

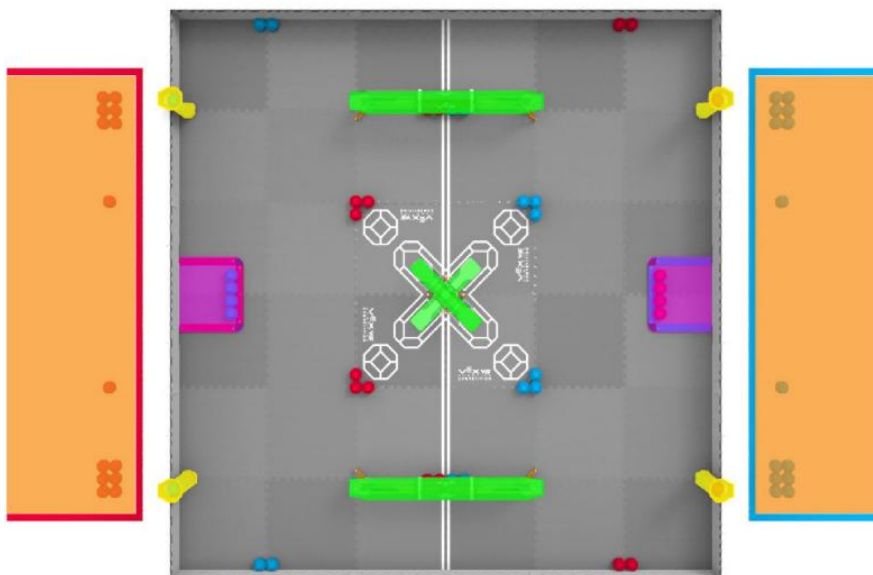
# 第二十四届四川省青少年机器人竞赛

## VEX “狭路相逢” 竞赛手册

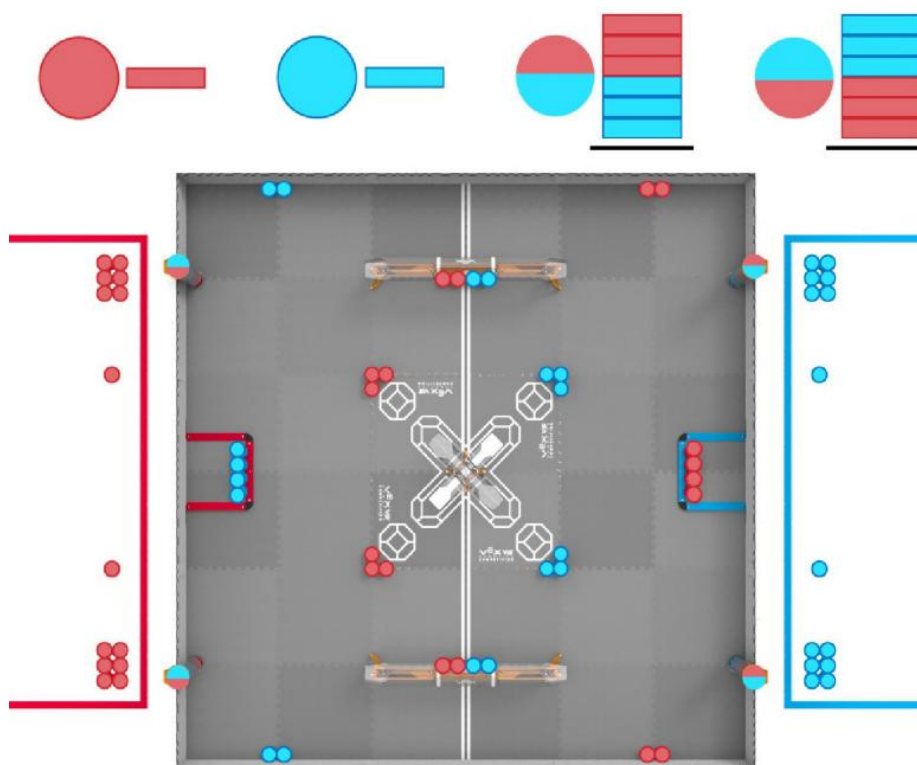
### 场地概览

狭路相逢场地由如下要素组成：

- 88 个棱块
  - o 44 个蓝色棱块
    - 2 个预装
    - 12 个用于赛局导入
    - 18 个用作赛局开始时的场地初始布局
    - 12 个在赛局开始时位于导入筒中
  - o 44 个红色棱块
    - 2 个预装
    - 12 个用于赛局导入
    - 18 个用作赛局开始时的场地初始布局
    - 12 个在赛局开始时位于导入筒中
- 4 个导入筒，红蓝参赛队侧各固定 2 个
- 4 个得分桥
  - o 2 个长得分桥
  - o 2 个中央得分桥，分为上下 2 层
- 2 块停泊区，红蓝方各一块



场地俯视图，参赛队站位区（橙色高亮标注），导入筒（黄色高亮标注），停泊区（粉色高亮标注），得分桥（绿色高亮标注）



起始场地俯视图，红/蓝棱块（高亮标注）

## 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）。

**参赛队** - 以学校为单位，由 4 名学生和两台机器人组成的队伍。

**参赛队站位** - 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参赛队获得奖励分值。

**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参赛队额外奖励的获胜分。

**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，则整个参赛队也被取消资格，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。

**上场队员** - 赛局中，每支赛队在参赛队站位内的学生。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** - 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、导入筒、得分桥、停泊区，及所有支撑结构或附件（如计时屏等）。

**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。

**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。

阻止已经腾空的机器人落回地垫上也可能被视为抬起或围困。

**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，赛队通过比赛获取分值。

- 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                     | 自动赛时段<br>(分: 秒) | 手动控制时段<br>(分: 秒) |
|------|-------------------------|-----------------|------------------|
| 对抗赛  | 2支参赛队 (红/蓝)，每支赛队 2 台机器人 | 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。

**赛队** - 由一个或多个学生组成的团队。

**暂停** - 淘汰赛阶段，每支参赛队有一次请求暂停的机会，暂停时间不超过 3 分钟。

**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，严重或出于战略目的违规，以及会导致违规的蓄意动作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。

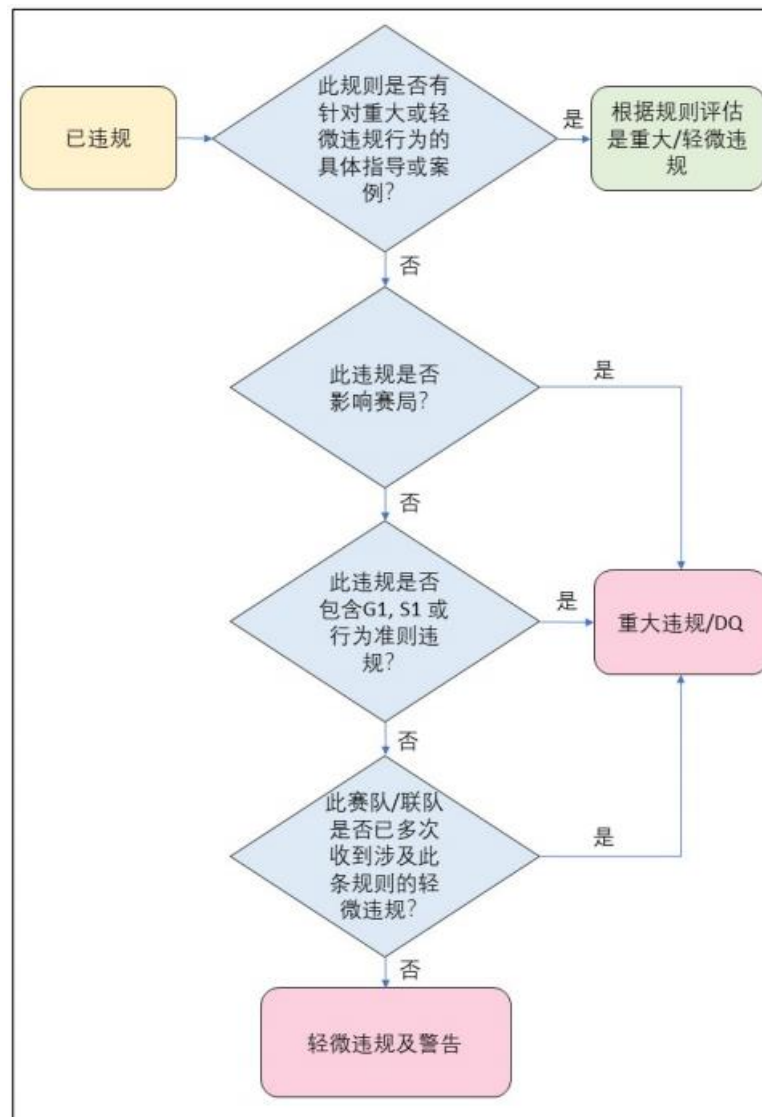
- 在评估违规是否影响赛局时，主裁判主要关注与违规直接相关的任何机器人的动作。

- 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。

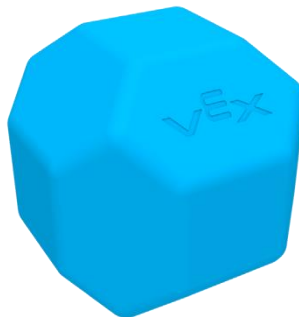
更多信息见下列流程图。



## 特定赛局定义

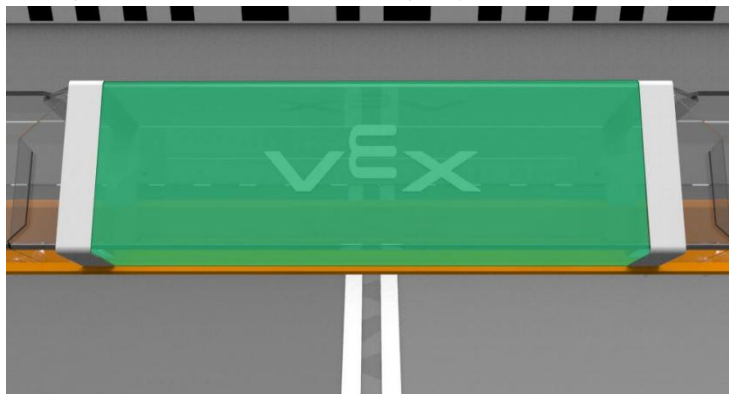
**自动时段分界线** - 穿过场地的一对白色胶带线，以及这些线之间的空间。

**棱块** - 一个蓝色或红色的 18 面中空塑料多边形物体，具有平坦的表面，重量约为 40 克。两个相对的横截面之间约为 3.25 英寸（82 毫米），两个相对的角之间约为 3.85 英寸（98 毫米）。



**控制区** - 得分桥中被定义的一段，在赛局结束时可以被赛队占领。

- 长得分桥 - 长得分桥上的控制区是两条白色胶带中间的空间，不包含白色胶带线（图中绿色高亮标注），最多可容纳 3 个棱块。
- 中央得分桥,分为上层和下层 - 中央得分桥整体视为控制区。



**占领** - 控制区的状态在自动时段和整场赛局结束时进行判定。控制区中，得分的棱块多的那一方参赛队，被视为控制了控制区。

**得分桥** - 一种由塑料和金属部件构成的场地要素，可以将棱块置于其中。每个长得分桥在两个天窗段之间都有一个完全封闭的中心部分。每个得分桥都包含一个被定义的控制区。

- 长得分桥 - 每个长得分桥的长度为 48.8 英寸（1239 毫米），中心部分为 13.33 英寸（339 毫米）。每个长得分桥最多可容纳 15 个棱块。
- 中央得分桥，分为上层和下层 - 每个中央得分桥长 22.6 英寸（574 毫米）。每个中央得分桥最多可容纳七（7）个棱块。

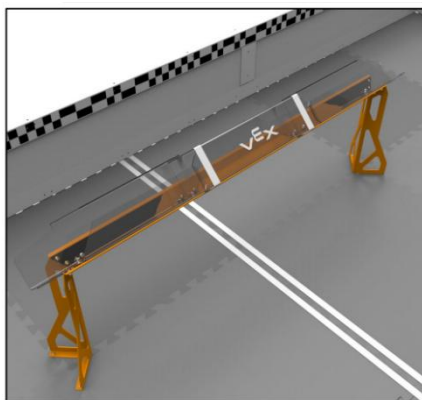


图 G-1: 一个长得分桥

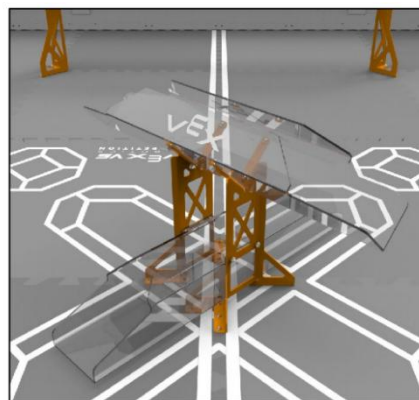


图 G-2: 一个中央得分桥

**导入筒** - 四个 21.34 英寸（542 毫米）高的塑料和橡胶结构中的一个，导入筒固定在场 地围边上。机器人可以在比赛期间从导入筒中移除棱块，上场队员可以在比赛过程中将 赛局导入棱块添加到导入筒中。每个导入筒最多可装载六个棱块。

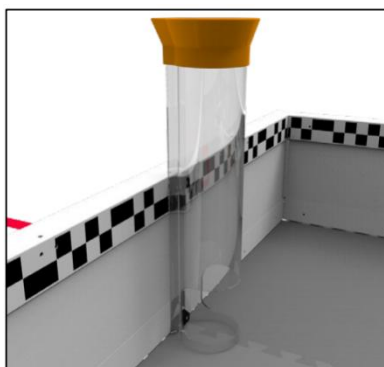


图 L-1: 一个导入筒

**赛局导入物** - 24 个棱块，红蓝参赛队各 12 个，赛局开始时放置在参赛队站位区，并且可以在赛局中被用作赛局导入物。

**停泊** - 赛局结束时机器人的状态。

**停泊区** - 一个标记赛局开始时棱块位置的场地要素，在赛局结束时机器人可以在此停泊。停泊区由红色或蓝色塑料挤压件和黑色塑料连接器组成。每个停泊区宽 18.87 英寸（479 毫米）x 深 16.86 英寸（428 毫米）。



图 PZ-1: 一个停泊区

## 计分

|              |      |
|--------------|------|
| 自动时段奖励分      | 10 分 |
| 每个得分的棱块      | 3 分  |
| 每个占领的长得分桥控制区 | 10 分 |
| 占领中央得分桥上层控制区 | 8 分  |
| 占领中央得分桥下层控制区 | 6 分  |
| 一台停泊的机器人     | 8 分  |
| 两台停泊的机器人     | 30 分 |

<SC1> **赛局结束后**评判所有得分状态。

赛局结束 5 秒后，或当场上所有棱块、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. 一台停泊在停泊区但在 5 秒时又缓慢落下并接触场地围边的上边的机器人，不会被视为停泊。

ii. 一个棱块在 5 秒时缓慢的跌出得分桥，将不计分。

b. 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）。

c. 裁判在计算得分状态时应尽量避免接触或移动机器人/棱块。当裁判不得不移动 A 元素以判断 B 元素的得分状态时，必须在裁判和所有赛队确认 A 元素的得分状态并记录后，才能移动 B。

<SC2>满足如下所有标准的棱块，视为**得分**。

- a. 棱块接触得分桥内侧的塑料槽。
- b. 棱块不接触与其同色的机器人。
- c. 棱块不接触地垫

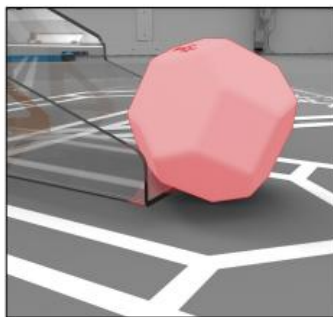


图 SC2-1: 这个棱块与地垫接触，不视为得分

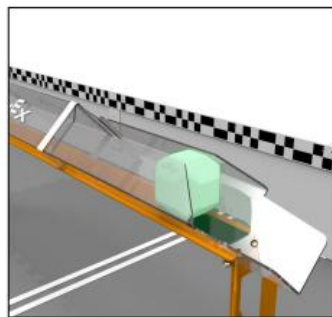


图 SC2-2: 这个棱块接触得分桥的内侧，并且未接触同色的机器人，得分有效

<SC3> 控制区中，得分的棱块多的一方参赛队，被视为控制了控制区。

a. 对于长得分桥而言，得分的棱块完全位于控制区中，则被视为在控制区中得分。

b. 满足在控制区得分的棱块，首先要满足在得分桥上得分的标准。

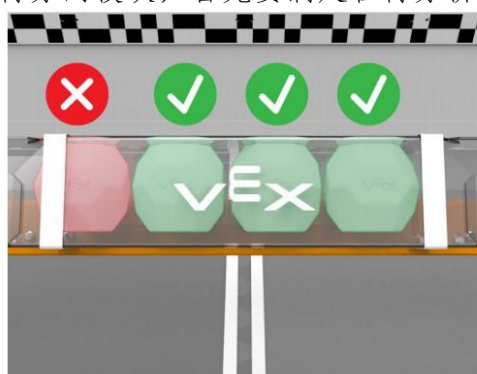


图 SC3-1: 最左侧红色棱块没有完全位于胶带线标记的控制区内，因此在确定哪个联队控制着得分桥时不计算。其他三个绿色棱块完全位于胶带线以内，将计入考虑

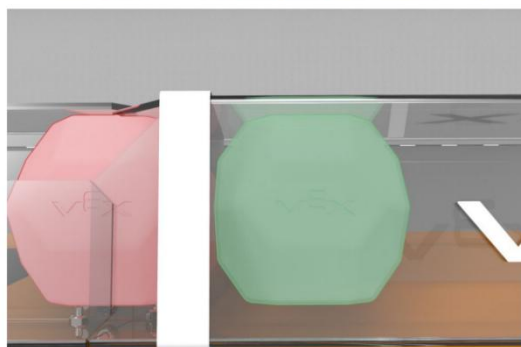


图 SC3-2: 右侧绿色棱块完全位于胶带线以内，得分有效

<SC4>满足如下所有标准的机器人，视为**停泊成功**

- a. 机器人不接触与其参赛队同色的停泊区以外的地垫。
- b. 除场地围边内侧、参赛队同色的停泊区以内的地垫，和停泊区结构中的塑料挤压件、连接器以外，机器人不接触其他场地要素。不要求机器人接触这些要素。
- c. 机器人至少部分位于参赛队同色的停泊区的垂直投影内。

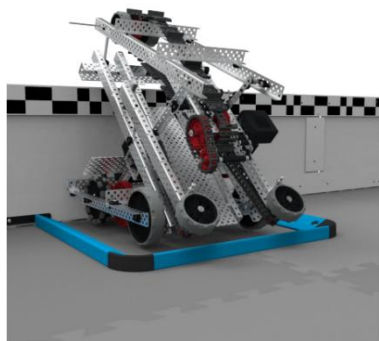


图 SC4-1: 机器人至少部分位于联队同色的停泊区的垂直投影内,停泊有效

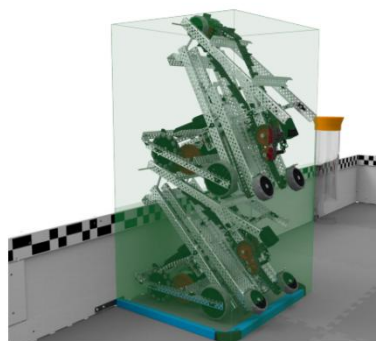


图 SC4-2: 2 台机器人停泊均有效, 因为这两台机器人均满足以上所有标准

<SC5> 自动时段结束后（即场上所有棱块、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，参赛队得分不计算机器人停泊分。
- b. 如果自动时段平局，包括 0 比 0 的平局，每方参赛队分别获得 5 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参赛队。
- d. 如果自动时段两个参赛队均出现可能影响自动时段奖励分的违规，则不发放自动时段奖励分。

<SC6> 自动赛时段结束时，完成下列所有任务，且在自动赛时段无违规的参赛队，将获得**获胜分（WP）**。

1. 至少 7 个得分的参赛队同色棱块。
2. 至少 3 个不同的得分桥上有至少 1 个参赛队同色的棱块得分。
3. 参赛队站位区一侧的导入筒中，至少有 3 个参赛队同色的棱块被移除。
4. 2 台机器人均不接触停泊区边界。

## 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。

<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 VEXV5 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比赛举办地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。**赛局中参赛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 VEXV5 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。

**<G2>VEXV5 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。

**<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 挑战赛中，基本常识永远适用。

**<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。

**<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。

**<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。

**<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。

**<G8> 只有上场队员且只能在其参赛队站位。**赛局中，每支赛队最多有四名上场队员在其参赛队站位内，所有上场队员在赛局期间须始终在其参赛队站位内。

禁止上场队员在赛局中进行以下动作：

- a. 在参赛队站位区内携带或使用任何通讯设备。
- 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，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。

**<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，以下情况除外。

- 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 V5 天线。
- iv. 触碰 V5 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，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。
- c. 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。

**<G10> 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。

**<G11> 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，都将导致对方参赛队获得自动时段奖励分。如果双方参赛队在自动赛时段均有违规，则均不获得自动时段奖励分。

**<G12> 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。

**<G13> 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。

**<G14> 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参赛队犯规。

**<G15> 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：

- 如干扰对手的自动路线。
- 使用棱块故意掀翻或缠住对方机器人。

## 特定赛局规则

<SG1> **开始赛局**。赛局开始前，机器人需满足如下所有标准进行放置：

- 长宽高尺寸不超过 18" × 18" × 18" (457.2mm × 457.2mm × 457.2mm)
- 除最多 1 个预装以外，不接触任何其他棱块。见规则<SG5>。
- 不接触任何得分桥或导入筒
- 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）
- 接触己方参赛队停泊区的围栏

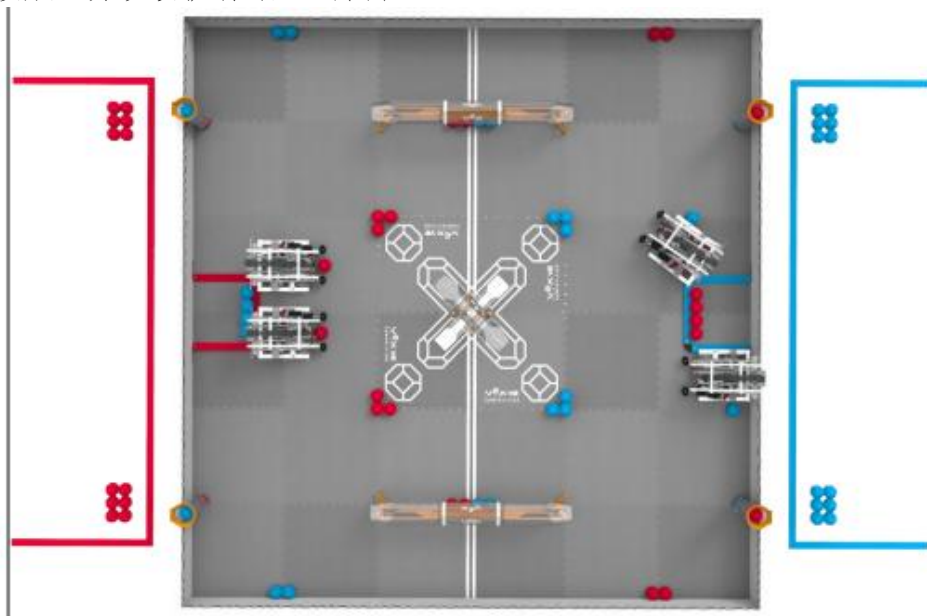


图 SG-1: 场地俯视图, 4 台机器人位于合规的起始位置

<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 18" (457.2mm) x 18" (457.2mm) 的起始尺寸：

- 机器人不得超出长 22" (558.8mm) 宽 22" (558.8mm) 的尺寸（机器人始终能被放进 22" (558.8mm) × 22" (558.8mm) 的方形水平框内）

<SG3> **垂直展开受到限制**。赛局开始后，机器人可以沿垂直方向按如下标准展开超过 18 英寸的起始尺寸限制。

- 赛局任意时刻机器人的任何部位都不允许超过 22 英寸 (558.8mm) 的高度（机器人始终能被放进 22" (558.8mm) × 22" (558.8mm) × 22" (558.8mm) 的立方体量具内）

<SG4> **保持得分道具在场地内**。赛队不得蓄意或战略性地将棱块移出场外，在赛局中无论是有意还是无意移出场地的棱块，都将还给与棱块同色的参赛队上场队员，上场队员将其用作赛局导入物。

<SG5> **每台机器人有一个棱块作为预装**。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参赛队的机器人；
- 同类预装不接触同一台机器人；
- 不接触得分桥或导入筒，或者是位于其中；

<SG6> **机器人可以携带、推或者碰撞的棱块数量无限制**。但是，在整个赛局过程中，机器人各部分的水平和竖直方向的展开受限制。

**<SG7> 不要越过自动时段分界线，不要干扰对手的动作。**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参赛队区的泡沫垫、棱块或场地要素。

a. 自动时段应注重进攻，赛队专注于得分和执行战术，而不是防守破坏。赛队应避免采取防御为主的行动，包括但不限于：

- i. 故意扰乱自动时段分界线对手一侧的棱块或场地要素。
- ii. 故意接触对手的机器人，干扰他们的自动路径。

b. 虽然与自动时段分界线另一侧的机器人可能会发生有意无意的接触，但故意采用防御性自动策略干扰对手自动路线的赛队可能会被主裁判判罚轻微或严重违规。

c. 赛队可以和自动时段分界线己方侧的部分得分桥的结构互动，但是不要越线对手侧得分桥的开放部分进行互动。

d. 赛局开始时与自动时段分界线接触的棱块不属于任何一方，双方都能使用。

e. 自动时段，与以下任何一点接触，均会导致对手获得自动时段奖励分和自动获胜分(WP)，除非对手也同样违规。

i. 一台未接触自动时段分界线对方机器人，或赛局开始时未与自动时段分界线上场地要素接触的机器人。

ii. 位于自动分界线对方一侧的棱块

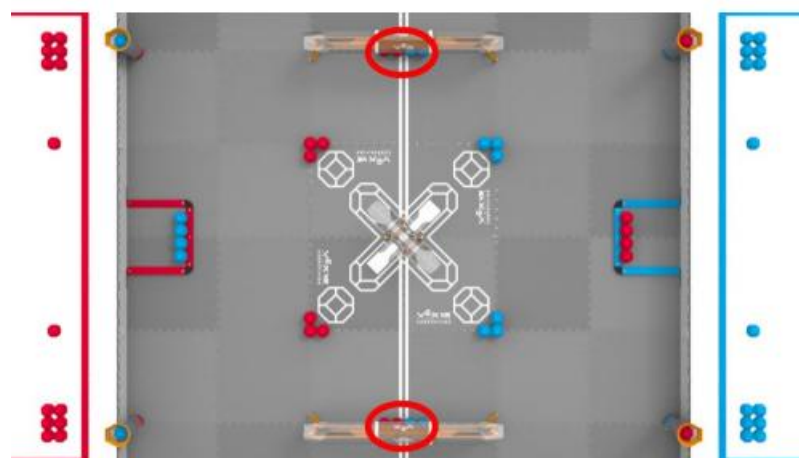


图 SG-7: 红框内标注的棱块，会被视为与自动时段分界线接触

**<SG8> 在与自动时段分界线互动时，风险自负。**任何与在赛局开始时处在自动时段分界线上的棱块互动的机器人都应清楚，对方机器人也能进行同样的操作。赛队需要始终对其机器人的行为负责。

在自动时段，当来自双方参赛队的两台机器人都在和同一个棱块互动时：

a. 如果发生了违规行为（如机器人损坏、纠缠、翻倒等），主裁判将根据规则做出判罚（就和在手动控制时段出现的互动一样）。

b. 偶然的越过自动时段分界线或干扰对手的动作的违规，不会受到处罚，也不会导致自动时段奖励分损失。但是，这种额外的宽恕只有在对方两台机

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规则。

**<SG9> 赛局导入物可以在赛局中的特定条件下导入。**就本规则而言，导入即为上场队员将一个棱块引入一个导入筒的时刻。

在导入的过程中，上场队员会暂时侵入场地的三维空间内。这种短暂的接触场地是例外。在导入时过分的，没必要的，或者不安全的行为，可能被主裁判判罚违反规则。

上场队员可以通过将棱块放入己方参赛队侧的两个导入筒导入赛局导入物。

- a. 棱块只能在赛局的手动时段放入导入筒中。
- b. 赛局导入棱块在放入导入筒之前不能接触机器人。
- c. 赛局导入棱块只能由机器人通过导入筒底部的开口移出。
- d. 导入时偶然从导入筒弹出到场地中的棱块不会被视作违规。

**<SG10> 不要深入得分桥封闭段的内部。**机器人不允许直接接触完全位于长得分桥封闭段内的棱块，但是可以在赛局的任意时刻从开放段增减棱块。

**<SG11> 赛局末段停泊区受保护。**赛局的最后 20 秒，机器人不得直接或间接接触对方参赛队的停泊区或停泊区内的对方机器人。

## 验机规则

**<R1> 每支赛队两台机器人。**每支赛队只允许使用两台机器人参加 VEX 机器人竞赛的某场赛事。虽然赛队可以在比赛期间修改这台机器人，但一队只能有两台。

**<R2> 机器人的尺寸须小于 18" (457.2 mm) × 18" (457.2 mm) × 18" (457.2 mm)。**

**<R3> 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。

**<R4> 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）。

**<R5> 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。

**<R6> 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。

**<R7> 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 |

**<R8> 气动有限制。** 机器人的气动子系统应满足如下要求：

- a. 赛队在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。
- b. 气动装置的充气压力最高可达 100 psi。
- c. 气动系统中的压缩空气仅可用于驱动合规的气动装置（如气缸）。

## 排名规则

**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，同一参赛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。
- 资格赛中的获胜参赛队得 2 分 WP。
- 资格赛平局则得 1 分 WP。
- 资格赛中负方得 0 分 WP。

**自动获胜分** - 自动赛时段结束时，完成<SC8>指定任务的参赛队，将获得 1 分获胜分（WP）。如果双方参赛队均完成该任务，则均可获得此项获胜分。

**胜率（WP）** - 在比赛中代替获胜分。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。

**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参赛队将获得 10 分自动环节排名分。如赛局为平局，双方参赛队各获得 5 分自动环节排名分。

**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参赛队的得分相同。当比赛平局，双方参赛队都将获得与得分相同的 SP。如果参赛队被取消资格，那么负方参赛队将获得与其在本赛局中得分相同的 SP。

**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