

机器人虚拟仿真实验教学建设方案

Revision 1.0.0

2021-04-02

武汉精锋微控科技有限公司

www.ps-micro.com

版权说明

对于您将阅览的以下信息（包括但不限于文字表述及其组合、图标、图片及图表、版面设计、编排方式、数据及软件介绍、色彩搭配等），武汉精锋微控科技有限公司特发表以下声明：

本文档系武汉精锋微控科技有限公司（以下简称：本公司）创作并对其享有完全的、完整的版权，未经本公司书面同意，任何单位或个人不得以任何形式进行转载、复制、编辑、修改，或以其他方式违法使用。

本文档中可能产生的著作权、硬件、软件及专有技术的所有权、或某项技术的专利申请权、专利权等全部权利皆为本公司所有。

未经本公司书面同意，其他单位或个人使用该信息资料而影响自身或第三方权益的，或第三方未同本公司联系、核实而与其他单位或个人进行交易并造成损失的，本公司不承担任何赔偿或补偿责任。

武汉精锋微控科技有限公司

地址：武汉市东湖高新区华中科技大学科技园 1 号研发楼

电话：+86-18071551407/15972167481

邮箱：business@ps-micro.com

网站：www.ps-micro.com

www.guyuehome.com

目录.....	3
文档版本.....	4
1 建设背景与目标.....	5
1.1 建设背景.....	5
1.2 建设目标.....	6
2 建设内容.....	7
2.1 平台概述.....	7
2.2 核心组件.....	8
2.3 功能特性.....	10
2.4 教学内容.....	13
3 附录.....	15
3.1 联系方式.....	15

文档版本

日期	版本	作者	概要
2021-03-17	1.0.	古月居	初始版本

Table 1: 版本历史

1 建设背景与目标

1.1 建设背景

为贯彻落实强化实践育人工作的重要指示精神和全国高校思想政治工作会议精神，根据《教育信息化十年发展规划(2011-2020年)》和《2017年教育信息化工作要点》等相关要求，深入推进信息技术与高等教育实验教学的深度融合，不断加强高等教育实验教学优质资源建设与应用，着力提高高等教育实验教学质量和实践育人水平。根据《教育部办公厅关于2017-2020年开展示范性虚拟仿真实验教学项目建设的通知》中提出，在普通本科高等学校开展示范性虚拟仿真实验教学项目建设工作。

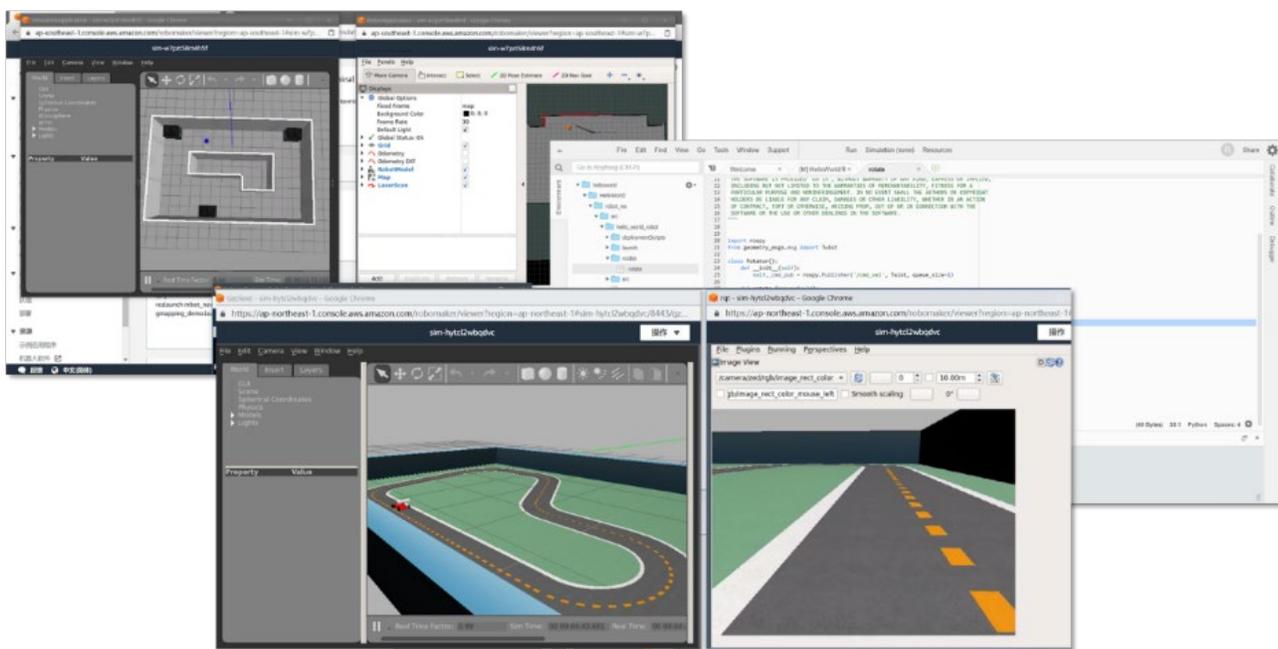
虚拟仿真实验教学是通过信息技术、智能技术与实验教学的深度融合，实现“云平台虚拟仿真实验教学”模式，通过虚拟平台实现网络实验教学及课程教学的深度融合，解决高校实验教学难题。



1.2 建设目标

虚拟仿真实验教学建设紧紧围绕立德树人根本任务，适应经济社会快速发展对人才培养的新要求现代大学生成长的新特点、信息化时代教育教学的新规律，以提高学生实践能力和创新精神为核心，以现代信息技术为依托，以相关专业类急需的实验教学信息化内容为指向，以完整的实验教学项目为基础，建设示范性虚拟仿真实验教学项目，推动高校积极探索线上线下教学相结合的个性化、智能化、泛在化实验教学新模式，形成专业布局合理、教学效果优良、开放共享有效的高等教育信息化实验教学项目示范新体系，支撑高等教育教学质量全面提高。

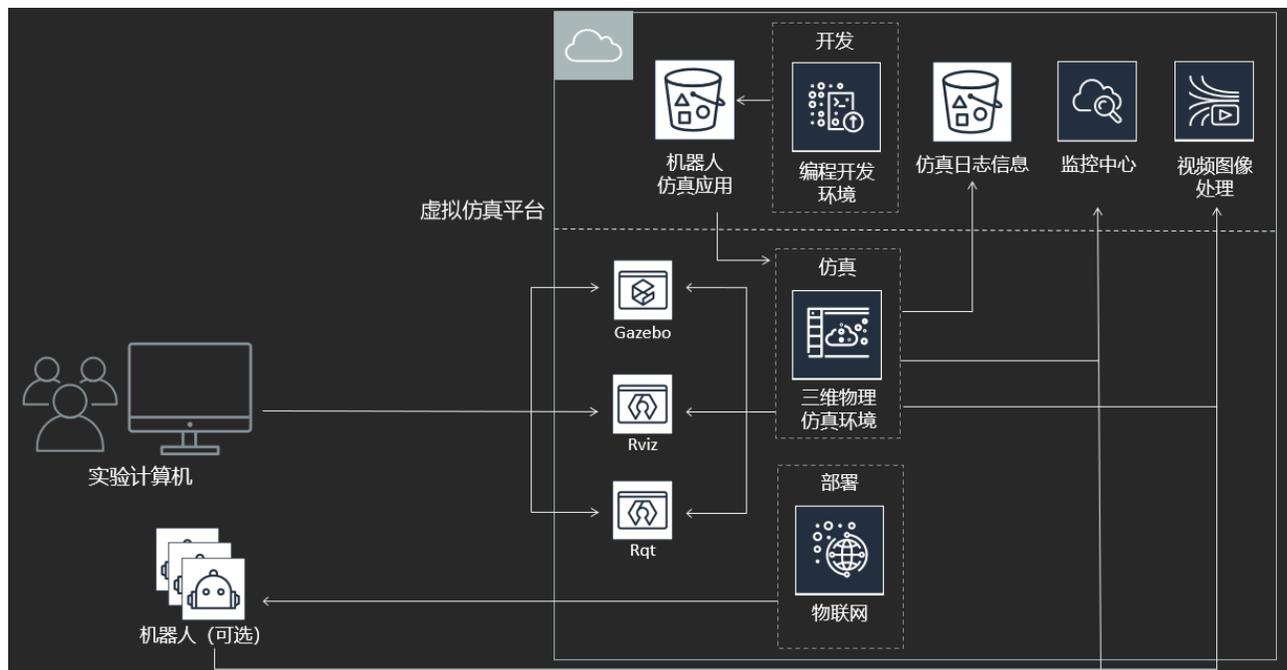
古月居围绕教学建设目标提供针对机器人与人工智能相关专业的虚拟仿真实验教学环境及相关课程方案，满足高校教学建设需要，推进现代信息技术与实验教学项目深度融合、拓展实验教学内容广度和深度、延伸实验教学时间和空间、提升实验教学质量和水平。



2 建设内容

2.1 平台概述

古月居机器人虚拟仿真平台不需要任何配置，只需要联网电脑浏览器即可线上展开机器人开发实践，平台包含大量实训模拟项目，实现学生及教师线上开展实训操作，将课堂教学理论知识有效转化为实践需要，将实际实训应用场景转化为线上模拟实训，帮助学生从基础理论知识到实际体验，锻炼学生实训操作能力，解决课堂实地硬件环境配置复杂及实践成本高昂等难题，实现网络平台虚拟仿真实验教学模式。通过使用机器人云实践平台虚拟实验，提高了传统实验教学环节的效率，丰富了教学手段，拓展课学生动手能力培养方式，加强了学生对理论教学知识的掌握，提高学生综合分析问题和解决问题的能力。



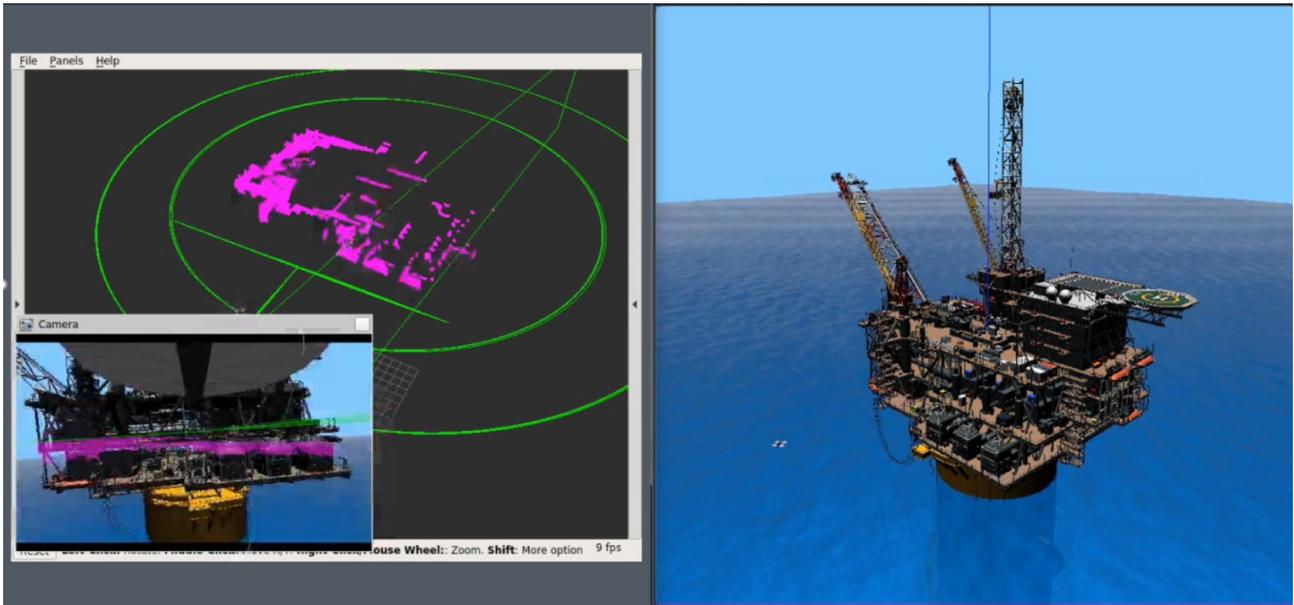
古月居机器人虚拟仿真平台提供基于云端的三维物理仿真环境、数据可视化显示环境、机器人仿真应用、可视化编程开发环境、数据监控中心等核心组件，可以方便的通过浏览器

在云端进行开发和测试服务。同时古月居机器人虚拟仿真平台提供可扩展的物联网功能，使虚拟仿真的结果可实际部署到机器人上，并通过云端进行管理、更新、维护，满足机器人与人工智能相关专业虚拟仿真的全周期教学实践需要。

2.2 核心组件

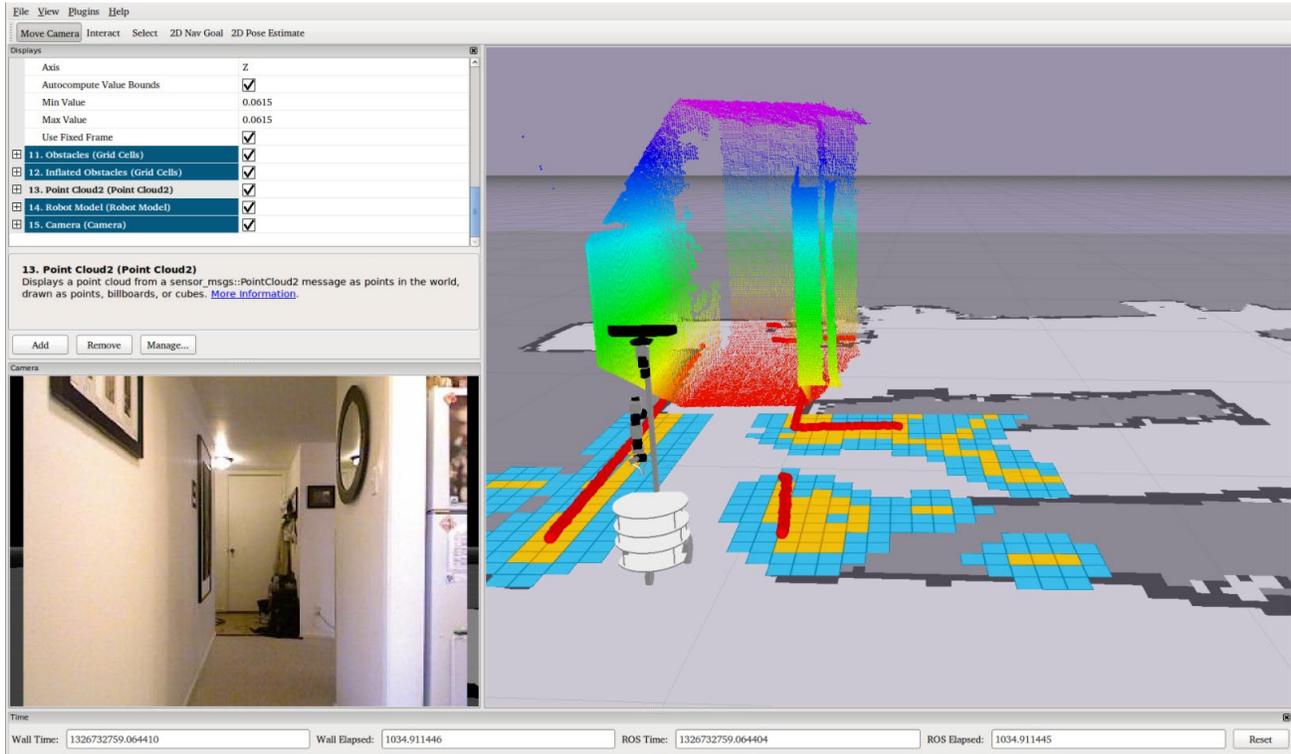
2.2.1 三维物理仿真环境

古月居机器人虚拟仿真平台提供功能丰富的三维物理仿真环境，具备强大的物理引擎、高质量的图形渲染、方便的编程与图形接口，可实现对机器人、传感器以及场景环境的高质量仿真。



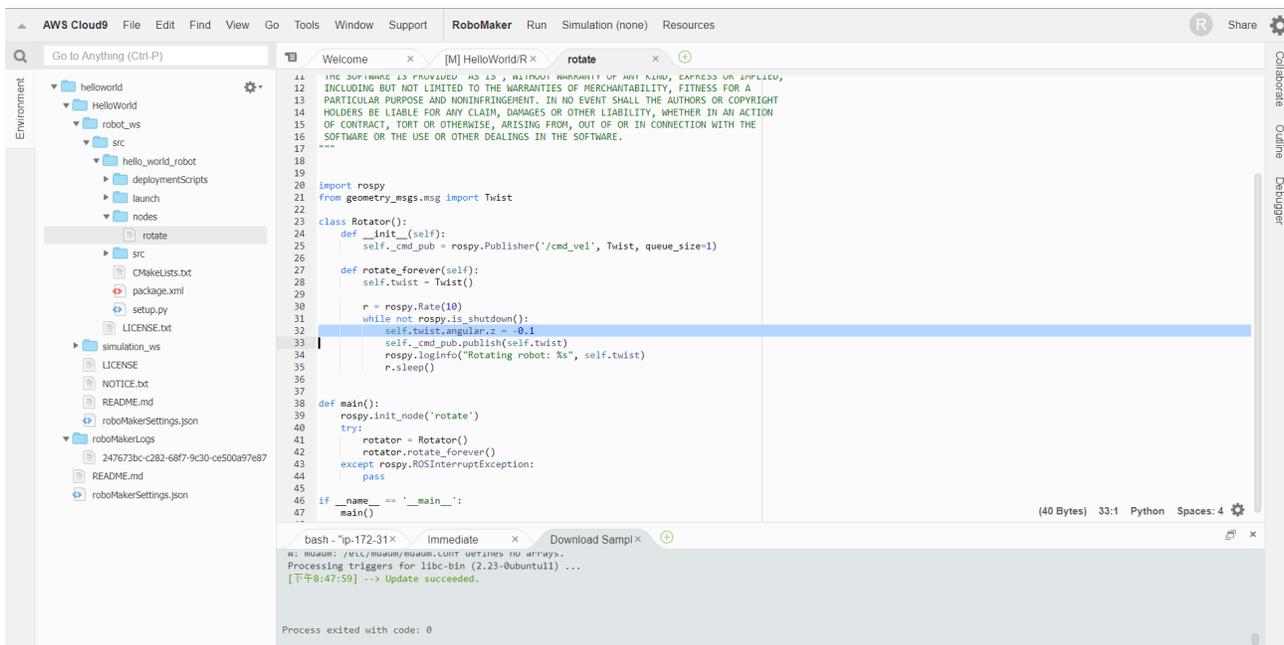
2.2.2 数据可视化环境

古月居机器人虚拟仿真平台提供数据可视化环境，可以通过图形化的方式，实时显示机器人传感器的信息、机器人的运动状态、周围环境的变化等。



2.2.3 编程开发环境

古月居机器人虚拟仿真平台提供适用于 ROS 的云扩展工具，提供用于构建和编辑机器人技术应用程序的机器人技术开发环境，可以启动专用工作区进行编辑、运行和调试机器人技术应用程序代码。开发环境包括自动下载、编译和配置的操作系统、开发软件和 ROS，满足教学过程中所需开发环境的需要，解决了在教学过程中开发环境配置复杂等难题。



2.3 功能特性

2.3.1 无需部署，联网即可用

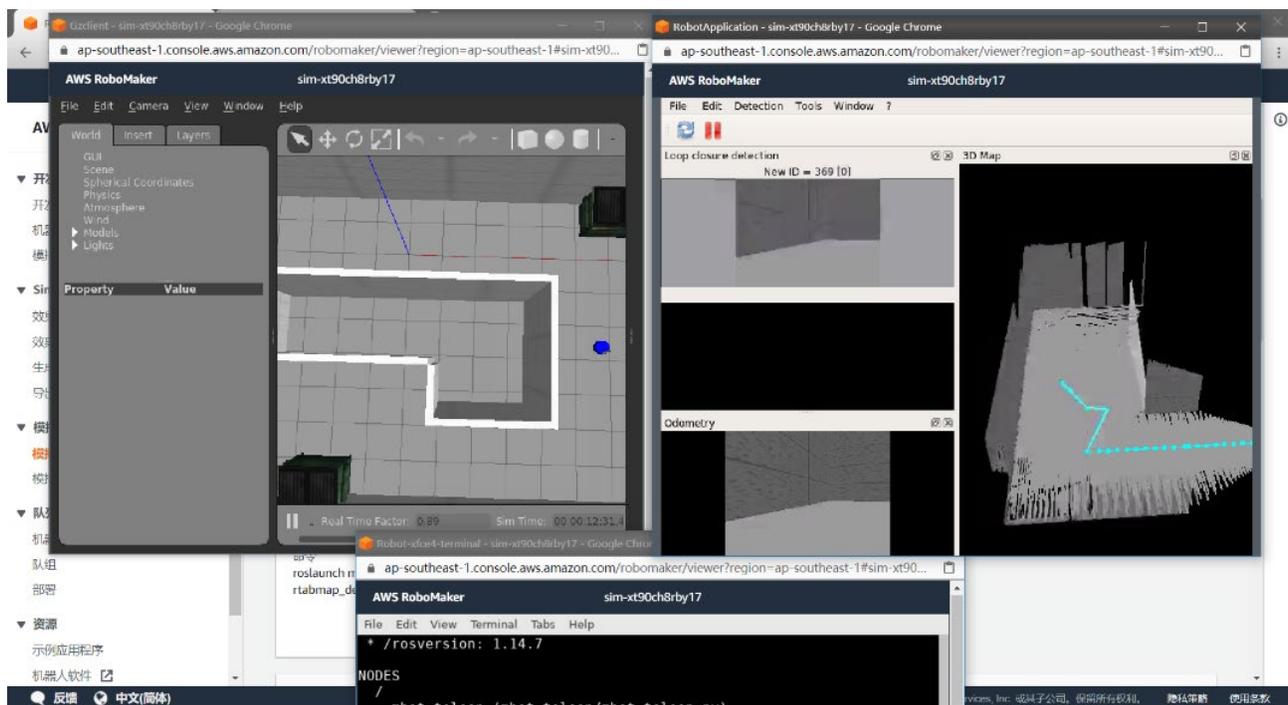
古月居机器人虚拟仿真平台可在现有机房直接部署，只需要可以联网，即可通过浏览器进入实验环境，使用所有功能。

2.3.2 三维仿真，所见即所得

古月居机器人虚拟仿真平台可以模拟构建多种 3D 环境，如室内房间、零售商店和赛道，满足教学过程中机器人在复杂或不断变化的环境中调试需要，线上模拟测试机器人技术应用程序。

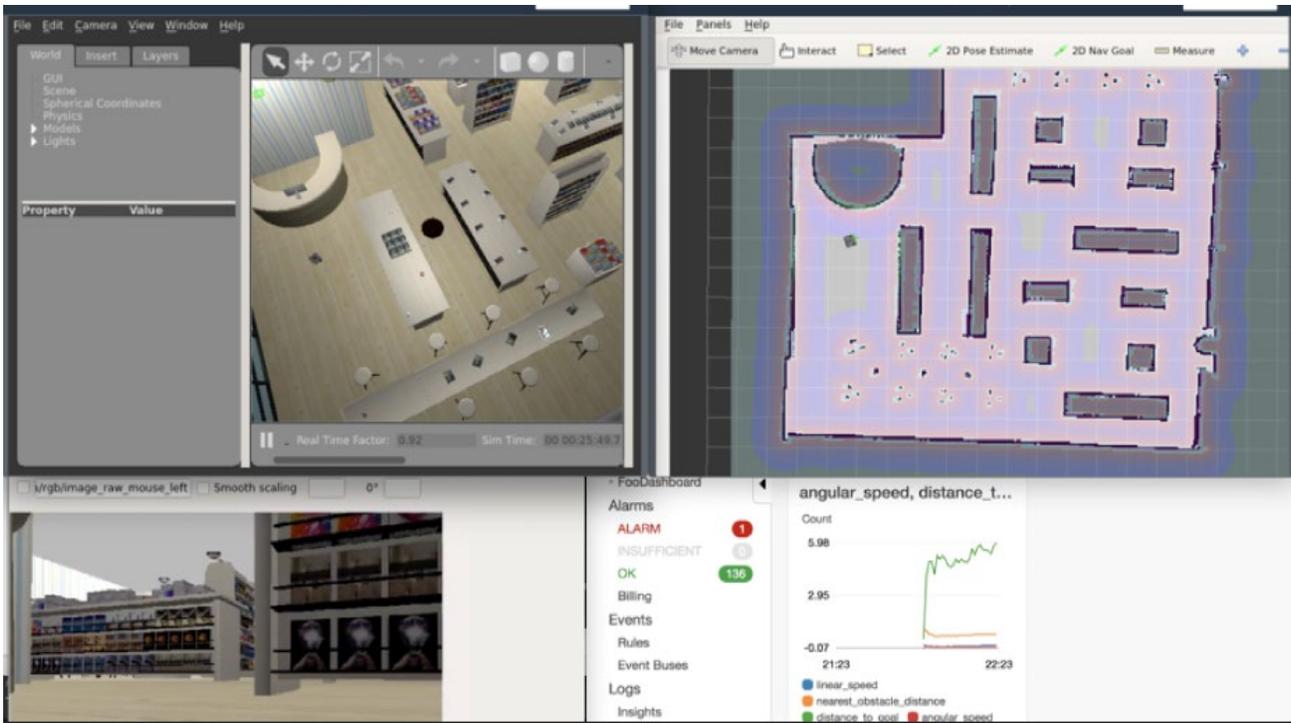
2.3.3 案例丰富，课程资源充实

在教学过程中，通过虚拟仿真平台进行代码编写编译，将程序和机器人资源绑定进行启动仿真环境，可以进行多种机器人相关实验内容，实验内容包含移动机器人 SLAM 建图与导航、人脸识别、自动驾驶、机器人碰撞检测等内容。



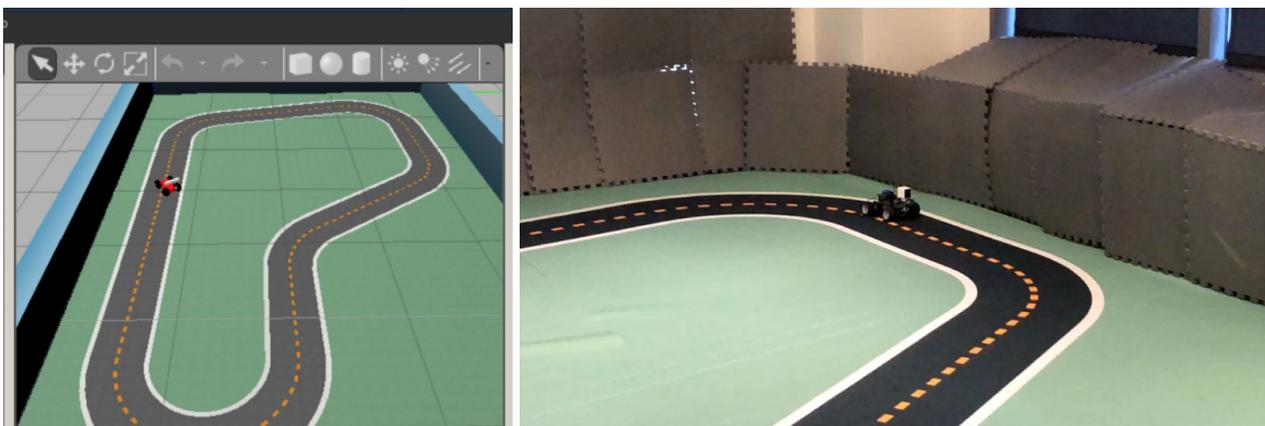
2.3.4 组件多样，数据可视化显示

古月居机器人虚拟仿真平台提供大量学习教程，平台包含 Gazebo、Rviz、Rqt、Terminal 等多种模拟工具，满足教学过程中实训需要。



2.3.5 数字孪生，虚拟与实物结合

古月居机器人虚拟仿真平台具备数字孪生能力，虚拟仿真环境中开发的功能，可通过物联网与对应的实物机器人连接部署，可做到从线上仿真到实物开发的平滑过渡。



2.4 教学内容

针对机器人虚拟仿真平台教学需要，古月居提供大量虚拟仿真实验教学课程，课程内容包含大量专业实训教学内容，坚持立德树人，以学生发展为中心，致力于开启学生内在潜力和学习动力，教学内容注重理论与实践相结合，锻炼学生动手能力，实现虚实结合，填补传统课堂中实验教学体系的空白，更好的支撑了课堂教学。

机器人学 认识机器人系统 ROS基础原理编程 机器人URDF建模 机械臂仿真与控制	机器人控制系统 机器人速度控制方法 机器人PID控制及参数调整 机器人差分运动及全向移动控制 基于视觉的运动控制系统	机器人传感技术 机器人运行位姿和里程测量 机器人惯性测量单元及GPS定位 机器人二维与三维视觉传感系统 机器人多传感器融合应用	机器人操作系统ROS ROS基础原理 ROS话题与服务编程 搭建机器人Gazebo仿真环境 机械臂MoveIt运动控制
机器学习 机器人物体抓取规划 机器人视觉识别仿真 机器人SLAM导航与仿真 机器人语音交互	移动机器人 ROS可视化和仿真工具使用 机器人智能语音控制 摄像头图像获取与颜色检测 多移动机器人编队综合实验	无人机与智能飞控 无人机运动控制 无人机图像传输与处理 无人机自主导航与定点飞行 无人机远程救援综合实验	自动驾驶 自动驾驶汽车多传感器融合定位 基于雷达的SLAM建图 自动驾驶汽车动态避障 复杂场景下自动驾驶综合实验

同时古月居教学课程目标符合学校办学定位和人才培养目标，注重知识、能力、素质培养。围绕目标达成、教学内容、组织实施和多元评价需求进行整体规划，教学策略、教学方法、教学过程、教学评价等设计合理。课程内容需要满足时代性、科学性、先进性的要求，促进师生之间、学生之间的交流互动、资源共享、知识生成。课程内容提供相应教学作业，针对教学目标、教学内容、教学组织等采用多元化考核评价。

以下是《ROS 移动机器人原理与应用》课程示例：

ROS 移动机器人原理与应用			
课时数	课程主题	理论内容	实操内容
2	认识机器人操作系统 ROS	1. 机器人发展概览 2. 机器人操作系统 ROS 简介	

4	ROS 基础编程	1.ROS 通信机制介绍 2.ROS 基础编程方法	1.编程控制移动机器人运动
4	ROS 常用组件工具	1.Launch 启动文件 2.TF 坐标变换 3.可视化显示与仿真工具	1.移动机器人可视化显示 2.移动机器人图传与显示
4	ROS 机器人建模与仿真	1. URDF 建模方法 2. ROS 三维仿真环境搭建 3.ROS 移动机器人仿真	1.移动机器人 URDF 建模 2.移动机器人仿真与实物同步
4	ROS 机器人视觉处理	1.ROS 摄像头驱动及数据接口 2.ROS 物体识别方法	1.移动机器人视觉目标识别 2.移动机器人视觉目标跟踪
4	ROS 机器人 SLAM 地图构建	1.SLAM 原理简介 2.ROS Gmapping SLAM 3.ROS Cartographer SLAM	1.移动机器人 Gmapping SLAM 2.移动机器人 Cartographer SLAM
4	ROS 机器人自主导航	1.机器人自主导航原理 2.ROS 常用导航功能使用方法	1.移动机器人自主导航 2.移动机器人动态避障
8	课程综合应用实验	1.ROS 移动机器人动态空间探索 2.ROS 移动机器人视觉与导航集成	1.移动机器人动态 SLAM 与避障 2.移动机器人迷宫寻宝

3.1 联系方式

电话: +86-18071551407/15972167481

邮箱: business@ps-micro.com

网站: www.ps-micro.com

www.guyuehome.com

