

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.....	1
1.1 编写目的.....	1
1.2 什么是 VR.....	1
1.3 数字孪生.....	1
2、SMART Web 教学.....	2
2.1、环境搭建.....	2
2.2、打开 Root 页面.....	3
2.3、OP20 Web 教学.....	5
2.3.1 系统界面.....	5
2.3.2 工步.....	8
2.3.3 专业知识.....	19
3、SMART 数字孪生车间.....	26
3.1 修改地址.....	26
3.2 系统界面.....	26
3.3 场景巡游.....	29
3.4 其他场景.....	30
4、智能制造工厂宣传片.....	34
5、运行环境.....	35
5.1 硬件环境.....	35
5.2 运行环境.....	35
5.3 开发环境.....	35

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 OP20 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。

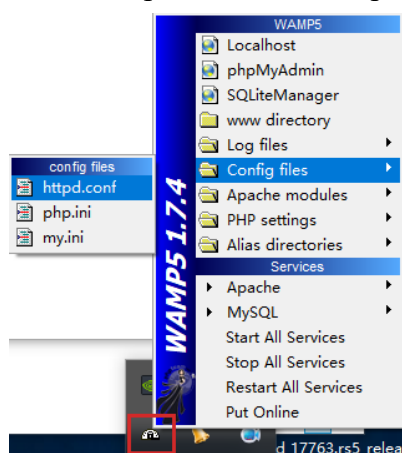
Digital twin 最为重要的启发意义在于,它实现了现实物理系统向赛博空间数字化模型的反馈。这是一次工业领域中,逆向思维的

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。

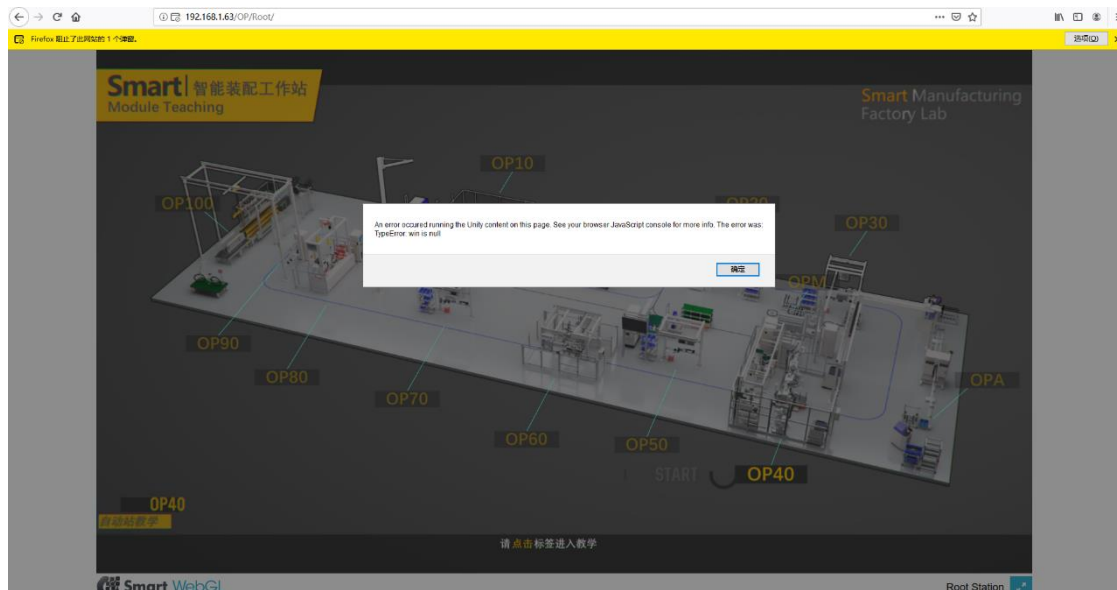


点击相应按钮，可以进入工步教学场景（如果该工步未制作，提示正在开发中）。



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、OP20 Web 教学

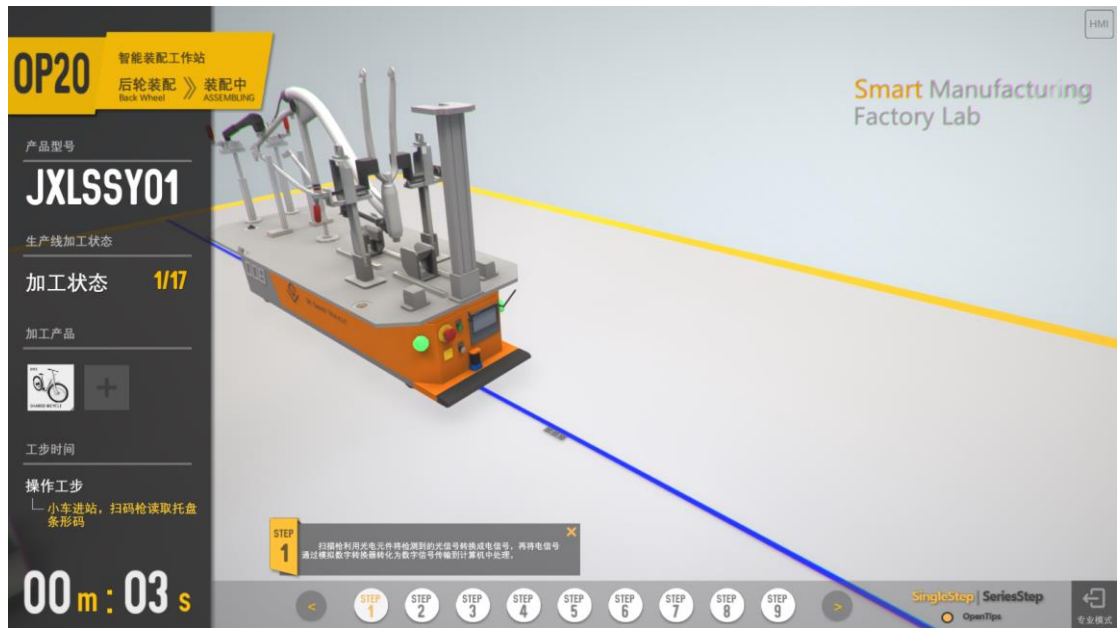
2.3.1 系统界面

2.3.1.1 系统界面概览

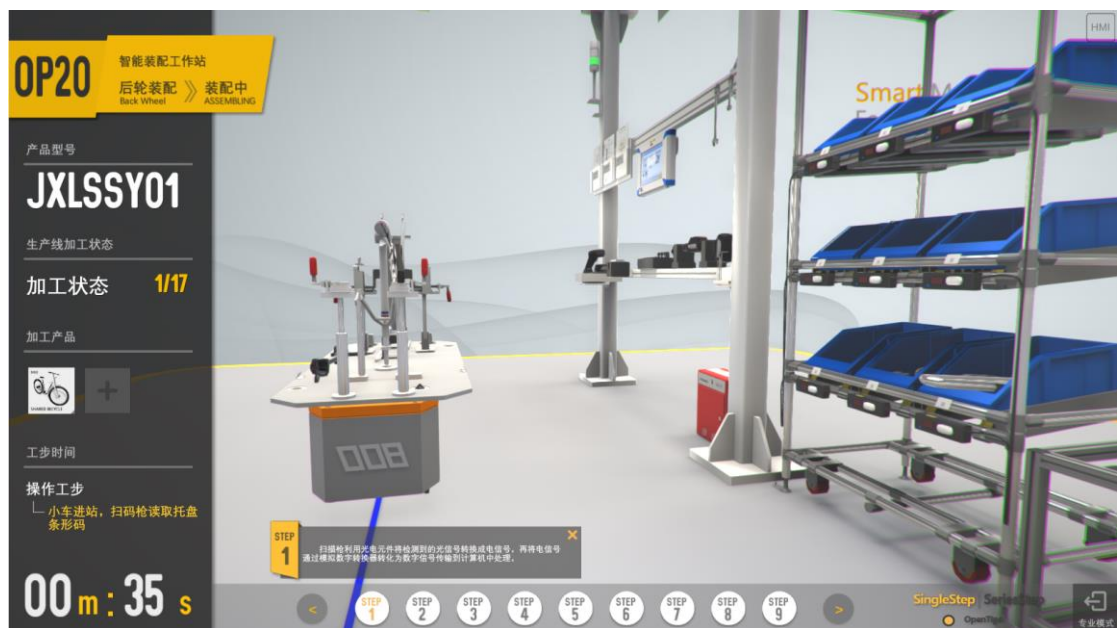
左侧为状态显示区域，底部是工步操作区域，中间是三维演示区域。



2.3.1.2 状态显示区域



2.3.1.3 工步操作区域

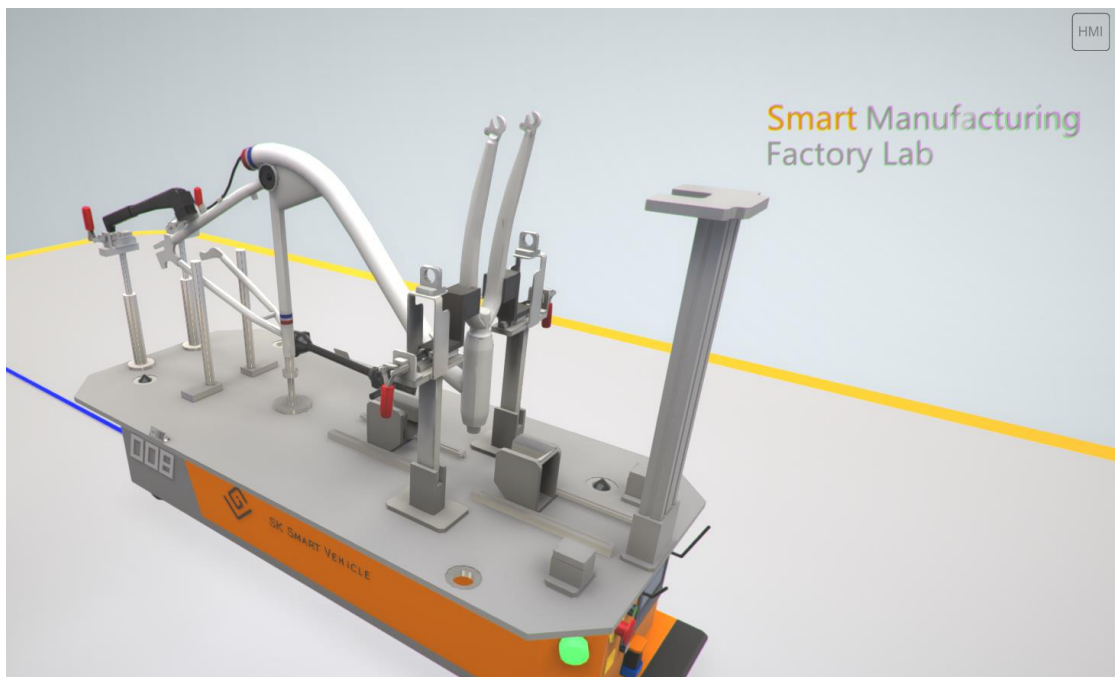


2.3.1.4 专业操作区域



2.3.1.5 三维展示区域

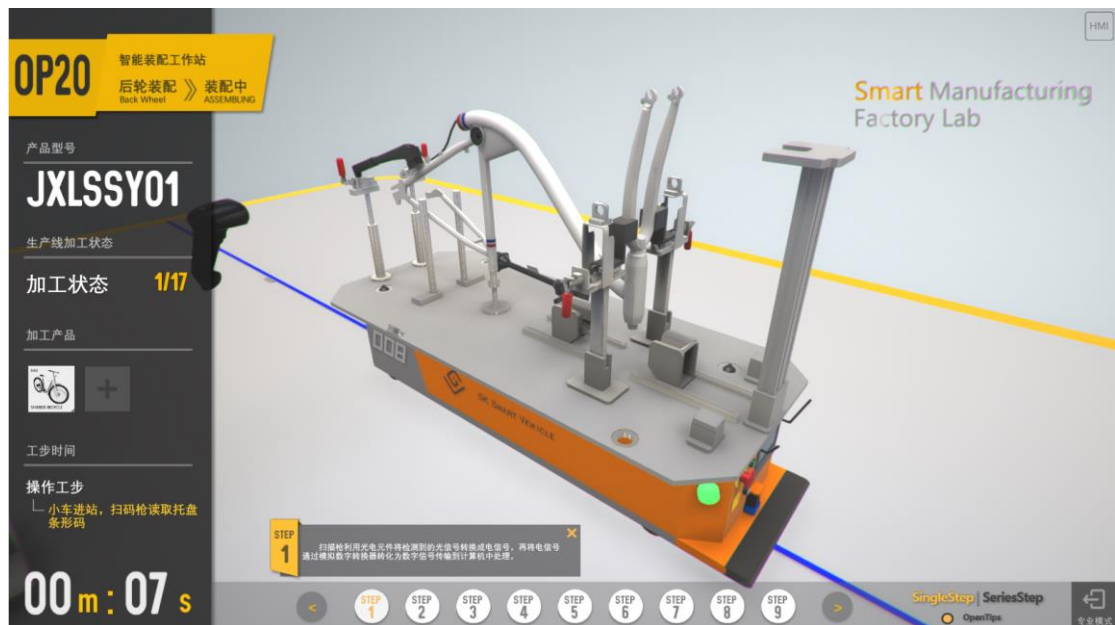
在三维展示区域中，用户可以 360 度观察各操作工步。按住鼠标左键并拖拽，可以旋转视角；滚动鼠标滚轮拉近拉远视角；按住鼠标右键并拖拽可以移动视角。



2.3.2 工步

2.3.2.1 小车进站，扫码枪读取托盘条形码

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 扫描员工号

工步说明：将生产批次号和员工工号关联。便于 MES 系统中管理和统计生产执行情况和进行 OEE、OLE 分析。



2.3.2.3 根据提示位置，用扫码枪读取传动轴盖批次码，并拿取 1 件传动轴盖

工步说明：按照装配工艺拾取零件，通过扫描批次码来实现零件与产品批次的绑定。确保零件具有可追溯性。



2.3.2.4 根据提示位置，用扫码枪读取 M5*30 螺栓的批追码并拿取 4 颗螺栓

工步说明：按照装配工艺拾取零件，通过扫描批次码来实现零件与产品批次的绑定。确保零件具有可追溯性。



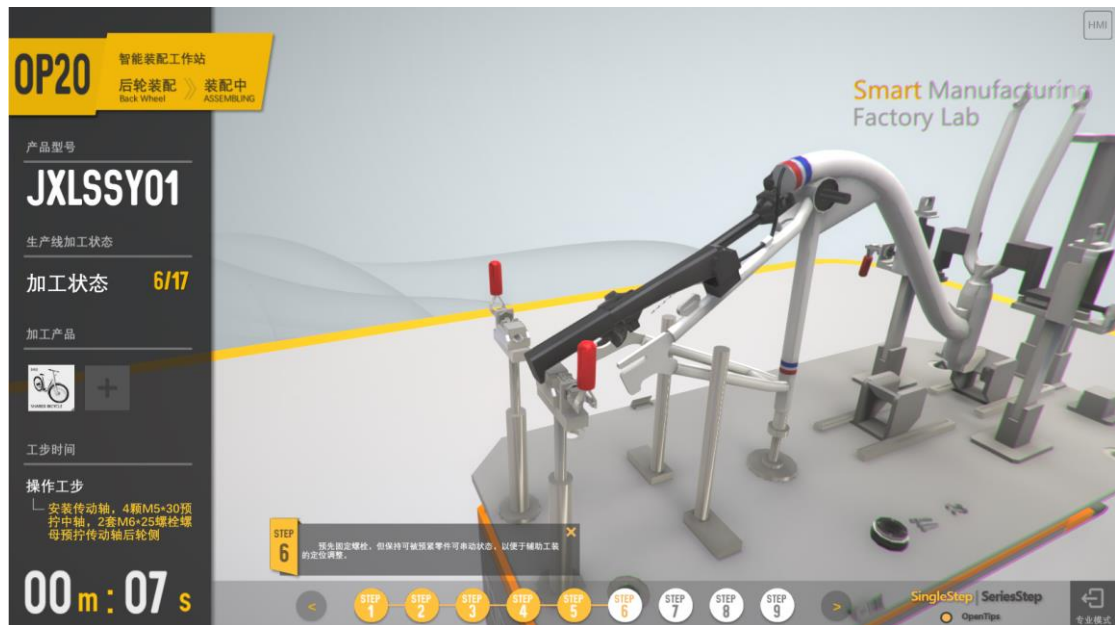
2.3.2.5 根据提示位置，用扫码枪读取 M6*25 和螺母的批追码，并拿取 2 套颗螺螺母

工步说明：按照装配工艺拾取标准件，通过扫描批次码来实现标准件乃至标准件供应商与产品批次的绑定。确保标准件具有可追溯性。



2.3.2.6 扫描员工号

工步说明：预先固定螺栓，但保持可被预紧零件可串动状态，以便于辅助工装的定位调整。



2.3.2.7 根据提示位置，用扫码枪读取偏心垫片的批追码，并拿取 1 件偏心垫片

工步说明：按照装配工艺拾取标准件，通过扫码批追码来实现标准件乃至标准件供应商与产品批次的绑定。确保标准件具有可追溯性。



2.3.2.8 根据提示位置，用扫码枪读取 M5*12 螺栓的批追码，并拿取 1 件螺栓

工步说明：按照装配工艺拾取标准件，通过扫码批追码来实现标准件乃至标准件供应商与产品批次的绑定。确保标准件具有可追溯性。



2.3.2.9 取后轮，然后读取后轮精追码

工步说明：按照装配工艺拾取零件，通过扫码枪读取零件批追码来实现辅线供应零件与产品批次的绑定。确保辅线供应零件具有可追溯性。



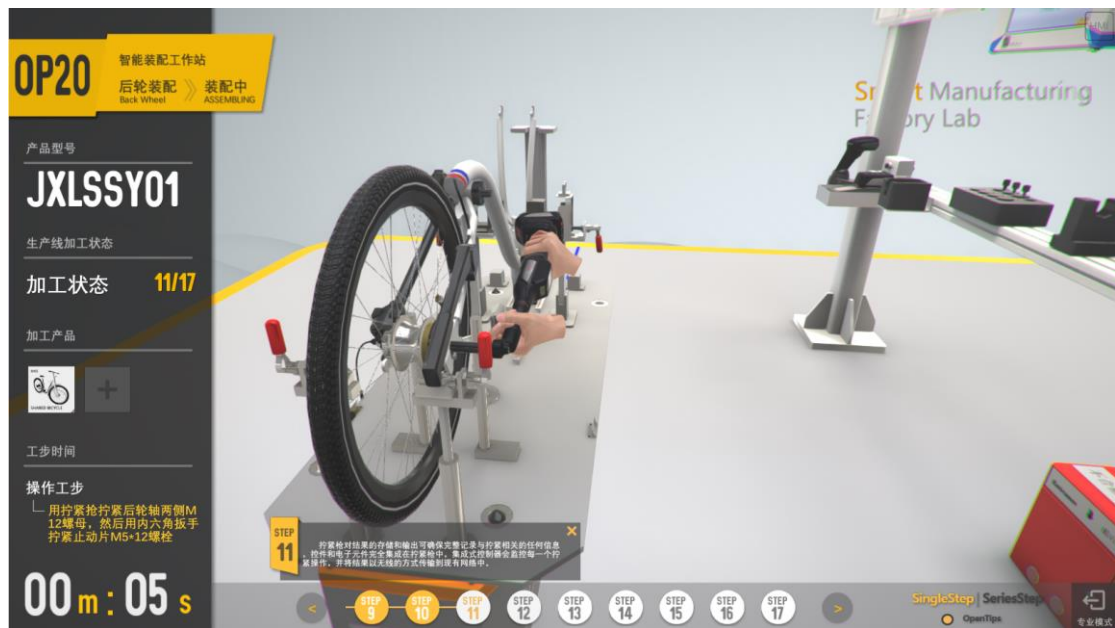
2.3.2.10 后轮带齿轮一侧放入偏心垫片，然后安装后轮，偏心垫片放进仿形槽内，用 M5*12 螺栓预拧止动片

工步说明：按照装配工艺拾取标准件，通过扫描批追码来实现标准件乃至标准件供应商与产品批次的绑定。确保标准件具有可追溯性。



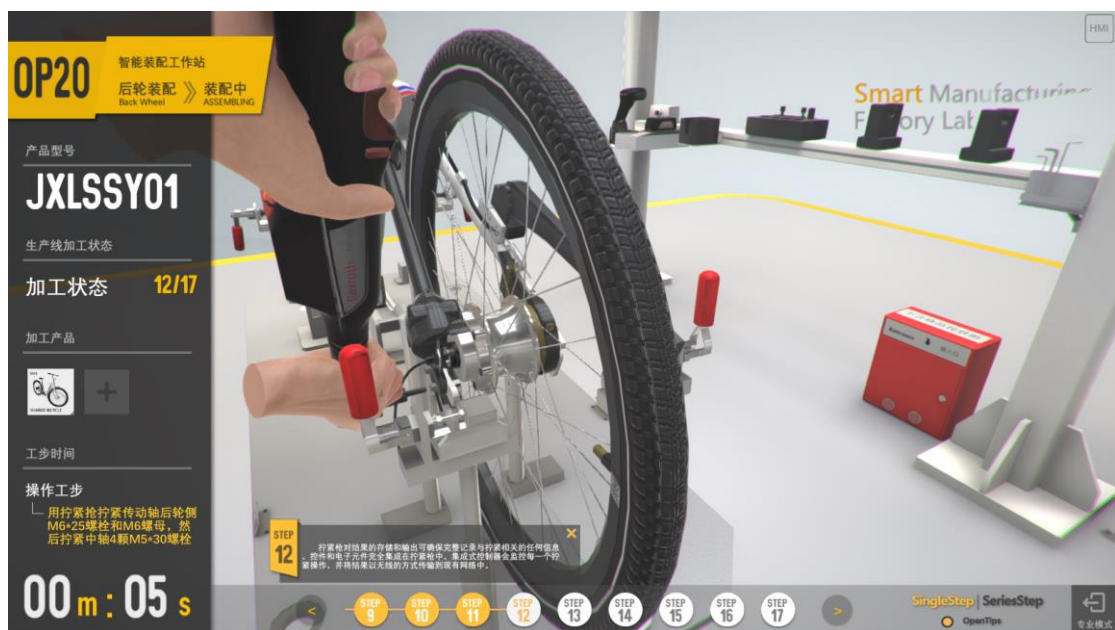
2.3.2.11 用拧紧枪拧紧后轮轴两侧 M12 螺母，然后用内六角扳手拧紧止动片 M5*12 螺栓

工步说明：拧紧枪对结果的存储和输出可确保完整记录与拧紧相关的任何信息。控件和电子元件完全集成在拧紧枪中。集成式控制器会监控每一个拧紧操作，并将结果以无线的方式传输到现有网络中。



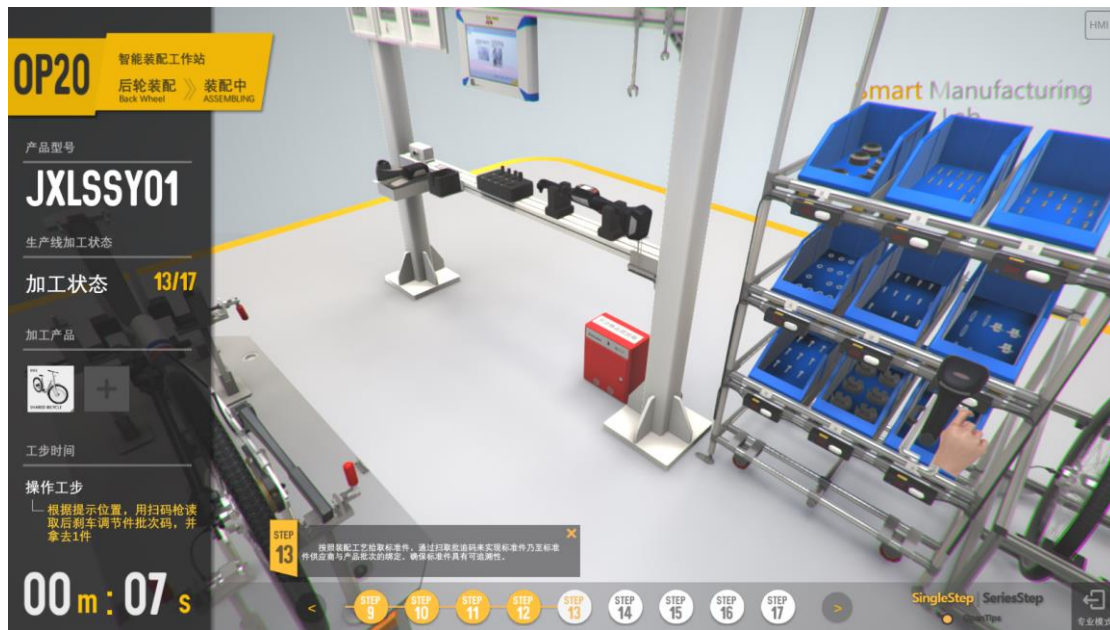
2.3.2.12 用拧紧枪拧紧传动轴后轮侧 M6*25 螺栓和 M6 螺母，然后拧紧中轴 4 颗 M5*30 螺栓

工步说明：拧紧枪对结果的存储和输出可确保完整记录与拧紧相关的任何信息。控件和电子元件完全集成在拧紧枪中。集成式控制器会监控每一个拧紧操作，并将结果以无线的方式传输到现有网络中。



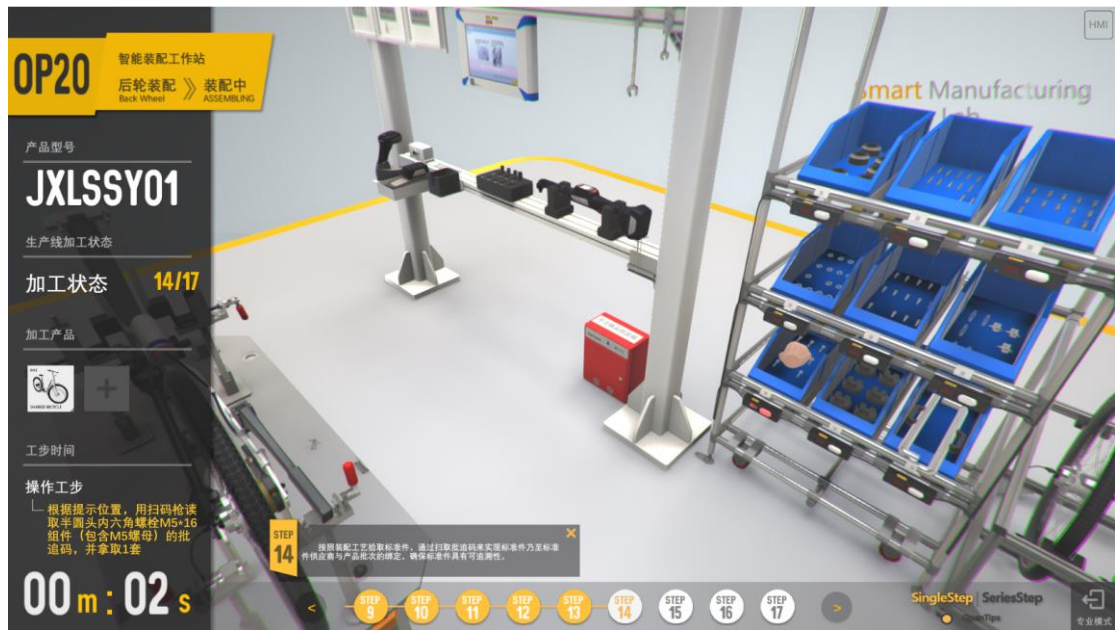
2.3.2.13 根据提示位置，用扫码枪读取后刹车调节件批次码，并拿去1件

工步说明：按照装配工艺拾取标准件，通过扫码枪读取批次码来实现标准件乃至标准件供应商与产品批次的绑定。确保标准件具有可追溯性。



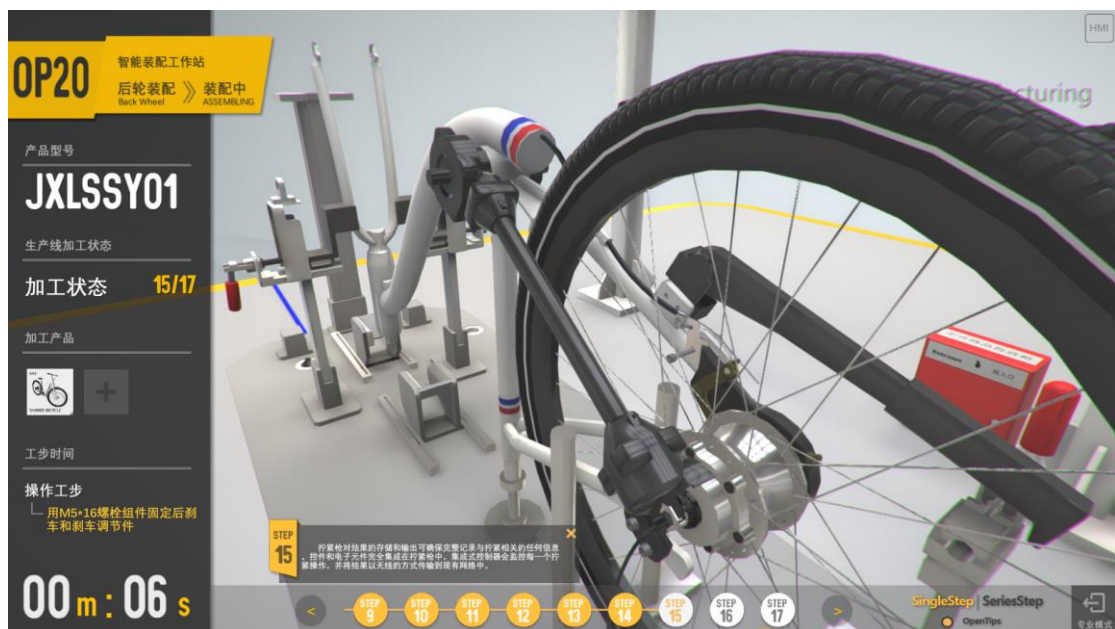
2.3.2.14 根据提示位置，用扫码枪读取半圆头内六角螺栓 M5*16 组件（包含 M5 螺母）的批追码，并拿取 1 套

工步说明：按照装配工艺拾取标准件，通过扫码枪读取批次码来实现标准件乃至标准件供应商与产品批次的绑定。确保标准件具有可追溯性。



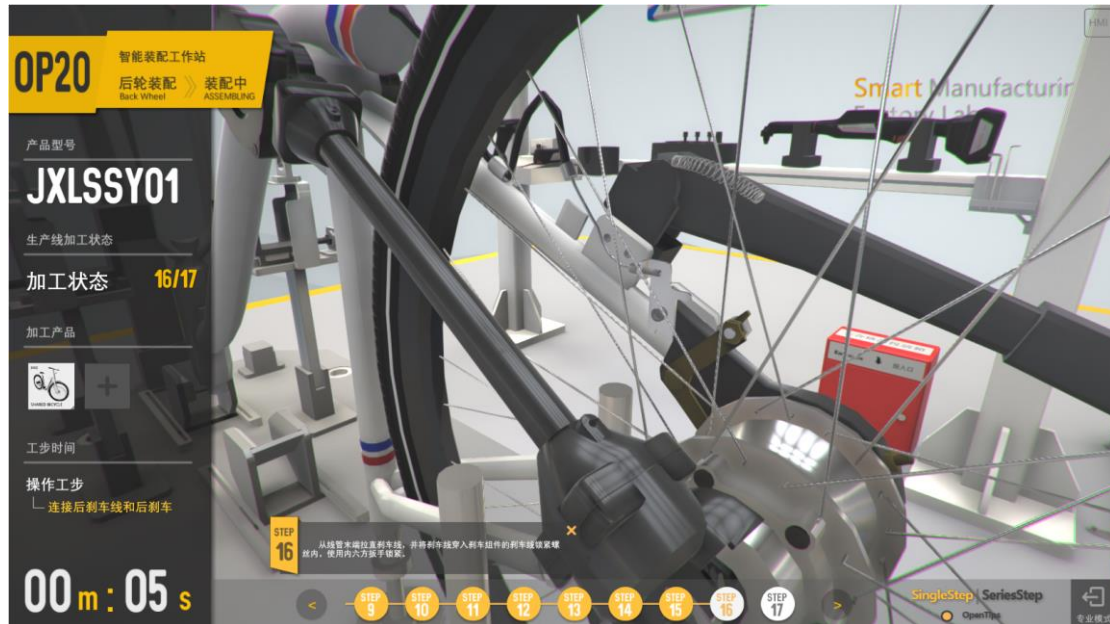
2.3.2.15 用 M5*16 螺栓组件固定后刹车和刹车调节件

工步说明：拧紧枪对结果的存储和输出可确保完整记录与拧紧相关的任何信息。控件和电子元件完全集成在拧紧枪中。集成式控制器会监控每一个拧紧操作，并将结果以无线的方式传输到现有网络中。



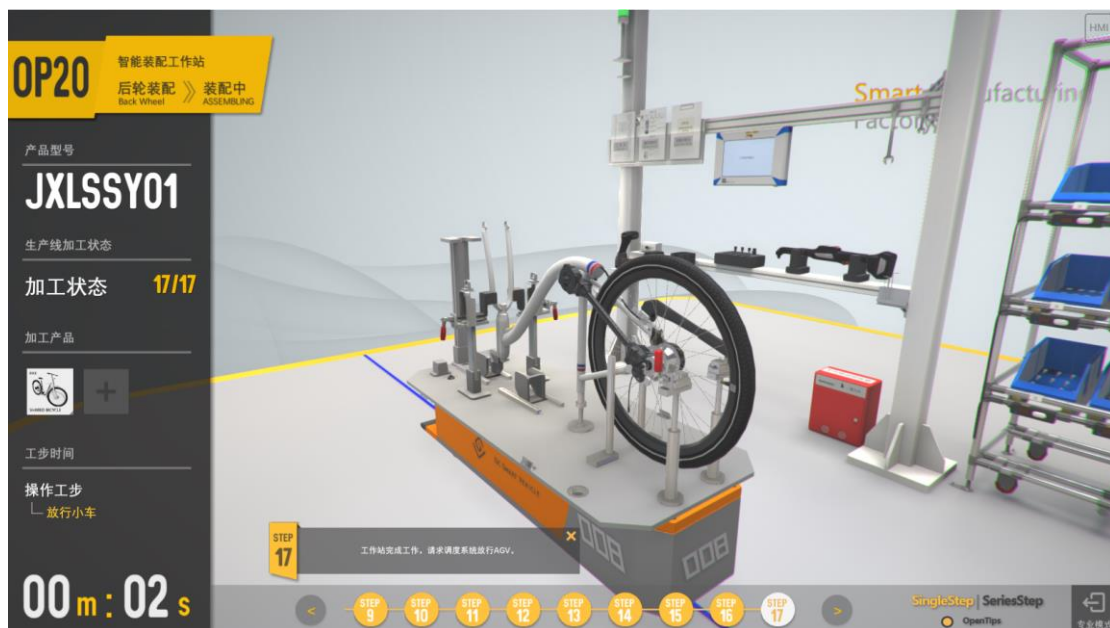
2.3.2.16 连接后刹车线和后刹车

工步说明：从线管末端拉直刹车线，并将刹车线穿入刹车组件的刹车线锁紧螺丝内，使用内六角扳手锁紧。



2.2.17 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：传动轴（齿轮）装配工艺及质量检测（检具）



专业知识讲解：（紧固件、后车轮）智能料架的工作原理及操作过程



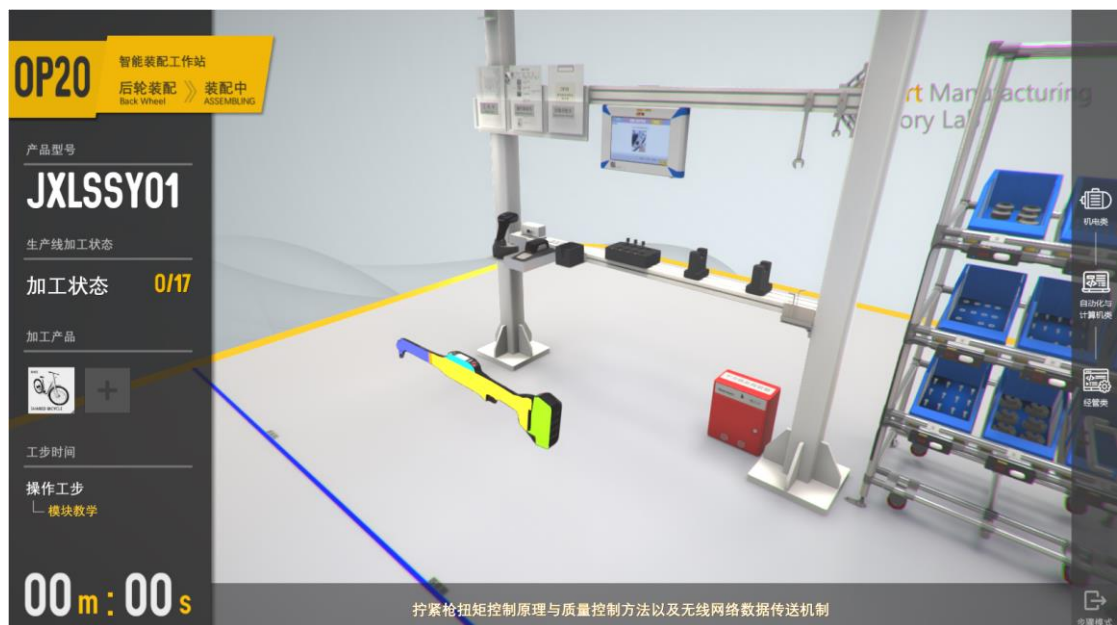
专业知识讲解：（作业）工作过程与角色扮演再现



2.3.3.2 自动化与计算机类

专业知识讲解：拧紧枪扭矩控制原理与质量控制方法以及无线网络数据传送机制



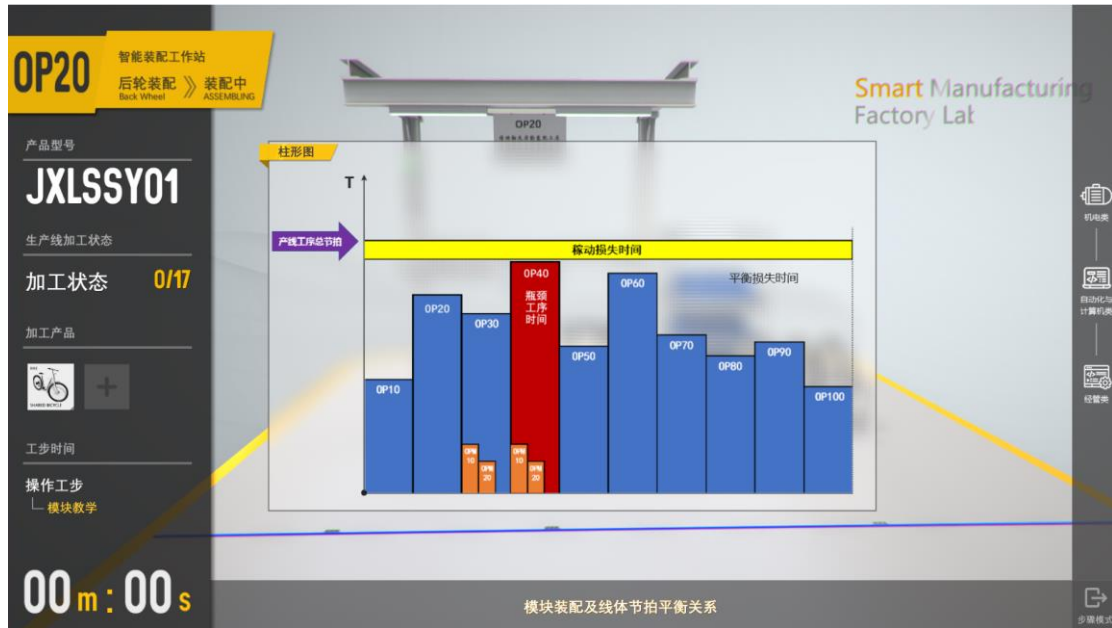


专业知识讲解：条码识别原理与分类



专业知识讲解：AGV 小车的控制原理与编程方法





专业知识讲解：智能料架、防错、防漏的质量控制



专业知识讲解：人机交付信息传递概念及@data 流程（组态显示模式）



3、SMART 数字孪生车间

3.1 修改地址

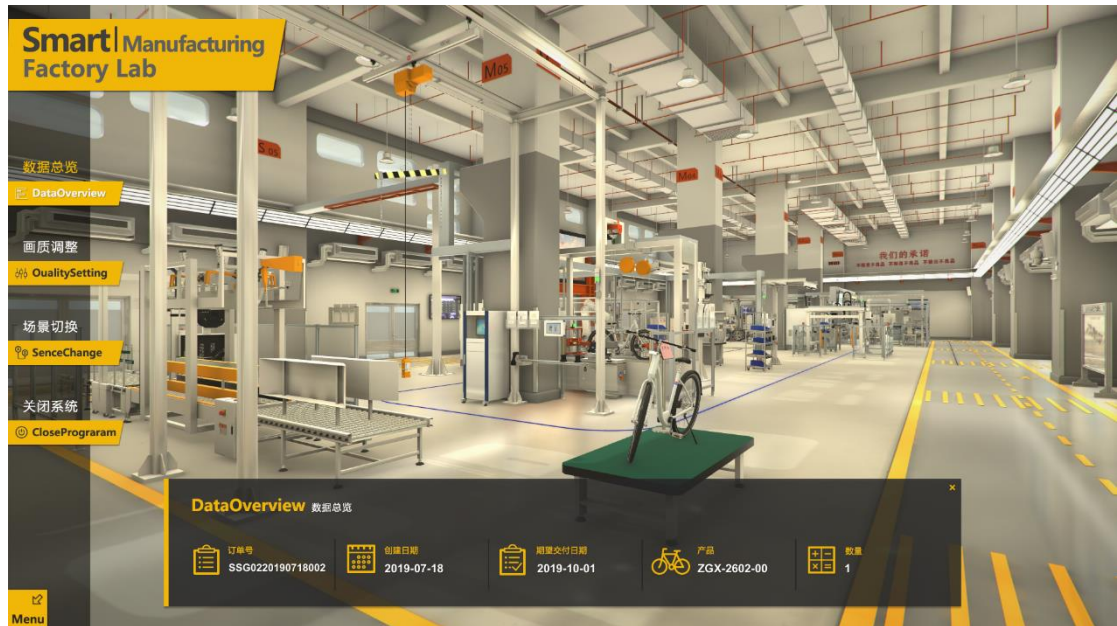
在_Data\StreamingAssets\ServerIP 中找到 IP.ini 文件，用文本编辑器打开，修改地址为服务器上的 json 文件地址。

3.2 系统界面

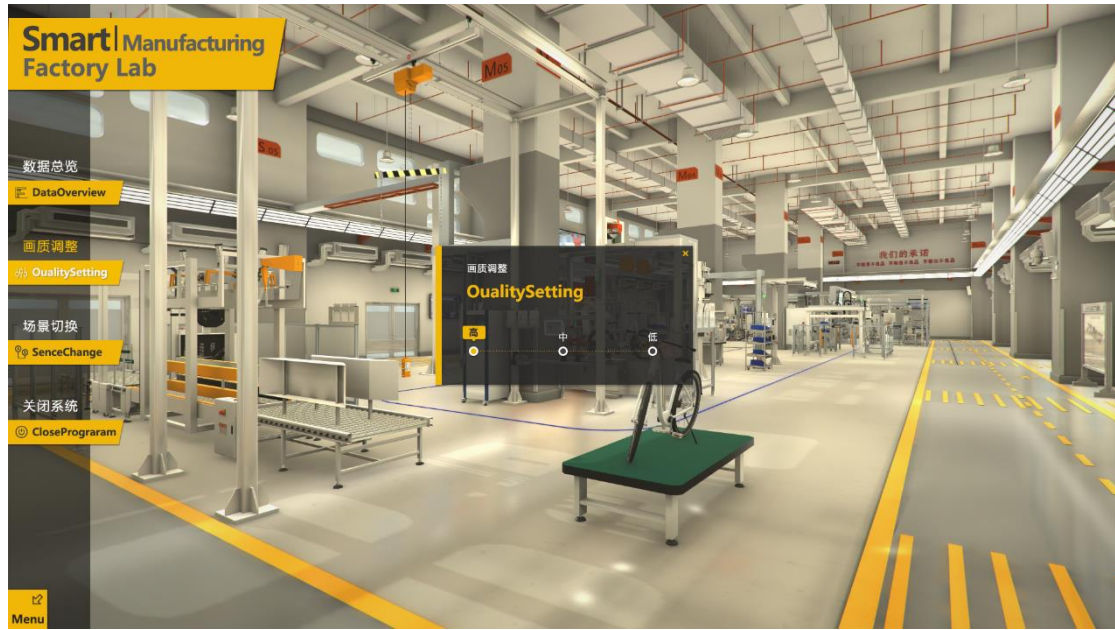
进入车间巡游系统，主界面如下：



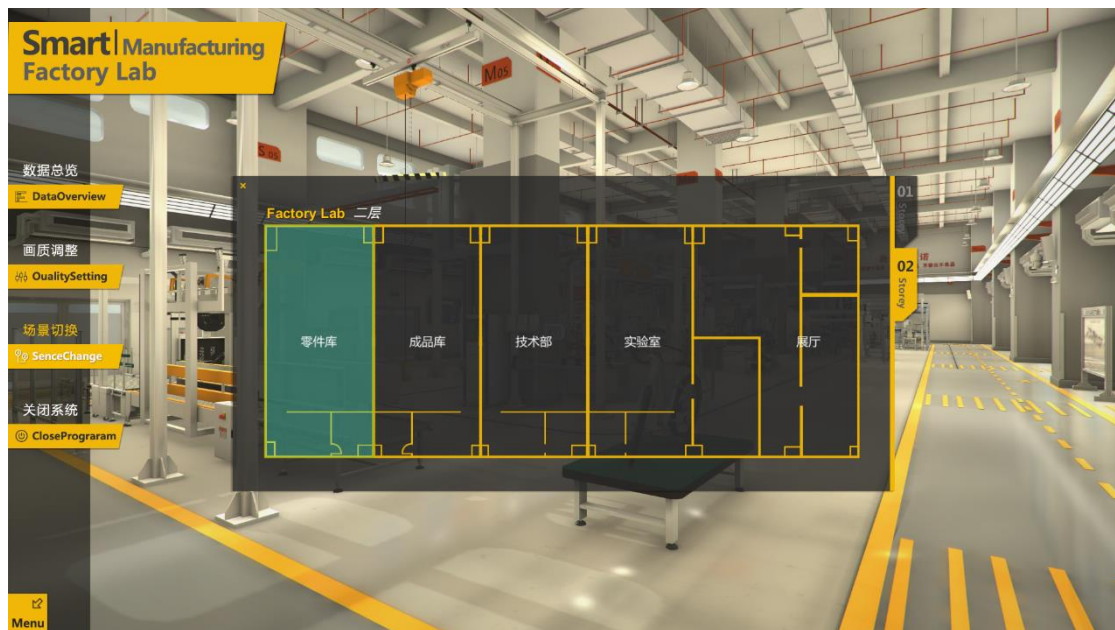
数据总览：显示车间基本信息。



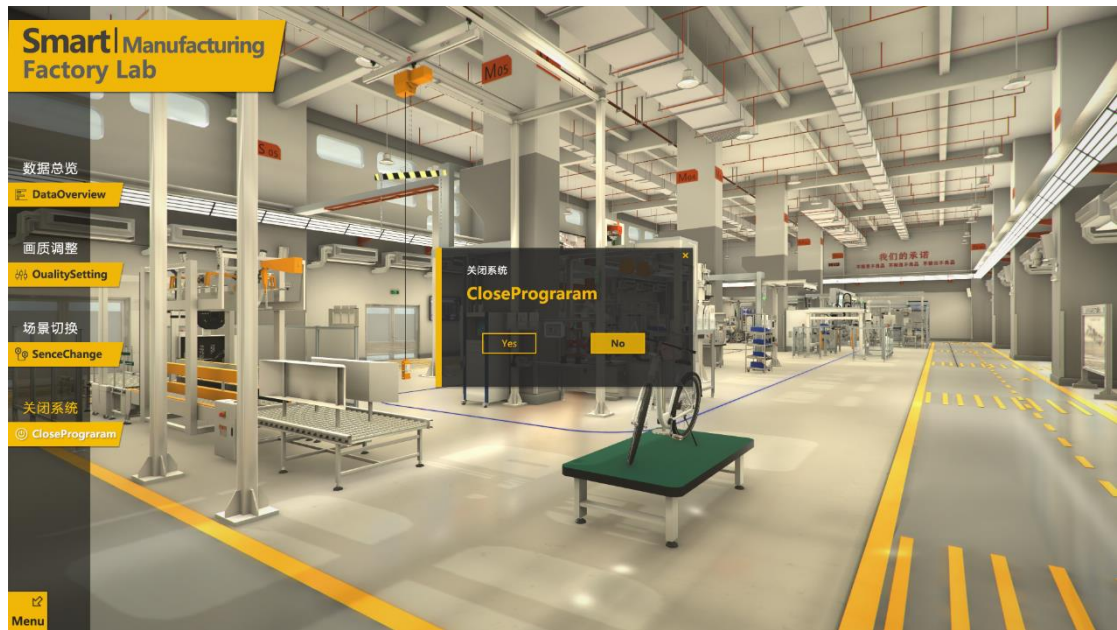
画质调整：可以根据运行电脑配置的高低，选择合适的画质。



场景切换：可以选择一层或二层的房间进行巡游。

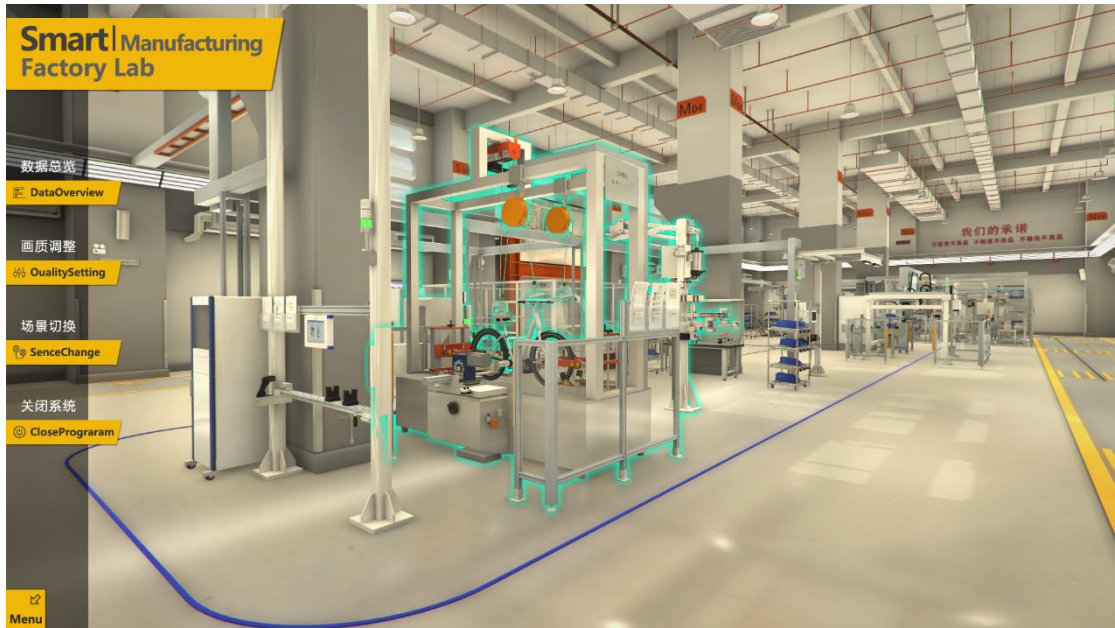


退出系统。



3.3 场景巡游

使用键盘上的“W、S、A、D”或 \uparrow \downarrow \leftarrow \rightarrow 进行行走，按住鼠标右键，移动鼠标可以旋转视角。当鼠标滑过工作站时，会有高亮显示。



鼠标点击工作站，会弹出属性面板，显示实时数据。

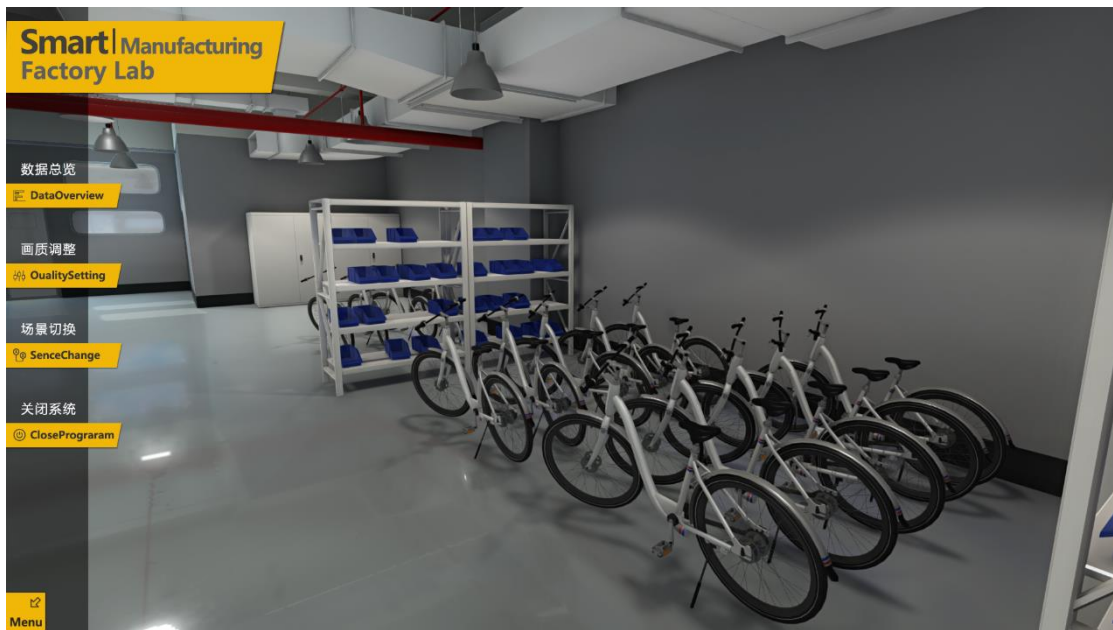


3.4 其他场景

零件库巡游。



成品库巡游。



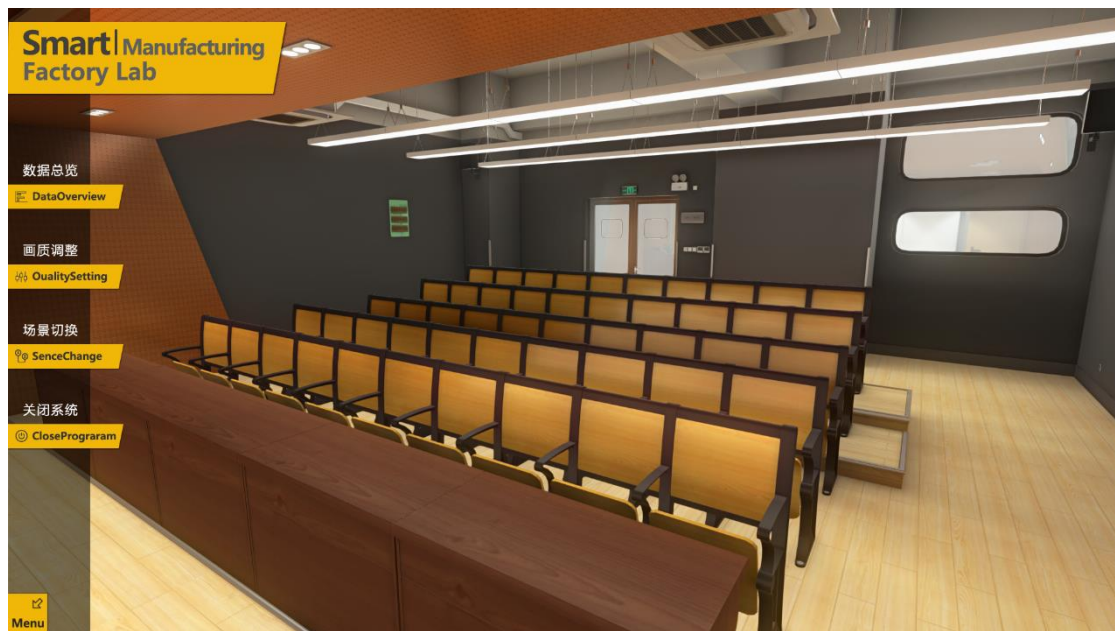
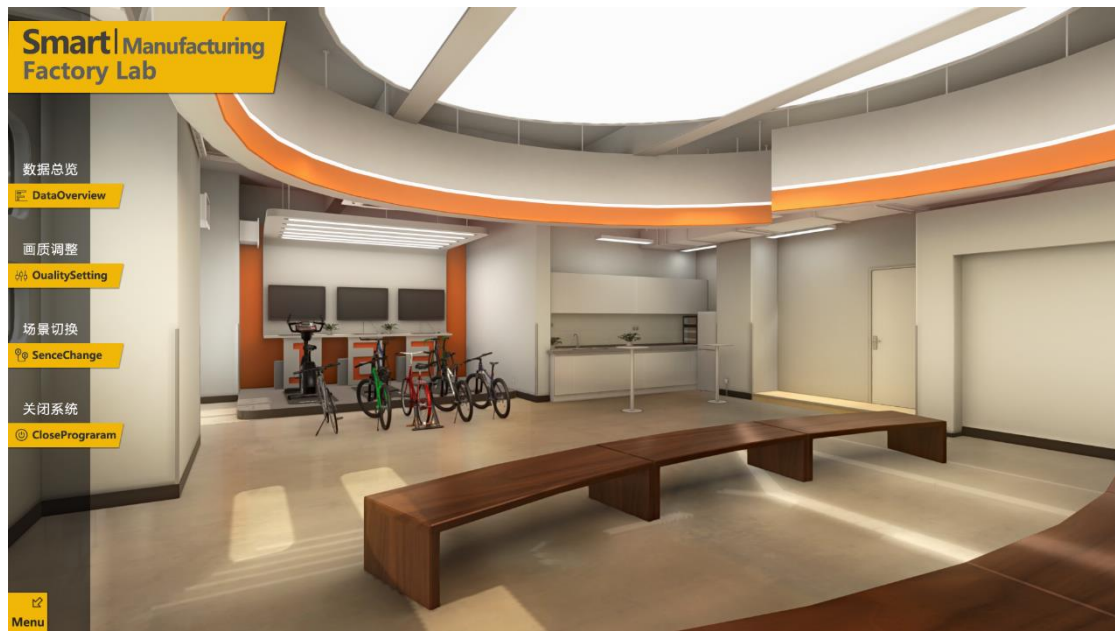
技术部巡游。



实验室巡游。



展厅巡游。可以穿过角门，进入礼堂。



4、智能制造工厂宣传片

影片参数：

视频

帧宽度 4800

帧高度 1620

数据速度 20809 kbps

总比特率 11025 kbps

帧速率 25 帧/秒

格式 MP4

音频

比特率 316 kbps

频道 2（立体声）

音频采样频率 48 kHz



5、运行环境

5.1 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

5.2 运行环境

- Windows 7 或 Windows 10

5.3 开发环境

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