



**世界机器人大会**  
**青少年机器人设计与信息素养大赛**  
**机器人设计项目**

**地空协同挑战赛项-球机对抗**  
**竞赛规则规程**

**2026年3月**

## 目录

一、比赛简介 .....	4
(一) 空防拦截塔使用核心规则 .....	4
(二) 选手及无人机 .....	6
二、比赛场地 .....	8
三、比赛规则 .....	9
(一) 得分规则 .....	9
(二) 回合进攻制 .....	9
(三) 执裁口令 .....	10
(四) 更换备用机与空防拦截塔故障处理 .....	10
(五) 罚点球规则 .....	11
(六) 金球制胜 (加时赛) .....	11
(七) 黄牌判罚情形 .....	12
(八) 红牌判罚情形 .....	12
(九) 直接判负情形 .....	12
四、比赛流程 .....	13
(一) 签到及编号 .....	13
(二) 检录及其他 .....	13
(三) 比赛进行阶段 .....	14
(四) 比赛结束阶段 .....	15
五、赛制及晋级规则 .....	15
(一) 晋级规则 .....	15

(二) 竞赛方式 .....	16
六、评分及排名规则 .....	17
(一) 总分计算方式 .....	17
(二) 净胜分计算 .....	17
(三) 成绩排名方式 .....	17
七、其他要求 .....	17

## 一、比赛简介

“地空协同挑战赛-球机对抗方向”以球形无人机对抗为主题，重点考验参赛选手的无人机操控能力、团队配合能力及地空协同战术布局能力。竞赛采用 3v3 形式，增设地面空防拦截塔（纯自动编程发射机构），融合无人机空中对抗与地面发射战术干扰，采用回合进攻制，每回合 25 秒，其中前 5 秒为安全时间，5 秒后方可发起进攻。进攻时，1 名选手为进攻球员，2 名选手为防守球员；防守回合时全队三名球员共同防守。“进攻球”穿过对方球门后，球队得 1 分（整个飞机从正面穿过球门计算得分），地面空防拦截塔按预设程序自动发射球体完成指定战术目标可额外得分。限定时间内得分多的队伍获胜。

### （一）空防拦截塔使用核心规则

1. **设备命名：**地面发射小球的机构名为“空防拦截塔”；
2. **布设位置：**空防拦截塔需置于己方场地中线后 1 米处的 60cm×60cm 正方形线框内，线框为场地固定标识，空防拦截塔自身长宽高均≤60cm，设备垂直投影完全落于线框内，不得压线、出线；
3. **器材规范：**空防拦截塔需使用符合参数标准的发射器材，选手仅可通过编程设定发射参数，包括发射时间、角度、力度等，严禁对器材进行任何形式的改装、加装、拆解，包括但不限于更换发射部件、调整硬件结构、改装供电系统等，长宽高均≤60cm；
4. **编程与操作要求：**参赛队伍需赛前提前编写好完整的自动发射程序，赛前准备阶段通过电脑数据线连接空防拦截塔完成程序导入与设备调试，调试完成后保持数据线连接状态等待开赛指令；开

赛时由任意 1 名参赛选手在前 5 秒安全时间内触发电脑程序中的开始指令，正赛全程 3 分钟内不得再次调整程序参数、不得触碰操作电脑、不得进行任何人为操作，程序触发后由预设指令自主控制发射节奏、角度、力度等效果；

5. **发射炮弹参数：**直径 $\leq 10\text{cm}$ ，克重 $\leq 100\text{g}$ 。每队配备 3 个专用炮弹，红方红色，蓝方蓝色。炮弹为一次性使用（完赛后可回收但比赛中不得重新回收和装填），开赛前需将 3 个炮弹全部装填至空防拦截塔内，装填完成后由裁判检查确认；

6. **发射程序测试要求：**空防拦截塔的发射调试、程序参数测试仅允许在赛前备赛区完成，进入比赛场地后不得进行任何形式的发射测试、试射操作，开赛前仅可完成设备开机、编程参数确认、炮弹装填，等待开赛信号；

## 7. 得分与战术规则：

(1) 进攻回合内，空防拦截塔发射的炮弹完全穿过对方球门（球体整体从球门正面穿过，判定标准同无人机进球），队伍额外加 1 分，且该进攻回合内无论炮弹连续多次穿过球门，仅计 1 次额外得分，不重复累加；该额外得分不触发攻守转换条件，直至己方进攻球无人机完全穿过对方球门（再得 1 分）后，或本回合 25 秒进攻时间耗尽后，正式触发攻守转换；

(2) 防守回合内，空防拦截塔发射的炮弹无论是否穿过对方球门，均不计分，仅可作为拦截对方进攻球、扰乱对方战术的功能使用；

(3) 空防拦截塔发射的炮弹击中双方任何无人机、球门框架、场地围网等，均不计分，仅为战术干扰效果，击中无人机后若造成

无人机失控、坠毁，该后果由被击中方自行承担，比赛不暂停，被击中方可按规则启用备用机；

#### 8. 炮弹使用与判罚规则：

(1) 每队比赛全程使用符合组委会参数标准的 3 个炮弹，开赛前一次性装填，比赛中不得重新装填、更换炮弹，禁止使用规格不符的球体作为炮弹；

(2) 空防拦截塔若出现炮弹卡壳、设备故障、程序运行异常等问题，比赛不暂停，选手不得进行任何人为干预操作，无法自主发射的视为该设备本场比赛无法使用，不得更换备用发射设备。

9. 应用阶段：仅小组赛阶段启用空防拦截塔装置，后续抢位赛、淘汰赛、冠亚季争夺赛均不启用空防拦截塔装置，罚点球环节、金球加时赛环节均不启用。

### (二) 选手及无人机

1. 赛项组别：小学组、初中组；
2. 队伍构成：参赛选手 3 人一队；
3. 无人机：参赛前需通过组委会检查并符合要求，晋级八强的队伍在八晋四开赛前需再次复核。每位参赛选手整场赛事最多可登记并使用 3 台无人机设备；
4. 设备参数标准：

#### (1) 小学组

- ① 机型：球形护罩四旋翼无人机；
- ② 球体直径： $\geq 180\text{mm}$ ， $\leq 220\text{mm}$ ；
- ③ 电机类型：空心杯有刷电机， $\leq 1020$ ；

- ④ 起飞重量： $\leq 120\text{g}$ （含球罩与电池）；
- ⑤ 飞行时间： $\geq 4$  分钟；
- ⑥ 保护设计：球形全封闭保护罩；
- ⑦ 保护罩颜色：白色；
- ⑧ 遥控器：限 2.4GHz；
- ⑨ 无人机灯光：球体需装有环绕灯带，确保四个方向可见，可切换红/蓝等颜色，灯带正常工作的灯珠数量 $\geq 12$  颗，单颗亮度 $\geq 5\text{cd}$ （10 米内清晰可见）；
- ⑩ 组队要求：同队球机灯带颜色一致，进攻球需有明显标识。

## (2) 初中组

- ① 机型：球形护罩四旋翼无人机；
- ② 球体直径： $\geq 180\text{mm}$ ， $\leq 220\text{mm}$ ；
- ③ 电机类型：1404 无刷电机；
- ④ 起飞重量： $\leq 300\text{g}$ （含球罩与电池）；
- ⑤ 飞行时间： $\geq 5$  分钟；
- ⑥ 保护设计：球形全封闭保护罩；
- ⑦ 保护罩颜色：进攻球机外壳颜色统一，不可拼色，机尾边框异色面积 $<$ 球体表面积  $1/4$ ；
- ⑧ 遥控器：限 2.4GHz；
- ⑨ 无人机灯光：球体需装有环绕灯带，确保四个方向可见，可切换红/蓝等颜色，灯带正常工作的灯珠数量 $\geq 12$  颗，单颗亮度 $\geq 5\text{cd}$ （10 米内清晰可见）；
- ⑩ 组队要求：同队球机灯带颜色一致，进攻球需有明显标识。

## 二、比赛场地

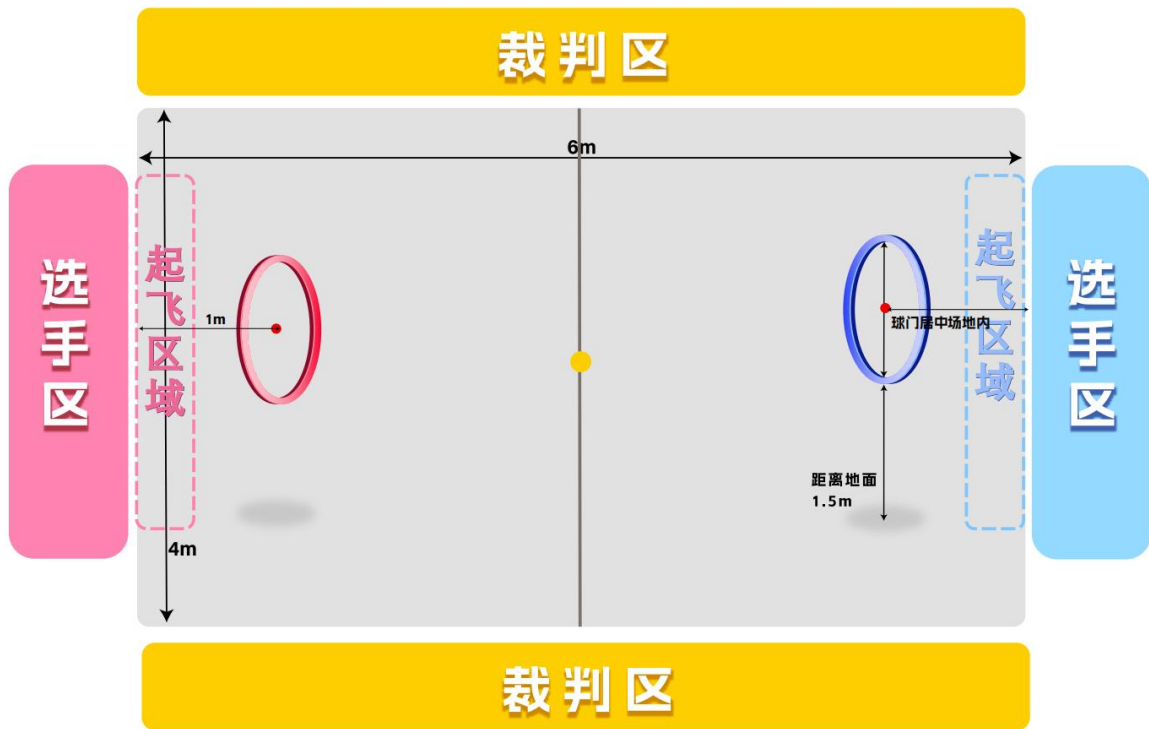


图 Q-1 球形对抗赛一场地图

1. 场地规格：室内长 6m、宽 4m、高 3m 的框架结构，外覆尼龙网，两侧设选手进出的门；
2. 球门参数：圆环门内径 45cm（ $\pm 2$ cm），距场地两端 1m（ $\pm 3$ cm），球门底边距地面 1.5m（ $\pm 3$ cm）；
3. 裁判区：裁判长及裁判员执裁区域；
4. 选手区：选手操作移动区域，位于围网两端外侧，空防拦截塔操作电脑需固定置于选手区内指定位置，不得随意移动，开赛触发

程序后不得触碰；

5. 起飞区：己方球门 1 米线后，设备垂直投影不得压线；

6. 空防拦截塔布设区：双方场地中线后 1 米处的 60cm×60cm 正方形线框内；

7. 地面要求：若有铺装缓冲材料，在放置无人机时下沉幅度需  $\leq 1\text{cm}$ 。

### 三、比赛规则

#### （一）得分规则

A. 进攻球无人机正面完全穿过对方球门，得 1 分；

B. 进攻回合内，空防拦截塔发射的专用炮弹正面完全穿过对方球门，额外得 1 分，本进攻回合内多次炮弹进球仅累计 1 分，该得分不触发攻守转换，仅小组赛阶段启用空防拦截塔装置；

C. 防守回合内空防拦截塔发射炮弹穿过对方球门、炮弹击中任何目标、无人机均不得分；

#### （二）回合进攻制

A. 赛前小序号队伍抽签定红/蓝方，红方先手进攻；

B. 总时长 180 秒，每 25 秒一个进攻回合，其中前 5 秒为安全时间（进攻球不可越线），后 20 秒为进攻时间；

C. 安全时间内进攻球提前过中线，需立即停止并退回己方区域，未按要求退回的，本回合后续进球（含无人机、炮弹）均无效；空防拦截塔由预设程序控制，若安全时间内自主发射，发射炮弹视为无效，进球不计分；

D. 进攻时间内无人机进球、炮弹进球均有效，完成无人机进球后即刻攻守转换；仅完成炮弹进球的，继续进攻直至无人机进球或时间耗尽后攻守转换；

E. 25 秒内未进球则直接攻守转换；

F. 终场哨响瞬间，无人机、炮弹均未完全通过球门，视为压哨进球无效。

### （三）执裁口令

A. 开始起飞：“3-2-1- 响哨”，3 分钟倒计时启动，双方可开启无人机、空防拦截塔设备，由任意 1 名选手在 5 秒内触发唯一一次空防拦截塔程序开始指令，触发后立即将手离开电脑，不得再次触碰；

B. 安全时间：“5-4-3-2-1 - 红方进攻 / 蓝方进攻”，安全时间内禁止进攻球越线，空防拦截塔按预设程序待机，听见“1”即可越线发起无人机进攻，空防拦截塔同步按预设程序自主发射；

C. 攻守转换：“攻守转换 - 4-3-2-1”，听见“攻”字即进入防守回合，进攻球需立即退回己方区域，空防拦截塔继续按预设程序运行，此时进球均无效。

### （四）更换备用机与空防拦截塔故障处理

A. 故障球机需降落或停桨后，选手举手请示裁判，获批后方可放入备用机，比赛不暂停计时；

B. 空防拦截塔出现卡壳、断电、程序运行异常、炮弹发射故障等问题，选手不得进行任何人为干预或触碰电脑调试，不得更换备用空防拦截塔，无法正常运行的视为设备报废，本场比赛放弃使用；

C. 违规判负情形：场内某方队伍正在飞行的无人机超 3 台、进攻球超 1 台、灯带颜色与己方不符、教练/领队触碰手柄或空防拦截塔电脑；空防拦截塔私自改装发射器材；开赛后续二次触碰电脑、修改程序参数、进行人为干预操作。

### （五）罚点球规则

A. 判罚条件：累计 3 张黄牌触发 1 次点球；

B. 操作要求：进攻球置于场地起始标线后，空防拦截塔在点球阶段按预设程序停止发射，未犯规方 20 秒内单次进攻，进攻球后退则点球结束；防守方 1 人防守，安全时间内不可过中线，违规则点球结束；

C. 得分判定：进攻球正面过球门得 1 分，被拦截导致后退或未能通过球门则点球结束；

D. 空防拦截塔本环节不启用。

### （六）金球制胜（加时赛）

A. 加时赛时长 60 秒，前 5 秒安全时间内任何球机过中线则判负，对方得 1 分，空防拦截塔停止运行；

B. 安全时间结束后双方同时攻防，听见“1”即可过线，先进球方获胜，进球时间争议以录像判定；

C. 60 秒未进球则继续加赛，三场加时仍平局则抽签定胜负，抽到红球为胜，蓝球为负；

C. 抢飞第一次警告，再次抢飞每 1 台设备判 1 张黄牌，黄牌累计 3 张触发的点球，于加时赛后执行。

D. 空防拦截塔本环节不启用。

### （七）黄牌判罚情形

- A. 裁判哨响前抢飞无人机、提前触发空防拦截塔程序开始指令；
- B. 竞赛中途私自进入比赛场地；
- C. 未经裁判同意延迟开赛超过 1 分钟；
- D. 攻防转换安全时间内，进攻球未退回中线或提前过中线；
- E. 人为直接或间接接触球机帮其脱困、触碰比赛场地内的空防拦截塔；
- F. 在场外给备用机通电；
- G. 在场地防护网外进行无人机离地飞行（含悬停、试飞），判 2 张黄牌；
- H. 将“参赛证、领队证、教练证”等证件转借他人使用，判 2 张黄牌。

### （八）红牌判罚情形

- A. 队伍相关人员对裁判、对手、观众有严重不文明行为；
- B. 扰乱现场秩序、存在人身攻击等暴力行为；
- C. 单场对局（含加时、点球）黄牌数 $\geq 6$  张；
- D. 未经裁判允许私自进入比赛区域；
- E. 对空防拦截塔进行改装、加装，使用非大赛指定的发射器材或炮弹。

### （九）直接判负情形

- A. 一方队伍场内飞行的无人机数量超 3 台；
- B. 带有进攻标识的进攻球数量超 1 台；
- C. 比赛过程中教练员、领队等非参赛选手触碰手柄、空防拦截

塔编程电脑；

- D. 比赛过程中参赛选手二次触碰电脑，修改调整编程内容的；
- E. 更换备用机后灯带颜色与己方不符；
- F. 金球加时赛安全时间内球机提前过中线；
- G. 单场对局累计 2 张红牌；
- H. 空防拦截塔未按要求布设（超出指定线框、压线），经裁判提醒后仍未整改；
- I. 拒绝裁判对无人机、空防拦截塔的器材检查，隐瞒改装、加装行为，或赛前导入违规程序被查实；

## 四、比赛流程

### （一）签到及编号

- A. 队伍编号：随机分配，抽签过程以直播或录像形式公布；
- B. 签到要求：提前 1 天签到，核实身份后领取号码牌，不可他人替代；
- C. 补签规则：比赛开始前 1 小时停止补签；未签到者不得参赛；迟到选手未错过场次可正常参赛，错过则按弃赛处理；
- D. 候场要求：赛队提前 1 小时进入候场区，按号码排序等待竞赛。

### （二）检录及其他

- A. 检录流程：按抽签序号两队一组检录，助理裁判核对身份、检查器材（含无人机参数、空防拦截塔是否原装、炮弹规格/颜色/数量是否符合要求、编程软件是否为指定版本）；器材不符需当场更

换为大赛指定器材，拒不更换按弃权处理；

B. 弃权规则：前一场开赛时，下一场选手需到检录区；本轮开赛未通过检录则弃权；10 分钟内累计 3 次点名未到按弃赛处理；

C. 赛前准备：检录前选手需为无人机、空防拦截塔更换满电电池；按裁判要求调整灯带颜色；将 3 个炮弹全部装填至空防拦截塔内，由裁判检查确认后进入比赛场地布设，选手在选手区完成电脑与空防拦截塔的数据线连接、赛前程序导入与调试完成后等待裁判开赛指令；

D. 标识要求：进攻球需在底部边框位置固定标识彩带，长 14cm(±1cm)，宽 2cm(±0.5cm)，彩带颜色由组委会指定，对折后订书钉固定，下垂部分长度为 7cm(±1cm)；

E. 红/蓝方确定：每场赛前由小序号队伍抽签，抽红球为红方（先手进攻），抽蓝球为蓝方。

### （三）比赛进行阶段

A. 场地进场：双方队伍同时进入比赛场地，将无人机放置于己方起飞区，将空防拦截塔放置于己方指定布设区，设备垂直投影不得压线；空防拦截塔操作电脑固定置于选手区内指定位置，保持数据线连接状态，等待开赛指令；

B. 赛前试飞：选手进场后可在 1 米线内试飞无人机，试飞后将开机就绪的无人机放置于起飞区域标线后，垂直投影不得触线；不得操作空防拦截塔进行任何发射动作；

C. 开赛信号：裁判鸣哨后，选手方可起飞无人机、任意 1 名选手 5 秒内可触发唯一一次空防拦截塔程序开始指令，触发后立即将手离开电脑，5 秒后不得再触碰；提前起飞、提前触发程序均视为违规，

判黄牌后重新开赛；

D. 比赛期间：选手不得请求重飞，无人机飞出场地或坠毁，可启用备用机，比赛不暂停；空防拦截塔出现任何故障，选手均不得触碰电脑或进行人为干预，比赛不暂停；裁判发现安全隐患（如空防拦截塔发射角度异常、炮弹飞出场地）可要求立即终止比赛，隐患排除后重新开赛；比赛暂停时，双方需将无人机放回起飞区、空防拦截塔保持原位，不得触碰电脑调整程序或人为操作，等待开赛；无人机、空防拦截塔损坏责任自负；

E. 全程要求：遵守组委会各项规定。

#### （四）比赛结束阶段

A. 结束信号：终场哨响，比赛结束，双方立即停止无人机操作，空防拦截塔按预设程序自动停止发射；

B. 成绩确认：选手需尽快离场并签字确认成绩（含无人机进球数、炮弹额外得分、黄牌红牌判罚），未签字按弃赛处理；签字即视为认可比赛成绩，签字后无权申请仲裁或申诉；

C. 晋级确认：完赛队伍在候场区等待最终排名，确认是否晋级。

### 五、赛制及晋级规则

#### （一）晋级规则

A. 核心依据：胜场 > 净胜分 > 黄牌总次数 > 总进球数（含无人机进球 + 炮弹额外得分）；

B. 排序规则：小组循环赛进球数（含额外得分）高者胜；胜场相同比净胜分；净胜分相同比犯规数；均相同则加时“金球制胜”，

先进球方晋级；不影响晋级时，上述指标均相同则按报名编号排序，编号小者靠前。

## **(二) 竞赛方式**

### **1. 小组循环赛**

A. 分组标准：4 队为标准组，队伍总数不足  $4 \times N$  时，排序靠后的队伍 3 队为一组，每组最少 3 队；

B. 对阵规则：4 队组内两两对战；3 队组内两两对战；每组仅 1 支队伍晋级。

### **2. 抢位赛**

A. 触发条件：晋级队伍总数非  $2^n$  倍数（2、4、8……64）；

B. 对战规则：晋级队伍按序号排序，末位相邻队伍对战，胜者晋级淘汰赛。

### **3. 淘汰赛**

赛制规则：单淘汰制，相邻签号队伍对战，胜者晋级下一轮。

### **4. 冠亚季军争夺赛**

A. 四强对战：晋级四支队伍两两对决，胜者争夺冠亚军，败者争夺季军；

B. 补位规则：因弃赛导致晋级队伍数不足四支时，由前一轮成绩最优队伍补位，补位优先级：胜场数 > 净胜分 > 总进球数；

C. 赛制特殊要求：半决赛、决赛采用上下半场制，每半场 2 分钟，中场休整 3 分钟，下半场交换场地；上半场红/蓝方由小序号队伍抽签决定；中场休整期间，选手可更换无人机电池。

## 六、评分及排名规则

### (一) 总分计算方式

- A. 小组循环赛淘汰队伍：总分 = 无人机进球数 + 炮弹额外得分；
- B. 抢位赛淘汰队伍：总分 = 20 + 无人机进球数；
- C. 第一轮淘汰赛淘汰队伍：总分 = 30 + 无人机进球数；
- D. 第二轮淘汰赛淘汰队伍：总分 = 40 + 无人机进球数；
- E. 以此类推至冠亚季军排名。

### (二) 净胜分计算

- A. 计算公式：净胜分 = 球队进球数 - 球队失分数；
- B. 排名作用：多队积分相同时，净胜分高者排名靠前；
- C. 统计范围：胜场相同时，统计队伍总场次的得失分。

### (三) 成绩排名方式

总分 > 胜负手关系 > 红牌总数 > 黄牌总数 > 净胜分

## 七、其他要求

- A. 禁止使用组委会规定参数以外的无人机、空防拦截塔、炮弹等设备，禁止使用非指定编程软件编写、导入空防拦截塔发射程序；
- B. 禁止使用无正规厂家标识、破损、漏液、鼓包的不安全电池，无人机、空防拦截塔、操作电脑的电池均需为大赛指定规格或符合安全标准的正规电池；
- C. 禁止在比赛区外任何时间、地点飞行无人机，禁止在非指定

测试区操作空防拦截塔进行发射，违规取消参赛资格，违规飞行、发射所造成一切后果自负；

D. 观众及选手需与比赛场地保持 1m 以上安全距离；

E. 选手需赛前完成无人机、空防拦截塔的对频、设备连接与程序导入，正赛期间不得申请重新连接设备、导入程序；

F. 赛场不提供电源，领队、教练需确保队伍电池储备充足；

G. 参赛选手需提前准备好比赛设备的备用配件（如无人机螺旋桨、电池、电脑数据线、编程 U 盘等），组委会不提供备用无人机、空防拦截塔、电池、充电器、炮弹等配件；

H. 所有参赛队伍需遵守体育道德，不得故意拖延比赛、消极比赛，不得因战术问题与对手、裁判发生争执，违规者将按规则给予黄牌、红牌直至直接判负。

完

---

比赛规则细则最新更新将以“飞向未来赛事”公众号发布。