大疆创新安全技术白皮书

**第一版**

目录

[大疆创新安全技术白皮书 1](#_Toc472372731)

[第一章 概述 3](#_Toc472372732)

[第二章 电子围栏（秉臻） 3](#_Toc472372733)

[第三章 实名制（Pillar） 3](#_Toc472372734)

[第四章 飞行在线监管（Pillar） 3](#_Toc472372735)

[第五章 有人驾驶航空器预警技术（陈明） 4](#_Toc472372736)

[第六章 轻量级智能限飞技术（秉臻） 4](#_Toc472372737)

[第七章 无人机监听跟踪技术（赵沧波） 5](#_Toc472372738)

[第八章 各种失控处置技术（于云） 5](#_Toc472372739)

# 概述

本白皮书涉及到的安全主要集中在航空安全和公共安全(信息安全是否涉及？)。从大疆的角度来看，为实现相应的安全，从产品端、监管方存在着七大安全技术，分别如下：

1. 电子围栏
2. 轻量型限飞技术
3. 安全冗余设计
4. 有人驾驶航空器预警技术
5. 实名制
6. 在线飞行
7. 无人机侦测技术



# 电子围栏（秉臻）

建议包含以下内容：

限飞区的类型和分类

- 限飞区的策略、逻辑设计；

- 限飞区的数据来源；

- 限飞区的设置、解除、时效；

- 基于机载数据的离线限飞实现；

- 基于网络的在线限飞实现；

# 实名制（Pillar）

实名制主要实现人机关联、实现责任到人的最有效的手段。主要有两部分组成：产品的一机一码和实名登记的人机绑定。

- 一机一码的设计、生产、制造；

- 注册/激活平台和过程；

- 实名制的实现

# 飞行在线监管（Pillar）

- 飞行器上报数据的内容、接口和途径；

①客户端申报飞行计划

客户端控制飞行器起飞时会向服务器申报飞行计划

{

"order\_number": 飞行计划ID,

"plant\_number":飞行器ID,

"pilot\_name": 飞行员名称,

"pilot\_contact":飞行员联系方式,

"date": 时间戳,

"plant\_type":飞行器类型

"flying\_range": {

"type": 区域类型：圆形，后续支持多边形,

"center": {

"longitude": 起始点经度,

"latitude": 起始点纬度

},

"radius": 飞行半径

},

"flying\_height": 飞行高度,

"begin\_at":飞行起始时间,

"end\_at": 飞行结束时间,

"flying\_type": 飞行类型,

"platform": 客户端类型 iOS/Android,

"status": 状态,

}

②客户端实时上报飞行状态

客户端控制飞行器操作时会不断向服务器推送飞行数据

{

"records": [

{

"orderID":飞行计划ID,

"droneID": 飞行器ID,

"date": 时间戳,

"droneType": 飞行器类型,

"userName": "用户名",

"is\_illegal": 是否非法,

"longitude": 经度,

"latitude": 纬度,

"altitude": 高度,

"speed": 速度,

"yaw":偏航距离 ,

"flightTime": 已飞行时间,

"status": 状态

}

]

}

- 飞行监管平台的定义、功能、用途；

- 飞行器接受网络通知、警告和控制命令的内容和接口；

目前无正式启用，有三种方式可以实现：

1. 在客户端推送实时飞行数据时返回
2. 使用第三方推送服务实现，存在数据被挟持风险
3. 自建推送服务给客户端推送消息

{

"date": 时间戳,

"commandID": 指令ID,

"commandType": 指令类型:广播、提示、警告、强制返航,

"commandText": 指令内容,

"droneID": 飞行器ID,

"duration": 持续时间,

}

# 有人驾驶航空器预警技术（陈明）

无人机在中运行过程中，存在着众多威胁安全飞行的危险。这些危险包括地形和障碍物、其他交通工具碰撞危险。其中空中交通工具包括飞行器、滑翔机、气球等。但其中危害性最大的是和有人驾驶航空器碰撞的风险。因此如何有效规避和有人驾驶航空器碰撞

现阶段，各国民航系统计划或已经建成覆盖到中高空以上的通信、导航、监视的空中交通管理系统。覆盖范围内，有人驾驶航空器的运行情况通常已被实时掌握。大部分情况下，这些实时运行数据可以通过民航的数据中心可以获得。如果将这些数据（类似于TIS-B）发送给相关的无人机的驾驶员, 就可以非常方便的获取到无人机运行环境周边的有人驾驶航空器的位置、速度等关键信息。

然而在现阶段，由于涉及到保密，空管系统重的航空器运行信息未必能够共享给无人机的驾驶员。需要有一类独立的预警技术提供无人机周边的航空器感知。ADS-B作为下一代空管的核心技术，将会广泛应用于全球的商业运输航空和通用运输航空。因此基于ADS-B技术的有人驾驶航空器预警技术将会有良好的发展前景。



现有的ADS-B主要有三种，一种是1090ES（RTCA DO-260），一种是UAT（RTCA DO-282），还有一种是VDL4。这三种技术标准使用现状如下所示：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 1090ES | UAT | VLD-4 |
| 标准 | ICAO标准 | RTCA标准 | ICAO标准 |
| 工作频段 | 1090MHz | 978MHz | 118-137MHz |
| 应用领域 | 商用运输航空 /除美国之外的通用航空领域 | 美国的通用航空领域 | 北欧国家的场面监视 |

# 轻量级智能限飞技术（秉臻）

- 飞行不超过3米高度的有限飞行，范围不超过20米半径的飞行；

# 无人机监听跟踪技术（赵沧波）

- 基于无人机广播消息的无人机跟踪监视技术；

- LB，OcuSync，WIFI的技术解决方案

- 兼容其他无人机的跟踪监视方案；

# 各种失控处置技术（于云）

建议内容

- 低电量；

- 无线链路强干扰或者深衰落无线链路中断；

- 其他传感器干扰；

- 障碍物（返航或者自动半自动驾驶）