世界机器人大会

青少年机器人设计与信息素养大赛

机器人设计项目

工程技能赛项-IQ

竞赛规则规程

IQ 挑战赛 天天向上

目 录

第一章 赛局... 4
赛局说明....4
赛局定义....7
特定赛局定义....12
记分 17
安全规则....26
赛局规则....26
特定赛局规则....36
第二章 机器人 42
验机规则....42
第三章 赛事... 59
赛事定义....59
赛事规则....60

第一章 序言

概览

本章介绍 IQ 机器人竞赛 VIQRC 天天向上。

IQ 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， IQ 机器人竞赛让 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。天天向上不仅仅是一场比赛——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，是机器人竞赛的一部分。

在本手册中，你将了解到定义天天向上比赛的各项规则。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，

机器人竞赛设计委员会（GDC）

VIQRC 天天向上：入门

IQ 机器人竞赛天天向上在一个如图所示的 6 英尺 x 8 英尺场地上进行。

本竞赛的主要目标是将沙包射入得分区。位置越高的得分区得分越高。一台机器人一次只能携带一个沙包，并且大多数沙包必须穿过整个场地才能到达对应的得分区。参赛队伍需要选择是行驶较长的路线，还是设计机器人以通过场地中狭窄的捷径。

在团队赛中，由两台机器人组成的联队需要在 60 秒内合作尽可能获得更高分数。

队伍也可以参加机器人技能赛，在规则略有不同的情况下，由单台机器人尽可能获得高分。更多内容见第三章。

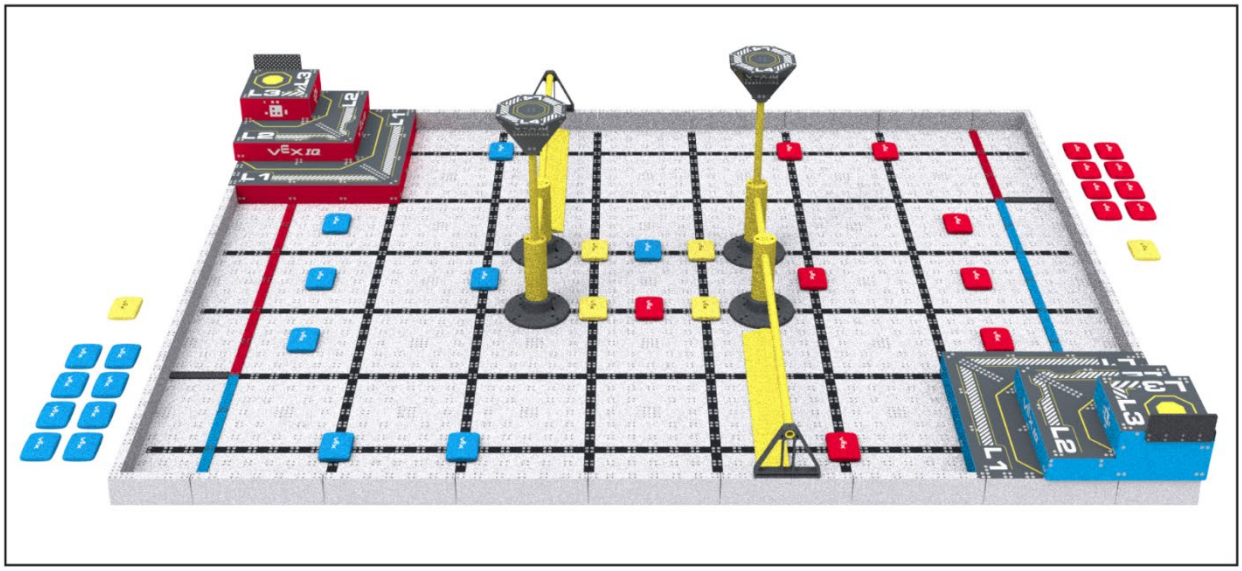

图 0-1： IQ 挑战赛 天天向上赛局的场地起始布局

关于竞赛手册 – 来自 GDC 的提示

本竞赛手册及其及其附录包含了关于本赛季 VIQRC 天天向上的所有内容。它旨在为所有赛队、主裁判、赛事伙伴和 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，请带着“规则就是限制条件”的思维来阅读这本竞赛手册。本手册、附录，列出了所有参赛队在制定策略、设计和搭建机器人时需要遵守的完整规则。

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

我们作为竞赛设计委员会，希望说明本次比赛的设计思路与预期玩法。我们也会指出本赛季需要重点观察的比赛环节，以便在必要时做出调整。

本章节并非规则列表，旨在帮助你理解比赛核心，以及设计者的设计意图。

天天向上是一场机器人需要在场地内反复移动完成得分的比赛。机器人一次只能搬运一个沙包。因此，参赛队伍需要频繁得分、快速移动。本次比赛奖励能够稳定重复动作、执行方案的机器人。

移动与路线选择

场地设计为队伍提供了多种机器人移动路线选择。部分路线更长，但更开阔、更容易使用。另一些路线更短，但更狭窄、通过难度更高。队伍需要选择最适合自身机器人的路线。

机器人设计取舍

机器人的搭建方式会影响其在场地内的移动表现。

更小的机器人可以使用捷径。更大的机器人可能更稳定或更容易操控。队伍需要在设计中做出优先级选择。不存在唯一的 “最佳设计”，不同机器人可以通过不同方式取得成功。

得分策略

天天向上场地上设有不同高度、不同分值的得分区。这让队伍可以自主选择与搭档配合的方式与得分方式。

部分队伍可能追求单次更高得分，另一些队伍则专注更快得分。最优策略会在得分数量、得分速度与机器人重复动作效率之间取得平衡。

对参赛队伍的承诺

竞赛设计委员会将全程观察本赛季的比赛情况，确保比赛保持趣味性、公平性与竞技性。

如有需要，我们会进行规则更新，让比赛始终聚焦于移动、得分与团队协作。

谨祝各位赛季顺遂，再创佳绩！

—— IQ 机器人竞赛设计委员会

第二章 赛局

场地概览

VIQRC 天天向上场地上包含：

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

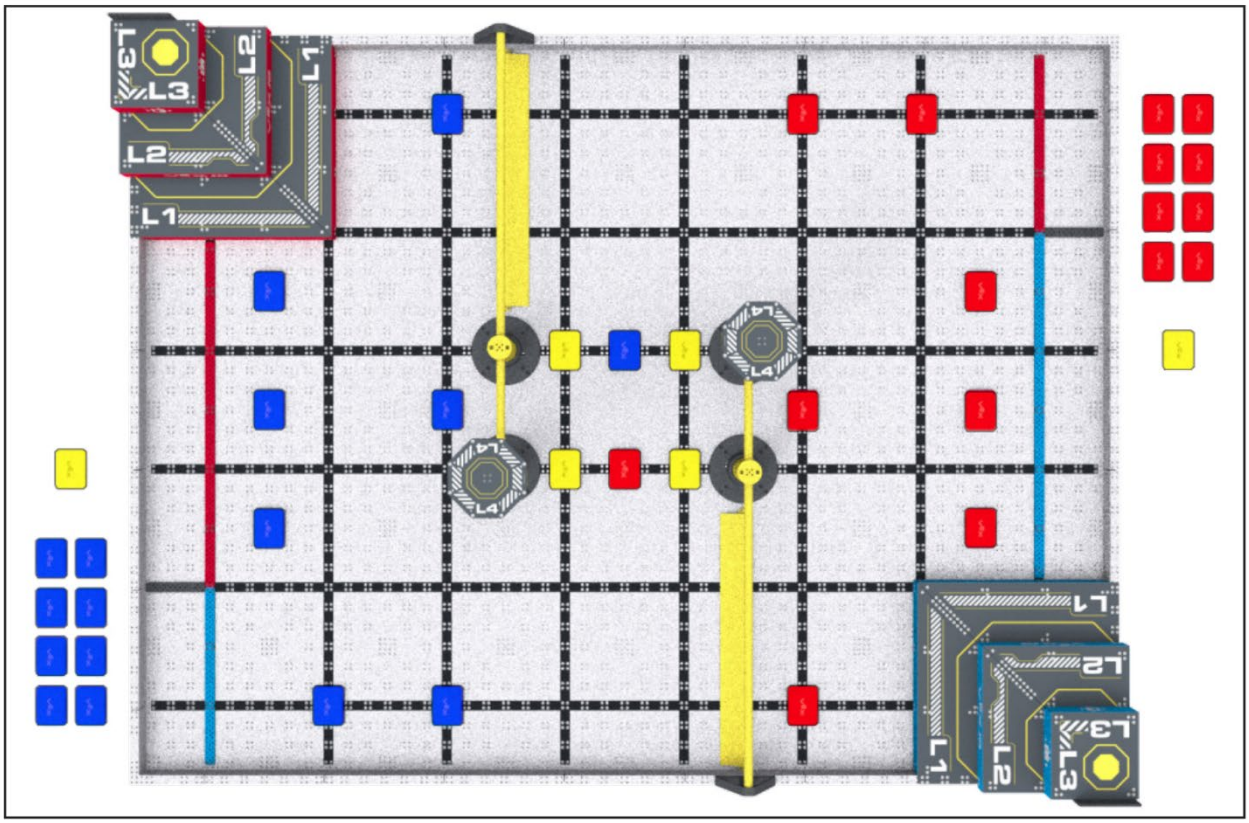

图 F0-1： IQ 天天向上 场地起始布局，高亮显示 沙包（红、蓝、黄）

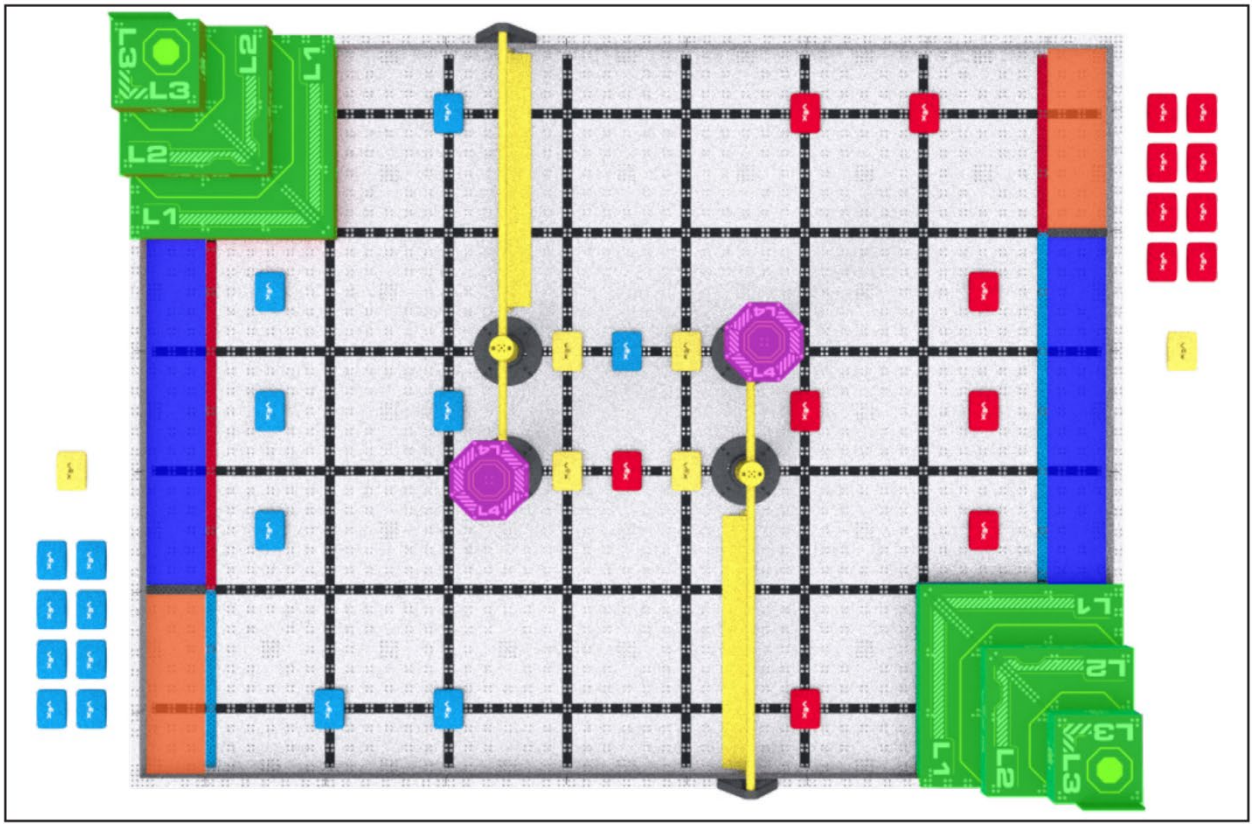

图 F0-2 IQ 天天向上 场地，高亮显示 阶梯得分区（绿色）、L4 得分区（紫色）、地面得分区（蓝色）与导入区（橙色）。

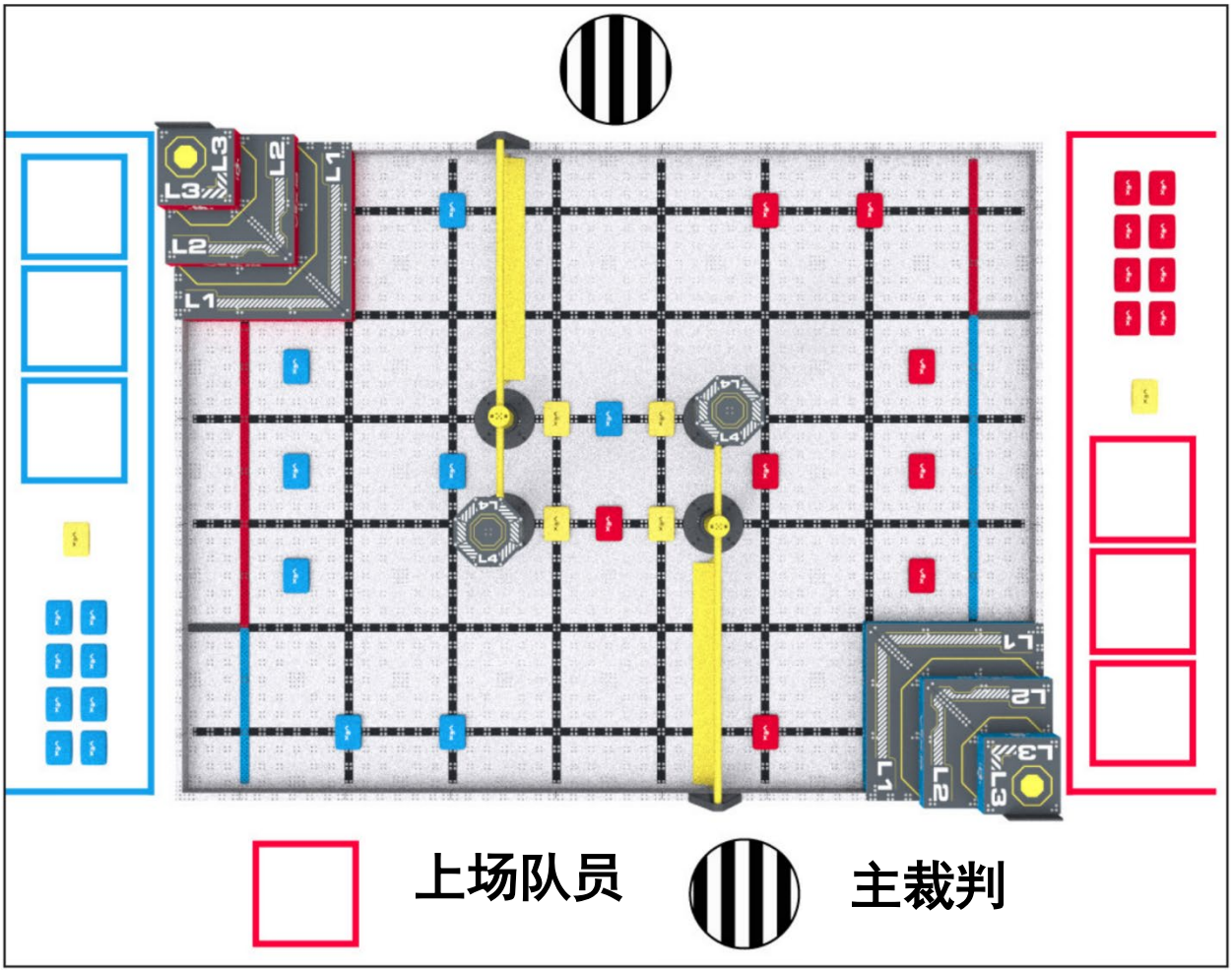

图 F0-3：赛局中，建议的上场队员与主裁判站位位置

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（2）支赛队组成的团队，在一局团队挑战赛中配对。

联队得分 – 在团队协作挑战赛中，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< GG6>）。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（详见<GG1>），并且不要求每场比赛都由同一组学生担任操作手。

操作手站位 – 场地侧边区域。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 F0-3 的红线和蓝线所示区域。

上场队员 – 在一场赛局中代表赛队参赛的两名操作手和一名装填手。同一名队员在同一场赛局中不得担任多个角色。

- 操作手 1 – 比赛开始时操控机器人的队员， 在换手前负责操作。详见（<GG11>）
- 操作手 2 – 赛局中换手后操控机器人的队员。（详见<GG11>）

- 装填手 – 在整场比赛中，负责将得分物放入场地内的队员。

场地 – 整个比赛场地，宽度为六（6）块地板拼块，长度为八（8）块地板拼块，包含场地围栏，共计四十八（48）块场地拼块。

场地要素 – 场地围栏、场地块、PVC 管及构成和/或附着于场地上的零件。

场地围栏 – 场地的外部，由四（4 个转角和二十四（24）个直段组成。

场地块 – 竞赛场地内部平坦的部分，是由场地围栏内的四十八（48）块由场地拼块组成的

竞赛设计委员会（GDC） – VIQRC 天天向上的设计人员及本竞赛手册的著作者。详见第一章。

队牌 – 机器人上的一个实体零件，用于展示赛队的 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）（详见 R6）。

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，赛队通过比拼天天向上规则来获取分值。 详见第三章和第四章。

- 自动技能挑战赛 – 机器人仅根据传感器输入和/或由学生预先编程的指令运行和响应的时段。
- 手控技能挑战赛 – 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）	手控赛时段（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，每支赛队一台机器人	无	1:00
手控技能挑战赛	一支队，一台机器人	无	1:00
自动技能挑战赛	一支队，一台机器人	1:00	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 2011 年 5 月 1 日以后出生的人。如果因为残障等原因导致学业推迟至少一年，也可以被认定为符合资格的学生。学生是在成人的极少协助下设计、搭建、修理机器人和为机器人编程的人。

- **小学生** – 任何在 2014 年 5 月 1 日后出生的学生。小学生可以以初中生身份“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 – 由三名或以上的学生组成的团队。

- 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，或互为邻里的学生组成。

在本竞赛手册中，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。

- **搭建手** – 赛队中搭建机器人的学生。 成人可以教授与搭建相关的概念，但不得直接参与机器人搭建。
- **程序员** – 赛队中负责编写机器人程序的学生。成人可以教授与编程相关的概念，但不得直接编写即将下载到机器人上的程序。
- **设计员** – 赛队中设计竞赛机器人的学生。成人可以教授与设计相关的概念，但不得直接参与机器人的设计工作。

违规 – 违反竞赛手册中规则的行为。

- **轻微违规** – 不会导致 DQ 的违规。
  - 意外的、短暂的或其他不影响赛局的违规通常是轻微违规。
  - 轻微违规通常会导致主裁判在赛局期间发出口头警告，这是在违规升级为重大违规之前通知赛队他们正在违规。
- **重大违规** – 导致 DQ 的违规。
  - 除非另有说明，所有影响得分的违规均为重大违规。
  - 如规则中有相关说明，严重、故意或策略性违规行为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。

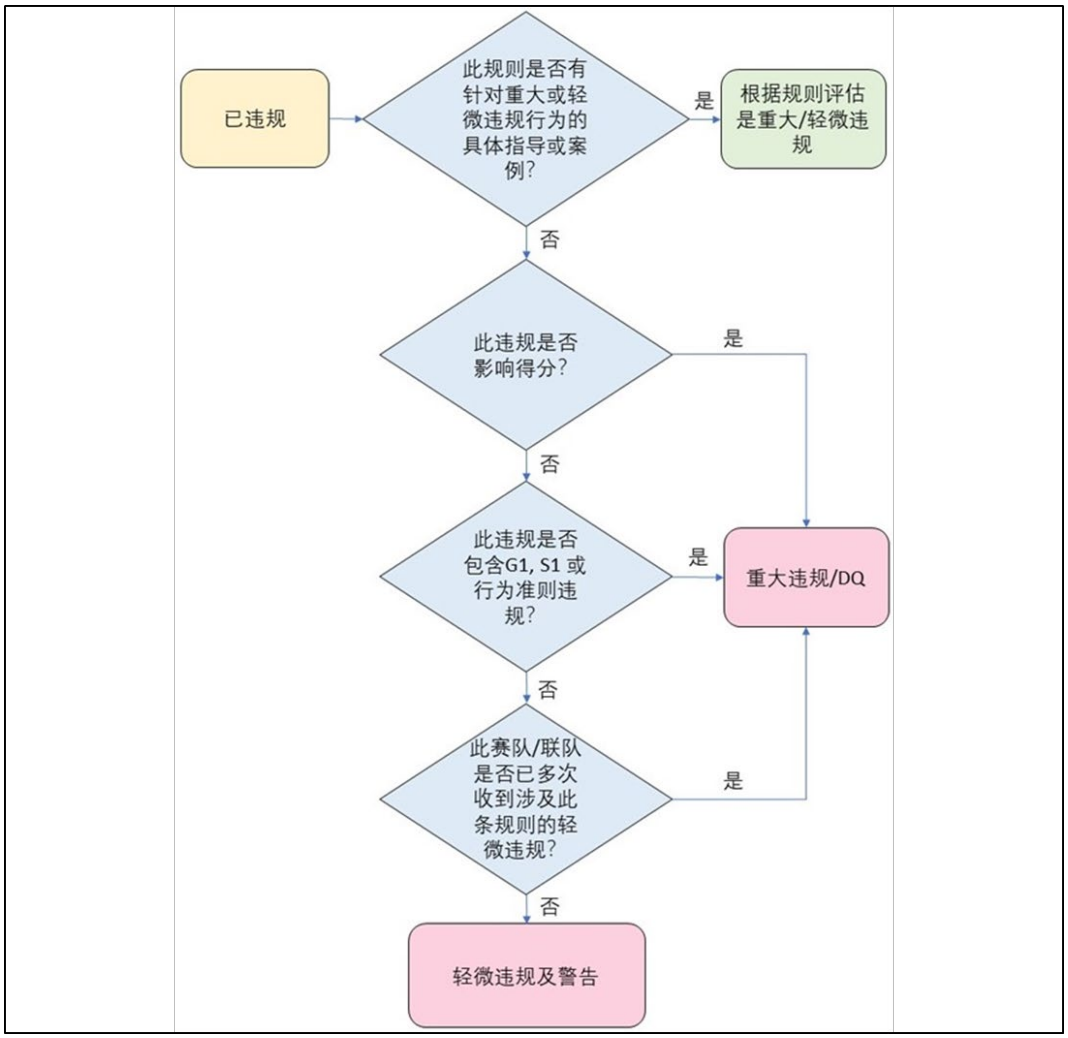

图 V-1：用于确定违规的流程图

特定赛局定义

沙包 – 为蓝色、红色或黄色的长方形布袋，内部填充颗粒物料，尺寸约 3 英寸×4 英寸，重量约 40 克。

- 蓝色 沙包 可放入蓝色 地面 得分区 或蓝色 阶梯 得分区 得分。
- 红色 沙包 可放入红色地面 得分区 或红色 阶梯 得分区 得分。
- 黄色 沙包 可放入任意 得分区 得分。

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

- **地面得分区** – 位于场地短边一端的场地地面区域。每个 地面 得分区 以场地围栏内侧、以及固定在地面上的结构件内边缘为界；每个 地面 得分区 都有对应红蓝专属配色，由结构件颜色决定。
- **阶梯得分区** – 设于场地角落的三层结构，包含三个尺寸逐级变化的 得分区。每个 阶梯 得分区 配有一组灰色水平面的PET 板，分别标注为 L1、L2、L3；阶梯 得分区 以其竖向 PET 板的颜色区分红蓝归属。
    - **L1得分区：**阶梯 得分区 中位置最低的 得分区，在其水平面 PET 板上标注为 L1。
    - **L2得分区：**阶梯 得分区 中位置居中的 得分区，在其水平面 PET 板上标注为 L2。

- **L3得分区：**阶梯 得分区 中位置最高的 得分区，在其水平面 PET 板上标注为 L3；

- **L4得分区** – 由 PVC 管与零件搭建而成的竖向结构，带有一块标注 L4 的水平面 PET 板。L4 得分区 无指定归属颜色。

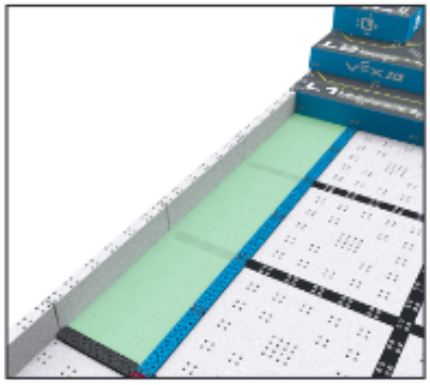

图 G-1：蓝色地面得分区（绿色高亮标注区域）

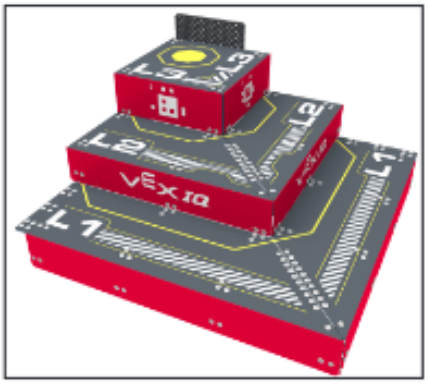

图 G-2：红色阶梯得分区，包含红色 L1 得分区 红色 L2 得分区 以及红色 L3 得分区。

图 G-3：L4 得分区

导入 – 将得分道具合规放进场地的行为。详见规则 SG7。

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

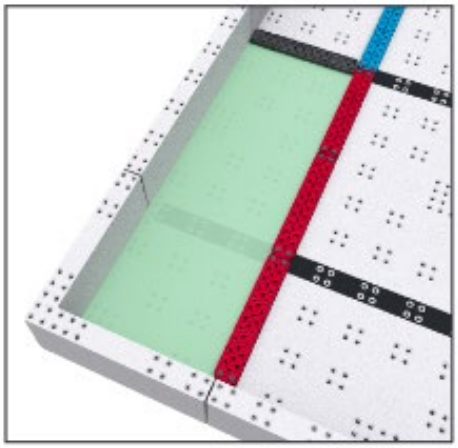

图 LZ-1：红色装填区（绿色高亮标注区域）

赛局导入物 – 指比赛开始时放置在操作手站位区的得分道具，可由装填手在比赛过程中投放进场。详见规则<SG7>。

预装 – 指赛局开始时就与机器人保持接触的得分道具。详见规则<SG5>。

计分

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

<SC1> 赛局结束后评判所有得分状态。待场地上的所有得分物、场地要素和机器人都停止移动后进行计算。

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

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

a. 裁判及其他工作人员不得查看比赛录像或照片进行复核。详见<T3>
b. 如对赛局记分有异议，仅由该赛局的上场队员与主裁判就记分进行沟通。成人不得介入。详见<T3>

<SC3> **当沙包满足以下全部条件时，视为在地面得分区中有效得分：**

a. 沙包任何部位均未与机器人发生接触。
b. 沙包整体完全处于地面得分区的划定区域内（即沙包不得有任何部分压在场地边界或压在围成 地面得分区的 IQ 结构件上）。
c. 沙包为黄色，或与该地面得分区 颜色一致。

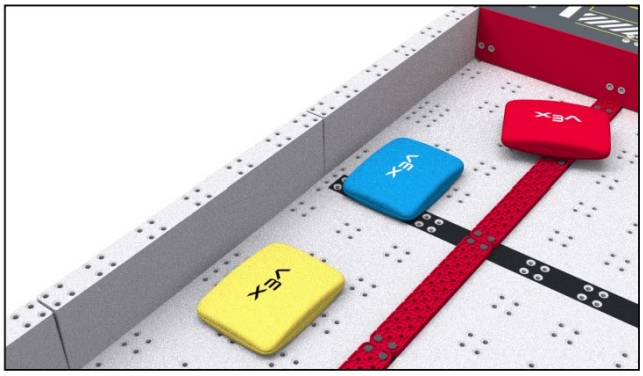

图 SC3-1：地面得分区内的 沙包 示例

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

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

a. 沙包的任何部位均未与机器人接触。

b. 沙包与构成 L1、L2、L3 得分区 的水平 PET 板相接触，或由其他接触该 PET 板的沙包承托支撑。

c. 沙包未接触场地以外的任何物体。

d. 沙包为黄色，或与所在 L1、L2、L3 得分区的颜色一致。

若一个沙包同时符合多个层级的得分判定（例如堆叠在其他沙包上，既处于 L1 范围又接触 L2），仅按较低层级计分。

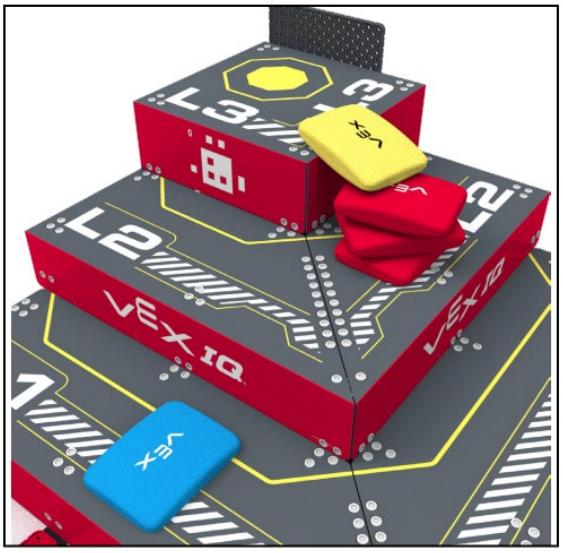

图 SC4-1：阶梯得分区内的 沙包判定示例

- 蓝色 沙包 不予计分，因其与所放置的 L1 得分区 颜色不匹配。
- 三个红色 沙包 均判定为 L2 得分区 有效得分；其与目标颜色一致，且均直接接触构成该 得分区 的 PET 板，或由其他接触该板的 沙包 承托支撑。
- 黄色 沙包 虽接触 L3 得分区 的 PET 板，但同时也符合 L2 得分区 得分条件，因此按较低层级判定为 L2 得分区 得分。

<SC5> 沙包满足以下全部条件时，视为在 L4 得分区有效得分：

a. 沙包 任何部位均不得与机器人接触。

b. 沙包 与 L4 得分区 顶部的水平 PET 板相接触，或被其他接触该 PET 板的沙包 所承托。

c. 沙包 为黄色。

图 SC5-1：L4 得分区 上的 沙包 判定示例

- 两个黄色 沙包 均判定为有效得分，因其直接接触 PET 板，或被其他接触该板的 沙包 承托支撑。
- 红色 沙包 不计入得分，仅有黄色 沙包 可在 L4 得分区 中得分。

安全规则

<S1> **安全第一，勿损坏场地。**任何时候，如果机器人的运行或赛队的行为有悖于安全或对场地要素或得分物造成损坏，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>，<GG3>，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 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 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。

本规则与行为准则并存。违反“行为准则”可视作违反<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。

我们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。
- 在主裁判作出最终裁定后，上场队员不得继续争论，或者成年人不能因裁决/得分问题主动找裁判长交涉。

当赛队为即将到来的比赛做准备时，这时：

- 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。

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。所有关于<G1>的重大违规应该在比赛中上报给赛事伙伴，并与赛事伙伴商讨，在赛后需将违规情况上报给行为准则委员会。

<G2> 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 IQ 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。

<G3> **用基本常识。**阅读和使用本手册里各种规则时，请记住，在VIQRC中，基本常识永远适用。

一些示例：

- 如果存在明显的印刷错误（例如“参见 <T5>”而不是“参见<GG5>”），则并不意味着该错误应按字面意思理解，直到在将来的更新中得到纠正。
- 了解 IQ 机器人构建体系的实际情况。例如，如果一个机器人可以在整场比赛中悬浮在场地上空，那确实会让很多规则出现漏洞。但……机器人根本做不到悬浮。所以……别担心这些假设情况。
- 当有疑问时，如果没有规则明确禁止某个行为，那么它通常是合规的。但如果你必须询问“这个行为是否会违反<S1>、<G1>或<T1>”，那这很可能意味着它不符合竞赛精神。
- 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>**所有作品必须体现该赛队成员的技能水平。**所有工作必须体现当前赛队学生的水平。老师、教练、导师及同伴可以教授理论、技术和流程；展示技术；提出引导性问题；审阅/评价队伍的作品；并为队员提供其他形式的建议。所有用于比赛的最终成果（包括队伍的设计、机器人、程序、策略、归档及其他持续进行的工作）必须由赛队队员完成。学校或机构应制定计划，鼓励并赋予学生自主决策的能力（参见 <G2>）。

a. 可以从别人的设计中获得灵感，也可以借鉴他人的想法来产生新的创意，但应清晰注明其来源。赛队必须说明他们是如何对原始想法进行有意义的改动，才形成自己的设计的。最终实现方案必须明确显示没有对任何其他设计的直接复制。

b.赛队应在工程笔记中展示设计过程，并在赛事工作人员要求时提供笔记。如果不能证明迭代、创新和/或修改，将被视为违规。

c. 赛队只能使用自己设计和制作的定制零件（例如，塑料件切割和定型，或大幅度改装的合法 组件）。

d. 机器人程序：

i. 赛队可以使用公开的示例程序和/或开源的资源库，但根据 “以学生为中心”原则，队员必须理解适用的代码，能够解释用于参赛代码的各细节，能够独立地编写出与机器上所用代码水平相当的代码。

ii. 赛队不得使用大语言模型或人工智能（AI）工具生成或改进比赛所用的代码，这不能反映赛队学生的实际水平。

e. 工程笔记本：

i. 赛队的工程笔记必须由该赛队的学生完成，其他人不得对笔记进行编辑、排版或修改。

ii. 赛队不得使用大语言模型或类人工智能（AI）工具来生成或改进工程笔记的内容。

iii. 赛队从其他赛队和/或往赛季工程笔记的形式获得启发，但必须确保所有内容均为赛队成员原创。有关工程笔记的更多信息和指南，请参阅《评审指南》。

f. 与其他赛队协作：

i.赛队在规则分析、头脑风暴、策略制定以及工程设计的过程中协作，但参赛

的最终解决方案必须由各赛队学生独立完成。

ii. 不同赛队的机器人、代码和/或工程笔记如果完全相同或实质相似，无论这些队伍是否来自同一学校/组织/机构，均构成违规。无论他们是否参加同一场或不同的比赛。每支队伍都应投入必要的时间、精力和资源，经历独立的设计过程，开发自己的机器人和代码。

<G5>一名学生只能属于一支赛队。每个赛队必须包含上场队员、程序员、设计师和搭建员，许多赛队还会有工程笔记记录员。在整个赛季中，一名学生不能在超过一支 IQ 挑战赛的赛队中担任这些角色。在赛队中，同一学生可以担任多个角色，如设计师也可以是搭建员、程序员和上场队员。

a. 赛队成员只有在非策略性原因且赛队无法控制的情况下，才可以从一个赛队转到另一个赛队。

i. 允许的允许的变动示例包括（但不限于）：转学、赛队内部冲突，或赛队合并/拆分。

ii. 属于违规的“策略性变动”示例包括（但不限于）：某个程序员“切换”到另一支赛队为多个机器人编程、一个学生为多支赛队设计机器人、或一个学生为多支赛队编写工程笔记本。

iii. 如果一名学生离开原赛队加入另一支赛队，<G5> 规则仍适用于原赛队的成员。例如：如果程序员离开了赛队，那么该赛队的机器人仍必须体现剩余成员的技能水平。一种解决办法是让原程序员在离开前培训一位“接替的”程序员。

iv. 第 ii 和 iii 点的设计参考了真实的工程团队运作。在现实的工程行业中，如果一个关键成员突然离职，团队的其他成员仍应有能力继续维护和推进项目。

b. 当赛队获得锦标赛的参赛资格时，参加该赛事的学生应当是获得该资格时的原赛队成员。学生可以作为支持人员加入赛队，但不能新增为搭建员、操作手、程序员或工程笔记记录员。

i. 例外情况：如果赛队中只有 1 名成员能参加锦标赛，该赛队可以替换一名操作手或程序员为另一位学生，即使这名学生此前属于另一支赛队。一旦替换，这名学生将成为该新赛队的正式成员，且在本赛季内不能再回到原赛队。

注意：赛队不能“借用”其他赛队的学生担任操作手、程序员、设计师、搭建员或工程笔记记录员。但在符合本规则的前提下，赛队可以在赛季中增加新的正式成员。

<G6>非主观违反规则与故意违反规则是有区别的。任何违反机器人规则的行为，无论是有意还是无意，都将导致该赛队在通过检查之前无法参赛（依据<R3d>）。

然而，那些故意和/或明知故犯地违反规则以获取竞争优势的队伍，则违背了比赛的精神与宗旨。

通用赛局规则

<GG1> 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。每支赛在比赛中最多可有三 (3) 名上场队员：两 (2) 名操控手和一 (1) 名装填手。操作手必须始终站在操控手站位内，与机器人合规互动时（参见 G10）除外。

a. 赛局中，上场队员不得采取下列行为：

i. 在操控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。

ii. 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，除批准的便利请求要求。

iii. 在赛局中携带/使用额外的物料来降低竞赛难度。

iv. 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>），除非批准的便利请求要求，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。

iii 点旨在禁止与机器人无关但又能影响赛局的物品，比如在装填区使用辅助斜坡。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<GG1>：

- 赛前赛后使用的材料，如赛前的辅助对准装置
- 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：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）。

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>。

<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”，该场比赛将获得0分，而联盟中的另一只赛队仍会参赛，并根据比赛得分。

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，如果排名足够高，进入决赛，则必须参加决赛。未参加预定的比赛将被视为违反<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）。

a. 机器人必须及时放置在场地上。屡次未按时放置，将被视为违反<G1>规则，并/或由主裁判酌情将该机器人从当前比赛中移除。
b. 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。

“及时”一词的定义由赛事合作伙伴和主裁判自行决定，他们会考虑赛事日程、之前的违规或延误等因素。作为一般准则，花五秒钟检查机器是可以接受的，但花五分钟组装多个部件则不行。

<GG4> **请勿接触场地。**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得分物（<GG10>，<RSC5>，和/或<SG6>所列内容除外）。

a. 赛局中，除上述情况或按照规则<SG6>导入销钉之外，上场队员不得越过场地围栏边界构成的立面。
b. 间接接触，例如接触场地围栏使其与场内的场地要素或道具接触，可被视为违反本规则。

注：任何对场地要素或得分道具初始位置的疑问应在赛局开始前向主裁判提出；队员不允许擅自调整得分道具或场地要素的位置。

<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. 影响得分的场地故障。

i. 场地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。
ii. 比赛提前进行，且没有赛队参赛。

<GG6> **取消资格。** 赛队在一场资格赛中被取消资格，该赛局得零（0）分。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被取消资格的赛队得零（0）分。

<GG7> **暂停时间。**在资格赛或决赛中没有暂停时间。

<GG8> **保持机器人的完整。** 在任何赛局过程中，机器人不得蓄意分离出零件或把机构留置在场上。

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

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

赛队必须始终对他们的机器人负责，特别是在与得分目标互动时。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。

<GG10> **赛局中，仅允许在特定情况下处置机器人。**如果一台机器人完全越出边界（处于场地之外）、被卡住、倾覆，或需要帮助，上场队员可以取回并重置该机

器人。处置时必须做到：

a. 队员必须将其 IQ 遥控器放在地上，告知裁判。
b. 机器人在持有得分物时，必须将其从场地中移除，之后由装填手根据规则<SG4>将得分物放回场地。

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

c. 将机器人移回合规起始位置，即符合<SG1> a，b， c，d 所列举的标准。如果场地上的得分物影响了机器人合规放置，例如靠在场地的围边上，可以把得分得分物从场地中移除再重新导入（参见 <SG4>）。
d. 在赛局期间（例如在＜GG10＞或<RSC5>互动过程中）更换零部件，或者给机器人增加新的零部件，视为违反本规则的意图和精神。修理机器人，或者将机器人身上脱离的零部件接回去，是允许的。
e. 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。

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。

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

a. 一名操作手控制机器人不能超过 35（0:35）秒钟。

b. 第二名操作手在遥控器交给其之前不能接触他们赛队的遥控器操控钮。

c. 一旦遥控器换手，第一名操作手不能再接触他们赛队的遥控器操控钮。

d. 同一赛局中，操作手不能同时担任装填手。

e. 如果一场比赛的场上只有两名成员，则其中一名必须担任操作手，直至比赛中期交换操作手。第二名成员可以担任第二操作手（比赛中期操作手切换后）或整场比赛的装填手，但不能同时担任这两个角色。如果第二操作手的位置无人填补，则机器人的运行（即使是预先编写的指令）必须在比赛开始后的前三十五（35）秒停止。

f. 如果只有一名成员在场，则机器人的运行（即使是预先编写的指令）必须在比赛开始后的前三十五（35）秒停止，并且该队在该场比赛期间将没有装填手。

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：

- 之前是否有违规行为
- 违规行为是否直接导致了影响得分的行为，如：第一位操作手在操控 35 秒后继续得分或操作手在同场比赛中还担任装填手

<GG12> **赛局结束时停止移动。** 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。

a. 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。

b. 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。

在天天向上竞赛中，很多比赛预计会出现最后一秒“压哨”得分的情况。关键时刻是当计时器显示为 0:00 的那一刻。在许多赛事中，T=0:00 时会伴随蜂鸣声响起；但是，如果蜂鸣声与现场计时器的显示不一致，以计时器显示则为准。

如果在这一时刻之前，一个 Stack 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”。建议队伍在计时器归零前一两秒放置并释放 Stack，以避免裁判的误判。

违规注释：

- 由于不计算赛局结束后发生的得分，所有违反＜GG2＞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<GG2>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）。但不包括机器人技能挑战赛中发生的违规行为。

<GG13> **提前结束比赛。**如一支联队希望提前结束一场资格赛或决赛，两支赛队应使机器人停止运动，并将遥控器放在地板上以示意裁判。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。(见 <T14b

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：

a. 尺寸检验按规则<R3>赛前检查标准执行：位于一个尺寸为宽11英寸 × 长20英寸 × 高15英寸（279毫米 × 508毫米 × 381毫米）的空间内。

b. 放置在图 SG-1 所示任意一个初始启动区内。

i. 在团队协作赛中，名单上列为Team 1（打印的比赛列表）或红队（Events..com上显示）或排名靠前（via）的赛队，必须将己方机器人放置在与蓝色阶梯得分区同一边场地隔断的初始启动区。

ii. 在团队协作赛中，名单上列为Team 2（打印的比赛列表）或蓝队（Events..com上显示）或排名靠前（via）的赛队，必须将己方机器人放置在与红色阶梯得分区同一边场地隔断的初始启动区。

c. 在比赛计时器开始之前，机器人必须完全静止（即没有电机或其他机械装置在运动）。预充气系统（即在比赛前启动气动泵）是唯一允许的例外。

d. 比赛开始时机器人的起始配置必须与机器人验机时确认的配置相同。

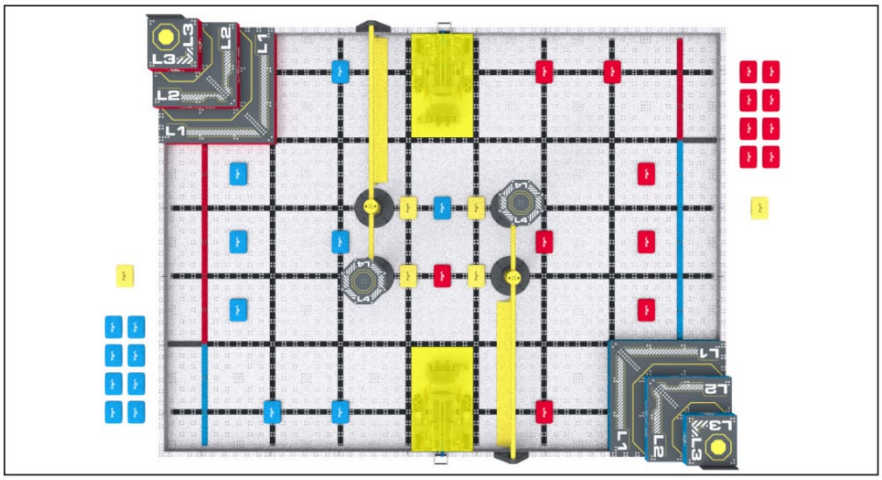

图 SG1-1：机器人在比赛开始前处于合规的起始位置

<SG2>**水平展开受到限制。**比赛开始后，机器人水平最大展开长度不得超过 24 英寸。机器人水平投影尺寸始终不得超出 11 英寸 ×24 英寸，且任何时刻都必须能完整容纳在 11 英寸 ×24 英寸 的矩形水平占地范围内。

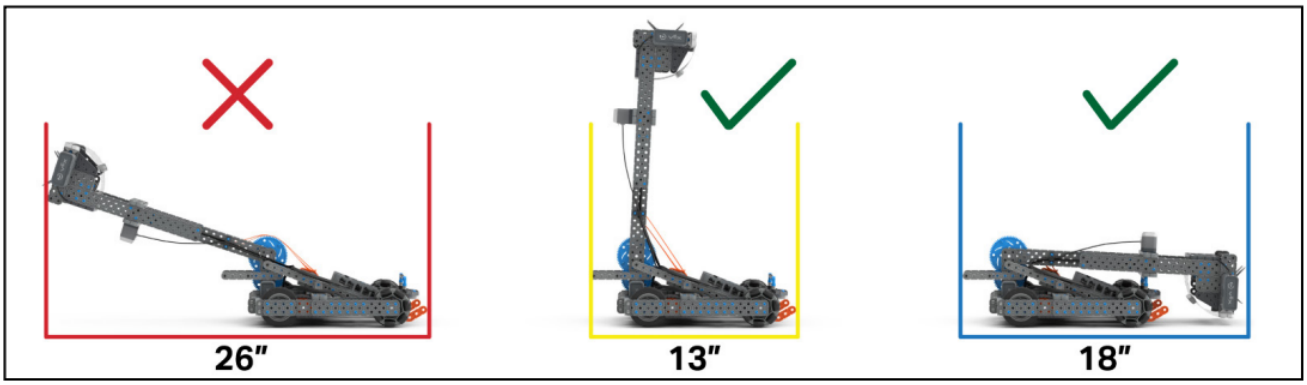

图 SG2-1：演示机器人在竖直展开过程中水平尺寸的变化情况。最左侧的机器人横向展开超出 24 英寸，属于违反规则<SG2>的行为。

<SG3> **垂直展开不受到限制。**赛局开始后，机器人可以超出15英寸的起始高度限制，且没有限制。

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

a. 离开场地：指得分道具处于场地边界外侧，不再接触地面或场地组件，且未被仍在场地内的机器人、得分道具承托支撑。
b. 若得分道具在规则<GG10>交互过程中从机器人上脱落，一旦不再与任何机器人接触，即判定为离开场地。
c. 若主裁判判定得分道具已处于飞出场地的轨迹上，即便被上场队员、场控、天花板 / 墙体或其他外界因素挡回场地内，仍适用<SG4>规则。该得分道具依旧判定为离开场地，由主裁判移出场外。
d. 得分道具静止停留在场地边界上方时，仍视为在场地内；除非其接触到场地外

人员或物体（如志愿者、上场队员、场控等），且上场队员、志愿者均不得拾取该得分道具。

<SG5> **每台机器人有一个黄色沙包作为预装。** 每场比赛开始前，所有预装的摆放必须同时满足以下要求：

a. 仅与一台机器人相接触。
b. 不得接触任何场地要素（场地块除外）、得分区或其他得分道具。

若团队协作赛中有队伍机器人缺席，则该队伍的预装须放置在本队**导入区**内。

<SG6> **使用导入区。** 通过导入区投入的得分物，必须同时满足以下所有条件：

a. 红色、蓝色沙包仅可放入与其颜色匹配的导入区。
b. 沙包放置必须接触地面。
c. 只有在导入区没有其他沙包接触时，装填手才可将沙包放入该导入区。
d. 若导入区内的沙包正被人员触碰，机器人不得接触该沙包。
e. 沙包放入导入区并松手放置完毕后，装填手不得再触碰；除非主裁判判定放置违规，需按 f条款取回重新导入。
f. 若沙包违规导入（例如导入区已有其他沙包与之接触），装填手必须将其取回；是否重新放入，听从主裁判指令。
g. 放入导入区的沙包必须摆放平稳静止，装填手松手后需保持接触地面，直至被机器人触碰为止。
h. 比赛开始前位于场地外的沙包，在比赛正式开始前不得越过场地边界平面。

第三章 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和规定。首次验机一般在赛队注册/练习时进行。每支赛队应使用下列规则作为进行预检其机器人并确保满足所有要求的指导。

验机规则

<R1> **每队一台机器人。** 在一场赛事中，每支赛队只允许使用一（1）台机器人参赛。虽然赛队可以在比赛期间修改这台机器人，但在一场赛事中，一支队只能有一台，且一台机器人只能由一支赛队使用。 IQ 系统是一种适用于移动机器人的设计平台。因此，在 IQ机器人竞赛中，参赛机器人由以下几个子系统组成（将会在后文详细说明）：

- 系统1：移动式机器人底盘，包括车轮、履带或其它可使机器人在平坦的比赛场地表面运动的机构。对于静止不动的机器人，没有车轮的底盘也视为子系统1。
- 子系统2：动力和控制系统，包括一个合规电池，一个主控器和使移动式机器人底盘运动的电机。机器上使用的气动气泵或电磁阀也包含在内。
- 子系统3：操纵得分道具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 IQ比赛（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。

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. 赛队不得携带一台已组装好的用于维修或与第一台机器人交换零件的第二台机器人。

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、资格赛和决赛中使用不同的机器人。

d. 多支赛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，该机器即被视为属于该赛队；在整个赛季中，其他任何赛队都不能用它参赛。

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

然而，在同一场比赛中携带或使用两台不同机器人的赛队，削弱了那些投入额外设计时间、确保一台机器人能够完成所有竞赛任务的赛队的努力。同样，一个使用同一台机器人供多个赛队共享的多赛队单位，也是在削弱那些投入时间、精力和资源，分别进行独立设计并开发自己机器人的多赛队单位的努力。

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。

a. 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。
b. 所有可能在比赛中使用的机器人功能配置，必须在使用前接受检查。。
c. 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。
d. 如果在赛局开始前确定机器人违反了机器人规则，且在比赛开始时间之前不能处理好，那么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<GG2>）。
e. 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。<GG3>适用于机器人通过验机之前的任何赛局。
f. 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<GG3>适用直到违规消除，赛队重新验机。仅有当前赛局受影响，此前已经完成的所有赛局不会重新处理。在此违规纠正且赛队重新通过验机之前，<R3d>将一直适用。
g. 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

<R3> 机器人尺寸不得超过 11” x 20” x 15” (279.4mm x 508mm x 381.0mm) 。

a. 赛局开始时使用多于一种的机器人结构，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>。
b. 赛队不得在验机时使用一种机器人结构，而在赛局开始时使用另一种未经验机的机器人结构。

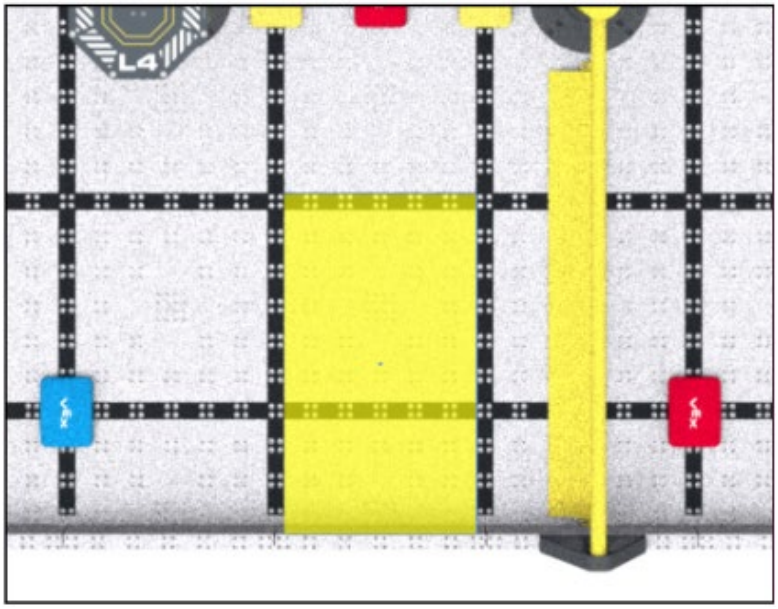

图 R5-1：机器人起始尺寸示意始位置

<R4>**机器人上必须安装队牌。**赛队号应刚好在两（2）块 队牌上清晰展示，分别安装在机器人的两侧。

a. 队牌视为功能性部件，必须符合机器人所有规则。
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. 不得以其它任何目的来安装额外的队牌。

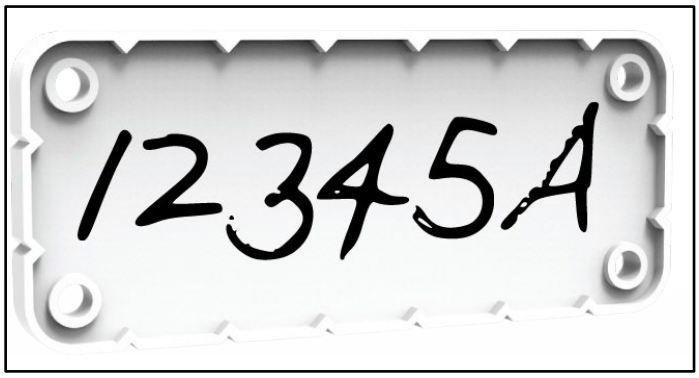

图 R6-1： IQ 挑战赛队牌，上面写有赛队队号

<R5> **赛后可以取出道具。**机器人的设计，必须使得分物能在赛后无需通电或遥控的情况下，从其任意夹持装置中轻松取出。

<R6> **机器人只有一个主控器。**一个机器人只能使用一个主控器。不允许使用其他任何微控制器或处理设备，即使是作为非功能性装饰。

<R7> **电源开关易接触。** 无需移动或抬起机器人，即可接触主控开关。所有屏幕或指示灯应显而易见，以便赛事人员诊断机器人问题。

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。

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）。

<R9> **电池。**参赛机器人可用的电源是一（1）个机器人电池或六（6）节 AA 电池（装在机器人 AA 电池盒中）。

b. 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）。

c. 在赛局中，允许赛队将一个外部电源（如可充电电池组）插入主控器，前提是该电源安全连接， 且不违反任何其他规则（如<GG1>）。

注：尽管在比赛中使用 AA 电池盒是合规的，但不推荐使用。

<R10> **一个机器人只有一个遥控器。**一个机器人可使用的控器不得超过1个。

a. 任何情况下都不允许对遥控器做任何物理或电子改动。

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。

a. 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）来协助上场队员的操控 。

ii. 关于在自动技能赛中操作机器人的更多信息，请参考<RSC5><RSC6>以及<RSC7>。

<R11> **禁止使用的部件。** 不允许使用下列机构和元件：

a. 可能损坏场地要素或得分物的。
b. 可能损坏或纠缠其他机器人的。
c. 油脂、油、石墨和/或任何其他润滑剂或塑料添加剂。
d. 胶带和/或任何其他粘附或改变合法部件的材料，但<R17>允许的非功能性装饰除外。

<R12> **某些零件允许使用：**

a. 橡皮筋（#32 、 #64、#117B及#170）。
b. 可使用基于气雾剂的冷却/冷冻喷雾剂来辅助冷却电机。若参赛队伍以可能被合理认定为不安全的方式使用冷冻喷雾剂或类似产品，可能会被判定违反规则<S1>。
c. 可使用清洁剂、消毒剂和/或杀菌剂来清洁机器人、零部件等。 机器人竞赛推荐采用以下流程对机器人零部件进行清洁/消毒/杀菌处理。

<R13>**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。检验人员和主裁判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. 要被视为“非功能性”的装饰，必须使用合规零件作为支撑，并提供相同的功能。例如，一个大的贴纸不能用来防止得分物从机器人上掉落，除非它背后有零件支撑。一个简单的判断方法是：如果移除这个装饰会影响机器人的性能，那它就不是非功能性的装饰。
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

<R14> 气动。 机器人使用气动件套装应满足如下要求：

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。

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<R14a>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。

<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。违规改动包括但不限于弯曲、 切割、打磨、胶粘、润滑、粘胶带或熔化。仅有下列例外是合规的：

a. 金属轴切割到需要的长度。

b. 弯曲具有柔性的零件，如绳子、橡皮筋或薄塑料片。

c. 切割气管到需要的长度。

d. 打结以缩短绳子或橡皮筋，或用打结的方式连接绳子或橡皮筋。

第四章 机器人技能挑战赛

概述

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。

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在主赛事中受到处罚。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审奖项的资格。

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 <T15>。

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，可以参考<RSC8>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场地元素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<RSC8> 。
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1秒为单位）在显示器上显示的时间。
d. 如手动计时器的精度为 0.1 秒，则计时器上显示的时间应向上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:

- 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> **机器人技能挑战赛计分。**每场机器人技能赛中，赛队将根据标准计分规则获得相应的分数。

<RSC3> **机器人技能挑战赛中的机器人和场地布置。** 机器人和赛场的设置与团队协作赛相同，但有以下调整：

a. 天天向上 机器人技能挑战赛的得分道具布局与团队协作赛不同，如图 RSC3-1

所示。

i. 比赛开始时有 8 个 沙包（4 红 4 蓝）放置在红色队员站位区内，用于导入。

b. 机器人技能挑战赛不使用蓝色队员站位区和导入区。

c. 比赛开始时，以及按规则 <GG10> 或 <RSC5> 重置机器人后，机器人必须放置在与 阶梯 得分区 相邻围边的起始位置。

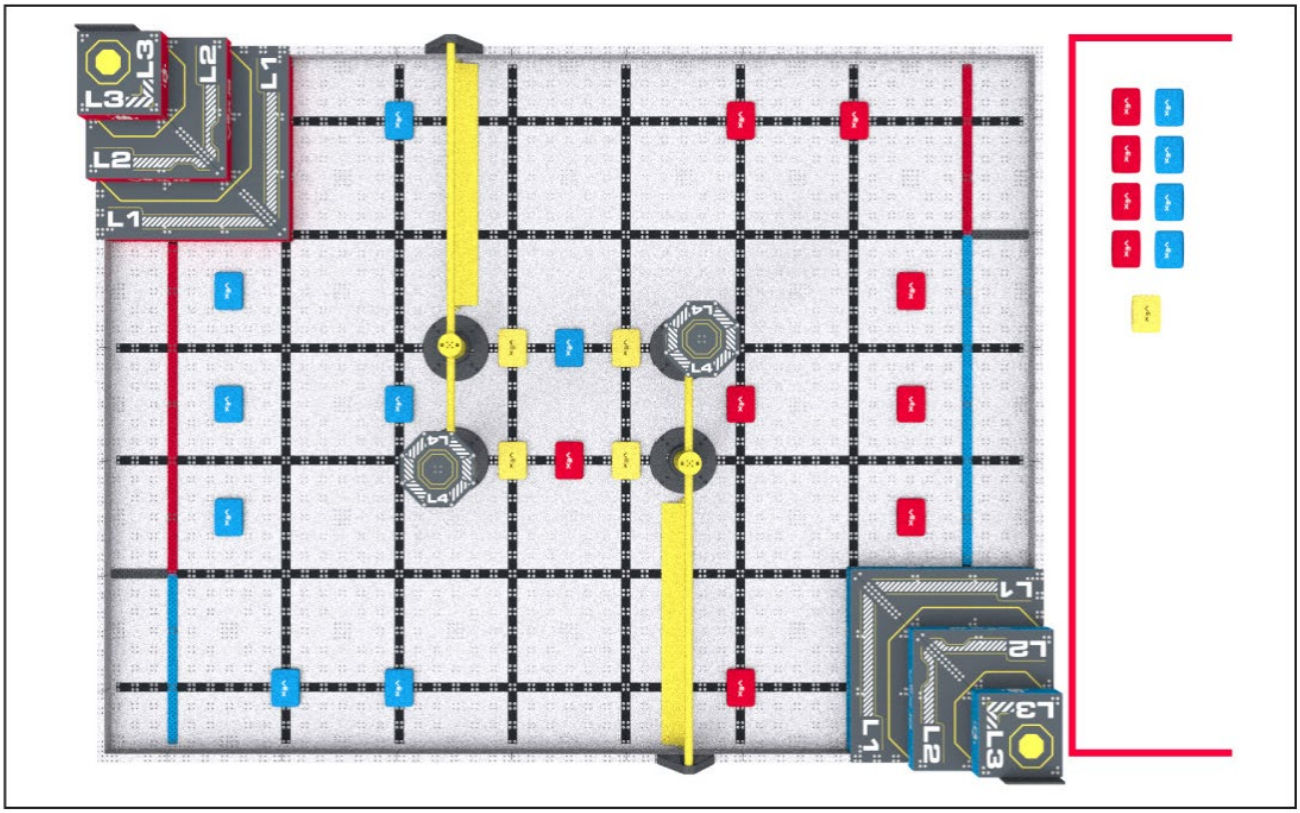

图 RSC3-1：VIQRC 天天向上 机器人技能挑战赛场地布局

<RSC4> 装填手和操作手区别。所有在规则 <SG6> 中列出的标准均适用（例如：如果导入区内已有一个得分物，装填手不得再放入另一个得分物）。导入操作修改如下：

a. 在手控技能赛和自动技能赛中，任何当前未操控机器人的操作手也可以担任装

填手（即，一个赛队在任意时间最多可有一到三名装填手）。

b. 机器人技能赛不使用蓝色导入区。赛事所有导入操作均通过红色导入区完成。

c. 在手控技能赛中，上场队员须停留在红色队员站位区内；依据规则〈GG10〉合规与机器人互动的情况除外。

d. 在自动技能赛中，上场队员可在场地周边自由活动；未按〈RSC5〉规则操作机器人时，不受队员站位区范围限制。此项特例允许队员在自动技能赛中提前准备机器人待命操作，无需频繁往返队员站位区。

〈RSC5〉**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，必须立即将其带回合规的起始位置。

i. 上场队员可在此位置任意重启或调整机器人，包括按机器人主控器上的按钮或启动传感器。

ii. 任何在机器人被处理时所有的得分物必须从场地内移除，并且可以按照〈SG6〉和〈RSC4〉的规定由装填手重新导入。

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。

本规则是〈G4〉和对于〈G10〉违规的例外条款，可作为自动技能挑战赛策略的一部分。手控技能挑战赛仍遵循〈G4〉及对于〈G10〉违规注释，特别是有关策略性违规的部分。

〈RSC6〉**开始自动技能挑战赛。**操作手在自动技能挑战赛中只能通过点击机器人主控器上的按钮或手动激活某个传感器的方法启动机器人。因无需交换遥控器，自

动技能挑战赛仅需一（1）名操作手（如需要，赛队仍可有两（2）名操作手上场）。

a. 赛前传感器校准是标准赛前设置时间的一部分（即，通常赛队用于启动机器人，并将结构移动到他们想要的合法启动位置的时间）。
b. 不允许按下遥控器上的按钮来开始程序。为了避免造成混淆，建议赛队不要携带遥控器参加自动技能挑战赛。

根据<GG3>，赛队应该留意对阵时间，并迅速处置机器人。对“迅速”的具体定义由赛事伙伴和主裁判裁定，可能取决于机器人技能挑战赛场地开放的剩余时间，尚余多少赛队在排队等。作为大致的指导原则，三秒钟用于校准陀螺仪是允许的，但是不允许用三分钟调试程序。

<RSC7> **自动意味着“没有人为操作”** 。在自动技能挑战赛中，上场成员不得操作他们的遥控器，也不得以任何方式手动触发传感器（包括视觉传感器），即使不直接触碰它们。

<RSC8> **技能赛提前结束时间。**如果赛队希望提前结束机器人技能挑战赛，他们可以选择记录技能赛停止时间。这用于机器人技能挑战赛排名打破平局。技能赛停止时间不会影响赛队在该场机器人技能挑战赛中的得分。操作手和场地工作人员必须在赛前就提前结束比赛的信号达成一致。

a. 如“技能赛提前结束时间”的定义所述，赛局提前结束的时刻即为机器人和得分物停止运动的时刻。操作手向记分裁判发出已商定的视觉和声音信号。
b. 期望记录技能赛提前结束时间的赛队，必须在机器人技能挑战赛赛局前，与记分裁判口头确认。如果在赛局开始前没有通知，则赛队视为放弃记录该赛局技

能赛提前结束时间的权力。

c. 此沟通应包括通知记分裁判，由哪名操作手将发出停止信号。赛局只能由该场的操作手提前结束。

d. 约定的提起结束赛局信号必须是口头和视觉的，例如操作手将手臂交叉成“X”形或将 IQ 遥控器放在地面上。

e. 建议操作手也口头告知即将开始技能停止时间，例如，倒数“3-2-1，停止”。

f. 如果赛队连续进行多场机器人技能挑战赛，则必须在每场赛局前与记分裁判重新确认是否记录技能赛提前结束时间。

g. 任何关于技能赛提前结束时间的问题，都应在赛局结束后立即查看和解决。

<T1>和<T3>适用于机器人技能挑战赛。

第五章 赛事

引言

IQ机器人竞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。

赛事定义

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

决赛 – 确定团队协作挑战赛冠军的赛局。

主裁判 – 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。大型赛事可能包括多名主裁判，具体由赛事合作伙伴自行决定。

赛局提前结束时间 – 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计分赛局。

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 – IQ竞赛的一部分。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，并应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 – IQ挑战赛的一部分。团队协作挑战赛由资格赛和决赛组成，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。

a. 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。

b. 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。

c. 违反行为准则及其它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。规则<S1>、<S2>、<G1>、<G2>、<G4>和<R4>是此判罚升级可能会需要的依据。

d. 赛事伙伴不得更改主裁判对比赛过程或机器人规范的裁决。

e. 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。

f. 最低限度，每局机器人技能挑战赛须有一名培训过的专职记分员裁判在场，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记分员裁判。机器人技能挑战赛的场地内，须有一名主裁判在记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。

IQ 竞赛没有视频回放，我们的场地也没有精准传感器来自动统计得分，且大多数赛事也没有资源在每场比赛后进行详细回放或复盘讨论。

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"。这终将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。** IQ主裁判须满足所有以下条件：16周岁及以上。

a. 由赛事伙伴批准。

b. 为当季认证的 IQ竞赛主裁判。

c. 主裁判不能是本次赛事的赛事伙伴或者评审顾问。

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. 主裁判不允许回看任何照片或视频以确定得分或判罚。

b. 主裁判是唯一允许在团队协作挑战赛中向赛队解释规则、取消资格，发出警告或其他判罚的人。赛队任何时候都不得向其他场地人员澄清规则判罚，包括记分裁判。

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 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 "提问区 "或其他指定地点与主裁判进沟通。是否提供 "提问区 "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之外进行沟通的一种可选方式（不过，本条规则的其它要求仍然适用）。

但是，如果上场队员选择前往其它区域（例如“提问区”）提出申诉，他们也等于放弃了使用比赛结束时场地状态相关信息的权利。例如，如果 场地已经被恢复，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，直到主裁判得知申诉内容和相关的背景信息后，再前往 "提问区"。

<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VIQRC 天天向上的规则；它不是为运作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
- 侯赛区
- 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> **考虑较小的场地误差。**除非另有说明，场地要素可能有±0.5”（25.4毫米）的误差。得分物的重量可能有±5克误差。鼓励赛队据此设计机器人。请务必查看附录 A，了解更具体的标称尺寸和公差。

场地和场地要素被设计成可每年多次拆装。赛事伙伴在不同赛事间存储和运输场地，不同赛事的场地设置可能存在个体差异。须尽可能保证最小误差。赛队应预料到不同的场地可能会有轻微差异，并据此做好准备。不能保证某一场地起作用的事在另一场地有效，也没有足够证据说明某一场地是否超出误差。

<T6> **场地和场地要素可由赛事伙伴自行决定是否需要维修。**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：

a. 用任意颜色的同型号零件替换某个损坏或丢失的场地零件。
b. 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）。
c. 用现有的PVC管替换某根损坏或缺失的 PVC管。

<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外观和/或

赛务方面的修改。如果某个赛事有多块团队协作挑战赛场地，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]）
- 场地显示器
- 场地围栏装饰（例如 LED灯，聚碳酸酯板上赞助商贴饰）

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团队协作赛场地保持相同的改动。详见<T16>

<T8> **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。

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到场就绪的情况下提前开始。

注：正式对阵表将由赛事伙伴自行决定更改。

<T9> **每支赛队参加资格赛场次数的规则如下：**

a. 锦标赛中，每队建议参加六（6）场资格赛。冠军赛中建议参加八（8）场资格赛，资格赛场次由赛事伙伴决定。

<T10> **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。

b. 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。

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。<GG2>规则中所述“未参赛”的比赛，在计算资格赛排名时不会被视为最低分而被移除。

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。

赛队资格赛轮数	不计得分的场次数
4-7	1
8-11	2
12-15	3
16+	4

<T11> **资格赛打破平局。**资格赛中，赛队按以下顺序排名：

a. 去除每支赛队的最低得分并比较新的平均分。

b. 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）。

c. 如果还是相同，用随机电子抽签进行排名。

<T12> **团队协作赛的联队如何组成。** 团队协作赛局中，两（2）支赛队组成联队在场上比赛。

a. 通过赛事管理软件随机分配资格赛局的联队。

b. 决赛将基于所有资格赛结束后的赛队排名（见<T10>），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> **参加决赛的赛队**。参加决赛的赛队数由赛事伙伴确定。

<T14> **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赛冠军。

a. 联队将按决赛得分进行排名。得分最高的联队为第一名，次高分联队为第二名，以此类推。
b. 第一名出现平局将增加一场平局赛。排名较低的联队先进行比赛。平局赛中得分最高的联队即获胜。

i. 如果平局赛仍然出现平局，则赛局停止时间最多的联队获胜。
ii. 如果赛局停止时间也相同，则再加一场平局赛。如果第二场平局赛仍然平局，则以较高排名的种子联队为获胜联队。
iii. 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。

<T15> **不要求技能赛场地与团队协作赛场地做一致的修改。**例如，不要求将所有技能赛场地抬升到与团队协作赛场地相同的高度。

如需使用团队协作赛场地进行技能赛（如午餐期间），应采用下列步骤：

- 必须告知赛队，该团队协作赛场地可能与技能赛场地有区别（如：场地可能抬高）。
- 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团队协作赛场地进行技能赛。

<T16> 单场赛事中的技能赛排名。 赛事中赛队按如下分数进行排名和打破平局：

a. 最高自动技能赛得分及最高手控技能赛得分总和
b. 最高自动技能赛得分
c. 次高自动技能赛得分
d. 次高手控技能赛得分
e. 赛队最高自动技能赛和最高手控技能赛（即第1点中的比赛）的最高技能停止时间总和

f. 赛队最高自动技能赛（即第2点中的比赛）最高技能停止时间

g. 第三高自动技能赛得分

h. 第三高手控技能赛得分

i. 如果上述标准仍不能打破平局，（即两赛队的自动技能赛得分和手控技能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”自动技能赛排名：

   a) 在立柱加分区 中的堆叠分数

   b) 在同色中或与万能梁 啮合的的堆叠分数

   c) 双色堆叠和三色堆叠的分数

j. 如果仍是平局，将以上述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。

声明：

本文内容由最终解释权归工程技能赛项-IQ竞赛所有