

2016 中国机器人大赛比赛规则

武术擂台赛项目

轻量组项目

2016 中国机器人大赛武术擂台赛项目技术委员会

2016 年 10 月 10 日

目 录

一、项目简介	1
二、技术委员会	1
三、赛项说明	1
四、比赛场地及器材	4
五、机器人要求	5
六、评分标准	7
七、赛程赛制	8
八、技术挑战	9

一、项目简介

轻量组将类人机器人应用到比赛中来，比赛中鼓励机器人将对方击倒，给一定时间让倒下的一方站立，单纯的推挤很难在比赛中占到优势，让比赛有格斗的特性，很有观赏性。比赛内容：机器人自主从斜坡登上 15cm 高的比赛场地，寻找对手并将对手打倒或者推下擂台，在此过程中，如机器人倒下，可以自行站立继续比赛；被推下擂台，重新从斜坡出发比赛。研究重点：自身定位，击倒对手。技术难点：机器人在做好自身定位的同时如何有效的击倒对方机器人，在自身倒下的时候如何重新站立继续比赛。

二、技术委员会

负责人：胡 涛，北京博创尚和科技有限公司，hut@uptech-robot.com，
18612998855

成 员：卢 涌，解放军理工大学

刘保军，电子科技大学中山学院

杨学军，太原理工大学

王之仓，青海师范大学

三、赛项说明

参赛队伍限制：

参赛队以学校为单位（具有独立法人资格的独立学院、分校等记

为一个单独单位)。

每个单位不限参赛组别的数量，但各组别的队员不能完全相同，同时，如同一单位有两支或两支以上队伍参加同一组别，则各支队伍中的队员必须完全不同，且机器人的参赛方案不能相同（在赛前资格认证时向裁判说明）。

机器人参赛资格认证：

各参赛队机器人在参加的每场比赛前进行检录，该场比赛结束后可拿回充电调试。资格认证内容包括各组别进行重量和尺寸和相应规则条款的检查。

裁判安排：

每场比赛设 1 名主裁判，1 名助理裁判（记分员）。

争议判罚：

主裁判现场做出裁决。

抽签分组：

原则上由各队报名表上的指导老师在赛前抽签确定分组与赛程。如指导老师缺席，非特殊情况下，视为弃权，其他人不能替代。

比赛分组及对阵方法：

比赛分为小组赛和淘汰赛，赛前领队会议时以抽签方式进行小组赛的分组。根据参赛队伍数量的不同灵活分组，原则上每个组不超过 4 支队伍，不少于 3 支队伍。同一个小组的每个队伍分别对阵，获胜积 3 分，负不得分，平局积 1 分，并记录净胜小分。

小组排名方法：

积分高的排名靠前，积分相同先比相互间的胜负关系，然后比净胜小分，还不能分出名次重赛一场来决定排名先后，重赛采用足球加时金球制的方法，只要一有队伍得分就获胜。每组前两名出线。

总体排名方法：

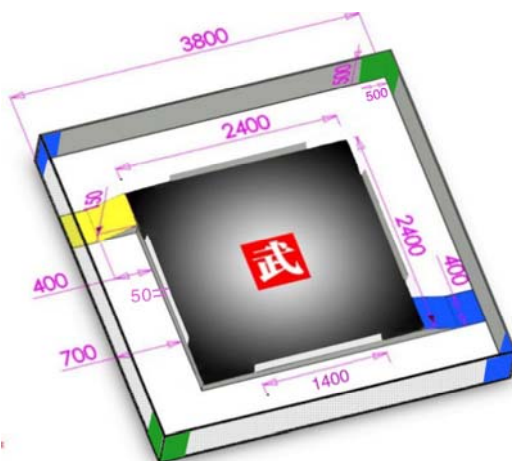
先按照单场平均得分的原则，先排出各小组第一的名次，然后用同样的方法排出各小组第二的名次，如果平均得分相同，净胜分多的队伍排名靠前，如果净胜分还相同，仍然是按照小组排名里重赛的方法来决定排名。排名各小组三四名的队伍也按照同样方法进行排名。

出线队伍对阵方法：

先进行第一轮淘汰赛，按照排名靠后队伍相互对阵的原则保留 2 的 n 次方支队伍。举例说明，取出小组前两名后，如果是 14 支队伍，那么在第一轮淘汰赛后只保留 8 支队伍；如果是 18 支队伍，在第一轮淘汰赛后保留 16 支队伍。然后进行第二轮淘汰赛，按照第一名对阵最后一名的原则进行对阵，直到三四名和冠亚军决赛。

淘汰赛以学校为单位，同一组别限定进入 32 强的队伍为 4 个，进 8 强的队伍数量为 2 个，进 4 强的队伍数量为 1 个（如果在 64 进 32 的淘汰赛中，同一学校在同一组别有 4 个以上的队伍，那么按照该学校这几个队伍排名顺序，第 4 名对阵第 5 名，第 3 名对阵第 6 名，以此类推，淘汰到剩下 4 个队伍，其它队伍名次递补参加淘汰赛。

四、比赛场地及器材



比赛场地大小为长、宽分别为是 2400 mm，高 150mm 的正方形矮台，台上表面即为擂台场地。底色从外侧四角到中心分别为纯黑到纯白渐变的灰度。场地四边中间有长 1400mm，高 50mm 的围挡。场地地面为白色，围栏四个角落贴有绿色和蓝色的标识。出发区用正蓝色和正黄色颜色涂敷，平地尺寸为 300mm*400mm，出发坡道水平长度为 400mm，宽度为 400mm，坡道顶端高度与擂台平齐，即 150mm。机器人从出发区启动后，沿着该坡道走上擂台。

场地地面为白色。场地四周 700mm 处有高 500mm 的方形黑色

围栏。比赛开始后，围栏内区域不得有任何障碍物或人。场地中央有一个正方形红色区域，区域中心是一个白色“武”字。具体的尺寸见官方提供下载的标准图纸。

场地的材质为木质，场地表面最大承重能力 50kg。场地表面的材料为亚光 PVC 膜，各种颜色和线条用计算机彩色喷绘的形式产生。建议各参赛队在官方讨论区下载标准图纸后自行制作（注意选择精度较高、亚光塑料纸面的“写真”，而不是布面料、精度较低的“喷绘”）。比赛承办单位因客观条件限制，提供的正式比赛场地的颜色、材质、光照度等细节，可能与规则规定的标准场地有少量差异。比赛队伍应认识到这一点，机器人需要对外界条件有一定的适应能力。

五、机器人要求

每个参赛队必须命名，如：****大学**队，并将队名标签贴于机器人上便于裁判观察的显著位置，标签统一用白纸黑字，以便于区分，无标签者禁止参加比赛，参赛队员需统一着装，例如统一的 T 恤，不统一着装者禁止上场比赛。

机器人的制作只能采用创意之星模块化机器人套件、标准平台组件包、BDMC 系列驱动器、擂台赛专用电机。不能使用自制部件或不属于该套件的部件，其原则是只能减（切割、打磨等）、不能加（胶粘、喷漆等）。仅有电池组、扎线带、电线电缆、电子接插件、各种螺丝、螺母这些材料不在限制之列。

机器人身体部分需具备头部、躯干、四肢几个基本的人体特征，

必须具备两个手臂（每个手臂不少于 3 个动力关节）。机器人在开始比赛前，最多也只能有两条手臂，任何多出的类似手臂功能的部分是禁止的。比赛过程中，如果缺失手臂，比赛可以正常进行，且不做任何判罚。

机器人的底盘（地面往上 150mm）在场地上的投影尺寸不得超过 240x240mm 的正方形。底盘必须与场地表面平行，不允许斜面。底盘下表面与地面的距离至少 50mm。前后电机轴心的距离不能超过 120mm。底盘可以使用电机或者舵机，底盘使用电机和舵机总和不能超过 4 个。

从地面到底盘下表面之间，如果需要安装传感器，只允许安装在电机前后轴之间，除此之外，只允许有电机支架，电机，线束，腿部连接件，不允许再有多余的结构对机器人形成支撑。

机器人的腿部不允许添加横向的固定装置。

完整的机器人整体高度不低于 500mm，重量不超过 4kg，机器人的两条手臂肩关节轴心距地面的高度不低于 350mm。

机器人控制系统包含控制系统的供电电池的最底端离地面的高度必须大于 300mm。比赛过程中，机器人总高度不得低于 500mm。

如果控制系统和动力系统共用一块电池，电池离地面高度必须大于 300mm。

规定的重量和尺寸允许有±5%的误差，结果以现场测量工具为准。

机器人攻击形式限制：禁止用倾斜或者带铲子的底盘。

参赛机器人必须是自主机器人，自行决定其行动，不得通过线缆与任何其他器材（包括电源）连接。比赛开始后，场外队员或者其他人员禁止人工遥控或采用外部计算机遥控机器人。一经发现将立刻取消比赛资格并通过大赛组委会通报批评。

六、评分标准

比赛开始后，一方 10 秒没有完成登台，对方得 1 分，并以 10 秒为单位继续读秒。

比赛中一方从非围挡处掉下擂台，对方得 1 分。一方从围挡处掉下擂台时，如果对方也倒在擂台上，对方得 3 分；如果对方还站立在擂台上，对方得 5 分，掉台的一方重新从对应斜坡上台开始比赛。双方先后掉下擂台，都不得分，重新从对应出发区开始出发比赛。如果一方倒在擂台上，对方得 1 分，在此期间裁判继续读秒，并以每 10 秒得 1 分，给对方加分，直至倒下的机器人站立起来。机器人倒下的一方也可以选择重启机器人，对方再加 3 分。

未经裁判允许触碰机器人扣 1 分，故意踏进围栏扣 1 分。

参赛队长可以向裁判员宣布本队弃权，弃权后，对方 10:0 获胜。

比赛结束后，按照实际的得分情况记录比分，判断胜平负，获胜积 3 分，平局各积 1 分。

七、赛程赛制

比赛分为小组赛和淘汰赛。

小组赛每支队伍会和同组其他队伍分别对阵，每场比赛时间为 2 分钟，根据实际积分和比分情况进行排名。

淘汰赛比赛时间为 2 分钟，如果在 2 分钟内无法分出胜负，将再赛一场，采用足球加时金球制的方法，只要一有队伍得分就获胜。

违例和处罚：

参赛队的机器人注册后，不得向其他队伍借用机器人，否则一经核实，即取消两队的获奖资格和名次，并提交赛事组委会通报批评。

下列行为将被认定为取消该场比赛资格的行为，即该队在这一场比赛判 0:10 负：使用带有“发射”或者爆炸性质的装置，例如火焰、水、干冰、BB 弹、钢珠、可能导致缠绕或短路的线缆、爆炸性的鞭炮等装置；使用可能对人类有危险的装置，例如刀刃、旋转刀片、尖锐的金属针等；机器人采用其他手段可能对观众、参赛队员或者裁判员有人身伤害的危险；使用任何手段，包括但不限于使用粘接剂或者吸盘吸附、粘贴场地或者对方机器人；裁判员认为机器人故意导致或试图故意导致比赛场地、设施或道具的损坏；无视裁判员的指令或警告的，围攻谩骂裁判员的，取消比赛资格并通报批评。

下列行为将会被扣分：裁判员开始本场比赛的信号前，提前启动机器人一次判对方得 1 分；参赛选手未经裁判同意接触正在进行比赛的机器人，每次给对方加 1 分；比赛开始后参赛队员未经裁判员同意

进入场地围栏内的比赛区的，每次给对方加 1 分。

裁判员可以根据自己的判断，禁止可能危害参赛队员或者观众安全的机器人参加比赛。裁判员根据规则维持比赛的顺利进行，对危害比赛进行、违规伤害对方机器人或者攻击人类的参赛队可以提出口头警告、取消本局或本场参赛资格、提交大赛组委会通报批评等。

申诉与仲裁：

比赛结束后，对比赛结果认可，双方代表签字，比赛成绩生效。

如对比赛有异议，当场提出，主裁判进行解释。

主裁判有最终裁定权。

参赛队不得因申诉或对裁决结果有意见而停止比赛或滋事扰乱比赛正常秩序，否则取消获奖资格并向大赛组委会申请通报批评。

八、技术挑战

技术挑战是利用道具在武术擂台上设置数个任务，机器人需要自主去完成，机器人在完成任务过程中主要依靠立体视觉去识别周围环境、道具，并且通过视觉实现自身在场地上的定位，为了提高本项目的技术难度，每个任务道具的摆放位置是由裁判在擂台上一定范围内随意摆放的，参赛机器人只能使用立体视觉通过识别道具的几何形状及颜色特征来找到道具，同时也要确定道具与自身的距离数据便于机械手臂的夹取，考虑到机器人本体搭载的控制器计算能力有限，故允

许参赛队伍搭配服务器处理机器人本体搭载的立体视觉采集数据，但机器人与服务器需通过无线控制。本赛项目标是在未来将立体视觉系统应用于武术擂台仿人机器人对抗，使其更接近人类擂台赛的场景。

比赛内容：机器人完成设定的一系列任务，包括识别、抓取、动作、语音交互、搬运、越障等。

研究重点：基于立体视觉的周围环境识别、目标寻找、路径规划；
语音交互：无线数据传输实时性；人工智能算法。

技术难点：道具为随机摆放，机器人要根据立体视觉采集的数据判断出每个任务道具，并通过算法判断合理路径，以最高效率完成任务。

参赛队伍限制：

参赛队以学校为单位（具有独立法人资格的独立学院、分校等记为一个单独单位）。

每个单位最多只能派出二支队伍，这二支队伍的队员不能完全相同，同时，这二支队伍必须用不同的方案完成比赛（同一单位出现两支队伍的情况时，每个机器人在出发之前参赛代表需要提前介绍机器人的方案，再开始比赛）。

队伍参赛资格认证：

技术挑战参赛资格认证，在每次赛事开始前 15 天，各参赛队伍需提交技术文档进行资格认证。具体要求附后（见附件一）。未在规

定时间内递交技术文档的队伍将不能参加比赛和排名。

机器人参赛资格认证：

各参赛队机器人在参加的每场比赛前进行检录，该场比赛结束后可拿回充电调试。资格认证内容包括各组别进行重量和尺寸和相应规则条款的检查。

裁判安排：

每场比赛设 3-5 名裁判，取平均分。

争议判罚：

主裁判现场做出裁决。

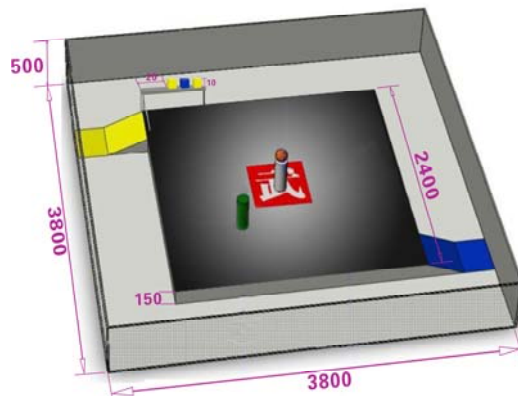
抽签分组：

由各队报名表上的领队赛前抽签确定分组与赛程。

比赛分组及对阵方法：

比赛分为两轮，每支队伍有两次比赛机会，每一轮每支队伍按照抽签顺序进行比赛。比赛结束后，取两轮比赛中成绩好的一次作为每支队伍的最终成绩，并进行排名。

比赛场地及器材

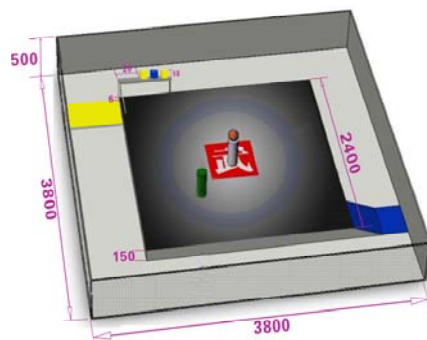


白色柱子直径约为 110mm，绣球放在白色柱子上，绣球为红色（以现场提供的为准）直径为 120mm。

绿色柱子直径约为 110mm。

白色柱子和绿色柱子每场比赛由裁判随机摆放在擂台上。

摆放黄蓝色物块的架子顶部离地面高度为 350mm，物块边长为 100mm 的立方体，黄色物块的中心离擂台边沿 250mm，物块与物块之间的距离为 30mm。



上图为该项目比赛可选任务图。

出发后黄色斜坡替换成 90mm 高木板。

机器人要求

每个参赛队必须命名，如：****大学**队，并将队名标签贴于机器人上便于裁判观察的显著位置，标签统一用白纸黑字，以便于区分，无标签者禁止参加比赛，参赛队员需统一着装，例如统一的 T 恤，不统一着装者禁止上场比赛。

机器人的制作只能采用创意之星模块化机器人套件、标准平台组件包、BDMC 系列驱动器、擂台赛专用电机。不能使用自制部件或不属于该套件的部件，其原则是只能减（切割、打磨等）、不能加（胶粘、喷漆等）。仅有机器人服装、扩音喇叭套件、电池组、扎线带、电线电缆、电子接插件、各种螺丝、螺母这些材料不在限制之列。

机器人身体部分需具备头部、躯干、四肢几个基本的人体特征，必须具备两个手臂（每个手臂不少于 3 个动力关节）。机器人做介绍时必须声音洪亮，让裁判能够听到。机器人必须穿着服装或者装饰。

参赛机器人必须是自主机器人，自行决定其行动，不得通过线缆与任何其他器材（包括电源）连接，只能通过无线网络与场边服务器连接，比赛开始后，场外队员或者其他人员禁止人工遥控或采用外部其他计算机遥控机器人。一经发现将立刻取消比赛资格并通过大赛组委会通报批评。

评分标准

评分结果为 比赛评分+可选项分+技术文档分+时间奖励分

评分标准如下：

视完成情况，评分可能在各项打分的上下限之间。

机器人自主地由黄色出发区出发，找到放绣球的白色柱子并靠近它停下。此步 10 分，机器人不能碰到或推倒柱子，否则酌情扣分。

机器人以语音向白色柱子自我介绍，语音部分声音必须洪亮，可以用小音箱进行放大。此步 10 分，如语音不清或声音过小，酌情扣分。

机器人举起绣球，得 10 分，碰到或碰倒柱子酌情减分，拿绣球时手臂碰到柱子不扣分。

机器人将绣球放到绿色柱子上，得 20 分；机器人将中央的白色柱子推到擂台边缘，得 10 分；机器人用手臂将柱子击打到台下，得 10 分。

机器人回到黄色的出发区附近，将支架上尺寸约为 10CM×10CM×10CM 的蓝色立方块打下（误打下蓝色立方块左右的黄色立方块，闸门将不会抬起），得 20 分。

从黄色出发区走下擂台。完成此步得 10 分。

特色分 10 分。

可选项：

绿色柱子抽签摆放位置，完成对应任务后，再加 30 分

机器人从擂台上下到离擂台 6CM 高的黄色区域（下台后机器人站立为该任务完成）。完成此步再加 20 分。

技术文档：满分 20 分。

每支队伍有两次参赛机会，将成绩最好的一次记为最终成绩。为鼓励各队伍第一次完成任务，第二次比赛成绩为比赛评分+可选项分+技术文档分+时间奖励分-20 分

每支队伍每次参赛机会的参赛时间为 4 分钟，4 分钟内不能完成的终止比赛并根据完成情况评分。

提前完成全部任务，每剩余 10 秒加 1 分，不足 10 秒不加分。

技术委员会根据最后的得分公布名次。

赛程赛制

比赛按照领队会议抽签的顺序进行，比赛分为两轮，每支队伍有两次比赛机会，最终成绩取最好的一次成绩。

违例和处罚：

参赛队的机器人注册后，不得向其他队伍借用机器人，否则一经核实，即取消两队的获奖资格和名次，并提交赛事组委会通报批评。下列行为将被认定为取消该场比赛资格的行为，即该队在这一场比赛得 0 分：

使用带有“发射”或者爆炸性质的装置，例如火焰、水、干冰、BB 弹、钢珠、可能导致缠绕或短路的线缆、爆炸性的鞭炮等装置。

使用可能对人类有危险的装置，例如刀刃、旋转刀片、尖锐的金属针等。

机器人采用其他手段可能对观众、参赛队员或者裁判员有人身伤害的危险。

使用任何手段，包括但不限于使用粘接剂或者吸盘吸附、粘贴场地或者对方机器人。

裁判员认为机器人故意导致或试图故意导致比赛场地、设施或道具的损坏。

裁判员开始本场比赛的信号前，提前启动机器人一次扣 5 分。

参赛选手未经裁判同意接触正在进行比赛的机器人，本场比赛得 0 分。

无视裁判员的指令或警告的，围攻谩骂裁判员的，取消比赛资格并通报批评。

比赛开始后参赛队员未经裁判员同意进入场地围栏内的比赛区的，每次扣 5 分。

裁判员可以根据自己的判断，禁止可能危害参赛队员或者观众安全的机器人参加比赛。

裁判员根据规则维持比赛的顺利进行，对危害比赛进行、违规伤害对方机器人或者攻击人类的参赛队可以提出口头警告、取消本局或本场参赛资格、提交大赛组委会通报批评等。

申诉与仲裁：

比赛结束后，对比赛结果认可，双方代表签字，比赛成绩生效。

如对比赛有异议，当场提出，主裁判进行解释。

主裁判有最终裁定权。

参赛队不得因申诉或对裁决结果有意见而停止比赛或滋事扰乱比赛正常秩序，否则取消获奖资格并向大赛组委会申请通报批评。

附件一

关于技术挑战技术文档的相关要求：

2016 年比赛 15 天前各参赛队伍需要提交技术文档，并按照以下的形式提交：

参赛学校：××××××××××××××

参赛队名：×××（中文）

参赛项目：*****

文档内容：文档中介绍参赛团队的基本情况，以及概述参赛机器人相关软件策略、硬件设计，可以包含参赛队在所有与机器人擂台赛基本相关的领域（比如：人工智能规划、增强学习、神经网络控制、针对武术擂台赛特殊的类似于传感器或者处理器的硬件、创新的机械结构、自定位等）取得的相关成果的介绍；

技术文档还应注明：参赛队的领队姓名、指导教师、参赛队员以及联系电话、电子邮件邮箱（务必是常用的）。

技术委员会根据文档的先进性、实用性、资料详细程度三方面打分。此部分满分 20 分。收件邮箱：xiongy@uptech-robot.com

各参赛单位注意截止时间，在截止时间内未递交技术文档的参赛单位不能参赛。

各参赛队技术文档将在比赛结束后统一在网站讨论区公布，供参赛各队以及其他队伍借鉴和学习。

技术委员将在截止时间前 24—48 小时之内在相关网站宣布符合要求的参赛单位名单。欢迎大家监督。