

---

**离散行业智能制造综合实训系统**  
**数字化仿真系统**  
**主件供料站**  
**使用说明书**

北京德普罗尔科技有限公司  
2022.04

---

# 目录

一、系统概述 .....	3
二、软件使用介绍 .....	3
1、工艺描述 .....	3
2、功能介绍 .....	3
三、案例：使用 PLC 与本系统进行虚拟调试 .....	8
1、建立博途项目（本案例使用博图 V15.1） .....	8
2、IFAE1 数字化仿真系统与 PLC 建立连接 .....	12
3、本站 I/O 列表 .....	16

---

## 一、系统概述

虚拟现实技术在工业领域已有较为广泛的应用，通过虚拟技术创建出物理制造环境的数字复制品，可以用于测试和验证产品设计的合理性。数字化仿真系统虚拟调试平台，通过构建产线的数字化双胞胎模型，可以在设计开发阶段，即没有硬件设备实体的情况下，实现自动化控制工程的开发与调试，验证生产工艺的合理性并改进优化。例如，在计算机上模拟整个生产过程，包括机械部件、电气设备、传感器、电机等，可以在虚拟环境中对生产工艺过程进行测试和验证。

本数字化仿真系统是一款针对离散行业智能制造综合实训系统 (IFAE) 第一站硬件设备实体而开发的软件。通过模拟仿真，在三维场景中真实还原了 IFAE 硬件实体所表现的工艺过程。仿真系统能够支持工业以太网通讯方式，可直接与可编程控制器 (PLC) 建立连接，从而实现对虚拟工作站的控制。

## 二、软件使用介绍

**注：使用此软件需要 1.CIMC 中国智能制造挑战赛官网注册账号用于登录此软件；2.西门子 PLC 一个（本文中以 CPU1214C 为例）；3.网线一根；4.笔记本 1 台（需联网）**

### 1、工艺描述

主件供料站整体工艺流程如下：人工将物料放置在带滚轮的滑道上后，物料滑动到滑道末端的平台上。当末端的上料点物料检测传感器检测到有物料后，升降气缸带动气爪下行，气爪下降到物料上方后夹取物料，夹取成功后，升降气缸带动气爪向上移动，然后同步带的驱动电机开始正转，带动同步带输送组件从搬运初始位置向搬运右侧位移动，当同步带输送组件移动到搬运右侧位置时，电机停止正转，升降气缸带动气爪下行，气爪松开将物料放下，将物料放置成功后，升降气缸带动气爪向上运行，然后电机开始反转，同步带输送组件回到搬运初始位置。

### 2、使用步骤及功能介绍

- （1）通过网站所提供的百度网盘链接下载 “IFAE1\_Release” 文件夹。
- （2）在 “IFAE1\_Release” 文件夹中找到 “IFAE6\_Alpha V4.6.exe” 应用程序并双击打开软件（此软件免安装）

名称	修改日期	类型	大小
IFAE6_Alpha V4.6_Data	2022/4/13 13:25	文件夹	
MonoBleedingEdge	2022/4/13 13:25	文件夹	
IFAE6_Alpha V4.6	2022/1/7 19:56	应用程序	639 KB
UnityCrashHandler64	2022/1/7 19:58	应用程序	1,203 KB
UnityPlayer.dll	2022/1/7 19:57	应用程序扩展	27,696 KB

(3) 输入用户名及密码（电脑需要保持网络畅通）



(4) 登录成功后，进入如下界面



(5) 各按钮功能如下表所示



图 1-1 主件供料站主界面

功能介绍如下表：

表 1-1 功能块介绍












类型	图标	名称	介绍	显示结果
系统功能 (1、2)		通讯配置	点击图标后，弹出 PLC 通讯配置界面	如图 1-2
		通讯指示灯	系统与 PLC 通讯成功后，亮起绿灯	如图 1-3
		视角总体、布局	分别点击总体、布局，进入不同的视角	分别对应图 1-4、1-5
		添加物料	点击图标后，会将物料放置上料点	上料点出有红色或者白色物料
		退出	点击图标后，退出软件	—————
		I/O 列表	点击图标后，出现工作站的 I/O 列表	如图 1-6
		重置场景	点击图标后，工作站恢复初始状态	工作站断电、通讯中断、清除物料，需要重新登录
操作功能 (3)		电源开关	点击图标，可开启或关闭电源	开启电源后，电源指示灯亮起绿色高亮
		复位、手动、自动模式切换	启动电源后，点击图标，工作站会在复位模式、手动模式、自动模式切换	处于任一工作模式时候，该图标为灰色，其他两种工作模式图标为黑色
		自动模式	启动电源，可定义自动功能按钮	—————
		手动模式	启动电源，可定义手动功能按钮	—————
		复位模式	启动电源，可定义复位功能按钮	—————
		急停按钮	启动电源后，点击图标，可开启或关闭急停	开启急停后为深红色并弹出“STOP”，关闭急停后为浅红色
显示功能 (4)		传感器 B1(搬运初始位)	检测电机位置	电机位于初始位置时，传感器亮起
	剩余传感器见表格 1-2			



图 1-2 通讯配置界面



图 1-3 通讯成功显示



图 1-4 总体

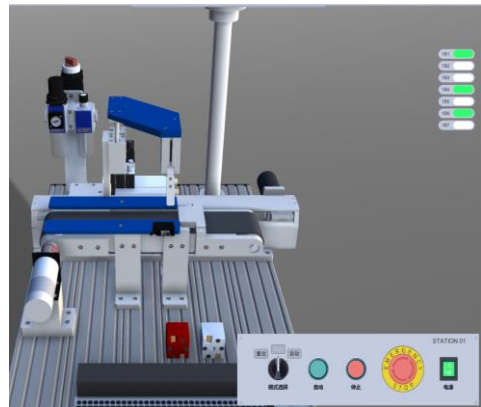


图 1-5 局部

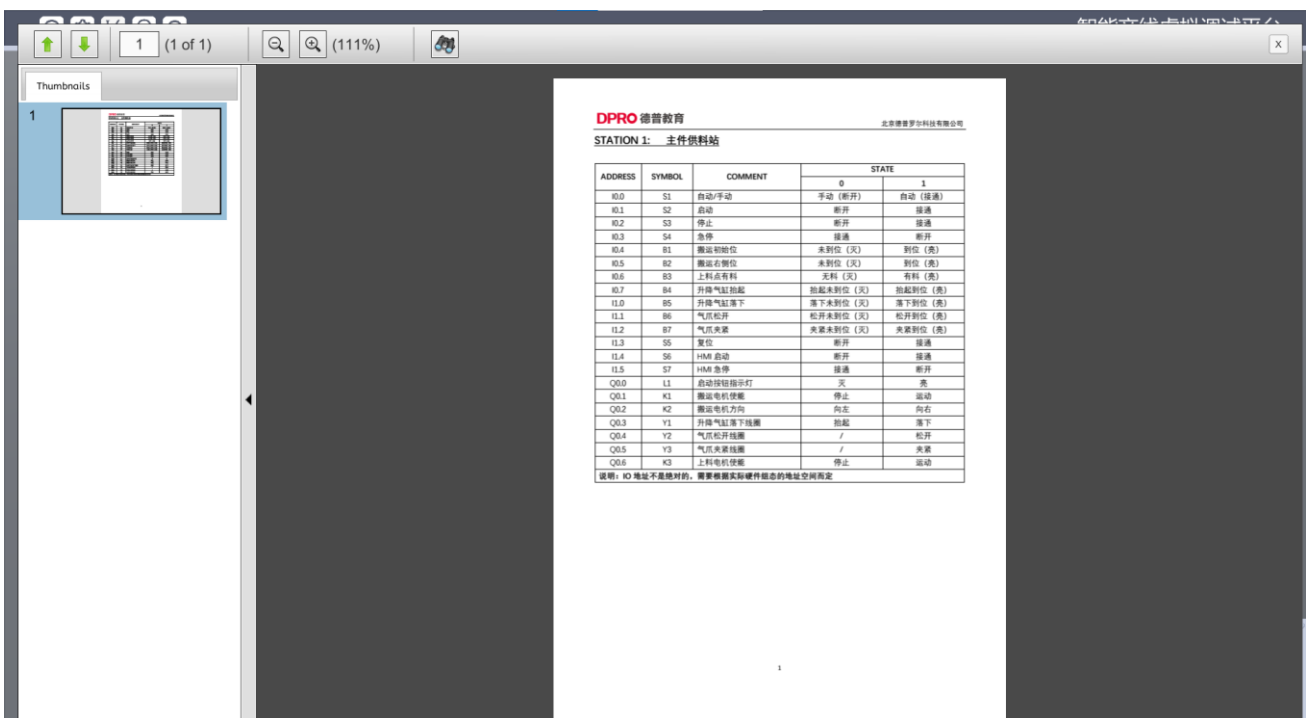


图 1-6 I/O 列表

主件供料站传感器如下表：

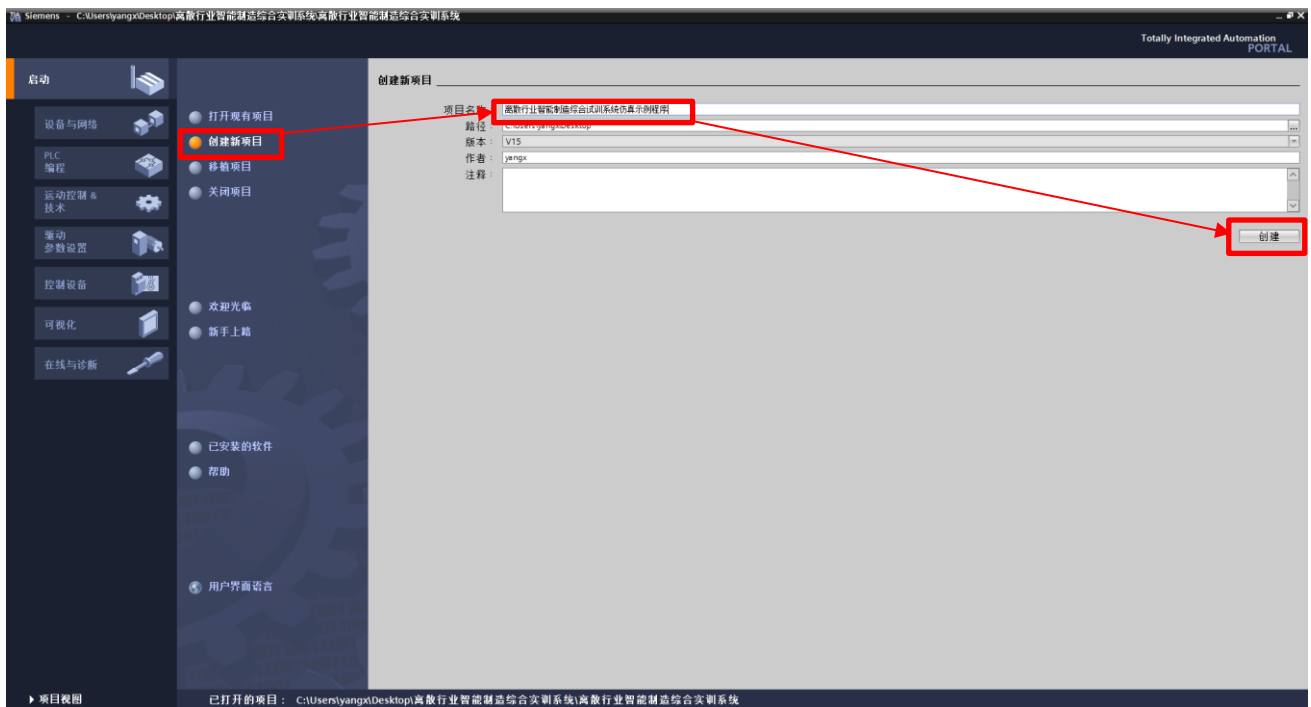
表 1-2 传感器介绍

B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
搬运初始位	搬运右侧位	上料点检测	升降气缸抬起	升降气缸落下	气爪松开	气爪夹紧

### 三、案例：使用 PLC 与本系统进行虚拟调试

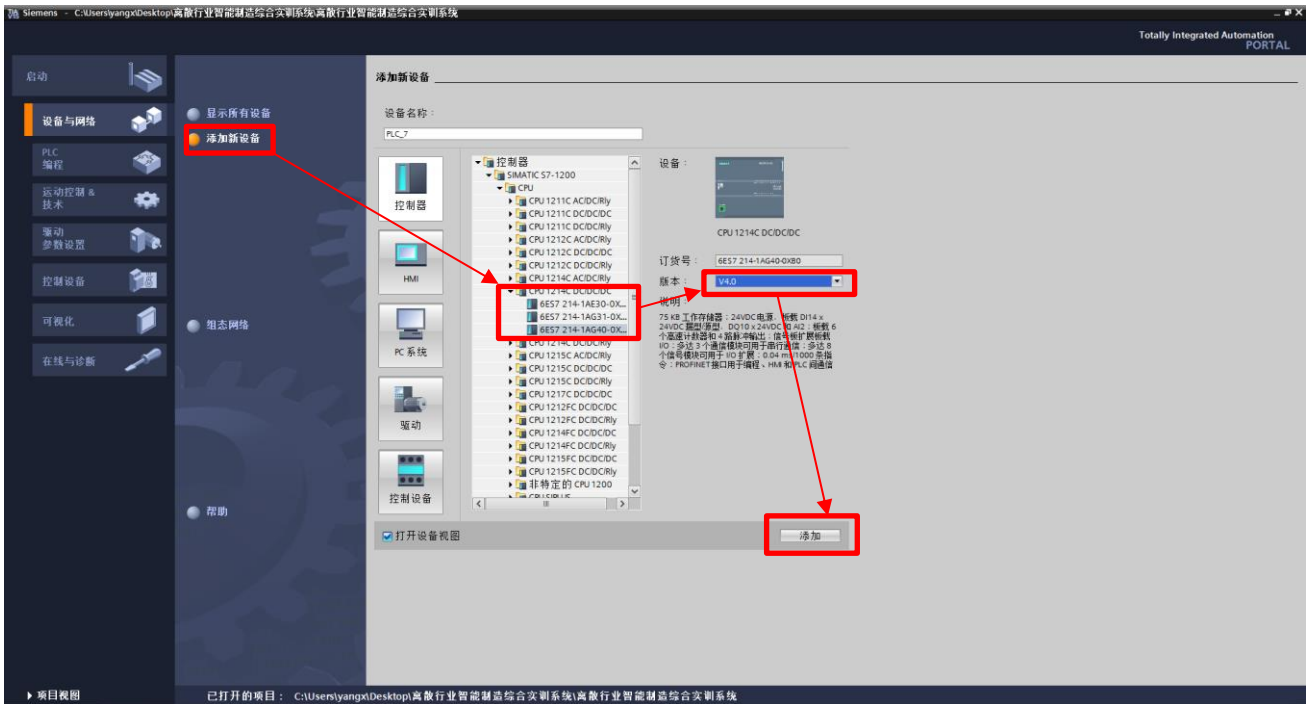
#### 1、建立博途项目（本案例使用博图 V15.1）

(1) 打开博途软件，新建项目如下

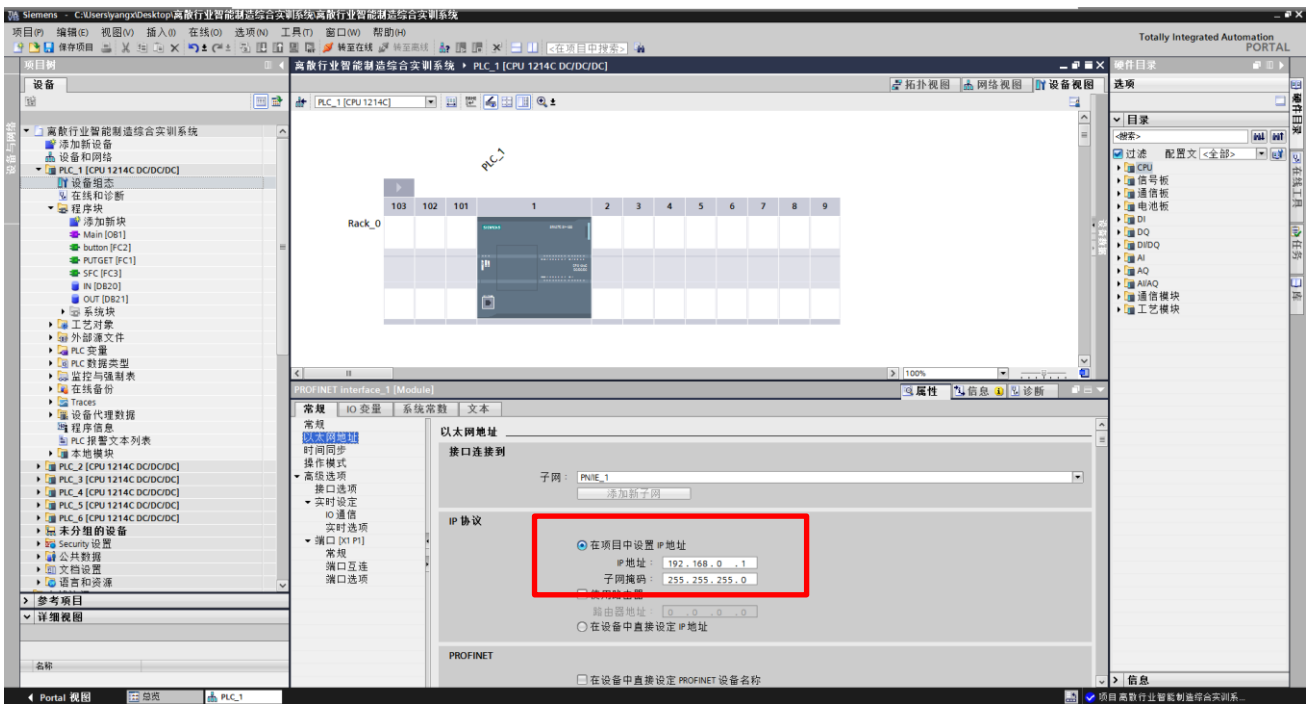


(2) 添加新设备，此案例使用的 PLC 型号为“CPU 1214C DC/DC/DC-6ES7 214-1AG40-0XB0”，版本号 4.0；

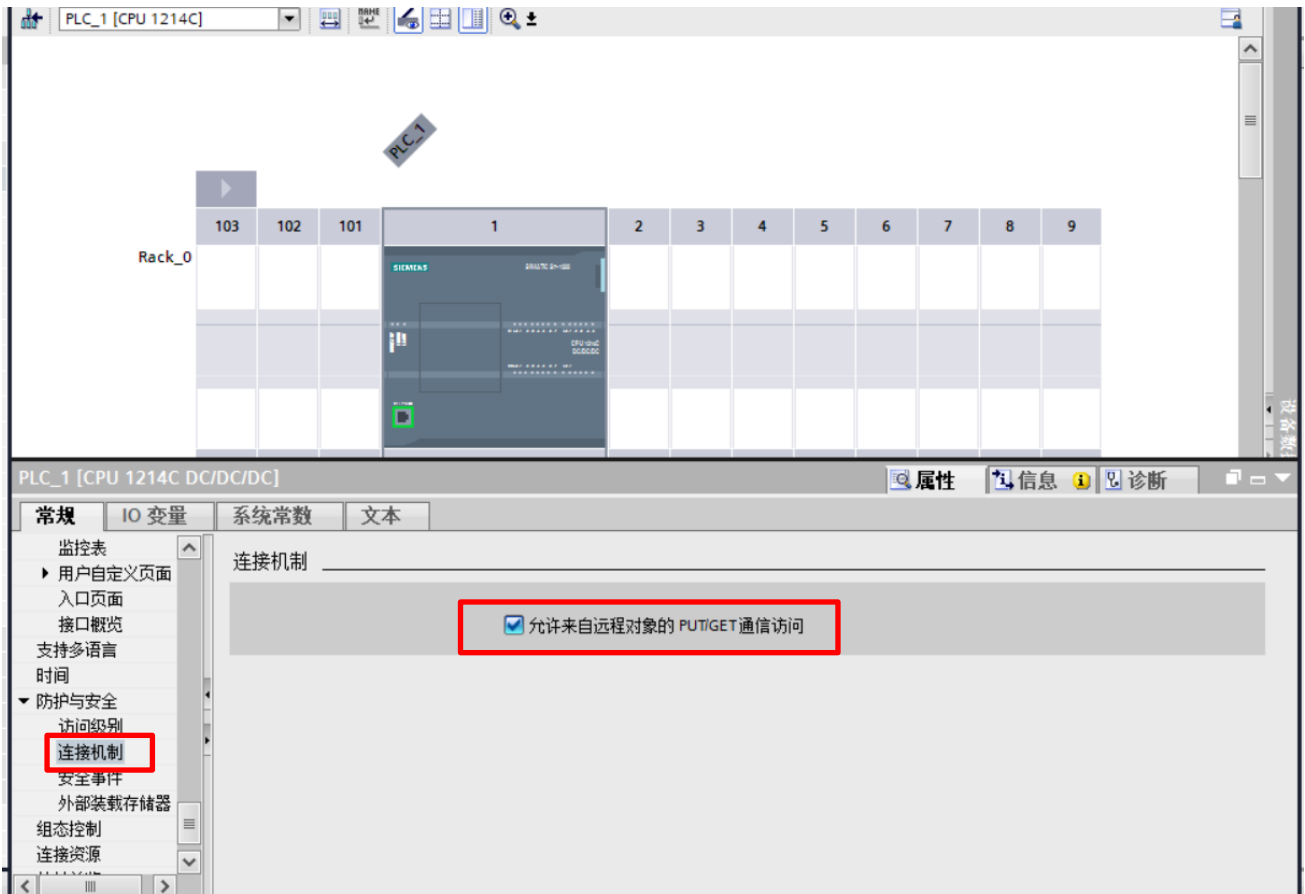




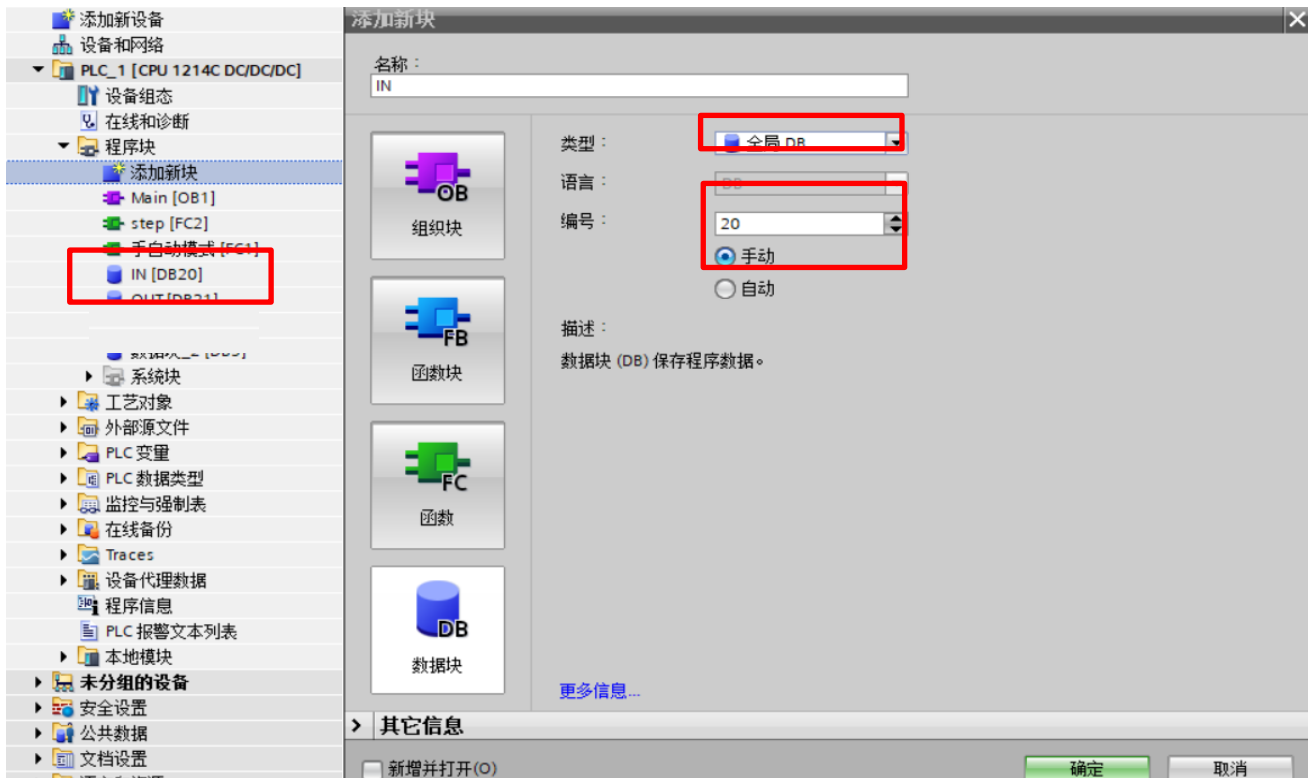
(3) 将 PLC 地址设置为“192.168.0.1”



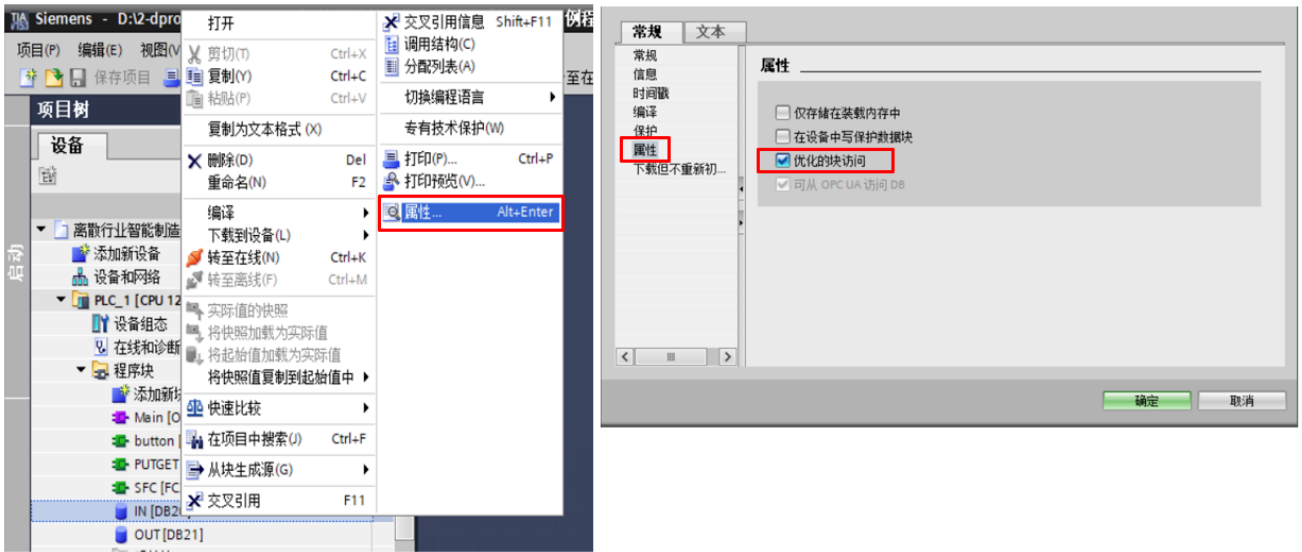
(4) 勾选“允许来自远程对象的 PUT/GET 通讯访问”



(5) 新建 DB20 和 DB21, 并分别命名为 IN 和 OUT



(6) 右击 IN DB20，将属性中的“优化的块访问”对勾去掉；OUT DB21 也同样操作；



(7) 打开 IN DB20 严格按照下图的信息进行填写，否则不能使用

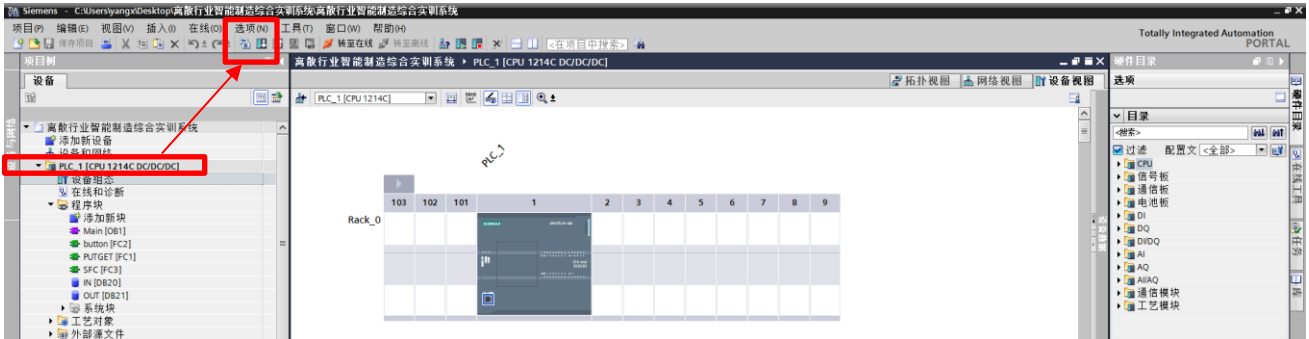
名称	数据类型	偏移量	起始值	保持	可从 HMI...	从 H...	在 HMI ...	设定值	注释
Static									
自动/单步	Bool	0.0	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
启动	Bool	0.1	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
停止	Bool	0.2	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
急停	Bool	0.3	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
搬运初始位	Bool	0.4	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
搬运右侧位	Bool	0.5	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
上料点有料	Bool	0.6	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
升降气缸抬起	Bool	0.7	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
升降气缸落下	Bool	1.0	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
气爪松开	Bool	1.1	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
气爪夹紧	Bool	1.2	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
复位	Bool	1.3	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
HMI启动	Bool	1.4	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
HMI急停	Bool	1.5	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

(8) 打开 OUT DB21 严格按照下图的信息进行填写，否则不能使用

名称	数据类型	偏移量	起始值	保持	可从 HMI...	从 H...	在 HMI ...	设定值	注释
Static									
启动按钮指示灯	Bool	0.0	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
搬运电机使能	Bool	0.1	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
搬运电机方向	Bool	0.2	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
升降气缸	Bool	0.3	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
气爪松开线圈	Bool	0.4	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
气爪夹紧线圈	Bool	0.5	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
上料电机使能	Bool	0.6	false	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

(9) 之后可以在 OB1 或者 FB/FC 中自主编写逻辑程序。

(10) 程序编写完成后将项目下载到 PLC 中



## 2、数字化仿真系统与 PLC 建立连接

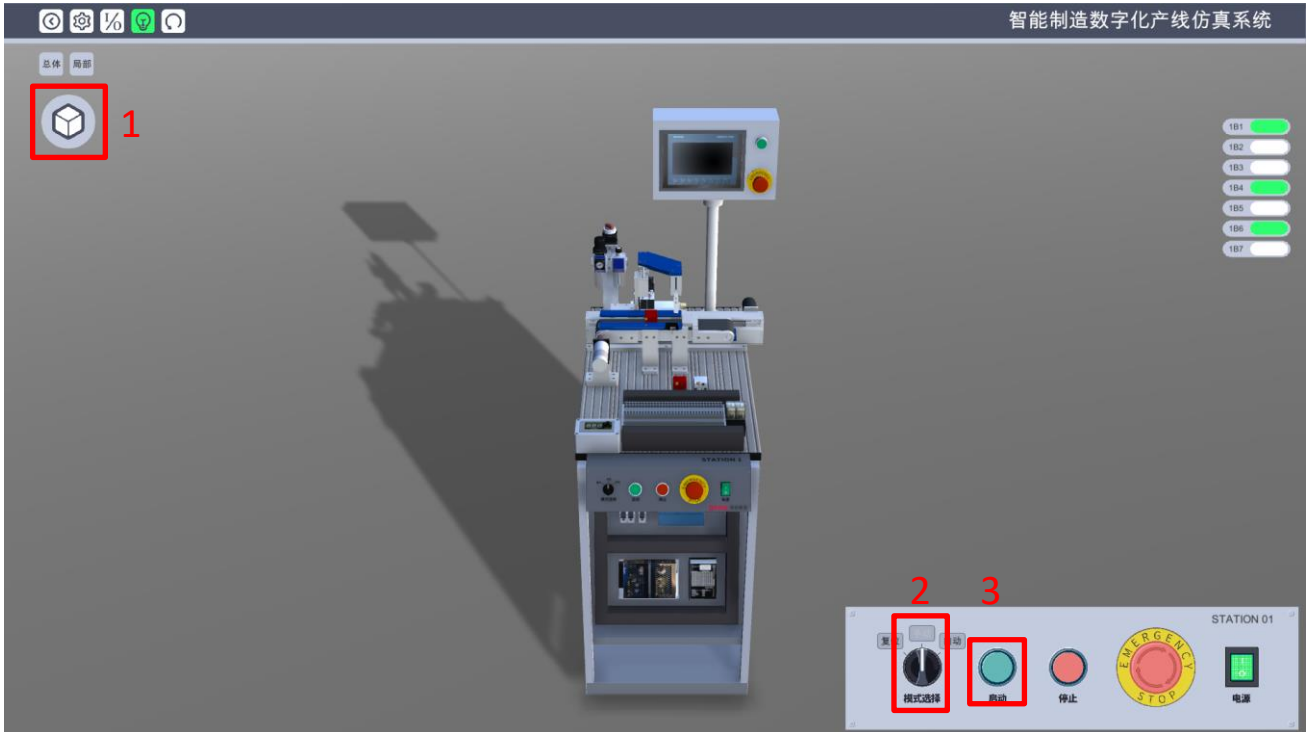
(1) 打开数字化仿真系统软件，

- ①按照前面所讲使用 CIMC 官网账号进行登录并进入主件供料站；
- ②点击通讯配置图标，编辑 IP 地址（192.168.0.1）、DB 块序号（DB20、DB21）；机架号和插槽号均默认为 0；模拟量数据类型默认为 WORD，点击确定；
- ③按下电源开关，若通讯成功时通讯指示灯亮起绿色；



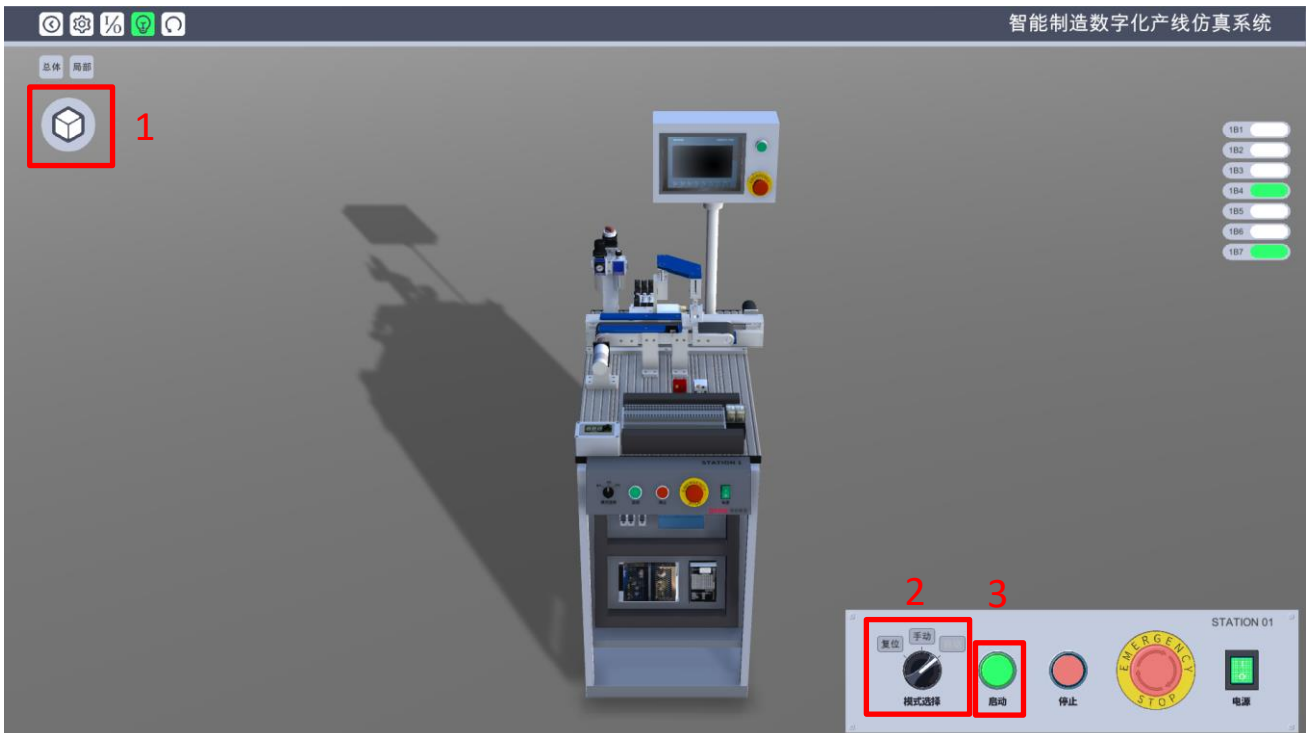
## (2) 手动模式下运行

手动模式动作，放入物料后，可以根据程序编写的逻辑通过按下启动按钮进行单步操作运行。



## (3) 自动模式下运行

自动模式动作，放入物料后，将工作站选择至自动模式后，工作站将按照工艺流程以及程序逻辑运行；



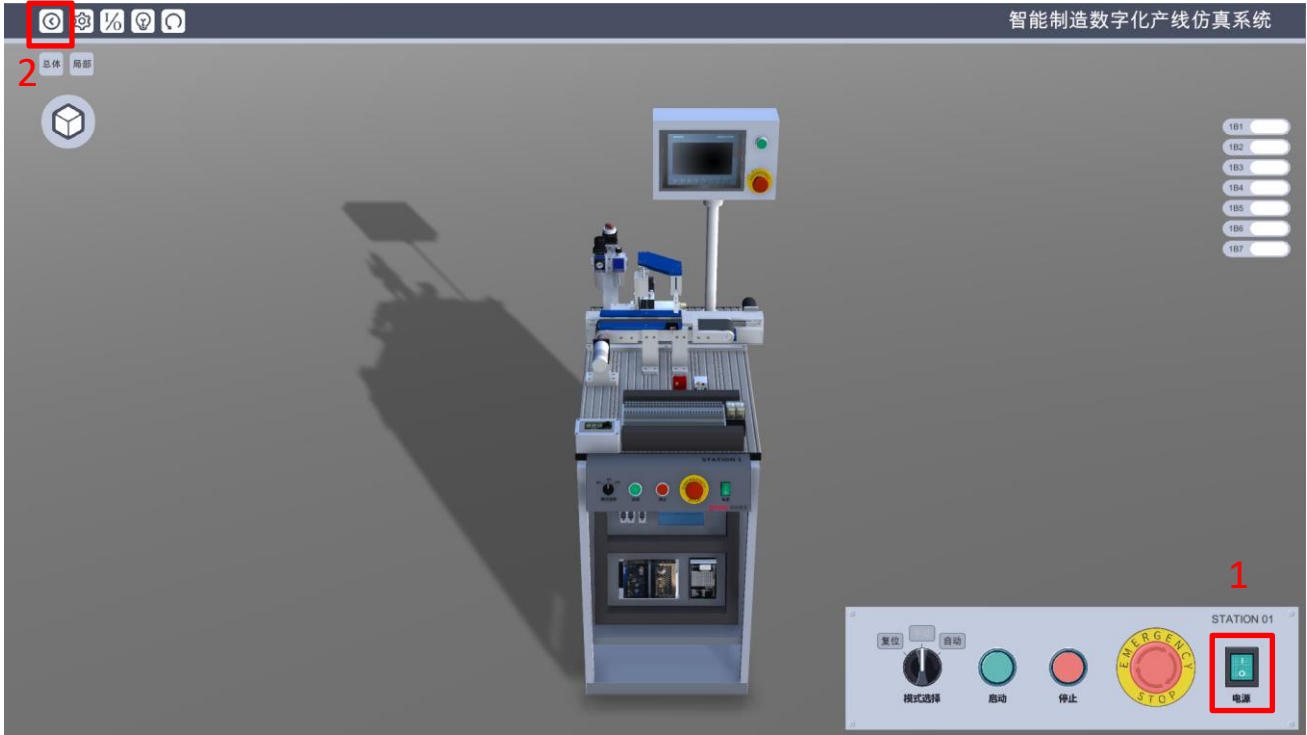
#### (4) 复位

当在运行过程中发生故障时，如何进行复位？

- ①根据程序逻辑，将挡位选择为复位档，将程序进行复位，
- ②点击数字化仿真系统软件的重置场景按钮将设备场景进行复位，此时需要重新登录。（注：单独②的操作无法复位程序里的内容）



(5) 退出系统：首先关闭电源，点击退出图标后即可退出，操作顺序如下图：



### 3、本站 I/O 列表

#### STATION 1: 主件供料站

ADDRESS	SYMBOL	COMMENT	STATE	
			0	1
I0.0	S1	自动/手动	手动（断开）	自动（接通）
I0.1	S2	启动	断开	接通
I0.2	S3	停止	断开	接通
I0.3	S4	急停	接通	断开
I0.4	B1	搬运初始位	未到位（灭）	到位（亮）
I0.5	B2	搬运右侧位	未到位（灭）	到位（亮）
I0.6	B3	上料点有料	无料（灭）	有料（亮）
I0.7	B4	升降气缸抬起	抬起未到位（灭）	抬起到位（亮）
I1.0	B5	升降气缸落下	落下未到位（灭）	落下到位（亮）
I1.1	B6	气爪松开	松开未到位（灭）	松开到位（亮）
I1.2	B7	气爪夹紧	夹紧未到位（灭）	夹紧到位（亮）
I1.3	S5	复位	断开	接通
I1.4	S6	HMI 启动	断开	接通
I1.5	S7	HMI 急停	接通	断开
Q0.0	L1	启动按钮指示灯	灭	亮
Q0.1	K1	搬运电机使能	停止	运动
Q0.2	K2	搬运电机方向	向左	向右
Q0.3	Y1	升降气缸落下线圈	抬起	落下
Q0.4	Y2	气爪松开线圈	/	松开
Q0.5	Y3	气爪夹紧线圈	/	夹紧
Q0.6	K3	上料电机使能	停止	运动

说明：IO 地址不是绝对的，需要根据实际硬件组态的地址空间而定