

“AI 探索”工程挑战赛比赛规则

1. 赛事描述：以“地心探险”为主题，旨在结合所学知识和技能，针对火山喷发、地心物质研究、地震波、水源过滤等核心任务，开发符合任务要求的机器人，模拟完成“地心探险”任务。

2. 比赛方式：团队赛。比赛分三轮进行，取两轮最好成绩之和作为最终成绩。

3. 参赛人员：

3.1 每参赛队由1名教练员和1-3名 9-12岁队员组成。设置100分基础分，在比赛中，发现任何与场外人员沟通的行为（含电话、网络、语言、借送材料等），即扣除该轮比赛基础分。

3.2 比赛允许最多 3 名队员上场比赛，为凸显参赛队完成任务的智能性，可 1 名队员上场完成比赛。3 名队员上场比赛的得分系数为 1.0；2 名队员上场比赛的得分系数为 1.1；1 名队员上场比赛的得分系数为 1.2。即 1 名队员完成比赛的最终得分为任务得分总和 $\times 1.2$ 。

4. 比赛器材：2021 年世界机器人大赛合作品牌的器材均可参赛，面向使用广泛的国内外知名器材开放；共用器材比赛的队伍将以系数 0.5 计算任务得分。

4.1 机器人

4.1.1 必须使用拼插式结构（非一体机），如：鲸鱼、MAKEBLOCK、邦宝、乐高等；不得使用扎带、铆钉、胶水、胶带等辅助连接材料。

4.1.2 只允许使用 1 个控制器。单轮比赛中，不允许更换控制器。

4.1.3 允许使用的电机（含舵机）不超过 4 个。

4.1.4 每次离开基地前，尺寸不得超出基地。机器人完全离开基地后，结构可自行伸展。

4.1.5 允许使用的传感器种类、数量不限。

4.1.6 必须自带独立电池盒，不得连接外部电源，电池电压不得高于 9V，不得使用升压、降压、稳压等电路。

4.2 机械臂

4.2.1 每台机械臂要求只能使用 1 个控制单元、不少于 3 个电机。至少满足 3 个自由度，底座尺寸不大于 16cm*16cm(比赛中底座不得超出指定区域)，最大拉伸距离不低于 30cm。

4.2.2 控制器可使用 USB、WIFI、Bluetooth 等通信接口，为避免争议，禁止使用手机遥控。

4.2.3 允许使用 1 个第三方气泵装置。

6.2 释放探测器

让探测器完好无损（不相互分离）的接触目标区，或者将其带回基地。完好并完全进入目标区域的探测器模型可获得 40 分，将其完整带回基地可获得 30 分。

6.3 地心游记



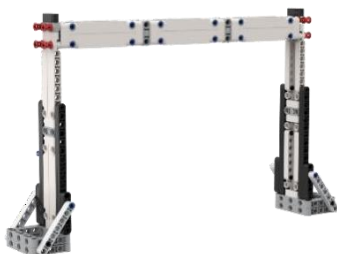
6.3.1 穿越地心坑洞

地心坑洞的横杆为限位装置，只能单方向改变状态。机器人需从正确方向从模型上方穿越地心坑洞。机器人完全通过任务模型且横杆被压至“扁平”状态可获得 30 分。



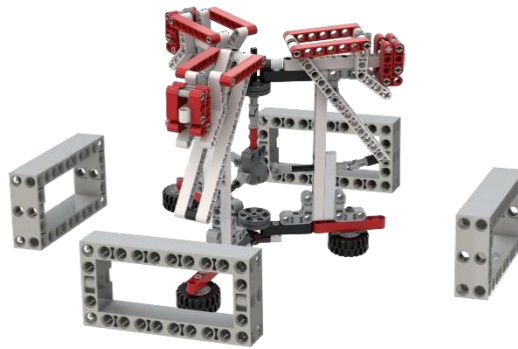
6.3.2 穿越限高门

机器人需巡线行走，完全穿过限高门，且不与模型发生任何接触。可获得 20 分（仅限首次穿越）。



6.4 地震波

机器人在围栏外触发地震波模型，释放地震检测装置使其掉出。成功释放不少于 1 个检测装置可获得 30 分。成功释放的装置可由参赛队员手动拿回基地。位于基地的检测装置可获得 8 分/个，共 6 个。比赛结束，围栏发生位移、损坏该任务得分无效。



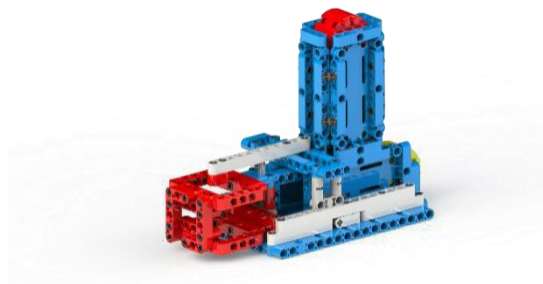
6.5 开采矿石

6.5.1 拯救矿工

地心物质的开采充满着风险。机器人需要营救开采矿石装置上被困的 2 个地矿工人，将其完整带回基地，可获得 15 分/个。

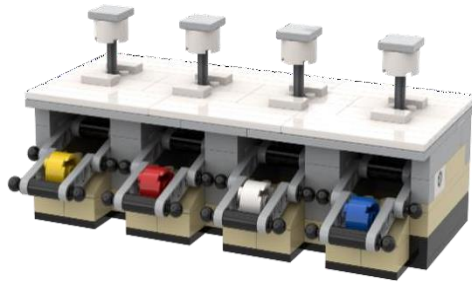
6.5.2 回收矿石

激活开采矿石装置，并将释放的 3 块矿石模型回收至基地内，可获得 20 分/块。



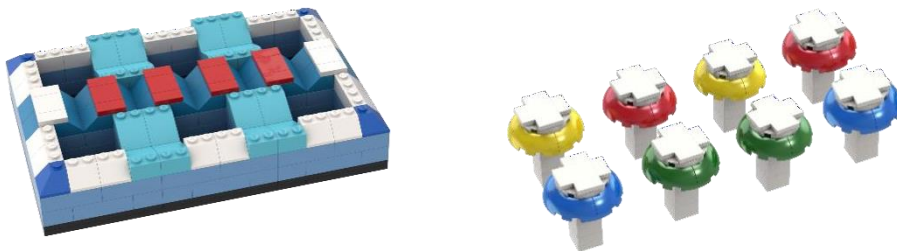
6.6 水源过滤

水源过滤装置内放有 4 个不同物体。机器人需识别代表水源的白色得分物，触发顶部按钮并完全释放。得分物位置在学生检查场地后由裁判员随机放置。正确释放得分物可获得 40 分，错误释放不得分，得分物位于基地额外奖励 20 分。



6.7 生命孕育仪（机械臂）

圆弧形的机械臂区域放有 4 个蘑菇（黄色、绿色各 2 个），需使用机械臂将蘑菇垂直放入生命孕育仪中。位于生命孕育仪中的模型可获得 20 分/个。



注：基地内有 4 个蘑菇（红色、蓝色各 2 个），作为本届比赛罚分物。比赛结束，蘑菇位于基地可获得 5 分/个，完全进入机械臂区域可获得 10 分/个。比赛中参赛队员触碰机器人、机械臂的行为都将进行惩罚：扣除 1 个蘑菇（按从低分区到高分区的顺序，扣完为止），机器人重新从基地出发。

6.8 深井探险

6.8.1 深井探险

机器人旋转深井探险模型转轴（转轴起始状态为水平沿顺时针方向旋转约 45° ），使其掉出 2 个深井样本，样本完全进入到机械臂区域，可获得 15 分/个。



6.8.2 深井探险（机械臂）

机械臂将机械臂区域内的样本模型分拣至矿车上，位于矿车上的样本获得 30 分/个。比赛结束，小车与样本位于基地内可额外获得30 分。



6.9 暗物质研究

6.9.1 开启暗物质实验室

仅允许机器人触发推杆装置，激活暗物质实验室模型，使其实现自主旋转。可获得 30 分。

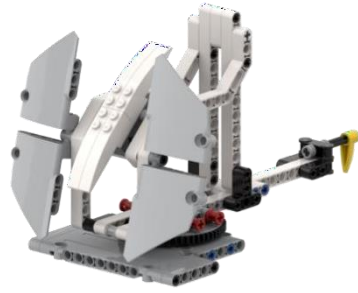
成功转动后的实验室模型将随机指定 1 张图像，机器人需识别该图像，并完成任务6.9.2 暗物质研究。



6.9.2 启动暗物质研究

旋转暗物质研究模型旋转至与 6.9.1 对应的图像区域，指针黄色部分完全位于该区域，可获得 50 分。

任务 6.9.1 与 6.9.2 需连贯完成。



6.10 引路之鸟

随机在场地A/B 处的内框摆放 1 只鸟，要求机器人运送至另一处相应位置。如：赛前摆在 A 处的鸟需运送至B 处。成功运送（模型底座完全位于正方形外框内）引路之鸟可获得 50 分。



6.11 逃离地心

机器人对逃离地心装置上的发射架产生足够的冲击力，使发射部分停留在顶部，完成逃离地心任务。可获得 40 分。



6.12 神秘任务

6.12.1 神秘任务的有无及完成规则于当天比赛现场公布。（青岛选拔赛不执行）

6.12.2 为充分锻炼学生现场解决问题能力，本届比赛拟增设现场技术测试，技术测试项目由组委会根据赛程实际情况，比赛前一天公布是否进行，后附技术测试说明。（青岛选拔赛不执行）

6.13 机械臂任务说明

6.13.1 备注机械臂的任务，仅限使用机械臂完成。

6.13.2 比赛过程中，机械臂可以自动与手动遥控结合控制，中学组机械臂程序须自动运行。

6.13.3 机械臂运行时不可触碰，否则将重置机械臂到初始状态，并给予相应的惩罚。

7. 比赛过程

7.1 器材检录

参赛队员在检录后方能进入比赛区域。场地裁判员对参赛队携带的器材进行检查，参赛器材必须符合要求，所有零件不得以焊接、铆接、粘接等方式组成部件。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。一经发现按照 4.1 顶格处罚。

7.2 赛前调试

7.2.1 比赛设置调试时间，参赛队按志愿者的要求排队进行。

7.2.2 比赛前，每支参赛队享有不低于 1 次在比赛赛台调试的机会。裁判组将根据实际情况，给每支参赛队提供等量的机会。

7.3 机器人封存

7.3.1 调试结束，参赛队按照裁判员提示封存机器人主机。之后按顺序上场比赛，比赛结束，机器人主机放回封存区。

7.3.2 每轮比赛所有参赛队结束比赛后，统一拿回机器人。允许在准备区简单地维修机器人、修改程序，之后按照裁判员提示封存机器人主机，准备下一轮比赛。

7.4 赛前准备

7.4.1 参赛队在志愿者引导下自行携带机械臂，领取自己的机器人主机，进入比赛区。迟到的参赛队扣除 10 分/分钟，迟到 3 分钟视为本轮比赛弃权。

7.4.2 上场比赛的队员，站立在待命区附近，每场比赛允许 1—3 名队员上场操作。

7.4.3 队员将机械臂放入机械臂放置区，机器人放入基地。启动前机器人的任何部分及其垂直投影不能超出基地。

7.4.4 到场的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：确认场地

模型、按要求摆放好机器人和机械臂。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。

7.5 启动

7.5.1 裁判员确认参赛队已准备好后，将发出“3, 2, 1, 开始”的口令。听到“开始”命令后，队员可以启动机器人、机械臂。

7.5.2 在“开始”命令前启动机器人或者机械臂将被视为“误启动”并受到警告，一轮比赛两次“误启动”将取消本轮资格。

7.5.3 机器人启动后，只能由自动程序控制。队员不得接触机器人和场地模型，一旦触碰必须将机器人带回基地重试，并受到 1 次处罚。机器人部分进入基地后队员可进行接触。

7.5.4 启动后的机器人和机械臂不得故意分离出部件或将零件掉在场上。为了得分需要遗留零件在场上，该任务得分无效。

7.6 比赛结束

7.6.1 每场比赛时间为 150 秒钟。

7.6.2 参赛队在完成部分任务后，如不准备继续比赛，应向裁判员示意，裁判员记录下时间，结束比赛；否则，等待终场命令。

7.6.3 听到终场命令后，参赛队员应立即关闭机器人的程序，确认得分之前不得再与场上的机器人和任何物品接触。

7.6.4 每场比赛结束后，裁判员记录完成时间及上场人数，按完成任务的情况依次记录分数。裁判员有义务将记分结果告知参赛队员。参赛队员有权利纠正记分可能产生的误差，并签字确认得分。

注：参赛队员签字确认的成绩是其最终比赛结果。如有争议由队员在现场提请裁判长仲裁解决，组委会不接受任何形式的场外申诉。

7.6.5 参赛队员将场地恢复到启动前状态，并立即封存机器人主机，其他设备搬回调试区。

8. 操作定义

为了避免规则理解上发生歧义，对部分定义进行规范。

8.1 进入（目标区）：物体的任何一部分越过目标的临界区域。

在里面（把容器作为目标）：物体被容器所包住。

8.3 完全进入：物体的任何一部分都不能超出目标的临界区域。

8.4 进入（带回）基地：从基地外带回的得分物本体必须完全进入基地才能得分。