污染源在线监控平台

概要设计



**编 制：**

**校 对：**

**审 核：**

**审 定：**

**批 准：**

**西安思坦环境科技有限公司**

目录

[1. 概述 1](#_Toc464735115)

[1.1. 项目背景 1](#_Toc464735116)

[1.2. 参考标准 1](#_Toc464735122)

[2. 设计原则 2](#_Toc464735123)

[3. 体系结构设计 4](#_Toc464735124)

[3.1. 可复用性功能分析 4](#_Toc464735125)

[3.2. 架构概览 4](#_Toc464735126)

[3.3. 通用用例分析 5](#_Toc464735127)

[3.3.1. 数据通信 5](#_Toc464735128)

[3.3.2. 数据存储 7](#_Toc464735129)

[3.3.3. 界面交互 7](#_Toc464735130)

[3.3.4. 数据采集 9](#_Toc464735131)

[3.3.5. 数据传输交换 10](#_Toc464735132)

[3.3.6. 数据管理 11](#_Toc464735133)

[3.4. 通信协议层 12](#_Toc464735134)

[3.5. 数据采集子系统 13](#_Toc464735135)

[3.6. 统计分析子系统 13](#_Toc464735136)

[3.7. 设备反控子系统 13](#_Toc464735137)

[4. 数据库设计 14](#_Toc464735138)

[4.1. 数据库体系结构 14](#_Toc464735139)

[4.2. 数据库设计 15](#_Toc464735140)

[5. 关键技术与产品 15](#_Toc464735141)

[5.1. 开发语言 15](#_Toc464735142)

[5.2. Netty 16](#_Toc464735149)

[5.3. Redis 16](#_Toc464735150)

[5.4. Hibernate 17](#_Toc464735151)

[5.5. MySql 17](#_Toc464735152)

[5.6. SOA平台搭建 18](#_Toc464735153)

# 概述

## 项目背景

随着我国经济的迅速发展，国民经济突飞猛进，城市规模不断扩大，工业企业不断增多，由此带来的问题就是污染源的数量大量增加以及分布的越来越复杂，已经严重的影响了经济的可持续发展，前些年，由于民众的环保意识普遍薄弱，而且还存在着丰厚的经济利益驱使，使得环保的监控管理工作变得日益复杂。如今，人们已经意识到环境对我们生存的重要性，环境保护已经成为我国的一项基本国策，越来越受到国家和广大群众的关注，我国的环境管理工作也在不断地深化，不断加大管理力度。

传统的环境监测方法需要环保部门将大量的时间、人力、物力投入到环境现场的数据采集工作之中。这种原有的监测方式，不但工作强度大、自动化程度低、数据完备性差、利用率低，很难真正的反应该排污口的实际排放量，不能很好地反映实际工况，而且随着污染源的增加，使得传统的监管方式已经远远不能达到保护环境、处罚排污企业的目的。

随着当今社会信息、网络技术的不断飞速发展，采用信息化管理已成为提高环保监管工作与决策水平的重要技术基础，利用现代化最先进的通讯技术、电子技术及软件开发技术，建立一套环境自动监测监控系统，实现监测监控系统的自动化，从更高的层次上对工业污染进行有效的管理，体现了环保作为一个新兴行业的发展方向；这样有利于加大对污染企业的监管力度，提高企业的自律意识，促进企业履行自己的环境义务，帮助企业提高环境治理的水平；不但可以大大降低环境污染提高企业的经济效益，同时，还提高了环保投资的社会效益。



## 参考标准

|  |  |
| --- | --- |
| 整体开发流程 | 《HJ511-2009环境信息化标准指南》  《HJ622-2011环境保护应用软件开发管理技术规范》 |
| 数据库规范 | 《HJ419-2007环境数据库设计与运行管理规范》 |
| 污染源代码 | 《GB16705-1996环境污染类别代码》  《GB16706-1996环境污染源类别代码》  《HJ417-2007环境信息分类与代码》 |
| 数据监测、技术规范 | 《HJ/T75-2007固定污染源烟气排放连续监测技术规范》  《HJ/T76-2007固定污染源烟气排放连续监测系统技术要求及检测方法》  《HJ/T355-2007水污染源在线监测系统运行与考核技术规范》  《HJ/T356-2007水污染源在线监测系统数据有效性技术判别规范》 |
| 数据采集传输 | 《HJ212-2005污染源在线自动监控（监测）系统数据传输标准》  《HJ352-2007环境污染源自动监控信息传输、交换技术规范》  《HJ660-2013环境监测信息传输技术规定》  《国控重点污染源自动监控信息传输与交换管理规定》 |
| 数据有效性标准 | 《“十二五”主要污染物总量减排考核办法》  《国家监控企业污染源自动监测数据有效性审核办法》 |

# 设计原则

本系统将根据国家环保总局关于在全国各省市实施《国家环境监控信息系统》的要求，充分考虑地方环保局及国家环保总局的要求，并结合环保部门的具体业务需求进行设计，具有明显的针对性。

该项目是环保信息化建设重要的组成部分，是一个基础性的建设工程，必须从环境保护的全局出发，将系统建成一个高起点，易于扩充、升级、管理和使用的网络化系统。在设计过程中，将遵循以下原则：

* 先进性与实用性相结合的原则

必须采用最先进的技术，使项目建成并投入使用后，可保持今后相当长一段时间内不落后，并且只需稍作扩展，就可满足今后发展的需要。同时在设计阶段，要根据实际情况和本项目的招标要求，保证该项目建成后具有很强的实用性和可靠性。

* 开放性与标准化原则

在总体设计上，应采用开放式的体系结构，使系统易于扩充，使相对独立的分系统易于进行组合调整。有适应外界环境变化的能力，即在外界环境改变时，系统可以不作修改或仅作小量修改就能在新环境下运行。网络选用的通信协议和设备要符合国际标准，将不同应用环境和不同结构优势有机地结合起来。也就是说，要使网络的硬件环境、通讯环境、软件环境、操作平台之间的相互依赖减至最小，发挥各自优势。同时，保证网络的互联，为信息的互通和应用创造有利的条件。

* 兼容性与可扩充性原则

必须兼顾数据的兼容性，要为今后数据的监管范围的扩大留有余地，如考虑与县市相应系统的数据兼容问题等。还要具有可扩充性，以便根据今后的应用需要，进一步扩充其他的应用功能。

* 可靠性与安全性原则

系统安全可靠运行是整个系统建设的基础。鉴于环保信息的重要性，网络系统要有很高的可靠性。另外，应确保系统的稳定、数据传输的正确性，防止异常情况的发生。

* 接入广泛性及接口标准化

为最大限度保护原有的投资、方便今后的升级、扩展，系统应符合标准化协议如工、等，采用标准化的设计和标准化的产品。在系统接入方面，采用开放的接口标准，使系统的接入更具有广泛性。在系统数据传输方面，采用PSTN、ADSL、无线通讯及手机通讯等方式，从而满足不同设备的需求。监控中心与软件系统有很好的开放性和扩展性，数据处理和使用允许多元化挖掘，并允许多种环境数据的接入可与任意数据采集仪结合。

# 体系结构分析设计

## 可复用性功能分析



## 逻辑架构

通过对系统整体的需求分析，污染源在线监控平台系统逻辑架构如图所示。系统整体上采用了分层的体系结构，从下向上大致可划分为基础层、业务逻辑层和应用层。



## 基础功能分析

### 数据通信









### 数据持久化



### 界面交互







## 物理架构



### 通信协议层

通信协议层主要提供了对基础通信方式和通信协议的支持，基础通信包含了套接字通信支持组件；传输协议包含了对现场机与平台，平台与平台之间的监测数据或者监测信息交换传输协议支持的组件。







### 数据采集子系统

数据采集子系统主要用来接收现场机实时上传的数据，并对数据进行解析，将解析后数据存入实时内存数据库，同时对感兴趣的注册组件通知数据接收事件。



### 统计分析子系统

统计分析子系统主要用来对历史数据库中的数据进行统计分析，并在统计分析的结果之上提供数据挖掘的功能。



### 设备反控子系统

设备反控子系统实现了对现场设备的反控与参数设置。



# 数据库设计

污染源监控有别于一般的工业监控，对于每个监控项目，并不仅仅简单的监控其上下限，而是必须符合相应的环保标准和标准级别。由于环保标准等级繁多，形式也十分多样，所以配置和维护每个监控项目将十分困难，对于数据库的要求也比较高。

## 数据库体系结构

本系统采用进行数据库设计。能够更为简单的部署、管理和优化企业数据和分析应用程序。它还提供了额外的备份和恢复功能。在数据库平台的安全模型上有了显著的增强，由于提供了更为精确和灵活的控制，数据安全更为严格。

整个数据库系统包括基础地理数据库、环保信息数据库、监测数据库和用户数据库四大部分。如图一所示。

1、基础地理数据库由海门市数字地图数据组成。

2、环保信息数据库，主要包括企业基本信息数据、废水数据等数据，其数据种类有:

企业基本信息数据:包括企业名称、监测点编号、监测点基本信息、排污口信息、危险化学品信息、安装监控设备信息等。

废水数据:排放的废水种类等。

3、监测数据库存放采集到的、未经修改的污染源水质在线监测数据，如COD、总磷、氨氮、流量、等。

4、用户数据库包括用户名、密码、权限设置等。

## 数据库设计

数据库是系统的核心，按照系统内容，共设计了以下的数据库表监测数据数据库表、采集仪数据库表、企业基本信息数据库表、采集因子数据库表、设备信息数据库表、报警信息数据库表。

# 关键技术与产品

## 开发语言

Java是一门面向对象编程语言，不仅吸收了C++语言的各种优点，还摒弃了C++里难以理解的多继承、指针等概念，因此Java语言具有功能强大和简单易用两个特征。Java语言作为静态面向对象编程语言的代表，极好地实现了面向对象理论，允许程序员以优雅的思维方式进行复杂的编程。

Java具有简单性、面向对象、分布式、健壮性、安全性、平台独立与可移植性、多线程、动态性等特点。Java可以编写桌面应用程序、Web应用程序、分布式系统和嵌入式系统应用程序等。

选择Java作为开发语言的主要理由有如下三点：1）语言自身特性；2）方便快捷的开发环境；3）实现平台所需的开源软件/框架大多采用Java实现。



## Netty

Netty是由JBOSS提供的一个java开源框架。Netty提供异步的、事件驱动的网络应用程序框架和工具，用以快速开发高性能、高可靠性的网络服务器和客户端程序。

也就是说，Netty 是一个基于NIO的客户，服务器端编程框架，使用Netty 可以确保你快速和简单的开发出一个网络应用，例如实现了某种协议的客户，服务端应用。Netty相当简化和流线化了网络应用的编程开发过程，例如，TCP和UDP的socket服务开发。

“快速”和“简单”并不意味着会让你的最终应用产生维护性或性能上的问题。Netty 是一个吸收了多种协议的实现经验，这些协议包括FTP，SMTP，HTTP，各种二进制，文本协议，并经过相当精心设计的项目，最终，Netty 成功的找到了一种方式，在保证易于开发的同时还保证了其应用的性能，稳定性和伸缩性。

## Redis

redis是一个key-value存储系统。和Memcached类似，它支持存储的value类型相对更多，包括string(字符串)、list(链表)、set(集合)、zset(sorted set --有序集合)和hash（哈希类型）。这些数据类型都支持push/pop、add/remove及取交集并集和差集及更丰富的操作，而且这些操作都是原子性的。在此基础上，redis支持各种不同方式的排序。与memcached一样，为了保证效率，数据都是缓存在内存中。区别的是redis会周期性的把更新的数据写入磁盘或者把修改操作写入追加的记录文件，并且在此基础上实现了master-slave(主从)同步。

Redis 是一个高性能的key-value数据库。 redis的出现，很大程度补偿了memcached这类key/value存储的不足，在部 分场合可以对关系数据库起到很好的补充作用。它提供了Java，C/C++，C#，PHP，JavaScript，Perl，Object-C，Python，Ruby，Erlang等客户端，使用很方便。

Redis支持主从同步。数据可以从主服务器向任意数量的从服务器上同步，从服务器可以是关联其他从服务器的主服务器。这使得Redis可执行单层树复制。存盘可以有意无意的对数据进行写操作。由于完全实现了发布/订阅机制，使得从数据库在任何地方同步树时，可订阅一个频道并接收主服务器完整的消息发布记录。同步对读取操作的可扩展性和数据冗余很有帮助。

## Hibernate

Hibernate是一个开放源代码的对象关系映射框架，它对JDBC进行了非常轻量级的对象封装，它将POJO与数据库表建立映射关系，是一个全自动的orm框架，hibernate可以自动生成SQL语句，自动执行，使得Java程序员可以随心所欲的使用对象编程思维来操纵数据库。 Hibernate可以应用在任何使用JDBC的场合，既可以在Java的客户端程序使用，也可以在Servlet/JSP的Web应用中使用，最具革命意义的是，Hibernate可以在应用EJB的J2EE架构中取代CMP，完成数据持久化的重任。

## MySql

MySQL是一个关系型数据库管理系统，由瑞典MySQL AB 公司开发，目前属于 Oracle 旗下产品。MySQL 最流行的关系型数据库管理系统，在 WEB 应用方面MySQL是最好的 RDBMS (Relational Database Management System，关系数据库管理系统) 应用软件之一。

MySQL是一种关联数据库管理系统，关联数据库将数据保存在不同的表中，而不是将所有数据放在一个大仓库内，这样就增加了速度并提高了灵活性。

MySQL所使用的 SQL 语言是用于访问数据库的最常用标准化语言。MySQL 软件采用了双授权政策，它分为社区版和商业版，由于其体积小、速度快、总体拥有成本低，尤其是开放源码这一特点，一般中小型网站的开发都选择 MySQL 作为网站数据库。

## SOA平台搭建