



华晟云联 自动化仿真实训系统

Automation Simulation Training System

北京华晟云联科技有限公司

Beijing Cecloud Technology Limited Company

公司地址 // 北京市昌平区回龙观西大街育知路1号 (邮政院内3楼)

电话 // 010-51659692

传真 // 010-81710592

邮编 // 102208

Add // Changping District, Beijing Huilongguan Xidajie sterile way
to know ont 1st (Post Hospital 3th floor)

Tel // 010-51659692

Fax // 010-81710592

Pose code// 102208

Web // www.cecloud.net

E-mail // sales@cecloud.net

北京华晟云联科技有限公司

Beijing Cecloud Technology Limited Company

开创新的虚拟仿真教学模式 完美实现“对象—控制器—组态监控”的结合

适合于大批量学员的自动化培训，例如学生实训课或集中培训中心。
适合于学习对象工艺、控制器编程调试、组态软件、编程调试、控制回路调节。
适合于数学建模与高等控制，或控制器编程、与自动化控制系统组建等大赛。

北京华晟云联科技有限公司

华晟云联为专注于自动化、环境工程等职业教育。

提供集成自动化、过程自动化、制造自动化、环境工程自动化、物联网(智慧校园、社区与企业)、虚拟仿真系统、资源库与教育软件、通用软件与设备等方面的产品与服务。产品涵盖本科、大中专院校的实训平台、教学资源库、科研院所的研发中试平台，以及智慧校园、社区与企业的物联网产品。

2012 年公司主营业务从硬件扩展至教育与信息化软件，开发了大量的仿真，教学资源库系统，涵盖了 10 多个课程的资源。提供大量的软件、动画、多媒体，以及教学方案。并承担全国客户培训，参与国家教师培训，以及组织各种相关的大赛。



上海研云信息技术有限公司

“自动化仿真实训系统”包括了上海研云信息技术有限公司的集成自动化仿真接口软件(简称 IASIMU)，北京华晟云联全权代理上海研云的产品。

上海研云成立即日，就树立了公司的长期发展目标，以信息科技让我们的生活更加舒适，更加方便；让企业管理更加高效，环境更加安全；让老师和学生的教学更加轻松，更加有趣。公司核心业务开发软件，包括基于互联网、多媒体与仿真技术的网络教学软件；基于互联网网络与手机移动通信的即时通信与管理软件；基于手机身份识别、手机智慧校园软件；基于手机 WIFI 定位的安全系统软件；基于虚拟仿真、三维与多媒体技术的教学软件。



1 自动化仿真实训系统介绍

“自动化仿真实训系统”是针对过程自动化、制造自动化、环境工程与自动化相关专业有关的教学，通过虚拟仿真技术，代替真实的工艺设备与控制器。

“自动化仿真实训系统”特别适合于大规模的自动化培训，例如各个学校中的自动化国家培训中心，且非常适合自动化大赛，包括 PLC 编程大赛，组态软件大赛，数学建模大赛（针对工艺对象），以及教学课件大赛。

“自动化仿真实训系统”不是一个单独的软件，而是包括了工艺对象仿真软件、控制器仿真软件、接口软件，以及组态软件。而除了接口软件之外，其他软件都包括了很多种。

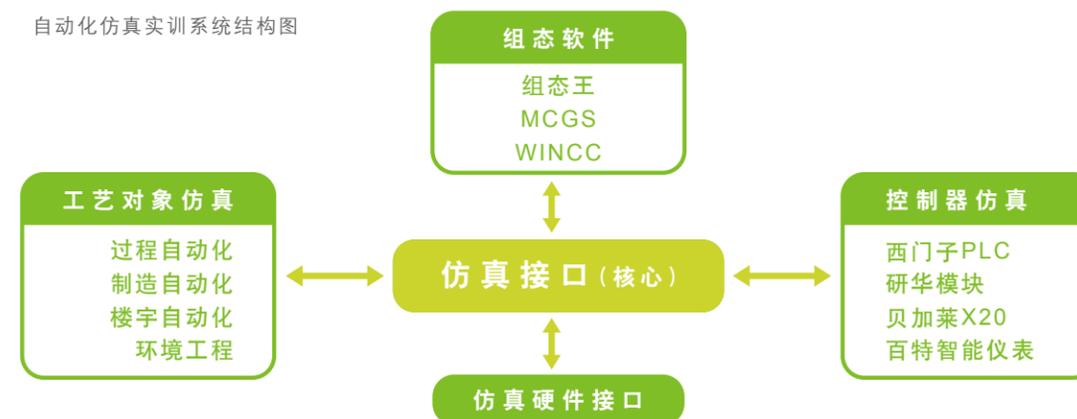
工艺对象仿真软件就包括：A1000到A5000型过程自动化实训系统的仿真、冷凝水处理系统仿真、污水处理厂仿真，等等。

控制器也包括贝加莱X20，西门子的S7-200，S7-300/400仿真，以及研华的ADAM-4000、ADAM5000KW的仿真，百特智能仪表仿真，华晟云联的AS3700模块的仿真。

“自动化仿真实训系统”所使用的组态软件（如组态王WINCC）和PLC控制程序都是真实的，系统还支持真实的IO，从而实现虚拟对象与真实PLC，或虚拟PLC与真实对象的半物理的仿真。

“自动化仿真实训系统”提供半物理仿真的工业IO AS3700模块，从而可以为真实的工艺对象提供虚拟的控制器，或为真实的控制器提供虚拟的仿真受控对象。大大节省客户的投资，增加实训的灵活性与范围。

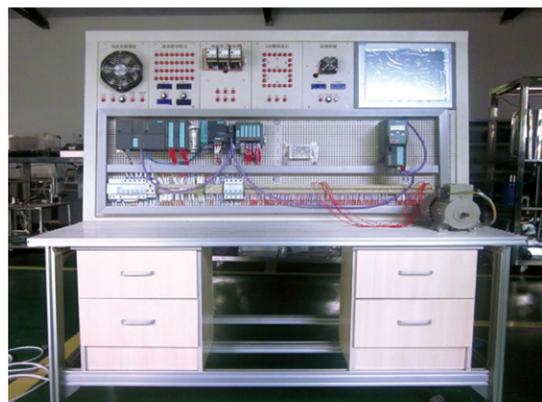
自动化仿真实训系统结构图



2 产品的功能与意义

学习自动化比较困难在于需要采购非常昂贵的设备。采购了设备，而使用又过于复杂，维护成本高，资料太少。使设备难以发挥应有的潜能。

A8000控制器实训系统

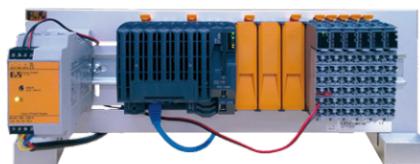


A3000高级过程控制系统



我们经过10多年，开发了很多种模拟真实工厂设备的自动化实训系统，也曾经开发了教学多媒体，但是让每个自动化学生学好自动化技术仍然很难，原因就是这些实训系统需要投资比较大，使用与维护工作量也比较大。而且耗水耗电，用电安全也需要非常重视。每个学校采购的设备不多，而学生却很多，难以让每个学生进行大量的实训。

X20



S7300



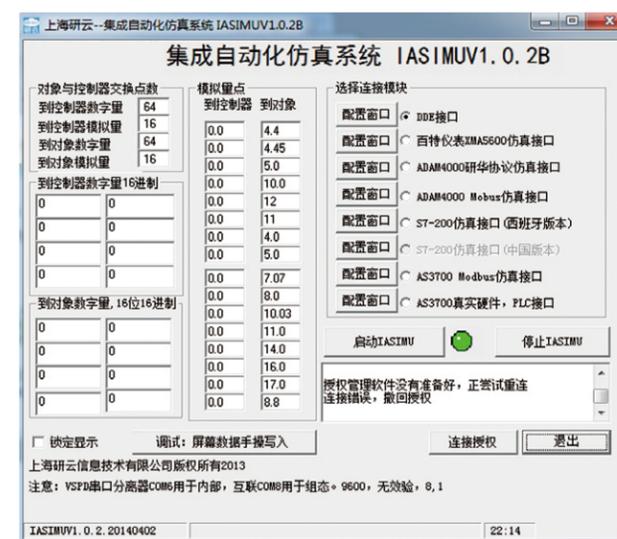
“自动化仿真实训系统”就是为解决这些问题

- 1 系统可以仿真出各种对象，从简单的交通灯，到复杂的污水处理厂、水泥厂。并与我公司的真实自动化产品具有一致的工艺或结构；
- 2 系统可以仿真出各种控制器，从简单的智能仪表、ADAM4000，到复杂的贝加莱X20 PLC，西门子S7-300/400 PLC；
- 3 系统支持各种组态软件的连接，与真实设备的连接基本一致；
- 4 满足控制器编程、组态软件编辑、控制系统组成与控制回路调节四个基本要求；
- 5 价格相对便宜，节省水电，绿色安全。

特色

- 1 与真实工艺对象一致，不再需要真实对象；
- 2 与真实的控制器一致，可以编程、下载、调试，运行自己的程序；
- 3 实训课题、实训方法、程序、组态与真实系统一致。

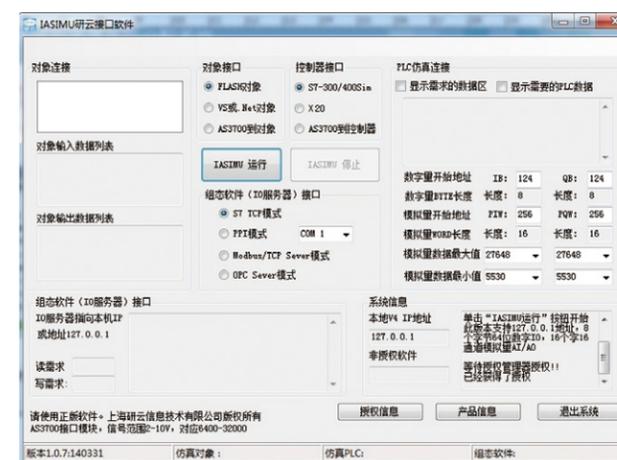
3 接口软件介绍



仿真接口的核心是集成自动化接口软件（简称IASIMU软件）。该软件实现了对象、控制器、组态软件之间的对接，从而模拟真实的实训系统。

包含两个版本，V1.0.2B版本支持常规的控制器，V1.0.7A增加支持S7-300，X20等PLC。

V1.0.2B



集成自动化接口软件支持S7-300/400西门子PLC，

该类型PLC仿真非常完美，因为采用了西门子发布的仿真软件。不支持冗余S7-400H。

软件支持贝加莱X20 PLC，采用了贝加莱自己的PLC仿真软件，支持高级BASIC，C++，Matlab语言编程。

V1.0.7A

两个软件支持FLASH、VS或其他软件编写的工艺对象，串口通信的控制器需要虚拟串口分裂器

- 1 支持DDE组态接口；
- 2 支持百特智能仪表的控制，以及组态软件接口（组态设备直接选择XMA系列仪表）；
- 3 支持ADAM4000研华协议接口，把对象信号转换为该IO接口，组态设备直接选择研华ADAM4000智能模块；
- 4 支持ADAM4000 Modbus协议接口，把对象信号转换为该IO接口，组态设备直接选择莫迪康PLC；
- 5 支持S7-200仿真接口（西班牙版本，选择PPI或者DDE接口，仅访问64DI/64DO/16AI/16AO接口，不能访问PLC其他空间）；
- 6 支持S7-200仿真接口（中国版本，选择PPI或者DDE接口，可以访问PLC所有地址空间，并支持函数调用）；
- 7 支持AS3700模块仿真，6个模块，64DI/64DO/16AI/16AO，6FI/4PWW；
- 8 支持AS3700硬件接口，可以把仿真的对象信号与真实的PLC互联，也可以把仿真的PLC与真实的对象信号互联。从而不需要采购其中的对象或者PLC。

4 控制器仿真

IASIMU目前可以仿真如下控制模块或控制器

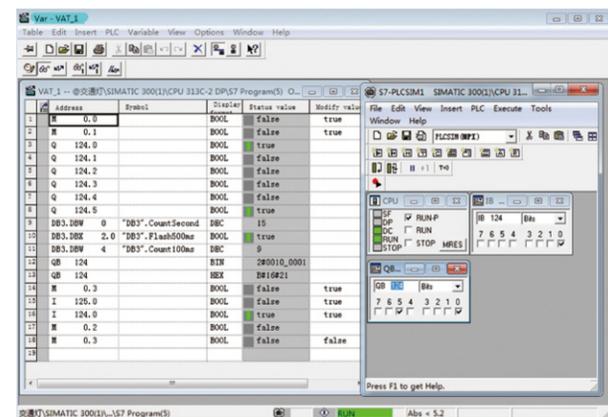
- 1 S7-300/400仿真
- 2 X20仿真
- 3 ADAM4000,ADAM5000KW仿真
- 4 百特仪表仿真
- 5 AS3700模块仿真

IASIMU可以直接仿真简单的控制模块或者控制器，但是由于PLC过于复杂，所以S7-200，S7-300/400，X20的仿真都是通过单独的软件来提供。使得系统能够更加贴近PLC的真实运行。



西门子S7-300，S7-400的仿真采用西门子的PLCSIM仿真软件。与真实PLC运行基本没有差别。

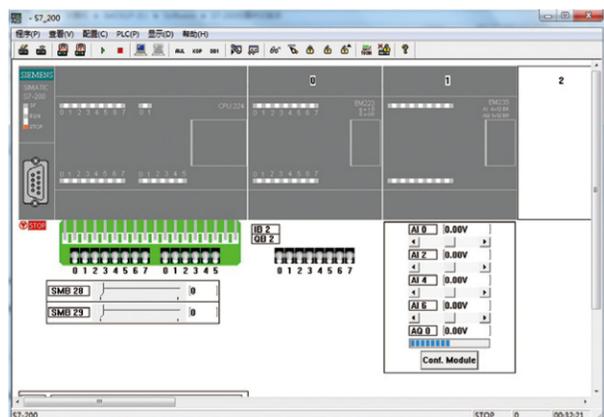
STEP7直接编程、下载、调试，与真实PLC基本没有差别。而组态软件连接的设备为以太网接口的西门子PLC。



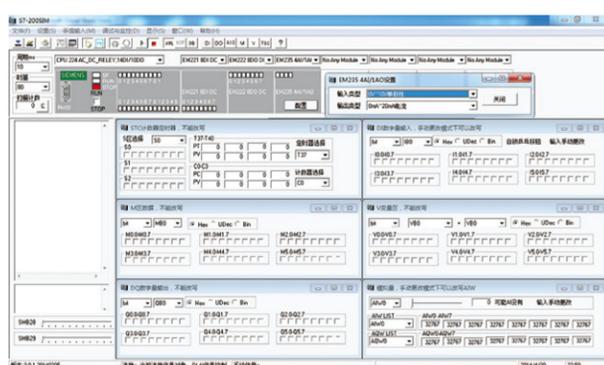
X20 PLC的仿真采用贝加莱的AS软件。而组态软件采用OPC互联。



而S7-200的仿真支持西班牙版本，但是该版本只能仿真DI/DO/AI/AO存储区，不能访问其他。中国版本支持函数，以及PLC的所有寄存器区间，并支持PPI通信。



S7-200仿真（西班牙版本）



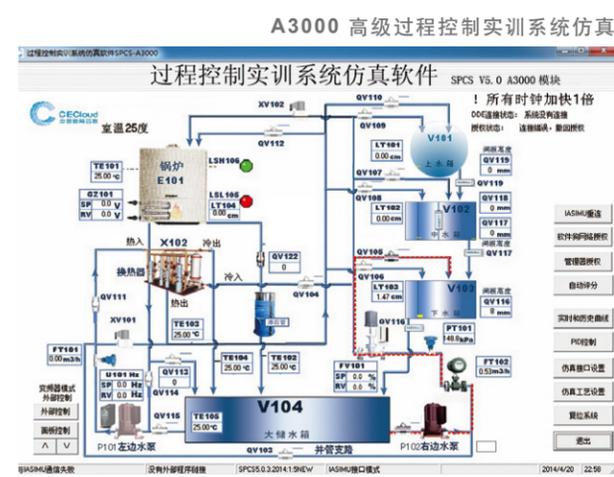
S7-200 SIM（中国版本）

5 一般教学对象仿真

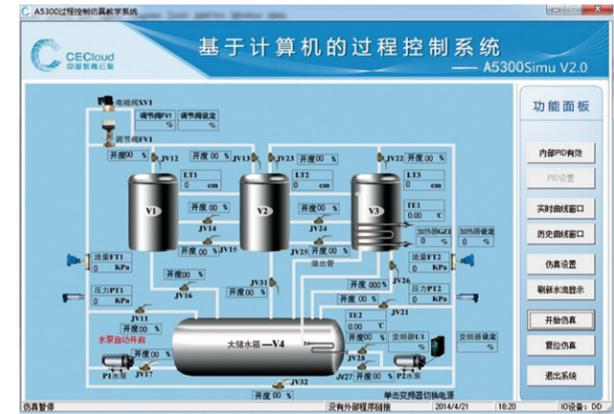
“自动化实训仿真系统”具有丰富的教学对象，基本上包括了华晟云联所有的自动化产品。

SPCS 过程控制实训系统仿真软件

包括A1000小型过程控制实训系统仿真，A2000模块化过程控制实训系统仿真，A3000高级过程控制实训系统仿真，A5300仪器仪表及基础过程控制实训系统仿真，以及A8000控制器实训系统仿真。



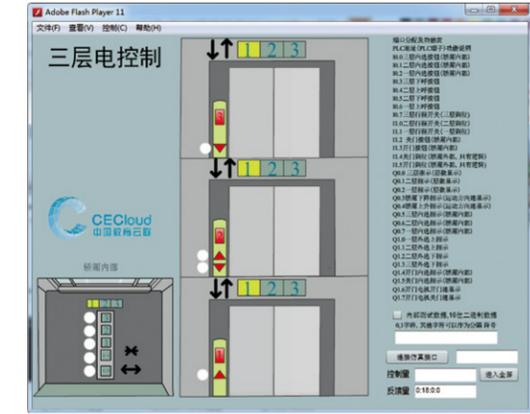
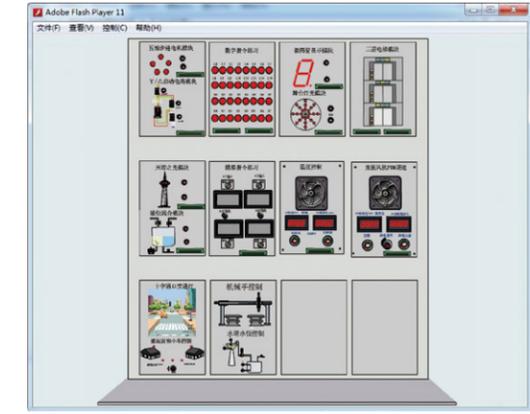
A3000 高级过程控制实训系统仿真



STCS 控制器实训系统仿真软件

包括A8000模块，提供10多种控制器实训对象。

- 1 数字实训模块：基本指令的编程、十字路口交通灯控制、LED数码显示、液体混合装置控制、机械手动控制、生产线传送带电机顺序控制、霓虹灯模拟、电机星三角切换启动模拟系统、小车控制模拟、水塔水位控制、五相步进电机的模拟控制、三层电梯实验。
- 2 模拟量实训模块：模拟量指令练习、温度控制实验、直流电机PWM调速实验。



控制器实训系统仿真软件STCSV5.0

6 虚拟仿真工厂

“自动化仿真实训系统”不仅仅用于小规模的过程自动化，或者类似交通灯的PLC仿真控制，还能实现256DI/256DO/128AI/128AO的中规模系统仿真。能实现多台计算机联合仿真，所以完全可以支持更大规模的工厂级仿真。

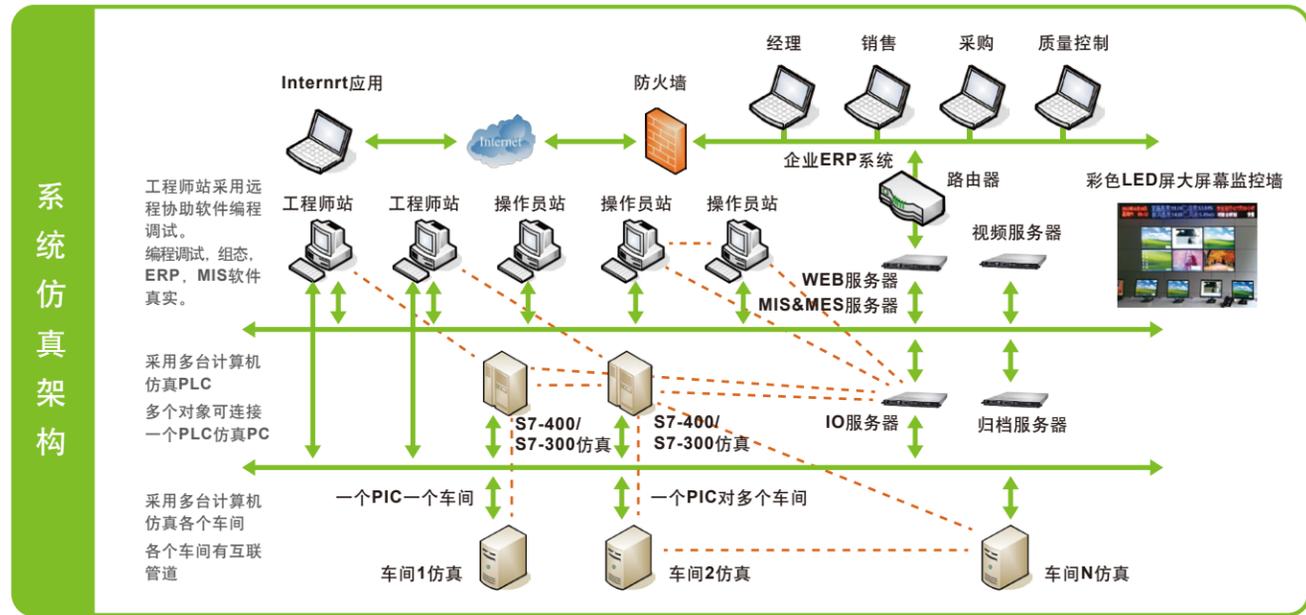
从2010年开始，我公司依据行业开发了一系列的工厂实训系统，提供具有一定行业特性的工艺系统、控制与配电系统，提供通用的工厂网络、中央大屏幕系统、视频监控系統、语音系统，以及MIS与ERP系统。

由于工厂实训系统尺寸大、占地多，工艺复杂，维护复杂，所以我公司同时提供虚拟工厂系统，可以把工厂工艺流程对象和控制器都采用虚拟仿真来实现，而组态监控，控制器程序，MIS与ERP都是真实的。

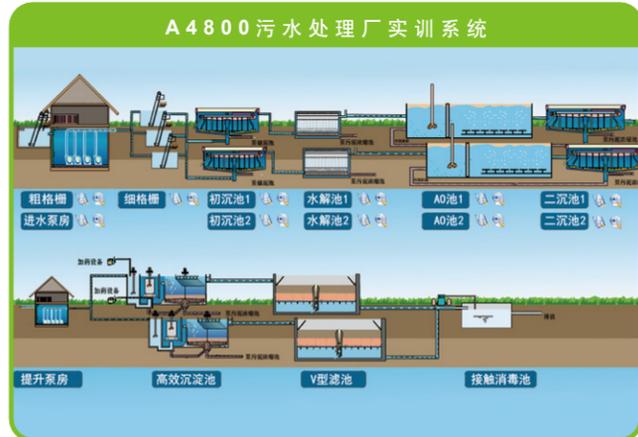
目前提供的产品包括：

- ① A4200-I与A4200-II型综合过程自动化工厂实训系统
- ② A4300-I与A4300-II型纯净水加工与灌装工厂实训系统
- ③ A4400型生物提纯与浓缩工厂实训系统
- ④ A4500型酒精浓缩工厂实训系统（仅提供仿真系统）
- ⑤ A4600型电厂冷凝水处理工厂实训系统（仅提供仿真系统）
- ⑥ A4700型焦化厂水处理厂实训系统（仅提供仿真系统）
- ⑦ A4800型市政污水处理厂实训系统（仅提供仿真系统）

采用FLASH或VS编程，通过我公司开发的CEL协议，就可以连接到IASIMU仿真接口上。



已经开发的A4000仿真



7 组态软件支持

“自动化仿真实训系统”能够仿真各种控制器，同时支持各种控制器的通信协议。包括百特XMA仪表的协议，ADAM4000的研华通信协议，ADAM4000的Modbus协议，S7-200的PPI协议，S7-300/400的TCP协议。

因此，所有支持这些协议的组态软件都可以与IASIMU对接，包括组态王，MCGS等，对于西门子的PLC，以及MODBUS协议的设备，WINCC也能支持。

仿真系统使用统一的组态接口，无论是真实的，还是虚拟的A1000,A2000到A8000自动化实训系统，均可方便的与组态进行对接。例如，S7-300的组态网连接如图所示，IP地址为IASIMU所在PC的地址，如果本机，可以选择127.0.0.1作为地址，后缀:2。

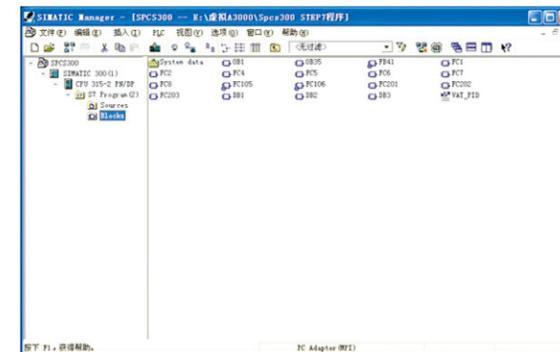
“自动化仿真实训系统”中S7-300 PLC的组态连接



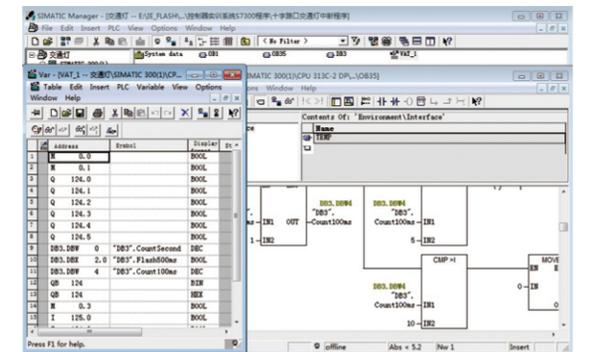
“自动化仿真实训系统”中S7-200 PLC的组态连接



“自动化仿真实训系统”中针对真实或虚拟A3000具有相同的程序



“自动化仿真实训系统”中针对真实或虚拟A8000具有相同的程序



“自动化仿真实训系统”中针对真实或虚拟A3000具有相同的组态工程



“自动化仿真实训系统”中针对真实或虚拟A8000具有相同的组态工程



8 真实工业IO接口

可以选择我公司的AS3700模块，或者研华ADAM4000作为仿真接口，包括仿真对象的接口，或者控制器的接口。这样就可以实现半物理仿真。

AS3700系列模块采用了32位的STM32 ARM处理器，运行速度72MHz，具有大量的ADC通道，以及通信接口，特别适合于工业场合。所有DI输入都光电隔离，DO输出采用MOS功率管。同时支持RS485和USB转串口RS232通讯。采用MODBUS-RTU 通信协议，同时支持仿真时的高速协议。

多个模块之间可互联，从而形成更大规模的IO点连接。



AS3710 仿真控制板

是一种用于测量数字量输入和数字量输出的基本模块，它可以同时测量16路数字量输入与16路数字量输出，带USB转串口通信和RS-485通信接口，由于内部集成了电源转换模块，供电为工业24V直流供电，由于有多路数字量输入和多路数字量输出，可以用于较多的数字量输入与输出的场合。适合于大量数字量的控制与仿真，例如电梯控制或仿真。

AS3720 仿真控制板

是一种用于多种类型信号输入和输出的高等模块，它有测量模拟量输入端口，模拟量输出端口，频率测量输入端口，脉冲宽度调制PWM输出端口，温度传感器端口，支持USB转串口通信和RS-485通信，由于内部集成了电源转换模块，供电为工业24V直流供电，可以用于不同控制场合。适合于过程自动化及运动控制，包括PWM控制（5A负载），以及脉冲输出。

AS3730 仿真控制板

是一种用于多种类型信号输入和输出的过控模块，它有模拟量输入端口，模拟量输出端口，数字量输入端口，数字量输出端口，支持USB转串口通信和RS-485通信，由于内部集成了电源转换模块，供电为工业24V直流供电，可以用于不同控制场合。适合于过程实训系统的仿真，例如A3000，A4000的仿真对象接口。



9 开放接口与大赛

“自动化仿真实训系统”能够提供控制器接口，以及组态接口，从而实现各种控制器，特别是PLC的连接，而组态接口更能实现组态王，MCGS,WINCC的接口，用户可以随意选择。可能我们所提供的对象不能满足客户的需求，我们提供了开的IASIMU CEL接口，从而为教师和学生进行数学建模，构建控制对象提供了条件。

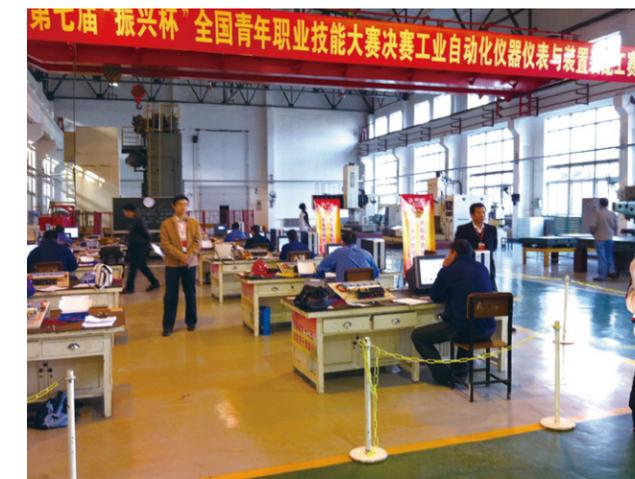
接口协议如下：

- 第一次协商对象发送1,1,1,2, 0,0,0,1, X,X,X,X表示是A8000类型的对象,4个X表示发送：到控制器数字量，到对象数字量，到控制器模拟量，到对象模拟量的个数，无符号INT型。不需要应答；
- 其后持续发送：1,1,1,3, B,B,B,B, B,B,B,B,Y,Y...Y。8个B表示到控制器数字量，字节类型，最大64个位，16个Y为浮点数，到控制器模拟量；
- IASMU应答：1,1,1,3, B,B,B,B, B,B,B,B,Y,Y...Y。8个B表示到对象数字量，字节类型，最大64个位，16个Y为浮点数，到对象模拟量。

“自动化仿真实训系统”非常适合自动化大赛，

系统不仅支持仿真运行，还具有自动评分功能，方便大赛的组织与评分，本系统所支持的比赛包括PLC编程大赛，组态软件大赛，数学建模大赛（针对工艺对象），以及教学课件大赛。

2011年沈阳“振兴杯”大赛是团中央与人力保障部的国家一类大赛，此次大赛就采用了我公司的A3000仿真对象与S7-200真实控制系统进行的半物理仿真考核学员接线、组建控制系统、编程调试，并实现控制系统的回路调节，组态软件的监控。时至今日，大赛即可以使用半物理仿真，也可以使用纯软件仿真进行大赛组织与评比。



作为职业院校学生，其基本要求是：掌握一种控制器的编程调试，掌握一种组态软件，熟悉控制系统构成，掌握控制回路调节，那么使用“自动化仿真实训系统”完全足够。可以参考这些方面内容，满足其教学需求。

作为本科类院校，还可以进行更高级别的大赛，例如数学建模，然后创建自己的对象系统，然后使用PLC等控制器进行控制、运行，或者使用数学建模编写高等控制算法，然后加载到PLC等控制器中去控制仿真对象。

过程自动化真实对象

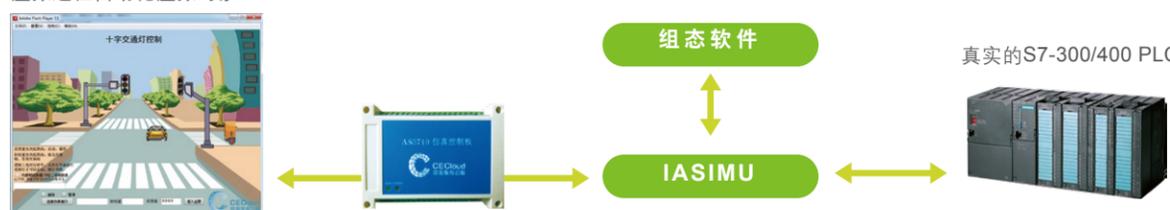
虚拟的S7-300仿真器



给真实的交通灯、电梯、过程控制、制造控制等工艺对象增加虚拟的S7-300/400等控制器

虚拟过程自动化虚拟对象

真实的S7-300/400 PLC



给真实的S7-300/400等控制器增加非常多的虚拟的受控对象，包括交通灯、电梯、过程控制、制造控制等