

上海第二工业大学

智能制造工厂实验室

数字孪生软件平台

用户使用手册

目录

1、引言.....	3
1.1 编写目的.....	3
1.2 什么是 VR.....	3
1.3 数字孪生.....	3
2、SMART Web 教学.....	4
2.1、环境搭建.....	4
2.2、打开 Root 页面.....	5
2.3、OP40 Web 教学.....	7
2.3.1 系统界面.....	7
2.3.2、工步.....	10
2.3.3、专业知识.....	15
3、运行环境.....	23
3.1 硬件环境.....	23
3.2 运行环境.....	23
3.3 开发环境.....	23

1、引言

1.1 编写目的

为了帮助用户更好地了解和使用软件,提高用户与软件的亲和度,用户手册讲述怎样使用 OP40 虚拟仿真智能装配工作站,以及软件使用过程中应注意的一些问题。

1.2 什么是 VR

虚拟现实是仿真技术与计算机图形学人机接口技术多媒体技术传感技术网络技术等多种技术的集合,是一门富有挑战性的交叉技术前沿学科和研究领域。虚拟现实技术(VR)主要包括模拟环境、感知、自然技能和传感设备等方面。模拟环境是由计算机生成的、实时动态的三维立体逼真图像。虚拟现实具有多感知性、虚拟现实存在感、虚拟现实交互性、虚拟现实自主性。

1.3 数字孪生

Digital Twin 数字孪生: 是充分利用物理模型、传感器更新、运行历史等数据, 集成多学科、多物理量、多尺度、多概率的仿真过程, 在虚拟空间中完成映射, 从而反映相对应的实体装备的全生命周期过程。

Digital Twin 是一种超越现实的概念, 可以被视为一个或多个重要的、彼此依赖的装备系统的数字映射系统。

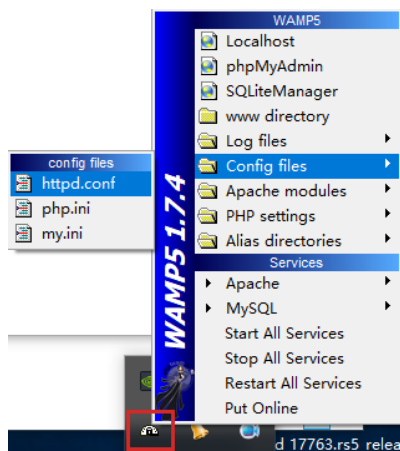
Digital twin 最为重要的启发意义在于, 它实现了现实物理系统向赛博空间数字化模型的反馈。这是一次工业领域中, 逆向思维的壮举。

人们试图将物理世界发生的一切，塞回到数字空间中。只有带有回路反馈的全生命跟踪，才是真正的全生命周期概念。这样，就可以真正在全生命周期范围内，保证数字与物理世界的协调一致。各种基于数字化模型进行的各类仿真、分析、数据积累、挖掘，甚至人工智能的应用，都能确保它与现实物理系统的适用性。这就是 Digital twin 对智能制造的意义所在。

2、SMART Web 教学

2.1、环境搭建

在服务器主机上安装 wamp5_1.7.4.exe (如已安装，跳过)
 点击 wamp 图标，打开 httpd.conf，搜索 127.0.0.1，将其修改为 all



将 OP 整个文件夹复制到服务器根目录下
 将 OP\Root 下 index.html 用文本编辑器打开，修改下图中的地址为服务器地址。

```
function Say() //给UNITY传连接地址
{
    var url="http://192.168.1.63/";
    var url_All=url+"op/OP10/"+"url"+"op/OP20/"+"url"+"op/OP30/"+"url"+"op/OP40/"+"url"+"op/OP50/"
    +"op/OP90/"+"url"+"op/OP100/"+"url"+"op/OPA/"+"url"+"op/OPM/";
    gameInstance.SendMessage("RootMaster", "SetURL", url_All);
}
```

2.2、打开 Root 页面

推荐使用最新版火狐浏览器，在地址栏中输入 服务器地址+/OP/Root/，打开 Root 页面。

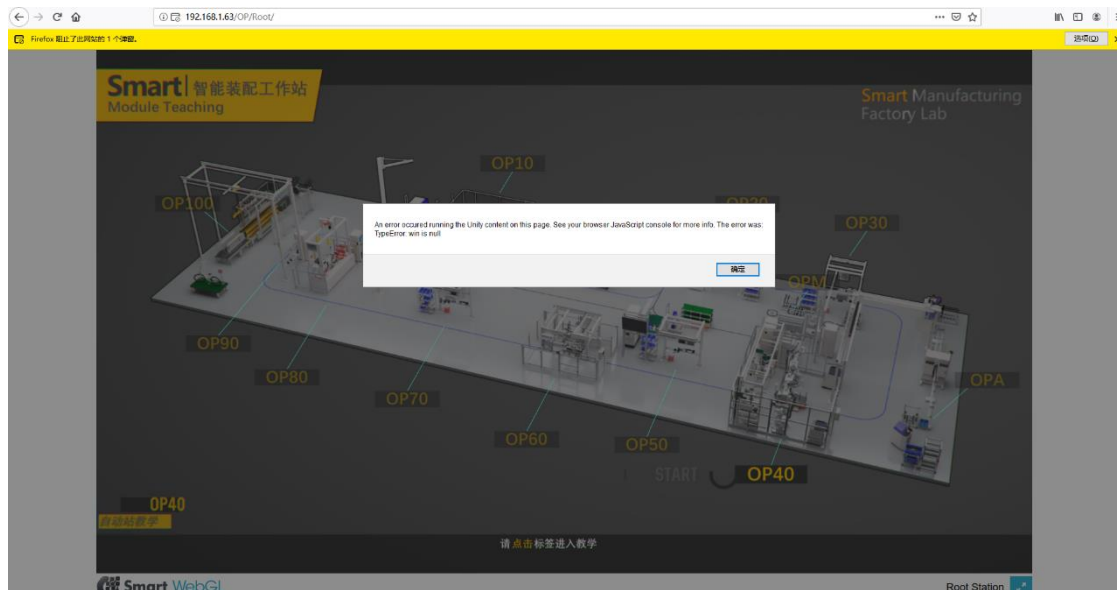


点击相应按钮，可以进入工步教学场景（如果该工步未制作，提示正在开发中）。



智能制造工厂实验室软件开发项目

在页面跳转时，如果弹出如下提示，请在右上角“选项”中选择“允许弹出窗口”。



2.3、OP40 Web 教学

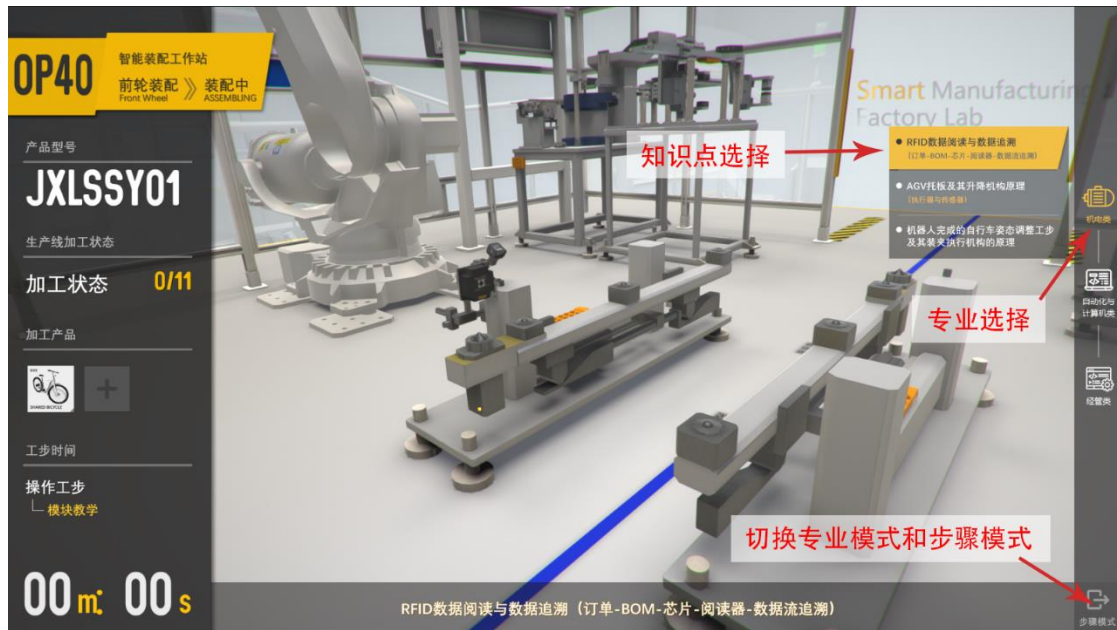
2.3.1 系统界面

2.3.1.1 系统界面概览

左侧为状态显示区域，底部是工步操作区域，中间是三维演示区域。

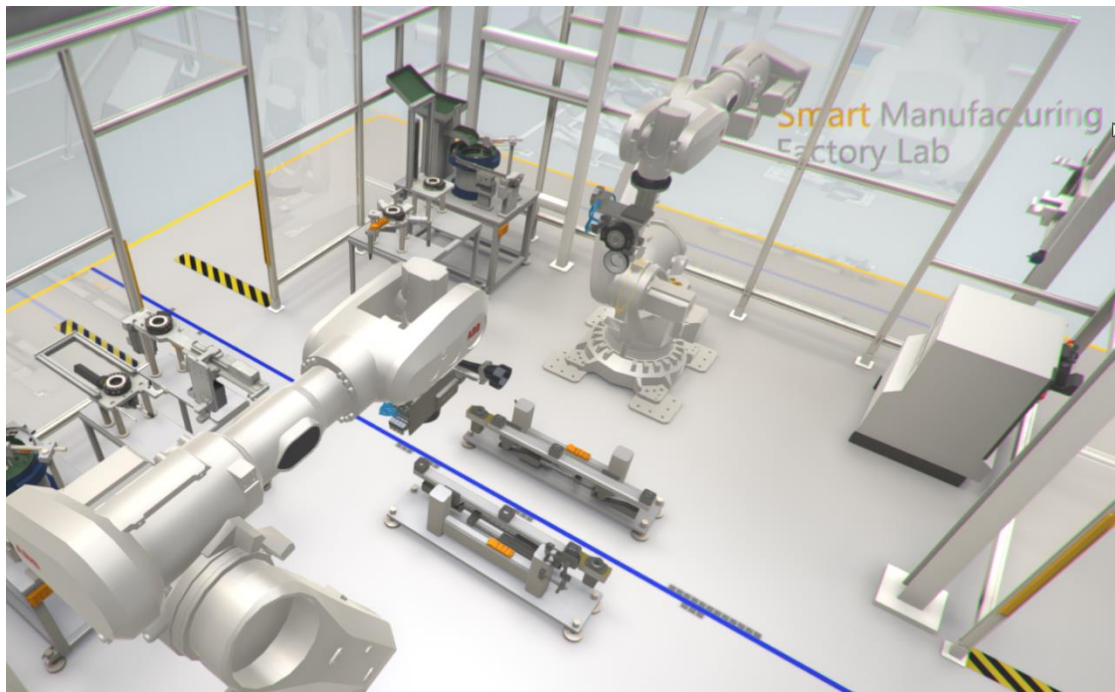


2.3.1.2 状态显示区域



2.3.1.4 三维展示区域

在三维展示区域中，用户可以360度观察各操作工步。按住鼠标左键并拖拽，可以旋转视角；滚动鼠标滚轮拉近拉远视角；按住鼠标右键并拖拽可以移动视角。



2.3.2、工步

2.3.2.1 小车到位，扫描托盘条码

工步说明：扫描枪利用光电元件将检测到的光信号转换成电信号，再将电信号通过模拟数字转换器转化为数字信号传输到计算机中处理。



2.3.2.2 小车托盘定位

工步说明：托盘定位机构的工作限位开关是用来给出机构动作到位信号，并且防止机构动作超出设计范围而发生事故的。



2.3.2.3 视觉相机先拍前叉固定夹具、再拍前叉螺母固定夹具

工步说明：检查进站的工装夹具有没有到位，没有到位会影响后续的工步。



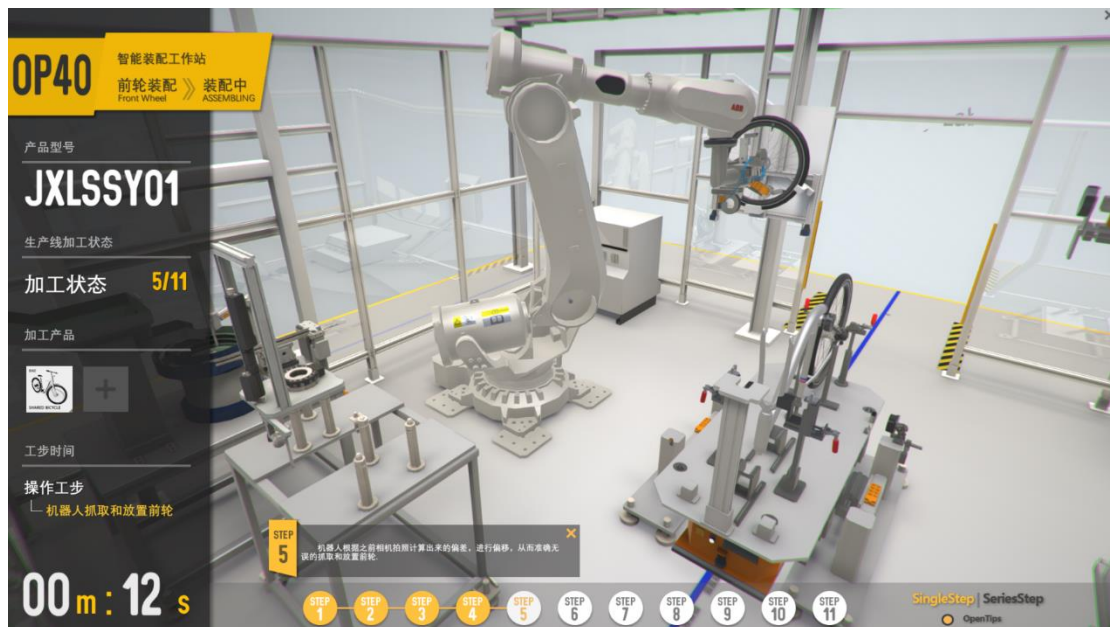
2.3.2.4 视觉相机拍照前轮，定位读取车轮号、抓取位置

工步说明：相机拍照计算出实物的偏差，告诉机器人，相机读取条码的内容，进行零部件的追溯，信息的采集。



2.3.2.5 机器人抓取和放置前轮

工步说明：机器人根据之前相机拍照计算出来的偏差，进行偏移，从而准确无误的抓取和放置前轮。



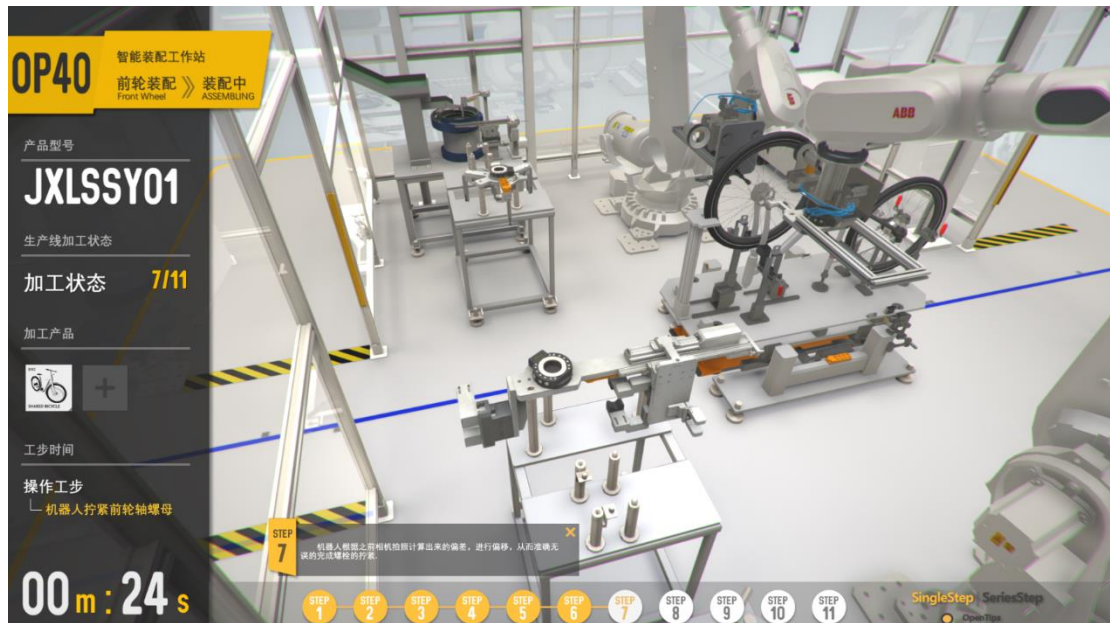
2.3.2.6 视觉相机拍照前轮轴，定位螺母拧紧位置

工步说明：相机拍照计算实物的偏差，告诉机器人，为后续的正确拧螺栓做准备。



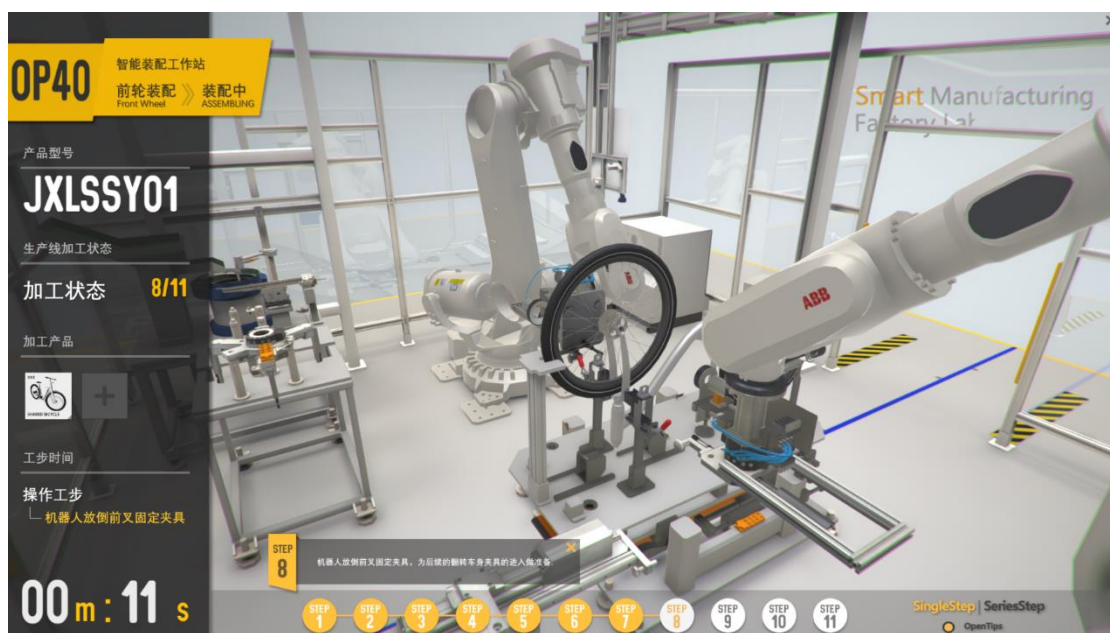
2.3.2.7 机器人拧紧前轮轴螺母

工步说明：机器人根据之前相机拍照计算出来的偏差，进行偏移，从而准确无误的完成螺栓的拧紧。



2.3.2.8 机器人放倒前叉固定夹具

工步说明：机器人放倒前叉固定夹具，为后续的翻转车身夹具的进入做准备。



2.3.2.9 视觉拍照前叉固定夹具

工步说明：相机拍照检查前叉固定夹具有没有放倒到位，没有到位会影响后续的翻转车身夹具的进入做准备。



2.3.2.10 机器人翻转自行车

工步说明：机器人翻转自行车，翻转到位后再把自行车放回到托盘上。



2.3.2.11 放行小车

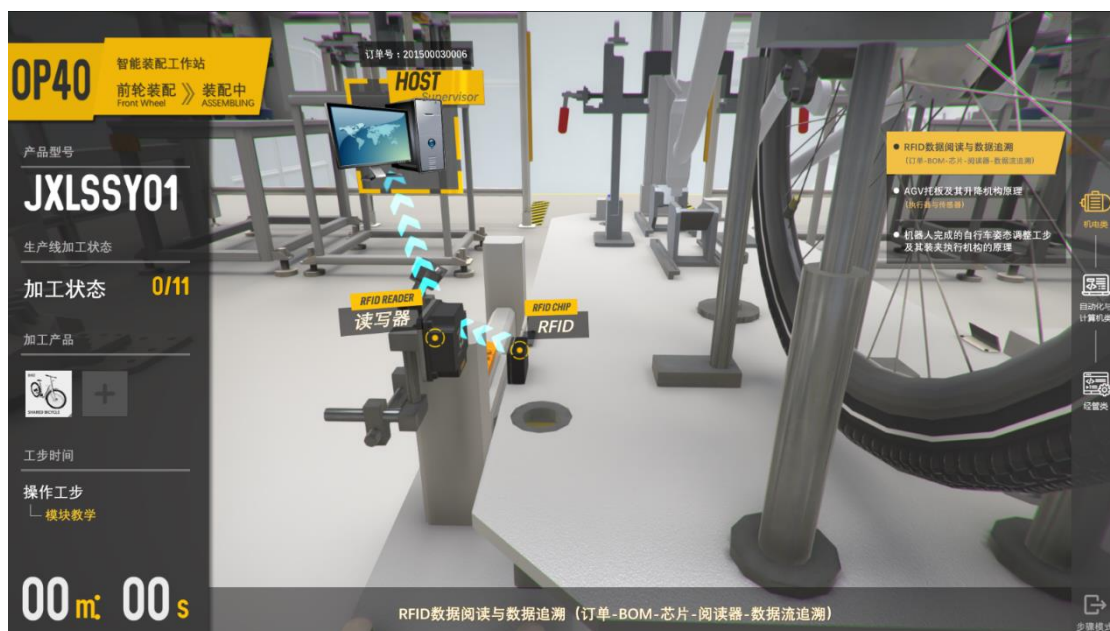
工步说明：工作站完成工作，请求调度系统放行 AGV。



2.3.3、专业知识

2.3.3.1 机电类

专业知识讲解：RFID 数据阅读与数据追溯（订单-BOM-芯片-阅读器-数据流追溯）

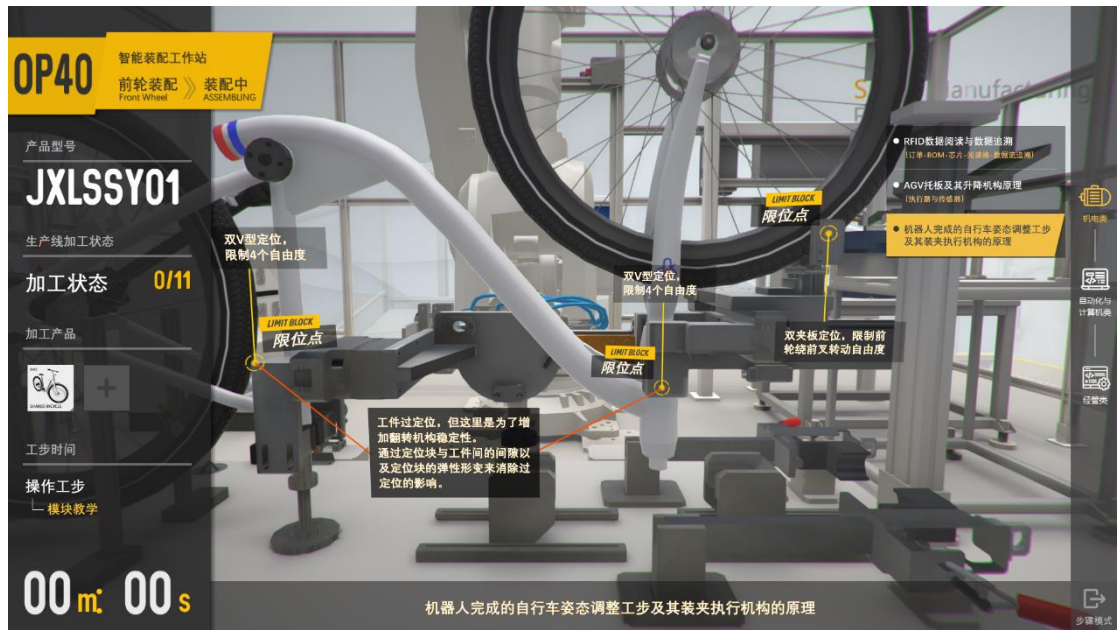




专业知识讲解：AGV 托板及其升降机构原理（执行器与传感器）



专业知识讲解：机器人完成的自行车姿态调整工步及其装夹执行机构的原理



2.3.3.2 自动化与计算机类

专业知识讲解：工业机器人中的一个伺服轴的控制原理



OP40 智能装配工作站
前轮装配 装配中
Front Wheel ASSEMBLING

产品型号
JXLSSY01

生产线加工状态

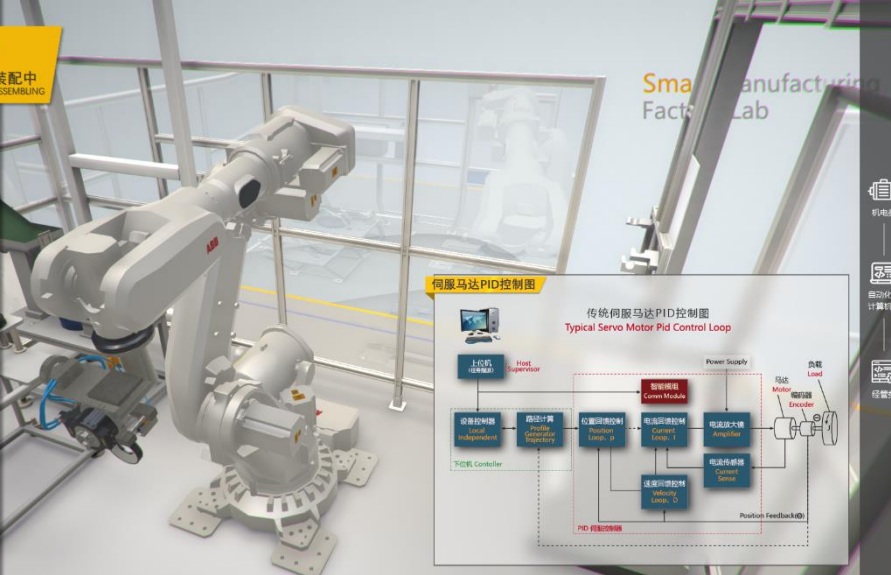
加工状态 **0/11**

加工产品

工步时间

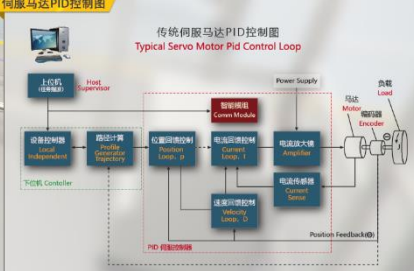
操作工步
— 模块教学

00 m. 00 s



伺服马达PID控制图

传统伺服马达PID控制图
Typical Servo Motor Pid Control Loop



工业机器人中的一个伺服轴的控制原理

专业知识讲解：智能振动料斗的传感器应用技术

OP40 智能装配工作站
前轮装配 装配中
Front Wheel ASSEMBLING

产品型号
JXLSSY01

生产线加工状态

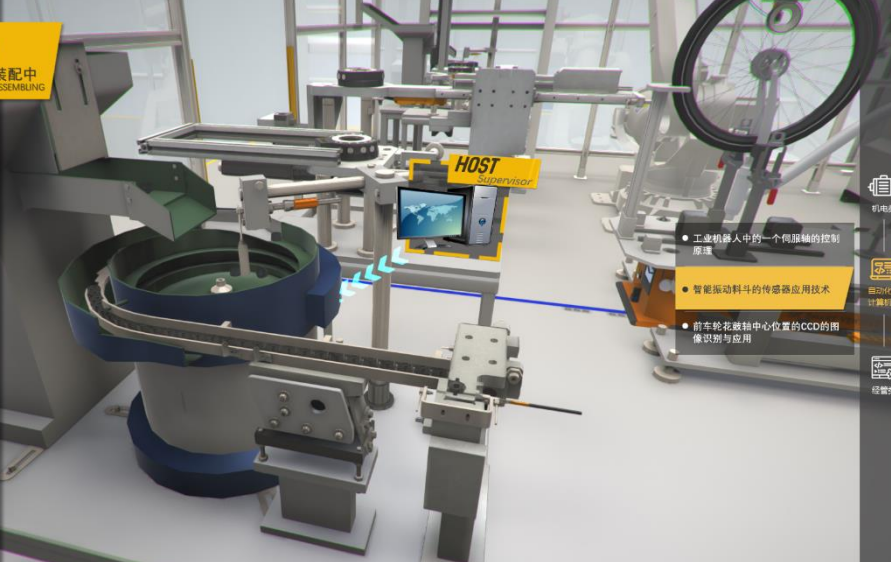
加工状态 **0/11**

加工产品

工步时间

操作工步
— 模块教学

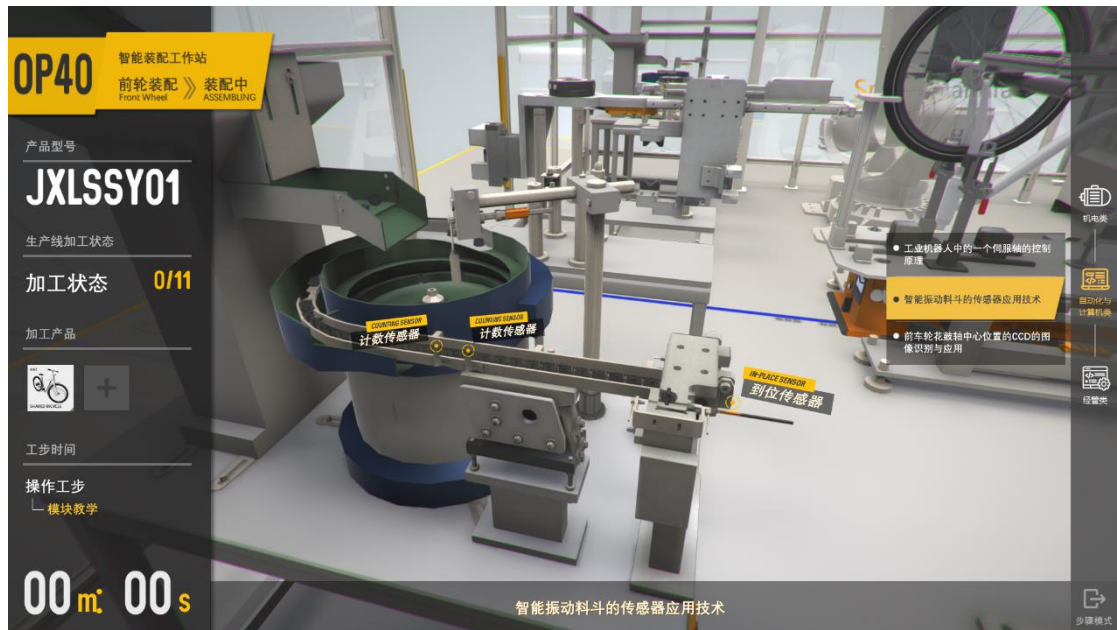
00 m. 00 s



智能振动料斗的传感器应用技术

- 工业机器人中的一个伺服轴的控制原理
- 智能振动料斗的传感器应用技术
- 前车轮花被轴中心位置的CCD的图像识别与应用

智能振动料斗的传感器应用技术



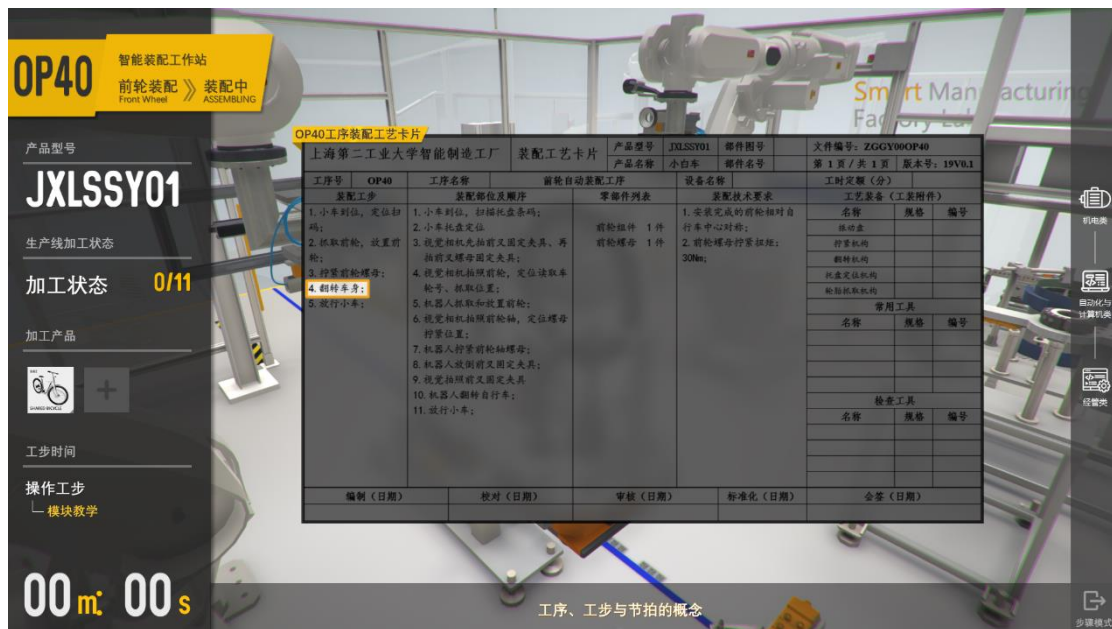
专业知识讲解：前车轮花鼓轴中心位置的 OCR 的图像识别与应用





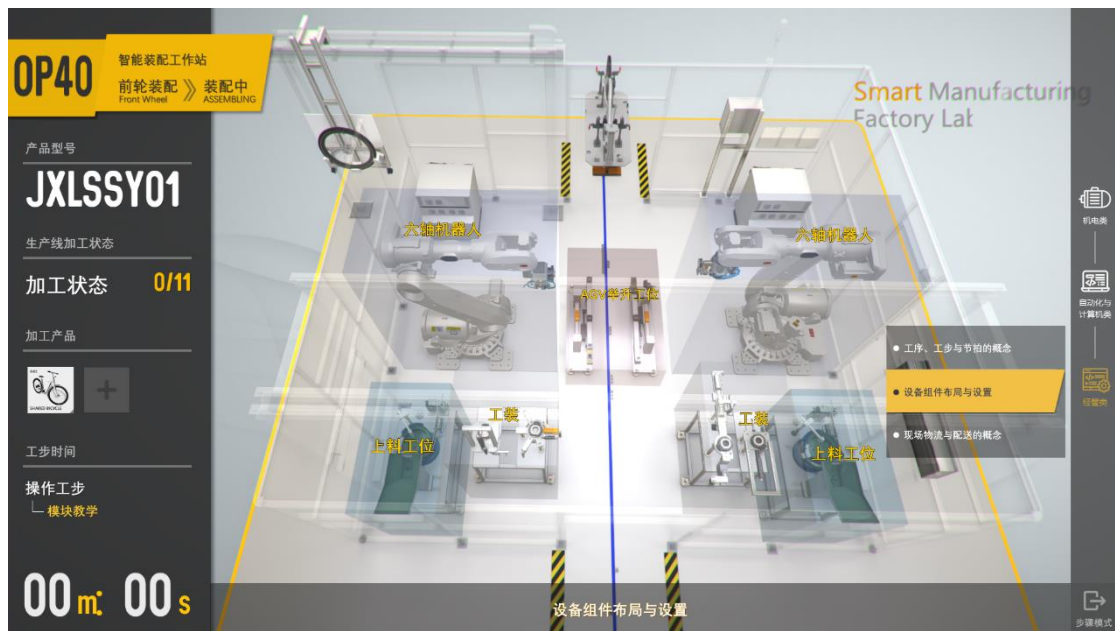
2.3.3.3 经管类

专业知识讲解：工序、工步与节拍的概念

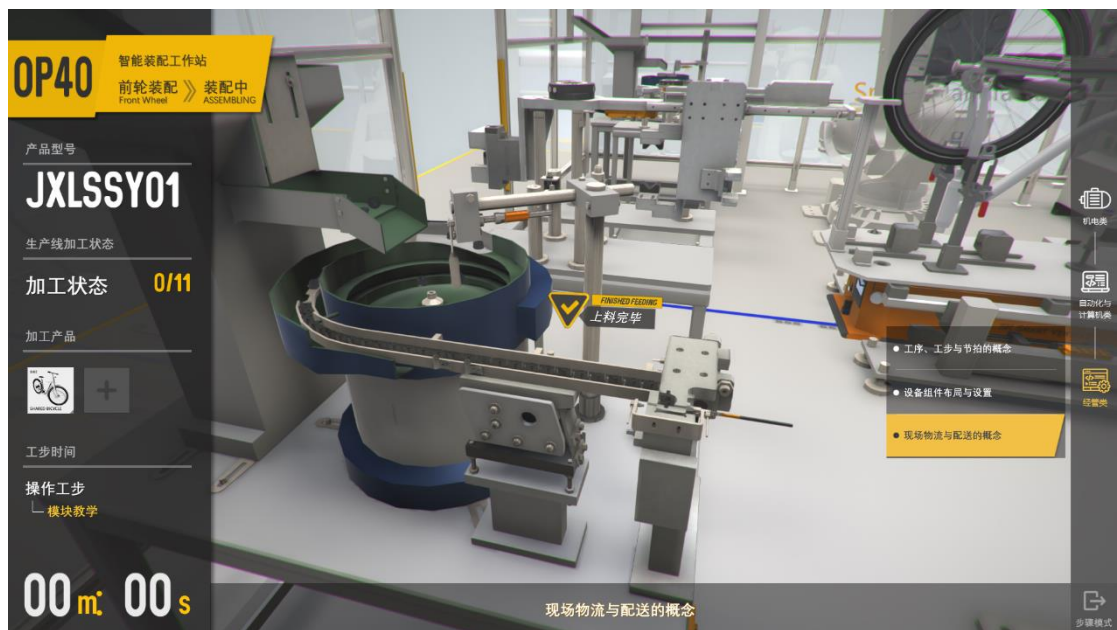
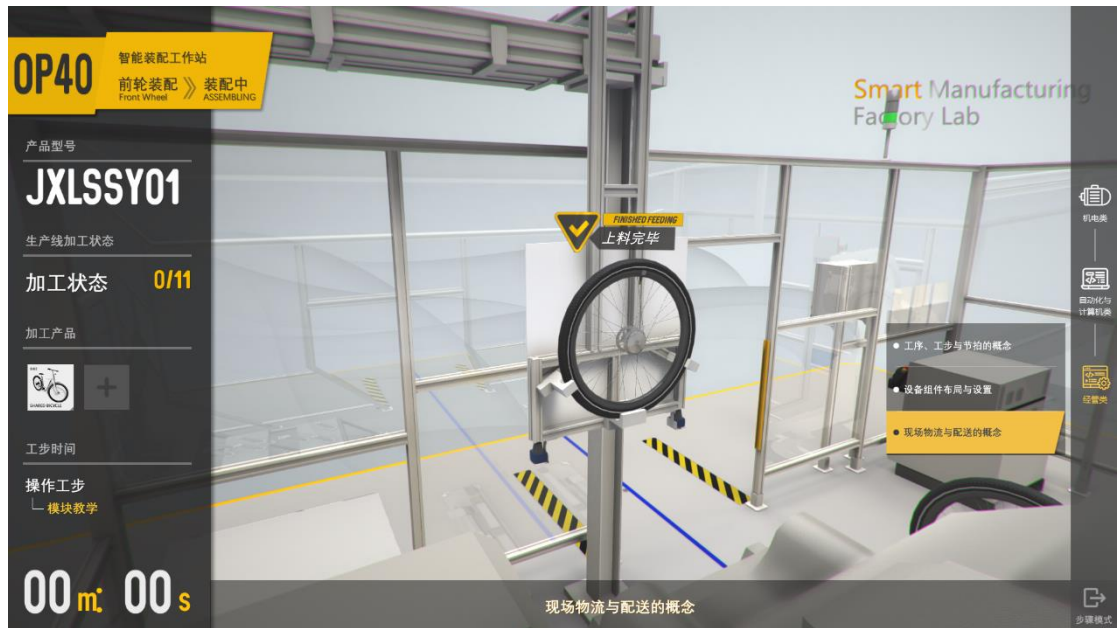




专业知识讲解：设备组件布局与设置



专业知识讲解：现场物流与配送的概念



3、运行环境

3.1 硬件环境

推荐配置：

- CPU i7-8700
- 内存 16G DDR4
- 硬盘固态 256G
- 显卡 GTX1070Ti 8GB DDR5

3.2 运行环境

- Windows 7 或 Windows 10

3.3 开发环境

- Windows 7
- Autodesk 3dsMax
- Unity3D
- Photoshop
- Zbrush