



中华人民共和国国家标准

GB 46750—2025

民用无人驾驶航空器系统运行识别规范

Specification for civil unmanned aircraft system operational identification

2025-10-31 发布

2026-05-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 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 缩略语	3
5 运行识别发送段	3
5.1 民用无人驾驶航空器系统	3
5.2 运行识别信息与协议	4
6 运行识别通信链路段	9
6.1 广播式运行识别链路	9
6.2 网络式运行识别链路	10
7 运行识别接收段	10
7.1 广播式运行识别接收与处理系统	10
7.2 网络式运行识别接收与处理系统	10
8 证实方法	11
8.1 文件检查	11
8.2 功能验证	12
9 标准的实施	20
参考文献	22
图 1 广播式运行识别示意图	2
图 2 网络式运行识别示意图	3
图 3 数据包格式	4
表 1 数据包内容	4
表 2 数据类型与标识	5
表 3 数据内容项及编码取值要求	6

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。

本文件由中国民用航空局提出并归口。

民用无人驾驶航空器系统运行识别规范

1 范围

本文件规定了民用无人驾驶航空器系统运行识别的信息内容、信息格式,发送、传输、接收与处理及相关系统的功能性能要求,描述了相应的证实方法。

本文件适用于民用无人驾驶航空器系统、民用无人驾驶航空器系统广播式与网络式运行识别专用接收与处理系统,以及民用无人驾驶航空器系统运行识别的网络设备和通信链路的设计、生产、制造、检测、检验、审定和运行。

本文件不适用于仅在民航管制空域内运行且具备符合空域准入通信导航监视能力要求的大型民用无人驾驶航空器系统和仅在室内运行的民用无人驾驶航空器系统。

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 41300 民用无人机唯一产品识别码

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

无人驾驶航空器 **unmanned aircraft**

没有机载驾驶员、自备动力系统的航空器。

[来源:GB 42590—2023,3.1.1]

3.2

无人驾驶航空器系统 **unmanned aircraft system**

以无人驾驶航空器为主体,配有相关的遥控站、所需的指挥和控制链路以及设计规定的任何其他部件,能完成特定任务的一组设备。

[来源:GB/T 38152—2019,2.1.2]

3.3

微型无人驾驶航空器 **micro unmanned aircraft**

空机重量小于 0.25 kg,最大飞行真高不超过 50 m,最大平飞速度不超过 40 km/h,无线电发射设备符合微功率短距离技术要求,全程可随时人工介入操控的无人驾驶航空器。

[来源:GB 42590—2023,3.1.2]

3.4

轻型无人驾驶航空器 **light unmanned aircraft**

空机重量不超过 4 kg,最大起飞重量不超过 7 kg,最大平飞速度不超过 100 km/h,具备符合空域管理要求的空域保持能力和可靠被监视能力,全程可随时人工介入操控的无人驾驶航空器。

注：不含微型无人驾驶航空器。

[来源：GB 42590—2023,3.1.3]

3.5

小型无人驾驶航空器 small unmanned aircraft

空机重量不超过 15 kg 且最大起飞重量不超过 25 kg,具备符合空域管理要求的空域保持能力和可靠被监视能力,全程可随时人工介入操控的无人驾驶航空器。

注：不含微型、轻型无人驾驶航空器。

[来源：GB 42590—2023,3.1.4]

3.6

中型无人驾驶航空器 medium unmanned aircraft

最大起飞重量不超过 150 kg 的无人驾驶航空器。

注：不含微型、轻型、小型无人驾驶航空器。

3.7

大型无人驾驶航空器 large unmanned aircraft

最大起飞重量超过 150 kg 的无人驾驶航空器。

3.8

民用无人驾驶航空器系统运行识别 civil unmanned aircraft system operational identification

民用无人驾驶航空器系统运行中通过符合要求的通信链路,主动发送民用无人驾驶航空器系统身份信息、系统属性及运行相关数据等运行识别信息,由接收系统接收并发送至数据处理系统进行处理的过程。

注 1：民用无人驾驶航空器系统运行识别全过程一般包括运行识别发送段,运行识别通信链路段和运行识别接收段三部分。

注 2：以下简称运行识别。

3.9

广播式运行识别 operational identification broadcast mode

民用无人驾驶航空器以不指定对象的方式,通过特定无线电频率与传输协议,广播运行识别信息,并由相应接收与处理系统进行接收与数据处理的运行识别模式。

注：示意图见图 1。

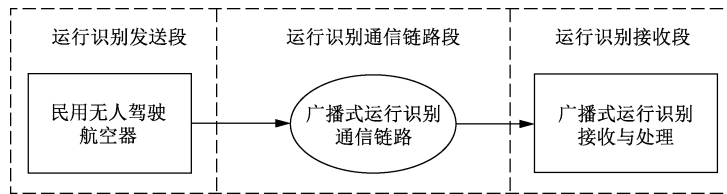


图 1 广播式运行识别示意图

3.10

网络式运行识别 operational identification network mode

民用无人驾驶航空器系统通过网络主动将民用无人驾驶航空器系统的运行识别信息发送至相应接收系统,并由相应数据处理系统进行处理运行识别模式。

注：示意图见图 2。

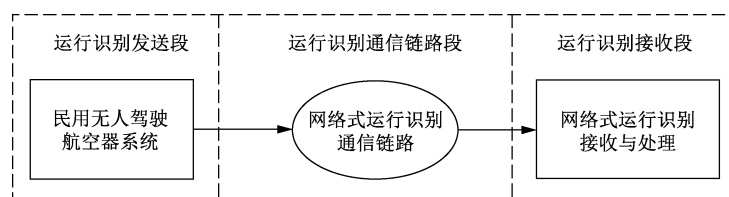


图 2 网络式运行识别示意图

3.11

广播式运行识别发送功能 transmitting function of operational identification broadcast mode

民用无人驾驶航空器以不指定对象的方式,通过特定无线电频率与传输协议自动广播运行识别信息的能力。

3.12

网络式运行识别发送功能 transmitting function of operational identification network mode

当民用无人驾驶航空器系统与网络式运行识别接收系统已通过网络式运行识别通信链路建立网络连接时,民用无人驾驶航空器系统具备通过网络与特定传输协议自动向网络式运行识别接收系统发送运行识别信息的能力。

3.13

运行识别发送模块 operational identification transmitting module

实现广播式运行识别发送功能与网络式运行识别发送功能的软硬件组件。

3.14

运行识别发送模块功能失效 transmitting dysfunction of operational identification

运行识别发送模块故障导致广播式运行识别发送功能或网络式运行识别发送功能失效的情形。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ADS-B:广播式自动相关监视(Automatic Dependent Surveillance-Broadcast)

EIRP:等效全向辐射功率(Equivalent Isotropic Radiated Power)

GNSS:全球卫星导航定位系统(Global Navigation Satellite System)

GVA:几何垂直精度(Geometric Vertical Accuracy)

NACp:导航精度类别-位置(Navigation Accuracy Category-position)

NACv:导航精度类别-速度(Navigation Accuracy Category-velocity)

RTK:实时动态载波相位差分(Real Time Kinematic)

5 运行识别发送段

5.1 民用无人驾驶航空器系统

5.1.1 民用无人驾驶航空器系统应同时具备广播式运行识别发送功能和网络式运行识别发送功能。

5.1.2 民用无人驾驶航空器系统应在依靠自身动力移动的全过程保持运行识别信息的自动持续发送,且不应具备关闭发送的功能。

5.1.3 民用运行识别信息的更新和发送时间间隔应不大于 1 s。

5.1.4 民用无人驾驶航空器系统运行识别功能模块应符合电磁兼容性要求。

5.1.5 民用无人驾驶航空器系统工作中,应对运行识别发送模块功能进行自检,应将检查结果以声音或可视化的形式通知民用无人驾驶航空器系统操控员。

5.1.6 民用无人驾驶航空器系统应具有运行识别防篡改或破坏的功能设计,且满足以下要求:

- a) 能有效防止对运行识别信息的篡改或破坏;
- b) 能有效防止对运行识别发送模块的篡改或破坏。

5.1.7 运行识别发送模块应与民用无人驾驶航空器飞行控制功能模块交联,民用无人驾驶航空器系统运行识别发送模块功能失效时,要求如下:

- a) 民用无人驾驶航空器系统起飞前运行识别发送模块功能失效时,民用无人驾驶航空器不能起飞;
- b) 民用无人驾驶航空器系统在运行过程中广播式运行识别发送功能失效时,应向民用无人驾驶航空器系统操控员提供告警并应具备悬停/空中盘旋、返航、降落、开伞等一种或多种处置能力。

5.1.8 民用无人驾驶航空器系统在运行识别过程中应滚动存储运行识别信息,更新间隔不大于10 s,存储容量应支持不小于120飞行小时的信息存储,且不可手动删除。

5.1.9 民用无人驾驶航空器系统应缓存未发送成功的网络式运行识别信息,并在网络式运行识别恢复后,提供网络式运行识别重新发送功能。

5.1.10 民用无人驾驶航空器不应使用 ADS-B 作为运行识别的方式。

5.2 运行识别信息与协议

5.2.1 运行识别信息数据包应包含数据类型、版本号、数据长度、数据标识和数据内容项,按图3的规定构成数据包。数据包内容应符合表1的要求。

数据类型	版本号	数据长度	数据标识	数据内容项 1	数据内容项 2	...	数据内容项 N
------	-----	------	------	---------	---------	-----	---------

图 3 数据包格式

表 1 数据包内容

数据包内容	长度	说明	取值
数据类型	1 byte	数据类型定义	255
版本号	1 byte	当前发送的运行识别数据包版本号	第 1~3 位: 固定为“001”; 第 4~8 位: 有效值为 0~63。 示例:当第 4~8 位取值为“X”时,版本号为“V1.X”
数据长度	1 byte	数据内容项的字节数	1~200
数据标识	3+N byte	是否发送该位代表的的数据,第 1~7 位为内容标志位,根据表 2 数据类型与标识目录对应表示,第 8 位为扩展标志位	第 1~7 位: 0:不发送该数据内容项; 1:发送该数据内容项。 第 8 位: 0:数据标识字段结束; 1:下一字节为数据标识字段

表 1 数据包内容 (续)

数据包内容	长度	说明	取值
数据内容项	可变长度	按 5.2.4 的要求发送	

5.2.2 运行识别信息数据包扩展内容应使用民用航空行业主管部门统一发布的协议。

5.2.3 数据标识的发送应满足表 2 的要求。

表 2 数据类型与标识

字节位	数据标识位	数据内容项序号	是否必选	名称
第 1 字节	0x80	001	M	唯一产品识别码
	0x40	002	M	实名登记标志
	0x20	003	O	民用无人驾驶航空器系统运行类别
	0x10	004	M	民用无人驾驶航空器分类
	0x08	005	M	民用无人驾驶航空器遥控站位置类型
	0x04	006	M	民用无人驾驶航空器遥控站位置
	0x02	007	M	民用无人驾驶航空器遥控站高度
	0x01	扩展标志位		
第 2 字节	0x80	008	M	民用无人驾驶航空器位置
	0x40	009	M	航迹角
	0x20	010	M	地速
	0x10	011	O	相对高度
	0x08	012	O	垂直速度
	0x04	013	M	大地高度
	0x02	014	O	气压高度
	0x01	扩展标志位		
第 3 字节	0x80	015	M	运行状态
	0x40	016	M	坐标系类型
	0x20	017	M	水平精度
	0x10	018	M	垂直精度
	0x08	019	M	速度精度
	0x04	020	M	时间戳
	0x02	021	M	时间戳精度
	0x01	扩展标志位		
第 N 字节
注：“M”代表必选，“O”代表可选。				

5.2.4 运行识别信息数据内容项及编码取值应满足表 3 的要求。

表 3 数据内容项及编码取值要求

序号	名称	描述	长度 byte	取值要求
001	唯一产品识别码	用于唯一标识民用无人驾驶航空器整机产品身份的代码	20	大端序表示,符合 GB/T 41300 的要求,以 ASCII 码进行编码。对 2024 年 1 月 1 日前生产的民用无人驾驶航空器,若不具备唯一产品识别码,则发送民用无人驾驶航空器序列号,高位以空字符 NULL 填充
002	实名登记标志	在民用无人驾驶航空器综合管理平台实名登记系统按要求正确填报实名登记标志后获取的实名登记号码中后 8 位字符	8	大端序表示,以 ASCII 码进行编码,未填写时以空字符 NULL 填充
003	民用无人驾驶航空器系统运行类别	民用无人驾驶航空器系统的运行类别,包括审定类、特定类、开放类与未定义	1	取值范围为: 0:未定义; 1:开放类; 2:特定类; 3:审定类; 4~15:预留
004	民用无人驾驶航空器分类	民用无人驾驶航空器系统的分类,包括微型无人驾驶航空器、轻型无人驾驶航空器、小型无人驾驶航空器、中型无人驾驶航空器、大型无人驾驶航空器	1	取值范围为: 0:微型无人驾驶航空器; 1:轻型无人驾驶航空器; 2:小型无人驾驶航空器; 3:中型无人驾驶航空器; 4:大型无人驾驶航空器; 5~15:预留
005	民用无人驾驶航空器遥控站位置类型	民用无人驾驶航空器遥控站位置类型,包括起飞点位置、遥控站位置	1	取值范围为: 0:起飞点位置; 1:遥控站位置; 2~15:预留
006	民用无人驾驶航空器遥控站位置	民用无人驾驶航空器遥控站位置的经度与纬度	8	小端序表示,编码值为实际值 $\times 10^7$,32 位经度 32 位纬度,西经、南纬以负值表示,未知或不可用时取“FFFFFFFF”
007	民用无人驾驶航空器遥控站高度	民用无人驾驶航空器遥控站基于当前坐标系的大地高度	2	小端序表示,编码值为(实际值+1 000) $\times 2$,分辨率为 0.5 m,未知或不可用时编码值取“0”
008	民用无人驾驶航空器位置	民用无人驾驶航空器位置的经度与纬度	8	小端序表示,编码值为实际值 $\times 10^7$,32 位经度 32 位纬度,西经、南纬以负值表示,未知或不可用时取“FFFFFFFF”

表 3 数据内容项及编码取值要求 (续)

序号	名称	描述	长度 byte	取值要求
009	航迹角	从真北顺时针测量的航迹角	2	小端序表示,取值为实际值 $\times 10$,有效值为 $0\sim 3\ 599$,向下取整;分辨率为 0.1° ,未知或不可用时编码值取“FFFF”
010	地速	民用无人驾驶航空器与地面的相对速度	2	小端序表示,取值为实际值 $\times 10$,向下取整,分辨率为 0.1 m/s ,未知或不可用时编码值取“FFFF”
011	相对高度	民用无人驾驶航空器基于起飞地的高度	2	小端序表示,编码值为(实际值 $+ 9\ 000$) $\times 2$,分辨率为 0.5 m ,未知或不可用时编码值取“0”
012	垂直速度	民用无人驾驶航空器基于当前坐标系的上升或下降速度	1	第1位为标志位,编码值为 $0\sim 127$,当无人驾驶航空器上升时标志位为“0”,下降时标志位为“1”。编码值为(实际值 $\times 2$),分辨率为 0.5 m/s ,未知或不可用时编码值取“FF”
013	大地高度	民用无人驾驶航空器基于当前坐标系的大地高度	2	小端序表示,编码值为(实际值 $+ 1000$) $\times 2$,分辨率为 0.5 m ,未知或不可用时编码值取“0”
014	气压高度	民用无人驾驶航空器基于以 101.325 kPa 为参考面的标准气压高度	2	小端序表示,编码值为(实际值 $+ 1\ 000$) $\times 2$,分辨率为 0.5 m ,未知或不可用时编码值取“0”
015	运行状态	民用无人驾驶航空器运行状态	1	取值范围为: 0:未报告; 1:地面; 2:空中; 3:民用无人驾驶航空器为紧急状态; 4:运行识别发送功能失效(民用无人驾驶航空器为非紧急状态); 5:运行识别发送功能失效(民用无人驾驶航空器为紧急状态); 6~15:预留
016	坐标系类型	运行识别功能使用的坐标系类型	1	取值范围为: 0:WGS-84; 1:CGCS2000; 2~15:预留

表 3 数据内容项及编码取值要求 (续)

序号	名称	描述	长度 byte	取值要求
017	水平精度	水平位置精度 ^a	1	置信度为 95%,取值范围为: 0:大于或等于 18.52 km(10 n mile)或未知; 1:小于 18.52 km(10 n mile); 2:小于 7.41 km(4 n mile); 3:小于 3.70 km(2 n mile); 4:小于 1 852 m(1 n mile); 5:小于 926 m(0.5 n mile); 6:小于 556 m(0.3 n mile); 7:小于 185 m(0.1 n mile); 8:小于 92.6 m(0.05 n mile); 9:小于 30 m; 10:小于 10 m; 11:小于 3 m; 12:小于 1 m; 13~15:预留
018	垂直精度	垂直位置精度 ^b	1	置信度为 95%,取值范围为: 0:大于或等于 150 m 或未知; 1:小于 150 m; 2:小于 45 m; 3:小于 25 m; 4:小于 10 m; 5:小于 3 m; 6:小于 1 m; 7~15:预留
019	速度精度	速度精度 ^c	1	置信度为 95%,取值范围为: 0:大于或等于 10 m/s 或未知; 1:小于 10 m/s; 2:小于 3 m/s; 3:小于 1 m/s; 4:小于 0.3 m/s; 5~15:预留
020	时间戳	使用 Unix 时间,单位为毫秒 (ms)	6	小端序表示,未知或不可用时编码值取“0”

表 3 数据内容项及编码取值要求 (续)

序号	名称	描述	长度 byte	取值要求
021	时间戳精度	编入时间戳的时刻与真实时刻的精度范围,包括授时精度与授时信号编入信息的时间	1	取值范围为: 0:大于 0.5 s 或未知; 1:小于或等于 0.5 s; 2:小于或等于 0.4 s; 3:小于或等于 0.3 s; 4:小于或等于 0.2 s; 5:小于或等于 0.1 s; 6:小于或等于 50 ms; 7:小于或等于 20 ms; 8:小于或等于 10 ms; 9~15:预留
注:紧急状态包含动力系统失效、导航系统异常、通信链路中断等技术故障。				
^a 基于 GNSS 导航的水平位置精度按照 NAC _p 取值。 ^b 基于 GNSS 导航的垂直位置精度按照 GVA 取值。 ^c 基于 GNSS 导航的垂直位置精度按照 NAC _v 取值。				

6 运行识别通信链路段

6.1 广播式运行识别链路

6.1.1 广播式运行识别链路通信技术应满足单次完整传输报文内容的要求。

6.1.2 广播式运行识别信息应至少使用蓝牙 5.0(及以上)版本广播模式或无线宽带接入(Wi-Fi)广播模式之一进行发送。

6.1.3 蓝牙广播模式的功率应至少满足以下 a)或 b)的要求。

a) 水平面 360°上输出的 EIRP:

- 1) 民用微型无人驾驶航空器应不小于 1 dBm;
- 2) 民用轻型、小型、中型、大型无人驾驶航空器应不小于 4 dBm。

b) 水平面上的平均 EIRP:

- 1) 民用微型无人驾驶航空器应不小于 3 dBm,且水平面 360°上输出的最大 EIRP 与平均功率相差不大于 4 dB;
- 2) 民用轻型、小型、中型、大型无人驾驶航空器应不小于 6 dBm,且水平面 360°上输出的最大 EIRP 与平均功率相差不大于 4 dB。

6.1.4 无线宽带接入广播模式的功率应至少满足以下 a)或 b)的要求。

a) 水平面 360°上输出的 EIRP:

- 1) 使用 2.4 GHz 时,民用微型无人驾驶航空器应不小于 1 dBm,民用轻型、小型、中型、大型无人驾驶航空器应不小于 11 dBm;
- 2) 使用 5.8 GHz 时,民用微型无人驾驶航空器应不小于 9 dBm,民用轻型、小型、中型、大型无人驾驶航空器应不小于 18 dBm。

b) 水平面上的平均 EIRP:

- 1) 使用 2.4 GHz 时,民用微型无人驾驶航空器应不小于 9 dBm,且水平面 360°上输出的最大 EIRP 与平均功率相差不大于 4 dB;民用轻型、小型、中型、大型无人驾驶航空器应不小于 13 dBm,且水平面 360°上输出的最大 EIRP 与平均功率相差不大于 4 dB;
- 2) 使用 5.8 GHz 时,民用微型无人驾驶航空器应不小于 16 dBm,且水平面 360°上输出的最大 EIRP 与平均功率相差不大于 4 dB;民用轻型、小型、中型、大型无人驾驶航空器应不小于 20 dBm,且水平面 360°上输出的最大 EIRP 与平均功率相差不大于 4 dB。

6.2 网络式运行识别链路

6.2.1 网络式运行识别链路应在民用无人驾驶航空器系统与网络式运行识别接收系统间维持稳定的通信能力。

6.2.2 网络式运行识别链路应至少使用蜂窝网络、地面有线网络或卫星通信网络之一。

6.2.3 网络式运行识别链路应采用安全协议等网络安全手段进行防护,防止链路非授权访问。

6.2.4 民用无人驾驶航空器系统使用蜂窝网络作为网络式运行识别链路时,频率、功率射频技术指标要求与使用蜂窝网络的其他地面移动通信系统终端技术指标一致。

7 运行识别接收段

7.1 广播式运行识别接收与处理系统

7.1.1 单一广播式运行识别接收与处理系统应具备接收、解析、处理广播式运行识别使用的蓝牙与无线宽带接入广播链路信息并输出运行识别信息的能力。

7.1.2 单一广播式运行识别接收与处理系统应具备同时接收、分辨并解析至少 50 个不同目标的运行识别信息的能力。

7.1.3 收到运行识别信息到数据处理完成的时间应不大于 50 ms。

7.1.4 广播式运行识别接收与处理系统接收动态范围应不小于 74 dB。

7.1.5 在没有干扰与重叠的情况下,输入电平信号在-86 dBm 到接收系统动态范围上限之间时,广播式运行识别接收与处理系统正确接收解码的概率应不低于 99.9%。

7.1.6 在没有干扰与重叠的情况下,输入电平信号在-89 dBm 时,广播式运行识别接收与处理系统正确接收解码的概率应不低于 95%。

7.1.7 在没有干扰与重叠的情况下,输入电平信号在-91 dBm 时,广播式运行识别接收与处理系统正确接收解码的概率应不低于 90%。

7.1.8 应具备完善的本系统运行监控和告警功能。

7.1.9 应至少保存运行识别数据 90 d。

7.2 网络式运行识别接收与处理系统

7.2.1 应同时具备接收蜂窝网络、地面有线网络和卫星通信网络发送的网络式运行识别信息的能力。

7.2.2 应公布数据接收传输协议、IP 地址与接口规范。

7.2.3 满足服务范围内所有的目标处理能力,收到运行识别信息到数据处理完成的时间应不大于 1 s。

7.2.4 应具备运行识别数据处理输出接口,并具备编辑输出格式的能力。

7.2.5 应具备完善的本系统运行监控和告警功能。

7.2.6 应至少保存运行识别数据 90 d。

8 证实方法

8.1 文件检查

8.1.1 民用无人驾驶航空器系统

8.1.1.1 证实条目

用于检查证实是否满足 5.1.4、5.1.6、5.1.8、5.1.10 的要求。

8.1.1.2 检查内容

检查民用无人驾驶航空器系统技术手册、其无线电发射设备型号核准证及其他相关文件。

8.1.1.3 判定规则

检查内容满足下列要求,则检查通过:

- a) 具备有效的民用无人驾驶航空器系统无线电发射设备型号核准证,符合相关电磁兼容要求;
- b) 检查内容中说明运行识别发送信息存储时间与存储位置并提供访问方式;
- c) 检查内容表明运行识别发送功能相关设备存在防篡改、防破坏的功能设计,并提供验证方式的说明;
- d) 检查内容表明未使用 ADS-B 作为运行识别的方式。

8.1.2 广播式运行识别链路

8.1.2.1 证实条目

用于检查证实是否满足 6.1.1、6.1.2 的要求。

8.1.2.2 检查内容

检查民用无人驾驶航空器系统和对应广播链路服务提供商的技术手册。

8.1.2.3 判定规则

检查内容表明民用无人驾驶航空器系统至少使用了蓝牙 5.0(及以上)版本的广播模式,或无线宽带接入(Wi-Fi)的广播模式之一,并能单次完整传输报文内容,则检查通过。

8.1.3 网络式运行识别链路

8.1.3.1 证实条目

用于检查证实是否满足 6.2.1、6.2.2、6.2.3、6.2.4 的要求。

8.1.3.2 检查内容

检查民用无人驾驶航空器系统和对应网络链路服务提供商的技术手册。

8.1.3.3 判定规则

检查内容满足下列要求,则检查通过:

- a) 检查内容表明民用无人驾驶航空器系统至少使用了多个符合要求的网络运行识别链路之一;
- b) 网络式运行识别链路及所需硬件符合要求。

8.1.4 运行识别接收与处理系统

8.1.4.1 证实条目

用于检查证实是否满足 7.1.9、7.2.2、7.2.6 的要求。

8.1.4.2 检查内容

检查运行识别接收与处理系统的技术手册。

8.1.4.3 判定规则

检查内容满足下列要求,则检查通过:

- a) 检查内容中包含运行识别接收与处理系统的数据接收传输协议、IP 地址与接口规范;
- b) 运行识别接收与处理系统数据保存时间符合要求。

8.2 功能验证

8.2.1 无人驾驶航空器系统

8.2.1.1 发送功能

8.2.1.1.1 证实条目

用于检查证实是否满足 5.1.1 的要求。

8.2.1.1.2 验证方法

发送功能试验应按照以下步骤进行:

- a) 部署验证广播式运行识别接收与处理系统并调试能够接收广播式运行识别信息,并实时观察广播式运行识别接收与处理系统的输出;
- b) 将民用无人驾驶航空器系统网络式运行识别报送目标设置为验证网络式运行识别接收与处理系统,并实时观察验证网络式运行识别接收与处理系统的输出或使用网络抓包工具抓取民用无人驾驶航空器系统发送的网络数据;
- c) 启动民用无人驾驶航空器系统构造运行识别开始的触发条件并尝试触发运行识别工作。

8.2.1.1.3 判定规则

检查内容满足下列要求,则检查通过:

- a) 当触发运行识别开始的条件具备时,民用无人驾驶航空器自动广播运行识别信号,验证广播式运行识别接收与处理系统能收到运行识别信号;
- b) 当触发运行识别开始的条件具备时,民用无人驾驶航空器系统向验证网络式运行识别接收与处理系统发送网络式运行识别信息,验证网络式运行识别接收与处理系统能收到网络式运行识别信息,网络抓包工具能够抓取到网络式运行识别信息。

8.2.1.2 全过程运行识别

8.2.1.2.1 证实条目

用于检查证实是否满足 5.1.2 的要求。

8.2.1.2.2 验证方法

全过程运行识别试验应按照以下步骤进行：

- a) 部署验证广播式运行识别接收与处理系统并调试能够接收广播式运行识别信息,并实时观察广播式运行识别接收与处理系统的输出；
- b) 将网络式运行识别报送目标设置为验证网络式运行识别接收与处理系统,并实时观察验证网络式运行识别接收与处理系统的输出或使用无人驾驶航空器系统发送的网络数据；
- c) 启动民用无人驾驶航空器系统,并根据民用无人驾驶航空器系统制造商提供的运行识别工作区间触发方式,构造运行识别开始的触发条件并尝试触发运行识别工作；
- d) 根据民用无人驾驶航空器系统制造商提供的运行识别工作区间触发方式,构造运行识别结束的触发条件并尝试结束运行识别。

8.2.1.2.3 判定规则

检查内容满足下列要求,则检查通过：

- a) 当触发运行识别开始的条件具备时,民用无人驾驶航空器自动广播运行识别信号,验证广播式运行识别接收与处理系统能收到运行识别信号,民用无人驾驶航空器系统向验证网络式运行识别接收与处理系统发送网络式运行识别信息,验证网络式运行识别接收与处理系统能收到网络式运行识别信息；
- b) 当触发运行识别结束的条件具备时,民用无人驾驶航空器自动停止广播运行识别信号,验证广播式运行识别接收与处理系统不再收到运行识别信号,民用无人驾驶航空器系统停止向验证网络式运行识别接收与处理系统发送网络式运行识别信息,验证网络式运行识别接收与处理系统不再收到网络式运行识别信息,网络抓包工具不再抓取到网络式运行识别信息；
- c) 触发运行识别开始与结束条件满足民用无人驾驶航空器系统运行识别工作区间的要求。

8.2.1.3 发送间隔

8.2.1.3.1 证实条目

用于检查证实是否满足 5.1.3 的要求。

8.2.1.3.2 验证方法

发送间隔验证试验应按照以下步骤进行：

- a) 部署验证广播式运行识别接收与处理系统并调试能够接收广播式运行识别信息,将网络式运行识别报送目标设置为验证网络式运行识别接收与处理系统,实时观察并记录验证广播式或网络式运行识别接收与处理系统的输出；
- b) 启动民用无人驾驶航空器系统,触发运行识别工作,操控无人驾驶航空器进行飞行；
- c) 观察广播式或网络式运行识别接收与处理系统的输出报文元素。

8.2.1.3.3 判定规则

相邻两个运行识别报文时间戳差值不大于 1 s,则检查通过。

8.2.1.4 功能自检验证

8.2.1.4.1 证实条目

用于检查证实是否满足 5.1.5 的要求。

8.2.1.4.2 验证方法

功能自检试验应按照以下步骤进行：

- a) 启动民用无人驾驶航空器系统，观察运行识别自检提示情况；
- b) 根据设备生产厂家提供的异常触发方式，触发运行识别发送失效，观察运行识别自检提示情况。

8.2.1.4.3 判定规则

检查内容满足下列要求，则检查通过：

- a) 运行识别正常工作时，无异常提示信息；
- b) 运行识别发送功能失效时，产生不限于声音、图像、灯光等形式的异常状态提示。

8.2.1.5 失效处置验证

8.2.1.5.1 证实条目

用于检查证实是否满足 5.1.7 的要求。

8.2.1.5.2 验证方法

功能失效处置试验应按照以下步骤进行：

- a) 启动民用无人驾驶航空器系统，根据设备生产厂家提供的异常触发方式，触发运行识别发送失效，观察运行识别自检提示情况，尝试操控民用无人驾驶航空器起飞；
- b) 启动民用无人驾驶航空器系统并在起飞后触发运行识别发送失效，观察运行识别自检提示情况并观察民用无人驾驶航空器运行情况，并验证民用无人驾驶航空器系统提供的处置能力。

8.2.1.5.3 判定规则

检查内容满足下列要求，则检查通过：

- a) 运行识别异常时无法正常起飞；
- b) 运行过程中运行识别失效时，民用无人驾驶航空器系统提供悬停/空中盘旋、返航、降落、开伞等一种或多种处置能力并能执行。

8.2.1.6 网络重发验证

8.2.1.6.1 证实条目

用于检查证实是否满足 5.1.9 的要求。

8.2.1.6.2 验证方法

功能失效处置试验应按照以下步骤进行：

- a) 部署运行识别报文产生设备并接入验证网络式运行识别接收与处理系统；
- b) 发送运行识别标准报文，观察验证网络式运行识别接收与处理系统的输出；
- c) 断开网络 1 min；
- d) 恢复网络，并选择重新发送网络式运行识别信息；
- e) 观察验证网络式运行识别接收与处理系统的输出。

8.2.1.6.3 判定规则

检查内容满足下列要求，则检查通过：

- a) 网络断开时民用无人驾驶航空器系统缓存未发送成功的网络式运行识别信息；
- b) 网络式运行识别恢复后，具备网络式运行识别重新发送功能并可重新发送网络式运行识别信息。

8.2.1.7 报文元素与协议验证

8.2.1.7.1 证实条目

用于检查证实是否满足 5.2.1、5.2.2、5.2.3 的要求。

8.2.1.7.2 验证方法

协议试验应按照以下步骤进行：

- a) 部署验证广播式运行识别接收与处理系统，并调试能够接收对应广播式运行识别信息，将网络式运行识别报送目标设置为验证网络式运行识别接收与处理系统，实时观察并记录广播式和网络式运行识别接收与处理系统的输出；
- b) 启动民用无人驾驶航空器系统，触发运行识别工作；
- c) 观察广播式和网络式运行识别接收与处理系统的输出报文元素。

8.2.1.7.3 判定规则

检查内容满足下列要求，则检查通过：

- a) 运行识别的发送时间间隔不大于 1 s；
- b) 逐个检查广播式和网络式运行识别接收与处理系统收到的报文元素，能正确被解读。

8.2.1.8 报文元素取值

8.2.1.8.1 证实条目

用于检查证实是否满足 5.2.4 中除第 017、018、019、021 项之外的要求。

8.2.1.8.2 验证方法

报文元素取值验证应按照以下两种方法之一进行。

- a) 验证方法一步骤如下：
 - 1) 部署验证广播式运行识别接收与处理系统并调试能够接收广播式运行识别信息，将网络式运行识别报送目标设置为验证网络式运行识别接收与处理系统，实时观察并记录广播式和网络式运行识别接收与处理系统的输出；
 - 2) 在民用无人驾驶航空器上搭载精确导航信息记录设备，记录时间与位置信息；
 - 3) 启动民用无人驾驶航空器系统，触发运行识别工作，操控民用无人驾驶航空器进行多种姿态、速度和高度的飞行；
 - 4) 分别触发民用无人驾驶航空器运行识别发送功能失效与民用无人驾驶航空器紧急状态；
 - 5) 观察广播式和网络式运行识别接收与处理系统的输出报文元素。
- b) 验证方法二步骤如下：
 - 1) 部署验证广播式运行识别接收与处理系统并调试能够接收广播式运行识别信息，将网络式运行识别报送目标设置为验证网络式运行识别接收与处理系统，实时观察并记录广播式和网络式运行识别接收与处理系统的输出；
 - 2) 将民用无人驾驶航空器搭载于移动平台上，沿已知坐标轨迹移动；
 - 3) 分别触发民用无人驾驶航空器运行识别发送功能失效与民用无人驾驶航空器紧急状态；

- 4) 观察广播式和网络式运行识别接收与处理系统的输出报文元素。

8.2.1.8.3 判定规则

检查内容满足下列要求,则检查通过:

- a) 逐个检查广播式和网络式运行识别接收与处理系统收到的报文元素,能正确被解读;
- b) 将广播式和网络式运行识别接收与处理系统收到的报文元素与导航信息记录设备或固定已知轨迹进行比对,误差与精度信息匹配并满足取值要求;
- c) 收到的报文元素与民用无人驾驶航空器系统显示值相符;
- d) 且当无人驾驶航空器运行识别异常状态与民用无人驾驶航空器紧急状态时,对应报文内容正确改变。

8.2.1.9 报文元素精度取值

8.2.1.9.1 证实条目

用于检查证实是否满足 5.2.4 中第 017、018、019、021 项的要求。

8.2.1.9.2 验证方法

报文元素精度取值应按照以下步骤进行:

- a) 部署验证广播式运行识别接收与处理系统并调试能够接收广播式运行识别信息,将网络式运行识别报送目标设置为验证网络式运行识别接收与处理系统,实时观察并记录广播式和网络式运行识别接收与处理系统的输出;
- b) 部署时空基准设备(如高精度 RTK 系统等)作为测试过程中无人驾驶航空器获取的水平位置、垂直高度、速度和时间信息的比对基准;
- c) 设置导航模拟器测试场景,使无人驾驶航空器在测试过程中播发的精度取值能够覆盖 0 至其所能达到的最高取值之间的所有取值,每种取值的播发时间应不少于 10 min;
- d) 控制无人驾驶航空器按照测试场景开展测试,同步记录时空基准设备的基准值、无人驾驶航空器播发的精度取值和无人驾驶航空器机载导航设备输出的水平位置、垂直高度、速度和时间信息;
- e) 根据基准值和无人驾驶航空器机载导航设备输出的水平位置、垂直高度、速度和时间信息计算水平、垂直、速度和时间误差;
- f) 对水平、垂直、速度和时间误差进行统计,计算相应的精度(置信度 95%)。

8.2.1.9.3 判定规则

检查内容满足下列要求,则检查通过:

- a) 在每种水平/垂直精度取值播发的测试时间段内,计算出实际水平/垂直精度(置信度 95%)对应的精度取值小于或等于其在该时段内播发的水平/垂直精度取值;
- b) 在每种速度精度取值播发的测试时间段内,计算出实际速度精度(置信度 95%)对应的精度取值小于或等于其在该时段内播发的速度精度取值;
- c) 在每种时间精度取值播发的测试时间段内,计算出实际时间精度对应的精度取值小于或等于其在该时段内播发的时间精度取值。

8.2.2 运行识别通信链路

8.2.2.1 广播式运行识别通信链路发射功率验证

8.2.2.1.1 证实条目

用于检查证实是否满足 6.1.3、6.1.4 的要求。

8.2.2.1.2 验证方法

广播式运行识别通信链路发射功率验证试验应按照以下步骤进行：

- a) 根据发射段天线方向图确认天线在水平面任意方向的最小增益并计算平均增益；
- b) 将无人驾驶航空器在水平面 360°方向上输出的 EIRP 换算成馈线端口功率值；
- c) 通过频谱仪读取馈线端口功率；
- d) 确认该情形下的 EIRP。

8.2.2.1.3 判定规则

在水平面 360°上输出的 EIRP 或在水平面上的平均 EIRP 满足 6.1.3 和 6.1.4 的要求，则检查通过。

8.2.3 运行识别接收与处理系统

8.2.3.1 广播式运行识别接收功能

8.2.3.1.1 证实条目

用于检查证实是否满足 7.1.1 的要求。

8.2.3.1.2 验证方法

广播式运行识别接收功能试验应按照以下步骤进行：

- a) 部署运行识别报文产生设备，通过广播式运行识别发送端，以蓝牙和无线宽带接入广播链路广播运行识别信息；
- b) 观察广播式运行识别接收与处理系统的输出。

8.2.3.1.3 判定规则

单一广播式运行识别接收与处理系统能接收、解析、处理和输出广播式运行识别使用的蓝牙和无线宽带接入广播链路的信息，则检查通过。

8.2.3.2 广播式运行识别接收处理容量

8.2.3.2.1 证实条目

用于检查证实是否满足 7.1.2 的要求。

8.2.3.2.2 验证方法

广播式运行识别接收处理容量试验应按照以下步骤进行：

- a) 部署运行识别报文产生设备并通过广播式运行识别发送端分别以蓝牙、2.4 GHz 无线宽带接入、5.8 GHz 无线宽带接入广播链路广播运行识别信息；
- b) 在运行识别报文产生设备模拟并发 50 个以上不同的目标的运行识别信息；

- c) 观察广播式运行识别接收与处理系统的输出。

8.2.3.2.3 判定规则

单一广播式运行识别接收与处理系统能同时接收、解析、处理广播式运行识别超过 50 个不同目标的运行识别信息,则检查通过。

8.2.3.3 广播式运行识别接收与处理系统信号处理时间

8.2.3.3.1 证实条目

用于检查证实是否满足 7.1.3 的要求。

8.2.3.3.2 验证方法

广播式运行识别接收与处理系统信号处理时间试验应按照以下步骤进行:

- a) 部署运行识别报文产生设备并接入广播式运行识别发射设备;
- b) 部署广播式运行识别接收与处理系统并调试能够接收广播式运行识别信息,并实时观察广播式运行识别接收与处理系统的输出;
- c) 将运行识别报文产生设备接入网络式运行识别接收与处理系统;
- d) 将验证设备连接至接收与处理设备输入电平与输出端口;
- e) 发送运行识别报文;
- f) 读取运行识别接收与处理系统输入电平与输出端口之间的时间差。

8.2.3.3.3 判定规则

广播式运行识别接收与处理系统收到运行识别信息到数据处理完成的时间不大于 50 ms,则检查通过。

8.2.3.4 广播式运行识别接收与处理系统接收机动态范围与灵敏度

8.2.3.4.1 证实条目

用于检查证实是否满足 7.1.4、7.1.5、7.1.6、7.1.7 的要求。

8.2.3.4.2 验证方法

广播式运行识别接收与处理系统接收机动态范围与灵敏度试验应按照以下步骤进行:

- a) 部署运行识别报文产生设备并分别依次接入蓝牙、2.4 G 无线宽带接入、5.8 G 无线宽带接入广播式运行识别发射设备;
- b) 将运行识别发射设备通过信道模拟设备接入广播式运行识别接收与处理系统,观察信道模拟设备输出端功率,并实时观察接收机的输出;
- c) 调整信道模拟设备输出端功率;
- d) 观察广播式运行识别接收与处理系统输出情况。

8.2.3.4.3 判定规则

检查内容满足下列要求,则检查通过:

- a) 广播式运行识别接收与处理系统动态范围大于 74 dB;
- b) 输入电平信号在 -86 dBm 到接收系统动态范围上限之间时,广播式运行识别接收与处理系统正确接收解码的概率不低于 99.9%;

- c) 输入电平信号在 -89 dBm 时,广播式运行识别接收与处理系统正确接收解码的概率不低于 95%;
- d) 输入电平信号在 -91 dBm 时,广播式运行识别接收与处理系统正确接收解码的概率不低于 90%。

8.2.3.5 广播式运行识别接收与处理系统运行监控和告警功能

8.2.3.5.1 证实条目

用于检查证实是否满足 7.1.8 的要求。

8.2.3.5.2 验证方法

广播式运行识别接收与处理系统运行监控与告警试验应按照以下步骤进行:

- a) 部署广播式运行识别报文产生设备;
- b) 部署广播式运行识别接收与处理系统并调试能够接收广播式运行识别报文;
- c) 观察广播式运行识别接收与处理系统的状态监控与告警输出;
- d) 根据设备生产厂家提供的异常触发方式,触发广播式运行识别接收与处理系统异常,观察系统的状态监控和告警输出。

8.2.3.5.3 判定规则

检查内容满足下列要求,则检查通过:

- a) 广播式运行识别接收与处理系统异常时,能在监控系统中显示告警;
- b) 广播式运行识别接收与处理系统能发送告警信息至运行识别验证平台。

8.2.3.6 网络式运行识别接收功能

8.2.3.6.1 证实条目

用于检查证实是否满足 7.2.1 的要求。

8.2.3.6.2 验证方法

网络式运行识别接收功能试验应按照以下步骤进行:

- a) 部署运行识别报文产生设备并通过蜂窝网络、地面有线网络、卫星网络接入网络式运行识别接收与处理系统;
- b) 发送运行识别标准报文,观察网络式运行识别接收与处理系统的输出。

8.2.3.6.3 判定规则

网络式运行识别接收与处理系统具备接收蜂窝网络、地面有线网络和卫星通信网络发送的网络式运行识别信息的能力,则检查通过。

8.2.3.7 网络式运行识别接收与处理系统信号处理时间

8.2.3.7.1 证实条目

用于检查证实是否满足 7.2.3 的要求。

8.2.3.7.2 验证方法

网络式运行识别数据处理时间试验应按照以下步骤进行:

- a) 部署运行识别报文产生设备并接入网络式运行识别接收与处理系统；
- b) 发送运行识别标准报文,观察网络式运行识别接收与处理系统的输出；
- c) 对比运行识别报文产生的时间戳与网络式运行识别接收与处理系统的输出时间戳。

8.2.3.7.3 判定规则

网络式运行识别接收与处理系统收到运行识别信息到数据处理完成的时间不大于 1 s,则检查通过。

8.2.3.8 网络式报文数据接口编辑

8.2.3.8.1 证实条目

用于检查证实是否满足 7.2.4 的要求。

8.2.3.8.2 验证方法

网络式运行识别报文数据接口编辑能力试验应按照以下步骤进行：

- a) 部署运行识别报文产生设备并接入网络式运行识别接收与处理系统；
- b) 发送运行识别标准报文,观察网络式运行识别接收与处理系统的输出；
- c) 编辑接口格式,重复步骤 b)。

8.2.3.8.3 判定规则

具备运行识别数据处理输出接口,并具备编辑输出格式的能力,则检查通过。

8.2.3.9 网络式运行识别接收与处理系统运行监控和告警功能

8.2.3.9.1 证实条目

用于检查证实是否满足 7.2.5 的要求。

8.2.3.9.2 验证方法

网络式运行识别接收与处理系统运行监控和告警试验应按照以下步骤进行：

- a) 部署网络式运行识别报文产生设备；
- b) 部署网络式运行识别接收与处理系统并调试能够接收网络式运行识别报文；
- c) 发送网络式运行识别标准报文,观察网络式运行识别接收与处理系统的状态监控和告警输出；
- d) 根据设备生产厂家提供的异常触发方式,触发运行识别接收系统异常,观察网络式运行识别接收与处理系统的状态监控和告警输出。

8.2.3.9.3 判定规则

检查内容满足下列要求,则检查通过：

- a) 网络式运行识别接收与处理系统异常时,能在监控系统中显示告警；
- b) 网络式运行识别接收与处理系统能发送告警信息至运行识别验证平台。

9 标准的实施

自本文件实施之日起,不具备运行识别发送功能的民用无人驾驶航空器不应实施运行。对于已销售并在使用中的民用无人驾驶航空器系统,设备生产厂家须在本文件发布之日起 12 个月内,通过对民

用无人驾驶航空器系统加装运行识别模块满足 5.1.1、5.1.2、5.1.3、5.1.4、5.1.6 a)、5.1.8、5.1.9、5.1.10、5.2、6.1 和 6.2 的要求。针对加装运行识别模块的民用无人驾驶航空器系统给予 36 个月过渡期,以完全满足本文件的全部要求。过渡期结束后,所有民用无人驾驶航空器应完全满足本文件要求方可实施运行。

参 考 文 献

- [1] GB/T 38152—2019 无人驾驶航空器系统术语
 - [2] GB 42590—2023 民用无人驾驶航空器系统安全要求
-

