

# 第十五届广东省青少年人工智能与机器人大赛

## AIM 工程对抗赛规则（小学低龄组、高龄组、中学组）

### 1. 竞赛简介

机器人不仅是为了娱乐，而是作为一个载体，让参与者学习和锻炼如何团队协作，如何充满信心的面对困难和挑战，并运用学到的知识去解决它们。学生需遵照本竞赛规则中列出的机器人要求，利用机器人结构件、电子件，包括主控、马达、各类传感器等，搭建一台完整的参赛机器人，并对其进行程序编写，在比赛过程中通过手动操作和自动程序使机器人达成既定目标，完成挑战，整个过程是对学生信息技术及创新能力的综合考验。

### 2. 竞赛主题

|                 |            |        |
|-----------------|------------|--------|
| AIM工程对抗赛- 智向未来  | 小学低龄组      | 1-4年级  |
| AIM工程对抗赛- 月球擂台赛 | 小学高龄组      | 5-6年级  |
| AIM工程对抗赛- 规则待定中 | 中学组（初中或高中） | 7-12年级 |

### 3. 奖项设置

决出冠亚季，按照参加队伍数量比例划分

一等奖：约占队伍的30%

二等奖：约占队伍的50%

三等奖：约占队伍的15%

## 智向未来（小学低龄组）

### 一、组队方式

每支队伍2名学生和1-2名指导教师，选手为比赛日在校的1-4年级小学生。

### 二、赛局概览

赛局在如图 1 所示 27”（685.8mm）x 36”（914.4mm）的场地上进行。赛队在场上角逐竞争，以获取比对方更高的得分。

在对抗赛赛局中，每场赛局有红蓝两支联队，每支联队由预先指定的两支赛队组成。

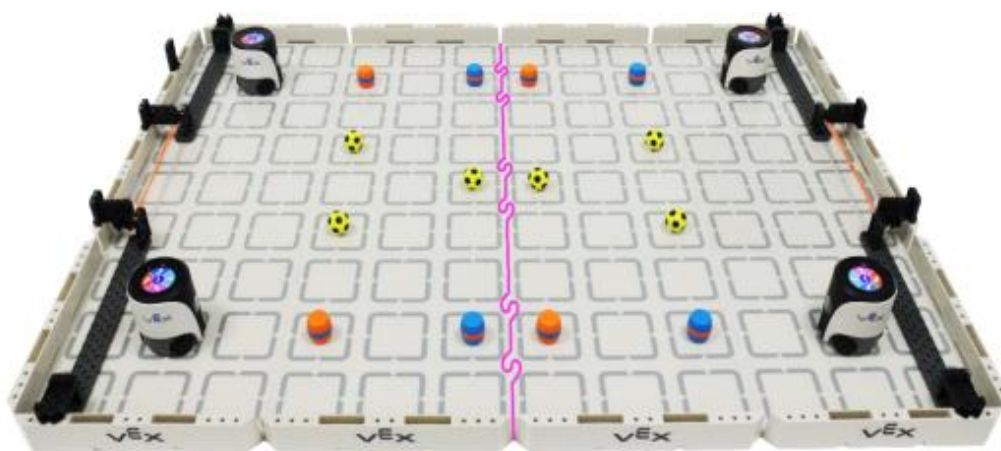


图1 竞赛地图

每个赛局包含如下要素：

1. 两个球门，红蓝方各一个
2. 两条球门线，分别位于两个球门前
3. 六个足球，足球为中立道具，双方均可用做得分物
4. 六个足球定位点
5. 八个圆桶，红蓝方各四个
6. 四个圆桶得分区，红蓝方各两个
7. 识别码（高年龄组比赛需配备）
8. 四个启动区，红蓝方各两个

**提示：赛场不提供电源或电源拖板，请自备充电装备。**

### 三、定义

#### 1. 道具及场地要素

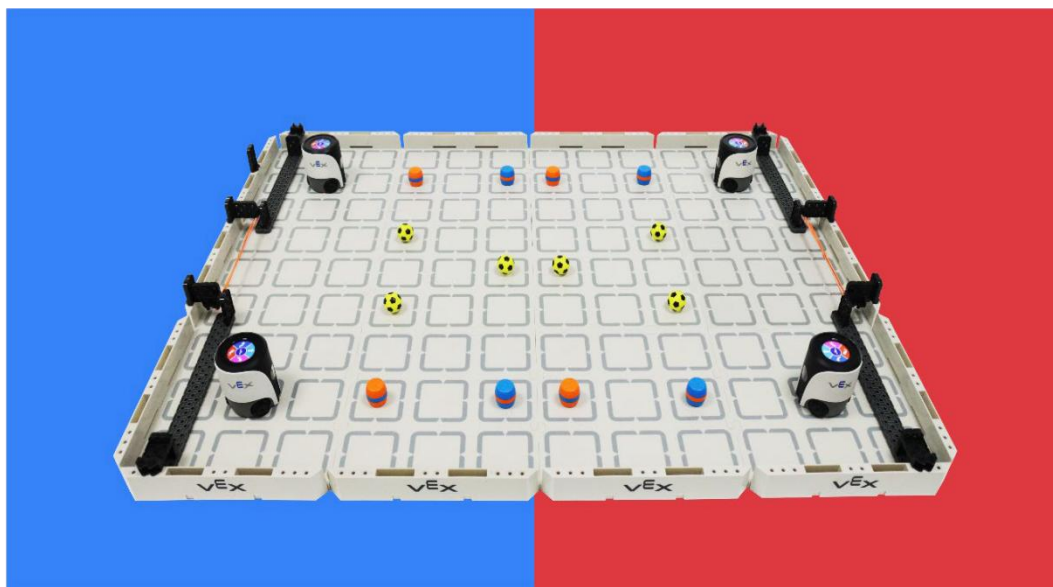
| 名称     | 定义                                | 例图  |
|--------|-----------------------------------|---|
| 球门     | 由积木零件组成的结构。红蓝方各一个，球门区域不包含搭建球门的零件。 |    |
| 球门线    | 在球门前的一条分界线，用以确定足球是否在球门内满足得分条件     |    |
| 中场分界线  | 红蓝方中间地板块的边沿，这个边沿将场地的长边均分为红蓝半场     | 如图 1 所示   |
| 足球     | 每场赛局共 6 个                         |   |
| 足球起始位置 | 赛局开始时足球位于场地上的位置。（赛局起始时通过贴纸确定足球位置） |   |
| 红方圆桶   | 每场赛局 4 个                          |  |
| 蓝方圆桶   | 每场赛局 4 个                          |  |
| 圆桶起始位置 | 赛局开始时圆桶位于场地上的位置。                  |  |

|       |  |   |
|-------|--|---|
| 圆桶得分区 | 位于每个球门两侧，共 4 块区域，<br>红蓝方各 2 块。   |  |
| 启动区   | 4 个圆桶得分区所在地板块中的灰色<br>矩形框，每个地板块上有 6 个启动区，在<br>赛前通过随机抽签确定每台机器人所处的<br>启动区。<br>启动区标号如图所示 |  |

## 2. 其他定义

- (1) 得分物：足球，圆桶。
- (2) 场地要素：球门，球门线，足球定位点，圆桶放置区，识别码，启动区。
- (3) 持有：机器人携带、把持、或控制得分物的移动，以便在机器人改变方向时，得分物随机器人一起移动。AIM 机器人无持有限制。
- (4) 战队：由一名或多名队员组成的团队。如果所有队员属于低年级组，战队则被视为低年级组队。如果任一队员是高年级组，或者战队由低年级组学生组成但注册为高年级组队并以高年级组身份“越级”参赛，战队则被视为高年级组队。一旦宣布并以高年级组队参赛，战队不可在本赛季剩余时间内再改为学前队。战队可由来自于学校、社区/青少年组织，或互为邻居的队员组成。
- (5) 小学生：学生的年级信息为1-6年级，由该生就读学校出具的在读证明确认，其中小学低龄组队员，均来自于不高于小学四年级。
- (6) 操作手：在赛局中负责控制机器人的队员。
- (7) 上场队员：赛局中，每支战队在联队站位内的学生。

（8）联队站位区：在一局比赛中，供上场队员站立的指定区域（如图所示，红蓝区域分别对应红蓝方联队的站位区）。



（9）赛局：一个设定的时间段，在这段时间内，赛队按照自动时段和手动时段的规则要求，进行对抗，获取分值。

（10）自主编程时段：自动赛时段开始前的一段时间，队员可根据起始被分配的起始区位置进行程序编写和调整，时间不可以超3分钟。

（11）自动赛时段：机器人的运行和反应只能受触控式编码的指令或依靠学生预先写入 机器人的程序控制的一个时段。

（12）手动控制时段：由操作手控制机器人运行的一个时段。

| 赛局类型      | 参赛队   | 自主编程时段<br>(分) | 自动赛时段 | 自动赛要求  | 手动控制<br>时段 |
|-----------|---|---------------|-------|--|------------|
| 小学<br>低龄组 | 四支赛队两两组成<br>两个联队，在自动<br>时段和手动时段中<br>相互协作与对抗 | 3分钟           | 30 秒  | 能使用触控式编码对<br>机器进行控制，依靠学<br>生预先写入机器人的<br>程序控制 | 60 秒       |

#### 四、赛局规则

1. 每支赛队使用 1 台机器人参赛。
2. 每局赛局将在4个地板块的6个起动区中，通过随机电子签的方式，各抽取一个作为四台机器人的起始位置，位置确定后进入赛队自主编程时段的计时。

3. 团队协作对抗赛赛局中，赛队只能在手动控制时段通过遥控器控制机器人，在自动赛时段，机器人仅能凭学生预先写入机器人的命令运行。

4. 机器人启动时必须：（1）与地板接触；（2）分别完全位于启动区内的一个灰色矩形区域内；（3）完全静止；（4）机器人的朝向无要求。

5. 不允许对机器人做任何类型的改动，非功能性的装饰除外。

每支赛队应至少有 1 名操作手。操作手在任一赛事中，不得代表一支以上的赛队上场比赛。

6. 每局比赛，每支赛队最多允许 2 名上场队员，在自动赛时段和手动控制时段中，上场队员需始终站在联队站位区内。

7. 自动赛时段和手动控制时段过程中，上场队员不得接触任何场地要素、得分物或机器人

道具离场，在本局比赛余下的时间段内将不会被放入场地内，除非另有说明，竞赛场地可能有 $\pm 1''$ （25.4mm）的误差，赛队必须据此设计机器人。

重赛由赛事伙伴和主裁判裁定，且只在极特殊的情况下才可能发生。

赛局中，仅允许在特定情况下处置机器人。如果机器人完全越出边界（处于场地之外）、被卡住、倾覆，或需要帮助，操作手可以取回并重置该机器人。处理时，操作手必须做到：（1）操作手必须将其遥控器放在地上（或台上，如果场地是抬高的），告知主裁判。（2）将机器人移回到启动区。

所有机器人持有的得分物，应放置在离场时最近的定位点。

注1：这一规定旨在帮助赛队在赛局中能修复宕机的机器人，或排除机器人的故障。但赛队不得以此作为比赛策略，以求在赛局中占据优势。如果主裁判认为赛队是有意或反复这么做，可以取消该赛局资格。

注2. 单次围困不能超过 3 次计数。围困即将对方机器人的动作，限制在场上的狭小区域不大于一块地板块的尺寸），没有逃脱的路径。若某个机器人未试图逃脱，则其不视为被围困。

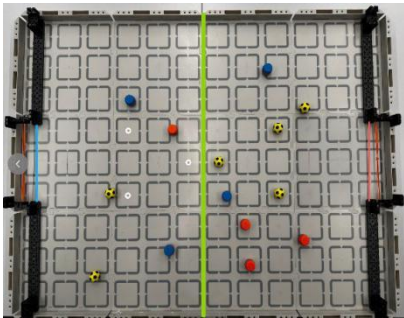
## 五、计分规则

### 1. 自动赛时段计分规则

自动赛得分将在自动赛时段结束后、且场上所有物体停止移动后立即计算。自动赛时段结束后，由于机器人的继续移动造成的得分不予考虑。裁判计分前不允许翻看任何比赛视频或照片。

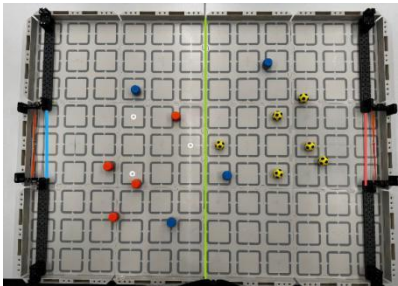
| 得分类型              | 分值 |
|-------------------|----|
| 每个位于对方半场的足球       | 2  |
| 每个位于对方半场的圆桶（不分红蓝） | 3  |

- a. 自动赛时段得分不考虑圆桶的颜色
  - b. 自动赛时段的胜负依据圆桶和足球得分总和判定，并据此给予胜方联队自动赛时段奖励分。
  - c. 位于中场分界线上的道具，不为任何一方得分
  - d. 自动赛时段的胜方联队将获得10分的自动赛时段奖励分，负方联队不得分。
  - e. 自动赛时段平局（包括零比零），双方联队各获得 5 分自动赛时段奖励分。
- 自动赛时段计分样例 1：蓝方获胜，并获得 10 分自动时段奖励分，红方获得 0 分。



|      | 蓝方（数量/得分） | 红方（数量/得分） |
|------|-----------|-----------|
| 得分足球 | 4 个/8 分   | 2 个/4 分   |
| 得分圆桶 | 5 个/15 分  | 3 个/9 分   |
| 总得分  | 23 分      | 13 分      |

自动赛时段计分样例 2：平局，红蓝方各获得 5 分自动赛时段奖励分



|      | 蓝方（数量/得分） | 红方（数量/得分） |
|------|-----------|-----------|
| 得分足球 | 6 个/12 分  | 0 个/0 分   |
| 得分圆桶 | 2 个/6 分   | 6 个/18 分  |
| 总得分  | 18 分      | 18 分      |

2. 手动控制时段计分

自动赛时段计分完成后，开始手动控制时段，手动控制时段得分将在赛局结束后、且场上所有物体停止移动后立即计算。手动控制时段结束后，由于机器人的继续移动造成的得分不予考虑。裁判计分前不允许翻看任何比赛视频或照片。

| 得分类型              | 分值 |
|-------------------|----|
| 每个在对方球门得分的足球      | 5  |
| 每个位于己方圆桶放置区内的己方圆桶 | 4  |



|                   |    |
|-------------------|----|
| 每个位于对方圆桶放置区内的己方圆桶 | 1  |
| 圆桶放置区同色填满奖励分      | 10 |

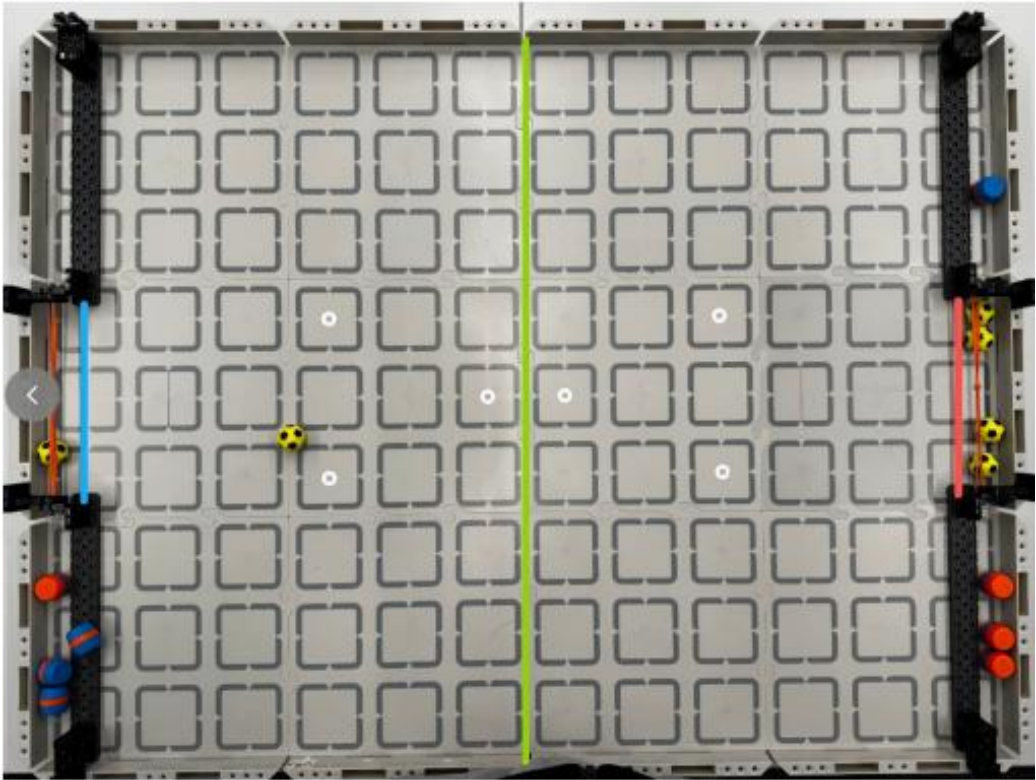
a. 足球得分：足球完全越过球门线并位于球门区域侧视为得分。

b. 圆桶得分：（1）圆桶位于直梁与场地围边构成的空间内（直梁本身视为空间的一部分），且所有圆桶只能为同色联队得分。（2）同一个圆桶放置区无圆桶数量限制。

c. 圆桶放置区填满奖励分：己方联队的一个圆桶放置区内，己方计分圆桶数量达到3个，且放置区内没有对方联队的圆桶。

**3. 赛局总得分：**由自动赛时段奖励分+手动控制时段道具得分组成，通过红蓝方的赛局总得分，分出赛局胜负。

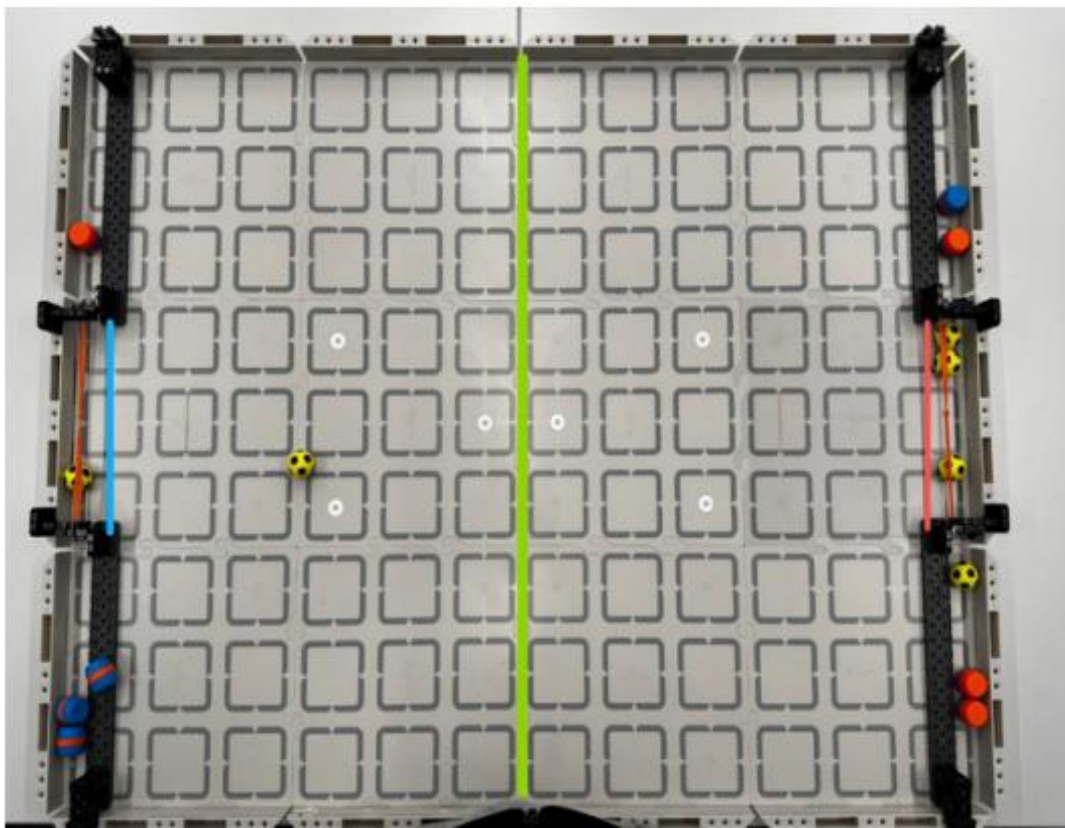
**赛局总得分计分样例1（不考虑自动时段分值）**



|               | 蓝方（数量/得分） | 红方（数量/得分） |
|---------------|-----------|-----------|
| 在对方球门得分的足球    | 4 个/20 分  | 1 个/5 分   |
| 己方圆桶放置区内的己方圆桶 | 3 个/12 分  | 3 个/12 分  |
| 对方圆桶放置区内的己方圆桶 | 1 个/1 分   | 1 个/1 分   |
| 圆桶放置区同色填满奖励分  | 无         | 10 分      |
| 总得分           | 33 分      | 28 分      |



赛局总得分计分样例2（不考虑自动时段分值）



|               | 蓝方（数量/得分） | 红方（数量/得分） |
|---------------|-----------|-----------|
| 在对方球门得分的足球    | 3 个/15 分  | 1 个/5 分   |
| 己方圆桶放置区内的己方圆桶 | 3 个/12 分  | 3 个/12 分  |
| 对方圆桶放置区内的己方圆桶 | 1 个/1 分   | 1 个/1 分   |
| 圆桶放置区同色填满奖励分  | 10 分      | 无         |
| 总得分           | 38 分      | 18 分      |

## 六、赛事规则

1. 每支赛队将获得相同的资格赛场次，具体场次数由赛事伙伴决定。
2. 资格赛将按照正式资格赛对阵表进行。对阵表上将标明联队伙伴和资格赛时间。对于有多个比赛场地的赛事，对阵表也会标明赛局将在哪个场地进行。

注：正式对阵表将由赛事伙伴自行决定更改。

### 3. 团队对抗赛：

- a. 资格赛中，每支赛队将基于相同数量的资格赛进行排名。

. 在某些情况下，可能要求某支赛队参加额外的资格赛，额外的资格赛赛局将在对阵表上用星号标出，并且不影响该赛队排名（或不影响参加联赛）。赛队应以此额外的资格赛仍记分的态度进行比赛。

b. 取消资格。赛队在一场资格赛中被取消资格，该赛局得零（0）分。联队伙伴仍将得到这场赛局的分数。

4. 在决赛中，取消资格适用于整个联队，而不单是一支赛队。决赛被取消资格的联队得零（0）分。

c. 参加决赛的赛队数由赛事主办方确定。

#### 4. 淘汰赛联队组成

a. 决赛将基于所有资格赛结束后的赛队排名，按以下规则生成联队：

资格赛排名第一和第三的两支赛队自动组成第一联队；

资格赛排名第二和第四的两支赛队自动组成第二联队；

以此类推，直到所有参加决赛的赛队都组成了联队。

b. 决赛联队对阵图（以 16 联队对阵图为例）



c. 比赛过程中使用软件的功能，用于生成对阵表、记录比赛得分等。

## 七、机器人规则

允许使用装饰物，需符合以下要求：

1. 每支赛队仅允许使用一台机器人，并需在机器人机身上贴上尺寸不超过 50\*30mm 的队号贴，厚度不超过 2mm，作为本场比赛的唯一机器人。不得外借或使用其他赛队的机器人。

2. 赛队可以使用非功能性装饰，前提是这些装饰不影响机器人的性能和赛局的结果。装饰必须符合竞赛精神。验机员和主裁判会最终认定装饰是不是“非功能性”。

3. 尺寸要求：机器人长，宽，高，都不可以超过10厘米。采用全向全向轮设计，能灵活地向任意方向平滑移动。

- 核心功能：
- 要有AI视觉：内置AI视觉传感器，可检测专用球、桶、颜色及（二维码）。
- 能够趣味交互：配备彩色触摸屏（可显示表情）、磁力踢球器（抓取/踢球）及6颗可编程LED。

4. 不可用任何类型的电子件做非功能性装饰。

（1）不可使用能干扰对方机器人传感器的材料做装饰。

（2）除以上允许的情况外，赛队禁止对机器人进行任何类型的改动。

## 月球擂台赛(小学高龄组)

### 一、组队方式

每支队伍2名学生和1-2名指导教师，选手为比赛日在校的5-6年级小学生。

### 二、比赛任务

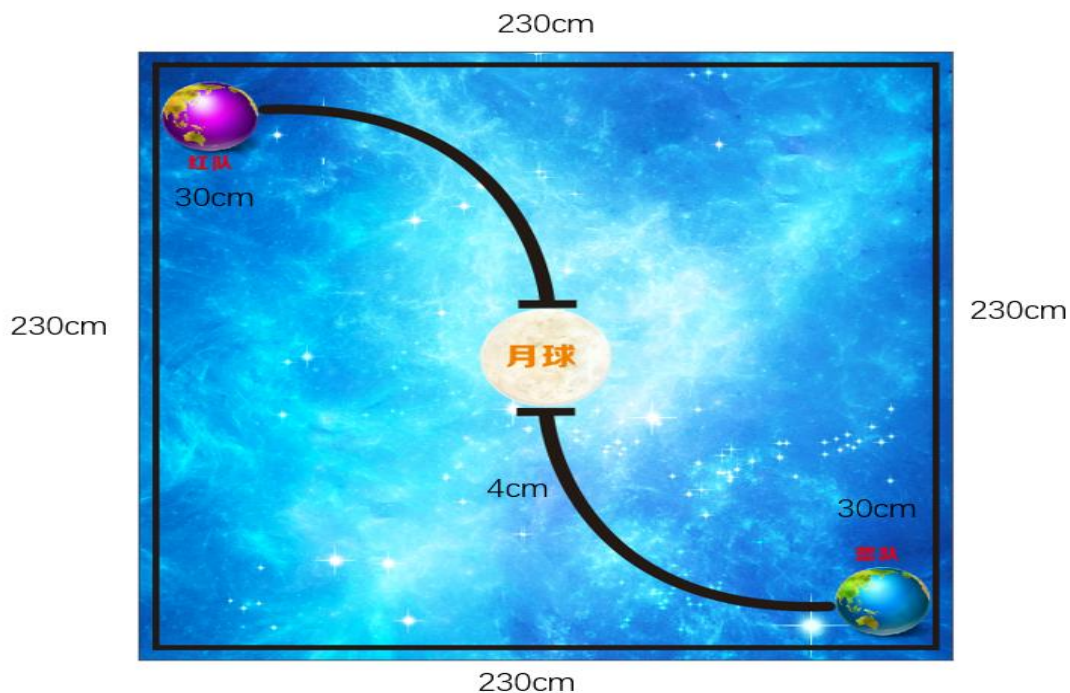
由 2 名选手通过合作创新设计一台机器人，机器人必须有AI声控启动程序（声控命令为“启动”，不可以用拍打或者其它声音），机器人从地球沿着轨迹到达月球指定比赛点，然后通过远程遥控竞技的方式，把对方推出场地外，或者占领月球为胜利。

备注（由于考虑到比赛现场可能杂音较多，可以用开关启动，但AI声控功能必须有。）

### 三、比赛场地

1. 场地描述，比赛场地大小长宽为：230cm\*230cm，轨道宽度为 4CM，地球尺寸为 30CM，如下图所示。

2. 比赛环境：需在室内进行，阳光不能直射在场地内，参赛队伍要做好防干扰的准备。赛场不提供电源或电源拖板，请自备充电装备。



### 四、比赛内容

每支队伍由两名选手和1 台机器人组成，机器人从起点通过AI声控（“启动

” ) 激活程序, 沿着轨迹到达月球指定比赛点停下来, 在巡线模式下25秒内到达月球指定竞赛位置停止下来, 然后通过远程遥控进行比赛, 远程遥控程序竞赛时间为90秒。

每支队伍以抽签的形式进行比赛, 每支队伍比赛场次至少2场 (以参赛队伍和主办单位安排变动比赛次数), 按积分排名, 胜100分, 平局50分, 负0分, 在积分相同的情况下, 用时少的一方为赢方, 在轮空的情况下, 积分和奖励分全得, 时间为总时间90秒。

1. 机器人在 25 秒内没有沿着轨迹从地球到达月球比赛指定点, 视为升空失败, 科技没达到探究月球的水平, 直接判为负 (0 分), 不需要进行远程遥控程序比赛。(有三次机会从地球升空到月球)

2. 机器人在 25 秒内沿着轨迹从地球到达月球比赛指定点 (获得奖励分 50 分)。

3. 遥控程序直接把对方推出场外为胜利, 胜 100 分 (需要四个轮子出黑线)。

4. 在规定时间内没分出胜负的, 平局 (50 分)。

5. 机器人可以无限冲撞, 但不可以故意拆解对方的电线。

6. 机器人身上不可以加装危险物品, 如: 硫酸, 汽油等。

7. 机器人在远程遥控竞赛中, 不管出现断电, 结构不结实等问题, 学生不得再用手触碰机器人, 直到分出胜负才能用手去触摸机器人。

8. 没有 AI 声控功能的机器人不可以进行比赛。

## 五、机器人规格

1. 机器人: 外形必须在 30cm\*20cm\*28cm (长, 宽, 高) 的范围内, 静止和 运行都不能超过该范围, 机器人的手臂部分长不能超过 35cm\*25cm\*33cm (长, 宽, 高)。机器人必须用积木设计拼装而成, 对机器人制作材料的材质不可以用金属材料, 由于比赛对抗性较强, 为了安全, 每个结构件必须以塑料螺丝和塑料螺母的结合方式连接起来, 防止冲撞飞溅到学生, 为了比赛的公平性必须使用统一规格的马达, 最大输出转速不得超过600 RPM的塑料马达 (马达尺寸长5cm, 宽3cm, 高3.5CM), 机器人重量不可超过1500g, 电机数量 低龄组不超过 3个 (高龄组不超过4个), 电子元件是三针直插封装, 主控器马达端口独立8个以上 (包含 8 个), 传感器端口独立13个以上 (包含13个), 舵机数量不超过一个。

2. 编程软件: 要有单独的Arduino编程模式和声控功能

3. 机器人电源：机器人身上只允许用一个9.6V大田宫接口电池，为安全考虑，电池不可以改装和有分流线。

4. 传感器：使用的数量不做限制，参赛选手要考虑 到日光对传感器的影响。

5. 远程遥控模式：遥控程序一定是需要电脑编程下载到机器人主控制器上能实现单杆和双杆遥控的，自动程序和遥控程序需在同一套程序上实现，不可以分离。

6. 一台机器人只可以用一个主控器和遥控器。

## 六、活动前检查

活动队伍的机器人在活动前需要接受裁判员的资格检查，检查内容包括，器材来源是否安全，机器人的零件是否用塑胶螺丝连接在机器人身上保证安全性，是否有AI声控功能，机器人尺寸，如有不符要求的机器人，将被要求更改并重新检查直至合格后方可活动。

活动过程中，将会对存在问题的机器人随时进行资格检查。

**七、犯规：**出现以下情况时，将取消该队伍最近的一场活动成绩。

同一单位的不同队伍之间更换机器人及操作手上场活动；

1. 在活动场地使用任何电子设备恶意干扰机器人活动；

2. 在活动场地主动与其它队伍、裁判争吵，经过裁判3次警告后 仍不停止其行为者；人为破坏其他队伍的机器人或活动过程中将其它队伍机器人推出场外致使其无法活动（活动过程中机器人对抗时的损坏除外）。

## 八、计分表



|             |         |    |  |             |          |
|-------------|---------|----|--|-------------|----------|
| ☐第一阶段☐第二阶段  |         | 场次 |  | 裁判          |          |
| 红队          |         |    |  | 蓝队          |          |
| 阶段          | 项目/分值   | 得分 |  | 阶段          | 项目/分值 得分 |
| 自动          | ☐成功 ☐失败 |    |  | 自动          | ☐成功 ☐失败  |
| 远程遥控程序      |         |    |  | 远程遥控程序      |          |
| 罚分          |         |    |  | 罚分          |          |
| 总分          |         |    |  | 总分          |          |
| 是否有AI声控功能   |         |    |  | 是否有AI声控功能   |          |
| 远程遥控比赛时间（秒） |         |    |  | 远程遥控比赛时间（秒） |          |
| 红队签名        |         |    |  | 蓝队签名        |          |
| 备注          |         |    |  | 备注          |          |

AIM 工程对抗赛规则 （中学组）  
待定