

# 安徽省职业技能大赛

## 2021 年全省交通运输行业职业技能竞赛方案

### 无人机驾驶员（学生组）

#### 一、组织领导

为全面推进技工大省和制造强省建设，贯彻习总书记关于技能人才工作的重要指示，引导全省广大职工进一步提升岗位技能，激发技术人员学习技术、钻研业务的热情，推动建设知识型、技能型、创新型劳动者大军，在安徽省职业技能大赛中设置 2021 年全省交通运输行业职业技能竞赛无人机驾驶员学生组赛项。本次大赛由省人力资源社会保障厅、省交通运输厅主办，安徽交通职业技术学院承办，北京中科浩电科技有限公司协办。

大赛组织工作机构由竞赛组委会、竞赛工作组办公室、命题组委员会、裁判委员会、仲裁委员会和赛务工作小组等组成。

#### （一）竞赛组委会

主 任：张国栋 孙顺利

副主任：王丰胜 李 亮 朱文胜

成 员：任家峰 凌培田 陈永奇 张津铭 杨先奇

吴 玉 梁洪波 袁大方 张恩文

工作职责：

(1) 负责与大赛组委会及大赛承办方的联系与协调工作；

(2) 负责本赛点竞赛项目的组织领导工作；

(3) 负责本赛点各小组的协调工作；

(4) 负责本赛点的场地准备和安保工作。

## (二) 竞赛工作组办公室

主 任：梁洪波 李家林

副主任：汤峰

成 员：黄智勇 相象文 赵婧 吴秀秀

工作内容：组织协调赛场的备赛、竞赛工作，接待领导和贵宾登记。其中梁洪波负责大赛的总体组织协调，李家林负责接待嘉宾、领导；汤峰负责大赛的赛务工作协调；黄智勇负责大赛技术、场地、设备协调；相象文负责大赛的接待工作协调；赵婧负责大赛现场组织协调；吴秀秀负责大赛新闻发布、参赛报名与新闻报道。

具体工作内容如下：

(1) 负责与各参赛单位沟通协调以及本赛点竞赛的组织工作；

(2) 负责大赛的工作例会、专题会议等会议安排，整理会议纪要，对会议议定的事项进行催办、落实和信息反馈；

(3) 负责大赛选手的资格审查工作；

(4) 负责大赛工作人员、监考人员的选拔工作；

(5) 负责组织制定大赛规则及相关技术文件，负责印制有关文件；

(6) 负责组织制定抽签办法、裁判员守则、参赛选手守则、大赛实施细则等；

(7) 负责大赛各阶段的比赛抽签及比赛的组织工作；

(8) 负责安排大赛场地安排工作；

(9) 负责成绩统计汇总工作，并及时报送。

### **(三) 专家委员会**

#### **1. 命题组**

组 长：由竞赛组委会待定

成 员：由竞赛组委会待定

工作职责：

(1) 负责根据国家及地方职业标准组织理论和实作竞赛试题，确定竞赛评判标准；

(2) 负责编写竞赛技术文件（竞赛规则、裁判员职责、参赛须知、竞赛守则、理论、技能竞赛须知等。

#### **2. 大赛技术组**

组 长：何凯旋

组 员：李茂辉等

### **(四) 裁判委员会**

裁判长：待定

裁判员：待定

工作职责：

- (1) 负责对比赛过程中各环节的记录；
- (2) 负责赛场纪律维护；
- (3) 负责根据评分细则对各参赛队进行评定、统计、汇总。

#### **(五) 仲裁委员会**

主 任：待定

成 员：各参赛单位领队

工作职责：

- (1) 负责对大赛过程中各个环节的公平、公正进行监督；
- (2) 负责接受本赛点参赛队领队提出的申诉并仲裁；
- (3) 依法查处大赛过程中的违纪行为；
- (4) 对大赛成绩统计、汇总进行监督并作出书面报告。

#### **(六) 赛务工作小组**

##### **1. 现场检录组**

组 长：赵婧

组 员：王琛及志愿者等

工作内容：协调竞赛现场的组织工作，对现场的竞赛次序进行有效管理，组织竞赛的选手在规定时间内到位并进行检录工作，核对身份证、学生证、参赛证，为候赛的选手做好各项服务工作，对赛队封闭管理。

## 2. 技术组

组 长：中科浩电公司技术负责人

组 员：赵国珍、朱思捷、解鹏、企业人员及志愿者等

工作内容：竞赛设备赛前逐一检测、调试，确保竞赛设备完好。协助裁判组处理现场技术问题，做好现场设备的管理和安全生产工作。

## 3. 接待组

组 长：林旭

成 员：相象文、罗玮玮、张婉及志愿者等

工作内容：负责整个赛事的裁判、选手的签到，选手入场的证件核查工作；参赛人员的接待以及车辆和校内外食宿安排工作；竞赛过程中资料的发放、收集与协助统计工作。

## 4. 宣传组

组 长：刘燕

成 员：吴秀秀、孟亚婷及志愿者等

工作内容：负责在报纸、电台、电视台、网站等新闻媒体发布大赛信息；大会场会标、横幅、竖幅等宣传工作；联络新闻单位、组织赛事报道工作。

#### 4. 安全保卫组

组 长：袁大方

成 员：保卫处工作人员若干

工作内容：负责竞赛期间的安全保卫工作；负责赛点的封闭和警戒工作，制定应急预案；负责大赛期间的车辆管理工作。

#### 5. 后勤组

组 长：张恩文

成 员：水电保障人员、医务人员各一名

工作内容：负责大赛期间的电力保障工作；参赛选手意外受伤处理和救护工作；赛点的环境、卫生保洁工作。

## 二、竞赛内容

### （一）竞赛项目

无人机驾驶员，学生组。

### （二）命题标准

无人机驾驶员赛项由理论考试和实际操作考试组成。竞赛命题结合无人机行业企业生产实际，适当增加相关新知识、新技术、新设备、新技能等内容。理论考试范围以《民用无人机驾驶员管理规定》、《轻小无人机运行规定》和《民用无人机驾驶员合格审定规则》等法律法规和标准规范为依据。实际操作考试包括无人机装调飞和室内编队飞行。大赛试题由大赛组委会组织有关专家统一命制。

### （三）考核模块

竞赛内容	竞赛流程	单项满分 (分)	时间 (分钟)
理论考试	上机答题	10/人	30
无人机装调飞	无人机组装与调试	25	40
	无人机定点飞行测试	15	1
室内编队飞行	测量数据、编程仿真，完成“货物”的运输	40	35

### 三、参赛选手

全省开设无人机应用技术、摄影测量与遥感技术、航空摄影测量（无人机测绘）、无人机操控与维护等相关专业的院校在校学生均可报名参加。

### 四、竞赛实施

#### （一）比赛名额分配

由各院校自行选拔队伍参赛，不得跨校。本赛项为团队比赛，2人组成一支队伍。每支队伍可设1-2名指导老师，每校队伍不超过1支。

#### （二）比赛报名

##### 1. 报名时间

2021年7月8日—7月25日止。

##### 2. 报名地点

竞赛工作组办公室（合肥市包河区青年路114号安徽交通职业技术学院南区教学楼3楼办公室，230051）。

联系人：张翼，联系电话：15155171823

QQ: 543697915 (邮箱: 543697915@qq.com)

### 3. 报名方式

本次竞赛接受本省单位报名参赛，禁止跨单位联合申报。报名具体安排如下：

(1) 提交材料：报名时参赛选手交报名登记表、近期二寸免冠彩色照片三张，身份证复印件一份，学生组同时提供学生证原件（仅查验）和复印件。

(2) 提交时间：选手资料于 2021 年 7 月 25 日前提交竞赛工作组办公室。

#### (三) 参赛时间、地点

集中培训时间：2021 年 9 月 11 日—12 日

竞赛时间：2021 年 9 月 24 日—26 日

地点：安徽交通职业技术学院南区

#### (四) 竞赛成绩组成

竞赛团队总成绩由理论成绩和实际操作成绩构成，其中理论得分计算到小数点后 1 位。

理论考试为电脑判分，实际操作考试为裁判人工评分。人工评分为裁判对整个比赛过程中 2 名参赛选手的集体表现和成果的评分（2 人共用一份成绩单）。

竞赛团队总成绩最高的为第一名，以此类推，确定所有参赛团队的最终名次。比赛总成绩相同者，实际操作成绩高者，名次在前；实际操作成绩相同者，室内编队飞行成绩高



者，名次在前；室内编队飞行成绩相同者，室内编队飞行完成时间短者，名次在前。

## **五、竞赛奖励**

奖项的设置原则：根据参赛队伍数量分配（比例按小数点四舍五入计算）及总评成绩的高低进行设定。各奖项设置如下：

1. 一等奖：参赛队伍数量的 10%；
2. 二等奖：参赛队伍数量的 20%；
3. 三等奖：参赛队伍数量的 30%。

获奖人员将颁发获奖证书，并分别给予第 1-3 名选手 3000 元、2000 元、1000 元奖励。

## **六、工作要求**

本次赛项的技术规则和相关评分标准见附件一。

## 附件一：技术规程

### 一、赛项名称

安徽省职业技能大赛——2021 年全省交通运输行业职业技能竞赛（无人机驾驶员-学生组）

### 二、竞赛形式

1. 考核方式：本次竞赛采用理论与实践相结合的方式进行，主要包括：

- ✧ “理论考试”
- ✧ “无人机装调飞”
- ✧ “室内编队飞行”

主要考核参赛选手在无人机驾驶及装调检修的理论与实践操作能力。

2. 考核模块：

竞赛内容	竞赛流程	单项满分（分）	时间（分钟）
理论考试	上机答题	10/人	30
无人机装调飞	无人机组装与调试	25	40
	无人机定点飞行测试	15	1
室内编队飞行	测量数据，编程仿真、完成“货物”的运输	40	35

3. 模块说明：

室内编队飞行细则：

#### 1、飞行场地

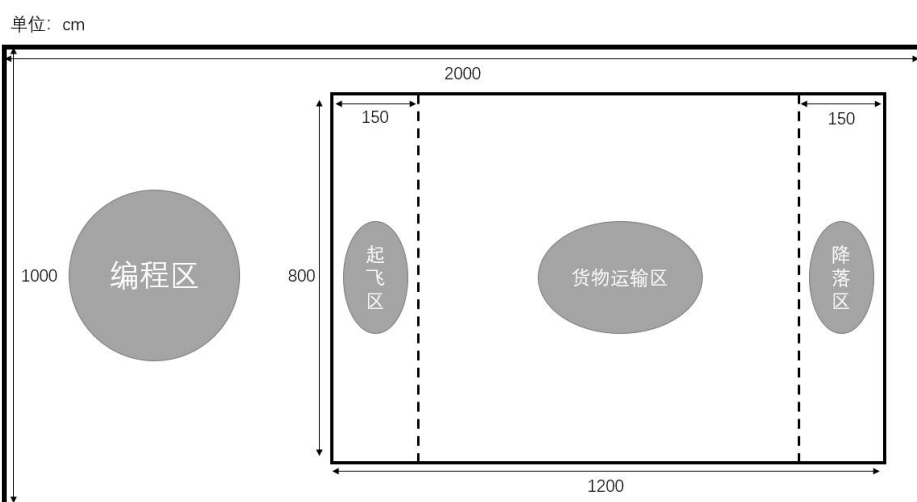


图1 整体场地示例

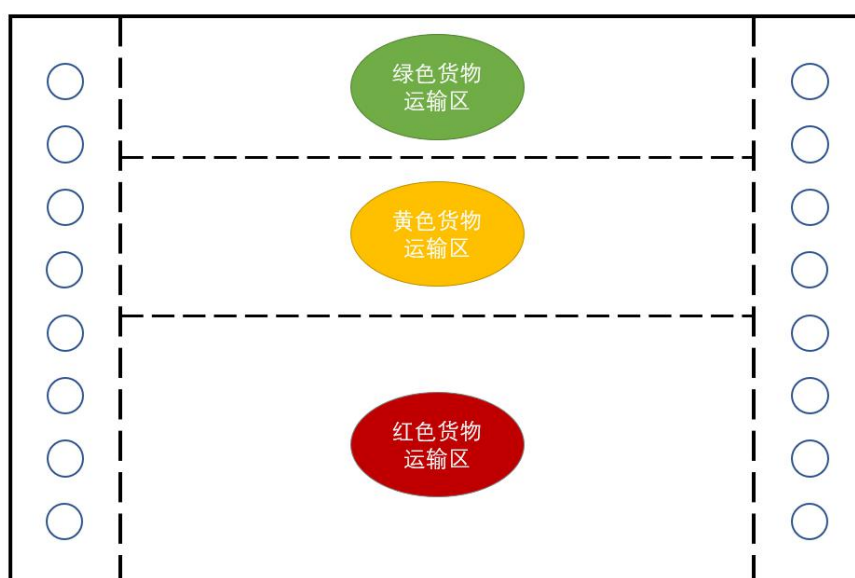


图2 飞行场地

示意图说明：

- 1) 使用室内场所，场内有编程区和飞行区；
- 2) 飞行区内含有起飞区、运输区及降落区；
- 3) 起飞区与降落区内有8个直径50cm圆环，不区分颜色及序号，但有序号0-7，用以放置飞机或供飞机降落；
- 4) 每个圆环的圆心坐标将在比赛时进行公布；

5) 每个运输区的范围、路径及障碍物的坐标需在比赛时自行测量。

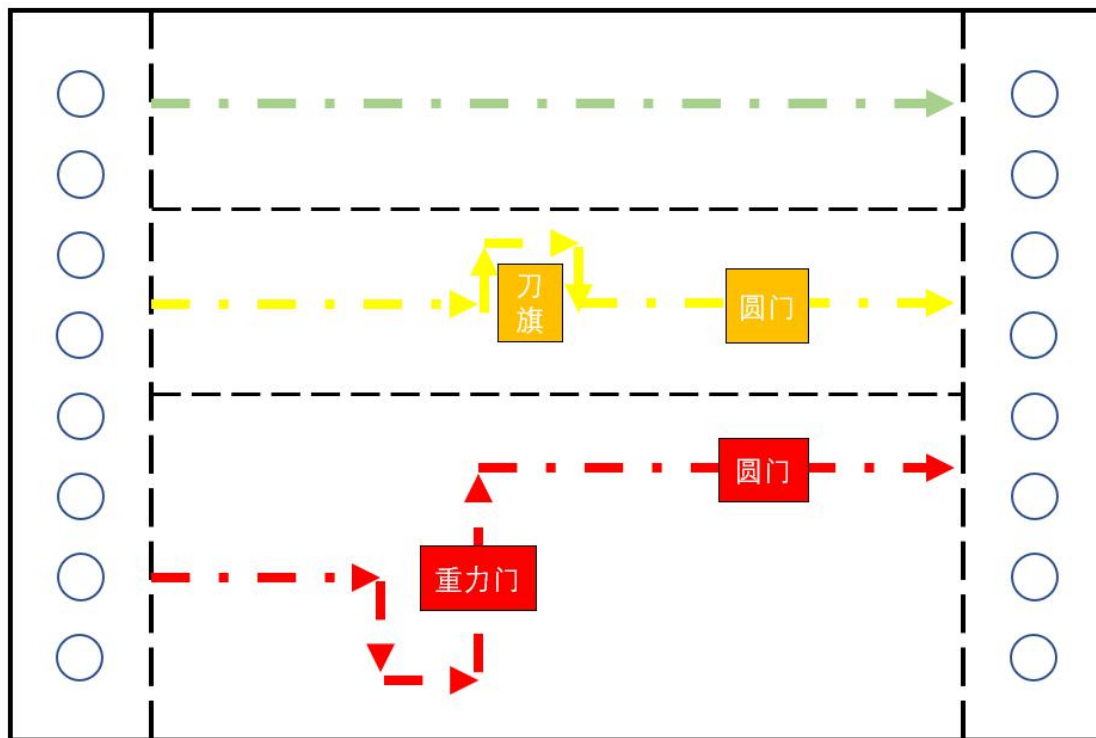


图3 路径示例

序号	名称	图片	备注
1	拱门		<p>1、尺寸仅供参考，实际尺寸以现场测量为准；</p> <p>2、不同路径中放置</p>

2	圆门		的障碍物种类、数量会有不同，以现场为准。
3	刀旗		
4	重力门		

图4 障碍物列表

## 2、飞行比赛时选手的活动位置

飞行比赛时选手须在编程区及飞行区内进行调试飞行，不得随意进出比赛场地，如有需要，需向裁判进行申请，通过后方可离场，否则裁判有权取消该队比赛资格。

## 3、比赛流程

### 1) 比赛开始前，进行检录：

- a) 选手需在工作人员处签到；
  - b) 选手不得携带电脑、手机等设备，若在比赛期间发现携带此设备，裁判有权取消其比赛规则；
  - c) 检录后选手必须到指定位置等待比赛开始；
  - d) 其他无关人员全部离场，否则裁判有权取消该队比赛资格。
- 2) 每队派出一名队员抽签，决定要进行比赛的场地（现场经准备多个场地，每个场地的坐标数据不同）：
- 3) 比赛开始前，选手需检查无人机以及电脑设备有无问题，若有问题，及时向裁判示意。
- 4) 裁判宣布比赛开始后，开始计时，选手共有35分钟时间，完成数据测量、无人机的摆放、编程、仿真、飞行：
- a) 计时结束后，选手需立即离开比赛区域，拒不配合者，裁判有权取消其比赛资格；
  - b) 裁判在选手比赛过程中进行评分，评分以评分细则为准。

#### 4、比赛细则

- 1) 比赛过程中选手需在现场完成编程、仿真、调试及飞行任务，计时35分钟。
- 2) 比赛软件使用Scratch编程软件，版本为2.12。
- 3) 基站将由工作人员进行摆放及标定，选手直接入场进行按规则测量数据、编程、飞行即可。
- 4) 室内物流飞行任务相关规则：

- a) 无人机需要运输红、黄、绿三种颜色的货物到对应的降落区域，每架无人机单次仅允许运输1个货物，否则该次飞行不得分；
- b) 选手需要通过现场测量相关数据，进行编程，最终控制无人机根据场地规定的路径进行货物的运输，不同颜色的货物仅能走相应颜色的路径，且路径难度设置为红>黄>绿；
- c) 编程完成后需进行仿真测试；
- d) 不同路径可能出现的障碍物如附件2所示；
- e) 运输三种不同颜色的货物得分不同，分数设置为红>黄>绿，具体分数请参考评分细则；
- f) 无人机灯的颜色需要与运输货物的颜色一致；
- g) 运输货物数量要求：至少携带2个绿色、2个黄色货物，否则当次飞行不计分数；
- h) 货物运输完成后，无人机需按照序号降落区域进行降落，降落以无人机正投影，2个及以上电机（含压线）在区域内为合格；
- i) 无人机降落后，选手需将设备全部整理，恢复飞行区现场至比赛前状态；
- j) 实际飞行过程中无人机间不得碰撞，如本次飞行发生撞击裁判需要扣除相应分值；
- k) 每队仅有1次运输（实际飞行）机会；
- l) 单次起飞无人机数量必须为8架。

## 5、比赛飞行次数和飞行时间计算

- 1) 参赛队准备完毕后,裁判员发出比赛开始信号或口令后计时开始,以选手自主按下计时器停止键为止,时间最长不得超过35分钟。
- 2) 每支队伍有且仅有1次比赛机会。

## 三、竞赛仪器设备

竞赛使用的设备是由协办单位北京中科浩电科技有限公司统一提供,包括:

### 1、无人机装调飞设备规格:

指标类别	技术参数
系统基本指标	全碳纤维机身
	纯电动动力系统
	机身展开尺寸: 400-450mm×400-450mm×200-300mm
	轴距: 330mm-380mm
动力系统	电机规格: 定子直径20-22mm; 定子高度8-12mm; 900-960KV
	电调规格: 15-20A
	电池容量: 2000-5000mAh。
	桨叶规格: 直径8-10英寸
传感器	具备超声波传感器, 可实现定高功能
	具备光流或激光传感器, 可实现定点功能
飞控系统	飞控需为开源

### 2、室内编队飞行设备规格:

指标类别	技术参数
无人机平台名称	室内编队无人机竞赛套装
无人机平台型号	F165-C
单个无人机尺寸	可放进210mm*210mm*100mm的立方体箱子中
室内定位技术方式	厘米级UWB超宽带定位技术
编程软件	支持Scratch图形化编程软件及Python编程环境, 比赛、使用Scratch编程软件, 版本为2.12。



实时观测系统	支持实际飞行时进行所有无人机的坐标及电量等信息的观察，可即时计算任意两架飞机的间距
安全防护	桨叶360度全方面包围

## 四、竞赛方案

### 1、竞赛流程说明

分项	竞赛流程	流程介绍	单项满分(分)	时间(分钟)
理论考试				
理论考试	上机答题	根据考试员安排上机答题（100 选择题），在规定时间内提交题目	10/人	30
	试卷提交	提交试卷后会当场给出分数，举手示意考试员，由考试员填写分数并签字		
无人机装调飞				
无人机组装与调试	无人机装调	考生需根据考试员的指令开始进行无人机的组装、调试，并在规定的时间内完成，考试员发出结束指令后，所有考生需全部起立手背后待考试员检查并给出分数。	25	40
无人机定点飞行测试	留待模式定点悬停	将组装调试好的无人机放置在规定的考试区域起飞点，待裁判发出起飞指令后考生即可离地起飞( 定高模式 )，将飞机飞到前激光模块达到指定高度区域，下激光模块也达到指定区域然后示意考官并切换留待模式计时开始，此时考生手指须离开遥控器，飞机下激光模块不出指定区域则持续按项得分，一旦超出指定区域则计时结束，按当前时长进行核取分数。测试结束后将无人机拆解恢复到比赛初始状态。	15	1
室内编队飞行				
室内编队飞行	测量数据，编程仿真、完成“货物”的运输	根据现场布置，选手入场进行测量数据、编程、仿真、调试及飞行任务。无人机需要运输红、黄、绿三种颜色的货物到对应的降落区域。飞行结束后，选手需将设备全部整理，恢复现场至比赛前状态。	40	35

### 2、赛前检查

(1) 比赛前，由裁判组负责检查每架参赛飞机技术规格是否符合比赛要求，不符合本技术方案中飞机技术要求的飞机将被禁止参赛。

(2) 若比赛现场无人机损坏，经裁判同意后可使用备用机进行比赛。

(3) 比赛可以使用备用机及备用零部件、电源等，但必须与技术指标相符，并确保符合竞赛规则的有关规定。备用机必须通过技术审核组审核。

## 五、竞赛评分方案

### 1、竞赛评分细则

比赛内容	分值组成（分）		评分要点	分值	说明
理论考试					
理论考试	无人机原理与知识	10/人	100 题/人	0.1 分/题	裁判下达指令开始计时，考试时长 30 分钟，30 分钟内可以手动交卷，超过 30 分钟电脑自动交卷核分（每组两人：理论分数取两人之和）
无人机装调飞					
无人机装调飞	无人机组装	15	机身结构完整	5 分（每缺一颗螺丝扣 0.5 分，直至扣完 5 分为止）	考试时间截至时，裁判检查考生机身结构，缺少螺丝部分按相应规则扣分
			机身连接线连接	4 分（每错一根线扣 0.5 分，直至扣完 4 分为止）	考试时间截至时，裁判检查考生飞机连线部分，如有接线连错即扣取相应分数
			螺旋桨安装	3 分	考试时间截至时，裁判检查考生飞机螺旋桨漏安、错安即扣分

比赛内容	分值组成（分）		评分要点	分值	说明
	无人机电调	10	飞控减震球安装	3分	考试时间截至时，裁判检查考生飞控减震球，发现漏安、错安即扣分
			横滚轴水平误差	4分	考试时间截至时，听从裁判指令连接飞控，发现横滚轴水平误差超过 $\pm 2^\circ$ 即扣分
			俯仰轴水平误差	4分	考试时间截至时，听从裁判指令连接飞控，发现俯仰轴水平超过 $\pm 2^\circ$ 即扣分
			磁罗盘校准	3分	考试时间截至时，听从裁判指令连接飞控，发现磁罗盘校准值超过 $\pm 300$ 即扣分
	无人机自动定点测试	15	解锁	2分	飞机放在起飞点 15S 内未解锁视为解锁失败，即扣分
			起飞稳定性	2分	飞机在定高模式起飞的瞬间至悬停高度的过程中，机身有完全超出飞行范围的状态即扣分
			悬停稳定性及精度	6分	飞机在自动悬停过程中是否有出现机身底部激光点完全出圈的状态，0-5S（不含）内出现不得分、5S-10S（不含）内出现得 2 分、10S-15S（不含）内出现得 4 分，保持 15S（含）以上未出现得 6 分
			一键降落精度	2分	飞机在悬停结束需要使用一键降落功能，降落至地面后有 2 个或以上脚架完全超出指定范围即扣分
			拆解恢复到比赛初始	3分	测试结束后，听从裁判

比赛内容	分值组成（分）		评分要点	分值	说明
			状态		安排，将无人机拆解恢复到比赛初始状态。
<b>室内编队飞行</b>					
室内编队飞行	编程仿真	10	降落坐标	6	无人机降落区域序号，应与机身序号一致，否则每架扣一分，扣完为止
			该设备 RGB 灯光和携带货物颜色是否一致	4	单架无人机 RGB 灯颜色与该设备携带货物的颜色一致，否则每架扣 1 分，扣完即止
	实飞过程	16	实际起飞	4 分	8 架无人机全部起飞，每少 1 架扣 1 分，扣完即止（至少携带 2 个绿色、2 个黄色货物，否则该项不得分）
			实际路线飞行(含障碍物)	5 分	8 架无人机应按照规定路线飞行（含障碍物），否则每架扣 1 分，扣完即止（至少携带 2 个绿色、2 个黄色货物，否则该项不得分）
			降落精度	4 分	无人机 2 个及以上电机正投影在对应降落圆环内（含压线），否则每架扣 1 分，扣完即止
			飞行安全	3 分	飞行过程中，无人机间发生碰撞，一次性扣 3 分
	运输货物	9	成功运送货物的数量	9 分	成功运输货物至降落区域（含圆环外），根据运输数量计分 红色货物 1.5 分/个、黄色货物 1 分/个、绿色货物 0.5 分/个（至少携带 2 个绿色、2 个黄色货物，否则该项不得分）

比赛内容	分值组成（分）		评分要点	分值	说明
	时间分	3	用时	3分	裁判下达指令开始计时，直到最终无人机全部降落为比赛用时。 0-25（不含）分钟不扣分 25-30（不含）分钟扣1.0分；30-35（不含）分钟扣2.0分；超过35分钟(含)停止比赛，扣3.0分
	设备整理	2	恢复场地及设备	2分	比赛完成后飞行场地应恢复至赛前状态，否则不得分

## 2、特殊情况说明

### ① 分数一致并列情况处理方式：

竞赛团队总成绩最高的为第一名，以此类推，确定所有参赛团队的最终名次。比赛总成绩相同者，实际操作成绩高者，名次在前；实际操作成绩相同者，室内编队飞行成绩高者，名次在前；室内编队飞行成绩相同者，室内编队飞行完成时间短者，名次在前。

### ② 重飞定义：

比赛过程中如选手遇到外界人为干扰或赛场设备故障导致飞行失败的，选手可以向裁判员申请重新开始比赛。

### ③ 其它情况处理方式：

如出现评分细则未提及项目，由裁判组商议评定。

**\*最终技术方案由专家组视情况完善。**