

第十届全国青少年无人机大赛

编程挑战赛比赛规则

该赛项为编程类项目，参赛选手现场编写飞行程序，使飞行器自主飞行，完成规定任务，主要考察参赛选手的编程能力并检验参赛选手的计算思维、数字化学习等素养。参赛选手需选择一项任务完成比赛。

一、编程越障任务

该任务在规定场地设置多个障碍科目，参赛选手需通过编程方式控制无人机完成越障任务，考察参赛选手对任务理解、程序逻辑、编程能力与工程实践等能力。

本任务设小学组、初中组和高中组（含中职）三个组别。

（一）任务方式

1. 以个人为单位完成编程越障任务，根据编程、飞行得分、飞行时间和所用飞行器数量排定名次；
2. 现场提供标准场地与电源接口及相应科目道具，飞行器及其他比赛设备均由参赛选手自备，每人仅限携带一台编程设备（电脑、平板等）；
3. 任务分为“编程”和“飞行”两个环节：
 - （1）编程环节：在封闭的编程赛场中获取题卡，现场编程。

小学组编程时间为60分钟；初中组、高中组（含中职）编程时间为90分钟；

（2）飞行环节：在飞行场地使用程序控制飞行器完成科目任务，整个环节中不得对程序进行修改；时间限时10分钟；

4. 比赛将在多个场地进行，飞行环节前公布参赛选手的出场顺序，限定时间内，每位参赛选手至多有两次飞行机会，单次飞行最多可用2架飞行器进行比赛，以得分较好的一次作为最终成绩；

5. 比赛流程：

（1）参赛选手提前30分钟进入编程场地，裁判宣布开始后开始编程；

（2）参赛选手编程结束后，由裁判对编程设备做封样处理；

（3）参赛选手携带封样的编程设备及飞行器进入飞行赛场，由裁判检查器材与封样；

（4）裁判发出“开始”口令，10分钟倒计时开始；

（5）参赛选手进行设备调试与飞行；

（6）参赛选手比赛结束签字确认后离场。

6. 每位参赛选手单独计算飞行得分及任务完成时间，完成的规定科目可获得相应得分；

7. 如比赛中出现以下情况，对应的成绩计算方式如下：

（1）按照规定要求完成科目的过程中，坠机且无法复飞的只记录已完成科目的得分，飞行时间按600秒计时；

(2)未按照规定科目要求完成比赛,按实际飞行时间计时,对于未按规定科目要求完成的科目,相应的科目不得分;

(3)飞行环节整体用时超出规定时间的,比赛结束;

(4)携带任何形式的编程文件或有助于编程的物品(包括但不限于移动存储设备、纸类文件、参考书等),进入编程场地未按要求放到指定位置的,取消比赛资格;

(5)携带任何形式的通讯工具,进入编程及飞行场地未按要求放到指定位置的,取消比赛资格;

(6)编程环节开始后30分钟内到场的,可正常进行编程,结束时间不做顺延;30分钟内未到场的,取消比赛资格;

(7)飞行环节编程设备封样异常,取消比赛资格;

(8)飞行环节中参赛选手因异常操作导致场地与科目不符合要求,本轮成绩计0分;

(9)比赛过程中发现作弊,取消比赛资格。

8. 比赛因扣分导致总得分为负数时,以0分计算;

9. 飞行开始前,参赛选手须自行确认科目道具准确性,确认无误后开始飞行。飞行过程中飞行器碰倒科目道具,参赛选手可在本轮飞行结束后对科目道具进行原位恢复,期间飞行环节倒计时不暂停;

10. 任务结束后,现场裁判向参赛选手出示《成绩记录单》,需场上参赛选手签字确认;

11. 以下几种情况可判定本轮飞行结束:

(1) 在规定时间内完成飞行科目，所有飞行器安全着陆完成锁桨，桨叶停转；

(2) 飞行过程中飞行环节时间耗尽；

(3) 所有飞行器跌落，无法复飞；

(4) 飞行器飞到比赛场地外；

(5) 比赛开始后场上参赛选手触碰飞行器。

(二) 飞行器要求

小学组、初中组：

机型：四轴飞行器

轴距： $130 \pm 10\text{mm}$

电机类型：空心杯电机

桨叶要求：两叶桨（非金属）

起飞重量： $100\text{g} \pm 10\text{g}$ （含保护罩和电池）

飞行安全：具备紧急停桨功能

保护设计：至少具有半包围结构保护罩

续航时间： ≥ 8 分钟

电池参数：锂电池，1S，额定电压3.8V，容量 $1200 \pm 50\text{mAh}$

编程软件：图形化编程，支持3D预览

灯光编程：具备

高中组（含中职）：

机型：四轴飞行器

轴距： $190 \pm 30\text{mm}$

电机类型：无刷电机

起飞重量： $\geq 240\text{g}$ （含保护罩和电池）

飞行安全：具备紧急停桨功能

保护设计：至少具有半包围结构保护罩

续航时间： ≥ 8 分钟

电池参数： $\leq 3\text{S}$, 额定电压 $\leq 11.1\text{V}$ ，容量 $1600 \pm 400\text{mAh}$

定位方案：图像识别

编程软件：图形化编程，支持3D预览

灯光编程：具备

（三）成绩评定

1. 总得分是基础编程得分与飞行科目得分的总和；
2. 得分高者为优胜，以总得分排定比赛名次与奖项；
3. 得分相同的情况下，飞行用时短者为优胜；
4. 飞行用时也相同时，飞行器数量少者为优胜；
5. 如仍相同，名次并列。

（四）任务科目

飞行正式开始，飞行器解锁，计时开始。

科目①绕竖杆：在飞行高度低于标杆高度上限的前提下，以机头方向为前进方向，绕杆飞行一圈并闭合，且需以绿色灯光标明机头方向。机头方向为飞机物理前向或首次放置于地图时的Y轴朝向，飞行过程中不得变换机头定义；

科目②绕横杆：飞行器环绕横杆一圈并闭合；

科目③穿越竖圈：穿过圆圈；

科目④穿越横圈：穿过圆圈；

科目⑤绕横8字：在飞行高度低于标杆高度上限的前提下，绕2根竖杆，从左或右侧进入8字。8字的进入与改出位置相同，裁判优先以实飞状态进行判定，当实飞无法判定时，以3D预览轨迹为准（轨迹需完全闭合）；

科目⑥绕竖8字：绕2根相同高度横杆，从两侧进入，上下绕8字。8字的进入与改出位置相同，裁判优先以实飞状态进行判定，当实飞无法判定时，以3D预览轨迹为准（轨迹需完全闭合）；

科目⑦变色穿圈：从低到高穿过三个圆圈，每过一个圈飞机需整体变换一种灯光颜色；

科目⑧穿高低圈：飞行器穿过两个圆圈，第一个圈需从高到低，第二个圈需从低到高；

科目⑨垂直8字：绕2根高度不同的横杆，从两根横杆中间进入，上下绕8字。8字的进入与改出位置相同，裁判优先以实飞状态进行判定，当实飞无法判定时，以3D预览轨迹为准（轨迹需完全闭合）；

科目⑩连环穿圈：连续穿过多个圆圈；

定点起降：飞行器需从规定区域内起飞，并于最后全部降落到该区域范围内。

最后一个飞行器着陆后，桨叶停止转动为本轮比赛结束，计时停止。

小学组采用科目①~⑩中的5个科目；

初、高中组采用科目①~⑩中的8个科目；

除定点起降外，其他科目完成顺序不做要求。

（五）得分规则

比赛得分由基础编程分和实飞科目得分两部分组成，小学组满分140分，初、高中组满分200分。

基础编程分：20分；

基础编程分的获得：（1）参赛选手在飞行环节规定时间内起飞的，可直接获得基础编程分。（2）参赛选手在飞行环节规定时间内未完成连接并起飞的，由参赛选手通过编程设备，以模拟方式向裁判证明程序有效的，可获得基础编程分。此时不关注科目完成情况，同时也不能获得实飞科目得分。

实飞科目得分：

小学组120分；

初、高中组180分；

1. 科目①~⑩、定点起降：20分；

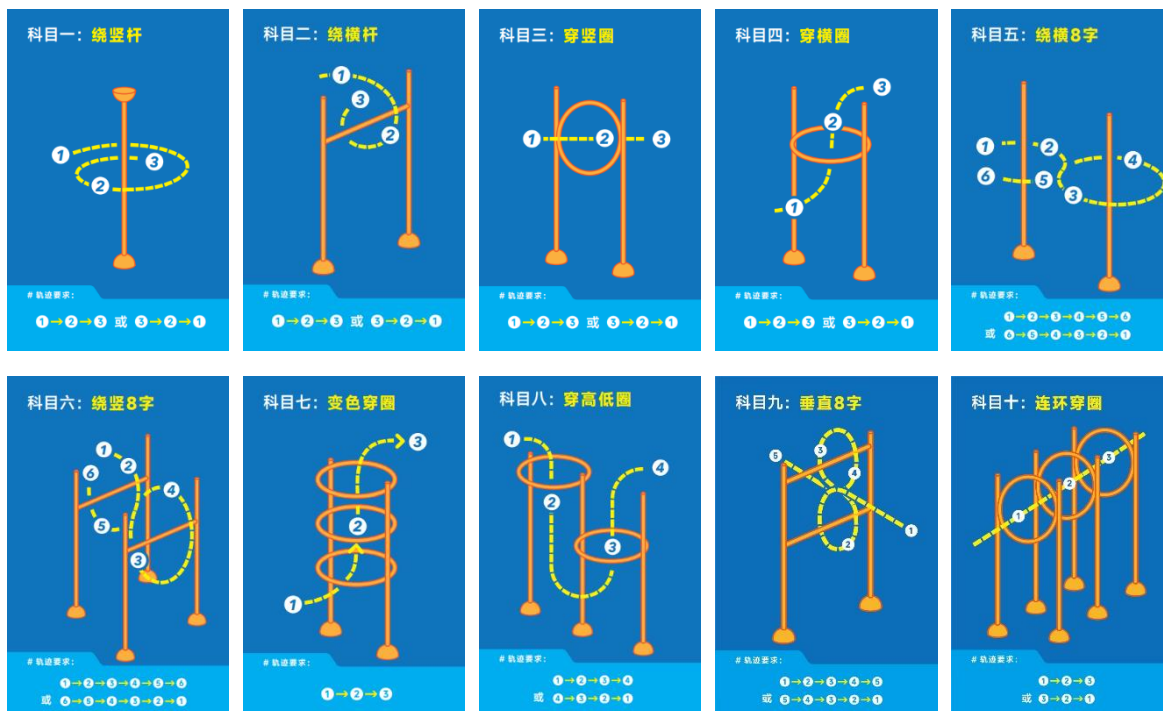
2. 每个科目须单独完成方可得分；

3. 扣分项：

（1）飞行器在通过科目时，碰撞科目道具，扣10分/科目；

（2）如果选择2架飞行器完成科目任务，比赛时2架飞行器发生碰撞，扣10分/次；

4. 科目示意图：（轨迹走向要求如图所示）



(1) 科目①：竖杆高度1.5米~1.7米；

(2) 科目②：竖杆高度1.5米~1.7米，横杆长度0.8米，横杆离地高度1.5米；

(3) 科目③：竖杆高度1.5米~1.7米，圈直径0.6米~0.7米，圈中心离地高度范围由现场题卡给出；

(4) 科目④：竖杆高度1.5米~1.7米，圈直径0.6米~0.7米，圈中心离地高度1.2米；

(5) 科目⑤：竖杆高度1.5米~1.7米，两个竖杆间距1米；

(6) 科目⑥：竖杆高度1.5米~1.7米，横杆长度0.8米，横杆离地高度1.5米，两组道具间距1.2米；

(7) 科目⑦: 竖杆高度1.5米~1.7米, 圈直径0.6米~0.7米, 三个圈的中心离地高度分别为1米、1.25米、1.5米;

(8) 科目⑧: 竖杆高度1.5米~1.7米, 圈直径0.6米~0.7米, 高圈中心离地高度1.5米, 低圈中心离地高度1.1米;

(9) 科目⑨: 竖杆高度1.5米~1.7米, 横杆长度 0.8 米, 横杆离地高度 1.5 米, 第二杆离地高度由现场题卡给出;

(10) 科目⑩: 竖杆高度1.5米~1.7米, 圈直径0.6米~0.7米, 三个圈的中心离地高度为 0.9~1.5 米, 实际高度由现场题卡给出;

(11) 定点起降区: 由4个坐标点所围成的矩形区域。

附录1: 题卡示例:

(注: 题卡示例中所示科目组合仅为题卡样式示意, 实际比赛中非此科目组合, 以专家组出题组合为准。飞行场地大小在编程题卡中有明确标注, 场地科目道具有 ± 3 厘米合理误差, 编程时需充分考虑安全距离。)



本题卡共 2 页，编程时间 XX 分钟。

注意：

本题卡所涉及坐标点科目①～科目⑩为所立标志物杆底座中心点位置，定点起降区为矩形区域的 4 个端点。（包含边界延长线与地图边缘所围合区域）

飞行场地

飞行场地为 X 米*X 米*X 米的区域。

科目坐标

科目①	(XX, XX)			
科目②	(XX, XX)	(XX, XX)		
科目③	(XX, XX)	(XX, XX)	$XXcm \leq H \leq XXcm$	
科目④	(XX, XX)	(XX, XX)		
科目⑤	(XX, XX)	(XX, XX)		
...
定点起降区	(XX, XX)	(XX, XX)	(XX, XX)	(XX, XX)

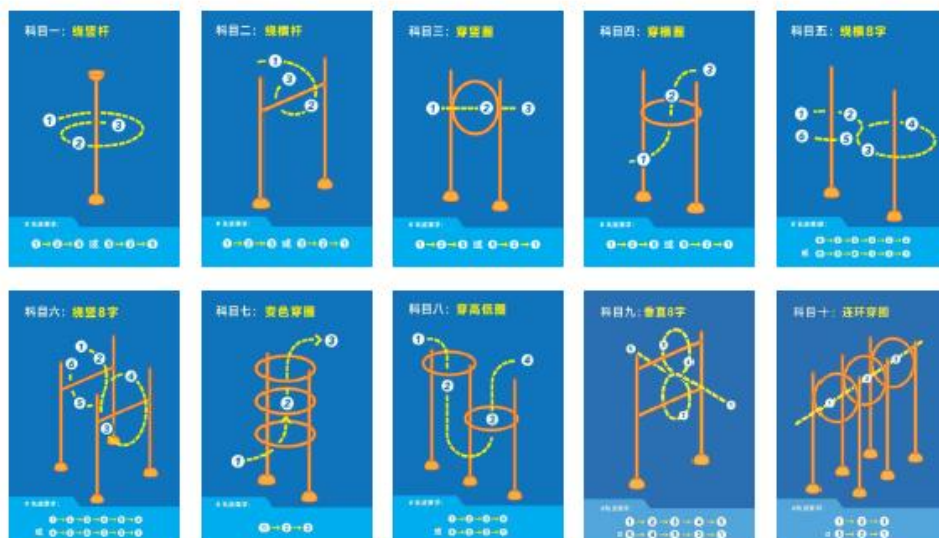


全国青少年无人机大赛

绝密★启用前

组别: XX 组

科目图示



科目说明

科目①: 竖杆高度 1.5 米~1.7 米;

科目②: 竖杆高度 1.5 米~1.7 米, 横杆长度 0.8 米, 横杆离地高度 1.5 米;

科目③: 竖杆高度 1.5 米~1.7 米, 圈直径 0.6 米~0.7 米, 圈中心离地高度范围由现场题卡给出;

科目④: 竖杆高度 1.5 米~1.7 米, 圈直径 0.6 米~0.7 米, 圈中心离地高度 1.2 米;

科目⑤: 竖杆高度 1.5 米~1.7 米, 两个竖杆间距 1 米;

科目⑥: 竖杆高度 1.5 米~1.7 米, 横杆宽度 0.8 米, 横杆离地高度 1.5 米, 两组道具间距 1.2 米;

科目⑦: 竖杆高度 1.5 米~1.7 米, 圈直径 0.6 米~0.7 米, 三个圈的中心离地高度分别为 1 米、1.25 米、1.5 米;

科目⑧: 竖杆高度 1.5 米~1.7 米, 圈直径 0.6 米~0.7 米, 高圈中心离地高度 1.5 米, 低圈中心离地高度 1.1 米;

科目⑨: 竖杆高度 1.5 米~1.7 米, 横杆长度 0.8 米, 横杆离地高度 1.5 米, 第二杆离地高度由现场题卡给出;

科目⑩: 竖杆高度 1.5 米~1.7 米, 圈直径 0.6 米~0.7 米, 三个圈的中心离地高度为 0.9~1.5 米, 实际高度由现场题卡给出。