

第23届石家庄市青少年机器人竞赛

VEX工程挑战赛主题与规则



目 录

第一章 序言	1
1. VEX 机器人竞赛	1
2. 比赛形式	2
第二章 通用赛局定义与规则	3
1. 机器人规则和限制	3
2. 赛队组成	3
3. 赛局中的注意事项及规则	4
4. 安全规则	7
第三章 特定赛局定义与规则	7
1. 赛局说明	7
2. 场地概览	8
3. 特定赛局定义	9
4. 记分	13
5. 特定赛局规则	16
第四章 排名与计分表	21
1. 排名	21
2. 计分表	22

第23届石家庄市青少年机器人竞赛

VEX工程挑战赛主题与规则

第一章 序言

1. VEX 机器人竞赛

我们的世界面临着一系列的问题。如果没有未雨绸缪，将会使我们的年轻人在面对这些问题时手足无措，最终导致世界的发展停滞不前。随着科学技术越来越复杂，我们每天面临的挑战也会越来越大。智能手机比固定电话出现故障的原因要多很多。装有智能系统的交通工具比机械式的更难弄明白。对无人驾驶的规则立法，不是仅规定最高限速那么简单。

“STEM 问题”理解容易，解决很难。很多时候，传统上对于科学、技术、工程和数学 (STEM) 的教学方式不足以让学生有能力面对这个复杂的世界。不幸的是，当学生到了能够掌握这些至关重要的学科的年纪的时候，他们却已经认定这些学科是无趣和乏味的。如果不能通过一种有技巧和有激情的教育方式来解决这些问题，将会很难取得长足的进步，甚至无法维持现状。

VEX 机器人竞赛的存在就是为了解决上述问题。它将团队协作，问题解决，科学发现等方面以特有的方式相结合，VEX 竞赛机器人的学习涵盖了 STEM 的各个学科。你不是为了将来要组装机械结构去学习 VEX 机器人，而是因为你在学习过程中，由于用到和全世界的科学家，医生，发明家们的思维方式而感到兴奋不已。VEX VRC 挑战赛不仅是为了娱乐，而是作为一个载体，让参与者学习和锻炼如何团队协作，如何充满信心的面对困难和挑战，并运用学到的知识去解决它们。

本手册包含了构成 VRC 扭转乾坤的规则和条款。这些规则是模拟真实世界的项目设计的。规则的制定是为了最大限度的激发创新，同时在鼓励竞争的前提下保证竞赛的公平。

VEX 机器人竞赛的意义并不完全在于竞赛本身，而是给学生们提供一个学习的平台，使其能够掌握一生中所需的解决问题的本领，最终成为未来的领导者。

2. 比赛形式

VRC 挑战赛扭转乾坤在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。

注意：根据报名队伍的数量决定采用以下哪种竞赛方式：

a. 赛队对抗赛 (1 VS 1) b. 联队对抗赛 (2 VS 2)

如采用“赛队对抗赛”请将规则中“联队”视为一支赛队。

- 赛队对抗赛

红队和蓝队各由一支赛队组成。

- 联队对抗赛

两支联队(红队和蓝队)各由两支赛队组成。

竞赛时间为2分钟，前15秒为自动时段，后1分45秒为手动控制时段。

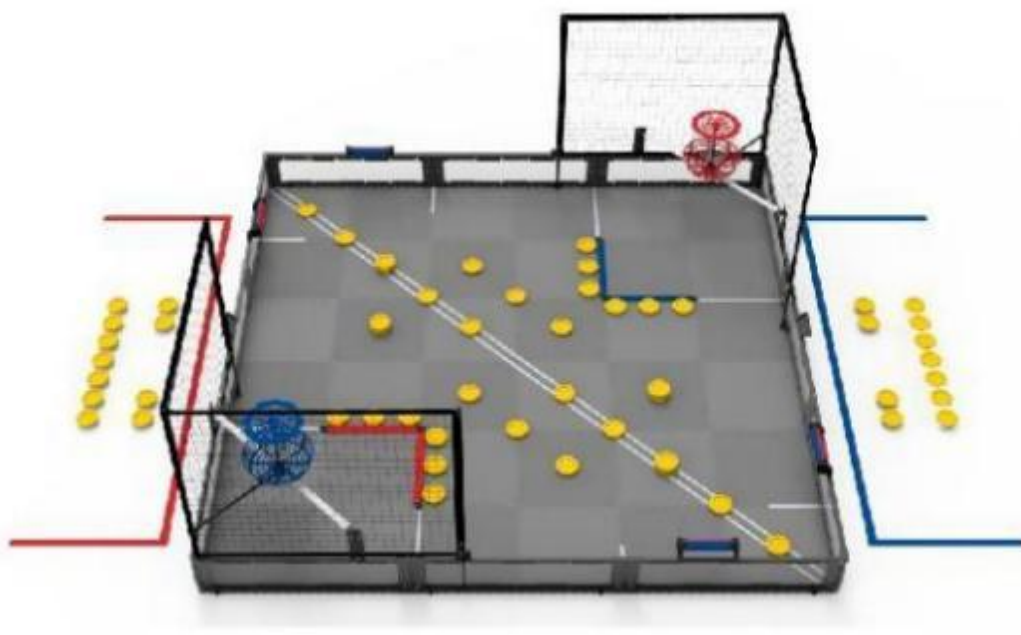
竞赛场数

每支赛队2场比赛，根据参赛队伍数量可能会有赛队超过2场比赛。

对阵信息由裁判长通过电脑自动生成，赛队根据对阵信息，进行正确的赛队占位。

- 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。



第二章 通用赛局定义与规则

1. 机器人规则和限制

对于机器人的设计和搭建，具体规则和限制。

<R1>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比赛。虽然赛队可以在比赛期间修改这台机器人，但一队只能有一台。

<R2>多支赛队不得使用相同的机器人。一旦一台机器人在比赛中被某个赛队参赛，其他赛队不得在此比赛中使用此机器人参赛。

<R3>机器人须验机合格。每台机器人必须在比赛前的检录通过全面验机并获得验机通过标签。未验机合格的机器人，将不允许比赛。

a. 机器人赛局启动尺寸限制。赛局开始时，每台机器人不得超出18”（457.2mm）长、18”（457.2mm）宽、18”（457.2mm）高的立体空间。

注意：

无场地要素(如场地围栏)来保持启动尺寸也能通过验机时才可接受。

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。

b. 机器人使用一个主控器。机器人仅能用一个VEX V5主控器。任何其他主控器或处理器不允许使用，即使作为非功能性装饰。

c. 电机有限制。一台机器人最多可使用8个V5智能电机。

d. 气缸有限制。一台机器人可使用最多2个V5合规的VEX储气罐。气动装置的充气压力最大为100psi。

e. 机器人只使用1块V5机器人电池为V5主控器供电。

f. 每台机器人使用一到两个遥控器。

<R4>验机合格后注意事项。

a. 机器人做了重大改动，它必须被重新验机通过才能参赛。

b. 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。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，限时3分钟整改。整改后重新验机通过才能参赛，否则上场队员可以留在场上，机器人不得使用，该赛队会被判为本场比赛“已参赛”，已完成的赛局不再讨论。

2. 赛队组成

一支赛队由2-4名学生组成。

每个赛队必须包含上场队员、程序员、设计员和搭建员。在整个赛季中，一名学生不能在超过一支赛队中担任这些角色。在赛队中，同一学生可以担任多个角色(如设计员也可以是搭建员、程序员和上场队员)。

3. 赛局中的注意事项及规则

<G1>尊重每个人。在VEX VRC挑战赛中，各赛队都应具备可敬和专业的言行。如果一支赛队或其成员（包括学生或与该队相关的任何成人）对竞赛工作人员、志愿者或其他参赛者不尊重或不文明，就可能根据其严重程度，被取消该局或后续赛局的资格。

<G2>比赛是以学生为中心的项目。比赛期间教练不得进入赛场提供任何指导和说明。

<G3>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（例如，覆盖地垫、接触领地、水平伸展等）或者机器人大小的规则时应被忽略。

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。

<G4>违规 - 违反竞赛手册中规则的行为。

- 取消资格(DQ) - 对违反规则的赛队给予的处罚。某赛队被取消资格的赛队，则整个联队也被取消资格，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，输掉该赛局。

- 轻微违规 - 不会导致D Q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。

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。

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。

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

<G5> 围困不能超过5秒。在手动控制时段，机器人不得围困对方机器人超过5秒，否则将被DQ。

围困 - 机器人的一种状态。如果一台机器人将对方机器人限制在场上的狭小区域(不大于一块泡沫地板的尺寸)，没有逃脱的路径，就视为围困。围困可以是直接的(例如，将对方蓄意阻拦在场地围栏或间接的(例如，阻止机器人从场地的角落逃走)。

注：若某个机器人未试图逃脱，则该机器人未被围困。

- a. 一旦围困方离开被围困方2英尺(约一个泡沫垫距离)，围困结束。

- b. 围困结束后，该联队的机器人5秒钟内不得再围困对方同一台机器人。如果5秒钟内该联队继续围困对方同一台机器人，计时将从围困方机器人上次开始后退的时刻累计。

<G6> 不要将机器人锁定在场地上。机器人不得有意抓住、勾住或附着于任何场地要素。用机械结构同时作用于任一场地要素的多重表面，以图锁定该要素的策略是不允许的。此规定的意图是既防止赛队损坏场地，也防止他们把自己锚固在场上。

<G7> 不接触场地。赛局中，上场队员不得蓄意接触任何场地要素或机器人，<G7a>描述的接触除外。

- a. 在手动控制时段，只有机器人完全未动过，上场队员才可以接触其机器人。允许的接触仅限于：

- i. 开或关机器人。

- ii. 插上电池。

- iii. 插上 V5 天线。

- iv. 触碰 V5 主控器的屏幕，如启动程序。

- b. 赛局中，上场队员不得越过场地围栏边界构成的立面，<G7a>描述的动作除外。

- i. 本规则也包含了从导入台引入赛局导入飞盘的动作。

- c. 传导接触，例如接触场地围栏使其与场内的场地要素或飞盘接触，可被视为违反本规则。

注：任何对场地要素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场地要素的位置。

<G8>自动及无人介入。在自动赛时段，上场队员不允许直接或间接地与其机器人互动。这包含但不限于：

- 操作其 V5 遥控器上任意操控钮。

- 以任何方式拔掉或干扰场控连接。

- 以任何方式触发传感器(包括视觉传感器),即使没有接触传感器。

<G9>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。自动赛时段的任何影响自动时段奖励分的违规,无论是否影响赛局,都将导致自动时段奖励分将自动给予对方联队。如果双方联队在自动赛时段均有影响自动时段奖励分的违规,则均不获得自动时段奖励分。

违规注释:本规则旨在惩罚自动赛时段不影响赛局的违规行为,这些行为不是重大违规,但确实影响自动时段奖励分的结果。

<G10>不要损坏其他机器人,但要准备好防御。任何旨在毁坏、损伤、翻倒、或纠缠机器人的策略,都不属于VEX机器人竞赛的理念,所以是不允许的。

a. VEX VRC挑战赛被设定为具有进攻性的比赛(即赛队应该专注于如何积极得分)。只有防御性或破坏性策略的赛队,将不会受到<G10>的保护。但是,无破坏性或违规策略的防御性行为仍符合此规则的意图。

b. VEX VRC挑战赛是一项互动性的比赛。某些非犯规的偶然的翻倒、纠缠和损伤可能会发生,这是正常比赛过程的一部分。由主裁判决定互动是否为偶然或蓄意。

c. 赛队要始终(包括在自动赛时段)对他们机器人的行为负责。这既适用于鲁莽操作机器人和可能造成损伤的赛队,也适用于拥有小尺寸底盘机器人的赛队。赛队应把他们的机器人设计成不至于稍有接触就翻倒或损伤。

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。

<G11>判定偏向进攻性机器人。当裁判不得不对防御性机器人和进攻性机器人之间的破坏性互动,或有疑问的违规做出裁决时,他会偏向于进攻性机器人(即,积极得分的机器人)。

<G12>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。

<G13>赛队的机器人或上场队员须参加每局比赛。赛队的一台机器人或一名队员须到指定赛局的场地报到,即使机器人不能运行/或未通过验机。如果没有学生上场队员到场地报到,则此赛队将视为“未参赛”,WP, AP及SP均记0分。

4. 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。

机器人不允许使用下列机构和零件：

- a. 可能损坏场地要素。
- b. 可能损坏其它参赛机器人的。
- c. 造成与其他机器人或网纠缠风险的。
- d. 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。

<S2>留在场地内。如果一个机器人完全越出场地边界(处于场地之外)，该机器人将在赛局剩余时间内被罚停。

注：此规则无意处罚在正常赛局中机械结构碰巧越过场地围栏的机器人。但当与导入台互动时和/赛局末段，反复或故意越过场地围栏，可被主裁视为违反<S1>。

<S3>佩戴护目镜。赛局中联队站位内的所有上场队员必须佩戴护目镜或者带侧护板的眼镜。强烈建议赛队的所有队员在准备区佩戴护目镜。

第三章 特定赛局定义与规则

1. 赛局说明

赛局在如图 1 所示的场地上进行。红队和蓝队的参赛队伍在赛局中竞争。赛局的目标是通过用飞盘得分，占据双色筒，以获得比对方联队更高的分数。

自动赛时段结束时，任意联队占据两个双色筒，且有至少两个飞盘在与其联队同色的高筐得分，将获得自动获胜分。

在自动赛时段得分最高的联队将获得自动时段奖励分。

<1>自动时段结束后，获得自动获胜分的联队里所有赛队均可获得1分WP。

<2>赢得自动时段奖励分获得10分。

<3>如果自动赛时段以平局结束，包括0比0平局，双方联队各获得5分的自动时段奖励分。

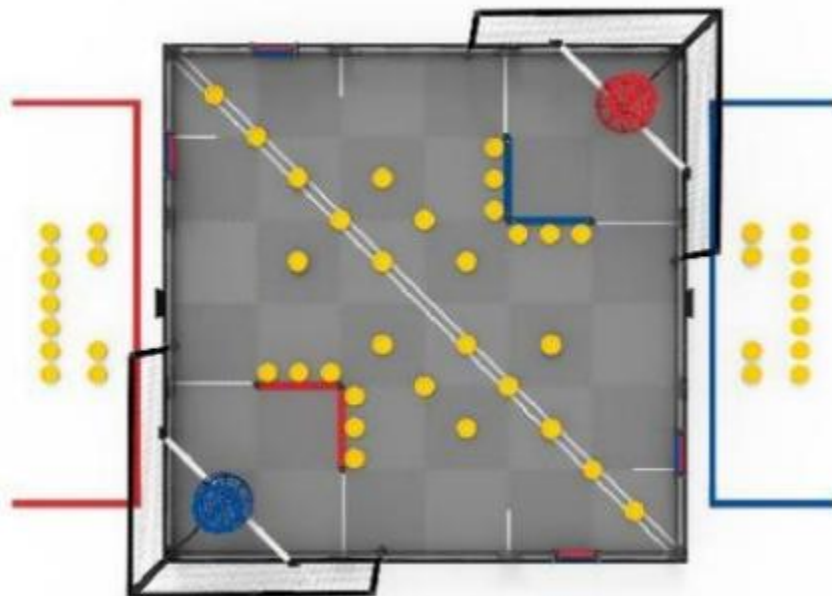


图1 场地初始布局俯视图

2. 场地概览

VEX VRC 挑战赛扭转乾坤的场地包含如下要素：

- 60 个飞盘
 - ◇ 8个作为初始预装 ， 双方联队各4个
 - ◇ 14个作为赛局导入物 ， 双方联队各7个
 - ◇ 38个在场地上的初始位置
- 4个双色筒
- 2个高筐， 双方联队各1个
- 2 组网， 每个高筐后1组
- 2个导入台， 双方联队站位区前各1个
- 包括泡沫垫、 围栏、 白色胶带、 边界条及所有支撑结构或附件。

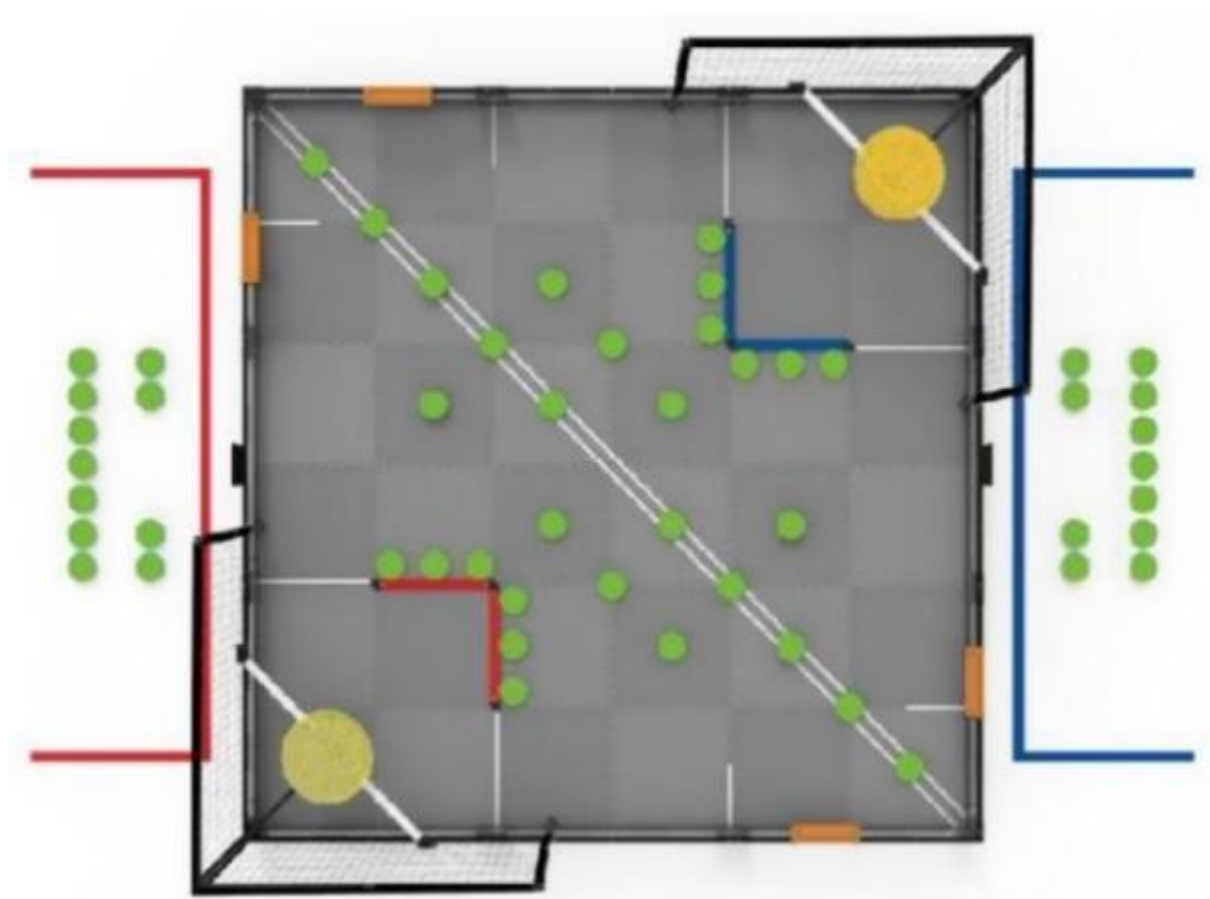


图2 场地俯视图，标示出了飞盘(绿色)、高筐(黄色)和双色筒(橙色)

3. 特定赛局定义

自动时段分界线 - 一对斜穿场地对角的白色胶带线，自动赛时段，机器人不得接触自动时段分界线对方联队侧的场地泡沫垫、飞盘或双色筒。详见<SG8>。

边界条 - 标记每个领地边缘的场地要素。边界条由红色或蓝色挤塑管和黑色塑料接头制成。



图3 边界条

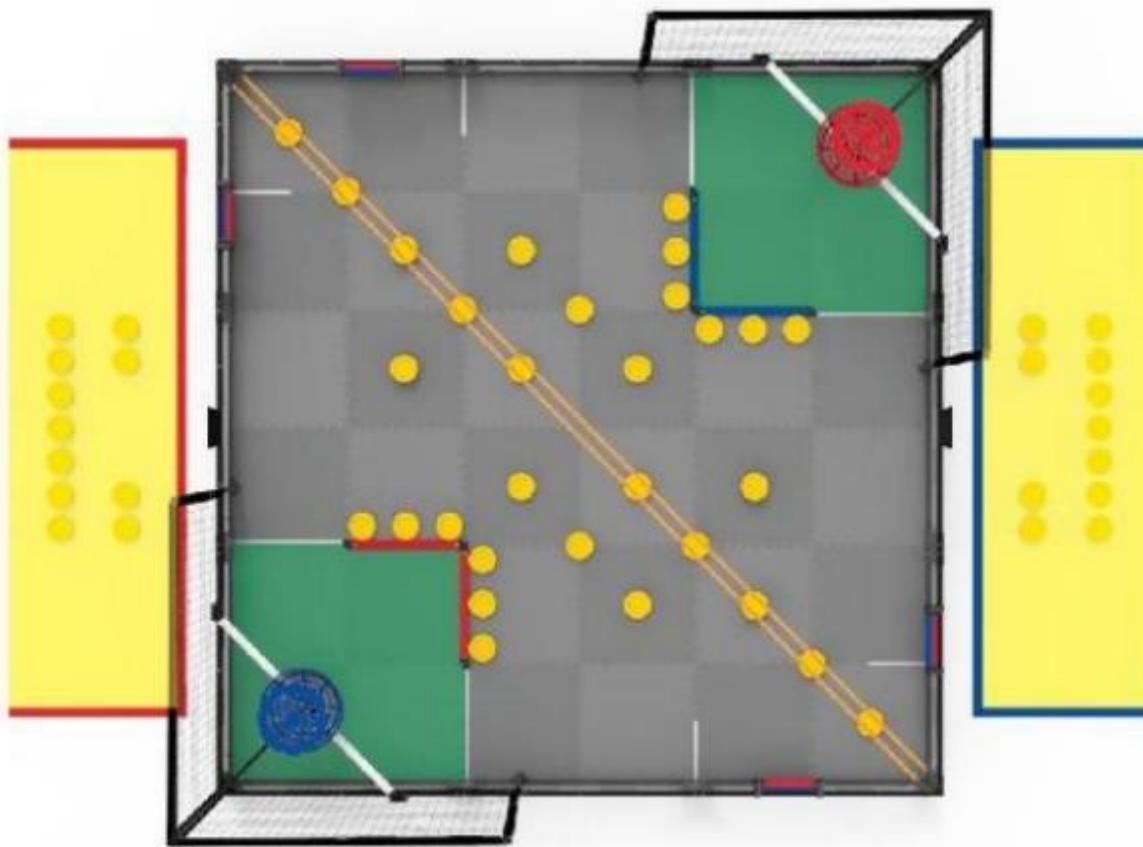


图4 联队站位(黄色)，领地(绿色)和自动时段分界线(橙色)的俯视图

飞盘 - 可以由机器人操控的黄色泡沫物体。飞盘的外形尺寸如下，公差为 0.02”：

- . 直径： 5.512” (140mm)
- . 厚度： 0.787” (20mm)
- . 重量： 65g ± 20g

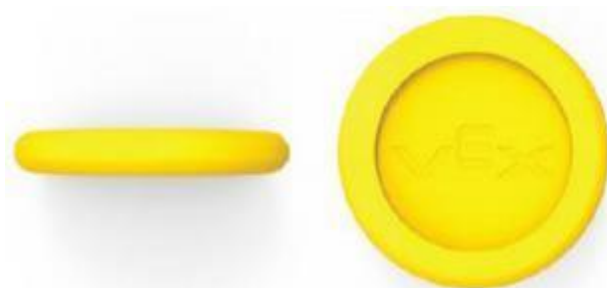


图5 两个角度的飞盘视图

得分区 - 机器人可用飞盘得分的地方。

高筐 - 机器人可用飞盘得分的篮框形状的场地道具。高筐由顶部和底部彩色塑料件、链条以及将顶部和底部连接在一起的垂直管子组成。用于将篮框组件连接至场地的水平支撑结构和框架不是高筐的一部分。联队用飞盘在与其同色高筐中得分。



图6 红和蓝高筐

领地 - 机器人可用飞盘得分的场地上某块区域。领地为每个高筐正下方场地的角落区域，由白色胶带线、场地围栏及边界条围成。白色胶带线和边界条是领地的一部分，联队在与其同色的边界条围成的领地内用飞盘得分。

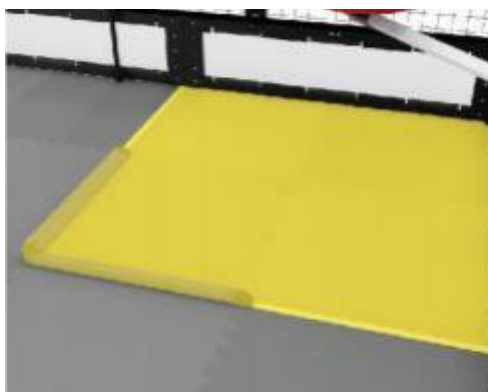


图7 领地的高亮视图

导入台 - 一个金属坡道。双方联队各 1 个，用于引入赛局导入飞盘，详见<SG6>。



图8 没有和已经导入飞盘的导入台
 赛局导入飞盘 - 14 个飞盘之一，红方、蓝方各 7 个，在赛局初始时放置在联队站位区内，可在赛局期间导入，详见<SG6>。

网 - 两个编织尼龙网结构之一，位于高筐后面。



图9 网和高筐

占据 - 双色筒的得分状态，详见<SC4>。

预装 - 赛局开始前，每台机器人的2个飞盘。如使用，须按<SG1>和<SG2>的要求放置。如不使用，可用作额外的赛局导入飞盘。

持有 - 机器人/飞盘的一种状态。某台机器人携带、把持、或控制某个飞盘的移动，在机器人改变方向时，飞盘随机器人一起移动的情况，视为这台机器人持有该飞盘。推、拨飞盘不视为持有，但是如果使用机器人上凹陷的部分来控制飞盘的移动，则会被视为持有。

双色筒 - 四(4)个安装在场地围栏上的场地要素之一，可通过占据它来得分。每个双色筒都有两对指针，从上方看，可示出该双色筒由哪方联队占据。在对抗赛中，双色筒从中间位置起始。双色筒由标称 2” 的 40 PVC 管制成，长 9.843” (250mm)，直径 2.375” (60.3mm)，详见<SC4>

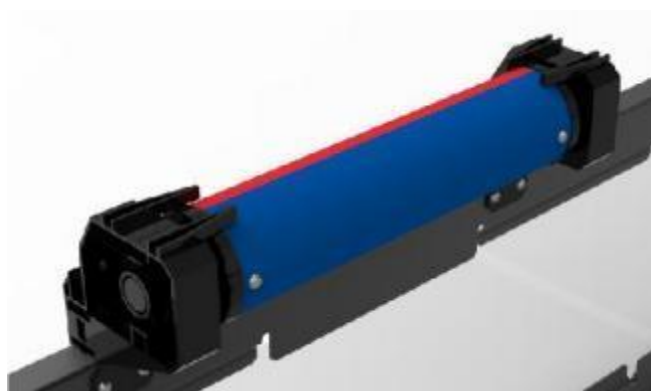


图10 双色筒

得分 - 飞盘的一种状态，详见得分章节。

起始线 - 四(4)条垂直于场地围栏的白色胶带线之一，用于确定机器人的起始位置，详见<SG1>。

4. 记分

每个在高筐内得分的飞盘	5 分
每个在领地内得分的飞盘	1 分
每个被占据的双色筒	10 分
赢得自动时段奖励分	10 分

<SC1> 所有得分状态的评判赛局结束后立即开始。除非另有说明，应在自动赛时段结束后立即评判所有得分状态，以确定自动时段奖励分及自动获胜分。

a. 本规则中，“立即开始”指的是所有飞盘、场地要素和场上的机器人都停止的时刻。

<SC2>如飞盘符合以下标准，则视为在与联队同色的高筐内得分：

- 不接触与高筐同色的机器人。
- 不接触高筐下方灰色或黑色支持结构。
- 至少部分包含在高筐底部“篮框”最宽部分的垂直投影内。

在大多数情况下，这即是指，“飞盘须由高筐和/或由高筐完全支撑的其他飞盘完全支撑”。但是，如果一堆得分的飞盘底部的一个飞盘不符合定义(例如，它被一台机器人接触，因此



图11 飞盘可在高筐内得分的三维空间示意图



图12 有飞盘的高筐的示例 1



图13 有飞盘的高筐示例 2

图 12 中的所有飞盘均在红方联队的高筐中得分。

图 13 中，飞盘A在高筐中得分。飞盘 B 不得分，因为它接触了高筐下面的一根支撑结构。 <SC3>如飞盘符合以下标准，则视为在与相邻的边界条同色联队的领地内得分：

- a. 不被与领地同色联队的机器人完全支撑。
- b. 至少部分包含在领地的垂直投影内(即，穿过领地的边界面)。
- c. 不接触领地外的任何泡沫垫。
- d. 不接触网。
- e. 不接触高筐，或高筐下方的任何支撑结构。

注：在高筐内得分的飞盘不再视为在领地内得分。

在图 14 中：

- . 飞盘 B, D, E, F, G, 和 I 均在领地中得分。
- . 飞盘 H 不得分，因为它被与领地同色联队的机器人完全支撑。

飞盘 A, C, J, 和 K 不得分, 因为它们接触领地外的灰色泡沫垫。

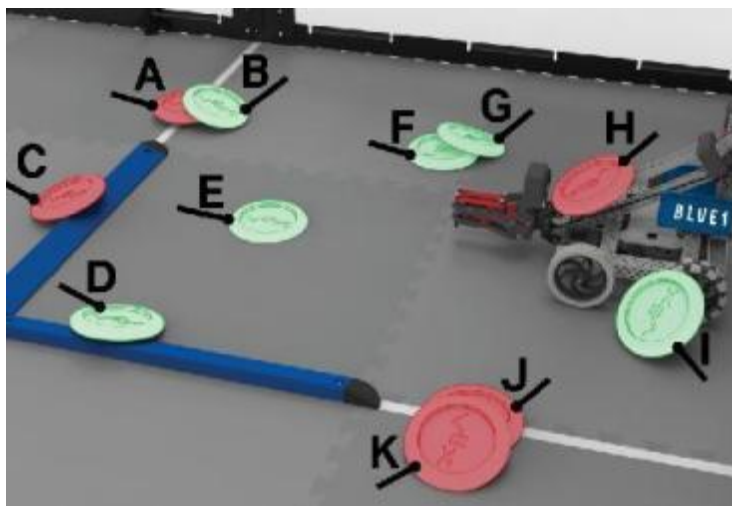


图14 高亮显示领地内得分的飞盘

<SC4>如果从上方俯视双色筒, 两对指针之间的区域完全是某联队的颜色, 则双色筒被该联队占据。

图15中, 双色筒A被蓝方队占据, 因为指针之间的颜色只有蓝色。双色筒B不被任何一方联队占据, 因为指针之间的颜色有红蓝两色。



图15 双色筒状态的示例

双色筒使用“棘轮和棘爪”式机构, 以预设的增量做旋转, 它们不是自由旋转的。如果装配正确, 主裁判应始终能清楚地看到双色筒的占据状态。

如果双色筒的状态难以判断, 则建议裁判员判定两对指针之间更符合要求颜色的联队占据。

例如, 在图 16 中, 如果任何一个双色筒的状态都显示两种颜色的分界处直接位于指针下方

难以判断占据状态, 则应将其视为被蓝方联队占据。

<SC5>自动赛时段结束后, 得到最多双色筒和飞盘分值的联队获得自动时段奖励分。自动赛时段结束后, 占据两个双色筒并在与其联队同色的高筐中至少有两个得分的飞盘的联队获得自动获胜分。

如果自动赛时段以平局结束，包括 0 比 0 平局，双方联队各获得五 (5) 分的自动时段奖励分。

5. 特定赛局规则

<SG1> 开始赛局。赛局开始前，机器人须按如下要求放置：

- a. 接触至少 1 块灰色场地泡沫垫，该泡沫垫须与场地围栏相邻，且在自动时段分界线的本方联队侧的一对起始线之间，见图16。
- b. 不接触任何其他灰色场地泡沫垫。
- c. 除预装以外，不接触任何飞盘。
- d. 不接触其他机器人。
- e. 不接触任何场地要素，如边界条或网。
 - i. 可以接触场地围栏，但不是必须的。
- f. 接触不超过 2 个预装，见<SG2>。
- g. 不接触领地内的任何灰色场地泡沫垫。
- h. 不超过规定的起始体积。

不得超出18”（457.2mm）长、18”（457.2mm）宽、18”（457.2mm）高的立体空间。

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<R4b>和<G13>将适用，直至情况得到纠正。

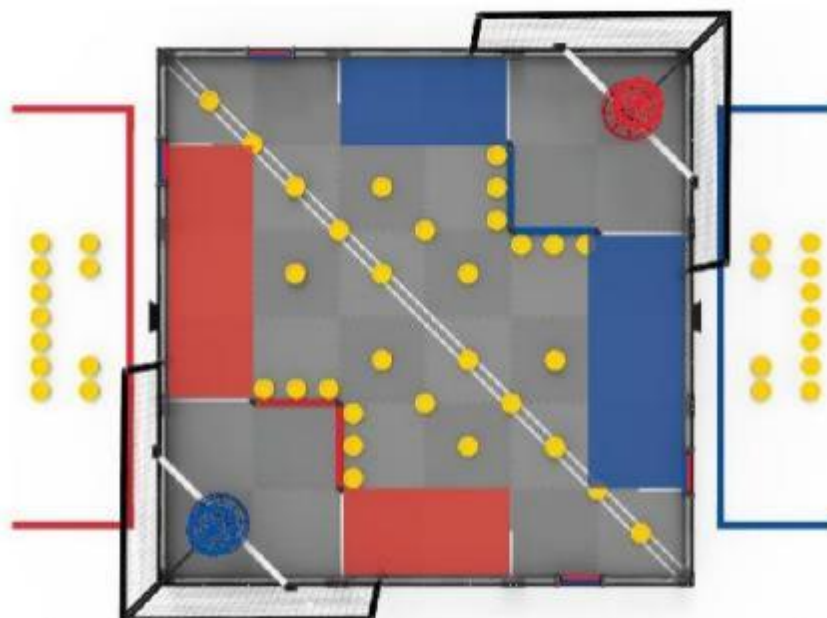


图 16 场地俯视图，高亮显示了双方赛队合规的起始地垫

<SG2> 机器人有 2 个预装。赛局开始前，预装须按如下要求放置：

- a. 只接触一台机器人。
- b. 完全在场地围栏内。

c. 不得放在任何被视为得分的位置(如图14中的飞盘I)。

如某赛队不打算使用一个或多个预装, 或者某台机器人不在赛局现场, 则预装按照<SG6>用作赛局导入飞盘。

违规注释: 见<SG1>。

<SG3> 远离网。与网纠缠, 将被罚停。导致对方联队与网纠缠的行为至少罚停双方相关的两支赛队。

此规则是<G12>的一个特殊例外。通常对于<G12>, 被迫违规(例如被推入网中) 的机器人不会受到惩罚。然而, 由于与网纠缠是一个潜在的安全问题, 因此无论是谁的过错, 被纠缠的机器人都必须被罚停。当然, 策略性或故意的违规可视为违反<G1>并导致取消资格。

违规注释:

. 不会导致纠缠的瞬间或偶然接触, 如与导入台对准时, 是可预期的且不视为违规。

. 与此规则相关的罚停不视为重大违规。这是主裁判预防安全问题和/或网损坏的一项措施。

. 故意、策略性或重复的轻微违规和/或罚停可能升级为重大违规, 由主裁判决定。

<SG4> 机器人的水平展开尺寸受到限制, 直至赛局末段。每局比赛的赛局结束前的任意时刻, 机器人的水平展开尺寸都不得超过 18” (457.2mm) × 18” (457.2mm)。

违规注释:

. 赛队可通过立即采取行动纠正违规行为和/或退出赛局(例如, 在不影响其他机器人比赛的情况下, 将机器人停在场地的一角)来防止因意外或瞬间展开造成重大违规。

. 即使展开是意外的, 如果主裁判判定展开是故意、策略性的和/或影响赛局, 仍可视为重大违规。

重大违规的例子包括但不限于:

. 机器人利用展开机构操纵飞盘。

. 翻倒的机器人挡住了对方联队的领地。

. 机器人放弃手动控制时段的比赛(即“意外”提前展开)。

<SG5> 垂直展开受到限制。机器人可在如下条件内垂直展开:

a. 机器人不得接触双方领地内的灰色场地泡沫垫。

b. 机器人任何部分的总高度不得超过 24” (609.6mm)。这个高度限制是一个“虚拟天花板”, 即无论机器人的方位如何, 其任何部分都不得超过泡沫地垫上方 24” (609.6mm)。

c. 超过 18” (457.2mm)的伸展部件或伸展部件的组合须可置于直径为 2” (50.8mm) 的垂直圆柱体内。

d. 机器人不得接触高筐、在高筐内得分的飞盘或高筐正下方的水平支撑结构。无论联队/高筐是哪方的，此规则始终适用。

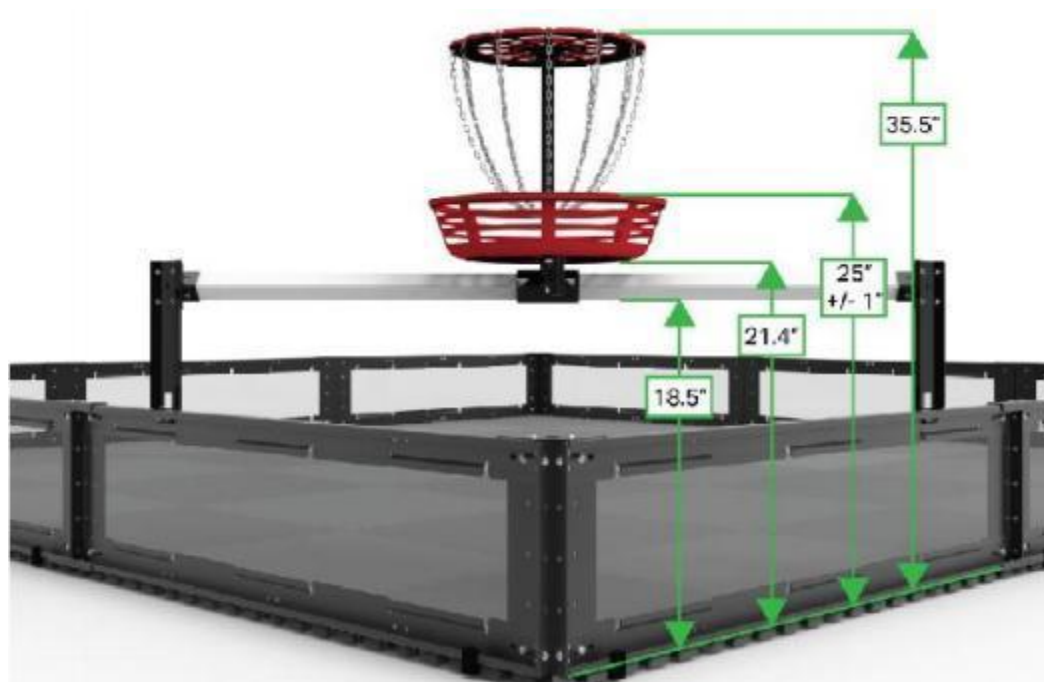


图17 高筐的垂直尺寸

双色筒由标称 2" 的 40 PVC 管制成，平均内径为 2.067" (52mm)。可以使用双色筒或任何其他 2" 的 40 PVC 管检查机器人是否符合本规则第 c 项的要求。如果垂直伸展机构接触 PVC 管的内壁，则其宽度过大。

见图17，该高度限制的目的是防止机械装置伸展到高筐的下半部分之上，高筐距离泡沫垫约 25"。如果某个机构伸展到该场地要素的顶部以上，则该机构太高。

同样，未垂直伸展的机器人应能够在高筐的支撑结构下穿行，而不与之接触。

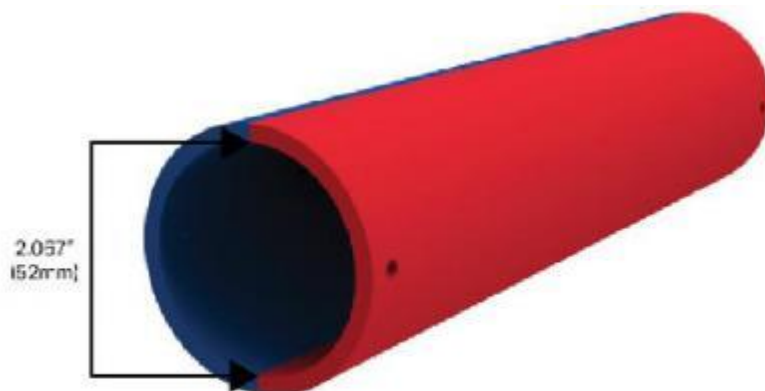


图18 任何垂直伸展的部件须可置于双色筒内

违规注释：

· 反复发生的涉及干扰比赛进行的轻微违规，如在接触领地时阻挡对手发射的飞盘，由主裁判判定，可升级为重大违规。

· 可能会发生短暂的轻微违规，如机器人进入领地的同时缩回机构。如果没有干扰比赛进行，则只会警告。

· 即使伸展是意外发生的，如果主裁判判定为蓄意的、战略性的和/或影响赛局，则仍可被判为重大违规。这尤其适用于本规则的“d”点。

<SG6>在特定条件下，赛局期间可以安全地引入赛局导入飞盘。本规则中，“引入”指的是当赛局导入飞盘不再与人接触、穿过场地围栏构成的立面且不再与导入台接触的时刻。

a. 仅可在手动控制时段开始后引入赛局导入飞盘。

i. 在自动赛时段及自动赛时段与手动控制时段之间，赛局导入飞盘不得越过场地围栏构成的立面。

b. 须由上场队员将赛局导入飞盘轻放在导入台上。再由机器人从导入台上取下，或由上场队员轻推入场内。有关如何引入赛局导入飞盘的示例，见图19。

i. 该规则允许赛队在赛局中向赛局导入飞盘使出足够的力气，使之直接滑到导入台前面的地垫(或机器人)上。使用“投掷”、“滚动”或以其他方式向飞盘使力并使其离开相应的地垫，或违反本规则中的其他项，是不允许的。

c. 赛局导入飞盘不得接触上场队员的同时也接触机器人。

d. 当正确使用导入台时，上场队员的手不会越过场地围栏构成的立面。因此，规则<G7>仍适用此种互动。

e. 当正确使用导入台时，机器人不会越过场地围栏构成的立面。因此，规则<S1>和<S2>仍适用此种互动。

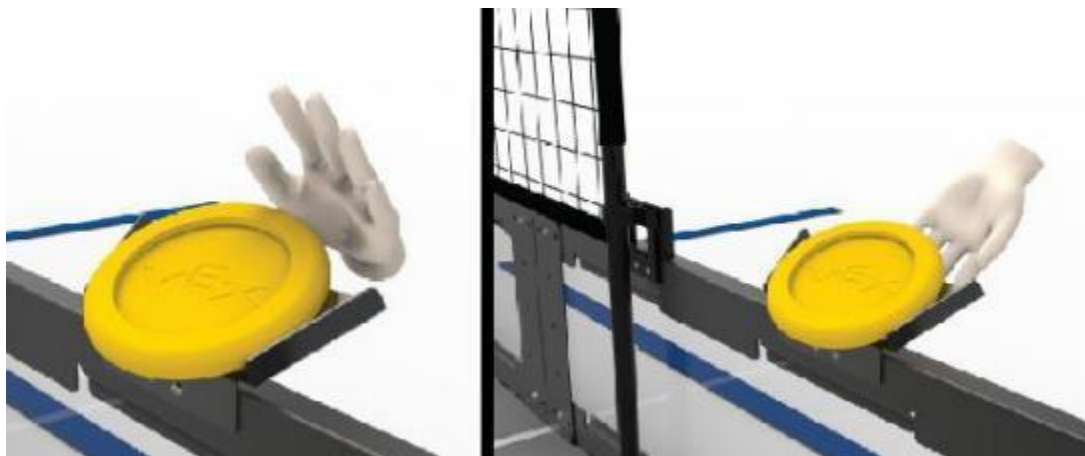


图19 从导入台引入飞盘的安全方式

<SG7>最多持有三(3)个飞盘。机器人一次持有的飞盘不得超过三(3)个。违反此规则的机器人须立即停止所有动作，除了试图移除多余的飞盘。

注：本规则适用于故意和意外的持有。

违规注释：

- 联队为赢得赛局的任何蓄意违规行为都视为影响赛局。
- 严重违规行为，如在赛局的大部分时间中未曾尝试移除多余的飞盘而是继续比赛(如操纵双色筒或在赛局末段继续比赛)，或“意外”持有大量飞盘，可由主裁判判定为重大违规。

除了公然蓄意违反<G12>的情况外，任何持有三个以上飞盘的机器人都违反了本规则，不考虑意图、状况或场景。很难推断限制对方联队接触竞赛道具(即使是暂时的)会对赛局产生怎样的影响。因此，总体而言，赛队有责任确保：

- a. 机器人的设计应尽可能减少争议裁决(例如，它们不具备实际持有超过允许数量飞盘的功能)。
- b. 竞赛策略应尽可能减少争议裁决(例如，他们持有四个或更多飞盘时不视图得分)。

<SG8> 自动赛留在己方区域。自动赛时段，机器人不得接触自动时段分界线对方联队侧的场地泡沫垫、飞盘或双色筒。

a. 飞盘用于进行比赛。机器人不能试图用其机械装置控制飞盘完成违规操作。(例如：干扰对方自动赛时段)。作为自动赛的一部分正常发射飞盘接触对方场地一侧的泡沫地垫，不是违规行为。然而，在自动时段分界线上方持有有一个飞盘以操纵对方的双色筒仍视为违规。

b. 起始位置在自动时段分界线上的十四(14)个飞盘不属于任何一方。在自动赛时段，双方均可使用。如果试图使用这些飞盘，赛队应该知晓对方机器人可能会有同样的行为。当机器人的此类互动发生时，应考虑<G9>、<G10>、<G12>和<SG8a>。赛队还应准备好接受主裁判的额外检查，

以确保与这些飞盘互动的任何机械结构不会触到自动时段分界线另一侧的泡沫垫。

违规注释：

· 违反此规则(轻微或重大)将使对方联队获得自动时段奖励分。

· 蓄意的，策略性的或极端的违规，如故意完全越过自动时段分界线接触对方机器人，将被视为重大违规。

<SG9> 保持飞盘在场地内。赛队不得蓄意将飞盘移出场地。

a. 尽管飞盘可能偶然离开场地，但蓄意或反复地这样做会视为违反此规则。

b. 赛局过程中，飞盘偶然或被蓄意离开场地，将返回到场地上距离其离开场地处最近的位置。裁判会在其空闲并且认为安全的时候，将飞盘放回场地。

违规注释：重大违规很少见。单个飞盘离开场地，在大多数情况下视为偶然/非蓄意的。

第四章 排名与计分表

1. 排名

自动获胜分 - 自动赛时段结束时，占据两个双色筒并在与其联队（或赛队）同色的高筐中至少有两个得分的飞盘的联队，将获得1分获胜分(WP)。如果双方联队（或赛队）均完成该任务，则均可获得此项获胜分。

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，否则同一联队的两支赛队都将获得同样的获胜。

· 自动时段结束后，获得自动获胜分的联队里所有赛队均可获得 1 分 WP。

· 资格赛中获胜得 2 分 WP。

· 资格赛平局则得 1 分 WP。

· 资格赛中负方得 0 分 WP。

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（或赛队）将获得10分自动环节排名分。如赛局为平局，双方联队（或赛队）各获得5分自动环节排名分。

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（或赛队）的得分相同。当比赛平局，双方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。

<T1> 赛局对阵表 - 赛事开始前生成的一个赛局列表。赛局对阵表包含每局循环赛对阵的联队(或赛队)，以及这些赛局预计开始的时间。

<T2> 排名- 赛队按以下顺序排名：

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

2. 计分表

第23届石家庄市青少年机器人竞赛

VEX 工程挑战赛计分表



组别: _____

红方赛队

参赛队伍

自动比赛时段结束时得分情况

任务	分值	数量	得分
高筐内得分的飞盘	5分/个		
领地内得分的飞盘	1分/个		
占据的双色筒	10分/个		
未按时结束自动比赛时段的扣分	<input type="checkbox"/> -5分		
自动时段奖励分	<input type="checkbox"/> 自动时段获胜方 (10分) <input type="checkbox"/> 自动时段平局 (5分)		
占据两个双色筒, 且至少两个飞盘在与其联队同色的高筐得分	<input type="checkbox"/> 自动获胜分 WP1 分		

手动比赛时段结束时得分情况

任务	分值	数量	得分
高筐内得分的飞盘	5分/个		
领地内得分的飞盘	1分/个		
占据的双色筒	10分/个		

得分小计:

参赛队员 _____, 参赛队员 _____

裁判员 _____

蓝方赛队

参赛队伍

自动比赛时段结束时得分情况

任务	分值	数量	得分
高筐内得分的飞盘	5分/个		
领地内得分的飞盘	1分/个		
占据的双色筒	10分/个		
未按时结束自动比赛时段的扣分	<input type="checkbox"/> -5分		
自动时段奖励分	<input type="checkbox"/> 自动时段获胜方 (10分) <input type="checkbox"/> 自动时段平局 (5分)		
占据两个双色筒, 且至少两个飞盘在与其联队同色的高筐得分	<input type="checkbox"/> 自动获胜分 WP1 分		

手动比赛时段结束时得分情况

任务	分值	数量	得分
高筐内得分的飞盘	5分/个		
领地内得分的飞盘	1分/个		
占据的双色筒	10分/个		

得分小计:

参赛队员 _____, 参赛队员 _____

裁判员 _____

注: 得分小计包括比赛结束时的得分和自动比赛时段奖励分, 不计自动比赛时段得分。

规则最终解释权归石家庄市科学技术协会