

# WRO 机器人运动赛 入门级比赛

## 躲避球规则

### 目录

1. 概述 .....	2
2. 队伍及年龄组别定义 .....	3
3. 队伍的职责 .....	3
4. WRO 躲避球 - 比赛介绍及比赛场地 .....	4
5. WRO 躲避球 - 比赛细则 .....	5
6. WRO 躲避球 - 计分 .....	8
7. 机器人材料规定 .....	8
8. 比赛赛台及设备 .....	9

#### 重要提示：入门级别的比赛

本规则文件适用于世界各地的所有 WRO 赛事，旨在为 WRO 机器人运动赛吸引新队伍。WRO 各国组委会有权根据当地情况调整这些规则。在国际赛中不设置该入门级的比赛。本项目有更多的自由度，各国组委会可以在本地更改规则。

## 1. 概述

### 介绍

在 WRO 机器人运动赛的入门级比赛中，队伍需要设计一个机器人，与另一支队伍的机器人竞争。目标是用球击中另一个机器人，机器人需要通过程序设计自主运行。

此入门级的运动赛仅在各国 WRO 活动中设置，国际赛中不设置该项目。

### 重点领域

每个 WRO 项目的比赛都十分注重机器人知识的学习。

在 WRO 机器人运动赛-躲避球项目中，学生们将更专注以下领域的发展：

- 基础编程技能和基本机器人概念（环境感知、控制、导航）。
- 机器人在有另一个机器人移动的环境中行驶。
- 计算思维（例如，修补、调试、协作等）。
- 团队合作、沟通、解决问题、创造力。

### 提升了学习的重要性

WRO 希望激发全世界学生进入 STEM 相关领域的学习和探究，我们希望学生在参加竞赛时通过有趣的学习经历培养他们的技能，因此我们将以下方面作为 WRO 的核心和关键：

- ❖ 老师、家长或其他成人可以帮助、指导或启发队伍，但是不能搭建机器人或编写程序。
- ❖ 队伍、教练和裁判都认可和接受 WRO 的指导原则和道德准则，从而确保为所有人带去公平和有益的比赛体验。
- ❖ 比赛当天，要靠所有队伍、教练和裁判一起维护一个有趣而公平的活动。

更多有关 WRO 道德准则的信息，请点击

<https://wro-association.org/competition/wro-ethics-code>

## 2. 队伍及年龄组别定义

- 2.1. 每支队伍由 2-3 名学生组成
- 2.2. 每支队伍由 1 名教练指导
- 2.3. 1 名队员和 1 名教练不能组成一支队伍参赛
- 2.4. 同一个赛季中，一支队伍只能参加一个比赛项目
- 2.5. 1 名学生只能加入 1 支队伍
- 2.6. 国际比赛中教练员的最小年龄为 18 岁
- 2.7. 1 名教练可以指导多支队伍
- 2.8. 躲避球项目的年龄组别设置为：
  - 2.8.1. 初小组：6-8 岁的学生（2024 赛季：2016-2018 年出生）
  - 2.8.2. 小学组：8-12 岁的学生（2024 赛季：2012-2016 年出生）
- 2.9. 所标示的最大年龄代表参赛者在比赛当年的年龄，而非比赛当天的年龄。

## 3. 队伍的职责

- 3.1. 队伍应公平竞争，尊重其他队伍、教练、裁判以及赛事组织人员。参加 WRO 竞赛，队伍和教练都应接受 WRO 的道德准则 <https://wro-association.org/wp-content/uploads/2021/08/WRO-Guiding-Principles-and-Ethics-Code-2022.pdf>.
- 3.2. 每支队伍的教练都需要签署 WRO 道德准则。比赛的组织者将决定如何收集队伍的道德准则声明。
- 3.3. 机器人的搭建和编程只能由队员来完成。教练的任务是陪伴队员，帮助他们处理组织和后勤事物，并在队员遇到问题和困难的时候提供支持。教练不能参与到机器人的搭建和编程中。该准则适用于比赛的准备期间和比赛当天。
- 3.4. 比赛开始后，队伍不允许通过任何方式与场外的人员进行交流。如果有必要交流，应获得裁判的允许，并在裁判的监督下进行交流。
- 3.5. 队员不能携带手机或其他通信设备进去比赛场地使用。
- 3.6. 禁止破坏或篡改比赛场地/赛台、材料或其他队伍的机器人。
- 3.7. 不得使用 (a.) 与在线销售或发布的解决方案相同或过于相似或 (b.) 与竞赛中的其他解决方案相同或过于相似的解决方案（硬件和/或软件），并且明显不是队伍自己的作品。这包括来自同一机构和/或国家/地区的队伍的解决方案。
- 3.8. 如果对规则 3.3 和 3.7 有怀疑，队伍将接受审查，审查结果可能是 3.9 中提到的任何后果。在适当的情况下，规则 3.9 可用于阻止接受调查的队伍进入下一个比赛阶段，即使该队伍可能在已确定存在违规行为的比赛阶段中获胜。
- 3.9. 如果违反了本文件中提到的任何规则，裁判可以决定以下一种或多种后果进行处罚。在做出决定之前，可能会针对队伍或个别队伍成员进行问辩，以了解有关可

能违反规则的更多信息。问辩可以包括有关机器人或程序的问题。

- 3.9.1. 违规队伍不得参加比赛，得分计 0 分，另一队得 3 分。
- 3.9.2. 违规队伍可能会被完全取消比赛资格。

#### 4. WRO 躲避球 - 比赛介绍及比赛场地

每场比赛由两支队伍进行，每支队伍准备一个机器人与另一支的机器人在同一个场地上比赛。机器人的任务是用球击打对手。

比赛开始前，每个机器人都有 2 个球。发出比赛开始指令后，机器人需要在不离开黄色区域的情况下侦测对方机器人位置，然后将至少 1 个球推出去触碰对方机器人。但对方机器人同时也在做相同的事情，所以谁的球先碰到对方机器人，谁就获胜。

每场比赛 60 秒。下图展示了躲避球的场地。

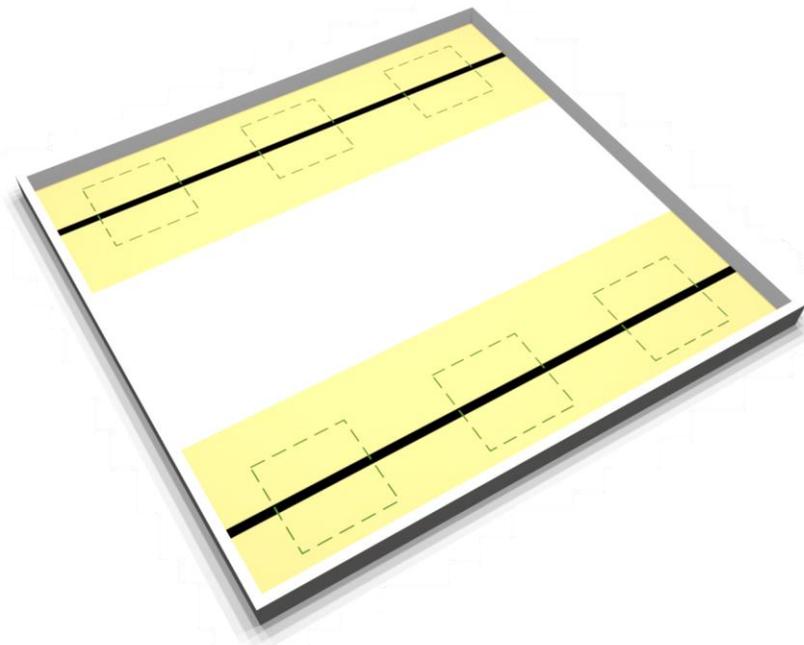


图 1. 比赛场地

## 5. WRO 躲避球 - 比赛细则

### WRO 躲避球比赛

- 5.1. WRO 躲避球活动包括一系列的比赛。
- 5.2. 每支队伍与其他所有队伍均要交手一次。例如，如果有 10 支队伍，则将进行 45 场比赛。另一种锦标赛方案（例如，瑞士系统锦标赛 [https://en.wikipedia.org/wiki/Swiss-system\\_tournament](https://en.wikipedia.org/wiki/Swiss-system_tournament) 或双淘汰锦标赛 [https://en.wikipedia.org/wiki/Double-elimination\\_tournament](https://en.wikipedia.org/wiki/Double-elimination_tournament)）也可能用于国际决赛。
- 5.3. 每场比赛由两支队伍进行三回合的比拼。
- 5.4. 队伍可以携带搭建好的机器人。
- 5.5. 参赛者可事先为机器人准备程序。
- 5.6. 参赛队应准备并携带比赛所需的所有设备、软件和便携式计算机。
- 5.7. 在第一场比赛开始之前会有至少 60 分钟的维护时间，参赛队员可以在准备区进行练习，或到练习场地排队练习，或在不影响其他队伍练习的情况下进行场地测量。队伍可以对机器人的机械结构或程序进行修改。
- 5.8. 每支队伍必须在练习时间内在指定地点工作，直到机器人封存检录时间，此时该队的机器人必须放置在封存区。机器人上的控制器必须断电。在此之后，不得修改任何机械结构或程序。
- 5.9. 机器人通过检录后方可参加比赛。
- 5.10. 如果机器人没有通过检录，裁判可以提供最多 3 分钟的时间让队伍解决发现的问题。裁判只能为每支队伍提供三分的检录调整时间。
- 5.11. 特定（队伍单轮）比赛结束后，该队的练习时间继续进行。如果他们愿意，队伍可以修改他们的机器人和程序，直到裁判要求开始下一场比赛。下一场比赛开始前，该队伍机器人将再次被检录。

### 起始配置:

- 5.12. 比赛开始前，通过投掷骰子来决定机器人的起始位置。骰子结果是 1 和 2 对应位置 A，结果是 3 和 4 对应位置 B，结果是 5 和 6 对应位置 C。第一次投掷决定一个机器人的位置，第二次投掷决定另一个机器人的位置。也可以采用其他随机方式确定初始位置。

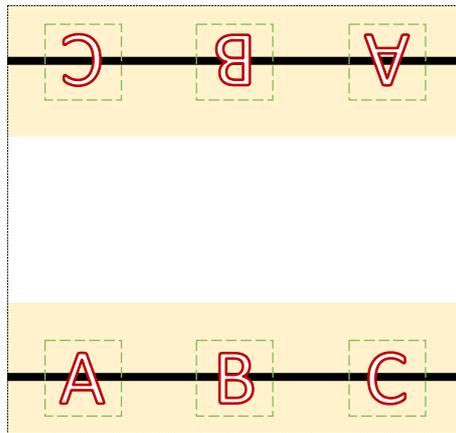


图 2. 机器人的起始位置

### 比赛 - 开始:

- 5.13. 每回合比赛时长 60 秒。
- 5.14. 如果机器人已经参加过比赛了（这不是尺寸检查后的第一场比赛）并且队伍认为需要修理机器人，裁判可以最多给 3 分钟的时间来解决发现的问题。但禁止向机器人的控制器上传新程序。
- 5.15. 每个机器人最多配备两个 40 毫米（mm）乒乓球。球的颜色无关紧要。
- 5.16. 每个机器人都应放在起始区域内，机器人在场地上的投影完全在区域内。
- 5.17. 机器人被放置起始区时要完全关闭！
- 5.18. 不允许队伍通过选择特定机器人分配的程序或通过改变机械或电子部件的位置/方向来向机器人输入任何数据。
- 5.19. 然后启动机器人。如果机器人有多个控制器 - 必须打开所有控制器。然后机器人应该处于等待状态，等待启动按钮被按下。启动按钮可以在控制器上或单独安装的按钮上。只允许使用一个启动按钮。
- 5.20. 裁判发出开始信号后，计时器开始计时。然后按下开始按钮，开始尝试比赛时间。

## 比赛 - 比赛期间:

- 5.21. 允许机器人在比赛开始后立刻开始移动。
- 5.22. 机器人一次可以滚动（释放）多个球。
- 5.23. 允许机器人捡起位于其（己方）黄色区域内的球。前提是这些球是由该机器人或对方机器人先前滚动（释放）的。
- 5.24. 机器人不能离开黄色区域：比赛中机器人的任何元素的投影都必须在该区域内。
- 5.25. 在比赛的前 3 秒内不允许机器人滚动（释放）任何球。
- 5.26. 不允许机器人投掷或射球。这意味着一旦机器人把球释放出来，球就必须接触场地，直到不接触另一个机器人所在的黄色区域。

## 比赛 - 比赛结束:

- 5.27. 出现以下情况时，比赛结束并且计时停止：
  - 5.27.1. 计时结束
  - 5.27.2. 一个球主动击到一个机器人：
    - a) 机器人滚动（释放）一个球然后击中了另一个机器人，则被击中的机器人输掉比赛。
    - b) 机器人滚动（释放）一个球然后击中了自己（即球回弹到机器人身上），则该机器人输掉比赛。

以下规则适用于上述提到的两种情况：

  - 只有球接触到机器人的任意部位才可视为击中成功。如果球没有移动，但是机器人在移动时碰到了球，不算是击中成功。
  - 如果球碰到墙壁反弹后触碰到机器人，也不能算是击中成功。
  - 5.27.3. 机器人在比赛开始的前 3 秒滚动（释放）球，该机器人输掉比赛。
  - 5.27.4. 机器人离开了它的黄色区域，该机器人输掉比赛。
  - 5.27.5. 机器人故意将球扔出、弹出或移动场地，该机器人输掉比赛。
  - 5.27.6. 任意队员触碰了机器人、球、场地纸，该机器人输掉比赛。
  - 5.27.7. 机器人离开了比赛场地，该机器人输掉比赛。
- 5.28. 当裁判给出比赛结束的信号时，队员必须停下他们的机器人。机器人必须停留在场地上，直到裁判允许队员取走机器人。队员不得移动场地上的球。违反此规则的队伍将输掉比赛。
- 5.29. 裁判会根据比赛的规则和公平公证的原则进行执裁。裁判在比赛当日有最终决定权。如果在比赛期间有任何不确定性（球是否击中机器人，机器人是否正确操作球等），裁判的决策可能会导致一支队伍输掉比赛。

## 比赛 - 重赛:

- 5.30. 如果两个机器人同时用球击中了对方（经裁判认定），那比赛将重新进行。
- 5.31. 如果在 60 秒之内，没有机器人能用球击中对手，那比赛将重新进行。
- 5.32. 重赛的时候会重新选择机器人的位置。
- 5.33. 同一场比赛最多只允许重赛 3 次（正常比赛 3 轮，加上重赛则最多 6 轮）。如果决定要重赛，那么重赛的成绩也会计入总成绩。

## 6. WRO 躲避球 - 计分

- 6.1. 如果一支队伍赢得两回合或更多回合比赛，则该队赢得比赛并获得 3 分，另一队获得 0 分。
- 6.2. 在所有其他情况下（除 6.1 的结果外），比赛被视为平局，两队各得 1 分。
- 6.3. 比赛将根据每支队伍在比赛中获得的积分总和进行排名。如果两支队伍总分相同，裁判会考虑进行加赛，直到一支队伍比另一支队伍多赢两场（加赛）。

## 7. 机器人材料规定

- 7.1. 机器人可以使用任何机器人套件或使用 3D 打印元件、用 CNC 机器制备的元件、由亚克力/木材/金属切割的元件或来自任何材料的任何元件来搭建。
- 7.2. 对控制器、传感器、电机和电池品牌没有限制。
- 7.3. 机器人的尺寸不得超过 200x200 毫米。机器人的高度不得小于 100 毫米，但不能超过 200 毫米。检查机器人尺寸时需要机器人带着球进行。
- 7.4. 控制软件可以用任何编程语言编写——对特定编程语言没有限制。
- 7.5. 比赛期间机器人必须是自主运行的，在机器人行驶期间不允许使用任何无线电通信、遥控和有线控制系统。违反此规则的队伍将被取消资格。
- 7.6. 参赛队员不得在机器人运行时干扰或协助机器人。这包括通过在比赛期间向机器人提供视觉、音频或任何其他信号为程序输入数据。违反此规则的队伍将被取消比赛资格。

## 8. 比赛赛台及设备

### 赛台及场地

- 8.1. 场地纸的尺寸是 1200 x 1140 mm (+/- 5 mm).
- 8.2. 场地的主要颜色为白色。
- 8.3. 场地周围是围墙，内高为 50mm。
- 8.4. 墙的内部颜色为白色，外部颜色没有定义。
- 8.5. 墙的厚度没有定义。
- 8.6. 黑线的宽度为 20mm。
- 8.7. 黄色区域 (RGB: 255, 242, 204) 的宽度是 350 mm.
- 8.8. 机器人起始区的尺寸是 200 x 200 mm。虚线的颜色是绿色 (RGB: 72, 161, 0)。

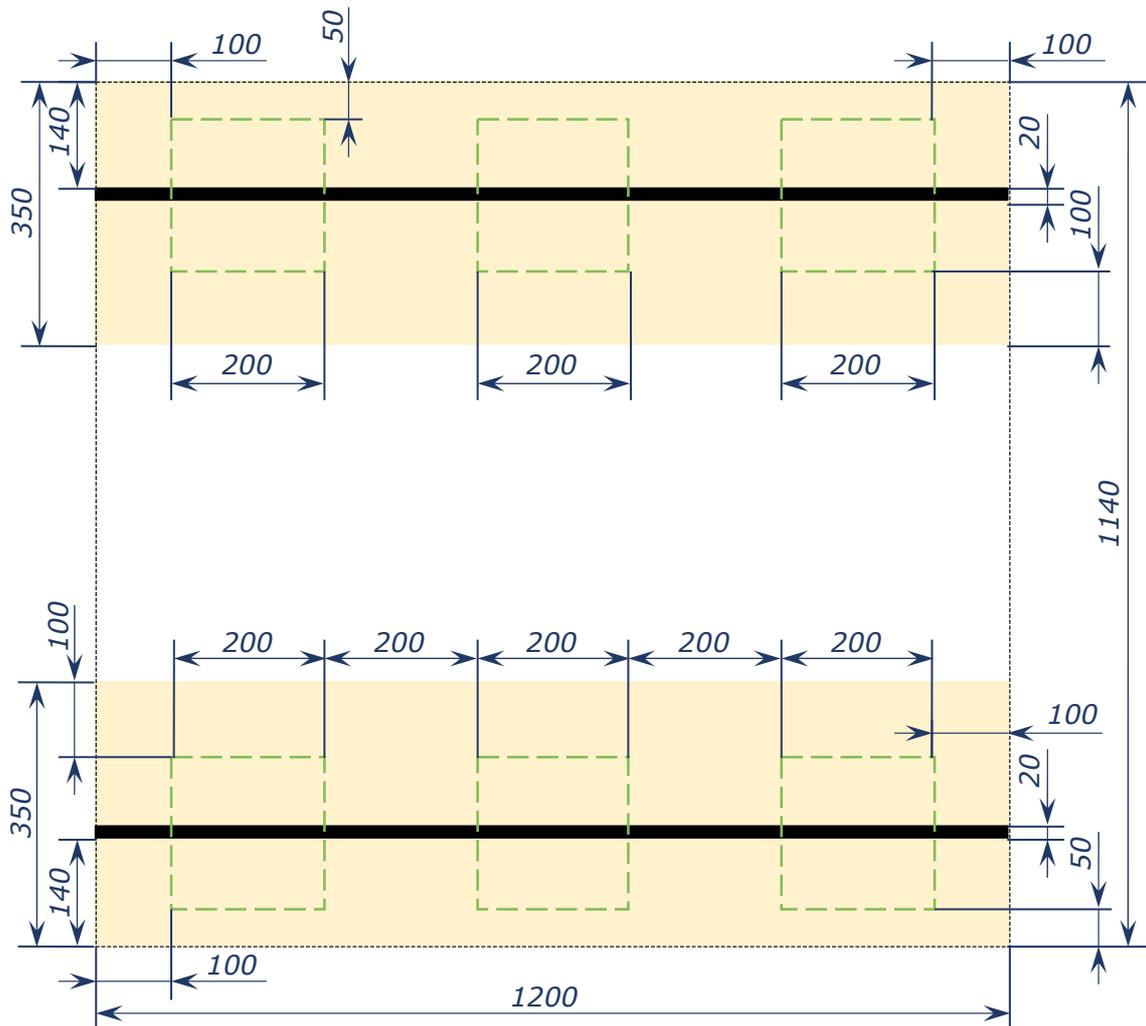


图 3. 场地纸 (含尺寸)