

全国大学生嵌入式芯片与系统设计竞赛'2025

芯片应用赛道选题指南

龙芯赛题

责任专家：刘子坚（金华职业技术大学）

目录

| | |
|--------------------|----|
| 一、 公司介绍 | 1 |
| 二、 竞赛技术平台 | 2 |
| 三、 选题方向 | 5 |
| 四、 开发板获取途径 | 12 |
| 五、 技术支持与技术资源 | 12 |
| 六、 其它 | 13 |

一、 公司介绍

公司简介

龙芯中科主营业务为处理器及配套芯片的研制、销售及服务，主要产品与服务包括处理器及配套芯片产品与基础软硬件解决方案业务，下称“龙芯”。目前，龙芯中科基于信息系统和工控系统两条主线开展产业生态建设，面向网络安全、办公与业务信息化、工控及物联网等领域与合作伙伴保持全面的市场合作，系列产品在电子政务、能源、交通、金融、电信、教育等行业领域已获得广泛应用。

企业额外奖励

对于本赛题获奖的参赛队，除组委会统一的奖励外，龙芯将向优秀参赛队提供包括展厅、实验室的参观学习，龙芯官微的成果展示，龙芯实习优先录取，生态企业就业机会推荐，企业招聘优先录用等额外奖励。

二、 竞赛技术平台

1、 芯片平台要求

本次竞赛要求使用基于 LoongArch 自主指令集架构的处理器进行应用开发，以下是本次竞赛龙芯竞赛推荐的 LoongArch 架构芯片，除推荐芯片外，其他使用主频在 1.5GHz 以下的 LoongArch 架构的芯片也可以参赛。

- **LS2K1000LA**



LS2K1000LA 是面向工业控制与终端等领域的低功耗通用处理器。芯片外围接口包括两路 PCIE2.0、一路 SATA2.0、4 路 USB2.0、两路 DVO、64 位 DDR3 及其它多种接口。（详细信息：<https://www.loongson.cn/product/show?id=8>）

- **LS2K0300**



LS2K0300 芯片是一款基于 LA264 处理器核的多功能 SoC 芯片，可广泛适用于工业控制、通信设备、信息家电和物联网等领域。该芯片采用高集成度设计，可提供丰富的功能接口，满足多场景应用需求，同时支持低功耗技术，能够在低能耗条件下进行高效处理。芯片主频 1GHz，片内集成 16 位 DDR4 内存控制器，并集成丰富的外设接口：USB2.0、GMAC、LCD 显示、I2S 音频、高速 SPI/QSPI、ADC、eMMC、SDIO 和其他工控领域常用接口。（详细信息：<https://www.loongson.cn/product/show?id=33>）

- **LS1C102**



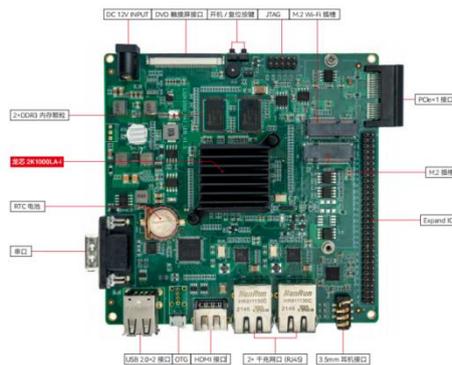
龙芯 1C102 是一款嵌入式领域定制的芯片产品，主要面向智能家居以及其他物联

网络设备，采用龙芯 LA132 处理器核心，该芯片集成 Flash、SPI、UART、I2C、RTC、TSENSOR、VPWM、ADC、GPIO 等功能模块，在满足低功耗要求的同时，大幅减少板级成本，具有高稳定、高安全、低成本等特点。产品主要应用于智能门锁类产品、电动助力车、跑步机等。

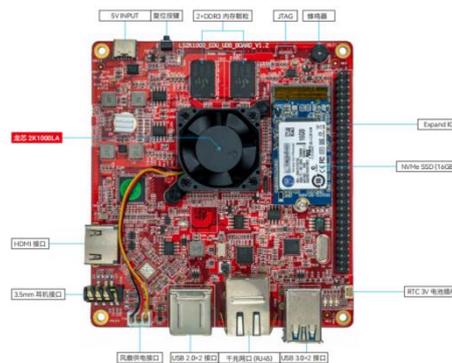
(详细信息: <https://www.loongson.cn/product/show?id=17>)

2、推荐开发板

(1) 龙芯派 LA: 龙芯派 LA 是基于龙芯 2K1000LA 的嵌入式开发板，侧面接口包括 2 个 USB2.0 接口、1 个 OTG 接口、1 个标准 HDMI 接口、2 个千兆网口、一个 3.5mm 接口以及旁边的九针串口。PCIe X1 扩展接口可以搭配网卡、加密卡、声卡、USB3.0 扩展卡等。开发板预装 Loongnix 操作系统，可以流畅兼容主流开源生态，适用于嵌入式开发、网络设备、工业控制及国产化替代场景，提供完善的开发工具链与文档支持，是学习国产处理器架构和构建自主可控系统的理想硬件平台。

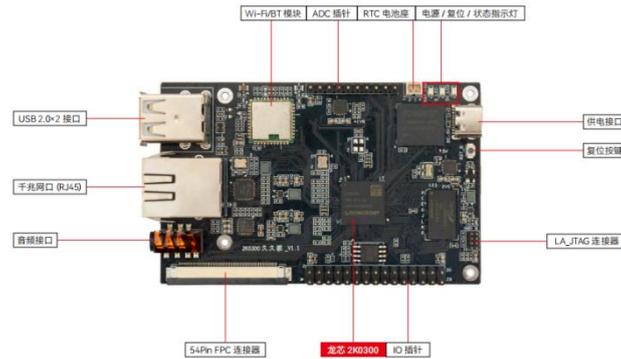


(2) 龙芯教育派 LA: 龙芯教育派 LA 是基于龙芯 2K1000LA 的低成本 Linux 学习板，搭载了适配龙芯 2K1000LA 的 Loongnix20 操作系统，软件兼容 Debian10 主线。龙芯教育派 LA 提供了丰富的接口，包括 HDMI、千兆网口以及 2 个 USB2.0、2 个 USB3.0 接口，扩展功能强大。60pin 排针引出了包括 PWM、I2C、GPIO 在内的扩展接口。

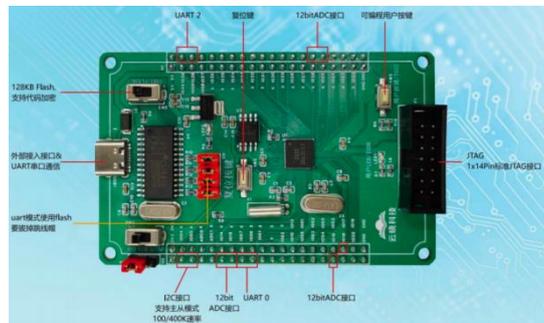


(3) 龙芯 2K0300 久久派: 是一款基于龙芯 2K0300 处理器的高性价比开发板，搭

载自主 LoongArch 架构 2K0300 处理器（800MHz~1GHz），整板功耗低于 3W，支持 Linux/OpenHarmony 双系统，预装 LoongOS 嵌入式 Linux 系统，配备丰富接口（千兆网口、Wi-Fi、工业控制接口等）及开源软硬件资料（原理图、驱动代码全公开），可快速上手物联网、AI、工控等方向开发。低价位、低学习门槛和灵活扩展性，既能满足竞赛项目对性能与稳定性的需求，又能支撑复杂功能拓展，配合社区教程与工具链，助力学生高效实现创意并优化作品国产化特性。



(4) **龙芯 102 单片机开发板**：是一款基于龙芯 1C102 处理器的面向嵌入式、电子信息、通信工程及计算机等相关专业的教学实验设备。可以应用于计算机、信息与通信工程、模拟电子技术、物联网技术及应用等专业师生与单片机相关课程的原理展示、课程实验。



三、 选题方向

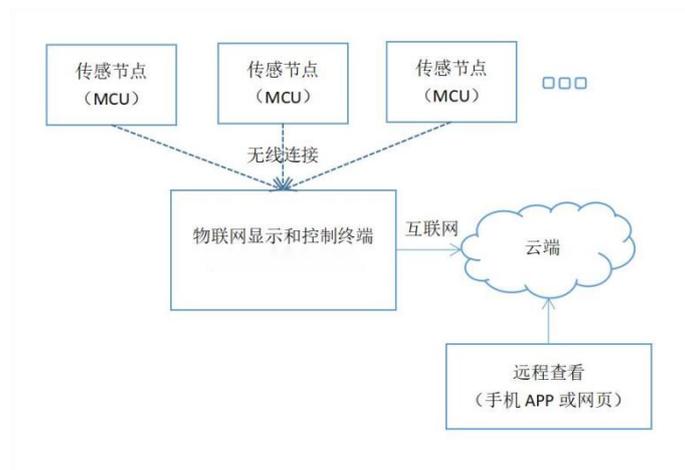
参赛团队可以基于龙芯处理器自行拟定选题方向，选题方向需要充分考虑处理器平台的适用性，如接口、性能、软硬件情况等综合评判应用场景。选题不作为唯一参考依据，以下是建议的选题方向。

选题方向一：工业无线物联网传感系统

在工业生产环境中如低温冷库、食品生产、防尘车间等众多应用中都需要用到分布式多点传感系统。传统多点式传感系统大多采用有线连接，在工业环境的升级和改造中存在诸多问题，如多节点供电和布线困难，节点造价高，扩展性差等。

以龙芯(1C102)单片机作为传感节点（以下称节点），龙芯 2K1000LA 作为网关设计并制作工业无线物联网传感系统，能够实现分布式多点的传感信息采集如温度、湿度、光照等。同时可以对多点信息进行分析，实现如温湿度是否均匀，火灾报警，历史数据查询，远程查看数据等功能。也可以搭载 AI 系统实现边缘计算、端侧大模型功能。

工业无线物联网传感系统示意图如图所示：



选题方向二：机器人

在龙芯2K1000LA或2K0300上移植ROS2框架，设计一款以国产芯片为核心的小型机器人，支持核心通信机制（DDS/RTSPS）。设计机器人底盘，集成电机驱动、传感器（如摄像头、激光雷达、IMU）及龙芯主控板。实现传感器数据采集与执行器控制的实时性优化。基于ROS2开发至少两项核心功能（如SLAM建图、路径规划、目标识别、语音交互），展示机器人在动态环境中的自主导航或交互能力。

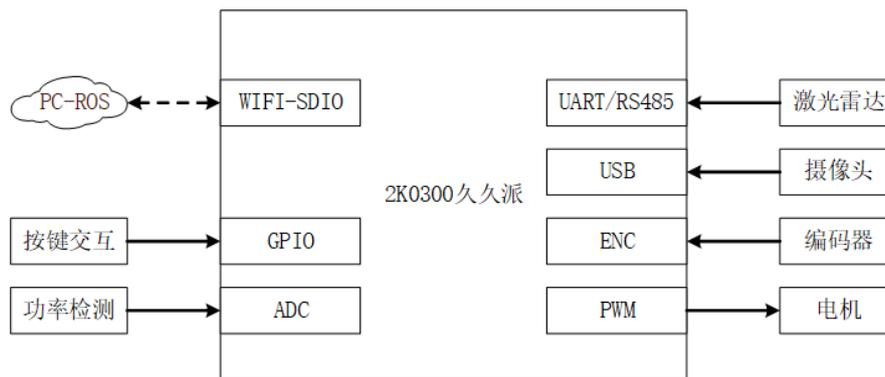
选题方向三：欧拉/鸿蒙产业应用挑战赛题

在龙芯处理器上基于 OpenHarmony/ openEuler 实现国产软硬件系统设计，设计一款国产化软硬件协同的智能终端（如工业控制设备、智能家居中控、便携式边缘计算盒子），探索国产技术栈在泛终端领域的创新应用。

参赛队伍需要首先在开源社区获取系统源码，使用龙芯处理器对应的工具链完成系统内核的编译移植，并为完成移植的系统添加软件外设接口完成基于 OpenHarmony/ openEuler 的定制系统设计。最后在已经完成设计的软硬件系统上设计智能场景应用。

选题方向四：智能车辅助驾驶

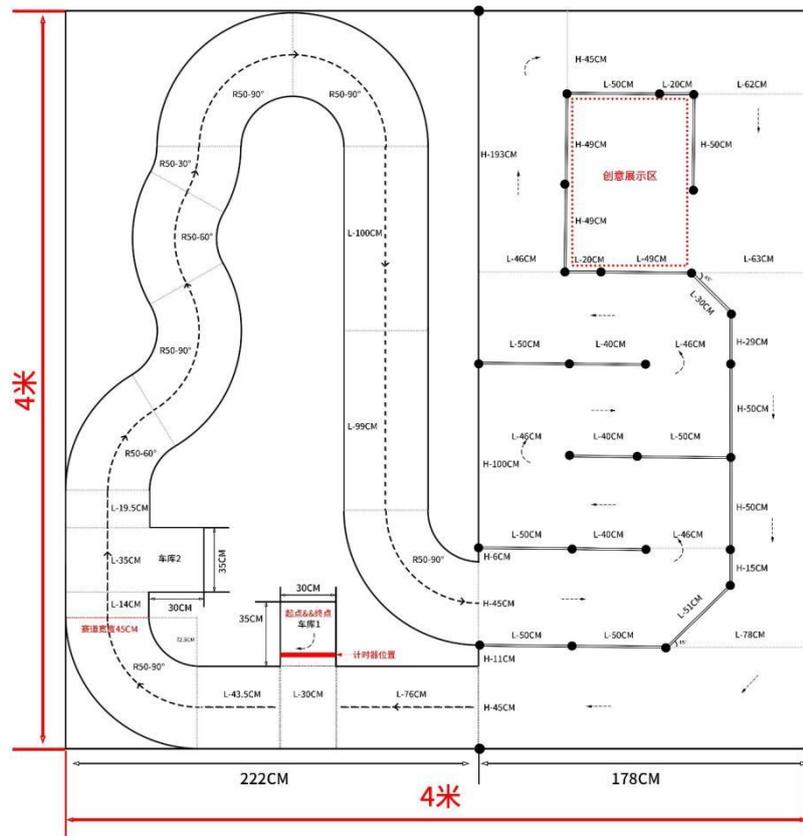
以龙芯 2K0300 久久派开发板作为辅助驾驶控制节点（以下称节点），结合各类传感器，例如：摄像头、激光雷达、超声雷达、毫米波雷达、红外相机等，设计并制作一个阿克曼转向结构的智能车，能够实现自主导航、车道保持、自主变道、自动泊车等辅助驾驶任务。作品要求能够在指定的场地上进行自主行驶，实际场地将以 ROS 地图提供，用于车体导航。竞速成绩是本选题方向考查的重点之一，除竞速外，参赛队需充分发挥赛车性能、处理器性能、雷达传感器性能等软硬件资源优势，实现具有创新性的参赛作品。车模作品尺寸限制在最小俯视投影长宽 220*120mm，最大俯视投影长宽 260*160mm；允许使用成品传感器和电路模块，通过 ROS、RS485 等进行车体的转向、行进控制。



技术要点：

1. 实现基于龙芯 2K0300 久久派开发板的阿克曼转向结构小车控制；
2. 基于 ROS 通信的控制系统，实现 PC 通过 WIFI 连接并对接到 ROS 系统控制车体（行进、转向等控制）；
3. 摄像头驱动的视觉辅助，用于车道识别，实现车道保持、辅助停车功能；

4. 雷达驱动与场地定位，实现迷宫自身定位与路径规划信息采集。



场地示意图如上图所示(设计文件另附)，场地左半边为视觉导航区域，由宽度为45cm、赛道中心半径为50cm的赛道组成直线或曲线路段；场地右半边为激光雷达导航区域，由围挡摆放形成通道，通道宽度大于等于45cm；上图所示赛道仅为训练示意图，参赛队可以按照此图进行场地布置方便平时训练，但为了防止小车通过纯惯性导航手段完赛，正式比赛时赛道的直道、弯道组合以及挡板长短位置都会有变化，所以同学们在摆放时也可以自行在规则范围内进行图形变幻。

比赛时要求无人驾驶小车从车库1出发，按箭头方向运行，左半部分依靠视觉导航，途经车库2时自动完成车库检测和侧方位停车，小车需完全停进车库内才有效，随后继续沿箭头示意方向前进。进入围挡区域后，依靠激光雷达完成自动驾驶的导航，按箭头示意方向运行。回到起点后，自动识别车库1，完成倒车入库停车，同样需完全停在车库内，否则按判罚表执行罚时。计时器安装在车库1出入口5CM处，小车出发时计时开始，回到车库时计时停止。

创意展示在取得竞速成绩后单独进行，参赛队伍可以提前在右侧红框区域设置创新功能展示任务所需的场景。小车从车库1出发，通过左侧视觉区域进入右侧围挡区域后，

依靠激光雷达完成自动驾驶的导航，按箭头示意方向运行并进入红框区域停留展示创新功能，展示完成后停留在展示区即可。

初赛(线上)阶段作品提交要求：

1、必须使用指定图纸赛道的小型赛道让小车运行并录制视频，视频需显式记录运行时间（可以使用逐飞科技的计时器记录运行时间，可以使用显示屏或投影屏在小型赛道起点终点位置，用于显示运行时间，方便拍摄记录运行时间）；

2、录制作品介绍视频，对作品进行技术讲解，评审专家从参赛队员对各项技术的理解表达、自制硬件电路占比及作品实现方法的先进性进行打分；

初赛评审专家结合以上因素综合打分，确定进入分赛区复赛的参赛队。

分赛区复赛与全国总决赛阶段：

使用现场布置的指定赛道进行竞速排名，竞速得分占竞赛评分体系中“作品完成度”部分的 80%；

运行过程中不允许任何人工干预，例如使用遥控。比赛时作品上禁止安装无线遥控模块；

分赛区复赛与全国总决赛的比赛扣分与重赛标准：

| 评定项 | 评定细节 | 评定结果 |
|--------|------------------------|-------------|
| 完成分扣分项 | 车体冲撞迷宫部分围栏 | 扣减 2 秒/次 |
| | 车体轮子压出路线边界 | |
| | 侧方停车未能正确停入 | |
| | 倒车入库未能正确停入 | |
| 重赛判定 | 整个车模冲出预定路线范围 | 本轮发车失败，重新发车 |
| | 窜道（未按预定路线行驶抄近路） | |
| | 未能在侧方位置准确识别停车 | |
| | 未能在结束后倒车回到车库 | |
| | 车模异常停止（冲撞、意外导致的无法继续行进） | |

分赛区复赛与全国总决赛每支队伍的比赛时间为10分钟，取得三次有效成绩或时间到则当前队伍比赛结束。

除竞速时间作为完成度评分维度 80%外，小车在创新功能展示环节的发挥内容，以及

作品运行流畅性，观赏性，智能化、电动化、网联化、轻量化方向的突破，以及创意、实现方式、性价比、稳定性、安全性等都将结合组委会的评审要求计入总分，速度不是评分的唯一标准。

特别注意：整车作品中，无论是机械结构部分或自制电路板部分，不得出现学校或参赛队伍等信息，否则将直接取消成绩。

平台说明：

- 车模作品主控限定使用[龙芯2K0300久久派开发板](#)作为车模控制器。龙芯2K0300是一款基于龙芯处理器的开发板。它搭载主频 1.0GHz 的 2K0300 龙芯处理器芯片，配备 512MB DDR4 - 2666 内存与 8GB eMMC 存储。接口丰富，含 1 个千兆网口、2 个标准 TYPE - A USB2.0 等，还支持 WIFI/BT，适用于多种丰富的开发场景。
- 本选题方向要求所有参赛队伍使用指定的统一车模平台：[mini-RC01型车模](#)。具体参数参考以下描述：

车模尺寸长宽高为231*140*59（L*W*H in mm）；

驱动电机采用双RC-180直流有刷电机，（额定DC7.2V，空载17066RPM，空载0.35A，堵转 < 3.9A@7.4V）；

转向舵机采用M4610D数字舵机（额定DC6.0V，控制频率50-333Hz，堵转扭矩4.6KG-CM，速度0.1sec/60°；

轮胎直径为49.5mm、宽18mm。
- 雷达导航传感器限定使用指定的乐动的“[开发者套装D500](#)”单线激光雷达。参数如下：

| | |
|-----------|-------------------------------|
| 雷达型号 | D500 Kit |
| 外观尺寸 | 38.59*38.59*34.8（L*W*H in mm） |
| 扫描角度 | 360° |
| 扫描频率 | 10Hz |
| 测距频率 | 5000Hz |
| 测距范围 | 3-1200cm |
| 近距离测距均值精度 | ±45mm |

选题方向五：智能工业生产线控制系统设计

智能工业生产线广泛用于提高工业生产效率，降低生产人工成本，提高生产质量等领域。

以 2K1000LA 为主控制器，结合工业传感器（如温度、湿度、编码器、触碰开关、超声波、红外开关等）和执行器（步进电机、伺服电机、电磁阀等），实现一个简易智能工业生产线控制系统设计。

智能工业生产线控制系统要求如下：

1. 以 2K1000LA 作为主控制器，系统需实现无人化或智能化，拥有完善的人机界面，一定的自动控制算法。
2. 使用 2K1000LA 的丰富硬件接口，如 USB, LCD, PCIE, GPIO, IIC, SPI, UART 等，实现与多工业传感器和执行器的通信。
3. 充分利用 2K1000LA 的嵌入式 Linux 系统功能，如 Qt 界面，网络通信，文件编程，多任务编程等
4. 结合硬件机械结构，搭建一个可以运行展示的生产线实物模型。

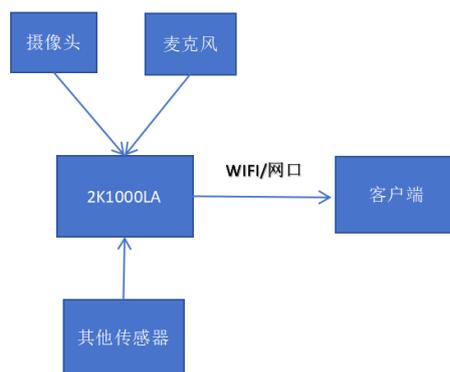
选题方向六：工业智能安防系统

在龙芯2K1000LA或者其他LoongArch架构处理器上结合摄像头及音频采集等其他传感器实现一个以音视频监控为主的工业智能安防系统。能够实现以下几个功能：

1、音视频远程监控，龙芯处理器作为主控设备实现采集视频和音频数据，并通过 WIFI 或者网口进行音视频的网络传输，能结合音视频的压缩算法更佳。同时设计一个客户端可以运行在 PC 上，可以进行设备管理，设备的绑定和添加，多设备切换，远程查看实时监控，查看 7 天内的历史监控数据等功能。

2、结合 Opencv 等图像识别算法，在设备端进行一定的图像识别。如人体检测，人数检测，人脸识别，运动物体检测等。并将检测到的报警数据上传到客户端。

3、结合 AI，在设备端或者客户端实现工业安全监控，实现如安全事故检测（人员安全，设备安全，火灾等）、生产流程检测（生产效率，人员生产规范等）等工业安防检测。



选题方向七：自主选题

在建议选题方向外，参赛团队可以自拟主题，要求充分考虑硬件平台的性能和功能指标，设计具有创新性和完整度的嵌入式系统作品。

四、 开发板获取途径

本次竞赛不指定开发板型号，由参赛团队自备。使用符合赛题要求的龙芯处理器开发板都可以参赛。以下是部分可供参考的线上推荐购买渠道：

云晓科技：<https://shop277494414.taobao.com/>

ICEasy：<https://iceasy.tmall.com/>

中科云：<https://shop211586998.taobao.com/>

逐飞科技：<https://seekfree.taobao.com/>

五、 技术支持与技术资源

大赛龙芯技术交流 QQ 群：550978856

龙芯官网：<https://www.loongson.cn/>

交流论坛：bbs.ctcisz.com

技术支持邮箱：

研究生、本科队伍：longpengan@loongson.cn

高职队伍：bkrc.yangyh@outlook.com

(高职参赛队伍由龙芯教育生态合作伙伴百科荣创（北京）科技发展有限公司提供支持)

获取技术支持需要按照以下格式编辑，否则不予回复。

邮件标题：队伍名称+芯片型号和开发板名称+问题概述

| 项目 | 内容 |
|----------------------------------|----|
| 1. 描述你需要完成的需求以及目的（目的就是为什么要做这个需求） | |
| 2. 描述你的想法或思路 | |
| 3. 描述具体的实现过程 | |
| 4. 描述遇到的问题，包括正确信息，报错信息或得到的不正确的信息 | |
| 4. 有条件则贴出具体实现代码 | |

六、 其它

本赛道要求参赛队的主体任务代码开源（开源协议不限），具体开源方式：每个参赛队需在开源网站（Gitte 或 Github 等开源平台）创建代码仓，并将代码上传，仓库地址需要在作品提交时同步提供，开源代码的可维护性将纳入初赛评分标准。