

2021 第 11 届中国教育机器人大赛 研学实践项目“遥控灭火”活动规则

Version: 1.0

适用于：五年级以上

中国教育机器人大赛技术委员会

2021 年 7 月

一. 比赛简介（蓝色为关键信息提示）

1.1. 比赛目的

设计一个基于 Arduino (atmeg328P) 控制器的手动遥控小型轮式移动机器人，从出发点熄灭赛前抽签决定的房间里的蜡烛，并回到出发点。

1.2. 比赛任务

机器人灭火是模拟现实家庭或者公共场所中机器人处理火警的过程。具体任务为：制作一个由 Arduino (atmeg328P) 控制器的机器人，在一间模拟平面结构的房间里运动，找到代表房间里火灾点的正在燃烧的蜡烛并尽快将它扑灭。此项活动为团队任务。

1.3. 赛制、排名规则和奖项设置

每个队伍以团体的方式完成任务，每队由 1 至 3 名队员和 1 至 3 台灭火机器人完成项目任务。

先以团队的灭火成绩计算名次，总成绩高者排名靠前；若灭火总成绩一样，则以完成时间决定成绩排名，耗时更少者名次更靠前。

不同的控制板不单独分开评奖。

二. 比赛规则

2.1 比赛场地

标准比赛场地地图如图 1 所示，场地规格说明如表 1 所示。

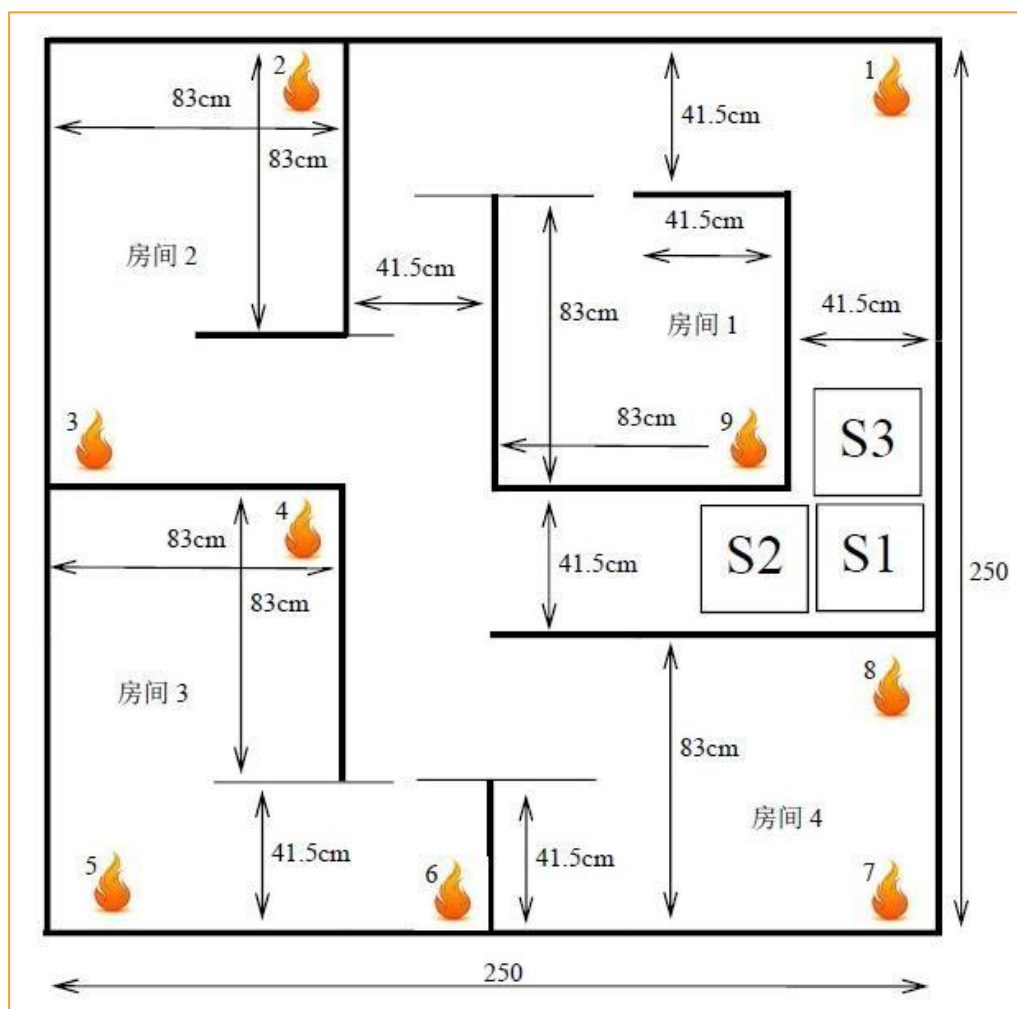


图 1 遥控灭火场地平面结构示意图

表 1 遥控灭火的赛场规格

名称		规格
场地大小		2500mm*2500mm
场地材质		赛场地地板不做特殊要求，只要平整即可。
墙壁材质		防火板
墙壁高度		330mm
颜色	墙壁背景	白色
	蜡烛	白色

2.4 火焰要求

- (1) 场地中的火焰代表机器人试图找到并扑灭的火源。火源的火焰位置有效高度（指火焰底部距场地表面的距离）在 9cm 至 12cm 之间，火焰本身高度将控制在 2cm 至 3cm 之间。火焰由直径 1-2cm 的白蜡烛产生。蜡烛中心距离角落两边各 5cm（误差不超过 1cm），当蜡烛产生的火焰不满足上述条件时，必须调整或更换蜡烛。地图中共有 9 个可能产生火焰的位置。
- (2) 当蜡烛的火焰位置在上述的有效高度范围内，机器人启动之后，不管此后蜡烛火焰具体高度是多少，要求机器人能发现火焰。
- (3) 由于蜡烛是不断燃烧的，当蜡烛较短时，为了保证上面提到的高度，可以将蜡烛安装在一个基座上以满足要求。

2.3 赛场空间

在赛场地图边界以外需要留有宽度大于 30cm 的空间，在这个空间内，除了参赛队员启动机器人比赛和裁判判罚时进入，其他时间不能有任何物体，以防干扰比赛。

2.4 机器人要求

- (4) 只能使用组委会指定厂家提供的 Arduino 控制器进行。
- (5) 用于导航（超声波、红外、激光等）、寻找火焰的传感器和灭火装置只能使用组委会指定厂家的产品或者完全自主制作，不能使用第三方厂家专门针对此项活动研制的套件。
- (6) 机器人平台统一使用组委会指定的机器人底盘，而且不能对官方规定的电机和轮子进行任何改装（不允许更换其他类型的外胎）。
- (7) 机器人整体外形尺寸在静止和运动状态下，都应保持在长 280mm×宽 200mm×高 280mm 之内，包括机器人的传感器、灭火装置和装饰物等。
- (8) 机器人电源输入使用两节（型号：18650 /3.7V）电池给主板供电；电机必须采用 5-6V 供电，不准使用升压模块。
- (9) 每个学校最多只能有 2 个任务团队参加。
- (10) 每个团队 1 至 3 名队员，对应机器人数量为 1 至 3 台机器人，一人操控一台机器人；不同团队之间不能共用机器人。
- (11) 机器人通过手动遥控的方式（蓝牙遥控器或者手机 APP（蓝牙））进行任务。
- (12) 场地周围灯光可能是具有红外线、可见光和紫外线的光源，如果机器人使用光传感器找蜡烛或探测墙壁，设计者应采取避免措施避免这些光源对它的影响。

三. 比赛流程

3.1 比赛开始

- (1) 在活动前，各个活动团队需要对机器人进行标识，并报给裁判进行登记收取放到固定的位置。
- (2) 裁判组织所有参加活动的队伍抽签决定各队出场顺序，随后抽签确定任务。2021 年灭火任务是扑灭随机抽取的 3 个火焰，这 3 个火焰的摆放位置通过抽签从场地规定的 9 个位置中随机抽取出来。为保证活动公平性，每个队伍的火焰位置所在位置都是一致的。要求：机器人从起始点出发，找到并扑灭这 3 个火焰，然后回到出发位置，并停下来。
- (3) 任务确定后，各团队按照抽签决定的顺序开展。在轮到队伍出场时，取走机器人，到达调试场地。活动前每个队伍有 15 分钟的调试时间，当程序修改和调试时间到后，调试必须停止，**否则将多占用的调试时间计入正式任务用时时间。**
- (4) 选手调试结束后，由裁判宣布任务正式开始，队伍应在规定的 5 分钟内完成任务并由裁判记录成绩。每个团队可以用多台机器人（最多 3 台）协同完成灭火任务，完成任务的时间按照第 1 台机器人出发去灭火开始，到最后 1 台机器人扑灭完蜡烛并回到起始位置的时间来计算。
- (5) 每个团队不同灭火机器人的出场顺序由选手自行决定。多台机器人不能同时出发，必须等第 1 台离开出发点后，第 2 台机器人才能放到出发点启动出发灭火。所有机器人也不能同时回到出发点，只能是 1 台到达后，选手拿走，另外的机器人才能回到该点。如果 2 个以上机器人同时回到出发点，将扣分。
- (6) **在规定时间内最多有两次机会完成任务，成绩取最好的一次计分。**
- (7) 机器人完成任务再放回摆放地点。所有任务结束方可领回机器人。

3.2 停止和恢复

由主裁判宣布停止每节比赛和重新开始一节的比赛。

3.3 比赛结束

当主裁判宣布获胜者时表示比赛结束。从赛场拿走各自的机器人之后。

3.4 每节比赛的胜负判定和计分

- (1) 每个队伍以团体的方式完成任务，每队由 1 至 3 名队员和 1 至 3 台灭火机器人完成项目任务，每成功找到 1 个火焰并合理扑灭，得 3 分。在规定的时间内如果是 3 台机器人参加灭火并完成了任务，且都成功回到出发点停下，得 3 分，此时团队的最高得分是 12 分。如果是 2 台机器人参加灭火并都回到出发点，得 2 分，团队的最高

高得分为 11 分；只有 1 台机器人参加灭火并回到出发点，只能得 1 分，团队最高得分为 10 分。

- (2) 每个团队的机器人需在 5 分钟内找到并熄灭蜡烛。在 5 分钟之后仍未扑灭蜡烛火焰，裁判将终止该团队的比赛，灭火成绩按照实际灭火得分记录，时间按照 5 分钟计算。如果团队在未满 5 分钟时间请求停止，成绩按照实际已经完成的灭火得分记录，时间按照实际时间计算。

四.违规行为与处罚方式

有以下行为，将被当作违规者处罚：

- (1) 机器人在运行过程中不能碰撞或接触墙壁，每碰撞或接触 1 次扣 1 分。
- (2) 如果裁判认为机器人编制的程序是在故意冲撞场地或者蜡烛（包括墙壁），该机器人将被取消资格或成绩。
- (3) 机器人不能运用任何破坏性的或危险的方法来扑灭蜡烛，可以运用水、空气、CO2 等物质，或者使用机械方式。任何破坏性或者危险的方法扑灭的蜡烛不能得分。
- (4) 机器人扑灭蜡烛的过程中所产生的杂物，例如：水、发酵粉等遗留物，需在每次任务之后的间歇时间由裁判进行清理。后面的其他队伍有权提出这方面的要求。
- (5) 机器人在开始灭火动作时，机器人必须有部分或全部到达距离火焰 30cm 以内。机器人不能越过围栏进行灭火。违规者将不能得分。
- (6) 蜡烛不允许被撞倒，否则，按未完成灭火任务处理，不能得分。
- (7) 不同队伍之间互相借用的机器人不能计算得分。
- (8) 若有多台机器人参加灭火，两台机器人同时到达出发点发生碰撞扣 1 分。每台机器人先后成功回到出发点加 1 分，最多 3 分。两台机器人在场地中发生碰撞 1 次扣 1 分。三台机器人都碰撞到一起，扣 3 分。
- (9) 禁止选手在模拟房间的墙面或地面放置任何标记“灯塔”或反射物来帮助机器人导航。违反此项要求的机器人不能得分。
- (10) 如果现场裁判认为机器人的行为对人员或设备有危险或可能有危险，可以随时终止活动。机器人不能使用任何易燃易爆物质。
- (11) 机器人灭火动作需要自动完成，不得通过遥控启动灭火装置。违规者不得分。

五.比赛中的事故处理

- (1) 要求停止比赛：当参赛者的机器人发生意外使得比赛无法继续，参赛者可以要求停止比赛。
- (2) 不能继续比赛：如果因为机器人发生意外导致比赛无法继续下去，那么该参赛者将会结束比赛。
- (3) 意外事故处理时间：在受伤或发生意外的情况下，比赛是否继续将由裁判和委员会成员决定。决定时间不超过 5 分钟。

六. 声明异议

- (1) 比赛中，不能对裁判的判决有异议。
- (2) 在比赛结束之后，如果对判罚有任何疑问，可以向仲裁委员会提出异议并提交视频证据。