

第十四届中国青少年机器人比赛

VEX 机器人工程挑战赛主题与规则

1 VEX 机器人工程挑战赛简介

VEX 机器人工程挑战赛是一项青少年国际机器人比赛项目。其活动对象为

中小學生，要求参加比赛的代表队自行设计、制作机器人并进行编程。参赛的机器人既能自动程序控制，又能经过遥控器控制，并能够在特定的比赛场所上，依照规则的要求进行比赛活动。

在中国青少年机器人比赛中设置 VEX 机器人工程挑战赛的目的是激发我国青少年对机器人技术的兴趣，为国际 VEX 机器人工程挑战赛选拔参赛队。

比赛主题

本届 VEX 挑战赛的主题为“梦想成真”。“梦想成真”是一个令人喜悦和充满活力的比赛。每场比赛包含两种不一样

种类控制方式——手控和自动。比赛的特色是两个参赛构成的联队的机器人从赛场的两边出发进行比赛。参赛队经过达成各样任务（把巴克球或大球放入中区或篮筐区、在篮筐中储藏巴克球或大球、把机器人悬挂起来，等等）竞争得分。

参加“梦想成真”比赛，参赛队要开发很多新技术来应付各样面对的挑战和阻碍。有些问题需要个人来解决，还有些问题要经过与队友及指导教师的交流

来办理。参赛队员要一同建立自己的机器人参加多次比赛，与自己的队友、家人和朋友分享获得的成绩。经过比赛，学生们不单能够达成自己的比赛机器人，也提高了对科技和利用科技来踊跃影响四周世界的认识。其他，他们还可提高素质，如研究、规划、集思广益、合作、团队精神、领导能力等。

在每场比赛中，各由两支参赛队构成的两个联队（红队和蓝队）上场竞技，获取比对方联队更高的得分。每场比赛的时间是 120 秒。

比赛场所与环境

场所的构成

图 1 是比赛场所的轴侧投影图。图 2 为俯视图。

3600mm×3600mm 的比赛场所四周有高约 282mm、厚 25~35mm 的木质围栏。围栏内的场所表面由泡沫塑料块拼接而成，底色为灰色。有四块 600mm×600mm 的方形地区，红色和蓝色各两块，是两个联队的机器人启动区。

红、蓝联队的站位在场所一侧。

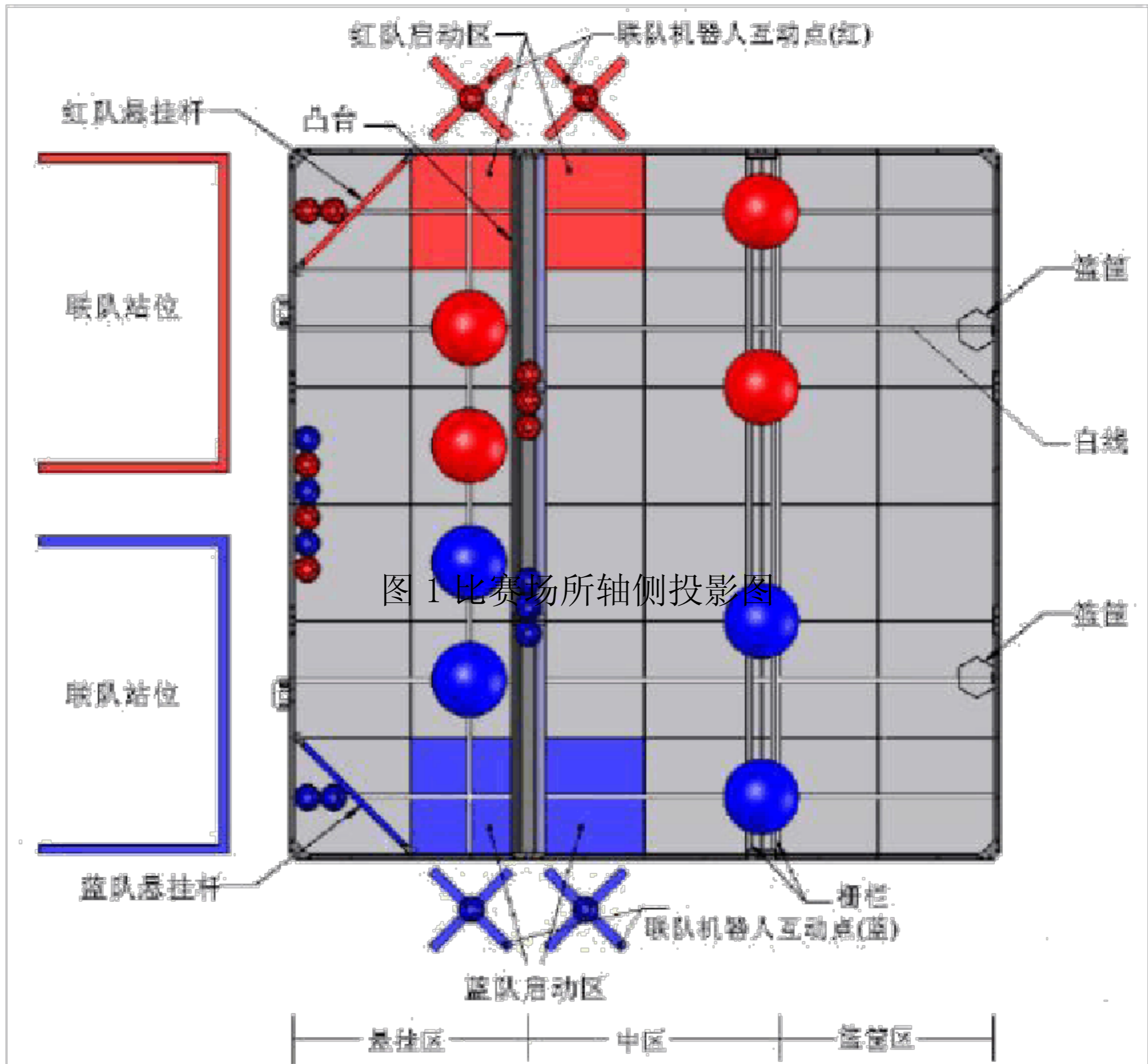
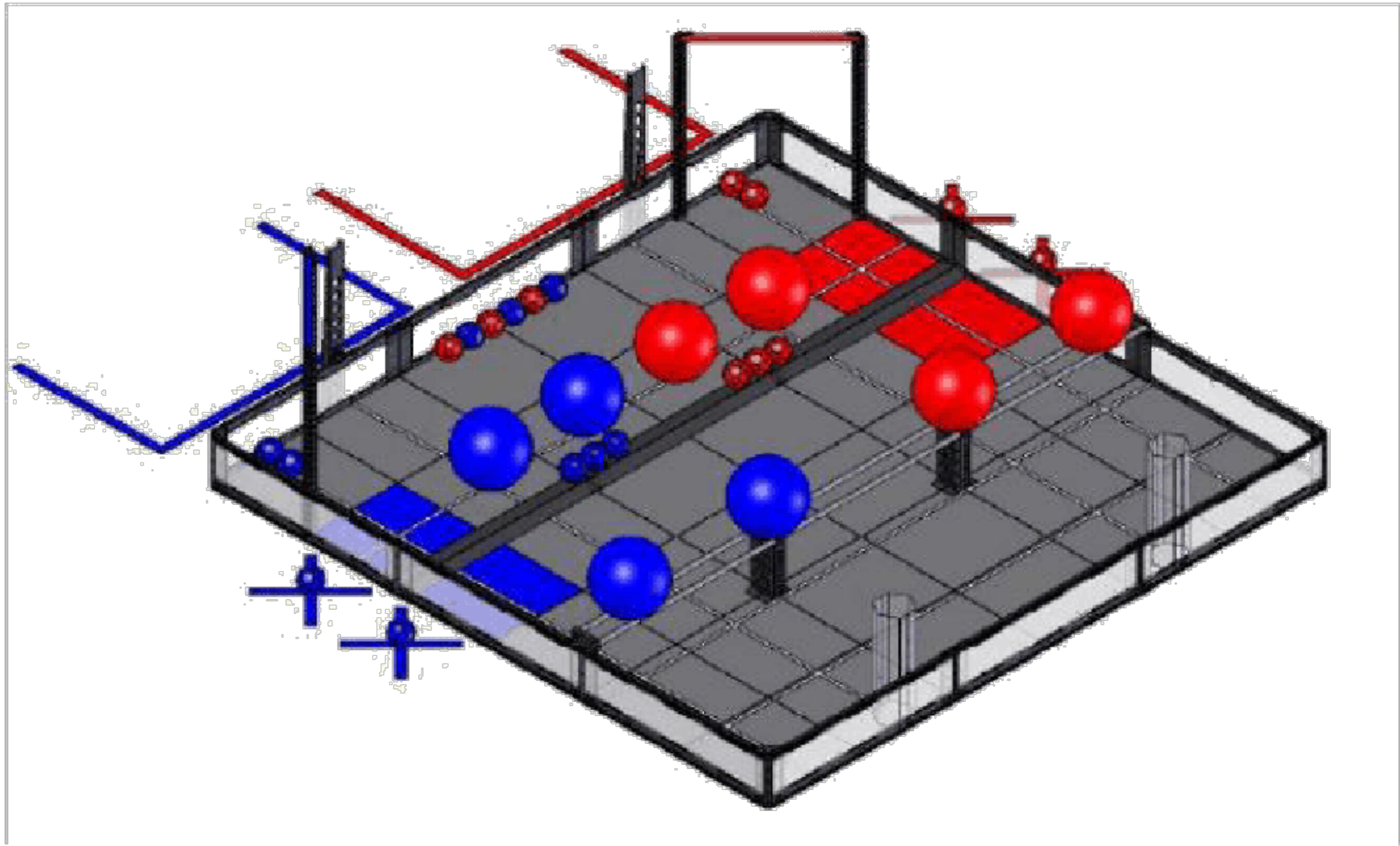


图 2 场所俯视图

从图 2 可知，场所被栅栏和凸台分为悬挂区、中区和篮筐区等三个地区。栅栏下沿与拼接块之间的距离约为 305mm；凸台的高度约为 51mm。拼接块上用约 20mm 宽的白色胶带贴出指引线和地划分界限，如图 3 所示。中区、篮筐区和篮筐都是得分处。全部得分处是红队和蓝队共用的。

比赛场所尺寸的同意偏差是 $\pm 25\text{mm}$ ，对此，参赛队设计机器人时一定要充足考虑。

图 3 指引线和分界限
得分物件及得分

比赛中的得分物件为巴克球和大球。前者由硬塑料制成，较滑；后者为充气的软塑料球，直径不很正确。参赛队在设计机器人时应充分考虑这些因素，

让抓

取机构能够适应垒包的变化。

红、蓝色巴克球各 10 个。每台机器人可预装 1 个巴克球。16 个巴克球和 8

个大球在场上的典型地点如图 4 所示。比赛时得分物件的地点有可能变化。得分物件的颜色表示它们是联队专属的。得分物件的得分属于与其同颜色

的联队，与哪个联队使其得分没关。

得分物件在不一样地区中的得分如图 5 所示。

图 4 得分物件在场上的散布

机器人悬挂在悬挂杆上也是能够得分的，不一样的悬挂方式有不一样的得分，如图 6 所示。

图 5 得分地区及得分表

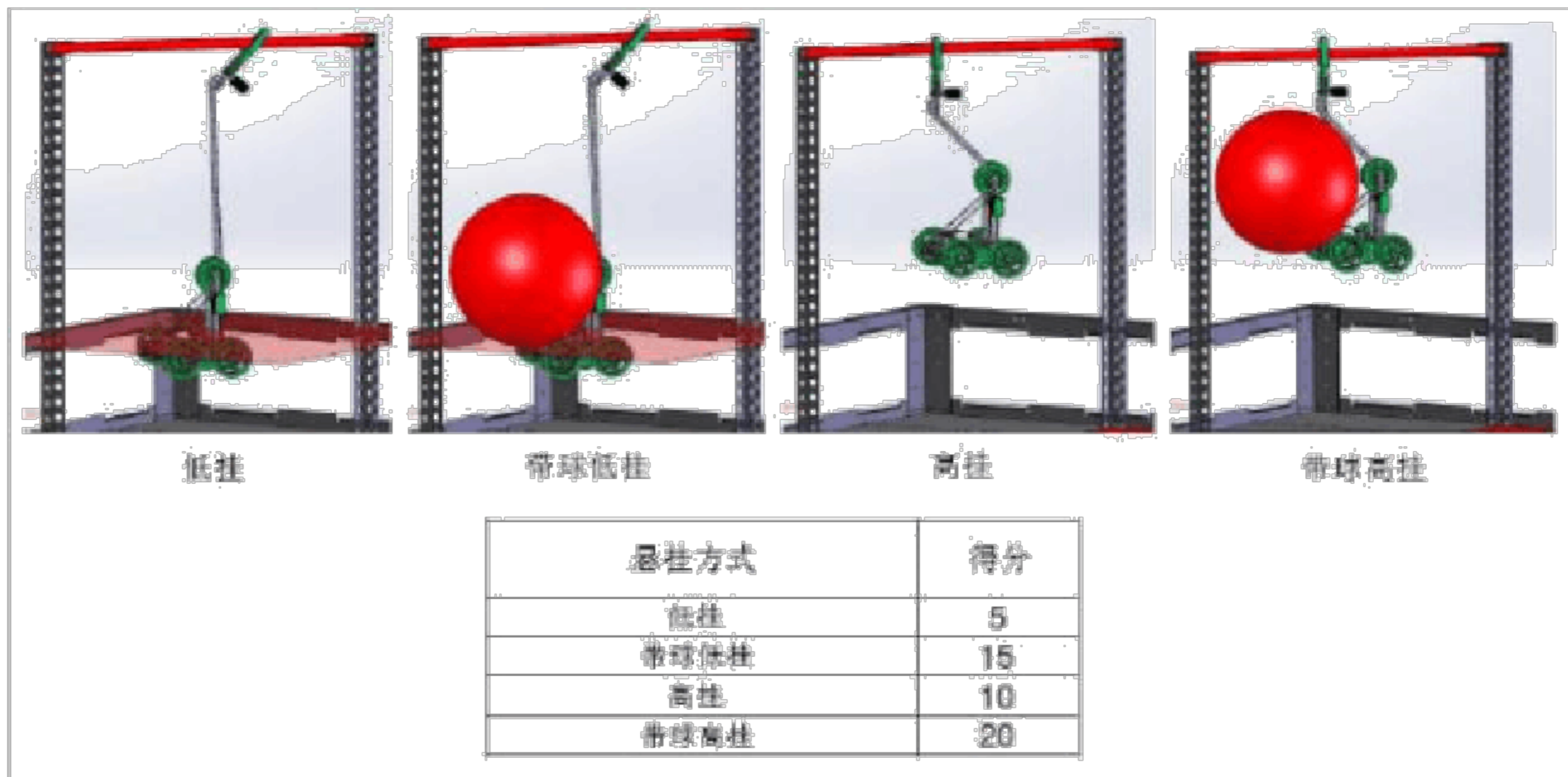


图 6 悬挂方式及得分表

赛场环境

机器人比赛场所环境为低照度、无磁场干扰，但因为一般赛场环境的不确定因素许多，比如，拼接块不平坦；边框上有裂痕；光照条件有变化；等等。参赛队在设计机器人时应试虑各种应付举措。

名词解说

地区—悬挂区、中区或篮筐区的通称。

场所因素—泡沫塑料场所拼接块、场所围栏、悬挂杆、凸台、栅栏、篮筐及全部支撑构造的通称。

悬挂区—联队站为邻近的场所围栏与凸台之间的泡沫塑料场所拼接块。

中区—凸台与栅栏之间的泡沫塑料场所拼接块。

篮筐区—栅栏与固定篮筐的场所围栏之间的泡沫塑料场所拼接块。篮筐区与中区的分界限用沿栅栏立柱下方凑近篮筐的一侧在拼接块上所贴的白色胶带标示。

联队机器人互动点—操作手或教练员可与机器人交互的有色地区。

联队启动区—给机器人启动指定的有色（红或蓝）地区。

联队站位—在比赛中，供参赛队员站立的指定地区。

篮筐—外接圆直径 102mm 的正六边形构造，高 610mm。参赛队可把得分物件储藏在
这里，场上有两个。

栅栏—切割中区和篮筐区的金属管状构造。下方用两根 305mm 高、152mm 见方的立
柱支撑，形成三个 1130mm 的等宽张口。

凸台—切割悬挂区与中区的 51mm 高的构造

悬挂杆—红色或蓝色的水平 PVC 管，长约 1016mm，用悬挂构造支撑。

悬挂构造—位于场所两角用于支撑悬挂杆的钢构造。

得分物件—巴克球或大球。

大球—红色或蓝色、凑近球形的充气软塑料得分物件，外径 $419 \pm 25\text{mm}$ ，重 $385 \pm 40\text{g}$ 。

巴克球—红色或蓝色硬塑料正二十面体得分物件，表面由正五边形和正六边形构成，外接球直径 127mm，重 $90 \pm 10\text{g}$ 。

机器人—参赛队在比赛开始前放在赛场上的任何经过了检查的东西。

手动机器人—参赛队使用手动控制器控制达成比赛任务的机器人。

自动机器人—只好受控于传感器输入和早先写入机器人控制器的命令，以达成比赛任务的机器人。

参赛队与联队—参赛队是指报名参加本届 VEX 机器人工程挑战赛的单个参赛队；联队在初赛中是由两支参赛队经随机搭配构成的结盟，初赛中的联队不分主队和副队；复赛中的联队是由两支参赛队经过选配构成的结盟，复赛中的联队分主队和副队。

主队与副队—在初赛后的联队选配中主动去邀请其结盟队友的参赛队称为主队；作为主队的结盟队友参加复赛的队伍称为副队。

联队选配—初赛结束后，依据各参赛队的初赛成绩排名经过邀请和接受邀请构成联队的过程。

操作手—在比赛中负责操作和控制机器人的学生队员。比赛时期，每个参赛队仅同意有 2 名操作手在场所上。同一名学生不得为多支参赛队充任操作手。

教练员—比赛时期被指定为参赛队指导者的一名学生或教师。

学生—在任何中小学校注册就读接受教育的人。

比赛—每场比赛包含自动比赛时段和操作手控制时段，总时间是 120 秒。

自动比赛时段—这是一个在赛前准备时才确立的时段。在此时段内，机器人运转只好受控于传感器的输入和早先写入机器人控制器的命令，不一样意人对机器人的干涉或互相交流，在这个时段结束前，机器人一定停止全部运动。

操作手控制时段—这是一个{120-自动比赛时长（秒）}的时段。在此时段内，操作手经过遥控器控制机器人的运转。

初赛—各参赛队在复赛前采纳随机方式构成联队后所进行的比赛。初赛的目的为获得复赛参赛资格的队伍排名。

复赛—进行联队选配后所进行的裁减赛，包含 1/4 决赛、1/2 决赛和决赛（含确立第三名的比赛）。

禁赛—对违犯规则的参赛队所施加的处罚。在一场比赛中，被撤消比赛资格的参赛队不可以再操作其机器人，控制器应放在地上。

撤消比赛资格—对违犯规则的参赛队所施加的处罚。在初赛某一场中被撤消比赛资格的参赛队，该场得分为零。在复赛中，某参赛队被撤消比赛资格，整个联队就被撤消比赛资格，输掉该场比赛。频频犯规和被撤消比赛资格的某一参赛队可能被严禁参加全部后续场次的比赛。

预装—每场比赛开始前，每支参赛队可将 1 个巴克球放出席上，使它接触自己的机器人或联队启动区。

得分—假如得分物件未被机器人支承且知足以下条件之一，它就得分：

得分物件与中区或篮筐区接触，且未被储藏。

在两个地区中得分的巴克球被以为在篮筐区得分。

在两个地区中得分的大球被以为大球的主要部分所在的地区得分。

得分物件被储藏。

储藏—假如得分物件的某一部分在篮筐的外边沿确立的二维空间内，且本队的机器人没有与之接触或对其支承，就称为被储藏。

悬挂—假如机器人被低挂或高悬就是把它悬挂起来了。

低挂—假如机器人与本队的悬挂杆接触且不与任何场所拼接块接触，就是低挂。

高悬—假如机器人与本队的悬挂杆接触且完整高于场所围栏形成的与拼接块平行的平面，就是高悬。高悬的机器人不再是低挂的机器人。

带球悬挂—假如一台挂起的机器人只与本队的一个大球接触，且该大球与场所拼接块和本队其他机器人没有接触，就是带球悬挂。

据有—假如机器人主动控制着巴克球，就称为据有了该球。据有的实例有：

机器人携带或拥有巴克球

控球，比如，存心推进着巴克球到希望的地点或路径。机器人在运转途中有时遇到巴克球不是控球，自然也就不是据有。

围困，比如，存心把巴克球紧压在场所因素上。

纠葛—假如一台机器人抓住或钩住对方的机器人，就被以为是纠葛了对方的机器人。

管制—假如一台机器人阻挡对方机器人的运动，而对方机器人与场所表面

和其他场所因素接触，就被以为是管制了对方的机器人。请注意：管制的定义其实不需要管制和被管制的机器人之间的接触。把对方的机器人困在场所一角也是管制。

围困—假如机器人被对方的机器人限制在场上的狭窄地区（约一个泡沫拼接块或更小），没有逃走的通路，就是遇到围困。

支承—得分物件与机器人一同运动就是遇到机器人的支承。假如裁判员从场上拿走机器人，得分物件也一同被拿走，这样的得分物件就是遇到了支承。

机器人

本节供给设计和建立机器人的原则和要求。参加 VEX 机器人比赛的机器人是由注册的 VEX 参赛队设计和建立的遥控车或自动车，它们在“梦想成真”比赛中能够达成特定的任务。参赛前，全部机器人一定经过检查。请参照附录 A “机器人

人检查指南”及“检查表”。

参加 VEX 挑战赛的机器人一定使用 VEX 主控制器（ROBOTICSDESIGN SYSTEM）、接收器、VEX 手动控制器及配套的 VEX 器械。供设计和建立机器人所用的电气元件和构造零件一定为准入公司供给的正规 VEX 系统零零件。参赛报

名结束后，不切合此要求的参赛队会被撤消参赛资格。

每支参赛队只同意使用一台机器人参加 VEX 机器人比赛。该机器人既能够执行手动遥控操作，又能够自行按程序操作。在联队中，每支参赛队使用各自的机器人。固然参赛队能够在大赛时期改正这台机器人，但不可以改换底盘、电源和控制

制系统。

参赛的机器人一定经过全面检查，以保证切合有关规定。检查在参赛队检录进场时进行。参赛队应付不切合规定的地方进行改良，直至经过检查方可参赛。

机器人（不包含手动控制器）外形最大初始尺寸不可以超出长 457mm、宽 457mm、高 457mm。在开始比赛后，机器人能够伸展高出初始尺寸。

机器人的通/断开关一定在无需挪动或抬起机器人的状况下能够涉及。机器人微控制器的指示灯也应可见，以便比赛工作人员诊疗机器人的问题。

每台机器人只同意使用一个 VEX 主控器和两个 VEXRF 接收器（操作手控制时段中，对一台机器人能够使用两个 VEX 手动控制器，不一样意用光、声控制机器人）。最多使用 10 个电机或伺服电机（种类不限，随意组合）。其他器件如

VEX 传感器以及其他构造件等，使用数目不限。比赛中，任何机器人的器件都要保证连结在机器人上，并且安装的地点不可以影响其他机器人的正常工作。任何

合法的 VEX 零件均可使用。

不得对电机、延伸线、传感器、控制器、电池及 VEX 机器人设计系统的任何其他电子元件进行任何形式的变动。对 VEX 限位缓和冲开关同意做内部或外

部、机械或电气的变动。VEX 电气零件的外面导线可用焊接、环绕、电工胶带、热缩管修复，以保证其功能和长度不变。维修中所用的导线应与 VEX 导线相同。

参赛机器人假如不用 VEX 功率扩展器，只好使用一个 VEX 机器人电池包和一个 9V 备份电池。使用了 VEX 扩展器的机器人能够加用一个任何种类的机器人电池。

a. 机器人上不可以使用额外的电池（没有接上的额外电池也不可以够）。
机器人上最多只好用一个功率扩展器。

c. 为保证靠谱的 VEXnet 无线通信，要求全部参赛队都一定用 VEXnet 备份电池盒（276-2243）将一只可用的 9V 备份电池连结到 VEXnet 系统上。

d. 在上述数目限制下，任何 VEX 电池包都是合法的。

参赛队一定把机器人带到比赛区（包含准备区和比赛区）参赛，使用 VEX

气动零件的参赛队只好在准备区对机器人充气，且充气压力不得超出。

机器人一定有一个装置，用以在整个比赛中安全地固定 VEX 机器人表记旗，

且不得惹起纠葛。

不一样意使用有可能破坏比赛场所、伤害和扰乱其他参赛队机器人、在比赛中能够造成不用要纠葛和危险的元件。

同意使用 VEXnet 系统进行通信的机器人参赛。对这些机器人要进行“赛场控制检查”。

对于不使用 VEXnet 系统进行通信的机器人，组委会将在每场比赛前把晶

振模块交给参赛队，各参赛队所设计的机器人应在不分解机器人的状况下便于拆装晶振模块。参赛队不得使用自己的晶振，以防止互相扰乱。拒绝使用组委会提

供的晶振的参赛队将被视为弃权。

机器人的设计一定保证在赛后断电的状况下能方便地将得分物件从夹持装

置中拿出。

机器人的设计要充足考虑到本届比赛的高度抗衡性，可能发生的机器人相

互接触、碰撞、翻倒、跌落等状况。

不一样意使用赛场控制器。

在不影响正常比赛的基础上，机器人可进行个性化的创意装修，以加强其

表现力和简单被他人辨别。

机器人一定有一个装置，用以在整个比赛中安全地固定划分成、蓝队的机器人表记旗。

比赛

参赛队

每支参赛队能够由 4 名学生和 1 名教练员（教师或学生）构成。学生一定是 2014 年 6 月前仍旧在校的学生。

赛制

6.2.1 VEX 机器人工程挑战赛将按小学、初中、高中三个组别分别进行初赛和复赛，决出冠军、亚军和季军。

初赛时，以电子抽签方式确立各参赛队的编号，按预约的大循环对阵图组建联队。组委会保证每个参赛队参加相同场次（4 场以上）的比赛，以减少初赛后的参赛队排序的有时性。初赛的对阵图将在参赛队报到后宣布。图 7 给出了一个对阵图的示例，它表示了 27 支参赛队、每队参加 8 场比赛的联队构成及对阵。图中每个方框中列出了构成联队的参赛队的编号，

	1	2		4		6							
	#	#0		#	#0	#	#1	#	#1	#	#1	#	#1
01		8	02		9	03	0	04	1	05	2	06	3
	#	#2		#	#2	#	#2	#	#2	#	#2	#	#2
15		2	16		3	17	4	18	5	19	6	20	7
									1		1		1
		7		8		9		0		1		2	
	#	#1		#	#1	#	#1	#	#1	#	#1	#	#1
07		4	08		5	09	6	10	7	11	8	12	9
	#	#0		#	#0	#	#0	#	#0	#	#0	#	#0
21		1	22		2	23	3	24	4	25	5	26	6
		1		1		1		1		1		1	
	3			4		5		6		7		8	
	#	#2		#	#2	#	#2	#	#2	#	#2	#	#2
13		0	14		1	15	2	16	3	17	4	18	5
	#	#0		#	#0	#	#0	#	#1	#	#1	#	#1
27		7	01		8	02	9	03	0	04	1	05	2
		1		2		2		2		2		2	
	9			0		1		2		3		4	
	#	#2		#	#2	#	#0	#	#0	#	#0	#	#0
19		6	20		7	21	1	22	2	23	3	24	4
	#	#1		#	#1	#	#1	#	#1	#	#1	#	#1
06		3	07		4	08	5	09	6	10	7	11	8
		2		2		2		2		2		2	
	5			6		7		8		9		0	
	#	#0		#	#0	#	#0	#	#1	#	#1	#	#1

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/247114015066010002>