

ICS 49.100

CCS V56

# T/TCCT

## 天津市质检服务商会团体标准

T/TCCT 006—2024

### 民用轻小型无人机自动机场通用要求

General requirements for civil light and small UAV docking station

2024-05-17 发布

2024-12-20 实施

天津市质检服务商会 发布



## 目 次

前言.....	ii
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 功能及性能要求.....	1
5 运营部署要求.....	3
6 运营服务要求.....	4
7 标识.....	6
8 系统技术文件.....	6

国家标准

## 前 言

本文件按照 GB/T1.1-2020《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。

本文件由天津市质检服务商会提出并归口。

本文件主要起草单位：一飞智控（天津）有限公司、北京量传计量技术服务有限公司、奥测世纪（北京）技术股份有限公司、中国科学院西北生态环境资源研究院、天津福莱迪科技发展有限公司、巴彦淖尔市林业和草原事业发展中心、天津励测检测技术服务有限公司。

本文件参与起草单位：中国电子技术标准化研究院、中国电子质量管理协会、中国出入境检验检疫协会、天津市标准化研究院、天津市工商业联合会标准化工作委员会、上海大学、天津大学、滇西应用技术大学、一飞（海南）科技有限公司、广州中科云图智能科技有限公司、深圳市信为通讯技术有限公司、精海智能装备有限公司、上海精海智能装备科技有限公司。

本文件主要起草人：朱凯、张云、郝继博、平原、陈泽、吴冲、曲浩、杨赫、朱奎锋、吴宏宇、孙岩、姜晓丹、曹新、战庆举、侯智全、项道才、李勃、张琳、范旭、江浩然、齐俊桐、王明明、王大为、褚天翼、苗伟东、徐朝朝、吴文平、郑建勇。

# 民用轻小型无人机自动机场通用要求

## 1 范围

本文件规定了民用轻小型无人机自动机场通用要求，包括自动机场功能及性能要求、运营部署要求及运营服务要求等。

本文件适用于最大起飞重量不超过25kg的民用轻小型多旋翼无人机，其他类型无人机可参考执行。

## 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 191-2008 包装储运图示标志

GB/T 4208-2017 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 5226.1-2019 机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件

GB/T 17626.2-2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3-2023 电磁兼容 试验和测量技术 第3部分:射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.5-2019 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 17626.8-2006 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验

GB/T 35018-2018 民用无人驾驶航空器系统分类及分级

GB/T 38152-2019 无人驾驶航空器系统术语

## 3 术语和定义

GB/T 35018-2018和GB/T 38152-2019界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**无人机自动机场** unmanned aerial vehicle docking station

为无人机提供存储、起降平台、电能补给、载荷装卸等功能的地面自动化装置，一般由主控系统、定位模块、机电模块、通信模块、监控模块及起降平台等组成，可配合无人机开展物流、巡检等作业。

## 4 功能及性能要求

### 4.1 总体设计

无人机自动机场总体设计应支持快速部署和安全运营，一般包括以下要求：

- a) 应采用模块化结构设计，便于快速部署与日常维护；
- b) 应根据物流、巡检等不同使用场景以及无人机类型设计合理的开合方式，支持无人机快速布放与回收；
- c) 宜具备移动平台和固定场地部署能力。

#### 4.2 监测功能

无人机自动机场应具备设备状态监测和环境状态实时监测功能，一般包括以下要求：

- a) 应可监测机场内部烟雾、火情、水浸、温湿度等；
- b) 应可监测机场外部温湿度、雨量、风速等。

#### 4.3 作业功能

无人机自动机场应具备无人值守自主作业能力，一般包括以下要求：

- a) 配合无人机实现自主布放与收纳；
- b) 应具备程序自主控制、后台远程控制以及手动控制等多种控制模式；
- c) 应具备固件在线升级功能；
- d) 可根据任务，自动规划或选择合适的航线进行任务执行；
- e) 可实现对无人机进行电池充电或者自动换电池操作，实现无人机的续能功能；
- f) 可自动控制充电或者换电操作；
- g) 宜根据任务需求具备光电吊舱等载荷自动更换功能；
- h) 宜具备一机多库能力，用于支持无人机多点作业；
- i) 应具备数据通信功能，可远程输出图片、视频机飞行数据。
- j) 其他。

#### 4.4 环境管理功能

无人机自动机场应具备内部环境管理功能，可实现机舱内自动恒温恒湿，一般包括以下要求：

- a) 机舱内部温度宜保持在0℃-40℃；
- b) 机舱内部湿度宜保持在40%-60%。

#### 4.5 环境适应性

无人机自动机场应具备可靠的复杂环境适应能力，一般包括以下要求：

- a) 防尘防水防护等级应符合GB/T 4208-2017中的相关要求；
- b) -20℃-50℃环境中应可正常工作；
- c) 不低于5级风下应可正常工作；
- d) 其他。

#### 4.6 安全管理功能

无人机自动机场应具备安全管理功能，一般包括以下要求：

- a) 开机时可实现自检，确保作业前各项状态正常；
- b) 作业过程中可实时进行故障检测，如通信中断、电源异常、执行器故障等；
- c) 应能根据气象数据实时判断无人机是否适合飞行作业；
- d) 应具备视频监控能力，可实时评估作业风险；
- e) 可对飞机电池进行管理，根据电池数据进行判断无人机是否有能力完成当前任务；
- f) 应配备应急电源，可实现断电续航，断电续航时间不少于1h；
- g) 检测到本体故障时，应向后台发送故障信息，可自主或通过远程及手动操纵终止当前任务；
- h) 应具备消防报警以及灭火功能，当检测到火情时可自动执行灭火操作；
- i) 应设置无人机备降点，无人机可根据当前状态选择是否备降；
- j) 需要进行飞机电池进行管理，根据电池数据进行判断无人机是否有能力完成当前任务；
- k) 其他。

## 4.7 电磁兼容性

无人机自动机场应能在一定的电磁环境下正常工作，一般包括以下要求：

- a) 静电放电抗扰度应符合GB/T 17626.2-2018 的严酷等级和性能判据相关要求；
- b) 射频电磁场辐射抗扰度应符合 GB/T 17626.3-2023 的严酷等级和性能判据相关要求；
- c) 浪涌（冲击）抗扰度应符合GB/T 17626.5-2019相关要求；
- d) 工频电磁场抗扰度应符合GB/T 17626.8-2006 中针对安装在不同场所设备的相关要求。

## 5 运营部署要求

### 5.1 部署流程

无人机自动机场运营部署流程如图1所示。运营方应充分获取客户需求，并提供完整可行的运营部署方案；而后，运营方应向当地相关部门提交材料审批；随后，部署相关设备，并确保设备联调测试正常；最后运营方应对运营部署过程进行总结归档。

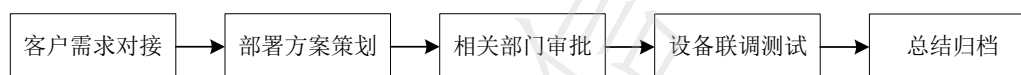


图1 无人机自动机场运营部署流程

### 5.2 客户需求对接

运营方应充分获取并理解客户需求，一般包括以下要求：

- a) 应沟通具体作业场景及用途，不得违反法律法规；
- b) 应沟通作业区域、作业范围、作业频次等；
- c) 应确认无人机飞行作业符合空域限制要求；
- d) 应确认作业范围内电磁环境、地磁环境等，确保不会对设备形成干扰；
- e) 应确认作业范围内通信网络信号可满足作业条件；
- f) 其他。

### 5.3 部署方案策划

运营方应根据客户需求提供完整可行的部署方案，一般包括以下要求：

- a) 应明确无人机自动机场运营全流程各项操纵与对应的动作执行；
- b) 应明确无人机自动机场部署场地位置及条件；
- c) 应明确无人机飞行区域、飞行航点、飞行范围、飞行高度、飞行时间等；
- d) 场地的选择，应能容纳机场的宽敞空间，且四周不应有高楼或者其他遮挡物遮蔽机场。在选定场地前应对场地的周边环境进行仔细的评估，包括禁飞限飞区、高层建筑、高速公路、住宅等，同时应提前到现场检查场地通讯以及GPS干扰情况，提前规划好飞行的航线，避免穿过密集人群区域；
- e) 场地需要考虑，进行机场的保护、防盗和防破坏；
- f) 场地需要考虑，机场的供电和网络问题，保证机场的供电和通讯；
- g) 场地需要考虑，机场的防雷问题，必要情况下，需要布设避雷针；
- h) 自动机场应具备隔离措施；
- i) 其他。

### 5.4 相关部门审批

运营方应根据作业方案依据法律法规向相关部门提交申请或审批，一般包括以下要求：

- a) 应向当地空管部门申请飞行空域；
- b) 应根据作业方案向当地公安部门报批；
- c) 部署固定机场应向政府对部署位置进行报批；
- d) 其他。

### 5.5 设备联调测试

正式运营服务之前应确保设备联调测试正常，一般包括以下要求：

- a) 应确保自动机场作业功能与性能正常；
- b) 应确保自动机场与无人机交互功能及性能正常；
- c) 应确保自动机场通信质量、视频传输质量等；
- d) 应确保自动机场供电、充电、储能等正常；
- e) 测试中应安排专业人员跟踪调试，防止意外发生；
- f) 其他。

### 5.6 总结归档

运营方应对自动机场部署全流程进行记录和总结，一般应包括以下要求：

- a) 应汇总整理客户需求文档、作业方案文档、飞行空域申请文档、部署测试文档等；
- b) 相关文档应及时提交公安部门，或进行企业内部存档。

## 6 运营服务要求

### 6.1 服务类型

根据客户需求，无人机自动机场运营服务应支持常态化运营和临时运营等类型。

### 6.2 服务流程

无人机自动机场运营服务流程如图2所示。作业前首先应对当时作业条件进行评估，而后启动设备状态检测；确保设备自检以及外围设备正常后，通过后台远程开展任务管理；无人机自动机场作业时应对实时对其监控，作业完成后及时进行归档。

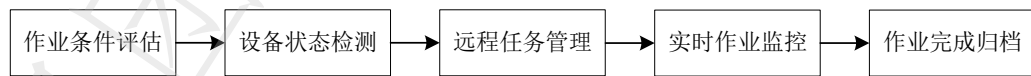


图2 无人机自动机场运营服务流程

#### 6.2.1 作业条件评估

无人机自动机场作业前应进行作业条件评估，一般应包括以下要求：

- a) 应评估气象条件；
- b) 应评估机场周围动态障碍条件；
- c) 应评估当前磁场条件；
- d) 其他。

#### 6.2.2 设备状态监测

无人机自动机场作业前应进行设备状态检测，一般应包括以下要求：

- a) 无人机自动机场主控设备、通信链路、定位装置等应进行自检，确保正常；
- b) 无人机飞控等应进行自检，确保初始化正常；
- c) 其他。

### 6.2.3 远程任务管理

运营人员应能通过后台远程进行作业任务管理，一般应包括以下要求：

- a) 可远程发送指令及信息接收；
- b) 可远程进行任务规划，包括无人机飞行航迹、飞行时间、飞行高度等必要信息；
- c) 可远程控制无人机自动机场执行机构；
- d) 可远程进行软件功能升级；
- e) 可远程控制无人机以及载荷；
- f) 其他。

### 6.2.4 实时作业监控

无人机自动机场作业过程中应进行实时状态监控，一般应包括以下要求：

- a) 应监控无人机自动机场运行状态数据；
- b) 应监控云台等视频画面；
- c) 应监控无人机飞行状态数据；
- d) 其他。

### 6.2.5 作业完成归档

运营方应对自动机场服务全流程进行记录和总结，一般应包括以下要求：

- a) 应汇总作业过程文档、设备运行状态、气候信息等；
- b) 应汇总无人机自动机场运行过程视频、图像等材料；
- c) 其他。

## 6.3 运营资质

运营企业资质和运营条件一般应包括但不限于以下要求：

- a) 应依法设立登记，并持有工商营业执照；
- b) 应持有民用无人驾驶航空器经营许可证；
- c) 运营时应提供空域批准函；
- d) 应具备完善的运营管理方案；
- e) 其他。

## 6.4 运营人员

运营方应根据作业需求，配备远程操纵人员、现场测试人员、应急保障人员等，一般应包括以下要求：

- a) 联调测试中的人员至少有一人应经过无人机飞行驾驶培训，并应持有AOP0、ASFC等相关证件；
- b) 远程操纵人员应经过系统培训，熟练掌握岗位技能要求；
- c) 应急保障人员应能经过系统培训，妥善处理各类突发事件；
- d) 其他。

## 6.5 运营保障

### 6.5.1 运营区域安全

运营作业过程中，应确保运营区域安全，一般应包括以下要求：

- a) 应对运营区域定期开展巡视，确保区域内无电磁干扰、障碍物环境无明显变动等；
- b) 应对无人机自动机场设置场地隔离，并设置明显提示标语等；
- c) 其他。

#### 6.5.2 运营维护

运营方应定期对无人机自动机场进行维护检修，一般应包括以下要求：

- a) 应对主控设备、电源设备等进行维护检修；
- b) 应对执行机构进行维护检修；
- c) 应对各类传感器进行维护检修；
- d) 应对运营设备寿命定期评估；
- e) 其他。

### 7 标识

#### 7.1 标记、警告标志和参照代号

自动机场整机产品的机械电气安全相关的警告标志、铭牌、标记、标签和识别牌应经久耐用，安装牢固、美观，并应符合GB/T 5226.1-2019第16章相关要求。

#### 7.2 包装储运标志

自动机场包装储运标志应清晰描述运输货物的重心、结构、强度等与搬运有关的重要信息，并应符合GB/T 191-2008 中相关要求。

### 8 系统技术文件

#### 8.1 机械电气安全相关的文件

机械电气安全相关的文件GB/T 5226.1-2019第17章的要求。

#### 8.2 用户资料

为用户提供产品部署、运营说明书、物料清单、设备维护保养方法、快速操作指南、产品合格证。