

实体机器人编程赛——轮式机器人编程赛

一、 参赛范围

- (一) 参赛组别：小学低段（1-3 年级）、小学高段（4-6 年级）、中学
- (二) 参赛人数：1 人
- (三) 指导老师：1 人

二、 背景简介

实体编程机器人作为集硬件与软件于一体的编程教育工具，在帮助学生及爱好者掌握计算机编程、机器人设计、电子工程和物理学知识方面发挥着重要作用。今年，我们围绕“序列解构”这一主题，为比赛注入了全新的活力。

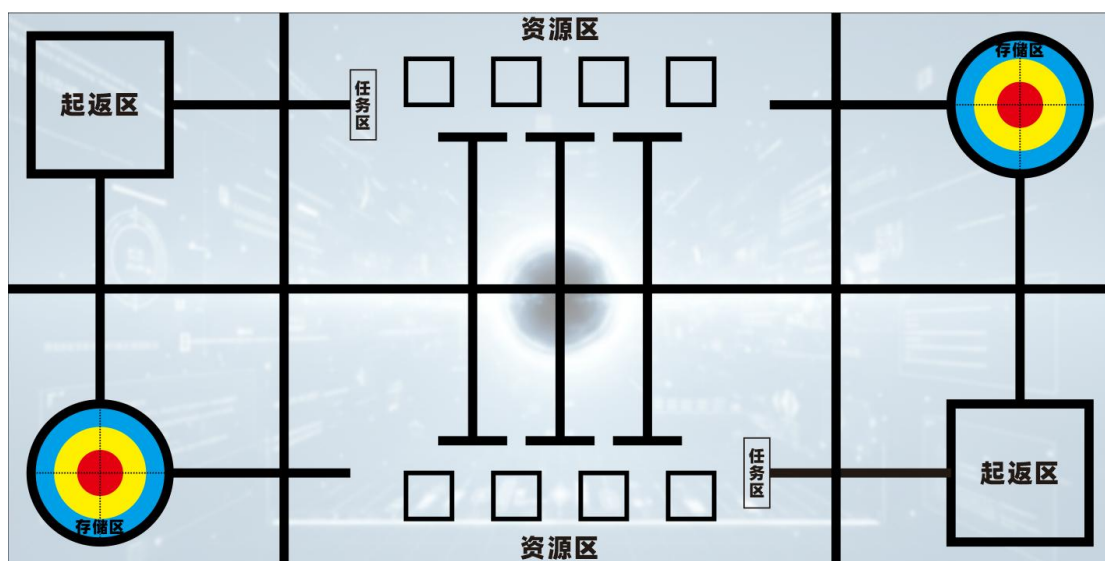
本次比赛构建了一个高度交互性和实践性的学习平台，要求参赛者亲自动手设计、搭建并编程机器人。小学低段将通过“混合模式”初步探索自动化逻辑，而小学高段及中学组则需在“全自动模式”下自主完成复杂的坐标扫描与资源调度任务。

这一过程不仅深化了学生对底层算法和机器人控制技术的理解，还极大地提升了他们将理论知识转化为实际应用的能力。在实战中，参赛者将体验到技术创新的乐趣，为未来的工程素养和职业发展奠定坚实基础。

三、 竞赛主题

- (一) 编程模式：实体卡片编程（小低组）/PC 端编程（小高组）
- (二) 竞赛场地：

竞赛场地尺寸为 2400mm×1200mm，材质以比赛提供竞赛场地纸为准，黑色引导线宽 20mm—30mm。



比赛场地示意图

（三）赛场环境：

机器人比赛场地环境为冷光、低照度、无磁场干扰。但由于赛场环境的不确定因素较多，参赛队在设计机器人时应考虑各种应对措施。

（四）任务模式：

小学低段：自动+遥控类任务，机器人不允许使用光电、颜色、巡迹卡等类似用于巡线定位的传感器。

小学高段、中学：巡迹类任务，机器人需沿黑色引导线巡线。

四、 竞赛器材

1. 机器人数量与尺寸：每支队伍 1 台机器人。启动前，尺寸在 30cm（长）×30cm（宽）×30cm（高）以内；启动后，其结构可自行伸展。

2. 控制器：单次比赛中，不准许更换控制器，每台机器人只准许使用一个控制器。控制器传感器接口不超过 5 路，马达接口不超过 4 路。小学低段额定电压不得超过 6V；小学高段、中学额定电压不得超过 9V。

3. 执行器：每台机器人使用电机（含舵机）数量不超过 4 个。用于机器人移动的电机为闭环编码电机，且为单轴输出。驱动轮直径需小于 $70\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$ ，宽度需小于 $20\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$ 。

4. 传感器：每台机器人允许使用的传感器类型、数量不限。

5. 结构：机器人必须使用塑料积木搭建，不得使用螺丝、螺钉、铆钉、胶水、胶带等辅助连接材料。

6. 遥控器：只允许使用 2.4G 遥控。

7. 编程：小学低段自动时段需采用刷卡编程，其余组别通过 PC 端编程。

五、 竞赛任务

（一）小学低段（1-3 年级）

1. 任务概述

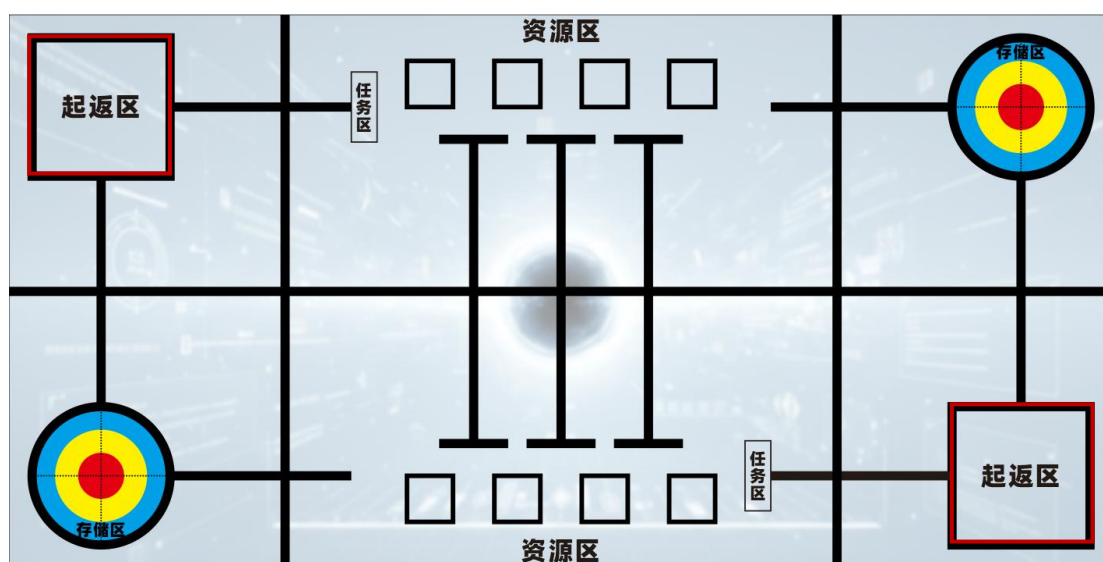
任务分为自动+遥控任务。自动任务结束后，选手可通过触碰主控器切换为遥控模式。

机器人从起返区出发，完成“系统解码器”“数字黑洞”后返回另一起返区。

2. 任务分解

2.1 机器人出发

比赛场地中共有 2 个起返区，自行选择起返区出发。



图一

完成标志：机器人垂直投影完全离开起返区，判定完成任务得 20 分（每轮仅能完成一次）。

2.2 系统解码器（自动时段）

系统解码器任务共设有 1 个道具模型，道具模型放置于任务区，调试前抽签决定。道具模型如图二。

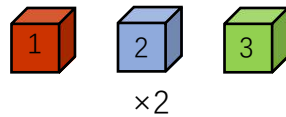


图二

完成标志：机器人行驶至系统解码器模型位置，使用磁卡触发解码器，解码器彩灯亮起，得 60 分。

2.3 数字黑洞（奇偶序列分拣）

机器人需去往资源区（共有 6 个方块摆放在其中，且方块上标有 1-3 数字，如图三所示。）。按照“奇数”与“偶数”的属性推入对应的存储区。方块摆放位置及存储区属性调试前公布。



图三

完成标志：数字块完全脱离数字摆放框，得 5 分/个；数字块被正确推到对应存储区内，得 15 分/个；若正确完成整组奇数/偶数序列的分拣，额外获得 30 分。

2.4 机器人返回

机器人结束所有任务后返回至另一起返区（机器人至少完成一个数字块的正确摆放）。

完成标志：机器人垂直投影部分接触另一起返区，判定完成任务得 20 分。

3 得分标准

任务名称	任务描述	分值
机器人出发	机器人垂直投影完全离开起返区。	20 分
系统解码器	解码器被触发，彩灯亮起。	60 分
数字黑洞	数字块完全脱离数字摆放框。	5 分/个
	数字块被正确推到对应存储区内。	15 分/个
	正确完成整组奇数/偶数序列的分拣。	30 分/组
机器人返回	机器人垂直投影部分接触起返区。	20 分

（二）小学高段（4-6 年级）、中学

1. 任务概述

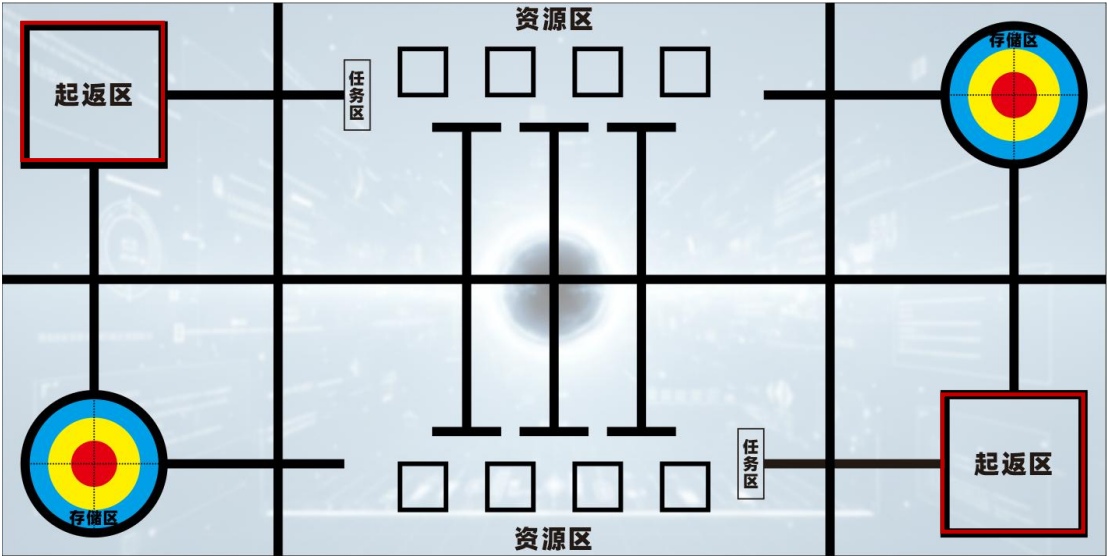
机器人自主从起返区出发，需沿线巡线完成“系统解码器”“数字黑洞”后

返回另一起返区。在完成任务的过程中可短暂脱线，但完成后必须返回脱线点继续行驶。

2. 任务分解

2.1 机器人出发

比赛场地共有 2 个起返区，调试前公布其中 1 个作为机器人起返区。



图一

完成标志：机器人垂直投影完全离开出发区，判定完成任务得 20 分。

2.2 系统解码器（自动时段）

系统解码器任务共设有 1 个道具模型，道具模型放置于任务区，调试前抽签决定。道具模型如图二。

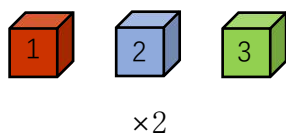


图二

完成标志：机器人行驶至系统解码器模型位置，使用磁卡触发解码器，解码器彩灯亮起，得 60 分。

2.3 数字黑洞（序列重组）

机器人需去往资源区（共有 6 个方块摆放在其中，且方块上标有 1-3 数字，如图三所示。）。按照指定序列推入对应的存储区（存储区等分为红、黄、蓝三份）。方块摆放位置及存储区属性调试前公布。



图三

完成标志：数字块被正确推到指定存储区内（垂直投影完全在指定区域内），得 20 分/个；若正确完成一个完整的序列（1-3），额外获得 50 分。

2.4 机器人返回

机器人结束所有任务后返回至起返区（机器人至少完成一个数字块的正确摆放）。

完成标志：机器人垂直投影部分接触任意起返区，判定完成任务得 20 分。

3 得分标准

任务名称	任务描述	分值
机器人出发	机器人垂直投影完全离开起返区。	20 分
系统解码器	成功触发解码器，彩灯亮起。	60 分
数字黑洞	数字块被正确推到指定存储区内	20 分/个
	正确完成一组完整的序列（1-3）	50/组
机器人返回	机器人垂直投影部分接触起返区	20 分

六、 竞赛赛制

1. 搭建与编程

低段（1-3 年级）：参赛队在第一轮前有 30 分钟编程调试时间。第一轮结束后，有至少 30 分钟的时间进行第二轮调试。裁判组可根据实际情况调整调试时间。

高段（4-6 年级）、中学：参赛队在第一轮前有 90 分钟编程调试时间。第一轮结束后，有至少 30 分钟的时间进行第二轮调试。裁判组可根据实际情况调整调试时间。

2. 正式比赛

低段（1-3 年级）：比赛共分两轮。单轮比赛时间为 120 秒，其中自动时段为 10 秒，遥控时段 110 秒。自动时段结束后选手听从裁判口令，开始遥控时段

任务。

高段（4-6 年级）、中学：比赛共分两轮。单轮比赛时间为 180 秒。

3. 重置

以下情况需要将机器人重置回起返区：

- （1） 选手向裁判申请重置；
- （2） 机器人进行任务时形成卡死状态；
- （3） 机器人脱离比赛场地；
- （4） 机器人破坏任务道具；
- （5） 选手未经允许接触道具或机器人；

每发生一次重置，总分减 10 分，最高减 100 分。

选手只能在出发区内接触机器人，更换零件或者机器人结构。若选手在出发区以外接触机器人，则判定一次重置。若发生重置，所有任务模型需恢复初始状态（若小低组遥控时段发生重置，除“系统解码器”其余任务模型需恢复初始状态）。

4. 排名

竞赛成绩取两轮分数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） 单轮成绩高得在前；
- （2） 重置次数较少的排名在前；
- （3） 两轮用时总和较少的排名在前；

5. 评分标准

- （1） 竞赛评分

低段（1-3 年级）：任务得分－重置分

高段（4-6 年级）、中学：任务得分－重置分

- （2） 任务分值表

根据〈竞赛任务〉中得分标准计算

6. 评分表

〈表一〉〈表二〉

表一

低段（1-3 年级）评分表

学校：			学生：		
任务名称			分值	第一轮	第二轮
机器人出发			20 分		
系统解码器			60 分		
数字黑洞	数字块完全脱离数字摆放框		5 分/个		
	数字块被正确推到对应存储区内		15 分/个		
	正确完成整组奇数/偶数的分拣		30/组		
返回	机器人垂直投影部分接触起返区		20 分		
重置	最多重置 10 次		1 次/-10 分		
时间					
得分					
总分					

签字确认

第一轮

裁判：_____

学生：_____

第二轮

裁判：_____

学生：_____

表二

高段（4-6 年级）、中学评分表

学校：		学生：		
任务名称		分值	第一轮	第二轮
机器人出发		20 分		
系统解码器		60 分		
数字黑洞	数字块被正确推到指定存储区内	20 分/个		
	正确完成一组完整的序列（1-3）	50 分/组		
返回	机器人垂直投影部分接触起返区	20 分		
重置	最多重置 10 次	1 次/-10 分		
时间				
得分				
总分				

签字确认
第一轮

裁判：_____ 学生：_____

第二轮

裁判：_____ 学生：_____