附件2：

2025年北京市中小学生电子与信息创意实践活动

项目规则及参考范围

一、电子知识与制作

（一）项目包括笔试和制作两项内容,两项内容在同一试卷内，先进行笔试部分（现场20分钟内闭卷、独立完成），笔试时间到后，再统一进行制作部分（现场45分钟，含5分钟检测元器件时间和40分钟电路制作时间，独立完成1个电路）。

（二）为了更客观真实地反映参赛者的水平及能力，由竞赛组委会在竞赛开始后现场公布电路内容及效果。

（三）竞赛器材：工具、文具自备，包括电池电烙铁、烙铁架、防烫桌垫、焊锡、松香、钳子、螺丝刀、万用表、电池（4节5号电池）和笔等。电路制作使用竞赛专用套件，现场统一发放。

（四）参考范围：

小学组

1.电的基本知识

（1）电压、电流、电阻的基本定义和单位；

（2）串联与并联电路，欧姆定律及简单计算；

（3）功率的基本概念及计算；

（4）电路的几种形式——通路、断路和短路；

（5）用电常识：交流电和直流电的知识；

（6）逻辑门电路。

2.基本元器件知识

（1）电阻器、电容器、电感器的符号、标示方法、使用常识和测量方法等；

（2）其它常用元器件（包括敏感元件）的符号及简单知识；

（3）二极管的特点和识别、用万用表判断二极管的极性和好坏；

（4）三极管的分类、材料、三极管工作时的电流分配和基本放大原理等。

3.常用显示器件的基本知识与使用

（1）发光二极管、变色二极管、三色管等；

（2）数码管等。

4.无线电广播的基本工作原理。

5.直放式收音机的基本工作原理。

6.万用表的使用方法：各档位的正确使用方法及读数。

7.操作：能按照图纸组装、焊接基本电路。

初中组（在掌握小学组知识与技术范围的基础上）

1.晶体二极管和三极管的基本参数；晶体管放大器以及偏置电路的基本知识及计算；典型负反馈放大器的知识。

2.常用传感器的基本原理与应用

光敏传感器、温度传感器、声敏传感器等。

3.稳压电源基本知识

（1）整流电路和电容滤波基本原理；

（2）稳压二极管的知识。

4.超外差式收音机工作原理

（1）超外差式收音机电路特点和结构。

（2）变频、检波、自动增益控制、低放、功放等电路的基本知识。

（3）数字电路知识入门。

5.操作：

（1）能组装超外差式收音机。

（2）能够按照电路原理图自行连接、组装简单电路等。

高中组（在掌握小学、初中组知识与技术范围的基础上）

1.三极管三种放大电路的知识、复合三极管的知识等。

2.数字电路基本常识。

3.超外差式收音机电路分析及元器件作用。

4.串联稳压电源的工作原理及电路分析。

5.常见低频放大器、振荡器等电路的知识及分析。

6.操作：

（1）能组装、调试超外差式收音机及对收音机常见故障检修；

（2）能够按照电路原理图自行连接、组装各种较复杂的电路等。

二、面包板电路实验与测量

（一）该项目包括电路插接和万用表测量两项内容。

1.电路插接：现场10分钟（含5分钟检测元器件时间和5分钟电路插接时间）内独立完成1个电路。

2.万用表测量：现场20分钟（电路插接并测量时间）内独立完成1套试卷。

（二）为了更客观真实地反映参赛者的水平及能力，由竞赛组委会在竞赛开始后现场公布电路内容及效果。

（三）竞赛器材：工具、文具自备，包括钳子、螺丝刀、镊子、万用表、面包板（能插集成电路）、面包线、4.5V电池盒（含电池）和笔等。面包板电路实验与测量使用竞赛专用套件，现场统一发放。

（四）参考范围：

小学组

1.认识并能正确使用面包板；

2.认识常用元器件；

3.能够依照电原理图正确插接电路；

4.能正确演示实验功能；

5.正确使用万用表并准确读数。

6.能够使用万用表测量常用元器件好坏及极性。

7.能够使用万用表测量电阻、电流、电压等参数。

中学组（在掌握小学组知识与技术范围的基础上）

1.认识并能正确使用面包板；

2.认识常用元器件；

3.能够依照电原理图正确插接电路；

4.能正确演示实验功能；

5.正确使用万用表并准确读数。

6.能够使用万用表测量常用元器件好坏及极性。

7.能够使用万用表测量电阻、电流、电压等参数。

8.能够通过测量数据分析查找电路故障。

三、Arduino电路媒体互动

（一）该项目使用Mind+软件平台、Arduino程序与硬件结合，完成Arduino电路媒体互动任务。

（二）现场完成Arduino硬件连接、程序设计、动画设计及效果演示。要求现场40分钟内完成。

1.Arduino硬件连接；

2.Mind+编程；

3.动画设计；

4.运行程序、演示动画效果。

（三）竞赛器材：笔记本电脑（内置电池已充好电并能独立电池供电；已安装好Mind+软件和驱动）、Arduino主控板（Uno或Nano）、工具、文具自备，包括钳子、镊子、螺丝刀、面包板、面包线和笔等。Arduino电路媒体互动使用竞赛专用套件，现场统一发放。

四、STEM+体验活动——AI智能球

（一）该项目使用组委会提供的硬件系统和控制软件，完成硬件系统搭建、计算机软件控制和规定项目的互动任务。

（二）小组现场完成硬件搭建、软硬件连接、程序调试、任务单填写及效果演示。要求现场100分钟内完成。

（三）竞赛器材：笔记本电脑（内置电池已充好电并能独立电池供电；已安装好Arduino编程环境和驱动）、Arduino主控板（Uno或Nano）、辅助光源、遮光系统、文具自备。AI智能球软硬件系统使用竞赛组委会提供的专用器材。

五、电子科技创新与应用展示

（一）该项目主题自拟，能运用各种放大、开关、传感器控制等基本电路自主设计制作一个用途新颖、功能显著或具有实用性的作品。

（二）竞赛包括现场作品展示和作品评比两部分。参赛选手在竞赛当天携带作品实物完成现场演示，作品应具有有稳定性、科学性、实用性和创新性。

（三）参赛学生自己画出作品的电路图、自己撰写作品说明、自己设计制作及选配作品外观，阐述、讲解作品功能、设计思路、制作过程，回答评委问题。作品讲解、介绍时间不超过5分钟，回答问题5-10分钟。

（四）竞赛器材：电子科技创新与应用的作品所需材料，全部由个人根据作品自行准备。

六、现场编程竞赛

学生现场完成两个任务题目，包括电路连接、程序编写和任务效果展示。

A组（非计算机编程的平台）、B组（计算机编程的平台）。

（一）活动流程

1.学生进入赛场后未经许可不得出入，否则取消资格。

2.每名学生比两项，每项有效时间7分钟（含读题、构思、搭建电路和编程时间），超时学生必须停止答题并耐心等待裁判评分，否则不计成绩。

3.比赛计时开始前，学生须清空程序并示意裁判。学生完成后，举手通知裁判，裁判记录所用时间并检查结果，并根据学生完成情况记分，未经裁判允许不得触碰电脑、控制器和面包板等。

4.比赛时间到，马上停止，耐心等待裁判记时、评分，对成绩无异议后在成绩单上签名，然后根据裁判要求离开赛场。

（二）设备及工具说明

学生需自备以下元器件和工具：

元器件含发光二极管（红、黄、绿各3支，型号规格相同）、红绿双色二极管（2支，型号规格相同）、双位数码管（1支，可逐段显示）、按键（5个）、热敏电阻（1个，负温度系数10K）、光敏电阻（1个，亮电阻可小至1KΩ以下，用手遮挡暗电阻可达1MΩ）、喇叭（有源蜂鸣器、无源蜂鸣器、喇叭均可）、三极管（NPN型，9014，1支）、电位器（1支，变化范围0-10KΩ）、620Ω电阻（10支）、10KΩ电阻（4支），全彩色发光二极管（红、绿、蓝，可显单独颜色也可混色，2支，型号规格相同），4.7k电阻（2支），1M电阻（2支），0.1u瓷片电容（2支），10u电解电容（2支），驻极体话筒（52DB，电容式，1支），各元件为标准分立元件，插接面包板实验，不得焊在PCB上。

工具包括标准400孔面包板（无焊接）、编程器（1套），单针面包板插线（30条）、单根杜邦导线（10条）和控制器（至少12个数字输入/输出端口，至少6个10位精度模拟输入端口，1对TTL电平串口收发端口，6个PWM端口）

控制器的数字输入/输出端口能满足活动元器件的控制及检测需要。控制器的模拟输入口至少能完成0-3.3V电压值的模数转换。控制器能通过串口收发指定数据。控制器的PWM端口通过调节占空比可调节输出等效电压值在0-3.3V,同时控制器PWM端口至少可调节输出256个细分，各细分间等效电压差值在0.01-0.02V之间。

参赛学生应掌握编程功能：

会用端口输出控制、输入检测、模数转换、数模转换、延时、数学运算、逻辑运算等语句。

理解变量、子程序、中断等概念。

掌握顺序、选择、循环程序结构，熟悉判断、循环语句用法。

B组学生自备计算机及编程软件，现场不提供供电。

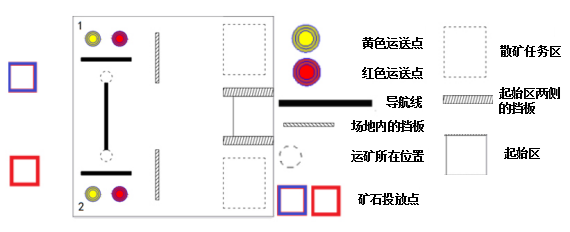
（三）注意事项

1.只能带竞赛器材和笔进入赛场，草稿纸由裁判统一发放，任意与竞赛相关的书面材料不得带入或带出赛场，赛场设施禁止修改，违者取消比赛资格。

2.竞赛中会有一定声音，选手要做好心理准备，不得因此质疑竞赛环境。

3.现场不提供供电，B组学生需备带电池便携式计算机。

七、太空运矿赛（限小学）

（一）竞赛场地：竞赛场地图与2024年图完全相同，起始区两侧挡板和散矿投放点图案不印在场地图上。竞赛场地为120厘米\*120厘米白色舞台布材质场地，按上方示意图，竞赛场地最右边为24厘米\*24厘米±1厘米方形区域为起始区。场地内印有三条普通黑色线作为导航线，学生可以根据需要使用导航设施。长导航线长40厘米±0.5厘米，宽2厘米±0.5厘米。两条短导航线均为长30厘米±0.5厘米，宽2厘米±0.5厘米。场地内设有两个挡板长均为30厘米±0.5厘米，宽度均为2厘米±0.5厘米，挡板高度均为5厘米±0.5厘米。场地内这两个挡板之间为边界门。场地中设有两个矿石，图中虚线圈的位置即为运矿矿石所在位置，学生练习时矿石可以用普通纸杯代替。图中1、2号区域中的黄色和红色为运矿矿石的运送点。每个运送点为三个同心的圆,由外向内直径分别为9厘米±0.3厘米、7厘米±0.3厘米、5厘米±0.3厘米。图中最左侧的红色、蓝色方框为矿石投放点，投矿点为木制方盒，方盒内径15厘米±0.5厘米，深5厘米±0.3厘米，壁厚4毫米±3毫米，竞赛时投放点的右边距离场地左边25厘米±0.5厘米，投放点上、下边不会超出场地最上边、最下边的延长线，在此范围内，投放点的上下位置随机产生。智能车起始区两侧挡板30厘米\*30厘米\*5厘米±1厘米，散落矿石区域30厘米\*25厘米±2厘米。

（二）比赛器材：竞赛器材自备，每人一车，每车限一人使用。车长、宽、高小于24厘米（最大伸展长度即打开所有伸展结构最大长度）。智能车使用电压不超过9V的干电池或锂电池组供电，每辆智能车只能使用一组电池，不得使用升压装置。现场需通过器材检验，未通过检验不得参赛。

（三）运送任务要求：

1.时间及次数

比赛时间为6分钟。

试练时间：3分钟，不计成绩，可任意练习。

正式时间：3分钟，记录有效成绩，3分钟内回合数不限。智能车放置在起点框内启动记为一回合开始，每一回合只能运送一个运石或投掷一个投矿或取回一个散落矿石，本回合完成任务后选手可人工取回智能车，取回智能车或发生犯规记为一个回合结束。

2.放车

智能车必须由起点框内，左右挡板之间出发，车体的任意部位不得超出方形起始区的外框。如有超出需在两分钟内修改，否则记为弃权。竞赛过程中学生需使用可编程智能车完成任务，不能使用遥控设备控制智能车完成任务（含网络遥控或远程遥控），否则成绩无效。

3.运送矿石（简称运矿）

运矿矿石为纸杯规格，顶面直径5厘米±1.0厘米、底面直径7.5厘米±1.0厘米、高度9厘米±1.0厘米。

智能车通过边界门后，开始运送矿石，运送顺序不限，两个运矿的颜色（红色或黄色）在赛前抽签决定，智能车全部车体未经边界门，后续运矿、投矿得分无效。

智能车需触碰运矿，并将运矿推入相应颜色的运送点。

智能车在一回合内只能触碰并运送1个运矿矿石，触碰1个以上的运矿矿石记为无效矿石。

当场地内出现无效矿石情况，工作人员会将无效矿石取走，无效矿石不记入竞赛总分。

4.投矿

被投放的矿石（简称“投矿”）为2\*2\*2厘米±0.5厘米塑料立方体，每位选手共有四枚投矿（红、蓝两种颜色），投矿需投入相应颜色的投矿点方记录得分有效。

|  |
| --- |
|  |
| 投矿示意图  （长宽高2厘米，圆角半径2毫米） |

投矿投放点的位置在赛前抽签决定，当智能车位于起始区内时，可手工将一枚投矿放在智能车上。智能车须离开起始起区后，自动将投矿投掷到矿石投放点。同一回合投出一枚以上记为无效投矿，无效投矿不计分。

5.取回散落矿石

在散落矿石任务区内遗留了1枚散落矿石，散落矿石（以下简称“散矿”）为2\*2\*2厘米±0.5厘米塑料立方体，颜色有别于投矿。散矿位置由学生在散落矿石任务区上方统一高度，将散矿随机落入散落矿石任务区（若散矿落到区域外需重新散落）。学生不得修改散落矿石结构，不能在散落矿石上安装任何物品。裁判将随机散落点进行标记。

将散落矿石取回起始区，散矿垂直投影完全进入起始区，由裁判判定有效后，学生可以取走散矿以便车辆通行。

|  |
| --- |
|  |
| 散矿示意图  （长宽高2厘米，圆角半径2毫米） |

6.正式比赛过程中，场地内任何设备发生变化不得由学生复原，需由学生向裁判申请复原。

（四）编程要求：可在现场编写、调试、修改、下载程序。

（五）犯规处理：启动智能车后，不允许再次接触智能车。若发生犯规（如人为触碰比赛设施、智能车碰到任意档板、智能车脱离竞赛场地且任意部位接触地面、人工干预智能车、超时启动智能车、同一回合运送或投放或取回散矿超过1个矿石等情况），此回合结束，若犯规后继续推送运矿或投出投矿或取回散矿，该矿石记为无效矿石（包括散落在场地内的投矿）。

竞赛过程中学生需用可编程智能车完成任务，不能使用遥控设备控制智能车完成任务（含网络遥控或远程遥控），否则成绩无效。

智能车运行一次程序只能触碰1个运矿或投矿或散矿，触碰1个以上的矿石记为无效矿石。

（六）记分办法：举手示意比赛结束，竞赛总用时（精确到0.01秒）为竞赛附加分，依据场地内的矿石位置记录运送得分，若矿石经智能车触碰离开原位置记录17分；若矿石经智能车触碰与9CM运送点有任意交点，则记录18分；若矿石与7cm运送点有任意交点，则记录19分；若矿石与5cm运送点有任意交点，则记录20分，若矿石完全遮挡5cm运送点（从矿石外无法看到5cm运送点的任意区域），则记录21分。各种情况只记最高得分。投矿每投中一枚，总得分增加20分（四个投矿80分）。无效矿石不记入运送得分。运回一个散矿到起始区总分增加20分。任务总分为运送得分之和。若竞赛超过3分钟，选手未完成比赛，则只记录规定时间（3分钟）内所得分数，附加分记为3分钟。

（七）排名办法：任务总分高者排名在前，出现总分相同情况，则依据时间分排名，时间分为选手完成竞赛的总用时，时间分计时以学生举手示意为准（精确到0.01秒），时间分低（比赛用时短）的选手排名在前。

（八）其它注意事项：

禁止污损、破坏设施，禁止在场地内外摆放任何物品**，**否则取消竞赛资格。

竞赛开始前选手需确认竞赛设备设施（含场地内设施）能够正常参与竞赛，确认时间不得超过2分钟。

竞赛过程中会出现一定声音和走动，选手要做好心理准备，选手所用器材在训练过程中应能适应各种环境光线和场地凹凸变化。不得因此质疑竞赛环境。

竞赛现场不提供供电，如用计算机需备自带电池的计算机。

八、智能车接力赛（限中学）

本项竞赛限北京市在校中学生参加。选手自备参赛用智能车。

|  |
| --- |
|  |
| 场地示意图 |

（一）竞赛场地：场地示意图中椭圆形黑线为跑道，跑道线宽9cm±0.5cm，直线部分长度144cm±0.5cm，两侧半圆外直径60cm±0.5cm。中间的黑色圆圈为停车区，停车区外直径20cm±0.3cm，线宽2cm±0.3cm。跑道下边8cm处的黑线为停车标，长10cm，线宽2cm。

（二）比赛器材：每队由两名选手组成，不得一人参加，每车限一人使用。参赛用智能车长、宽、高不得大于27cm（含伸展长度）。智能车使用电压不超过9V的干电池或锂电池组供电，每辆智能车只能使用一组电池，不得使用升压装置。智能车需通过器材检验，未通过检验不得参赛。现场不提供供电，如使用计算机，每队需准备两台自带电池的便携式计算机。

（三）放车位置要求：有两种放车位置，见下图，图中标有1、2、3、4数字下方为放车区。其中方案1要求，1号车放置于3号区域，行进方向为顺时针，2号车放置于1号区域，左侧为接棒线，中间为中心线，右侧为禁区线。2号车放置在禁区线和中心线之间的区域，2号车车头可超过禁区线，但任何部位不得超过中心线。方案2要求，1号车放置于2号区域，行进方向为逆时针，2号车放置于4号区域，左侧为禁区线，中间为中心线，右侧为接棒线。2号车放置在禁区线和中心线之间的区域，2号车车头可超过禁区线，但任何部位不得超过中心线。1号车车头可以超过禁区线，1号车、2号车车尾要紧贴中心线。选手现场从数字1、2中抽取1个数字，确定放车方案号，从而明确放车位置和行车方向，两种放车方案见下图。

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| **放车方案1**  1号车位置3，2号车位置1，顺时针 | **放车方案2**  1号车位置2，2号车位置4，逆时针 |
| 放车位置图 | |

（四）接力任务要求：1号车沿轨道行进，1号车车头进入接棒线后2号车方可移动，此时1号车可用手取走。2号车沿轨道行进，2号车第一次经过停车标不停车，继续沿轨道移动完成整圈赛道行驶后，当2号车第二次经过停车标，车体的任意部位的垂直投影与停车标有重合后，方可开始完成停车动作（经过停车标前车体任意部分不得进入停车区），而后2号车停入停车区（2号车静止且与圆形停车区有任意交点）则记为停车成功。未经过停车标完成停车任务，此回合成绩无效。若2号车停入停车区5秒内继续行进，驶出停车区，则记为“停车无效”。

（五）编程要求：选手将控制器内的原有程序清空，方可开始竞赛，清内存所用时间不得超过2分钟，不记入总时间。统一要求现场下载程序，现场完成程序调试。

（六）记分办法：每队选手竞赛时间15分钟，在正确完成停车动作的基础上，记录两辆智能车完成接力任务时间作为选手的竞赛得分，在规定时间内可记录两次有效成绩（精确到0.01秒），记录成绩前需得到裁判确认，比赛超时或启动前未得到裁判确认，则比赛成绩无效。

（七）排名办法：将选手的两次有效成绩以百分秒为单位转化为竞赛得分，取得分少的一次为最佳得分，最佳得分低者排名在前。最佳得分相同，依据另一次得分排名，得分低者排名在前，若两次得分相同，在竞赛一周后安排同分选手复赛，未参加复赛视为比赛弃权。

（八）犯规处理：出现犯规情况比赛成绩无效，犯规包括车体超长、放车位置错误、人工干预智能车、1号车车头未过接棒线2号车开始启动、1号车全部“行进轮胎”在轨道同一侧，2号车停车动作前全部“行进轮胎”在轨道同一侧（“行进轮胎”为车体移动过程中不可缺少的轮式部件，装饰用或可以减免的轮胎不计为“行进轮胎”）、2号车第一次经过停车标就停车、2号车未完成1圈半轨道行进动作、2号车未经停车标完成停车、2号车未停入停车区、比赛超时、未得裁判确认启动等情况。

（九）其它注意事项：

禁止污损、破坏比赛场地，否则取消竞赛资格。

竞赛开始前选手需自行检查竞赛设备，确认无误签字后方可开始竞赛，检查计算机所用时间不得超过2分钟，检查计算机不计入竞赛总时间。

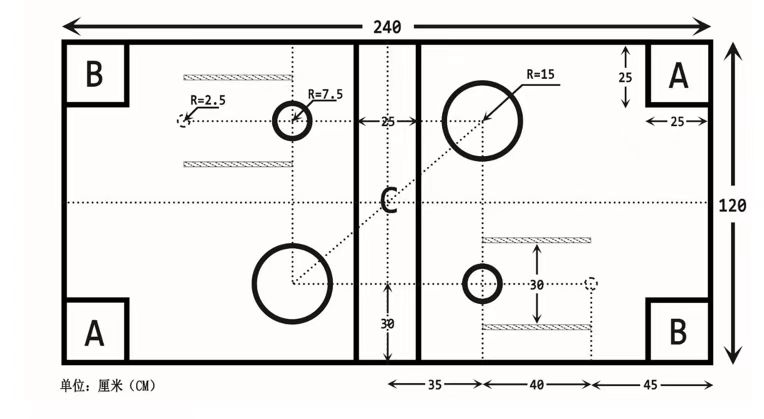
竞赛过程中会出现一定声音和走动，选手要做好心理准备，选手所用器材在训练过程中应能适应各种环境光线和场地凹凸变化。不得因此质疑竞赛环境。

九、资源抢夺赛

该项目为集体项目，每队由 2 名队员配合，每场同时两个队进行比赛，双方机器人对抗，以获得资源为目的，比赛结束时获取资源多的一方获胜。

（一）比赛场地：以下场地图各项尺寸数据均有1cm误差，参赛学生须考虑误差影响。

场地材质为背面黑色正面白色的舞台布。场地尺寸为 240cmX120cm长方形，平均分成两个区域，为比赛双方的战场，场地如下图。



特定区域：

高地：每个区域各有两个用黑线围起来的高地，一个为内直径 30cm的圆，称为大高地；一个为内直径15cm的圆，称为小高地；

A区：是边长25厘米的正方形区域，既为1号机器人出发区，又为存放已方资源（高尔夫球）的区域，有不超过5mm高的围栏；

B区：是边长25厘米的正方形区域，既为2号机器人出发区，又为存放公共资源（乒乓球）的区域，有不超过5mm高的围栏；

C区：是120\*25厘米的长方形区域，为公共资源区，两侧黑线处放置尺寸为长120宽2高0.5厘米的隔离带。居中放置一条长120宽5高3厘米长方形的置物架，置物架上随机摆放的物资（6个乒乓球和2个粉色高尔夫球）供双方抢夺，2号机器人禁止开上或越过置物架，可以用延展结构对资源进行抢夺（1号机器人禁止触碰公共区内乒乓球和高尔夫球）。



C区置物架上方摆放8个球托用于固定乒乓球和粉色高尔夫球(球托整体高度为3.5厘米，其中底座直径5厘米、厚度 0.4 厘米;球托立柱直径1.7厘米、高度3.1厘米),球托数据误差3毫米。

场地图周围有4cm的围栏，围栏平放于地面，没有进行粘贴，围栏的数据误差极大，围栏与场地图的相对位置误差也很大，围栏只用于围住高尔夫球和兵乓球等比赛设备设施，不能用于机器人定位、导航以及辅助转向等操作，否则后果自行承担。

A、B为边长25厘米的正方形。C区为120\*25厘米的长方形。

标志线：场地内所有的黑线都为2cm（±10%）宽；

虚线圈：用于放置2号机器人程控运送任务的高尔夫球，内直径5cm。

档 板：从虚线圈到小高地路途的两侧有高10厘米的挡板，两侧挡板之间距离30厘米，档板为固定。

（二）比赛器材：参赛用智能车长、宽、高不得大于25cm（含伸展长度），供电为直流电源，电压不得高于9ｖ。每个参赛队的2名队员各操作一个机器人，1号机器人与2号机器人外观上要有明显的标志，让裁判容易识别比赛双方的1号机器人和2号机器人，原则上，比赛期间不得拿出场地。不要求现场编程，可以调试程序。

（三）放机器人位置要求：1号机器人放在A区，2号机器人放在B区，2号机器人的遥控器放在C区边缘，机器人和遥控器的任何部位不能超出所放区域标志线外侧边缘（从俯视的角度看），但方向不限。

（四）目标物和目标区：

1.目标物

在场地内有两种目标物，代表资源。

高尔夫球：属于己方资源，双方场地各放9个，其中一个高尔夫球放在虚线圈内，其它8个摆放在标记黑色实心圈的特定区域内。

注：为了考察参赛者应变、分析、解决问题的能力，结合比赛具体情况，比赛场地图上标注的黑色实心圆的特定区域全部随机给出，且会在公共区域内设置2个高分球，该球的颜色为粉色高尔夫，成功运回己方A区计分15分/个，未成功运回己方A区且在场地的任何散落区都按常规球计分。乒乓球：为公共资源，在比赛2分钟时间内，C区随机摆放6个乒乓球。双方机器人每次只能运送一个乒乓球，每个乒乓球运送到己方区域后，乒乓球的正投影完全进入己方区域，与本方机器人完全分离后，方可取下一个。

2.目标区

A区：存放高尔夫球，每个球累计3分；

B区：存放乒乓球，每个球累计5分；

小高地：到比赛结束时只存放一个高尔夫球，累计15分；

大高地：到比赛结束时只存放一个高尔夫球，累计10分。

（五）任务要求：

1.比赛场地图选边由比赛双方代表抽签决定。每场比赛分上半场和下半场，对战双方分为红、蓝两方，由猜硬币赢的一方挑选左右场地，下半场双方场地互换。

（注：如报名的队伍是单数，则由最后单出来的队伍抽签决定对战另一方，对战一方由于参加两次比赛，取高分为有效成绩）

2.每队限时15分钟：

在这15分钟内可对机器人的硬件进行调整和调试程序，可以在场地测试，其中要预留出6分钟用于比赛、计分和恢复场地，上半场2分钟，下半场2分钟，中间间隔2分钟用于计分和恢复场地。

3.1号机器人以遥控的方式从A区出发，机器人禁止进入公共区域（车轮任意部分和公共区域有接触）禁止触碰公共区域内的乒乓球和高尔夫球，否则将被罚出场。1号机器人须等待2号机器人完成指定程控任务后方可遥控出发。

4.2号机器人以程控的方式从B区出发，将虚线圈内的高尔夫球推到小高地，从俯视角度看，高尔夫球投影应完全置于小高地标志线外侧边缘内,机器人任何部分(含投影)须与高尔夫球完全脱离后方可使用遥控器。

5.在比赛期间，C区置物架上方随机摆放6个乒乓球和两个粉色高尔夫球。双方机器人每次只能运送一个乒乓球或一个粉色高尔夫球到己方区域，乒乓球或粉色高尔夫球正投影完全进入己方区域，与本方机器人完全分离后，方可取下一个。任意一方机器人未完成乒乓球或粉色高尔夫球运送，继续运送第二个乒乓球或粉色高尔夫球，记为严重犯规，裁判会将犯规后触碰的乒乓球放置对方区域内。

（六）记分办法：每半场比赛有效时间为2分钟，比赛结束后，裁判根据各方场地的目标物放置情况统计分数，目标物置于特定区域内的具体要求是球脱离机器人静置于区域内，且从俯视的角度看，目标物不能超出区域标志线的外侧边缘。

|  |
| --- |
|  |

有效球：

A 区存放高尔夫球，每个球累计3分；

B 区存放乒乓球，每个球累计5分；

大高地中存放的1个高尔夫球加10分（多余的球为无效球）；小高地中存放的1个高尔夫球加15分（多余的球为无效球）；特定区域以外的地方，每个高尔夫球累计1分，每个乒乓球累计2分，如果球没有脱离机器人也照此积分。

注：A、B区及大、小高地的得分球，比赛结束时机器人任何部分(含投影)须与高尔夫球完全脱离，否则记为无效球。

无效球：

放到A 区的乒乓球，不计分；

放到B 区的高尔夫球，不计分；

在大高地和小高地中的第2个或以上的高尔夫球，不计分；

在大高地和小高地中出现的乒乓球，不计分；

在C区内的高尔夫球或乒乓球（压C区线的球包含在内），不计分。

比赛结束，先将无效球拿出场地，然后按场地剩下的球所在位置进行计分。

每队成绩为上半场和下半场分数之和，分数高者排名在前， 如出现同分值的队，则2号机器人程控任务得分高者排名在前，如果程控任务得分也相同，则判罚少着排名在前。

（七）犯规处理：

1.不得使用遥控或程控以外的方式控制机器人，发生人工干预，则判罚犯规方失败。

2.2号机器人在程控任务失败的情况下，可以将机器人拿出场地，调整程序，继续执行程控任务。拿回场地时，应放回出发位置，已经触碰的高尔夫球放回黑色虚线圈内。每重试一次，记一次犯规。

注：在2号机器人程控失败的情况下，从第二次程控开始记录罚判次数。

3.C区中的机器人不能发生肢体接触，每出现一次接触则主动方被判罚一次，如出现一方主动干扰、推动另一方机器人，则被视为恶意滋事,判罚主动方发生干扰、冲撞的机器人出场，不可以再回到场地中执行任务。

4.如机器人出现故障，需拿出场地维修，维修后向裁判申请回场地（放置在相应出发区）继续参加比赛，并记一次犯规。2号机器人每次只能运送一个乒乓球，每个乒乓球运送到己方区域后，方可取下一个。任意一方2号机器人未完成乒乓球运送，继续运送第二个乒乓球，则记为严重犯规，裁判会将第二个乒乓球放置离球最近的对方区域内。

5.2号机器人不能进入对方区域且不可触碰对方区域内资源，如不小心触碰对方区域内资源则扣5分（每触碰一次扣5分）

每犯规一次，裁判将会在比赛结束后拿出一个高尔夫球或乒乓球，按照高尔夫球或乒乓球所在位置的分值由低到高的顺序拿完为止。

6.每半场比赛结束后，双方2号机器人务必回到己方区域，否则将被记判罚一次。

7.比赛现场出现任何争议由裁判裁决。

（八）其它注意事项:

禁止任何形式污损、破坏比赛场地，否则取消比赛资格。

比赛过程中会出现一定声音和走动，选手要做好心理准备，选手所用器材在训练过程中应能适应各种环境光线和场地凹凸变化，不得因此质疑比赛环境。

现场不提供供电，使用计算机需备两台自带电池便携式计算机。

十、在线电子技术与智能控制知识挑战（普及项目）

学生通过在线答题的方式参与活动，内容以电子技术、智能控制相关常识为主。每名学生只可完成一次答题，每次答题时间20分钟。

由学校教师组织学生在校完成此项活动。参赛人数不限。参与时间为2025年11月30日（00：00）-2025年12月30日（24：00），手机扫描二维码（或计算机浏览器输入链接）参与活动。

|  |
| --- |
| d3dac19d4f8ec26b15c046d515af7e6d  链接：https://pdsjy.jinshuju.com/f/qR5kBH |

注册并登陆答题。注册时要正确填写姓名、所在学校、年级、教育ID、学籍所在地区、家长联系电话、辅导教师姓名、辅导教师电话、辅导教师邮箱等信息，特别注意报名信息提交后不能更改。注册过程中遇到问题可咨询技术人员（联系电话：15801312723）。

信息填报后，单击“开始答题”就会开始计时，输入姓名和教育id也包含在答题时间内，须预留时间点击“答题完成”按钮结束答题，未点击“答题完成”或超时均会造成答题无效。

**十一、人工智能挑战项目**

（一）比赛主题

根据中国国家航天局的相关报道，我国构建月球基地有着清晰规划。在嫦娥六号任务后，将通过两次发射任务为建设奠基。2026年前后发射嫦娥七号，开展月球极区环境和资源勘查，全面了解月球南极区域状况；2028 年前后发射嫦娥八号，开展月球资源就地利用技术验证，探索在月球利用资源的可行方式。预计2035年前后，构建以月球南极区域为中心的国。本届人工智能挑战项目的主题为“共筑月球基地，永攀科技高峰”。要求参赛队设计并制作两台机器人，模拟建造月球基地过程中要完成的核心任务：在规定时间内完成获取建筑材料、收集月球资源样本、运送宇航员、击碎陨石等任务。

（二）比赛场地、策略物与比赛环境

1. 比赛场地

如图1所示，为本项目的比赛场地示意图。场地长270厘米，宽164厘米，自上而下分为三个部分：靶区、任务区和射击区。其中靶区为内部10厘米见方的4个正方形区域，用来摆放靶标，任务区的中心为月球基地，月球基地内部尺寸为30cm周围环绕黑色边框正方形；场地的最下方是内部尺寸为160厘米×62厘米的射击区（射击区包括出发区和装填区），射击区的右上有一个内部尺寸30厘米×30厘米的装填区，整个场地由2号宝丽布喷绘而成。

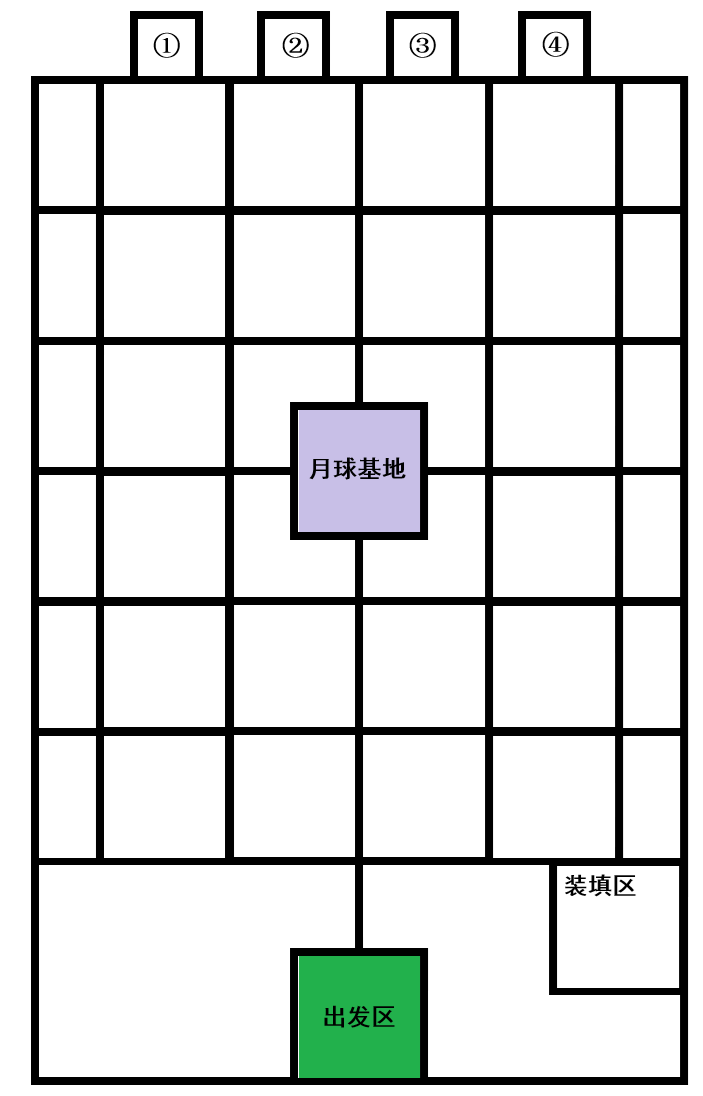


图1：比赛场地



图2：任务区相关元素尺寸说明

1. 如图2所示，月球基地、装填区、出发区、任务区内的白色方块的内部尺寸均为为30cm×30cm。场地图的最上部的4个靶位区，每个靶位区的内部尺寸为10cm×10cm。
2. 场内黑色引导线的宽度约为2cm±3mm；机器人在比赛过程中可以脱线行进，但任意时刻机器人及其垂直投影均不得完全超出任务场地的外边沿（投影至少有一部分在任务区内，不包括机器人撤出比赛的情况）。
3. 比赛场地尺寸的允许误差是±20mm。参赛队设计机器人时必须充分考虑。
4. 比赛场地尽可能平整，但由于附着平面的不同，可能有5mm左右的高低差。
5. 比赛场地在整个比赛过程中不再变化。
6. 场地策略物

图3：场地策略物

如图3所示为可能的场地策略物示例图片，场地策略物图片被固定在外径为58mm×58mm×58mm的立方体箱子上，需要特别说明的是场地策略物的图片都是现场发布，需要参赛队现场识别并完成比赛任务。图3中的场地策略物图片只是示例，实际图片以比赛现场发布为准。小学组只有一个宇航员图片、一个月球陨石样本图片和一个月球基地部件图片，初中组和高中组为两个宇航员图片、两个月球陨石样本图片和两个月球基地部件图片。

1. 弹药及弹药箱



图4 弹药及弹药箱

1. 如图4所示，本届比赛所使用的弹药为直径25mm的EVA材质实心发泡球，每球质量约为0.9±0.3g，由于生产批次的问题弹药直径有±2mm的误差。比赛过程中不得变更弹药球体的材质、形状及柔软特性，禁止在弹药球体上增加任何其他材料。
2. 如图4所示，弹药被放置由4mm椴木层板所制作的无盖弹药箱中，弹药箱的边长为58mm，有±3mm的误差，弹药箱中弹药分两层放置，每层4个，共8个。
3. 参赛队通过完成相应的任务来兑换弹药供射击使用（兑换规则参照下文机器人的任务和得分）。

4.陨石靶标



图5：陨石靶标

* + 1. 如图5所示，本届比赛共设置4种陨石靶标，分别是高小靶，低小靶，高大靶和低大靶。

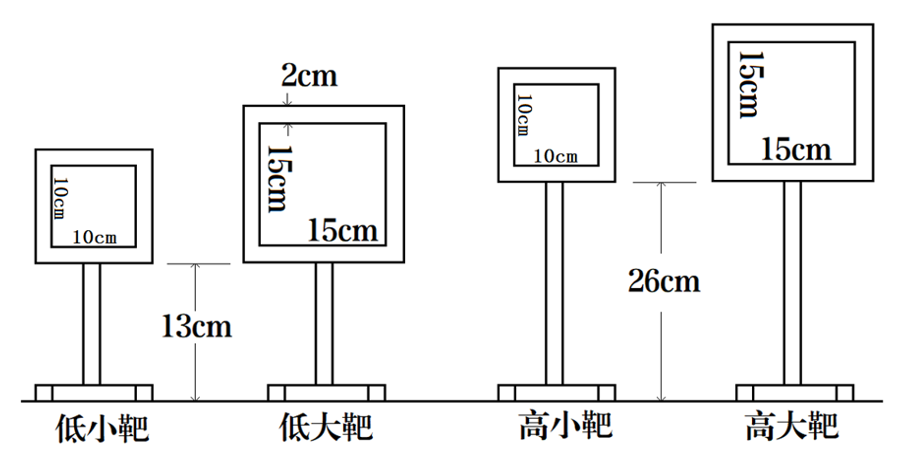


图6：靶标尺寸说明

* + 1. 如图6所示，靶标的大小是指靶子内部正方形孔洞的边长，其中大靶标内部正方形边长为15cm，小靶标内部正方形边长为10cm，不论大靶标还是小靶标，靶标的边框宽度均为2±0.2cm；靶标的高低指靶标下边沿距离地面的垂直高度，高靶标下边沿距离地面的垂直高度约为26±1cm，低靶标下边沿距离地面的垂直高度约为13±1cm。每个靶标的底座边长为10±1cm。
    2. 比赛时四种陨石靶标将被放置在靶1、靶2、靶3或靶4中，位置随机。

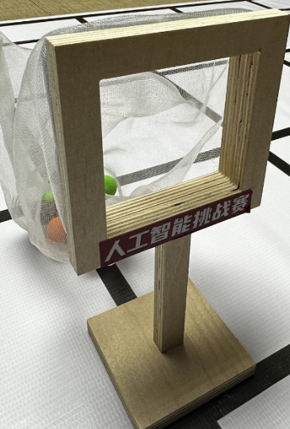


图7：陨石靶标内的弹药

如图7所示，每个陨石靶标都带有一个收纳网，只有收纳网中的弹药才会被计算分数。

5.比赛环境

机器人比赛环境为冷光源、低照度、无磁场干扰。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，光照条件有变化等等，参赛队在设计机器人时应考虑各种应对措施。

**（三）机器人的任务及得分**

1. 机器人的任务

参赛队设计并制作机器人, 小学组在240秒的时间内完成相应任务，初、高中组在330秒的时间内完成相应任务。通过完成宇航员、月球基地部件和月球陨石样本运送任务后兑换相应数量的弹药，并利用兑换到的弹药射击到4个陨石靶标内，得到尽可能高的分数。

1. 记分
2. 记分项目包含：物联网启动得分、将宇航员送到月球基地得分、将月球基地部件送到月球基地得分、将月球陨石样本送回出发区得分、语音播报得分、射击陨石靶标项目得分、专业知识问辩得分和物联网功能实操共八部分组成（样题见附录）。
3. 物联网启动得分说明：每轮比赛正式开始前，参赛选手将任务机器人放置到出发区内，启动电源开关，向裁判员示意后，通过物联网上位机程序启动任务机器人离开出发区，任务机器人完全离开出发区得25分，每轮比赛本项最多得25分。
4. 将宇航员和月球基地部件完全送入月球基地每个得25分，如策略物有任何垂直投影在月球基地黑线外则本策略物将不得分（以比赛结束策略物位置状态为准）
5. 将月球陨石样本完全送回出发区每个得25分，如月球陨石样本有任何垂直投影在出发区黑线外则本策略物将不得分（以比赛结束策略物位置状态为准）
6. 智能识别后通过语音播报模块播放语音内容，每播报正确一次得10分，每次识别只能播报一次语音，同一位置的策略物每轮比赛只得一次分数，正确播放语音内容如下：

A：识别是宇航员

B：识别是月球基地部件

C：识别是月球陨石样本

（6）比赛结束后低大靶标中的每个弹药记3分，高大靶标中的每个弹药记5分，低小靶标中的每个弹药记7分，高小靶标中的每个弹药记9分，累计相加后得到射击陨石靶标项目弹药分数

（7）如果4个靶标中均有弹药，则将射击陨石靶标项目分数乘以1.5系数作为射击陨石靶标项目成绩

（8）比赛现场会有专业知识问辩（20分）和物联网技术实操（40分），合计60分

1. 弹药兑换规则：竞赛弹药放置于场地外，学生根据组别完成任务兑换弹药，兑换时注意弹药数量，兑换弹药的规则如下：

（1）小学组

A 将一个宇航员或月球基地部件完全送入月球基地可兑换8个弹药

B 将一个月球陨石样本模型完全送回出发区可兑换8个弹药

C 成功完成运送所有策略物奖励兑换8个弹药

（2）初、高中组

A 将一个宇航员或月球基地部件完全送入月球基地可兑换4个弹药

B 将一个月球陨石样本模型完全送回出发区可兑换4个弹药

C 成功完成运送所有策略物奖励兑换8个弹药

**（四）机器人**

1. 比赛中，每支参赛队必须制作2台机器人上场，机器人的类型规定如下：

（1）任务机器人：负责完成识别和运送策略物等任务的机器人；

（2）射击机器人：负责利用兑换到的弹药射击靶标的机器人。

1. 比赛前，选手需要对机器人进行登记和标识。为了公平竞争及比赛安全，本次比赛对于选手使用的机器人做如下限制：
2. 任务机器人的控制器不限，但只能使用一个控制器。任务机器人必须为自动控制机器人，在比赛全程中必须自主运行，且只能使用摄像头作为循迹传感器和识别传感器（摄像头指借由镜头采集图像后，由其内的感光组件电路及控制组件对图像进行处理并转换成单片机或电脑所能识别的数字信号，然后借由并行、串行端口或USB连接输入到单片机或电脑后再进行图像还原的设备，摄像头也可通过自身的处理芯片对图像进行处理后将结果传输给任务机器人的控制器），摄像头的数量不限。为了提高机器人的行走精度可以使用电机编码器或带编码器的电机，任务机器人启动必须采用物联网上位机的方式。
3. 射击机器人所使用的控制器不限制，但只能使用一个控制器，射击机器人的遥控装置应为可编程无线遥控器，且在工作时不能对场地上同时进行比赛的其它机器人造成任何影响。
4. 为了保证比赛安全，射击机器人不允许使用压缩气体、火药爆燃、弹簧、橡皮筋等可能造成安全隐患的装置发射弹药，射击机器人不允许使用任何瞄准设备（例如激光瞄准器等），裁判有权终止不安全的机器人进行比赛。
5. 比赛中每台机器人使用的电机总数不得超过6个，舵机总数不得超过4个。
6. 机器人使用电压不超过9V的干电池或锂电池组供电，且每台机器人只能使用一组电池，不得使用升压装置。比赛前会对机器人所使用的电源进行检测。
7. 比赛的任何时刻机器人的长、宽应小于等于30cm，高应小于等于30cm。
8. 机器人重量不得大于3000g。
9. 机器人中3D打印结构件的尺寸不得大于10cm×10cm×10cm。
10. 如果裁判员认为参赛队的机器人不符合上述要求或有任何安全隐患，可以拒绝其参加比赛。

**（五）比赛**

1. 赛制

机器人人工智能挑战赛按小学、初中、高中三个组别分别进行比赛。每支参赛队至少有1次上场比赛的机会。

1. 参赛队
2. 每支参赛队最多可以由 3 名学生和 1 名教练组成。每名选手自备护目镜上场比赛。
3. 参赛队员在比赛中的角色由参赛队自行决定，需要注意的是比赛过程中兑换到的弹药可以由参赛队员手动装填到射击机器人中，但装填过程中射击机器人必须停止于装填区中。
4. 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，友善地对待和尊重队友、对手、志愿者、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。
5. 比赛流程
6. 器材检录

参赛队员在入场检录时接受裁判对竞赛器材的初始状态和控制器类型的检查。检录过程中裁判员会对参赛器材的安全性进行评估，参赛队应对机器人进行修改，如果修改后仍不能通过安全性检查，裁判员有权拒绝其参加比赛。

1. 抽取策略物位置和靶标位置

比赛现场将邀请参赛选手为每个组别抽签确定靶标的位置，抽签后在整个比赛中不变。

抽取靶标的方式为：制作写有“高大靶”、“高小靶”、“低大靶”和“低小靶”的4个签，密封后由参赛选手代表抽取，第一次抽取的靶标放置于靶位1，第二次抽取的靶标放置于靶位2，依次类推直到确定四个靶标的位置。抽取后本次所有组别比赛的靶标位置将不再变化。

如图8所示：小学组在8个可能放置策略物的位置中现场抽取3个位置，有可能在1–4号中取三个， 也有可能在5-8号中取三个。

初中组和高中组在8个可能放置策略物的位置中现场抽取6个位置，1–4号中抽取三个，5-8号中抽取三个。

1. 调试机器人

当所有机器人完成第一次检录后，裁判员将宣布比赛开始，并宣布调试时间和方式，参赛队应在规定的时间内完成机器人程序的编写和调试。

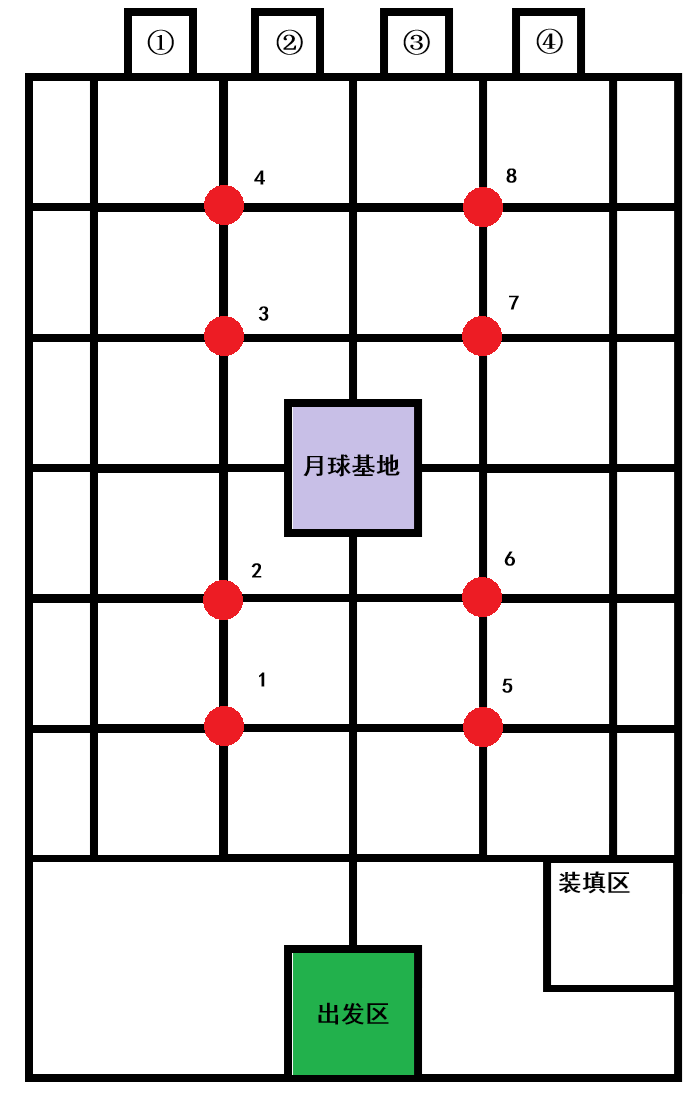


图8可以放置策略物的位置

1. 第二次检录

调试好的机器人在正式比赛前要接受第二次检查，它们必须完全符合本规则第（四）节关于机器人的相关规定，不能通过安全检录的机器人不得参加比赛，不记成绩。

1. 比赛
2. 抽取策略物的位置

如图9所示，为小学组两种可能的比赛场地初始状态，比赛开始前，参赛选手可以将任务机器人放置于出发区等待出发，射击机器人则可以在装填区或射击区内等待，任何时候任务机器人的垂直投影都不能完全离开比赛场地，如果完全脱离，则必须从出发区重新出发（不包括任务机器人撤出比赛的情况）。任何时候射击机器人的垂直投影不能完全离开射击区。

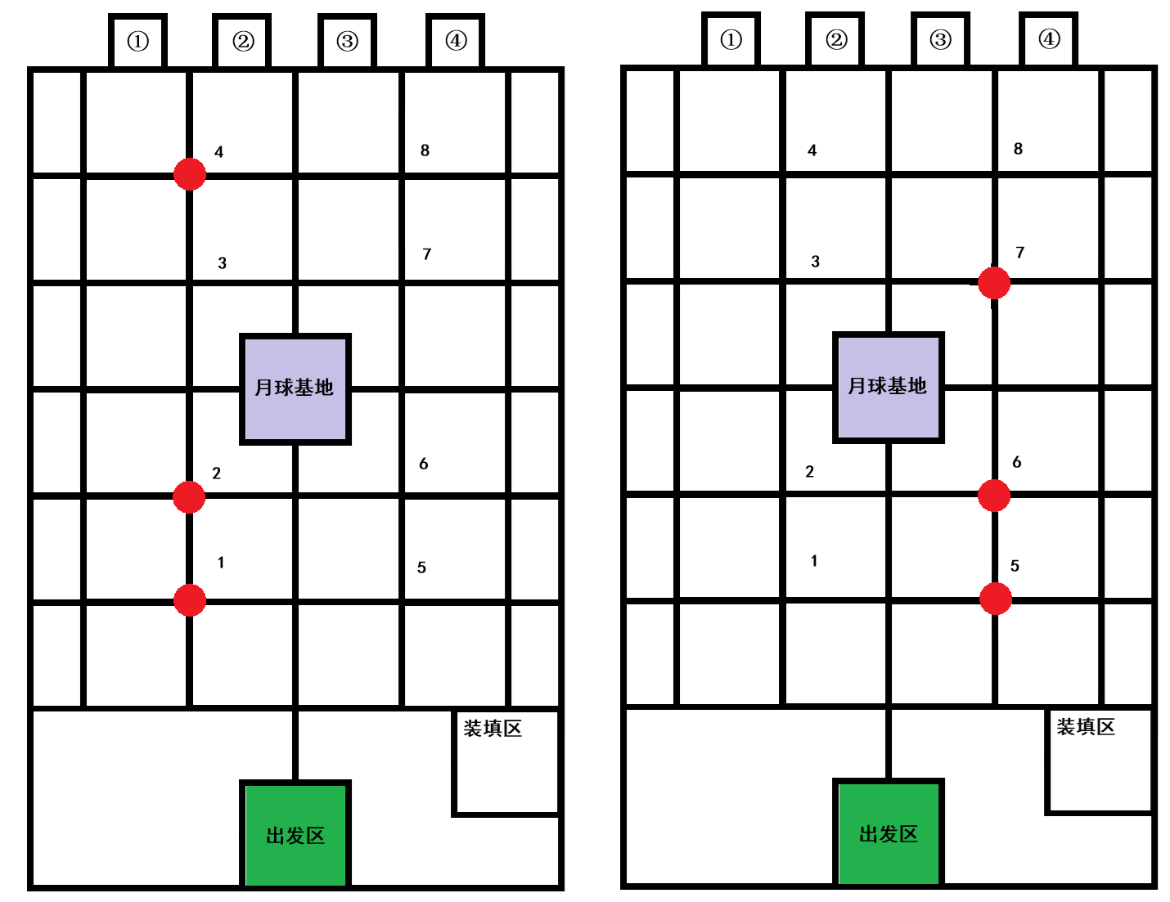


图9： 小学组两种可能的比赛场地初始状态

参赛队员放置好两台机器人后，需要再次抽取资源模型位置和对接模型位置，如图9所示是小学组的两种可能的比赛场地初始状态。

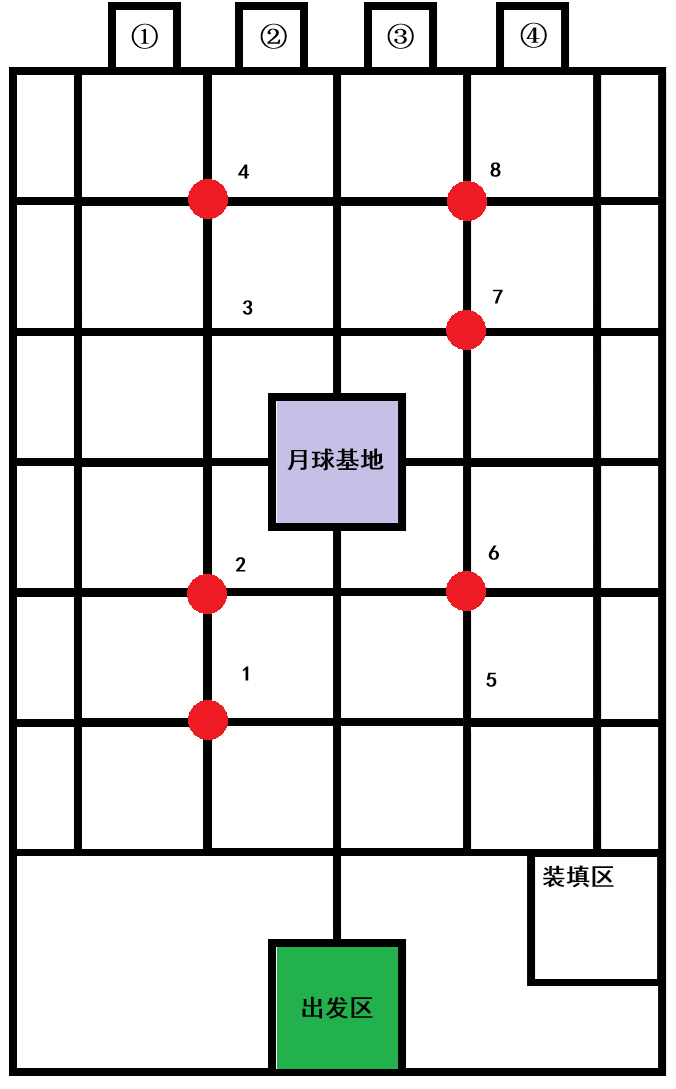


图10：初、高中组一种可能的比赛场地初始状态。

如图10所示是初、高中组一**种可能的比赛场地初始状态**

需要特别注意的是，抽取模型位置完成后参赛队员可以通过摄像头学习模型，同时可自行放置模型的方向，放好后将不再修改，同时参赛队员不能再对机器人的电脑程序进行任何修改，将直接开始比赛。

B.比赛开始

当两个机器人准备就绪后选手可以示意裁判员，待裁判员宣布比赛开始并计时，参赛选手可以启动机器人。

C.完成任务的限制

a)所有策略物只能由任务机器人自主搬运

b)任务机器人必须从出发区出发

c）任务机器人一次只能搬运1个策略物

d）如果任务机器人在移动策略物的过程中发生意外无法完成后续任务，发生意外时任务机器人上携带的策略物及完全离开初始位置的策略物模型由裁判员收回

e）在比赛进行过程中，如果选手认为运送任务和资源回收任务已经完成，不再需要任务机器人参与比赛，可以示意裁判将任务机器人完全撤离比赛场地，但在整场比赛中任务机器人就不能再次参与竞赛

D.装填弹药的限制

a)执行完某项可以兑换弹药的任务后，由参赛选手向裁判示意，得到允许后在裁判的监督下兑换弹药

b)兑换的弹药手动装填到射击机器人上，但装填过程中射击机器人必须完全处于装填区内

c)装填弹药过程中不得进行射击

d)选手可以随时兑换弹药，不必等所有任务完成才开始射击

E.射击弹药的限制

a)射击弹药只能由射击机器人完成

b)射击机器人必须在射击区内完成弹药发射

c)在整个发射过程中只允许将弹药单独发射，射击机器人的任何部分不得和弹药一同发射

d)射击过程中不得破坏弹药的原始状态

F.重试

在比赛进行过程中，如果任务机器人发生故障或任务机器人完全驶出场地外边界，选手可以示意裁判要求重试。裁判员允许重试后，参赛队员应立即停止需要重试的机器人，将机器人放回出发区进行必要的处理后再重新启动。如果在搬运弹药的过程中机器人出现问题需要重新启动，则任务机器人身上的策略物将被回收并放置在场地外，在比赛中不会再次使用，任务机器人必须从出发区重新启动.每次重试扣5分,重试过程中计时不停止。

G.比赛结束（比赛结束有三种情况）：

1. 计时结束；
2. 选手要求裁判停止计时；
3. 裁判认为必须停止比赛。

比赛结束后，选手应立刻停止机器人，并保持场地状态不变。等待裁判计算成绩。

H.每支参赛队在比赛中至少有1次上场机会。在正式比赛开始前参赛队在场上有一定的调试时间。比赛结束后按参赛队在比赛中的得分排名；如有持平，则高小靶中得分多的参赛队在先；如果仍不能分出胜负，用时短者在先，如还不能分出胜负，排名按并列处理。

* 1. 犯规处理

1. 人工干预任务机器人
2. 非装填弹药时用手触碰射击机器人
3. 任务机器人未从出发区出发
4. 射击机器人参与完成运送任务或资源回收任务
5. 射击机器人完全离开射击区，任务机器人完全脱离比赛场地（不包括任务机器人撤离比赛的情况）
6. 比赛停止后完成的运送任务、资源回收任务和射击动作
7. 非借助射击机器人以某种人工方式射出的弹药
8. 每发生1-7中的情况一次扣除5分

附录：

1. 专业问辩参考参考样题（只是示例，真题主要涉及机器人相关知识与原理）
2. 简述任务机器人的循迹原理。
3. 简述舵机的工作原理。
4. 简述如何使射击机器人射出的弹药轨迹不偏移。
5. 物联网技术实操参考样题（只是示例，真题主要涉及利用物联网控制任务机器人和射击机器人动作及反馈机器人的实时状态）
6. 通过物联网显示任务机器人在行进时的速度。
7. 通过物联网调整射击机器人的射击角度（向上或向下）。
8. 通过物联网发射射击机器人上所携带的弹药。