

2026 全国青少年科学探究建模能力大赛 竞赛主题说明

方向名称：开源硬件建模

主题：

1. 开源硬件艺术建模
2. 开源硬件科学建模
3. 开源硬件网络建模

北京师范大学

全国青少年科学探究建模能力大赛赛事组委会

2026 年 4 月 15 日

一、赛项背景

在信息科技融入社会生产与日常生活的当下，青少年对技术的认知正经历从使用者向建构者的范式转型。开源硬件的兴起，使得青少年能直接探索技术系统的底层逻辑，通过建立模型、验证假设、迭代优化的完整认知过程，理解技术为何如此工作的本质机理。这一转型契合《义务教育信息科技课程标准（2022年版）》对计算思维与数字化学习与创新的核心素养要求，更回应了国家科技自立自强战略对创新型人才的迫切需求。

本赛项以计算建模为核心方法论。模型思维区别于一般的技术操作，其核心特征在于认知目标从做出什么转向理解为什么，思维方式从步骤执行转向系统抽象，问题处理从单一情境转向迁移应用，验证方式从功能演示转向证据论证，失败态度从回避错误转向迭代优化。开源硬件作为计算建模的物质载体，将抽象的计算过程具象为可感知、可交互的物理系统，使青少年在思维的可视化中实现深度学习。

开源硬件建模的教育价值可延伸到真实社会情境。对个人发展而言，通过经历失败、分析、改进的完整探究周期，锤炼成长型思维与抗挫折能力，形成问题可解、系统可优的积极信念。对学科学习而言，建立信息技术与数学、科学、艺术的跨学科联结，打破学科孤岛，理解知识的整体性与应用性。对社会贡献而言，培养技术向善的价值取向，在作品设计中自觉评估技术的社会伦理影响，形成负责任的技术使用观。

二、赛项目标

本赛项以助力青少年信息科技素养全面提升为核心目标，立足三大建模主题，建立统一的计算建模方法论框架，实现分类赋能和综合培育的有机统一。结合开源硬件艺术建模主题，引导选手将音乐情感、视觉美学与运动控制转化为可计算的系统模型，建立音乐特征与光效参数、动作指令之间的量化映射关系，发展动态系统建模能力与创意设计思维；依托开源硬件科学建模主题，组织选手围绕真实问题开展科学探究，经历完整科学探究流程，建立解释性模型以揭

示现象背后的因果机制。学生需运用科学方法将实验数据转化为数学模型，再通过开源硬件实现模型的物理验证，在证据与论证的基础上形成科学结论，发展科学思维与实证精神；围绕开源硬件网络建模主题，聚焦开源硬件与网络技术的深度融合应用，帮助选手扎实掌握网络基础原理，提升网络搭建、调试、优化与实操应用能力，巩固网络理论与实践结合的核心素养。

三大主题虽应用场景各异，但共享统一的建模素养发展目标。在认知层面，均需经历概念建模、数学建模、计算建模的层级递进，理解系统要素、结构与功能的关联。在方法层面，均需遵循抽象、建模、验证、优化的周期性实践，形成可迁移的问题解决策略。在态度层面，均需培养基于证据的论证意识、面对失败的迭代精神，以及对技术社会价值的批判性思考。通过三大主题的系统化培育，全面提升选手的技术实践、创新探究与协作攻坚能力，巩固其在编程技术、智能控制、人工智能、网络工程等相关领域的专业知识储备，为我国高素质科技人才梯队建设筑牢基础教育根基。

特别声明：根据2022年3月教育部等四部门印发《面向中小学生的全国性竞赛活动管理办法》，本竞赛项目与任何培训服务、商品销售、升学促进、等级考试、食宿旅行等活动无关，赛事组织单位不面向本竞赛项目收取任何费用。欢迎社会监督。

三、赛项内容

本赛项严格对标《义务教育信息科技课程标准》《义务教育艺术课程标准》《教育部关于加强和改进中小学实验教学的意见》《中小学实验教学基本目录》《中小学科学教育工作指南》等核心要求，共设置三个建模主题，选手可根据自己的兴趣选择其中一个主题参加：

主题一开源硬件艺术建模：选手需在真实的创作情境中，将抽象的艺术构思转化为可运行的技术系统，自主完成机器人结构的创意设计与制作，同时结合音乐艺术效果、LED色彩美学设计及多设备协同移动方案，最终呈现出声（音乐艺术）、光（色彩美学）、电（编队动作）一体化的创艺融合建模作品，同时按要求完成艺术表演。

主题二开源硬件科学建模：选手需围绕声、光、电磁学、信息学相关的科学实验知识，从校园生活、智能应用、科技惠民等真实情境中提取可探究的科学议题，完成包含“提出问题—猜想假设—设计方案—实践验证—分析结论—反思改进”的完整科学探究过程。参赛选手根据范围设计一个探究题目进行实验和探究，建立解释性模型来揭示现象背后的因果机制。随后反思研究设计的严谨性，探讨结论的适用边界与拓展方向，最后提交探究文档和作品并进行现场答辩。

主题三开源硬件网络建模：选手需分析、构建、解决计算机网络分层架构、协议机制与系统优化的理解与应用的具体案例。分成理论基础和综合应用两个部分。理论基础部分考察编程、算法、数据结构基础知识，理论基础除了所选语言（图形化、Python、C++）的考核内容，还包含数学和逻辑方面的内容。综合应用部分着重考察参赛队员对网络基础、网络配置、数据通信、网络安全等课标内容的综合运用能力，以及临场解决实际问题的能力。重点考察学生在功能需求与技术约束之间寻找最优解的能力，体现工程实践建模能力的系统性特征。

四、比赛形式和赛程安排

4.1 比赛形式

1) 开源硬件艺术建模： 比赛形式：团队赛

赛队人数：2-3人/队，每人1台以上设备

指导教师：每支参赛队可填1位指导教师

2) 开源硬件科学建模： 比赛形式：个人赛

赛队人数：1人/队

指导教师：每支参赛队可填1位指导教师

3) 开源硬件网络建模： 比赛形式：个人赛

赛队人数：1人/队

指导教师：每支参赛队可填 1 位指导教师

4.2 赛程安排和组别

分成初赛、复赛、决赛三个阶段。

小学低年级（1-3 年级）、小学高年级（4-6 年级）、初中、高中、中职。（特殊地区按当地教育部门设定的学段划分为准。）

五、比赛规则流程和成果提交

5.1 开源硬件艺术建模规则

初赛：

线上提交表演作品说明文件（作品立意、作品选曲、作品图片、工程日志等），展示设备构建的完整性与技术规范性。同时，文件内容里应包含参赛队员基本信息（姓名、身份证号、年级、报名手机号），否则视为无效提交。之后由评委根据说明文件评判是否符合参赛标准，以网上公示或邮件方式通知初赛通过选手。

复赛/决赛：

1、比赛过程

单场比赛总时长为 5 分钟，分为准备、表演、退场三个阶段。在准备阶段，选手进入场地摆放机器人至启动区，完成系统自检与通信测试，开启遥控等待启动开始，用时 1 分钟；在表演阶段，从音乐前奏开始启动并计时，选手启动机器人采用全自动模式完成作品展示，直到音乐结束，用时 3 分钟；最后选手整理设备并退出场地，用时 1 分钟；

其中表演阶段的队形变换或者姿态动作数量体现学段差异：

小学组（小学低年龄/小学高年龄）：从音乐前奏完成启动入场，到整个作品表演结束，全程的动作均以全自动方式完成，随音乐节奏完成不少于 3 次的队形或 3 次姿态形体变化；在此期间，选手要将遥控器放在启动区，直到接到退场指令，方可取走设备；

初中组：从音乐前奏完成启动入场，到整个作品表演结束，全程的动作均以全自动方式完成，随音乐节奏完成不少于4次的队形或4次姿态形体变化；在此期间，选手要将遥控器放在启动区，直到接到退场指令，方可取走设备；

高中组：从音乐前奏完成启动入场，到整个作品表演结束，全程的动作均以全自动方式完成，随音乐节奏完成不少于5次的队形或5次姿态形体变化；在此期间，选手要将遥控器放在启动区，直到接到退场指令，方可取走设备。

1)比赛开始：裁判发出“比赛开始”的口令，比赛开始计时，此时音乐响起，机器人动作，色彩光效表演开始。

2)自动模式表演阶段：要求将遥控器摆放在启动区内，裁判将会在此阶段对自动模式阶段的得分情况进行记录，并与选手确认。

3)比赛结束：当参赛队员举手向裁判申请结束比赛时，裁判将许可并停止计时，比赛提前结束；或者在3分钟的比赛时间用完时，裁判将主动发出“比赛结束”指令后，比赛直接结束。

2、比赛规定动作说明

各组规定动作，音效，光效的具体要求如下：

小学（低/高）组：

阶段	音效	光效	动作
入场	前奏	RGB 全色域点亮	随音乐节律完成空间定位与入场路径规划
主题呈现	具备明显节奏型与段落转换特征的音乐	光强与色彩随节奏特征实时调制	维持稳定的队行姿态形体结构：方位角变换，往返移动，随音乐节奏完成不少于3次的队形或3次姿态形体变化
结束	音效终止	光效状态保持	随音乐结束动作停止（保留队形或姿态）

初中组：

阶段	音效	光效	动作
入场	前奏	RGB 全色域点亮	随音乐节律完成空间定位与入场路径规划
主题呈现	具备明显节奏型与段落转换特征	光强与色彩随节奏特征实时调制	维持稳定的队行或姿态形体结构：方位角变换，往返移动，随音乐节奏完成不少于4次的队形或4次

	的音乐		姿态形体变化，引入速度参量的动态调节
结束	音效终止	光效状态保持	随音乐结束动作停止（保留队形或姿态）

高中组：

阶段	音效	光效	动作
入场	前奏段落	RGB 全色域点亮	随音乐节律完成空间定位与入场路径规划
主题呈现	具备多层次节奏型与复杂段落转换特征的音乐，含不少于五次显著节奏转换	光强、色彩、饱和度随节奏特征实时调制，实现不少于五次色彩情感的动态转换	维持稳定的队行或姿态形体结构：方位角变换，往返移动，随音乐节奏完成不少于5次的队形或5次姿态形体变化，引入速度参量的动态调节
结束	音效终止	光效状态保持	随音乐结束动作停止（保留队形或姿态）

3、比赛流程

流程节点	详细说明
赛前准备	参赛队赛前检查机器人
赛前检查	工作人员检查机器人，合格后参赛选手签字确认，进入候场
候场比赛	比赛候场
赛前确认	入场签到，确认任务细节
比赛开始	裁判宣布比赛开始
表演阶段	自动任务阶段
比赛结束	裁判宣布比赛结束
分数计算	裁判进行分数计算
成绩确认	参赛队伍确认成绩无异议
结束离场	本场比赛结束，队伍离场

5.2 开源硬件科学建模规则

参赛选手根据选题范围设计一个探究题目进行实验和探究，然后提交文档和作品并进行答辩。提交的材料包括：1、研究文档：内容包括探究实践报告 PDF 文档、汇报 PPT（可选），文档大小不得超过 5M；2、实验装置，提交不超过 5 张图片，图片大小不超过 10M，描述实物形式、组成结构等；3、全部源代码；4、作品说明视频：视频时长在 5 分钟内，文件大小不

得超过100M。

1、选题范围：聚焦校园生活、智能运用、科技惠民等真实场景，按学段分层设计，逐步提升探究深度与技术难度，示例如下：

1) 小学（低/高）组：基于生活中的声音和光进行探究，侧重趣味体验、基础观察、简易动手，结合生活现象与入门技术。例如：如何通过拍打判断西瓜的成熟度？为什么救护车离远了声音变闷，近了变尖锐？为什么耳机可以主动降噪？探究手工制作动画片的视觉效果的因素等。

2) 初中组：基于生活中电、磁和通讯方式(物联网\无线广播\蓝牙等)进行探究，侧重技术应用、数据探究、逻辑分析，结合电、磁、物联网与基础算法。例如：电磁继电器控制的物联网智能灯，磁场对无线信号传输的影响，无线充电原理简易探究，电磁定位等。

3) 高中组：基于生活中的人工智能和物联网应用进行探究，侧重工程实践、算法创新、跨学科融合，结合人工智能与物联网技术。例如：生活中的人脸支付，AI技术和课堂效果评价，门禁与校园管理、基于AI的校园能耗智能优化系统等。

2、选题原则：所有题目均应包含“技术实现+科学探究”双任务，不推荐纯技术指令性题目；探究任务需明确可测量、可验证，小学侧重直观感知、初中侧重逻辑分析、高中侧重深度论证，避免主观定性结论；鼓励作品兼具创新性与实用性，能切实解决具体场景问题。

3、流程

初赛：

参赛选手在线提交相关文档、文件和视频。评委审核提交作品文件是否完整，是否符合主题范围。评审通过后，参赛选手方可参加复赛。

复赛答辩流程

参赛选手通过初赛后，即可参加复赛，复赛以线上答辩方式组织。

- 1) 大赛工作人员在复赛前，会以公告的方式及发送邮件的方式，通知参赛选手参加复赛的时间和入场方式，大赛答辩通常以线上会议室形式进行。
- 2) 复赛线上答辩前，参赛选手需准备好作品和其他展示材料，按照复赛通知，准备答辩场地，按时参加复赛，复赛答辩通常要求参赛选手在现场半身以上出境，在前置摄像头前进行答辩。
- 3) 答辩时间总计5分钟，选手讲解和展示作品不超过3分钟，可以准备讲解PPT（PPT可以使用投影或大屏幕播放，不得遮挡摄像头），评委提问和问题解答不超过2分钟。
- 4) 复赛结束后，评委根据复赛项目答辩评分，评分表见评分标准。
- 5) 大赛工作人员根据参赛选手复赛成绩，会以发送邮件的方式通知。

决赛现场展示答辩流程

- 1) 报到与检录：参赛选手根据竞赛通知，携带探究作品作到指定现场完成报到，需现场接受检录。探究实验作品和器材须符合参赛要求，若不符合则禁止参赛。
- 2) 进入赛场：参赛选手携带作品和文档到达比赛场地，工作人员按照参赛编号分配项目答辩教室和场次，并在实验器材上粘贴参赛编号，参赛编号不可私自撕毁。参赛选手根据参赛编号到展示区布置作品展示。
- 3) 赛场规则：参赛选手除携带作品和其他展示材料外，不得携带其他无关物品进入赛场，除参赛选手外其他人员不得进入赛场，工作人员按照分配展台号，检查入场情况，如参赛选手未能在规定时间内入场，答辩成绩按零分记录。
- 4) 项目展示答辩：评委采用巡回评审的方式，评委流动评审和提问，根据参赛选手参赛作品和现场表现评分，评分表见评分标准。
- 5) 比赛结束：参赛选手在参加项目展示答辩后，大赛工作人员会通知统一离场时间，参赛选手携带作品集其他物料有序离开。

5.3 开源硬件网络建模规则

本主题聚焦网络系统的抽象建模与工程实现，考察选手对计算机网络分层架构、协议机制与系统优化的理解与应用能力。本主题分成理论基础和综合应用两个部分，形成从知识理解到系统建构的完整能力评估链条。理论基础部分考察编程、算法、数据结构基础知识，理论基础除了所选语言的考核内容，还包含数学和逻辑方面的内容。综合应用部分着重考察参赛队员对基础编程、网络基础、网络配置、数据通信、网络安全、智能物联等课标内容的综合运用能力，以及临场解决实际问题的能力。

	小学低年级组	小学高年级组	初中组	高中（中专、职高）组
理论基础 (占50%分值)	图形化语言	图形化语言、Python语言、C++语言(任选其一参赛)	Python语言、C++语言(任选其一参赛)	Python语言、C++语言(任选其一参赛)
综合应用 (占50%分值)	网络搭建与调试			

1. 理论基础部分：参赛队员根据自己能力选择以下一种语言参赛（分别区分小学、初中、高中难度）

(1) 图形化编程（小学低年级组、小学高年级）

(2) Python编程（小学高年级、初中、高中）

(3) C++编程（小学高年级、初中、高中）

(4) 计算机网络基础知识（中学组包含物联网基础知识）

2. 综合应用部分：要求参赛选手基于计算机网络仿真平台实现具有实用价值、能够解决计算机网络中实际问题。参赛选手在现场使用计算机网络仿真平台在规定时间内（60分钟）按要求完成网络设备选择、网络拓扑设计、IP地址、网关、DNS配置、各种网络数据调试等，

提交并执行后，由系统结合裁判复核给出得分。

1) 小学（低/高）组任务：

- 绘制标准网络拓扑图
- 搭建简单基础网络、搭建简单 http 服务器、简单的 Wi-Fi 网络配置、搭建简单的 DNS 服务器。
- 网络联通测试、数据跟踪测试、email 发送与接受、网页浏览、域名查询、路由器、交换机的简单使用。

2) 初中组任务：

- 绘制标准网络拓扑图
- 搭建综合网络（包含 http 服务器、DNS 服务器、邮件服务器、路由器、交换机、PC 终端等）。
- 网络联通测试、数据跟踪测试、email 发送与接受、网页浏览、域名查询、网络命令、路由配置、IP 配置、网关配置、DNS 配置等

3) 高中组任务：

- 绘制标准网络拓扑图
- 搭建复杂的综合网络（包含一个或多个 http 服务器、DNS 服务器、邮件服务器、路由器、交换机、PC 终端等）。
- 网络联通测试、数据跟踪测试、email 发送与接受、网页浏览、域名查询、网络命令、路由配置、IP 配置、网关配置、DNS 配置等

3、比赛流程

初赛

线上。理论基础的客观题

复赛

线上。理论基础的客观题+编程题

决赛

现场。理论基础的客观题+综合应用题（网络搭建和调试）

六、比赛场地与器材

6.1 开源硬件艺术建模场地与设备要求

（一）场地要求：

1. 比赛区尺寸

比赛地图如下：

参赛设备通过编程执行遥控和自动完成表演的区域，称为比赛区，具体尺寸为
1500mm×1500mm；

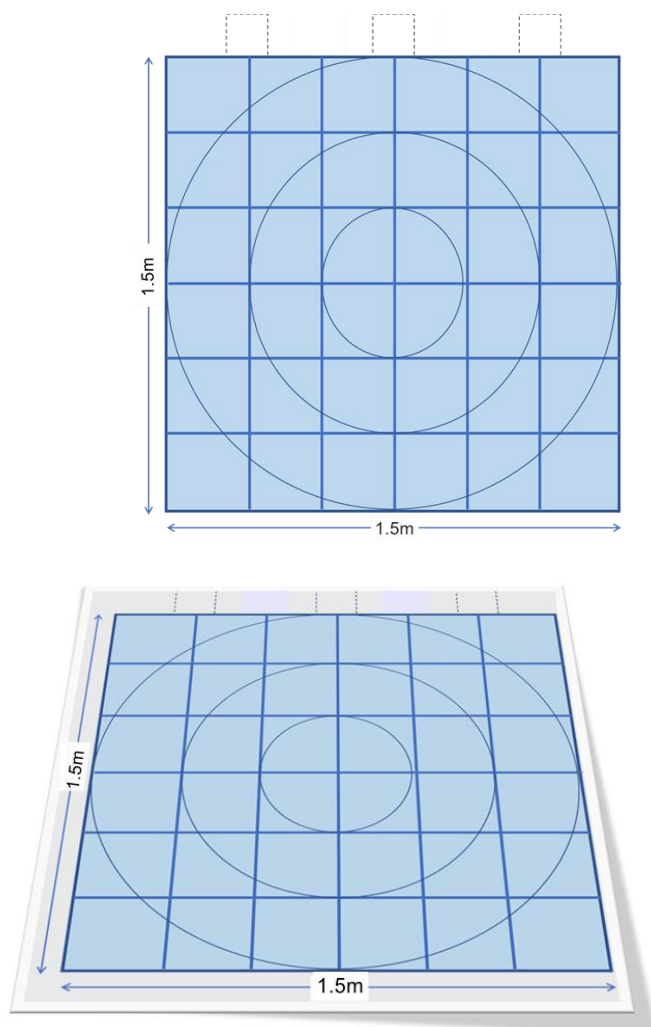


图 1、比赛区示意图

2.启动区

整个比赛场地的一端有 3 个启动区（虚线方框），每位队员占用一个，启动区边长为 200mm 的正方形；如下图所示：

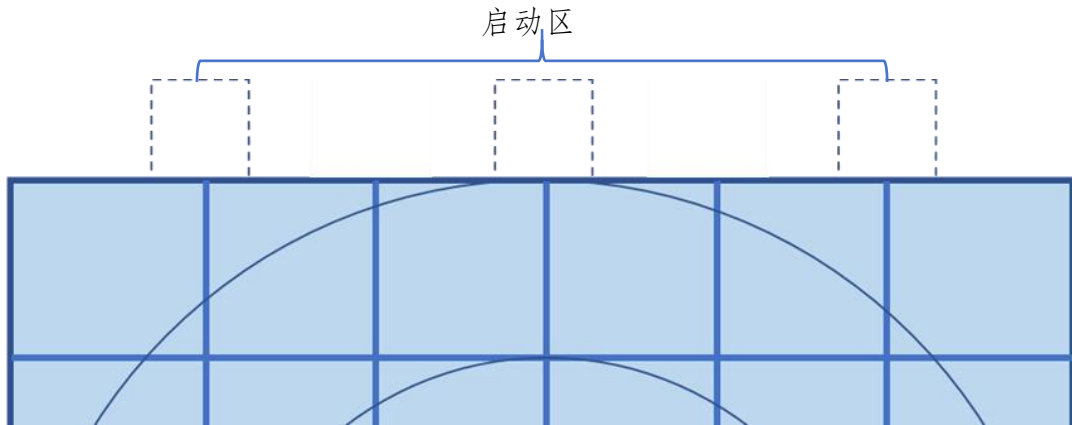


图 2、启动区示意图

（二）参赛设备技术规范

1. 主控

本赛项要求选手使用的主控模块需满足以下性能指标：

- 主板芯片：ESP32 、ESP32-S2
- 工作电压：3.3V；
- 支持显示字符的 LED 屏，方便调试参赛设备；
- 使用 Micro Python 语言；
- 支持 Mixly 编程软件。

2. 传感器

本赛项要求选手使用的传感器需满足以下性能指标：

- 额定电压：3.3V-5V；
- 支持 Mixly 编程软件。

3. 电机与舵机

轮式最多安装 4 个电机，最多安装 2 个舵机

4. 无线控制

(1) 本赛项仅限使用一个基于 2.4G 的无线通讯遥控手柄与参赛设备进行通信，该遥控手柄需支 Mixly 编程软件。

(2) 禁止使用除 2.4G 的无线通讯遥控手柄以外任何形式的无线控制与参赛设备进行通信，包括但不限于任何人为触发的传感器。

5. 参赛设备子系统

(1) 参赛设备核心子系统

参赛设备的核心主控以及移动系统，包括车轮、履带等机构。对于不存在移动系统的参赛设备，则其与场地接触的结构视为其移动系统，与主控统称为核心子系统。

(2) 参赛设备动力子系统

动力子系统包括参赛设备具备的电机、舵机以及提供能源的电力系统。

(3) 参赛设备功能子系统

功能子系统包括但不限于彩色发光、巡线传感器、音乐播放模块等的功能性结构。本子系统中包括舵机和电子零件。

6. 参赛设备尺寸

(1) 参赛设备的尺寸由检录时的长宽高进行定义，在此后比赛中任意时刻都不允许重新定义。参赛设备在水平面的垂直投影不超出指定尺寸方形区域且参赛设备高度不超过指定尺寸，即视为符合参赛设备尺寸规范。参赛设备高度指从参赛设备接触赛台水平面开始测量到参赛设备结构距离赛台水平面最远处的垂直距离。

(2) 静态尺寸指在正式比赛前的尺寸，参赛设备上可在表演中展开结构，其尺寸可超过的限制。

(3) 若参赛设备使用柔性材料(包括但不限于扎带, 装饰贴纸), 测量参赛设备尺寸时, 柔性材料须在不受外力影响下符合参赛设备尺寸规范。

(4) 参赛设备尺寸规范如下表:

组别	最大静态尺寸要求	说明
全组别	120mm(长) 150mm(宽) 150mm(高)	1.比赛全程中, 参赛设备在地面的垂直投影不得超过相应最大延伸尺寸要求的方形区域, 高度不得超过150mm。 2.检录时, 参赛队须展示参赛设备的静态尺寸, 并以此状态进行检录。

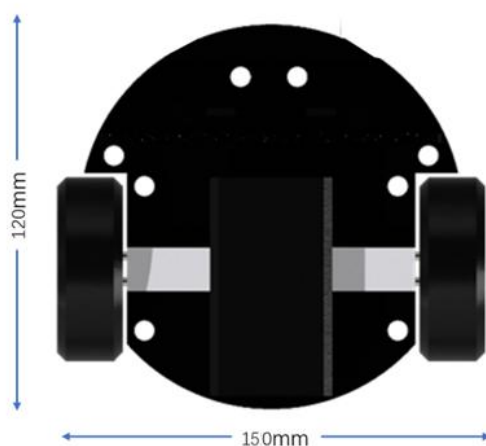


图3、参赛设备示意最大静态尺寸俯视图

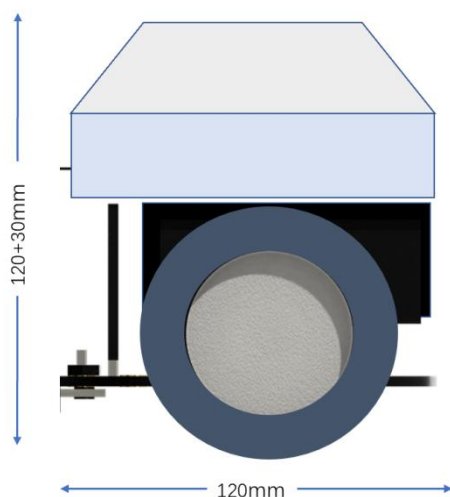


图 4、参赛设备示意最大静态尺寸侧视图

7. 参赛设备重量

(1) 参赛设备重量指比赛过程中参赛设备任意时刻净重量。

(2) 参赛设备重量不大于 2 KG。

6.2 开源硬件科学建模场地与设备要求

(一) 主板技术参数：

- 国产双核处理器，主频 240 MHz，支持 Wifi 和 蓝牙；
- 采用 16MB Flash，8MB PSRAM；
- 采用 240*240 分辨率液晶显示屏，可显示中文和图片；
- 2 路红外接近传感器；
- 2 路光照强度传感器；
- 2 路电容触摸按键区，支持数字返回和模拟返回，可模拟滑动模拟输入；
- 1 路温湿度，1 路加速度，1 路地磁传感器；
- 无线射频 RFID，可对 IC 卡进行读写；
- 4 颗 RGB 全彩灯，2 颗 LED 指示灯；
- 6 路按键，可用于方向按键；

- 语音识别芯片，完成离线语音识别及 CODE 音频编解码；
- RISC-V 协处理器，完成 CDC，HID 转串口驱动及 IO 拓展功能；
- 多个 Type-C 拓展口支持电源使能控制，1 个编程烧录 Type-C 口；
- 微波人体探测，可检测人体移动；
- 摄像头，支持人脸识别；
- 支持 Mixly 编程软件。

（二）辅助芯片（可选）

- CD4017 十进制技术芯片；
- CD4026 七段译码芯片；
- NE555 定时器芯片。

（三）附加传感器、电子元器件、结构件和场地不作要求。

6.3 开源硬件网络建模场地与环境要求

（一）参赛工具

1. 计算机网络仿真比赛平台
2. 图形化编程软件（例如：Scratch、Mixly 以及相关衍生平台等）
3. Python 编程软件
4. C++ 编程软件

（二）比赛环境

比赛期间需要连接满足比赛需要的互联网、安装编程软件、准备空白草稿纸、笔。参赛选手自备竞赛用笔记本电脑，并保证比赛时笔记本电脑电量充足（可自备移动充电设备），Windows 7 系统及以上或苹果系统 10.9 及以上，内置或外接摄像头。选手自行安装监考软件（摄像头录音录像），具体操作要求以竞赛平台公布为准。

比赛过程不得使用搜索引擎、即时通讯工具寻求帮助，编程环境禁止使用包含AI帮助或插件的IDE。禁止携带纸质编程指南、算法手册等。

(三) 无场地要求

七、评价量规

7.1 开源硬件艺术建模评价标准

初赛：线上提交的机器人构建完整，器材、编程语言参数符合要求

复赛/决赛：全场比赛成绩，计分划分4个部分，跨模态映射与转化能力部分，系统控制与实现能力部分，工程规范与协作能力部分，创意拓展部分，加分减分裁定部分，总分数由以上五部分计算和构成。

1) 跨模态映射与转化能力部分，主要通过对参赛作品艺术呈现的音乐设计，色彩设计，动作编排设计，以及整体呈现效果方面，划分到具体细节，进行计分，形成参赛作品的艺术创意表现分数，考察选手将抽象审美意象转化为多通道可计算参数的能力；

2) 系统控制与实现能力部分，主要通过对参赛作品对规定动作的完成度，准确度，声光电匹配度，以及队形呈现清晰度，以及遥控阶段与全自动阶段的规定动作完成效果方面，划分到具体细节，进行计分，形成参赛作品的规定技术动作表现分数，主要考察选手将模型转化为可运行系统并精确控制的能力；

3) 工程规范与协作能力部分，主要通过参赛队入场，退场，竞赛中操作动作表现，语言礼节等方面，划分到具体细节，进行计分，形成参赛队作风表现分数，考察选手遵循工程规范、团队协作与沟通的能力；

4) 创意拓展部分由场上裁判根据现场表现定夺，加分由规定动作以外的创意动作成功呈现（有效声明的创意动作），技术运用（AI、物联网等）等酌情加分。减分是被记违规超时，或在赛场发生违规行为的减分记录，以上合并计算到总成绩中。

5) 为突出艺术表达与技术实现的双重探究性，助力选手充分发挥创意与实践能力，特鼓励参赛机器人设计注重原创性与个性化，倡导选手结合自身创意，打造兼具技术含量与独特风格的作品。

开源硬件艺术建模评分标准

总分	评分维度	具体评分项目	满分分值	扣分/加分依据
竞赛得分(100分)	一、跨模态映射与转化能力(满分40分)	听觉维度设计(情感主题契合度、节奏层次丰富性、段落转换流畅性)	10	——
		视觉维度设计(色彩饱和度协调性、光效情感表达准确性、声光同步精度)	10	——
		运动维度(轨迹创新性、时空衔接连贯性、机械美学表达)	10	——
		整合度(多通道系统协同度、审美感染力、技术艺术平衡度)	10	——
	二、系统控制与实现能力(满分40分)	功能完备性(无遗漏组别规定动作)	8	——
		动作准确度(执行精度、队形拓扑稳定性)	8	——
		时序协调性(多通道时间同步精度、跨模态响应一致性)	8	——
		结构清晰性(拓扑变换明确性、数量指标达成度)	8	——
		模式合规性(控制模式切换规范性、自主阶段无干预度)	8	——
	三、工程规范与协作能力(满分20分,12分为基础分,根据表现在12分基础上增减)	进场规范(设备部署有序性、时序控制准确性、路径规划规范性)	5	——
		操作规范(操控行为合规性、安全风险规避度)	5	——
		沟通规范(交流礼貌性、响应及时性、协作有序性)	5	——
		纪律规范(秩序遵守自觉性、环境维护主动性)	5	——
	四、创新拓展能力(≤10分)	创意拓展(规则外预声明动作的新颖度与执行成功率)	1-5分/项, 累计≤10分	
		技术突破(硬件架构、控制算法、协同机制等方面的合理创新)	1-5分	
	五、规则遵守与惩戒(基础分0分,请填写负数)	口头警告(首次违规,整改后不扣分)	0分(记1次)	1. 自动阶段未将遥控器放在启动区,技术动作“模式执行效果”项全额扣分 2. 机器人失效按规则裁定计分,
		常规违例(已警告后再违规)	-20分/次	
超时违规(各阶段超时/重启超30秒)		-5~-10分/次		
操作违规(提前启动、违规遥控等)		-5~-20分/次		

	设备违规（尺寸/重量/器材不符等）	取消对应得分/本场成绩	取消资格则对应成绩记0分
	严重违规（安全/纪律/过分行）	取消本场/全场成绩	

7.2 开源硬件科学建模评价标准

初赛：线上提交的探究实验建模资料，选题范围、器材、编程语言符合要求

复赛/决赛：本主题的设计目标是“高水平”与“深度思考”，因此必须评价体系要求参赛项目超越简单的观察记录，进入到“解释性模型构建”的层次。参赛队员不仅要回答“发生了什么”（现象），更要通过建立数学模型或理论框架来回答“为什么这样发生”以及“在其他条件下是否依然这样发生”（修改多维变量之后的情况）。具体评价标准如下：

项目		评分标准
竞赛得分 (100分)	科学论证与沟通能力(25分)	1、问题情境建构(实验背景与探究目的的清晰性,问题与建模关联的明确度)(0-5分); 2、探究逻辑阐述(实验思路与建模流程的连贯性,模型核心构成与设计逻辑的清晰度)(0-10分); 3、创新价值说明(建模过程创新点的独特性,解决核心问题的有效性)(0-5分); 4、临场论证回应(对实验设计、建模逻辑、数据支撑、创新思路提问的回应严谨性与逻辑清晰度)(0-5分)。
	模型构建与验证能力(15分)	1、目标契合度(实验原型与探究目的、建模思路的一致程度,功能达成度)(0-5分); 2、方法创新性(探究方案与建模方法的独特性,突破常规模式的改进思路)(0-5分); 3、过程严谨性(建模过程符合科学探究规律,模型假设、参数设定、逻辑推导的合理性与科学性)(0-5分)。
	科学探究完整性与深度(60分)	1、提出问题(问题情境的真实性,探究价值的针对性)(0-5分); 2、猜想与假设(基于已有知识经验提出合理预测,建模初步方向的明确性)(0-5分); 3、探究过程(实验设计的完整性,操作步骤的规范性,变量控制的严谨性,建模过程的具体性)(0-15分); 4、实验数据的统计和分析(实验数据记录的规范性,分析方法的合理性,结论支撑的有效性)(0-15分); 5、探究建模(模型构建过程的清晰性,核心原理的准确性,关键参数的合理性,模型对规律反映的准确性)(0-10分); 6、反思与拓展(对探究与建模不足的反思深度,改进方案的可行性,应用场景拓展的前瞻性)(0-10分)。

7.3 开源硬件网络建模评价标准

初赛：

题型	分值	题量	小计	判题方式
选择题	4	20	80	系统自动判题
填空题	5	4	20	系统自动判题

复赛：

题型	分值	题量	小计	判题方式
选择题	4	15	60	系统自动判题
填空题	5	4	20	系统自动判题
编程题	10	2	20	系统自动判题

决赛：

题型		分值	题量	小计	判题方式
理论基础	选择题	2	20	40	系统自动判题
	填空题	5	2	10	系统自动判题
综合应用	网络搭建和调试题	50	1	50	系统结合评委判题

八、其他相关说明

- 1、参赛选手对参赛设备的设计搭建，必须符合技术规范部分的要求。
- 2、参赛设备不得出现包含粘性材料污染比赛场地或划伤场地。
- 3、裁判有权拒绝危险的参赛设备进入比赛场地进行比赛，裁判有权依据参赛设备危险程度判断是否取消参赛选手的全场比赛资格。
- 4、参赛作品的相关知识产权全部归参赛者所有。大赛主办方对所有参赛作品有宣传、出

版、发行、展示、展览、推广等使用权。

5、如发现一稿多投、剽窃、抄袭他人作品等违规行为，一律取消选手的参赛、获奖资格，因此引起的任何法律纠纷，由参赛选手承担全部法律责任。

6、参赛队员在准备比赛的过程中需听从安排，不可擅自进行危险操作。

7、在使用工具(螺丝刀、锋利刀具)等危险物品时需注意安全下使用。

8、比赛中，参赛人员不可进行按压赛台，破坏场地表面材料等危险动作。

9、比赛过程中，严重违反安全规则或者严重违背竞赛精神等行为，造成所有场次比赛成绩作废，该参赛队伍将失去继续参加本次比赛的机会和评奖资格。

10、作品原创性要求：参赛作品必须为参赛者原创，严禁抄袭、剽窃他人作品或套用现成方案，引用他人技术、文献需规范标注来源；若涉及知识产权纠纷，由参赛团队自行承担责任，取消比赛成绩及奖项。

11、如果对赛规理解不够清楚，可以联系技术支持方：陈老师 18600576700，索要赛规解读细则。