

第二十四届四川省青少年机器人竞赛

VEX IQ “天天向上” 竞赛手册

场地概览

VEX IQ 机器人竞赛 - 天天向上场地包含以下：

- 38 个沙包
 - 16 个蓝色沙包
 - . 8 个起始放置于场地内
 - . 8 个可通过蓝色导入区放入场地
 - 16 个红色沙包
 - . 8 个起始放置于场地内
 - . 8 个可通过红色导入区放入场地
 - 6 个黄色沙包
 - . 2 个预装，每赛队 1 个
 - . 4 个用于赛局开始时放置在场地上
- 2 个 阶梯得分区，1 红 1 蓝
- 2 个 L4 得分区
- 2 个 地面得分区，1 红 1 蓝
- 2 个 导入区，1 红 1 蓝
- 2 个 场地隔断结构
- 2 个 地面围栏

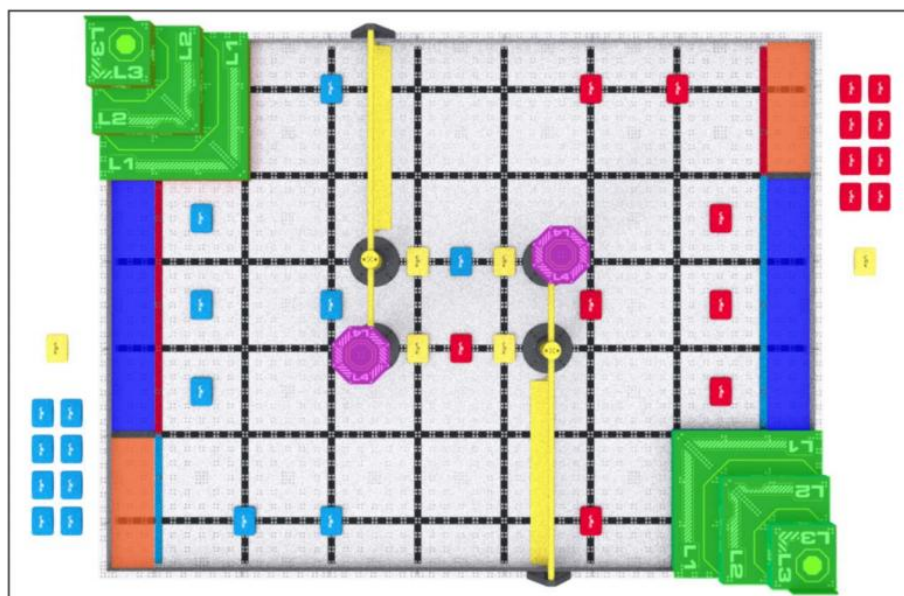


图 FO-2: VEX IQ 天天向上场地，高亮显示阶梯得分区（绿色）、L4 得分区（紫色）、地面得分区（蓝色）与导入区（橙色）。

计分

每个沙包投入地面得分区	1分
每个沙包投入 L1 得分区	3分
每个沙包投入 L2 得分区	6分
每个沙包投入 L3 得分区	12分
每个沙包投入 L4 得分区	16分

<SC1> 赛局结束后评判所有得分状态。

待场地上的所有得分物、场地要素和机器人都停止移动后进行计算。详见规则

<GG12> 了解更多信息和违规说明。

a. 裁判在评估得分状态时应尽量避免接触或移动得分物。如果必须移动某个道具以评估另一个道具的状态，则该道具的状态必须得到所有赛队和主裁判的同意，并在移动前进行记录或备注。

<SC2> 所有得分状态由主裁判根据其能力，在特定赛局/事件的背景下，进行视觉评估。

a. 裁判及其他工作人员不得查看比赛录像或照片进行复核。详见<T3>

b. 如对赛局记分有异议，仅由该赛局的上场队员与主裁判就记分进行沟通。成人不得介入。

<SC3> 当沙包满足以下全部条件时，视为在地面得分区中有效得分：

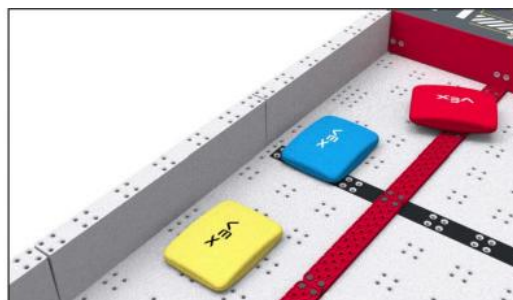
a. 沙包任何部位均未与机器人发生接触。

b. 沙包整体完全处于地面得分区的划定区域内（例如，沙包的任何部分都不得位于场地围边或构成地面得分区边界的 VEX IQ 零件上）。

c. 沙包为黄色，或与该地面得分区颜色一致。

图 SC3-1: 地面得分区内的沙包示例

- 红色沙包不计入得分，因其倚靠在搭建地面得分区的 VEX IQ 结构件上，并未完全处于划定区域内。
- 蓝色沙包不计入得分，因其与该地面得分区的颜色不匹配。
- 黄色沙包判定为有效得分，黄色可适配任意颜色的地面得分区，且自身完全处于划定区域内。



<SC4> 沙包同时满足以下全部条件时，视为在 L1、L2 或 L3 得分区中有效得分：

a. 沙包的任何部位均未与机器人接触。

b. 沙包与构成 L1、L2、L3 得分区的水平表面接触，或直接、间接地由另一个与该水平表面接触的的沙包支撑。

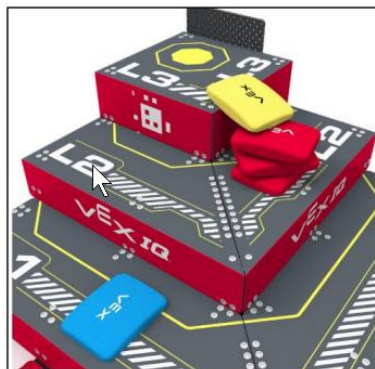
c. 沙包未接触场地以外的任何物体。

d. 沙包为黄色，或与所在 L1、L2、L3 得分区的颜色一致。

若一个沙包在多个层级均计为已得分（例如，既接触 L3 得分区，同时又由 L2 得分区上的一摞沙包支撑），则该沙包仅按较高层级计分。

图 SC4-1: 阶梯得分分区内的沙包判定示例

- 蓝色沙包 不予计分，因其与所放置的 L1 得分区 颜色不匹配。
- 三个红色沙包 均判定为在 L2 得分区分得分；因为它们与该得分区颜色一致，且都与 L2 得分区分接触，或由另一块与 L2 得分区分接触的沙包支撑。
黄色沙包接触 L3 得分区，同时由 L2 得分区上的一摞沙包支撑。因此，该黄色沙包同时计为在多个层级（L2 和 L3）得分，在这种情况下，仅按较高级别（L3）计分。



<SC5> 沙包满足以下全部条件时，视为在 L4 得分区分有效得分：

- 沙包的任何部位均未与机器人接触。
- 沙包与构成 L4 得分区的水平表面接触，或直接、间接地由另一块与该水平表面接触的沙包支撑。
- 沙包为黄色。

图 SC5-1: L4 得分区分上的沙包判定示例

- 两块黄色沙包均计为在 L4 得分区分得分，因为它们均与 L4 得分区分接触，或由另一块与 L4 得分区分接触的沙包支撑。
- 红色沙包不计为在 L4 得分区分得分，因为只有黄色沙包才能在 L4 得分区分得分。



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：

- 机器人必须能够容纳在一个宽 11 英寸 × 长 20 英寸 × 高 15 英寸 (279 mm × 508 mm × 381 mm) 的空间范围内，并按照 <R3> 的规则在检录时进行验机。
- 机器人必须位于图 SG-1 所示的任一启动位置内。机器人开始比赛时，不得在这些启动位置和场地围边范围内接触除地面以外的任何场地要素，也不得接触除预装沙包以外的任何得分物。

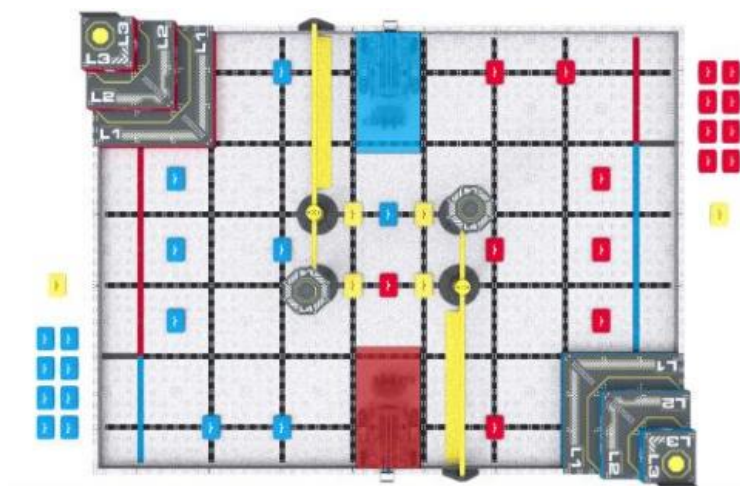


图 SG-1：机器人处于合规的赛前初始启动区（以红色 / 蓝色标出）

<SG2> 水平展开受到限制。比赛开始后，机器人水平最大展开长度不得超过 24 英寸。机器人在比赛的任何时刻都不得超过 11 英寸 × 24 英寸的尺寸限制（必须始终能够放置在在 27.94 厘米 × 60.96 厘米的水平矩形水平占地范围内）。

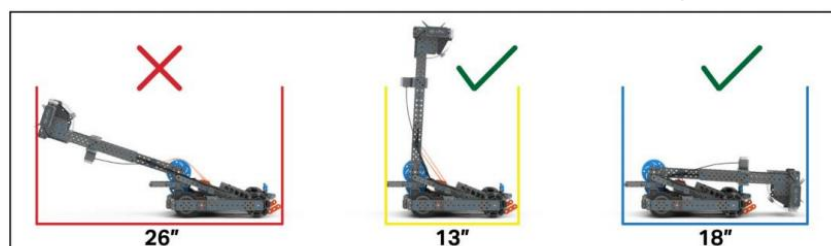


图 SG2-1：演示机器人在垂直展开过程中水平尺寸的变化情况。最左侧的机器人横向展开超出 24 英寸，属于违反规则<SG2>的行为。

<SG3> 垂直展开不受限制。赛局开始后，机器人可以在垂直方向上超出 15 英寸的起始高度限制。

<SG4> 保持得分道具在场地内。比赛期间离开场地的得分道具，不再放回场地内，装填手也不得重新将其放入场地内。

- 离开场地：指得分道具处于场地边界外侧，不再接触地面或场地组件，且未被仍在场地内的机器人、得分道具承托支撑。
- 若得分道具在规则<GG10>交互过程中从机器人上脱落，一旦不再与任何机器人接触，即判定为离开场地。

c. 若主裁判判定得分道具已处于飞出场地的轨迹上，即便被上场队员、场控、天花板 / 墙体或其他外界因素挡回场地内，仍适用<SG4>规则。该得分道具依旧判定为离开场地，由主裁判移出场外。

d. 得分道具静止停留在场地边界上方时，仍视为在场地内；除非其接触到场地外人员或物体（如志愿者、上场队员、场控等），且上场队员、志愿者均不得拾取该得分道具。

e. 落入阶梯得分区内部的沙包判定为场外道具。

<SG5> 每台机器人可使用一个黄色沙包作为预装。每场比赛开始前，所有预装的摆放必须同时满足以下要求：

a. 仅与一台机器人相接触。

b. 不得接触任何场地要素（场地块除外）、得分区或其他得分道具。

若团队协作赛中有队伍机器人缺席，则该队伍的预装须放置在本队导入区内。

<SG6> 仅限持有一个沙包。持有及推行沙包合计仅限一个。机器人不允许同时长时间持有和 / 或推行超过一个沙包。若机器人与多个沙包产生接触互动，除尝试移除多余沙包的操作外，机器人必须立即停止所有动作。

<SG7> 使用导入区。比赛过程中，可以通过导入区将得分物导入，但必须满足以下所有条件：

a. 红色、蓝色沙包仅可放入与其颜色匹配的导入区。

b. 沙包必须与场地地面接触，并且完全在导入区内（即沙包的任何部分都不得位于场地围边或构成导入区边界的 VEX IQ 零件上）。

c. 只有在导入区没有其他沙包接触时，装填手才可将沙包放入该导入区。

d. 若导入区内的沙包正被人员触碰，机器人不得接触该沙包。

e. 沙包放入导入区并松手放置完毕后，装填手不得再触碰；除非主裁判判定放置违规。

f. 若沙包违规导入（例如导入区已有其他沙包与之接触），装填手必须将其取回；是否重新放入，听从主裁判指令。

g. 放入导入区的沙包必须摆放平稳静止，装填手松手后需保持接触地面，直至被机器人触碰为止。

h. 比赛开始前位于场地外的沙包，在比赛正式开始前不得越过场地围边平面。

通用赛局规则

<GG1> 始终在操控手站位区操作机器人。赛局中，机器人仅能由赛队的操控手和/或机器人控制系统内的软件操控。每支队伍可以派出最多三（3）名上场队员到他们的站位区参加一场比赛：两（2）名操作手，以及一（1）名装填手。上场队员必须始终站在操控手站位区内，与机器人合规互动时（参见 <GG10>）除外。

在赛局期间，上场队员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。

<GG2> 赛队的机器人须参加每局比赛。赛队的机器人须到指定赛局的场地或操作手站位区报到，即使机器人不能运行。如果机器人在整个赛局期间未到达赛场，则该赛队将被视为“未参赛”，该场比赛将获得 0 分。

<GG3> 场地上的机器人必须做好比赛准备。当一支队伍将机器人放置在场地上时，机器人必须做好比赛准备（例如，电池已充满电、尺寸符合起始尺寸限制）。

<GG4> 手不得伸入赛场内。赛局中，上场队员不得有意接触任何场地要素、机器人或已导入场地的得分物（<GG10>或<SG7>所列内容除外）。

- a. 上场队员在赛局中任何时候都不允许将手伸入场地边界所围成的三维空间，除非是执行上述允许的操作。
- b. 任何关于场地要素或得分物起始位置的疑问，都应在比赛开始前向主裁判提出。队员在任何情况下都不得自行调整得分物或场地要素。
- c. 间接接触，例如接触场地围栏使其与场内的场地要素或道具接触，可被视为违反本规则。

<GG5> 重赛只在极少情况下允许。重赛（即赛局从头再打一场），须由组委会和主裁判共同确定裁决，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. 影响得分的场地故障；
 - i. 得分道具在比赛开始前没有复位。
 - ii. 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导致。
- b. 规则执行问题进而影响最终得分；
- c. 在确认得分之前恢复场地；
- d. 比赛提前进行，对应参赛队伍还未到场。

<GG6> 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。

<GG7> 暂停时间。在资格赛或决赛中没有暂停时间。

<GG8> 保持机器人的完整。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。

- a. 无意中从机器人上脱落的部件不再被视为机器人的一部分，可以留在场地上，也可以在使用规则<GG10>进行机器人重置时由上场队员取回。

<GG9> 勿损坏场地。机器人与场地或任何场地元素的接触如果造成损坏,则不被允许。这里的“损坏”指的是需要维修才能开始下一场比赛的情况,比如导致某个得分目标从场地上脱落。

<GG10> 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,上场队员可以取回并重置该机器人。处置时必须做到:

- a. 将 VEX IQ 遥控器放在地上,以示意裁判。如果机器人问题不明显,主裁判可能会要求上场队员使用机器人遥控器演示问题(例如确认机器人损坏、无法驱动或卡在障碍物上),然后才批准机器人复位。

- b. 机器人在持有得分物时,必须将其从场地中移除,不得再放回场地,装填手也不得将其重新引入。其他得分物不应进行调整。

- i. 在此规则中,持有意味着机器人正在操控得分物,而非简单的接触。例如,得分道具与机器人一起上下运动或转动,则视为机器人持有得分物。

- c. 将机器人移回合规起始位置。如果场地上的得分物影响了机器人合规放置,应将其移出场地,装填手不得重新放回场地。机器人在此复位过程中不重新获得预装。

- d. 在赛局期间更换零部件,或者给机器人增加新的零部件,视为违反本规则的意图和精神。修理机器人,或者将机器人身上意外脱落的零部件接回去,是允许的。

- e. 队员禁止踏进场地。如上场队员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。

<GG11>在赛局中交换操作手。赛局中,允许每支赛队最多两 2 名操作手和一名装填手在其操作手站位区内。两名操作手必须在赛局尚有 35 (0:25) 秒到 25 (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。

- d. 在比赛期间,操作手可以在满足特定条件的情况下担任装填手:

- i. 对于由两名或三名成员组成的上场队员,任何未主动操作机器人的上场队员成员都可以担任装填手。

- ii. 对于仅由一名成员组成的上场队员,操作手可以在比赛开始后的前 35 秒内同时操作机器人并担任装填手;35 秒结束后,机器人的操作必须停止,包括预先编写的程序指令也不得继续执行,并持续到比赛结束。

<GG12> 比赛未开始不得提前操作,比赛结束必须立即停止动作。在比赛计时器开始前,操作手不得输入指令,机器人也不得开始动作。当倒计时显示 0:00 时,必须立即停止所有操作。

- a. 若机器人在比赛结束后继续移动并产生得分,该得分将不予计算。

b. 如果机器人运行了预设程序，在比赛开始前就开始动作，或者比赛结束后仍继续动作，都属于违规行为。

<GG13> 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。裁判将指示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。

<GG14> 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，他们则须待在操作手站位区直到主裁判开始与他们交谈。一旦主裁判宣布其最终决定，异议就此结束，不得再申诉。

a. 主裁判不允许回看任何照片或视频以确定得分或判罚。部分赛事可能同时禁止上场队员在操作手站内查看比赛的照片或视频录像；此规定应在比赛开始前向所有队伍宣布。

b. 主裁判是唯一允许在团队协作挑战赛中向赛队解释规则、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，包括记分裁判。

验机规则

<R1> 每队两台机器人。在一场赛事中，每支赛队只允许使用两台机器人参赛。赛队可以在比赛期间修改这台机器人，但在一场赛事中，一支队只能有两台，且该两台机器人只能由一支赛队使用。

<R2> 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。

<R3> 赛局起始时，机器人尺寸不得超过 11" x20" x15" (279.4mm x 508mm x 381.0mm) 。

<R4> 赛后可以取出道具。机器人的设计，必须使得分物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。

<R5> 机器人只有一个主控器。一个机器人只能使用一个 VEX IQ 主控器。不允许使用其他任何微控制器或处理设备，即使是作为非功能性装饰。

<R6> 电源开关易接触。无需移动或抬起机器人，即可接触 VEX IQ 主控开关。所有屏幕或指示灯应显而易见，以便赛事人员诊断机器人问题。

<R7> 电机。机器人最多可以使用六 (6) 个 VEX IQ 智能电机。

<R8> 电池。VEX IQ 参赛机器人可用的电源是一 (1) 个 VEX IQ 机器人电池 (1 代或 2 代) 或六 (6) 节 AA 电池 (装在机器人 AA 电池盒中) 。

<R9> 一个机器人只有一个遥控器。一个 IQ 机器人可使用的 IQ 遥控器不得超过 1 个。

<R10> 使用 VEX IQ 零件。除非另有说明，机器人只能用来自 VEX IQ 产品线的合规机器人零件搭建。

<R11> 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. 不允许使用 VEX IQ 气动件套装未包含的其他零件。
- d. 赛队不得使用其他元件来存储或产生气压，且不得仅为了增加空气存储量而使用气动缸或额外的气管。机器人的气压仅限于两个储气罐中的气压以及机器人上任意气缸和气管内的正常工作气压。

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 6 名学生和两台机器人组成的队伍。

罚停 - 对违反安全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区内，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，并且不要求每场比赛都由同一组学生担任操作手。

操作手站位区 - 场地侧边区域。赛局期间，除与机器人的合规互动外，上场队员必须站在此区域。

上场队员 - 在一场赛局中代表赛队参赛的四名操作手和两名装填手。同一名队员在同一场赛局中不得担任多个角色。

- 操作手 1 - 比赛开始时操控机器人的队员，在换手前负责操作。
- 操作手 2 - 赛局中换手后操控机器人的队员。
- 装填手 - 在整场比赛中，负责将得分物放入场地内的队员。

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、场地块、PVC 管及构成和/或附着于场地上的 VEX IQ 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。

场地块 - 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。

得分区 - 场地内可放置得分道具以获取分数的指定位置。VIQRC 天天向上 赛事包含多种类型的分区。

- 地面得分区 - 位于场地短边一端的场地地面区域。每个地面得分区以场地围栏内侧、以及固定在地面上的 VEX IQ 结构件内边缘为界；每个地面得分区都有对应红蓝专属配色，由其所配套的 VEX IQ 结构件颜色决定。

- 阶梯得分区 - 设于场地角落的三层结构。每个阶梯得分区包含三层尺寸逐级递增的得分平台，以标有 L1、L2、L3 的灰色水平面区分；其垂直侧板颜色决定该阶梯得分区归属红色或蓝色。

- L1 得分区：阶梯得分区中最下层平台，台面标注 L1。

- L2 得分区：阶梯得分区中中间层平台，台面标注 L2。

- L3 得分区：阶梯得分区中最高层平台，台面标注 L3。

- L4 得分区 - 标有 L4 的灰色水平面,搭建在 PVC 管与 VEX IQ 零件组成的立式支架顶端,无专属配色。

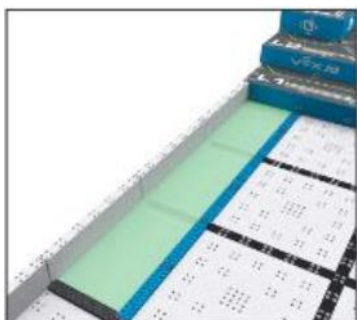


图 G-1: 蓝色地面得分区 (绿色高亮标注区域)

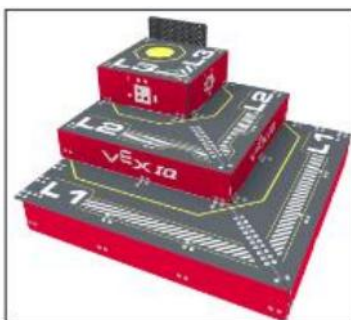


图 G-2: 红色阶梯得分区, 包含红色 L1 得分区、



图 G-3: L4 得分区

导入区 - 位于场地短边一侧的场地地面区域。导入区以场地围栏内侧、固定于地面的 VEX IQ 构件内边缘为界。导入区分红色、蓝色两种,由配套 VEX IQ 结构件的颜色区分。导入区供装填手投放得分道具使用。

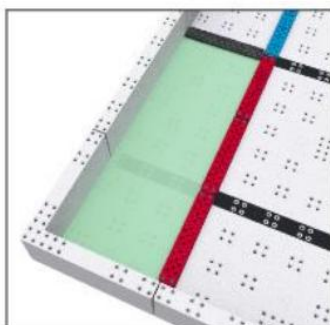


图 LZ-1: 红色装填区 (绿色高亮标注区域)

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天天向上规则通过比赛获取分值。

赛局类型	参赛队	自动赛时段 (分:秒)	手动控制时段 (分:秒)
团队协作挑战赛	以学校为单位组织的参赛队,每支赛队两台机器人	无	1:00

赛局导入物 - 指比赛开始时放置在操作手站位区的得分道具,可由装填手在比赛过程中投放进场。

推行 - 机器人/得分道具的状态术语。若机器人以自身平面或凸面,或借助另一得分道具,主动将得分道具朝着有利方向推移,即判定为推行。

持有 - 机器人与 沙包 的状态判定术语。当机器人改变行进方向时,能带动沙包随之受控移动,即判定机器人持有该沙包。通常需满足以下任一条件:

1. 沙包完全由机器人承托支撑。
2. 机器人利用自身凹面 (或由多个机构 / 表面形成的凹角内侧), 沿有利方向带动沙包移动。

预装 - 指赛局开始时就与机器人保持接触的得分道具。

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/或在操纵下执行单个或多个任务。

得分道具 - 比赛中可被放入得分区内进行得分的道具。VIQRC 天天向上赛事仅有一类得分道具：

- 沙包 - 为蓝色、红色或黄色的长方形布袋，内部填充颗粒物料，尺寸约 3 英寸 × 4 英寸，重量约 40 克。
 - 蓝色沙包可放入蓝色地面得分区或蓝色阶梯得分区分得分。
 - 红色沙包可放入红色地面得分区或红色阶梯得分区分得分。
 - 黄色沙包可放入任意得分区分得分。



图 SO-1: 蓝色、红色与黄色 Bean Bags

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、故意或策略性违规行为，或导致违规的蓄意行为，也可能被视为重大违规。
 - 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。

赛队 - 由六名学生组成的团队。

- 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但注册为初中队并以初中生身份“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。
- 搭建手 - 赛队中搭建机器人的学生。成人可以教授与搭建相关的概念，但不得

直接参与机器人搭建。

- 程序员 - 赛队中负责编写机器人程序的学生。成人可以教授与编程相关的概念，但不得直接编写即将下载到机器人上的程序。

- 设计员 - 赛队中设计竞赛机器人的学生。成人可以教授与设计相关的概念，但不得直接参与机器人的设计工作。