

机器人竞技挑战赛--足球竞技竞赛规则

一、项目简介

机器人竞技挑战赛--足球竞技模拟现实足球项目,每个赛队 2 台机器人,在规定时间内互相争球射门,以进球次数为记录,考察选手多机协同和竞技博弈的能力。

二、组队方式

比赛分为小学、初中、高中等三个组别,以赛队方式完成,每支队伍由2名学生和1名指导老师组成,选手为截止到2025年9月在校学生。每支队伍参赛时使用2台机器人。

三、机器人要求

比赛要求选手自行设计和构建机器人的任务装备,所需材料均不限品牌厂家不限数量品种。参赛选手须装饰或标记自己的机器人,能明确区分出它们属于哪一个团队,这些装饰与标记不能影响比赛,并且不会在高度上予以限制。

(一) 尺寸规格

1. 机器人将在直立和所有部件完全伸展的状态进行测定。直立的机器人完全展开状态必须能自由纳入内径为 220mm 的开口圆筒中。

2. 机器人的高度必须小于 220mm,重量不得超过 1.5kg。禁止使用成品的足球机器人,必须由参与队伍自行制作。机器人身上必须有一个便于提起的把手,方便裁判移动机器人的位置,此把手不计入高度限制。

3. 检录时,如果机器人具有活动部件,并在前后或左右的方

向上延伸，它需要操作这个部分将其运转起来进行检查。

(二) 器材要求

1. 驱动电机空载转速 $\leq 280\text{rpm} \pm 5\%$ (带轮子)，执行器 (含电机、舵机、电磁铁等) 空载电流 $\leq 130\text{ma} \pm 5\%$ 。电池实际电压不得超过 8.4V 。

2. 控制器、执行器、传感器的品牌不限，禁止使用气动力及液压装置。

3. 机器人部件材质不限，可使用3D打印件。可以用扎带或胶带固定电线。

4. 一个机器人只能使用一个控制器。执行器 (含电机、舵机、电磁铁等) 数量不超过 4 个，传感器数量不限。

5. 在一场 (两个半场及可能的加时) 比赛中不得更换电池。

(三) 控制方式

1. 自动阶段，一台机器人只能有一个主控制器，必须为自主执行任务，任何遥控方式均视为违规。

2. 无线遥控阶段，一台机器人只能有一个主控制器，一台机器人由一名参赛选手控制。

3. 通过无线通信的方式，让机器人遥控器与机器人通讯，从而遥控机器人。

4. 遥控器的操作模式不限，一个机器人只能使用一个遥控器链接。

四、比赛场地

1. 球场区长 1830mm、宽1140mm，场地白色区域宽266mm。场地实际尺寸允许误差 $\pm 5\text{mm}$ 以内，赛台尺寸如图 1 所示。赛台用

木工板制成，四周由高至少 80mm、厚 15-40mm的围挡，围挡为哑光黑色。

2. 赛台中央的木质底板上覆盖一层喷绘的背胶场地纸。绿色球场应水平和平整。参赛队机器人必须应对场地表面大约 5mm 高的轻微起伏。

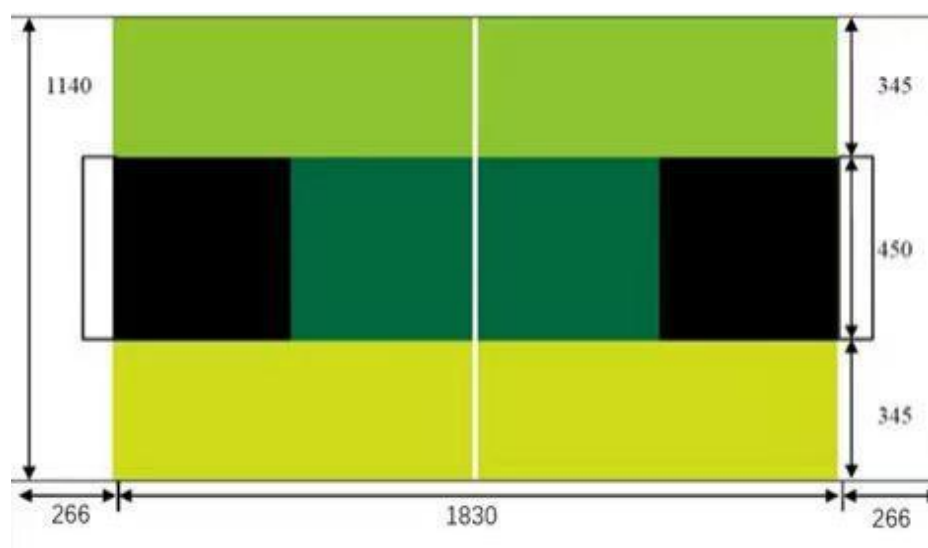


图 1 比赛场地

3. 球门内宽为 450mm，深度为 80mm。每个球门在距地面 140mm 处有一横梁。球门内有高度为 80mm 的后壁。球门应分别贴上亚光红色（C: 0 M: 100 Y: 100 K: 0; R: 237 G: 28 B: 36）与亚光蓝色（C: 100 M: 47 Y: 0 K: 0; R: 0 G: 117 B: 190）的可移动背胶纸，便于识别双方球门；球门用厚度不超过 18mm 的木板制成，球门用魔术贴固定在场地上。

4. 场上有六个发球点和一个开球点，图 2 中用白点表示，但在场地纸上并未标记。

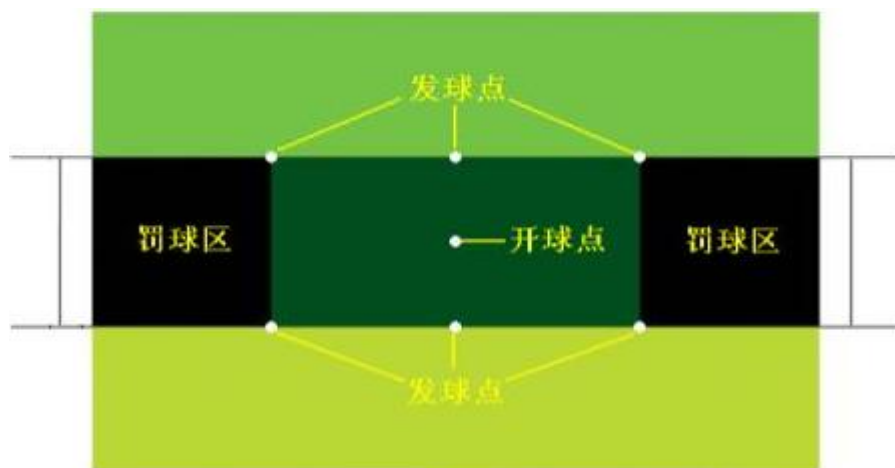


图2 开球点、发球点及禁区（罚球区）

5. 本项目采用直径 52mm，重量大约 12g 左右的ABS球作为竞技用球。每场开始前，裁判都要检查足球是否损坏。



图3 竞赛用球

6. 场地上各区域的光照度柔和均匀。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。参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、比赛任务及得分

（一）控球区与带球

1. 机器人带球的控球区定义为机器人身上的任何突出部位形成的内部空间，控球区的深度不得超过 26mm，如图 4 所示。此定义针对机器人前后左右等所有面。

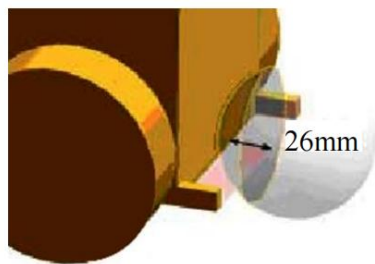


图 4 控球区示意图

2. 机器人在控球时，任何部分都不超过足球直径的一半（26mm）。

3. 机器人不得限制球的移动自由，但允许使用旋转轮，赋予足球回旋动力，这是所谓的“带球”，机器人“带球”时，球必须与场地纸接触，并持续旋转。

4. 机器人如果使用回旋轮的带球装置，则需要注意，回旋轮与球只能有一个位置接触，不得使用左右回旋轮的方式，这将被定义为“持球”（左右单向双向回旋轮都属于此范围），如图5。



图 5 左右回旋轮方式属“持球”

5. 机器人在射球时，必须能够释放球，有明显“踢”的动作，否则进球无效。

6. 进入本项目场地的机器人的所有状态必须与检录时完全一致，否则不允许其参加比赛。

（二）守门员

1. 每队上场的机器人中有一个为守门员机器人，必须在装饰上另行标记出来。

2. 守门员机器人不得设计为只能单向或左右移动，它必须能朝各个方向移动。守门员应具备前行到离球门 450mm 的禁区（出禁区）去拦截球的能力。如果守门员对遥控动作和来球没有做出任何反应，将被视为“损坏的机器人”。

3. 守门员不得完全越过中场处的白线。

（三）进攻机器人

竞技时，进攻机器人不得损坏场上的足球。否则该机器人便要被罚以暂时出场，并当作“损坏的机器人”处理。参赛队员在裁判的允许下，可对该机器人做出适当调整以避免再次出现类似情况。如果该机器人再次损坏足球，将被取消比赛资格。除点球外的战术配合进攻方至少要进行二次击球的战术配合才能射门。

六、项目赛制

足球项目分初赛和复赛。

初赛：初赛为分组循环赛。胜方积3分，负方积0分；如果平局，双方各积1分。按分组循环赛的积分确定每组出线的两支参赛队，如果出现积分并列，按累计进球数确定先后，如果仍然并列，再按累计净胜球数确定先后。

复赛：小组出线的参赛队进行淘汰赛，决出冠、亚、季军（并列）。

复赛中如果出现平局，该场比赛将进入加时阶段，加时3分钟，后双方均无进球，则以机器人总重量轻的队伍获胜。

组委会将根据参赛报名和报到情况变更初赛和复赛赛制，如有变化，将在初赛开始前公布。

七、比赛过程

（一）赛前准备

1. 参赛队按比赛时间表提前半小时检录进入准备区，在准备区调试机器人（60分钟），调试期间可到赛台排队测试自动阶段程序。参赛队可携带维修用的备件和便携式计算机。

2. 允许在限定时间内对检录不合格的机器人加以调整，调整时间不得超过10分钟且不能影响正式比赛的安排。如果修改后的机器人仍不符合要求，将取消比赛资格。

3. 备赛或比赛期间机器人若有修改，必须再次接受检查。

（二）进入比赛区

1. 根据赛程的安排，参赛队应于开赛前3分钟在引导员带领下进入比赛区候场。进入比赛区前，进行必要的检录。

2. 上半场，蓝方先开球。下半场交换场地后，红方先开球。如果队伍没有异议，可由裁判根据实际情况决定。

3. 参赛队迟到延误比赛，将被判犯规并视情节根据规则予以处罚。

4. 比赛过程中裁判对参赛机器人电机功率有疑问，可再次对机器人检测。

（三）自动阶段

自动阶段为无防守机器人点球，红蓝双方轮流上场。

机器人在开球点出发，自动获取场地上的足球，将球射入对方球门中。足球放置位置为除己方半场两个发球点外的四个发球点其中一个，具体位置在参赛队进入准备区后公布，比赛当天不再变更。进球判定标准见规则五.6，自动阶段仅计算一次进球。

（四）无线遥控阶段-开球

1. 裁判员鸣笛前，参赛队有1分钟的调整时间。

2. 每个半场比赛开始时或进球后，均须开球。开球时，所有机器人必须位于自己的半场并停止不动。球由裁判员放在场地中央的开球点。不开球的机器人必须有某一部分在本队禁区（含上方）内，两队的防守员都必须在禁区内；开球的机器人可以被放置在球的附近，距球至少50mm，以保证它在鸣笛后最先接触到足球。裁判员可以要求参赛队员调整机器人的摆放位置。双方的机器人一旦摆放完成，就不得再移动。

3. 裁判员鸣笛开球后，如果开球方的机器人由于各种原因没有先于对方接触到足球，也视为有效的开球。

4. 裁判员鸣笛后，所有机器人由参赛队员启动。在裁判哨声响起前，抢先启动机器人将被裁判员警告，如再次抢先启动，机器人将被罚移出场30秒以上。

5. 开球的机器人必须对球有一次清晰的撞击。没有踢球装置的机器人必须明显地释放足球，不得连续地推动足球。

6. 开球的一方不得一脚将球直接踢入对方球门内。开球方第一次击球后，若球未触及任何一方机器人或球门框，直接进入球门，则判定为“一脚球”。如果开球方第一次击球后，此球在直接进入防守方的球门前，如果已经撞到防守方机器人，则认为防守方已经做出有效拦截，将不判做“一脚球”；开球方明显的两次以上（含两次）的击球而使球进入对方球门，即使球没有触及任何一方机器人或球门框，也不视为“一脚球”。

7. 发生“一脚球”后，裁判员应鸣笛示意，同时宣布进球无效，随后将球放到离该球门最近的发球点，让比赛继续进行。

（五）持球

1. 比赛中，机器人不得“持球”。持球的意思是通过堵死球的去路而实现完全控球的动作。如，把球固定在机器人身上，或使用机器人身体的任何部分将球包围，或设法圈住球来阻止其它机器人触球，或机器人移动时球停止滚动等等，均被认定为“持球”。

2. 允许机器人使用旋转盘装置带球。带球时球深入的距离应符合“控球区和带球”的规则规定，且带球过程中球必须始终滚动。

（3）机器人不能将球压在身下，比赛中的任何时段都必须看得见球，且其它机器人能接触到球。

（六）进球

1. 整个足球完全越过球门线，自由滚入球门且碰撞球门后壁即判为进球，裁判将鸣笛示意。

2. 如果攻守双方机器人将球抵于彼此之间，攻方机器人依靠自身力量的优势，将防守方机器人和球一起推到球门内，且在此过程中，球始终没有获得自由；或进攻方机器人在半场以外控球后，在球始终未获自由且始终未碰撞到防守机器人的情况下，机器人携球冲入球门，均被视为“挤入球”。

3. 发生“挤入球”后，裁判员应鸣笛示意，同时宣布进球无效，随后将球放到最近的发球点，让比赛继续进行。

4. 如果朝着球门行进的球撞上防守机器人，而该机器人有某一部分位于球门线上方且在球门区内，则进攻队获一进球。

5. 判定进球后，裁判应鸣笛示意，进球方即得到一分。此后由失球方重新开球。

6. 将球踢进自己的球门，即使球是被“挤入”球门的，将被视为“乌龙球”，对方得到一分。

(七) 损坏足球或场地

1. 如果机器人损坏了足球或场地，它将被罚移出场地，并至少离场 30 秒后才能返回赛场。此后，该机器人将被贴上黄色标签（表示黄牌警告），裁判将在记分表上记录这次犯规。如果足球因机器人击球力量过大而出现裂纹甚至开裂，机器人将得红牌警告并被永久移出场地且不能参加后续的比赛。

2. 如果两个相撞的机器人损坏了足球使其不能继续使用，它们便要移出赛场 30 秒以上，并贴上黄色标签（表示黄牌警告）。如果裁判认为其中一个机器人比另一个机器人具有更明显的破坏性，可让此机器人退出该场比赛。

3. 对上述机器人必须做出调整，以防止再次出现类似情况。如果机器人在比赛中再次违规，将被取消比赛资格。

(八) 没有进展

1. 如果球被多个机器人夹住（“强制”状态）一段时间（例如，10秒钟）而无法自由运动，或者任何机器人在一段时间内均未找到此球，这就是“没有进展”。

2. 出现“没有进展”后，球将移到最近的发球点。如果这种情况再次发生，球将被移到球场中央。

3. 发生“没有进展”后，裁判可稍稍移动机器人，让其恢复自由。应裁判的要求，也可由参赛队长移动。

4. 当一个机器人连续带球一段时间（例如：30秒），也将被视为“没有进展”。这里的连续带球指的是在一段时间（例如：30秒）内，球没有离开机器人，即没有完全脱离机器人垂直投影

所在的区域，包括移动中的机器人。如果在一段时间球内脱离了机器人后，机器人重新带球，裁判将重新对带球时间计时。

（九）损坏的机器人

1. 不运动，不受控制且对球没有反应的机器人，将被裁判视为损坏的机器人。

2. 裁判或参赛队员可以将损坏的机器人从场地上移走。电池耗尽的机器人不能再返回场地。

3. 经裁判同意后，损坏的机器人（含其他原因被移出场地的机器人）可以在下次发球时（被罚出场的机器人必须30秒后）返回与自己的球门最近的发球点。守门员可以返回到球门前的区域。

4. 在损坏的机器人离场、修复和更换期间，比赛继续进行。注意：如果因为与对方机器人发生碰撞造成损坏，裁判可以选择中断比赛。

5. 如果机器人自己翻倒，10秒内无法站立，将被视为损坏的机器人并移离赛场；如因与另一个机器人碰撞导致翻倒，则由裁判扶正并继续比赛。

（十）界外球

1. 球一脱离比赛区域，即为“出界”。

2. 如果球出界，且球出界前跟防守方机器人接触，它将被移到防守方禁区且对最后触球的机器人不利的发球点；如果球出界，且球出界前跟进攻方机器人接触，它将北移到中场且对最后触球的机器人不利的发球点。

（十一）多机防守

1. 如果防守方的两个机器人均进入无球的禁区，且严重影响

比赛，即为“多人防守”。

2. 当裁判发现出现多人防守时，会提醒并数3下，约3秒，防守方仍然处于多人防守状态，非守门员机器人将被移至中间(白)线上最近的发球点，并对防守方进攻机器人记犯规1次。

3. 当进攻方的进攻机器人带球进入禁区时，防守方的进攻机器人可以部分进入禁区，最多允许 2 个与场地图纸接触的轮子(含装饰轮)完全进入禁区。

4. 在短时间内(约 10 秒)防守方出现 3 次以上的多人防守情况时，则视为故意多人防守，非守门员机器人将被移至中间(白)线上最近的发球点，并对防守方进攻机器人记犯规1次。

(十二) 比赛中断和暂停

1. 比赛进行中，如果出现球被多个机器人夹住、出现“挤入球”、“没有进展”、20秒内无任何机器人触球、“损坏的机器人”和“界外球”等情况，均可引起比赛中断，一般的处置是把球移到一个最近的发球点，继续比赛。

2. 发生比赛中断情况，裁判鸣笛，但计时不停。一旦中断比赛，参赛队员应立刻停止所有机器人的活动并将机器人拿回鸣笛时自己机器人所在的位置。

3. 中断后，由裁判鸣笛恢复比赛，所有机器人同时启动。

4. 为了修复场地，或机器人因对方的碰撞或犯规动作而损坏，或是裁判需要阐明规则，裁判可以叫“裁判暂停”。如果暂停时间较长，裁判可选择停止计时。

(十二) 比赛结束

1. 每场比赛由一个自动阶段和上下半场无线遥控阶段组成，

自动阶段时间为30秒，自动阶段蓝方和红方轮流上场；无线遥控阶段每半场比赛的时间为 3 分钟，每个阶段换场时间不超过1分钟。

2. 裁判员吹响终场哨音后，参赛队员除应立即关断机器人的电源外，不得与场上的机器人或任何物品接触。

3. 裁判员填写记分表。参赛队长应确认自己的得分并签字，并立即将自己的机器人搬回准备区。

八、犯规和取消比赛资格

1. 如果机器人利用某种装置或某个动作连续攻击或冲撞并不控球的对方机器人，裁判将警告并判其犯规 1 次。

2. 当机器人累计犯规 3 次（包括多人防守与恶意冲撞一同累计），犯规方队长应将该机器人移出场地至少 30 秒以上，并进行纠正，比赛仍继续进行。

3. 如果该机器人累计犯规 5 次，将罚其永久离开本场次并贴上黄色标签，裁判将在记分表上记录这次犯规。

4. 如果一个机器人在两场比赛中因犯规被罚永久离场，它将失去参加后续场次比赛的资格。

5. 参赛队教练员干涉比赛进行，或裁判的裁决，将受到黄牌警告；若纠缠不止，则给予红牌并取消该队的比赛资格。

6. 参赛队每迟到一分钟被判罚 1 个进球，迟到3 分钟按自动弃权论处，另一队以 5:0 获胜。

7. 任何不尊重裁判、不服从裁决的行为，将给予黄牌警告，若纠缠不止，则给予红牌并取消其比赛资格。

8. 任何严重违背公平竞争精神的行为（例如，故意干扰并再

三损坏其它机器人，损坏比赛场地或足球，采用不符合规定的机器人等等）将被取消比赛资格。

9. 如果机器人利用某种装置或某个动作连续攻击或冲撞有控球的对方机器人，且方向并非向球的方向，裁判将认定为故意行为，故意攻击或冲撞裁判将警告并判其犯规 1 次。故意攻击或冲撞的情节严重者将直接罚离场并黄牌警告。

10. 如发现有参赛队有人员或机器人冒名顶替上场比赛行为，则该队将取消本次比赛成绩，且该队与顶替人员和机器人所在参赛队均取消后续的比赛资格。如果队伍因特殊情况有人员异动，应提前向大会组委会申请说明，组委会根据实际情况酌情处理。

机器人竞技挑战赛——足球竞技计分表

组别：

场次：

队伍	红方 队伍编号：_____	蓝方 队伍编号：_____
自动阶段		
	是否进球：_____	是否进球：_____
遥控阶段		
上半场	进球数：_____	进球数：_____
下半场	进球数：_____	进球数：_____
黄 牌	_____	_____
红 牌	_____	_____
总比分：_____		

参赛选手：_____

裁判员：_____

裁判长：_____