

## 实习教学内容及安排

《网络化过程监控系统设计》是自动化专业过程控制方向的主干实践课程。本课程以现代过程控制原理与应用技术为理论基础，以 PLC 和 DCS 系统设计技术为基本技能，开展计算机网络化控制架构下的 DCS 系统结构集成及网络化过程监控系统设计，学生通过两周实习完成案例过程控制系统的网络化集成与监控软件设计工作。教学内容及安排具体如下：

### 一、实习基本情况及要求

#### 1.1 实习目标

基于信息楼 102 实验室设备，设计并开发一套 PC 端数据采集与监视控制（SCADA）系统和一套移动端监测控制系统。

#### 1.2 实习教学安排

实习教学安排如表 1 所示，表中所列排班老师是当日主要负责老师，其他老师辅助不定期参加，验收期间全体教师均参加。

表 1 实习教学安排

日期	上午	下午	晚上	组别	地点
2024 年 6 月 6 日		全体教师	全体教师	A 大组 B 大组	信息楼 102
2024 年 6 月 7 日至 2024 年 6 月 16 日	全体教师	全体教师	全体教师	A 大组 B 大组	信息楼 102
2024 年 6 月 17 日	甘超	何王勇	何王勇	A 大组	信息楼 102
2024 年 6 月 18 日	甘超	赵娟	赵娟	B 大组	信息楼 102
2024 年 6 月 19 日	赵娟	甘超	甘超	A 大组	信息楼 102
2024 年 6 月 20 日	甘超	甘超	甘超	B 大组	信息楼 102
2024 年 6 月 21 日	何王勇	何王勇	何王勇	A 大组	信息楼 102
2024 年 6 月 22 日	赵娟	赵娟	赵娟	B 大组	信息楼 102
2024 年 6 月 23 日	甘超	甘超	甘超	A 大组	信息楼 102
2024 年 6 月 24 日	甘超	甘超	何王勇	B 大组	信息楼 102
2024 年 6 月 25 日	何王勇	何王勇	何王勇	A 大组	信息楼 102
2024 年 6 月 26 日	赵娟	赵娟	赵娟	B 大组	信息楼 102
2024 年 6 月 27 日	甘超	甘超	甘超	A 大组	信息楼 102
2024 年 6 月 28 日	甘超	何王勇	赵娟	B 大组	信息楼 102
2024 年 6 月 29 日	全体教师			A 大组	信息楼 102
2024 年 6 月 30 日				B 大组	信息楼 102

注：实习期间严格遵循学校各项规章制度；每日实习时间是上午 8:30-12:00，下午 14:30-18:00，晚上 19:00-22:00，均需要签到；自由组队，每组 3-4 人，提供 1 台电脑，其他人自带电脑。

### 1.3 实习规章制度

实习期间除严格遵循学校各项规章制度外，还需严格遵循信息楼 102 实验室规章制度。具体包括：固定座位、保持座位清洁，不准带饭、不准吃零食、不准乱扔垃圾、自带饮用水，注意用电、用水安全，人员离开关门、关窗、关空调、关实验设备，实习结束安排人员打扫卫生。

### 1.4 实习报告格式及成绩

实习报告要求格式规范、逻辑清晰、语句通顺、重点突出，不可缺少心得体会及建议，在报告封面写上课程名称、姓名、班级、分组号码。实习成绩中个人表现及出勤占总分的 20%，作品验收及 PPT 汇报情况占总分的 30%，报告质量占总分的 50%。上述内容若造假，按 0 分处理。验收结束后一星期内提交电子档和纸质档，按班级收齐交到信息楼 600-2 甘老师办公室。报告各自独立完成，先说明小组整体完成情况，再着重交代个人完成的工作。

## 二、实习教学内容

本课程在 PLC-DCS 实习的基础之上，开展案例的网络化监控系统方案设计、计算机网络组网与配置、工程师站和操作员站监控软件设计，以及在网络化控制系统中开展集散控制、现场总线、工业以太网、企业信息化技术融合设计。

本课程内容主要是设计并开发一套 PC 端数据采集与监视控制（SCADA）系统和一套移动端监测控制系统，系统框架如图 1 所示。

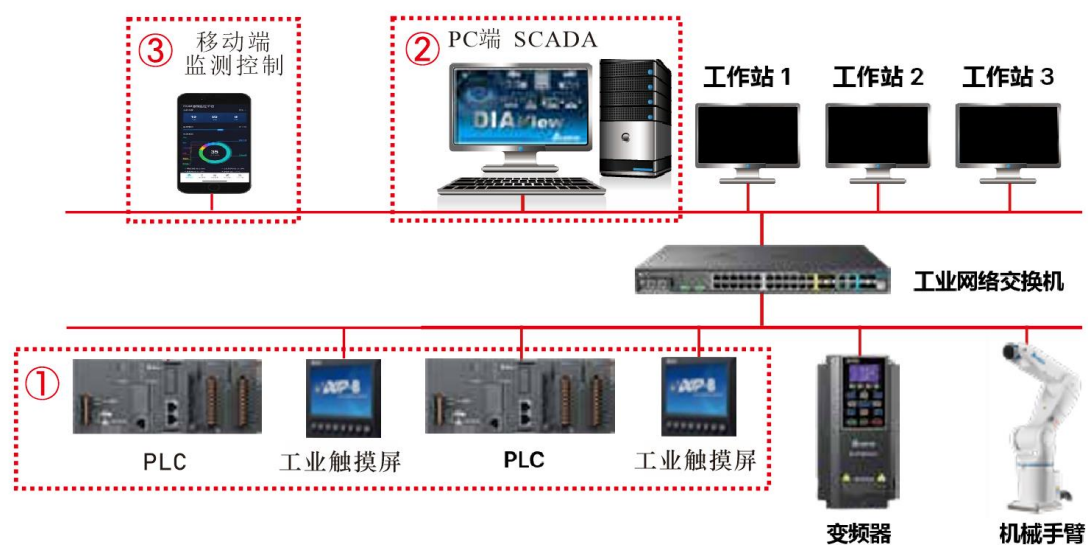


图 1 系统框架图

具体内容包括：

## 2.1 恢复 PLC-DCS 实习的控制系统并完成工业触摸屏人机交互软件开发

这部分（对应图 1 中的①）包含两部分内容，具体情况如下：

### 2.1.1 恢复 PLC-DCS 实习的控制系统

- ✓ 水箱被控对象模型的参数辨识；
- ✓ 水箱液位的单回路控制；
- ✓ 水箱液位的前馈+反馈控制；
- ✓ 水箱液位的先进控制（模型预测控制、模糊控制、神经网络控制等）。

### 2.1.2 工业触摸屏人机交互软件开发

- ✓ 运用 DOPSoft 软件开发工业触摸屏人机交互软件，具备单机可视化监测、报警、控制等功能；
- ✓ 运行 eRemote、eServer 软件分别与多台工业触摸屏通讯，收集多台 PLC 数据信息到 Excel。

2.1 节总体要求：完成打钩部分的 6 点内容，开展参数辨识及控制效果分析，设计人机友好的交互软件。

## 2.2 开发 PC 端数据采集与监视控制（SCADA）系统

这部分对应图 1 中的②，具体情况如下：

- ✓ 运用组态软件（DIAView、Inplant SCADA、Portal WinCC 等，从中选一）设计监控画面、报表、趋势图、脚本动画，并能在 C/S 架构下稳定运行；
- ✓ 运用组态软件将采集数据存储至 Sql Server 数据库；
- ✓ 运用 OPC 通讯方式，实现组态软件与多台 PLC 通讯；
- ✓ 运用 Matlab 与 PLC 进行通讯，对 PLC 采集的数据进行处理，进行异常报警和控制，并将 Matlab 计算结果传输至组态软件可视化呈现。

2.2 节总体要求：完成打钩部分的 4 点内容，实现多机数据采集/存储/监测/显示/控制，组态软件设计美观大方。

## 2.3 开发移动端监测控制系统

这部分对应图 1 中的③，具体情况如下：

- ✓ 运用移动端开发平台（微信小程序开发平台、手机 APP 开发平台等）设计监控画

面、报表、趋势图、脚本动画，并能在 B/S 架构下稳定运行；

- ✓ 将 2.2 节 Sql Server 数据库中的在线数据作为数据源，在移动端进行可视化呈现，或者通过组态软件的 WebAPI 接口实现移动端监测控制。

2.3 节总体要求：完成打钩部分的 2 点内容，在移动端实现多机数据监测控制，系统设计美观大方。

### 三、实习所需资源

实习所需资源包括 SCADA 软件、触摸屏、PLC、eRemote/eServer 的产品手册、软件等，以及变频器参数表，具体如下：

#### 3.1 SCADA 软件

SCADA 是数据采集与监视控制系统，被广泛应用于电力、冶金、石油、化工等流程工业过程。它是以计算机为基础的生产过程控制与调度自动化系统，可以对现场的运行设备进行监视和控制，以实现数据采集、设备控制、测量、参数调节以及各类信号报警、生成图表等功能。SCADA 对提高工业生产、调度控制等的可靠性、安全性、经济效益与工作效率、减轻人员负担及减少劳动力、实现自动化与现代化方面有着巨大作用。

##### 3.1.2 台达 DIAView

台达 DIAView 是具备实时系统监控、数据获取和分析的自动化管理系统，下载链接如下：[下载中心 - 台达官网 \(delta-china.com.cn\)](http://delta-china.com.cn)，请查看产品手册并下载最新版软件（图 2）。



图 2 DIAView 软件

##### 3.1.2 中控 Inplant SCADA

中控 Inplant SCADA 是一款免费大规模分布式工业监控组态软件，下载链接如下：[中控 Inplant SCADA 是一款免费大规模分布式工业监控组态软件，下载链接如下：中控技术股份有限公司 \(supcon.com\)](http://supcon.com)，请查看产品手册并下载最新版软件（图 3）。

##### 3.1.3 西门子 Portal WinCC

西门子 Portal WinCC 支持包括所有当前的 SIMATIC 触摸型和多功能面板、新型 SIMATIC 人机界面精简及精致系列面板，也支持基于 PC 的 SCADA 系统，请使用 Portal 软件中 PC 系统的 WinCC RT Advanced。



图 3 Inplant SCADA 软件

### 3.2 移动端开发平台

本课程可选用微信小程序开发平台（图 4）、手机 APP 开发平台等进行移动端监测控制系统开发工作。



图 4 微信小程序开发平台

### 3.3 触摸屏

本课程选用的是台达触摸屏，型号为 DOP-B10E615，台达触摸屏编程软件 DOPSoft 的下载链接如下：[下载中心 - 台达官网 \(delta-china.com.cn\)](http://delta-china.com.cn)，请查看产品手册并选择如图 5 所示的软件型号下载。



图 5 DOPSoft 软件

### 3.4 PLC

PLC 有西门子 PLC 和贝加莱 PLC 两款，建议根据 PLC-DCS 实习的基础进行选择。

### 3.5 eRemote/eServer

eRemote 是远程监控软件，可利用手机或电脑经由以太网显示及操作与现场人机界面相同的画面，eServer 用于协助客户透过以太网收集现场人机界面或是连接于人机界面和 PLC（或其他设备）的信息。

eRemote 有两款，分别支持手机和电脑，下载链接如下：[下载中心 - 台达官网 \(delta-china.com.cn\)](http://delta-china.com.cn)，请查看产品手册并选择如图 6 所示的软件型号下载。



图 6 eRemote 软件

eServer 的下载链接如下：[下载中心 - 台达官网 \(delta-china.com.cn\)](http://delta-china.com.cn)，请查看产品手册并选择如图 7 所示的软件型号下载。



图 7 eServer 软件

### 3.6 KepServer

工业现场常使用 KepServer 软件(图 8)实现组态软件与 PLC 之间的 OPC/DA 和 OPC/UA 通讯，下载链接如下：[KEPServerEX 连接平台 | OPC 服务器 | Kepware](http://www.kepservice.com)。



图 8 KepServer 软件