

第三十届江苏省青少年科技模型大赛人工 智能竞赛——创芯造未来普及赛

(2024年3月版本)

一、机器人界定

(一) 机器人硬件要求

1. 参赛队每台机器人仅限使用一个可编程处理器(可编程处理器主控芯片必须为国产主控芯片)，机器人直流电机最多使用2个，伺服电机最多使用2个。传感器无数量及类型限制。
2. 小学组机器人必须使用干电池供电，最多允许使用6节5号电池，其电压不超过9V，初中组、高中(中职)组机器人必须使用锂电池供电(不允许使用干电池)，其电压不超过9V。
3. 在不影响比赛的基础上，机器人可进行个性化的装饰，以增强其表现力和辨识度。

(二) 机器人软件要求

编程平台支持图形化编程，支持在 Windows、Loongnix 等系统上安装客户端使用，所有动作程序均需参赛队员自行编写。

二、主题简介

芯片的体积很小，但是无处不在。芯片是指内含集成电路的硅片，主要体现在我们日常生活中的手机、电脑、电视、家用电器等领域都会使用到，是高端制造业的核心基石。芯片的制造工艺非常复杂，要经历上千道工序经过复杂工艺加工制作的单晶硅，应用非常广泛。每一颗芯片都离不开每一位科技人员的辛勤付出，芯片就像钢铁支撑工业一样支撑着我们的信息产业。同时，芯片也是关系到国家命运的战略产业之一，其发展直接关系到国家技术创新能力，关系到国家安全，是



是

国家的核心利益所在。

本次大赛中，将芯片的制造工艺简化为 6 个步骤：沙子搬运、提纯、芯片设计、光刻、切割、封装。参赛选手需使用国产化编程环境控制搭载国产主控芯片的机器人完成相应任务，模拟出芯片制造的流程，在创客活动中了解芯片的制造工艺、了解国产芯片的发展情况。



三、参赛范围

(一) 组别

小学组（小学 1-6 年级）、初中组、高中（中职）组

(二) 参赛人数

以队伍形式参赛，每支参赛队仅限 2 人

(三) 指导老师

每支参赛队仅限 1 名指导老师

四、场地与环境

(一) 场地构成

比赛场地为长方形，长宽尺寸是 2800mm*1600mm，比赛场地四周没有围栏。场地材质是刀刮布。小学组、初中组、高中（中职）组竞赛场地如图 1 所示。



图1 小学组、初中组、高中（中职）组场地示意图

1. 机器人起始区

场地上共计1个长350mm*宽300mm长方形区域，表示机器人启动位置机器人任意部分垂直投影不允许超出此起始区，在赛前可放置在区域内任意位置。如图2所示（此区域上有文字标识）。



图2 机器人起始区

2. 沙子搬运区

场地上共计2个直径为80mm的圆形区域，分别为M01:沙子搬运A区*1、M01:沙子搬运B区*1，如图3所示（此区域上有文字标识）。



图3 沙子搬运区

3. 提纯区

场地上共计1个长200mm*宽150mm长方形区域表示为M02:提纯区，如图4所示（此区域上有文字标识）。



图4 提纯区

4. 芯片设计区

场地上共计1个长200mm*宽150mm长方形区域表示为M03:芯片设计区,如图5所示(此区域上有文字标识)。



图5 芯片设计区

5. 芯片设计启动区

场地上共计1个长200mm*宽150mm长方形区域表示为M04:芯片设计启动区,如图6所示(此区域上有文字标识)。



图6 芯片设计启动区

6. 芯片设计成品区

场地上共计1个长200mm*宽150mm长方形区域表示为M05:芯片设计成品区,如图7所示(此区域上有文字标识)。



图7 芯片设计启动区

7. 光刻区

场地上共计 1 个长 200mm*宽 150mm 长方形区域表示为 M06:光刻区，如图 8 所示（此区域上有文字标识）。



图 8 光刻区

8. 切割区

场地上共计 1 个长 200mm*宽 150mm 长方形区域表示为 M07:切割区，如图 9 所示（此区域上有文字标识）。

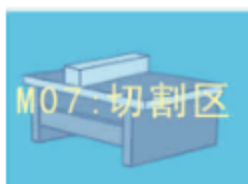


图 9 切割区

9. 封存区

场地上共计 1 个长 350mm*宽 200mm 长方形区域表示为 M08:封存区，如图 10 所示（此区域上有文字标识）。



图 10 封存区

(二) 赛场环境

比赛场地环境为低照度。由于一般赛场环境的不确定因素较多，例如：场地图纸不平整、地板上有裂缝、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。比赛场地尺寸的允许误差是 $\pm 10\text{mm}$ ，参赛队设计机器人时必须充分考虑。

(三) 任务道具

1. 沙子任务道具

场地上共计 2 个沙子任务道具，颜色分别为红色 (M01: 沙子搬运 A 区) *1、蓝色 (M01: 沙子搬运 B 区) *1、每个沙子任务道具为边长 50mm 泡沫材质正方体，对应任务点摆放，初始摆放位置为任务点中心位置，如图 11 所示。



图 11 沙子任务道具示意图

2. 加热杆装置任务道具

场地上共计 1 个加热杆装置任务道具，尺寸为长约 205mm，宽约 115mm，高约 125mm。材质为塑料。对应 (M02) 提纯区进行摆放，摆放位置为提纯区末端，初始具体摆放位置 (粘合在竞赛场地上) 如图 12 所示，完成该任务得分状态如图 13 所示。

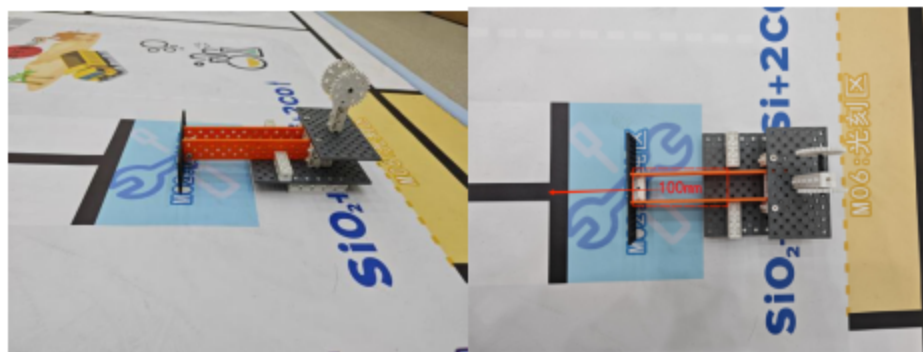


图 12 加热杆装置任务道具初始摆放位置

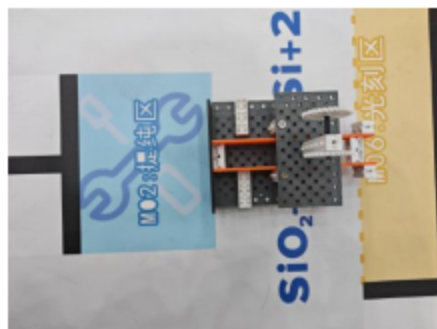


图 13 完成任务得分状态

3. 芯片设计启动装置任务道具

场地上共计 1 个芯片设计启动装置任务道具，尺寸为长约 120mm，宽约 65mm，

高约 100mm。材质为塑料。装置上有 1 个尺寸为直径 90mm 按压式亮灯鸣叫圆形装置，材质为塑料。道具对应（M04）芯片设计启动区进行摆放，摆放位置为芯片设计启动区末端，具体摆放位置（粘合在竞赛场地上）如图 14 所示。

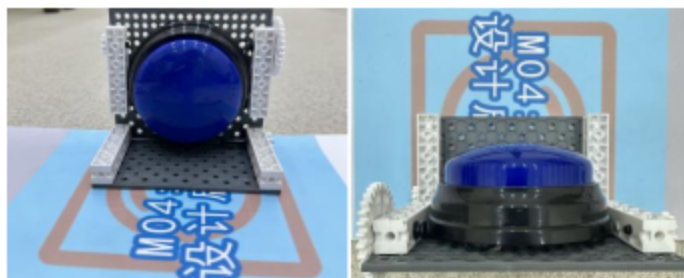


图 14 芯片设计启动装置任务道具

4. 芯片设计成品任务道具

小学组场地上共计 1 个芯片设计成品任务道具，颜色为黑色（M05: 芯片设计成品区）*1，任务道具为为底面直径 50mm 圆形，高 50mm 的泡沫材质圆柱体。对应任务点摆放，初始摆放位置为任务点中心位置，如图 15 所示。



图 15 小学组芯片设计成品任务道具

初中组、高中（中职）组场地上共计 1 个芯片设计成品任务道具，颜色为黑色（M05: 芯片设计成品区）*1，任务道具为为底面直径 50mm 圆形，高 50mm 的泡沫材质圆柱体。任务道具的上底面装载 1 个直径为 30mm 圆形电子标签卡片（居中粘合在任务道具上，（比赛开始前，会随机写入 3 位数字“数据”进入电子标签卡内），对应任务点摆放，初始摆放位置为任务点中心位置，如图 16 所示。



图 16 初中组、高中（中职）组芯片设计成品任务道具

五、任务描述

（一）小学组

比赛开始后，机器人首先从起始区出发，根据抽签到达相关沙子搬运区（赛前抽签确定的 1 个 M01: 沙子搬运 X 区），将沙子进行搬运到 M02: 提纯区进行提纯（机器人推动 M02: 提纯区的加热杆装置实现加热提纯化学处理），然后将沙子提纯成品运输到 M03: 芯片设计区内，其次机器人到达 M04: 芯片设计启动区，启动芯片设计启动装置（装置灯触发点亮，视为成功启动，否则启动失败。），接着到达 M05: 芯片设计成品区，将芯片设计成品任务道具抓取进入 M06: 光刻区进行光刻（光刻区内机器人指示灯常亮，离开光刻区指示灯关闭，视为成功光刻，否则光刻失败。），再次机器人将芯片设计成品任务道具运输到 M07: 切割区进行切割（区域内机器人蜂鸣器长鸣 3 秒，视为成功切割，否则切割失败。），最后机器人和芯片设计成品任务道具到达 M08: 封存区进行封存，比赛结束。

（二）初中组、高中（中职）组

比赛开始后，机器人首先从起始区出发，根据抽签到达相关沙子搬运区（赛前抽签确定的 1 个 M01: 沙子搬运 X 区）将沙子进行搬运到 M02: 提纯区进行提纯（机器人推动 M02: 提纯区的加热杆装置实现加热提纯化学处理），然后将沙子提纯成品运输到 M03: 芯片设计区，其次机器人到达 M04: 芯片设计启动区，启动芯片设计启动装置（装置灯触发点亮，视为成功启动，否则启动失败。），接着到达 M05: 芯片设计成品区进行成品数据读取（机器人利用物联网电子标签技术进行数据读取，显示屏显示正确 3 位数字“数据”，显示 3 秒，关闭显示，视为读取成功，否则读取失败。），将芯片设计成品任务道具抓取进入 M06: 光刻区进行光刻（光刻区内机器人指示灯常亮，蜂鸣器长鸣，离开光刻区指示灯关闭，视为成功光刻，否则光刻失败。），再次机器人将芯片设计成品任务道具运输到 M07: 切割区进行切割（区域内机器人显示符号“√”，显示 3 秒，视为成功切割，否则切割失败。），最后机器人和芯片设计成品任务道具到达 M08: 封存区进行封存，比赛结束。

六、比赛

（一）赛制与赛程

1. 比赛连续比两轮，小学组比赛每轮时长 120 秒，初中组、高中（中职）组比赛每轮时长 180 秒。比赛时间为每支队伍完成任务所限定的起止时间，未在规定时间内完成比赛，裁判将强制结束本次比赛。最终成绩取两轮成绩之和进行排名。如果出现局部并列的排名，按如下顺序决定先后：

（1）所有场次总用时少的队在前。

（2）单场成绩高的队在前。

（3）单场最高成绩的用时短的队在前。

2. 比赛分 4 个阶段，抽签阶段、调试阶段、机器人封存阶段、竞赛阶段。

3. 调试阶段：总时长 90 分钟，参赛选手调试机器人。

4. 机器人封存阶段：编程与调试结束后，参赛选手由裁判员协助在机器人醒目处张贴队伍编号后，上交机器人统一封存。比赛结束后参赛队伍取回参赛设备。

5. 参赛队员可以携带已搭建的 1 台机器人进入调试区。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。

（二）正式比赛

1. 裁判员确认两个参赛队员均已准备好后，将发出“3、2、1，开始”的倒计时启动口令。随着倒计时的开始，2 名操作手听到开始命令的第一个字，即可以开始启动设备进行比赛。

2. 一场比赛结束后，裁判在下场比赛前复原场地所有道具。

3. 在任务所限定的时间内无暂停，行驶过程中参赛设备零件出现脱落，在不影响比赛的前提下，参赛选手可以请求裁判取回脱落件。

4. 在“开始”命令前启动机器人将被视为“误启动”并受到警告或犯规处罚。

5. 比赛过程中如果参赛选手触碰机器人，立刻终止比赛，之前得分记为有效得分。

6. 参赛队确认准备好后须举手示意，裁判员发出指令后，选手方可启动机器人。在裁判员发出指令前启动机器人将受到警告或犯规处罚。机器人一旦离开启动区，选手不能再触碰机器人。

（三）计分标准

关于任务道具物块进入的标准主要分为三类：完全进入（包含压线），不完

全进入，完全不在区域。

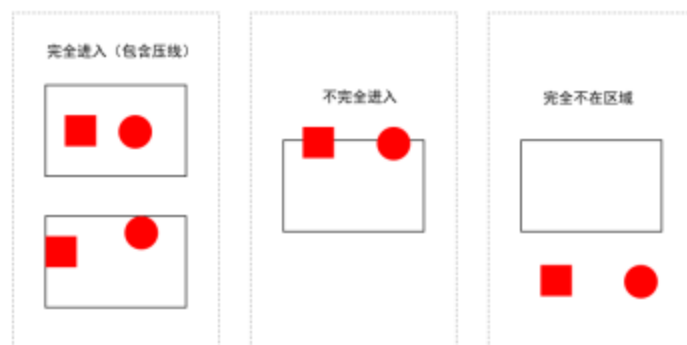


图 17 任务道具物块进入标准

1. 机器人成功启动计得 10 分；
2. 机器人到达抽签确定的 1 个 M01: 沙子搬运 X 区成功进行沙子搬运计得 10 分；
3. 机器人将沙子搬运到 M02: 提纯区成功进行提纯（机器人推动 M02: 提纯区的加热杆装置实现加热提纯化学处理）计得 10 分（沙子搬运完全进入到 M02: 提纯区计得 5 分，推动加热杆装置计得 5 分）；
4. 机器人将沙子提纯成品运输到 M03: 芯片设计区计得 10 分（沙子提纯成品完全进入计得 10 分，不完全进入计得 5 分）；
5. 机器人到达 M04: 芯片设计启动区，启动芯片设计启动装置计得 10 分（装置灯触发点亮，视为成功启动，否则启动失败。）；
6. 机器人到达 M05: 芯片设计成品区，将芯片设计成品任务道具成功抓取计得 10 分；
7. 机器人到达 M05: 芯片设计成品区进行成品数据读取成功计得 10 分（机器人利用物联网电子标签技术进行数据读取，显示屏显示正确 3 位数字“数据”，显示 3 秒，关闭显示，视为读取成功，否则读取失败。），读取失败计得 5 分；
8. 机器人将芯片设计成品任务道具抓取进入 M06: 光刻区成功进行光刻计得 10 分；（光刻区内机器人指示灯常亮，离开光刻区指示灯关闭，视为成功光刻，否则光刻失败。）
9. 机器人将芯片设计成品任务道具抓取进入 M06: 光刻区成功进行光刻计得 10 分（光刻区内机器人指示灯常亮，蜂鸣器长鸣，离开光刻区指示灯关闭，视为成功光刻，否则光刻失败。）；
10. 机器人将芯片设计成品任务道具运输到 M07: 切割区成功进行切割计得 10

分（区域内机器人蜂鸣器长鸣3秒，视为成功切割，否则切割失败。）切割失败计得5分；

11. 机器人将芯片设计成品任务道具运输到M07:切割区成功进行切割计得10分（区域内机器人显示符号“√”，显示3秒，视为成功切割，否则切割失败。）切割失败计得5分；

12. 机器人和芯片设计成品任务道具到达M08:封存区成功进行封存计得20分（机器人任意部分垂直投影不允许超出M08:封存区和芯片设计成品任务道具完全进入计得20分，不完全进入计得10分）；

创“芯”造未来计分表

组别：_____小学组_____ 学校：_____

参赛选手：_____ 队伍编号：_____

序号	任务要求	分值	第一轮 比赛得分	第二轮 比赛得分
1	机器人成功启动	10		
2	机器人到达抽签确定的1个M01:沙子搬运X区成功进行沙子搬运；	10		
3	机器人将沙子搬运到M02:提纯区成功进行提纯（机器人推动M02:提纯区的加热杆装置实现加热提纯化学处理）计得10分；（沙子搬运完全进入到M02:提纯区计得5分，推动加热杆装置计得5分）；	10		
		5		
4	机器人将沙子提纯成品运输到M03:芯片设计区(沙子提纯成品完全进入计得10分,不完全进入计得5分)；	10		
		5		
5	机器人到达M04:芯片设计启动区,启动芯片设计启动装置计得10分（装置灯触发点亮，视为成功启动，否则启动失败。）；启动失败计得5分；	10		
		5		
6	机器人到达M05:芯片设计成品区,将芯片设计成品任务道具成功抓取；	10		
7	机器人将芯片设计成品任务道具抓取进入M06:光刻区成功进行光刻（光刻区内机器人指示灯常亮，离开光刻区指示灯关闭，视为成功光刻，否则光刻失败。）；	10		
8	机器人将芯片设计成品任务道具运输到M07:切割区成功进行切割计得10分(区域内机器人蜂鸣器长鸣3秒，视为成功切割，否则切割失败。)切割失败计得5分；	10		
		5		
9	机器人和芯片设计成品任务道具到达M08:封存区成功进行封存（机器人任意部分垂直投影不允许超出M08:封存区和芯片设计成品任务道具完全进入计得20分，不完全进入计得10分）；	20		
		10		

每轮得分		
每轮时长/秒		
两轮总分合计		
两轮总时长合计/秒		
本人已确认以上比赛得分记录结果，真实有效，无任何异议。		
裁判员签字：		
参赛选手签字：		
问题及备注：		

创“芯”造未来计分表

组别：____初中组/高中（中职）组____ 学校：_____

参赛选手：_____ 队伍编号：_____

序号	任务要求	分值	第一轮 比赛得分	第二轮 比赛得分
1	机器人成功启动	10		
2	机器人到达抽签确定的1个M01:沙子搬运X区成功进行沙子搬运；	10		
3	机器人将沙子搬运到M02:提纯区成功进行提纯(机器人推动M02:提纯区的加热杆装置实现加热提纯化学处理)计得10分；(沙子搬运到M02:提纯区计得5分，推动加热杆装置计得5分)；	10		
		5		
4	机器人将沙子提纯成品运输到M03:芯片设计区(沙子提纯成品完全进入计得10分，不完全进入计得5分)；	10		
		5		
5	机器人到达M04:芯片设计启动区，启动芯片设计启动装置计得10分(装置灯触发光亮，视为成功启动，否则启动失败。)；启动失败计得5分；	10		
		5		
6	机器人到达M05:芯片设计成品区,将芯片设计成品任务道具成功抓取；	10		
7	机器人到达M05:芯片设计成品区进行成品数据读取成功计得10分(机器人利用物联网电子标签技术进行数据读取，显示屏显示正确3位数字“数据”，显示3秒，关闭显示，视为读取成功，否则读取失败。)，读取失败计得5分；	10		
		5		
8	机器人将芯片设计成品任务道具抓取进入M06:光刻区成功进行光刻(光刻区内机器人指示灯常亮，蜂鸣器长鸣，离开光刻区指示灯关闭，视为成功光刻，否则光刻失败。)	10		
9	机器人将芯片设计成品任务道具运输到M07:切割区成功进行切割计得10分(区域内机器人显示符号“√”，显示3秒，视为成功切割，否则切割失败。)切割失败计得5分；	10		
		5		
10	机器人和芯片设计成品任务道具到达M08:封存区成功进行封存(机器人任意部分垂直投影不允许超出M08:封存区和芯片设计	20		
		10		

	成品任务道具完全进入计得 20 分，不完全进入计得 10 分)；		
	每轮得分		
	每轮时长/秒		
	两轮总分合计		
	两轮总时长合计/秒		
本人已确认以上比赛得分记录结果，真实有效，无任何异议。			
裁判员签字：			
参赛选手签字：			
问题及备注：			