



焦化厂水处理工程自控系统方案大纲

我公司按照水处理工程自控系统项目委托方的要求,剖析国内外关于水处理工程自控系统现状,并根据我们的实践经验,特编制水处理工程自控系统项目的可行性调研报告(大纲) "如下。

一、 系统概述:

本工程自控系统的控制级别设置为三层:第一层为现场手动控制,在各电气站点设置现场手动控制箱,可单独启停各测试设备及各执行机构。第二层为 PLC 逻辑联动控制,由 PLC 根据现场各测试设备采集的数据及系统设备运行逻辑关系,自动控制各站点内的电气设备运行状态。第三层为中央控制计算机监测、修改 PLC 控制参数、上位机点动控制,实现实时监控。

手动控制及自动控制可以分别通过机房或中央控制室的"手自动转换开关"进行切换。这样的控制方式能最大限度地保证污水处理装置安全操作的需要。

中央控制计算机能对整个系统的污水处理过程进行实时监控与控制,随时跟踪接收 PLC 的数据信号,能对各种类型模拟量进行巡回检测,对各种类型故障进行报警或不达标报警。并具备实时数据和历史数据的分析及处理能力,对主要工艺流程进行动态模拟、趋势分析、制表打印、绘制曲线;对主要数据永久性保存。且在 CRT 上显示整个工艺流程或局部环节的直观动态彩色画面,并通过嵌入式大屏幕,动态显示工艺流程各主要部件的运行状态。

如能借助电话线路及 MODEM 卡可实现远程监测,监视整个系统的运行状态,便于快速解决问题排除故障。

二、 硬件系统配置:

A. 现场总线技术:

本系统采用最先进的现场总线技术 (PROFIBUS),它可将现场所有的分布式自动化设备,包括自动化智能仪表、传感器、执行机构和变送器,通过公共总线直接构成网络。其最大优点是:

1、尽管现场的仪表、传感器、执行机构总数多至数百点,也只需要铺设一根通讯电缆就能将所有的测点数据传送到目的地。这就大大地减轻布线工作量,降低线缆成本,便于安装和便于维修保养。

2、在过程控制中具有更高的可靠性和透明性,更快的数据交换速度,即使距离远至数公里,所有信息也能在毫秒级时间内传送到目的地。

3、实现开放式现场总线后,系统内所有自动化设备 (PLC 机、PC 机、人-机接口系统、以及传感器和执行机构)都可以经过统一的总线进行数据交换和通信。

4、连网及扩展性能超群:可通过 SIMATIC 网络能将企业管理层、污水处理控制层、现场自动化设备层天衣无缝地集成为一个网络系统。今后如需要增加现场测点或控制点,可直接挂接在总线上,也不必更改原来的系统结构及布线框架。

B. 监控内容简介:

根据用户提供的控制仪表清单:

- I 超声波液位计 (PROSONIC FDU81) 8 台;
- I 在线氨氮仪 (PHOX625/100/01) 1 台;
- I 氨氮仪过滤装置 (PHOX750-665) 1 台;
- I 电磁流量计 (IFM4100 DN250) 2 台;
- I 在线溶氧仪 (CYH101-D) 4 台;



- I 在线流量计 (LZB-50) 3 台;
- I 在线 PH/T 计 (CPM152) 3 台;
- I 电磁流量计 (IFM4100 DN25) 2 台;
- I 电磁流量计 (IFM4100 DN32) 2 台;

上述仪表数量可大致确定输入模拟量约为 21 点, 输入与输出开关量分别约为 32 点, 输出模拟量约为 21 点。

在线实时工艺控制内容包括:

1、 磷盐加药量控制; 根据电磁流量计输入量, 由 PLC 的输出模块, 控制调节池的磷营养盐加药量 (控制定量投加泵), 构成闭环控制。

2、 PH 值控制; 由 PLC 根据在线 PH 计测定的输入量, 控制纯碱加药量, 构成闭环控制。

3、 甲醇加药量控制; 根据电磁流量计输入量, 由 PLC 的输出模块, 控制缺氧池的甲醇加药量 (控制定量投加泵), 构成闭环控制。

4、 纯碱加药量控制; 根据电磁流量计输入量, 由 PLC 的输出模块, 控制氧化池的纯碱加药量 (控制定量投加泵), 构成闭环控制。

5、 进水氨氮浓度控制; 由 PLC 根据在线氨氮仪输入量, 控制甲醇加药量, 构成闭环控制。

6、 好氧池溶解氧控制; 由 PLC 根据在线氧气流量计输入量, 控制供氧泵供氧量。

7、 进水温度控制; 由 PLC 根据水温测定探头输入量, 控制进水温度。

8、 污泥泵启停控制; 由 PLC 输出控制污泥泵的启停开关。

9、 加药泵液位控制; 由 PLC 根据超声波液位计输入量, 控制水泵启停时间。

10、二沉池排泥程序控制;

11、 主要设备运行参数监控等。

声光报警:

可实时显示最新报警点的报警信息, 同时伴有声光报警, 按下消警按钮后, 可消除报警声音。并按时间顺序排列, 自动记录在计算机的报警数据库中。

报警级别可分三级: 一般报警; 严重报警; 致命故障;

一般报警时, 仅给出警告, 以供参考, 设备仍旧按即定程序进行。

严重报警时, 系统除报警外, 该部分设备自动切换到备用设备, 其余设备仍旧按即定程序进行。

致命故障时, 系统除报警外, 自动将系统切换到手动状态。

三、焦化厂水处理工程自控系统硬件框图

焦化厂水处理工程自控系统方案大纲

我公司按照水处理工程自控系统项目委托方的要求, 剖析国内外关于水处理工程自控系统现状, 并根据我们的实践经验, 特编制水处理工程自控系统项目的可行性调研报告 (大纲) "如下。

一、 系统概述:

本工程自控系统的控制级别设置为三层: 第一层为现场手动控制, 在各电气站点设置现场手动控制箱, 可单独启停各测试设备及各执行机构。第二层为 PLC 逻辑联动控制, 由 PLC 根据现场各测试设备采集的数据及系统设备运行逻辑关系, 自动控制各站点内的电气设备运行状态。第三层为中央控制计算机监测、修



改 PLC 控制参数、上位机点动控制，实现实时监控。

手动控制及自动控制可以分别通过机房或中央控制室的“手自动转换开关”进行切换。这样的控制方式能最大限度地保证污水处理装置安全操作的需要。

中央控制计算机能对整个系统的污水处理过程进行实时监控与控制，随时跟踪接收 PLC 的数据信号，能对各种类型模拟量进行巡回检测，对各种类型故障进行报警或不达标报警。并具备实时数据和历史数据的分析及处理能力，对主要工艺流程进行动态模拟、趋势分析、制表打印、绘制曲线；对主要数据永久性保存。且在 CRT 上显示整个工艺流程或局部环节的直观动态彩色画面，并通过嵌入式大屏幕，动态显示工艺流程各主要部件的运行状态。

如能借助电话线路及 MODEM 卡可实现远程监测，监视整个系统的运行状态，便于快速解决问题排除故障。

二、 硬件系统配置：

A. 现场总线技术：

本系统采用最先进的现场总线技术（PROFIBUS），它可将现场所有的分布式自动化设备，包括自动化智能仪表、传感器、执行机构和变送器，通过公共总线直接构成网络。其最大优点是：

1、尽管现场的仪表、传感器、执行机构总数多至数百点，也只需要铺设一根通讯电缆就能将所有的测点数据传送到目的地。这就大大地减轻布线工作量，降低线缆成本，便于安装和便于维修保养。

2、在过程控制中具有更高的可靠性和透明性，更快的数据交换速度，即使距离远至数公里，所有信息也能在毫秒级时间内传送到目的地。

3、实现开放式现场总线后，系统内所有自动化设备（PLC 机、PC 机、人-机接口系统、以及传感器和执行机构）都可以经过统一的总线进行数据交换和通信。

4、连网及扩展性能超群：可通过 SIMATIC 网络能将企业管理层、污水处理控制层、现场自动化设备层天衣无缝地集成为一个网络系统。今后如需要增加现场测点或控制点，可直接挂接在总线上，也不必更改原来的系统结构及布线框架。

B. 监控内容简介：

根据用户提供的控制仪表清单：

- Ⅰ 超声波液位计（PROSONIC FDU81） 8 台；
- Ⅰ 在线氨氮仪（PHOX625/100/01） 1 台；
- Ⅰ 氨氮仪过滤装置（PHOX750-665） 1 台；
- Ⅰ 电磁流量计（IFM4100 DN250） 2 台；
- Ⅰ 在线溶氧仪（CYH101-D） 4 台；
- Ⅰ 在线流量计（LZB-50） 3 台；
- Ⅰ 在线 PH/T 计（CPM152） 3 台；
- Ⅰ 电磁流量计（IFM4100 DN25） 2 台；
- Ⅰ 电磁流量计（IFM4100 DN32） 2 台；

上述仪表数量可大致确定输入模拟量约为 21 点，输入与输出开关量分别约为 32 点，输出模拟量约为 21 点。

在线实时工艺控制内容包括：

1、 磷盐加药量控制：根据电磁流量计输入量，由 PLC 的输出模块，控制调节池的磷营养盐加药量（控制定量投加泵），构成闭环控制。

2、 PH 值控制：由 PLC 根据在线 PH 计测定的输入量，控制纯碱加药量，



构成闭环控制。

3、 甲醇加药量控制；根据电磁流量计输入量，由 PLC 的输出模块，控制缺氧池的甲醇加药量（控制定量投加泵），构成闭环控制。

4、 纯碱加药量控制；根据电磁流量计输入量，由 PLC 的输出模块，控制氧化池的纯碱加药量（控制定量投加泵），构成闭环控制。

5、 进水氨氮浓度控制；由 PLC 根据在线氨氮仪输入量，控制甲醇加药量，构成闭环控制。

6、 好氧池溶解氧控制；由 PLC 根据在线氧气流量计输入量，控制供氧泵供氧量。

7、 进水温度控制；由 PLC 根据水温测定探头输入量，控制进水温度。

8、 污泥泵启停控制；由 PLC 输出控制污泥泵的启停开关。

9、 加药泵液位控制；由 PLC 根据超声波液位计输入量，控制水泵启停时间。

10、二沉池排泥程序控制；

11、 主要设备运行参数监控等。

声光报警：

可实时显示最新报警点的报警信息，同时伴有声光报警，按下消警按钮后，可消除报警声音。并按时间顺序排列，自动记录在计算机的报警数据库中。

报警级别可分三级：一般报警；严重报警；致命故障；

一般报警时，仅给出警告，以供参考，设备仍旧按即定程序进行。

严重报警时，系统除报警外，该部分设备自动切换到备用设备，其余设备仍旧按即定程序进行。

致命故障时，系统除报警外，自动将系统切换到手动状态。

三、焦化厂水处理工程自控系统硬件框图

焦化厂水处理工程自控系统硬件框图

1、 操作系统软件包（Intouch 5.6 组态软件及动态链接库）：

a. Intouch 5.6 组态软件

InTouch 的设计支持建立独立式和分布式应用程序。独立式应用程序指的是每个监视的系统只使用一个操作者界面（OI），如污水处理控制，独立式的应用程序通常更容易配置，小到没有网络，只需要简单的维护。而分布式应用程序复杂得多，常常有好几层网络。典型的分布式应用程序有一个中央控制室计算机，集中式数据存储和一群与中央控制室计算机互相作用的客户站，InTouch 提供许多建立和维护分布式应用程序非常便利的功能。最强有力的一个是网络应用程序开发（NAD）。NAD 允许许多客户站共同拥有一个应用程序的备份而不限制对这个应用程序的开发。InTouch NAD 在应用程序变化时也提供向这些客户站的自动通知的功能。

InTouch 5.6 包括以下功能：

1 分布式报警系统：

新的分布式系统可同时支持多个报警服务器或"报警供应器"。使操作人员可



以同时观察、了解多个远程地点的信息。

1 分布式历史记录:

分布式历史趋势系统使你能动态地给趋势图表的每个笔确定不同的历史文件数据源。

1 动态分辨率转换

可以在一种分辨率下开发应用程序,而无需改动应用程序就能在另一种分辨率下运行它。应用程序还可以不按显示分辨率而按用户定义的分辨率运行。

1 动态引用定址

可以通过改变数据源的引用字段来动态地寻址标记名的多个数据源。

1 网络应用程序开发

新的远程开发功能提供了大型、多节点的安装,包括从一个开发工作站上修改网上的所有节点的能力。

b. 动态链接库:

PLC 与 PC 机的 I/O 通讯编程:

数据的更新通过通讯模块传送到各个数据处理输入输出接点上,实现各个数据库的数据共享与数据刷新,当通讯发生故障应具有故障判断和故障恢复功能,要考虑数据库系统的安全保证措施,即提供"冗余(redundancy)"存储方式。

动态链接库可供各种应用程序调用动态链接库中的过程,完成窗口与图形的显示、内存管理等任务。应用程序编程接口(Application Programming Interface)使操作系统能支持并供应用程序对设计窗口、设计控件进行控制。

2、运行及监控软件包(过程指令模块):

运行及监控软件的模块功能:

- 提供对模拟数据量及开关量读写,允许用户设置报警极限并确认报警。
- 将模拟输入量与用户自定义值进行比较,调节过程变量接近设定值。
- 根据各路模拟量值或操作员输入,输出相应的数字式开关量。
- 提供动态过程仿真,包括根据数字近似值或经验值产生提前或滞后量。
- 从不同的数据源采集数据,并将数据转换成数据库需要的格式。
- 执行逻辑控制,检测事件,根据需求对数据库进行写操作。
- 可以根据报警定义检测数据产生报警,读取网络报警启动队列并使用报警

汇总。

3、编制应用程序显示界面:

利用 InTouch 5.6 组态软件及 VB 5.0 应用软件编制以下动态显示界面:

- 污水处理监控系统总图;
- 污水处理装置动态工艺流程图;
- 污水处理装置自动控制系统图;
- 污水处理装置动力配电系统图;

InTouch NAD 在应用程序变化时也提供向这些客户站的自动通知的功能。

InTouch 5.6 包括以下功能:

1 分布式报警系统:

新的分布式系统可同时支持多个报警服务器或"报警供应器"。使操作人员可以同时观察、了解多个远程地点的信息。

1 分布式历史记录:

分布式历史趋势系统使你能动态地给趋势图表的每个笔确定不同的历史文件数据源。



1 动态分辨率转换

可以在一种分辨率下开发应用程序，而无需改动应用程序就能在另一种分辨率下运行它。应用程序还可以不按显示分辨率而按用户定义的分辨率运行。

1 动态引用定址

可以通过改变数据源的引用字段来动态地寻址标记名的多个数据源。

1 网络应用程序开发

新的远程开发功能提供了大型、多节点的安装，包括从一个开发工作站上修改网上的所有节点的能力。

b. 动态链接库：

PLC 与 PC 机的 I/O 通讯编程：

数据的更新通过通讯模块传送到各个数据处理输入输出接点上，实现各个数据库的数据共享与数据刷新，当通讯发生故障应具有故障判断和故障恢复功能，要考虑数据库系统的安全保证措施，即提供"冗余 (redundancy)"存储方式。

动态链接库可供各种应用程序调用动态链接库中的过程，完成窗口与图形的显示、内存管理等任务。应用程序编程接口 (Application Programming Interface) 使操作系统能支持并供应用程序对设计窗口、设计控件进行控制。

2、运行及监控软件包 (过程指令模块)：

运行及监控软件的模块功能：

- a). 提供对模拟数据量及开关量读写，允许用户设置报警极限并确认报警。
- b). 将模拟输入量与用户自定义值进行比较，调节过程变量接近设定值。
- c). 根据各路模拟量值或操作员输入，输出相应的数字式开关量。
- d). 提供动态过程仿真，包括根据数字近似值或经验值产生提前或滞后量。
- e). 从不同的数据源采集数据，并将数据转换成数据库需要的格式。
- f). 执行逻辑控制，检测事件，根据需求对数据库进行写操作。
- g). 可以根据报警定义检测数据产生报警，读取网络报警启动队列并使用报警汇总。

3、编制应用程序显示界面：

利用 InTouch 5.6 组态软件及 VB 5.0 应用软件编制以下动态显示界面：

- a). 污水处理监控系统总图；
- b). 污水处理装置动态工艺流程图；
- c). 污水处理装置自动控制系统图；
- d). 污水处理装置动力配电系统图；