



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 614—2021

多旋翼无人机机载气象探测系统技术要求

Technical requirements for airborne meteorological observing system on
multi-rotor unmanned aerial vehicle

2021-05-10 发布

2021-09-01 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 组成、功能和分型	1
4.1 组成	1
4.2 功能	1
4.3 分型	2
5 技术要求	2
5.1 飞行	2
5.2 测量	2
5.3 数据采集、存储、传输和处理	3
5.4 定位	3
5.5 供电	4
5.6 安装	4
5.7 外观和结构	4
5.8 电磁兼容性	4
5.9 环境适应性	4
参考文献	5

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国气象仪器与观测方法标准化技术委员会(SAC/TC 507)提出并归口。

本文件起草单位：天津市气象探测中心、陕西省大气探测技术保障中心、江苏省气象科学研究所、中国气象局成都高原气象研究所、北京华云尚通科技有限公司。

本文件主要起草人：史静、李文博、姜明、王天天、张世昌、李成伟、毛峰、吴泓、李永、赵兴炳、刘人彤、李葜卿、申军涛。

多旋翼无人机机载气象探测系统技术要求

1 范围

本文件规定了多旋翼无人机机载气象探测系统的组成、功能和技术要求。
本文件适用于多旋翼无人机机载气象探测系统的设计、集成和应用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件。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 17799.1 电磁兼容 通用标准 居住、商业和轻工业环境中的抗扰度

GB/T 17799.3 电磁兼容 通用标准 居住、商业和轻工业环境中的发射

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

多旋翼无人机机载气象探测系统 **airborne meteorological observing system on multi-rotor unmanned aerial vehicle**

利用多旋翼无人机搭载气象探测设备,执行空中气象观测任务,完成数据采集、传输和处理的集成装置。

3.2

气象任务载荷 **meteorological mission payload**

搭载于多旋翼无人机上,完成气象要素采集任务的设备或装置。

4 组成、功能和分型

4.1 组成

多旋翼无人机机载气象探测系统应由多旋翼无人机、气象任务载荷、载荷数据传输和处理单元组成。其中:

- 多旋翼无人机由无人机平台、控制站和数据链组成;
- 气象任务载荷由传感器和数据采集器组成,宜根据需要配置温度、湿度、气压、风速、风向等传感器;
- 载荷数据传输和处理单元由数据传输模块、数据接收及处理平台组成。

4.2 功能

能实时测量气象要素,获取飞行信息,并进行数据采集、传输、处理及存储。

4.3 分型

多旋翼无人机气象探测系统按飞行相对高度将其分为三种类型,具体分型应符合下列要求:

- I 型为小于 1000 m;
- II 型为大于或等于 1000 m,小于 2000 m;
- III 型为大于或等于 2000 m。

5 技术要求

5.1 飞行

5.1.1 飞行速度

应符合下列要求:

- 最大平飞速度:大于或等于 15 m/s;
- 最大爬升速率:大于或等于 5 m/s。

5.1.2 续航时间

各型多旋翼无人机机载气象探测系统续航时间应符合表 1 的要求。

表 1 续航时间指标

类型	续航时间 min
I	≥20
II	≥30
III	≥40

5.1.3 飞行控制

应符合下列要求:

- 测控距离:大于或等于 3000 m;
- 具有自检保护功能,支持开机自检、故障输出;
- 具有航线定义功能,支持任务航线、返航规划、自动返航;
- 具备自主控制与遥控的操控方式。

5.1.4 安全策略

应符合下列要求:

- 具有一键返航功能;
- 具有典型失效保护功能,能在卫星导航信号中断、链路中断、低电量情况下完成保护动作;
- 具有自动避障功能。

5.2 测量

常用气象要素测量性能指标不应低于表 2 的要求。

表 2 传感器测量性能指标

测量要素	测量范围	分辨力	允许误差
温度	-60℃~50℃	0.1℃	±0.3℃
相对湿度	5%~100%	1%	±5%
气压	300 hPa~1060 hPa	0.1 hPa	±1 hPa
风速	0 m/s~30 m/s	0.1 m/s	±1 m/s(≤10 m/s)
			±10%(>10 m/s)
风向	0°~360°	3°	±5°

5.3 数据采集、存储、传输和处理

5.3.1 总体要求

数据信息应包括观测时间、气象观测要素、经度、纬度和距离地面的高度,可包括飞行姿态、飞行速度等飞行信息。

5.3.2 数据采集

数据采集频率不应小于 1 Hz。

5.3.3 数据存储

应符合下列要求:

- 气象任务载荷数据存储容量:不少于 120 h 观测数据的存储;
- 载荷数据传输和处理单元存储容量:至少满足 1 a 观测数据的存储。

5.3.4 数据传输

应符合下列要求:

- 数据传输速率:大于或等于 9600 bps;
- 数据接收频率:大于或等于 1 Hz;
- 数据传输距离:不小于多旋翼无人机的测控距离。

5.3.5 数据处理

- 5.3.5.1 处理后的数据不应覆盖原始数据。
- 5.3.5.2 数据修正算法可包括迟滞修正、真风修正。
- 5.3.5.3 数据输出类型可包括报文、数据库、图形产品。

5.4 定位

5.4.1 定位数据信息包括定位时间、经度、纬度、高度。

5.4.2 定位性能应符合下列要求:

- 冷启动定位时间:小于或等于 1 min;
- 定位数据更新间隔:小于或等于 1 s;
- 允许误差:水平 10 m,垂直 16 m。

5.5 供电

应符合下列要求：

- 电池供电；
- 电池工作应零排放；
- 电池具有可拆卸设计；
- 无人机动力电池循环充放电次数不小于 300 次。

5.6 安装

多旋翼无人机机载气象探测系统应符合下列要求。

- 重心位于桨盘平面中心附近。
- 温度、湿度、气压、风速和风向传感器安装于无人机桨盘平面上方，其中：
 - 温度和湿度传感器安装在能够真实反映大气温度和湿度的防护结构内，防护结构不应成为误差源；
 - 气压传感器安装在气流不能够直接影响到的位置；
 - 风速和风向传感器安装在旋翼扰流影响可接受、可修正范围内的位置。
- 其他传感器安装位置以观测数据不受无人机影响或影响可修正为限。
- 各组件的安装位置不应观测数据产生相互影响。

5.7 外观和结构

应符合下列要求：

- 表面清洁、无损伤，涂层或电镀层无脱落和腐蚀性斑点；
- 元器件焊接和结构件的安装牢固可靠；
- 感应部分与机体无接触；
- 有防振、防尘、防盐雾处理。

5.8 电磁兼容性

多旋翼无人机机载气象探测系统的电磁兼容发射标准应符合 GB/T 17799.3 的规定，电磁兼容抗扰度标准应符合 GB/T 17799.1 的规定。

5.9 环境适应性

应符合下列要求：

- 工作温度： $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- 相对湿度： $5\%\sim 100\%$ ；
- 抗风等级：6 级；
- 振动：振动幅度 1 mm，振动频率 5 Hz \sim 150 Hz；
- 起降海拔高度：大于或等于 3000 m。

参 考 文 献

- [1] GB/T 17626.1—2006 电磁兼容 试验和测量技术 抗扰度试验总论
 - [2] GB/T 38058—2019 民用多旋翼无人机系统试验方法
 - [3] DL/T 1578—2016 架空输电线路无人直升机巡检系统
 - [4] QX/T 36—2005 GTS1 型数字探空仪
 - [5] QX/T 466—2018 微型固定翼无人机机载气象探测系统技术要求
 - [6] 中国气象局. 常规高空气象观测业务规范[M]. 北京:气象出版社,2010
 - [7] WMO. Guide to Instruments and Methods of Observation: WMO-No. 8[Z],2018
-

中华人民共和国
气象行业标准
多旋翼无人机机载气象探测系统技术要求
QX/T 614—2021

*

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
北京建宏印刷有限公司印刷

*

开本:880 mm×1230 mm 1/16 印张:0.75 字数:22.5千字
2021年6月第1版 2021年6月第1次印刷

*

书号:135029-6246 定价:20.00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