



云聚精英 创新创造  
与聪明人一起做精彩的事!

# 云创大数据 工业智能教育产品

Industrial Intelligent  
Education Products



南京云创大数据科技股份有限公司  
Nanjing Innovative Data Technologies, Inc.

股票代码: 835305

网站: <http://www.cstor.cn>

电话: 4008855360 025-83700385

地址: 南京市白下高新技术产业园中国云计算创新基地A栋9层

南京云创大数据科技股份有限公司  
Nanjing Innovative Data Technologies, Inc.



## 云创大数据

南京云创大数据科技股份有限公司成立于2011年3月，聚焦于大数据存储与智能处理业务，是集人工智能、大数据、云计算、云存储技术于一体的高新技术企业。依托技术创新迅猛发展，被评为国家专精特新“小巨人”企业、国家自主创新示范区瞪羚企业、国家高新技术企业、培育独角兽企业、中国云计算创新基地理事长单位、江苏省科技小巨人企业、南京市创新型领军企业。公司在新三板精选层挂牌（股票代码：835305）。

在智能制造蓬勃发展的背景下，云创工业智能教育产品根据专业建设、人才培养等实际需求，以实践教学为核心，以信息技术与教育教学深度融合为导向，构建了依托行业真实项目案例，以专业建设、实验课程、项目实训、科学研究等于一体的教学产品。将系统仿真、智能硬件、人工智能、大数据等技术应用于解决工业4.0智能制造环境下实际生产问题，实现了教学科研、实训实验方面的智能化、信息化、数字化。结合使用具有实际生产指导意义的实验模拟项目进行教学实操，致力于培养具备工业智能技术和应用能力的优秀人才，为高校开创全新的实践教学与管理模式，提供强有力的技术支撑与服务。

# 目录

## Contents

- 2~5 产品介绍
- 6~8 工业智能实训平台
- 9~19 工业智能课程体系
- 20~24 工业智能实验室建设

### 微信公众号



深度学习世界



高校大数据与人工智能



云创大数据



刘鹏看未来



中国大数据



云计算大本营

### 抖音



云创大数据



刘鹏看未来



云创编程



环境猫







# 云创大数据 工业智能教育产品

Industrial Intelligent Education Products

## 产品介绍

Product Description

工业智能实训平台是一款基于人工智能和大数据技术，结合工业智能内容输出的私有云教育平台，平台旨在为学生和学校教师提供真实的项目场景演练与工业内容学习，以增加其在工业智能领域的技能与知识储备积累。通过对各种工业智能场景进行调研，平台为学生提供了一套涵盖了算法、自动化检测、智能机器人和工业数据分析等多领域的实验课程资源，以及配套实验课程资源的虚拟化硬件环境与镜像资源。平台紧跟当下工业智能生产需求，孵化出多个具有实际生产指导意义的实验模拟项目，用以进行教学实操模拟。产品致力于培养具备工业智能技术和应用能力的优秀人才，让学生在工业智能领域积累宝贵的前置经验，从而满足工业生产企业的对应届生的实际要求。





## 真实的项目案例支撑

基于真实的工业智能场景所构建的实训项目与基础课程实验，培养学生在工业智能领域的实际操作能力，通过实验、实践、实训项目多种教学手段，渐进式解决学生在工业智能体系下不同阶段的学习诉求。使学生逐步在训练中掌握相关工具框架技术的使用技巧。并进而理解和熟悉从需求分析、数据处理、模型开发到设备模拟、实机操作、回溯需求整个工业智能项目开发过程，为他们在工业智能领域的职业发展打下坚实的基础。

云创大数据作为工业智能的前沿领导者，公司实施项目涵盖了包括人工智能、机器学习、数据挖掘、物联网和工业智能检测等多个领域。不同领域的实施研发经验为旗下工业智能平台孵化提供了大量真实实验案例与实训项目依赖。

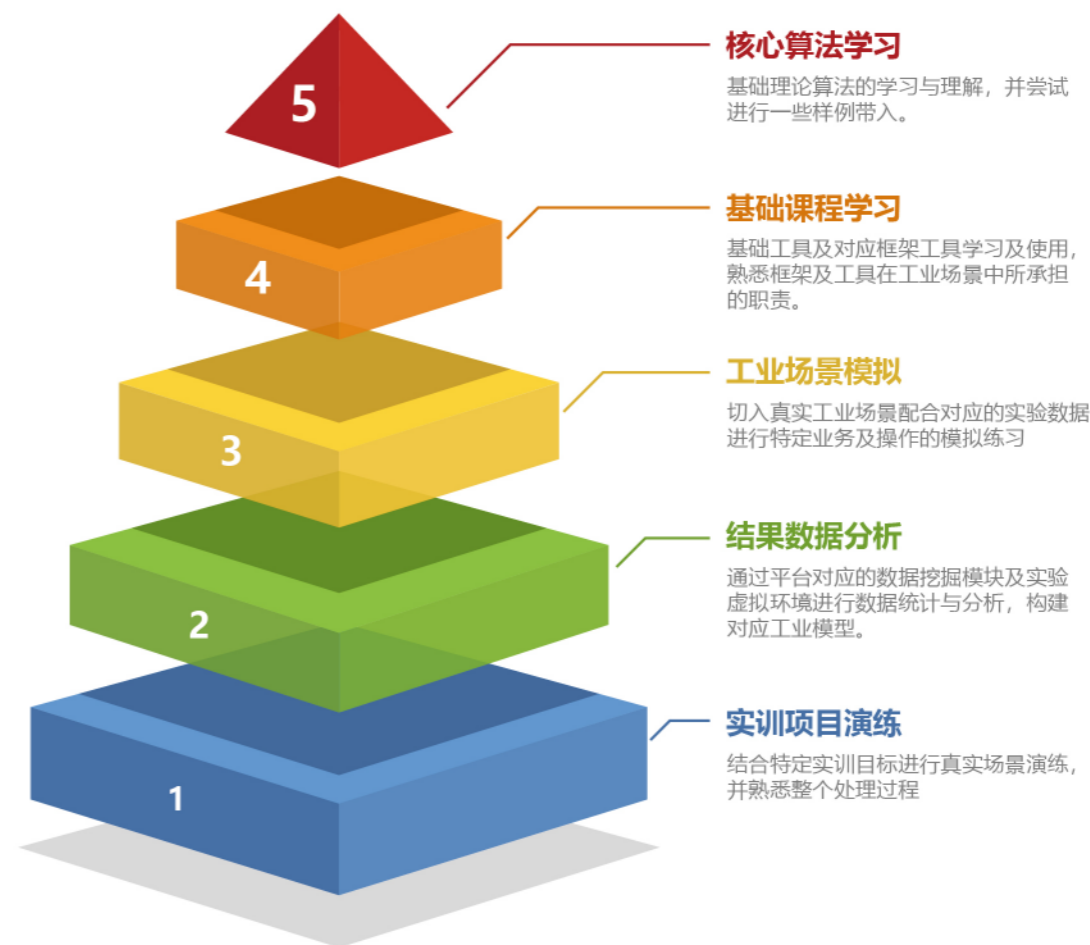


## 成熟的实验课程体系

拥有数百个企业级项目实训案例编制的实验，涵盖几十种典型分析场景，让学生了解行业最新技术与应用场景，通过实战演练提升学生解决实际问题的能力。

每个实验呈现详细的实验目的、实验内容、实验原理和实验流程指导，配套相应的实验数据，参照实验手册即可轻松完成实验，帮助用户解决大数据实验门槛限制，同时重要实验提供实验操作讲解视频。

实验的编排遵循递进式学习过程，从基础核心算法到最终的实训项目演练，涵盖了学生的全部学习路径，使学生在逐步挑战中建立信心，同时确保他们有足够的的时间和机会掌握每个阶段的内容。此外，可以根据学生的实际情况和能力调整实验的难度和进度，以最大程度地促进他们的学习和发展。





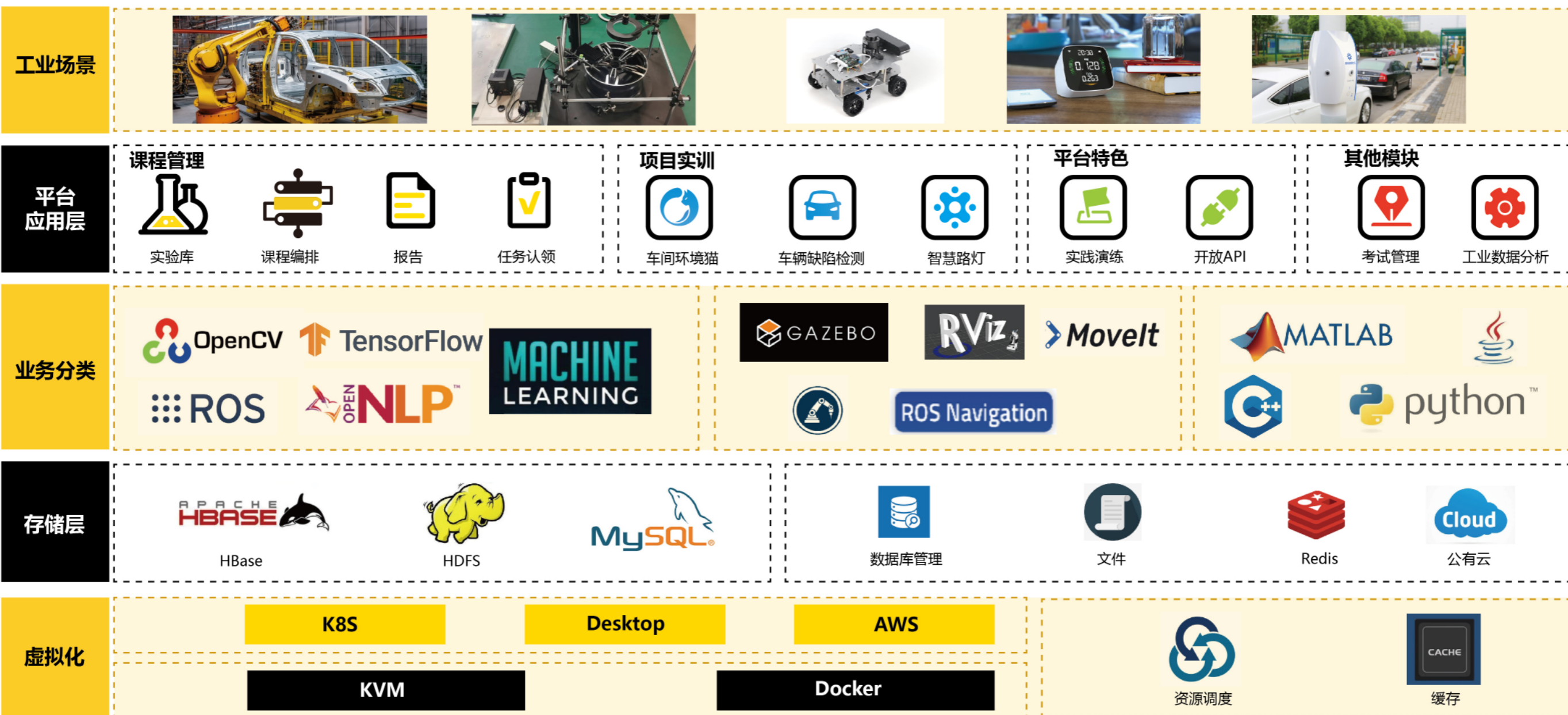
# 工业智能实训平台

Industrial Intelligence Training Platform

## 完整的平台架构

平台底层采用分布式架构，安全稳定、方便扩展。灵活配置实验环境资源，提高实验环境的使用效率，直观清晰的管理虚拟资源，提高实验的便捷性。同时支持负载均衡多用户并发，在实验人数较多情况下能够保证平台运行流畅。

工业智能平台硬件部署采用X86服务器，为了减少学校对硬件资源的投入，学校也可以直接沿用已有的设备资源；平台软件采用容器技术，通过少量机器虚拟出大量的实验环境。配套的轮式机器人、机械臂、双足机器人、智能机械工作台及车辆缺陷工作台满足了学校从基础实验模拟到工业实验室构建的各阶段搭建需求。



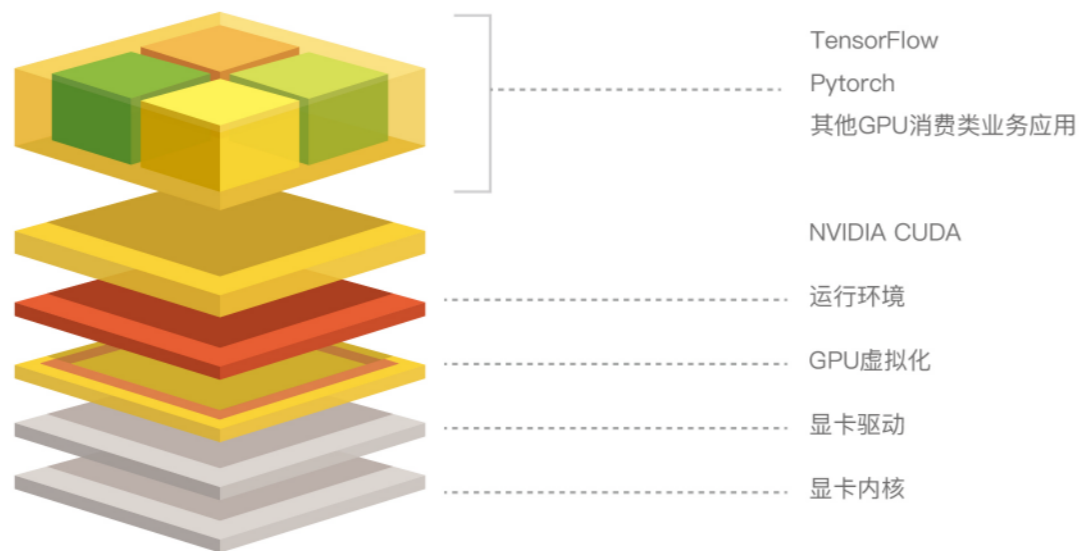


### 仿真GPU计算环境支持

镜像资源覆盖主流的自然语言、机器学习框架——TensorFlow、ROS、NLP、Machine-Learning、OpenCV、NumPy、Scikit-learn、Pandas等框架。同时也提供了工业智能相关的一些实用工具——GAZEBO、MoveIt、RViz等。针对工业采集数据挖掘集成了大数据相关的存储依赖——Hadoop、HBASE、HIVE等。



平台虚拟化调度允许使用GPU切割技术为仿真环境提供独占的GPU计算资源，不同于共享GPU资源模式的时间片等待与不稳定性，可配置可扩展的独占资源，可以按照使用者的计算需求高效稳定的完成复杂机器学习相关算法训练及仿真环境操作模拟。



## 工业智能课程体系

Industrial Intelligence Curriculum System

### 实训项目体系

#### 工业环境数据采集与分析实战

(1) 通过工业智能实训包组装工业环境采集设备

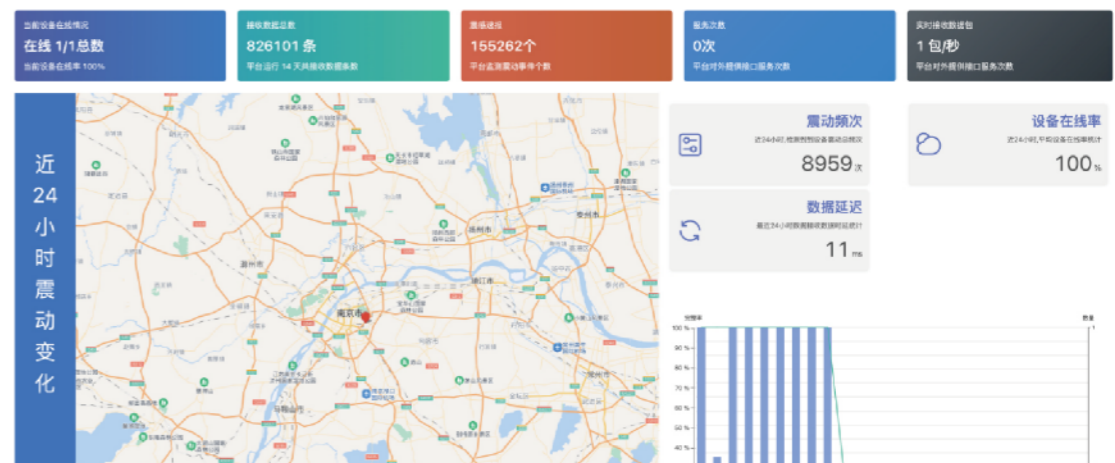


(2) 通过组装好的采集设备完成对平台数据采集中心的数据汇集与推送

```
{ "HCHO": "0.008", "PM25": "73", "G": "0.0", "H": "59", "Time": "2021-11-08 15:45:46", "dev_id": "C8:93:46:72:E0:74", "Gx": "307.000", "Gy": "43.000", "Gz": "822.000", "T": "24", "Light": "0" }
```

ID	DEV_ID	PM25	HCHO	T	H	LIGHT	GX	GY	GZ	G	VERSION
26bba169a6bf4036b1fb3786f59ca6c2	C8:93:46:72:E0:74	73	0.008	24	59	0	307.000	43.000	822.000	0.0	0

(3) 用户通过代码构建离线数据采集中心，并使用组装的离线采集设备完成对本地离线数据中心的数据推送



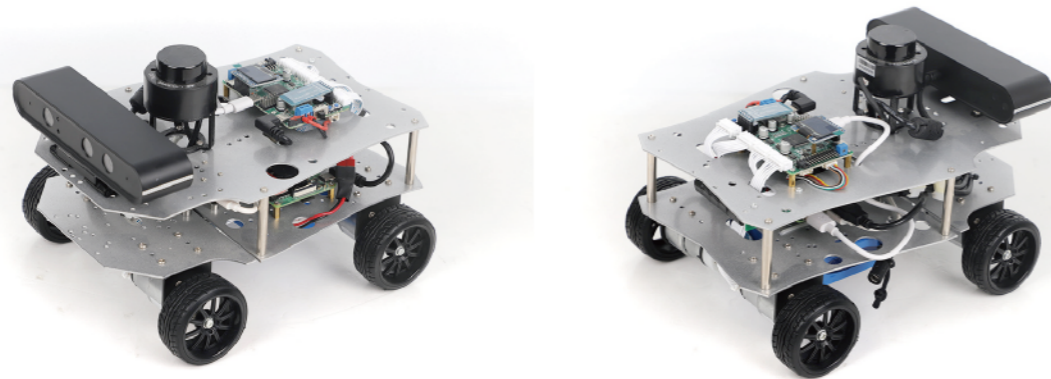


(4) 通过数据采集中心汇集的数据进行离线下载，导入到数据分析模块进行数据分析处理。

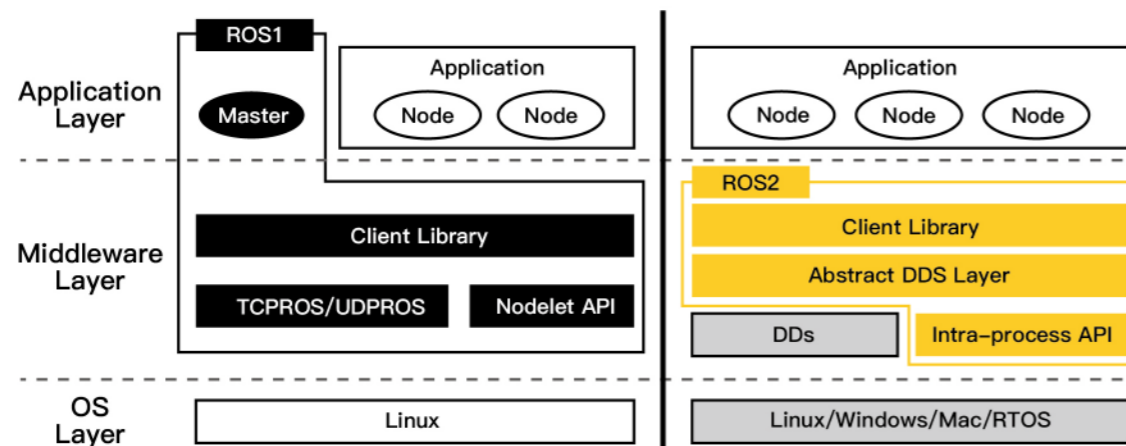


(5) 通过数据分析模块的流程化数据分析结合对应的机器学习算法及模型预测，训练和获取对应环境数据模型，并反哺获取工业环境运行指标。

### 机械小车模拟



(1) 环境搭建：安装ROS (Robot Operating System) 并设置开发环境。



(2) 核心功能列表

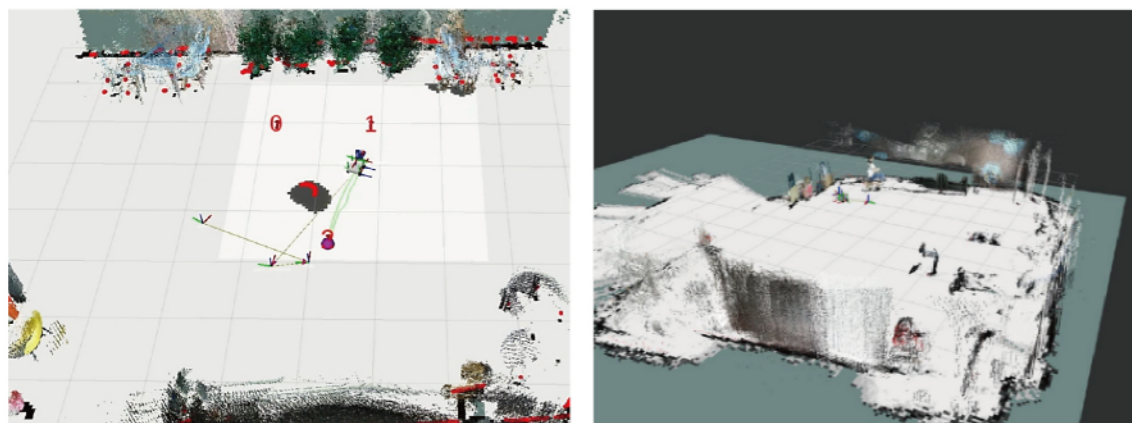
- |  |  |   |
|--|--|---|
| <b>A. 机器人底层功能</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>(01)底层ROS串口通信</li> <li>(02)预留CAN通信接口</li> <li>(03)IMU与里程数据反馈</li> <li>(04)电池电压检测与电压报警</li> <li>(05)支持串口一键下载</li> <li>(06)陀螺仪零点漂移清除</li> <li>(07)场景机器人底盘运动学分析</li> <li>(08)航模遥控使用</li> <li>(09)常见电路保护功能</li> </ul>   | <b>B. 建图导航相关功能</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>(10)机器人动态避障</li> <li>(11)机器人定点导航</li> <li>(12)机器人多点导航</li> <li>(13)TEB与DWA路径规划</li> <li>(14)激光雷达角度屏蔽</li> <li>(15)激光雷达建图导航</li> <li>(16)rtab纯视觉建图导航</li> <li>(17)rtab视觉+雷达建图导航</li> <li>(18)Gmapping建图</li> <li>(19) Hector建图</li> <li>(20)Karto建图</li> <li>(21)Cartographer3D建图</li> <li>(22)RRT自主建图</li> <li>(23)Cartographer3D三维重建</li> <li>(24)LIO-SAM三维重建</li> <li>(25)LeGO-LOAM三维重建</li> </ul> | <b>C. 人机交互相关功能</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>(26)键盘节点控制</li> <li>(27)APP重力感应控制</li> <li>(28)AP调节PID参数</li> <li>(29)ROS APP图传与控制</li> <li>(30)ROS APP建图</li> <li>(31)ROS APP导航</li> <li>(32)声源定位</li> <li>(33)语音召唤</li> <li>(34)语音控制</li> <li>(35)语音导航</li> <li>(36)语音播报</li> <li>(37)语音交互</li> <li>(38)激光雷达跟随</li> <li>(39)TTS文本转音频功能</li> <li>(40)ROS Qt功能</li> </ul> |
| <b>D. 视觉处理相关功能</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>(41)OpenCV应用与教程</li> <li>(42)网页摄像头监控</li> <li>(43)深度视觉跟随</li> <li>(44)KCF跟随</li> <li>(45)AR标签识别</li> <li>(46)RGB视觉巡线(融合雷达避障)</li> <li>(47)人体骨架识别</li> <li>(48)人体骨架跟随</li> <li>(49)3D视觉姿态控制</li> <li>(50)3D视觉建图</li> <li>(51)3D视觉导航</li> <li>(52)ORB视觉建图功能</li> </ul> | <b>E. 深度学习相关功能</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>(53)YOLO物体识别</li> <li>(54)YOLO手势识别</li> <li>(55)YOLO交通标志识别</li> <li>(56)深度学习模型训练</li> <li>(57)手势控制</li> <li>(58)沙盘地图自动驾驶</li> <li>(59)TensorFlow物体识别</li> <li>(60)TensorFlow目标检测</li> <li>(61)TensorFlow手写数字识别</li> </ul>  |   |

(3) 传感器集成：将传感器（如激光雷达、摄像头等）连接到小车，并使用ROS提供的软件包将其集成到系统中，以获取环境信息。

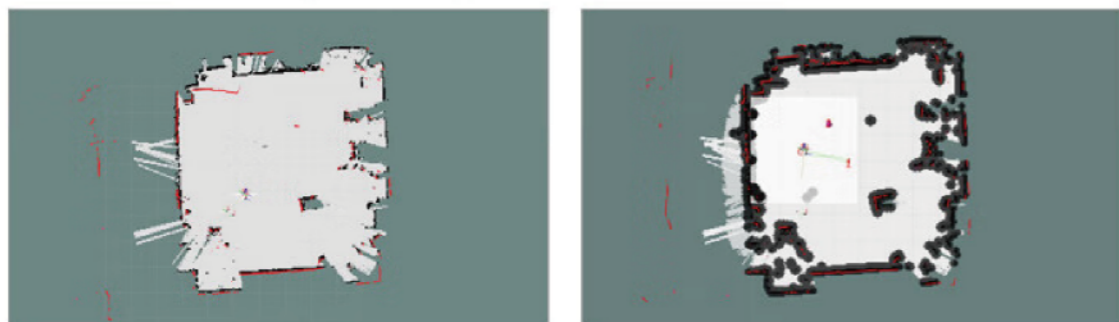




(4) 地图建立：使用激光雷达等传感器数据，通过SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) 算法构建环境地图。



(5) 路径规划：利用地图数据，使用ROS中的导航软件包进行路径规划，以实现自主导航功能。



(6) 障碍物避障：基于传感器数据和导航系统，实现避开障碍物的功能，确保小车安全行驶。

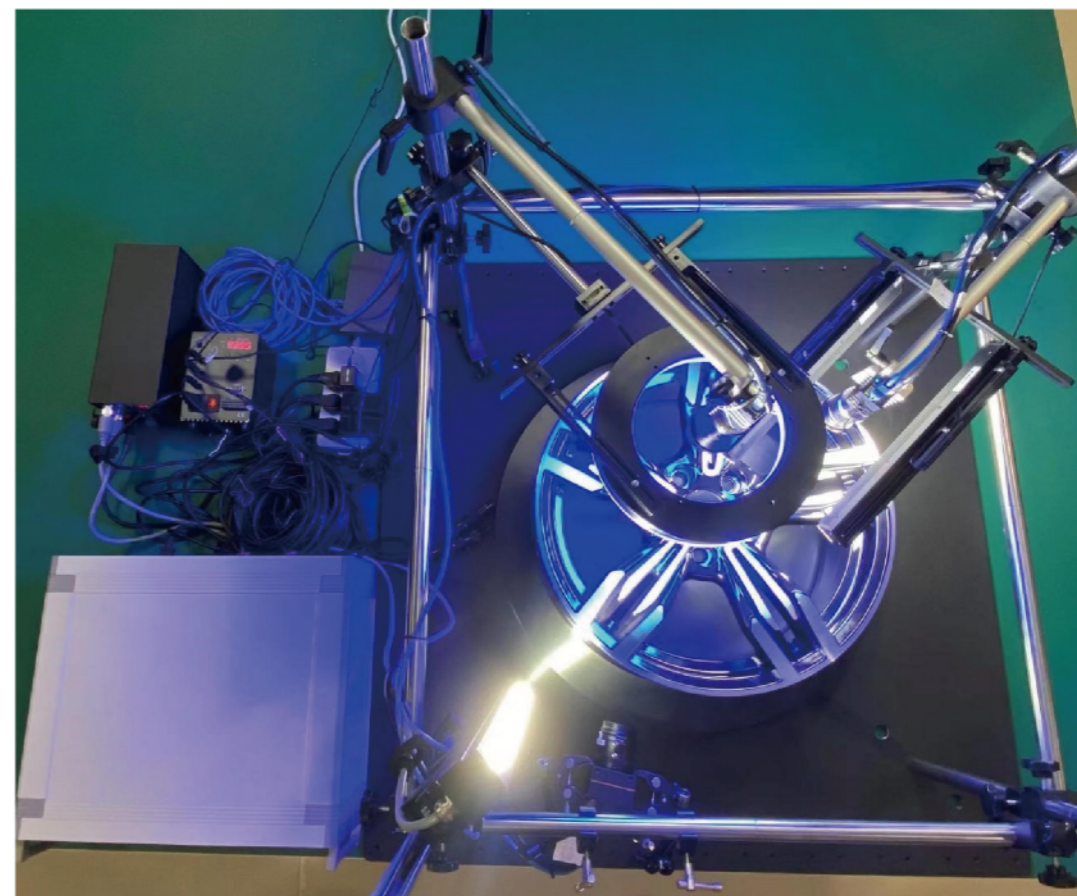


## ■ 车辆缺陷检测实战

(1) 检测环境搭建：将工业相机、光源、转台等设备搭建到检测平台，实现数据采集模块。

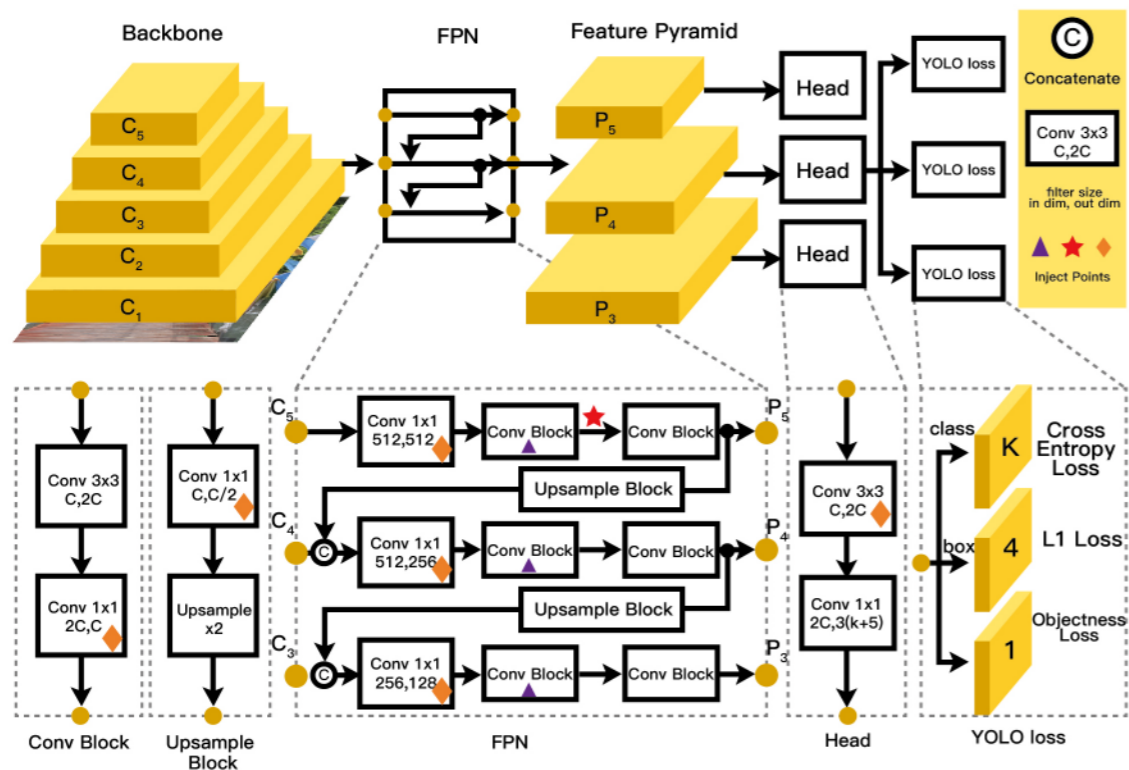


(2) 数据采集模块调试：调试工业相机焦距、光源强度、转台转速等参数，实现对待检轮毂的高质量图像拍摄。





(3) 检测算法部署：启动人工智能推理环境并加载汽车轮毂表面缺陷检测算法。



(4) 启动拍摄及检测：使用数据采集模块获取轮毂不同位置高清图像，上传至人工智能推理环境完成缺陷检测。



### 实验课程体系

**Linux系统实验：**包括常用基本命令、文件操作、sed、awk、文本编辑器vi、grep等。

**Python语言编程实验：**包括流程控制、列表和元组、文件操作、正则表达式、字符串、字典等。

**计算机视觉基础实验库：**包括图像处理、图像去噪、修补、特征匹配、相关图表处理与变换等。

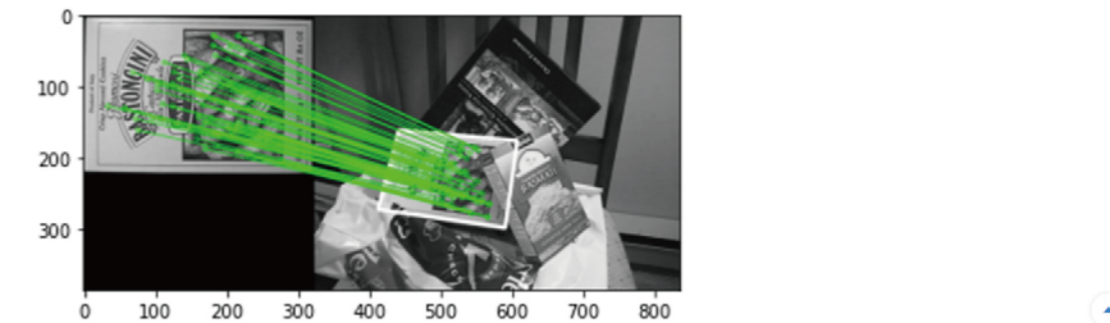
4.2.3 绘制内部线（如果成功找到对象）或匹配关键点（如果失败）。

```

draw_lines = dict(featureColor = (0, 255, 0), # 用绿色绘制匹配
                  singlePointColor = None,
                  matchColor = 'autoMatch', # 只绘制内部点
                  flag = 0)
img = cv.drawMatches(img1, img1_keyp, img2, img2_keyp, **draw_lines)
plt.imshow(img, gray), plt.show()

```

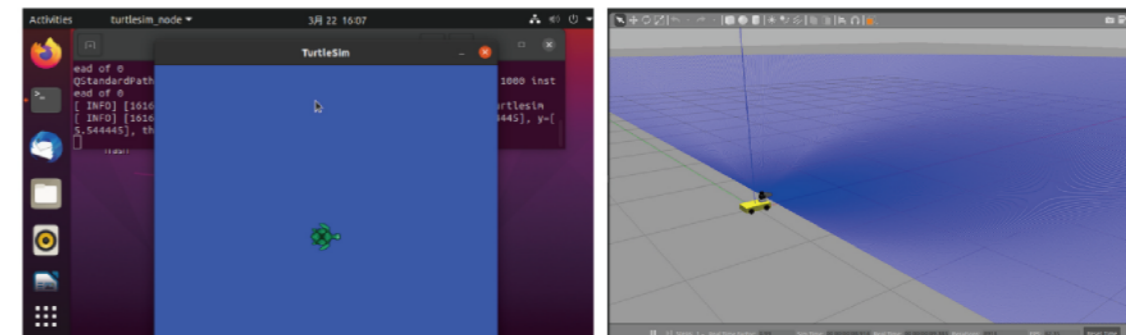
结果如下：



**自然语言处理实验库：**包括分词技术、关键词提取、文本向量化、情感分析、语音识别、词性标注等

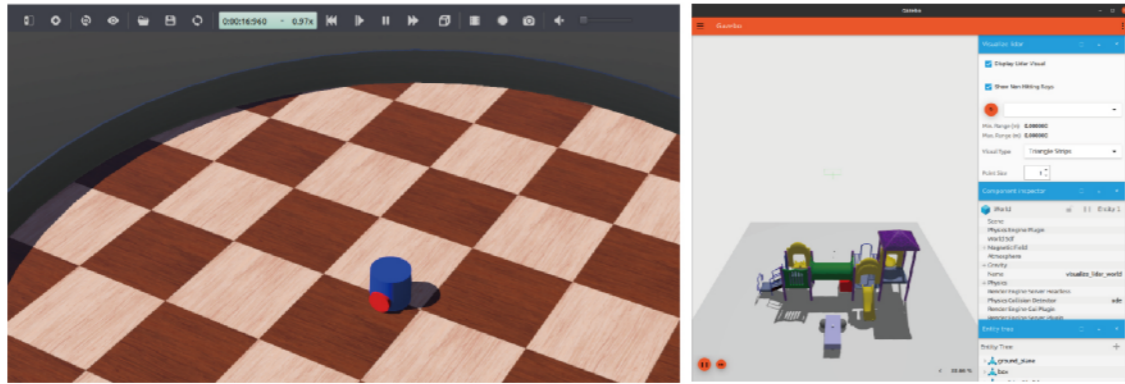
**机器学习实验库：**包括线性回归、朴素贝叶斯、决策树、随机森林等算法以及Numpy、Matplotlib、Pandas等相关工具库等

**ROS机器人程序设计：**包括流程控制、文件操作、数据帧、因子操作、函数、线性回归等。

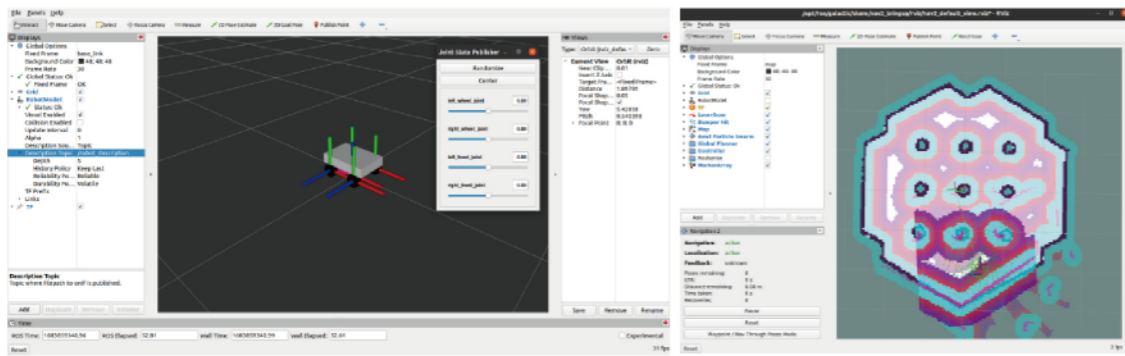




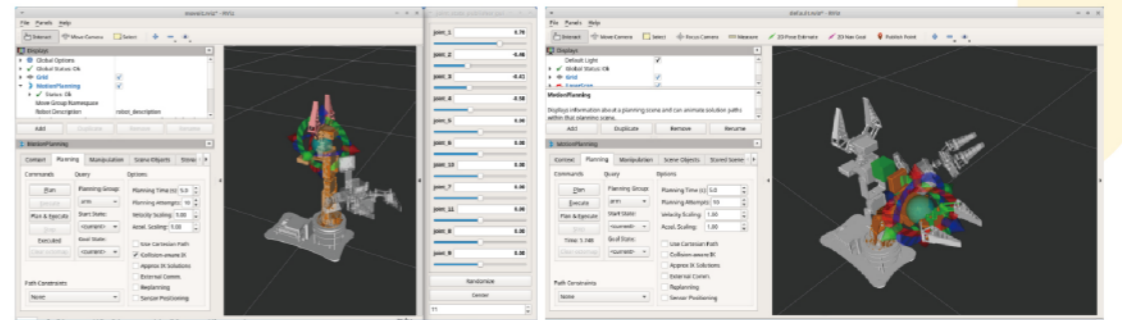
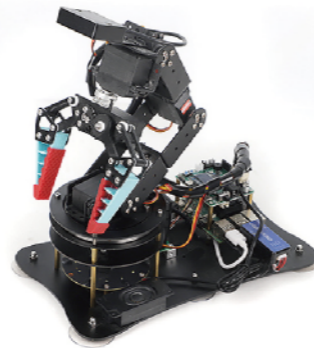
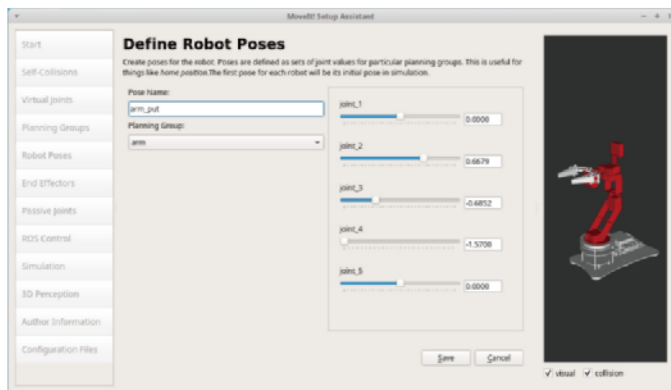
**ROS2基础教程：** 包括对ROS客户端及命令行相关的命令、基础库、服务订阅、接口定义、模型构建等。



**ROS2智能四驱车：** 包括系统、依赖库关联、场景逻辑构建、运行模拟等。



**ROS桌面机械臂：** 包括机械臂配置解析、动作操作、视觉解析、手势识别、语音控制



### 课程列表

工业智能机器人程序设计	工业智能基础教程
工业智能桌面机械臂：STM32F103开发板与硬件教程	Python编程语言
工业智能智能四驱车：树莓派教程	计算机视觉基础
工业智能智能四驱车：STM32F40开发板与硬件教程	机器学习实战
工业智能桌面机械臂：树莓派教程	TensorFlow2程序设计

### 部分课程与实验

课程	实验名称	实验难度	实验手册	实验数据
工业智能机器人程序设计	ROS安装	★★	✓	✓
	ROS入门——ROS文件导览	★★	✓	✓
	ROS入门——创建ROS工作空间	★★	✓	✓
	ROS入门——功能包和元功能包	★★★	✓	✓
	ROS入门——ROS节点理解	★★★	✓	✓
	ROS入门——ROS消息格式理解	★★★	✓	✓
	ROS入门——ROS通信方式之一：话题	★★★	✓	✓
工业智能基础教程	ROS2——安装ROS2	★★	✓	✓
	ROS2——架构探索	★★	✓	✓
	ROS2命令行工具——环境准备	★★	✓	✓
	ROS2命令行工具——turtleSim和rqt的学习	★★★	✓	✓
	ROS2命令行工具——理解节点	★★★	✓	✓
	ROS2命令行工具——理解话题	★★★	✓	✓
	ROS2命令行工具——理解服务	★★★	✓	✓
	ROS2命令行工具——理解参数	★★★	✓	✓
	ROS2命令行工具——理解动作	★★★	✓	✓
	ROS2命令行工具——使用rqt_console查看日志	★★★	✓	✓
...	...	★★★	✓	✓



课程	实验名称	实验难度	实验手册	实验数据
工业智能四驱车：树莓派教程	树莓派4B开发板介绍	★★	✓	✓
	Ubuntu系统安装	★★	✓	✓
	ROS2安装	★★	✓	✓
	URDF模型	★★★★	✓	✓
	...	★★★★	✓	✓
工业智能四驱车：STM32F407开发板与硬件教程	STM32F407主板介绍	★★★★	✓	✓
	搭建STM32开发环境	★★★★	✓	✓
	GPIO通用输入输出端口	★★★★	✓	✓
	寄存器编程	★★★★	✓	✓
	使用标准库编程	★★	✓	✓
	使用HAL库编程	★★	✓	✓
	使用STM32CubeMX创建工程	★★	✓	✓
	...	★★★★	✓	✓
工业智能桌面机械臂：树莓派教程	树莓派4B开发板介绍	★★★★	✓	✓
	Ubuntu系统安装	★★★★	✓	✓
	ROS安装	★★★★	✓	✓
	ROS与STM32通信	★★★★	✓	✓
	RVIZ配置	★★★★	✓	✓
	...	★★★★	✓	✓
工业智能桌面机械臂：STM32F103开发板与硬件教程	STM32F103主板原理图介绍	★★★★	✓	✓
	STM32CubeIDE工程配置	★★	✓	✓
	GPIO通用输入输出端口	★★★★	✓	✓
	系统定时器	★★★★	✓	✓
Python编程语言	Python基础——运算符	★★★★	✓	✓
	Python基础——Number	★★★★	✓	✓
	Python基础——字符串	★★★★	✓	✓
	Python基础——列表	★★★★	✓	✓
	...	★★★★	✓	✓

课程	实验名称	实验难度	实验手册	实验数据
计算机视觉基础	OpenCV中的GUI特性-图像入门	★★★★	✓	✓
	OpenCV中的GUI特性-OpenCV的绘图功能	★★★★	✓	✓
	核心操作-图像的基本操作	★★★★	✓	✓
	核心操作-图像上的算法运算	★★★★	✓	✓
	核心操作-性能衡量和技术	★★★★	✓	✓
	OpenCV图像处理-改变颜色空间	★★★★	✓	✓
	OpenCV图像处理-图像几何变换	★★★★	✓	✓
	OpenCV图像处理-图像阈值	★★★★	✓	✓
	OpenCV图像处理-图像平滑	★★★★	✓	✓
	OpenCV图像处理-形态学转换	★★★★	✓	✓
	OpenCV图像处理-图像梯度	★★★★	✓	✓
	...	★★★★	✓	✓
	机器学习Python实验库	机器学习常用工具库——OpenCV(Python)	★★★★	✓
机器学习常用工具库——Numpy(一)		★★★★	✓	✓
机器学习常用工具库——Numpy(二)		★★★★	✓	✓
机器学习常用工具库——Matplotlib(一)		★★★★	✓	✓
机器学习常用工具库——Matplotlib(二)		★★★★	✓	✓
机器学习常用工具库——Pandas(一)		★★★★	✓	✓
机器学习常用工具库——Pandas(二)		★★★★	✓	✓
机器学习常用工具库——Scipy		★★★★	✓	✓
...		★★★★	✓	✓
TensorFlow2程序设计	TensorFlow2.x——低阶API基础	★★★★	✓	✓
	TensorFlow2.x——低阶API实现线性回归	★★★★	✓	✓
	TensorFlow2.x——高阶API实现数据获取、处理与模型的搭建	★★★★	✓	✓
	TensorFlow2.x——高阶API实现模型的编译、训练与测试	★★★★	✓	✓
	...	★★★★	✓	✓



# 工业智能实验室建设

Construction of Industrial Intelligence Laboratory

## 工业智能检测实训台

工业智能检测实训台根据学校教学和实验人数需要，部署多套工业智能检测实训平台，满足智能检测方向的教学和实训需求。平台的各组件安装在型材桌面上或型材里，机器视觉设备、电气控制设备、视觉检测平台相对独立且支持整合使用，采用工业标准件设计。可以满足学生进行搭建视觉检测平台、研究拍摄方案、研究学习视觉检测算法等。配备的KUKA紧凑式六臂机器人。具有应用广泛的优点，可用于新型的使用范围。使用内置的拖链系统和可靠的KR C4 compact控制系统，它可以在狭小空间内实现较高的精度。新型的自动化方案可以用来实现Safe-Robot功能。



### ● 整套智能检测设备

平台硬件包含：六自由度工业机器人、面阵工业相机、FA工业镜头、工业光源、机器视觉夹具、视觉算法检测平台、检测工件、实验手册等设备。针对不同工件可以选择不同像素的相机和不同焦距的镜头搭配使用完成对工件进行图像采集工作。

### ● 智能检测教学实验

平台运用了人工智能、大数据、计算机视觉等新兴技术，同时内置智能检测系统。通过平台可以进行工业机器人编程与调试、机器视觉设备学习及使用、检测算法应用及调优、各类工件不同缺陷检测实验，为智能检测方向的相关专业提供教学、实验和科研支撑。

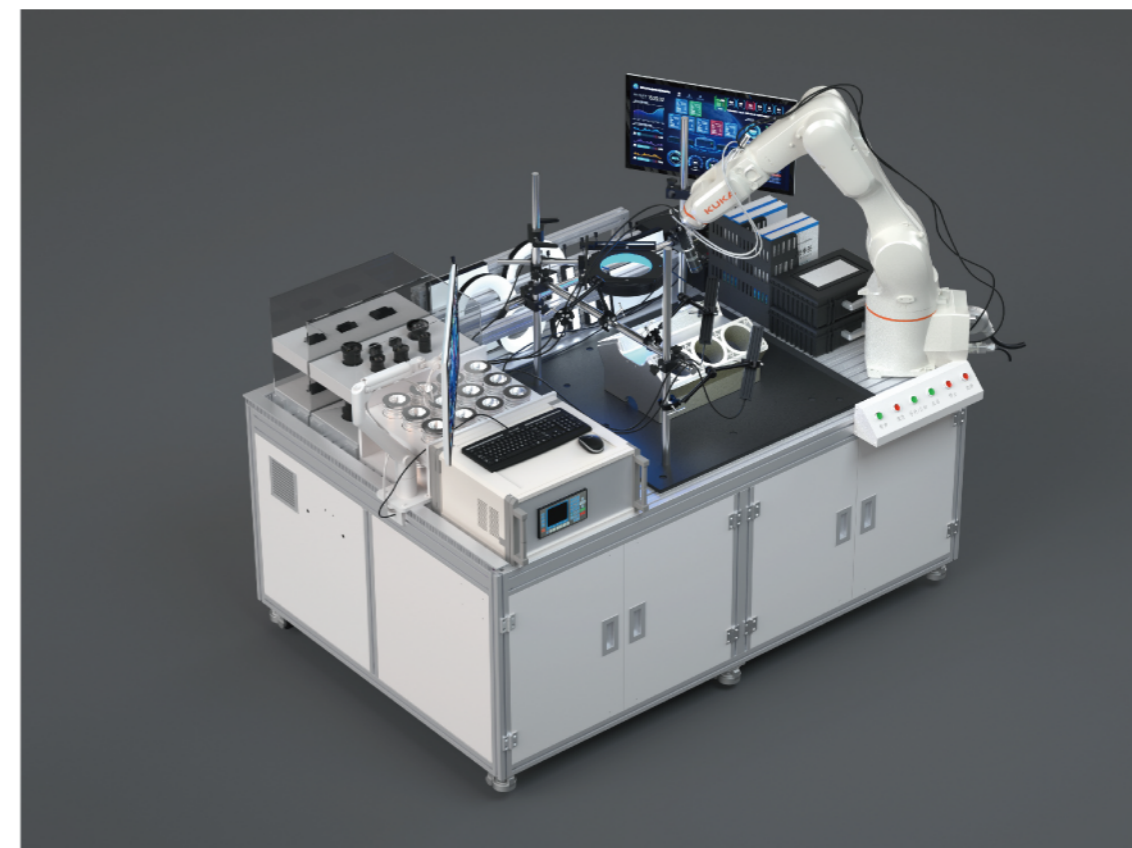
### ● 智能检测应用流程

从工件的图像采集-检测算法应用/优化-缺陷检测分析-缺陷标注展示形成一整套工件的智能检测实训流程

### ● 整套智能检测设备

平台为提高学生在智能检测方向的综合实战能力，结合当下制造行业通用的螺钉、工件标签和汽车行业的活塞、轮毂、发动机进行针对实物的多种缺陷检测进行综合能力的培养。

平台为提高学生在智能检测方向的综合实战能力，结合当下制造行业通用的螺钉、工件标签和汽车行业的活塞、轮毂、发动机进行针对实物的多种缺陷检测进行综合能力的培养。





## 一体化智能制造实验室

一体化智能制造实验室包括智能检测、智能加工、智能运输、仓储系统四部分，将智慧工厂的整体生产流程进行完整展示，包括工件传输、加工、搬运、运输、检测、入库一整套生产流程。根据岗位能力需求，培养适应智能制造技能岗位的技术技能型人才。可作为智能制造技术及职业能力提升的培训基地。

### ● 构建智能制造完整自动流程

一体化智能制造实验室包含智能检测、智能加工、智能运输、仓储系统，展示智慧工厂的自动化生产、运输、检测、入库流程。通过实训操作使学生理解现代工厂运营模式和智能制造加工、运输、检测、入库等工艺流程。

### ● 智能加工系统

智能加工系统组件包含待加工工件上料机器人、加工流水线、加工上下料机器人、CNC加工中心、已加工工件下料机器人。整套系统可以将待加工工件上料至加工流水线后，由加工机器人安装在CNC主轴上进行加工，可以模拟各种小规格加工工件的自动化加工流程实验。

### ● 集成仓储系统

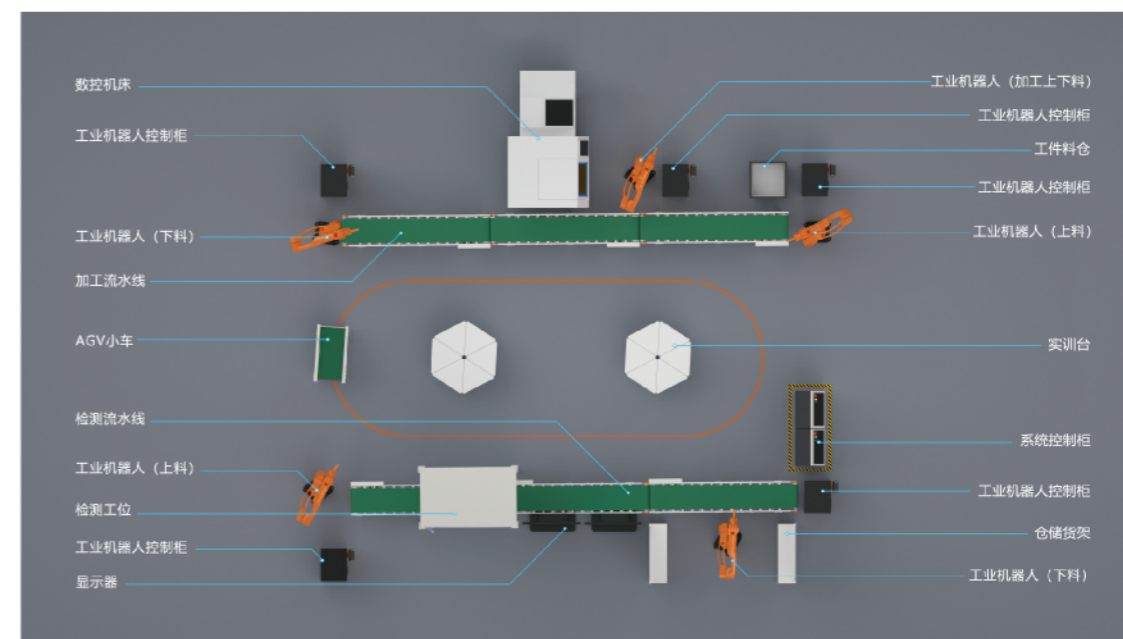
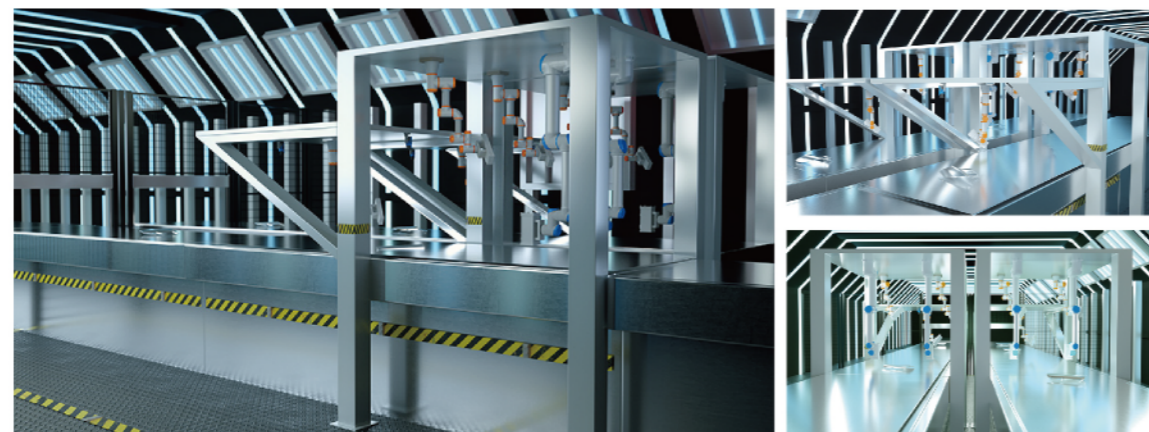
仓储系统是将检测过的已加工工件通过检测流水线运输至下料位置时，上下料机器人将根据检测系统的信号输出，将已加工工件中的OK品和NG品进行分区存储。

### ● 智能检测系统

智能检测系统组件包含待检测工件上料机器人、检测流水线、工业相机、工业镜头、工业光源、数据处理中心、数据展示大屏。整套系统可以将待检测工件上料至检测流水线后，通过设备的毫秒级检测，模拟各种小规格加工工件的自动化检测流程实验。

### ● 智能运输系统

智能运输系统组件为AGV小车。整套系统将工件装载完成的AGV小车，通过AGV小车的电磁或光学等自动导引装置，沿规定的导引路径行驶到智能检测上料机器人旁的指定位置等待卸货，卸货完成后AGV小车自动沿着规定的引导路径返回智能加工下料机器人旁的指定位置等待，从而完成智能运输的整个环节。



### 一体化智能制造实验

- ▶ 工业机器人结构件安装、夹具连接实验；
- ▶ 工业机器人、加工线、检测线等设备电气系统实验；
- ▶ 实验室各设备参数设定实验；
- ▶ 实验室各设备通讯协议及信号对接实验；
- ▶ 实验室各设备全流程操作实验；
- ▶ 总控系统操作实验。



## 智能检测综合实验

- ▶ 工业相机、工业镜头、光源的安装与接线实验；
- ▶ 智能检测系统操作与调试实验；
- ▶ 机器视觉标定实验；
- ▶ 视觉图像软件编程实验；
- ▶ 智能检测设备参数调节实验；
- ▶ 智能检测设备通讯协议及信号对接实验；
- ▶ 图像处理过程实验；
- ▶ 检测算法编辑及优化实验。



## 智能加工综合实验

- ▶ 熟悉数控机床操作面板与控制面板各类开关、按钮、操作键的使用；
- ▶ 基本操作实验：启动、停止、回参考点、手动给进、手轮进给、程序编辑和管理等；
- ▶ 加工中心的编程及操作实验；
- ▶ 规划智能加工的流程及机器人路径实验；
- ▶ 上下料机器人和C加工中心的通讯协议及信号对接实验；
- ▶ 加工中心全系统的保护信号及安全防护实验。

## 智能运输综合实验

- ▶ AGV小车运送系统的结构模块实验；
- ▶ AGV小车的认知与拆装实验；
- ▶ AGV小车运送系统的参数设置及系统调节实验；
- ▶ AGV小车磁导航实验；
- ▶ AGV小车的运动控制与路径规划实验。

