

# 统一部件组轮式自主格斗比赛规则

## 一、竞赛介绍

轮式自主格斗是一种对抗性的机器人竞赛，其类似人类的擂台赛，两个自制的机器人在一个正方形的擂台上，使用不同的控制方法寻找对手，并利用规则允许的执行器互相攻击，达到击倒对手或将对手打下擂台的目的。2021 年轮式自主格斗比赛，加入视觉处理内容，参赛机器人除了要进行正常的擂台格斗之外，还要能对擂台上的能量块进行区分，大大提升了比赛的技术难度。

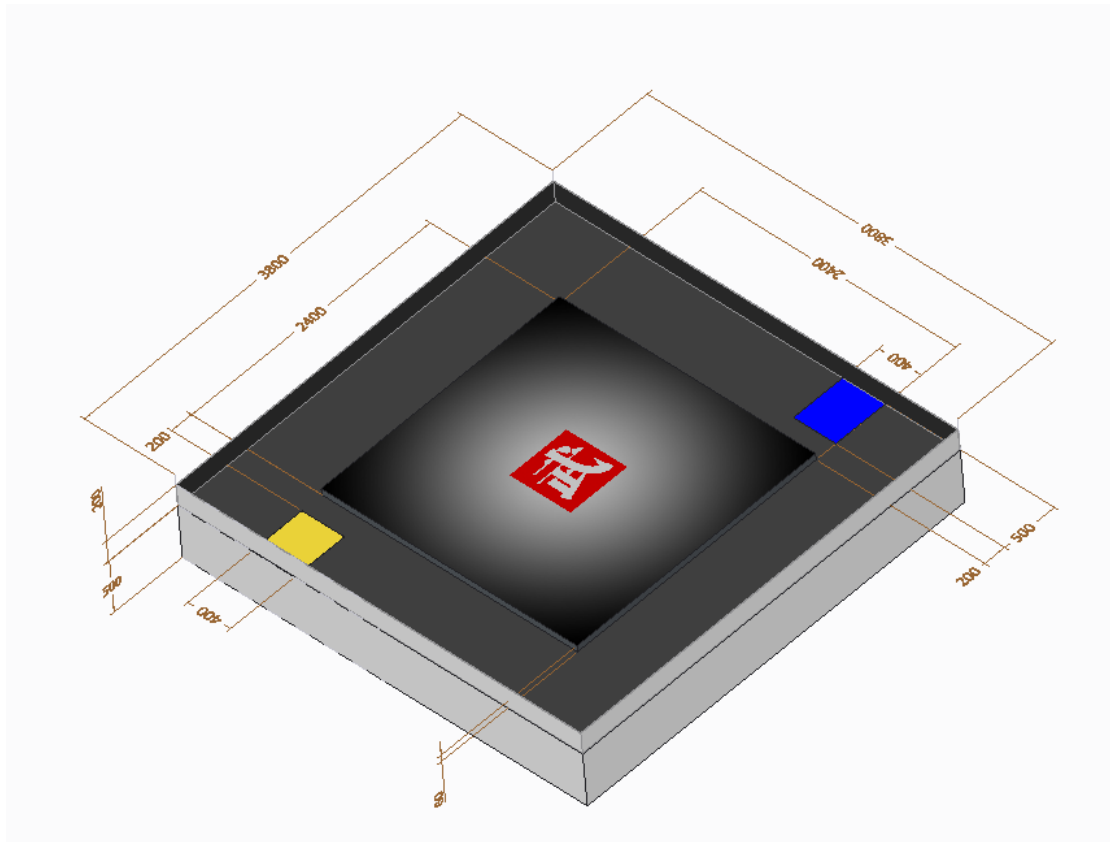
本赛事的主要目的在于促进智能机器人技术的普及。参赛队需要在规则范围内以各自组装或者自制的自主机器人互相搏击，并争取在比赛中获胜，以对抗性竞技的形式来推动相关机器人技术在大学中的普及与发展。

## 二、竞赛规则

### 2.1 竞赛形式

机器人自主登上 6cm 高的比赛场地，寻找对手并将对手推下擂台，在此过程中，如机器人掉下或被推下擂台，机器人需要识别、找到并自主登上擂台继续比赛，在擂台上布置有能量块，推下对应的能量块能取得相应的分数。

## 2.2 竞赛场地及说明



1) 比赛的擂台是放在一个高度 0.5 米，边长 3.8 米的台上。

2) 比赛场地大小为长、宽分别为是 2400 mm，高 60mm 的正方形矮台，台上表面即为比赛场地。底色从外侧四角到中心分别为纯黑到纯白渐变的灰度。出发区用正蓝色和正黄色颜色涂敷，平地尺寸为 500mm\*400mm，距离擂台边缘 200mm。机器人从出发区启动后，自主登上擂台，比赛双方机器人同时从两个出发区登上擂台。

3) 比赛场地上布置有 3 个能量块，分别是蓝方能量块、黄方能量块、中立能量块。能量块尺寸为 150mm\*150mm\*150mm 的正方体，正方体各面贴有 120mm\*120mm 的二维码，二维码信息为 AprilTag 编码，分辨率为 Tag36h11，蓝方能量块为“1”、黄方能量块为“2”、中立

能量块为“0”，能量块空白处贴有颜色、线条、文字等信息（赛前不公布，以比赛现场提供的为准）用于裁判区分。能量块摆放形式为中立能量块居中摆放位置固定，蓝、黄能量块位置不固定，保证距双方出发区位置相等，己方的能量块更靠近己方位置，或蓝、黄能量块由两队自行摆放。

4) 场地地面为黑色。擂台四周 700mm 处有高 200mm 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。

5) 场地的打印图纸见官方提供下载的标准图纸。

6) 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。（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”）。

7) 场地的照明要求：赛场的照度为 600Lux 到 1200Lux 之间，场地上各区域的照度应柔和均匀，各区域照度差不超过 300Lux。

8) 比赛承办单位因客观条件限制，正式比赛时提供的场地颜色、材质、光照等细节，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。

## 2.3 参赛队伍要求

1) 参赛队在比赛前指定时间内，按照要求提交参赛作品资料，通过资格审核与作品评审（初赛）的队伍才能参加现场决赛（详见文本末附件一）。

2) 每个参赛队必须命名，如：\*\*\*\*学校\*\*队，并将队名标签贴

于机器人显著位置，队名标签应准备黄底和蓝底两套，根据出发区颜色贴对应色标标签，以便于区分。

3) 各参赛队员参赛时，请自备用于程序设计的电脑、参赛用的各种器材和常用工具。

4) 比赛方式：赛前抽签决定各队伍的对阵情况，具体见比赛详细规则。

5) 各参赛队机器人在参加的每场比赛前进行资格认证，该场比赛结束后可拿回充电调试。资格认证内容包括重量、尺寸以及相应规则条款的检查。

6) 比赛过程中只允许参赛选手、裁判员和有关工作人员进入比赛区域，其他人员不得进入。凡擅自进入者，第一次给予黄牌警告，第二次取消该队本场比赛成绩。

7) 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。除此之外，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。

8) 参赛队员必须服从裁判，比赛进行中如发生异议，须由领队以书面形式申请复议，由裁判做出最终裁决，并做出说明。复议申请必须在下一轮比赛之前提出，否则将不予受理。

9) 竞赛期间，场内外一律禁止使用各种设备或其他方式控制他人的机器人，一经发现，将取消肇事者所在单位的参赛资格及参赛成绩。建议参赛队提高本队机器人的抗干扰能力。

10) 凡规则未尽事宜，解释、与规则的修改决定权归裁判委员会。

## 2.4 参赛机器人要求

1) 参赛队伍采用统一标准的控制器、动力模块、传感器、供电模块等。a、控制器采用创意之星系列主控制器；b、动力模块方面，

选用 BDMC 系列驱动器及配套电机，选用 cds5516 系列舵机及配套舵盘；c、传感器选用三线制传感器，可采用一个普通摄像头用于图像处理；d、供电模块选用 7.4V、14.8V、22.2V 锂电池模块。

2) 机器人整体材料须为非黑色塑料，即机器人除了螺钉、螺母，（只能起连接作用，不得用于突出结构及外部支撑防护使用）、轮胎（轮子直径在 68mm 以内）、电机支架、轴套、驱动器外壳、控制器连接件之外，其他结构只能使用非黑色塑料件。机器人不允许贴黑色胶带或其他故意涂黑的行为，不允许贴二维码，不允许使用透明材料。当值裁判有权对以干扰对方机器人检测为目的的装饰要求相关参赛队现场进行修改。

3) 机器人攻击/防守装置所采用的形式不限，但不得违反 2.6 及 2.7 相关安全方面的规定。机器人的铲子除螺钉、螺母外必须是全塑料的。螺丝钉只能起连接作用，不能突出当结构使用。

4) 各参赛队机器人在参加的每场比赛前进行资格认证，该场比赛结束后可拿回充电调试。资格认证内容包括重量、尺寸以及相应规则条款的检查。

5) 机器人资格认证：

重量—参赛机器人的重量不超过 4KG。

尺寸—机器人在出发区的投影尺寸不超过 300x300mm 的正方形。

形状—机器人在比赛开始后自主变形，不再受以上尺寸限制。

部件—相关部件需符合规则要求。

重量、尺寸允许误差范围 5%，以比赛现场测量为准。

不符合以上资格认证标准，取消现场参赛资格。

## 2.5 竞赛细则

1) 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。

2) 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，然后比净胜分，净胜分高的排名靠前，如果净胜分还相同，总失分少的队伍排名靠前。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，只要有队伍得分就获胜。每组前两名出线。

3) 总体排名方法：先按照平均积分的原则，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，如果平均积分相同，净胜分多的队伍排名靠前，如果净胜分还相同，总失分少的队伍排名靠前，如果总失分也相同仍然是按照小组排名里重赛的方法来决定排名。各小组三四名的队伍也按照同样方法进行排名。

4) 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。淘汰赛以二级学院为单位，本项目限定进入淘汰赛的队

伍数量为 2 支,同一单位如在本项目有 2 支以上的队伍进入淘汰赛,那么按照该单位这几支队伍排名顺序,后排名的队伍安排到进入淘汰赛的队伍外进行排名。其它队伍根据名次递补参加淘汰赛。

5) 同一时间,每支队伍只能有一台机器人在场上比赛,每场比赛每支队伍可用多台机器人轮流上场,每台机器人可上场多次,机器人在台上比赛过程中不能更换,只有在己方机器人掉下擂台,并经裁判同意重启时,方可更换机器人从出发区重新登台继续比赛。

6) 每局比赛时间 2 分钟。

7) 比赛过程中的得分情况:

比赛开始前,参赛队员将机器摆在出发区等待出发,准备好后向裁判举手示意,裁判吹哨后比赛开始。裁判吹哨前,机器人必须处于静止状态,连续三次违规提前运动,取消当场比赛资格。裁判吹哨后,参赛队员必须用非接触的方式启动机器人,不能再接触机器人,接触一次给对方加 4 分,然后重新重启出发。

比赛开始后 10 秒内,机器人须从擂台下出发区启动,任意地方上擂台(无斜坡),机器人掉落台下后,同样须在 10 秒内从擂台四周任意位置自主登上擂台继续比赛,参赛队员不能接触机器人,如在裁判口头 10 秒倒计时后仍未能登台,对方得 1 分,随后以每 10 秒得 1 分给对方加分,直至机器人登上擂台。

每场比赛开始前,赛台上布置有 3 个能量块,分别为蓝方能量块、黄方能量块,中立能量块。蓝、黄能量块的分值为 3 分,中立能量块的分值为 2 分。将对方能量块推下擂台可获得 3 分,将中立能量块推下擂台获得 2 分,将己方量块推下擂台给对方加 5 分。如果在双方推挤中能量块掉下擂台,按接触能量块的一方算分。如果在推能量块的过程中造成其他能量块掉下擂台视为主动推下能量块,正常计分。如果双方同时接触能量块,造成能量块掉下擂台,都不得分。能量块掉

下擂台后，只在一方掉下擂台的空档期由裁判移出场地外，尽量不干扰双方机器人。

在比赛进行过程中，参赛双方都可以重启机器人，重启前必须举手向裁判示意，裁判同意后才可以拿着机器在擂台下任意区域重启出发。重启一次给对方加 3 分，重启次数不限制。重启期间仍然读秒计时，每 10 秒给对方加 1 分。

当双方都在擂台上时，一方掉下擂台，对方得 1 分。

当有一方在台下未登台时，在台上的一方掉下擂台，对方不得分。

掉下擂台对方得分的情况可以是自己掉下或者被推下，双方同时掉下，裁判无法分清先后，双方不得分。

双方都掉下擂台超过 10 秒未登台时，经裁判示意，双方可以从各自的出发区域重新出发，继续比赛。在比赛过程中出现僵持局面，如：无法判断机器人是否接触擂台下、无法判断机器人是否断电、双方机器人均保持静止，裁判有权叫停比赛暂停计时，待情况查明后继续比赛，根据之前的状态判断得分，或要求双方机器人重启。

比赛开始前，参赛队长可以向裁判员宣布本队弃权，弃权后，对方 9:0 获胜；比赛过程中弃权，在双方所得分的基础上按照剩余时间每 10 秒给对方加 1 分。

比赛过程中，参赛队员任何部位（包括手持物品）未经裁判员同意进入比赛区的，每次给对方加 1 分；未经裁判允许，触碰到机器人的，每次给对方加 4 分。

在比赛过程中，裁判有权要求消极比赛的机器人重新启动并给对方加 1 分。

消极比赛：在比赛过程中主动采取静止不动或及其慢速的移动超过 10 秒。如两参赛队伍有恶意消极比赛或故意刷分的行为，当值裁判有权取消相应队伍的参赛资格并通报批评。

评分表



比赛准备	比赛前弃权	比赛开始前参赛队未到场或主动宣布弃权，对方 6: 0 获胜	6: 0
	准备好后举手示意	举手示意后，裁判吹哨前机器人必须保持静止不动，连续三次提前启动，取消当场比赛资格	取消当场比赛资格
比赛过程中	机器人登台	裁判吹哨后以非触碰方式启动机器人，触碰一次给对方加 4 分并重新从启动区出发	4 分
		当一方完成登台，另一方开始计时，每十秒给对方加一分，直到登台为止。	1 分/10s
	机器人掉台	双方都在擂台上，一方掉台，给对方加一分，并按照每十秒一分给对方加分	1 分；1 分/10s
		当有一方在台下未登台时，在台上的一方掉下擂台，对方不得分，直到有一方机器人登上擂台，开始读秒以 10 为单位加分，直到另一方机器人上台。	1 分/10s
		双方同时掉下擂台，双方都不得分，双方在擂台下超过 10 秒未登台，经裁判示意，双方可重启出发	重启
	推下能量块	推下敌方能量块	3 分
		推下中立能量块	2 分
		推下己方能量块	对方加 5 分
	接触/重启机器人	比赛过程中队员可以重启机器人，重启前必须举手示意，裁判同意后方可重启，并给对方加 3 分，未经裁判同意给对方加 4 分	3 分/4 分
		重启机器人时人为将机器人拿上擂台，视为机器人仍在台下，本次上台无效，直到机器人自主完成上台，期间每 10 秒给对方加 1 分。	1 分/10s
	违规	比赛过程中未经允许参赛队员任意部位进入比赛区域（包括手持物品），给对方加一分	1 分
	消极比赛	比赛过程中机器人主动采取静止或极其缓慢移动超过 10S，为消极比赛，裁判有权让其重启并给对方加一分	1 分；重启
	弃权	比赛过程中弃权，则在原得分基础上，剩余时间每 10 秒给对方加一分	1 分/10s

比赛结束后	成绩确认	比赛结束后，双方参赛队对本场成绩签字确认，不签字则本队成绩为 0	成绩为 0
-------	------	----------------------------------	-------

## 8) 胜负判定：

比赛结束后，得分多的一方获胜。

## 2.6 违例与处罚

1) 参赛队的机器人注册后，不得向其他队伍借用机器人。同一个学校的不同队伍也不得互相借用机器人。借用机器一经核实，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。

2) 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。

## 2.7 申诉与仲裁

1) 参赛队对评判有异议，对比赛的公正性有异议，以及认为工

作人员存在违规行为等，均可提出书面申诉。

2) 关于比赛裁判判罚的申诉须由各参赛队领队在本场比赛结束后 10 分钟内通过书面形式向裁判提出。关于参赛资格的申诉需在赛前书面提出。

3) 当值裁判无法判断的申诉与仲裁委员会商议并集体做出裁决。

4) 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。

## 2.8 安全

由于比赛过程中对抗性较强，各参赛队应该对本队的机器人的安全性负责。对于规则没有禁止的对抗所造成的机器人故障或者损坏，由各参赛队自行负责，对抗另一方、本赛事组织方不承担因此带来的损失。

## 2.9 其他

1) 对于本规程没有规定的行为，原则上都是允许的，但当值主裁有权根据安全、公平的原则做出独立裁决。

2) 本规程中已说明或未说明的各种重量和尺寸的允许误差均为  $\pm 5\%$ ，以现场测量为准。

3) 竞赛组织方将在比赛现场统一提供测量重量、尺寸的工具。所有尺寸和重量以现场测量为准。

4) 本竞赛规则的解释权属于本项目专家委员会。

## 附件一

### 关于参赛作品材料的说明

各参赛队需将参赛作品材料在规定的时间内提交大赛秘书处，大赛专家委员会组织专家对参赛作品进行资格审核和作品评审(初赛)，评选出参加决赛的队伍。

提交参赛作品材料要求如下：

1、作品提交时间：见大赛通知；

2、参赛作品的材料内容：

(1)《第四届中国高校智能机器人创意大赛参赛作品申报表》电子版及签字盖章的 PDF 扫描版；

(2) 参赛作品实物模型完成比赛过程的演示视频（MP4 格式，文件不超过 90M）；作品视频时长一般宜不大于 90S；

(3) 作品设计说明的 PDF 文档，包括文字、作品图片、效果图等，篇幅限 A4 纸 5 页。

3、作品材料提交网址：[www.robotcontest.cn](http://www.robotcontest.cn)。