2025无人系统具身智能算法挑战赛---四足机器狗场景应用挑战赛使用手册

介绍

本手册专为" 2025无人系统具身智能算法挑战赛 "中的四足机器狗场景应用挑战赛参赛队伍设计，提供完整的大模型-四足机器狗协同开发指导手册。手册围绕"视觉感知-决策控制-机械狗执行"的技术闭环，帮助参赛者快速构建基于九格大模型的四足机器狗控制系统。

本手册采用"理论→工具→实践"的递进式设计，助力参赛团队快速实现"语言指令→场景理解→动作执行"的智能四足机器狗控制闭环，为大赛竞技提供坚实的技术支撑。

```
# 2025无人系统具身智能算法挑战赛 使用手册限制条款

© 2025 无人系统具身智能算法挑战赛组委会 版权所有

**使用授权范围：**
本手册仅授权以下主体在赛事期间使用：

1. 经组委会认证的参赛团队队员
2. 赛事官方裁判及技术监督人员
3. 组委会授权的培训导师

**严格禁止事项：**

-  任何形式的商业性使用或二次销售
-  向非参赛组织或个人进行传播
-  改编后用于其他赛事或商业项目
-  在线平台/文库的公开传播

**使用约束：**
手册所含技术方案、赛事规则及数据参数等知识产权归组委会所有，参赛者仅限：

-  赛事筹备期用于技术方案设计参考
-  正式竞赛期间作为操作规范依据
-  赛后总结阶段用于技术复盘分析

**免责声明：**
本手册内容按"现有状态"提供：
 组委会不承担因手册信息导致的技术方案偏差责任
 不保证所含方案满足特定技术场景的实施需求
 对使用后果不承担直接或间接法律责任

*违反本条款者组委会有权取消参赛资格并追究法律责任*
```

目录

（一）环境配置

本次大赛推荐使用的操作系统为ubuntu20.04、显卡显存22G及以上

1.ROS安装

1.1 安装

官网安装：https://www.ros.org/blog/getting-started/

同时支持一键安装，极大提升安全效率与便捷性

一键安装：打开终端，输入下面命令，进行一键安装，推荐使用ROS Noetic版本

```
wget http://fishros.com/install -O fishros && . Fishros
```

1.2 测试ROS

需求：判断是否能使用键盘控制小乌龟移动

操作：

开启终端一：

```
#启动roscore核心
roscore
```

开启终端二：

```
#出现图形化界面
rosrun turtlesim turtlesim_node
```

开启终端三：

```
#启动键盘控制节点
rosrun turtlesim turtle_teleop_key
```

注意：光标必须聚焦在键盘控制窗口，否则不能控制乌龟运动

1.3 安装依赖

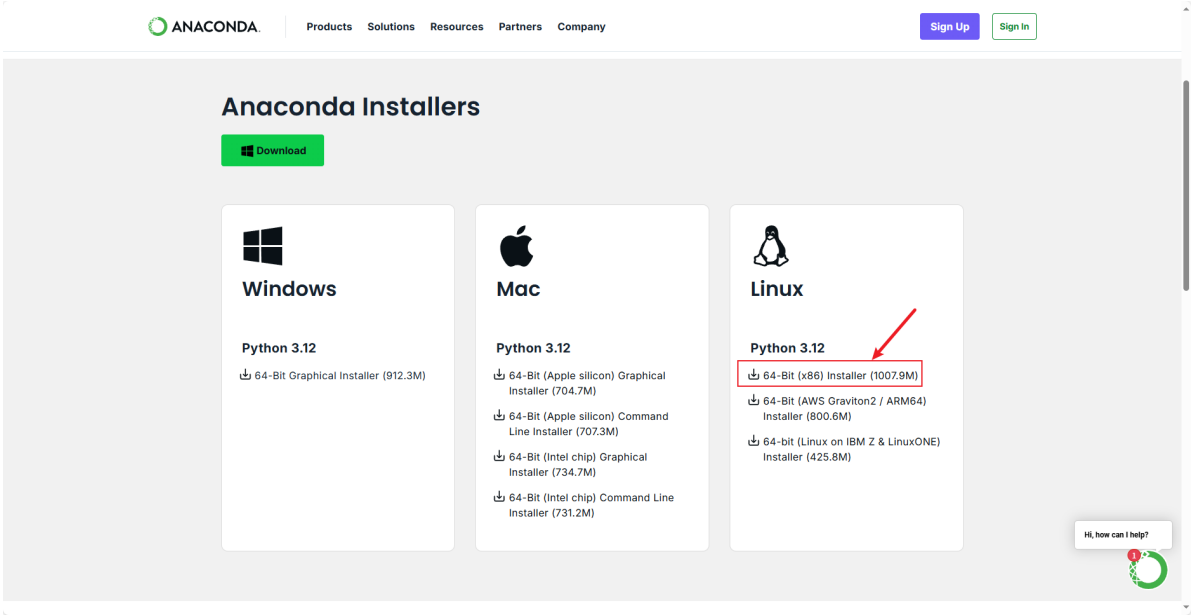
```
sudo apt install nlohmann-json3-dev
sudo apt install ros-noetic-move-base*
sudo apt install ros-noetic-amcl*
sudo apt install ros-noetic-map-server*
sudo apt install ros-noetic-teb-local-planner*
```

2.Anaconda安装

2.1 官网下载

通过官网下载安装包，官网地址：[Download Now | Anaconda]

具体版本根据自己的电脑环境进行选择



2.2 安装

找到安装包的位置，点击右键选择在终端中打开，输入

```
sh 安装包名
```

回车出现 `Please answer yes or no` 选项后，输入 yes

回车出现 `You can undo this by running ‘ conda init --reverse $SHELL ’ ? [yes|no]` 选项后，输入no

2.3 环境配置

进入主目录，通过 Ctrl+H 命令显示隐藏文件，找到 .bashrc 文件，打开后在最后一行添加

```
source ~/anaconda3/bin/activate
```

2.4 验证环境

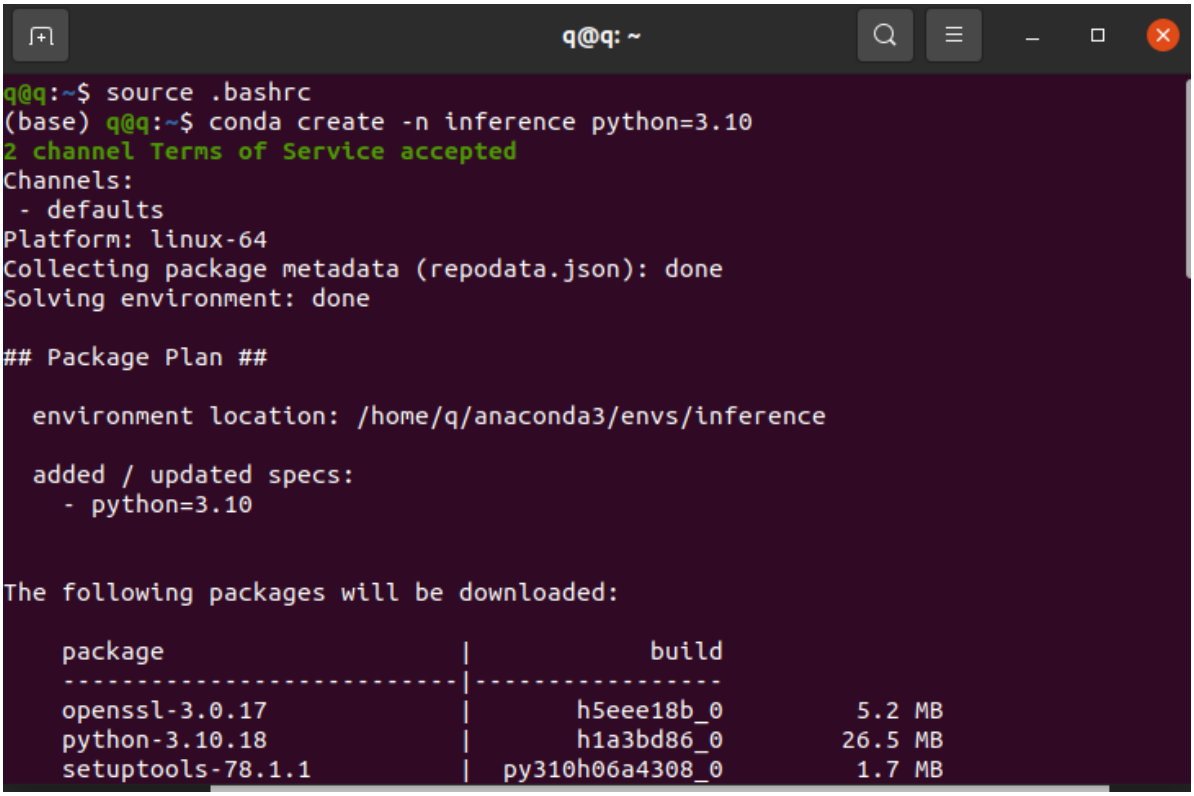
关掉前面的终端，开一个新的终端，当 (bash) 出现在命令提示符前面说明成功安装了环境。

3.九格大模型环境配置

3.1 创建虚拟环境inference

先启动anaconda环境，输入命令，创建虚拟环境 inference（环境名）

```
conda create -n inference python=3.10
```



回车出现 `Proceed ([y] / n)` 选项后，输入 y

完成进程后，输入下面命令进入之前创建的虚拟环境

```
conda activate inference
```

当 (inference) 出现在命令提示符前面说明成功创建了虚拟环境。

3.2 官网下载大模型

官网下载：可在 https://thunlp-model.oss-cn-wulanchabu.aliyuncs.com/9G4B.tar 下载4B模型。

百度网盘：https://pan.baidu.com/s/1o8GMcEl_SYc2euaifVKstQ?pwd=8888　　提取码: 8888

阿里云网盘：https://www.alipan.com/s/be42mHqfrWX　　提取码: 1zp2

3.2 环境配置

找到模型文件所在目录 /model/Embodied/ 点击右键选择在终端打开，输入下面命令

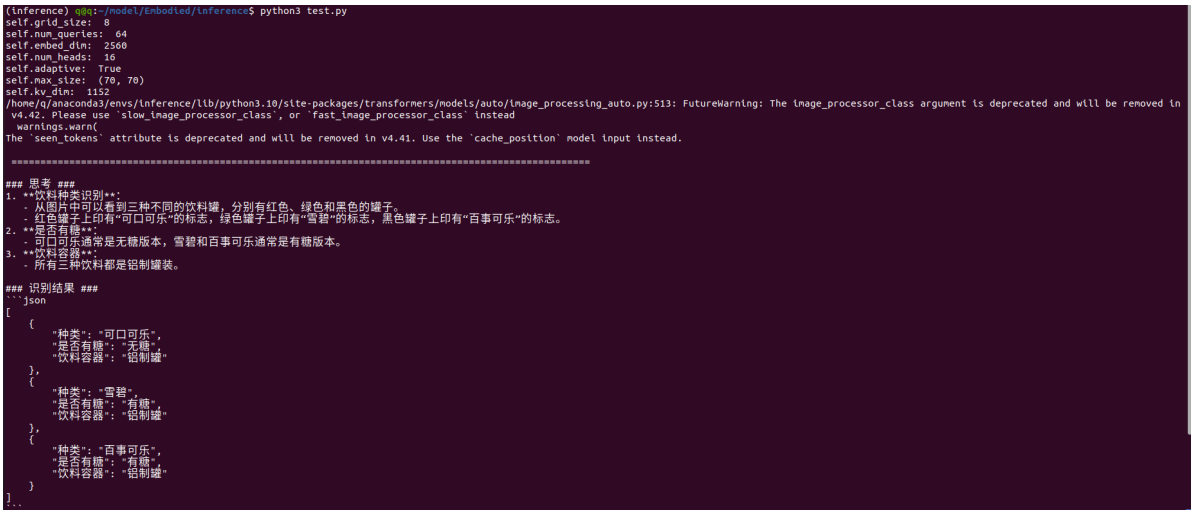
```
#先进入上面创建的虚拟环境
conda activate inference
#下载
pip install -r requirements.txt
#如果下载比较慢，添加清华源
pip install -r requirements.txt -i https://pypi.tuna.tsinghua.edu.cn/simple
```

3.3 测试模型

进入 /model/Embodied/inference/test.py，修改model_file路径为选手自己电脑路径（图中24行）

进入 /model/Embodied/inference 运行下面代码

```
python3 test.py
```



4.yolov8安装

4.1 安装yolov8

打开终端

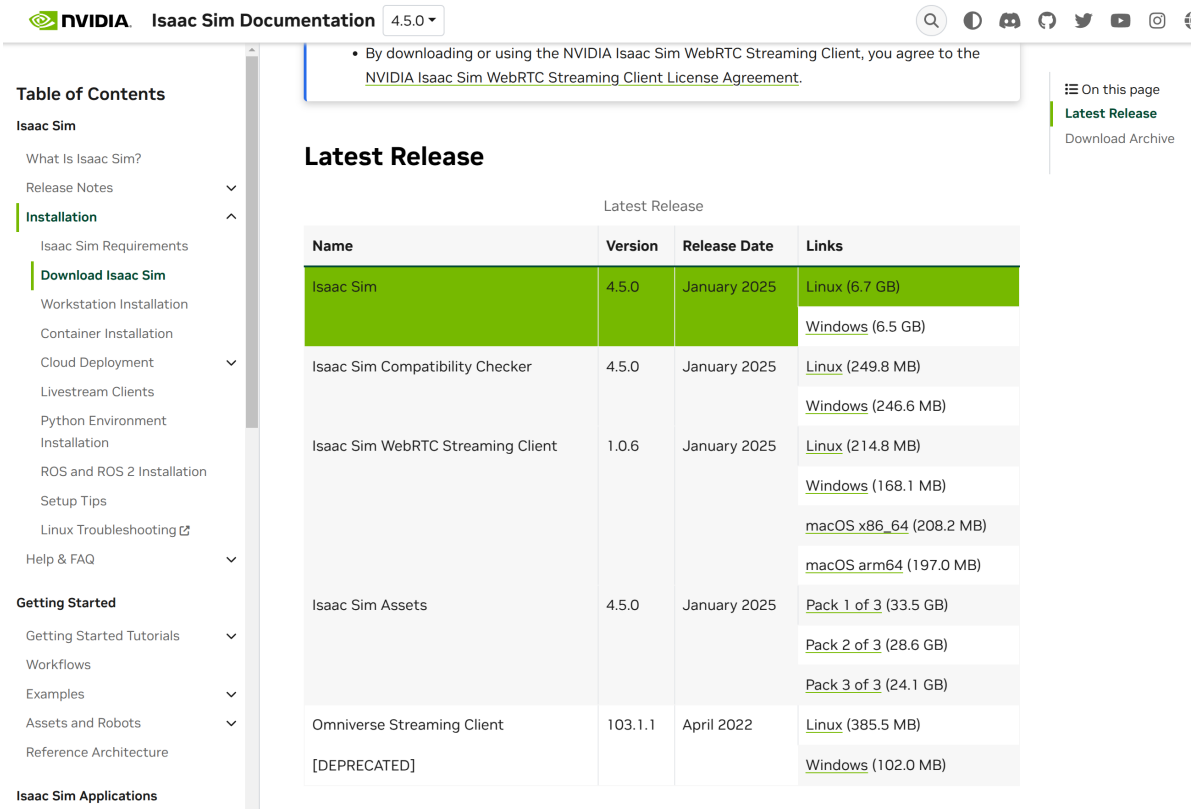
```
#创造 yolov8 虚拟环境
conda create -n yolov8 python=3.8
#下载nvidia-cuda-toolkit
sudo apt install nvidia-cuda-toolkit
```

```
#查看conda版本
nvidia-smi
#安装pytorch，到官网寻找相关的版本
https://pytorch.org/    选择对应版本
#进入yolov8虚拟环境
conda activate yolov8
#选择对应pytorch版本的对应命令进行下载
#下载YOLOv8官方代码库
git clone https://github.com/ultralytics/ultralytics.git
#安装YOLOv8所有依赖
pip install -r requirements.txt
```

5.Isaac Sim安装

5.1 官网下载

Isaac Sim官方网站：https://docs.isaacsim.omniverse.nvidia.com/4.5.0/installation/download.html



选择Isaac Sim 4.5.0版本，点击Linux下载后，将下载好的压缩包进行解压，解压后的文件放在/home的主目录下。

5.2 环境配置

```
# 编辑 ~/.bashrc 文件的命令
sudo gedit ~/.bashrc
# 在文件末尾添加以下内容（替换 /home/your_username/isaacsim/python.sh 为您的实际路径）
export ISAACSIM_PATH="${HOME}/isaacsim"
export ISAACSIM_PYTHON_EXE="/home/your_username/isaacsim/python.sh"
```

按 Ctrl+S 保存

```
# 刷新环境
source .bashrc
```

（二）快速启动

1.下载仿真代码

```
仿真代码与本手册位于同一目录下
```

将EAICON源代码拷贝复制到/home/your_username下

2.运行四足机器狗仿真

询问方式：开始导航/开始巡线

操作：

开启终端一：

```
#启动roscore核心
roscore
```

开启终端二：

```
#进入工作空间
cd Go2
sudo cp EAICON/Content/Go2/lidar/L1.json /home/q/isaac-
sim/exts/isaacsim.sensors.rtx/data/lidar_configs/NVIDIA/
#启动仿真环境
sh run_go2_sim.sh
```

开启终端三：

```
#进入工作空间
cd Go2
#退出当前环境，返回默认环境
conda deactivate
#运行 launch文件
roslaunch go2_slam go2_bring.launch
```

开启终端四：

```
#进入工作空间
cd Go2
#激活 inference 环境
conda activate inference
#运行 Python文件
rosrun go2_scale go2_scale.py
```

注意：每次操作前都需要在终端输入 source ./devel/setup.bash 刷新环境，否则有概率出现莫名其妙的报错。

（三）大模型接口

该版本通用大模型参数量为80亿，具有高效训练与推理和高效适配与部署的技术特点，具备文本问答、文本分类、机器翻译、文本摘要等自然语言处理能力。九格百亿级通用基础大模型的参数量为8B（80亿）。具体的模型训练、推理等内容见：quick start

本表聚焦“九格”接口设计中与大模型相关的部分，将其抽象为模型加载、推理调用两大核心单元，具体接口列表如下：

接口名称	描述	调用方式	输入参数	输出	异常处理
模型加载接口	从本地或远程路径加载大模型及其Tokenizer	`AutoModel.from_pretrained` `AutoTokenizer.from_pretrained`	- `model_file` (字符串)：权重与配置存放路径 - `trust_remote_code` (布尔)：是否信任远程自定义代码	- `self.model` (模型对象) - `self.tokenizer` (分词器对象)	捕获并 `rospy.logerr`，加载失败时置空并退出订阅流程
推理调用接口	根据输入图像与文本Prompt，调用模型生成推理结果	`model.chat(image=None, msgs, tokenizer=self.tokenizer)`	- `msgs` (列表)：每项为字典		

1.模型加载接口

```
  self.model = AutoModel.from_pretrained(
      model_file: str,
      trust_remote_code: bool = True,
      attn_implementation: str = 'sdpa',
      torch_dtype: torch.dtype = torch.bfloat16
  )
  self.tokenizer = AutoTokenizer.from_pretrained(
      model_file: str,
      trust_remote_code: bool = True
  )
```

参数说明

model_file：本地或远程路径，预训练模型权重与配置所在目录。

trust_remote_code：是否信任并执行仓库中的自定义代码。

attn_implementation 与 **torch_dtype**：可选优化参数。

输出说明

self.model：已加载并 eval() 的模型实例，已切换到 CUDA（若可用）。

self.tokenizer：对应的分词器，用于构造输入tokens。

异常处理

捕获任何加载错误，调用 **rospy.logerr**("模型加载失败: %s", e) 并将**self.model/self.tokenizer** 置为 None，后续流程根据空值判断跳过订阅与推理。

2.推理调用接口

```
model_res = self.model.chat(
    image=None,
    msgs: List[Dict[str, Any]],
    tokenizer=self.tokenizer
)
```

输入说明

msgs：长度可变的消息列表，每条消息格式为：

```
{
  'role': 'user',
  'content': [pil_image: PIL.Image.Image, prompt: str]
}
```

pil_image：从最新 ROS 彩色帧转换而来。

prompt：用户或上层脚本动态输入的文本提示。

输出说明

model_res：大模型返回的推理结果，可为文本、结构化数据或二次封装，随后转换为字符串发布。

调用时机

在 self.new_bbox_request == True 且最新图像帧已获取时触发。

异常处理

推理过程中捕获任何异常并调用 rospy.logerr("调用大模型进行处理时出错: %s", e)，当前帧推理终止，不影响后续请求。

（四）四足机器狗接口

1.运动控制接口

话题名称	消息类型	发布/订阅	功能说明
/cmd_vel	geometry_msgs/Twist	订阅	接收机器人运动控制指令（线速度和角速度）
/cmd_vel_x	std_msgs/Float32	发布	发布处理后的x方向线速度分量
/cmd_vel_y	std_msgs/Float32	发布	发布处理后的y方向线速度分量
/cmd_vel_yaw	std_msgs/Float32	发布	发布处理后的绕z轴的角速度分量
/odom	nav_msgs/Odometry	发布	发布机器人里程计信息（位置、姿态和速度）
/tf	tf2_msgs/TFMessage	发布	广播各坐标系之间的变换（坐标变换树）

2.传感器接口

话题名称	消息类型	发布/订阅	功能说明
/camera/front	sensor_msgs/Image	订阅	前视摄像头原始图像 用于机械狗的巡线
/camera/global	sensor_msgs/Image	订阅	全局摄像头
/lidar/points	sensor_msgs/PointCloud2	发布	发布三维点云数据
/scan	ensor_msgs/LaserScan	发布	发布二维激光扫描数据
/imu/data	sensor_msgs/Imu	发布	发布惯性测量单元数据，包括线加速度、角速度和姿态

（五）机械臂接口

1.运动控制接口

话题名称	消息类型	发布/订阅	功能说明
`end_effector/pose`	`geometry_msgs/PoseStamped`	订阅	末端执行器当前位姿
`/end_effector/target_pose`	`geometry_msgs/PoseStamped`	发布	末端执行器目标位姿

2.相机接口

话题名称	消息类型	发布/订阅	功能说明
/camera/wrist/info	sensor_msgs/CameraInfo	订阅	获取腕部相机内参 (焦距fx/fy, 光心cx/cy)
/camera/wrist/depth	sensor_msgs/Image	订阅	深度相机图像，像素值为深度（单位：米），用于场景深度感知
/camera/wrist/rgb	sensor_msgs/Image	订阅	RGB 彩色图像（编码：`rgb8`），用于视觉检测、语义分割或显示画面

3.夹爪接口

话题名称	消息类型	发布/订阅	功能说明
/gripper/target	std_msgs/Float32	发布	控制夹爪开合宽度 (单位：米)

4.规划控制接口

接口名称	函数签名	功能描述	替换示例
PathPlannerInterface	`plan(start: np.ndarray, goal: np.ndarray, env_cfg: Any) → np.ndarray`	从起点 `start` 到终点 `goal`，在环境 `env_cfg`（碰撞体、关节限位等信息）下生成一条关节空间或笛卡尔空间轨迹，返回形状为 `(T, D)` 的轨迹点序列。	`RRTPlanner`, `PRMPlanner`, `LVSPlanner`
TrajectoryTrackerInterface	`track(trajectory: np.ndarray, state: np.ndarray) → np.ndarray`	接收规划器输出的轨迹 `trajectory` 和当前系统状态 `state`，计算下一个执行指令（如关节位置/速度/力矩），返回控制命令 `u`。	`PIDTracker`, `MPCTracker`, `ImpedanceTracker`
PathPlannerCfg	`python @configclass class PathPlannerCfg:  class_name: str  params: dict = {} `	在配置文件里指定要用的规划器类名和初始化参数，框架会根据 `class_name` 动态 import 并实例化。	`yaml planner:  class_name: "RRTPlanner"  params:  step_size: 0.1`
TrajectoryTrackerCfg	`python @configclass class TrajectoryTrackerCfg:  class_name: str  params: dict = {} `	在配置文件里指定要用的跟踪器类名和初始化参数，框架会根据 `class_name` 动态 import 并实例化。	`yaml tracker:  class_name: "MPCTracker"  params:  horizon: 20`
PlannerFactory	`get_planner(cfg: PathPlannerCfg) → PathPlannerInterface`	根据 `PathPlannerCfg`，动态加载并返回对应的规划器实例。	—
TrackerFactory	`get_tracker(cfg: TrajectoryTrackerCfg) → TrajectoryTrackerInterface`	根据 `TrajectoryTrackerCfg`，动态加载并返回对应的跟踪器实例。	—
execute_motion(planner, tracker)	`execute_motion(start, goal, env_cfg)`	**封装调用流程：** 1. 调用 `planner.plan(start, goal, env_cfg)` 2. 在仿真或真实机械臂循环中，调用 `tracker.track(...)` 并下发控制命令	—