

第二十三届江苏省青少年机器人竞赛

VEX 机器人项目规则-满载而归（初定稿）

（小学组）

1、VEX 机器人工程挑战赛简介

VEX 机器人工程挑战赛是一项引进的青少年国际机器人比赛项目。其活动对象为中小學生，要求参加比赛的代表队自行设计、制作机器人并进行编程。参赛的机器人既能自动程序控制，又能通过遥控器控制，并可以在特定的赛场地地上，按照规则的要求进行比赛活动。

2、比赛主题

小学组的主题为“满载而归”。

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。

3、比赛场地与环境

比赛在如图所示的场地上进行。机器人团队协作挑战赛使用的场地要素和摆放位置（现场抽签决定）。

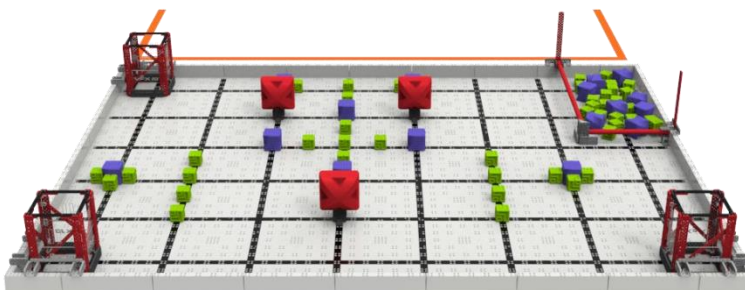


图 1：VEX IQ 挑战赛满载而归的起始布局

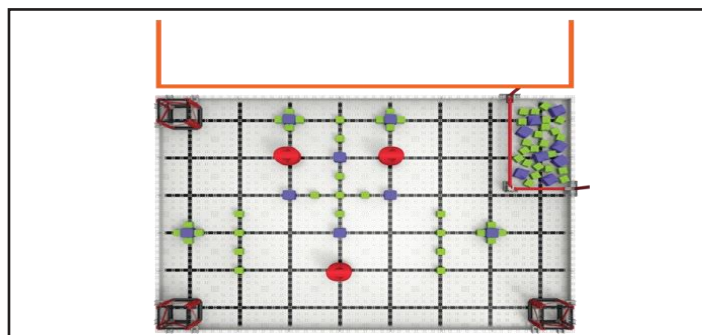


图 2：VEX IQ 挑战赛满载而归的场地起始设置

4、名词解释

联队 - 预先指定的 2 支赛队组成的团队，在一局团队挑战赛中协同作业。

联队得分 - 在团队挑战赛中，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参赛选手。每场赛局中最多有两名参赛选手担任此角色。

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 6 块地板拼块，长度为 8 块地板拼块，包含场地围栏，共计 48 块场地拼块。

场地要素 - 所有构成场地的要素，包括场地围栏、地板、PVC 管、及附着于场地上的 VEX (满载而归) 零件。

场地围栏 - 场地的外部，由 4 个转角和 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 48 块由场地拼块组成的。

队号牌 - 机器人上的一个实体零件，用于展示赛队的 VEX IQ 挑战赛队号。队号牌的长度和宽度必须是 88.9 毫米 x 38.1 毫米，且厚度不得超过 6.35 毫米。

赛局 - 团队协作挑战赛。

团队协作挑战赛 - 由一(1)支联队上场参与操作手控制的时段，总时长为 60 秒(1 分钟)。

程序员 - 赛队中编写下载到机器人的电脑代码的参赛选手，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。

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。

赛队 - 由 2-3 名参赛选手和 1-2 名指导老师组成的团队。所有参赛选手必须是小学参赛选手，赛队方可被视为小学队。

小学参赛选手及指导老师定义 详见《江苏省青少年机器人竞赛总则》。

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 51 毫米。重约 30 克。场地上有 54 个绿能量块。

每个紫能量块由六个面组成，每面边长约 76 毫米。重约 45 克。场地上有 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 147 毫米。重约 180 克。场地上有 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。

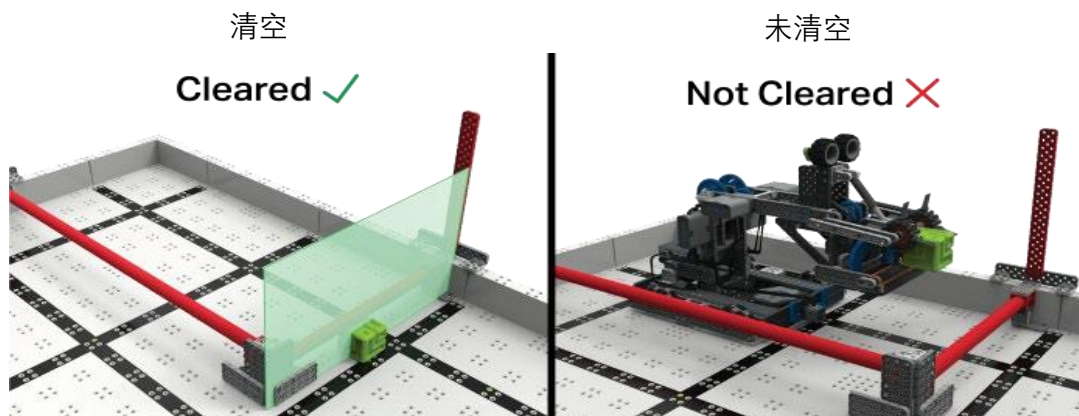
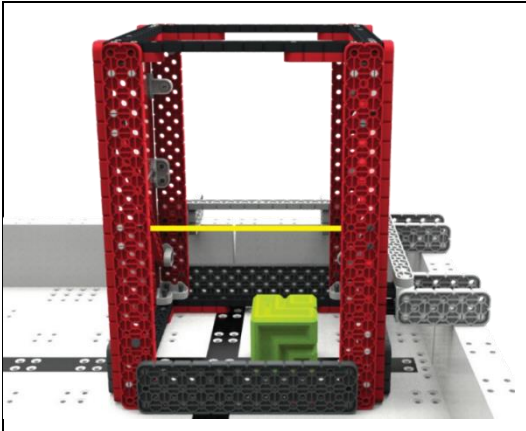
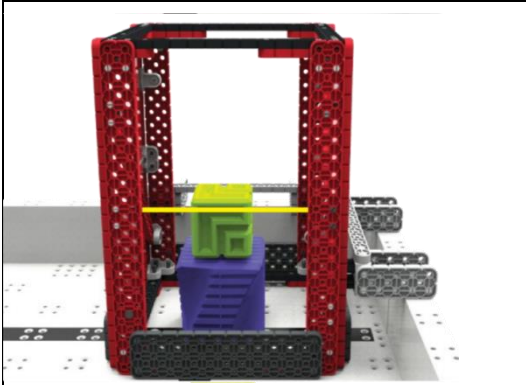
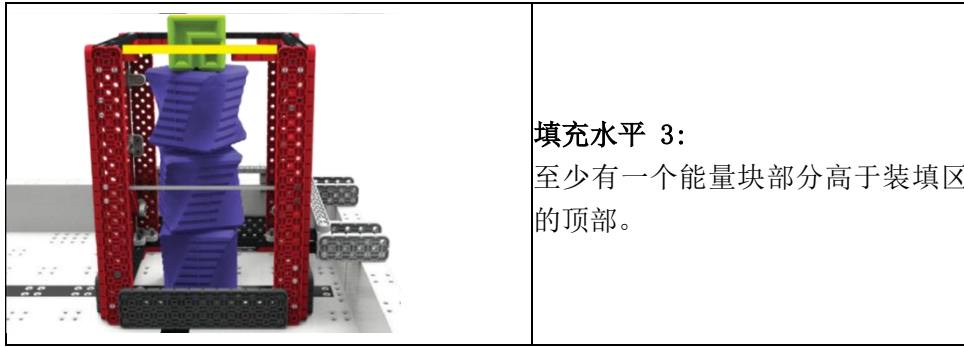


图 3：两个基地的状态示例。

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。

	<p>填充水平 1: 至少有一个能量块接触装填区内的地板。</p>
	<p>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。</p>



装填区 - 由 VEX IQ 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

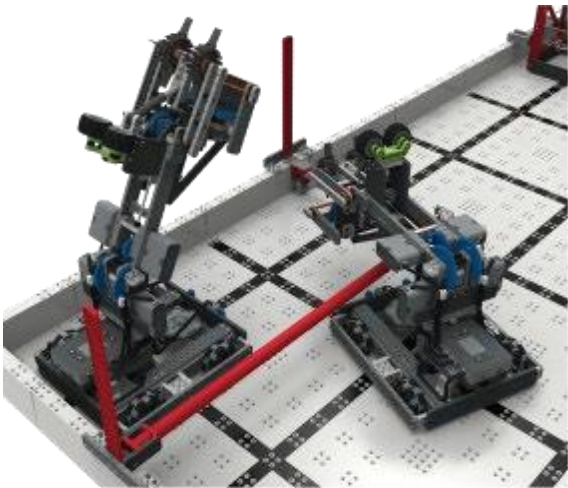
VEX IQ 零件不是装填区的一部分。

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。

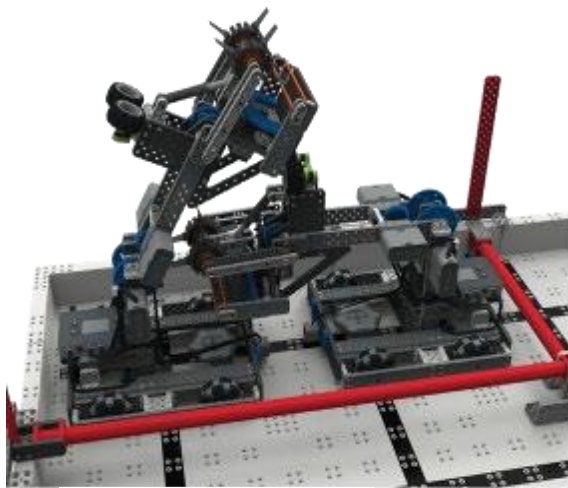
停泊 - 赛局结束时的机器人状态。

- . **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 4: 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 5: 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。

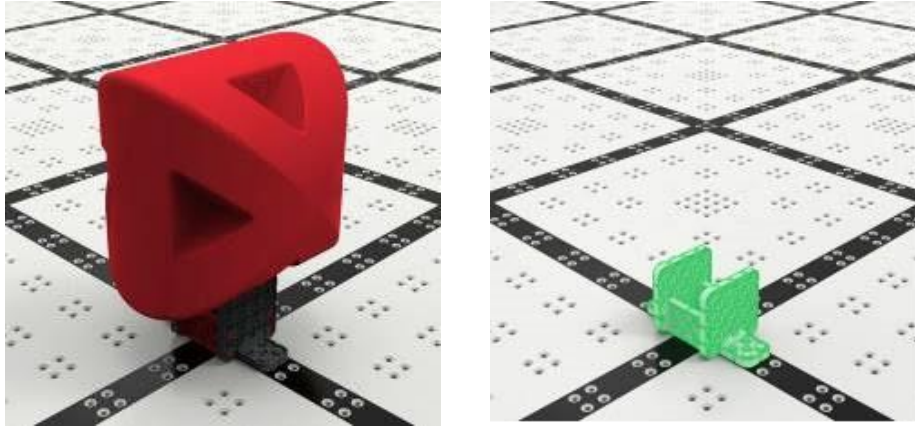


图 5：起始桩

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<11.4>）。

赛队可以通过清空基地及在其内部停泊机器人而得分。

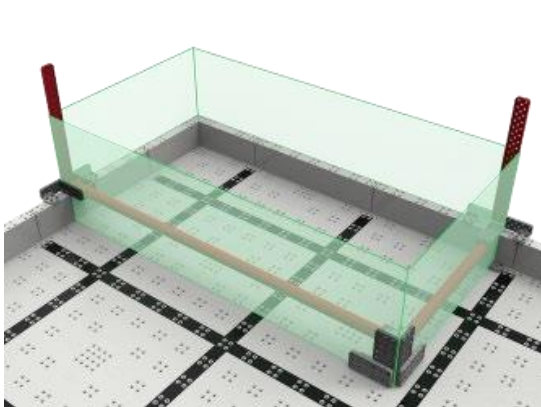


图 7：基地的边界

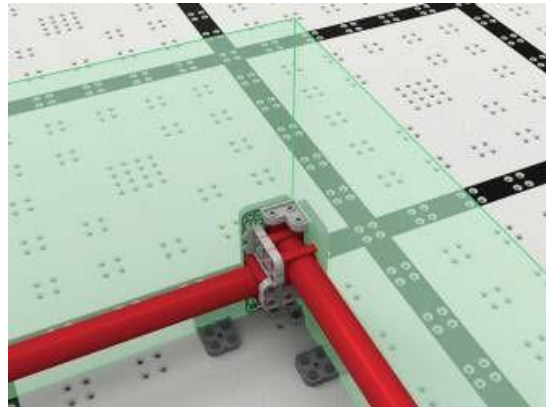


图 8：基地的边界

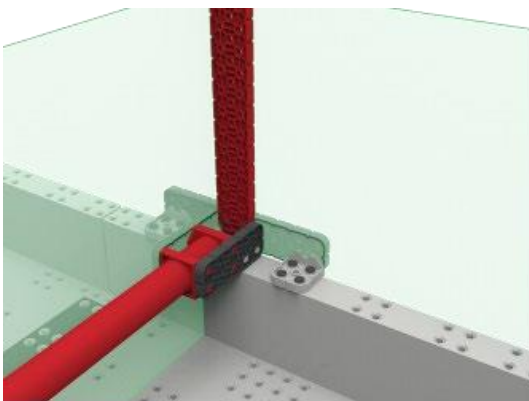


图 9：基地的边界

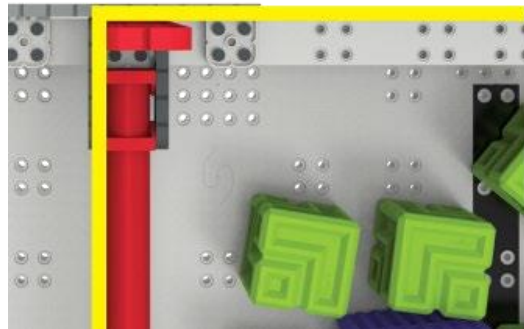


图 10：基地的边界

同色-装填区的状态。如符合<8.4>所列规则，在该装填区视为同色。

4.1 记分注释

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<4.1.5>）
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

4.1.1 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。

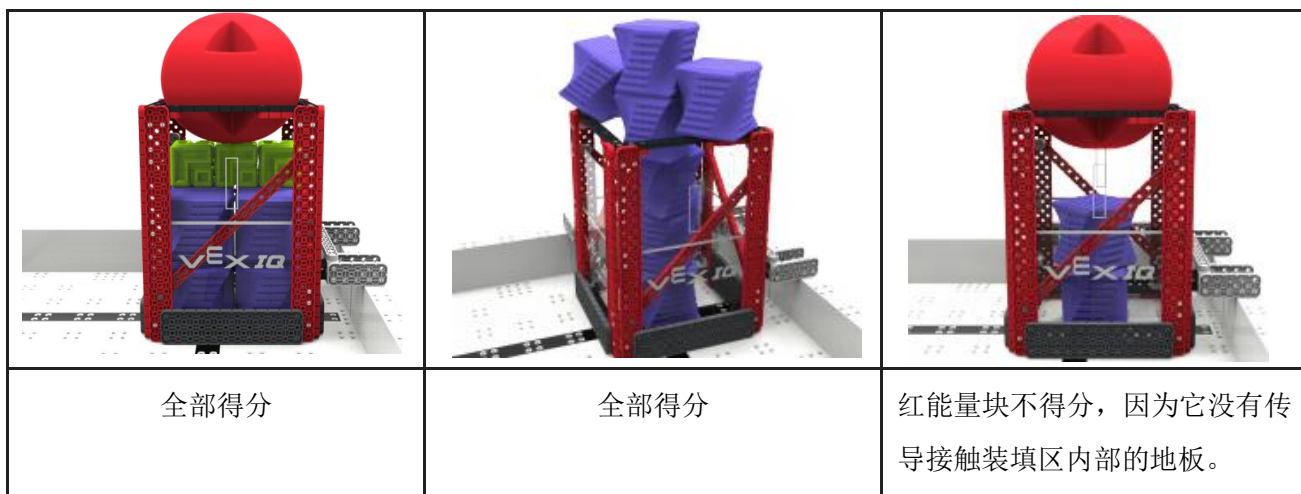
4.1.2 主裁判在给定的赛局/赛事中尽量对所有得分状态进行可视化评估。

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。

4.1.3 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。



4.1.4 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。

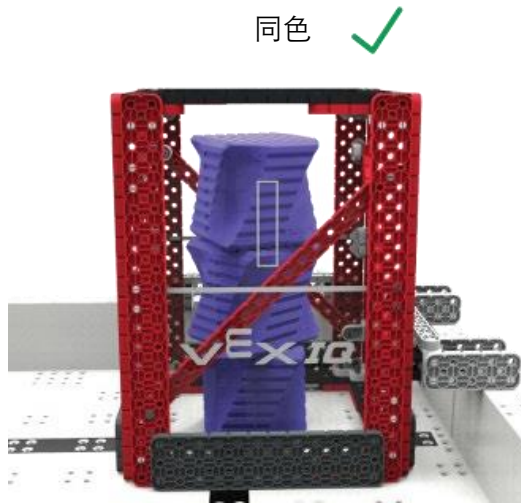


图 11：此装填区视为同色，因为其内部至少有两个能量块，且所有的能量块都是同一类型。



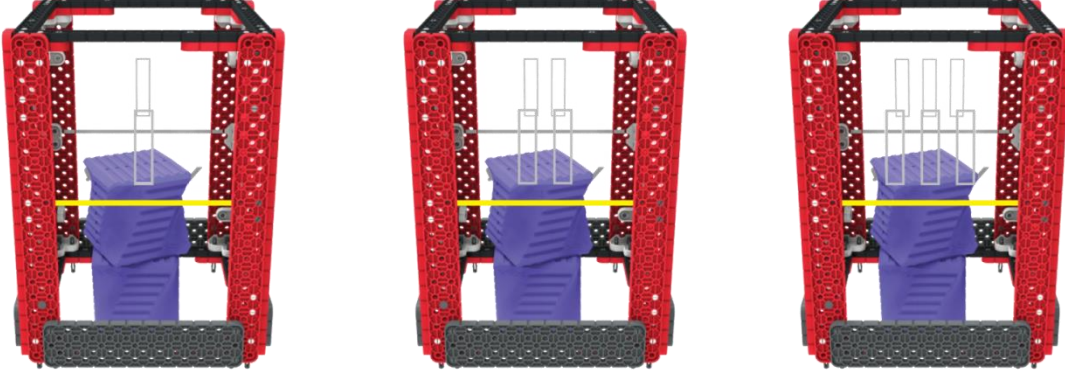
图12：此装填区不同色，因为其内部的能量块不全是同一类型。


4.1.5 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。

4.1.6 装填区得分样例：

		
填充水平：2 同色：是	填充水平：2 同色：是 最高填充水平：2	填充水平：2 同色：是
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 同色奖励总计：30 总计：56

样例 2		
		
填充水平：1 同色：否	填充水平：2 同色：是 最高的填充水平：1	填充水平：3 同色：是
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 <u>同色奖励总计：20</u> 总计：37

样例 3

填充水平：2 同色：是	填充水平：2 同色：否 最高的填充水平：2	填充水平：2 同色：否
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 同色奖励总计：10 总计：43

4.1.7 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。

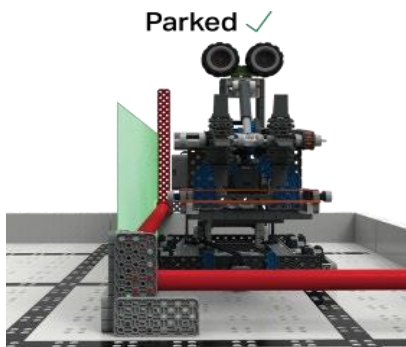


图 13：该机器人为停泊，因为它完全位于基地的边界内。

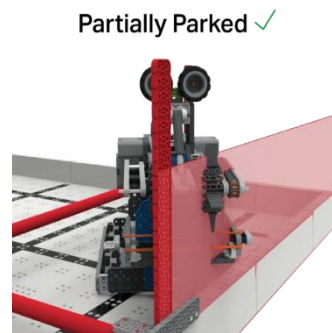


图 14：该机器人为部分停泊，因为它不完全在基地的边界内。

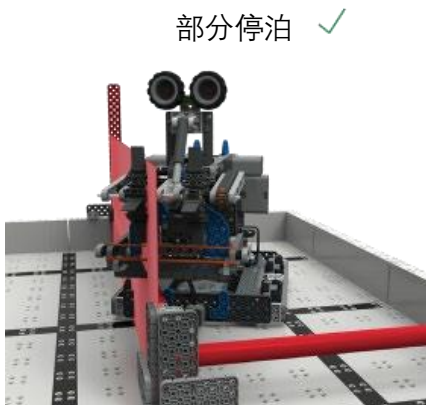


图 15：该机器人为部分停泊，因为它不完全在基地的边界内。

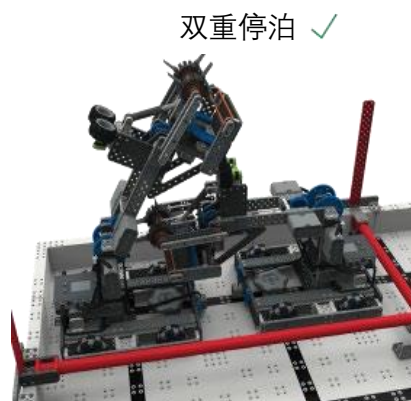


图 16：两台机器人为双重停泊，因为它们都完全在基地的边界内。

五、赛局规则

5.1 在 VEX（满载而归）机器人挑战赛中，各赛队所有参赛选手及成人都应具备可敬和专业的言行。如果一支赛队或其成员（包括参赛选手或与该队相关的任何成人）对竞赛裁判员、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。

整个赛事中违反“行为准则”可视作违反规则，并可能导致当前赛局、后续赛局、整场赛事（在极端情况下）被取消比赛资格。

一些赛事可能会制定超出本竞赛规则范围的健康及安全指南。这些指南将通过比赛组委会提前告知所有赛队。所有赛队（包括参赛选手或任何与赛队相关的成年人）必须遵守这些指南。违反赛事特定的健康与安全规则可被视为违反规则和赛事行为准则。

5.2 赛事期间任何情况下，成人都不可以协助参赛选手。

5.3 适用基本常识。阅读和使用本竞赛规则时，请记住，在 VEX（满载而归）机器人挑战赛中，基本常识永远适用。

5.4 赛局开始时，每台机器人必须符合如下标准：

不接触任何得分能量块、场地要素或机器人；根据赛事要求要求，赛前需要检查机器，在验机时，机器人不超出 279.4 毫米 x 482.6 毫米×381 毫米的尺寸范围；接触距离分区栏最远的场地围栏内侧，详见图 14 中绿色高亮区域。

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，直至情况得到纠正。赛队不会被 DQ，而是不能比赛。

5.5. 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，也可以经当值裁判同意后由操作手收集。

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。

5.6 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。

5.7 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：

5.7.1 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。

5.7.2 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。

5.7.3 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参赛选手。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： 严重违反此规则将受到警告，第二次将取消该队该轮比赛，但不涉及联队。

5.8 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。

5.9 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：

5.9.1 选手必须将其 VEX IQ 遥控器放在地上，告知裁判。

5.9.2 将所有被重置机器人持有的能量块拿出场外，交由裁判员放入场外收集盒中后允许选手倾倒入营区。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。

5.9.3 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。

5.10 在赛局中交换操作手。

赛局中，允许每支赛队最多 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 秒到 35 秒时交换。

5.10.1 一名操作手控制机器人不能超过 35 秒钟。

5.10.2 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。

5.10.3 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 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。

5.11 赛前设置。 赛局开始时，每台机器人必须符合如下标准：

5.11.1 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。

5.11.2 根据比赛要求，在验机时，不超出 279 毫米 x 508 毫米×381 毫米的范围。

5.11.3 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。

5.11.4 赛局开始前，电机或其他机构不得处于运动或“运行”状态。预先给气动装置充气（如，赛前运行气泵）是本规则的唯一例外。

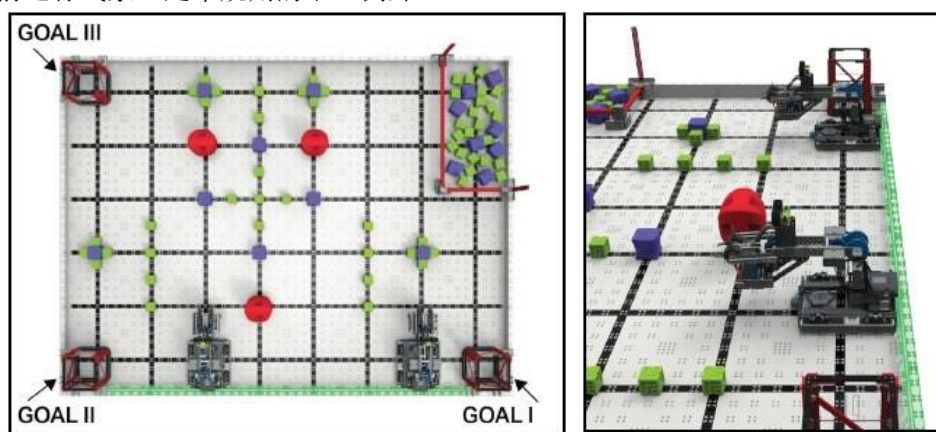


图 17：机器人位于合规的赛前起始位置。

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，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。

5.12 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 279.4 毫米 x 508 毫米的起始尺寸范围。此种“水平”测量是相对于机器人的起始方向进行的，这相对于场地并不是“绝对水平。”见图 19。

注：无垂直展开限制。

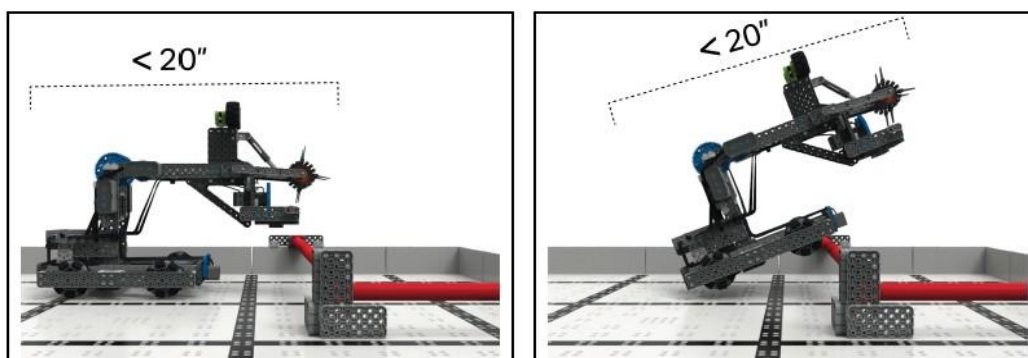


图 18：机器人水平测量的示例

5.13 确保能量块在场地内。 赛局中脱离场地的能量块可以由裁判放回场地边收纳盒，由选手倾倒入基地。

- a. “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，该能量块应视为“脱离场地”
- b. 能量块放置不能接触机器人。
- c. 放回过程中，移动或干扰其他能量块，可视为违规规则。如果一个能量块无法在不干扰其他能量块的情况下返回，则应将其留在场地外，直到可以合规放置为止。

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）。

注：如能量块无法在不干扰其他能量块的情况下返回基地，则应将其留在场地外。

5.14 能量块随机放置在基地内。 赛局开始前，基地内随机放入 8 个紫色能量块和 23 个绿色能量块。

5.14.1 场地恢复人员和/或主裁判将能量块放入赛事组委会提供的收纳盒中随机混放并倾倒入基地内。

5.14.2 能量块必须以某个面与地板平行的方式放置（即不“堆叠”或“倾协”）。

5.114.3 在赛前设置过程中，选手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。

5.15 所有战队必须了解 VEX（满载而归）机器人挑战赛规则并遵守所有规则。赛事规则最终解释权归本届竞赛组委会所有。

6、机器人

6.1 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和规定。首次验机一般在战队注册/练习时进行。每支战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。

6.2 验机规则

6.2.1 每队一台机器人。 在一场赛事中，每支战队只允许使用 1 台机器人参赛。虽然战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。

- a. **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。
- b. **子系统2:** 动力和控制系统，包括一个 VEX IQ 的合规电池，一个 VEX IQ 主控器和使移动式机器人底盘运动的电机。
- c. **子系统3:** 操作橙碟和穿梭于场上障碍的附加机构（和相应的智能电机）。

基于上述定义，参加 VEX IQ 挑战赛（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，已经违反了此规则。

- a. 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。
- b. 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。
- c. 赛队不得在一场赛事中来回轮换多台机器人。这包括在技能挑战赛、资格赛和淘汰赛中使用不同的机器人。
- d. 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。

6.2.2 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参赛选手，但不得亲自设计、搭建和编程赛队的机器人。

6.2.3 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取消参赛资格。

- 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。

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。
- e. 如果机器人通过验机，但在之后的赛局中未发现违反机器人规则，将导致在当前赛局被取消比赛资格，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根据赛事组委会要求决定执行。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。

6.2.4 通过验机合格方可参加比赛。 赛队机器人必须通过验机方可参加正式的 VEX（满载而归）挑战赛。通过验机合格后，赛队会获得比赛标签。每台机器人必须在明显部位贴好比赛标签参赛，没有比赛标签的机器人禁止参赛。

6.2.5 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/或场地围栏接触。
- b. 不超出 279.4 毫米 x 482.6 毫米 x 381.0 毫米的范围。

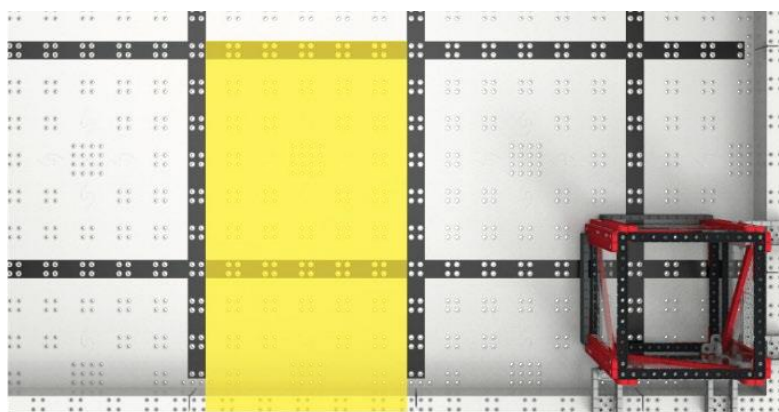


图 19：可用于检查起始尺寸的示意图

6.2.6 检验机器人起始构型。 必须按照规则中所述的赛前设置的构形要求，并在许可的最大启动尺寸范围内检查机器人。

- a. 赛队在赛局开始时使用多于一种的机器人构形，必须告知检验人员，且应在其最大构形下接受验机。
- b. 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。

6.2.7 使用 VEX（满载而归）零件。 除非另有说明，机器人只能来自 VEX（满载而归）合规机器人零件搭建。

6.2.8 某些非 VEX 零件允许使用。

机器人可以使用下列“非 VEX IQ”零件：

- a. 适当的非功能性装饰，前提是这些装饰不显著影响机器人的性能和赛局的得分。检验人员和主裁判会最终认定此装饰是否为“非功能性的”。
- b. 装饰必须符合竞赛精神。

- c. 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，一个防止橙碟从机器人上掉落的特别大的贴花，它就要背靠 VEX IQ 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。
- d. 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。
- e. 长度及厚度与 VEX IQ 产品相同的橡胶带(#32、#64及#117B)。
- f. VEX V5 产品线的1/8”金属轴。

6.2.9 主控器。机器人只能用 1 个 VEX IQ 主控器。

- a. 不允许使用或赫宝 VEX 机器人、VEX GO 、VEX EXP、VEX V5、VEX 123、VEXpro 产品线的主控器、微控制器和其他电子元件。
 - a1. 机器人 AA 电池盒（产品编号 228-3493）是此规则唯一例外。
- b. 如采用第一代 VEX IQ 主控器，机器人必须使用 1 个 VEX IQ 900 MHz 天线、VEX IQ 2.4 GHz 天线或 VEX IQ 智能天线与其 VEX IQ 主控器配合。
- c. 在团队协作赛和手控技能挑战赛中操作机器人的唯一合规的操作方法是通过 VEX IQ 遥控器操控。

6.2.10 电机。机器人最多可以使用六（6）个 VEX IQ 智能电机。

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）。

6.2.11 电池。VEX（满载而归）参赛机器人可用的电源是 1 个 VEX IQ 机器人电池（1 代或 2 代）。

- 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）。
- 在赛局中，允许赛队将一个外部电源（如可充电电池组）插入 VEX IQ 主控器，前提是该电源安全连接，且不违反任何其他规则。

6.2.12 固件。赛队必须确保 VEX（满载而归）固件（VEXos）已升级。可在 www.vexiq.com/vexos 下载最新版本 VEXos。

6.2.13 改动零件。不得改动零件。改动包括但不限于弯曲、切割、打磨、胶粘或熔化。

- a. 允许将 VEX（满载而归）金属轴切割到要求长度。
- b. 弯曲具有柔性的零件是合法的，如绳子、橡皮筋或薄塑料板。
- c. 允许切割 VEX IQ 气管到需要的长度。

6.2.14 气动。 机器人使用 VEX IQ 气动件套装（228-8795）应满足如下要求：

- a. 最多2个合规的储气罐，包括未连接的气罐。
- b. 最多1个气泵，包括未连接的气泵。
- c. 不使用VEX IQ 气动件套装未包含的其他零件（例如非官方卡套管或接头）。

注：在不违反其他规则的情况下，可以使用的气缸或气动控制单元的数量没有限制。赛局前（或赛局中）运行气泵没有限制。

规则限制机器人在两个储气罐中储存的空气气压，且机器人上任意气管、气缸中的压力正常。赛队不得使用其它元件储存或产生气压。

仅为额外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，在没有实际气动系统（如：储气罐和/或气泵）的情况下使用气缸或气管也违反此规则的精神。

6.2.15 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。

6.2.16 通过验机。 被检验人员记录为“通过”的机器人即视为通过了验机。

6.2.17 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。

7、赛事

7.1 引言

VEX（满载而归）挑战赛包括团队协作挑战赛，机器人技能挑战赛和线上实时锦标赛。本章节讲述在一场赛事中如何开展团队协作挑战赛。

7.2 赛事定义

决赛 - 确定团队协作挑战赛冠军的赛局。

主裁判 - 公正的执行本规则的志愿者。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。

资格赛 - 用来确定赛事排名的团队协作赛。

团队协作挑战赛 - VEX（满载而归）挑战赛的一部分。团队协作挑战赛由团队合作赛局组成，

包括资格赛和决赛。

7.3 赛事规则

7.3.1 比赛中，主裁判员对规则有最大裁决权限。

主裁判须满足以下条件：

- a. 18周岁及以上
- b. 由赛事组委会批准
- c. 具备下列能力：
 - c1. 全面了解当季的比赛和比赛规则
 - c2. 能够做出有效裁决
 - c3. 注重细节
 - c4. 高效的团队合作能力
 - c5. 必要时能够坚定自信
 - c6. 良好的沟通和协调能力
- d. 主裁判必须由组委会认证聘任。
- e. 主裁判不回看任何照片或视频以确定得分或裁定。
- f. 主裁判是唯一允许向赛队解释规则、取消资格或发出警告的人。
- g. 主裁判在向赛队发出取消资格和警告时，必须要指出违反规则的规则编号。

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，包括但不限于组委会仲裁委员会的调查。

注：记分员作为主裁判的观察员，记录比赛得分并给予建议，但不得直接向赛队传达有关任何规则或违规行为的信息。记分员必须年满 15 周岁及以上。

7.3.2 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，则操作手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材料或资源。

- 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。

一旦主裁判宣布其最终决定，异议就此结束，不得再申诉。赛事伙伴不得更改主裁判的裁决。主裁判可判处违反此项规则的赛队被取消该局和或整个赛事的资格。

7.3.3 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：
 - b1. 排名第一和第三的两支赛队组成一个联队；
 - b2. 第二和第四名赛队组成一个联队；
 - b3. 以此类推，直到所有参加决赛的赛队都结成了联队。

7.3.4 暂停时间。 在资格赛或决赛中无暂停时间。

7.3.5 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。

7.3.6 有些赛事会设置练习赛，但并不是硬性要求。 本届赛事不提供练习赛。

7.3.7 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组委会决定更改。

7.3.8 每支赛队参加资格赛场次数的规则如下。

本次赛事每队六场资格赛。

7.3.9 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。
- b. 在联赛中，将根据参加的赛局数量对每支赛队进行排名。参与赛局数少于赛局总数60%的赛队排名低于参与赛局数在赛局总数60%以上的赛队，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. 基于每支赛队参加的资格赛轮数，一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。

表 1：从赛队资格赛平均分中“删除”的比赛数

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

- d. 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，并始终适用，赛队应以此额外的资格赛仍记分的态度进行比赛。
- e. 以如下方式打破平局：
 - e1. 去除每支赛队的最低得分并比较新的平均分。
 - e2. 如果仍然相同，再除去（所有得分中的）次低得分并比较新的平均分。
 - e3. 如果还是相同，用随机电子抽签进行排名。

7.3.10 准时参赛。如果某赛队无参赛选手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。

7.3.11 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。

7.3.12 参加决赛的赛队。参加决赛的赛队数由赛事组委会确定。

7.3.13 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挑战赛冠军。

- 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。
 - b1. 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。
 - b2. 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。
- c. 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，才能成为团队协作挑战赛冠军。

7.3.14 抬高场地。在许多赛事中，比赛场地放在地面上。有些赛事可能选择抬高场地。本次赛事以现场公布为准。

8、其它

8.1 本规则是实施裁判工作的依据。在比赛中，裁判长有最终裁定权，他的裁决是最终裁决。处理争议时不会复查重放的比赛录像。组委会不接受指导老师或家长的投诉。

8.2 比赛期间，凡是规则中没有说明的事项由裁判委员会决定和解释。竞赛组委会委托裁判委员会对此规则进行解释与修改。在大多数参赛队伍同意的前提下，针对特殊情况（例如一些无法预料的问题和/或机器人的性能问题等），规则可作特殊修改。

赛项规则最终解释权归本届竞赛组委会所有。