

第21届福建省青少年机器人竞赛 机器人创新挑战赛规则

2024年2月7日

一、赛事简介

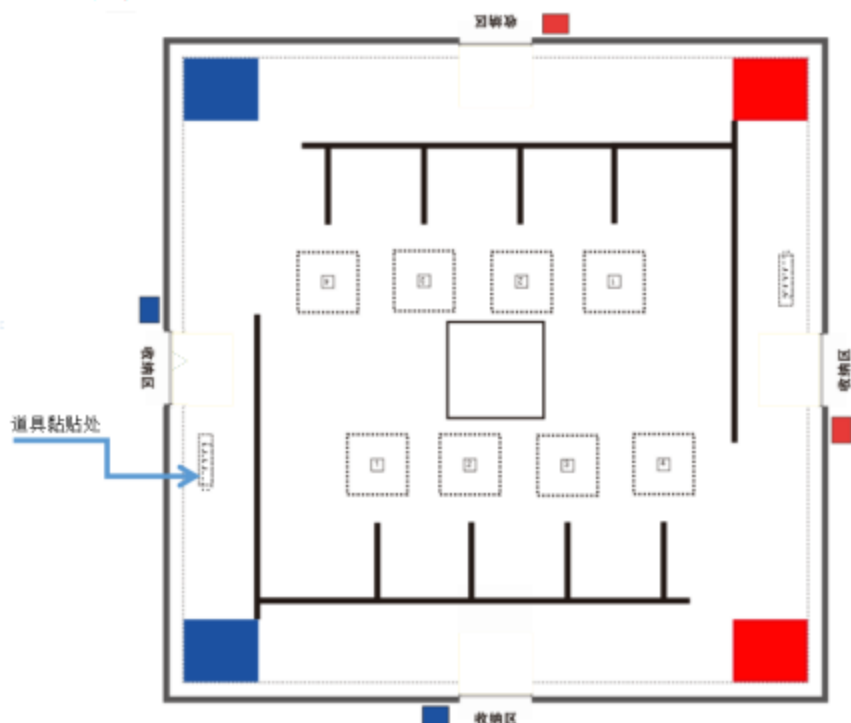
机器人创新挑战赛是福建省青少年机器人竞赛最为亮眼的活动之一，要求青少年学生在比赛现场自行制作机器人、编写程序并进行调试、竞技。通过导入人工智能元素（识别、追踪），以竞技对抗的形式呈现，从而锻炼和提高参与者的思维能力、反应能力、协调能力和团队精神。

二、组队方式

比赛分为小学、初中、高中等三个组别，以团队方式完成，每支队伍由2名选手和1-2名指导老师组成，选手为截止到2024年7月前在校学生。每支队伍参赛时使用2台机器人。

三、比赛场地

3.1 比赛场地



3.2 赛场规格

3.2.1 机器人比赛场地的外尺寸为长 3000mm、宽 3000mm。场地上绘有宽度为 20mm~25mm 的黑色引导线。比赛场地为喷绘的灯箱布。场地中央长 2900mm×宽 2900mm 区域为机器人活动区域。

3.2.2 在比赛场地上有 2 个长 300mm×宽 300mm 的红色启动区域，有 2 个长 300mm×宽 300mm 的蓝色启动区域。场地中心有 400mm × 400mm 的方框。

3.2.3 机器人活动区域四周有厚度为 50mm、高度为 100mm 的泡沫固定，4 条边中间有 300mm 豁口为资源收纳区，豁口处粘贴一根长 300mm×宽 10mm×高 20mm 的围栏。

3.2.4 布置场地时上方会放置长 300mm×宽 300mm×高 20mm 的收纳框，分为“红方收纳区”、“蓝方收纳区”（以红蓝色标表示各自区域，并在每个收纳区左边标识红蓝区）。

3.2.5 比赛场地中有红蓝双方的任务放置区，和标注 1、2、3、4 自动任务到达区域（区域大小为长 300mm×宽 300mm）。

3.2.6 “资源”模型有 3 种，分别为直径为 40mm 的红色圆球代表“红宝石”模型、直径为 40mm 的绿色圆球代表“绿宝石”模型、直径为 40mm 的黑色圆球代表“放射性矿物质”模型。

3.3 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，场地表面不平整，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。

四、机器人

4.1 搭建器材要求

活动要求选手自行设计和构建机器人，所需材料均不限品牌厂

家，不限数量品种。避免出现无限增加电机重量、扭矩、电压等导致竞技环境恶化，将对使用的电机数量与电压进行限制。不得使用其他可能损坏对方机器人和活动场地的危险元件。

活动器材中不能含有说明书、装配图、通讯设备等违规物品。活动前，选手自备的器材中，除电机、电池盒、传感器、遥控器、摄像头之外，其他器材必须是独立的散件，不得提前组装或使用商用完整套件。不允许使用 3D 打印件，所有零件不允许使用胶水，但允许使用扎带、橡皮筋。结构件为独立的长方体（含曲轴状）、圆柱体（含齿轮状、锥状）、正方体、带状体、异型体等。报名参赛者，视为默认组委会拥有本规则的最终解释权。

4.2 机器人设计要求

项目	要 求
数量	每支队伍必须使用 2 台机器人。
规格	每台机器人（不含控制器）总重量初中和高中组不超 3kg，小学组不超 2kg，外形最大初始尺寸不超过长 300mm×宽 300mm×高 300mm。竞技开始后，可伸展超出此尺寸。允许使用扎带（扎带可用于固定机器人机身结构）及橡皮筋。
控制器	每台机器人只能使用 1 个控制器。
传感器	数量不超过 8 个（含摄像头），均为独立单个传感器，不可使用如复眼、循迹卡等集成类传感器。
摄像头	数量不得超过 1 个，且如摄像头自带的电机，亦算作 1 个电机数量。
电机	每台机器人上场比赛只允许使用电机总数量不超过 4 个。
电池	每台机器人输入额定电压不得超过 9 伏，不可有升压电路。选手须使用安全可靠电池，主办单位有权要求选手更换被认为不安全或有安全隐患的电池。
其他	机器人需在醒目位置安装一个屏幕或者一个 LED 灯。自动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。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，以便裁判或技术人员诊断机器人问题。机器人不得装载恶意杀伤性装置，导致对方机器人无法修复者，将直接取消比赛资格。规则允许范围以外的零件、材料、结构均视为不可使用。
检录	选手第一轮进场竞技前，机器人必须散件入场，并通过全面检查，以确保符合相关规定。选手应对不符合规定的地方进行修整改进，方可参加竞技。

五、任务说明

活动任务分为机器人拼装和机器人竞技两大部分。

5.1 机器人拼装

选手在搭建区按照活动任务和要求，在 60 分钟内完成机器人的拼装和调试。拼装调试时间结束后，将机器人放置在裁判指定的地方封存，直至第一轮活动前选手不得触碰和调整机器人。

5.2 机器人竞技

5.2.1 竞技分自动阶段及手动阶段，总赛时 3 分 20 秒，包括自动阶段 1 分钟，改装时间 20 秒，手动阶段 2 分钟，所有阶段皆不停表。

5.2.2 自动阶段仅允许自动阶段任务机器人上场，不得将机器人放在对方的任务区域内。用于自动任务的机器人出发后选手不得再触碰机器人，否则将判罚任务失败，回启动区重新做任务。出现恶意干扰对方机器人做任务，裁判做出判定后，选手将机器人移到场边，等待自动阶段结束。

自动阶段道具摆放方向将在比赛（拼装）开始前由裁判安排参赛选手抽签确认。

自动阶段比赛，用于自动任务的机器人需要从出发区按照程序执行，在出发区框内按下按钮出发。机器人必须沿黑色引导线行驶。若行驶中出黑色引导线线需要将机器人拿回启动区。机器人沿黑线行驶到任务区，机器人触碰任务装置出现随机图案。机器人需自行识别正面朝上的图案，并正确走到对应的图案区域内。正确识别图案的标准为：机器人识别到对应图案后，屏幕上显示平板上立方体正上方对应的形状，显示时间为 2 秒；或者闪动 LED 灯表示识别到的图案，三角

形闪动 1 次、菱形闪动 2 次、正方形闪动 3 次、圆形闪动 4 次；闪动间隔 1 秒。

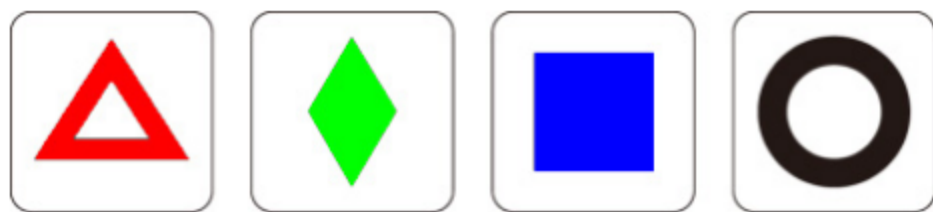
机器人需通过选手编写的程序自动完成，不得使用遥控器，一分钟内可以重复执行该任务，每次重试都需要将机器人拿回启动区重新启动，计时不停止，一分钟结束后，参赛选手需停止机器，以完成状态为准，予以相应加分。

自动阶段结束后，裁判计算一次自动阶段得分。触碰自动阶段任务道具，并正确识别落入道具平板上的立方体正上方的图案得 50 分，正确识别图案并进入对应到达区但未完全进入到达区得 100 分，正确识别图案并进入到达区且完全进入到达区虚线框内（不包括虚线）得 200 分。

5.2.3 任务道具装置如下图，任务道具装置将固定在场地上，机器人触碰任务道具使正方形滚落在平板上，（不可导致正方形与任务装置分离）。机器人可脱线做任务。做完任务必须从脱线处回到黑色引导线上。



5.2.4 任务道具立方体四面将粘贴下图示图案（图案颜色各不相同。三角形（红色）、菱形（绿色）、正方形（蓝色）、圆形（黑色）），在比赛（拼装）开始前裁判将在比赛场地中的 1-4 号区域里随机抽签粘贴与任务道具相同的图案标签如：1 号位粘贴菱形、2 号位粘贴正方形……，选手可以在比赛调试阶段完成记录。



1 分钟自动阶段结束后，选手有 20 秒改装结构及切换手自动模式时间，此时需要选手自行入场拿回机器人，同时裁判员会在“中心区方框”放置内径 400mm X 400mm 的框，放入 70 个球体。其中绿色球体数量 10 个，红色球体数量 40 个，黑色球体数量 20 个。随机摇晃框体随后对正位置（内框对正方形黑线），取出框体（此时球体摆放状态应为无规则摆放状态）。

选手改装可以理解为增加或减少结构件，但不得超出本文第 4.2 条机器人设计要求规定范围。

5.2.5 20 秒改装时间结束后，裁判即刻宣布开始手动竞技，所有阶段皆不停表，自动阶段结束后，选手需立刻取出场内机器。选手需使用遥控器遥控机器进行竞赛，裁判宣布三二一后选手可立刻入场，将两台机器分别放于本方 2 个启动区内并于出启动区出发，抓取和放置球体，其中有彩色球和黑色球。彩色球放在收纳区内将会得分；黑色球放在收纳区内将扣分。期间机器人允许冲撞，对抗。

5.2.6 因对抗导致不能正常行动（卡住，翻车、翻出墙外）的机器人，选手可单方面向裁判请示，获准后可将机器人拿出场外维修（不设时限）或放回己方启动区继续比赛，机器人所携带的道具失效，并移出场外。

手动 2 分钟终止，裁判宣布手动阶段结束，此时参赛选手需要立即停止机器行动，并放下手上的遥控器到最近的桌面或地面上，然后裁判开始计算手动阶段得分，如果手动阶段宣布结束后，机器没有停

止行动，并且因此完成额外得分球，则该得分无效并且倒扣相应得分。

手动阶段结束后，裁判统一计算收纳区内的得分。具体得分如下：
获取绿色球得分 20 分/个，红色球得分 10 分/个，黑色球则扣 30 分/个。

5.2.7 各阶段判罚

①破坏场地及任务道具，破坏场地任务道具分布的，将受到裁判警告，如果影响到选手得分，将取消比赛资格。

②故意破坏对方机器人、遮挡或干扰图案识别，取消该场比赛成绩，判输，淘汰赛直接淘汰。

③机器人放球进收纳区时，车体传动轮子不得越过收纳筐，违反一次警告，二次扣 10 分，延后再犯每次扣 10 分，机器人需退出去，如机器卡住导致不能移动的，需取回出发区重新出发，不能移动期间机器人放入收纳区的得分物无效。

④机器人放球进收纳区时，机械臂不可触碰收纳区中的小球，触碰第一次违规警告一次，第二次违规扣 10 分处理，延后再犯每次扣 10 分。

⑤机器人触碰已经进入收纳区的小球，并使小球离开收纳区范围以外，原有小球得分状态有效且每次扣 20 分。

六、赛制

比赛分为小组赛和决赛。参加队伍采取抽签方式确定分组，每组 3-5 支队伍组成。抽签中出现同一学校在同组的，须重新抽签。

内容	小组赛	决赛
赛制	小组循环赛	循环赛或淘汰赛
赛时	3 分 20 秒常规时间、不加时	3 分 20 秒常规时间、不加时
计分方式	胜方积 3 分，平局积 1 分，负方积 0 分。同组最终积分相	胜方进入下一轮，负方淘汰。同分情况下，按如下顺序确认排前者：

<p>同，按如下顺序确定排前者：</p> <p>（1）积分同分 2 支队伍，任务得分较多者排前；</p> <p>（2）得 3 分次数多者排前；</p> <p>（3）小组赛最高分高者排前。（4）小组赛次高分高者排前。（5）重赛 1 场确定胜负。</p>	<p>（1）己方收纳区绿色球体总数量多者胜出；（2）己方收纳区红色球体总数量多者胜出；（3）己方收纳区黑色球体总数量少者胜出；（4）小组赛任务得分者多排前。（5）重赛 1 场确定胜负。</p>
---	--

小组赛结束后根据参加队数量确定各组的第 1 名或者前 2 名进入决赛，决赛根据参加决赛队数量采用对阵式淘汰或循环赛（参照小组循环赛计分方式）。

七、比赛流程

7.1 搭建机器人与编程

搭建机器人与编程只能在准备区进行，时间为 60 分钟。参赛队的学生队员检录后进入准备区，裁判员对参赛队携带的器材按照 4.1 的要求进行检查，并对参赛队伍携带的机器人控制器内程序清零。选手不得携带 U 盘、光盘、手机、相机等存储和通信器材。参赛队伍自己携带参赛器材，组委会不予提供参赛器材。

7.2 赛前准备

准备上场时，队员拿取自己的机器人，在裁判员或者工作人员的带领下进入比赛区。在规定时间内未到场的参赛队将被视为弃权。2 名学生队员上场时，站立在待命区附近。队员将自己的机器人放入启动区。机器人的任何部分及其在地面的投影不能超出启动区。

7.3 启动

裁判员确认参赛队已准备好后，将发出“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。自动阶段机器人一旦启动,就只能受自带的控制器中的程序控制,队员不得接触机器人(重试的情况除外)或遥控机器人。手动阶段机器人通过遥控器控制机器人,队员不得接触机器人(重试的情况除外)。

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。

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,该机器人应重试;机器人将所携带的得分物抛出场地,该得分物不得再回到场上。

7.4 重试

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启动区,重新启动,机器人所携带的道具失效并移出场外。每场比赛自动和手动阶段可以无限次数重试。重试期间计时不停止,也不重新开始计时。自动阶段重试,任务道具需要恢复初始状态,完成的任务分清零;手动阶段重试,得分状态不变。

7.5 比赛结束

每场比赛的规定时间为3分20秒。参赛队在完成一些任务后,如竞赛双方都同意停止比赛,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。裁判员吹响终场哨音后,参赛队员应立即放下遥控器,如机器还在运行则需要立即关闭机器的电源,除此之外不得与场上的机器人或任何物品接触。裁判员记录场上状态,填写记分表。参赛队员应确认自己的得分,并立即将自己的机器人搬回封存区。

八、违规

8.1 每支队伍每轮竞技允许第1次机器人“早启动”，第2次再犯如是小组赛，该轮成绩为0分，决赛则直接淘汰。

8.2 比赛开始后，选手如有未经裁判允许，接触场内物品或者机器人的行为，第一次将受到警告，第二次再犯如是小组赛，该轮成绩为0分，决赛则直接淘汰。

8.3 辅导老师或家长存在口授选手影响互动的指引，或亲手参与搭建任务，亦或触碰、修复作品等行为的，小组赛该轮成绩记0分，决赛时直接淘汰。

8.4 启动后的机器人不得为了策略的需要，故意分离部件或掉落零件在场地上，这属于犯规行为，由裁判确定给予警告、小组赛该轮成绩为0分、决赛直接淘汰，乃至取消活动资格等处理，犯规分离或掉落的零件则由裁判即时清理出场。

8.5 选手不听从裁判员指令的，将视情况轻重，由裁判确定给予警告、初赛该轮成绩为0分、决赛直接淘汰，乃至取消活动资格等处理。

九、赛事精神要求

比赛中各赛队都应具备可敬和专业的言行。如果一支战队或其成员（包括学生或与该队相关的任何成人）对竞赛工作人员、志愿者或其他参赛者不尊重或不文明，会根据其严重程度，被取消该局或后续赛局的资格。若反复或严重违反赛事精神，根据严重程度，可导致战队被取消整个比赛资格。机器人竞赛常会出现紧张激烈的情形，在赛场上则是积累如何以积极和有效的方式处理类似情形的经验的好机会。应谨记，应对逆境的表现，决定他人如何看待我们。无论是在挑

战赛还是日常生活当中，在处理困难局面时，以成熟和优雅的方式呈现自己非常重要。

十、其他事项

10.1 关于比赛规则的任何修订，以网站www.fj5461.org.cn发布“最新通知”为准。

10.2 比赛期间，凡是规则中没有说明的事项由省竞赛办决定。省竞赛办委托裁判委员会对此规则进行解释与修改。

10.3 本规则是实施裁判工作的依据。在竞赛中，裁判有最终裁定权。他们的裁决是最终裁决。裁判不会复查重放的比赛录像。关于执裁的任何问题必须由一名学生代表在两场比赛之间向项目裁判长提出。省竞赛办不接受教练员或学生家长的投诉。

第 21 届福建省青少年机器人竞赛机器人创新挑战赛计分表

场 次					
自动阶段					
队伍	红方 队伍编号 _____		蓝方 队伍编号 _____		
正确识别 50	正确到达 100	完全进入 200	正确识别 50	正确到达 100	完全进入 200
自动阶段总分			自动阶段总分		
手动阶段					
颜色	数量	得分	颜色	数量	得分
绿色球+20 (共 10 个)			绿色球+20 (共 10 个)		
红色球+10 (共 40 个)			红色球+10 (共 40 个)		
黑色球-30 (共 20 个)			黑色球-30 (共 20 个)		
手动阶段总分			手动阶段总分		
其他扣分或 处罚			其他扣分或 处罚		
总分 自动+手动			总分 自动+手动		
赛果（积分） (0, 1, 3)			赛果（积分） (0, 1, 3)		
队员签名			队员签名		
裁判签名			项目裁判长		

第 21 届福建省青少年机器人竞赛机器人创新挑战赛

成绩统计表(小组赛)						
小组赛组别	_____ 组 (A/B/C/D.....)					
小组编号 (A1/A2/A3.... ..)	1 轮成绩	2 轮成绩	3 轮成绩	4 轮成绩	5 轮成绩	晋级
总计						