

# 第六届山东省高校机器人大赛

## 第九届山东省大学生科技节暨第六届山东省高校机器人大赛比赛规则

一、基本原则 .....	1
二、双足竞步机器人比赛规则.....	3
(一) 比赛目标 .....	3
(二) 竞赛场地及机器人.....	3
(三) 器材要求 .....	5
(四) 比赛规则 .....	6
(五) 比赛顺序 .....	7
(六) 相关说明 .....	7
三、同步机器人比赛规则.....	8
(一) 比赛任务 .....	8
(二) 比赛场地 .....	8
(三) 器材要求 .....	9
(四) 比赛规则 .....	10
(五) 比赛顺序 .....	11
(六) 评分标准 .....	11
四、机器人灭火比赛规则.....	12
(一) 比赛任务 .....	12
(二) 竞赛场地 .....	12
(三) 器材要求 .....	13

# 第六届山东省高校机器人大赛

(四) 比赛规则 .....	16
(五) 评分标准 .....	17
(六) 制作规定 .....	20
五、智能避障避险小车比赛规则 .....	21
(一) 比赛任务 .....	21
(二) 比赛场地 .....	21
(三) 车子规格 .....	22
(四) 比赛规则 .....	23
(五) 比赛顺序 .....	23
(六) 评分标准 .....	23
(七) 制作规定 .....	24
六、NAO 标准机器人比赛规则 .....	25
(一) 参赛要求 .....	25
(二) 竞赛相关说明 .....	25
(三) 比赛规则 .....	29
七、空中飞行机器人比赛项目（旋翼）比赛规则 .....	31
(一) 无人机竞赛目的 .....	31
(二) 无人机竞赛种类及分组 .....	31
(三) 无人机竞赛环境以及竞赛道具 .....	31
(四) 比赛规则: .....	32
(五) 参赛说明 .....	37
八、创意比赛项目规则 .....	39

# 第六届山东省高校机器人大赛

---

(一) 技术要求 .....	39
(二) 比赛规则 .....	39
(三) 评分标准 .....	40
(四) 制作规定 .....	40
九、六足机器人比赛规则.....	41
(一) 机器人说明 .....	41
(二) 寻迹竞步赛 .....	41
(三) 灾难救助赛 .....	42
附件 1: .....	44
附件 2: .....	53

# 第六届山东省高校机器人大赛

## 一、基本原则

1、每一组参赛的学生和指导教师都应仔细阅读并遵守本规则。

2、每一参赛队由不超过 5 名在校大学生（研究生不允许参赛）组成，同一参赛队的学生必须来自同一所学校。对于基础类比赛（双足、同步、灭火、避障），每个学生只能参加一支队伍，每支队伍只能提交一件参赛作品。

3、本次竞赛的一等奖总体比例为 25%，二等奖总体比例为 30%。所有参赛队伍按组别统一排名，同一学校同一组别的一等奖比例不超过 25%。除一、二等奖外，能正常参加比赛，并且能获得一定分数的队伍，可以获三等奖。通过补赛取得成绩的队伍，只能获得三等奖。

4、参加标准机器人竞赛的队伍，报到时提交“技术报告”纸质版或电子版（参考样本见附件 1）。参加其他自制竞赛的各参赛队伍在报到时除提交“技术报告”外，还必须提供“技术检查表”纸质版（见附件 2），否则取消比赛资格。“技术检查表”和“技术报告”的格式见附件。“技术检查表”与实际技术检查不相符者将取消成绩。最终名次由现场竞赛成绩决定。若出现现场成绩相同者，将根据“技术报告”成绩决定最终的排名。

5、参赛选手进入比赛场地时，必须佩带参赛证件并随时接受工作人员或裁判员的核查。

6、参赛队伍自备用于程序设计的计算机和参赛用的各种器材。

7、各项比赛过程中，参赛队员不得变更比赛作品的软件和硬件，如需加固硬件，须经裁判员同意。

8、比赛前 30 分钟，参赛队员应按比赛要求，将参赛作品摆放到

# 第六届山东省高校机器人大赛

指定区域，没有在规定时间内摆放到位的，取消比赛资格。比赛开始前，任何人都不能再触摸参赛作品，否则取消比赛资格。

9、比赛过程中只允许裁判员、工作人员和参赛选手进入比赛场地，其他人员不得进入。

10、参赛队员必须服从裁判员，比赛进行中如发生异议，须由领队提出申请复议，由裁判委员会接受和对复议事项做出最终裁决。

11、凡规则未尽事宜，解释、决定权归赛事组委会。

# 第六届山东省高校机器人大赛

## 二、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 20 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 20 分)；继续直立行走再完成 90 度转弯到达 e 点 (d→e 计 20 分)；过圆筒状障碍物(B)后，继续直立斜向行走到 f 点 (e→f 计 20 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

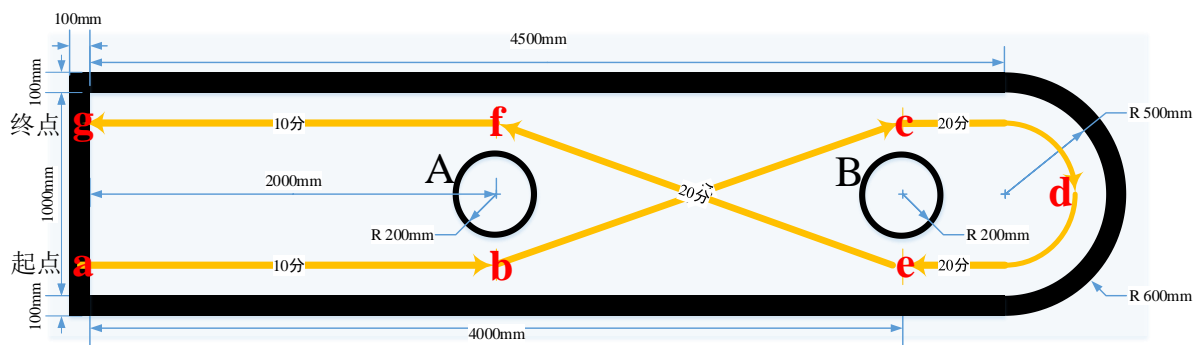


图 1 双足竞步机器人比赛场地俯视图及其尺寸（单位：mm）

场地黑色边界线宽度为 100mm，障碍物(A、B) 为固定的黑色圆筒状物体，其底面圆半径为 200mm、高度为 200mm，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）。

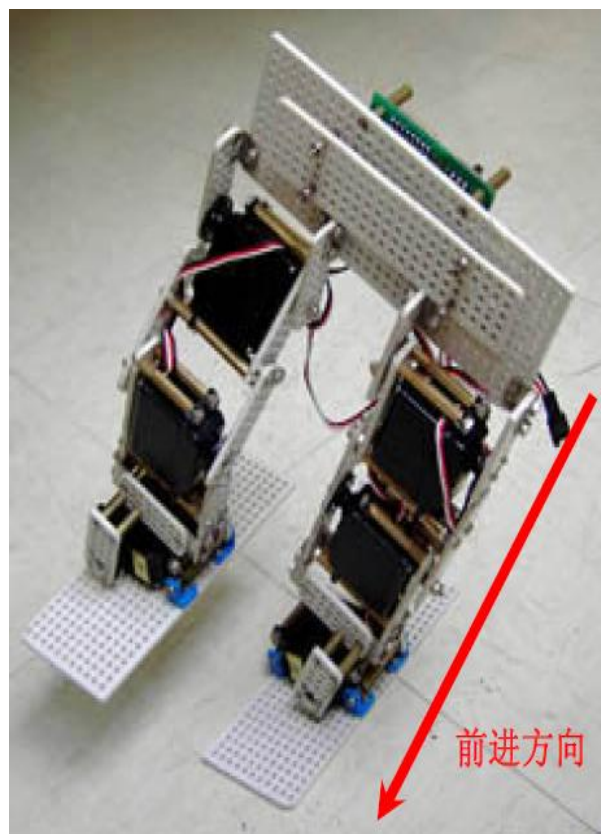
2、机器人结构及规格设定

# 第六届山东省高校机器人大赛

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）。

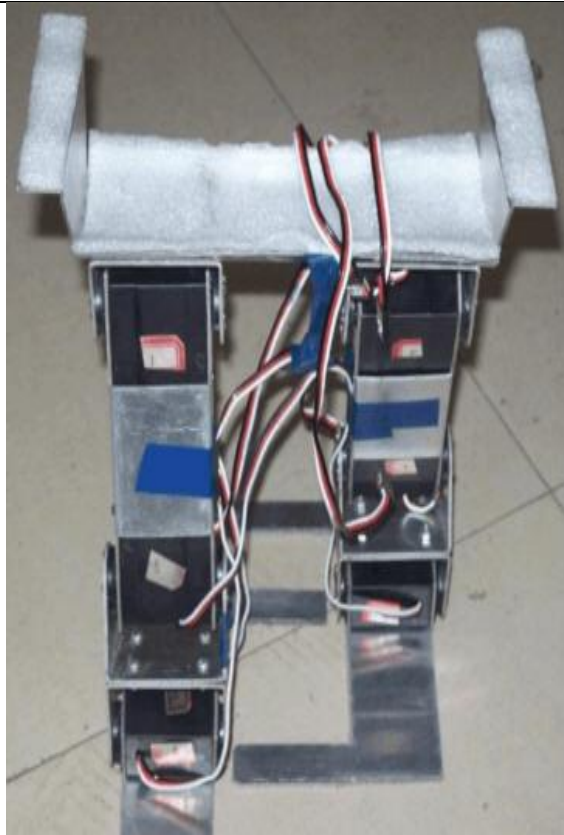
3、使用电子计时器计算竞足时间，起点处放置起点红外传感器，用于触发启动计时；终点处放置终点红外传感器，用于触发结束计时。

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。



(a) 窄足

# 第六届山东省高校机器人大赛



(b) 交叉足

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，



# 第六届山东省高校机器人大赛

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。

2、机器人的得分是通过计算每次比赛的比赛时间来衡量，时间越短成绩越好。比赛时间由装在场地起点处和终点处的红外线传感器自动测量。

3、机器人启动后，参赛队员不得碰触机器人以辅助机器人行走或改变机器人的运行方向，机器人两脚都离开比赛场地的以失败论处。

4、机器人启动运行后，必须绕过 A、B 障碍物，完成场地内绕 A、B 障碍物的 8 字形直立行走，行走过程以阶段计分，在行走过程中不允许机器人走出竞赛场地的黑色边界（机器人顶部投影完全不在黑色边界内）。

5、参赛队因为技术原因、跌倒或走出竞赛场地而决定停止当前运行，参赛队员可以在裁判的许可下放弃该次运行，并放回到起点重

# 第六届山东省高校机器人大赛

启，但不能因为走不直或光线问题（所有参赛队在同一环境条件下）而要求重启。

6、比赛总时间为 10 分钟，在该时限内，机器人可最多允许运行 3 次，取其中最短的比赛时间作为参赛的计分成绩。

7、开赛后，各参赛队之间机器人的零部件不得互相更换。参赛队比赛结束后，将机器人交组委会放置于指定位置。

8、机器人在比赛中破坏或损毁场地的，裁判员有权停止和取消比赛资格。

## （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。

# 第六届山东省高校机器人大赛

## 三、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 3 分钟内所走圈数。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,比赛成绩按机器人在每次启动后行走的圈数计算,行走的圈数越多成绩越好。

### (二) 比赛场地

1、比赛场地平面俯视图如图 3 所示。

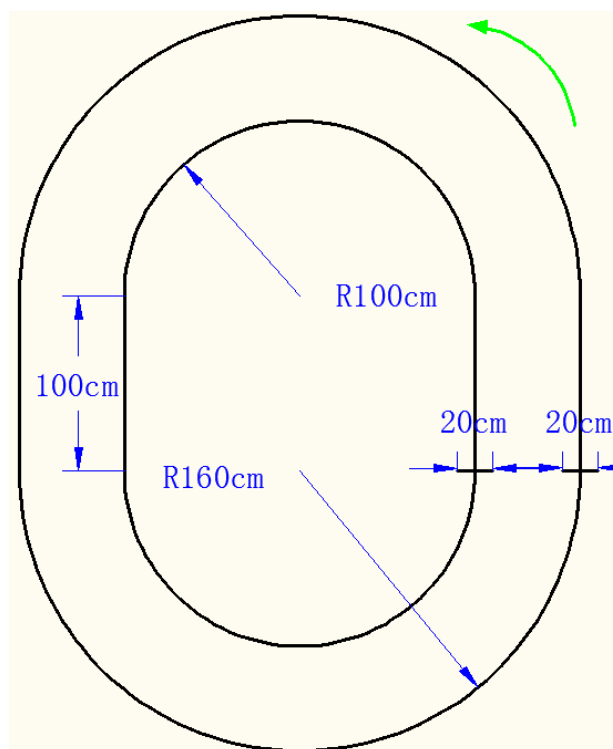


图 3 场地俯视图

# 第六届山东省高校机器人大赛

2、比赛场地表面由白色 KT 板（由 PS 颗粒经发泡生成板芯，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

# 第六届山东省高校机器人大赛

- (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, 圆筒上端固定在可以旋转的支架上, 如图 4 所示。

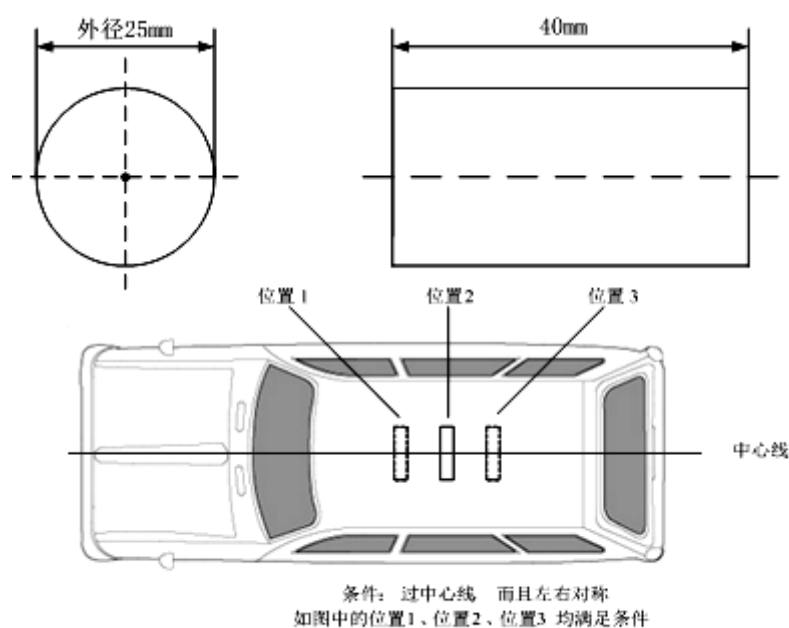


图 4 不锈钢圆筒及在车体安装位置示意

(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;

# 第六届山东省高校机器人大赛

---

(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) 每次启动后，机器人有 2 分钟比赛时间。

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

在两分钟的比赛时间内，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。

# 第六届山东省高校机器人大赛

## 四、机器人灭火比赛规则

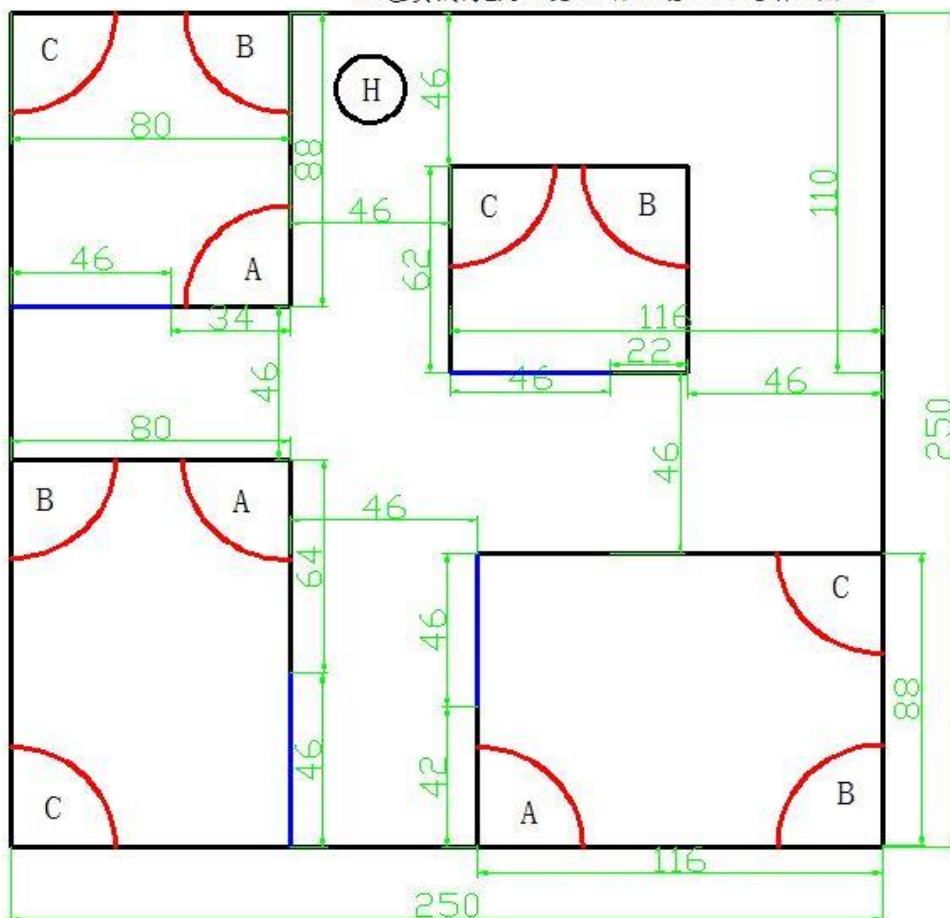
### (一) 比赛任务

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



# 第六届山东省高校机器人大赛

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。

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一个不确定照明、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



# 第六届山东省高校机器人大赛

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，必须保证所加的东西对机器人的运行控制没有任何影响。

# 第六届山东省高校机器人大赛

---

## 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。

## 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 个房间的任何一個蜡烛放置区。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

# 第六届山东省高校机器人大赛

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。

# 第六届山东省高校机器人大赛

## (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。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)  $\times$  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

# 第六届山东省高校机器人大赛

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

# 第六届山东省高校机器人大赛

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，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

# 第六届山东省高校机器人大赛

的海绵来灭火)或者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

如果比赛裁判认为机器人的行为对人员或设备有危险,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) 制作规定

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。

# 第六届山东省高校机器人大赛

## 五、智能避障避险小车比赛规则

### (一) 比赛任务

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

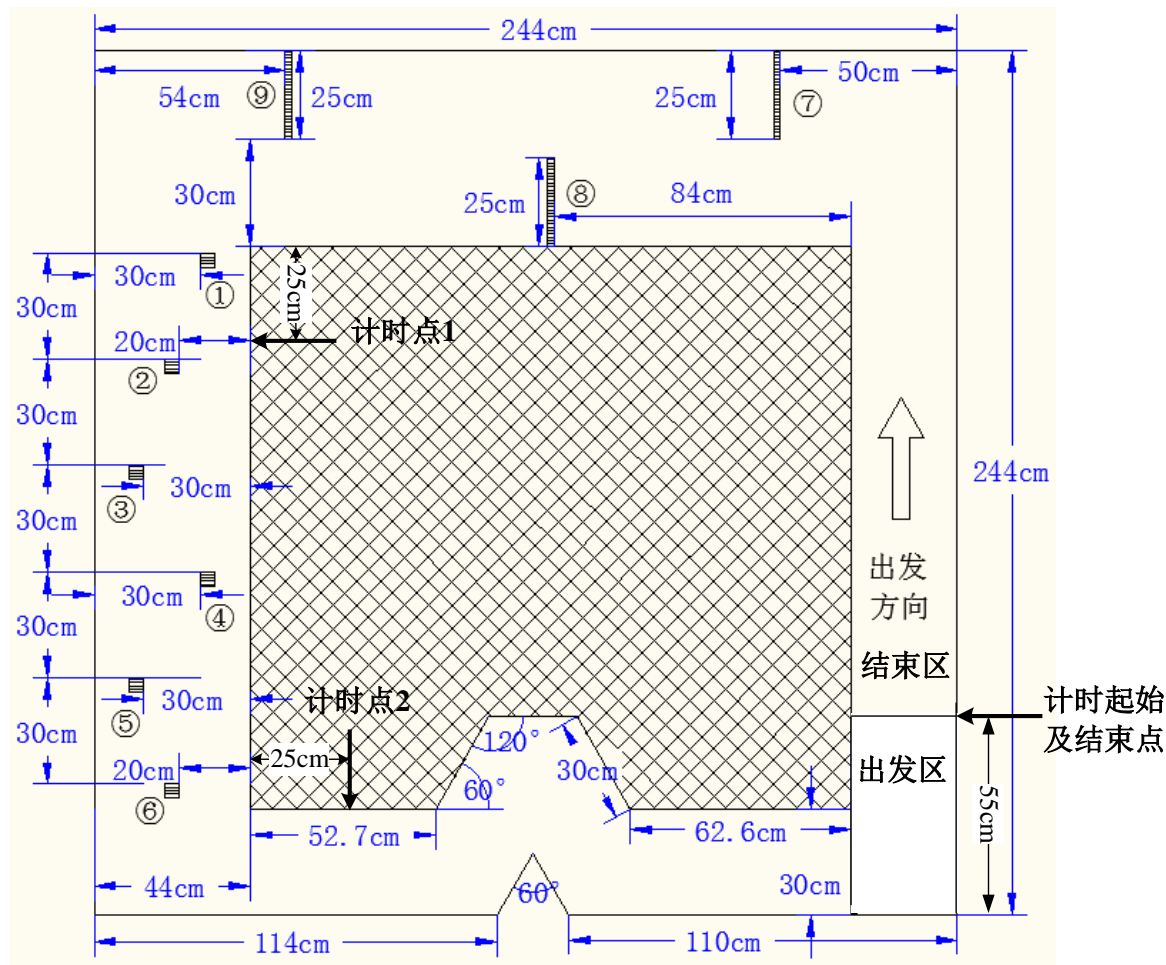


图6 比赛场地俯视图

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。



# 第六届山东省高校机器人大赛

(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  $60^\circ$  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。

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号为为一组，③④号为为一组，⑤⑥号为为一组，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

# 第六届山东省高校机器人大赛

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、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。

5、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。

6、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

# 第六届山东省高校机器人大赛

的时间  $T_1$ , 到达计时点 2 所用的时间  $T_2$ 。

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。例如车子两次具有  $T_1$  成绩, 一次具有  $T_2$  成绩, 则以  $T_2$  最小值为比较标准。若无  $T_2$ , 则以  $T_1$  最小值为比较标准。

4、最终排名结果为:  $T_0$  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。

# 第六届山东省高校机器人大赛

## 六、NAO 标准机器人比赛规则

本次竞赛将使用 NAO 双足人形机器人平台进行比赛。

### （一）参赛要求

1、采用 NAO 人形机器人，如图 7 所示。

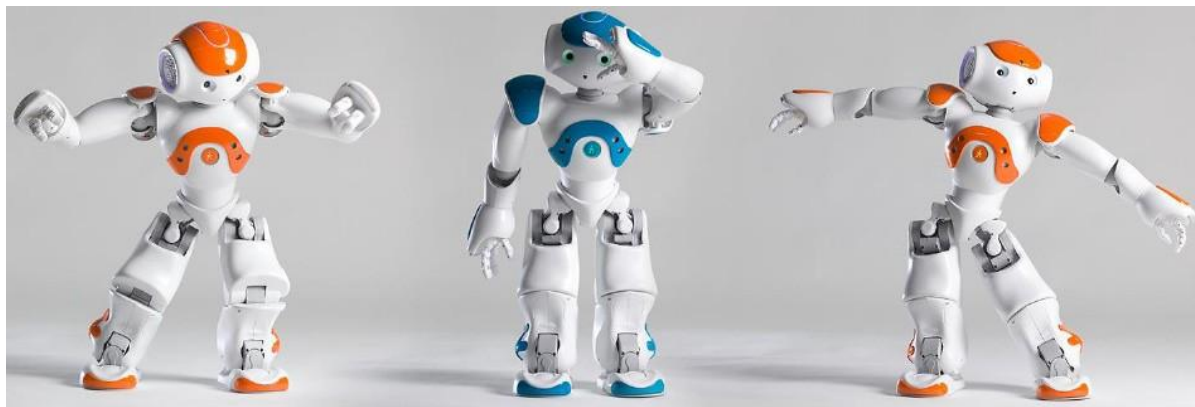


图 7 NAO 机器人

2、软件开源，在“技术报告”中写明策略和流程，并提供程序电子文档，并能现场验证，发现弄虚作假者将取消竞赛成绩。

### （二）竞赛相关说明

1、球



标准高尔夫球。参赛者可以根据需要选定球的颜色，例如红色，黄色……（白色不利于识别，因为场地边界也是白色）由于是标准高尔夫球，参赛者可以自备高尔夫球，也可以用提供的比赛用球。

# 第六届山东省高校机器人大赛

## 2、球杆

可选用儿童玩具球杆,如图 8 所示。高度 40-50cm。比赛时,NAO 需手握球杆行走,参赛队需考虑其行走的平衡性。(握杆姿势,行走姿态……)



图 8 球杆

## 3、球洞

球洞直径为 15cm,深 5cm。球洞内部为蓝色。球洞中央竖置一个杆,杆顶为一个边长为 11cm 的正方体 NAO Mark 标记,便于参赛队搜索和定位球洞。正方体是四面都贴有不同的 NAO Mark 标记,如图 9 所示。

# 第六届山东省高校机器人大赛

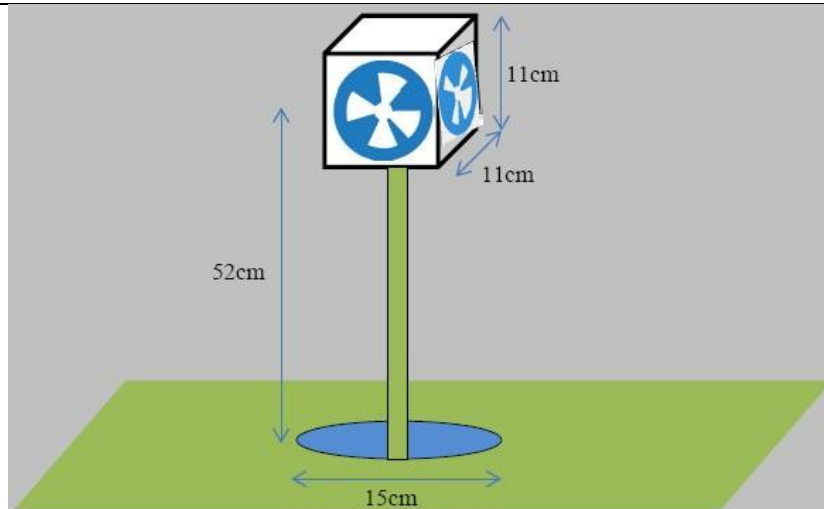





图 9 球洞

每个球洞都有一个 相同的正方体 NAO Mark:

前方:  (从起点位置看): NAO Mark 64

右侧:  (从起点位置看, 右侧表面): NAO Mark 107

左侧:  (从起点位置看, 左侧表面): NAO Mark 112

后方:  NAO Mark 108

## 4、场地

为了便于机器人行走与颜色识别, 选用短绒地毯 (偏硬, 平整), 颜色 为草绿色。铺设地毯的场地下面是用木架垫起的平整平板, 高度大于 (或 等于) 球洞深度。分为 3 个场地。每个场地周围用不同

# 第六届山东省高校机器人大赛

颜色地毯覆盖，边界用白色线条（8-10cm）标示。

1 号洞：

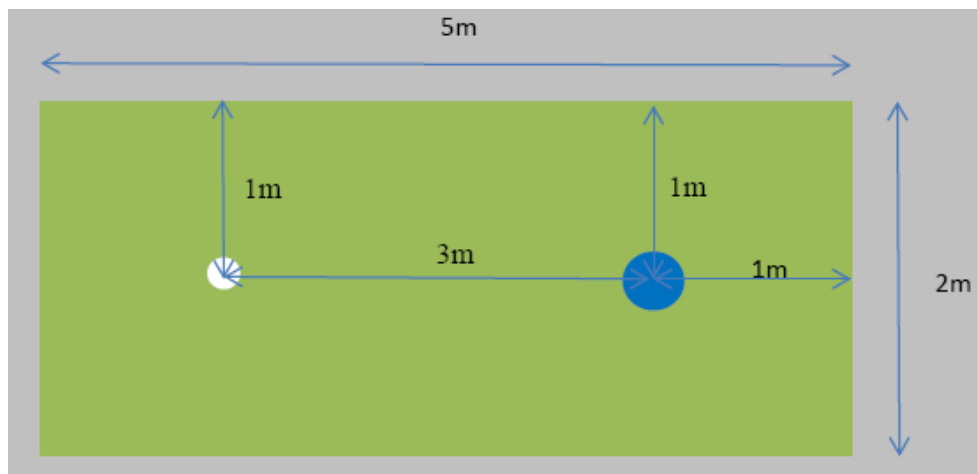
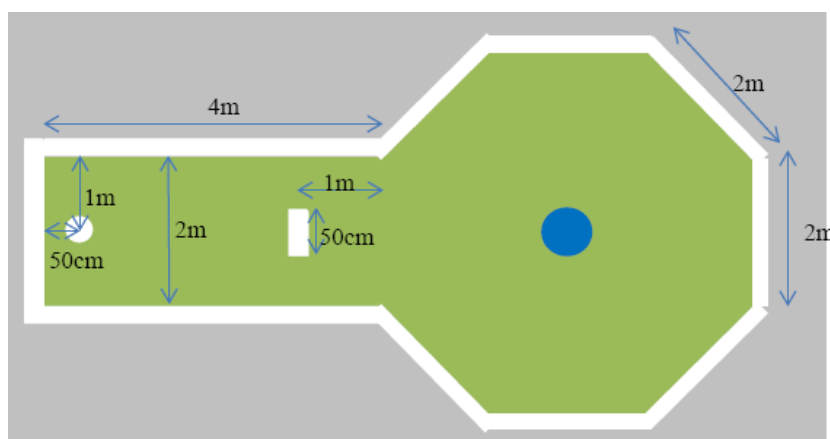


图 10 1 号洞示意图

中间无任何阻挡，场地大小为  $2*5\text{m}$ ，球洞距离开球点 3 米。球场周边用除了绿色之外的其他颜色（同一平面，只是地毯颜色不同）覆盖，以标明边界。

2 号洞：

场地大小约  $5*9\text{m}$ 。引入障碍物，放置位置如图 11 所示。障碍物为长度 50cm，高度 30cm，厚度 10cm 的白色木块。



# 第六届山东省高校机器人大赛

图 11 2 号洞示意图

3 号洞：白色区域表现边界。大小及形状如图 12 所示。

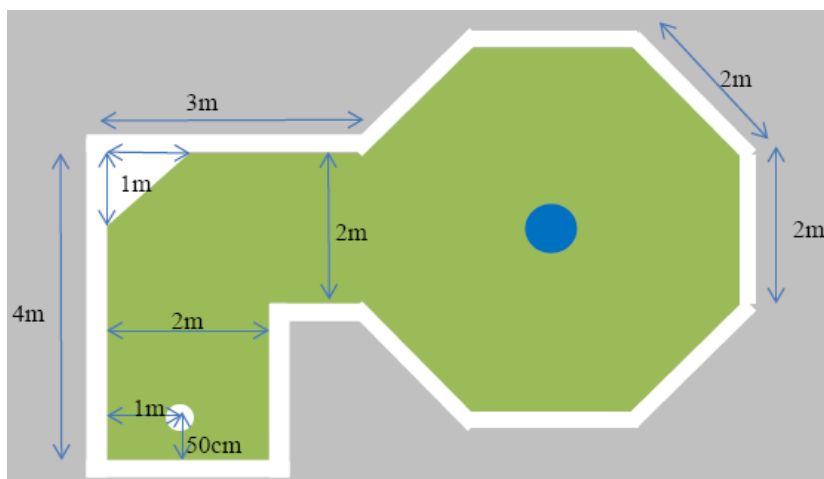


图 12 3 号洞示意

## (三) 比赛规则

### 1、规则

机器人放置：开场前，球会置于起点位置，参赛队可将机器人放置于场内进行开球。可以用语音或触摸指令来控制机器人开始击球，并完成整个进洞过程，整个过程必须是机器人自主完成的。开始的时间由裁判给出信号。

### 2、击球

机器人禁止用除球杆外的其他部位击球。如发生，裁判将给与 1 分罚分。

### 3、出界

击球出界时，裁判将球放置到边界上，让机器人继续击球，并给与 1 分罚分。

### 4、暂停

机器人在完成整个 3 个洞的比赛时，参赛队有一次要求暂停的



# 第六届山东省高校机器人大赛

机会，例如更换电池，其时间长短必须合理，否则裁判将给与 1 分罚分。

## 5、放弃某个球洞

机器人在完成整个 3 个洞的比赛时，参赛队可以放弃当前球洞，前往下一个球洞继续完成比赛。

## 6、杆数

如机器人无法在 10 杆内完成比赛，则比赛结束。

## 7、评分

各队先评比进球数（1 个，2 个或 3 个都进），在进球数相等情况下分数总和最少的获胜。分数总和为击球总次数+罚分。

## 8、机器人摔倒

如机器人在比赛中途摔倒，可有参赛队员进场重新将球杆放置在机器人手中。（注：参赛队可考虑编写摔倒爬起来后迎接球杆的动作！）

## 9、比赛结束条件：

(1) 机器人完成 10 杆击球。

(2) 机器人完成 3 个进球。

(3) 裁判认定球队有严重犯规现象，如拖延时间，参赛队中途进场干预比赛。

# 第六届山东省高校机器人大赛

## 七、空中飞行机器人比赛项目（旋翼）比赛规则

### （一）无人机竞赛目的

随着机器人技术的飞速发展，空中飞行机器人(以下简称无人机)已成为国防建设与国民经济发展中起不可缺少的重要组成部分，被广泛应用于军事勘察、航拍、植保等多领域。在此背景下，本届机器人大赛将无人机竞赛作为一种新型比赛项目。引进无人机竞赛项目的主要目的是：① 填补山东省机器人竞赛领域中无空中飞行机器人竞赛的空白，便于推进大众对于无人机的理解；②发现目前无人机技术中存在的问题以及迫切需要解决的技术问题，为我国无人机的快速发展培养技术性人才；③推动无人机在我国的实际应用力度，紧跟国际步伐。

### （二）无人机竞赛种类及分组

1、主要以遥控赛和基本动作为主，暂时不设自主类型的比赛项目，项目分为三项：

- 1) 绕桩赛
- 2) 平台起降赛
- 3) 应用航拍赛

2、根据参赛队员的自带的无人机种类，为了公平的比赛，每个项目均分为自制机与商品机两组，分别进行评分及奖评，（在检录前声明种类并交由裁判检查，待裁判验证无误并标记种类后归还参赛队员）。

### （三）无人机竞赛环境以及竞赛道具

1、竞赛环境：

# 第六届山东省高校机器人大赛

无人机竞赛基本上在室外进行,在竞赛空间里除了指定的比赛工具之外,不允许有其它任何障碍物或干扰。

## 2、竞赛道具的要求:

1) 无人机样式:垂直起降旋翼无人机(旋翼数量不限),其最大尺寸(裸机对角线尺寸)应小于 850 mm(直升机为首尾直线长),比赛用机可以采用商品机,为促进大学生创新及动手能力,赛方鼓励自行开发的飞行器,但需要保证不能出现任何安全意外。

2) 比赛机器应采用无刷电机,即玩具级机器不能参赛(包括所有采用空心杯的机器)。

3) 禁止使用闪光、强光等可能干扰比赛现场观察裁判以及录像回放的灯光设备,禁止使用表演类烟雾。

4) 对于遥控设备以及地面通讯设备应遵循以下几点要求:①不得干扰其他选手遥控设备正常工作;②不得干扰场内其他电子设备的正常工作;③遥控设备符合国家无线电管制要求。

5) 穿越机(轴距 $\leq 310\text{mm}$ 即判定为穿越机)禁止参加四台起降项。

6) 所有参赛无人机必须在国家有关单位登记注册成功后方可参赛。

## (四) 比赛规则:

本届比赛设三个比赛项目:

### 1、S 形绕桩比赛

该项目主要考验无人机按同一高度进行绕桩飞行的避障操作能力,如图 13 所示。

# 第六届山东省高校机器人大赛

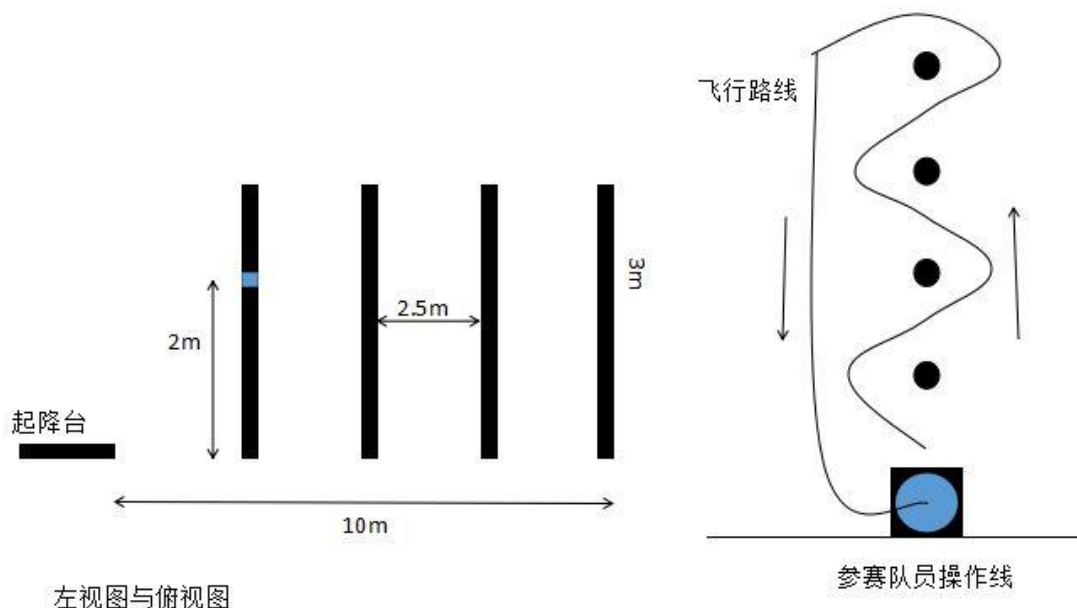


图 13 无人机绕桩飞行示意图

1) 比赛开始前无人机位于离目标 10m 远处的起降台，目标点区间内安置高度 3m 的 4 根立柱，立柱间距 2.5m。起降台台均是直径 80cm 的圆。

2) 裁判吹哨后，无人机在参赛选手控制下在 1 分钟内起飞，同时开始计时。无人机上升到 2m 高度以上，维持高度飞向目标区，到达目标区绕过 4 根立柱，绕过 4 根立柱后返回起降台上方以同样方式飞行一圈（即共飞行两圈），然后将无人机降落至起降台圆内，计时结束。

3) 无人机以最短时间内完成任务者获胜。裁判记录比赛用时。

4) 扣分项说明：1>对裁判吹哨后，超过 1 分钟才起飞者比赛用时加 1 分钟；2>对于碰撞立柱的情况，每碰撞一次加 10 秒；3>机身在飞行过程中低于 2m 高度 1 次加时 10 秒（自制机除外）；4>降落时起落架短暂接触起降台后重新离地且高度超过 5 cm，根据弹跳高度加 10—30 秒。5>对返回起降台落到起降台圆圈外成绩加 30 秒，压

# 第六届山东省高校机器人大赛

线者成绩加 10 秒。比赛成绩为加上扣分项后的计时成绩。

5) 每个参赛队有 2 次机会，取最短用时为最终比赛成绩；自行开发的机器请在检录前声明，将获得额外两次机会（穿越机除外），参赛者可选择是否重新飞行，也可自行选择某一次自己满意的成绩。

6) 比赛时要求参赛者不得跨越操作线，但是可以左右移动观察。

7) 比赛结束后，裁判当场宣布扣分项，参赛选手有异议应立即向裁判反映，并提供视频录像为证，若无异议，请在成绩后签字确认。

## 2、四台起降比赛

该项目主要考验对无人机起降操作的技术，如图 14 所以。

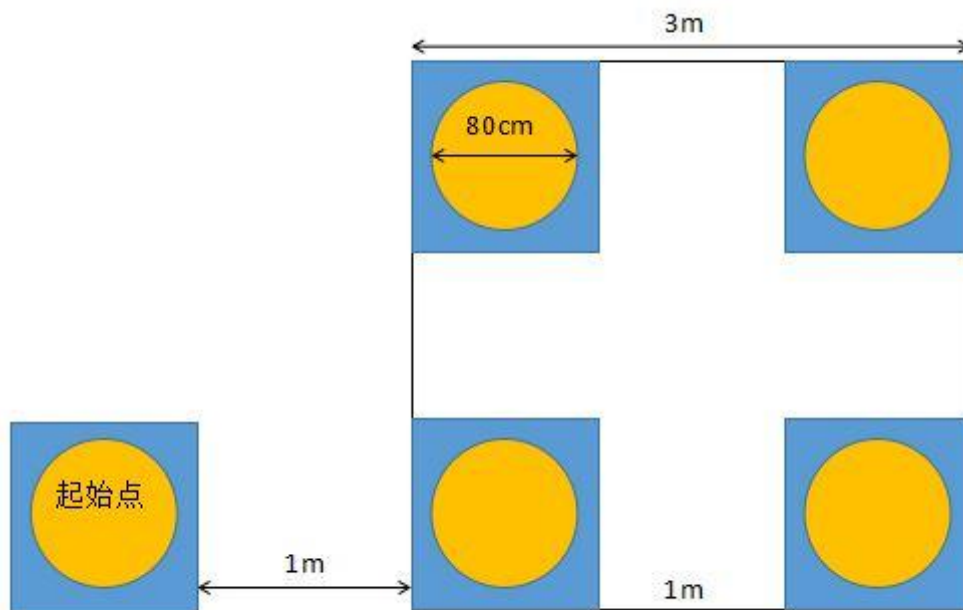


图 14 无人机四台起降示意图

1) 比赛开始前无人机置于起降台附近的起飞点，起降台位于四台起降比赛场中央，分别布置在长 3m 的正方形垂直角处，其形状为边长 1 米的正方形，台面上有直径 80cm 的黄色标志圆。在赛场四周用蓝色丝带布置限高绳（高 1.5m），限高绳的目的是要求飞行器

# 第六届山东省高校机器人大赛

从一个起降台飞至另一个起降台过程中，升空高度必须高于 1.5m。

2) 当参赛人员准备好后，向裁判发出开始信号，裁判确认参赛者准备完毕后喊开始口号同时开始计时。无人机从第一起降台（离起飞点最近的起降台）开始，按照任意顺序分别在四个起降台上完成起降任务，最终回到第一起降台上，在每个起降台停留时间至少 3 秒，任务完成后裁判判定完全降落后停止计时。对于完全降落后裁判判定完全降落后停止计时。对于完全降落的判断，由裁判观察判断飞行器旋翼转速明显下降且已不满足正常起飞，则判断为完全降落。

3) 最终比赛成绩由比赛用时成绩以及操作成绩组成，比赛用时成绩加操作扣分成绩即为最终比赛成绩。

4) 扣分项体现在三个方面：

降落过程中无人机有无弹跳。有以下两种情况均被判断为降落过程中有弹跳发生：①距离台面 30 cm 内有自由落体现象，如有此现象发生根据情况加 30 秒；②起落架短暂接触地面后重新离地且高度超过 5 cm，根据弹跳高度加 10—30 秒。降落要求平稳，若发生机身晃动，根据情况加 5-15 秒。降落后无人机起落架应完全落在降落圆内，压线和出线都会有扣分，每压线一次加 10 秒（两落架都压线为出线）、出线一次加 30 秒（一落架在线外为出线）。升降过程未超过限高线，1 次加 30 秒。

5) 每个参赛队有 2 次机会，最终成绩取参赛者最佳成绩。穿越机禁止参加该项目，若降落过程中无人机倾翻视为任务失败，失去该次比赛机会；若未降落在指定位置或从起降台上滑落亦视为任务失败；飞行过程中一旦停转即视为任务失败；失去该次比赛机会。当参

# 第六届山东省高校机器人大赛

赛队失去该次机会，应在该轮比赛结束后，所有参赛队进行第二次飞行机会时进行重新比赛。比赛结束后，裁判当场宣布扣分项，参赛选手有异议应立即向裁判反映，若无异议，在成绩后面签字确认。

## 3、航拍技术的考验

在无人机上安装高清晰摄像机；建议安装具有稳定效果的云台，参赛队员根据图像传输信号进行飞行作业，如图 15 所示。

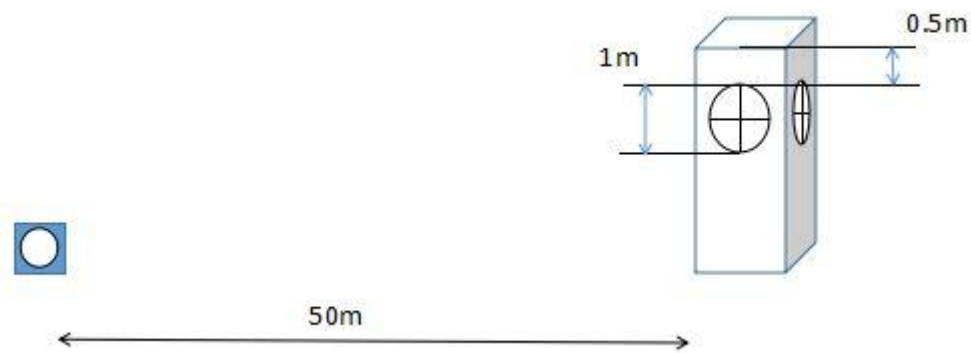


图 15 无人机航拍过程示意图

1) 比赛开始前无人机位于离拍摄 50m 远的起降台(直径为 80cm 的圆)，拍摄物体为高 3m，长、宽为 2m 的长方体，“十”字如图所示。

2) 裁判发出比赛开始信号后开始计时，无人机在参赛选手控制下在 1 分钟内遥控起飞。(比赛前有三分钟调试时间，选手有权选择是否需要调试，如果三分钟内未调试完成，需按裁判指示进行比赛)。

3) 无人机起飞后上升至 5 米高度后水平飞向目标物，到达目标物附近后，需拍摄从起飞点看去的正面、左侧面、背面、右侧面等面上的“十”字形目标物，拍摄顺序自行决定，结束航拍工作，返回降落到起飞点圆圈内，计时结束。

# 第六届山东省高校机器人大赛

4) 此项目为单人操作，拍摄与飞行操作均由一人完成。

5) 最终比赛成绩由比赛用时成绩以及操作成绩组成，比赛用时成绩加操作扣分成绩即为最终比赛成绩。

6) 扣分项说明：①对裁判吹哨后，超过 1 分钟才起飞的情况成绩加时 1 分钟；②对返回起飞点降落到升降台圆圈外成绩加 30 秒，压线者成绩加 10 秒；③根据传回的图像晃动严重情况加 10-30 秒；④拍摄目标物“十”字交叉点不在提交照片划分为九宫格后的中心位置，成绩加 10 秒。

7) 航拍传回的图像须按裁判员所说明的方式提交给裁判员（提交方式 1.将图像打包发给裁判员；提交方式 2.直接拷贝到裁判员的电脑上），提交的照片可自行筛选，但照片不能进行编辑，否则取消比赛资格。

## （五）参赛说明

1) 在参赛之前，参赛者须详知比赛规则。

2) 比赛时如果遇到大风，需根据具体情况而定，或可给予新的飞行机会，如果大家都是一样的情况，不会接受重新飞行机会的申请。

3) 比赛按照项目的需要进行，如果一天内可以完成比赛，第二天将不会继续安排比赛。

4) 参赛者须控制无人机在规定比赛区进行比赛。

5) 不得将遥控器交于未经训练的非参赛人员、场外观众使用。

6) 对于比赛成绩的意见，在赛后到具体成绩公布之前，向组委会提出质疑，双方根据录像做出判断，不得干扰比赛的正常进行。

7) 在裁判宣布开始后的五分钟内发动无人机，超时动作不予评



# 第六届山东省高校机器人大赛

---

分。

8) 每项比赛进行之前, 参赛队员有 3 分钟调试时间, 超出 3 分钟按实际情况听从裁判指挥进行比赛。

9) 参赛选手在进行比赛之前须调试好机器 (包含检查遥控信号的良好情况以及是否受其他干扰信号等等), 比赛中出现意外请自行负责。

10) 对于电池充电等原因, 允许选手申请经过他人比赛后一轮或多轮后继续比赛。

11) 如发现参赛者有作弊行为取消比赛资格。

12) 对于该届比赛规则, 举办方有最终解释权。

# 第六届山东省高校机器人大赛

## 八、创意比赛项目规则

机器人创意竞赛采取无限制创作，完全天马行空、自由发挥的方式。参赛机器人样式不限，可以展现机器人的制作创意、机械设计、控制理论、实用效果等等。

### （一）技术要求

1、机器人需有一定的机械本体（3D 模型类除外），可以完成相应的动作或特定功能。

2、机器人的制作应有较高的技术含量，兼顾观赏性。

3、机器人的种类不限，但须归纳入以下三类。①路上实物类：展示路上机器人实物，如跳舞机器人、步行机器人、越障机器人、管道机器人、医疗、军事、生活、民用机器人等；②涉水实物类：展示水域内机器人实物，如水下机器人、海上机器人等；③3D 模型类：展示机器人有关的 3D 模型或动画。

4、机器人材料、构造、重量、体积不限，但需确保安全。

5、机器人能源的使用不限。如果使用电能，电压不得高于 24V（以标称数值为准），高于此电压的，必须事先向组委会申请以获得许可。

6、机器人控制方式不限。可以全自动，也可以遥控。

7、机器人必须具备安全性。不对场地造成破坏，不对观众造成伤害。

8、本次大赛鼓励创新思想，鼓励参赛队员自己动手设计制作。

### （二）比赛规则

1、比赛时间。所有机器人展示时间应不少于 3 分钟，不超过 5

# 第六届山东省高校机器人大赛

分钟。

2、比赛场地。组委会提供一块 3m×3m 方形场地供展示之用(也可以不使用); 涉水类机器人作品的展示场地为学校游泳馆, 具体要求请提前联系组办方确认。

3、道具使用。所有参赛机器人自备道具, 例如: 舞蹈机器人准备舞具、音乐; 步行机器人准备楼梯模型等。

4、机器人展示。各队应有队员负责介绍所制作的机器人, 并准备 ppt 讲解, 请各参赛队自备用于展示的展板或海报支架。

## (三) 评分标准

采用百分制, 分数高者为优胜, 具体评分标准如下:

- 1、机器人创意与创新 (30 分)。主要指机器人的设计思路想法。
- 2、机器人技术含量 (30 分)。包括机器人的机构、控制策略等。
- 3、机器人实现效果 (30 分)。机器人动作是否连贯, 是否顺利完成预定目标, 在技术上是否有突破, 在应用上是否有市场。
- 4、其它。外观印象等 (10 分)。

## (四) 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名称可缩写, 名称在检查时可见。若使用标准面包板自己焊接的电路则不受该项限制。

# 第六届山东省高校机器人大赛

## 九、六足机器人比赛规则

### (一) 机器人说明

该项目可采用大赛推荐平台，也可自主选择、制作机器人平台进行参赛。

参加比赛的机器人平台，主要功能模块应包括：视觉传感器、避障传感器、姿态传感器、无线通信模块；可实现功能包括：寻迹、视觉、避障、姿态监控、数据传输及上位机无线遥控。

### (二) 寻迹竞步赛

1、比赛规则：本项目机器人采用自主运动模式。机器人需自主沿布置好的曲折轨迹到达比赛终点完成比赛，轨迹途中将设置岔路口，机器人需寻找正确路线，到达终点用时最短的队伍获胜。

2、评分标准：机器人从起点线出发开始计时至到达比赛终点计时结束，途中机器人严重偏离轨迹线（偏离轨迹线达到 15cm 以上）则视为犯规并取消该次比赛成绩，每队有三次机会，也可放弃最多两次，取最好成绩为最终成绩，用时最短的队伍获胜。

利用功能：避障、视觉；

功能实现模块：避障传感、视觉传感。

比赛场地如图 16。



# 第六届山东省高校机器人大赛

利用功能：寻迹、避障、姿态监控、无线通讯；

功能实现模块：视觉传感、避障传感、姿态传感、无线通信。

比赛场地如图 17，上下坡路段如图 18。

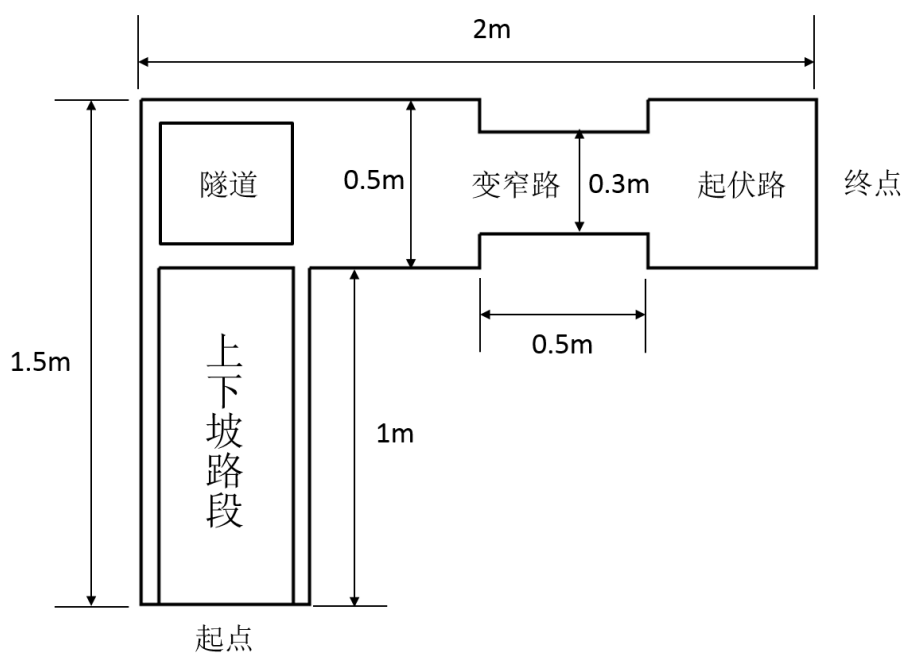


图 17 灾难救助赛场地示意图

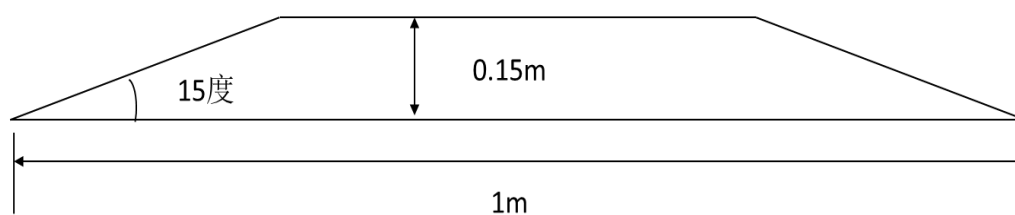


图 18 灾难救助赛上下坡路段示意图

注：“山东省高校机器人大赛推荐平台”，市场价格 6800 元，竞赛优惠价 5480 元。

联系人：王雅冰

电话：0532-58676706

邮箱：wangyabing@qdrecom.com

网址：<http://www.qdrecom.com>

附件 1:

## 第六届山东省高校机器人大赛

# 技术报告 (参考样本)

学 校: \_\_\_\_\_

队伍名称: \_\_\_\_\_

参赛队员: \_\_\_\_\_

指导教师: \_\_\_\_\_

## 关于技术报告和学术论文使用授权的说明

本人完全了解第六届山东省高校机器人大赛关于保留、使用技术报告和学术论文的规定，即：参赛作品著作权归参赛者本人，比赛组委会可以在相关主页上收录并公开参赛作品的设计方案、技术报告以及参赛机器人的视频、图像资料，并将相关内容编纂收录在组委会出版论文集中。

参赛队员签名：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

指导教师签名：\_\_\_\_\_

日 期：\_\_\_\_\_



## 摘要

本文以……………。

本系统……………。

在备战比赛的过程中，学院、老师和同学都给予了我们很大的帮助和鼓励，在此谨表达对他们由衷的感谢。

**关键词：**XXX XXX

## 目录

摘要.....	II
目录.....	III
第一章 引言.....	1
1.1 标题 1.....	1
1.2 标题 2.....	1
1.X 技术报告章节安排.....	1
第二章 标题一.....	1
2.1 标题一.....	1
2.2 标题二.....	1
2.2.1 标题 X.....	1
2.2.2 标题 X.....	1
第 x 章 总结.....	2
8.1 不足以及改进.....	2
8.2 参赛心得.....	2
参考文献.....	3
附录.....	4
附录 1 部分程序源码.....	4
附录 2 电路板设计原理图.....	4

## 第一章 引言

全国大学生……………。

### 1.1 标题 1……………

全国大学生……………。

### 1.2 标题 2……………

参赛选手……………。

### 1.X 技术报告章节安排

本文……。

第一章 ……

第二章 ……

第三章 ……

## 第二章 标题一……………

本章将……………。

### 2.1 标题一……………

整个……………。

基于……………。

### 2.2 标题二……………

#### 2.2.1 标题 X……………

为了各个传感器和……………。

对于……………。

#### 2.2.2 标题 X……………

根据……………。

主控……。

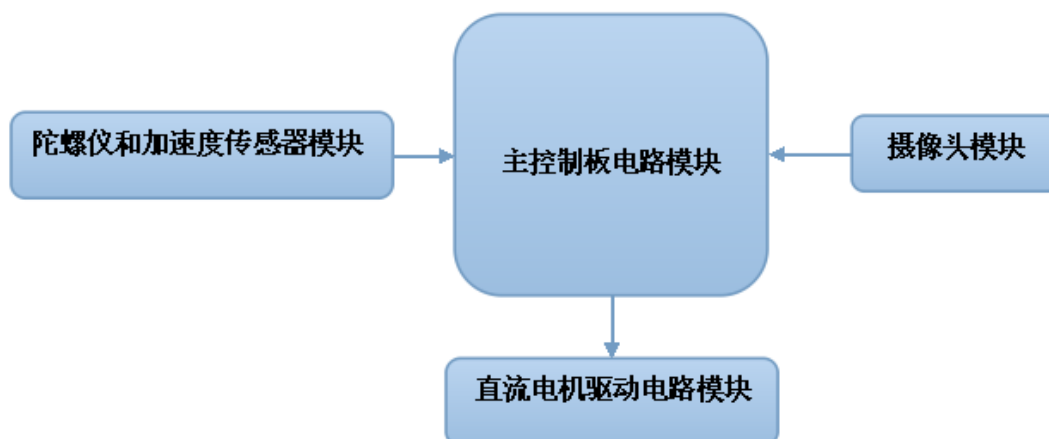


图 2.2.2 ……

……

## 第 x 章 总结

### 8.1 不足以及改进方向

……

### 8.2 参赛心得

……

## 参考文献

- [1] 卓晴, 黄开胜, 邵贝贝等. 学做智能汽车[M]. 北京:北京航空航天大学出版社, 2007.
- [2] 竞赛秘书处, 电磁组竞赛车模路径检测设计参考方案(版本 1.0). 2010. 1.
- [3] 王威等, HCS12 微控制器原理及应用. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2007. 10.
- [4] 阎石, 数字电子技术基础. 北京: 高等教育出版社, 1998.
- [5] 杜刚, 电路设计与制板: Protel 应用教程[M]. 北京:清华大学出版社, 2006.
- [6] 聂荣等, 实例解析 PCB 设计技巧[M]. 北京:机械工业出版社, 2006.
- [7] 陈伯时, 电力拖动自动控制系统——运动控制系统[M]. 北京:机械工业出版社, 2008.
- [8] 梅晓榕, 自动控制原理(第二版). 北京: 科学出版社, 2007. 2
- [9] 梅晓榕, 柏桂珍, 张卯瑞, 自动控制元件及线路(第四版). 北京: 科学出版社, 2008.

## 附录

### 附录 1 部分程序源码

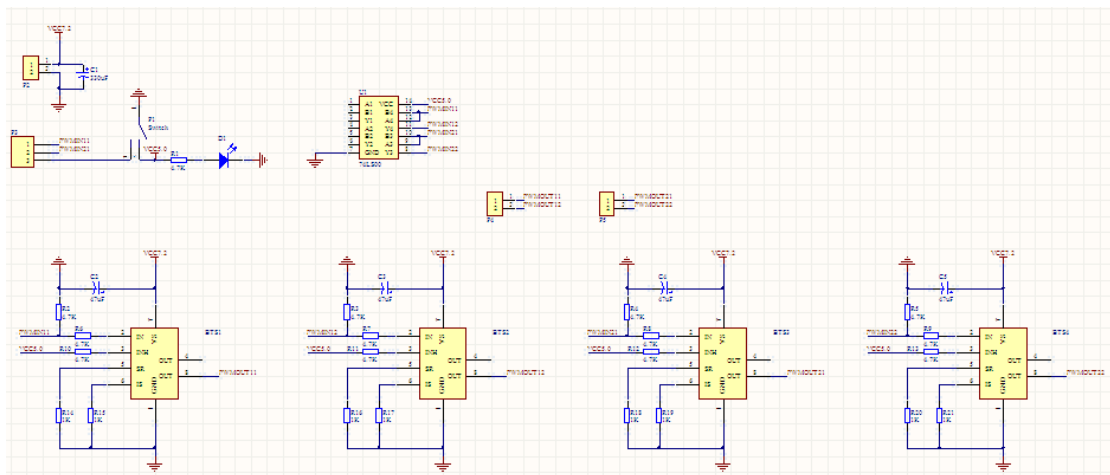
```
void main(void)
{
    Get_Bound();
}

void TI1MS_OnInterrupt(void)
{
    /*Write your code here ...*/
    //-----给定速度-----//
    delay_start++;
    if(delay_start>=3000)
        delay_start=3200;
    if(SpeedSet_Init!=SpeedSet_Next)
    {
        if(SpeedSet_Init>SpeedSet_Next)
        {
            start_int++;
            if(start_int>30)
            {
                start_int=0;
                g_fCarSpeedSet+=0.4;
            }
            if( g_fCarSpeedSet>=SpeedSet_Init)
            {
                g_fCarSpeedSet=SpeedSet_Init;
                SpeedSet_Next=SpeedSet_Init;
            }
        }
    }
    //-----//
}
```

### 附录 2 电路板设计原理图

#### (1). 主控制板

(2). .....



## 附件 2:

## 第六届山东省高校机器人大赛技术检查表

参赛学校		队伍名称	
参赛队员		指导教师	
比赛类别	<input type="checkbox"/> 双足竞步 <input type="checkbox"/> 同步 <input type="checkbox"/> 灭火 <input type="checkbox"/> 智能避障 <input type="checkbox"/> 空中飞行 <input type="checkbox"/> 创意		

通用检查	处理器型号 (请填写)	
	没有使用厂家成品机器人参赛	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	PCB 电路板在覆铜层上加印学校名称、队伍名称和年份	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	采用 24V 以下电池供电	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	无人工遥控装置 (创意组除外)	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

专项检查 (双足竞步)	
比赛组别	<input type="checkbox"/> “交叉足”组 <input type="checkbox"/> “窄足”组
不超过最大尺寸 200mm (长) × 200mm (宽) × 300mm (高)	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
没有使用现成的舵机控制器	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

专项检查 (同步)	
宽度不超过 20 厘米, 长度不超过 40 厘米	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
重量不超过 1.5kg	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
放置“同步杆”的机构为外径 25mm, 长度小于 40mm 的不锈钢圆筒	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
PVC 槽内部无人为处理 (如涂抹粘性物质, 砂纸打磨等)	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

专项检查 (灭火)	
不超过最大尺寸 30cm×30cm×30cm	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
没有使用易燃易爆物质	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
灭火方式 (请填写)	

专项检查 (智能避障)	
车体的长度和宽度均不超过 20cm, 且不小于 14cm, 高度不低于 10cm	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

专项检查 (空中飞行)	
最大尺寸 (裸机对角线尺寸) 小于 850 mm	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
是否属于穿越机 (轴距 ≤ 310mm)	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
是否在国家有关单位登记注册	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

专项检查 (创意)	
机器人种类 (请填写)	<input type="checkbox"/> 涉水类 (如是, 请勾选)
已准备好道具、PPT、展板或支架	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否