辐射防护数据集成与监控系统数据库

设计说明

四川天健科技有限公司

编写日期：2019年10月19日

目 录

[第一章 引言 1](#_Toc23015071)

[1.1. 目的 1](#_Toc23015072)

[1.2. 背景 1](#_Toc23015073)

[1.3. 参考资料 2](#_Toc23015074)

[1.4. 定义 2](#_Toc23015075)

[第二章 外部设计 3](#_Toc23015076)

[2.1. 标识符和状态 3](#_Toc23015077)

[2.2. 使用它的程序 3](#_Toc23015078)

[2.3. 约定 3](#_Toc23015079)

[2.4. 专门指导 3](#_Toc23015080)

[2.5. 支持软件 4](#_Toc23015081)

[第三章 结构设计 4](#_Toc23015082)

[3.1. 概念结构设计 4](#_Toc23015083)

[3.2. 逻辑结构设计 6](#_Toc23015084)

[3.3. 物理结构设计 7](#_Toc23015085)

[3.3.1. 网络配置信息表 7](#_Toc23015086)

[3.3.2. 组件重要状态显示配置信息表 8](#_Toc23015087)

[3.3.3. 任务信息表 8](#_Toc23015088)

[3.3.4. 任务状态修改记录表 8](#_Toc23015089)

[3.3.5. 组件状态记录表 9](#_Toc23015090)

[3.3.6. 日志记录表 9](#_Toc23015091)

[第四章 运用设计 9](#_Toc23015092)

[4.1. 数据字典设计 9](#_Toc23015093)

[4.1.1. 网络配置信息表 9](#_Toc23015094)

[4.1.2. 组件重要状态显示配置信息表 11](#_Toc23015095)

[4.1.3. 任务信息表 11](#_Toc23015096)

[4.1.4. 任务状态修改记录表 11](#_Toc23015097)

[4.1.5. 组件状态记录表 11](#_Toc23015098)

[4.1.6. 日志记录表 12](#_Toc23015099)

[4.2. 安全保密设计 12](#_Toc23015100)

[4.2.1. 防止用户直接操作数据库的方法 12](#_Toc23015101)

[4.2.2. 用户帐号密码的加密方法 12](#_Toc23015102)

[4.2.3. 角色与权限 12](#_Toc23015103)

# 引言

## 目的

本数据库设计说明是对辐射防护集成与监控系统数据库设计的定义，包括本系统数据结构逻辑设计、数据字典以及运行环境、安全保密设计等。编写本文档的目的是明数据库的表名，字段名等数据信息，用来指导后期的数据库脚本的开发，本文档遵循数据库设计和开发规范。

本数据库设计说明适合以下人员：

1. 用户
2. 系统设计人员
3. 系统测试人员
4. 系统维护人员

## 背景

使用此数据库的系统为：辐射防护集成与监控系统。

本项目参与人员名单如表 1所示。

表 1 项目人员名单表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | 职务 | 所属单位 | 项目角色 |
| 张锐 | 部门经理 | 四川天健科技有限公司 | 项目乙方负责人 |
| 谢崇竹 | 技术总监 | 四川天健科技有限公司 | 需求和技术负责人 |
| 黄东 | 系统架构师 | 四川天健科技有限公司 | 系统架构设计师 |
| 倪文强 | 软件工程师 | 四川天健科技有限公司 | 软件开发人员 |
| 何达 | 软件工程师 | 四川天健科技有限公司 | 软件开发人员 |
| 蒲志丹 | 测试工程师 | 四川天健科技有限公司 | 软件测试人员 |
| 李晨 | 测试工程师 | 四川天健科技有限公司 | 软件测试人员 |
| 何坤全 | 质量保证工程师 | 四川天健科技有限公司 | 质量保证人员 |
| 杨飞 | 配置管理员 | 四川天健科技有限公司 | 配置管理员 |

## 参考资料

1. 《辐射防护数据集成与监控系统软件设计技术规格书》
2. 《重大装置软件工程化规范手册》
3. 《辐射防护数据集成与监控系统需求分析报告》
4. 《辐射防护数据集成与监控系设计说明》
5. 《MySQL数据库应用从入门到精通( 第二版) 》作者: 王飞飞等，中国铁道出版社

## 定义

1. Database：

数据库是以一定方式储存在一起、能与多个用户共享、具有尽可能小的冗余度、与应用程序彼此独立的数据集合，可视为[电子化](https://baike.baidu.com/item/%E7%94%B5%E5%AD%90%E5%8C%96/19442867)的文件柜——存储电子文件的处所，用户可以对文件中的数据进行新增、查询、更新、删除等操作。

1. MySQL

MySQL是一个[关系型数据库管理系统](https://baike.baidu.com/item/%E5%85%B3%E7%B3%BB%E5%9E%8B%E6%95%B0%E6%8D%AE%E5%BA%93%E7%AE%A1%E7%90%86%E7%B3%BB%E7%BB%9F/696511" \t "_blank)，由瑞典MySQL AB 公司开发，目前属于 [Oracle](https://baike.baidu.com/item/Oracle) 旗下产品。MySQL 是最流行的[关系型数据库管理系统](https://baike.baidu.com/item/%E5%85%B3%E7%B3%BB%E5%9E%8B%E6%95%B0%E6%8D%AE%E5%BA%93%E7%AE%A1%E7%90%86%E7%B3%BB%E7%BB%9F/696511" \t "_blank)之一，在 WEB 应用方面，MySQL是最好的 [RDBMS](https://baike.baidu.com/item/RDBMS/1048260) (Relational Database Management System，关系数据库管理系统) 应用软件之一。

1. 主键

是用来唯一表述一条数据的字段，其值不能重复且不能为空。

1. 外键：

也叫候选键，能够完全决定所有熟悉的那些字段为候选键。

1. 表（Table）

数据库中的表与我们日常生活中使用的表格类似，它也是由行和列组成。列由同类的信息组成，每列又称为一个“字段”，每列的标题称为列名。行包含了若干列信息项，一行数据称为一条“记录”，它表达有一定意义的信息组合。一个数据库表由一条或多条记录组成，没有记录的表称为空表。每个表通常都有一个主关键字，用于唯一的明确一条记录。

1. 索引（Index）

索引是根据指定的数据库表列建立起来的顺序，它提供了快速访问数据的途径， 并且可以监督表的数据， 使其索引所指向的列中的数据不重。

复。

1. 视图（View）

视图看上去同表一样，具有一组命名的列和数据项，但它其实是一个虚拟的表，在数据库中并不实际存在。视图是由查询数据库表产生的，它限制了用户能看到和修改的数据。由此可见， 视图可以用来控制用户对数据的访问，并能简化数据的显示，即通过视图只显示那些需要的数据信息。

1. 图表（Diagram）

其实就是数据库表之间的关系示意图，利用它可以编辑表与表之间的关系。

1. 默认值（ Default ）

它是在表中创建列或插入数据时，对没有指定其具体值的列或列数据项赋予事先设定好的值。

# 外部设计

## 标识符和状态

数据库名称：RadiationSystem。

## 使用它的程序

访问此数据库的所有程序。

## 约定

数据库表命名规则：

1. 网络参数配置表：TblNetConfiguration
2. 组件重要状态参数配置表：TblImportantStatus
3. 任务信息存储表：TblTask
4. 任务状态修改记录表：TblTaskStatusChange
5. 组件状态信息存储表：TblXXXSubSysStatus（其中XXX为组件名称）
6. 日志记录表：TblLog
7. 账户信息表：由总控系统定义

## 专门指导

数据库的创建由软件开发人员完成，软件开发人员使用数据库客户端工具连接数据库，执行建库脚本，完成数据库的创建。

数据库测试和维护人员可以使用客户端工具连接数据库，查看和修改数据库中的记录。

数据库客户端的详细操作步骤参考《MySQL数据库应用从入门到精通( 第二版) 》。

## 支持软件

数据库支持软件如表 2所示。

表 2数据库支持软件表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 软件名称 | 版本 | 使用数据库的方法 |
| 辐射防护数据集成与监控系统服务软件 | V1.00 | 写入/读取/修改数据库 |
| 辐射防护数据集成与监控系统集中控制软件 | V1.00 | 写入/读取/修改数据库 |
| 辐射防护数据集成与监控系统组件服务软件 | V1.00 | 读取/写入数据库 |
| 总控系统 | V1.00 | 写入/读取/修改数据库 |
| [navicat for mysql](http://www.baidu.com/link?url=40dQRb15-bAYt98Zq0XrhfeGcIug-T_DX_QegwGMx1jJ2q-5saUfmIKnXOfIyIZJ)数据库管理工具 | V11.2.6 | 写入/读取/修改数据库 |

# 结构设计

## 概念结构设计

为了直观的理解各个数据库表的结构和它们之间的逻辑关系，本章节采用ER图来描述数据库表的概念结构设计。

网络配置信息表的概念结构设计如图 1所示。



图 1网络配置信息ER图

组件重要状态参数配置的概念结构设计如图 2所示。



图 2组件重要状态参数配置信息ER图

任务信息存储表和任务状态修改记录表的概念结构设计如图 3所示。



图 3任务信息存储和任务状态修改记录ER图

组件状态信息存储表的概念结构设计如图 4所示，每个组件的信息存储表结构由不同的组件定义。



图 4组件状态信息存储ER图

日志记录表的概念结构设计如图 5所示。



图 5组件状态信息存储ER图

## 逻辑结构设计

数据表的逻辑结构设计如图 6所示。

图 6逻辑结构设计图

## 物理结构设计

### 网络配置信息表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 功能说明 | 存储系统中各个组件、子系统、网络摄像头的网络地址，以及组件状态刷新时间 | | | | | |
| 字段名称 | 中文含义 | 数据类型 | 最大长度 | 非空 | 主键 | 约束条件 |
| AddrMainCtrl | 总控系统网络地址 | Varchar | 255 | 是 | 否 |  |
| AddrService | 后台服务软件网络地址 | Varchar | 255 | 是 | 否 |  |
| AddrOnlineClean | 在线去污组件网络地址 | Varchar | 255 | 是 | 否 |  |
| AddrOfflineClean | 离线去污组件网络地址 | Varchar | 255 | 是 | 否 |  |
| AddrTritiumClean | 氚净化组件网络地址 | Varchar | 255 | 是 | 否 |  |
| AddrRadioSpecialDischarge | 放射性特排组件网络地址 | Varchar | 255 | 是 | 否 |  |
| AddrRadioTrashCollect | 放射性废物收集组件网络地址 | Varchar | 255 | 是 | 否 |  |
| AddrTritiumMonitor | 氚监测组件网络地址 | Varchar | 255 | 是 | 否 |  |
| AddrEffluentMonitor | 流出物监测组件网络地址 | Varchar | 255 | 是 | 否 |  |
| AddrFixRadioMOnitor | 固定式区域辐射监测组件网络地址 | Varchar | 255 | 是 | 否 |  |
| AddrPersonMonitor | 个人剂量监测组件网络地址 | Varchar | 255 | 是 | 否 |  |
| AddrCameraOfOnlineClean | 在线去污组件网络摄像头地址 | Varchar | 255 | 是 | 否 |  |
| AddrCameraOfOfflineClean | 离线去污组件网络摄像头地址 | Varchar | 255 | 是 | 否 |  |
| AddrCameraOfRadioTrashCollect | 放射性废物收集组件网络摄像头地址 | Varchar | 255 | 是 | 否 |  |
| AddrCameraOfTritiumMonitor | 氚监测组件网络摄像头地址 | Varchar | 255 | 是 | 否 |  |
| StatusRefreshTime | 组件状态刷新时间间隔 | INT |  | 是 | 否 |  |

### 组件重要状态显示配置信息表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 功能说明 | 保存每个子系统的重要状态显示参数 | | | | | |
| 字段名称 | 中文含义 | 数据类型 | 最大长度 | 非空 | 主键 | 约束条件 |
| SystemID | 组件ID | INT |  | 是 | 是 |  |
| ImportantStatus | 重要状态 | BIGINT |  | 是 | 否 |  |

### 任务信息表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 功能说明 | 保存控制工位软件和总控系统下发的任务信息 | | | | | |
| 字段名称 | 中文含义 | 数据类型 | 最大长度 | 非空 | 主键 | 约束条件 |
| TaskID | 任务ID | BIGINT |  | 是 | 是 |  |
| StartTime | 执行时间 | TIMESTAMP |  | 是 | 否 |  |
| SystemID | 目的组件ID | INT |  | 是 | 否 |  |
| Description | 任务描述 | Varchar | 255 | 是 | 否 |  |
| Status | 任务状态 | INT |  | 是 | 否 |  |

### 任务状态修改记录表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 功能说明 | 保存任务执行状态的修改记录 | | | | | |
| 字段名称 | 中文含义 | 数据类型 | 最大长度 | 非空 | 主键 | 约束条件 |
| ID | 记录ID | BIGINT |  | 是 | 是 | 自增长 |
| TaskID | 任务ID | BIGINT |  | 是 | 否 |  |
| ModTime | 修改时间 | TIMESTAMP |  | 是 | 否 |  |
| Status | 任务状态 | INT |  | 是 | 否 |  |
| ModUser | 修改人员ID | INT |  | 是 | 否 |  |
| Comment | 执行情况说明 | Varchar | 255 | 否 | 否 |  |

### 组件状态记录表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 功能说明 | 保存组件的状态信息 | | | | | |
| 字段名称 | 中文含义 | 数据类型 | 最大长度 | 非空 | 主键 | 约束条件 |
| ID | 状态记录ID | BIGINT |  | 是 | 是 | 自增长 |
| Time | 入库时间 | TIMESTAMP |  | 是 | 否 |  |
| Status1 | 状态1 |  |  | 是 | 否 |  |
| Status2 | 状态2 |  |  | 是 | 否 |  |
| StatusN | 状态N |  |  | 是 | 否 |  |

### 日志记录表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 功能说明 | 日志存储 | | | | | |
| 字段名称 | 中文含义 | 数据类型 | 最大长度 | 非空 | 主键 | 约束条件 |
| ID | 日志ID | BIGINT |  | 是 | 是 | 自增长 |
| LogTime | 日志时间 | TIMESTAMP |  | 是 | 否 |  |
| LogLevel | 日志等级 | INT |  | 是 | 否 |  |
| SystemID | 组件ID | INT |  | 是 | 否 |  |
| LogContent | 日志内容 | Varchar | 255 | 是 | 否 |  |

# 运用设计

## 数据字典设计

### 网络配置信息表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 字段名称 | 字段代码 | 字段类型 | 长度 | 非空 | 主外键 | 自增长 |
| 1 | 总控系统网络地址 | AddrMainCtrl | Varchar | 255 | 是 |  |  |
| 2 | 后台服务软件网络地址 | AddrService | Varchar | 255 | 是 |  |  |
| 3 | 在线去污组件网络地址 | AddrOnlineClean | Varchar | 255 | 是 |  |  |
| 4 | 离线去污组件网络地址 | AddrOfflineClean | Varchar | 255 | 是 |  |  |
| 5 | 氚净化组件网络地址 | AddrTritiumClean | Varchar | 255 | 是 |  |  |
| 6 | 放射性特排组件网络地址 | AddrRadioSpecialDischarge | Varchar | 255 | 是 |  |  |
| 7 | 放射性废物收集组件网络地址 | AddrRadioTrashCollect | Varchar | 255 | 是 |  |  |
| 8 | 氚监测组件网络地址 | AddrTritiumMonitor | Varchar | 255 | 是 |  |  |
| 9 | 流出物监测组件网络地址 | AddrEffluentMonitor | Varchar | 255 | 是 |  |  |
| 10 | 固定式区域辐射监测组件网络地址 | AddrFixRadioMOnitor | Varchar | 255 | 是 |  |  |
| 11 | 个人剂量监测组件网络地址 | AddrPersonMonitor | Varchar | 255 | 是 |  |  |
| 12 | 在线去污组件网络摄像头地址 | AddrCameraOfOnlineClean | Varchar | 255 | 是 |  |  |
| 13 | 离线去污组件网络摄像头地址 | AddrCameraOfOfflineClean | Varchar | 255 | 是 |  |  |
| 14 | 放射性废物收集组件网络摄像头地址 | AddrCameraOfRadioTrashCollect | Varchar | 255 | 是 |  |  |
| 15 | 氚监测组件网络摄像头地址 | AddrCameraOfTritiumMonitor | Varchar | 255 | 是 |  |  |
| 16 | 组件状态刷新时间间隔 | StatusRefreshTime | INT |  | 是 |  |  |

### 组件重要状态显示配置信息表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 字段名称 | 字段代码 | 数据类型 | 长度 | 非空 | 主外键 | 自增长 |
| 1 | 组件ID | SystemID | INT |  | 是 | 主键 |  |
| 2 | 重要状态 | ImportantStatus | BIGINT |  | 是 |  |  |

### 任务信息表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 字段名称 | 字段代码 | 数据类型 | 长度 | 非空 | 主外键 | 自增长 |
| 1 | 任务ID | TaskID | BIGINT |  | 是 | 主键 |  |
| 2 | 执行时间 | StartTime | TIMESTAMP |  | 是 |  |  |
| 3 | 目的组件ID | SystemID | INT |  | 是 |  |  |
| 4 | 任务描述 | Description | Varchar | 255 | 是 |  |  |
| 5 | 任务状态 | Status | INT |  | 是 |  |  |

### 任务状态修改记录表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 字段名称 | 字段代码 | 数据类型 | 长度 | 非空 | 主外键 | 自增长 |
| 1 | 记录ID | ID | BIGINT |  | 是 | 主键 | 是 |
| 2 | 任务ID | TaskID | BIGINT |  | 是 | 外键 |  |
| 3 | 修改时间 | ModTime | TIMESTAMP |  | 是 |  |  |
| 4 | 任务状态 | Status | INT |  | 是 |  |  |
| 5 | 修改人员ID | ModUser | INT |  | 是 |  |  |
| 6 | 执行情况说明 | Comment | Varchar | 255 | 否 |  |  |

### 组件状态记录表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 字段名称 | 字段代码 | 数据类型 | 长度 | 非空 | 主外键 | 自增长 |
| 1 | 状态记录ID | ID | BIGINT |  | 是 | 主键 | 自增长 |
| 2 | 入库时间 | Time | TIMESTAMP |  | 是 |  |  |
| 3 | 状态1 | Status1 |  |  | 是 |  |  |
| 4 | 状态2 | Status2 |  |  | 是 |  |  |
| 5 | 状态N | StatusN |  |  | 是 |  |  |

### 日志记录表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 字段名称 | 字段代码 | 数据类型 | 长度 | 非空 | 主外键 | 自增长 |
| 1 | 日志ID | ID | BIGINT |  | 是 | 主键 | 自增长 |
| 2 | 日志时间 | LogTime | TIMESTAMP |  | 是 |  |  |
| 3 | 日志等级 | LogLevel | INT |  | 是 |  |  |
| 4 | 组件ID | SystemID | INT |  | 是 |  |  |
| 5 | 日志内容 | LogContent | Varchar | 255 | 是 |  |  |

## 安全保密设计

### 防止用户直接操作数据库的方法

用户只能用帐号密码登陆到应用软件， 通过应用软件访问数据库， 而没有其它途径操作数据库。

### 用户帐号密码的加密方法

对用户帐号的密码进行加密处理，确保在任何地方都不会出现密码的明文。

### 角色与权限

确定每个角色对数据库表的操作权限，如创建、检索、更新、删除等。每个角色拥有刚好能够完成任务的权限，不多也不少。在应用时再为用户分配角色，则每个用户的权限等于他所兼角色的权限之和。