

第二十三届四川省青少年机器人竞赛

RIC 机器人创新挑战赛主题与规则

1 比赛主题

该项目是四川省青少年机器人竞赛项目之一，本届机器人创新挑战赛的主题为“绿动未来”。新能源汽车，作为现代交通的绿色革命者，不仅深刻改变了我们的出行方式，更能有效削减了碳排放，守护了蓝天白云，显著改善了空气质量，为地球家园贡献了一份清新与宁静。同时，这一领域的蓬勃发展，犹如一股强劲的东风，吹动了电池、电机、电控等高新技术产业的浪潮，激发了产业链上下游的创新活力，为经济增长注入了澎湃的新动能。

比赛中，各参赛队要在规定的时间内设计和制作机器人以完成新能源汽车自动化生产线优化、电池管理系统创新、智能驾驶辅助系统开发等，旨在通过技术革新提升新能源汽车的生产效率、安全性和用户体验。

2 比赛场地

比赛场地由拼接式赛台、地图和任务模型组成，图 1 是一个比赛场地的实例，实际场地以现场公布为准。

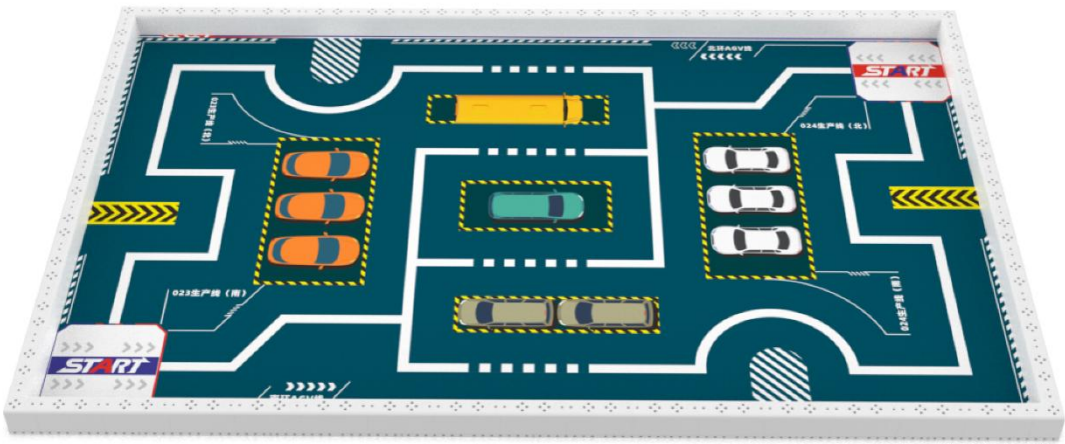


图 1 比赛场地（样图）

2.1 拼接式赛台

2.1.1 赛台是可拼装的塑料部件拼接的。这些部件有边长 150mm 的方形小底板、边长 300mm 的方形大底板、150mm×70mm×50mm 的挡板及外边长 75mm 的转角等四种，如图 2 所示。

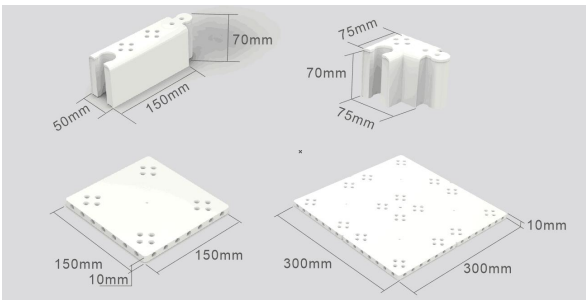


图 2 可拼装的塑料部件

2.1.2 为提高参赛选手的应变能力，正式比赛场地会有随机性变化。赛台外边长 2400mm~3000mm、宽 1500mm~2100mm，以赛前公布的尺寸为准。图 3 是一个 2400mm×1500mm 拼接赛台的实例。

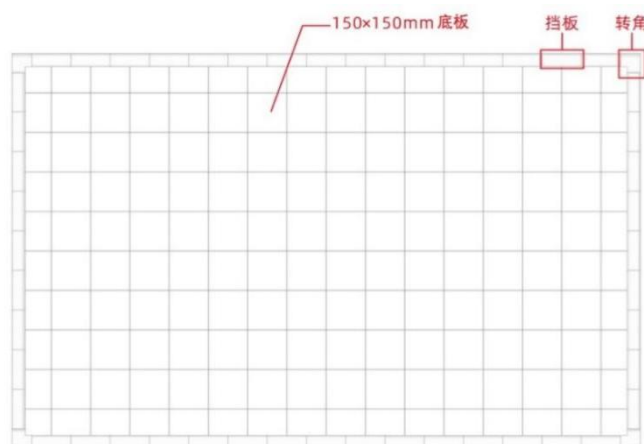


图 3 拼接式赛台

2.2 地图

彩色喷绘的地图铺设在赛台的底板上。地图上有两个启动区，不规则分布着有白色引导线的主干道和几个功能区，图 1 中的地图仅为示例，比赛用的地图在赛前公布。

2.2.1 启动区是两个边长为 250mm 的红色正方形区域，包括周围白色方框。比赛开始前选手将机器人分别放入两个启动区中的一个。比赛开始后两台机器人从各自启动区出发前往任务区域。

2.2.2 主干道是场地内不规则分布的 200mm~220mm 宽带状“道路”，道路中央印有 20mm~30mm 宽的白色引导线。部分引导线是不连续的。

2.2.3 地图内还设置有 5 个固定任务区，分别从标记有“①、②、③、④、⑤”字符标识。

2.3 赛场环境

2.3.1 比赛现场提供当地市电标准接口。如果参赛队需要任何电压或者频率的转换器，请自行准备。距离参赛队最近的电源接口可能与参赛队的指定调试桌有一定距离，请自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。

2.3.2 比赛现场为日常照明。大赛组委会不保证现场光照绝对不变。现场可能有随时间而变的阳光，可能会有照相机或摄像机的闪光灯、补光灯或其它赛事未知光线的影响。

2.3.3 地图铺在赛台底板上，组委会尽力保证场地的平整度，但不排除场地有褶皱或不大于 5mm 的高差。赛台可能直接放在地面上，也有可能整体架高。

3 机器人

3.1 每支参赛队必须设计、制作 2 台机器人，**可整机入场参赛**，但须通过检录。

3.2 机器人在启动区内的最大尺寸为 250mm 长、250mm 宽、300mm 高。离开启动区后，机器人可以自由伸展，尺寸不限。

3.3 每台机器人只允许使用 1 个控制器，其电机端口不得超过 4 个，输入输出端口不得超过 8 个。控制器需自带 2.4 寸彩色液晶显示屏（不得外接显示屏）。

3.4 当电机用于驱动轮时，只允许单个电机独立驱动单个着地的轮子。驱动轮（含胎皮）直径不得大于 70mm。为公平起见，驱动着地轮的电机限使用型号为 3582、3581、3579、3570、9522、9523 电机。

3.5 每台机器人允许使用的传感器种类、数量、安装位置不限。仅限使用有独立全包裹塑胶外壳的传感器。

3.6 机器人必须使用设计标准为 10 毫米的塑料积木件搭建，不得使用螺丝、螺钉、铆钉、胶水、胶带等辅助连接材料。可部分使用 3D 打印件于机器人的结构搭建，数量不超过 1 件，3D 打印件的长宽高均不得大于 45mm。

3.7 每台机器人必须自备独立电源，不得连接外部电源，自备电源电压不超过 9V。

4 比赛

4.1 机器人的任务

4.1.1 两台机器人在预编程序的控制下要分别从它们的启动区出发，完成一系列任务，最后到达各自的终点，结束比赛。按照任务完成的情况获得分数。

4.1.2 本届比赛中机器人的任务包括必须完成的“基本任务”、可以选择完成的“备选任务”和“附加任务”。

4.1.3 基本任务涉及的模型沿主干道周围放置，具体位置根据任务要求固定设置于场地图内。其余“备选任务”及“附加任务”模型的具体位置在参赛队检录后抽签确定。模型位置一旦确定，各场比赛不再改变。比赛中实际使用的任务模型在结构、颜色上可能与本规则上的图形稍有不同，参赛队应具备适应能力。

4.2 基本任务

4.2.1 出发

4.2.1.1 参赛队的两台机器人可以按自己的意愿分别放在两个启动区中的一个。

4.2.1.2 比赛开始后，两台机器人离开各自的启动区。

4.2.1.3 机器人在地面的正投影完全在启动区外即表示完成了出发任务，每台记 25 分。

4.2.1.4 每场比赛中，每台机器人只有一次出发任务。

4.2.2 安全巡查

4.2.2.1 图 1 中，沿着主干道有 10 条与引导线正交的标记线。在标记线旁分别以“a、b、c、……j”英文字母标注。

4.2.2.3 机器人在地面的正投影与一条标记线接触即表示成功巡逻了一个路段，记 5 分。成功巡逻全部路段，可获得 50 分。

4.2.3 网联升级

4.2.3.1 网联升级的任务模型由感应器、智能系统组成，感应器始终面向临近的道路。

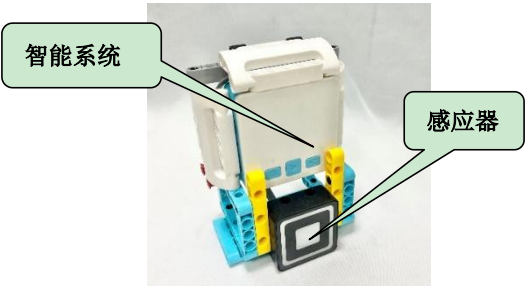
- 4.2.3.2 一台机器人通过密钥接触感应器正面完成系统升级。当未完成升级时，智能系统的屏幕上显示“！”，升级成功后，智能系统的屏幕上显示向上的箭头标志“

图 4 网联升级模型的初始及完成状态

4.2.4 电车入库

- 4.2.4.1 任务模型由两个电车模型组成。其初始分别覆盖于由裁判抽签确定的标记线上
- 4.2.4.2 入库的车位在编程调试开始前由裁判从“①、②、③、④、⑤”中抽取两个，同一组别的所有轮次均保持一致。
- 4.2.4.4 机器人到达电车，需要将电车推送至指定的车位内。每个车位仅能停放一台电车。
- 4.2.4.4 电车与指定的一个车位**保持接触**，每台记 50 分。

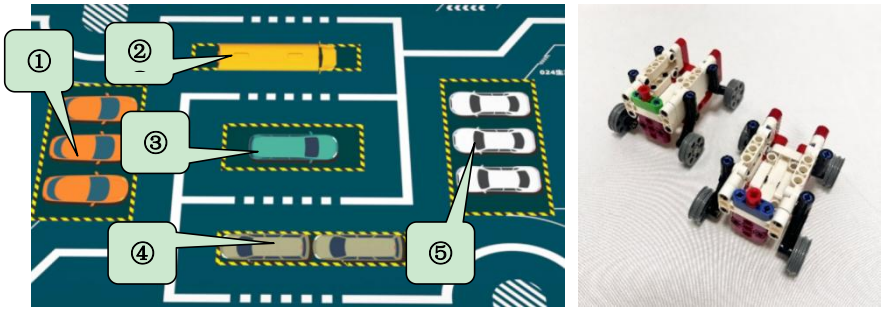


图 5 固定任务区①、②、③、④、⑤，电车模型

4.2.5 返回

- 4.2.5.1 计时结束前，机器人根据各传感器的输出、按照程序在没有任何人工干预的情况下，自主安全返回任一启动区，即为成功返回。
- 4.2.5.2 机器人的驱动轮接触启动区，且控制器屏幕清晰显示红底绿色字体“返回”，即完成了返回任务。完成任务的每台机器人记 25 分。
- 4.2.5.3 每台机器人只能完成一次返回任务。

4.3 备选任务

备选任务的模型安排在主干道或围栏上。机器人需要按照要求完成任务或绕过任务模型，获得相应得分。其中小学组应至少设置 4 个备选任务，初中组至少设置 5 个备选任务，高中组则设置全部 6 个备选任务。具体任务数量、类型及其任务模型的摆放位置将以抽签的形式决定（抽签方法见附录 2）。各参赛队的两台机器人可自行分配需要完成的备选任务。

4.3.1 调直座椅

- 4.3.1.1 任务模型主要由座椅、支架、定位点组成。

4.3.1.2 机器人需推动座椅向前移动，使座椅有倒伏状态变为竖直状态。

4.3.1.3 支架与定位点保持接触，记 50 分。

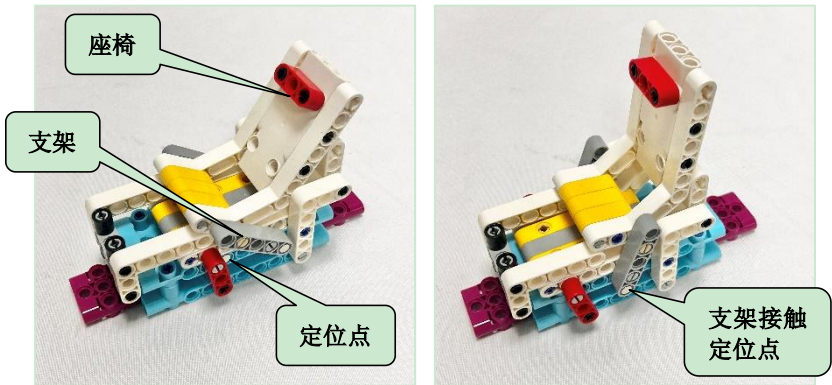


图 5 调直座椅模型的初始及完成状态

4.3.2 车身焊接

4.3.2.1 任务模型由转柄、车身、焊接缝组成，初始状态中转柄竖直向下。

4.3.2.2 机器人需要转动转柄，使车身向上抬升。

4.3.2.3 两侧车身与焊接缝保持接触，记 50 分。

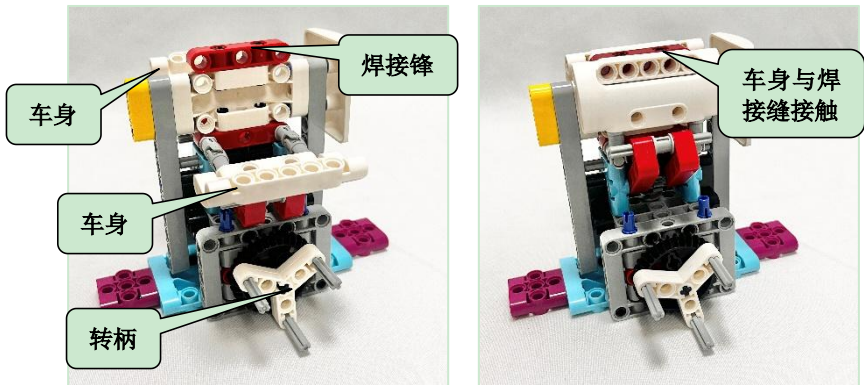


图 5 车身焊接模型的初始及完成状态

4.3.3 车轮安装

4.3.3.1 任务模型由两个车轮，两个操作杆、两个安装位组成。

4.3.3.2 机器人需要拨动操作杆，使操作杆由竖直状态变更为水平状态。

4.3.3.3 两侧车轮均与安装位接触，记 50 分。

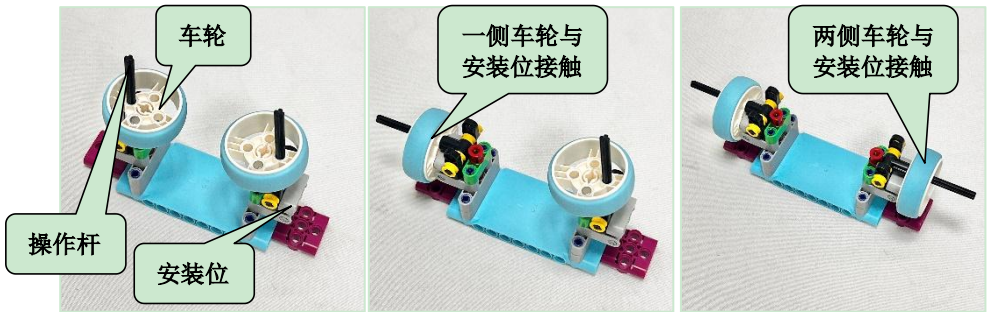


图 6 车轮安装模型的初始、中间及完成状态

4.3.4 电池吊装

4.3.4.1 任务模型主要由电池、铁链、安装位组成。

4.3.4.2 机器人需要拉起铁链，并带动电池吊送至安装位上。

4.3.4.3 电池与安装位保持接触，记 50 分。

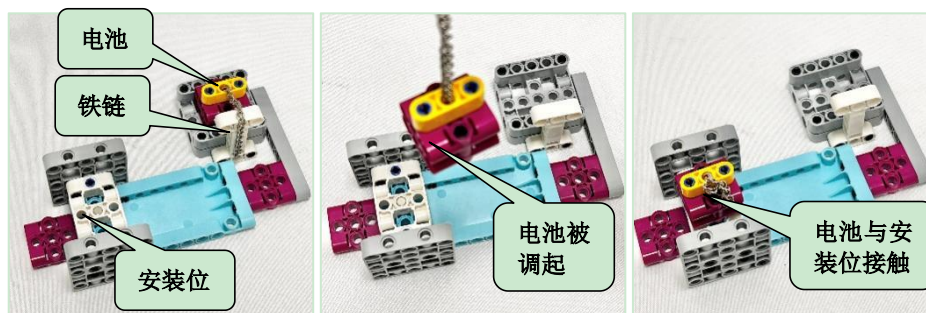


图 7 电池吊装模型的初始、中间及完成状态

4.3.5 载重测试

4.3.5.1 任务模型主要由车辆、两个配重及终点组成。

4.3.5.2 机器人需要将两个配重拨动至车辆内，并推动车辆向前移动至终点。

4.3.5.3 车辆与终点接触，且车辆内装载有两个配重，记 50 分。

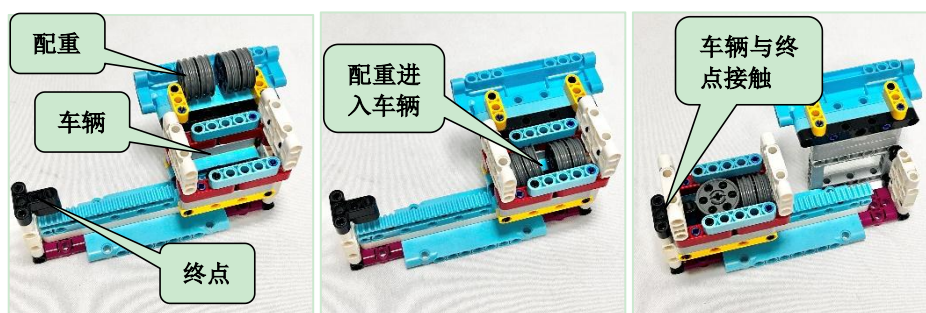


图 8 载重测试模型的初始、中间及完成状态

4.3.6 光伏展开

4.3.6.1 任务模型主要由操作杆、光伏面板及限位器组成。

4.3.6.2 机器人需要将操作杆拨动至另一侧的限位器处，使光伏面板呈展开状态。

4.3.6.3 操作杆与限位器接触，记 50 分。

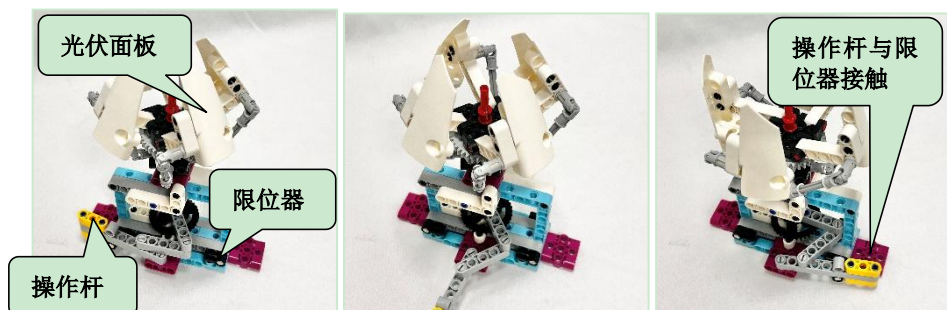


图 8 光伏展开模型的初始、中间及完成状态

4.3.7 智能识别

4.3.7.1 任务模型主要由操作杆、限位器、信息台组成。信息台四个面分别粘贴有“1、2、3、4”的数字图案（具体数字字体样式以现场公布为准）。

4.3.7.2 机器人需向前推动操作杆，使信息台持续旋转直至与限位器接触，机器人识别信息台朝向机器人一面的数字图案，并在控制器屏幕上显示对应的数字。

4.3.7.3 信息台与限位器接触，且控制器屏幕正确显示唯一对应的数字，记 50 分。

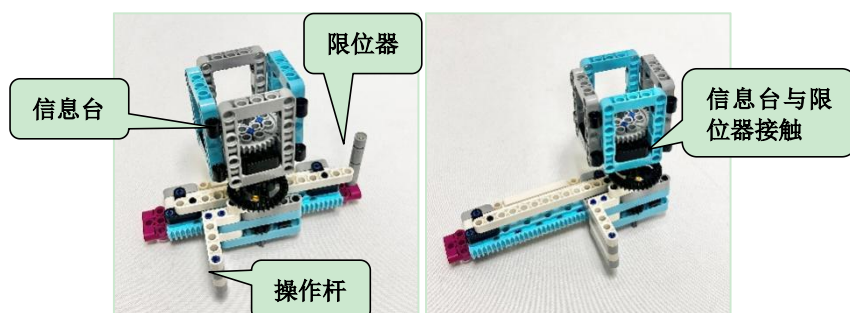


图9 智能识别模型的初始及完成状态

4.4 附加任务

组委会在赛前将公布一个附加任务，任务位置由现场抽签决定。参赛队员应根据该任务内容和完成标准在现场编程。

4.5 赛制

4.5.1 参赛队按小学、初中、高中（含中职）三个组别进行比赛。

4.5.2 比赛为排名赛，不分初赛与复赛。组委会保证同一组别的不同参赛队有相同的上场机会，一般不少于两轮。

4.5.3 单场比赛时间为 180 秒。在进行机器人的搭建编程后，参赛队按抽签确定的顺序轮流上场比赛。

4.6 参赛队

4.6.1 每支参赛队应由 1-2 名学生和 1-2 名教练员组成。学生必须是截止到 2026 年 6 月仍然在校的学生。

4.6.2 参赛队员应以积极的心态面对和自主地处理在比赛中遇到的所有问题，自尊、自重，友善地对待裁判员和所有为比赛付出辛劳的人，努力把自己培养成为有健全人格和健康心理的人。

4.5 比赛流程

4.5.1 机器人的搭建与编程

4.5.1.1 搭建机器人与编程只能在准备区进行。

4.5.1.2 参赛队的学生队员经检录后方能进入准备区。裁判员对参赛队携带的器材进行检查，机器人可整机入场参赛。队员不得携带 U 盘、光盘、无线路由器、手机、相机等存储和通信器材。所有参赛学生在准备区就座后，裁判员抽签确定备选任务和模型位置。

4.5.1.3 参赛队员根据机器人要完成的任务搭建机器人、编制调试程序。参赛队员在准备区不得上网和下载任何程序，不得使用相机等设备拍摄比赛场地，不得以任何方式与教练员或家长联系。

4.5.1.4 参赛队员在准备区有不少于 90 分钟的搭建机器人、编制和调试程序的时间。结束后，各参赛队把机器人排列在准备区的指定位置，封场，上场前不得修改程序和硬件设备。

4.5.1.5 参赛队在每轮比赛结束后，允许在准备区简单地维修机器人和修改控制程序，但不能打乱下一轮出场次序。

4.5.2 赛前准备

4.5.2.1 准备上场时，队员领取自己的机器人，在引导员带领下进入比赛区。在规定时间内未到场的参赛队将被视为弃权。

4.5.2.2 上场的 2 名队员，在裁判的允许下，将自己的两台机器人放入各自的启动区。机器人的任何部分及其在地面的投影不能超出启动区。

4.5.2.3 参赛队员应抓紧时间（不超过 1 分钟）做好启动前的准备工作，准备期间不得启动机器人，不能修改程序和硬件设备。完成准备工作后，队员应向裁判员示意。

4.5.3 开始比赛

4.5.3.1 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。随着倒计时的开始，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。

4.5.3.2 在“开始”命令前启动机器人将被视为“误启动”。第 1 次误启动将受到裁判员的警告，机器人回到启动区再次启动，计时重新开始。

4.5.3.3 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。

4.5.3.4 启动后的机器人如因速度过快或程序错误将所携带的物品抛出场地，该物品不得再回到场上。

4.5.4 重试

4.5.4.1 在 180 秒的比赛时间内，参赛队有 3 次重试的机会。

4.5.4.2 需要重试时，选手应先向裁判申请，裁判许可后，方可接触机器人并把其搬回启动区。重试需要将本参赛队的所有机器人搬回启动区重新出发。

4.5.4.3 比赛计时不因重试而停止。

4.5.4.4 选择重试后，已获得的所有得分清零，且每次重试扣最终得分 10 分。

4.5.4.5 参赛队员应自行将场地内的模型恢复到初始状态。

4.5.4.6 重试时，选手可以调整机器人结构件，但不得重新下载程序。

4.5.4.7 完成必要的操作后，在裁判的允许下，参赛队员重新启动自己的机器人。

4.5.5 结束比赛

4.5.5.1 如出现下列三种情况之一，比赛即结束：

- (1) 参赛队的两台机器人均已到达各自的终点；
- (2) 参赛队员向裁判示意要结束比赛；

(3) 180 秒倒计时到 0。

4.5.5.2 裁判以哨声结束比赛并停止计时、记录剩余时间。

4.5.6 计分

4.5.6.1 每场比赛结束后要计算参赛队的得分。单场比赛的得分为基本任务分、备选任务分、附加任务分、剩余时间分之和减去重试扣分。任务分以比赛结束后模型的最终状态，依据任务完成标准计分，详见 4.1 节，剩余时间分为该场比赛结束时剩余时间的秒数，只有全部基本任务和备选任务满分才可获得剩余时间分，重试不影响剩余时间分。

4.5.6.2 各轮比赛全部结束后，以各单场得分之和作为参赛队的总分。

4.5.7 参赛队排名

某一组别的全部比赛结束后，按参赛队的总分进行排名。如果出现局部持平，按以下顺序破平：

- (1) 某一单场得分高者在先；
- (2) 两轮总重试次数少的队在先；
- (3) 两轮总用时较少者在先；
- (4) 由裁判确定。

5 犯规和取消比赛资格

5.1 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。

5.2 第2次误启动将被取消比赛资格。

5.3 机器人在启动区外分离部件是犯规行为，应强制性重试。情节严重时，可能会被取消比赛资格。

5.4 机器人以高速冲撞任务模型导致损坏将受到裁判员的警告，该场比赛的得分为0。第2次损坏任务模型将被取消比赛资格。

5.5 机器人完全脱离主干道运动，为技术性犯规，应强制性重试，机器人在完成就近任务时除外。

5.6 不听从裁判员的指示将被取消比赛资格。

5.7 参赛队员在未经裁判长允许的情况下私自与教练员或家长联系，将被取消比赛资格。

6 其它

6.1 本规则是实施裁判工作的依据。在比赛中，裁判长有最终裁定权，他的裁决是最终裁决。处理争议时不会复查重放的比赛录像。组委会不接受教练员或家长的投诉。

6.2 比赛期间，凡是规则中没有说明的事项由裁判委员会决定和解释。竞赛组委会委托裁判委员会对此规则进行解释与修改。在大多数参赛队伍同意的前提下，针对特殊情况（例如一些无法预料的问题和/或机器人的性能问题等），规则可作特殊完善和补充。

附录 1

记分表

参赛队：_____ 参赛队员：_____ 组别：_____

基本任务			
任务	分值	第一轮	第二轮
出发	25 分/机器人，机器人离开启动区		
安全巡查	5 分/条，满分 50 分，机器人接触标记线		
网联升级	50 分，屏幕显示向上箭头		
电车入库	50 分/台，电车接触裁判指定的一个车位		
返回	25 分/机器人		
基本任务得分			
备选任务			
调直座椅	50 分，支架与定位点接触		
车身焊接	50 分，两侧车身与焊接缝接触		
车轮安装	50 分，两侧车轮与安装位接触		
电池吊装	50 分，电池与安装位保持接触		
载重测试	50 分，载有两配重的车辆接触终点		
光伏展开	50 分，操作杆与限位器接触		
智能识别	50 分，机器人显示与信息台正面一样的数字		
备选任务得分			
附加任务得分（50 分）			
重试扣分 10 分/次，最高 30 分			
剩余时间分（180-完成时间）（1 分/秒，基本/备选任务满分）			
单场总分（基本任务分+备选任务分+附加任务分+剩余时间分-重置扣分）			
参赛队员签名确认单场得分			
总分			

关于取消比赛资格的记录：

裁判员：_____ 记分员：_____

参赛队员：_____

裁判长：_____ 数据录入：_____

附录 2 任务模型实际位置的抽签流程

比赛开始前，应按照以下要求抽签，确定备选任务及附加任务模型的类型及摆放位置。

- (1) 围栏东、南、西、北四边可利用的每段挡板按顺序编号，如图 11 所示。
- (2) 可使用抽签卡，并按表格顺序抽签。
- (3) 模型类型及位置由抽签决定，由裁判确定其安装方向。
- (4) 若模型位置不合适，可重新抽取。

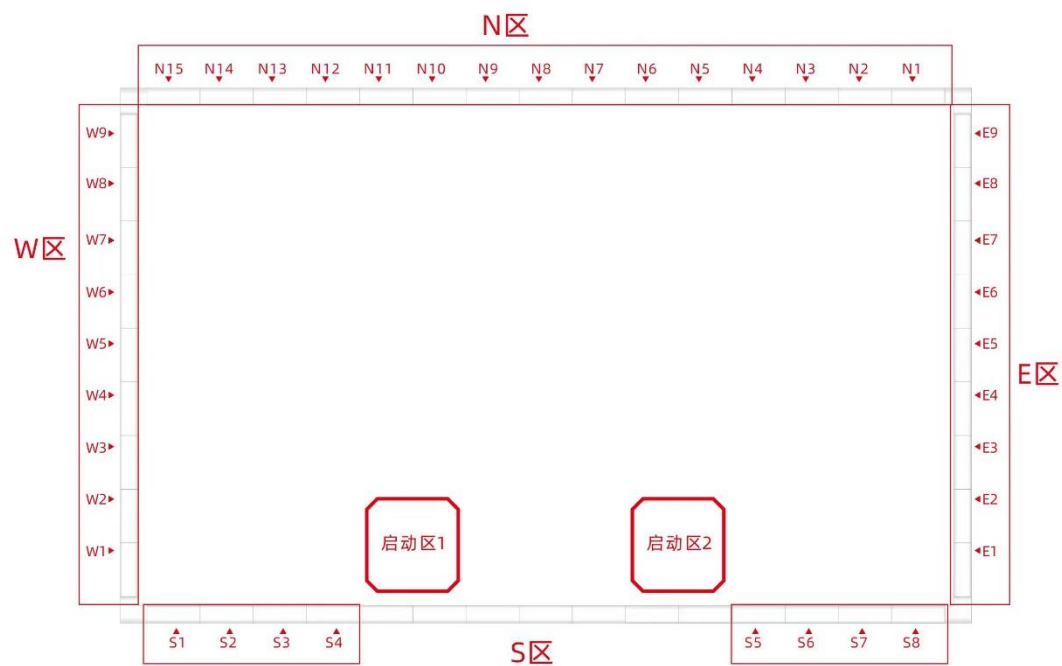


图 10 赛台围栏分区及编号

附表

	任务模型名称	挡板编号
E		
S		
W		
N		
S		
N		