

基于 CITECT 的污水处理计算机监控系统

李卫林

(云南机电职业技术学院, 云南 昆明 650203)

摘要: 根据云南某化工厂污水处理工艺要求, 提出了基于 CITECT 监控软件和 OMROM PLC 的计算机监控系统的三级结构, 监控层由一台工程师站计算机和两台操作员站计算机组成, 过程控制层主要由 OMROM C200H 系列的 PLC C200HG-CPU63 组成, 数据采集层是各种现场控制设备。在对 CITECT 上位机监控软件简单介绍之后, 详细介绍了基于 CITECT 的监控系统的设计步骤。在此基础上, 论述了基于 Citect 的污水处理计算机监控系统的实现及与数据库的通信。

关键词: 污水处理; CITECT; 监控系统; PLC

中图分类号: TP272

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2014)03-0079-03

Monitor system of computer in wastewater disposal based on CITECT

Li Weilin

(Faculty of Information Engineering and Automation, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650203, China)

Abstract: In this paper introduced the concept and structure of the management-control intergration system, discussed the necessary of found a management-control intergration system in the enterprise, made a brief introduction of OPC technology and proposed a method of integration of field control network based on OPC technology. By change real-time database information into a relational database, built a B/S model management and control network using Web technology, optimized the integrated information of corporation. Ultimately, the users can access information processing results by ethernet local browser, to achieve the integration of enterprise management and control.

Key words: wastewater disposal; CITECT; monitor system; PLC

我国是一个水资源短缺的国家, 人均淡水资源是世界人均量四分之一, 我国已经被联合国列入了 13 个世界人均水资源短缺的国家之一。水资源问题已成为保证我国社会经济可持续发展的根本问题之一, 随着工业经济的高速发展, 大部分的水资源已经遭到了不同程度的污染, 而工业污水的排放是水资源遭到污染的主要原因。为适应经济发展和人民生活水平不断提高的要求, 在工厂兴建自动化程度高的污水处理工程已刻不容缓。据此云南玉溪某化工厂于 2009 年底决定建造符合国家化工厂污水排放标准的污水处理系统, 本文结合该厂的污水处理工艺, 选用 CITECT 作为上位计算机监控系统的软件开发工具, 并给出了具体的设计与实现方法。

该污水处理厂污水处理工艺采用传统的活性污泥法, 工艺流程图如图 1 所示。该工艺在我国已有多年的应用历史, 积累了丰富的设计和管理经验, 稳定可靠, 并

已形成完备的配套设备。

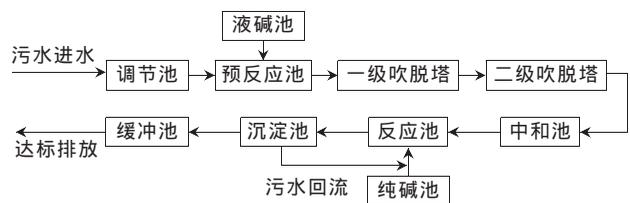


图 1 污水处理工艺流程

1 系统简介

1.1 监控系统的设计目标

(1) 页面的动态显示, 以动态图形的方式直观地显示现场各种设备的运行状态。

(2) 完成对现场主要控制设备的启动/停止的控制和运行状态的检测, 像阀门、水泵和搅拌机等。

(3) 监测主要模拟量的值, 来自现场的各种变送器通过模/数转换, 把现场的各种物理量通过显示器显示

结操作员。如 pH 值、DO 浓度和液位等。

(4) 对现场的各种异常情况做报警处理,如各种设备故障,液位的超限等。

(5) 把各种实时信息进行历史数据库存储,并把各种信息归档整理,以便通过分析这些数据对整个系统进行改进。

(6) 对关键的数据值以趋势图的形式显示给用户,用户可以根据趋势图直观地判断设备的运行情况。

1.2 监控系统的硬件结构

污水处理计算机监控系统的整个结构分为三层。底层是数据采集层,由各种现场控制设备组成包括风机、搅拌器、水泵、阀门、pH 计、DO 浓度仪和 COD 仪等等,主要完成现场状态的检测和数据的采集。中间为过程控制层,主要由 PLC 等智能设备组成,PLC 按事先已编好的程序根据现场获得的参数使现场的设备按照工艺要求自动运行。PLC 还负责将现场数据传送给上位监控层进行集中控制,同时把监控层发出的控制命令传达给现场设备。最上层为上位监控层,主要由各个操作室和工程师站的计算机和安装其上的组态软件构成,通过组态软件实现对现场各种数据的监控,并产生报警、趋势图和报表系统。

本系统采用“PLC+上位机”的控制方式,系统选用欧姆龙 C200H 系列的 PLC C200HG-CPU63,上位机安装了 Citect 6.0 监控软件,实现对现场设备的操作,数据的采集和监控,系统共有 200 多个数字量输入/输出点和 40 多个模拟量输入/输出通道。PLC 和上位机以串行的方式通信,通过 RS-232 通信接口和 XW2Z-500S-CV 电缆连接,采用 Sysmac way 协议。该厂污水处理计算机监控系统的结构图如图 2 所示。在数据采集层是各种水泵、阀门、各种传感器和变频器等现场设备,这些设备采集的现场实时信号通过各种现场总线送入过程控制层的 PLC,在 PLC 中完成对各种数据的存储和处理,并把结果通过 RS-232 通信接口送入上位机进行显示,同时 PLC 接收上位机的控制信号控制现场设备按照指定的要求运行。

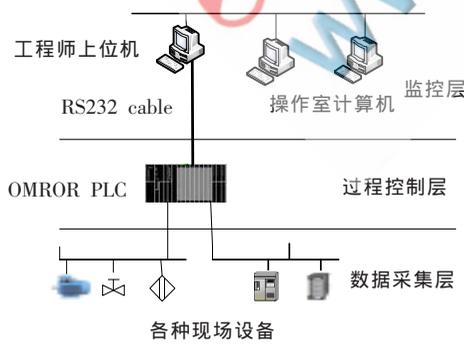


图 2 监控系统结构图

2 CITECT 组态软件简介

Citect 是世界领先的 SCADA 产品,是基于 Windows

平台上的工业软件系统,Citect6.0 监控软件将现场各分系统的运行状态形象、直观、实时地显示在控制室的计算机上,使操作员在控制室能实时获得现场信息并对污水处理的各个运行过程进行管理,提高了控制效率和效果。

Citect 作为一个优秀的工控组态平台,用户使用简单,组态方便灵活。CITECT 支持强大的通信协议,提供 100 多种通信驱动程序,几乎能和所有的 I/O 设备通信。自带的图形库提供了大量的工业设备和仪表图符,大大节省了设计者的开发时间。历史趋势和报警功能使用户可以在线分析各种设备参数的变化情况,并及时做出相应的控制。

3 污水处理上位监控系统的实现

3.1 上位机监控系统的设计步骤

(1) 创建工程并建立通信

首先在 Citect Explorer 环境下建立一个名为污水处理的新工程,并根据 Express Communication Wizard 设置与 PLC 的通信,按照向导逐步的定义:I/O Server → Boards → Ports → I/O Devices,在定义过程中可以设定设备及地址、通信协议和通信速率等。

(2) 定义变量标签

变量标签是在 I/O Devices 和 Citect I/O Server 之间传输数据的,每一个变量标签都有特定的名字,一个数据类型,一个地址和一个相关的 I/O Device。根据 PLC 中的变量和监控画面的需求快速定义系统需要使用的所有变量。

(3) 绘制图形页面

图形页面是 Citect 系统的主要组件之一,是现场操作人员的人机接口,被设计用来显示数据并接收操作员的输入。在页面中绘制所需的对象并添加对象的静、动态属性以及命令和控制。

(4) 组态报警并创建报警页面

Citect 报警系统对设备进行实时检测,当设备出错时向操作人员报警,保护昂贵的设备。

根据现场设备组态各种数字量报警,模拟量报警和 Citect 硬件报警。

(5) 组态趋势页面

趋势页面让变量过去和当前的变化趋势一目了然,形象直观地了解设备的运行情况。通过创建趋势变量标签来添加趋势,并为趋势变量定义所需的历史文件。根据趋势模板来创建趋势页面。

(6) 编写 Cicode 程序与数据库通信

在 Cicode 编程环境中通过 SQL 函数,利用 ODBC 驱动程序为接口来访问 SQL 数据库。

3.2 上位机监控系统的实现

根据污水处理工艺流程和各种设备的控制要求,上位机监控系统的主画面如图 3 所示。主画面的左半部分

是污水处理过程的模拟页面,而右半部分是菜单项,根据菜单项可以看出,整个监控系统由调节池、预反应器、吹脱塔中和池、生化池、缓冲池、趋势页面、报警页面和PID控制页面组成。模拟页面真实地反应了污水处理过程的处理工艺,在该页面上操作者可以实现污水处理工艺流程和控制各种设备。

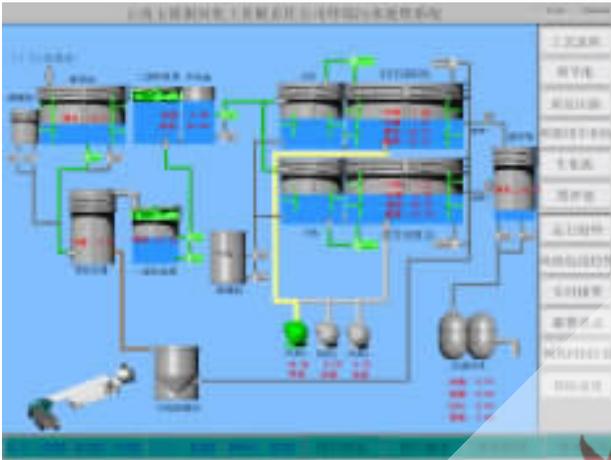


图3 监控系统的主画面

为了实现企业信息的集成以及信息的 Web 页面的发布,利用 ODBC 驱动程序建立 Citect 和 SQL 数据库的通信,把现场的各种数据存入 SQL 数据库。在计算机控制面板→管理工具→ODBC 数据源中建立名为 WSproc 的 Citect driver 数据源,通过 ODBC 接口与计算机中名为 WSproc.mdf 的 SQL 数据库连接。Citect 的 Cicode 编程代码如下:

```
FUNCTION Condabase ()
INT hSQL;
hSQL=SQLConnect ("DSN=WSproc");
IF hSQL<>-1 THEN
.....
```

.....

```
SQLDisconnect (hSQL);
```

```
ELSE
```

```
Message ("Error", SQLErrMsg (), 48);
```

```
END
```

本文以云南某化工厂污水处理系统为背景来探讨污水处理计算机控制系统的设计和实现。该化工厂是一家以生产尿素、碳铵为主的化工企业,每年大量污水的排放直接影响了化工厂周边人民的生产和生活环境。为了实现经济的可持续发展,加强环境治理,推行环保措施、消除水污染源,在该化工厂内建立自动化程度高、污水处理效果稳定的计算机控制系统是一项非常具有现实意义的工程。该监控系统自从投入运行后,系统进行稳定。日处理污水达到了 12 000 m³/d,最终实现了环保和经济效益的双赢局面。

参考文献

- [1] 王锦标. 计算机控制系统[M]. 北京:清华大学出版社, 2004.
- [2] 陈兆波,任月明. 污水处理厂测量、自动控制与故障诊断[M]. 北京:化学工业出版社, 2009.
- [3] 王海瑞,宁炳功. OMRON PLC 网络技术的研究及应用[J]. 计算机自动测量与控制, 2001(9).
- [4] 张惠生. OMRON PLC 网络的设计与实现. 北京建筑工程学院学报[J]. 2005, 21(2): 44-47.
- [5] 王辉,张亚妮,徐江伟. 欧姆龙系列 PLC 原理及应用[M]. 北京:人民邮电出版社, 2009.

(收稿日期:2013-11-01)

作者简介:

李卫林,女,1982年生,硕士,助教,主要研究方向:计算机控制技术。