

## 台达整合解决方案在福建某水厂中应用

Application of Delta Products in a Waterworks of Fujian

台达集团—中达电通股份有限公司 张开玉

**【摘要】** 本文主要介绍了台达为某水厂提供的控制系统，该系统是整合台达自动化产品的一套整合解决方案，实践中达到用户需求。

**【Abstract】** This article mainly introduces the control system for a water plant..

**【关键词】** 参数收集；污水沉淀池；PLC；状态监控

**【Keywords】** parameter collection; sewage settling tank; PLC; condition monitoring

### 1 项目概述

福建某水厂建设规模为3万吨/天，其生产系统包括原水管道，线路长约372m，净水厂一座，出厂输水管道DN800，线路长约5.24km，主要采用了投加固体聚合氯化铝及（PAC）、折板反应斜管沉淀池、V型滤池、加氯等工艺。生产设施由一级泵房、折板反应斜管沉淀池、V型滤池、吸水井、清水池、二级泵房、加药间、高配间组成。

### 2 台达方案

该水厂生产系统的控制方案采用了台达提供的设计方案，包括3套AH500-EN、1套AH510-EN、6套28SV+EN01以及台达的7寸和10寸的人机界面、二泵房6台CP2000变频器（90kw+160kw）。整个系统拓扑图（主干网采用光纤环网）如图1所示。

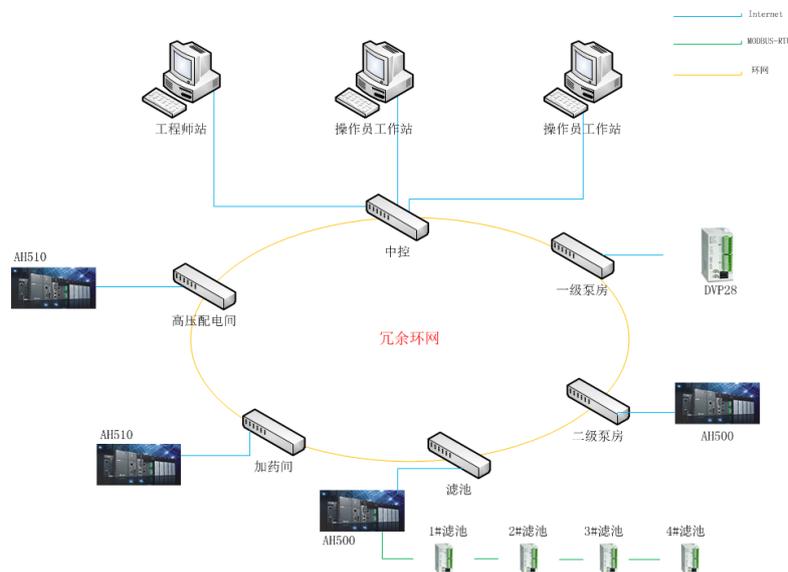


图1 系统拓扑图

### 3 系统配置

取水泵站控制站（1PLC）：1PLC站设置在取水泵站控制室。

监控范围：取水泵站各主要设备及相关工艺仪表参数等。

主要设备：用于自动控制、工艺参数采集和网络连接的PLC系统，包括CPU模块（28SV+EN01）、电源模块、DI、DO、AI模块和各种网络通讯接口适配器等；一台现场显示触摸屏；主要采集进水泵的循环控制及液位的监视等数据，程序中设置了泵控制的功能块，

方便调用模拟量转换的功能块。

主要功能：监视和控制取水泵站各主要用电设备自动、运行、故障等状态；收集在线检测仪表等相关信号。

表 1 一泵配置

1PLC 控制柜	DI:16, DO:4, AI:4	套	1
DVP28SV11R	28 点主机, 16DI/12DO(继电器), SRAM	块	1
DVP08SM11N	8 点扩充机, 8DI 开关量输入	块	1
DVP06AD-S	6 路 AI, 14bit, 通道之间不隔离	块	1
DVPEN01-SL	TCP/IP 主站	块	1
DOP-B10S615	10.1"宽屏/65536 色 TFT, USB 下载/打印/U 盘//鼠标	个	1

加药间控制站 (2PLC ):

监控范围：加药间、加氯间、反应沉淀池各主要设备及相关工艺仪表参数等。

主要设备：用于自动控制、工艺参数采集和网络连接的 PLC 系统，包括 CPU 模块、电源模块、DI、DO、AI、AO 模块和各种网络通讯接口适配器 (510EN+5 块 16AM+4 个 16AN+2 块 08AD+2 块 08DA+10SCM) 等；一台现场显示触摸屏；主要使用 SCD 检测值来控制加压泵的冲程和频率来控制加药量，以及切换各种出口电动阀等。

监视和控制加药间、加氯间、反应沉淀池各主要用电设备自动、运行、故障等状态信号。由于二氧化氯加氯采用西门子控制系统 S7-226CN 系统,所以采用 10SCM 完成 Modbus 通信跟 S7-200 通讯控制加氯设备；收集在线检测仪表等相关信号。

2PLC 站 I/O 点： DI： 57； DO： 51； AI： 15； AO： 4。

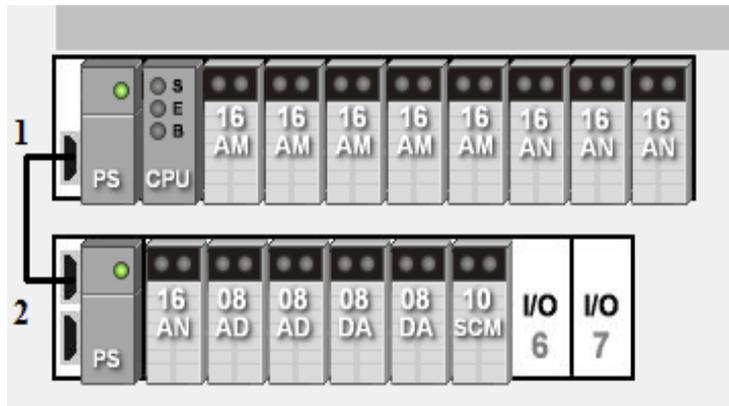


图 2 2PLC 站 I/O 配置配置



图 3 控制柜

滤池控制站（3PLC）：

监控范围：滤池各主要设备及相关检测仪表信号等。主要设备：3PLC 站的主要设备是用于自动控制、工艺参数采集和网络连接的 PLC 系统，包括 CPU 模块、电源模块、DI、DO、AI 模块和各种网络通讯接口适配器等；一台现场显示触摸屏；电源、信号防雷器以及各种隔离器；UPS 不间断电源。滤池控制主站采用 10SCM 和底下 4 个 28SV 滤池子站通过 485 进行 PLC-link 通信，读取及控制各个滤池。

监视和控制滤池各主要用电设备自动、运行、故障等状态信号。

收集在线检测仪表等相关信号。

3PLC 站 I/O 点： DI： 27； DO： 7； AI： 3。

插槽编号	名称	固件版本	描述	输入装置范围	输出装置范围
-	AHPS05-5A	-	电源模块	None	None
-	AHCPU500-E	1.00	基本型 CPU 模块	None	None
0	AH16AM10N-	-	16 点数字输入,	X0.0 ~ X0.15	
1	AH16AM10N-	-	16 点数字输入,	X1.0 ~ X1.15	
2	AH16ANO1R-	-	16 点数字输出,		Y0.0 ~ Y0.15
3	AH04AD-5A	1.00	4 通道模拟输入	D0 ~ D7	
4	AH10SCM-5A	1.00	串行通讯模块	D8 ~ D25	
5					

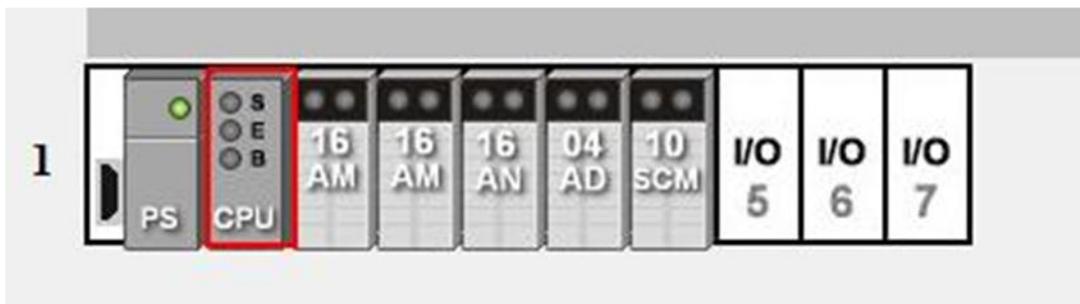


图 4 3PLC 站 I/O 配置

二级泵站控制站（4PLC）：5PLC 站设置在二级泵站控制室。

监控范围：二级泵站、清水池、吸水井各主要设备及相关工艺仪表参数等。

主要设备：用于自动控制、工艺参数采集和网络连接的 PLC 系统，包括 CPU 模块、电源模块、DI、DO、AI、AO 模块和各种网络通讯接口适配器等；一台现场显示触摸屏；电源、信号防雷器以及各种隔离器；UPS 不间断电源。台达 6 台出水变频器（90kW+160kW）通过模拟量（4~20ma）控制水泵的频率及启停，监控水泵的运行状态，及清水池位置和出水压力等参数。

监视和控制二级泵站、清水池、吸水井各主要用电设备自动、运行、故障等状态信号；收集在线检测仪表等相关信号。

4PLC 站 I/O 点： DI： 52； DO： 12； AI： 17； AO： 4。

插槽编号	名称	固件版本	描述	输入装置范围	输出装置范围
-	AHPS05-5A	-	电源模块	None	None
-	AHCPU500-EN	1.00	基本型 CPU 模块, 内建	None	None
0	AH16AM10N-5A	-	16 点数字输入, 24 VDC	X0.0 ~ X0.15	
1	AH16AM10N-5A	-	16 点数字输入, 24 VDC	X1.0 ~ X1.15	
2	AH16AM10N-5A	-	16 点数字输入, 24 VDC	X2.0 ~ X2.15	
3	AH16AM10N-5A	-	16 点数字输入, 24 VDC	X3.0 ~ X3.15	
4	AH16AN01R-5A	-	16 点数字输出, 继电器		Y0.0 ~ Y0.15
5	AH08AD-5C	0.41	8 通道模拟输入 16 位	D0 ~ D15	
6	AH08AD-5C	0.41	8 通道模拟输入 16 位	D16 ~ D31	
7	AH06XA-5A	1.00	4 通道模拟输入 16 位,	D32 ~ D39	D40 ~ D43
8	AH04DA-5A	1.00	4 通道模拟输出 16 位,		D44 ~ D51
9	AH16AN01R-5A	-	16 点数字输出, 继电器		Y1.0 ~ Y1.15
10					

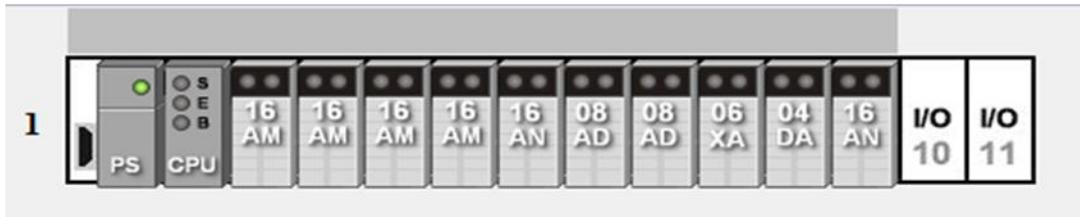


图 5 4PLC 站 I/O 配置



图 6 二级泵电控柜

配电间控制站 (5PLC): PLC 站设置于水厂配电间。

监控范围: 变压器、高压开关柜、低压开关柜、轴流风机及相关工艺仪表参数监测等。

主要设备: 用于生产过程自动控制、工艺参数采集和网络连接的 PLC 系统, 包括 CPU 模块、电源模块、DI、DO 模块和各种网络通讯接口适配器等; 一台现场显示触摸屏; 电源、信号防雷器以及各种隔离器, UPS 不间断电源。

主要功能: 检测 (显示) 变压器、高低压柜的运行状态; 以 MODBUS 总线方式将高压柜微机继保接入 PLC, 由触摸屏显示高压柜微机继保系统采集的参数、报警信号及有关图形画面, 记录有关数据。

PLC 站 I/O 点: DI: 54; DO: 10。

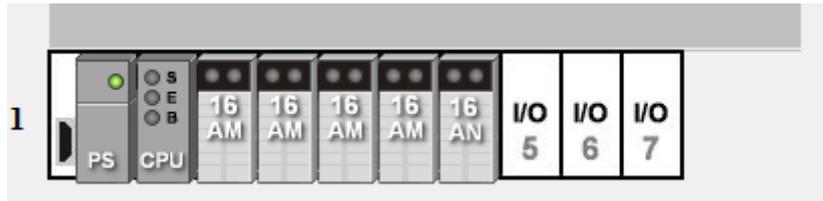


图 7 5PLC 站 I/O 配置

CD1A~3CD1D 站：设置于单格滤池。

监控范围：单格滤池各主要设备及相关检测仪表信号等。

主要设备：3CD1A~3CD1D 站的主要设备是用于自动控制、工艺参数采集和网络连接的 PLC 系统，包括 CPU 模块、电源模块、DI、DO、AI、AO 模块和各种网络通讯接口适配器等；一台现场显示触摸屏；电源、信号防雷器以及各种隔离器。采用 28SV 内部的 PID 进行恒水位控制，控制出水清水阀门开度进行水位控制，采集水位、阻塞值、清水阀等开度及各种电动及启动阀门的开关及状态。

主要功能：监视和控制单格滤池各主要用电设备自动、运行、故障等状态信号；收集在线检测仪表等相关信号。

3CD1A~3CD1D 站 I/O 点：DI：19；DO：7；AI：3；AO：1。

#### 4 项目运行情况

以上各个主站 SV+EN01 及 4 台 AH500-EN 通过光纤环网进行以太网通信，中控的中央控制计算机通过组态软件 Intouch 通过 modbus-TCP 协议，将现场的数据进行汇总和控制，然后生成各种需要的生产报表，方便操作人员及调度人员进行数据汇总和控制查询。经过几个月的试运行，各种出厂水的浊度、余氯等指标都达到国家标准及业主的标准，同时各 PLC 及各种台达的元件都正常运行。

#### 作者简介：

张开玉，男，1978 年出生，毕业于福建农业大学机电一体化专业，工程师职称，致力于工业自动化控制、运动控制方面的研究，目前在中达电通有限公司厦门分公司担任应用工程师一职负责机电自动化类产品技术支持与推广。