



2024 – 2025

竞赛手册

0.1版

注：本文仅为中文翻译，如有出入请以英文原文为准

目 录

| | |
|-----------------------------|-----------|
| 第一章..... | 1 |
| 赛局 | 1 |
| 场地概览 | 5 |
| 赛局定义 | 6 |
| 特定赛局定义..... | 10 |
| 记分 | 1 |
| 记分样例 | 4 |
| 安全规则 | 7 |
| 赛局规则 | 7 |
| 特定赛局规则..... | 13 |
| 第二章..... | 17 |
| 机器人 | 17 |
| 第三章..... | 24 |
| 赛事 | 24 |
| 赛事定义 | 24 |
| 赛事规则 | 25 |
| 第四章 - 场地概览 | 30 |
| 第五章 - 机器人技能挑战赛 | 31 |

版本记录

0.1版 – 2023年5月4日（美国时间）

- 初版发布

第一章

赛局

概览

本章介绍 VEX IQ 挑战赛 (VIQRC) 和 VIQRC Rapid Relay。

VEX IQ挑战赛Rapid Relay：前言

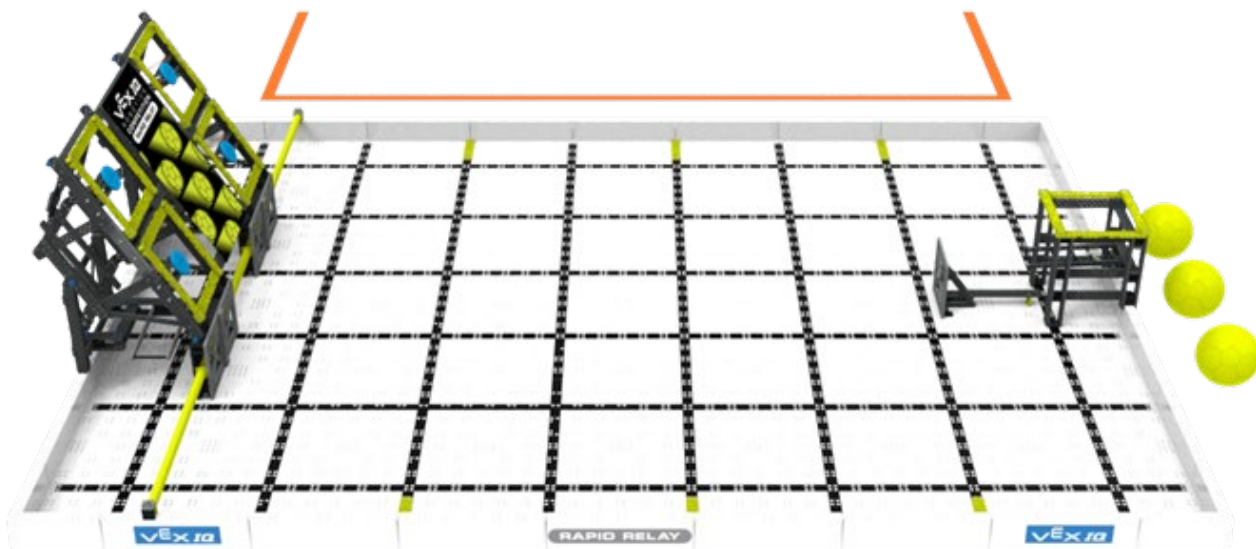
VEX IQ 挑战赛Rapid Relay在一个如图所示的 6英尺 x 8 英尺场地上进行。

赛局目标是在机器人之间PASS BALLS，通过TARGETS让BALLS得分，并CLEAR SWITCHES。BALLS通过装填站导入到场地中，或在赛局的最后15秒中，通过极速装填区导入。根据得分GOALS和CLEARED SWITCHES的数量，以及得分前联队成功PASS的BALL的次数来计算分数。

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。

赛队也可以参加机器人技能挑战赛，即一台机器人获得尽可能高的得分。规则会略有不同，请参阅附录B。

注：竞赛手册本章节中的图示用于提供关于竞赛的可视效果。赛队应参考附录A中的正式场地规范，了解场地尺寸、完整的场地材料清单和场地搭建的确切细节。



图O-1: VEX IQ 挑战赛Rapid Relay赛局的场地起始布局

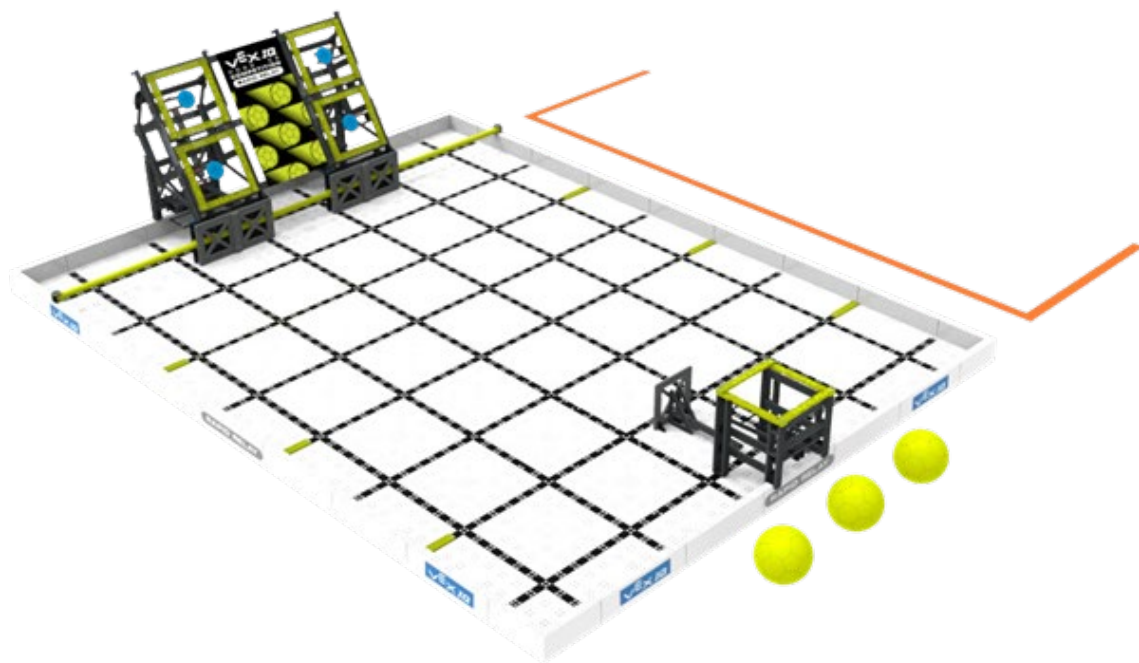
关于竞赛规则 – GDC寄语

本竞赛手册及其附录包含了关于本赛季 VEX IQ 挑战赛RAPID RELAY的所有内容。它旨在为所有赛队、主裁判、赛事伙伴和 VEX IQ 社区的其他成员提供资源。

以下页面中包含的规则可视为是定义此竞赛的“约束条件”，就像工程师通过定义约束来开始任何设计项目一样。在赛季之初，“约束条件”是我们所拥有的一切。什么是优胜机型、最佳策略、最易违反的规则？我们和你们一样，都不知道。这不是很令人兴奋吗？

当探索新的竞赛主题时，请怀着这样的心态来对待这本竞赛手册，并将规则视为“约束条件”。竞赛手册及其附录包含了可供参赛者制定战略、设计和搭建其机器人的全部和完整的约束条件列表。

显然，所有赛队都必须遵守这些规则，以及任何所述的规则意图。除此之外，没有“正确”的竞赛方式。除了这里所写的内容之外，没有任何隐藏的限制、假设或特意的解释。因此，这取决于作为参赛者的你们，找到一条符合这些约束条件的最适合的路径，来实现你们赛队的目标和志向。



图O-2: VEX IQ 挑战赛Rapid Relay赛局的场地起始布局

更新

该手册在本赛季将会有一系列的“重大”和细微地更新。各版本均为正式版本，须在官方 VEX IQ 赛事中使用，直至下一更新版本发布，旧版无效为止。

最新的规则可在此查阅：<https://link.vex.com/docs/24-25/viqrc-rapid-relay/GameManual>

目前确定的发布日期如下：

| | | |
|-------------------|--------------|--|
| 2024年5月3日 | 0.1 版 | 首版规则发布 |
| 2024年5月14日 | / | 官方问答系统开放 |
| 2024年6月4日 | 0.2 版 | 修订首版规则中的拼写或格式，少量规则修订（如有）。 |
| 2024年6月25日 | 1.0 版 | 根据官方问答系统和 VEX 社区的反馈，可能涉及关键的竞赛方式或规则的修订。 |
| 2024年8月6日 | 1.1 版 | 仅澄清、更新 |
| 2024年9月3日 | 2.0 版 | 根据本赛季早期赛事的反馈，做出竞赛方式或规则的修订。 |
| 2024年10月8日 | 2.1 版 | 仅澄清、更新 |
| 2024年12月3日 | 2.2 版 | 仅澄清、更新 |
| 2025年1月28日 | 3.0 版 | 根据本赛季中期赛事的反馈，做出竞赛方式或规则的修订。 |
| 2025年4月2日 | 4.0 版 | 针对 VEX 机器人世界锦标赛，做出竞赛方式或规则的修订 |

除了这些已知的更新节点外，如 VEX GDC 认为有必要，也可能在整个赛季发布计划外进行更新。**任何计划外的更新将固定于周二发布，不晚于CST 5:00 PM(格林尼治标准时间晚上11:00)**。这些更新将通过 VEX 英文论坛发布，自动推送至 VIQC Hub，并通过 VEX Robotics/REC 基金会社交媒体和电邮渠道共享。

竞赛手册的更新内容在发布后立即生效；熟悉所有规则和更新是每个赛队的责任。此前合规的零部件、机器结构或策略如果在更新的规则里被禁止，也不会有“宽限期”。

注：若长达数周的联赛“跨越”计划外的更新时间，REC 基金会赛事经理会有赛事伙伴联系。如果规则变更影响其赛事(例如之前通过验机的机器人不再合规)，则将根据特定赛事的具体情况和变更的规则单独审核。这是唯一可能的“宽限期”例外。

官方问答系统

首次阅读一个新的竞赛主题时，对未即时澄清的情况有疑问是很正常的。浏览该竞赛手册并寻找这些问题的答案是学习新主题的重要部分。很多情况下，答案可能与你最初想象的不同，或者，如果没有规则明确禁止某些事情，那么这通常意味着它是合规的！

然而，如果赛队在仔细阅读了相关规则后仍然无法找到问题的答案，那么每个赛队都有机会在 VEX IQ 挑战赛问与答 (Q&A) 系统中要求规则的官方解释。可以由赛队关联的成年人代表通过其 RobotEvents.com 账号发帖提问。

Q&A 系统中的所有回复应被视为 VEX 竞赛设计团队 (GDC) 的官方判定，它们代表了对 VEX IQ 挑战赛规则的正确和官方解释。除了竞赛手册之外，Q&A 系统是该竞赛手册之外官方判定和澄清的唯一渠道。

VEX IQ 挑战赛的 Q&A 系统请见 <https://www.robotevents.com/VIQRC/2024-2025/QA>。

在发布到 Q&A 系统之前，请务必查看 Q&A 使用指南，该指南请见

<https://www.robotevents.com/VIQRC/2024-2025/QA>。

简言之：

1. 在提问之前查阅竞赛手册。
2. 在提问之前查阅现有 Q&A 内容。
3. 在你的提问里引用最新版竞赛手册的相关规则。
4. 每个问题需单独提问。
5. 问题的标题具体、适当。
6. 大多数问题将按提问顺序回复。
7. 该 Q&A 系统是官方规则阐释的唯一渠道。

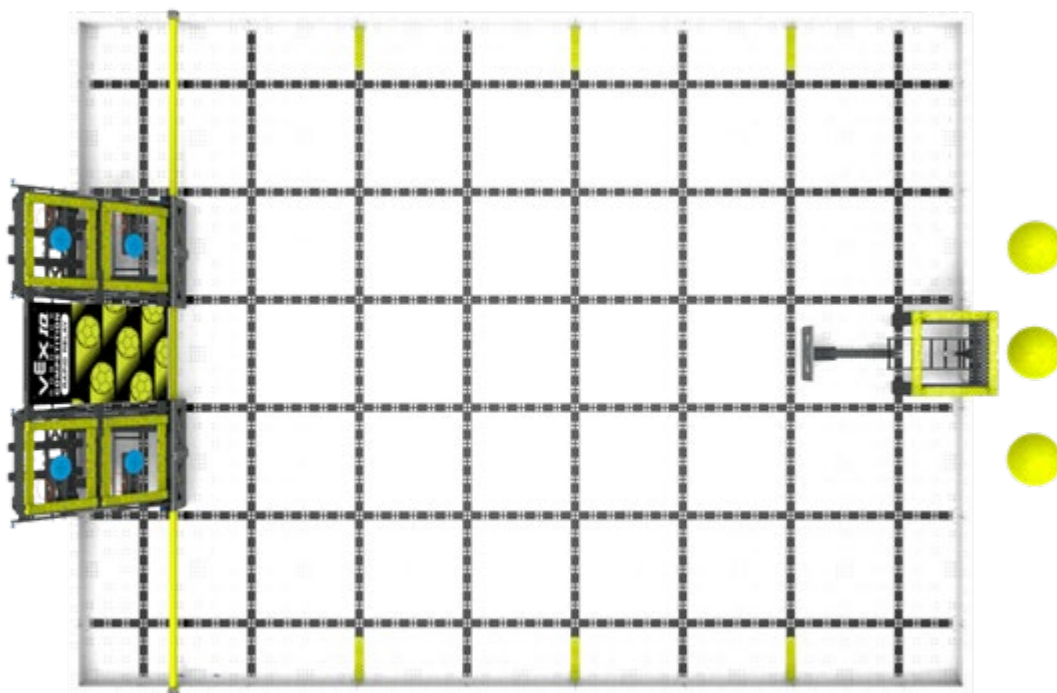
如若竞赛手册与其他附加资料(如裁判认证课程、VIQC Hub 应用程序、网页版竞赛规则等)之间有任何冲突，则以最新版本的竞赛手册为准。

同样，不能假设以往赛季的定义、规则或其他资料适用于当季竞赛。以往赛季的 Q&A 回复不被视为当季竞赛的官方判定。任何需要的相关澄清都应该在当季的 Q&A 中重新提出。

场地概览

VEX IQ 挑战赛Rapid Relay场地上包含：

- 三 (3) 个Ball
 - 其中两 (2) 个，可用于预装，每台机器人一个
 - 一 (1) 个在场地外起始，由装填手使用
- 一 (1) 个Goal Wall
 - 四 (4) 个Target
 - 四 (4) 个Switch，赛局开始时为非cleared状态（即与Goal Wall平行）
- 一 (1) 个Pickup区
- 一 (1) 个装填站
- 一 (1) 个装填区
- 两 (2) 个起始区



图FO-1： VEX IQ 挑战赛Rapid Relay赛局的场地起始布局

赛局定义

成人 – 任何身份不是学生或其他角色（比如主裁判）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。

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（详见<T8>）。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>）。

操作手站位 – 场地后侧的区域。赛局期间，除与机器人的合规互动外，操作手必须站在此区域。操作手站位为图1及图2的橘色线条所示区域。

操作手站位 – 场地后侧的区域。赛局期间，除与机器人的合规互动外，操作手必须站在此区域。操作手站位为图 O-1 及图 O-2 的橘色线条所示区域。

上场队员 – 两名操作手和一名装填手代表其赛队参加某场赛局。

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、地板、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。

地板 – 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。

竞赛设计委员会 (GDC) – VEX IQ 挑战赛RAPID RELAY的设计人员及本竞赛手册的著作者。官方的规则的澄清、解释或Q&A问答系统中的官方回复都源自GDC。参见第一章。

队牌 – 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R9）。

赛局 – 一个设定的时间段，包含自动技能挑战赛和/或手控技能挑战赛。在这段时间内，赛队通过比拼某个特定版本的RAPID RELAY规则来获取分值。见第三章。

- **自动技能挑战赛** – 机器人的运行和反应只能受传感器输入和/或学生预先写入机器人主控器的命令的影响的一个时段。
- **手控制技能挑战赛** – 由操作手控制机器人运行的一个时段。

| 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 | 由两支赛队组成的一个联队，在同一场地上，每支队一台机器人 | 无 | 1分钟 |
| 手控技能挑战赛 | 一支队，一台机器人 | 无 | 1分钟 |
| 自动技能挑战赛 | 一支队，一台机器人 | 1分钟 | 无 |

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 2009年 5 月 1 日以后出生（即 2025 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2012年5月1日后出生的学生（即2025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。
- 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。

在本竞赛规则中，赛队包含与机器人的搭建、设计和编程相关的三种学生角色，相关信息可参阅<G2>及<G4>。成年人不得履行这些职责。

- **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，但绝不能在搭建员在场且积极参与的情况下搭建机器人。

- **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。
- **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。

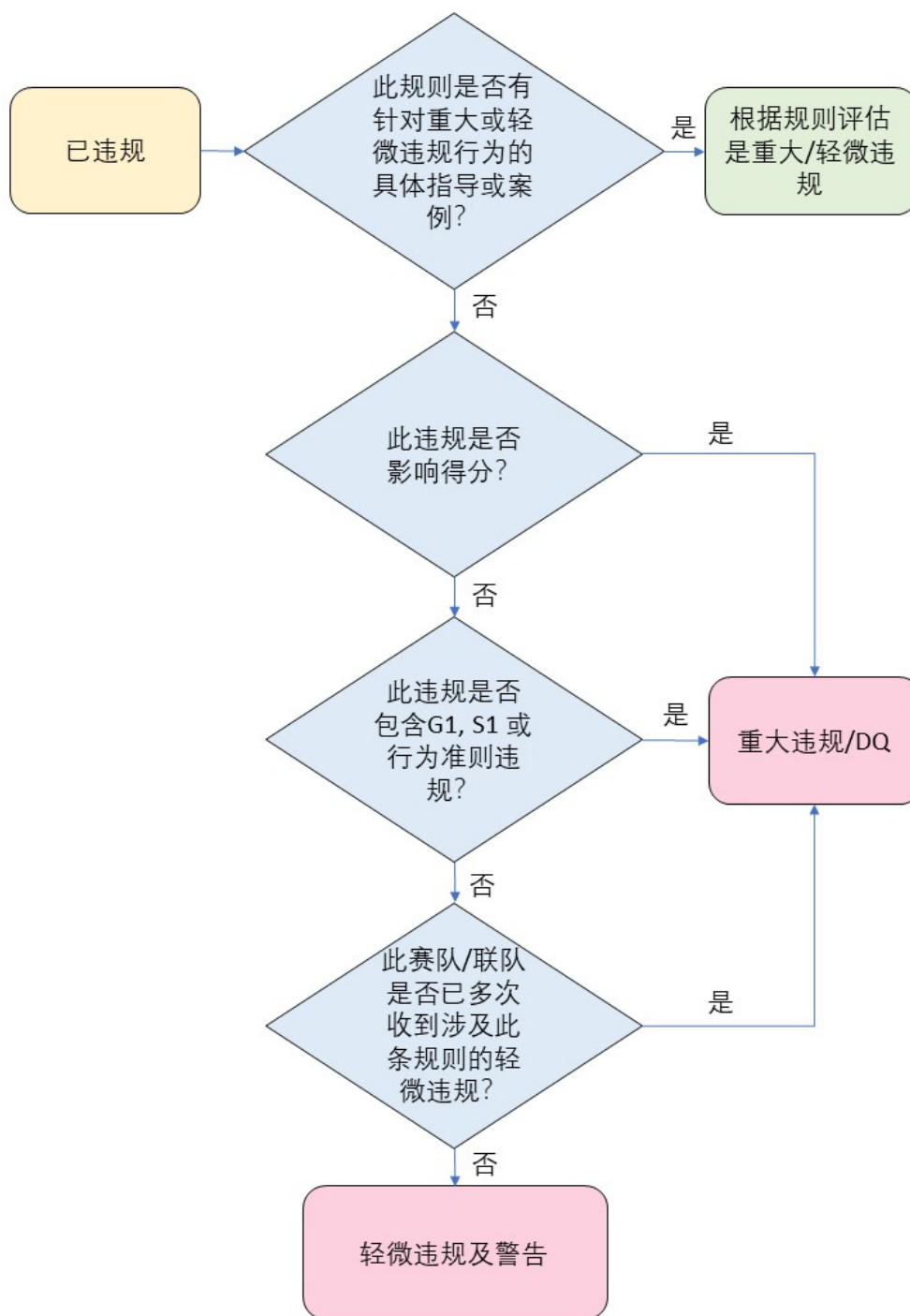
违规 – 违反竞赛手册中规则的行为。

- **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，严重或故意的违规行为也可能是重大违规行为。
 - 在一场赛局或赛事中的多次轻微违规可能会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。

一些规则包含**红色的违规注释**，用于说明特殊情况或进一步的澄清。如在特定规则中未发现违规注释，则应假定适用上述“默认”定义。

要确定违规是否影响得分，请查看违规是否直接造成该赛局得分提高。如未提高该联队的得分，则违规行为为不影响得分，因此可能是轻微违规。

更多信息请参见下列流程图。



图V-1 用于确定违规的流程图

特定赛局定义

Ball – 一个黄色填充的近球形道具。直径约为 5.9" (150 毫米), 重量约为 4.2 盎司 (120克)。



图 B-1: Ball

Cleared – Switch的状态。参见 <SC4>。

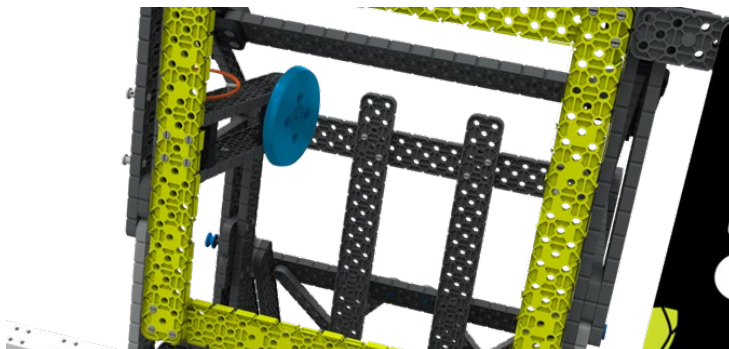
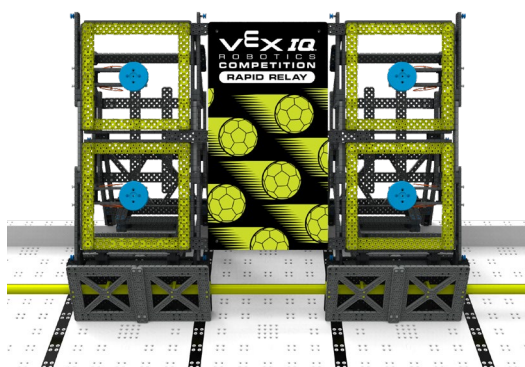


图 C-1: 一个Cleared Switch

Goal – 将一个Ball通过 Target的行为。参见 <SC3>。

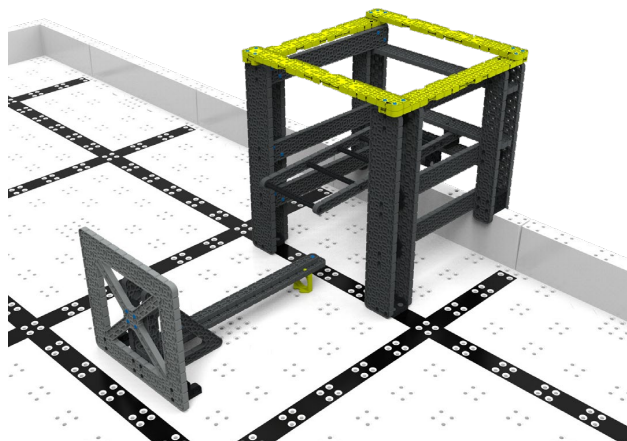
Goal Wall – 一个由 VEX IQ 零件搭建而成的灰色及黄色结构。此结构与场地围边及捡拾区管子连接。
Goal Wall 包含四个Targets和四个Switches。



图GW-1: Goal Wall

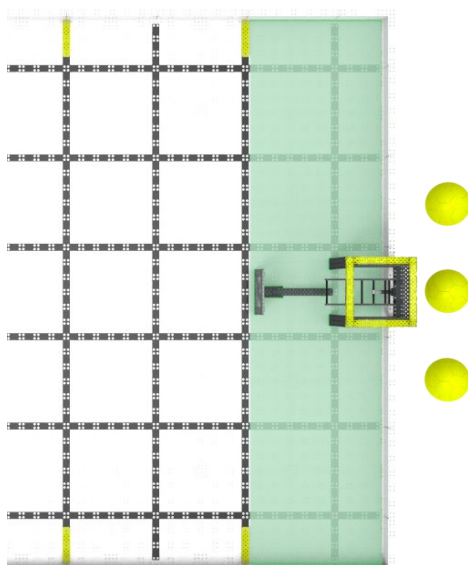
装填 – 合规地将Ball放入场地的行为。参加 <SG4>。

装填站 – 由 VEX IQ 零件组成的灰色结构，安装在Goal Wall对面的场地围边上。引入站用于从引入员处接收Ball并将其随机向左或右发送至装填区。



图LS-1: 装填站

装填区 – 一个包含装填站的地板区域，该区域由场地围边及离场地的第二条黑色实线内沿围成（用两条黄色 VEX IQ 直梁标示）。装填区是个不限高度的三维立体空间，在不接触地板的情况下“越过”黑线，仍被视为部分位于装填区。

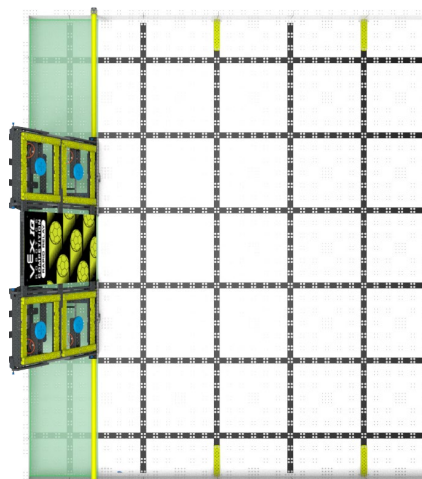


图LZ-1: 装填区

Pass – 用于得分的Ball 或机器人的状态。参见 <SC5>。

捡拾区 – 位于Goal Wall下方, 由场地围边及横穿场地的黄色 PVC 管围成的地板区域。捡拾区指的是地板本身, 不是三维立体空间。参见 <SG6>。

图LZ-1:
捡拾区



预装 – 赛局开始前, 预先放置在机器人上的一个Ball。参见 <SG1>。

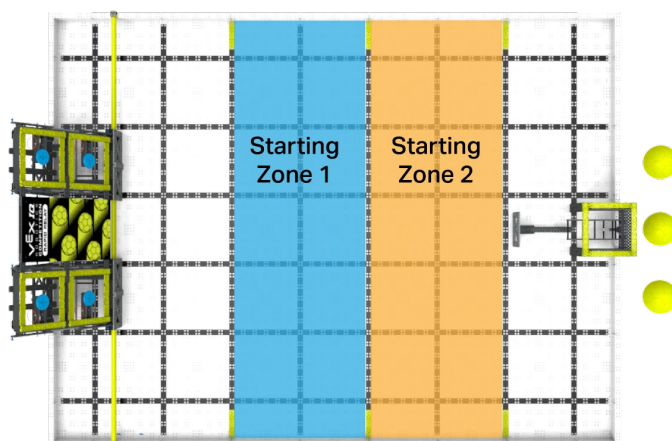
极速装填 – 一个在极速装填时段发生的装填形式。

极速装填时段 – 赛局的一个阶段。在这段时间中, Ball可以直接装填至起始区, 而不是装填站。见 <SC5> 及 <RSC4>。

得分 – 一个Ball或Goal的状态, 见 <SC3>。

起始区 – 场地上机器人开始赛局的两个区域之一。见图 SZ-1。

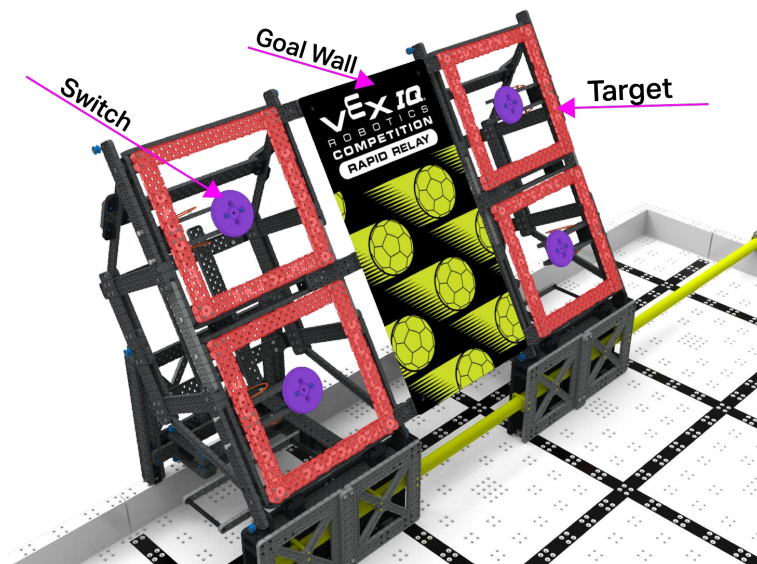
图SZ-1:
起始区



Switch – 在Target里面的四个蓝色 VEX IQ 圆盘之一及其支撑结构。Switch可以被Ball Clear。见 <SC4>。

Target – Goal Wall 斜面上的四个方形孔之一，Ball通过它即可得分。Target约为6”的正方形，由黄色 VEX IQ 直梁组成。

图 S-1: Goal Wall 示意图。
Switch 用紫色高亮显示，
Target 用红色高亮显示。



记分

| | |
|------------------------------|------|
| 每个得分 Goal | 1 分 |
| 每个 Cleared Switch | 1 分 |
| 每次 Pass - 0 Cleared Switches | 1 分* |
| 每次 Pass - 1 Cleared Switch | 4 分 |
| 每次 Pass - 2 Cleared Switches | 8 分 |
| 每次 Pass - 3 Cleared Switches | 10 分 |
| 每次 Pass - 4 Cleared Switches | 12 分 |

* 每个赛局最大数为4。见 <SC6> 的C点。

<SC1> 得分将在**赛局结束后**、且场上所有Ball、场地要素和机器人停止移动后计算。

此条规则是为了规定赛局结束，倒计时达到 0:00 时，操作手停止操作，机器人停止运动。一个预先编写的将导致赛局结束后机器人继续运动的程序，违反了此条规则的精神。赛局结束后，由于机器人的继续移动产生的得分将不予考虑，且视为违反此规则。

许多Rapid Relay赛局中都会有最后一秒的“压哨”时刻。当计时器显示显示0:00时，关键时刻出现。在许多赛事中，在计时显示 T=0:00 时也会播放蜂鸣声；但是，如果出现任何音频差异，现场计时器显示则为优先参考。

如果在这一时刻之前，一个Ball从机器人上释放，则可以继续其运动，并在它静止后计算得分。但是，如果Ball在这时刻之后释放（即超过 T=0:00时，机器人仍在移动），则不计算，赛队也将收到如下所述的违规判罚。

如果最后一秒得分状态“太接近而无法判定”，则赛队通常将会被判定为“得分”。

违规注释：

- 由于不计算赛局结束后发生的得分，所有违反 < SC1 > 的行为都应记录为轻微违规。
- 如赛队在同一赛事中收到三次轻微违规，则在该赛事中后续所有<SC1>的违规行为将被视为重大违规和取消资格（DQ）。
- 该计数不会因任何原因在赛事中重置（例如，资格赛与决赛、赛队的一场“失分”赛局等）。

<SC2> 主裁判在给定赛局/赛事中尽量对所有得分状态进行**可视化评估**。

- 不允许主裁判或其他赛事工作人员翻看任何比赛视频或照片。参见<T3>。
- 如对赛局记分有异议，仅由该赛局的操作手，而不是成人，与主裁判就记分进行沟通。参见<T3>。

<SC3> 一旦Ball不再与机器人接触，并完全穿过Target（即从“Goal Wall结构的外侧”进入“Goal Wall内侧”），联队即可Goal得分。

这应与Ball穿过Goal Wall落在捡拾区相对应，“落在捡拾区的瞬间”适用于大多数得分要求。然而，如果发生堵塞或其他故障，即使Ball没有降落到捡拾区，也会视为记分。参见<SG6>。

<SC4> 一旦被Ball击中，且不再与Goal Wall的正面平行，则该Switch将被Cleared。机器人无法通过直接接触来Clear Switch（即，在不将其作为通过目标记分过程的一部分的情况下）。

请勿过分解读此规则。

没有合规的方法可以在不穿过同一Target的情况下Clear Switch。除此之外，对采用何种类型的机器人动作、机构、策略或技术来Ball得分和Clear Switch没有任何限制。

如果Clear Switch的次数多于Goal的次数，则表明可能存在违反此规则、得分错误或场地组装/恢复错误的情况。

违规注释：

- 所有违反本规则的行为本质上都会影响得分，因此是重大违规行为。
- 违反这一规则的情况应该很少见，因为机器人不应该被设计成直接接触Switch。

<SC5> 一旦两台机器人在Ball离开场地之前均独立接触Ball，则该联队获得一次Pass。

- 就本规则而言，“独立接触”是指只有一台机器人接触Ball的时刻。如果两台机器人都在接触该Ball，则不视为Pass。
- 每次引入Ball时，都会将其视为新Ball。此前的任何机器人接触和/或Pass过程将被“重置”。
- 每次通过装填站引入时，Ball最多可计一次Pass。
- 直接极速装填到起始区的Ball无法获得Pass。

注：如果裁判看到Pass发生，且不确定是否应该将其计算在内时，则应判定为已发生，并应记录该Pass。本注释主要适用于本规则的“C”和“D”点，例如，如果裁判不确定Ball是否为极速装填。

<SC6> 比赛结束时，联队的Pass次数不能超过Goal次数*。

- 每次Pass的得分在赛季结束时根据Cleared Switch数确定。详细信息，参见本章开头的表格。
- 所有Pass均应在赛季期间记录下来，无论在Pass发生时Goal记录多少次。参见<SE6>。
- *如果在赛局结束时未Cleared任何Switch，则Pass可记录的最多次数为四（4）次。发生这种情况的唯一方式是反复Pass Ball，然后将Ball送出场外而不得分。

<SC7> Rapid Relay旨在赛局进行时做“实时”记分。Pass和Goal发生时应予以记录。

实时记分的首选方法是使用运行TM mobile应用程序的平板电脑或移动设备。如果TM Mobile不可用，则可使用便携式记分板，在一侧记录Pass数和另一侧记录Goal数。

其他记分方法，如VIQRC Hub应用程序或手持“计数器”，是允许的，但非常不推荐。在可能的情况下，应始终采用在赛局期间向参赛者和观众显示计数的方法。

每场赛局都需要一名主裁判和至少一名记分裁判。具体的评分过程可能因不同赛事的资源而异，应在比赛开始前（例如，在操作手会议期间）告知所有赛队。建议采用如下方式：

- a. 记分裁判站在 Goal Wall 附近，记录得分 Ball。
- b. 主裁判站在中场，记录 Pass。
- c. 裁判与操作手在动作发生时相互口头确认。例如，操作手喊出“Pass！”，主裁判用“Pass 确认！”的方式来确认是否已记录。

如可行，建议配备两位记分裁判，则主裁判可专注执裁整场赛局。

这是 VIQRC 的新比赛模式。此规则可能根据赛季早期赛事中的执裁情况，更新实操方式。

记分样例

<SE1>

1. 机器人 A 从装填站收取一个Ball，并将其发送至场地中。
2. 机器人 B 收取该Ball。
 - a. 记分裁判记录一个Pass。
3. 机器人 B 进行一次Goal得分。
 - a. 记分裁判记录一次Goal。

结果: 一个Pass, 一次Goal。

说明: 此为一个通常的Rapid Relay循环。

<SE2>

1. 机器人 A 从装填站收取一个Ball，并将其发送至场地中。
2. 机器人 B 收取该Ball。
 - a. 记分裁判记录一个Pass。
3. 机器人 B 尝试做Goal得分，但未完成。
4. Ball被Goal Wall挡回场地。
5. 机器人 A 收取该Ball并完成Goal得分。
 - a. 记分裁判记录一次Goal。

结果: 一个Pass, 一次Goal。

说明: Ball从未离开场地，则无法获得额外的Pass。

<SE3>

1. 机器人 A 从装填站收取一个Ball。
2. 机器人 A 尝试做Goal得分，但完全偏离Goal Wall。
3. Ball离开场地，学生装填手将该Ball收取并通过装填站重新引入。
4. 机器人 B 收取该Ball并完成Goal得分。

- a. 记分裁判记录一次Goal。

结果：无Pass，一次Goal。

说明：Ball一旦离开场地，此前的接触则结束。机器人 B 的接触不再是Pass，相反，该机器人成为了新循环的“第一台机器人”。

<SE4>

1. 机器人 A 从装填站收取一个Ball，并将其发送至场地中。
2. 机器人 B 收取该Ball。
 - a. 记分裁判记录一个Pass。
3. 机器人 B 尝试做Goal得分，但未完成。
4. 学生装填手将该Ball收取并通过装填站重新引入。
5. 机器人 A 从装填站收取该Ball，并将其发送至场地中。
6. 机器人 B 收取该Ball。

- a. 记分裁判记录一个Pass。

7. 机器人 B 完成Goal得分。

- a. 记分裁判记录一次Goal。

结果：两个Pass，一次Goal。

说明：可能会出现一个有Pass但无Goal的循环。然而，如赛局在此时结束，联队只获得一次Pass的得分。请参见<SC6>。

<SE5>

- 与上述 <SE4> 相同的步骤。
- 在第 4 步中，Ball 被极速装填入起始区。
- 第 5-7 步如上述。

结果：一个Pass，一次Goal。

说明：此情况下，第 6 步的第二次接触不做为第二个Pass记录。

<SE6>

- 与上述 <SE4> 相同的步骤。
- 在第 7 步中Goal得分后，学生装填手将该Ball收取并极速装填入起始区，机器人 B 在其中取

回Ball并再次得分。

结果：两个Pass，两次Goal。

说明：规则 <SC6> 仅在赛局结束时生效。这就是在赛局过程中记录所有Pass的原因，即使其暂时超出Goal数。

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Ball造成损坏，主裁判可判定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。

注：在任何时段，赛队队员都禁止踏入场地。如果赛队机器人需要在赛前准备阶段站上赛台，这种行为视为违反 <S1>， <T6>， 和/或 <SG1>。主裁判可自行决定从当前赛局中移除该赛队的机器人。

<S2> 学生必须由成年人陪同。没有负责的成年人监督，学生不得参加 VEX IQ 机器人挑战赛。成年人必须遵守所有规则，注意不要违反以学生为中心的政策，且必须全程在场，以防发生紧急情况。违反此规则可能会导致赛队被取消全场比赛的参赛资格。

赛局规则

<G1> 尊重每个人。在VEX IQ挑战赛中，所有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。

本规则与REC基金会行为准则并存。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://vigrc-kb.recf.org/hc/en-us/articles/9778593540247-Code-of-Conduct>，中文翻译：<https://www.vexforum.cn/t/topic/1807>

关于行为准则流程的更多信息，可查询 [REC Library](#)。

我们都可以为所有参赛人员创造有趣和包容的赛事体验。这包括：

在处理困难和紧张的情况时，如：

- 当联队伙伴犯了错误时，赛队可以给予鼓励和支持。
- 当比赛不按你的方式进行时，赛队不允许骚扰、戏弄或不尊重联队伙伴。

当一支赛队不理解比赛规则或得分时，这时：

- 操作手可以按照<T3>中概述的流程，以冷静和尊重的方式咨询主裁判，讨论裁决。
- 在决定最终确定后，操作手不能继续与主裁判争论，或者成年人不能因裁决/得分问题而接近主裁判。

当赛队为即将到来的比赛做准备时，这是...

- 联队中的赛队可以制定一种竞赛策略，利用两台机器人的优势来合作完成竞赛任务。
- 赛局期间，不允许联队中的一支赛队要求另一支赛队待在角落里不操作或故意放水。

违规注释：所有 <G1> 的违规可能会被视为重大违规，应一事一议。由于多次不尊重或不文明行为而面临 <G1> 的重大违规风险的赛队通常会收到“最终警告”，但并不要求主裁判必须提出警告。

<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 REC 基金会“以学生为中心”规定同时执行，该规定可至 REC 基金会网站下载，供赛队在整个赛季内参考：<https://viqc-kb.recf.org/hc/en-us/articles/9778591033879-Student-Centered-Policy>

违规注释：将根据具体情况对可能违反该规则的行为进行审查。根据定义，一旦确定由成年人搭建或编程的机器人在比赛中得分，所有违反该规则的行为都会影响得分。

<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。

例如：

- 如果存在明显的拼写错误(如“根据<T5>”而不是“根据<G5>”), 在更新规则更正该错误之前，并不应按错误的字面来理解。
- 认识到 VEX IQ 机器人构建系统的现实情况。例如，如果一台机器人可以在整个赛局中盘旋在场地上方，这将在许多规则中造成漏洞。但。。。这不能，所以不用担心。
- 当有疑问时，如果没有禁止某种行为的规则，它通常是合规的。但如果您必须询问特定的行为是否会违反<S1>、<G1>或<T1>，那么这可能是一个很好的迹象，表明它超出了竞赛精神。
- 一般来说，违反规则的情况是意外或边缘案例，赛队将被给予“判定获益方”。然而，这种方式是有限度的，反复或策略性违规仍将受到惩罚。

<G4> 机器人必须代表赛队的技能水平。 每个战队必须包含操作手、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挑战赛的战队中担任这些角色。在战队中，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战队可控范围的情况下，从一个战队转入另一个战队。
 - i. 允许转队的情况包括但不限于疾病、学校变更、战队内部冲突或合并/拆分战队。
 - 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”战队，以便为多台机器人编写同样的程序，或者一名学生为多个战队撰写工程笔记。
 - iii. 如一名学生离开某支战队加入另一支战队，则<G4>仍适用于之前该战队中的剩余学生。例如，当一名程序员离开某支战队，则该战队的机器人仍须在没有这名程序员的情况下代表此战队的技能水平。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 i、ii 点旨在参考现实社会的真实情况，例如一支专业工程团队的重要成员突然退出，那么余下的团队成员应具备继续维持项目正常运转的能力。

- b. 当某支战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战队的队员。可以增加学生支持战队，但不允许作为该战队的操作手或程序员。
 - i. 如战队只有一名队员能参赛，则允许例外。战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战队参赛。这名学生加入新战队后，不能再换回原来的战队。
- c. 装填手的限制在本规则中例外。当一支战队只有 2 名队员，无法派出 3 名上场队员时，他们可以采取以下选项中的一种：
 - i. 一场赛局中，可以向本场联队队友临时借调一名装填手。可根据需要在多场赛局中采用此方式。
 - ii. 一场赛事中，可以从其他战队借调一名队员充当整场赛事的装填手角色，被借调的队员即在本场赛事中将成为新战队的一员，且只能作为装填手的角色。
 - iii. 装填手一职在上场队员中不做硬性要求。如果战队愿意，可只派两名操作手上场，并依靠联队队友的装填手。

违规注释：

本条违规将根据 <G2> 所述的 REC 基金会“以学生为中心”规定和 <G1> 所述的 REC基金会行为准则逐一进行评估。

就第c点中提及的装填手借调：如果一支战队强行向其联队战队“提供”一位装填手，和/或要求联队战队的装填手不参加本场赛局，这将是严重偏离本规则意图的行为，并且有可能违反 REC 基金会的行为准则以及 <G1>。

赛事伙伴应牢记<G3>，并在执行此规则时结合基本常识。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学生在某天内担任操作手的名单记录。本规则旨在禁止任何为获得竞争优势而借调或共享队员的情况。

<G5> 机器人以起始尺寸开始赛局。赛局开始时，每台机器人必须符合验机<R4>要求，不超出24英寸× 72英寸×15英寸（610 毫米 x 1829 毫米×381毫米）的范围。

违规注释：

违反本条规则将导致机器人在赛局开始前被移出场地，规则<R3d>和<T6>将适用，直至情况得到纠正。赛队不会被DQ，而是不能比赛。

<G6> 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，也可以由上场队员收集（适用<G10>）。

注：在赛局期间（例如在<G10>互动过程中）添加或更换机构，视为违反本规则的意图和精神。

<G7> 勿损坏场地。禁止损坏场地或场地要素的机器人互动。在本规则中，“损坏”是指为了开始下一赛局而需要修理的任何东西，如导致装填区的一部分从场地上分离。

赛队必须始终对他们的机器人负责，特别是在与Goal wall和装填站互动时。如果赛队反复全速撞击一个场地要素，则很难让主裁判相信造成的任何损害都是“意外的”。

违规注释：

- 在大多数情况下，意外造成的场地损坏，只应视为轻微违规。
- 严重的、故意的或重复的意外/轻微违规行为，可能会由主裁判自行升级为重大违规行为。

<G8> 始终在操作手站位区操作机器人。赛局中，机器人仅能由赛队的操作手和/或机器人控制系统内的软件操控。操作手必须始终站在操作手站位内，与机器人合规互动时（参见 G10）除外。

赛局中，上场队员不得采取下列行为：

- 在操作手站位区内携带/使用任何类型的通信设备。包括任何类型的无线耳机（关机状态也不能携带），关闭通信功能的非耳机设备（如处于飞行模式的手机）允许携带。
- 在赛局中，站或坐在物体上，无论场地是放置在地面上还是抬高的。

c. 赛局中，携带或使用可以降低比赛难度的额外材料。

C点旨在禁止与机器人无关但又能影响赛局的物品，比如在装填站使用辅助斜坡。

在不违反规则，且不会带来安全隐患或者损坏场地的前提下，下列物品不被视为违反<G8>：

- 赛前赛后使用的材料，如赛前的辅助对准装置；或者是用作装运机器人遥控器的箱子；
- 竞赛策略的辅助工具，如白板和夹板；
- 耳塞、手套等其他个人防护品

注1：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（赛事工作人员除外）。

注2：在赛局中，装填手可以在赛台四周自由移动，不受站位区的限制。

违规注释：

此规则的重大违规，不要求是影响赛局得分，且可导致违反其他规则，如<G1>、<G2>或<G11>。

<G9> 勿接触场地。 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Ball（<G10>，<RSC5>和/或<SG6>所列内容除外）。

注：任何有关场地要素起始位置的疑问，赛队队员应在比赛开始前向主裁判提出，决不允许私自调整。

<G10> 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：

1. 队员必须将其 VEX IQ 遥控器放在地上，告知裁判。
2. 将所有被重置机器人持有的Balls拿出场外，并可根据赛局剩余时间通过快速装填或者装填站返回。
 - i. 在此规则中，持有意味着机器人正在操控Balls，而非简单的接触。例如，Balls与机器人一起上下运动或转动，则视为机器人持有Balls。
 - ii. <SG3> 的 d 点适用于在赛局最后15秒从场地上移除的球。
3. 将机器人移回合规起始位置，即符合<SG1> a&b 两条中所列举的标准。

如<S1>规则中所述，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。

注：如果场地上的Balls影响了机器人合规放置，例如靠在场地的围边上，可以把Balls从场地中移除再重新导入（参见 <SG3>）。

违规注释:

这一规定旨在帮助赛队在赛局中能修复损坏的机器人，或排除机器人的故障。根据主裁判的判断，战略性地利用这一规则可能被视为轻微违规或重大违规。

<G11> 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内。两名操作手必须在赛局尚有 25 (0:25) 秒到 35 (0:35) 秒时交换。

- 一名操作手控制机器人不能超过 35 (0:35) 秒钟。
- 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。
- 操作手不能在同一场赛局中充当装填手。如果一支赛队只有两名成员，他们可以按照<G4c>的要求借调一名装填手。

注：如果只有一位操作手到场（即，赛队未行使<G4>的权利），则此规则仍适用，该操作手必须在35 (0:35) 秒后停止操作机器人。

违规注释：任何违反此规则的行为，最低都被视为轻微违规。是否升级为重大违规取决于主裁判对以下事项的判断：

- 事先警告或违规。
- 任何导致直接违规的影响得分行为，如：第一位操作手在操控 35 秒后继续得分。

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：

- 符合 <R4> 中列出的所有条件（如：完全位于一块起始区内，且高度不超过 15"）。
- 接触场地围栏内侧。
- 只接触一个预装。
- 完全静止（即电机或其他机构不处于运动状态）。预先给气动装置充气（即赛前运行气泵）是本规则的唯一例外。

机器人没有特定的起始位置要求，只需满足上述标准。按照<T6>要求，机器人在被放置在场地上之后，稍加设置即可开始赛局。赛队反复拖延可能会导致违反规则<G1>，主裁判也可根据情况对该机器人做出本场禁赛处理。

违规注释：违反本条规则将导致机器人在赛局开始前被移出场地，规则<R3d>和<T6>将适用，直至情况得到纠正。赛队不会被DQ，而是不能比赛。

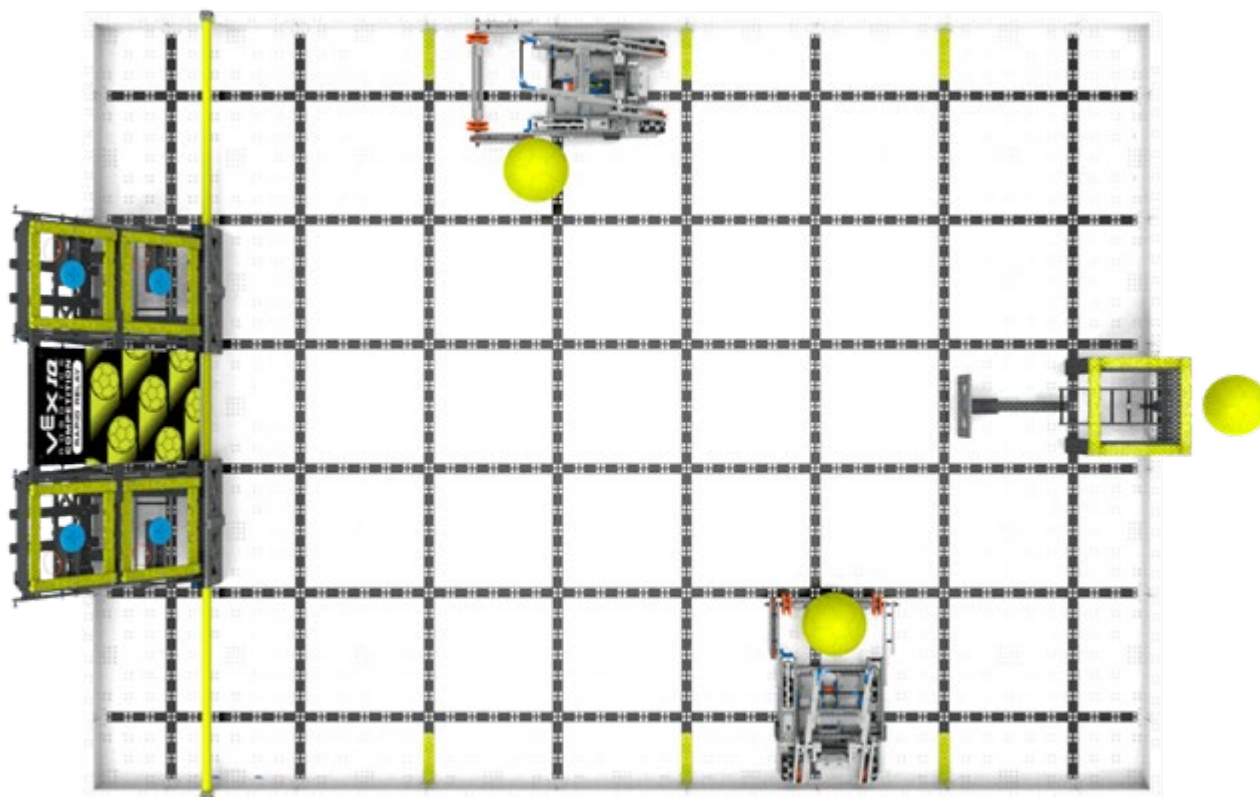


图 SG-1：合规的机器人赛局起始位置

<SG2> 赛局中机器人的水平展开尺寸有限制。赛局开始后，机器人的展开尺寸可以超出起始尺寸，但是在比赛中，不允许超过<SG1>、<R4>中所规定的尺寸限制。

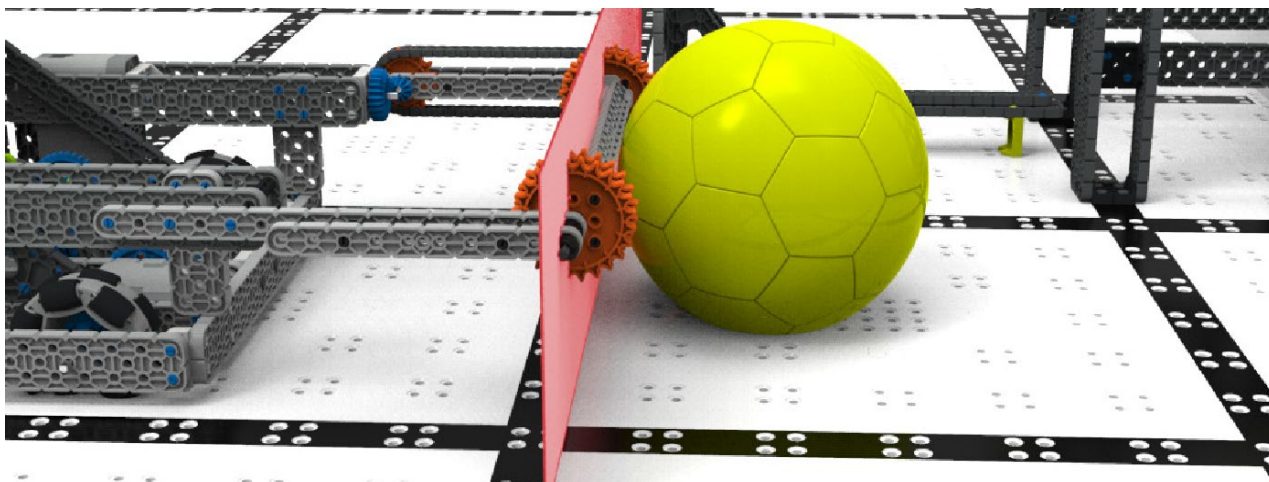
<SG3> 确保Balls在场内地。赛局中会出现Balls未经得分就离开场地的情况。出现这种情况时，装填手可以取回Balls并通过装填站合法装填。

- a. “离开场地”指 Ball 处于场地围栏之外，并且不与场地、场地要素、其他 Balls，或者机器人接触。通过 Target 得分的 Ball 不视为离开场地。
- b. 在 <G10> 所述的交互过程时，一旦 Ball 不与机器人接触，即被视为“离开场地”。
- c. 当 Ball 离开场地的过程中（由主裁判判定），被上场队员、场地上的显示器、天花板/墙壁或者是其他场外因素挡回赛台内，这时<SG3>仍适用。该 Ball 应视为已“离开场地”，由主裁判取出交给装填手。
 - i. 由于与上场队员接触而造成的转向，则由主裁判裁定<G9>或<SG3>是否适用。
- d. 在极速装填时段脱离场地的 Ball，必须通过装填站导入，不允许直接导入起始区。

<SG4> 使用装填站。通过装填站导入的Ball需满足以下标准：

- a. 赛局的任意时刻，最多只能有两（2）Ball 在比赛中。（如：当第一个 Ball 得分或者离开场地后，方可装填下一个 Ball）。
- b. Ball 被释放前，装填手必须是最后一个接触 Ball 的人。
- c. 赛局的任意时刻，都不允许装填手将手伸入装填站的空间内。
- d. 装填手释放 Ball 时，装填区中不得有机器人。
- e. 当 Ball 被不正确地通过装填站引入时，主裁判会第一时间口头提醒装填手（如：你的手越界了，重新导入一次）。该 Ball 必须在被机器人收取之前，必须由装填手从装填区中取出，并重新合法导入。
- f. 当 Ball 被不正确地引入装填站之外时，（如：在极速装填时段之前进入场地中的），该 Ball 必须由裁判取回交给装填手。

注：装填区的合规边界是靠近装填站的黑线侧。其他黑线的边界旨在起到警示作用。机器人在捕获Ball时接触或者入侵这条线分割出的平面，可能会受到主裁判的警告“即将违规”。只要机器人不进入装填区，这种警告不会升级为违规。



图SG-4：机器人正在越过装填区的边界，该Ball需要从装填区移除，重新合法导入

违规注释：

- 大部分不影响赛局的违规（如：当一台机器人并未收取违规导入的 Balls 时）为轻微违规，即使重复出现此类情况。在收取和重新导入 Balls 过程中，他们已经受到了损失竞赛时间的主要惩罚。
- 赛队要对自己的行为负责。违规通常会判罚违规装填的赛队。在 d 点的违规中，如果装填手和机器人不同队，那么两支队都被判罚违规。
- 机器人在导入 Ball 时接触装填站，则视为其所在赛队严重违规 d 点，这是之前所有注释的例外。同一台机器人反复出现这种行为，即使不影响赛局，也可能被主裁判升级判罚为该机器人所在赛队重大违规。

<SG5> 在极速装填时段的导入。 在赛局的最后15秒中，装填手可选择将Balls直接导入场地中（即，不通过装填站导入）。

- 在极速装填时段中，必须符合<SG4>中 a 和 b 点的要求。
- 极速装填 Balls 在被机器人触碰之前，必须先接触起始区内的地板。
- Balls 不允许同时接触机器人和装填手。
- 极速装填 Balls 在被机器人收取之前，不能接触起始区之外的地板。
- 极速装填 Balls 无资格获得 Pass。
- 装填手在引入赛局导入物时，不得接触地板（如：不得踏入场地或者手撑地板以接触场地中间）。

极速装填时段非法导入的Balls，必须由裁判取回，交给装填手。重新合法装填之后，才可被机器人收取。

注：虽无要求，但强烈建议在装填手的手完全离开之前，机器人和Balls之间保持一定距离。这便于主裁判清晰辨别 b 和 c 点，同时也有助于鉴定 a 和 d 点的违规。

注2：虽无要求，但强烈建议赛队将Balls轻放在场地上，不掺杂任何其他的动作。如主裁判无法明晰是否满足所有标准时（特别是b和d条款），则“推动”或者“滚动”Balls等非传统策略反而会引起主裁判的怀疑。

违规注释：

- 赛队需要对自己的行为负责。涉及装填手和联队机器人的违规将会导致整个联队受到违规判罚。
- 绝大多数此类型的违规都是偶然的。在最终影响赛局的意外情况下（即违规装填的 Ball 通过 Goal 得分），资格赛期间第一次发生可视为轻微违规，并对后续违规发出“最后警告”。
- 决赛阶段出现的影响赛局的违规，无论是有意还是无意，都必须视为重大违规。
- 重复、蓄意或者严重的违规可能会被主裁判升级为重大违规。比如将 Ball 直接放在机器人上，而不接触地板，即为一次严重违规。

<SG6> 从捡拾区中取回Balls。在完成Goal得分后，Balls沿着Goal Wall落入到捡拾区中。本规则同样适用于没有得分但直接进入捡拾区中的Balls。

- 一旦 Balls 接触了捡拾区的地板，装填手即可取回该 Ball。在 Ball 接触地板之前，装填手不得进入场地。
- 已通过 Target 得分的 Ball，必须先由装填手取回，再次合法导入之后才可用于额外得分或 Switch clearing 得分。

注：虽无明确要求，但强烈建议装填手在等Balls时，有一个明确的“临时站位”用以休息，（如场地围边的外侧）。这有助于主裁判清晰地辨别是否出现涉及a点的违规。

当Ball卡在Goal Wall中无法落入捡拾区时，裁判可小心伸入Goal Wall将其取出。这种情况不多见。大多情况下，只需轻轻晃动Goal Wall，球即可掉进捡拾区。极端情况下，如多个balls同时卡住，或者在接触的过程中干扰了赛局的进程，可由主裁判自行判定重赛（参见<T7>）。

违规注释：

- 意外违反 a 点，如接触了场地但是未碰触到 Balls，应给与队员警告/轻微违规。在 Ball 接触捡拾区的地板前，严重或反复违规并取回 Balls 即被视为影响赛局，主裁判可以将违规升级为重大违规。
- b 点的意图是防止机器人取回从捡拾区中取出 Balls。对于此规则的违规应很少发生，因为机器人本就不应该按照这种意图去设计。

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。首次验机一般在战队注册/练习时进行。每支战队应使用下列规则作为进行预检其机器人并确保满足所有要求的指导。

验机规则

<R1> 每队一台机器人。 在一场赛事中，每支战队只允许使用一（1）台机器人参赛。虽然战队可以在比赛期间修改这台机器人，但在一场赛事中，一支队只能有一台，且一台机器人只能由一支战队使用。

- **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 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：**操纵 *Balls* 或操控场地要素的附加机构（和相应的智能电机）。

基于上述定义，参加 VEX IQ 挑战赛（含技能挑战赛）的最小的机器人必须由上面的 1 和 2 组成。因此，如果你打算换掉整个子系统 1 或 2，你就构建了第二台机器人，已经违反了此规则。

多支战队不能使用同样的机器人。一旦机器人在一场赛事中以某个队号参赛，它就是“他们”的机器人。在整个赛季中，其他任何战队都不能用它参赛。

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

然而，一支战队在同一赛事中携带或使用两台不同的机器人，就削弱了一支战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战队的单位，也削弱了其他多战队单位在投入时间、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机器人基本原理，如联动、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和机构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机器人从赛局中移除或取消参赛资格，参见下列情况。

- 如果对机器人做了重大的修改，例如部分或全部替换子系统3，必须对它重新验机才能参赛。
- 所有可能的机器人构形在用于比赛前必须检验。
- 赛队可能被主裁判要求接受随机抽检，拒绝接受随机抽检会被取消资格。
- 如果在赛局开始前确定机器人违反了机器人规则，该机器人将被移出场地。操作手可以留在比赛现场，因此赛队就不会被记录为“未参赛”（参考<T5>）。
- 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。<T6>适用于机器人通过验机之前的任何赛局。
- 如果机器人通过验机，但在之后的赛局中或赛前被发现违反机器人规则，将导致在当前赛局被取消比赛资格，<R3d>及<T6>适用直到违规消除，赛队重新验机。
- 所有验机规则在赛事中由主裁判自行决定执行。机器人在一场赛事中的合法性并不自动意味着其在未来赛事中合法。某些采用主观判断的“边缘案例”，例如装饰是否为“非功能性”，应该在验机期间接受额外的检查。

<R4> 起始构型。 赛局开始时，每台机器人必须符合如下标准：

- 只与地板和场地围栏内侧接触。
- 不超出起始区界定范围。
- 高度不超过 15 英寸（即与底部两个Targets上方的黄色 VEX IQ 直梁高度大致相等）。
- 赛局开始时的机器人起始构型，必须与通过验机的构型一致。
 - 赛局开始时使用多于一种的机器人构型，赛队必须告知检验人员，且应在其最全配置下接受验机。如果机器人处于未验机的状态（即在重新检查之前不允许参赛，但不会被视为“未参赛”），参考 <R3c>。

注：这些尺寸（即不超出起始区和15 英寸高度限制）也是赛局中的最大扩展限制。

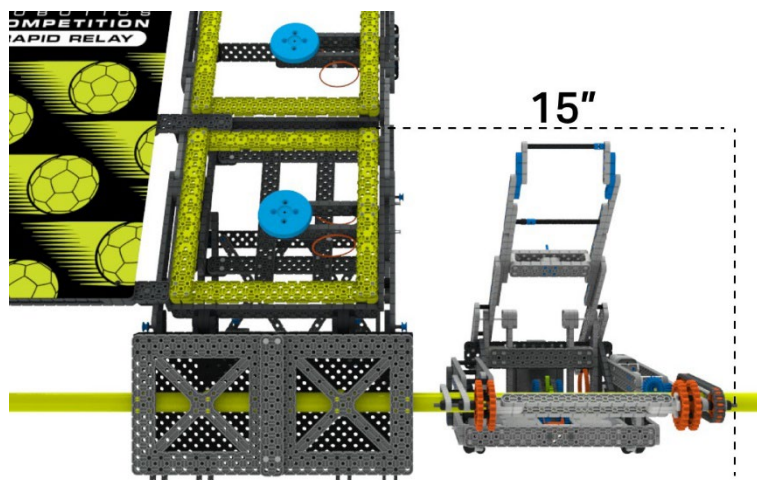


图 R4-1: 15 英寸高度限制与较低的Targets的顶部大致齐平

<R5> 禁止使用的部件。 不允许使用下列机构和元件：

- 可能损坏场地要素或Balls的。
- 可能损坏或纠缠其他机器人的。

<R6> 使用 VEX IQ 零件。 除非另有说明，机器人只能来自 VEX IQ 产品线的合规机器人零件搭建。

- 合规的 VEX IQ 产品只能从 VEX 购买。要确认一个产品“合规”与否，可查询 www.vexiq.com。
- 如果检验员或赛事人员对某个零件是否是合规的 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。
- 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规的（即，请勿试图在参加 VEX IQ 挑战赛的机器人上使用 VEX IQ 服饰、赛队或赛事辅助材料、包装、场地要素或其他非机器人产品）。
- VEX 123, VEX V5, VEX CTE, Cortex, VEX EXP 或 VEXpro 产品不能用于搭建 VEX IQ 机器人。如 VEX V5 产品线的某些产品同时被列在 VEX IQ 产品线中，就是合规的。同时列出的产品是指在 VEX 机器人官网的 VEX IQ 和 VEX V5 部分都能找到的。
- 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。
- 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。
- VEX IQ 产品线的某些合规的机器人零件虽已停产，但用于竞赛仍然是合规的。然而，赛队必须注意<R6b>的规定。
- 功能性的 3D 打印零件，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. 除非产品页面和/或 VEX IQ 挑战赛合规零件附录中另有说明，赛季期间发布的新 VEX IQ 产品是合规的。
- j. VEX IQ 智能电缆仅可用于将合规电子件连接至 VEX IQ 主控器。

注：完整合规零件清单可在上述 VEX IQ 挑战赛合规零件附录中找到。合规零件附录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。

* 赫宝品牌属于斯平玛斯特公司的注册商标

<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. 长度及厚度与 VEX IQ 产品相同的橡胶带 (#32 、 #64及#117B)
- b. VEX V5 产品线的1/8”金属轴。

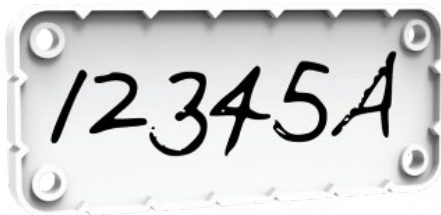
<R8> 允许添加装饰。 赛队可添加非功能性装饰，前提是这些装饰不显著影响机器人的性能和赛局的得分。装饰必须符合竞赛精神。检验人员会最终认定此装饰是否为“非功能性的”。除以下说明外，非功能性装饰需符合所有的标准机器人规则。

- a. 装饰必须符合竞赛精神。
- b. 装饰必须背靠具有相同功能的合规器材，才能被认定为“非功能性的”。例如，一个防止Balls从机器人上掉落的特别大的贴花，它就要背靠 VEX IQ 材料。一个检验的简单方法是确定如果移除该装饰将影响机器人的任意某种性能。
- c. 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。

赛队应注意，任何非功能性装饰都可能会影响联队机器人的视觉传感器或其它传感器的发挥。

<R9> 机器人上必须安装带有官方注册队号的队牌。 赛队必须先在robotevents.com上注册并获得 VEX IQ 挑战赛队号方可参加正式的 VEX IQ 挑战赛。此队号应至少在两（2）块 VEX IQ 挑战赛队牌上清晰写明，分别安装在机器人的两侧。赛队可以使用官方 VEX IQ 挑战赛队牌（产品编号228-7401）或自制队牌。

- a. 队牌必须符合所有的验机规则。
- b. 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。
- c. 自制队牌的长和宽都必须与官方队牌的一致（3.5英寸 x 1.5英寸[88.9毫米 x 38.1毫米]），且厚不得超过官方队牌（0.25英寸[6.35毫米]）。
- d. 自制队牌属于非功能性装饰，因此必须满足所有<R8>所列规则。允许使用3D打印的队牌。



图R9-1: VEX IQ 挑战赛队牌，上面写有赛队编号



图R9-2: 合规的自制队牌样例

<R10> 赛后可以取出道具。 机器人的设计，必须使Ball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。

<R11> 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 EXP、VEX V5、VEX 123、VEXpro 产品线的主控器、微控制器和其他电子元件。
 - i. 根据<R13>，机器人 AA 电池盒（产品编号228-3493）是此规则唯一例外。
- b. 如采用第一代 VEX IQ 主控器，机器人必须使用一（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。VEX IQ 主控器和 VEX IQ 遥控器不得在赛局中通过物理连接，仅可通过天线进行通信。
- c. 在团队协作赛和手控技能挑战赛中操作机器人的唯一合规的操作方法是通过 VEX IQ 遥控器操控。
- d. 更多关于自动技能挑战赛赛局中操作机器人的信息，参考<RSC8>及<RSC9>。
- e. 机器人上不能使用额外的机器人主控器（哪怕是未连接的机器人主控器）。

<R12> 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）。

<R13> 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，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（如<G8>）。

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。

<R14> 固件。 赛队必须在一代 VEX IQ 主控器上使用版本为 2.2.1 或更新版本的 VEX IQ 固件 (VEXos) , 或在二代 VEX IQ 主控器上使用 1.0.8 或更新版本的 VEXos。可在 www.vexiq.com/vexos 下载最新版本 VEXos。不允许自定义修改固件。

- a. VEXos 最低版本要求可能会在赛季期间发生变化。
- b. 从最新版本更改时起, 赛队有两周 (14 个日历日) 的宽限期将固件更新到最新的版本。
- c. VEX 保留将任何固件更新视为关键更新并取消宽限期的权利。

<R15> 改动零件。 除非在本规则中明确列为例外, 否则不得改动零件。改动包括但不限于弯曲、切割、打磨、胶粘或熔化。下列例外是合规的

- a. VEX IQ 或 VEX V5 金属轴切割到需要的长度。
- b. 弯曲具有柔性的零件, 如绳子、橡皮筋或 IQ 薄塑料片。
- c. 切割 VEX IQ 气管到需要的长度

<R16> 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 (例如非官方卡套管或接头) 。

注: 在不违反其他规则的情况下, 可以使用的气缸或电磁阀的数量没有限制。赛局前 (或赛局中) 运行气泵没有限制。

规则<R16a>旨在限制机器人在两个储气罐中储存的空气气压, 且机器人上任意气管、气缸中的压力正常。赛队不得使用其它元件储存或产生气压。

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

<R17> 意外违反机器人规则和蓄意违反机器人规则是有区别的。 任何机器人规则的违规, 无论是意外还是

蓄意的，都将导致赛队在通过机检之前无法参赛（参见 <R3d>）。

然而，蓄意和/或故意规避或违反规则以获得竞争优势，则违反了竞赛精神和风气。此类违规行为都被视为违反 <G1> 和/或 REC 基金会行为准则。

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。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。欲了解更多关于赛事晋级要求的信息，可在 REC Library 中参考相关说明。

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。详见

www.roboticseducation.org VEX IQ 挑战赛之奖项附录。

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 REC 基金会、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 – 认证的能公正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。大型赛事（如签名赛，世锦赛等）可能包括多名主裁判，具体由赛事合作伙伴自行决定。

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。

练习赛 – 为赛队提供时间用于熟悉正式比赛场地的一种不记分赛局。

资格赛 – 用来确定赛事排名的团队协作挑战赛。

机器人技能挑战赛 – VEX IQ 挑战赛的一部分。如定义所述，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。

记分员 – 在赛局结束时负责记分的公正的志愿者。记分员不做裁决解释，并将将有关规则或得分的任何赛队问题转交给主裁判。

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，主裁判对规则有最大和最终裁决权限。

- 记分裁判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。
- 在向赛队发出取消资格或违规警告时，主裁判会尽量当场指出违规，当赛局结束时必须要指出违反规则的编号。
- 违反 REC 基金会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 REC 基金会代表的调查。仅规则<S1>、<G1>、<G2>和<G4>是此升级的必要规则。
- 赛事伙伴不得更改主裁判的裁决。
- 每局资格赛和淘汰赛须有认证主裁判在场。每名主裁判每次仅可执裁一场赛局，如果多个场地上同时进行多场赛局，则每块场地上均必须安排主裁判。

来自 GDC 的说明：本竞赛手册中的规则是为了给主裁判执行编写的。许多规则有 "非黑即白" 的标准，可以很容易地查阅。然而，有些判罚将依赖于主裁判的决定。在这些情况下，裁判长将根据他们和记分裁判员看到的情况，官方支持材料（竞赛手册和 Q&A 系统）提供的指导，以及最重要的，该赛局的具体场景，做出他们的判罚。

VEX IQ 挑战赛没有视频回放，我们的场地没有绝对式传感器来计算分数，且大多数赛事没有资源在赛局间隔时进行广泛的会议审查。

当某个模棱两可的规则导致了一个有争议的判罚时，人们自然会想知道 "正确" 的判罚 "应该是怎样的"，或者 GDC "会做出什么判罚"。这终究是个无关紧要的问题；我们的答案是，当规则明确了 "由主裁判裁定"（或类似的），那么 "正确" 的判罚就是主裁判在当时作出的决定。GDC 是带着这种预期（限制）来设计竞赛和编写规则的。

<T2> 主裁判必须有相应资格。VEX IQ 主裁判须满足以下条件：

- 16周岁及以上。
- 由赛事伙伴批准。
- 为 REC 基金会当季认证的 VEX IQ 挑战赛主裁判。访问 [RECF 知识库](#) 获取更多信息。

注：记分裁判须年满15周岁，并且须由赛事伙伴批准。

<T3> **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/或者稍后再与上场队员会面，以便在做决定前有时间查找相关资料。一旦主裁判宣布其最终决定，异议就此结束，不得再申诉（见规则<T1>）。

- a. 主裁判不可回看任何照片或视频以确定得分或判罚。
- b. 主裁判是唯一允许向赛队解释规则、取消资格，发出警告或其他判罚的人。赛队任何时候都不得向其他场地人员澄清规则判罚，包括记分裁判。

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 IQ 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。违反此规则可能被视为违反<G1>和/或行为准则。

有些赛事可能选择使用 "问题箱" 或其他指定地点与主裁判进行沟通。是否提供 "问题箱" 由赛事伙伴和/或主裁判决定，并可作为要求上场队员留在操作手站位区的另一种选择（尽管本规则的所有其他方面都适用）。

但是，通过使用这个替代位置，上场队员确认他们放弃使用相关赛局结束时场地上任何状态信息的机会。例如，如果场地已经被重置，就不可能对某个比赛道具是否得分提出申诉。如果这些信息与申诉有关，上场队员仍应留在操作手站位区，一旦主裁判意识到问题所在和/或任何相关的场地状态信息，就应转移到 "问题箱"。

<T4> 赛事伙伴对比赛期间的所有非竞赛性的决策拥有最终决定权。 竞赛手册旨在提供一套成功进行 VEX IQ 挑战赛 Rapid Relay 的规则；它不是为运作 VEX 机器人赛事而详尽汇编的指南。如下，但不仅限于列出的规则由赛事伙伴决定，并应像遵守《竞赛手册》一样对待。

- 赛事场馆入场要求
- 候赛区及候赛区要求
- 健康和安全
- 赛队注册和/或参赛资格
- 赛场外的赛队行为

此规则与<G1>、<S1>、<G3>同理，尽管没有规定不许偷窃，可赛事伙伴仍可把发生盗窃行为的当事人除名。

<T5> 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。

<T6> 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，电池已充电，尺寸在起始尺寸内等）。

- a. 机器人必须迅速放入场地。屡次拖延可被视为违反<G1>和/或由主裁判裁定将机器人从当前赛局中移除。

“迅速”的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。做为一般的指导原则，可以利用五秒钟来检查机器人是否对齐，但利用五分钟装配机器人则不行。

<T7> 允许重赛，但极少发生。重赛（即，重新再比赛一局）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. Switches 在比赛开始前未重置。
 - 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。

<T8> 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。
- b. 在机器人技能挑战赛中取消资格的赛队得零（0）分。

<T9> 暂停时间。在资格赛或决赛中没有暂停时间。

<T10> 考虑较小的场地误差。除非另有说明，场地要素可能有 $\pm 0.5"$ （25.4 毫米）的误差。Ball 的重量可能有 ± 5 克误差。赛队必须据此设计机器人。请务必查看附录 A，了解更具体的标称尺寸和公差。

<T11> 场地和场地要素可由赛事伙伴自行决定是否需维修。赛事的所有竞赛场地及其场地要素须按照附录 A 和/或其他适用的附录中的规范进行设置。在不影响竞赛性的前提下，允许做轻微的外观定制或修复（见 T4）。

允许的改动示例包括但不限于：

- 用任意颜色的同型号零件替换某个损坏或丢失的 VEX IQ 场地零件。
- 将比赛赛台抬至地板以上（常见高度在 10 英寸[254 毫米]至 24 英寸[609.6 毫米]之间）。
- 用现有的 PVC 替换某根损坏或丢失的捡拾区的 PVC 管。
- 缝补撕开的 Ball。

<T12> 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。

<T13> 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。

<T14> 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。

<T15> 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。

<T16> 每支赛队参加资格赛场次数的规则如下。

- a. 锦标赛中，每队必须至少参加六（6）场资格赛。冠军赛中至少参加八（8）场资格赛。
- b. 联赛中，每队必须至少有三（3）场排位赛，每场排位赛至少相隔一周。并且赛队在每场排位赛中，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。

<T17> 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，赛队将在其特定分区的所有参赛队中进行排名。每个分区都有各自的决赛。每个分区的获胜赛队将参加一场总决赛。任何多分区的赛事须在比赛前获得 REC 基金会赛事经理的批准，并且分区须按照赛队编号的顺序分配。
- b. 在联赛中，将根据参加的赛局数量对每支赛队进行排名。参与赛局数少于赛局总数 60% 的赛队排名低于参与赛局数在赛局总数 60% 以上的赛队，例如，如果联赛举行 3 场排位赛，每场排位赛每支赛队参加 4 场资格赛，则参加 8 场或更多赛局的赛队排名高于参加 7 场或更少赛局的赛队。即使某支已参赛的赛队在某场赛局未上场，在计算时仍算作参加。
- c. 基于每支赛队参加的资格赛轮数，特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 |

- d. 在某些情况下，可能安排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影响其排名的态度进行比赛。
- e. 以如下方式打破平局：
- 去除每支赛队的最低得分并比较新的平均分。
 - 如果仍然相同，再除去次低得分并比较新的平均分（直至比较所有得分）。
 - 如果还是相同，用随机电子抽签进行排名。

<T18> 参加决赛的赛队。 参加决赛的赛队数由赛事伙伴确定。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。

<T19> 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。

- 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。
- 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。
 - 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。
 - 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。
 - 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。

第四章 - 场地概览

暂无

第五章 - 机器人技能挑战赛

引言

在本项挑战中，赛队参加时长六十秒（1:00）的赛局，尽可能获得更高的得分。这些比赛包括由操作手全程操控的手控技能挑战赛和极少人为干预的自动技能挑战赛。根据赛队在两种类型的机器人技能赛中的综合得分进行排名。

机器人技能挑战赛定义

除非另有规定，本手册“赛事”部分的所有定义均适用于机器人技能挑战赛。

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。没有自动时段。如赛队需要记录技能停止时间，可以选择提前结束手控技能挑战赛。

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。没有手控时段。如赛队需要记录技能停止时间，可以选择提前结束自动技能挑战赛。

技能挑战赛 -- 手控技能挑战赛或自动技能挑战赛。

技能赛停止时间 -- 赛队提前结束赛局时，该机器人技能赛赛局的剩余时间。

- a. 如赛队未提前结束赛局，则其技能停止时间默认为 0。
- b. 赛局提前结束的时刻为机器人及能量块已停止运动且操作手向裁判发出预定的视觉或音效信号的时刻。更多信息，请参阅<RSC10>。
C.如赛事管理软件显示器用于场地控制，则技能停止时间为赛局提前结束时（以秒为单位）在显示器上显示的时间。
- c. 如手动计时器的精度为 0.1 秒，则计时器上显示的时间应取整到最接近的秒数。例如，如果机器人停止计时显示为 25.2 秒，则技能停止时间应记录为 26 秒。

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> 技能赛的得分。技能赛的得分取决于SWITCHES CLEARED的数量，赛局结束时计算分值。参见下表：

| | |
|-----------------------------|-----|
| 每个Cleared Switch | 1 分 |
| 每个Goal - 1 Cleared Switch | 4 分 |
| 每个Goal - 2 Cleared Switches | 8分 |
| 每个Goal - 3 Cleared Switches | 10分 |
| 每个Goal - 4 Cleared Switches | 12分 |

<RSC3> 技能赛场地设置。除下述变更外，技能赛场地设置与团队协作赛一致（见<SG1>）：

- 除预装外，赛队可将第二个 BALL 放置在 1 号起始区（靠近捡拾区）的任意位置，以开启赛局。
- 赛局开始时，机器人须放置于 2 号起始区(靠近装填站)。

<RSC4> Loader不同。<SG4> 和 <SG5> 中列出的要点同样适用技能挑战赛（例如场上不得超过两个 BALLS，在装填时，机器人不可位于装填区等）。极速装填有如下变更：

- 2号起始区（靠近装填站）是唯一可用于极速装填的起始区。
- 在手控技能赛中，交换操作手之后的剩余时间均可作为极速装填 时段。
- 自动技能赛中，整场赛局均视为极速装填时段（即，是否使用装填站不做要求）
 - <SG3>中规则“D”不适用于自动技能赛。

注：无论是手控技能赛还是自动技能赛，赛队任何当前未操控机器人的操作手都可以承担“装填手”角色（即，在任意时间，一支赛队可以有2个装填手）。

<RSC5> 单场赛事中技能赛的排名。每场技能挑战赛中，按照技能赛规则和技能赛记分规则为赛队记分。赛队按如下分数进行排名和打破平局：

- 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；
- 最高自动技能挑战赛得分；
- 次高自动技能挑战赛得分；

- d. 次高手控技能挑战赛得分；
- e. 赛队最高自动技能挑战赛和最高手控技能挑战赛（即第a点中的比赛）的最高技能停止时间总和；
- f. 赛队最高自动技能挑战赛（即第b点中的比赛）最高技能停止时间；
- g. 第三高自动技能挑战赛得分；
- h. 第三高手控技能挑战赛得分；
- i. 如果上述标准仍不能打破平局，（即两赛队的自动技能挑战赛得分和手控技能挑战赛得分及技能停止时间完全相同），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. Cleared Swithes 的分值；
 - ii. Goals Scored 的分值；
- j. 如果仍是平局，将以上步骤考察赛队最高手控技能挑战赛的内容；
- k. 如果仍未打破平局，可加赛一场或宣布两队同时获得冠军。

<RSC6> 全球技能赛排名。赛队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（任何一场赛事）；
- c. a 点中机器人技能挑战赛的技能停止时间总和；
- d. b 点中自动技能赛的最高技能停止时间；
- e. 手控技能赛得分最高者（任何一场赛事）；
- f. e 点中手控技能赛的最高技能停止时间；
- g. 最早发布自动技能赛最高得分者；
 - i. 在其他条件相同的情况下，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。
- h. 最早发布手控技能赛最高得分者；
 - i. 在其他条件相同的情况下，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。

<RSC7> 技能挑战赛日程。赛队按“先来先赛”的原则或赛事伙伴预先制定的赛程进行技能挑战赛。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。

如果技能赛为先到先赛，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好时间。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。

关于纯技能挑战赛赛事活动的有关信息，请参阅REC基金会的文档。

<RSC8> 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2号启动区；
 - i. 上场队员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。
 - ii. 在处理机器人时，被机器人持有的 BALL 应拿出场外，并根据赛局类型和时间，将其恰当地归于装填区或极速装填。
 - iii. 如<S1>所述，上场队员不可在赛局中进入赛台。
若上场队员够不着位于场地中间的机器人，可申请由主裁取出机器人并交给上场队员，由上场队员按照上述规则放置机器人。
关于纯技能挑战赛赛事活动的有关信息，可参阅 REC 基金会的文档。
- b. 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上场队员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。

本规则是 <G9> 和 <G10> 的例外条款，可作为自动技能赛策略的一部分。

手控技能挑战赛仍遵循 <G9> 及 <G10>，特别是有关策略性违规的部分。