

2012 中国教育机器人大赛
机器人灭火比赛规则
(Ver:1.0)

中国教育机器人大赛技术委员会

2012-8

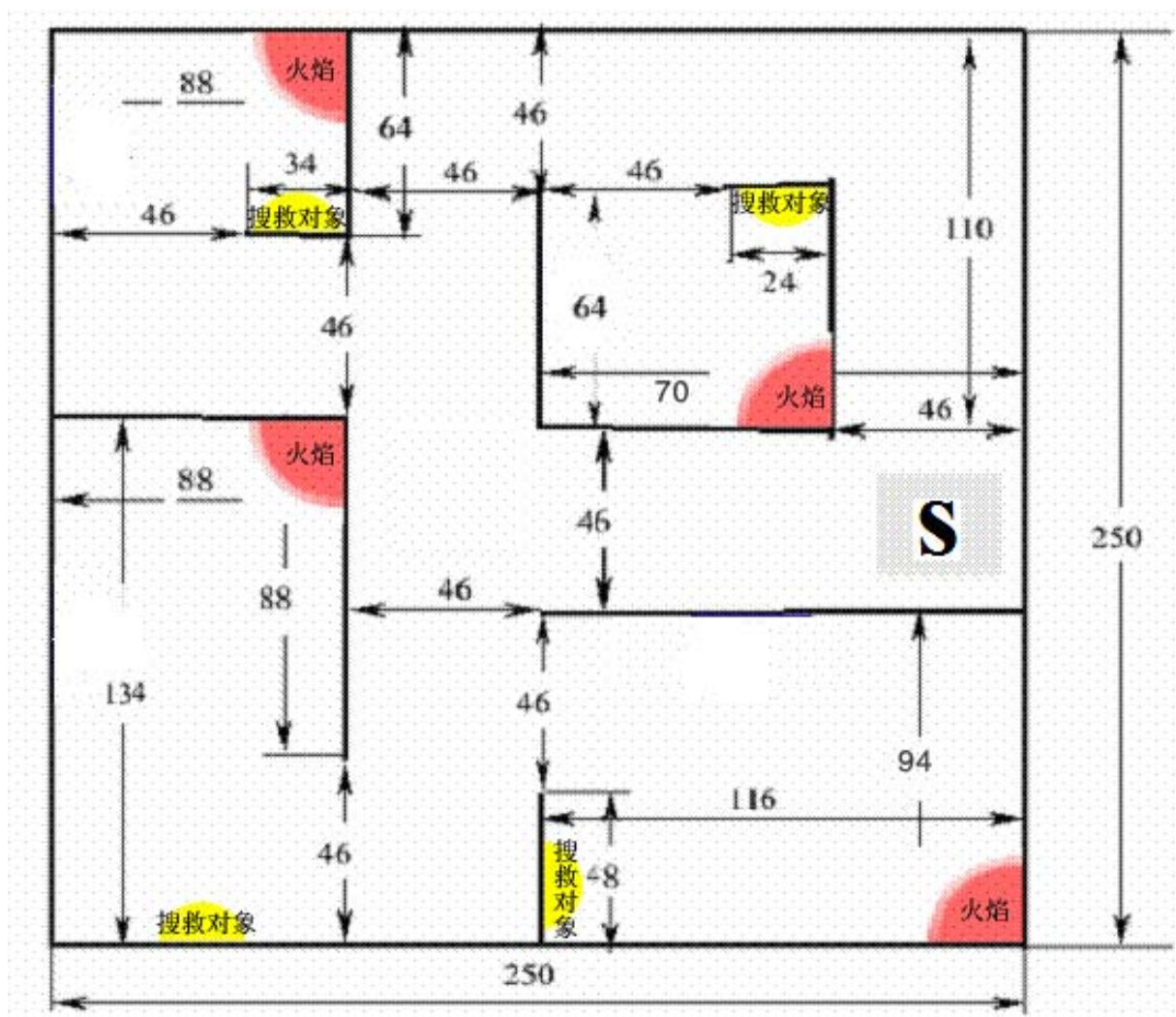
一、任务

机器人灭火是用来模拟现实家庭或者公司仓库中机器人处理火警的过程。

制作一个由单片机或 ARM 控制的机器人，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。

二、标准

1. 模拟房子平面结构和特性



机器人灭火竞赛的场地平面结构示意图

模拟房间的墙壁高 33cm，材质为木板。墙壁为白色。竞赛场地地板不做特殊要求，只要平整即可。地板允许有接口，但接合处也必须平整。一些机器人可能采用泡沫、粉末或者其他物质来扑灭蜡烛火焰，所以每一场竞赛后应清理场地。每支参赛机器人或其使用的工具不能对场地颜色有明显改变。竞赛场地模拟房间里的整体地面是水平的，没有斜坡和楼梯。场地平整度要求：在不连续区域小于 0.2cm 水平误差。

房间所有走廊和门框的宽度均不小于 46cm。门框上没有门，在门框所在地面上用一条黑线表示房间入口和门。

机器人必须从竞赛场地中代表起始位置的白色正方形中开始启动，如示意图中标有“S”的正方形，代表起始位置。

代表起始位置的白色正方形为 30cm × 30cm 边长，正方形的对角线交点将设在 46cm 走廊的纵向中心线上。

参赛选手可以用一些装置来校正机器人在正方形中的位置。一旦启动，它可以在竞赛场地中向所希望的横向或纵向运动。

最终竞赛场地以当天现场提供为准。

2. 场地照明

竞赛场地周围的照明根据比赛实际场地条件确定。

参赛者在竞赛前将有时间了解场地及周围环境灯光。竞赛期间的照明条件是相对稳定不变的。机器人灭火竞赛的挑战性特点之一就在于机器人应能够在含不确定照明、阴影、散光等实际情况的环境中运行。

3. 机器人

为了能公平和公正进行比赛，本次比赛对于参赛队使用的机器人做如下规定，以便各个参赛队能在统一的平台上进行比赛。

(1) 控制器要求，根据参赛队伍学校类型规定使用以下的控制器参加比赛。

① 中学组使用 BS2 系列单片机进行比赛。

② 大学高职组可选用 BS2，AVR，C51 或者 ARM 作为控制器。

③ 特别要求：**为了体现教育机器人大赛的概念和本质，每个参赛队都必须搭建及动手装配机器人传感器和电路等，即要求所有控制器上必须带有面包板。**

(2) 机器人平台分为舵机组和直流电机组，统一使用中科鸥鹏龙人宝贝机器人系列底盘。

(3) 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，包括机器人的触角、探测物及装饰物。

4. 蜡烛

蜡烛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 15cm 至 20cm 之间，火焰本身高度将控制在 2cm 至 3cm 之间。否则，将会调整或更换蜡烛。

蜡烛是直径 1-2cm 的白蜡烛。

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。

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。

5. 传感器

在没有与其他规则和规范有抵触的情况下，对传感器的型号没有限制。

三、规则

1. 机器人运行

机器人一旦启动必须在没有参赛选手的干预下自动控制，即：机器人必须是由程序控制，而非人工现场控制。

机器人在运行过程中可以碰撞或接触墙壁，但是不能标记和刻意破坏墙壁。当机器人经过竞赛场地时不能在竞赛场地留下任何可以帮助它运行的标记或者其他物品。如果裁判认为机器人编制的程序是在故意冲撞竞赛场地（包括墙壁，该机器人将被取消参赛资格或成绩。

2. 熄灭蜡烛

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，但是禁止使用任何危险的或可能破坏竞赛场地的方法或物质。

蜡烛在燃烧时不允许被撞倒，否则，按未完成灭火任务处理。如果机器人在进行灭火动作的过程中碰撞蜡烛，而不是刻意撞倒，机器人运行成绩仍然有效。

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，将在该次竞赛之后的间歇时间由裁判进行清理。

机器人在开始灭火动作时，必须完全进入蜡烛所在房间（即：机器人在地面的垂直投影全部越过房间门口地面的黑线线，而不是在线外或者踩在线上），并且机器人必须有部分或全部到达距离火焰 30cm 的圈以内。

3. 蜡烛位置

由抽签确定房间号，蜡烛将摆放在该房间的示意位置。在机器人所经历的

比赛中，蜡烛所在房间是随机的。

4. 传感器

禁止参赛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。

竞赛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，设计者应采取措施避免这些光源对它的影响。

5. 安全

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，可以随时终止竞赛。参赛机器人不能使用任何易燃易爆物质。

6. 场上机器人要求和数量

大学组：每个学院（系）最多可派 2 支参赛队，每个参赛队只能有 1 台机器人队员参加比赛。

中学组：每个学校最多只能有 2 个参赛队进行比赛。

四、竞赛

1. 竞赛方式

比赛分为中学组和大学组：

（1）在中学组竞赛中，蜡烛将随机放在四个房间中的任意一个，具体放置位置在正式比赛之前 1 个小时抽签决定。完成灭火任务之后，必须回到出发地。中学组只限定使用舵机比赛。

（2）在大学/高职组竞赛中，蜡烛将随机放在四个房间中的两个房间，完成灭火任务之后，必须回到出发地。具体放置的两个房间在正式比赛之前 1 个小时抽签决定。大学高职组可使用直流电机或舵机进行比赛。

2. 竞赛顺序

各个队机器人参赛队也采取按照现场抽签决定比赛出场次序并进行比赛。

在比赛前，各个参赛队需要对于机器人进行登记标识。

正式比赛前，所有机器人将统一收回，并摆放在指定区域。比赛时到摆放区域直接领取相应的机器人参加比赛。比赛完成再放回摆放地点。所有比赛结束方可领回机器人。

每支参赛队伍的比赛时间为 3 分钟，

前一个机器人比赛时，后一个参赛选手应做好准备，等待裁判员点录。

每个参赛队有 2 分钟时间进入赛场准备，准备工作完毕后示意裁判。

3. 时间限制

机器人需在 3 分钟内找到并熄灭蜡烛。在 3 分钟之后仍未扑灭蜡烛火焰，裁判将终止该参赛选手及机器人的该轮比赛，灭火成绩按照 3 分钟记录。

4. 停表

仅在两种情况下停表：

(1) 超出相应任务最大时间限度；(2) 队员请求停表终止本轮比赛。

5. 本轮比赛终止

比赛中由于各种情况没有完成所有规定任务而提前结束的比赛，称为比赛终止。

五、评分标准

1. 得分

(1) 每轮得分=实际时间 × 房间系数。

(2) 以得分高者排名靠前；若总成绩一样，则以时间短的参赛队名次靠前。

2. 房间系数

为了使竞赛更具真实性及鼓励创造更聪明的机器人，增加竞赛过程的不确定性，减少运气成分的影响，引入了房间系数。

每一轮竞赛中，机器人找到蜡烛前搜索的房间越多，房间系数值越小，得分越少。

(1) 搜索 1 个房间，房间系数为 1.00

(2) 搜索 2 个房间，房间系数为 0.75

(3) 搜索 3 个房间，房间系数为 0.50

(4) 搜索 4 个房间，房间系数为 0.30

机器人按什么顺序搜索房间不作要求。计算房间系数的前提是机器人在完成灭火任务前搜索了几个房间。没有完成灭火任务不计算房间系数。

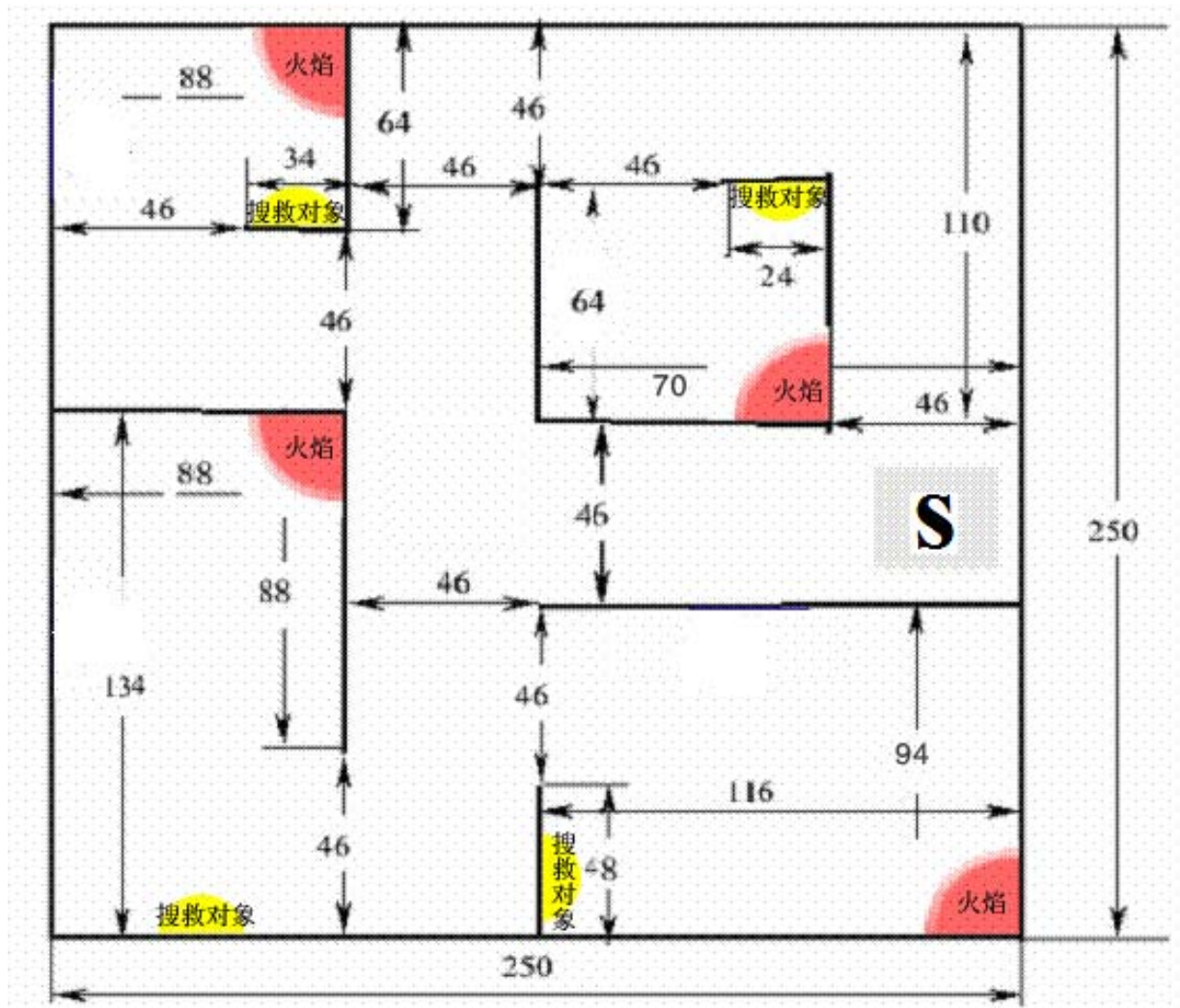
机器人一部分越过门框黑线进入房间内就视作机器人搜索了该房间。重复搜索同一个房间，房间系数不被重复计算。

3. 实际时间

实际时间为比赛结束裁判员停表时间。

六、附则（见附件四）

附： 机器人灭火竞赛场地平面示意图(单位:cm)



图中红色为火焰，所有组别的场地没有搜救标识。每个房间都将保留标识火源的黑线。