

2025年河北省学生信息素养提升实践活动 无人机编程挑战赛项目竞赛规则

一、竞赛规则概述

本竞赛规则在中央电教馆发布的“全国师生信息素养提升实践活动（第二十六届学生活动）智能机器人项目任务说明”基础上，作了必要细化和适当补充，以适应我省竞赛实际情况。

本竞赛规则中“无人机”是指可编程控制的飞行机器人。本竞赛模拟无人机真实应用场景设置相应任务，要求选手综合运用诸如图像识别、位置定位、气压测定等多种技术手段，自行设计、制作或改装无人机，现场编写、调试控制程序，使其自主高效地完成一系列任务。

二、竞赛器材

参赛队竞赛所需无人机、各种零配件、笔记本电脑、防护护目镜、任务物品、调试维修工具、二维码等标记物等由学生自行准备并一次性带至竞赛现场，在竞赛结束前不得带出场馆。

无人机在基地区域内的尺寸上限均不超过300mm，重量小于250g，使用空心杯电机，非金属桨叶，带保护罩，完全离开基地区域后其尺寸不再受限。利用成品套装加以改造或自行设计并制作的无人机均可参与，提倡使用开源硬件和软件自行设计制作无人机。每支参赛队仅可携带一套完整无人机、备用电池2块、备用桨叶4个。

在设计、制作和调试无人机时，应结合任务特点并充分考虑光线、气压、电磁场等环境因素对无人机运行产生的干扰和影响，使其充分适应现场环境自主完成任务。

三、竞赛人员

每支参赛队由最多两名参赛队员组成，分为小学组、初中组、高中组三个组别，每队配教练一名。竞赛中仅参赛队员可进入竞赛场地。

四、竞赛场地

1. 竞赛场地整体

竞赛场地为尺寸约4000mm×4000mm哑光刀刮布材质喷绘地图；竞赛场地外有20mm宽黑色外边框线，内有20mm宽黑色分割线将竞赛场地分割成若干方格；竞赛场地包含基地、检修区、任务区等区域；各区域有文字标注或坐标标注，可能有颜色填充。具体如图1、图2所示。

2. 基地

基地为约400mm×400mm的正方形，基地下沿紧贴边框，下沿中心点与边框中心点对齐；基地是竞赛中无人机执行起飞和返航任务的区域。

3. 检修区

检修区为约400mm×400mm的正方形，下沿和右边线紧贴边框。检修区是竞赛中参赛队申请“检修”后，对无人机进行增减配件、更换电池等操作的区域。

4. 任务区

任务区为尺寸约2400mm×2400mm正方形，其内部由36个小正方形组成，每个小正方形尺寸约为400mm×400mm。任务区是竞赛中无人机完成竞赛任务的区域。其中，A1-B2、E5-F6为“物流基地”任务区域；A3-B6为“高空清障”任务区域；C1-D6为“三维运动”任务区域；E1-F4为“空中侦测”任务区域。

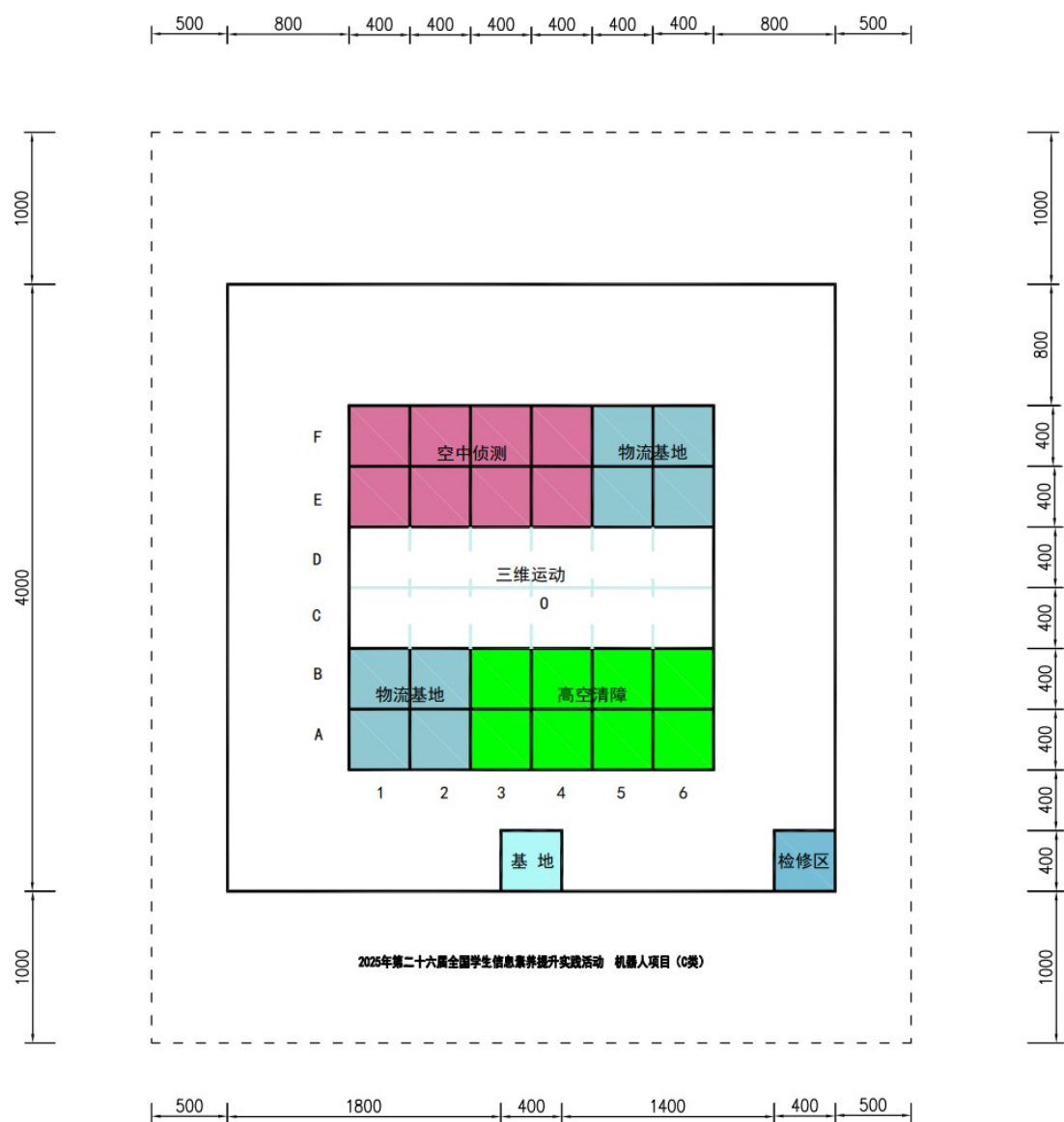


图 1 场地平面示意图

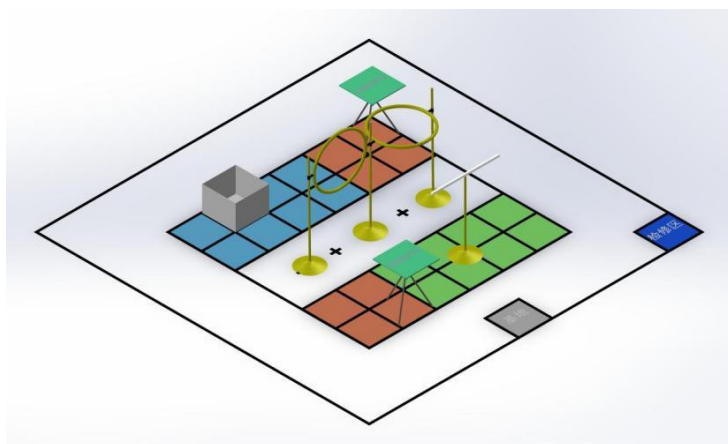


图 2 场地侧视示意图

五、竞赛道具

1. “物流运输”物流平台及运送物品

物流平台长宽约400mm，高度约1000mm。从物流基地区域A1-B2随机抽签抽取1个方格摆放物流平台A；从E5-F6区域抽取1个方格摆放物流平台B，物流平台垂直投影与所在方格边线对齐。物流平台制作形式和材料不限，如图 3 所示。



图 3 物流平台示意图

“运送物品”可由赛事组织方准备，也可参赛队员自备。其形状为正立方体，棱长为15-20mm，材质、重量及颜色等不限，允许镂空处理。运送物品数量小学组为1个，用字母A作标记，初中组和高中组为2个，用字母A、B作标记，标记以场外明显能见为佳。运送物品在赛前准备阶段由参赛队员摆放在物流平台上。运送物品A摆放于物流平台A上，运送物品B摆放于物流平台B上。运送物品底面必须完全与物流平台接触。

2. “三维运动”障碍环

“三维运动”区域从中心点O点向两侧延伸，摆放2个障碍环。障

碍环摆放角度随机抽签决定。其中，小学组随机从2个摆放角度(90° 、 180°)中抽取；初中组、高中组随机从3个摆放角度($\pm 45^{\circ}$ 、 90° 、 180°)中抽取。障碍环直径约600mm，中心点高度距离地面约为1200mm。障碍环的粗细为18mm-30mm、颜色及材质均不作要求，固定方式亦可多样，可利用体育训练或健身锻炼的器材制作，如图4所示。



4 障碍环示意图

3. “空中侦测”围挡及侦测物品

围挡用作将空中侦测区域进行部分遮挡。其为上方开口的长方体盒子，整体长宽约为400mm、高度约为300mm，颜色为白色，材质可为硬纸板、KT板等，材料厚度不超过5mm，摆放在“空中侦测”区域中随机抽取的1个方格上。

侦测物品现场从9个棱长约40mm的正立方体（3个红色，参考色值C0 M100 Y100 K0；3个黄色，参考色值 C0 M0 Y100 K0 和3绿色，参考色值 C80 M0 Y100 K0）中随机抽取摆放于围挡内中心区域。其中，小学组抽取2个；初中组抽取3个；高中组抽取4个。侦测物品材质可用 EVA，如图5所示。

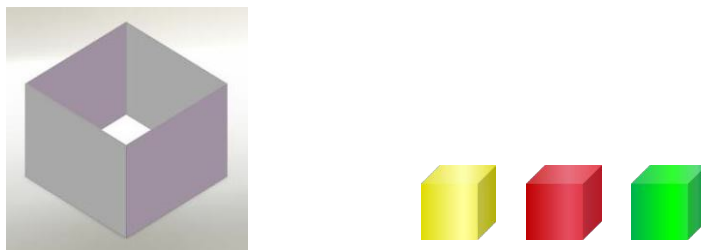


图 5 围挡及围挡内物品示意图

4. “高空清障”障碍物平台及障碍物

障碍物平台是横截面约 $20\text{mm} \times 20\text{mm}$ 、长度约 800mm 的方形架空横杆，横杆中间连接带底座的立杆支撑，随机摆放于“高空清障”区域内的十字交叉线上，横杆垂直投影于黑色实线上，距离地面高度约为 900mm ，以现场提供为准，如图 6 所示。



图 6 障碍物平台示意图

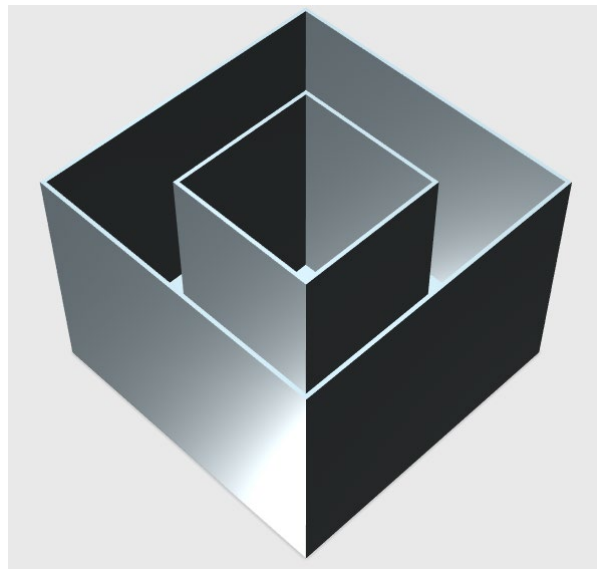
“障碍物”可由赛事组织方准备，也可参赛队员自备。其形状为正立方体，棱长为 $15\text{--}20\text{mm}$ ，材质、重量及颜色等不限，允许镂空处理。

障碍物数量小学组为3个，初中组为5个，高中组为7个。在障碍物平台横杆中间位置放置第一个障碍物，之后每隔 100mm ，左右交替依次放置。障碍物必须完全与障碍物平台接触。

5. 挑战任务道具

5.1 “空中投送” 投送箱与投送物品

“投送箱”共有一大一小两个。大投送箱尺寸外观等特征与“空中侦测”任务中的围挡完全一致。小投送箱其整体长宽约为150mm，其它特征与大投送箱完全一致。在不影响其它道具和基本任务完成的情况下，大投送箱随机抽签摆放在任务区某一方格内，大投送箱四边与方格边缘对齐。小投送箱摆放在大投送箱内正中。如图7所示。



7 投送箱示意图

“投送物品”可由赛事组织方准备，也可参赛队员自备。其形状为正立方体，棱长为15-20mm，材质、重量及颜色等不限，允许镂空处理。投送物品数量为1个，用字母C作标记。投送物品在赛前准备阶段由参赛队员摆放在物流平台上。

5.2 “飞行表演” 表演区指示牌

表演区指示牌是长宽为400mm、厚度5mm的板子，共1块，正反面分别标注有1、2数字编号。在不影响其它道具和基本任务完成的情况下，将其随机摆放在任务区某一方格内，表演区指示牌四边与方格边缘对

齐。如图 8 所示。



图 8 表演区指示牌示意图

6. 二维码等标记卡

为方便无人机进行定位，现场允许使用自备的二维码或其他标记卡，可放置于场地中的合适位置，须便于移走。标记卡长宽尺寸上限为 100mm×100mm，厚度不超过5mm，总数不超过 10 个，以使用数量少者为佳。

六、竞赛任务

竞赛任务包括基本任务和挑战任务。基本任务包含起飞、物流运输、三维运动、空中侦测、航拍、高空清障、返航7项。

相较于基本任务，挑战任务具有一定的难度和挑战性。本次竞赛设置的挑战任务包含空中投送、飞行表演2项，竞赛现场随机抽取其中1项，并将该挑战任务的任务道具布置到场地上的随机位置。

无人机启动后，在规定时间内，使其按照程序自主飞行，完成各项基本任务和挑战任务并得到相应分数。起飞任务必须第一个完成，返航任务必须最后一个完成。其余任务完成的顺序不作要求。具体任务说明如下表：

基 本 任 务	
起飞	从基地起飞后离地高度 500mm 以上。
物流运输	小学组：通过自动挂载（无人机接触运送物品才有效），将物流平台A上摆放的运送物品A运送至物流平台B，完成A→B的单向运送。 初中组、高中组：通过自动挂载（无人机接触运送物品才有效），将物流平台A上摆放的运送物品A运送至物流平台B，并将物流平台B上摆放的运送物品B运送至物流平台A，完成A↔B 的双向运送。
三维运动	无人机穿越两个障碍环，方向、次数和顺序不作要求。无人机整体必须从环内部越过由障碍环围成的虚构圆形平面。
空中侦测	无人机准确飞至围挡区域正上方，对围挡内每种颜色物品的具体数量进行判定，判定结果可即时展示。展示方式清晰，准确。
航拍	完成对高空清障任务前后结果的拍摄，拍摄结果清晰、完整、可查询。
高空清障	从“障碍物平台”上移除全部“障碍物”。
返航	降落到基地区域。
挑 战 任 务	
空中投送	到达投送箱上方，从距离地面500mm以上高度，将投送物品空投到投送箱中。
飞行表演	到达表演区上方，根据识别到的数字编号，作花式飞行表演。编号1作360° 自旋；编号2作闪灯或图案显示，持续3秒。

七、竞赛流程

1. 点名入场

参赛队员须在规定时间内，佩戴参赛证件，携带所有竞赛器材、任务物品、标记卡、防护用品等到达竞赛候场区，等待点名入场。选手迟到半小时以上取消竞赛资格。选手须自带护目镜，佩戴好后方可进入竞赛场地。

2. 器材检验

赛前裁判员将对选手携带的无人机、任务物品等进行检验。选手须确保所携带器材符合竞赛规定，不合格器材不准许参赛使用。选手之间器材不得借用、混用。

3. 抽签

编程调试前将对竞赛中的一些随机因素进行抽签，包括：两个物流平台的位置、两个障碍环的角度、围挡的位置、高空清障障碍物平台的位置和方向、投送箱的位置、表演区指示牌的位置。以上随机因素抽签确定之后，两轮竞赛中将不再改变。

器材封存后将对竞赛中的另一些随机因素进行抽签，包括：围挡内各颜色侦测物品数量、表演区指示牌的编号。以上随机因素每轮各抽一次。

4. 编程调试与器材封存

竞赛共两轮，每轮调试时间约60分钟。具体每队时长、上场调试顺序等由项目裁判可根据现场情况予以确定。无人机程序必须是竞赛现场编写。在调试结束后，选手须关闭器材电源，无人机连同编程用电脑一并上交统一封存。

5. 赛前准备

按顺序各队轮流上场竞赛。各队每轮正式竞赛前有3分钟准备时间。准备时间内，参赛队员可摆放标记卡片、自备的道具物品等。参赛队员要提前告知裁判员完成“空中侦测”任务时，到达围挡正上方后发出信号的方式和对围挡内侦测物品判断结果的展示方式。参赛队员要

按要求摆放好无人机。无人机启动前垂直投影不能超出基地边框。

6. 正式竞赛

参赛队员准备好后，举手示意，裁判员发出开始指令后即可启动无人机。在裁判员发出启动信号前，提前启动无人机将被警告，再次提前启动无人机取消该轮竞赛资格。小学组每轮竞赛时间4分钟，初中组和高中组每轮竞赛时间5分钟。无人机在基地内启动后即开始计时。允许使用遥控器启动无人机，但不允许使用遥控器控制和引导无人机的运行，无人机必须通过程序实现自主运行。无人机一旦离开基地，未经裁判同意，选手不能擅自碰触无人机、启动装置或编程用笔记本电脑。如果触碰则取消该轮竞赛资格。

在竞赛过程中，出现以下情况竞赛结束：无人机完成返航任务；竞赛时间到；参赛队员申请提前结束竞赛；无人机的垂直投影完全离开地图区域；无人机在场地上且10秒内无法再次起飞；无人机挂在防护网上且10秒内无法再次起飞；其它无人机失控的情况。

竞赛结束后，裁判员记录竞赛用时。无人机在规定时间内完成的任务有效，记录任务得分。

7. 检修

每轮竞赛中选手可向裁判员申请“检修”。选手申请并获得裁判员同意后，可将已经停止的无人机取回检修区进行检修。检修时，可以对无人机硬件结构进行更改。检修结束后，可立即从基地或检修区启动，启动要求不变。检修期间不停表。每轮竞赛最多申请2次检修。

八、计分与排名

1. 单轮总分=各分项得分之和。

2. 每个参赛队有两轮竞赛机会，最终成绩为两轮总分之和。

3. 全部竞赛结束后，按成绩高低进行排名。如果出现平分情况，

按以下顺序排名：

（1）两轮使用标记卡总数量少者在先；

（2）单轮最高分高者在先；

（3）两轮总用时少者在先。

4. 任务分值、计分标准参照后附表

无人机编程挑战赛竞赛计分表						
参赛队名称					组别	小学组
参赛队员					轮次	第 轮
任务	任务得分标准				分值	记录 得分
起飞	从基地起飞后离地高度500mm以上				5	<input type="checkbox"/>
物流搬运	运送物品A不再接触物流平台A				10	<input type="checkbox"/>
	运送物品A完全在物流平台B上面并持续到竞赛结束				15	<input type="checkbox"/>
三维运动	完全穿越第1个障碍环				10	<input type="checkbox"/>
	完全穿越第2个障碍环				10	<input type="checkbox"/>
空中侦测	正确判断围挡内红色物品数量并展示结果				10	<input type="checkbox"/>
	正确判断围挡内黄色物品数量并展示结果				10	<input type="checkbox"/>
	正确判断围挡内绿色物品数量并展示结果				10	<input type="checkbox"/>
	正确判断围挡内每种颜色物品数量并展示结果				10	<input type="checkbox"/>
航拍	完成对高空清障任务前障碍物平台的完整拍摄，图片可查询				5	<input type="checkbox"/>
	完成对高空清障任务后障碍物平台的完整拍摄，图片可查询且，图片显示至少清除了1个障碍物				10	<input type="checkbox"/>
高空清障	移除障碍物，使其不再与障碍物平台接触				5/个	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
返航	无人机降落后与基地接触，垂直投影部分在基地内				5	<input type="checkbox"/>
	无人机降落后与基地接触，垂直投影完全在基地内				10	<input type="checkbox"/>
空中投送	投送物在大投送箱中				15	<input type="checkbox"/>
	投送物在小投送箱中				20	<input type="checkbox"/>
飞行表演	所表演花式飞行动作与编号相符				20	<input type="checkbox"/>
检修次数	检修次数为1次，且以上任务中至少有3项任务得分				5	<input type="checkbox"/>
	检修次数为0次，且以上任务中至少有3项任务得分				10	<input type="checkbox"/>
使用标记卡数量		竞赛用时		总分		
参赛队员签字						
裁判员签字				计分员签字		

无人机编程挑战赛竞赛计分表						
参赛队名称					组别	初中组
参赛队员					轮次	第 轮
任务	任务得分标准				分值	记录 得分
起飞	从基地起飞后离地高度500mm以上				5	<input type="checkbox"/>
物流搬运	运送物品A不再接触物流平台A				10	<input type="checkbox"/>
	运送物品A完全在物流平台B上面并持续到竞赛结束				15	<input type="checkbox"/>
	运送物品B不再接触物流平台B				10	<input type="checkbox"/>
	运送物品B完全在物流平台A上面并持续到竞赛结束				15	<input type="checkbox"/>
三维运动	完全穿越第1个障碍环				10	<input type="checkbox"/>
	完全穿越第2个障碍环				10	<input type="checkbox"/>
空中侦测	正确判断围挡内红色物品数量并展示结果				10	<input type="checkbox"/>
	正确判断围挡内黄色物品数量并展示结果				10	<input type="checkbox"/>
	正确判断围挡内绿色物品数量并展示结果				10	<input type="checkbox"/>
	正确判断围挡内每种颜色物品数量并展示结果				10	<input type="checkbox"/>
航拍	完成对高空清障任务前障碍物平台的完整拍摄，图片可查询				5	<input type="checkbox"/>
	完成对高空清障任务后障碍物平台的完整拍摄，图片可查询且，图片显示至少清除了1个障碍物				10	<input type="checkbox"/>
高空清障	移除障碍物，使其不再与障碍物平台接触				5/个	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
返航	无人机降落后与基地接触，垂直投影部分在基地内				5	<input type="checkbox"/>
	无人机降落后与基地接触，垂直投影完全在基地内				10	<input type="checkbox"/>
空中投送	投送物在大投送箱中				15	<input type="checkbox"/>
	投送物在小投送箱中				20	<input type="checkbox"/>
飞行表演	所表演花式飞行动作与编号相符				20	<input type="checkbox"/>
检修次数	检修次数为1次，且以上任务中至少有3项任务得分				5	<input type="checkbox"/>
	检修次数为0次，且以上任务中至少有3项任务得分				10	<input type="checkbox"/>
使用标记卡数量		竞赛用时		总分		
参赛队员签字						
裁判员签字				计分员签字		

无人机编程挑战赛竞赛计分表						
参赛队名称					组别	高中组
参赛队员					轮次	第 轮
任务	任务得分标准				分值	记录 得分
起飞	从基地起飞后离地高度500mm以上				5	<input type="checkbox"/>
物流搬运	运送物品A不再接触物流平台A				10	<input type="checkbox"/>
	运送物品A完全在物流平台B上面并持续到竞赛结束				15	<input type="checkbox"/>
	运送物品B不再接触物流平台B				10	<input type="checkbox"/>
	运送物品B完全在物流平台A上面并持续到竞赛结束				15	<input type="checkbox"/>
三维运动	完全穿越第1个障碍环				10	<input type="checkbox"/>
	完全穿越第2个障碍环				10	<input type="checkbox"/>
空中侦测	正确判断围挡内红色物品数量并展示结果				10	<input type="checkbox"/>
	正确判断围挡内黄色物品数量并展示结果				10	<input type="checkbox"/>
	正确判断围挡内绿色物品数量并展示结果				10	<input type="checkbox"/>
	正确判断围挡内每种颜色物品数量并展示结果				10	<input type="checkbox"/>
航拍	完成对高空清障任务前障碍物平台的完整拍摄，图片可查询				5	<input type="checkbox"/>
	完成对高空清障任务后障碍物平台的完整拍摄，图片可查询且，图片显示至少清除了1个障碍物				10	<input type="checkbox"/>
高空清障	移除障碍物，使其不再与障碍物平台接触				5/个	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
返航	无人机降落后与基地接触，垂直投影部分在基地内				5	<input type="checkbox"/>
	无人机降落后与基地接触，垂直投影完全在基地内				10	<input type="checkbox"/>
空中投送	投送物在大投送箱中				15	<input type="checkbox"/>
	投送物在小投送箱中				20	<input type="checkbox"/>
飞行表演	所表演花式飞行动作与编号相符				20	<input type="checkbox"/>
检修次数	检修次数为1次，且以上任务中至少有3项任务得分				5	<input type="checkbox"/>
	检修次数为0次，且以上任务中至少有3项任务得分				10	<input type="checkbox"/>
使用标记卡数量		竞赛用时		总分		
参赛队员签字						
裁判员签字				计分员签字		