



注：本文内容为中文翻译。除特别注明，请以英文原版为准



目录

快速查阅指南	4
第一章：序言	9
概览.....	9
VEX V5 机器人竞赛.....	9
V5RC 挑战赛 Push Back：入门.....	10
关于竞赛手册 – 来自 GDC 的提示	11
我们的初衷 - 我们希望的比赛的玩法	12
更新.....	13
Q&A 问答系统	15
附加政策	16
第二章- 赛局	17
场地概览	17
赛局定义	21
特定赛局定义.....	26
计分.....	29
安全规则	34
通用规则	35
通用赛局规则	39
特定赛局规则	46
第三章- 机器人	51
概述.....	51
验机规则	51
第四章- 机器人技能挑战赛	66
概述.....	66



机器人技能挑战赛说明	66
机器人技能挑战赛规则	69
第五章- 赛事	72
概述.....	72
锦标赛定义	72
锦标赛规则	75
第六章- VEX U 机器人竞赛.....	87
序言.....	87
赛局、机器人和赛事规则	87
VEX U 定义.....	87
竞赛规则修订：场地布置	88
规则修订：赛局.....	90
规则修订：VURC 技能挑战赛.....	91
规则修订：赛事.....	91
规则修订：机器人.....	92
组队规则	99
附录 A- 场地概览	100
竞赛场地介绍	100
场地概览	100
场地规格说明	101



快速查阅指南

得分规则	
<SC1>	所有得分状态在赛局结束后计算
<SC2>	Blocks 得分的标准
<SC3>	Controlled 的标准
<SC4>	机器人停泊成功标准
<SC5>	自动时段结束后立即计算自动时段奖励分
<SC6>	自动获胜分

安全规则	
<S1>	安全第一
<S2>	学生必须由成人陪同
<S3>	待在场地内
<S4>	佩戴护目镜
<S5>	每位赛队成员都必须提交完善的参赛信息表

通用规则	
<G1>	尊重每个人
<G2>	V5RC 是以学生为中心的项目
<G3>	基本常识适用
<G4>	学生只能代表一支赛队，机器人必须代表赛队的技能水平

通用赛局规则	
<GG1>	仅允许上场队员，仅限于联队站位区
<GG2>	赛队的机器人应当参加每一场比赛
<GG3>	场上的机器人需做好赛前准备
<GG4>	远离赛台
<GG5>	允许重赛，但极少发生
<GG6>	取消资格
<GG7>	暂停
<GG8>	保持机器人完整
<GG9>	不要把机器人固定在赛场上



<GG10>	红方联队最后放置机器人
<GG11>	遥控器必须与场控保持连接
<GG12>	自动即“无人介入”
<GG13>	自动阶段所有规则任适用
<GG14>	不要破坏对方机器人
<GG15>	进攻性机器人会成为“判罚受益方”
<GG16>	不能迫使对手犯规
<GG17>	单次牵制不超过 5 秒
<GG18>	Blocks 用于比赛

特定赛局规则	
<SG1>	开始一场赛局
<SG2>	水平展开受限
<SG3>	垂直展开受限
<SG4>	将 Blocks 留在场地内
<SG5>	每台机器人有一个 Block 作为预装
<SG6>	机器人可以携带、推、碰撞的 Blocks 数量不受限制
<SG7>	不要越过自动时段分界线，不要干扰对手的行动
<SG8>	与自动分界线互动，风险自负
<SG9>	赛局导入物只能在赛局中的特定条件下导入
<SG10>	不要接触 Goals 的封闭部分
<SG11>	赛局末段停泊区受保护

机器人规则	
<R1>	每支赛队一台机器人
<R2>	机器人必须代表赛队的技能水平
<R3>	机器人必须通过验机
<R4>	偶然和蓄意的违规之间是有区别的
<R5>	机器人的尺寸必须在 18 英寸×18 英寸×18 英寸的三位空间内
<R6>	官方的注册队号必须在队牌上展示
<R7>	赛局结束后释放 Blocks
<R8>	机器人使用一个主控



<R9>	电源开关易接触
<R10>	固件
<R11>	使用竞赛模板编程
<R12>	电机有限制
<R13>	仅允许使用 VEX 电池作为电源
<R14>	机器人必须使用 VEXnet
<R15>	给天线留些空间
<R16>	每台机器人一到两个遥控
<R17>	机器人使用 V5 系统搭建
<R18>	新的 VEX 零件合规
<R19>	禁用件
<R20>	允许使用特定的非 VEX 零件
<R21>	允许自制 V5 智能线缆
<R22>	允许限量使用胶带
<R23>	允许使用特定的非 VEX 紧固件
<R24>	允许使用装饰物
<R25>	允许限量使用定制塑料
<R26>	气动有限制
<R27>	大部分对非电子件的改动是允许的
<R28>	不允许对电子和气动件做任何改动

机器人技能挑战赛规则

<RSC1>	大多数情况下标准规则适用
<RSC2>	机器人技能挑战赛计分
<RSC3>	技能赛机器人和赛台设置
<RSC4>	技能赛停止时间

赛事规则

<T1>	主裁判对赛局和机器人判罚做最终裁决
<T2>	主裁判必须通过认证
<T3>	上场队员可立即对主裁判的判罚提出申诉
<T4>	赛事伙伴对赛事期间非赛局相关事情有最终决策权



<T5>	准备好面对轻微的赛台差异
<T6>	赛台可以在赛事伙伴的指示下进行修复
<T7>	同一场赛事中的赛台需保持一致
<T8>	可以使用三种不同类型的场控
<T9>	可以使用两种不同类型的场地围边
<T10>	资格赛按照对阵表进行
<T11>	每支赛队至少 6 场资格赛
<T12>	资格赛排名用于联队选配
<T13>	资格赛排名和打破平局的依据
<T14>	小型赛事有较少的联队数
<T15>	每支赛队派一名队员参加联队选配
<T16>	每支赛队只有一次被邀请加入联队的机会
<T17>	淘汰赛按照对阵图进行
<T18>	淘汰赛为“一局定胜负”和“三局两胜”的混合制
<T19>	淘汰赛中的平局将在有限场次的加赛后决出胜负
<T20>	技能赛日程
<T21>	不要求技能赛台和对抗赛台做相同的布置
<T22>	一场赛事中的技能赛排名
<T23>	全球技能赛排名
<T24>	联赛中的技能赛排名

VEX U 赛局规则	
<VUG1>	和规则<GG10>不同的机器人放置
<VUG2>	展开限制不同
<VUG3>	Loaders 的用途不同
<VUG4>	自动获胜分标准不同
<VUG5>	不要越过自动时段分界线，不要干扰对手的行动
<VUG6>	与自动分界线和中立区互动，风险自负



VEX U 机器人规则

<VUR1>	赛队可以使用两台机器人
<VUR2>	除列出来的项目外，赛队可以使用任何 VEX 官方产品
<VUR3>	自制零件
<VUR4>	原材料
<VUR5>	下列材料类型不被视为原材料
<VUR6>	有安全隐患的原材料可能不被允许用来自制零件
<VUR7>	自制零件必须由赛队队员制作
<VUR8>	弹簧
<VUR9>	紧固件
<VUR10>	一台 V5 主控和最多 2 个 V5 天线
<VUR11>	电机无限制
<VUR12>	没有传感器和附件电子件的限制
<VUR13>	市售的机电组件不合规
<VUR14>	所列市售气动组件可无限量使用
<VUR15>	赛队可以在机器人上使用市售轴承

VEX U 赛事规则

<VUT1>	VURC 比赛是一支赛队对抗另一支赛队
<VUT2>	资格赛按照修改后的 1V1 模式进行
<VUT3>	淘汰赛前没有联队选配环节
<VUT4>	每局对抗赛前的自动时段为 30 秒
<VUT5>	手动控制时段缩短为 90 秒
<VUT6>	VEX U 队员资格
<VUT7>	VURC 锦标赛在淘汰赛阶段有更少的入围赛队

机器人技能挑战赛规则

<VURS1>	VURC 技能挑战赛使用和对抗赛一致的赛台布局
<VURS2>	所有机器人必须以红方联队的起始位置开始技能赛赛局
<VURS3>	VEX U 技能挑战赛中，赛队允许使用两台机器人



第一章：序言

概览

本节介绍 VEX 机器人竞赛和 VEX V5 挑战赛 Push Back。

VEX V5 机器人竞赛

我们所处的世界在不断变化，学习的方式也在随之进步。传统的课堂教学方法，并不总能很好地涵盖 STEM 领域所必需的动手解决问题能力与团队协作能力。机器人竞赛提供了一种全新的学习途径——通过实际应用工程、编程和设计知识，让学生积极参与其中。你不再只是通过阅读去了解这些概念，而是能够亲身体验：测试想法、完善方案，并作为团队的一员共同应对挑战。通过将创造力与技术技能相结合，VEX V5 机器人挑战赛让 STEM 学习变得更加生动、实用并富有启发性。

竞赛机器人不仅仅是关于搭建一台机器人——它还涉及到如何以自信、能抗压和团队合作的态度面对挑战。正是这种解决问题的思维方式，不仅帮助你设计和优化 VEX 机器人，也为解决现实世界的工程问题、科学突破和技术创新奠定了基础。Push Back 不仅仅是一个游戏——它是一个培养未来问题解决者和创新者技能的机会。

与他人合作——无论是与你的队友还是来自其他赛队的人——可能会充满挑战，但这与搭建机器人一样，是 VEX V5 机器人竞赛的一部分。

在本手册中，你将了解到定义 Push Back 比赛的各项规则。这些规则旨在营造一个既具竞争性又公平的环境，鼓励创造力、策略思维与协作精神。正如现实世界一样，规则的设定并不是为了限制你的潜力，而是为了激发你寻找创新的解决方案。

当你踏上本赛季的征程时，请记住：每一个挑战，都是成长的机会。无论是优化设计、完善策略，还是应对突如其来的挫折，你在这里收获的经验与成长，都将伴随你，远超赛场之外。

祝好运！期待在比赛中看到你的创意和创新大放异彩！

诚挚的，

VEX 机器人竞赛设计委员会（GDC）

成员：VEX 机器人公司, REC 基金会和 DWAB 技术公司



V5RC 挑战赛 Push Back: 入门

V5RC 挑战赛巅峰时刻在 12' x 12' 的正方形场地上进行，如下图和本手册中的其他图示。

在对抗赛中，两支联队（红方和蓝方）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。

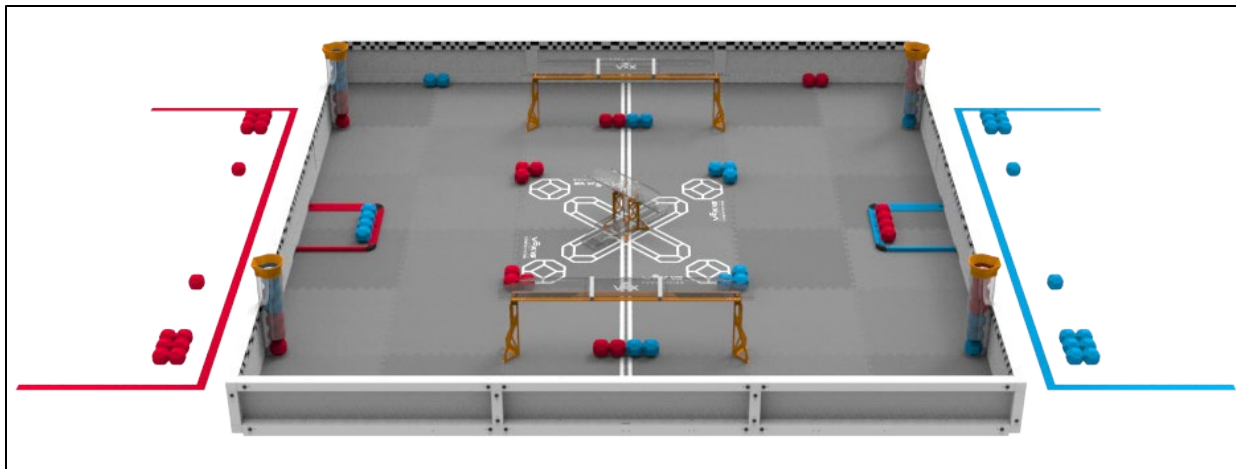
赛局目标是通过以下方式获得比对方联队更高的得分：将 Blocks 放在 Goals 和 Control zones 中，清空 Loaders，以及在比赛结束时完成 Parking。

在自动赛时段结束时，完成一组指定任务的联队将获得自动获胜分。

在自动赛时段得分最高的联队将获得自动时段奖励分。

赛队也可以参加技能赛，技能赛是一台机器人尽可能多的得分。详见第 4 章

在 VEX U 大学组的竞赛中，赛队将使用修改后的赛事规则进行比赛，自动赛时段将延长至 30 秒，并包含额外的机器人搭建挑战。详见第 6 章。





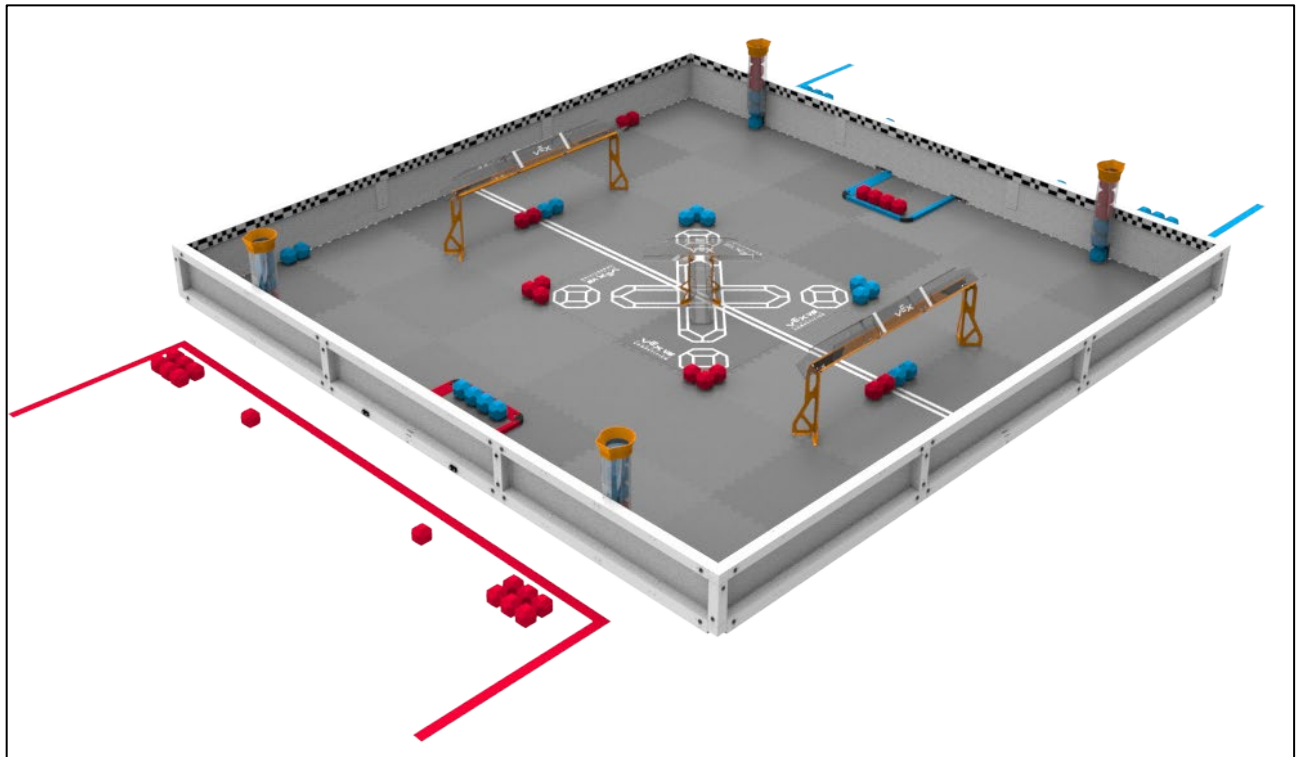
关于竞赛手册 – 来自 GDC 的提示

本竞赛手册及其附录包含了关于本赛季 VEX V5 挑战赛 Push Back 的所有内容。它旨在为所有赛队、主裁判、赛事伙伴和 V5RC 大家庭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。





我们的初衷 - 我们希望的比赛的玩法

VEX 机器人竞赛设计委员会（以下简称 GDC）精心设计每一届 VEX 机器人比赛，清晰地阐述了我们认为比赛应该如何进行的愿景。GDC 设想 Push Back 是一届节奏快速的比赛，充满了持续的来回动作，赛队必须平衡策略以保持对比赛场地上 Goal 的控制。赛队应积极操控自己和对手的比赛道具，在整个比赛过程中创造得分机会的变化。由于这种持续的互动，进攻策略应自然比纯粹的防守策略更为有效。比赛中应始终有空档让机器人得分，确保比赛保持流畅并具有吸引力。由于两种颜色的 Blocks 数量众多，任何赛队都不必担心自己缺乏比赛得道具。这个设计确保了赛队始终专注于战略决策、灵活应变和积极的比赛，而不是仅仅进行防守或囤积道具。

随着赛季的推进，赛队会制定出新的策略，比赛中的某些部分可能会发生预料之外的变化。为了确保比赛保持公平、具有竞争力并符合最初的设计意图，GDC 已经确定了一些可能需要在赛季中进行澄清或调整的关键内容。虽然更新不仅限于这些方面，但 GDC 认为这些是保持比赛公正和顺利进行的最重要部分：

- **没有持有限制：**GDC 有意设计了这款比赛，取消了物品持有限制，因为我们认为这样的限制会妨碍策略性的玩法。然而，我们也关注到可能的滥用行为，比如过度囤积道具。如果我们发现这种行为对比赛产生负面影响，我们将考虑实施持有限制。如果实施了持有限制，限制的数量也可能会根据需要进行更新。每次更新的数量不超过 3 到 5 个 Blocks。
- **Long Goals 的 Control Zone 大小：**如果该区域的大小被认为与比赛进程不匹配，GDC 可能会进行调整。任何对此区域的更改应限制在每次更新不超过一个 Block 的大小，以确保调整逐步且可控。
- **防守：**GDC 希望比赛保持动态和进攻主导。虽然防守策略是比赛的自然组成部分，但过度防守或长时间的僵局并不符合比赛精神。如果防守行为过于主导，GDC 将考虑调整规则，以鼓励更多的进攻参与。

所有可能的调整，都是为了让比赛在整个赛季中尽量按照最初的设计方式进行。虽然我们会尽量控制每次更新的改动范围，但如果确实有必要，也可能进行更大或更广泛的调整。任何更新都会通过官方的规则更新公告发布。



更新

本手册在赛季中将会有一系列“重要”和“细微”的更新。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。

最新英文版本竞赛规则下载地址：<https://link.vex.com/docs/25-26/v5rc-pushback-manual>。

目前已知的发布日期（美国时间）如下：

发布日期	生效日期	版本号	详情
2025 年 5 月 11 日	2025 年 5 月 11 日	0.1 版	初版规则发布
2025 年 5 月 27 日	2025 年 5 月 27 日	N/A	官方 Q&A 系统开放
2025 年 6 月 5 日	2025 年 6 月 12 日	0.2 版	修订初版中的细微拼写或格式问题。可能包含少量规则修订（如有）。
2025 年 6 月 26 日	2025 年 7 月 3 日	1.0 版	针对官方 Q&A 系统和 VEX 社区的反馈，可能进行关键的竞赛方式或规则的修订。
2025 年 8 月 7 日	2025 年 8 月 14 日	1.1 版	澄清或轻微修订
2025 年 9 月 4 日	2025 年 9 月 11 日	2.0 版	针对本赛季早期赛事的反馈，可能进行竞赛方式或规则的修订。
2025 年 10 月 9 日	2025 年 10 月 16 日	2.1 版	澄清或轻微修订
2025 年 12 月 4 日	2025 年 12 月 11 日	2.2 版	澄清或轻微修订
2026 年 1 月 29 日	2026 年 2 月 5 日	3.0 版	针对本赛季早期赛事的反馈，可能进行竞赛方式或规则的修订。
2026 年 4 月 2 日	2026 年 4 月 9 日	4.0 版	可能包含专为 VEX 机器人世界锦标赛的竞赛方式或规则进行的修订。

除了这些已知的主要更新外，如果 GDC 认为有必要，也可能有在赛季中发布计划外的更新。

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 VRC Hub，并通过 VEX Robotics/REC 基金会社交媒体和电邮推广渠道分享。一经公布，新的竞赛手册版本将立即通过上方链接提供。

一般来说，Push Back 竞赛手册每次更新（不论是提前安排好的还是临时的），在新规则正式生效前都会有一个缓冲期。这个缓冲期通常是 7 天，目的是给赛队时间适应新规则。具体的生效时



间可以查看上方的发布时间表。不过，版本 0.1 是本赛季的起始规则，不设缓冲期。如果一场比赛是在缓冲期内开始的，就还是按照上一版本的规则进行。这样做是为了保证公平，让所有赛队有时间根据新规则调整自己的策略和准备。

如果 GDC 认为某些规则改动对比赛的公平、安全或其他特殊情况特别重要，我们有权让这些关键更新一发布就立刻生效，不再等缓冲期。

若长达数周的联赛跨越了“宽限期”，每个联赛阶段开始时应使用当时有效的竞赛手册版本。联赛应在各阶段之间，根据需要更新竞赛手册的最新版本。



Q&A 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种竞赛策略，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 机器人问与答 (Q&A) 系统中要求规则的官方解释或澄清。

Q&A 系统中的所有回复应被视为 GDC 的官方判定，它们代表了对 VEX 机器人竞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，并且在功能上是竞赛手册的扩展。与竞赛手册更新不同，Q&A 的裁决在发布后立即生效。

V5 挑战赛的 Q&A 系统将于 5 月 27 日开放。

在发布到 Q&A 系统之前，请务必查看 Q&A 使用指南。

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. 每个问题单独提问。
5. 问题的标题具体、适当。
6. 大部分情况下，问题将按提问顺序被回复。
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、VRC Hub 应用程序、赛事揭幕视频等)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。



附加政策

官方文件中或政策中的规则及指引，和本文竞赛手册中的规则一致，均适用于 VEX 机器人竞赛的赛事以及赛队。

行为准则 - 概述了 REC 基金会批准的赛事中，对其所有参与者的行为和道德标准的期望

以学生为中心的政策 - 传达 REC 基金会的目标，即最大限度地为为学生提供学习机会，并要求学生使用符合其技能水平的设计方案、代码和竞赛策略。相关的《团队成年人重要行为指南》为成年人在与赛队进行以学生为中心的互动时提供了指导。

致力于卓越教练的承诺 - 传达 REC 基金会和教练之间的合作伙伴关系和期望。必须在团队注册时同意。

致力于卓越赛事的承诺 - 传达 REC 基金会和赛事合作伙伴之间的合作伙伴关系和期望，目标是在整个项目中为赛队提供高质量且统一的赛事体验。

评审指南 - 为评审环节提供政策和流程指引，以及赛队工程笔记的指南。

组织政策 - 提供赛队注册队号时，组织机构和赛队号码填写原则的指导。

晋级标准 - 一支赛队或某场赛事晋级至国赛和世锦赛必须满足的标准。

青少年保护政策 - 提供为 VEX 系列项目的参与者创造安全环境的信息、指引和流程。



第二章- 赛局

场地概览

V5RC Push Back 场地由如下要素组成:

- 88 个 Blocks
 - 44 个蓝色 Blocks
 - 2 个预装
 - 12 个用于赛局导入
 - 18 个用作赛局开始时的场地初始布局
 - 12 个在赛局开始时位于 Loader 中
 - 44 个红色 Blocks
 - 2 个预装
 - 12 个用于赛局导入
 - 18 个用作赛局开始时的场地初始布局
 - 12 个在赛局开始时位于 Loader 中
- 4 个 Loader, 红蓝联队侧各固定 2 个
- 4 个 Goal
 - 2 个长 Goal
 - 2 个中央 Goal, 分为上下 2 层
- 2 块停泊区, 红蓝方各一块

注: 本节的说明意在提供对赛局的基本了解。出于强调或者澄清意图的目的, 部分插图会被高亮显示或者稍作修改。

赛队应参考附录 A 中的官方场地规范, 了解场地的确切尺寸、完整的物料清单和现场施工的确切细节。

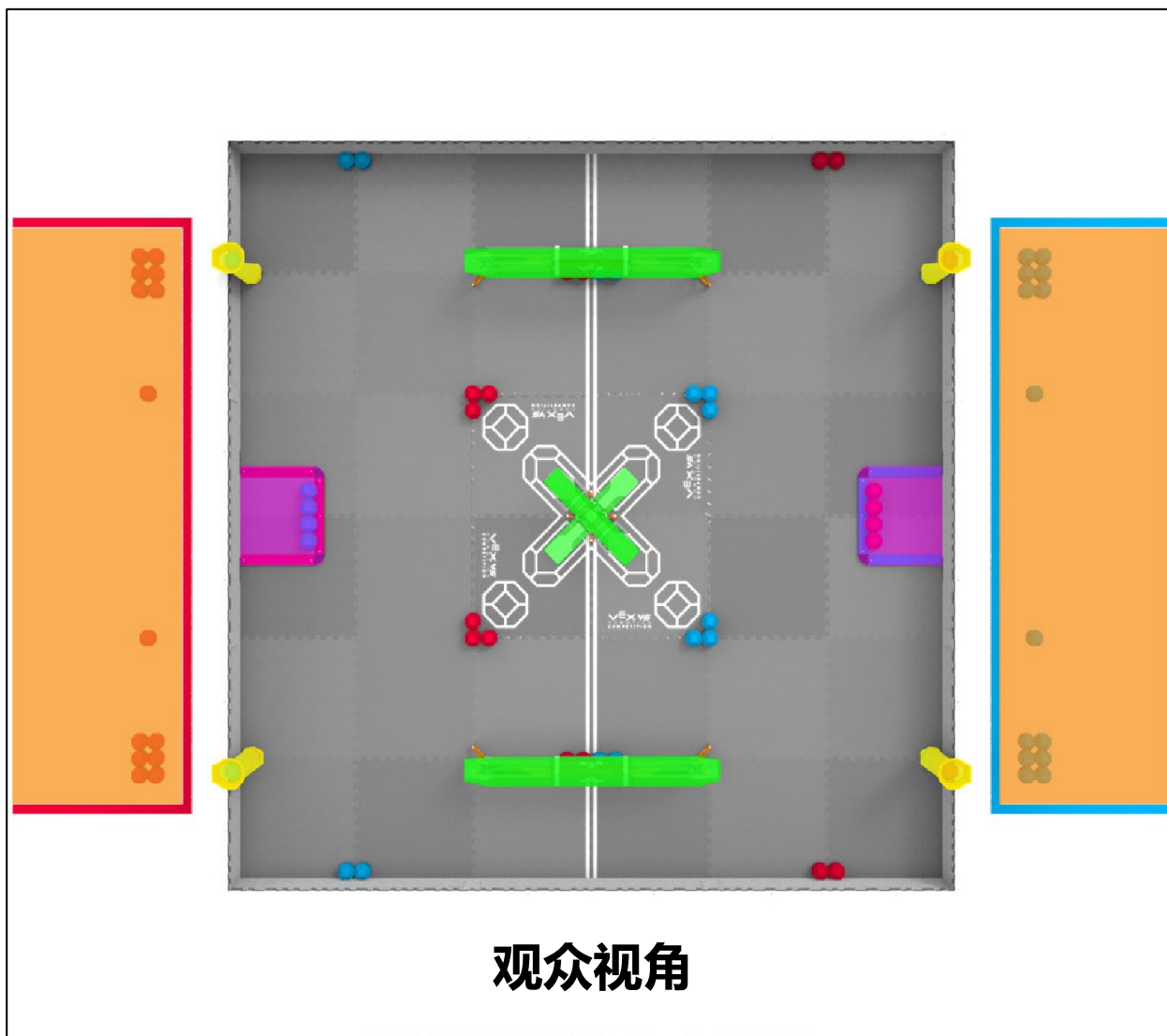


图 FO-1: V5RC Push Back 场地俯视图, 联队站位区 (橙色高亮标注), Loaders (黄色高亮标注), 停泊区 (粉色高亮标注), Goal (绿色高亮标注)

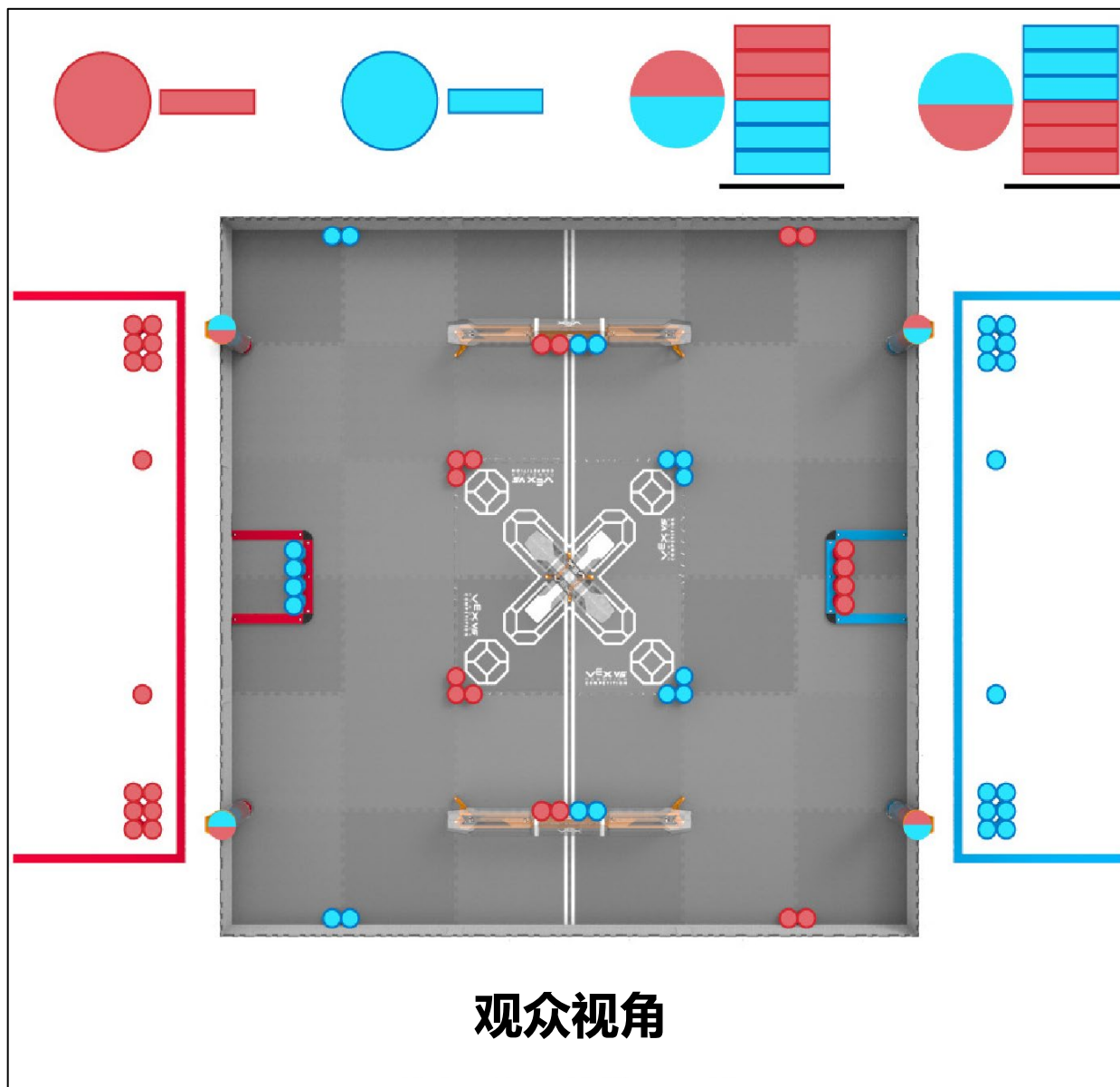


图 FO-2: V5RC Push Back 起始场地俯视图, 红/蓝 Blocks (高亮标注)

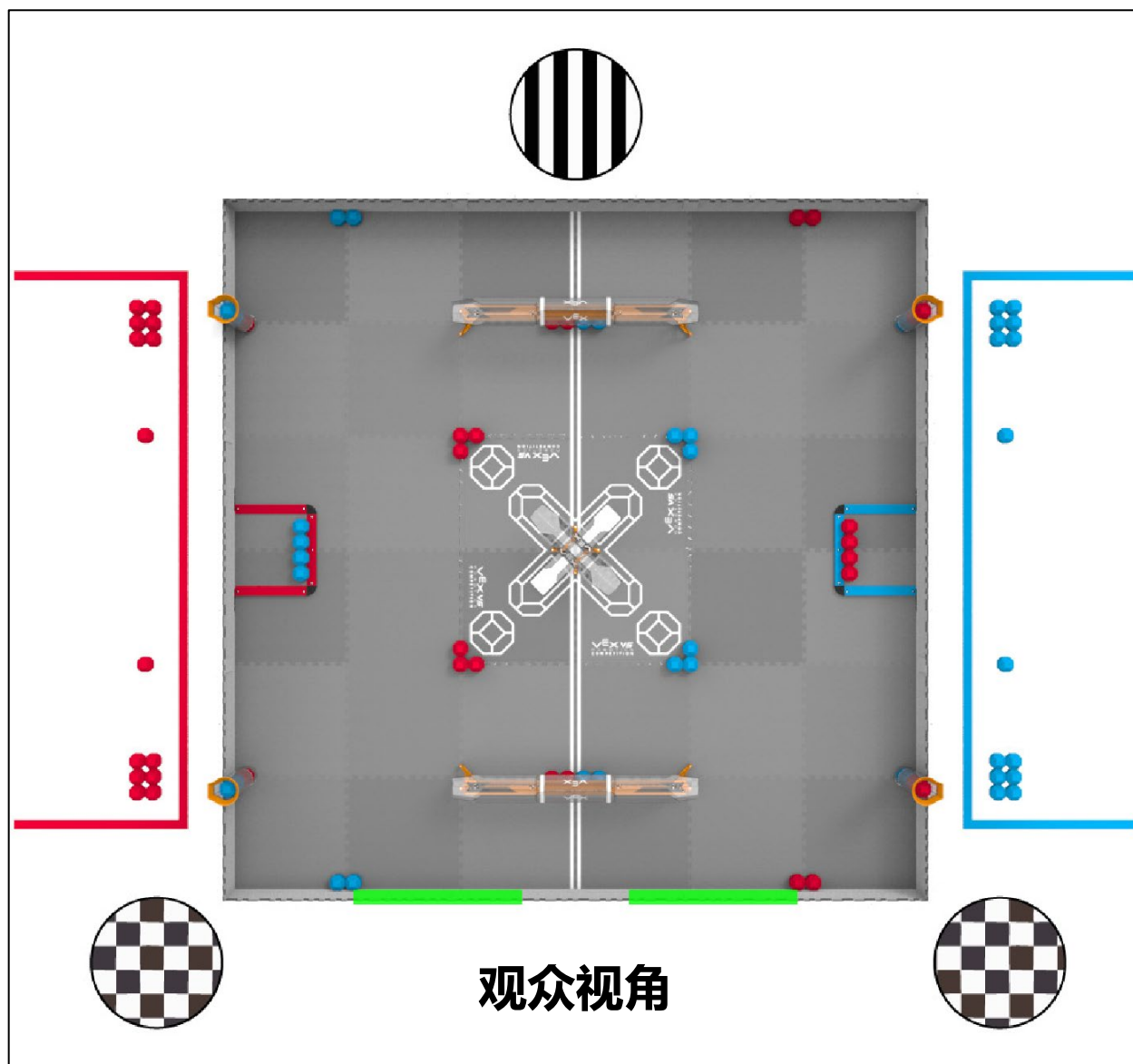


图 FO-3: 推荐的场地显示器位置 (绿色高亮标注), 主裁判站位区 (黑白条纹标注),
2 名计分裁判站位区 (黑白格子标注)



赛局定义

成人 – 任何身份不是学生或有其他身份定义的人（如主裁判）。

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。

自动时段奖励分 – 自动赛时段结束时得分最多的联队获得奖励分值，详见<SC5>。

自动获胜分 – 每局资格赛的自动赛时段结束时，完成一系列规定任务的联队额外奖励的获胜分，详见<SC6>。

罚停 – 对违反安全规则的赛队给予的处罚。被罚停赛队在赛局剩余时间不得操作其机器人，上场队员必须将遥控器应放在地上。

取消资格 (DQ) – 对违反规则的赛队给予的处罚。在资格赛中被取消资格的赛队，获胜分 (WP)、自动获胜分，自动环节排名分 (AP)、对阵强度分 (SP) 均为零。在淘汰赛中，某赛队被取消资格，则整个联队也被取消资格，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<GG6>）。在手控技能赛和自动技能赛中被取消资格的赛队将在该局技能赛中得零 (0) 分。

上场队员 – 赛局中，每支赛队在联队站位内的学生。成人不得成为上场队员，见<GG1>。

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，见<GG14>。

场地 – 整个竞赛场地，包括地垫和场地围栏。

场地要素 – 泡沫垫、围栏、白色胶带、Loaders、Goals、停泊区，及所有支撑结构或附件（如计时屏等）。

场地围栏 – 场地的外围部分，共 12 段。

地垫 – 场地的内部平面，位于场地围栏内，由纵横各 6 块，共 36 块泡沫垫组成。

竞赛设计委员会 (GDC) - VRC 挑战赛 Push Back 的设计人员及本竞赛手册的著作者。GDC 是规则澄清和官方问答系统回复的唯一官方源头，见第一章。

牵制 - 机器人的一种状态 (见规则 <GG17>)。如果一台机器人符合以下任一标准，则视为牵制。

- **围困** - 将对方机器人的动作限制在场上的狭小区域 (不大于一块泡沫地板的尺寸)，没有逃脱的路径。若某个机器人未试图逃脱，则其不视为被围困。
- **锁定** - 阻止对方机器人接触围栏，场地或竞赛道具，或其他机器人。
- **抬起** - 通过抬高或倾斜对方机器人离开泡沫垫来控制对方的动作。

赛局 - 一个设定的时间段，包含自动赛时段和手动控制时段，在这段时间内，赛队使用特定版本的 Push Back 规则通过比赛获取分值。

- **自动赛时段** - 这是一局比赛开始时的一个时段，此时机器人的运行和反应只能受传感器输入和学生预先写入机器人主控器的命令的影响。
- **手动控制时段** - 由上场队员通过遥控器控制机器人运行的一个时段。

赛局类型	参赛队	相关规则	自动赛时段 (分: 秒)	手动控制时段 (分: 秒)
对抗赛	2 个联队 (红/蓝)，分别由 2 支赛队组成，每支赛队 1 台机器人	第 2-4 章	15 秒	1 分 45 秒
手控技能赛	1 支赛队，1 台机器人	第 4 章	无	1 分钟
自动技能赛	1 支赛队，1 台机器人	第 4 章	1 分钟	无
VEX U 对抗赛	2 支赛队 (红/蓝)，每队 2 台机器人	第 6 章	30 秒	1 分 30 秒
VEX U 手动技能赛	1 支赛队，2 台机器人	第 6 章	无	1 分钟
VEX U 自动技能赛	1 支赛队，2 台机器人	第 6 章	1 分钟	无
VEX AI	2 支赛队 (红/蓝)，每支赛队 2 台机器人，使用 VEX GPS 和 VEX AI 相机	第 7 章*	15 秒	1 分 45 秒

注: VAIRC 中的时段为独立时段和互动时段。AI 挑战赛的章节将在后续更新中发布。

机器人 - 通过验机的机器，由学生队员设计，用于自动地和/或在上场队员遥控下，执行单个或多个任务。

学生 - 同时符合下列要求的人视为学生：



1. 任何在 VEX 世锦赛前 6 个月内已经或正在取得高中或同等学位证书的人。高中之前获得足够课程学分满足该要求。
2. 任何晚于 2006 年 5 月 1 日出生的人（如在 2026 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 2010 年 5 月 1 日出生的人（如在 2026 年 VEX 世锦赛时满 15 岁或更小的人）。初中生可以高中生身份参赛。
 - **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注册为高中队并以高中生身份“越级”参赛，此赛队被视为高中队。
- 一旦某支赛队在某场赛事中以高中队参赛，该赛队不可在本赛季剩余时间再改为初中队。如果某支不符合初中队标准的赛队误注册为初中队，RSM 可以在赛季中协助赛队修改，但是该队将失去在本赛季已取得的晋级资格。
- 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。

在本竞赛手册中，赛队包含与机器人搭建、设计和编程相关的三种学生职责。更多信息，详见 <G2>和<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，但决不能在搭建员在场且积极参与的情况下制作机器人。
- **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，但决不能在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，但决不能在设计员在场且积极参与的情况下设计机器人。

暂停 – 淘汰赛阶段，每支联队有一次请求暂停的机会，暂停时间不超过 3 分钟，详见<GG7>。



违规 - 违反竞赛手册中规则的行为。

- **轻微违规** – 不会导致 DQ 的违规。
 - 意外的、短暂的或其他不影响赛局的违规通常是轻微违规。
 - 轻微违规通常会导致主裁判在赛局期间发出口头警告，这是在违规升级为重大违规之前通知赛队他们正在违规。
- **重大违规** - 导致 DQ 的违规。
 - 除非另有说明，所有影响赛局的违规均为重大违规。
 - 如规则中有相关说明，严重或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由主裁判决定升级为重大违规。
- **影响赛局** – 在赛局中改变胜负方的违规。
 - 一场赛局中的多次违规行为可能会逐渐影响赛局。
 - 在评估违规是否影响赛局时，主裁判主要关注与违规直接相关的任何机器人的动作。
 - 只有在赛局结束并计算分数后，才能确定违规是否影响赛局。

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

要确定违规是否影响赛局，请查看违规的赛队是否赢得或输掉了赛局。如果未赢得赛局，则违规行为不影响赛局，因此可能是轻微违规。

更多信息见下列流程图。

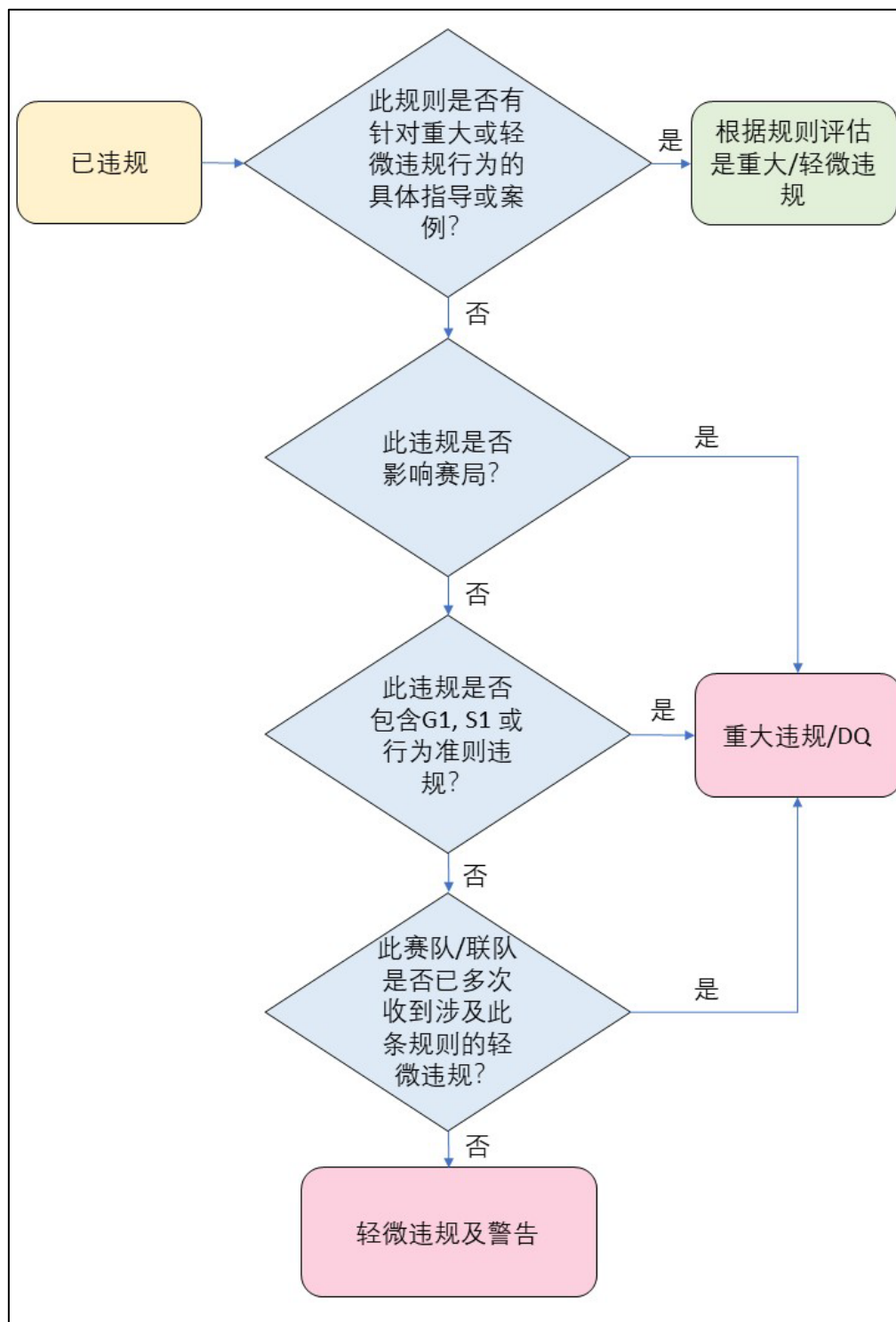


图 V-1: 用于确定某个犯规是否为重大违规或轻微违规的流程图



特定赛局定义

自动时段分界线 – 穿过场地的一对白色胶带线，以及这些线之间的空间。参加<SG7>。

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

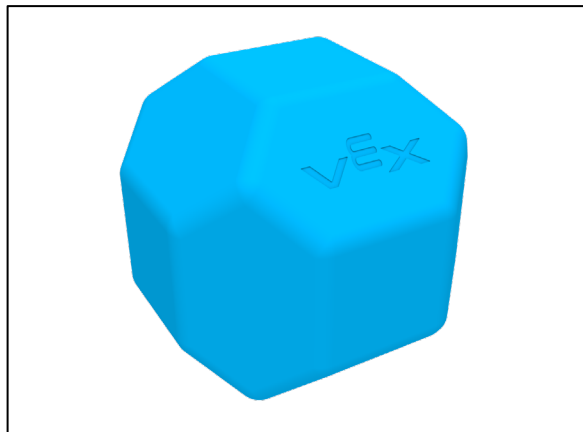


图 B-1: 一个 Block

Control Zone – Goal 中被定义的一段，在赛局结束时可以被赛队 Controlled

- **Long Goal** – Long Goal 上的 Control Zone 是两条白色胶带中间的空间 (图 CZ-1 中绿色高亮标注)，最多可容纳 3 个 Blocks。
- **Center Goal, 分为上和下** – Center Goal 整体视为 Control Zone，最多可容纳 7 个 Blocks。

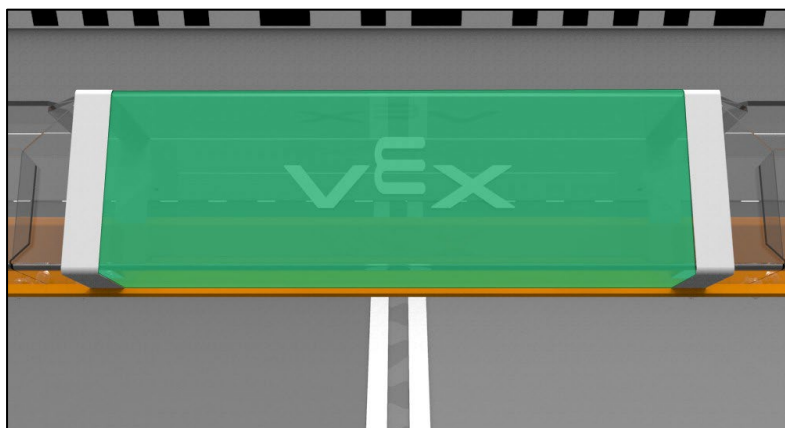


图 CZ-1: Long Goal 上的 Control Zone 是两条白色胶带中间的空间 (绿色高亮标注)

Controlled – Control Zone 的状态在自动时段和整场赛局结束时进行判定。Control Zone 中，得分的 Blocks 多的那一方联队，被视为控制了 Control Zone。详见<SC3>。

Goal – 一种由塑料和金属部件构成的场地要素，可以将 Blocks 置于其中。每个 Long Goal 在两个天窗段之间都有一个完全封闭的中心部分。每个 Goal 都包含一个被定义的 Control Zone。

- **Long Goal** – 每个 Long Goal 的长度为 48.8 英寸 (1239 毫米)，中心部分为 13.33 英寸 (339 毫米)。每个 Long Goal 最多可容纳 15 个 Blocks。
- **Center Goal, 分为上和下** – 每个 Center Goal 长 22.6 英寸 (574 毫米)。每个 Center Goal 最多可容纳七 (7) 个 Blocks。

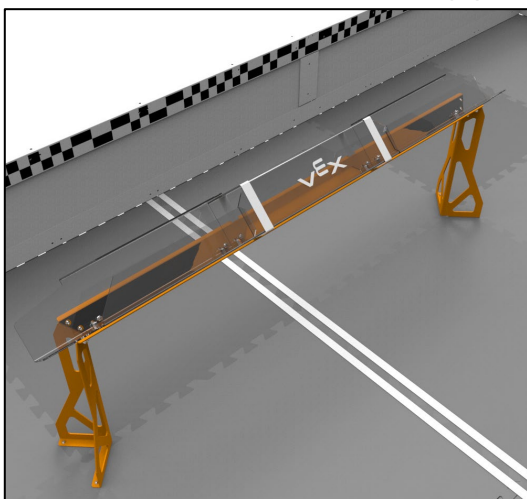


图 G-1: 一个 Long Goal

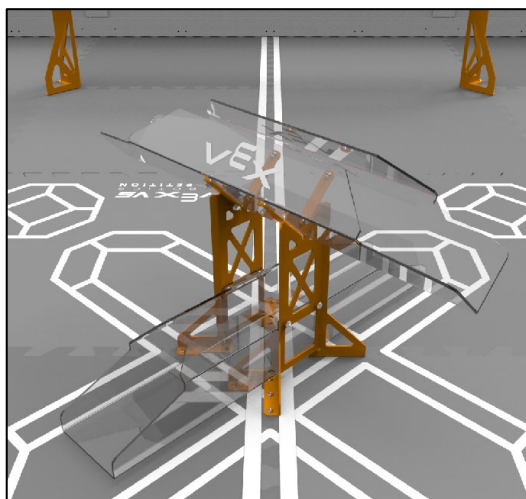


图 G-2: 一个 Center Goal

Loader – 四个 21.34 英寸 (542 毫米) 高的塑料和橡胶结构中的一个，Loader 固定在场边围边上。机器人可以在比赛期间从 Loader 中移除 Blocks，上场队员可以在比赛过程中将赛局导入 Blocks 添加到 Loader 中 (详见<SG9>)。每个 Loader 最多可装载六个 Blocks。

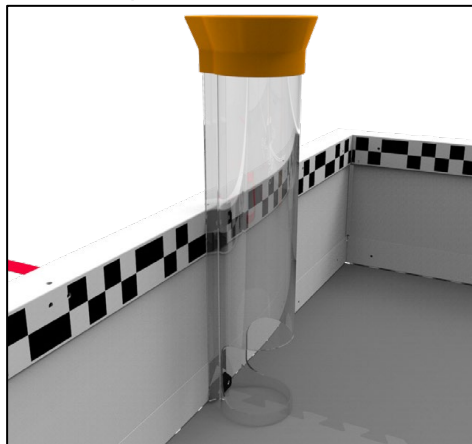


图 L-1: 一个 Loader



赛局导入物 – 24 个 Blocks，红蓝联队各 12 个，赛局开始时放置在联队站位区，并且可以在赛局中被用作赛局导入物。详见<SG9>。

停泊 – 赛局结束时机器人的状态。详见<SC4>。

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

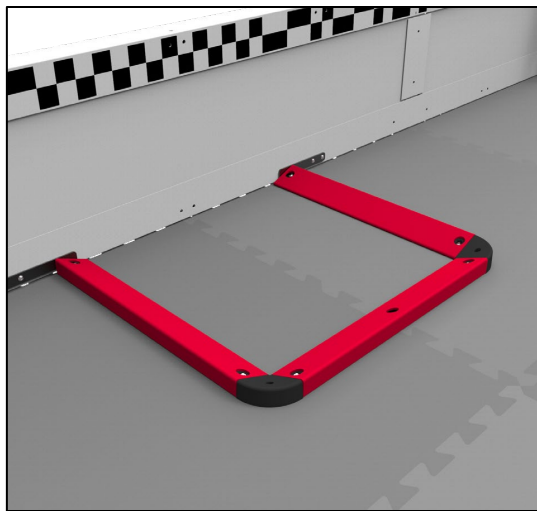


图 PZ-1: 一个停泊区

得分 – Block 的状态。详见<SC2>。

计分

注：本手册中的一些规则在 VEX U 机器人竞赛中的应用有所不同。这些规则用 **vExU** 标记表示。更多信息请参见第 6 章。

自动时段奖励分	10 分
每个得分的 Block	3 分
Long Goal 中每个 Controlled 的 Zone	10 分
Controlled 的上 Center Goal	8 分
Controlled 的下 Center Goal	6 分
一台停泊的机器人	8 分
两台停泊的机器人	30 分

<SC1> 赛局结束后评判所有得分状态。赛局结束 5 秒后，或当场上所有 Blocks、场地要素和机器人都停止后立即计算分数（以首先完成的方式为准）。

- a. 5 秒的延迟是对最后一秒得分动作的唯一许可。如果道具或机器人仍在运动，并且在 5 秒时前后的两个状态之间“太接近而无法判断”，则应将这两个状态中不太有利的一个判给该机器人。例如：
 - i. 一台停泊在停泊区但在 5 秒时又缓慢落下并接触场地围边的上边的机器人，不会被视为停泊。
 - ii. 一个 Block 在 5 秒时缓慢的跌出 Goal，将不计分。
- b. 赛局结束时，Tournament Manager (TM 软件) 显示屏的倒计时，将持续 5 秒保持显示当前赛局信息和“0:00”，之后再进入下一场赛局排队状态。这即为赛队和主裁判的主要 5 秒视觉提示。
- c. 这 5 秒的延迟仅仅是短暂性的宽限期，并不是额外的 5 秒赛局时间。战略性利用这个宽限期设计机器人是轻微违规，任何赛局后移动均不在得分计算范围内（即，赛局在 0:00 时计算分值）。
- d. 裁判在计算得分状态时应尽量避免接触或移动机器人/BLOCKS。当裁判不得不移动 A 元素以判断 B 元素的得分状态时，必须在裁判和所有赛队确认 A 元素的得分状态并记录后，才能移动 B。



<SC2> 满足如下所有标准的 Blocks，视为**得分**

- Block 接触 Goal 的内侧。
- Block 不接触与其同色的机器人。
- Block 不接触地垫。

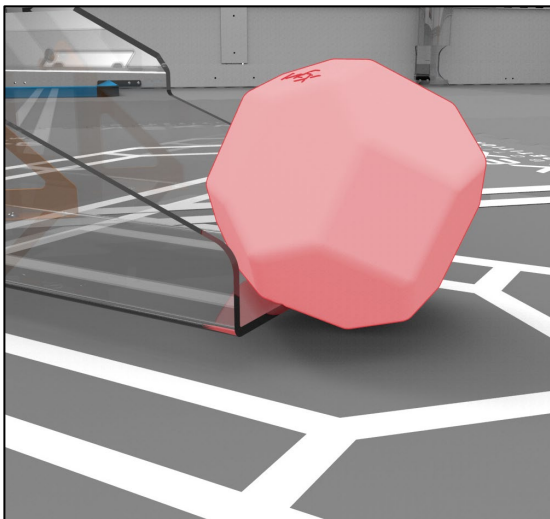


图 SC2-1: 这个 Block 与地垫接触，不视为得分

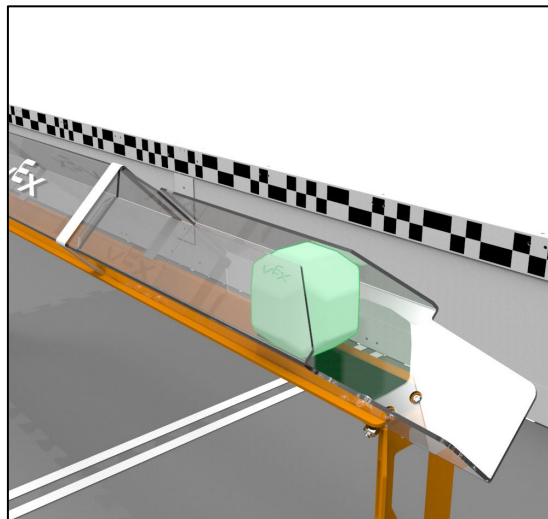


图 SC2-2: 这个 Block 接触 Goal 的内侧，并且未接触同色的机器人，得分有效

<SC3> Control Zone 中，得分的 Blocks 多的一方联队，被视为**控制了** Control Zone

- 对于 Long Goal 而言，得分的 Block 完全位于 Control Zone 中，则被视为在 Control Zone 中得分。
- 一个 Block 必须先先在 Goal 中得分，才能在 Control Zone 中得分

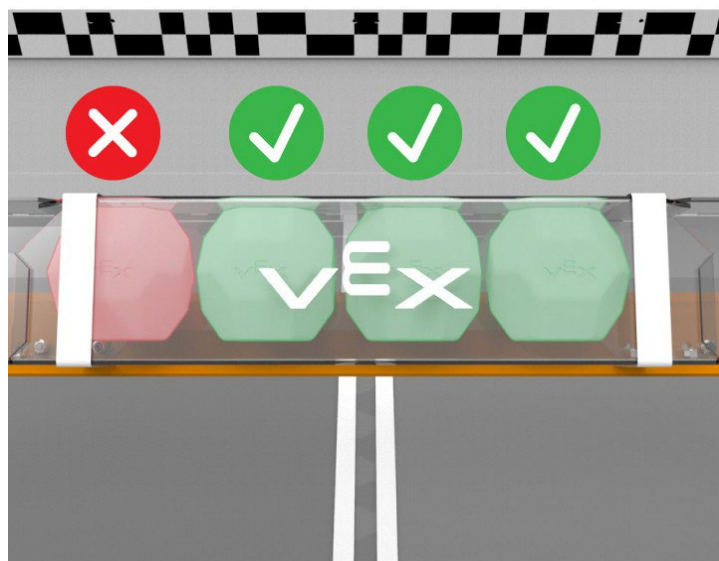


图 SC3-1: 最左侧红色 Block 没有完全位于胶带线标记的 Control Zone 内, 因此在确定哪个联队控制着 Goal 时不计算。其他三个绿色 Blocks 完全位于胶带线以内, 将计入考虑

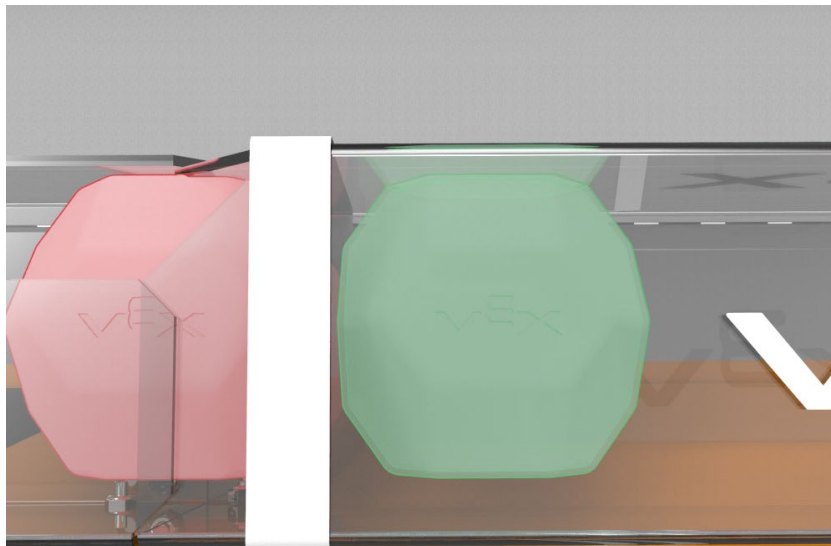


图 SC3-2: 右侧绿色 Blocks 完全位于胶带线以内, 得分有效

在大多数情况下, 如果不能在胶带线的 Control Zone 侧看到下一个 Block 的点 (如图 SC3-2), 那么 Control Zone 外侧的 Block 可能并不完全位于 Control Zone 中。

当判断一个 Block 是否完全位于 Control Zone 中时, 逐个仔细检查不太现实。当主裁判不能明确判断时, 这个 Block 应该被视为在 Control Zone 中。不应邀请赛队进入赛台发表意见, 主裁判应当做出判决。

我们目前还不能完全确定如何便于裁判执裁, 我们将在 8 月份的竞赛手册更新中对这一点进行微调。赛季初最重要的事情是, 在同一场赛事中, 主裁判执裁时应统一尺度, 以确保所有判罚尺度保持一致。

<SC4> 满足如下所有标准的机器人, 视为**停泊成功**

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

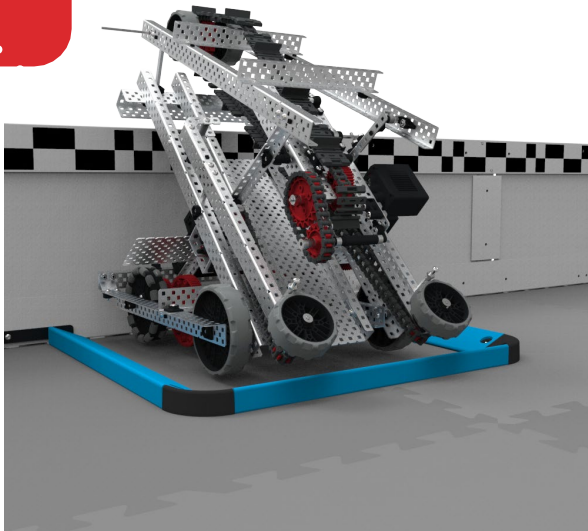


图 SC4-1: 机器人至少部分位于联队同色的停泊区的垂直投影内, 停泊有效

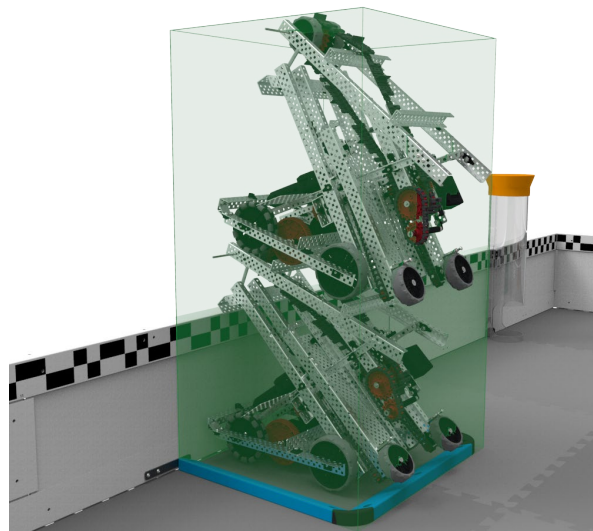


图 SC4-2: 2 台机器人停泊均有效, 因为这两台机器人都满足以上所有标准

<SC5> 自动时段结束后（即场上所有 Blocks、场地要素和机器人都停止）立即评判**自动时段奖励分**。

- 出于确定自动时段奖励分的目的，联队得分不计算机器人停泊分。
- 如果自动时段平局，包括 0 比 0 的平局，每方联队分别获得 5 分自动时段奖励分。
- 自动时段中的任何轻微或重大违规行为，都将导致自动时段奖励分授予对方联队。
- 根据<GG13>，如果自动时段两个联队均出现可能影响自动时段奖励分的违规，则不发放自动时段奖励分。

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

- 至少 7 个得分的联队同色 Blocks。
- 至少 3 个不同的 Goal 上有至少 1 个联队同色的 Block 得分。
- 联队站位区一侧的 Loaders 中，至少有 3 个联队同色的 Blocks 被移除
- 2 台机器人均不接触停泊区边界

对于有世锦赛选拔资格的赛事（如区域锦标赛和签名赛），此标准会略有修改。

修改后的标准将在 2025 年 9 月 4 日版规则更新中发布。在 2025 年 9 月 11 日之前举行的任何赛事，均使用本规则中列出的标准。

修改将是细微的，旨在对上述标准提出更大的挑战。例如，一种可能是“至少 10 个得分的联队同色 Blocks”，而不是 7 个。所有其他赛事的标准不会更改。



安全规则

<S1> 安全第一。任何时候，如果机器人的运行或赛队的行为有悖于安全，或对场地要素或 Block 或赛场造成损坏，主裁判可判处违规赛队罚停甚至取消资格。该机器人再次进入场地前必须重新验机，见<R3>。

违规注释：重大违规应该在比赛中上报赛事伙伴，并与赛事伙伴商讨，在赛后需将违规情况上报 REC 基金会规则和行为规范委员会。

<S2> 学生须有成人陪同。无成年人监护的情况下，学生不得参加 VEX V5 挑战赛赛事。成年人必须遵守所有规则，并注意不要违反“以学生为中心”的规定，成年人必须在赛事中全程在场以防止发生紧急情况。违反该规则可能导致被赛事除名。

违规注释：有关<S2>的重大违规应该在比赛中上报赛事伙伴，在赛后需将违规情况上报 REC 基金会规则和行为规范委员会。

<S3> 留在场地内。如果一个机器人在比赛期间完全处于场地外，该机器人将在赛局剩余时间内被罚停

注：此规则无意处罚在正常赛局中机械结构碰巧越过场地围栏的机器人。

<S4> 佩戴护目镜。所有上场队员在比赛场地时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和排队区域佩戴护目镜。

<S5> 赛队中的所有学生必须提交填写完整的 Release form 并在赛事和整个赛季留档。如赛队的学生没有填写完整的 Release form 并留档，将不能参加比赛。



通用规则

<G1> 尊重每个人。在 VEX V5 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，被取消该赛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

我们都可以为所有赛事参与者创建一个有趣和包容的赛事体验而做出贡献。比如：

在困难和有压力的情况下，

- 当联队伙伴犯错时，赛队可以表现出宽容和支持
- 而不是在比赛不如意时，去责怪、嘲笑、不尊重联队伙伴

当赛队对赛局规则和得分有疑义时：

- 上场队员可以根据<T3>中的处理流程，以冷静、尊重的态度与主裁判讨论
- 而不是在最终判罚后，上场队员继续与主裁判争论，也不是成人因为对得分或判罚的疑义来找主裁判

当赛队为接下来的赛局做准备时

- 联队里的赛队可以就两个机器人的优势来研发竞赛策略
- 而不是故意降低自身水平，以操纵赛局结果

此条规则与 REC 基金会的行为准则并存。违反行为准则可被视为违反<G1>的重大违规。可能导致取消该赛局、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。行为准则可访问：<https://vrc-kb.recf.org/hc/en-us/articles/9653987780375-Code-of-Conduct>

关于行为准则流程的更多信息，可查询：

<https://vrc-kb.recf.org/hc/en-us/articles/16943747839383-Event-Code-of-Conduct-Process>

违规注释：任何违反 <G1> 的行为都可能被视为重大违规行为，应根据具体情况进行处理。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。所有关于<G1>的重大违规应该在比赛中上报赛事伙伴，并与赛事伙伴商讨，在赛后需将违规情况上报 REC 基金会规则和行为准则委员会。



<G2> VEX V5 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。学生应在尽量少的成人参与的情况下搭建、设计和编程机器人。

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

在搭建或设计机器人时.....

- 成人可以帮助学生思考某些操作失败的原因，以便改进。
- 成人不可以向学生提供分步说明或照片供其抄袭。

当机械结构掉落时：

- 成人可以帮助学生思考失败的原因，以便改进。
- 成人不可以自行研究或将机器人重新组装起来

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；
- 成人不可作为观众逐条喊出口令。

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 图书馆网站下载，供赛队在整个赛季内参考：<https://v5rc-kb.recf.org/hc/en-us/articles/9654578622487-Student-Centered-Policy>

违规注释：将根据具体情况对可能违反本规则的行为进行审查。根据定义，如果成人搭建或编程的机器人赢得了某局比赛，则视为影响赛局的违规。所有出现的或是疑似关于<G2>的违规，应该在比赛中上报赛事伙伴，并在赛后将违规情况上报 REC 基金会规则和行为准则委员会。

<G3> 适用基本常识。阅读和使用本手册里的规则时，请记住，在 VEX V5 挑战赛里，基本常识永远适用。



认识到 VEX V5 机器人构建系统的现实情况。例如，如果一个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“判罚受益方”。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。

此条规则也适用于机器人规则。如果根据机器人规则无法轻松/直观地判断部件的合规性，则检录期间将对赛队做进一步查验。这尤其适用于关于非 VEX 零件的规则，如 <R19>，<R20>，<R23> 等。创造性和执行规则之间是有差别的。基本来说，如果没有规则使机器人零件合法，那是不允许的。

<G4> 每位学生只能加入一个赛队，机器人必须代表赛队中所有学生的技能水平。 每个赛队必须包含操作手、程序员、设计员和搭建员，有的赛队还有工程笔记写手。在整个赛季中，一名学生不能在超过一支 VEX V5 挑战赛的赛队中担任这些角色。在赛队中，同一学生可以担任多个角色，例如设计员也可以是搭建员、程序员和操作手。

- a. 团队的结构设计、机器人构建、编程、策略和正在进行的工作必须代表赛队中现有学生的技能水平。
 - i. 赛队可以从网上找到的机器人中汲取灵感，但必须避免学术不端行为，不得抄袭参考的机器人。这包括使用成人或教育机构提供的指导。
 - ii. 团队可以使用 VEX Robotics 或 REC Foundation 提供的机器人方案，但鼓励学生仅将这些机器人作为起点，随着技能的提升，可以对其进行修改、改进或替换。
- b. 队员只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 <G4> 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，在其缺席时作为侯补。

第 ii、iii 点旨在反应现代工业工程的真实情况，例如一支专业工程团队的灵魂人物突然退出了，那么余下的所有团队成员应具备继续维持项目正常运转的能力。

- 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. 如果赛队只有一（1）名队员能够参赛，则允许例外。赛队只允许替换一名学生充当操作手或编程手参加该锦标赛，即使替代该角色的学生曾代表另一支赛队参赛。这名学生成为新赛队的成员后，在本赛季不能再换回原来的赛队。

注：团队不得“借用”其他团队的学生担任操作手、编程手、设计师、搭建手或工程笔记记录员。但是，团队可以在整个赛季中根据此规则添加永久成员。

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。所有出现的或是疑似关于 <G4> 的违规，应该在比赛中上报赛事伙伴，并在赛后将违规情况上报 REC 基金会规则和行为准则委员会。
- 关于 a 点和非学生自主完成的机器人指令或代码：涉嫌违规的队伍应向裁判顾问、主裁判或赛事合作伙伴报告，以便与 RSM 协调进行进一步调查。根据调查结果，该赛队可能会被取消后续比赛资格、机器人技能挑战赛成绩被取消，以及/或者被取消评奖资格。

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此前比赛的上场队员名单。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。



通用赛局规则

注：本手册中的一些规则在 VEX U 机器人竞赛中的应用有所不同。这些规则用 **VEX U** 标记表示。更多信息请参见第 6 章。

<GG1> 只有上场队员且只能在其联队站位。赛局中，机器人只能由操作手和/或根据<R11>和<GG11>在机器人控制系统上运行的软件操作。赛局中，每个机器人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。

比赛期间，只有操作手成员才被允许进入联队站位。比赛期间，除赛事工作人员外，成年人不得进入联队站位。

禁止上场队员在赛局中进行以下动作：

- 在联队站位区内携带或使用任何通讯设备。关闭通讯功能的非耳机设备（如处于飞行模式的手机）允许携带。
- 比赛期间不得站立或坐在任何物体上，无论场地是在地面上还是在高处，REC 批准的官方便利请求除外。
- 在赛局中携带/使用额外的物料来降低竞赛难度。
- 为确保操作手在赛局期间可以听到口头提醒或警告（应用于规则<T1>、<G1>、<S1>和<G3>），除 REC 批准的官方便利请求之外，操作手不得在操作手站位区内佩戴/使用连接到电子设备的耳机、耳塞或防噪音耳塞/耳罩。

<GG1>是指直接影响比赛过程的与机器人无关的物料，例如用蜂鸣器干扰对手。如果不违反其他规则且物品不会造成任何安全或损坏场地的风险，则以下示例不违反<GG1>：

- 赛前或赛后使用的物料，如赛前辅助校准设备。
- 辅助沟通策略的工具，如白板或剪贴板。
- 耳塞、手套或其他个人配件。

违规注释：本规则的重大违规不一定影响赛局，但可能会触发其他规则的违规，如<G1>、<G2>或<G4>。

<GG2> 赛队的机器人须参加每局比赛。赛队的机器人须到指定赛局的场地报到，即使机器人不能运行。在比赛开始时如果机器人未到场地报到，则此赛队将视为“未参赛”，WP，AWP，AP 及 SP 均记零 (0) 分。



- a. 我们希望赛队积极参加资格赛对阵表中自己赛队所有的比赛，以及联队选配和淘汰赛（如果赛队是淘汰赛联队中的主队或副队）。未能参加资格赛对阵表中自己赛队所有的比赛或联队选配的赛队，可能会被视为违反<G1>和行为准则。一场资格赛都未参加的赛队不会被纳入评审奖的考虑范围。

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

- a. 使用 VEX 气动元件的赛队把机器人放到场上之前须充好气。
- b. 机器人须迅速放入场中。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。
- c. 如果某台机器人耽误了赛局的开始时间，主裁判和赛事合作伙伴可能判定将其从赛场上移除。该队的机器人可以留在场上，这样赛队才不会被记录为“未参赛”（根据<GG2>）
- d. 如果机器人在赛前的准备阶段未被放入赛台内，那么将不能在比赛中将其放入赛台。

<GG4> 不接触场地。赛局中，操作手不得蓄意接触任何块、场地要素或机器人，除非是<GG4a>中规定的接触，或按照规则<SG9>导入比赛的得分物。

- a. 在手动控制时段，只有机器人完全未动过，上场队员才可以接触其机器人。允许的接触仅限于：
 - i. 开或关机器人。
 - ii. 插上电池。
 - iii. 插上 V5 天线。
 - iv. 触碰 V5 主控器的屏幕，如启动程序。

注：由外力（例如另一个机器人）引起的移动不应阻止操作手成员根据此规则与其机器人进行互动。

- b. 赛局中，除上述情况或按照规则<SG9>导入比赛得分物外，上场队员不得越过场地围栏边界构成的立面。
- c. 传导接触，例如接触场地围栏使其与场内的场地要素或 Blocks 接触，可被视为违反本规则。
- d. 任何对场地要素或 Blocks 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 Blocks 或场地要素的位置。



<GG5> 重赛只在极少情况下允许。重赛（即赛局从头再打一场），须由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：（请注意，这并非包含了所有情况）：

- a. 影响赛局进行的“场地故障”问题。
 - i. 场地元素起始位置错误，且超出允许的公差范围（参见<T5>）。
 - 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。
- 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。
 - iv. 比赛提前进行，且没有赛队参赛。

注：2024 – 2025 赛季，V5 白屏错误不再是允许重赛的情况。更多关于此错误的信息，请点击[此处](#)。

<GG6> 取消资格。当一支赛队在资格赛中被取消资格时，则该赛局得分为 0，且其获胜分、自动获胜分、自动环节排名分和对阵强度分均为 0。

- a. 如果被取消资格的赛队属于获胜联队，则未被取消资格的对方联队的赛队获胜并得到 2 分 WP。
 - i. 该赛队的未被取消资格的联队队友不受影响，即他们将获胜并得到 2 分 WP。
- b. 如果比赛是平局，那么对方联队（该联队中无赛队被取消资格）的每支赛队获胜并得到 2 分 WP。如果双方联队均有 1 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。
- c. 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。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。

注：如一支赛队在某局机器人技能赛中被取消资格，则该赛局记 0 分。



<GG7> 暂停。每支联队在淘汰赛赛程期间有 1 次请求暂停 3 分钟的机会。暂停须在该联队下一场淘汰赛前使用。联队必须在两场淘汰赛之间请示。联队不能在赛局中、或其他联队的赛局、或已被淘汰后使用暂停。资格赛赛程中不设暂停。

<GG8> 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。

注：无意散落的部件属于轻微违规，不再被视为“机器人的一部分”，在任何涉及机器人接触或定位（例如，得分）或者机器人尺寸的规则时应被忽略。

违规注释：本条的重大违规应该很少，因为机器人不应被设计成故意违反此规则。轻微违规通常是由于机器人在比赛过程中被损坏，例如轮子脱落。

<GG9> 请勿将机器人锁定在场地上。机器人不得故意抓握、抓取、钩住、附着或以其他方式缠绕任何场地元素。禁止使用能够对场地元素的多个侧面产生反作用的机制来锁定或夹住该场地元素。此规则旨在防止赛队损坏场地和/或将机器人固定在场地上或以其他方式缠绕场地元素。

违规注释：本条的重大违规应该很少，因为机器人不应被设计成故意违反此规则

<GG10> VEX U 红色联队最后放置。红色联队有权在资格赛和淘汰赛中最后放置机器人。一旦一支队伍将其机器人放置在场地上，为了避免赛程延误，其位置不应在比赛前调整。

<GG3> 适用。如果一支队伍选择在机器人放置后重新放置，对方联盟也将有机会立即重新放置其机器人。

<GG11> 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 V5 主遥控器的竞赛端口与场控系统连接。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。关于场控系统的更多信息，见<T8>。

<G12> 自动即无人介入。在自动赛时段，上场队员不允许以任何方式直接或间接地与其机器人互动。这包括但不限于：

- 操作其 V5 遥控器上任意操控按钮
- 以任何方式拔掉或干扰场控连接
- 以任何方式人为地触发传感器（包括视觉传感器），即使没有接触传感器

注：在极端情况下，经主裁判允许，赛队可以在自动赛时段内按住 V5 遥控器上的电源按钮禁用机器人。此例外情况仅适用于恶劣的安全或损坏情形；出于战略目的禁用自动程序仍将视为违反<GG12>

违规注释：见<GG13>。



<GG13> 所有规则适用于自动赛时段。 赛队须始终对其机器人的行为负责，包括自动赛时段。自动赛时段的任何违规，无论是轻微违规还是重大违规，都将使对方联队自动获得自动时段奖励分。

如果双方联队在自动赛时段均有违规，则均不获得自动时段奖励分

违规注释：

- 通常来讲，在自动赛时段出现的 SG 类别的违规，只会影响自动赛时段的成绩（如：违规的赛队不能获得自动时段奖励分也不能获得自动获胜分），并不会对该次赛事其他场次的比赛造成影响。
- 当主裁判认定在自动赛时段出现的 SG 或 G 类违规是蓄意/出于战略目的，而不是无意时，那么该违规将被记为轻微违规或重大违规，同时在判断某支赛队在一场赛事中是否有反复违规时，应被计入考量。

<GG14> 不要损坏其他机器人，但要准备好防御。 任何旨在毁坏、损伤、翻倒、或纠缠机器人的策略，都不属于 V5RC 机器人竞赛的理念，所以是不允许的。

- V5RC Push Back 被设定为具有进攻性的比赛。只有防御性或破坏性策略的赛队，不会受到本规则的保护（见<GG15>）。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。
- Push Back 是一项互动性的比赛。某些非犯规的偶然的翻倒、纠缠和损坏可能会发生，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
- 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坏的赛队，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坏。

违规注释：

- 此规则的重大违规不一定影响赛局。故意和/或严重的倾倒、纠缠或损坏可能被视为重大违规行为，由主裁判决定。
- 在单局比赛或赛事中反复违规可被视为违反了<G1>和/或<S1>，由主裁判决定

<GG15> 进攻性机器人为“判罚受益方”。 当裁判不得不对防御性机器人和进攻性机器人之间的破坏性互动，或有疑问的违规做出判罚时，他会偏向于进攻性机器人。此规定在自动阶段也适用（参见 SG7a）。



<GG16> 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。

违规注释：在大多数情况下，如果某个机器人导致对方犯规，主裁判不会处罚对方，只会将过错方赛队的行为视作轻微违规。但是，如果迫使对方犯规的行为影响赛局而使过错方赛队受益，则该赛队的行为将被视为重大违规。

<GG17> 单次牵制不能超过 5 次计数。 在手动控制时段，每次牵制对方机器人不得超过 5 次计数。

就本规则而言，1 次“计数”被定义为约 1 秒时长。由主裁判口头“倒计时”。

在至少满足以下条件之一时，牵制计数结束：

- a. 2 台机器人分开距离 2 英尺（约一个泡沫垫距离）。
- b. 任一机器人离开距离围困或锁定开始计数的位置 2 英尺（约一个泡沫垫的距离）。
 - i. 抬起的情况下，该位置为抬起的机器人被放下的位置，而非抬起开始的位置。
- c. 发起牵制的机器人被另一台机器人围困或锁定
 - i. 在此情况下，原计数停止，由新被围困或被牵制的机器人重新开始计数
- d. 在围困的情况下，由于赛局环境变化，有了逃脱路径。

牵制计时结束后，该机器人在 5 个计数内不得再牵制对方同一台机器人。如果此种情况发生，计数将从之前结束时累计

如果主裁判判定机器人没有试图逃脱，则不视为被牵制或被困。这种情况通常发生在机器人发生故障并失去移动能力，或机器人正在防守场地元素。

“举起”无需满足此标准；一旦对手被举起，牵制状态便会立即生效。



<GG18> Blocks 用于进行比赛。 机器人不能试图用其机械装置控制 Blocks 完成违规操作。如果因使用块而非机器人机械装置而违反规则，则应将其视为机器人机械装置违反规则进行评估。包括但不限于以下情况：

- 如<SG7>规则所述，干扰对手的自动路线。
- 使用 Blocks 故意掀翻或缠住对方机器人。

此规则旨在禁止赛队使用 Blocks 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”。此规则并不应被极端地字面解读，任何 Blocks 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。

特定赛局规则

注：本手册中的一些规则在 VEX U 机器人竞赛中的应用有所不同。这些规则用 **vExu** 标记表示。更多信息请参见第 6 章。

<SG1> 开始赛局。 赛局开始前，机器人需满足如下所有标准进行放置：

- 长宽高尺寸不超过 18" × 18" × 18" (457.2mm×457.2mm×457.2mm)
- 除最多 1 个预装以外，不接触任何其他 Blocks。见规则<SG5>。
- 不接触任何 Goals 或 Loaders
- 不接触其他机器人。
- 完全静止（即，无电机或其他机构处于动作中）
- 接触己方联队停泊区的分界线

注：只有当机器人仍能满足<R5>的要求，并在没有这些影响的情况下通过验机时，才可以使用外部因素（如预装或场地围边）来保持机器人的起始尺寸。

违规注释：赛局在所有场上的机器人符合本规则的条件后开始。如果某台机器人不能及时满足这些条件，该机器人将被从场上移出，规则<R3d>和<T5>将适用，直至情况得到纠正。赛队不会被 DQ，但是不会被允许参加本场对局。

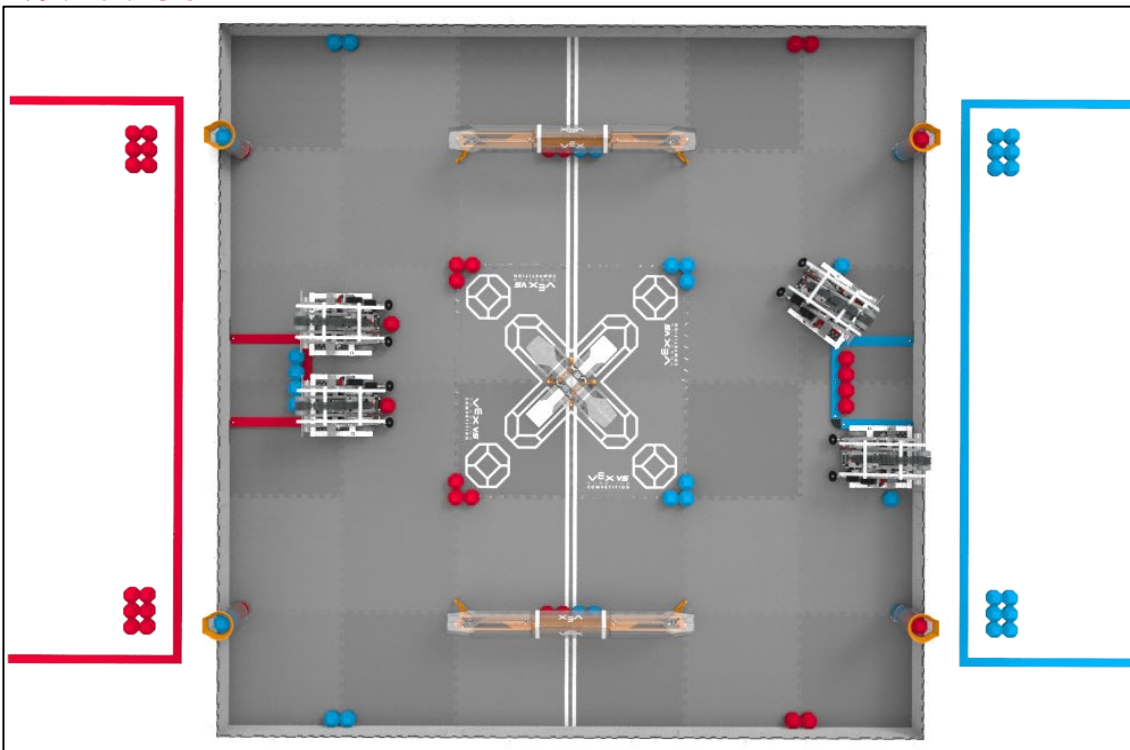


图 SG-1：场地俯视图，4 台机器人位于合规的起始位置



<SG2> VEX 水平展开受到限制。 赛局开始后，机器人可按照以下所列标准，展开超过 18" x 18" 的起始尺寸：

- 赛局任意时刻，机器人的水平尺寸不得超过 22 英寸 (558.8 毫米)。
- 该限制是指机器人任意两点（包括对角线）之间相对于赛台的水平距离（即它不随机器人旋转）。

违规注释：

- 本规则旨在限制防守型的展开。因此，在多个 Goal 附近水平展开的机器人可能会受到规则 <GG15> 的约束，在裁判判罚时不会是“判罚受益方”
- 在赛局中发生的在非展开方向上的偶然违反规则的行为，仅会被视为轻微违规。只有在极恶劣的情况下，反复的轻微违规才会被升级为重大违规。包括但不限于以下示例：
 - 松开电线
 - 损坏扎带或橡皮筋
 - 弯曲或折断机械结构

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

- 赛局任意时刻机器人的任何部位都不允许超过 22 英寸的高度
- 垂直方向的限制指的是垂直于地面的方向（或者是穿过停泊区时其结构），不会随着机器人的转动而改变

<SG4> 保持得分道具在场内。 赛队不得蓄意或战略性地将 Blocks 移出场外，在赛局中无论是有意还是无意移出场地的 Blocks，都将还给与 Blocks 同色的联队上场队员，上场队员可以按照 <SG9> 规则将其用作赛局导入物。

违规注释：

- 同一支队伍在 3 次此类型的违规之后（无论这 3 次是重大违规还是轻微），后续此类型的违规将会被立即升级为重大违规。
- 单场比赛中将 3 个或以上的 Blocks 移出赛场的赛队，将被判罚重大违规
- 在不确定哪台机器人最后接触 Block 时，所有与该 Block 颜色相反的参与接触的赛队都会被判罚轻微违规。
- 由于难以确定这一规则是否影响赛局，因此大多数此类型的违规视为轻微违规。但是，公然故意的违规以及影响赛局的违规（特别是淘汰赛阶段）可能会被主裁判立即升级为重大违规。



<SG5> 每台机器人有一个 Block 作为预装。赛局开始之前，所有预装需按照如下要求放置

- 只接触一台与其同色联队的机器人；
- 同类预装不接触同一台机器人；
- 不接触 Goal 或 Loader，或者是位于其中；

注：赛局中如果一台机器人未到场，它的预装可以按照<SG9>用作赛局导入

违规注释：见<SG1>

<SG6> 机器人可以携带、推或者碰撞的 Blocks 数量无限制。但是，在整个赛局过程中，机器人各部分的水平和竖直方向的展开受限制，见规则<SG2>和<SG3>。

<SG7> VEX U 不要越过自动时段分界线，不要干扰对手的动作。自动赛时段，机器人不得接触自动时段分界线另一侧的对方联队区的泡沫垫、Blocks 或场地要素。

- 自动时段应注重进攻，赛队专注于得分和执行战术，而不是防守破坏。赛队应避免采取防御为主的行动，包括但不限于：
 - 故意扰乱自动时段分界线对手一侧的 Blocks 或场地要素。
 - 故意接触对手的机器人，干扰他们的自动路径。
- 虽然与自动时段分界线另一侧的机器人可能会发生有意无意的接触，但故意采用防御性自动策略干扰对手自动路线的赛队可能会被主裁判判罚轻微或严重违规。
- 赛队可以和自动时段分界线己方侧的部分 Goal 的结构互动，但是不要越线 and 对手侧 Goal 的开放部分进行互动。
- 赛局开始时与自动时段分界线接触的 Blocks 不属于任何一方，双方都能使用。
- 自动时段，与以下任何一点接触，均会导致对手获得自动时段奖励分和自动获胜分 (WP)，除非对手也同样违规
 - 一台未接触自动时段分界线，或赛局开始时与自动时段分界线接触的 Blocks 的机器人
 - 赛局开始时位于对方一侧的 Blocks

违规注释：

- 所有对此规则的违规（无论轻微还是重大）都将导致对方联队获得自动时段奖励分。<SG8b>规则中列举了在自动时段分界线互动中可能出现的情况。



- 故意，战略目的，或恶劣的违规行为，比如在接触自动时段分界线对侧的泡沫垫时，故意与对方机器人接触，或出现 e 点中提及的互动时，将被视为重大违规，该局赛事中将被取消资格。
- a 点中描述的主动防御型自动策略，也可能被主裁判视为违反<G1>。

<SG8> VEX 在与自动时段分界线互动时，风险自负。任何与在赛局开始时处在自动时段分界线上的 Blocks 互动的机器人都应清楚，对方机器人也能进行同样的操作。根据<GG12>和<GG13>规则，赛队需要始终对其机器人的行为负责。

在自动时段，当来自双方联队的两台机器人都在和同一个 Block 互动时：

- 如果发生了<GG14>的违规行为（如机器人损坏、纠缠、翻倒等），主裁判将根据<GG14>、<GG15>规则做出判罚（就和在手动控制时段出现的互动一样）。
- 偶然的<SG7>的违规，不会受到处罚，也不会导致<GG13>中所述的自动时段奖励分损失。但是，这种额外的宽恕只有在对方两台机器人都在和同一个要素互动时适用。
- 故意、战略性、重复或恶劣的违规行为仍可能被主裁判判罚违反<GG13>、<GG14>、<GG15>、<SG7>、<G1>和/或<S1>规则

这些竞赛要素是双方联队在自动时段均可使用的。那么必然会导致机器人之间有意或无意的互动。<SG8>总体意图旨在说明，绝大多数此类型互动都不会被判违规或受到处罚，就像99%的手动控制时段的互动都不会违规一样。

<SG9> VEX 赛局导入物可以在赛局中的特定条件下导入。就本规则而言，导入即为上场队员将一个 Block 引入一个 Loader 的时刻。

在导入的过程中，上场队员会暂时侵入场地的三维空间内。这种短暂的接触是<GG4>规则的例外。在导入时过分的，没必要的，或者不安全的行为，可能被主裁判判罚违反<S1>和/或<G1>

上场队员可以通过将 Blocks 放入己方联队侧的两个 Loader 导入赛局导入物。

- Blocks 只能在赛局的手动时段放入 Loaders 中。
- 赛局导入 Block 在放入 Loader 之前不能接触机器人。
- 赛局导入 Blocks 只能由机器人通过 Loader 底部的开口移出。

<SG10> 不要深入 Goals 封闭段的内部。机器人不允许直接影响 Goals 封闭段内 Blocks 的位置，但是可以在赛局的任意时刻从开放段增减 Blocks。



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

违规注释：故意、战略性、或恶劣的违规行为会被视为重大违规。



第三章- 机器人

注：本手册中的一些规则在 VEX U 机器人竞赛中的应用有所不同。这些规则用 **VEX U** 标记表示。更多信息请参见第 6 章。

概述

本章将阐述设计和搭建机器人的规则和要求。参加 VEX V5 挑战赛的机器人是由注册的 VEX 赛队设计和搭建的遥控或自动设备以完成特定的任务。

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。每场赛事开始前，会在机器人验机中验证这些‘验机规则’。

验机规则为“通过/未通过”；没有重大或轻微违规，只有违规。所有违规的处罚相同，如 <R3d>和<R28>所述。

这些规则大多数是“硬性限制”，比如电机允许的最大数量。但是，有一些由“验机员判定”，比如判定一个机构的潜在安全风险。在许多赛事中，主验机员和主裁判是同一个人；如果不是，那么验机志愿者应该跟主裁判确认任何有疑问的判定。主裁判有所有机器人规则的最终解释权，因为在验机之后机器人是否能上场比赛由他们最终决定（根据<R3d>和<R3e>）。请前往 REC 知识库 获取关于验机和合规零件的更多信息。

验机规则

<R1> VEX U 每支赛队一台机器人。 每支赛队只允许使用一台机器人参加 VEX 机器人竞赛的某场赛事。虽然赛队可以在此比赛期间修改这台机器人，但一场比赛中一队只能有一台机器人，而一台机器人也只能供一支赛队使用。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：操纵 Blocks，与场地要素或其他机器人的产生互动的附加结构（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且违反了这条规则。

- 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. 赛队不得有另一台已组装好的机器人，在比赛时用于为第一台机器人维修或更换零件。
- c. 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、淘汰赛中使用不同的机器人。
- d. 多支赛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赛队队号参赛，它即为“他们”的机器人 — 其他赛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赛队公平竞争。欢迎（且鼓励）赛队在多个赛事之间改进或修改其机器人，或与其他赛队合作开发最佳竞赛策略。

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

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规/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，见<G2>和<G4>。

在 V5RC 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编写程序来运用传感器和机械结构实现各种功能，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。首次验机会在赛队注册/练习时进行。任何不符合机器人设计或搭建规则的情况，将导致机器人在赛局中被除名或被取消比赛资格，直到机器人整改合规为止，如下列条款所述。

- 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. 所有可能的机器人构型在赛前都要经过验机。这尤其适用于模块化或可交换机构（见 R1）及赛局起始构型/尺寸（见 R5）。
- c. 赛队可能在赛场被主裁判随机要求抽查。拒绝随机抽查将导致取消资格。
 - i. 如果一台机器人在一场比赛开始前确认违反了某项机器人规则，该机器人将被移出场地。机器人可以留在场上，这样该赛队就不会被判为“未参赛”（根据<GG2>）。
- 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，<GG2>适用于任何进行中的赛局。
- e. 如果机器人验机合格，但在后续的某赛局中或赛前被主裁判判定为违反机器人规则，则该赛队被取消此赛局资格。本场赛局是唯一因此受到影响的，此前已完成的赛局不会再讨论。在此违规得到改正和该赛队复检前，<R3d>一直适用。
- f. 赛事中，所有验机规则都将在主裁判的判定下强制执行。机器人在某场赛事中的合规性不会自动适用于后续其他赛事。依靠对主观规则的“边缘案例”解释的机器人，如一个装饰物是否为“非功能性”，应该在验机时额外的检查。

<R4> 意外违规和故意犯规有所不同。无论时有意还是无意，机器人违规都将导致赛队无法参加比赛，直至通过验机。（参考<R3d>）。

但赛队故意和/或明知故犯地规避或违反规则，以获得相对优势，违背了竞赛的精神和道德准则。此类违规行为应被视为违反 G1 和/或机器人教育与竞赛基金会（REC Foundation）行为准则。为获取竞争优势而规避机器人规则的赛队，应在当前比赛中立即被取消资格（DQ），并向赛事合作伙伴报告，以便与赛事经理进行讨论。经过讨论，该赛队可能会被取消赛事资格。此外，在赛事结束后，还应将此违规行为报告给 RECF 规则与行为委员会。

<R5> VEX 机器人的尺寸须小于 18" (457.2 mm) × 18" (457.2 mm) × 18" (457.2 mm)。

- a. 合规检验须使用官方 的现场机器人扩展尺寸测量工具：
<https://www.vexrobotics.com/276-5942.html> 来检查。



- 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，根据<CG8>
- c. 此规则旨在假设机器人将在平坦的标准场地泡沫垫上被检查并开始每局比赛。

官方尺寸测量工具在制造时有意将公差稍稍调大。因此，在测量时，任何与尺寸测量工具的接触（如“纸张测试”）都应被明确视为机器人超出允许尺寸。这个公差也为轻微的突出物提供了一点“回旋余地”，如螺丝头或扎带。

其他工具，比如自定义的尺寸测量箱或原来的非扩展 VEX 尺寸工具（276-2086），可被用于非正式验机。但是，如果在有争议或“关键时刻”的赛事中，则以官方的现场机器人扩展尺寸测量工具为准。

<R6> 官方注册队号须在机器人的队牌上展示。 为了参加正式的 VEX V5 挑战赛，赛队必须在 robotevents.com 上注册并取得一个队号。该队号须至少在机器人上用队牌展示。赛队可选择使用官方队牌，或自己制作。

- a. 队牌必须放置在机器人至少两（2）个水平相对的侧面上（即机器人顶部不视为一个“侧面”），并且必须在整个比赛期间保持可见且安装在机器人上。
 - i. 队牌不可安装在比赛中会移动的机器人部件上。队牌的功能是让裁判、观众和其他赛队识别机器人，如若比赛中队牌移动，则识别难度加大。
- b. 赛队应使用合规零件安装队牌。在 V5RC 竞赛机器人上使用 VEX IQ 销钉不再合规。
- c. 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必须且只能挂红色队牌）。
- d. 队牌视为功能性部件，且其须符合机器人规则的所有条款。
- e. 不得以其他任何目的来安装额外的队牌。
- f. 队号必须是白色字体，且清晰可辨。
- g. 符合<R6a>和<R6f>的自制队牌必须满足如下尺寸要求：
 - i. 高度：介于 2.0" (50.8mm)和 2.5" (63.5mm)之间
 - ii. 宽度：介于 4.0" (101.6mm)和 4.5" (114.3mm)之间
 - iii. 厚度：不超过 0.25" (6.35mm)



假设这个机器人是个平放在平面上的立方体。队牌应放置在该立方体的两个（2）相对的面
上（顶部和底部除外）。

此规则旨在让主裁判在任何时刻均方便判断机器人属于哪方联队及哪个赛队。在一场赛事
中，由主裁判和验机人员判定自制队牌是否满足<R6>所列标准。

想要使用自制队牌的赛队，须对这种潜在的“判定”做好准备，并确保若判定自制队牌不合
规，须按照要求替换为官方队牌。未携带官方队牌参赛，不能作为忽视或违反<R6>的正当
理由。

建议赛队使用易读的字体（如 Arial）

如果必须根据此规则将机器人从场地中移出，则<R3ci>适用且该赛队不应被判“未参
赛”。



图 R6-1 V5RC 官方队牌示例

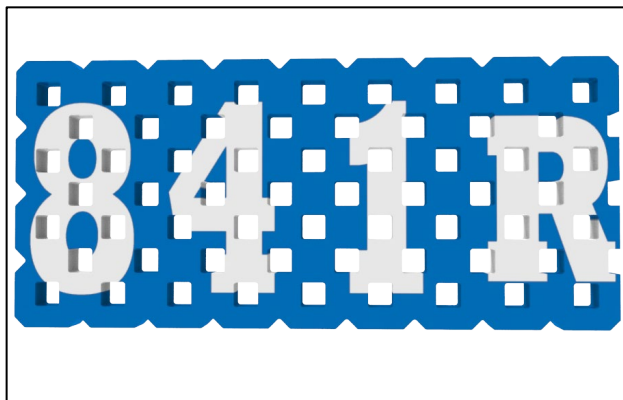


图 R6-2 合规的自制队牌示例

<R7> **比赛结束后释放 Blocks**。机器人应设计成赛局结束后无需供电，亦可从任意机构轻松移除
Blocks

<R8> **机器人使用一个主控器**。机器人仅能用一个 VEX V5 主控器（276-4810）。不允许使用任
何其他主控器或处理器，哪怕是作为非功能性装饰。

这包括其他 VEX 产品线的主控器（如 Cortex，VEX EXP，VEXpro，VEX CTE，VEX RCR，VEX
IQ，VEX GO，或赫宝 VEX 机器人），还包括非 VEX 设备，如树莓派或 Arduino 设备。

<R9> 电源开关易接触。 无需移动或抬起机器人，即可接触 V5 主控开关以及位于 V5 主控器或 V5 电池上电池连接线。所有屏幕或指示灯应显而易见，以便赛事人员诊断机器人问题。

本规则用以确保参赛人员和场地人员的安全。在比赛中，机器人需要迅速断电——不论是故障、纠缠或其他安全隐患——触达电源键和/或电池非常关键。无需靠近移动机构或其他有安全隐患的机器人内部，参赛人员或场地人员就可以停止机器人。此外，屏幕和指示灯可见，有助于官方高效诊断，让耽搁时间降至最低，确保比赛顺利进行。

<R10> 固件。 赛队须使用最新的官方 1.1.5 或更高版本 VEXos 固件，可在 <https://link.vex.com/firmware> 上找到，不允许自定义修改固件。

- 最低版本要求可能会随赛季的变化而变化。
- 最低版本更新后，赛队有两周（14 个日历日）的宽限期将固件更新到最新版本。
- VEX 保留认定任何固件更新为关键更新的权利，或可取消宽限期。

<R11> 使用“竞赛模板”编程。 写入程序的竞赛机器人须遵循由 VEXnet 场地控制器或智能场控系统发出的指令。

在自动时段，不允许上场队员使用他们的 V5 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。

机器人可能会在验机时被要求通过“启用/禁用”功能性测试。关于这方面的更多信息，赛队可查询其编程软件开发人员编制的指南。

<R12> VEX V5 电机有限制。 机器人可以使用符合下列标准的任意组合的 VEX V5 智能电机（11W）（276-4840），V5 智能电机（5.5W）（276-4842）

- 所有电机（11W 和 5.5W）的组合功率不得超过 88W。此限制适用于所有安装在机器人上的电机，即使其未连接。
- 用于 V5 主控器的电机只能为 V5 和 EXP 智能电机，且只能通过 V5 主控器的智能端口连接。3 线端口不能通过任何方式控制电机。

示例	A	B	C	D	E
11W 电机的数量:	8	7	6	5	0
5.5W 电机的数量:	0	2	4	6	16



<R13> 仅允许 VEX 电池作为电源。 机器人可使用 1 个 V5 机器人电池（零件号 276-4811）为 V5 主控器供电。

- a. 不允许其他电源，除非根据<R9e>作为非功能性装饰的一部分。
- b. V5 机器人电池无合规的电源扩展器。
- c. V5 机器人电池仅可使用 V5 机器人电池充电器充电（零件号 276-6051）。
- d. V5 遥控器仅可用内置充电电池供电。
 - i. 赛局中允许赛队使用外部电源（例如可充电电池组）接入其的 V5 遥控器，只要电源安全连接，且不违反其他规则，如<G10>或<R16>。
 - ii. 某些赛事中可能为 V5 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。

<R14> 机器人须使用 VEXnet。 所有的机器人无线通信，必须只用 VEXnet 系统。

- a. 除非<R17>中另有说明，不得使用 Cortex, VEX EXP, VEX CTE, VEXpro, VEX RCR, VEX IQ, VEX GO, 赫宝 VEX 机器人产品线的电子产品。
- b. 赛队可以在准备区、练习场地和技能赛场以外的区域使用 V5 主控器或 V5 遥控器的蓝牙功能。但是，对抗赛中必须使用 VEXnet 的无线通讯功能。
- c. 允许赛队在准备区或非比赛期间使用视觉传感器的 Wi-Fi 功能。但是，赛局中须禁用视觉传感器的无线传输功能

<R15> 给天线留些空间。 安装 V5 天线时，必须确保 V5 天线上的无线电标志不被金属环绕。

允许机器人的结构中适度封装 V5 天线。此规则旨在通过减少 VEX 网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 VEX 网和机器人通讯出问题。建议露出天线的 LED 灯，以便故障排查。

<R16> 每台机器人使用一到两个遥控器。 不得用两个以上的 VEX V5 遥控器控制同一台机器人。

- a. 任何情况下不允许改动这些遥控器。
 - i. 若不涉及对遥控器本身的直接物理或电气改动,允许使用 V5 遥控器上的按钮/操纵杆附件，以帮助上场队员握持或操控。
- 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。



<R17>VEX 机器人使用 VEX V5 系统搭建。除非另有说明，只能使用合规的 VEX V5 零件来搭建机器人。VEX 机器人 官方网站上的产品页面应作为确定产品是否为 "V5 零件" 的官方明确来源。

- 符合<R20>要求或同时被列入 V5 产品线的 VEX 其他产品线产品适用于 V5RC。例如，在 VEX “直张缩轮” 页面找到的 VEXpro 零件——直张缩轮及万能毂，其特定尺寸的零件就是合规的。
- 允许使用下列 VEX Cortex 控制系统的电子设备。

产品编号	中文名称
276-2174 / 276-4859	V1 / V2 Cortex 限位开关
276-2159	Cortex 碰撞开关
276-2156	Cortex 光轴编码器
276-2216	Cortex 电位计
276-2155	Cortex 超声波测距仪
276-2176	Cortex LED 指示灯
276-2333	Cortex 偏航率陀螺仪 V1.0
276-2332	Cortex 模拟加速计 V1.0
276-2154	Cortex 巡线器
276-1380	跳线块
276-2158	Cortex 光感器

- 只有旧款产品或已停产产品在本比赛手册中被明确列出或仍然在 VEX 机器人网站 (<https://www.vexrobotics.com/v5-discontinued.html>) 上被列为 V5RC 的合规产品时，方可使用。

<R18>新 VEX 零件合规。除非另有说明，在赛季内在 www.vexrobotics.com 上推出的其它 VEX 零件都是合规的。

某些“新”零件在推出时可能有某种限制。这些限制会在官方 Q&A 系统、竞赛手册更新或其产品网页上公布。



<R19> **VEX V 禁用件**。不允许使用下列机构或零件。

- 可能损坏场地要素或 Blocks。
- 可能损坏其它参赛机器人的。
- 造成与其他机器人或场地要素纠缠风险的。
- 可能对上场队员、赛事工作人员或其他人员造成潜在安全风险的。
- VEXpro, VEX EXP, VEX IQ, VEX GO, VEX 123, VEX CTE, VEX AIM, VEX AIR 或赫宝* VEX 产品线的产品, 不能用于搭建机器人, 除非<R17>特别提及允许使用或同时被列入 VEX V5 产品线 (参见 R17a)。

*赫宝为 Spin Master 公司的注册商标

- 下列 VEX Cortex 控制系统的电子设备

产品编号	中文名称
276-2192	VEXnet 遥控器
276-1891	VEXnet 副手遥控器
276-2194	基于 VEX ARM® 的 Cortex 主控器
276-2245 / 276-3245	VEXnet 1.0 和 2.0 天线
276-2177	393 两线电机
276-2162	三线伺服电机
276-2210	VEX 探照灯
276-2193	电机控制器 29

- V5 Workcell 产品线特有的部件。包括如下产品:

产品编号	中文名称
276-7151	机械臂组件
276-7152	主控器安装组件
276-7153	输入输出传输带
276-7720	钢芯碟投放器
276-7047	V5 电磁铁



- h. V5 测试项目的零件，包括 V5 测试固件
 - 所有 V5 测试硬件可由其预生产的浅灰色识别。V5 测试版的机器人主控，机器人电池，遥控器和视觉传感器上印有“BETA TEST”标记。智能电机和天线没有此标记，但仍可通过颜色识别。
- i. 在普通 VEX V5 套装中无法找到的来自 VEXplorer 套装的零件也不允许使用。包括（但不限于）电子件，车轮，非标准齿轮，或塑料转角连接头。
- j. 机器人使用与 VEX 相关的服饰，竞赛辅助材料，包材或其他非机器人产品
- k. 任何目的的 3D 打印件，即便是非功能性装饰或队牌

3D 打印的遥控器附件，3D 打印机器人工具，和/或其他自制的不附在机器人上进入赛局的 3D 打印机不被视为机器人部件，在满足其他规则的前提下，可视为合规。

<R20> VEX V5 特定的非 VEX 零件允许使用。 机器人可以使用下列非 VEX 零件：

- a. 只用来作为 VEX 光学传感器或视觉传感器的滤色片或色标的材料。
- b. 各种非气溶胶基润滑脂或润滑剂，可用于不与场地围栏、泡沫垫、Blocks 或其它机器人接触的表面和位置。禁止将润滑脂或润滑剂直接涂抹在 V5 智能电机或智能电机组上。
- c. 适度使用防静电化合物。（如场地围栏，泡沫垫表面，Blocks 或其他机器人上无此残留物）。
- d. 固定电缆接头可使用热熔胶。
- e. 不限量的绳索/线绳，粗细不超过 1/4"（6.35mm）。
- f. 允许使用只为集束或包裹 2 线、3 线、4 线或 V5 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。由验机员判定一个零件是否有保护和管理电缆以外的作用。
- g. 长度及厚度与 VEX V5 产品线完全相同的橡胶带（#32，#64，#170 和 #117B）。
- h. 与 VEX 官网所列有相同的 SMC 产品编号的气动元件。更多合规气动元件的详细信息，请参考合规 VEX 气动元件汇总表：<https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/17984679227156-Legal-Pneumatics-for-Use-in-the-VEX-Robotics-Competition-VRC>
- i. 规格与 VEX V5 产品线完全相同的扎带（长度为 4" 或 11"）。
- j. V5 主控器上安装一个微 SD 卡



- k. 允许使用气雾剂型冷却/冷冻喷雾来辅助冷却电机。参赛队伍若以合理认定为不安全的方式使用冷冻喷雾或类似产品，可能会被判定为违规。
- l. 允许使用清洁剂、消毒剂和（或）杀菌剂来辅助清洁机器人、零部件、组件等。VEX 机器人推荐采用以下程序来对机器人部件进行清洁、消毒或杀菌处理：
<https://kb.vex.com/hc/en-us/articles/360047126751-VEX-Product-Disinfecting-Guide>
- m. 其他非功能性部件，参见<R21>至<R25>。

<R21> 允许自制 V5 智能线缆。 使用自制电缆的参赛队应知晓不正确的接线可能导致意想不到的结果。

- a. 必须使用官方的 V5 智能线缆。
- b. 允许使用非 VEX 的 4P4C 线缆接头及 4P4C 电缆压接工具。
- c. V5 智能线缆仅可用于将合规电子件与 V5 主控器的连接。

<R22> 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. 为了加固任意两个 VEX 电缆接头间的连接。
- b. 给电线和电机加标记。
- c. 防止气动接头螺纹处的泄漏，仅可使用特氟龙带。
- d. 其他可视为“非功能性装饰”的应用，参考<R24>。
- e. 作为绳索/细绳末端的防磨损保护。

<R23> 允许使用特定的非 VEX 紧固件。 机器人可以使用下列市售硬件：

- a. 长度不超过 2.5" (63.5mm) 的 #4、#6、#8、M3、M3.5、或 M4 螺栓以及 M2.5 x 8mm 螺钉。
- b. 带肩螺丝的肩部长度不得超过 0.20" (5.08mm)，直径不得超过 0.176" (4.47mm)。
- c. 任何市售的可与这些螺栓相配的螺母、垫圈、撑柱和/或长度不超过 2.5" (63.5mm) 的无螺纹轴套。



此规定的目的是在不增加 VEX 标准产品之外的功能的前提下，允许赛队采购自由。这些非 VEX 硬件是否增加了额外的功能，由验机员来确定。

出于本规则的目的，减轻重量不被视为额外功能。

如果机器人设计的某个关键部件依赖于说服验机员该部件“技术上是一颗螺栓”，那么它很可能超出了本规则的精神和意图。

<R24> 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。验机员和主裁判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粽球从机器人上掉下来的特别大的贴花，它就要背靠能防止 Blocks 掉落的 VEX 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。

a. 对零部件进行电镀或者喷漆是合规的非功能性装饰

注：自 2024 年 10 月 1 日起，在中国大陆的赛事中，不再允许对零件进行阳极氧化处理或改色（如喷漆/烤漆等一系列改动零件原始外观的行为）。

b. 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。

c. VEX 电子件不可用做非功能性装饰。

d. 视觉上模仿场地要素或 Blocks 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。验机员和主裁判将最终决定特定装饰或装置是否违规。

e. 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）。

f. 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。

g. 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）。



<R25> 允许限量使用定制塑料。 机器人可使用不易粉碎的塑料定制零件，厚度不超过 0.07" 。

- a. 每个机器最多可使用 12 块不易粉碎的塑料，包括非功能性装饰的不易碎塑料。
- b. 每个塑料零件不超过 4" x 8" x 0.070" 。
- c. 验机时需出示所有塑料零件
 - i. 验机员会对所有塑料零件进行确认，可能会使用速干马克笔或其他方式来辅助统计。
 - ii. 验机员会对所有非易碎塑料零件的尺寸限制进行确认
- d. 塑料可切割、钻孔或弯曲等，但不能进行化学处理、熔化或浇铸。在弯曲聚碳酸酯板时可适当加热
- e. 合规的塑料类型包括聚碳酸酯 (Lexan)、均聚甲醛 (Delrin)、共聚甲醛 (Acetron GP)、聚甲醛 (POM, 即乙缩醛)、丙烯腈 - 丁二烯 - 苯乙烯共聚物 (ABS)、聚醚醚酮 (PEEK)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、高密度聚乙烯 (HDPE)、低密度聚乙烯 (LDPE)、尼龙 (所有等级)、聚丙烯、聚四氟乙烯 (PTFE) 和全氟乙丙烯共聚物 (FEP)。
- f. 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)。
- g. VEX 出售的塑料片材在本规则中视为 “塑料”，并受到与 “现成” 塑料片材相同的限制。产品包括 276-8340 PET 片材和 217-6626/217-6627 聚碳酸酯片材。
- h. 此规则不适用于 3D 打印塑料零件。任何情况下，3D 打印部件都不允许参加 VEX V5 挑战赛，即使是作为非功能性装饰。

注：强烈建议团队向验机员 9 提供 1:1 比例的图纸、相同的备件或其非易粉碎塑料件的 1:1 比例痕迹，以帮助检查。图纸和记录应准确反映每件作品的所有形状和尺寸。

<R26> VEX 气动有限制。 机器人的气动子系统应满足如下要求：

- a. 赛队在一台机器人上可使用最多 2 个 V5 合规的 VEX 储气罐。200 毫升气罐 (V5 入门气动套装产品 276-8750) 及传统储气罐 (2023 之前的) 均视为合规储气罐。
- b. 气动装置的充气压力最高可达 100 psi。
- c. 气动子系统内的压缩空气仅可用于驱动合规的气动装置 (如气缸)。

注：基于规则，V5 入门气动套装 (276-8750) 和传统气动件 (2023 之前的) 中的零件可以互换使用。本规则将添加 [VEX 知识库中关于合规气动件的链接](#)，其中会包含更多气动信息。



规则<R26a>和<R26b>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储存或产生气压。

仅为额外的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，使用无任何储气罐的气缸或气管也违反此规则的精神。

<R23c>的目的是确保安全使用气动装置。加压系统，如机器人的气动子系统，如果使用不当，则具有潜在危险性。该规则确保了参赛人员的安全，并预防潜在的危险使用。

<R23c>的另一种理解方式是，气动只能与气动一起使用。赛队不应将压缩空气作为非气动驱动装置如螺栓螺母等，例如，用气缸拉动销钉是合规的，但用空气驱动销钉是违规的。

<R27> VEX 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. 允许对 VEX 限位和触碰开关做内部或外部的机械修理。
 - i. 允许修改限位开关的金属弹臂。
 - ii. 禁止把这些器件中的零件挪作他用。
- b. 不允许改造金属的材料属性，如热处理或熔化。
- c. 赛队可以按需要的长度切割气管。
- d. 熔断/熔化尼龙绳/线的端头（见<R8e>）以防止其散开是允许的。
- e. 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。规则<R8>D 点为本规则的例外。
- f. 可使用乐泰或类似螺纹锁紧产品固定机械紧固件。这只能用于固定硬件，如螺钉和螺母

<R28> 不允许对电子和气动件进行任何改动。对电机（包括 V5 智能电机固件）、主控器（包括 V5 主控器固件）、延长线、传感器、控制器、电池组、储气罐、电磁阀、气缸及 VEX 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. 赛队可以对 V5 智能电机（11w）做如下修改。不允许做其他未列明的修改。在适用的情况下，如下列出的组件（在下列特定应用中）是<R20>许可的例外情况。
 - i. 卸下或用其他合规的替换齿轮盒更换齿轮盒。
 - ii. 卸下或更换 V5 智能电机前盖（276-6780）的螺丝。
 - iii. 卸下或更换螺柱插销（276-6781）。



- iv. 黏贴美观/非功能性的标签（如标记、贴纸、绘画等）。
- b. V5 智能电机（11W）须使用官方 VEX V5 齿轮盒。就本规则而言，V5 智能电机中的齿轮盒视为“电机的一部分”。因此，不允许对官方齿轮盒进行任何物理或功能修改。V5 智能电机（11w）只能使用 VEX 官方的齿轮盒。
- c. 就本规则而言，V5 智能电机前盖不视为“电机的一部分”。因此，<R27>适用。
- d. 2 线或 3 线的 VEX 电气零件的外部导线可用焊接、缠绕、压接接头、电工胶带、热缩管修复，以保证其功能和长度不变。
 - i. 修理中所用的电缆应与 VEX 导线相同。
 - ii. 赛队需自行承担这种修复风险，不正确的接线可能导致意想不到的结果。



第四章- 机器人技能挑战赛

注：本手册中的一些规则在 VEX U 机器人竞赛中的应用有所不同。这些规则用 **VEX U** 标记表示。更多信息请参见第 6 章。

概述

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。

不强制要求赛队参加机器人技能挑战赛，不参加技能赛的赛队也不会主赛事中受到处罚。但是，是否参加机器人技能挑战赛可能会影响赛事中获得评判奖项的资格。

在有资格赛的赛事中，只有参加资格赛的队伍才能参加机器人技能挑战赛。见规则 <T20>。

机器人技能挑战赛说明

除非本章另有说明，竞赛手册中前几章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。如赛队需要记录技能赛停止时间，他们可以选择提前结束赛局。

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。如赛队需要记录技能赛停止时间，他们可以选择提前结束赛局。

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。
- 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。
- 如使用 V5 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）。

- d. 如使用 VEXnet 竞赛场控开关进行场地控制，并结合精度高于 1 秒的手动计时器倒计时到 0，则计时器上显示的时间应向上取整到最接近的秒数。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。

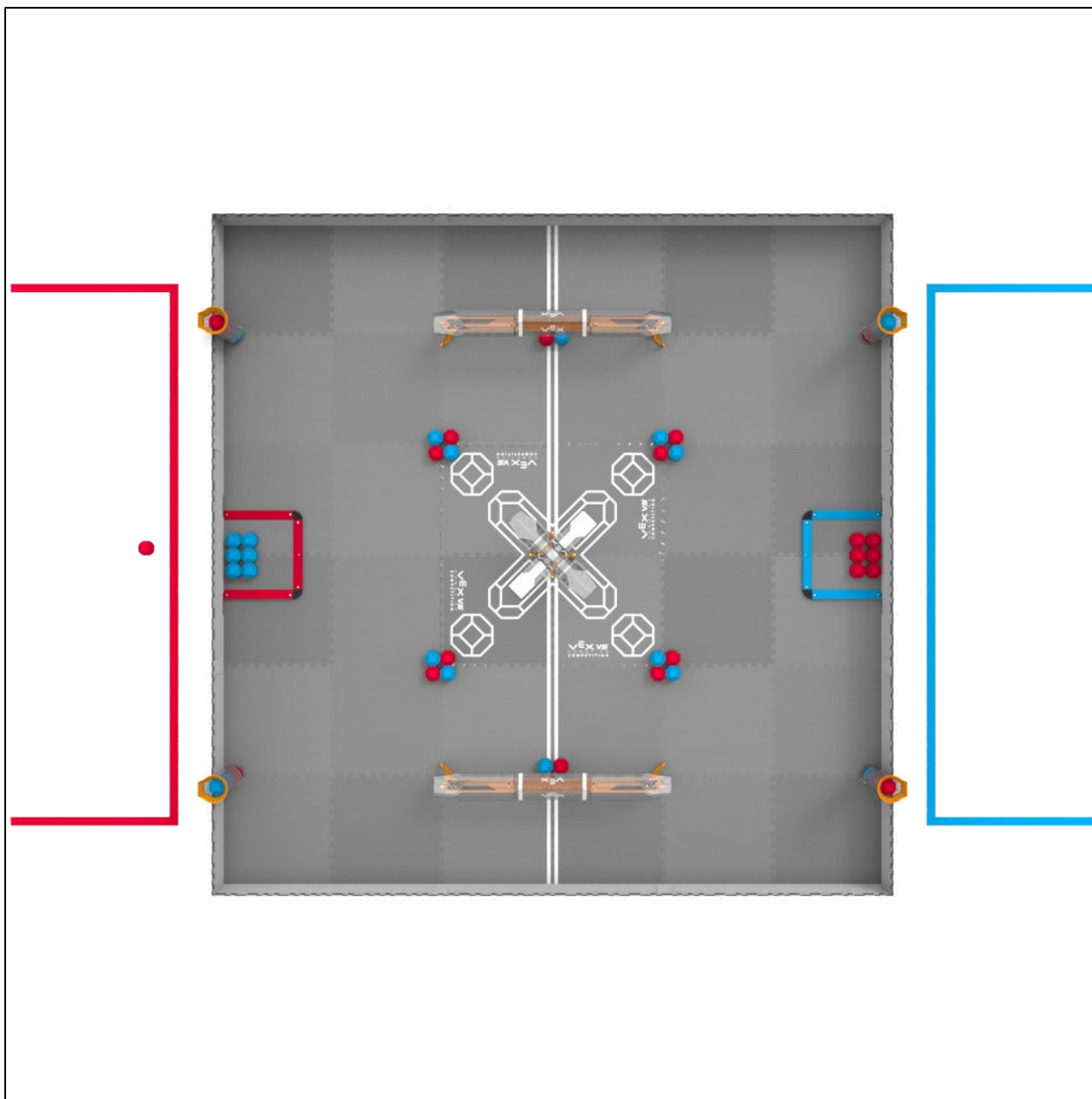


图 RSC3-1: V5RC Push Back 技能赛场地布置

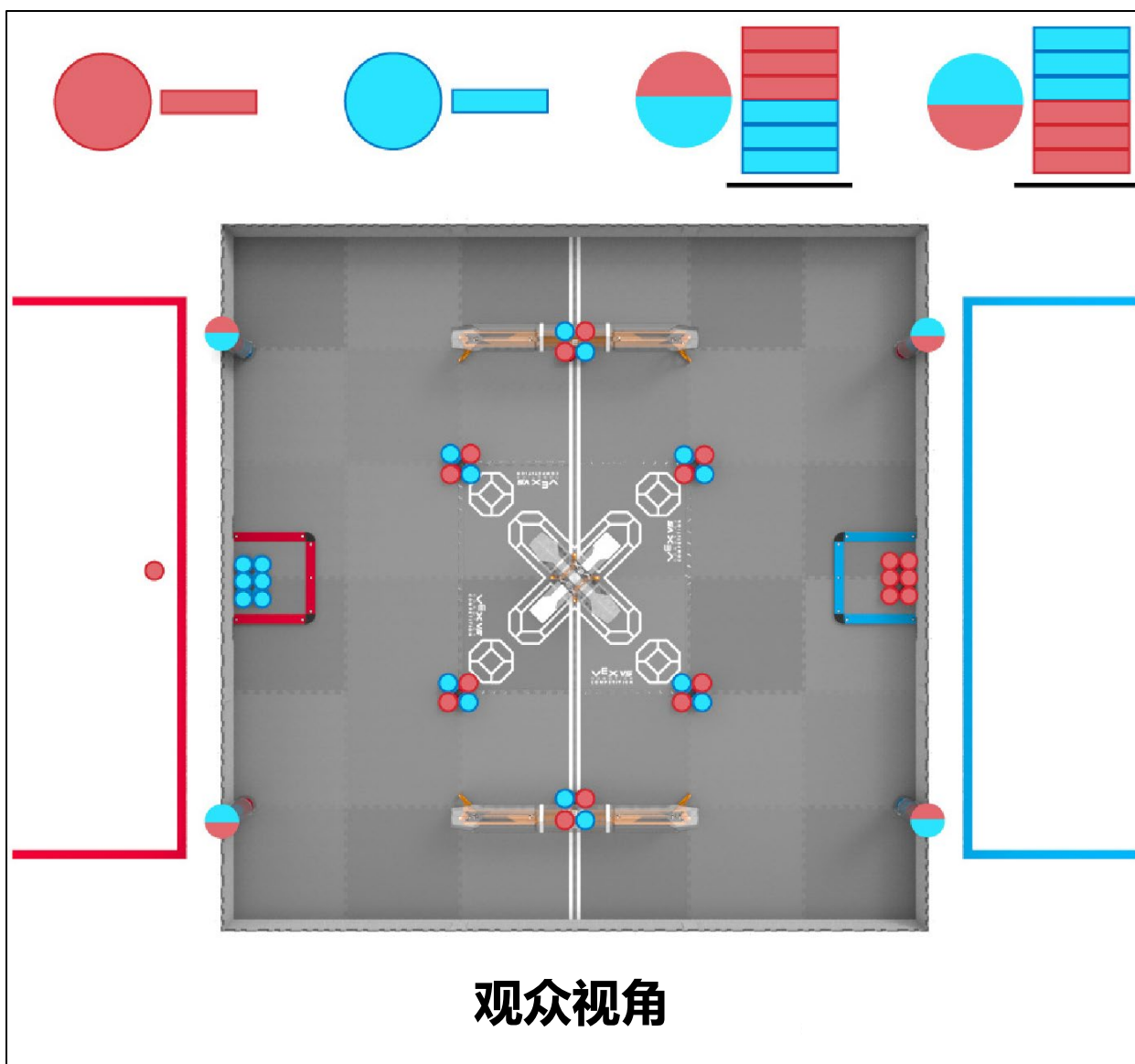


图 RSC3-2: V5RC Push Back 技能赛场地起始俯视图, 红/蓝 Blocks 高亮显示

机器人技能挑战赛规则

<RSC1> 标准规则在大部分情况下适用。 除非另有说明，竞赛手册之前章节中的所有规则均适用于机器人技能挑战赛

违规注释：

- 在机器人技能挑战赛中，影响赛局违规的标准定义不适用，因为无输赢方。在本标准的背景下，在判断违规是否应被归类为重大违规或轻微违规时，术语“影响得分”可以代替“影响赛局”。如果违规行为导致该队在赛局结束时得分净增加，则被视为“影响得分”。
- 技能赛上出现对<GG>,<SG>,<RSC>的违规只会对当前赛局结果造成影响，在判断整场赛事违规是否多次出现时，不应计入考量。

<RSC2> 机器人技能赛计分。 每场技能赛的得分将依据下列规则和得分表进行记录

- 所有得分的 Blocks 都会被记为赛队得分，无红蓝颜色之分。
- Control Zone 被视为填满的标准是：在赛局结束时，Control Zone 被同色（全红或全蓝都可以）的 Blocks 填满其容量上限。
- 赛局结束时，如果一个停泊区内的地垫上没有 Blocks，赛队将会获得 Park Zone 清空分。
- 赛局结束时，如果一个 Loader 中没有 Blocks，赛队将会获得 Loader 清空分。
- 赛局结束时，如果机器人位于停泊区内且满足<SC4>中的所有标准，赛队将获得机器人停泊分。

每个在 Goal 中得分的 Block	得 1 分
每个 Long Goal 中被填满的 Control Zone	得 5 分
每个 Center Goal 中被填满的 Control Zone	得 10 分
每个被清空的停泊区	得 5 分
每个被清空的 Loader	得 5 分
停泊机器人	得 15 分



<RSC3> VEX 技能挑战赛中的机器人和场地布置。技能赛中机器人和场地按照对抗赛的标准进行布置（例如：机器人必须满足<SG1>中所有要求），但是有如下更新：

- a. 自动技能挑战赛中，必须在场地上安装 VEX GPS 场地条码。
- b. 机器人必须从红方的合规起始位置开始技能赛赛局
- c. 技能赛赛局期间，所有上场队员必须站在红方联队站位区内
- d. 必须按照<SG5>使用一个红色 Block 作为预装
- e. Blocks 的初始位置调整。技能赛赛局开始时，36 个 Blocks 在位于场上不得分的位置，24 个 Blocks 位于 4 个 Loaders 中，如图<RSC3-1>所示。
- f. 机器人在技能赛赛局开始后可以在场地中随意移动

<RSC4> 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。这将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。

- a. 如赛队想要记录技能赛停止时间，则必须在赛局开始前，口头与计分裁判确认“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。
 - i. 该口头确认应包含：告知计分裁判将由哪位上场队员发出停止信号。这只能由在联队站位区内的上场队员提前结束赛局。
 - ii. 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计分裁判再次确认是否记录技能赛停止时间。
 - iii. 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<T3>适用于机器人技能赛赛局。
- b. 若赛事使用 V5 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。
 - i. 该 V5 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。
 - ii. 此 V5 主控器必须运行正式的场地控制用户端程序。
 - iii. 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 V5 主控器的信息及下载正式场地控制用户端程序。
 - iv. 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。



- c. 如赛事不使用 V5 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。
 - i. 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。
 - ii. 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 V5 遥控器遥控器放在地面上。
 - iii. 该信号必须由联队站位区内的上场队员发出。
 - iv. 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”。
- d. 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。
 - i. 如赛事准备使用手动计时的方法，则赛队可能不会带来仅用于机器人技能赛的 V5 主控器。
 - ii. 如赛事准备使用 V5 主控器，则在同一场地上进行的所有机器人技能赛均应为所有参赛赛队提供同一个 V5 主控器。
 - iii. 如赛事使用多个机器人技能赛场地，则所有场地均须使用同一方式，见规则 <RSC8>。可根据需要使用多台 V5 主控器（例如“1 号场地主控”和“2 号场地主控”）。
 - iv. 使用 V5 遥控器访问默认的“驱动”程序方式仅用于练习，不得用于正式机器人技能挑战赛。
- e. 如果赛队选择使用/记录技能停止时间，则规则<SC1>中描述的 5 秒宽限期不适用。

第五章- 赛事

概述

VEX V5 挑战赛的赛制为锦标赛，以对抗赛的方式进行。每次锦标赛包括练习赛、资格赛和淘汰赛。资格赛的 WP, AP 及 SP 分数用于赛队排名。排在前面的赛队将参加淘汰赛，决出锦标赛冠军。

赛队也可选择参加机器人技能挑战赛，赛队独立在 60 秒的赛局中尽可能多地得分。

更多关于锦标赛中赛队晋级的信息，请访问 REC 图书馆。

锦标赛定义

联队队长 – 有特权的赛队之一，可以邀请另一支有被选资格的赛队组成联队参加淘汰赛见 <T16>。

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 <T16> 所示。
4. 资格赛结束后排名第二的赛队为第二个联队队长。
5. 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 10 分自动环节排名分。如赛局为平局，双方联队各获得 5 分自动环节排名分。

轮空 – 一种联队无需比赛，自动晋级下一轮淘汰赛的情况。

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，见 <T17>。

淘汰赛 – 用于确定锦标赛冠军联队的一种比赛。两 (2) 组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 V5 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 REC 基金会、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。大型比赛（如 签名赛, 世锦赛等）可由赛事伙伴决定增加多名主裁判。

资格赛对阵表 – 赛事开始前生成的一个赛局列表。资格赛对阵表包含预先确定的，随机配对的，将在每局资格赛对阵的联队，以及这些赛局预计开始的时间。赛事伙伴有权决定是否调整资格赛对阵表。

Qualification Match List 						
<i>Lions Middle School VEX V5 Robotics Competition</i>						
Match	Field	Time	Red 1	Red 2	Blue 1	Blue 2
Q1	Field 1	Sat 9:30 AM	1660B	8686R	29651B	29651C
Q2	Field 2	Sat 9:33 AM	33249H	33249C	29651F	33249B
Q3	Field 3	Sat 9:37 AM	13115D	32222A	77240K	1660C
Q4	Field 1	Sat 9:40 AM	13115C	8686D	33249E	40994D
Q5	Field 2	Sat 9:44 AM	40994E	40994C	13115A	13115B
Q6	Field 3	Sat 9:47 AM	1660A	29651Z	8686M	32222J
Q7	Field 1	Sat 9:51 AM	29356Z	97735C	8686G	8686P
Q8	Field 2	Sat 9:54 AM	29651D	29651F	8686R	8686D
Q9	Field 3	Sat 9:58 AM	32222J	29651B	33249H	13115B
Q10	Field 1	Sat 10:01 AM	13115A	33249E	97735C	32222A
Q11	Field 2	Sat 10:05 AM	8686M	29651C	8686P	13115D
Q12	Field 3	Sat 10:08 AM	33249B	40994D	29651D	29651Z
Q13	Field 1	Sat 10:12 AM	13115C	1660C	1660A	33249C
Q14	Field 2	Sat 10:15 AM	40994C	77240K	1660B	29356Z
Q15	Field 3	Sat 10:19 AM	40994E	8686G	29651F	13115D

图 MS-1: 资格赛对阵表示例

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。

计分员裁判 – 一个公正的志愿者，负责在赛局结束后统分数。计分员裁判不做判罚解释，并将任何赛队关于规则或分数的疑问转达给主裁判。

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。



获胜分 WP – 赛队排名的第一依据。每场资格赛，赛队可能会获得 0 分、1 分、2 分或者 3 分获胜分。除非一支赛队被取消资格，同一联队的两支赛队都将获得同样的获胜分。

- 完成自动获胜分任务获得 1 分 WP。
- 资格赛中的获胜联队得 2 分 WP。
- 资格赛平局则得 1 分 WP。
- 资格赛中负方得 0 分 WP。

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。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。

- 计分员裁判记录比赛得分，并可作为主裁判的观察员或顾问，但不得直接解释任何规则或判定违规。
- 当对一支赛队判罚重大或轻微违规，主裁判须提供违反的具体规则的编号，并须记录在裁判反馈表中。
- 违反 REC 基金会行为准则及其他和行为准则相关的违规行为，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。规则<S1>、<S2>、<G1>、<G2>、<G4>和<R4>是此判罚升级可能会需要的依据。
- 赛事伙伴不能推翻主裁判对比赛过程或机器人规范的决定。
- 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，则每块场地上均须安排主裁判。
- 最低限度，每局机器人技能挑战赛须有一名培训过的专职计分员裁判在场，如果多个场地上同时进行多场机器人技能挑战赛，则每块场地上均须安排计分员裁判。机器人技能挑战赛的场地内，须有一名主裁判在计分员裁判须要时给予支持，对赛队进行关于取消资格、违规或其他惩罚的规则解释。

来自 GDC 的说明：本竞赛手册中的规则是为了给人类主裁判执行编写的。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计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 V5 机器人竞赛没有视频回放，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> 主裁判须有资格。主裁判须满足以下条件：

- 20 周岁及以上。
- 由赛事伙伴批准。
- 须为 REC 基金会当季认证的 V5RC 主裁判。
- 主裁判不能是本次赛事的赛事伙伴或者评审顾问。

注：计分员裁判须年满 15 周岁，并且须由赛事伙伴批准。

主裁判应具备下列能力：

- 全面了解当季的比赛和比赛规则
- 能够做出有效判罚
- 注重细节
- 高效的团队合作能力
- 必要时能够坚定自信
- 良好的沟通和外交能力

<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，则上场队员须待在联队站位区直到本局比赛的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>）。

- 裁判不可回看任何照片或视频以确定得分或判罚。
- 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。赛队任何时候都不向其他场地人员澄清规则判罚，包括计分员裁判。

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 V5 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联队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，上场队员承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 Block 是否得分提出申诉。如果这些信息与申诉有关，上场队员仍应留在联队站位区，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> 赛事伙伴对赛事期间所有非比赛的决定拥有最终权力。 竞赛手册旨在提供一套成功进行 V5RC 挑战赛顶桩的规则；它不是为运作 VEX 机器人赛事而详尽汇编的指南。包括但不限于下列相关规则由赛事伙伴决定，并应像遵守《竞赛手册》一样对待。

- 场馆准入
- 候赛区
- 健康和安全
- 赛队报到和/或参赛资格
- 赛场以外的赛队行为

此规则与<G1>、<S1>和<G3>并存。即使没有规则说“不要从特许展位上偷东西”，赛事合作伙伴仍有权将小偷从比赛中除名。

<T5> 考虑场地的微小误差。 场地要素及 Blocks 可能因特定位置/尺寸而异。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，请查阅附录 A。

- a. 场地要素可能有 $\pm 1.0''$ 的误差；
- b. Blocks 在赛局起始时摆放的位置可能有 $\pm 1''$ (25.4 mm) 的误差；
- c. Goal 的高度可能存在 $\pm 1''$ (25.4 mm) 的误差；
- d. Block 的重量可能存在 ± 4 g 的误差；
- e. Blocks 的朝向没有要求。

<T6> 赛事伙伴可决定是否修复场地。 赛事中的所有竞赛场地须按照附录 A 和/或其他适用章节中的规范设置。允许进行小的美观定制或修复，前提是它们不会影响比赛（见<T4>）。

允许修改的示例包括但不限于：

- 场地要素的硬件安装使用螺纹粘胶；
- 使用胶带、扎带或细绳黏贴损坏的网；
- 在没有打印的替换物时，使用空白的替换物更换损坏或缺失的场地中心的打印垫。



禁止修改的示例包括但不限于：

- 非官方的场地围栏，场地围栏内部的额外结构件，或非官方/仿制的场地要素；
- 安装到场地要素上的额外的 VEX 结构件；
- 将轻便型场地围栏的不透明挡板替换为透明挡板；
- 装配轻便型场地围栏时不使用固定扎带；
- 在场地泡沫垫上粘贴纸或用其他方式对重置场地进行标记。

与本赛季比赛有关的任何特定维修和/或修改，将根据需要记录在本规则和附录 A 中。

<T7> 竞赛场地须相互一致。 赛事伙伴可自行决定对竞赛场地进行各种的外观和/或赛务方面的修改。如果某个赛事有多块对抗赛场地，它们须包含相同许可/适用的改动。例如，如果一块竞赛场地被抬高，那么所有竞赛场地须被抬高到相同的高度。这些改动的例子可能包括但不限于：

- 将竞赛场地从地面抬高（通常高度为 12" 至 24" [30.5cm 至 61cm]）
- 场控系统（见<T8>）
- 场地显示器
- 场地围栏装饰（例如 LED 等，聚碳酸酯板上赞助商贴饰）
- 场地围栏类型（见<T9>）
- 使用 VEX GPS 场地码条

注：如果某场赛事为机器人技能比赛提供专用场地，则不要求这些场地与其他竞赛场地保持相同的改动。详见<T21>。

<T8> 可能使用三种场控：

1. 通过 5 类电缆连接到遥控器的竞赛端口的 VEXnet 场地控制器。
2. 通过智能电缆连接到遥控器的 V5 赛事主控器。
3. 通过 5 类电缆连接到遥控器的竞赛端口的 VEXnet 竞赛开关。除了在极端环境下，只允许在练习赛、机器人技能赛或联赛中使用时使用。

如果某场赛事有多块场地，那么比赛类型相同的所有场地须使用同样的控制系统，见<T7>和<T21>。例如，允许对抗赛场地使用 V5 赛事主控器，技能挑战赛场地使用 VEXnet 场地控制器。但是，不允许一个对抗赛场地使用 V5 赛事主控器，而另一个对抗赛场地使用 VEXnet 场地控制器。



注：赛事合作伙伴只能使用官方的、未经修改的 *Tournament Manager*（赛事管理软件）版本进行场地控制以及 *REC Library* 中批准的硬件和网络解决方案。

注 2：允许使用符合 *TM Public API* 指南的插件。*REC* 基金会、*VEX Robotics* 或 *DWAB Technologies* 不再支持使用该软件和硬件，由用户自行承担使用此类组件的风险。

<T9> 可能使用两种场地围栏：

1. VEX 金属竞赛场地围栏 (SKU 278-1501)
2. VEX 轻便型竞赛场地围栏 (SKU 276-8242)

更多细节请查阅附录 A。

如果某场赛事有多块场地，那么比赛类型相同的所有场地须使用同样的场地围栏，根据<T7>和<T21>。例如，允许对抗赛场地使用金属场地围栏，技能挑战赛场地使用轻便型场地围栏。但是，不允许一个对抗赛场地使用金属场地围栏，而另一个对抗赛场地使用轻便型场地围栏。

<T10> **资格赛按照对阵表进行**。比赛当天会下发资格赛对阵表。对阵表上将标明每局比赛的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。赛事伙伴有权决定是否调整对阵表。。

- a. 某些赛事的对阵表中可能包含练习赛，但不是必须的。如果有练习赛，需尽可能使所有赛队有同等的机会。
- b. 资格赛仅可以在所有赛队、机器人以及分配的志愿者就位的情况下提前开始。
- c. 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。

<T11> 每支赛队至少参加 6 场资格赛：

- a. 锦标赛中，每队须至少参加 6 场资格赛，~~冠军赛每队 8 场资格赛~~。建议标准的世锦赛选拔赛为每队 8-10 场资格赛。
- b. 联赛中，每队须至少有 3 场排位赛，且间隔至少一周。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，建议每队参加 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作为其冠军赛的一部分。

<T12> **赛队的资格赛排名用于联队选配。**

- 在锦标赛中，每支赛队将基于相同数量的资格赛进行排名。
- 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。
- 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，这些资格赛的 WP，AP 或 SP 不影响该赛队的排名，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计分的态度进行比赛。
 - 在联赛中，赛队参加的资格赛次数可能不同。排名由胜率决定，即赛队获胜的次数除以其参加资格赛的次数。

<T13> **资格赛排名和决胜局。** 资格赛中，赛队按以下顺序排名：

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

<T14> **小型赛事有较少的淘汰赛联队。** 赛事淘汰赛的联队数量按如下标准确定，在特殊情况下经赛事所在地的 REC 基金会区域支持经理（Regional Support Manager）批准的除外：

赛队数量	淘汰赛联队数量
32+	16
24-31	12
16-23	8
<16	总队数除以2，向下取整



<T15> 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。

一旦联队选配开始，赛队代表不能再使用电子设备。联队选配过程中，不允许赛队代表通过电子设备沟通。

建议赛队在联队选配开始前完成联络，准备好写有可能选择的联队伙伴的名单参加联队选配。允许通过非电子通讯的方式沟通，规则<G2>和以学生为中心规定在联队选配中仍适用。关于联队选配和特定赛队的任何沟通，仅限于赛队的学生队员。

<T16> 赛队只能被邀请一次加入一支联队。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。

注：联队必须有两个赛队，联队选配不能反悔重选。如果有很多赛队拒绝邀请，导致联队数量无法满足，则比赛将按照减少的联队数量继续进行。

<T17> 淘汰赛按对阵图进行。十六（16）支联队淘汰赛将按图 T17-1 的对阵图进行，每轮各赛局按编号进行：

如果赛事少于十六（16）支联队参赛，则应按照上述对阵图，当无对阵联队时，该局比赛轮空。比如：在一场十二（12）支联队的淘汰赛中，联队 1，2，3 和 4 自动晋级 1/4 淘汰赛。

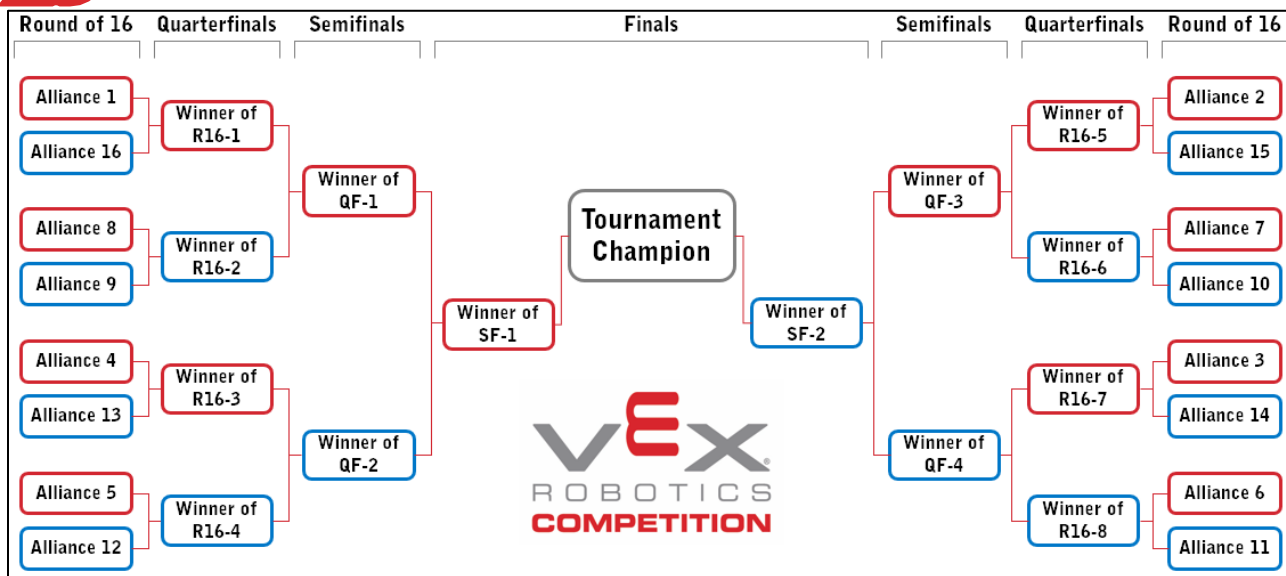


图 T17-1 16 联队对阵图

因此，八（8）支联队的淘汰赛将按下图的对阵图进行：

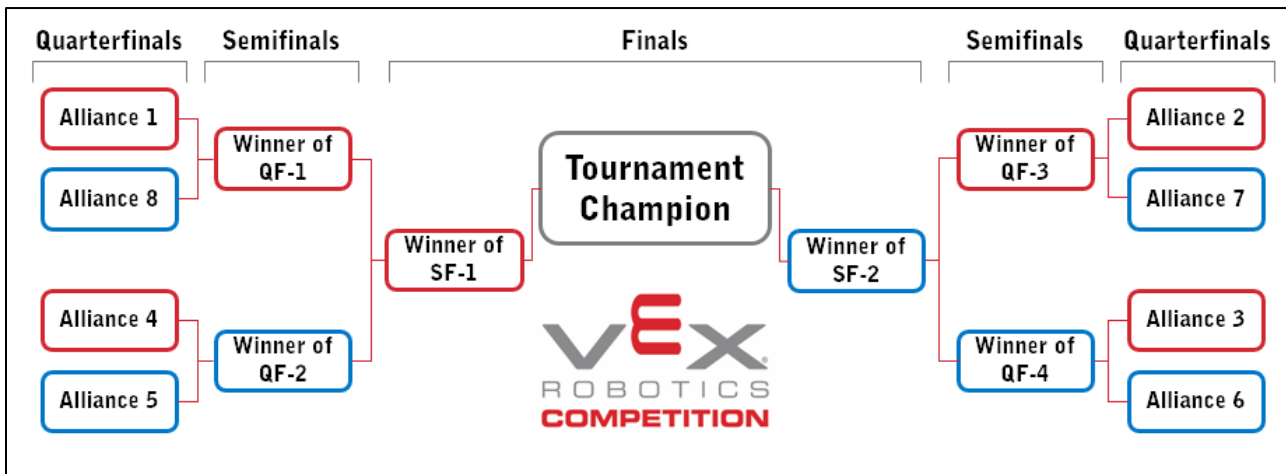


图 T17-2 8 联队对阵图

<T18> 淘汰赛为“先胜一局”及“三局两胜”混合制。“先胜一局”意味着每局比赛获胜的联队晋级下一轮。“三局两胜”意味着先胜两局的联队晋级。

参考下图中的流程图。

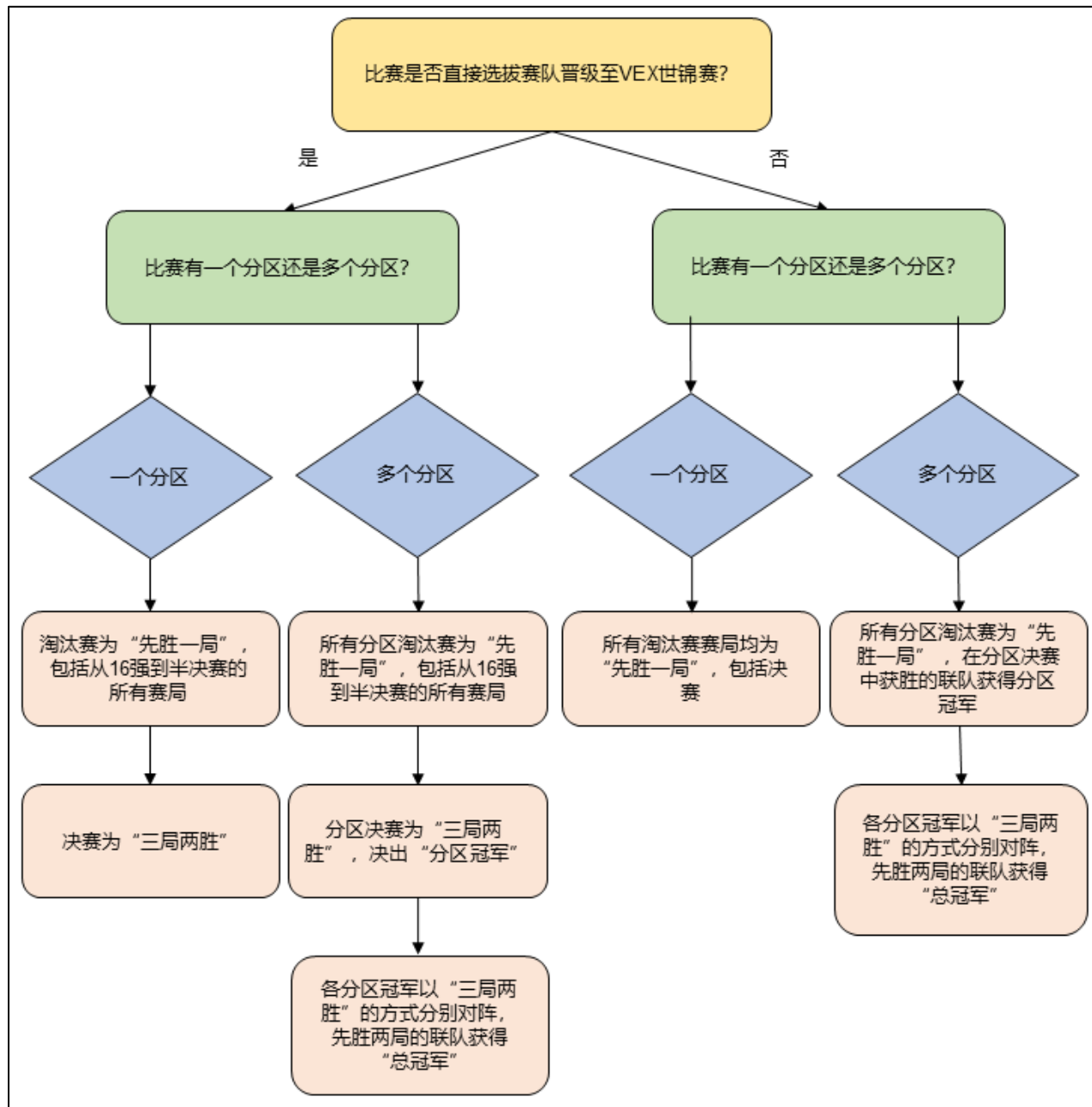


图 T18-1 确定淘汰赛对阵方式的流程



<T19> 淘汰赛中平局的重赛有限制。如果淘汰赛中出现平局，赛事管理软件将通过如下逻辑确定哪支联队晋级下一轮。

- a. 在一局定胜负的淘汰赛中，种子队排名靠前的联队将依据以下原则被判获胜。
 - i. 在非决赛中出现 2 场平局
 - ii. 决赛中出现 3 场平局
- b. 对只有一个分区的赛事或多分区赛事的一个分区内，在三局两胜的淘汰赛中，种子队排名靠前的联队将依据以下原则被判获胜。
 - i. 在一轮中的 3 场比赛都是平局时（大比分 0:0）
 - ii. 在一轮比赛两场结束后，双方各胜一场时（大比分 1:1）
- c. 对只有一个分区的赛事或多分区赛事的一个分区内，三局两胜的淘汰赛中，在出现 2 场平局后，第三场获胜的联队将被判获胜（大比分 1:0）
- d. 在多分区赛事的总冠军赛中，采用三局两胜制的情况下，如果出现平局，赛队需继续对局，直到一方联队先赢下两场。

<T20> 机器人技能挑战赛赛程。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。每支赛队最多有 3 次自动技能挑战赛和 3 次手控技能挑战赛的机会。

赛队应了解赛事安排和赛程来安排合适的时间完成技能挑战赛。例如，在充足的时间下，如果赛队在技能挑战赛场地关闭前未完成 6 场技能挑战赛，则自动失去剩余的技能赛场次。

更多关于纯技能赛赛事的信息，可以在 REC 基金会晋级标准中查看。

- a. 技能赛仅对参加资格赛的赛队开放，被批准的纯技能赛赛事和按照规则（规则见：链接）记录技能赛得分的 VURC 和 VAIRC 赛队除外。
- b. 无资格赛队的技能赛成绩，在 RobotEvents 上最终确认赛事结果之前，会从 TM 中删除。

<T21> 不要求技能挑战赛场地与对抗赛场地做一致的修改。例如，不要求将所有技能挑战赛场地抬升到与对抗赛场地相同的高度。然而，在同一赛事中，所有技能挑战赛场地必须使用相同类型的场控和场地围栏，见规则 <T8>和<T9>。

强烈建议所有的技能挑战赛场地采用相同设置，但在及其特殊的情况下允许不同。

如需使用对抗赛场地进行技能挑战赛（如午餐期间），应采用下列步骤：



- 必须告知赛队，该对抗赛场地可能与技能挑战赛场地有区别（如：场地可能未安装 GPS 条码）。
- 赛队必须能够选择他们可以使用的场地类型，如赛队不能被要求必须在对抗赛场地进行技能挑战赛。

<T22> 机器人技能挑战赛赛事排名。 赛事中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（见<RSC4>）。
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。
9. 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。
 - a. filled Control Zones 的得分；
 - b. Goal 中得分的 Block 的数量；
 - c. Parking 的得分。
10. 如果仍然是平分，将对赛队的手控技能挑战赛采用第 9 点相同的流程排名。
11. 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。

<T23> 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/打破平局。

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（见<RSC4>）。
4. 第 2 点涉及的自动技能赛赛局的最高技能赛停止时间。
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最高技能赛停止时间。



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。

<T24> 联赛中的机器人技能挑战赛。 赛队在联赛中可以跨赛程提交机器人技能挑战赛分数，用于排名的机器人技能赛分数（最高自动技能赛及最高手控技能赛得分之和）应以同一赛程内的比赛结果为准。

例如，假设赛队在两个联赛的赛程中获得如下分值：

	自动技能赛	手控技能赛	机器人技能赛得分
赛程 1	40	60	100
赛程 2	50	100	150

该赛队在本场赛事中的机器人技能赛分为 150 分，按<T22>和<T23>其在赛程 2 中的得分用于该联赛和全球排名。



第六章- VEX U 机器人竞赛

序言

目前许多高校已经将 VEX V5 系统纳入其教学课程，更多高校有远超出标准的“VEX 金属零件”库的制造能力。机械加工和 3D 打印这样的制造技术在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，本赛季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 VEX U 的终极对决。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。

赛局、机器人和赛事规则

VEX U 使用的是稍加调整过的 VEX V5 挑战赛 Push Back 场地。任何 VEX V5 挑战赛尖峰时刻的场地都可用于 VEX U 的赛队或赛事。比赛基本要素的规则和细节请参考 VEX V5 挑战赛 Push Back 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

附加电子元件 – 任何非 VEX 机器人销售的传感器、处理器或其他用于搭建机器人的且连接到 V5 机器人主控器的电子元件。例如：可以包括市售设备（如树莓派）或由赛队设计和制造的自制设备。详细信息，请参考<VUR12>和<VUR13>。

联队来自同一支队的两（2）台机器人组成的小组，由学生选择在给定的比赛中一起比赛。

机电组件 – 由多个现成组件组成的复杂系统，其可以包括传感器、机械部件和驱动器。

外部处理器 – 在将传感器数据发送到 VEX V5 主控之前独立处理传感器数据的计算设备或微控制器。

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>，<VUR7>。

中立区 – 由白色胶带线定义并包括白色胶带线的场地区域，包括 Center Goal 及其周围空间。见 VURS-1。

原料 – 从第三方供应商处购买的材料，可用于制造零件。详见<VUR4>和<VUR5>。

传感器 – 检测和反馈环境变化，将数据反馈给控制系统的设备

VEX U 参赛学生 – 满足<VUT6>所有标准的赛队成员

竞赛规则修订：场地布置

VURC 竞赛场地布置和 VEX V5 Push Back 对抗赛台布置有以下不同：

- 场地必须安装 GPS 场地条码
- 场地布局变化如下
- 白色胶带线变化如下

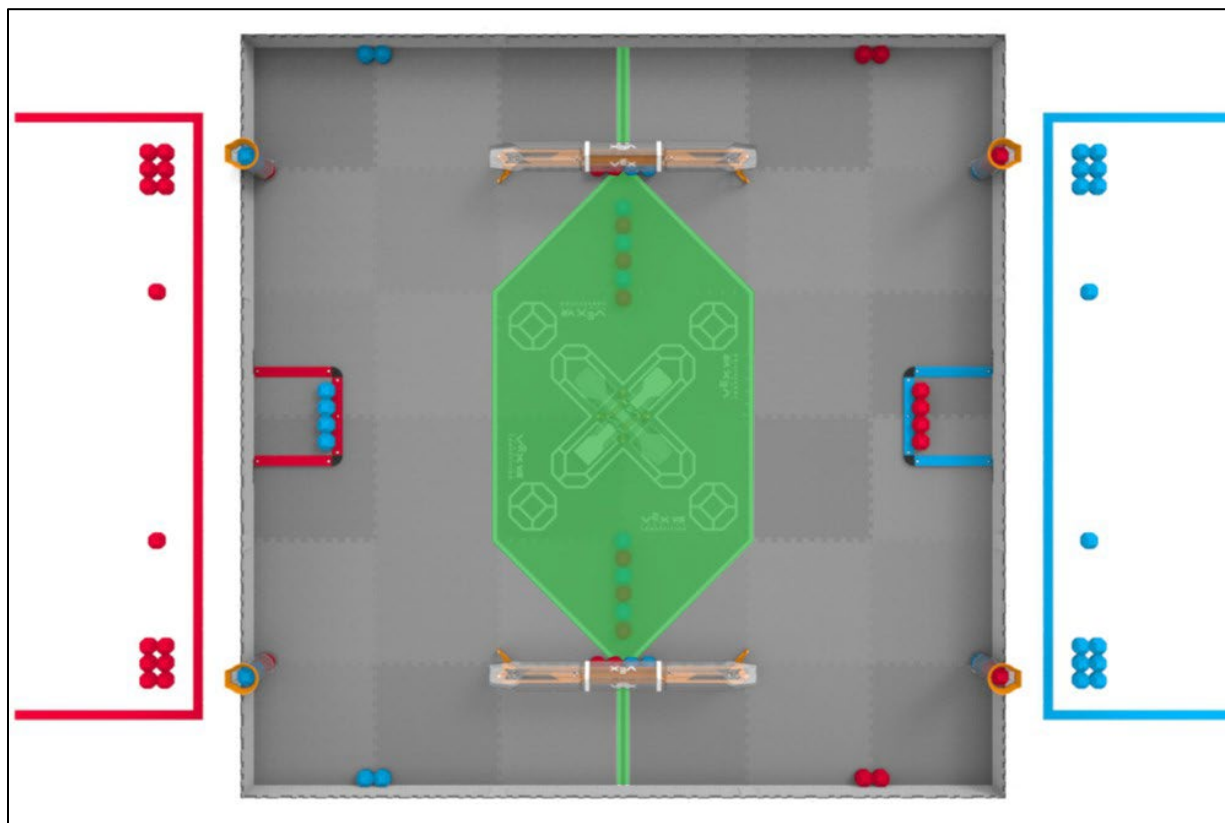


图 VURS-1: VEX U 比赛起始场地布置，绿色高亮区域为中立区

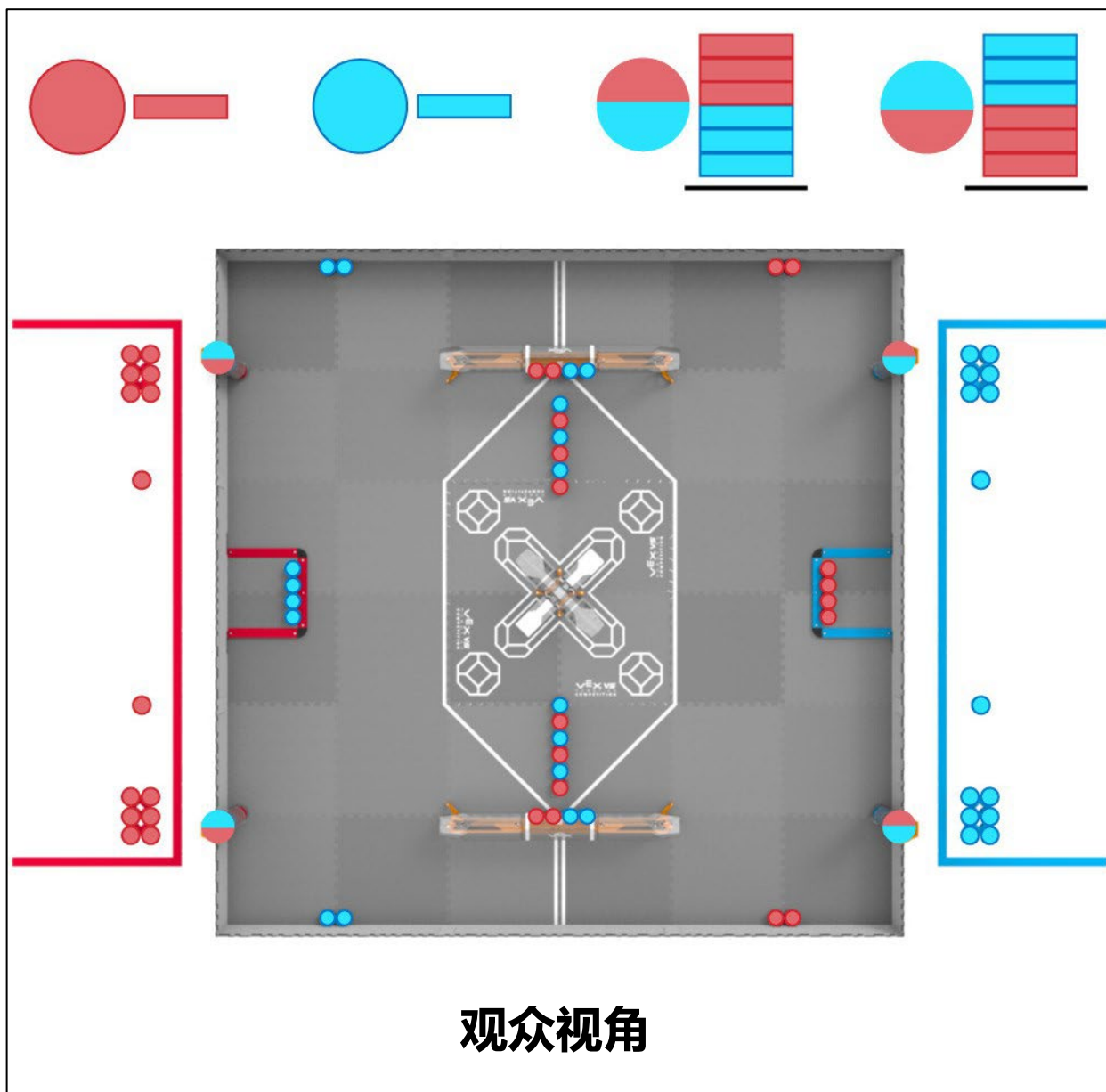


图 VURS-2: VEX U 比赛起始场地布置, Blocks 以红/蓝高亮显示



规则修订：赛局

<VUG1> 和规则<GG10>不同的机器人放置。红方联队有权先将一台机器人放入场内，接下来是两台蓝方机器人，最后是第二台红方机器人。这一点在资格赛和淘汰赛中都适用。当使用此规则时，一旦任意一台机器人被放入场地中，这台机器人的位置在赛前不得再进行调整。

<VUG2> 展开限制不同。在比赛期间，24 英寸机器人可以随时水平或垂直扩展到 24 英寸。

<VUG3> Loaders 的使用不同。上场队员可以在自动赛期间通过己方联队侧的 Loaders 导入赛局导入 Blocks

<VUG4> 自动获胜分标准不同。自动时段结束后，任何完成以下所有任务的 VEX U 赛队都将获得 AWP。

1. 至少 12 个得分的联队同色 Blocks。
2. 至少 3 个不同的 Goal 上有至少 1 个联队同色的 Block 得分。
3. 联队站位区侧的 2 个 Loaders 中的 6 个联队同色的 Blocks 被移除。
4. 至少 1 台机器人在停泊区完成停泊。

<VUG5> 不要越过自动时段分界线，不要干扰对手的行动。VEX U 比赛中，<SG7>适用于在自动分界线对方联队侧和超出中立区的对方联队一侧的泡沫垫、Blocks、场地要素以及互动。中立区之外的互动，应以进攻为主，同时必须满足<SG7>规则的指导和要求。

赛局开始时接触自动时段分界线或位于中立区的 Blocks，不属于红蓝任何一方，自动时段双方都可以使用。

<VUG6> 在与自动时段分界线或中立区互动时，风险自负。本规则代替上文的<SG8>规则。任何与在赛局开始时处在自动时段分界线上的或中立区 Blocks 互动的机器人都应清楚，对方机器人也能进行同样的操作。

进入中立区的机器人应提前预知与其他机器人的接触，并在设计和搭建机器人时计入考量。但是，规则<GG14>仍适用于中立区内，被主裁判认定为蓄意破坏或行为恶劣的赛队，会被判取消资格或重大违规。

双方联队在自动时段均可使用中立区以及位于中立区内的 Goals 和 Blocks。那么必然会导致机器人之间有意或无意的互动。<VUG6>总体意图旨在说明，绝大多数此类型互动都不会被判违规或受到处罚，就像 99%的手动控制时段的互动都不会违规一样。



规则修订：VURC 技能挑战赛

除本节另行说明的规则之外，所有 V5RC 第四章机器人技能挑战赛均无调整，适用于此。

<VURS1> VEX U 机器人技能挑战赛的场地布局以及白色胶带线和 VEX U 对抗赛一致。

- a. 如果一支 VEX U 赛队在 V5RC 赛事中参加技能赛，赛队有以下 2 中处理方式可选：
 - i. 在布置了 V5RC 白色胶带线的赛台开始赛局。
 - ii. 与 EP 协作将场地的胶带线更换为 VURC 标准的胶带布局。并不是所有的赛事中都能这样操作，VURC 赛队应提前和 EP 进行沟通该方式是否可行，赛队可能需要自备白色胶带。

<VURS2> 所有机器人必须以红方联队的合规起始位置开始技能赛赛局。<SG1>规则的其他点均适用于此。

<VURS3> 根据<VUT1>和<VUR1>规则，VEX U 赛队允许在机器人技能挑战赛中 使用 2 台机器人。

规则修订：赛事

<VUT1> 与 2 支赛队对抗 2 支赛队的模式不同，VURC 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. 允许赛队搭建多台机器人，但每局比赛时，赛队只能将 2 台机器人（每种尺寸 1 台，根据 VUR1 ）从准备区带到比赛场地参赛。
- b. 所有机器人必须通过验机方可参赛。

<VUT2> 资格赛以与 V5RC 锦标赛相同的方式进行，但使用<VUT1>中修改后的 1 对 1 模式。

<VUT3> 淘汰赛以与 V5RC 锦标赛相同的方式进行，但无联队选配。比赛结束时，一支赛队荣获冠军称号。

<VUT4> 每局对抗赛开始的自动赛时段为 30 秒。

- a. 自动赛时段严禁与机器人有任何互动。



- b. 如双方赛队在 30 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。

<VUT5> 手动控制时段将缩短至 90 秒，自动赛时段后立即开始。

<VUT6> VEX U 参赛学生资格

- a. 所有 VEX U 赛队队员必须在世界锦标赛前 6 个月内被高校录取或获得高校教育文凭、认证或其他同等学历。这一规定是为了让年中毕业的学生可以打完整个赛季。
- b. 未在高校注册在读的专业人员没有资格参与 VEX U 赛队。
- c. 符合 V5RC 年龄要求，但同时了参加高校课程和修高中学分的中学生，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<G4>。
- e. 如果 VEX U 赛队中至少有一名队员年龄不低于 18 岁，那么<S2>规则不适用。

<VUT7> VURC 锦标赛的淘汰赛中，赛队数量相对更少，除 RECF RSM 批准的特殊情况之外，一般赛事淘汰赛的赛队数量参见下图。数量为 16 以下的奇数支赛队的淘汰赛，排名靠前的赛队将会有一到多场轮空。

赛队数量	淘汰赛赛队数量
≥ 16 支	16 支
< 16 支	所有参赛赛队进入淘汰赛

规则修订：机器人

<VUR1>每个赛局中，赛队可使用 **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（参见<VUR2>）。
 - II. 赛队自制零件（参见<VUR3>至<VUR7>）。
 - III. 市售的弹簧、紧固件和轴承（参见<VUR8>、<VUR9>及<VUR15>）。
 - IV. 合规的电子系统（参见<VUR10>和<VUR11>）。
 - V. 合规的附加电子元件（参见<VUR12>）。
 - VI. 合规的气动系统（参见<VUR14>）。



- b. 赛局开始时，一台机器人须小于 24" x 24" x 24"。
- c. 赛局开始时另一台机器人须小于 15" x 15" x 15"。

<VUR2> 除下表所列产品外，赛队可以使用**任何正式的 VEX 机器人产品**搭建其机器人。这包括 VEXpro、VEX EXP、VEX IQ、VEX GO、VEX 123、VEX CTE 和赫宝 VEX 系列的产品。可查询 www.vexrobotics.com 来确认一个产品正式与否。规则<R16>适用，且大部分对非电子元器件的改动都是允许的。

产品编号	中文名称
217-8080	速度控制器 Talon SRX
217-9191	速度控制器 Victor SPX
217-9090	速度控制器 Victor SP
217-4243	气缸控制模块
217-4244	配电板
217-4245	稳压器模块
217-4347	775pro 电机
217-2000	CIM 电机
217-3371	迷你 CIM 电机
217-3351	BAG 电机
217-6515	Falcon 500 电机

本规则优先于所有有关原材料和/或自制零件的规则，例如<VUR5>。

* 赫宝品牌归属于 *Spin Master* 公司

<VUR3> 允许使用下列工艺对原材料进行**加工自制零件**：

- a. 增材制造工艺，如 3D 打印。
- b. 减法制造工艺，如切割，钻孔，铣削或机加工。
- c. 折弯工艺，如金属板折弯，热成型。
- d. 材料粘合，例如焊接或化学粘合（即环氧树脂）。
- e. 非金属成型，例如将聚氨酯注入 3D 打印模具中。



<VUR4> 自制零件须由合规的**原材料**制成。原材料未经<VUR3>中列出的工艺加工，须以下列形式购买：

	类型	性状	示例
1	薄板	平面	金属板 1/8" 聚碳酸酯板材。 胶合板
2	实心坯料	厚矩形梁/块	4" x 4" x 6" 实心铝坯 2" x 2" x 2" 缩醛块
3	实心棒	薄矩形梁	2x4 木棒 1/4" x 3" 铝棒
4	空心棒	中空矩形梁	1" x 1" 、1/32" 壁厚铝盒管
5	实心棒/线/丝	圆柱体	1/4" 钢棒 1/4" 缩醛棒
6	空心棒/管	空心圆柱体	铜管 PVC 管
7	角型	90 度 L 型	1" x 1" ，壁厚 1/16" 角铝
8	U / C 型梁	U / C 型，见 Q&A https://www.robotevents.com/VEXU/2023-2024/QA/1721	1/4" 高 x 1" 宽铝制 U 型
9	非金属 3D 打印线/丝	薄壁圆柱体	聚乳酸 (PLA) 或热塑性聚氨酯(TPU)丝。 复合尼龙丝(如 Mark Forged Onyx)
10	成型用合成聚合物	液体	聚氨酯 硅胶

赛队无需在工程笔记本中描述每个自制零部件的材料类型，根据<VUR7>的规定，工程图纸里应该详述。并且，罕见材料通常会检查得更加严格。

如果有材料无法归于以上任何一类，那么这可能意味着它不是合规的原材料类型。如果赛队不能证明该零件是由合规原材料制成的，则赛队会被要求将该零件从机器人上拆除。



<VUR5> 下列材料**不被认定为原材料**，因此不允许使用：

	类型	示例
1	通过钻孔、加工或以其他方式去除材料处理后的合 规原材料	具有规则间隔的孔或槽的角铝 打孔金属板
2	<VUR4>所列之外的其他型材	非矩形铝型材，如 80/20、T 形槽或 Octanorm 等异型材 齿轮箱
3	形成单个更复杂组件的组装物品（或预先安排的未 组装物品套件）	变速箱 钳爪机构 转向驱动模块
4	市售产品，旨在进行最小程度的修改即可使用	轮子 齿轮 正时皮带和皮带轮
5	铸造或烧结材料	树脂/粉末 3D 打印 用于砂型铸造的铝液

注：<VUR2> 优先于此规则。从 VEX 官方购买的材料属于这些类别之一（例如，万用框带孔型材）是允许的。

在工业中，“原料”、“原材料”和“物料库存”等术语经常互换使用，涵盖的实物范围非常广泛。<VUR4>和<VUR5>的列表旨在解释在 VEX U 竞赛的背景下，哪些特定的材料类型和型材属于定义的术语“原材料”。

<VUR6> 自制零件禁止使用可能对赛事、其他赛队、场地道具造成**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：

- 任何会导致产生火焰或烟火的材料。
- 任何在赛局中呈液体状态的材料。例如，液压油，机油，润滑脂、液态汞，轮胎密封胶等。
 - 使用包含液体的制造工艺，例如铣削冷却剂或浇铸成固体零件的树脂或环氧树脂，均不违反此规则



- c. 任何在故障时粉碎或以其他方式造成过度的现场/安全危险的材料。例如玻璃纤维、亚克力和碳纤维板/管材。
 - i. 这条规则具体指的是材料本身的合规性。由合规原材料制成的任何潜在不安全的机械机构，可参考<S1>和<R19>处理。
 - ii. 包含碳纤维（或类似）添加剂或碳纤维（或者类似）嵌体的 3D 打印机细丝不受此例外情况的约束，并且被认为在制造零件中使用是合规的。

<VUR7> 自制零件须由赛队成员亲自制作。 赛队要提供能阐述其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. 所有自制零件须完全由赛队设计和加工。例如，禁止赛队订购由第三方 3D 打印的零件。
- c. 赛事中，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>，<R4>，和/或 <G1> 裁定该情况。

<VUR8> 赛队可在其机器人上使用**市售弹簧**。此规则旨在说明，“弹簧”是任何可用于储存和释放弹性势能的装置。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<VUR14>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。

<VUR9> 赛队可以在其机器人上使用任何**市售的紧固件**。合规的示例包括（但不限于）：

- 螺丝、螺母、铆钉
- 铰链、销钉、杆接头、螺杆或管夹
- 辅助紧固件附件，如垫片或垫圈
- 环氧树脂、胶水或胶带等粘合剂（用于将两个部件连接在一起）

如果零件的主要功能不是“紧固”，则<VUR5>、<VUR6>和/或<VUR7>优先于此规则。不合规示例包括（但不限于）：

- 定制的非 VEX 车轮，即使在技术上可将轮胎面与轴连接起来



- 80/20 挤压；其他物件被“固定在其上面”，而不是用作“固定”的部分
- 使用抓地胶带提高车轮牵引力

<VUR10> 每台机器人须仅使用 **1 个 V5 机器人主控器和最少 1 个与 V5 遥控器相连的 V5 天线**。

- 赛队须遵守<R13>和<VUR12d>所述的供电规则。
- 机器人之间的通信可使用合规 V5 主控/天线，不允许使用其他类型的无线通讯（比如天线、蓝牙、wifi）。

<VUR11> 机器人使用 **V5 智能电机（276-4840 和 276-4842）的数量没有限制**。不允许使用其他类型的电机，伺服系统或驱动器，包括 VEX 产品（如 2 线 393 电机）。

注 1: 规则<R28>仍适用于 VEX U。赛队不得对智能电机进行改动，必须使用官方或未改动的齿轮箱。

注 2: 在符合<VUR14>前提下，市售的气动驱动器和气动电磁阀允许使用。

注 3: 合规的附加电子元件可能包含电机、伺服电机或驱动器，见<VUR12>。

<VUR12> **对用于机器人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：

- 对机器人用于传感和运算的商用传感器、外部处理器或附加电子原件没有限制
- 传感器和额外的电子元件须通过 V5 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 V5 主控器。
- 传感器和附加电子元件不能直接与 VEX 电机或电磁阀进行相互电气作用。
- 附加传感器和电子元件只能通过下列方式获取电源：
 - 直接连接到 V5 主控器的外置端口。
 - 从一个附加锂离子、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）。额外电池组的额定电压不得超过 12 伏。
- V5 主控器只能由 V5 电池供电。
- 允许使用包含集成的低功率电机作为其主要传感/处理功能的附加电子设备，如外部处理器的冷却风扇或旋转传感器。
 - 不具备额外传感或处理功能的独立电机（例如，在传动系统中使用市售无刷电机）是违规的附加电子设备，并将被视为违反<VUR11>。
- 气动电磁阀是唯一允许作为附加电子设备的电磁阀类型。用于除打开和关闭气动阀之外的任何用途的电磁阀均被视为驱动器，因此根据 <VUR11> 禁止使用。



<VUR13> 商用机电组件在机器人上使用是不合规的。

- 就本规则而言，任何将传感器与非赛队成员制造的其他机械部件集成在一起的系统，如果其用途超过传感器的基本定义，则将被视为机电组件，因此是不合规的。
- 示例可能包括但不限于：里程计和通孔编码器外壳。
- 具有简单塑料外壳的商用传感器，除了保护内部组件和帮助安装传感器外，没有任何用途，不被视为机电组件。

<VUR14> 赛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、气管和电磁阀。

- 气缸只能充气到最大 100psi。
- 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。
- 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。
- 不得修改元件的原始状态，以下情况除外：
- 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。
- 若使用市售 12V 电磁阀，则这些电磁阀被视为附加电子设备，因此必须满足 <VUR12> 中列出的所有条件。12V 电磁阀可以由附加电源（见<VUR12d>）供电，也可以由 V5 机器人主控的 5V-12V 升压转换器供电。如果使用外部电源（或其他附加电子设备）与电磁阀连接，则赛队必须能够证明，当场控禁用机器人时，电磁阀无法接收电源。

<VUR15> 赛队可以在机器人上使用市售轴承。就本规则而言，“轴承”是指通过促进部件之间的平稳动态运动来支撑外部负载、减少摩擦并提高效率的部件。合规示例包括（但不限于）：

- 支持旋转运动的零件：径向轴承、滚柱轴承、推力轴承、滚针轴承、单向轴承、衬套等。
- 支持直线运动的零件：直线轴承、直线滑块、抽屉滑块等。



组队规则

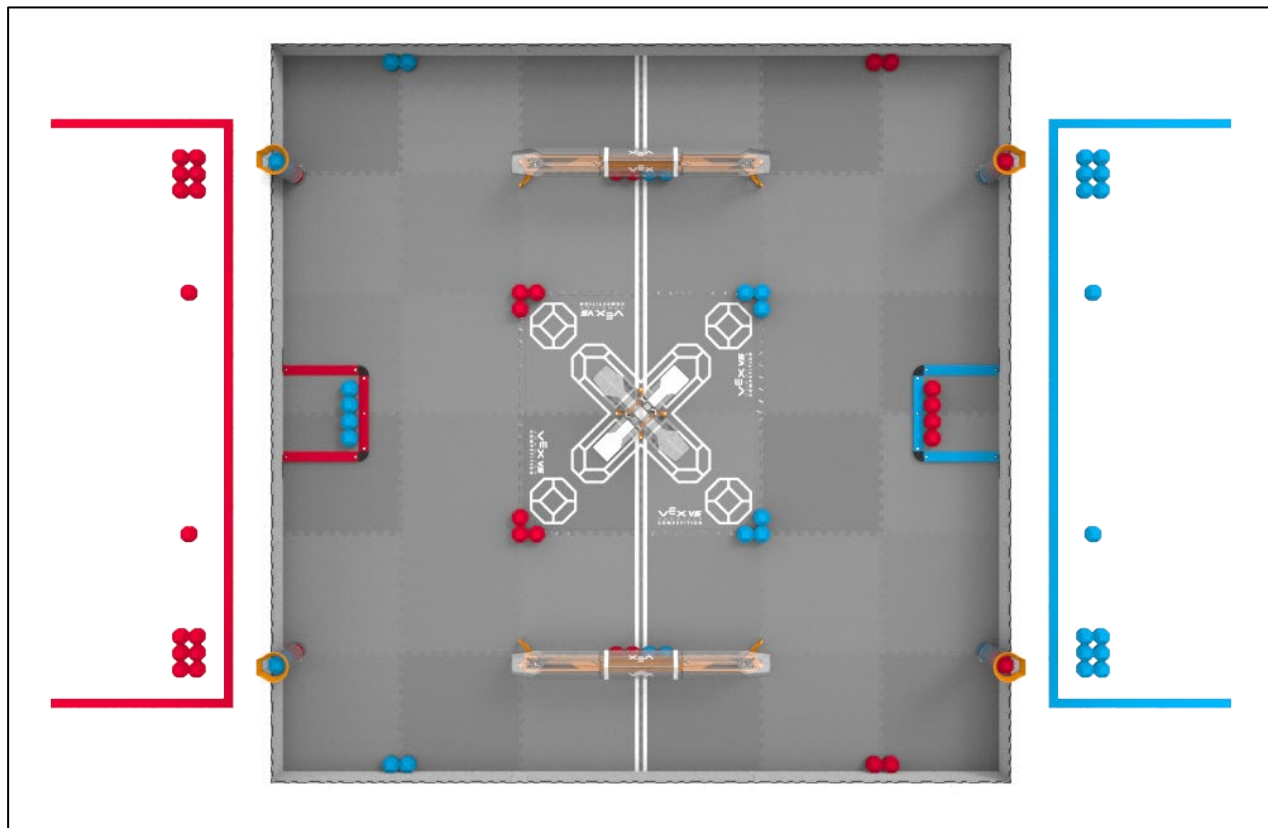
我们希望来自全世界的院校面对面竞技。每个院校可以有多支赛队参加，一支赛队也可以由不同院校的学生组成，但是我们希望每支赛队都只用一所院校的名称作为标识（如“克拉克森大学”对抗“加州大学圣塔巴巴拉分校”）。当然，我们也鼓励院校级的俱乐部赛队和混合赛队参加！根据<VUT7>，中学未毕业的学生，即使被提前录取或预修高校课程，也没有资格参加 VEX U。



附录 A- 场地概览

竞赛场地介绍

场地概览





场地规格说明

本节将对赛队参加 VEX V5 机器人竞赛 Push Back 时设计机器人最重要的规范进行概述

尽管许多关键维度包含在本节中，可能需要参考独立的装配指南和赛台的 3D CAD 模型以获取更多细节。如果你在规格说明中找不到所需的维度，我们会提供一个完整的赛台模型来“虚拟”测量任何必要的维度。

赛台各部分可能因赛事而异。这是意料之中的；团队需要做出相应的调整。搭建能够适应场地和得分物变化的机械结构是很好的设计实践。

注：只要不影响赛局，轻微的场地修理是允许的。轻微的场地修理示例包括（但不限于）应用于场地要素安装硬件的螺纹锁固剂。请务必查看官方问答，了解具体示例或官方澄清。

