

2024 年 SuperAI 超级轨迹赛

新质生产力主题与规则

1 赛事简介

“积极培育新能源、新材料、先进制造、电子信息等战略性新兴产业，积极培育未来产业，加快形成新质生产力，增强发展新动能。”新质生产力是创新起主导作用，摆脱传统经济增长方式、生产力发展路径，具有高科技、高效能、高质量特征，符合新发展理念的先进生产力质态。它由技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级而催生。

本次比赛要求青少年学生在比赛现场使用自行制作机器人编写程序，并进行调试和比赛任务。本赛项主题为“新质生产力”。新质生产力发展的过程将以任务的形式呈现，在普及科学知识的同时，锻炼和提高参与者的思维能力、反应能力、动手协调能力和团队精神。

2 组队方式

比赛设有小学、初中、高中三个组别，每支队伍由 1-2 名选手和 1 名指导老师组成，选手为截止到 2024 年 6 月在校学生。

3 比赛场地

3.1 比赛场地



图示：比赛场地样式

3.2 赛场规格

3.2.1 机器人比赛场地具体样式以现场公布为准，其中最大场地尺寸为长 3000mm、宽 2000mm。

3.2.2 场地中不规则分布有一条道路，主要由一条宽 25mm(± 1 mm)的轨迹线组成（轨迹线有白色及黑色两类），道路是引导机器人移动方向的线路。

3.2.3 在比赛场地分别设置有一个长 250mm \times 宽 250mm 的启动区及终点区，是机器人启动和到达的区域，比赛开始后机器人由启动区出发沿道路行驶，最终到达终点区。

3.3 赛场环境

3.3.1 比赛现场不提供电源接口，现场用电问题需自行解决（若出现电脑没电的情况，比赛现场会提供应急充电口，选手需自配插排充电，充电过程中请注意安全）

3.3.2 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。

3.3.3 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。赛台放在地面，也有可能架高。

4 机器人

4.1 搭建器材要求

活动要求选手自行设计和构建机器人完成相应任务，但比赛无需现场搭建。机器人仅限使用有塑胶外壳的电子件、塑胶类拼插积木，不可使用 3D 打印件，比赛全程机器人不得损坏比赛场地和任务模型。

选手自备的器材中，除电机、电池盒、传感器、遥控器、摄像头之外，所有零件不得以螺丝、焊接的方式组成部件，不允许使用胶水、双面胶等辅助材料。报名参赛者，视为默认组委会拥有本规则的最终解释权。

4.2 机器人设计要求

项目	要求
数量	每支队伍 1 台机器人。
规格	机器人在启动区内的最大尺寸为 25cm \times 25cm \times 25cm（长 \times 宽 \times 高）。离开启动区后，机器人的机构可以伸展。
控制器	每台机器人只允许使用一个控制器，控制器输入输出端口（含电机控制端口）不得超过 12 个。
传感器	机器人允许使用的传感器类型不限。
电机	电机（含舵机）总数量不得多于 6 个，且单个电机只能驱动单个着地的轮子。电机输出转速不得高于 330 转/分钟。不得对电机进行改装。（组委会有权通过拆机、测速等查验参赛队的电机规格，若不合格则取消比赛资格）
驱动轮	机器人用于着地的轮子（含胎皮）直径不得大于 70mm。
结构	机器人必须使用设计尺寸基于标准的 10 毫米塑料积木件搭建，不得使用 3D 打印件及螺丝、螺钉、铆钉、胶水、胶带等辅助连接材料。
电池	小学组、初中组、高中组的机器人输入额定电压不得超过 9 V。机器人不可有升压电路。

检录	选手第一轮进场前，机器人可整机入场，但需通过全面检查，以确保符合相关规定。选手应对不符合规定的地方进行修整改进，方可参加比赛。
----	---

5.任务说明

场地上分布有不规则的轨迹线，机器人需从启动区沿指定方向出发，在不脱离道路的前提下向前移动，以最快速度前往各任务区域完成指定任务，并最后到达终点。任务模型参考任务说明示意图，实际比赛任务模型的搭建可能有所出入，例如实际使用的梁、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。

5.1 机器人任务

基本任务：顺利启航、高阶自动驾驶、生产创新配置、量子信息解码、未来网络连线、安全返航。（基本任务为必做任务）

随机任务：氢能生产应用、深海资源探索。

基本任务的区域根据任务细则要求设置于场地中对应的任务区域，所有组可以去完成。小学组不设置随机任务，初中组完成一个随机任务，高中组需完成全部任务。（初中组现场 2 个随机任务中抽取 1 个完成）

5.1.1 顺利启航

5.1.1.1 机器人离开启动区。

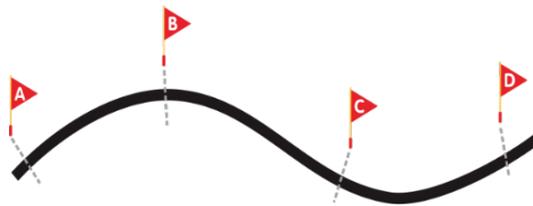
5.1.1.2 在开始阶段机器人垂直投影完全脱离启动区（每轮比赛任务只记录一次），记 50 分。

5.1.2 高阶自动驾驶

5.1.2.1 在整个场地的道路上，有若干条垂直于道路的分割线，将整个道路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。

5.1.2.2 任务全程机器人必须沿着道路的方向向前移动，除以完成任务为目的可以短暂脱离当前的道路和倒车外（完成后必须返回脱线的位置继续行驶），机器人的两个驱动轮需全程位于道路轨迹线的两侧或刚好压住道路轨迹线。

5.1.2.3 机器人的任意一个驱动轮接触到一条道路的分割线，记 5 分，满分 50 分。

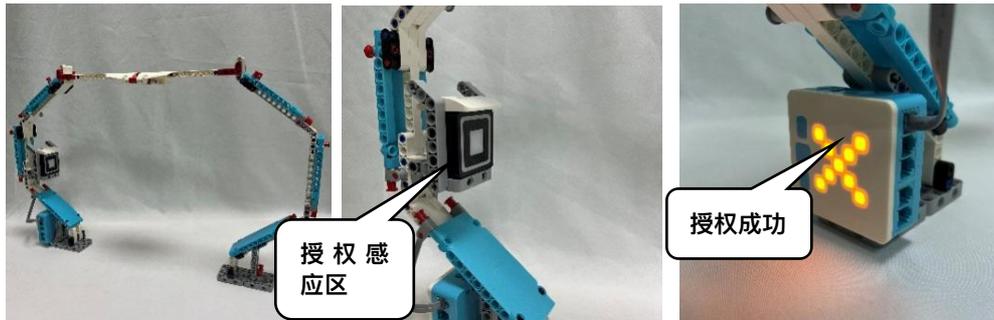


图示：道路分割线

5.1.3 生产创新配置

5.1.3.1 生产创新配置模型放置任务区 1，机器人通过授权芯片数据给生产系统进行创新配置，使系统授权。

5.1.3.2 系统授权成功后，点阵屏上显示显示“X”标志，记 50 分。机器人正面穿越生产创新装置，记 10 分，满分 60 分。



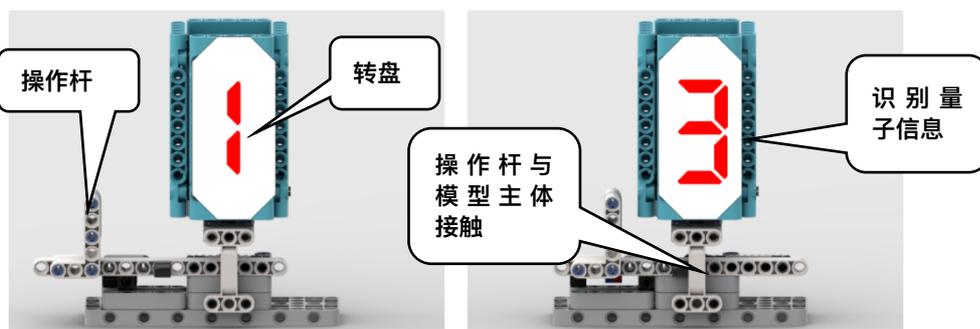
图示：生产创新配置成功后的状态

5.1.4 量子信息解码

5.1.4.1 量子信息解码模型的操作杆初始位置位于模型最左边，机器人需要往右推动操作杆，使存储信息的转盘旋转，机器人需识别转盘上的量子信息 ID（ID1-ID4）。

5.1.4.2 操作杆与监控器主体接触，机器人识别转盘朝机器人一面的量子信息后，用彩灯或者屏幕显示相应颜色（显示时长不少于 2 秒，红色 ID1、绿色 ID2、蓝色 ID3、黄色 ID4），正确显示 ID 所对应的颜色，记 20 分。

5.1.4.3 该任务为小学、初中、高中任务，但是该任务是否得分不影响时间分。时间分需选手满分完成其他的基础任务。



图示：量子信息解码初始状态及完成状态

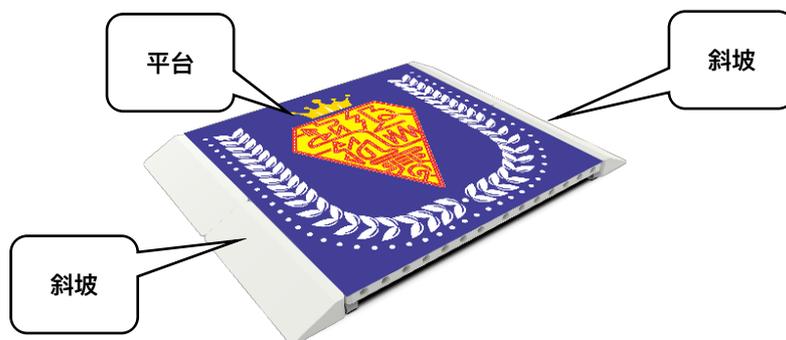
5.1.5 智能障碍翻越

5.1.5.1 任务描述：机器人需使用智能导航系统，翻越障碍模型。

5.1.5.2 任务完成标志：机器人翻越障碍模型，两侧驱动轮均与障碍模型的斜坡和平台顶面保持接触，且能正常进行后续飞行航道行驶，记 60 分。

小学组别该任务固定设置于终点区，该组别的机器人需要沿飞行航道的方向移动，在不脱离航道的情况下登上障碍模型，两侧驱动轮均与模型的斜坡和平台顶面保持接触，并不与场地图接触，记 60 分。

初中组及高中组的机器人翻越黑障模型全程，两侧驱动轮均与障碍模型的斜坡和平台顶面保持接触，且能正常进行后续飞行航道行驶，记 60 分。



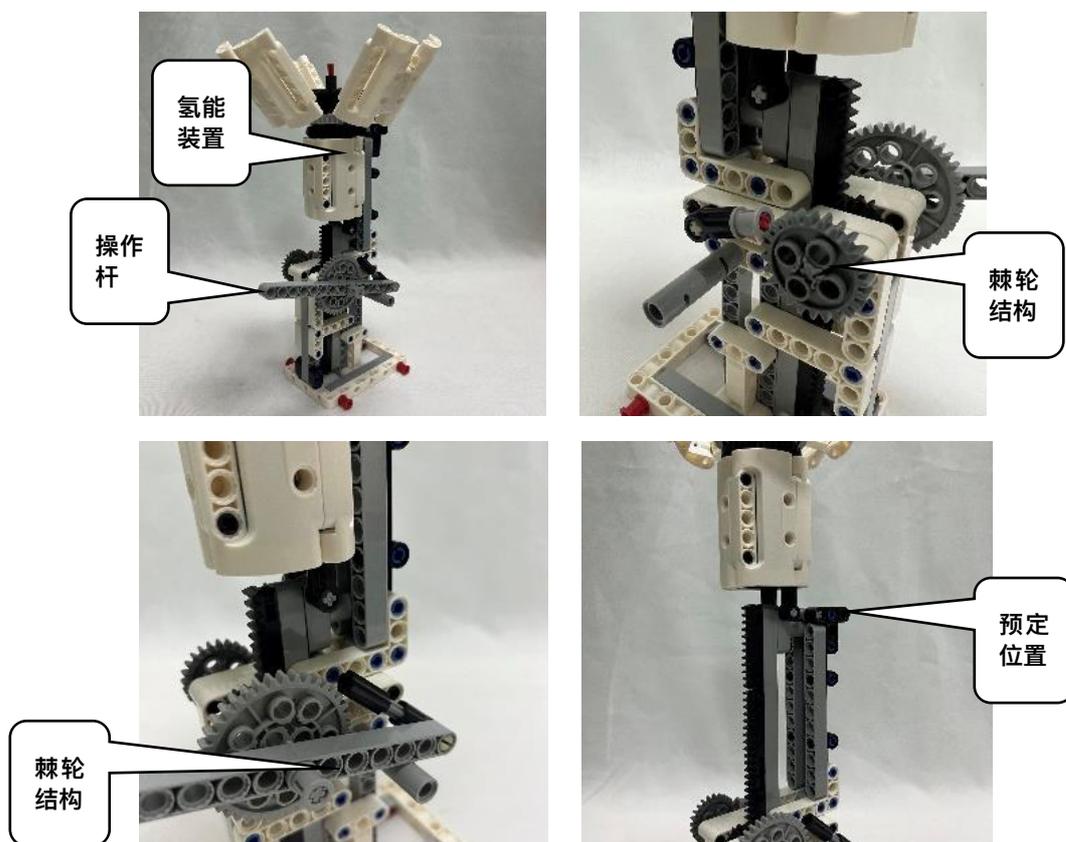
图示：障碍模型

5.1.6 氢能生产应用

5.1.6.1 任务描述：机器人需要往复压下操作杆，使棘轮机构带动氢能生产装置向上抬升，实现氢能生产应用。

5.1.6.2 任务完成标志：氢能装置离开初始位置，记 10 分。

5.1.6.3 氢能生产装置底端高于预定位置，记 50 分，满分 60 分。



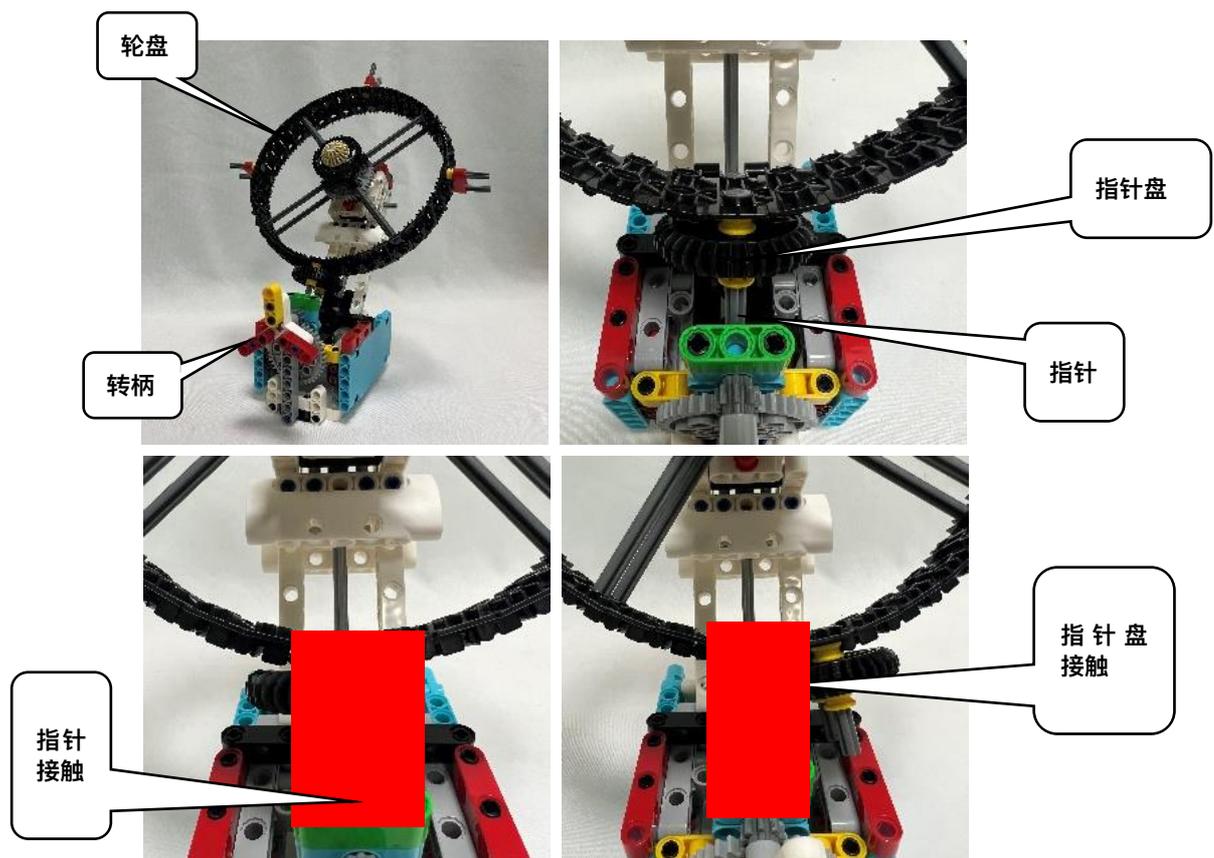
图示：氢能生产应用装置初始状态及完成状态

5.1.7 深海资源探索

5.1.7.1 任务描述：深海资源探索模型由轮盘、指针、转柄及接受器组成，机器人需要转动转柄使轮盘转动一周以上，来启动深海探测装置。

5.1.7.2 任务完成标志：若指针盘正投影与接收面相交，记 10 分。

5.1.7.3 若指针正投影与接收面相交，记 50 分，满分 60 分。



图示：深海资源探索模型及完成状态

5.1.7 安全返航

5.1.7.1 机器人在不脱离道路的情况下，沿标记线字母顺序的前进方向进入终点区。

5.1.7.2 机器人的驱动轮垂直投影完全纳入终点区，记 50 分。

5.2 任务随机性

除“生产创新配置”固定设置于任务区 1，其余任务模型的位置并不固定，在编程调试开始前由裁判抽签确定任务的位置和方向。

位置和方向一旦确定，同一组别的任务模型位置在所有轮次中均保持一致

5.3 任务限时

单轮比赛时间，小学低年级组和小学高年级组为 120 秒，初中组为 150 秒，高中组为 180 秒。

5.4 剩余时间分

在规定时间内本组别设置的全部基本任务及随机任务获得满分，才可获得剩余时间得

分。比赛结束后，选手应立即示意裁判停止计时。剩余时间的秒数将转换为剩余时间分。

(剩余时间按四舍五入计算，2.97 秒取 3 秒，10.3 秒取 10 秒)

6 比赛流程

6.1 参赛顺序

比赛为积分赛，不分初赛与复赛。参加队伍采取现场抽签方式确定分组及参赛顺序，参赛队按抽签确定的顺序轮流上场比赛，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。比赛中上一队开始比赛时，会通知下一队候场准备。在规定时间内没有到场的队伍，将视为放弃比赛资格。

6.2 编程调试

参赛队在第一轮开始前有至少 90 分钟的机器人搭建和程序调试时间。第一轮结束后，有至少 30 分钟的时间进行第二轮调试。具体比赛调试时长，统一由裁判组根据实际情况调整，并在每一轮的调试前向所有参赛队伍宣布。

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，所有参赛队伍需将机器人放置于裁判指定位置封存，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。

裁判示意比赛开始后，仍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。

6.3 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。学生队员上场时，站立在启动区附近。队员将自己的机器人放入启动区，此时机器人的任何部分及其在地面的投影不能超出启动区。

6.4 启动

6.4.1 裁判员确认参赛队已准备好后，将发出“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，队员可以触碰控制器的一个实体按钮去启动机器人。

6.4.2 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，队员不得接触机器人（重置的情况除外）。

6.4.4 启动后的机器人不得分离出部件或将机械零件掉在场地上。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，或将所携带的物品抛出场地，该机器人和物品不得再回到场上。

6.5 重置

为了鼓励参赛队提高程序稳定性并优化参赛策略，特设置流畅分。比赛计时开始即自

动获得流畅分 50 分，在任务全程每发生一次重置，流畅分减 5 分，最高减 50 分。

以下情况需要将机器人重置回启动区：

- (1) 选手向裁判申请重置的；
- (2) 机器人脱离比赛场地的；
- (3) 选手未经允许接触任务模型或机器人的；
- (4) 机器人未沿道路方向前进。
- (5) 机器人脱线。

6.6 脱线

机器人在移动过程中，不允许脱离道路的轨迹线行驶（即机器人的驱动轮必须在黑线两侧或刚好压住黑线，必须掠过行进途中所有的轨迹线），如机器人完全脱离黑线，须强制重启机器人。以完成任务为目的可以短暂脱离轨迹线，但必须返回脱线点继续行驶。重启次数不限，计入赛时，计时不停止。

6.7 比赛结束

参赛队出现下列情况，将以裁判哨声为准结束比赛，并记录时间。

- (1) 机器人无法继续执行后续任务；
- (2) 参赛队完成“安全返航”任务；
- (3) 参赛队主动向裁判示意结束比赛；
- (4) 计时到达本组别任务任务限时。

6.8 最终得分

每场比赛结束后要计算参赛队的单场得分。任务总得分依据任务完成标准计分，详见 5.1 节。各轮比赛全部结束后，以各单场得分之和作为参赛队的最终比赛成绩。

剩余时间分为该轮比赛结束时剩余时间的秒数，只有本组别设置的全部基本任务及随机任务满分才可附加剩余时间分。（量子信息解码任务不影响时间得分）

单场得分 = 任务总得分 + 流畅分 + 剩余时间分。

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

7 违规

7.1 每支队伍每轮任务允许第 1 次机器人“误启动”，第 2 次再犯如是小组赛，该轮成绩为 0

分，决赛则直接淘汰。

7.2 比赛开始后，选手如有未经裁判允许，接触场内物品或者机器人的行为，第一次将受到警告，第二次再犯则该轮成绩为 0 分。

7.3 辅导老师或家长存在口授选手影响比赛的指引，或亲手参与搭建调试任务，抑或触碰、修复作品等行为的，一经查证则该轮成绩记 0 分。

7.4 启动后的机器人不得为了策略的需要，故意分离部件或掉落零件在场地上，这属于犯规行为，由裁判确定给予警告、再次犯规将判罚该轮成绩为 0 分，犯规分离或掉落的零件则由裁判即时清理出场。

7.5 选手不听从裁判员指令的，将视情况轻重，由裁判确定给予警告、初赛该轮成绩为 0 分、决赛直接淘汰，乃至取消活动资格等处理。

附录 1

