**DB-CG12 过程控制系统实验装置**

1. 概述：

DB-CG12过程控制系统实验装置（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。过程控制系统实验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。

1、功能：

(1)、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；

(2)、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、外形结构：



2、系统结构图：



3、示意图



4、设备特点：

（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,DDC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。设备可以实现多台电脑控制系统，进行远程网络控制.

（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

A、加热电路加有保险管进行过载保护；

B、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）、电源保护措施

A、加有电流型漏电保护器，防止设备漏电短路造成的设备及人身伤害。

B、各控制电路加有保险管，有效保护器件因过载造成损坏。

（10）、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。

（11）、漏电保护装置及安全性和安全承诺；

A、各种电源及各种仪表的可靠的保护功能

B、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。

C、实验强电接线插头采用封闭式结构，防止触电事故的发生。

三、技术参数与要求:

1、供电电源

 单相交流电源：220VAC±10%、50Hz±5%、16A，系统必需接地良好。

2、实验室应有水源和进排水口。进排水口与设备间距离一般要求小于10米

3、系统仪表的输入、输出信号符合IEC标准

 （1）变送器电流源信号：4-20mADC。

 （2）仪表采样：1-5V（250Ω）/0.2-1V（50Ω）

4、系统提供直流线性稳压电源（朝阳电源产品） 24VDC/1A。

5、上位计算机组态软件

 应用MCGS（Monitor and Control Generated System）全中文工控组态软件进行开发的实验系统。运行环境要求，参见MCGS用户指南。

6、外形尺寸（组合后）：2200mmX1900mmX700mm。

7、重量：实验柜，约重200Kg；实验台+实验架，约重250Kg

四、系统配置

|  |
| --- |
| 执 行 机 构 |
| 名称 | 单位 | 数量 | 备注 | 特点 |
| 智能电动调节阀 | 只 | 1 | 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 |
| 单相磁力泵 | 台 | 1 | 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 |
| 三相磁力泵 | 台 | 1 | 无泄漏，低噪音，三相220VAC，90W。 |  |
| 交流变频控制（日本三菱） | 台 | 1 | 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。 |  |
| 温控调压模块+散热器 | 套 | 1 | 全隔离单相交流可控硅调压模块；控制信号：4-20mADC。 | 顶邦自行设计性能可靠安全 |
| 加热环  | 只 | 1 | 功率：1800W，220VAC。 |  |

|  |
| --- |
| 传 感 变 送 器 |
| 扩散硅压力（液位）变送器 | 只 | 2 | 选用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）。 | 不锈钢隔离膜片,适用范围广,高精度,高温定性,高可靠性,结构精巧安装方便,零点漂移小,它的价格是普通的传感器的两倍 |
| 压力变送器 | 只 | 1 | 选用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）。 |
| Pt100温度传感器及温度变送器 | 套 | 1 | Pt100：A级；温度变送器：0.5级精度，0-100℃。 |  |
| 涡轮流量计及流量变送器 | 套 | 2 | （1）量程：选0-1200L/h；（2）输出信号：4-20Madc；（3）精度：0.5级。 | 结构小巧精致,安装方便,精度高 |

|  |
| --- |
|  控 制 单 元 |
| DDC | 台 | 1 | 8017,8路模拟量输入,8024, 4路模拟量输出 | 方便学生掌握编程的技巧 免费赠送 |
| 仪表控制 | 台 | 1 | AI 808P | 厦门宇电 |
| PLC | 台 | 1 | CPU222，EM235 | 西门子 |

|  |
| --- |
| 软 件 系 统  |
| MCGS组态软件 | 只 | 1 | MCGS 通用版 | 昆仑通态 |
| DDC系统实验软件 | 套 | 1 | RemoDAQ-8000 Utility | 北京集智达 |
| DDC网络控制软件 | 套 | 1 | 任何一台可以作为工程师站，其他的作为操作员站 | 杭州云创 |
| 仪表控制软件 | 套 | 1 |  |  |
| PLC编程软件 | 套 | 1 | step 7 MicroWIN | 西门子 |

|  |
| --- |
| 其 它 设 备 |
| 实验用淡蓝色透明有机玻璃水箱 | 只 | 2 | 2个圆型有机玻璃水箱 |
| 不锈钢温控实验箱 | 只 | 1 | 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。 |
| 不锈钢储水箱 | 只 | 1 | 内有独特的结构设计和不锈钢过滤网，拆洗方便 |
| 储水箱自动进、排水装置  | 套 | 1 | 自动进排水减轻实验老师工作 |
| 接触器 | 只 | 2 |  |
| 继电器 | 只 | 2 |  |
| 电磁阀 | 只 | 2 | 三力信 |
| 液面探头 | 只 | 2 | 顶邦自制 |
| 配有24v直流稳压电源 | 只 | 1 | 电源 |
| 全部不锈钢管及配件，增加设备的使用寿命。 | 套 | 1 |  |
| 实验台及实验对象 | 套 | 1 | 1800mm（高）×2000mm（长）×800mm（宽）；采用全开放式设计，美观大方，操作维护方便 |
| 锅炉保护系统 | 套 | 1 | 锅炉加热防干烧系统 |

实训内容：
(1)过程控制系统组成认识实验实训
过程控制及检测装置硬件结构组成认识,控制方案组成及控制系统连接实验实训
液位传感器安装和校正
电动调节阀安装和校正
水泵安装
管道拆装
(2)被控对象特性测试实验实训
单容水箱液位数学模型的测试实验实训
双容水箱液位数学模型的测试实验实训
锅炉内胆水温特性测试实验实训
电动调节阀流量特性测试实验实训
(3)单回路控制系统实验实训
单容水箱液位定值控制实验实训
双容水箱液位定值控制实验实训
锅炉内胆水温定值控制实验实训
锅炉夹套水温定值控制实验实训
电动阀支路流量定值控制实验实训
变频调速磁力泵支路流量定值控制实验实训
(4)温度位式控制系统实验实训
锅炉内胆水温位式控制系统
（5）串级控制系统实验实训
水箱液位串级控制实验实训
下水箱液位与电动调节阀流量的串级控制实验实训
下水箱液位与变频调速磁力泵支路流量的串级控制实验实训
锅炉内胆水温与锅炉夹套水温的串级控制实验实训
（6）比值控制系统实验实训
单闭环流量比值控制实验实训
双闭环流量比值控制实验实训
（7）前馈-反馈控制系统实验实训
锅炉内胆水温与流量的前馈-反馈控制系统
下水箱液位的前馈-反馈控制实验实训
（8）多种控制实训
PID复杂程序及调整与通讯实训
PID调节器的控制与通讯实训
数据采集卡的调试与控制实训
现场应用型 DDC控制与通讯实训
（9）触摸屏、PLC与变频器实训
变频器 PID控制的恒压供水系统实训
变频器与触摸屏通信实训
触摸屏控制的 PLC与变频器通讯
PLC的 PID控制控制的恒压供水系统实训
水位定值控制实训
（10）组态实训
数据库组态、图形动画、报表、曲线、报警组态、设备通讯组态、算法组态等。