



VEX IQ
CHALLENGE
(RISE ABOVE)

第十八届四川省青少年机器人竞赛（普及组）

VEX-IQ “拔地而起” 竞赛规则

第一章 赛局

赛局说明

赛局在如图所示的场地上进行。比赛中，由同一学校的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。

赛局的目标是通过如下方式，获得尽可能高的得分：在得分区内放置或堆叠柱塔，达成连横和堆叠。

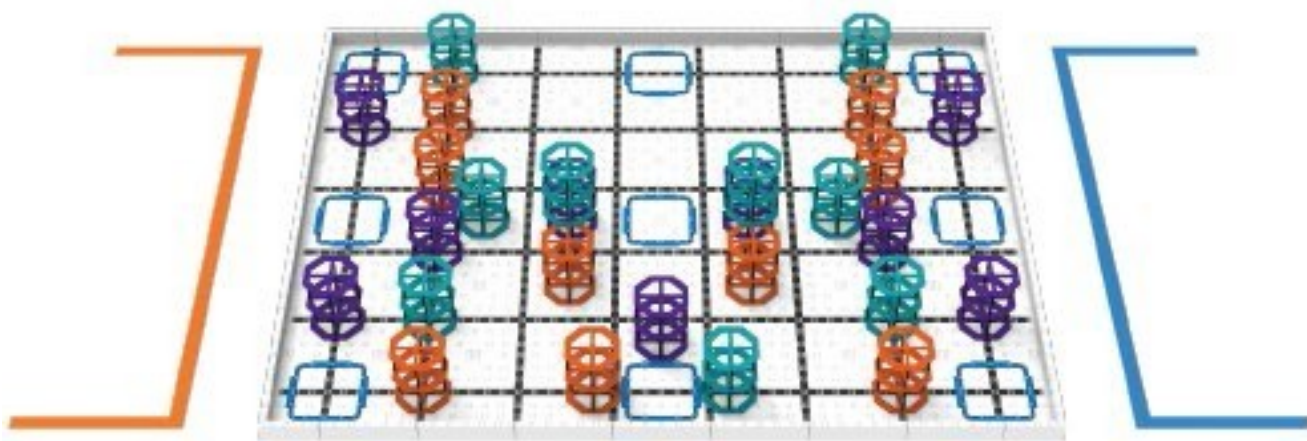


图 1: VEX IQ 挑战赛拔地而起的起始布局

每个 VEX IQ 挑战赛拔地而起赛局，包括如下竞赛道具：

- 二十七 (27) 个柱塔
 - 九 (9) 个橙色柱塔
 - 九 (9) 个紫色柱塔
 - 九 (9) 个青色柱塔

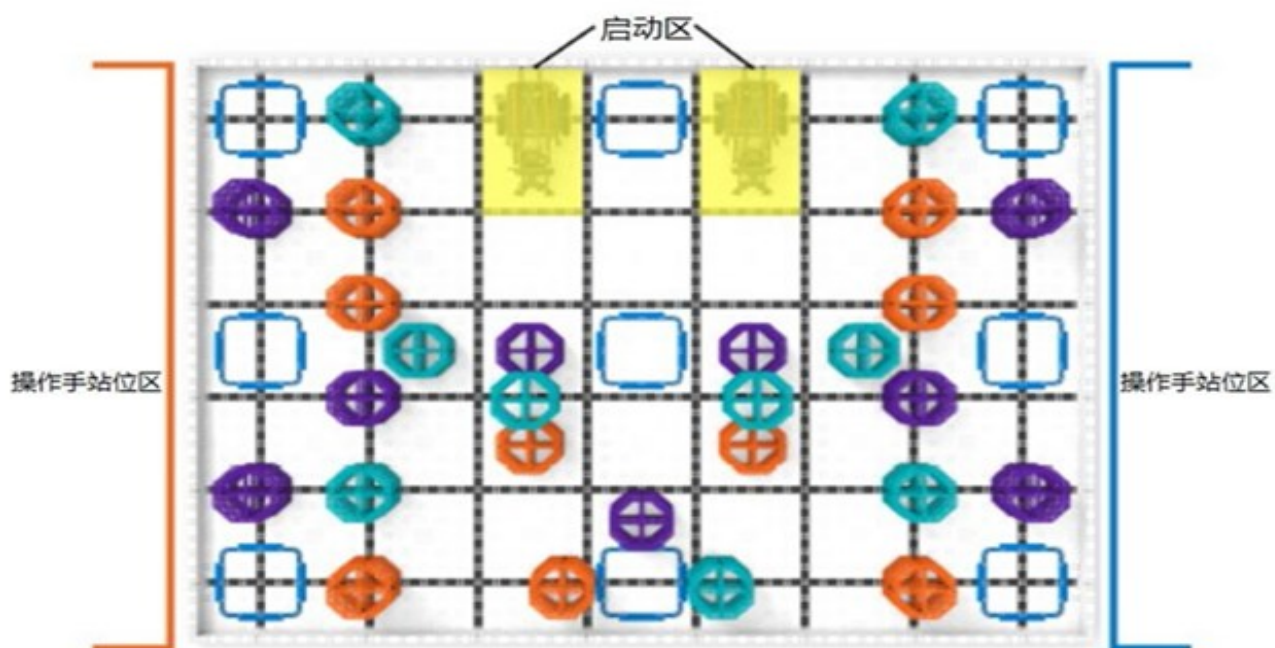


图 2：团队协作赛场地的俯视图。标出启动区及操作手站位区

赛局定义

参赛选手 – 截止 2020 年 12 月前仍然就读的学生。

参赛队 – 以学校为单位，由 4 名参赛队员和两台机器人组成的联队。

参赛队得分 – 在团队协作比赛中赛队所获得的分数。

连横 – 阵列的一种状态。当该阵列的所有三（3）个得分区都至少有一个得分的柱塔，且此阵列中所有得分的柱塔颜色相同，即为连横。

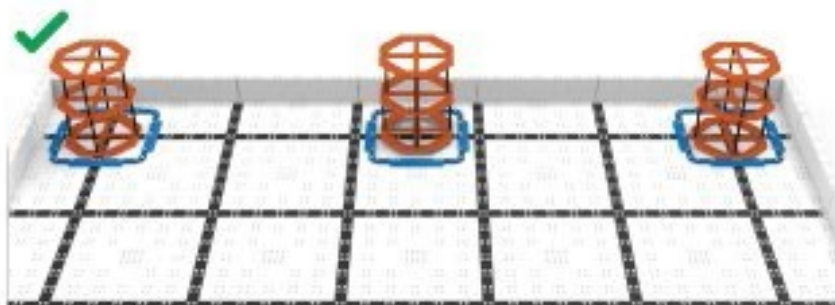


图 4：连横

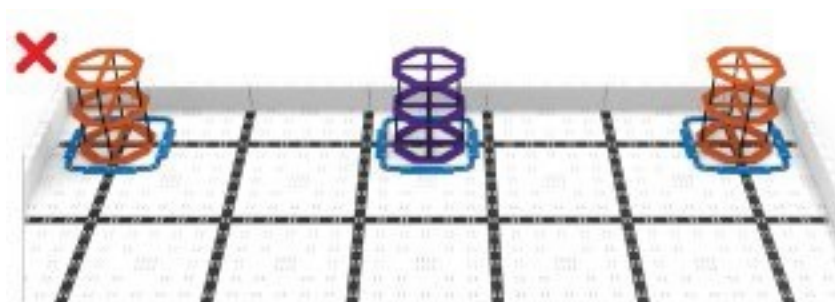


图 5：非连横

堆叠 – 得分区的一种状态。当得分区处于连横中，且该得分区内有三（3）个得分的柱塔。每个得分区仅计算一（1）次堆叠。

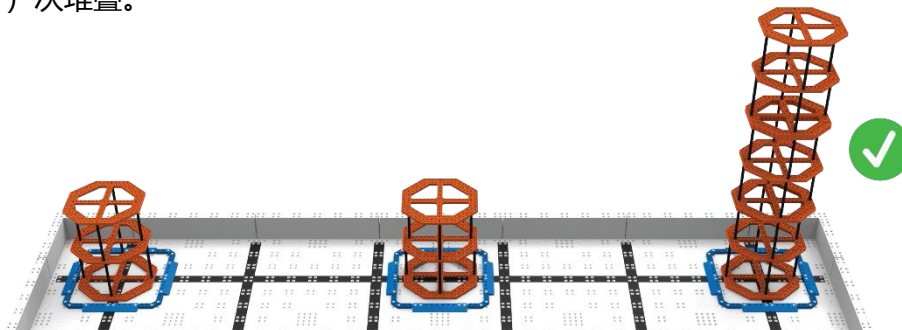


图 6：堆叠

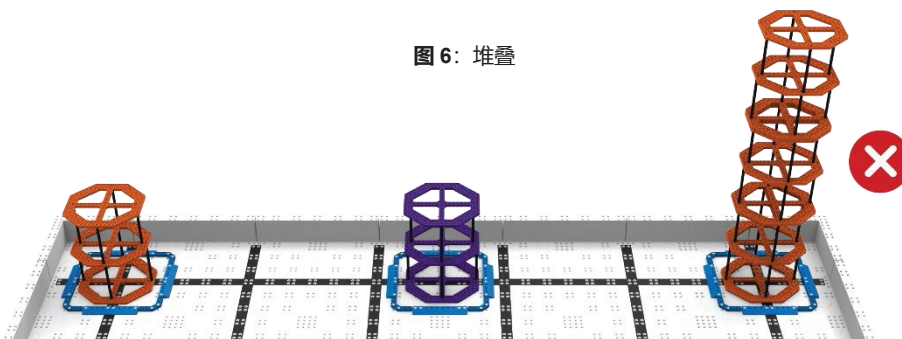


图 7：非堆叠和非连横

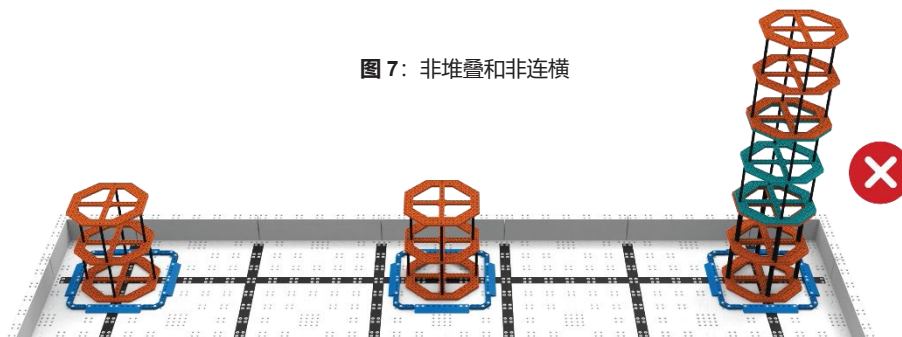


图 8：非堆叠和非连横

设计员 – 战队中设计竞赛机器人的学生，成人不能作为战队的设计员。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。

罚停 – 对违反规则的战队给予的处罚。在罚停期间，被罚战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) – 对违反规则战队的处罚。如战队在某赛局中被取消资格，主裁判将在赛局结束后通知战队。经主裁判判定，屡次犯规和被取消资格的战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，并负责操作和控制赛队机器人的学生队员。每场赛局中比赛双方各自有最多两名赛队成员担任此角色。

操作手站位 – 场地后方的区域。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，共计四十八（48）块场地拼块，由另外四（4）块转角拼块和二十四（24）块场地围栏围成。

场地要素 – 场地围栏、地板及附着于场地上的 VEX IQ 零件。

地板 – 场地围栏内由场地拼块组成的比赛场地。

得分区 – 从地板向上延伸的九（9）个三维空间之一，用于柱塔得分。蓝色 VEX IQ 零件组成每个得分区周围的外缘。该 VEX IQ 零件本身不是得分区的一部分。

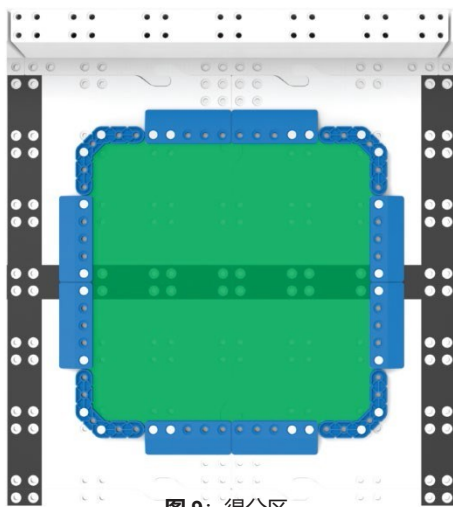


图 9: 得分区

团队协作赛 – 四川省青少年机器人竞赛仅设置了团队协作比赛，参赛队以学校为单位，由 4 名参赛队员和两台机器人组成。比赛时长 60 秒钟，操作手控制的机器人的比赛。

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。

柱塔 - 7 英寸 (177.8 毫米) 宽，8.75 英寸 (222.25 毫米) 高的橙色、紫色或青色的八角柱体。



图 10: 柱塔

机器人 – 成功通过验机的机器人。

阵列 – 组成直线的三 (3) 个得分区，共有八 (8) 个阵列。

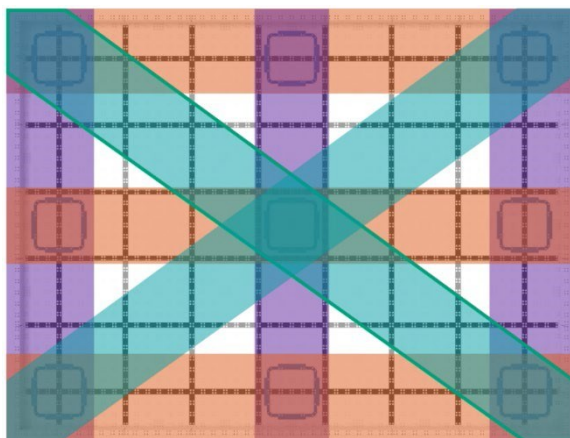


图 11: 拔地而起的 8 个阵列示意图

得分 – 柱塔的一种状态。在赛局结束时，如柱塔不接触机器人并且符合基础柱塔或堆叠柱塔的要求，则该柱塔得分。

- **基础柱塔** – 柱塔的一种状态。在赛局结束时，符合下列要求的柱塔视为基础柱塔。
 1. 接触得分区内的地板。
 2. 八角形面与地板平行，即柱塔是直立的，且未压到得分区周围的 VEX IQ 零件。

3. 不接触得分区外的地板。

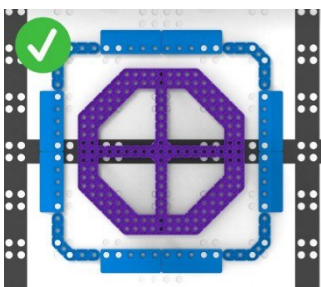


图 12: 得分的基础柱塔

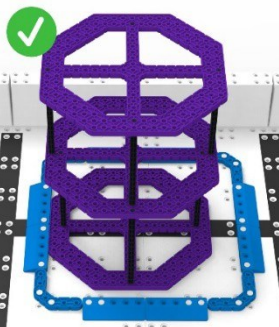


图 13: 得分, 柱塔与得分区完全齐平且未压到得分区周围的零件

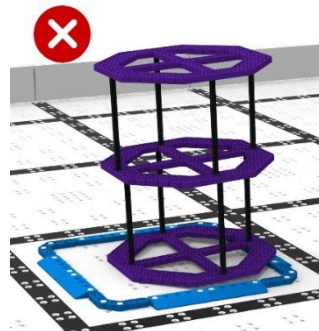


图 14: 不得分, 柱塔压到得分区周围的零件

• **堆叠柱塔** – 柱塔的一种状态。在赛局结束时, 符合下列要求的柱塔视为堆叠柱塔。

1. 八角形面与地板平行, 即柱塔是直立的。
2. 八角形底面接触基础柱塔或堆叠柱塔的八角形顶面。该定义中, “顶面” 指距离地板最远的八角形面, “底面” 指距离地板最近的八角形面。

注: 每个得分区仅计算最多三 (3) 个得分柱塔, 包括最多一个 (1) 个基础柱塔和二 (2) 个堆叠柱塔。

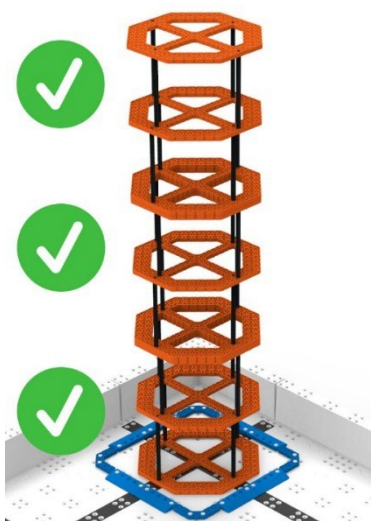


图 15: 这些柱塔是直立的且接触一个得分的基础柱塔。这三个柱塔视为得分且符合堆叠的条件。

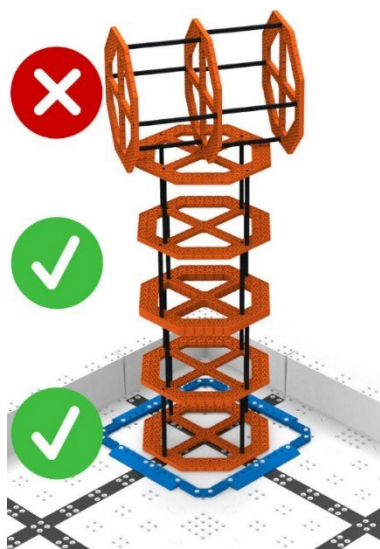


图 16: 顶部的柱塔不是直立的, 不得分。仅两个较低的柱塔视为得分。该情况不符合堆叠的条件。

启动区 – 场地上指定的两 (2) 处机器人开始比赛的区域, 尺寸为 11 英寸 x 19 英寸 (279.4 毫米 x 482.6 毫米)。启动区由长黑线的内沿、短黑线的外沿及场地围栏的内沿围成。详见图 2。

记分

- 每个基础柱塔记一 (1) 分。
- 每个堆叠柱塔记一 (1) 分。
- 每个连横记三 (3) 分。
- 每个堆叠记三十 (30) 分。

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柱塔造成损坏，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。

赛局规则

<G1> 尊重每个人。 在 VEX IQ 挑战赛中，各赛队所有学生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、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。

<G2> 赛前设置。 赛局开始时，每台机器人必须符合如下标准：

- a. 只与地板及/或场地围栏接触；
- b. 不超出启动区界定的 **11 英寸 × 19 英寸 (279.4 毫米 × 482.6 毫米)** 的范围；
- c. **不高于 15 英寸。**

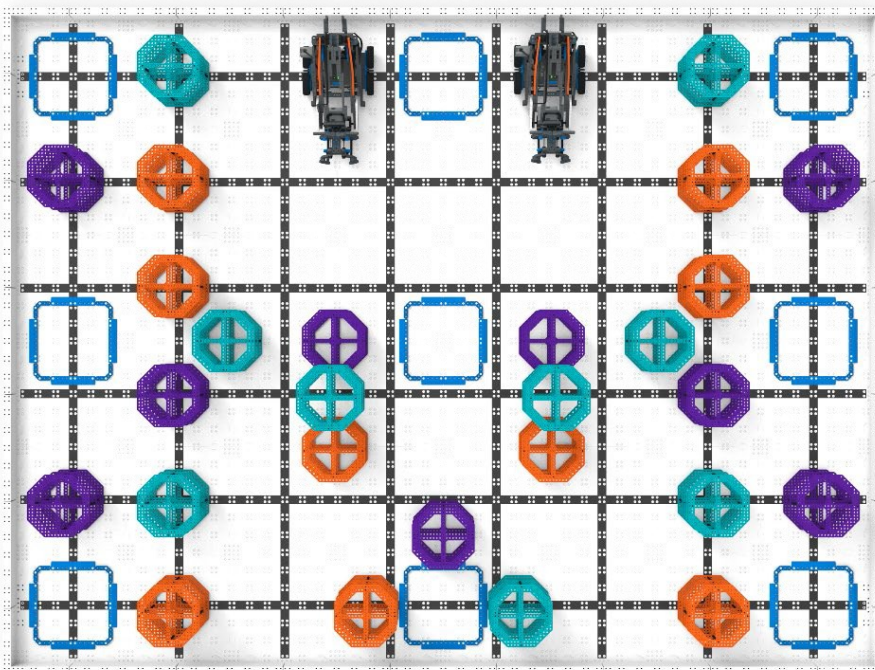


图 17: 两台机器人在合规启动区

主裁判可判定犯规的机器人退出赛局。赛队可能不会被取消资格，但会被禁止在赛局中操作。

注 1: 机器人必须迅速放入场中。

注 2: 赛局开始后，机器人可以伸展超出其起始尺寸。

“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。赛局一旦开始，展开尺寸无限制。

<G3> 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，将机器人放置在场地之前，赛队必须确保电池已充电，VEX IQ 遥控器已与其机器人配对。

<G4> 在赛局中交换操作手。

赛局中，每支赛队仅允许两（2）名操作手在其操作手站位内。一名操作手控制机器人不能超过 35（0:35）秒钟。两名操作手必须在赛局尚有 25（0:25）秒到 35（0:35）秒时交换。第二名操作手在遥控器交给他/她之前不能接触他/她的赛队遥控器操控钮。一旦遥控器换手，第一名操作手不能再接触他/她的赛队遥控器操控钮。

<G5> 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。操作手在操作手站位内不得使用任何通信设备。关闭通讯功能的通信设备（如处于飞行模式的手机）允许携带。

<G6> 勿接触场地。 赛局中，操作手不得有意接触任何场地要素、柱塔或机器人。

对于以上规则的轻微违反，如果不影响赛局，会被给予警告。影响得分的违规会导致取消资格。对于受到多次警告的赛队，主裁判可以判定取消资格。

注：偶然的接触，主裁判可决定给予警告、取消资格或罚停。

<G7> 确保柱塔在场地内。 赛局中脱离场地的柱塔不再返回场地。“脱离场地”表示柱塔在场地围栏垂直投影外且不再接触场地、场地要素、其他柱塔或机器人。

<G8> 一旦结束即结束。 得分将在赛局结束后、且场上所有机器人和柱塔停止移动后立即计算。

- 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裁判沟通。
- 此条规则是为了规定赛局结束后，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造成的得分将不予考虑。

<G9> 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。

<G10> 勿损坏场地或柱塔。 机器人不得有意抓住、勾住或附着于任何场地要素上。采用机械结构同时作用于任一场地要素的多重表面，以图锁定或夹住该场地要素的策略是不允许的。

虽然允许机器人抓住、勾住或附着于柱塔，机器人造成柱塔损坏将视为违反此规则。

此规定的意图是防止机器人不小心损坏场地或柱塔。对于以上规则的轻微违反，如果不影响赛局，会被给予警告。影响得分的违规会导致取消资格。对于受到多次警告的赛队，主裁判可以判定取消资格。

<G11> 赛后可以取出柱塔。 机器人的设计，必须使柱塔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。

<G12> 考虑较小的场地误差。 除非另有说明，竞赛场地可能有 ± 1 "的误差，赛队必须据此设计机器人。

<G13> 允许重赛，但极少发生。 重赛由赛事伙伴和主裁判裁定，且只在极特殊的情况下才可能发生。

<G14> 赛局中，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 VEX IQ 遥控器放在地上，告知主裁判。
2. 把机器人移回任意合法的启动区。
3. 在处置机器人时，被机器人持有的任何柱塔必须拿出场地外。在此规则中，持有意味着机器人正在操控柱塔，而不是简单的接触。例如，柱塔随机器人上下运动或转动，则视为机器人持有柱塔。
4. 放置机器人时，启动区内的任何柱塔必须拿出场地外。

如由于机器人处于场地中央，操作手无法触及，操作手可请裁判拿起机器人并将其交给操作手依照上述条件放置。

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。但赛队不得以此作为比赛策略，以求在赛局中占据优势。如果主裁判认为赛队有意或反复这么做，可以取消该赛局资格。

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。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两（2）台机器人参赛。VEX IQ 系统被规定为移动式机器人的设计平台。基于此规则，参赛的 VEX IQ 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、履带或其他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 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。

子系统 3：操作柱塔和穿梭于场上障碍的附加机构（和相应的电机）。

基于上述定义，参加 VEX IQ 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，你就构建了第三台机器人，就不再合规。

- a. 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。
- b. 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，适用直到违规消除，赛队重新验机。

<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。

<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取消参赛资格。

- a. 如果对机器人做了重大的修改，必须对它重新验机才能参赛。这可由主裁判在赛局开始前完成。
- b. 如果一台机器人具备多种功能的构形，每种可能的构形在用于比赛前必须被检验。
- c. 赛队可能被赛事工作人员要求接受随机抽检，拒绝接受随机抽检会被取消资格。
- d. 裁判或检查人员可判定某台机器人违反机器人规则。在这种情况下，违规的赛队将被取消资格，此机器人通过再次验机前不能进入比赛场地。

<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/或场地围栏接触；

- b. 不超出启动区界定的 11 英寸× 19 英寸 (279.4 毫米 x 482.6 毫米) 的范围;
- c. 不高于 15 英寸。

<R5> 检验机器人起始构型。 机器人在赛局开始时的启动构型必须与受检时的构型一致，且不得超出最大许可尺寸。

- 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。

<R6> 使用 VEX IQ 零件。 除非另有说明，机器人只能来自 VEX IQ 生产线的正式机器人零件搭建。

- a. 正式的 VEX IQ 产品只能从 VEX 和官方 VEX 经销商那里购买。
- b. 如果检验员或赛事人员对某个零件是否是正式的 VEX IQ 产品有疑问，赛队会被要求提供证明零件来源的文件给检验员，如发票、零件编号或其他印刷的文件。
- c. 只允许使用为构建机器人而专门设计的 VEX IQ 机器人零件。超范围使用其他零件是违反规定的（即，请勿试图在参加 VEX IQ 挑战赛的机器人上使用 VEX IQ 饰品、赛队或赛事支撑材料、包装、场地要素或其他非机器人产品）。
- d. VEX V5, Cortex 或 VEXpro 产品不能用于搭建 VEX IQ 机器人。VEX 产品线的某些产品如同时被列为 VEX IQ 产品线中，就是合规的。
- e. 赫宝 VEX 机器人的机械/结构元件可以用于搭建 VEX IQ 机器人。但是，把赫宝 VEX 机器人产品线的电气零件用于构建 VEX IQ 机器人是不合规的。
- f. VEX GO 产品线的机械/结构件用于搭建 VEX IQ 机器人是合规的。但是，VEX GO 产品线的电子件用于搭建 VEX IQ 机器人是不合规的。
- g. VEX IQ 产品线的某些正式的机器人零件虽已停产，但用于竞赛仍然是合规的。
- h. 3D 打印的零件，如合规的 VEX IQ 零件的复制品或定制设计，用于机器人是不合规的。
- i. 赛季期间发布的新 VEX IQ 产品是合规的。

注：与竞赛规则一起发布的 VEX IQ 挑战赛的合规零件附件中，可查询合规零件清单

<https://www.vexrobotics.com/vexiq/competition/viqc-current-game>，合规零件附件会根据需要在发布新 VEX IQ 零件时更新，时间可能不同于既定的竞赛规则更新日程（参考<G18>）。

<R7> 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结果。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”。
 - i. 任何装饰必须背靠具有相同功能的合规器材。例如，如果机器人有一个防止柱塔从机器人上掉落的特别大的贴花，它就要背靠能防止柱塔掉落的 VEX IQ 器材。
 - ii. 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。
- b. 长度及厚度与 VEX IQ 产品相同的橡胶带(#32 及 #64)。

c. VEX V5 产品线的 1/8" 金属轴。

<R8> 主控器。 机器人只能用一 (1) 个 VEX IQ 主控器。

a. 不允许使用赫宝 VEX 机器人、VEX GO、VEX V5、VEX 123 或 VEXpro 的主控器、微控制器或其他电子元件。

i. 根据<R12>, 机器人 AA 电池盒 (产品编号 228-3493) 是此规则唯一特例。

b. 机器人必须使用一 (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。

<R9> 电机。 机器人最多可以使用六 (6) 个 VEX IQ 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)。

<R10> 电源。 VEX IQ 参赛机器人可用的电源是一 (1) 个 VEX IQ 机器人电池或六 (6) 节 AA 电池 (装在机器人 AA 电池盒中, 产品编号 228-3493)。

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 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。

注: 尽管在 VEX IQ 挑战赛中使用 AA 电池盒 (产品编号 228-3493) 是合规的, 但不推荐使用。

<R11> 固件。 赛队必须确保 VEX IQ 固件 (VEXos) 已升级。可在 www.vexiq.com/vexos 下载最新版本 VEXos。

<R12> 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 IQ 或 VEX V5 金属轴切割到要求长度, 这是本规则唯一的例外。

试图切割金属轴时, 赛队应始终优先考虑学生的安全。锋利的边缘应打磨光滑或用其他方法磨圆。同样, 在比赛期间任何需要在准备区内使用电动工具的情况都需要预先与赛事伙伴讨论。即使在安全范围内使用, 也有可能违反赛场/赛事规则, 或者导致周围赛队的恐慌。

<R13> 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柱塔的。
- b. 可能损坏其他机器人的。
- c. 可能造成纠缠等不必要风险的。

<R14> 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。

第三章 赛事

赛事定义

裁判长 – 公正的执行本手册所述规则的志愿者。裁判长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。

取消比赛资格—对违规的参赛队给予的处罚。参赛队在一场比赛中取消比赛资格，该队得分为 0。如果参赛队在一场比赛中取消资格，主裁判应在比赛结束并记录在得分表上时告知参赛队违规。某一队反复违规和被取消比赛资格可能导致取消在整个赛事的资格。

23

赛事规则

<T1> 比赛中，裁判长对规则有最大裁决权限。

- a. 裁判长是唯一允许向赛队解释规则、取消资格或发出警告的人。
- d. 裁判长在向赛队发出取消资格和警告时，须指出所违反的规则。

<T2> 操作手可立即向裁判长提出申诉。 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裁判长开始与他们交谈。裁判长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。一旦裁判长宣布其最终决定，异议就此结束，不得再申诉。赛事伙伴不得更改裁判长的裁决。裁判长可判处违反此项规则的赛队被取消该赛局和/或整个赛事的资格。

<T3> 暂停时间。 在资格赛或决赛中无暂停时间。

<T4> 准时上场。 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。

<T5> 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。