

DCS 在水处理系统中的应用

哈尔滨气化厂 (黑龙江 154854) 周雪冰

【摘要】 介绍了在水处理工艺中 DCS 控制系统的配置方案和控制方式, 以及该系统所要实现的功能。

【关键词】 水处理 控制站 卡件 模块 控制方案

在现代化生产过程中, 集散控制系统 DCS 已被广泛应用于流程制造业、化工生产控制中, 它包含了各种复杂的自动调节系统, 顺序逻辑控制, 以及各种自动批处理控制和联锁保护系统。哈尔滨气化厂热电分厂扩建中的水处理系统就是采用浙大中控的 JX-300X 系统来完成其控制功能的, 它与以往水处理不同的地方在于增加了反渗透和串洗的过程, 经过处理的水质更加接近于纯净水。

一、系统简介

该系统由一台工程师操作站和一个控制机柜组成, 通过工程师站可实现控制点及控制方案的组态, 操作站和工程师站共同完成对工艺状况的操作, 控制站通过卡件来完成对 326 个工艺控制点的信号传输与控制, 组态软件采用了基于 WindowsXP 平台的实时的任务操作系统。

1. 系统功能

(1) 丰富的采集和控制功能 能近程和远程采集各类电压、电流、热电阻、热电偶、数字量频率量信号, 具有返回控制、顺序控制等功能。

(2) 友好的人机界面 提供汉化的用户界面, 显示丰富的仪表工和操作工熟悉的工艺流程图、数据列表、报警信息、仪表面板、棒状图、实时趋势和历史曲线。

(3) 方便的系统生成和组态功能 用户控制系统由人机对话组态软件生成, 工程师选择软件中相应算法块, 用软件工具将算法块连接, 生成相应系统, 是一种软件仪表连接, 组态和修改十分方便。

(4) 灵活的信息传输功能 可通过网络将现场信号传送上一级计算机控制网或高度网。

2. 系统规模

控制站共有控制点 326 点, 其中:

模拟量输入 (AI): 114 点

开关量输入 (DI): 105 点

开关量输出 (DO): 107 点。

3. 主要配置有

工业控制机 MCS-88 两台包括 21in 彩显

I/O 卡件: SP243 2 块 主控卡

SP233 8 块 数据转发卡

SP313 8 块 电流信号输入卡

SP363 16 块 开关量信号输入卡

SP316 3 块 热电阻信号输入卡

SP364 16 块 开关量信号输出卡

控制机柜 1 个

机笼 4 个

JX-300X 组态软件包一个

(1) 卡件功能 主控卡和数据转发卡都是互为冗余的卡件, 采用 SBVS 总线标准具有 10Mbit/s 的传输速率, 而 SP313 则为 4 路输入的卡件, 可给现场变送器提供 24V 电源, 分组隔离, 并可冗余, SP34 6 卡件可接收 Pt100 来的标准热电阻信号, 两路输入、点点隔离。精度均为 $\pm 0.2\%$ FS, DI/DO 卡件均采用 7 通道输入、光电隔离的连接方式, 因其具有独立的输入公共端子, 所以提高了信号输入的安全性。

(2) 软件包功能 JX-300X 控制系列软件具有有效的工业过程管理所需要的实时性, 图形化用户界面, 操作简单。

主要特点有:

- 1) 简单的基于的图形数据结构, 易于学习和维护。
- 2) 面向对象的图形, 以菜单方式产生。
- 3) 具有优先级的多任务系统, 具有快速实时功能。

- 4) 可与 PLC, 回路控制器, I/O 系统相连接。
- 5) 数据收集记录和趋势显示功能。
- 6) 分布式结构, 可扩充更广泛的工厂网络。

二、控制系统的特点和控制方案

由于该系统比原来的水处理系统增加了反渗透和串洗过程, 所以下面就针对这两个运行控制程序加以介绍。

1. 反渗透的运行控制程序

反渗透装置是在具有十几毫米并带支撑物的纤维丝上敷设一层薄膜, 水流经此膜时可将水中小于 $5\mu\text{m}$ 的化合物滤掉, 剩余的水质中只有阴、阳离子等物质, 然后再进入阴阳混床中进行处理。

该装置的控制系统的由 5 个阀门, 3 个泵和 18 个控制点组成, 其逻辑功能是由组态软件系统中的顺控图来完成的, 现以 A 组运行程序为例, 具体控制程序如图 1 所示, 由于 P24004AB 泵是互为备用的两个泵, 其中一个运行, 另外一个备用, 并可相互切换, 所以我们在组态的时候, 设置了一个中间变量 PQ24004AB, 由运行员决定起动哪一个泵时, 点击一个 PQ24004AB 按钮即可, 停泵时, 同时停 AB 泵。另外在控制屏上还可监视到阀门及泵的回信状态, 全部过程均可在控制室完成, 不必到现场去操作。

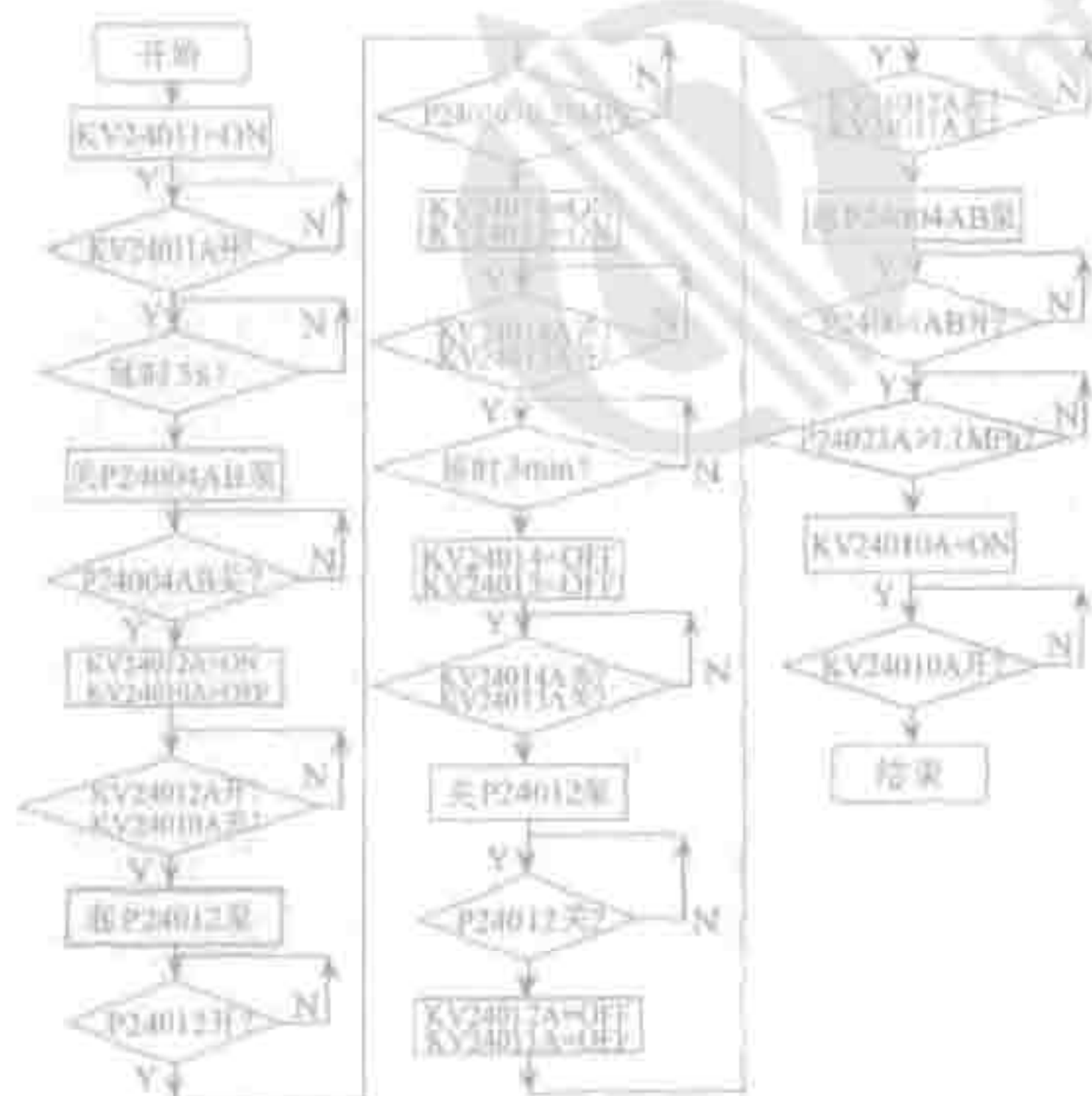


图 1 反渗透控制程序流程图

2. 串洗运行控制程序

在水处理过程中, 设备内部会滞留了一些经处理后的杂质, 这就需要在检修时或正常运行时可随时对这些设备进行反冲洗, 在反洗过程控制里, 串洗是其逻辑控制的精华部分, 它是为了减少起停泵的次数来降低泵的故障率而增加的控制功能, 主要功能是 A、B、C、D 四组运行通道, 当系统在运行时, 四组通道可依次停车冲洗。其逻辑控制如图 2 所示。

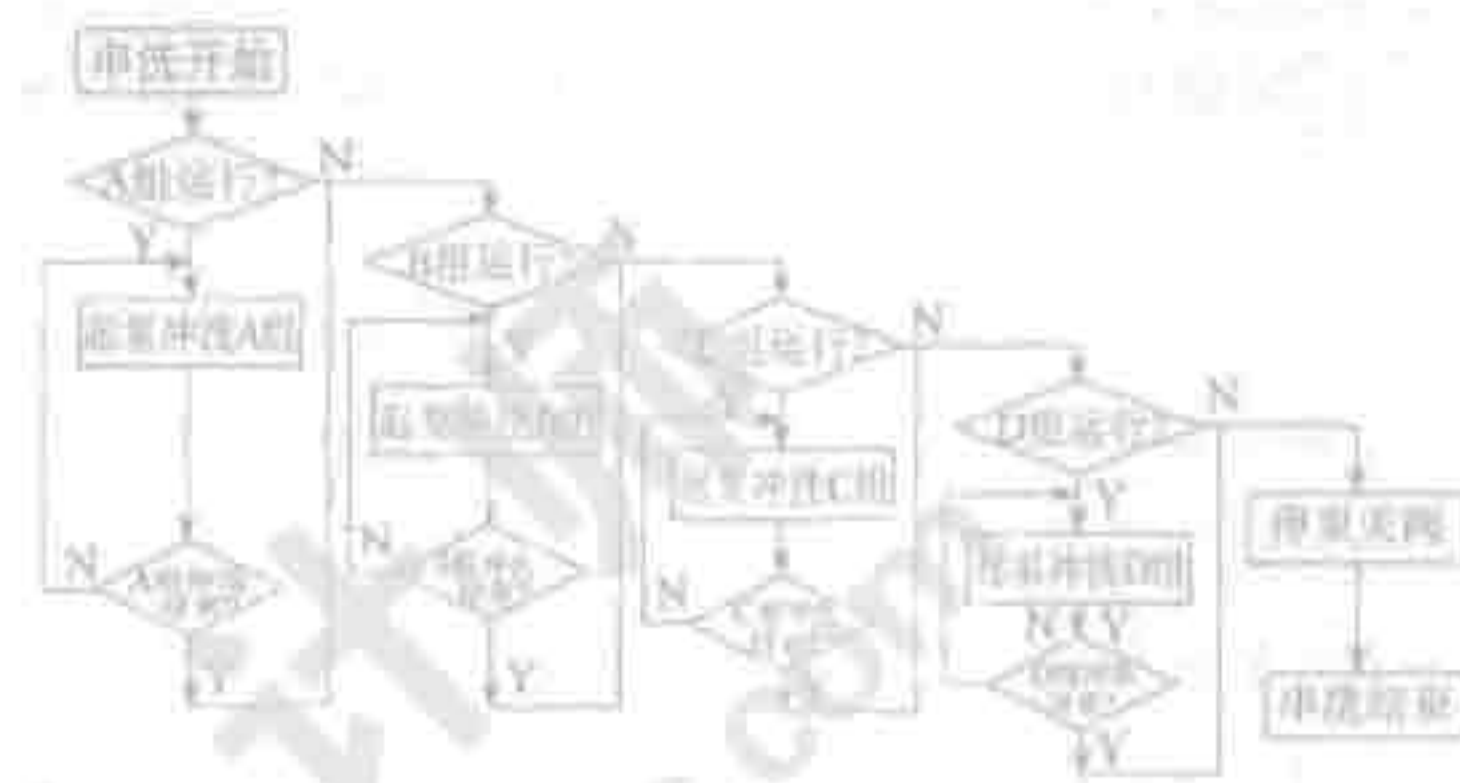


图 2 串洗控制程序流程图

三、结束语

随着 DCS 的发展, JX-300X 系统已广泛应用于化工行业的各个领域, 它具有系统功能性强, 可扩展性, 通信能力强等优点, 尤其是它特有的逻辑顺序控制解决了一些普通模块所无法解决的控制功能。该系统投用到化学水处理工艺中之后, 实现了中控室的远程起停车, 节省了许多人力和精力, 使处理过程更加完善, 水质达标率高, 完全实现了集中统一控制的目的。

(收稿日期: 2004/12/05)

