污染源在线监控平台

需求分析



**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. 引言 1](#_Toc462405781)

[1.1. 项目概述 1](#_Toc462405782)

[1.2. 系统目标 1](#_Toc462405785)

[2. 功能性需求 2](#_Toc462405786)

[2.1. 用例概述 2](#_Toc462405787)

[2.2. 用例说明 3](#_Toc462405788)

[2.2.1. 污染源监控 3](#_Toc462405789)

[2.2.2. 污染源信息管理 5](#_Toc462405790)

[2.2.3. 数据传输交换 7](#_Toc462405791)

[3. 非功能性需求 9](#_Toc462405794)

[4. 系统约束 10](#_Toc462405798)

[5. 系统分析 11](#_Toc462405799)

[5.1. 活动建模 11](#_Toc462405800)

[5.1.1. 污染源监控 11](#_Toc462405801)

[5.1.2. 污染源信息管理（略） 13](#_Toc462405802)

[5.1.3. 数据传输交换 13](#_Toc462405803)

[5.2. 类建模 16](#_Toc462405804)

[5.2.1. 污染源监控 16](#_Toc462405805)

[5.2.2. 污染源信息管理 16](#_Toc462405814)

[5.2.3. 数据传输交换 16](#_Toc462405824)

[5.3. 交互建模 17](#_Toc462405832)

[5.3.1. 污染源监控 17](#_Toc462405833)

[5.3.2. 污染源信息管理 19](#_Toc462405834)

[6. 技术难点分析 21](#_Toc462405835)

[6.1. 高并发实时数据处理与持久化 21](#_Toc462405836)

[6.2. 基于SOA的体系结构设计 22](#_Toc462405837)

[6.3. 开源框架的选取，部署与集成 22](#_Toc462405838)

[6.4. 相关标准的约束与实现 22](#_Toc462405839)

[6.5. 涉及开发技术种类繁多 22](#_Toc462405840)

[7. 人员进度安排 22](#_Toc462405841)

[7.1. 工作量预估 22](#_Toc462405842)

[7.2. 人员安排 23](#_Toc462405851)

[8. 评审意见（包括开发人员、市场营销人员、总工、总经理） 23](#_Toc462405852)

# 引言

## 项目概述

随着信息技术、网络技术的飞速发展，我国环境信息化建设工作也得到了较快发展，环境信息网络系统建设、环境管理办公自动化应用、环境管理数据系统开发、地理信息系统应用、环境信息共享和发布，以及一系列信息技术、网络技术的开发与应用，都取得了很大进展，并在环境管理工作中得到了广泛应用，为环境管理和决策提供了良好的技术服务与支持。

同时，根据我国环境保护部在污染源监控中心建设方面的要求，按照整合资源、信息共享的原则，建立健全的污染减排考核长效机制，完善三级自动监控系统网络。通过自动化、信息化等技术手段，科学、准确、实时地掌握重点污染源的主要污染物排放数据、污染治理设备运行情况等，及时发现并查处违法排污行为，提升环保监管能力。



## 系统目标

系统主要适用于省、地市、区县等各级环保局、环境监控站、排污企业。通过建立起实用性强、覆盖面广、灵活性好的污染源在线监测监控系统，可以实现以下功能首先，满足政府环保相关部门对环境监测信息的需求，实现信息共享；第二，规范企业排污行为，改善区域内整体环境质量，加快现代化生态城市建设步伐，促进经济与环境协调发展；第三，保护合法排污企业，促进经济可持续发展；第四，保障公众参与环保，创建和谐社会，市民可以了解所处环境质量的好坏，增强环保意识，使环境保护工作透明化。

污染源在线监测监控系统具有全天候、自动、远程、在线监控重点污染源企业污染物排放情况及污染处理设施运行情况，并进行现场数据采集，自动判断污染源是否超标，及超标报警的功能。

# 功能性需求

## 用例概述



## 用例说明

### 污染源监控

|  |  |
| --- | --- |
| **用例** | 现场机信息获取 |
| **简单描述** | 获取现场机相关信息 |
| **角色** | 用户，现场机 |
| **前置条件** | 用户界面处于可获取现场机信息状态 |
| **主事件流** | 1. 用户通过界面选择要获取的信息并确认; 2. 系统对用户所触发的操作和参数进行处理; 3. 系统生成满足协议格式要求的请求； 4. 系统以协议规定的通信模式发送请求并接收返回数据与执行结果； 5. 系统处理返回数据获取信息； 6. 系统在用户界面更新显示信息。 |
| **可选事件流** | 4.a 通信失败，提示获取信息失败。 |
| **后置条件** | 如果用例成功，界面显示现场机相关信息；如果用例失败，提示错误。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **用例** | 现场机设置 |
| **简单描述** | 对现场机相关参数进行设置 |
| **角色** | 用户，现场机 |
| **前置条件** | 用户界面处于可设置现场机参数状态 |
| **主事件流** | 1. 用户通过界面选择要设置的参数并确认； 2. 系统对用户所触发的操作和参数进行处理； 3. 系统生成满足协议格式要求的请求； 4. 系统以协议规定的通信模式发送请求并接收执行结果； 5. 系统处理返回执行结果； 6. 系统在用户界面显示执行结果。 |
| **可选事件流** | 4.a 通信失败，提示设置失败。 |
| **后置条件** | 如果用例成功，提示成功；如果用例失败，提示错误。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **用例** | 实时数据获取 |
| **简单描述** | 获取现场机所监测污染物的实时数据 |
| **角色** | 用户，现场机 |
| **前置条件** | 用户界面处于可获取实时数据状态 |
| **主事件流** | 1. 用户通过界面选择实时数据获取并确认； 2. 系统对用户所触发的操作和参数进行处理； 3. 系统生成满足协议格式要求的请求； 4. 系统以协议规定的通信模式发送请求并接收返回数据与执行结果； 5. 系统处理返回数据获取实时数据； 6. 系统在用户界面更新显示实时数据。 |
| **可选事件流** | 4.a 通信失败，提示获取失败。 |
| **后置条件** | 如果用例成功，界面显示现场实时监测数据；如果用例失败，提示错误。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **用例** | 周期采样数据获取 |
| **简单描述** | 系统接收周期性采样数据 |
| **角色** | 用户，现场机 |
| **前置条件** | 系统正常运转 |
| **主事件流** | 1. 当采样时间点到达时，现场机发送采样数据； 2. 系统接收采样数据，并按照协议的通信模式进行响应； 3. 系统对接收数据解析； 4. 系统存储数据。 |
| **可选事件流** | 2.a 通信失败，提示设置失败。 |
| **后置条件** | 成功接收上传数据。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **用例** | 报警监测 |
| **简单描述** | 现场检测污染源超标时进行报警提示 |
| **角色** | 用户，现场机 |
| **前置条件** | 用户界面处于可设置现场机参数状态 |
| **主事件流** | 1. 当污染源数据超标时，现场机发送报警信息数据； 2. 系统接收数据，并按照协议的通信模式进行响应； 3. 系统对接收报警信息数据解析； 4. 系统在用户界面提示。 |
| **可选事件流** | 2.a 通信失败，报警信息暂存在现场机。 |
| **后置条件** | 成功接收报警信息。 |

### 污染源信息管理

#### 监测数据管理

|  |  |
| --- | --- |
| **用例** | 数据查询 |
| **简单描述** | 按照定义约束条件查询历史数据信息 |
| **角色** | 用户 |
| **前置条件** | 用户界面处于可查询数据状态 |
| **主事件流** | 1. 用户定义区域范围，时间范围等查询条件，点击查询按钮； 2. 系统对历史数据库进行查询，返回查询结果； 3. 系统对查询结果处理后在界面显示。 |
| **可选事件流** | 无 |
| **后置条件** | 如果用例成功，界面显示查询结果信息。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **用例** | 数据分析 |
| **简单描述** | 对查询结果进行统计分析 |
| **角色** | 用户 |
| **前置条件** | 已返回查询结果 |
| **主事件流** | 1. 用户选择具体的分析操作，点击开始按钮； 2. 系统对数据集执行逻辑操作运算，返回结果； 3. 系统对分析结果处理后在界面显示。 |
| **可选事件流** | 无 |
| **后置条件** | 如果用例成功，界面显示分析结果信息。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **用例** | 数据处理 |
| **简单描述** | 对查询结果进行处理 |
| **角色** | 用户 |
| **前置条件** | 已返回查询结果 |
| **主事件流** | 1. 用户选择具体的处理操作，点击开始按钮； 2. 系统查询可处理数据，将待处理数据以可编辑的形式在界面显示； 3. 用户对数据近些编辑并提交； 4. 系统更新对应数据记录。 |
| **可选事件流** | 无 |
| **后置条件** | 如果用例成功，界面显示分析结果信息。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **用例** | 报警处理 |
| **简单描述** | 对报警信息进行处理 |
| **角色** | 用户 |
| **前置条件** | 已返回查询结果 |
| **主事件流** | 1. 用户点击报警处理按钮； 2. 系统查询未处理的报警并在界面显示； 3. 用户根据报警类别进行处理并填写处理记录； 4. 系统将报警信息标记为已处理。 |
| **可选事件流** | 无 |
| **后置条件** | 如果用例成功，界面显示处理结果信息。 |

#### 系统信息维护

|  |  |
| --- | --- |
| **用例** | 企业信息维护 |
| **简单描述** | 对管辖的排污企业信息进行维护 |
| **角色** | 用户 |
| **前置条件** | 处于企业信息维护界面 |
| **主事件流** | 1. 用户选择约束条件，点击查询按钮； 2. 系统查询满足条件企业信息数据，将查询结果以可编辑的形式在界面显示； 3. 用户对数据编辑并提交； 4. 系统更新对应数据记录。 |
| **可选事件流** | 无 |
| **后置条件** | 系统保存编辑后信息。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **用例** | 污染物信息维护 |
| **简单描述** | 对监测的污染物信息进行维护 |
| **角色** | 用户 |
| **前置条件** | 处于污染物信息维护界面 |
| **主事件流** | 1. 用户选择约束条件，点击查询按钮； 2. 系统查询满足条件污染物信息数据，将查询结果以可编辑的形式在界面显示； 3. 用户对数据编辑并提交； 4. 系统更新对应数据记录。 |
| **可选事件流** | 无 |
| **后置条件** | 系统保存编辑后信息。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **用例** | 报警阈值信息维护 |
| **简单描述** | 对监测的污染物报警阈值信息进行维护 |
| **角色** | 用户 |
| **前置条件** | 处于报警阈值信息维护界面 |
| **主事件流** | 1. 用户选择约束条件，点击查询按钮； 2. 系统查询满足条件污染物报警阈值信息数据，将查询结果以可编辑的形式在界面显示； 3. 用户对数据编辑并提交； 4. 系统更新对应数据记录。 |
| **可选事件流** | 无 |
| **后置条件** | 系统保存编辑后信息。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **用例** | 污染源信息维护 |
| **简单描述** | 对监测的污染源信息进行维护 |
| **角色** | 用户 |
| **前置条件** | 处于污染源信息维护界面 |
| **主事件流** | 1. 用户选择约束条件，点击查询按钮； 2. 系统查询满足条件污染源信息数据，将查询结果以可编辑的形式在界面显示； 3. 用户对数据编辑并提交； 4. 系统更新对应数据记录。 |
| **可选事件流** | 无 |
| **后置条件** | 系统保存编辑后信息。 |

### 数据传输交换

|  |  |
| --- | --- |
| **用例** | 上传数据 |
| **简单描述** | 将保存的历史监测数据向其他系统上传 |
| **角色** | 其他系统 |
| **前置条件** | 满足上传条件 |
| **主事件流** | 1. 当上传条件满足时，从历史数据库获取上传数据； 2. 系统将数据转换为上传协议格式； 3. 系统发送上传数据； 4. 其他系统接收数据。 |
| **可选事件流** | 3.1 上传失败，提示失败信息。 |
| **后置条件** | 无。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **用例** | 远程查询数据 |
| **简单描述** | 查询其它系统中的数据 |
| **角色** | 其他系统 |
| **前置条件** | 满足查询条件 |
| **主事件流** | 1. 用户通过界面选择要获取的信息并确认; 2. 系统对用户所触发的操作和参数进行处理; 3. 系统生成满足协议格式要求的请求； 4. 系统以协议规定的通信模式发送请求并接收返回数据与执行结果； 5. 系统处理返回数据获取信息； 6. 系统在用户界面显示远程查询信息。 |
| **可选事件流** | 4.1 查询失败，提示失败信息。 |
| **后置条件** | 无。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **用例** | 订阅数据 |
| **简单描述** | 订阅其他系统中的数据，其他系统在条件满足时主动上传 |
| **角色** | 其他系统 |
| **前置条件** | 满足订阅条件 |
| **主事件流** | 1. 用户通过界面选择要订阅的信息并确认; 2. 系统对用户所触发的操作和参数进行处理; 3. 系统生成满足协议格式要求的请求； 4. 系统以协议规定的通信模式发送请求并接收执行结果； 5. 系统处理执行结果获取信息； 6. 系统在用户界面显示订阅结果信息。 |
| **可选事件流** | 4.1 上传失败，提示失败信息。 |
| **后置条件** | 无。 |

|  |  |
| --- | --- |
| **用例** | 接受订阅 |
| **简单描述** | 接受其他系统发起的订阅请求，在条件满足时主动上传数据 |
| **角色** | 其他系统 |
| **前置条件** | 满足订阅条件 |
| **主事件流** | 1. 其他系统发送订阅数据请求； 2. 接受请求并解析； 3. 执行所请求订阅操作； 4. 发送订阅成功响应。 |
| **可选事件流** | 4.1 订阅失败，发送失败响应。 |
| **后置条件** | 无。 |



# 非功能性需求

面对不同级别的部门，本系统应该具备业务范围广、使用区域大的特点。只有采用科学的设计理念、先进的技术方案才能将本系统建设成一个管理科学、采集分布、操作简便、分析智能的现代信息系统。

■系统性需求

污染源在线监控系统需采用国内先进的信息技术，采用当前通讯网络，建设成为一个功能完善、运行稳定、操作便利的系统平台。在现有软硬件及网络条件下，尽可能的提高系统响应速度、运行速度、容错性、稳定性及可靠性。系统运行速度和相应速度需满足数据信息的浏览、各种处理、查询统计等日常工作的要求。在不以赖特定硬件性能提高的前提下，最大程度上满足提高环保局业务处理效率这一需求。在操作合理和合不利的情况下具备较强的容错稳定性，通过提示、纠错等等手段保障系统依然能稳定运行。由于本系统具有很强的实时性，要求系统同样具备稳定性，以适应在线监控工作的需求。需采取系统及数据及时备份、恢复和冗灾机制等手段，进一步提高系统的可靠性。

■系统开放性

污染源在线监控系统必须符合国家环保总局颁布的《污染源在线自动监控（监测）系统数据传输标准》的规定，在线监测端的设备产品符合国家统一规范，计算机及通讯设备必须采用标准通用设备，系统设计采用结构，减少降低系统各个部分的依赖性。

■系统可扩展性

污染源在线监控系统作为环保网络建设中的一个子系统，在设计时，需要有长远的规划思想、针对环保业务的特殊性，一方面需要考虑未来系统扩展开放的需求，预留标准接口；另一方面在现有数据库系统情况，必须考虑与老系统的对接，设计出满足其他现有系统的数据接口。

■系统安全

污染源在线监控系统的数据具有保密性。在设计系统的过程中，要从软件设计安全机制、数据库安全保障、网络层面方面保证系统的安全性。从系统设计上实现采用用户授权及验证等安全控制功能，防止未授权及非法用户访问系统；数据库釆用开放大型数据库，建立相应的安全保障机制，防止各类故障及灾难导致数据的丢失及损害；在网络设计上需釆用软硬结合的方式，设计合理的策略，安装防火墙，关闭多于端口等等手段，防止网络入侵对系统造成破坏，减少网络安全隐患。



# 系统约束

|  |  |
| --- | --- |
| 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》 |
| 环境信息系统集成 | 《HJ418-2007环境信息系统集成技术规范》 |
| 其他 | 《HJ416-2007环境信息术语》 |

# 系统分析

## 活动建模

### 污染源监控

#### 请求类功能（现场机信息获取/设置，实时数据获取）



#### 上传类功能（周期采样获取）



#### 接收通知（报警监测）



### 污染源信息管理（略）

### 数据传输交换

#### 查询远程数据



#### 上传数据



#### 订阅数据



#### 接收订阅



## 类建模

### 污染源监控





### 污染源信息管理





### 数据传输交换





## 交互建模

### 污染源监控

#### 发送请求



#### 接收数据



#### 接收通知



### 污染源信息管理

#### 数据查询



#### 数据分析



#### 数据处理/报警处理



# 技术难点分析

## 高并发实时数据处理与持久化

平台与现场机之间的连接属于一对多关系，不同的现场及可能同时向平台发送数据，平台数据接收端可能会面对并发性高，数据量大，实时性要求高的问题以及在接收到数据后，如何对接收到的数据快速持久化问题。

## 基于SOA的体系结构设计

为了满足平台的可扩展性，和对数据，应用，业务逻辑的快速集成，采用soa作为系统架构的基本方针，但对于架构的具体设计与实现还存在大量问题需要解决。

## 开源框架的选取，部署与集成

平台架构和功能的实现需要依赖于大量基础性功能，且对稳定性和安全性等有较高要求。根据对现阶段开发效率和技术积累的综合考量，平台系统的实现需要运用到大量的开源框架，如何选取合适的框架，在开发环境下正确部署框架，以及集成不同的框架协同工作需要学习与实践。

## 相关标准的约束与实现

平台数据库的设计，平台与现场机之间的通信以及平台之间的通信，都需要遵循相关的规范，设计实现过程中，需要正确的理解规范并具体实现。

## 涉及开发技术种类繁多

平台系统的完整实现所涉及的技术种类繁多，大的方面包括：页面设计，服务器开发，soa框架，数据通信，数据库开发等。

# 人员进度安排

## 工作量预估

|  |  |
| --- | --- |
| 概要设计（数据库设计，开源框架选定） | 1人/月 |
| 系统骨架设计与实现 | 1人/月 |
| 污染源监控系统设计与实现（通信接口，212协议实现） | 1人/月 |
| 数据存储系统设计与实现（数据集成，实时数据库，历史数据库） | 1人/月 |
| 污染源信息管理系统（页面设计，业务逻辑） | 1人/月 |
| 平台间数据传输交换系统（352,660协议） | 0.5人/月 |
| 系统集成测试 | 1.5人/月 |
| **合计** | 7人/月 |



## 人员安排

人员（1人）：吴攀嵩

# 评审意见（包括开发人员、市场营销人员、总工、总经理）