

第六届全国机器人创意设计大赛

(TRCC · 2017)

规则

大赛组委会

2017年4月

前言

全国机器人创意设计大赛（TRCC）是由教育部教育装备研究与发展中心、上海太敬集团、中国机器人教育联盟联合发起的全国性赛事，是全国大学生、机器人爱好者通过制作、使用机器人及相关技术进行创意设计、技能展示和探索交流的综合平台。大赛以“友谊、探索、创新、发展”为主题，以探索机器人教育创新和产业发展模式、发现和培养机器人优秀创新人才为目标，促进科技成果转化、创新平台建设与国际科教文化合作交流。

自2012年以来，大赛每年如期举办，越来越多的大学生和机器人爱好者参与到机器人竞赛中来。自第三届以来，中小学赛队也开始踊跃参赛，赛会规模稳步扩展，项目逐步完善，基本涵盖了机器人技术与工程教育的核心领域，并与国际知名赛会接轨。TRCC机器人大赛已形成了鲜明的赛事特色和成熟的办赛模式，成为具有较大影响力的机器人赛会之一。上海太敬集团为各届大赛提供了全程的技术支持和服务，为我国机器人科教事业发展和提高青少年的科技创新实践能力做出了重要贡献。

为了进一步办好大赛，赛会组委会组织有关专家对大赛的项目和规则进行了认真讨论，最后将终稿呈现给各位裁判和教练员，希望裁判员以本手册为依据，精准裁决，保证比赛的公平和公正。同时欢迎各位专家、裁判员、教练员和运动员对手册内容提出宝贵意见。

目录

一、机器人技术创新类（大学、中学、小学组）	5
1.1 项目	5
1.2 规则	5
1.2.1 规则（1）-（4）	5
1.2.2 规则（7）	6
1.3 评分标准	6
1.3.1 评分标准（1）-（4）	6
1.3.2 评分标准（5）	6
1.3.3 水下机器人水球（大、中学组）	7
1.3.4 无人机救援（大、中学组）	8
1.3.5 无人机运输避障（大、中学组）	9
二、机器人表演类（大学、中学、小学组）	10
2.1 项目	10
2.2 规则	11
2.2.1 单人舞	11
2.2.2 双人舞	11
2.2.3 多人舞	11
2.2.4 戏曲	12
2.2.5 小品	12
2.3 评分标准	12
三、机器人田径竞技类（大学、中学、小学组）	13
3.1 项目	13
3.2 规则	14
3.2.1 短跑	14
3.2.2 障碍跑	14
3.2.3 马拉松跑	15
3.2.4 拳击（轻量级、中量级、重量级）	16
3.2.5 举重（轻量级、中量级、重量级）	16
3.2.6 寻迹赛车（中小学组）	17

3.2.7 击剑（大、中、小学组）	18
3.2.8 全能场地赛（全自主大学组）	19
3.2.9 机器人格斗（全自主大中学组）	21
四、机器人体操类（大学、中学、小学组）	22
4.1 项目	22
4.2 规则	22
4.2.1 单杠	22
4.2.2 秋千	23
4.2.3 吊环	23
4.2.4 平衡木	24
4.2.5 广播体操	25
五、机器人球类（大学、中学、小学组）	26
5.1 项目	26
5.2 规则	26
5.2.1 点球	26
5.2.2 投篮	27
5.2.3 高尔夫球	28
5.2.4 保龄球（大、中、小学组）	29
5.2.5 桌球（大、中、小学组）	29
六、机器人技术教育微课类（仅限教师）	31
6.1 项目	31
6.2 规则	31
6.2.1 机器人微课设计制作（中小学）	31
6.2.2 机器人微课设计制作（大学）	32
6.2.3 创业项目评选（大学）	32
6.3 评分标准	34

一、机器人技术创新类（大学、中学、小学组）

1.1 项目

- (1) 教育机器人
- (2) 服务机器人
- (3) 工业机器人
- (4) 娱乐机器人
- (5) 足球机器人（使用 Smart 套件创意搭建，中小学组）
- (6) 水下机器人水球（大、中学组）
- (7) 无人机救援（大、中学组）
- (8) 无人机运输避障（大、中学组）

1.2 规则

1.2.1 规则（1）-（4）

- (1) 参赛队员现场笔试。笔试时间 20 分钟（笔试满分 10 分），参赛队派一人参加笔试；
- (2) 按机器人机械结构创新、控制驱动创新，感知创新，人机交互创新，仿生创新技术五个要点进行评审；
- (3) 参赛队员需按照创意设计、组装搭建、编程调试、实际操作和现场答辩来完成创新展示；
- (4) 比赛作品除不得选用污染环境、有害健康的材料外，原则上不限定参赛所使用的材料；
- (5) 创意设计作品按评分标准准确评判；
- (6) 参赛作品体现以下五个要素：
 - ① 符合创新比赛的五个要点，正确体现机器人的创新内涵；
 - ② 设计过程和作品成果均体现出学生的主体性和工作量；
 - ③ 根据裁判的要求进行现场编程调试；
 - ④ 参赛作品资料齐全，机器人演示完整；
 - ⑤ 现场答辩。

1.2.2 规则（7）

- （1）参赛队员现场笔试，笔试时间 10 分钟（笔试满分 10 分），参赛队派一人参加笔试；
- （2）中小学创新的主题是《搭建能踢足球的机器人》，大赛组委会提供 smart 套件；
- （3）参赛队员需按照创意设计、组装搭建出能踢足球的机器人进行实际操作展示；
- （4）创意设计作品按评分标准确评判；

1.3 评分标准

1.3.1 评分标准（1）-（4）

按照表 1 所示的四项标准评分。

表 1 评分标准（1）-（4）

	项目	细目	权重
作品 评分 标准	创意	1. 目标明确，契合创意项目 2. 符合创新技术的某一个要点 3. 新颖性、独立性、特色 4. 创新点	40%
	制作工作量	1. 作品申报的资料完整、按时、规范 2. 组装搭建合理巧妙 3. 工作量适当 4. 由学生独立或团队合作完成	30%
	实操	1. 现场操作娴熟、机器人演示过程正常 2. 现场编程调试效果 3. 答辩回答正确	20%
	笔试	1. 机器人的基本知识 2. 创意项目的创意过程	10%

1.3.2 评分标准（5）

按照表 2 所示的四项标准评分。

表 2（5）评分标准

	项目	细目	权重
准 品 评 分 标	创意	1. 目标明确，契合创意项目 2. 符合创新技术的某一个要点 3. 新颖性、独立性、特色 4. 创新点	40%

	制作工作量	1. 作品申报的资料完整、按时、规范 2. 组装搭建合理巧妙 3. 工作量适当 4. 由学生独立或团队合作完成	30%
	实操	1. 现场操作娴熟、机器人演示过程正常 2. 答辩回答正确	20%
	笔试	1. 机器人的基本知识 2. 创意项目的创意过程	10%

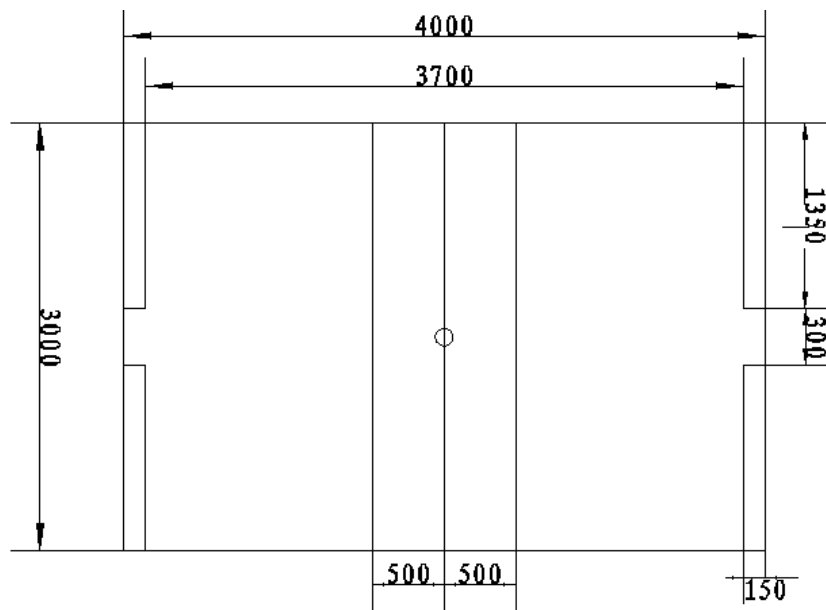
1.3.3 水下机器人水球（大、中学组）

● 比赛内容

水下机器人水球(2:2)为 2 支队伍参与，每支队伍 2 条仿真机器鱼，用到 1 个仿真水球的对抗性比赛项目。

● 比赛场地

水下机器人水球(2:2)比赛项目采用 4000mm×3000mm 尺寸的场地，场地如图所示。



● 比赛过程

初始状态，2 支队伍各 2 条仿真机器鱼，对称位于比赛场地左右半场；1 个仿真水球位于开球点。

比赛开始后，双方仿真机器鱼在各自遥控器的控制下抢球、带球、射门、阻击、守门，目标是把仿真水球推进对方所在半场的球门。

● 比赛时间

比赛总时间为 10 分钟，上下半场各 5 分钟；交换半场时，参赛双方均可提出暂停休息，休息时间不超过 5 分钟；没有任何一方提出休息，则由裁判决定是否休息，休息时间不超过 5 分钟。

● 胜负标准

单场比赛，规定时间（10 分钟）内进球多的队伍取胜；进球相同则为平局，需要加赛决出胜负。

● 平局处理

常规比赛时间结束后，若双方打成平局，则进入 5 分钟的加时赛阶段。加时赛阶段发生进球，立即结束比赛。

● 死球

仿真水球附近有双方的仿真机器鱼至少各 1 条，且仿真水球位置变化很小，这种状态持续 10 秒以上，判为死球。出现死球状态时，进行争球。

● 争球

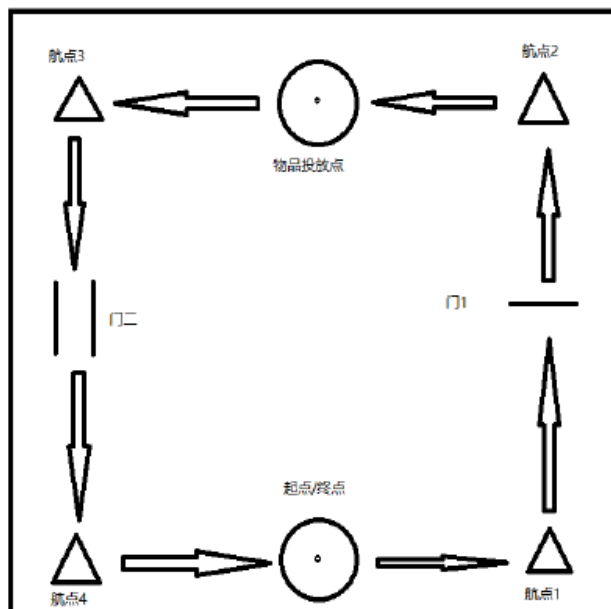
将仿真水球置于离死球位置最近的一个争球点。

防守方第一条仿真机器鱼放在靠近己方底线距离争球点 400mm 处，进攻方第一条仿真机器鱼放在争球点另一侧 400mm 处，二者均朝向争球点。其余仿真机器鱼各自与其所在队伍第一条仿真机器鱼平行摆放。

1.3.4 无人机救援（大、中学组）

● 比赛时间：每名参赛选手每轮比赛时间为 6 分钟，凡超过规定比赛时间所做的动作不加分。进场后有 1 分钟的准备时间，比赛以参赛选手举手申请起开始计时至无人机模型着陆停止不动终止计时。飞机起飞后非正常触地即停止该轮比赛。

● 任务要求：飞行器装载150mL水从起点起飞，依次通过航点1、门一、航点2到达物品投放点，不降落直接投放物品，将火焰熄灭，完成投放后继续飞行，依次经过航点3、门二、航点4到达终点并自主降落。



注：门一高 3 米、宽 0.8 米，门二高 3 米、宽 1 米、长 2 米；飞机必须经过四个航点，但高度不限；

● 完成任务情况评分：

评分项	满分100分
-----	--------

通过门1	通过20分；从内部通过，但碰到门10分；未通过0分
通过门2	通过20分；从内部通过，但碰到门10分；未通过0分
物品投放	投放成功15分；投放失败但飞机在投放点正上空明显停留5分；未投放0分
物品投放精度	成功熄灭火焰20分；水浇火焰但没熄灭15分；水没浇到火焰10分
降落精度	2~20分（按环数）
飞行姿态得分	飞行姿态平稳5分，否则0分。

1.3.5 无人机运输避障（大、中学组）

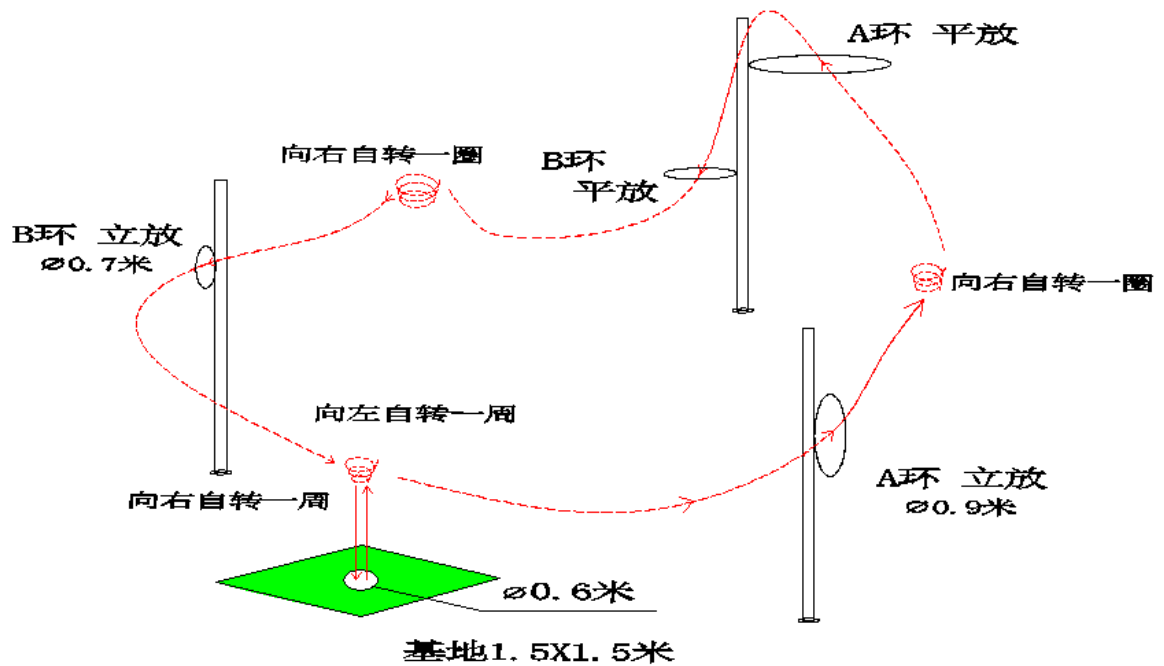
● 比赛时间：每名参赛选手每轮比赛时间为 8 分钟，凡超过规定比赛时间所做的动作不加分。进场后有 1 分钟的准备时间，比赛以参赛选手举手申请起开始计时至无人机模型着陆停止不动终止计时。飞机起飞后非正常触地即停止该轮比赛。

● 比赛方法

- (1) 在起飞区由参赛选手将 8 克重的货物体挂载在飞机上（8 克货物由组委会提供）。
- (2) 参赛选手操纵无人机模型按顺序完成飞行科目，漏做不能重做；
- (3) 每完成一个动作由裁判举旗以示成功；
- (4) 参赛选手可以跟随无人机模型。

● 比赛科目顺序、要求

- (1) 飞机模型由停机坪起飞至目视高度穿过 1 号标杆 A 环；
- (2) 做向右自转一周；
- (3) 飞向 2 号标杆从下向上穿越 A 环；
- (4) 接着从上向下穿越 2 号杆 B 环；
- (5) 做向右自转一周；
- (6) 前往 3 号标杆穿越 B 环；
- (7) 最后飞回起飞点上空目视高度做向左自转一周；
- (8) 降落至停机坪。



● 成绩评定：单轮个人成绩 = 该选手的飞行时间 + 未完成科目的罚分 - 着陆。用时少者得分低者名次列前。

● 飞行时间——选手操无人机纵模型由停机坪起飞即开始计时，无人机模型在基地着陆终止计时。每秒计1分，取整数。

● 科目分值——科目(1)、(2)、(3)、(5)和(7)为20分；(4)和(6)为30分。

● 着陆——无人机模型返回基地：①着陆在直径0.6米的停机坪内得20分；②着陆在直径0.6米圈外的基地内得10分。基地面积1.5米×1.5米。着陆压线按低分值计分。

● 禁止使用金属螺旋桨。凡是危及安全、妨碍比赛的模型装置，裁判长有权禁止使用。

二、机器人表演类（大学、中学、小学组）

2.1 项目

- 单人舞
- 双人舞
- 多人舞
- 戏曲
- 小品

2.2 规则

2.2.1 单人舞

比赛场地：(2X3)m²舞台（白色亚光板）

场景：自备

音乐：自备

机器人数量：1台

- (1) 比赛项目主要考验单机器人舞蹈中对动作的复杂性与艺术性的结合及动作与音乐伴奏的配合能力。
- (2) 单个机器人的动作技巧表演赛，表演时间为2-3分钟。
- (3) 表演过程中，机器人在自定的音乐伴奏条件下，完成头部动作、双臂动作、双腿动作、腰部动作、翻转动作、整体协调动作以及服装设计和音乐配合效果。
- (4) 满分150分，其中每种动作20分，服装设计和音乐各15分，比赛结果为分数最高者胜。
- (5) 如果机器人在比赛的过程意外摔倒，一次减掉5分，如果在一次表演中摔倒三次，将取消比赛。

2.2.2 双人舞

比赛场地：(2X3)m²舞台（白色亚光板）

场景：自备

音乐：自备

机器人数量：2个

- (1) 比赛项目主要考验双机器人舞蹈中对动作的复杂性与艺术性的结合及动作与音乐伴奏的配合能力；
- (2) 两个机器人的动作技巧表演赛，一次表演时间为2-3分钟。
- (3) 表演过程中，机器人在自定的音乐伴奏条件下，完成头部动作、双臂动作、双腿动作、腰部动作、翻转动作、整体协调动作以及服装设计和音乐配合效果。
- (4) 满分150分，其中每种动作20分，服装设计和音乐各15分，比赛结果为分数最高者获胜。
- (5) 如果机器人在比赛的过程意外摔倒，一次减掉5分，如果在一次表演中摔倒三次，将取消比赛。

2.2.3 多人舞

比赛场地：(2X3)m²舞台（白色亚光板）

场景：自备

音乐：自备

机器人数量：4台以上（大于4台）

- (1) 比赛项目主要考验多个机器人舞蹈中对动作的复杂性与艺术性的结合及动作与音乐伴奏的配合能力；
- (2) 多个机器人的动作技巧表演赛，一次表演时间为2-3分钟。
- (3) 表演过程中，机器人在自定的音乐伴奏条件下，完成头部动作、双臂动作、双腿动

三、机器人田径竞技类（大学、中学、小学组）

3.1 项目

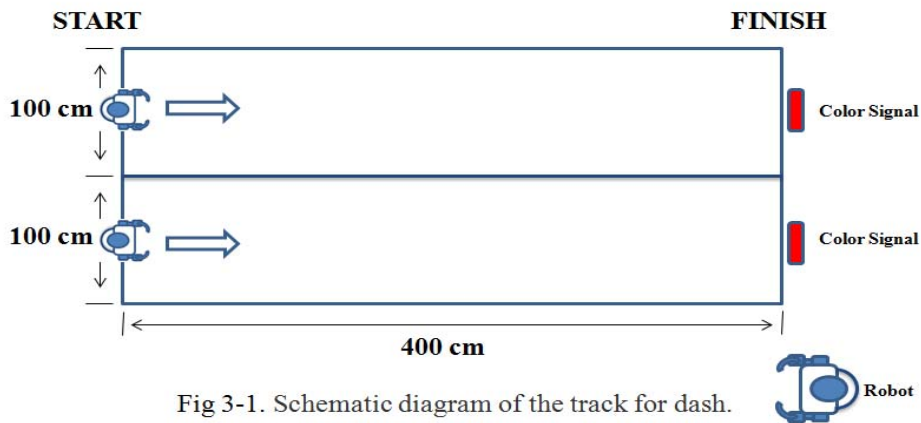
- 短跑
- 障碍跑
- 马拉松
- 拳击（轻量级、中量级、重量级）
- 举重（轻量级、中量级、重量级）
- 寻迹赛车（可使用教育机器人套件创意制作，限中小学组）
- 击剑（大、中、小学组）
- 全能场地赛（全自主大学组）

- 机器人格斗（全自主大中学组）

3.2 规则

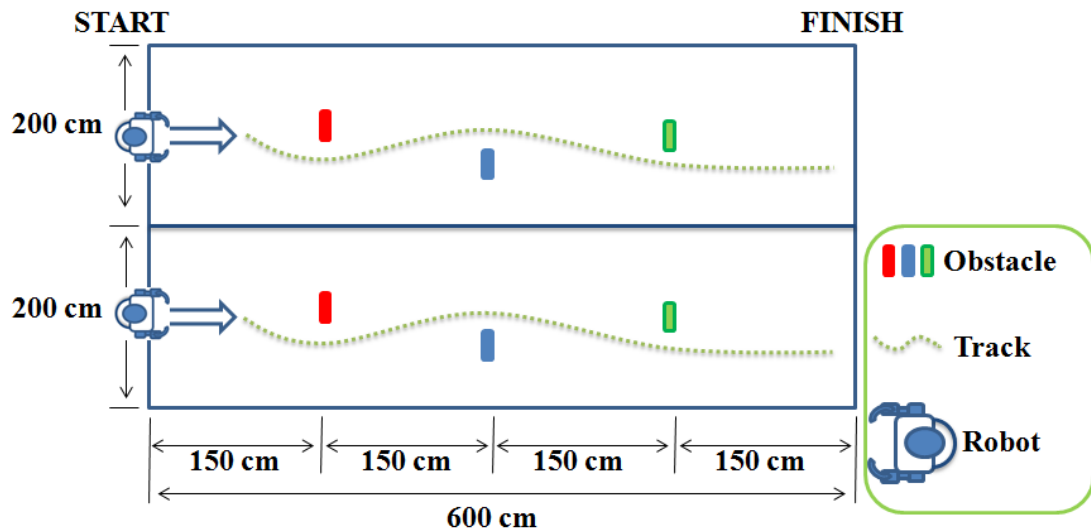
3.2.1 短跑

- 此比赛项目主要考验机器人的运动速度。
- 比赛过程是：机器人在裁判员发出指令起跑后，以最快速度跑到终点，这时从起点跑到终点时间最短者取胜。
- 赛跑时，跑道线与起跑线、终点线围成的区域不允许任何人员穿越或停留。
- 在比赛过程中，如果机器人在中途倒下，或越过跑道线，或达不到终点线则判定为该比赛失败，不计成绩。
- 比赛场地尺寸如图 3.1 所示。起跑线与终点线间距离为 400cm，跑道线间距离为 100cm。



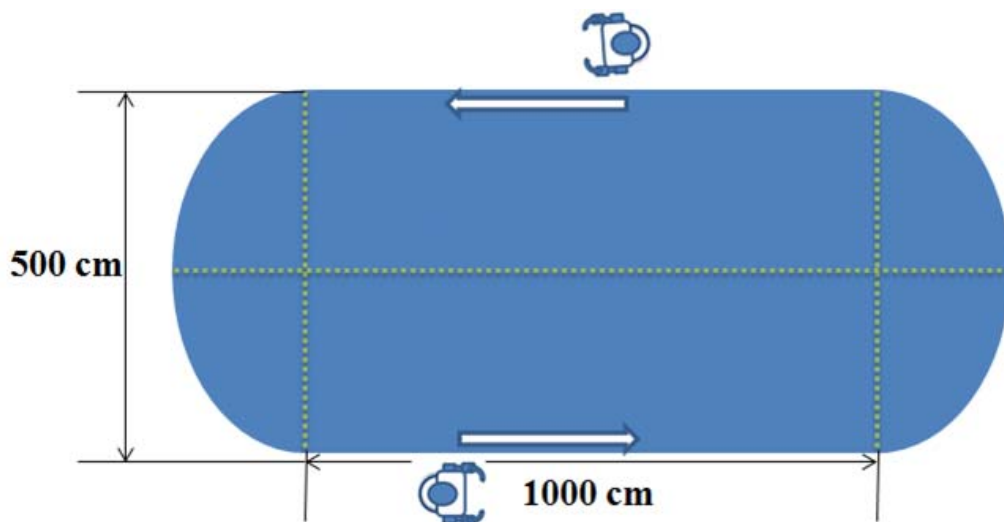
3.2.2 障碍跑

- 障碍跑比赛项目主要考验机器人能否绕过障碍物，安全快速到达目的地的智能控制技术。
- 比赛过程是：机器人在裁判员发出的哨声下起跑后，在中途绕过各种障碍物，以最短时间到达终点者取胜。
- 赛跑时，跑道线与起跑线、终点线围成的区域不允许任何人员穿越或停留。
- 在比赛过程中，如果机器人在中途碰上障碍物，或倒下，或超越跑道线，或不能到达终点线，则判定为比赛失败，不计成绩。
- 比赛场地为铺地毯的地面，其尺寸如图 3.2 所示，起跑线与终点线间距离为 600cm，在每个跑道线中间放置三个（红、蓝、绿）障碍物，障碍物间隔为 150cm，跑道线间隔为 200cm。



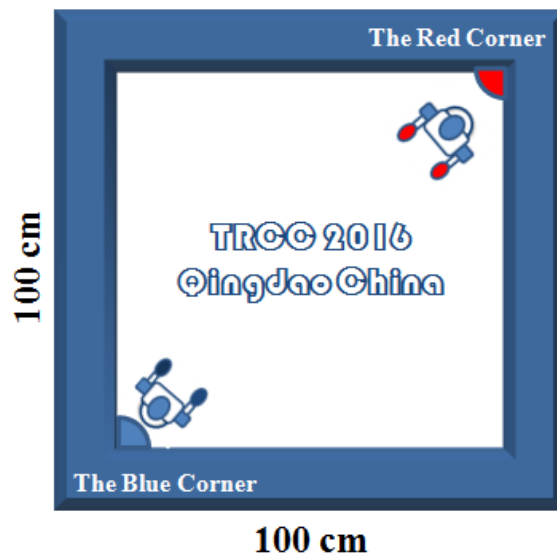
3.2.3 马拉松跑

- 马拉松跑比赛项目主要考验机器人的运动耐力，即保证长时间运动可靠性的智能控制技术。
- 比赛过程是，机器人在裁判员发出的哨声下起跑后，沿跑道线跑 40 圈，以最短时间到达终点者取胜。
- 赛跑时，跑道线与起跑线、终点线围成的区域不允许任何人员穿越或停留。
- 如果机器人由于故障，待维修好以后，继续参加比赛。
- 如果机器人越过跑道线，或者不能到达终点，则判定为比赛失败。
- 在比赛过程中，机器人可以更换电池。
- 在比赛过程中，机器人在途中摔倒，则后退放置 1m 后继续进行比赛。
- 比赛场地为铺地毯的地面，其尺寸如图 3.3 所示。起点与终点间距离约 35.7 m。



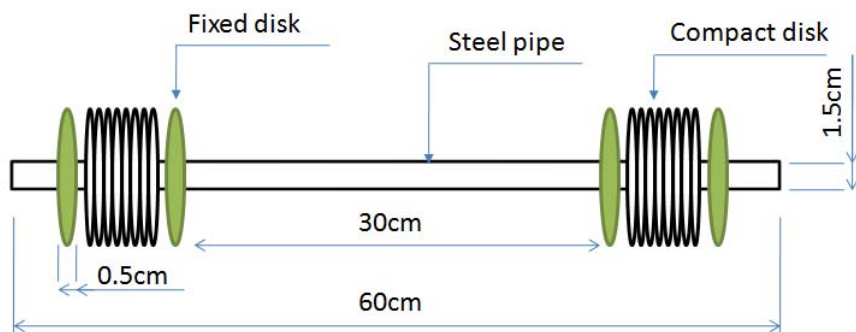
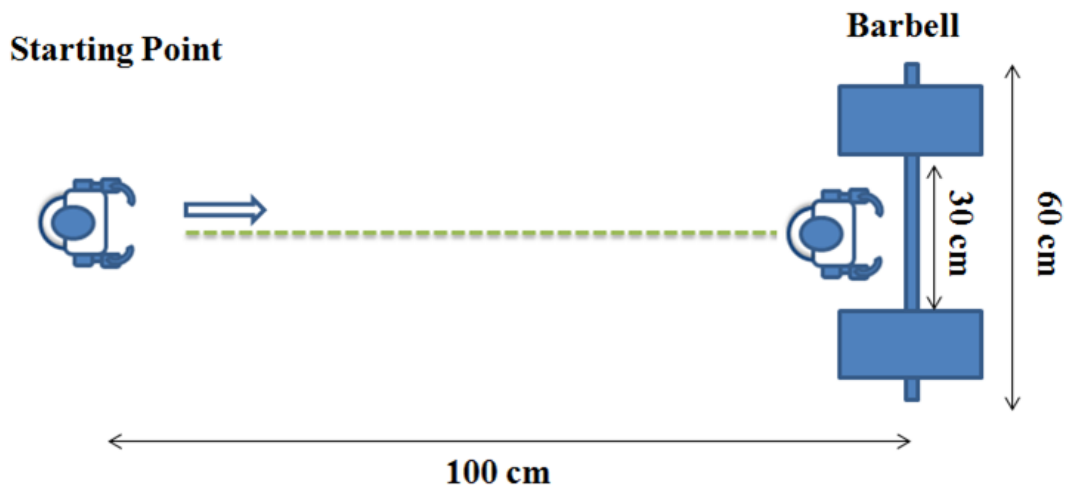
3.2.4 拳击（轻量级、中量级、重量级）

- 拳击分 3 个级别进行比赛，机器人身高在 35cm 以下为轻量级；机器人身高超过 35cm 小于 70cm 为中量级；机器人身高超过 70cm 为重量级；同时臂展长度不超过 50cm；
- 比赛过程：双方人员都用遥控器控制拳击运动，只能用拳击打对方的要害部位或用上肢阻挡对方的进攻；
- 比赛时间：比赛 3 局 2 胜制，每局时间为 3 分钟；
- 比赛道具：仿人机器人和拳击套；
- 裁判员吹哨后，双方人员通过无线遥控方式控制机器人。拳打对方的要害部位或阻挡对方的进攻。如果某一方打击对方的指定部位（头部，胸部，后背）则获得 2 分，但如果打倒对方或将对方推到界外线则该局获胜；
- 获胜条件：如果一局得分相同，积极进攻方获胜，最终获胜局数多者胜出。
- 在比赛过程中，如果机器人由于自身原因倒下，则允许重新起立，但过 10 秒后仍起不来，则判定该回合失败。比赛如图 3.4 所示。



3.2.5 举重（轻量级、中量级、重量级）

- 举重项目设三个级别进行比赛，机器人身高在 35cm 以下为轻量级；机器人身高超过 35cm 小于 70cm 为中量级；机器人身高超过 70cm 为重量级。
- 这种比赛项目主要考验机器人举起负载的能力及在负载条件下自身平衡能力。
- 比赛过程：机器人首先从起点走到负载前面停止，弯腰后用双手抓住轴杆，然后利用挺举或抓举方法将负载举起，最后将负载平稳地放下，在站稳不倒的条件下按举重重量定胜负。
- 比赛时，抓住轴杆可以用无线遥控方式控制机器人也可以用视觉系统来识别。
- 在比赛过程中，如果机器人倒下或举不起负载则判定为失败。
- 每个重量级别允许举 3 次。
- 比赛场地尺寸如图所示。机器人与轴杆起始距离为 100cm。



3.2.6 寻迹赛车（中小学组）

机器人轨迹比赛场地的轨迹线将在竞赛前一天公布，场地上将贴有一条 1.5—2.5cm 宽 的黑色轨迹线。此条黑色轨迹线由起止线、直线、折线、圆弧组成不封闭轨迹，轨迹长度 10m，具体比赛场地的轨迹图形设计与要求、各区域的色彩搭配将由组委会在赛前确定。

竞赛要求：

- 机器人体积大小不应超过长 25cm，宽 15cm，高 15cm。
- 使用传感器数量不能超过 5 个、电机不能超过 3 个。
- 机器人完成整个比赛时间不得超过 3 分钟，不能脱离轨迹运行，否则视为犯规，不再记录当次的比赛成绩。
- 记分方法：机器人轨迹比赛将采取记录时间的计分方法。每位选手在连续完成三次比赛任务后，取最好的一次成绩为最终比赛成绩。
- 走轨迹机器人可以是参赛队自己的机器人(符合以上提到的走轨迹机器人的规格要求)，

也可以使用大赛组委会提供的机器人进行比赛。轨迹机器人如下图 3.6 所示。

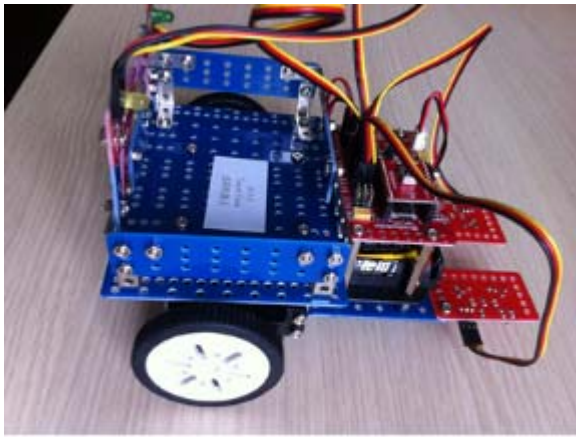


图 3.6

3.2.7 击剑（大、中、小学组）

●这种比赛项目主要考验击剑运动（刺击、阻挡）的复杂动作的规划能力和基于视觉的智能控制技术。

●这种比赛是双方用剑互相冲击对方的一种 1 对 1 对抗赛，比赛时，双方都必须佩戴标准剑，每次比赛进行 10 局，每局时间为 1 分钟。

●比赛过程是，双方都可以随时刺击对方的要害部位（如胸部）同时用剑随时阻挡对方的冲刺。比赛时，如果某一方击中对方的要害部位，或将对方推到境界线外，则获得最高分，且该局结束，如果某一方击中对方的其他部位就获得相应分数，比赛结果得分最多者取胜。

●比赛时对胸部、剑、上半身的识别与定位都用机器人视觉系统来完成。

●在比赛过程中，如果机器人由于自己原因倒下去，则允许重新起立，但过 10 秒后仍起不来，则论该局失败。

●比赛场地尺寸如图所示



3.2.8 全能场地赛（全自主大学组）

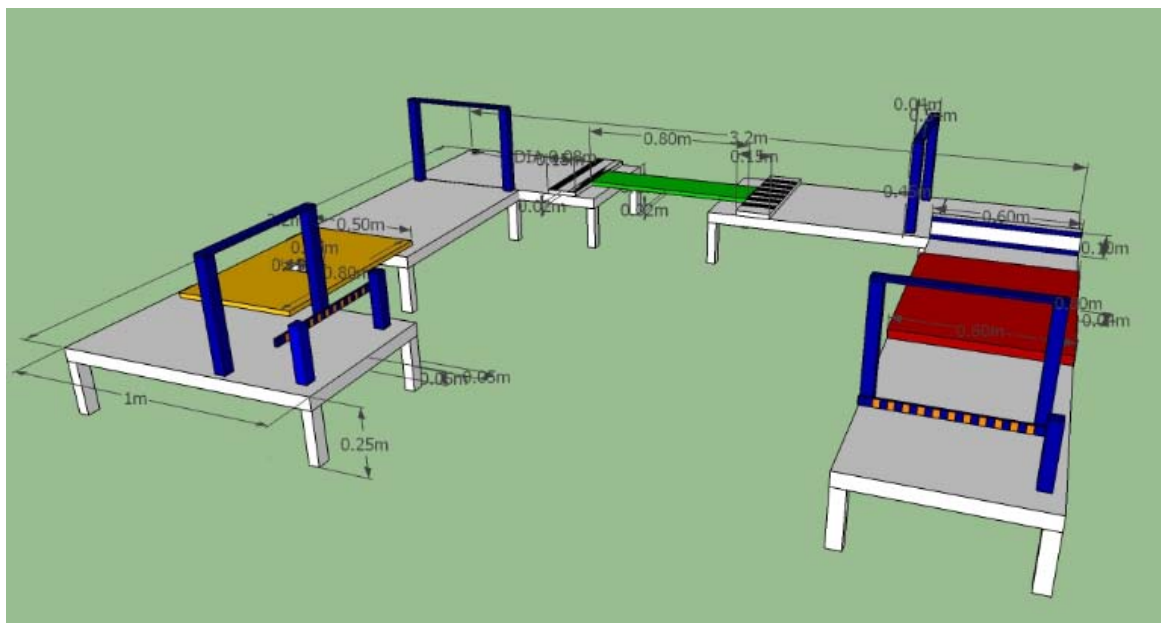
● 任务

要求全自主视觉机器人在规定的时间内完成多项挑战动作。每个动作都有相应的分数，从起始区出发后队员不能接触机器人，按逆时针方向依次完成挑战动作，完成动作越多、用时越少，得分越高。

在比赛中，参赛队员除了要掌握机器人编程和对物理、力学平衡等知识的应用外，还要考虑如何面对一个多任务的项目，在有限时间内取得最好的成绩。

● 竞赛场地说明

竞赛场地的外尺寸是 320cm×270cm，上面有机器人翻滚、机器人跨栏、机器人走独木桥、机器人打高尔夫球和机器人过有空洞的场地。



竞赛场地光源照度稳定、无明显磁场干扰。但由于一般赛场环境的不确定因素较多，例如，场地表面可能有纹路和不平整，光照条件有变化等。参赛队在设计机器人时应考虑各种应对措施。

● 任务说明和得分

1. 机器人翻滚

(1) 规则：翻滚场地尺寸为长 40cm*宽 60cm，颜色为红色。要求机器人以向前翻滚的方式通过指本场地。翻滚完成后要求机器人必须自行独立站起来，如不能翻滚成功或摔到地面视为失败而不能得分。

(2) 记分：机器人翻滚成功，可获得该项动作的 20 分，不成功则得 0 分。

2. 机器人跨栏

(1) 规则：跨栏尺寸为高 15cm*宽 60cm，颜色为上下两条为蓝色、中间为白色。要求机器人通过指定高度的栅栏。机器人可以采用跨栏或翻越等方式过栏，可接触栏，如不能翻越则视为动作失败而不能得分。

(2) 记分：机器人成功跨过栏，可获得该项动作的 20 分，不成功则得 0 分。

3. 机器人走独木桥

(1) 规则：独木桥尺寸为长 60cm*宽 20cm，颜色为绿色。要求机器人从起始端平稳走过独木桥，起始线为黑白相间的斑马线，终点线为黑白条线。如不能通过独木桥或中途摔到地面则视为动作失败而不能得分。

(2) 记分：机器人成功走过独木桥，可获得该项动作的 20 分，不成功则得 0 分。

4. 机器人打高尔夫

(1) 规则：高尔夫球洞直径为 8cm，距上下边缘距离为 10cm。要求机器人从独木桥终点线走下之后通过视觉系统自动寻找高尔夫球，并将球准确击打入球洞内。

(2) 记分：准确将球击打入球洞内可获得该项的 20 分，如没能打入球洞可获得动作分 10 分。

5. 机器人过空洞场地

(1) 规则：空洞场地尺寸长 60cm*宽 40cm，空洞位置在该场地的中央，尺寸为长 15cm*15cm，该场地颜色为橙色。要求机器人以翻滚的形式通过该空洞场地，如果机器人未能通过则判定任务失败。

(2) 记分：机器人通过则得 20 分，不成功则得 0 分。

● 竞赛

1. 竞赛：同一时间内，每个场地只有一个队伍在场比赛。

要求机器人在 10 分钟的比赛时间内，尝试完成所有任务以获得更多的分数，比赛时不会中断计时。

2. 任务：机器人为了获得分数而要执行的动作。机器人需按照规定顺序完成任务，可以反复尝试未完成的任務，或者放弃任务。当比赛结束后，裁判根据场地上每个任务完成的结果，给出相应的分数。

3. 轮次：比赛进行两轮，参赛队伍在两轮比赛之间可以调整机器人和程序。

4. 比赛动作：机器人在执行每项动作的过程中，必须是自动运行。不能使用遥控器进行途中指引。

5. 竞赛顺序：参赛队通过抽签确定参加比赛的先后次序。

竞赛顺序一旦排好不再改变；所有参赛队必须按照规定的顺序进行比赛；在第一轮比赛全部结束后再开始下一轮的比赛。

6. 机器人：参赛机器人应符合以下规则：

(1) 机器人的外形必须是类人型，由四肢、躯干和头等几部分组成。

(2) 机器人必须且只能使用一个可编程处理器。

(3) 机器人必须使用电池供电，其电压不超过 12.6V。

(4) 机器人编程语言不限，编程软件中不可以有任何模块化的程序，所有动作程序均需完全由参赛队员自行编写，参赛队员必须能够解释其程序。

(5) 在不影响正常比赛的基础上，机器人可进行个性化的装饰，以增强其表现力和容易被识别。

● 评分标准

1. 每轮得分=实际得分-罚分。

2. 在竞赛中，每个参赛队有两轮比赛机会。最终成绩为两轮比赛中取最好成绩。最终以得分最高的机器人胜出。参赛队伍的得分不能为负分，最低为零分。

3. 关于罚分

(1) 机器人在竞赛场地上（从开始比赛到比赛结束）每跌倒一次，罚 5 分。

(2) 机器人在竞赛场地上，参赛队员不能触摸机器人，每违反一次，罚 5 分，且机器人必须回到比赛起始区。

3.2.9 机器人格斗（全自主大中学组）

● 这种比赛项目主要考验格斗运动（摔倒、推倒）的复杂动作的规划能力及基于视觉的智能控制技术。

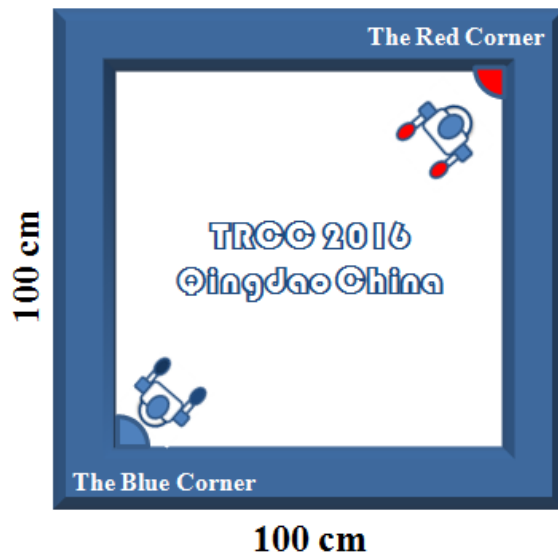
● 这种比赛是用双臂或用双腿协调动作使对方摔倒或将对方推到赛区之外的一种 1 对 1 对抗赛。比赛时，双方都空手对打，每次比赛进行 10 局，每局时间为 1 分钟。

● 比赛过程是，如果某一方通过包住或用推拉等手段将对方摔倒或推出赛区外则得分，并且该局结束，比赛结果得分最多者取胜。

● 比赛时对头部、上半身及腿部的识别和定位都是用机器人视觉系统完成。

● 在比赛过程中，如果机器人由于自己原因倒下去，则允许重新起立，但过 10 秒后仍起不来，则论失败。

● 比赛场地尺寸如图所示。



四、机器人体操类（大学、中学、小学组）

4.1 项目

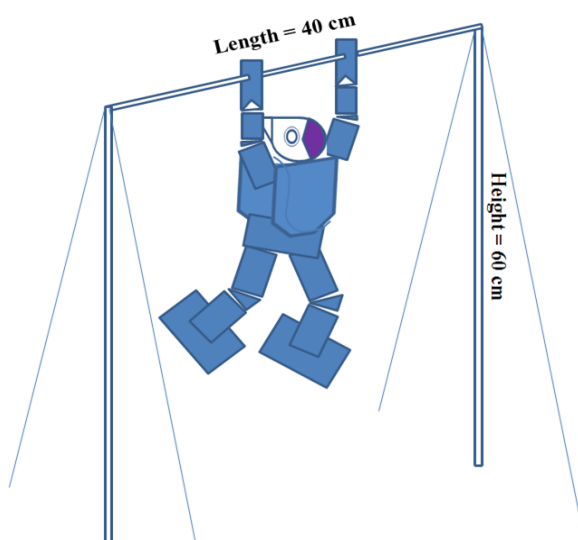
- 单杠
- 秋千
- 吊环
- 平衡木
- 广播体操

4.2 规则

4.2.1 单杠

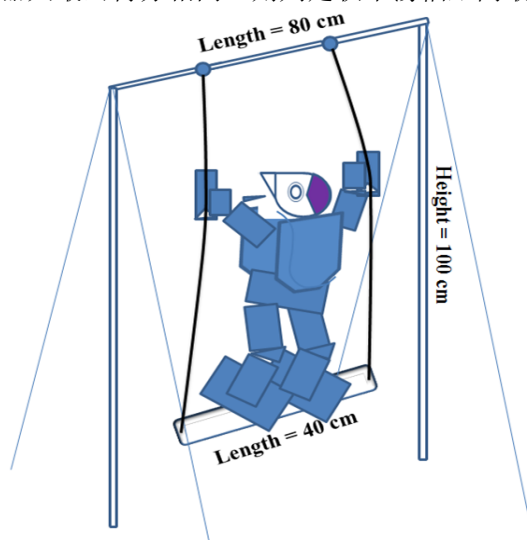
- 单杠比赛项目主要考验机器人对单杠运动（旋转、弯腿、倒立等）复杂动作的规划能力及程序化的精彩动作表演技术。
- 单杠比赛是一种单个机器人的动作表演赛，一次表演时间为 2 分钟。规定基本动作展示 1 分钟，绕杠计数 1 分钟。
- 比赛过程是：如果机器人能完成所有指定的五种基本动作（摇摆爬杠、倒立、360° 正向旋转、360° 反向旋转、弯腿）则得满分（100 分）每种动作 20 分；在绕杠计数 1 分钟内机器人每绕杠 1 周加 1 分（正向 360° 和反向 360° 均有效），比赛结果为两者分值相加，分数最高者取胜。
- 在比赛过程中，如果机器人未完成某一指定的动作，或从单杠上掉下不能得分。这种比

赛需要特制单杠，其尺寸如图 4.1 所示。



4.2.2 秋千

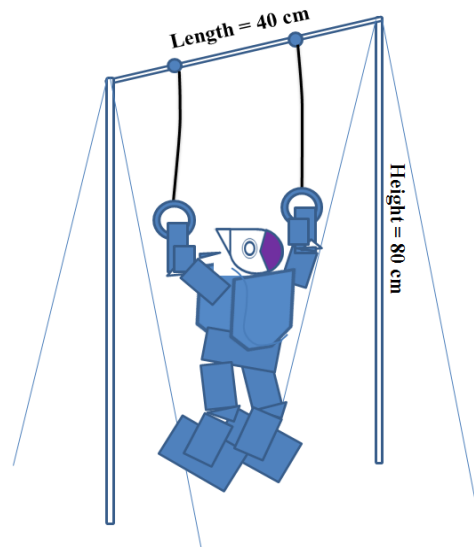
- 秋千比赛项目主要从技术角度上考验仿人机器人在秋千上肢体动作配合能力的智能控制技术。
- 机器人初始位置及道具如 4.2 图所示。
- 比赛主要内容是，机器人要连续完成：
 - (1) 初始化秋千启动 (30 分)
 - (2) 秋千荡起 (30 分)
 - (3) 荡秋千姿态 (40 分)
- 如果机器人最终得分相同，则判定秋千荡幅距离最大者为获胜者。



4.2.3 吊环

- 吊环比赛项目主要考验机器人对吊环运动（旋转、平衡、倒立等）复杂动作的规划能力及程序化的精彩动作表演技术。
- 吊环比赛是一种单个机器人的动作表演赛，一次表演时间为 2 分钟。

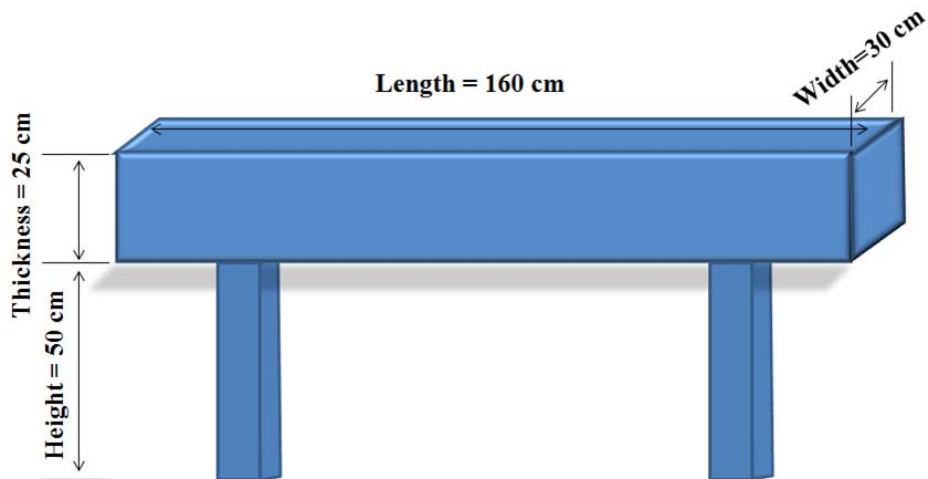
- 要求机器人身高在 50cm 以内。
- 比赛过程是,如果机器人能完成所有指定的五种基本动作(正十字支撑、悬垂前后摆动、前摆直角支撑、绷肩直角支撑和前摆成倒立)则得满分(100 分)每种动作 20 分;分数最高者取胜。
- 在比赛过程中,如果机器人未完成某一指定的动作,或从吊环上掉下不能得分。道具如图 4.3 所示,吊环间距为 20cm。



4.2.4 平衡木

平衡木比赛项目主要考验一个机器人在狭窄空间中能完成前后翻滚、倒立、劈叉等动作所需的运动规划能力及程序化的表演技术。

- 这种比赛是一种单个机器人在平衡木上完成多种动作的综合表演赛,每次表演时间为 3 分钟。
- 机器人身高要求在 50cm 以内。
- 比赛过程:如果机器人能完成所有指定的四种动作(前翻滚、后翻滚、倒立、劈叉)则满分(100 分,其中每种动作 25 分),如果能完成高难度动作(如连续翻滚二次以上)则额外再加 10 分,比赛结果分数最高者取胜。
- 在比赛过程中,如果机器人从平衡杠上掉下扣 10 分。平衡木道具如图 4.4 和 4.5 所示。



4.2.5 广播体操

- 广播体操比赛项目是考验机器人在广播体操中动作的舒展性,稳定性以及与音乐配合能力的协调性。
- 比赛时间: 5 分钟。
- 参赛机器人规格: 仿人机器人, 身高小于 50cm。
- 参赛机器人数量: 4 个 (在数量上, 每增加一个机器人额外加 5 分)。
- 比赛场地: 对比赛场地无特殊要求, 光滑平整即可。
- 比赛过程: 配合音乐完成完整的广播体操。若机器人中途摔倒, 可用手将其扶起以继续完成动作, 否则过程中不能手扶机器人。
- 评分规则:
 - (1) 根据机器人在自定的音乐伴奏条件下, 所完成所有广播体操中规定的动作打分 (最多 60 分) 。
 - (2) 根据机器人在比赛过程中, 动作稳定度, 舒展度, 动作幅度到位度, 动作与音乐配合程度打分 (最多 40 分) 。
 - (3) 如果比赛过程中机器人倒下, 则每次每个机器人扣 3 分。
 - (4) 比赛结果分数最高者取胜。

五、机器人球类（大学、中学、小学组）

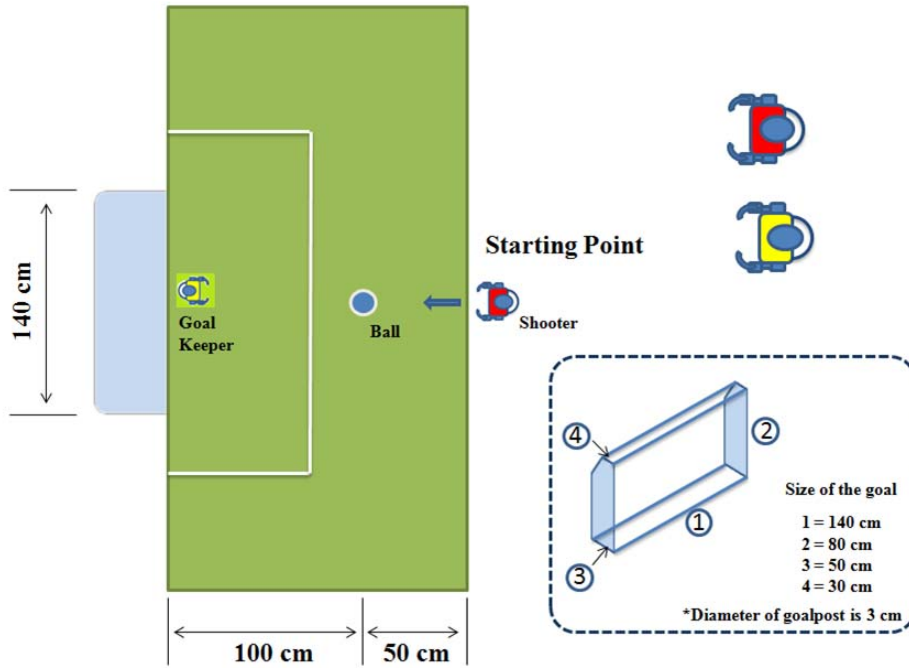
5.1 项目

- 足球点球
- 篮球投篮
- 高尔夫球
- 保龄球（大、中、小学组）
- 桌球（大、中、小学组）

5.2 规则

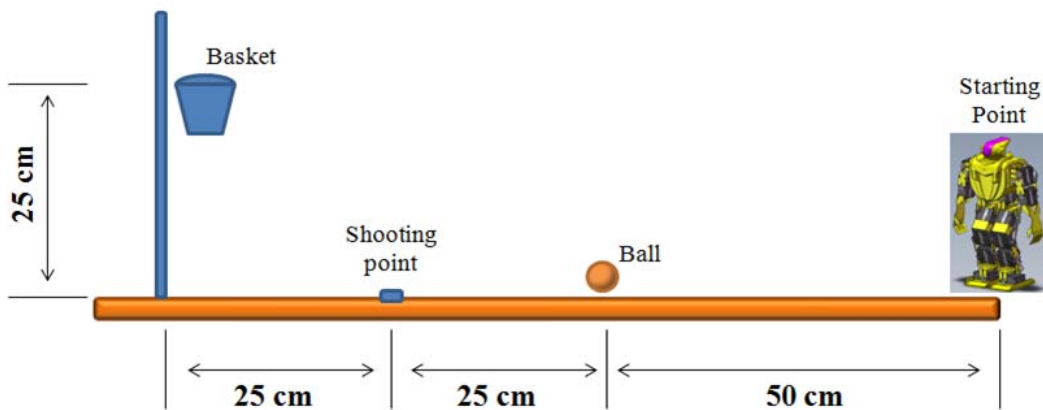
5.2.1 点球

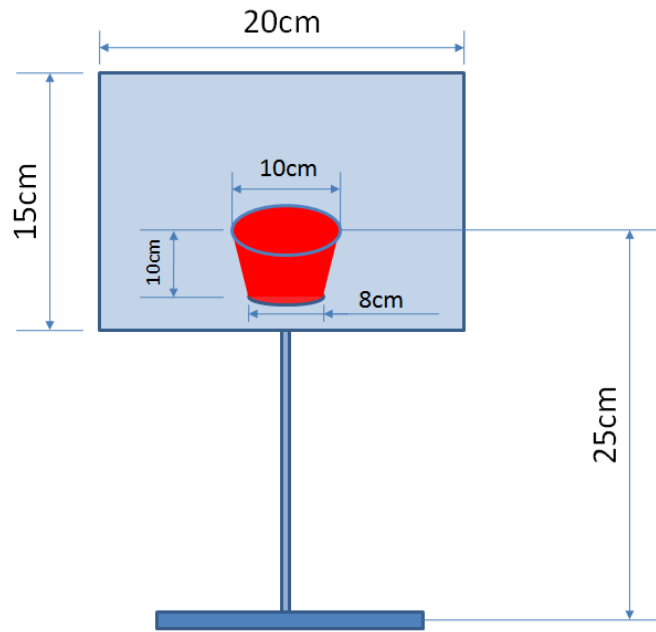
- 点球比赛项目主要考验机器人在足球运动中只对射门与守门动作所需的运动规划能力及基于视觉的智能控制技术。
- 两个球队之间进行 1 对 1 的对抗赛，每队各射门 10 次，守门 10 次。
- 比赛时，如果某一方进行射门，则另一方必须守门，反过来也如此。进球与成功防守每次均得 10 分，总分 100 分。各队分数相同时，采用点球决定胜负。
- 在比赛过程中对球、球门及守门员的识别与定位都靠机器人视觉系统来完成。
- 比赛场地为铺地毯的地面尺寸如图 5.1 所示。比赛开始前机器人与球之间距离为 50cm。



5.2.2 投篮

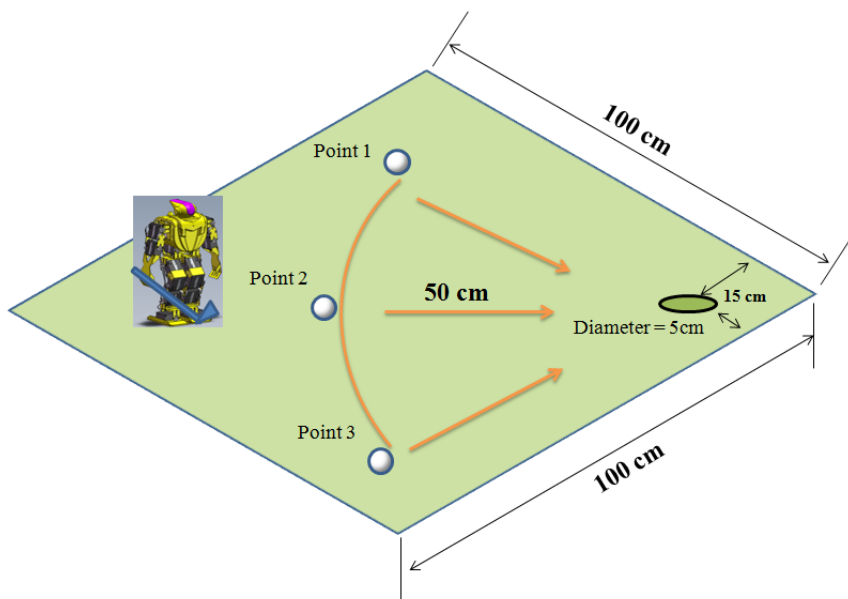
- 投篮比赛项目主要考验机器人在篮球运动中只对投篮动作所需的运动规划能力及基于视觉的智能控制技术。
- 两个球队分别进行比赛，每队各投 5 次，每进一球得 20 分，总分 100 分。各队分数相同时，采用点球决定胜负。
- 投篮比赛和点球比赛不同点是，点球比赛用脚将球踢进球门，而篮球比赛则用双手协调将球投进篮球筐里。
- 比赛过程是：首先机器人用视觉系统对球和篮筐进行识别和定位后，走到球前停下来，并弯腰后用双手将地面上的球抓住，然后机器人走到离篮筐外 25cm 处停下来，并将球投进篮筐。如果球进就得分，否则不得分，比赛结果得分最多者取胜。
- 比赛时对球及篮筐的识别与定位都靠机器人视觉系统来完成。
- 投篮比赛场地尺寸如图 5.2 所示。比赛前机器人与球之间距离为 50cm，球与篮球架之间距离为 50cm。





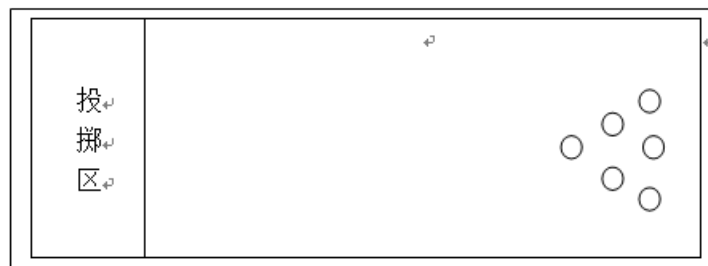
5.2.3 高尔夫球

- 高尔夫球比赛与点球、投篮不同，高尔夫球是用特制的球杆将球打进球孔里。
- 比赛过程：首先机器人用视觉观察球与球洞，确定之间的距离和位置后用单臂或双臂将球打进入到球洞里。球可放在离球孔半径为 50cm 的圆周的三个位置上，分别三次击球，每击进一球得 30 分，否则不能得分，比赛结果分数相同时，采用击决定胜负。
- 比赛时，对球和球洞的识别与定位都靠机器人视觉系统来完成。
- 在比赛过程中，机器人动作分 10 分。总分 100 分。
- 比赛场地为铺地毯的地面尺寸如图 5.3 所示。比赛前，高尔夫球与孔中心距离为 50cm，机器人必须放在与孔半径垂直的圆周位置上。



5.2.4 保龄球（大、中、小学组）

- 机器人在指定投掷区域拿着网球，并按照保龄球的运动姿态将球投向目标，每个目标为1分，最终倒下目标数多的为胜利，也就是分值最高。每队有3次投球机会，取其中一次最好成绩。
- 必须用手拿球
- 按照保龄球的运动姿态完成投球，在规定时间内投球（1分钟内完成/次）
- 注：持球机器人投球时不能超出投掷区域；如果机器人每种动作都完成，则满分，否则扣分。
- 机器人所拿球为网球，球瓶为市面所卖玩具，球瓶之间的间距为15cm，保龄球场地长2.5米，宽0.7米的平整绿色地毯铺装地面。



5.2.5 桌球（大、中、小学组）

● 比赛方式

比赛时机器人必须用手持杆击球，参赛队员可以使用遥控器操纵机器人。

比赛使用同一颗主球（白色），1到3号及9到11号共7颗目标球，1到3号球为全色球，8号为黑色球，9到11号为双色球（又称花色球）。

比赛双方按规则确定一种球（全色或是花色，无需指袋）为自己的合法目标球，在将本方目标球全部按规则击入袋中后，再将8号球击入袋（需明确指袋）的一方获胜该局。若一方在比赛中途将8号球误击入袋或将8号球击离台面，则对方获胜该局。

● 器材

球台：球台尺寸31.5cm×52cm，球台高为10.5cm。

球杆：球杆长度为51cm，球子直径为2.4cm。

置球点：球台长边中线上距顶库32cm的点。

开球线：平行于球台底库，距底边36cm，并与左右两库相交的直线。

开球区：开球线后均属于有效开球区。

有效竞技区：球台内沿（橡胶边内），袋内均属于有效竞技区。



● 摆放球

开球前目标球排列为三角形，共3排，每排球数分别为一至三颗。第一排的1颗球置于‘置球点’，8号球位于第二排的中间位置，其它目标球全色和花色间隔开随意摆放，但必须彼此紧贴。比赛双方均有权检查球摆放是否符合规则，并要求修正。

● 开球

首局开球权的确定由双方在开球线后同时分别向底边击打同一规格的两颗主球，碰底边弹回后静止。球离顶边较近的一方获得开球权。若击出的球未触底边或入袋则为犯规，由对方获开球权；若双方球离顶边距离相同可无法判定或双方犯规，则重新进行直到一方获开球权。

竞赛组委会可在赛前确定多局比赛时为双方轮流开球或由胜方开球。

开球可将主球放在开球线后任意点，用主球撞击任意目标球。

开球后若无进球亦无犯规，则换对方继续击球。

● 确定球组

一方在开放球局中合法进球后，其所进球的种类(全色或花色)为该局该方合法目标球，另一类球为对方该局合法目标球，球局关闭。

开球有球入袋，不论数量、花色、先后、开球方继续击球并有权继续选择球组。此后，其所选择的一组球有球合法入袋，则球局关闭；若其选择的一组球没有入袋，则球局仍开放，换对方击球可继续选择球组；若其选择的一组球虽有入袋，但同时伴有主球入袋或主球、目标球出台等犯规，则球局仍开放，对方获自由击球权。

● 击球

队员每次击球无需指定入袋球或袋口(打8号球时除外)，其击球全部过程没有犯规，则本方目标球入袋均有效，获继续击球权；若本方目标球入袋同时有对方目标球入袋，对方目标球亦不再拿出，获继续击球权；若仅有对方目标球入袋，亦不犯规，换由对方击球。

任何一方击球后，主球最先碰触的必须是本方目标球(本方目标球已全部入袋后，8号球为本方目标球)。

● 贴球

主球与台面上本方目标球相贴时，击球方击打主球后，需使该目标球移动，且出杆角度没有限制，但击打动作必须明显，若反向击打，该目标球没有移动，并不算已碰触目标球。

主球与台面上非本方目标球相贴时，击球方击打主球后，该目标球不能因此击而直接移动。

- 跳球

击球方可根据技术需要将主球击离台面，跃过其它目标球直接击中本方目标球。但规则六的条款依然适用。

输局(队员如有下列情况为输局。)

对方在没有犯规的情况下击打 8 号球落入指定的球袋。

在 8 号球不是目标球时将 8 号球击入袋中。

将 8 号球击出球台有效竞技区(开球时除外)。

一击使本方最后一颗目标球与 8 号球同时或先后入袋。

将 8 号球击入非指定球袋。

未明确指袋便将 8 号球击入袋中。

- 犯规(选手如有下列情况为犯规)

击球空杆

主球落袋

错击目标球。

球未停稳即开始击球。

击球时杆头触击主球两次或两次以上。

击球时推球。(当主球撞击到目标球时杆头仍未离开主球。)

在球台或球上使用物品做标记或测量。

- 犯规处罚:自由击球权

一方犯规时，对方可将主球置于台面任意位置开始击球。

线后自由球是指开球一方犯规时，获自由球的一方只能将主球在开球线后任意放置，并只可击打开球线与顶边之间的任意目标球。

六、机器人技术教育微课类（仅限教师）

6.1 项目

- 微课设计制作（大、中、小）
- 创业项目评选（大）

6.2 规则

6.2.1 机器人微课设计制作（中小学）

- 中小学机器人技术教育微课程是选取机器人信息技术或通用技术的某个知识点，通过多媒体技术，生动形象的展示出机器人外型、特点和功能。
- 要以创新的方法和手段针对性的讲解知识点（知识点准确、课程设计合理、有动手实践指导环节、师生互动、语言精练、微课课件美观）。

- 微课视频格式为 MP4 或 FLV。
- 微课视频要有声音和教师操作近景及教师形象。
- 微课时长为 8-10 分钟，文件大小不超过 100M。

6.2.2 机器人微课设计制作（大学）

- 大学和培训机构机器人技术教育微课是选取机器人技术的某个知识点，通过多媒体技术，展示出机器人特点和功能。
- 要以创新的方法、手段针对性的讲解知识点，短小精悍。
- 微课视频格式为 MP4 或 FLV。
- 微课视频要录声音和教师操作近景及教师形象。
- 微课时长为 8-10 分钟，文件大小不超过 100M。

6.2.3 创业项目评选（大学）

- 本项目分为 PPT 演示（创业计划书）、评委答辩两个环节，根据分数的高低、队伍及个人表现评出不同奖次。
- 参赛项目范围：创业团队自己构建项目模式；相关企业提供市场空间或业务模式。大赛特别鼓励机器人系列产品相关的创业项目。

创业项目计划书评分表

项目名称：_____

项目编号：_____

序号	评分项目	权重	评分说明	分值
1	项目概述	15 分	简明扼要，描述准确，突出项目特点和项目的可行性	
2	产品描述	15 分	准确定义所提供的产品、技术、或服务，针对解决的问题，如何满足市场需求。	
3	市场分析	15 分	在市场调研的基础上，全面的分析面对的市场现状，发展趋势和产品发展潜力。	
4	关键风险	10 分	客观阐述本项目面临的市场、技术、财务等关键风险问题，提出合理可行性的规避计划。	
5	竞争力分析	10 分	要对现有和潜在的竞争者进行分析；总结本公司的竞争优势并研究战胜对手的方案，并对主要对手和市场驱动力进行适当分析。	
6	营销策略	10 分	根据项目特点，构建合理的营销策略和营销渠道	

7	团队管理	10分	详细介绍组织架构及人员情况，分工明确，人员安排合理明确各成员的管理分工	
8	财务分析	10分	切实可行的融资方案；对企业未来发展和财务状况作出正确估计，并能有效反映出公司的财务绩效。	
9	文字表达	5分	条理清晰，重点突出，语言简练	
总分 100 分				

创业项目答辩评分表

项目名称：_____

项目编号：_____

项目	分项	说明	规定分值	打分
答辩 环节 评审 细节	正式陈述	思路明确，重点突出的阐述创业构想	50	
		全面客观的介绍产品的性质、特点		
		全面的市场分析和科学的营销策略		
		熟知团队经营管理的特点、明确公司的组织结构		
		严密的财务分析、完备的财务报表		
		切实可行的融资方案和项目回报率		
		关键风险和问题的分析以及应对策略		
	回答问题	准确理解并有针对性的回答评委的问题	30	
		能够及时对评委的问题作出回答		
		回答内容是建立在数据分析和逻辑推理基础上的		
		能够对评委的提问做延伸回答		
	团队整体	演讲思路清晰、声音洪亮、逻辑性强、能准确表达创业计划书内容	20	
		团队成员分工明确、配合默契		
在规定的时间内完成演讲和回答评委问题				
PPT展示内容清晰明了，层次分明				
合 计			100	

6.3 评分标准

- 机器人技术教育微课项目的成绩由两部分组成：机器人技术教育笔试（100分）和微课视频（100分）。
- 机器人技术笔试题，在比赛前由大赛组委会组织有关机器人技术教育专家命题，进行严格密封封存。在比赛时当面开封进行闭卷考试。笔试时间为30分钟。
- 机器人技术微课视频，在比赛前由参赛作者向大赛组委会组织提供，大赛组委会组织有关机器人技术教育专家进行评分。
- 微课视频部分的评分标准见表8

表8 微课视频评分表

指标项目	评价标准	打分
教学目标及内容 (15分)	教学目标明确、具体、可测； 内容选取符合教学实际，内容相对完整，最好是教学中的重点难点内容； 结合学科特点，有机渗透素质教育。	
教学过程和方法 (20分)	教学过程充分体现教师的主导作用和学生的主体作用； 面向全体学生，关注个性差异。	
课堂教学效果 (30分)	学科教学特色鲜明，能达成学科教学目标； 学生学习态度积极，教学过程能体现学生的主体地位，学生智力得到发展，能力得到培养，互动性好； 信息技术与学科教学整合对提高教学质量效果明显。	
教师基本素养 (15分)	教师形象大方、得体、自然； 教师表达能力强； 教师课堂驾驭能力强，具有一定的教学智慧和教学魅力。	
教学视频质量 (10分)	图像稳定，色彩正常；声音清晰，声画同步； 多机拍摄的镜头衔接自然； 视频要有片头，显示标题、作者、单位等信息；主要教学内容和环节有字幕提示或说明； 微课视频时间一般为8-10分钟。	
配套教学资源 (10分)	有本节课或该课例片段配套的：教学设计、教学课件、教学反思及专家点评。配套资源要便于其它教师学习、借鉴交流和研究使用。	
合计：		