

江苏省中小学电脑制作活动 机器人赛项

规

则

江苏省电化教育馆

2020年9月

目录

1. 超级轨迹赛项竞赛规则.....	3
2. ITI 科创机器人普及赛竞赛规则.....	16
3. VEX IQ 项目一拔地而起规则.....	26
4. 人型机器人全能挑战赛竞赛规则.....	32
5. IER 智能挑战赛规则.....	40
6. FLL 工程挑战赛规则.....	64
7. 通用附则.....	73

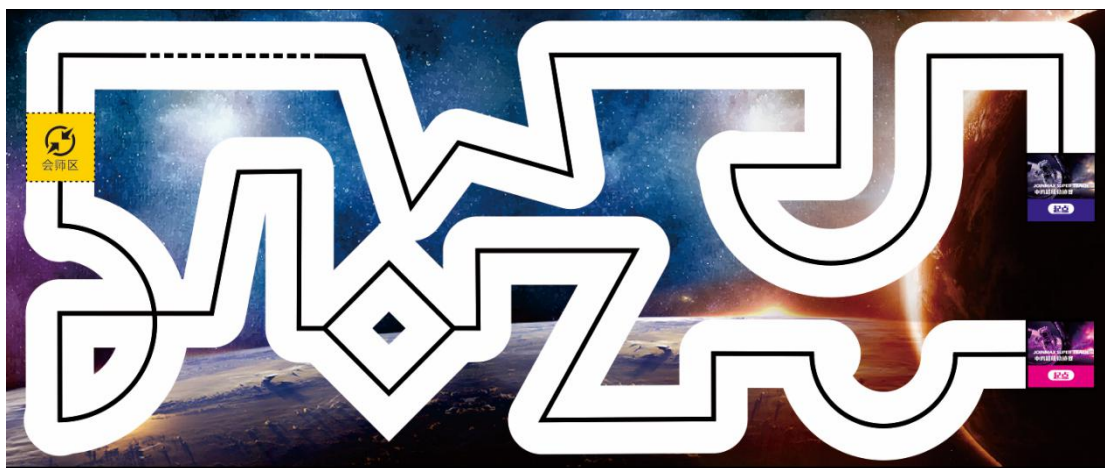
超级轨迹赛项竞赛规则

一、竞赛主题

本届竞赛的主题为“星际探索”。在比赛中，各队选手在有限的时间里设计和制作出机器人来完成“星际探索”的建设基地、架设通讯站、共建新家园等任务。

二、竞赛场地

竞赛场地由场地图纸和场地道具组成。比赛场地采用彩色喷绘布，尺寸2m*5m。从场地上的2个起点区域出发，有2条20mm至30mm宽的轨迹线（下称“飞行航道”）一直延伸到会师区。此飞行航道由直线、虚线、折线、圆弧等组成，具体形状由组委会在赛前公布。此外，在飞行航道上将随机分布不同数量的场地道具。下图是有可能出现的一种场地图形（该图仅供示例参考用，实际场地以比赛公布为准）：



三、竞赛规则

（一）机器人

1. 机器人数量：2个。
2. 尺寸：机器人在起始位置的最大尺寸为30cm×30cm×30cm（长×宽×高），离开出发区后，机器人的机构可以

自由伸展。

3. 控制器：每台机器人只允许使用一个控制器，控制器电机端口不得超过4个，输入输出端口不得超过8个，内置2.4寸彩色液晶触摸屏。

4. 电机：当电机用于驱动时，只允许使用闭环编码电机（额定电压6V，空转转速： ≤ 280 转/分钟），驱动轮直径 65 ± 2 mm，单个电机独立驱动单个着地的轮子，提供驱动力的电机只能有两个。其它作辅助任务的电机数量不限。

5. 传感器：机器人禁止使用集成类传感器，如循迹卡、灰度卡等，不能多于一个接收探头。禁止使用带危险性传感器，如激光类传感器。相同类型的传感器数量不超过5个（含5个），例如无论是光电传感器、光感、黑标还是颜色传感器，只要用于检测地面黑线，都会被认为是相同类型的传感器。

6. 结构：机器人必需使用塑料积木件搭建，不得使用螺丝、螺钉、铆钉、胶水、胶带、橡皮筋等辅助连接材料。鼓励使用3D打印自制零件，限定每台机器人使用3D部件的尺寸长宽高均不超过40mm，数量不超过4个，而且只能用作积木件的补充，不能用作电子部件的外壳。设计尺寸是基于标准的10毫米积木。

7. 电源：每台机器人电源类型不限，但电源输出电压不得超过10V。

（二）竞赛任务说明

场地上有两条飞行航道，每台机器人自行选择不同的飞行航道同时出发，完成各自飞行航道上的任务。搭建、编程开始前，抽签决定任务道具的摆放位置，任务道具主体框架参考任务说明示意图，实际比赛道具搭建可能有所出入，例如实际用的梁、销等结构颜色不同，或尺寸、高度稍有不同，

参赛选手应具备根据实际情况调整的能力，模型所在的位置一旦确定，各场比赛均尽量做到相同。

比赛任务包含“基础任务”、“可选任务”和“附加任务”。在整个竞赛中，机器人需要沿着飞行航道完成遇到的各种任务。

机器人以自主控制的方式沿着飞行航道每完成一个任务即可获得相应任务的分数（具体分数查看本节第四项第（四）点的“任务分值表”）。

1. 基础任务

1.1 顺利启航

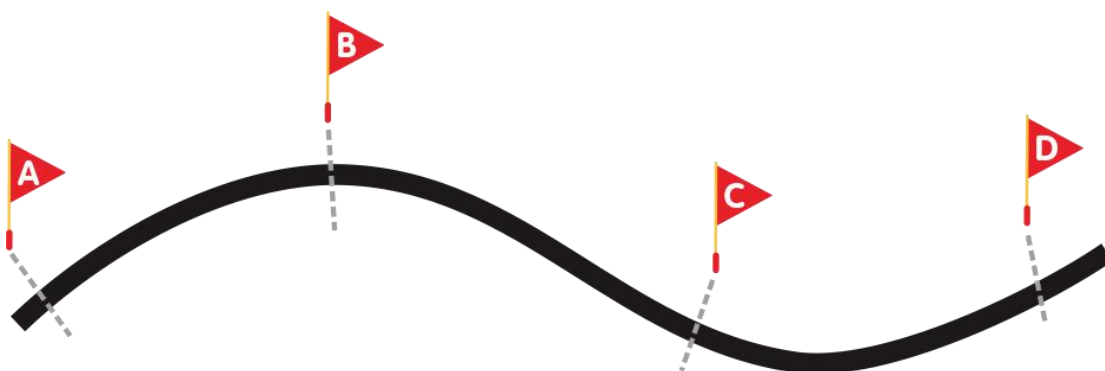
任务描述：飞船顺利离开地球。

完成任务的标志：机器人垂直投影完全离开起点区。

1.2 航道

任务描述：在整个场地的飞行航道上，有若干条垂直于飞行航道的分割线，将整个飞行航道分割成多个航道区域，在分割线的旁边以“A、B、C”等英文字母顺序标记。初中组和高中组可能会出现一段彩色飞行航道。

任务完成的标志：机器人投影接触到垂直于飞行航道的分割线。



飞行航道示意图

1.3 胜利会师

任务描述：时空门开启后，人类穿越时空，前往更加遥远的星系寻找宜居星球。两艘飞船在数十年的艰苦探索后，终于在 Y1799 星球胜利会师并建设新家园。

任务完成标志：两台机器人的任一垂直投影同时进入会师区，先到达的机器人需要保持任一垂直投影进入会师区的状态，等待另一个机器人进入，以达成“同时进入”。

2. 可选任务

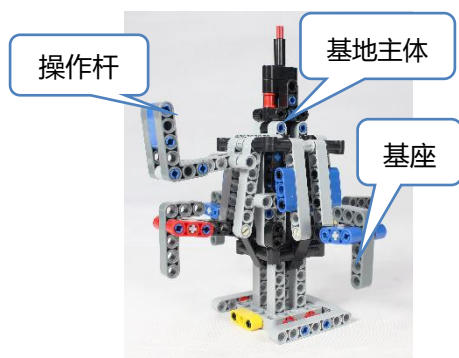
可选任务在飞行航道上设置一些障碍或道具，机器人需要按照要求穿越或完成任务道具模型，获得相应得分。这些任务将以抽签的形式决定分布在哪个航道位置。

每个可选任务都允许放弃，放弃的可选任务将判为 0 分。

2.1 建立先锋基地

任务描述：为了进一步对阿尔法星球进行全面的探索研究，需要建立先锋基地，为后续的探索研究任务提供后勤保障。

完成任务的标志：机器人将操作杆分离，使基地四个外伸基座落下且至少有一个接触地面。



建设基地初始状态

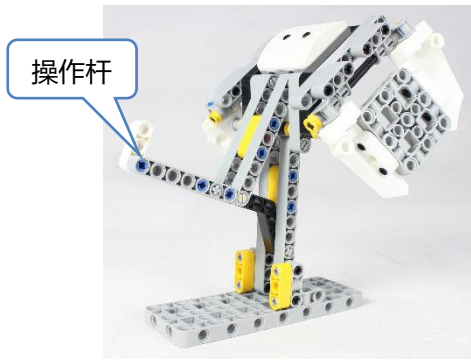


建设基地完成状态

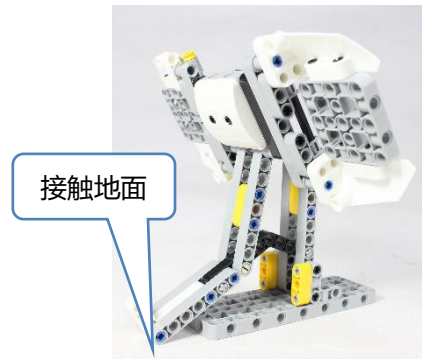
2.2 架设通讯站

任务描述：为了在阿尔法星球上的实现通讯，需要架设中微子通讯站。

完成任务标志：操作杆接触地面，且保持至本轮比赛结束。



架设通讯站初始状态

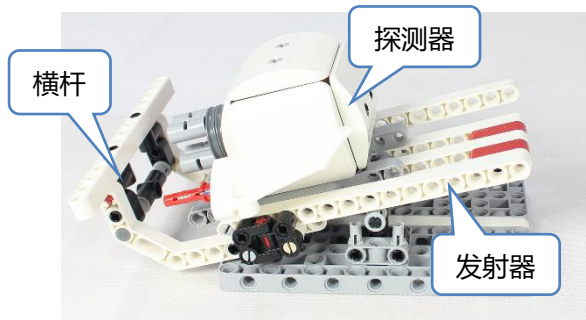


架设通讯站完成状态

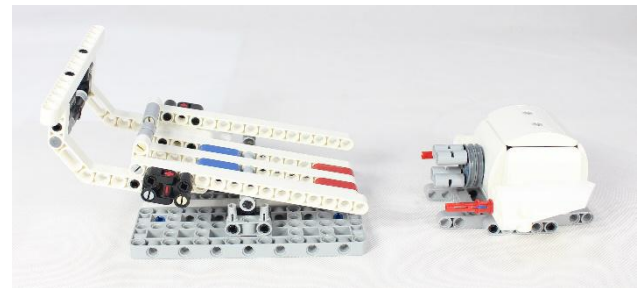
2.3 发射先锋探测器

任务描述：发射先锋探测器，对阿尔法星球未知区域进行扫描探测，寻找耀晶矿。

完成任务标志：先锋探测器与发射器分离，不再接触。



发射先锋探测器初始状态

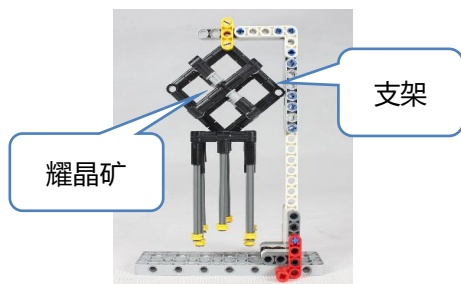


发射先锋探测器完成状态

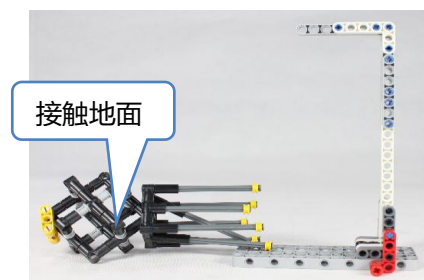
2.4 采集耀晶矿

任务描述：通过对阿尔法星球的全面勘探，在NY2107区发现耀晶矿。因环境恶劣，可能需要特殊的采集设备对其开采。

完成任务标志：耀晶矿接触地面。



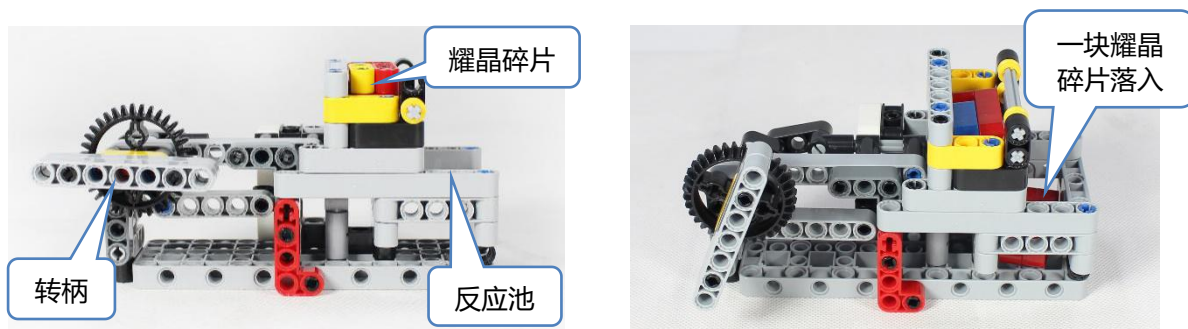
采集耀晶矿初始状态



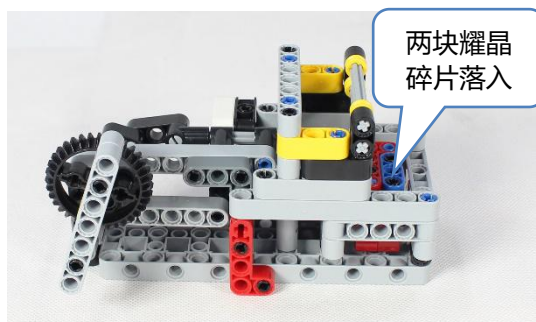
采集耀晶矿完成状态

2.5 提炼暗物质

任务描述：提炼耀晶碎片，以获取空间暗物质。



完成任务标志：两块耀晶碎片分别落入反应池中。
提炼暗物质初始状态（转柄尽量水平于地面一块耀晶碎片落



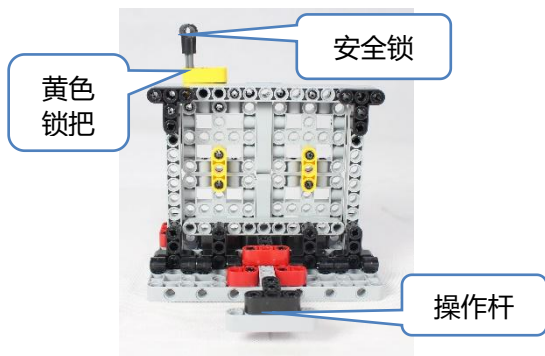
入反应池

提炼暗物质完成状态

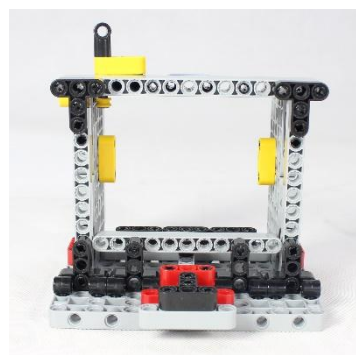
2.6 开启时空门

任务描述：提炼的空间暗物质已满足启动时空门的需要，开启时空门，穿越时空到达另一星系。

任务完成标志：安全锁的黑色部分与门框顶部的黄色锁把接触。



开启时空门初始状态

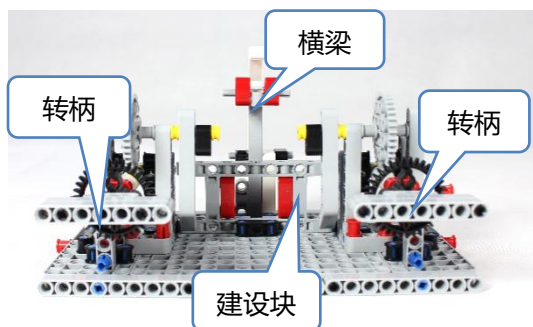


开启时空门完成状态

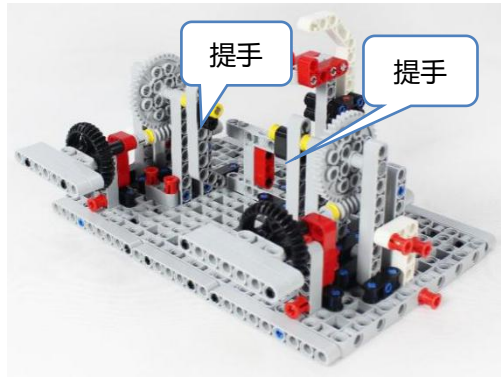
3. 附加任务

任务描述：附加任务为共建新家园，位于会师区附近，该任务是附加分，需在完成胜利会师任务之后去执行，不影响时间得分。比赛结束前，参赛选手不得触碰机器人，并且一个机器人只能控制一个操作杆。该任务需在 30 秒内完成，超过时间判定任务失败，比赛结束，计算参赛队伍总分。

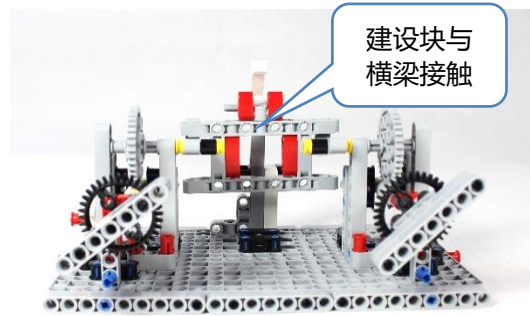
任务完成标志：两台机器人分别控制操作杆升起建设块，当机器人均脱离接触操作杆后，建设块的磁铁与横梁上的磁铁保持接触，则完成任务。（机器人不能直接接触建设块，否则任务失败）



共建新家园初始状态（转柄尽量水平于地面）



共建新家园初始状态（提手尽量垂直于地面）



共建新家园完成状态

（三）竞赛赛制

1. 比赛顺序

赛前抽签对参赛队排序，严格按照抽签确定的顺序进行比赛。比赛中，上一队开始比赛时，通知下一队候场准备。在规定时间内没有准备好的参赛队将丧失本轮比赛机会，但不影响下一轮的比赛。

2. 搭建编程

参赛队在第一轮开始前有 90 分钟的搭建、编程时间。第一轮结束后，有 30 分钟时间进行第二轮调试。

参赛队员需要按照赛场秩序，有序地排队进行编程及调试，不遵守秩序的参赛队可能会被取消参赛资格。编程调试结束后，机器人由裁判封存，参赛队员未经允许不得再接触机器人，否则将被取消参赛资格。

裁判有权根据现场实际情况调整第一轮和第二轮的调试时间。

3. 正式比赛

比赛共分两轮，单轮比赛时间为 150 秒（其中 120 秒为记分时间，30 秒为附加任务）。

基础任务 120 秒计时标准：

参赛队的机器人出现下列情况，将以裁判哨声为准停止计时，并记录时间分。

- (1) 两台机器人均脱线运行；
- (2) 两台机器人均任务失败且无法继续执行后续任务；
- (3) 参赛队完成胜利会师任务；
- (4) 计时到达 120 秒；
- (5) 参赛队主动结束比赛；

注意：如果可选任务失败，只要能回到线上，可继续后续可选任务及基础任务。可选任务不影响时间分。

其中裁判终止计时的判断标准是：当两个机器人到达会师区（两个机器人可以一先一后到达），最后一台机器人到达会师区时，裁判结束计时并记录时间，然后在接下来的 30 秒钟内查看附加任务是否完成，计算总成绩。

竞赛成绩取两轮的总和为最终比赛成绩。如果总成绩相同时，按以下顺序决定排名：

- (1) 单轮成绩较高者排名靠前。
- (2) 机器人电机和传感器数量合计数较少者排名靠前。
- (3) 两轮用时总和较少者排名靠前。

4. 任务随机性

场地上任务模型的位置并不固定，在第一轮比赛前的封闭调试开始时，会抽签确定任务位置，每个航道均分布三个可选任务，如果机器人做了非本航道的可选任务，则该任务得分无效。位置一旦确定，比赛的两轮中所有任务位置不再发生

变化。

5. 脱线运行

机器人必须沿着飞行航道向前运行，当机器人的主体结构投影全部脱离了飞行航道，或沿着飞行航道相反的方向（包括 180 度掉头）行走时，就会被裁判判定“脱线”，该航道所有任务结束，选手应及时回收该脱线机器人，一旦脱线机器人影响到另一航道任务，责任自付。若脱线机器人影响到赛场道具姿态，不得恢复直至本轮比赛结束。

但做可选任务时，机器人以完成任务为目的可以短暂脱离飞行航道和倒车，无论可选任务成功或失败，机器人只要能够在脱线的地点返回线上（机器人任意部件投影能压回脱线位置），就可以继续后续比赛，该过程不算脱线运行。

6. 光电分

为了突出参赛选手算法编程能力，超级轨迹赛加入光电分。光电分从一开始就有效，按照两台机器人在完成任务过程中，取最多一台地面检测传感器数量得分计入总成绩。光电分以 5 个地面检测传感器为基数，每减少一个，分数变化如下表所示：

使用地面检测传感器数量	光电分
5 个	0
4 个	5
3 个	10
2 个	15
1 个	20

7. 现场环境

(1) 现场的电源

比赛现场提供当地标准电源接口，如果参赛队需要任何电压或者频率的转换器，请参赛队自行准备。距离参赛队最近的电源接口可能距离参赛队的指定调试桌有一定的距离，请参赛队自行准备足够长的电源延长线，同时在现场使用延长线时请注意固定和安全。

(2) 现场的光线

比赛现场为日常照明，正式比赛之前参赛队员有时间标定传感器，但是大赛组织方不保证现场光线绝对不变。随着比赛的进行，现场的阳光可能会有变化。现场可能会有照相机或摄像机的闪光灯、补光灯或者其他赛项的未知光线影响，请参赛队员自行解决。

8. 场地平滑度

现场比赛的场地铺在地面上，组委会会尽力保证场地的平整度，但不排除场地褶皱等情况。

9. 竞赛争议

竞赛期间，规则中如有未尽事项以竞赛裁判委员会现场公布为准。

四、评分标准

(一) 竞赛评分

最终得分 = 基础任务分+可选任务分+附加分+时间分+光电分

(二) 时间得分

两个机器人都完成基础任务和胜利会师任务，才获得时间分。

(三) 时间计时器



在赛场里放置一个公开时间计时器，记录时间。

(四) 任务分值表

任务类型	任务名称	任务分值
基础任务	顺利启航	10分/每个机器人
	航道区域	10分/个
	胜利会师	30分
	建设先锋基地	80分
	架设通讯站	80分
	发射先锋探测器	80分
	采集耀晶矿	80分
	提炼暗物质	40分/每块
	开启时空门	80分
附加任务	共建新家园	50分
时间分数	时间得分	1分/秒
光电分	使用的地面检测传感器数量 (两台机器多者为准)	5个 0分 4个 5分 3个 10分 2个 15分 1个 20分

2020 年超级轨迹赛项记分表

参赛队： _____

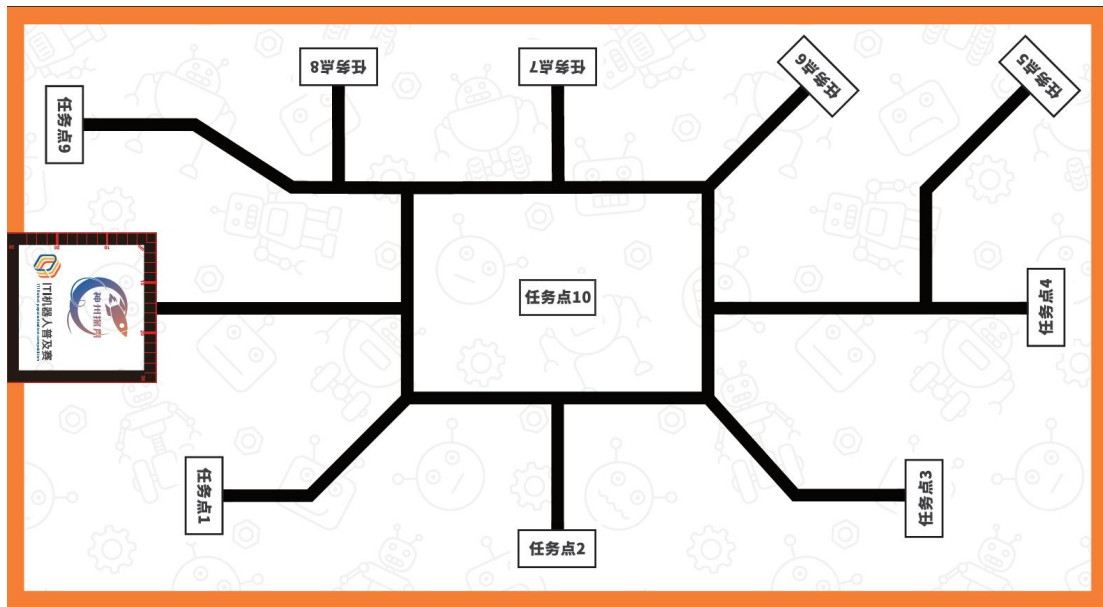
组别： _____

基础任务														
赛道	顺利启航	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	胜利会师
分数	10/机器人	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	30
第一轮得														
第二轮得														
基础任务第一轮总分														
基础任务第二轮总分														
可选任务														
任务	分值									第一轮	第二轮			
建设先锋基地	80 分													
架设通讯站	80 分													
发射先锋探测器	80 分													
采集耀晶矿	80 分													
提炼暗物质	40 分/每块													
开启时空门	80 分													
可选任务总分														
附加任务：共建新家园							50 分							
光电分														
完成时间 (0.01 秒)														
时间得分 (120-完成时间) (1 分/秒)														
总分 (基础任务分+可选任务分+附加分+时间分+光电分)														
两轮总分														
马达总数量														
光电总数量														

裁判员： _____ 参赛队 _____

ITI 科创机器人普及赛竞赛规则

一、竞赛场地



竞赛场地包含一张地图和若干任务模型，地图尺寸2.2m*1.2m，材质510刀刮布，水性油墨，哑光。场地上有一个30*30cm的黑框作为机器人出发与回收区域（上图左侧，简称“基地”），辅助机器人行走的黑线宽度为3cm，场地上有10个“任务点”，任务模型随机摆放在任务点上。地图直接铺在平整的硬质地面或地毯上。

二、设备要求：

- 1、设备能够独立运行，自带电池电源，比赛现场不允许遥控或者线控。
- 2、需要根据任务需要改装比赛设备，要求比赛设备可重构，重构过程不允许使用螺丝、轧带、胶水等辅助材料。
- 3、比赛设备的电池电压不得高于9V，比赛设备电量不足时可直接更换电池。

4、参赛设备中不允许使用舵机、伺服电机，允许使用直流电机、直流闭环减速电机，电机数量不限，传感器数量不限。

5、参赛选手可以准备备用控制器，但在比赛完成任务过程中只允许使用 1 个控制器。

三、参赛形式

1、组别设置

竞赛分为小学组、初中组和高中组，各组别单独排名。

2、任务模型数量、位置规则说明：

规则中公布的任务（以下简称公开任务）设置、现场位置调整数、现场神秘任务数各组别分布情况如下表：

组别	公开任务	现场位置调整数	现场神秘任务数
小学组	4	2	1
初中组	5	3	1
高中组	5	4	2

①任务 1、2、3、4、5 默认位置分别定位在：2 号任务点、9 号任务点、6 号任务点、5 号任务点、3 号任务点。

②小学组：封闭调试之前，从五个默认任务中随机抽出一项不作为比赛项目，剩余四项再随机抽出两项调整任务点位置，最后随机抽出 1 个神秘任务位置。

③初中组：封闭调试之前，从五个默认任务中随机抽出三项调整任务点位置，最后随机抽出 1 个神秘任务位置。

④高中组：封闭调试之前，从五个默认任务中随机抽出四项调整任务点位置，最后随机抽出 2 个神秘任务位置。

⑤以上所有调整结果都由现场封闭调试之前随机抽签决定。

3、比赛现场

封闭调试：参赛队员检录入场，封闭调试开始时公布场地布置图和现场神秘任务，封闭调试时间为 90 分钟。该阶段参赛队员可以自由改装参赛设备。在封闭调试结束前 10 分钟场地裁判会做预通知，请参赛选手尽快完成程序保存和下载。仅允许参赛选手进入场地，同时禁止参赛选手以任何形式获得场外任何人的协助，否则视情节予以处罚直至取消比赛资格。

设备封存：封闭调试结束后，在场地裁判的指挥下有序封存机器。机器封存后直至当场比赛结束将不允许更换控制器和重新下载程序，允许更换电池。机器人封存内容必须包含控制器，锂电池、完成任务所需要的机构根据场地裁判安排可不封存。

比赛·场地确认：比赛开始后，参赛队伍按照场地裁判叫号依次上场。上场后有约 1 分钟准备与确认场地时间，在 1 分钟内参赛选手在设备封存处取回参赛机器，完成场地任务模型确认，场地确认完成后向裁判示意，有问题及时提出。

比赛·完成任务：参赛选手有 120 秒时间完成任务，按照场地裁判指令开始比赛，场地裁判负责计时，参赛选手可提前示意裁判结束比赛。选手示意或者 120 秒时间到场地裁判停止计时。

成绩确认：计时结束后，请保持场地状态不变，场地裁判在《计分表》上记录任务完成情况和用时、处罚情况，参赛队伍签字确认，场地裁判签字确认，《计分表》生效。

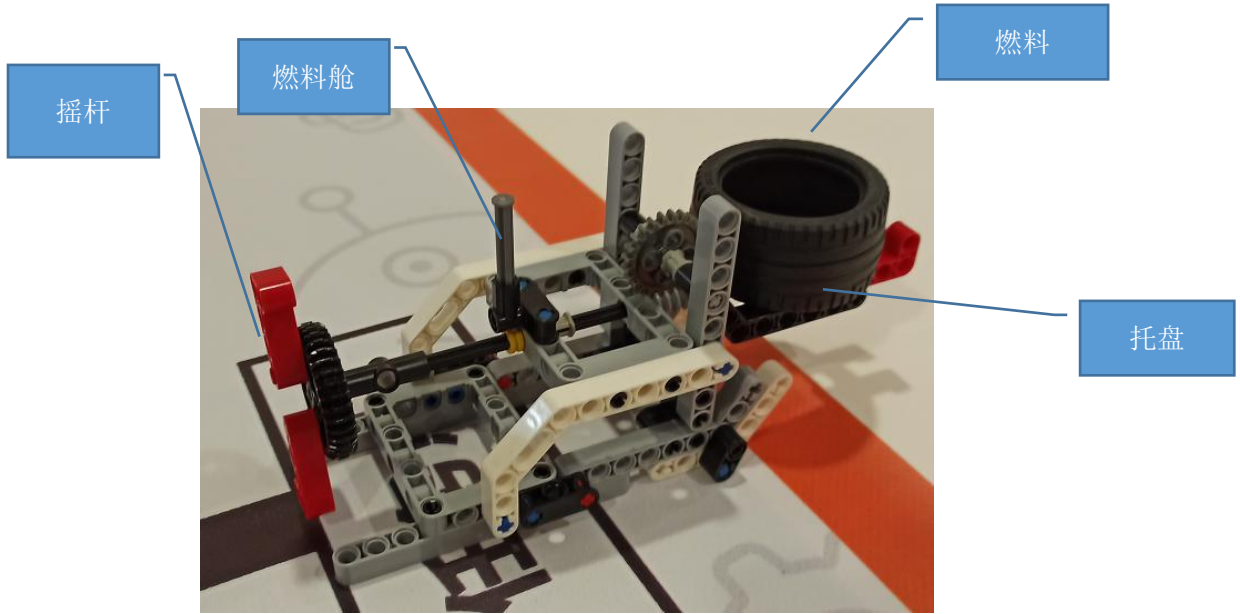
恢复场地：参赛队员将场地恢复到比赛前的状态，然后请场地裁判确认。

离场：参赛队员整理自己的设备并带离场地。

四、任务说明

任务 1：燃料装填（2 号任务点）

说明：底座固定在场地上，转动摇杆可以升起托盘。

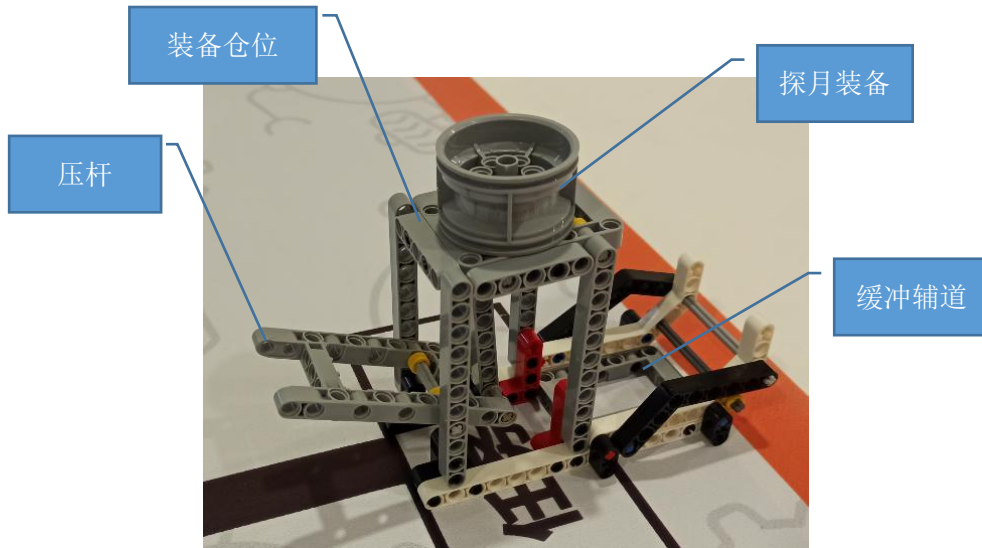


初始状态：托盘复位放平，燃料放在托盘上。

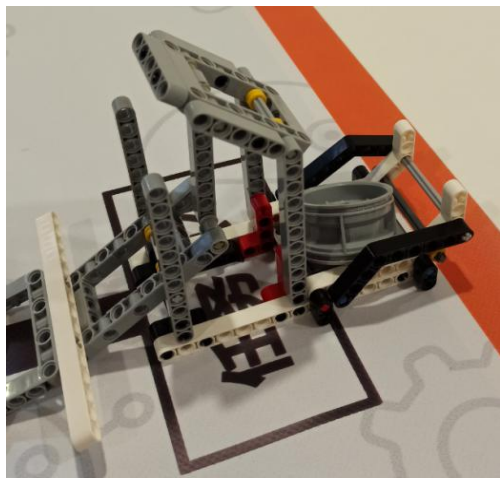
<p>A photograph of the same LEGO mechanism as in the previous image, but in its final state. The large black wheel has rotated and is now resting on the vertical grey beam labeled '燃料舱'. The black tray is tilted upwards, and the fuel is no longer in contact with the ground.</p>	<p>任务 1：燃料装填完成后状态： 燃料套在燃料舱的立柱上，且 不接触地面。</p> <p>分值：50 分</p>
--	--

任务 2：安全登月（9 号任务点）

说明：底座固定在场地上，压下压杆装备仓位会倾斜。



初始状态：装备仓位复位，探月装备放置在装备仓位上。



任务 2：安全登月完成后状态：

探月装备落入缓冲辅道内且不与场地地面接触。

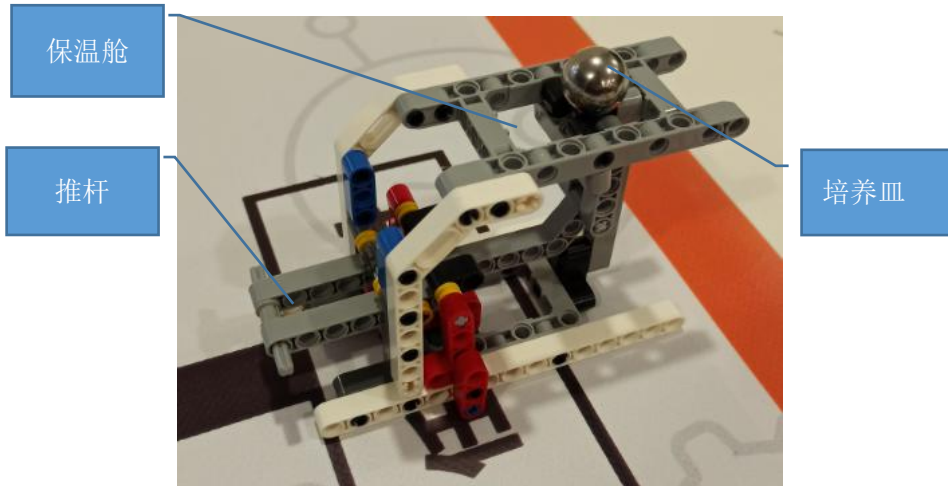
图例说明：左侧压下压杆的机构属于参赛设备上的机构，仅作参考。

分值：30 分

任务 3：月夜保温（6 号任务点）

说明：底座固定在场地上，推动推杆会将培养皿顶起到保温

舱内。

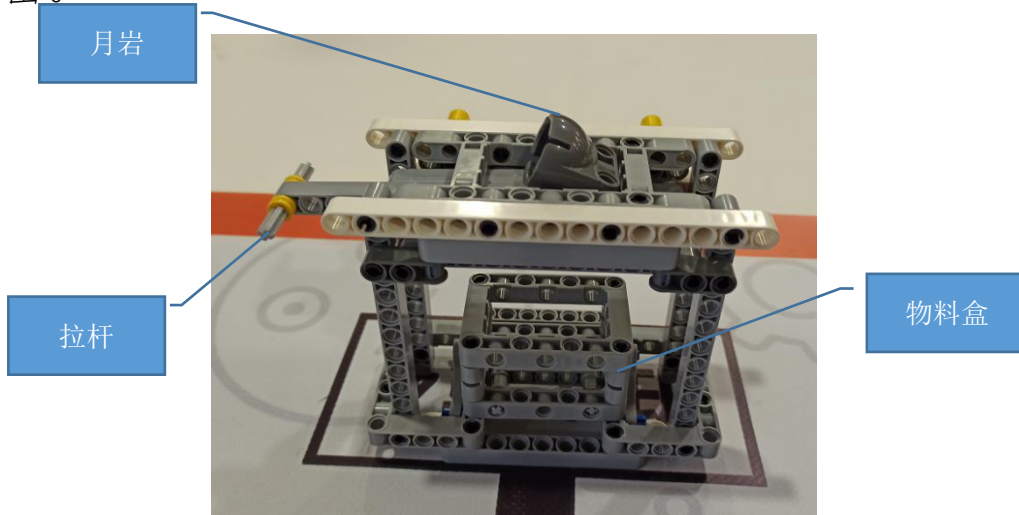


初始状态：推杆复位，培养皿位于推杆上部，保温舱空置。

A photograph of the same LEGO Technic mechanism as above, but from a different angle. The silver ball (petri dish) is now positioned lower, having moved from its previous position. The white push rod is also in a different position, indicating a transition in the mechanism's state.	<p>任务 3：月夜保温完成后状态：</p> <p>培养皿落入保温舱</p> <p>图例说明：左侧推动推杆的机构属于参赛设备上的机构，仅作参考。</p> <p>分值：30 分</p>
--	---

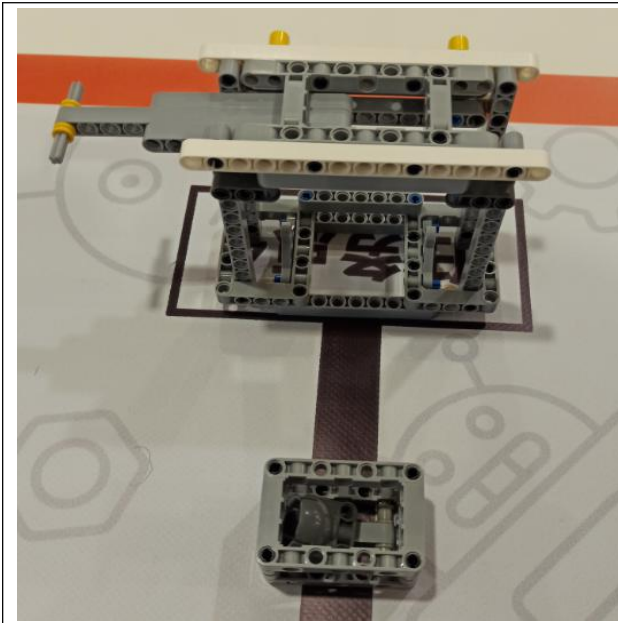
任务 4：收集月矿（5 号任务点）

说明：底座固定在场地上，拉出拉杆月岩会落下，物料盒可抽出。



初始状态：拉杆未被拉出，月岩置于上层拉杆上，物料盒置于底层底座内。

A photograph of the same LEGO mechanism as above, but in a different state. The grey lever is now pulled out to the left. The grey rectangular component (Moon Rock) has fallen from the top of the white beam and is now resting inside the grey rectangular component (Material Box) at the bottom. The mechanism is still mounted on the black stand.	<p>任务 4：收集月矿完成后状态：</p> <p>第一步月岩落入物料盒中。</p> <p>得分：50 分。</p>
--	--



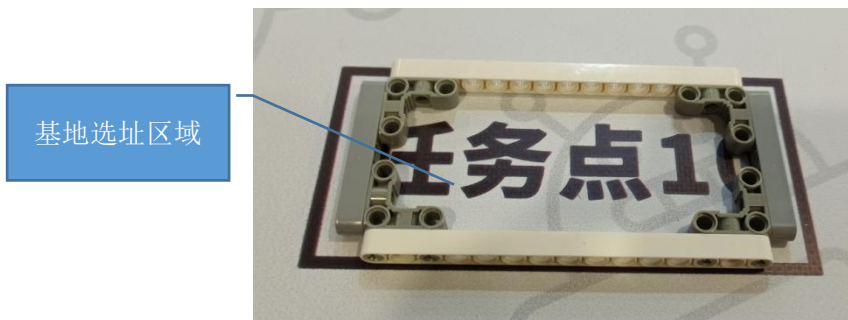
任务 4: 收集月矿完成后状态:

第二步装有月岩的物料盒被带回基地。

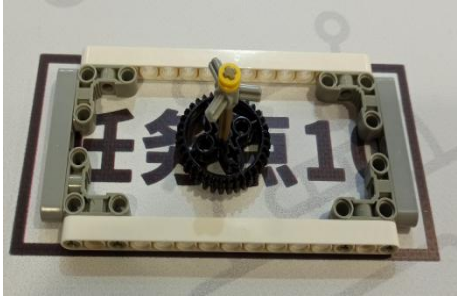
得分: 50 分。

任务 5: 选址奠基 (3 号任务点)

说明: 基地选址区域是一个方框, 固定在场地上。



初始状态: 纪念碑比赛开始时在基地或者由场地裁判裁判交给参赛选手。



任务 5：选址奠基 完成后状态：

纪念碑出现在基地选址区域内，且垂直投影不超出基地选址区域。

分值：30 分

任务 6：现场神秘任务（现场抽签任务点）

任务模型形态、初始状态、完成状态、摆放位置都在封闭调试开始时公布。

分值：100 分

五、得分与排名

1、处罚

①选手只能在基地触碰比赛设备，在基地外触碰比赛设备会被要求重新从基地出发（简称重启），如果此时比赛设备上有任务模型，则任务模型失效。重启会被记录重启次数，前 3 次每重启一次扣 10 分，第 4 次及之后的重启不再被扣分，但会累计次数。

②选手在“比赛·完成任务”阶段不允许触碰基地以外的任务模型，否则该模型失效，即使该模型对应的任务完成也不计分。

③“比赛·完成任务”阶段，场地上的模型状态不允许被复位。

2、得分

比赛分为 2 轮，两轮的成绩相加、用时相加、重启次数相加。每轮比赛都有封闭调试环节，两轮比赛原则上在一天内举行，两轮比赛任务模型变化根据现场主办方公布为准。

3、排名

首先根据总分排名，总分高者排名靠前，总分相同时总用时少者排名靠前，总分和总用时都相同时总重启次数少者排名靠前，如仍有并列，则名次并列。

6、计分表

ITI 机器人普及赛计分表				
编号		组别		轮次
队名				
任务		分值	状态	填写数据
燃料填装	燃料套在燃料舱的立柱上，且不接触地	50		
安全登月	探月装备落入缓冲辅道内且不与场地地面接触	30		
月夜保温	培养皿落入保温舱	30		
收集月矿	月岩落入物料盒中	50		
	装有月岩的物料盒被带回基地	50		
选址奠基	纪念碑出现在基地选址区域内，且垂直投影不超出基地选址区	30		
附加任务	详见赛场公告。	100		
附加任务	详见赛场公告。	100		
附加任务	详见赛场公告。	100		
重启记录		总计		
用时（秒）				
其他说明				

裁判员：_____ 参赛队_____

VEX IQ 项目-拔地而起规则

一、任务简述：

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。连横一阵列的一种状态。当该阵列的所有三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。

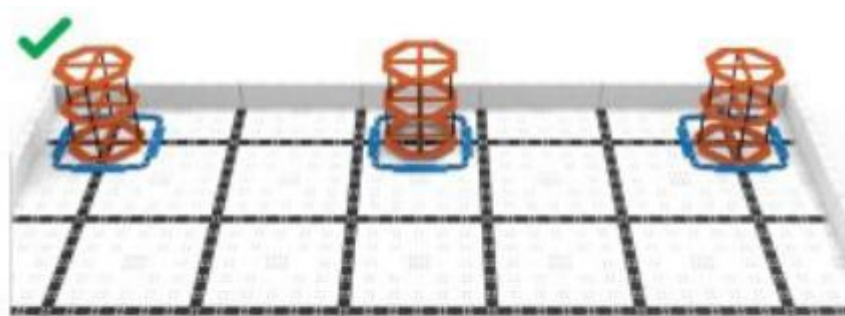
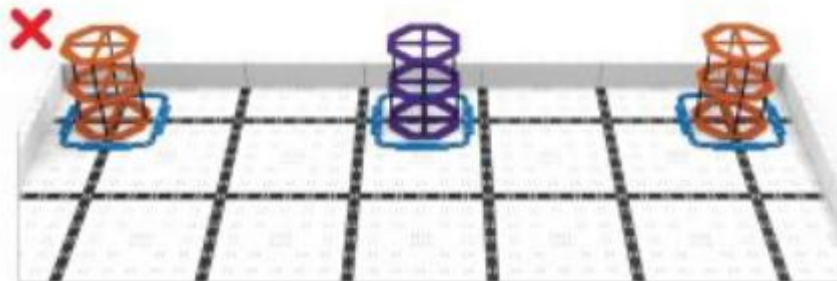


图 4：连横



堆叠—得分区的一种状态。当得分区处于连横中，且该得分区内有三个得分的柱塔。每个得分区仅计算一次堆叠。

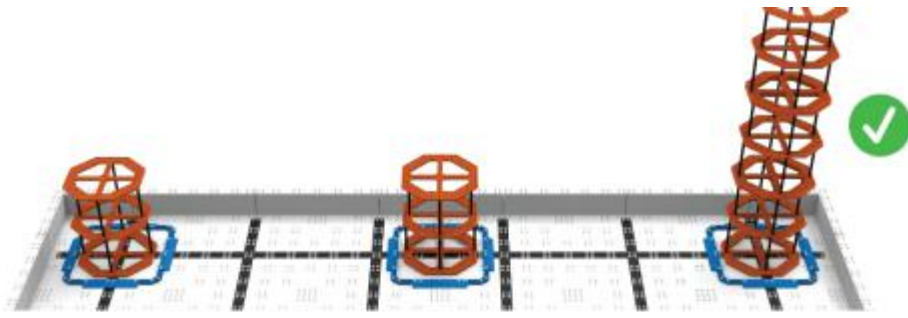


图 6：堆叠

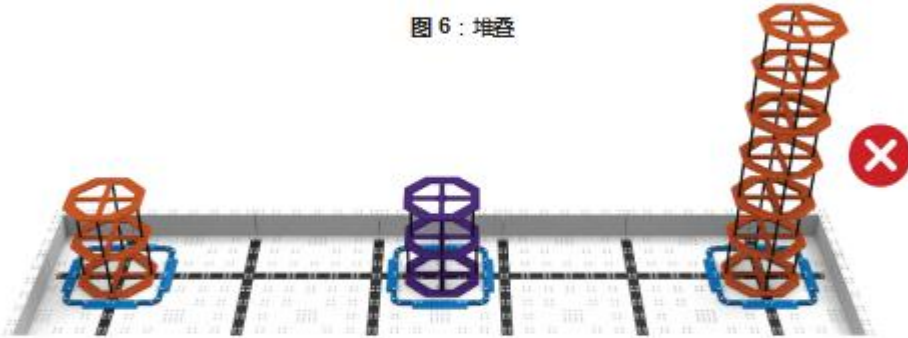


图 7：非堆叠和非连接

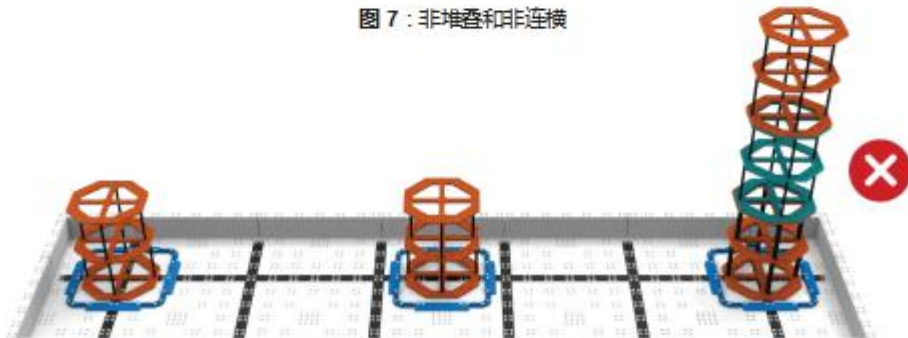


图 8：非堆叠和非连接

二、场地说明：

1、二十七个塔柱：

- 9 个橙色塔柱
- 9 个紫色塔柱
- 9 个青色塔柱。

2、场地—整个比赛场地，宽度为六块地板拼块，长度为八块地板拼块，共计四十八块场地拼块，由另外四块转角拼块和二十四块场地围栏围成。

3、场地要素—场地围栏、地板及附着于场地上的 VEX IQ

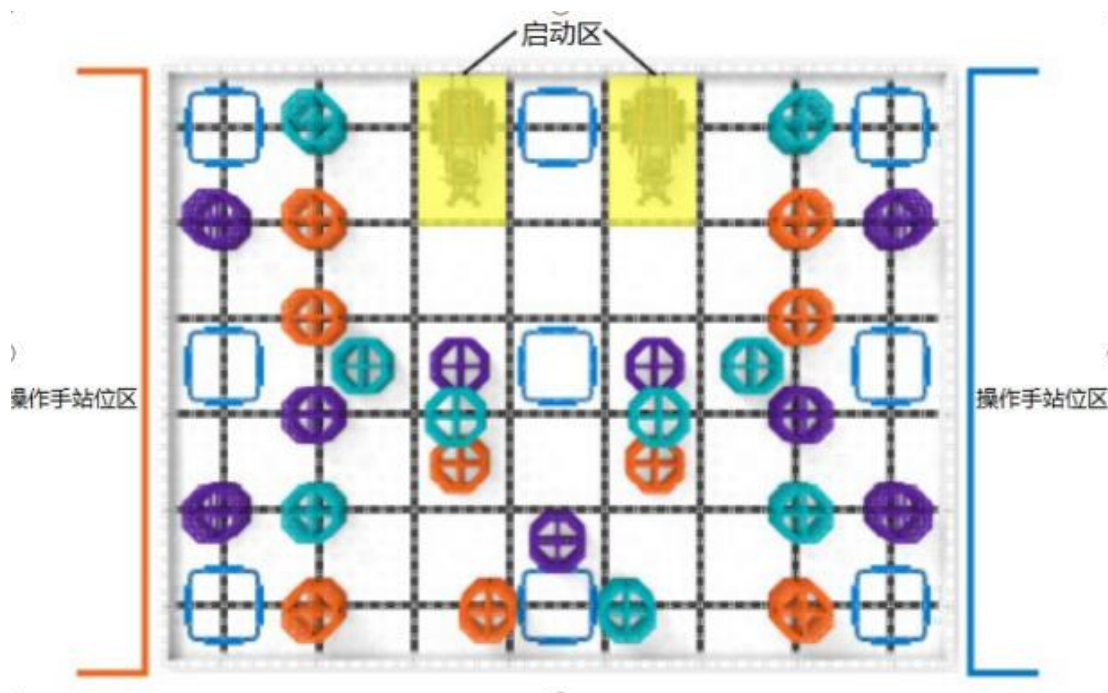
零件。

4、地板—场地围栏内由场地拼块组成的比赛场地。

5、得分区—从地板向上延伸的九个三维空间之一，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。

6、启动区—场地上指定的两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 x 482.6 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。

7、场地布局：



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。

3. 不接触得分区外的地板。

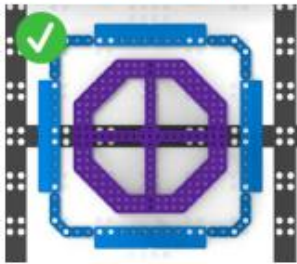


图 12：得分的基础柱塔

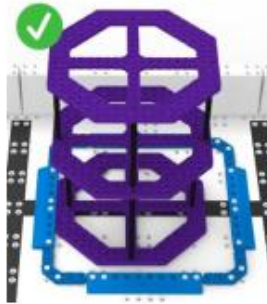


图 13：得分，柱塔与得分区完全齐平且未压到得分区周围的零件



图 14：不得分，柱塔压到得分区周围的零件

三、机器人与系统环境

1、赛局开始时，每台机器人必须符合如下标准：

- ①只与地板及/或场地围栏接触；
- ②不超出启动区界定的 11 英寸×19 英寸（279.4 毫米 x482.6 毫米）的范围；
- ③不高于 15 英寸。

2、验机规则

①每队一台机器人。在一场赛事中，每支赛队只允许使用一台机器人参赛。虽然赛队可以在比赛期间修改这台机器人，但一支队伍只能有一台，且一台机器人只能由一支赛队使用。

②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。

③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。

④如果机器人通过验机，但在之后的赛局中未发现违反机器人规则，将导致在当前赛局被取消比赛资格将适用于直到违规消除，赛队重新验机。

⑤主控器。机器人只能用一个 VEX IQ 主控器。

⑥电机。机器人最多可以使用六个 VEX IQ 智能电机。额外电机不得用于机器人上（即使这些电机未连接也不允许）。

⑦电源：VEX IQ 参赛机器人可用的电源是一个 VEX IQ 机器人电池或六节 AA 电池

a、额外电池不得用于机器人上（即使这些电池未连接也不允许）。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，改动包括但不限于弯曲、切割、打磨、胶粘或熔化。

b、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。

⑧禁止使用的部件。不允许使用下列机构和元件：

可能损坏场地要素或柱塔的；可能损坏其他机器人的；可能造成纠缠等不必要风险的。

⑨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。

四、赛事说明：

主裁判是唯一可以在赛事中向赛队解释规则或得分问题的人。


团队协作挑战赛—VEX IQ 挑战赛的一部分，同时两个队伍组成联队上场合作完成任务，所得分数作为两支队伍共同得分，每场比赛 4 轮，取三轮最高分计入总成绩，联队随机产生。

机器人技能挑战赛—每个队伍单独上场比赛，完成比赛任务，所得分数计入赛队个人得分。技能挑战赛的任务有两

个，每个任务 30 分，合计 60 分，现场从题库中抽取，赛队有一定的时间改装调试自己的机器人以便完成技能挑战赛任务。


赛队成绩：团队协作赛三轮最高分之之和加上挑战赛任务得分之和。

五、计分表





赛局编号 #

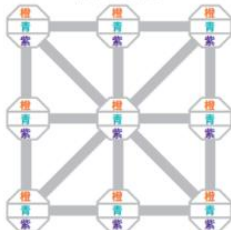
裁判签名



仅适用决赛平局赛
赛局停止时间 0:


得分柱塔
 # 

堆叠
 # 

得分区颜色



赛队1
 未参赛 DQ
 DQ 原因

赛队2
 未参赛 DQ
 DQ 原因





赛局编号 #

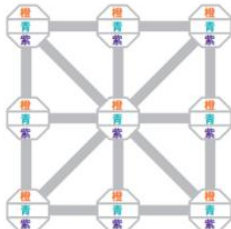
裁判签名



仅适用决赛平局赛
赛局停止时间 0:

得分柱塔
 # 

堆叠
 # 

得分区颜色


赛队1
 未参赛 DQ
 DQ 原因

赛队2
 未参赛 DQ
 DQ 原因

人型机器人全能挑战赛竞赛规则

一、任务

要求机器人在规定的时间内完成多项挑战动作。每个动作都有相应的分数，从起始区出发按逆时针方向依次完成挑战动作，完成动作越多、用时越少，得分越高。

在比赛中，参赛队员除了要掌握机器人编程和对物理、力学平衡等知识的应用外，还要考虑如何面对一个多任务的项目，在有限时间内取得最好的成绩。

二、竞赛场地说明

竞赛场地的外尺寸是 250cm×120cm，上面有机器人跨栏、机器人钻障碍、机器人侧向行走、机器人上下楼梯和机器人滑雪的场地设施。

在场地中粗黑线是机器人做每项动作的起始线，粗红线是机器人做每项动作的终止线。机器人在做每项动作前双脚不能越过本动作任务的起始线和上个动作任务的终止线，在做每项动作时机器人必须从本动作任务的起始线进入，机器人的双脚完全越过本动作任务的终止线才可以视为机器人完成该动作。

五个任务分为技巧类和速度类两种。其中机器人跨栏和机器人钻障碍为技巧类任务，机器人越过本动作任务终止线后必须自动站稳停止，才可视为机器人完成该动作；机器人侧向行走、机器人上下楼梯、机器人滑雪为速度类任务，机器人越过本动作任务终止线后在尚未进入下一个任务区或完全离开场地范围前，可自动停止站稳，也可以通过遥控器使其停止站稳。

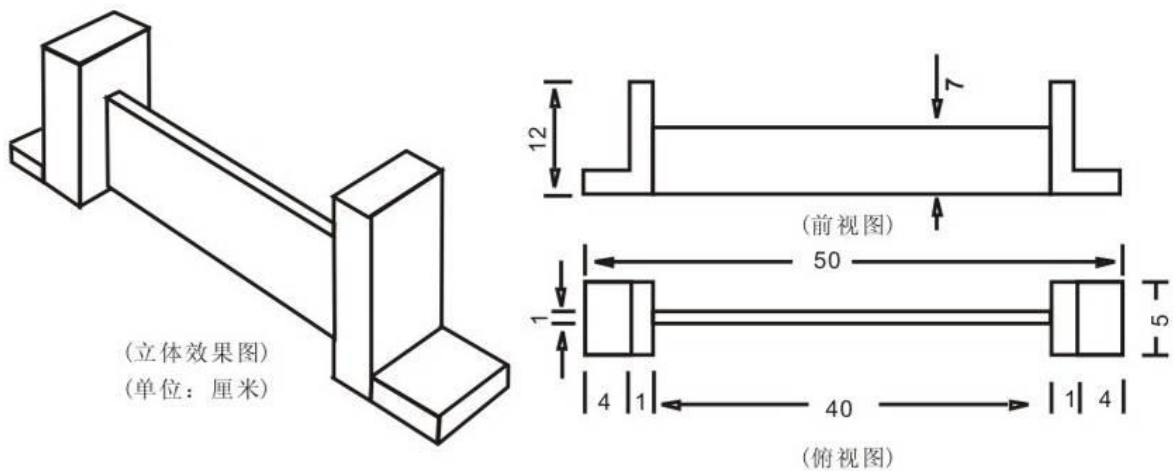
竞赛场地光源照度稳定、无明显磁场干扰。但由于一般赛场环境的不确定因素较多，例如，场地表面可能有纹路和

不平整，光照条件有变化等。参赛队在设计机器人时应考虑各种应对措施。

三、任务说明和得分

1. 机器人跨栏

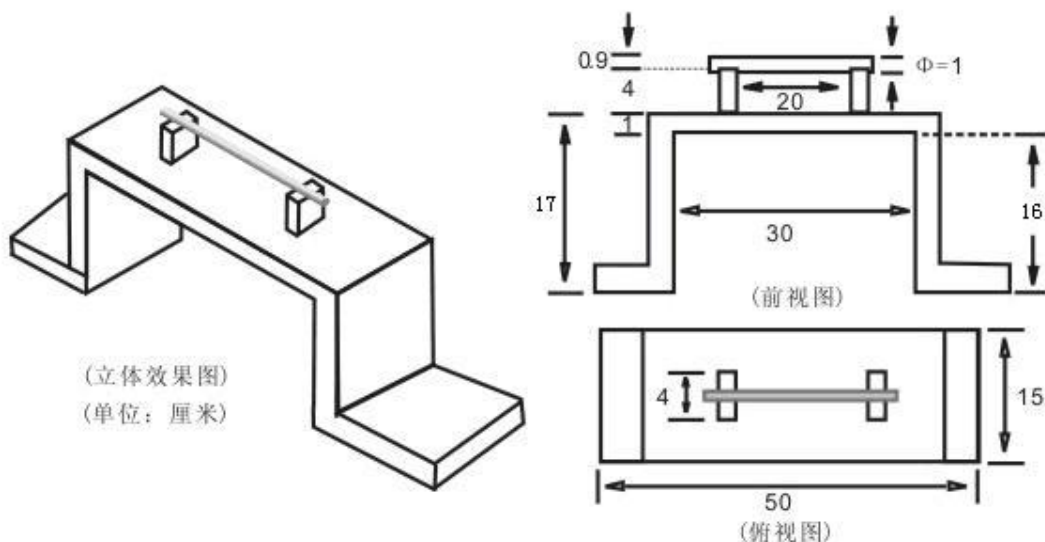
(1) 规则：跨栏尺寸如图所示。要求机器人通过指定高度的栅栏。机器人可以接触栏，但不得碰翻或移动栏（栏的任一部分的垂直投影不得超出起始线、终止线），否则视为动作失败而不能得分。



(2) 记分：机器人成功跨过栏，可获得该项动作的 100 分，不成功则得 0 分。

2. 机器人钻障碍

(1) 规则：障碍物尺寸如图所示。要求机器人从一个具有固定高度的障碍物底下钻过。在障碍物的上面有一个平衡杆，杆的材质为塑胶，直径是 1cm。机器人可以接触障碍物，

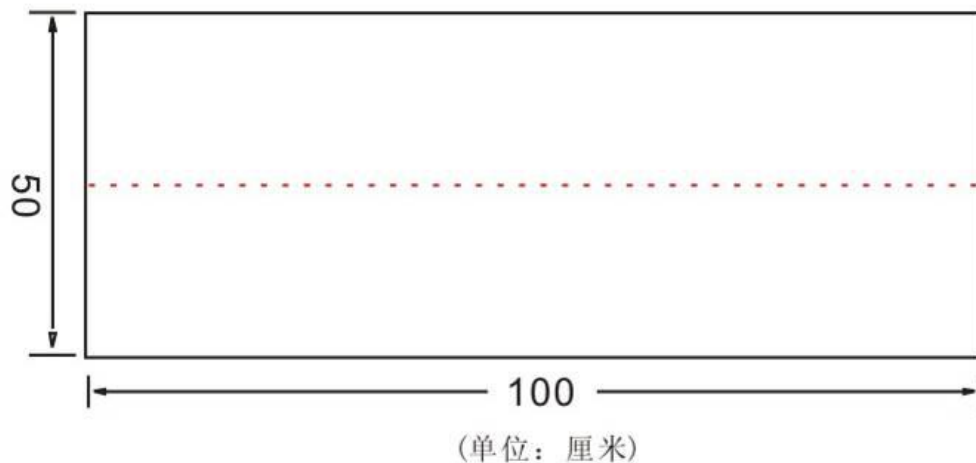


但不得碰翻或移动障碍物（即障碍物的任一部分的垂直投影不得超出起始线、终止线），否则视为动作失败而不能得分。机器人若钻过障碍物，但碰落了上面的平衡杆，将按照规则罚分。

（2）记分：机器人成功钻过障碍物，可获得该项动作的 100 分，不成功则得 0 分。

3. 机器人侧向行走

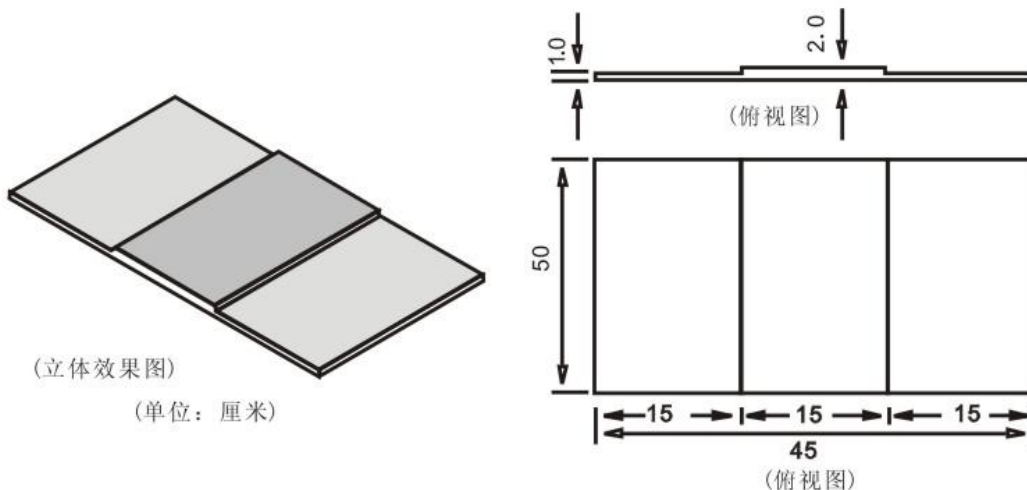
（1）规则：跑道长度如图所示，中间有一条线。要求机器人在最短的时间内走完全程。机器人必须侧向行走，若正向行走视为犯规不能得分；机器人不得走出规定区域（双脚接触到规定区域边线），否则视为动作失败不能得分。



（2）记分：得分是 $T = 400/t$ ，式中 t 为机器人侧向完成任务的时间（秒），例如机器人完成侧向行走的时间为 4 秒，则得 100 分，不成功则得 0 分。

4. 机器人上下楼梯

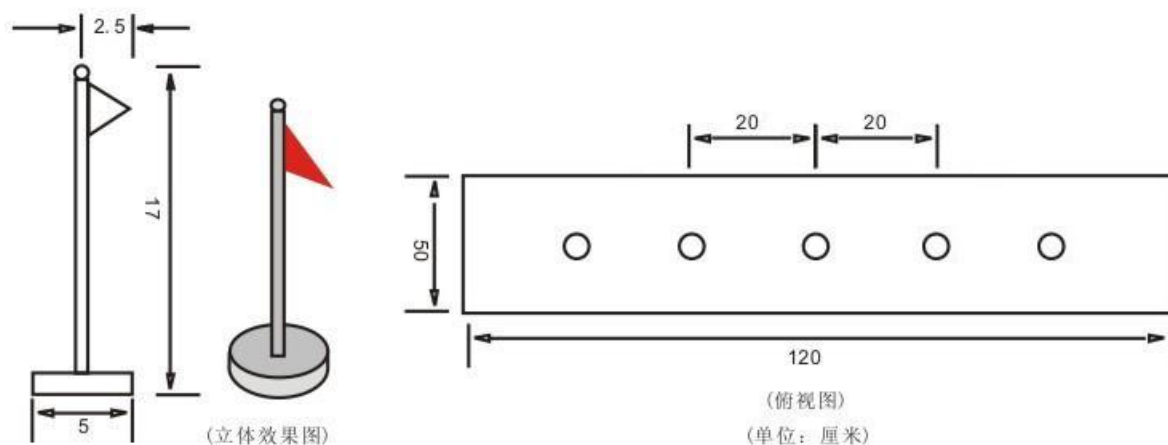
（1）规则：楼梯尺寸如图所示。要求机器人以最快的速度从场地平面起步，完成从一边上台阶、下台阶到另外一边的场地平面上。如果机器人除下肢以外的部分接触任务区域，则任务判定失败。



(2) 记分: 得分是 $T = 1600/t$, 式中 t 为机器人最快完成任务的时间 (秒), 例如机器人完成上下楼梯的时间为 16 秒, 则得 100 分, 不成功则得 0 分。

5. 机器人滑雪

(1) 规则: 滑雪场地尺寸如图所示。要求机器人以最快的速度穿越绕行通过 3 面旗子。场地上一共有 5 个旗子放置点, 每个放置点相隔 20cm, 3 面旗子将会摆在其中的 3 个



放置点上, 具体摆放位置将在比赛开始时现场抽签决定。旗子的尺寸如图所示。机器人在滑雪过程中不能走出规定区域 (双脚接触到规定区域边线) 或在绕行旗杆时脚底部从绕行方向压到旗杆底座下 (场地上) 直径为 3.5 cm 的红色圆圈线, 否则视为动作失败不能得分。机器人若在滑雪过程中碰

倒旗子将按照规则罚分。

(2) 记分：得分是 $T = 2000/t$ ，式中 t 为机器人完成任务的时间（秒），例如机器人完成滑雪的时间为 20 秒，则得 100 分，不成功则得 0 分。

四、竞赛

1. 竞赛：同一时间内，每个场地只有一个队伍在场比赛。

要求机器人在 5 分钟的比赛时间内，尝试完成所有任务以获得更多的分数，比赛时不会中断计时。

机器人在竞赛过程中不得离开竞赛场地（双脚接触到竞赛场地外边线）。

2. 任务：机器人为了获得分数而要执行的动作。机器人需按照规定顺序完成任务，可以反复尝试未完成任务，或者放弃任务。当比赛结束后，裁判根据场地上每个任务完成的结果，给出相应的分数。

3. 轮次：比赛进行两轮，参赛队伍在两轮比赛之间可以调整机器人和程序。

4. 比赛动作：比赛规定动作为机器人跨栏、机器人钻障碍、机器人侧向行走、机器人上下楼梯和机器人滑雪。在比赛之前抽签决定和公布机器人的出发区。同一组别所有队伍的比赛出发区是一样的，两轮比赛的出发区也都是是一样的。机器人在出发区等候出发时，双脚必须位于出发区的白色阴影区域内。

机器人在每项动作之间的切换，如途中绿色的地面部分，可以使用机器人的程序控制器指引机器人到达合适的位置；机器人在执行每项动作的过程中，必须是自动运行。不使用遥控器进行途中指引时，遥控器必须摆放在指定的地面或桌

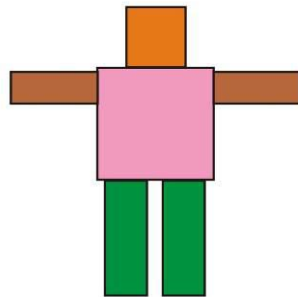
面，脱离参赛学生的双手。

5. 竞赛顺序：参赛队通过抽签确定参加比赛的先后次序。

竞赛顺序一旦排好不再改变；所有参赛队必须按照规定的顺序进行比赛；在第一轮比赛全部结束后再开始下一轮的比赛。

6. 机器人：参赛机器人应符合以下规则：

(1) 机器人的外形必须是类人型，由四肢、躯干和头等几部分组成。



(2) 机器人必须且只能使用一个可编程处理器。

(3) 机器人必须使用电池供电，其电压不超过 12.6V。

(4) 机器人编程语言不限，编程软件中不可以有任何模块化的程序，所有动作程序均需完全由参赛队员自行编写，参赛队员必须能够解释其程序。

(5) 在不影响正常比赛的基础上，机器人可进行个性化的装饰，以增强其表现力和容易被识别。

7. 比赛安排：参赛选手不得携带 U 盘、手机等任何具有存储功能的设备进入场地。参赛选手只能携带清空程序及所有参数的机器人和装有中文版操作系统和 Windows media Player 播放器的电脑进入竞赛场地并交裁判检查程序是否清空；未清空的，将由裁判负责清空，并做上标记。参赛队最多可带两个机器人进入竞赛场地。

编程软件将由组委会统一安装或指派。

在比赛过程中，如检测到参赛选手自带电脑已存储机器人程序（编程软件中有任何模块化的程序）或使用U盘、手机等存储设备、使用非选手现场编写的程序和子程序将取消比赛资格。编程中程序和子程序命名应符合现场裁判给出的命名规则。

现场编程和调试的时间是3个小时。编程和调试好的机器人，由参赛选手贴标记后，统一放置在组委会指定的位置。

在比赛正式开始时，参赛选手才可以取走自己的机器人参加比赛。

8. 场地损坏：如场地出现意外损坏，比赛将暂停，裁判应尽快将之修复。如果裁判认定某一队故意破坏竞赛场地，该队将受到警告，严重者将取消其比赛资格。

9. 场地恢复：在比赛过程中，选手可以申请重新完成未完成的任务，由裁判尽快恢复该任务场地。

10. 规定区域：指机器人侧向行走和机器人滑雪任务的区域。

五、评分标准

1. 每轮得分=实际得分×完成任务系数+奖励分-罚分。

2. 在竞赛中，每个参赛队有两轮比赛机会。最终成绩为两轮得分相加后乘以可靠性系数。

最终以得分最高的机器人胜出。

参赛队伍的得分不能为负分，最低为零分。

3. 完成任务系数：如果机器人在规定时间内完成所有规定的动作，则其完成任务系数为1.0；如果机器人在规定动作中完成4个，则其完成任务系数为0.8，如果机器人在规定动作中完成不足4个，其完成任务系数为0.6。

4. 奖励分：如果机器人在规定时间内完成所有规定的动作，每提前 1 秒钟奖励 1 分（每 1 秒钟为 1 个分值，精确到百分之一秒），此为奖励分。

5. 可靠性系数：两轮指定任务都成功的可靠性系数为 1.1，其他情况为 1.0。

6. 关于罚分

(1) 机器人在竞赛场地上（从开始比赛到比赛结束）每跌倒一次，罚 10 分。

(2) 机器人钻障碍过程中，碰落上面的平衡杆，罚 50 分，罚分不累计。

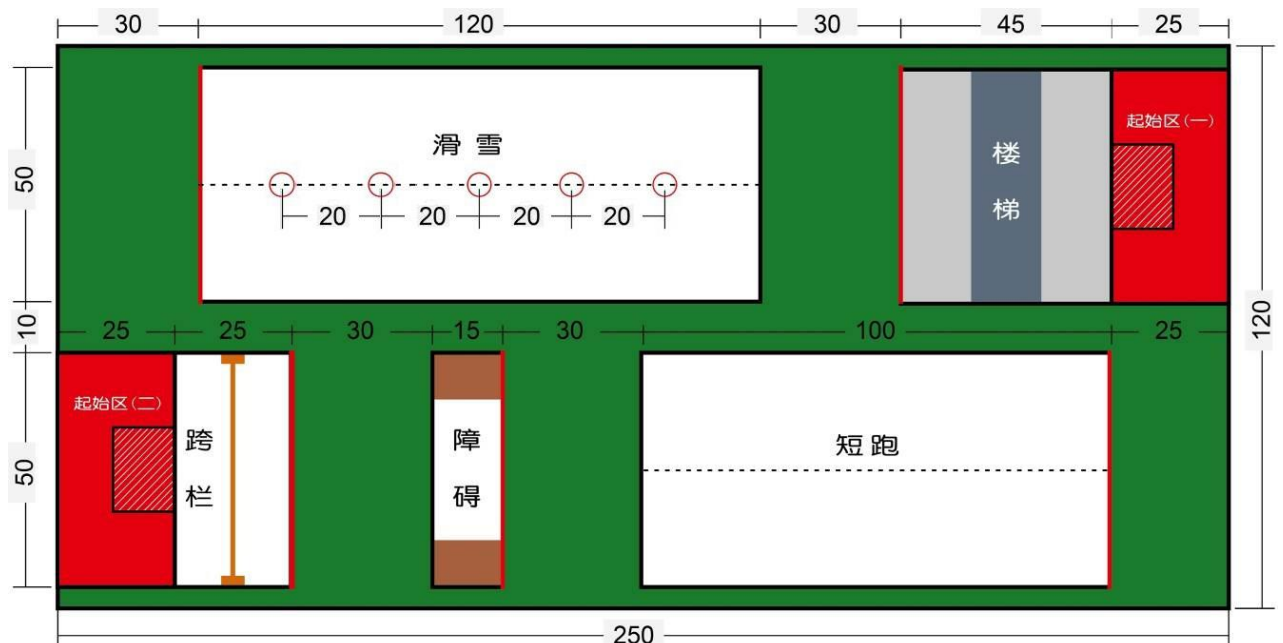
(3) 机器人滑雪过程中，每碰倒一面旗子，罚 10 分，罚分累计，但每轮比赛不超过 30 分。

(4) 机器人在执行一项任务时，其垂直投影部分不能进入下一个动作的任务区域，每违反一次，罚 50 分。

(5) 机器人在竞赛场地上，参赛队员不能触摸机器人，每违反一次，罚 50 分，且机器人必须回到比赛起始区。

六、场地平面示意图

单位：cm



IER 智能挑战赛—“九宫智造”竞赛规则

一、任务简述

参赛的选手通过现场搭建、修改调试程序，在两套拼接的“九宫”场地中使用各自的两台机器人，完成一系列模拟智能智造场景中的任务。参与竞赛的过程中，选手不仅学会机器人的搭建方法、调试过程及控制原理，同时也使机器人成为他们共同成长的伙伴。这既是本届智能挑战赛的任务，也是国际教育机器人联盟（IER）倡导的基本理念。

二、场地说明

（一）场地规格

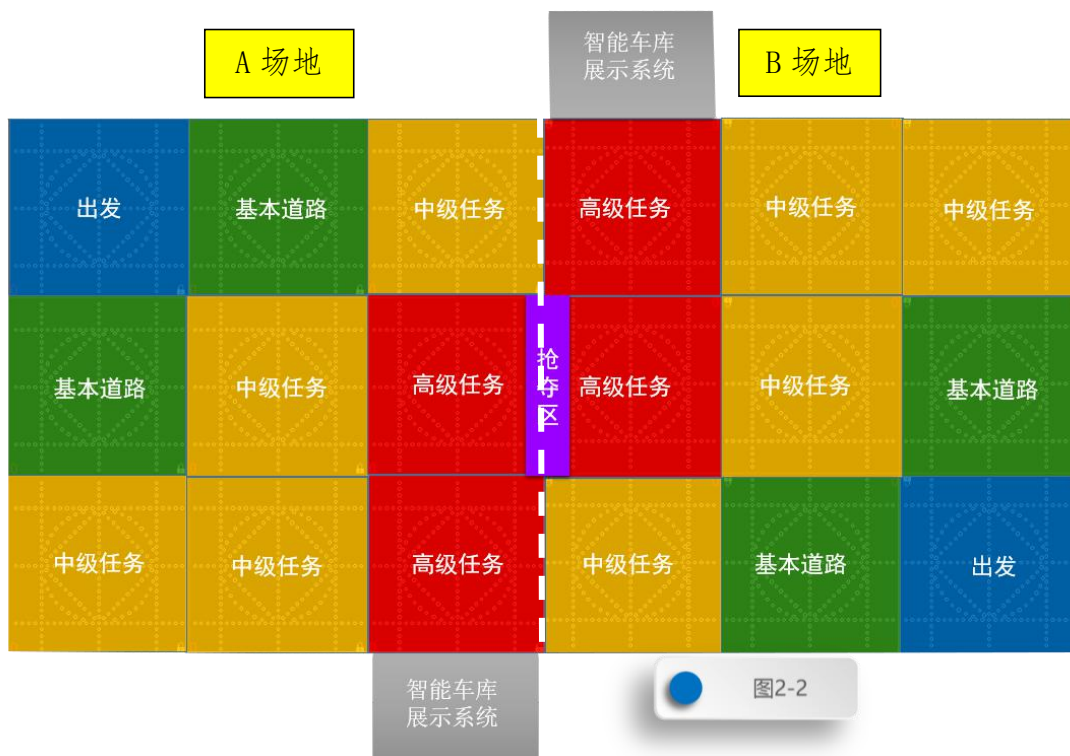
由9块45*45cm的单元格拼接而成的“九宫”场地，如图2-1所示，图中不同颜色的单元格，代表不同的任务区，具体任务由裁判现场公布。



单元格编号	1号	2、4号	3、5、7、8号	6、9号
任务区示意色	蓝色区域	绿色区域	橙色区域	红色区域
任务区说明	起点区	初级任务区	中级任务区	高级区

实际比赛时，每轮比赛都有两支参赛队伍同时进行。比赛场地由两套“九宫”场地拼接而成，如下图 2-2 所示，编为 A 场地和 B 场地，A、B 场地所设置的任务完全相同，但在两套场地的拼接处有一个“荣誉保卫战”的抢夺任务，该任务在比赛时由两队完成一定任务后方可执行任务。两队的机器人只能在自己所在“九宫”场地做任务。

根据实际情况确定采用线上或线下方式开展，若采用线下方式则采取上述 A+B 两套九宫场地的竞赛方式，若采用线上方式则采用单套九宫场地的竞赛方式，原“荣誉保卫战”的抢夺任务，由“抢夺”方式，更改为“拿取”方式。

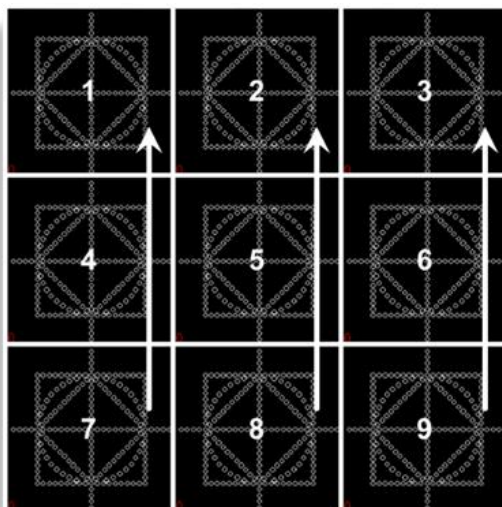


(二) 单元格

45*45cm 单元格，内有若干个Φ5 RGB 全彩灯。场地由 9 个单元格组成，每个单元格都有相应的任务，现场由裁判使用《九宫竞赛管理软件 V1.0》生成相应的任务地图拼接而成。

（三）场地编号标准

场地单元格上的箭头标识朝一个方向,以场地箭头方向开始,按从左往右,从上往下的顺序对单元格进行编号依次为 1-9, 如图 2-3 示。编号顺序和机器人完成任务的先后顺序无关。



引导线 (由 $\Phi 5$ RGB全彩灯形成, 在实际场地中可能没有十字引导线)

图2-3

（四）引导线

引导线所组成的图案即机器人寻迹的路线, 使用 $\Phi 5$ RGB全彩灯形成, 采用 RGB 三种颜色任意组合, 选手在现场根据实际情况对机器人进行调试, 以完成所要求的任务。引导线两侧可能有装饰图案, 但不会影响到机器人识别引导线。

（五）环境条件

比赛场地尽可能为冷光源, 低照度, 低磁场干扰, 场地尽可能保持平整。由于单元格拼接时存在误差, 可能会有一定偏差和间隙, 参赛选手应考虑比赛现场存在各种实际情况的可能性, 具备适应比赛现场的能力。

三、机器人与系统环境



金属版九宫智造机器人参考图

(一) 机器人尺寸与规格

机器人最大尺寸：静止状态下垂直投影不超过直径为30CM的圆（起始区）内，机器人重量（含电池）不超过1.3千克。

(二) 机器人（单台）设计要求

1. 限定使用1个可编程处理器，驱动电机（减速电机、舵机）不超过5个（5V电压下，转速不超过100转/分钟）。

2. 机器人不限传感器个数及种类，机器人配置无线蓝牙功能，以便与《九宫竞赛管理软件V1.0》进行通讯。

3. 根据机器人电源连接方式不同（串联或并联），机器人使用的所有电压不得超过5V。

4. 结构：机器人必须使用塑料或航空铝材质的成型件搭建，但可以使用少量3D打印零件进行补充，每件大小需在5cm×5cm×5cm内，且需为零件状态（尚未组装），数量不得超过5个。

5. 每支参赛队可携带2-3台机器人部件（最多不能超出3台）用于本届竞赛。比赛时每支参赛队可搭建2台机器人（最多不能超出2台），两名选手各使用一台符合规则要求

的机器人参赛，可相互协助。中途不能更换机器人，允许携带部件对机器人进行现场维护。

6. 在不影响正常竞赛和公平竞争的基础上，各参赛队的机器人可进行个性化装饰，以增强其表现力和辨识度。

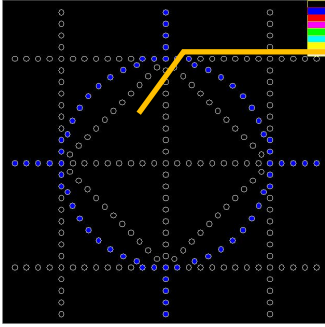
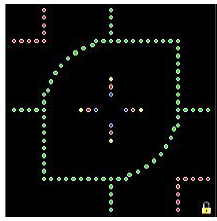
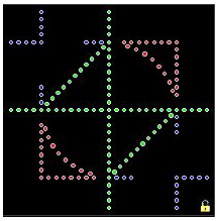
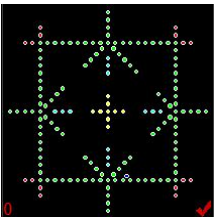
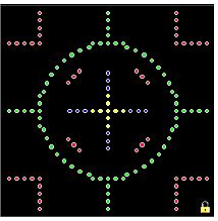
（三）系统环境

采用《九宫竞赛管理软件 V1.0》，用于竞赛的自动计时及评分。由《九宫竞赛管理软件 V1.0》发出开始指令，自动计时，机器人结束后应发送结束指令。裁判根据选手完成任务的实际情况，在《九宫竞赛管理软件 V1.0》上或纸质表格中记录选手成绩，并显示参赛队伍的最终成绩。

四、任务模块

（一）任务说明（道具信息详见 4.2 道具说明）

任务区域	任务名称	任务说明
出发	开始 / 结束	<p>开始任务：通过机器人蓝牙功能与《九宫竞赛管理软件 V1.0》建立通讯，在接收到《九宫竞赛管理软件 V1.0》发出的[开始]指令后出发，并成功离开此单元格(机器人的垂直投影完全离开起始区)。</p> <p>结束任务：通过标准指令格式发送【结束】命令到《九宫竞赛管理软件 V1.0》上且在机器人屏幕上显示并保留该字符(便于裁判评分时确认)，并成功进入此单元格(机器人与地面接触的部分进入起始区)。</p> <p>开始任务得分：20 分；</p> <p>评分说明：机器人的垂直投影完全离开此单元格，得 20 分；否则不得分。</p> <p>结束任务得分：20 分；</p>

	<p>评分说明：机器人屏幕上显示并保留该字符正确，得 10 分；机器人与地面接触的部分进入起始区得 10 分；否则不得分。</p> <p>指令标注格式：[开始]\[结束]</p>
	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px; border: 1px solid yellow; padding: 5px;"> <p>起始区 (单元格中的圆圈部分)</p> </div> </div>
<p>初级 任务</p>	<p>基本道路</p> <p>任务说明：基本道路任务为以下参考图形，由裁判使用《九宫竞赛管理软件V1.0》生成二个图形（基本道路四边要有出口，且出口两两相通）。机器人从一个路口进入，沿连续引导线行走，从另一路口走出且离开此单元格。</p> <p>得分说明：成功走出一个基本道路任务得20分，同一单元格重复走不加分。</p> <p>特别说明：下图为参考图。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">     </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> 参考图一 参考图二 参考图三 参考图四 </div>

中级任务

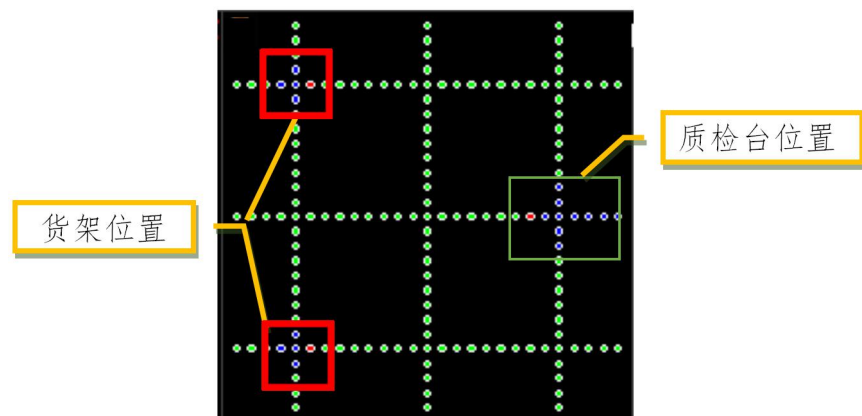
轮胎智检

任务说明：识别“质检台”上卡片的数字，若数字为“1”，则取“货架”第一层上的“轮胎”，送到“检测台”放下；若数字为“2”，则取“货架”第二层上的“轮胎”，送到“检测位”放下。机器人运行后，裁判随机抽选卡片图案且选手不得以任何方式干预机器人。

得分说明：此任务总得30分。

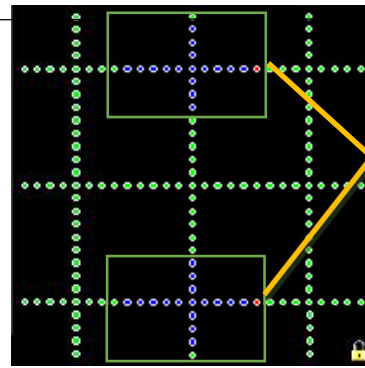
评分说明：从“货架”上取出正确的“轮胎”得20分，正确的“轮胎”放入“检测位”且不掉落，得10分，否则不得分。

道具位置：“质检台”的位置在方框内，以引导线(蓝点)为中心线放置，“质检台”的“检测位”朝向红点。“货架”的位置在方框内，以引导线(蓝点)为中心线放置，“货架”开口处朝向红点，“货架”位置二选一，选手进入场地后由裁判抽选(“质检台”需双面胶固定在场地上)。

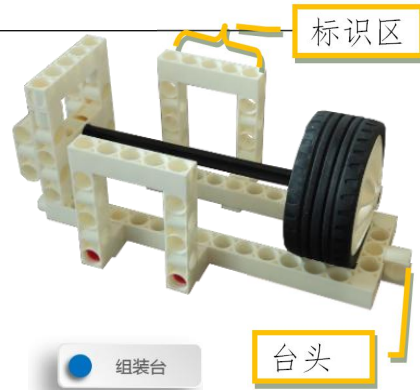


		
<p>卡片参考 图案</p>		
<p>目标物体</p>	<p>数字 1</p>	<p>数字 2</p>
<p>任务过程：识别卡片数字→取相应“货架”层上的“轮胎”→送入“质检位”</p>		
		
<p>初始状态</p>	<p>完成状态</p>	
<p>智能装胎</p> <p>任务说明：将“组装台”上的“轮胎”推至“标识区”位置。</p> <p>得分说明：此任务总得30分。</p> <p>评分说明：“轮胎”部分进入“标识区”只得10分，“轮胎”完全进入“标识区”得满分，否则不得分。</p> <p>道具位置：“组装台”位置如下图所示，以蓝色引导线为中心线放置，“台头”朝向红点。“轮胎”</p>		

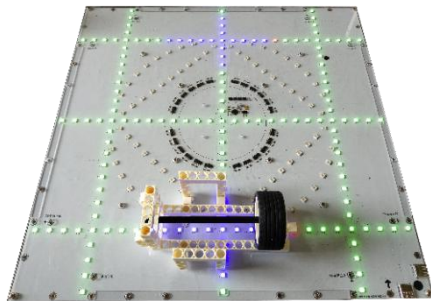
外侧与“台头”齐平（见下图）。“组装台”位置二选一，选手进入场地后由裁判抽选（“组装台”需使用双面胶固定在场地上）



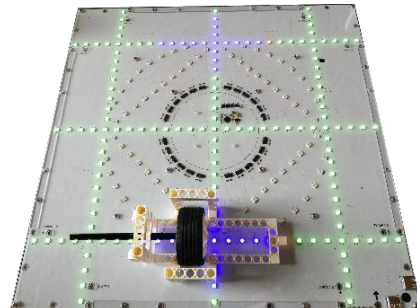
组装台位置



任务过程：推动“组装台”上的“轮胎”→推至“标识区”位置



初始状态



完成状态

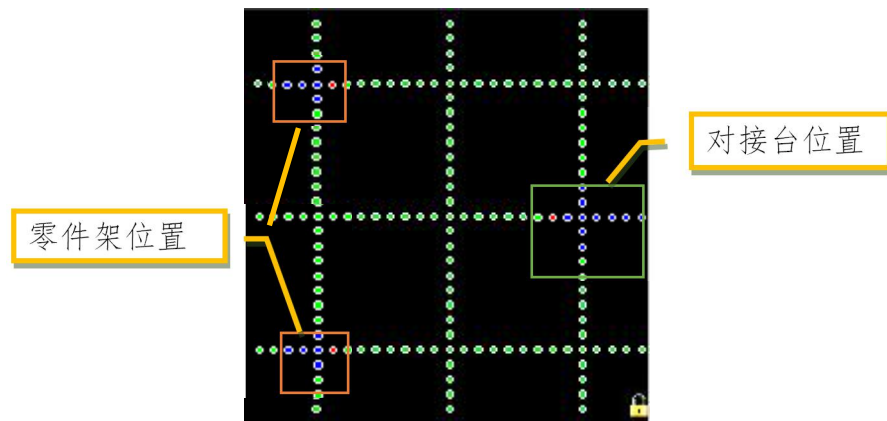
零件智接

任务说明：识别“对接台”上的卡片图形形状，若图形为圆形，则把“零件架”上的“圆形零件”运送至“对接台”上的“对接点”。若图形为方形，则把“零件架”上的“方形零件”送至“对接台”上的“对接点”。机器人运行后，裁判随机抽选卡片图案且选手不得以任何方式干预机器人。

得分说明：总得分30分。

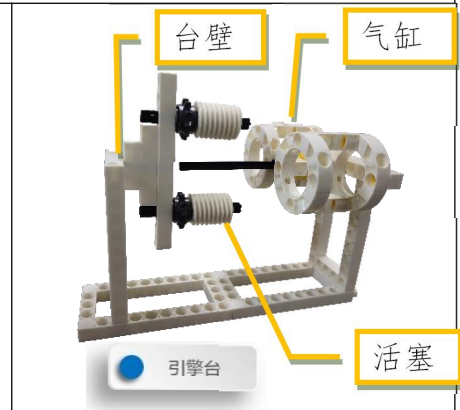
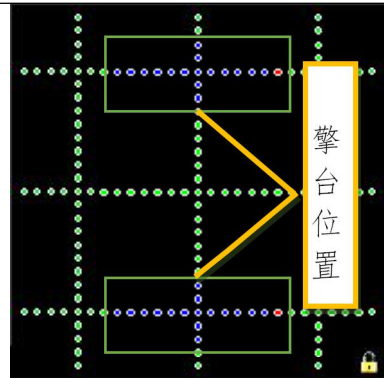
评分说明：从“零件架”上取出正确“零件”得20分，正确的“零件”送至“对接台”上“对接点”且不掉落得10分。

道具位置：“对接台”模型位置如下图所示，以蓝色引导线为中心线放置，外侧与单元边缘线齐平，对接点朝向红点处。“零件架”模型位置如下图所示，以蓝色引导线为中心线放置，“挂钩”朝向红点处，“方形零件”和“圆形零件”挂在“零件架”上，所挂位置随机，选手进入场地后由裁判抽选（“对接台”需使用双面胶固定在场地上）。

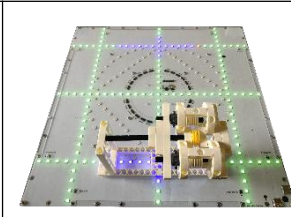
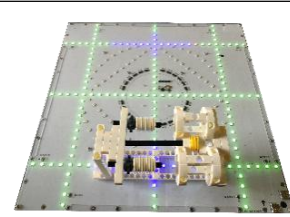
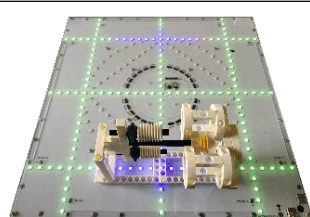


	 <p>卡片图案</p> <p>对接点</p> <p>对接台</p>	 <p>圆形零件</p> <p>方形零件</p> <p>零件架</p>
<p>卡片参考图案</p>	 <p>Shape:Circle</p> <p>Label 3</p>	 <p>Shape:Square</p> <p>Label 4</p>
<p>目标物体</p>	<p>圆形</p>	<p>方形</p>
<p>任务过程：识别卡片图形形状→取出相应零件→送至“对接台”上的“对接点”挂上</p>		
		
<p>初始状态</p>	<p>完成状态</p>	
<p>引擎装配</p>	<p>任务说明：将“引擎台”上的“活塞”装入“汽缸”内，完成装配。</p> <p>得分说明：总得分30分。</p> <p>评分说明：“活塞”部分进入“汽缸”得10分，“活塞”完全进入“汽缸”得30分，否则不得分。</p> <p>道具位置：“引擎台”模型位置如下图所示，任务位置二选一，选手进入场地后由裁判抽选。以蓝</p>	

色引导线为中心线放置，“汽缸”放置红点一端，“活塞”初始位置垂直于“汽缸”，“活塞”外侧边缘与“台壁”相接触（“引擎台”需双面胶固定在场地上）。



任务过程：转动“活塞”→推动“活塞”→完成装配



初始状态

中间状态

完成状态

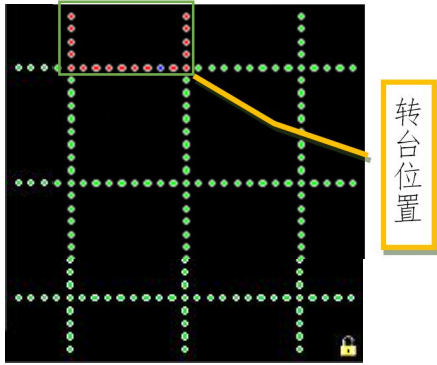
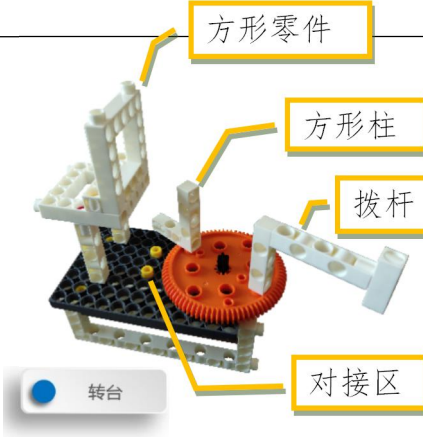
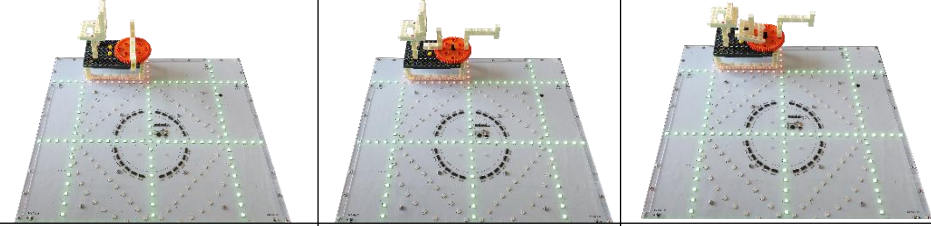
零件智组

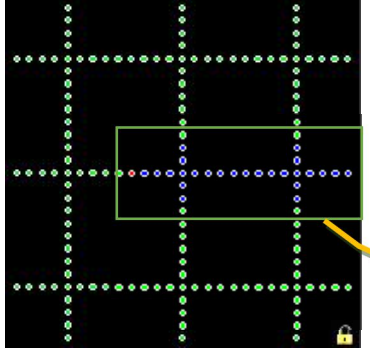

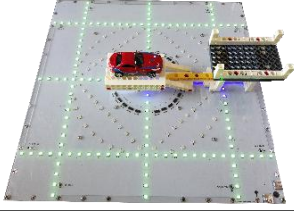
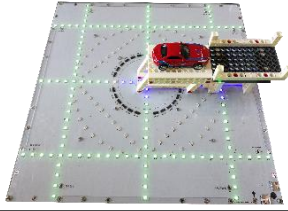
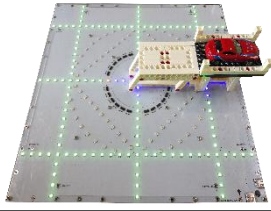
任务说明：旋转“转台”上的“拨杆”，使“方形柱”转动到“对接区”，装配“转台”上方“方形零件”，使“方形零件”套住“方形柱”。

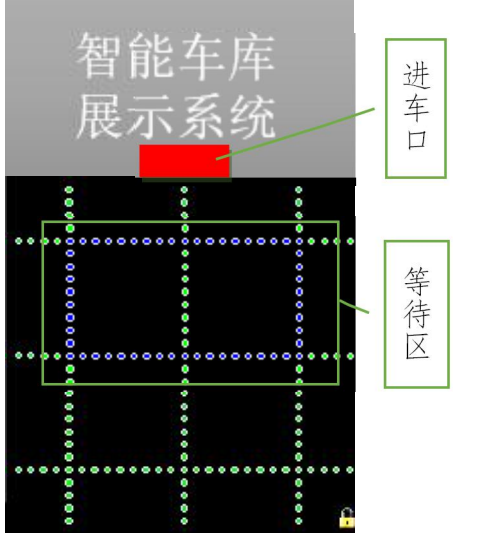
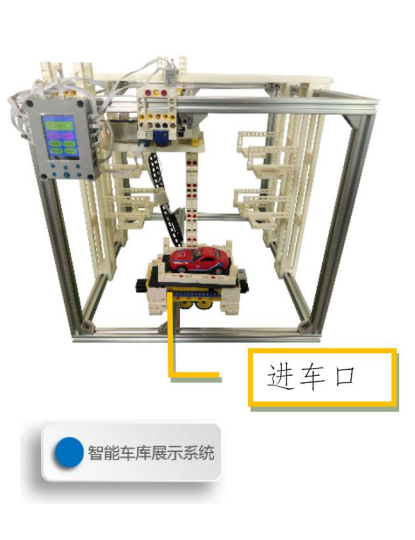
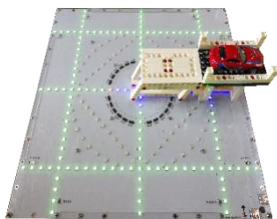
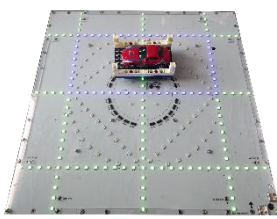

得分说明：总得分30分。

评分说明：转动“拨杆”使“方形柱”上的指针在“对接区”内得10分，“方形零件”套住“方形柱”得20分；否则不得分。

道具位置：“转台”模型位置如下图所示，放置红色区域内，外侧与单元边缘线齐平，“方形零件”位于该区域左侧，“拨杆”朝向蓝点处。（“转台”需双面胶固定在场地上）

		
<p>任务过程：转动“拨杆”→装配“方形零件”→完成装配</p>		
		
<p>初始状态 中间状态 完成状态</p>		
<p>车辆检测</p>	<p>任务说明：将“检测台”上的“升降台”与“停车架”对接，并将“汽车模型”从“升降台”位置送入“停车架”内。</p> <p>得分说明：总得分40分。</p> <p>评分说明：抬起“升降台”与“停车架”成功接触得20分，“汽车模型”完全进入“停车架”内得20分，否则不得分。</p> <p>道具位置：“检测台”位置如下图所示，以蓝色引导线为中心线放置，外侧与单元边缘线齐平，“升降台”朝向红点。（“检测台”需使用双面胶固定在场地上）</p>	

			
	<p>任务过程：抬起“升降台”→成功与“停车架”接触→将“汽车模型”送入“停车架”内</p>		
			
	初始状态	中间状态	完成状态
高级任务	送入智库	<p>任务说明：将“检测台”上的“汽车模型”和“停车架”一起送到“智能车库”进车口。</p> <p>得分说明：总分50分；</p> <p>评分说明：“汽车模型”及“停车架”进入“智能车库”前的等待区得20分，若只送入一样得分减半。“汽车模型”及“停车架”送入到“智能车库”进车口放下且不掉落得30分，若只送入一样得分减半。</p> <p>道具位置：等待区如下图所示，“智能车库”进车口或“简易版智能车库”进车口正对9号场地。</p>	

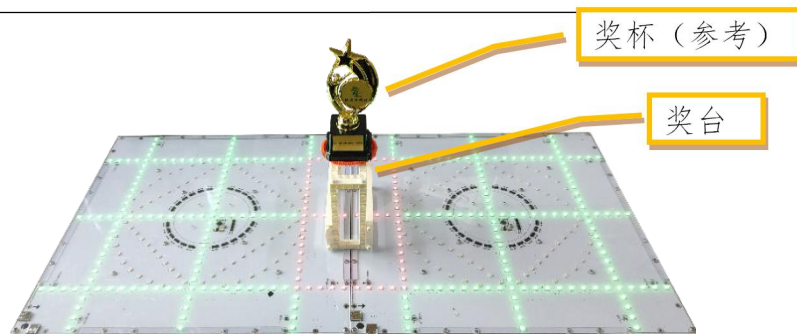
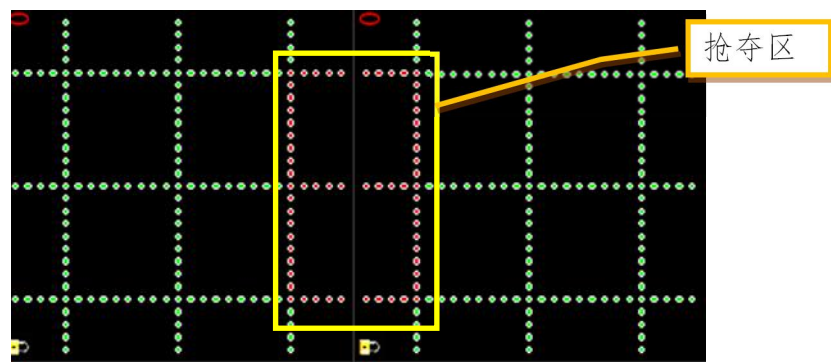
			
<p>任务过程：取下“汽车模型”及“停车架”→送到等待区→放入“智能车库”进车口或“简易版智能车库”进车口。</p>			
			
	<p>初始状态</p>	<p>中间状态</p>	<p>完成状态</p>
<p>荣誉保卫战</p>	<p>线下方式：</p> <p>任务说明：在两套场地中间红色区域范围设置一个抢夺区，抢夺区内放置一座奖杯，奖杯上放有奖杯一枚，如下图所示，双方机器人在做过所有初级、中级任务后方可采用夺取的方式取得奖杯。</p> <p>得分说明：总得分60分。（做过此任务后完成的初级、中级任务得分无效，但之前得分有效）</p> <p>评分说明：双方机器人在做过所有初级、中级任务后，才能去做此任务，否则该任务得分无效。夺取奖杯后，必须将奖杯带回起始区放下(奖杯垂直投影在起始区内)，则荣誉保卫成功获得60分。</p> <p>非争夺状态（只有一方接触奖杯），若奖杯中途掉落，则荣誉保卫失败，该任务不得分并从该轮总</p>		

分上扣除20分。

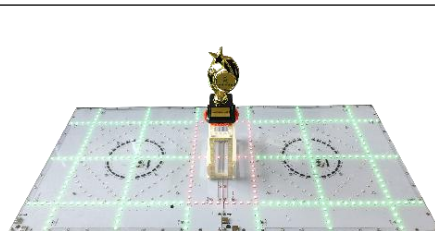
争夺状态（双方都在完成该任务）导致奖杯掉落，则荣誉保卫战失败，双方不扣分。

若未主动先做所有初级、中级任务，就去抢夺奖杯（机器人垂直投影进入红色区域范围，也视为提前抢夺）则由裁判罚下此机器人（之前得分有效）且不再进行此轮比赛。

该奖杯奖励给荣誉保卫战获得满分的队伍！



任务过程：抢夺奖杯→带回起始区



初始位置



完成位置

线上方式：

任务说明：在场地6号单元格内放置一座奖杯（如

下图所示), 奖台上放有奖杯一枚, 双方机器人在做过所有初级、中级任务后方可采用拿取的方式取得奖杯。

得分说明: 总得分60分。(做过此任务后完成的初级、中级任务得分无效, 但之前得分有效)

评分说明: 机器人在做过所有初级、中级任务后, 才能去做此任务, 否则该任务得分无效。拿取奖杯后, 必须将奖杯带回起始区放下(奖杯垂直投影在起始区内), 则荣誉保卫成功获得60分。

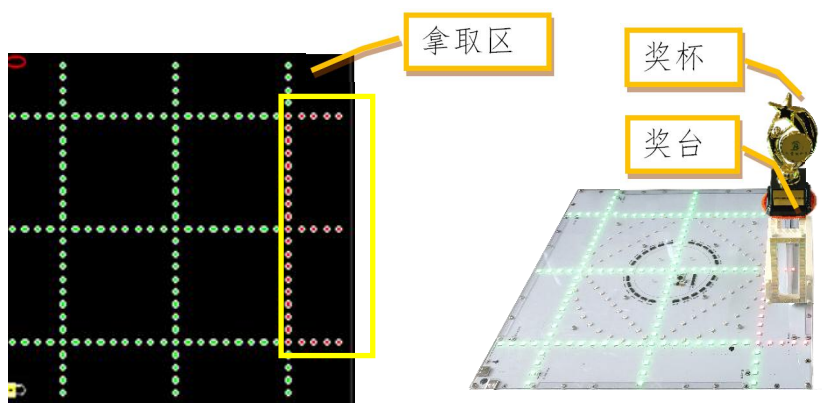
若奖杯中途掉落, 则荣誉保卫失败, 该任务不得分并从该轮总分上扣除20分。

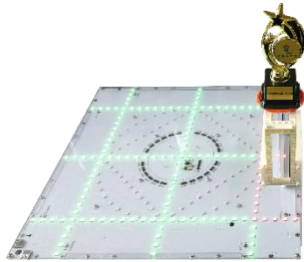

若未主动先做所有初级、中级任务, 就去拿取奖杯(机器人垂直投影进入红色区域范围, 也视为提前拿取)则由裁判罚下此机器人(之前得分有效)且不再进行此轮比赛。

该奖杯奖励给荣誉保卫战获得满分的队伍!

道具位置: “奖台”位置如下图所示, 奖台放置在6号单元格内, 且一边与场地内红线长端齐平。

(“奖台”需使用双面胶固定在场地上)





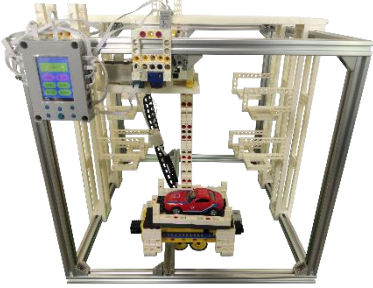

任务过程：拿取奖杯→带回起始区	
	
初始位置	完成位置

(二) 竞赛组别

组别	初级任务	中级任务	高级任务
小学组	2个	4个：车辆检测、零件智接、引擎装配；轮胎智检、智能装胎和零件智组三选一。	2个
初中组	2个	4个：车辆检测、零件智接；轮胎智检、智能装胎、引擎装配和零件智组四选二。	2个
任务位置采用抽签的方式决定任务位置			

(三) 任务道具说明 (参考, 以比赛现场公布为准)

说明	图例	要求
质检台与货架各一个, 轮胎2个		质检台卡片图案高度在7CM-16CM之间; 货架架总高度为17CM。
组装台一个		总高度为7.2CM
对接台与零件架各一个		对接台卡片图案高度在17CM-26CM之间; 零件架架总高度为5CM。
引擎台一个		总高度为13CM
转台一个		总高度为13CM
检测台与停车架各一个		检测台展开尺寸约为27.5CM, 停车架尺寸为12*8

<p>奖台、奖杯(参考)各一个</p>		<p>奖台高度为14CM, 奖杯尺寸: 长度为5-8CM, 宽度为5-8CM, 高度为14-19CM, 重量为40-160g</p>
<p>汽车模型 1 辆</p>		<p>尺寸: 长度为8-12CM, 宽度为3-5CM, 高度为2-5CM 重量: 40-150g</p>
<p>智能车库 展示系统 一套</p>		<p>铝型材框架 成品尺寸:长* 宽 * 高 , 510*470*440m m 重量≥4.9KG</p>
<p>简易版智 能车库进 车口</p>		<p>高度约为 16cm</p>

五、竞赛流程

(一) 搭建、编程、调试

参赛选手经裁判检录合格后,可进入封闭的比赛场地,由裁判启动《九宫竞赛管理软件 V1.0》设计任务场地并公布,选手在接下来的 150 分钟内现场独立搭建、修改程序、调试机器人。

比赛开始时,机器人的初始状态为带电部分分离状态(即

任意两个电气元件不得通过结构件或导线连接), 待裁判发出开始指令后, 即可开始进行机器人的组装。

(二) 赛制流程

比赛以抽签的方式进行, 如有 5 个队则抽签号为 1 与 2 比一场, 2 与 3 比一场, 3 与 4 比一场, 4 与 5 比一场, 5 与 1 比一场。抽签号小的为 A 场地 (最后一组抽签号大的为 A 场地)。

(三) 启动

每队选手自己定义机器人编号如 1 号、2 号并告知裁判, 只能 1 号机器人在“起始区”内待命并与《九宫竞赛管理软件 V1.0》进行通讯, 由《九宫竞赛管理软件 V1.0》发出“开始”指令后, 计时开始, 同时 1 号机器人自动开始运行。若机器人不运行则改由手动启动, 则该轮比赛得分系数为手动启动系数。后续机器人在前面机器人离开“起始区”后(机器人的垂直投影完全离开起始区)可放入场地, 手动运行出发。

(四) 结束

1. 1 号机器人抵起始区, 则该轮比赛结束, 计时停止, 则计算已完成任务的得分。

2. 每轮最长计时 4 分钟, 超过 4 分钟则任务结束, 之前得分有效。

3. 机器人选手可按照自己机器人完成状况提前示意裁判结束比赛, 则该轮比赛结束。

4. 比赛过程中, 未经裁判允许参赛队员接触机器人, 则该机器人比赛提前结束, 之前得分有效, 其他机器人可继续完成任务。

（五）合作奖励

两台机器人参赛，且每台机器人都完成(任务得分为满分)2个及以上任务(开始/结束任务不算)，总分加40分。

（六）重试

比赛过程中，每队有1次重试的机会，启用重试之后，该队所有机器人之前得分清零，重试时机器人必须从起始区出发且采用手动方式启动，期间计时不停止。采用重试后，若15秒内不能手动启动，则取消重试，计时停止，得分按重试前得分计算。

（七）处罚

(1)故意破坏场地或不听从裁判裁决者将取消比赛资格。

(2)机器人驱动轮越过自己所在“A”或“B”场地，则由裁判提示选手移开此机器人至场地外且不再进行此轮比赛。

六、评分标准

每组参赛选手有两轮比赛机会(若采用线下方式，则两轮比赛A/B场地都会用到。若采用线上方式，则两轮比赛都在同一套九宫竞赛场地上完成)，每场比赛，均按赛场上的实际状态记录成绩，由《九宫竞赛管理软件V1.0》统计得分，得分四舍五入精确到0.1分。

（一）得分

得分系数：使用《九宫竞赛管理软件V1.0》启动机器人得分系数为1.2，人工手动启动机器人得分系数为1.0。无论机器人重试与否，得分系数都按第一次启动方式计算。

扣分：比赛期间应保持相关道具的相对完整。若损坏道具或将道具(任意部分垂直投影)移至该任务所在单元格之外，从该轮任务总分中扣除10分，不同任务累计扣分。

任务总分 = 各个任务分值之和 - 扣分。

单轮得分 = 得分系数 × 任务总分。

总得分为两轮成绩之和。

（二）成绩评判

总得分高者排名靠前，总得分相同时以结束时间（两轮累加）短者排名靠前。

（三）其它

比赛期间，凡是规则中没有说明的事项由裁判委员会决定。竞赛组委会委托裁判委员会对此规则进行解释与修改，在竞赛中，裁判有最终裁定权，他们的裁决是最终裁决。

七、成绩统计表

成绩统计表						
参赛队		日期	___年___月___日			
区域	任务	分值(分)	第一轮		第二轮	
				重试		重试
起点	开始	20				
	结束	20				
初级任务	基本道路 1	20				
	基本道路 2	20				
中级任务	轮胎智检	20/30				
	智能装胎	10/30				
	零件智接	20/30				
	零件智组	10/20/30				
	引擎装配	10/30				
	车辆检测	20/40				
高级任务	送入智库	10/20/25/50				
	荣誉保卫战	-20/60				
合作	合作奖励	40				
犯规	罚分	10/次				
得分系数	自动\手动	1.2\1.0				
关于取消 比赛资格 的记录		总分				
		比赛时间				
		参赛队员 1				
		参赛队员 2				
裁判员		记分员				
裁判员长		数据录入				

FLL 工程挑战赛——“乐动新启”

场地设置

场地是由边界墙围成的一块区域，场地膜上设有各种主题任务模型。场地膜和用于搭建主题任务模型的乐高®零件可以在挑战套装中找到。针对搭建和所有布置事宜的相关链接以及说明，以下将会做详细说明。

主题任务模型搭建

机器人通过与场地上的主题任务模型交互来得分。主题任务模型在工程笔记本的第 1-4 课中进行搭建。在搭建主题任务模型（简称“模型”）时，应使用挑战套装中的乐高积木并依照 firstlegoleague.org/missionmodelbuilding 中的说明进行搭建。要搭建好所有的模型，需要一个人大约六个小时的时间。

应将模型搭建到完美的程度。不要满足于“近乎完美”的状态。如果你使用错误的模型进行练习，将会导致机器人在比赛时出现问题。最佳做法是至少两个人在搭建时互相检查。

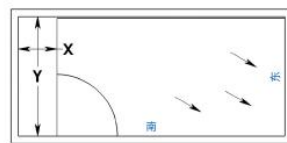
场地膜放置

第 1 步 - 检查赛台表面是否存在凸起，用砂纸进行打磨或将其锉掉，然后用吸尘器清理干净。

第 2 步 - 在用吸尘器清洁过赛台之后，将场地膜展开并铺在赛台上，操作方式参见下图。不要折叠场地膜，也不要按压或弯曲卷起的场地膜。

第 3 步 - 滑动场地膜，使其贴靠南边界墙和东边界墙。当赛台的尺寸和场地膜的放置均正确时，场地膜西侧区域的测量尺寸约为 $X = 13.5 \times Y = 45$ 英寸（343 毫米 \times 1,143 毫米）。

第 4 步 - 可选 - 要将场地膜固定，只能使用黑色细胶带状贴紧场地膜东/西侧的黑色边界。



向东南方向滑动场地膜



练习

竞赛

固定模型 - 按如下说明和/或图示进行固定和准备。



计步器 - 绿色面板始终位于西侧

杠杆起重机 - 参见主题任务 M13

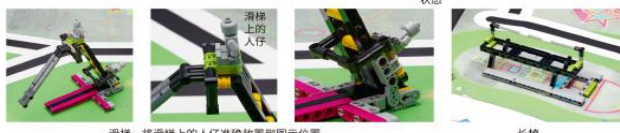


引体向上

划船机如图所示

跑步机 - 控制齿始终处于逆时针转动的状态

篮球



滑梯 - 将滑梯上的人仔准确放置到图示位置。

长椅



硬地滚球共用模型以及与之匹配的彩色立方体

硬地滚球框架

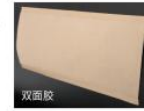
硬地滚球辅助瞄准器模型和黄色立方体

如果你需要参加竞赛，请记住，志愿者会尽力将场地布置妥当，但你应该知道，在极少数情况下，可能会存在不完美的状况（例如场地膜下方存在凸起或光线发生变化），因此需要在设计机器人时将这些情况考虑在内。



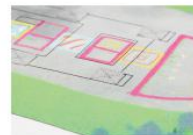
双面胶™

你可以在挑战套装中找到这种 3M™ 材料，它是棕褐色的薄片，能够多次粘合，用于进行材料固定。

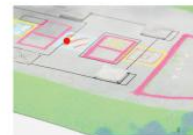


双面胶

固定模型 - 打“X”的正方形是用双面胶将模型粘到场地膜上的地方。按下例使用双面胶，请务必保证精确性。



第 1 步：粘面朝下



第 2 步：粘面朝上



第 3 步：将模型对齐，然后向下按压

模型按压 - 向下按压模型时，请按住最底部的底座，不要按压整个模型。如需将模型与场地膜分离，请将最底部的底座向上抬起。

主题任务模型放置

零散模型 - 按照下面的说明或图示来放置零散模型。返回区外的模型需要精确地放置在其轮廓标记内，并与所有方向标记对齐。



重型轮胎和轻型轮胎

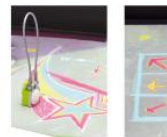


手机

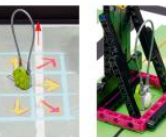


返回区

返回区 - 在返回区的任意位置，放置以下物品：3 个健身装置、1 个黄色立方体、2 个红色立方体、2 个蓝色立方体、8 个绿色立方体，以及你的创新项目（此处未显示）。



健身装置



健身装置（舞池）



健身装置引体向上



健身装置

健身装置

机器人竞赛

团队将利用乐高®零件和技术来制作一个机器人，对其进行编程，让它能够在 2.5 分钟的机器人竞赛中通过自动完成一系列的任务来得分。机器人从出发区开始，按照团队选择的顺序尝试执行任务，然后回到返回区的任意位置。

团队可以在机器人位于返回区时对其进行修改，然后让其再次出发。必要时，可以用手将机器人拿回返回区，但是团队将失去一个奖牌。团队可以进行多次比赛，但仅取其中最高一次的得分作为比赛得分。



返回区：— — — — — 出发区：— — — — —

场地布局



主题任务

指机器人通过执行可以获得分数的一系列任务。详细说明非常简单，但数量比较多。为了确保充分理解这些内容，应与团队成员一起在实际场地旁反复进行阅读。

下面是一个名为“MXX”的主题任务的示例，其中按照位置和颜色，对主题任务文字各部分的用途进行了介绍。

MXX 示例布局

模型图片	对于每个主题任务的基本描述。 不用于计分。
------	--------------------------

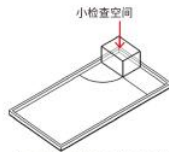
• 主题任务说明下的常规黑色文字，列出主要要求：**以红色粗体显示 XX 得分**

• 如果裁判看到这些事项已经执行或完成：**指明 XX 得分**

列于各常规条目之下的蓝色斜体文字用于指出重要的附加要求、宽大处理或其他实用信息。

有时会给出图片示例，并标出相应的得分。	有时会给出带有描述文字的图片，以帮助说明相关内容。	这些图片可能不会涵盖所有的得分情况，而只是部分示例。
---------------------	---------------------------	----------------------------

M00 器材检查奖励



“用尽可能少的元件来实现同样的功能”不仅可以节省时间，同时也可以节省空间。

• 如果你能够将所有的器材都放在小检查空间内：**25 分**

在每次比赛时，将所有器材从各个收纳盒中取出，然后向裁判员展示你可以将它们全部放入小检查空间中。如需了解更多详情，可参阅规则 09。

M01 创新项目

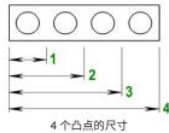


用机器人将你的创新项目送至 RePLAY (乐动新启) 徽标区或长椅周围的灰色区域 (M04)。

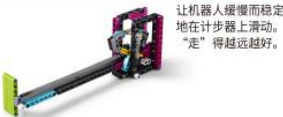
示例
创新项目

如果你的创新项目：
• 由至少两块白色乐高积木搭建而成
• 在至少一个方向上至少达到四个乐高凸点的尺寸
• 有一部分接触到 RePLAY (乐动新启) 徽标区或长椅周围的灰色区域：**最高 20 分**

搭建并带来一个可展现你的创新项目解决方案的模型。此处所显示的只是一个示例。注意：你的创新项目也算作一种器材。建议在工程笔记本的第 9 节中搭建你的创新项目模型。应认真地阅读规则 R01 及所有其他规则，这有助于你在竞赛中避免意外情况的发生。



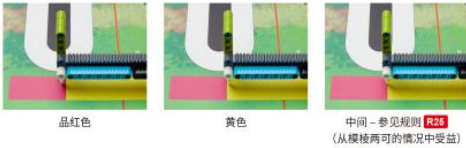
M02 计步器



让机器人缓慢而稳定地在计步器上滑动。“走”得越远越好。

• 如果指针的底部位于品红色区域：**10 分**，黄色区域：**15 分**，蓝色区域：**20 分**

指针位置示例：



品红色

黄色

中间 - 参见规则 R24 (从模棱两可的情况中受益)

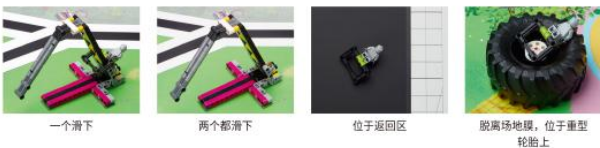
M03 滑梯



机器人让人仔(称为“滑梯上的人仔”)滑下滑梯，并将其移动到其它区域。

• 如果只有一个滑梯上的人仔滑下滑梯：**5 分**
• 如果两个滑梯上的人仔都滑下滑梯：**20 分**
• 如果滑梯上的人仔完全位于返回区：**最高 10 分**
• 如果滑梯上的人仔完全脱离场地膜而由一个重型轮胎支撑，并且没有触碰到任何其他物品：**最高 20 分**

如果滑梯上的人仔的黑色框架通过/低于滑梯灰色滑动部件的顶端，则能够凭借“滑下滑梯”而得分。注意，两个人仔都滑下滑梯得 20 分，而不是 25 分。



一个滑下

两个都滑下

位于返回区

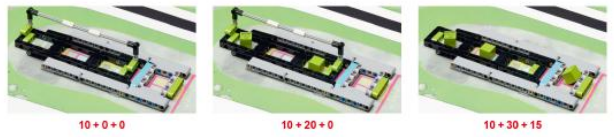
脱离场地膜, 位于重型轮胎上

M04 长椅



机器人需要卸下靠背，放平长椅，然后将立方体放进格子区。

• 如果长椅倒下放平：**10 分**
• 如果长椅倒下放平，立方体位于格子区并且接触到场地膜：**每个区得 10 分**
• 如果靠背完全从两个孔中脱离开：**15 分**



10+0+0

10+20+0

10+30+15

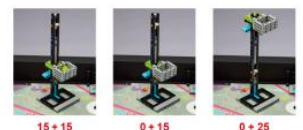
M05 篮球



机器人将板条箱升到立柱的顶部，并在里面放入一个立方体。

• 如果板条箱中有一个立方体：**15 分**
• 如果板条箱停在中间的白色挡块上：**15 分**
• 如果板条箱停在顶部的白色挡块上：**25 分**

只有板条箱中有一个立方体时才能得分。不对位于顶部或位于中间这两种情况同时计分。



15+15

0+15

0+25

M06 引体向上

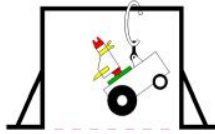


机器人可以随时在横杠下自由穿行。另外，在比赛结束时，它会挂在横杠上从而脱离场地膜。

- 如果机器人每次都能完全穿过引体向上的直立框架：**最高 15 分**
- 如果在比赛结束时，引体向上能够完全挂住机器人，使其脱离场地膜：**30 分**

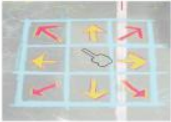
“穿行”时，向北或向南均可计分，但只对一种方式计分，而且只计分一次。“穿行”完成的当时即可进行计分。这属于规则 R22 中的例外情况。

在同一场比赛中，你无法在“挂起”和 M07 中同时得分。



挂起

M07 机器人舞蹈



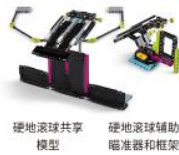
舞池

在比赛的最后，机器人需要在舞池里跳舞。

- 在比赛的最后，如果机器人的控制器至少有一部分位于舞池中并且做出一个“跳舞”的动作：**20 分**

任何调皮或富有技巧的重复性动作都可以被视为跳舞 - 不妨做一些有趣的动作！在同一场比赛中，你无法在 M07 和 M06 的“挂起”项目上同时得分。

M08 硬地滚球



硬地滚球共享模型 硬地滚球辅助瞄准器和框架

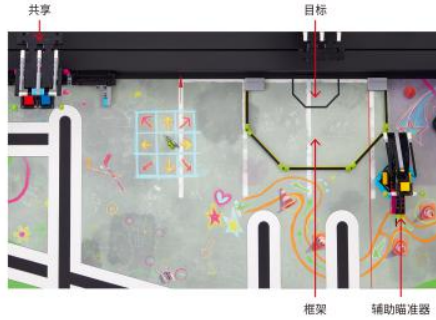
硬地滚球是一项需要与对方团队进行互动的任务。与另一支团队进行交谈，以便机器人能够将匹配的彩色立方体送至对面区域。

- 如果两个共享模型都仅将一个立方体送至对方场地的任意位置，并且这些立方体的颜色彼此匹配：**每个团队得 25 分**
- 如果有立方体完全位于你的框架或目标中：**每个立方体得 5 分**
- 如果至少有一个黄色立方体完全位于你的目标中：**加 10 分**

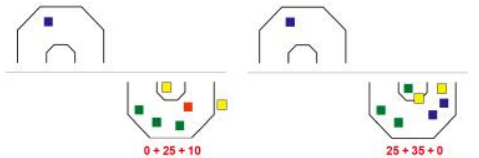
如果有器材（即使只是一部分）进入你的框架，你的 M08 将记零分（对方团队不受影响）。

如果像大多数团队一样，你只有一个练习桌，则在练习过程中，只需将立方体运过你的北边界墙即可。

（研究得分示例，假定两个共享模型只共享一个立方体。）



从对方场地的视角看到的竞赛设置



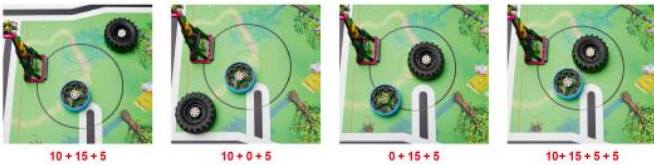
M09 轮胎翻转



机器人翻转轮胎，使它们的白色中心朝上，并将其移入大目标圈内。

- 如果轻型（蓝色胎面）轮胎的白色中心朝上：**10 分**
- 如果重型（黑色胎面）轮胎的白色中心朝上：**15 分**
- 如果轮胎的白色中心朝上，并且完全位于大目标圈内：**每个得 5 分**
- 在所有情况下，都只有当轮胎整个位于场地膜上时才能得分。

无论任何时候，只要重型轮胎（即使是一部分）超过红色的翻转线，都将记零分。翻转线始终为从北向南方向。图中只展示出了一部分的翻转线。



M10 手机



机器人需要将手机翻转，让白色的一面朝上。

- 如果手机白色的一面朝上，并且完全位于场地膜上：**15 分**



15

M11 跑步机



机器人旋转滚轴，让指针顺时针移动尽可能大的角度。

- 如果机器人通过旋转滚轴让指针指向灰色：**5 分**，红色：**10 分**，橙色：**15 分**，黄色：**20 分**，浅绿色：**25 分**，深绿色：**30 分**

如果位置难以判定，可以想象指针末端有一根针。如果紧贴某个颜色的边缘，则按该颜色计分。如果机器人通过触摸指针来让指针移动，则 M11 得分为零。



M12 划船机



机器人将飞轮移出大圈，然后移入小圈。

- 如果飞轮：
• 完全位于大圈的外面：**15 分**
- 完全位于小圈内：**加 15 分**



M13 杠杆起重机



比赛开始前，你需要手动调整杠杆长度，对应不同颜色背景。在比赛中，机器人将杠杆压下直到黄色挡块落下。

- 如果挡块位于杠杆下方，并且杠杆背景为蓝色：**10分**，品红色：**15分**，黄色：**20分**

比赛开始前，将杠杆滑到所需位置，挡块位于顶部。这是规则 R12 的一个例外情况。杠杆背景指的是东侧绿色横杆右侧面向下方的颜色。



示例：杠杆背景为蓝色

10

20

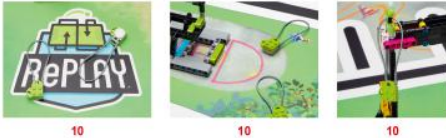
M14 健身装置



机器人从场地上收集健身装置，并将其移动到目标区域。

如果健身装置：

- 接触到 RePLAY (乐动新启) 徽标区或长椅周围的灰色区域：**每个5分**
- 如图所示，线圈套在一个引体向上的柱子上 - 最多四个 - 并且没有碰到任何器材：**每个10分**



10

10

10

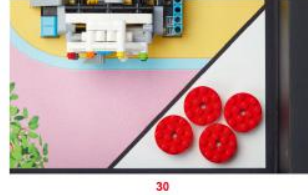
M15 精确度



你在返回区之外干预机器人的次数越少，保留的分数就越高。

- 如果留在场地中的奖牌数量为 1 个：**5分**，2 个：**10分**，3 个：**20分**，4 个：**30分**，5 个：**45分**，6 个：**60分**

参见规则 R05、R15、R16 和 R19。



30

以上就是 RePLAYSM (乐动新启) 机器人竞赛主题任务的全部内容。请记住，你可以按任何顺序执行这些任务，但是你可能没有时间完成所有这些任务，因此，在选择任务时，一定要讲究策略！



规则

为了能够在比赛中最大限度地提升自信 and 享受乐趣，请务必在实际场地旁仔细阅读这些内容。应每隔一周左右就再次阅读一遍，从而了解更多细节性的内容，同时也能阅读一下关于机器人竞赛的一些更新！可以访问 firstinspires.org/resource-library/fll/challenge-and-resources 了解关于机器人竞赛的最新信息。

RXX 示例布局

紫色文字是对规则背景的介绍或概述，让你能够快速了解规则的用途。其中的内容并不作为评分的依据。

紫色文字下方的黑色文字是规则的主要内容。

蓝色文字下方的蓝色斜体文字用于指出重要的附加说明、放大处理或其他实用信息。

不要忘记仔细阅读这些规则，并经常查看机器人竞赛更新！



准备 | 定义和规则

R01 器材

R01 规定了你可以用哪些材料来制作机器人及其配件。

你带入比赛中，用于执行主题任务相关活动的任何物品。这包括你的机器人、任何装置、任何策略性配件以及你的创新项目。

- 所有器材都必须是乐高制造，并且处于原始出厂状态。
- 例外 1：可以将乐高线绳和软管裁剪成特定的长度。
- 例外 2：你可以在隐蔽的区域放置标识标记。
- 不允许使用工厂制造的发条/回力“电机”。
- 不允许使用额外/复制的主题任务模型。
- 允许使用任何套装中的非电动乐高零件。数量不限，可根据需要随意使用。
 - 只能使用搭建零件 - 不得使用包装材料、服装等物品。
 - 只能按照乐高搭建说明中最初显示的方式来使用贴纸。
 - 可以拿笔记本中的一页纸来记录程序，但不算做器材。
- 只能按照以下说明和图示使用电动乐高器材（图中展示的是 LEGO Education SPIKE™ Prime 和 MINDSTORMS® EV3，但也允许使用等效的 NXT 和 RCX）。

控制器：
任何一场比赛中最多只能使用一个。

电机：
可以混合使用，任何一场比賽最多使用 4 个。

传感器：
只有以下传感器可以任意进行混合并使用任意数量：触摸/力传感器、颜色传感器、距离/超声波传感器以及陀螺仪传感器。

如果你带有额外的控制器或电机，应将它们留在候场区。



SPIKE Prime

EV3

- 你还可以使用乐高电缆、一个控制器电池组或六节 AA 电池和一张 SD 卡。

R02 软件和控制

- 使用任何有助于机器人自主（独立）移动的软件，并且机器人仅在编写好程序并将程序加载到控制器后运行。
- 不得在竞赛区域使用远程控制方式。关闭蓝牙。

R03 机器人

R03 依据当前添加到机器人或从机器人上移除的物品对机器人进行定义。

你的控制器以及当前用手组装到控制器，并且不打算让其脱离控制器（用手取下除外）的任何器材。

示例 1：可将移动小车装置视为机器人的一部分，但仅限于它与机器人连接在一起时。

示例 2：机器人所携带的需要将其放到某件物品上的重物不属于机器人的一部分，而是属于货物。

R04 主题任务模型

R04 定义了你可以使用场地上那些不属于你的竞赛物品来进行哪些操作，以及存在哪些限制。

上场时已经在场上的任何乐高零件。

- 不得拆卸主题任务模型，即使是暂时性的拆卸。
- 如果将模型与任何物品（包括机器人）组合在一起，则组合方式必须足够自由或简单，一经要求，能够立即将其拆下并恢复到完好如初的状态。
- 模型的所有部分均算作模型。示例：框架、底座和线圈。

R05 奖牌

六个红色小圆牌。比赛开始时，它们包含免费分值，但裁判可以一次拿走一个，直到将它们全部拿走。参见规则 R15、R18 和 R19。

R06 主题任务

机器人可以通过完成一项或多项任务来得分。按照你喜欢的顺序来一一进行尝试。

R07 比赛

两支参赛队互为对手，在两块背靠背的场地上竞技。在 2.5 分钟内，让机器人启动、返回，不断重复这一过程，借此来执行尽可能多的任务。

R11 场地检查

R11 可帮助避免因光学传感器读数 and 任务模型故障所带来的问题。

只有检查结果后到首次出发之前的这段时间，你可以在任何需要的地方校准传感器，也可以要求裁判检查你对其存在疑虑的任何场地设置。

R12 返回区

R12 定义了机器人在两次任务之间应前往的区域，并规定了其他允许或不允许的操作方式。

在 R13 中标记为“返回区”的（虚拟）空间。该空间不设顶棚，也不印有赞助商徽标的白色条带。

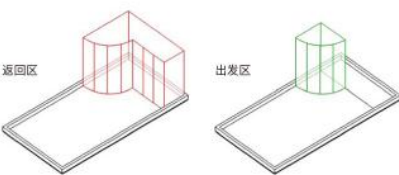
- 你可以随时在返回区操作或存放符合条件的物品。
- 它也是在两次出发之间供你进行操作和准备的场所。
- 出发后，如果你想在不错失奖牌的情况下操作机器人，则需要让机器人回到并完全位于返回区。
- 机器人只能从出发区离开返回区，但可以从任何位置回到返回区。
- 除规则 R16 和 R19 中所描述的情况之外，不得与返回区之外的物品进行交互。任何受机器人影响或被机器人完全移出返回区的物品都应保持原样，机器人对其所作的更改除外（参见规则 R19）。
- 例外 1：如果有物品意外离开返回区，应迅速将其拿回，避免对场地活动造成干扰。
- 例外 2：如果器材意外从机器人上面掉落，你可以根据需要将其捡起。
- 不得策略性地将任何物品送出或伸出返回区边界线之外（即使是一部分也不可），除非是为了启动机器人。

R13 出发区

R13 定义机器人从返回区的哪个区域出发，并对出发期间在该区域所作的操作进行限制。

下方标记为“出发区”的（虚拟）空间。该空间不设顶棚。出发区是具有特殊用途的一部分返回区 - 但此用途仅限于出发时。

- 每次出发时，机器人及其将要移动的任何物体都必须完全位于出发区内。
- 在出发之后和两次出发之间，出发区将作为返回区的常规区域使用。



R08 技术人员

比赛过程中负责操作机器人的团队成员。

- 赛场上仅允许两名技术人员同时在场。
- 替补技术人员可以随时上场换下当前的技术人员。
- 其他团队成员应在竞赛官方人员的指导下站在后面观看场上的比赛。

R09 器材检查

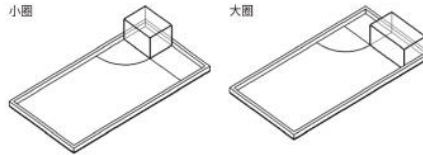
R09 规定了对器材的体积限制、检查时间和检查方式，以及通过或未通过检查分别会发生什么情况。

在每次比赛时，将所有器材从各个收纳盒中取出，然后向裁判员展示你可以将它们全部放入如下所示的两个（虚拟）检查空间中的一个。每个空间都有一个高 12.0 英寸（305 毫米）的顶棚。

- 如果能放入大空间，则可以通过检查。如果能放入小空间，则可以通过检查，并且获得任务加分奖励。
- 如果无法放入大空间，则需要拆下无法容纳的部分并将其送至候场区。
- 检查结束后，检查空间将不复存在。根据自己的喜好将物品分散放置在返回区的各个位置。

在将器材放入检查空间时，可以用手加以协助。

如果你使用没有通过检查或违反规则 R01 的器材参加竞争，将不会获得任何分数。

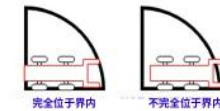


R10 完全位于界内

完全位于区域上方的空间中，并且高度低于顶棚（如有）。

- “完全”意味着物品的任何一个部位 - 不仅仅是指与场地膜接触的部分。
- 区域的绘制线属于该区域的一部分。

下方图示为出发区的俯视图：



动作 | 定义和规则

R14 出发

R14 规定出发所需的条件以及出发程序。

出发前，向裁判展示已经处在检查 1 和 2 所要求的状态，然后通过按下按钮、向传感器发送信号或启动计时器来让电机旋转。

- 检查 1：机器人及其将要移动的所有物品完全位于出发区内。
- 检查 2：你没有阻碍任何物品的移动，包括电机扭矩或存储能量。
- 比赛开始：第一次出发时，可以启动的最早时间为刚说出倒计时指示的最后一个词或声音的时间，例如“3, 2, 1...LEGO!”在此之后，只要你向裁判展示已经处在检查 1 和 2 所要求的状态，就可以让机器人再次出发。

R15 干预

R15 定义你在机器人出发后通过触摸所进行的操作并对其进行相应的限制。

通过触摸与出发后的机器人或任何其他物品所进行的交互。

- 你可以随时出于任何原因来对机器人进行干预，但必须认真阅读规则 R16 和 R19。
- 干预机器人的最佳时间和地点是当机器人完全位于返回区时（R12）。
- 不要通过干预来投机取巧（用你的眼睛来代替计时器或传感器），想要借此来再次得分或占据优势。获胜的主题任务将计零分。
- 不能用物体来撞击机器人或让物体掉落到机器人上。

如果机器人回到返回区并且你没有进行任何干预，它可以自由地与你可能放在里面的任何物品进行交互，并且可以自由地从返回区的任意位置离开，无需通过出发区再次出发。

R16 干预程序

R16 给出干预机器人的程序和产生的结果，具体取决于机器人当时所在的位置。

要干预机器人，应先让它停止运行并将它带到返回区（当其位于其他区域时）。

- 如果机器人完全位于返回区：没有问题。
- 如果机器人没有完全位于返回区：失去一个奖牌。

错误出发例外：如果你在机器人刚刚出发，还未马上就要抵达出发区弧线时进行干预，则需要让机器人重新出发，但不会失去一个奖牌。

电机节能例外：如果机器人因电机过度使用而停滞在返回区外，而你也没有让它再次出发的打算，则可以将机器人关闭并将它留在原地。这种情况下你将不会失去一个奖牌。

比赛结束例外：在比赛结束时停止机器人不算做干预。

R17 货物

R17 对处于机器人策略性控制之下的物品进行定义。

当机器人有意/策略性地获取、携带、移动或释放某项物品时，此时的物品将算作“货物”。当机器人显然不再接触它曾一度控制过的某项物品时，该物品将不再被视为货物。

R18 运送货物时干预

R18 规定在机器人运送货物时对其进行干预所产生的结果，具体取决于当时货物所在的位置。

对于在干预期间完全或部分位于返回区之外的货物：如果货物在机器人出发时已携带，则你可以将其保留。如果不是，将由裁判将其带走。

R19 货物掉落

R19 规定机器人丢弃货物所产生的结果，具体取决于货物停止移动时所在的位置。

如果前一个货物掉落在返回区内：如果是完全位于返回区内，则将其保持原样。如果是部分位于返回区内，则必须将其拿回返回区，并且会失去一个奖牌。

- 需要等货物停止移动后再进行裁决。
- 如果用手拿回返回区的器材带有一个主题任务模型，则由裁判带走该主题任务模型。

R20 干扰

R20 规定扰乱对方团队、场地或机器人将会产生的结果。

除非存在主题任务例外，否则机器人不得干扰对方的场地或机器人。由于干扰而导致的不得分或失分将自动计分。允许彼此进行协作。

R21 场地损坏

R21 规定损坏自己所用地将会产生的结果。

如果机器人弄开双面胶或损坏主题任务模型，应将场地保持原样，明显因此而获得机会或让操作变得更加容易的任务将记零分。

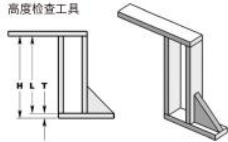
高度检查工具

要在检查过程中确定器材的高度，可以使用简单工具，根据需要随意滑动。

H = 12.0 英寸 (305 毫米)
T = 你的材料的厚度
L = H - T

这是一种选项。

高度检查工具



本年度新增规则

对参加过往届赛事的队伍的提醒：以下列出的内容并不详尽。你仍然需要认真且经常地阅读完整的竞赛规则。

- 对返回区的形状和用途进行了调整，如今关联了出发环节。
- 夹具可以延伸到西边界墙。
- 新增了 LEGO Education SPIKE Prime 机器人平台并且允许使用。
- 仍然对物品与主题任务模型的组合方式进行了规定，如今基于的是时间而不是重力。
- 取消了对出发高度的限制。不要通过搭建很高很重的锤子来滥用这一优势，而不是进行深思熟虑的设计，否则明年将会重新使用顶棚。
- 取消了对出发前物品必须保持静止的要求。
- 不再使用运输、受支持和独立这些词汇。
- “货物掉落”规则更易于遵守和应用。现在，如果掉落的物品部分位于返回区内，将不会失去该物品，但会失去一个奖牌。



祝大家好运，玩得开心！
应在比赛场地上不断测试和完善你的机器人和程序。
练习、练习、再练习是为比赛做好准备的最佳方法！

计分 | 定义和规则

R22 比赛结束时计分

R22 提醒你注意，如果机器人的成果在比赛结束前被破坏，将会无法得分。

比赛结束时，主题任务要求必须可见，需通过某种方式确认的情况除外。

- 在比赛结束的当时，一切物品应停在原地以供检查。
- 让机器人停止运行，保持当前的状态，当裁判为你的场地活动打分时，将手里的物品全部放下。

R23 直接措辞

R23 用以限制混淆并提醒你不要再阅读非此处提供的要求。

机器人竞赛文字均传达准确的意义，并且仅限字面意义。

- 如果某个词语在详细的竞赛文字中没有进行定义，应按照其常见的意义进行理解。
- 即使没有提到细节也没关系。

R24 信息权威性排名

R24 对预设问题“如果两个竞赛内容存在不一致，该怎么办？”进行回答。

在所有机器人竞赛信息来源中，最近一次的机器人竞赛更新具有最高的权威性，其次是主题任务、竞赛规则，然后是场地设置。可以访问 firstinspires.org/resource-library/fll/challenge-and-resources 了解关于机器人竞赛的最新信息。

- 在任何一种信息来源中，文字的权威性均高于图片。
- 视频、电子邮件和论坛帖子不具有权威性。

R25 从模棱两可的情况中受益

R25 规定了当裁判遇到模棱两可或难以决断的情况应如何处理。

如果裁判的裁定“可以任意选择”，或者如果裁判因准备情况、注意力、视野或记忆力问题而出错，那么你将从模棱两可的情况中受益。

R26 最终结果

R26 规定了如何将得分正式化，包括平分。

一旦你认可得分，它将成为你的正式得分。

- 必要时，可由主裁判做出最终裁决。
- 获奖/晋级仅考虑你从参与的所有场次的比赛中获得的最高得分。如为平局，可依照第 2 高分和第 3 高分来评定名次。如仍难决出胜负，则由竞赛官方人员决定如何处理。
- 如果举行附加赛，则纯属为提升活动的趣味性。

机器人路径图

绘制机器人执行主题任务时的行进路线。



团队编号	轮次:	裁判:	台号:
------	-----	-----	-----



团队名称缩写:

M09 轮胎翻转

轮胎白色一面朝上，并且整个位于场地膜上:

无 蓝色 黑色 两者

轮胎完全位于大目标圈内:

无 蓝色 黑色 两者

重型 (黑色胎面) 轮胎在任何时候越过翻转线 (包括部分越过):

否 是

M10 手机

手机白色的一面朝上，并且完全位于场地膜上:

否 是

M11 跑步机

机器人通过旋转滚轴让指针指向:

非计分色 灰色 红色 橙色 黄色 浅绿色 深绿色

M12 划船机

飞轮完全位于大圈的外面:

否 是

飞轮完全位于小圈内:

否 是

M13 杠杆起重机

挡块位于杠杆下方，并且杠杆背景为:

非计分色 蓝色 品红色 黄色

M14 健身装置

接触到乐动新启徽标区或长椅周围的灰色区域的健身装置的数量:

线圈套在一个引体向上的柱子上，并且没有碰到任何器材的健身装置的数量 (最多 4 个):

0 1 2 3 4

M15 精确度

留在场地中的奖惩牌数量为:

0 1 2 3 4 5 6

返回零散物品

(8x) 健身装置、(3x) 蓝色立方体、(3x) 红色立方体、(2x) 黄色立方体、(8x) 绿色立方体、(2x) 滑梯上的人仔、(1x) 长椅靠背、(1x) 重型轮胎、(1x) 轻型轮胎、(1x) 手机和 (1x) 奖惩牌

M00	器材检查奖励			
	能够将所有的团队器材都放在小检查空间内:	否	是	
M01	创新项目			
	创新项目足够大 (由至少两块白色乐高积木搭建而成, 并且至少达到四个乐高凸点的长度):	否	是	
	创新项目的一部分接触到:	非计分区 乐动新启徽标 长椅灰色区域		
M02	计步器			
	指针的底部位于:	非计分区域 品红色区域 黄色区域 蓝色区域		
M03	滑梯			
	滑下滑梯的滑梯上的人仔数量:			0 1 2
	滑梯上的人仔完全位于返回区:	否	是	
	滑梯上的人仔完全脱离场地膜而由一个重型轮胎支撑, 并且没有触碰到其他任何物品:	否	是	
M04	长椅			
	长椅朝下放平	否	是	
	其中放有立方体, 并且立方体接触到场地膜的格子区的数量:			0 1 2 3 4
	靠背完全从两个孔中脱离开:	否	是	
M05	篮球			
	板条箱中有一个立方体:	否	是	
	板条箱停在以下位置的白色挡块上:	非计分位置 中间 顶部		
M06	引体向上			
	机器人每次都能完全穿过引体向上的直立框架:	否	是	
	在比赛结束时, 引体向上能够完全挂住机器人, 使其脱离场地膜:	否	是	
M07	机器人舞蹈			
	在比赛的最后, 机器人的控制器在舞池中做出跳舞的动作:	否	是	
M08	硬地滚球			
	两个共享模型都仅将一个立方体送至对方场地的任意位置, 并且这些立方体的颜色彼此匹配:	否	是	
	框架或目标中的立方体数量:	<input type="text"/>		
	至少有一个黄色立方体完全位于目标中:	否	是	
	有器材 (即便只是一部分) 进入框架	否	是	

FLL 工程挑战赛 PDF 版本请扫码下载：



链接：

<https://pan.baidu.com/s/1PIYSx4d5GoWqhG4iw-pQ7g>

提取码：4uos

通用附则

1. 所有自愿报名参加“江苏省中小学电脑制作活动”机器人竞赛项目的学生和指导教师，都应仔细阅读《竞赛规则》和本通用附则，了解其含义并严格遵守。

2. 有关竞赛规则的最终解释权属于“江苏省中小学电脑制作活动”组委会，并授予本届机器人竞赛仲裁委员会行使。

3. 为公正检验参赛队员的独立调试能力和水平、保障竞赛场地的安全和竞赛的公平性，除参赛选手、工作人员及相关裁判外，一律不允许其他人员进入本届机器人竞赛的检测区域和竞赛场地区域。

4. 参赛选手进入检测区域和竞赛场地区域时，必须佩带（挂）表明选手身份的号码簿及证件并随时接受工作人员或裁判员的核查。

5. 参赛选手在比赛中有义务看管好自己的机器设备及贵重财物，一旦发生损坏或丢失，由参赛选手自行承担相应责任和后果。

6. 参加机器人竞赛的选手，对其同场竞赛对手的机器人是否符合规则要求，可以在有效时间内（比赛开始前）向现场裁判员提出异议。现场裁判检测确有不符的，要求该选手在规定时间内（10分钟）调整修改合格后方参加比赛；超时不能完成修改的，视为延误参赛时间，按弃权处理；修改后的机器人仍不符合规则要求将被取消比赛资格。现场裁判员只是告知检查确认的结果，不需要进行详尽解释。如提出该次异议的选手仍不认同现场裁判员的审核，而拒绝参加该场比赛，也将视为自动弃权。

现场裁判不接受任何非现场参赛选手的该类异议。但现

场裁判由此引起注意并做检查确认和处理，也是被允许并有效的行为。

7. 参赛选手对于现场裁判的任何指令和决定必须无条件服从。比赛成绩由现场裁判和参赛选手在该场比赛结束后签字确认。现场比赛结束后的签字是对现场裁判所宣布的结果的确认。如有异议也必须先签名确认之后再简单注明“有异议”，退出竞赛场地后再将该次异议以书面形式提出申诉。参赛选手无故延误2分钟内不签字确认，将视为默认该场比赛结果，并将视为无任何异议，机器人竞赛仲裁委员会也不再接受此后的异议申述。

8. 对于现场比赛的异议，在该场次赛后可以书面形式向机器人竞赛仲裁委员会提出申述。在竞赛场地，现场裁判完全可以不接受任何口头上的异议争执。现场裁判现场做出的适当、简要、安抚性的口头说明，这只是该裁判良好职业素养的体现，并不能作为相关选手以及其他任何人提出异议或追加异议或不满意的依据。

9. 机器人竞赛仲裁委员会对于参赛选手书面提出的异议的仲裁决定是最终的。凡是正式自愿报名参加本次竞赛活动的选手及其指导教师，在报名后即表明其已经明确地知道这一规则的含义和服从这一规则的义务。

10. 特别重申，任何参赛选手或指导教师以及其他相关人员，在竞赛活动期间有任何干扰竞赛正常秩序的不良言行，活动组委会将直接取消相关参赛选手的参赛资格和成绩。言行严重失当并影响竞赛活动的，将取消相关人员下一年的报名参赛资格并书面告知所属市级教育部门和相关单位。