

# WinCon8000在油库消防监控系统中的应用研究

李玉华 华中科技大学计算机学院计算机应用系 湖北武汉 430074

李晓 湖北武汉泓华测控有限公司 430071

摘要：现代现场控制系统不仅追求可靠性、稳定性，更为重要的是追求可靠性、稳定性以及经济性的最佳效应。具有IPC和PLC整合特性、WinCE Based的WinCon8000工控设备，其性价比远比常规PLC设备等更具竞争，使控制系统架构有了新的特点。本文详细地介绍了WinCon8000在油库消防监控系统中的具体应用时的硬件、软件设计，并对其经济性作了分析。实践证明，系统设计满足了设计要求，WinCE Based的WinCon8000控制器将在基于Web的现场级的控制发挥关键性的角色，其应用领域将会越来越广泛。

关键词：WinCE Based WinCon8000 控制器 安防 系统设计

## 1 项目需求

目前，国内一些爆炸或火灾事件频繁发生，给国家、集体以及个人造成了不可估量的损失，而造成爆炸或火灾事件大多是其安防措施不到位，或者对安防监控系统不够重视造成的，因此，国家对易燃易爆场所的消防监控越来越重视，对其要求也越来越严格，特别是对中心城市的大型石化储罐库（以下称油库）的安防监控是指令下达，必须整改，做到万无一失。因此，油库的安防自动监测与信息管理系统日益被人们所重视。为了适应这一发展趋势，根据油库特殊的火灾危险性和易燃液体泄漏监测实际需要，开发研制了一套基于ICPDAS（泓格科技）的WinCon8000的网络油库监控管理系统。本系统由油罐区温度、烟雾能见度等监控、安防控制和信息管理系统组成，大大提高了油库的安防管理水平。系统对4个储罐区的温度、烟雾能见度等进行实时监测和报警，并可与上位机通信，实现对储罐区的安防信息实时显示，并可进行声光报警器、讯响器、消防电话及消防广播等。

## 2 系统架构

### 2.1 系统组成

油库储罐区的消防设备主要包括安防监控设备、火灾警报装置、灭火设备及安全操作设备。安防监控设备主要对油库的温度、烟雾能见度实时监测。火灾警报装置是为了在安全参数出现异常或火灾发生时产生及时报警，主要设备有警铃、水力警铃、事故广播等。灭火设备是为了在火灾初期有效的控制火势，及时扑灭初起火灾，主要设备有消防炮、泡沫泵、自动喷淋泵和高压水枪等。安全操作设备是为了在安全参数出现异常时对物料管线及各种控制阀门进行控制和操作，如压力阀、抽水泵等。

石化储罐区中各种消防设备对联动控制的要求不同，有些设备要求在出现异常时直接启动，如警铃；有些设备在出现异常后需要延时启动，如消防水泵需在火灾确认后启动；有些设备则需要在启动后，对系统返回状态信号，如泡沫泵等。石化储罐区具有联动要求的主要设备有消防水泵、泡沫泵、安全阀、声光报警器、讯响器、消防电话及消防广播等，这些联动主要由WinCon8000现地控制单元实施。考虑到石化储罐区消防水泵、泡沫泵等设备数量少、重要性强且分散布置，多采用专线方式直接控制或专线与总线复合控制方式，使用DC24V标准驱动信号直接送入消防设备配电箱驱动，以确保这些设备动作的高度可靠性。整个系统架构图见图1所示。

## 2. 2 现地主要控制器 WinCon8000 简介

WinCon-8000是ICPDAS（泓格公司）近期为适应PC操作系统由DOS转到Windows系统，以Embedded硬设备的核心，装有Intel Strong ARM CPU 和Windows CE.NET 4.1操作系统的领先级的面向工业控制、流程控制以及嵌入式控制的应用平台。由于内嵌Windows CE.NET操作系统，与常规的Windows操作系统相比，它有硬实时（hard real-time）能力，较小的内核，快速引导，在深层的中断处理能力能得到确定的控制，以及低成本等特性。在WinCon-8000上使用Windows CE .NET 4.1，就赋予它可以运行PC-based控制软件的能力，如Visual Basic.NET、Visual C#、Embedded Visual C++、以及一些基于PC的SCADA软件、Soft PLC等等。另外WinCon-8000设有VGA接口，使用户能直接连普通的LCD监视器，而无需再去接昂贵的HMI或工业PC。与常规的工业PC或PLC系统相比，WinCon-8000确实是一个低价高性能的选择。

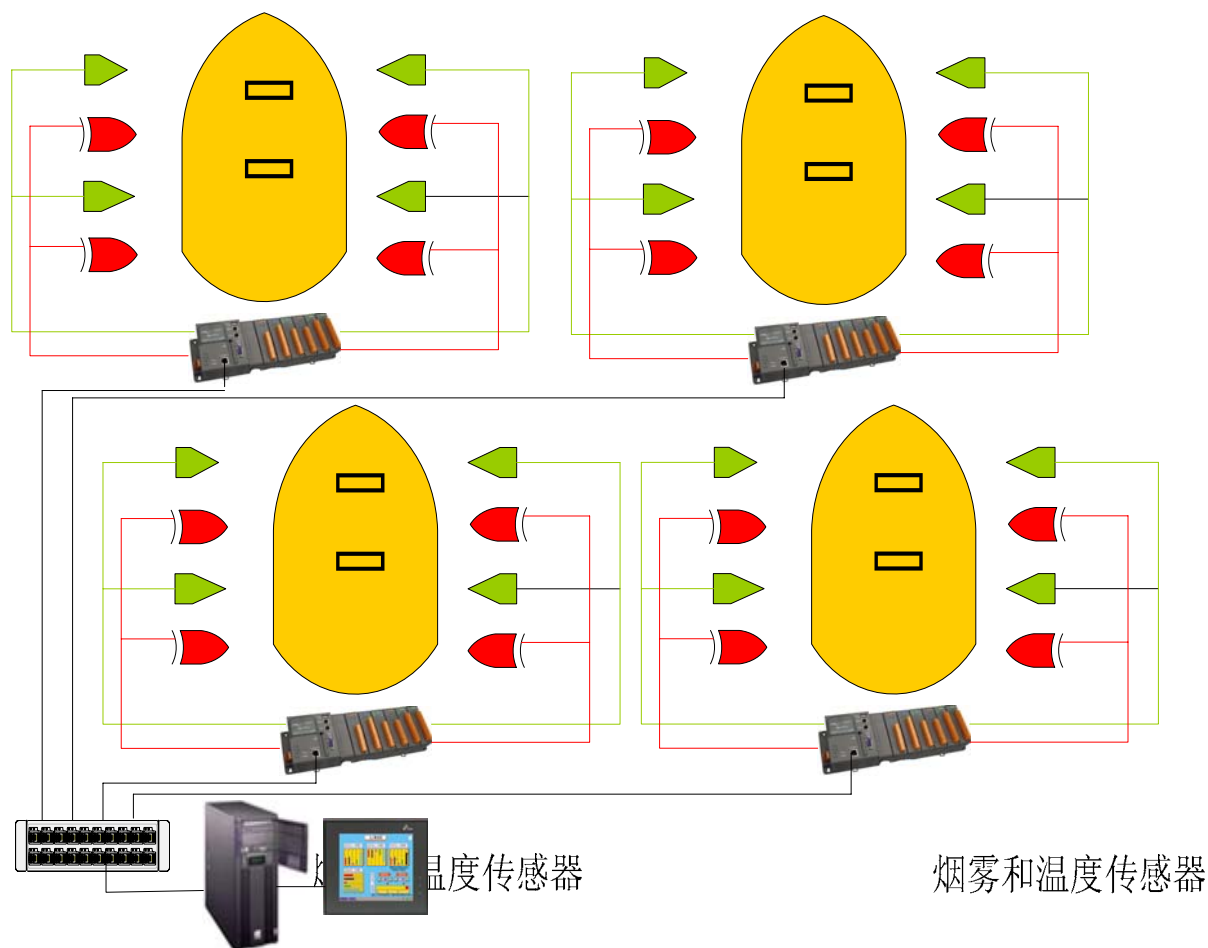


图 1: 基于 WinCon8000 的油库消防系统的架构图

## 2. 3 基于 WinCon8000 的现地控制单元

基于 WinCon8000 的现地控制单元的主要任务是实时监控油库大型储油罐周围的温度、烟雾能见度等参数，同时一旦出现异常，应能及时与油库监控中心联络，将预警参数显示在控制屏上，并能及时启动消防设备。由于油库基地有多个大型油罐，因此，控制器必须具有远程通信能力。目前，基于 TCP/IP 的控制系统由于通用，且能与公司的 OA 系统无缝连接，因此，基于 TCP/IP 的控制系统越来越受到重视，应用也越来越广泛。因此，不失

先进性，本系统的主控制器必须具有 TCP/IP 接口。这也是选用 Wincon8000 的理由之一。

### 2. 3. 1 主控制器

根据以上对现地控制单元的几点要求，泓格公司的 WinCon8000 将是最佳选择。WinCon8000 有多种型号可选，根据本系统的要求，选择 WinCon—8331—G 紧凑型嵌入式控制系统，其主要特性如下：

- ◇ Intel Stong ARM CPU, 206MHz, 使系统具有较强的实时数据处理能力；
- ◇ SDRAM: 64M, 闪存: 32M, EEPROM: 16K;
- ◇ 内建看门狗计时器和实时时钟, 使系统实时性增强;
- ◇ 内建 10 Base T, 且符合 NE2000, 使系统具有远程访问能力; 易于构成网络化的控制系统;
- ◇ 1 个 CF 插槽: 插 CF 存储卡, 使系统在掉电后, 重新启动时, 程序不会跑飞和数据丢失;
- ◇ I/O 扩展槽数为 3 槽, 使系统具有一定的扩充能力。

在WinCon8000内部预装Windows CE.NET, 可以使控制系统非常容易的使用Microsoft Embedded Visual C++, Visual Basic.NET或是Visual C#来开发控制应用程序。由于Windows CE. NET是个强实时系统, 它支持处理不同等级的优先权转换, 并给这一等级提供确定的控制, 就象PLC一样。此外, Windows CE. NET较传统的PLC系统而言有一系列的优点, 包括网络通讯, 图形用户界面, 信息处理, 大容量存储管理, 支持标准的PC接口和编程的易用性等。Windows CE.NET加上PLC的强实时特性, 就产生了一个强有力的控制解决方案。WinCon-8000系列是一个无盘的实时控制平台, 它是传统的PLC和Windows PC机的强强整合体。

### 2. 3. 2 模拟信号输入模块

基于 WinCon8000 控制器的 I/O 输入输出模块可以直接与基于 I—8000 控制器的 I/O 模块直接相连, 根据系统要求, 对于对温度、烟雾能见度等信号的采集选用 I—8017H 模拟量信号采集模块, 其特性为:

- 模拟输入通过数: 8 Channels
- 分辨率: 14 位
- 输入类型: 差分
- 光电隔离: 3000VDC

根据控制系统的要求, 每个现地单元需要采集 12 路模拟量信号, 因此需要选用两块 I—8017H 模拟量采集模块, 采集通道分配见表 1 所示。

表 1: I—8017H 的通道配置

序号	通道号	用途与配置
The First I-8017H		
1	Channel 1~2	油库前面的上、下部温度采集
2	Channel 3~4	油库后面的上、下部温度采集
3	Channel 5~6	油库左面的上、下部温度采集
4	Channel 7~8	油库右面的上、下部温度采集
The Second I-8017H		
5	Channel 1	采集油库前面烟雾能见度传感器输出的 0~5V 信号
6	Channel 2	采集油库后面烟雾能见度传感器输出的 0~5V 信号

7	Channel 3	采集油库左面烟雾能见度传感器输出的 0~5V 信号
8	Channel 4	采集油库右面烟雾能见度传感器输出的 0~5V 信号

### 2. 3. 3 开关量输出模块

基于 WinCon8000 控制器的开关量输出模块主要用于控制或者启动消防水泵、泡沫泵、安全阀、声光报警器、讯响器、消防电话及消防广播等设备，由于 WinCon8000 自身输出能力的限制，需要对其输出根据不同的消防设备进行不同的二级继电器放大。根据需要，选用 I-8042 开关量模块，其特性为：

- 开关量输入通道数：16 Channels
- 开关量输出通道数：16 Channels
- 外部供电时，可达 3750V 隔离；
- 集电极开路输出：125mA/通道

当 I-8017H 监测到烟雾能见度或者周围温度超过一定的阈值时，I-8042 将自动启动且控制消防设施，达到完成对现场安全参数及火灾参数的连续采集处理和状态分析，及时预测事故并采取处理措施，有效启动现场消防设备，实施灭火操作。

## 3 监控系统软件设计

按照系统集成方法，石化储罐区消防安全监控系统的应用软件采用模块化编程，主要包括系统主控模块、事故处理模块、信息通信模块、消防管理模块等，功能如下：

- 1) 系统主控模块。主要完成数据采集处理、报警判断与联动控制输出、自动与手动控制方式切换、系统管理；
- 2) 事故处置模块。根据监测数据完成对监测区域安全状态的事故状态分析预测，对现场安全进行操作控制和处置紧急情况，实施救灾方案；
- 3) 信息通信模块。主要完成通信协议管理、通信控制、异地远程联网；储罐区安防监测系统主要依靠各类探测器采集现场数据并送入监控主机，通过对各类参数的数据分析处理和预测判断，产生报警与消防设备联动控制信号，同时将监测数据及各种信号存入系统数据库，并通过远程传输方式送入上级管理中心，实现数据分类存储、数据共享、信息查询和业务管理等功能
- 4) 消防管理模块。主要完成系统操作管理、设备工况管理、防火管理与数据存储。

按上述模块划分，上位机监控系统应用软件可采用 Windows 环境下编程语言，面向对象设计应用界面和数据库，全面支持可视化编程，提供集中数据管理功能。

### 3. 1 现场级 WinCon8000 的编程

由于 WinCon8000 内嵌 WinCE 操作系统，WinCE 是一个多任务的硬实时系统，他的 kernel mode 给用户提供了类似 CeSetThreadPriority() 的 API functions，可以达到 1ms 的控制精度，足以满足此控制系统的应用要求。编程软件采用 Visual Basic.NET，VB.Net 除了保有 VB 的基本语法外，也增加许多新的功能，例如：多线程(Multi-Thread)、Internet Web、资料流标准化...等等。WinCon-8000 是自动控制的专属设备，也是一种 WinCE Embedded 设备，所以由程序设计的角度来看，由于泓格公司提供了 WinCon.Dll 提供的开发 Toolkit，就很简单的控制信号输出。VB.Net 有两点功能对设计自动控制系统更为有利。基于 Visual Basic.NET 的 WinCon8000 的现地单元的控制程序开发流程见图 2 所示。

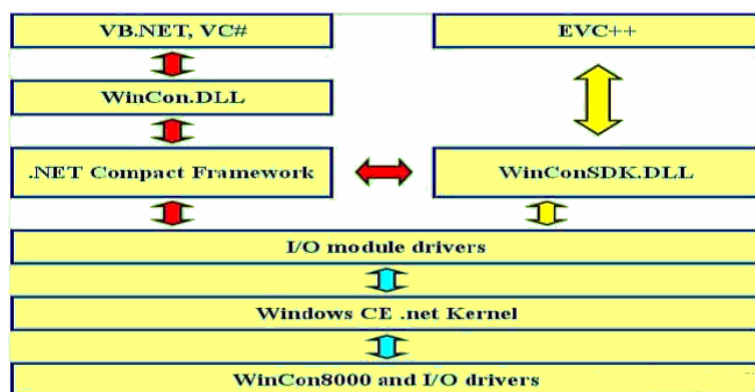


图 2: 基于 Visual Basic.NET 的 WinCon8000 的现地单元的控制程序开发流程

### 3. 2 中控室上位机程序设计

由于WinCon-8000提供OPC等多种数据通信方式,可以与外部系统做I/O信号值的数据交换。OPC Server通信方式为工控业界的通信标准之一,所以系统整合也是标准化。因此上位机在Windows2000 Professional操作系统下,采用Visual C++编程环境,同时加上泓格公司提供的OPC Server通信方式,很容易将4台现场的Wincon8000控制构成一个基于NCS(网络控制系统),在Visual C++下,编程者甚至不需了解WinCon8000的具体含义及其特性,就可实现与他们的联网。

OPC 是 Microsoft 公司的对象链接和嵌入 OLE/COM 技术在过程控制方面的应用,为工业控制领域提供了标准的数据访问机制。OPC 采用客户/服务器结构,提供了两套接口方案,分别为 COM 接口和 OLE 自动化接口。COM 接口效率高,通过它客户能够发挥 OPC 服务器的最佳性能,采用 C++语言的客户一般采用此方案;OLE 自动化接口使解释性语言和宏语言访问 OPC 服务器成为可能。在程序设计时,利用如下命令就可得到 WinCon8000 的数据值:

- HRESULT Read(dwCount, phServer, dwTransactionID, pdwCancelID, ppErrors,) 以异步方式读取 OPCGroup 内的 OPCItem(s)的值,值会在读取硬件的动作结束后以 callback 的形式传回;
- HRESULT SetState(pRequestedUpdateRate, pRevisedUpdateRate, pActive, pTimeBias, pPercentDeadband, pLCID, phClientGroup)设定 OPCGroup 的状态信息 ;
- HRESULT Write(dwCount, phServer, pltemValues, dwTransactionID, pdwCancelID, ppErrors)以异步方式将值写入 OPCGroup 内的 OPCItem(s);
- HRESULT Cancel2 (dwCancelID) 取消前一次的异步读取/写入;
- HRESULT Refresh2(dwSource, dwTransactionID, pdwCancelID) 更新 OPCGroup 内 OPCItem(s) 的值;
- HRESULT SetEnable(bEnable) 将 OPCGroup 设为 Enable;
- HRESULT GetEnable(pbEnable) 传回 OPCGroup 是否为 Enable;

中控室实时监测界面见图 3 所示。



图 3: 中控室实时监测界面

#### 4 结束语

根据当前对石化储罐区安防监控系统技术水平的现状分析来看,本石化储罐区安防监控系统对安全参数监测的准确程度、固定灭火装置的联动及时性、应急处置措施的合理性、系统无故障工作时间、系统运行成本等各方面指标已满足消防安全监控系统设计要求,由于 WinCon8000先进的硬件架构,泓格公司又提供的基于WinCE的解决方案,使得安防监控系统开时间短、易于集成、可靠性较高等特性。

作为融汇了IPC和PLC的优点,同时内嵌WinCE操作系统的WinCon8000控制器,由于其标准的信息架构,再加上驱动I/O信号的能力,再加上其标准性、开放性、可互操作性、可移植性,WinCE Based的WinCon8000控制器将在基于Web的现场级的控制发挥关键性的角色,其应用领域将会越来越广泛。