

REL 机器人工程挑战赛规则

一、比赛简介

2021 年 6 月，国务院印发《全民科学素质行动规划纲要（2021-2035 年）》，指出要“推进信息技术与科学教育深度融合，推行场景式、体验式、沉浸式学习。”完善科学教育质量评价和青少年科学素质监测评估，让青少年知道“自主可控技术对国家安全的重要意义”、“为保障智慧社会的安全发展自主可控技术的必要性”、“了解智慧社会及自主可控技术的地位”等要求。本赛项是在大力发展信息科技教育与 STEM 教育的基础上，为提高青少年自主可控的创新创造能力、实践动手能力和解决实际问题能力而设立的。通过竞赛方式，在广大青少年群体中普及信息科技、硬件控制、工程设计相关知识，培养青少年的计算思维和创新思维，锻炼青少年的创造能力、解决实际问题和合作交流的能力。

由参赛选手根据本比赛主题自行设计制作。项目为现场比赛，由参赛选手控制自己设计制作的智能装置在规定的比赛时间内，采取自动的方式完成任务。

二、比赛内容

（一）通用内容

比赛过程将全面检验参赛选手的软、硬件平台的技术实现能力，鼓励参赛选手动手设计和创造，以此来培养青少年对电子信息、人工智能等综合技术的兴趣，挖掘青少年的创新潜力。

参赛队伍提前设计好智能装置，现场编辑及调试程序，在比赛规定的时间内，智能装置从基地出发，完成尽可能多的任务。

（二）分级/分组内容

选手报名组别按参赛选手目前在读学段分为小学组（3-6 年级）、初中组。

本赛项以团队形式报名，每团队人数为 2 人。

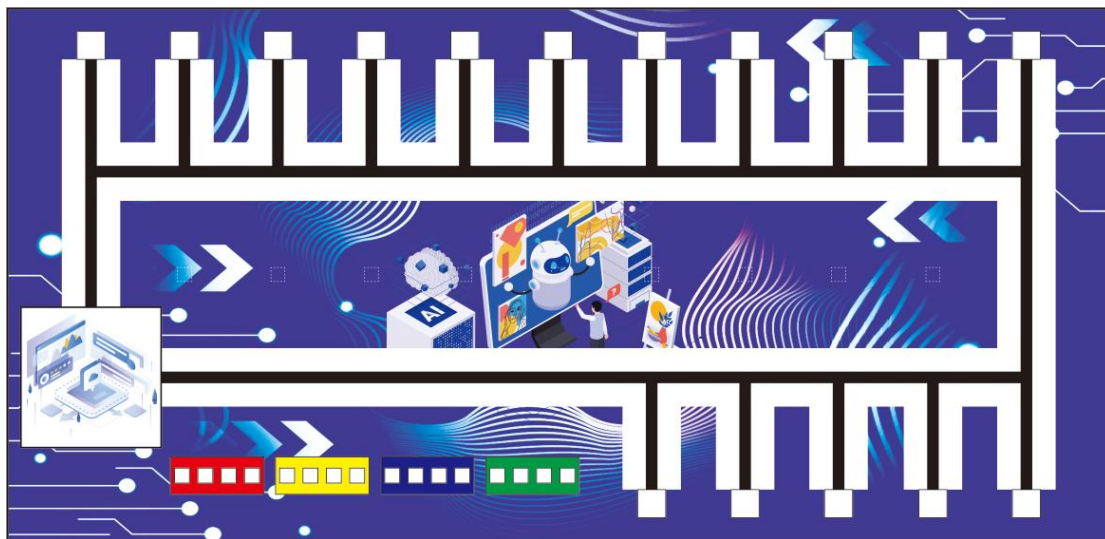
三、竞赛主题

本届竞赛主题为：“数字纪元-矩阵领航”

四、场地及器材

（一）比赛场地

比赛场地图纸大小为 1140x2360mm；场地图纸采用高清 PVC 硬灯片材质喷绘。赛台尺寸为 1140x2360mm，四周有高 70~90mm 的围挡。场地图纸和赛台实际尺寸允许误差 $\pm 5\text{mm}$ 以内，对于比赛现场可能出现的光线变化、场地皱褶、赛台水平校准等情况，需要参赛队伍在智能装置设计及程序上能做出足够应对。



场地图纸

如果赛台比场地纸大，场地纸贴近基地的两个边框放置。

（二）智能装置器材要求

1. 设备主控器型号不限，一台智能设备只能有一个主控器；
2. 设备电源电压不得超过 8.4V；
3. 设备所用结构件材料不限；
4. 设备所用传感器、执行器规格不限；
5. 禁止使用液压与气压装置；
6. 设备出发前的原始外形尺寸（长 x 宽 x 高）不得大于 250x250x250mm，比赛开始出基地后智能装置可以自由伸展；
7. 符合上述技术要求的智能装置，经检录合格，方可参加比赛。检录不合格的，需现场整改；如无法整改可继续参加比赛，但比赛成绩不计入排名。如发觉部分零件有毛刺、锐利边缘等危险因素则不允许上场。
8. 作品中不得使用对人员或场地容易造成伤害或损伤的设备或物品，包括但不限于：易燃易爆物品、腐蚀性液体、额定能量超 100Wh 的移动电源、高功率激光、尖锐及锋利金属制品等，否则裁判将没收相应的设备或物品，拒绝上交的参赛队伍取消其比赛资格。
9. 组委会尽可能的为参赛选手提供良好优质的比赛环境，但受赛场环境的影响，参赛选手及其设备也要适应比赛场地及其环境。

五、现场比赛部分规则

（一）比赛规则

1. 单场次比赛限定时间为 120 秒。
2. 基地不包含黑色边。智能装置必须完全在基地内才可出发，对于未完全在基地内就出发完成任务无效，智能设备还未完全离开基地，选手可将其拿回基地重新出发，计时不中断。智能装置开机选定程序后，参赛队伍只允许按一次启动按钮让智能装置开始运行。

3. 智能装置完全离开基地后需能自主独立完成任务。选手不得以任何形式干预、干扰或辅助智能装置执行“任务”。

4. 如果比赛中选手与基地外的智能装置发生肢体接触，属于中断智能装置执行任务。中断的智能装置必需拿回基地重新出发，但计时不中断且必须接受一次犯规处罚。如智能装置上有携带从基地外获取的任务道具，则不能再次使用，由裁判放置在场外；基地内携带出基地外的任务道具，还在智能装置上的可再次使用。

5. 智能装置试图完成自动任务后，智能装置部分返回基地后，选手即可对智能装置进行操作；基地外的任务道具具有规则规定不能回到基地的，送回到基地的任务道具不可再使用且不得分。

6. 有些任务的完成状态必须维持到比赛结束，有些任务必须让裁判员看到以特定的方法完成。完成任务必须由智能装置整体来完成的，不能以脱离智能装置主体的“机械结构”来完成任务，且场地上不能遗留策略道具。如有遗留，则判定该轮次成绩为0分，计时120秒。（线以及软管不属于智能装置的一部分）。

7. 出现以下情况时，该轮比赛结束：

7.1 计时 120 秒结束；

7.2 选手主动喊停，且智能装置停止运行；如果智能装置还在运行，参赛选手应立即停止自主的智能装置，停止不及时将可能造成当前的得分判为无效。

8. 在裁判员确认得分前，任何人不能接触和移动场上的得分物品和改变得分状态。

9. 如果一支队伍在没有完成任何一个可以得分的（部分）任务的情况下结束了该轮比赛，则该轮比赛的时间将设置为 120 秒。

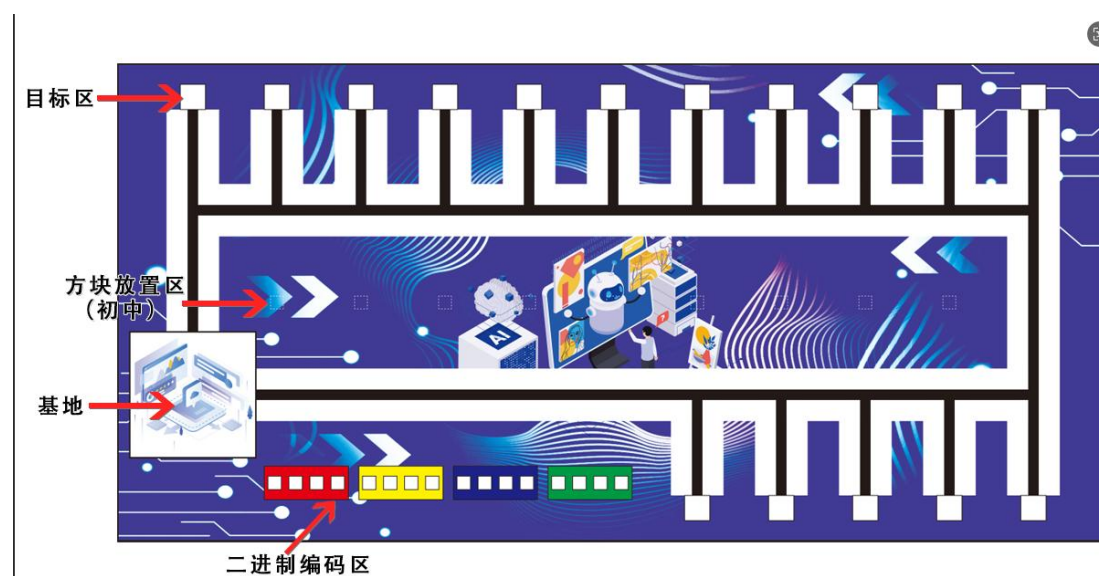
10. 任务抽签每轮抽一次，抽签结果适用于全部队伍。

11. 现场比赛抽签结果出来后，将有 60 分钟适应比赛场地时间，参赛队伍按照参赛号码顺序依次适应比赛场地，过号顺延；等所有参赛队伍完成第一次适应比赛场地后，参赛队伍可自行排队适应比赛场地。

12. 每支参赛队伍最少有 2 轮现场比赛机会，每一轮现场比赛开始前 5 分钟将会封存参赛的智能装置，参赛选手需提前下载好程序；参赛选手上场比赛时领回各自智能装置进行比赛，比赛结束后将智能装置放回封存区，等全部队伍比赛结束后统一取回准备区。

13. 本次比赛的原则为非禁止即许可；

（二）任务道具、位置及任务抽签



任务区示意图

1. 场地道具：

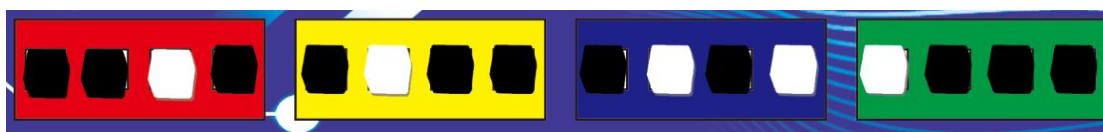
边长为 3cm 的正方体木块 x4；红、黄、蓝、绿各 1 个；
白色与黑色的 3cm 正方体若干；白色代表 1；黑色代表 0。



正方体木块

2. 场地上有 4 个四位二进制编码区，分别对应 4 种颜色的方块，
比赛开始前现场抽签决定编码区内的编码排列顺序。

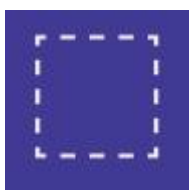
二进制编码区读取方式为：以基地所在的位置为左，从左至右逐个读取。如：红色二进制编码区内的四位编码为黑、黑、白、黑，读为 0010，解码为 2，即红色方块需运送到编号为 2 的目标区域内。



摆放示例

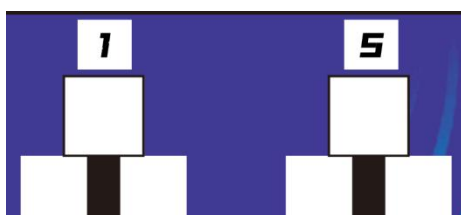
3. 小学组：四种颜色的方块起始位置在基地内。

初中组：四种颜色的方块起始位置随机分布在场地中间的方块放置区内（虚线方框，共 9 个），摆放位置比赛开始前抽签决定。



方块放置区

4. 目标区的编号顺序在比赛开始前抽签决定，编号贴纸由移动背胶制成，贴在目标区上方。（由于编号是后贴上的，与原图纸有一定的高低差，参赛队伍在设计智能装置时需做好充分考虑）



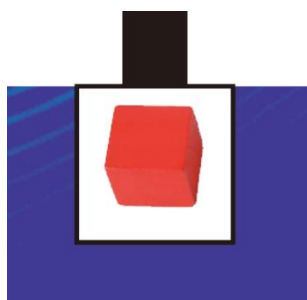
目标区编号贴纸示例

(三) 比赛任务和得分

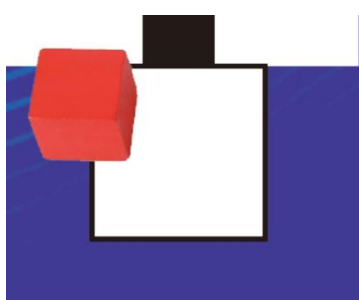
1. 对二进制编码进行解码，智能装置将对应颜色的方块运送到正确的目标区内。

得分：对应颜色的方块完全在正确的目标区内； 20 分/个

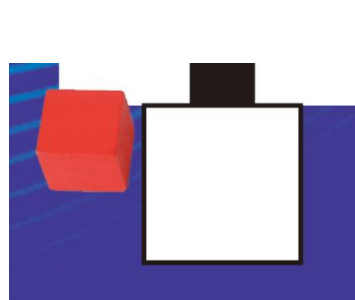
对应颜色的方块不完全在正确的目标区内； 10 分/个



完全在目标区内 20 分



不完全在目标区内 10 分



不在目标区内 0 分

2. 初中组：四种颜色的方块起始位置随机分布在场地中间的方块放置区内，需智能装置自动获取后，运送至对应的目标区内。

3. 智能装置试图完成任务后，必须返回基地。

得分：智能装置完全在基地内； 20 分

智能装置部分在基地内； 10 分

4. 违规扣分

比赛过程中每次触碰或干扰智能装置扣 5 分，最多扣 5 次。

六、胜负判定

参赛队伍的最终成绩取全部轮次的成绩及完成任务时间之和为最终成绩和总用时。排名规则如下：首先按照最终成绩由高到低排序；

若出现同分情况，则比较完成任务总用时，用时少者排名靠前；若仍相同，则比较最优成绩得分，得分高者胜出；若仍相同，再比较最优成绩比赛用时，用时少者排名靠前；若仍相同，以此类推。

七、比赛基本流程描述

1. 报到

参赛队领取比赛资料和参赛证件，核对签到表名单上的参赛队员信息是否正确。

2. 赛前检录

赛前检录分为如下三个步骤流程：

步骤一：使用检录箱检查智能装置外形尺寸；

步骤二：检查主控芯片、电池电压等；

步骤三：粘贴参赛号码；

参赛队伍的参赛号码作为各参赛队伍在比赛期间的唯一识别号。

不贴、涂改、撕毁比赛号码标签的参赛队，比赛裁判有权取消其比赛资格，按退赛处理。

3. 适应场地

现场比赛抽签结果出来后，将有不少于 60 分钟适应比赛场地时间，参赛队伍按照参赛号码顺序依次适应比赛场地，过号顺延；等所有参赛队伍完成第一次适应比赛场地后，参赛队伍可自行排队适应比赛场地。

4. 现场比赛

参赛队根据赛前检录时抽取的参赛号码，按照顺序做好准备。每轮现场比赛开始前，裁判会宣布封存智能装置，参赛选手需提前下载好程序；参赛选手上场比赛时领回各自智能装置进行比赛，比赛结束后将智能装置放回封存区，等全部队伍比赛结束后统一取回准备区。

每支参赛队伍至少有 2 轮现场比赛机会。

八、其他说明

（一）基本比赛要求

1. 组委会工作人员（包括裁判及专家组成员），不得在现场比赛期间参与任何对参赛者的指导或辅导工作，不得泄露任何有失公允的竞赛信息。

2. 参赛者须提前 5 分钟入场，按指定位置就座。比赛过程中不得随意走动，不得扰乱比赛秩序。

3. 参赛者可携带书写工具如钢笔、签字笔、铅笔等，及计时工具手表等进入场地。不得携带 U 盘、移动硬盘等外接存储设备或介质。在竞技期间不得干扰其它参赛选手备赛，不得损坏公用设备。

4. 参赛者在展示和比赛过程中对题目、设备以及编程环境有疑问时，应举手向大赛工作人员提问。参赛选手遇有计算机或软件故障，或其他妨碍比赛的情况，应及时举手示意大赛工作人员及时处理。

5. 作品中不得使用对人员或场地容易造成伤害或损伤的设备或物品，包括但不限于：易燃易爆物品、腐蚀性液体、额定能量超 100Wh 的移动电源、高功率激光、尖锐及锋利金属制品等，否则裁判将没收相应的设备或物品，拒绝上交的参赛队伍取消其比赛资格。

6. 组委会尽可能的为参赛选手提供良好优质的比赛环境，但受赛场环境的影响，参赛选手及其设备也要适应比赛场地及其环境。

（二）裁判和仲裁

1. 裁判工作根据比赛内容和规则执行。

2. 比赛中总会产生一些难以估计的问题，裁判员遵循的原则是“疑问从无，裁定从宽”。

3. 比赛采用的是比赛结果即时发布制。如果参赛者对裁判结果有异议，应当于当天比赛结束后 2 小时以内提出申诉。申诉需要采用书面形式提交，并具体说明在比赛过程中疑似异常情况的时间、相关人员、异常内容、相关证明资料（照片或视频）和对比赛结果不满的原因。

仲裁委员会在接到申诉意见后，将视需要组织评审专家进行复核评估，并在 1 个工作日内将处理意见反馈给申诉人。

（三）比赛规则的解释权归大赛组委会。