第十一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**编程越障任务**和**多任务编程**中的其中一项任务完成比赛。

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，解封编程设备，调出比赛程序，开始第一轮计时。开始计时前，不允许任何调试相关操作（如丈量尺寸、检查场地等）；

（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，如有异议须现场提出，签字后不支持对成绩单的有效性再次提出异议;

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±10mm

电机类型: 空心杯电机

桨叶要求: 两叶桨（非金属）

起飞重量: 100g±10g（含保护罩和电池）

飞行安全: 具备紧急停桨功能，严禁违规改装

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±50mAh

编程软件: 图形化编程，支持3D预览

灯光编程: 具备

违规改装判定:裁判组依据比赛规则和大赛规程认定为有违安全与公平原则的改装（包含但不限于电机、飞控、遥控器、机体等）

高中组（含中职）:

机型: 四轴飞行器

轴距: 190±30mm

电机类型: 无刷电机

起飞重量: ⩾240g（含保护罩和电池）

飞行安全: 具备紧急停桨功能，严禁违规改装

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: ⩽3S,额定电压⩽11.1V ,容量1600±400mAh

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

违规改装判定:裁判组依据比赛规则和大赛规程认定为有违安全与公平原则的改装（包含但不限于电机、飞控、遥控器、机体等）

（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。机头方向为飞行器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，每过一个圈飞行器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;

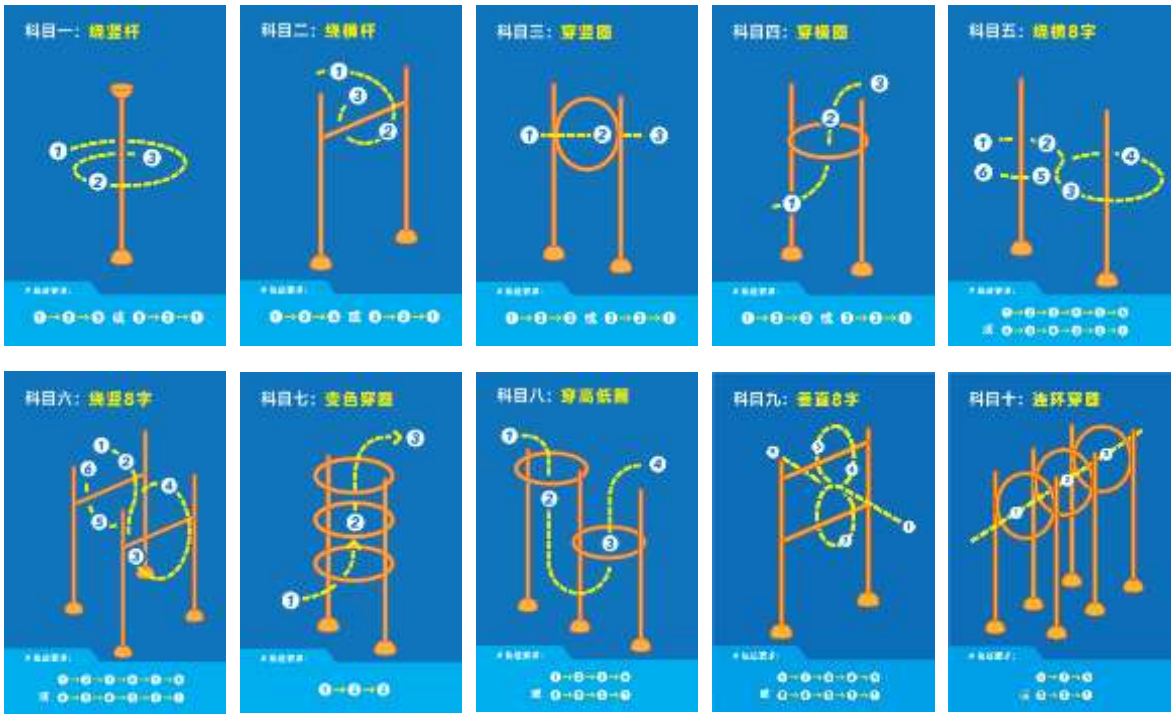
2.每个科目须单独完成方可得分;

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。）

EDE 全国青少年无人机大赛

绝密★启用前 组别：XX 组

本题卡共 2 页，编程时间 XX 分钟。

注意：

本题卡所涉及到坐标点科目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）

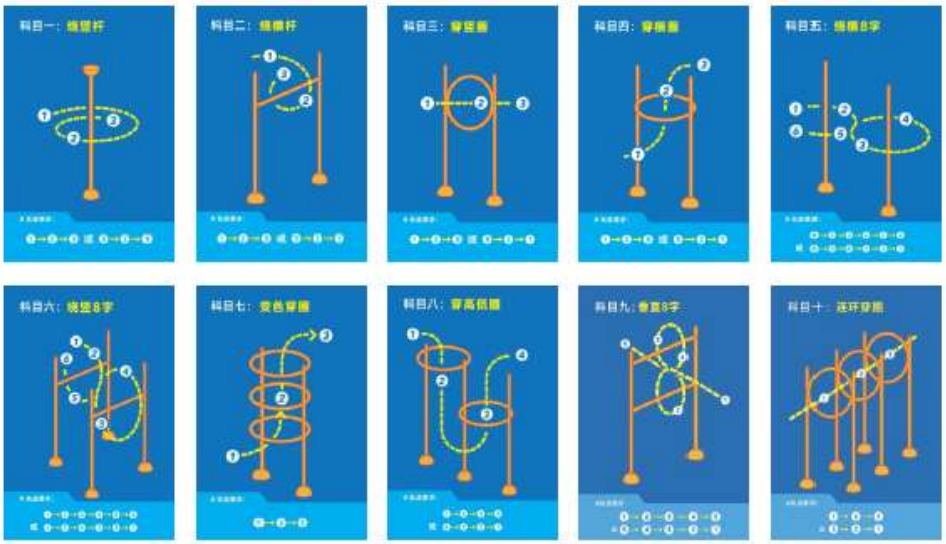
飞行场地

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 ≤ H ≤ 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)

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。

二、多任务编程

本编程类任务在规定赛场上设置5个基础科目和1个挑战科目，考察参赛选手所编写程序的灵活性和容错机制，全面检验参赛选手的算法调试能力。

本任务设小学低龄组、小学高龄组、初中组和高中组（含中职）四个组别。

（一）任务方式

1. 任务为个人编程类任务，一位选手为一组，参赛选手只能采用全编程自动控制方式执行任务，不可采用遥控方式操控无人机。

2. 参赛选手需自备飞行器及编程器材，不允许借用他人设备。

3. 所有组别在比赛前，由裁判抽取航道穿越科目中飞行的穿越环摆放位置。一共3个穿越环，其中一个带有雷雨云装置（舵机控制的摆臂，摆臂上带直径36cm的圆形挡板，挡板上贴有识别二维码）。先抽雷雨云穿越环摆放位置，从1-4号卡片进行抽取。

4. 所有组别在比赛前，由裁判抽取3个穿越环的高度（穿越环圆心到地面的距离）。小学低龄组只在1m和1.5m两个高度进行抽选。小学高龄组、初中组、高中组（含中职）穿越环高度在0.5m-1.5m之间进行任意抽选。

5. 除了小学低龄组外，其余组别每个参赛选手上场比赛前，都必须要先抽取任务码，抽取完后不允许再更改程序。小学高龄组抽取H2位置的任务码，初中组，高中组（含中职）抽取H2位置，1号和2号立杆处的任务码，抽取完后不允许再更改程序。

6. 小学低龄组，小学高龄组选手在进入赛场后，需在指定的位置自行选择起飞点和降落点，起飞和降落点不能为同一个位置。初中组，高中组（含中职）选手只需要指定起飞点。起飞和降落点指定完成后，整个比赛过程中不可更改。小学低龄组在第二次比赛中也不可更改起飞降落点。小学高龄组、初中组、高中组（含中职）起飞点在H1,H3,H4进行选择。小学低龄组起飞点在H1,H2,H3,H4进行选择。小学高龄组降落点在H1,H3,H4进行选择。小学低龄组降落点在H1,H2,H3,H4进行选择。初中组、高中组（含中职）降落点为H5。

7. 小学低龄组编程调试时间为40分钟，小学高龄组编程调试时间60分钟，初中组及高中组（含中职）编程调试时间90分钟。调试阶段参赛选手可以排队到比赛场地依次进行测试。每次测试时间不超过三分钟。

8. 调试结束后，参赛选手依次进行比赛，小学低龄组有两次比赛机会，其余组别只有一次比赛机会。

9. 比赛前，参赛选手有最多一分钟的准备时间。小学低龄组在启动第二次比赛前有最多一分钟的准备时间。抽签时间不计入准备时间内。准备时间内，参赛选手可以对程序及无人机进行调整，可以更换电池，但不得在场地上进行测试。参赛选手准备完毕或准备时间计时结束将立即进行比赛。

10. 小学低龄组及小学高龄组每次比赛时间为180秒，初中组及高中组每次比赛时间为300秒。裁判下达开始口令后，开始

计时，参赛选手启动飞行器，飞行器从停机坪启动后，必须通过设定的程序自主飞行，不可进行遥控干预或对编程台及计算机进行操作。小学低龄组比赛需采用无屏编程的方式对飞行器进行编程控制，小学高龄组、初中组及高中组比赛需采用计算机进行编程控制。

11. 赛道中，每个任务点/穿越环的前方都布有一个定位二维码，参赛选手可以通过该二维码辅助进行定位。选手也可以自备二维码，数量没有上限，选手可自行选择位置进行摆放。场地上原有印刷二维码只是作为辅助作用，不保证二维码位置的准确性，选手可选择是否采用。

12. 比赛允许选手进行重试，重试次数不限，选手比赛过程中做出的任何调整都属于重试，重试过程中不停止计时，所有组别重试都需回到起飞点，起飞点为比赛前选手自行选定的位置。重试前已经完成的任务和已经获得的分数有效。

13. 比赛分为基础科目和挑战科目，所有组别必须完成基础科目要求的所有任务，其中，挑战科目可选择是否挑战，所有科目完成顺序没有限制，选手可自行规划飞行路径。在飞行器到达降落点并停稳后，如有基础科目要求的任务未完成的，则比赛时间按照所对应组别的比赛时间最高上限计算，同时挑战科目成绩无效。

14. 无人机飞行过程中，参赛选手触碰无人机/遥控器/编程台/计算机，属于违规操作，需进行重试。

15. 无人机在比赛开始后，中途不能进行补充任务配件操作，

如视觉识别传感器、投掷器、投掷物、红外发射器等，都需在比赛开始前组装完毕。比赛开始后，参赛选手如发现设备异常或损坏，可进行更换操作，所更换的设备，需和赛前无人机佩戴的设备型号、形状一致，不可增加比赛开始前无人机没有佩戴的设备。无人机飞行过程中也可随时停止进行换电池操作。更换维修任务套装、更换电池期间不停止计时。且需按照重试规则，从对应的起飞点起飞。

16. 飞行用时计时精确到0.01秒。

17. 任务完成后，现场裁判出示《成绩记录单》，参赛选手需现场签字确认。

18. 规定的各组别比赛时间结束或飞行器到达降落点并按照任务要求正确降落，即视为比赛结束，不可再进行重试。

（二）器材要求

1. 机型：四轴飞行器

2. 轴距：230mm

3. 尺寸要求：300mm≦长宽≦320mm（含保护罩）

4. 电机类型：空心杯电机

5. 螺 旋 桨：两叶桨（非金属）

6. 裸机重量：110≦重量≦120g（含保护罩，不含电池）

7. 飞行安全：具备紧急停桨功能

8. 保护设计：需具备半包围保护罩，飞控、光流、视觉传感器需配有外壳，不得外露电路板。

9. 辅助飞行：支持气压计定高，支持光流、摄像头、超声波等辅助传感器，不得支持GPS

10. 续航时间：≥5分钟

11. 电池参数:锂电池,1S,额定电压≤3.8V,容量≤1000mAh

12. 编程平台：飞行器需同时支持PC端编程、无屏化、实物化编程。

13. 编程器材要求:小学低龄组须使用无屏编程方式进行编程，其余组别可用任意一种编程方式。

（三）成绩评定

1. 单次得分 = 任务得分-重试扣分。

2. 得分高者为优胜，以得分排定比赛的名次与奖项;

3. 得分相同的情况下，挑战次数高的排名靠前。

4. 得分与挑战次数均相同的情况下,比赛用时少的排名靠前。

5. 如仍相同，名次并列。

6. 按照上述成绩评定规则,小学低龄组取两次中成绩最好的一次为最终成绩。

（四）科目介绍

基础科目① 航道穿越

飞行器从起飞点起飞，起飞前无人机指示灯需处于蓝灯状态。自行规划路径穿越两个没有带雷雨云的穿越环，穿越方向没有限制。

基础科目②目标识别

在H2位置处利用视觉传感器采集任务码信息，识别时，要有

识别动作，即视觉传感器方向要对准任务码，信号1为点亮无人机指示灯红灯，信号2为点亮无人机指示灯绿灯。亮灯完成后，无人机需原地转动180度，转动方向没有限制，裁判以视觉传感器为基准进行评判是否已完成转动。

基础科目③目标照射

飞行器在1号立杆处利用视觉传感器采集任务码信息，识别时，要有识别动作，即视觉传感器方向要对准任务码，然后利用红外发射装置向2号立杆的红外接收靶标发射信号，让红外接收靶标显示器显示1号立杆采集到的二维码信息，信号1显示A，信号2显示B，信号3显示C。

基础科目④投掷物料

飞行器在3号立杆处利用视觉传感器采集任务码信息。识别时，要有识别动作，即视觉传感器方向要对准任务码，采集完成后，飞行器需根据基础科目③红外接收靶标所显示的英文字母，向地图上对应字母的投掷桶投掷物料（初中组1个，高中组需投掷2个）。然后根据在3号立杆处采集到的投掷区信息，在B或C投掷桶处投掷一个物料，信号1表示B，信号2表示C。

基础科目⑤到达目的地

到达降落点并降落。飞行器触地且飞行器的核心飞控的正投影必须完全位于停机坪内且无人机不发生位移，即停止计时，比赛结束。

挑战科目① 雷雨云穿越

穿越环带有“雷雨云”装置（舵机控制的摆臂）的为挑战任务，雷雨云在穿越环上以固定频率进行摆动，雷雨云每次完全打开的时间不少于一秒，飞行器需利用传感器进行检测（小学低龄组可利用任意类型传感器，其他组别必须使用视觉传感器），在“雷雨云”打开的状态下，穿越该环。第一次穿越方向没有限制，后续每次穿越的方向都需和第一次穿越的方向一致，才算挑战成功，挑战次数加一。

组别科目要求

（1）小学低龄组（1-2年级）：基础科目①，基础科目⑤，挑战科目①（自选）。

（2）小学高龄组（3-6年级）：基础科目①，基础科目②，基础科目⑤，挑战科目①（自选）。

（3）初中组：基础科目①，基础科目②，基础科目③，基础科目④，基础科目⑤，挑战科目①（自选）。

（4）高中组（含中职）：基础科目①，基础科目②，基础科目③，基础科目④，基础科目⑤，挑战科目①（自选）。

（五）得分规则

1. 基础科目①: 60分; 穿过每个穿越环得30分。

2. 基础科目②: 得50分;

（1） 视觉传感器没有指向任务码，扣20分。

（2） 亮灯颜色错误，扣10分。

（3） 没有完成转动，扣20分。

3. 基础科目③: 得40分;

（1）视觉传感器没有指向任务码，扣20分。

（2）靶标显示器显示字母和识别出的信号不一致，扣20分。

4. 基础科目④: 得60分;

初中组落到每个投掷桶里的投掷物得30分，高中组落到每个投掷桶里的投掷物得20分。投掷桶里的投掷物数量和科目④规则所要求的投掷物数量不一致的，只按规则要求的数量进行计分。投掷桶里无投掷物且无人机没有按照规则进行投掷动作的，在该科目0分的基础上还需再扣25分。

5. 基础科目⑤: 得分40分;

（1）到达目的地降落的位置和选手指定的降落位置不一致的，扣20分。

（2）降落后核心飞控超出黑框范围的，扣20分

6. 挑战科目①: 不算分数，只记录次数; 每成功挑战一次，挑战次数加一。

7. 重试扣分:

（1）允许无限重试，不停止计时;

（2）每次重试扣1分;

（六）赛道示意图:

1.赛道使用直径60cm的穿越环。

2.图中黑色矩形为停机坪（含定位码）。红色矩形为用于辅助的定位码。

3.起飞降落点的尺寸为30*30cm。

4.定位码采用AprilTag码。

5.在初中组、高中组（含中职）关卡二的区域中：投掷桶直径10cm±1cm，高度15cm±1cm。其正投影完全在比赛场地标记的区域内。红外接收标靶放置在距离地面1m±25cm的高度的平台上。

6.小学低龄组、小学高龄组、初中组、高中组（含中职）任务识别码摆放于距离地面1m±25cm的高度的平台上。

7.任务码边长不小于8cm，边缘留白不小于5mm。

8.投掷物料块不大于10mm³。

9.在准备阶段参赛选手需对赛道进行确认。在赛道符合上述标准的情况下，比赛以实际赛道为准，参赛选手应考虑赛道误差及环境所产生的影响。选手可在赛道地图上任意位置摆放定位码，数量没有限制。赛道地图上印刷的定位码仅做参考，选手可自行选择是否采用。

10.小学低龄组、小学高龄组地图为2.7m*2.9m。

11.初中组、高中组（含中职）地图为2.7m*4.9m。

