第十一届全国青少年无人机大赛
应用场景飞行赛比赛规则

参赛选手需根据规则设置的飞行场景，合理利用飞行器功能，执行相应的飞行任务以获得有效成绩。主要考察参赛选手的任务理解能力，飞行操控能力和空间判断能力并检验参赛选手探究实践、空间观念、数字化学习等素养。参赛选手需选择**装调运输任务**、**空中阻击任务**和**定点巡查任务**中的其中一项任务完成比赛。

一、装调运输任务

该任务模拟物流搬运行业应用场景，通过理论知识、动手组装、调试验证、实际任务飞行等多个环节，考核参赛选手行业知识掌握程度、动手实践能力、问题解决能力和任务执行能力。

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. 该任务以个人为单位参赛，根据理论、组装、调试与飞行的总得分和飞行时间排定比赛名次;

2. 比赛所用设备（搬运物资除外）均由参赛选手自备;

3. 比赛分为理论、组装、调试和飞行四个环节:

4. 理论：参赛选手在现场进行理论知识答题，共10题。时间为10分钟;

5. 组装：参赛选手在规定时间内完成飞行器、遥控器、物流搬运模块组装；组装前设备的状态为散件（飞行器至少包括保护罩、主机架、桨叶、物流搬运组件；遥控器至少包括上下面板、电池仓、主板、保护套）。比赛时，同一场地将安排多名参赛选手同时组装，每场人数根据比赛实际情况赛前确定。组装时间为15分钟，计时开始后，中途不暂停。规定时间内完成并得满分，可进入下一环节；

6. 调试：携带必要器材及工具进入飞行场地后，在规定时间内上电、完成连接并调试搬运功能，期间不得离开场地。调试时间为60秒，需全程佩戴护目镜。规定时间内完成并得满分，可进入下一环节；

7. 飞行：每位参赛选手有两次飞行机会，以两次飞行较好的成绩作为飞行环节成绩。场地提供搬运物资，场上参赛选手需佩戴护目镜，在赛道指定区域进行操作，每轮飞行赛规定时间为90秒，时间到视为本轮飞行结束，规定时间内完成的规定动作可获得相应得分。如比赛中出现以下情况，对应的成绩计算方式如下：

（1）按照规定科目要求与顺序完成动作的过程中，坠机且无法复飞的只记录已完成科目的得分，飞行时间按90秒计；

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

（3）按照规定顺序完成比赛但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;

（4）比赛过程中若搬运物掉落，参赛选手此前按照规定顺序与要求所完成的比赛科目得分有效，有条件捡起搬运物的情况下可捡起后继续完成后续科目;

（5）飞行过程中的违规操作按规则扣分，当总得分为负数时，以0分计算;

8. 每位参赛选手单独计算四个环节的成绩;

9. 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;

10. 以下几种情况可判定比赛结束:

（1）组装或调试环节未获得满分;

（2）进入调试环节后，中途离开场地;

（3）进入飞行环节并在规定时间内完成飞行科目，安全着陆完成锁桨动作，桨叶停转;

（4）进入飞行环节，飞行时间超规定时间;

（5）进入飞行环节，飞行器跌落或撞到防护网上，无法复飞;

（6）进入飞行环节，飞行器飞到比赛场地的防护网外;

（7）进入飞行环节，任务开始后场上参赛选手触碰飞行器;

（8）任务过程中发现作弊，取消比赛资格;

（9）调试或飞行环节，未佩戴护目镜。

（二）飞行器要求

机型：四轴飞行器

轴距：215±15mm

尺寸要求：≥300×300×100mm（含保护罩）

电机参数：1604无刷电机，1800KV

桨叶要求：两叶桨（非金属）

起飞重量：270g±30g（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：桨叶上方至少具有半包围结构保护罩

续航时间：≥10分钟

电池参数：锂电池，3S，额定电压11.1V，容量850±50mAh

载荷要求：可搬运大赛提供的物资

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=理论得分+组装得分+调试得分+飞行得分；

2. 总得分高者为优胜；

3. 总得分相同的情况下，按理论得分、由高到低排序，飞行用时由小到大排序；

4. 如仍相同，名次并列。

（四）任务科目

1. 理论:

题目类型为选择题和判断题，知识点包含但不限于以下相关内容:

航空与飞行基础、无人机系统知识、无人机法律法规与安全、物流搬运应用常识等。

2. 组装:

（1）飞行器: 包括但不限于完成保护罩、主机架、桨叶、物流搬运组件的安装;

（2）遥控器: 包括但不限于完成上下面板、电池仓、主板、保护套的安装。

3. 调试:

（1）遥控器与飞行器连通并解锁（此环节允许试飞，但不允许试飞赛道）;

（2）物流搬运功能正常。

4. 飞行:

比赛前，参赛选手有30秒的准备时间（禁止解锁、飞行）。

比赛开始，参赛选手将遥控器放置到起降区指定位置，准备就绪自行按下计时器后，拿起遥控器，开始解锁。

参赛选手控制飞行器从物资区获取物资;

科目①: 携带物资，按示意图以S形飞行轨迹进行“丛林避障”，需要按①A～①B～①C～①D的顺序，飞行高度不得超过障碍杆的高度;

科目②：携带物资，按示意图从不同高度穿越“桥梁”，需要按②A～②B～②C的顺序完成；

科目③：将携带物资按示意图投放到“投递站”（桶内，桶口直径约36cm，高约28cm）；

科目④：飞回起降平台上空，在起降平台安全着陆。飞行器着陆且桨叶停转后，即视为安全着陆。

参赛选手将遥控器放回起降区指定位置后，方可拍停计时器。

（五）得分规则

1.理论：（总计100分，共10题，每题10分）

2.组装：(总计20分)

（1）完成飞行器组装：10分

（2）完成遥控器组装：10分

3. 调试：（总计20分）

（1）遥控器与飞行器连通并解锁：10分

（2）物流搬运功能正常：10分

4. 飞行：(总计60分)

获取物资后完成一轮科目①～④

科目①、②、③：15分；

科目④:着陆至多得15分,以飞行器着陆后的静止状态评判。（如桨叶未停转，本科目不得分）

（1）完美着陆：飞行器的完整保护罩全部垂直投影均落在内圈内，四周均不触碰内圈线，得15分；

（2）优秀着陆：飞行器的完整保护罩外沿垂直投影有部分落在内圈外侧，但中心点垂直投影位于内圈内，得12分；

（3）良好着陆：飞行器中心点垂直投影位于内圈外侧且落在起降平台外沿内侧，得10分；

（4）及格着陆：飞行器中心点垂直投影不在起降平台外沿内侧，但能着陆停桨，得5分；

（5）飞行器中心点垂直投影压线以低分计。

5. 扣分项：

（1）飞行器碰到防护网，扣5分/次；

（2）飞行器触碰到场内人员，扣5分/次；

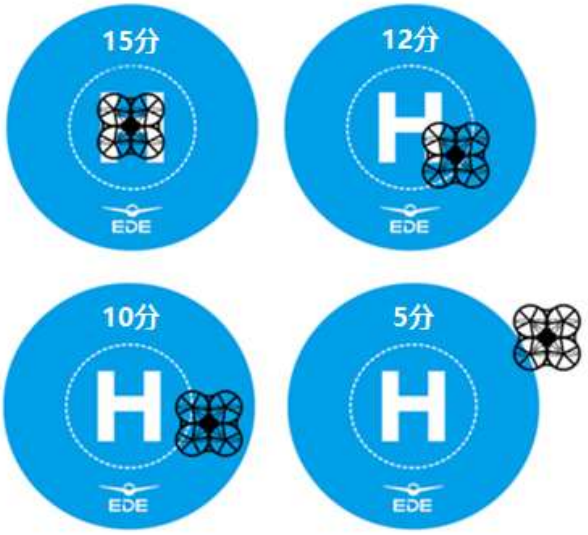
（3）参赛选手仅能在规定的“移动区域”内移动，完成飞行任务，参赛选手踩压或跨出“移动区域”标志线，扣5分/次；

（4）飞行器在穿越或绕行障碍物时，触碰科目①、科目②障碍物的，扣5分/科目；

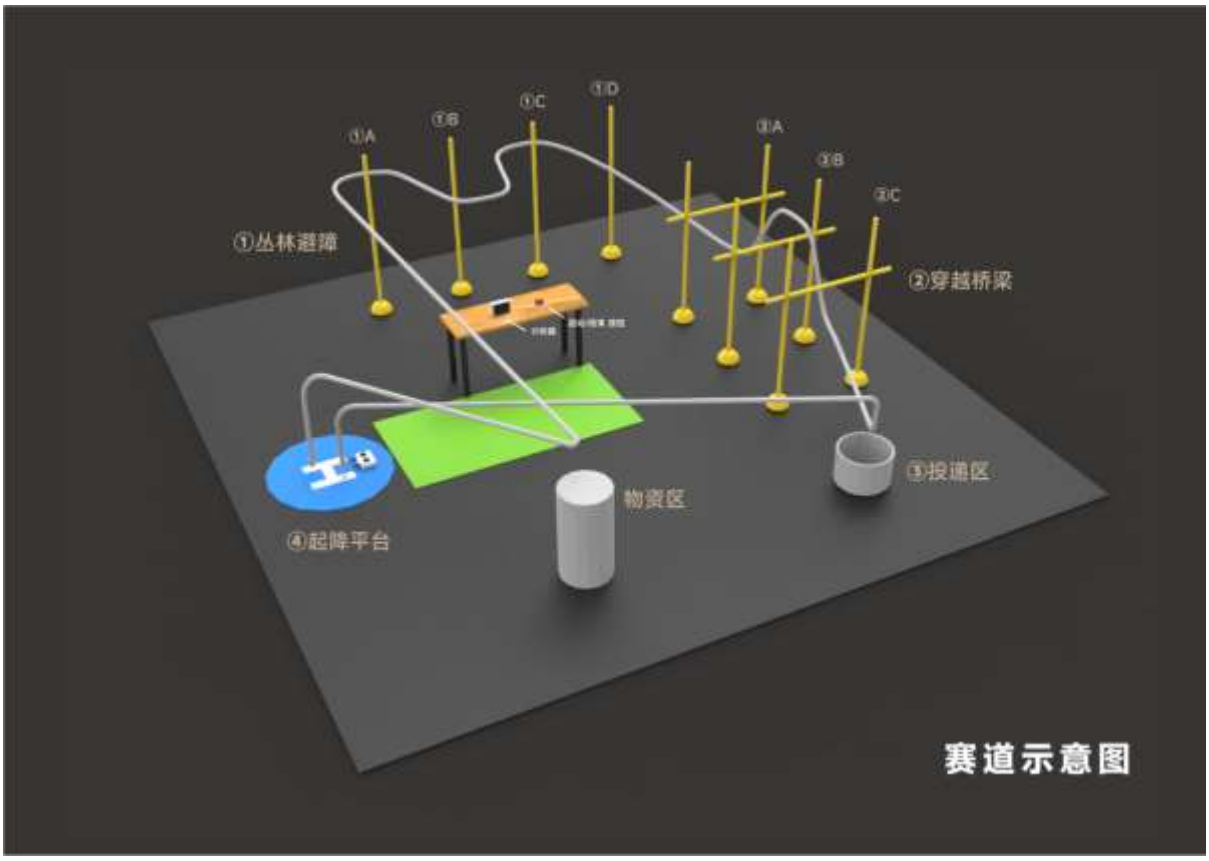
（5）未按规则要求开始计时者，扣5分；

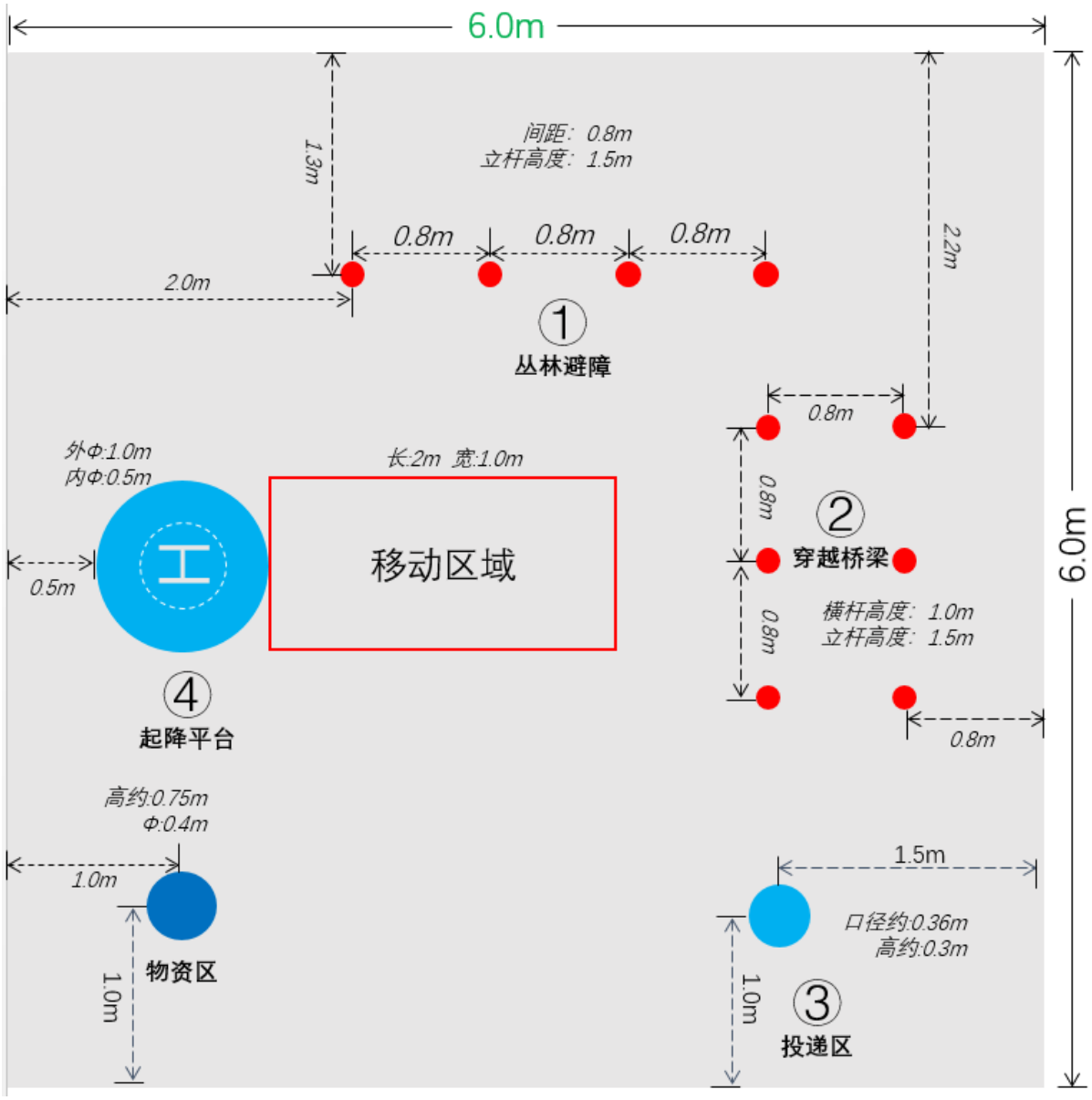
（6）未按规则要求停止计时者，扣5分。

6. 着陆位置得分示意：



（六）场地示意图:





物资区任务时会统一选取A、B、C中的一个物资作为搬运物放置于物资区顶部

二、空中阻击任务

该在规定场地设置“起飞—穿越—射击—降落”多个固定科目，连贯考核选手的定点起降技巧、障碍能力、操控协调性与空间判断反应速度，全面检验选手的科技实践素养。

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. 以个人为单位完成本任务，根据总得分和飞行时间的成绩排定名次;

2. 本任务参赛选手需自备1架飞行器，可根据自身要求配备备用飞行器。所用飞行器（含电池）以及其它可能需要调试的设备，均由参赛选手自行携带；赛事场地、赛事道具均由组委会提供;

3. 每局比赛限时5分钟，任务开始时，裁判发出指令并开始计时，参赛选手开始启动飞行器，裁判记录飞行器完成任务的总时间;

4. 本任务由4个科目组成，分别为：起飞、穿越、射击、降落;

5. 以下几种情况可判定此飞行任务结束:

（1）在规定时间内完成飞行任务，飞行器着陆在指定降落区;

（2）飞行时间超出规定时间;

（3）选手示意终止比赛;

6.在任务过程中，若飞行器失控，或离开原定赛道，选手可向裁判申请重启，流程如下:

（1）参赛选手需向裁判举手示意重启，裁判同意后才能进行重启;

（2）申请重启时，参赛选手可向裁判示意使用备用机进行后续的比赛;

（3）重启可选择回到起飞区进行重启，或者在原地进行重启;

（4）重启后该任务此前已经获得的分数不清零，已完成的任务不重新计分，未完成的任务可重新计分;

（5）重启过程中，比赛计时不暂停;

7.任务结束后，现场裁判出示《成绩记录单》，参赛选手需签字确认;

8.空中阻击任务中出现以下情况，对应的处罚方式如下:

（1）任务开始后，非裁判许可参赛选手接触飞行器，**成绩清零**，将飞行器搬回起点重新开始，计时不暂停;

（2）参赛选手所用参赛飞行器不符合参赛要求，**取消比赛成绩**;

（3）参赛队进入候场区时，没有裁判指令，提前开启飞行器，**取消比赛资格**;

（4）任务开始之后，未经裁判员许可，参赛选手自行更换设备，**取消比赛资格**;

（二）飞行器要求

机型：四轴飞行器

轴距：120¯140mm

电机类型：空心杯电机

起飞重量：≤120g(含保护罩和电池)

飞行安全保护设计：至少具有半包围结构保护罩

续航时间：≥6分钟

电池类型：锂电池

电池参数：1S，额定电压3.8V，容量≤1300mAh

遥控器：自带显示屏遥控器/手机/平板

（三）成绩评定

1.优先根据得分排名；

2.若得分相同，则根据所用飞行时间排名；

3.如仍相同，名次并列。

（四）任务流程

1.参赛队提前30分钟到达检录区进行人员及设备检录，并做好入场准备；

2.所有参赛队需在每场比赛开始前10分钟到达候场区，工作人员将进行参赛选手信息核查，核查无误后进入候场状态，候场过程中不允许开启飞行器及遥控器；

3.比赛准备阶段，每支参赛队有2分钟的调整时间，参赛选手可在规定范围内进行设备调试，2分钟调整时间到，参赛选手必须将飞行器放置在比赛起飞区内，确定准备完成后，举手向裁判示意，比赛正式开始;

4.参赛选手在比赛过程中，可在场地外围走动但不可进入场地内部。

（五）任务科目

1.起飞科目:

任务开始前，飞行器摆放在指定的起飞区，机头朝正前方，任务开始后，遥控飞行器起飞;

2.穿越科目:

（1）穿越科目中，参赛选手需遥控飞行器穿越途中障碍，障碍分为圆环、竖直圆环和立杆三种类型;

（2）穿越科目中，小学组场地中布置了3个圆环障碍、1个竖直圆环障碍、2根立杆障碍;初中与高中组场地中布置了3个圆环障碍、2个竖直圆环障碍、2根立杆障碍。参赛选手需遥控飞行器按照穿越规则完成穿越科目;

（3）圆环穿越:飞行器需从圆环内圈穿过，视为穿越成功;竖直圆环穿越:飞行器应分别进行由上至下和由下至上穿越，且穿越幅度需超过50cm;立杆穿越:飞行器需沿赛道绕过立杆，视为穿越成功;

（4）小学组障碍中间放置有3个目标靶;初中与高中组在障

碍中间放置有4个目标靶;

3.射击科目:

(1)射击科目中,参赛选手需遥控飞行器进行目标靶射击。小学组射击固定的目标靶;初中与高中组射击移动的目标靶(左右移动);

(2)射击科目中,小学组每穿越一种类型的障碍后,需对目标靶进行射击,即穿越完圆环障碍,射击1号目标靶;穿越完竖直圆环障碍,射击2号目标靶;穿越完立杆,射击3号目标靶,飞行器击中目标靶后才可继续穿越下一类型的障碍。初中与高中组需穿越1号圆环后射击1号目标靶;穿越完第2个圆环后,射击2号目标靶;穿越完第3个圆环和第1个竖直圆环后,射击3号目标靶;穿越完第2个竖直圆环和1根立杆后,射击4号目标靶;

4.降落科目:

穿越科目、射击科目完成后,需在起降区中进行降落。

(六)得分规则

总成绩为150分,全部扣完视为任务结束,总成绩记为0分。扣分项如下:

1.穿越障碍时发生碰撞的,扣5分/次;

2.未按穿越要求成功穿越障碍物的,扣15分/个;

3.未成功击中目标靶,扣30分/次;

4.飞行器降落后,飞行器四个脚垫中任一脚垫不在蓝色起降区内,扣5分;

5.飞行器降落后，四个脚垫均不在蓝色起降区内，但机身仍在蓝色起降区内，扣10分;

6.飞行器降落后，整个机身均在蓝色起降区外，扣20分;

7.作弊等其它违反比赛规定行为的，取消成绩。

（七）场地示意

1.比赛中使用的场地尺寸为4m x 4m的矩形;

2.场地示意图

以下场地地图仅供参考和训练使用，如有调整将会在比赛前公布;



小学组-场地示意图

[1]起降点 [2-4]圆环 [5]竖直圆环

[6-7]立杆 [8-10]1-3号目标靶放置区



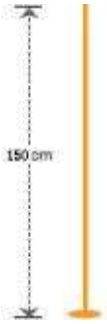
初中与高中组-场地示意图

[1]起降点 [2-4]圆环 [5-6]竖直圆环

[7-8]立杆 [9-12]1-4号目标靶

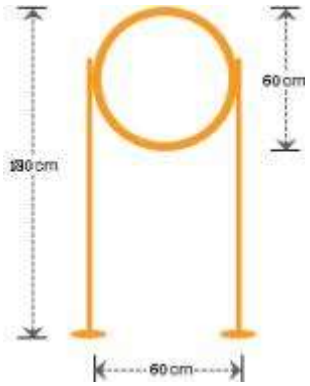
4. 场地障碍：场地中布置有3种场地障碍，分别为立杆、圆环和竖直圆环；

（1）立杆：立杆高150cm；



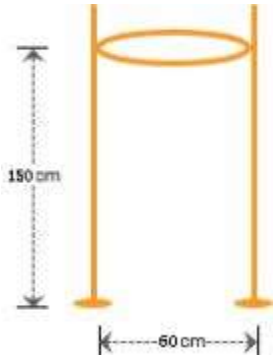
立杆障碍示意图

（2）圆环：圆环障碍高160cm和180cm，内圈直径60cm；



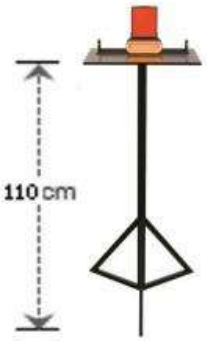
圆环障碍示意图

（3）竖直圆环：竖直圆环高150cm，内圈直径60cm;



竖直圆环障碍示意图

（4）目标靶：目标靶高110cm。



目标靶示意图

三、定点巡查任务

本任务在规定场地设置“起飞降落—定点巡查—路线搜索—隧道穿行”四个科目，连贯考核选手的编程能力和空间思维能力，全面检验选手的计算机思维素养。

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. 以个人为单位完成本任务，根据总得分和任务用时的成绩排定名次；

2. 本任务参赛选手需自备1架编程飞行器，可根据自身要求配备备用飞行器。所用飞行器（含电池）、编程设备、以及其他可能需要调试的设备，均由参赛选手自行携带。赛事场地、赛事道具均由组委会提供；

3. 本任务分为编程任务和飞行任务两部分。其中编程任务限时30分钟，飞行任务限时5分钟。任务开始时，裁判发出指令并开始计时，参赛选手根据任务要求完成任务内容，裁判记录任务完成时间；

4. 飞行任务由4个科目组成，分别为：起飞降落科目、定点巡查科目、路线搜索科目、隧道穿行科目；

5. 以下几种情况可判定飞行任务结束：

（1）在规定时间内完成飞行任务，飞行器着陆在指定降落区；

（2）飞行时间超出规定时间；

（3）选手示意终止比赛;

6.飞行任务过程中，若飞行器失控，或离开原定赛道，选手可向裁判申请重启，流程如下:

（1）参赛选手需向裁判举手示意重启，裁判同意后才能进行重启;

（2）申请重启时，参赛选手可向裁判示意使用备用机，继续进行后续的比赛;

（3）重启只能选择回到起飞区进行重启;

（4）重启后该任务此前已经获得的分数不清零，已完成的任务不重新计分，未完成的任务可重新计分;

（5）重启过程中，比赛计时不暂停;

（6）重启过程中，需参赛选手自行操作，包括但不限于摆放飞机、启动程序等;

7.飞行任务结束后，现场裁判出示《成绩记录单》，参赛选手需签字确认;

8.定点巡查任务中出现以下情况，对应的处罚方式如下:

（1）任务开始后，非裁判许可参赛选手接触飞行器，**成绩清零**，飞行器需在起降区重启，比赛计时不暂停;

（2）任务过程中，飞行器超出比赛场地范围飞行时间大于5秒，**成绩清零**，飞行器需在起降区重启，比赛计时不暂停;

（3）参赛选手抄袭其他选手的程序代码视为作弊，**取消**参赛选手的**比赛成绩**;

（4）比赛中发现参赛选手有违规参赛行为，**取消**该参赛选手的**比赛资格**;

（5）参赛队进入候场区时，没有裁判员指令，提前开启飞行器，**取消比赛资格**;

（6）任务开始后，参赛选手未经裁判员许可，修改飞行器的程序或更换飞行器，**取消比赛资格**;

（7）飞行器不是通过比赛程序自动完成任务，而是通过有线或者无线电等方式对飞行器进行遥控，**取消比赛资格**;

（8）飞行器没有沿着赛道完成任务，跨越赛道走捷径，**取消比赛资格**;

（二）飞行器要求

机型：四轴飞行器

轴距：120¯140mm

电机类型：空心杯电机

起飞重量：≤120g(含保护罩和电池)

飞行安全保护设计：至少具有半包围结构保护罩

续航时间：>7分钟

电池类型：锂电池

电池参数：1S，额定电压3.8V，容量≤1300mAh

编程语言：图形化编程

编程软件：有，支持飞行仿真预览

飞行器灯光：有，可编程

视觉识别：有，可编程，能识别大赛提供的识别标签

四向避障：有，可编程

云台：有，支持俯仰调节，可编程

激光发射：有，可编程

定位方案：Tof定位、光流定位

编程设备：自备

（三）成绩评定

1.优先根据得分排名；

2.若得分相同，则根据飞行所用时间排名；

3.若得分和飞行时间相同，则根据所有编程时间排名；

4.如仍相同，名次并列。

（四）任务流程

1.参赛队提前30分钟到达检录区进行人员及设备检录，并做好入场准备；

2.每组参赛选手有30分钟的现场编程时间。编程开始前，监考老师会统一发放各组参赛选手各自的赛事专用账号，参赛选手需使用赛事专用账号进行登录，并进行独立编程；

3.程序编写完成后举手示意，由现场老师确认程序已保存并上传云端，程序上传提交后不得再登录账号或修改程序，编程时间以交卷时的保存时间为准。**请参赛选手务必注意保存比赛账号及密码；**

4.比赛现场，参赛选手需使用自带的编程设备进行编程与飞

行演示。

5.现场编程前，将进行随机抽签，根据抽签结果确定起飞/降落区，并将抽签结果填写在评分表中；现场飞行演示前，由现场裁判宣布隧道入口/出口（初中与高中组），并将出入口填写在评分表中；

6.参赛选手需要在每场比赛开始前10分钟到达候场区。工作人员将进行参赛选手信息及程序核查，核查无误后进入候场状态，候场过程中不允许开启飞行器及修改比赛程序；

7.比赛准备阶段，每支队伍有2分钟的调整时间，参赛选手可在规定范围进行设备调试，2分钟调整时间到，参赛选手必须将飞行器放置在起飞区内，确认准备完成后，选手向裁示意，比赛正式开始；

8.参赛选手在比赛过程中，可以在场地外围走动，但不可进入场地内部；

（五）科目说明

1.起飞降落科目：

任务开始前，确定起飞区位置，飞行器按抽签结果摆放在A点或B点，完成飞行任务后，飞行器准确降落；

2.定点巡查科目：

（1）比赛场地中的C点/D点/E点为定点巡查目标，巡查目标将平放在地面上，需飞行器识别并发射激光击中目标点，使巡查目标亮起绿灯后，视为巡查完成；

（2）C点/D点为随机摆放的巡查目标，赛前裁判会随机摆放在所属100cm*30cm的区域内;

3.路线搜索科目:

飞行器沿赛道穿越拱门/圆环，并沿赛道在F点/G点/H点、K点/J点/I点，寻找隧道入口;

4.隧道穿行科目:

（1）飞行器需要在路线搜索任务找到隧道的入口后进入隧道，再从隧道出口离开隧道;

（2）隧道的入口及出口不固定，比赛开始前由现场裁判公布。

注:①定点巡查目标C点/D点/E点分别为0号/1号/2号二维码，且二维码朝向地图的正上方;

②A点/B点/F点/G点/H点/I点/J点/K点位内，参赛选手可自行放置用于飞行定位的二维码,每个点位内只允许放置一个二维码，朝向自定，要求二维码尺寸不超过20cm*20cm，比赛现场组委会提供0-9编号的二维码各一张，其余选手自备。

（六）得分规则

1.飞行器发射红外激光，使巡查目标（C点/D点/E点）亮起绿灯，得20分/个;

2.飞行器成功从拱门内部穿越，得8分;

3.飞行器在穿越拱门时亮黄灯，穿越结束后灭灯，得2分;

4.飞行器成功从圆环内部穿越，得8分;

5.飞行器在穿越圆环时亮绿灯，穿越结束后灭灯，得2分;

6.飞行器成功从隧道的入口进入，并成功从隧道的出口离开，且穿行途中没有离开隧道上层/下层，得40分;

7.降落得分判定:

（1）飞行器四个脚垫均落在降落区内，视为着陆成功，得30分;

（2）飞行器四个脚垫中任一脚垫落在降落区内，视为着陆偏差，得10分;

（3）飞行器四个脚垫均不在降落区内，视为着陆失败，不得分;

8.扣分项:

（1）比赛过程中飞行器发生任意碰撞，扣1分/次;

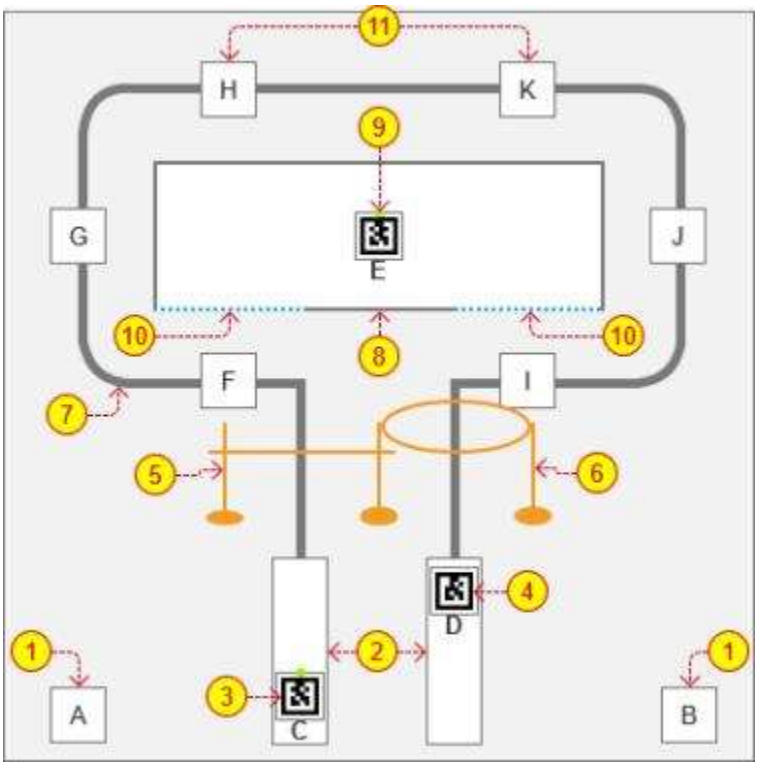
（2)作弊等其它违反比赛规定的行为，取消成绩，得分为0。

（六）场地示意

1.比赛中使用的场地尺寸为4m x 4m的矩形;

2.场地示意图

以下场地图仅供参考和训练使用，如有调整将会在比赛前公布;



小学组场地示意图

[1]起飞/降落区-A/B点　　[2]C/D点放置范围

[3]巡查点-C点　　[4]巡查点-D点

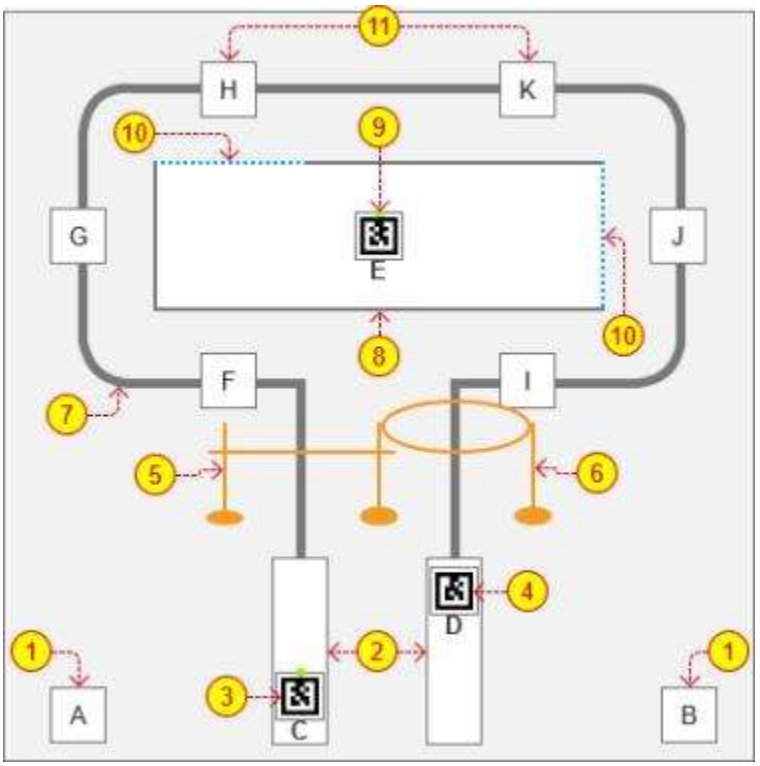
[5]拱门障碍　　[6]圆环障碍

[7]赛道　　[8]隧道

[9]巡查点-E点　　[10]隧道入口/出口

[11]隧道入口/出口点-F/G/H/I/J/K点

注：小学组隧道入口/出口，固定在F/I点。巡查点C/D点在巡查区域内随机摆放;



初中与高中组场地示意图

[1]起飞/降落区-A/B点　　[2]C/D点放置范围

[3]巡查点-C点　　[4]巡查点-D点

[5]拱门障碍　　[6]圆环障碍

[7]赛道　　[8]隧道

[9]巡查点-E点　　[10]隧道入口/出口

[11]隧道入口/出口点-F/G/H/I/J/K点

注：初中与高中组隧道入口/出口点，在F/G/H点、I/J/K点中随机公布。巡查点C/D点在巡查区域内随机摆放;

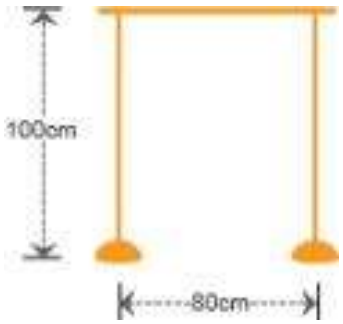


场地3D示意图

3. 场地障碍：场地中布置有3种场地障碍，分别为拱门、圆环、隧道；

（1）拱门：

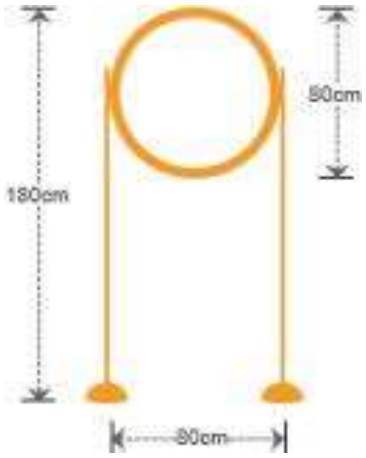
拱门为高100cm，宽80cm的矩形拱门；



拱门障碍示意图

（2）圆环：

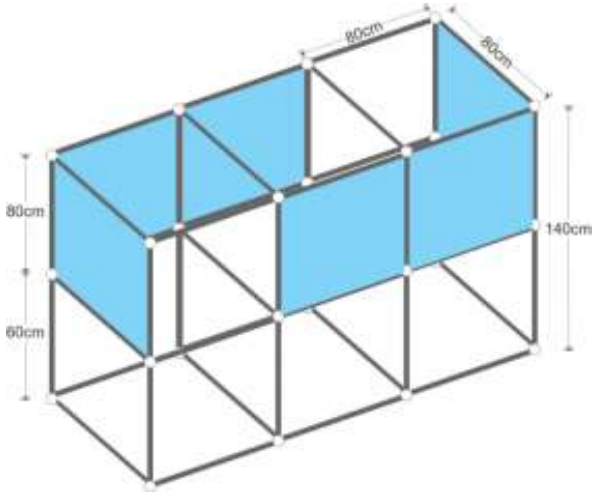
圆环障碍高180cm，内圈直径80cm；



圆环障碍示意图

（3）隧道:

隧道由3个长80cm、宽80cm、高140cm的单元组合而成。隧道上层高80cm，四周有80cm*80cm的挡板围住，隧道内部过道可通行。隧道下层高60cm，没有挡板围住;



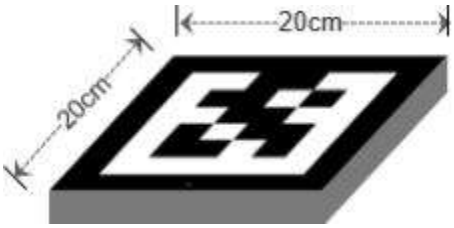
隧道示意图

（4）场地赛道：赛道为印在场地地毯上的5cm宽的粗线;

（5)起飞/降落区:场地中A/B点为30cm*30cm的正方形方格，可在方格内自行放置二维码。赛前通过抽签的方式，确定起飞区和降落区;

（6）隧道入口/出口点：场地中F/G/H/I/J/K点为30cm*30cm的正方形方格，可在方格内自行放置二维码;

（7）巡查目标点：场地内C/D/E点为定点巡查目标点。巡查目标点为长20cm、宽20cm、厚3cm的方盒，内部有感光元件。



巡查目标点示意图