

首届“莞香杯”青少年机器人大赛

参 赛 指 南

“莞香杯”青少年机器人大赛组织委员会

目录

项目 1：现场拼装挑战赛“勇往直前”比赛规则	1
项目 2：工程技能挑战赛“碧海蓝天”比赛规则	5
项目 3：智能细胞挑战赛“太空旅行”比赛规则	19

附件 2:

项目 1：现场拼装挑战赛“勇往直前”比赛规则

一、活动范围

1.1 活动组别：小学组

1.2 活动人数：每队限 2 名学生

1.3 指导教师：每队限报 2 名指导教师

二、活动主题

当今世界，能源日趋紧张和珍贵，为了获得宝贵的资源，机器人将代替人类前往最危险的境地，获取矿石和能源。每支参赛队伍根据任务，自己设计机器人展开挑战，在挑战过程中，要求机器人跨越大河，完成采矿任务，然后跨过崇山峻岭，最后回到起点。

在比赛中，要求参赛队自己现场制作和设计机器人程序，从指定的起始区出发，在尽可能短的时间内完成要求的任务，获得尽可能高的得分。

三、活动场地及设备标准

3.1 比赛地图和环境

整个场地由直线跑道、十字路口，弯道、虚线、横线等以及若干标识组成，用哑光材质。

3.2 比赛环境

机器人比赛场地环境为冷光源、低照度、无磁场干扰。但由于一般赛场环境的不确定因素较多，例如，场地表面不平整，光照条件有变化等等。参赛队在设计机器人时应考虑各种应对措施。



3.3 机器人

本节提供设计和构建机器人的原则和要求。参赛前，所有机器人必须通过检查。

每支参赛队只能使用按程序自动运行的机器人，不能采用遥控方式。

本届比赛器材只允许使用 BDS 积木式组装机器人，不允许使用其他改装器材；循迹只能使用不超过四个巡线传感器，三个马达，不允许使用组合循迹卡。每个参赛队比赛时将使用 1 个机器人在场地上完成任务，同场比赛不得共用机器人参赛，否则取消比赛资格。参赛机器人能自主完成任务，参赛机器人材料由活动方提供。

机器人上的所有零部件必须可靠固定，不允许分离或脱落在场地上。

不允许使用有可能损坏竞赛场地的危险元件。

各参赛队可以对参赛机器人进行个性化设计，机身上要有明显的本队标志。

四、任务

比赛主要考验的是机器人的速度以及调试内容的配合应用。

比赛要求机器人从起点出发，沿着黑线经过河，排除气球威胁，穿过 S 线。在经过每一项的前面均有一条停止线（不得越过停止线）停留 1 秒，才能继续执行任务。

比赛开始时机器人放置在起始区域内，机器人的任何部分不可超出起始线。

比赛过程中，机器人必须沿着黑线运动。在走黑线的过程中，不允许机器人脱离黑线，在过弯道的时候机器人必须有明显的转弯动作，并且不能脱离黑线，如出现直接跨过弯道的情况。只算之前的得分。

每轮比赛总时间为 200 秒。提前完成任务 1 秒加 1 分。

五、活动规则

5.1 制作机器人和程序编写时间为：90 分钟。

5.2 活动规则：在正式比赛前，每位选手有两次实验机会。正式比赛后，每位选手有两次机会，取成绩最好的一次。

5.3 赛前准备

准备上场时，队员拿取自己的机器人，在裁判员或者工作人员的带领下进入比赛区。在规定时间内未到场的参赛队将被视为弃权。

只有 2 名学生队员可以上场，站立在待命区附近。

一名学生将接收站固定在比赛场地上。

启动

裁判员确认参赛队已准备好后，将发出“5，4，3，2，1，开始”的倒计时启动口令。随着倒计数的开始，队员可以用一只手慢慢靠近机器人，听到“开始”命令的第一个字，队员可以触碰一个按钮或给传感器一个信号去启动机器人。

在“开始”命令前启动机器人将被视为“误启动”并受到警告或处罚。

机器人一旦启动，就只能受自带的控制器中的程序控制。队员不得接触机器人（重试的情况除外）。

启动后的机器人不得故意分离出部件或把机械零件掉在场上。偶然脱落的机器人零部件，由裁判员随时清出场地。为了策略的需要而分离部件是犯规行为。

启动后的机器人如因速度过快或程序错误完全越出场地边界，该机器人不得再回到场上。

5.4 重试

机器人在运行中如果出现故障，参赛队员可以向裁判员申请重试。

裁判员同意重试后，场地状态保持不变，队员可将机器人搬回待命区，重新启动。

每场比赛只能有一次重试。

重试期间计时不停止，也不重新开始计时。重试前机器人所完成的任务有效。

5.5 比赛结束

每场比赛的规定时间为 200 秒。

比赛结束时机器人的垂直投影有一部分落在终点区并停止在终点区即视为机器人到达终点区，机器人回到终点区是指机器人到达并停止在终点区。

参赛队在完成一些任务后，如不准备继续比赛，应向裁判员示意，裁判员据此停止计时，结束比赛；否则，等待裁判员的终场哨音。

裁判员吹响终场哨音后，参赛队员除应立即关断机器人的电源外，不得与场上的机器人或任何物品接触。

裁判员记录场上状态，填写记分表。参赛队员应确认自己的得分，并立即将自己的机器人和接收站搬回准备区。

5.6 计分方法

每场比赛结束后，按赛场上的实际状态和完成任务的情况计分。

机器人成功通过能从起点出发（10 分）

顺利通过河（20 分）

移动矿物质（20 分）

S 弯道（20 分）

机器人到终点，并停下来才能加分（10 分）

晶体运送到终点。（20 分）

5.7 犯规和取消比赛资格

未准时到场的参赛队，每迟到 1 分钟则判罚该队 10 分。如果 2 分钟后仍未到场，该队将被取消比赛资格。

第 1 次误启动将受到裁判员的警告，第 2 次误启动将被取消比赛资格。

为了策略的需要而分离部件是犯规行为，视情节严重的程度可能会被取消比赛资格。

机器人以高速冲撞场地设施导致损坏受到裁判员的警告，第 2 次损坏场地设施将被取消比赛资格。

比赛中，参赛队员有意接触比赛场上的物品或机器人，将被取消比赛资格。偶然的接触可以不当作犯规，除非这种接触直接影响到比赛的最终得分。

不听从裁判员的指示将被取消比赛资格。

在准备区或比赛区使用手机等通信器材，不管什么原因，将立即被取消比赛资格。

5.8 犯规和取消比赛资格

竞赛裁判委员会对凡是规则中未说明事项，以及有争议事项，均拥有最后解释权和决定权。

本规则是实施裁判工作的依据。在竞赛中，裁判有最终裁定权。他们的裁决是最终裁决。裁判不会复查重放的比赛录像。关于裁判的任何问题必须由一名学生代表在两场比赛之间向总裁判长提出。

项目 2：工程技能挑战赛“碧海蓝天”比赛规则

一、活动范围

1.1 活动组别：小学组，初中组

1.2 活动人数：每队限 4 名学生

1.3 指导教师：每队限报 2 名指导教师

二、活动主题

本届工程技能活动的主题名称为“碧海蓝天”。

人类同在一个地球村，但由于长期使用传统能源，制造了大量的二氧化碳排放，造成了全球变暖的气候变化，使人类的生存环境面临严峻的挑战。为此，中国政府提出了努力构建绿色低碳循环发展经济体系的新发展理念和实现碳达峰和碳中和的战略目标，并在能源利用以及减少二氧化碳排放等方面，与世界各国一道进行共同探讨和开展合作，利用现代科学技术努力实现节能减排，还地球以“碧海蓝天”。

参加本届工程技能活动的对象为中小學生。同学们要自己动手搭建属于自己的机器人战队，运用摄像头技术、传感器技术、编程及遥控等组合的方法，将代表能源能量的各类得分物进行采集和存储，寓意着通过努力更好地实现节能减排，达到改善人类生存环境的目标。谁是“碧海蓝天”计划的佼佼者？从发明创造一台伟大的机器人开始吧！

三、活动场地及设备标准

3.1 活动场地（如图 1 所示）

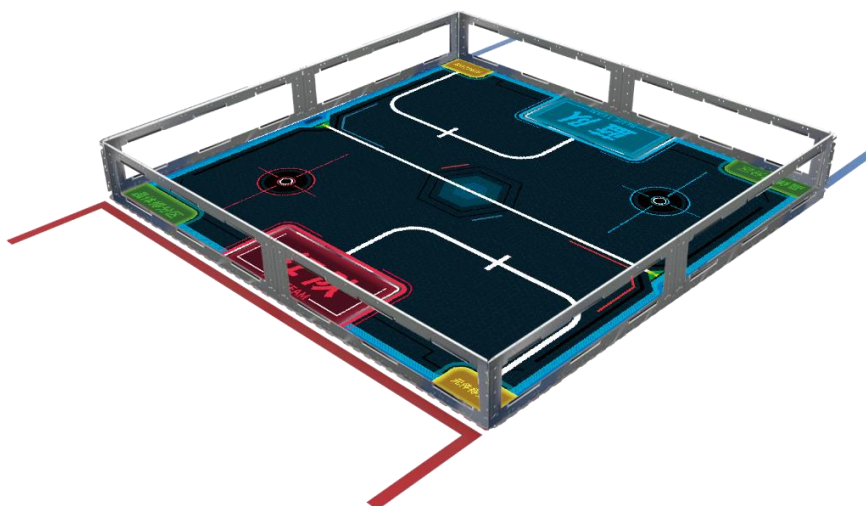


图1 场地立体图

3.2 场地组成

3.2.1 场地规格

活动场地为 2400mm x 2400mm 大小，四周有高 300mm 的围板。围板内的场地表面由 EVA 材质的地垫拼合而成，围板内为机器人的活动区域。

活动场地的长、宽、高尺寸存在±2%的误差,对此，活动队设计机器人时必须充分考虑。

3.2.2 环境要求

机器人活动场地环境为冷光源、低照度、无磁场干扰，但由于一般活动场地环境的不确定因素较多，例如，场地垫下面不平整，活动队在设计机器人时应考虑各种应对措施。

3.3得分物

得分物有：能量方块（图 3），能量结晶（图 4），能量球（图 5），规格如下：

3.3.1 能量介绍

能量方块为一般能量块，长宽高均为 90mm 的长方体积木搭建（长宽高存在最大±5mm 的偏差）共计 20 个。

能量结晶为特定能量块，有颜色及搭建的区别，长宽高约为 50mm 的积木块组件，共 1 个。

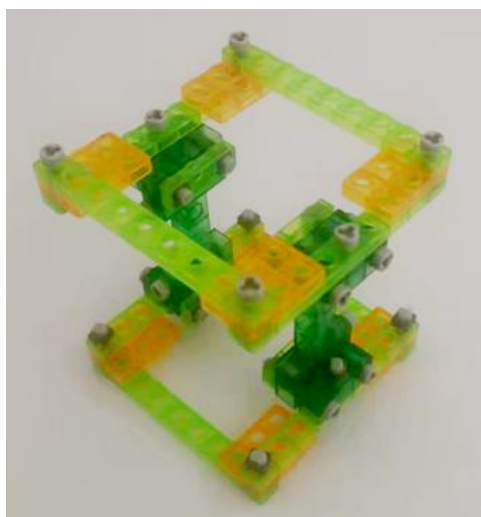


图3 能量方块

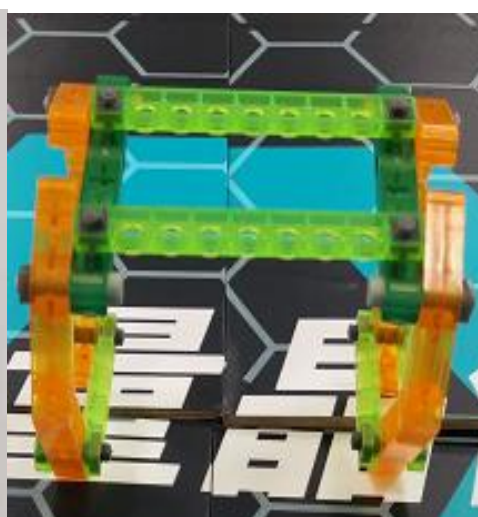


图4能量结晶

能量球颜色为黄色，直径 50mm 的 EVA 发泡材质的圆球（直径存在最大±2mm 的偏差），重量 7g-12g，

共 20 个。

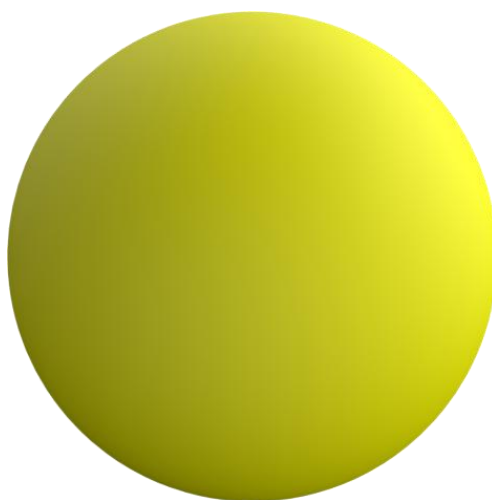


图5 能量球

3.3.2 得分物品的分布

活动开始前得分物品（图 5）在场地上的分布状况：



图5 得分物摆放图

场地中间位置有一个能量结晶，蓝方有 10 个能量方块，能量方块中间有 10 能量球。红方有 10 个能量方块，能量方块中间有 10 个能量球，巡线交叉处红蓝双方各有一个能量方块，场地共有能量方块 20 个，能量结晶 1 个，能量球 20 个。

3.4活动场地区域

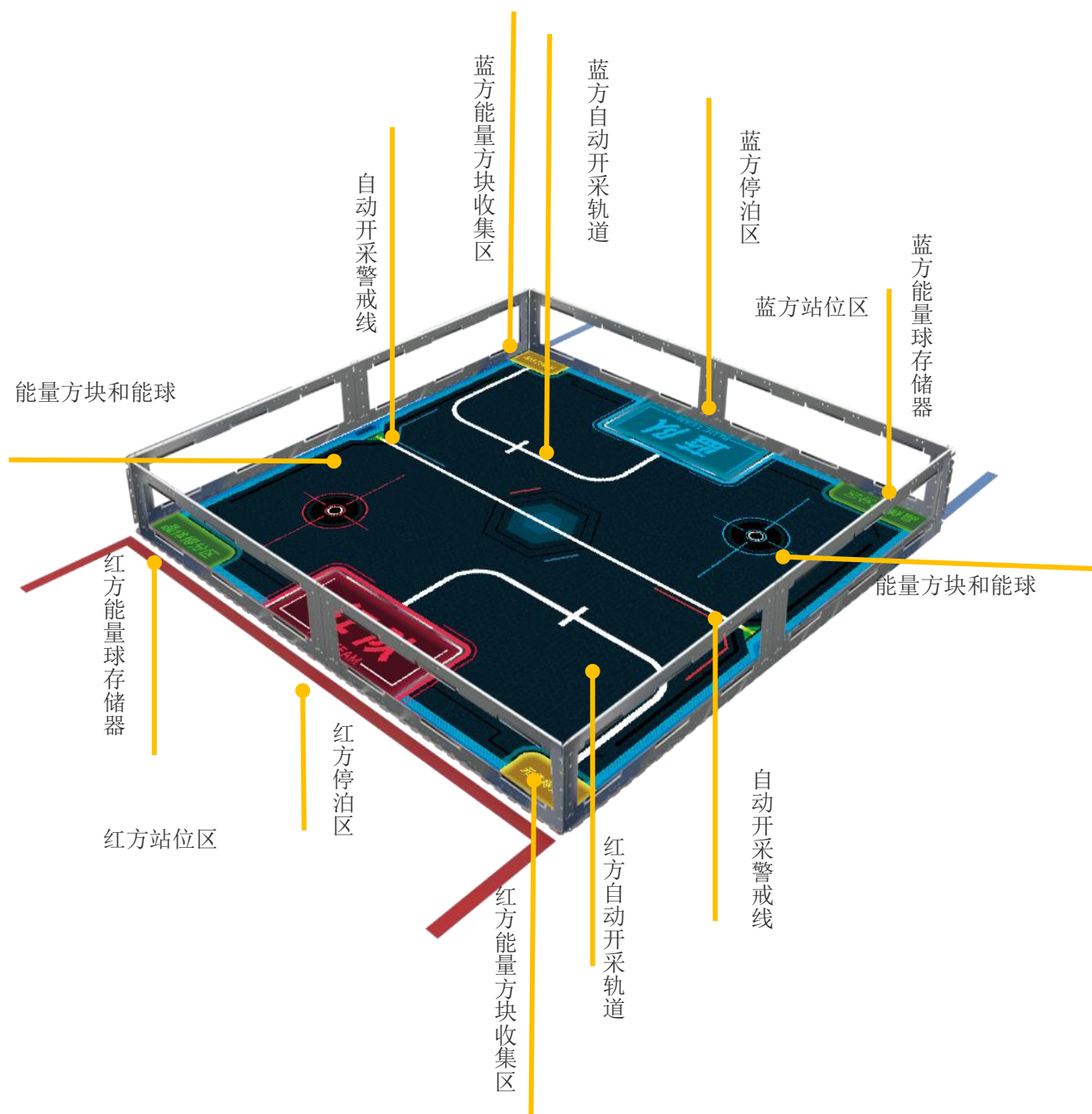


图6场地区域划分示意图

3.4.1 出发区

为场地左右侧中间的红、蓝区域，为双方队伍机器人的出发区，机器人需放置于本区域内开始活动（机器人与地面接触的必须在红队、蓝队颜色区域内），红方队伍机器人放置于红色区域，蓝方队伍机器人放置于蓝色区域。

3.4.2 停泊区

图 7 中，位于红方出发区一方的属于红方队伍，位于蓝方出发区一方的属于蓝方队伍，双方队伍的机器人均可入内，活动结束后可将己方机器人停泊在己方的停泊区获得分数，机器人部分垂直投影位于起始区域内即视为有效停泊，如下图红蓝区域为停泊区，红方的机器人只能停在红区，蓝方的机器人只能停在蓝区：

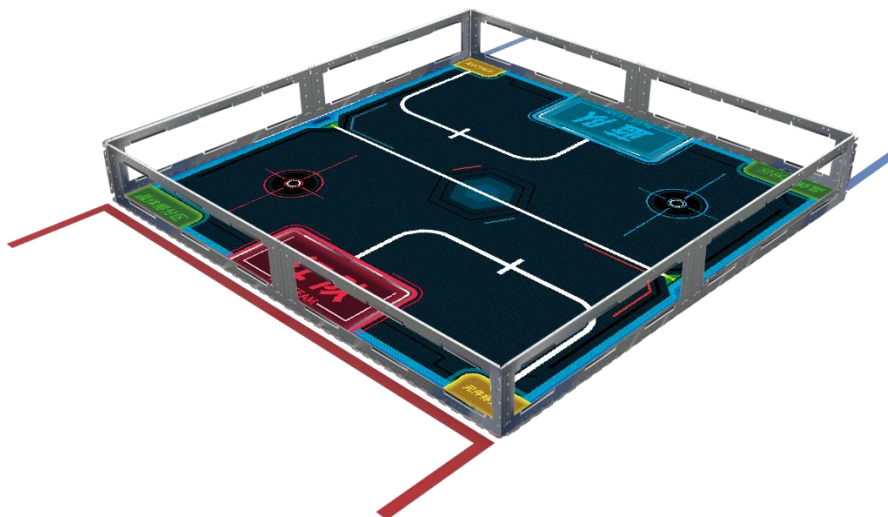


图7停泊区域示意图

3.4.3 自动开采轨道

图 8 中用白色 20mm 宽的白线为自动开采轨道，机器人必须使用摄像头或者巡线传感器完成寻找能量方块，和搬动能量方块，如果自动开采过程中碰到场地中间的白色警戒线则视为自动失败为零分。



图8自动开采示意图

3.4.4 能量方块和能量结晶的高分区和低分区

图 9 中的方框为能量方块和能量结晶存储器，放上一层的为高分区，放低下一层的为低分区，高分区每放一个能量方块为 5 分，放一个能量结晶为 10 分；低分区每放一个能量方块为 2 分，放一个能量结晶为 5 分（得分物不能与底部白线接触才能算分），能量方块存储区只能放能量方块和能量结晶，如果放入能量

球则视为无效，红方和蓝方不能往对方的能量方块区放入能量球，每放一个扣 20 分，并由裁判取出放回场地挨边处。



图9 能量方块和能量结晶存储器区域示意图

3.4.5 能量球的高分区和低分区

图 10 中的方框为能量球存储器，每往里面放置一个能量球为 5 分，在斜板底下每放置一个能量球为 2 分，能量球存储器只能放能量球，如果放入能量方块则视为无效，红方和蓝方不能往对方的能量球存储区放入能量方块，每放一个扣 20 分，并由裁判取出放回场地挨边处。

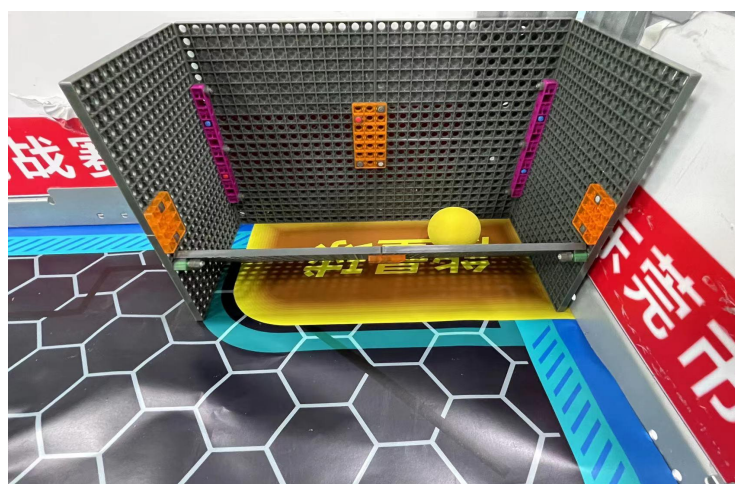


图10 能量球存储器示意图

四、活动用语

4.1 手动机器人

是指活动者使用手动控制器控制完成活动任务的机器人，与自动机器人为同一机器人。

4.2 自动机器人

是指通过一台机器人预先设计的程序控制完成活动任务的机器人，与手动机器人为同一机器人。

4.3 第一阶段竞技活动

是指各活动队伍在活动前采用随机方式分配对手或现场抽签并按一定轮次所进行的活动形式。

在第一阶段中，活动机器人要先以程序控制方式进行自动任务，再以手动控制方式进行手动任务。

每支活动队伍的活动场次及每场活动的对手依据组委会活动前提供的对阵表确定。所有活动队都将参加相同数量场次的活动，根据活动的成绩来决定活动的排名。

第一阶段具体比赛规则：

一支队伍两台机器人的对战方式，获取积分，排名分。赢 2 分，平局 1 分，输 0 分。

积分相同看得分总分排名。

10 支队伍以下每支队伍进行 6 场对战

10—20 支队伍每支队伍进行 5 场对战

30 支队伍以上每支队伍进行 4 场对战

4.4 第二阶段竞技活动

是指第一阶段胜出的队伍进行的淘汰活动，同样也进行自动和手动任务的活动过程。

是否进行第二阶段的活动，由组委会根据活动当天的实际情况决定。

第一阶段前 8 名队伍直接 1 对 1 按图 15 的流程顺序进行对战。



图11 对阵图

4.5 站位

在活动中，供上场活动的队员站立的指定地区，如图 12 所示：

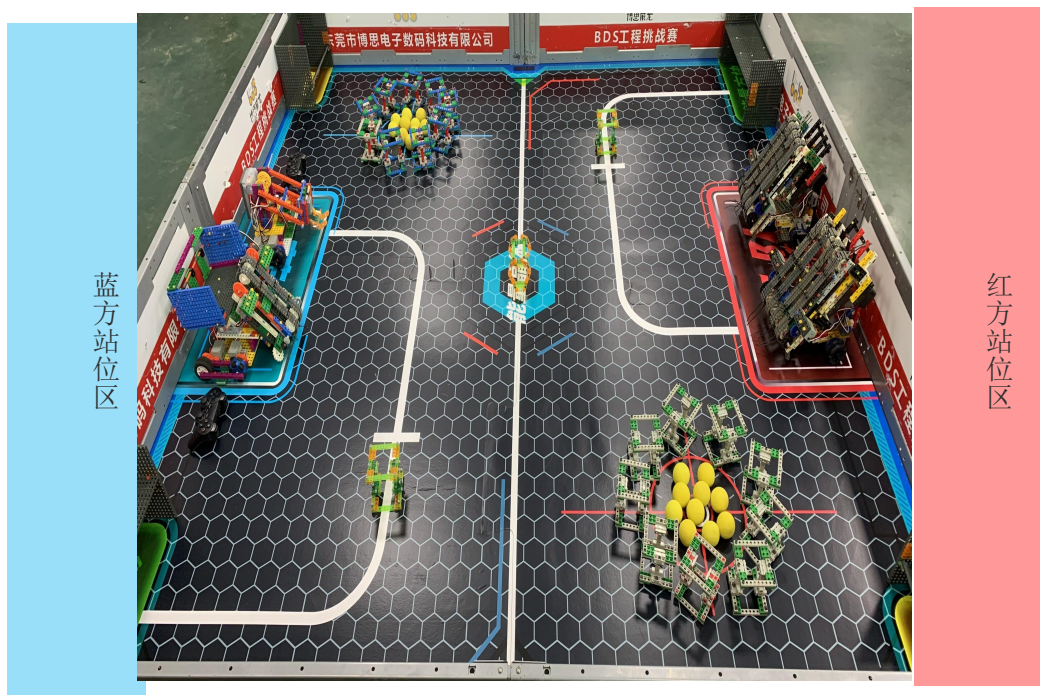


图12 队伍站位区示意图

五、任务

活动队伍通过机械原理和各种传动方式设计一台既可以执行手动遥控操作，又可以按预先编写的程序完成任务的活动机器人，从活动指定的区域出发，在指定的时间内完成取、放能量方块、能量结晶、能量球到指定位置获取得分，活动最后将机器人停留在停泊区等各项活动任务，通过机型设计让学生们实践不同的机械原理和各种不同的传动方式，遥控器自定义编程和自动程序编程锻炼同学们的逻辑思维能力，比赛过程中形成团队意识，学会交流，发现问题解决问题。

六、器材

机器人的结构件不允许使用金属件（允许使用金属轴），机器人外形最大初始尺寸（所有部件收缩起来）不能超过 $400\text{mm} \times 400\text{mm}$ ，高度限制为 400mm ，其他部分不限。在开始活动后，机器人可以伸展超出初始尺寸，但伸展后的机器人尺寸的长、宽、高不能超过 $500\text{mm} \times 500\text{mm} \times 500\text{mm}$ ；

扎带宽度不能超过 5mm ，捆绑后，剩余长度不能超过 100mm ，基板和轴类在原来的基础上可作切割修改。

在不影响正常活动的基础上，可对自己的机器人进行个性化的创意装饰（装饰部分不得参与机器人得分，并且不可以用金属件装饰），以增强其表现力和容易被识别。

每一个活动机器人只允许使用一个机器人主控器，手动机器人可以使用不超过两个接收器和两个手动控制器，最多使用 8 个马达或伺服器（任意组合，总数不超过 8 个），其中马达最大输出功率是 20W ，最大负载扭矩 $6\text{kg}/\text{CM}$ ，最大输出转速是 600 RPM ，其它电子器件如：机器人传感器以及其它结构件、搭建件等，使用数量不限。活动中，由于比赛对抗性强，为避免零件飞溅伤害到学生，机器人必须用塑胶螺丝连接方式连接在机器人上，而且安装的位置不能影响其他机器人的正常工作。

无论手动机器人或自动机器人都需使用最多 1 个 9.6V 大田宫专用电池组（电池组满电电压不超过 12V ）。

活动机器人的设计，应能在活动后没有供电的情况下，也可以将活动用球从其结构装置中移走。

不允许有损害或潜在损害活动场地地、损害和干扰其他活动队机器人的活动，不允许使用能够造成不必要纠缠的、危险的元件，不得使用任何具危险性的方法，如火、液体（水、硫酸）、化学物质、高压电等。

七、活动规则

7.1 活动前检查

活动队的机器人在活动前需要接受裁判员的资格检查，检查内容包括，器材来源是否安全，机器人的零件是否用塑胶螺丝连接在机器人身上保证安全性，机器人尺寸，如有不符合要求的机器人，将被要求更改并重新检查直至合格后方可活动。

活动过程中，将会对存在问题的机器人随时进行资格检查。

7.2 一般规则

每支活动队伍上场最多为 4 名选手，选手必需是 2022 年 12 月仍然在校就读的小学生和中学生。

BDS 机器人工程挑战机器人活动，分第一和第二两个阶段。第二阶段是否进行，由组委会在活动当天根据实际情况决定，每场活动分自动和手动两个阶段。

机器人活动过程为先进行自动机器人活动。时间到后，计算胜负，接着机器人由活动队员拿回到起始区内，然后进行下一轮手控比赛，需要每位队员确认机器人正常运行才开始。

自动活动开始时，机器人的轮子必须在起始区内。

活动过程中，机器人只能被遥控器或预先存储于控制器内的程序控制。

活动过程中，双方队伍的机器人可以进入对方得分区并通过机器人争夺场地上任何区域的得分物，双方需应用巧妙的结构、过人的策略、娴熟的操作技术等进行合理对抗及得分。

投出场地外的得分物体，不再作为本场活动的得分物。

在第一和第二阶段中，双方应尽量将得分物放入得分区域。落在对方阵地一边的得分物同样视为对方得分。

在活动规定时间内，如果两队活动机器人均停止移动时，或双方都要求停止活动时，即视为本场活动终止。

活动中，机器人零部件脱落，裁判有权即时清出，活动继续进行。

活动中，双方机器人产生接触是不可避免的，无论是机器人直接接触还是通过争夺得分物的间接对抗都是允许的，此过程不做判罚。

活动中，机器人不可以推翻对方的机器人。

活动中，双方机器人不可以接触超过 3 秒，如果超过 3 秒由裁判分开。

当活动结束后机器人停在己方停泊区标准为，机器人的部分投影在己方停泊区域内，即视为停泊成功。

7.3 具体活动规则

第一阶段：本阶段将采用单队对抗的形式。一支队伍两台机器的对战方式，获取资格分，排名分。

第二阶段：第一阶段活动前 8 名队伍直接进行，通过胜、负决定输赢。第二阶段是否进行由组委会根据活动当天实际情况而定。

7.3.1 得分规则

每场活动结束后，每个联队的得分按以下各项累计，并按得分多少确定胜负。

自动任务：一台机器人在 20 秒时间内完成轨道开采到十字中点（5 分），中间停留响一声喇叭（5 分），过了中点巡线到达能量方块存储区停下来（5 分），把能量方块放到高分区（5 分）或者低得分区（2 分），必须用摄像头传感器或巡线传感器完成轨道开采工作，不巡线取得的分数无效。（中学组：机器人完成所有得分任务后返回停泊区额外奖励 5 分），自动程序中，机器人碰到中间警戒线直接视为自动程序失败，分数为零。

如果自动任务机器人没有运行自动程序，或保持不动，均为零分。

手动任务：两台机器人在1分10秒时间内可将能量方块及能量球放入得分区。

能量球得分：能量球放入本队低分区中2分一个，高分区中5分一个（可以与场地围板接触），球的堆叠高低，没有任何奖励分及扣分，低分区得分标准是得分物不与蓝线外接触。

能量方块得分：能量方块放入本队低分区中2分一个，高分区中5分一个（可以与场地围板接触），能量方块或能量结晶允许堆叠，但没有堆叠分，低分区得分标准是得分物不与蓝线外接触。

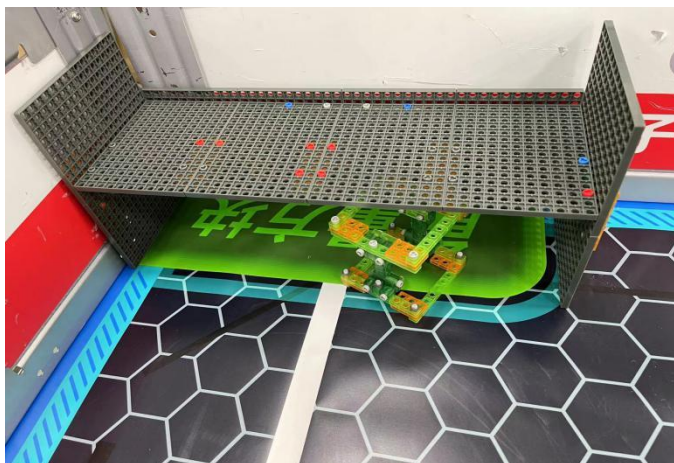
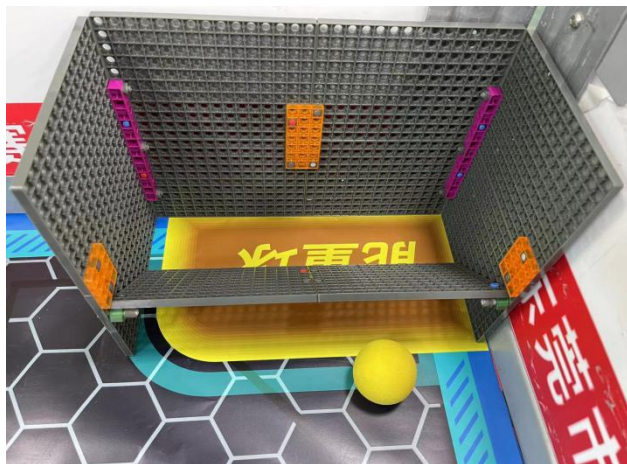
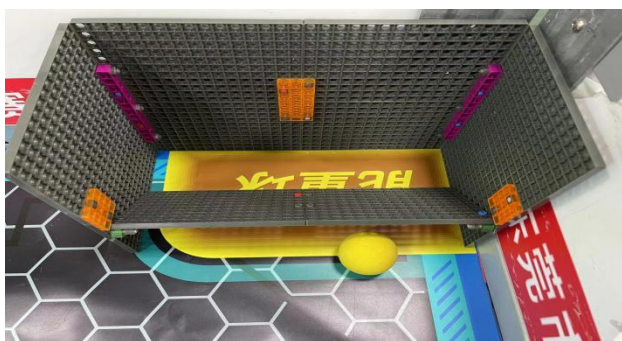
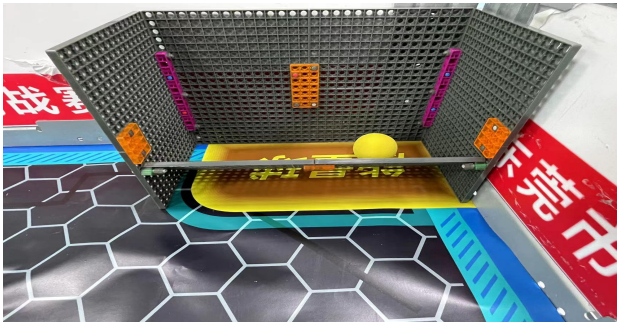
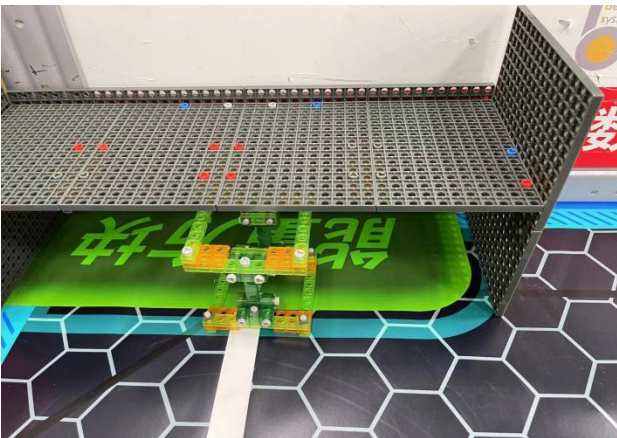
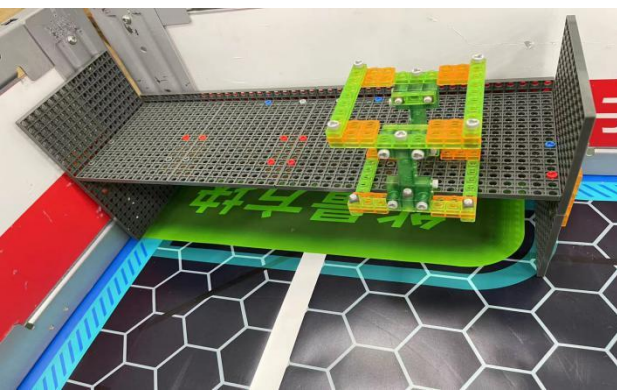
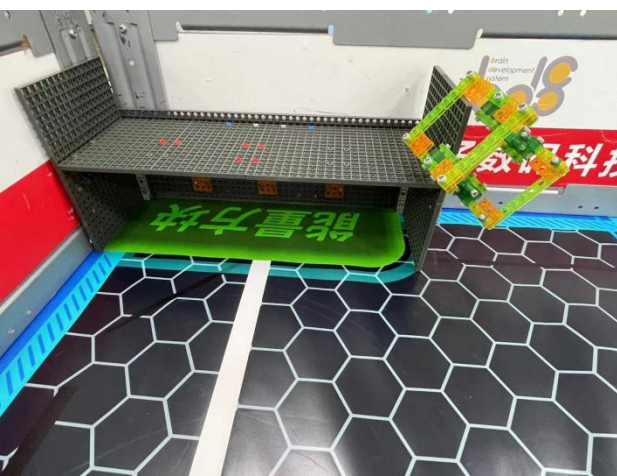


图13 得分物接触到蓝线外不算分



每个在能量球存储器低分区的能量球计（2）分

	每个在能量球存储器高分区的能量球计（5）分
	每个在能量晶体存储器低分区的能量方块计（2）分
	每个在能量晶体存储器高分区的能量方块计（5）分
	悬空的得分物，属于高分区能量方块计（5）分

活动结束后，机器人如停在停泊区域，每台机器人获得 5 分奖励分。

活动结束后，己方机器人接触的得分物均不计分。

如果是悬空的得分物，必需与其它接触场地的得分物接触才算有效得分物。

7.3.2 第一阶段活动规则

第一阶段中每支队伍由同一单位的两台机器组成，并最多 4 名队员上场活动。红蓝对抗，获取资格分与排名分。比活动场地次及对阵顺序由组委会通过计算机系统随机排列而定。

自动机器人活动时间为 20 秒，活动过程中，活动选手不得叫暂停。

手动机器人活动时间为 1 分 10 秒，活动过程中，活动选手不得叫暂停。

第一阶段中的资格分：资格分是队伍排名的首要标准。在一场活动中，获胜队得 2 分；平局红、蓝双方将各得 1 分；失败的一方或因活动队在活动中违规，被取消该场活动成绩者，资格分为 0 分，另一支队伍获得资格分为 2 分。

活动队在开始活动前，规定时间内没有任何队员参加活动或来到活动场地上，则被判为“弃权”，其资格分、排名分均为 0 分，另一支队伍资格分为 2 分，排名分为 10 分，如果双方均弃权，则双方本场的资格分、排名分都为 0 分。

如有队伍的得分相同影响晋级排名，则进行 60 秒加时，加时只比手动操作。

如不进行第二阶段活动，则第一阶段成绩为最终评奖的成绩；

7.3.3 第二阶段活动规则

第二阶段活动有两种方式，使用哪种方式，由组委会决定：

前 8 名队伍直接 1 对 1 按图 15 的流程顺序进行活动，即不选择联队的方式；其流程按小组竞技

前 8 名队伍为主队，通过选择副队的办法组成联盟队。这样的联盟队伍是不变的，直到活动结束。其流程如图 15



图15 第二阶段活动对阵图

活动时间：自动机器人活动时间为 20 秒，手动机器人活动时间为 1 分 10 秒，活动过程中，活动选手不得叫暂停。

在 1/4 竞技和 1/2 竞技中，任何平局都将重新竞技，直到有一支联队获得一次胜利为止，胜利队伍将晋级下轮活动。

在冠军争夺中，任何平局都将重新竞技，直到有一支队伍获得两次胜利为止（三局两胜制）。

最终第二轮活动由组委会依据实际情况决定是否进行。

计分：在活动中，得分物分数、停泊分、消分、罚分等计分方法仍然与第一阶段一样，只是不再统计资格分及排名分，只通过得分分出胜、负或平局。

通过上述的活动产生冠、亚军。季军的争夺竞技将发生在 1/4 竞技中失利的两个联队间，首先获得一次胜利的联队为季军。

7.3.4 犯规和重启

出现以下情况的队伍，将被罚分：

迟到 5 分钟，则判罚迟到的队伍输 5 分。如本场活动开始后 10 分钟内没有任何队员到达活动场地，则另一支到达活动场地的活动队直接胜出，如双方都未出场活动，则双方成绩都为 0 分（活动实际时间有提前或延后时，由裁判决定判罚的起止时间）。

活动手动阶段，将机器人停泊在对方停泊区（垂直投影进入即有效）视为犯规，犯规的队伍本场最终总分将被扣除 20 分。

如被罚队伍活动结束时无分可罚，则当场成绩为 0，不可为负分。

手动任务出现以下情况时，征得裁判同意可取回机器人在己方出发区检查、重启、更换电池（机器人内的得分物拿出场外，不再作为本场活动的得分物），如出现在自动任务中，则需静待自动任务结束后方可取回机器人检查、重启、更换电池，此过程不暂停：

机器人出现掉频、停止不动、电池没电而无法移动时；

机器人与场地、得分物纠缠在一起超过 5 秒无法挣脱时；

机器人翻倒超过 5 秒无法恢复以四轮着地的方式移动时。

出现以下情况时，将取消该队伍最近的一场活动成绩：

同一单位的不同队伍之间更换机器人及操作手上场活动；

在活动场地使用任何电子设备恶意干扰机器人活动；

在活动场地主动与其它队伍、裁判争吵，经过裁判 3 次警告后仍不停止其行为者；

人为破坏其他队伍的机器人或活动过程中将其它队伍机器人推出场地围板之外致使其无法活动（活动过程中机器人对抗时的损坏除外）；

八. 其它

活动期间，凡是规则中没有说明的事项由活动裁判委员会决定。

对于本规则没有规定的行为，裁判有权做出裁决。在有争议的情况下，裁判的裁决是最终裁决。

工程技能活动计分表

☐小学组☐中学组☐红方胜☐蓝方胜☐平局

☐ 第一阶段 ☐ 第二阶段		场次		裁判			
红队				蓝队			
阶段	项目/分值		得分	阶段	项目/分值		
自动	5 分			自动	5 分		
	5 分				5 分		
	5 分				5 分		
	5 或 2 分				5 或 2 分		
	停泊				停泊		
手动	能量方块	5 分		手动	能量方块	5 分	
		2 分				2 分	
	能量球	5 分			能量球	5 分	
		2 分				2 分	
	能量结晶	10 分			能量结晶	10 分	
		5 分				5 分	
	停泊区	5 分			停泊区	5 分	
	罚分 迟到超 5 分钟-5 分 错误的停泊-20 分				罚分 迟到超 5 分钟-5 分 错误的停泊- 20 分		
总分			总分				
红队签名				蓝队签名			
备注				备注			

项目 3：智能细胞挑战赛“太空旅行”比赛规则

一、活动范围

1.1 活动组别：小学组

1.2 活动人数：每队限 3 名学生

1.3 指导教师：每队限报 2 名指导教师

二、活动主题

本届智能细胞项目活动的主题名称为“太空旅行”。走出地球，飞向太空是人类千百年来梦想和憧憬。随着人类智慧的发展，不断的实践，在当代科技的加持下，人类已经开始飞越太空，飞向那无尽浩瀚的宇宙。2021 年 2 月 5 日是个值得记住的日子。中国国家航天飞船“天问一号”拍摄了我国第一张火星照片。并在 5 月 22 号，“祝融号”火星车成功着陆火星，开始巡视探测。这是我国迈出太空的一小步。这些成就的取得是一代代科技人努力的结果。今天，让我们秉承对科学的敬仰，对机器人的热爱，来一场开启“太空旅行”的机器人挑战赛吧！

三、竞赛活动场地及设备标准

2.1 活动场地 活动场地如图 1 所示：



图1 场地平面图

2.2 场地组成

2.2.1 活动场地

活动场地为 2400mm x 2400mm 大小，四周有高 300mm 的围板。围板内的场地表面由喷绘布材质的整张画面，围板内为机器人的活动区域。

活动场地的长、宽、高尺寸存在±2%的误差,对此，参赛队设计机器人时必须充分考虑。

2.2.2 环境

机器人活动场地环境为冷光源、低照度、无磁场干扰，但由于一般活动场地环境的不确定因素较多，例如，场地垫下面不平整，参赛队在设计机器人时应考虑各种应对措施。

2.3 得分物

得分物有：方提供的得分物规格为长、宽、高 为 4—7cm 的 EVA 不同立方块各一个，规格如下：

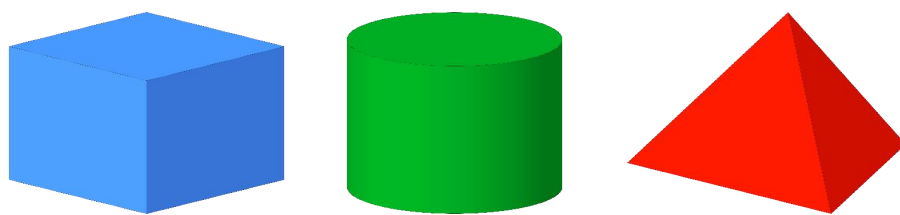


图2 得分物

2.4 活动场地区域



图3 场地区域划分示意图

2.4.1 出发区

为场地中间出发区位置，长宽为 30cmX30cm。机器人需放置于本区域开始活动。

2.4.2 火星空间站、地球空间站、月球空间站（停泊区）

图4中左上角、中间上方、右上角三块长款均为 30cm 的分别标注为火星空间站、地球空间站、月球空间站的位置为得分区。每个空间站内只允许停泊一个得分物，得分物部分垂直投

影位于得分区内即视为有效得分, 如下图红框区域 (实物图中无红框):



图 4 空间站区域示意图

2.4.3 轨道 (行进路线)

图 5 中白色 30cm 宽的轨道为机器人行进的轨道:

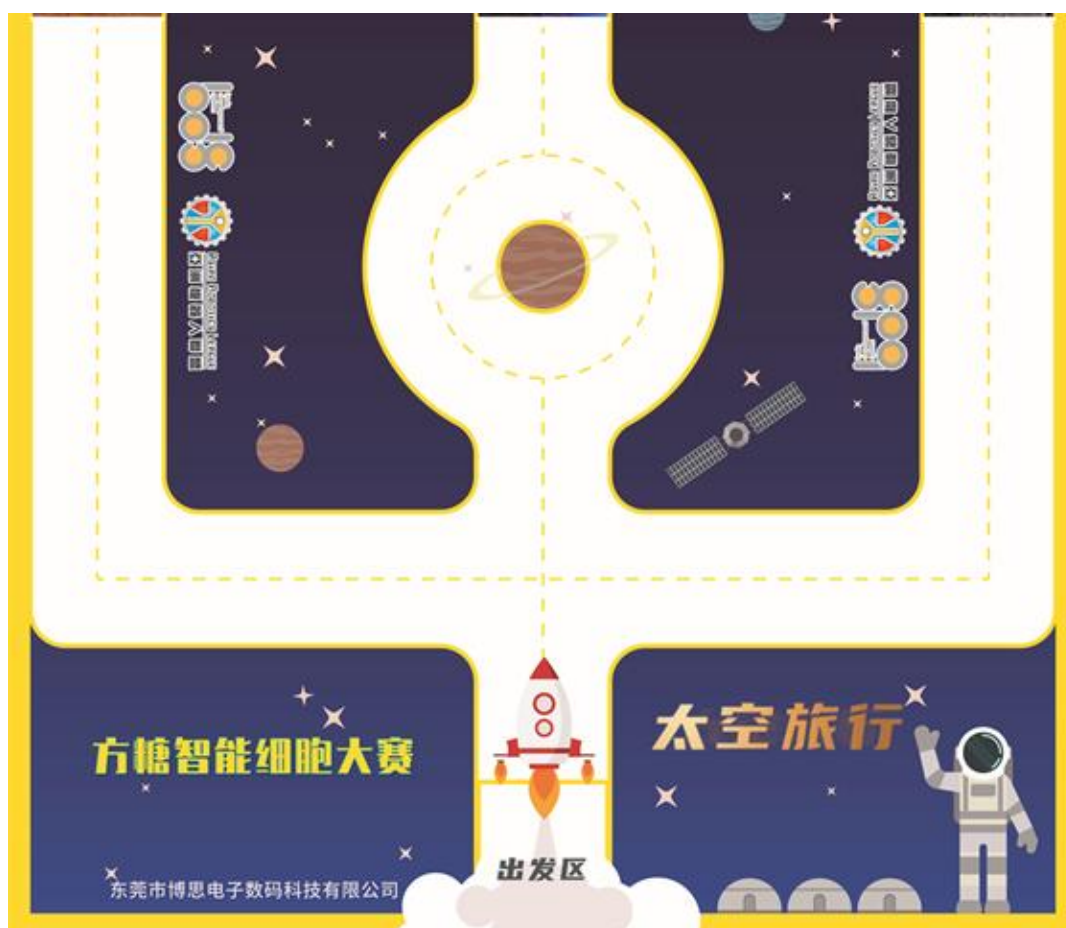


图 5 轨道区域示意图

四、活动用语

4.1 手动机器人

是指活动者使用手动控制器控制完成活动任务的机器人，与自动机器人为同一机器人。

4.2 自动机器人

是指通过预先设计的程序控制完成活动任务的机器人，与手动机器人为同一机器人。

4.3 第一阶段资格赛

是指各活动队伍在活动前采用随机方式分配对手并按一定轮次所进行的活动形式。

在第一阶段中，活动机器人要先以程序控制方式进行自动任务，再以手动控制方式进行手动任务。

每支活动队伍的活动场次及每场活动的对手依据组委会活动前提供的对阵表确定。所有参赛队都将参加相同数量场次的活动，根据活动的成绩来决定活动的排名。

4.4 第二阶段晋级淘汰

是指第一阶段胜出的队伍进行的淘汰活动，同样也进行自动和手动任务的活动过程。

是否进行第二阶段的活动，由组委会根据活动当天的实际情况决定。

4.5 站位

在活动中，供上场活动的队员站立的指定地区，如图 6 所示：



图6 队伍站位区意图

五、任务

活动队伍使用设计制作一个既可以执行手动遥控操作，又可以按预先编写的程序完成任务的活动机器人，从活动指定的区域出发，在指定的时间内将得分块推动到指定的空间站得分区完成任务。

六、器材

机器人零件使用全部来自于方糖机器人梦想家套件。机器人的结构件不允许使用金属件（允许使用金属轴），机器人外形最大初始尺寸（所有部件收缩起来）不能超过 300mm×300mm，高度限制为 300mm，其他部分不限。在开始活动后，机器人可以伸展超出初始尺寸。

不可使用扎带等捆绑后，不可再基板和轴类在原来的基础上作切割修改。

在不影响正常活动的基础上，可对自己的机器人进行个性化的创意装饰（装饰部分不得参与机器人得分），以增强其表现力和容易被识别。

每一个活动机器人只允许使用一个器人主控器，手动机器人只可以使用一个手动控制器，传感器数量不限。

不允许有损害或潜在损害活动场地、损害和干扰其他赛队机器人的活动，不允许使用能够造成不必要纠缠的、危险的元件，不得使用任何具危险性的方法，如火、液体（水、硫酸）、化学物质、高压电等。

七、活动规则

7.1 活动前检查

参赛队伍的机器人在活动前需要接受裁判员的资格检查，检查内容包括，器材来源，机器人尺寸、安全性等，如有不符要求的机器人，将被要求更改并重新检查直至合格后方可活动。

活动过程中，将会对存在问题的机器人随时进行资格检查。

7.2 一般规则

每支活动队伍上场最多为 3 名选手，选手必须是 2021 年 12 月仍然在校就读的小学生。

方糖智能细胞挑战机器人活动，每场活动分自动和手动两个阶段。本赛总时间 150 秒，分自动 30 秒和手动 120 秒。赛前机器人搭建调试时间不计。为保证每个选手有机会上场表现自己的机器人，手动的 120 秒平分 60 秒给 B 和 C。B 若 60 秒内不能完成任务，不得分，转由 C 出场。比赛每支队伍有 3 台机器人为一组参加，每人一台共 3 人。得分物有 3 个。

7.2.1 编程自动模式总计时 30 秒

裁判宣布自动模式开始后，机器人 A 从出发区将得分物沿着轨道推到地球空间站得分区，然后返回出发区完成任务。选手关机并把机器人 A 取出来让位给手动模式。

7.2.2 手动遥控模式总计时 120 秒

裁判宣布手动模式开始后，机器人 B 从出发区将得分物沿着轨道推到火星空间站，选手关机，关遥控器，待由机器人 C 开始接力。

机器人 C 从出发区将得分物沿着轨道推到月球空间站，选手关机，关遥控器，结束比赛。

7.3 具体活动规则

第一阶段：资格赛，本按报名表检录信息为准，每组赛队有 2 次机会上场，可以连续进行 2 次也可以分开进行。取最好成绩作为排名。

裁判宣布开始后，队员将调试好的机器人摆放到检查区，为保证现场无线电不受干扰，所有遥控器必须在关机状态。

第二阶段：晋级淘汰赛（晋级淘汰制是两两 PK，胜者进入下一轮），组委会根据报名检录的队伍数量，及资格赛优胜队伍数量决定晋级队伍数量，晋级赛队伍顺序按秩序表进行，秩序表由组委会决定。晋级赛任务规则与资格赛相同。直至冠亚季军产生。组委会设置的各种奖项在大赛前公布。

7.3.1 得分规则

每场活动结束后，每个联队的得分按以下各项累计，并按得分多少确定胜负。

自动任务：得分物进入空间站得 30 分，返回出发区得 20 分。当得分物在空间站或机器人回到出发区投影面积（或以对角线为准）不超过 1/2 时不得分。

注意：自动任务机器人没有运行自动程序，保持不动，停泊分为零

手动任务：得分物进入空间站得 50 分。当得分物在空间站投影面积（或以对角线为准）不超过 1/2 时不得分。

如果任务没完成，120 秒时间到，裁判计时结束

裁判计时结束，并计分登记，队员签名确认。



图 7 完全得分意图

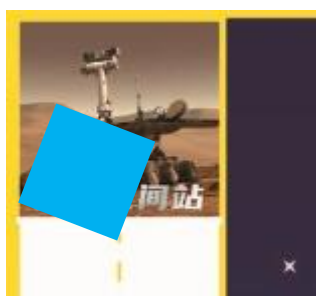


图 8 有效得分意图

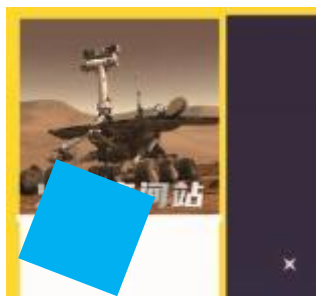


图9 无效得分意图

7.3.2 第一阶段活动规则

7.3.2.1 赛前搭建调试时间，由队员自己安排。（一般会预留1小时）裁判宣布开始后，队伍举手自己报名上场比赛，或者按报名表检录顺序出场，视情况由裁判决定。

7.3.2.2 比赛为3人一组，每组的每一个队员操作一台机器人。采取接力的方式比赛，即选手A出发后完成得分，接下来选手B，依次到选手C。

7.3.2.3 选手A自动模式先开始，结束后，选手BC入场接力。选手BC操作顺序自行商议解决。

7.3.2.4 出发时机器人的任何部分不得超出发射区。

7.3.2.5 比赛结束时裁判检查得分区得分情况，当得分物投影面积（或以对角线为准）不超过50%时不得分。

7.3.2.6 排名以得分总和由高到低排序，若分数相同则以时间最短优先。若仍然相同，则以参与得分机器人多少参考，多者胜出。若仍然相同则加赛，直至分出胜负。

7.3.3 第二阶段活动规则

第二阶段淘汰赛为两两PK制，紧急队伍数量由组委会决定：

例如：取比赛前16名进入决赛，决赛首轮对战表如下：

第一轮	资格赛排名第一	资格赛排名第十六
第二轮	资格赛排名第二	资格赛排名第十五
第三轮	资格赛排名第三	资格赛排名第十四
第四轮	资格赛排名第四	资格赛排名第十三
第五轮	资格赛排名第五	资格赛排名第十二
第六轮	资格赛排名第六	资格赛排名第十一
第七轮	资格赛排名第七	资格赛排名第十
第八轮	资格赛排名第八	资格赛排名第九

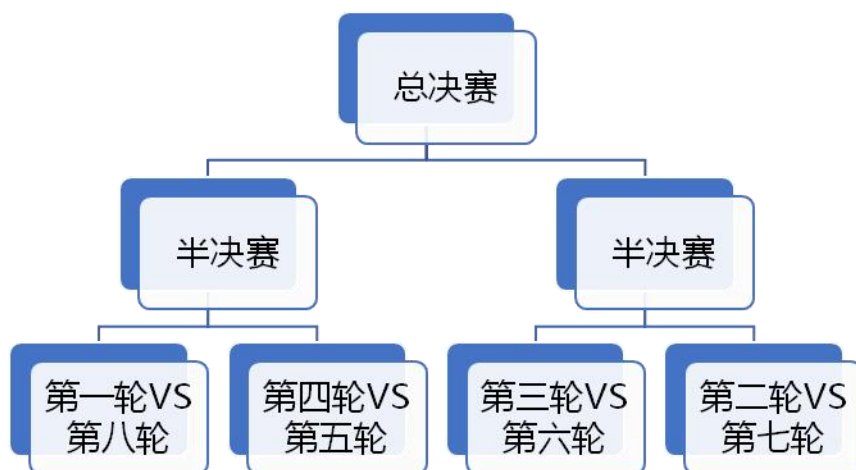


图 10 第二阶段活动对阵图

活动前，各参赛队将获得一定的时间修改、调试机器人，测试场地，进行活动前准备。

在晋级淘汰赛中，任何平局都将重新竞技，直到有一支队伍获得胜利为止（得分高或时间占优）。

计分：在活动中，得分物分数、停泊分、消分、罚分等计分方法仍然与第一阶段一样，通过得分（总用时）分出胜、负或平局。

7.3.4 犯规和重启

出现以下情况的队伍，将被罚分：

进场每迟到 5 分钟扣 10 分。没有准备好的可以举手延迟退后排位。机会只有 1 次。第二次未到就直接取消本轮次上场比赛机会。

机器人在推得分物去空间站的过程中，机器人或得分物走出赛道一次扣 10 分，机器人可继续将得分物推回赛道完成任务。从轨道外进入得分区的，得分无效。

如被罚队伍活动结束后时无分可罚，则当场成绩为 0，不可为负分。

手动任务出现以下情况时，征得裁判同意可取回机器人在己方出发区检查、重启、更换电池（机器人内的得分物拿出场外，不再作为本场活动的得分物），如出现在自动任务中，则需静待自动任务结束后方可取回机器人检查、重启、更换电池，此过程不暂停：

机器人出现掉频、停止不动、电池没电而无法移动时；

机器人与场地、得分物纠缠在一起超过 10 秒无法挣脱时；

机器人翻倒超过 10 秒无法恢复以四轮着地的方式移动时。

出现以下情况时，将取消该队伍最近的一场活动成绩：

同一单位的不同队伍之间更换机器人及操作手上场活动；

在活动场地使用任何电子设备恶意干扰机器人活动；

在活动场地主动与其它队伍、裁判争吵，经过裁判 3 次警告后仍不停止其行为者；

人为破坏其他队伍的机器人或活动过程中将其它队伍机器人推出场地围板之外致使其无法活动（活动过程中机器人对抗时的损坏除外）；

八、其它

8.1 本届竞赛裁判委员会对凡是规则中未说明事项，以及有争议事项，均拥有最后解释权和决定权。

8.2 本规则是实施裁判工作的依据。在竞赛中，裁判有最终裁定权。他们的裁决是最终裁决。裁判不会复查重放的比赛录像。关于裁判的任何问题必须由一名学生代表在两场比赛之间向总裁判长提出。

方糖“太空旅行”计分表

场次		裁判（主）	裁判（辅）		
赛队编号		单位：			
项目	任务简述		扣分	得分	总时间
自动赛	计时30秒				
	A选手出发 地球空间站（红） 得分物 30				
	A选手 返回出发区得分 20				
手动赛	计时120秒				
	B选手出发 火星空间站（蓝） 得分 50				
	C选手出发 月球空间站（绿） 得分 50				
罚分	A选手机器人（出界） -10				
	B选手机器人（出界） -10				
	C选手机器人（出界） -10				
	迟到5分钟，扣10分				
	损坏其他队伍的机器人，扣除最高一场得分50%				
	取消比赛得分				
最后得分					

签名：