

# 供热锅炉的现场数据 Web 发布系统

骆东松 王 毅

(兰州理工大学电气工程与信息工程学院 兰州 730050)

**摘 要:** 传统意义加热锅炉控制系统有控制难度大、操作不方便、维护困难、数据共享范围窄等问题。运用目前比较流行的 Web 技术,在传统加热锅炉控制系统的基础之上开发了基于 B / S, C / S 双模式的数据发布系统,操作人员不仅仅可以在工厂局域网内实时的对现场设备运行情况或者相关控制信息以网页的形式监控,还可以随时随地通过网络(Internet)查看。加了 Web 发布的锅炉控制系统就可以减少单一监视造成的错误发生率,减少了维护费用,比以前的监控更加人性化、市场化、信息化。在方案中,用 VS2013 的 ASP.NET 框架为开发环境,数据库访问采用 ADO.NET 机制,用户以浏览器的形式登录到数据发布页面,远程监控主机端的用户可以对锅炉的控制数据进行查看,实时的了解锅炉的控制温度及其他的相关数据。

**关键词:** Web 发布; 加热锅炉; ASP.NET; ADO.NET

**中图分类号:** TN081      **文献标识码:** B      **国家标准学科分类代码:** 120.3099

## Field data heating boiler control system Web Publishing

Luo Dongsong Wang Yi

(Lanzhou University of Technology, Lanzhou 730050, China)

**Abstract:** Traditionally controlled heating boiler control system is difficult, inconvenient operation, maintenance difficulties and other problems. In this paper, the more popular Web technologies, based on the traditional heating boiler control system based on the development of the data distribution system based on B/S, C/S dual mode. The operator can not only real-time on-site equipment operation or control information in the form of web pages related to monitoring in the factory LAN can also be viewed anytime, anywhere network (Internet). Plus a Web publishing boiler control system can reduce the incidence of errors caused by a single monitor, reduced maintenance costs, more humane than the previous monitoring, market, and information. In this scenario, the Internet browser to log on to the data released in the form of a page, the user remote monitoring host side of the boiler control data can be viewed in real-time understanding of temperature control, and other relevant data of the boiler.

**Keywords:** Web publishing; heating boiler; ASP.NET; ADO.NET

### 1 引 言

随着 Web 技术的逐渐成熟,工业现场数据发布网络化在控制领域暂露头角。基于 Web 的工业控制数据发布系统结合网络技术和控制技术,使整个工厂都实现纵向和横向数据共享,即将供热锅炉数据发布系统通过工控机设立在工厂内部局域网(LAN)上,达到局域和远程之间数据,以及其他现场信息资源的发布在共同的 Web 界面上,从而实现工厂内部及同行业工厂间统一的跨平台的数据资源共享的目的。如今,工业现场数据发布系统适用于当

今社会的任何领域,基于 Web 的数据发布和控制,信息化和数据交流空间化的今天具有深远的意义<sup>[1]</sup>。

基于此,我们将这种技术运用到实际的供热锅炉系统,从该系统的实际需求出发,将计算机技术、网络技术、数据库和工业控制等技术进行融合,开发出了一套适用于局域网、广域网的基于 asp.net 的供热锅炉数据发布系统,系统采用 B / S 体系结构,为工业控制中其他监控系统提供了可参考的平台,也迎合了当今工业控制的发展趋势<sup>[2]</sup>。

收稿日期:2015-01

2 系统整体设计

本系统是将供热锅炉中的各类实时数据、现场画面、运行曲线图和报表等信息,读入本地网络的服务器中,以数据库的形式存储,并实时地以动态网页的形式进行发布,使得网络上的任何一个授权用户均可以电脑上的浏览器(IE)中,看到现场的各类画面和实时信息,从而了解整个工厂生产现场的运行情况。以B/S以及C/S模式控制系统的优点为契机,得到的锅炉供热控制数据发布系统,使各个监控子系统的数据通过局域网到发布到一个新的,更广泛的控制系统,办公网络连接的Internet<sup>[3]</sup>。

Web服务器和数据库服务器是本系统的核心,将IP地址作为局域网标记,如图1所示。Web服务器上和数据数据库服务器上主要有下面2种程序运行:数据收集程序和显示程序,网页发布的现场信息从数据库查询后实时的进行显示,方便相关人员监控;另外服务器的数据收集程序从各子系统接收信息,并将其还原到数据库中<sup>[4]</sup>。开发动态Web数据库应用系统,主要使用到.NET框架技术中的ADO.NET技术和ASP.NET技术。其中ADO.NET技术用来实现数据库连接、检索数据、更新数据。ASP.NET技术用来实现对数据的显示、编辑。

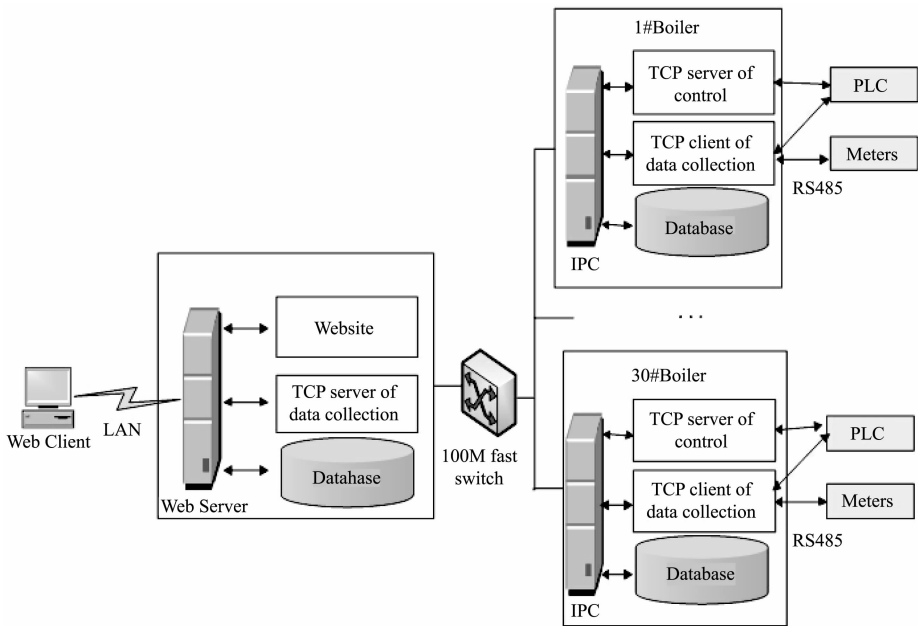


图1 控制系统拓扑

3 开发技术介绍

3.1 开发环境

本系统以.net framework4.5为开发环境,以C#为主要编程语言,其开发机理如图2所示。



图2 net framework4.5 开发机理

图2中C#编写的代码通过VS2013自带的编译器将其编译成中间语言代码(MSIL)和元数据,MSIL和元数据以DLL文件或者EXE文件的形式进行保存,而后经即时编译器(CLR)转化成目标代码。VS2013中.net framework4.5为目前最新的开发环境,由于它支持多种开发语言,更加人性化开发界面等优点以及备受开发人员

青睐<sup>[4]</sup>。

Web应用程序的开发无疑是本系统的核心技术,我们用asp.net作为开发工具,可以更加紧密的结合供热锅炉的特点和相关技术要求,开发出可视化的数据发布系统。远程客户端不仅仅可以浏览该公司相关新闻和产品,还可以通过授权对现场锅炉数据进行监控<sup>[5]</sup>。

由于传统的网页应用程序必须不断地向服务器发送请求等待服务器响应,整个过程消耗时间多,而本系统采用的异步交互(ajax)技术,请求不是同步而是异步的进行发送,这样用户就不用等待服务器的响应,而直接进行数据的输入,从而避免出现等待空白页面的现象。

3.2 数据库技术

本系统采用的数据库为sqlsever2012,该数据同为微软产品,所以能够更好地开发环境技术进行结合,使

用 VS2013 的 ado.net 可以方便快捷的对数据库进行访问和采集数据信息,这样对供热锅炉的监控可以快速的访问数据库获取、发布,使系统更加接近实时性,减少数据发布迟缓造成的控制误差<sup>[6-7]</sup>。

## 4 设计与实现

### 4.1 系统框架

基于 asp.net 的供热锅炉数据发布系统采用 B / S 模式,它由负责网页显示的显示层,处理数据输入输出的逻辑层,将数据存储到数据库的数据层这 3 部分构成<sup>[8]</sup>,如图 3 所示。

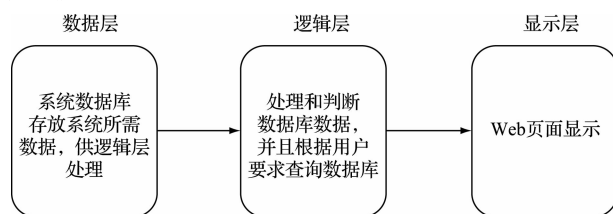


图 3 系统 3 层结构

### 4.2 构建数据库

由供热锅炉特点对出口温度(Temperature)鼓风量(BlastVolume)、引风量(citedWind)、炉膛压力(furnacePressure)给煤量(amountCoal)、(furnaceTemperature)炉膛温度等主要数据进行监控,所以要分别对其建立数据库。所建系统监控主要数据如图 4 所示。

列名	数据类型	允许 Null 值
id	int	<input type="checkbox"/>
outTemperature	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
furnaceTemperature	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
BlastVolume	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
citedWind	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
furnacePressure	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
amountCoal	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>

图 4 系统监控主要数据

另外还需建立授权用户数据表,要查看以上数据必须经过授权,即该用户必须是该表中的人员才可以访问如图 5 所示。

列名	数据类型	允许 Null 值
id	int	<input type="checkbox"/>
users	nvarchar(200)	<input type="checkbox"/>
passWord	nvarchar(100)	<input type="checkbox"/>

图 5 授权用户数据表

## 5 系统分析

本系统以 VS2013 和 sqlsever2012 为主要的开发工具,结合 B / S 进行访问控制,在页面显示上联系公司运作实际,首页面依次显示公司概况、新闻中心、设备详情、当前数据、历史数据、检查情况(工作人员查看数据后进行留言)等。如图 6 所示。



图 6 Web 首页显示项目

### 5.1 当前数据查看

本文基于 MODBUS\_RTU 通信协议进行通信,串口采用 serialPort1\_DataReceived 中接收,并进行 MODBUS 判断。如下为读取现场数据部分程序:

```
public static void MBDataReceive()
{
    if (comm == null) //串口没有被初始化退出
        SciSchedulingLock();
    System.Threading.Thread.Sleep(20); //等待缓冲
    器满
    buffLen = comm.BytesToRead; //缓冲区字节长度
    if (buffLen > MB_MAX_LENGTH) //超出范围
        退出
    {
```

```
SciSchedulingUnlock();
return;
}
comm.Read(buff, 0, buffLen); //读取数据
if (gMBSsci.cmd[gMBSsci.index].stat == buff[1])
{
    if (Crc16(buff, buffLen) == 0)
    {
        rBuff = new byte[buffLen];
        Array.Copy(buff, rBuff, buffLen);
    }
}
SciSchedulingUnlock();
}
```

利用 ADO.NET 连接数据库并将其保存至 SQLServer 中,为了达尽量实时得到现场数据,保存数据和读取显示数据都是 2 s 刷新,这样在 2 s 误差范围内可以实时

达到供热锅炉数据发布的目的。如图 7 所示,供热炉当前工作数据。



图 7 供热锅炉当前工作数据

5.2 检查情况

技术人员可以通过该项将检查过程中出现的情况做

一记录,这样方便其他技术人员或者领导随时随地对过去相关情况了解,如图 8 所示。



图 8 工作人员检查记录网页

而后将检查情况数据存入数据库,部分程序如下:

```
# region 2.0 检查情况菜单操作
/// <summary>
/// 新增菜单操作
```

```
/// </summary>
private void mDoAdd()
{
    m.Id = 1;
```

```
m. Contents = Request["Contents"];
m. Telephone = Request["Telephone"];
m. Code = Request["Code"];
m. Name = Request["Title"];
m. Time = Request["Address"];

try
{
    bllm. Add(m);
    HttpContext. Current. Response. Write
        ("<script>alert('新增成功');
        window. parent. location. reload (); </script>
        >");
}
catch (Exception ex)
{
    HttpContext. Current. Response. Write
        ("<script>alert('新增失败!' + ex. Message
        +");
        window. parent. location. reload (); </script>
        >");
}
}
#endregion
```

通过该数据发布系统,异地客户端用户可以随时在网络覆盖的地方方便的查看锅炉运行的数据,不仅如此,还设计了查看历史数据功能,通过将当前数据显示再保存至历史数据库的过程,将锅炉历史数据保存供相关人员查看,为了使数据更加的能够显示锅炉的运行情况,通过编程实现了将数据汇总成曲线查看形式。该系统改变了传统的数据监控模式在工业控制中的实现方法,可以迅速、全面的将数据进行收集、查看、处理和存储,工作人员可以方便的共享内部数据资源,快速做出判断<sup>[9-10]</sup>。

### 5.3 研究意义

通过以上分析可知,将网络技术应用于工业现场数据发布系统中,形成了一种改善工业监控系统实时性的 Web 监控方法。结合供热锅炉实际项目,分别实现了对锅炉生产的现场和 Web 远程数据采集、数据监视、历史数据曲线查看等功能,从而实现了基于 Web 的工业信息数据发布系统。本文研究并实现的 Web 数据发布系统不但改善了基于组态软件的 Web 监控系统带来的监控平台异构的缺点,而且改善了完全以数据库服务器为数据源的监控系统实时性差的缺点,尤其适用于监控系统点数少但对实时性要求较高的情况。通过实际应用可以看出,该系统能够满足用户的要求,实现对工业生产过程的监控。

## 6 结 论

基于 Web 的系统开放平台使得信息的交互领域从工厂的现场设备层到控制、管理的各个层次,覆盖从车间、工

厂、企业乃至世界各地的市场,为实现控制系统的网络化和体系的开放性创造了必要的条件。基于 Web 的数据发布技术可以提高企业的劳动生产率,加强企业竞争力;可以对各监控对象进行全天候、全方位监控,及时发现甚至提前预测设备问题,保证企业生产安全,基于 Web 的数据发布系统的实现也意味着各种异地资源通过网络连接的方式,实现了资源共享。

总之,本数据发布系统向工作人员提供了一个更高效、更全面、更安全、更快捷的服务模式,改变了传统的监控模式。随着网络技术的飞速发展和企业信息化的推进,将 Web 技术与传统的工业监控系统相结合,构建基于 Web 的工业信息监控系统是工业监控领域发展的方向之一。

### 参 考 文 献

- [1] 刘彬,张仁津,林欣,等. 基于 Web 的实时控制系统的研究与实现[J]. 信息技术,2005(12):23-25.
- [2] 黄晓烁,何衍,蒋静坪,等. 随机时延网络控制系统的优化控制[J]. 仪器仪表学报,2012,33(9):1967-1973.
- [3] 刘文,常凤恒. 基于 Web 服务的应用程序设计[J]. 电子技术与软件工程,2014(1):268.
- [4] 彭桂力,刘知贵. 集中供热锅炉控制系统的 PLC 控制[J]. 电力自动化设备,2006,26(9):75-77.
- [5] 雷金奎,马媚,张小林,等. 基于 Visual Studio 的无人机地面配置及检测平台设计[J]. 国外电子测量技术,2013,32(8):84-87.
- [6] 庞中华,刘国平,乔宇亮. NCSLab:完全基于 Web 的网络化控制系统实验室[J]. 中南大学学报:自然科学版,2011(4):1005-1014.
- [7] LIU D T, ZHOU J B, PENG Y. Data-driven prognostics and remaining useful life estimation for lithium-ion battery: a review[J]. Instrumentation,2014,1(1):59-70.
- [8] 代峰燕,刘兴华,刘松,等. 多线程技术在测控系统中的实现[J]. 北京石油化工报,2011(1):42-45.
- [9] 叶红卫. 基于 ASP. NET MVC 框架的 Web 设计[J]. 河北北方学院学报:自然科学版,2009(6):61-65.
- [10] 陈瑞琼,刘娅,李孝辉,等. 网络化时频测试实验室关键技术分析与实现[J]. 电子测量与仪器学报,2014,28(4):409-415.

### 作 者 简 介

骆东松,1970 年出生,教授,硕士研究生导师,主要研究方向为自动化和网络数据库及 Web 等领域。

E-mail:455955023@163.com

王毅(通讯作者),硕士研究生,主要研究方向为工业自动化和网络控制领域。

E-mail:807286359@qq.com