2026 年浙江省中小学生
人工智能学习成果展示活动

机器人操作系统 ROS 挑战赛

市级比赛参赛指南

赛项编号 26C02

参赛者须在指定的云端仿真环境中，沿规定方向自主完成一圈导航任务，并提交同一次运行的完整录屏、rosbag 和源代码。比赛操作、材料整理及提交要求如下。

参赛基本要求

项目	要求
对象与组别	浙江省内初中、高中在校学生，年龄一般为 12—18 岁；初中组为 7—9 年级，高中组含中职学生。应具备基本编程能力。
比赛形式	线上云端仿真；使用 The Construct 指定正式 ROSject 和 ROS 2 Humble，无需实体机器人。参赛形式待主办方确认。
核心任务	沿白色箭头顺时针行驶，完成一圈并返回起点；必须利用激光雷达感知环境，全程自主运行。
单次限制	5 分钟内未完成一圈，或违规超过 3 次，按失败判定。
必交成果	MP4 完整录屏、完整原始 rosbag 目录、实际运行的完整 ROS 2 源代码；另附核验文件。
比赛成绩	最终成绩 = 完成一圈的实际运行时间 + 总罚时；每次碰墙加罚 20 秒，当月取最佳有效成绩。

一次正式运行的顺序

检查环境与初始状态 → 启动仿真 → 调整录屏视角 → 开始录屏和录包 → 启动控制程序 → 完赛或失败并停车 → 结束记录 → 核查下载 → 打包提交。

录屏和 rosbag 均为必交材料，不能相互替代。所有记录和源码须对应同一次运行，并使用一致的运行编号。

内容索引：赛前准备见第 2 页，任务规则见第 3 页，录制操作见第 4—6 页，提交规范见第 7—8 页，评审及赛事安排见第 9 页，录屏示例见第 10—11 页，提交核对清单见第 12 页。

一 赛前准备与平台进入

准备设备与完成测试

准备可联网电脑（Windows、macOS 或 Linux）、Chrome 或 Edge 等浏览器、稳定网络，并按赛项规则准备网络热点。确认屏幕录制工具可用，电脑有足够的存储空间。正式比赛前完成登录、项目加载、仿真显示、录屏保存和文件下载测试。

查询赛事信息与注册账号

活动官网：https://zjai.cn/
ROS 赛项介绍：https://zjai.cn/index/activity/12.html
The Construct 平台入口：https://app.theconstruct.cn/login

在平台入口自行注册账号并登录；页面右上角可切换界面语言。报名入口、报名步骤及审核方式，以主办方正式通知为准。

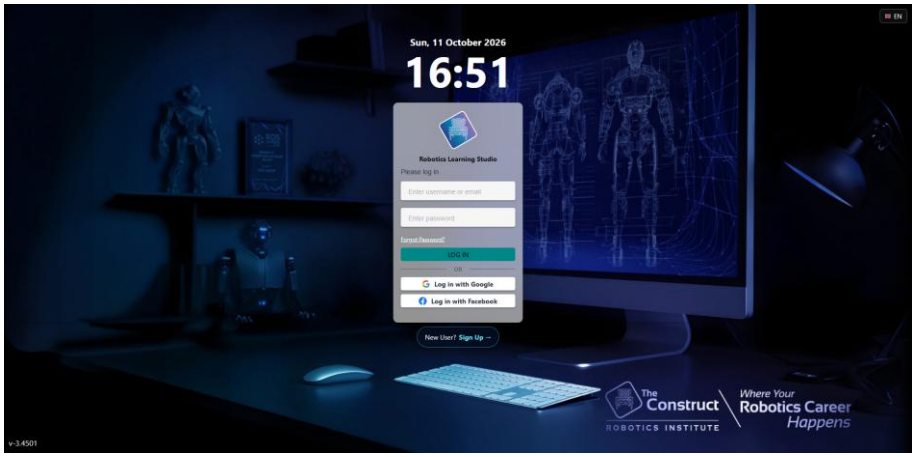

图 1 平台登录界面示例

复制正式比赛项目

正式比赛 ROSject：https://app.theconstruct.cn/l/7790fca3/
点击 Fork 或“叉子”复制至本人账号；不得用测试项目或其他项目替代。

图 2 Fork 或“叉子”将项目复制到本人账号

项目已预先配置 ROS 2 Humble 基础环境，无需自行安装 ROS 2。代码编辑器用于编写与保存程序，终端用于构建与启动节点，仿真窗口用于观察机器人并调整录屏视角。仿真启动和复位方式按项目说明笔记本操作。

二 自主导航任务与比赛规则

起点 方向与完赛条件

机器人从 A 墙面与 D 墙面衔接的角落出发，初始朝向为面向 B 墙。沿白色箭头指示的顺时针方向完成一整圈；整车回到原位置即满足返回起点条件，不计返回时的朝向。

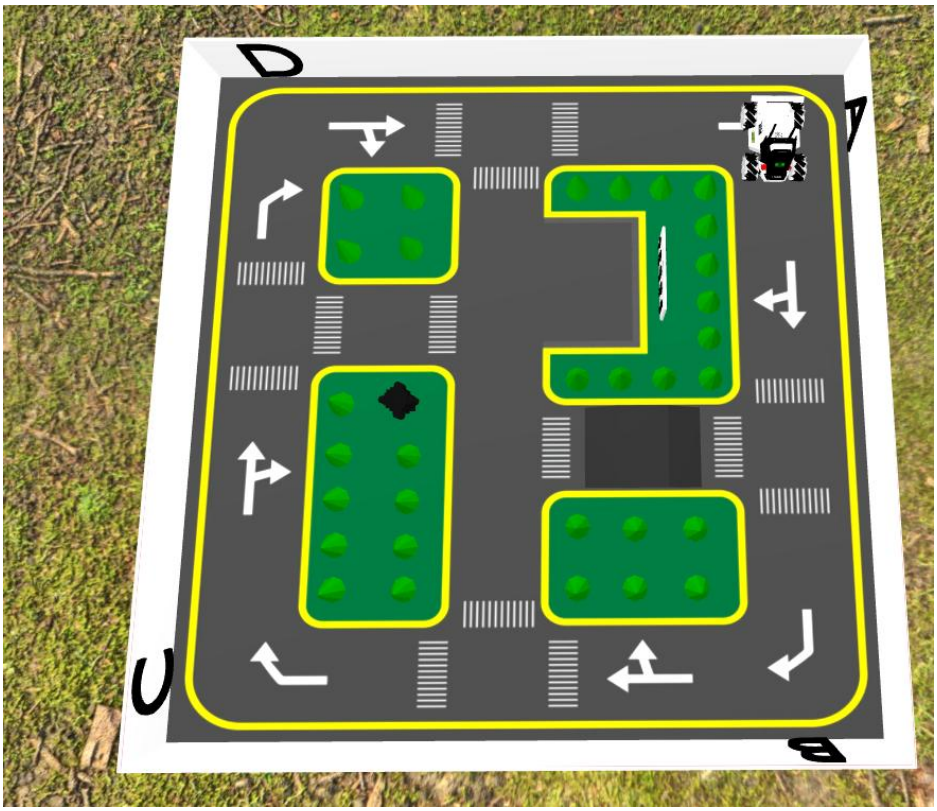

图 3 赛道 起点墙面标识与顺时针方向示意

单次运行失败条件：5 分钟内未完成一圈，或者违规超过 3 次。机器人应稳定运行并避免碰撞；每次与围墙接触加罚 20 秒。违规的具体判定按赛项规则执行。

算法与工程要求

参赛者自行设计导航与控制逻辑，使用激光雷达等传感器获取环境信息，实现自主导航和避障。循墙是可采用的算法方案之一，比赛不限定某一种循墙算法。程序应结构清晰，关键逻辑有注释。

比赛期间必须遵守

- 必须利用激光雷达进行环境感知，按规定方向自主运行；正式运行中禁止人工遥控、拖动机器人或其他干预。
- 禁止采用规则禁止的硬编码方式，禁止修改仿真环境参数或机器人模型，禁止擅自删除主办方基础技术文件。
- 禁止提交他人代码或抄袭成果。因删除系统文件导致无法运行，或提交材料不符合评估要求的，按赛项规则处理。
- 严重或重复违规的，可被判定当轮成绩无效或取消全部参赛资格。

三 正式运行前检查与开始记录

先检查环境与程序

进入正式 ROSject，确认机器人、赛道、基础文件、代码编辑器、终端和仿真窗口均正常；检查激光数据及控制接口，核对起点、朝向和顺时针方向。按项目说明完成构建与仿真启动。

调试时检查传感器数据是否持续有效、直道和转弯是否稳定、是否碰墙或卡住、能否完成一圈，以及是否需要人工接管。调试完成后保存本次正式运行的代码版本，再恢复比赛要求的初始状态。

步骤 1 调整视角并开始录屏

采用接近正上方向下的俯视视角，让完整赛道、机器人和起点参考位置清晰可见，以仿真窗口为画面主体。录屏在机器人启动前至少保留 3 秒，并连续记录到完赛或失败后至少 3 秒。合格与不合格示例见第 10—11 页。

步骤 2 新开录包终端

以下所有命令均在 ROSject 终端执行。仿真已启动后，新打开一个终端作为“录包终端”，在启动控制程序前依次执行：

```
cd ~/ros2_ws
source install/setup.bash
ros2 bag record /scan /cmd_vel
```

三条命令依次进入工作空间、加载环境、记录激光雷达话题 /scan 和速度指令话题 /cmd_vel。启动后保持录包终端运行，不要关闭或输入其他命令。控制程序未启动时，/cmd_vel 暂时没有消息可能属于正常情况。

正式提交的必录话题：上述命令仅演示 /scan 和 /cmd_vel。如平台发布完赛、越线、碰撞等事件话题，必须按主办方要求把实际话题名追加到录制命令中；话题名以正式项目为准。若接口使用等效话题，应录制实际使用的话题。

步骤 3 在另一个终端启动控制程序

```
cd ~/ros2_ws
source install/setup.bash
ros2 run wall_following_behavior wall_follower_exec
```

上述命令使用程序包 wall_following_behavior 中的可执行文件 wall_follower_exec，主节点名为 wall_follower_node。节点名与可执行文件名须分别核对。若提示找不到程序，按项目说明确认构建成功，并检查实际可执行文件名。

终端	职责
录包终端	持续运行 ros2 bag record，保存运行数据。
控制终端	运行机器人控制程序，使机器人自主完成任务。

四 结束运行与检查 rosbag

步骤 4 先停车 再结束记录

持续记录机器人从启动到完赛或失败的全过程。机器人完成任务并停车后，回到录包终端按 Ctrl+C，等待正常结束并重新出现命令提示符。录屏在结束后保留至少 3 秒，再停止并保存。

在录包终端按 Ctrl+C 只会停止记录，不会让机器人停车。应先通过控制程序的停车流程确认机器人已经停止运动，不要在日志仍被写入时下载。

停车与复位命令的使用阶段

正式有效运行全过程必须由程序自主控制并停车。以下人工停车与复位命令仅用于调试，或本轮完赛、失败结果已确定后的处理；不得在正式任务进行中使用以改变运行结果。

零速度命令如下，执行后仍须确认机器人已停止。若控制程序仍在持续发布运动指令，应先结束该控制流程。

```
ros2 topic pub --once /cmd_vel geometry_msgs/msg/Twist \
  "{linear: {x: 0.0, y: 0.0, z: 0.0}, angular: {x: 0.0, y: 0.0, z: 0.0}}"
```

复位示例应按项目说明笔记本确认适用。先完成本次记录和保存，再在下一次运行前恢复初始状态：

```
ros2 service call /reset_simulation std_srvs/srv/Empty "{}"
```

步骤 5 查看本次录包信息

录制时，~/ros2_ws 下会生成 rosbag2_日期-时间 文件夹，例如 rosbag2_2026_10_06-05_25_50。时间采用平台系统时间，可能与电脑本地时间不同。记下本次实际文件夹名，并用它替换下方示例。

```
cd ~/ros2_ws
ros2 bag info rosbag2_2026_10_06-05_25_50
```

检查项	合格要求
Duration	时长大于 0，并覆盖机器人完整运行过程。
/scan	话题存在，消息数量 Count 大于 0。
/cmd_vel	话题存在，消息数量 Count 大于 0。
其他必录话题	核对主办方要求的完赛、越线、碰撞等实际话题是否已记录。

只有文件夹并不能证明录制成功。若 /scan、/cmd_vel 或实际等效基础话题缺失或消息数量为 0，应排查后重新完整运行和记录，不得用另一轮日志拼配本次录像。其他事件话题按主办方要求核验。

五 下载完整 rosbag 文件夹

步骤 6 从代码编辑器下载

1. 打开代码编辑器的文件管理器，展开 ros2_ws 文件夹。

2. 找到本次实际生成的 rosbag2_日期-时间 文件夹；暂时看不到时刷新文件树。

3. 右键点击整个录包文件夹，选择 Download 或“下载”。

4. 等待浏览器下载完成；下载结果若为压缩包，先解压到电脑上的新文件夹。

5. 确认目录中有 metadata.yaml 和全部数据文件及分片。

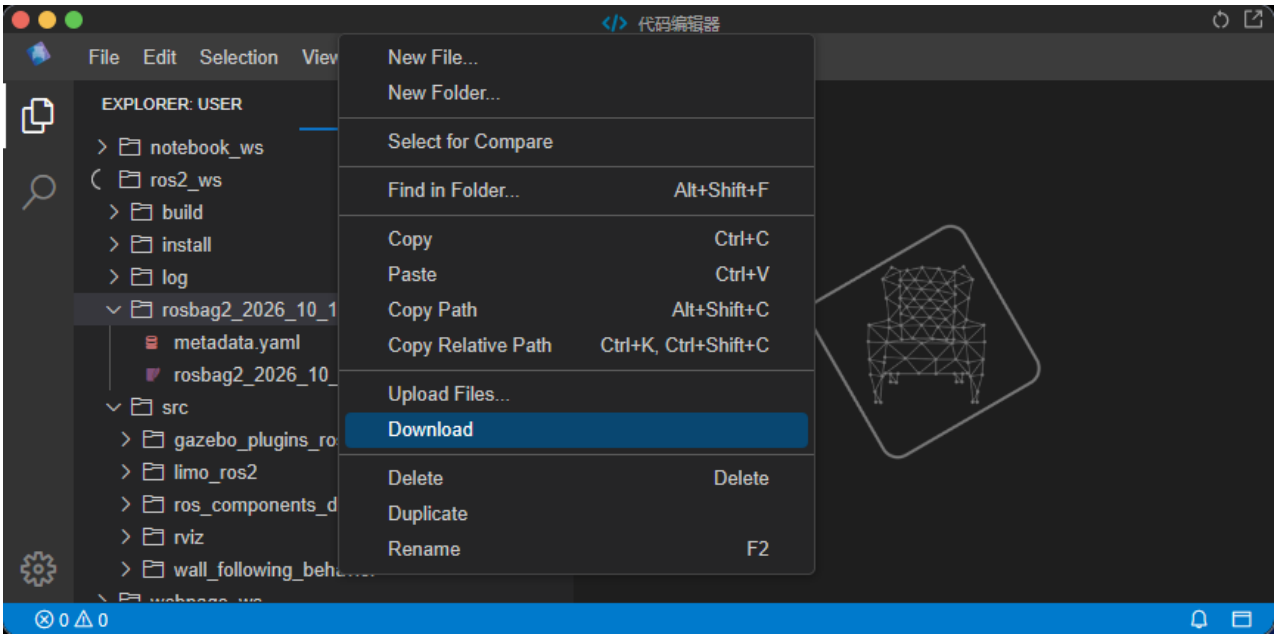

图 4 右键整个录包文件夹并选择 Download

完整目录示例

```
rosbag2_2026_10_06-05_25_50/
  metadata.yaml
  rosbag2_2026_10_06-05_25_50_0.db3
  其他数据分片（如有）
```

数据文件也可能采用 .mcap 格式，具体名称以实际生成结果为准。必须下载整个原始文件夹，不要只下载某一个 .db3、.mcap 或 metadata.yaml，也不要单独重命名目录内部文件。

rosbag 保存话题消息，屏幕录像须另外录制。下载后将本次完整原始目录放入提交包的 rosbag/ 下，保留其内部名称与结构，并与本次录像、源码一起核对。

六 提交材料与核验文件

三项必交材料

材料	提交要求
运行录屏	MP4；接近正上方的俯视角度；完整赛道、机器人、起点与终点参考位置全程清晰可见；仿真窗口为画面主体。
完整 rosbag	本次完整原始目录，包括 metadata.yaml、全部 .db3 或 .mcap 数据文件及分片。
完整源代码	本次实际运行的 ROS 2 程序包，包括控制程序、包配置、辅助程序、启动文件、参数配置及必要依赖说明。

录屏必须连续记录从启动到完赛或失败的过程，无剪辑、无倍速、无人工接管；启动前和结束后各至少保留 3 秒。日志须覆盖完整过程，包含有效 /scan、/cmd_vel 或实际等效话题，以及平台实际发布的其他必录话题。

不得用日志截图、信息摘要或部分分片代替原始 rosbag；不得只提交源码截图或缺少依赖文件的单个脚本。录像、日志和代码须来自同一次运行。如之后修改程序，仍须保留本次对应版本。

另附两份核验文件

topic_list.txt 保存本次运行环境的话题清单；rosbag_info.txt 保存本次 rosbag 的信息检查结果。核验文件用于检查，不能替代原始日志。

可用下列命令将检查结果保存为文本。先在本次环境仍正常运行时保存话题清单；录包正常结束后再保存日志信息。将示例录包文件夹名替换为实际名称。

```
mkdir -p ~/submission_check
ros2 topic list > ~/submission_check/topic_list.txt
```

```
cd ~/ros2_ws
ros2 bag info rosbag2_2026_10_06-05_25_50 \
  > ~/submission_check/rosbag_info.txt
```

下载 ~/submission_check 中的两份文本，放入最终提交包的 check/ 目录。打开 rosbag_info.txt 再次核对时长、必要话题和消息数。

清理提交内容

不要加入 build/、install/、log/、__pycache__/、.git/ 等编译产物、缓存或无关文件；不要放入账号密码、访问令牌、身份证号、家庭住址等无关敏感信息。

七 文件打包与邮件提交

压缩包与最外层文件夹命名

每次提交一个未加密 ZIP。压缩包内最外层文件夹与 ZIP 同名（去掉 .zip 后缀），名称使用：

<市名>_<学校简称>_<组别>_<参赛编号>_<学生姓名>_<赛期 YYYYMM>_R<运行次数>.zip

组别填写“初中组”或“高中组”；YYYYMM 表示所属赛期月份；R01 表示该赛期第 1 次正式运行，之后按顺序编号。录像、日志和源码统一对应此运行编号。

命名示例：

杭州市_示例中学_初中组_001_张同学_202610_R01.zip

压缩包结构

```
与 ZIP 同名的最外层文件夹/
  video/
    本次完整运行录屏.mp4
  rosbag/
    本次原始 rosbag2_日期-时间 文件夹/
      metadata.yaml
      全部数据文件及分片
  code/
    本次实际运行的完整 ROS 2 程序包及必要配置
  check/
    topic_list.txt
    rosbag_info.txt
```

邮件提交规则

作品提交邮箱：ooihweekit@rosen-bridge.com（待主办方确认）。正式提交前核对主办方公布的接收邮箱；技术咨询邮箱与作品提交邮箱用途不同。

邮件主题统一为：

【ROS 挑战赛作品提交】<市名>_<学校简称>_<组别>_<参赛编号>_<学生姓名>_<赛期 YYYYMM>_R<运行次数>

文件名中的参赛信息须与邮件主题一致。ZIP 不超过 50MB 时可用普通附件；超过 50MB，或发件邮箱限制无法添加时，使用超大附件或下载链接，并在正文注明文件名和文件大小。使用链接时，应确认可正常访问和下载。

提交前播放视频、核对 rosbag 与源码版本，并测试 ZIP 可正常解压。在主办方规定的截止时间前完成提交。完整核对清单见第 12 页。

八 评审 奖项与赛事安排

成绩与材料审核

最终成绩 = 完成一圈的实际运行时间 + 总罚时，单位为秒；数值越小，排名越高。每次机器人与围墙接触加罚 20 秒。市级初赛采用月排行榜，取参赛者当月最佳有效成绩。

材料	审核用途
运行日志	主要评分材料，解析任务完成情况、运行时间及违规记录。
源代码	核查算法是否符合规则，审查程序结构、关键逻辑及工程合理性。
运行录屏	辅助验证日志真实性，观察机器人实际行为；仍为必交材料。

市级初赛奖项比例：一等奖 20%、二等奖 30%、三等奖 50%。奖项人数计算基数、取整方式、是否分组评奖和省赛晋级安排，须按主办方正式规定执行。

待主办方公布或确认的事项

事项	需确认的内容
适用地区与赛程	适用市或地区；报名起止、平台开放、市级赛期、各轮提交截止日期与时刻。
参赛形式与入口	个人参赛或允许组队；如组队，人数与成员要求；报名入口、步骤及审核方式。
项目技术说明	仿真启动、程序存放、构建、启动及复位的具体项目说明。
提交渠道	作品提交邮箱的最终确认。
成绩与异议	月排行榜、最终成绩及获奖名单公布时间与渠道；同成绩处理顺序；成绩异议受理联系人、渠道和期限。
评奖与晋级	评奖计算办法；省赛名额或比例、资格确认流程、晋级名单渠道；后续比赛时间、地点及要求。

上述事项及同成绩处理办法，以主办方正式通知为准。

技术咨询与结果查询

技术支持单位：广东罗森桥科技有限公司。联系人：杨老师。电话：18400001210。邮箱：yangyinvu1@outlook.com。

报名、成绩查询、月排行榜、获奖及晋级名单等具体入口和通知渠道，按主办方公布信息查询。

附录一 录屏视角示例

录屏必须连续展示完整运行过程。以下图片只用于说明视角，单张截图不能替代录像。

合格示例 完整俯视画面

接近正上方向下，完整赛道、机器人及起点、终点参考位置都在画面内；整圈运行时机器人不离开画面，路线和运行状态可辨认。

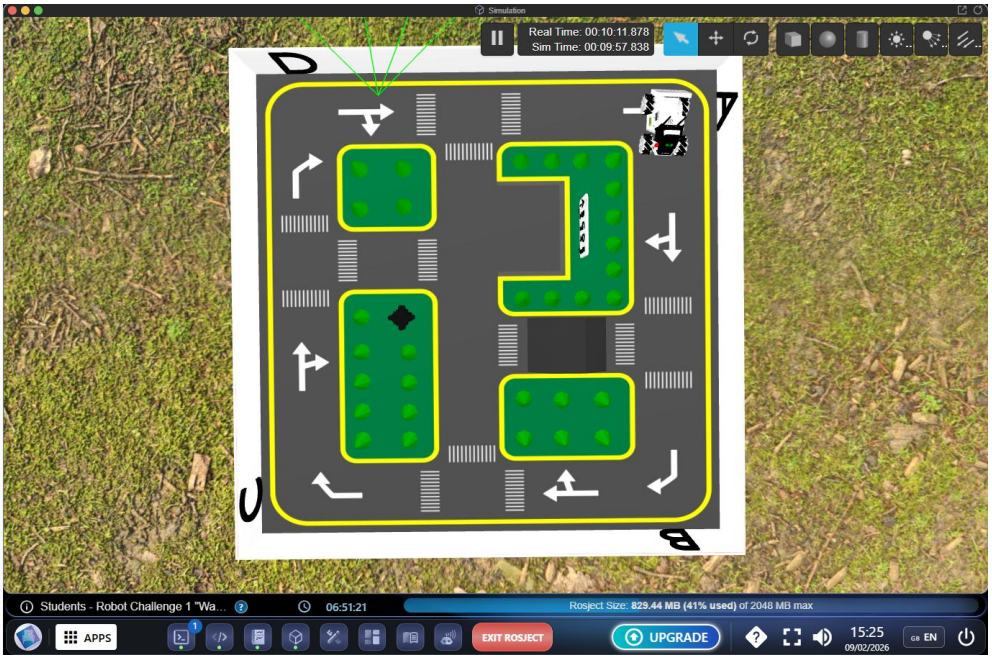

图 5 合格示例 完整俯视画面

不合格示例一 视角过斜

近处物体遮挡远处区域，难以判断完整路线和机器人位置。

图 6 不合格示例 视角过斜

附录一 录屏视角示例续

不合格示例二 仿真窗口过小

编辑器和终端占据主要画面，仿真窗口太小，机器人和路线细节难以辨认。

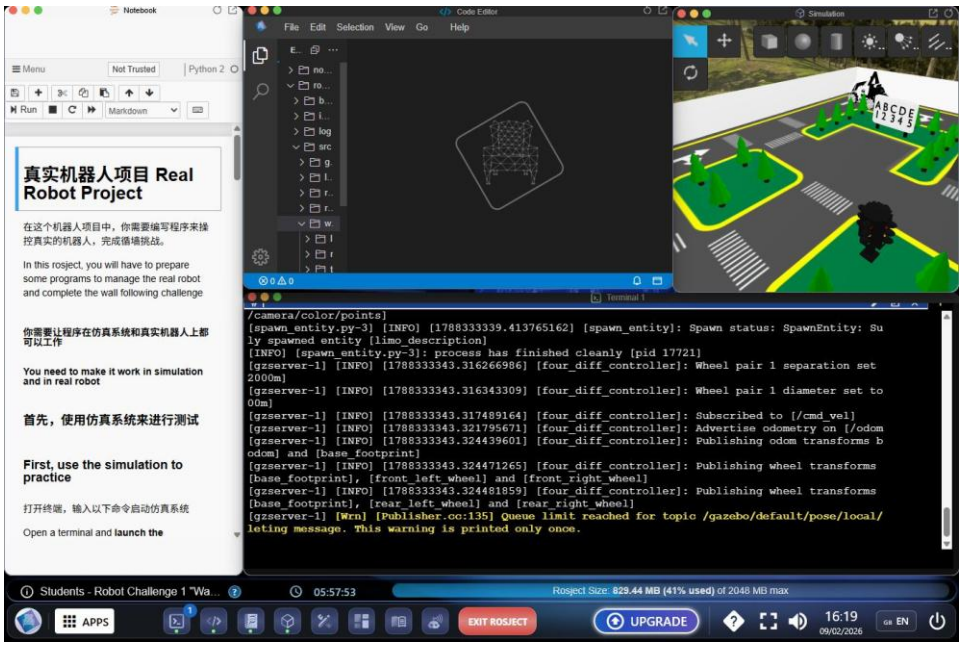

图 7 不合格示例 仿真窗口过小

不合格示例三 画面裁切过紧

只展示局部赛道，起点、终点或部分路线位于画面之外，不能证明连续完成整圈。

图 8 不合格示例 赛道未完整入画

正式开始前再次预览录屏画面，并检查生成的视频能否播放。保证全过程无需移动视角也能看清完整路线及机器人。

附录二 提交材料核对清单

每次正式运行分别核对。运行编号_____　原始录包目录_____

记录过程

☐ 使用指定正式 ROSject，起点、初始朝向和顺时针方向符合要求。

☐ 录像与录包在启动控制程序前开始，并覆盖完整运行过程。

☐ 机器人自主运行，过程中无人工遥控或干预。

☐ 机器人停止后才结束录包，终端已恢复命令提示符。

☐ 录像启动前与结束后均至少保留 3 秒，无剪辑、无倍速。

文件内容

☐ 完整 MP4 录屏可以播放；仿真视角合格，赛道和机器人全程可见。

☐ rosbag 原始目录包含 metadata.yaml 和全部数据文件及分片。

☐ ros2 bag info 显示时长大于 0，/scan 与 /cmd_vel 或实际等效话题消息数大于 0；其他必录话题齐全。

☐ 完整源代码、启动文件、参数配置及必要依赖说明齐全。

☐ topic_list.txt 与 rosbag_info.txt 已下载并放入 check/。

☐ 录像、日志和代码对应同一次运行，运行编号一致。

打包与提交

☐ 未加入编译产物、缓存、无关文件或敏感信息。

☐ ZIP 未加密且可正常解压；最外层文件夹与 ZIP 同名。

☐ ZIP 名称和邮件主题符合格式，参赛信息一致。

☐ 接收邮箱已核对；附件或下载链接可用；超大附件或链接已注明文件名与大小。

☐ 已在本轮截止时间前完成提交。