Copyright 2020, VEX Robotics Inc.

vexrobotics.com

VEX IQ CHALLENGE

RISE ABOVE

2020-2021

竞赛手册

注：本文仅为中文翻译，如有出入请以英文原文为准

目 录

第一章 赛局

赛局说明.....3

赛局定义.....6

记分.....12

安全规则.....12

赛局规则.....12

第二章 机器人

验机规则.....18

第三章 赛事

锦标赛定义.....23

赛事规则.....25

机器人技能挑战赛规则.....27

Copyright 2020, VEX Robotics Inc.
2020-5-25

第一章 赛局

赛局说明

赛局在如图所示的场地上进行。机器人技能挑战赛和团队协作挑战赛均使用相同的场地，但竞赛道具的摆放不同。

在团队协作挑战赛中，两台机器人组成联队，分别由其操作手控制，在每场赛局中，合作完成任务。

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

赛局的目标是通过如下方式，获得尽可能高的得分：在得分区内放置或堆叠柱塔，达成连横和堆叠。

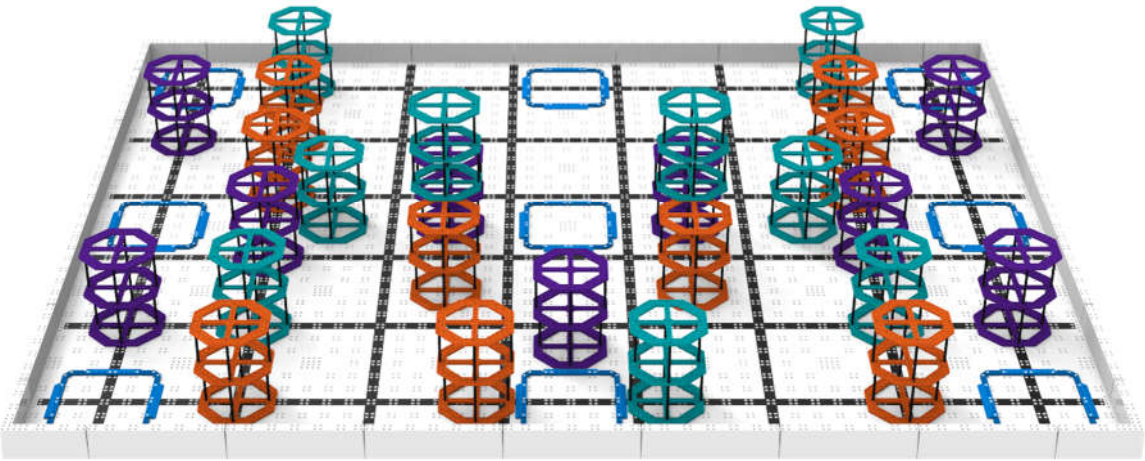

图 1：VEX IQ 挑战赛拔地而起的起始布局

Copyright 2020, VEX Robotics Inc.

每个 VEX IQ 挑战赛（2020-21 拔地而起）赛局，包括如下竞赛道具：

- 二十七（27）个柱塔
  - 九（9）个橙色柱塔
  - 九（9）个紫色柱塔
  - 九（9）个青色柱塔

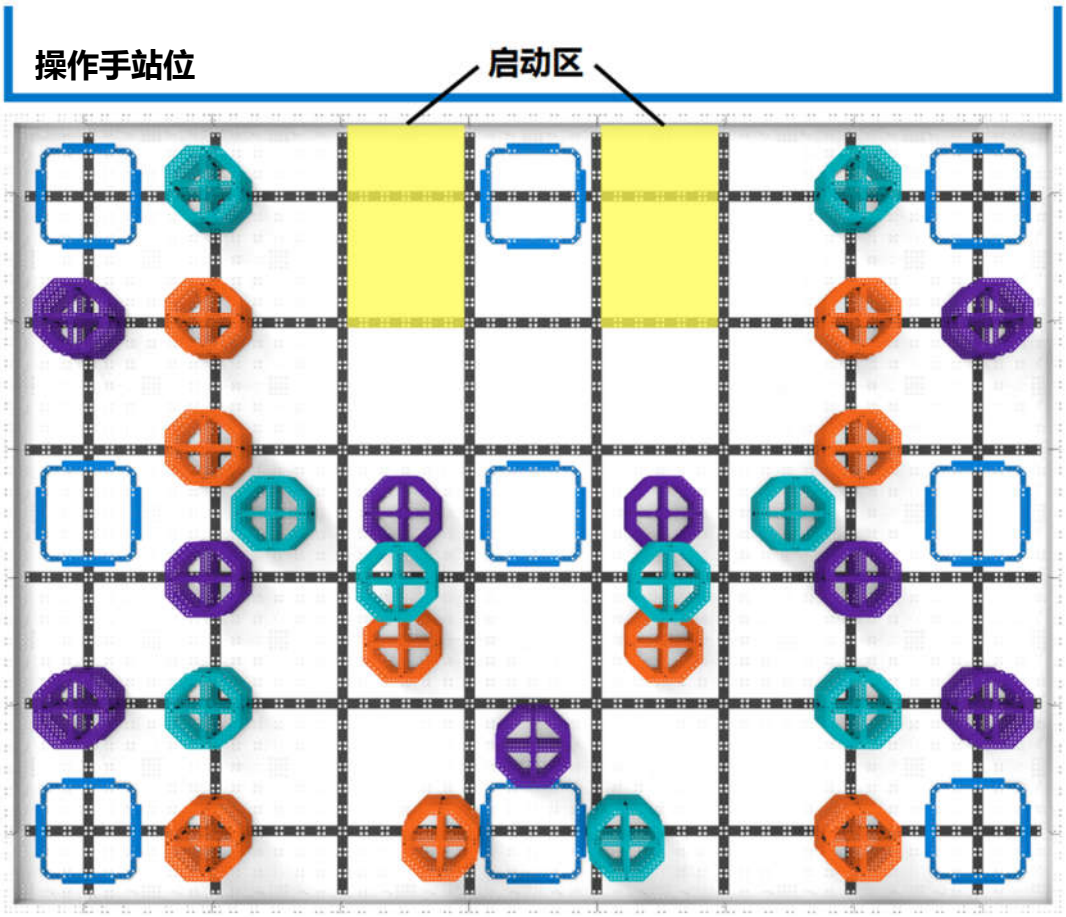

图 2 ：团队协作赛场地的俯视图。标出启动区及操作手站位区

Copyright 2020, VEX Robotics Inc.

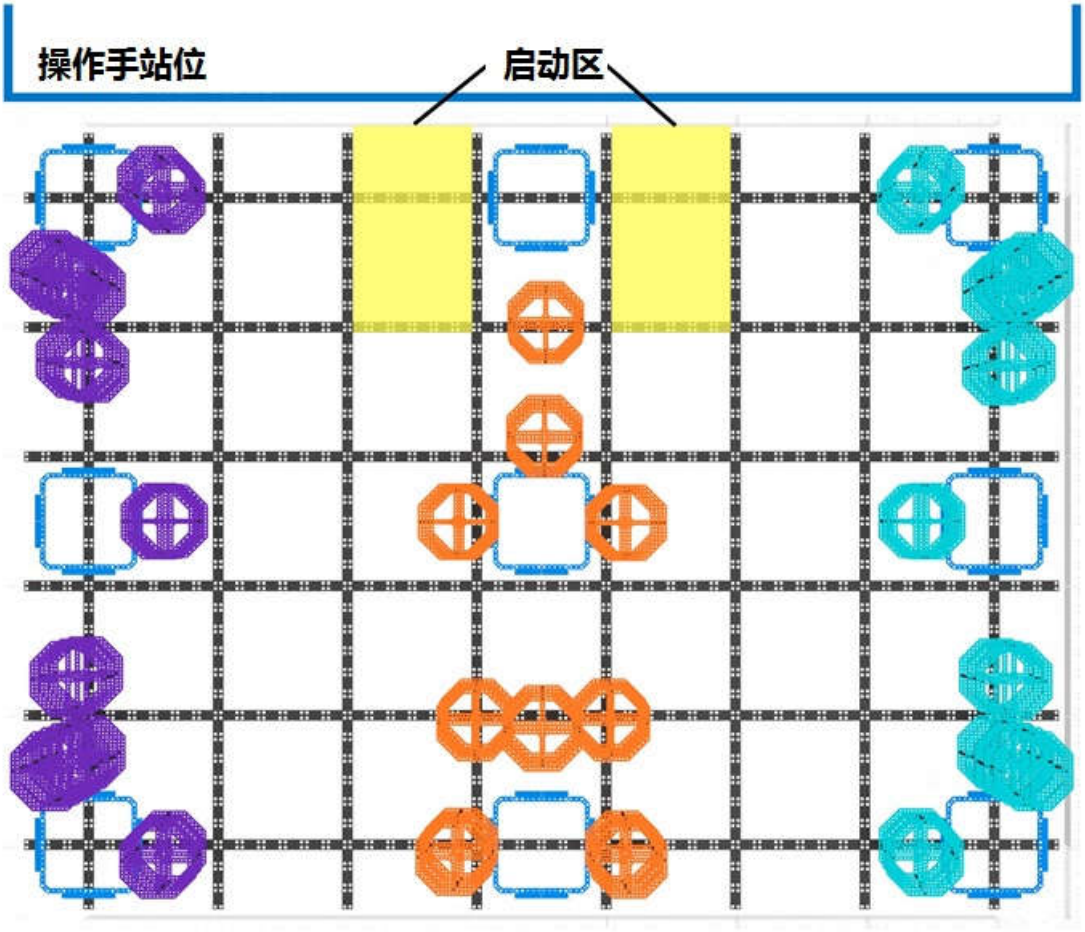

图 3 ：技能赛场地的俯视图。标出机器人启动区

Copyright 2020, VEX Robotics Inc.

赛局定义

成人 – 任何身份不是学生的人。

联队 – 预先指定的两（2）支赛队组成的团队，在一局团队挑战赛中协同作业。

联队得分 – 在团队挑战赛中，两支赛队合计获得的分数。

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

搭建员 – 赛队中搭建机器人的学生，成人不能作为赛队的搭建员。允许成人传授搭建员相关概念，但决不能在没有搭建员在场且积极参与的情况下搭建机器人。

连横 – 阵列的一种状态。当该阵列的所有三（3）个得分区都至少有一个得分的柱塔，且此阵列中所有得分的柱塔颜色相同，即为连横。

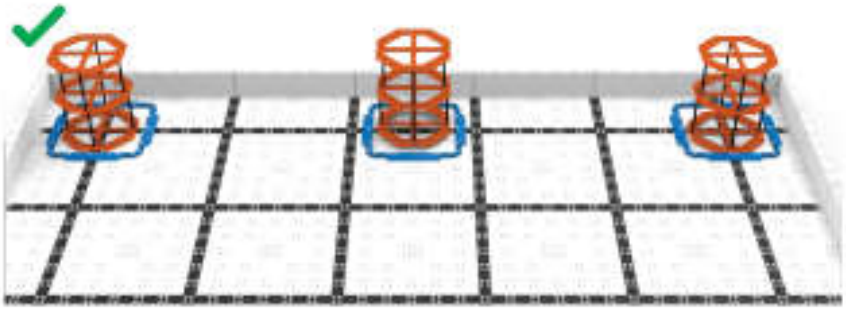

图 4 ：连横

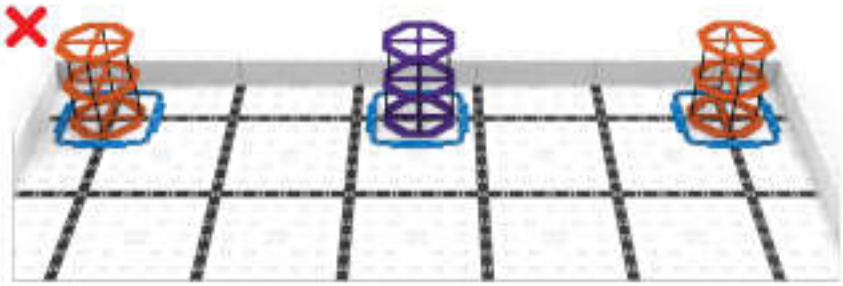

图 5：非连横

Copyright 2020, VEX Robotics Inc.

堆叠 – 得分区的一种状态。当得分区处于连横中，且该得分区内有三（3）个得分的柱塔。每个得分区仅计算一（1）次堆叠。

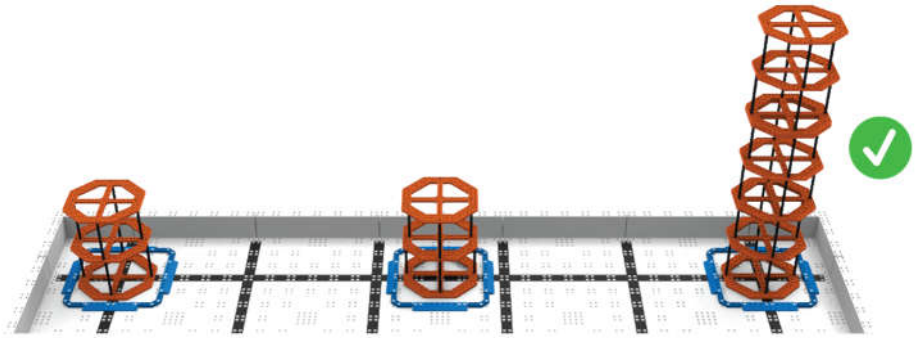

图 6：堆叠

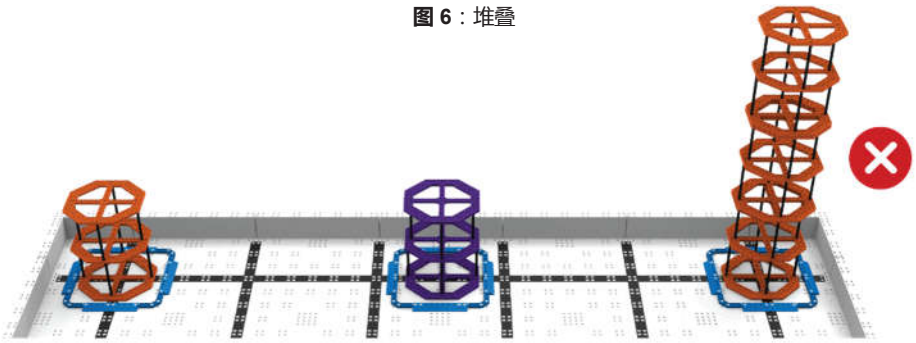

图 7：非堆叠和非连横

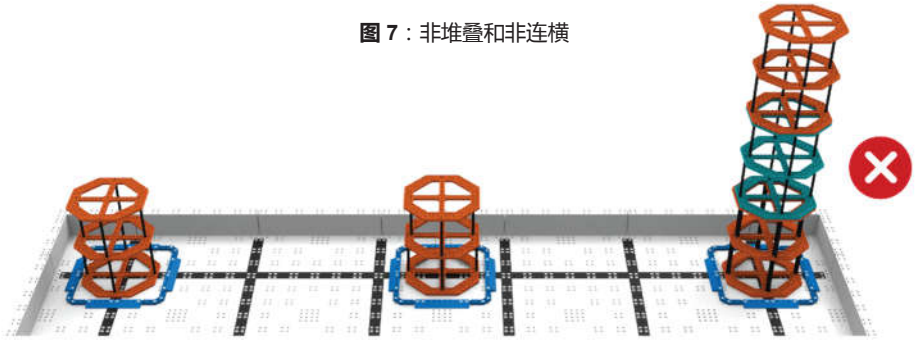

图 8：非堆叠和非连横

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，但决不能在没有设计员在场且积极参与的情况下设计机器人。

罚停 – 对违反规则的赛队给予的处罚。在罚停期间，被罚赛队不得操作其机器人，操作手必须将遥控器放在地上。罚停与取消资格不同。

取消资格（DQ） – 对违反规则赛队的处罚（详见<T11>）。如赛队在某赛局中被取消资格，主裁判将在赛局结束后通知赛队。经主裁判判定，屡次犯规和被取消资格的赛队可能被取消整个赛事的资格。

Copyright 2020, VEX Robotics Inc.

操作手 – 在赛局中站在操作手站位，并负责操作和控制赛队机器人的学生队员。每场赛局中最多有两名赛队成员担任此角色（见<G7>）。

操作手控制 – 由一个操作手操控一台机器人。

操作手站位 – 场地后方的区域。赛局期间，除与机器人的合规互动外，操作手必须站在此区域。

场地 – 整个比赛场地，宽度为六（6）块地板拼块，长度为八（8）块地板拼块，共计四十八（48）块场地拼块，由另外四（4）块转角拼块和二十四（24）块场地围栏围成。

场地要素 – 场地围栏、地板及附着于场地上的 VEX IQ 零件。

地板 – 场地围栏内由场地拼块组成的比赛场地。

得分区 – 从地板向上延伸的九（9）个三维空间之一，用于柱塔得分。蓝色 VEX IQ 零件组成每个得分区周围的外缘。该 VEX IQ 零件本身不是得分区的一部分。

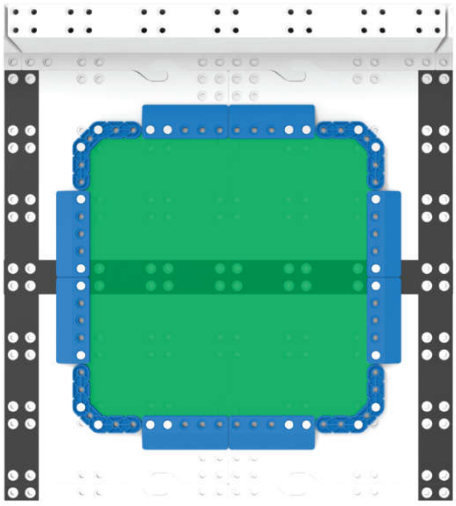

图 9：得分区

队号牌 – 机器人上的一个实体零件，用于展示赛队的 VEX IQ 挑战赛队号。队号牌的长度和宽度必须是 3.5 英寸 x 1.5 英寸（88.9 毫米 x 38.1 毫米），且厚度不得超过 0.25 英寸（6.35 毫米）（见 R4）。

赛局 – 手控技能挑战赛，自动技能挑战赛或团队协作挑战赛。

- **手控技能挑战赛** – 由操作手控制场地上仅有的一（1）台机器人的 60 秒（1 分钟）时段。
- **自动技能挑战赛** – 场地上仅有的一（1）台机器人的 60 秒（1 分钟）自动比赛时段。
- **技能挑战赛** – 手控技能挑战赛或自动技能挑战赛。

Copyright 2020, VEX Robotics Inc.

- **团队协作赛** – 由一（1）支联队参与操作手控制的时段，总时长为 60 秒（1 分钟）。

程序员 – 赛队中编写下载到机器人的电脑代码的学生，成人不能作为赛队的程序员。允许成人传授程序员相关概念，但决不能在没有程序员在场且积极参与的情况下编写机器人的代码。

柱塔 - 7 英寸（177.8 毫米）宽，8.75 英寸（222.25 毫米）高的橙色、紫色或青色的八角柱体。

图 10：柱塔

机器人 – 通过验机的机器，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。

阵列 – 组成直线的三（3）个得分区，共有八（8）个阵列。

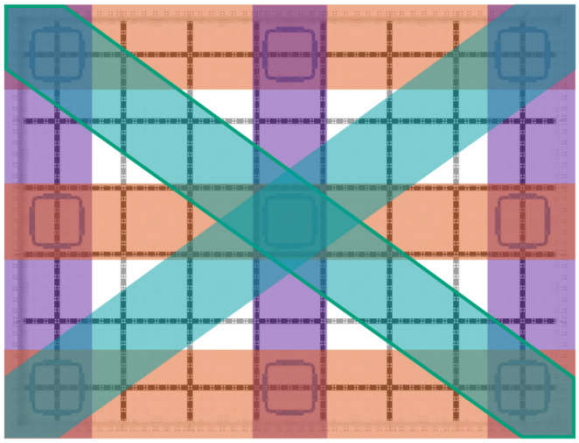

图 11：拔地而起的 8 个阵列示意图

得分 – 柱塔的一种状态。在赛局结束时，如柱塔不接触机器人并且符合基础柱塔或堆叠柱塔的要求，则该柱塔得分。

- **基础柱塔** – 柱塔的一种状态。在赛局结束时，符合下列要求的柱塔视为基础柱塔。
  1. 接触得分区内的地板。
  2. 八角形面与地板平行，即柱塔是直立的，且未压到得分区周围的 VEX IQ 零件。

Copyright 2020, VEX Robotics Inc.

3. 不接触得分区外的地板。

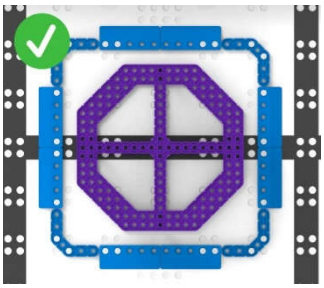

图 12：得分的基础柱塔

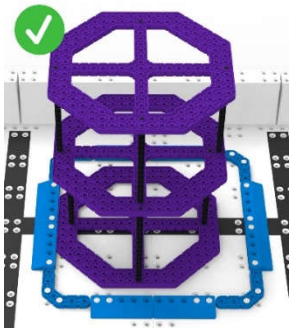

图 13：得分，柱塔与得分区完全齐平且未压到得分区周围的零件

图 14：不得分，柱塔压到得分区周围的零件

- **堆叠柱塔** – 柱塔的一种状态。在赛局结束时，符合下列要求的柱塔视为堆叠柱塔。
  1. 八角形面与地板平行，即柱塔是直立的。
  2. 八角形底面接触基础柱塔或堆叠柱塔的八角形顶面。该定义中，“顶面”指距离地板最远的八角形面，“底面”指距离地板最近的八角形面。

  注：每个得分区仅计算最多三（3）个得分柱塔，包括最多一个（1）个基础柱塔和二（2）个堆叠柱塔。

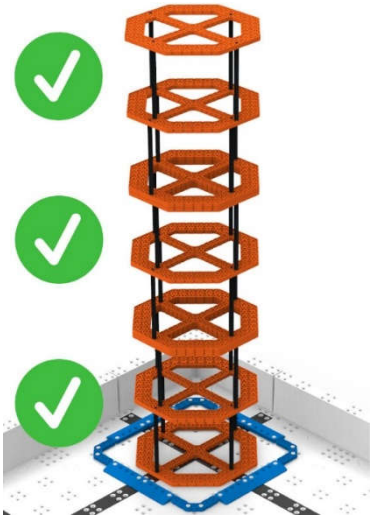

图 15：这些柱塔是直立的且接触一个得分的基础柱塔。这三个柱塔视为得分且符合堆叠的条件。

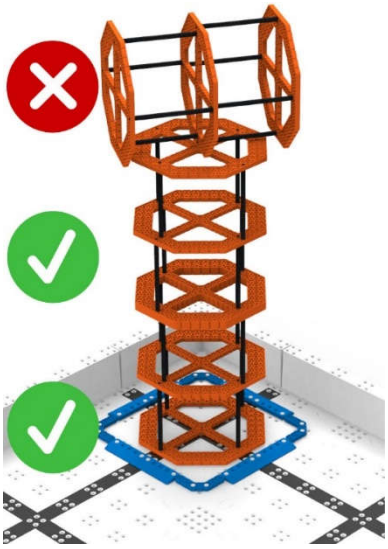

图 16：顶部的柱塔不是直立的，不得分。仅两个较低的柱塔视为得分。该情况不符合堆叠的条件。

启动区 – 场地上指定的两（2）处机器人开始比赛的区域，尺寸为 11 英寸 x 19 英寸 （279.4 毫米 x482.6 毫米）。启动区由长黑线的内沿、短黑线的外沿及场地围栏的内沿围成。详见图 2。

Copyright 2020, VEX Robotics Inc.

学生 – 任何在 2005 年 5 月 1 日以后出生（即 2021 年 VEX 世锦赛时为 15 岁或更小）的人。也可在因残疾而延迟教育的情况下至少推迟一年。学生是在成人的极少协助下设计、构建、修理机器人和为机器人编程的人。

- **小学生** – 任何在 2008 年 5 月 1 日后出生的学生（即 2021 年 VEX 世锦赛时为 12 岁或更小）。小学生可以初中生身份“越级”参赛。
- **初中生** – 上述小学生以外的符合学生定义的学生。

赛队 – 由两名或多名学生组成的团队。如果所有队员是小学生，赛队则被视为为小学队。如果任一学生是初中生，或者赛队由小学生组成但注册为初中队并以初中生身份 “越级”参赛，赛队则被视为初中队。一旦宣布并以初中队参赛，赛队不可在本赛季剩余时间内再改为小学队。赛队可由来自于学校、社区/青少年组织、或互为邻居的学生。

Copyright 2020, VEX Robotics Inc.
2020-5-25

记分

- 每个基础柱塔记一（1）分。
- 每个堆叠柱塔记一（1）分。
- 每个连横记三（3）分。
- 每个堆叠记三十（30）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柱塔造成损坏，裁判可判处违规赛队罚停甚至取消资格。该机器人再次进入场地前必须重新验机。

赛局规则

<G1> 尊重每个人。在 VEX IQ 挑战赛中，各赛队所有学生及成人都应具备可敬和专业的言行。如果一支赛队或其成员（包括学生或与该队相关的任何成人）对竞赛工作人员、志愿者或其他参赛者不尊重或不文明，就可能根据其严重程度，被取消该局或后续赛局、甚至整个赛事的资格。评审员也会在奖项评选过程中考虑赛队的行为和道德准则。

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

本规则与 REC 基金会行为准则并存。违反“行为准则”可视做违反<G1>，并可能导致当前赛局、后续赛局、整场赛事（在极端情况下）或整个赛季被取消比赛资格。行为准则可查询：http://link.roboticseducation.org/recf_codeofconduct

<G2> VEX IQ 是以学生为中心的项目。紧急情况下，成人可以协助学生，但是，成人不应在赛队无学生在场或学生积极参与时搭建机器人或编程。学生须准备向评审或赛事工作人员展示其对机器人搭建和编程的理解。

> 一定程度的成人指导、教学和/或引导是 VEX IQ 挑战赛所预期且鼓励的。没有人天生就是机器人专家！然而，困难应该永远被视为教学机会，而不是为了让成人在无学生在场或学生积极参与的情况下解决任务。

Copyright 2020, VEX Robotics Inc.
2020-5-25

当机械结构掉落时：

成人可以帮助学生调查原因，这样它才能被改进；

成人不可以重新组装机器人。

当赛队遇到复杂的编程概念时：

成人可以用流程图指导学生理解其逻辑；

成人不可以预先写好指令供学生复制/粘贴。

赛局进行中：

成人可以作为观众，给予乐观、积极的鼓励；

成人作为观众不能大声的向学生下达分步指令。

此规则与 REC 基金会“以学生为中心”规定同时执行，该规定可至 REC 基金会网站下载，供赛队在整个赛季内参考：https://www.roboticseducation.org/documents/2019/08/student-centered-policy-rec-foundation.pdf/

违反此规则可被视为违反<G1>和/或 REC 基金会的行为准则。

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

<G4> 赛前设置。赛局开始时，每台机器人必须符合如下标准：

a. 只与地板及/或场地围栏接触；
b. 不超出启动区界定的 11 英寸× 19 英寸（ 279.4 毫米 x 482.6 毫米）的范围；
c. 不高于 15 英寸。

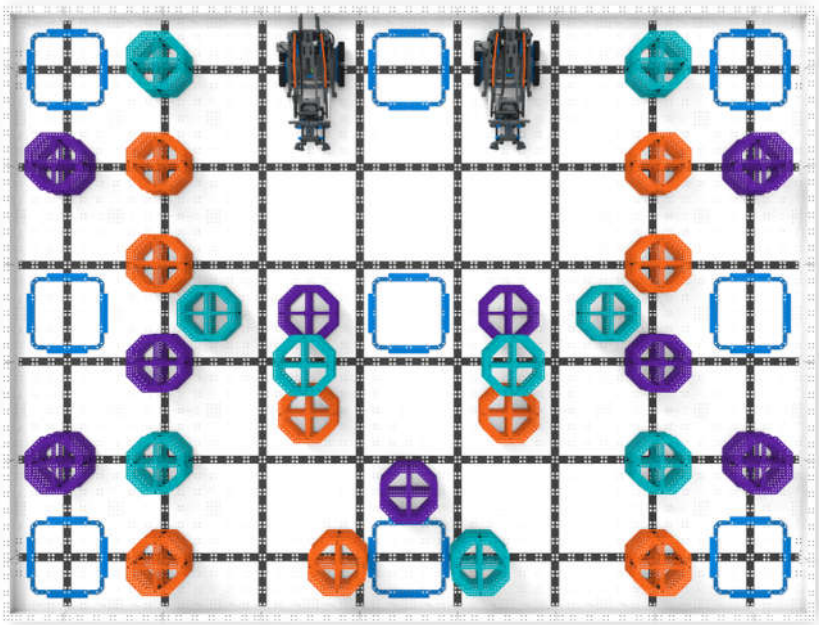

图 17：两台机器人在合规启动区

Copyright 2020, VEX Robotics Inc.

主裁判可判定犯规的机器人退出赛局。赛队可能不会被取消资格，但会被禁止在赛局中操作。

注 1：机器人必须迅速放入场中。屡次拖延可被视为违反<G1>。

注 2：赛局开始后，机器人可以伸展超出其起始尺寸。

> “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。赛局一旦开始，展开尺寸无限制。

<G5> 机器人必须代表赛队的技能水平。每个赛队必须包含操作手、程序员、设计员和搭建员。在整个赛季中，一名学生不能在超过一支 VEX IQ 挑战赛的赛队中担任这些角色。在赛队中，同一学生可以担任多个角色，如设计员也可以是搭建员、程序员和操作手。

a. 队员可能出于非战略性的超出赛队可控范围的情况下，从一个赛队转入另一个赛队。
   i. 允许转队的情况包括但不限于疾病、学校变更、赛队内部冲突或合并/拆分赛队。
   ii. 违反此规则的战略性转队包括但不限于：一名程序员“转换”赛队，以便为多台机器人编写同样的程序，或者一名学生为多个赛队撰写工程笔记。
   iii. 如一名学生离开某支赛队加入另一支赛队，则<G5>仍适用于之前该赛队中的剩余学生。例如，当一名程序员离开某支赛队，则该赛队的机器人仍须在没有这名学生的情况下代表此赛队的技能水平。符合此要求的一种情况是确保程序员指导或培训“替补”程序员，在其缺席时作为后补。
b. 在一场赛事中，一名操作手只能为一（1）支赛队操作。如果一支赛队在只有一（1）名操作手到场的情况下参加某场赛事，则允许该赛队从赛事中“借”一名合格的操作手。该名替补操作手在本场赛事中可获得豁免，并且只能在该赛事中为此队操作。赛事结束后，替补操作手将回到其原赛队。当赛队的一（1）名操作手因非可控因素（如疾病）无法到场时，才允许此例外发生。
c. 当某支赛队晋级到一场锦标赛（如州赛、国赛、世锦赛等），其参加此锦标赛的学生应来自获得晋级名额时该赛队的队员。可以增加学生支持赛队，但不允许作为该赛队的操作手或程序员。
   i. 如赛队的一名操作手和/或一名程序员不能参赛，则允许例外。赛队只允许替代一名操作手或程序员参加该锦标赛，即使替代该角色的学生，即使该学生曾代表另一支赛队参赛。这名学生加入新赛队后，不能再换回原来的赛队。

违反此规则的行为将根据<G2>所述的 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。

Copyright 2020, VEX Robotics Inc.

<G6> 准备好比赛。当将机器人放置于场地上时，赛队必须做好比赛的准备。例如，将机器人放置在场地之前，赛队必须确保电池已充电，VEX IQ 遥控器已与其机器人配对。

<G7> 在赛局中交换操作手。赛局中，每支赛队仅允许两（2）名操作手在其操作手站位内。一名操作手控制机器人不能超过 35（0:35）秒钟。两名操作手必须在赛局尚有 25（0:25）秒到 35（0:35）秒时交换。第二名操作手在遥控器交给他/她之前不能接触他/她的赛队遥控器操控钮。一旦遥控器换手，第一名操作手不能再接触他/她的赛队遥控器操控钮。

对于以上规则的轻微违反，如果不影响赛局，会被给予警告。影响得分的违规会导致取消资格。对于多次警告的赛队，主裁判可以决定取消资格。

注 1：如仅一名操作手到场（即，该赛队未执行<G5b>），此规则仍适用，他们必须在 35（0:35）秒后停止操控机器人。

注 2：操作手是唯一允许进入操作手站位的队员。成人不得入内。

<G8> 遥控你的机器人并待在操作手站位。赛局中，机器人仅能由赛队的操作手操控。操作手必须始终站在操作手站位内，与机器人合规互动时除外（参见 G17）。操作手在操作手站位内不得使用任何通信设备。关闭通讯功能的通讯设备（如处于飞行模式的手机）允许携带。

<G9> 勿接触场地。赛局中，操作手不得有意接触任何场地要素、柱塔或机器人（<G17>和/或<RSC7>所列内容除外）。

对于以上规则的轻微违反，如果不影响赛局，会被给予警告。影响得分的违规会导致取消资格。对于多次警告的赛队，主裁判可以决定取消资格。

注：偶然的接触，主裁判可决定给予警告、取消资格或罚停。

<G10> 确保柱塔在场地内。 赛局中脱离场地的柱塔不再返回场地。“脱离场地”表示柱塔在场地围栏垂直投影外且不再接触场地、场地要素、其他柱塔或机器人。

> 如柱塔正在离开场地（由主裁判裁定）时，被操作手、场地监视器、天花板/墙壁或其他外部因素挡回场地，<G10>仍使用。该柱塔应视为“脱离场地”并由主裁判拿出。如上述情况是因与操作手接触而造成的，由主裁判决定是否适用<G9>或<G10>。

<G11> 一旦结束即结束。得分将在赛局结束后、且场上所有机器人和柱塔停止移动后立即计算。

a. 不允许主裁判或其他赛事工作人员翻看任何比赛视频或照片，见<T1b>。

Copyright 2020, VEX Robotics Inc.

b. 如对赛局记分有异议，仅由该赛局的操作手而不是成人与裁判沟通。
c. 此条规则是为了规定赛局结束后，操作手停止操作，机器人停止运动。一个预先编写的将导致赛局结束后机器人继续运动的程序，违反了此条规则的精神。赛局结束后，由于机器人的继续移动造成的得分将不予考虑。

<G12> 保证机器人完整。在任何赛局过程中，机器人不得蓄意分离出零件或把机构留置在场上。如果蓄意分离的零件或机构影响赛局的进行，主裁判将判定该队取消资格。偶然从机器人脱落的零件不再被视为机器人的一部分，可以留在场地上，也可以由操作手收集（适用<G17>）。

<G13> 勿损坏场地或柱塔。机器人不得有意抓住、勾住或附着于任何场地要素上。采用机械结构同时作用于任一场地要素的多重表面，以图锁定或夹住该场地要素的策略是不允许的。

虽然允许机器人抓住、勾住或附着于柱塔，机器人造成柱塔损坏将视为违反此规则和/或<S1>。

此规定的意图是防止机器人不小心损坏场地或柱塔。对于以上规则的轻微违反，如果不影响赛局，会被给予警告。影响得分的违规会导致取消资格。对于多次警告的赛队，主裁判可以决定取消资格。

<G14> 赛后可以取出柱塔。机器人的设计，必须使柱塔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。

<G15> 考虑较小的场地误差。除非另有说明，竞赛场地可能有±1”的误差，赛队必须据此设计机器人。

<G16> 允许重赛，但极少发生。重赛由赛事伙伴和主裁判裁定，且只在极特殊的情况下才可能发生。

<G17> 赛局中，允许在特定情况下处置机器人。如果一台机器人完全越出边界（处于场地之外）、被卡住、倾覆、或需要帮助，操作手可以取回并重置该机器人。处理时，操作手必须做到：

1. 队员必须将其 VEX IQ 遥控器放在地上，告知主裁判。
2. 把机器人移回任意合法的启动区。
3. 在处置机器人时，被机器人持有的任何柱塔必须拿出场地外，持有是指机器人正在操控柱塔，而不是简单的接触。例如，柱塔随机器人上下运动或转动，则视为机器人持有柱塔。
4. 放置机器人时，启动区内的任何柱塔必须拿出场地外。

如由于机器人处于场地中央，操作手无法触及，操作手可请裁判拿起机器人并将其交给操作手依照上述条件放置。

Copyright 2020, VEX Robotics Inc.

这一规定旨在帮助赛队在赛局中能修复损坏的机器人，或排除机器人的故障。但赛队不得以此做为比赛策略，以求在赛局中占据优势。如果主裁判认为赛队有意或反复这么做，可以取消该赛局资格。

<G18> 本手册会有四次定期更新。 本手册中的所有规则都有可能修订，计划更新的日期为：2020 年 5 月 25 日、2020 年 8 月 17 日、2020 年 12 月 1 日及 2021 年 3 月 26 日。各版本均为官方的，须在官方 VIQC 赛事中使用， 直至发布最新版本从而使旧版无效。每次更新的重点部分如下：

a. 五月的更新包括对发布在官方 Q&A 系统上的问题及答复做出的规则修订。
b. 八月的更新包括为了改善赛季早期的竞赛方式，以及对发布在官方 Q&A 系统上的问题及答复做出的规则修订。
c. 12 月的更新包括官方 Q&A 系统上发布的澄清。
d. 3 月的更新专门为 VEX 机器人世界锦标赛。

<G19> 问答系统是本竞赛手册的延伸。 所有赛队必须遵守所有 VEX IQ 挑战赛规则并遵守所有规则设置的意图。每支赛队都有机会在 VEX IQ 挑战赛问答系统中寻求官方规则解释。

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

VEX IQ 挑战赛问答系统网址为：https://www.robotevents.com/VIQC/2020-2021/QA

更多中文信息，可访问 https://vexforum.cn，https://www.innovationfirst.cn 及 https://www.vex-academy.com。

Copyright 2020, VEX Robotics Inc.
2020-5-25

第二章 机器人

引言

每台机器人在赛前必须通过全面的验机。验机会确保机器人符合所有机器人规则和规定。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做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）台机器人赛。虽然赛队可以在比赛期间修改这台机器人，但一支队只能有一台，且一台机器人只能由一支赛队使用。VEX IQ 系统被规定为移动式机器人的设计平台。基于此规则，参赛的 VEX IQ 机器人具有如下子系统：

子系统 1：移动式机器人底盘，包括车轮、履带或其它可使机器人在平坦的比赛场地表面运动的机构。对于静止不动的机器人，没有车轮的底盘也视为子系统 1。

子系统 2：动力和控制系统，包括一个 VEX IQ 的合规电池，一个 VEX IQ 主控器和使移动式机器人底盘运动的电机。

子系统 3：操作柱塔和穿梭于场上障碍的附加机构（和相应的电机）。

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

a. 赛队不得用一台机器人参赛，同时又在修改或组装第二台机器人。
b. 赛队不得在一场赛事中来回轮换多台机器人。这包括在技能挑战赛、资格赛和淘汰赛中使用不同的机器人。
c. 多支赛队不能在单个赛事或整个赛季中使用同样的机器人。一旦机器人在一场赛事中以给定的队号参赛，它就是“他们”的机器人 - 在整个赛季中，其他任何赛队都不能用它参赛。
d. 未通过验机的机器人（比如，有一项或多项违反机器人规则）将不允许参加任何赛局，直到通过验机。<T10>适用于机器人通过验机之前的任何赛局。
e. 如果机器人通过验机，但在之后的赛局中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，<R1d>适用直到违规消除，赛队重新验机。

Copyright 2020, VEX Robotics Inc.

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

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

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

<R2> 机器人必须代表赛队的技能水平。机器人的设计、搭建和编程须由本赛队成员完成。成人可以指导并传授设计、搭建和编程的技巧给赛队的学生，但不得亲自设计、搭建和编程赛队的机器人。

在 VIQC 比赛中，我们期望成人传授学生不同的联动，传动和操控装置，然后允许学生们自行决定将哪种设计应用在他们的机器人上。鼓励成人教学生如何使用合适的传感器编写程序实现各种功能，然后由学生们利用所学的知识为机器人编程。

<R3> 机器人必须通过验机。赛队的机器人在参加任何赛局前必须通过验机。在某一赛事中，除非机器人重新验机合格，否则任何不合规的机器人设计和搭建都可导致取消参赛资格。

a. 如果对机器人做了重大的修改，必须对它重新验机才能参赛。这可由主裁判在赛局开始前完成。
b. 如果一台机器人具备多种功能的构形，每种可能的构形在用于比赛前必须被检验。
c. 赛队可能被赛事工作人员要求接受随机抽检，拒绝接受的随机抽检会被取消资格。
d. 裁判或检查人员可判定某台机器人违反机器人规则。在这种情况下，违规的赛队将被取消资格，此机器人通过再次验机前不能进入比赛场地。

<R4> 仅注册赛队可参加 VEX IQ 挑战赛。赛队必须先在 robotevents.com 上注册方可参加正式的 VEX IQ 挑战赛。 注册后，赛队会获得 VEX IQ 挑战赛队号和两（2）个队牌。每台机器人应至少展示一（1）个清晰写有或印有其 VEX IQ 队号的队牌。

a. 这些队牌必须符合所有的机器人规则。
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。

Copyright 2020, VEX Robotics Inc.

c. 允许使用除官方 VEX IQ 挑战赛队牌(产品编号 228-3193)以外的队牌。

i. 任何非官方的队牌的长和宽都必须与官方队牌的一致（3.5 英寸 x 1.5 英寸[88.9 毫米 x 38.1 毫米），且厚不得超过官方队牌（0.25 英寸[6.35 毫米]）。

ii. 下载临时队牌模板可访问 https://www.roboticseducation.org/downloads/

iii. 非官方队牌属于非功能性装饰，因此必须满足所有<R8>所列规则。允许使用 3D 打印的队牌。

图 18： VEX IQ 挑战赛队牌，上面写有赛队编号。

<R5> 起始构型。赛局开始时，每台机器人必须符合如下标准：

a. 只与地板和/或场地围栏接触；

b. 不超出启动区界定的 11 英寸× 19 英寸（ 279.4 毫米 x 482.6 毫米）的范围；

c. 不高于 15 英寸。

<R6> 检验机器人起始构型。机器人在赛局开始时的启动构型必须与受检时的构型一致，且不得超出最大许可尺寸。

a. 赛队在赛局开始时使用多于一种的机器人构形，必须告知检验人员，且应在其最大构形下接受验机。

b. 赛队不得使用一种机器人构形接受验机，而在赛局开始时使用另一种未通过检验的构形。

<R7> 使用 VEX IQ 零件。除非另有说明，机器人只能用来自 VEX IQ 生产线的正式机器人零件搭建。

a. 正式的 VEX IQ 产品只能从 VEX 和官方 VEX 经销商那里购买。要确认一个产品“正式”与否，可查询 www.vexiq.com

b. 如果检验员或赛事人员对某个零件是否是正式的 VEX IQ 产品有疑问，赛队会被要求提供证明零件来源的文件给检验员，如发票、零件编号或其它印刷的文件。

c. 只允许使用为构建机器人而专门设计的 VEX IQ 机器人零件。超范围使用其它零件是违反规定的（即，请勿试图在参加 VEX IQ 挑战赛的机器人上使用 VEX IQ 饰品、赛队或赛事支撑材料、包装、场地要素或其它非机器人产品）。

d. VEX V5, Cortex 或 VEXpro 产品不能用于搭建 VEX IQ 机器人。VEX 产品线的某些产品如同时被列为 VEX IQ 产品线中，就是合规的。同时列出的产品是指在 VEX 机器人官网的 VEX IQ 和 VEX V5 部分都能找到的。

Copyright 2020, VEX Robotics Inc.

e. 赫宝 VEX 机器人的机械/结构元件可以用于搭建 VEX IQ 机器人。但是，把赫宝 VEX 机器人产品线的电气零件用于构建 VEX IQ 机器人是不合规的。

f. VEX GO 产品线的机械/结构件用于搭建 VEX IQ 机器人是合规的。但是， VEX GO 产品线的电子件用于搭建 VEX IQ 机器人是不合规的。

g. VEX IQ 产品线的某些正式的机器人零件虽已停产，但用于竞赛仍然是合规的。然而，赛队必须注意<R7b>的规定。

h. 3D 打印的零件，如合规的 VEX IQ 零件的复制品或定制设计，用于机器人是不合规的。

i. 赛季期间发布的新 VEX IQ 产品是合规的。

注：与竞赛规则一起发布的 VEX IQ 挑战赛的合规零件附件中，可查询合规零件清单 https://www.vexrobotics.com/vexiq/competition/viqc-current-game，合规零件附件会根据需要在发布新 VEX IQ 零件时更新，时间可能不同于既定的竞赛规则更新日程（参考<G18>）。

<R8> 某些非 VEX 零件允许使用。机器人可以使用下列“非 VEX IQ”零件：

a. 适当的非功能性装饰，前提是这些装饰不显著影响机器人的性能和赛局的结果。装饰必须符合竞赛精神。检验人员会最终认定此装饰是否为“非功能性的”。

   i. 任何装饰必须背靠具有相同功能的合规器材。例如，如果机器人有一个防止柱塔从机器人上掉落的特别大的贴花，它就要背靠能防止柱塔掉落的 VEX IQ 器材。

   ii. 涂刷无毒油漆是合法的非功能性装饰。但是，任何用做粘合剂或影响部件配合程度的油漆则被认为是功能性的。

b. 长度及厚度与 VEX IQ 产品相同的橡胶带(#32 及 #64)。

c. VEX V5 产品线的 1/8”金属轴。

<R9> 主控器。机器人只能用一（1）个 VEX IQ 主控器。

a. 不允许使用赫宝 VEX 机器人、VEX GO 、VEX V5、VEX 123 或 VEXpro 的主控器、微控制器或其它电子元件。

   i. 根据<R12>，机器人 AA 电池盒（产品编号 228-3493）是此规则唯一特例。

b. 机器人必须使用一（1）个 VEX IQ 900 MHz 天线、 VEX IQ 2.4 GHz 天线或 VEX IQ 智能无线与其 VEX IQ 主控器配合。

c. 在团队协作赛和手控技能挑战赛中操作机器人的唯一合规的操作方法是通过 VEX IQ 遥控器操控。

<R10> 电机。机器人最多可以使用六（6）个 VEX IQ 智能电机。

a. 额外电机不得使用于机器人上（即使这些电机未连接也不允许）。

<R11> 电源。VEX IQ 参赛机器人可用的电源是一（1）个 VEX IQ 机器人电池或六（6）节 AA 电池（装在机器人 AA 电池盒中，产品编号 228-3493）。

a. 额外电池不得使用于机器人上（即使这些电池未连接也不允许）。

Copyright 2020, VEX Robotics Inc.

b. 在赛局中，允许赛队将一个外部电源（如可充电电池组）插入 VEX IQ 主控器，前提是该电源安全连接，且不违反任何其他规则（如<G6>）。

注：尽管在 VEX IQ 挑战赛中使用 AA 电池盒（产品编号 228-3493）是合规的，但不推荐使用。

<R12> 固件。赛队必须确保 VEX IQ 固件（VEXos）已升级。可在 www.vexiq.com/vexos 下载最新版本 VEXos。

<R13> 改动零件。不得改动零件。改动包括但不限于弯曲、切割、打磨、胶粘或熔化。

a. 允许将 VEX IQ 或 VEX V5 金属轴切割到要求长度，这是本规则唯一的例外。

试图切割金属轴时，赛队应始终优先考虑学生的安全。成人必须遵照<G2>的精神提供协助，锋利的边缘应打磨光滑或用其他方法磨圆。

同样，在比赛期间任何需要在准备区内使用电动工具的情况都需要预先与赛事伙伴讨论。即使在安全范围内使用，也有可能违反赛场/赛事规则，或者导致周围赛队的恐慌。如果使用电动工具而不考虑安全问题，这可能被视为违反了 REC 基金会的行为守则。

<R14> 禁止的条目。不允许使用下列机构和元件：

a. 可能损坏场地要素或柱塔。

b. 可能损坏其它机器人的。

c. 可能造成纠缠等不必要风险的。

<R15> 通过验机。被检验人员记录为“通过”的机器人即视为通过了验机。

Copyright 2020, VEX Robotics Inc.

第三章 赛事

引言

VEX IQ 挑战赛包括团队协作挑战赛和机器人技能挑战赛。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。

每种比赛的优秀赛队将获得奖项。奖项也可根据评审规则对赛队总体表现评价进行授予。详见 www.vexrobotics.com 或 www.roboticseducation.org VEX IQ 挑战赛（2020-21 拔地而起）之奖项附录。

锦标赛定义

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

决赛 – 确定团队协作挑战赛冠军的赛局。

主裁判 – 公正的执行本手册所述规则的志愿者。主裁判是唯一一个可以在赛事中向赛队解释规则或得分问题的人。

赛局停止时间 – 在决赛平局赛中，当联队将遥控器放在地面上用以提前结束赛局时的赛局剩余时间（在计时器或观众显示器上显示）。赛局停止时间向下取最接近的偶数。例如，在显示时间为 13 秒时，遥控器放下，在赛局停止时间记录为 12 秒。如联队未提前完成比赛，则其默认的赛局停止时间为 0 秒。

练习赛 – 为赛队提供时间用于熟悉正式比赛场地的一种不记分赛局。

资格赛 – 用来确定赛事排名的团队协作赛。

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

团队协作挑战赛 – VEX IQ 挑战赛的一部分。团队协作挑战赛由赛队合作赛局组成，包括资格赛和决赛，也可能包括练习赛。

Copyright 2020, VEX Robotics Inc.
2020-5-25

赛事规则

<T1> 比赛中，主裁判对规则有最大裁决权限。

a. 主裁判须满足以下条件
   i. 16 周岁及以上
   ii. 由赛事伙伴批准
   iii. 具备下列能力
      1. 全面了解当季的比赛和比赛规则
      2. 能够做出有效裁决
      3. 注重细节
      4. 高效的团队合作能力
      5. 必要时能够坚定自信
      6. 良好的沟通和外交能力
   iv. 主裁判必须为 REC 基金会当季认证的 VIQC 主裁判。
b. 主裁判不可回看任何照片或视频以确定得分或裁定。
c. 主裁判是唯一允许向赛队解释规则、取消资格或发出警告的人。
d. 主裁判在向赛队发出取消资格和警告时，须指出违反的规则编号。

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

<T2> 操作手可立即向主裁判提出申诉。如果操作手想要对分数或裁决提出异议，则操作手须待在操作手站位直到主裁判开始与他们交谈。主裁判可以选择在另一个地点/或者稍后再与操作手会面，以便在做决定前有时间参考材料或资源。一旦主裁判宣布其最终决定，异议就此结束，不得再申诉。赛事伙伴不得更改主裁判的裁决。

主裁判可判处违反此项规则的赛队被取消该赛局和/或整个赛事的资格。

<T3> 团队协作赛。团队协作赛局中，两（2）支赛队组成联队在场上比赛。

a. 随机分配资格赛的联队。
b. 决赛将按以下规则分配联队：
   i. 排名第一和第二的两支赛队组成一个联队
   ii. 第三和第四名赛队组成一个联队

Copyright 2020, VEX Robotics Inc.
2020-5-25

iii. 以此类推，直到所有参加决赛的赛队都结成了联队。

<T4> 暂停时间。在资格赛或决赛中没有暂停时间。

<T5> 提前结束比赛。如一支联队希望提前结束一场资格赛或决赛，两支赛队应使机器人停止运动，并将遥控器放在地板上以示意裁判。裁判将指令赛队赛局结束并开始记分。如该赛局为决赛平局赛，则也会记录赛局停止时间。

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

<T7> 资格赛将按照正式资格赛对阵表进行。对阵表上将标明联队伙伴和资格赛时间。对于有多个比赛场地的赛事，对阵表也会标明赛局将在哪个场地进行。

注：正式对阵表将由赛事伙伴自行决定更改。

<T8> 每支赛队参加资格赛场次数的规则如下。

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

<T9> 赛队按资格赛平均分进行排名。

a. 在锦标赛中，每支赛队将基于相同数量的资格赛进行排名。
b. 在联赛中，将根据参加的赛局数量对每支赛队进行排名。参与赛局数少于赛局总数 60%的赛队排名低于参与赛局数在赛局总数 60%以上的赛队，例如，如果联赛举行 3 场排位赛，每场排位赛每支赛队参加 4 场资格赛，则参加 8 场或更多赛局的赛队排名高于参加 7 场或更少赛局的赛队。即使某支已参赛的赛队在某场赛局未上场，在计算时仍算作参加。
c. 基于每支赛队参加的资格赛轮数，一定数量的最低分不会计入其排名。去除的分数不影响参加联队赛。

Copyright 2020, VEX Robotics Inc.

赛队资格赛轮数	不计得分的场次数
4 到 7 场资格赛	1
8 到 11 场资格赛	2
12 到 15 场资格赛	3
16 及以上场资格赛	4

表 1：从赛队资格赛平均分中“删除”的比赛数

d. 在某些情况下，可能要求某支赛队参加额外的资格赛，额外的资格赛赛局将在对阵表上用星号标出，并且不影响该赛队排名（或不影响参加联赛）。赛队须知晓，<G1>始终适用，赛队应以此额外的资格赛仍记分的态度进行比赛。

e. 以如下方式打破平局：

   i. 去除每支赛队的最低得分并比较新的平均分。

   ii. 如果仍然相同，再除去（所有得分中的）次低得分并比较新的平均分。

   iii. 如果还是相同，用随机电子抽签进行排名。

<T10> 准时上场。如果某赛队无队员在资格赛赛局开始时出现在操作手站位区，该队就被视为“未参赛”，得零（0）分。联队伙伴仍继续参赛并得到这场赛局的分数。

<T11> 取消资格。赛队在一场资格赛中被取消资格，该赛局得零（0）分。联队伙伴仍将得到这场赛局的分数。

a. 在决赛中，取消资格适用于整个联队，而不单是一支赛队。决赛被取消资格的联队得零（0）分。

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

<T13> 决赛日程。决赛将按照如下顺序进行，从排名最低的联队开始，每支联队参加一（1）场决赛。得分最高的联队为团队协作挑战赛冠军。

a. 联队将按淘汰赛得分进行排名。得分最高的联队为第一名，次高分联队为第二名，依此类推。

b. 第一名出现平局将增加一场平局赛。排名较低的联队先进行比赛。平局赛中得分最高的联队即获胜。

   i. 如果平局赛仍然出现平局，则赛局停止时间最多的联队获胜。

Copyright 2020, VEX Robotics Inc.

ii. 如果赛局停止时间也相同，则再加一场平局赛。如果第二场平局赛仍然平局，则以较高排名的种子联队为获胜联队。

c. 如果除了第一名之外还有一个平局，排名较高的种子联队将获得更高的排名。

示例 1：第 6 和第 3 联队都是第一名的平局联队，在平局赛中，第 6 联队得 13 分且赛局停止时间为 12 秒，第 3 联队得 13 分赛局停止时间为 10 秒，则第 6 联队获胜。

示例 2：第 4 和第 5 联队都为第三名的平局联队，则第 4 联队为第三名，第 5 联队为第四名。

排名较低的联队必须“战胜”排名较高的联队，才能成为团队协作挑战赛冠军。

<T14> **抬高场地。**在许多赛事中，比赛场地放在地面上。有些赛事可能选择抬高场地。 在 2021 年 VEX 机器人世界锦标赛上，场地会抬至 18 英寸高。

<T15> **学生须由成人陪同。**无成年人监护的情况下，学生不得参加 VIQC 赛事。成年人必须遵守所有规则，并注意不要违反“以学生为中心”的规定，但紧急情况下成年人必须在场。

机器人技能挑战赛规则

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

<RSC2> **技能挑战赛场地布局。**每场技能挑战赛中，场地都将按照下图所示重置。

注：所有的得分区位置相同，只有场地上的柱塔会被重置。

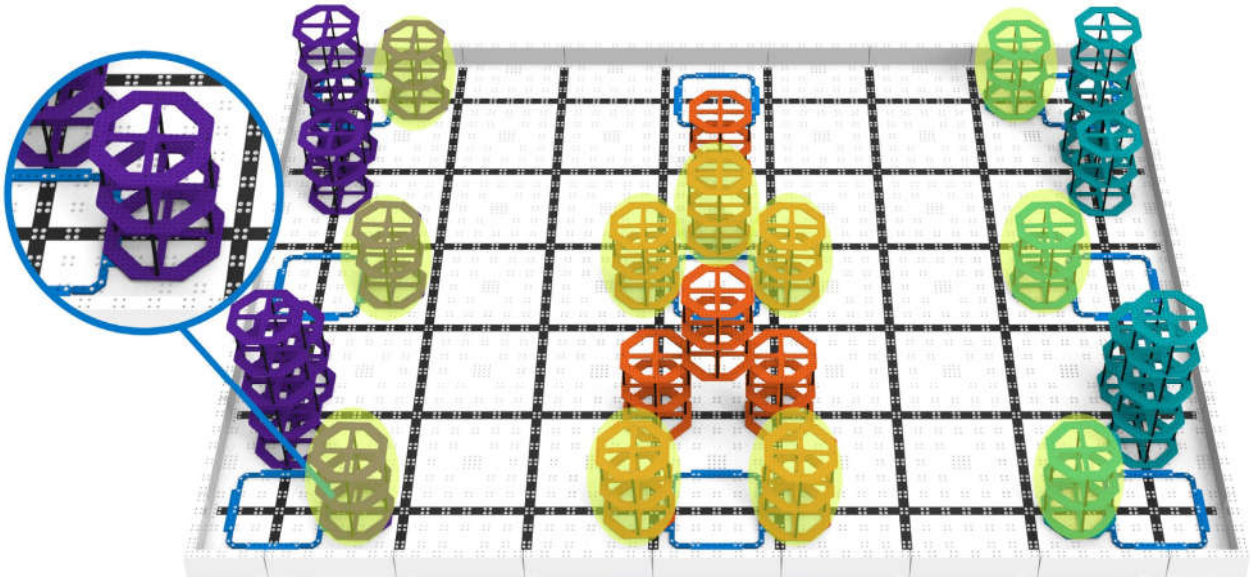

图 19：技能挑战赛场地布局

Copyright 2020, VEX Robotics Inc.

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

a. 如果两支赛队最高得分相同而出现平局，则通过对比两支赛队次高的自动技能挑战赛得分来决定排名。如果仍为平局，则对比两支赛队次高的手控技能挑战赛得分来进行排名，直至平局打破。如果一支赛队决定只参加一或两（1 或 2）场他们能够参加的自动或手控技能挑战赛，当需要打破平局时，未参与的比赛将被记为零（0）分。
b. 如果不能打破平局，（即两赛队每场自动技能挑战赛得分和手控技能挑战赛得分完全相同），将以每队最高自动技能挑战赛得分中的如下内容进行排名：
   i. 堆叠得分
   ii. 连横得分
   iii. 堆叠柱塔得分
   iv. 基础柱塔得分
c. 如果仍是平局，将以上述相同步骤考察赛队最高手控技能挑战赛的内容。
d. 如果仍未打破平局，可加赛一场或宣布两队同时获得冠军。

<RSC4> 全球技能赛排名。赛队按其技能赛得分进行全球排名，原则如下：

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

<RSC5> 技能挑战赛启动区。在技能挑战赛中，机器人可以放在场上两个启动区中的任何一个。

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

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

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

a. 处理机器人时，必须立即把它移回任意合法的启动区。

Copyright 2020, VEX Robotics Inc.

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

b. 在处理机器人过程中，任何被机器人持有的柱塔应拿出。“持有”指的是机器人正在操控柱塔而不是简单的接触，例如，如果柱塔跟随机器人上下运动或者转动，则视为机器人持有柱塔。

c. 选定的启动区（即放置机器人的）内的任何柱塔在剩余赛局须从场地移除。

d. 在自动技能挑战赛期间，操作手可以在场地周围自由移动，在不处置其机器人时，不必限制在操作手站位区内。

i. <G8>中关于在赛局中不允许使用任何通信设备的规定仍适用。

ii. 此例外的目的是允许那些计划在自动技能挑战赛期间“分段”处置机器人的操作手无需过多往返操作手站位区。

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

<RSC8> 开始自动技能赛。操作手在自动技能挑战赛中只能通过点击机器人主控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 VEX IQ 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）。<G7> 仍适用于任何赛局中的操作手。

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

b. 不允许按下 VEX IQ 遥控器上的按钮来开始程序。

根据<G6>，赛队应该留意对阵时间，并迅速处置机器人。对“迅速”的具体定义由赛事伙伴和主裁判裁定，可能取决于机器人技能挑战赛场地开放的剩余时间，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。

Copyright 2020, VEX Robotics Inc.