

工业交换机的应用

工业交换机在污水处理中的应用

AN04090003 V0.01 Date: 2009/06/2

产品应用笔记

类别	内容
关键词	工业以太网交换机 污水处理
摘 要	工业以太网交换机在污水处理中应用

修订历史

版本	日期	原因
V0.01	2009/06/2	创建文档

销售与服务网络

广州致远电子股份有限公司

地址：广州市天河区车陂路黄洲工业区 7 栋 2 楼
邮编：510660
网址：www.zlg.cn



全国服务电话：400-888-4005

全国销售与服务电话：400-888-4005

销售与服务网络：

广州总公司

广州市天河区车陂路黄洲工业区 7 栋 2 楼
电话：(020)28267985 22644261

上海分公司：上海

上海市北京东路 668 号科技京城东楼 12E 室
电话：(021)53865521 53083451

北京分公司

北京市海淀区知春路 108 号豪景大厦 A 座 19 层
电话：(010)62536178 62635573

上海分公司：南京

南京市珠江路 280 号珠江大厦 1501 室
电话：(025)68123923 68123920

深圳分公司

深圳市福田区深南中路 2072 号电子大厦 12 楼
电话：(0755)83640169 83783155

上海分公司：杭州

杭州市天目山路 217 号江南电子大厦 502 室
电话：(0571)89719491 89719493

武汉分公司

武汉市洪山区广埠屯珞瑜路 158 号 12128 室（华中
电脑数码市场）
电话：(027)87168497 87168397

重庆分公司

重庆市九龙坡区石桥铺科园一路二号大西洋国际大
厦（赛格电子市场）2705 室
电话：(023)68796438 68797619

成都分公司

成都市一环路南二段 1 号数码科技大厦 403 室
电话：(028)85439836 85432683

西安办事处

西安市长安北路 54 号太平洋大厦 1201 室
电话：(029)87881295 87881296

请您用以上方式联系我们，我们会为您安排样机现场演示，感谢您对我公司产品的关注！

目 录

1. 系统介绍.....	1
2. 方案设计.....	2
2.1 系统组成.....	2
2.2 系统特点.....	3
3. 工业交换机介绍.....	4

1. 系统介绍

地球虽然有 70.8% 的面积为水所覆盖，但淡水资源却极其有限，人类真正能够利用的是江河湖泊以及地下水的一部分，仅占地球总水量的 0.26%，而且分布不均。20 世纪 50 年代以后，全球人口急剧增长，工业发展迅速。全球水资源状况迅速恶化，“水危机”日趋严重。一方面，人类对水资源的需求以惊人的速度扩大；另一方面，日益严重的水污染蚕食大量可供消费的水资源。

中国水资源人均占有量少，空间分布不平衡。随着中国城市化、工业化的加速，水资源的需求缺口也日益增大。在这样的背景下，污水处理行业成为新兴产业，与自来水生产、供水、排水、中水回用行业处于同等重要地位。

随着网络化、信息化概念向自动化领域的不断渗透，污水处理自动化控制理念和技术也在不断发展。在上世纪末新型的现场总线控制系统突破了 DCS 系统中通信由专用网络的封闭系统实现所造成的缺陷，试图将基于封闭、专用的解决方案变成了基于公开化、标准化的解决方案。此后，上位机、PLC 和现场总线构成的集散监控系统逐步成为污水处理自动化的主流。但由于不同行业不同应用派生出的不同的总线系统，加之经济利益的冲突，各种不同的现场总线标准之间的互不兼容严重束缚了不同厂商设备之间的互连，使得现场总线成为受厂商限制的专用网络。而随着以太网技术的不断发展，它不仅在办公自动化领域而且在工业自动化场合得到了广泛应用，许多控制器、PLC、智能仪表和执行器，乃至 DCS 系统已经带有以太网接口，这些都标志着工业以太网已经成为真正开放互连的工业网络的发展方向，将成为污水处理自动化技术的发展方向。

工业交换机也称作工业以太网交换机，即应用于工业控制领域的以太网交换机设备，是工业以太网网络结构中的必要组成元素。聪明型即插即用工业以太网交换机 IES 系列，提供 8 口以太网接口，是专门为工业环境设计的工业级以太网交换机，强壮的工业级设计保证了可靠性和稳定性，可以在严酷的工业环境里安全地运行。IES 系列工业以太网交换机为您的工业以太网设备提供经济的解决方案，可以让用户快速有效地扩充到工业网络中，内嵌的智能报警功能，可以帮助系统维护与监控网络的运行状况。IES-2008/IES-2206 支持专用冗余网络协议 O-Ring 冗余环，它为用户提供了一种简单方法来建立一个冗余以太网，其高速的恢复时间不到 20ms。通过机身的拨码开关，使用者可轻易设定冗余环网以增加网络可靠性。

2. 方案设计

2.1 系统组成

污水处理厂自控系统一般包括污水厂部分和厂外泵站部分。监控系统通讯网络和现场控制系统是污水处理自动化系统的核心组成部分，它们的性能对污水处理自动化系统会起到决定性的作用。根据污水处理自动化本身的特点和监控需求选择合适的现场控制器及通讯网络是保证污水处理自动化系统性能的重要因素。

在污水处理自动化系统的结构上一般分为控制管理级（主控中心）和过程控制级（污水处理厂现场控制和泵站控制）两部分。由于污水处理厂和泵站距离比较远，同时考虑到现场总线通信的局限性和工业网络的发展趋势以及系统的可升级性，整个系统采用工业以太网作为主要的通信平台。系统网络结构如图 2.1 所示。

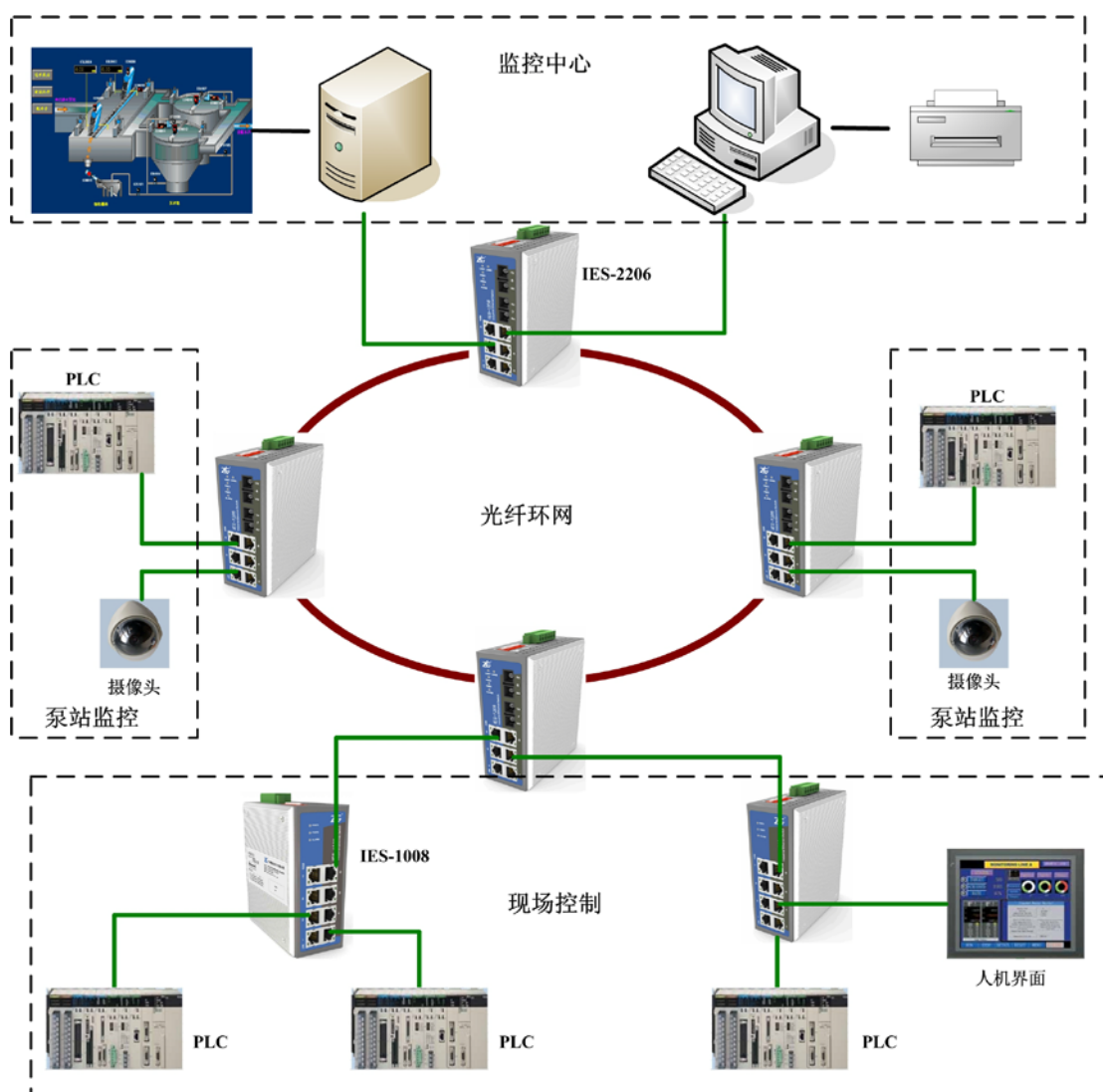


图 2.1 污水处理网络拓扑

主监控中心、沿线各泵站和污水处理厂采用广州致远电子有限公司的卡轨式工业以太网交换机构成 100M 以太网光纤环，污水处理厂内部的各个分现场控制站也采用工业以太网交换机构成工业以太网通信网络。所以整个网络实际上是一个网状结构，在各网络节点，采用

星形拓扑结构将本地设备如计算机、PLC 等连接到本地的以太网交换机。

2.2 系统特点

该系统采用广州致远电子有限公司的 IES 系列工业以太网交换机，该交换机完全符合工业标准，在耐高温、抗电磁干扰、耐高湿和冗余电源等方面具有很强的适应能力。通过 IES 系列工业以太网交换机构成的工业以太网网络，提高了系统的可靠性。整个系统具有如下特点：

1、工业以太网速度快、带宽高。整个网络采用全双工 100Mbps，传输速度快，可以保证控制的实时性。

2、高扩展性。工业以太网具有向下兼容性。对于双绞线或光纤介质，如果将传输速度从 10Mbps 提升到 100Mbps 或千兆，在大多数场合不需要改变现有的布线，只需更新网络设备即可。

3、开放性。系统对用户是开放的，设备的增减、控制方案的选取、系统的扩缩与维护等，用户都可以在广泛的设备环境下便利地自己完成。所有硬件接口、软件协议全部按开放性的标准设计、编制，与以前的现场总线相比，完全不同厂家的设备很容易实现互联。

4、网络拓展方便。利用工业以太网，可以很方便实现远程监控，将生产与管理更好的结合起来。同时利用工业以太网进行组网，网络维护非常方便，基本上可以无限扩充，不会因为系统增大而出现不可预料的问题。

5、交换式以太网，保证了系统的确定性。交换式以太网将整个网络分成了多个冲突域，减少了传统以太网基于载波侦听多路访问/冲突检测（CSMA/CD）的介质访问机制带来的传输的不确定性。同时交换式以太网变相增加了网络的带宽，保证传输的确定性。

6、高可靠与高稳定性：环形冗余以太网方案的出现则保证了系统更高的可靠性，单一点的链路中断不会造成网络通讯的中断。过去由于没有其他可供选择的方案，冗余网络大都采用双总线方式实现。随着以太网和交换技术的发展使得建立冗余环网成为可能。在同样冗余度的情况下，冗余环比双总线方式减小了风险的集中和降低了实现成本。如果系统中环路发生故障，环形结构将在小于 20ms 时间内切换成具有全部传输能力的总线结构。

7、数据、语音、视频“三网合一”。在本系统中，网络不仅用于控制数据的传输，同时也作为语音和视频的传输平台。每个泵站均设有一台带有云台的摄像头，其视频输出和音频信号以及云台控制信号直接发送到以太网上，监控端通过软件对远程视频实现监视和记录，并可远程控制云台的动作。

3. 工业交换机介绍

广州致远电子有限公司的 IES 系列工业级以太网交换机针对复杂的工业环境而设计，能够满足工业网络的需求，为用户搭建安全可靠的通信环境。IES 系列工业级以太网交换机具有灵活的传输媒体选择，包含：铜线以及光纤。IES 系列交换机可以无缝地整合到以太网网络中，增强数据通信的可靠性。此外，其坚固的外壳设计、DIN 导轨安装及 12~48V_{DC} 的冗余电源输入均适合于苛刻的工业应用。

1、支持冗余环网。这种结构不仅减少了风险的集中，更降低了实现成本，通过独有的 O-Ring 协议控制其冗余的时间小于 20ms。

2、IP30 防护等级，能够适应恶劣的工作环境。

3、良好的温度特性，适合工作环境。

4、双电源备份设计，直流供电模式，有效提高系统的安全可靠性。

5、坚固的工业级外壳，适用于各种工业应用环境。

6、电源故障和端口连接中断时可以通过继电器进行报警。

7、灵活的安装方式，可以使用导轨安装或面板安装方式。



图 3.1 IES 系列交换机产品示意图