

慧“芯”智能——通信工程智能竞技赛比赛规则

无人机协同

一、比赛背景

低空经济被列为战略性新兴产业，国家层面高度重视，出台多项政策支持其发展。国务院、工信部等部门从加大低空空域开放力度、完善空管制度体系等方面为低空经济发展构筑良好政策环境。无线通信 (Wireless communication) 是利用电磁波信号可以在自由空间中传播的特性进行信息交换的一种通信方式。

本赛事中青少年通过无线通信控制无人机和机器人完成既定任务，在任务过程中，需要青少年自行组装、调试无人机、机器人，锻炼他们的动手能力和实践技能。鼓励青少年发挥创造力，设计独特的方案，培养他们的创新思维和解决问题的能力。比赛需要团队合作，共同完成任务，从而增强青少年的团队协作能力和沟通能力。

二、比赛概要

比赛要求参赛选手操作无人机和机器人在场地中以联队形式完成场地任务，为引导青少年参与低空经济活动，提供体验机会，让青少年亲身感受飞行的乐趣，激发他们对低空经济的兴趣。

（一）分组细则

1. 参赛组别：小学低龄组 1-3 年级、小学高龄组 4-6 年级、初中组、高中（中专、职高）组。
2. 参赛选手须为 2025 年 9 月前各学段在册学生。

（二）比赛方式

1. 比赛形式：团体赛
2. 赛队人数：2-4 人/队

3. 指导教师：每支参赛队最多 2 位指导教师

(三) 其他

1. 每场比赛随机 4 支队伍，两两组合成红、蓝联队，两支联队完成对抗赛，记录该场比赛胜负。

2. 每位选手限参加一个赛项、一支赛队，严禁重复、虚假报名，一经发现或被举报，将被取消比赛资格。未在竞赛时间内参加比赛则视为弃权。

三、比赛内容及任务要求

(一) 基本规则

联队：两个随机匹配的队伍，在一场比赛中一起完成比赛任务。

上场人数：对于每场比赛，参赛队伍应包括两名操控手。操控手可以根据比赛情况进行调整。

无人机单机飞行：每场比赛的前 20 秒，在此期间，每个联队只能启动 1 台无人机，完成绳梯回收任务。

操控手站位区：操控手在比赛中站立的指定区域。

竞赛时间：2 分 20 秒，包括 20 秒的无人机单机飞行和 2 分钟的对抗赛。

机器人起始区：每个团队都可以按照当年的比赛规则，将他们的机器人放置在指定的场地区域。

剩余时间奖励：当所有强制任务得到补充和远程任务返回地垫时，时钟剩余的秒数。

禁止操控手故意与任何比赛元素（比赛外置元素除外）或场地道具接触。

在比赛中，无人机、机器人只能由操控手远程操作。

无人机、机器人不得在比赛有意分离部件或在比赛结束后遗留零件在赛场上。多次违规可能导致取消整个比赛的资格。

无人机、机器人设计需要满足机器人在停止运行时，裁判可以轻松拿出得分元素的要求。

场公差可能 $\pm 25\text{mm}$ 。团队必须相应地设计他们的无人机、机器人。

(二) 比赛流程

1. 赛前准备

准备上场时，选手携带本队无人机、机器人，在引导员带领下进入比赛区。在规定时间内未到场的参赛队将被视为本场竞赛弃权。

上场的选手，站立在本队场地边线附近。裁判在 1 分钟内对参赛无人机、机器人再次检录确认。不符合要求的无人机、机器人，如果在 1 分钟内不能完成无人机、机器人规格调整，裁判有权终止参赛队参加本场比赛，该场比赛得零分。

选手将自己的无人机、机器人放入启动区。

2. 启动

单机飞行：每场比赛的前 20 秒，在此期间，每个联队只允许启动 1 台无人机，尝试完成绳梯回收任务。

对抗赛：单机飞行结束后，队伍等待裁判统计完分数。所有队伍确认结果无误后，开始 2 分钟手动赛。

3. 比赛结束

每场对抗赛时间为 2 分钟。

参赛队在完成计划内任务后，如不准备继续比赛，两名选手可一起向裁判喊出“提前结束比赛”，裁判据此停止计时，结束比赛；否则，等待裁判的终场指令。

裁判发出终场指令之际，参赛选手应立即放下遥控器，停止控制无人机、

机器人，结束比赛。

比赛结束 5 分钟内，裁判将记分结果告知参赛选手，所有参赛选手同时签字确认比赛结果。参赛选手有权利现场申述裁判记分操作中可能的误记，如有争议应提请裁判长仲裁。

（三）验机规则

无人机验机规则

机型：四轴飞行器

轴距：不大于 260mm

电机类型：空心杯电机

起飞重量： $\leq 250\text{g}$ （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

定位方案：图像识别

电池类型：锂电池，1S，额定电压 3.8V，容量 $\leq 1200\text{mAh}$

机器人验机规则

机器人初始结构尺寸（长、宽、高）不得超出：360mm*360mm*390mm，比赛开始后，机器人展开高度无限制。

控制器：机器人只允许使用一块主板。

电机：每台机器人只允许使用不超过 8 个电机。

机器人的设计，必须使场地元素能在赛后无需通电或遥控的情况下，从其任意夹持装置中轻松取出。

四、比赛场地与环境

(一) 场地标准

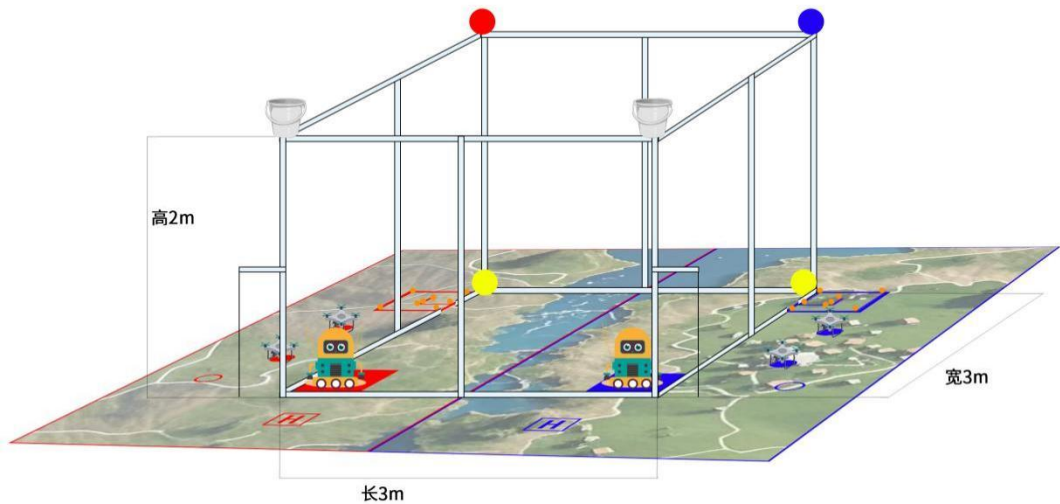


图 1

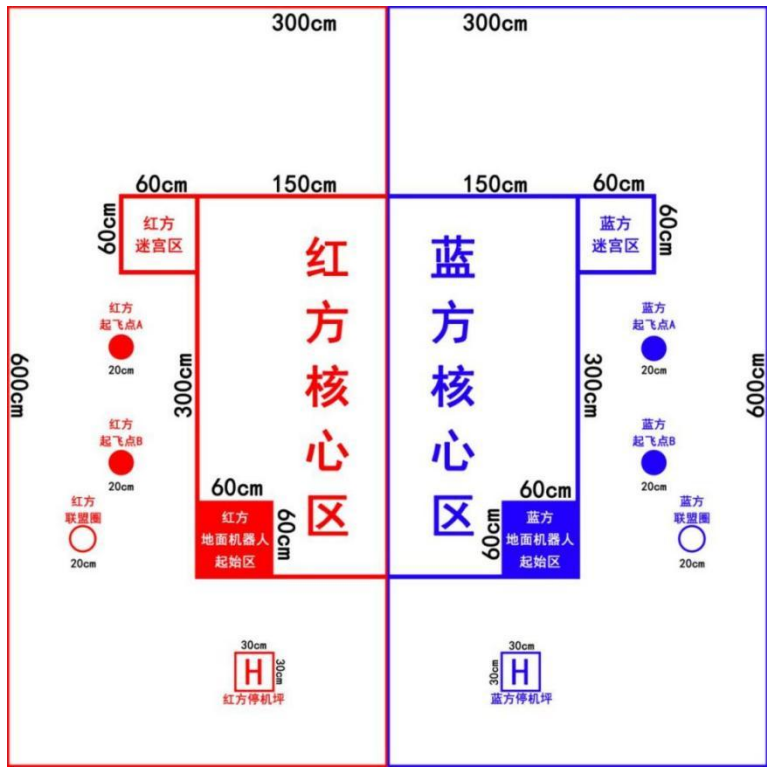


图 2

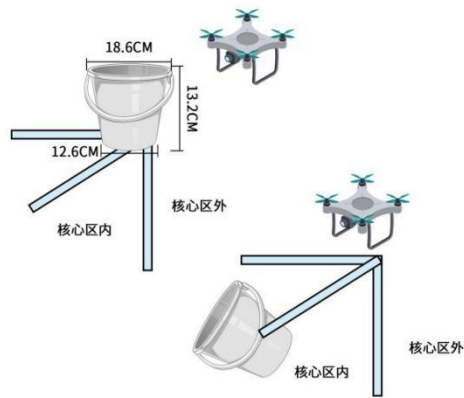
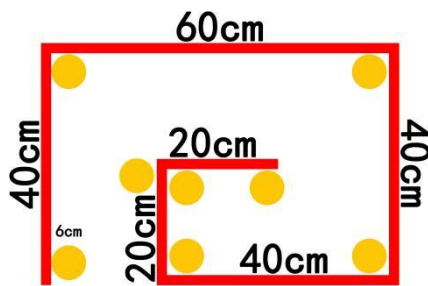


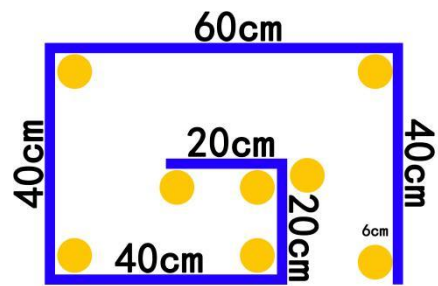
图 3



迷宫区示意

黄色圆形为迷宫中的小球

图 4



迷宫区示意

黄色圆形为迷宫中的小球

图 5

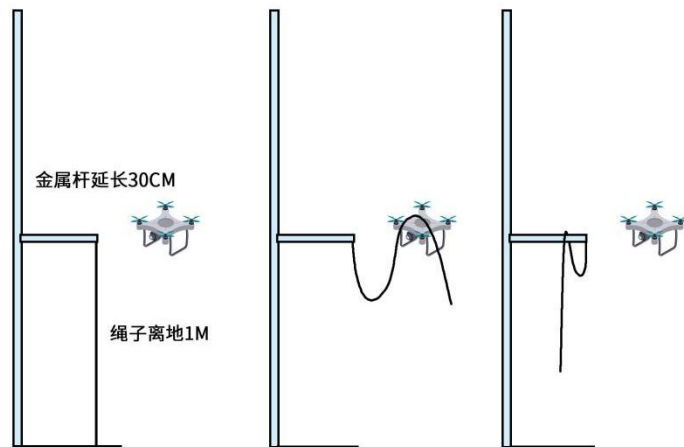


图 6

1. 实际场地地图如图 1 所示，完整场地尺寸：6000mm*6000mm；场地中，金属框架范围内为核心区，尺寸：3000mm*3000mm*2000mm

2. 图 1 中，铝制框架范围内，为场地核心区，以中心红蓝线分隔，如图 2 所示，分为左侧红方核心区 3000mm*1500mm*2000mm 和右侧蓝方核心区 3000mm*1500mm*2000mm。

3. 联盟桶位于核心区顶部靠近停机坪一侧的角上。通过无人机撞击，使其坠落在核心区中。

4. 迷宫及橙球初始状态如图 3 所示。

5. 图 4、图 5 为红、蓝方迷宫，橙色实心圆为场地道具橙球，直径 60mm。

6. 如图 6 所示在停机坪一侧的核心区，红蓝方核心区各有一个 300mm 长的杆，此处为绳梯回收任务区。金属杆及绳子离地 1000mm，操控手需通过操控无人机，使绳子末端离开地面，即视为绳梯回收任务完成。

7. 场地材质为 6000mm*6000mm 的喷绘布。

8. 地图表面为附着非纯色地图（无定位功能，如图 1 所示）。

9. 挑战赛中，队伍不可放置任何元素在比赛场地中，包括识别卡等。

10. 挑战赛中，队伍不可损坏任何场地元素，包括不限于绳梯、红、蓝联盟球、联盟桶、黄球等元素。

（二）场地注意事项

比赛中，场地空间有限，参赛选手操作无人机时，如果无人机飞出比赛场地，需要第一时间完成无人机降落，避免出现安全问题。

五、评分标准

任务	任务描述	得分
绳梯回收（单机飞行）	比赛前 20 秒完成绳梯回收任务	20 分
绳梯回收	完成	25 分
能量站激活	1 架飞行器悬停在能量站前方，保持 3 秒，通	35 分

	过红外模块发射指定信号，使能量站由红色停止状态转变为绿色激活状态	
联盟桶放置任务	联盟桶从核心区顶部移除，并落在己方核心区中	15 分
橙球任务 1	橙球在己方核心区中	1 分/个
橙球任务 2	橙球在己方地面机器人起始区	2 分/个
橙球任务 3	橙球在己方联盟桶中（联盟桶需保持直立且桶口向上的状态）	5 分/个
橙球任务 4	核心区中，己方区域橙球数量更多	10 分
降落任务 1	1 架无人机降落在己方停机坪上	15 分
降落任务 2	1 架无人机降落在己方地面机器人上，且地面机器人保持在己方核心区内	25 分
双倍奖励 1	将黄球从己方核心区中移除	所有己方联盟的橙球分数乘以 2
双倍奖励 2	联盟球移至联盟圈中	己方联盟总分乘以 2

时间奖励：

任务	任务描述	得分
迷宫任务	3 颗橙球离开迷宫，且转移至核心区中	4 项任务完成后，可以提前结束比赛，剩余时间 1 分/秒作为奖励分赋加给己方联盟，最多不超过 60 分
绳梯回收	无人机完成绳梯回收任务	
联盟桶任务	联盟桶离开初始状态位置	
降落任务	1 架无人机降落在己方停机坪上	

违规处罚：

违规	违规动作描述	扣分
1	提前启动地面机器人或无人机	10 分/次
2	未完成所有时间奖励任务申请提前结束比赛	15 分
3	投掷或发射橙球	10 分/次
4	延时停止操控地面机器人或无人机	5 分/次

六、问题处理

（一）任何时候，如果机器人的运行或赛队的行为有悖于安全或对场地元素造成损坏，主裁判可判定违规赛队罚停甚至取消资格。该机器人再次进入场地前必须重新验机。

（二）在参与活动完成任务的整体过程中，任何时候都要切记安全第一，人的生命是最宝贵的。

（三）尊重个人

在比赛过程中，所有赛队都应具备可敬和专业的言行。如果一支赛队（包括场上、场下所有学生或与该队相关的任何成人）对竞赛工作人员、志愿者或其他参赛者有不尊重或不文明的行为，就可能根据其严重程度，被取消该局或后续赛局、甚至整个赛事的资格。

（四）机器人安全

赛队对机器人的设计搭建须符合技术规范部分的要求。

机器人不可有主动分离零部件（发射、弹射等）的动作。

裁判有权拒绝危险的机器人进入赛场进行比赛。裁判有权依据机器人危险程度判断是否取消赛队全场比赛资格。

在使用工具（螺丝刀、锋利刀具）等危险物品时需注意安全并在指导教师指导下使用。

（四）比赛中，赛队不可有按压赛台，破坏场地道具等危险动作。

（五）本规则是实施裁判工作的依据，在竞赛过程中裁判有最终裁定权。
凡是规则中没有说明的事项均由裁判组决定。

附件：

无人机协同评分表

红方 1		红方 2		蓝方 1		蓝方 2	
绳梯回收（单机飞行： ☐ 是 ☐ 否）				绳梯回收（单机飞行： ☐ 是 ☐ 否）			
能量站激活				能量站激活			
联盟桶放置				联盟桶放置			
橙球任务：				橙球任务：			
1		2		1		2	
3		4		3		4	
降落任务				降落任务			
1		2		1		2	
时间奖励：-----				时间奖励：-----			
双倍奖励：				双倍奖励：			
1		2		1		2	
赛局获胜： ☐ 红方 ☐ 蓝方							