试验。

# 引用文件

文件中的有关条款通过引用而成为本规范的条款，凡注明日期或版次的引用文件，其后的任何修改单（不包括勘误的内容）的修订版本都不适用于本规范，但提倡使用本规范的各方探讨使用其最新版本的可能性。凡不注明日期或版次的引用文件，其最新版本适用于本规范。

GB/T 1804-2000 一般公差未注公差的线性和角度尺寸的公差

GJB 360B-2009 电子及电气元件试验方法

GJB 150A-2009 军用装备实验室环境试验方法

GJB 1518A-2015 射频干扰滤波器通用标准

GJB 151B-2013 军用设备和分系统电磁发射和敏感度要求与测量

# 要求

## 总则

滤波器应符合本规范的所有要求，本规范的要求与通用规范不一致时，应以本规范为准。

## 性能要求

产品用在设备{{project\_type}}端口，在保证{{project\_type}}正常传输的同时，兼具滤波功能，配合整机满足电磁兼容GJB151B-2013标准中规定的电源线相关要求。

## 技术参数

技术参数见下表。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **工作温度** | | | {{operating\_temp}} | | | | |
| **存储温度** | | | {{storage\_temp}} | | | | |
| **电源部分** | | | | | | | |
| **项目** | | | **最小** | **典型** | **最大** | **单位** | **说明** |
| 电压（持续） | | | {{PCV1}} | {{PCV2}} | {{PCV3}} | {{PCV4}} | {{PCV5}} |
| 电流（持续） | | | {{PCC1}} | {{PCC2}} | {{PCC3}} | {{PCC4}} | {{PCC5}} |
| 工作频率 | | | {{PWF1}} | {{PWF2}} | {{PWF3}} | {{PWF4}} | {{PWF5}} |
| 工作线制 | | | {{PPW1}} | {{PPW2}} | {{PPW3}} | {{PPW4}} | {{PPW5}} |
| 介质耐电压 | | | {{PDV1}} | {{PDV2}} | {{PDV3}} | {{PDV4}} | {{PDV5}} |
| {{PDV21}} | {{PDV22}} | {{PDV23}} | {{PDV24}} | {{PDV25}} |
| 绝缘电阻 | | | {{PIR1}} | {{PIR2}} | {{PIR3}} | {{PIR4}} | {{PIR5}} |
| 漏电流 | | | {{PLC1}} | {{PLC2}} | {{PLC3}} | {{PLC4}} | {{PLC5}} |
| **信号部分** | | | | | | | |
| **项目** | | | **最小** | **典型** | **最大** | **单位** | **说明** |
| 电压（持续） | | | {{SV1}} | {{SV2}} | {{SV3}} | {{SV4}} | {{SV5}} |
| 电流（持续） | | | {{SC1}} | {{SC2}} | {{SC3}} | {{SC4}} | {{SC5}} |
| 介质耐电压 | | | {{SD1}} | {{SD2}} | {{SD3}} | {{SD4}} | {{SD5}} |
| 绝缘电阻 | | | {{SI1}} | {{SI2}} | {{SI3}} | {{SI4}} | {{SI5}} |
| **电源输入特性** | | | | | | | |
| **项目** | | | **最小** | **典型** | **最大** | **单位** | **说明** |
| 输入电压 | | | {{IV1}} | {{IV2}} | {{IV3}} | {{IV4}} | {{IV5}} |
| 输入过压浪涌 | | | {{IOV1}} | {{IOV2}} | {{IOV3}} | {{IOV4}} | {{IOV5}} |
| 输入尖峰电压 | | | {{ISV1}} | {{ISV2}} | {{ISV3}} | {{ISV4}} | {{ISV5}} |
| 输入欠压浪涌 | | | {{IUV1}} | {{IUV2}} | {{IUV3}} | {{IUV4}} | {{IUV5}} |
| 输入电压中断 | | | {{IVI1}} | {{IVI2}} | {{IVI3}} | {{IVI4}} | {{IVI5}} |
| 输入电流抑制 | | | {{ICL1}} | {{ICL2}} | {{ICL3}} | {{ICL4}} | {{ICL5}} |
| 输入防反接保护 | | | {{IRP1}} | {{IRP2}} | {{IRP3}} | {{IRP4}} | {{IRP4}} |
| **电源输出特性** | | | | | | | |
| **项目** | | | **最小** | **典型** | **最大** | **单位** | **说明** |
| 输出电压 | | VO1 | {{OV11}} | {{OV12}} | {{OV13}} | {{OV14}} | {{OV15}} |
| VO2 | {{OV21}} | {{OV22}} | {{OV23}} | {{OV24}} | {{OV25}} |
| 输出电流 | | VO1 | {{OC11}} | {{OC12}} | {{OC13}} | {{OC14}} | {{OC15}} |
| VO2 | {{OC21}} | {{OC22}} | {{OC23}} | {{OC24}} | {{OC25}} |
| 电压调整率 | | VO2 | {{VR21}} | {{VR22}} | {{VR23}} | {{VR24}} | {{VR25}} |
| 负载调整率 | | VO2 | {{LR21}} | {{LR22}} | {{LR23}} | {{LR24}} | {{LR25}} |
| 输出纹波与噪声 | VO2 | | {{RN21}} | {{RN22}} | {{RN23}} | {{RN24}} | {{RN25}} |
| 效率 | | | {{EFF1}} | {{EFF2}} | {{EFF3}} | {{EFF4}} | {{EFF5}} |
| 输出过流保护 | | | {{OCP1}} | {{OCP2}} | {{OCP3}} | {{OCP4}} | {{OCP5}} |
| 输出短路保护 | | | {{OSCP1}} | {{OSCP2}} | {{OSCP3}} | {{OSCP4}} | {{OSCP5}} |
| 输出过压保护 | | | {{OVP1}} | {{OVP2}} | {{OVP3}} | {{OVP4}} | {{OVP5}} |
| **特殊功能** | | | | | | | |
| 遥控功能  （负逻辑） | | | {{RCN1}} | {{RCN2}} | {{RCN3}} | {{RCN4}} | {{RCN5}} |
| {{RCN21}} | {{RCN22}} | {{RCN23}} | {{RCN24}} | {{RCN25}} |
| **隔离特性** | | | | | | | |
| 介质耐电压 | | | {{IDV1}} | {{IDV2}} | {{IDV3}} | {{IDV4}} | {{IDV5}} |
| 绝缘电阻 | | | {{IIR1}} | {{IIR2}} | {{IIR3}} | {{IIR4}} | {{IIR5}} |

1. 技术参数

## 原理图

产品的原理图，如下图所示。



1. 原理图

## 接口定义

引出端定义见下表。

1. 定义表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **输入端** | | **输出端** | | **定义** | **备注** |
| **引出方式** | **管脚** | **引出方式** | **管脚** |
| {{input\_terminal}} | 1 | {{output\_terminal}} | A | 火线（L/L’） | 外露线长（不含连接器）为200±10mm |
| 2 | F | 零线（N/N’） |
| 3 | - | 壳体地（G） |  |

## 内部器件质量等级

内部的电子元器件等级为普军级及以上等级。

## 国产化

产品的元器件和外壳可以实现100%国产化。

## 齐套要求

本产品齐套性见下表。

1. 齐套性表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 产品名称 | 产品代号 | 数量 | 备注 |

# 试验项目

无特殊规定或要求时，过程及出厂检验应按以下顺序及内容进行试验。

1. 过程及出厂检验

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 检验项目 | 印制件 | 灌封前 | 贴标后 | 抽样方案 |
| 壳体外观 |  | √ | √ | 100% |
| 焊点外观 | √ | √ |  | 100% |
| 引出端外观 |  | √ | √ | 100% |
| 外形尺寸 |  | √ | √ | 100% |
| 标志外观 |  |  | √ | 100% |
| 线线耐电压 | √ | √ | √ | 100% |
| 线地耐电压 | √ | √ | √ | 100% |
| 绝缘电阻 | √ | √ | √ | 100% |
| 漏电流 | √ | √ | √ | 100% |
| 电性能 | √ | √ | √ | 100% |
| 通断测试 |  |  | √ | 100% |
| 插入损耗 |  |  | √ | 表6 |
| 常温加电测压降 |  | √ |  | S阶段全检，D阶段首件 |
| 温度冲击 |  |  | √ | 100% |
| 常温老化 |  |  |  |  |
| 高温老炼 |  |  | √ | 100% |
| 常温加电测压降和温升 |  |  | √ | 100% |
| 保险座检验 |  |  | √ | 100% |
| 重量 |  |  | √ | 100% |
| 振动试验 |  |  | √ | 100% |
| 湿热试验 |  |  | √ | 100% |
| 冲击试验 |  |  | √ | 100% |
| 加速度试验 |  |  | √ | 100% |
| 浪涌测试 |  |  | √ | 100% |
| 注：√表示在此阶段需要做，空格表示在此阶段不需要做 | | | | |

# 试验要求及方法

## 壳体外观及引出端

a）壳体材料为{{housing\_material}}。

b）生产工艺：{{surface\_treatment}}。

c）表面处理为{{manufacturing\_process}}。

d）壳体外观不允许有锐边、脏污、刮花、撞伤、起皮等。

## 焊点外观

1. 焊点美观，无虚焊，无毛刺。

## 引出端外观

a）按接口定义表检查输入输出方式及规格。

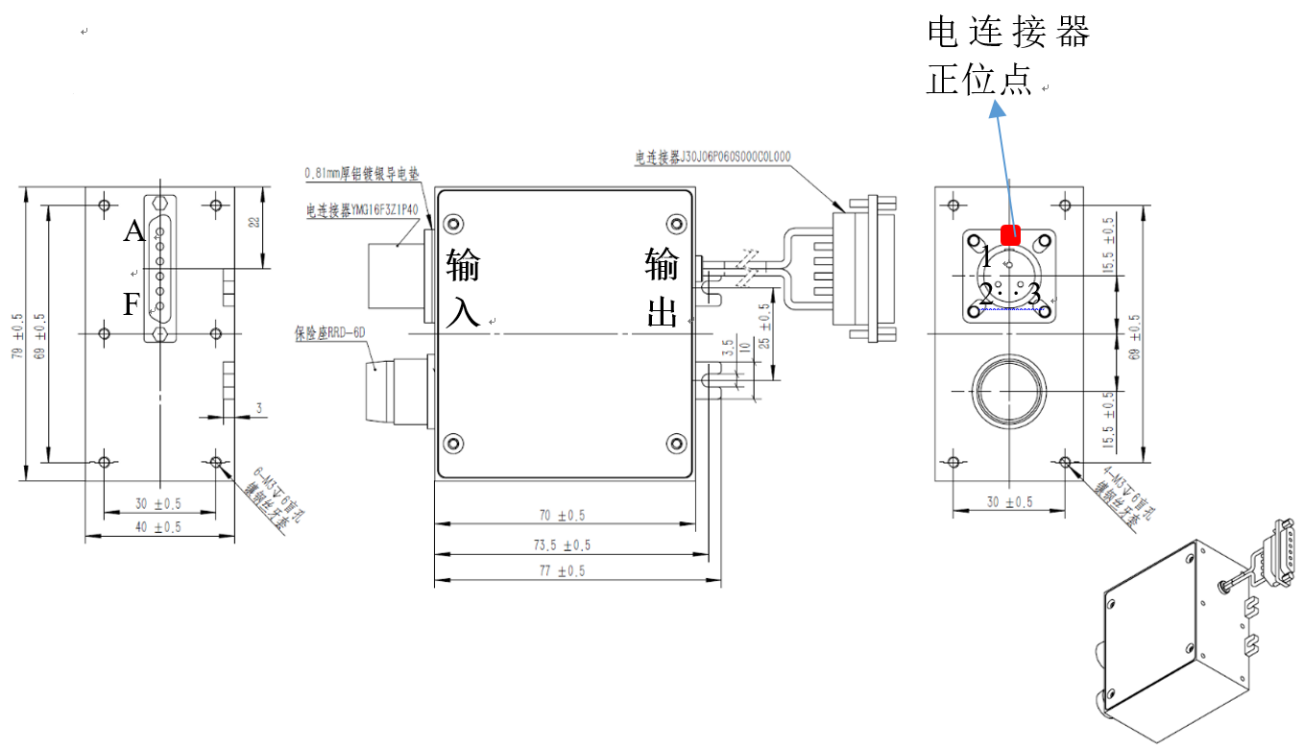
b）线缆无破皮。

c）穿心电容方向要求与外形尺寸图一致。

d）螺栓要求外露高度基本一致（高度差在2mm以内），肉眼观察无明显歪斜。

## 外形尺寸（单位：mm）

外形尺寸如下图所示。

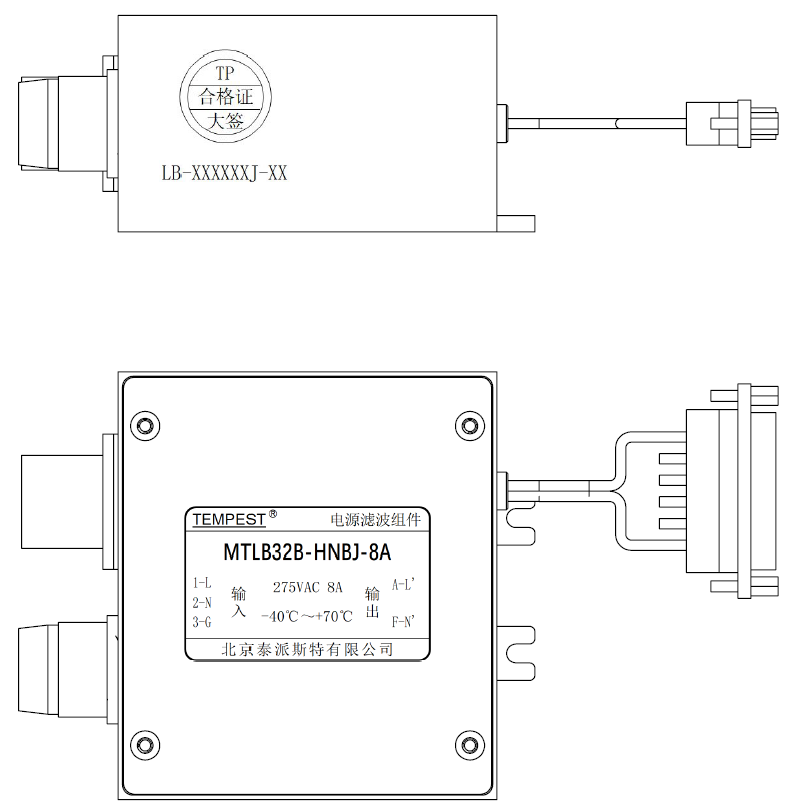


1. 外形尺寸图

注：未注公差按GB/T 1804-M。

## 标志**外观**

滤波器标志如下图所示，内容清晰正确，位置正确。



1. 标签示意图

## 线线耐电压

测试仪器：安规综合测试仪

测试条件：交流侧1300Vdc，5s；

测试方法：在输入（或输出）侧引出端之间施加电压；

合格判据：试验过程中，不能出现击穿、飞弧等现象。

## 线地耐电压

测试仪器：安规综合测试仪

测试条件：交流侧1500Vac，5s；

测试方法：在输入（或输出）侧引出端与壳体之间施加电压；

合格判据：试验过程中，不能出现击穿、飞弧等现象；

## 绝缘电阻

测试仪器：安规综合测试仪

测试条件：500Vdc；时间不大于1min；

测试方法：在所有引出端与壳体之间施加电压；

合格判据：绝缘电阻值不小于1GΩ。

## 漏电流

测试仪器：安规综合测试仪

测试条件：250Vac；时间不大于1min；

测试方法：在所有引出端与壳体之间施加电压；

合格判据：要求漏电流≤1.6mA。

## 电性能

测试仪器：LCR数字电桥

测试条件：1kHz/0.3Vrms。

合格判据：满足下表要求。

1. 电性能

|  |  |
| --- | --- |
| 电感值 | 15.525mH~40mH |
| 线-线电容值 | 2uF±20％（1.6uF~2.4uF） |
| 线-地电容值 | 8.8nF±20％（7.04nF~10.56nF） |

## 通断测试

测试仪器：万用表

测试条件：使用蜂鸣档

测试位置：按定义表测试相同定义引出端；

合格判据：有蜂鸣声为通，无声响为不通，要求相同定义为通。

## 插入损耗

测试仪器：矢量网络分析仪（网分）

测试方法：将滤波器安装在测试工装内，与网分连接好后进行测试；

合格判据：不低于表7中规定的插入损耗数据。

1. 检验抽样方案

|  |  |
| --- | --- |
| 批量大小 | 样本大小 |
| 2~13 | 100% |
| 14~150 | 13只 |
| 151~280 | 20只 |
| 281~500 | 29只 |
| 501~1200 | 34只 |
| 1201~3200 | 42只 |
| 3201~10000 | 50只 |

要求：插损值不小于下表中的规定值。

1. 插入损耗值

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 频率（MHz） | 0.01 | 0.05 | 0.10 | 0.15 | 0.5 | 1.0 | 5.0 | 10.0 | 20.0 | 30.0 |
| 共模（dB） |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 差模（dB） |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## 常温加电测压降

测试仪器：直流电源，万用表

测试条件：标准大气条件（常温），电流4A

测试方法：输入侧接电源，输出端短接，调节直流电源电流恒定为4A（-0.5A~+0A），加电测试保险座两焊片间的电压值、产品L-L’、N-N’的电压值，在5min内完成。

合格判据：保险座两焊片间的电压范围为≤100mV；产品L-L’的电压范围为≤500mV；产品N-N’的电压范围为≤400mV。

## 温度冲击

测试仪器：直流电源，万用表，冷热冲击试验箱（或其他可用的设备）

测试条件：低温-550-3℃，高温+85+30℃，极限温度保持1h，循环5次，转换时间不大于5min；

测试方法：将产品表面清理干净，放入试验箱内将试验箱内按低温-高温-低温的顺序依次进行循环；循环结束后将产品从试验箱内取出在正常大气条件下恢复2h。

合格判据：观察产品表面不允许有脏污、刮花、撞伤、起皮等；测试耐压、绝缘及电性能满足要求。

## 高温老炼

测试仪器：直流电源，滑动变阻器，恒温恒湿试验箱（或其他可用的设备）

测试条件：温度+70℃，电流10A（-0.5A~+0A），时间4h；

测试方法：接线后调节电源使产品的电流恒定为10A（-0.5A~+0A），输出端短接。试验结束后将产品取出在正常大气条件下恢复2h。

合格判据：观察产品表面不允许有脏污、刮花、撞伤、起皮等；测试耐压、绝缘及测试电性能满足。

## 常温加电测压降和温升

测试仪器：直流电源，万用表，多路温升测试仪，红外线温升枪

测试条件：标准大气条件（常温），电流8A（-0.5A~+0A），时间2h；

测试方法：

1. 输入侧接电源，输出端短接，调节直流电源电流恒定为8A（-0.5A~+0A）；
2. 加电后立即测试并记录L-L’、N-N’的电压值，测试记录保险座帽和批次号对立面的温度（探头不够时可用红外线温升枪测试温度）；
3. 加电2h后按2）的要求测试并记录

合格判据： L-L’的电压降≤1V； N-N’的电压降≤0.9V；保险座帽温升≤60℃

壳体温升≤50℃。

## 保险座检验

测试仪器：手电筒

测试方法：拆装保险座帽；用手电筒照射保险座内部。

合格判据：拆装保险座帽不妨碍更换保险管；保险座内部不允许有灌封胶滴落，不允许接触面有黑点被氧化。

## 重量

测试仪器：电子秤

测试方法：将产品（包含盖板和螺钉）放置在电子秤上读取数据。

合格判据：重量≤{{weight}}。

## 振动试验

测试仪器：随机振动试验台

测试条件：标准大气条件（常温）；

测试方法：

随机振动试验的量值、时间、振动谱如下：

试验轴向为飞机体轴的航向、垂向、侧向。

功能试验量值：L1=0.1 g²/Hz；

功能试验时间为每个轴向1h。一般要求当使用1.6倍功能试验量值时，耐久试验时间为每个轴向9h。

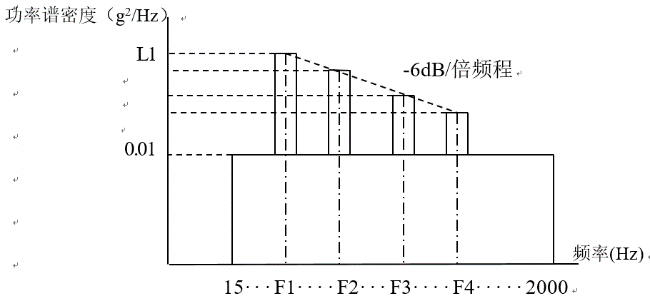


图5 安装在飞机上的设备的振动谱

注：F1=107.5Hz，F2=2F1=215Hz，F3=3F1=322.5Hz，F4=4F1=430Hz。尖峰带宽为中心频率的±5%

## 湿热试验

产品应具有在高温和高湿环境条件下的适应性。具体要求如下：

在以下湿热环境下能正常使用，外观、涂层检查符合要求：在2 h内，将试验箱温度从30 ℃升到60 ℃，相对湿度升到95%，保持6 h；在8 h内，将温度逐渐降到30℃，湿度大于85%，保持温度30 ℃，湿度95%，保持8 h；交变湿热试验单次循环周期24 h，循环次数为10次（240 h）；

环境试验按GJB150.9A“湿热试验”要求和方法进行。

## 冲击试验

设备应能通过GJB 150.18A中的“程序Ⅰ 功能性冲击”、“程序Ⅴ 坠撞安全” 及“程序Ⅵ 工作台操作”试验。基本设计试验严酷度、冲击波形见表6。坠撞安全试验严酷度、冲击波形见表7。

表6基本设计试验试验值

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 波形 | 峰值加速度A(g) | 持续时间D(ms) | 速度变化量ΔV±0.1ΔV（m/s） |
| 后峰锯齿波 | 20 | 11 | （AD/2）1.10 |

表7坠撞安全试验试验值

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 波形 | 峰值加速度A(g) | 持续时间D(ms) | 速度变化量ΔV±0.1ΔV（m/s） |
| 后峰锯齿波 | 40 | 11 | （AD/2）2.20 |

## 加速度试验

产品应有耐受加速度环境的能力，以确保在此环境条件下设备结构及性能不发生失效。

试验条件：性能试验值见表5。每个方向的结构试验值为性能试验值的1.5倍。维护测试板安装方向见图2.2。

表5加速度性能试验值（g）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 前 | 后 | 上 | 下 | 左 | 右 |
| 1.0A | 3.0A | 4.5A | 1.5A | 2.0A | 2.0A |
| 注1: 向前加速度A=1.0g；  注2：加速度方向定义与GJB150.15相同。见图2.1 | | | | | |

试验按GJB150.15A“加速度试验”要求和方法进行。

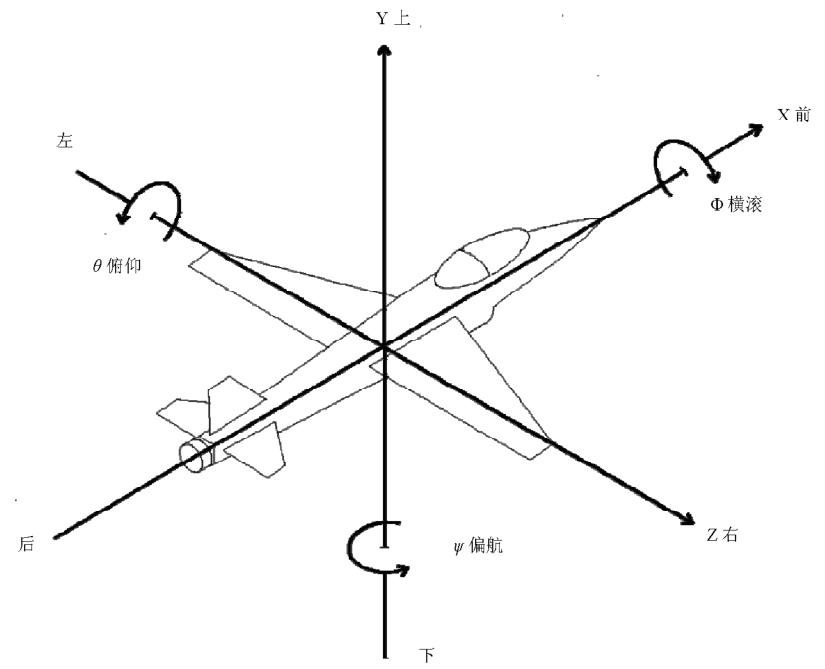


图2.1 飞机加速度方向示意图

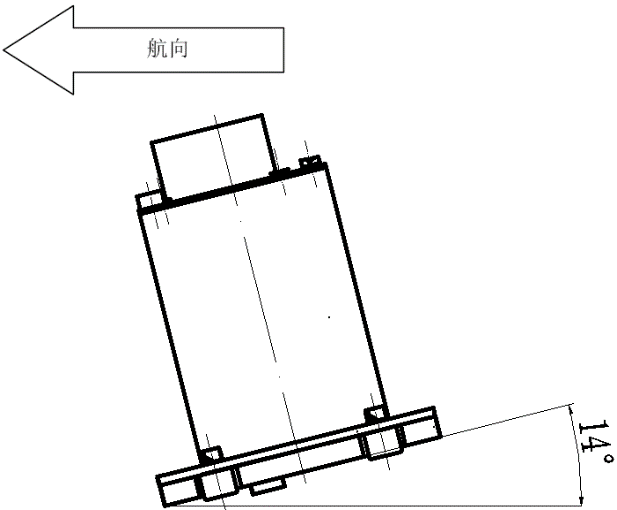


图2.2 维护测试板的安装轴向示意

## 浪涌试验

测试方法：将输入电压设置为24Vdc，使用第二辅助电源，设置为48Vdc，产品5V输出带载2.4A，20V输出带载1A，再使用浪涌工装进行过压浪涌测试。

合格判据：产品施加浪涌时，输出正常；将输入电压调至24Vdc，输出5V带2A、20V带0.5A，示波器检测输入输出电压，将输入电源降低至6V，要求输出电压至少保持1s正常。

# 运输与贮存

## 运输

装有滤波器的包装箱允许采用任何方式运输，但运输中应避免雨雪的直接侵袭和机械损伤。

## 贮存

包装好的滤波器应贮存在环境温度为-10℃～40℃，相对湿度小于80%，周围环境无酸性、碱性及其他有害杂质的库房中。

# 使用注意事项

{%- for n in important\_notes %}

{{ n.sort\_order }}) {{ n.label }}

{%- endfor %}

### DELETE HERE ###



# 说明事项

## 质保期

3年。

## 验收依据

若有与用户签订的技术协议，应优先以技术协议为验收依据。若无其他协议，滤波器可以此规范作为验收依据。