



大学 VEX 机器人锦标赛

竞赛规则

一、介绍

1. 概述

本节介绍 VEX 机器人工程挑战赛和本届的“大获全胜”比赛。

2. VEX 机器人工程挑战赛

当今全球性的经济危机突显对更多创造者和生产者的需求。显然，我们需要今天的学生成为明天的科学家、工程师和解决问题的领导人。在化学、医药、材料和物理方面近年来的突破显露出一系列新的挑战 and 创造了用技术来解决问题的更多机会。这些问题不是学术性的，问题的解决有助于拯救世界，而那些解决技术问题的人会成为拯救世界的人。

这凸显了我们面临的戏剧性挑战：大学生选修理工专业的不够多。这并不是技术院校难以容纳新生，而是缺少感兴趣和合格的申请入学者。简言之，除非直面问题，我们可能无法满足在下一代人里找到能解决问题的人的需求。谁会来解决下一次世界性的危机？

有感于这一问题，许多机构都在筹划新项目以吸引和鼓励青少年学习科学和技术。很多人认为机器人是一个能吸引和保持今天年轻人注意力的强大平台。在这个竞争激烈的时代，机器人有浓厚的魅力，它反映出应用物理、数学、计算机编程、数字样机和设计、综合解决问题、团队和思维领导能力的完美风暴。在学校、志愿组织、公司和政府的努力下，学生对科学、技术、工程和数学的潜能会被激发出来，帮助他们发现自己的价值。

VEX 机器人，是下一代教育和竞赛的机器人产品，VEX 机器人竞赛是优秀的教育机器人比赛。虽然目前世界上现有许多机器人比赛，但是 VEX 机器人用户群体表现出对举办和参与新挑战比赛的方便性和经济性的强烈需求。VEX 机器人设计系统是为培养在机器人学和科学、技术、工程和数学教育知识的创造性而设计的课堂机器人平台的杰出代表。VEX 机器人给教师和学生提供了一个适于课堂和赛场使用，并且能负担得起的，扎实耐用的前沿机器人系统。VEX 机器人中预制和易成形金属构件的创新使用，再加上一个动力强大的和用户可编程的微处理器控制，使你拥有无限的设计可能。

3. “大获全胜”入门

“大获全胜”比赛在 $3.6\text{M} \times 3.6\text{M}$ 场地上进行。场地用 28.6CM 高的隔墙分为两半。隔墙把两支队伍的各两只机器人分开。有四个 45.72CM 高的三角形篮筐固定在隔墙上，机器人可以把小球装入篮筐。隔墙上有两个长孔，机器人可以把小球滚过该长孔。

比赛开始时，小球和中球放在中央隔墙上和场地周围。参赛队要把球移动到对手一侧或装入篮筐。关于细节和具体的比赛规则，请见第2节—比赛。

在参加VRC“大获全胜”比赛时，参赛队要开发许多新技能来应对各种面临的挑战和障碍。有些问题可以由个人解决，而另一些问题可以通过与队友和教练员的交流来处理。参赛队将共同努力构建VEX机器人，在比赛中竞争，与别的参赛队、家人和朋友欢庆他们的胜利。经过比赛，学生们不仅可以完成自己的比赛机器人，也提升了对科技和利用科技来积极影响对周围世界的认识。此外，他们还可培养生活技能，如规划、集思广益、合作、团队精神、领导能力以及研究和技能技术等。

二、规则

1. 概述

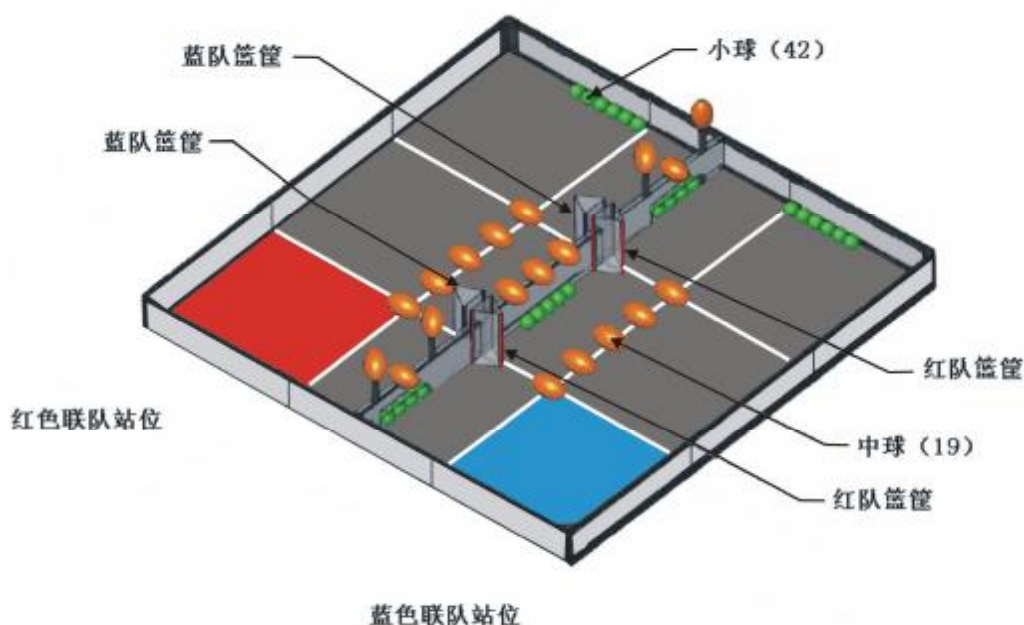
本节说明了VEX机器人的“大获全胜”比赛。它还说明了比赛的定义和规则。

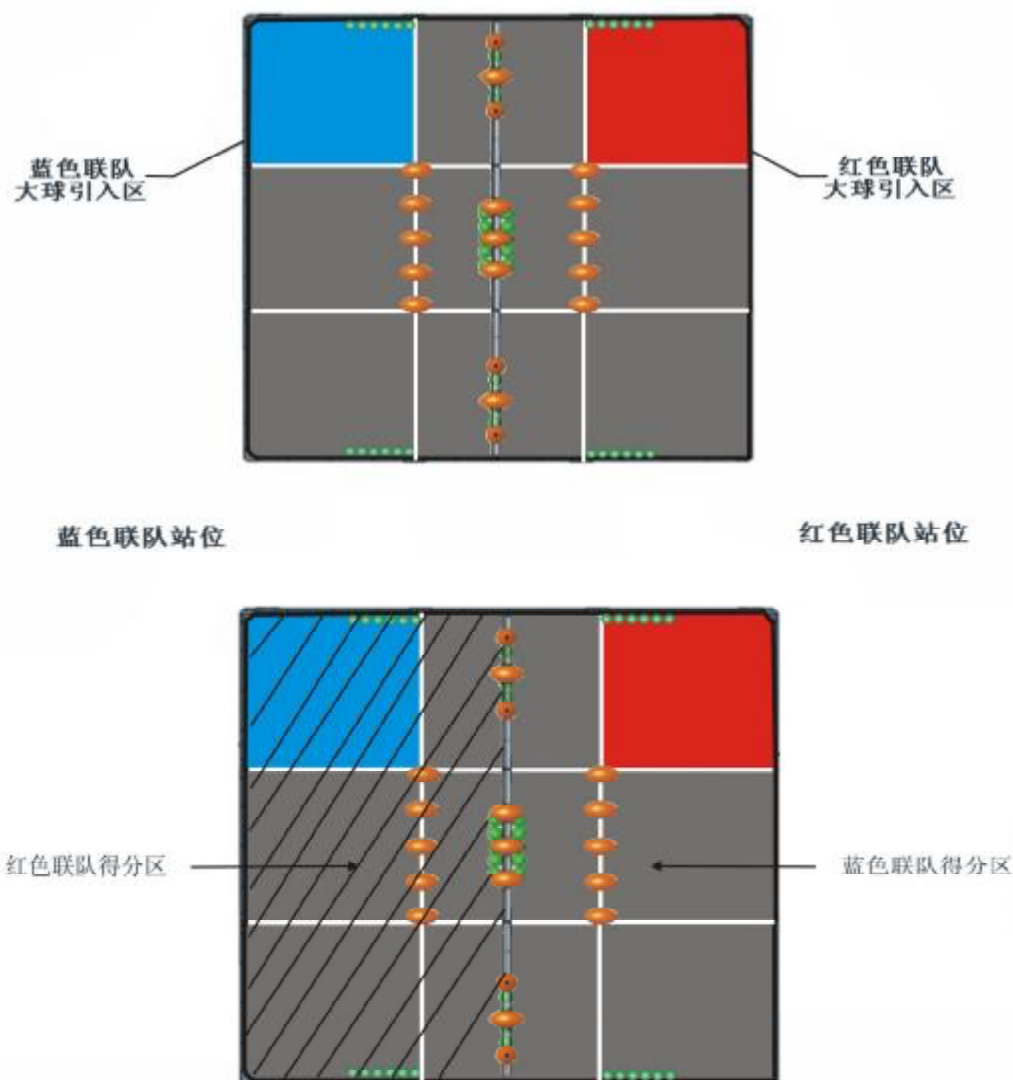
2. 比赛说明

比赛在初始设置如下图所示的场地上进行。各由两支参赛队——一支红队和一支蓝队——上场竞争。比赛的目的是通过把小球、中球和大球放入得分区及把小球装入在篮筐内，以获得比对手队伍更多的分数。

对在自动比赛时段结束时得分最多的队伍给予奖励分。

场上的得分物品有50个小球、21个中球和2个大球。比赛开始前，42个小球在场上的指定位置，每支队伍在比赛开始前各持有4个小球。中央隔墙上有9个中球，场地上有10个中球，每支队伍在比赛开始前还各持有1个中球。每支队伍在比赛开始前还各持有1个大球，在比赛进行到最后30秒内，每支队伍必须把这个大球引入场地。





注：本节的说明仅提供对比赛的一般性了解。

3. 比赛用词定义

成人—不符合“学生”定义的人。

队伍站位—在任何比赛中，供参赛队员和教练员站立的指定区域。

自动比赛时段—这是一个60秒钟的时段，此时机器人运行只能受传感器的输入和参赛队预先写入机器人控制器的命令的影响。在这段时间内，不允许人对机器人的控制或相互沟通。

球—小球、中球与大球的统称。

球座—中央隔墙上伸出的45.72CM高的杆子，比赛开始时中球放在其上。

中央隔墙—把比赛场地分成两半的28.6CM的结构。它也标明了两个得分区之间的分界。在中央隔墙两端各有一个10.16CM、50.8CM长的长孔。

教练—一名学生或成人，在比赛期间被指定为一个参赛队的指导。比赛时，每个参赛队仅允许一名教练在场地上。

操作手—在比赛中负责操作和控制机器人的学生队员。比赛期间，每个参赛队仅允许有4名操作手在场地上。

操作手控制时段—这是一个2分钟的时段，此时，机器人由操作手控制运行。

场地要素—指篮筐、中央隔墙或比赛场地围栏。

篮筐—4个45.72CM高的结构，每支队伍两个，参赛队可将小球装入得分。

大球—24.13CM直径的球形得分物体。

大球引入区—靠近队伍站位的场地一角，其轮廓是场地围栏和最接近连队站位两条白线的外边缘。

装入篮筐—如果小球的某一部分在篮筐外边界确定的二维空间内且没有与该得分区队伍的机器人接触，这个小球就是装入了篮筐。在篮筐边界内，篮筐是垂直于地面无限延伸的。

比赛—每场比赛包括自动比赛时段和操作手控制时段，总时间是3分钟(180秒)。

中球—22.86CM长、13.33CM直径的椭球形得分物体。

机器人—在比赛开始前,参赛队放在场上的已通过检查的任何东西。

得分—如果整个球在得分区边缘确定的矩形空间中且没有与该得分区队伍的机器人接触，该球就得分。任何没有合法引入比赛场地的大球都将被计入对手方在其得分区得分。

注：在得分区边界内，得分区是垂直于地面无限延伸的。

得分区—两个矩形区域，每支队伍一个，参赛队可让小球、中球或大球在该区得分。得分区由场地围栏内边缘、中央隔墙的边缘和篮筐的外边缘确定。每支队伍的得分区位于从他们的队伍站位跨过中央隔墙的另一边。

注：中央隔墙和篮筐不属于任何一个得分区。

小球—10.16CM直径的球形得分物体。

长孔—中央隔墙下部50.8CM宽、11.43CM高的开口。

学生—在专科或者专科以上院校注册的学生。

4. 比赛规则

记分

- 在队伍得分区中的小球记1分。
- 装入队伍篮筐中的小球得3分。
- 装入篮筐中的小球只得3分，这些球不会因被装入而得附加分。
- 在队伍得分区中的中球得5分。
- 在队伍得分区中的大球得10分。

自动比赛时段的记分

- 自动比赛时段结束时，得分最多的队伍获得5分奖励。

安全规则

<S1>任何时候，如果机器人的运行被认为不安全或已经损坏了场地、地面或围栏，裁判可决定取消违规球队的资格。该机器人再次进入场地前将被重新检查。

<S2>一场比赛中，如果一个机器人完全越出场地边界，该机器人将不能在该场比赛余下的时间内运行。

注：此规则不惩罚在正常比赛中机械部件无意越出场地的机器人。

一般比赛规则

<G1>比赛开始时，每台机器人必须不超出45.72CM宽、45.72CM长、45.72CM高的空间。违规的机器人将由主裁判裁定退出比赛。

a. 不能用不是机器人部件的调整装置（样板、卷尺、激光器，等等）来协助机器人定位。

<G2>每支参赛队最多可以有四名操作手和一名教练。

<G3>比赛中，操作手和教练必须始终在自己的队伍站位。

<G4>离开比赛场地的球被视为已经脱离比赛，不得再拿回比赛场地。

<G5>比赛中，操作手和教练不得有意接触任何场上物体或机器人，<SG3>所说的接触除外。任何有意接触会导致被取消比赛资格。偶然的接触不会受罚，除非这种接触直接影响到比赛的最终得分。后一种偶然接触将会被取消比赛资格。

<G6>在比赛中，机器人只能由操作手遥控或由机器人上控制器中的软件控制运行。如果教练在比赛的任何时候接触其参赛队的遥控器，其机器人将被废弃，其参赛队将被取消比赛资格。

<G7>得分将在一场比赛结束或场上所有物体不再运动后立即计算。

<G8>在比赛过程中，机器人不得故意分离出部件或把机构掉在场上。如果分离的部件或机构妨碍得分，该队将被取消比赛资格。多次故意犯规可能导致取消该队的参赛资格。

<G9>任何旨在破坏、损坏、倾翻或纠缠机器人的战术都违反了VEX机器人竞赛的精神，是不允许的。然而，大获全胜是一个交互式的比赛。在正常比赛过程中也会不可避免地发生一些翻转、纠缠和损坏。如果判定以上行为是故意的，违规的参赛队将被取消该场比赛资格。多次犯规可能导致该队被取消参赛资格。

<G10>必须把机器人设计成在赛后断电的情况下便于将球从夹取装置中取出。

<G11>比赛场地允许有 $\pm 25\text{mm}$ 的误差，参赛队必须据此设计自己的机器人。

<G12>小球和中球可能有 $\pm 3\text{mm}$ 的误差，大球可能有 $\pm 12\text{mm}$ 的误差，参赛队必须据此设计自己的机器人。

<G13> 重赛由竞赛组织者和主裁判慎重决定。重赛的可能原因是现场工作人员、记分系统、现场控制或场地本身的失误。

<G14>所有参赛队必须遵守VEX机器人竞赛规则，信守规则所表达的意图。

<G15> 在VEX机器人竞赛活动中，希望各参赛队尊重他人、言行专业。如果有队员对竞赛工作人员、志愿者或对手不尊重或不文明，他们可能被取消当场或下面场次的比赛资格。

“大获全胜”的具体比赛规则

<SG1>每场比赛开始时，每个队伍的机器人必须与其队伍站位相邻且与中央隔墙相对的场地围栏接触，除了<SG2>允许的球外，不能与别的球接触。

<SG2>每场比赛开始前，每支参赛队将有2个小球可预装入其机器人。每支队伍将有1个中球可预装入其中的1台机器人（参赛队需要确定把这个预装的中球放入哪一台机器人）。

a. 合法的预装是：预装的球与机器人接触但没有接触比赛场地和比赛物品。

<SG3>每支队伍将有机会在每场比赛结束前30秒内把大球引入比赛场地。大球必须由队伍的一名教练引入。

为了符合得分的条件，必须用下述两种方法之一引入大球。

- 轻缓地把大球放到队伍的大球引入区。
 - 轻缓地把大球直接放到正与队伍的大球引入区接触的一台机器人上或机器人内。
- 这条规则的意图是把大球轻缓地引入比赛场地，然后，机器人可以让它得分。而不是让教练给予大球能量让它得分（例如，让球反弹越过中央隔墙）。怎样才是“轻缓地”引入，将最终由裁判员决定。

违反这一规则可能导致按<S1>由主裁判决定取消比赛资格。

如果一个队伍没有将大球合法地引入比赛，那么其对手将获得此球的得分。

- 非法引入球的方式包括：过早引入；非轻缓引入；非经大球引入区引入；或没有引入。

<SG4> 机器人不得有意接触自己的得分区中的场地拼接块。违反此规则的机器人将按主裁判的裁决取消比赛资格。此规则并不打算惩罚偶尔到达隔墙上/下并接触自己的得分区的参赛队，只是防止机器人跨到场地另一侧的策略。

三、比赛

1. 概述

VEX机器人挑战赛将采用单队赛方式。比赛包括练习赛、资格赛和淘汰赛。资格赛后，根据各队表现排序。位居前列的参赛队将参加淘汰赛，最终决出联赛冠军。

2. 比赛

练习赛—一种为参赛队提供时间熟悉正式比赛场地的不记分比赛。

资格赛—为队伍选配确定排名的比赛。各个队伍竞争获取资格分和排序分。

实力分 (SP) —参赛队排名的第二依据。在资格赛中，得到的实力分为失败队伍的得分。

获胜分(WP) —参赛队排名的第一依据。资格赛胜一场获2分，平一场获1分。

练习赛

大赛中，练习赛时间将从参赛队注册日的上午一直到到操作手会议召开时。大赛会尽可能为各参赛队提供相同的练习时间，但亦会按照先来先得的原则。练习赛不计分，不影响参赛队排序。

资格赛

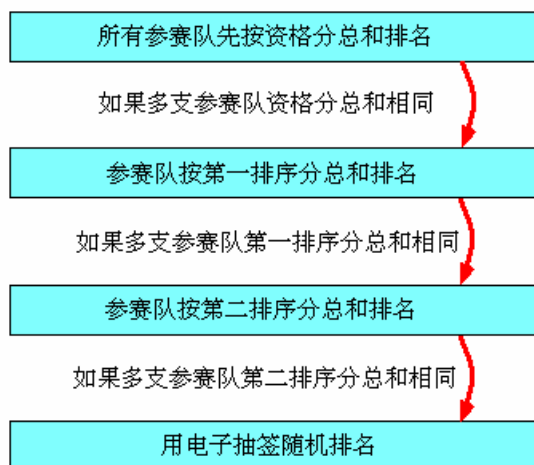
时间表

- 资格赛时间表将在比赛开幕式前公布。时间表将包括队伍组成和竞赛对阵安排。它也规定了队伍的颜色（红色或蓝色）以及参赛队在每场比赛中的启动区。启动区确定了每个参赛队在队伍站位中的位置。

- 资格赛在开幕式后按照资格赛时间表立即开始。
- 在某些情况下，可能会要求某个参赛队参加额外的资格赛，但不记分。

排序

- 在每场比赛结束后，会计算获胜分（WP）。
- 资格赛获胜的参赛队获得2分。
- 失败的参赛队得0分。
- 如果资格赛以平局告终，两支参赛队均得1分。
- 如果某参赛队被取消比赛资格，得0分。
- 在每场资格赛中，各参赛队还要获得实力分（SP）。
- 每场比赛给予的实力分为失败队伍的得分。
- 平局时，两支队伍得到相同的实力分（等于平局得分）。
- 如果参赛队被取消比赛资格，得到的实力分为0。
- 如果队伍被取消比赛资格，获胜队伍所获得的实力分为他们自己在本场的得分。
- 对于一场资格赛，如果参赛队在比赛开始时没有出现在队伍站位，就宣布该队“弃权”，获得的获胜分和实力分均为0。



淘汰赛

- 资格赛出线的队伍将参加淘汰赛，以决出赛事冠军。
- 如果参赛队在一场淘汰赛中被取消资格，则该场比赛记录为失败。

淘汰赛计分

在淘汰赛中，参赛队不获得得胜分，只有获胜、失败或平局。在对阵梯形图的每个对阵中，队伍通过局赛决定晋级。

- 先获得两局比赛胜利的队伍晋级。
- 任何不分胜负的赛局都将重赛，直到一支队伍两局获胜并晋级。

赛规

<T01>在竞赛中，裁判有最终裁定权。他们的裁决是最终裁决。

- a. 裁判不会审查重放的录像。

- b. 关于裁判的任何问题必须由一名学生代表在下两场比赛结束之前提出。
- <T02>每支参赛队只有四名佩戴胸卡的成员允许进入比赛场地。
- <T03>资格赛中没有暂停；淘汰赛中，每个队伍可以有一次不超过三分钟的暂停时间。比赛必须按照时间表进行。
- a. 如果某一机器人不能参赛，参赛队中至少有一名队员须到场报告。
- <T04>比赛期间，在比赛场地或队伍站位的参赛队所有成员，包括教练，必须佩戴安全眼镜或有侧面护罩的眼镜。

四、机器人

1. 概述

本节提供设计和构建机器人的原则和要求。参加VEX机器人竞赛的机器人是由注册的VEX参赛队设计和构建的遥控车或自动车，它们在“大获全胜”比赛中可以完成特定的任务。参赛前，所有机器人必须通过检查。

2. 与机器人有关的规则

在设计和构建机器人时，有具体的规则和限制。在设计机器人前，请确保你对每一条机器人规则都很熟悉。

- <R1>每支参赛队只允许使用两台机器人参加VEX机器人竞赛。在比赛的过程中不允许更改。
- <R2>每台机器人在参赛前必须通过全面检查。这种检查会确保机器人满足所有机器人规则和规定。最初的检查会在参赛队注册/练习时进行。
- a. 如果对机器人做了重大改动，必须对它重新检查才能参赛。
- b. 所有机器人配置在赛前都要经过检查。
- c. 参赛队可能在竞赛现场面临竞赛工作人员的随机抽查。拒绝随机抽查将导致取消比赛资格。
- d. 裁判或检查人员可能判定某台机器人违反规则。在这种情况下，违规的参赛队将被取消比赛资格，在此机器人通过重新检查前，不能进入比赛场地。
- 关于检查的更多信息，请参见附录1“机器人检查指南”。
- <R3>不允许使用下述各种机构和零件：
- a. 可能损坏赛场设施的；
- b. 可能损坏其它参赛机器人的；
- c. 可能造成不必要纠缠的。
- <R4>在每场比赛开始时，允许的机器人最大尺寸为
(457.2mm×457.2mm×457.2mm)。
- a. 检查时，把机器人放进内部尺寸符合上述尺寸限制的“尺寸箱”内。机器人要能装入箱子，不与箱壁或箱顶接触，才能通过检查。
- b. 比赛开始后，机器人可以伸展超出初始尺寸。

c. 任何用于维持初始尺寸的约束（如，拉扣、橡胶带，等等）都必须在比赛中一直附着在机器人上。

<R5> 为了充分鼓励创新，参赛的VEX机器人，可以允许有不**超过50%**的结构件自制。

<R6> 正式的VEX产品只能从VEX 和正式的VEX经销商那里可以买到。

<R7> 在比赛期间推出的其它VEX机器人设计系统零件都是合法的。

<R8> 机器人必须只用一个VEX微控制器。

<R9> 对于所有的机器人通信，可以使用晶振与VEXnet系统。

a. 有VEXnet系统的使用VEXnet，没有的可以使用VEX 75MHz晶振。

b. 不得使用VEX-RCR生产线的产品，包括所有VEXplorer电子产品。

<R10> 机器人最多用**10个**VEX马达或VEX伺服电机（任意组合，不超过**10个**）。

<R11> 微控制器或功率扩展器上的每个马达接口上最多只能有一条VEX Y-电缆。

（不允许Y-Y套接以使用同一个马达接口控制两个以上的马达）

<R12> VEX竞赛的参赛机器人，如果不用VEX功率扩展器，只能使用一个**7.2V**机器人电池和一个**9 V**备用电池。使用了VEX扩展器的机器人可以加用一个**7.2V**机器人电池。

a. 机器人上不能使用额外的电池（没有接上的额外电池也不可以）。

b. 机器人只能用一个功率扩展器。

<R13> 比赛中，不得用两个以上的VEX手持式遥控器控制一台机器人。不允许修改这些遥控器。

a. 不允许用其它方法（光、声，等等）控制机器人。

<R14> 对零部件不能做以下修改：

a. 不得对马达、延长线、传感器、控制器、电池及VEX机器人设计系统的任何其它电气元件进行任何形式的改动。

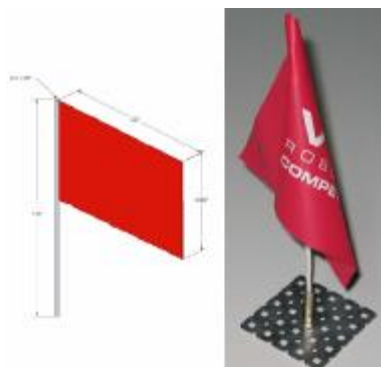
<R15> 机器人的通/断开关必须在无需移动或抬起机器人的情况下可以触及。机器人微控制器的指示灯也应可见，以便竞赛工作人员诊断机器人的问题。

<R16> 参赛队必须把它们的机器人带到场地准备比赛。使用VEX气动部件的参赛队在把机器人放到场上之前必须充气。

<R17> 机器人必须有一个装置，用以在整个比赛中安全地固定VEX机器人标识旗。

a. VEX机器人标识旗是一种非功能性装饰，不能把它用作机器人的功能部件。

b. 这些标识旗必须符合所有的机器人规则（例如，它们必须能纳入**45.72CM**的立方体内，不能引起纠缠。旗座如下图所示。



<R18>在自动比赛时段，禁止操作手向机器人提供任何反馈。机器人必须只根据传感器输入和预先编制的命令运行和动作。不允许操作手使用他们的手持式控制器。因此，如果参赛队想以自动方式进行比赛，就要用定制的软件对机器人编程。关于这方面的更多信息，参赛队可查询所选择的编程软件的开发人员编制的指南。