

# 2016 年 APRC 亚太青少年机器人竞赛规则

—— “众创空间科技创新竞赛” 活动

## 一、按组别划分

### 1、小学组：

机器人铁甲钢拳竞赛、机器人墨攻挑战赛、机器人综合技能竞赛、机器人篮球竞赛、人型机器人竞赛、机器人创意竞赛、APRC 创客大赛、机器人三项全能竞赛。

### 2、中学组：

机器人墨攻挑战赛、机器人综合技能竞赛、机器人篮球竞赛、人型机器人竞赛、机器人创意竞赛、APRC 创客大赛、机器人三项全能竞赛。

### 3、大学组：

APRC 创客大赛、机器人墨攻挑战赛(大学组)。

### 4、无组别

机器人 3D 创意设计竞赛、VEX 工程挑战赛

## 二、按类型划分

竞赛项目	类型		组别
机器人铁甲钢拳竞赛	手动项目		小学
机器人墨攻挑战赛	手动、自动一体项目		小学、中学
人型机器人竞赛	手动、自动一体项目	表演类	
机器人三项全能竞赛		目	
机器人创意竞赛	不限	表演类	
机器人篮球竞赛	自动项目		
机器人综合技能竞赛			
机器人 3D 创意设计竞赛	不限	表演类	不限组别
APRC 创客大赛	不限		小学、中学
VEX 工程挑战赛	不限		不限
机器人墨攻挑战赛（大学组）	手动、自动一体项目		大学
大学生创客竞赛	不限		

更详细内容，敬请关注

官网：[www.aprc.cc](http://www.aprc.cc)；优酷视频：[http://i.youku.com/u/id\\_UNDQxMdc20DE2](http://i.youku.com/u/id_UNDQxMdc20DE2)

TEL: 86-531-88698578 4007-667-995

# 机器人铁甲钢拳竞赛

## 一、比赛来源及简述

竞赛来源于电影《铁甲钢拳》。围绕未来世界的机器人拳击比赛，讲述了一个饱含动作、梦想与亲情的励志故事。

在 2020 年，各种机器人走上了擂台进行拳击比赛，前拳击手肯顿（《X 战警》中的“金刚狼”）带着机器人一次次走上拳台，一次次落败。之后他遇到自己从未谋面的儿子麦克斯，父子带着机器人 Atom 踏上了机器人拳击比赛的征途。

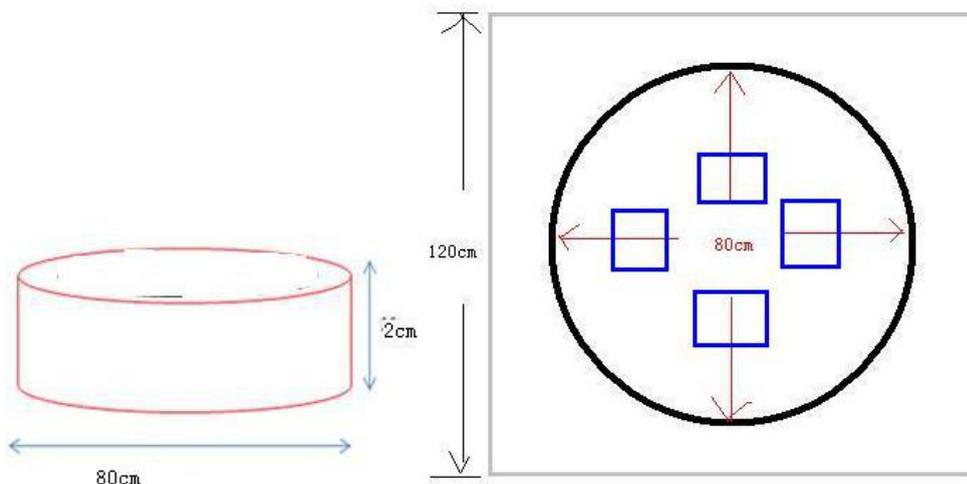
通过机器人擂台竞赛一方面加深父子感情，另一方面增强孩子与机器人之间的互动，选手可以根据自己的喜好为机器人起名字。

## 二、队伍组建

- 1、小学组：每队参赛选手 1-2 名，控制一个机器人，两队为一组，每场比赛两组对抗。
- 2、每组选手可以自由组合，也可以现场抽签决定。
- 3、同一台机器人不可以代表不同的参赛队伍重复上场比赛。

## 三、竞赛场地

1、比赛场地大小：120cm X 120cm，擂台区域是直径为 80cm、高 2cm 的圆台，由白色光滑的板面组成，擂台区外围有宽 2cm 的黑色边线。如下图所示：



2、蓝色四边形为放置机器人的位置，同时也作为起准线。

## 四、竞赛规则：

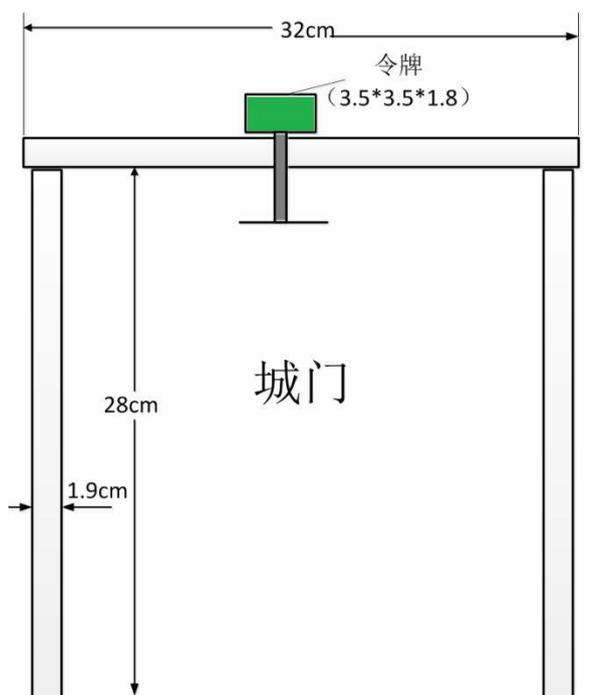
- 1、机器人上场比赛的尺寸限定为长不得超过 25cm、宽不得超过 25cm、高不得超过 30cm（包含比赛进行中尺寸），机器人的重量不得超过 500 克。
- 2、器材零件不限，拳击机器人行走方式为跳跃式行走，拳头挥动和行走运动由同一个马达带动，整个拳击机器人马达不超过 2 个。
- 3、机器人不得使用燃料作为能源。
- 4、参赛选手须现场搭建和调试，有 60 分钟的搭建、编程、调试时间（实际时间会因比赛环境更改）。

- 5、机器人听从裁判指令启动。
- 6、比赛开始机器人分别背对摆放在蓝色四边形区域，开始后需碰到边线才可对战。每场比赛时间为 120 秒。
- 7、比赛过程中，若机器人翻倒、被推出、零件掉落或冲出擂台区（机器人机身边缘完全超出擂台区黑线外缘）时，该机器人即遭淘汰。比赛结束时，以擂台区内未被淘汰的机器人多的队伍获胜，若双方机器人数目相同，则比赛进入 60 秒加时赛。若加时赛结束仍无法分出胜负，则机器人总重量较轻一方获胜。
- 8、比赛开始后，选手不得触碰机器人，不得暂停，除非遭遇到突发的干扰，由裁判决定暂停比赛。
- 9、比赛场所的照明、温度、湿度等，均为普通的室内环境程度，选手不得要求调节。
- 10、机器人不得破坏比赛场地的平板，必要时裁判可取消比赛资格。比赛中亦不得喷火、喷水。



最终实现墨家大业的奋斗理想。

试炼营：起始基地、机器人初心墨者通过试炼营获取经验，取到令牌成为墨者才有能力 抚恤百姓、建设城池、保护国家。墨者分成两股，一股城池建设、抚恤百姓，防御家园称为 防守者，一股出城寻找资源、宣传墨道、召集士兵称为进攻者。当机器人在试炼营时队员可 以用手对机器进行与比赛有关的操作。试炼营大门高 31cm，宽 32cm，厚 3.5cm。令牌长和宽为 3.5cm，高 2cm。具体如右图所示。



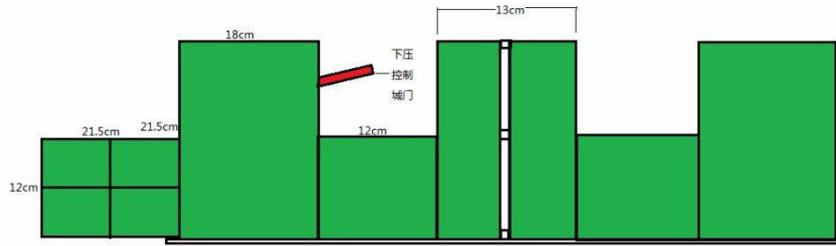
粮仓：粮食囤积的地方。防守者可以从粮仓放粮，抚恤百姓（粮食放入百姓区），进攻者可以出城搜集散落的军粮或者劫取敌方军粮，带回百姓区供给百姓和军队。

城堡建设：巩固国家，抵御外来入侵者，保护百姓。防守者与进攻者共同负责建设，收集材料将相应建筑搭建起来。

打开（对方）城门：己方防守者帮助己方进攻者将敌方城门打开，进攻者方可进入敌方城堡搜集粮食及士兵。**防守者打开城门时必须使其中某个（或者多个）着地轮投影越过城墙。** 城门长 21.5cm，高 12cm，厚 1.5cm。城门在城墙的内部，如下图所示。

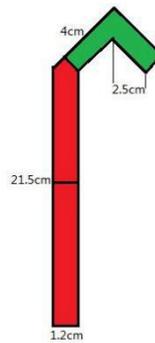
修补（加固）城墙：进攻者抓取场地上绿色方块放入城墙的空洞中用来修补城墙，如果成功放入没有掉落则加分。称之为“修补”的前提是敌方打开城门即视为破坏了城墙，如果敌方在固定时间内没有打开城门，我们称之为“加固”城墙，加固之后城门就不容易被打开了。城墙长 73cm，高 21.5cm，厚 5.5cm。具体如下图所示。

城墙+城门



架设云梯：敌方为了进攻我方将云梯架设到我方城墙上用于进攻我方。云梯高 24cm，宽 1cm。

云梯



顶部有可以悬挂于城墙上的钩形结构。

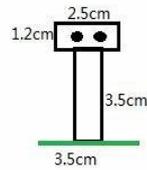
烽火台：用于发送战报传递紧急军情的防御设施，当敌方打开我方城门或成功架设云梯,我方可反击，防守者允许爬上平衡台将烽火台信号发射出去；发射烽火台信号时必须使用自身某一个（多个）着地轮触发任务，信号发射完毕后防守者从平衡台某个位置下来。烽火台 高 32cm，宽 21.5cm，厚度 12cm。平衡桥长 32cm，宽 32cm，平均高度 3.5cm。具体如下图所示。

烽火台

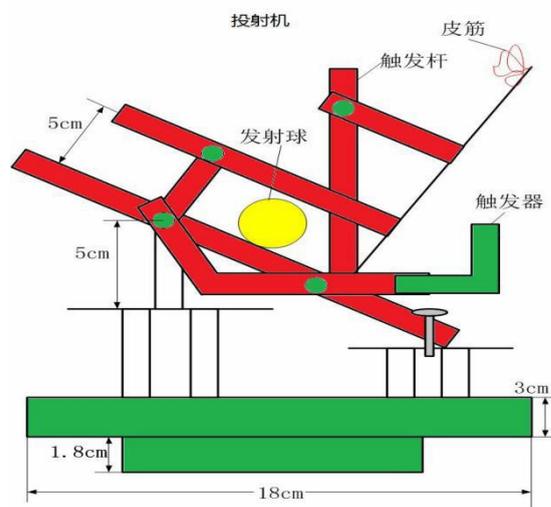


白色（无护帽）小人：代表散乱士兵或者无业流浪百姓，红蓝双方各有四个（比赛开始前由裁

判随机摆放)，处于本城的白色小人，本城防守者和进攻者都可以将其带回百姓区，对方进攻者可以带回对方百城池，但只能放入百姓区。白色小人高 5cm，具体尺寸如下图。

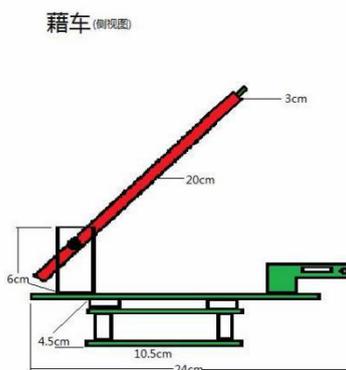


百姓区：存放抢夺的白色小人、抢夺的敌方粮草、俘虏敌方的士兵。 投射机：防御入侵，发射一次炮弹攻击对方城堡，根据攻击结果计分。投射机可以通过旋转底部平台调整发射方向。长



18cm，宽 10.5cm，高 22cm，具体如下图所示。

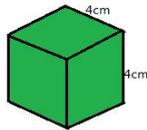
藉车：攻击和防守状态都可使用，根据攻击结果计分。藉车长 24cm，宽 7cm，如下图所示。



防守状态：当对方机器人进攻到本方阵营时由本方机器人进行阻拦防御。 进攻状态：己方城门被打开或比赛进行 60 秒可进行反击，允许触发所有得分任务。

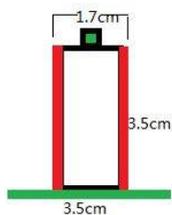
建筑材料：边长 4cm 的正方形块状物，每方 7 个（比赛开始前由裁判随机摆放）。如下图所示。

建筑材料



粮草：战略物资，红蓝双方各有五袋（比赛开始前由裁判随机摆放），比赛开始后由机器人收

粮草



集并带回己方粮仓，20分/袋。粮草高 3.5cm，具体如上图所示。

#### 五、竞赛规则：

- 1、机器人比赛前的尺寸长不超过 30cm、宽不超过 30cm、高不超过 30cm，单个重量不超过 800 克，比赛中尺寸不做限制。
- 2、器材零件不限，组装方式不限。（马达不超过 5 个）
- 3、机器人不得使用燃料作为能源。
- 4、参赛选手须现场搭建和调试，有 60 分钟的搭建、编程、调试时间（实际时间会因比赛环境更改）。
- 5、机器人听从裁判指令启动。每一场比赛时间为 150 秒。
- 6、比赛开始后，选手不得触碰机器人，意外侧翻由裁判扶起，不得要求暂停，遭遇突发的干扰、技术故障可申请维修但计时不停止。
- 7、比赛场所的照明、温度、湿度等，均为普通的室内环境程度，选手不得要求调节。
- 8、机器人不得破坏比赛场地的平板，必要时裁判可取消比赛资格。比赛中亦不得喷火、喷水。
- 9、比赛可遥控可自动，机器人须通过试炼营大门开始任务。
- 10、进攻者每次必须通过敌方城门到达敌方城池，否则带回的物品和人员不计分。

#### 六、计分标准：

- 1、试炼营：通过试炼营大门拿到令牌升级为墨者得 50 分、通过试炼营大门但没有拿到令牌得 30 分。进攻者和防守者自动通过试炼营大门，自动取得令牌。
- 2、架设云梯：参赛队员的机器位于试炼营时，可以用手将云梯装备到机器上，然后靠机器自

- 己离开试炼营并将云梯架设在城墙上，架设成功 40 分（云梯上部两端完全悬挂在城墙 之上）。
- 3、粮仓：粮食一边 5 袋，收集对方的一袋粮食放入己方粮仓加 20 分。收集散落的粮食放 入己方粮仓一袋加 20 分（已进入粮仓内的粮食不可操作，不可抢夺）。
  - 4、城堡建设：建设完毕且没有被破坏加 50 分。城堡建设在各自场地规定的 8 个方格内， 每个建筑物垂直投影都和方格重叠，方格边长 5cm。
  - 5、打开（对方）城门：防守者着地轮投影越过城墙打开城门得 50 分。如果没有打开对 方城门，不允许进入对方城池。
  - 6、烽火台：成功爬上平衡台 30 分，且在平衡台上触发烽火台信号得 50 分，如果在地面 上触发烽火台得 20 分。
  - 7、修补（加固）城墙：成功修补（加固）一块 30 分，共两块。
  - 8、白色小人：5 分/个，在结束时己方百姓区放入超过 4 个（包含 4 个）白色小人奖励 30 分。
  - 9、百姓区：百姓居住，收容流浪百姓。可以存放白色小人，也能存放对方士兵。百姓 区任何时刻只允许进入，不允许移出操作。
  - 10、投射机：击中一次对方城池 10 分，击中一次对方兵营 15 分，击中一次对方粮仓 15 分。错 击对方百姓区一次扣 15 分。
  - 11、藉车：投入对方城堡 15 分，击中一次对方城池 10 分，击中一次对方兵营 15 分，击中 一 次对方粮仓 15 分。错击对方百姓区一次扣 15 分。
  - 12、防守者和进攻者都不允许破坏场地上的机关。
  - 13、建筑物按照层次算分，第一层每个建筑物是 5 分，每上升一层每个建筑物递增 5 分。
  - 14、得分物所有计分均以竞赛时间结束时的状态为准。

# 机器人综合技能竞赛

## 一、比赛来源及简述

机器人综合技能比赛是中国青少年机器人竞赛项目之一。

本届机器人综合技能比赛的主题为“丝路圆梦”。

丝绸之路最早是张骞（约公元前 164 年—前 114 年）于西汉（公元前 202 年—公元 9 年）出使亚洲中、西部地区开辟的以长安（今陕西西安）为起点，经关中平原、河西走廊、塔里木盆地，到锡尔河与乌浒河之间的中亚河中地区、大伊朗，并联结地中海各国的陆上通道。

丝绸之路起始于古代中国，连接亚洲、非洲和欧洲的古陆上商业贸易路线。从运输方式上分为陆上丝绸之路和海上丝绸之路。丝绸之路是一条东方与西方之间在经济、政治、文化进行交流的主要道路。它最初的作用是运输中国古代出产的丝绸、瓷器等商品。德国地理学家

Ferdinand Freiherr von Richthofen 最早在 19 世纪 70 年代将之命名为“丝绸之路”。

2013 年 9 月和 10 月，中国国家主席习近平分别提出建设“新丝绸之路经济带”和“21 世纪海上丝绸之路”的战略构想。“一带一路”（The Belt and Road Initiative；或 One Belt And One Road，简称“OBAOR”；或 One Belt One Road，简称“OBOR”；或 Belt And Road，简称“BAR”）是“丝绸之路经济带”和“21 世纪海上丝绸之路”的简称。

如图 1 所示，今天的丝绸之路可以分为陆上丝绸之路和海上丝绸之路，共有五条线路。

1. 北线 A：北美洲（美国，加拿大）—北太平洋—日本、韩国—东海（日本海）—海参崴（扎鲁比诺港，斯拉夫扬卡等）—珲春—延吉—吉林—长春—蒙古国—俄罗斯—欧洲（北欧，中欧，东欧，西欧，南欧）。

2. 北线 B：北京—俄罗斯—德国—北欧。

3. 中线：北京—郑州—西安—乌鲁木齐—阿富汗—哈萨克斯坦—匈牙利—巴黎。

4. 南线：泉州—福州—广州—海口—北海—河内—吉隆坡—雅加达—科伦坡—加尔各答—内罗毕—雅典—威尼斯。

中心线：连云港—郑州—西安—兰州—新疆—中亚—欧洲。



图 1 陆上丝绸之路和海上丝绸之路

中国古代，丝绸之路在世界版图上延伸，诉说着沿途各国人民友好往来、互利互惠的动人故事。如今，一个新的战略构想在世界政经版图从容铺展——共建“丝绸之路经济带”和“21 世纪海上丝绸之路”。

“一带一路”这一跨越时空的宏伟构想，从历史深处走来，融通古今、连接中外，顺应和平、发展、合作、共赢的时代潮流，承载着丝绸之路沿途各国发展繁荣的梦想，赋予古老丝绸之路以崭新的时代内涵。

本届比赛就是用机器人模拟丝绸之路的圆梦构想。

## 二、组建队伍

- 1、小学组：1-2 名选手为一组，机器人 1 台为一组。
- 2、中学组：1-2 名选手为一组，机器人 1 台为一组。

## 三、竞赛场地

图 2 是比赛场地的示意图，待命区的位置只是示

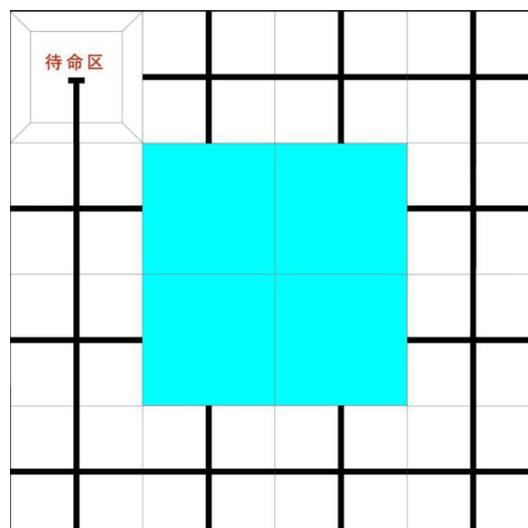


图 2 比赛场地示意图

#### 四、赛场规格与要求

- 1、机器人综合技能比赛场地的内部尺寸为长 160cm、宽 160cm。场地四周装有白色木质围栏，栏高 7cm，厚 1.5-2.0cm。
- 2、场地四周的 12 块区域是固定的，中央 4 块区域赛前公布。任务说明及评分标准中所述的机器人要完成的任务一般分布在场地周围的 12 块区域里。
- 3、每个固定拼装块被黑色引导线分为东北、东南、西南、西北四个分区。
- 4、场上有一块长 40cm、宽 40cm 的亚克力材料锥台，是机器人的待命区，如图 3 所示。机器人要从待命区启动，完成任务后还要回到待命区。锥台上虽画有黑色引导线，但机器人可以从任何一边上下。

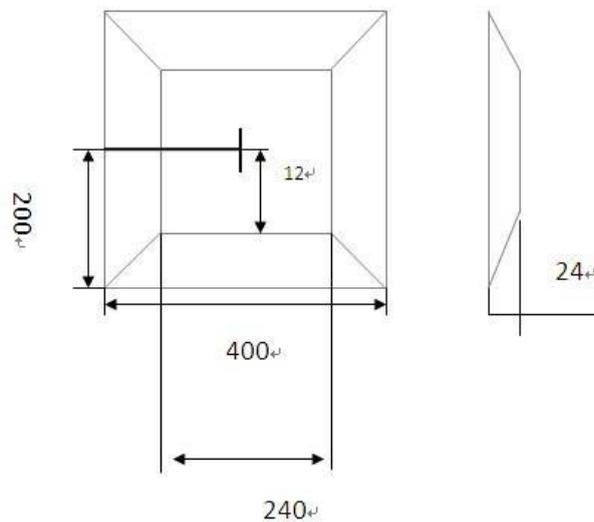


图 3 锥台尺寸 (mm)

- 4、在黑色引导线的十字或丁字交叉处，可能会出现 50mm×50mm 的深蓝色转弯标志。机器人在遇到转弯标志时的正确动作方式如图 4 所示。

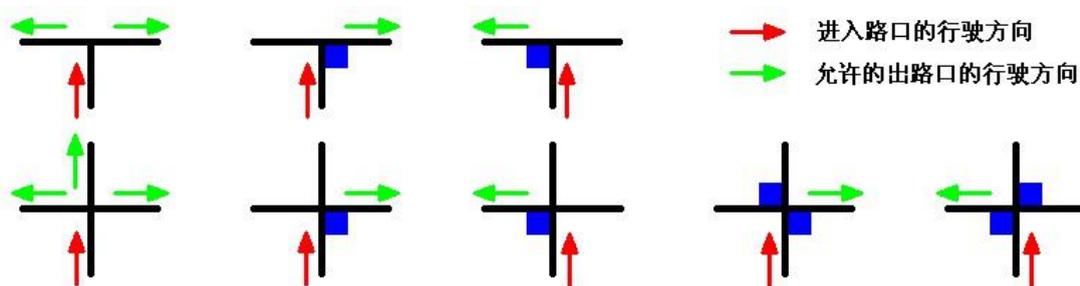


图 4 转弯标志及允许的出路口行驶方向

- 5、比赛场地尺寸的允许误差是±3mm，对此，参赛队设计机器人时必须充分考虑。
- 6、待命区、转弯标志的位置、非十字引导线拼装块的图形以及位置和方向等等，在赛前准备时公布。场地一经公布，在整个比赛过程中不再变化。

#### 五、赛场环境

机器人比赛场地环境为冷光源、低照度、无磁场干扰。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，边框上有裂缝，光照条件有变化等等。参赛队在设计机器人时应考虑各种应对措施。

## 六、机器人规格

- 1、每支参赛队只能使用一台按程序运行的机器人。
- 2、在待命区内，机器人外形最大尺寸不得超过长 300mm、宽 300mm、高 300mm。在开始比赛后，机器人可以超出此尺寸限制。
- 3、机器人上必须展示参赛队编号。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。
- 4、每台机器人所用的控制器、电机、传感器及其它结构件，数量不限。但机器人的控制器、电机、传感器必须是独立的模块。机器人的重量不得超过 3kg。
- 5、机器人上的所有零部件必须可靠固定，不允许分离或脱落在场地上。
- 6、为了安全，机器人所使用的直流电源电压不得超过 12V。
- 7、不允许使用有可能损坏竞赛场地的危险元件。
- 8、机器人必须设计成只用一次操作（如按一个按钮或拨一个开关）就能启动。
- 9、机器人必须能原地旋转，旋转的次数可控。机器人还应在明显位置装一个可见光 LED（颜色不限），它的开/关应可控。

## 七、竞赛规则

- 1、参赛队的学生队员检录后方能进入准备区。搭建机器人与编程只能在准备区进行，裁判员对参赛队携带的器材进行检查，所有器材必须是散件，除控制器和电机可维持出厂时的状态外，其它所有零件不得以焊接、铆接、粘接等方式组成部件。队员不得携带 U 盘、光盘、手机、相机等存储和通信器材。所有参赛学生在准备区就座后，裁判员把场地图和比赛须知发给参赛队。
- 2、参赛选手打开计算机后，根据所用的器材，安装相应厂家的编程软件。参赛选手在准备区不得上网和下载任何程序，不得使用相机等设备拍摄比赛场地。
- 3、参赛队在准备区有 2 小时的搭建机器人和编制程序的时间。结束后，各参赛队把机器人排列在准备区的指定位置，封场。
- 4、参赛队在每轮比赛结束后，允许在准备区简单地维修机器人和修改控制程序，但不能打乱下一轮出场次序。
- 5、准备上场时，队员领取自己的机器人，在引导员带领下进入比赛区。在规定时间内未到场的参赛队将被视为弃权。上场的 2 名队员，站立在待命区附近。
- 6、队员将自己的机器人放入待命区。机器人的任何部分及其在地面的投影不能超出待命区。
- 7、裁判员确认参赛队已准备好后，将发出“5，4，3，2，1，开始”的倒计时启动口令。随着倒计时的开始，队员可以用一只手慢慢靠近机器人，听到“开始”命令的第一个字，队员可以触碰一个按钮或给传感器一个信号去启动机器人。在“开始”命令前启动机器人将被视为“误启动”并受到警告或处罚。

8、机器人一旦启动，就只能受自带的控制器中的程序控制。队员一般不得接触机器人（重试的情况除外）。

9、启动后的机器人不得故意分离出部件或把机械零件掉在场上。偶然脱落的机器人零部件，由裁判员随时清出场地。为了策略的需要而分离部件是犯规行为。

10、启动后的机器人如因速度过快或程序错误将所携带的物品抛出场地，该物品不得再回到场上。

11、完成任务的状态不需要保持到比赛结束，每完成一项任务即可记分，留在场上的可活动的任务模型可由裁判员移至不影响机器人运动的场边。

12、机器人在运行中如果出现故障，参赛队员可以向裁判员申请重试。裁判员同意重试后，场地状态保持不变，队员可将机器人搬回待命区，重新启动。每场比赛重试的次数不限。重试期间计时不停止，也不重新开始计时。重试前机器人所完成的任务有效，但是，如果参赛队员要求恢复某项任务的道具，即使该项任务已经完成或部分完成，相应的得分不再有效。

13、每场比赛时间为 150 秒钟。参赛队在完成一些任务后，如不准备继续比赛，应向裁判员示意，裁判员据此停止计时，结束比赛；否则，等待裁判员的终场哨音。

14、完成任务的次序不影响单项任务的得分。

15、如果比赛结束的时间不超过 150 秒，额外加记时间分。时间分为（150—结束比赛实际所用秒数）。但是，如果比赛结束时机器人未完成所有规定的任务，不记时间分。

16、比赛中，参赛队员有意接触比赛场上的物品或机器人，取消本论成绩。

17、在准备区或比赛区使用手机等通信器材，不管什么原因，将立即被取消比赛资格。

18、参赛队员将场地恢复到启动前状态，并立即将自己的机器人搬回准备区。

19、每场比赛结束后，按完成任务的情况计算得分。完成任务的记分标准见任务说明及评分标准。

20、完成任务的次序不影响单项任务的得分。

21、如果完成了规定的所有任务且比赛结束的时间不超过 150 秒，额外加记时间分。时间分为（150—结束比赛实际所用秒数）。

22、如果在比赛中没有重试，机器人动作流畅，一气呵成，加记流畅奖励 50 分。

## 八、任务说明及评分标准

以下描述任务不一定同时出现在比赛场地上。这些任务也只是对生活中的某些情景的模拟，切勿将它们与真实生活相比。

### 1、出发

1) 机器人（作为商队）从锥台上驶下，进入某个十字线拼装块的某个分区。

2) 进入分区的含义是机器人与该分区内（不含黑色引导线）的地面接触。

3) 机器人进入规定的分区后，如果与地面的所有接触点（面）均在该分区内得 60 分；如果有部件与该分区外的地面接触，每个接触点（面）扣 10 分，扣完为止。

### 2、采购货物

- 1) 在某一个十字拼装块上堆放着 6 个边长均为 20mm 的立方体，其中 4 个立方体 为黄颜色，2 个立方体为红颜色，这 6 个立方体彼此之间没有粘接。可能的摆放方 式如图 5 所示（红色立方体的码放是随机的）。机器人行驶到该拼装块内，将尽 可能多的黄色立方体装入到机器人上，使得立方体与地面或其它立方体不再接触。
- 2) 每装入一个黄色立方体记 15 分，本项任务满分为 60 分。
- 3) 每装入一个红色立方体扣 10 分。

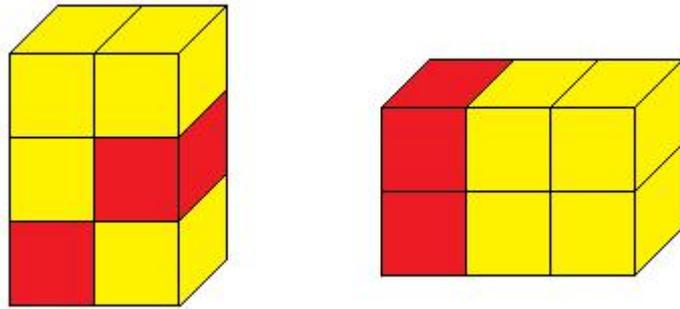


图 5 货物的码放方式

### 3、丝路巡游

- 1) 机器人沿黑色引导线从非十字线拼装块的一口进入，从另一口出去，如果 遇到转弯标志，应按 3.2.5 的规定通过。完成丝路巡游任务可与其它任务混合完成， 不需要是连续的。在丝路巡游过程中也可以通过十字线拼装块。如果不指定丝路 巡游任务，通过所有非十字线拼装块和转弯标志均不记分。
- 2) 通过一个非十字拼装块记 8 分，通过一个转弯标志记 5 分，通过转弯标志不 正确扣 3 分。

### 4、搭建帐篷

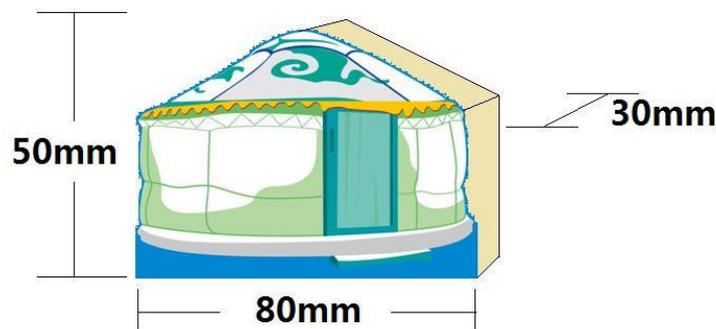


图 6 帐篷尺寸示意图

- 1) 如图 6 所示，一个印有帐篷图案的 80mm×50mm×30mm 木块（帐篷顶为尖顶） 平放在某个固定拼装块上，要求机器人将其直立起来（最长的方向平行于地面）， 树立起来的帐篷不得超出

原有拼装块，且不得压住引导线。

2) 机器人与该拼装块脱离接触后记分。模型立起记 60 分，标志超出原有拼装块扣 10 分，标志颠倒扣 10 分。

#### 5、以货易货

1) 在某一个十字拼装块上堆放着 6 个边长均为 20mm 的蓝色立方体，彼此之间没有粘接。可能的摆放方式如图 7 所示。机器人行驶到该拼装块内，将在采购任务中获得的黄色立方体卸下，装上蓝色立方体。

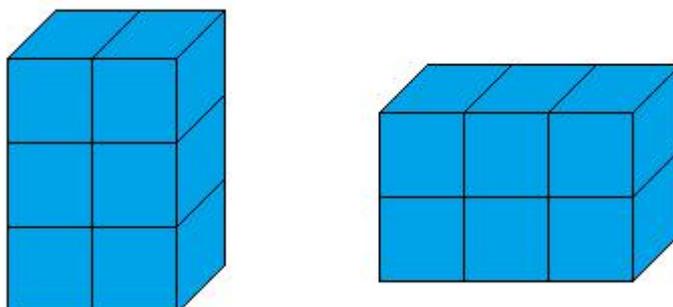


图 7 货物的码放方式

2) 成功地将一个黄色立方体卸下并装上一个蓝色立方体记 20 分；如果只是将拼装块上蓝色立方体装在机器人上，而没有卸下相应数量的黄色立方体，则不得分。如果卸下了黄色立方体但没有装上相应蓝色立方体，则每个卸下的黄色立方体扣 10 分，如果装到机器人上的蓝色立方体改变了堆放方式，不扣分。

#### 6、清除障碍

1) 待清除的“障碍”用去掉标签（或在罐外包一层铝箔）的标准 355 毫升易拉罐表示，向上直立。罐中装黄沙（不能采用液体），使重量达到 500g。障碍被布置在黑色引导线或它们的交叉点上。

2) 清理障碍的标准是把它移动到不再与黑色引导线接触的地方。每成功清理一个障碍记 20 分，全部清理加计 10 分。

#### 7、不畏山道

1) 如图 8 所示，5 根长为 250~300mm，截面积为 6mm×6mm 的木条，以 20mm 的间隔固定在某个十字拼装块内，机器人需要完全通过这个山道。

2) 机器人完全通过山道，记 60 分。



图 8 山道示意图

3) 如果机器人没有完全通过山道（例如只通过 4 根木条），本任务不得分。

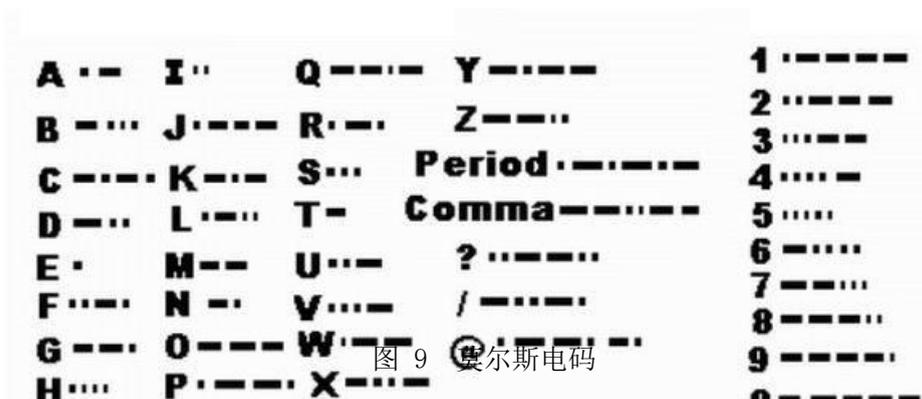
#### 8、放歌友谊

1) 机器人在某个非十字线拼装块的规定点停下，机器人在拼装块内旋转，必须东、西、南、北方向各停顿一次，每次停顿不少于 2 秒钟。在此过程中，机器人与地面的接触点（面）连成的凸多边形必须包容该规定点，机器人每停顿一次，记 8 分，最高记 32 分。

2) 在完成 4.8.1 所规定的动作同时，机器人要利用所带的发声设备，发出一段不少于 10 秒的乐曲。发出乐曲的声音要足够清晰、响亮，便于判断，完成此内容记 30 分。

3) 如果机器人发出的声音为单调声音而非乐曲，比如间断的滴、滴声，但超过 10 秒，则只计 20 分，如果播放声音的长度超过 5 秒但不足 10 秒，则只记 10 分，不足 5 秒的声音一律不记分。

#### 9、发送消息



体验一下用摩尔斯电码的通信，也是很有趣的事。如图 9 所示，摩尔斯电码由两种基本信号组成：短促的点信号“·”，读“滴”；保持一定时间的长信号“—”，读“嗒”。间隔时间：滴=1t，嗒=3t，滴嗒间=1t，字符间=3t，单词间=7t。

1) 机器人在某个非十字线拼装块的规定点停下，利用机器人所带的 LED 灯，发出指定字符的莫尔斯电码，比如：Hi，则应该发出（. 短闪 4 次），停顿（熄灭），..（短闪 2 次）。发出的规定字符，要发出的字符现场给出，字符数为 4 个以上，莫尔斯电码提供给学生。

2) LED 灯必须向上安装在机器人顶部明显且容易观察的位置。每正确发出一个字符记 15 分。

#### 10、巧妙穿越

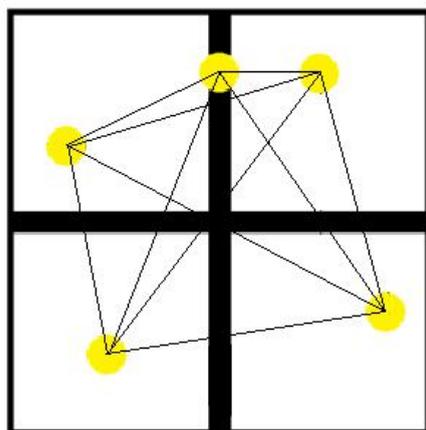


图 10 巧妙穿越

1) 在某个十字拼装块中有 5 根直径 40mm，高为 100mm 的木质圆柱。圆柱轴线与地面的五个交点之间的连线有 10 条，其中至少有 5 条连线的长度不小于 320mm，如图 10 所示。机器人尽可能地穿过这些连线，尽量不碰到圆柱。机器人成功穿越一条连线（机器人的大部分从一条连线的一侧到另一侧）记 15 分，对一条连线的重复穿越只记分一次。机器人与任何一个圆柱接触一次则与该圆柱相关的连线就不算被成功穿越。

### 11、璀璨明珠

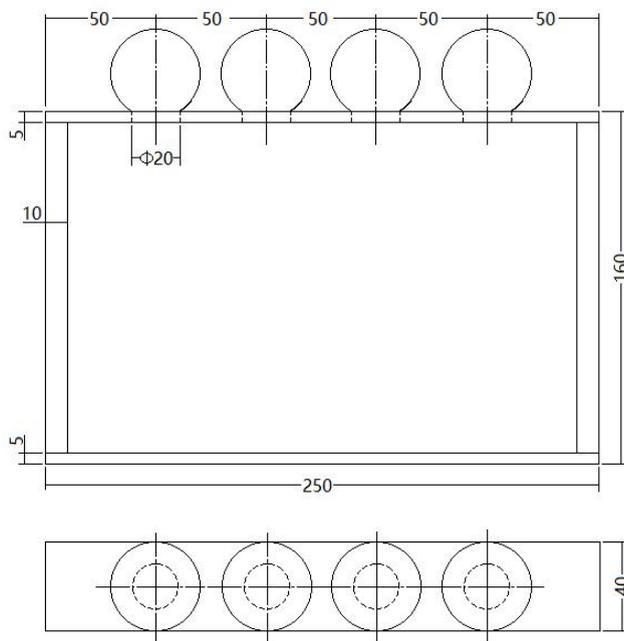


图 11 璀璨明珠

1) 某个规定的十字线拼装块内固定一个宽 250mm、高 160 mm 的支架，如图 11 所示。支架上有 4 个直径 20mm 的孔，每个孔上放一个标准乒乓球（直径 40mm），机器人要设法取下支架上的乒乓球，并将其稳妥地放置在自己身上，与地面没有接触。

2) 每取下一个乒乓球并放置到机器人上记 18 分，如果取下乒乓球但没有放在 机器人身上则不记分，从支架上掉落到地面的乒乓球不再使用。

## 12、返回

1) 比赛结束前，机器人携带或不携带货物或明珠回到待命区

2) 返回的标准是机器人及所携带的模型登上锥台并不再运动，且与锥台以外的 任何表面（含围栏表面）没有接触。

3) 机器人成功返回记 40 分，带回的每件货物（4.2.1 中的红色立方体除外）记 5 分，带回的每个明珠记 5 分。

完成任务的次序不影响单项任务的得分。

1、如果完成了规定的所有任务且比赛结束的时间不超过 150 秒，额外加记时间分。时间分为（150—结束比赛实际所用秒数）。

2、如果在比赛中没有重试，机器人动作流畅，一气呵成，加记流畅奖励 50 分。

每个组别按总成绩排名。 如果出现局部并列的排名，按如下顺序决定先后：

(1) 所有场次中完成单项任务总数多的队在前；

(2) 最低分高的队在前；

(3) 次最低分高的队在前；

(4) 机器人重量小的队在前，或由裁判确定。

# 机器人篮球竞赛

## 一、比赛器材

- 1、参赛队伍需自备比赛器材、比赛使用软件及计算机一台。
- 2、参赛队伍于进场时应自行斟酌所需的备用零件或器材。若参赛队伍所携带的设备发生故障，选手需自行排除，大会不负责维修与更换。教练在比赛期间，不得进入比赛场地指导选手操作。
- 3、参赛队伍可携带锂电池或一般干电池。
- 4、参赛选手需在比赛中自行组装参赛机器人，不得有赛前组装的成品、半成品等机构物件、器材使用说明书、机器人组装步骤说明或图片、照片。参赛者不得携带存有事先撰写好的控制程序的储存媒体（如 USB 随身碟），而自备的计算机内也不得有事先撰写好的控制程序。

## 二、定义

犯规的定义：不被允许的，将取消因犯规而获得的分数。

离开的定义：机器人任一部分的垂直投影。

选手及机器人不得接触的定义：利用物件，身体部位等碰触。

跨越、接触及碰撞的定义：指机器人的正投影不得接触、跨越篮球场边界线、中场线、红色三分球线。中场中圈线是被允许的，队友机器人产生碰撞、接触是不被允许的。

移动的定义：由 A 点到 B 点<需相距 5 公分以上（含）或原地旋转超过 180 度（含）>

提供（补充）篮球定义：由指定选手赛程前、中补充篮球时，选手任一部位不得接触机器人。

## 三、三分球篮球赛规则

- 1、三分球赛分小学组和中学组，由 2-3 位选手组成一队，队员需分别设计一台小前锋 Small Forward（射手机器人），一台控球后卫 Point Guard（传球机器人）。
- 2、待裁判通知竞赛开始后，小前锋（射手）自行离开出发区到任意位置投篮，但跨越、接触界线、中场线界线，小前锋（射手）进球不计分同时判定犯规一次。
- 3、控球后卫（供球员）机体上的篮球，由指定选手自行补充，控球后卫（供球员）离开指定位置即犯规一次，场地图中两边界线上各有一凸出线，凸出线到中场界线内为后卫指定位置。
- 4、控球后卫（供球员）将篮球传递给小前锋（射手）的方式不限，但须符合篮球有滞空（抛离机体）的基本要件（裁判需可人为辨识），竞赛全程控球后卫（供球员）与小前锋（射手）均需符合不得接触的定义。
- 5、小前锋（射手）身上不得同一时间超过 1 颗球，超过则视同犯规。
- 6、小前锋球离开机体至下一次球离开机体之间须有可辨识的移动动作一次。
- 7、同一场次（时间）同队任一位球员犯规满 3 次该场立刻停止计时及比赛，并统计该队该场次分数。
- 8、队员出界，球员带球或球本身触及界线或界线以外区域，即属球出界。在球触线或线外区域之前，球在空中不算出界。
- 9、倒数计时 10 秒开始（正负 1 秒）控球后卫可开始投篮，并可离开指定位置，在此之前均列

为犯规。

10、同队友间机器人使用蓝牙沟通视为唯一的方式。

11、机器人的尺寸不可超过 22cm × 22cm × 22cm。在机器人开始进行任务后，机体的尺寸即不受此限制。

12、参赛每部机器人仅可使用一个控制器。

13、机器人在动作时，参赛队伍不得以任何方式来妨碍或协助机器人，否则该回合不予计分。

14、参赛机器人需为自主式机器人，能独力及合作完成大会的指定动作，不得使用其他无线通讯遥控或线控系统控制机器人，否则取消该队参赛资格。

15、散落篮球场中的所有物件（含球）均视为障碍物，竞赛结束前不得移除，掉落场外所有物件（含球）由选手自行取回。

#### **四、竞赛时间**

1、选手在大会宣布开始组装前，禁止触碰比赛场地及使用计算机，同时大会将审核所有零组件。

2、机器人组装测试时间为 80 分钟，各队到机器人篮球场排队测试时，各队限时测试 1 分钟。

3、三分球篮球赛共分上半场、下半场 2 个场次，开始两队各就各位，每一场次计时 2 分钟，上半场结束由各队取回篮球机器人整修测试限时 10 分钟，待裁判统一通知下半场开始。

#### **五、计分**

1、三分线（红线）外进球每球 3 分，其它区域进球为 0 分。

2、上半场、下半场进球分数相加，按分数排序较高者获胜。

3、犯规同时及犯规后进球均不计算，同分将以全队犯规次数做比较，犯规次数少者获胜，如相同则加赛 1 场次，计时 1 分钟（评比相同，场地猜拳决定）。

4、循环赛制或其它评比方式以现场宣布为准。

#### **六、竞赛场地**

1、各参赛队伍必须于大会所指定的区域（每队一个位置）进行机器人的组装与程序撰写，除选手、大会工作人员与大会特许人员外，其他人员不得进入比赛区域。

2、所使用的比赛道具与比赛场地以大会所提供为准，且皆以比赛现场为准。

3、竞赛现场不提供电源，请队伍先行准备，现场不允许参赛队伍准备或使用发电机。

#### **七、参赛队伍不得有下列行为**

1、破坏比赛场地、比赛道具或其他队伍的机器人。

2、使用危险物品或是有其他可能影响比赛进行的行为。

3、对参加本大赛的队伍、观众、裁判、工作人员做不适当的言行。

4、携带手机、有线或无线通讯器材或在比赛场地中饮食。

5、其他经裁判认定会影响本大赛进行的事项者。

6、在比赛期间，裁判团拥有最高的裁定权。裁判团的判决不会也不能再被更改，裁判们在比赛结束之后也不会因观看比赛影片而更改判决。

7、如果裁判判定某队丧失比赛资格，则该队的机器人就应立即退出比赛，且该回合成绩不予计

算。

8、参赛队伍在比赛时如违反大会规定，则大会有权决定取消该队比赛资格或取消该队参加该项比赛的权利。

9、比赛时若因大会的场地因素而导致比赛无法顺利进行或因突发因素而无法判定成绩，则由裁判判定重赛，选手不得有异议。若是选手认为因大会场地因素而影响其成绩者，参赛选手得当场提出异议要求重赛，由裁判判定该回合是否重赛，赛后提出则不予受理。若经裁判认定重赛时，则不论该回合有无过关，原来成绩不计，以重赛成绩为准。

10、选手如遇任何疑议，应于比赛时立即向裁判当场提出，由裁判进行处理或判决，一旦选手离开比赛场地，则不受理事后提出的异议。如有意见分歧或是规则认知上的差异，以裁判团最终决议为准。

11、大会对各项参赛作品拥有拍照、录像、重制、修改及在各式媒体上使用的权利，各队不得有异议。

12、若本规则尚有未尽事宜或异动之处，则以比赛当日裁判团公布为准。裁判团拥有对比赛规则的最后解释权。

## 八、道具

1、篮球：用直径 4.0cm，重约 2.7 克乒乓球取代，以黄色为标准球（如附件 1）

2、篮球场地图尺寸及标示线（单位：cm）（如附件 2）

3、篮球场解说图、架、版、框等尺寸（单位：cm）（如附件 3）

### 附件 1.



### 附件 2.

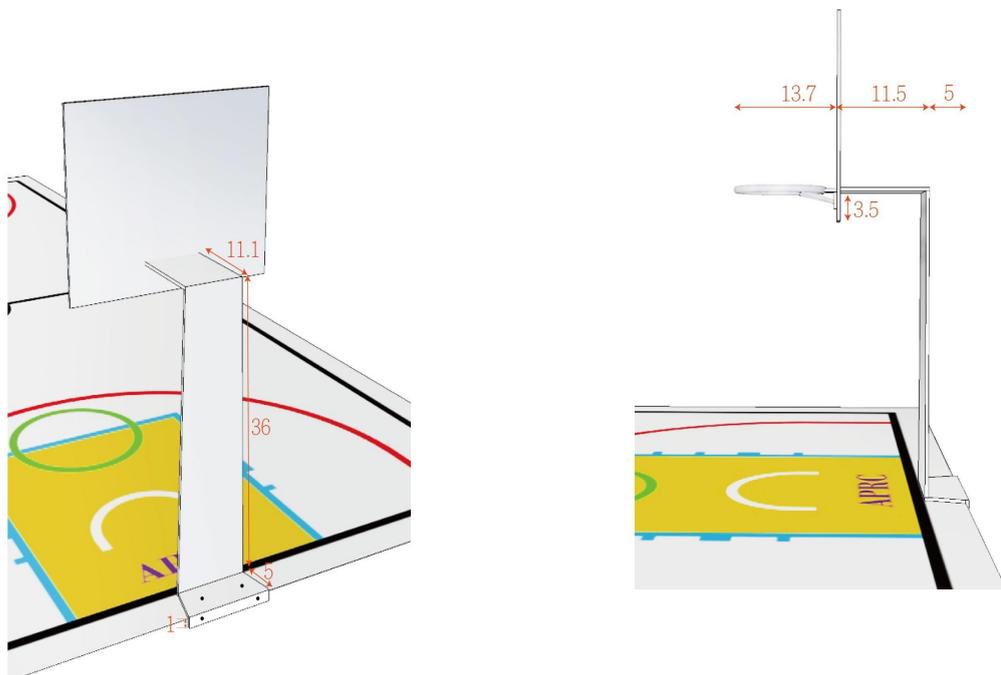


### 附件 3.

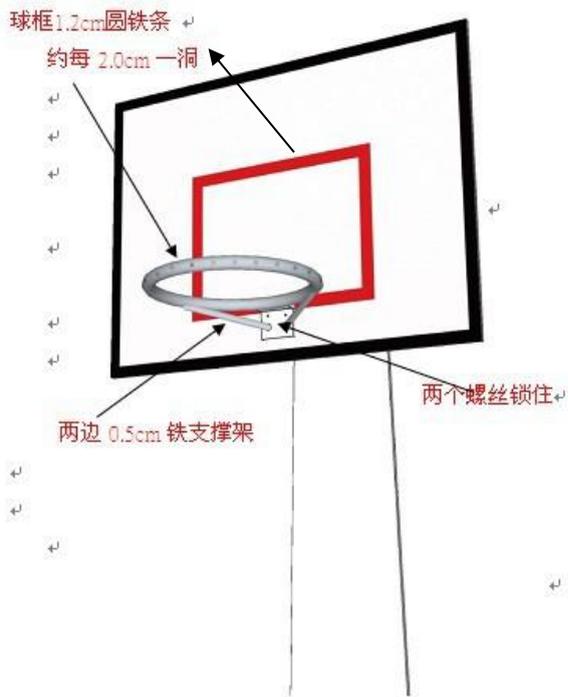
5-1 篮板：22cm\*30cm



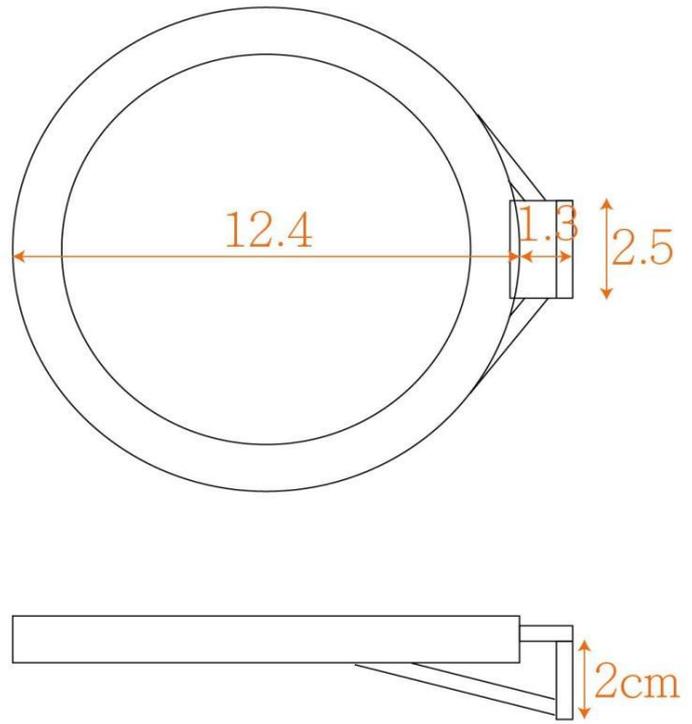
5-2



共 4 个螺丝孔



5-4



5-5

# 人型机器人竞赛

## 一、竞赛方法

机器人需要完成创意表演及标准表演。

## 二、队伍组建

- 1、小学组：每队至少 1 台机器人，多则不限，最多 3 名队员控制。
- 2、中学组：每队至少 1 台机器人，多则不限，最多 3 名队员控制。

## 三、竞赛方式 竞赛分两个阶段：

- 1、创意表演——自备两分钟音乐，不限表演方式，可以机器人单独表演、人机互动、使用道具等等，可以跳舞，话剧等各种形式表演。
- 2、标准表演——标准表演由裁判现场指定机器人的动作如（前进 2 步后退 1 步、侧走 2 步蹲下起立等），现场编程，在规定的时间内完成三个任务。

## 四、竞赛规则

- 1、创意表演项目所需要的机器人、道具、场地、音乐等需提前准备好，不必现场搭建编程，准备时间为 30 分钟，表演时间为 150 秒。标准表演的编程调试时间为 2 个小时。
- 2、创意表演可以自带乐器、道具等，但应自备。
- 3、参赛队应自己解决人、机器与音乐等配合的问题。
- 4、可以遥控启动机器人。
- 5、机器人必须是人型的腿式结构，两腿可单独运动且腿长不能超过 20cm。

## 五、评分标准

- 1、创意表演为 70 分，标准表演为 30 分，两分相加为最后得分。
- 2、创意表演：创新性占 30 分、技术性占 20 分、艺术性占 20 分，比赛中机器人功能失常减 5 分，参赛队员触碰机器人每次减 3 分。
- 3、标准表演：单个任务 10 分，比赛过程中不允许触碰机器人并且自动完成任务，但可遥控启动。

# 机器人创意竞赛

## 一、竞赛方法

创意竞赛分为大主题和小主题两部分。大主题机器人作品可以事先设计好，但必须现场制作、调试，制作和调试完毕后进行比赛；小主题根据本年度大主题拟出，在大主题比赛结束后现场公布，选手现场进行创意设计和展示板报制作。

## 二、队伍组建

- 1、小学组：2-3 名选手为一组。
- 2、中学组：2-3 名选手为一组。

## 三、竞赛主题

2016 年机器人创意比赛主题为：“创客文化”与机器人智能科技。

主题说明：创客文化是一种亚文化，是在大众文化当中产生的变种文化。亚文化通常植根于有独特兴趣且抱有执着信念的人群，创客正是这样的一群人——他们酷爱科技、热衷亲自实践，并且坚信自己动手丰衣足食。创客文化是 DIY 文化的延伸，它在其中糅合了技术元素。

创客的兴趣主要集中在以工程化为导向的主题上，例如电子、机械、机器人、3D 打印等，也包括相关工具的熟练使用，如 CNC、激光切割机等，还包括传统的金属加工、木工及艺术创作，例如铸造、手工艺品等。他们善于挖掘新技术、鼓励创新与原型化，他们不单有想法，还有成型的作品，是“知行合一”的忠实实践者。他们注重在实践中学习新东西，并加以创造性的使用。

从发展趋势看，创客空间必将成为技术创新活动开展和交流的场所，也是科技技术积累的场所，也必将成为创意产生和实现的场所，从而成为创作的集散地。

科技，是科学技术的简称，科学与技术的通称。科学技术是第一生产力。放眼古今中外，人类社会的每一项进步，都伴随着科学技术的进步。现代科技的突飞猛进，为社会生产力发展和人类的文明开辟了更为广阔的空间，推动了经济和社会的发展。

技术的进步、社会的发展，推动了科技创新模式的嬗变。传统的以技术发展为导向、科研人员为主体、实验室为载体的科技创新活动正转向以用户为中心、以社会实践为舞台、以共同创新、开放创新为特点的用户参与的创新模式。

任何科技的发展都是为了服务人们的生活，创客文化与机器人也不例外，随着创客文化与智能科技的发展，人们的生活、学习、工作产生了极大的变革，使人类的生活多姿多彩、创新文化和科技气息越来越浓，甚至改变了人类的一些生活观念和模式，为了让孩子们更深刻的理解和体会创客文化与科技的发展理念，设计本题目。

### 作品要求：

- 1、机器人作品的设计应围绕创客文化、机器人智能科技展开。
- 2、作品选题可以来源于与人们现代生活相关的创客文化，如手工艺、电子艺术、书、画、书法、礼仪等各方面。

- 3、创意作品应该主题鲜明。
- 4、机器人作品应突出创新性。
- 5、作品要求以科技为载体，创客文化为内涵。
- 6、机器人设备不限，应能保证顺利参赛，并且不对其他参赛队产生不良影响。

**四、比赛内容：**机器人创意设计展示、答辩、评审。

**五、创意比赛的过程：**项目成果布展、项目展示、答辩、评审。

**六、创意设计与制作的竞赛要求：**

1、每个创意项目申报参赛时应提供以下资料：

(1) 选手要提前印刷自己参赛项目的说明书（要求用A4纸），比赛现场提交，以备裁判员和评委现场交流。说明书必须写明机器人使用的CPU具体参数，机器人编程使用的计算机语言或者编程环境，机器人的外围电路扩展所用到的电子元件和材料，并附机器人作品源程序。

(2) 机器人创意设计文字报告（包括项目名称、选手的基本情况、项目简介、研制的过程、项目创意设计以及结构搭建的新颖性、科学性、实用性、先进性和项目的未来价值的叙述与自我评价、指导教师对该项目的评价等）。

(3) 参赛机器人不同角度外观彩色照片、研制过程图片及声像资料。

**七、竞赛说明**

比赛分两个阶段：1、大主题创意赛——机器人现场制作、调试，时间为3个小时，制作和调试时间结束后开始展示和答辩。

(1) 所有机器人自行搭建，可以改造；所有机器人的控制部分可以事前制作后参加比赛，但机械部分必须现场制作。没有拆散的机器人没有比赛资格，比赛开始前由裁判判定机器人是否已经拆散。

(2) 展示讲解，每队5分钟时间展示讲解自己创意的机器人（国际赛使用英语讲解展示）。讲解设计思路，实现中遇到的问题困难，以及如何克服困难解决问题。以下因素将影响得分情况：对机器人概念的理解程度，遇到问题的难度，解决方案的技术水平，以及展示成果和表达能力。

(3) 现场问辩，在比赛评审期间，所有参赛选手应在展台旁待命，以便接受裁判的现场问辩。现场问辩，除参赛学生选手外，其他人等均不得入场区。问辩时间通常为5~10分钟；问辩结束后，评分。大主题比赛结束，裁判宣布创意小主题。

2、小主题创意赛——根据本年度大主题拟出创意小主题，在大主题比赛结束后现场宣布创意小主题，选手根据创意小主题，用3小时时间，在没有教练指导的情况下独立完成创意设计，并完成作品核心和展板制作。

(1) 小主题现场设计和制作所需材料选手自备（如空白展板、彩笔等）。

(2) 小主题核心部分使用提供材料现场制作，能掩饰核心功能和设计即可。

(2) 创意设计展示板报制作和核心部件制作时间结束后，开始展示和答辩。

(3) 展示及答辩完毕后，裁判对小主题进行评分。

(4) 两阶段比赛全部结束后，统计总分。

## 八、竞赛规则

- 1、参赛选手按小学、中学分组进行展示、答辩、现场创意设计。
- 2、参赛选手要为自己的参赛项目制作一块展示板，规格不做限制。
- 3、所有的机器人在比赛现场提交制作机器人的说明书。
- 4、若将组装完毕的机器人随意搬入使用，取消其比赛资格。
- 5、材料可根据制作意图随意使用。但对他人造成威胁的材料不允许使用（电池及马达使用不受限）。
- 6、各组在编程的过程中可使用计算机，但计算机要由参赛队自行准备。
- 7、除参赛的学生外其他人不得出入赛场，若被发现取消比赛资格。

## 九、创意比赛项目的评分标准：（总分为 160 分）

- 1、大主题创意100 分，小主题创意为60 分，两者相加为最后得分。
- 2、创意大主题：选题符合要求，项目展板设计功能性艺术性强：10分；创意新颖，总体设计科学合理：20分；项目设计全部功能演示成功：30分；按规定上报的资料齐全、规范：30分；选手项目答辩、语言表达：1分%。
- 3、创意小主题：创新性30分、技术性10分、艺术性10分、主题的贴合程度10分。

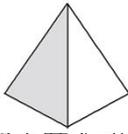
# 机器人三项全能竞赛

## 赛制说明

### 一、要求

机器人三项全能竞赛：由机器人百米竞赛、机器人投掷竞赛、机器人障碍竞赛三个分赛项目组成，比赛不分组别，每个学校只允许最多参加其中两个分赛项目。每个分赛对主机、传感器、编程软件等不做限制。三个分赛都要求现场编程、调试（1 个小时）。

### 二、排位赛

首先进行排位赛，每个分赛先进行两轮竞赛，取  为排位赛最终成绩，取每个分赛在排位赛中的前六名进入联队积分赛（如果在排位赛中某个或几个分赛项目的队伍少于六个，那以最少队伍的项目中的队伍数为准）。

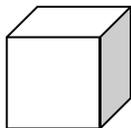
### 三、联队积分赛

在排位赛获得的前六名的队伍以组联队的方式进行联队积分赛，联队积分赛为两轮，联队方式抽签决定，联队的总分为联队总成绩。联队获得前两名的为一等奖，第一名的 3 个队伍颁发金牌，第 2 名的三个队伍颁发银牌，第三名的 3 个队伍颁发铜牌，其他进入联队积分赛的队伍获得二等奖，没有进入联队积分赛的队伍获得三等奖。

### 四、得分物

1、得分物为高尔夫球、四方块、三角块；在排位赛中每个分赛项目中都会有一些得分物，其数量及位置规则中有说明；在联队积分赛中的得分物以“接力”的方式进行，得分物首先在机器人百米竞赛中使用，数量现场公布，机器人百米竞赛比赛为两轮由选手选择一轮成绩为最终成绩，然后将“可带入”的得分物交给联队的机器人投掷竞赛的队伍（不再额外增加得分物），机器人投掷竞赛的队伍比赛为两轮由选手选择一轮成绩为最终成绩，最后将可带入机器人障碍竞赛的得分物交给联队机器人障碍赛的队伍（不再额外增加得分物），机器人障碍赛的比赛为两轮由选手选择一轮为最终成绩。联队总成绩为三个分赛的成绩的总和。

2、四方块是边长 3cm 的实心木块；三角块是边长 3cm 的正三角体实心木块；如图：



### 五、联队组建方式

机器人百米竞赛的签号为 A1-An，机器人投掷竞赛的签号为 B1-Bn，机器人障碍竞赛的签号为 C1-Cn（所有队伍的签号都由现场抽取）；那么 A1、B1、C1 为一个联队，A2、B2、C2 为一个联队…… A6、B6、C6 为一个联队。

## 机器人百米竞赛

### 一、竞赛方法

在规定的跑道运行机器人。

## 二、队伍组建

- 1、小学组：参赛选手 1-2 名，机器人 1 台为一组。
- 2、中学组：参赛选手 1-2 名，机器人 1 台为一组。

## 三、场地（如图）



1、场地整体尺寸160CM x160CM，跑道宽为35CM，跑道外侧直径为150CM

2、障碍木条:场地有白色长、短木条各 1 根,长木条长、宽、高分别是 32.5cm、1cm、0.5cm,短木条长、宽、高分别是 15cm、1cm、0.5cm.木条在场地中摆放位置赛前公布,长木条宽边沿与跑道内外边沿对齐,短木条宽边沿与跑道外边沿对齐。

## 四、机器人规格

- 1、机器人大小长 22cm x 宽 22cm x 高 25cm 以内。
- 2、只能使用 2 个 DC 马达；马达电源在 11V 以内。
- 3、不能使用无线操控。
- 4、比赛开始后禁止触碰机器人。
- 5、机器人的上方必须有一个平面可以安装用来运送物资的白色板,机器人高度的任何一部分不允许超出该平面。板长 15CM、宽 15CM、厚度小于等于 0.5CM,四周挡板外部高度 1CM。该板禁止用粘合、螺丝、吸盘等固定。比赛时该板必须使用,由组委会现场提供(用于放高尔夫球、

方块、三角块)。

## 五、竞赛说明

- 1、赛前准备时间为 1 分钟，比赛时间为 120 秒。
  - 2、机器人放到起点开始比赛；机器人可以申请重试，裁判同意后，拿回起点重新启动，机器人重试次数没有要求，但重试期间计时不停止，也不重新开始计时，掉落的物资也不可以放回机器人身上，之前跑的圈数成绩无效；机器人从起点线之后出发，机器人任何一部分投影接触起点黑线为完成一圈。
  - 3、机器人需跑的圈数比赛前公布。
  - 4、障碍木条在场地中摆放位置赛前公布。
  - 5、机器人在运动中任何一部分都不允许越过跑道两侧的黑线（若巡线传感器为机器人最远点可以允许传感器位于边线上方），否则视为该圈成绩无效，不计时间分，但可继续得分。
  - 6、机器人完成最后一圈必须停止 3 秒以上，才能认为结束比赛。
  - 7、高尔夫球、方块、三角块的数量都为 10 个（排位赛中），联队积分赛中数量现场公布，得分物可以由选手自己选择运送的物品及数量，每轮可以重新选择。
  - 8、分值计算：高尔夫球 3 分/个、每个三角块 5 分/个、方块 5 分/个，圈数分 10 分/圈，在联队积分赛中完成比赛后车上所剩的高尔夫球、方块、三角块将被带入机器人投掷竞赛中继续比赛。
  - 9、通过长、短木条一次各加 10 分，通过短木条时要求至少有一个轮子接触短木条才算正确通过，否则不得分。通过次数由裁判现场判定。
- 单轮最终成绩为：比赛时间-所用时间+圈数分+运输分+障碍木条分，例如：比赛规定圈数为 5 圈，比赛所用时间 60 秒，完整携带高尔夫球、三角块、四方块各 5 个，正确通过障碍木条 7 次，则比赛成绩=120-60+(10\*5)+(5\*3\*5)+(5\*5\*5)+(5\*5\*5)+(10\*7)。

## 六、评分标准

比赛为两轮，排位赛中取最好成绩为最终成绩，分数相同取完成任务使用时间短的队伍获胜，联队积分赛中选手自选一轮成绩为最终成绩。

# 机器人投掷竞赛

## 一、竞赛方法

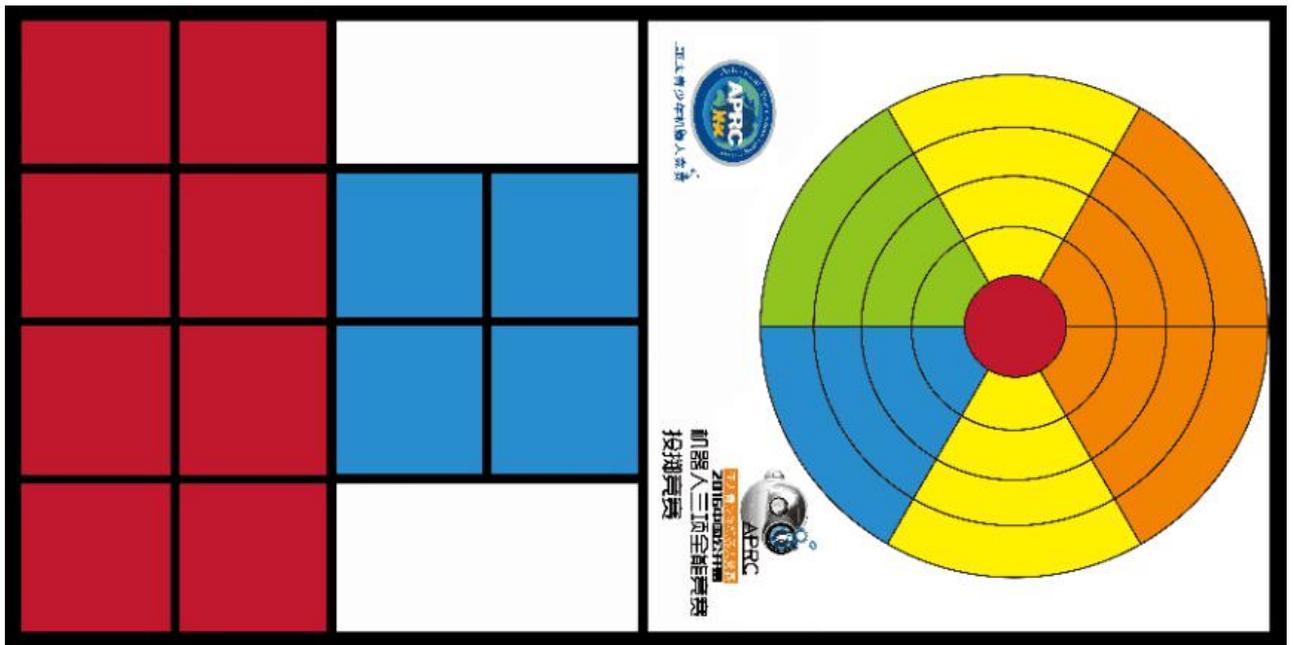
从出发区出发，启动机器人自动运行到投掷区，并将投掷物尽可能多的投掷到记分区。

## 二、队伍组建

- 1、小学组：参赛选手 1-2 名，机器人 1 台为一组。
- 2、中学组：参赛选手 1-2 名，机器人 1 台为一组。

## 三、场地（如例图）

场地大小（240cmx120cm）



1、场地四周有高度 5cm 厚度 1cm 的挡板；记分区中黑线上方有固定的挡板，挡板厚 1cm 高度 3cm。

2、场地分 6 块区域，投掷区（蓝色区域）——机器人投掷得分物的区域，当得分物“离开”机器人后，被称为机器人投掷完成，在该动作过程中机器人正投影的任何一部分不准出现在该区域的外侧；准备区（红色区域）——机器人准备区域，机器人可以在该区域内任何位置启动，选手可以进行维修及装载得分物的区域；以上两个区域都是由 30CM\*30CM 的正方形组成的方格构成；记分区一如上图，由中心的红色圆心区域和它周围的六个扇形区域组成，扇形区域内部根据环数不同分值依次递增（相应分值现场公布）。黄色、蓝色、绿色、橙色区域为有效得分区，红色圆心区域为无属性得分区（任何一种颜色的得分物投掷到红色区域均可获得相应分数，相应分值现场公布），比赛进行中，选手将带有颜色标记的得分物投掷到对应的颜色区域或红色圆心中，得分物分数有效，若得分物颜色标记与区域颜色不相符，则得分无效。在联队积分赛中某一种颜色（非红色）被称为得分无效区，排位赛中不设置得分无效区，具体颜色现场公布；禁止区（白色），在比赛中机器人出现在该区域将被罚拿回准备区，本次投掷得分无效，但不影响之前得分，出现在无效区和禁止区的得分物不记分，得分物将不被“带入”本轮的机器人障碍竞赛中。

3、在排位赛中共有 10 个乒乓球（绿色标记），5 个高尔夫球（蓝色标记），5 个四方块（黄色标记），5 个三角块（橙色标记）；四种得分物带有颜色标记。在联队积分赛中共有 10 个乒乓球，高尔夫球、四方块、三角块使用联队队伍在机器人百米竞赛中“可带入”的高尔夫球、四方块、三角块。

#### 四、机器人规格

- 1、机器人整体外形包括机器人的触角、探测物及装饰物伸展开能够在准备区内。
- 2、传感器、齿轮数量不限，MCU(Micro Controller Unit)使用语言不限制，但是不能使用无线操作。

## 五、竞赛说明

- 1、比赛前准备时间为1分钟，比赛开始将机器人放到准备区域。
- 2、由机器人将各种投掷物投掷到记分区，机器人可以分批去投掷，每次数量不限，当机器人任何一部分回到准备区的时候选手可以操作机器人进行下一批投掷。
- 3、投掷的方式不做要求，可以是投、抛、弹、滚动等等（如果裁判认为选手有意破坏场地等行为了，可以终止比赛，取消该选手本轮参赛资格）。
- 4、投出去的物体碰到挡板返回，比赛结束球依然在记分区的某个区域，得分有效。物体的位置以比赛结束最终位置为准。
- 5、比赛时间为120秒，比赛结束后机器人应立即停止运行。
- 6、在排位赛中投掷物或乒乓球在记分区中得分为乒乓球5分/个、高尔夫球10分/个、四方块30分/个、三角块50分/个。联队积分赛中投掷物或乒乓球在记分区得分为乒乓球10分/个、高尔夫球15分/个、四方块30分/个、三角块50分/个。

## 六、评分标准

- 1、比赛为两轮，排位赛中取最好成绩为最终成绩，分数相同取机器人轻者获胜，联队积分赛中选手自选一轮成绩为最终成绩。
- 2、当得分物或乒乓球得分条件无法判断时由裁判按正投影的位置判定。

## 项目三、机器人障碍竞赛

### 一、竞赛说明

机器人从起点出发规避障碍物到达终点。

### 二、队伍组建

- 1、小学组：参赛选手1-2名，机器人1台为一组。
- 2、中学组：参赛选手1-2名，机器人1台为一组。

### 三、竞赛场地（如图）

场地整体尺寸为长240cm宽120cm的长方形，场地图形为网格状，网格大小为10cm\*10cm，障碍物摆放在网格中，具体位置比赛现场公布；白色为可遥控控制区，红色为自动运行区。



#### 四、机器人规格

机器人必须是 2 根、4 根或 6 根腿型结构的机器人。

#### 五、竞赛规则

- 1、障碍物共有两类：一类障碍物数量、大小、颜色比赛前公布，但单个障碍物可以放到直径为 10CM 高 10CM 的容器中，在排位赛中障碍物上面的得分物数量及位置现场公布；在联队积分赛中使用机器人投掷竞赛中获得的高尔夫球、三角块、四方块，由选手选择放在某些障碍物上，但是每个障碍物上只能放一个高尔夫球或者三角块或四方块，多余由裁判收回；另一类障碍物是可钻式障碍物和可跨式障碍物，上面不放置得分物，可钻式障碍物规格为高 22CM 宽 22CM 厚 11CM 的通道，可跨式障碍物规格为高 4CM 宽 4.5CM 长 23CM 的长方体，白色区域放置可钻式障碍物和可跨式障碍物各一个，红色区域只放置可钻式障碍物，在排位赛和联赛中该障碍物位置现场公布，机器人需钻入并钻出可钻式障碍物，跨越可跨式障碍物。
- 2、比赛时间为 2 分钟，机器人出发后未经允许触碰机器人，记为未完成任务。
- 3、选手可以自行选择在红色起始区启动或者在白色起始区域启动，起始区为至少一只脚出现在第一排网格内，具体位置的摆放可以由选手自己选择。当选手选择白色区起始区启动时，机器人的正投影任何部位接触到红色区域就必须使用自动程序；当选手选择红色区起始区启动时，机器人必须全部进入白色自动区域的时候才能使用遥控控制。
- 4、触碰到普通障碍物视为规避失败，障碍物不得分；触碰到放有得分物体且障碍物上方的物体没有掉落，则障碍物不得分，障碍上方的物体得分；若触碰到障碍物且障碍物上方的物体掉落，则物体和障碍物都不得分；触碰到可钻式或可跨式障碍物，则障碍物不得分。
- 5、机器人在规避障碍物时掉出场地或其他原因无法继续比赛，视为比赛结束并记录成绩。
- 6、机器人身后(以机器人身后第一根网格线为准)被正确规避的普通障碍物的分数，每个 30 分；被正确规避放有投掷竞赛胜出的高尔夫球的障碍物，每个 65 分（即障碍物 20 分+高尔夫球 45 分）；被正确规避放有三角块和方块的障碍物，每个各 50 分（即障碍物 20 分，三角块和方块

各 30 分)；被正确钻出的可钻式障碍物，每个 50 分；被正确跨越的可跨式障碍物，每个 50 分。

7、机器人在白色区域的时候必须使用遥控器操作进行规避障碍物，在红色区域机器人必须是自动运行来规避障碍物。

8、传感器的数量不做限制。

## **六、评分标准**

比赛为两轮，排位赛中取最好成绩为最终成绩，成绩相同取机器人轻的获胜，联队积分赛中选手自选一轮成绩为最终成绩。

# 机器人 3D 创意设计竞赛

## 一、竞赛方法

机器人 3D 创意设计竞赛分为大主题和小主题两部分。大主题机器人作品可以事先设计好，现场展示设计作品、演示动画、设计说明文档；小主题根据本年度大主题拟出，在大主题比赛结束后现场公布，选手现场进行创意设计图纸绘制和设计说明文档制作。

创意可参考生活中的常见事物，使用计算机三维立体设计软件（活动组委会不限制作软件，可在活动网站免费下载试用版）按规定主题创作设计的作品。要求首先完成设计说明文档，根据设计说明文档，进行三维模型的设计、搭建和零件装配，并制作相关功能演示动画。

## 二、作品尺寸

创意设计大主题的作品尺寸不超过 250mm\*150mm\*150mm，小主题作品尺寸不超过 150mm\*100mm\*100mm，薄壁不小于 2mm。

## 三、创意主题

1、创意设计大主题（创新未来设计）主题：“智能机器人”。根据机器人的用途，从外形、功能等方面进行设计，以符合机器人的应用领域。对机器人的选题应更具有新颖性和潜在的实用性。对机器人的动力源不做要求。提交文件：设计作品（3D 模型源文件）、演示动画（SWF、MPG、AVI 等常用格式）、设计说明文档、模型 STL 文件、模型效果截图内容。

\*注：所有内容建议不要超过 100MB。

2、创意设计小主题（创新未来设计）主题：小主题来源于学生的大主题，围绕“智能机器人”由裁判现场提出进行设计，并在规定的时间（不能超过 2h）内完成作品的设计。

提交文件：设计作品（3D 模型源文件）、模型 STL 文件、模型效果截图内容。

\*注：所有内容建议不要超过 50MB。

## 四、比赛内容

比赛是通过提交的文件进行打分，包括设计作品（3D 模型源文件）、演示动画（SWF、MPG、AVI 等常用格式）、设计说明文档、模型 STL 文件、模型效果截图等。

## 五、竞赛规则

- 1、参赛选手按签号顺序进行展示、答辩、现场创意设计。
- 2、所有的机器人在比赛现场提交制作机器人的设计文档说明书。
- 3、材料可根据制作意图随意使用。但对他人造成威胁的材料不允许使用。
- 4、各组在设计的过程中所使用计算机，由参赛队自行准备、设计软件也自行准备（由于不限设计软件）。
- 5、除参赛的学生外其他人不得出入赛场，若被发现取消比赛资格。

## 六、创意比赛项目的评分标准：（总分为 160 分）

1、创意设计大主题 100 分，创意设计小主题 60 分，两者相加为最后得分。

2、创意设计大主题：选题符合要求，创意新颖，科学合理：20 分；作品建模设计：25 分；作品功能演示 及完成度：30 分；作品的应用实用性：15 分；作品的艺术性：10 分。

3、创意设计小主题：创新性：20 分；作品建模设计：15 分；作品的完成度及主题的贴合程度：15 分，作品的艺术性：10 分。

# APRC 创客大赛

## 一、 创客竞赛系列活动背景

创客活动已成为世界趋势。美国政府提出的 STEAM 素质教育倡议，注重培养学生的动手学习体验，完成他们感兴趣的、并且和他们生活相关的项目。这种注重动手的学习体验，其实源自于美国的 Maker Movement（创客运动）。最早是 DIY，自己动手做家具，慢慢地加入更多的科技元素，制作电子设备；之后又融入了设计思维，制作样品，不断改进。欧美国家几乎大部分学校都设置有创客课程，开设创客空间，为学生基于创造的学习提供了环境、资源和机会。

在中国的校园里，也逐渐兴起了创客教育。比如清华大学、同济大学、深圳大学等高校，都各自组建了创客团体或社团；一些中小学，如浙江温州中学、北京景山学校，也分别搭建创客平台并开设了相关课程。为弘扬创客文化和科学精神，全面发展素质教育，**亚太青少年机器人竞赛平台**为全国青少年量身打造了智趣创客竞赛系列活动、融合科学、数学、物理、化学、艺术等学科知识，集创新教育、体验教育、项目学习等思想为一体，契合学生富有好奇心和创造力的天性，培养学生的想象力、创造力以及解决问题的能力。打造中国未来创客群，成为国家创新战略的基石。

## 二、 创客大赛系列活动目标

- 1、鼓励把创意转化为作品，促进青少年对科技知识的应用。
- 2、培养团队合作精神，促进青少年之间的交流和沟通。
- 3、开阔科技视野，增强青少年国际理解力。

## 三、 创客大赛系列活动思路及内容

如果他热爱科技，满脑子鬼点子，语不惊人誓不休；

如果他从小喜欢动手，根本停不下来；

如果他总是呆在室内，读万卷书而尚未行万里路；

如果他花了大量时间在语数英和才艺培训上，却较少接触社会；

如果 . . . . .

那么，他需要一个创客竞赛或创客作品展览活动，拥有一次实现创客梦想的机会。作为国内、国际首个开放式竞赛平台，可以提供高质量的创客竞赛产品套件以及优秀的创客指导老师，助力全国各中小学校组织各项创客竞赛或展览活动，从而为全国中小学创客教育添上光彩 夺目的一笔。

### （一）创客系列竞赛一：

1、创客挑战赛，为青少年们提供制作、展示、交流平台。在竞赛活动中充分体现青少年的主体性，青少年运用自己的知识与技能设计制作作品。竞赛活动组委会特邀创客达人或我司选派的创客活动指导老师为小创客们提供帮助。

竞赛开始前，参赛选手可以抽取的创客主题及对应创客产品套件，进行创客作品创新制作，竞赛、展示与交流。

## 2、队伍组建：

小学组：参赛选手 2-5 名为一组。

中学组：参赛选手 2-5 名为一组。

## 3、竞赛规则：

(1) 竞赛开始前进行创客主题抽题，参赛队派出代表抽题，抽到题目后，去裁判处领取相应的创客竞赛套装，进行搭建调试。搭建调试时间120分钟，搭建调试完毕后进行比赛。

(2) 展示讲解，每队5分钟时间展示讲解自己的创客作品（国际赛使用英语讲解展示）。讲解设计思路，实现中遇到的问题困难，以及如何克服困难解决问题。以下因素将影响得分情况：对创客概念的理解程度，遇到问题的难度，解决方案的技术水平，以及展示成果和表达能力。

(3) 现场问辩，在比赛评审期间，所有参赛选手应在创客作品展台旁待命，以便接受裁判的现场问辩。现场问辩，除参赛学生选手外，其他人等均不得入场区。问辩时间通常为 5~10 分钟；问辩结束后，评分。

(4) 现场绘制创客作品功能结构图，功能结构在图纸中进行标注，图纸现场上交。

(5) 现场撰写功能、制作及调试创客作品报告书，报告现场提交给裁判员。

(6) 现场交流，竞赛评分后参赛选手可以进入交流区进行创客作品及创客文化、理念等交流。

(7) 竞赛套件说明，利用主板、红外传感器、水滴感应传感器、水滴感应传感器、触摸传感器、土壤温湿度传感器、土壤温湿度传感器、遥控器、接收器、导电介质、温度传感器、超声波传感器、连接件等元器件据组委会现场抽取命题，完成任务。

## 4、评分标准：

作品设计搭建的完整性：30 分；按规定上报的资料齐全、规范：20 分；选手项目答辩、语言表达：10 分；项目设计全部功能演示成功：30 分；功能理解透彻：10 分。

### (二) 创客系列竞赛二：

1、改进传统中小学机器人教育电子积木组成+编程的单一模式，计入更多动手 DIY 过程作品可以是能解决生活中、社会上实际问题的产品或者实验原型，打破以参赛题目主导对学习内容的限制。

#### 2、创客竞赛主题：“智能创新科技改变生活”

广泛吸纳在校中小學生，以自身专业爱好特长结合智能前沿科技和创新理念，打造出可以改变或颠覆未来生活的全新产品或技术方案。本竞赛将充分体现高校在智能创新科技领域的优势，以比赛促进创客文化在各中小学的建设，以比赛促进各校之智能创新科技领域的交流。让智能创新科技渗透到我们生活的方方面面，让我们的家居生活因智能而变得更轻松、快乐、幸福。

竞赛设计方案要求紧紧围绕“智能创新科技改变生活”这个主题延伸，可以是提升你生活的便利、舒适、安全的方案，可以是有助于监测和改善身体健康状况和运动状态的方案，可以

是实现单一功能的智能创新科技单品，也可以是集成了多种功能的综合方案；可以是成型的科技产品，也可以是创新“点子”，创新作品契合比赛主题。

竞赛以 STEAM 的教育理念为指导，最大化的发挥青少年的动手能力和发散思维：要求根据需求选择使用 3D 打印机、激光雕刻机等设备资源，将机器人编程、结构搭建、Arduino 开源软、硬件与激光雕刻机、3D 打印机和小机床加工等 DIY 创作结合起来，除了积木式的电子插件简单搭建外，还可以利用激光雕刻机、3D 打印、小机床加工、动手 DIY 等方式加工制作的木板、纸板、亚克力、塑料等自由的 DIY 作品的各个部分。

(1) 产品或技术呈现完整，形成产品样机一并提供；方案的原型要求基于开源软、硬件平台、激光雕刻机、机床加工等完成；作品或方案要求是实例样机或详细设计方案、具备现行技术条件下的可实现性，高度智能化、创新化，且与日常生活相关；

(2) 应代表智慧生活的未来方向，可能是在目前技术条件下尚不能实物模拟的创新点子，内容可以是想象如何打造未来理想中的智慧宿舍、智慧校园，也可以是想象未来与日常生活相关体现智能创新科技的智慧生活场景；

### 3、创客竞赛宗旨：

以 STEAM 的教育理念为指导，最大化的发挥青少年的动手能力和发散思维，为青少年们打造一个真正的造梦工厂。

从多方面锻炼孩子的动手能力、发散思维、逻辑思维能力、提高团队协作意识和科学知识学习能力。励学生主动参与实践性的学习互动，提升跨学科的技术与创意交流，建立新的知识生成和传播平台。

### 4、队伍组建：

小学组：参赛选手 2-5 名为一组。

中学组：参赛选手 2-5 名为一组。

### 5、竞赛规则：

(1) 竞赛主办单位提供 3D 打印机、激光雕刻机、小型机床系列及竞赛操作台，其他耗材及软硬件参赛选手自行准备。

(2) 搭建制作、调试时间 120 分钟，搭建调试完毕后进行比赛。

(3) 展示讲解，每队 5 分钟时间展示讲解自己的创客作品（国际赛使用英语讲解展示）。讲解设计思路，实现中遇到的问题困难，以及如何克服困难解决问题。以下因素将影响得分情况：对创客概念的理解程度，(4) 遇到问题的难度，解决方案的技术水平，以及展示成果和表达能力。

现场问辩，在比赛评审期间，所有参赛选手应在创客作品展台旁待命，以便接受裁判的现场问辩。现场问辩，除参赛学生选手外，其他人等均不得入场区。问辩时间通常为 5~10 分钟；问辩结束后，评分。

- (5) 现场绘制创客作品功能结构图，功能结构在图纸中进行标注，图纸现场上交。
- (6) 现场撰写功能、制作及调试创客作品报告书，报告现场提交给裁判员。
- (7) 现场交流，竞赛评分后参赛选手可以进入交流区进行创客作品及创客文化、理念等交流。

#### 6、评分标准：

作品设计搭建的完整性：15分；作品贴合主体性15分；按规定上报的资料齐全、规范：20分；选手项目答辩、语言表达：10分；项目设计全部功能完善且演示成功：30分；作品功能理解透彻：10分。

# VEX 机器人工程挑战赛主题与规则

## 1 VEX 机器人工程挑战赛简介

VEX 机器人工程挑战赛是一项引进的青少年国际机器人比赛项目。其活动对象为中小學生，要求参加比赛的代表队自行设计、制作机器人并进行编程。参赛的机器人既能自动程序控制，又能通过遥控器控制，并可以在特定的竞赛场地上，按照规则的要求进行比赛活动。

在中国青少年机器人竞赛中设置 VEX 机器人工程挑战赛的目的是激发我国青少年对机器人技术的兴趣，为国际 VEX 机器人工程挑战赛选拔参赛队。

## 2 竞赛主题

本届 VEX 挑战赛的主题为“一网打尽”。

“一网打尽”是一个令人兴奋和充满活力的比赛。每场比赛包含两种不同类型控制方式——手控和自动控制。比赛的特点是两个参赛组成的联队的机器人从赛场的两边出发进行比赛。参赛队通过完成各种任务（把球射入篮筐得分，和/或把自己的联队伙伴举起到不同的高度得分，等等）竞争得分。

参加“一网打尽”比赛，参赛队要开发许多新技能来应对各种面临的挑战和障碍。有些问题需要个人来解决，还有些问题要通过与队友及指导教师的交流来处理。参赛队员要一起构建自己的机器人参加多次比赛，与自己的队友、家人和朋友分享取得的成绩。经过比赛，学生们不仅可以完成自己的比赛机器人，也提升了对科技和利用科技来积极影响周围世界的认识。此外，他们还可提高素质，如研究、规划、集思广益、合作、团队精神、领导能力等。

在每场比赛中，各由两支参赛队组成的两个联队（红队和蓝队）上场竞技，获取比对方联队更高的得分。每场比赛的时间是 120 秒。

## 3 比赛场地与环境

### 3.1 场地的构成

图 1 是比赛场地的等角投影图。图 2 为俯视图。

3600mm×3600mm 的比赛场地四周有高约 282mm、厚 25~35mm 的木质围栏。围栏内的场地表面由泡沫塑料块拼接而成，底色为灰色。有四块 600mm×600mm 的方形区域，红色和蓝色各两块，是两个联队的机器人启动区。

红、蓝联队的站位在场地一侧。

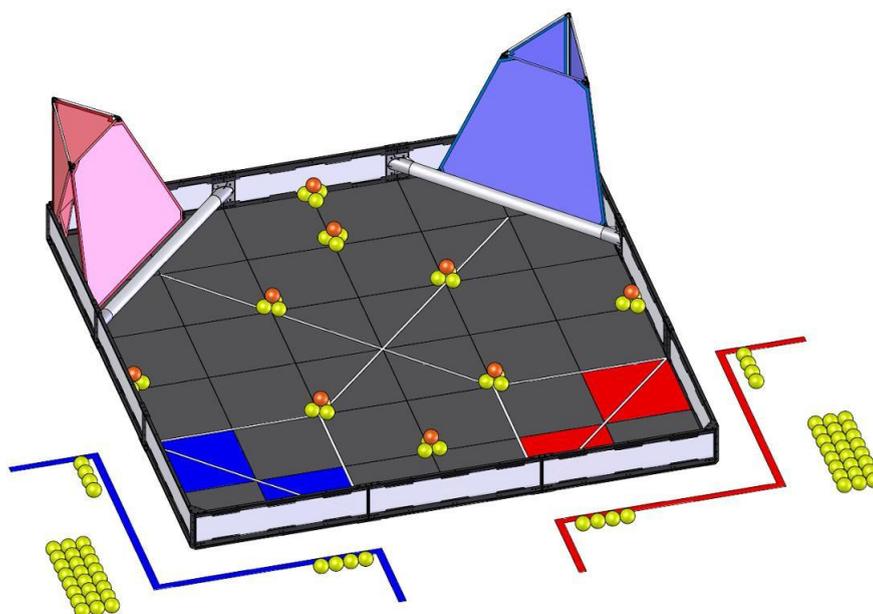


图 1 比赛场地等角投影图

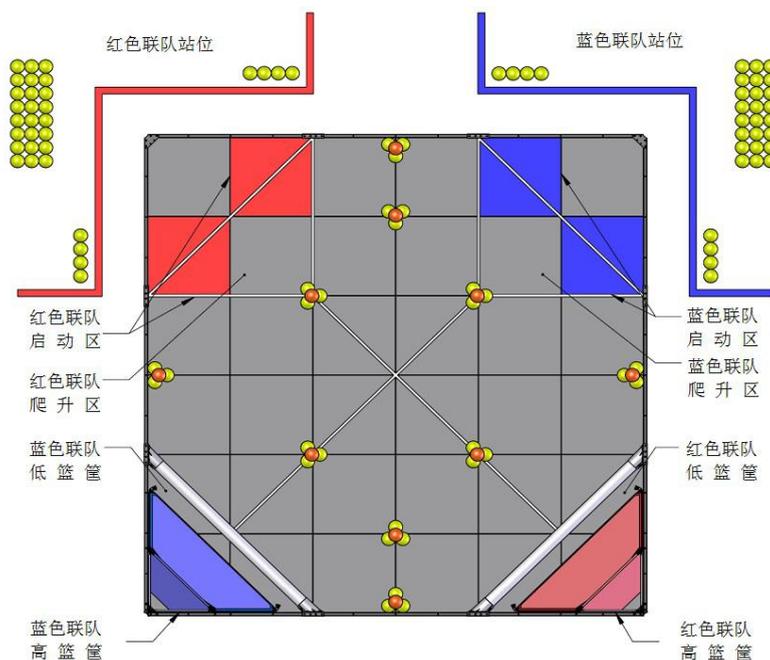


图 2 比赛场地俯视图

图 2 表示出场上的各功能区。每支联队各有一个联队站位，是比赛时队员站立的位置，两个启动区是比赛开始前放置机器人的地方。场地上有篮筐的两角是得分区；场地另两角靠近联队站位的各四块发泡拼接块及其上方的空间是爬升区。赛场两角有红色和蓝色联队各自的高篮筐和低篮筐。

### 3.2 得分物品

赛场上共有 94 个球和 10 个金球，是本届比赛中的得分物品。比赛中，每台机器人可预装 4 个球，30 个球和 10 个金球放在场上的指定位置，每支联队还各有 24 个球放在联队站位，由操作手在比赛中装填，如图 3 所示。

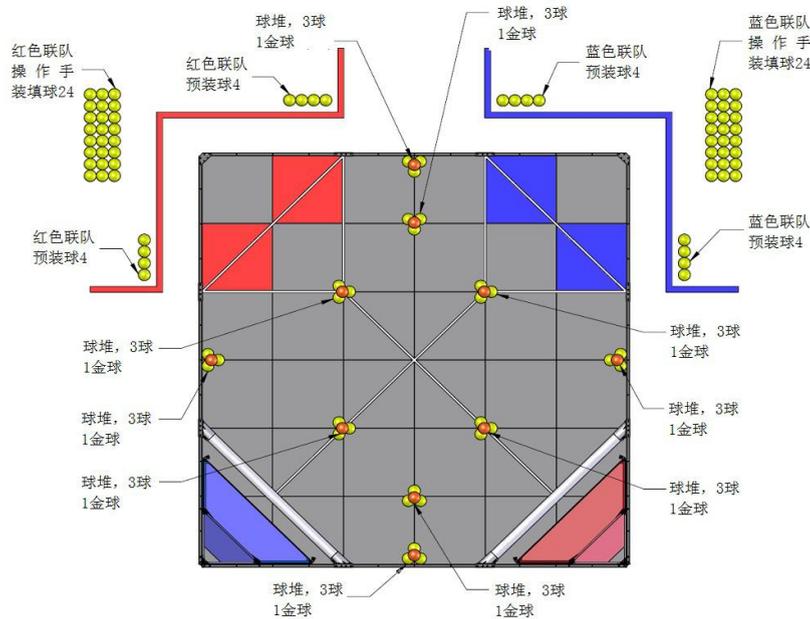


图 3 得分物品的位置

（注：这里所表示的只是一种典型的得分物品位置，具体的位置待比赛前抽签确定）

本届比赛的得分物品不是联队专属的。得分物品的得分属于与得分区同颜色的联队，与哪个联队使其得分无关。

3.3 赛场环境 机器人比赛场地环境为低照度、无磁场干扰，但由于一般赛场环境的不确定因素较多，例如，拼接块不平整；边框上有裂缝；光照条件有变化；等等。参赛队在设计机器人时应考虑各种应对措施。

比赛场地尺寸的允许误差是 $\pm 25\text{mm}$ ，对此，参赛队设计机器人时必须充分考虑。

#### 4 名词解释

场地要素—发泡塑料场地拼接块、围栏、篮筐及所有支撑结构的统称。联队启动区—供机器人启动的有色（红或蓝）指定区域。联队站位—在比赛中，供参赛队员站立的指定区域。篮筐—低篮筐和高篮筐的统称。

高篮筐—球和金球可以得分的914 mm高的玻璃纤维网状结构。低篮筐—高篮筐的前缘和圆管下的引导线划定的发泡拼接块上的梯形区域，球和金球可在此得分。得分物品—球或金球的统称。

球—直径102mm的绿色聚氨酯发泡球形得分物品。每个球重 $52\text{g} \pm 15\%$ 。

金球—与球同大小的橙色球。机器人—比赛开始前，参赛队放在场上的已通过检查的任何东西。

参赛队与联队—参赛队是指报名参加本届 VEX 机器人工程挑战赛的单个参

赛队：联队在初赛中是由两支参赛队经随机搭配组成的联盟，初赛中的联队不分 主队和副队；复赛中的联队是由两支参赛队经过选配组成的联盟，复赛中的联队 分主队和副队。

主队与副队—在初赛后的联队选配中主动去邀请其联盟队友的参赛队称为 主队；作为主队的联盟队友参与复赛的队伍称为副队。

联队选配—初赛结束后，根据各参赛队的初赛成绩排名经过邀请和接受邀 请组成联队的过程。

操作手（上场队员）—在比赛中负责操作和控制机器人的学生队员。比赛 期间，每个参赛队仅允许有2名操作手在场地上。同一名学生不得为多支参赛队 充当操作手。比赛中的任何时刻，只有操作手可以接触控制器，按6.5.3.9与机器 人互动，按6.5.3.10与得分物品互动。

教练员—竞赛期间被指定为参赛队指导者的一名学生或教师，教师不得上 场参加比赛活动。

学生—在任何中小学校注册就读接受教育的人。 比赛—每场比赛包括自动比赛时段和操作手控制时段，总时间是120秒。 自动比赛时段—这是一个在赛前准备时才确定的时段。在此时段内，机器

人运行只能受控于传感器的输入和预先写入机器人控制器的命令，不允许人对机 器人的干预或相互沟通，在这个时段结束前，机器人必须停止一切运动。

操作手控制时段—这是一个[120-自动比赛时长（秒）]的时段。在此时段内， 操作手通过遥控器控制机器人的运行。

初赛—各参赛队在复赛前采用随机方式组成联队后所进行的比赛。初赛的 目的是为参赛队排名以取得复赛的参赛资格。

复赛—进行联队选配后所进行的淘汰赛，包括 1/4 决赛、1/2 决赛和决赛（含 确定第三名的比赛）。

禁赛—对违反规则的参赛队给予的处罚。在一场比赛中取消比赛资格的 参赛队不能再操作其机器人，控制器应放在地上。

取消比赛资格—对违反规则的参赛队给予的处罚。在初赛某一场中被取消 比赛资格的参赛队，该场得分为零。在复赛中，某参赛队被取消比赛资格，整个 联队就被取消比赛资格，输掉该场比赛。反复犯规和被取消比赛资格的某一参赛

队可能被禁止参加所有后续场次的比赛。

预装—比赛开始前，每支参赛队可以在场上放4个球，使它与机器人接触，但不与任何灰色发泡场地拼接块接触并完全在场地围栏内。未使用的预装球作为操作手装填球。

操作手装填球—在操作手控制时段可以由联队的学生操作手装到联队启动区或自己的机器人上的24个球。

装填区—穿过联队启动区的对角引导线的外缘与框住场地在联队站位一角的

围栏形成的区域。举升—如果机器人被高举或低举，它就被举升了。高举—机器人被高举时（见图4）应满足下列条件：

1. 与本联队的其它机器人接触；
2. 所接触的机器人（见条件1）完全在爬升区内；
3. 不与任何场地要素（围栏除外）接触；
4. 完全高于围栏顶边构成的、平行于发泡拼接块的平面。注：被高举的机器人不当作是被低举的机器人。

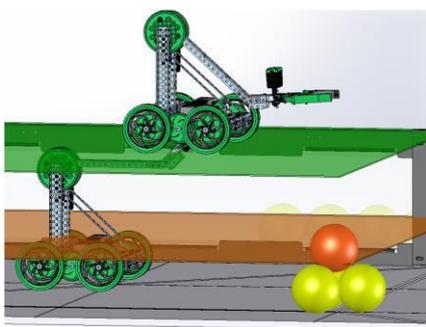


图4 被高举的机器人

低举—机器人被低举时（见图5）应满足下列条件：

1. 与本联队的其它机器人接触；
2. 所接触的机器人（见条件1）完全在爬升区内；
3. 不与任何场地要素（围栏除外）接触；
4. 整个机器人高于发泡拼接块102mm，差不多一个球的高度。

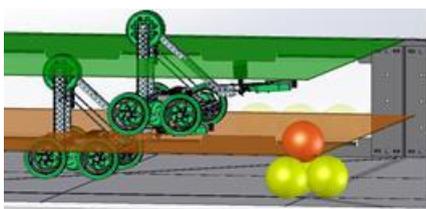


图5 被低举的机器人

得分—如果得分物品与篮筐同色联队的机器人没有接触且满足以下条件之

一，就得分：

1. 得分物品与低篮筐接触；

2. 得分物品部分地在高篮筐外边确定的三维空间内，即，在高篮筐内。拥有一如果一台机器人携带、持有或支配任何得分物品的运动就是拥有了

得分物品。推动/铲扫得分物品不是拥有，不过，用机器人的凹陷部位支配球的运动应看成是拥有。

纠缠—如果一台机器人抓住或钩住对方的机器人，就被认为是纠缠了对方的机器人。

牵制—如果一台机器人阻止对方机器人的运动，而对方机器人与场地表面和其它场地要素接触，就被认为是牵制了对方的机器人。

围困—如果机器人被对方的机器人限制在场上的狭小区域（约一个泡沫拼接块或更小），没有逃脱的通路，就是受到围困。

## 5 机器人

本节提供设计和构建机器人的原则和要求。参加VEX机器人竞赛的机器人是由报名的VEX参赛队设计和构建的遥控或自动小车，它们在“一网打尽”比赛中可以完成特定的任务。参赛前，所有机器人必须通过检查。请参照附录A“机器人检查指南”及“检查表”。

参加VEX挑战赛的机器人必须使用VEX机器人设计系统的主控制器、接收器、VEX手动控制器及配套的VEX器材。供设计和构建机器人所用的电气元件和结构部件必须来自组委会认可的正规渠道。参赛报名结束后，不符合此要求的参赛队会被取消参赛资格。参赛过程中，凡是组委会不能认定来源的器材，参赛队有义务向组委会提供采购合同、发票等文件，证明所用的器材来自正规渠道。组委会有权对非正规渠道的器材做出相应的处理。

5.1 每支参赛队只允许使用一台机器人参加VEX机器人竞赛。该机器人既可以执行手动遥控操作，又可以自行按程序运行。在联队中，每支参赛队使用各自的机器人。虽然参赛队可以在大赛期间修改这台机器人，但不能更换底盘、电源和控制系统。

5.2 参赛的机器人必须通过全面检查，以确保符合相关规定。检查在参赛队检录进场时进行。参赛队应对不符合规定的地方进行改进，直至通过检查方可参赛。

5.3 机器人（不包括手动控制器）外形最大初始尺寸不能超过长 457mm、宽 457mm、高 457mm。只有在满足 6.5.3.16 所述的条件时，机器人才可以伸展。

5.4 机器人的通/断开关必须在无需移动或抬起机器人的情况下可以触及。机器人

微控制器的指示灯也应可见，以便竞赛工作人员诊断机器人的问题。

5.5 每台机器人只允许使用一个 VEX 主控器和两个 VEX RF 接收器（操作手控制时段中，对一台机器人可以使用两个 VEX 手动控制器，不允许用光、声控制机器人）。在不使用 VRC 气动系统的情况下，最多可以使用 12 个电机或伺服电机（类型不限，任意组合）。参赛队也可以使用一个 VRC 气动系统，但这时最多只能使用 10 个电机或伺服电机（类型不限，任意组合）。其它器件如 VEX 传感器及其它结构件等，使用数量不限。比赛中，任何机器人的器件都要保证连接在机器人上，而且安装的位置不能影响其它机器人的正常工作。任何合法的 VEX 部件均可使用。

5.6 不得对电机、延长线、传感器、控制器、电池及 VEX 机器人设计系统的任何其它电子元件进行任何形式的改动。在 5.2 规定的全面检查中，如发现参赛队对器材有任何形式的改动，必须在赛前恢复被改动的器材，再次检查如获通过方可从事。对 VEX 限位和缓冲开关允许做内部或外部、机械或电气的改动。VEX 电气零件的外部导线可用焊接、缠绕、电工胶带、热缩管修复，以保证其功能和长度不变。修理中所用的导线应与 VEX 导线相同。

5.7 参赛机器人如果不用 VEX 功率扩展器，只能使用一个 VEX 7.2V 机器人电池包和一个 9V 备份电池。使用了 VEX 扩展器的机器人可以加用一个任何类型的 VEX7.2V 机器人电池。

- a. 机器人上不能使用额外的电池（没有接上的额外电池也不允许）。
- b. 机器人上最多只能用一个功率扩展器。
- c. 为保证可靠的 VEXnet 无线通讯，要求所有参赛队都必须用 VEXnet 备份电池盒（276-2243）将一只可用的 9V 备份电池连接到 VEXnet 系统上。
- d. 在上述数量限制下，任何 VEX 7.2V 电池包都是合法的。

5.8 参赛队必须把机器人带到竞赛区（包括准备区和比赛区）参赛，使用 VEX 气动系统的参赛队必须保证自己机器人气路的密封性，充气压力不得超过

0.68MPa，不得使用噪音大的气泵、压缩机，在一台机器人上最多只能使用 2 个正规的 VEX 储气罐。进入比赛区前充气后，不得在比赛区以任何方式对机器人充气 and 更换储气罐。

5.9 机器人必须有一个装置，用以在整个比赛中安全地固定 VEX 机器人标识旗，且不得引起纠缠。

5.10 不允许使用有可能损坏竞赛场地、损害和干扰其它参赛队机器人、在竞赛中可能造成不必要纠缠和危险的元件。

5.11 参赛的机器人必须使用 VEXnet 系统进行通信。

5.12 机器人的设计必须保证在赛后断电的情况下能方便地将得分物品从夹持装置中取出。

5.13 机器人的设计要充分考虑到本届比赛的高度对抗性，可能发生的机器人相互接触、碰撞、翻倒、跌落等情况。

5.14 比赛中不使用赛场控制器。

5.15 在不影响正常比赛的基础上，机器人可进行个性化的创意装饰，以增强其表现力和容易被别人识别。

## 6 比赛

### 6.1 参赛队

6.1.1 每支参赛队可以由 4 名学生和 1 名教练员（教师或学生）组成。学生必须是 2016 年 6 月前仍然在校的学生。

6.1.2 参赛队员应以积极的心态面对和自主地处理在比赛中遇到的所有问题，自尊、自重，友善地对待和尊重队友、对手、志愿者、裁判员和所有为比赛付出辛劳的人，努力把自己培养成为有健全人格和健康心理的人。

### 6.2 赛制

6.2.1 VEX 机器人工程挑战赛将按小学、初中、高中三个组别分别进行初赛和复赛，决出冠军、亚军和季军。

6.2.2 初赛时，以电子抽签方式确定各参赛队的编号，按预定的大循环对阵图组建联队。组委会保证每个参赛队参加相同场次（4 场以上）的比赛，以减少初赛后的参赛队排序的偶然性。初赛的对阵图将在参赛队报到后公布。图 6 给出了一个对阵图的示例，它表示了 27 支参赛队、每队参加 8 场比赛的联队组成及对阵。图中每个方框中列出了组成联队的参赛队的编号，两个对阵联队方框之间的编号为比赛场次号。

1	2	3	4	5	6
#01 #08	#02 #09	#03 #10	#04 #11	#05 #12	#06 #13
7	8	9	10	11	12
#07 #14	#08 #15	#09 #16	#10 #17	#11 #18	#12 #19
13	14	15	16	17	18
#13 #20	#14 #21	#15 #22	#16 #23	#17 #24	#18 #25
19	20	21	22	23	24
#19 #26	#20 #27	#21 #01	#22 #02	#23 #03	#24 #04
25	26	27	28	29	30
#25 #05	#26 #06	#27 #07	#01 #13	#02 #14	#03 #15

31		32		33		34		35		36
#04 #16		#05 #17		#06 #18		#07 #19		#08 #20		#09 #21
37		38		39		40		41		42
#10 #22		#11 #23		#12 #24		#13 #25		#14 #26		#15 #27
43		44		45		46		47		48
#16 #01		#17 #02		#18 #03		#19 #04		#20 #05		#21 #06
49		50		51		52		53		54
#22 #07		#23 #08		#24 #09		#25 #10		#26 #11		#27 #12

图 6 初赛对阵图示例

6.1.3 初赛结束后对所有参赛队进行排名。前 16 名将参加复赛。

6.1.4 参加复赛的参赛队用联队选配的方式组成联队，复赛的对阵图如图 7 所示。



图 7 复赛对阵图

6.1.5 竞赛组委根据实际参赛队的数量可能对赛制进行调整。

### 6.3 参赛队排名

6.3.1 初赛的主要目的是给参赛队排名。初赛后，根据各队表现排名。排名的依据是各场初赛中参赛队得到的资格分和排序分。

6.3.2 资格分是参赛队排名的首要标准。在一场初赛中，获胜方的资格分为 2；平局时双方的资格分各为 1；失败方或因参赛队在比赛中违规被取消该场比赛资格者，资格分为 0。弃权参赛队的资格分为 0。

6.3.3 排序分是参赛队排序的第二标准。每场比赛后的第一排序分等于联队的得分，第二排序分为净胜分（获胜队为正，失败队为负）。平局时，两个联队获得同样的第一排序分（等于平

局分数)，而第二排序分为 0。在比赛中如果某参赛 队被取消该场比赛资格，得到的第一排序分为 0，第二排序分为获胜联队得分的 负值。在比赛中如果某一联队的两支参赛队都被取消比赛资格，该联队的得分为0，以此结果确定两支联队的排序分。

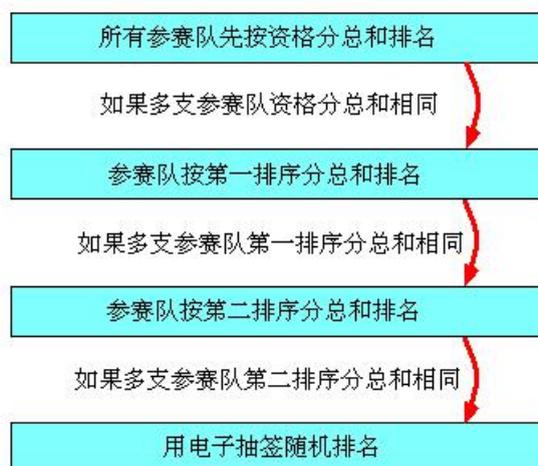


图 8 排名方法

6.3.4 初赛结束后，按图 8 所示方法对参赛队排名。前 16 支参赛队将参加复赛，最终决出冠军。

#### 6.4 联队选配

6.4.1 初赛前，按电子抽签确定的参赛队编号和预定的对阵图组成联队。初赛中，任一参赛队在每一场次的合作伙伴是不同的。

6.4.2 复赛前，用主队邀请副队的联队选配方式由 16 支参赛队组成 8 支联队。这样组成的联队一直维持到复赛结束，不再变化。

6.4.2.1 每支进入复赛联队选配的参赛队选出一名学生队员作为代表，在指定时间到联队选配现场参加联队选配。

6.4.2.2 按照初赛后的参赛队排名，排位最高且尚未加入某一联队的参赛队学生代表将首先作为主队队长邀请另一支有效的参赛队与他们合作。裁判长有权决定是否为参赛队直接指定来自同一省（直辖市、自治区、特别行政区）的另一支参赛队作为联队伙伴。

6.4.2.3 如果被邀请的参赛队尚未加入某一联队或者还没有拒绝某一主队队长的邀请，那么，它就是有效的参赛队。

○如果该队接受某一主队邀请，它就与该主队组成联队。

○如果某一参赛队拒绝了一次邀请，它就不能再被邀请，但当机会到来时，仍然有权作为主队选择他们的副队。

○如果被邀请的参赛队拒绝，邀请方的队长必须继续向下一参赛队发出邀请，直到组成了联队。

○如果主队的邀请受到其后的所有有效参赛队的拒绝，该队将被排到最后。

6.4.2.4 然后，排位次高且尚未加入某一联队的参赛队学生代表将作为主队队长邀请另一支有效的参赛队与他们合作组成联队。此过程将持续进行，直到参加复赛的所有联队均组成。

## 6.5 比赛过程

### 6.5.1 进入准备区

6.5.1.1 参赛队的学生队员按比赛时间表提前半小时检录进入准备区，赛前有两小时的准备时间。在此期间，组委会为各参赛队安排相同次数在赛台上运行的短暂调试时间，参赛队要做好调试计划，有效地利用这段时间。参赛队可自带便携式计算机和维修用的备件。参赛队员在进入准备区前应将自己的手机、无线路由器、无线网卡等通信设备及U盘、光盘等存储介质交本队的教练员或家长保管。教练员或家长不得进入准备区。

6.5.1.2 参赛队的机器人在比赛前需要接受裁判员的参赛资格检查，检查内容包括，器材来源、机器人尺寸、安全性、可抓取性等。

6.5.1.3 参赛队员在准备区和比赛区内不得以任何方式与本队的教练员或学生家长联系。违反本规定的参赛队将直接被取消参赛资格。

### 6.5.2 赛前准备

6.5.2.1 参赛队进入准备区后，由裁判长抽签确定的队员代表抽取比赛方案（包括自动比赛时长和得分物品的场上分布，方案一经确定，不再变化），按照该比赛方案，参赛队在自带的计算机上编制程序，编程和调试在检录进场2小时后结束。

6.5.2.2 复赛前，各联队将有约0.5小时的准备时间研究战术、修改和调试机器人、测试场地，进行赛前准备。初赛前没有专门划定的联队讨论时间，由各联队根据对阵图自行安排。

6.5.2.3 每场比赛前，联队必须按时到达赛场。在规定时间内未到场的联队将被视为弃权 and 失败，成绩记为0分；另一联队独自完成规定的任务并得分。联队中的一支参赛队未到场，另一支参赛队仍可以用它自己的一台机器人参加该场比赛。

6.5.2.4 每支参赛队只有2名队员可以进入比赛区，站立在联队站位上。

6.5.2.5 每场比赛开始时，每支联队的2台机器人必须放入各自的启动区内。在任何一个启动区内的机器人不能超过1台，机器人与地面的接触面不得超出启动区，除预装的球外，机器人不得与任何得分物品及别的拼接块接触，如图9、10所示。初赛中，红色联队有权把它们的机器人最后放到场上。复赛中，排序较高的联队有权把它们的机器人最后放到场上。机器人的放置必须迅速，且先放的参赛队一旦确定机器人的位置就不能再调整。违反此规则的参赛队将由裁判员随机地重新放置他们的机器人。

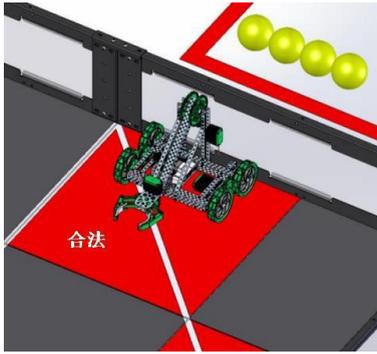


图 9 合法的启动位置

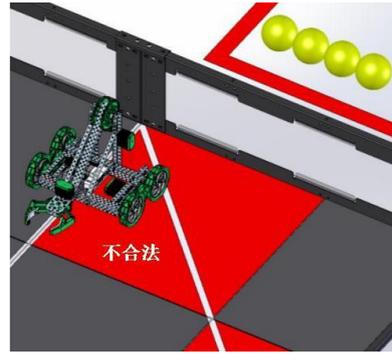


图 10 不合法的启动位置

6.5.2.6 每场比赛开始前，每台机器人可以有 4 个球作为预装。球与机器人接触 但不与任何灰色拼接块接触且完全在围栏内就是合法的预装，如图 11、12 所示。任何不用的预装球就成了操作手装填球。

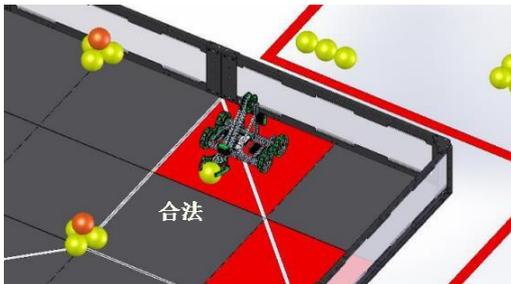


图 11 合法的预装

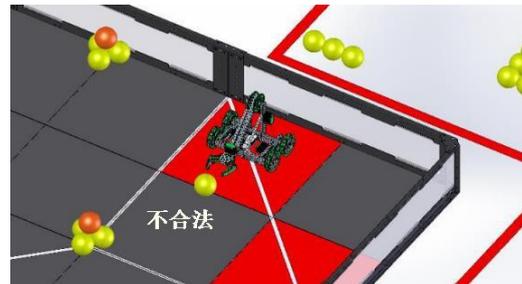


图 12 不合法的预装

6.5.2.7 到场的参赛队员应抓紧时间做好启动前的准备工作（例如，将机器人恢复到启动前的状态，将手动控制器放在地上，等等）。

6.5.2.8 完成准备工作后，队员应向裁判员举手示意。

### 6.5.3 启动及比赛

6.5.3.1 裁判员确认两个联队均已准备好后，将发出“5，4，3，2，1，开始”的倒计时启动口令，启动自动比赛时段。随着倒计时的开始，操作手可以用一只手慢慢靠近机器人，听到“开始”命令的第一个字，操作手可以触碰一个按钮或给传感器一个信号去启动机器人，但不得用手持式控制器启动机器人。

6.5.3.2 在“开始”命令前启动机器人将被视为“误启动”并受到警告或处罚。

6.5.3.3 机器人一旦启动，就只能受操作手或自带的控制器中的程序控制。在自动比赛时段，不允许操作手使用他们的手持式控制器。

6.5.3.4 启动后的机器人不能故意分离出部件或把机械零件掉在场上。偶然脱落的机器人零部件，由裁判员随时清出场地。如果有意分离的部件或机构影响了比赛的进行，裁判员可决定取

取消其比赛资格。多次故意犯规可能导致取消该队的参赛资格。

6.5.3.5 启动后的机器人如因速度过快或程序错误完全越出场地边界，该机器人不能再回到场上。在自动比赛时段开始后，如果机器人将得分物品抛出场地，裁判员应尽快将它放回场上，并尽可能接近离场处。

6.5.3.6 以破坏、损害、翻倒、纠缠机器人为目的的策略和动作是违背 VEX 挑战赛的精神的，是不允许的。然而，本届比赛是一种对抗性比赛，可能发生一些偶然的翻倒、纠缠和损坏。如果这些动作被判断为有意的，犯规的参赛队将被取消该场的比赛资格。在裁判员进行这种判定时，他不会偏向极具进攻性的机器人。如果一再犯规，犯规的参赛队将被后续比赛的参赛资格。

6.5.3.7 在裁判员吹响自动比赛时段的结束哨音时，机器人应已停止一切运动，否则将按违规扣 20 分。

6.5.3.8 在自动比赛时段，不影响比赛的最终结果但影响到自动比赛时段奖励分的任何犯规将使奖励分自动给予对手联队。

6.5.3.9 操作手在比赛中，必须始终在自己的联队站位。在操作手控制时段，只要机器人从未运动，上场的学生队员就可以处理该机器人。允许的修理仅限于：

- a. 开或关机器人；
- b. 插上电池或功率扩展器；
- c. 接通 VEXnet 密钥；
- d. 开或关功率扩展器。对违反此规定的小过错会给予警告。影响比赛的恶劣犯规将导致取消比赛资格。裁判长可以酌情取消受到多次警告的参赛队的比赛资格。

6.5.3.10 在操作手控制时段，作为操作手装填球引入的得分物品必须由学生队员轻轻地放在与本队装填区接触的机器人上或本队装填区内，如图13、14所示。此规定的意图是允许参赛队把得分物品引入比赛，但不得给它赋予能量使之到达装填区以外的位置。合法引入得分物品时，参赛队可能短暂地突破场地围栏顶边所形成的平面，在此过程中参赛队应确保自身的安全并不对场地造成损坏。对于不影响比赛的违反此规定的小过错会给予警告。影响比赛的恶劣犯规将导致取消比赛资格。裁判长可以酌情取消受到多次警告的参赛队的比赛资格。



图13 合法的操作手装填

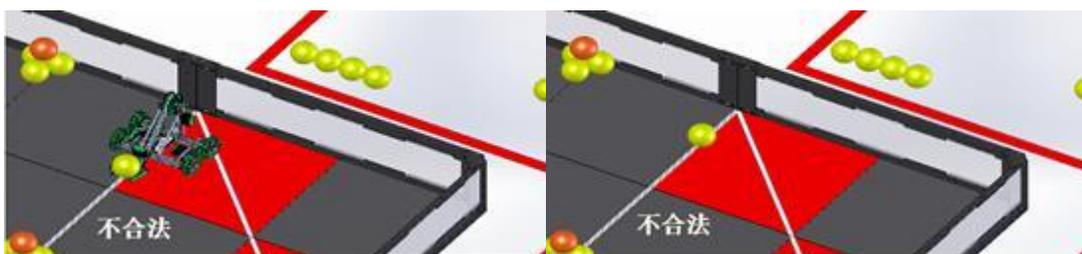


图14 不合法的操作手装填

6.5.3.11 在操作手控制时段，机器人不得在发泡塑料场地表面上牵制或围困对方 机器人超过5秒钟。一旦牵制方离开被牵制方600mm（约1个拼接块），牵制或围困就正式结束。牵制或围困结束后，该参赛队不得再次牵制或围困同一台机器人 超过5秒钟。如果某队再次牵制同一台机器人，牵制计时将恢复到牵制方机器人 上一次后退的时候。对于不影响比赛的违反此规定的小过错会给予警告。影响比赛的恶劣犯规将导致取消比赛资格。裁判长可决定取消受到多次警告的参赛队的 比赛资格。在自动比赛时段，没有对牵制或围困的判罚。

6.5.3.12 比赛中，操作手不得有意接触任何得分物品、场地要素或机器人，但6.5.3.9和6.5.3.10所说的接触除外。任何有意接触会导致被取消比赛资格。偶然的 接触不会受罚，除非这种接触直接影响到比赛的最终得分。后一种偶然接触将会 被取消比赛资格。

6.5.3.13 在比赛的任何时刻，机器人不得进入对手联队的装填区。对违反此规定 的小过错会给予警告。影响比赛的恶劣犯规将导致取消比赛资格。裁判长可以酌 情取消受到多次警告的参赛队的比赛资格。

6.5.3.14 机器人不得一次拥有超过4个得分物品。对违反此规定的小过错会给予 警告。影响比赛的恶劣犯规将导致取消比赛资格。裁判长可以酌情取消受到多次 警告的参赛队的比赛资格。

6.5.3.15 机器人不得进入任何篮筐（即，突破其外表面）。对违反此规定的小过 错会给予警告。影响比赛的恶劣犯规将导致取消比赛资格。裁判长可以酌情取消 受到多次警告的参赛队的比赛资格。

6.5.3.16 只有完全在爬升区内时，机器人才可以伸展超出其457mm×457mm的最 大正常范围。只有完全在爬升区内且比赛剩余的时间不超过30秒时，机器人才可 以伸展超出 457mm的高度限制。合法与不合法的伸展如图15、16所示。对违反此 规定的小过错会给予警告。影响比赛的恶劣犯规将导致取消比赛资格。裁判长可 以酌情取消受到多次警告的参赛队的比赛资格。有机器人非法伸展的联队将没有 资格获得举升分。

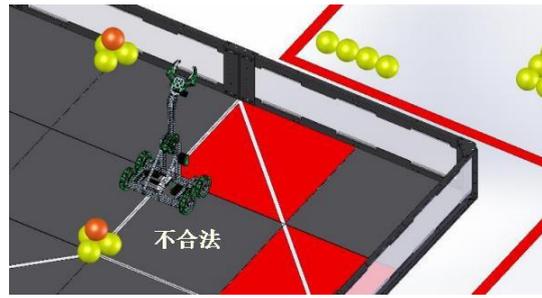
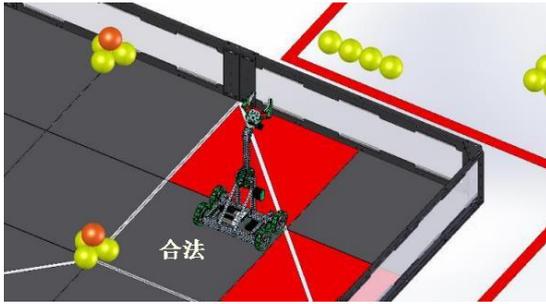


图14 机器人按的合法伸展 图15 机器人的不合法伸展

6.5.3.17 在比赛的最后30秒钟内，机器人不得进入对方的爬升区。而且，在此期间，机器人不得接触对方完全在爬升区内且与伙伴机器人接触的机器人。对违反此规定的小过错会给予警告。影响比赛的恶劣犯规将导致取消比赛资格。裁判长可以酌情取消受到多次警告的参赛队的比赛资格。

6.5.3.18 比赛中，机器人不得从任何篮筐中移除得分物品。对违反此规定的小过错会给予警告。影响比赛的恶劣犯规将导致取消比赛资格。裁判长可以酌情取消受到多次警告的参赛队的比赛资格。

6.5.3.19 蓄意使对手违反规则的策略是不允许的，不会导致对手联队犯规。对违反此规定的小过错会给予警告。影响比赛的恶劣犯规将导致取消比赛资格。裁判长可以酌情取消受到多次警告的参赛队的比赛资格。

6.5.3.20 机器人不得有意抓住、扭住或依附于任何场地要素。用机械结构与某场地要素的多侧作用以图揪住该要素的策略是不允许的。此规定的意图是既防止参赛队无意损坏场地也防止它们把自己钉死在场上。对违反此规定的小过错会给予警告。影响比赛的恶劣犯规将导致取消比赛资格。裁判长可以酌情取消受到多次警告的参赛队的比赛资格。

6.5.3.21 对抗性比赛过程中参赛队员情绪激动、大声欢呼和惋惜、手舞足蹈都是可以理解的，但不得干扰裁判，特别是不得发出类似于“抢跑！”、“犯规！”等容易误导对手的裁判用语。对违反此规定的小过错会给予警告。影响比赛的故意行为将导致取消比赛资格。裁判长可以酌情取消受到多次警告的参赛队的比赛资格。

6.5.4 暂停 初赛中，无论是自动比赛时段还是操作手控制时段，操作手不得叫暂停。复赛中，每个联队只能在操作手控制时段叫一次暂停，但暂停时间不能超过3分钟。

#### 6.5.5 比赛结束

6.5.5.1 无论初赛与复赛，每场比赛总时间为120秒钟。在自动比赛时段结束后，接着是操作手控制时段。两个时段之间可以稍有不计时的间歇，由裁判员决定。在自动比赛时段中纠缠在一起的机器人由裁判员协助参赛队员分开后，再开始操作手控制时段的比赛。

6.5.5.2 操作手控制时段结束，该场比赛即结束。裁判员吹响结束哨音后，操作手应立即将手动控制器放在地上，除关断机器人电源外，不能与场上的机器人或任何物品接触。

6.5.5.3 本届比赛将用手持式平板计算机记分。裁判员有义务将记分结果告知参赛队员。参赛队员有权利纠正裁判员记分操作中可能的错误，并应刷卡确认已经知晓自己的得分。如有争议应提请裁判长仲裁。

6.5.5.4 主裁判发出“清理场地”的信号后，参赛队员才能进入比赛场地搬动自己的机器人。裁判员和志愿者将场地设施恢复到启动前状态，参赛队员应立即将自己的机器人搬回准备区。

## 6.6 记分

6.6.1 每场比赛结束后，按赛场上的实际状态计分。

本联队的低篮筐中的每个球记1分。

本联队的低篮筐中的每个金球记2分。

本联队的高篮筐中的每个球记5分。

本联队的高篮筐中的每个金球记10分。

本联队的某台机器人被低举记25分。

本联队的某台机器人被高举记50分。

自动比赛时段结束时得分最多的联队获得10分奖励。

6.6.2 如果两支联队自动比赛时段结束时得分相同，则均无奖励分。

6.6.3 组成联队的两支参赛队的得分与联队的得分相同。

6.6.4 如果在一场比赛开始前，某支联队弃权，它的得分为0，与之对阵的联队独自完成任务并得分。如果在一场比赛中某联队被取消比赛资格，则它的得分为0，按当时的状况计算对方的得分。

## 6.7 确定获胜联队

6.7.1 每场比赛后，每个联队的得分为各种动作的得分扣除罚分，按最终得分多少确定胜负。

6.7.2 初赛可以有平局。

6.7.3 每场复赛必须决出胜负。如果两个联队的得分相同，按以下的优先次序确定获胜联队：

高举得分的联队获胜；

低举得分的联队获胜；

再高篮筐中得分多的联队获胜；

在自动比赛时段中得分多的联队获胜；

如果仍然不分胜负，由裁判员确定获胜联队。

6.7.4 半决赛失利的两支联队将争夺季军。

6.7.5 裁判长可以根据比赛情况决定是否对争夺冠军和争夺季军的比赛采用三局两胜制。

## 7 犯规和取消比赛资格

7.1 经过催促仍未准时到达比赛区的参赛队将取消比赛资格。

7.2 第一次误启动的联队将受到裁判员的警告，第二次误启动的联队将按自动弃权处理。

7.3 在手动比赛时段，一方机器人有破坏、损害、翻倒和纠缠为目的恶性动作，或在对方机器人将得分物品放入得分处时进行直接或间接的阻挡，妨碍对方引入得分物品，有意将得分物品

抛出场外，等等，视为犯规。第一次犯规将被判罚 5 分警告，第二次犯规将被取消本场比赛资格。牵制对方机器人超过 5 秒钟，将被取消本场比赛资格。

7.4 不允许在比赛现场使用手动控制器恶意干扰机器人的比赛，否则将取消该联队的比赛资格。

7.5 比赛中，参赛队员有意接触比赛场上的设施或机器人（6.5.3.9 和 6.5.3.10 所说的接触除外），该联队将被取消比赛资格。偶然的接触可以不当作犯规，除非这种接触直接影响到比赛的最终得分。

7.6 如果从机器人上分离出来的部件或机构妨碍对方得分，该联队将被取消比赛资格。多次故意犯规可能导致取消该队的参赛资格。

7.7 联队队员不听从裁判员的指示将被取消比赛资格。

7.8 参赛队员在未经裁判长允许的情况下私自与教练员或家长联系，将被取消比赛资格。

## 8 奖励

冠、亚、季军的 6 支参赛队获一等奖，颁发金牌（和证书），2 支冠军队颁发奖杯；进入复赛的其余 10 支参赛队获二等奖，颁发银牌（和证书）；未进入复赛（但上场参赛并获成绩者）的参赛队获三等奖，颁发铜牌（和证书）。

## 9 其它

10.1 本规则是实施裁判工作的依据。在竞赛中，裁判长有最终裁定权，他的裁决是最终裁决。处理争议时不会复查重放的比赛录像。组委会不接受教练员或家长的投诉。

10.2 比赛期间，凡是规则中没有说明的事项由裁判委员会决定和解释。竞赛组委会委托裁判委员会对此规则进行解释与修改。在大多数参赛队伍同意的前提下，针对特殊情况（例如一些无法预料的问题和/或机器人的性能问题等），规则可作特殊修改。

## 附录 A 机器人检查指南

### A1 概述

本附录说明了VEX机器人竞赛的机器人检查，同时也列出了检查的定义和规则。

所有参赛机器人开始比赛前都要通过全面检查。这种检查将确保所有机器人都已满足规则的要求。一般，最初的检查将在参赛队注册/练习时进行。机器人检查表附在本指南后面。每个参赛队应把“机器人检查表”作为自己的机器人预检的指南，以确保机器人满足所有要求。

### A2 定义

机器人一由VEX机器人工程挑战赛参赛队设计和构建的操作手控制和/或程序自动控制的小车，用来在比赛中完成具体的任务。机器人只能用正式的VEX零部件和竞赛允许的附件。其它零部件不能用在机器人上。所有机器人在参赛前都要通过检查。

机器人尺寸箱—机器人检查时所用的内部尺寸为457mm 长、457mm 宽、457mm高的箱子。机器人要能装入箱子，对箱壁或箱顶不施加任何力（即，靠箱子本身不能让机器人留在箱子里），才能通过检查。

### A3 检查规则

A3.1 在获准参加资格赛之前, 参赛队的机器人必须通过检查。不符合机器人设计 或构建要求的机器人可能失去比赛资格。

A3.2 每台机器人必须有联赛允许的合适的识别特征。

A3.3 如规则的“机器人”一节所规定，构建机器人仅限于参赛队可用的几种VEX正式零部件。

A3.4 机器人在初赛和复赛开始时的最大尺寸是457mm宽×457mm长×457mm 高。机器人必须能纳入机器人尺寸箱。在机器人尺寸箱内，机器人必须自己支撑。 A3.5 比赛开始时，机器人的启动外形必须与检查时的机器人外形相同，且在最大允许的尺寸范围之内。

A3.6 在机器人有多种可能的启动外形时，尺寸检查期间必须使用最大的可能外形。

A3.7 如果参赛队对机器人做了修改以提高其性能或可靠性，检查员会要求参赛队的机器人再次接受检查。

A3.8 检查员要评估机器人以确保所设计的每台机器人的操作和功能是安全的。具体的安全原则和限制适用于机器人的设计和构建。



附录 B 记分表

第十六届中国青少年机器人竞赛 VEX 机器人工程挑战赛记分表

红方				蓝方			
自动比赛时段得分				自动比赛时段得分			
比赛结束时的得分状态				比赛结束时的得分状态			
事项	分值	数量	得分	事项	分值	数量	得分
球	低篮筐	1		球	低篮筐	1	
	高篮筐	2			高篮筐	2	
金球	低篮筐	5		金球	低篮筐	5	
	高篮筐	10			高篮筐	10	
举升	低举	25		举升	低举	25	
	高举	50			高举	50	
自动比赛时段奖励分 (10)				自动比赛时段奖励分 (10)			
未按时结束自动比赛时段的扣分 (-20)				未按时结束自动比赛时段的扣分 (-20)			
得分小计				得分小计			
犯规罚分				犯规罚分			
总分				总分			
净胜分				净胜分			

红方联队：1

编号：

蓝方联队：1

编号：

2

2



注：1. 表中不得留有空白，无数据的空格必须用“/”划掉。

2. 得分小计包括比赛结束时的得分和自动比赛时段奖励分，不计自动比赛时段得分。关于取消比赛资格  
的记录：

原因：

裁判员： \_\_\_\_\_

记分员： \_\_\_\_\_

参赛队员： \_\_\_\_\_

参赛队员： \_\_\_\_\_

裁判长： \_\_\_\_\_

数据录入： \_\_\_\_\_



## APRC创客大赛(大学组)

### 一、创客竞赛背景

2015年1月28日，中共中央政治局常委、国务院总理李克强主持召开国务院常务会议，确定了支持发展“众创空间”的多项政策措施，明确要求“打造良好创业创新生态环境。培育创客文化，让创业创新蔚然成风”。

2015年3月2日，科技部“发展众创空间推进大众创新创业电视电话会议”中进一步强调，推进大众创新创业是新时期科技工作的重要任务，要按照党中央、国务院决策部署，努力营造良好的创新创业生态环境，帮助大众创新创业者应用新技术、开发新产品、创造新需求、培育新市场、打造新经济。

2014年的国际高等教育权威报告《地平线报告》当中指出，创客将在3到5年之内形成影响教育发展的关键趋势，并取得实际效果。一些学校已经意识到，创客可以为激发学生学习主动性做出很大贡献，于是纷纷加大投入，进行校园创客的培育。创客教育在国外早已出现。过去几年内，美国高校中的学术性创客空间和制造类实验室迅速多了起来。而一些K12（美国基础教育的通称）学校也纷纷尝试在图书馆设立创客空间，或者改装教室以适应基于项目和实践的学习。

在中国，创客教育也正在被深度引入。大中小学都意识到，将创客文化引入学校，开展创客教育，是推行素质教育的良好路径。学生以“创客”方式在学习过程中思考，综合运用不同学科的理论，实现跨领域的融合，并不断在设计中创造。通过各具特色、充满活力的教育创客空间，通过教育与产业之间的联动，必将培养出一批具有创新创业精神的一流人才。

创客竞赛将成为各大高校创客们展示技能、才艺的平台。

### 二、创客竞赛参赛要求

创客竞赛应关注社区、教育、环保、健康、交通等可持续发展领域，结合创新设计理念和前沿科技，打造具有社会意义和产业价值的全新产品或应用。内容可涉及激光雕刻、切割机、Arduinio 开源软硬件、物联网开发、陶艺等创客产品均可参加，不限产品、不限形式。但是请把握具有社会意义和产业价值的全新产品或应用的大方向。参赛者需要在现场完成设计并制作出可演示的原型。解决方案的原型要求基于开源软、硬件平台完成。大赛谢绝已经



商业化的（即已完成作品的概念规划和框架设计，而已进入基于市场化运作的项目精细开发阶段）或者已经获得投资的项目参赛。大学组参赛选手 2-5 名为一组。参赛选手为年满 18 周岁且具有普通高等院校学籍。各参赛队需要学院级书面推荐证明。

### 三、现场展示及问辩流程

（1）竞赛开始前进行检录，现场进行搭建，搭建调试时间最长为120分钟，搭建调试完毕后进行比赛。搭建过程包含现场绘制带有简单标注的作品功能结构图和功能、制作及调试书面报告，展示时会作为参考资料。

（2）展示讲解，每队5-10分钟时间展示讲解自己的作品（国际赛使用英语讲解展示）。讲解设计思路，实现中遇到的问题困难，以及如何克服困难解决问题。

以下因素将影响得分情况：对创客概念的理解程度，遇到问题的难度，解决方案的技术水平，以及展示成果和表达能力。

（3）现场问辩，在比赛评审期间，所有参赛选手应在创客作品展台旁待命，以便接受裁判的现场问辩。现场问辩时，除参赛学生选手外，其他人等均不得入场区。问辩时间通常为 5~10 分钟；问辩结束后，评分。

（4）现场交流，竞赛评分后参赛选手可以进入交流区进行创客作品及创客文化、理念等交流。

### 四、评分标准：

作品设计创新性：10 分；按规定上报的资料齐全、规范：30 分；选手项目答辩、语言表达：30 分；项目设计全部功能演示成功：20 分；功能实用性和前景：10 分。

作品	创新性（10	应用前景（10	功能实现（20	现场答辩（30	技术资料（30	总分（100



## 机器人墨攻挑战赛（大学组）

### 一、比赛来源及简述

墨家，战国时期主要哲学派别，以“兼爱”、“非攻”、“墨家机关术”闻名于世。“兼爱”，即爱人如己，不分人我，彼此等同之意，表达了墨子“爱无差等”的思想观念。“兼相爱，交相利”就是要人们走出个人利益的狭隘圈子，爱自己，爱他人，爱社会。并使得他人和社会的利益得以满足的情况下，自身的利益也能得到实现。“非攻”同“兼爱”可并称墨子思想中的非暴力论。墨子主张非攻，即反对战争与侵略。但墨子只是主张非攻，并不主张非战。敌人来犯，仍要坚持自卫的正义战争。墨子主张用非攻即和平的方法进行统一，表现了鲜明的人道主义精神，这也是中华民族热爱和平思想的源泉之一。

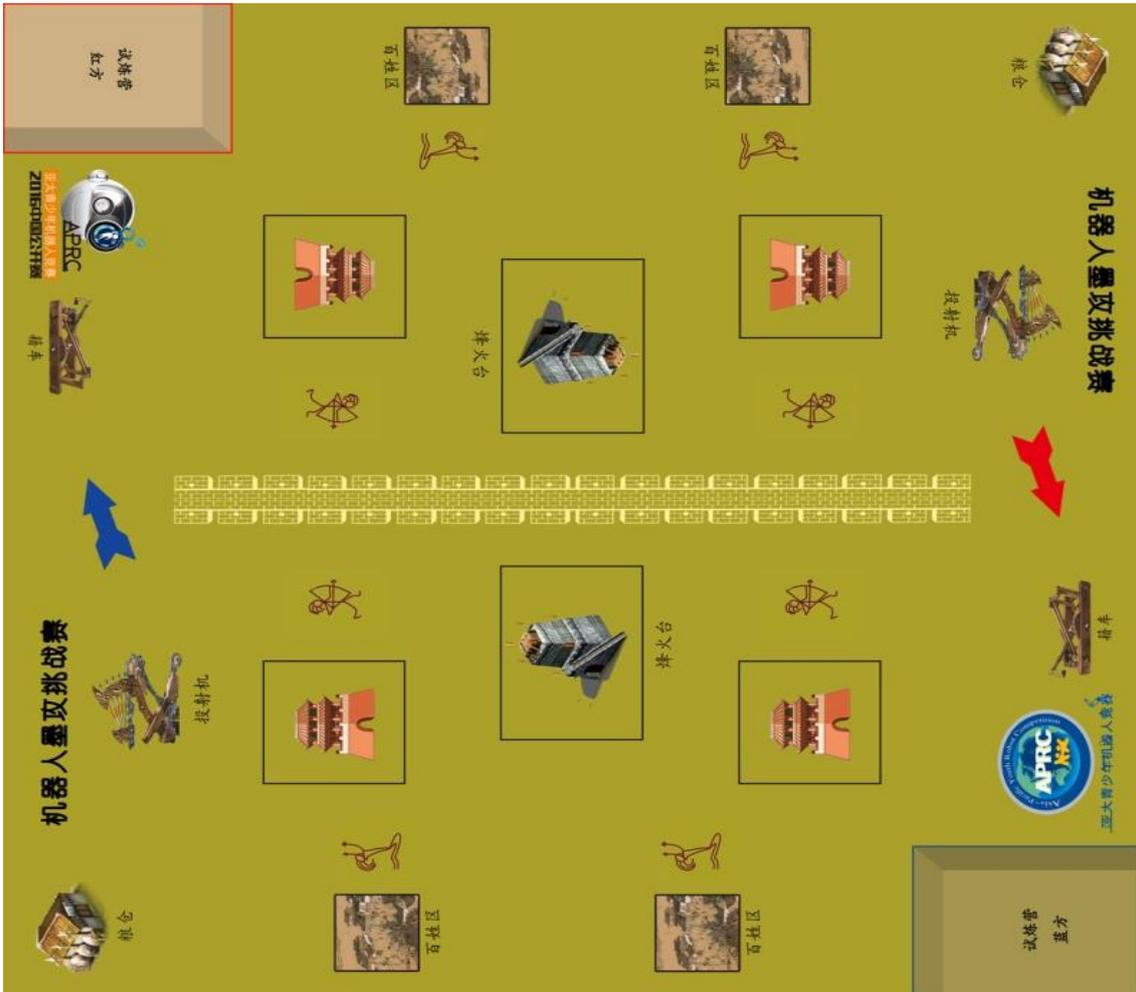
《机器人墨攻挑战赛》是一款集模拟建设和防守策略为一体的策略类竞赛。以中国春秋战国时代文化为背景，以墨家思想的兼爱、非攻为灵魂，以墨家机关术为载体。参赛选手在竞赛中能充分体现平等互爱，互相援助，互利互助的精神及追求和平的思想，同时了解并掌握比较复杂的机械原理和科学技术。

### 二、队伍组建

大学组：参赛选手 2 名，2 台机器人为一组。

### 三、竞赛场地

- 1、比赛场地大小：400cmX400cm
- 2、试炼营基地：80cmX60cmX60cm



#### 四、竞赛任务说明

初入墨门（试炼营）的机器人称为初心墨者，在墨家思想的指引下，初心墨者需要先经过试炼营修炼，获取墨者经验，取得墨者身份，掌握竞技方法，获得一座百废待兴的小城，就可以去执行墨家的任务，选手在竞赛中互帮互助，传扬墨道，体察民情，抚恤百姓，建设、防护城池最终实现墨家大业的奋斗理想。

试炼营：起始基地、机器人初心墨者通过试炼营获取经验，取到令牌成为墨者才有能力抚恤百姓、建设城池、保护国家。墨者分成两股，一股城池建设、抚恤百姓，防御家园称为防守者，一股出城寻找资源、宣传墨道称为进攻者。当机器人在试炼营时队员可以用手对机器进行与比赛有关的操作。



**粮仓：**粮食囤积的地方。防守者可以从粮仓放粮，抚恤百姓（粮食放入百姓区），进攻者可以出城搜集散落的军粮或者劫取敌方军粮，带回百姓区供给百姓。

**城堡建设：**巩固国家，抵御外来入侵者，保护百姓。防守者与进攻者共同负责建设，收集材料将相应建筑搭建起来。

**打开（对方）城门：**己方防守者帮助己方进攻者将敌方城门打开，进攻者方可进入敌方城堡搜集粮食及流浪小人及建筑材料。防守者打开城门时必须使其中某个（或者多个）着地轮投影越过城墙。

**修补（加固）城墙：**进攻者抓取场地上建筑材料放入城墙的空洞中用来修补城墙，如果成功放入没有掉落则加分。称之为“修补”的前提是敌方打开城门即视为破坏了城墙，如果敌方在固定时间内没有打开城门，我们称之为“加固”城墙，加固之后城门就不容易被打开了。

**架设云梯：**敌方为了进攻我方将云梯架设到我方城墙上用于进攻我方。

**烽火台：**用于发送战报传递紧急军情的防御设施，当敌方打开我方城门或成功架设云梯，我方可反击，防守者允许爬上平衡台将烽火台信号发射出去；发射烽火台信号时必须使用自身某一个（多个）着地轮触发任务，信号发射完毕后防守者从平衡台某个位置下来。

**白色（无护帽）小人：**代表无业流浪百姓，红蓝双方各有四个（比赛开始前由裁判随机摆放），处于本城的白色小人，本城防守者和进攻者都可以将其带回百姓区，对方进攻者可以带回对方百城池，但只能放入百姓区。

**百姓区：**存放抢夺的白色小人、抢夺的敌方粮草。

**投射机：**防御入侵，发射一次炮弹攻击对方城堡，根据攻击结果计分。投射机可以通过旋转底部平台调整发射方向。

**藉车：**防御入侵，发射一次炮弹攻击对方城堡，根据攻击结果计分。投射机可以通过旋转底部平台调整发射方向。

**防守状态：**当对方机器人进攻到本方阵营时由本方机器人进行阻拦防御。

**进攻状态：**己方城门被打开或比赛进行60秒可进行反击，允许触发所有得分任务。

**建筑材料：**边长10cm的正方形块状物，每方14个（比赛开始前由裁判随机摆放）。



粮草：战略物资，红蓝双方各有五袋（比赛开始前由裁判随机摆放），比赛开始后由机器人收集并带回己方粮仓，20分/袋。

## 五、竞赛规则：

- 1、机器人上场比赛前的尺寸限定为长40cm、宽40cm、高不得超过40cm,重量不超过5000g,比赛中尺寸不做限制。
- 2、器材零件不限，组装方式不限。
- 3、机器人不得使用燃料作为能源。
- 4、参赛选手须现场搭建和调试，有90分钟的搭建、编程、调试时间（实际时间会因比赛环境更改）。
- 5、机器人听从裁判指令启动。每一场比赛时间为 150 秒。
- 6、比赛开始后，选手不得触碰机器人，意外侧翻由裁判扶起，不得要求暂停，遭遇突发的干扰、技术故障可申请维修但计时不停止。
- 7、比赛场所的照明、温度、湿度等，均为普通的室内环境程度，选手不得要求调节。
- 8、机器人不得破坏比赛场地的平板，必要时裁判可取消比赛资格。比赛中亦不得喷火、喷水。
- 9、比赛可遥控可自动，机器人须通过试炼营大门开始任务。
- 10、进攻者通过城门或者越过城墙到达敌方城池，否则带回的物品和人员不计分。

## 六、计分标准：

- 1、试炼营：通过试炼营大门拿到令牌升级为墨者得50分、通过试炼营大门但没有拿到令牌得30分。进攻者和防守者自动通过试炼营大门，自动取得令牌。
- 2、架设云梯：参赛队员的机器位于试炼营时，可以用手将云梯装备到机器上，然后靠机器自己离开试炼营并将云梯架设在城墙上，架设成功40分（云梯上部两端完全悬挂在城墙之上）。
- 3、粮仓：粮食一边5袋，收集对方的一袋粮食放入己方粮仓加20分。收集散落的粮食放入己方粮仓一袋加20分（已进入粮仓内的粮食不可操作，不可抢夺）。
- 4、城堡建设：建设完毕且没有被破坏加50分。城堡建设在各自场地规定的8个方格内，每个建筑物垂直投影都和方格重叠，方格边长11cm。



- 5、打开（对方）城门：防守者着地轮投影越过城墙打开城门得50分。
- 6、越过城墙：进攻者翻越城墙到达对方城池给予一次性奖励100分。
- 7、烽火台：成功爬上平衡台30分，且在平衡台上触发烽火台信号得50分，如果在地面上触发烽火台得20分。
- 8、修补（加固）城墙：成功修补（加固）一块30分，共两块。
- 9、白色小人：5分/个，在结束时己方百姓区放入超过4个（包含4个）白色小人奖励30分。
- 10、百姓区：百姓居住，收容流浪百姓，可以存放白色小人。百姓区任何时刻只允许进入，不允许移出操作。
- 11、投射机：击中一次对方城池10分，击中一次对方兵营15分，击中一次对方粮仓15分。错击对方百姓区一次扣15分。
- 12、藉车：投入对方城堡15分，击中一次对方城池10分，击中一次对方兵营15分，击中一次对方粮仓15分。错击对方百姓区一次扣15分。
- 13、防守者和进攻者都不允许破坏场地上的机关。
- 14、建筑物按照层次算分，第一层每个建筑物是5分，每上升一层每个建筑物递增5分。
- 15、得分物所有计分均以竞赛时间结束时的状态为准。