

# 2019年“华为杯”山东科技大学大学生 ROBOCON 机器人竞赛规则

## 一、双足竞步机器人比赛规则

### (一) 比赛目标

制作一个微型双足行走机器人，机器人从起点黑线外启动从 a 点进入竞赛区域，直立行走到 b 点 (a→b 计 10 分)；过圆筒状障碍物(A)后，直立斜向行走到 c 点 (b→c 计 15 分)；过圆筒状障碍物 B 后，直立行走完成 90 度转弯到达 d 点 (c→d 计 15 分)；然后翻越过（可碰触）d 处黑色障碍 C（计 20 分）；继续直立行走完成 90 度转弯到达 e 点 (d→e 计 15 分)；过圆筒状障碍物 B 后，继续直立斜向行走到 f 点 (e→f 计 15 分)；过圆筒状障碍物(A)后，直行直立行走到达终点 g 点 (f→g 计 10 分)。总行程大约 10 米，如下图中黄线所示（黄线仅为提示，在实际场地中不存在）。比赛总时间为 10 分钟。

### (二) 竞赛场地及机器人

#### 1、场地用白色 KT 板制成，俯视图尺寸如图 1 所示

场地黑色边界线宽度为 100mm；障碍物 A 和 B 为固定的黑色圆

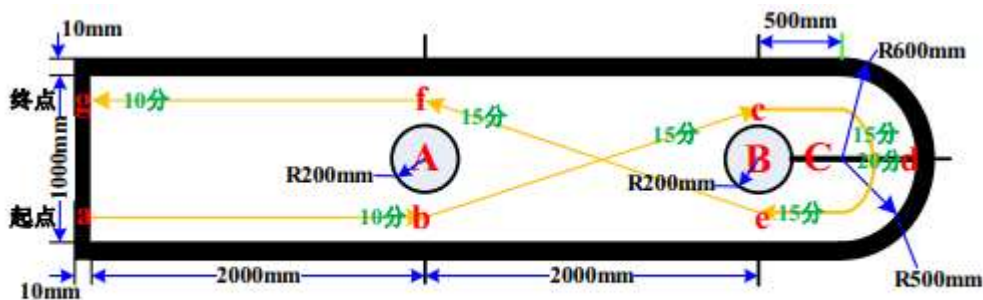


图 1 双足竞步机器人比赛场地俯视图及其尺寸（单位：mm）

筒状物体，其底面圆半径为 200mm、高度为 200mm；障碍物 C 为固

定的黑色方形状物体，其截面为方形 10mm、长度为 800mm。机器人行走在白色与黑色边线所组成的区域内（允许踏入黑色区域）。

## 2、机器人结构及规格设定

结构只有双足（窄足或交叉足，如图 2 所示），并只能以走路的方式（行走时一足着地，一足脱离地面）来移动，机器人要分清楚正面及背面，以箭头方向作为正面，是自主式脱线控制（不得以任何通信方式控制）。

3、使用电子计时器计算竞足时间，起点处放置起点红外传感器，用于触发启动计时；终点处放置终点红外传感器，用于触发结束计时。

4、窄足和交叉足单独排名，请在“技术检查表”中标明是参加“窄足”组比赛或“交叉足”组比赛，标注错误者取消比赛成绩。

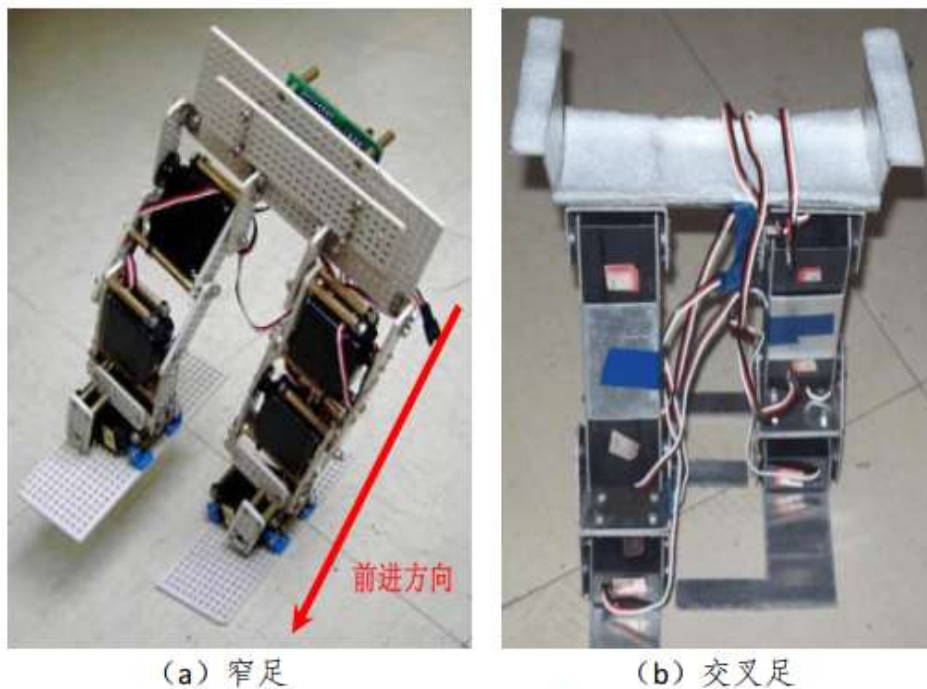


图 2 双足竞步机器人

### （三）器材要求

1、机器人必须自成独立系统，不得以任何无线或有线等方式控制机

机器人的运行。

- 2、机器人最大尺寸为 200mm（长）×200mm（宽）×300mm（高）。
- 3、采用 24V 以下电池供电，不能使用可燃物为能源，在符合机器人最大尺寸范围内，电池容量、体积、重量不限。
- 4、机器人所使用的舵机数量及型号不限。
- 5、机器人竞足时不得以任何方式损坏场地，不能在其身后留下任何东西。
- 6、可以使用只包括复位电路、晶振和滤波电容的最小系统板，但不得使用现成的舵机控制器，各参赛队伍需要自制舵机控制器。
- 7、除最小系统板外，其他 PCB 电路板（不论是厂家制作的还是自己雕刻的）需要在覆铜层（即 TopLayer 或 BottomLayer）上加学校名称、队伍名称和年份，对于非常小的电路板可以使用名称缩写，名称在技术检查时直接可见。若使用标准面包板自己焊接的电路则不受该限制。

#### （四）比赛规则

##### 1、名词解释：

比赛时间：机器人以最快速度从起点到达终点的时间。重启：机器人在比赛中，因各种原因需要手动辅助回到起点重新运行的，视为重启。

#### （五）比赛顺序

各参赛队所制作的机器人通过抽签确定参加竞赛的先后次序。

#### （六）相关说明

赛场上只允许一名参赛队员对机器人进行操作。

## 二、同步机器人比赛规则

### （一）比赛任务

在白色 KT 板覆盖的比赛场地上,有由两条黑色防滑胶带粘贴而成的椭圆赛道。比赛时,将一根“同步杆”两端分别放在两个机器人上。要求两个机器人左右平行放置后,由起跑线出发,并分别沿椭圆轨道逆时针行走,每次启动后,计时满 2 分钟,2 台机器人所走圈数。比赛过程中,“同步杆”不得脱离机器人,否则结束本次计数,允许启动三次。

### （二）比赛场地

- 1、比赛场地平面俯视图如图 3 所示。
- 2、比赛场地表面由白色 KT 板（由 PS 颗粒经发泡生成板芯，

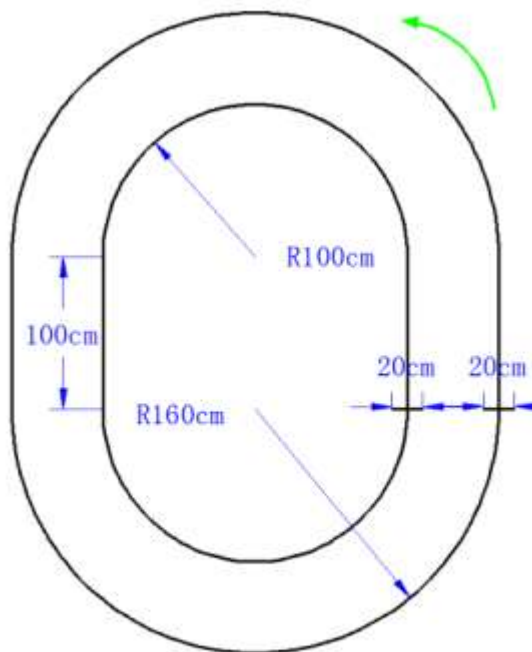


图 3 场地俯视图

表面覆膜压合而成的材料,广泛应用于广告展示、建筑装饰和文化艺术等方面)覆盖,周围无挡板。

3、比赛场地由两条黑色防滑胶带（胶带宽度为 2.5 厘米）粘贴成椭圆轨道，两赛道之间距离 60 厘米，直线部分长度为 1 米，半圆部分内圆半径为 1 米，外半圆半径为 1.6 米，具体尺寸要求见图 3。

4、椭圆轨道的直线区域上贴有一条垂直线，长度为 20 厘米，此线为起跑线，比赛前机器人车体应放在起跑线后。

### （三）器材要求

#### 1、机器人

（1）机器人宽度（沿垂直于轨道方向）不超过 20 厘米，长度不得超过 40 厘米，高度不限。此尺寸为机器人所有部件伸展后的尺寸。两机器人规格相同。

（2）电池自备，输入电压不超过 24V。

（3）每台机器人的重量不得超过 1.5Kg。

（4）机器人所用处理器类型不限，可以使用只包括复位电路、晶振和滤波电容的最小系统板。

（5）除最小系统板外，其他 PCB 电路板（不论是厂家制作的还是自己雕刻的）需要在覆铜层（即 TopLayer 或 BottomLayer）上加学校名称、队伍名称和年份，对于非常小的电路板可以使用名称缩写，名称在技术检查时直接可见。若使用标准面包板自己焊接的电路则不受该限制。

#### 2、同步杆

（1）比赛时“同步杆”由组委会统一提供。

（2）“同步杆”材质为 PVC 塑料管（外径 1.6cm，长度为 80cm）。

(3) “同步杆”两端分别放在两个机器人上，机器人上放置“同步杆”的机械结构为不锈钢圆筒外径 25mm，长度小于 40mm，该圆筒位于车体纵向中心线上，圆筒下端固定在可以旋转的支架上，如图 4 所示。

(4) 不锈钢圆筒内部不能进行人为处理，例如涂抹粘性物质，砂纸

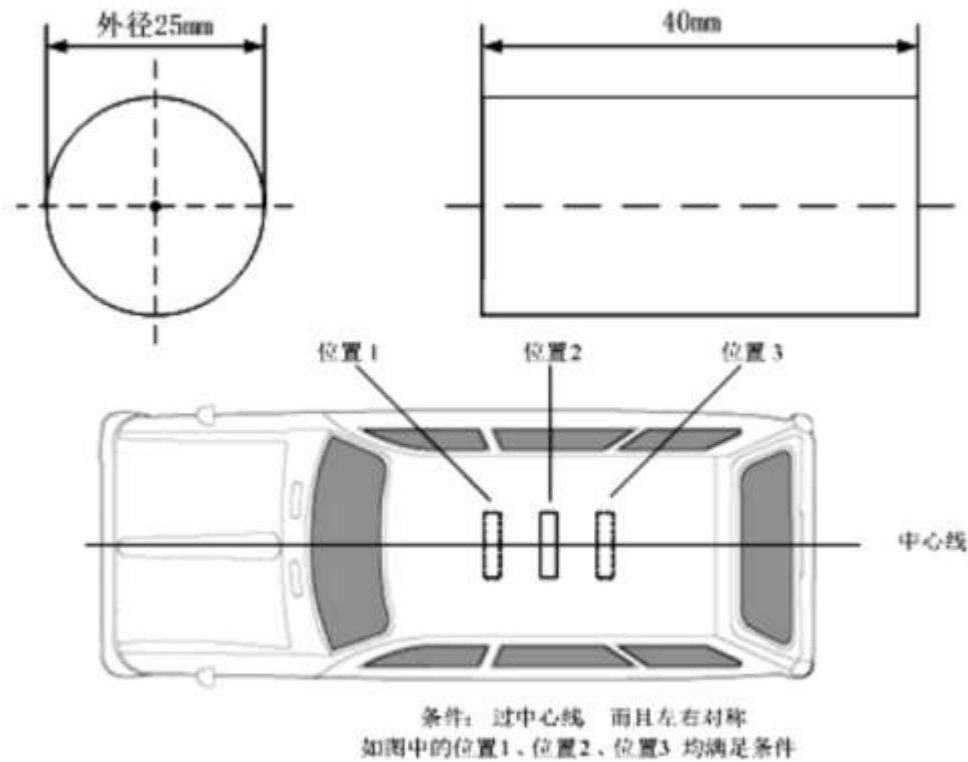


图 4 不锈钢圆筒及在车体安装位置示意

打磨等，否则取消比赛资格。

#### (四) 比赛规则

##### 1、机器人

(1) 机器人是智能自主形式；

(2) 不能以任何方式人为遥控，如：使用激光束或通过无线通信遥控机器人等。凡是违反此项规定者，取消其比赛资格；

(3) 两机器人间可进行无线通信。

## 2、比赛时间

- (1) 开始比赛前的准备时间为 1 分钟；
- (2) 前一次比赛未完成 2 分钟时，可以进行下一次启动，每次启动前，机器人有 30 秒的赛前准备时间。

3、比赛过程中，如果任何机器人出现以下异常表现，则结束本次运行：

- (1) 比赛过程中“同步杆”脱离机器人（即：掉杆）；
- (2) 比赛过程中参赛队员人为干预机器人工作。

## (五) 比赛顺序

参赛选手和所制作的机器人通过抽签确定参加比赛的先后次序。

## (六) 评分标准

### 1、行走圈数

在 2 分钟的比赛时间内，两个机器人同步转过的圈数越多成绩越高。计分圈数的最小单位是比赛轨道的  $1/4$  圈，即以第一个机器人前车) 出发离开起跑线作为  $1/4$  圈的开始，以前车通过下一个  $1/4$  圈标志作为  $1/4$  圈的结束。未完成 2 分钟比赛的机器人最终成绩按照实际的圈数计算，起始成绩计数圈数为 3 圈，未达到 3 圈的机器人不计最终比赛成绩。

2、最终成绩每队有三次运行机会，取三次运行中转过的最多圈数为最终成绩。

3、比赛成绩首先按照完成 2 分钟比赛的队伍进行排序；对于三次启动计时不足 2 分钟的比赛队伍，比赛成绩按单次启动行走的圈数进行

排序；最终成绩排在 2 分钟完成比赛的参赛队伍之后。

### 三、机器人灭火比赛规则

#### （一）比赛任务

制造一个计算机控制的机器人，机器人在一间平面结构房子模型里运动，找到一根蜡烛并尽快把它熄灭，它模拟了现实家庭中机器人处置火情的过程，那个蜡烛代表家庭里燃起的火源，机器人必须找到并熄灭它。

#### （二）竞赛场地

比赛场地将采用国际标准比赛场地，其具体的尺寸及布局如图 5 所示。比赛场地的墙壁高 33cm，由木头做成。墙壁刷成白色。比赛场地的地板是被漆成黑色的光滑木制板



比赛场地平面图 (单位: cm) 图中蓝色实线为2.5cm宽的房间入口白色实线标志  
红色实线为2.5cm宽的蜡烛放置区白色界线标志

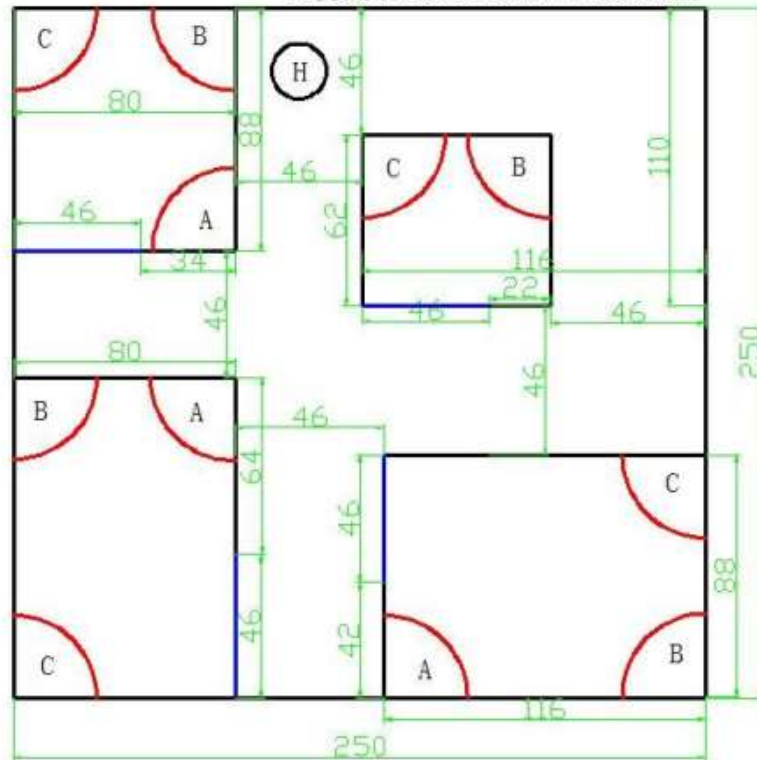


图 5 场地布局图

比赛场地的房间共 4 个，房间的走廊和门口的开口宽度都是 46cm，将会有有一个 2.5cm 宽的白色带子或白漆印迹表示房间入口。每个房间分别有半径为 30cm 左右的蜡烛放置区 3 个（编号为 A,B,C，其中 4 号房间的位置 A 未设置）。蜡烛放置于该圆弧的圆心附近位置，具体位置有裁判根据场地确定。在比赛中，有一些机器人可能会用泡沫，粉末或其他的物质来熄灭蜡烛的火焰，裁判会在每一个机器人比赛后尽可能清洗好场地，但是不能保证地板在整个比赛过程中都保持干净。机器人将从图中标有“H”的代表起始位置的圆圈开始。真实场地中起始位置的白圈是实心的，不标记“H”。30cm 直径的白色圆圈在 46cm 走廊的中心，也就是说在圆圈和墙壁中间将有 8cm 的空间。因此圆圈圆心在离两边墙壁 23cm 的地方。机器人必须在圆圈中启动。

### （三）器材要求

1、场地照明比赛场地周围的照明等级在比赛时才能确定。参赛者在比赛期间有时间了解周围的灯光等级及标定机器人。在第一天调试设定后，比赛的照明将不会再调整来满足个别参赛者的要求。比赛的挑战之一就是要求机器人能够在不确定照明、阴影、散光等实际情况的环境中进行。

#### 2、机器人运行

机器人一旦启动，必须是自主控制，而非人工控制。机器人在运行过程中可以碰撞或接触墙壁，但不能标记和破坏墙壁，如果碰到墙壁将会被扣分。机器人不能在比赛场地中留下任何可以帮助它运行的标记。如果裁判认为机器人故意破坏了比赛场地（包括墙壁），机器人将被取消资格，当然这不包括运动中意外的标记或刮擦。机器人在熄灭蜡烛前必须已经找到了它，而不是碰巧将其熄灭。

#### 3、熄灭蜡烛

机器人可以运用类似水、空气、二氧化碳等方式方法，但不能运用任何破坏性的或危险的方法或物质来熄灭蜡烛，比如通过燃放爆竹产生冲击来使蜡烛熄灭，也不能通过碰倒蜡烛而使蜡烛熄灭。蜡烛在燃着时不允许被撞倒。为了使蜡烛不因水或空气而轻易倒下，我们把它放在木质基座上。机器人扑灭蜡烛过程中所造成的混乱现场，如水、发酵粉、生奶油等，将在比赛间歇由裁判员清理干净。近来，灭火技术的发展可以使机器人在很远的地方扑灭蜡烛，这种在很远距离扑灭蜡烛的能力与机器人寻找发现火焰的智能比赛目的不相符。为了实现竞

赛的真正目的，机器人在试图扑灭火焰前必须到距火焰 30cm 以内。在距离火焰 30cm 的圆上有一条 2.5cm 宽的白线，机器人在扑灭火焰前必须有一部分在圆圈内，但此时机器人不能碰倒蜡烛。

#### 4、机器人尺寸

机器人的最大尺寸是 30cm×30cm×30cm。机器人不能看到建筑物墙壁另一面的东西，机器人在比赛时不能分离，且不能超出允许的 30cm 范围。如果机器人有触角探测物体或墙，这些触角也算做机器人的一部分。假如参赛者想在机器人上加旗帜、帽子或其他纯装饰性的没有任何传感器作用的部分（计入机器人的尺寸范围之内），必须保证所加的东西对机器人的运行控制没有任何影响。

#### 5、机器人的重量

机器人的重量没有限制。

#### 6、机器人的建造材料

机器人的建造材料没有限制，但不得影响、破坏比赛场地。

#### 7、蜡烛

蜡烛火焰的底部离地面 15cm~20cm 高，这高度包括支持蜡烛的木质基座。蜡烛是直径大约为 2cm 粗的白蜡烛。蜡烛火焰的确切高度和尺寸是不确定的，变化的，由蜡烛条件和周围的环境所决定，当蜡烛的火焰在上述的规格范围内，则要求机器人能发现蜡烛，而不管这时火焰具体是什么尺寸。比赛时，将在比赛场地的每一个房间放置蜡烛。在机器人所经历的 3 轮比赛中，蜡烛将被等概率的放在 4 个房间的任何一个蜡烛放置区。理想的情况在每轮比赛中将蜡烛放在不同蜡烛放

置区里以测试机器人的运行，蜡烛放置位置四个房间随机组合且每个组合都需要包含 A、B、C 三个位置。例如：1 号房间 B 区，2 房间 C 区，

3 号房间 A 区，4 号房间 C 区（简称 BCAC）。在三轮比赛中允许组合重复一次，也即允许抽取同一蜡烛放置位置组合两次，如果参赛选手第三轮比赛抽取蜡烛放置位置组合与前两次完全相同，需重新抽取，直至取得不同组合为止。蜡烛将被安装在一个漆成黄色的木质基座上（7cm×7cm×3cm）。这个基座用来防止蜡烛倾倒。

## 8、传感器

在不违反其他规则和规范的情况下对传感器的型号，数量没有限制。禁止参赛者在墙上或地上放置任何标记（如灯塔或反射物）来帮助机器人导航。参赛者应意识到现代相机与摄像机通过发射红外光进行自动聚焦，比赛场地周围采用的是高压钠灯。如果机器人使用光线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。

## 9、机器人电源

采用 24V 以下电池供电，不能使用可燃物为能源，在符合机器人最大尺寸范围内，电池容量、体积、重量不限。

### （四）比赛规则

#### 1. 比赛顺序

机器人通过编号来确定比赛先后次序。所有机器人必须按照排好的顺序进行比赛。在所有机器人进行完第一轮的比赛后再开始第二轮的比赛。在两轮比赛之间参赛者可以调整、修改和修理机器人，但不允许

更换机器人及机器人的处理器和驱动器等关键部件。前一个机器人比赛之后，后一个参赛者有二分钟时间进入赛场并启动自己的机器人。二分钟内没有准备好的机器人将丧失这次测试机会，但不影响剩下的比赛机会。比赛顺序一旦排好就不再改变。每一轮的比赛时间不是固定的，它取决于其他参赛者完成比赛的时间。参赛队员进入比赛场地后，将机器人准备好之后放入比赛场地，示意裁判如何开动机器人，然后进行抽签确定蜡烛的位置并放好，最后由裁判来启动机器人进行比赛。

#### （五）评分标准

##### 1、比赛限制

机器人找到并熄灭蜡烛的最长时间为 6 分钟。在 6 分钟之后比赛将被终止。机器人回家的最长时间为 2 分钟。比赛中，需进入每一个房间进行灭火，如果比赛中某个房间没有进入且进行有效灭火，则加罚 100 秒的计时分，该罚分可以累加。如两个房间没有灭火，则罚  $100 \times 2 = 200$  秒的计时分。如果机器人在比赛中进入转圈状态，并且转了 5 个同样方向的圈，则本轮比赛将被终止。任何时候机器人超过 30 秒没有移动，则比赛将被终止。机器人成功进入任一个房间灭火后，则认为比赛有效，在以后的过程中，机器人如果被终止比赛，机器人将会加罚 300 秒的计时分(但超过 6 分钟比赛时间的终止不在此罚分之列)。如果比赛期间机器人没有成功进入过任何一个房间进行灭火，则认为比赛失败，本轮比赛没有成绩。比赛开始后，机器人开始运行并离开起始位置后，无论何种情况，再碰触起始位置圆圈则视为本轮比赛结束，

机器人回到终点。在比赛中，机器人撞倒蜡烛或推动蜡烛超过 3cm，本轮比赛无成绩。一个轮次的比赛失败不影响机器人下一轮比赛。

## 2、得分

得分=（实际时间+罚计时分）×模式系数在本次比赛中，每个参赛队伍有三轮比赛机会，成绩取三次得分中两次好的得分相加，以秒为单位。例如三次所用时间分别为 90 秒、120 秒、150 秒，则实际时间为（90+120=210）。得分最低的机器人是优胜者。如果比赛三轮只有一轮比赛成功，则有效成绩+360 秒进行计算。例如某轮次成功比赛的有效成绩为 100 秒，则计算成绩为 100+360=460 秒。每一轮次的比赛，所罚计时分最多不能超过 360 秒。最后得分的计算取决于以下阐述的许多因素。

## 3、运行模式

对于所有比赛，得分越低，成绩越好，最简单的运行方式是标准运行模式。参赛者可以选择 6 种运行模式中的一种或几种来减少本轮得分。

标准运行：这种模式下，机器人运行在除了墙以外没有其它障碍物，没有斜面的比赛场地上。机器人靠人工启动（开始寻找蜡烛）。在找到并熄灭最后一根蜡烛后，比赛结束。标准模式得分系数是 1.0。声音启动：这种模式下，机器人不是由人工按按钮来启动，而是接收到 3.0~4.0kHz 声音信号后启动。一旦机器人电源打开，只有发出声音机器人才会启动。参赛者可以手拿声音发生装置在机器人周围任意距离的地方，有五秒钟的时间完成机器人的启动。如果没有接收到声音时

机器人就启动，或错误地检测到周围环境的噪声（即使是其他赛场用于启动机器人的声音）而启动，那么本轮比赛仍然有效，但机器人不能作为声音启动模式来计分。如果机器人不能响应声音信号，那在本次测试中将不会给第二次机会（如再次按声音键）来运行声音启动模式，这种情况下，机器人就不能算声音启动模式了。比赛计时从声音信号发出时开始，而不是从机器人对声音信号做出响应开始。比赛中的发生器由参赛队员自备。声音启动模式的得分分数是 **0.95**。

**回家模式：**机器人熄灭蜡烛后回到代表起始位置的圆圈内。这里不要求按原路返回及选择最优路径，只要回来就行了，但在回家路上不能进到房间里。如果机器人的任何一部分进入代表起始位置的 **30cm** 白圈内，就认为机器人回到了家中，而不必和刚开始的位置一样。如果机器人没有回到代表起始位置的圆圈中或回家时间超过 **2** 分钟，机器人就不能算回家模式了。实际时间分数只包括机器人找到并熄灭蜡烛的时间，不包括机器人回家的时间。如果没有熄灭全部蜡烛，回到起始圆圈内，比赛视为结束，回家模式无效。回家模式的得分系数是 **0.8**。

**非推测导航模式：**采用非推测航行法模式，将在比赛场地的走廊中摆放斜坡来改变到房间的距离。比赛中可能有多个斜坡。斜坡放在走廊上，而不放在房间里，斜坡完全占满走廊。斜坡的数量和位置在比赛中是变化的。斜坡高度不大于 **5cm**。斜坡与地板的连接处是光滑的，没有台阶和较大的下降。机器人比赛开始前不知道斜面的确切尺寸与形状。斜坡的最大斜率是 **13** 度。斜坡颜色和地板一样。非推测导航模式的得分系数是 **0.8**。

**灭火模式：**由于使用风扇灭火在现实世界中并不实

用，因此，如果参赛者不使用吹风灭火的方式将火灭掉，会有 0.85 的系数，使用吹风灭火机器人的得分系数为 1.0。

#### 4、处罚

接触墙壁：机器人用身体的任何部分或触角接触墙壁，不论是有意的还是无意的，都受处罚，一次加 1 秒计时分，机器人每贴着墙壁滑动 2cm 加 1 秒计时分。扑灭蜡烛后返回出发位置过程中接触墙壁不加分。接触蜡烛：机器人用身体的任何部分接触蜡烛或其基座，不论是有意还是无意的都加 50 秒计时分。如果是在灭火过程中（如果用湿的海绵来灭火）会这是蜡烛熄灭后碰到蜡烛，将不予以处罚。接触部分指机器人本体部分，不包括机器人用作灭火的水、气体或其他东西。

#### 5、可靠性

灭火机器人的可靠性和它的快速性很重要，两个轮次全部灭火都成功的可靠性系数为 0.85，否则可靠性系数为 1.0。

#### 6、安全

如果比赛裁判人为机器人的行为对人员或者设备有危险，他们可以在任何时候终止比赛。参赛机器人不能使用任何易燃易爆物质。

#### （六）制定规则

1、为了体现公平和整体水平提高，严禁利用厂家生产的成品灭火机器人等用于竞赛，否则取消竞赛资格，并通知其所在学校相关部门。如果仅仅利用了厂家生产的外壳，而控制电路板等核心部件自己制作，不在此限制之列。

2、机器人所用处理器类型不限，可以使用只包括复位电路、晶振和



滤波电容的最小系统板。

3、除最小系统板外，其他 PCB 电路板（不论厂家制作还是自己雕刻的）需要在覆铜层（即 TopLayer 或 BottomLayer）上加学校名称、队伍名称和年份，对于非常小的电路板可以使用名称缩写，名称在技术检查时应当便于直接观察、清晰可见。若使用标准面包板自己焊接的电路则不受该项限制，但也要在机器人的某个部位通过如黏贴、刻画等手段，清晰的显示学校名称、队伍名称和年份，以便甄别。

## 四、智能避障避险小车比赛规则

### （一）比赛任务

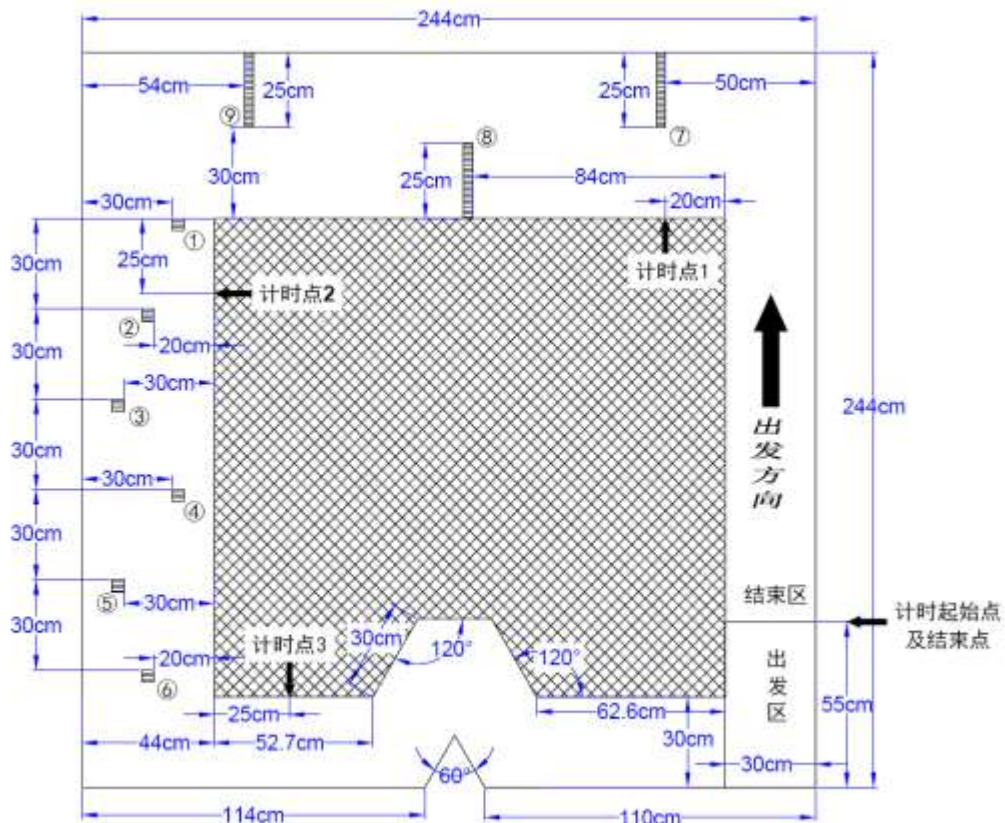


图 6 比赛场地俯视图

小车从出发区出发后，沿车道行驶一圈，并返回到结束区。

## （二）比赛场地

注：

(1)⑦⑧⑨为遮挡墙，固定于场地表面，距离场地表面高度大于 10cm，厚度大约 2cm。

(2)①②③④⑤⑥为遮挡柱，固定于场地表面，距离场地表面高度大于 10cm，横截面为 4cm×4cm(误差为+0.3cm)正方形。

(3)场地中，斜网格区域为锯掉部分。

(4)场地内，①-⑨遮挡柱和遮挡墙的摆放位置均已确定，均留有足够的空间供机器人通过。

(5)在靠近出发区的位置有一个 60° 的锐角弯道，并在弯道处留有倒车区域，供机器人过弯使用。

(6)在出发区的入口处有一条提示线，提示线由黑色防滑胶带（线宽 1.5-2.0cm）粘贴而成。

(7)黑色小箭头为计时点，分别为计时起始和结束点、计时点 1、计时点 2 和计时点 3。

(8)黑色大箭头为出发的方向。

1、比赛场地由细木工板（尺寸规格：宽度 122.0cm，长度 244.0cm，厚度不定）拼接而成，其平面俯视图如图 6 所示。比赛场地表面不进行刷漆或打蜡等任何附加处理。允许细木工板拼接处存在 0.2cm 以内（含 0.2cm）的高度差，拼接处的接缝由白色防滑胶带粘贴和覆盖。

2、遮挡柱和遮挡墙表面的颜色和光反射率等与制作场地的细木工板接近。

3、场地离地面高度不小于 6cm,可用垫高物垫在场地下方，垫高物不外露。

4、实际比赛时，比赛场地上仅留有 3 个遮挡柱。比赛前随机选定某一学校领队老师来从①~⑥号中抽取 3 个遮挡柱，用于所有参赛队的比赛。抽取方式如下：①②号为一组，③④号为一组，⑤⑥号为一组，从每组中随机抽取一个，3 组共抽取 3 个遮挡柱，用于比赛。

### （三）车子规格

- 1、车体（安装传感器后）的长度和宽度均不得大于 20cm，且均不得小于 14cm，高度不低于 10cm。
- 2、所用电压不超过 24V。
- 3、所用处理器类型不限。

### （四）比赛规则

- 1、车子必须按图 6 中指定的方向离开和返回出发区。
- 2、车子不能以任何方式人为遥控，如：使用激光束或通过无线通信遥控车子等。凡是违反此项规定者，取消其比赛资格。
- 3、每队有 3 次运行机会。每次运行前有 1 分钟准备时间。
- 4、在每个计时点，仅在车子整体通过计时点后的瞬间计时。
- 5、比赛过程中，如果车子出现以下异常表现，则认定运行失败：
  - （1）车子启动运行后，未在 5 分钟内完成任务；
  - （2）车子出现严重故障或失控；
  - （3）车子掉下场地；
  - （4）参赛队员未经裁判同意干预车子工作；
  - （5）车子进行钻、挖等破坏场地（包括遮挡墙）活动。
- 6、认定运行失败后，参赛队员可以向裁判提出重新运行的请求。经裁判同意，参赛队员可以将车子重新放回到出发区，重新启动运行。
- 7、比赛过程中，只允许一名参赛队员进入场地操作。

### （五）比赛顺序

参赛队通过抽签确定参加比赛的先后次序。

## （六）评分标准

- 1、车子从出发区出发，经过计时起始与结束点开始计时，到再次经过计时起始与结束点结束计时，此时车子应该到达了结束区，此时的时间记为  $T_0$  备选值。同时计算车子从开始计时到计时点 1 所用的时间  $T_1$ ，到达计时点 2 所用的时间  $T_2$ ，到达计时点 3 所用的时间  $T_3$ 。
- 2、若车子成功完成全部竞赛，则以每队 3 次运行中，成功完成比赛任务的最短时间  $T_0$  为评分依据。“最短时间”越短者名次越高。
- 3、若车子未能成功完成全部竞赛，则以 3 次中到达的最远计时点的时间所用最小者为最终成绩。例如，若仅有  $T_1$  和  $T_2$  成绩，则以  $T_2$  最小值为比较标准。若仅有  $T_3$  成绩，则以  $T_3$  最小值为比较标准。
- 4、最终排名结果为： $T_0$  从小到大； $T_3$  从小到大； $T_2$  从小到大； $T_1$  从小到大。
- 5、名次不允许并列，若出现名次并列者，以技术报告最佳者为优。

## （七）制作规定

- 1、机器人所用处理器类型不限，可以使用只包括复位电路、晶振和滤波电容的最小系统板。
- 2、除最小系统板外，其他 PCB 电路板（不论是厂家制作的还是自己雕刻的）需要在覆铜层（即 TopLayer 或 BottomLayer）上加学校名称、队伍名称和年份，对于非常小的电路板可以使用名称缩写，名称在技术检查时直接可见。若使用标准面包板自己焊接的电路则不受该项限制。