



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 473—2019

螺旋桨式飞机机载焰剂型人工增雨催化 作业装备技术要求

Technical requirements for airborne rain enhancement seeding equipment with
pyrotechnics of propeller airplane

2019-01-18 发布

2019-05-01 实施

中 国 气 象 局 发 布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	2
4.1 总体要求	2
4.1.1 制造	2
4.1.2 适航性	2
4.1.3 软件测试	2
4.1.4 防错	2
4.2 焰条播撒设备技术要求	2
4.2.1 功能	2
4.2.2 使用寿命	2
4.2.3 使用环境	2
4.2.4 焰条播撒器	2
4.2.5 焰条执行控制器	3
4.2.6 焰条控制计算机	3
4.2.7 电缆和连接器	3
4.3 焰弹播撒设备技术要求	3
4.3.1 功能	3
4.3.2 使用寿命	4
4.3.3 使用环境	4
4.3.4 焰弹播撒器	4
4.3.5 焰弹执行控制器	4
4.3.6 焰弹控制计算机	5
4.3.7 电缆和连接器	5
附录 A(规范性附录) 播撒器尺寸	6
参考文献	9

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国人工影响天气标准化技术委员会(SAC/TC 538)提出并归口。

本标准起草单位:中国气象科学研究院、吉林省人工影响天气办公室、陕西中天火箭技术股份有限公司、江西新余国科科技股份有限公司、北京应用气象研究所、中国兵器科学研究院、北京市人工影响天气办公室。

本标准主要起草人:陈跃、钱尧、刘汐敬、武玉忠、龚毅、魏强、谭超、王晋华、方春刚、刘健、高扬。

螺旋桨式飞机机载焰剂型人工增雨催化作业装备技术要求

1 范围

本标准规定了螺旋桨式飞机机载焰剂型人工增雨催化作业装备的技术要求。
本标准适用于螺旋桨式飞机机载焰剂型人工增雨催化作业装备的设计、制造、验收及维修维护。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 9001 质量管理体系要求
GJB 9001 质量管理体系要求
QX/T 151 人工影响天气作业术语

3 术语和定义

QX/T 151 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

焰剂 **pyrotechnics**

由氧化剂、可燃物、特殊功能材料和黏合剂组成,点燃后产生烟、光、气和热的固态混合物。

3.2

焰条 **burn-in-place flare**

固定位置燃烧的、含有焰剂型催化剂的复合材料管状物。

注:装有吸湿性焰剂的焰条称为暖云焰条;装有碘化银等焰剂的焰条称为冷云焰条。

3.3

焰弹 **ejectable flare**

从复合材料或金属材料管状物中发射后燃烧的、含有焰剂型催化剂的制品。

注:装有吸湿性焰剂的焰弹称为暖云焰弹;装有碘化银等焰剂的焰弹称为冷云焰弹。

3.4

播撒器 **seeding device**

安装于飞机机舱外,用于固定和放置焰条或焰弹,播撒催化剂的装置。

3.5

控制计算机 **control computer**

操控执行控制器的计算机,也称上位机。

3.6

执行控制器 **executive controller**

连接控制计算机和播撒器,传输执行指令与反馈信息的装置。

4 技术要求

4.1 总体要求

4.1.1 制造

机载焰剂型人工增雨催化作业装备生产过程应符合 GB/T 9001 或 GJB 9001 的要求。

4.1.2 适航性

机载焰剂型人工增雨催化作业装备应符合民用航空适航审定标准。

4.1.3 软件测试

应通过软件测试。

4.1.4 防错

应从结构和选型上保证电连接器的正确连接。

4.2 焰条播撒设备技术要求

4.2.1 功能

焰条播撒设备应具备下列功能：

- a) 可靠固定焰条；
- b) 识别与检测焰条；
- c) 点火播撒与状态监测。

4.2.2 使用寿命

使用寿命应不小于 8 年,或不少于 2000 飞行小时。

4.2.3 使用环境

焰条播撒设备应适用以下环境：

- a) 使用温度： $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 存储温度： $-55\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- c) 使用相对湿度： $0\sim 100\%$ ；
- d) 能在降水条件下使用。

4.2.4 焰条播撒器

焰条播撒器技术要求如下：

- a) 应采用航空用铝合金、复合材料等制造；
- b) 外形应符合气动整流设计；
- c) 重量应满足飞机载重要求；
- d) 结构强度、刚度应满足飞行动载要求,剩余强度系数应不小于 1.5；
- e) 应保证焰条壳体表面的冷却降温；
- f) 应采用卡口方式固定焰条,卡口尺寸及对应的焰条固定销钉位置见附录 A；

- g) 所有零件表面应采用阳极氧化处理,外表面应喷涂航空面漆;
- h) 应通过电缆与安装在机身上的穿舱插座连接;
- i) 点火电极尺寸见附录 A。

4.2.5 焰条执行控制器

4.2.5.1 功能

焰条执行控制器应具备下列功能:

- a) 焰条检测,检测电流应不大于 20 mA;
- b) 焰条播撒,可选择任意焰条播撒;
- c) 识别冷云焰条、暖云焰条;
- d) 数据外传,可接收外部发送的检测、点火指令并回传检测、点火结果数据;
- e) 监控焰条状态。

4.2.5.2 性能

焰条执行控制器应具有下列性能:

- a) 点火电流: $2 A_0^{+0.2A}$,点火时间: $50 ms_0^{+10 ms}$;
- b) 冷、暖云焰条识别指标:冷云焰条阻值范围为 $2.2 \Omega \pm 0.5 \Omega$,暖云焰条阻值范围为 $7.2 \Omega \pm 0.5 \Omega$;
- c) 供电要求:直流电压 $28.5 V \pm 3 V$,最大功率不大于 100 W。

4.2.6 焰条控制计算机

焰条控制计算机应符合以下要求:

- a) 用不同颜色标示出焰条的种类和状态;
- b) 可实现焰条的单根点火和多根同时点火功能;
- c) 多根同时点火时,每根之间的点火时间间隔应不超过 1 s;
- d) 可模拟及实时显示焰条的燃烧进度。

4.2.7 电缆和连接器

4.2.7.1 电缆

电缆宜采用 AFP1F-200 聚四氟乙烯屏蔽导线制作,外套耐油胶布套。所有电缆、外敷布套、插头内线号应用套管标明,用油绸和绑扎线包扎插头并涂抹 AK-20 胶。电缆防波套两端应可靠接地。

4.2.7.2 插头

机身穿舱舱外电缆插头宜采用 J599/26FC35SN 型号。

4.2.7.3 插座

机身穿舱插座及舱内插座宜采用 J599/26FC35SN-U 型号。

4.3 焰弹播撒设备技术要求

4.3.1 功能

焰弹播撒设备应具备下列功能:

- a) 可靠固定焰弹;

- b) 焰弹挂载与线路检测；
- c) 点火播撒与状态监测。

4.3.2 使用寿命

使用寿命应不小于 8 年,或不少于 2000 飞行小时。

4.3.3 使用环境

焰弹播撒设备应适用以下环境:

- a) 使用温度: $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+50\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 存储温度: $-55\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+70\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- c) 使用相对湿度: $0\sim 100\%$;
- d) 能在降水条件下使用。

4.3.4 焰弹播撒器

焰弹播撒器技术要求如下:

- a) 应采用航空用铝合金、复合材料等制造;
- b) 外形应符合气动整流设计;
- c) 重量应满足飞机载重要求;
- d) 结构强度、刚度应满足飞行动载要求,剩余强度系数应不小于 1.5;
- e) 应采用卡口或弹夹方式固定焰弹,卡扣尺寸见附录 A;
- f) 所有零件表面应采用阳极氧化处理,外表面喷涂航空面漆;
- g) 应通过电缆与安装在机身上的穿舱插座连接;
- h) 点火电极尺寸见附录 A。

4.3.5 焰弹执行控制器

4.3.5.1 功能

焰弹执行控制器应具备下列功能:

- a) 焰弹检测;
- b) 焰弹点火,点火时间间隔可控,检测到故障弹或空载时应跳过,继续发射下一枚;
- c) 电路应采用隔离设计,杜绝干扰造成的误动作,检测和点火电路应分为两路控制;
- d) 非易失性存储,可自动记录断电前的发射状态,断电后再次重启作业,可查询断电前的作业状态,确保作业的延续性;
- e) 随时中止焰弹的自动连续发射;
- f) 数据外传,可接收外部发送的检测、点火指令并回传检测、点火结果数据。

4.3.5.2 性能

焰弹执行控制器应具有下列性能:

- a) 点火电流: $2\text{ A}_0^{+0.2\text{ A}}$,点火时间: $50\text{ ms}_0^{+10\text{ ms}}$;
- b) 供电要求:直流电压 $28.5\text{ V}\pm 3\text{ V}$,最大功率不大于 100 W;
- c) 控制电源:电压 DC 28 V,最大功率不大于 30 W;
- d) 发火电源:电压 DC 28 V,最大功率不大于 100 W;
- e) 检测电流:不大于 10 mA。

4.3.6 焰弹控制计算机

焰弹控制计算机应符合如下要求：

- a) 总线通信控制,并以不同颜色代表执行控制器的不同状态;
- b) 焰弹检测,并用不同颜色代表焰弹的不同状态;
- c) 能设定焰弹的发射数目和间隔时间,发射过程中能随时中止;
- d) 能实现焰弹发射的手动/自动切换功能;
- e) 软件有容错保证性,软件发现错误时,有错误提示,可以恢复到正常状态;
- f) 运行稳定,避免软件错误而导致的系统崩溃和丢失数据现象;
- g) 设置与外挂播撒器相连的电源、信号等物理隔断功能。

4.3.7 电缆和连接器

4.3.7.1 电缆

电缆宜采用 AFP1F-200 聚四氟乙烯屏蔽导线制作,外套耐油胶布套。所有电缆、外敷布套、插头内线号应用套管标明,用油绸和绑扎线包扎插头并涂抹 AK-20 胶。电缆防波套两端应可靠接地。

4.3.7.2 插头

机身穿舱舱外电缆插头宜采用 J599/26FC98SN 型号。

4.3.7.3 插座

机身穿舱插座及舱内插座宜采用 J599/26MC98SN-U 型号。

附录 A
(规范性附录)
播撒器尺寸

A.1 焰条播撒器尺寸

Ø60 焰条与Ø46.5 焰条的焰条播撒器卡口尺寸见图 A.1、图 A.2,对应的固定销钉位置见图 A.3、图 A.4,焰条插入播撒器后,旋转 30°固定。焰条播撒器点火电极尺寸见图 A.5、图 A.6。

单位为毫米

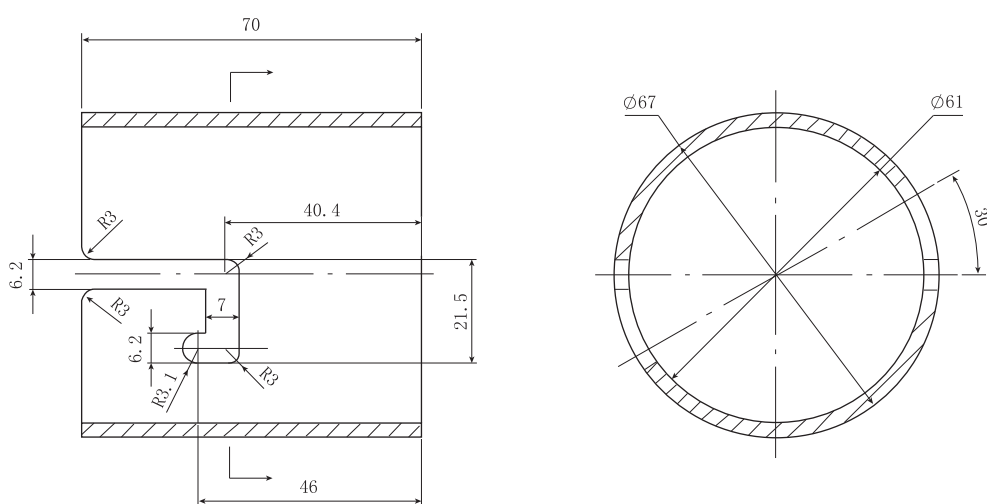


图 A.1 Ø60 焰条用卡口尺寸

单位为毫米

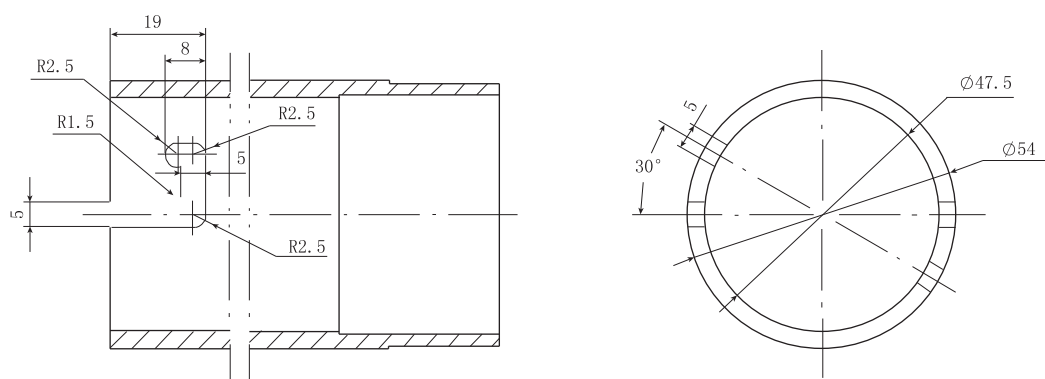


图 A.2 Ø46.5 焰条用卡口尺寸

单位为毫米

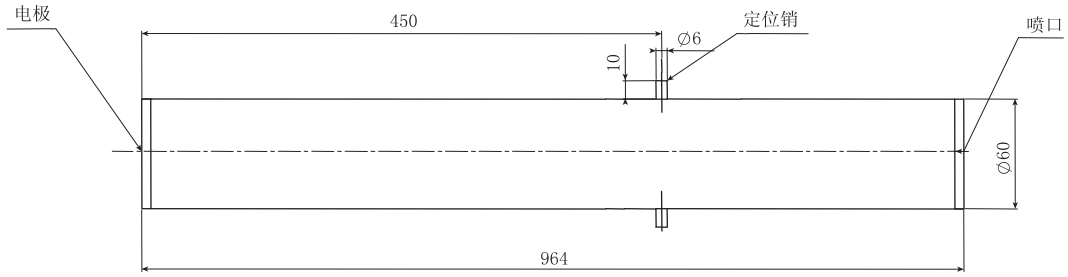


图 A.3 Ø60 焰条固定销钉位置

单位为毫米

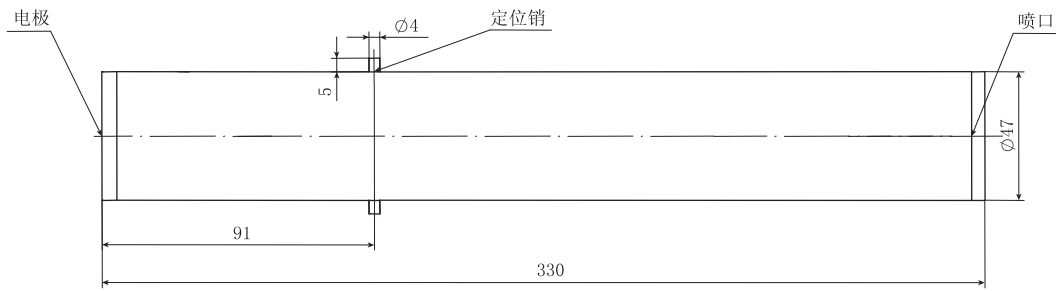


图 A.4 Ø46.5 焰条固定销钉位置

单位为毫米

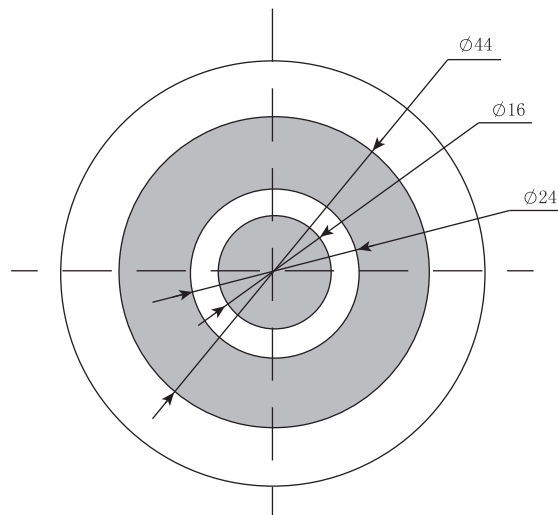


图 A.5 Ø60 焰条点火电极尺寸

单位为毫米

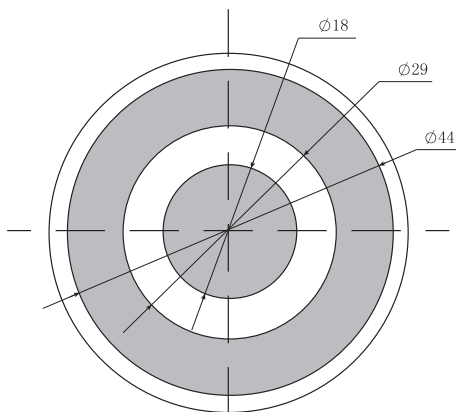


图 A.6 Ø46.5 焰条点火电极尺寸

A.2 焰弹播撒器尺寸

采用卡口方式固定焰弹的焰弹播撒器的卡口尺寸见图 A.7。焰弹播撒器点火电极尺寸见图 A.8。

单位为毫米

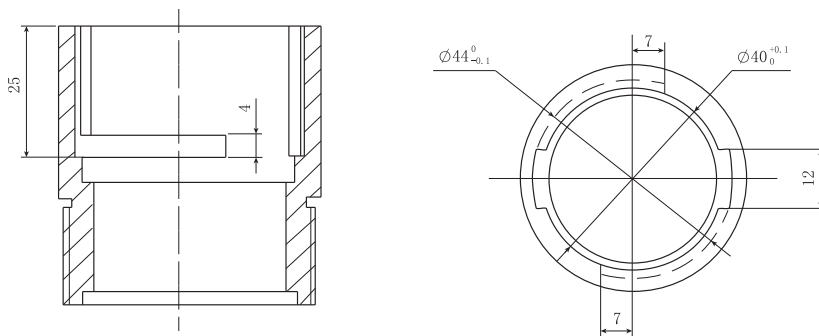


图 A.7 焰弹安装卡口尺寸

单位为毫米

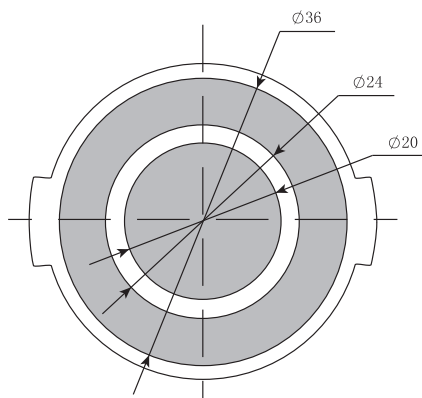


图 A.8 38.5×122 焰弹点火电极尺寸

参 考 文 献

- [1] 曹康泰,许小峰.人工影响天气管理条例释义[M].北京:气象出版社,2002
 - [2] 中国气象局科技教育司.飞机人工增雨作业业务规范(试行)[Z],2000
-

中华人民共和国
气象行业标准
螺旋桨式飞机机载焰剂型人工增雨催化作业装备技术要求
QX/T 473—2019

*

气象出版社出版发行
北京市海淀区中关村南大街46号
邮政编码:100081
网址:<http://www.qxcbs.com>
发行部:010-68408042
北京中科印刷有限公司印刷
各地新华书店经销

*

开本:880×1230 1/16 印张:1 字数:30千字
2019年3月第一版 2019年3月第一次印刷

*

书号:135029-6046 定价:15.00元

如有印装差错 由本社发行部调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68406301