

2023RoboCup 机器人世界杯中国赛比赛 规则

青少年机器人足球项目 国际赛足球项目

2023RoboCup 机器人世界杯中国赛
青少年机器人足球项目技术委员会
2023 年 3 月 1 日

以下为由 RCJ 中国足球技术委员会发布的 RCJ2023 官方规则。中国足球技术委员会对该规则有最高解释权。参赛队伍应关注官方网站 www.rcj.org.cn，以便了解最新补充通知。

项目简介

在 RCJ 足球比赛中，两队自主控制的机器人相互对抗。在一个与人类足球赛场类似的场地中，机器人必须寻找一个球（关于球的变化在本文会专门进行说明），并在与人类足球相似的足球场上将球踢进以颜色区别双方的球门才能得分。机器人必须脱离人工控制，能自主运作，并由它们的开发者完成设计和编程。

这项比赛的参赛者必须全力以赴发挥自己在程序、机器人、电子和机械方面的能力，并且无论文化、年龄和比赛结果如何，必须在团队合作、分享知识方面做出贡献。希望每个人都能竞争、学习、快乐并且成长。

RCJ 足球包括两个组别，分别叫做“重量组 (Soccer Open)”和“轻量组 (Soccer Lightweight)”。以下规则适用于两个组别。

- 足球轻量级使用发射红外信号球的特殊球进行比赛。机器人的重量可达 1.1 千克，接球区可达 3.0 厘米，电池标称电压可达 12.0 伏。

- 足球重量组使用颜色鲜艳的橙色被动球进行。机器人的重量可达 2.2 千克，接球区可达 1.5 厘米，电池标称电压可达 15.0 伏。

机器人的搭建和编程必须完全由参赛队成员完成，并提供相关记录。教练，家长，公司等不得参与机器人的编程和调试。为了避免取消参赛资格，每支队伍必须提供参赛日志。同时，参赛学生要掌握机

器人的软件硬件知识。为了避免尴尬境地和可能的取消资格，队伍遵守所有规则是十分重要。如有问题，请在注册队伍之前联系 RCJ 官方。

技术委员会

负责人：陈大方

成员：刘海峰 深圳实验学校 邮箱：liuhfsz@126.com

韦建超 澳门坊众学校 邮箱：kent_wai@yahoo.com.hk

王颖逾 华南师范大学附属中学 邮箱 381136420@qq.com

2023 年 RoboCup 青少年足球规则的变化：

- 增加了“必要时，团队应要求对论坛进行澄清。”
- 增加了“球需要保持在场地边界内，如墙壁所定义的。如果机器人将球移动到场地外（即，超出墙壁或高于其高度），则视为损坏。
- 增加了“平滑”。
- 增加了“任何时候电压不得超过 48V，检查时必须提供最大升压电压用于演示和测量。不使用时，必须保护测量触点，防止意外接触或短路。”
- 增加了“为了使超级球队的比赛更易于管理，并使超级球队中的多个机器人之间的通信更容易，足球技术委员会将为每支球队提供一个通信模块。目前，每支球队都将使用一个 2.54mm GPIO 引脚与该模

块进行接口，足球技术委员会计划在未来几年将其扩展到使用 UART 或 I2C 等更复杂的应用。足球技术委员会将在比赛前提供更多细节。”

- 增加了“虽然赛事组委会可以提供哑光球以提高摄像机视野，但团队必须仍然准备好使用赛事组委会者提供的球。”

- 增加了“并且打印标签”。

- 增加了“机器人踢球力量将通过现场测试装置进行测量。”

- 增加“足球公开赛将在球场上进行踢球者力量测量。测试将使用锦标赛球。执行如下：“

- 添加“将机器人放在球门左角。”

- 增加“踢对方球门”

- 增加了“如果球从对方球门反弹后，未返回到其射门的禁区前沿，则通过踢球者力量测试。”

- 将“如果机器人的整个身体移出场地的白线，它将”改为“如果机器人触碰墙壁或完全移动到禁区。

- 改变了“任何靠近运动场的人都不允许穿着机器人可以看到的橙色、黄色或蓝色衣服（以避免干扰）。如果怀疑有干扰，裁判可以要求队员更换衣服或由另一名队员替换。”到“机器人预计能够在硬件（例如限制抬头视野）或软件（例如屏蔽输入图像）中处理墙上的任何颜色（例如蓝色、黄色、绿色或橙色衬衫）。”

- 将“132 cm x 193 cm”改为“158 cm x 219 cm”

- 将“25 cm 宽”改为“12 cm 宽”

- 将“地板由硬水平表面顶部的深绿色地毯组成”改为“地板由绿色

地毯组成，最好是在硬水平表面的顶部有较深的阴影。团队应做好准备，以适应绿色地毯和线条之间的不同对比度，因为某些活动可能仅限于使用较浅的绿色。”

- 将“笔直的线”改为“直线”
- 将“涂漆”改为用胶带标记，或安装为白色地毯抗撕裂或撕裂。
- 将“宽度为 20mm”改为“线条宽度应为 20mm ($\pm 10\%$)”
- 将“深绿色”更改为“绿色”
- 将“其他四个与每个角落相邻，位于球场长边 45 cm 处，与每个球门柱对齐，朝向球场中部（从球门柱）”改为“其余四个与各个角落相邻，沿球场长边 45cm 处。他们与禁区两侧对齐。”
- 将“70 cm 长”改为“80 cm 长”
- 更改了“在轻量级中，机器人不得发射红外光。”为“不允许使用设计用于发射红外的组件（例如 ToF、LiDAR、红外距离传感器、红外 LED/LASER 等），比赛组织者将要求移除或遮盖此类设备。”
- 更改了“单个机器人只能使用一个摄像头。不允许使用所有商用全向镜头/摄像机。只允许学生制作全向镜头/摄像机，这意味着他们的结构需要主要且基本上是团队的原创作品。在机器人上使用它们的团队必须在演示海报和面试中证明它们是如何制作的。出于这些规则的目的，全向被定义为具有超过 140 度的水平视野和超过 80 度的垂直视野（这些值反映了人眼的光学系统）。”到“机器人可以使用任意数量的相机，不受镜头、光学部件、光学系统和总视野的限制。组件可以以团队认为合适的任何方式采购。”

•将“球的内部应该是中空的”改为“球不应该有柔软的触感”。参赛队伍必须准备好使用赛事组织提供的球。

搭建和编程必须由学生单独完成机器人必须由团队的学生成员单独构建和编程。

导师、教师、家长或公司不应参与机器人的设计、建造、组装、编程或调试。为了避免可能的取消资格，球队必须遵守规则 8、联赛规则，特别是规则 8.2.D、施工和规则 8.2.E、编程以及所有其他竞争对手的规则，这一点非常重要。

如果有疑问，请在注册团队之前咨询您的区域代表。

1.比赛赛程

1.1 比赛程序和比赛时间

1.1.1 RCJ 足球比赛由两组机器人组成，他们互相踢足球。每个团队有两个自主机器人。比赛将分为两个半场。每半场的持续时间为 10 分钟。半场之间将有 5 分钟的休息时间。

1.1.2 比赛时钟将在半场不停地运行（除非裁判想咨询其他官员）。比赛时钟将由裁判或裁判助理运行（有关其角色的更多信息，请参见规则 7.1，裁判和裁判助理）。

1.1.3 各队预计在比赛开始前 5 分钟到达现场。比赛开始迟到的球队每 30 秒可被裁判判罚一球。

1.1.4 最后一场比赛的比分将被调整，以便输球队与获胜队之间最多相差 10 球。

1.2 赛前会议

1.2.1 比赛上半场开始时，裁判将投掷一枚硬币。抽签中第一名提到的队伍将叫出硬币。掷骰者可以选择朝哪一端开球，也可以先开球。掷骰者选择另一个选项。上半场结束后，各队换队。上半场未开球的球队将开始下半场比赛。

1.2.2 在赛前会议期间，裁判或其助手可以检查机器人是否能够比赛（即，它们是否至少能够跟随球并对球做出反应）。如果没有一个机器人能够比赛，比赛将无法进行，两队将获得零进球。

1.3 启动

1.3.1 比赛的每半场都以开球开始。所有机器人都必须位于自己的场地一侧。所有机器人必须停止。裁判将球放在场地中央。

1.3.2 开球队首先将机器人放在场地上。

1.3.3 没有开球的球队现在将把他们的机器人放在球场的防守端。团队中所有未开球的机器人必须距离球至少 30 厘米（中心圈外）。

1.3.4 机器人不能放在界外。机器人放置后不能重新定位，除非裁判要求调整其位置以确保机器人正确放置在场地位置内。

1.3.5 根据裁判的命令（通常通过哨声），所有机器人将由每个队长立即启动。任何提前启动的机器人将被裁判从赛场上移除，并视为损坏。

1.3.6 开球前，所有受损或出界的机器人如果准备就绪且功能齐全，可立即返回赛场。

1.3.7 如果开球时没有机器人在场（因为他们已经移出界外规则 1.9，界外或被损坏规则 1.10，损坏的机器人），处罚将被取消，比赛将按

照规则 1.3.A 中性开球恢复。

1.3.中立开球

1.3.A.1 中性开球与规则 1.3 中所述的相同，开球时稍作改变：所有机器人必须离球至少 30cm（中心圆外）。

1.4 人为干扰

1.4.1 除开球外，除非裁判明确允许，否则在比赛期间不允许团队人为干扰（例如触摸机器人）。违反规定的团队/团队成员可能被取消比赛资格。

1.4.2 如果球在机器人附近没有争议，并且这种情况是由机器人之间的正常交互造成的（即，这不是机器人本身的设计或编程缺陷），裁判或裁判助理可以帮助机器人解卡。裁判或裁判助理将拉回机器人，使其能够再次自由移动。

1.5 足球的运动

1.5.1 机器人不得“持球”。“持球”的意思是，通过堵死足球去路从而实现的完全控球。比如说，把球固定在机器人身上；机器人用身体圈住球来阻止其它机器人触球；或使用机器人身体的任何部分将球包围或设法圈住球。机器人移动时球停止滚动，或是球滚动撞到机器人身体时没有回弹，这就说明球是被圈住的。

1.5.2 唯一不被认为是“持球”的就是使用盘球装置，它可以给球提供向后旋转的动力，将球维持在转盘的表面上，这称为“盘/运球”。

1.5.3 其他球员必须能够接触到球。

1.5.4 球需要保持在场地边界内，如墙壁所示。如果机器人将球移动

到场地外（即，超出墙壁或高于其高度），则视为损坏。

1.6 评分

1.6.1 当球击中或碰到球门后壁时，即为进球。任何机器人的进球都有相同的最终结果：他们给对方球队一个进球。进球后，比赛将由进球球队开球重新开始。

1.7 禁区内

1.7.1 禁止机器人完全进入禁区。由于惩罚区域用白线标记，因此“超出边界”和“超出范围”规则也适用。（规则 1.9，越界）

1.7.2 如果同一队的两个机器人至少部分位于禁区内，则离球更远的机器人将立即移动到最远的无人空挡。如果这种情况反复发生，裁判可酌情认定机器人受损。（规则 1.10，受损机器人）

1.7.3 如果一个进攻机器人和一个防守机器人在至少其中一个至少部分位于禁区内，并且其中至少一个与球有身体接触，这可以被称为“推搡”，由裁判自行决定。在这种情况下，球将立即移动到最远的空挡位置。

1.7.4 如果因“推搡”情况而进球，则不予认可。

1.8 没有进展（死球）

1.8.1 当持续一段时间赛况没有变化时，即为“没有进展”，或称“死球”。典型的“没有进展”情况包括：球被多个机器人夹住，或者卡死在机器人和墙壁之间，这样球和机器人的位置都不会发生变化；或者场地上任何机器人都无法检测到或者接触到球。

1.8.2 裁判将先边做手势边大声倒数，一般倒数五下，具体的细节会

由组委会决定，这样能保证所有组别的执法尺度相同。倒数完毕后裁判将宣布“没有进展”，并将足球移到最近的空坠球点。如果这样不能解决“没有进展”，裁判可将足球移到其他的坠球点。

1.9 越界

1.9.1 如果机器人碰到墙壁或完全移动到禁区内，将被判出界。当出现这种情况时，机器人将被罚一分钟，并要求团队将机器人移出赛场。比赛本身没有暂停时间。如果在点球结束前开球，机器人可以返回。

1.9.2 当机器人退出比赛时，一分钟的处罚开始。此外，当被处罚的机器人在场上时，被处罚的球队所取得的任何进球都不会被授予。如果团队需要，可以修复界外机器人，如规则 1.10 “受损机器人”中所述。

1.9.3 在点球时间过去后，机器人将被放置在离球最远的空挡上，面对自己的球门。

1.9.4 如果机器人被对方机器人意外推出界外，裁判可以免除处罚。在这种情况下，裁判可能不得不将机器人轻轻推回赛场。

1.9.5 球可以离开并弹回赛场。当出现以下情况之一时，裁判会将球移到最近的无人空挡：

- 1.球在赛场外停留太久，
- 2.任何机器人都无法将其返回赛场（全身不离开赛场），或
- 3.裁判判定球不会回到比赛场地。

1.10 受损机器人

1.10.1 如果机器人受损，则必须将其从赛场上取下，并在其再次比赛

之前将其固定。即使修好了，机器人也必须离开赛场至少一分钟或直到下一次开球。

1.10.2 受损机器人的一些示例包括：

- 它对球没有反应，或无法移动（失去零件、动力等）。
- 它不断进入禁区或出界。
- 它自动翻转。

1.10.3 游戏期间，电脑和维修设备不得进入比赛场地。通常，团队成员需要将损坏的机器人带到比赛场地附近的“经批准的维修台”。裁判只能在每半场开始前的 5 分钟内允许机器人传感器校准、计算机和其他工具进入比赛区域。

1.10.4 机器人固定后，它将被放置在离球最远的空挡位置，面向自己的球门。机器人只有在损坏修复后才能返回现场。如果裁判注意到机器人带着同样的原始问题返回赛场，他们可能会要求机器人被移除并继续比赛，就像机器人没有被返回一样。

1.10.5 只有裁判决定机器人是否损坏。机器人只能在裁判允许的情况下启动或返回。

1.10.6 如果同一队的两个机器人在开球时都被视为损坏，则比赛将暂停，剩余队伍的机器人每损坏 30 秒将获得 1 个进球。然而，这些规则仅适用于来自同一队的两个机器人中没有一个因对手队违反规则而受损的情况。

1.10.7 当机器人退出比赛时，必须关闭。

1.11 比赛中断

1.11.1 原则上，比赛不会停止。

1.11.2 如果裁判希望与比赛工作人员讨论场地上或周围的情况，或者如果球出现故障且无法及时更换，裁判可以停止比赛。

1.11.3 当裁判停止比赛时，所有机器人必须停止并保持在地上不动。裁判可决定比赛是否从比赛停止的情况继续/恢复，或通过开球。

2 比赛团队

2.1 规定

2.1.1 一支队伍必须有一名以上的成员才能组成一支 RoboCupJunior 队伍，参加国际比赛。团队成员和/或机器人不能在团队之间共享。

2.1.2 每个团队成员都需要承担技术角色。

2.1.3 每队必须有一名队长。队长是负责与裁判沟通的人。在比赛期间，该队可以用另一名队员代替队长。在比赛期间，每个团队最多可以有两名成员在场旁：他们通常是队长和一名助理团队成员。

2.2 违规行为

2.2.1 不遵守规则的团队不得参加。

2.2.2 机器人应能够在硬件（例如限制视野，防止抬头）或软件（例如屏蔽输入图像）中处理墙壁上方的任何颜色（例如蓝色、黄色、绿色或橙色衬衫）。

2.2.3 如果怀疑观众有任何干扰（红外发射器、闪光灯、手机、收音机、电脑等），裁判员可以中断正在进行的比赛。

2.2.4 如果另一队提出索赔，则需要由赛事组织者确认。声称他们的机器人受到颜色影响的团队必须出示干扰的证据。

3 机器人

3.1 机器人数量/替换

3.1.1 每队在整个比赛中最多允许有两个机器人。禁止在团队内部或与其他团队的比赛中替换机器人。

3.2 干扰

3.2.1 为了避免干扰，机器人不允许为橙色、黄色或蓝色。机器人建造中使用的橙色、黄色、蓝色部件必须被其他机器人感知到的其他部件遮挡，或者用胶带/油漆涂上中性颜色。

3.2.2 机器人不得对现场的其他机器人产生磁干扰。

3.2.3 机器人放置在平坦表面上时，不得产生可能妨碍对方球队比赛的可见光。必须遮盖机器人的任何部分，该部分产生的光线可能会干扰对方机器人的视觉系统。有关轻量级的具体规定，请参阅规则

8.2.B, 轻量级中的红外干扰

3.2.4 声称自己的机器人以任何方式受到对方机器人影响的团队必须出示干扰证据。如果其他球队提出索赔，任何干扰都需要得到赛事组织者的确认。

3.3 机器人控制

3.3.1 比赛期间不允许使用任何类型的遥控器。机器人必须由人手动启动和停止，并自动控制。

3.4 机器人通信

3.4.1 机器人不得在游戏期间使用任何类型的通信，除非机器人之间的通信是通过蓝牙 2.0 或等级 3.6 或通过使用 802.15.4 协议进行通

信的任何其他设备（例如 ZigBee 和 XBee）进行的。

3.4.2 团队负责沟通，无法保证频率的可用性。

3.5 机器人灵活性

3.5.1 机器人的构造和编程必须确保其运动不限于一个维度（定义为单轴，例如仅沿直线运动）。它们必须向各个方向移动，例如通过转动。

3.5.2 机器人必须以直接向前移动的方式对球做出反应。例如，仅仅在自己的球门前左右移动是不够的，还必须以向前移动的形式直接向球移动。团队至少一个机器人必须能够在球场上的任何地方寻找和接近球，除非当时团队只有一个机器人在场上。

3.5.3 机器人必须在 10 秒内接触到距离其凸面外壳上任何点不超过 20 cm 的球。如果机器人在期限内没有这样做，则视为损坏。（参见损坏的机器人。）

3.6 手柄

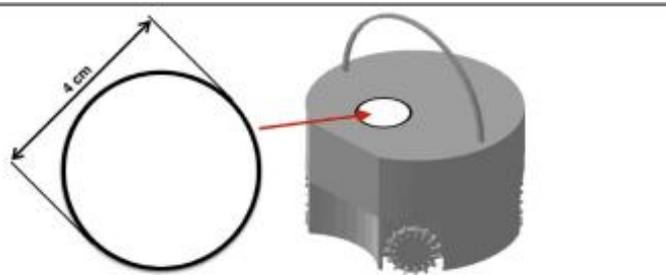
3.6.1 所有机器人必须有一个稳定且易于注意的手柄，以便握住和抬起它们。手柄必须易于接近，并允许从机器人最高结构上方至少 5cm 处拿起机器人。

3.6.2 手柄的尺寸可能超过机器人的高度限制，但超过该限制的手柄部分不能用于安装机器人的部件。

3.7 顶部标记

3.7.1 机器人必须有标记，以便裁判区分。每个机器人必须有一个白

色直径至少为 4cm 的塑料圆，水平安装在顶部。这个白色圆圈将由裁判使用标记在机器人上书写数字，因此白色圆圈必须是可接近的和



可见的。

3.7.2 赛前，裁判将为每个机器人指定数字，并将其写在顶部白色圆圈上。没有携带顶部白色圆圈的机器人没有资格参加比赛。

3.8 次级联赛的附加规定

3.8.1 锦标赛可以在不同的次级联赛中组织。每个次级联赛（如足球公开赛和足球轻量级）都有自己的附加规定，包括影响机器人搭建的规定。《联赛条例》第 8 条对其进行了概述。

3.9 违规

3.9.1 除非这些规则另有规定，否则不遵守规范/规定（见规则 8.2，规定）的机器人不得参赛。

3.9.2 如果在跑步比赛中发现违规行为，该队可能会被取消比赛资格。

3.9.3 如果重复发生类似违规行为，球队可能被取消比赛资格。

4 比赛场地

4.1 场地尺寸

4.1.1 比赛场地为 158 cm × 219 cm。场地由一条白线标记，这是比赛场地的一部分。在比赛场地周围，在白线之外，有一个 12 厘米宽

的外部区域。

4.1.2 外墙附近的地板包括一个楔形物，该楔形物是一个斜坡，底部为 10 cm，顶部为 $2+/-1$ cm，当球离开比赛场地时，允许球滚回赛场。

4.1.3 场地的总尺寸（包括外部区域）为 182 cm x 243 cm。

4.2 墙壁

4.2.1 场地四周都有围墙，包括球门后面和禁区。墙壁的高度为 22 厘米。墙壁被漆成哑光黑色。

4.3 球门

4.3.1 场地有两个球门，以场地较短的一侧为中心。球门内部空间宽 60 厘米，高 10 厘米，深 74 毫米，呈箱形。

4.3.2 球门“立柱”位于标记场地界限的白线上方。

4.3.3 每个球门的内壁和内壁均为哑光色，一个球门为黄色，另一个为蓝色。建议蓝色具有更亮的色调，以便与黑色外观有足够的区别。

4.4 地面

4.4.1 地面由绿色地毯组成，最好是在坚硬的水平面上，颜色较深。团队应做好准备，以适应绿色地毯和线条之间的不同对比度，因为某些活动可能仅限于使用较浅的绿色。

4.4.2 场地的线路应涂漆、用胶带标记或安装成白色地毯，并具有一定的抗撕裂性或撕裂性。

4.4.3 线条宽度应为 20mm ($\pm 10\%$)。

4.4.4 除绿色地毯外，对地毯设置国际限制是不切实际的。本着比赛

的精神，团队应该设计机器人，使其能够容忍或适应不同的纤维、纹理、结构、密度、色调。如果希望建立自己的实践领域，鼓励团队访问区域资源或联系当地组织委员会寻求建议。

4.5 坠球点

4.5.1 现场定义了五个坠球点。一个在场地中央。其他四个与每个角相邻，沿场地长边 45 厘米。他们与禁区两侧对齐。坠球点可以用细黑色标记画出来。坠球点应为直径为 1cm 的圆形。

4.6 中心圆

4.6.1 将在场地上绘制一个中心圆。它的直径是 60 厘米。这是一条细的黑色标记线。开球时，裁判和队长可以在那里指导。

4.7 处罚区域

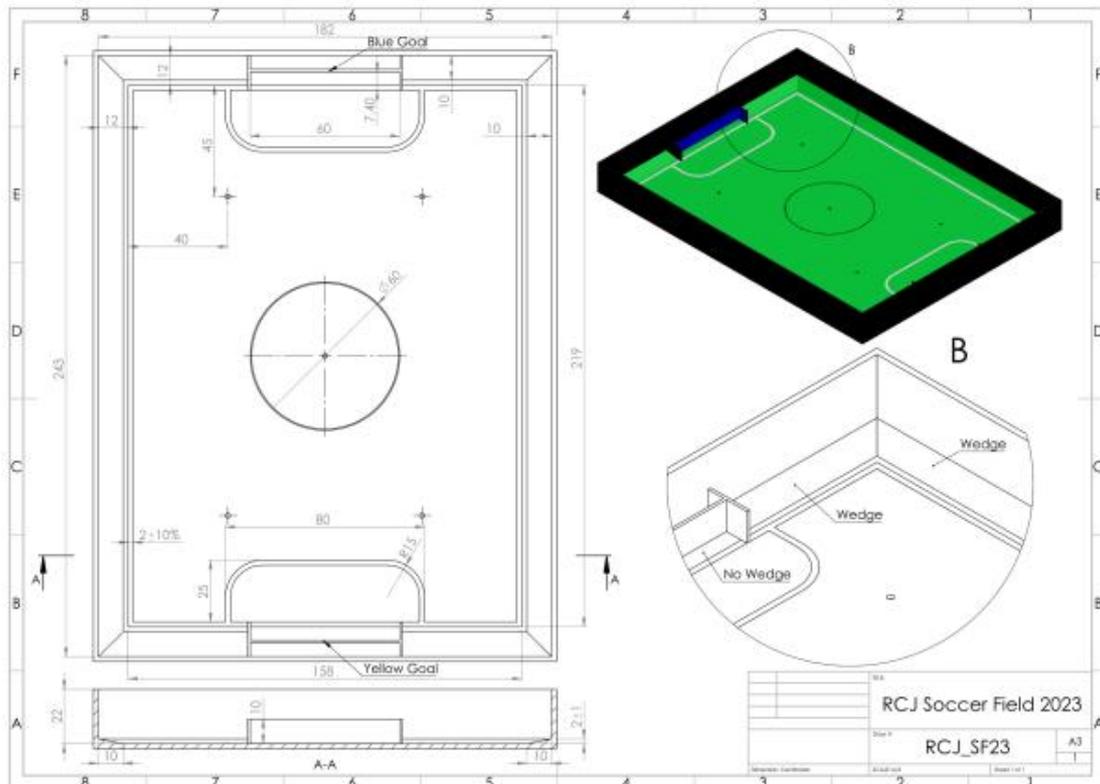
4.7.1 每个球门前都有一个 25 厘米宽、80 厘米长的罚区，前角为圆形（半径 15cm）。

4.7.2 惩罚区域用宽度为 20mm（ $\pm 10\%$ ）的白线标记。该线是该区域的一部分。

4.8 照明和磁场条件

4.8.1 赛事组委会将尽最大努力限制外部照明和磁场干扰的数量。然而，机器人的设计需要允许它们在不完美的条件下工作（即不依赖指南针传感器或特定的照明条件）。

4.8.2 场地图：



5 球

5.1 足球轻量级球规范

5.1.1 见附录 A，脉冲足球技术规范。

5.2 足球公开赛规范

5.2.1 见附录 B，被动足球技术规范。

5.3 锦标赛球

5.3.1 比赛组织者必须提供比赛用球。比赛组织者不负责提供练习用球。

6 行为准则

6.1 公平竞争

6.1.1 所有球队的目标都是公平、干净地进行机器人足球比赛。所有机器人的建造都将考虑到其他参与者。

6.1.2 在正常比赛过程中，机器人不得故意干扰或损坏其他机器人。

6.1.3 在正常比赛过程中，机器人不得对场地或球造成损害。

6.1.4 造成损害的机器人可被取消特定比赛的参赛资格，由赛事组委会自行决定。

6.1.5 人不得故意干扰机器人或损坏场地或球。

6.2 行为

6.2.1 所有参与者都应遵守自己的行为。在比赛场地内，所有的动作和行为都应该是克制的。

6.3 帮助

6.3.1 除非赛事组织者明确但临时允许，否则不得在学生工作区内安排导师（教师、家长、监护人和其他成年团队成员，包括翻译）。

只有参与的学生才能进入工作区。

6.3.2 指导人员不得触摸、制造、修理或编程任何机器人。

6.4 分享

6.4.1 了解到，在比赛结束后，RoboCup 和 RoboCup Junior 参与者之间应共享任何技术和课程发展，这是世界 RoboCup com 请愿书的一部分。

6.5 精神

6.5.1 所有参与者、学生、导师和家长都将尊重 RoboCupJunior 的使命。

6.5.2 重要的不是你赢了还是输了，而是你学到了多少!

6.6 违规/取消资格

6.6.1 违反行为准则的球队可能被取消比赛资格。也有可能只取消单人或单人机器人的参赛资格。

6.6.2 在不太严重的违反行为准则的情况下，团队将受到警告。在严重或多次违反行为准则的情况下，团队可在没有警告的情况下立即被取消资格。

7 冲突解决

7.1 裁判员和裁判员助理

7.1.1 根据本规则，裁判是负责做出与比赛有关的决定的人员，并可由裁判助理协助。

7.1.2 在比赛过程中，裁判和/或裁判助理做出的决定是最终决定。

7.1.3 与裁判或裁判助理的任何争论都可能导致警告。如果争论继续或发生另一场争论，这可能会导致立即取消比赛资格。

7.1.4 只有组委会负责人有权与裁判和/或其助理自由交谈。对裁判和/或他们的助手大喊大叫，以及要求改变裁决可能会受到裁判酌情警告的处罚。

7.1.5 比赛结束时，记分表中记录的结果为最终结果。如果队长认为有必要，裁判会要求他们在记分表上添加书面评论。这些评论将由赛事组织者审查。

7.2 规则澄清

7.2.1 如有必要，甚至在比赛期间，赛事组织者和足球技术委员会的成员也可以对规则进行澄清。

7.3 规则修改

7.3.1 如果发生特殊情况，如机器人出现无法预见的问题或能力，比赛组织者可以修改规则，如果有必要，甚至在比赛期间。

7.4 法规

7.4.1 每个RoboCupJunior比赛都可能有自己的监管法规来定义巡回赛的程序（例如超级团队系统、游戏模式、机器人检查、面试、日程安排等），法规成为本规则的一部分。

8 联赛规定

8.1 前言

8.1.1 根据RoboCupJunior足球规则第3.8条，每个联赛都有自己的附加规定。它们成为规则的一部分。

8.1.2 对于RoboCupJunior，有以下两个次级联赛：

- 足球轻量级

•足球公开赛

8.1.3 所有团队成员必须在 RoboCupJunior 通用规则中规定的年龄范围内，该规则可在

<http://junior.robocup.org/robocupjunior-general-rules/>.

8.1.4 如规则 5.1 《足球轻型球规范》和规则 5.2 《足球公开赛规范》所述，足球公开赛子联赛的比赛使用被动球进行，而足球轻量级子联赛中的比赛使用 IR 球进行。

8.2 法规

8.2.A 尺寸

8.2.A.1 机器人应在所有部件伸展的情况下，以直立位置进行测量。机器人的尺寸不得超过以下限制：

sub-league	Soccer Open	Soccer Lightweight
size ^[0]	18.0 cm	22.0 cm
height	18.0 cm ^[1]	22.0 cm ^[1]
weight	2200 g ^[2]	1100 g ^[2]
ball-capturing zone	1.5 cm	3.0 cm
voltage	15.0 V ^{[3] [4]}	12.0 V ^{[3] [4]}

[0] 机器人必须平滑地安装到该直径的圆柱体中；

[1] 机器人的手柄和顶部标记可能超过高度；

[2] 机器人的重量包括手柄的重量；

[3] 我们强烈鼓励团队为锂基电池提供保护电路；

[4] 电压限值与标称值有关。

8.2.A.2 球捕捉区定义为当直线边缘放置在机器人的预挤压点上时产生的任何内部空间。这意味着球进入机器人凸壳的深度不得超过指定深度。此外，另一个机器人必须能够控制球。

8.2.B 轻量化中的红外干扰

8.2.B.1 不允许使用设计用于发射红外的组件（例如 ToF、LiDAR、红外距离传感器、红外 LED/LASER 等），赛事组织者将要求移除或遮盖此类设备。

8.2.B.2 在轻量组中，红外光反射材料不得可见。如果机器人是喷漆的，它们必须是哑光的。只要其他机器人不受影响，可以使用反射红外光的小部件。

8.2.C 限制

8.2.C.1 机器人可以使用任意数量的相机，不受镜头、光学部件、光学系统和总视野的限制。组件可以以团队认为合适的任何方式采购。

8.2.C.2 电压泵电路仅允许用于反冲驱动。任何时候电压不得超过 48V，并且必须提供最大升压电压，以便在检查时进行演示和测量。不使用时，必须保护测量触点，防止意外接触或短路电路。对于足球公开赛，机器人内部的所有其他电路不得超过 15.0 V，对于足球轻量级赛，不得超过 12.0 V。每个机器人的设计必须允许验证电源组及其电路的电压，除非通过观察机器人、其电源组和连接可以明显看到标称电压。

8.2.C.3 气动装置只能使用环境空气。

8.2.C.4 踢球的力量在比赛期间随时接受合规性检查。在比赛过程中，当损坏的机器人返回赛场或比赛在进球后即将重新开始时，裁判可以要求在每半场前在场地上看到一个踢样。如果裁判强烈怀疑踢球者超过了力量限制，他们可以要求官方测量。更多详细信息，请参见附录 C，

踢球力量测量程序。

8.2.D 机器人建造

机器人必须完全由团队的学生成员建造。导师、教师、家长或公司不得参与机器人。

8.2.D.1 对于机器人的建造，只要设计和建造主要且实质上是团队的原始工作，就可以使用任何机器人套件或积木。这意味着可以使用商用套件，但必须由团队进行实质性修改。

8.2.D.2 违规的迹象是使用商业套件，这些套件基本上只能以一种方式组装，或者来自不同团队的机器人使用相同的商业套件制造，其外观或功能基本相同。

8.2.D.3 机器人的构造方式必须能让队长在无需他人帮助的情况下启动。

8.2.D.4 由于无法完全预见与对手机器人和/或运球者的接触会损坏机器人的某些部件，因此机器人必须使用抗腐蚀材料对其所有活动元件进行适当保护。例如，电路和气动装置，如管道和瓶子，必须受到保护，避免所有人接触和与其他机器人直接接触。所有从动运球器齿轮必须覆盖金属或硬塑料。

8.2.D.5 运输或移动电池时，强烈建议使用安全袋。应该做出合理的努力，确保机器人在任何情况下都避免短路和化学物质或空气泄漏。不允许使用膨胀、破损或其他危险的电池。

8.2.E 编程

8.2.E.1 机器人必须由团队的学生成员专门编程。导师、教师、家长

或公司不应参与机器人的编程和调试。

8.2.E.2 对于机器人的编程，可以使用任何编程语言、接口或集成开发环境（IDE）。使用与商业套件（特别是示例程序或预设）或此类程序的实质部分是不允许的。不允许使用示例程序，即使对其进行了修改也不允许。

8.2.F 检查

8.2.F.1 机器人必须在第一场比赛前每天进行检查和认证。必要时，赛事或组织者可要求进行其他检查，包括随时可能进行的随机检查。

例行检查包括：

- 特定子联赛的重量限制（见规则 8.2.A，尺寸）。
- 机器人尺寸（见规则 8.2.A，尺寸）。
- 电压限制（见规则 8.2.A，尺寸和规则 8.2.C，限制）。
- 如果机器人有踢球装置，踢球的力量限制（见附录 C，踢球力量测量程序）。

8.2.F.2 每个团队必须提供证据，证明其机器人符合这些规定，例如，通过详细的文件或日志。在比赛期间，团队可以随时接受关于他们的机器人和开发过程的面试。

9 评分标准

2023 年 RCJ 足球比赛的最终成绩以及最终参加国际赛的名额分配将按照面试与比赛成绩结合的形式决定。

1. 日志占 15%

2.笔试 10%

3.现场任务赛 65%

4.踢球赛 10%

9.1 面试组成

面试由笔试和实践操作两部分组成。

9.1.1 笔试

内容：笔试部分内容由组委会专家委员会来确定。将涉及到足球机器人会用到的所有部件的使用，以及简单的工作原理，不同年龄段的学生有不同测试内容以及相应的评判标准。对于自主开发的平台要能够给出相关器件的设计原理简图以及原理。能够用伪代码或流程图表达出机器人足球比赛中可能出现的任意逻辑状态。

笔试分数占最终成绩的 10%

9.1.2 实践操作（安装机器人与编程）

安装机器人：要求所有队伍能够在指定时间内，将机器拆成独立的散件，经检查合格后再经过指定时间，安装搭建完成，并且符合相关竞赛项目的要求（如重量，体积，持球深度等）并能够正常运行。

对于不能完成该部分的队伍实行一票否决。

编程：要求学生能够用刚刚安装好的机器人完成统一的 3 到 5 道命题。

安装机器人与编程部分占总成绩的 65%

9.2 面试

9.2.1 二次面试以及多次面试

根据国际比赛的实际情况，在 2021 年比赛中引入二次面试以及多次面试。

通过面试的队伍比赛过程中，对于有投诉的队伍以及有反映套材机器人问题的队伍，经 TC 组认定，进行二次面试以及多次面试，难度会有所增加，重点是考核学生对于机器人的硬件知识和程序的熟悉程度以及机器人的综合驾驭能力。

二次面试以及后续面试仅有合格与不合格两种结果。

9.3 日志

9.3.1 各队伍必须准备相关的开发日志：

日志必须包含设计方案的讨论过程，设计原理，实验过程，实验数据，数据分析对比。

包括机器人的设计原始资料如结构件设计图。加工后的照片，工作记录，核心算法原理及相关代码。

机器人的编程应该全部由学生自主完成，因此要求学生对所使用程序的每一行代码都能够清楚解释作用及算法原理。

9.3.2 日志要求：

日志包括：目录，赛队会议记录，设计概念和草图，图片，比赛记录，赛队成员的观察和想法，赛队组织实践，以及任何其他赛队认为有用的文档。该赛队还应记录其项目管理做法，包括人员，财务和时间资源 的管理。

日志要求手写，图片可以用手绘草图，以及设计图或者实物图。

A4 纸大小的本子。

有效页数至少 30 页

图片不能超过页面的 50%

要详尽的记录学生参加机器人活动所做的工作 (包括软件硬件)。

9.3.3 有效日志:

日志内容不能直接抄袭互联网内容, 必须有自己的学习过程, 心得体会。

日志应包括日期, 具体工作内容, 设计原始图纸 (包括机械和电子部分), 计算机设计图纸, 相关设计方案, 选择该方案的原因, 改动原因, 目的, 是否可行, 相关测试数据等等。

日志内容不能雷同于往年资料。

9.3.4 日志评分从如下环节进行评分

有效页数

内容完整性

是否符合格式要求

学习总结, 工作总结, 问题总结, 后期计划, 创新性

9.3.5 日志发布:

注册报名完成后可以提交日志。

最终, 日志必须和比赛机器人相匹配, 否则必须提供更改后的改动日志。

9.3.6 日志得分

日志部分占总成绩的 15%

参考日志范例: 见官网 www.rcj.org.cn。

9.4 比赛项目及规则

9.4.1 比赛项目

9.4.1.1 RCJ 国际赛标准项目

- 1、无边框轻量组足球
- 2、无边框重量组足球

附录 A: 脉冲足球技术规范

1.1 前言

1.1.1 对于 RCJ 锦标赛足球的要求，足球联赛委员会定义了以下技术规范由 EK Japan 和 HiTechnic 特别合作。

1.1.2 这些球的生产商必须申请一个认证程序，根据该程序，他们可以展示 RCJ 合规标签及其在 RCJ 锦标赛中使用的球。

1.1.3 可以使用特定的传感器，也可以使用普通的红外遥控接收器（TSOP1140、TSOP31140、GP1UX511QS 等）来检测具有这些规格的球距离）。

1.2 规格

1.2.红外线灯

1.2.A.1 球发射波长在 920nm–960nm 范围内的红外（IR）光，以 40kHz 的方波载波频率脉冲。球应该有足够的超亮、广角 LED，以最小化红外输出的不均匀性。

1.2.B 直径

1.2.B.1 球的直径要求为 74mm。应使用平衡良好的球。

1.2.C 跌落试验

1.2.C.1 球必须能够抵抗正常游戏。作为其耐久性的一个标志，它应该能够从 1.5 米的高度自由跌落到硬木桌子或地板上，完好无损。

1.2.D 调制

1.2.D.1 球的 40 kHz 载波输出应采用频率为 1.2 kHz 的梯形（阶梯）波形进行调制。调制波形的每个 833 微秒周期应包括全强度的 8 个载波脉冲，随后（依次）是全强度 1/4 的 4 个载波脉冲、全强度 1/16 的 4 个脉冲和全强度 1/64 的四个脉冲，随后是约 346 微秒的间隔（即零强度）。LED 中的峰值电流水平应在 45–55mA 范围内。每个 LED 的辐射强度应大于 20mW/sr。

1.2.E 电池寿命

1.2.E.1 如果球有嵌入式可充电电池，则在新电池充满电后，应持续使用 3 小时以上，LED 亮度降至初始值的 90%。如果球使用可更换电池，一组新的高质量碱性电池应持续使用 8 小时以上，直到 LED 亮度降至初始值的 90%。

1.2.F 着色

1.2.F.1 球上不得有任何可能与进球或场地本身混淆的痕迹或变色。

1.3 脉冲球的官方供应商

1.3.1 目前，足球联赛委员会批准了一个球：

- 由 EK Japan/Elekit 制造的 RoboCup 青少年足球在模式 A（脉冲）下运行(<https://elekit.co.jp/-en/产品/RCJ-05R>)

1.3.2 请注意，该球以前被称为 RCJ-05。虽然你可能再也找不到这个名字的球，但 EK Japan/Elekit 生产的任何 IR 球都会被视为获得足球联盟委员会的批准。

附录 B 被动足球技术规范

2.1 前言

2.1.1 为了推进足球比赛的最先进水平，同时也试图缩小青少年和大联盟之间的差距，足球联盟委员会选择了一个标准的橙色高尔夫球作为“被动”球。这是与小尺寸联盟 22 号相同的选择，因为这些球是标准化的，所以它们应该便宜并且容易在全球任何地方买到。

2.2 规范

2.2.A 直径

2.2.A.1 球的直径要求为 $42\text{mm} \pm 1\text{mm}$ 。

2.2.B 跌落试验

2.2.B.1 球必须能够抵抗正常游戏。作为其耐久性的一个标志，它应该能够从 1.5 米的高度自由跌落到硬木桌子或地板上，完好无损。

2.2.C 着色

2.2.C.1 球应为橙色。由于橙色的定义一般来说并不容易，因此任何人类认为是橙色并且与赛场上使用的其他颜色显著不同的颜色都是可以接受的。

2.2.C.2 虽然赛事组织者可以提供哑光球以提高摄像机的视野，但球队仍必须准备好使用赛事组织者提供的球。

2.2.D 表面

2.2.D.1 允许在球表面刻上和打印标签。

2.2.D.2 球不应有柔软的接触面。参赛队伍必须准备好使用赛事组织者提供的球。

2.2.E 重量

2.2.E.1 球的重量应为 46 克 (+-1 克) 。

附录 C 踢球装置力量测量

所有机器人踢球者将使用其参加的次级联赛中使用的球进行测试。踢球者力量将通过足球公开赛的现场测试和足球轻量级踢球者力量测量装置进行测量。

3.1 足球公开踢球者力量测量

3.1.1 将在足球公开赛现场进行踢球者力量测量。测试将使用巡回命名球。执行如下：

- 1.将机器人放在球门左角。
- 2.踢入对方球门
- 3.如果从对方球门反弹后，球没有返回到禁区前沿，则通过踢球者力量测试。

3.2 足球轻量级踢球者力量测量装置

3.2.1 该踢球者力量测量装置可测量机器人踢球者的力量。它很容易用普通材料建造。

3.2.2 该设备可测量长度达 22cm 的机器人踢球者的力量。



3.2.A 材料

Plastic Board	A4 paper size
M3 Spacers	5
M3 Screw	10

3.2.B 设备示意图

3.2.B.1 设备示意图可以从文件末尾的示意图中打印出来。请检查您用于打印原理图的软件是否未激活比例匹配选项 (即检查其是否配置为以 100% 或实际尺寸比例打印)。设备示意图显示了一条超过 22cm 标记的直线，而照片显示了该点的直线是弯曲的。直线或曲线都是可以接受的，但曲线将需要更困难的切割，并且所附的设备示意图足够简单，可以快速构建。

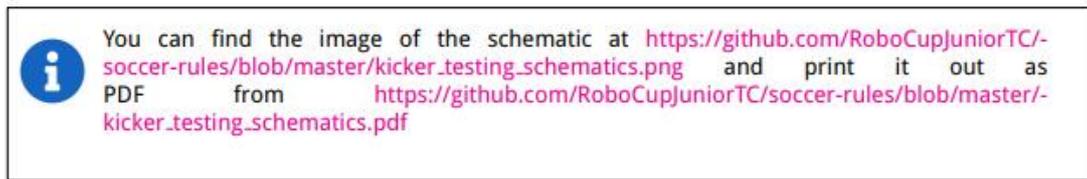
3.2.C 装置结构示例

a. 打印设备示意图。

b. 将纸粘贴在塑料板上。倾斜线 (红线) 应为直线。

c. 沿直线切割并钻孔。

d.应使用 40mm（轻型）或 25mm（开放式）垫片连接两个板。



3.2.D 足球轻量级踢球者力量测量程序

- a. 将一个球放在设备的斜坡运行的底部，并将机器人放在球的前面，将踢球者对准斜坡的顶部。
- b. 激活机器人的踢球者进行单次射门。
- c. 测量球在设备上移动的距离。距离不应超过 22 厘米。