

VEX VRC 挑战赛 一触即发

目录

第一章 序言

引言.....	1
---------	---

第二章 赛局

赛局说明.....	3
-----------	---

赛局定义.....	6
-----------	---

特定赛局定义.....	8
-------------	---

记分.....	18
---------	----

安全规则.....	20
-----------	----

通用赛局规则.....	20
-------------	----

特定赛局规则.....	28
-------------	----

第三章 机器人

验机规则	33
------------	----

第四章 赛事

锦标赛定义	41
-------------	----

锦标赛规则	44
-------------	----

附录

机器人技能挑战赛.....	49
---------------	----

VEX U.....	57
------------	----

第一章 序言

引言

本节介绍 VEX 机器人竞赛和本届的 VRC 一触即发竞赛。

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。装有智能系统的汽车比机械式的汽车更难弄明白。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，发明家们相同的科学技术和思维方式而感到兴奋不已。我们开发 VEX VRC 挑战赛 一触即发不仅是为了娱乐，它作为一个载体，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 VRC 一触即发的规则和条款。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！

诚挚的，

VEX 机器人竞赛设计委员会

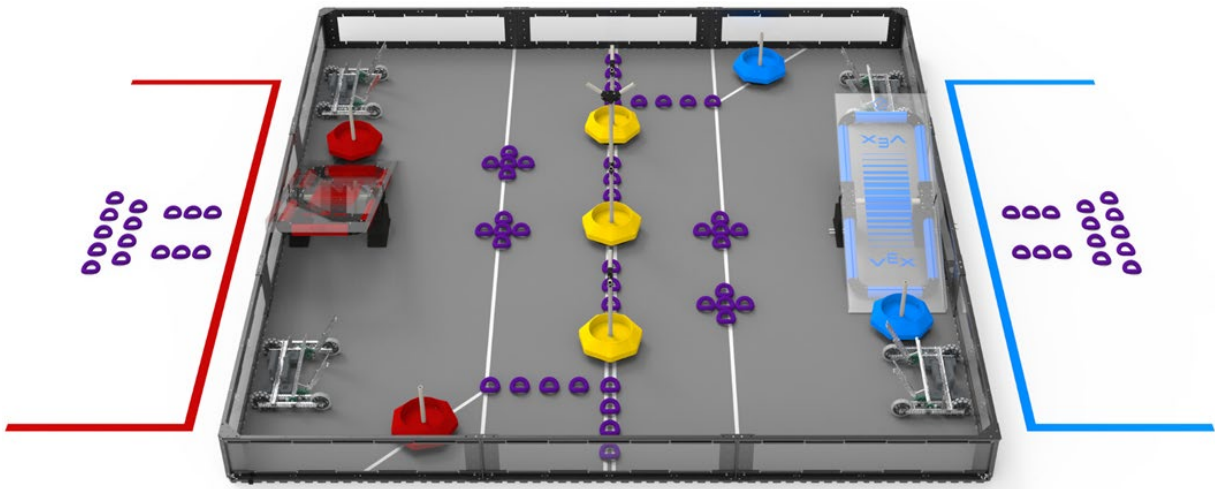
成员：REC 基金会，Robomatter, DWAB 技术公司和 VEX 机器人公司

VEX VRC 挑战赛 一触即发：入门

一触即发竞赛在如下图所示的 12' x 12' 的正方形场地上进行。两支联队（红队和蓝队）各由两支赛队组成，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。

赛局目标是通过用曲环得分，将环塔移到联队本方区和赛局结束时在平衡桥上达成高抬，以获得比对方联队更高的得分。

更多关于竞赛规则的细节，请看第二章 – 赛局。



第二章 赛局

引言

本节说明了 2020-2021 赛季的 VEX VRC 挑战赛 一触即发，还说明了赛局的定义和规则。

赛局说明

赛局在如图 1 所示的场地上进行。两支联队（红队和蓝队）各由两支赛队组成，在赛局中竞争。赛局的目标是通过用曲环得分，将环塔移到联队本方区和赛局结束时爬上平衡桥，以获得比对方联队更高的分数。自动赛时段结束时，任意联队在其 AWP 线达成移除，且其两个联队环塔均有至少有一个曲环得分，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。

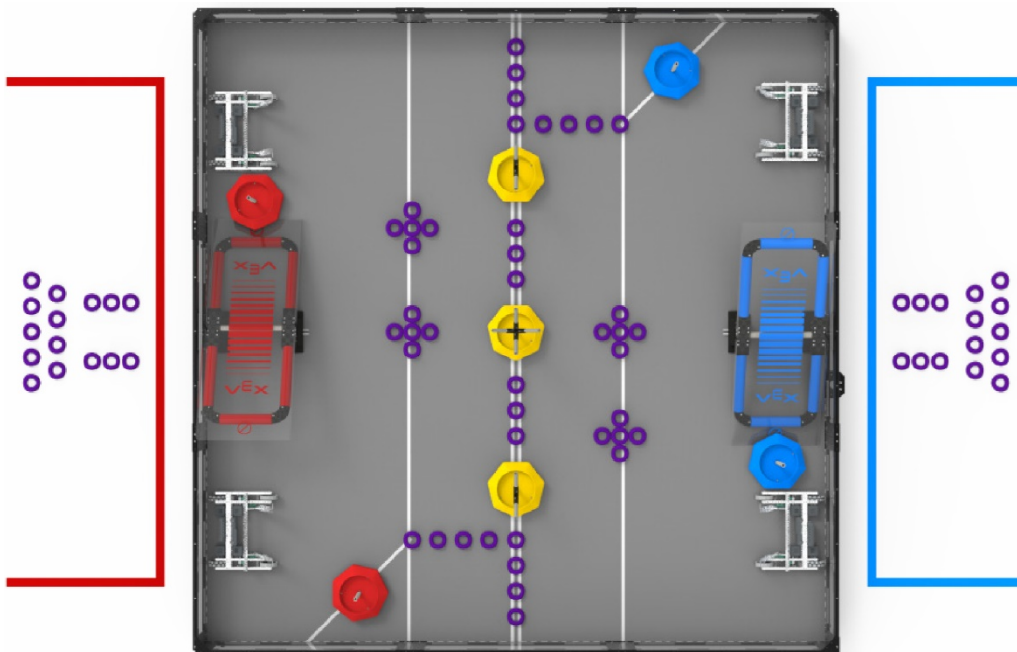


图 1 场地初始布局俯视图

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。

VEX VRC 挑战赛 一触即发的场地包含如下要素：

- 72 个曲环
 - 12 个作为初始预装，双方联队各 6 个
 - 18 个作为赛局导入物，双方联队各 9 个
 - 42 个在场地上的初始位置
- 4 个联队环塔，双方联队各 2 个
- 3 个中立环塔
- 2 个平衡桥，双方联队各 1 个

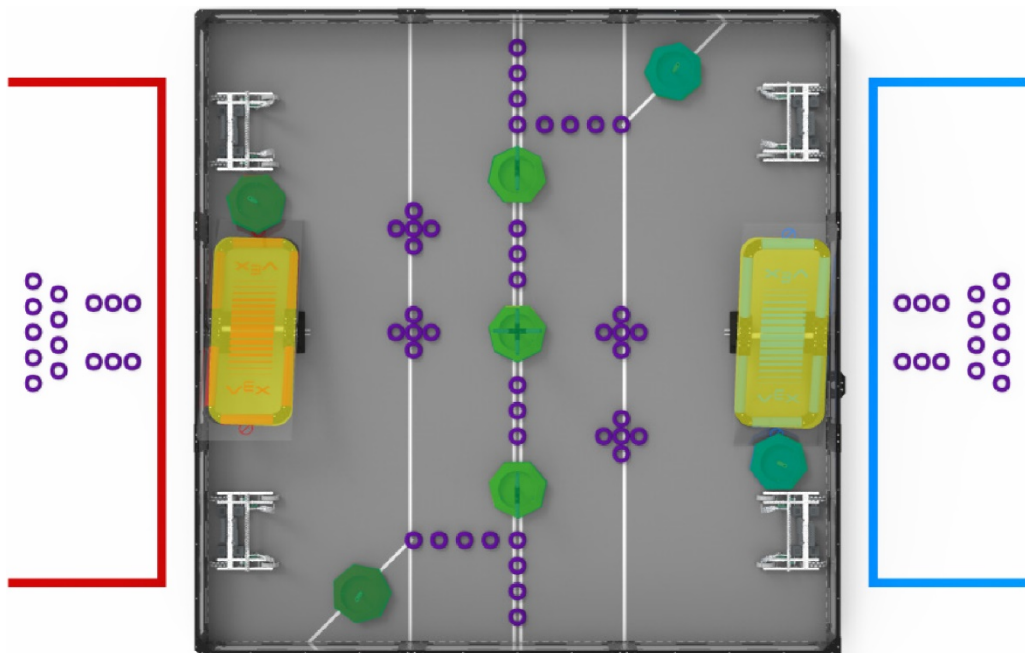


图 2 环塔和平衡桥俯视图

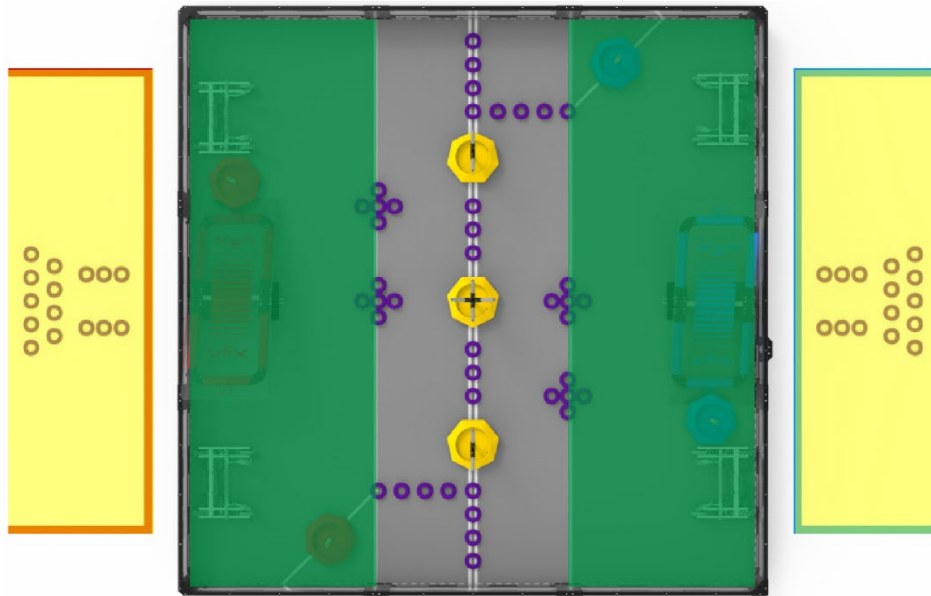


图 3 联队站位和联队本方区俯视图

赛局定义

成人 – 任何身份不是学生的人。

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。

注：图 4 中的两种联队站位方式都是允许的，由赛事伙伴决定使用哪一种。同一赛事的所有赛局和/或场地须使用选定的联队站位方式。

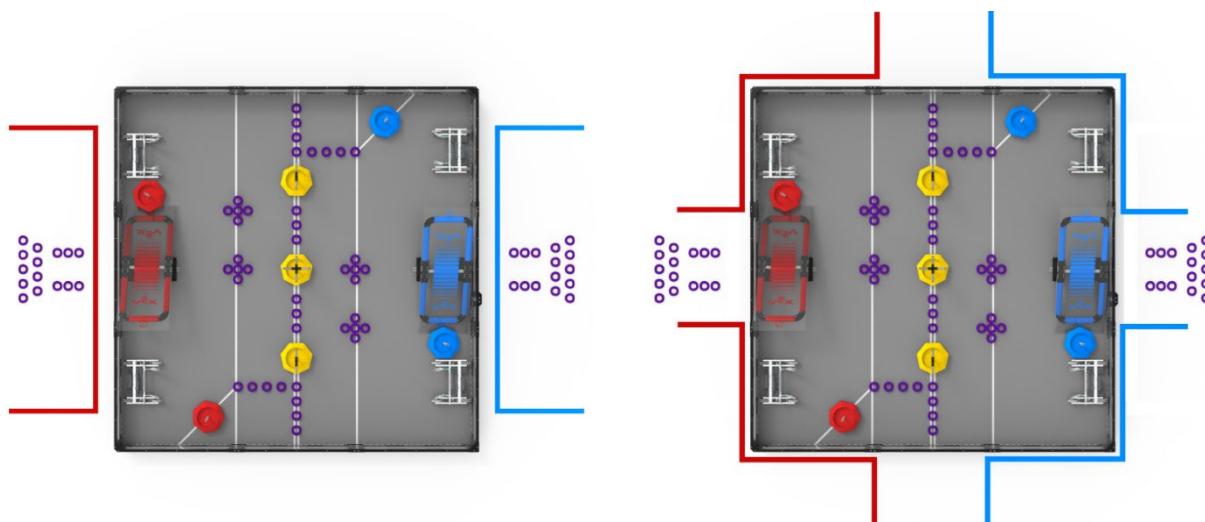


图 4 VRC 一触即发允许的两种联队站位方式

自动时段奖励分 – 自动赛时段结束时得分最多的联队奖励 20 分。

注：如果自动赛时段以平局结束，包括 0:0 的平局，双方联队各得 10 分自动时段奖励分。

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，但决不能在搭建员在场且积极参与的情况下制作机器人。

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，但决不能在搭建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<T11>）

上场队员 – 赛局中，每支赛队在联队站位内的学生，见<G7>。赛局中，只有上场队员允许在联队站位内与操控器件接触或按<G9>与机器人互动。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。

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

赛局 – 赛局包括自动赛时段和手控时段，总时间是 2:00 分钟 (120 秒)。

- **自动赛时段** – 这是一局比赛开始时的 15 秒钟时段，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** – 这是一个 105 秒钟的时段。在此时段内，上场队员手动控制机器人的运行。

影响赛局的因素 – 由主裁判决定的一种违规情况。导致赛局胜负方发生改变的违规即为影响赛局的因素。单个赛局内的多次违规的累计可成为影响赛局的因素。

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，但决不能在没有任何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，被设计用于自动地和/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 6 个月前已经或正在取得高中或同等学位证书的人。
2. 任何晚于 2002 年 5 月 1 日出生的人（如在 2022 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 2006 年 5 月 1 日出生的人（如在 2022 年 VEX 世锦赛时满 15 岁或更小的人）。初中生可以高中生身份“越级”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。

一旦宣告以高中队参赛，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。

围困 – 机器人的一种状态。如果一台机器人将对方机器人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，就视为围困。围困可以是直接的（例如，将对方蓄意阻拦在场地围栏）或间接的（例如，阻止机器人从场地的角落逃走）。

注：若某个机器人未试图逃脱，则该机器人未被围困。

特定赛局规则定义

成人 – 任何身份不是学生的人。

AWP 线 – 特定的白色胶带线，每个联队本方区一条，赛局开始时，其上放置一个联队环塔，详见记分章节。

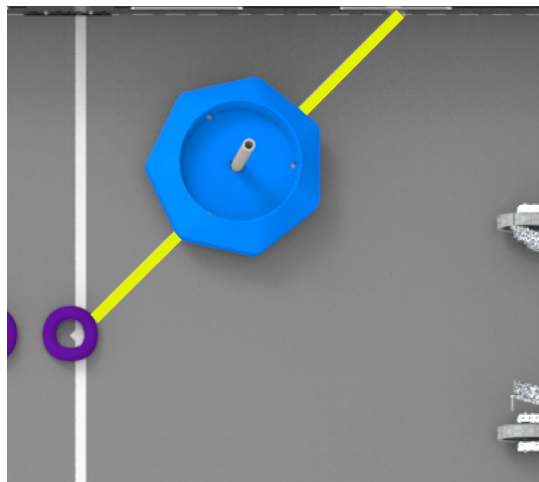


图 5 AWP 线俯视图

联队本方区 – 两块灰色泡沫垫区域之一，双方联队各一块，机器人在其上开始赛局，并由其定义中立环塔可以得分的区域，见图 6。

- 联队本方区由场地围栏的内边缘及特定的白色胶带线构成。
- 胶带线视为联队本方区的一部分。
- 联队本方区为场地泡沫垫的表面，非三维空间。
- 平衡桥视为其联队本方区的一部分

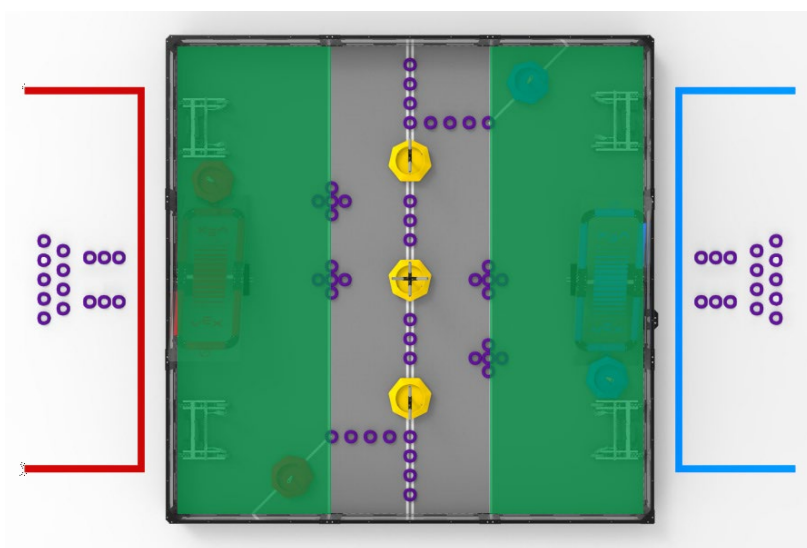


图 6 联队本方区俯视图

平衡 – 平衡桥的一种状态。如在赛局结束时，满足下列所有要求的平衡桥视为平衡。

1. 平衡桥大致与场地平行。
2. 平衡桥铰链的两个平面接触平衡桥底座，如图 7 所示。
3. 机器人和/或得分道具接触其联队本方区内的平衡桥，同时也不接触其他任何场地要素，如场地泡沫垫或场地围栏。
 - a. 此定义中，接触视为通过其他机器人和得分道具的“传递”。例如，如图 9 所示，与放置在场地围栏上的环塔接触则不满足平衡的定义。

注 1: 如 <G18> 所述，所有机器人、场地要素、得分道具，包括平衡桥停止移动后，赛局才结束。

注 2: 如<SG3>所述, 赛局结束时, 如一个平衡桥被对方联队机器人接触, 则此平衡桥自动被视为平衡, 不再考虑上述要求。

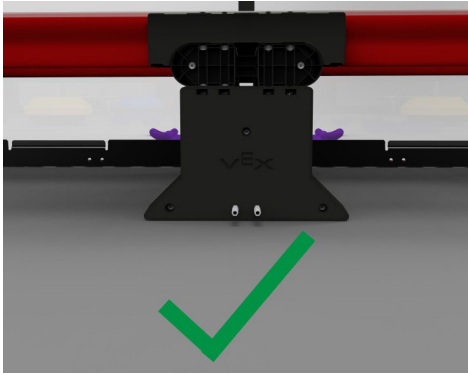


图 7 一个平衡的平衡桥

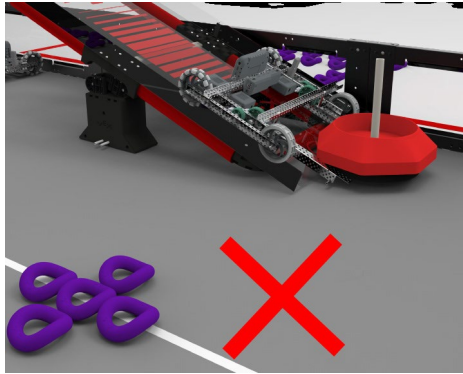


图 8 此平衡桥不视为平衡, 因为其不水平, 且一台机器人接触着一个未高抬的环塔

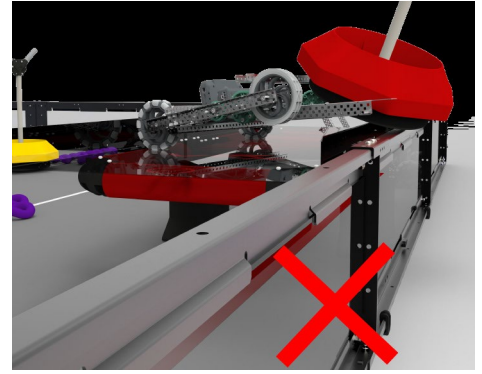


图 9 此平衡桥不视为平衡, 尽管其水平, 但是一台机器人正与一个接触场地围栏的环塔进行传递接触

移除 - 联队环塔的一种状态。如在自动赛时段结束时, 一个联队环塔不接触其 AWP 线或中立区, 则此环塔视为移除, 详见记分章节。

高抬 - 机器人和/或环塔的一种状态。如在赛局结束时, 机器人或环塔满足如下所有要求, 则此机器人或环塔视为高抬。

1. 机器人或环塔接触其联队平衡桥。
2. 此平衡桥满足平衡的定义。
3. 机器人或环塔不接触任何场地要素, 如场地泡沫垫或场地围栏。
 - a. 此定义中, 接触视为通过其他机器人和得分道具的“传递”。例如, 如图 10 所示, 与接触地垫的环塔接触则不满足高抬的定义。

注: 此定义中, 被一台高抬的机器人持有的任意环塔均视为高抬, 详见图 11。

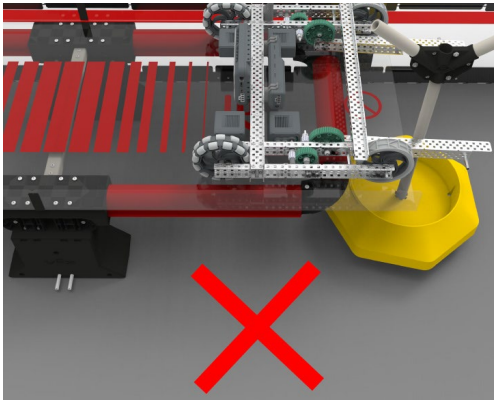


图 10 此机器人不视为高抬，因为其接触一个非高抬的环塔

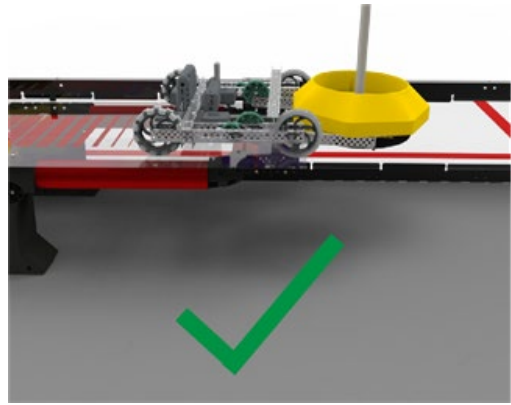


图 11 此环塔和机器人均视为高抬。

囤积 – 持有的一种状态。如果一台机器人在其联队本方区内两个场地角落的任意一处（例如，占据场地角落约 1 个泡沫垫大小的区域）持有任一个环塔，即被视为囤积，详见<SG7>。

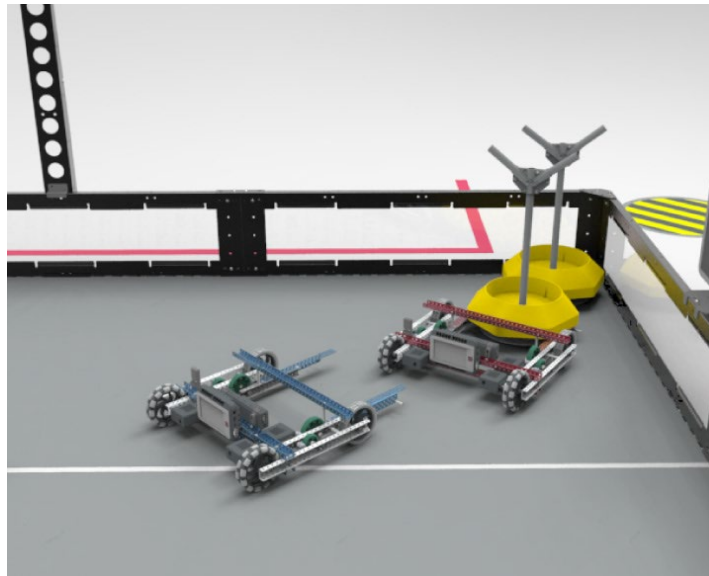


图 12 机器人囤积环塔的示例

赛局导入曲环 – 共 18 个曲环，双方联队各 9 个，分别在赛局开始时放置在一个联队站位区并将在赛局中导入场内，见<SG8>。

环塔 – 7 个大型得分道具之一，由环塔底座 和环塔枝干组成。所有环塔最大的底座直径为 13” (330.2mm) 。

- **联队环塔** – 赛局开始时，放置在同色联队本方区内的 2 个红及 2 个蓝的环塔，它们只有 1 根环塔干。联队环塔重量约 1520 克。

- **中立环塔** – 赛局开始时，放置在中立区内的 3 个黄色环塔，它们有 2 根或 4 根环塔枝。2 枝环塔重量约 1560 克，4 枝环塔重量约 1810 克。

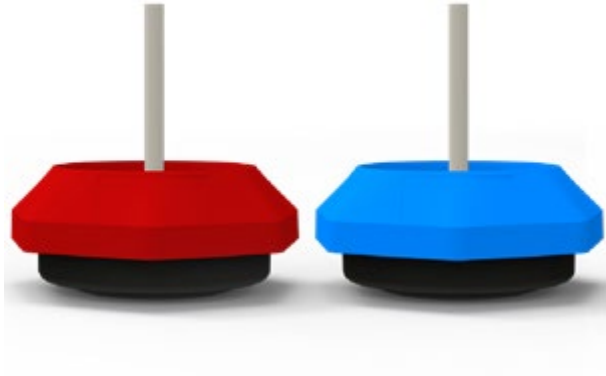


图 13 联队环塔



图 14 中立环塔

环塔底座 – 最大直径为 13” (330.2mm)，有 7 个面的颜色为黄、蓝、红的环塔的底部。曲环可在环塔底座的“碗状结构”中得分，见图 15。

环塔枝干 – 直径为 0.84” (21.3mm) 的灰色 PVC 管，它垂直伸出环塔底座。曲环可在环塔枝干上得分，见图 15。

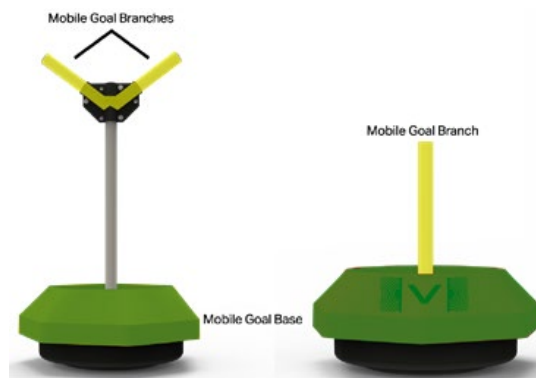


图 15 环塔及其底座和枝干

中立区 – 所有三个中立环塔的起始区域，见规则<SG5>。

- 中立区由场地围栏的内边缘和与场地等长的单条胶带线构成。
- 中立区是灰色泡沫垫本身，而不是三维立体空间。

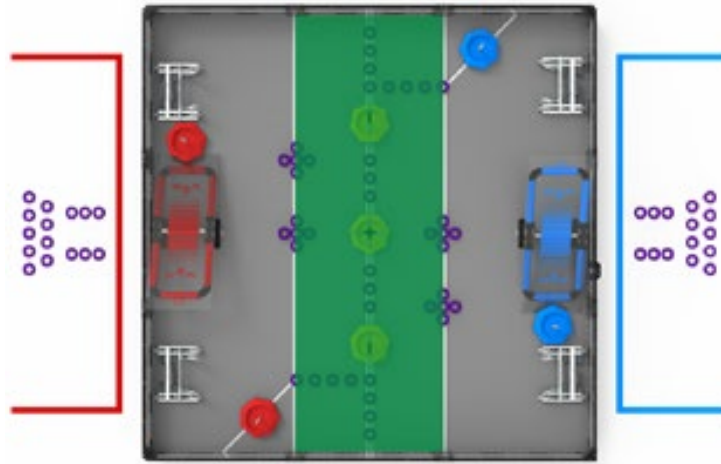


图 16 中立区特写图

平衡桥 - 53.0" x 20.1" (1,346.2 mm x 511 mm) 的结构，双方联队本方区各 1 个，平衡时离地 9.5" (241.5 mm) 高。平衡桥安装在一个双铰链上，使其能够从两个方向往场地倾斜。

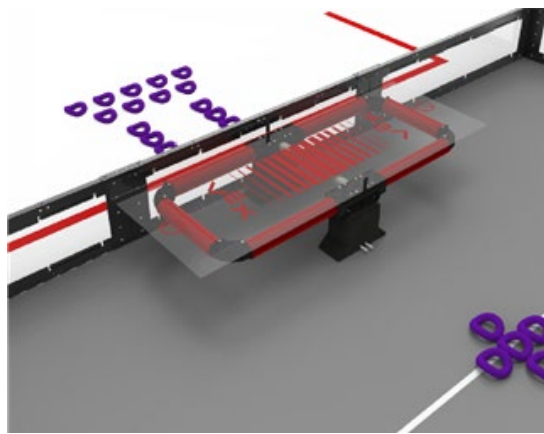


图 17 平衡桥

持有 - 如果符合下列任一标准，机器人将会被视为持有环塔：

1. 机器人携带、把持、或控制环塔的移动，以便在机器人改变方向时，环塔随机器人一起移动。推、拨环塔不视为持有，但是如果使用机器人上凹陷的部分来控制环塔的移动，则会被视为持有，见图 18。
2. 机器人积极阻止对方机器人接近环塔，例如，水平展开或限制对方机器人进入场地的某一位置，见图 19。
3. 同一联队的机器人协同作战以拦截环塔，将共享环塔的持有，见图 20。

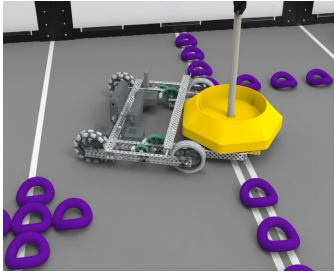


图 18 此机器人持有环塔

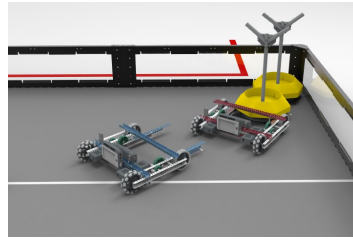


图 19 红方联队机器人持有 2 个环塔

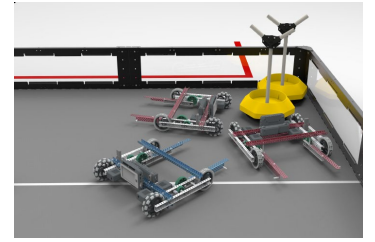


图 20 红方联队的 2 台机器人持有 2 个环塔

预装 – 赛局开始前，每台机器人 3 个曲环，如使用，必须按<SG1>的要求放置。

得分 – 曲环、环塔和/或平衡桥的一种状态，详见得分章节。

得分道具 – 曲环或环塔。

曲环– 72 个小型得分道具之一。曲环最大外径为 4.125”（104.8mm），最小内径为 2”（50.8mm）。



图 21 曲环曲环

记分

曲环在一个得分的环塔内部或上部	环塔的高枝干	10 分
	其他任意环塔枝干	3 分
	环塔底座	1 分
中立环塔	任意联队本方区	20 分
	在一个平衡的平衡桥上高抬	40 分
联队环塔	在同色的联队本方区	20 分
	在与联队同色的平衡的平衡桥上高抬	40 分
机器人	在与联队同色的平衡的平衡桥上高抬	30 分
联队	赢得自动时段奖励分	20 分

	每个在中立环塔的高枝干上得分的曲环记 10 分。
	每个在环塔的其他任意枝干上得分的曲环记 3 分。
	每个在环塔底座内得分的曲环记 1 分。

表 1 得分曲环的分值


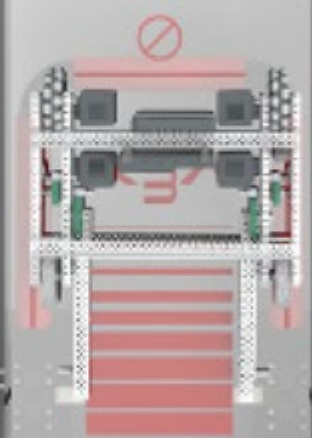
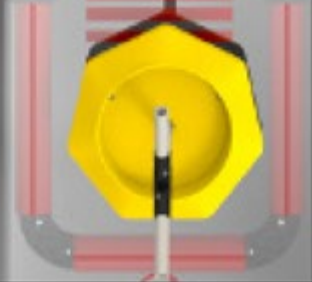
	<p>每个在联队本方区内得分的环塔为本方联队记 20 分。</p>
	<p>此联队还另外获得在该环塔内部或上部得分曲环的分值。</p>
	<p>每台在联队平衡的平衡桥上高抬的机器人为对应联队记 30 分。</p>
	<p>每个在联队平衡的平衡桥上高抬的环塔为对应联队记 40 分。</p>

表 2 得分环塔的分值

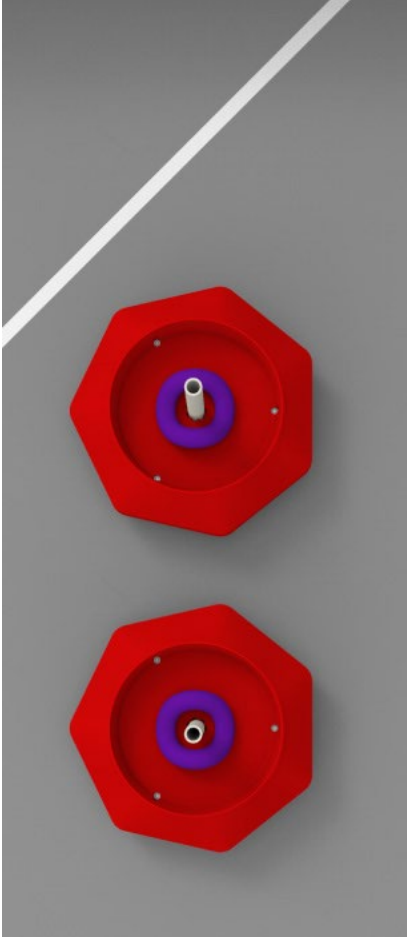
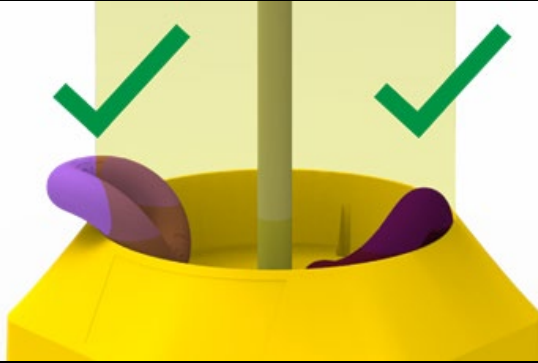
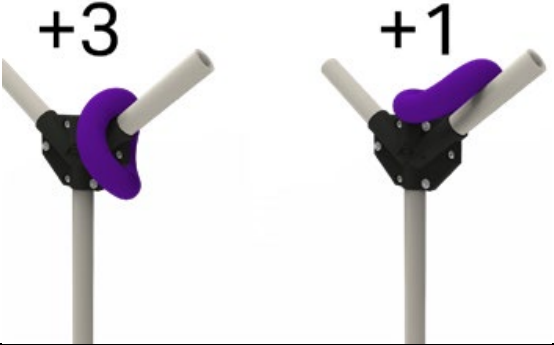
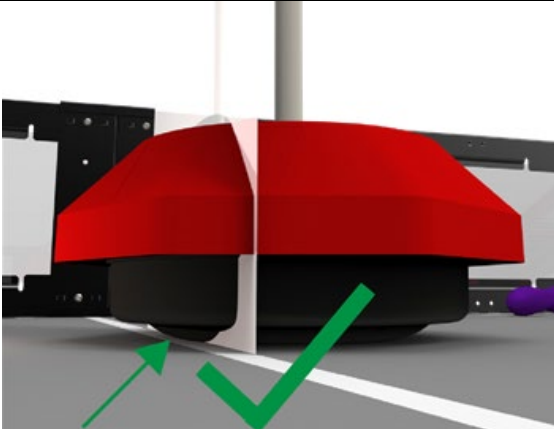
	<p>自动时段结束时，任何联队的 AWP 线达成移除，并且至少在每个联队环塔上达成一个得分曲环，则奖励自动获胜分。</p>
	<p>自动时段奖励分的获胜方得到 20 分奖励。如平局，双方联队各得到 10 奖励分。</p>
	<p>自动获胜分及自动时段奖励分是相互独立的。例如，双方联队都可能获得自动获胜分。某方联队可能只获得自动获胜分，但没有获得自动时段奖励分。</p>

表 3 自动时段记分

记分注释

	<p>1. 如果一个曲环不接触机器人，并且至少有一部分位于环塔底座的“碗状结构”的垂直三维立体空间内，则此曲环视为在环塔底座内得分。</p>
	<p>2. 如果一个曲环不接触机器人，并且某个环塔枝干的任意部分均在此曲环外沿构成的柱状空间内（即，曲环的一部分环绕或围绕着枝干），则此曲环视为在环塔 Branch 上得分。</p> <p>如果一个曲环被环塔枝干支撑，但不是围绕着枝干，则视为在环塔底座内得分，因为它处于“碗状结构”的垂直三维立体空间内。</p>
	<p>3. 赛局结束时，如一个环塔任意部分接触联队本方区，则此环塔视为在联队本方区内得分。</p>

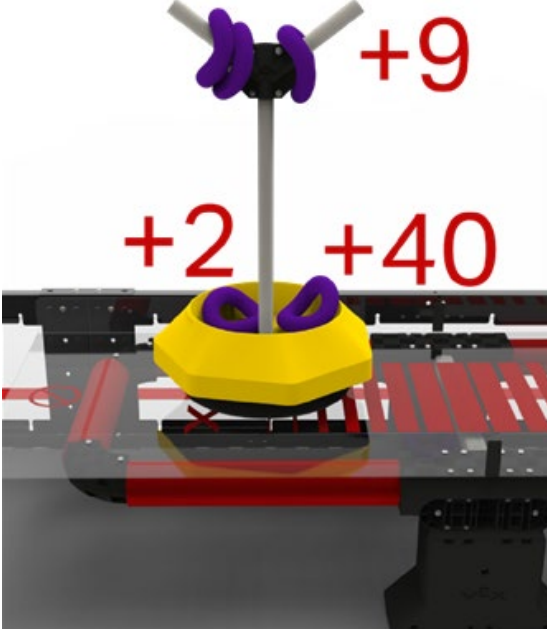
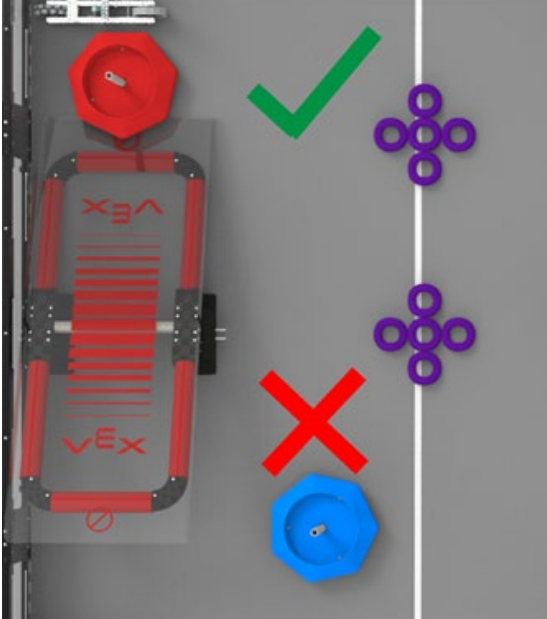
	<p>4. 在高抬的环塔之上或内部得分的曲环为达成该环塔高抬的联队记分。</p> <p>a. 一个高抬的环塔不再计算在联队本方区内的得分。</p> <p>本图示中红方联队记 51 分。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 高抬的环塔记 40 分。 • 2 个在该环塔底座内得分的曲环共记 2 分。 • 3 个在该环塔枝干上得分的曲环共记 9 分。
	<p>5. 联队环塔只有在与其同色的联队本方区内的才记分。联队环塔在赛局结束时，如不在与其同色的联队本方区或平衡桥，则不为任何一方联队记分。</p> <p>a. 赛局结束时，不论联队环塔在哪个位置，在其之上或内部得分的曲环为与其同色的联队记分。</p>

表 4 记分注释和示例

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、或对任何场地要素或得分道具造成损坏，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> 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。

<S3> 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。

<S4> 平衡桥仅供机器人使用，严禁人员踩踏。 明令禁止在任何时候踩踏平衡桥，包括练习区或准备区。出于安全风险和对场地要素造成不必要损害的风险，违反此规则将被视为违反行为准则。

通用赛局规则

<G1> 尊重每个人。 在 VEX VRC 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。

机器人竞赛常会出现紧张激烈的情形。这是积累如何以积极和有效的方式处理类似情形的经验的好机会。应谨记，应对逆境的表现，决定他人如何看待我们。无论是在 VEX VRC 挑战赛还是日常生活当中，在处理困难局面时，以成熟和优雅的方式呈现自己非常重要。

此条规则与行为准则并存。违反行为准则可被视为违反<G1>而导致取消该赛局、后续赛局、或整个赛事的资格，在极端情况下，甚至会取消整个赛季的资格。

2021-2022 赛季，一些赛事可能会制定超出本竞赛手册范围的健康及安全指南。这些指南将提前传达给所有赛队。所有赛队（包括学生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<G1>和/或行为准则。

<G2> VEX VRC 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；

成人不可作为观众喊出口令。

此规则与“以学生为中心”规定同时执行。

违反此规则可被视为违反<G1>和/或行为准则。

<G3> 适用基本常识。 阅读和使用本手册里各种规则时，请记住，在 VEX VRC 挑战赛里，基本常识永远适用。

<G4> 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。使用场地要素，如场地围栏，来保持启动尺寸，只能在机器人满足<R5>的规定，且无场地要素也能通过验机时才可接受。赛局开始前，主裁判可判定将超过尺寸限制的机器人移出场地。

<G5> 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。

对于以上规则的轻微违反，如果不影响赛局，会被给予警告。影响赛局的违规，将会被取消资格。对收到多次警告的赛队，主裁判可判定取消资格。多次故意犯规可能导致取消该队整个赛事的资格。

<G6> 机器人必须代表赛队的技能水平。 每个赛队必须包含上场队员、程序员、设计员和搭建员。在整个赛季中，一名学生不能在超过一支 VEX VRC 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、程序员和上场队员。

- 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<G6>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学生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。
- 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上场队员或程序员。
 - i. 如赛队的一名上场队员和/或一名程序员不能参赛，则允许例外。赛队只允许替代一名上场队员或程序员参加该锦标赛，即使该替补的学生曾代表另一支赛队参赛。这名学生加入新赛队后，不能再换回原来的赛队。

违反此规则的行为将根据<G2>所述的“以学生为中心”规定和<G1>所述的 R 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上场比赛的学生名单。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。

<G7> 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。上场队员在联队站位内时不得使用任何通讯设备。关闭通讯功能的设备（如处于飞行模式的手机）允许携带。

注 1：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 <G8>，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。违反或拒绝遵守此规则会视为违反<G1>，由主裁判裁定。

<G8> 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遥控器的竞赛端口与场控的 5 类电缆进行连接。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。

对于以上规则的轻微违反，如果不影响赛局，会被给予警告。影响赛局的违规，将会被取消资格。对收到多次警告的赛队，主裁判可判定取消资格。

注：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。

<G9> 不接触场地。 上场队员只能在赛局指定时段内，按照<G9a>接触遥控器上的操控钮和机器人。赛局中，上场队员不得蓄意接触任何移动道具、场地要素或机器人，<G9a>描述的接触除外。

- 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. 插上电池或电源扩展器
 - iii. 插上天线
 - iv. 触碰主控器的屏幕，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，<G9a>描述的动作及根据<SG8>放入赛局导入曲环除外。
- 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，将被视为违反本规则。

对于以上规则的轻微违反，如果不影响赛局，会被给予警告。影响赛局的违规，将会被取消资格。对收到多次警告的战队，主裁判可判定取消资格。

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> 自动及无人介入。 在自动赛时段，上场队员不允许直接或间接地与其机器人互动。这包括但不限于：

- 操作其遥控器上任意操控钮。
- 以任何方式拔掉或干扰场控连接。
- 以任何方式触发传感器（包括视觉传感器），即使没有接触传感器。

对于以上规则的轻微违反，会被给予警告。影响自动时段胜负或干扰对方自动轨迹的违规，将导致对方联队获得自动时段奖励分。对收到多次警告的战队，主裁判可判定取消资格。

<G11> 所有规则适用于自动赛时段。 自动赛时段的任何犯规，如果不成为影响赛局的因素，但是影响自动时段奖励分，则奖励分将自动给予对方联队。

- a. 战队须始终对其机器人的行为负责，包括自动赛时段。在规则保证下，任何自动赛时段成为影响赛局的因素的犯规，都会导致取消资格。

- b. 如果双方联队在自动赛时段均有影响自动时段奖励分的犯规，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 VEX 机器人竞赛的理念，所以是不允许的。如果判定以上行为是故意或恶劣的，违规的赛队将被取消该赛局资格。多次犯规可能导致该队被取消整个赛事的资格。

- a. “一触即发”被设定为具有进攻性质的比赛。只有防御性或破坏性策略的赛队，将不会受到 <G12> 的保护（见 <G13>）。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. “一触即发”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。

<G13> 判定偏向进攻性机器人。 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裁决时，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联队犯规。

对于以上规则的轻微违反，如果不影响赛局，会被给予警告。影响赛局的违规，将会被取消资格。对收到多次警告的赛队，主裁判可判定取消资格。

执行此规则时应使用 <G3>。在大多数情况下，如果某个机器人导致对方犯规，裁判不会处罚对方。只有在极端情况下，导致对方犯规的行为改变了赛局结果而使该赛队受益，则导致对方犯规的赛队将被取消资格。

<G15> 围困不能超过 5 秒。 在手动控制时段，机器人不得围困对方机器人超过 5 秒钟。一旦围困方离开被围困方 2'（约一个泡沫垫距离），围困就正式结束。围困正式结束后，该联队的机器人 5 秒钟内不得再围困对方同一台机器人。如果该联队继续围困对方同一台机器人，计时将从围困方机器人上次开始后退的时刻累计。

对于以上规则的轻微违反，如果不影响赛局，会被给予警告。影响赛局的违规，将会被取消资格。对收到多次警告的赛队，主裁判可判定取消资格。

<G16> 不要将机器人锁定在场地上。 机器人不得有意抓住、勾住或附着于任何场地要素。用机械结构同时作用于任一场地要素的多重表面，以图锁定该要素的策略是不允许的。此规定的意图是既防止赛队不小心损坏场地，也防止他们把自己锚固在场上。

对于以上规则的轻微违反，如果不影响赛局，会被给予警告。影响赛局的违规，将会被取消资格。对收到多次警告的赛队，主裁判可判定取消资格。

<G17> 赛后取出得分道具。 机器人的设计须使得分道具能在赛后断电的情况下，从其上任何机构中轻松取出。

<G18> 开始计时时赛局才结束。 得分将在赛局结束、且场上所有得分道具，场地要素和机器人停止移动后立即计算。

- a. 自动时段奖励分和自动获胜分，将在该时段结束后、且场上所有得分道具，场地要素和机器人停止移动后立即计算。

<G19> 考虑场地的微小误差。 场地要素可能有 $\pm 1.0''$ 的误差，特别说明除外。曲环可能有 ± 5 克的重量误差。环塔可能有 ± 65 克的重量误差。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看附录 A。

- a. 赛局开始时，得分道具的位置可能有 $\pm 1.5''$ 的误差。
- b. 得分道具的摆放角度可能存在 $\pm 20^\circ$ 的误差。应保证曲环“翘起”的部分与平衡桥保持平行。详见图 22。

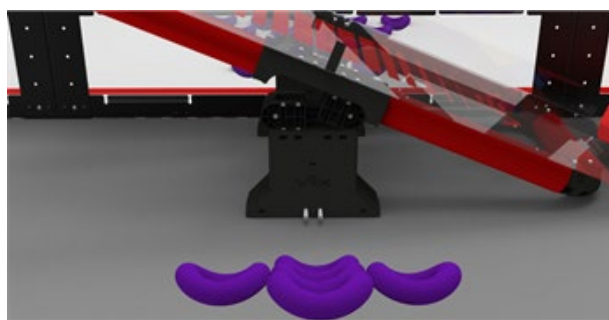


图 22 曲环正确的初始布置

<G20> 重赛只在极少情况下允许。 重赛，例如赛局从头再打一场，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. 移动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。
 - vi. 超出赛队可控范围的机器人主控锁死而导致机器人彻底死机。这种情况可通过如下状态识别：主控器白屏、对遥控器或传感器的任何输入都无响应、所有外接设备连接的智能端口闪红灯。必须符合所有这些情况，才能进行重赛。
- 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。

<G21> 本手册会有四次定期更新。 本手册将会有一系列“重要”更新和“细微”调整。各版本均为官方的，须在官方 VRC 赛事中使用，直至下一更新的版本发布，旧版无效为止。

所有更新都可能包含对于官方 Q&A 系统上提出的问题的解答。此外，分别在今年 6 月、8 月和次年 4 月发布的三次“重要”更新，可能包括竞赛方式或规则的更改，以解决关键问题（如有需要）。赛队须熟悉每次重要更新中包含的信息，因为一旦变更的规则禁止使用之前曾合规的零部件、机构或策略，则将没有任何“宽限期”。

注：长达数周的联赛可能会受到某次重要更新的影响。一次规则的变更很可能会影响赛事的进行，应联系区域赛事经理。处理方式将根据特定赛事的具体情况和变更的规则独立核定。这是唯一可能的“宽限期”例外。

2021 年 5 月 22 日	0.1 版	初始规则发布
2021 年 6 月 7 日	/	官方 Q&A 系统开放
2021 年 6 月 15 日	0.2 版	修订初版中的细微印刷或格式问题。可能包含少量规则修订（如有）。
2021 年 6 月 29 日	1.0 版	可能包括关键的竞赛方式或规则的修订，针对官方 Q&A 系统和 VEX 社区的反馈。
2021 年 7 月 27 日	1.1 版	仅“Q&A 系统说明更新”
2021 年 8 月 31 日	2.0 版	可能包含竞赛方式或规则的修订，针对本赛季早期赛事的反馈。
2021 年 12 月 7 日	2.1 版	仅“Q&A 系统说明更新”
2021 年 2 月 1 日	2.2 版	仅“Q&A 系统说明更新”
2022 年 4 月 5 日	3.0 版	可能包含专为 VEX 机器人世界锦标赛的竞赛方式或规则的修订

<G22> Q&A 系统是本竞赛手册的延伸。 所有赛队必须遵守 VEX VRC 挑战赛规则，信守规则所表达的意图。赛队有机会在 VEX VRC 挑战赛“问与答”系统（Q&A 系统）上要求解释竞赛规则。这里的任何答复须被视为 VEX 机器人竞赛设计委员会（GDC）的正式规定，代表了对 VEX VRC 挑战赛规则的正确和官方说明。

以往赛季规则定义和 Q&A 不适用于本赛季。如需澄清，应在本赛季的 Q&A 系统提出。

2021-2022 Q&A 系统是竞赛手册之外规则解释的唯一官方资源。如果竞赛手册和其它补充资料（如裁判培训视频，VRC Hub 应用等）之间存在矛盾，以最新版竞赛手册为准。

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：

- a. 接触联队站位区前方的至少 1 块灰色场地泡沫垫，即包含其联队本方平衡桥的一排灰色场地泡沫垫。
- b. 不接触任何其他灰色场地泡沫垫，即那些跟构成联队本方区的白色胶带线接触的场地泡沫垫。
- c. 除预装以外，不接触任何得分道具。
- d. 不接触其他机器人。
- e. 不接触平衡桥。
- f. 接触不超过 3 个预装。
 - i. 预装仅可接触 1 台机器人。
 - ii. 所有预装须完全在场地围栏内。
 - iii. 如果机器人未上场，所有预装不得放置在任何会被记分的位置。有关合规的预装示例，详见图 23。
 - iv. 如果赛队不想在赛局开始时使用他们的 3 个预装，则可以根据<SG8>的规定，选择在赛局中的任一时刻将其用作赛局导入曲环。

注：如果某台机器人在赛局中未上场，其预装将被随机放置在上场机器人相对于平衡桥的另一侧角落处的场地泡沫垫上。有关示例，详见图 23。此种情况下，上述第“iv”点将不适用，即参加本局比赛的赛队可能无法将这些预装用作赛局导入曲环。

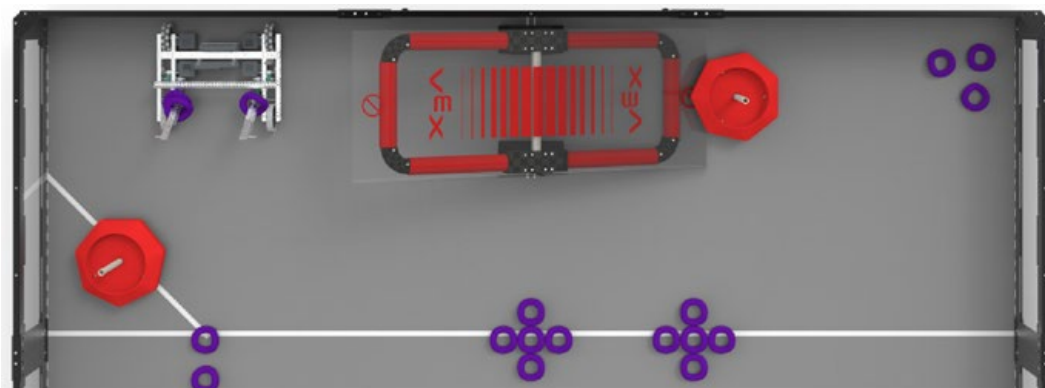


图 23 如机器人未上场，预装正确的初始布置

<SG2> 赛局一旦开始，机器人的展开尺寸会受到限制。 根据<G4>规定，在赛局开始时，每台机器人的体积须小于 18" (457.2mm) × 18" (457.2mm) × 18" (457.2mm)的立体空间。赛局开始后，机器人可以展开，但赛局中的任意时刻机器人的水平尺寸都不得超过 36" (914.4mm)。

对于以上规则的轻微违反，如果不影响赛局，会被给予警告。影响赛局的违规，将会被取消资格。对收到多次警告的赛队，主裁判可判定取消资格。

<SG3> 赛局结束阶段，平衡桥是“安全”的。 最后三十 (30) 秒内，机器人不可接触对方联队的平衡桥。

- a. 此定义中，接触视为通过其他机器人和得分道具的“传递”。例如，接触一个正接触对方平衡桥的对方机器人将被视为违反此规则。
- b. 此定义中，<G13>将取代<G14>。最后三十 (30) 秒内，任何正在接触本方平衡桥的机器人，只要没有违反其他规则，都将自动被视作是“判定获益方”。因此，无论意图如何，与该机器人的任何接触都将被视为违规。

因干扰比赛而违反此规则的机器人，如阻止平衡桥达成平衡将被取消资格，无论此干扰是否为影响赛局的因素。

<SG4> 自动赛须远离对方联队本方区。 自动赛时段，机器人不允许接触对方联队本方区内的场地泡沫垫、环塔、机器人或平衡桥。

违反此规则将使对方联队获得自动时段奖励分。对方联队同时还将获得自动获胜分，无论他们是否满足自动获胜分的要求。蓄意的，策略性的或极端的违规，如故意接触完全位于对方联队本方区的对方机器人，将导致取消资格。

<SG5> 自动赛进入中立区须自行承担风险。 在自动赛时段与中立区互动的任何机器人都应注意，对方的机器人也可能有同样的行为。根据<G11>和<G12>规则，赛队将始终对其机器人的行为负责。

- a. 此定义中，“互动”是指以下各种情况的任意组合：
 - i. 接触中立区的泡沫地垫。
 - ii. 接触中立环塔。
 - iii. 接触赛局开始时位于中立区中间的两条平行白色胶带线上的曲环。

- b. 如果处于中立区双方的机器人相互接触，且可能导致违反<G12>（即损伤、纠缠、或翻倒），则与在手动控制时段发生的互动一样，主裁判将根据<G12>的内容做出判罚。
- c. 如果处于中立区双方的机器人相互接触，并且意外违反了<SG4>，则双方联队均不被惩罚。
- d. <G15>不适用于自动赛时段。
- e. 任何蓄意的，策略性的、重复性的或极端的违反 b 或 c 项规则的行为，仍可能被视为违反<SG4>，<G12>，<G13>，<G14>，<G1>和/或<S1>，由主裁判最终决定。

中立区旨在设置一个自动赛时段双方联队的机器人均可利用的区域。不可避免地，这将导致双方机器人之间偶然的和蓄意的互动。<SG5>规则的目的是使这些互动中的绝大多数情况，对双方联队都不会造成违规和/或惩罚，这与手动控制时段中 99%的互动不会违反规则类似。

赛队将始终对其机器人的行为负责。小尺寸底盘的轮式机器人，每次进入中立区及与对方机器人接触时都会翻倒，不应投诉对方违反<G12>规则。

这是一个中立区，但并非“无规则”区域。E 项旨在当赛队在超出此规则意图的情况下利用此规则时，主裁判仍有足够的自由度做出判罚（如有需要）。任何旨在破坏、损害、翻倒、纠缠、围困，或迫使对手犯规的不计后果或不安全的策略，都是 VEX 机器人竞赛禁止的。

<SG6> 联队环塔上的曲环都是“安全”的。 禁止使用旨在移除对方联队环塔上或内部得分曲环的策略。

“蓄意策略”的示例包括但不限于：

- 专门用于从环塔枝干“摘除”曲环的机器人的机构或行为。
- 专门用于从环塔底座“挖出”曲环的机器人的机构或行为。
- 使用“撞击”或其他行为强行操纵联队环塔以移除曲环。

对于以上规则的轻微违反，如果不影响赛局，会被给予警告。影响赛局的违规，将会被取消资格。对收到多次警告的赛队，主裁判可判定取消资格。

<SG7>环塔的囤积限制。 机器人每次不允许囤积超过 1 个环塔。

对于以上规则的轻微违反，如果不影响赛局，会被给予警告。影响赛局的违规，将会被取消资格。对收到多次警告的赛队，主裁判可判定取消资格。

注：囤积并非基于时间的行为（如“围困”的 5 秒计时）。一旦将多个环塔置于联队本方区内角落的场地上，就可能有违规囤积的风险。

此规则旨在禁止某方联队通过主动将环塔“锁定”在场地角落阻碍赛局进程。其目的并非要使场地角落成为意外违规的边缘区域，就像其并非是禁止机器人持有多个环塔以攻击性的方式比赛一样。

一般而言，除非一台机器人或联队有意或公然地使用囤积策略，否则很少会有违反此规则的情况。

<SG8> 联队可在赛局任意时刻引入赛局导入曲环。 此操作须遵守下列要求：

- a. 须将赛局导入曲环轻置于联队站位前的一块灰色泡沫地垫上，即与场地围栏相接的地垫。详见图 24。
- b. 不得将赛局导入曲环置于环塔上得分的位置。
- c. 当赛局导入曲环接触上场队员的同时也接触机器人（任一联队的），不可被引入场地。
- d. 赛局导入曲环须直接轻置于泡沫垫上。“投掷”、“滚动”或其他给曲环施力的方式使其离开预定的地垫，或使其违反本规则的其他内容，是不允许的。
- e. 赛局导入曲环只允许在自动赛时段或手动控制时段引入，即禁止在两个时段之间的暂停时间或赛局开始前引入。
- f. 当上场队员按规定引入赛局导入曲环时，可能会短暂地越过场地围栏构成的立面。赛队的该动作应尽量迅速，同时，此过程中双方联队均应非常注意<S1>。
- g. 此过程中，任一方联队的任何人一旦接触机器人，主裁判可判定其违反<G9>和/或<S1>。

注：对于联队在赛局中引入赛局导入曲环无强制要求，赛队不引入是可以的。

对于以上规则的轻微违反，如果不影响赛局，会被给予警告。影响赛局的违规，将会被取消资格。对收到多次警告的赛队，主裁判可判定取消资格。

此规则旨在禁止上场队员在该互动中用手接触任何机器人。没有明确要求引入的曲环多久后能接触机器人，或该曲环与机器人应保持的最小距离；建议赛队在引入赛局导入曲环时牢记<G3>，并尽量避免需要主裁判判定是否违反此规则、<G9>，或<S1>的情况发生。

例如：如果对方机器人在特定的地垫上，可将赛局导入曲环引入别的地垫上。

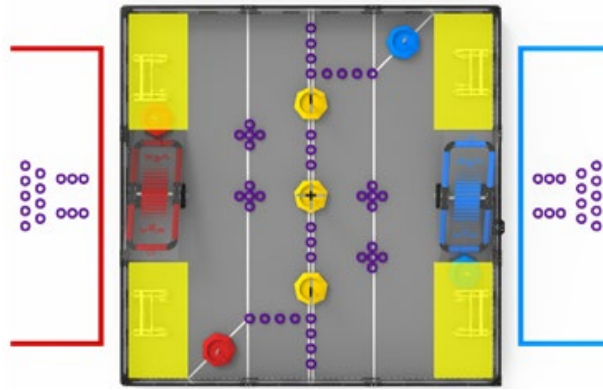


图 24 可引入赛局导入曲环的地垫

<SG9> 保持得分道具在场内。 赛队不允许蓄意地将得分道具移出场地。在试图得分时，得分道具可能偶然离开场地，蓄意或反复地这样做会视为违反此规则。赛局过程中，得分道具偶然或被蓄意离开场地，将返回到场地上距离其离开场地处最近的位置。裁判会在其空闲并且安全的时候，将得分道具放回场地。

对于以上规则的轻微违反，如果不影响赛局，会被给予警告。影响赛局的违规，将会被取消资格。对收到多次警告的赛队，主裁判可判定取消资格。

如果环塔离开场地，任何环塔底座内或环塔枝干上得分的曲环都将以非得分的状态放回至跟它们离开场地的位置最近的地垫上。

注：赛局最后的 30 秒内，任何离开场地的得分道具都不再返回。

<SG10> 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。（例如，干扰对方自动赛时段，参照<SG4>）

此规则旨在禁止赛队将移动道具作为“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。

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 VRC 挑战赛的机器人是由 VEX 战队设计和搭建的遥控或自动设备，它们在“一触即发”竞赛中可以完成特定的任务。赛前，所有机器人必须通过验机。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。

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。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： 操作得分道具或穿梭于场上障碍的附加结构（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，就不再合规。

- 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，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战队公平竞争。欢迎（且鼓励）战队在多个赛事之间改进或修改其机器人，或与其他战队合作开发最佳竞赛策略。

然而，战队在同一赛事中携带和/或使用两台独立的机器人比赛，会削弱其他战队的努力，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战队。同个组织中的多战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战队的不公平。

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法/完整机器人（例

如，各自有<R1>中定义的三个子系统），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。

在 VRC 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使用合适的传感器编写程序实现各种功能，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。首次验机会在赛队报道/练习时进行。

- 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. 所有机器人的配置在赛前都要经过验机。
- c. 赛队可能在赛场被工作人员随机要求抽查。拒绝随机抽查将导致取消资格。
- 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，<T3>适用于任何进行中的赛局。
- e. 如果机器人验机合格，但在后续赛局中发现违反了机器人规则，则将此赛局取消资格。在此违规得到改正和该赛队复检前，<R3d>一直适用。

此规则旨在保证赛队使用合规的机器人进行比赛。如果机器人在赛局开始前被判定为不合规，则机器人需要被移出场地，且上场队员要留在场上，这样赛队就不会被判为“未参赛”。如果用不合规的机器人上场比赛，该赛局此赛队将被取消资格（见<T11>）。

<R4> 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. 具有不必要纠缠风险的。

<R5> 机器人须符合尺寸限制。 赛局开始时，机器人须小于 18" (457.2 mm)×18" (457.2 mm)×18" (457.2 mm)。

- a. 根据<SG2>，比赛开始后，机器人可以伸展超出启动尺寸。
- 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。

由赛事伙伴决定测量机器人的方式：把机器人放进内部尺寸符合上述限制的“尺寸箱”内，或将机器人放在平面上，用 VEX VRC 挑战赛测量工具检查。测量时，机器人需不与箱壁或箱顶接触，或不与量具接触。

有两种 VEX VRC 挑战赛测量工具可以使用：

<https://www.vexrobotics.com/276-2086.html> 和 <https://www.vexrobotics.com/276-5942.html>

<R6> 允许使用特定零件。 机器人可以使用下列特定零件：

- 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。
- 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. 1/8"（或本地公制单位）辫状尼龙绳，不限量。
- f. 允许使用只为集束或包裹 2 线、3 线、4 线或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。检查人员将会认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<R13>和<R26>是允许的。这包括那些仅用于保持，安装或展示一个队号牌的任何支撑结构。

<R7> 给天线留些空间。 天线须安装在没有金属围绕在天线上的标识或接触天线的标志。

- a. 赛队仅在远距离连接天线和主控器时，可使用一条 USB 延长线。



图 25 天线

允许机器人的结构中适度封装天线。此规则旨在通过减少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，会因连接不畅导致通讯出问题。

<R8> 允许限量使用定制塑料。 机器人可使用从 12" × 24"、厚度不超过 0.07" 的单块板材上切割的不易粉碎的材料，例如，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，聚丙烯，FEP 等。

- a. 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）。
- b. 塑料可切割、钻孔或弯曲等，但不能进行化学处理、融化或浇铸。在弯曲聚碳酸酯板时可适当加热。

<R9> 允许限量使用胶带。 机器人由于以下目的，可使用少量胶带：

- a. 只是为了安全而对两条 VEX 电缆接头处的密封。
- b. 给电线和电机加标记。
- c. 遮挡号牌背面（如“错误的颜色”）
- d. 防止气动接头螺纹处的泄漏，仅可使用特氟龙带。
- e. 把天线固定在主控器上。为保证连接的稳固，强烈建议以这种方式使用胶带。
- f. 其他可视为“非功能性装饰”的应用，参考<R13>。

<R10> 允许使用特定的螺丝，螺母或垫圈。 任何市售的#4、#6、#8、M3、M3.5、或 M4 螺钉，长度不超过 2.5”（63.5mm），以及与这些螺钉相配的螺母、垫片和垫圈。

此规定的目的是允许赛队采购他们自己的硬件而不附加功能。这些硬件是否增加了附加的功能，由检查人员来确定。

<R11> 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。检查人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得分道具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。

- a. 电镀和刷漆会被认为是合规的非功能性装饰。
- b. 如果使用 VEX 发声器（零件号#276-1504），发出的声音不得干扰他人，并且不得低俗。验机负责人和主裁判将决定声音是否合适。
- c. 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。
- d. VEX 电子件不可用做非功能性装饰。
- e. 视觉上模仿场地要素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。验机负责人和主裁判将最终决定特定装饰或装置是否违规。
- f. 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）。
- g. 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。

- h. 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）。

<R12> 不允许使用 WI-FI。 视觉传感器须关闭无线传输功能。

<R13> 机器人使用一个主控器。 机器人仅能用一个主控器。

<R14> 机器人使用一种控制系统。 机器人可使用 1 个主控器，最多 8 个智能电机及气动元件。

<R15> 电源的合规电池。 仅可使用如下电源：

- a. 若使用一个主控器，机器人可使用 1 个机器人电池。
 - i. 机器人电池无合规的电源扩展器。
 - ii. 机器人电池仅可使用机器人电池充电器。
 - iii. 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）接入其的遥控器，只要电源安全连接，且不违反其他规则，如<G8>或<R22>。
 - ii. 某些赛事中可能为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。

<R16> 每个机器人使用一到两个遥控器。 赛事中，不得用两个以上的手持式遥控器控制一台机器人。

- a. 任何情况下不允许改动这些遥控器。
- b. 不允许用其它方法（光、声，等等）控制机器人。
 - i. 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。

注：本规则不限制附着在遥控器上用来辅助上场队员握紧遥控器或操作遥控器上的按钮/操纵杆的物体。

<R17> 不允许对电子件进行任何改动。 对电机（包括内部的 PTC 或智能电机固件）、主控器（包括主控器固件）、延长线、传感器、控制器、电池组、储气罐、螺线管、气缸及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. 电气零件的外部导线可用焊接、缠绕、电工胶带、热缩管修复，以保证其功能和长度不变。修理中所用的导线应与导线相同。赛队的这种修复可能是有风险的，不正确的接线可能导致意想不到的结果。
- b. 赛队可使用最新的官方固件，可在 www.vexrobotics.com 上找到，不允许自定义修改固件。
- c. 赛队可以对智能电机做如下修改。不允许做其他未列明的修改。
 - i. 用其他合规的替换齿轮盒更改或替换齿轮盒。
 - ii. 更换智能电机前盖。
 - iii. 更换螺柱插销。

<R18> 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. 不允许对电子件如主控器或天线进行物理加工，除非文中详细描述允许处理。见<R21>。
- b. 允许对 VEX 限位和触碰开关做内部或外部的机械修理。允许修改限位开关的金属弹臂。禁止把这些器件中的零件挪作他用。
- c. 不允许改造金属的材料属性，如热处理。
- d. 赛队可以按需要的长度切割气管。
- e. 防止 1/8" 尼龙绳头散开，允许热熔其端头。
- f. 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。

<R19> 允许定制智能线缆。 赛队必须使用官方的无接头智能线缆但可以使用 4P4C 线缆接头及 4P4C 电缆压接工具。使用自定义电缆（使用这些工具）的赛队应知晓不正确的接线可能导致意想不到的结果。

<R20> 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。

<R21> 限制气动压力。 气动装置的充气压力最高可达 100 psi。赛队在—台机器人上最多只能使用两个合规的储气罐。

此规则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（如，医用手术管）储存或产生气压。非存储目的使用气缸和气管的赛队违反了此规则，将不能通过验机。

<R22> 机器人必须悬挂队牌才能参加 VEX VRC 挑战赛。 为了参加 VEX VRC 挑战赛，赛队必须使用队牌，可以通过 3D 打印制作。队牌须符合下列要求。

- a. 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。
注：如果队牌两面的颜色不一致，则须遮住错误颜色，使其贴住或挡住，以确保赛局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。
- b. 这些队牌必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（见 R5），不能引起纠缠，不改变机器人的刚度和稳定性等。）
- c. 队号必须是白色字体。
- d. 队牌尺寸须至少为 2.48" (63.2 mm)高，4.48" (114 mm)宽，厚度不限。

此规则旨在让主裁判方便知道机器人属于哪方联队及哪个赛队。能够穿过机器人的机械臂看到另一侧错误颜色的号牌，会被视为违反<R26a>。

<R23> 使用“竞赛模板”编程。 机器人的编程须遵循由场地控制器发出的指令。

在自动赛时段，不允许上场队员使用他们的手持式遥控器。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。作为检录的一部分，所有机器人应通过启用/禁用的功能测试。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。

<R24> 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 VRC 挑战赛将以锦标赛的方式进行。每次锦标赛包括练习赛、资格赛和淘汰赛。资格赛后，赛队将以 WP, AP 及 SP 分数排名。排在前面的赛队将参加淘汰赛，决出锦标赛冠军。

锦标赛定义

联队队长 – 淘汰赛中排名最高赛队代表。联队队长将邀请候选赛队参加其联队，直至联队组成。

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<T13>所示。
4. 资格赛结束后排名第二的赛队为第二个联队队长。

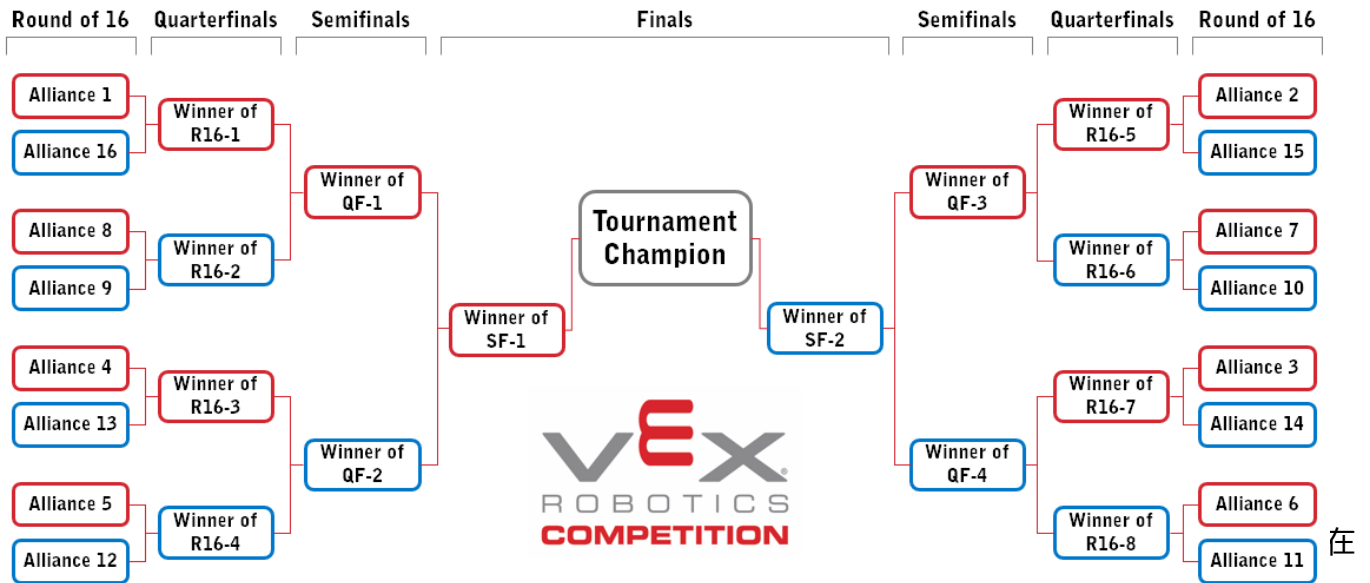
其他联队队长继续挑选联队，以此类推，直到所有联队选配完成，进入淘汰赛。

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 20 分自动环节排名分。如赛局为平局，双方联队各获得 10 分自动环节排名分。

自动获胜分 -自动赛时段结束时，在其 AWP 线达成移除，且其两个联队环塔均有至少有一个曲环得分的联队，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。

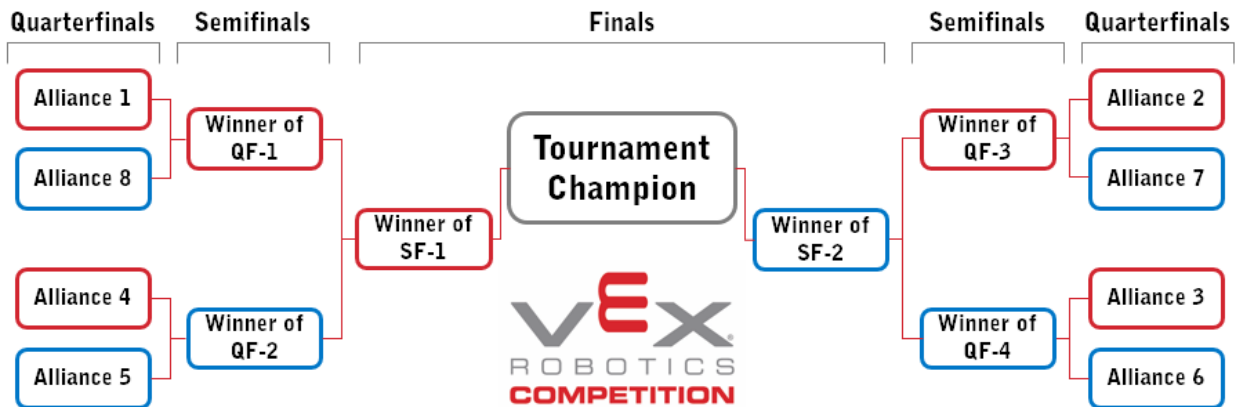
淘汰赛对阵表 – 淘汰赛赛程。对阵表中将有八 (8) 至十六 (16) 支联队进行淘汰赛。根据<T16>，由赛事伙伴决定淘汰赛联队的准确数量。

十六 (16) 支联队淘汰赛将按以下对阵图进行：



一场十四（14）支联队参赛的锦标赛中，联队 1 和联队 2 自动晋级下一轮。

八（8）支联队的淘汰赛将按以下对阵图进行：



淘汰赛 – 用于确定锦标赛冠军联队的一种比赛。两（2）队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 VRC 挑战赛合作方，统筹管理赛事志愿者、场馆、物料及其他事物。赛事伙伴是赛事志愿者和参赛者之间的官方联络人。

主裁判 – 公正执行本手册所述规则，并完成主裁判认证课程的志愿者的志愿者。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。

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。

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<T14>。

赛队代表 – 淘汰赛联队选配过程中，代表他/她所属赛队的学生。

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

- 自动时段结束后，获得自动获胜分的联队里所有赛队均可获得 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。
- **赛队代表** – 淘汰赛联队选配过程中，代表他/她所属赛队的学生。

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。同样只适用于联赛，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。

- a. 主裁判须满足以下条件
 - i. 20 周岁及以上
 - ii. 由赛事伙伴批准
 - iii. 具备下列能力
 1. 全面了解当季的比赛和比赛规则
 2. 能够做出有效裁决
 3. 注重细节
 4. 高效的团队合作能力
 5. 必要时能够坚定自信
 6. 良好的沟通和外交能力
 - iv. 主裁判必须为当季认证的 VRC 主裁判。
- b. 主裁判不可回看任何照片或视频以确定得分或裁定。
- c. 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。
- d. 主裁判在向赛队发出取消资格和警告时，须指出违反的规则编号。

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，包括但不限于代表的调查。仅规则 <S1>、<G1>和<G2>是此升级的必要规则。

注：记分员作为主裁判的观察员，记录比赛得分并给予建议，但不得直接和赛队沟通任何有关规则或违规的信息。记分员必须年满 15 周岁。

<T2> 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，则上场队员须待在操作手站位直到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材料或资源。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赛局和/或整个赛事的资格。

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 VRC 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。见 <G1>。

<T3> 赛队的机器人或上场队员须参加每场赛局。 赛队的一台机器人或一名该赛队的队员须到达比赛现场报到。如无队员到达比赛现场，则此赛队将视为“未参赛”，WP, AP 及 SP 均为零 (0) 分。

<T4> 场地上的机器人必须做好比赛准备。 赛队必须带着机器人到赛场准备比赛。使用 VEX 气动部件的赛队把机器人放到比赛场地前必须充好气。

- a. 机器人必须迅速放入场中。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。

<T5> 某些赛事可能会安排练习赛。 如果安排练习赛，主办方会尽可能给各赛队提供相等的练习时间，练习时间会按先来先得的原则进行。

<T6> 红方联队，或排名最高的种子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。淘汰赛中，排名较高的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。如果赛队违反此规则，对方联队将获得迅速调整其机器人的机会。

<T7> 资格赛按照资格赛对阵表进行。 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。

- a. 资格赛中联队伙伴会随机分配。

注：正式对阵表由赛事伙伴自行决定是否更改。

<T8> 每支赛队参加资格赛场次数的规则如下。

- a. 锦标赛中，每队须至少参加 4 场资格赛。标准锦标赛中，建议每队 6 场资格赛，冠军赛最多 10 场。
- b. 联赛中，每队须至少有 3 场排位赛，并且每场排位赛中，每队须至少参加 2 场资格赛。标准联赛排位赛中，每队至少参加 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赛局作为其联赛决赛的一部分。

<T9> 赛队在资格赛期间按如下方式排名。

- 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。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，并且不影响该赛队的排名，WP，AP 或 SP（并且不会影响联赛的参与率）。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。在联赛中，赛队参加的资格赛次数可能不同，且 WP 通过胜率计算，即赛队获胜的次数除以其参加资格赛的次数。

<T10> 资格赛排名。 资格赛中，赛队按以下顺序排名：

1. 获胜分平均值（即 WP/已参赛场次）
2. 自动环节排名分平均值（即 AP/已参赛场次）
3. 对阵强度分平均值（即 SP/已参赛场次）
4. 最高单场得分
5. 次高单场得分
6. 随机电子抽签

<T11> 取消资格。

- a. 当一支赛队在资格赛中被取消资格时，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。
 - i. 如果被取消资格的赛队属于获胜联队，则对方联队未被取消资格的赛队将得到 2 分 WP。
 - ii. 如果比赛是平局，那么对方联队（联队中无赛队被取消资格）的每支赛队将获胜并得到 2 分 WP。如果两个联队各有一支赛队被取消资格，那么所有未被取消资格的赛队记平局并得到 1 分 WP。
 - iii. 如果双方联队均有一支赛队被取消资格，则所有未被取消资格的赛队记平局并得到 1 分 WP。

注：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。

- b. 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。

<T12> 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。

<T13> 赛队只能被邀请一次加入某支联队。 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。

<T14> 每支联队有一次暂停机会。 每支联队在淘汰赛对阵表列出的各淘汰赛赛局之间，经主裁判及赛事伙伴允许，有 1 次要求暂停的机会。联队不能在赛局中使用暂停。

<T15> 淘汰赛为“先胜一局”及“三局两胜”混合制。

- a. 没有世锦赛晋级出口的赛事中，

- i. 当赛事只有一个分区时 –

淘汰赛先胜一局的联队晋级下一轮。平局则进行加赛直到一方联队获胜并晋级或者获得冠军。即淘汰赛均为先胜一局晋级。

- ii. 当赛事有多个分区时 –

1. 在分区的淘汰赛中 – 淘汰赛均采用先胜一局，在分区决赛中获胜的联队获得分区冠军。

2. 当各分区冠军对阵时 – 决赛采用三局两胜制，即胜两局的赛队获得总冠军。

- b. 具有世锦赛晋级出口的赛事中，

i. 当赛事只有一个分区时 -

半决赛（含）之前先胜一局的联队晋级下一轮。决赛采用三局两胜制，胜两局的赛队获得冠军。

ii. 当赛事有多个分区时 -

1. 在分区的淘汰赛中 - 半决赛（含）之前先胜一局的联队晋级下一轮。决赛采用三局两胜制，胜两局的赛队获得分区冠军。

2. 当各分区冠军对阵时 - 决赛采用三局两胜制，胜两局的赛队获得总冠军。

<T16> 小型赛事会有较少的联队。 32 支（含）以上赛队的赛事，淘汰赛须采用 16 联队。赛事少于 32 支赛队（例如：共 16 支联队）时，联队数量须限制在如下范围，总队数除以 2，向下取整。

<T17> 场地会抬高或置于地面。 有些赛事会把比赛场地放在地面或抬高（通常高度为 12” 至 24” ，即 30.5cm 至 61cm）。无论场地如何放置，不允许上场队员在比赛中站在任何物体上。

2022 年 VEX 机器人世界锦标赛上，比赛场地将抬高到距地面 24”（61cm）。

<T18> 学生须由成人陪同。 无成年人监护的情况下，学生不得参加 VRC 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，但紧急情况下成年人必须在场。

附录 – 机器人技能挑战赛

序言

本节描述了 VEX VRC 挑战赛 一触即发的机器人技能挑战赛。

请注意，并不是所有的赛事中均有机器人技能挑战赛。更多信息请咨询您当地的赛事伙伴，或访问 www.robotevents.com。

机器人技能挑战赛说明

在本挑战赛中，赛队将在单场不超过 60 秒的赛局中尽可能多地得分。这些赛局分为手控技能挑战赛和自动技能挑战赛，前者完全由操作手控制；后者为自动控制，没有人机互动。赛队的排名取决于他们在这两种赛局的得分总和。

比赛场地要素的设置与 VEX VRC 挑战赛 一触即发的常规赛局完全一样，唯一不同的是红方和蓝方的联队环塔位置相反，即赛局开始时，红方的联队环塔在蓝方的联队本方区，反之亦然。

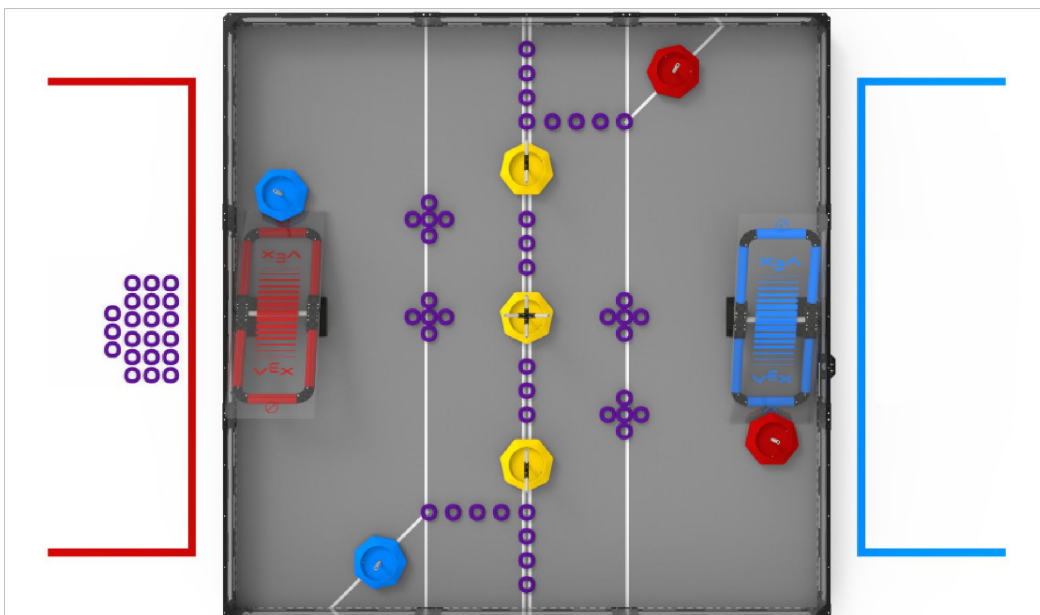


图 1 机器人技能挑战赛场初始布局图

机器人技能挑战赛定义

请注意，除非另有说明，竞赛手册“赛局”章节中的所有定义均适用于机器人技能挑战赛。

手控技能挑战赛 – 每局手控技能挑战赛包含 60 秒的手动控制时段，没有自动赛时段。赛队可以选择提前结束赛局，但该局比赛仍将被计为一次正式赛局。

自动技能挑战赛 – 每局自动技能挑战赛包含 60 秒的自动赛时段，没有手动控制时段。赛队可以选择提前结束赛局，但该局比赛仍将被计为一次正式赛局。

机器人技能赛 – 单局手控技能挑战赛或自动技能挑战赛。

技能赛停止时间 – 当赛队提前结束赛局时，该局机器人技能赛剩余的时间。如赛队未提前结束赛局，则其默认的技能赛停止时间为 0。

- a. 提前结束赛局的时刻被定义为机器人被场控系统“禁用”的时刻。详见“技能赛停止时间”章节。
- b. 如使用主控器或赛事管理软件（Tournament Manager）的显示界面进行场地控制，则技能赛停止时间为该赛局提前结束时界面上的显示时间（即，精度为 1 秒）。
- c. 如使用竞赛场控开关进行场地控制，并结合手动计时器（精度高于 1 秒，倒计时到 0），则计时器上显示的时间应向上取整到最接近的秒数。
 - i. 如，当机器人被禁用时，计时器显示时间为 25.2 秒，则技能赛停止时间应记为 26 秒。

机器人技能挑战赛规则

请注意，除非另有说明，竞赛手册“赛局”章节中的所有规则均适用于机器人技能挑战赛。

<RSC1> 根据<SG1>，机器人可由任意一个与上场队员所处联队站位相对应的联队本方区开始机器人技能挑战赛。

- a. 赛队仍须使用<SG1>中规定的 3 个预装曲环。
 - i. 赛局中被其他赛队用作预装的 9 个曲环，在机器人技能挑战赛中不使用。
- b. 在遵守<SG8>的规定下，赛队可使用 18 个赛局导入曲环。
 - i. 赛局开始时，所有赛局导入曲环均在上场队员站立的联队站位内。不得从未使用的联队站位引入赛局导入曲环。

<RSC2> 在机器人技能挑战赛中，赛队做为“中立”联队，机器人可以自由的操纵联队环塔，中立环塔，并且使用任意平衡桥。因此，以下“联队特定”规则不适用机器人技能挑战赛：

- <SG3>
- <SG4>
- <SG6>
- <SG7>

机器人技能挑战赛记分

记分规则与VEX VRC挑战赛一触即发对抗赛相同。机器人技能挑战赛结束时赛队的得分按红方和蓝方联队的得分之和计算，例如：

- 赛局结束时，红方联队本方区内的一个红方的联队环塔记20分，再加上在其上得分的所有曲环的分值。
- 赛局结束时，红方联队本方区内的一个蓝方的联队环塔，及其上所有符合得分定义的曲环，均不记分。
- 中立环塔及其上或内所有符合得分定义的曲环，可在任意联队本方区内得分。
一台在任意平衡桥上达成高抬的机器人记 30 分。

技能赛停止时间

如赛队希望提前结束其机器人技能赛，他们可以选择记录技能赛停止时间。这可做为机器人技能挑战赛排名时打破平局的依据。技能赛停止时间不影响该场机器人技能赛赛局的得分。

- 如赛队想要记录技能赛停止时间，则必须在机器人技能赛赛局开始前，口头与记分裁判确认“记录”。如该赛局开始前未通知，则赛队记录该局技能赛停止时间的权利失效。
 - 该口头确认应包含：告知记分裁判将由哪位上场队员发出停止信号。只能由在联队站位区内的上场队员提前结束赛局。
 - 如同一赛队连续参加多场机器人技能赛，他们必须在每场赛局前与记分裁判再次确认是否记录技能赛停止时间。
 - 任何关于技能赛停止时间的问题都应在赛局结束后立即审查和解决。<T1>和<T2>适用于机器人技能赛赛局。
- 若赛事使用主控器或 TM Mobile 软件做机器人技能挑战赛场地控制，一名上场队员可选择开始和结束其机器人技能赛赛局。
 - 该主控器或运行 TM Mobile 软件的设备将用于开始（即“激活”此机器人）、结束（即“禁用”此机器人）机器人技能赛赛局及显示需要记录的正式技能赛停止时间。

- 此主控器必须运行正式的场地控制用户端程序。
- 请访问 [VEX 知识库文档](#)，查询更多关于在机器人技能挑战赛场地控制中应用主控器的信息及下载正式场地控制用户端程序。
- 更多关于场地控制中应用 TM Mobile 的信息，请参考 Tournament Manager 相关文档。
- 如赛事不使用主控器或 TM Mobile 软件做机器人技能挑战赛场地控制，上场队员和场地工作人员必须在赛局开始前，确认好提前结束赛局的信号。
 - 正如技能赛停止时间定义所述，赛局提前结束的时刻被定义为机器人被场地控制系统“禁用”的时刻。
 - 约定的信号必须是口头和可视信号，例如上场队员双臂交叉成“X”形或将其遥控器放在地面上。
 - 该信号必须由联队站位区内的上场队员发出。
 - 建议上场队员口头提示他们正在接近技能赛停止时间，例如倒计时“3、2、1，停”。
- 赛事伙伴决定赛事中使用何种方式记录技能赛停止时间。选定的方式必须在比赛之前（如在操作手会议上）进行沟通，并平等地提供给所有赛队。

机器人技能挑战赛赛事排名

每局机器技能赛中，赛队按机器人技能挑战赛记分章节中描述的得分，并按技能赛停止时间章节中的描述记录技能赛停止时间。赛队根据下列顺序进行排名：

1. 单局最高自动技能挑战赛得分和单局最高手控技能挑战赛得分的总和。
2. 单局自动技能挑战赛的最高得分。
3. 单局次高自动技能挑战赛得分。
4. 单局次高手控技能挑战赛得分。
5. 赛队单局得分最高自动技能挑战赛及单局得分最高手控技能挑战赛（即，第 1 点涉及的赛局）的技能赛停止时间总和。
6. 赛队单局得分最高自动技能挑战赛（即，第 2 点涉及的赛局）的最高技能赛停止时间。
7. 单局第三高的自动技能挑战赛得分。
8. 单局第三高的手控技能挑战赛得分。
 - 如果仍然是平局，将按照如下标准的优先顺序，对赛队的自动技能挑战赛进行排名。
 1. 高抬环塔的数量。
 2. 得分环塔的数量。
 3. 得分曲环的数量。

4. 高抬机器人的数量。

- 如果仍然是平分，将对赛队的手控技能挑战赛采用上述相同的流程排名。
- 如果依然是平分，则再加赛一局手控技能挑战赛，按照上述标准进行排名，或者两支赛队均获胜。

机器人技能挑战赛全球排名

在全球范围，赛队将根据其在 robotevents.com 上的各项锦标赛和联赛中取得的机器人技能挑战赛得分，按照以下方式排名/打破平分。

1. 最高技能挑战赛得分（单个赛事中的单局自动技能挑战赛和单局手控技能挑战赛得分之和）。
2. （任意赛事中产生的）单局最高自动技能挑战赛得分。
3. 第 1 点涉及的机器人技能赛赛局的最高技能赛停止时间总和。
4. 第 2 点涉及的自动技能赛赛局的技能赛停止时间。
5. （任意赛事中产生的）单局最高手控技能挑战赛得分。
6. 第 5 点涉及的手控技能挑战赛赛局的技能赛停止时间。
7. 最早发布的单局最高自动技能挑战赛得分。
 - a. 最高得分相同的赛队中，其他条件均相同，最先发布的赛队排名高于后续发布的赛队。
8. 最早发布的单局最高手控技能挑战赛得分。
 - a. 最高得分相同的赛队中，其他条件均相同，最先发布的赛队排名高于后续发布的赛队。

机器人技能挑战赛可选形式

为了更好地适应不同地区不同的健康和环境，2021-2022 赛季将为赛事主办方举办机器人技能挑战赛提供多种不同的形式。无论为该赛事采用何种形式，本附录中列出的所有规则、记分和排名均适用。然而，部分形式会采用更多的规则，以确保比赛公平、一致。

标准选拔赛赛事中的机器人技能挑战赛

机器人技能挑战赛是一项可选赛事。赛队不会由于未参加此项目而影响赛事中的其他项目。

- 赛队参赛按照“先来先赛”的原则，或按照赛事主办方预先确定的日程进行。

- 战队将获得 3 次自动技能挑战赛和 3 次手控技能挑战赛的机会。为避免错过机会，战队应了解机器人技能赛场地开放的时间，例如，如果战队在技能挑战赛场地关闭前 5 分钟才到场，则没有利用好给予他们的机会，无法完成所有 6 次比赛。

纯技能赛赛事：现场比赛

- 战队可按照“先来先赛”的原则参赛，或按照赛事主办方预先确定的赛程进行。

纯技能赛赛事：线上实况比赛

线上实况纯技能赛赛事是由赛事主办方仅利用线上实时视频平台组织的一类比赛。线上实况赛事旨在尽可能展现“现场”的赛事体验。

为使所有战队及赛事主办方获得公平且符合当前情况的赛事体验，特制定附加规则及要求。

<RSE1> 赛事主办方可自行选择线上纯技能赛的专用环境（即数字平台）。

- a. 所有赛事参赛战队可实时观看其他参赛战队的比赛。
- b. 工作人员必须有权限实时观看所有赛局。
- c. 比赛期间，一般在线观众不得加入或观看该比赛，即比赛应设加入密码或设为邀请制。
 - i. 赛事主办方邀请的客人可以观看，但不得利用麦克风或摄像头向战队展示或播放。
 - ii. 满足此项要求的一种方式是使用远程视频会议平台。该平台应满足大量参赛需求，且人员必须报名才能参赛。赛事主办方批准观赛申请，但只为战队开放共享其显示屏、摄像头或麦克风的权限。
 - iii. 允许在直播平台如 Youtube 或 Twitch 上直播赛事，前提是观众不能直接观看视频会议环境。
 - iv. 比赛结束后，则无此限制。（即，赛事主办方可以发布赛事录像。）

<RSE2> 赛事参赛战队将按照预设赛程完成机器人检录，并在线上平台实时完成最多 3 次手控技能挑战赛及 3 次自动技能挑战赛。

<RSE3> 赛事工作人员至少应包含一（1）位赛事主办方人员及一（1）位认证主裁判。建议包含一位赛事管理软件（Tournament Manager）操作员，如果主裁判或赛事主办方人员愿意兼任此工作，则不是强制要求。

<RSE4> 远程视频会议中必须有至少两 (2) 名年满 18 岁的成年人，其中一位必须是赛事主办方人员，才能允许学生连接进入会议。

<RSE5> 战队第一联系人或其他指定成年的战队联系人 (年满 18 岁) 必须全程参与此远程视频会议。战队第一联系人负责在赛前将成人代表的联系信息提供给赛事主办方。

<RSE6> 在第一局技能赛开始之前，战队应遵照<R3>，与主裁判线上实时完成机器人检录。该检录流程应遵循标准检录单，包括<R5>中规定的尺寸合规检验。

<RSE7> 战队的摄像头必须是直播状态，即信号来自于一个摄像头，且无中断。

- a. 实况远程比赛中严禁使用预录制的技能赛视频。
- b. 赛局过程中，摄像头必须全程拍摄上场队员、机器人、遥控器及完整的竞赛场地。
- c. 赛局过程中，摄像头必须全程拍摄倒计时器或赛事管理软件倒计时。
- d. 摄像头必须能够在场地四周移动，且不会造成视频暂停或信号中断，这样可以实现赛局前和结束后的主裁判检查。检查包括，且不限于，机器人起始区放置状态、竞赛道具及场地要素布局，以及必要的记分细节验证。
 - i. 如战队因设备或设施限制，则必须采用第二个摄像头做近景检查。这是<RSE7>关于“一个摄像头”规则的唯一特例，战队应知悉可能会被要求进行更多的检测。

虽然不强制要求，但从赛事的角度来说，最好使用多个摄像头，因为它减少了检查得分、查看机器人位置、摄像头在场地周围移动后重置等所需的时间。

<RSE8> 线上实况技能赛必须保持战队和主裁判之间的实时互动。

- a. 上场队员须在主裁判的指令下演示其遥控器和机器人已完成配对。
- b. 主裁判必须询问战队是否准备好，战队必须在视频中以口头或可视的方式反馈。
 - i. 如果主裁判需要近距离或从不同的角度查看机器人起始位置或任何场地要素，战队必须能够满足此要求，参见<RSE7>。
- c. 由控制倒计时器的战队队员宣布开启赛局。此队员不必是上场队员。
- d. 赛局结束后，战队必须按照主裁判的指令，在恢复场地之前，移动摄像头并核实竞赛道具的得分情况，参见<RSE7>。主裁判口头与战队确认得分情况。
 - i. <T1>仍适用。主裁判根据摄像头拍摄的内容而做出的判决为最终判决，等同其本人亲自查看。在线上实况技能赛中不回看任何视频或照片。

例如，裁判请赛队移动摄像头去拍摄一个纵横桩，以查看该纵横桩内的球是否得分。主裁判会向赛队提出一系列问题，可能会要求其进行多角度展示。但是，一旦裁判根据这些问题和视角做出判定后，则该判定是最终的。

<RSE9> 重赛由主裁判判定。除了<G20>中的举例外，直播视频状况（如视频中断或赛局计时错误）可由主裁判自行判定是否重赛。

<RSE10> 影响赛局的违规会导致赛局被记为零分。该赛局计入赛队参赛次数。

附录 – VEX U

序言

目前许多院校已经将 VEX 系统纳入其教学课程，更多院校有远超出标准的零件库的制造能力。机械加工和 3D 打印这样的制造技术在院校的工程项目中比以往更常见，我们迫不及待的想看到全球的 VEX U 赛队在这些更高级规则下能创造出什么。

与过去几年一样，世界各地都会有众多地区赛事，最后在 VEX 机器人世锦赛上会有一场终极对决。参与其中的学校也有机会在成千上万名未来工程师面前展示他们的能力和其院校的卓越之处。VEX U 是对许多院校基于工程项目实践的完美补充，同时让学生以独特的方式向潜在的雇主（如 VEX 竞赛的赞助商）展示其真实的技能。

赛事信息

除了顶级的 2022 年 VEX 机器人世锦赛之外，一些参加 VEX U 的大学合作伙伴也将举办许多赛事。

赛局、机器人和赛事规则

VEX U 使用的是 VEX VRC 挑战赛一触即发的场地，不做任何修改。任何 VEX VRC 挑战赛一触即发的场地都可用于 VEX U 的赛队或赛事。比赛基本要素的细节请参考 VEX VRC 挑战赛一触即发的竞赛手册。除本文列出的修订之外，所有赛局、机器人和锦标赛规则均适用。若有规则冲突，以本文列出的规则和 VEX U Q&A 上的官方解释为准。

VEX U 定义

自制零件 – 任何赛队成员制作的用于搭建机器人的零件。详见 <VUR3>, <VUR4>, 和 <VUR5>。

赛局和赛事规则修订

<VUG1> 与 2 支赛队对抗 2 支赛队的模式不同，VEX U 的赛局采取 1 支赛队对抗 1 支赛队的模式。每局比赛中，每支赛队将使用 2 台机器人。

- a. 允许赛队搭建多个机器人，但每局比赛时，赛队只能将 2 台机器人（每种尺寸 1 台）从准备区带到比赛场地参赛。
- b. 赛前，所有机器人必须通过验机。

<VUG2> 资格赛与普通比赛一样，采取上述 1 对 1 的模式。

<VUG3> 淘汰赛与初、高中赛事类似。比赛结束时，一支赛队荣获冠军称号。

<VUG4> 每局比赛开始的自动赛时段为 45 秒。

- a. 自动赛时段，严禁与机器人，包含通过视觉传感器，有任何互动。本规则旨在鼓励大学组赛队开发高级的自控程序。
- b. 如双方赛队在 45 秒之前完成自动程序，可以示意提前结束自动赛时段。双方赛队及主裁判都必须同意“提前结束”。这不是一项要求，此选择必须在赛事中告知所有赛队，比如操作手会议。

<VUG5> 手动控制时段将缩短至 75 秒，自动赛时段后立即开始。

<VUG6> 每局比赛中，每台机器人只允许最多 3 名上场队员在联队站位区内，参见<G7>。

<VUG7> VEX U 参赛学生资格。

- a. 所有 VEX U 赛队队员必须被大专院校录取。
- b. 未在大专院校注册在读的专业人员没有资格参与 VEX U 赛队。
- c. 被提前录取和预修大专课程的中学生没有资格参与 VEX U 赛队。
- d. VEX U 队员赛季内仅允许在同一支 VEX U 赛队，参见<G6>。

机器人规则修订

<VUR1> 赛队须搭建 2 台机器人：

- a. 2 台机器人只能使用下列材料搭建：
 - i. VEX 机器人官方产品（详见<VUR2>）。
 - ii. 赛队自制零件（详见<VUR3>, <VUR4>, <VUR5>）。
 - iii. 市售的弹簧和紧固件（详见<VUR6>和<VUR7>）。
 - iv. 合规的电子系统（详见<VUR8>）。
- b. 赛局开始时，一台机器人须小于 24" × 24" × 24"。

- c. 赛局开始时，另一台机器人须小于 15" × 15" × 15"。

<VUR2> 允许使用下列工艺的自制零件：

- a. 添加材料，如 3D 打印。
- b. 去除材料，如切割，钻孔，或机加工。
- c. 材料变形，如钣金冲压或热成型。
- d. 铸造或成型，如注塑成型或砂型铸造。
- e. 材料粘合，例如焊接或化学粘合（即环氧树脂）。

<VUR3> 自制零件须由原材料制成。此规则旨在说明，“原材料”是不会被视为“预制”零件的任何材料，即未经<VUR3>中列出的任何制造工艺处理的材料。

- a. 精加工处理过的标准的原材料（如挤压，热处理或阳极氧化），不会被视为预制零件。
- b. 自制零件禁止使用可能对赛事、其他赛队或竞赛场地造成安全或损坏风险的原材料制作。违禁材料示例如下，包括但不限于：
 - i. 任何会导致产生火焰或烟火的材料。
 - ii. 任何在赛局中呈液体状态的材料（如液压油，机油，液态汞，轮胎密封胶等）。
 - 1. 使用包含液体的制造工艺，如铣削冷却剂或浇铸成固体零件的树脂，均不违反此规则。

<VUR4> 任何自制零件，赛队须提供关于该零件的设计和制作工艺的说明文件。

- a. 可接受的说明文件须至少包含相关零件的多视角工程图。这些工程图可以记录在赛队的工程笔记本中，也可以作为附件随附在工程笔记本内。
- b. 任何自制零件须由赛队成员亲自制作。例如，禁止赛队订购由第三方 3D 打印的零件。
- c. 验机人员、主裁判或评审会随时要求赛队提供此文件。如果未能提供符合规定的文件将导致该零件被视为违规使用；因此，将使用<R3>，<R28>，和/或 <G1> 裁定该情况。

<VUR5> 赛队可在其机器人上使用市售弹簧。此规则旨在说明，“弹簧”是用于储存和释放弹性势能的任何装置。相关示例包括但不限于：

- a. 由弹簧钢制成的压缩，拉伸，扭转，恒力或锥形弹簧。
- b. 用弹力绳或橡胶制成的弹簧，例如手术管，橡皮筋或可拉伸的编织绳。
- c. 闭环（气动力）气动减震器。

注：在<VUR12>中，气动减震器不被视为气动设备。不得以任何方式改装气动减震器。

<VUR6> 战队可以在其机器人上使用任何市售的紧固件。紧固件的示例包括（但不限于）螺丝、螺母、垫圈、铆钉、铰链、销钉、杆接头、螺杆或管夹。

- a. 此规则中被视作合规的“紧固件”，其主要功能须是将另外两个合规的零件连接或固定在一起。例如：预制车轮（在<VUR5>规定中是违规的）将不被视为“紧固件”，即使它从技术角度上来说可以起到桥接胎面和轴之间的连接作用。

<VUR7> 每台机器人须仅使用 1 个机器人主控器和 1 个与遥控器相连的天线。不允许使用其他类型的 VEX 主控器或无线通信协议。

- a. 战队须遵守<R20>和<VUR10>所述的供电规则。

<VUR8> 机器人使用智能电机的数量没有限制。

注 1: 气动装置允许在<VUR12>的原则内使用。

注 2: 任何由非电机提供动力的装置，如用于冷却电子设备的外接风扇，都被视为违反该规则。

<VUR9> 对用于感应和信号处理的传感器和附加电子元件没有限制，下列情况除外：

- a. 传感器和电子元件须通过主控器的外置端口连接（且对主控器无任何修改）。传感器可以先连接到处理单元，处理单元再连接到主控器。
- b. 传感器和电子元件不能直接与 VEX 电机或电磁阀进行相互电气作用。
- c. 额外的传感器和电子元件只能通过下列方式获取电源：
 - i. 直接连接到主控器的外置端口。
 - ii. 从一个额外的锂离子、锂铁或镍氢电池组（只能有 1 个额外电池可用做传感器或者处理单元电源）。电池组的额定电压不得超过 12 伏。
- d. 主控器只能由电池供电。

<VUR10> 不允许机器人之间进行无线电通讯。但允许其它形式的非无线电通讯（如红外线、超声波等）。

<VUR11> 战队可不限量的使用下列市售气动元件：气缸、驱动器、阀门、仪表、储气罐、调节器、歧管和电磁阀。

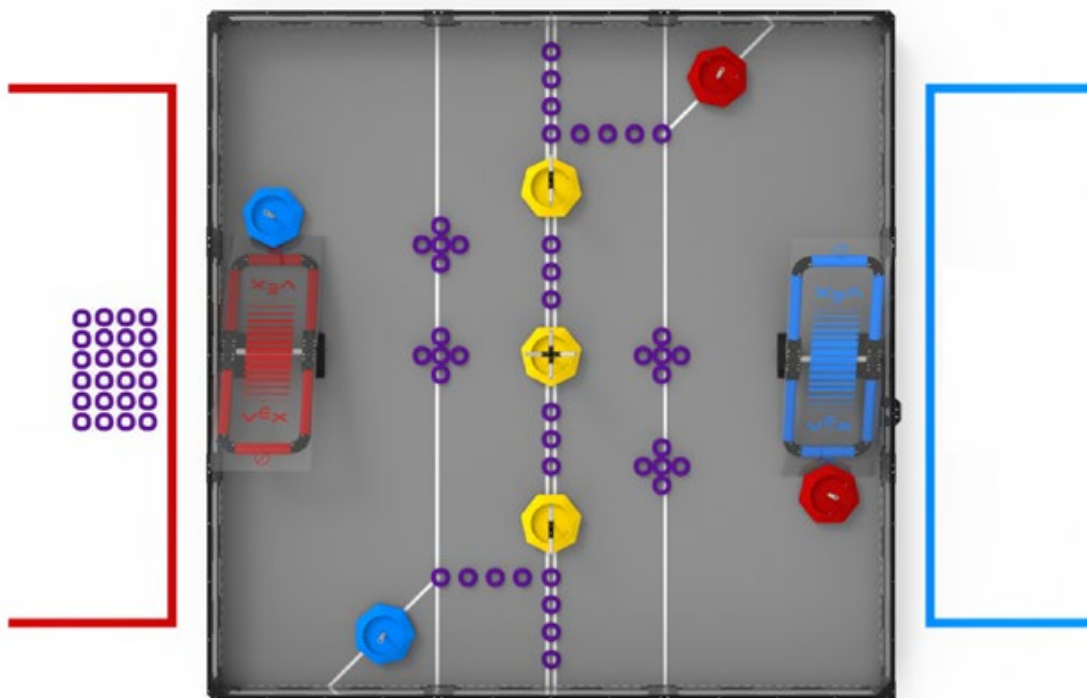
- a. 气缸只能充气到最大 100psi。
- b. 不允许使用压缩机或其他任何形式的安装在机器人上的充气装置。

- c. 所有市售零件的额定功率须为 100psi 或更高。如需要，赛队应做好准备提供证明文件给验机人员。
- d. 不得修改元件的原始状态，以下情况除外：
 - i. 按需要长度切割气管或连接线，使用预制螺纹、支架或接头或小型标签组装元件。

机器人技能挑战赛

所有 VRC 附录 B – 机器人技能挑战赛中的规则均适用，本节无修订。VEX U 赛队允许在机器人技能挑战赛中 使用 2 台机器人，按照 <VUG1>，<VUG6>和<VUR1>。

<VURS1> 机器人技能挑战赛开始前，每台机器人须使用 3 个曲环作为预装，或将它们用作赛局导入物，按照<SG1>。另外 6 个预装的曲环在机器人技能挑战赛中不使用。



组队规则

我们希望来自全世界的院校面对面竞技。每个院校可以有多支赛队参加，一支赛队也可以由不同院校的学生组成，但是我们希望每支赛队都只用一所院校的名称作为标识（如“克拉克森大学”对抗“加州大学圣塔巴巴拉分校”）。当然，我们也鼓励院校级的俱乐部赛队和混合赛队参加！根据<VUG7>，中学未毕业的学生，即使被提前录取或预修大专课程，也没有资格参加 VEX U。

VEX IQ 挑战赛 百发百中

目录

第一章 赛局

赛局说明.....	64
赛局定义.....	66
特定赛局定义.....	69
记分.....	74
安全规则.....	75
赛局规则.....	75

第二章 机器人

验机规则.....	84
-----------	----

第三章 赛事

赛事定义.....	90
赛事规则.....	91
机器人技能挑战赛规则.....	95
线上实时锦标赛概述.....	99
线上实时锦标赛规则.....	100

第一章 赛局

赛局说明

赛局在如图所示的场地上进行。机器人技能挑战赛和团队协作挑战赛均使用完全相同的场地要素和摆放位置。

在团队协作挑战赛中，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。

在机器人技能挑战赛中，一台机器人获得尽可能高的得分。这些比赛包括由操作手全程操控的手控技能挑战赛和人为控制最少的自动技能挑战赛。

在线上实时挑战赛中，两台机器人组成联队，分别由其操作手控制在各自的场地上，通过实时视频联线，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：在堡垒中用垒球得分、清空营区和在赛局结束时悬挂机器人。

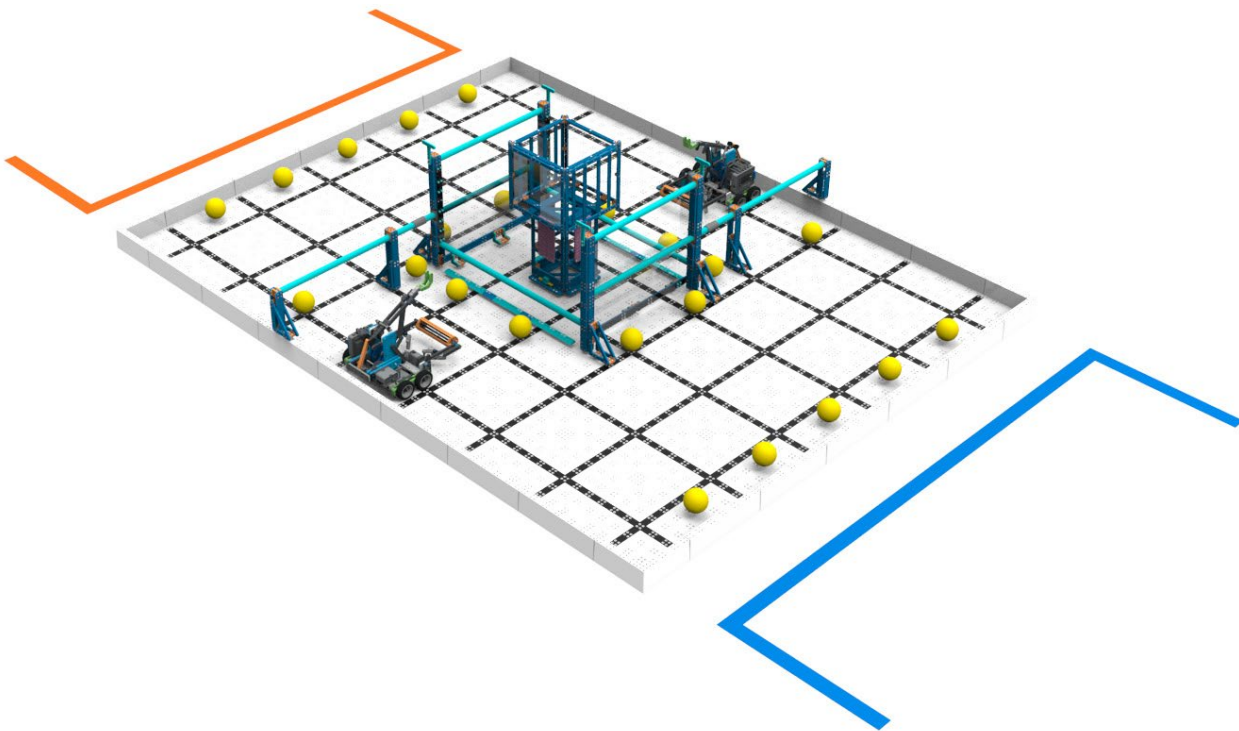


图 1: VEX IQ 挑战赛百发百中的起始布局

每个 VEX IQ 挑战赛百发百中赛局，包括二十二（22）个垒球。

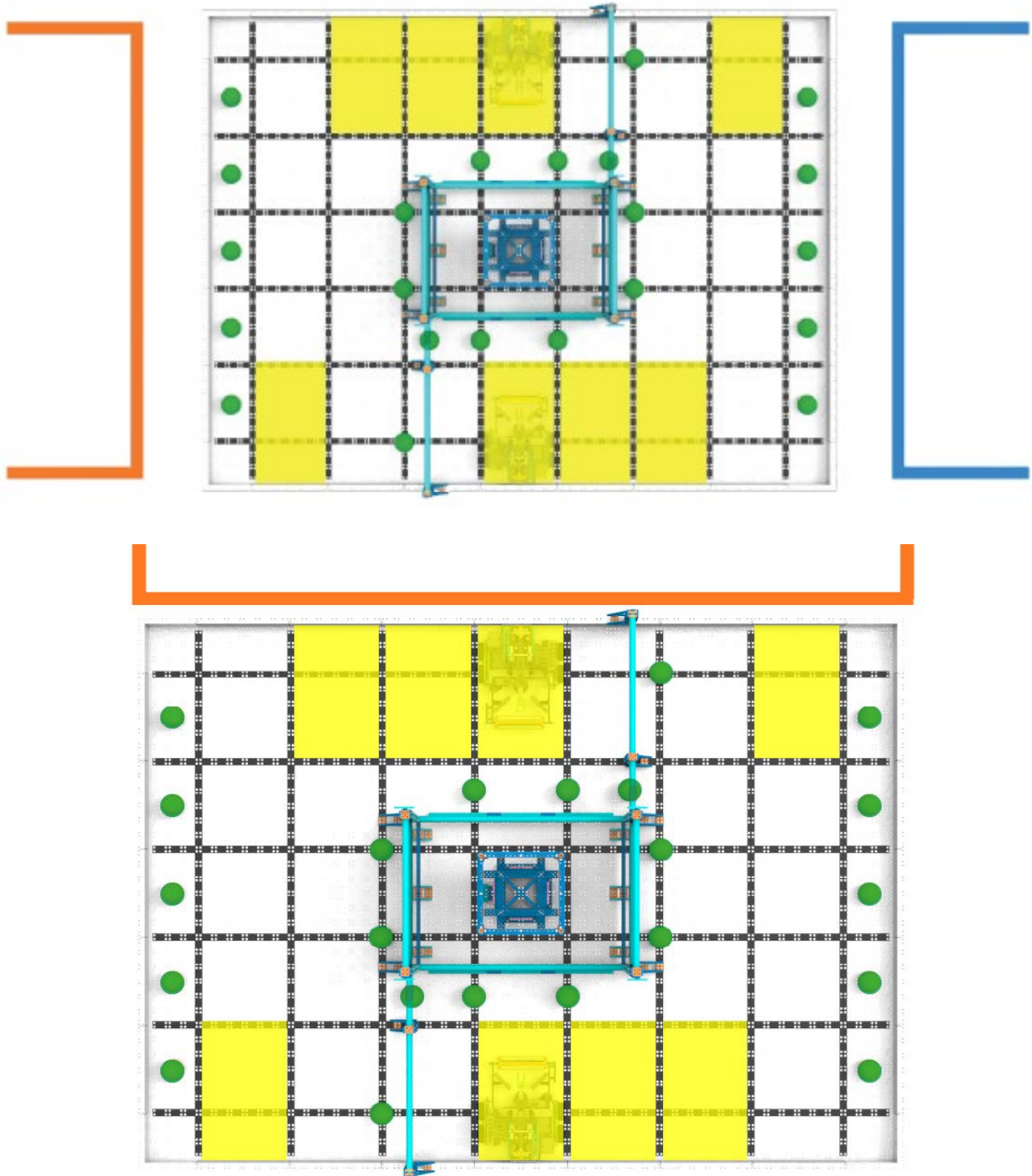


图 2：团队协作赛场地的俯视图。标出启动区及垒球。可使用任一操作手站位区。详见<G9>。

赛局定义

成人 – 任何身份不是学生的人。

联队 – 预先指定的两 (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。

自动 – 机器人仅仅由来自传感器的信息和学生预先编程并输入主控器的指令控制。没有来自 VEX IQ 遥控器的指令输入。

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，但绝不能在没有搭建员在场且积极参与的情况下搭建机器人。

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 (详见<T11>)。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学生队员。每场赛局中最多有两名赛队成员担任此角色 (见<G8>)。

操作手控制 – 由一名操作手操控一台机器人。

操作手站位 – 场地外侧的特定区域。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。见图 2。

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、PVC 管、塑料片及附着于场地上的 VEX IQ 零件。

地板 – 场地围栏内由场地拼块组成的比赛场地。

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 3.5 英寸 x 1.5 英寸 (88.9 毫米 x 38.1 毫米)，且厚度不得超过 0.25 英寸 (6.35 毫米) (见 R4)。

赛局 – 手控技能挑战赛，自动技能挑战赛或团队协作挑战赛。

- **手控技能挑战赛** – 由操作手控制场地上仅有的一 (1) 台机器人的 60 秒 (1 分钟) 时段。
- **自动技能挑战赛** – 场地上仅有的一 (1) 台机器人的 60 秒 (1 分钟) 自动比赛时段。
- **技能挑战赛** – 手控技能挑战赛或自动技能挑战赛。
- **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)。
- **线上实时锦标赛** – 通过线上实时锦标赛系统进行的团队协作赛。联队由两 (2) 支赛队组成，分别在各自的场地上比赛，详见赛事章节。

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。

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。

学生 – 任何在 2006 年 5 月 1 日以后出生 (即 2022 年 VEX 世锦赛时为 15 岁或更小) 的人。也可在因残疾而延迟教育的情况下至少推迟一年。学生是在成人的极少协助下设计、构建、修理机器人和为机器人编程的人。

- **小学生** – 任何在 2009 年 5 月 1 日后出生的学生 (即 2022 年 VEX 世锦赛时为 12 岁或更小)。小学生可以初中生身份“越级”参赛。
- **初中生** – 上述小学生以外的符合学生定义的学生。

赛队 – 由两名或多名学生组成的团队。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。赛队可由来自于学校、社区/青少年组织，或互为邻居的学生组成。

特定赛局定义

垒球 – 黄色软质近球形物体，直径大约为 2.95 英寸（75 毫米），重量约为 25 克。

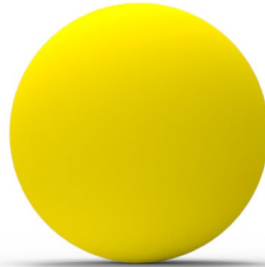


图 3: 垒球

清空 – 营区的一种状态。当赛局结束后，如果没有垒球接触营区内部的地板，则此营区视为清空。裁判可通过在垒球和地板之间滑动一张纸来确认垒球是否符合要求。

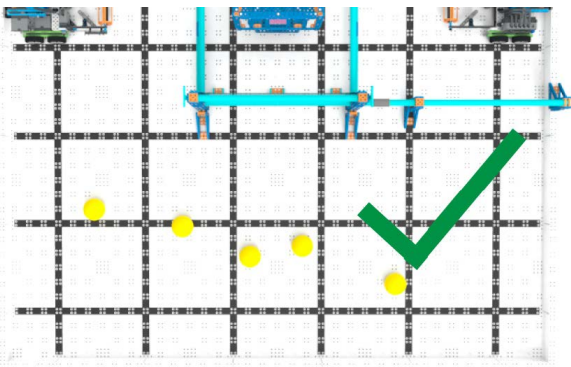


图4: 清空营区的示例

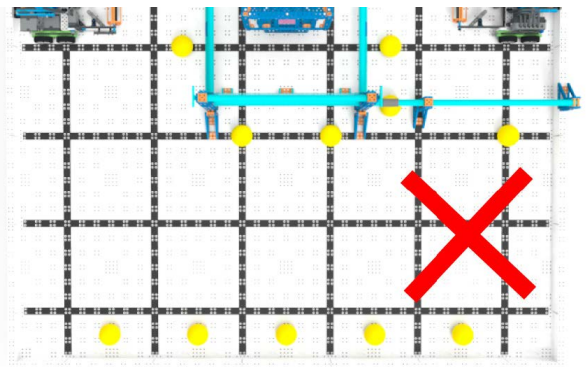


图5: 不能被视为清空的营区示例。
因为仍有垒球接触营区内的地板。

悬挂 – 赛局结束后机器人的一种状态。

- **低挂** – 如机器人接触任意一根悬挂杆，不接触地板且不被任何垒球支撑，则视为低挂。裁判可以通过在机器人和地板之间滑动一张纸来判断机器人是否为低挂。
- **高挂** – 如机器人接触任意一根悬挂杆、未被垒球支撑，完全处于与低悬挂杆底边平齐的水平面上方，则视为高挂。裁判可通过在机器人下方滑动一个15孔长度的VEX IQ零件（如一根1x15直梁）来判断机器人是否为高挂。

注 1：高挂的机器人不再被视为低挂机器人。

注 2：裁判要判断某台机器人是否被垒球支撑，可通过轻轻移除该垒球来确认。

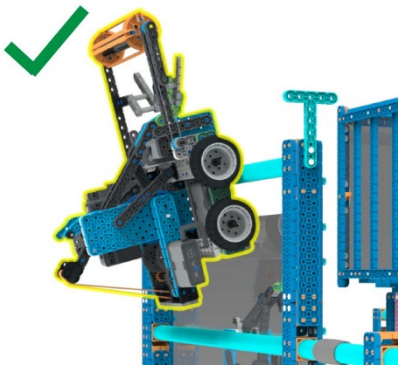


图 6：此机器人视为高挂，因为它完全高于低悬挂杆的底边。

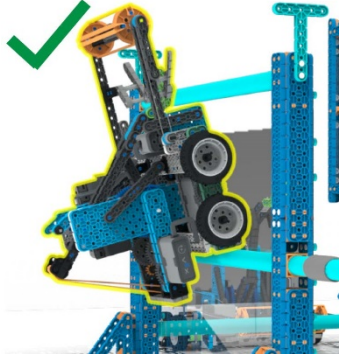


图7：此机器人为低挂，因为它不完全高于低悬挂杆的底边。

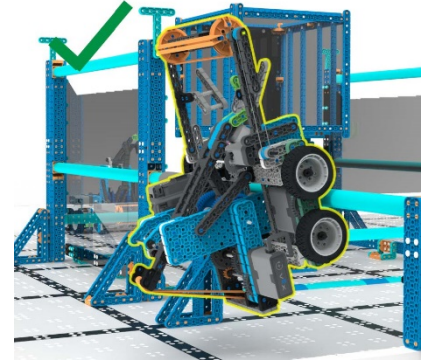


图 8：此机器人为低挂，因为它接触了一根悬挂杆，但没有接触地板，也没有被任何垒球支撑。

悬挂杆 – 直径为0.84英寸（21.3毫米）且与营区平行的青色PVC管。最高的一组悬挂杆的底边高于地板15.5英寸（393.7毫米）；较低的一组悬挂杆的底边高于地板7.5英寸（190.5毫米）。

注：构成低堡垒的最低的一组青色 PVC 管不视为悬挂杆。

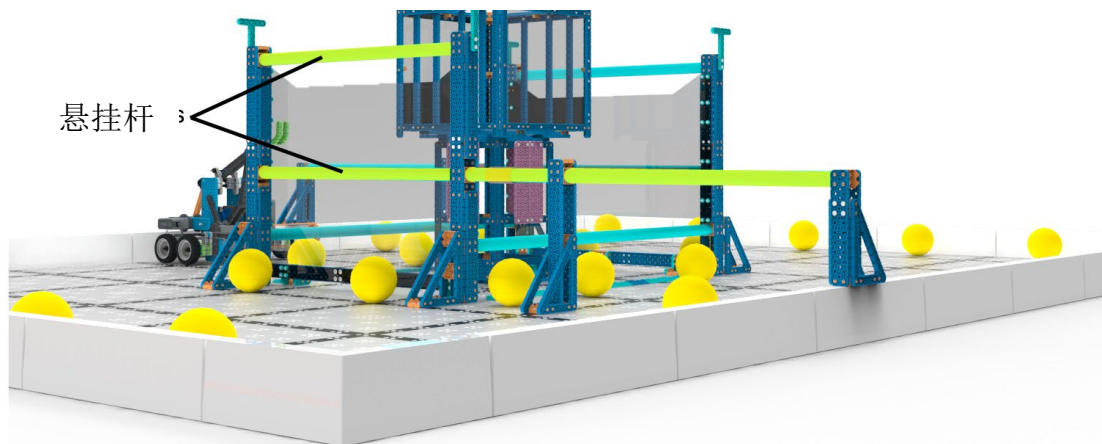


图 9：场地概览图。已标示悬挂杆。

高堡垒 – 由 VEX IQ 零件及透明塑料片构成的悬于场地中心上方的立方体形状的结构。透明立方体下方的绿色及粉色 VEX IQ 零件组成的支撑结构，不是高堡垒的一部分。

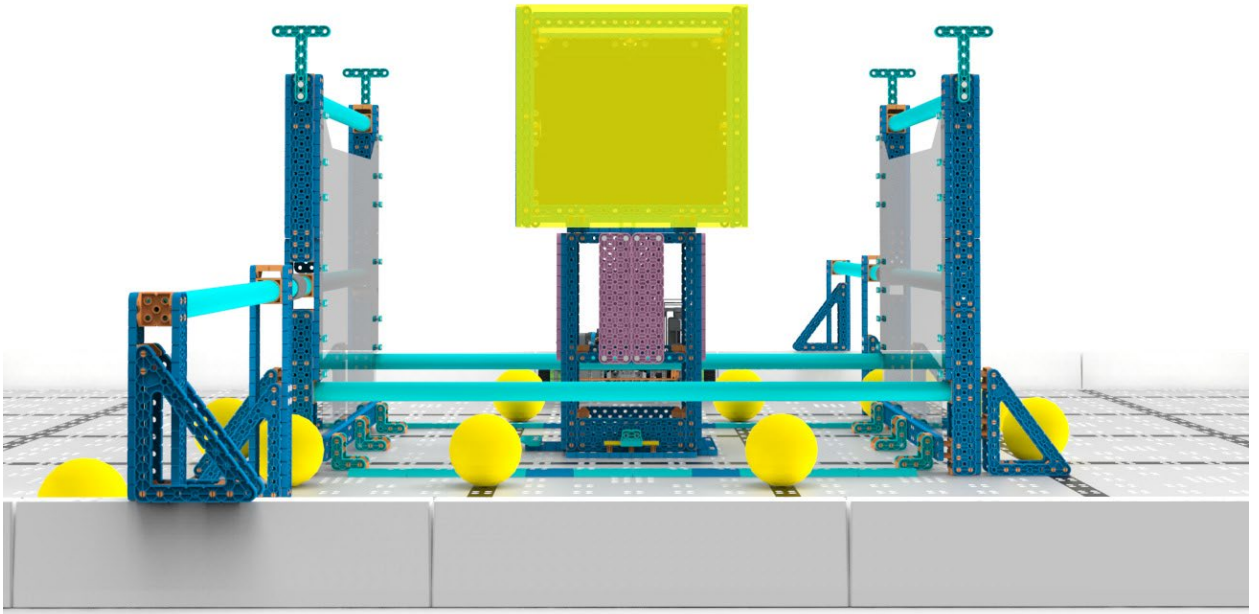


图 10: 高堡垒

低堡垒 – 在场地中心，围绕高堡垒结构的区域。低堡垒的其中两面被透明塑料片围住，另外两面被青色 PVC 管的外边沿及安装在地板上的 VEX IQ 零件围住。这些塑料片、PVC 管及 VEX IQ 零件视为低堡垒的一部分。

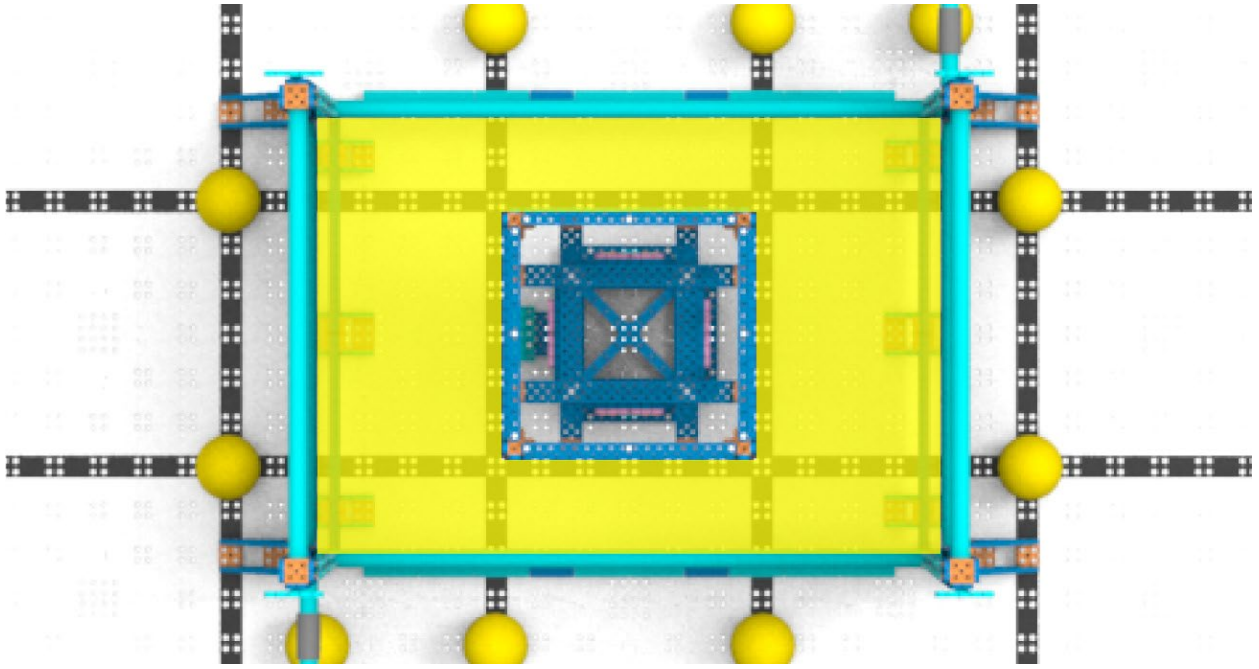


图 11: 低堡垒

得分 – 垒球的一种状态。在赛局结束时，如果垒球不接触机器人且在下列任一堡垒内，则视为得分。

1. 垒球部分或全部在低堡垒的垂直投影所定义的无限三维立体空间内，或
2. 垒球在高堡垒的底面之上，且部分或全部在高堡垒的垂直投影所定义的无限三维立体空间内。

注：一旦垒球被视为在高堡垒内得分，则不再在低堡垒内得分。

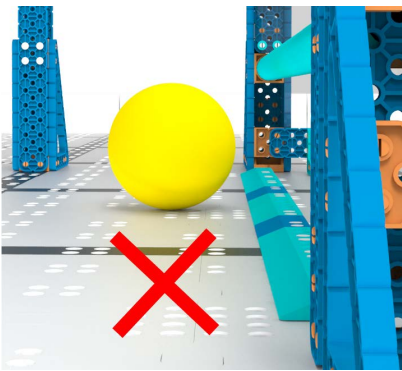


图12: 此垒球不得分，因为它不是部分或全部在低堡垒的垂直投影内。

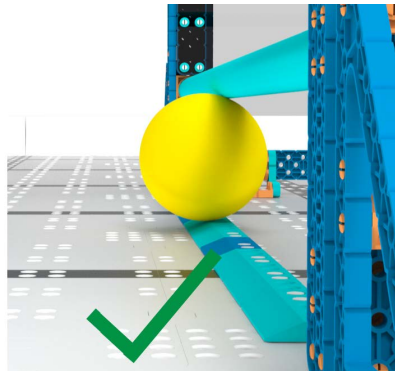


图13: 此垒球在低堡垒内得分，因为它有一部分在低堡垒的垂直投影内。

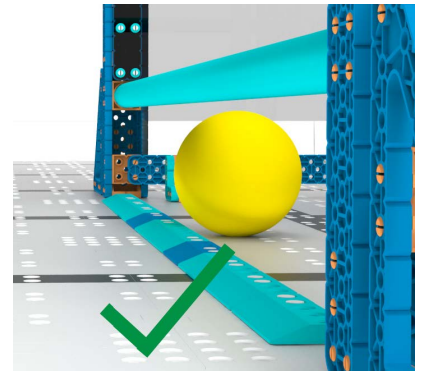


图 14: 此垒球在低堡垒内得分，因为它全部在低堡垒的垂直投影内。

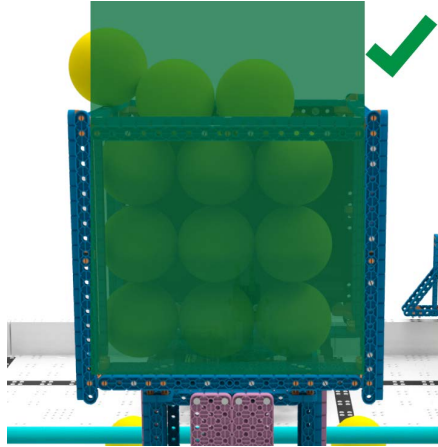


图 15: 所有的垒球都视为在高堡垒内得分, 因为所有的垒球均部分或全部在高堡垒的垂直投影内。

赛队可能会遇到其他非上图所示的垒球或堡垒的状态。在这些极端情况下, 一般应视为垒球得分。不要求主裁判定义一个理想状态的垂直投影或做细微的测量。

营区 – 场地两端的地板区域之一, 各自由场地围栏及距离 6 英尺边长的场地侧最近的黑线外侧围成。营区为地板的一部分, 不是其上方的三维立体空间。

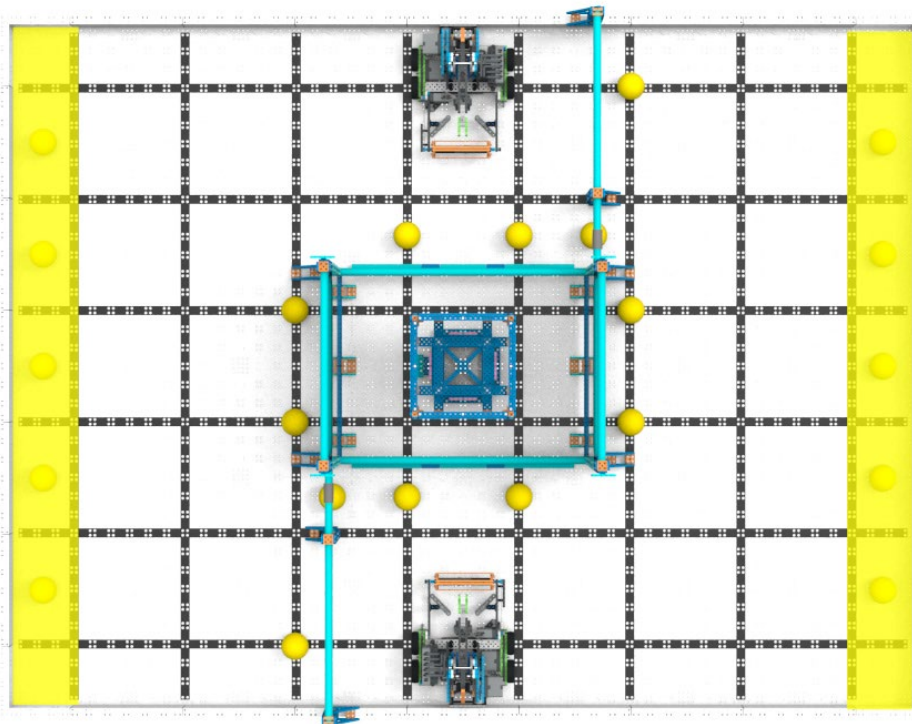


图 16: 场地俯视图。已标示营区。

启动区 - 场地上指定的任一机器人开始比赛的区域，尺寸为11" x 20" (279.4毫米x482.6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17。

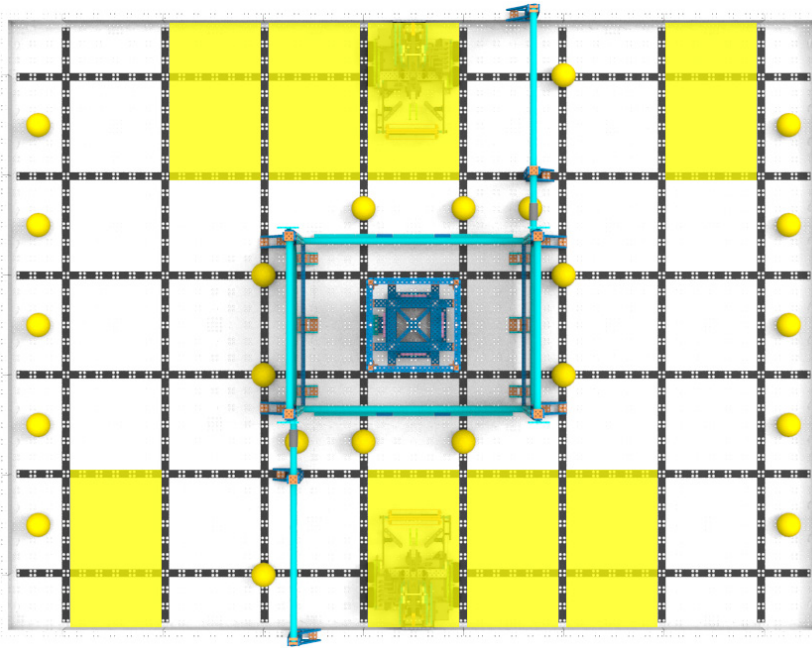
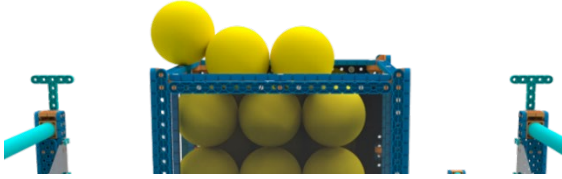

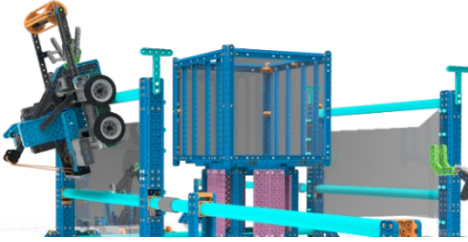


图17: 场地俯视图。已标示启动区。

记分

每个清空的营区	5分
每个在低堡垒内的垒球	2分
每个在高堡垒内的垒球	6分
每台低挂的机器人	6分
每台高挂的机器人	10分

	每个清空的营区记五 (5) 分
	每个在低堡垒内得分的垒球记两 (2) 分

	<p>每个在高堡垒内得分的垒球记六 (6) 分</p>
	<p>每台低挂的机器人记六 (6) 分</p>
	<p>每台高挂的机器人记十 (10) 分</p>

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垒球造成损坏，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。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。

在 VEX IQ 挑战赛的各个方面，学生们在成人指导下搭建机器人或做出决定。VEX 社区自诩是一个积极的学习环境，在这里没有人被欺负、骚扰或辱骂。赛队应避免给学生和赛事志愿者制造不必要的压力。学生可以通过压力和挑战学习积极行为和良好的竞赛精神。

本规则与行为准则并存。违反“行为准则”可视为违反<G1>，并可能导致当前赛局、后续赛局、整场赛事（在极端情况下）或整个赛季被取消比赛资格。行为准则可查询：

<https://roboticseducation.org/codeofconduct>

2021-2022 赛季，一些赛事可能会制定超出本竞赛手册范围的健康及安全指南。这些指南将提前告知所有赛队。所有赛队（包括学生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<G1>和/或行为准则。

<G2> VEX IQ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。学生须准备向评审或赛事工作人员展示其对机器人搭建和编程的理解。

一定程度的成人指导、教学和/或引导是VEX IQ挑战赛所预期且鼓励的。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。

赛局进行中：

...成人可以作为观众，给予乐观、积极的鼓励；

...成人作为观众不能大声地向学生下达分步指令。

此规则与“以学生为中心”规定同时执行。

违反此规则可被视为违反<G1>和/或行为准则。

<G3> 适用基本常识。 阅读和使用本手册里各种规则时，请记住，在 VEX IQ 挑战赛中，基本常识永远适用。

<G4> 赛前设置。 赛局开始时，每台机器人必须符合如下标准：

1. 只与地板及/或场地围栏接触（即不接触任何垒球、其它场地要素或其它机器人）。
2. 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。
3. 不高于15英寸。

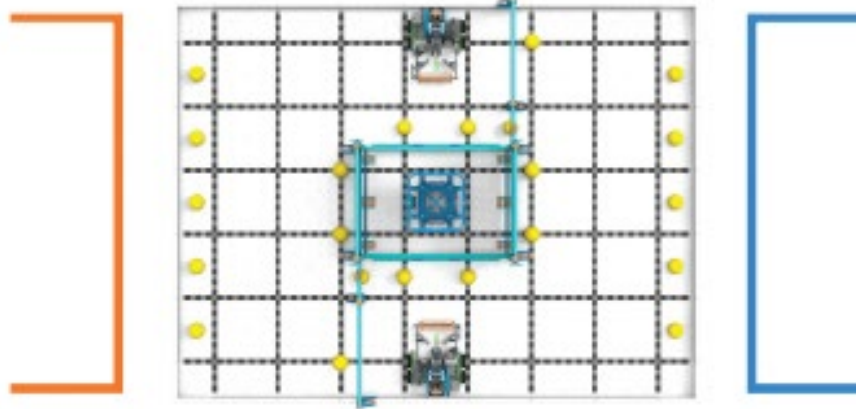


图18: 两台机器人在合规启动区

<G5> 赛局中机器人的展开尺寸有限制。 赛局中，机器人的展开尺寸不得超出以下规定：

- a. 水平方向，长度超出11英寸× 19英寸（ 279.4 毫米 x 482.6 毫米）的范围。
- b. 垂直方向，高度超过19英寸（482.6mm）。该高度与场地中央的青色T型 VEX IQ 零件的顶部高度一致。详见图19。

赛局开始后，机器人不必一直保持初始构型，可以展开。这意味着，在赛局过程中的任意时刻，机器人的伸展尺寸需控制在11” x 19” x 19”（279.4mm x 482.6mm x 482.6mm）的矩形空间范围。验机时将检测机器人是否同时符合此规则和<R6>。

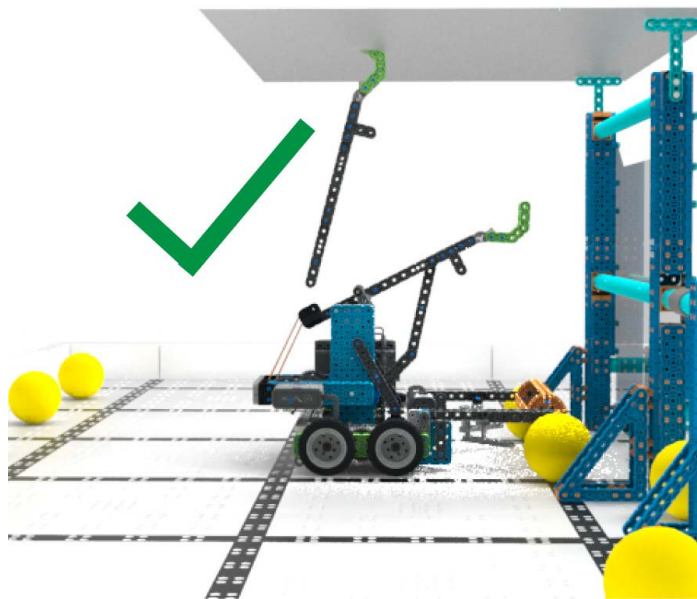


图19: 机器人垂直方向的伸展高度不得超过19英寸。

在验机过程中，检查机器人是否符合此规则，其目的是为了减少在比赛中裁判对此的判罚。19英寸的高度限制并不是“虚拟天花板”；例如，在悬挂状态下，机器人的一部分超出VEX IQ T型零件顶部也是合规的，只要确保它在比赛过程中伸展不超出19英寸即可。如果主裁判不确定机器人是否符合此项规则，他们可以现场就赛局中任意时刻看到的构型进行高度检查。

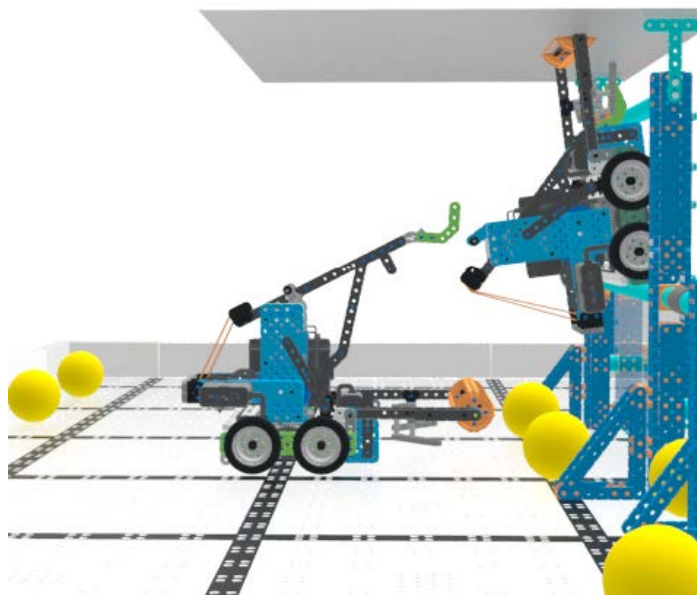


图20: 图19中的同一台机器人处于悬挂状态

对于以上规则的轻微违反，如果不影响赛局，会被给予警告。影响得分的重大违规会导致取消资格。对于受到多次警告或无法轻易纠正违规的赛队，主裁判可以判定取消资格。此种情况下，将参考 <R2>，并且可能需要重新检查机器人是否符合<R5>。

<G6> 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。在整个赛季中，一名学生不能在超过一支 VEX IQ 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。

- 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<G5>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 和第 iii点规定，旨在体现出现实工业工程中存在的实际限制。现实中，如果工程团队的重要人员突然离开，则团队中的其余成员应能够继续进行/维持他们的项目。

- b. 在一场赛事中，一名操作手只能为一（1）支赛队操作。如果一支赛队在只有一（1）名操作手到场的情况下参加某场赛事，则允许该赛队从赛事中“借”一名合格的操作手。该名替补操作手在本场赛事中可获得豁免，并且只能在该赛事中为此队操作。赛事结束后，替补操作手将回到其原赛队。当赛队的一（1）名操作手因非可控因素（如疾病）无法到场时，才允许此例外发生。
- c. 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. 如赛队的一名操作手和/或一名程序员不能参赛，则允许例外。赛队只允许替换一名操作手或程序员参加该锦标赛，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，不能再换回原来的赛队。

违反此规则的行为将根据<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。

<G7> 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，遥控器已与其机器人配对。

<G8> 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其之前不能接触他们赛队的遥控器操控钮。一旦遥控器换手，第一名操作手不能再接触他们赛队的遥控器操控钮。

注 1：操作手是唯一允许进入操作手站位的队员。成人不得入内。

注 2：如果只有一位操作手到场（如赛队未遵照<G6>中的要求，这一规则仍然适用，他们必须在 35（0:35）秒后停止操作机器人。

对于以上规则的轻微违反，如果不影响赛局，会被给予警告。增加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。

<G9> 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（参见 G18）。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。

注：可以选择图2中示意的任一操作手站位。

<G10> 勿接触场地。 赛局中，操作手不得有意接触任何场地要素、垒球或机器人（<G18>和/或<RSC7>所列内容除外）。

对于以上规则的轻微违反，如果不影响赛局，会被给予警告。增加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。

偶然的接触，主裁判可决定给予警告、取消资格或罚停。

<G11> 确保垒球在场地内。 赛局中脱离场地的垒球不再返回场地。“脱离场地”表示垒球在场地围栏垂直投影外且不再接触场地、场地要素、其他垒球或机器人。

如某个垒球正在离开场地（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，<G10>仍适用。该垒球应视为“脱离场地”并由主裁判拿出。如上述情况是因与操作手接触而造成的，由主裁判决定是否适用<G9>或<G10>。

<G12> 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垒球停止移动后立即计算。

- a. 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，见<T1b>。
- b. 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就记分进行沟通。详见<T2>。
- c. 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。

注：赛局中允许使用电机内置的“锁定”功能，如保持悬挂状态。

<G13> 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（适用<G18>）。

<G14> 勿损坏场地。 除悬挂杆外，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。

- a. 机器人可以抓住、勾住或附着于垒球。然而，若机器人造成垒球损坏将视为违反此规则和/或<S1>。
- b. 尽管此规则将悬挂杆排除在外，其支撑结构仍须遵守此规则。当机器人处于悬挂状态时，与其它场地要素的偶然接触不会受到处罚，但是不允许其抓住、勾住或附着于除悬挂杆之外的其它场地要素。
- c. 在赛局中的任意时刻，如果由于与机器人的偶然接触而使高堡垒分离或松脱，则在比赛结束时，所有符合在高堡垒中得分定义的垒球，将视为在低堡垒中得分。
 - i. 对于高堡垒结构的任何蓄意、策略性、重复的或其他形式的严重破坏，都将被视作严重违反此规则，主裁判可判定取消资格。

对于以上规则的轻微违反，如果不影响赛局，会被给予警告。增加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。

“抓钩”或“锚固”是此规则中的关键词。此规则的目的是防止机器人在正常比赛时可能出现的无意损坏场地的情况。未造成损坏的被动接触，如意外撞到透明塑料板或使用场地要素

<G15> 赛后可以取出垒球。 机器人的设计，必须使垒球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。

<G16> 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。

<G17> 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。以下是可能需要重赛的情况示例：

- a. 影响得分的场地故障。
 - i. 垒球在一开始未放置于正确的位置。

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所致。

b. 影响得分的竞赛规则。

i. 在确认得分之前恢复场地。

<G18>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：

1. 队员必须将其遥控器放在地上（或台上，如果场地是抬高的），告知主裁判。
2. 将所有被机器人持有垒球拿出场外。
 - i. 在此规则中，持有意味着机器人正在操控垒球，而非简单的接触。例如，垒球与机器人一起上下运动或转动，则视为机器人持有垒球。
3. 将机器人移回没有垒球的启动区。如果没有“空”的启动区，则须将启动区内的任何垒球拿出场地外。

注：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是有意或反复这么做，可以

<G19>本手册会有四次定期更新。 本手册将会有一系列“重要”更新和“细微”调整。各版本均为官方的，须在官方VRC赛事中使用，直至下一更新的版本发布，旧版无效为止。

所有更新都可能包含对于官方Q&A系统上提出的问题的解答。此外，分别在今年6月、8月和次年4月发布的三次“重要”更新，可能包括竞赛方式或规则的更改，以解决关键问题（如有需要）。赛队须熟悉每次重要更新中包含的信息，因为一旦变更的规则禁止使用之前曾合规的零部件、机构或策略，则将没有任何“宽限期”。

注：长达数周的联赛可能会受到某次重要更新的影响。一次规则的变更很可能会影响赛事的进行，应联系区域赛事经理。处理方式将根据特定赛事的具体情况和变更的规则独立核定。这是唯一可能的“宽限期”例外。

2021年5月29日	0.1版	初始规则发布
2021年6月7日	/	官方Q&A 系统开放
2021年6月15日	0.2版	修订初版中的细微印刷或格式问题。可能包含少量规则修订（如有）。

2021年6月29日	1.0版	可能包括关键的竞赛方式或规则的修订，针对官方Q&A系统和VEX社区的反馈。
2021年7月27日	1.1版	仅“Q&A系统说明更新”
2021年8月31日	2.0版	可能包含竞赛方式或规则的修订，针对本赛季早期赛事的反馈。
2021年12月7日	2.1版	仅“Q&A系统说明更新”
2021年2月1日	2.2版	仅“Q&A系统说明更新”
2022年4月5日	3.0版	可能包含专为VEX机器人世界锦标赛的竞赛方式或规则的修订

<G20>问答系统是本竞赛手册的延伸。所有赛队必须遵守所有 VEX IQ 挑战赛规则并遵守所有规则设置的意图。每支赛队都有机会在 VEX IQ 挑战赛问答系统中寻求官方规则解释。

本问答系统中所有回答均应视为 VEX IQ 挑战赛竞赛设计委员会的正式解释，并代表 VEX IQ 挑战赛规则的正确解释。问答系统是官方裁决和澄清的唯一来源。

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。首次验机一般在赛队报道/练习时进行。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一（1）台机器人参赛。虽然赛队可以在比赛期间修改这台机器人，但一支队只能有一台，且一台机器人只能由一支赛队使用。基于此规则，参赛的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。
- **子系统 2：** 动力和控制系统，包括一个合规电池，一个主控器和使移动式机器人底盘运动的电机。
- **子系统 3：** 操作垒球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（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，就不再合规。

- 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。
- c. 多支赛队不能在单个赛事或整个赛季中使用同样的机器人。一旦机器人在一场赛事中以给定的队号参赛，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。

- 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。<T10>适用于机器人通过验机之前的任何赛局。
- 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，<R1d>适用直到违规消除，赛队重新验机。

<R1a>, <R1b>, <R1c>的目的是为所有赛队确立公平竞争的环境。欢迎（并鼓励）赛队在多个赛事期间改进或修改其机器人，或与其他赛队合作开发最可行的竞赛解决方案。

然而，一支赛队在同一赛事中携带或使用两台不同的机器人，就削弱了一支赛队花费额外的设计时间，确保他们唯一的机器人达成竞赛任务的努力。类似的，共享一台机器人的多赛队的单位，也削弱了其他多赛队单位在投入时间、精力和资源，分别设计并开发其自己的机器人的努力。

要确定一台机器人是否为“独立机器人”，请使用<R1>中的子系统定义。除此之外，请使用<G3>中引用的常识。如果你能把两台完整的合规机器人放在一张桌子上，那么它们是两台独立的机器人。试图通过更换一个销钉、一个轮子或一个马达而当做是搭建了一台不同的机器人，这不符合这条规则的意图和精神。

<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。

在VEX IQ挑战赛中，我们期望成人教授学生不同的联动、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。类似的，鼓励成人教学生如何使用合适的传感器编写程序实现各种功能，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。

<R4> 机器人必须悬挂队牌方可参加VEX IQ挑战赛。 每台机器人应至少展示一（1）个清晰写有或印有其VEX IQ队号的队牌。

- a. 这些队牌必须符合所有的机器人规则。
- ii. 队牌必须始终清晰可见。例如，队牌不能放置于在标准赛局过程中轻易被机器人的机械装置遮挡的位置。允许使用3D打印的队牌。



图21: VEX IQ挑战赛队牌, 上面写有赛队编号

<R5> 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。

<R6> 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。

- 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。
- c. 一旦赛局开始，机器人不允许违反<G5>设定的19英寸高度限制。赛队可能在验机过程中被要求演示机器人的任意伸展机构，以确保合规。规则允许通过软件控制机器人的构型。

<R7> 允许使用特定零件。 机器人可以使用下列特定零件：

- 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”并且“合适的”。
 - 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垒球从机器人上掉落的特别大的贴花，它就要背靠能防止垒球掉落的器材。

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. 1/8”金属轴。

<R8> 主控器。 机器人只能用一 (1) 个主控器。

a. 机器人必须使用一 (1) 个900 MHz天线、2.4 GHz天线或智能天线与其主控器配合。

b. 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遥控器操控。

<R9> 电机。 机器人最多可以使用六 (6) 个智能电机。

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> 电池。 VEX IQ 参赛机器人可用的电源是一 (1) 个机器人电池或六 (6) 节 AA 电池。

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) 插入主控器，前提是该电源安全连接，且不违反任何其他规则 (如<G7>) 。

注： 尽管在 VEX IQ 挑战赛中使用 AA 电池盒是合规的，但不推荐使用。

<R11> 固件。 赛队须确保 VEX IQ 固件已升级。可在 www.vexiq.com/vexos 下载最新版本。

<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. 允许将金属轴切割到要求长度，这是本规则唯一的例外。

<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全球的。

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

引言

VEX IQ 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和机器人技能挑战赛。

每种比赛的优秀赛队将获得奖项。奖项也可根据评审规则对赛队总体表现评价进行授予。

赛事定义

赛事伙伴 – VEX IQ 挑战赛赛事合作方，统筹管理志愿者、场馆、赛事材料以及其他赛事事务。赛事伙伴是赛事志愿者和参赛者之间官方联络人。

决赛 – 确定团队协作挑战赛冠军的赛局。

主裁判 – 公正的执行本手册所述规则的志愿者。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。

线上实时挑战赛 – 在线上实时锦标赛中进行的一种团队合作挑战赛的修订版。线上实时锦标赛包括资格赛和决赛，还可能包括练习赛。

练习赛 – 一种不记分赛局。

资格赛 – 用来确定赛事排名的团队协作赛。

机器人技能挑战赛 – VEX IQ 挑战赛的一部分。机器人技能挑战赛包括手控技能挑战赛和自动技能挑战赛。

团队协作挑战赛 – VEX IQ 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，也可能包括练习赛。

赛事规则

<T1> 比赛中，主裁判员对规则有最大裁决权限。

a. 主裁判须满足以下条件：

- i. 16周岁及以上
- ii. 由赛事伙伴批准
- iii. 具备下列能力：
 1. 全面了解当季的比赛和比赛规则
 2. 能够做出有效裁决
 3. 注重细节
 4. 高效的团队合作能力
 5. 必要时能够坚定自信
 6. 良好的沟通和外交能力

iv. 主裁判必须为当季认证的VEX IQ挑战赛主裁判。

b. 主裁判可不回看任何照片或视频以确定得分或裁定。

c. 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。

d. 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。

e. 根据<T2>，赛事伙伴不得否定主裁判的判罚。

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，包括但不限于调查。仅规则<S1>、<G1>和<G2>是此升级的必要规则。

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。

<T2> 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。

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定的赛队被取消该局和/或整个赛事的资格。

<T3> 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：
 - i. 排名第一和第二的两支赛队组成一个联队；
 - ii. 第三和第四名赛队组成一个联队；
 - iii. 以此类推，直到所有参加决赛的赛队都结成了联队。

<T4> 暂停时间。 在资格赛或决赛中没有暂停时间。

<T5> 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。

<T6> 有些赛事会设置练习赛，但并不是硬性要求。 一旦提供练习赛，主办方会尽可能给各赛队提供相等的练习时间。

<T7> 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伙伴自行决定更改。

<T8> 每支赛队参加资格赛场次数的规则如下。

- a. 锦标赛中，每队必须至少参加四（4）场资格赛。标准锦标赛中，建议每队六（6）场资格赛，冠军赛最多十（10）场。
- b. 联赛中，每队必须至少有三（3）场排位赛，并且每场排位赛中，必须至少参加二（2）场资格赛。标准联赛排位赛中，每队至少参加四（4）场资格赛。赛事伙伴可选择将资格赛赛局作为其联赛决赛的一部分。

<T9> 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。
 - i. 当锦标赛有多于1个分区时，将在本赛事的所有参赛队中进行排名，即不按照分区进行排名。排名靠前的赛队，无论哪个分区，都将晋级决赛。
- 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
- c. 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。
- d. 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。

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

表 1: 从赛队资格赛平均分中“删除”的比赛数

- e. 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，<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。
- f. 以如下方式打破平局：
 - i. 去除每支赛队的最低得分并比较新的平均分。
 - ii. 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。
 - iii. 如果还是相同，用随机电子抽签进行排名。

<T10> 准时参赛。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。联队伙伴仍继续参赛并得到这场赛局的分数。

<T11>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。

<T12> 参加决赛的赛队。 参加决赛的赛队数由赛事主办方确定。有直接晋级 VEX 世锦赛机会的赛事，如果有 10 支及以上的赛队参加，则必须至少设置 5 场决赛。

<T13>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。
 - i. 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。
 - ii. 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。

<T14> 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。在 2022 年 VEX 机器人世界锦标赛上，场地会抬至 18 英寸高。

<T15>学生须由成人陪同。 无成年人监护的情况下，学生不得参加 VEX IQ 挑战赛。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，但紧急情况下成年人必须在场。

机器人技能挑战赛规则

<RSC1> 标准规则适用于绝大多数情况。 除非另有说明，前面章节中所有规则、记分和场地设置均适用于机器人技能挑战赛。

<RSC2> 技能挑战赛场地布局。 每场技能挑战赛中，场地设置与VEX IQ挑战赛 百发百中团队协作赛完全相同。

<RSC3> 技能赛的得分和排名。 每场技能挑战赛中，按照标准规则和记分规则为赛队记分。赛队按最高自动技能挑战赛得分及最高手控技能挑战赛得分总和来进行排名。

- a. 如果两支赛队最高得分相同而出现平局，则通过对比两支赛队次高的自动技能挑战赛得分来决定排名。如果仍为平局，则对比两支赛队次高的手控技能挑战赛得分来进行排名，直至平局打破。如果一支赛队决定只参加一或两（1 或 2）场他们能够参加的自动或手控技能挑战赛，当需要打破平局时，未参与的比赛将被记为零（0）分。
- b. 如果不能打破平局，（即两赛队每场自动技能挑战赛得分和手控技能挑战赛得分完全相同），将比较如下内容，以确认哪支赛队获得“最高”自动技能挑战赛排名：
 - i. 高堡垒中垒球的得分
 - ii. 高挂得分
 - iii. 低挂得分
 - iv. 低堡垒中垒球的得分
- c. 如果仍是平局，将以上述相同步骤考察赛队最高手控技能挑战赛的内容。
- d. 如果仍未打破平局，可加赛一场或宣布两队同时获得冠军。

<RSC4> 全球技能赛排名。 赛队按其技能赛得分进行全球排名，原则如下：

- a. 技能赛得分最高者（单场赛事中自动和手控技能赛的得分之和）
- b. 自动技能赛得分最高者
- c. 手控技能赛得分最高者
- d. 最早发布自动技能赛最高得分者，例如，第一个发布得分的赛队排名领先于相同得分但在他之后发布得分的赛队。
- e. 最早发布手控技能赛最高得分者，例如，第一个发布得分的赛队排名领先于相同得分但在他之后发布得分的赛队。

<RSC5> 技能挑战赛启动区。在技能挑战赛中，机器人可以放在场上 8 个启动区中的任何一个。

<RSC6> 技能挑战赛日程。赛队按“先来先赛”的原则进行技能挑战赛。每支赛队均有机会参与三 (3) 次手控技能赛和三 (3) 次自动技能赛。

赛队需查阅赛程以确定何时是参加机器人技能挑战赛的最佳时间。如果技能挑战赛在一支赛队打完所有六 (6) 场技能赛之前关闭，且赛事已提供充足时间，则该赛队那些未参与的技能赛场次将自动清零。

<RSC7> 自动技能挑战赛中的机器人处理。赛队在自动技能挑战赛中可以任意多次地处理其机器人。

- a. 处理机器人时，必须立即把它移回任意合法的启动区；
 - i. 操作手可在此位置任意重启或调整机器人，包括按机器人主控制器上的按钮或启动传感器。
- b. 在处理机器人过程中，被机器人持有的任何垒球应拿出。“持有”指的是机器人正在操控垒球而不是简单的接触，例如，如果垒球跟随机器人上下运动或者转动，则视为机器人持有垒球。
- c. 选定的启动区（即放置机器人的区域）内的任何垒球在剩余赛局须从场地移除。
- d. 在自动技能挑战赛期间，操作手可以在场地周围自由移动，在不处置其机器人时，不必限制在操作手站位区内。
 - i. <G8>中关于在赛局中不允许使用任何通信设备的规定仍适用。
 - ii. 此例外的目的是允许那些计划在自动技能挑战赛期间“分段”处置机器人的操作手无需多次往返操作手站位区。

注：此规则仅适用于自动技能挑战赛。手控技能挑战赛仍遵循<G17>，特别是有关策略性违规的部分。

<RSC8> 开始自动技能赛。操作手在自动技能挑战赛中只能通过点击机器人主控制器上的按钮或手动激活某个传感器的方法启动机器人。因无需交换遥控器，自动技能挑战赛仅需一 (1) 名操作手（如需要，赛队仍可有二 (2) 名操作手上场）。<G7> 仍适用于任何赛局中的操作手。

- a. 赛前传感器校准是标准赛前设置时间的一部分，如通常赛队用于启动机器人，并将机构移动到他们想要的合法启动位置的时间等。

- b. 不允许按下遥控器上的按钮来开始程序。为了避免造成混淆，建议赛队不要携带遥控器参加自动技能挑战赛。

根据<G6>，赛队应该留意对阵时间，并迅速处置机器人。对“迅速”的具体定义由赛事伙伴和主裁判裁定，可能取决于机器人技能挑战赛场开放的剩余时间，尚余多少赛队在排队等。作为大致的指导原则，三秒钟用于校准陀螺仪是允许的，但是不允许用三分钟调试程序。

机器人技能挑战赛可选形式

为了更好地适应不同地区不同的健康和安全环境，2021-2022 赛季将为赛事主办方举办机器人技能挑战赛提供多种不同的形式。无论为该赛事采用何种形式，本附录中列出的所有规则、记分和排名均适用。然而，部分形式会采用更多的规则，以确保比赛公平、一致。

标准选拔赛赛事中的机器人技能挑战赛

- 机器人技能挑战赛是一项可选赛事。赛队不会由于未参加此项目而影响赛事中的其他项目。
- 赛队参赛按照“先来先赛”的原则，或按照赛事主办方预先确定的日程进行。
- 赛队将获得 3 次自动技能挑战赛和 3 次手控技能挑战赛的机会。为避免错过机会，赛队应了解机器人技能赛场地开放的时间，例如，如果赛队在技能挑战赛场关闭前 5 分钟才到场，则没有利用好给予他们的机会，无法完成所有 6 次比赛。

纯技能赛赛事：现场比赛

- 赛队可按照“先来先赛”的原则参赛，或按照赛事主办方预先确定的赛程进行。

纯技能赛赛事：线上实况比赛

线上实况纯技能赛赛事是由赛事主办方仅利用线上实时视频平台组织的一类比赛。线上实况赛事旨在尽可能展现“现场”的赛事体验。

为使所有赛队及赛事主办方获得公平且符合当前情况的赛事体验，特制定附加规则及要求。

<RSE1> 赛事主办方可自行选择线上纯技能赛的专用环境（即数字平台）。

- d. 所有赛事参赛赛队可实时观看其他参赛赛队的比赛。
- e. 工作人员必须有权限实时观看所有赛局。

- f. 比赛期间，一般在线观众不得加入或观看该比赛，即比赛应设加入密码或设为邀请制。
 - v. 赛事主办方邀请的客人可以观看，但不得利用麦克风或摄像头向赛队展示或播放。
 - vi. 满足此项要求的一种方式是使用远程视频会议平台。该平台应满足大量参赛需求，且人员必须报名才能参赛。赛事主办方批准观赛申请，但只为赛队开放共享其显示屏、摄像头或麦克风的权限。
 - vii. 允许在 YouTube 或 Twitch 等视频平台上直播比赛，前提是关注不能直接观看视频会议环境。
 - viii. 比赛结束后，则无此限制。（即，赛事主办方可以发布赛事录像。）

<RSE2> 赛事参赛赛队将按照预设赛程完成机器人检录，并在线上平台实时完成最多 3 次手控技能挑战赛及 3 次自动技能挑战赛。

<RSE3> 赛事工作人员至少应包含一（1）位赛事主办方人员及一（1）位认证主裁判。建议包含一位赛事管理软件（Tournament Manager）操作员，如果主裁判或赛事主办方人员愿意兼任此工作，则不是强制要求。

<RSE4> 远程视频会议中必须有至少两（2）名 年满 18 岁的成年人，其中一位必须是赛事主办方人员，才能允许学生连接进入会议。

<RSE5> 赛队第一联系人或其他指定成年的赛队联系人（年满 18 岁）必须全程参与此远程视频会议。赛队第一联系人负责在赛前将成人代表的联系信息提供给赛事主办方。

<RSE6> 在第一局技能赛开始之前，赛队应遵照<R3>，与主裁判线上实时完成机器人检录。该检录流程应遵循标准检录单，包括<R5>中规定的尺寸合规检验。

<RSE7> 赛队的摄像头必须是直播状态，即信号来自于一个摄像头，且无中断。

- e. 实况远程比赛中严禁使用预录制的技能赛视频。
- f. 赛局过程中，操作手、机器人、遥控器及完整的竞赛场地必须全程保持在摄像头拍摄范围内。
- g. 赛局过程中，摄像头必须全程拍摄倒计时器或赛事管理软件倒计时。
- h. 摄像头必须能够在场地四周移动，且不会造成视频暂停或中断，这样可以实现赛局前和结束后的主裁判检查。检查包括，且不限于，机器人起始区放置状态、竞赛道具及场地要素布局，以及必要的记分细节验证。

- ii. 如赛队因设备或设施限制，则必须采用第二个摄像头做近景检查。这是<RSE7>关于“一个摄像头”规则的唯一特例，赛队应知悉可能会被要求进行更多的检测。

虽然不是硬性要求，但从比赛的角度来讲，最好使用多个摄像头。因为这样可以减少查看分数、查看机器人位置、移动后重置摄像头等所需的时间。

<RSE8> 线上实况技能赛必须保持赛队和主裁判之间的实时互动。

- e. 操作手必须在每局比赛开始前按照主裁判要求，配对遥控器和机器人。
- f. 主裁判必须询问赛队是否准备好，赛队必须在视频中以口头或可视的方式反馈。
 - ii. 如果主裁判需要近距离或从不同的角度查看机器人起始位置或任何场地要素，赛队必须能够满足此要求，参见<RSE7>。
- g. 由控制倒计时的赛队队员宣布开启赛局。此队员不必是操作手。
- h. 赛局结束后，恢复场地之前，赛队必须按照主裁判的指令，移动摄像头并核实竞赛道具的得分情况，参见<RSE7>。主裁判口头与赛队确认得分情况。
 - ii. <T1>仍适用。主裁判根据摄像头拍摄的内容而做出的判决为最终判决，等同其本人亲自查看。在线上实况技能赛中不回头看任何视频或照片。

例如，裁判请赛队移动摄像头去拍摄一个得分区，以查看该得分区内的得分道具是否得分。主裁判会向赛队提出一系列问题，可能会要求其进行多角度展示。但是，一旦裁判根据这些问题和视角做出判定后，则该判定是最终的。

<RSE9> 重赛由主裁判判定。除了<G17>中的举例外，直播视频状况（如视频中断或赛局计时错误）可由主裁判自行判定是否重赛。

<RSE10> 影响赛局的违规会导致赛局被记为零分。该赛局计入赛队参赛次数。

线上实时锦标赛

传统的VEX IQ挑战赛赛事是指在教室内、学校体育馆或公共活动中心的场地内比赛。在2021-2022赛季中，赛事主办方也可以组织完全线上的赛事，这些赛事通过线上实时锦标赛系统进行。

线上实时锦标赛中，VEX IQ挑战赛百发百中的团队协作挑战赛由两支赛队组成联队，分别由其操作手控制机器人。每支赛队在一个单独的场地上比赛（即，每局赛事中有两台机器人、两支赛队和两块场地）。

赛局结束时联队的得分，将通过整合各赛队场地情况进行计算。赛局的目标是通过如下方式，获得尽可能高的得分：在堡垒中用垒球得分、清空营区和在赛局结束时悬挂机器人。

除非另有说明，标准竞赛手册中的所有规则和记分均适用于线上实时锦标赛。

线上实时锦标赛规则

<LRT1> 下列出自机器人技能挑战赛的线上纯技能赛规则，同样适用于线上实时锦标赛。

- <RSE5> - 必须有一名成年的赛队联系人全程参与比赛。
- <RSE6> - 赛队应遵照<R3>完成机器人检录，并在赛事主办方的要求下检查场地。
- <RSE7> - 赛队的摄像头必须是直播状态，即信号来自于一个摄像头，且无中断。
 - 赛队摄像头必须放置在场地的“观众席”处，即操作手应面对摄像头。
- <RSE8> - 线上实时锦标赛必须保持赛队和主裁判之间的实时互动。
- <RSE9> 重赛由主裁判判定。

<LRT2> 本规则为<G8>的扩展。在线上实时锦标赛赛局中，操作手必须站在操作手站位区内。

- a. 赛局中，操作手站位区内的操作手是唯一允许直接或间接影响其机器人运行的赛队成员。本规则旨在禁止操作手附近的成人或其他学生进行“场外指导”。
 - i. 尽管要求有成年人在场，但赛局期间<G2>仍然适用。一旦赛局开始后，禁止成年人提供“场外指导”。
- b. 允许操作手在操作手站位区中时使用开启通信功能的设备。本规则旨在允许操作手查看其联队伙伴的实时线上视频画面。利用开启通信功能的设备接收“场外指导”则是违反本规则。
- c. 与联队伙伴沟通则不违规。

注：在线上赛中，如因外部因素，如墙壁等，导致操作手无法站立于操作手站位区中，操作手应在赛前或场地检验时告知主裁判此情况。由主裁判决定是否允许对本规则进行例外处理。建议主裁判允许此情形。

<LRT3> 在线上实时锦标赛中，每个场地都布置了二十二（22）个垒球，如图22所示。

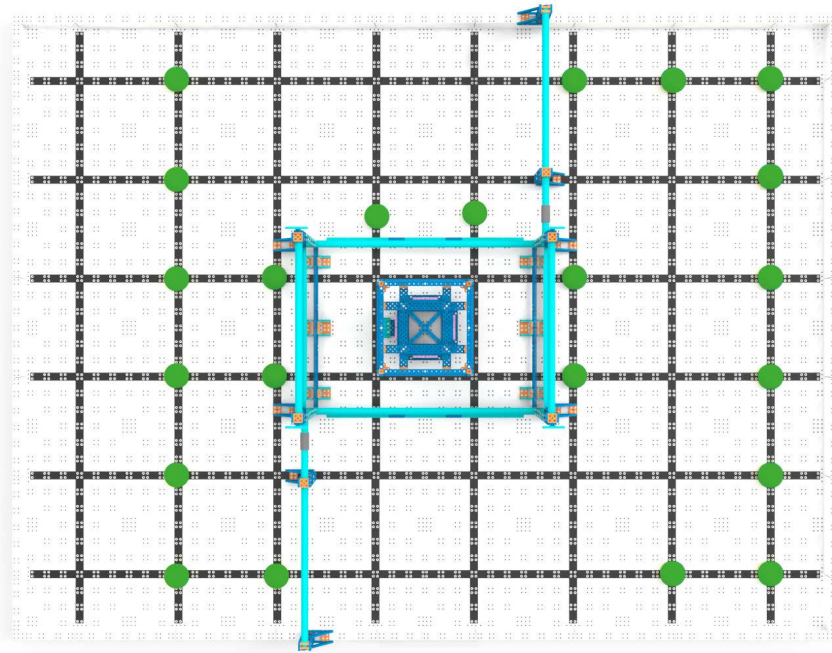


图22：线上实时锦标赛的起始布局。垒球的位置已标出。

<LRT4> 线上实时锦标赛开始时，规则<G4>所列的设置标准仍然适用。但是，联队中只有一台机器人可以在图22所示的任一“启动区”中启动，即一台机器人须在“观众侧”启动，另一台机器人须在“操作手站位侧”启动。参见图23。

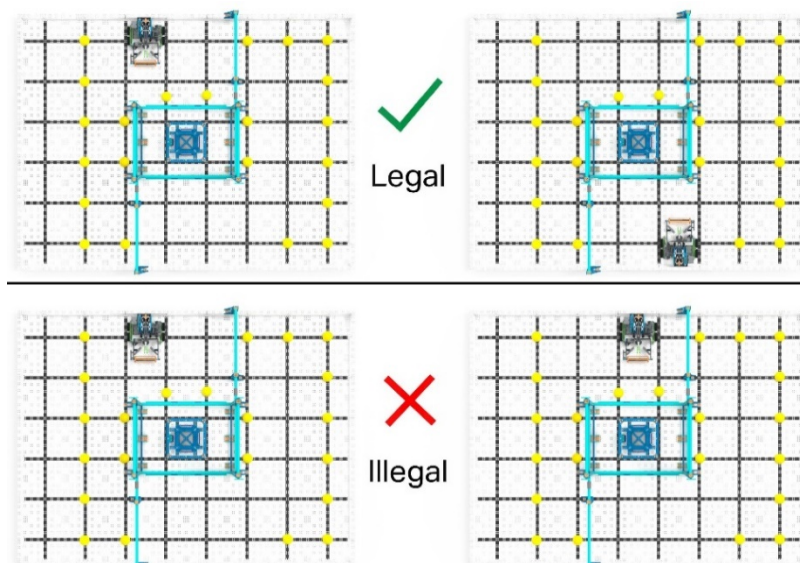


图23：线上实时锦标赛的合规及不合规机器人启动位置