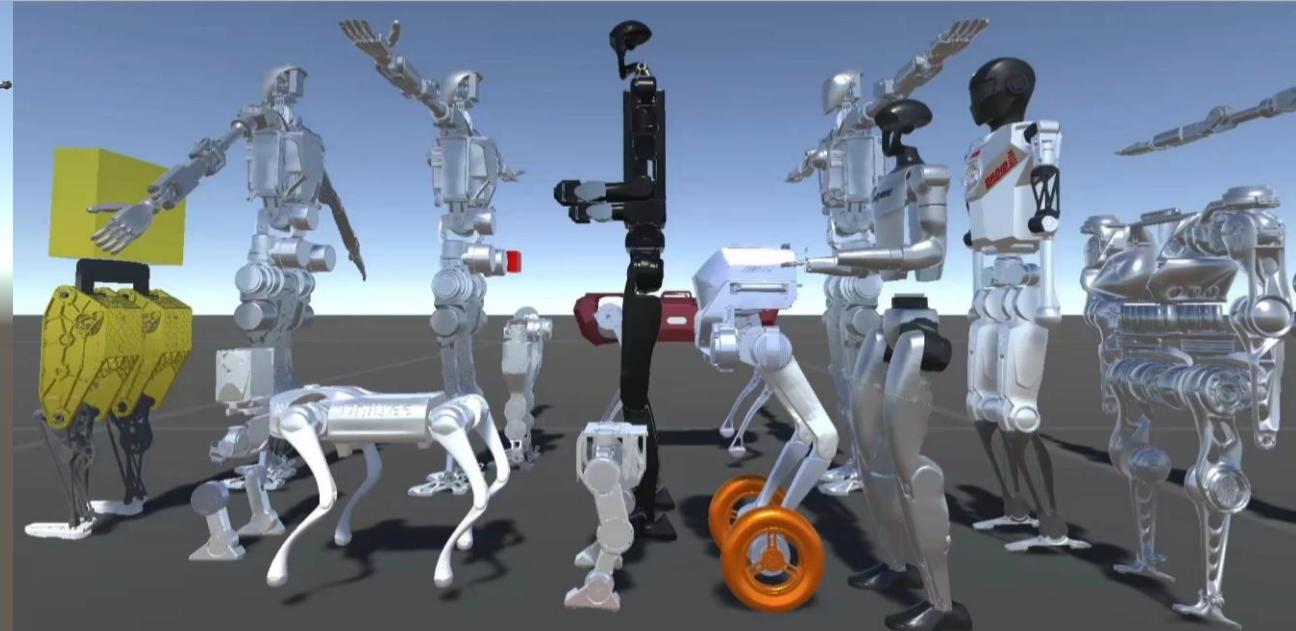


“格物” 具身智能仿真平台发布

叶林奇 | 上海大学未来技术学院，副教授

2025年3月21日



目 录

Q
O
N
T
I
N
G
T
E
C
H
N
O
L
O
G
Y

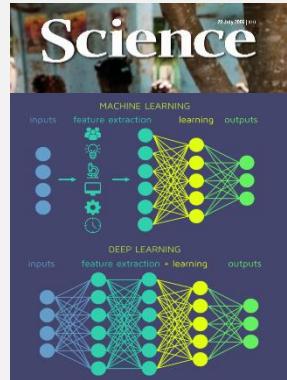
- 1 具身智能研究背景
- 2 “格物” 平台介绍
- 3 平台关键技术突破
- 4 “格物” 未来愿景

1

具身智能研究背景

深度学习带来人工智能变革

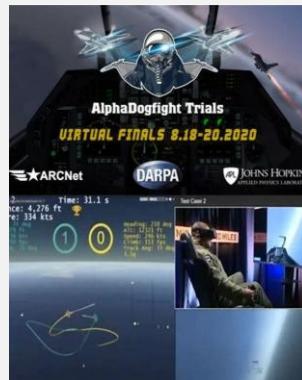
Hinton提出
深度学习



四足机器人强化
学习超越传统控制



模拟空战AI打败美军
王牌飞行员



无人机竞速AI战胜
人类世界冠军



智能
无人系统

2006

2016

2018

2019

2020

2022

2023

2024

游戏
AI

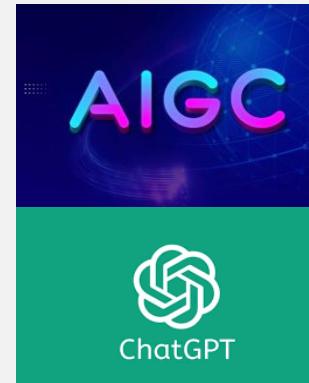


AlphaGo战胜
人类最强围棋选手



AI星际争霸超越
99.8%人类玩家

大模型



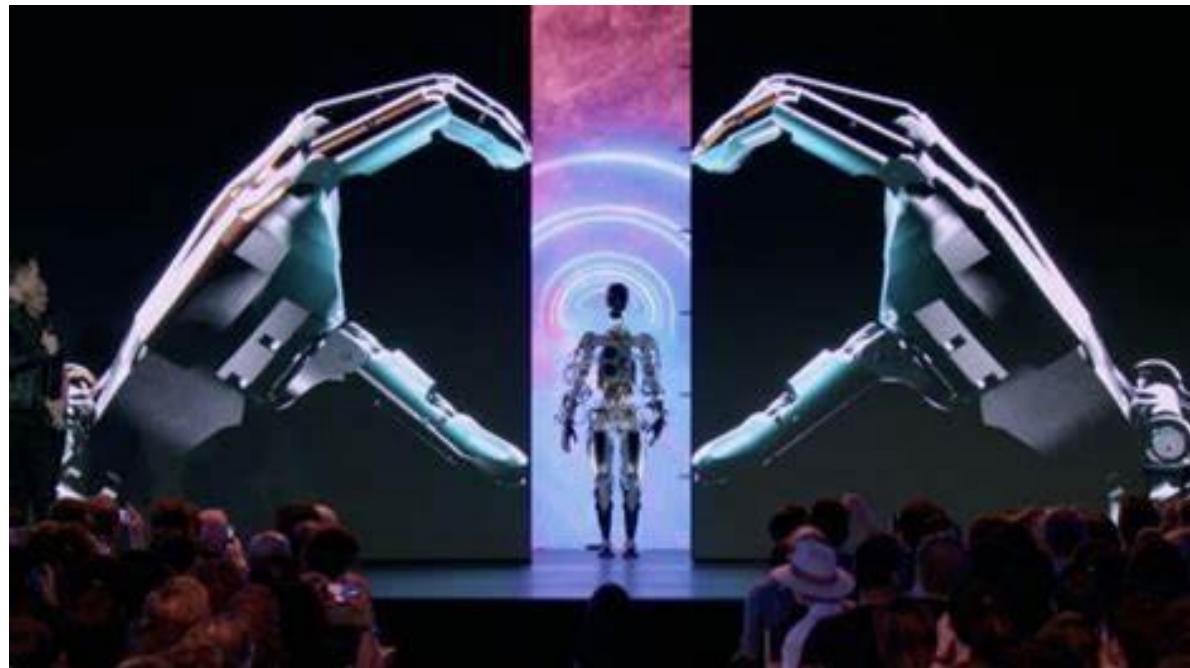
OpenAI发布ChatGPT
开启大模型时代



谷歌发布具身多模态
大模型PaLM-E

特斯拉引领人形机器人研究

人形机器人是具身智能的最佳载体。特斯拉在2021年8月的首个人工智能日宣布了 Optimus 人形机器人，用来填补劳动力缺口，执行危险、重复或太无聊而人们不愿意从事的工作。马斯克表示，Optimus 是2022年最重要的产品开发项目，甚至可能比汽车业务更重要。



强化学习成为主流控制范式

2021

四足机器人 苏黎世联邦理工大学

- 4分钟学会走路，可迁移泛化，适应野外各种地形
- DARPA SubT 冠军，零摔倒



Science Robotics

2022

双足机器人 俄勒冈州立大学

- 训练一周，24.73秒百米跑
- 第一个学会跑步的双足机器人
- 机器人运动界的里程碑

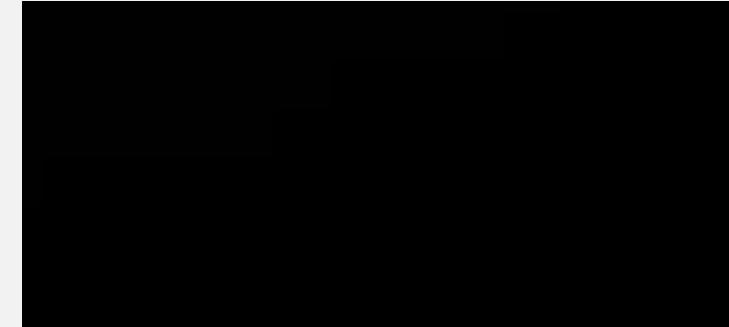


吉尼斯世界纪录

2023

无人机 苏黎世大学

- 学习50分钟，时速100千米
- 战胜人类冠军创造最快比赛纪录
- 机器智能领域的重要里程碑



Nature封面

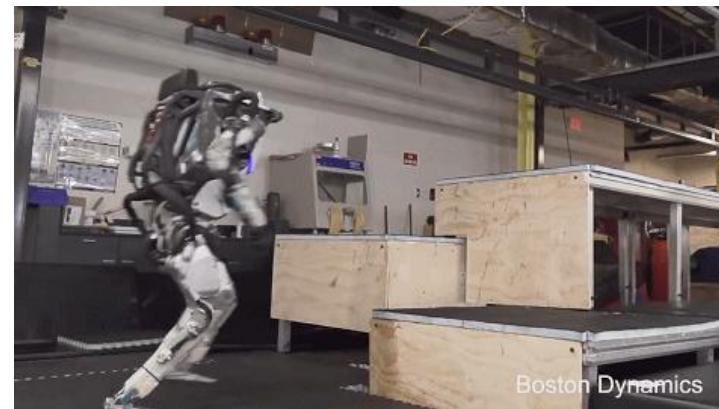
机器人控制进入学习主义时代

日本
本田公司



Asimo
2018退役

美国
波士顿动力



Atlas
2024退役

中国
宇树科技



G1
2024发布

ZMP方法
简化主义时代

MPC方法

RL方法
学习主义时代



AI+机器人造就了具身智能

具身智能是指将AI融入机器人等物理实体，赋予它们像人一样感知、学习和与环境动态交互的能力。



2023年，NVIDIA创始人黄仁勋，AI的下一波浪潮被称为具身智能，它指的是能够理解、推理和与物理世界互动的智能系统。



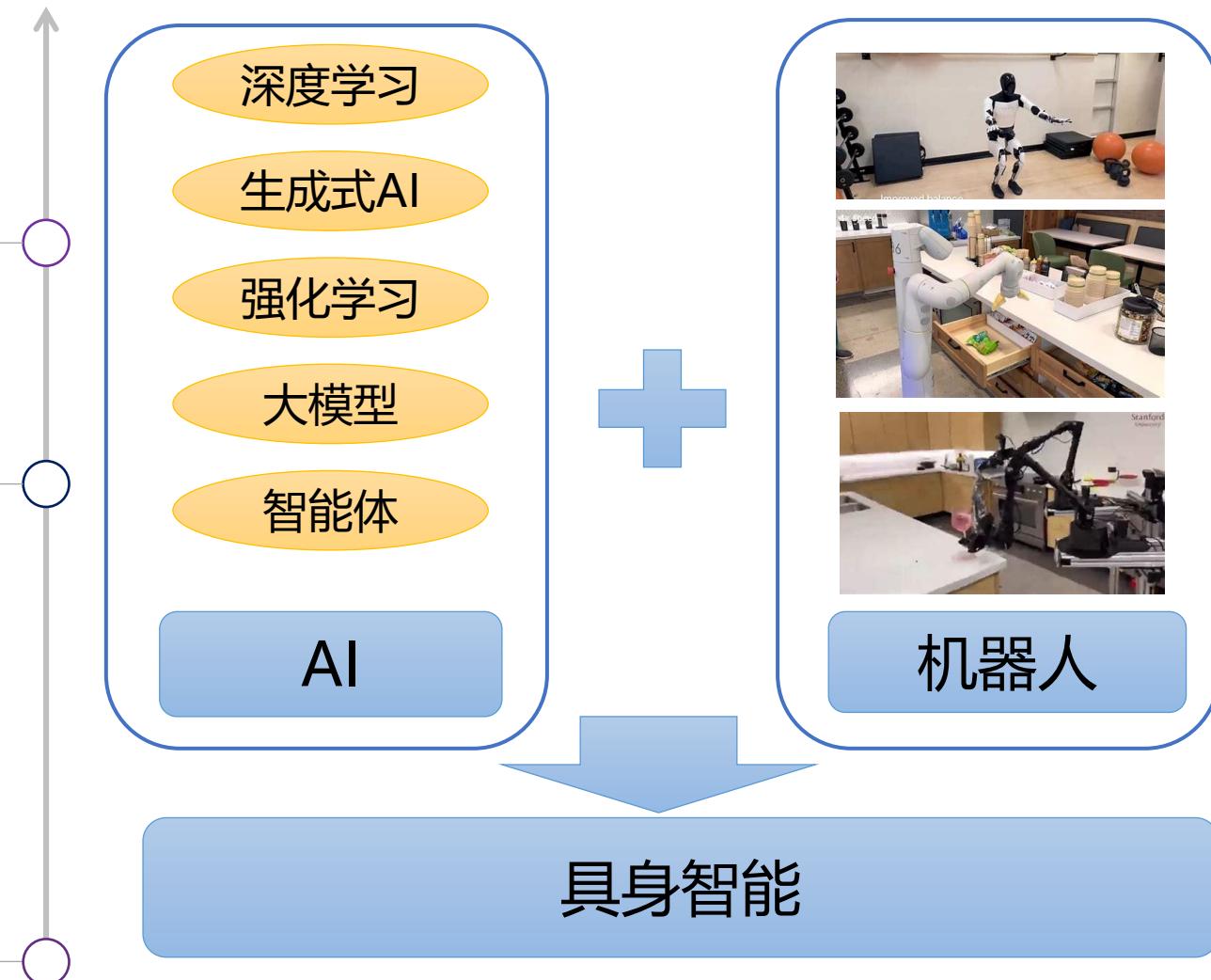
2021年，李飞飞教授提出，具身的含义不是身体本身，而是与环境交互并在环境中发挥作用的整体需求和功能。



1950年，图灵在论文 COMPUTING MACHINERY AND INTELLIGENCE有了具身智能的思想萌芽。

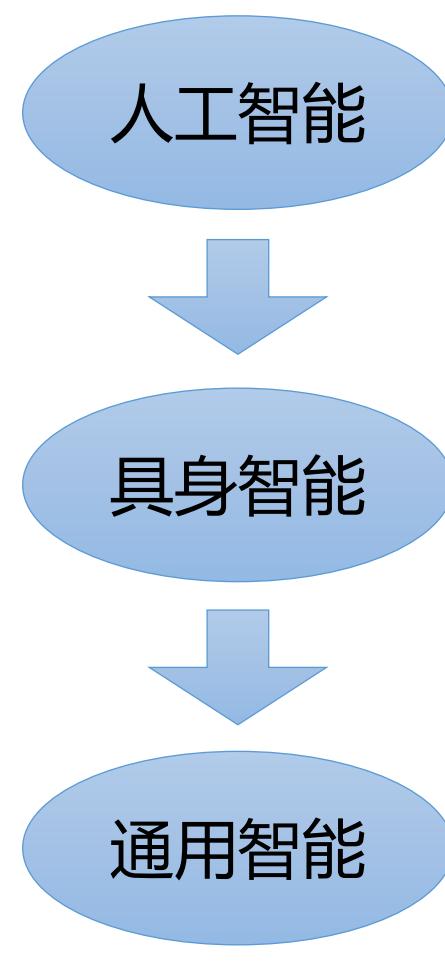
We may hope that machines will eventually compete with men in all purely intellectual fields. But which are the best ones to start with? Even this is a difficult decision. Many people think that a very abstract activity, like the playing of chess, would be best. It can also be maintained that it is best to provide the machine with the best sense organs that money can buy, and then teach it to understand and speak English. This process could follow the normal teaching of a child. Things would be pointed out and named, etc.

Again I do not know what the right answer is, but I think both approaches should be tried.



具身智能助推通用人工智能发展

具身智能赋予AI“身体”，使AI从数字世界走向物理世界，是迈向通用人工智能的重要一步

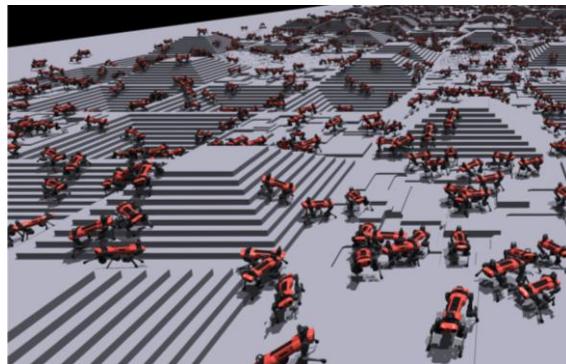


2

“格物” 平台介绍

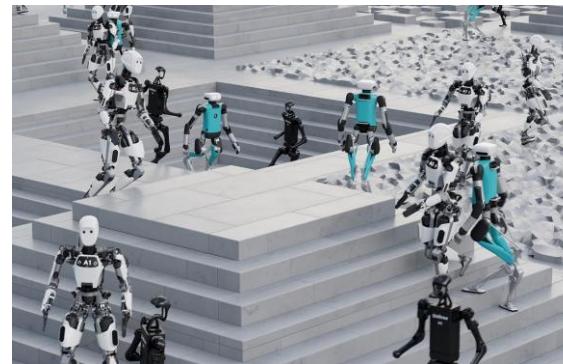
仿真训练平台是具身智能的核心基石

Legged Gym



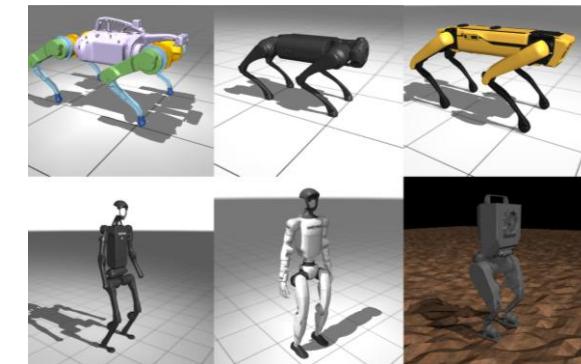
2021

Isaac Lab



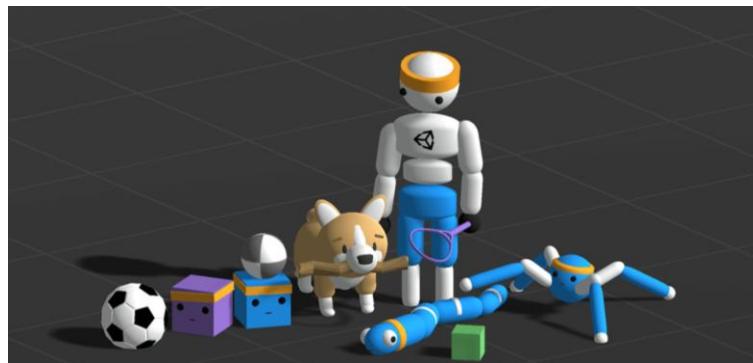
2024

MuJoCo Playground



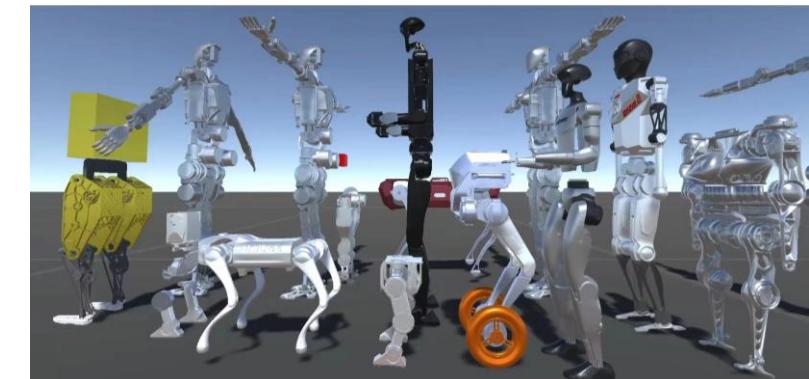
2025

Unity ML-Agents



2020

格物
(Unity RL Playground/OmniSim)



2025

仿真训练平台是具身智能的核心基石

ETH zürich



Legged Gym

开发团队：苏黎世联邦理工学院（ETH Zurich）的 Robotic Systems Lab

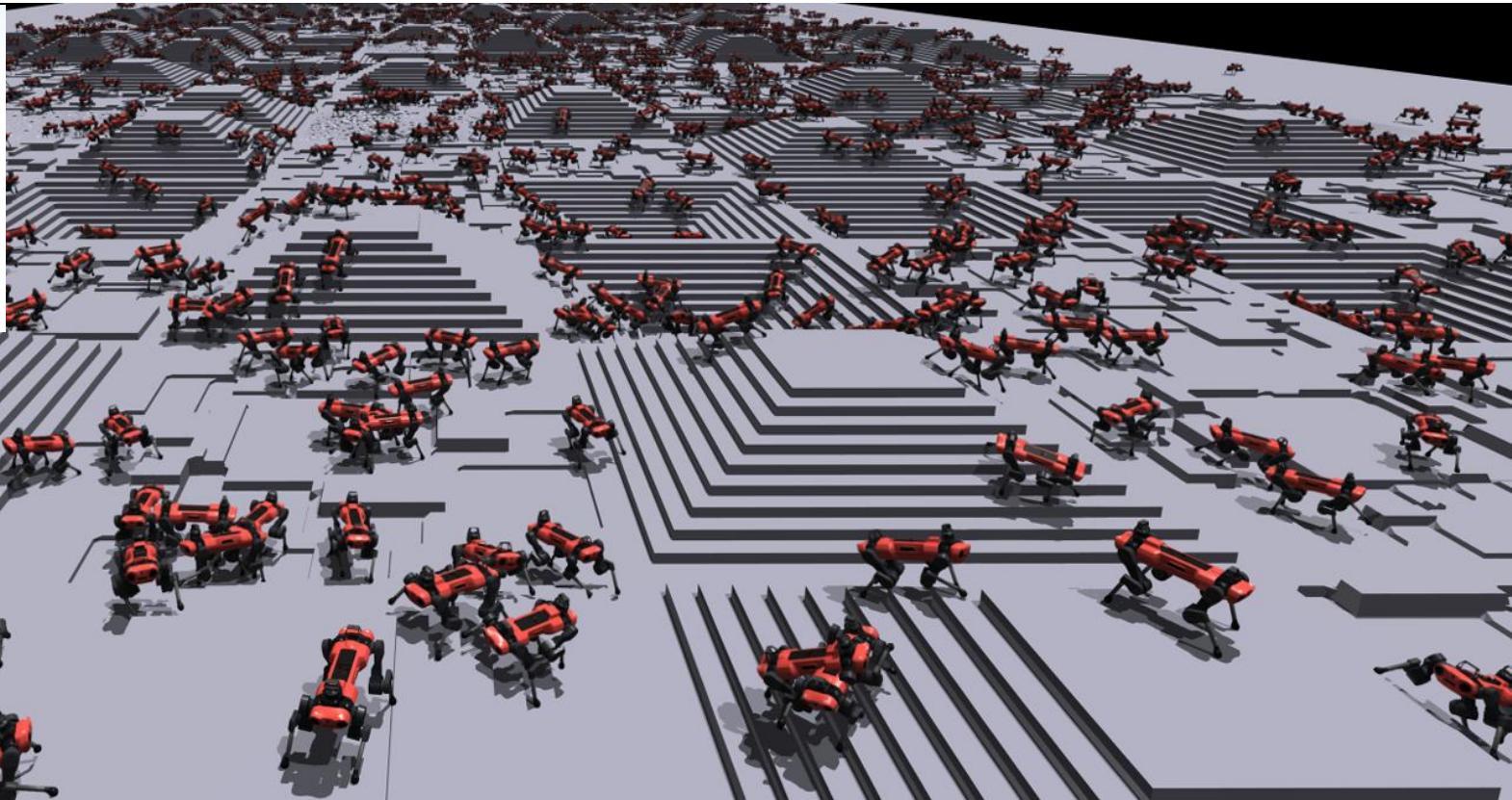
GitHub
https://github.com/leggedrobotics/legged_gym

legged_gym

Isaac Gym Environments for Legged Robots

⌚ 45 Watched ⭐ 1.8k Starred ⚡ 429 Forks

Primary language: Python • License: Other



开创式的强化学习训练框架，高效的 GPU 加速仿真比传统 CPU 仿真提速上百倍

仿真训练平台是具身智能的核心基石

Isaac Lab



ETH zürich



开发团队：英伟达、苏黎世联邦理工学院、多伦多大学

GitHub
<https://github.com/isaac-sim/IsaacLab>

IsaacLab

Unified framework for robot learning built on NVIDIA Isaac Sim

⌚ 41 Watched ⭐ 3k Starred ⚡ 1.4k Forks

robotics robot-learning isaac-sim omniverse-kit-extension

Primary language: Python • Website: <https://isaac-sim.github.io/IsaacLab>



机器人仿真训练的集大成者，具备模块化设计、逼真仿真、多机器人仿真等功能

仿真训练平台是具身智能的核心基石

MuJoCo Playground



Berkeley
UNIVERSITY OF CALIFORNIA



开发团队：加州大学伯克利分校、谷歌DeepMind、多伦多大学、剑桥

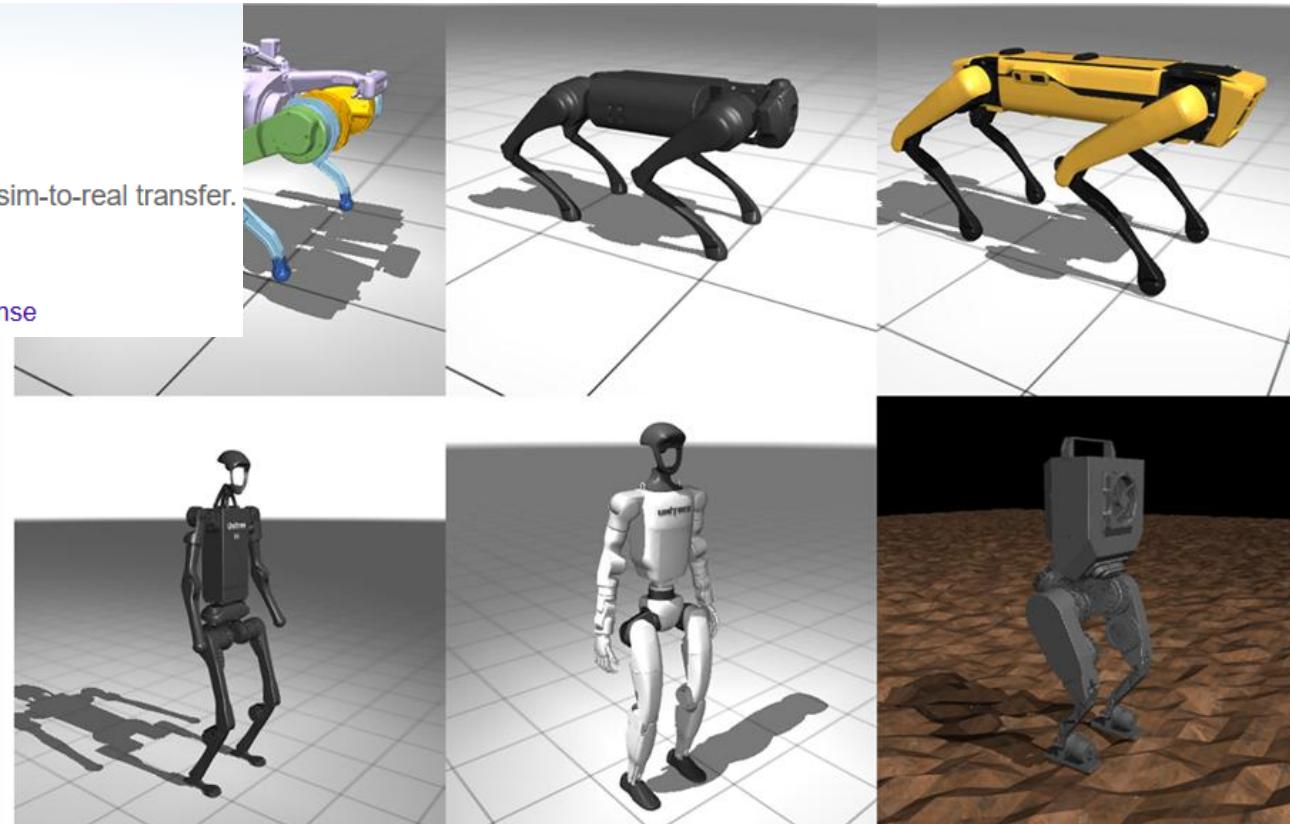
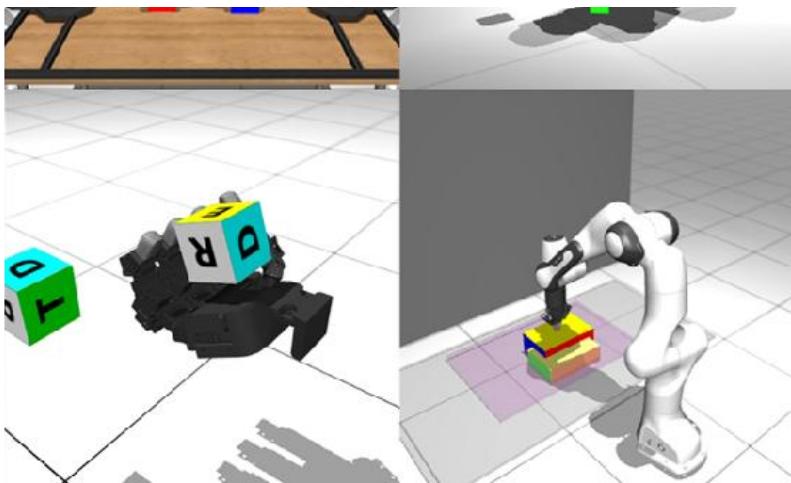
GitHub
https://github.com/google-deepmind/mujoco_playground

mujoco_playground

An open-source library for GPU-accelerated robot learning and sim-to-real transfer.

⌚ 15 Watched ⭐ 786 Starred 🏷 82 Forks

Primary language: Jupyter Notebook • License: Apache-2.0 license



支持多种机器人平台和多种环境，简化仿真、训练及从仿真到现实的迁移

仿真训练平台是具身智能的核心基石

Unity ML-Agents



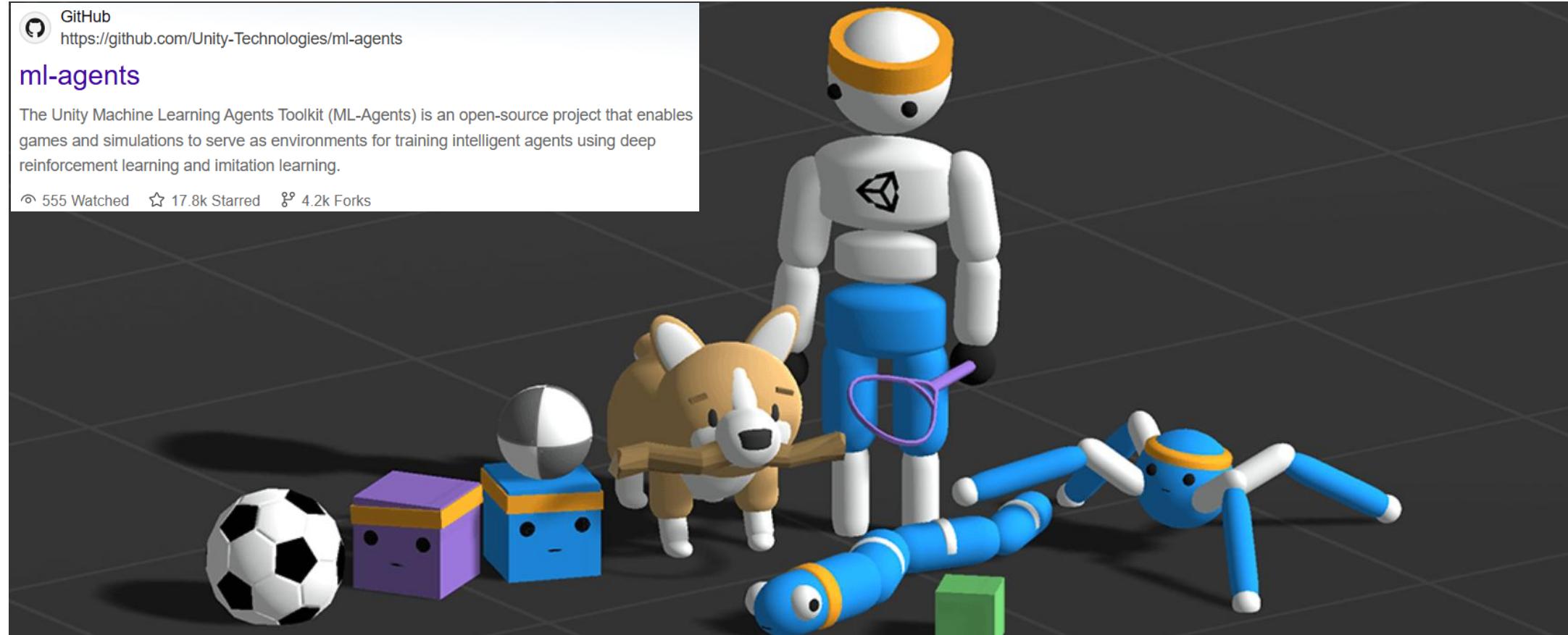
开发团队: Unity Technologies

GitHub
<https://github.com/Unity-Technologies/ml-agents>

ml-agents

The Unity Machine Learning Agents Toolkit (ML-Agents) is an open-source project that enables games and simulations to serve as environments for training intelligent agents using deep reinforcement learning and imitation learning.

555 Watched ⭐ 17.8k Starred ⚡ 4.2k Forks



革新游戏AI开发的开源工具包，其API可轻松使用机器学习算法训练智能体

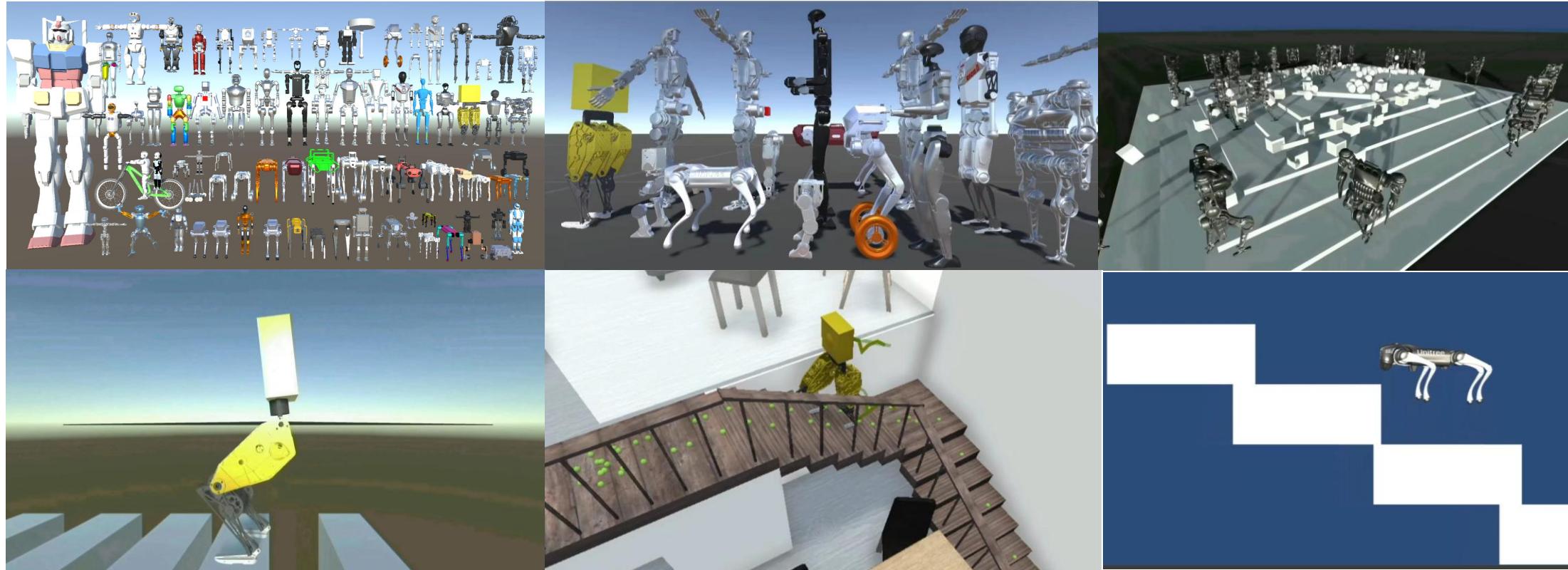
仿真训练平台是具身智能的核心基石



Unity RL Playground (格物)

开发团队：国地共建人形机器人创新中心、上大、清华

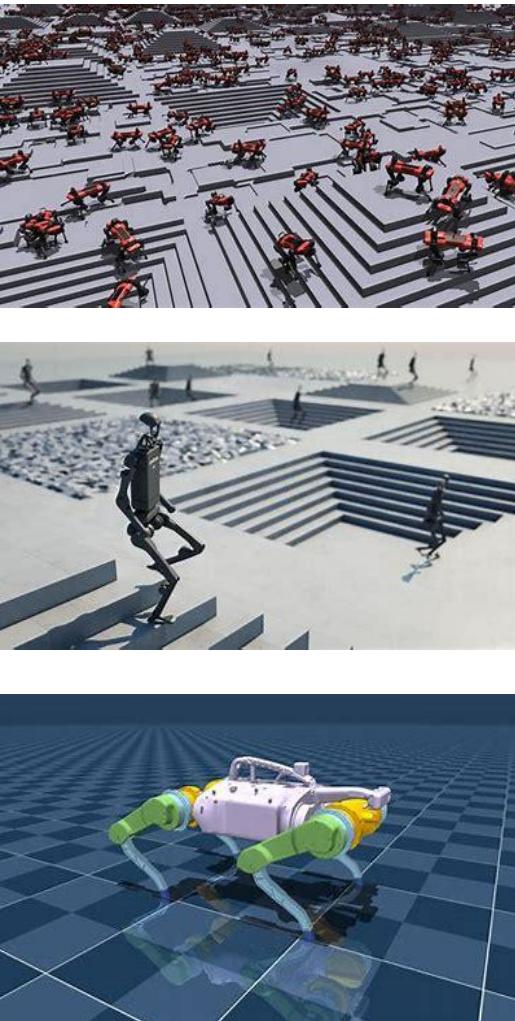
<https://github.com/loongOpen/Unity-RL-Playground>



具身智能领域的Arduino，百余款机器人例程，打造最完善的具身智能体训练生态

仿真训练平台是具身智能的核心基石

现有机器人仿真训练平台问题



学习门槛高

代码移植难

开发周期长

安装要求高

格物具身智能仿真平台

易用

通用

好用

能用

降低学习门槛

打破硬件壁垒

缩短开发周期

扩大技术普及

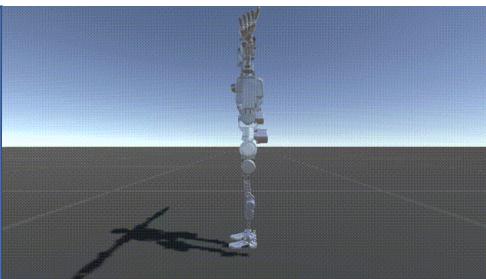
仿真训练平台是具身智能的核心基石

使用流程

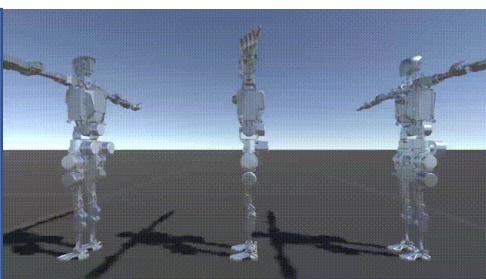
机器人模型导入和运动目标选择



轨迹生成器生成适配的前馈动作



运动学习器自动训练并生成运动



关键技术

模型自动化适配技术

自适应课程学习技术

前馈引导的强化学习

一键式生成

全构型通用

多模式运动

极限化测试

功能特点

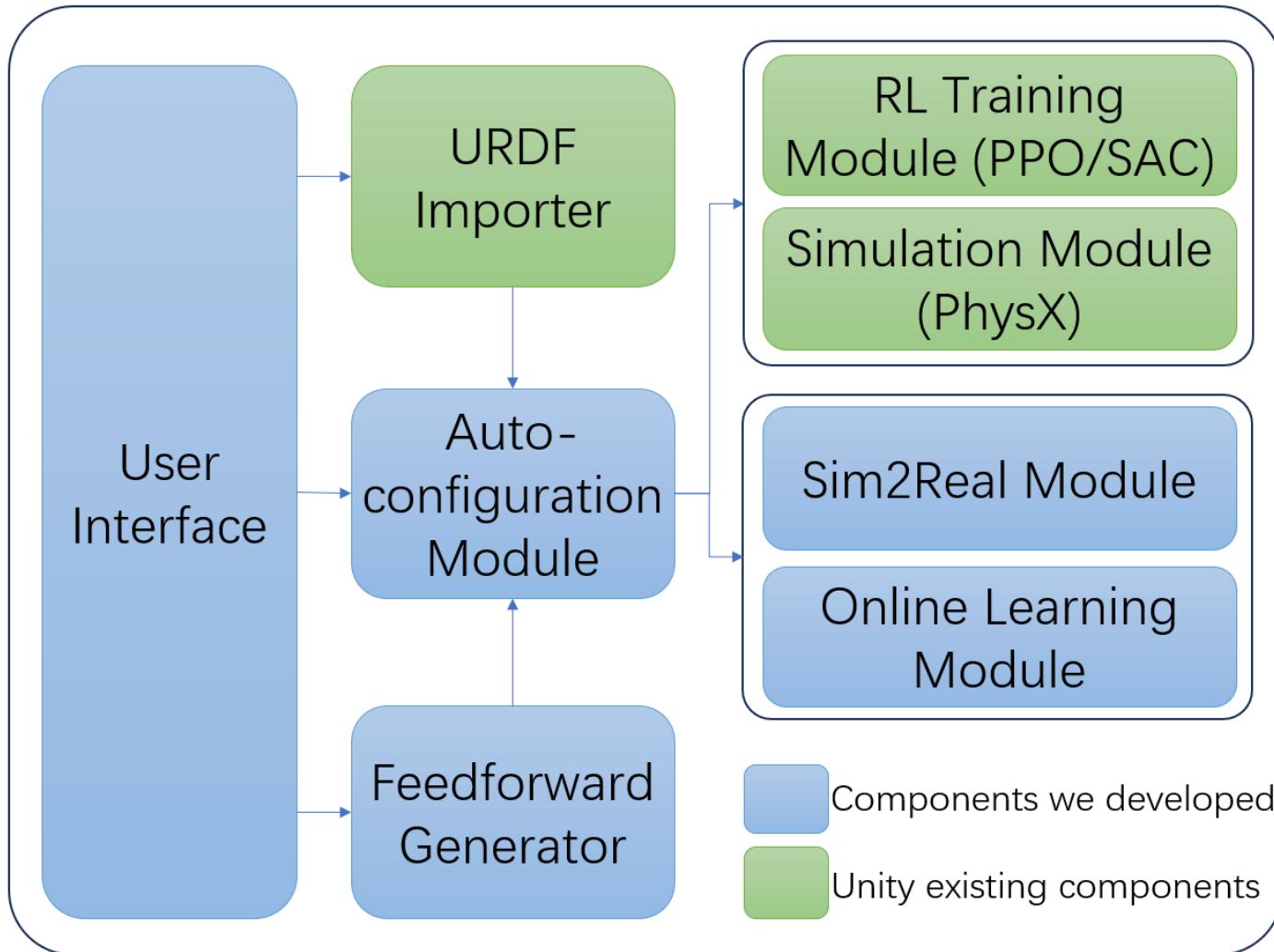
导入机器人模型，一键生成运动，傻瓜式操作

适用于各种不同类型、结构和大小的机器人

可生成行走、奔跑、跳跃等多种丰富运动形式

挖掘运动性能极限，辅助设计优化和形态进化

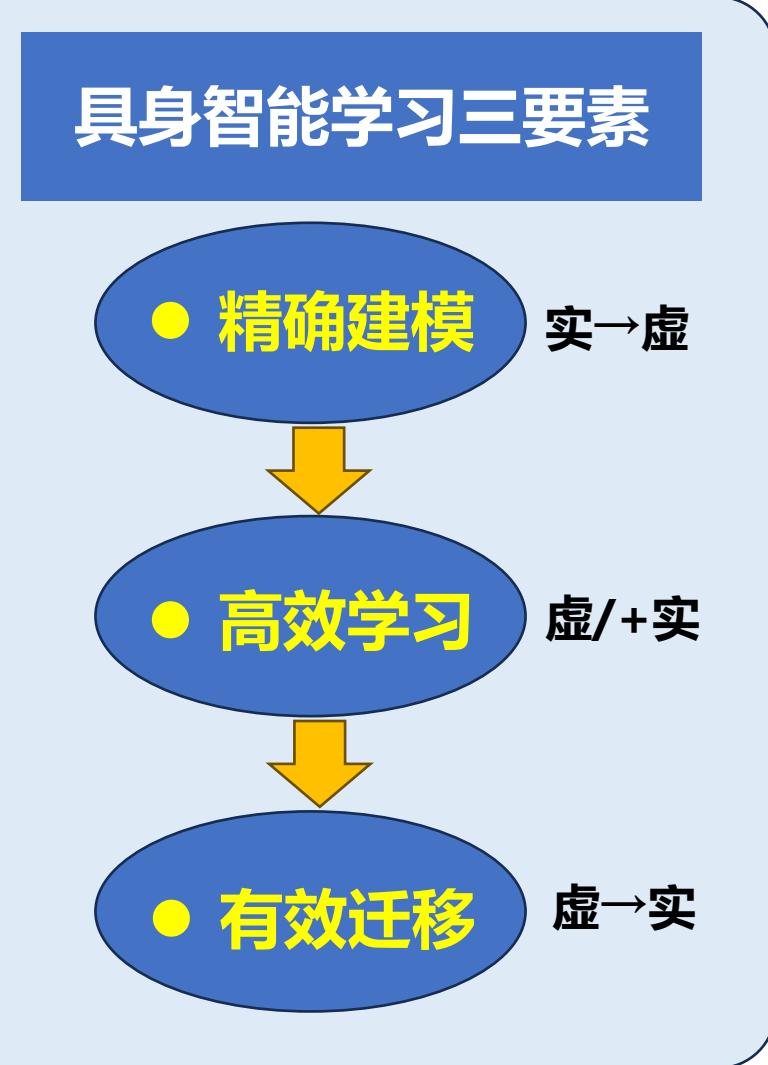
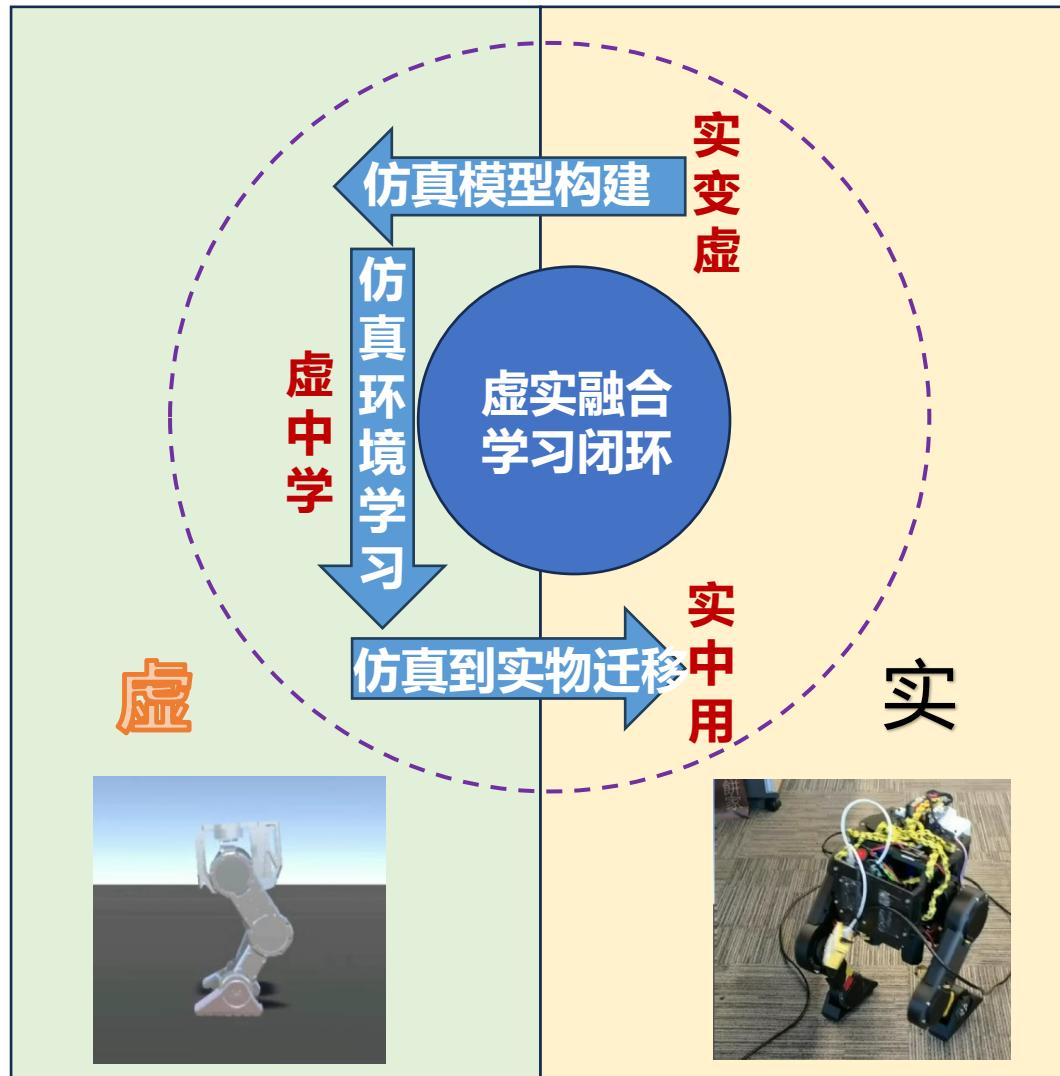
仿真训练平台是具身智能的核心基石



3

平台关键技术突破

具身智能学习的关键技术





自动化模型适配和自适应课程学习技术
新机器人训练无需重新编程

开发周期缩短至分钟



引导学习技术，前馈动作和奖励函数双驱动
训练步数由数千万缩短至数百万

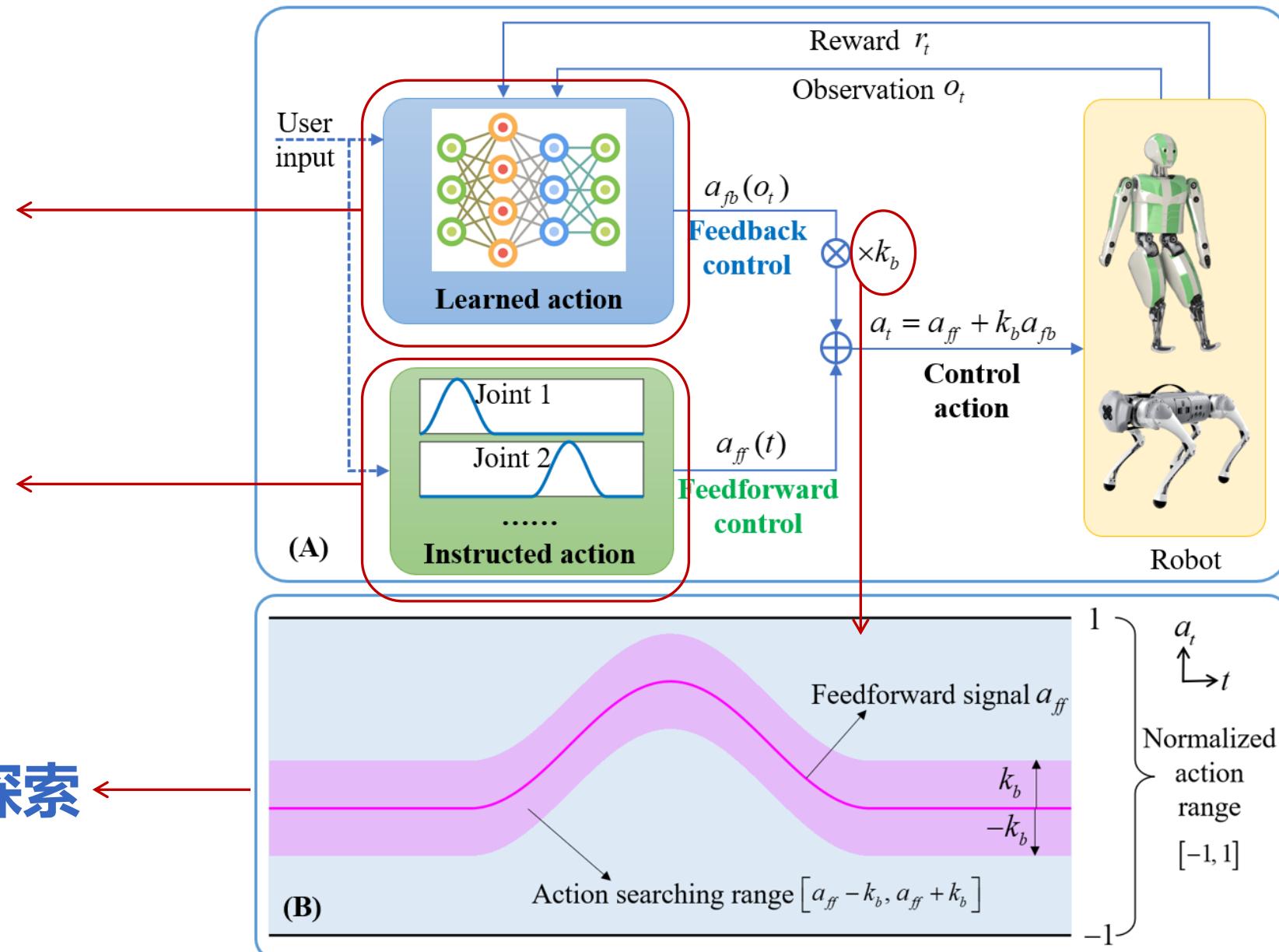
学习速度提升数倍

前馈引导的强化学习技术

奖励函数驱动
“真正会做”
(熟能生巧)

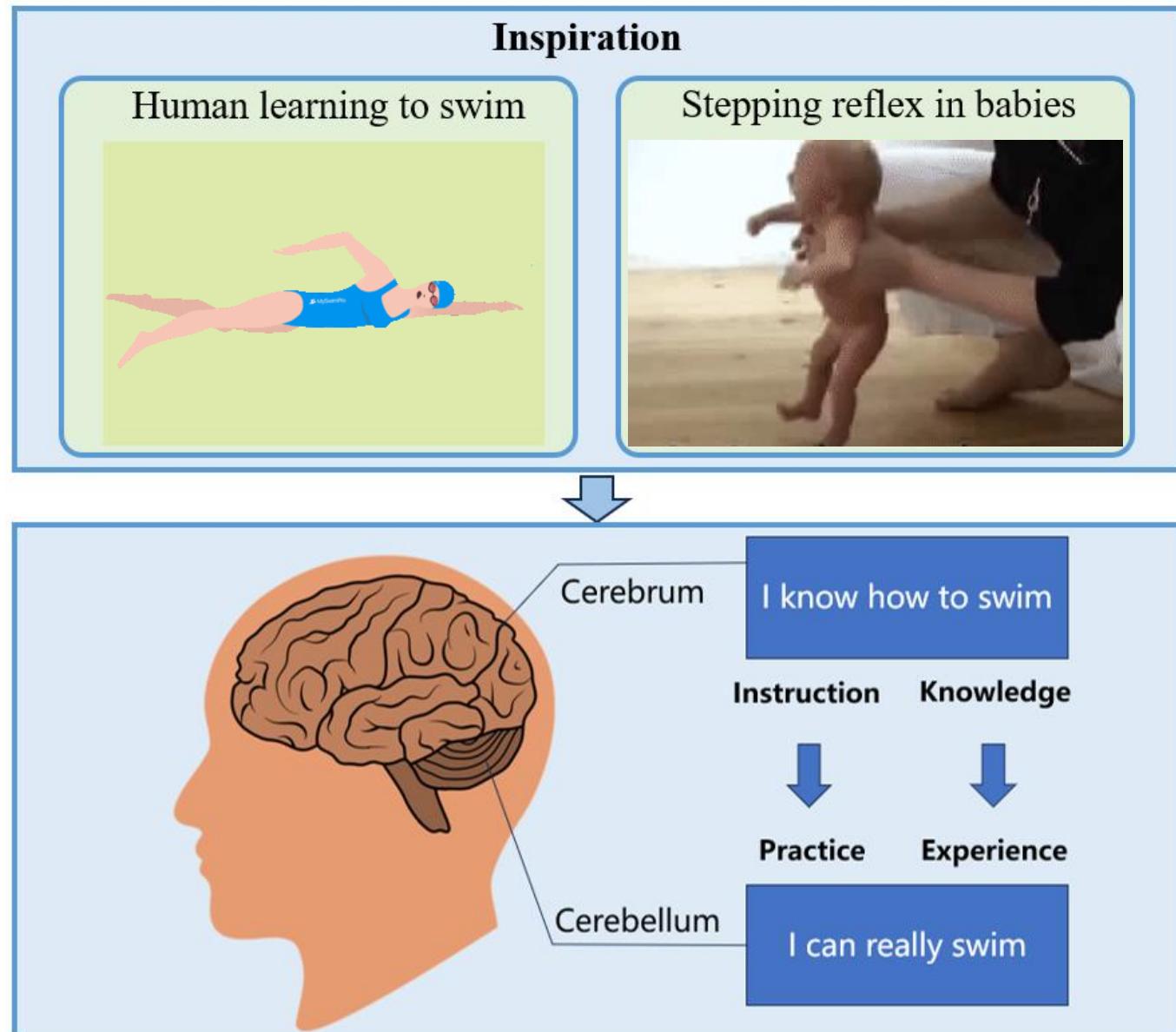
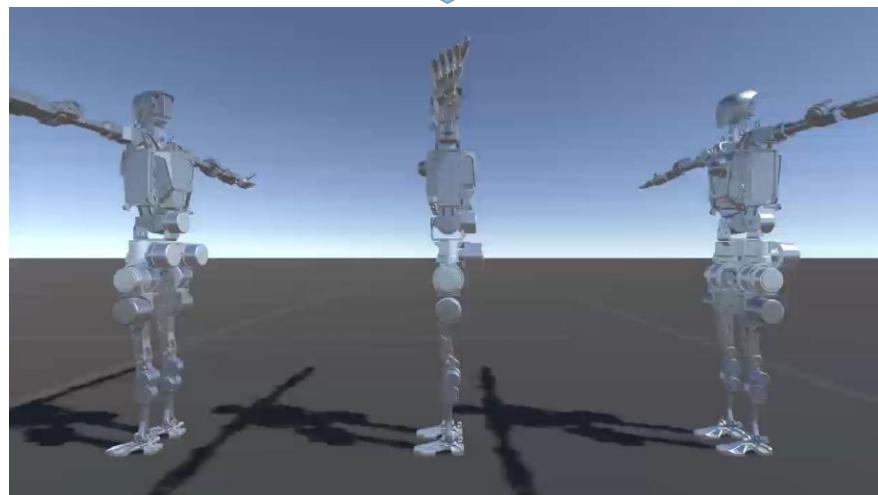
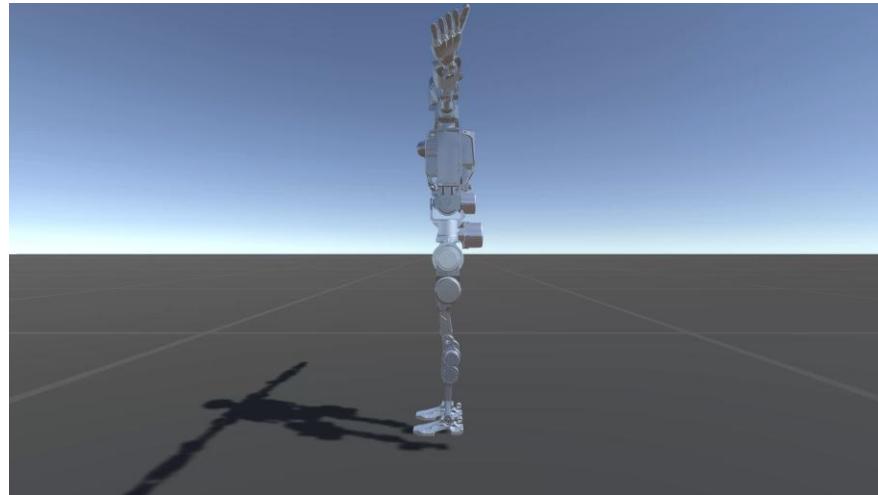
前馈动作驱动
“知道怎么做”
(立即就会)

动作约束, 精准探索



前馈引导的强化学习技术

模仿人类学习过程



前馈引导的强化学习技术



纯强化学习

随机探索

全动作空间

纯奖励驱动

学习范式的
变革



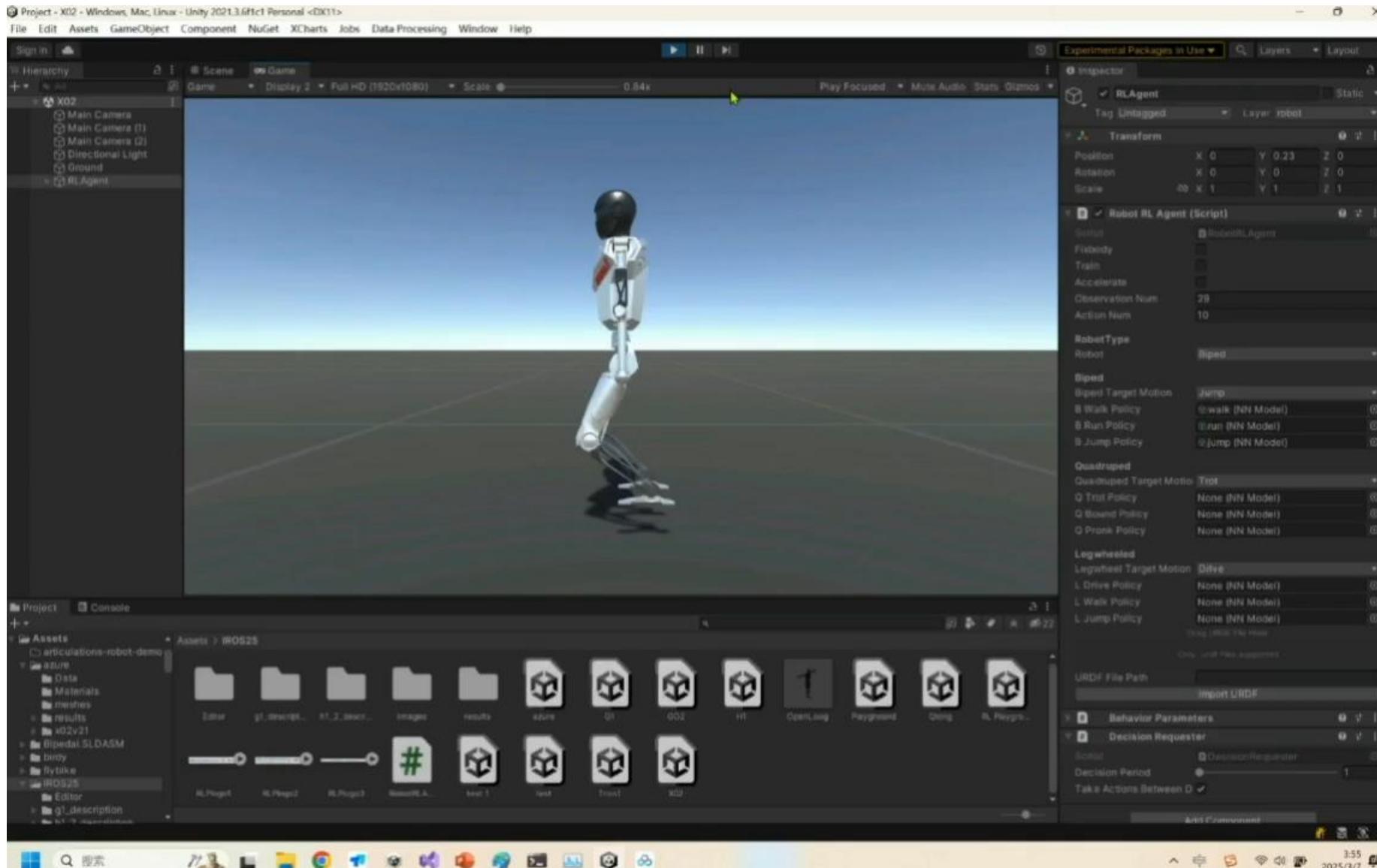
前馈引导的强化学习

依葫芦画瓢

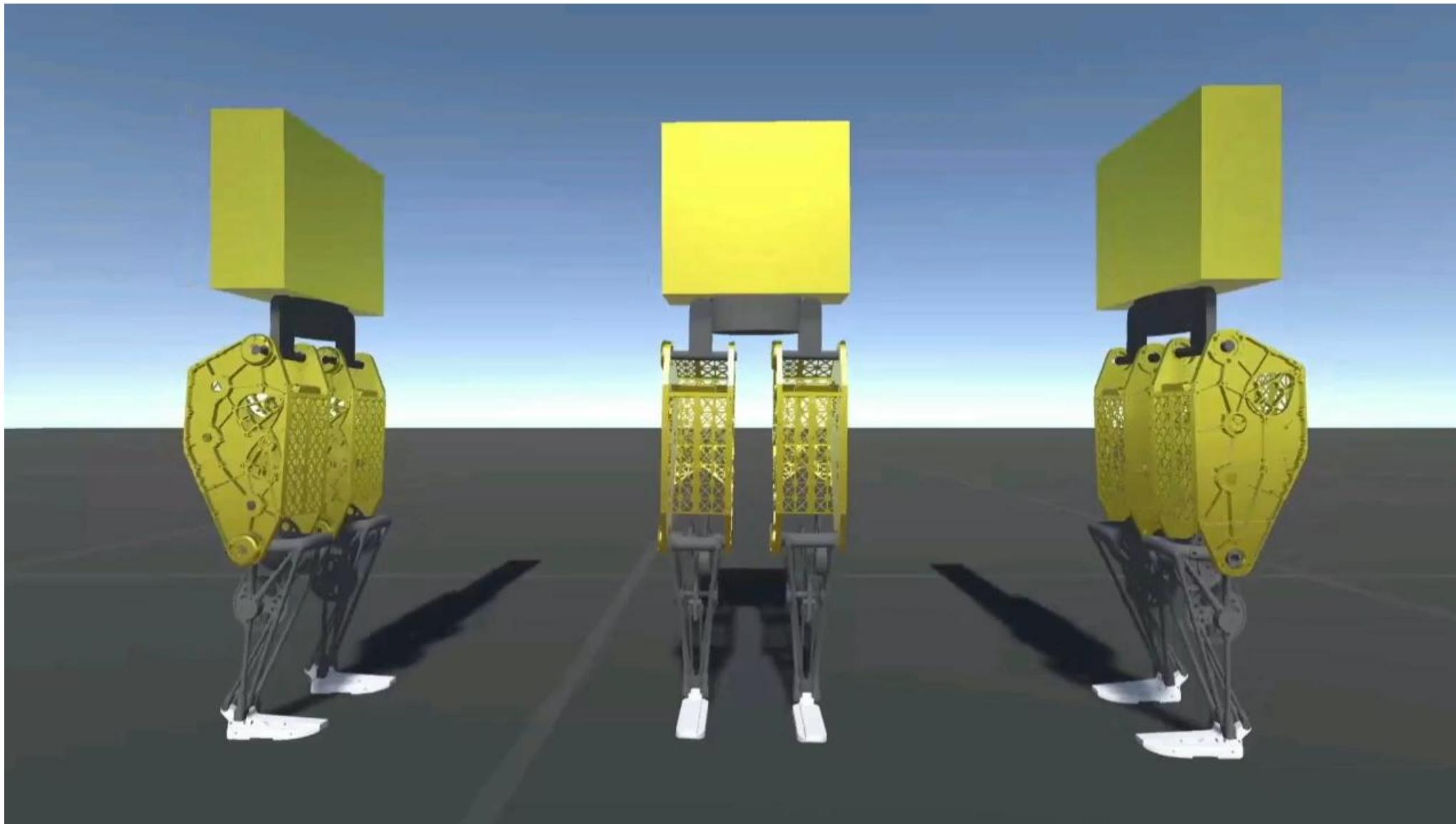
缩小的动作空间

奖励与前馈双驱动

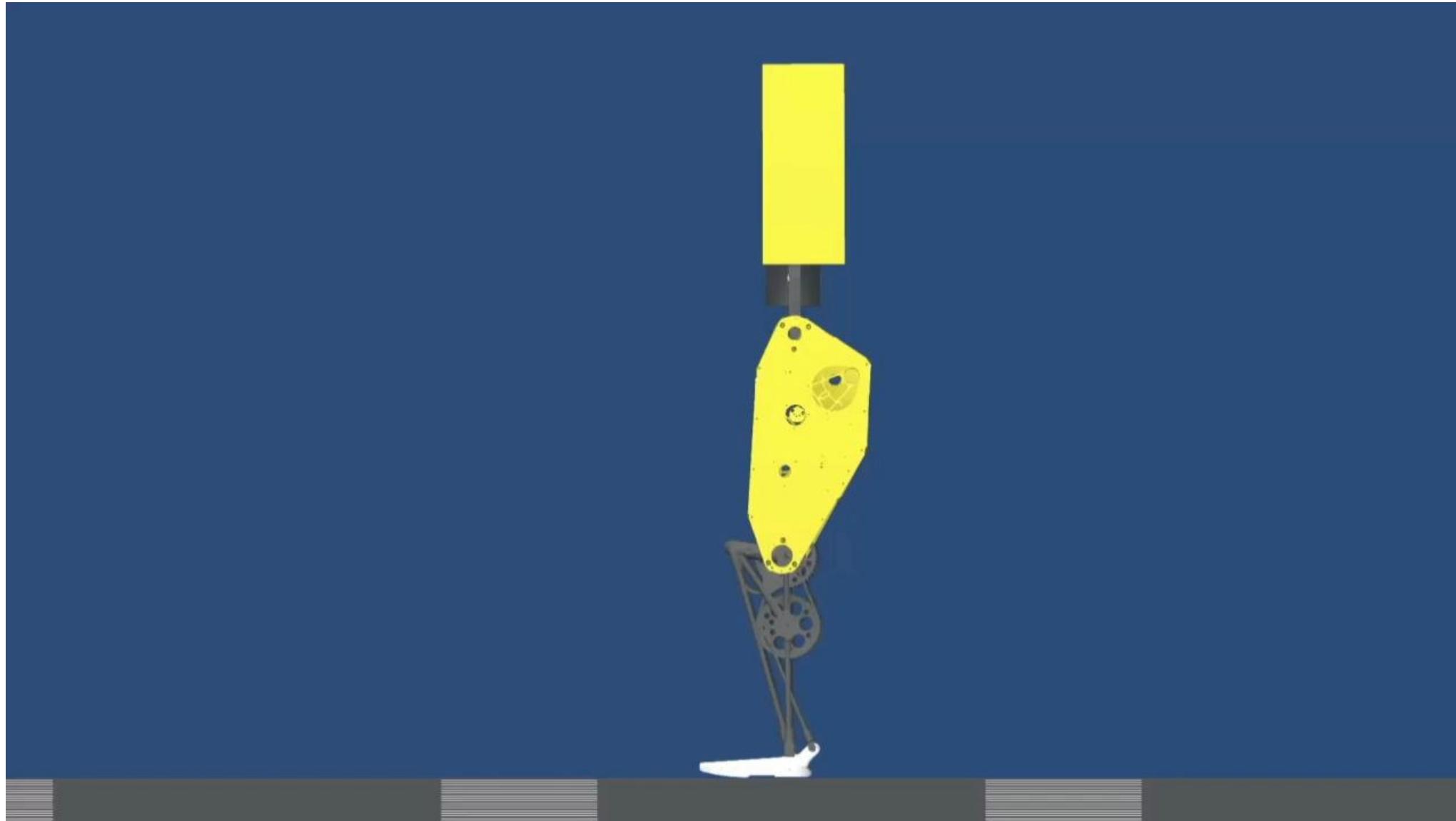
自动化模型适配技术：全构型通用



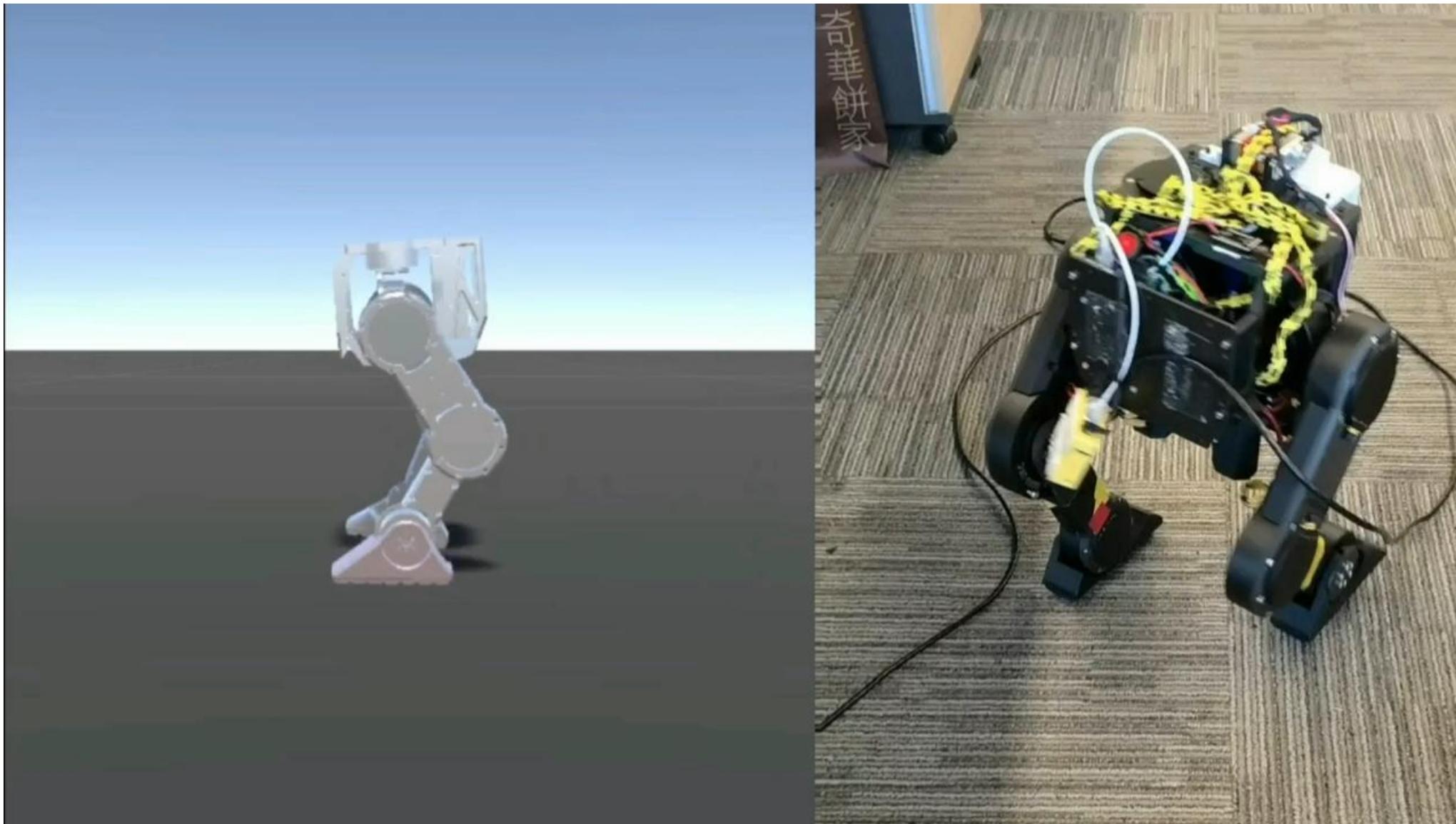
自适应课程学习技术：多模态运动



技术：极限化测试



虚实贯通技术：一键迁移



虚实贯通技术：一键迁移



在线学习技术：性能持续提升



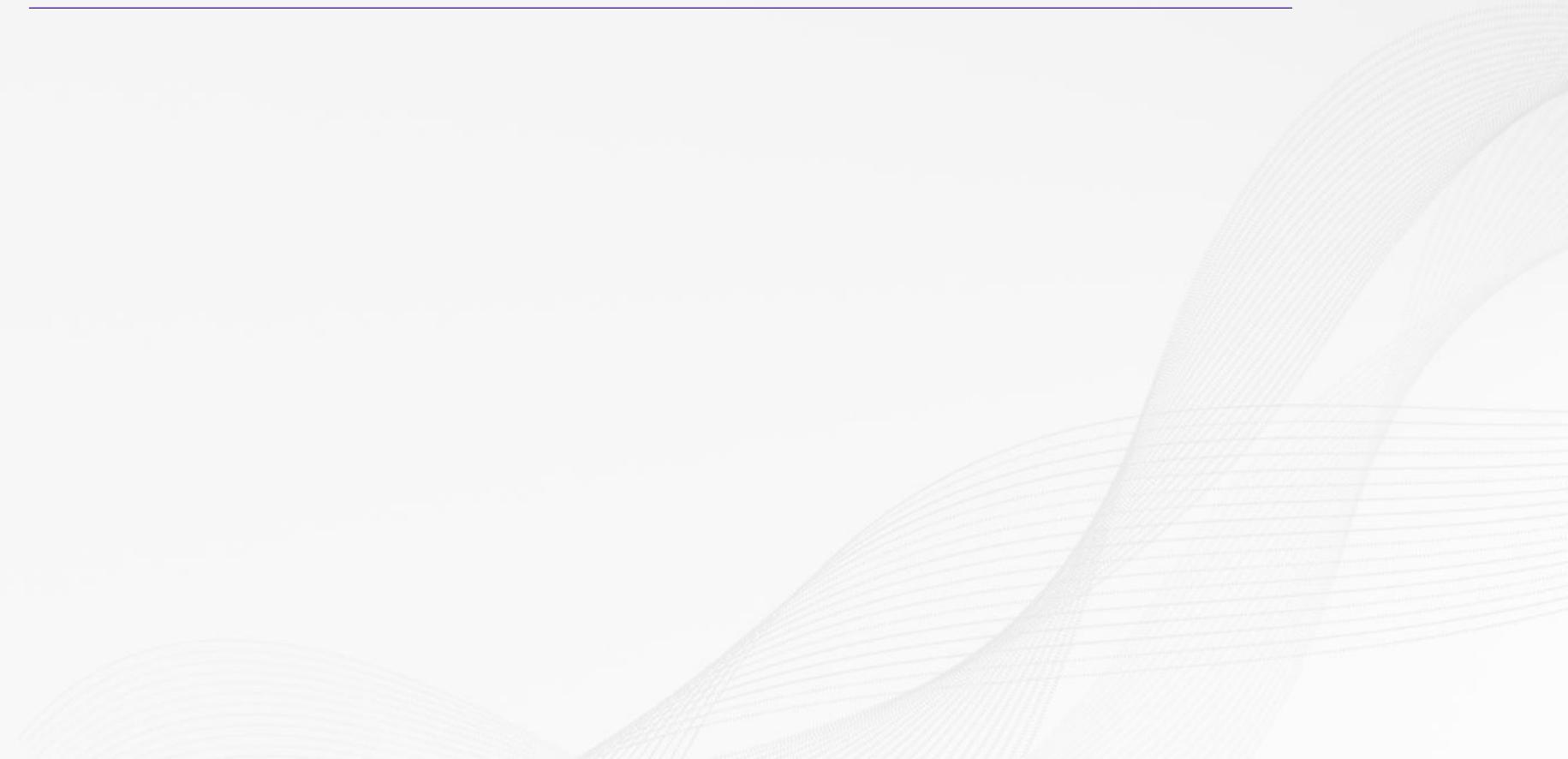
助力机器人性能比较和评测

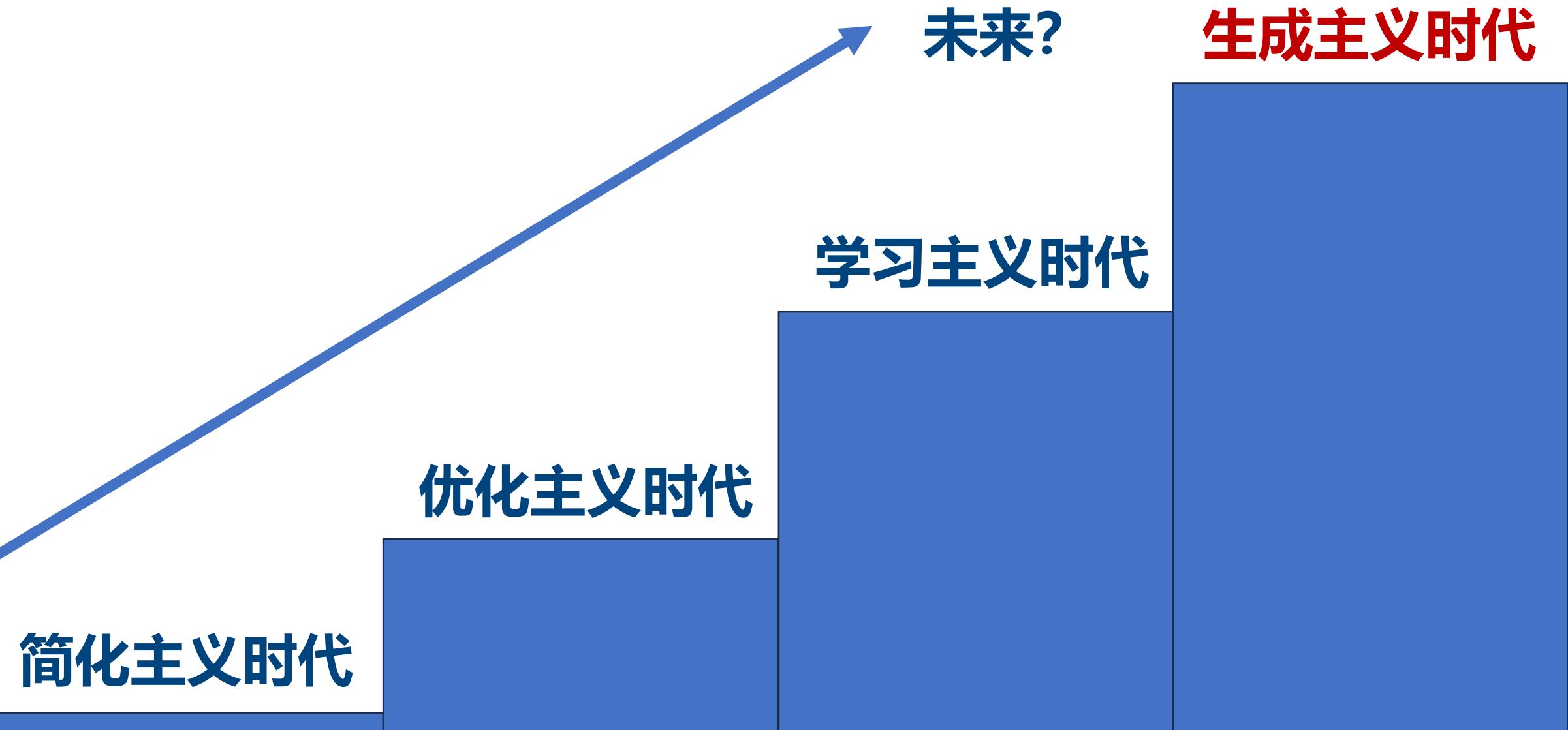


“格物”杯国产版机器人总动员来了！

4

“格物” 未来愿景

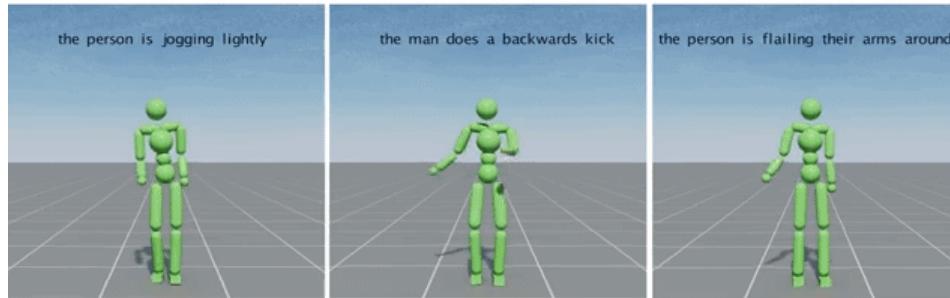




“格物” 未来愿景



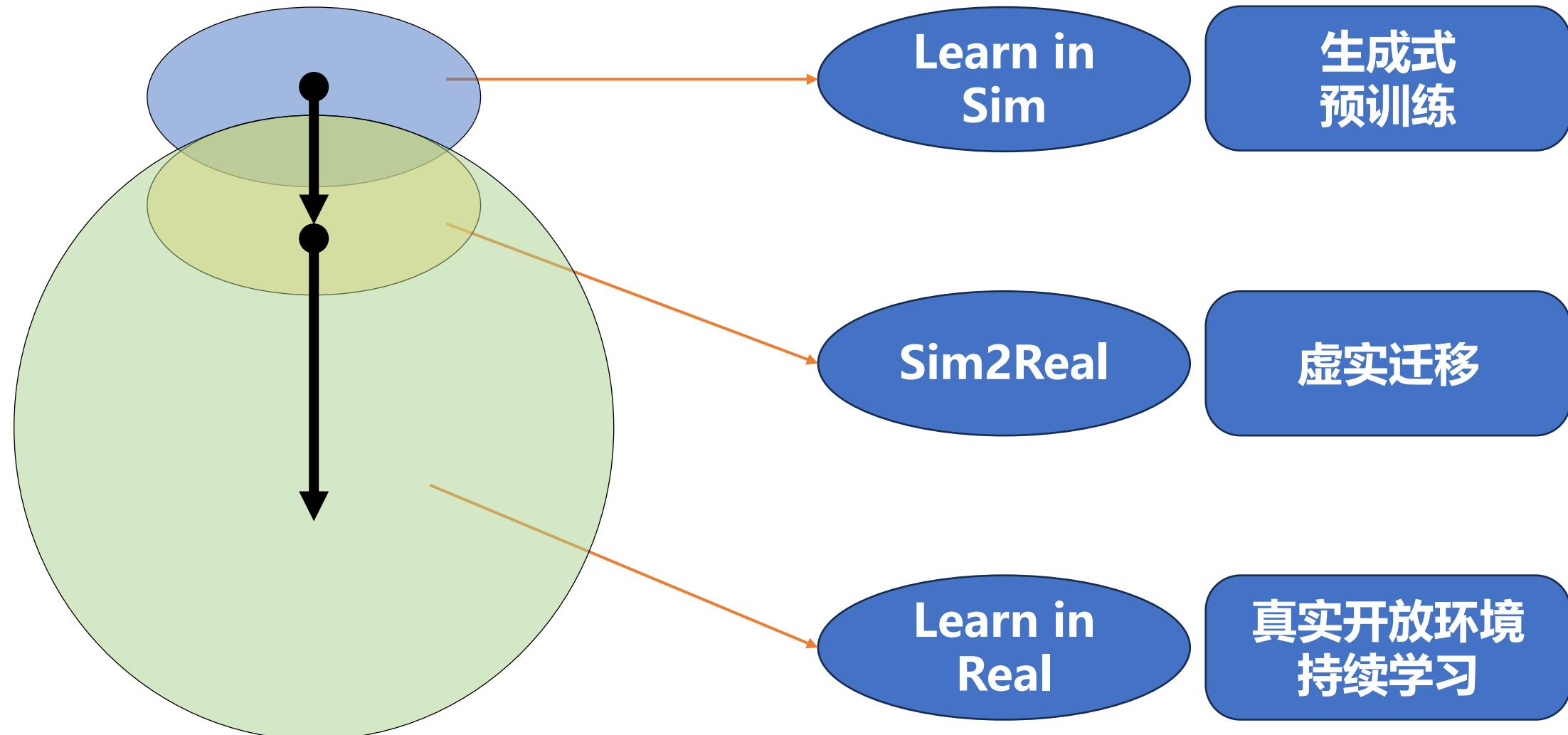
SuperPADL: Scaling Language-Directed Physics-Based Control with Progressive Supervised Distillation



Jordan Juravsky^{1,2}, Yunrong Guo¹, Sanja Fidler^{1,3}, Xue Bin Peng^{1,4}



具身智能未来发展范式：生成式预训练 + 实物在线学习

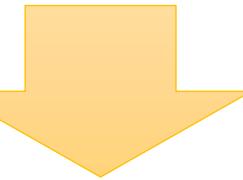


“格物” 未来愿景



这就够了吗？

没有持续学习能力



真正的具身智能：满足最基本的生存需求

(例如：开放环境自主生存10天挑战)



“格物” 终极愿景：走向人机共融的未来社会

马斯克：最迟2026年会实现AGI，
人形机器人数量2040年突破100亿。

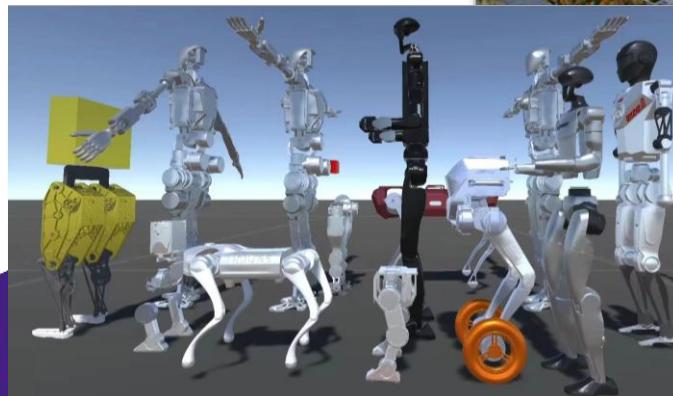
➤人机共融社会



➤具身智能小镇



➤具身智能仿真



謝 謝！