

VEX VRC 赛项 纵横天下

目录

第一章 序言

引言	2
----------	---

第二章 赛局

场地概览	4
赛局定义	6
特定赛局定义	10
记分	17
安全规则	20
通用赛局规则	21
特定赛局规则	28

第三章 机器人

验机规则	35
------------	----

第四章 赛事

锦标赛定义	43
锦标赛规则	45

第一章 序言

引言

本节介绍 VEX 机器人竞赛和本届的 VRC 赛项 粽横天下。

VEX 机器人竞赛

我们的世界面临着一系列的问题。如果没有未雨绸缪，将会使我们的年轻人在面对这些问题时手足无措，最终导致世界的发展停滞不前。随着科学技术越来越复杂，我们每天面临的挑战也会越来越大。智能手机比固定电话出现故障的原因要多很多。装有智能系统的交通工具比机械式的更难弄明白。对无人驾驶的规则立法，不是仅规定最高限速那么简单。

“STEM 问题”理解容易，解决很难。很多时候，传统上对于科学、技术、工程和数学 (STEM) 的教学方式不足以让学生有能力面对这个复杂的世界。不幸的是，当学生到了能够掌握这些至关重要的学科的年纪的时候，他们却已经认定这些学科是无趣和乏味的。如果不能通过一种有技巧和有激情的教育方式来解决这些问题，将会很难取得长足的进步，甚至无法维持现状。

VEX 机器人竞赛的存在就是为了解决上述问题。它将团队协作，问题解决，科学发现等方面以特有的方式相结合，VEX 竞赛机器人的学习涵盖了 STEM 的各个学科。你不是为了将来要组装机械结构去学习 VEX 机器人，而是因为你在学习过程中，由于用到和全世界的科学家，医生，发明家们相同的思维方式而感到兴奋不已。我们开发的 VEX VRC 赛项粽横天下不仅是为了娱乐，而是作为一个载体，让参与者学习和锻炼如何团队协作，如何充满信心的面对困难和挑战，并运用学到的知识去解决它们。

本手册包含了构成粽横天下的规则和条款。这些规则是模拟真实世界的项目设计的。规则的制定是为了最大限度的激发创新，同时在鼓励竞争的前提下保证竞赛的公平。

请记住 VEX 机器人竞赛的意义并不完全在于竞赛本身，而是给学生们提供一个学习的平台，使其能够掌握一生中所需的解决问题的本领，最终成为未来的领导者。

祝好运！咱们赛场见！

诚挚的，

VEX 机器人竞赛设计委员会 (GDC)

成员：REC 基金会，DWAB 技术公司和 VEX 机器人公司

VEX VRC 赛项 粽横天下：入门

VRC 赛项 粽横天下 在 12' x 12' 的正方形场地上进行，如下图和本手册中的其他图示。

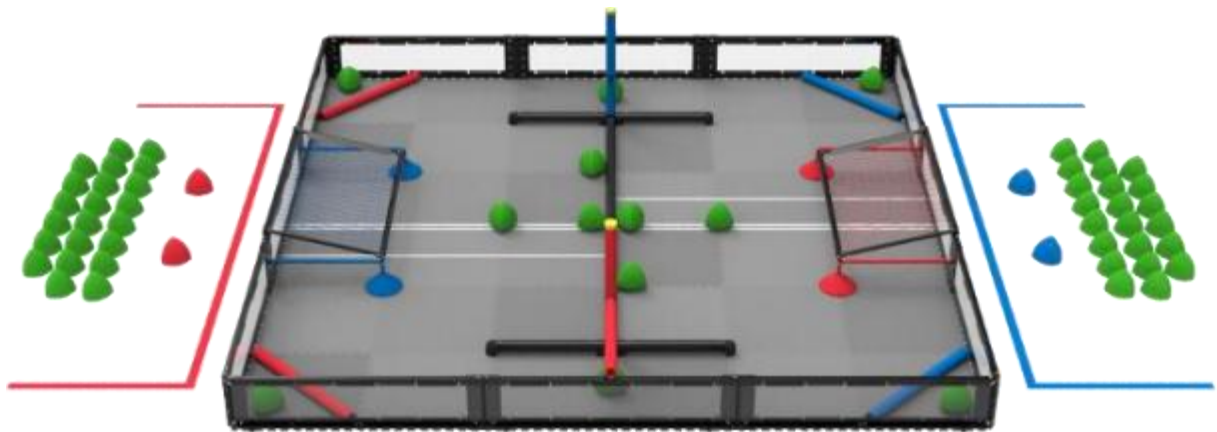
在对抗赛中，两支联队（红队和蓝队）各由两支赛队组成，在包含前 15 秒自动赛时段和后 1 分 45 秒手动控制时段的赛局中竞争。

赛局目标是通过使用粽球在球门内得分，在赛局结束时提升机器人，以获得比对方联队更高的得分。

自动赛时段结束时，任意联队完成 3 个指定任务，将获得自动获胜分。

在自动赛时段得分最高的联队将获得自动时段奖励分。

赛队也可以参加技能赛，技能赛是一台机器人尽可能多的得分。详见附录 B。



第二章 赛局

场地概览

VEX VRC 赛项粽横天下的场地包含如下要素：

- 60 个粽球
 - 4 个联队粽球， 双方联队各 2 个，可作为预装
 - 44 个作为赛局导入物， 双方联队各 22 个
 - 12 个在场地上的初始位置
- 2 组提升杆, 双方联队各 1 个
- 2 个球门, 双方联队各 1 个
- 4 个赛局导入杆 / 赛局导入区, 双方联队各 2 个

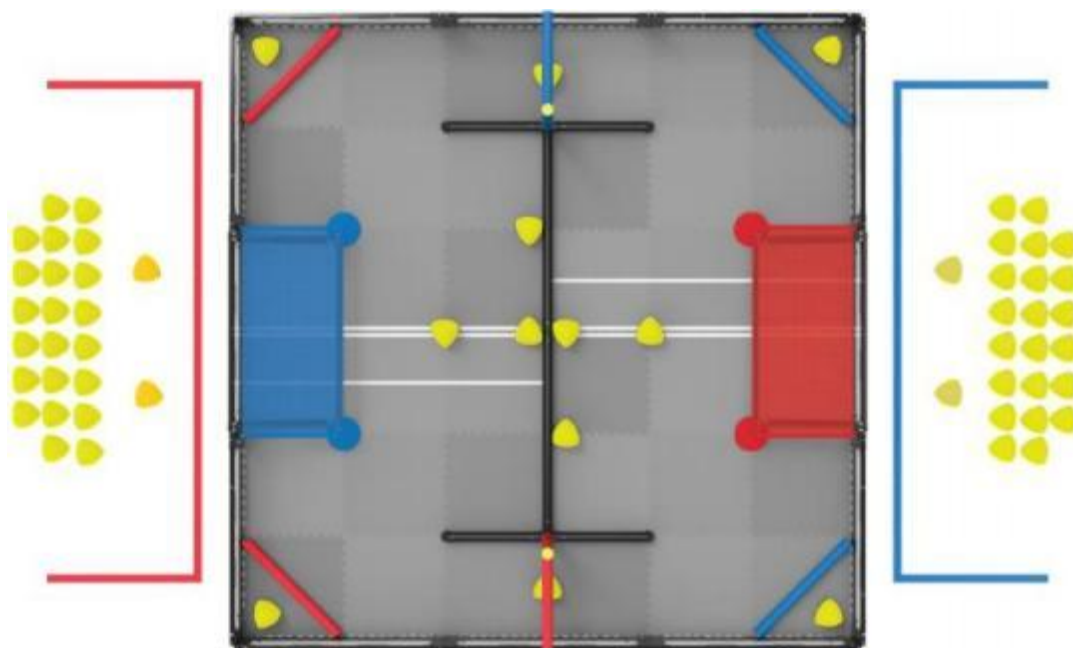


图 1 场地初始布局俯视图，高亮标示粽球（黄色），红方联队球门（红色），蓝方联队球门（蓝色）

注：本节的说明意在提供对赛局的基本了解。关于准确的场地尺寸、完整的场地材料清单、场地搭建的详述，赛队应查阅场地规格说明。

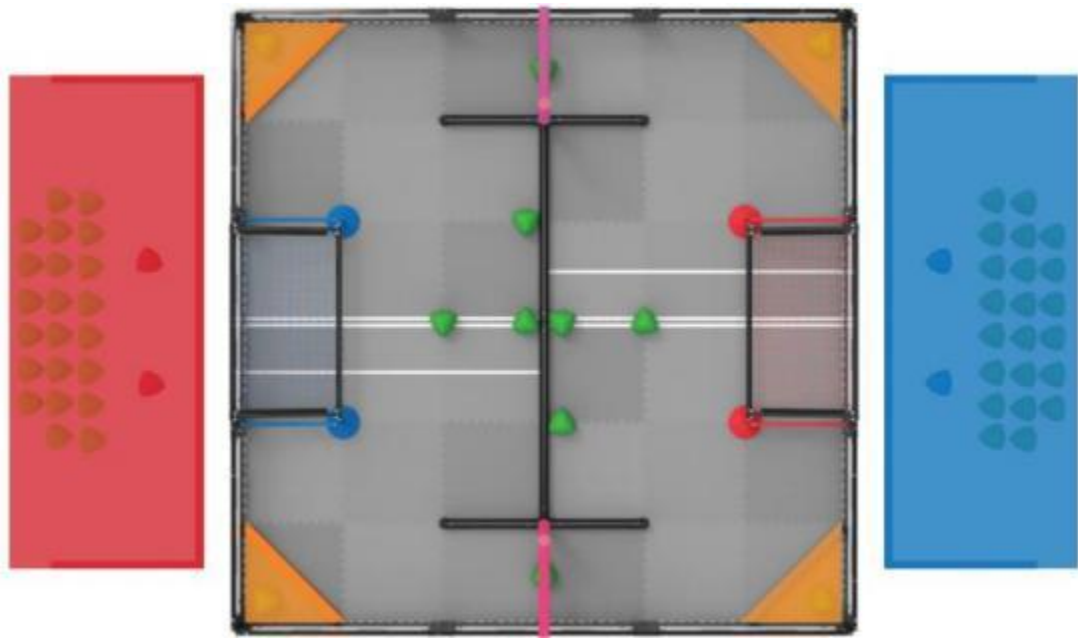


图 2 场地俯视图，高亮标示了提升杆（粉色），赛局导入区（橙色），红方联队站位.（红色）和蓝方联队站位（蓝色）。

赛局定义

成人 – 任何身份不是学生或有其他身份定义的人（如主裁判）。

联队 – 预先指定的两支赛队组成的团队，在一局比赛中配对。

联队站位 – 在一局比赛中，供上场队员站立的指定区域。

自动时段奖励分 – 自动赛时段结束时得分最多的联队获得奖励分值。

自动获胜分 – 每局资格赛的自动赛时段结束时，完成一系列规定任务的联队额外奖励的获胜分，详见<SC7>。

罚停 – 对违反规则的赛队给予的处罚。被罚停赛队在赛局剩余时间不得操作其机器人，上场队员必须将遥控器应放在地上。

取消资格（DQ） – 对违反规则的赛队给予的处罚。在资格赛中被取消资格的赛队，获胜分

（WP）、自动获胜分，自动环节排名分（AP）、对阵强度分（SP）均为零。在淘汰赛中，某赛队被取消资格，则整个联队也被取消资格，并输掉该赛局。经主裁判的判定，屡次犯规和被取消资格的赛队可能被取消整个赛事的资格。在手控技能赛和自动技能赛中被取消资格的赛队将在该局技能赛中得零（0）分。

上场队员 – 赛局中，每支赛队在联队站位内的学生。成人不得成为上场队员。

纠缠 – 机器人的一种状态。如果一台机器人抓住，钩住或附着于场地要素或对方的机器人，就会被认为纠缠。

场地要素 – 泡沫垫、围栏、白色胶带、提升杆，赛局导入杆，球门，及所有支撑结构或附件（如场控支撑架，计时屏等）。

竞赛设计委员会（GDC） – VRC 赛项粽横天下的设计人员及本竞赛手册的著作者。

牵制 – 机器人的一种状态。如果一台机器人符合以下任一标准，则视为牵制。

- **围困** – 将对方机器人的动作限制在场上的狭小区域（不大于一块泡沫地板的尺寸），没有逃脱的路径。若某个机器人未试图逃脱，则其不视为被围困。
- **锁定** – 阻止对方机器人接触围栏，场地或竞赛道具，或其他机器人。
- **抬起** – 通过抬高或倾斜对方机器人离开泡沫垫来控制对方的动作。

赛局 – 一个设定的时间段，包含自动赛时段和手动控制时段，在这段时间内，赛队使用特定版本的粽横天下规则通过比赛获取分值，见第四章。

- **自动赛时段** – 这是一局比赛开始时的一个时段，此时机器人的运行和反应只能受传感器输入和学生预先写入机器人主控器的命令的影响。
- **手动控制时段** – 由上场队员通过遥控器控制机器人运行的一个时段。

赛局类型	参赛队	相关规则	自动赛时段（分：秒）	手动控制时段（分：秒）
对抗赛	2 个联队（红/蓝），分别由 2 支赛队组成，每支赛队 1 台机器人	第 2-4 章	15 秒	1 分 45 秒

机器人 – 通过验机的机器，被设计用于自动地和/或在上场队员遥控下执行单个或多个任务。

学生 – 同时符合下列要求的人视为学生：

1. 任何在 VEX 世锦赛前 6 个月内已经或正在取得高中或同等学位证书的人。高中之前获得足够课程学分满足该要求。
 2. 任何晚于 2004 年 5 月 1 日出生的人（如在 2024 年 VEX 世锦赛时满 19 岁或更小的人）。因残疾延误就学至少一年的人，也符合资格。
- **初中生** – 任何晚于 2008 年 5 月 1 日出生的人（如在 2024 年 VEX 世锦赛时满 15 岁或更小的人）。初中生可以高中生身份“越级”参赛。
 - **高中生** – 任何具有本定义中学生资格，但不符合初中生身份的人。

赛队 – 由一个或多个学生组成的团队。

- 如果一个赛队的所有成员都是初中生，此赛队被视为初中队。
- 如果一个赛队的所有成员都是高中生，此赛队被视为高中队。

在本竞赛手册中，赛队包含与机器人搭建、设计和编程相关的三种学生职责。成年人不得履行这些职责。

- **搭建员** – 赛队中搭建机器人的学生，成人不能作为赛队的搭建员。允许成人传授搭建员相关概念，但决不能在搭建员在场且积极参与的情况下制作机器人。
- **设计员** – 赛队中设计竞赛机器人的学生，成人不能作为赛队的设计员。允许成人传授设计员相关概念，但决不能在设计员在场且积极参与的情况下设计机器人。
- **程序员** – 赛队中编写下载到机器人的电脑代码的学生，成人不能作为赛队的程序员。允许成人传授程序员相关概念，但决不能在程序员在场且积极参与的情况下编写机器人的代码。

违规 - 违反竞赛手册中规则的行为。

- **轻微违规** – 不会导致 DQ 的违规。
 - 。 意外的、短暂的或其他不影响赛局的违规通常是轻微违规。
 - 。 轻微违规通常会导致主裁判在赛局期间发出口头警告，这是在违规升级为重大违规之前通知赛队他们正在违规。
- **重大违规** - 导致 DQ 的违规。
 - 。 除非另有说明，所有影响赛局的违规均为重大违规。
 - 。 如规则中有相关说明，严重或故意的违规行为也可能是重大违规行为。
 - 。 在一场赛局或赛事中的多次轻微违规可能会由主裁判决定升级为重大违规。
- **影响赛局** – 在赛局中改变胜负方的违规。
 - 。 一场赛局中的多次违规行为可能会逐渐影响赛局。
 - 。 在评估违规是否影响赛局时，主裁判主要关注与违规直接相关的任何机器人的动作。
 - 。 只有在赛局结束并计算分数后，才能确定违规是否影响赛局。

一些规则包含**红色的违规注释**，用于说明特殊情况或进一步的澄清。如在特定规则中未发现违规注释，则应假定适用上述“默认”定义。

要确定违规是否影响赛局，请查看违规的赛队是否赢得或输掉了赛局。如果未赢得赛局，则违规行为不影响赛局，因此可能是轻微违规。

更多信息见下列流程图。

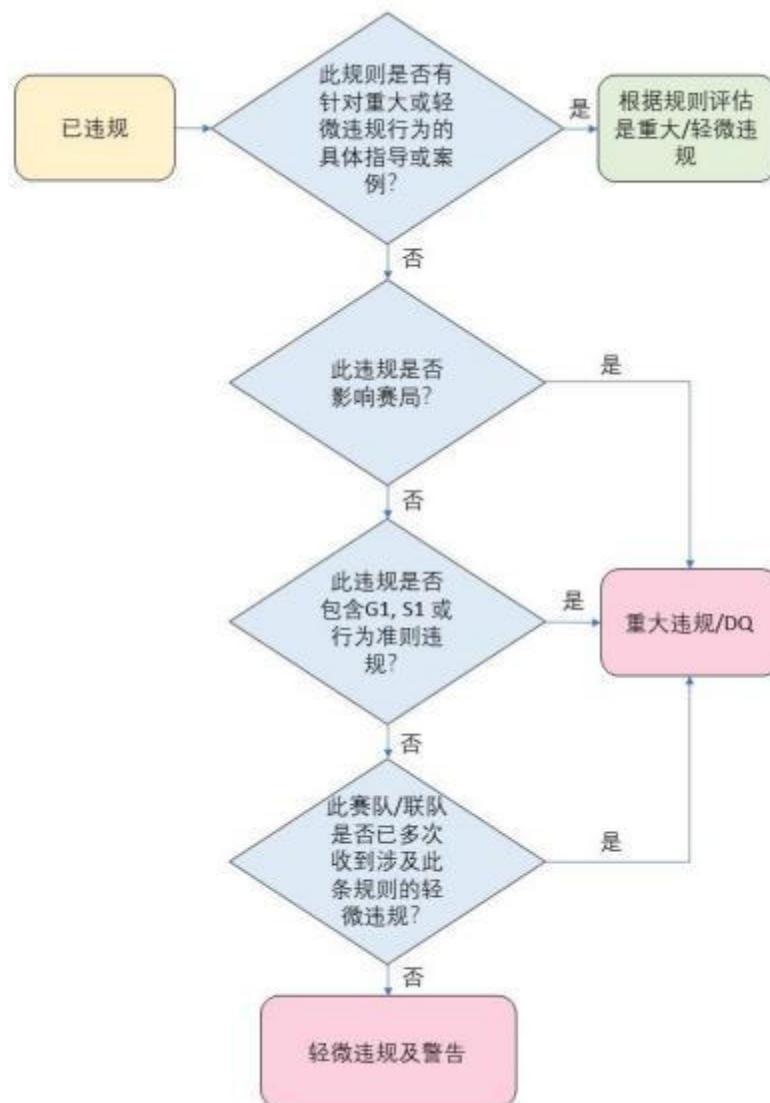


图 3 用于确定某个犯规是否为重大违规或轻微违规的流程图

特定赛局定义

联队粽球 – 4 个粽球之一，双方联队各 2 个，与各自联队的颜色一致，不是绿色。联队粽球可作为预装或赛局导入物。

障碍杆 – 黑色结构，由标称 2" 的 40 PVC 管（外径 2.375"）及相关连接件/硬件，位于场地中间。某些规则中，障碍杆被分为 1 根长杆和 2 跟短杆，但它通常统称为“障碍杆”。

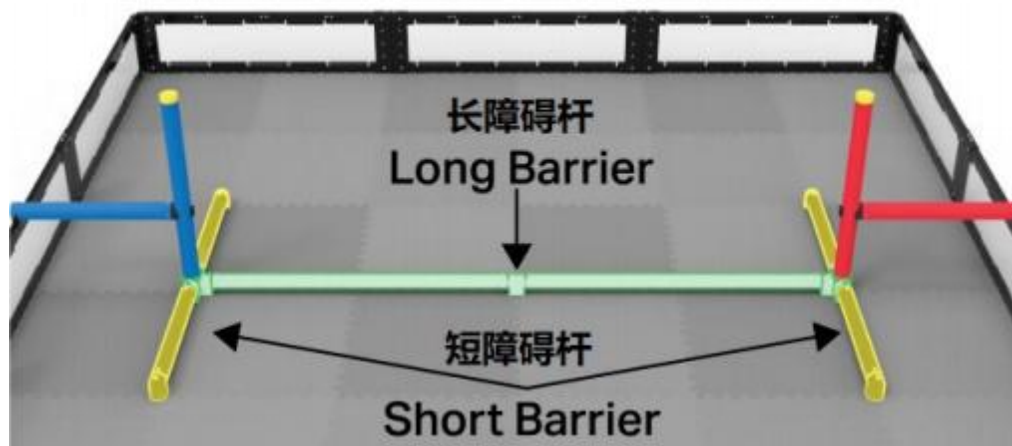


图 4 高亮标示了短障碍杆（黄色）和长障碍杆（绿色）的场地图

成对 – 联队的一种状态。如果联队的 2 台机器人在同一个进攻区内，则该联队符合“成对”的定义。机器人须符合以下标准，才视为此定义中的“在区域内”。

1. 接触区域内的灰色泡沫垫。
2. 不接触长障碍杆。
3. 不接触任何提升杆。

提升 – 机器人的一种状态。如果机器人在赛局结束时符合以下标准，则视为提升。

1. 机器人至少接触以下要素之一：
 - a. 一处或多处本方联队的提升杆
 - b. 障碍杆
 - c. 1 台符合此定义中 1-3 点要求的联队伙伴的机器人。
2. 机器人不接触任何第 1 点所列以外场地要素。这包括灰色泡沫垫，围栏，球门，对方联队的提升杆等，
 - a. 接触（或持有）粽球与确定机器人的提升状态无关。
3. 机器人不接触黄色的提升杆盖。

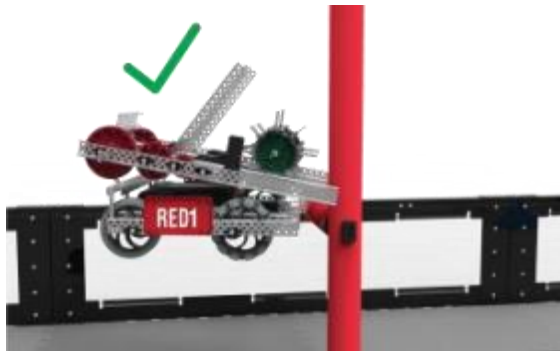


图 5 该机器人视为提升， 因为符合上述所有标准

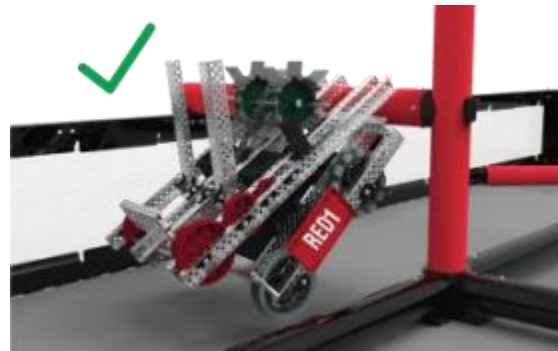


图 6 该机器人视为提升， 因为符合上述所有标准

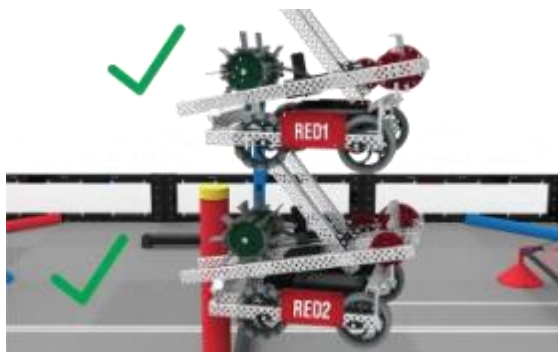


图 7 两台机器人均视为提升，
因为它们都符合上述所有标准



图 8 该机器人不视为提升，
因为它接触了围栏



图 9 红方机器人 1 正接触泡沫垫上的红方机器人 2，
因此，它们均不视为提升



图 10 该机器人不视为提升，
因为它接触了提升杆盖

提升杆 – 用联队颜色区分的 PVC 管， 2 根红色和 2 根蓝色， 位于障碍杆的两端。

提升杆盖 – 每组提升杆顶部的黄色塑料片。提升杆盖是独立的场地要素， 不视为提升杆的一部分。

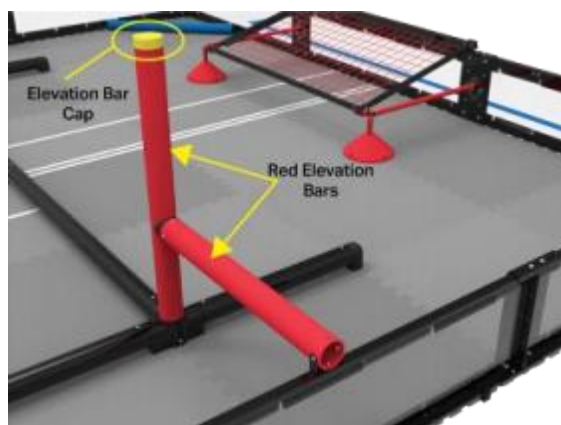


图 11 提升杆和提升杆盖

提升等级 – 赛局结束，一种代表达成提升的机器人离地高度的状态。机器人的提升等级是通过将高度标尺垂直放置在提升的机器人旁，来判断机器人的最低点处在高度标尺上字母标记的哪个区间。高度标尺上的每条白色线视为其正下方字母代表的等级区间的一部分，换言之，机器人必须明显地“在线上方”才可计入更高的提升等级。见图 13。

注：没有超出高度标尺范围之上的提升等级。赛局结束时位于高度标尺范围之上的机器人，将视为最高提升等级 J。

注 2：未达成提升的机器人无提升等级。



图 12 该机器人视为处在提升等级 E

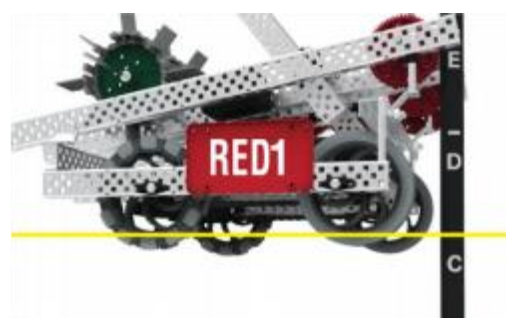


图 13 该机器人视为处在提升等级 C

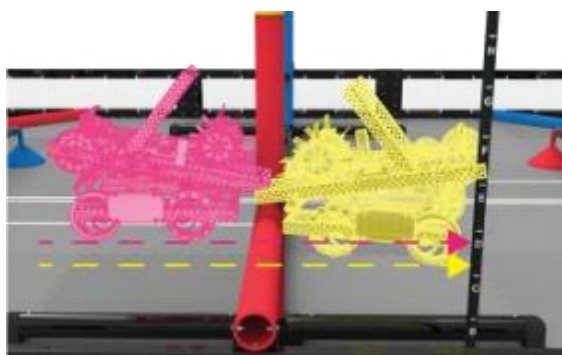


图 14 虽然粉色高亮的机器人比黄色高亮的机器人稍微高一点，但它们均视为处在提升等级 D

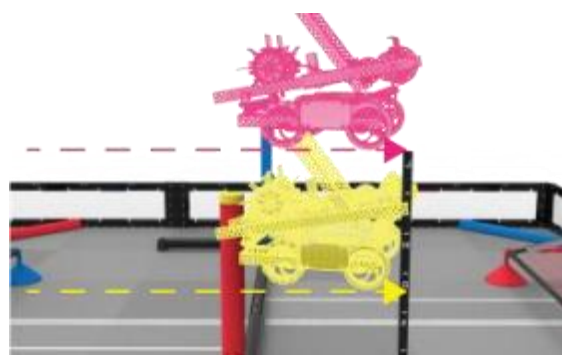


图 15 黄色高亮的机器人视为处在提升等级 G。粉色高亮的机器人视为处在提升等级 J，因为没有更高的等级了。

球门 – 场地两边用联队颜色区分的网状结构，红方和蓝方各一个，可通过将棕球放入其中得分。

作为场地要素，“球门”包括网和所有支撑结构/硬件（如 PVC 管和塑料底座）。

以得分为目的，“球门”是以其 PVC 管的最外沿的垂直投影面内的场地泡沫垫上方和网的表面下方为边界构成的三维立体空间。



图 16 得分外边界用绿色高亮标示的球门。

高度标尺 – 直径约 0.84” 长度约 36” 的黑色 PVC 管，用白色字母标示刻度，每段度量区间约 3.6”。赛局结束时，裁判用高度标尺确定提升等级。高度标尺是工具，不是场地要素。

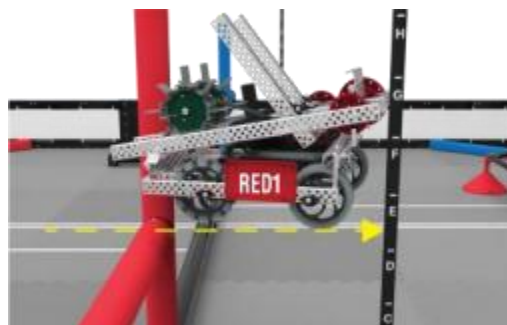


图 17 高度标尺用于确定机器人的提升等级的示例

赛局导入杆 – 用联队颜色区分的结构，由标称 2” 的 40 PVC 管（外径 2.375”）及相关连接件/硬件，斜跨连接在场地角落。

赛局导入区 – 赛局导入杆和场地角落内侧围栏构成的边界内的泡沫垫部分。

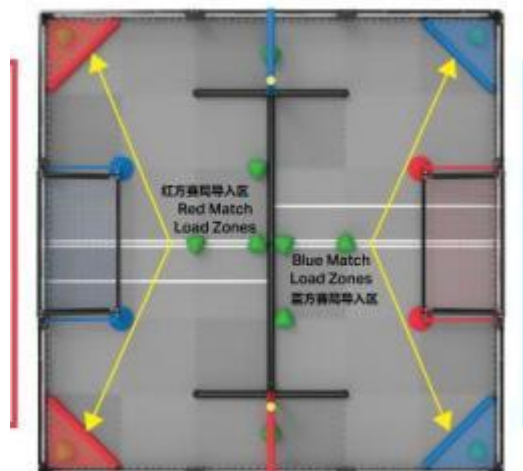


图 18 VRC 赛项 纵横天下场地上的 4 处赛局导入区

中立区 – 由白色胶带线，障碍杆和围栏为边界构成的 2 个区域之一。中立区是灰色泡沫垫本身；不是三维空间。

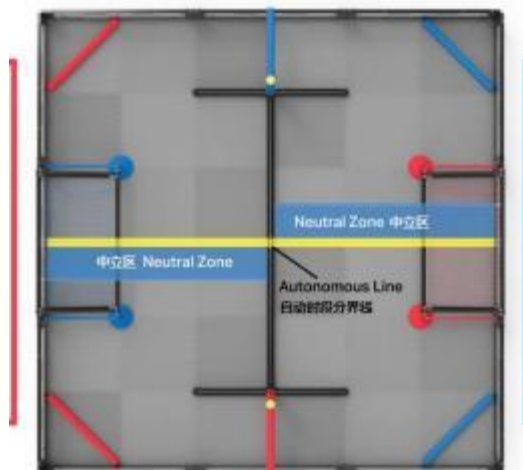


图 19 中立区（蓝色）和自动时段分界线（黄色）及各自边界的示意图

进攻区 – 场地的两个半场之一，由障碍杆分隔开。

- 双方联队各有 1 个进攻区。联队的进攻区位于离本方联队站位最远和离本方颜色一致的球门最近的一侧。
- 每个进攻区由障碍杆一侧的灰色泡沫垫构成。它不是三维空间。
- 长障碍杆不属于任何一方的进攻区。
- 赛局导入区不属于任何一方的进攻区。

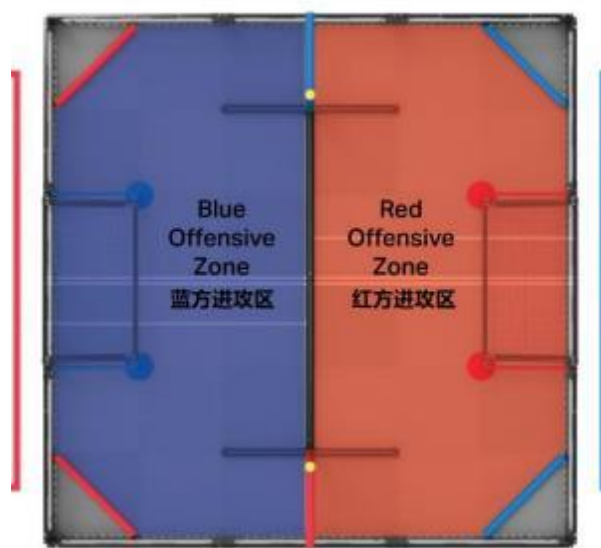


图 20 双方进攻区及各自边界的示意图

持有 – 机器人/粽球的一种状态。某台机器人携带、把持、或控制某个粽球的移动，在机器人改变方向时，粽球随机器人一起移动的情况，视为这台机器人持有该粽球。推、拨粽球不视为持有，但是如果使用机器人上凹陷的部分来控制粽球的移动，则会被视为持有。

预装 – 某个联队粽球，赛局开始前装入机器人。

得分 – 粽球的一种状态，见得分章节。

起始垫 – 灰色泡沫垫之一，这些泡沫垫沿着围栏边缘且位于各自联队站位右侧。

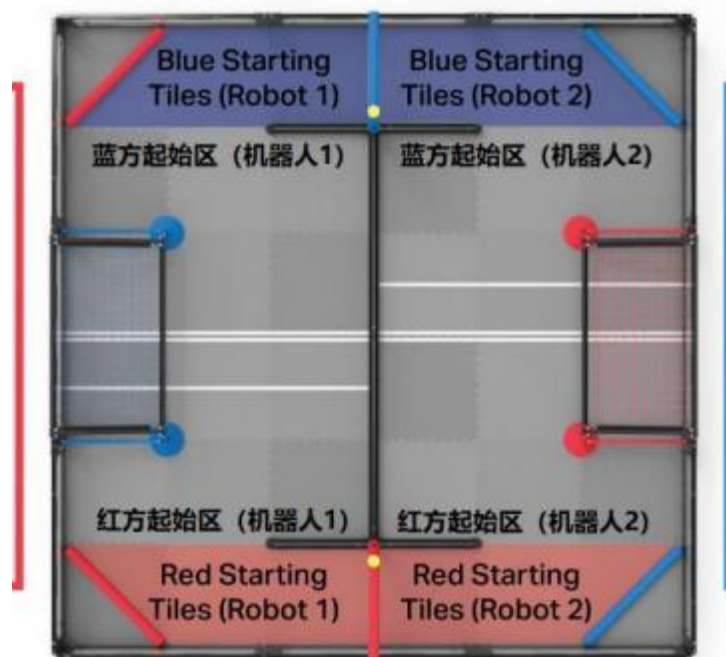


图 21 机器人起始垫及各自边界的示意图

棕球 – 一种绿色、红色或蓝色的塑料得分物，像略带圆弧的金字塔，这种形状被称为勒洛（圆弧）三角形。每个棕球的高度约 6.18” ，重量约 103-138g。



图 22 用于 VRC 赛项 粽横天下的 3 种颜色的棕球

记分

自动时段奖励分	8 分
每个在球门内得分的粽球	5 分
每个在进攻区内得分的粽球	2 分
提升 – 最高级	20 分
提升 – 第二级	15 分
提升 – 第三级	10 分
提升 – 第四级	5 分

<SC1> 赛局结束后评判所有得分状态。当所有粽球，场地要素和场上的机器人都停止后立即计算分数。

<SC2> 自动时段结束后（即所有粽球、场地要素和场上的机器人都停止）立即评判**自动时段奖励分**。

- 出于确定自动时段奖励分的目的，联队得分不计算提升等级的分值。
- 如果自动时段平局，包括 0 比 0 的平局，每方联队分别获得 4 分自动时段奖励分。

<SC3> 如粽球符合以下标准，则视为**在球门内得分**：

- 不接触与球门同色的机器人。
- 至少两个角在球门内（即穿过构成球门区域的 PVC 管子外沿的立面）。

注：在球门内得分的粽球则不再考虑其在该球门所在的进攻区内得分

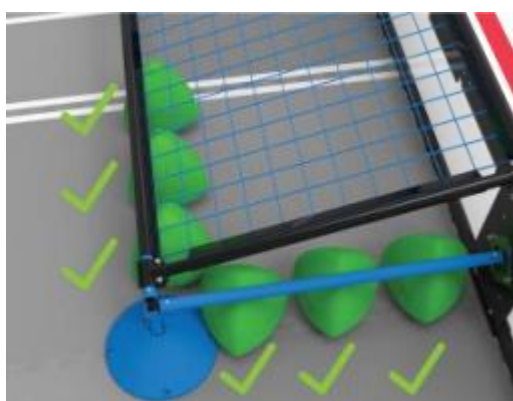


图 23 图中所有的粽球均得分，因为它们有 2 个或更多的角在球门的边界内。

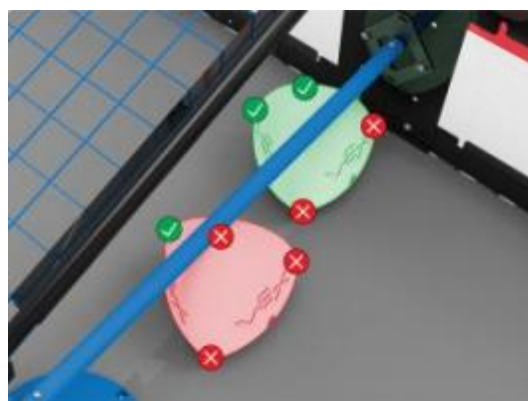


图 24 图中绿色高亮的粽球得分，因为它有两个或更多的角在球门的边界内。红色高亮的粽球不得分，因为它只有一个角在边界内。

<SC4> 如粽球符合以下标准，则视为**在进攻区内得分**：

- a. 不接触与进攻区同色的机器人。
- b. 接触进攻区内的灰色泡沫垫。

注：进攻区得分是基于接触到每个进攻区内的灰色泡沫垫。在判断任何边界情况时，裁判可以使用“纸张测试”（即，在粽球下缓慢滑动一张纸），以确定其在哪方进攻区得分。如果粽球同时接触双方进攻区，则其在任何一方进攻区内都不得分。见图 23。



图 25 因为此粽球接触了双方进攻区，它在任何一方进攻区内都不得分。

<SC5> 联队粽球可以在任何球门或进攻区内得分，且总是为与其同色的联队得分。例如，一个红方的粽球符合在蓝方球门内得分的定义，则其为红方得 5 分。

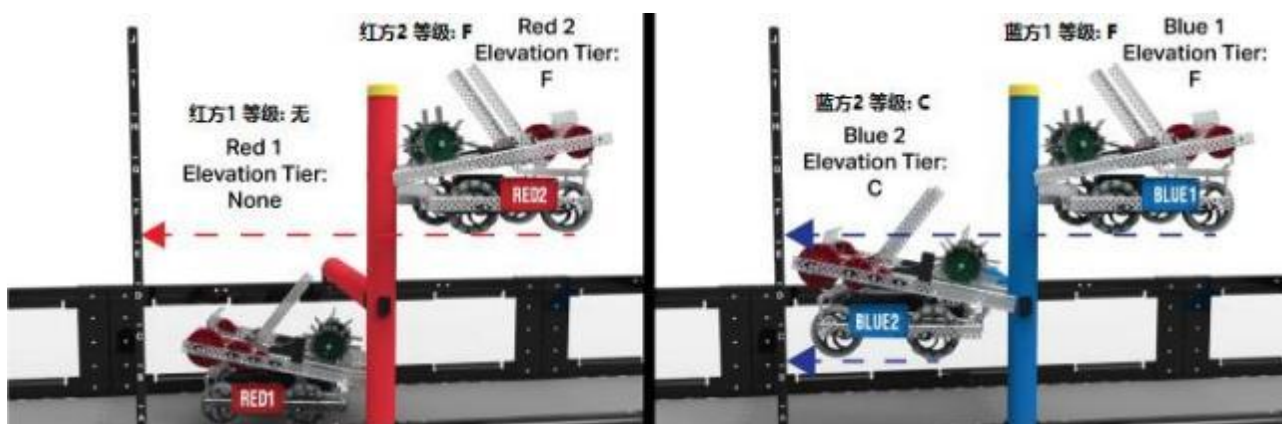
- a. 联队粽球不接触同色机器人方可得分。
- b. 规则<SC3a>不适用与联队粽球。

<SC6> 提升得分是相对的，根据赛局结束时所有机器人达成的提升等级确定。提升最高的机器人获得最高的提升得分，之后是第二高，等等依次排序。如果多台机器人处在同一提升等级，则获得相同的分值。

示例 1		
机器人	提升等级	分值
红方1	C	第二级 (15)
红方2	D	最高级 (20)
蓝方1	A	第四级 (5)
蓝方2	B	第三级 (10)



示例 2		
机器人	提升等级	分值
红方1	无	0
红方2	F	最高级 (20)
蓝方1	F	最高级 (20)
蓝方2	C	第二级 (15)



<SC7> 自动时段结束后，完成所有以下任务的联队获得**自动获胜分**。

- 将粽球从联队的赛局导入区移除，该区域与其起始泡沫垫相邻。例如在图 18 中，红方联队须移除初始位置在左下角赛局导入区内的粽球，该区域与红方机器人 1 的起始垫相邻。
- 在本方联队的球门内至少有一个联队粽球得分。
- 自动时段结束后，至少一台机器人接触其本方的提升杆。
- 不违反其他规则。

安全规则

<S1> 安全第一。任何时候，如果机器人的运行或赛队的行为有悖于安全、或对场地要素或粽球造成损坏，主裁判可判处违规赛队罚停甚至取消资格。该机器人再次进入场地前必须重新验机。

<S2> 学生须有成人陪同。无成年人监护的情况下，学生不得参加 VRC 赛事。成年人必须遵守所有规则，并注意不要违反“以学生为中心”的规定，但紧急情况下成年人必须在场。违反该规则可能导致被赛事除名。

<S3> 留在场地内。如果一个机器人完全越出场地边界（处于场地之外），该机器人将在赛局剩余时间内被罚停。

注：此规则无意处罚在正常赛局中机械结构碰巧越过场地围栏的机器人。但当与赛局导入区互动时，反复或故意越过场地围栏，可被主裁视为违反<S1>。

<S4> 佩戴护目镜。赛局中联队站位内的所有上场队员必须佩戴护目镜或者带侧护板的眼镜。强烈建议赛队的所有队员在准备区佩戴护目镜。

通用赛局规则

<G1> 尊重每个人。在 VEX VRC 赛项中，各赛队都应具备可敬和专业的言行。如果一支赛队或其成员（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，就可能根据其严重程度，被取消该局或后续赛局的资格。赛队与<G1>相关的行为也可能影响赛队参与评审奖项的资格。反复或严重违反<G1>，根据严重程度，可导致赛队被取消整个赛事的资格。

我们都可以为所有赛事参与者创造一个有趣和包容的赛事体验而做出贡献。比如：
在困难和有压力的情况下，

- 当联队伙伴犯错时，赛队可以表现出宽容和支持
- 而不是在比赛不如意时，去责怪、嘲笑、不尊重联队伙伴

当赛队对赛局规则和得分有疑义时：

- 上场队员可以根据规则中的处理流程，以冷静、尊重的态度与主裁判讨论
- 而不是在最终判罚后，上场队员继续与主裁判争论，也不是成人因为对得分或判罚的疑义来找主裁判

当赛队为接下来的赛局做准备时

- 联队里的赛队可以就两个机器人的优势来研发竞赛策略
- 而不是故意降低自身水平，以操纵赛局结果

此条规则与 REC 基金会的行为准则并存。违反行为准则可被视为违反<G1>的重大违规。可能导致取消该局、后续赛局、或整个赛事的资格，在极端情况下，甚至会取消整个赛季的资格。行为准则可访问<https://vrc-kb.recf.org/hc/en-us/articles/9653987780375-Code-of-Conduct>.

违规注释：本条违规一事一议。由于多次不尊重或不文明行为而面临<G1>的重大违规风险的赛队通常会收到“最终警告”，但并不要求主裁判必须提出警告。

<G2> VEX VRC 赛项是以学生为中心的项目。紧急情况下，成人可以协助学生，但是，成人不应在赛队无学生在场或学生积极参与时搭建机器人或编程。学生必须准备好向评审或者赛事工作人员阐述他们对机器人搭建和编程的充分理解。

一定程度的成人指导、教学和/或引导是 VEX 竞赛所预期且鼓励的。没有人天生就是机器人专家！然而，困难应该永远被视为教学机会，而不是为了让成人在无学生在场或学生积极参与的情况下解决任务。

当机械结构掉落时：

- 成人可以帮助学生调查原因，这样它才能被改进；

- 成人不可以重新组装机器人。

当赛队遇到复杂的编程概念时：

- 成人可以用流程图指导学生理解其逻辑；

- 成人不可以预先写好指令供学生复制粘贴。

当比赛进行时：

- 成人可以作为观众给予愉快积极的鼓励；

- 成人不可作为观众逐条喊出口令。

此规则与 REC 基金会“以学生为中心”规定同时执行，该规定可至 REC 基金会网站下载，供赛队在整个赛季内参考：<https://vrc-kb.recf.org/hc/en-us/articles/9654578622487-Student-Centered-Policy>

违规注释：本条违规一事一议。根据定义，成人搭建的机器人赢得了某局比赛，则视为影响赛局的违规。

<G3> 适用基本常识。 阅读和使用本手册里的规则时，请记住，在 VEX VRC 赛项里，基本常识永远适用。

例如：

- 如果存在明显的拼写错误(如“根据<T5>”而不是“根据<G5>”)，在更新规则更正该错误之前，并不应按错误的字面来理解。

- 认识到机器人构建系统的现实情况。例如，如果一个机器人可以在整个赛局中盘旋在场地上方，这将在许多规则中造成漏洞。但。。。这不能，所以不用担心。

- 当有疑问时，如果没有禁止某种行为的规则，它通常是合规的。但如果您必须询问特定的行为是否会违反<S1>、<G1>或<T1>，那么这可能是一个很好的迹象，表明它超出了竞赛精神。

- 一般来说，违反规则的情况是意外或边缘案例，赛队将被给予“判罚受益方”。然而，这种方式是有限度的，反复或策略性违规仍将受到惩罚。

- 此条规则也适用于机器人规则。如果根据机器人规则无法轻松/直观地判断部件的合规性，则检录期间将对赛队做进一步查验。创造和执行规则之间是有差别的。

<G4> 机器人须代表赛队的技能水平。 每个战队必须包含上场队员、程序员、设计员和搭建员。在整个赛季中，一名学生不能在超过一支 VEX VRC 赛项的战队中担任这些角色。在战队中，同一学生可以担任多个角色（如设计员也可以是搭建员、程序员和上场队员）。

- a. 队员可能出于非战略性的超出战队可控范围的情况下，从一个战队转入另一个战队。
 - i. 允许转队的情况包括但不限于疾病、学校变更、战队内部冲突或合并/拆分战队。
 - ii. 违反此规则的战略性转队包括但不限于一名程序员“转换”战队，以便为多台机器人编写同样的程序，或者一名学生为多个战队撰写工程笔记。
 - iii. 如一名学生离开某支战队加入另一支战队，则<G4>仍适用于之前该战队中的剩余学生。例如，当一名程序员离开某支战队，则该战队的机器人仍须在没有这名学生的情况下代表此战队的技能水平。符合此要求的一种情况是确保程序员指导或培训“替补”程序员，在其缺席时作为后补。
- b. 当某支战队晋级到一场锦标赛（如州赛、国赛、世锦赛等），其参加此锦标赛的学生应来自获得晋级名额时该战队的队员。可以增加学生支持战队，但不允许作为该战队的上场队员或程序员。
 - i. 如战队的一名上场队员和/或一名程序员不能参赛，则允许例外。战队只允许替代一名上场队员或程序员参加该锦标赛，即使该替补的学生曾代表另一支战队参赛。这名学生加入新战队后，不能再换回原来的战队。

违规注释：本条违规将根据<G2>所述的 REC 基金会“以学生为中心”规定和<G1>所述的 REC 基金会行为准则逐一进行评估。

赛事主办方应牢记<G3>，并在执行此规则时使用基本常识。这并不是为了惩罚在赛季内可能因疾病、换学校、队内冲突等原因更换队员的战队。
不要求赛事主办方和裁判保留此前比赛的上场队员名单。本规则旨在阻止任何为获得竞争优势而借调或共享队员的情况。

<G5> 机器人赛局启动尺寸限制。 赛局开始时，每台机器人不得超出 18" (457.2mm) 长、18" (457.2mm) 宽、18" (457.2mm) 高的立体空间。使用场地要素，如场地围栏，来保持启动尺寸，只能在机器人满足相关规定，且无场地要素也能通过验机时才可接受。

违规注释：本条的任何违规，都将导致机器人在赛局开始前被移出场地，相关规则将适用，直至合规。

<G6> 保持机器人的完整。 赛局过程中，机器人不得蓄意分离出零件或把机构留置在场上。

注：无意散落的部件属于轻微违规，不再被视为“机器人的一部分”，在任何涉及机器人接触或定位（例如，得分、成对等）或者机器人尺寸的规则时应被忽略。

违规注释：本条的重大违规应该很少，因为机器人不应被设计成故意违反此规则。轻微违规通常是由于机器人在比赛过程中被损坏，例如轮子脱落。

<G7> 不要将机器人锁定在场地上。 机器人不得有意抓住、勾住或附着于除提升杆以外的任何场地要素。用机械结构同时作用于任一场地要素的多重表面，以图锁定该要素的策略是不允许的。此规定的意图是既防止赛队损坏场地，也防止他们把自己锚固在场上。

违规注释：本条的重大违规应该很少，因为机器人不应被设计成故意违反此规则。

<G8> 只有上场队员且只能在其联队站位。 赛局中，每支赛队最多有三名上场队员在其联队站位内，所有上场队员在赛局期间须始终在其联队站位内。

禁止上场队员在赛局中进行以下动作：

- a. 在联队站位区内携带或使用任何通讯设备。关闭通讯功能的设备（如处于飞行模式的手机）允许携带。
- b. 在赛局中站在任何物体上，无论赛台是在地面上还是被抬高。
- c. 在赛局中携带/使用额外的物料来降低竞赛难度。

<G8c>是指直接影响比赛过程的与机器人无关的物料，例如使用风扇影响对方空中飞行的粽球。如果不违反其他规则，以下示例不违反<G8>：

- 赛前或赛后使用的物料，如赛前辅助校准设备或收纳机器人/控制器的便携箱。
- 辅助沟通策略的工具，如白板或剪贴板。
- 耳塞、手套或其他个人配件。

注：赛局中，只有赛队的上场队员允许在联队站位。

注2：赛局中，机器人只能由上场队员操控或由机器人主控制器中的软件控制运行。

违规注释：本规则的重大违规不一定影响赛局，但可能会触发其他规则的违规，如<G1>、<G2>或<G4>。

<G9> 不接触场地。 赛局中，上场队员不得蓄意接触任何粽球、场地要素或机器人，<G9a>描述的接触除外。

- a. 在手动控制时段，只有机器人完全未动过，上场队员才可以接触其机器人。允许的接触仅限于：

- i. 开或关机器人。
 - ii. 插上电池。
 - iii. 插上天线。
 - iv. 触碰主控器的屏幕，如启动程序。
- b. 赛局中，上场队员不得越过场地围栏边界构成的立面，<G9a>，<SG3>和<SG6>描述的动作除外。
- c. 传导接触，例如接触场地围栏使其与场内的场地要素或粽球接触，可被视为违反本规则。

注：任何对场地要素或粽球初始位置的疑问应在赛局开始前向主裁判提出；队员不允许擅自调整粽球或场地要素的位置。

<G10> 遥控器须与场控保持连接。每局比赛开始前，上场队员须将己方的主遥控器的竞赛端口与场控系统连接。该电缆在赛局中须始终保持连接，直到上场队员得到明确指令取回己方机器人。。

违规注释：此规定旨在确保机器人遵守赛事软件发出的指令。在赛事相关工作人员的在场协助下，因检查赛局中的故障而临时拔掉电缆，不会被视为违规。

<G11> 自动及无人介入。在自动赛时段，上场队员不允许直接或间接地与其机器人互动。这包括但不限于：

- 操作其遥控器上任意操控钮。
- 以任何方式拔掉或干扰场控连接。
- 以任何方式人为地触发传感器（包括视觉传感器），即使没有接触传感器。

违规注释：见<G12>。

<G12> 所有规则适用于自动赛时段。赛队须始终对其机器人的行为负责，包括自动赛时段。自动赛时段的任何影响自动时段奖励分的违规，无论是否影响赛局，都将导致自动时段奖励分将自动给予对方联队。

如果双方联队在自动赛时段均有影响自动时段奖励分的违规，则均不获得自动时段奖励分。

违规注释：本规则旨在惩罚自动赛时段不影响赛局的违规行为，这些行为不是重大违规，但确实影响自动时段奖励分的结果。

<G13> 不要损坏其他机器人，但要准备好防御。任何旨在毁坏、损伤、翻倒、或纠缠机器人的策略，都不属于 VEX 机器人竞赛的理念，所以是不允许的。

- a. 纵横天下被设定为具有进攻性的比赛。只有防御性或破坏性策略的赛队，将不会受到 <G13> 的保护（见 <G14>）。但是，无破坏性或违规策略的防御性行为仍符合此规则的意图。
- b. 纵横天下是一项互动性的比赛。某些非犯规的偶然的翻倒、纠缠和损伤可能会发生，这是正常比赛过程的一部分。由主裁判决定互动是否为偶然或蓄意。
- c. 赛队要始终（包括在自动赛时段）对他们机器人的行为负责。这既适用于鲁莽操作机器人和可能造成损伤的赛队，也适用于拥有小尺寸底盘机器人的赛队。赛队应把他们的机器人设计成不至于稍有接触就翻倒或损伤。

违规注释：

- 此规则的重大违规不一定影响赛局。故意和/或严重的倾倒、纠缠或损坏可能被视为重大违规行为，由主裁判决定。
- 在单局比赛或赛事中反复违规可被视为违反了 <G1> 和/或 <S1>，由主裁判决定。

<G14> 进攻性机器人为“判罚受益方”。当裁判不得不对防御性机器人和进攻性机器人之间的破坏性互动，或有疑问的违规做出判罚时，他会偏向于进攻性机器人。

<G15> 不能迫使对手犯规。不允许蓄意导致对手犯规的策略，此种情况下不会判对方联队犯规。

违规注释：在大多数情况下，如果某个机器人导致对方犯规，主裁判不会处罚对方，只会将过错方赛队的行为视作轻微违规。但是，如果迫使对方犯规的行为影响赛局而使过错方赛队受益，则该赛队的行为将被视为重大违规。

<G16> 牵制不能超过 5 次计数。在手动控制时段，不得牵制对方机器人超过 5 次计数。

就本规则而言，1 次“计数”被定义为约 1 秒时长。由主裁判口头“倒计时”。

在至少满足以下条件之一时，牵制计数结束：

- a. 2 台机器人分开距离 2 英尺（约一个泡沫垫距离）。
- b. 任一机器人离开距离围困或锁定开始计数的位置 2 英尺（约一个泡沫垫的距离）。
 - i. 抬起的情况下，该位置为抬起的机器人被放下的位置，而非抬起开始的位置。
- c. 发起牵制的机器人被另一台机器人围困或锁定。
 - i. 在此情况下，原计数停止，并对新发起牵制的机器人开始计数。
- d. 在围困的情况下，由于赛局环境变化，有了逃脱路径。

牵制计时结束后，该机器人在 5 个计数内不得再牵制对方同一台机器人。如果此种情况发生，计数将从之前结束时累计。

<G17> 粽球用于进行比赛。 机器人不能试图用其机械装置控制粽球完成违规操作

此规则旨在禁止赛队将粽球作为“手套”合规地进行规则中提及“机器人禁止执行的某些动作”。此规则并不是如其字面描述只在极端情况下才适用，任何粽球与机器人之间的互动都应将其两者视为同一台机器人而被以同样的尺度评判。

违规注释：如果某条违规由粽球造成，而非某台机器人的机械装置，需评估该违规是否由该机器人的机械装置造成。

特定赛局规则

<SG1> **开始赛局。** 赛局开始前， 机器人须按如下要求放置：

- 接触至少 1 块本方联队的起始垫。
- 不接触与其联队伙伴相同的进攻区内的任何起始垫。一台机器人须在红方进攻区，另一台机器人须在蓝方进攻区。
- 不接触任何其他灰色场地泡沫垫， 包括赛局导入区。
- 除最多 1 个预装以外， 不接触任何其他棕球。
- 不接触其他机器人。
- 不接触任何障碍杆或提升杆。
 - 可以接触围栏和/或赛局导入杆，但不是必须的。
- 完全静止（即， 无电机或其他机构处于动作中）

违规注释：赛局在所有场上的机器人符合本规则的条件后开始。如果某台机器人不能及时满足这些条件，该机器人将被从场上移出， 相关规则将适用， 直至情况得到纠正。

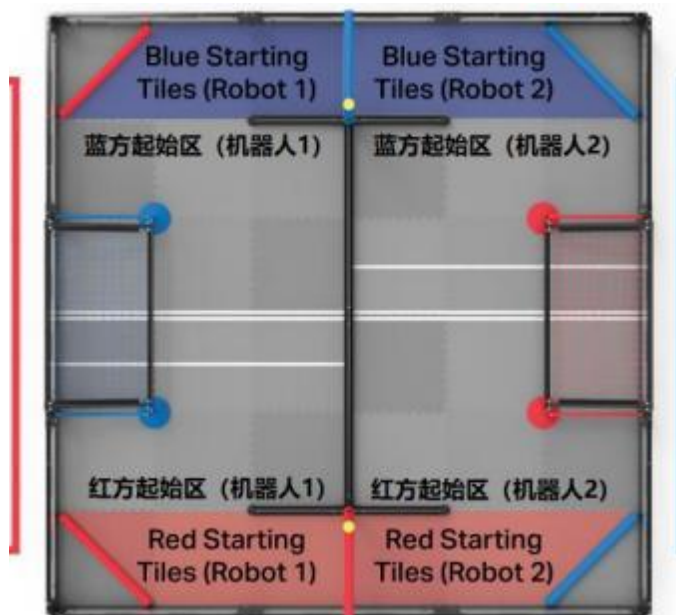


图 26 机器人起始的泡沫垫

<SG2> **水平展开受到限制。** 一旦赛局开始，机器人可展开，但赛局任意时刻水平尺寸都不得超过 36" (914.4mm)：

- a. 该限制是指以竞赛场地为参照的“水平”展开（即，该限制不“与机器人一起旋转”）。例如，在赛局中翻倒或在提升时改变方向的机器人仍受 36” 的水平限制。
- b. 机器人垂直展开没有限制。

主裁判在赛局中做出判罚时，可用场地上的如下要素作为视觉参考：

- 一块泡沫垫的对角线（约 34”）
- 从障碍杆到中立区的单条白色胶带线的距离（约 34.5”）
- 球门底部的宽度（约 39.4”）

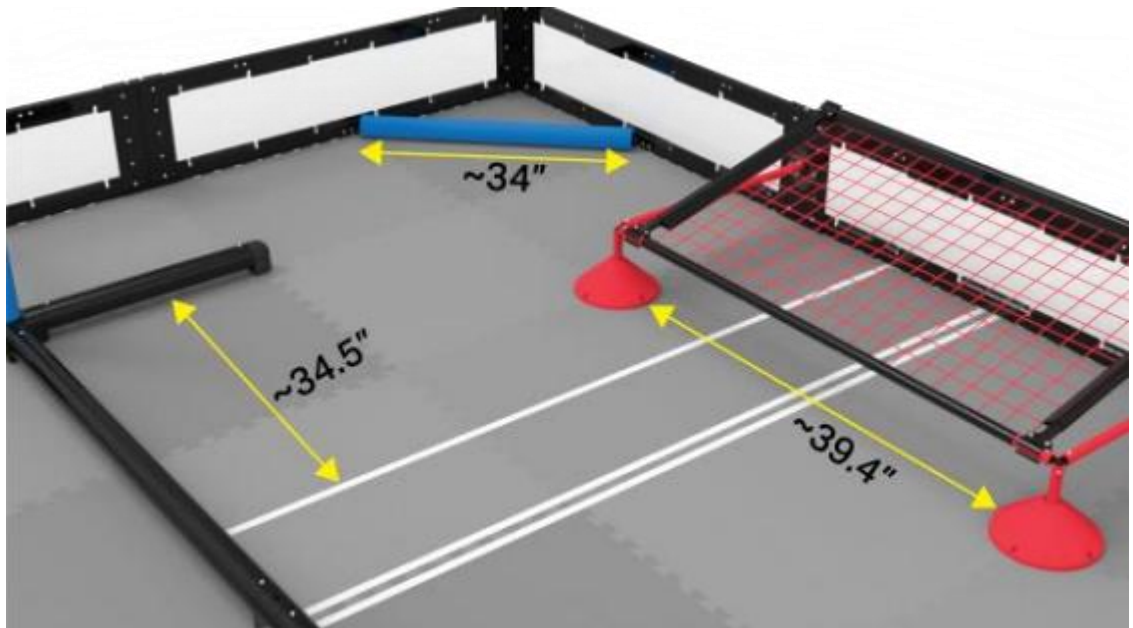


图 27 主裁判的视觉参考，用于判断机器人是否超出最大展开限制

违规注释：

- 此规则的主要目的是限制防御性水平展开。因此，在对方的球门或赛局导入杆的附近水平展开的机器人，可能会受到规则<G14>的约束，且在任何主裁判的判罚中都不会成为“判罚受益方”。
- 由于提升本质上是一种进攻性行为，因此在提升过程中，瞬时/意外的轻微违规，此规则的多数以“判罚受益方”处理。

<SG3> 保持粽球在场地内。 赛队不得蓄意将粽球移出场地。

尽管粽球可能偶然离开场地，但蓄意或反复地这样做会视为违反此规则。

赛局过程中，粽球偶然或被蓄意离开场地，将返回到场地上距离其离开场地处最近的位置。裁判会在其空闲并且认为安全的时候，将粽球放回场地。

注：停在球门顶部的粽球 可以由上场队员从该球门附近的联队站位区取回。该粽球则被视为取回它的联队的赛局导入物。此类瞬时互动是规则<G9>的例外。

<SG4> 每台机器人有 1 个联队粽球作为预装。 赛局开始前，每个联队粽球/预装须按如下要求放置：

- a. 只接触一台与其同色联队的机器人；
- b. 同类预装不接触同一台机器人；
- c. 完全在场地围栏内。

如某赛队不打算使用其预装，或者某台机器人不在赛局现场，则该预装按照<SG6>用作赛局导入粽球。

违规注释：见<SG1>。

<SG5> 远离球门上的网。 与任何球门上的网发生纠缠，将视为违反<S1>和/或<G7>而被罚停。导致对方联队与网纠缠的行为，视为违反<G15>，至少罚停双方相关的两支赛队。

此规则是<G15>的一个特殊例外。通常对于<G15>，被迫违规（例如被推入网中）的机器人不会受到惩罚。然而，可预见球门的周围会有大量的机器人之间的互动，并且纠缠极有可能造成场地损坏，因此无论是哪方的过错，任何发生纠缠的机器人都必须被罚停。赛队应对其机器人的行为和结构设计负责。

注：抬起网，以试图添加或移除粽球，视为违反<SG5>，也可由主裁判判定违反<G7>和/或<S1>。

违规注释：

- 可预见的瞬间或偶然的接触，不会被判定为违规或罚停。只有当机器人与网纠缠并且主裁判希望避免潜在的场地损坏时，才会调用该规则。
- 与此规则相关的罚停不视为重大违规。这是主裁判预防安全问题和/或网损坏的一项措施。
- 故意、策略性或重复的轻微违规和/或罚停可能升级为重大违规，由主裁判决定。
- 罚停将持续到赛局结束，无论导致罚停的情况是否得到解决。

<SG6> 在特定条件下，赛局期间可以安全地引入赛局导入粽球。 本规则中，“引入”指的是当赛局导入粽球不再与人接触且穿过场地围栏构成的立面的时刻。

在该过程中，上场队员的手可能会短暂穿过场地围栏的立面。此种瞬时的互动是规则<G9>的例外。引入赛局导入物时过度、不必要或不安全的行为可能被主裁判判定为违反<S1>和/或<G1>。

赛局导入粽球可由上场队员通过如下两种方式导入：

1. 将赛局导入物轻放入赛局导入区。如不违反其他规则，可在手动控制时段内的任何时刻完成。
 - a. 不允许用“投掷”，“滚动”或其他方式向粽球施加能量，使其弹离赛局导入区。
 - b. 请注意，赛局导入区指泡沫垫本身，不是三维空间。只要在不违反任何其他规则的情况下，将新的赛局导入物直接放置在泡沫垫上，则在任何时刻，赛局导入区中粽球的数量没有限制。
2. 从联队站位区将赛局导入物轻放入某台机器人。
 - a. 该机器人须接触赛局导入区或赛局导入杆。
 - b. 规则<S1>和<S2>仍适用与此种互动，在此期间，机器人不得已任何理由展开到围栏外。

注：只有在手动控制时段开始时，才能引入赛局导入粽球。在自动赛时段以及自动赛与手动控制时段的间歇期，赛局导入粽球不得穿过场地围栏的立面。

<SG7> 最多持有一（1）个粽球。 机器人一次持有的粽球不得超过一（1）个。违反此规则的机器人须立即停止所有动作，除了试图移除多余的粽球。本规则适用于故意和意外的持有。

此规则的目的不是为了惩罚机器人推动阻拦其行进路线的粽球，也就是说，机器人可以在持有一个粽球的情况下，自由穿越场地上粽球。

违规注释：

· 赢得赛局的联队的任何蓄意违规行为都视为影响赛局。

可能立即升级为重大违规的违规行为，包括但不限于：

- 在赛局的大部分时间中未曾尝试移除多余的粽球而继续比赛（如防御操作，试图提升）
- “意外”持有大量粽球。

<SG8> 在对方成对之前，远离对方的球门。 当某方联队符合成对定义的期间，对方的机器人可以穿过成对联队球门的边界面，如移除粽球。

- a. 一旦该联队不再成对（即当一台或两台该联队的机器人回到场地另一侧或接触长障碍杆），此宽限结束。
- b. 禁止在其他任何时间进入对方的球门，这包括在对方结束成对状态后继续留在其球门内。
- c. 本规则适用于蓄意和无意的互动。赛队应对自己机器人的行为负责。
- d. 本规则仅适用于手动控制时段。自动赛时段的任何时间都不允许进入对方的球门。
- e. 如果某方联队只有一台机器人上场，则该联队无法满足成对的定义，因此他们的球门不开放与对方的互动。

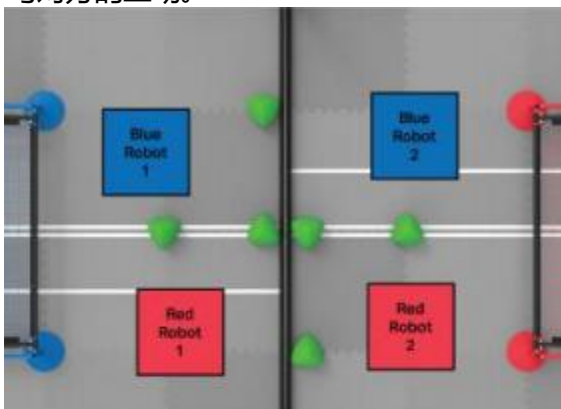


图 28 双方联队各有 1 台机器人在己方进攻区内，双方球门内的粽球都是安全的。

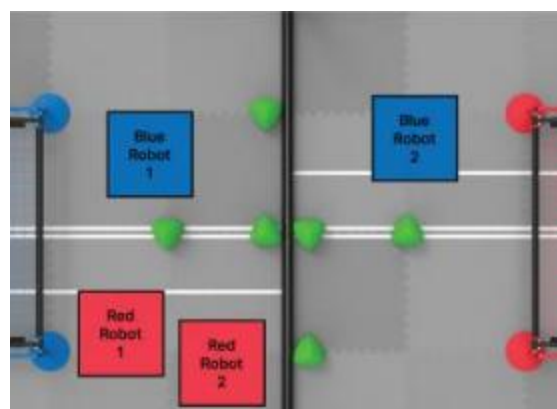


图 29 2 台红方机器人在蓝方进攻区内，红方的球门可被蓝方机器人消分。

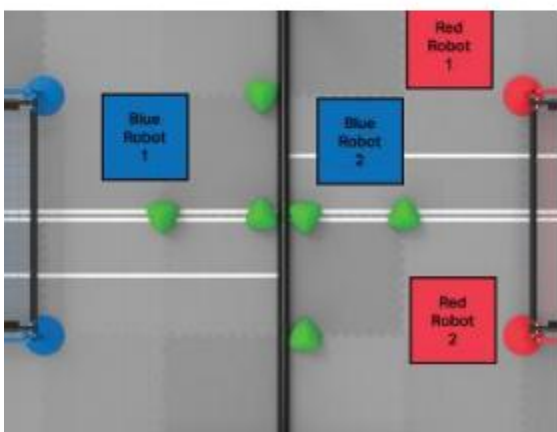


图 30 2 台红方机器人在红方进攻区内，红方的球门可被蓝方机器人消分。

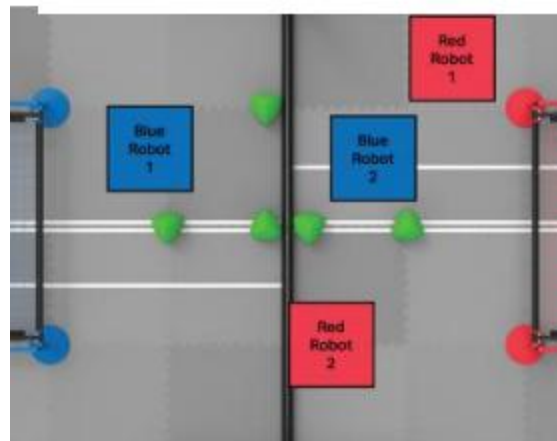


图 31 1 台红方机器人接触长障碍杆，红方联队不是成对状态，因此球门内的粽球是安全的。

违规注释：试图从对方的球门中移除粽球是一种有意的和防御性的动作。因此，<G14> 适用于此类互动，在对双方机器人之间互动的临界情况进行判罚时，进攻方联队始终是“判罚受益方”。

<SG9> 自动赛留在己方区域。 自动赛时段，机器人不得接触中立区对方联队侧的泡沫垫、棕球或场地要素，也不能接触自己开始比赛时场地另一侧的进攻区。

- a. <G17>不适用于此规则，除非策略上为获得优势而被过分利用。作为自动赛的一部分，正常发射棕球可能会接触对方场地侧的泡沫垫是可预见的。

违规注释：

- 违反此规则（轻微或重大）将使对方联队获得自动时段奖励分。
- 蓄意的，策略性的或极端的违规，如故意完全越过中立区接触对方机器人，将被视为重大违规。

<SG10> 自动赛期间进入中立区，风险自负。 任何在自动赛时段争夺中立区的机器人都应该意识到，对方机器人也可以这样做。根据 <G11> 和 <G12>，赛队在任何时候都要对其机器人的行为负责。

- a. 如果在争夺中立区时双方机器人相互接触，可能导致<G13>的违规（即损坏、纠缠或翻倒），则主裁判将根据<G13>和<G14>的情况做出判罚，如同在手动控制时段内发生此类互动一样。
- b. 在<G14>的情况下，各个区域始终定义为自动赛时段的“进攻”/“防御”角色。例如，在图 32 中，2 台机器人均位于蓝色进攻区。因此，如果在中立区发生的互动需要主裁判判罚时，蓝方机器人 1（B1）将是“判罚受益方”。

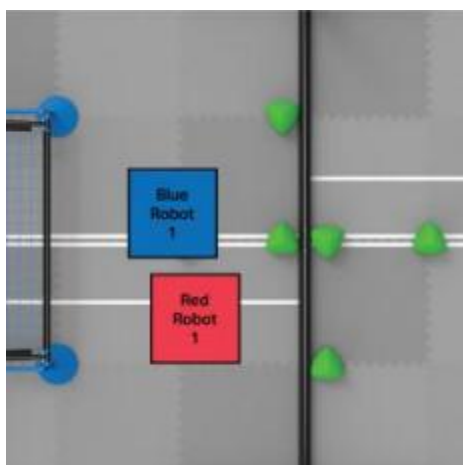


图 32 2 台机器人在中立区内合规的互动。

<SG11> 提升的机器人受到保护。 在赛局最后 30 秒内，机器人不得接触：

- a. 对方联队的提升杆
- b. 接触对方提升杆的对方机器人

c. 满足提升定义的对方机器人

该规则旨在阻止与正在提升过程中的机器人进行潜在的破坏性防御互动。间接接触根据主裁判的判定，也可能被视为对 < G1 >、< G13 > 或 < SG11 > 的轻微或重大违规。这可能包括以下行为：

- 反复击打与对方提升杆相连的围栏
- 反复击打对方提升杆附近的障碍杆
- 向提升的机器人发射粽球

第三章 机器人

引言

本章将阐述设计和搭建机器人的规则和要求。参加 VEX VRC 赛项的机器人是由 VEX 战队设计和搭建的遥控或自动设备以完成特定的任务。

对于机器人的设计和搭建，有一些具体的规则和限制。在设计机器人前，请先熟悉这些机器人规则。每场赛事开始前，会在机器人验机中验证这些‘验机规则’。

验机规则为“通过/未通过”；没有重大或轻微违规，只有违规。所有违规的处罚相同。

这些规则大多数是“硬性限制”，比如电机允许的最大数量。但是，有一些由“验机员判定”，比如判定一个机构的潜在安全风险。在许多赛事中，主验机员和主裁判是同一个人；如果不是，那么验机志愿者应该跟主裁判确认任何有疑问的判定。主裁判有所有机器人规则的最终解释权，因为在验机之后机器人是否能上场比赛由他们最终决定。

验机规则

<R1> 每支战队两台机器人。 每支战队只允许使用两台机器人参加 VEX 机器人竞赛的某场赛事。虽然战队可以在比赛期间修改这台机器人，但一队只能有一台。基于此规则，参赛的 VEX 机器人具有如下子系统：

- 子系统 1：移动式机器人底盘，包括车轮、履带、腿或其它可使机器人在平坦的比赛场地表面运动的结构。对于静止不动的机器人，没有车轮的底盘也视为子系统 1。
- 子系统 2：动力和控制系统，包括一个电池，一个主控器和使移动式机器人底盘运动的电机。
- 子系统 3：操作粽球，场地要素或穿梭于场上障碍的附加结构（和相应的电机）。

基于上述定义，参加 VEX 机器人竞赛（含技能赛项）的最小的机器人必须由上面的 1 和 2 组成。

因此，如果你打算换掉整个子系统 1 或 2，你就构建了第三台机器人且违反了这条规则。

- a. 战队不得用两台机器人参赛，同时又在修改或组装第三台机器人。
- b. 战队不得有另一台已组装好的机器人，在比赛时用于为参赛的两台机器人维修或更换零件。
- c. 战队不得在一场赛事中来回轮换多台机器人。这包括在技能赛项、资格赛、淘汰赛中使用不同的机器人。
- d. 多支战队不得使用相同的机器人。一旦一台机器人在一场赛事中使用某个战队队号参赛，它即为“他们”的机器人 — 其他战队不得在赛季中使用此机器人参赛。

<R1a>, <R1b>和<R1c>的目的是为保证所有赛队公平竞争。欢迎（且鼓励）赛队在多个赛事之间改进或修改其机器人，或与其他赛队合作开发最佳竞赛策略。然而，赛队在同一赛事中携带和/或使用两台独立的机器人比赛，会削弱其他赛队的努力，他们花费更多时间设计并确保其唯一的机器人能够完成所有竞赛任务的赛队。同个组织中的多赛队组织共享一台机器人，也同样导致其他花费更多精力独立设计机器人的单个赛队的不公平。

为确定机器人是否为“独立机器人”，请使用<R1>子系统的定义。综上，使用<G3>中提到的基本常识。如果你将两台机器人一起放在桌子上，它们看起来像两个独立的合规/完整机器人（例如，各自有<R1>中定义的三个子系统），那么它们是两台机器人。试图用更换一个螺丝，一个轮子或一个主控器来确定独立机器人的方式不符合此规则意图和精神。

<R2> 机器人必须代表赛队的技能水平。 机器人的设计、搭建和编程须由本赛队成员完成。成人可以指导并传授设计、搭建和编程的技巧给赛队的学生，但不得亲自设计、搭建和编程赛队的机器人，见<G2>和<G4>。

在 VRC 比赛中，我们期望成人传授学生不同的联动、传动和操控装置，然后允许学生们自行决定将哪种设计应用在他们的机器人上。

鼓励成人教学生如何编写程序来运用传感器和机械结构实现各种功能，然后由学生们利用所学的知识为机器人编程。

<R3> 机器人须验机合格。 每台机器人在参赛前必须通过全面验机。验机会保障机器人符合所有机器人规则和规定。首次验机会在赛队报到/练习时进行。任何不符合机器人设计或搭建规则的情况，将导致机器人在赛局中被除名或被取消比赛资格，直到机器人整改合规为止，如下列条款所述。

- a. 机器人做了重大改动，如部分或全部更换子系统 3，它必须被重新验机才能参赛。
- b. 所有可能的机器人构型在赛前都要经过验机。这尤其适用于模块化或可交换机构及赛局起始构型/尺寸。
- c. 赛队可能在赛场被主裁判随机要求抽查。拒绝随机抽查将导致取消资格。
 - i. 如果一台机器人在一场比赛开始前确认违反了某项机器人规则，该机器人将被移出场地。上场队员可以留在场上，这样该赛队就不会被判为“未参赛”。
- d. 未验机合格的机器人（如违反一条或多条机器人规则），将不允许比赛，除非机器人验机合格。机器人验机合格前，相关规则适用于任何进行中的赛局。

- e. 如果机器人验机合格，但在后续的某赛局中或赛前被主裁判判定为违反机器人规则，则该赛队被取消此赛局资格。本场赛局是唯一因此受到影响的，此前已完成的赛局不会再讨论。在此违规得到改正和该赛队复检前，相关规则一直适用。
- f. 赛事中，所有验机规则都将在主裁判的判定下强制执行。机器人在某场赛事中的合规性不会自动适用于后续其他赛事。依靠对主观规则的“边缘案例”解释的机器人，如一个装饰物是否为“非功能性”，应该在验机时额外的检查。

<R4> 机器人的尺寸须小于 18" (457.2 mm)×18" (457.2 mm)×18" (457.2 mm)。

- a. 检验须使用尺寸测量工具来检查。
- b. 任何用于维持启动尺寸的约束（如，扎带、橡皮筋，等等），在比赛中都必须一直附着在机器人上。
- c. 此规则旨在假设机器人将在平坦的标准场地泡沫垫上被检查并开始每局比赛。

尺寸测量工具在制造时有意将公差稍稍调大。因此，在测量时，任何与尺寸测量工具的接触（如“纸张测试”）都应被明确视为机器人超出允许尺寸。这个公差也为轻微的突出物提供了一点“回旋余地”，如螺丝头或扎带。

其他工具，比如自定义的尺寸测量箱或尺寸工具，可被用于非正式验机。但是，如果在有争议或“关键时刻”的赛事中，则以现场机器人扩展尺寸测量工具为准。尽管规则中未要求，赛事的验机过程可能也会检验机器人任何可能的伸展状态，以满足要求。此检验旨在帮助赛队在赛前发现任何潜在的违规风险。

<R5> 机器人必须安全。 不允许使用下列机构和零件：

- a. 可能损坏场地要素或粽球。
- b. 可能损坏其它参赛机器人的。
- c. 造成与其他机器人或网纠缠风险的。
- d. 可能对上场队员、赛事工作人员或其他人员造成潜在安全风险的。

<R6> 机器人可以使用下列零件：

- a. 只用来作为光学传感器或视觉传感器的滤色片或色标的材料。
- b. 各种非气溶胶基润滑脂或润滑剂，可用于不与场地围栏、泡沫垫表面、粽球或其它机器人接触的表面和位置。
- c. 适度使用防静电化合物。（如场地围栏，泡沫垫表面，粽球或其他机器人上无此残留物）。
- d. 固定电缆接头可使用热熔胶。
- e. 不限量的绳索/线绳，粗细不超过 1/4"（6.35mm）。

- f. 允许使用只为集束或包裹电缆或气管的物品。这些物品必须完全用于电缆的保护和管理，包括（但不限于）电工胶带、电缆支架、线槽等。由验机员判定一个零件是否有保护和管理电缆以外的作用。
- g. 3D 打印的非功能性队牌。这包括那些仅用于保持，安装或展示一个队号牌的任何支撑结构。

<R7> 允许使用装饰物。 赛队可以使用非功能性装饰，前提是这些装饰不显著影响机器人的性能和赛局的结果。装饰必须符合竞赛精神。验机员会最终认定装饰是不是“非功能性”。除非下文另有说明，非功能性装饰受所有标准机器人规则的约束。

为了符合“非功能性”，任何贴花装饰必须背靠具有相同功能的合规材料。例如，如果机器人有一个防止粽球从机器人上掉下来的特别大的贴花，它就要背靠能防止粽球掉落的机器人材料。一个检验的简单方法是确定如果移除该装饰将影响机器人的任意某种性能。

- a. 电镀和刷漆会被认为是合规的非功能性装饰。
- b. 不具有信息传送和无线通讯功能的小型摄像机可被视为非功能性装饰。但不允许将大型摄像机做为配重使用。
- c. 电子件不可用做非功能性装饰。
- d. 视觉上模仿场地要素或可能干扰对方视觉传感器的装饰被认为是功能性的，是不允许的。验机员和主裁判将最终决定特定装饰或装置是否违规。
- e. 允许使用内部电源（如闪光的小灯），只要不违反其他规则，且这种电源只给非功能性装饰供电（如不直接或间接地影响机器人上任何部分的功能）。
- f. 如果装饰物提供反馈信号给机器人（如：通过影响合规的传感器），则视为是功能性的，这是不允许的。
- g. 如果装饰物提供视觉反馈给上场队员（如：装饰灯）是允许的，假设该装饰物未违反其他规则且无其他功能（如：结构性支撑）。

<R8> 须在队牌上展示队号。 为了方便比赛过程中的执裁，赛队必须在机器人的两侧用队牌展示队号。

- a. 赛局中，机器人必须使用与本方联队颜色一致的队牌（即，红方联队的机器人在赛局中须挂红色队牌）。机器人属于哪方联队须十分清楚。
 - i. 如果两种颜色的队牌都安装在机器人上，则须遮住错误颜色，使其贴住或挡住，以确保赛局中主裁判可以清晰辨认联队颜色。由于号牌为非功能性装饰，使用胶带是合规的。
- b. 队牌被认为是非功能性装饰，且其须符合所有的机器人规则（例如，它们必须能纳入 18”立方体内，不能引起纠缠，不改变机器人的刚度和稳定性等。）
- c. 队号必须是白色字体，且清晰可辨。

- d. 队牌尺寸须至少为 2.48" (63.2 mm)高， 4.48" (114 mm)宽。

此规则旨在让主裁判方便知道机器人属于哪方联队及哪个赛队。能够穿过机器人的机械臂看到另一侧错误颜色的号牌，会被视为违反规则。

没带队牌的理由不会被接受。

如果必须根据此规则将机器人从场地中移出，则该赛队不应被判“未参赛”。

<R9> 比赛结束后释放粽球。 机器人须设计成在无需赛后重启电源的情况下，可轻松从任意机构移除粽球。

<R10> 机器人使用一个主控器。 机器人仅能用一个主控器。

<R11> 电机有限制。 机器人可以使用符合下列标准的任意组合的智能电机（11W），智能电机（5.5W）：

- 所有电机（11W 和 5.5W）的组合功率不得超过 88W。
- 智能电机只能通过主控器的智能端口连接。3 线端口不能通过任何方式控制电机。

合规的电机组合示例：

示例	A	B	C	D	E
11W 电机的数量：	8	7	6	5	0
5.5W 电机的数量：	0	2	4	6	16

<R12> 仅允许 1 个电池作为电源。 机器人可使用 1 个机器人电池为主控器供电。

- 不允许其他电源，除非作为非功能性装饰的一部分。
- 电池无电源扩展器。
- 遥控器仅可用内置充电电池供电。
 - 赛局中允许赛队使用外部电源（例如可充电电池组）接入其遥控器，只要电源安全连接，且不违反其他规则。
 - 某些赛事中可能为遥控器提供场地电源。如果这是为该赛事的所有赛队提供的，它就是遥控器的合规电源。

<R13> 不允许对电子和气动件进行任何改动。 对电机（包括内部的 PTC 或智能电机固件）、主控器（包括主控器固件）、延长线、传感器、控制器、电池组、储气罐、螺线管、气缸及机器人设计系统的任何其它电子或气动元件不得以任何方式改变其原始状态。

- 2 线或 3 线的电气零件的外部导线可用焊接、缠绕、压接接头、电工胶带、热缩管修复，以保证其功能和长度不变。
 - 修理中所用的电缆应与导线相同。
 - 赛队需自行承担这种修复风险，不正确的接线可能导致意想不到的结果。

b. 赛队可以对智能电机做如下修改。不允许做其他未列明的修改。在适用的情况下，如下列出的组件（在下列特定应用中）是许可的例外情况。

i. 黏贴美观/非功能性的标签（如标记、贴纸、绘画等）。

<R14> 大部分对非电子件的改动是允许的。 允许对竞赛合规的金属结构部件或塑料部件进行物理加工，如弯曲或切割。

a. 允许对限位和触碰开关做内部或外部的机械修理。

i. 允许修改限位开关的金属弹臂。

ii. 禁止把这些器件中的零件挪作他用。

b. 不允许改造金属的材料属性，如热处理或熔化。

c. 赛队可以按需要的长度切割气管。

d. 熔断/熔化尼龙绳/线的端头以防止其散开是允许的。

e. 机器人设计系统中所不提供的电焊、锡焊、铜焊、胶粘或其它任何形式的连结均是不允许的。

f. 可使用类似螺纹锁紧产品固定机械紧固件。这只能用于固定硬件，如螺钉和螺母。

<R15> 给天线留些空间。 天线安装时，必须确保天线周围没有金属围绕。

允许机器人的结构中适度封装天线。此规则旨在通过减少设备间的障碍物以减少通讯问题。如果天线包裹在机器人内部，会因连接不畅导致机器人通讯出问题。

<R16> 允许限量使用定制塑料。 机器人可使用不易粉碎的塑料定制零件。机器人上的所有塑料零件须从 12" × 24"、厚度不超过 0.07" 的单块板材上切割。

a. 面积/厚度限制的目的，是对机器人搭建中的自制塑料板限量，而不是定义一个绝对体积。

例如，使用厚度为 0.035" 的板材时，不允许总量有两块 12" × 24" 此类板材的部件。

b. 塑料零件不一定要从同一块 12" × 24" 的板材上切割。但是，所有单独的零件必须能够“嵌入”或重新排列成 12" × 24" 的区域。

i. 一组理论上总表面积为 288 平方英寸的零件，但不能全部嵌入一块 12" × 24" 的板材上，将不合规。

c. 塑料可切割、钻孔或弯曲等，但不能进行化学处理、熔化或浇铸。在弯曲聚碳酸酯板时可适当加热。

d. 合规的塑料类型包括聚碳酸酯(Lexan)，乙缩醛单聚物（Delrin），乙缩醛共聚物（Acetron GP），POM（乙缩醛），ABS，PEEK，PET，HDPE，LDPE，尼龙（所有等级），聚丙烯，FEP 等。

e. 禁止使用易粉碎塑料，如 PMMA（也被称为树脂玻璃、有机玻璃或亚克力）。

- f. 此规则不适用于 3D 打印塑料零件。3D 打印部件不允许参加 VEX VRC 赛项，除非作为非功能性装饰或自制队牌。

注：从一块 12" x24" 的板材上切割的意思是所有单独的塑料件在理论上必须能够一起“拼接”或重新排列成 12" x24" 的区域。塑料零件不一定要从同一块 12" x24" 的板材上切割。鼓励赛队在 12" x24" 的板材上“绘制”塑料件的使用情况，以赛事验机时参考。

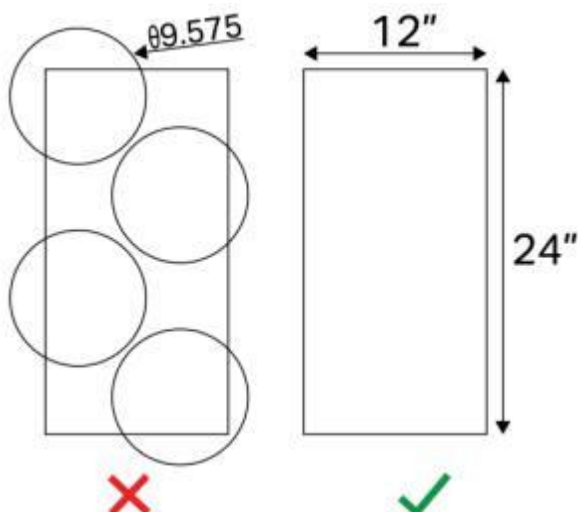


图 35 自制塑料件须可容纳于单块 12" x24" 的塑料板内

<R17> **允许限量使用胶带。** 机器人由于以下目的，可使用少量胶带：

- 为了加固任意两个电缆接头间的连接。
- 给电线和电机加标记。
- 遮挡号牌背面（如“错误的颜色”）
- 防止气动接头螺纹处的泄漏，仅可使用特氟龙带。
- 其他可视为“非功能性装饰”的应用。

<R18> **允许使用特定的紧固件。** 机器人可以使用下列市售硬件：

- 长度不超过 2.5"（63.5mm）的#4、#6、#8、M3、M3.5、或 M4 螺栓。
- 带肩螺丝的肩部长度不得超过 0.20"（5.08mm），直径不得超过 0.176"（4.47mm）。
- 任何市售的可与这些螺栓相配的螺母、垫圈、撑柱和/或长度不超过 2.5"（63.5mm）的无螺纹轴套。

<R19> **气动有限制。** 机器人的气动子系统应满足如下要求：

- 赛队在一台机器人上可使用最多 2 个合规的储气罐。
- 气动装置的充气压力最高可达 100 psi。

- c. 气动子系统内的压缩空气仅可用于驱动合规的气动装置（如气缸）。

规则旨在限制赛队在两个储气罐中储存压缩空气的气压，且机器人上的气管、气缸的压力应正常。赛队不得使用其它元件储存或产生气压。

仅为额外的储气而使用气缸或额外的气管，违反了此规则的精神。类似的，使用无任何储气罐的气缸或气管也违反此规则的精神。

规则目的是确保安全使用气动装置。加压系统，如机器人的气动子系统，如果使用不当，则具有潜在危险性。该规则确保了参赛人员的安全，并预防潜在的危险使用。

另一种理解方式是，气动只能与气动一起使用。赛队不应将压缩空气作为非气动驱动装置如螺栓螺母等，例如，用气缸拉动销钉是合规的，但用空气驱动销钉是违规的。

<R20> 每台机器人使用一到两个遥控器。 不得用两个以上的遥控器控制同一台机器人。

- a. 任何情况下不允许改动这些遥控器。
 - i. 帮助上场队员握持或操纵遥控器上的按钮/操纵杆的附件是允许的，假设它们不涉及对遥控器本身的直接物理或电气改动。
- b. 不允许用其它方法（光、声，等等）控制机器人。
 - ii. 允许使用传感器反馈（如电机编码器或视觉传感器）来协助上场队员的控制。

<R21> 允许自制智能线缆。 使用自制线缆的赛队应知晓不正确的接线可能导致意想不到的结果。

- a. 允许使用 4P4C 线缆接头及 4P4C 电缆压接工具。
- b. 智能线缆仅可用于将合规电子件与主控器的连接。

<R22> 电源开关易接触。 机器人的通/断开关或按钮必须在无需移动或抬起机器人的情况下可以触及。主控器的所有指示灯或屏幕须易见，以便竞赛工作人员诊断机器人的问题。

<R23> 使用“竞赛模板”编程。 机器人的编程须遵循由场地控制器或智能场控系统发出的指令。在自动赛时段，不允许上场队员使用他们的遥控器。因此，如果赛队想在自动赛时段有所表现，就要用软件对机器人编程。机器人的编程须遵循由场地控制器发出的控制指令（如，忽略自动赛时段的无线通讯，在手动控制阶段结束时禁用等）。

赛队须使用“竞赛模板”或等同功能的程序模板来实现此要求。

<R24> 偶然而蓄意违反机器人规则间的区别。 对机器人规则的任何违反将导致该赛队不能参赛，除非他们通过了验机。

此外，因采用欺骗手段或违反规定而获得比竞争对手有利条件的赛队违背了竞赛的精神和道德准则。此类违规会被认为违反<G1>和/或 REC 基金会行为准则。

第四章 赛事

引言

VEX VRC 赛项的赛制为锦标赛，以对抗赛的方式进行。每次锦标赛包括练习赛、资格赛和淘汰赛。资格赛的 WP，AP 及 SP 分数用于赛队排名。排在前面的赛队将参加淘汰赛，决出锦标赛冠军。

锦标赛定义

联队队长 – 有特权的赛队之一，可以邀请另一支有被选资格的赛队组成联队参加淘汰赛。

联队选配 – 为淘汰赛选择固定联队伙伴的过程。联队选配按如下流程进行：

1. 资格赛结束后排名最高的赛队为第一个联队队长。
2. 联队队长邀请另一支赛队加入其联队。
3. 受邀请的赛队代表可以接受或拒绝邀请。
4. 资格赛结束后排名第二的赛队为第二个联队队长。
5. 其他联队队长继续挑选联队，以此类推，直到所有联队选配完成，进入淘汰赛。

自动环节排名分 AP – 赛队排名的第二依据。在资格赛中获得自动时段奖励分的联队将获得 8 分自动环节排名分。如赛局为平局，双方联队各获得 4 分自动环节排名分。

自动获胜分 – 自动赛时段结束时，完成指定任务的联队，将获得 1 分获胜分（WP）。如果双方联队均完成该任务，则均可获得此项获胜分。

轮空 – 一局淘汰赛，其中的一支联队无需比赛，自动晋级下一轮淘汰赛。

淘汰赛对阵表 – 淘汰赛赛程。对阵表中将有八（8）至十六（16）支联队进行淘汰赛。

淘汰赛 – 用于确定锦标赛冠军联队的一种比赛。两（2）组联队根据淘汰赛对阵表对阵，获胜联队晋级下一轮。

主裁判 – 公正执行本手册所述规则的志愿者。主裁判是唯一可以在赛事中向赛队解释规则或讨论得分问题的人。大型比赛（如 签名赛, 世锦赛等）可由赛事主办方决定增加多名主裁判。

资格赛对阵表 – 赛事开始前生成的一个赛局列表。资格赛对阵表包含预先确定的，随机配对的，将在每局资格赛对阵的联队，以及这些赛局预计开始的时间。赛事主办方有权决定是否调整资格赛对阵表。

Qualification Match List KALAHARI CLASSIC INDOOR WATERPARK VEX VRC High School Signature Event - Zambezi 						
Match	Field	Time	Red 1	Red 2	Blue 1	Blue 2
Q1	Field 1	Fri 9:00 AM	3547Y	7316G	248E	99999V
Q2	Field 1	Fri 9:05 AM	3145M	26681B	8823G	23017A
Q3	Field 1	Fri 9:12 AM	59759A	45224A	6008B	2011G
Q4	Field 1	Fri 9:18 AM	75476Z	7882F	11124E	169A
Q5	Field 1	Fri 9:24 AM	7882B	9364C	40938A	1375A
Q6	Field 1	Fri 9:30 AM	7316A	98575A	6210Y	6741A
Q7	Field 1	Fri 9:36 AM	97031A	6008Z	6741E	7316X
Q8	Field 1	Fri 9:42 AM	2894B	5430A	1274A	3547A
Q9	Field 1	Fri 9:48 AM	11254X	60883D	23017C	2719J
Q10	Field 1	Fri 9:54 AM	323V	9364E	2011A	81P
Q11	Field 1	Fri 10:00 AM	6842C	2719A	6302U	248C
Q12	Field 1	Fri 10:06 AM	11124W	6403W	9364A	9257C
Q13	Field 1	Fri 10:12 AM	2011C	6008N	244D	44691X
Q14	Field 1	Fri 10:18 AM	60470S	8823C	8823E	11124P
Q15	Field 1	Fri 10:24 AM	7316E	2011E	38141A	40938C

图 36 资格赛对阵表示例

练习赛 – 让赛队和志愿者熟悉正式比赛场地的一种比赛，练习赛所有赛队的获胜分 WP，自动环节排名分 AP 和对阵强度分 SP 均为 0。

资格赛 – 用来确定联队选配排名的一种比赛。参赛联队得到获胜分 WP，自动环节排名分 AP 和对阵强度分 SP。

记分员裁判 – 一个公正的志愿者，负责在赛局结束后统计分数。记分员裁判不做判罚解释，并应将任何赛队关于规则或分数的疑问转达给主裁判。

对阵强度分 SP – 赛队排名的第三依据。对阵强度分与该队在资格赛中所击败之联队的得分相同。当比赛平局，双方联队都将获得与得分相同的 SP。如果联队中两支赛队均被取消资格，那么负方联队中的赛队（非取消资格的赛队）将获得与其在本赛局中得分相同的 SP。

暂停 – 在淘汰赛期间，每支联队分配的暂停时间不超过三分钟（3:00）。

获胜分 WP – 赛队排名的第一依据。每场资格赛，赛队可能会获得 0 分、1 分、2 分或者 3 分获胜分。除非一支赛队被取消资格，同一联队的两支赛队都将获得同样的获胜分。

- 完成自动获胜分任务获得 1 分 WP。
- 资格赛中的获胜联队得 2 分 WP。
- 资格赛平局则得 1 分 WP。
- 资格赛中负方得 0 分 WP。

锦标赛规则

<T1> 比赛中，主裁判对规则有最大裁决权限。

- a. 记分员裁判记录比赛得分，并可作为主裁判的观察员或顾问，但不得直接解释任何规则或判定违规。
- b. 当对一支赛队判罚重大或轻微违规，主裁判须提供违反的具体规则的编号，并记录在裁判反馈表中。
- c. 违反 REC 基金会行为准则的行为可能导致相较主裁判最初裁决的判罚升级，包括但不限于 REC 基金会代表的调查。仅规则<S1>、<G1>和<G2>是此升级的必要规则。
- d. 赛事主办方不能推翻主裁判的决定。
- e. 每局资格赛和淘汰赛须有主裁判在场。

来自 GDC 的说明：本竞赛手册中的规则是为了给主裁判执行编写的。许多规则有 "非黑即白" 的标准，可以很容易地查阅。然而，有些判罚将依赖于主裁判的决定。在这些情况下，裁判长将根据他们和记分裁判员看到的情况，赛事支持材料（竞赛手册）提供的指导，以及最重要的，该赛局的具体场景，做出他们的判罚。VEX 机器人竞赛没有视频回放，我们的场地没有绝对式传感器来计算分数，且大多数赛事没有资源在赛局间隔时进行广泛的会议审查。

当某个模棱两可的规则导致了一个有争议的判罚时，人们自然会想知道 "正确" 的判罚 "应该是怎样的"，或者 GDC "会做出什么判罚"。这终究是个无关紧要的问题；我们的答案是，当规则明确了 "由主裁判裁定"（或类似的），那么 "正确" 的判罚就是主裁判在当时作出的决定。GDC 是带着这种预期（限制）来设计竞赛和编写规则的。

<T2> 主裁判须有资格。主裁判须满足以下条件：

- a. 20 周岁及以上。
- b. 由赛事主办方批准。

主裁判应具备下列能力：

- 全面了解当季的比赛和比赛规则
- 能够做出有效判罚
- 注重细节
- 高效的团队合作能力

- 必要时能够坚定自信
- 良好的沟通和外交能力

<T3> 上场队员可立即向主裁判提出申诉。如果上场队员想要对分数或裁决提出异议，则上场队员须待在联队站位区直到本局比赛的主裁判开始与他们交谈。时间允许的情况下，主裁判可以选择在另一个地点/或者稍后再与上场队员会面，以便在做决定前有时间参考相关资料。一旦主裁判宣布其最终决定，异议就此结束，不得再申诉。

- a. 主裁判不可回看任何照片或视频以确定得分或判罚。
- b. 主裁判是唯一允许向赛队解释规则、取消资格，发出警告或其他判罚的人。赛队任何时候都不向其他场地人员澄清规则判罚，包括记分员裁判。

沟通和冲突解决的能力是生活中学生需要学习和锻炼的重要技能。在 VEX VRC 赛项中，我们希望学生合理使用规则，练习用适当的方式解决冲突。违反此规则可能被视为违反<G1>和/或行为准则。

有些赛事可能选择使用 "问题箱 "或其他指定地点与主裁判进行沟通。是否提供 "问题箱 "由赛事主办方和/或主裁判决定，并可作为要求上场队员留在联队站位区的另一种选择（尽管本规则的所有其他方面都适用）。

但是，通过使用这个替代位置，上场队员承认他们放弃使用相关赛局结束时场地上任何状态信息的机会。例如，如果场地已经被重置，就不可能对某个比赛道具是否得分提出申诉。如果这些信息与申诉有关，上场队员仍应留在联队站位区，一旦主裁判意识到问题所在和/或任何相关的场地状态信息，就应转移到 "问题箱"。

<T4> 赛事主办方对赛事期间所有非比赛的决定拥有最终权力。竞赛手册旨在提供一套成功进行 VRC 赛项纵横天下的规则；它不是为运作 VEX 机器人赛事而详尽汇编的指南。包括但不限于下列相关规则由赛事主办方决定，并应像遵守《竞赛手册》一样对待。

- 场馆准入
- 候赛区
- 健康和安全
- 赛队报到和/或参赛资格
- 赛场以外的赛队行为

此规则与<G1>、<S1>和<G3>并存。即使没有规则说 "不要从特许展位上偷东西"，赛事主办方仍有权将小偷从比赛中除名。

<T5> 赛队的机器人或上场队员须参加每局比赛。 赛队的一台机器人或一名队员须到指定赛局的场地报到，即使机器人不能运行。如果没有学生上场队员到场地报到，则此赛队将视为“未参赛”，WP, AWP, AP 及 SP 均记零（0）分。

<T6> 场地上的机器人须做好比赛准备。 如果一个赛队带着他们的机器人去到比赛场地，机器人须准备好比赛（即电池已充电，尺寸在起始限制内，展示正确联队颜色的队牌等等）。

- a. 使用气动元件的赛队把机器人放到场上之前须充好气。
- b. 机器人须迅速放入场中。屡次拖延可被视为违反<G1>。“迅速”的准确定义由主裁判和赛事主办方根据比赛日程，之前的警告或拖延等情况来判定。
- c. 如果某台机器人耽误了赛局的开始时间，主裁判和赛事主办方可能判定将其从赛场上移除。该队的1名上场队员须留在场上，这样赛队才不会被记录为“未参赛”（按照<T5>）。

<T7> 重赛只在极少情况下允许。 重赛（即赛局从头再打一场），须由赛事主办方和主裁判裁定，而且只在极特殊的情况下才可能发生，可能需要重赛的情况举例如下：

- a. 影响赛局进行的“场地故障”问题。
 - i. 竞赛道具不在正确初始位置。
 - ii. 胶带线翘起。
 - iii. 场地要素脱离或移动超出正常误差（非机器人的互动导致）。
 - iv. 自动赛时段或手动控制时段提前结束。
 - v. 场控断联使机器人无法运行。请注意，此情况有时与机器人电机过热、或者遥控器竞赛端口上的接口针脚弯曲导致的间歇性断连相混淆。通常，任何真实的场地故障都会同时影响双方联队，而不是每次只影响一台机器人。
- b. 超出赛队可控范围的机器人主控锁死而导致机器人彻底死机。必须符合所有下列情况，才能进行重赛。
 - i. 主控器的屏幕包括上方的状态条均白屏
 - ii. 主控器对遥控器或传感器的任何输入都无响应
 - iii. 主控器对电源按钮无响应（即，只能通过拆卸电池才能重启主控器）
 - iv. 所有外接设备连接的智能端口连接处不常亮红灯（即，闪烁或熄灭）。
- c. 影响赛局结果的竞赛规则争议。
 - i. 因裁判对违规的错误判断而罚停机器人。
 - ii. 裁判未确定自动时段获胜方就开始手动控制时段。
 - iii. 确认得分之前重置场地。

<T8> 取消资格。 当一支赛队在资格赛中被取消资格时，则该赛局得分为 0，且其获胜分、自动获胜分、自动环节排名分和对阵强度分均为 0。

- a. 如果被取消资格的赛队属于获胜联队，则未被取消资格的对方联队的赛队将获胜并得到 2 分 WP。
 - i. 该赛队的未被取消资格的联队队友不受影响，即他们将获胜并得到 2 分 WP。
- b. 如果比赛是平局，那么对方联队（该联队中无赛队被取消资格）的每支赛队将获胜并得到 2 分 WP。

如果双方联队均有 1 支赛队被取消资格，则所有未被取消资格的赛队记平局并得到 1 分 WP。

- c. 被取消资格的赛队不获得自动获胜分，该分数也不会自动记入对方联队。

在淘汰赛中，某赛队被取消资格，则整个联队也被取消资格，并输掉该赛局，对方联队获胜。如果双方联队在淘汰赛中都被取消资格，那么两个联队均被判负，并通过加赛决出胜者。

注：如一支赛队在某局机器人技能赛中被取消资格，则该赛局记 0 分。

<T9> 淘汰赛中每支联队有一次暂停机会。 每支联队在淘汰赛对阵图的赛程期间有 1 次要求暂停的机会。暂停须在淘汰赛的赛局之间，由主裁判和赛事主办方批准。联队不能在赛局中使用暂停。

<T10> 考虑场地的微小误差。 场地要素可能有 $\pm 1.0''$ 的误差，本手册特别说明的除外。棕球可能有 ± 20 克的重量误差。鼓励赛队据此设计自己的机器人。

赛局开始时，棕球的位置可能有 $\pm 1''$ (25.4mm)的误差，不指定其放置的方向。

<T11> 赛事主办方决定是否修复场地。 赛事中的所有竞赛场地须按照规范设置。允许进行小的美观定制或修复，前提是它们不会影响比赛。

允许修改的示例包括但不限于：

- 场地要素的硬件安装使用螺纹粘胶；
- 黏贴损坏的网上的孔洞；
- 使用白色电工胶带在场地上添加必要的线。

<T12> 红方联队可最后放置机器人。 资格赛和淘汰赛中，红方联队有权将其机器人最后放入场中。赛队一旦把机器人放入场中，就不能在赛前再调整其位置。如果赛队在放好机器人后再次调整其位置，对方联队将获得迅速调整其机器人的机会。

<T13> 资格赛按照对阵表进行。 比赛当天会下发资格赛对阵表。对阵表上将标明每局比赛的联队伙伴和对手联队及联队颜色。对于有多个比赛场地的锦标赛，对阵表也会表明赛局将在哪个场地进行。赛事主办方有权决定是否调整对阵表。

<T14> 赛队的资格赛排名用于联队选配。

- a. 在锦标赛中，每支赛队将基于相同数量的资格赛进行排名。
- b. 在某些情况下，可能要求某支赛队参加额外的资格赛。额外的资格赛赛局将在对阵表上用星号标出，这些资格赛的 WP，AP 或 SP 不影响该赛队的排名，且不会影响联赛的参与率。
 - i. 赛队须知晓<G1>始终适用，赛队应以此额外的资格赛仍记分的态度进行比赛。

<T15> 资格赛排名和决胜局。 资格赛中，赛队按以下顺序排名：

- a. 获胜场次（即胜场积3分，平场积1分，负场积0分）
- b. 获胜分平均值（即 WP/已参赛场次）
- c. 自动环节排名分平均值（即 AP/已参赛场次）
- d. 对阵强度分平均值（即 SP/已参赛场次）
- e. 最高单场得分
- f. 次高单场得分
- g. 随机电子抽签

<T16> 竞赛场地须相互一致。 赛事主办方可自行决定对竞赛场地进行各种的外观和/或赛务方面的修改。如果某个赛事有多块对抗赛场地，它们须包含相同许可/适用的改动。例如，如果一块竞赛场地被抬高，那么所有竞赛场地须被抬高到相同的高度。这些改动的例子可能包括但不限于：

- 将竞赛场地从地面抬高（通常高度为 12” 至 24” [30.5cm 至 61cm]）
- 场控系统
- 场地显示器
- 场地围栏装饰（例如 LED 等）
- 场地围栏类型

注：如果某场赛事为机器人技能比赛提供专用场地，则不要求这些场地与其他竞赛场地保持相同的改动。

VEX IQ 赛项 满载而归

目 录

第一章 赛局	53
赛局说明	53
赛局定义	55
特定赛局定义	58
记分	62
安全规则	67
赛局规则	67
特定赛局规则	73
第二章 机器人	75
验机规则	75
第三章 赛事	80
赛事定义	80
赛事规则	81

第一章 赛局

赛局说明

VEX IQ 赛项满载而归在一个如图所示的 6 英尺 x 8英尺场地上进行。

赛局主要目的是将能量块放入装填区中。得分是根据每个装填区中能量块的数量、类型以及高度进行计算。还可以通过清空基地以及赛局结束时在基地中停泊，获得分数。

在团队协作赛项中，两台机器人组成联队，分别由其操作手控制，在每场赛局中，合作完成任务。

赛队也可以参加机器人技能赛项，即一台机器人获得尽可能高的得分。

注：竞赛手册本章节中的图示用于提供关于竞赛的可视效果。赛队应参考附录 A 中的正式场地规范，了解场地尺寸、完整的场地材料清单和场地搭建的确切细节。

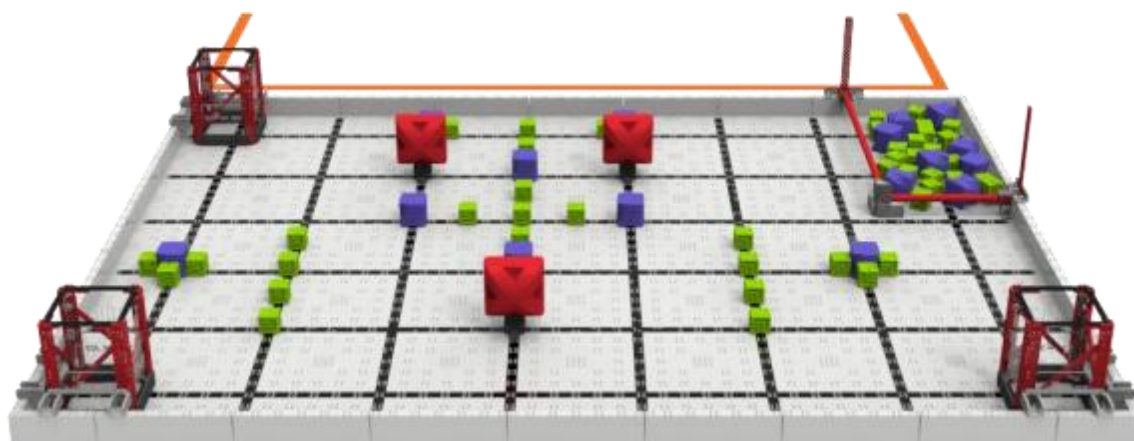


图 1：VEX IQ 赛项满载而归的起始布局

关于竞赛规则 – GDC寄语

本竞赛手册及其附录包含了关于本赛季 VEX IQ 赛项满载而归的所有内容。它旨在为所有赛队、主裁判、赛事主办方和 VEX IQ 社区的其他成员提供资源。

以下页面中包含的规则可视为是定义此竞赛的“约束条件”，就像工程师通过定义约束来开始任何设计项目一样。在赛季之初，“约束条件”是我们所拥有的一切。什么是优胜机型、最佳策略、最易违反的规则？我们和你们一样，都不知道。这不是令人兴奋吗？

当探索新的竞赛主题时，请怀着这样的心态来对待这本竞赛手册，并将规则视为“约束条件”。竞赛手册及其附录包含了可供参赛者制定战略、设计和搭建其机器人的全部和完整的约束条件列表。

显然，所有赛队都必须遵守这些规则，以及任何所述的规则意图。除此之外，没有“正确”的竞赛方式。除了这里所写的内容之外，没有任何隐藏的限制、假设或特意的解释。因此，这取决于作为参赛者的你们，找到一条符合这些约束条件的最适合的路径，来实现你们赛队的目标和志向。

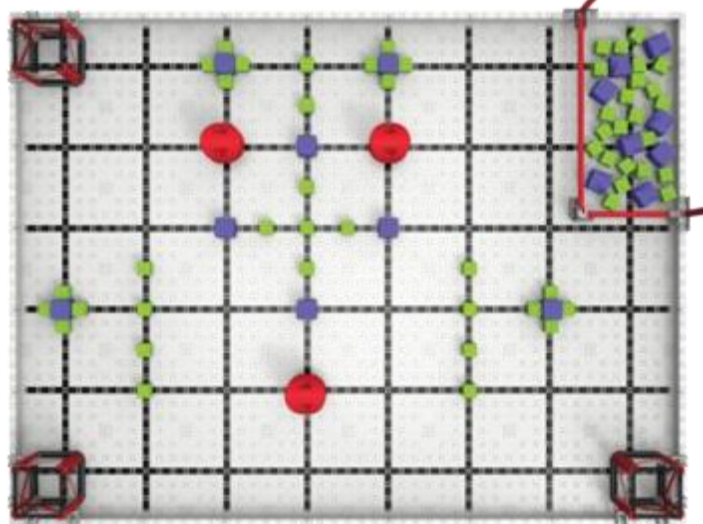


图 2：VEX IQ 赛项满载而归的场地起始设置

赛局定义

成人 – 任何身份不是学生的人。

联队 – 预先指定的两（2）支赛队组成的团队，在一局团队赛项中协同作业。

联队得分 – 在团队赛项中，两支赛队合计获得的分数。

罚停 – 对违反规则的赛队给予的处罚。在罚停期间，被罚赛队不得操作其机器人，操作手必须将遥控器放在地上。罚停与取消资格不同。

取消资格（DQ） – 对违反规则赛队的处罚。如赛队在某赛局中被取消资格，主裁判将在赛局结束后通知赛队。经主裁判判定，屡次犯规和被取消资格的赛队可能被取消整个赛事的资格。

操作手 – 在赛局中站在操作手站位内，并负责操作和控制赛队机器人的学生队员。每场赛局中最多有两名赛队成员担任此角色。

操作手站位 – 场地后侧的区域。赛局期间，除与机器人的合规互动外，操作手必须站在此区域。

场地 – 整个比赛场地，宽度为六（6）块地板拼块，长度为八（8）块地板拼块，包含场地围栏，共计四十八（48）块场地拼块。

场地要素 – 场地围栏、地板、PVC 管及附着于场地上的零件。

场地围栏 – 场地的外部，由四（4）个转角和二十四（24）个直段组成。

地板 – 竞赛场地内部平坦的部分，是由场地围栏内的四十八（48）块由场地拼块组成的。

竞赛设计委员会（GDC） – VEX IQ 赛项满载而归的设计人员及本竞赛手册的著作者。

队号牌 – 机器人上的一个实体零件，用于展示赛队的队号。队号牌的长度和宽度必须是 3.5 英寸 x 1.5 英寸（88.9 毫米 x 38.1 毫米），且厚度不得超过 0.25 英寸（6.35 毫米）。

赛局 – 一个设定的时间段。在这段时间内，赛队通过比拼满载而归规则来获取分值。

赛局类型	参赛队	自动赛时段 (分：秒)	手动控制时段（分： 秒）
------	-----	----------------	-----------------

团队协作赛项	由两支赛队组成的一个联队，在同一场地上，每支队一台机器人	无	1 分钟
--------	------------------------------	---	------

机器人 – 通过验机的机器（即符合所有机器人规则），被设计用于自动地和/或在操作手遥控下执行单个或多个任务。

学生 – 任何在 2008 年 5 月 1 日以后出生（即 2024 年 VEX 世锦赛时为 15 岁或更小）的人。也可在因残疾而延迟教育的情况下至少推迟一年。学生是在成人的极少协助下设计、构建、修理机器人和为机器人编程的人。

- **小学生** – 任何在 2011 年 5 月 1 日后出生的学生（即 2024 年 VEX 世锦赛时为 12 岁或更小）。小学生可以初中生身份“越级”参赛。
- **初中生** – 上述小学生以外的符合学生定义的学生。

赛队 – 由两名或多名学生组成的团队。如果所有队员是小学生，赛队则被视为小学队。如果任一学生是初中生，或者赛队由小学生组成并以初中生身份“越级”参赛，赛队则被视为初中队。

一旦宣布并以初中队参赛，赛队不可在本赛季剩余时间内再改为小学队。赛队可由来自于学校、社区/青少年组织，或互为邻居的学生组成。

搭建员 – 赛队中搭建机器人的学生，成人不能作为赛队的搭建员。允许成人传授搭建员相关概念，但绝不能在没有搭建员在场且积极参与的情况下搭建机器人。

设计员 – 赛队中设计竞赛机器人的学生，成人不能作为赛队的设计员。允许成人传授设计员相关概念，但绝不能在没有设计员在场且积极参与的情况下设计机器人。

程序员 – 赛队中编写下载到机器人的电脑代码的学生，成人不能作为赛队的程序员。允许成人传授程序员相关概念，但绝不能在没有程序员在场且积极参与的情况下编写机器人的代码。

违规 – 违反竞赛手册中规则的行为。

- **轻微违规** – 不会导致DQ的违规。
 - 。 意外的、短暂的或其他不影响赛局的违规通常是轻微违规。
 - 。 轻微违规通常会导致主裁判在赛局期间发出口头警告，这是在违规升级为重大违规之前通知赛队他们正在违规。
- **重大违规 - 导致DQ的违规。**
 - 。 除非另有说明，所有影响得分的违规均为重大违规。

- 。 如规则中有相关说明，严重或故意的违规行为也可能是重大违规行为。
- 。 在一场赛局或赛事中的多次轻微违规可能会有主裁判判决升级为重大违规。

影响得分 - 在赛局结束时，提高赛队或联队得分的违规。

- 。 一场赛局中的多次违规行为可能会逐渐影响得分。
- 。 在评估违规是否影响得分时，主裁判主要关注与违规直接相关的任何机器人动作。
- 。 只有在赛局结束并计分后，才能确定违规是否影响得分。

一些规则包含**红色的违规注释**，用于说明特殊情况或进一步的澄清。如在特定规则中未发现违规注释，则应假定适用上述“默认”定义。

要确定违规是否影响得分，请查看违规是否直接造成该赛局得分提高。如未提高该联队的得分，则违规行为不影响得分，因此可能是轻微违规。

更多信息请参见下列流程图。

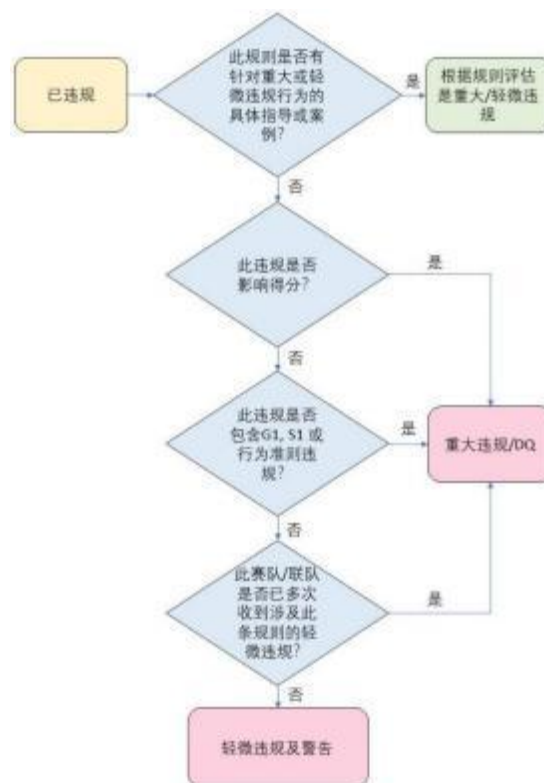


图3：VIQRC 满载而归违规判定流程

特定赛局定义

能量块 - 绿色、紫色或红色的塑料得分道具。

· 每个绿能量块由六个面组成，每面边长约 2 英寸（51毫米）。重约 1.1 盎司（30克）。场地上有五十四（54）个绿能量块。

· 每个紫能量块由六个面组成，每面边长约 3 英寸（76毫米）。重约 1.6 盎司（45克）。场地上有十六（16）个紫能量块。

· 每个红能量块为部分圆形八边形，最大直径约 5.8 英寸（147毫米）。重约 6.3 盎司（180 克）。场地上有三（3）个红能量块。

清空 - 基地的状态。在赛局结束时，基地的 3D 立体空间内没有完全位于其中的能量块，则基地视为清空。

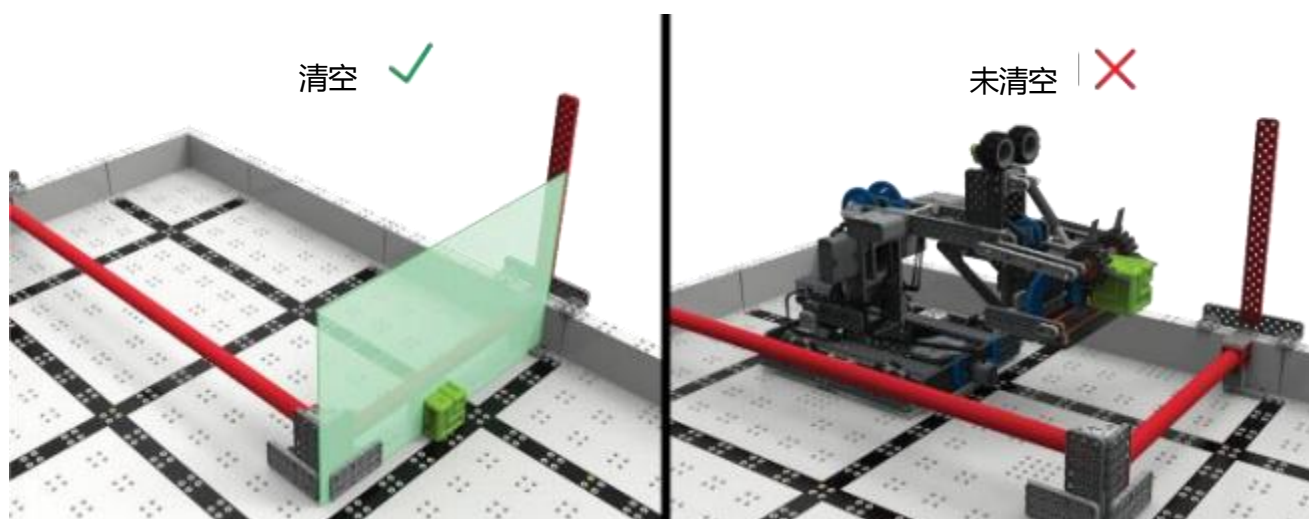
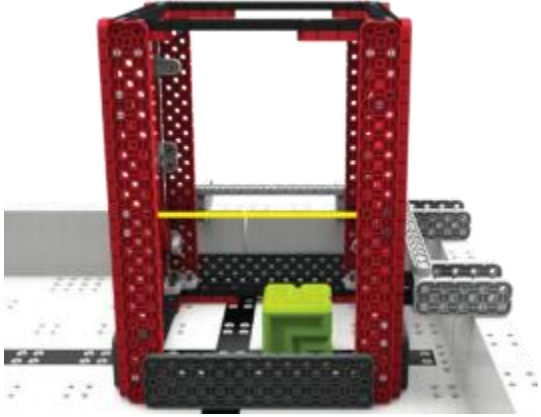
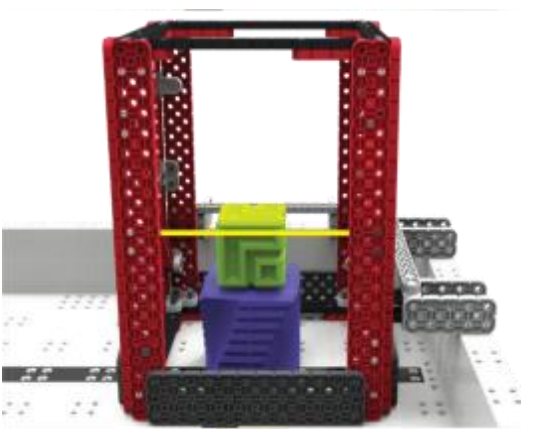
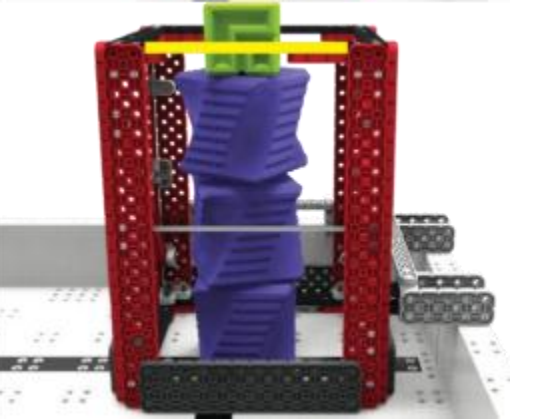


图 4：两个基地的状态示例。左图所示已清空，因为即使能量块仍部分位于基地内，但它不再完全位于基地之内。右图所示未清空，因为能量块仍在基地的边界内。

填充水平 - 与某个装填区中“最高”的得分能量块相对应的装填区的属性。一个装填区可以达成如下三种填充水平之一；如果一个装填区满足多个填充水平的要求，则应为其分配这些填充水平中的最高级别。填充水平用于确定赛局结束时的总高度奖励。

	填充水平 1: 至少有一个能量块接触装填区内的地板。
	填充水平 2: 至少有一个能量块部分位于装填区外部的打印水平线上方。
	填充水平 3: 至少有一个能量块部分高于装填区的顶部。

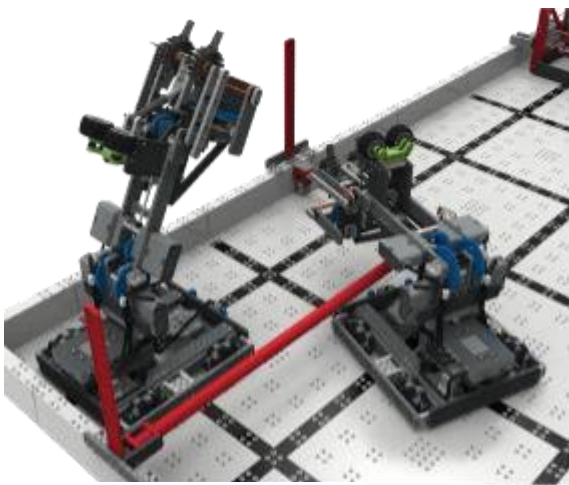
装填区 – 由零件和透明塑料片制成，连接到场地一角的矩形结构。将装填区连接到场地的零件不是装填区的一部分。

注：每个装填区上的“Ⅰ”“Ⅱ”和“Ⅲ”标识旨在用作赛队和裁判使用的通用标识，而不是以其他方式提及（例如“左上角的装填区”）。这些标签与记分、填充水平、能量块等无关。

高度奖励– 赛局结束时的奖励分值。

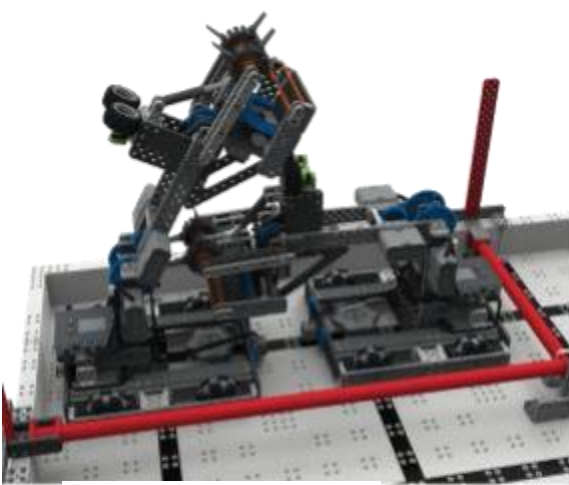
停泊 – 赛局结束时的机器人状态。

- **部分停泊** – 如果机器人部分位于基地内，则机器人为部分停泊。
- **完全停泊** - 如果机器人完全在基地内，则机器人为完全停泊。
- **双重停泊** - 如果两台机器人都完全停泊，则联队为双重停泊。



机器人 A：完全停泊 ✓
机器人 B：部分停泊 ✓
联队：非双重停泊 ✗

图 5：机器人 A 完全位于基地内，是完全停泊。机器人 B 正在穿过基地的平面，视为部分停泊。联队不是双重停泊。



机器人 A：完全停泊 ✓
机器人 B：完全停泊 ✓
联队：双重停泊 ✓

图 6：两台机器人均完全位于基地内，是完全停泊。联队则是双重停泊。

得分 – 能量块的状态。一个能量块符合<SC3>所列的标准，则视为在装填区中得分。

移除 - 红能量块的状态。赛局结束时，红能量块不再完全被起始桩支撑，则它为移除。

起始桩 - 赛局起始时，用于支撑红能量块的三个场地要素之一。

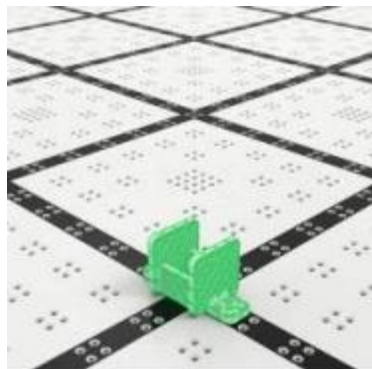


图 7：起始桩

基地 - 由红色 PVC 管的外沿和场地围栏的外沿（与其中两个角内的垂直红色 VEX IQ 直梁的外边缘重合）界定的无限高的场地三维立体空间。赛局起始时一定数量的能量块放置在基地内（参见规则 < SG4 >）。赛队可以通过清空基地及在其内部停泊机器人而得分。

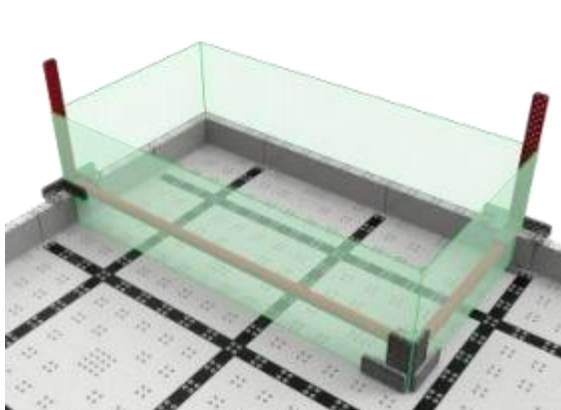


图 8：基地的边界

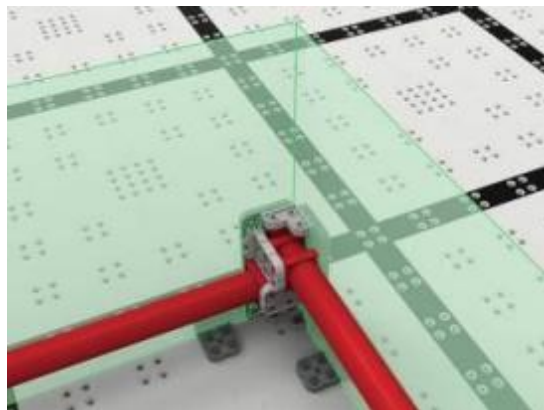


图 9：基地的边界

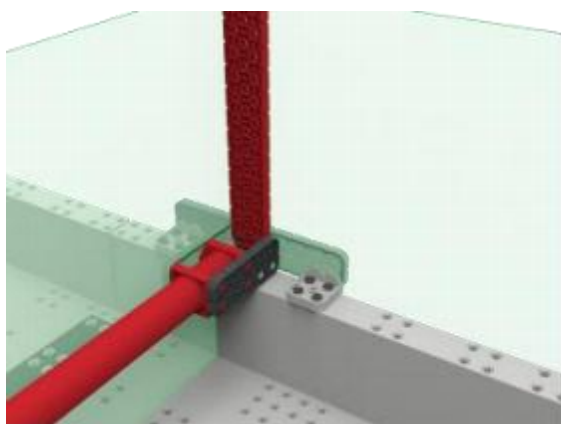


图 10：基地的边界

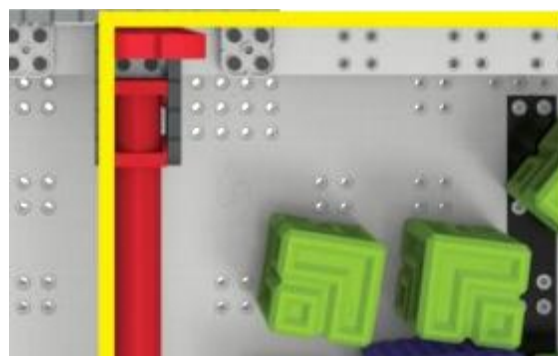


图 11：基地的边界

同色 - 装填区的状态。如符合<SC4>所列规则，在该装填区视为同色。

记分

每个装填区内得分的能量块	1 分
每个同色装填区	10 分
高度奖励	每个填充水平 10 分（见<SC5>）
清空基地	20 分
每个从起始桩上移除的红能量块	5 分
每台部分停泊机器人	5 分
每台完全停泊机器人	10 分
双重停泊奖励	10 分

<SC1> 得分将在**赛局结束后**、且场上所有得分的能量块、场地要素和机器人停止移动后计算。

- 此条规则是为了规定赛局结束，倒计时达到 0:00 时，操作手停止操作，机器人停止运动。一个预先编写的将导致赛局结束后机器人继续运动的程序，违反了此条规则的精神。赛局结束后，由于机器人的继续移动产生的得分将不予考虑。

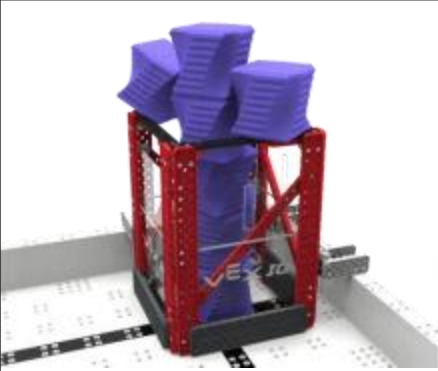
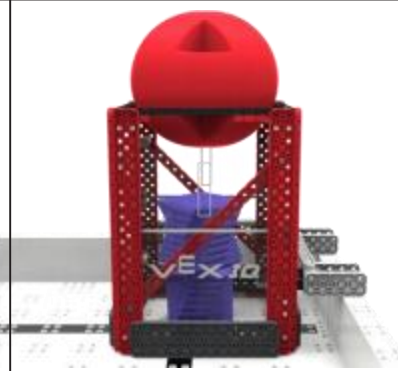
<SC2> 主裁判在给定赛局/赛事中尽量对所有得分状态进行**可视化评估**。

- 不允许主裁判或其他赛事工作人员翻看任何比赛视频或照片。
- 如对赛局记分有异议，仅由该赛局的操作手，而不是成人，与主裁判就记分进行沟通。

注：如果得分状态“太接近而无法判定”，则赛队将会被判定为“得分”，并且应给予两种可能的得分状态中较高的一种。不要求主裁判定义一个完美的水平面或核查难以判断的微小尺寸。

<SC3> 当满足如下条件时，**能量块在装填区内得分**：

- 能量块不接触机器人；
- 能量块至少部分位于装填区外表面的无限垂直投影范围内；
- 能量块接触装填区内部的地板（如在填充水平 1）或通过其他得分能量块传导接触装填区内部的地板。

		
全部得分	全部得分	红能量块不得分，因为它没有传导接触装填区内部的地板。

<SC4> 当满足如下条件时，**装填区视为同色**：

- 至少有两个能量块在装填区内得分；
- 在装填区内所有得分的能量块是同一类型。

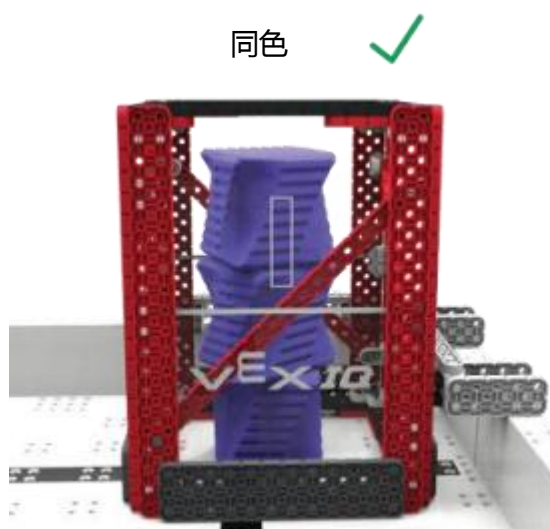


图12：此装填区视为同色，因为其内部至少有两个能量块，且所有的能量块都是同一类型。



图13：此装填区不同色，因为其内部的能量块不全是同一类型。

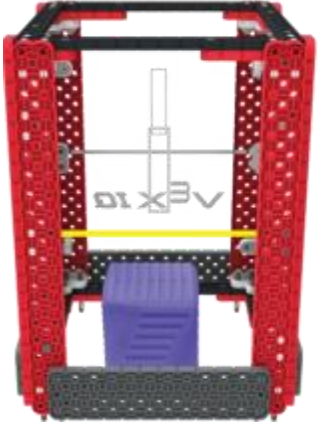
<SC5> 三个装填区共享的最高填充水平将获得**高度奖励**。如果填充水平符合多个高度奖励的标准，则仅授予这些奖励中最高的一个。

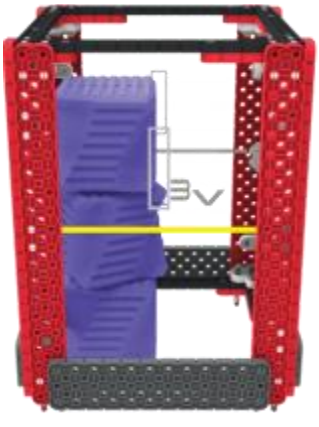
如果所有装填区的填充水平均为...	...那么高度奖励为
1或更高	10分
2或更高	20分
3	30分

如果填充水平“太接近而无法判定”，则赛队将会被判定为“得分”，并且应给予两种可能的填充水平中较高的一种。不要求主裁判在装填区内部划定一个完美的水平面或核查难以判断的微小尺寸。

<SC6> **装填区得分样例：**

样例 1		
		
填充水平：2 同色：是	填充水平：2 同色：是	填充水平：2 同色：是
最高填充水平：2		
三个装填区均达成填充水平 2，且这三个装填区均视为同色。		能量块总数：6 高度奖励：20 <u>同色奖励总计：</u> 30 总计：56

样例2		
		
填充水平：1 同色：否	填充水平：2 同色：是	填充水平：3 同色：是
最高的填充水平：1		
虽然装填区Ⅱ和Ⅲ均达成较高填充水平，由于装填区Ⅰ的填充水平的原因，整体高度奖励仍只有10分。 装填区Ⅰ不是同色，因为其内部仅有一个能量块。		能量块总数：7 高度奖励：10 同色奖励总计： 20 总计：37

样例3		
		
填充水平：2 同色：是	填充水平：2 同色：否	填充水平：2 同色：否
最高的填充水平：2		

三个装填区均达成填充水平 2。 装填区 II 不同色，因此其内部只有一个能量块。 装填区 III 不同色，因此其内部有多个不同类型的能量块。	能量块总数：13 高度奖励： 20 <u>同色奖励总计</u> <u>: 10</u> 总计：43
---	---

<SC7> 裁判沿红色 PVC 管或场地围边的外沿滑动直角工具（如 VEX IQ 直梁/板）来验证机器人是否已**完全或部分停泊**。

注：停泊是独立于所有其他得分状态进行评估的。例如，不需要清空基地，就可以将机器人视为停泊。

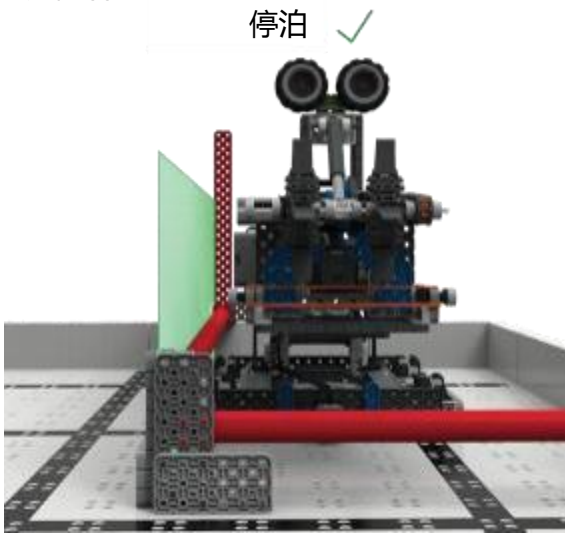


图14：该机器人为停泊，因为它完全位于基地的边界内。

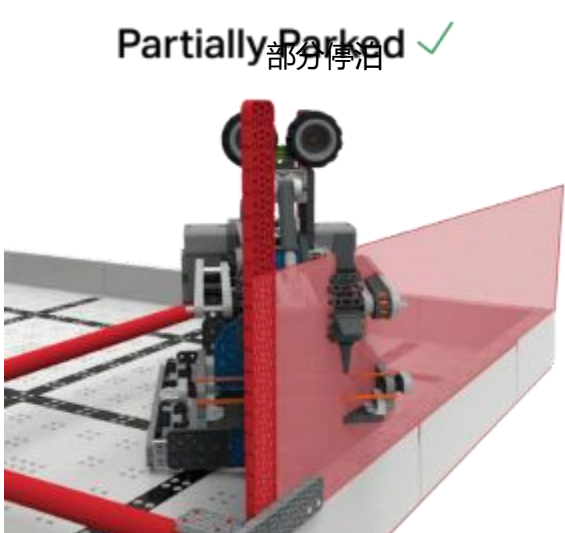


图15：该机器人为部分停泊，因为它不完全在基地的边界内。

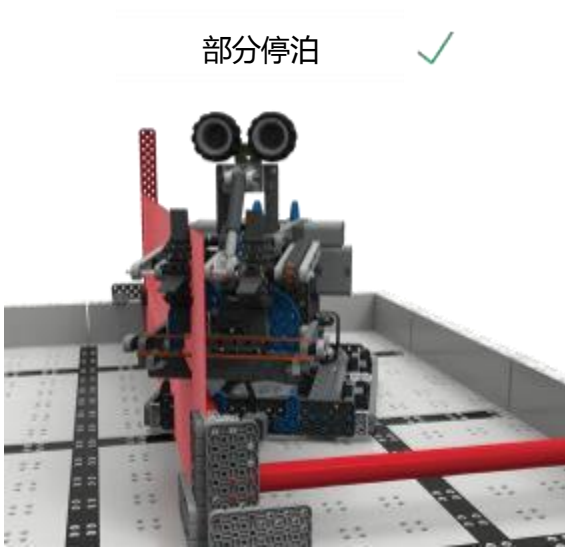


图16：该机器人为部分停泊，因为它不完全在基地的边界内。

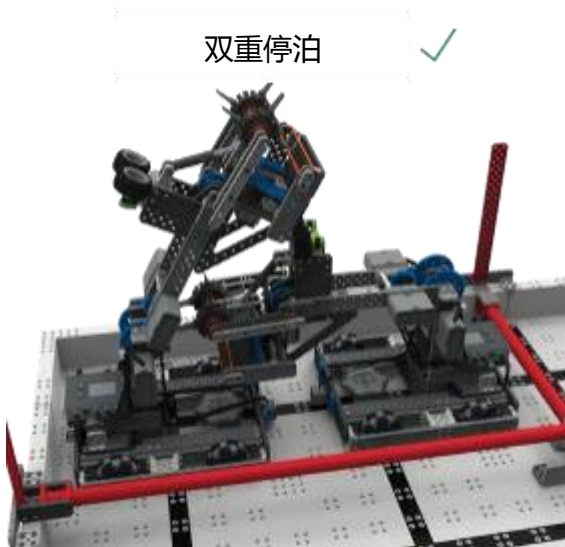


图17：两台机器人为双重停泊，因为它们都完全在基地的边界内。

安全规则

<S1> 安全第一，勿损坏场地。 任何时候，如果机器人的运行或赛队的行为有悖于安全或对场地要素或能量块造成损坏，主裁判可判定违规赛队罚停甚至取消资格。该机器人再次进入场地前必须重新验机。

<S2> 学生必须由成年人陪同。 没有负责的成年人监督，学生不得参加 VEX IQ 机器人赛项。成年人必须遵守所有规则，注意不要违反以学生为中心的政策，在紧急情况下必须出席赛事。

赛局规则

<G1> 尊重每个人。 在 VEX IQ 赛项中，所有赛队都应具备可敬和专业的言行。如果一支赛队或其成员（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有不尊重或不文明的行为，就可能根据其严重程度，被取消该局或后续赛局、甚至整个赛事的资格。评审员也会在奖项评选过程中考虑赛队的行为和道德准则。

本规则与 REC 基金会行为准则并存。违反“行为准则”可视为违反<G1>，并可能导致当前赛局、后续赛局、整场赛事（在极端情况下）或整个赛季被取消比赛资格。行为准则可查询：<https://viqc-kb.recf.org/hc/en-us/articles/9778593540247-Code-of-Conduct>。

我们都可以为所有参赛人员创造有趣和包容的赛事体验。这包括：

在处理困难和紧张的情况时，这是...

- 当联队伙伴犯了错误时，赛队可以给予亲切和支持。
- 当比赛不按你的方式进行时，赛队不允许骚扰、戏弄或不尊重联队伙伴。

当一支赛队不理解比赛规则或得分时，这是...

- 操作手可以按照<T3>中概述的流程，以冷静和尊重的方式咨询主裁判，讨论裁决。
- 在决定最终确定后，操作手不能继续与主裁判争论，或者成年人不能因裁决/得分问题而接近主裁判。

当赛队为即将到来的比赛做准备时，这是...

- 联队中的赛队可以制定一种竞赛策略，利用两台机器人的优势来合作完成竞赛任务。
- 赛局期间，不允许联队中的一支赛队要求另一支赛队待在角落里不操作或故意放水。

违规注释：所有 <G1> 的违规均视为重大违规，应一事一议。由于多次不尊重或不文明行为而面临 <G1> 的重大违规风险的赛队通常会收到“最终警告”，但并不要求主裁判必须提出警告。

<G2> **VEX IQ 是以学生为中心的项目。** 紧急情况下，成人可以协助学生，但是，成人不应在赛队无学生在场或学生积极参与时搭建机器人或编程。学生须准备向评审或赛事工作人员展示其对机器人搭建和编程的理解。

一定程度的成人指导、教学和/或引导是VEX IQ 赛项所预期且鼓励的。没有人天生就是机器人专家！然而，困难应该永远被视为教学机会，而不是为了让成人在无学生在场或学生积极参与的情况下解决任务。

当机械结构掉落时：

...成人可以帮助学生调查原因，这样它才能被改进；

...成人不可以重新组装机器人。

当赛队遇到复杂的编程概念时：

...成人可以用流程图指导学生理解其逻辑；

...成人不可以预先写好指令供学生复制/粘贴。

此规则与REC基金会“以学生为中心”规定同时执行，该规定可至REC基金会网站下载，供赛队在 整个赛季内参考：<https://viqc-kb.recf.org/hc/en-us/articles/9778591033879-Student-Centered-Policy>。

违规注释：将根据具体情况对可能违反该规则的行为进行审查。根据定义，一旦确定由成年人搭建的机器人赢得比赛，所有违反该规则的行为都会影响得分。

<G3> **适用基本常识。** 阅读和使用本手册里各种规则时，请记住，在 VEX IQ 赛项中，基本常识永远适用。

例如：

- 如果存在明显的拼写错误(如“根据<T5>”而不是“根据<G5>”), 在更新规则更正该错误之前, 并不应按错误的字面来理解。
- 认识到 VEX IQ 机器人构建系统的现实情况。例如, 如果一台机器人可以在整个赛局中盘旋在场地地上方, 这将在许多规则中造成漏洞。但。。。这不能, 所以不用担心。
- 当有疑问时, 如果没有禁止某种行为的规则, 它通常是合规的。但如果您必须询问特定的行为是否会违反<S1>、<G1>或<T1>, 那么这可能是一个很好的迹象, 表明它超出了竞赛精神。
- 一般来说, 违反规则的情况是意外或边缘案例, 战队将被给予“判定获益方”。然而, 这种方式是有限度的, 反复或策略性违规仍将受到惩罚。

<G4> 机器人必须代表赛队的技能水平。 每个战队必须包含操作手、程序员、设计员和搭建员。在整个赛季中, 一名学生不能在超过一支 VEX IQ 赛项的战队中担任这些角色。在战队中, 同一学生可以担任多个角色, 如设计员也可以是搭建员、程序员和操作手。

- a. 队员可能出于非战略性的超出战队可控范围的情况下, 从一个战队转入另一个战队。
 - i. 允许转队的情况包括但不限于疾病、学校变更、战队内部冲突或合并/拆分战队。
 - ii. 违反此规则的战略性转队包括但不限于：一名程序员“转换”战队, 以便为多台机器人编写同样的程序, 或者一名学生为多个战队撰写工程笔记。
 - iii. 如一名学生离开某支战队加入另一支战队, 则<G4>仍适用于之前该战队中的剩余学生。例如, 当一名程序员离开某支战队, 则该战队的机器人仍须在没有这名程序员的情况下代表此战队的技能水平。符合此要求的一种情况是确保程序员指导或培训“替补”程序员, 在其缺席时作为后补。
- b. 当某支战队晋级到一场锦标赛(如州赛、国赛、世锦赛等), 其参加此锦标赛的学生应来自获得晋级名额时该战队的队员。可以增加学生支持战队, 但不允许作为该战队的操作手或程序员。
 - i. 如战队的一名操作手和/或一名程序员不能参赛, 则允许例外。战队只允许替换一名操作手或程序员参加该锦标赛, 即使替代该角色的学生曾代表另一支战队参赛。这名学生加入新战队后, 不能再换回原来的战队。

违规注释：本条违规将根据<G2>所述的 REC 基金会“以学生为中心”规定和<G1>所述的 REC 基金会行为准则逐一进行评估。

赛事伙伴应牢记<G3>，并在执行此规则时使用基本常识。这并不是为了惩罚在赛季内可能因疾病、换学校、队内冲突等原因更换队员的赛队。

不要求赛事伙伴和裁判保留上场比赛的学生名单。本规则旨在阻止任何为获得竞争优势而借调或共享队员的情况。

<G5> 机器人以起始尺寸开始赛局。赛局开始时，每台机器人必须符合验机要求，不超出 11 英寸× 20英寸×15 英寸（ 279 毫米 x 500毫米×381 毫米 ）的范围。

违规注释：违反本条规则将导致机器人在赛局开始前被移出场地， 规则将适用，直至情况得到纠正。赛队不会被 DQ，而是不能比赛。

<G6> 保证机器人完整。在任何赛局过程中，机器人不得蓄意分离出零件或把机构留置在场上。如果蓄意分离的零件或机构影响赛局的进行，主裁判将判定该队取消资格。偶然从机器人脱落的零件不再被视为机器人的一部分，可以留在场地上，也可以由操作手收集。

注：在赛局期间添加或更换机构，视为违反本规则的意图和精神。

<G7> 勿损坏场地。禁止损坏场地或场地要素的机器人互动。在本规则中，“损坏”是指为了开始下一赛局而需要修理的任何东西， 如导致装填区的一部分从场地上分离。

赛队必须始终对他们的机器人负责，特别是在与装填区和基地互动时。如果赛队反复全速撞击一个装填区，则很难让主裁判相信造成的任何损害都是“意外的”。

违规注释：

- 在大多数情况下，意外造成的场地损坏， 只应视为轻微违规/正式警告。
- 意外移动起始桩不会视为重大违规。
- 严重的、故意的或重复的意外/轻微违规行为，可能会由主裁判自行升级为重大违规行为。

<G8> 遥控你的机器人并待在操作手站位。赛局中，机器人仅能由赛队的操作手和/或机器人控制系统内的软件操控。操作手必须始终站在操作手站位内， 与机器人合规互动时除外。

赛局中， 操作手不得采取下列行为：

- a. 在操作手站位区内携带/使用任何类型的通信设备。关闭通信功能的设备（如处于飞行模式的手机）允许携带。
- b. 在赛局中，站或坐在物体上，无论场地是放置在地面上还是抬高的。
- c. 在不违反其他规则的情况下，允许在1分钟赛局时间之外使用某些材料，例如，可以使用箱子将机器人运送到赛场，也可以使用 VEX IQ 部件在赛局开始前帮助机器人对齐。

注：在赛局期间，操作手是唯一允许进入操作手站位区内的队员。赛局过程中，不允许成人进入操作手站位区（赛事工作人员除外）。

违规注释：严重违反此规则不一定会影响得分，可能会导致违反其他规则，如<G1>、<G2>或<G11>。

<G9> 勿接触场地。 赛局中，操作手不得有意接触任何场地要素、装填区或机器人。

<G10> 赛局中，仅允许在特定情况下处置机器人。 如果一台机器人完全越出边界（处于场地之外）、被卡住、倾覆，或需要帮助，操作手可以取回并重置该机器人。处理时，操作手必须做到：

1. 队员必须将其遥控器放在地上，告知裁判。
2. 将所有被重置机器人持有的能量块拿出场外。
 - i. 在此规则中，持有意味着机器人正在操控能量块，而非简单的接触。例如，能量块与机器人一起上下运动或转动，则视为机器人持有能量块。
3. 将机器人移回符合要求的合规位置（即，接触场地围边、不接触能量块等）。

如操作手因机器人位于场地中心而无法触及，可请主裁判拿起机器人并将其交给操作手，再依照上述条件放置。

违规注释：这一规定旨在帮助赛队在赛局中能修复损坏的机器人，或排除机器人的故障。根据主裁判的判断，战略性地利用这一规则可能被视为轻微违规或严重违规。

<G11> 在赛局中交换操作手。

赛局中，允许每支赛队最多两（2）名操作手在其操作手站位内。两名操作手必须在赛局尚有 25（0:25）秒到 35（0:35）秒时交换。

- a. 一名操作手控制机器人不能超过 35（0:35）秒钟。
- b. 第二名操作手在遥控器交给其之前不能接触他们赛队的遥控器操控钮。
- c. 一旦遥控器换手，第一名操作手不能再接触他们赛队的遥控器操控钮。

注：如果只有一位操作手到场，则此规则仍适用，该操作手必须在 35 (0:35) 秒后停止操作机器人。

违规注释：任何违反此规则的行为，最低都被视为轻微违规。是否升级为重大违规取决于主裁判对以下事项的判断：

- . 事先警告或违规。
- . 任何导致直接违规的影响得分行为，如：第一位操作手在操控 35 秒后继续得分。

特定赛局规则

<SG1>赛前设置。 赛局开始时，每台机器人必须符合如下标准：

1. 不接触任何能量块、装填区或其支持结构、起始桩或其他机器人。
2. 根据<R3>要求，在验机时，不超出 11英寸× 20英寸×15英寸（ 279 毫米 x 508毫米×381毫米 ）的范围。
3. 接触装填区 I 和 II 之间的场地围栏内侧或上表面。详见图18。
4. 赛局开始前，电机或其他机构不得处于运动或“运行”状态。

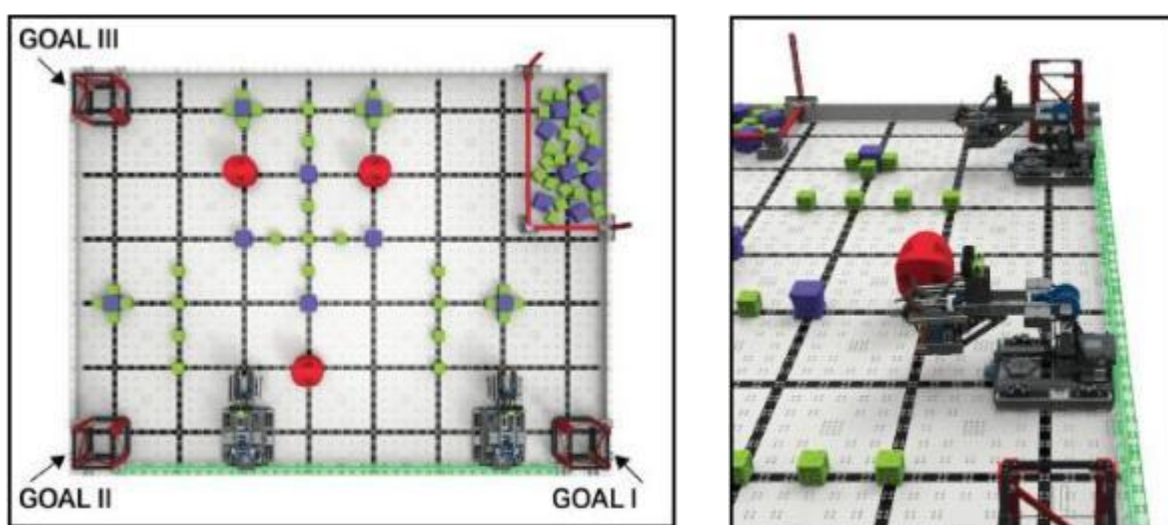


图 18：机器人位于合规的赛前起始位置。

违规注释：违反本条规则将导致机器人在赛局开始前被移出场地，规则<R3d>和<T6>将适用，直至情况得到纠正。赛队不会被 DQ，而是不能比赛。

注：没有特定的起始位置，只需满足上述标准。主裁判可能会临时要求赛队在场地上的两条黑线之间移动机器人，以进行尺寸检查，一旦尺寸得到验证，他们无需在该位置起始赛局。

<SG2> 赛局中机器人的水平展开尺寸有限制。 赛局任何时刻，机器人的水平展开尺寸不得超出 11 英寸× 20英寸（ 279.4 毫米 x 508毫米 ）的起始尺寸范围。

注：无垂直展开限制。

<SG3> 确保能量块在场地内。 赛局中脱离场地的能量块可以由操作手或裁判放回基地。赛局结束时留在场地之外的能量块视为位于基地内（即基地不视为清空）。

“脱离场地”表示能量块在场地围栏外且不再接触场地、场地要素、其他能量块或机器人。如果在交互过程中，能量块从机器人上移除，一旦这些能量块不再与任何机器人接触，就被视为“离开场地”。

如某个能量块正在离开场地（由主裁判裁定）时，被操作手、场地监视器、天花板/墙壁或其他外部因素挡回场地，<SG3>仍适用。该能量块应视为“脱离场地”并由主裁判拿出或放回基地。如上述情况是因与操作手接触而造成的，由主裁判决定是否适用相关规则。

<SG4> 能量块随机放置在基地内。赛局开始前，基地内随机放入八（8）个紫色能量块和二十三（23）个绿色能量块。

- a. 场地恢复人员和/或主裁判随机混放能量块。
- b. 能量块必须以某个面与地板平行的方式放置（即不“堆叠”或“倾斜”）。参考本竞赛手册中的相应图片。
- c. 在赛前设置过程中，队员不得接触基地内的能量块。任何接触都将导致主裁判对基地重新随机布置。

第二章 机器人

引言

每台机器人在赛前必须通过全面的验机。验机会确保机器人符合所有机器人规则 and 规定。首次验机一般在赛队报到/练习时进行。每支赛队应使用下列规则作为进行预检其机器人并确保满足所有要求的指导。

验机规则

<R1> 每队一台机器人。 在一场赛事中，每支赛队只允许使用一（1）台机器人参赛。虽然赛队可以在比赛期间修改这台机器人，但在一场赛事中，一支队只能有一台，且一台机器人只能由一支赛队使用。

- **子系统 1：**移动式机器人底盘，包括车轮、履带或其它可使机器人在平坦的比赛场地表面运动的机构。对于静止不动的机器人，没有车轮的底盘也视为子系统 1。
- **子系统 2：**动力和控制系统，包括一个电池，一个主控器和使移动式机器人底盘运动的电机。
- **子系统 3：**操纵能量块或操控场地要素的附加机构（和相应的智能电机）。

基于上述定义，参加VEX IQ赛项（含技能赛项）的最小的机器人必须由上面的1和2组成。因此，如果你打算换掉整个子系统1或2，你就构建了第二台机器人，已经违反了此规则。

- 赛队不得用一台机器人参赛，同时又在修改或组装第二台机器人。
- 赛队不得携带一台已组装好的用于维修或与第一台机器人交换零件的第二台机器人。
- 赛队不得在一场赛事中来回轮换多台机器人。这包括在技能赛项、资格赛和淘汰赛中使用不同的机器人。
- 多支赛队不能使用同样的机器人。一旦机器人在一场赛事中以某个队号参赛，它就是“他们”的机器人在整个赛季中，其他任何赛队都不能用它参赛。

<R1a> , <R1b> , <R1c>的目的是为所有赛队确立公平竞争的环境。欢迎（并鼓励）赛队在多个赛事期间改进或修改其机器人，或与其他赛队合作开发最可行的竞赛解决方案。

然而，一支赛队在同一赛事中携带或使用两台不同的机器人，就削弱了一支赛队花费额外的设计时间，确保他们唯一的机器人达成竞赛任务的努力。类似的，共享一台机器人的多赛队的单位，也削弱了其他多赛队单位在投入时间、精力和资源，分别设计并开发其自己的机器人的努力。

要确定一台机器人是否为“独立机器人”，请使用子系统定义。除此之外，请使用<G3>中引用的常识。如果你能把两台完整的合规机器人放在一张桌子上，那么它们是两台独立的机器人。试图通过更换一个销钉、一个轮子或一个马达而当做是搭建了一台不同的机器人，这不符合这条规则的意图和精神。

<R2> 机器人必须代表赛队的技能水平。 机器人的设计、搭建和编程须由本赛队成员完成。成人可以指导并传授设计、搭建和编程的技巧给赛队的学生，但不得亲自设计、搭建和编程赛队的机器人。

在 VEX IQ 赛项中，我们期望成人教授学生机器人基本原理，如联动、传动和操控装置，然后允许学生们自行决定将哪种设计应用在他们的机器人上。类似的，鼓励成人教学生如何使用合适的传感器和机构编写程序实现各种功能，然后由学生们利用所学的知识为机器人编程。

<R3> 机器人必须通过验机。 赛队的机器人在参加任何赛局前必须通过验机。在某一赛事中，除非机器人重新验机合格，否则任何不合规的机器人设计和搭建都可导致机器人从赛局中移除或取消参赛资格，参见下列情况。

- a. 如果对机器人做了重大的修改，例如部分或全部替换子系统 3，必须对它重新验机才能参赛。
- b. 所有可能的机器人构形在用于比赛前必须检验。
- c. 赛队可能被主裁判要求接受随机抽检，拒绝接受随机抽检会被取消资格。
 - i. 如果在赛局开始前确定机器人违反了机器人规则，该机器人将被移出场地。操作手可以留在比赛现场，因此赛队就不会被记录为“未参赛”。
- d. 未通过验机的机器人（比如，有一项或多项违反机器人规则）将不允许参加任何赛局，直到通过验机。适用于机器人通过验机之前的任何赛局。
- e. 如果机器人通过验机，但在之后的赛局中或赛前被发现违反机器人规则，将导致在当前赛局被取消比赛资格，相关规则仍适用直到违规消除，赛队重新验机。

- f. 所有验机规则在赛事中由主裁判自行决定执行。机器人在一场赛事中的合法性并不自动意味着其在未来赛事中合法。某些采用主观判断的“边缘案例”，例如装饰是否为“非功能性”，应该在验机期间接受额外的检查。

<R4> 起始构型。 赛局开始时，每台机器人必须符合如下标准：

- a. 只与地板和场地围栏接触。
- b. 不超出 11 英寸 x 20 英寸 x 15 英寸（ 279.4 毫米 x 508.0 毫米 x 381.0 毫米 ）的范围。
- c. 赛局开始时的机器人起始构型，必须与通过验机的构型一致，并在许可的最大尺寸范围内。
 - ii. 如在赛局开始时使用多于一种的机器人构形，赛队必须告知检验人员，且应在其最大构形下接受验机。
 - iii. 赛队不得使用一种机器人构形接受验机，而在赛局开始时使用另一种未通过检验的构形。

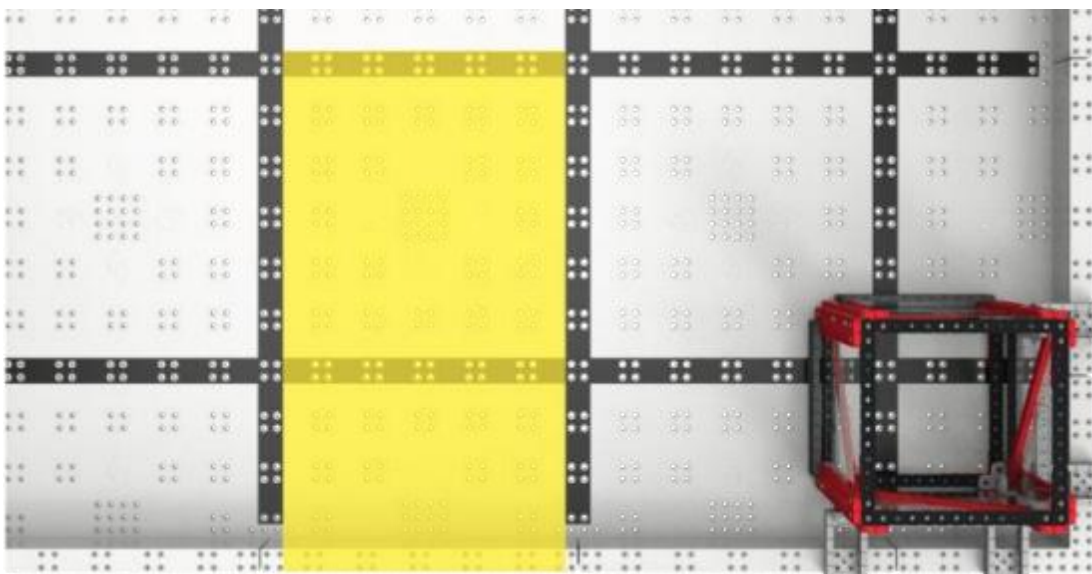


图 19：赛局开始时机器人起始尺寸参考图

<R5> 禁止使用的部件。 不允许使用下列机构和元件：

- a. 可能损坏场地要素或能量块的。
- b. 可能损坏或纠缠其他机器人的。

<R6> 允许添加装饰。 赛队可添加非功能性装饰，前提是这些装饰不显著影响机器人的性能和赛局的得分。装饰必须符合竞赛精神。检验人员会最终认定此装饰是否为“非功能性的”。除以下说明外，非功能性装饰需符合所有的标准机器人规则。

- a. 装饰必须符合竞赛精神。
- b. 装饰必须背靠具有相同功能的合规器材，才能被认定为“非功能性的”。例如，一个防止能量块从机器人上掉落的特别大的贴花，它就要背靠机器人材料。一个检验的简单方法是确定如果移除该装饰将影响机器人的任意某种性能。
- c. 涂刷无毒油漆是合法的非功能性装饰。但是，任何用做粘合剂或影响部件配合程度的油漆则被认为是功能性的。

赛队应注意，任何非功能性装饰都可能会影响联队机器人的视觉传感器或其它传感器的发挥。

<R7> 赛队参赛应展示队号牌。 赛队必须参加VEX IQ 赛项应至少在一（1）块队牌上清晰写明队号。

- a. 队牌必须符合所有的验机规则。
- b. 队牌必须始终清晰可见。例如，队牌不能放置于在标准赛局过程中轻易被机器人的机械装置遮挡的位置。
- c. 自制队牌的长和宽都为3.5英寸 x 1.5英寸[88.9毫米 x 38.1毫米]，且厚不得超过0.25英寸[6.35毫米]。
- d. 自制队牌属于非功能性装饰，因此必须满足所有相关规则。允许使用3D打印的队牌。

<R8> 赛后可以取出能量块。 机器人的设计，必须使能量块能在赛后无需通电或遥控的情况下，从其任意夹持装置中轻松取出。

<R9> 主控器。 机器人只能用一（1）个主控器。

- a. 在团队协作赛和手控技能赛项中操作机器人的唯一合规的操作方法是通过遥控器操控。

<R10> 电机。 机器人最多可以使用六（6）个智能电机。

- a. 额外电机不得使用于机器人上（即使这些电机未连接也不允许）。

<R11> 电池。 VEX IQ 参赛机器人可用的电源是一（1）个机器人电池或六（6）节 AA 电池（装在机器人 AA 电池盒中）。

- a. 额外电池不得使用于机器人上（即使这些电池未连接也不允许）。
- b. 在赛局中，允许赛队将一个外部电源（如可充电电池组）插入主控器，前提是该

电源安全连接，且不违反任何其他规则。

第三章 赛事

引言

VEX IQ 赛项包括团队协作赛项，机器人技能赛项。本章节讲述在一场赛事中如何开展团队协作赛项和机器人技能赛项。

赛事定义

赛事主办方 – VEX IQ 赛项赛事合作方，统筹管理志愿者、场馆、赛事材料以及其他赛事事务。赛事主办方是 REC 基金会、赛事志愿者和参赛者之间的联络人。

决赛 – 确定团队协作赛项冠军的赛局。

主裁判 – 认证的能公正执行本手册所述规则的志愿者。主裁判是唯一一个可以在赛事中向赛队解释规则或得分问题的人。

赛局停止时间 – 在决赛平局赛中，当联队将遥控器放在地面上用以提前结束赛局时的赛局剩余时间（在计时器或观众显示器上显示）。赛局停止时间向下取最接近的偶数。例如，在显示时间为 13 秒时，遥控器放下，在赛局停止时间记录为 12 秒。如联队未提前完成比赛，则其默认的赛局停止时间为 0 秒。

练习赛 – 为赛队提供时间用于熟悉正式比赛场地的一种不记分赛局。

资格赛 – 用来确定赛事排名的团队协作赛。

机器人技能赛项 – VEX IQ 赛项的一部分。如定义所述，机器人技能赛项包括手控技能赛项和自动技能赛项。

记分员 – 在赛局结束时负责记分的公正的志愿者。记分员不做裁决解释，并应将有关规则或得分的任何赛队问题转交给主裁判。

团队协作赛项 – VEX IQ 赛项的一部分。团队协作赛项由团队合作赛局组成，包括资格赛和决赛，也可能包括练习赛。

赛事规则

<T1> 比赛中，主裁判对规则有最大和最终裁决权限。

- a. 记分员作为主裁判的观察员，记录比赛得分并给出建议，但不得直接向赛队传达有关任何规则或违规行为的信息。
- b. 在向赛队发出取消资格或警告时，主裁判必须要指出违反规则的编号。
- c. 违反 REC 基金会行为准则的行为可能导致相较主裁判最初裁决的判罚升级，包括但不限于 REC 基金会代表的调查。仅规则<S1>、<G1>和<G2>是此升级的必要规则。
- d. 赛事主办方不得更改主裁判的裁决。
- e. 每局资格赛和淘汰赛须有主裁判在场。

来自 GDC 的说明：本竞赛手册中的规则是为了给主裁判执行编写的。许多规则有 "非黑即白" 的标准，可以很容易地查阅。然而，有些判罚将依赖于主裁判的决定。在这些情况下，裁判长将根据他们和记裁判员看到的情况，竞赛手册的指导，以及最重要的，该赛局的具体场景，做出他们的判罚。

VEX IQ 赛项没有视频回放，我们的场地没有绝对式传感器来计算分数，且大多数赛事没有资源在赛局间隔时进行广泛的会议审查。

当某个模棱两可的规则导致了一个有争议的判罚时，人们自然会想知道 "正确" 的判罚 "应该是怎样的"，或者 GDC "会做出什么判罚"。这终究是个无关紧要的问题；我们的答案是，当规则明确了 "由主裁判裁定"（或类似的），那么 "正确" 的判罚就是主裁判在当时作出的决定。GDC 是带着这种预期（限制）来设计竞赛和编写规则的。

<T2> 主裁判必须有相应资格。 VEX IQ 主裁判须满足以下条件：

- a. 由赛事主办方批准。

主裁判具备下列能力：

- 全面了解当季的比赛和比赛规则
- 能够做出有效判罚
- 注重细节
- 高效的团队合作能力
- 必要时能够坚定自信
- 良好的沟通和外交能力

<T3> 操作手可立即向主裁判提出申诉。 如果操作手想要对分数或裁决提出异议，他们则须待在操作手站位直到主裁判开始与他们交谈。主裁判可以选择在另一个地点/或者稍后再与操作手会面，以便在做决定前有时间查找相关资料。一旦主裁判宣布其最终决定，异议就此结束，不得再申诉。

- a. 主裁判不可回看任何照片或视频以确定得分或判罚。
- b. 主裁判是唯一允许向赛队解释规则、取消资格，发出警告或其他判罚的人。赛队任何时候都不得向其他场地人员澄清规则判罚，包括记分员。

沟通和冲突解决的能力是生活中学生需要学习和锻炼的重要技能。在 VEX IQ 赛项中，我们希望学生合理使用规则，练习用适当的方式解决冲突。违反此规则可能被视为违反<G1>和/或行为准则。

有些赛事可能选择使用 "问题箱 "或其他指定地点与主裁判进行沟通。是否提供 "问题箱 "由赛事伙伴和/或主裁判决定，并可作为要求操作手留在操作手站位区的另一种选择（尽管本规则的所有其他方面都适用）。

但是，通过使用这个替代位置，操作手确认他们放弃使用相关赛局结束时场地上任何状态信息的机会。例如，如果场地已经被重置，就不可能对某个比赛道具是否得分提出申诉。如果这些信息与申诉有关，操作手仍应留在操作手站位区，一旦主裁判意识到问题所在和/或任何相关的场地状态信息，就应转移到 "问题箱"。

<T4> 赛事主办方对比赛期间的所有非竞赛性的决策拥有最终决定权。 竞赛手册旨在提供一套成功进行 VEX IQ 赛项满载而归的规则；它不是为运作 VEX 机器人赛事而详尽汇编的指南。如下，但不仅限于列出的规则由赛事主办方决定，并应像遵守《竞赛手册》一样对待。

- 赛事场馆入场要求
- 候赛区
- 健康和安全
- 赛队注册和/或参赛资格
- 赛场外的赛队行为

<T5> 准时参赛。 如果某赛队无队员在资格赛赛局开始时出现在操作手站位区，该队就被视为“未参赛”，得零（0）分。联队伙伴仍继续参赛并得到这场赛局的分数。

<T6> 准备好比赛。 当将机器人放置于场地上时，赛队必须做好比赛的准备（例如，电池已充电，尺寸在起始尺寸内等）。

a. 机器人必须迅速放入场地。屡次拖延可被视为违反<G1>和/或由主裁判裁定将机器人从当前赛局中移除。

<T7> **允许重赛，但极少发生。** 重赛（即，重新再比赛一局）由赛事主办方和主裁判裁定，且只在极特殊的情况下才可能发生。以下是可能需要重赛的情况示例：

1. 影响得分的场地故障。
 - a. 能量块未放置于正确的起始位置。
 - b. 场地要素脱落或偏移超出正常公差范围，且此情况并非由于机器人在场上的互动所致。
2. 影响得分的竞赛规则。
 - a. 在确认得分之前恢复场地。

<T8> **取消资格。** 赛队在一场资格赛中被取消资格，该赛局得零（0）分。联队伙伴仍将得到这场赛局的分数。

- a. 在决赛中，取消资格适用于整个联队，而不单是一支赛队。决赛被取消资格的联队得零（0）分。
- b. 在机器人技能赛项中被取消资格的赛队得零（0）分。

<T9> **暂停时间。** 在资格赛或决赛中没有暂停时间。

<T10> **考虑较小的场地误差。** 除非另有说明，场地要素可能有 $\pm 1.0''$ 的误差。能量块重量可能有 ± 2 克误差。赛队必须据此设计机器人。请务必查看附录 A，了解更具体的标称尺寸和公差。

<T11> **场地和场地要素可由赛事主办方自行决定是否需要维修。** 赛事的所有竞赛场地及其场地要素须按照附录 A 和/或其他适用的附录中的规范进行设置。在不影响竞赛性的前提下，允许做轻微的外观定制或修复。

允许的改动示例包括但不限于：

- 用任意颜色的同型号零件替换某个损坏或丢失的场地零件。
- 将比赛赛台抬至地板以上（常见高度在 10 英寸[25.4厘米]至 24英寸[61 厘米]之间）。
- 用现有的 PVC 替换某根损坏或丢失的基地的 PVC 管。

<T12> **团队协作赛。** 团队协作赛局中，两（2）支赛队组成联队在场上比赛。

- a. 随机分配资格赛局的联队。
- b. 决赛将按以下规则分配联队：
 - i. 排名第一和第三的两支赛队组成一个联队；

- ii. 第三和第四名赛队组成一个联队；
- iii. 以此类推，直到所有参加决赛的赛队都结成了联队。

<T13> 提前结束比赛。 如一支联队希望提前结束一场资格赛或决赛，两支赛队应使机器人停止运动，并将遥控器放在地板上以示裁判。裁判将指令赛队赛局结束并开始记分。如该赛局为决赛平局赛，则也会记录赛局停止时间。

<T14> 有些赛事会设置练习赛，但并不是硬性要求。 一旦提供练习赛，主办方会尽可能给各赛队提供相等的练习时间。

<T15> 资格赛将按照正式资格赛对阵表进行。 对阵表上将标明联队伙伴和资格赛时间。对于有多个比赛场地的赛事，对阵表也会标明赛局将在哪个场地进行。

注：正式对阵表将由赛事主办方自行决定更改。

<T16> 每支赛队参加资格赛场次数的规则如下。

- a. 锦标赛中，每队必须至少参加六（6）场资格赛。冠军赛中至少参加八（8）场资格赛。

<T17> 赛队按资格赛平均分进行排名。

- a. 在锦标赛中，每支赛队将基于相同数量的资格赛进行排名。
 - i. 当锦标赛有多于 1 个分区时，将在本赛事的所有参赛队中进行排名，即不按照分区进行排名。排名靠前的赛队，无论哪个分区，都将晋级决赛。任何多分区的赛事须在比赛前获得 REC 基金会赛事经理的批准，并且分区须按照赛队编号的顺序分配。
- b. 基于每支赛队参加的资格赛轮数，特定数量的最低分不会计入其排名。去除的分数不影响参加联队赛。

赛队资格赛轮数	不计得分的场次数
4 到 7 场资格赛	1
8 到 11 场资格赛	2
12 到 15 场资格赛	3

16 及以上场资格赛	4
------------	---

- c. 在某些情况下，可能要求某支赛队参加额外的资格赛，额外的资格赛赛局将在对阵表上用星号标出，并且不影响该赛队排名（或不影响参加联赛）。赛队须知晓，<G1>始终适用，赛队应以此额外的资格赛仍影响其排名的态度进行比赛。
- d. 以如下方式打破平局：
 - i. 去除每支赛队的最低得分并比较新的平均分。
 - ii. 如果仍然相同，再除去次低得分并比较新的平均分（直至比较所有得分）。
 - iii. 如果还是相同，用随机电子抽签进行排名。

<T18> **参加决赛的赛队。** 参加决赛的赛队数由赛事主办方确定。

<T19> **决赛日程。** 决赛将按照如下顺序进行，从排名最低的联队开始，每支联队参加一（1）场决赛。得分最高的联队为团队协作赛项冠军。

- a. 联队将按决赛得分进行排名。得分最高的联队为第一名，次高分联队为第二名，依此类推。
- b. 第一名出现平局将增加一场平局赛。排名较低的联队先进行比赛。平局赛中得分最高的联队即获胜。
 - i. 如果平局赛仍然出现平局，则赛局停止时间最多的联队获胜。
 - ii. 如果赛局停止时间也相同，则再加一场平局赛。如果第二场平局赛仍然平局，则以较高排名的种子联队为获胜联队。
 - iii. 如果除了第一名之外还有一个平局，排名较高的种子联队将获得更高的排名。

示例 1：第 6 和第 3 联队都是第一名的平局联队，在平局赛中，第 6 联队得 13 分且赛局停止时间为 12 秒，第 3 联队得 13 分赛局停止时间为 10 秒，则第 6 联队获胜。

示例 2：第 4 和第 5 联队都为第三名的平局联队，则第 4 联队为第三名，第 5 联队为第四名。

排名较低的联队必须“战胜”排名较高的联队，才能成为团队协作赛项冠军。