山东省青少年人工智能科普与创新创意大赛

“隧道救援”无人机编程赛赛题说明

当前，国家高度重视应急救援工作，强调科技创新在提高救援效率和保障人民生命安全方面的作用。隧道救援是应急救援的重要领域，而无人机技术具有快速、灵活、高效等特点，在隧道救援中具有广泛的应用前景。

本次挑战赛命题的背景基于以下党和国家重要政策：

科技创新驱动发展战略：鼓励学生运用先进的编程技术，提高无人机在隧道救援中的智能化水平。

人才强国战略：通过挑战赛，考察学生在知识、能力和素养方面的综合表现，培养具有创新精神和实践能力的高素质人才。

在考察学生的知识、能力和素养方面，本次命题着重关注以下几个方面：

知识层面：包括无人机技术、编程语言、隧道救援相关知识等。

能力方面：着重考察学生的创新能力、问题解决能力、系统设计能力以及团队协作能力。

素养方面：关注学生的科学素养、安全意识、社会责任感等。

通过本次挑战赛，希望学生能够深入了解党和国家的重要政策，提高自身的知识水平、能力和素养，为推动隧道救援技术的发展贡献自己的力量。

一、赛题描述

前方隧道塌方，其中有人员被困，无人机需在狭窄的隧道环境中避开

复杂障碍物（如模拟电缆、通风井、落石区域等），寻找被困人员并检测被困人员状态，探明隧道情况，为生命救援争取更多时间！

要求参赛选手通过程序控制无人飞行器,在规定的区域内完成定点起降，障碍穿越、检测被困人员状态、躲避落石等任务。

二、参赛学生要求

按照小学组和初高中组（含中职）竞赛及评奖，参赛选手以学校为单位统一报名，为个人赛。

三、赛项流程要求

1.比赛场地

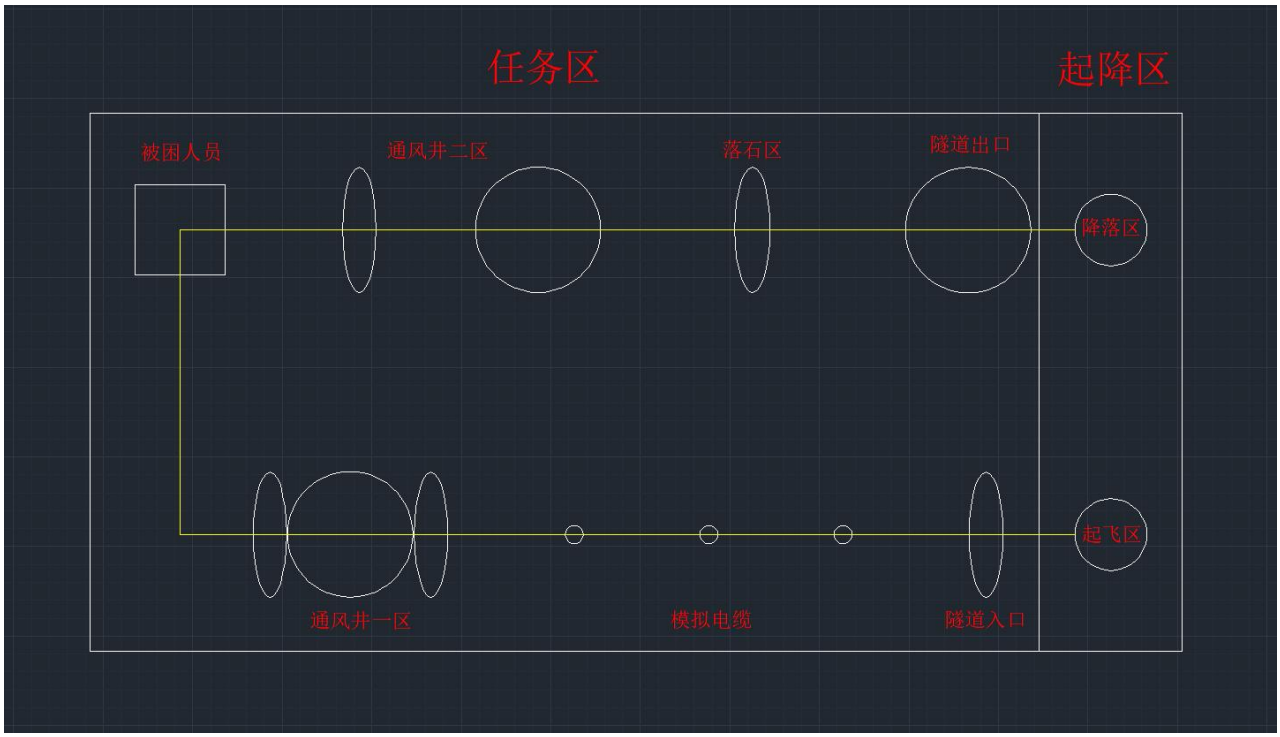
（1）比赛在室内场地进行，室内面积应不小于5m×8m，层高不低于3m。

（2）场地照明均匀，无阴影区。

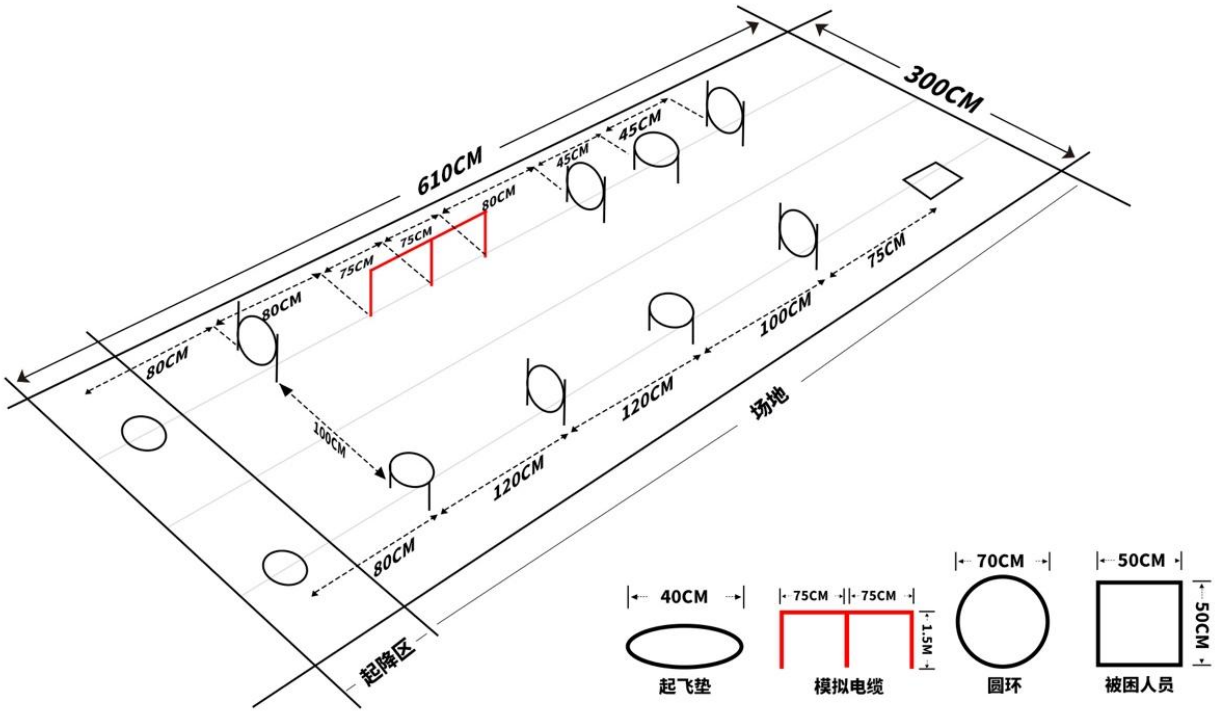
（3）环境应无大功率和/或高频用电器造成的电磁干扰。

（4）如下图所示，赛道分为起飞区域、越障区域、检测被困人员区域、落石区域和降落区域。

（5）正式比赛时地图可能稍有变化，但上述要素不会改变。



赛道平面图



赛道三维图

场地参数	
名称	规格
场地	长：610cm　宽：300cm

起降区	长：300cm　宽 80cm
起飞区	直径 40cm 圆形区域
降落区	
隧道入口	内直径 70cm 环形障碍圈，圆心到地面高度 80cm
模拟电缆区	高：150cm，间隔 75cm
通风井一区	1.竖圈：内直径 70cm 环形障碍圈，圆心到地面高度 150cm 2.横圈：内直径 70cm 环形障碍圈，圆心到地面高度 110cm 3.竖圈：内直径 70cm 环形障碍圈，圆心到地面高度 80cm
被困人员区	50cm×50cm 方形区域
通风井二区	1.竖圈：内直径 70cm 环形障碍圈，圆心到地面高度 60cm 2.横圈：内直径 70cm 环形障碍圈，圆心到地面高度 100cm
落石区	内直径 70cm 环形障碍圈，圆心到地面高度 130cm
隧道出口	内直径 70cm 环形障碍圈，圆心到地面高度 100cm
（数据仅供参考，实际数据以现场测量为准）	

2.设备要求

为保证赛事公平性、安全性等，满足以下参数要求的无人飞行器器材均可以参加比赛。

器材部分参数如下：

组别	小学组	初高中组

机型	四轴飞行器	
轴距	150—160mm	
电机类型	空心杯电机	
起飞重量	≤100g（包含保护罩和电池）	
飞行安全设计	至少具有半包围结构保护罩	
辅助飞行传感器	仅支持气压计、光流、摄像头、TOF、测距、不支持 GPS	
外置传感器	禁止使用外置传感器	
执行器	可编程全彩 LED	
飞行时间	≥7 分钟	
电池类型	锂电池	
电池参数	1S 电池，额定电压 3.8V，容量≤1000mAh	
编程平台	无屏编程/ PC 端编程	PC 端编程

3.比赛描述

本赛项分为准备环节、场地测量与程序编写环节、飞行环节。

（1）准备环节：

参赛选手进入比赛场地前需清除与比赛相关的所有照片和编程软件中所有的程序，在 3 分钟内完成进入下一环节的所有准备。

（2）场地测量与程序编写：

准备环节结束后，开始测量场地与编写无人机程序环节。参赛选手示意本环节开始，裁判计时开始。每位参赛选手有 12 分钟时间用于场地测量与程序编写，完成程序编写举手示意，本环节计时结束，以实际用时列为本环节用时；若 12 分钟内未完成编程，满 12 分钟即结束本环节，计时

为 12 分钟。

（3）飞行环节：

本环节仅有一次飞行机会，程序编写完成后，参赛选手可举手示意向裁判申请进入赛道飞行。飞行环节为 4 分钟，参赛选手放置好飞机，向裁判示意正式飞行，由裁判宣布开始飞行并计时。飞行过程中，参赛选手必须站在赛道外，不得触碰无人机以及赛道内任何设施。

①若在 4 分钟内完成全部任务并降落,记录实际得分和实际飞行用时；

②若飞行时间达到 4 分钟仍未完成任务,无论是否完成均须立即降落，记录已完成任务得分，用时记为 4 分钟；

③若因故障、坠落等意外情况导致无法复飞(包括 4 分钟内被迫降落),则记录实际飞行用时及已完成任务得分。

（4）签字离场：

飞行结束后，参赛选手须到裁判处确定成绩，包括场地测量与程序编写用时、飞行用时和飞行得分。若有误，需当场当时向裁判提出质疑，裁判按照质疑或复议流程处理，选手离场错时提出异议无效；若无误，签字确定后，方可离场。

选手签字确认后，成绩立即生效，选手不得再有异议，比赛结束离场后，对成绩有异议，驳回上诉权力。

四、评分标准

1.任务详解及评分：

①起飞：无人机从起飞区起飞至 60cm 高度，计 5 分；

②进入隧道入口：无人机飞行到合适高度，从隧道入口进入隧道，计 10 分；

③绕行模拟电缆：无人机需规划安全路线，依次绕行电缆区，每绕过一条电缆得 5 分，共计 15 分。

④穿越通风井一区：无人机依次穿越 3 个通风井，每穿越一个得 10

分，共计 30 分；

⑤被困人员：无人机到达被困人员处，检测被困人员状态。

小学组：红灯和绿灯交替闪烁 5 次，计 20 分；

初高中组：悬停 5 秒以上，计 5 分，蓝灯和绿灯交替闪烁 3 次，计 20 分；

⑥穿越通风井二区：无人机依次穿越 2 个通风井，每穿越一个得 10 分，共计 20 分；

⑦穿越落石区：无人机识别落石（二维码）并穿越该区域，计 30 分；

⑧穿越隧道出口：无人机自上而下穿越隧道出口，计 10 分；

⑨降落：无人机到达规定地点降落。

小学组：无人机机身全部垂直投影着陆到起降区视为降落成功，计 10 分，着陆在起降区外不计分；

初高中组：无人机机身全部垂直投影着陆到降落区视为降落成功，计 15 分，着陆在起降区内但未进入降落区计 5 分，着陆在起降区外不计分。

2.无人机着陆桨叶停止转动，裁判按下计时器停止计时，比赛结束，精确到 0.01 秒。超过 4 分钟比赛自动终止。

3.无人机着陆起降区域时若压线，以低分值区域计分；着陆时无人机翻覆，则不计着陆分。

本赛项，小学组满分为 150 分，初高组（含中职）满分为 160 分。比赛排名以飞行得分为第一评判标准，得分高者排名靠前；得分相同则以比赛用时（比赛用时=场地测量与程序编写用时+飞行用时）为第二评判标准，用时少者排名靠前。

小学组计分说明：

项目	分值
起飞	5 分

穿越隧道入口	10 分
绕行模拟电缆	15 分
穿越通风井一区	30 分
检测被困人员	20 分
穿越通风井二区	20 分
穿越落石区	30 分
穿越隧道出口	10 分
降落	10 分
合计	150 分

初高组计分说明：

项目	分值
起飞	5 分
穿越隧道入口	10 分
绕行模拟电缆	15 分
穿越通风井一区	30 分
检测被困人员	25 分
穿越通风井二区	20 分
穿越落石区	30 分
穿越隧道出口	10 分
降落	15 分
合计	160 分

扣分补充说明：

项目	分值
无人机触碰场地内任何道具	每次扣 2 分
飞行高度高于 2 米	扣 5 分
未佩戴护目镜	终止本次比赛
人为触碰飞行器	终止本次比赛
飞出赛道区域	终止本次比赛
出现危及他人安全的情况	扣 10 分并终止本次比赛，之前得分有效

4.补充说明：

①参赛队伍检录点名时迟到 10 分钟，视为弃权；

②虚假报名，一经发现或举报，将取消比赛资格；

③未在竞赛时间内参加比赛视为弃权；

④检录后，工作人员根据检录顺序先后统一分配比赛场地，参赛选手不得擅自进入比赛区，违反此规定将受到取消比赛资格的处罚；

⑤参赛选手在检录区及整个比赛过程中不得使用相机等设备拍摄比赛场地，不得以任何方式与教练员或家长联系；

⑥编程挑战赛实行现场编程，参赛选手需按要求自行携带编程设备，确认设备运行良好。若出现自带编程设备故障导致无法参赛，不允许现场更换，视为弃权；

⑦比赛必须编程控制飞行，不得使用遥控对飞机进行控制，无人机降

落前不得接触无人机；

⑧不得携带卷尺等容易划伤的工具（可携带皮尺）；

⑨如对比赛结果或对裁决环节有异议,可在成绩签字确认前向仲裁委员会反映；

⑩飞行环节中参赛选手如果在 4 分钟内未安全降落，以 4 分钟截止时已完成的任务总得分为最终得分，比赛结束，用时记为 4 分钟；

⑪4 分钟计时开始后不暂停。比赛过程中无人飞行器或编程设备不能正常使用，不得更换设备，计时 4 分钟后比赛结束。

五、联系方式

联系人：李老师

联系电话：15092163968

赛项 qq 群：784649670