

# VEX V5 挑战赛登峰造极竞赛规则

# 目录

第一章 序言.....	3
引言.....	3
VEX 机器人竞赛.....	3
V5RC 挑战赛登峰造极：入门.....	4
关于竞赛手册.....	5
第二章 赛局.....	6
场地概览.....	6
赛局定义.....	8
特定赛局定义.....	12
记分.....	15
安全规则.....	20
通用赛局规则.....	21
特定赛局规则.....	27
第三章 机器人.....	33
引言.....	33
验机规则.....	33
第四章 赛事.....	43
引言.....	43
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 VEX V5 挑战赛登峰造极。

## 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 V5 挑战赛不仅是为了娱乐，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。

本手册包含了构成登峰造极的规则和条款。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！

## V5RC 挑战赛登峰造极：入门

V5RC 挑战赛登峰造极在 3.6m x 3.6m的正方形场地上进行，如下图和本手册中的其他图示。

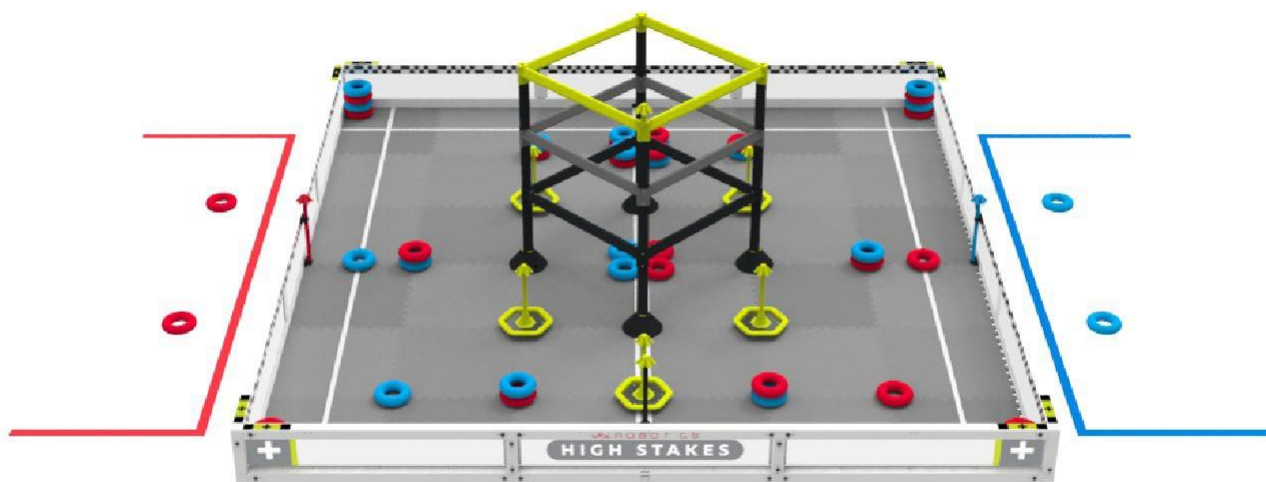
在对抗赛中，两支联队（红队和蓝队）各由两支赛队组成（每个赛队不超过4名选手），在包含前 15 秒自动赛时段和后 1 分 45 秒手动控制时段的赛局中竞争。

赛局目标是通过将套环放在尖桩上得分，挪动移动桩，在赛局结束时攀爬，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 4 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。详见第 5 章。



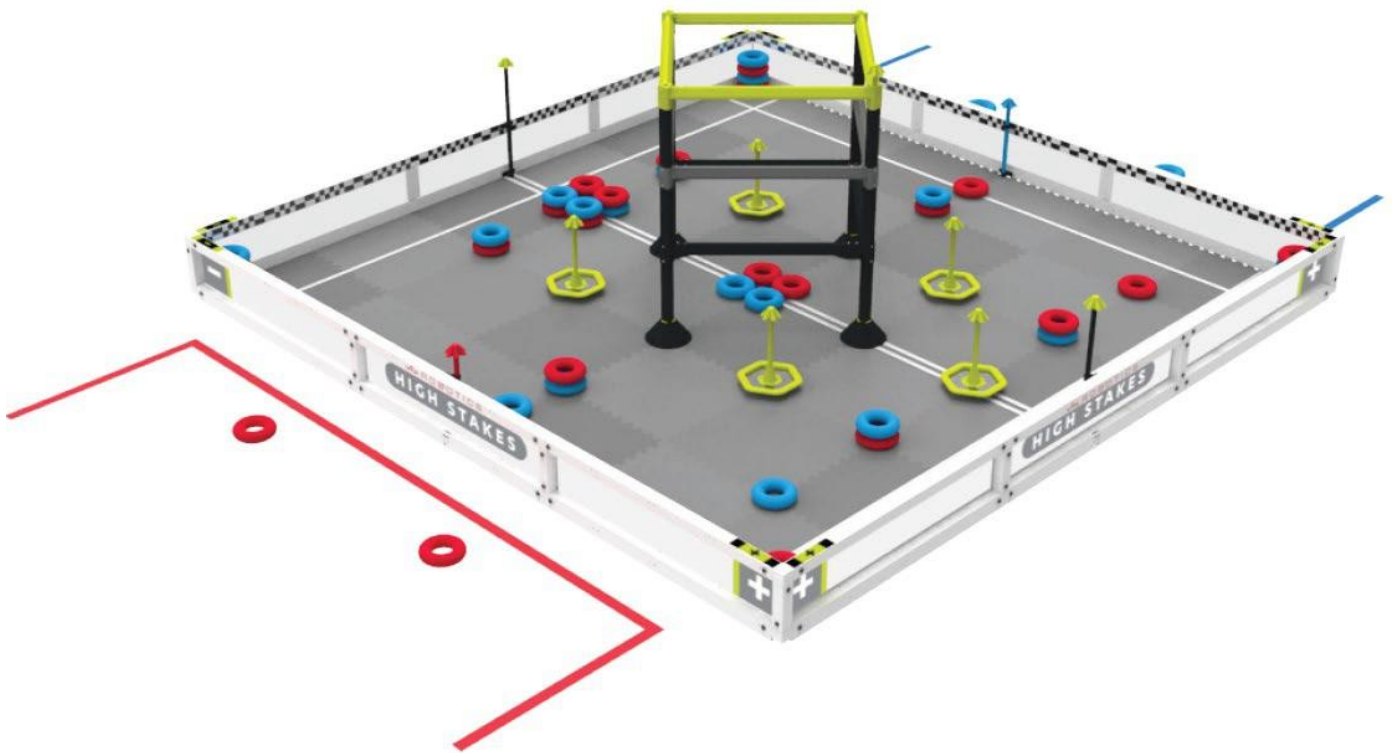
## 关于竞赛手册

本竞赛手册及其附录包含了关于本赛季 VEX V5 挑战赛登峰造极的所有内容。它旨在为所有赛队、主裁判、赛事伙伴和 V5RC 大家庭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。



## 第二章 赛局

### 场地概览

VEEX V5 挑战赛登峰造极的场地包含如下要素：

- 5个移动桩，每个包含1个尖桩
- 4个边桩，双方联队各一个，2个为中立尖桩
- 1个高塔，包含3个层级和1个顶桩
- 48个套环，红蓝各24个
- 4个区，2个加分，2个消分

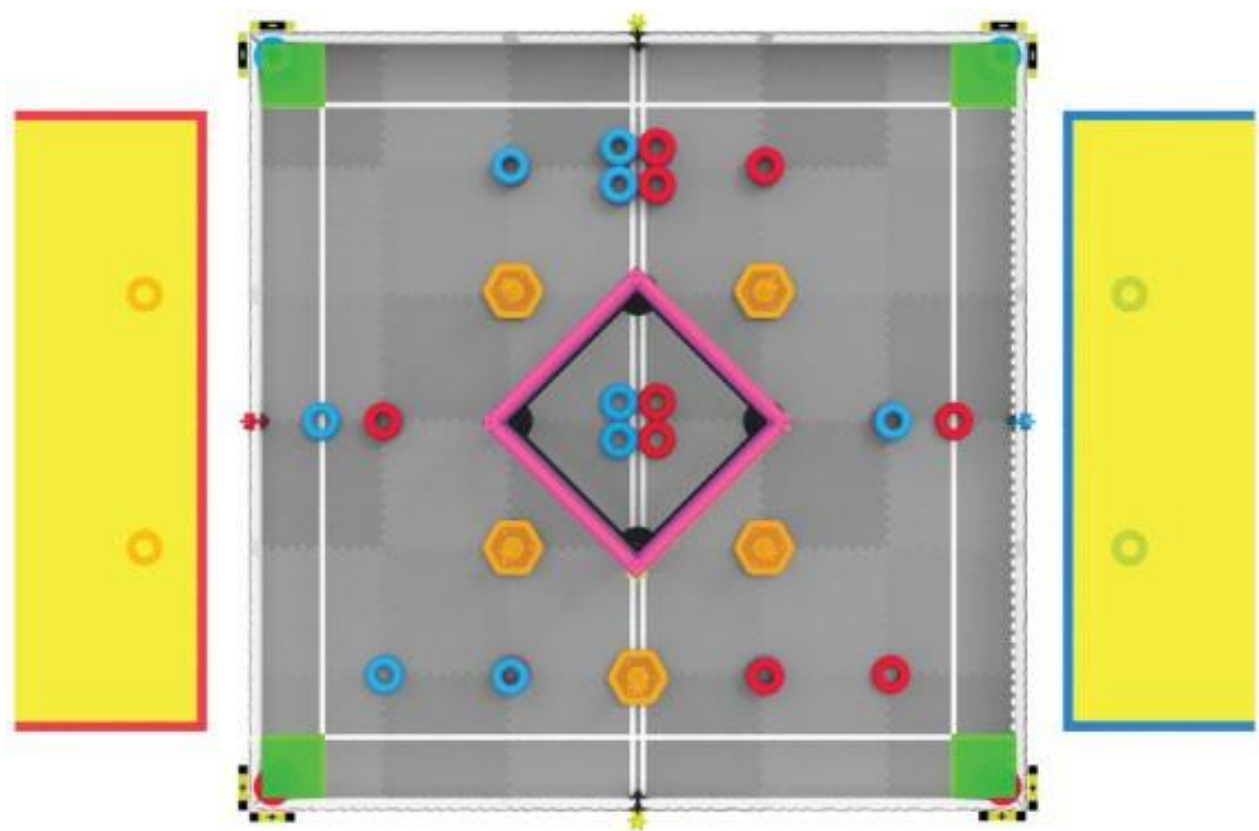


图 FO-1 场地初始布局俯视图，高亮标示移动桩（橙色），联队站位区（黄色），区（绿色）及高塔（粉色）。

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，赛队应查阅附录 A 中的官方场地规格说明。

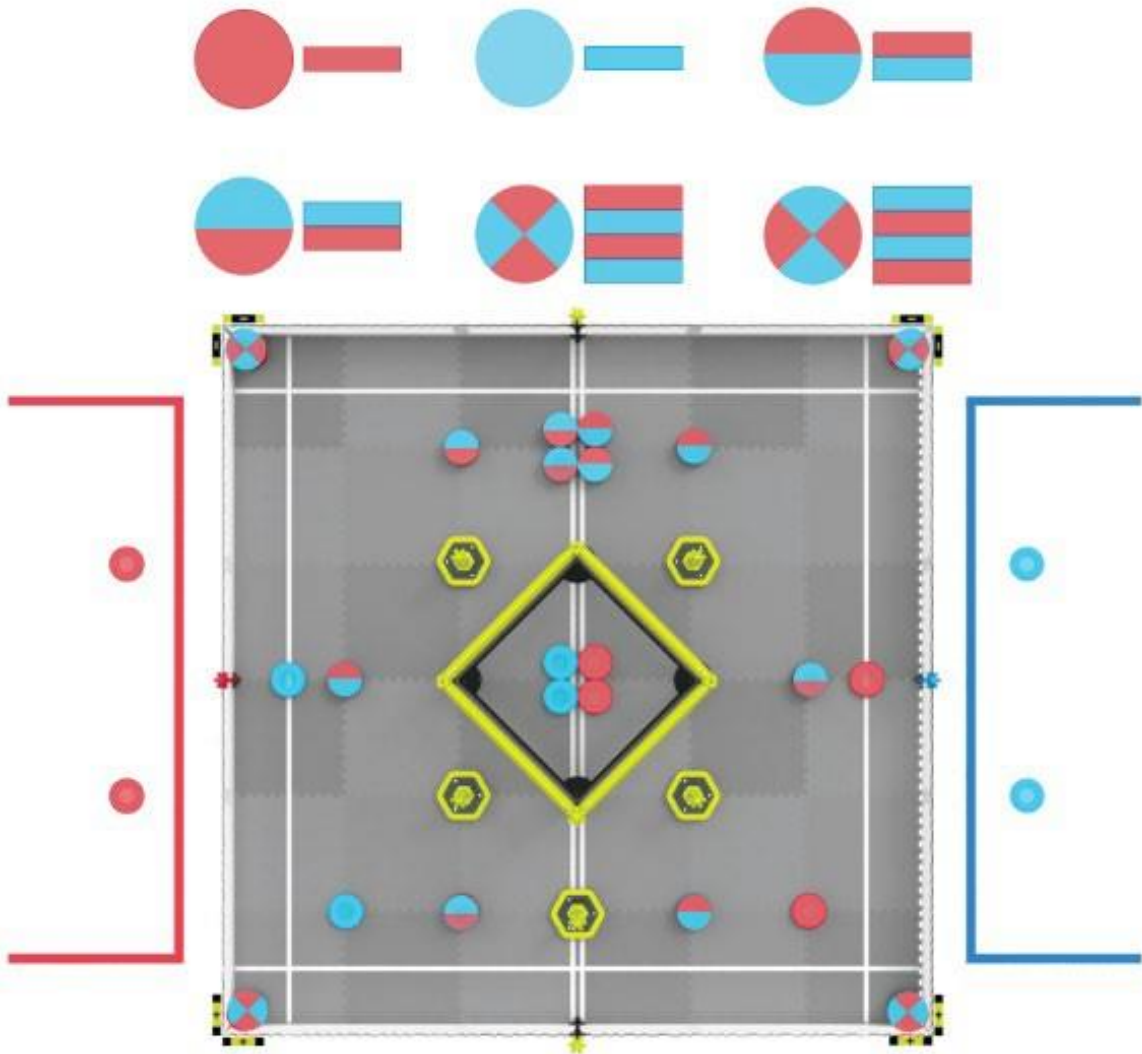


图 FO-2: 场地初始布局俯视图, 高亮标示套环 (红/蓝)



## 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，详见<SC2>。

**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<SC8>。

**罚停** – 对违反安全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（见<T8>）。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，见<G8>，<G9>和<G10>。

**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，见<G13>。

**场地** – 整个竞赛场地，包括地垫和场地围栏。

**场地要素** – 泡沫垫、围栏、白色胶带、高塔，边桩，及所有支撑结构或附件（如场控支撑架，计时屏等）。

**场地围栏** – 场地的外围部分，共 12 段。

**地垫** – 场地的内部平面，位于场地围栏内，由纵横各6块，共36块泡沫垫组成。

**竞赛设计委员会 (GDC)** - VEX V5 挑战赛登峰造极的设计人员及本竞赛手册的著作者。GDC 是规则澄清和官方问答系统回复的唯一官方源头。

**牵制** – 机器人的一种状态（见规则<G16>）。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。

如果主裁判判定对方机器人没有试图移动或逃脱，则不判定其被锁定或被围困。这种情况通常发生在接收赛局导入物时，或者机器人出现故障并失去移动能力时。抬起不需要遵循此标准，一旦对手被抬起，牵制状态即开始。

**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登峰造



极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	记分 (SC), 赛局规则 (G) 及特定赛局规则 (SG)	15 秒	1 分 45 秒

**机器人** – 通过验机的机器，由学生队员设计，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 2005 年 5 月 1 日出生的人 (如在 2025 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 2009 年 5 月 1 日出生的人 (如在 2025 年 VEX 世锦赛时满 15 岁或更小的人)。初中生可以高中生身份参赛。
  - **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。
- 如果任一成员是高中生，或者赛队由初中生组成但注册为高中队并以高中生身份“越级”参赛，此赛队被视为高中队。
- 一旦某支赛队在某场赛事中以高中队参赛，该赛队不可在本赛季剩余时间再改为初中队。一支赛队可来自于学校、社区/青少年组织、或互为邻居的学生。

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。更多信息，详见<G2>和<G4>。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，但决不能在没有搭建员在场且积极参与的情况下制作机器人。
- **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，但决不能在没有程序员在场且积极参与的情况下编写机器人的代码。
- **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，但决不能在没有设计员在场且积极参与的情况下设计机器人。

**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。

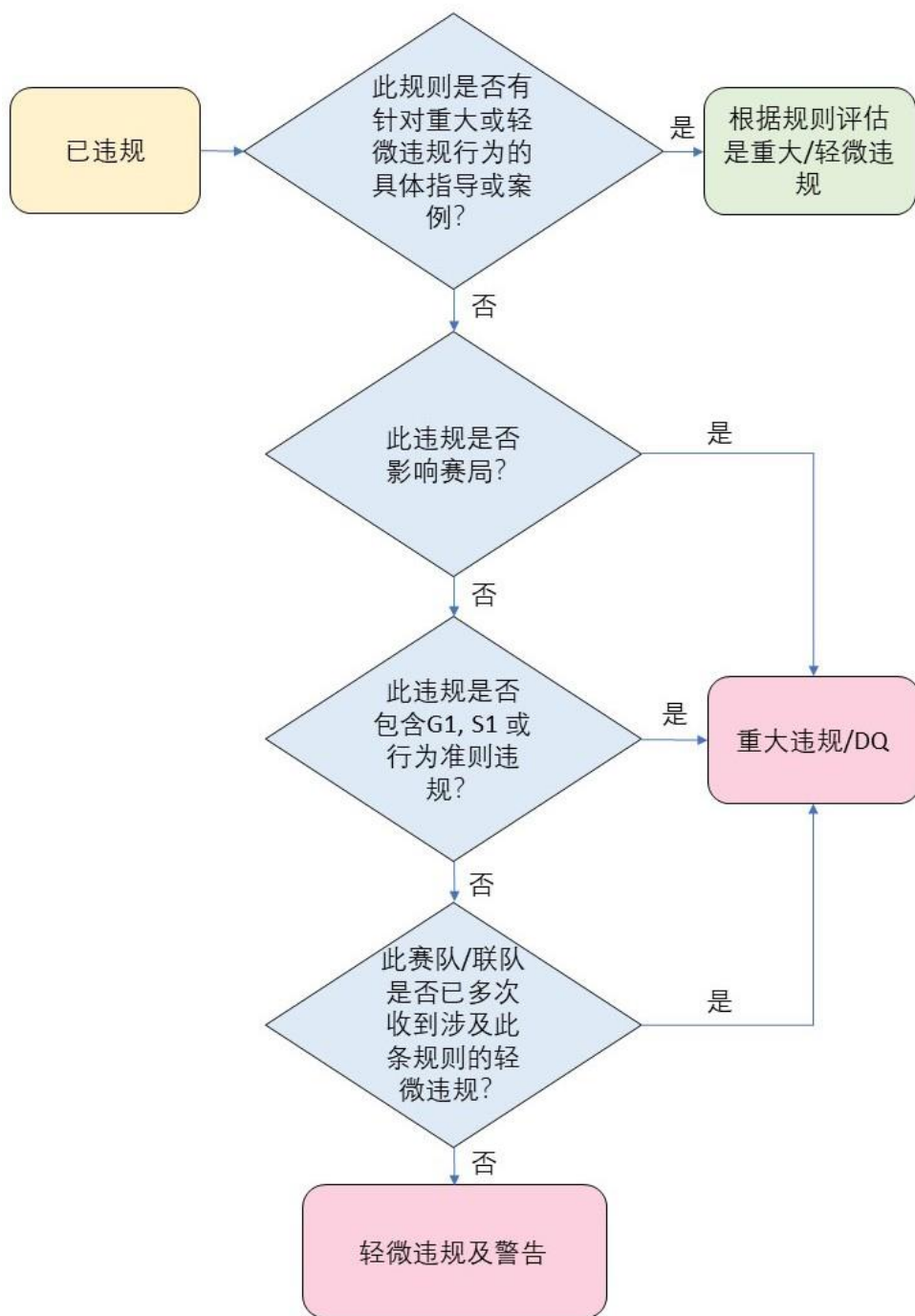


图 V-1: 用于确定某个犯规是否为重大违规或轻微违规的流程图

## 特定赛局定义

**自动时段分界线** – 穿过场地的一对白色胶带线，以及这些线之间的空间。参见<SG7>。

**区** - 可放置移动桩的四个 12" (304.8 毫米) x 12" (304.8 毫米) 区域之一。区由场地围栏的内侧及相关白色胶带线的外沿围成。区是泡沫垫和胶带线本身，不是三维立体空间。

- **消分区** – 场地的一个区，以场地围栏顶面上粘贴的“-”号标示。见<SC5> 和 <SC6>。
- **加分区** – 场地的一个区，以场地围栏顶面上粘贴的“+”号标示。见<SC5> 和 <SC6>。

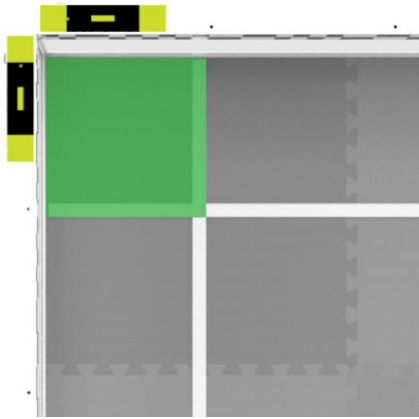


图 C-1: 区边界的示意图

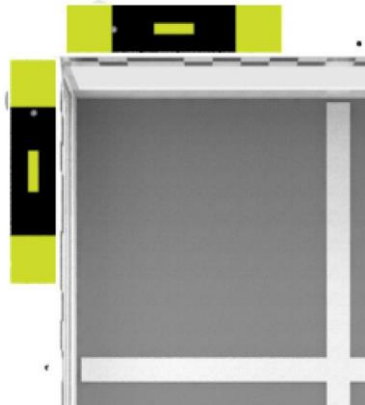


图 C-2: 消分区

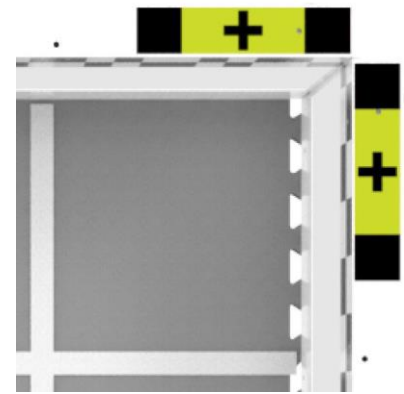


图 C-3: 加分区

**攀爬** – 机器人的行为。见<SC7>。

**高塔** – 位于场地中心的 36 英寸 (914.4 毫米) x 36 英寸 (914.4 毫米) x 46 英寸 (1168.4 毫米) 结构。高塔有四个垂直立柱和三组水平横杆，分别位于 18" (457.2 毫米)、32" (812.8 毫米) 和 46" (1168.4 毫米) 处，代表三个攀爬高度。在距离场地观众侧最近的垂直立柱顶部，GPS 条码上的 180 度标记处，有一根单独的顶桩。所有支撑结构、硬件和顶桩均为高塔的一部分。



图 L-1: 高塔

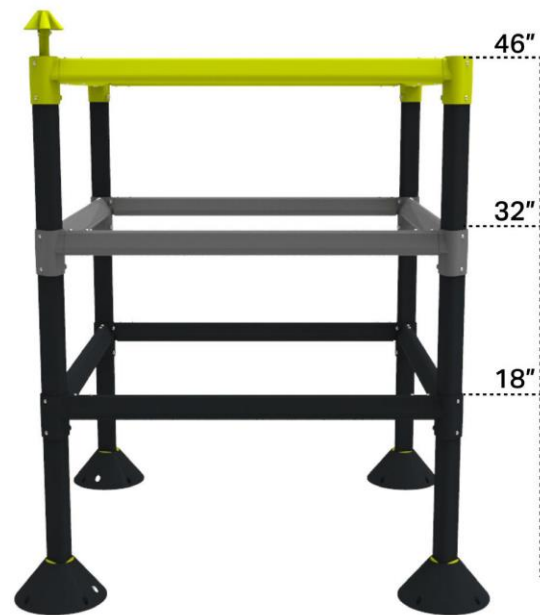


图 L-2: 高塔每层高度的描述

**层级** – 用于记分和展开的状态。见<SC7>和<SG3>。

**移动桩** – 五 (5) 个大型得分道具之一，每个道具中心都有一个尖桩。移动桩是六边形的，最大直径为 10 英寸 (254 毫米)，总高度为 14.5 英寸 (368.3 毫米)。尖桩是移动桩的一部分。



图 MG-1: 移动桩的示例

**放置** – 移动桩的状态。见<SC5>。

**平面** – 一个假想的水平表面，将垂直空间划分为两个等级，并在整个比赛场地中无限扩展。

**持有** – 机器人/得分道具的一种状态。如果机器人的方向改变会导致得分道具受控运动，则视这台机器人持有该得分道具。通常要求至少满足如下一项：

- 得分道具完全被机器人支撑。
- 机器人利用其凹面 (或在多个机构/面形成的凹角内)，沿首选方向移动得分道具。
- 机器人将得分道具固定在地板或场地要素上。

持有和碰撞之间的区别类似于术语“控制”和“移动”之间的区别。

**碰撞** – 机器人/得分道具的一种状态。如果机器人有意用其平面或凸面沿首选方向移动得分道具，则视该机器人碰撞得分道具。

**套环** – 中空的红色或蓝色圆环状塑料物体，外径为 7 英寸 (177.8 毫米)，内部“孔”直径为 3 英寸 (76.2 毫米)，厚度 (或“管径”) 为 2 英寸 (50.8 毫米)。

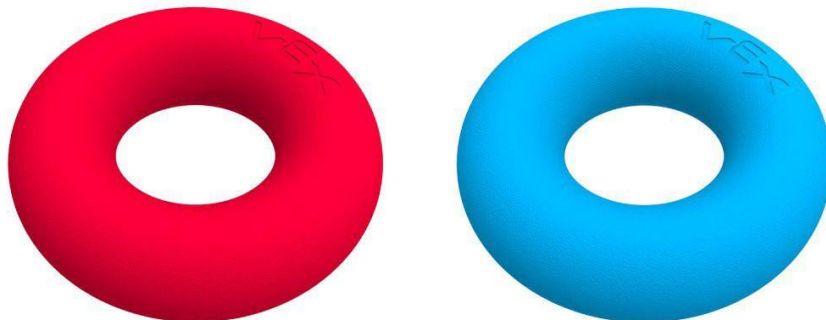


图 R-1: 红色和蓝色套环

**得分** – 套环的状态。见<SC3>。

**得分道具** – 套环或者移动桩。

**尖桩** – 一根垂直的标称 $\frac{1}{2}$ " (12.7 毫米) 的 40 PVC 管 (灰色、红色或蓝色), 顶部有一个柔软的倒钩, 用于套环得分。共有十 (10) 根尖桩:

- 移动桩中有五 (5) 个中立尖桩, 每根尖桩可放置六 (6) 个套环
- 两 (2) 根联队边桩, 每个联队一 (1) 根, 每根可放置两 (2) 个套环
- 两 (2) 个中立边桩, 每根可放置六 (6) 个套环
- 一 (1) 个中立顶桩, 可放置一 (1) 个套环

尖桩	图示	颜色	位置	套环最大数量
中立移动尖桩		黄	移动桩	6
联队边桩		红、蓝	与联队站位平行的 场地围栏	2
中立边桩		灰、黄	与联队站位垂直的 场地围栏	6
中立顶桩		黄	高塔顶部	1

**起始线** – 与平行于联队站位的白色胶带线外沿 (靠近高塔) 齐平的无限垂直空间。见<SG1>。

**顶套环** – 套环的状态。见<SC4>。



## 记分

自动时段奖励分	6分
每个在尖桩上得分的套环	1分
每个在尖桩上得分的顶套环	3分
顶桩上的得分套环	见<SC9>
攀爬 – 第一层	3分
攀爬 – 第二层	6分
攀爬 – 第三层	12分
每个在放置于区的移动尖桩上得分的套环	见<SC6>

**<SC1> 赛局结束后**评判所有得分状态。赛局结束 5 秒后，或当场上所有得分道具、场地要素和机器人都停止后立即计算分数（以首先完成的方式为准）。

- a. 5 秒的延迟是对最后一秒得分动作的唯一许可。如果道具或机器人仍在运动，并且在 5 秒时前后的两个状态之间“太接近而无法判断”，则应将这两个状态中不太有利的一个判给该机器人。例如：
  - i. 一台已攀爬上高塔的机器人，正在缓慢下滑，并在 5 秒时正好通过层级的界限，则判定为两个层级中较低的一个。
  - ii. 一个套环从机器人机械结构中慢慢滑出，并在 5 秒时落在尖桩上，则不记分。
- b. 赛局结束时，Tournament Manager (TM 软件) 显示屏的倒计时，将持续 5 秒保持显示当前赛局信息和“0:00”，之后再进入下一场赛局排队状态。这即为赛队和主裁判的主要 5 秒视觉提示。
- c. 这 5 秒的延迟仅仅是短暂性的宽限期，并不是额外的 5 秒赛局时间。战略性利用这个宽限期设计机器人是轻微违规，任何赛局后移动均不在得分计算范围内（即，赛局在 0:00 时计算分值）。

**<SC2>** 自动时段结束后（即场上所有得分道具、场地要素和机器人都停止）立即评判**自动时段奖励分**。

- a. 出于确定自动时段奖励分的目的，联队得分不计算攀爬分值和区变动的分值。
- b. 如果自动时段平局，包括 0 比 0 的平局，每方联队分别获得 3 分自动时段奖励分。
- c. 自动时段中的任何轻微或重大违规行为，都将导致自动时段奖励分授予对方联队。如果自动时段两个联队均违规，则不发放自动时段奖励分。

**<SC3>** 如果套环满足如下条件，则视为在尖桩上得分：

- a. 套环不接触与该套环同色联队的机器人
- b. 套环不接触灰色泡沫垫
- c. 套环“环绕”一个尖桩。在这种情况下，“环绕”是指尖桩的任意部位至少部分处于套环内沿定义的空间内。每个套环仅记分一次，即使该套环符合在多个尖桩上得分的要求。如果多个尖桩被同一个套环环绕，则这些尖桩均无顶套环。蓄意造成一个套环在多个尖桩上得分的状态，至少会被判罚为轻微违规。
- d. 尖桩不得超出最大许可放置套环的数量（见尖桩定义）。如果尖桩上的套环过多，则“最高”的套环会被移除。



注：当判定套环是否得分时，不要求移动桩是直立的。除上述标准之外，与任何其他场地要素或套环的接触都是无关的。

在绝大多数常见场景中，记分套环由尖桩、其他记分套环和/或尖桩的相关基础（即移动桩、场地围栏或高塔）完全支撑。尽管这种支撑可以用作判断套环是否得分时的可视化条件，但并不是明确要求。

另一个可视化条件是，如果轻轻“摇晃”会导致套环掉落到除尖桩外的任何地方，那么它很可能不会被记分（该测试不适用于倾斜的移动桩）。

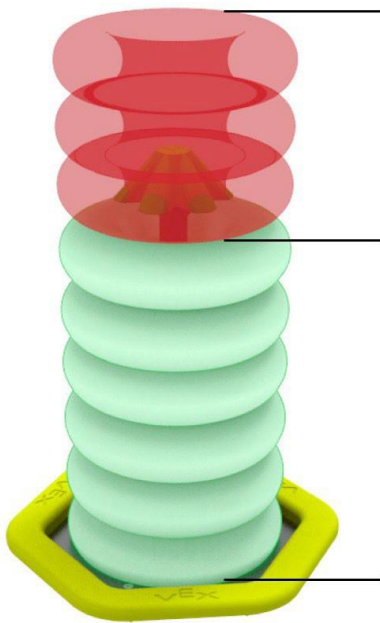


图 SC3-1: 绿色高亮的 6 个套环记分，因为他们“环绕”着尖桩。3 个红色高亮的套环不记分，因为他们超出移动尖桩许可的最大套环数量。

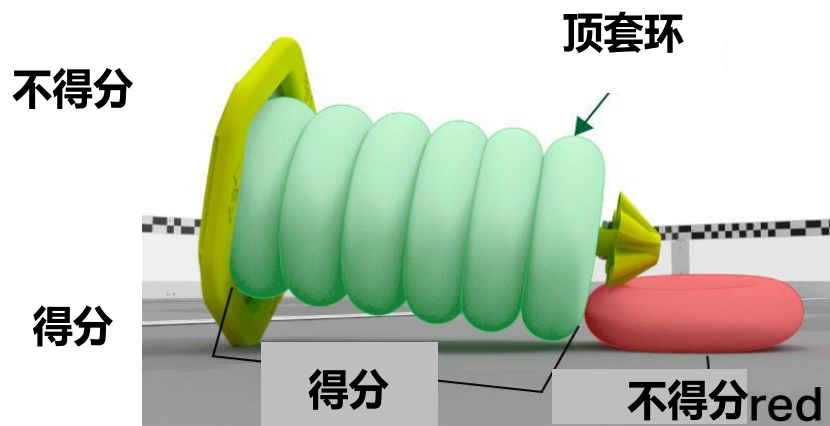


图 SC3-2: 尽管移动桩不是直立的，绿色高亮的 6 个套环仍记分，因为他们符合上述所有标准。红色高亮套环不记分，因为它没有“环绕”尖桩，且接触灰色泡沫垫。

<SC4> 如果套环满足如下条件，则视为顶套环：

- 套环在尖桩上得分（即符合<SC3>所有标准）。
- 套环为某个尖桩基础（即，移动桩基础或场地围栏）之上的最远得分套环。
- 无最少套环数量的要求，如果尖桩上只有一个套环得分，则它仍被视为该尖桩的顶套环。

注：视为顶套环的套环不会因在尖桩上记分而叠加分值；即，该套环记 3 分，而不是“3+1”分。

注 2：如果一个顶套环无法确定，但有疑问的两个套环同色，那么它们中的任何一个都可以被视为顶套环。如果有疑问的两个套环不同色，则该尖桩将没有顶套环。

<SC5> 如果移动桩满足如下条件，则视为放置在区内：




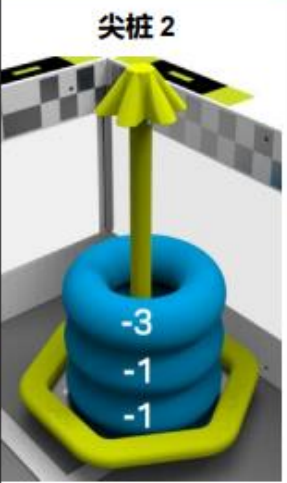
- a. 移动桩接触区（即：地板和/或白色胶带线）。
- b. 是“直立的”。就本定义而言，如果移动桩的尖桩（和/或该尖桩上的任何套环）与地板或场地周栏之间没有接触，则该移动桩视为“直立”。
- c. 只要符合所有其他标准，与机器人的接触是无关的。

注：每个区仅考虑放置一个移动桩。如果在同一个区中的两个移动桩均满足上述要求，则利用以下标准，判定哪个移动桩为放置：

- 1. 对比移动桩接触的场地围栏数量，越多越好。
- 2. 接触白色胶带线的移动桩的级别低于未接触白色胶带线的移动桩。
- 3. 大致垂直于地板的尖桩比不垂直的尖桩等级高。
- 4. 如果上述 1-3 条标准仍一致，则两个移动桩均不视为放置。

<SC6> 放置的移动桩对其记分套环产生下列区变动：

- a. 放置在加分区
  - i. 该移动桩上所有记分套环的分值加倍。记分套环得两（2）分，记分顶套环得六（6）分。
- b. 放置在消分区
  - i. 该移动桩上所有记分套环的分值清零。
  - ii. 就每个套环而言，联队的其他记分套环得相同数量的分值。记分套环减少一（1）分，记分顶套环减少三（3）分。
  - iii. 此消分仅适用于联队的“套环分值”。因攀爬而获得的分值以及自动时段奖励分不被消除。

样例	放置消分区前		放置消分区后		备注
1	 <p>尖桩 1</p>	 <p>尖桩 2</p>	 <p>尖桩 1</p>	 <p>尖桩 2</p>	尖桩 2 最初为蓝队得 5 分，但放置入消分区后，得分为-5。
	蓝：+6 分	蓝：+5 分	蓝：+6 分	蓝：-5 分	

2	<p>尖桩 1</p> <p>+3 +1</p>	<p>尖桩 2</p> <p>+3 +1 +1</p>	<p>尖桩 1</p> <p>+3 +1</p>	<p>尖桩 2</p> <p>-3 -1 -1</p>	<p>尽管总分为-1分，但得分不能为负数。</p> <p>蓝：0分</p>
	蓝：+4分	蓝：+5分	蓝：+4分	蓝：-5分	

样例	放置消分区前		放置消分区后		备注
3	<p>尖桩 1</p> <p>+3 +1 +1 +1 +1</p>	<p>尖桩 2</p> <p>+3 +1</p>	<p>尖桩 1</p> <p>+3 +1 +1 +1 +1</p>	<p>尖桩 2</p> <p>-3 -1</p>	<p>尽管蓝队无顶套环，消分顶套环仍然减3分。因为红队没有套环在消分区，则其分值不受影响。</p> <p>红：+3分 蓝：+4分</p> <p>红：+3分 蓝：+4分</p> <p>蓝：-4分</p> <p>红：+3分 蓝：0分</p>
	<p>红：+3分 蓝：+4分</p>	<p>蓝：+4分</p>	<p>红：+3分 蓝：+4分</p>	<p>蓝：-4分</p>	

4	<p>+3</p>	<p>尖桩 2</p> <p>+3 +1 +1</p>	<p>+3</p>	<p>尖桩 2</p> <p>-3 -1 -1</p>	<p>区不影响攀爬或自动时段奖励分。</p> <p>蓝：+3分</p> <p>蓝：+5分</p> <p>蓝：+3分</p> <p>蓝：-5分</p> <p>+3分</p>
	蓝：+3分	蓝：+5分	蓝：+3分	蓝：-5分	



**<SC7>** 如果机器人满足如下条件，则视为攀爬至一个层级：

- a. 机器人接触高塔。
- b. 机器人不接触任何场地要素，包括灰色泡沫垫。
- c. 机器人不接触移动桩。
- d. 机器人最低点高于该层级与灰色泡沫垫之间的最低高度。
  - i. 每个层级对应高塔的某个垂直部分。例如，第一层攀爬表示机器人的最低点在泡沫垫上方，但不高于高塔的第一个黑色横杆。

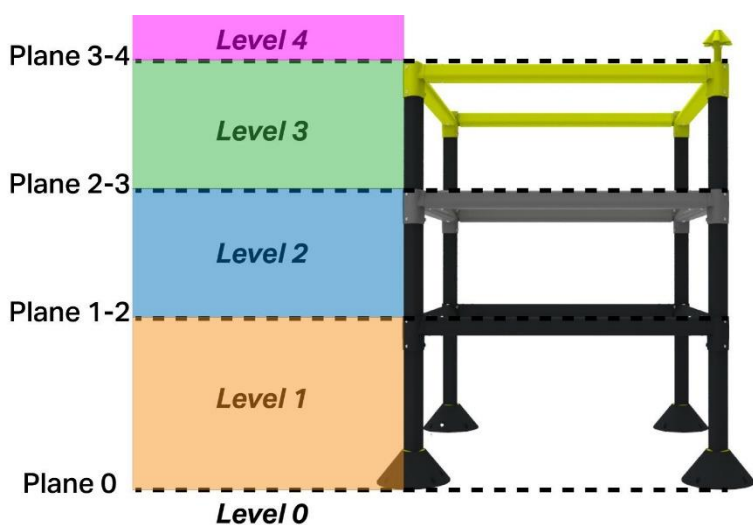


图 SC7-1: 高塔不同层级和平面的图示

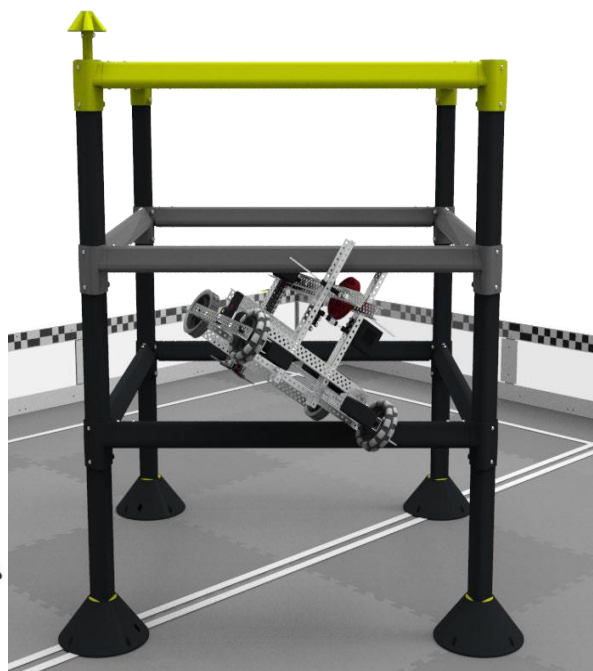


图 SC7-2: 机器人仍接触第一条高塔横杆，因此，它处于第一层攀爬

**<SC8>** 自动赛时段结束时，完成下列任务，且在自动赛时段无违规的联队，将获得获胜分（WP）。

1. 至少有三（3）个记分的本联队同色套环。
2. 自动时段分界线的本联队一侧中最少有两个尖桩上有至少一（1）个记分的同色套环。
3. 机器人既不接触也未穿过起始线的平面
4. 至少一台机器人接触高塔。

**<SC9>** 赛局结束时，如果一个联队在顶桩上有一个得分套环，则给予顶桩奖励分。该联队的每台已获得攀爬分值的机器人，额外获得 2 分攀爬奖励。

## 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，或对场地要素或得分道具或赛场造成损坏，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，见<R3>。

**<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 VEX V5 挑战赛赛事。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，成年人必须在赛事中全程在场以防止发生紧急情况。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。

**<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 V5 挑战赛中，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<T3>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

**违规注释：**任何违反 < G1 > 的行为都可能被视为重大违规行为，应根据具体情况进行处理。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 V5 挑战赛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。

**违规注释：**将根据具体情况对可能违反本规则的行为进行审查。根据定义，如果成人搭建或编程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 V5 挑战赛里，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 VEX V5 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。这尤其适用于关于非 VEX 零件的规则，如 <R7>, <R8>, <R9>等。创造性和执行规则之间是有差别的。基本来说，如果没有规则使机器人零件合法，那是不允许的。

**<G4> 机器人必须代表赛队的技能水平。** 每个赛队必须包含操作手、程序员、设计员和搭建员，有的赛队还有工程笔记写手。在整个赛季中，一名学生不能在超过一支 VEX V5 挑战赛的赛队中担任这些角色。在赛队中，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。每个赛队报名队员不超过4人。

- a. 队员可能出于非战略性的超出赛队可控范围的情况下，从一个赛队转入另一个赛队。
  - i. 允许转队的情况包括但不限于疾病、学校变更、赛队内部冲突或合并/拆分赛队。
  - ii. 违反此规则的战略性的转队包括但不限于：一名程序员“转换”赛队，以便为多台机器人编写同样的程序，或者一名学生为多个赛队撰写工程笔记。
  - iii. 如一名学生离开某支赛队加入另一支赛队，则<G4>仍适用于之前该赛队中的剩余学生。例如，当一名程序员离开某支赛队，则该赛队的机器人仍须在没有这名程序员的情况下代表此赛队的技能水平。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。

第 ii、iii 点旨在反应现代工业工程的真实情况，例如一支专业工程团队的灵魂人物突然退出了，那么余下的所有团队成员应具备继续维持项目正常运转的能力。



b. 当某支赛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赛队的队员。可以增加学生支持赛队，但不允许作为该赛队的操作手或程序员。

- i. 如果赛队只有一名队员能够参赛，则允许例外。赛队只允许替换一名学生参加该锦标赛，即使替代该角色的学生曾代表另一支赛队参赛。这名学生加入新赛队后，在本赛季不能再换回原来的赛队。

**违规注释：**本条违规将根据<G2>所述的“以学生为中心”规定和<G1>所述的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。

注：只能在机器人满足<R4>的规定并且在没有相应影响的情况下通过验机，才可以利用外部的作用（如预装或场地围栏），来保持启动尺寸。

**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，规则<R3d>和<T5>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）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、勾住或附着于除高塔之外的任何场地要素上。禁止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。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除高塔之外的位置。

**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。关闭通讯功能的非耳机设备（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。
- d. 为确保操作手在赛局期间可以听到口头提醒或警告（应用于规则<T1>、<G1>、<S1>和<G3>），除非官方批准，操作手不得在操作手站位区内佩戴/使用连接到电子设备的耳机、耳塞或防噪音耳塞/耳罩。

<G8c>是指直接影响比赛过程的与机器人无关的物料，例用蜂鸣器干扰对手。如果不违反其他规则且物品不会造成任何安全或损坏场地的风险，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/控制器的箱子。
- 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，根据 <R27>和 <G10>，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得分道具、场地要素或机器人，<G9a>描述的接触除外。

- 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：
  - 开或关机器人。
  - 插上电池。
  - 插上 V5 天线。
  - 触碰 V5 主控器的屏幕，如启动程序。
- 赛局中，上场队员不得越过场地围栏边界构成的立面，上述情况和<SG4>中所述向场地中重新导入得分道具的情况除外。
- 传导接触，例如接触场地围栏使其与场内的场地要素或得分道具接触，可被视为违反本规则。

注：任何对场地要素或得分道具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得分道具或场地要素的位置。

**<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 V5 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。关于场控系统的更多信息，见<T23>。

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> 自动即无人介入。** 在自动赛时段，上场队员不允许以任何方式直接或间接地与其机器人互动。这包括但不限于：

- 操作其 V5 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。

注：在极端情况下，经主裁判允许，赛队可以在自动赛时段内按住 V5 遥控器上的电源按钮禁用机器人。此例外情况仅适用于恶劣的安全或损坏情形；出于战略目的禁用自动程序仍将视为违反<G11>。

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。自动赛时段的任何违规，无论是轻微违规还是重大违规，都将导致对方联队获得自动时段奖励分。

如果双方联队在自动赛时段均有违规，则均不获得自动时段奖励分。

违规注释：通常来讲，在自动赛时段出现的 SG 类别的违规，只会影响自动赛时段的成绩（如：违规的赛队不能获得自动时段奖励分也不能获得自动获胜分），并不会对该次赛事其他场次的比赛造成影响。

当主裁判认定在自动赛时段出现的 SG 或 G 类违规是蓄意/出于战略目的，而不是无意时，那么该违规将被记为轻微违规或重大违规，同时在判断某支赛队在一场赛事中是否有反复违规时，应被计入考量。

**<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 V5RC 机器人竞赛的理念，所以是不允许的。

- a. V5RC 登峰造极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，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. 登峰造极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> 单次牵制不能超过 5 次计数。**在手动控制时段，每次牵制对方机器人不得超过 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> 得分道具用于进行比赛。**机器人不能试图用其机械装置控制得分道具完成违规操作。包括但不限于以下情况：

- 如<SG8>规则所述，干扰对手自动路线
- 如<SG9>规则所述，干扰对手的攀爬

此规则旨在禁止赛队将套环和移动桩作为“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，任何得分道具与机器人之间的互动都应将两者视为同一台机器人而被以同样的尺度评判。

违规注释：如果某条违规由得分道具造成，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：

- 接触联队起始线/穿过其形成的立面，如图 SG1-1 所示。
- 除最多 1 个预装以外，不接触任何其他得分道具。见规则<SG5>。
- 不接触其他机器人。
- 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，规则<R3d>和<T5>将适用，直至情况得到纠正。

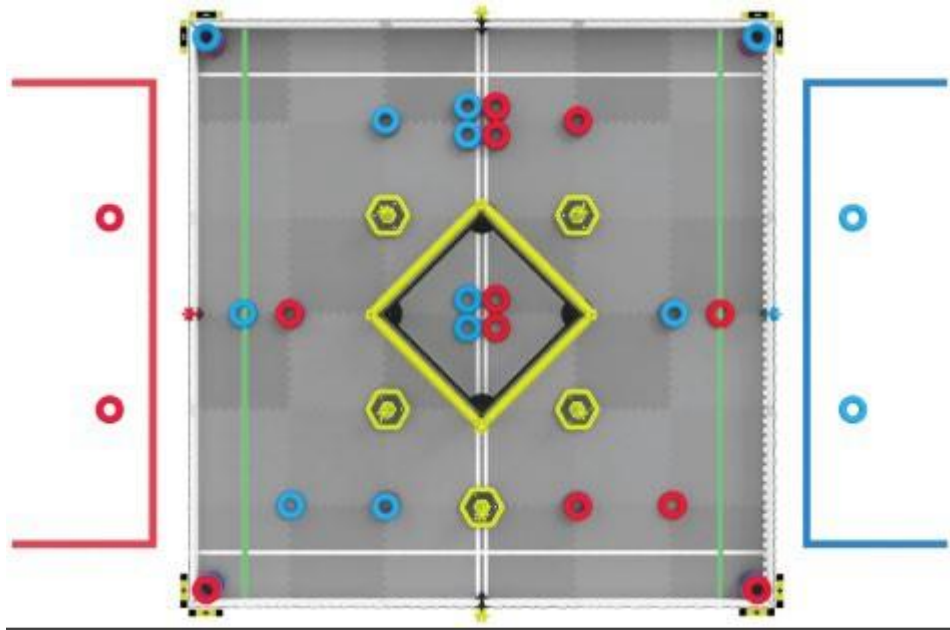


图 SG1-1: 场地俯视图，起始线用绿色高亮显示

**<SG2> 水平展开受到限制。** 赛局开始后，机器人可按照以下所列标准，展开超过起始尺寸和构型：

- 机器人的总占地面积不得超过 24"x 18"。一块泡沫垫的边长大致为 24"，可做为参考。
- 站在机器人的视角，它们只能沿一个 X 或 Y 方向展开（即沿着机器人“单个侧面”的方向展开），在机器人检录环节必须对这个“侧面”进行鉴别和测量。相关说明请参见下图。
- 在<SG3>规则中，将对机器人的垂直展开限制进行单独说明。机器人在水平和垂直方向上都可以展开，在本规则中，机器人的顶面不会被视为“一个侧面”。

**注：** 水平展开是以机器人为坐标原点进行测量，即“水平展开”会跟随机器人同步转动。在攀爬期间跌落或旋转的机器人，仍被限制只能按照检录时确定的“一侧”展开。



本规则旨在以一种便于检录环节以及主裁判在赛局中判罚的方式，来限制机器人的水平展开。绝大多数的 V5RC 机器人基本上都是正方形或矩形，一种近似对称的形状，因此有一个清晰直观的“正面”和“侧面”。

大多情况下，机器人的底盘可以帮助我们识别“X/Y”轴：

- 与主驱动轮平行或垂直（适用于标准或者 H 型底盘）
- 与主驱动轮之间夹角为 45°（适用于全向底盘或 X 型底盘）
- 与机器人最长的平面平行或垂直

违规注释：在赛局中发生的在非展开方向上的偶然违反规则的行为，仅会被视为轻微违规。只有在极恶劣的情况下，反复的轻微违规才会被升级为重大违规。包括但不限于以下示例：

- 松开电线
- 损坏扎带或橡皮筋
- 弯曲或折断机械结构

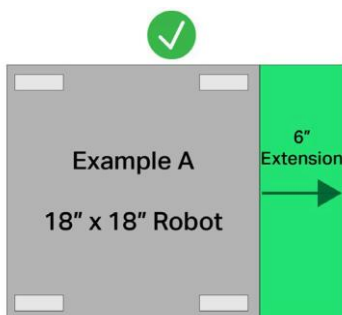


图 SG2-1：合规。机器人展开比合规起始尺寸 18"x18"长 6"。

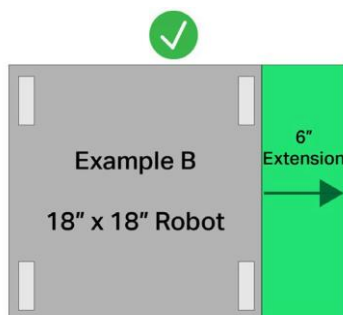


图 SG2-2：合规。在“宽度”方向而不是“长度”方向上展开，不违规。

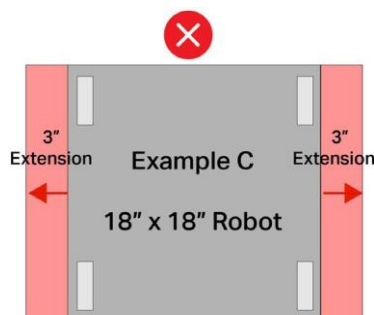


图 SG2-3：违规。不允许在两个方向展开，即使满足总占地面积不超过 24"x 18"的要求

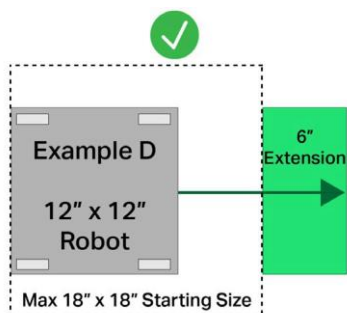


图 SG2-4：合规。起始尺寸小于 18"x 18"的机器人仍然可以在其选择的的方向上扩展至 24"。

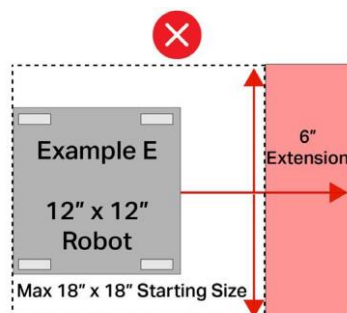


图 SG2-5：违规。机器人在其多个方向上扩展。

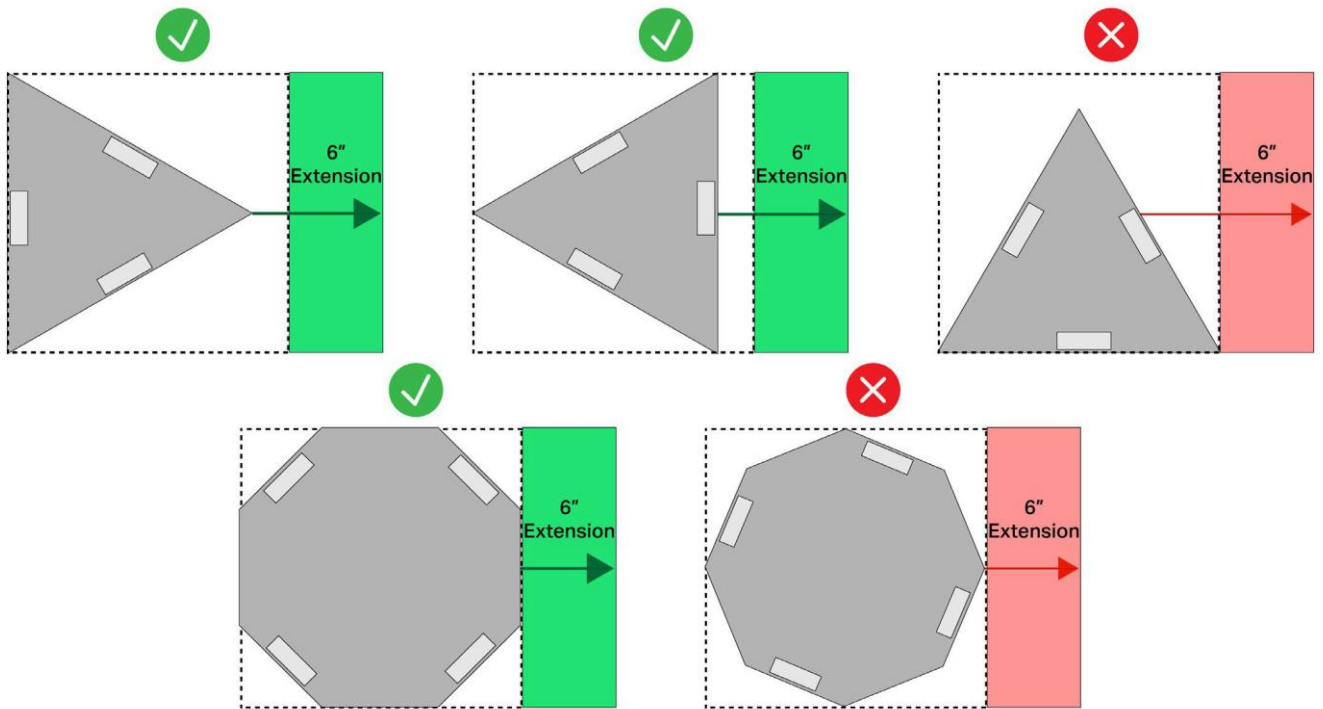


图 SG2-6: 机器人的形状越不规则, 就越难识别明确的“边”。尝试采用非传统设计的赛队需要牢记, 这种设计不会在验机环节获得任何区别的对待。

**<SG3> 垂直展开受到限制。** 赛局开始后, 机器人可以沿垂直方向展开。但是在赛局的任何时间内, 都不允许接触和/或穿过两层以上的高塔平面。

- a. 对位于地面上的机器人来说 (即未攀爬), 即为 32”的高度限制, 也就是从地面到灰色横杆之间的距离。
- b. 垂直方向的限制指的是垂直于地面的方向, 不会随着机器人的转动而改变。
- c. 攀爬等级及平面与高塔横杆的水平 and 垂直尺寸一致, 但无限扩展, 不局限于高塔的立体空间。
  - i. 每层对应高塔的垂直部分。
    - 等级 0: 泡沫垫
    - 等级 1: 从地面到黑色横杆的上沿, 少于 18.16”
    - 等级 2: 18.17”-32.16”, 从黑色横杆的上沿到灰色横杆
    - 等级 3: 32.16”-46.16”, 从灰色横杆上沿到黄色横杆上沿
    - 等级 4:  $\geq 46.17$  英寸, 高于黄色横杆
  - ii. 每个平面为两个等级之间的分界线。
    - 平面 0: 地垫
    - 平面 1-2: 高塔黑色横杆的上沿
    - 平面 2-3: 高塔灰色横杆的上沿
    - 平面 3-4: 高塔黄色横杆的上沿

本规则旨在禁止赛队“跨越一个层级”。在不违反此规则的前提下, 是不可能接触或穿过高塔的三个层级平面或两个间隔的层级。



违规注释：如果一台机器人在赛局结束时跌落或者“下坠”，从而导致<SG3>违规，在没有违反其他规则的前提下，这种情况可视为轻微违规。赛队的攀爬将根据他们停止的位置计分，参见<SC1>。

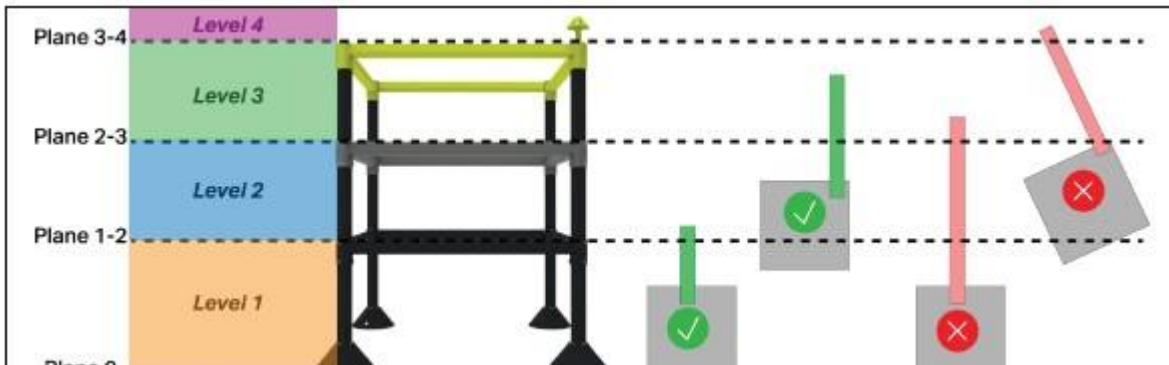


图 SG3-1：垂直方向上展开的合规与不合规示例。

**<SG4> 保持得分道具在场内。** 赛队不得蓄意或战略性地将得分道具移出场地外，在赛局中无论是有意还是无意移出场地的套环，都将还给与套环同色的联队上场队员。上场队员可按照如下标准将它们放入场地内：

- 接触与联队站位区同侧的场地围边
- 接触地板
- 不接触移动桩
- 不接触机器人
- 不接触区

注：在合规导入这些套环时，会存在上场队员暂时进入场地的情况。在此过程中，两个联队的赛队都应特别注意，不要违反<S1>和<G9>。

注 2：如果一个移动桩脱离了场地，则应以中立或未放置的状态被放回赛场。此移动桩上的所有得分的套环，将按照上述的规则，还给与套环同色的联队上场队员。

违规注释：

- 同一支队伍在 3 次此类型的违规之后（无论这 3 次是重大违规还是轻微违规），后续此类型的违规将会被立即升级为重大违规。
- 在同一场赛局中，将 3 个或以上套环移出场地的赛队，将被判罚为重大违规。
- 在不确定哪台机器人最后接触套环时，所有在这个阶段接触过套环的机器人都会被判轻微违规。
- 由于难以确定这一规则是否影响赛局，因此大多数此类型的违规视为轻微违规。但是，公然故意的违规以及影响赛局的违规（特别是淘汰赛阶段）可能会被主裁判立即升级为重大违规。例如，以 1 分的优势险胜的联队，在赛局还剩 5 秒时移除了一个顶套环。
- 任何将移动桩从场地上移除的赛队，会被立即判罚为重大违规。

**<SG5> 每台机器人有一个套环作为预装。** 赛局开始之前，所有预装需按照如下要求放置：

- 只接触一台与其同色联队的机器人；
- 同类预装不接触同一台机器人；
- 不在得分位置，不接触其他得分道具或尖桩。

注释：如果一台机器人在赛局中缺席，那么这台机器人的预装可按照<SG4>中所述的标准在赛前放置妥当。

违规注释：参见<SG1>

**<SG6> 最多持有 2 个套环和一个移动桩。** 机器人不允许同时持有超过 2 个套环和 1 个移动桩。违反此规则的机器人，除了尝试移除超出限制数量的得分物之外，必须停止其他一切动作。

如果机器人没法移除超出限制数量的得分物，那么它们必须返回到合规的起始位置（如<SG1>所述）。机器人也不能获得攀爬分。任何针对移动桩、尖桩和区的攻防互动，都将被计入影响赛局的行为。

- a. 在尖桩上的套环不计入机器人持有数量限制之内。就本规则而言，“在尖桩上”意味着那个套环满足得分套环的标准，即使它和机器人有接触。
- b. 允许碰撞多个移动桩。但是，由于极大可能在无意中持有，因此在持有一个移动桩的同时碰撞另一个，是违规的。采用这种战术的赛队应清楚的展示未持有移动桩，例如，使用机器人中没有主动机构的面。

违规注释：赢得赛局的联队，其任何严重或者明显故意的犯规，都将被视为重大违规。“明显故意”的违规示例如下，包括但不限于：

- 在一个区内持有 2 个及以上的移动桩。
- 在赛局的大多时间内，不返回起始位置就持续进行赛局的其他任务（如防守动作、攀爬等）。
- “意外”持有大量的对方联队套环。
- 持有 6 个套环，并且一次性放置到一个尖桩上。
- 把超出的得分道具直接“移除”成放置/得分的状态。

**<SG7> 不要越过自动时段分界线。** 自动赛时段，机器人不得接触自动时段分界线另一侧的对方联队区的泡沫垫、得分道具或场地要素。

注：与自动时段分界线接触的或位于自动时段分界线上方的边桩或得分道具，不属于任意一支联队，自动时段双方均可使用。

违规注释：

- 所有此规则的违规（无论轻微还是重大）都将导致对方联队获得自动时段奖励分。<SG8b>规则中列举了在自动时段分界线互动中可能出现的情况。
- 故意，战略目的，或恶劣的违规行为，比如在接触自动时段分界线对侧的泡沫垫时，故意与对方机器人接触，则被视为重大违规。

**<SG8> 在与自动时段分界线互动时，风险自负。** 任何与处在自动时段分界线上得分物或边桩互动的机器人都应清楚，对方机器人也能进行同样的操作。根据<G11>和<G12>规则，赛队需要始终对其机器人的行为负责。

在自动时段，当来自双方联队的两台机器人都在和同一个得分道具或边桩互动时：

- a. 如果发生了<G13>的违规行为（如机器人损坏、纠缠、翻倒等），主裁判将根据<G13>、<G14>规则做出判罚（就和在手动控制时段出现的互动一样）。
- b. 偶然的<SG7>的违规，不会受到处罚，也不会导致<G12>中所述的自动时段奖励分损失。但是，这种额外的宽恕只有在双方机器人都在和同一个要素互动时适用。
- c. 故意、战略性、重复或恶劣的违规行为仍可能被主裁判判罚违反<G12>，<G13>、<G14>、<SG7>、<G1>和/或<S1>规则。

这些竞赛要素是双方联队在自动时段均可使用的。那么必然会导致机器人之间有意或无意的互动。<SG8>总体意图旨在说明，绝大多数此类型互动都不会被判违规或受到处罚，就像 99%的手动控制时段的互动都不会违规一样。

**<SG9> 不要将对手从高塔上移除。**虽没有规则明令禁止攀爬机器人之间的偶然接触。但当接触发生时，<G13>,<G14>,<G15>中的原则仍适用。单纯以破坏或者撞翻的蓄意或恶劣的策略，都是不允许的。（在这种情况下，撞翻可以等同于“将对手从高塔上移除”）。赛队不得利用移动桩接触机器人来影响对方的攀爬，且受影响的判罚仍记分。这样操作的赛队，如未违反其他规则或未造成对手损坏，将被判罚为轻微违规。

本规则的核心要点是上文所述。此红框的所有内容旨在为解释可疑/偶然的接触提供指导，类似于<G14>中如何解释地面上的接触的判罚。这些不是明确/绝对的“硬性规定”，不能代替明显的违规行为。如果一台机器人有一个用作将对手暴力移除场外的装置，那么它将不会受到以下所有条款的保护。

当两台机器人之间出现破坏性事件时，主裁判可以依据以下因素来裁定“判罚受益方”：

- a. 如果两个机器人不在同一层级，则较高的机器人拥有“优先通行权”
  - i. 如果一个机器人没有攀爬，即仍与地面接触，则 A 点尤其适用。直接驶向攀爬机器人，即使没有造成对方损坏，也会导致最低限度的轻微违规。
- b. 如果机器人正在接触面向其联队区的高塔的横杆时，那么该机器人应被视为处于一种“偏进攻”或“安全”的位置。
- c. 赛队要对自己的机器人负责。攀爬机构应坚固耐用。如果机器人没有牢固地连接到高塔上，或者曾出现过无互动的情况下跌落的历史，则后续出现的损坏就很难判定为对手的过错。
- d. 赛队应了解，双方机器人在接触顶桩时可能会出现互动。这些接触将会参照<SG8>中机器人与自动时段分界线的互动来处理；除了重复/恶劣的情况外，这种接触/损害可能被裁定为偶然的。

赛队在设计攀爬机构时或在比赛中，可以使用这一规则作为“风险承受能力”的梯度。

- 低风险=成为第一台攀爬成功的机器人，结构牢靠，处在自己一侧的高塔范围内，避开顶桩，这样与其他机器人有意或无意接触的几率就会很低。
- 高风险=最后一秒冲上去消顶桩的得分，从技术上来讲，这是有可能合规完成的。一旦出现互动损伤，判罚不会偏向类似行为。

**违规注释：**

- 此规则适用于<G13>中的攀爬。对此规则的违规处理，应和<G13>的违规处理一致。
- 与<G13>一样，主裁判可自行裁定，重大违规不一定影响赛局。

**<SG10> 联队的边桩受保护。**机器人不得直接或间接与对方联队的边桩进行互动。包括得分和/或移除任何颜色的套环。就本规则而言，“得分”（和“移除”）意味着使他们满足（或不再满足）<SC3>中列出的标准。

**<SG11> 加分区在赛局末段受保护。**赛局的最后 10 秒，机器人不得接触加分区的移动桩，也不得在加分区放置或移除移动桩或套环。

# 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 V5 挑战赛的机器人是由注册的 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，如<R3d>和<R28>所述。

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（根据<R3d>和<R3e>）。

## 验机规则

**<R1> 每支战队一台机器人。** 每支战队只允许使用一台机器人参加 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，包括一个合规的 VEX 电池，一个合规的 VEX 主控器和使移动式机器人底盘运动的电机。
- 子系统 3：操作套环，场地要素或攀爬高塔的附加结构（和相应的电机）。

基于上述定义，参加 VEX 机器人竞赛（含技能挑战赛）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且违反了这条规则。

- a. 战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。
- b. 战队不得有另一台已组装好的机器人，在比赛时用于为第一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。这包括在技能挑战赛、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>中定义的两个子系统），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 V5RC 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。首次验机会在赛队注册/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（见 R1）及赛局起始构型/尺寸（见 R4）。
- 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”（根据<T5>）。
- 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，<T5>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，<R3d>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. 合规检验须使用官方的现场机器人扩展尺寸测量工具。
- 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，根据<G6>。
- 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。

官方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原来的非扩展 VEX 尺寸工具（276-2086），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，则以官方的现场机器人扩展尺寸测量工具为准。

**<R5> 机器人只能沿一个方向水平展开。**水平展开的机器人必须明显符合规则 <SG2> 中列出的所有标准。验机时测量的构型“展开方向”也必须是比赛采用的方向。

**<R6> 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得分道具。
- b. 可能损坏其它参赛机器人的。
- c. 造成与其他机器人或场地要素纠缠风险的。
- 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。

**<R7> 机器人使用 VEX V5 系统搭建。**除非另有说明，只能使用合规的 VEX V5 零件来搭建机器人。VEX 机器人网站上的产品页面应作为确定产品是否为“V5 零件”的官方明确来源。

- a. VEXpro, VEX EXP, VEX IQ, VEX GO, VEX 123 或赫宝\* VEX 产品线的产品，不能用于搭建机器人，除非<R7>特别提及允许使用或同时被列入 VEX V5 产品线中才是合规的。例如，直张缩轮及万能毂是可在 VEX“直张缩轮”页面找到的 VEXpro 零件，那么其特定尺寸的零件就是合规的
- b. 不允许使用下列 VEX Cortex 控制系统的电子设备。

产品编号	中文名称
276-2192	VEXnet 遥控器
276-1891	VEXnet 副手遥控器
276-2194	基于 VEX ARM® 的 Cortex 主控器
276-2245 / 276-3245	VEXnet 1.0 和 2.0 天线
276-2177	393 两线电机
276-2162	三线伺服电机
276-2210	VEX 探照灯
276-2193	电机控制器 29



c. 允许使用下列 VEX Cortex 控制系统的电子设备。

产品编号	中文名称
276-2174 / 276-4859	V1 / V2 Cortex 限位开关
276-2159	Cortex 碰撞开关
276-2156	Cortex 光轴编码器
276-2216	Cortex 电位计
276-2155	Cortex 超声波测距仪
276-2176	Cortex LED 指示灯
276-2333	Cortex 偏航率陀螺仪 V1.0
276-2332	Cortex 模拟加速计 V1.0
276-2154	Cortex 巡线器
276-1380	跳线块
276-2158	Cortex 光传感器

d. 不允许使用 V5 Workcell/CTE 产品线特有的部件。包括如下产品：

产品编号	中文名称
276-7151	机械臂组件
276-7152	主控器安装组件
276-7153	输入输出传输带
276-7720	钢芯碟投放器
276-7047	V5 电磁铁

e. 允许使用 VEX IQ 销钉。

f. V5 测试项目的零件，包括 V5 测试固件用于竞赛是不合规的。

- i. 所有 V5 测试硬件可由其预生产的浅灰色识别。V5 测试版的机器人主控，机器人电池，遥控器和视觉传感器上印有“BETA TEST”标记。智能电机和天线没有此标记，但仍可通过颜色识别。

g. 在普通 VEX V5 套装中无法找到的来自 VEXplorer 套装的零件也不允许使用。包括（但不限于）电子件，车轮，非标准齿轮，或塑料转角接头。

h. 只有在本竞赛手册中明确列出或在 VEX Robotics 网站上仍被列为 V5RC 或 VRC 合规产品的情况下，才允许使用旧产品或停产产品。

机器人使用与 VEX V5 相关的服饰，竞赛辅助材料，包装或其他非机器人产品违反了此规则的精神，也不被允许。

<R8> **特定的非 VEX 零件允许使用。** 机器人可以使用下列非 VEX 零件：

- a. 只用来作为 VEX 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、得分道具或其它机器人接触的表面和位置。禁止将润滑脂或润滑剂直接涂抹在 V5 智能电机或智能电机组上。
- c. 适度使用防静电化合物。（如场地围栏，泡沫垫表面，得分道具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 2 线、3 线、4 线或 V5 智能电缆或气管的物品。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，根据<R9>和<R10>是允许的。这包括那些仅用于保持，安装或展示一个官方队号牌的任何支撑结构。
- h. 长度及厚度与 VEX V5 产品线完全相同的橡胶带(#32 及 #64 和 117B)。
- i. 与 VEX 官网所列有相同的 SMC 产品编号的气动元件。
- j. 规格与 VEX V5 产品线完全相同的扎带(长度为 4"或 11")。
- k. V5 主控器上安装一个微 SD 卡。

**<R9> 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，它就要背靠能防止得分道具掉落的 VEX 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. VEX 电子件不可用做非功能性装饰。
- d. 视觉上模仿场地要素或得分道具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。这包括灯光，如 VEX 闪光灯。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）。

**<R10> 队号须在机器人的队牌上展示。** 为了参加正式的 VEX V5 挑战赛，队号须至少在机器人上用队牌展示。赛队可选择使用官方队牌，或自己制作。

- a. 队牌必须放置在机器人至少两（2）个水平相对的侧面上（即机器人顶部不视为一个“侧面”），并且必须在整个比赛期间保持可见且安装在机器人上。
- b. 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。
- c. 队牌被认为是非功能性装饰（参见<R9>），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。）
- d. 队号必须是白色字体，且清晰可辨。
- e. 队牌尺寸须至少为 2.48" (63.2 mm)高， 4.48" (114 mm)宽，即不小于 V5RC 队牌包中的队牌。

此规则旨在让主裁判在任何时刻均方便判断机器人属于哪方联队及哪个赛队。“错误”的颜色不必 100%完全遮盖，但是能够穿过机器人的机械臂看到另一侧错误颜色的号牌，可能会造成混淆，会被视为违反<R10a>。

由主裁判和验机员全权决定自制的队牌是否满足<R10>所列的规则。

有意使用自制队牌的赛队须对这种可能的判定做好准备，并保证在被要求的情况下，用 VEX 官方队牌替换自制的队牌。违反<R10>的情况下，没带官方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<R3ci>适用且该赛队不应被判“未参赛”。



图 R10-1 V5RC 官方队牌示例



图 R10-2 合规的自制队牌示例

**<R11> 比赛结束后释放得分道具。** 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得分道具。

**<R12> 机器人使用一个主控器。** 机器人仅能用一个 VEX V5 主控器 (276-4810)。任何其他主控器或处理器不允许使用，即使作为非功能性装饰。

这包括其他 VEX 产品线的主控器（如 Cortex, VEX EXP, VEXpro, VEX CTE, VEX RCR, VEX IQ, VEX GO, 或赫宝 VEX 机器人），还包括非 VEX 设备，如树莓派或 Arduino 设备。

**<R13> 电机有限制。** 机器人可以使用符合下列标准的任意组合的 VEX V5 智能电机 (11W) (276-4840), V5 智能电机(5.5W) (276-4842):

- a. 所有电机 (11W 和 5.5W) 的组合功率不得超过 88W。此限制适用于所有安装在机器人上的电机，即使其未连接。
- b. 用于 V5 主控器的电机只能为 V5 智能电机，且只能通过 V5 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

**<R14> 仅允许 VEX 电池作为电源。** 机器人可使用 1 个 V5 机器人电池（零件号 276-4811）为 V5 主控器供电。

- a. 不允许其他电源，除非根据<R9e>作为非功能性装饰的一部分。
- b. V5 机器人电池无合规的电源扩展器。
- c. V5 机器人电池仅可使用 V5 机器人电池充电器充电（零件号 276-4812 或 276-4841）。
- d. V5 遥控器仅可用内置充电电池供电。
  - i. 赛中允许赛队使用外部电源（例如可充电电池组）接入其的 V5 遥控器，只要电源安全连接，且不违反其他规则，如<G10>或<R16>。
  - ii. 某些赛事中可能为 V5 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。

**<R15> 不允许对电子和气动件进行任何改动。** 对电机（包括 V5 智能电机固件）、主控器（包括 V5 主控器固件）、延长线、传感器、控制器、电池组、储气罐、电磁阀、气缸及 VEX 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。

- a. 2 线或 3 线的 VEX 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。
  - i. 修理中所用的电缆应与 VEX 导线相同。
  - ii. 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. 赛队须使用最新的官方 1.1.3 或更高版本 VEXos 固件，不允许自定义修改固件。
  - i. 最低版本要求可能会随赛季的变化而变化。
  - ii. 最低版本更新后，赛队有两周（14 个日历日）的宽限期将固件更新到最新版本。
- c. 赛队可以对 V5 / EXP 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<R21>许可的例外情况。c. ii-c. iv 点也适用于 EXP 智能电机（5.5W）。
  - i. 卸下或用其他合规的替换齿轮盒更换齿轮盒。
  - ii. 卸下或更换 V5 智能电机前盖（276-6780）的螺丝。
  - iii. 卸下或更换螺柱插销（276-6781）。
  - iv. 黏贴美观/非功能性的标签（如标记、贴纸、绘画等）。
- d. V5 智能电机（11W）须使用官方 VEX V5 齿轮盒。就本规则而言，V5 智能电机中的齿轮盒视为“电机的一部分”。因此，不允许对官方齿轮盒进行任何物理或功能修改。11w V5 智能电机只能使用 VEX 官方的齿轮盒。
- e. 就本规则而言，V5 智能电机前盖不视为“电机的一部分”。因此，<R16>适用。

**<R16> 大部分对非电子件的改动是允许的。** 允许对 VEX 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 VEX 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（见<R8e>）以防止其散开是允许的。
- e. VEX 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。规则<R8>D 点为本规则的例外。
- f. 可使用乐泰或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。

**<R17> 机器人须使用 VEXnet。** 所有的机器人通信，必须只用 VEXnet 系统。

- a. 除非<R7c>中另有说明，不得使用 Cortex, VEX EXP, VEX CTE, VEXpro, VEX RCR, VEX IQ, VEX GO, 赫宝 VEX 机器人产品线的电子产品。
- b. V5 遥控器只能与 V5 主控器配合。
- c. 允许赛队在准备区、练习场地和技能赛场以外的区域使用 V5 主控器或 V5 遥控器的蓝牙功能。但是，赛局中必须使用 VEXnet 的无线通讯功能。
- d. 允许赛队在准备区或非比赛期间使用视觉传感器的 Wi-Fi 功能。但是，赛局中须禁用视觉传感器的无线传输功能。

**<R18> 给天线留些空间。** V5 天线安装时，必须确保 V5 天线上的无线电标志周围没有金属围绕。

允许机器人的结构中适度封装 V5 天线。此规则旨在通过减少 VEX 网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 VEX 网和机器人通讯出问题。

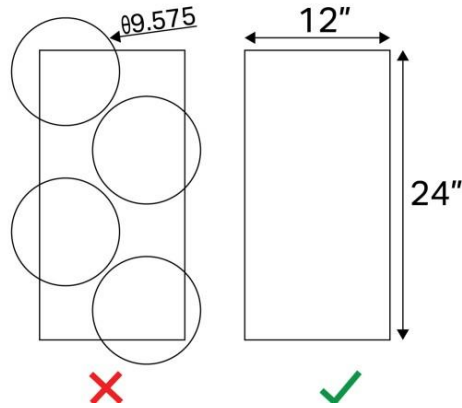
**<R19> 允许限量使用定制塑料。** 机器人可使用不易粉碎的塑料定制零件。机器人上的所有塑料零件须从 12"× 24"、厚度不超过 0.07" 的单块板材上切割。

- 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，见图 R19-1。
- 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. VEX 出售的塑料片材在本规则中视为“塑料”，并受到与“现成”塑料片材相同的限制。产品包括 276-8340 PET 片材和 217-6626/217-6627 聚碳酸酯片材。
- g. 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 V5 挑战赛，除非作为非功能性装饰（见<R9>）或自制队牌（见<R10>）。

注：从一块 12"×24" 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"×24" 的区域。塑料零件不一定要从同一块 12"×24" 的板材上切割。鼓励赛队在 12"×24" 的板材上“绘制”塑料件的使用情况，以赛事验机时参考。



图 R19-1: 自制塑料件须可容纳于单块 12" x24" 的塑料板内。



**<R20> 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 VEX 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，参考<R9>。
- 作为绳索/细绳末端的防磨损保护。

**<R21> 允许使用特定的非 VEX 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。

此规定的目的是允许赛队采购他们自己的硬件而不增加标准 VEX 设备中没有的附加功能。这些非 VEX 硬件是否增加了附加的功能，由验机员来确定。

出于本规则的目的，减轻重量不被视为附加功能。

如果机器人设计的某个关键部件依赖于说服验机员该部件“技术上是一颗螺栓”，那么它很可能超出了本规则的精神和意图。

本规则中列出的所有特定尺寸均为 VEX V5 产品线和/或其公制等效尺寸的“标称”参考。

**<R22> 新的 VEX 零件合规。** 除非另有说明，在赛季内推出的其它 VEX 零件都是合规的。

某些“新”零件在推出时可能有某种限制。这些限制会在官方 Q&A 系统、竞赛手册更新或其产品网页上公布。

**<R23> 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 V5 合规的 VEX 储气罐。200 毫升气罐（V5 入门气动套装产品 276-8750）及传统储气罐（2023 之前的）均视为合规储气罐。
- 气动装置的充气压力最高可达 100 psi。
- 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<R23a>和<R23b>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。

<R23c>的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。

<R23c>的另一种理解方式是，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。

**<R24> 每台机器人使用一到两个遥控器。** 不得用两个以上的 VEX V5 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 V5 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。

**<R25> 允许自制 V5 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. 必须使用官方的 V5 智能线缆。
- b. 允许使用非 VEX 的 4P4C 线缆接头及 4P4C 电缆压接工具。
- c. V5 智能线缆仅可用于将合规电子件与 V5 主控器的连接。

**<R26> 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。

**<R27> 使用“竞赛模板”编程。** 机器人的编程须遵循由 VEXnet 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 V5 遥控器。因此，如果赛队想在自动赛时段有所表现，就要用定制的软件对机器人编程。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）。

赛队须使用提供的“竞赛模板”或等同功能的程序模板来实现此要求。将在验机时进行测试，机器人需要通过功能性“启用/禁用”测试。关于这方面的更多信息，赛队可查询所选择的编程软件的开发人员编制的指南。

**<R28> 偶然和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，除非他们按<R3d>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/或行为准则。

# 第四章 赛事

## 引言

VEX V5 挑战赛的赛制为锦标赛，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。

本章主要适用于 V5 挑战赛的对抗赛。其他比赛形式，请见第 5 章和第 6 章。

## 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见<T19>。

**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，如<T19>所示。
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 6 分自动环节排名分。如赛局为平局，双方联队各获得 3 分自动环节排名分。

**自动获胜分** – 自动赛时段结束时，完成<SC8>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** – 一种联队无需比赛，自动晋级下一轮淘汰赛的情况。

**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，见<T20>。

**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。

**赛事伙伴** – VEX V5 挑战赛合作方，统筹管理赛事志愿者、场馆、物料及其他事物。

**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。

**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。赛事伙伴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					VEX ROBOTICS COMPETITION
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 9:06 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	8842C	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	80470S	8823C	8823E	11124P	
Q15	Field 1	Fri 10:24 AM	7316E	2011E	38141A	40938C	

图 MS-1 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），见<T9>。

**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。

**胜率 (WP)** – 在联赛中代替获胜分。胜率的计算方式是用赛队获胜的次数除以其参加资格赛的次数。平局的赛队获胜次数按 0.5 计算。自动获胜分按 0.5 计算，并加入总的获胜次数中。

## 锦标赛规则

### <T1> 比赛中，主裁判对规则有最大裁决权限。

- 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。
- 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。
- 违反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。仅规则<S1>、<G1>、<G2>和<G4>是此升级的必要规则。
- 赛事伙伴不能推翻主裁判的决定。
- 每局资格赛和淘汰赛须有认证主裁判在场。每名主裁判每次仅可执裁一场赛局，如果多个场地上同时进行多场赛局，则每块场地上均必须安排主裁判。

来自 GDC 的说明：本竞赛手册中的规则是为了给人类主裁判执行编写的。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，官方支持材料（竞赛手册和 Q&A 系统）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 V5 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：

- 20 周岁及以上。
- 由赛事伙伴批准。

注：记分员裁判须年满 15 周岁，并且须由赛事伙伴批准。

### <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

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

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（见规则<T1>）。

- 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 V5 挑战赛中，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> 赛事伙伴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 V5RC 挑战赛顶桩的规则；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伙伴决定，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”，赛事合作伙伴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 VEX 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伙伴根据比赛日程，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，主裁判和赛事合作伙伴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），须由赛事伙伴和主裁判裁定，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. 得分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. 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。

注：2024 – 2025 赛季，V5 白屏错误不再是允许重赛的情况。

**<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。暂停须在该联队下一场淘汰赛前使用。联队必须在两场淘汰赛之间请示，并由主裁判和赛事伙伴批准。联队不能在赛局中、或其他联队的赛局、或已被淘汰后使用暂停。

**<T10> 考虑场地的微小误差。** 场地要素及得分道具可能因特定位置/尺寸而异。鼓励赛队据此设计自己的机器人。更详尽的尺寸和误差规定，请查阅附录 A。

- a. 场地要素可能有 $\pm 1.0$ "的误差；
- b. 套环和移动桩在赛局起始时摆放的位置可能有 $\pm 1$ " (25.4 mm) 的误差；
- c. 高塔的高度可能存在 $\pm 1$ " (25.4 mm) 的误差；

- d. 套环的重量可能存在 0.25lbs +/- .075lbs (113.4g +/- 340g)的误差;
- e. 移动桩的重量可能存在 2lbs +/- .075lbs (907g +/- 340g)的误差;
- f. 边桩和移动桩的高度可能存在±1" (25.4 mm)的误差;
- g. 移动桩的方向不作明确规定。

**<T11> 赛事伙伴可决定是否修复场地。** 赛事中的所有竞赛场地须按照附录 A 和/或其他适用章节中的规范设置。允许进行小的美观定制或修复，前提是它们不会影响比赛（见<T4>）。

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；
- 使用胶带、扎带或细绳黏贴损坏的网；
- 使用非 VEX 白色电工胶带在场地上添加必要的线；
- 使用标准 1/2"管表号 40 的 PVC 管替换损坏的边桩。

禁止修改的示例包括但不限于：

- 非官方的场地围栏，场地围栏内部的额外结构件，或非官方/仿制的场地要素；
- 安装到场地要素上的额外的 VEX 结构件；
- 非官方的替换网；
- 将轻便型场地围栏的不透明挡板替换为透明挡板；
- 使用其他尺寸或厚度的 PVC 管替换高塔，移动桩或边桩的损坏部分。

与本赛季比赛有关的任何特定维修和/或修改，将根据需要记录在本规则和附录 A 中。

**<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。赛事伙伴有权决定是否调整对阵表。

**<T14> 每支赛队至少参加 6 场资格赛：**

- a. 锦标赛中，每队须至少参加 6 场资格赛，冠军赛每队 8 场资格赛。建议标准的世锦赛选拔赛为每队 8-10 场资格赛。
- b. 联赛中，每队须至少有 3 场排位赛，且间隔至少一周。每场排位赛中，每队须至少参加 2 场资格赛。标准联赛排位赛中，建议每队参加 4 场资格赛。联赛的淘汰赛环节将在冠军赛中进行。赛事伙伴可选择将资格赛作为其冠军赛的一部分。

**<T15> 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. 在联赛中，将根据参加的赛局数量对每支赛队进行排名。赛局参与数不少于 60%的赛队排名高于参加数不足 60%的赛队（例如，如果联赛举行 3 场排位赛，每场排位赛每支赛队参加 4 场资格赛，则参加 8 场或更多赛局的赛队排名高于参加 7 场或更少赛局的赛队）。即使某支已参赛的赛队在某场赛局未上场，在计算时仍算作参加。
- 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，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。
  - ii. 在联赛中，赛队参加的资格赛次数可能不同。排名由胜率决定，即赛队获胜的次数除以其参加资格赛的次数。

**<T16> 资格赛排名和决胜局。** 资格赛中，赛队按以下顺序排名：

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

**<T17> 派一名赛队代表进行联队选配。** 各队须指派 1 名赛队代表到场进行联队选配。如果赛队代表没有到场报到，其赛队将无权参与联队选配。

**<T18> 赛队只能被邀请一次加入一支联队。** 如果赛队代表在联队选配中拒绝联队队长的邀请，那么此赛队将没有资格再被其他联队队长邀请。但是，他们有权作为联队队长参加淘汰赛。

例如：

- 1 号联队队长邀请赛队 ABC 加入其联队。
- 赛队 ABC 拒绝邀请。
- 其他联队队长不能邀请赛队 ABC 加入其联队。
- 但如果赛队 ABC 资格赛排名靠前可以成为联队队长，赛队 ABC 可以组成自己的联队。

注：联队必须有两个赛队，联队选配不能反悔重选。如果有很多赛队拒绝邀请，导致联队数量无法满足，则比赛将按照减少的联队数量继续进行。

**<T19> 淘汰赛按对阵图进行。** 十六（16）支联队淘汰赛将按图 T19-1 的对阵图进行：

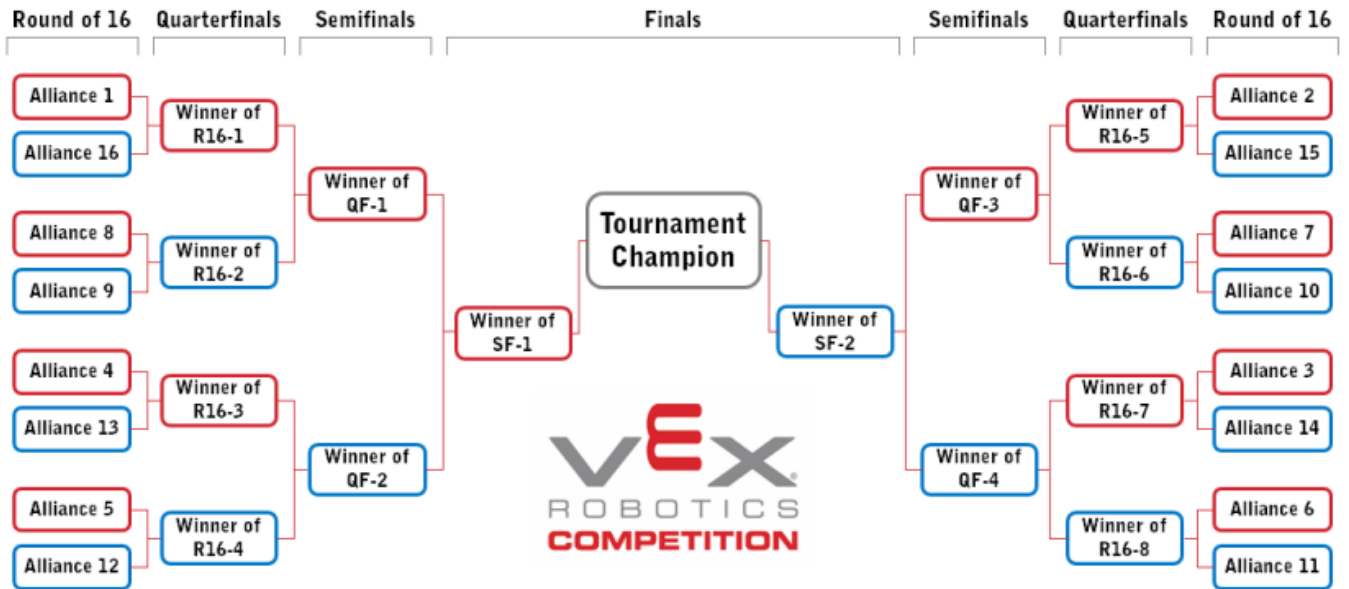
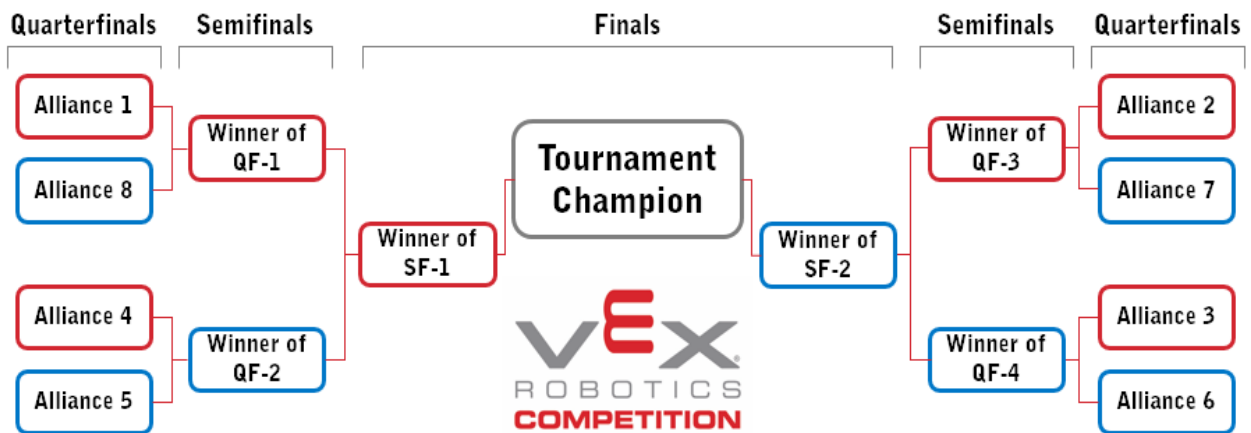


图 T19-1 16 联队对阵图

如果赛事少于十六 (16) 支联队参赛, 则应按照上述对阵图, 当无对阵联队时, 该局比赛轮空。比如: 在一场十二 (12) 支联队的淘汰赛中, 联队 1, 2, 3 和 4 自动晋级 1/4 淘汰赛。

因此, 八 (8) 支联队的淘汰赛将按图 T19-2 的对阵图进行:





<T20> 淘汰赛为“先胜一局”及“三局两胜”混合制。“先胜一局”意味着每局比赛获胜的联队晋级下一轮。“三局两胜”意味着先胜两局的联队晋级。

参考图 T20-1 中的流程图。

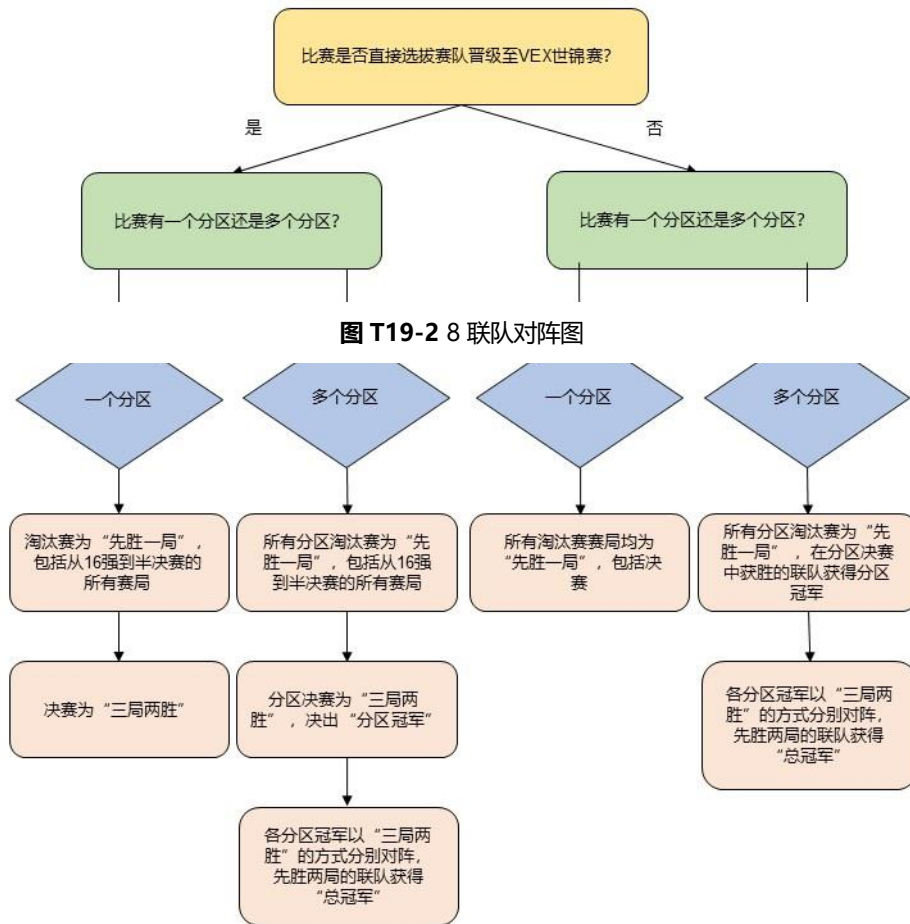


图 T19-2 8 联队对阵图

图 20-1 确定淘汰赛对阵方式的流程

<T21> 小型赛事会有较少的淘汰赛联队。赛事淘汰赛的联队数量按如下标准确定：

赛队数量	淘汰赛联队数量
32+	16
24-31	12
16-23	8
<16	总队数除以2，向下取整

<T22> 竞赛场地须相互一致。赛事伙伴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（见<T23>）
- 场地显示器
- 场地围栏装饰（例如 LED 等，聚碳酸酯板上赞助商贴饰）

- 场地围栏类型 (见<T24>)
- 使用 VEX GPS 场地码条

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。详见<RSC8>。

#### **<T23> 可能使用三种场控：**

1. 通过 5 类电缆连接到遥控器的竞赛端口的 VEXnet 场地控制器。
2. 通过智能电缆连接到遥控器的 V5 赛事主控器。
3. 通过 5 类电缆连接到遥控器的竞赛端口的 VEXnet 竞赛开关。除了在极端环境下，只允许在练习赛或机器人技能赛中使用。

如果某场赛事有多块场地，那么比赛类型相同的所有场地须使用同样的控制系统，见<T23>和<RSC8>。例如，允许对抗赛场地使用 V5 赛事主控器，技能挑战赛场地使用 VEXnet 场地控制器。但是，不允许一个对抗赛场地使用 V5 赛事主控器，而另一个对抗赛场地使用 VEXnet 场地控制器。

#### **<T24> 可能使用两种场地围栏：**

1. VEX 金属竞赛场地围栏 (SKU 278-1501)
2. VEX 轻便型竞赛场地围栏 (SKU 276-8242)