**DB-CG15 过程控制实验实训装置**



**一、概述**

 1、过程控制综合实验装置（Process Control System，简称PCS），是模仿现代工业生产过程中常见的物理量，诸如温度、压力、流量、液位等参数，对其进行测量、控制，分析过程参数变化特性，研究过程控制规律(如PID控制)的教学实验设备，过程控制综合实验装置选用智能化的工业用仪器仪表，接近工业实际，使用安全，运行稳定，维护简单，性价比优越。本装置集合多种控制方式，再现实际工业现场使用的控制手段，采用声光报警系统，并提供用户更友好的二次开发接口。

2、可满足“自动调节原理”，“过程控制”，“控制仪表”，“自动检测技术与传感器”,“计算机”及相关课程的教学实验需求；

3、可作为有关企业技术人员、仪表操作人员、系统运行监控人员的实习、培训实验设备。

**二、产品结构与特点：**

1、分体式设计，模块化组装式结构，可以根据不同的需要选择、PLC控制，仪表控制,模拟PID控制,单片机和计算机控制组成不同的控制系统。含有常规水箱检测控制装置、锅炉加热装置。

2、二水箱配置；双路供水系统。

3、实验柜完全敞开设计，内部器件全部可视，有利直观教学和维护。

4、人性化设计，配有储水箱，进排水自控装置，减轻实验人员劳动强度。为实验文明操作提供条件。

5、装置的仪表、部件均选用现代化技术工业级产品，智能化程度高。精度好，规格多样。有利直观教学和拓宽学生工业现场知识。为以后走上社会打好结实基础。

6、安全度高，系统配有漏电保护，带保护套的专用实验电源连线，及温控箱防止无水加温自动控制等，力求保护人身、设备安全。

7、开放度好，在教师指导下，学生可观察、可自己动手参与操作、可自行编程进行验证、可根据记录的实时曲线进行理论分析等。

8、锅炉加热程控保护系统：

（1）加热电路加有保险管进行过载保护，并具有防干烧保护功能；

（2）锅炉加热内胆加由水位液位保护装置，水位不达到一定的高度，控制系统不能控制可控硅调压器工作。

9、电源启停控制方式；采用启停按钮控制接触器来控制电源的启停。

10、漏电保护装置及安全性和安全承诺：

（1）各种电源及各种仪表具有可靠的保护功能

（2）各种电源及各种仪表的强电采用开关控制，学生不自行接线，不存在强弱电混插的问题。

**三、系统技术参数:**

1.工作电源：单相三线 220V±5% 50Hz；

2. 整机容量：<5KVA

3.控制信号：电压0～5V；电流4～20MA;

4.外形尺寸：1720mm×730mm×1600mm

5.上位计算机组态软件

6.可以同时对三个参数进行采集，比如，一组测流量，一组测温度，一组测压力；

7.重量：实验台+实验架，约重250Kg

**四、系统主要配置及功能介绍（以下为单套配置清单）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名 称 | 规格、参数 | 数量 |
| **1** | 实训平台 | 实训对象台架全部采用不锈钢框架使用寿命增强不易生锈机械强度高 | 1套 |
| **2** | 实训屏 | 提供实验所需的单相AC220V电源，总电源由带漏电保护的空气开关控制，另控制屏内部设有电流型漏电保护器，配有漏电报警指示灯和告警复位按钮，安全性符合国际标准。实训装置的电网电压由一只指针式交流电压表监示。通过钥匙开关和启停控制按钮，使强电系统的操作更为安全方便，进行实训时钥匙开关钥匙由老师保管，等检查无误时由老师打开钥匙开关。并设置有执行元件输入输出接口、模拟量信号输入输出接口。所有信号接口均采用国际标准的IEC信号接口。执行机构接口有单相可控硅移相调压装置、三相不锈钢磁力泵及电加热管组成。并将对象系统各传感器检测及执行器控制信号同面板上的插座相连，便于学生自己连线组成不同的控制系统。 | 1套 |
| **3** | 电脑桌 | 型材和钣金结构，用于放置计算机，下方装有万向轮。尺寸：560mm×600mm×1020mm。 | 1张 |
| **4** | 控制对象 | 包括2只上水箱、下水箱和储水箱。上、下水箱采用优质有机玻璃，结构包括缓冲槽、工作槽、出水槽，用以完成液位相关实验，水箱容积17.5\*10-3m3采用优质有机玻璃，水箱底部均接有压力传感器。储水箱由不锈钢板制成不锈钢温控实验箱1只 由加热箱、加热环、Pt100、温度变送器组成，加热箱内无水断电保护装置，也防止温度干烧。储水箱自动进、排水装置1套 其中储水箱底部装有出水阀，水箱需要更换水时，把出水阀打开将水直接排出。  | 1套 |
| **5** | HONEYWELL智能电动调节阀 | 等百分比特性内置侍服放大器,稀土永磁同步电机,体积小,力矩大.工作电压 24VAC，输入电流4-20mADC等百分比特性内置侍服放大器,稀土永磁同步电机,体积小,力矩大,比普通的电动阀贵 | 1只 |
| **6** | 单相磁力泵 | 无泄漏，低噪音，单相 220VAC，90W。声音比较小，有利于实验室保持安静，工作的稳定性非常好。 | 1台 |
| **7** | 三相磁力泵 | 无泄漏，低噪音，三相220VAC，180W，扬程8米。 | 1台 |
| **8** | 交流变频控制（日本三菱） | 采用日本三菱公司的FR-D720S-0.4K-CH型变频器，控制信号输入为4～20mADC或0～5VDC，交流220V变频输出用来驱动三相磁力驱动泵。 | 1台 |
| **9** | 温控调压模块+散热器 | 全隔离单相交流可控硅调压模块；控制信号：4-20mADC。 | 1套 |
| **10** | 加热环  | 功率：1800W，220VAC。具有防干烧保护功能 | 1只 |
| **11** | 扩散硅压力变送器（液位） | 选用美国NovaSensor原装进口的扩散硅隔离探头。0.5级精度；输出信号：选4-20mADC（二线制）；接头及外壳材料：不锈钢（1Cri18Ni9Ti）。 | 2只 |
| **12** | 压力变送器 | 选用美国NovaSensor原装进口的扩散硅隔离探头。0.5级精度；输出信号：选4-20mADC（二线制）；接头及外壳材料：不锈钢（1Cri18Ni9Ti）。 | 1只 |
| **13** | Pt100温度传感器及温度变送器 | Pt100：A级；温度变送器：0.5级精度，0-100℃。 | 1套 |
| **14** | 涡轮流量计及流量变送器 | （1）量程：选0-1200L/h；（2）输出信号：4-20mADC；（3）精度：0.5级。 | 2套 |
| **15** | 单片机控制 | 4模拟量输入，2模拟量输出 | 1套 |
| **16** | PID调节器控制 | 硬件模拟PID控制挂箱由给定信号源、比例积分微分设定旋钮以及PID调节回路组成，以上组成部分均由硬件给出动作，可完成单/双闭环控制实验。 | 1台 |
| **17** | 智能仪表控制系统 | AI 808P智能仪表 | 2台 |
| **18** | PLC控制系统 | 采用西门子S7-200 SMART主机CPU SR20(自带以太网通讯口)，配置一个4入/2出模拟量模块EM AM06，可完成所有单通道输出、多通道输入控制实验。 | 1套 |
| **19** | 继电器 | 小型继电器 | 1只 |
| **20** | 电磁阀 | 电磁阀作为电动调节阀的旁路，可以实现阶跃和脉冲干扰，通过手动阀开度可调节阶跃和脉冲干扰的大小。 | 1只 |
| **21** | 液面探头 |  | 2只 |
| **22** | 配有24v直流稳压电源 | 提供直流24V电源 | 1只 |
| **23** | 带护套手枪式连接导线及配件 |  | 1套 |
| **24** | 网络控制软件 | 上位机软件拥有完善的编程软件、过程装置管理软件及上位监控管理软件，配备MCGS工控组态软件（DEMO），单片机数据采集与Matlab算法控制软件， PLC编程软件：MCGS工控组态软件每套过程控制实验装置需配置一台上位监控PC机，在智能仪表控制与PLC控制系统的PC机上安装有MCGS工控组态软件，能够对设定值、输出值、P、I、D及各类可写参数进行操作，观看动态变化棒图显示、测量值实时曲线等。 | 1套 |
| **25** | PLC编程软件 | PLC的编程环境软件，通过通讯电缆线使PLC与计算机使用本软件建立通讯关系后，使用本软件可以对PLC的所有功能进行编程，对编写好的程序进行下装，对已运行程序进行在线编程或监控等。 | 1套 |

**五、系统能完成的实验项目**

1.实验装置的基本操作与仪表调试

2.压力变送器的零点迁移和性能测试实验

3.单容自衡水箱的对象特性测试实验

4.双容自衡水箱的对象特性测试实验

5.温度位式控制实验（智能仪表控制、PLC控制，共有两种模式）

6.温度连续控制实验（单片机控制、智能仪表控制、PLC控制和模拟PID控制，共有四种模式）

7.智能仪表控制实验

8.单容水箱液位控制实验（单片机控制、智能仪表控制、PLC控制和模拟PID控制，共有四种模式）

9.双容水箱液位控制实验（单片机控制、智能仪表控制、PLC控制和模拟PID控制，共有四种模式）

10.流量定值控制实验（单片机控制、智能仪表控制、PLC控制和模拟PID控制，共有四种模式）

11.单容水箱压力PID控制实验（单片机控制、智能仪表控制、PLC控制和模拟PID控制，共有四种模式）

12.单回路控制系统的质量研究

13.串级控制系统连接实验

14.液位串级PID控制实验

15.计算机控制系统

16.单片机控制系统

17.PLC上下水箱液位串级控制实验——利用PC/PPI通讯电缆、MCGS组态软件

18.液位流量串级控制实验——利用PC/PPI通讯电缆、MCGS组态软件

19.基于MATLAB的单回路PID控制实验

20.基于MATLAB的串级PID控制实验