

民用微轻小型无人驾驶航空器运行识别

最低性能指导意见

（征求意见稿）

2022年9月

目录

| | |
|------------------------------|----|
| 1 前言 | 1 |
| 1.1 目的与依据 | 1 |
| 1.2 适用范围 | 1 |
| 2 术语、定义及缩略语 | 1 |
| 2.1 缩略语 | 1 |
| 2.2 术语与定义 | 2 |
| 3 报文内容 | 3 |
| 3.1 重要内容 | 3 |
| 3.2 可选内容 | 5 |
| 3.3 报文取值要求 | 6 |
| 4. 报文格式 | 9 |
| 4.1 网络式运行识别报文格式要求 | 9 |
| 4.2 广播式运行识别报文格式要求 | 9 |
| 5 通用功能性能要求 | 15 |
| 5.1 功能自检 | 15 |
| 5.2 安全功能 | 15 |
| 5.3 广播式运行识别向网络式运行识别共享信息 | 15 |
| 6 传输模式 | 15 |
| 6.1 广播式运行识别传输模式 | 15 |
| 6.2 网络式运行识别传输模式 | 16 |
| 6.3 传输功率及更新速率 | 16 |
| 7 网络式运行识别运行性能要求 | 16 |
| 7.1 具备网络功能的 UAS | 16 |
| 7.2 不具备网络功能的 UAS | 17 |
| 7.3 网络式运行识别服务提供者 | 17 |
| 8 网络式运行识别的互操作性要求 | 18 |
| 8.1 网络式运行识别服务提供者与 DSS 的接口要求 | 18 |
| 8.2 网络式运行识别服务提供者与数据使用者间的接口要求 | 19 |
| 8.3 DSS 间的时间同步要求 | 19 |

1 前言

1.1 目的与依据

为对无人驾驶航空器进行科学合理有序管理,使无人驾驶航空器具备安全融入国家空域体系条件,为实现无人驾驶航空器系统的运行识别和可靠监视提供理论依据,为无人驾驶航空空中交通服务奠定基础,我办组织编制了《民用微轻小型无人驾驶航空器远程识别信息最低运行性能指导意见(征求意见稿)》。

本指导意见参考《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例(征求意见稿)》、《民用微轻小型无人驾驶航空器运行识别及其运行概念(暂行)》,对微轻小型无人驾驶航空器的运行识别系统功能模块提出了最低性能、报文内容与报文编码方式的作出指导。

1.2 适用范围

本指导意见面向所有在中国境内运行的微型、轻型、小型民用无人驾驶航空器。在合法运行空域中运行的微型、轻型、小型无人驾驶航空器系统(UAS)运行识别时,建议满足本指导意见中的相关内容,在飞行过程中自动发送识别信息,轻型、小型无人驾驶航空器系统建议满足本指导意见中的相关内容,在飞行过程中主动报送识别信息。

鉴于微轻小型无人驾驶航空器远程识别技术仍处于发展阶段,尚需不断积累数据和总结经验,望相关单位在实践过程中多提宝贵意见,以便今后完善、总结。

编制单位:民航数据通信有限责任公司,中国民用航空局第二研究所,深圳市大疆创新科技有限公司,四川九洲空管科技有限责任公司

编制人员:朱衍波、金开研、周韵尧、杨亮亮、郑超

审查人员:李黎、李家杰、叶家全、赵亮、罗启铭、史晓峰、范小敏

2 术语、定义及缩略语

2.1 缩略语

| | | |
|-------|-------------|--|
| ADS-B | 广播式自动相关监视 | Automatic Dependent Surveillance - Broadcast |
| AGL | 基于地表的高度层 | Above Ground Level |
| ASCII | 美国标准信息交换代码 | American Standard Code for Information Interchange |
| CAA | 各地区民用航空管理单位 | Aviation Authority |
| DAR | DSS 空域描述 | DSS Airspace Representation |
| DSS | 发现与时间同步服务 | Discovery and Synchronization Service |

GBAS 地基增强系统 Ground-Based Augmentation System
GNSS 全球导航卫星系统 Global Navigation Satellite System
GPS 全球定位系统 Global Positioning System
GVA 几何垂直精度 Geometric Vertical Accuracy
ICAO 国际民航组织 International Civil Aviation Organization
ID 身份标识号 Identity
LE 小字节序 Little Endian
LSB 最低有效位 Least Significant Bit
MSB 最高有效位 Most Significant Bit
NACp 位置导航精度分类 Navigation Accuracy Category for Position
NACv 速度导航精度分类 Navigation Accuracy Category for Velocity
SBAS 星基增强系统 Satellite-Based Augmentation System
UA 无人驾驶航空器 Unmanned Aircraft
UAS 无人驾驶航空器系统 Unmanned Aircraft System
URL 统一资源定位符 Uniform Resource Locator
USS 无人驾驶航空器系统服务提供者 UAS Service Supplier
UTM 无人机系统交通管理 Unmanned aircraft systems Traffic Management
UTC 协调世界时 Coordinated Universal Time

2.2 术语与定义

广播式运行识别

在 UAS 运行过程中以不指定对象的方式，通过特定无线电频率与方式，实时广播的 UAS 识别信息，包括身份信息、飞行向量、运行状态和导航数据等。

网络式运行识别

在 UAS 运行过程中，与特定网络进行链接，并实时主动地提供 UAS 的识别信息，或获取不具备网络链接功能的 UAS 提前报告的飞行计划，终端用户通过网络平台进行获知的方式。

网络式运行识别服务提供者

在运行期间与控制区域内的 UAS 保持网络链接、获取并暂时保存 UAS 识别信息的服务提供者，接收并满足运行识别报文请求的系统及运行实体。

飞行计划外推信息

根据飞行计划与前序飞行状态对当前及未来一定时间内 UAS 飞行状态的推测性信息。

发现与时间同步服务 (DSS)

在给定服务空域内有多个网络式运行识别服务提供者时,用于识别与核实需要与本服务提供者进行数据交换的其他服提供者的功能。

动态报文

报文内容在本次运行中随时间改变的报文,如位置报、速度报等。

静态报文

报文内容在本次运行中不随时间改变或很少改变的报文,与动态报文对应。

3 报文内容

3.1 重要内容

广播式运行识别及网络式运行识别数据字段中建议包含以下重要内容:

UAS ID

UAS 识别信息。

UAS ID 类型

UAS ID 的类型,如设备序列号、CAA 注册 ID、UTM 任务 ID。

时间戳

对应位置的 UTC 时间,最小分辨率为 1/10 秒。

运行状态

包含紧急状态在内的 UA 运行状态及运行识别功能运行状态。

坐标系类型

报文经纬度采用的坐标系,包括 WGS-84、CGCS2000、GLONASS-PZ90。

纬度

UA 当前的运行纬度,取值为-90 度到 90 度,精确至小数点后第 7 位(约 11

毫米)。无效值、无值或未知时经纬度信息均置为 0 度。

经度

UA 当前的运行经度，取值为 -180 度（不含）到 180 度（含），精确至小数点后第 7 位（约 11 毫米）。无效值、无值或未知时经纬度信息均置为 0 度。

距地高度

基于起飞地的高度或 AGL，最小分辨率为 0.5 米。无效值、无值或未知时置为 -1000 米。

高度类型

基于起飞地高度或 AGL。

航迹角

当前时刻所在位置真北方向顺时针量至地速方向的夹角，范围（0 度，360 度]。暂不具备航迹角测算能力的 UAS，报送默认值 361 度。

地速

航空器地速，小于等于 63.75 米/秒时，最小分辨率 0.25 米/秒，否则最小分辨率为 0.75 米/秒。无效值、无值或未知时，置为 255 米/秒，当速度大于等于 254.25 米/秒时置为 254.25 米/秒。

无人驾驶航空器操控员纬度

无人驾驶航空器操控员的纬度，如不可用，使用起飞纬度。无效值、无值或未知时无人驾驶航空器操控员经纬度信息均置为 0 度。

无人驾驶航空器操控员经度

无人驾驶航空器操控员的经度，如不可用，使用起飞经度。无效值、无值或未知时无人驾驶航空器操控员经纬度信息均置为 0 度。

无人驾驶航空器操控员位置类型

标识无人驾驶航空器操控员位置是否为起飞位置、固定位置或动态位置。

无人驾驶航空器操控员高度类型

几何高度或 AGL。

无人驾驶航空器操控员高度

无人驾驶航空器操控员位置的高度，最小分辨率为 0.5 米。无效值、无值或

未知时置为-1000 米。

3.2 可选内容

广播式运行识别及网络式运行识别数据字段中建议包含以下内容：

UA 类型

UA 基于属性的分类。

UA 等级

UA 基于性能等级的分类。

UA 运行类别

UA 基于运行场景的分类。

时间戳精度

时间戳与经纬度、大地测量学高度、气压高度真实时间的差异最大值。

运行描述

飞行目的的运行描述。

垂直速度

相对于相应坐标系椭球面向上的垂直速度，最小分辨率为 1 米/秒。无效值、无值或未知时，置为 63 米/秒，当速度大于等于 62 米/秒时置为 62 米/秒，当速度小于等于-62 米/秒时置为-62 米/秒。

几何高度

基于相应坐标系椭球面的高度，最小分辨率为 0.5 米。无效值、无值或未知时，置为-1000 米。

气压高度

基于 1013.25 毫巴为基准的高度，最小分辨率为 0.5 米。无效值、无值或未知时，置为-1000 米。

几何垂直精度

几何高度质量指标，采用 GVA 数据项。

水平精度

水平位置质量指标，采用 NACp 数据项。

速度精度

水平地速质量指标，采用 NACv 数据项。

运行区域半径

所报告位置与组中任意 UAS 位置之间的最远水平距离。无设备 UAS 参与运行的计划或实施区域，默认值为 0。

运行区域计数

UA 组的组内 UAS 数量计数，可以是单一的 UAS，一个群体或机群，默认值是 1。

运行区域最低高度

UA 组或无设备 UAS 参与的最低飞行高度。无效值、无值或未知时，置为 -1000 米。

运行区域最高高度

UA 组或无设备 UAS 参与的最高飞行高度。无效值、无值或未知时，置为 -1000 米。

3.3 报文取值要求

运行识别报文数据项取值

UA 类型

- 0: 未知或未定义
- 1: 固定翼飞机
- 2: 直升飞机（或多旋翼飞机）
- 3: 自转旋翼机
- 4: 垂直起降固定翼飞机
- 5: 扑翼机
- 6: 滑翔机

- 7: 风筝
- 8: 自由气球
- 9: 系留气球
- 10: 飞艇
- 11: 自由落体/降落伞（无动力）
- 12: 火箭
- 13: 系留动力飞机
- 14: 地面障碍物
- 15: 其他

UA 等级

取值范围 0~15

- 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: 具备运行识别功能的其它无人驾驶航空器
- 4~15: 预留

微轻小型无人驾驶航空器分类标准参见《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》。

UA 运行类别

- 0: 未定义
- 1: 开放类
- 2: 特许类
- 3: 审定类
- 4~5: 预留

运行状态

- 0: 未报告
- 1: 地面
- 2: 空中
- 3: UA 为紧急状态
- 4: 运行识别功能失效（UA 为非紧急状态）
- 5: 运行识别功能失效（UA 为紧急状态）
- 6~15: 预留

坐标系类型

- 0: WGS-84
- 1: CGCS2000

2: GLONASS90

3: 预留

水平精度 (NACp)

0: 大于等于 18.52km (10NM)或未知

1: 小于 18.52km (10NM)

2: 小于 7.408km (4NM)

3: 小于 3.704km (2NM)

4: 小于 1852m (1NM)

5: 小于 926m (0.5NM)

6: 小于 555.6m (0.3NM)

7: 小于 185.2m (0.1NM)

8: 小于 92.6m (0.05NM)

9: 小于 30m (GPS SA off)

10:小于 10m (SBAS)

11:小于 3m (GBAS)

12:小于 1m

13-15: 预留

垂直精度 (几何垂直精度使用 GVA 描述)

0: 大于等于 150m 或未知

1: 小于 150m

2: 小于 45m

3: 小于 25m

4: 小于 10m

5: 小于 3m

6: 小于 1m

7-15: 预留

速度精度 (NACv)

0: 大于等于 10m/s 或未知

1: 小于 10m/s

2: 小于 3m/s

3: 小于 1m/s

4: 小于 0.3m/s

5-15: 预留

无人驾驶航空器操控员位置类型

- 0: 起飞位置
- 1: 动态位置
- 2: 固定位置

4. 报文格式

4.1 网络式运行识别报文格式要求

网络式运行识别报文格式应根据 USS 的数据接口要求及服务需求，按照现有网络协议进行数据传输。报文内容建议包含全部重要内容并尽可能包含可选内容。

4.2 广播式运行识别报文格式要求

广播式运行识别报文共分为 6 类报文，下表给出了 6 类报文的类型与含义：

| 报文类型 | 报文名称 | 含义 | 重要 (V) / 可选 (O) |
|------|----------|-----------------------------------|-----------------|
| 0x0 | 基本 ID 报文 | 它包含 UA 的 ID 信息, 标识 ID 类型及 UA 类型 | V |
| 0x1 | 位置向量报文 | 包含 UA 的位置、经度、纬度、高度、航迹角、速度及时间信息 | V |
| 0x2 | 预留 | 预留 | |
| 0x3 | 运行描述报文 | 允许运行人填写文本来声明任务目的, 或承载任何其他类型的补充信息。 | O |
| 0x4 | 系统报文 | 包含无人驾驶航空器操控员位置, 航空器组群及额外的系统信息 | V |
| 0x5 | 预留 | 预留 | |
| 0xF | 打包报文 | 多条报文打包在一条报文中一起报送 | V |

广播式运行识别报文长度均为 25 个字节，其中第一字节为报头，后续 24 个字节为报文的实际信息。报头字节中，7-4 位为报文类型，3-0 位为接口版本信息（默认值为 0x1），如下图所示。

| 报头（一个字节） | | 报文内容（24 个字节） |
|--------------------|---------------------|--------------|
| 报文类型（4 位） 7-4 位 | 接口版本位（4 位） 3-0 位 | 依类型的报文内容 |
| 0x0 - 0xF | 0x1 | 依类型的报文内容 |

各报文应按本节后续内容规定的内容及编码格式发送。对于非幅度值、字符串，数值或非数值形式的 ID 信息，应以网络字节顺序（大端序），按从左至右以 MSB 至 LSB 的顺序表示。对于以 16 位或 32 位描述的整数（如经纬度、高度信

息等)以小端序(在详细信息中标注),即从左至右以 LSB 至 MSB 的顺序表示。

可选报文可以不发送。当发送必送报文中的可选字段时,应符合对应的格式要求,对于不发送、无效或未知的可选数据项,应填写“null”字符串或 0 值(对应不同的数据类型),除非 3.2 节中给出了明确的无效数据填写要求。同时,所有要求使用 ASCII 码字符串的数据项,应在字段未使用的部分填写空值。对于所有枚举型的数据项,应按照 3.3 节的要求赋值。

4.2.1 基本 ID 报文

基本 ID 报文(报文类型 0x0)为周期性,强制静态报文,主要包含 ID 类型、UA 类型和 UA 唯一 ID 信息, ID 的定义可以遵从不同的标准。如果需要同时传输不同的 ID,则需要连续传输多个不同的基本 ID 报文。

| 起始字节 | 长度 | 数据项 | 格式定义 | 重要 (V) / 可选 (O) |
|------|----|-----------------|---|-----------------|
| 1 | 1 | ID 类型 UA 类型 | 7-4 位, ID 类型: 0: 无 1: 设备序列号 2: 由 CAA 提供的 UAS 实名登记号 3: UTM 任务 ID 3-0 位, UA 类型 | O |
| 2 | 20 | UAS ID | | V |
| 22 | 3 | 预留 | | |

4.2.2 位置向量报文

位置向量报文(报文类型 0x1)为周期性,强制动态报文,主要包含位置,高度,速度,时间等标识 UA 运行情况的报文。

| 起始字节 | 长度 | 数据项 | 格式定义 | 重要 (V) / 可选 (O) |
|------|----|----------|---|-----------------|
| 1 | 1 | 运行状态与标志位 | 7-4 位, 运行状态: 3 位, 预留标志位 2 位, 高度类型位 0: 基于起飞地的高度 1: 基于 AGL 高度 1 位, 航迹角 E/W 方向标志 0: <180 1: >=180 0 位, 速度乘数 0: x 0.25 | V |

| 起始字节 | 长度 | 数据项 | 格式定义 | 重要 (V) / 可选 (O) |
|------|----|-------------|---|-----------------|
| | | | 1: x 0.75 | |
| 2 | 1 | 航迹角 | 航迹角为从真北顺时针测量的航迹角。编码值为 0 - 179, 以航迹角 E/W 标志位表示航迹角是否大于等于 180 度。编码方式请参见 4.2.6 节中航迹角数据项的编解码 | V |
| 3 | 1 | 地速 | 编码方式请参见 4.2.6 节中地速数据项的编解码 | V |
| 4 | 1 | 垂直速度 | 爬升时速度为正, 下降时速度为负, 具体编解码方式请参见 4.2.6 节中垂直速度数据项的编解码 | O |
| 5 | 4 | 纬度 | 小端序, 具体编解码方式请参见 4.2.6 节中经纬度数据项的编解码 | V |
| 9 | 4 | 经度 | 小端序, 具体编解码方式请参见 4.2.6 节中经纬度数据项的编解码 | V |
| 13 | 2 | 气压高度 | 以 1013.25 百帕为参考面的气压高度, 小端序, 具体编解码方式请参见 4.2.6 节中高度数据项的编解码 | O |
| 15 | 2 | 几何高度 | 基于相应坐标系的几何高度, 小端序, 具体编解码方式请参见 4.2.6 节中高度数据项的编解码 | O |
| 17 | 2 | 距地高度 | 基于起飞地的高度或 AGL, 小端序, 具体编解码方式请参见 4.2.6 节中高度数据项的编解码 | V |
| 19 | 1 | 水平/垂直精度 | 7-4 位: 垂直精度, GVA 取值请参见 3.3 3-0 位: 水平精度, NACp 取值请参见 3.3 | O |
| 20 | 1 | 气压高度精度/速度精度 | 7-4 位: 气压高度精度, GVA 取值请参见 3.3 3-0 位: 速度精度, NACv 取值请参见 3.3 | O |
| 21 | 2 | 时间戳 | 以当前小时为起始时刻, 已经过去的 1/10 秒数小端序, 具体编解码方式请参见 4.2.6 节中时间戳数据项的编解码 | V |
| 23 | 1 | 时间戳精度 | 7-4 位: 预留 3-0 位: 时间戳精度, 0.1 秒的倍数, 可表示的精度范围为 0.1 秒-1.5 秒, 精度未知时置为 0 | O |
| 24 | 1 | 预留 | | |

4.2.3 运行描述报文

运行描述报文（报文类型 0x3）为周期性，可选静态报文，用于无人驾驶航空器操控员和运行人表述其飞行目的或承载任何其他补充信息。

| 起始字节 | 长度 | 数据项 | 格式定义 | 重要 (V) / 可选 (O) |
|------|----|------|---------------------------------------|-----------------|
| 1 | 1 | 描述类型 | 0: 文字描述 1-200: 预留 201-255: 私人使用 | O |
| 2 | 23 | 描述 | ASCII 字符描述 | O |

4.2.4 系统报文

系统报文（报文类型 0x4）为周期性，强制静态报文，用于描述无人驾驶航空器操控员位置和高度、航空器组群及额外的系统信息。如无法获取无人驾驶航空器操控员的经纬度和高度信息时，则使用无人驾驶航空器起飞地的经纬度和高度。无效值、无值或未知时，无人驾驶航空器操控员的经纬度信息均置为 0。

| 起始字节 | 长度 | 数据项 | 格式定义 | 重要 (V) / 可选 (O) |
|------|----|--------------|--|-----------------|
| 1 | 1 | 标志位 | 7 位，预留 6-5 位，坐标系类型及取值： 0: WGS-84 1: CGCS2000 2: GLONASS90 3: 预留 4-2 位，无人驾驶航空器等级分类归属区域及取值： 0: 未定义 2: 中国 3-7: 预留 1-0 位：无人驾驶航空器操控员的位置类型及取值：请参见 0: 起飞位置 1: 动态位置 2: 固定位置 | V |
| 2 | 4 | 无人驾驶航空器操控员纬度 | 小端序，具体编解码方式请参见 4.2.6 节中经纬度数据项的编解码 | V |
| 6 | 4 | 无人驾驶航空器操控员经度 | 小端序，具体编解码方式请参见 4.2.6 节中经纬度数据项的编解码 | V |
| 10 | 2 | 运行区域计数 | 运行区域内的航空器个数，小端序 | O |

| 起始字节 | 长度 | 数据项 | 格式定义 | 重要 (V) / 可选 (O) |
|------|----|---------------|--|-----------------|
| 12 | 1 | 运行区域半径 | 运行区域半径值*10 | O |
| 13 | 2 | 运行区域高度上限 | 基于相应坐标系的几何高，小端序，具体编解码方式请参见4.2.6节中高度数据项的编解码 | O |
| 15 | 2 | 运行区域高度下限 | 基于相应坐标系的几何高，小端序，具体编解码方式请参见4.2.6节中高度数据项的编解码 | O |
| 17 | 1 | UA 运行类别/UA 等级 | 7-4 位，UA 运行类别，取值请参见 3.3 3-0 位，UA 等级，取值请参见 3.3 | O |
| 18 | 2 | 无人驾驶航空器操控员高度 | 无人驾驶航空器操控员基于几何高度，具体编解码方式请参见 4.2.6 节中高度数据项的编解码 | O |
| 20 | 4 | 时间戳 | 位置向量报文中位置相关信息的时间戳，自 00:00:00 01/01/2019 以来的 32 位 Unix 时间戳（以秒为单位） | O |
| 24 | 1 | 预留 | | O |

4.2.5 打包报文

运行识别报文宜采用打包模式在一条打包报文（报文类型 0xF）中同时承载并发出多条不同类型的报文，从而提高发送效率，具体打包方式如下：

| 起始字节 | 长度 | 数据项 | 格式定义 | 重要 (V) / 可选 (O) |
|------|------|---|--------------------------------------|-----------------|
| 1 | 1 | 打包报文中每个报文的长度 | 报文报中的每条报文的长度，为固定值 0x19 (25)，即 25 个字节 | V |
| 2 | 1 | 打包报文中包含的报文数量 | 最大到 10 | V |
| 22 | N×25 | 报文内容 [报头][报文] [报头][报文] [报头][报文] ... | 每条报文内容，最大 250 字节 | V |

4.2.6 指定数据项的编码解码方式

对于航迹角、速度、经纬度、垂直速度、高度及时间戳，应按照下表中给出的方式进行编码和解码：

| 数据项 | 发送编码 | 接收解码 |
|------|--|--|
| 航迹角 | 当航迹角小于 180 度时，运行状态与标志位的航迹角 E/W 方向标识置为 0，编码值为实际航迹角值； 否则，运行状态与标志位的航迹角 E/W 方向标识置为 1，编码值为实际航迹角值减 180 度。 | 当运行状态与标志位的航迹角 E/W 方向标识为 0 时，实际航迹角为解码值； 否则，实际航迹角为解码结果加 180 度。 |
| 地速 | 当速度小于等于 63.75m/s (255×0.25) 时，运行状态与标志位的速度乘数置为 0，编码值为实际值除以 0.25 后四舍五入取整； 当速度大于 63.75m/s 且小于 254.25m/s 时，运行状态与标志位的速度乘数置为 1，编码值为实际值减去 63.75 的差除以 0.75 后四舍五入取整； 否则，运行状态与标志位的速度乘数置为 1，编码值为 254。 注： 编码规则允许使用高于较低速度时 0.25m/s 及较高速度时 0.75m/s 的速度分辨率。 | 当运行状态与标志位的速度乘数置为 0 时，实际速度为编码值乘以 0.25； 否则，实际值为编码值乘以 0.75 加 63.75m/s。 注： 如果解码结果为 255m/s，则表示无效值；如果解码结果为 245.25m/s，则实际速度可能大于 254.25m/s。 |
| 经纬度 | 32 位有符号整型，编码值为实际值乘以 10 的 7 次方，默认或无效值，经纬度均置为 0 | 双精度浮点数，解码结果为实际值为编码值除以 10 的 7 次方。 |
| 垂直速度 | 8 位有符号整型，编码值为实际值除以 0.5 | 单精度浮点数，解码结果为实际值为编码值乘以 0.5 |
| 高度 | 16 位无符号整型，编码值为实际值加 1000m 的和再除以 0.5，无效值置为 -1000m，编码值为 0。 注： 编码规则不使用负整数，精度为 0.5m | 单精度浮点数，解码结果为实际值为编码值乘以 0.5 再减 1000m。 如解码结果为 -1000 米，则实际高度无效。 |
| 时间戳 | 16 位无符号整型，编码值为从当前小时起始时刻，已经过去的 1/10 秒数。 | 当解码结果大于当前时刻的小时秒数时，则实际时间为自上一小时起始的十分之一秒数， 否则，为当前小时起始的十分之一秒数。 |

5 通用功能性能要求

5.1 功能自检

UA 运行识别模块应在 UA 动力系统工作前对自身功能可用性进行检查并把检查结果通知运行人。UA 运行识别模块应在运行全过程保持对自身该功能可用性的实时检查并实时输出自检结果。

5.2 安全功能

UA 不可提供用于修改 UA 固有信息的接口或功能，并以合适的设计与生产方式尽可能减少运行识别模块被人为篡改或破坏的可能。

5.3 广播式运行识别向网络式运行识别共享信息

广播式运行识别信息被地面上任何可能的用户接收到以后，信息接收方可选择将接收到的运行识别信息通过网络上报的形式向服务提供者或无人机管理系统传输，供网络式运行识别确认或发布。服务提供者可通过在特殊地区设置固定的或移动的广播信息接收站点用于网络式运行识别的验证补盲或重点监控。

广播式运行识别接收设备及软件应用不得以任何形式对所接收到的广播式运行识别信息进行保存及数据处理挖掘，以满足符合国家用户隐私保护及数据安全等相关法律法规的要求。面向此项要求，各类广播式运行识别接收设备及软件研发者应主动证明并明确提供其可供验证的安全策略，以获得相应生产运行许可。

6 传输模式

6.1 广播式运行识别传输模式

为合理利用频率资源，减少广播式运行识别接收设备配置产生的附加成本，广播式运行识别宜采用成熟的广播机制与非授权频谱进行广播。常用广播机制包括蓝牙、Wi-Fi 等。广播式运行识别应具备一定的安全功能，防止报文内容被轻易篡改。

根据目前经验，基于 1090MHz 扩展电文的 ADS-B 报文和接收其报文所需的基础设施与当前在低高度地区进行 UA 运行识别的需求不兼容。ADS-B 也不提供 UAS 控制站的位置信息，与安全监管的要求相悖，另外，由于 ADS-B 接收机对低高度覆盖不足，从而 ADS-B Out 与 UTM 发展的愿景并不一致。如将 ADS-B 用于 UAS，会使得 1090 MHz 产生不适当的信号饱和，并且由于潜在的高数量 UAS 可以在任何时间内均可在空域运行，会对载人航空器造成全面的安全隐患。所以禁止使用 ADS-B 发射机满足 UAS 运行识别的要求。

6.2 网络式运行识别传输模式

无线网络

UAS 利用蜂窝通信、卫星通信等可靠的无线通信网络与服务提供者或无人机管理系统进行数据交换。

地面有线网络

UAS 控制站通过地面有线网络与服务提供者或无人机管理系统进行数据交换。

6.3 传输功率及更新速率

1、在 UA 典型运行姿态下，广播式运行识别系统在水平面 360 度方向上输出的最低等效全向辐射功率 (EIRP) 应满足如下要求：

- 2.4 GHz Wi-Fi: 11 dBm (13mW)
- 5G Hz Wi-Fi: 11dBm (13mW)
- 2.4 GHz 蓝牙: 3dBm (2mW)

2、对于所有的广播报文，其发送频次和数据更新率应满足如下要求：

- a) 动态报文（包含打包机制发送）：应保证至少一秒发送一次；
- b) 静态报文（包含打包机制发送）：应保证至少三秒发送一次；

3、对于位置向量报文和系统报文中的数据，应至少一秒更新一次。

7 网络式运行识别运行性能要求

7.1 具备网络功能的 UAS

1. UAS 宜使用符合工业标准的认证机制与网络式运行识别服务提供者进行认证；

2. UAS 与网络式运行识别服务提供者之间的通讯宜使用符合工业标准的加密机制进行加密，建议加密强度最低为 128 位；

3. 如果 UAS 没有提供网络式运行识别必须的数据项，网络式运行识别服务提供者应通知 UAS 运行人；

4. 如果从 UAS 接收到的动态数据（例如位置更新）频率在未达到每秒 1 次的时间超过 20%，则网络式运行识别服务提供者应向 UAS 运行人发送未达标通知；

5. 未达标通知的方式及时效由网络式运行识别服务提供者自行决定，网络式运行识别服务提供者应在其自身测试报告中对未达标通知的具体实现方法进行描述；

7.2 不具备网络功能的 UAS

1、网络式运行识别服务提供者应向不具备网络功能的 UA 运行人提供提交、修改、删除飞行计划的功能；

2、当提交飞行计划时，网络式运行识别服务提供者应使用符合工业标准的认证机制对不具备网络功能的 UA 运行人进行认证；

3、不具备网络功能的 UA 运行人与网络式运行识别服务提供者之间的通讯宜使用工业标准的加密机制进行加密，建议加密强度最低为 128 位；

7.3 网络式运行识别服务提供者

1. 网络式运行识别服务提供者宜根据数据使用者的请求及权限提供数据，包括：

a) UAS 在其所辖区域内运行的位置信息（包括经度、纬度、高度、速度、航迹角等）；

b) UAS 在其所辖区域内运行的非位置的详细信息（包括 UAS ID，无人驾驶航空器操控员位置等）。

2. 网络式运行识别服务提供者与数据使用者间宜使用符合工业标准的认证机制进行认证；

3. 网络式运行识别服务提供者之间的通讯宜使用符合工业标准的加密机制进行加密，建议加密强度最低为 128 位；

4. 网络式运行识别服务提供者应接受矩形形式范围的数据请求，当不符合矩形形状或矩形对角线长度超过 3.6 KM 时，网络式运行识别服务提供者应告知数据使用者请求有误，并不提供运行识别信息。

5. 网络式运行识别服务提供者收到符合要求的数据请求并回复运行识别数据时，其回复时间，95%应在一秒以内，99%应在三秒以内，同时还应包含过去 60 秒以内曾经在该区域内出现过的近似实时性 UA 信息，包括不具备网络功能的飞行器；

6. 近似实时性信息应包括：

a) 请求区域内过去 60 秒内的位置报文；

b) 对于过去 60 秒内进入区域的每一架 UA，进入区域前的最后一个点；

c) 对于过去 60 秒内在区域内的每一架 UA，离开区域后的第一个点；

7. 如果 UAS 临时失去与网络式运行识别服务提供者的网络连接，网络式运行识别服务提供者应根据飞行计划外推其位置信息，并在回复运行识别数据使用者时进行注明，直到网络链接重建并接收到 UAS 的位置更新：

a) 当网络式运行识别服务提供者接收到 UAS 的当前位置信息时，不能以任何形式使用外推数据。

b) 当使用飞行计划外推数据时，网络式运行识别服务提供者应

告知收到运行识别数据使用者；

c) 当使用外推位置信息时，网络式运行识别服务提供者应使用位置的 GVA 和 NACp 数据项对数据精度进行描述；

8. 如果网络 UAS 与网络式运行识别服务提供者之间的网络丧失连续性，且相关网络式运行识别服务提供者不能提供外推数据时，网络式运行识别服务提供者收到运行识别数据使用者的请求时，应提供最近时刻的位置信息，同时标识当前已经不能继续收到数据。

9. 网络式运行识别服务提供者，不得以任何形式开展未经授权的运行识别信息保存及数据挖掘以满足保护用户隐私及数据安全的要求，面向此项要求，各网络式运行识别服务提供者应主动证明并明确提供其可供验证的安全策略，以获得相应生产运行许可。

8 网络式运行识别的互操作性要求

8.1 网络式运行识别服务提供者与 DSS 的接口要求

1、DSS 实例宜利用符合工业标准的机制对网络式运行识别服务提供者进行认证；

2、网络式运行识别服务提供者与 DSS 实例间的通信宜使用工业标准的加密机制进行加密，建议加密强度最低为 128 位；

3、网络式运行识别服务提供者和数据使用者间的 DSS 实例应至少包含如下接口功能：

a) 生成识别服务区：网络运行识别 服务提供者可以在 DSS 中创建或修改识别服务区实体信息的简略情况；

b) 删除识别服务区：网络运行识别 服务提供者可以从 DSS 中删除识别服务区实体信息的简略情况。

4、在将识别服务区设置为 DSS 的空域表示后，DSS 不应存储或以其他方式保留相关的精确地理范围；

5、DSS 在给定的空域模型中，不允许每个数据使用者存在 10 个以上的订阅；

6、建议 DSS 限制订阅时间区间不超过 24 小时；

7、DSS 应允许网络运行识别 服务提供者访问某个区域的 DSS 的任何实例，并获得相同的结果；

8、网络式运行识别服务提供者应通过 DSS 中的一个或多个识别服务区使所有运行在其所辖范围内的 UAS 在其整个持续运行时间加 60 秒内可被发现用于网络式运行识别目的；

9、如果网络式运行识别服务提供者无法通过在 DSS 创建识别服务区以发现 UAS 的实际运行情况，网络式运行识别服务提供者应将相关情况通知 UAS 运行人。

8.2 网络式运行识别服务提供者与数据使用者间的接口要求

1、网络式运行识别服务提供者应至少支持数据使用者的如下接口，以满足减少必须发布的数据量的要求，同时避免数据用于未经许可的数据挖掘：

- a) 获取航班：此功能允许数据使用者请求一个或多个空域内正在运行的 UAS 的与位置相关的运行识别数据；
- b) 获取航班详细信息：此功能允许数据使用者请求指定 UAS 的额外的非位置相关数据。

8.3 DSS 间的时间同步要求

1、DSS 实例在同步数据时，宜利用符合工业标准的机制对同区域内的其他 DSS 实例进行认证；

2、DSS 间的通信宜使用符合工业标准的加密机制进行加密，建议加密强度最低为 128 位；

3、DSS 应存储和同步每个与实例和订阅有重叠的空域描述单元信息：

- a) 单元 ID；
- b) 每个与实例和订阅有重叠单元：
 - i. 订阅的唯一 ID；
 - ii. 订阅的拥有者；
 - iii. 网络运行识别服务提供者由于新增、修改或删除识别服务器需要通知数据使用者的 URL 地址；
 - iv. 订阅的开始和结束时间；
 - v. 订阅有重叠的其他单元（方便有效地删除过期或已删除的订阅）；
 - vi. 订阅的通知计数（用于数据使用者检测遗漏的通知）。
- c) 对于每一个与空域描述单元有重叠的识别服务区：
 - i. 服务空域的唯一 ID；
 - ii. 服务空域的服务提供者；
 - iii. 当某一服务空域需要运行识别数据时，数据使用者联系网络运行识别服务提供者的 URL；
 - iv. 服务空域的开始和结束时间；
 - v. 其他与空域描述单元有重叠的服务空域（方便有效地删除过期或已删除的服务空域）。