**辐射防护数据集成与监控系统服务软件**

**需求分析报告**

**四川天健科技有限公司**

**编写日期：2019年08月20日**

目 录

[第一章 引言 1](#_Toc25313992)

[1.1. 目的 1](#_Toc25313993)

[1.2. 背景 1](#_Toc25313994)

[1.2.1. 标识 1](#_Toc25313995)

[1.2.2. 项目来源 1](#_Toc25313996)

[1.2.3. 项目人员 1](#_Toc25313997)

[1.3. 参考资料 2](#_Toc25313998)

[1.4. 术语 2](#_Toc25313999)

[第二章 项目概述 2](#_Toc25314000)

[2.1. 系统概述 2](#_Toc25314001)

[2.2. 软件概述 5](#_Toc25314002)

[2.3. 软件功能 5](#_Toc25314003)

[2.4. 实现语言 7](#_Toc25314004)

[2.5. 用户特点 7](#_Toc25314005)

[2.6. 一般约束 7](#_Toc25314006)

[第三章 功能需求 8](#_Toc25314007)

[3.1. 账户管理 8](#_Toc25314008)

[3.1.1. 新建账户 8](#_Toc25314009)

[3.1.2. 删除账户 9](#_Toc25314010)

[3.1.3. 修改账户信息 10](#_Toc25314011)

[3.1.4. 账户登录 12](#_Toc25314012)

[3.1.5. 账户登出 13](#_Toc25314013)

[3.2. 系统参数设置 14](#_Toc25314014)

[3.2.1. 网络参数设置 14](#_Toc25314015)

[3.2.2. 数据库参数设置 16](#_Toc25314016)

[3.3. 系统状态监测 17](#_Toc25314017)

[3.3.1. 系统运行状态上报 17](#_Toc25314018)

[3.3.2. 组件状态信息获取上报 19](#_Toc25314019)

[3.4. 组件控制 20](#_Toc25314020)

[3.4.1. 组件远程控制 20](#_Toc25314021)

[3.4.2. 组件远程控制结果获取上报 22](#_Toc25314022)

[3.5. 任务执行 23](#_Toc25314023)

[3.5.1. 任务接收下发 23](#_Toc25314024)

[3.5.2. 维护需求上报 25](#_Toc25314025)

[3.5.3. 任务执行状态获取上报 26](#_Toc25314026)

[3.6. 故障 28](#_Toc25314027)

[3.6.1. 故障转发 28](#_Toc25314028)

[3.7. 日志 29](#_Toc25314029)

[3.7.1. 日志记录 29](#_Toc25314030)

[第四章 外部接口需求 31](#_Toc25314031)

[4.1. 用户界面 31](#_Toc25314032)

[4.2. 硬件接口 31](#_Toc25314033)

[4.3. 软件接口 31](#_Toc25314034)

[4.3.1. 新建账户接口 33](#_Toc25314035)

[4.3.2. 删除账户接口 33](#_Toc25314036)

[4.3.3. 修改账户信息接口 34](#_Toc25314037)

[4.3.4. 账户登录接口 35](#_Toc25314038)

[4.3.5. 账户登出接口 36](#_Toc25314039)

[4.3.6. 网络参数设置接口 36](#_Toc25314040)

[4.3.7. 数据库参数设置接口 38](#_Toc25314041)

[4.3.8. 组件运行状态获取接口 38](#_Toc25314042)

[4.3.9. 组件远程控制接口 39](#_Toc25314043)

[4.3.10. 组件远程控制结果上报接口 40](#_Toc25314044)

[4.3.11. 任务下发接口 41](#_Toc25314045)

[4.3.12. 维护需求上报接口 42](#_Toc25314046)

[4.3.13. 任务执行状态上报接口 43](#_Toc25314047)

[4.3.14. 组件状态刷新接口 43](#_Toc25314048)

[4.3.15. 故障上报接口 44](#_Toc25314049)

[第五章 性能需求 46](#_Toc25314050)

[第六章 软件属性需求 46](#_Toc25314051)

[6.1. 正确性 46](#_Toc25314052)

[6.2. 健壮性 46](#_Toc25314053)

[6.3. 可靠性 46](#_Toc25314054)

[6.4. 安全性 47](#_Toc25314055)

[6.5. 可维护性 47](#_Toc25314056)

[6.6. 可移植性 47](#_Toc25314057)

[第七章 数据需求 47](#_Toc25314058)

[第八章 数据库需求 47](#_Toc25314059)

[第九章 特殊操作需求 48](#_Toc25314060)

# 引言

## 目的

本文档为辐射防护数据集成与监控系统服务软件的需求文档，对辐射防护数据集成与监控系统服务软件的功能以及接口做了详细的规范和定义。

本文档所预期的读者为软件设计人员、软件开发人员、软件测试人员，用于指导软件开发过程中的软件设计说明书编写、软件编码、测试文档编写以及软件测试工作。

## 背景

### 标识

1. 本文档标识号为：FS-HTFW-XQ-V1.00；
2. 标题为：辐射防护数据集成与监控系统服务软件需求分析报告；

### 项目来源

本项目委托单位：中国工程物理研究院核物理与化学研究所。

### 项目人员

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》

## 术语

1. Tango中间件

一个开源的、面向设备控制的网络通信中间件，支持C++/Java/Python等语言。

1. SHA256非对称加密算法：

SHA256是SHA-2下细分出的一种算法。SHA-2，名称来自于安全散列算法2（英语：Secure Hash Algorithm 2）的缩写，一种密码散列函数算法标准，由美国国家安全局研发，属于SHA算法之一。

1. AES对称加密算法：

密码学中的高级加密标准（Advanced Encryption Standard，AES），又称Rijndael[加密法](https://baike.baidu.com/item/%E5%8A%A0%E5%AF%86%E6%B3%95)，是美国联邦政府采用的一种区块加密标准。

# 项目概述

## 系统概述

辐射防护分系统是总控系统的重要子系统，由辐射防护数据集成与监控系统软件和各个组件构成。辐射防护数据集成与监控系统软件是辐射防护分系统的集成和控制软件，在辐射防护分系统中承担着承上启下的重要作用。

辐射防护数据集成与监控系统接收总控系统下发的任务，将任务进行处理或者下发到对应的组件，并向总控系统反馈任务执行情况。用户也可在辐射防护数据集成与监控系统上定义任务并下发到对应的组件。

辐射防护数据集成与监控系统对组件运行状态进行监测，用图形化或者文本的方式显示组件和系统本身的运行状态、关键参数以及任务执行情况。用户也可以在系统中对各个组件进行远程控制。

各个组件周期性的将各自的状态信息存储到数据库服务器，作为总控系统安全连锁功能的重要参数，可以由总控系统进行访问和读取。

整个系统的网络拓扑架构如图 1所示。



图 1 系统网络拓扑架构图

辐射防护数据集成与监控系统软件划分为三类软件配置项。集中控制软件、服务软件和组件控制软件都是独立运行的软件，分别部署在不同的计算机上，它们之间通过Tango中间件进行通信。

除固定式区域辐射系统外，系统中的所有设备都具有网络接口，通过网线连接到交换机上进行通信，固定式区域辐射系统中的设备由于只支持RS485串口，所以需要使用串口网口转换设备，将RS485协议转换为IP协议，再连接到交换机。

系统中各个物理设备的IP地址和带宽需求见表 2所示。

表 2 IP地址和带宽需求表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 设备名称 | IP地址 | 带宽 |
| 总控系统 | 1个，由总控系统决定 | - |
| 辐射防护数据集成与监控系统集中控制软件 | 172.16.75.1 | 10Mbps |
| 辐射防护数据集成与监控系统服务软件 | 172.16.75.2 | 100Mbps |
| 在线去污组件服务软件 | 172.16.75.3 | 1Mbps |
| 离线去污组件服务软件 | 172.16.75.4 | 1Mbps |
| 氚净化组件服务软件 | 172.16.75.5 | 1Mbps |
| 放射性特排组件服务软件 | 172.16.75.6 | 1Mbps |
| 放射性废物收集组件服务软件 | 172.16.75.7 | 1Mbps |
| 氚监测组件服务软件 | 172.16.75.8 | 1Mbps |
| 流出物监测组件服务软件 | 172.16.75.9 | 1Mbps |
| 个人剂量监测组件服务软件 | 172.16.75.10 | 1Mbps |
| 固定式区域辐射监测组件服务软件 | 172.16.75.11 | 1Mbps |
| 在线去污组件 | 172.16.75.12 | 1Mbps |
| 离线去污组件 | 172.16.75.13 | 1Mbps |
| 氚净化组件 | 172.16.75.14 | 1Mbps |
| 放射性特排组件 | 172.16.75.15 | 1Mbps |
| 放射性废物收集组件 | 172.16.75.16 | 1Mbps |
| 氚监测组件 | 172.16.75.17 | 1Mbps |
| 流出物监测组件 | 172.16.75.18 | 1Mbps |
| 个人剂量监测组件 | 172.16.75.19 | 1Mbps |
| 固定式区域辐射监测组件 | 172.16.75.20~172.16.75.147 | 128Mbps |
| 数据库服务器 | 1个，由系统方确定 | - |

整个系统的数据流向如图 2所示。



图 2 系统数据流图

## 软件概述

辐射防护数据集成与监控系统控制服务软件运行于服务器上，通过计算机网络与总控系统、组件、集中控制软件建立连接，完成组件状态监控，组件远程控制、组件任务下发及监测等业务功能，并将需要在集中控制软件界面上进行显示的信息反馈给集中控制软件进行显示。

## 软件功能

辐射防护数据集成与监控系统服务软件具有账户管理、系统参数设置、系统状态监测、组件远程控制、组件任务下发及执行、日志等功能，如图 3所示。



图 3 软件功能图

具体的功能分解如表 3所示。

表 3 软件功能分解表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 一级功能 | 二级功能 | 功能描述 |
| 账户管理 | 新建账户 | 接收集中控制软件的新建账户请求，调用总控系统的新建账户接口，完成新建账户功能 |
| 删除账户 | 接收集中控制软件的删除账户请求，调用总控系统的删除账户接口，完成删除账户功能 |
| 修改账户信息 | 接收集中控制软件的修改账户信息请求，调用总控系统的修改账户信息接口，完成修改账户信息功能 |
| 账户登录 | 接收集中控制软件的账户登录请求，完成账户登录功能 |
| 账户登出 | 接收集中控制软件的账户登 请求，完成账户登出功能 |
| 系统参数设置 | 网络参数设置 | 接收集中控制软件的网络参数设置请求并进行处理 |
| 数据库参数设置 | 接收集中控制软件的数据库参数设置请求并进行处理 |
| 系统状态监测 | 组件状态信息获取 | 获取组件运行状态信息，转发给集中控制软件 |
| 系统运行状态上报 | 将服务软件的运行状态上报到集中控制软件 |
| 组件远控 | 组件远程控制 | 接收控制工位的组件远程控制命令，转发到对应的组件 |
| 组件远程控制结果获取上报 | 获取组件远程控制执行结果并转发到集中控制软件 |
| 任务执行 | 任务接收下发 | 接收总控系统下发的任务，发送到对应的组件 |
| 维护需求上报 | 接收集中控制软件的维护需求上报，转发到总控系统 |
| 任务执行状态获取上报 | 获取组件的任务执行状态，反馈给集中控制软件和总控系统 |
| 故障 | 故障转发 | 接收组件上报的故障信息，转发到总控系统 |
| 日志 | 日志记录 | 在数据库和本地日志文件中记录日志信息 |

## 实现语言

本软件采用C++语言进行编写。由于跨平台的需求，选用Qt作为软件的基础开发框架，网络通信选用Tango中间件。

## 用户特点

1. 系统操作员：使用本软件对组件进行控制、任务下发，监视组件运行状态。
2. 系统维护人员：对本软件进行日常的维护操作。

## 一般约束

辐射防护数据集成与监控系统服务软件严格按照《重大装置软件工程化规范手册》进行设计、开发和测试验证。

软件开发及运行环境具体要求如表 4所示。

表 4 软件开发及运行环境表

|  |  |
| --- | --- |
| 软件运行硬件环境 | X86架构计算机  CPU：intel I7 6核 3.0GHz及以上处理器  内存：大于或等于8GB  硬盘：不少于500G可用磁盘空间 |
| 软件运行软件环境 | 服务软件：Linux 64Bit（内核版本≥4.15.0） |
| 软件开发环境 | Qt 5.9.0及以上版本  Tango 9.2.2 64Bit版本 |

# 功能需求

## 账户管理

### 新建账户

#### 引言

辐射防护数据集成与监控系统服务软件提供新建账户功能接口，接收集中控制软件下发的新建账户请求并对请求参数做有效性校验，调用总控系统提供的新建账户功能接口完成账户的创建。完成创建账户流程后，将账户创建的结果反馈给集中控制软件。在新建账户的过程中，服务软件需要记录日志。

关于账户权限的描述请参考《辐射防护数据集成与监控系统集中控制软件需求分析报告》。

#### 输入要求

新建账户功能的输入要求如表 5所示。

表 5 新建账户功能输入表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 账户用户名 | String | 账户用户名，在系统中具有唯一性，最大20个字符 |
| 账户密码 | String | 6-16个字符，限制为数字、大小写字母和英文符号的组合 |
| 所属部门 | String | 账户归属人所属部门名称，非空，最大128个字符 |
| 联系方式 | String | 账户归属人的联系方式，非空，最大128个字符 |
| 账户权限 | Enumerate | 用户的账户权限 |

#### 处理要求

1. 服务软件提供新建账户功能接口，接收集中控制软件下发的新建账户请求；
2. 服务软件对新建账户请求做参数有效性校验，如果校验不通过，记录日志，应答集中控制软件创建账户失败，终止流程；
3. 服务软件调用总控系统的新建账户接口，完成账户的创建，将创建账户的结果反馈给集中控制软件，并记录账户创建的日志。

#### 输出要求

新建账户功能的输出要求如表 6所示。

表 6 新建账户功能输出表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 新建账户操作结果 | Boolean | 账户创建成功或失败 |
| 错误信息 | String | 错误描述，失败时有效 |
| 新建账户的日志 | 日志信息 | 记录新建过程中的日志 |

### 删除账户

辐射防护数据集成与监控系统服务软件提供删除账户功能接口，接收集中控制软件下发的删除账户请求，调用总控系统提供的删除账户功能接口完成账户的删除。完成删除账户流程后，将账户删除的结果反馈给集中控制软件。在删除账户的过程中，服务软件需要记录日志。

#### 引言

#### 输入要求

删除账户功能的输入要求如表 7所示。

表 7 删除账户功能输入表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 账户ID | Integer | 将要从系统数据库中删除的账户ID |

#### 处理要求

1. 服务软件提供删除账户功能接口，接收集中控制软件下发的删除账户请求；
2. 服务软件对删除账户请求做参数有效性校验，如果校验不通过，记录日志，应答集中控制软件删除账户失败，终止流程；
3. 服务软件调用总控系统的删除账户接口，完成账户的删除，将删除账户的结果反馈给集中控制软件，并记录账户删除的日志。

#### 输出要求

删除账户功能的输出要求如表 8所示。

表 8 删除账户功能输出表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 删除账户操作结果 | Boolean | 账户删除成功或失败 |
| 错误信息 | String | 错误描述，失败时有效 |
| 删除账户的日志 | 日志信息 | 记录删除过程中的日志 |

### 修改账户信息

#### 引言

辐射防护数据集成与监控系统服务软件提供修改账户信息功能接口，接收集中控制软件下发的修改账户信息请求，调用总控系统提供的修改账户信息功能接口完成账户的信息修改。完成修改账户信息流程后，将修改账户信息的结果反馈给集中控制软件。在账户信息修改的过程中，服务软件需要记录日志。

#### 输入要求

修改账户信息功能的输入要求如表 9所示。

表 9 账户信息修改功能输入表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 账户ID | Integer | 账户在系统中的ID |
| 账户密码 | String | 见表 5中的“账户密码” |
| 所属部门 | String | 见表 5中的“所属部门” |
| 联系方式 | String | 见表 5中的“联系方式” |

#### 处理要求

1. 服务软件提供账户信息修改功能接口，接收集中控制软件下发的账户信息修改请求；
2. 服务软件对账户信息修改请求做参数有效性校验，如果校验不通过，记录日志，应答集中控制软件账户信息修改失败，终止流程；
3. 服务软件调用总控系统的账户信息修改接口，完成账户的信息修改，将账户信息修改的结果反馈给集中控制软件，并记录账户信息修改的日志。

#### 输出要求

删除账户功能的输出要求如表 10所示。

表 10 账户信息修改功能输出表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 账户信息修改操作结果 | Boolean | 账户信息修改成功或失败 |
| 错误信息 | String | 错误描述，失败时有效 |
| 账户信息修改的日志 | 日志信息 | 记录信息修改过程中的日志 |

### 账户登录

#### 引言

辐射防护数据集成与监控系统服务软件提供账户登录功能接口，接收集中控制软件下发的账户登录请求，连接数据库服务器，读取登录用户信息并进行密码校验，将用户登录的结果和用户ID反馈到集中控制软件。在用户登录的过程中，服务软件需要记录日志。

同一个账户不允许重复登录，当服务软件检测到同一账户重复登录时，应反馈登录错误给集中控制软件。

#### 输入要求

账户登录功能的输入要求如表 11所示。

表 11账户登录功能输入表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 账户用户名 | String | 在登录界面输入账户用户名 |
| 账户密码 | String | 在登录界面输入账户密码 |

#### 处理要求

1. 服务软件提供账户登录功能接口，接收集中控制软件下发的账户登录请求；
2. 服务软件连接数据库服务器，读取账户信息，进行用户名密码校验，如果连接数据库服务器失败或者读取账户信息失败，记录日志，将登录失败的信息反馈给集中控制软件，终止流程；
3. 服务软件校验用户密码和账户是否重复登录，如用户密码错误或者重复登录，记录日志，将登录失败的信息反馈给集中控制软件，终止流程；
4. 用户登录成功，服务软件记录用户ID，并将用户ID和登录成功的结果反馈给集中控制软件，并记录日志。

#### 输出要求

账户登录功能的输出要求如表 12所示。

表 12 账户登录功能输出表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 账户登录结果 | Boolean | 登录成功或失败 |
| 登录用户ID | Long | 用户在系统中的用户ID，此ID具有唯一性 |
| 错误信息 | String | 错误描述，失败时有效 |
| 账户登录信息日志 | 日志信息 | 记录账户登录过程中的日志信息 |

### 账户登出

#### 引言

辐射防护数据集成与监控系统服务软件提供账户登出功能接口，接收集中控制软件下发的账户登出请求，进行处理后将用户登出结果反馈到集中控制软件。

#### 输入要求

账户登出功能输出如表 13所示。

表 13 账户登出功能输出表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 账户ID | Integer | 需要登出的账户ID |

#### 处理要求

1. 服务软件提供账户登出功能接口，接收集中控制软件下发的账户登出请求；
2. 服务软件检测当前用户是否已经登录，如果用户未登录，反馈账户登出失败消息到集中控制软件，记录日志，终止流程；
3. 将用户对应的登录状态置为“未登录”状态，反馈账户登出成功消息到集中控制软件，并记录日志。

#### 输出要求

账户登出功能输出如表 14所示。

表 14 账户登出功能输出表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 账户登出结果 | Boolean | 登出成功或失败 |
| 错误信息 | String | 错误描述，失败时有效 |
| 账户登出信息日志 | 日志信息 | 记录账户登出过程中的日志信息 |

## 系统参数设置

### 网络参数设置

#### 引言

辐射防护数据集成与监控系统服务软件提供网络参数设置接口，接收来自集中控制软件的网络参数设置请求，更新数据库中保存的配置参数，并将新的配置参数应用到各个业务中。

服务软件完成网络参数的更新操作后，反馈集中控制软件更新结果。

#### 输入要求

网络参数设置功能的输入要求如表 15所示。

表 15网络参数设置功能输入表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 总控系统网络地址 | String | 用于和总控系统进行数据通信 |
| 服务软件网络地址 | String | 用于和服务软件进行数据通信 |
| 在线去污组件网络地址 | String | 用于和在线去污组件进行数据通信 |
| 离线去污组件网络地址 | String | 用于和离线去污组件进行数据通信 |
| 氚净化组件网络地址 | String | 用于和氚净化组件进行数据通信。 |
| 放射性特排组件网络地址 | String | 用于和放射性特排组件进行数据通信 |
| 放射性废物收集组件网络地址 | String | 用于和放射性废物收集组件进行数据通信 |
| 氚监测组件网络地址 | String | 用于和氚监测组件进行数据通信 |
| 流出物监测组件网络地址 | String | 用于和流出物监测组件进行数据通信 |
| 固定式区域辐射监测组件网络地址 | String | 用于和固定式区域辐射监测组件进行数据通信 |
| 个人剂量监测组件网络地址 | String | 用于和个人剂量监测组件进行数据通信 |
| 在线去污组件网络摄像头地址 | String | 用于和在线去污组件网络摄像头通信，获取监控视频 |
| 离线去污组件网络摄像头地址 | String | 用于和离线去污组件网络摄像头通信，获取监控视频 |
| 放射性废物收集组件网络摄像头地址 | String | 用于和放射性废物收集组件网络摄像头通信，获取监控视频 |
| 氚监测组件网络摄像头地址 | String | 用于和氚监测组件网络摄像头通信，获取监控视频 |
| 组件状态刷新时间间隔 | Integer | 可配置的范围最小为1秒，最大为10秒 |

#### 处理要求

1. 集中控制软件通过调用服务软件提供的网络参数设置接口，将用户更新后的网络配置参数发送到服务软件；
2. 服务软件对参数进行有效性校验，如果校验失败，记录错误日志，将更新失败的信息反馈到集中控制软件，终止流程；
3. 服务软件更新数据库中保存的网络参数配置，如果更新失败，记录错误日志，将更新失败的信息反馈到集中控制软件，终止流程；
4. 服务软件将新的网络配置参数在业务中进行应用，反馈更新成功信息到集中控制软件并记录日志。

#### 输出要求

网络参数设置功能的输出要求如表 16所示。

表 16 网络参数设置功能输出表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 网络参数更新结果 | Boolean | 参数更新成功或失败 |
| 错误信息 | String | 错误描述，失败时有效 |
| 网络参数更新信息日志 | 日志信息 | 记录网络参数更新过程中的日志信息 |

### 数据库参数设置

#### 引言

辐射防护数据集成与监控系统服务软件提供数据库参数设置接口，接收来自集中控制软件的数据库参数设置请求，更新本地配置文件保存的数据库配置参数，并将新的配置参数应用到各个业务中。更新操作完成后，反馈给集中控制软件更新结果。

数据库配置参数存储在本地磁盘文件中，文件格式为INI类型。数据库密码经过AES对称加密算法加密后，在配置文件中进行存储，配置文件路径为服务软件安装目录下的config/db.ini文件。

#### 输入要求

数据库参数设置功能的输入要求如表 17所示。

表 17数据库参数设置功能输入表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 数据库服务器IP地址 | String | - |
| 数据库服务器服务端口 | Integer | - |
| 数据库服务器登录用户名 | String | - |
| 数据库服务器登录密码 | String | AES对称加密存储 |

#### 处理要求

1. 集中控制软件通过调用服务软件提供的数据库参数设置接口，将用户更新后的数据库配置参数发送到服务软件；
2. 服务软件接收到数据库配置更新请求后，对更新参数做有效性校验，如果校验不通过，则记录错误日志，反馈更新失败应答给集中控制软件；
3. 服务软件更新本地配置文件中的数据库配置信息，如果更新失败，则记录错误日志，反馈更新失败应答给集中控制软件；
4. 服务软件将新的数据库配置参数在业务中进行应用，反馈更新成功信息到集中控制软件并记录日志。

#### 输出要求

数据库参数设置功能的输出要求如表 18所示。

表 18 数据库参数设置功能输出表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 数据库参数配置文件 | 文件 | 保存数据库参数的本地配置文件，格式为INI |
| 数据库参数更新结果 | Boolean | 参数更新成功或失败 |
| 错误信息 | String | 错误描述，失败时有效 |
| 数据库参数更新信息日志 | 日志信息 | 记录数据库参数更新过程中的日志信息 |

## 系统状态监测

### 系统运行状态上报

#### 引言

服务软件调用集中控制软件提供的系统运行状态上报接口，将服务软件当前的运行状态信息发送到集中控制软件。

系统运行状态信息包括系统启动时间、系统运行时间、当前登录账户名称、与总控系统的通信状态以及与9个组件的通信状态信息。

服务软件调用此接口的时间间隔为1秒，不可配置 。

#### 输入要求

无。

#### 处理要求

1. 服务软件调用集中控制软件提供的系统运行状态上报接口，如果调用失败，记录错误日志，终止流程；
2. 服务软件将系统启动时间、系统运行时间、当前登录账户名称、与总控系统的通信状态以及与9个组件的通信状态信息通过此接口上传到集中控制软件；
3. 如果整个流程中没有出现异常，不需要记录日志。

#### 输出要求

系统状态信息显示功能的输出要求如表 19所示。

表 19 系统状态信息显示功能输出表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 当前登录账户名称 | String | 当前登录系统的账户名称 |
| 系统启动时间 | DateTime | 系统启动的时间，精确到秒 |
| 系统运行时间 | Time | 系统从启动开始到现在的运行时间，精确到秒 |
| 与总控系统的通信状态 | Boolean | 与总控系统的通信状态，True为正常，False为异常 |
| 与在线去污组件的通信状态 | Boolean | 与在线去污组件的通信状态，True为正常，False为异常 |
| 与离线去污组件的通信状态 | Boolean | 与离线去组件的通信状态，True为正常，False为异常 |
| 与氚净化组件的通信状态 | Boolean | 与氚净化组件的通信状态，True为正常，False为异常 |
| 与放射性特排组件的通信状态 | Boolean | 与放射性特排组件的通信状态，True为正常，False为异常 |
| 与放射性废物收集组件的通信状态 | Boolean | 与放射性废物收集组件的通信状态，True为正常，False为异常 |
| 与氚监测组件的通信状态 | Boolean | 与氚监测组件的通信状态，True为正常，False为异常 |
| 与流出物监测组件的通信状态 | Boolean | 与流出物监测组件的通信状态，True为正常，False为异常 |
| 与固定式区域辐射监测组件的通信状态 | Boolean | 与固定式区域辐射监测组件的通信状态，True为正常，False为异常 |
| 与个人剂量监测组件的通信状态 | Boolean | 与个人剂量监测组件的通信状态，True为正常，False为异常 |
| 日志信息 | 日志 | 记录系统运行状态上报流程中的日志 |

### 组件状态信息获取上报

#### 引言

服务软件按照用户配置的组件运行状态获取周期，调用各个组件提供的运行状态获取接口，获取组件的运行状态。

成功获取组件运行状态后，调用集中控制软件提供的组件运行状态上报接口，将各个组件的运行状态信息发送到集中控制软件，由集中控制软件将各个组件的运行状态显示在界面上。

#### 输入要求

组件状态信息显示功能的输入要求如表 20所示。

表 20 组件状态信息获取上报功能输入表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 组件ID | Integer | 组件在整个系统中的数字标识 |

#### 处理要求

1. 服务软件分别调用各个组件提供的运行状态获取接口，如果调用失败，记录错误日志，终止流程；
2. 服务软件调用集中控制软件提供的组件运行状态上报接口，将组件运行状态转发给集中控制软件，如果调用失败，记录错误日志；
3. 如果整个流程中没有出现异常，不需要记录日志。

#### 输出要求

组件状态信息显示功能输出如表 21所示。

表 21 组件状态信息获取上报功能输出表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 组件ID | Integer | 组件在整个系统中的数字标识 |
| 运行状态 | Boolean | 组件运行状态，True为运行，False为停止 |
| 状态信息 | String | 组件状态信息的XML格式描述，以各个组件实际情况为准 |
| 日志信息 | 日志 | 记录组件状态信息获取上报流程中的日志 |

## 组件控制

### 组件远程控制

#### 引言

服务软件提供组件远程控制接口，接收来自集中控制软件的组件远程控制命令，根据控制命令中的子组件ID，转发到对应的组件，由各个组件执行远程控制命令。

各个组件是否具有远程控制功能及启动前提如表 22所示。

表 22 组件远程控制功能表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 组件名称 | 远程启停和控制功能 | 启动前提 |
| 在线去污组件 | 有 | 放射性特排系统和流出物监测组件处于运行状态 |
| 离线去污组件 | 有 | 放射性特排组件和流出物监测组件处于运行状态 |
| 氚净化组件 | 有 | 待定 |
| 放射性特排组件 | 有 | 待定 |
| 放射性废物收集组件 | 有 | 放射性特排组件和流出物监测组件处于运行状态 |
| 氚监测组件 | 有 | 待定 |
| 流出物监测组件 | 有 | 放射性特排组件处于运行状态 |
| 固定式区域辐射监测组件 | 有 | 待定 |
| 个人剂量监测组件 | 有 | 待定 |

#### 输入要求

组件远程控制功能的输入要求如表 23所示。

表 23 组件远程控制功能输入表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 组件ID | Integer | 执行远程控制命令的组件ID |
| 命令类型 | Enumerate | 组件需要执行的控制命令类型 |
| 命令参数 | Variant | 该条命令附加的参数 |

#### 处理要求

1. 服务软件提供组件远程控制接口，接收集中控制软件下发的组件远程控制命令；
2. 服务软件对集中控制软件下发的组件远程控制命令参数做有效性校验，如果校验不通过，记录错误日志，将错误反馈给集中控制软件；
3. 如果控制命令为组件启动或停止，则按照表 22中定义的组件启动前提进行组件是否能够启动或停止的判断，如果组件的启动或停止不满足条件，记录错误日志，将错误反馈给集中控制软件；
4. 服务软件调用组件提供的远程控制接口，将远程控制信息下发到组件，如果下发失败，记录错误日志，将错误反馈给集中控制软件；
5. 服务软件在组件远程控制命令接收和下发的过程中，若无异常，也需要记录日志，并应答集中控制软件下发成功。

#### 输出要求

组件启远程控制功能的输出要求如表 24所示。

表 24 组件远程控制功能输出表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 命令类型 | Enumerate | 组件需要执行的控制命令类型 |
| 命令ID | Integer | 此条命令的唯一标识，由服务软件统一分配 |
| 命令参数 | Variant | 该条命令附加的参数 |
| 日志信息 | 日志 | 记录组件远程控制流程中产生的日志 |

### 组件远程控制结果获取上报

#### 引言

服务软件提供组件远程控制结果上报接口，供组件上报远程控制命令执行结果。服务软件收到组件上报的远程控制命令执行结果后，将执行结果转发到集中控制软件，由集中控制软件对组件远程控制命令的执行结果进行显示。

#### 输入要求

组件远程控制结果响应功能的输入要求如表 25所示。

表 25 组件远程控制结果响应功能输入表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 组件ID | Integer | 执行远程控制命令的组件ID |
| 命令ID | Integer | 此条命令的唯一标识，由服务软件统一分配 |
| 命令执行结果 | Enumerate | 命令执行结果，可以为执行成功、执行失败、拒绝执行 |
| 备注 | String | 执行结果的文字备注 |

#### 处理要求

1. 服务软件接收组件上报的远程命令执行结果，对参数进行有效性校验，如果校验不通过，记录错误日志，终止流程；
2. 服务软件调用集中控制软件提供的组件远程控制命令结果上报接口，将组件执行远程控制命令的结果发送到集中控制软件，如果接口调用失败，记录错误日志，终止流程；
3. 服务软件在组件远程控制结果获取和上报的过程中，若无异常，也需要记录日志。

#### 输出要求

组件远程控制响应功能输出要求如表 26所示。

表 26 组件远程控制结果响应功能输出表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 命令ID | Integer | 组件执行的远程控制命令ID，由服务软件统一分配 |
| 命令执行结果 | Enumerate | 命令执行结果，可以为执行成功、执行失败、拒绝执行 |
| 备注 | String | 执行结果的文字备注 |
| 日志信息 | 日志 | 记录组件远程控制结果获取上报流程中产生的日志 |

## 任务执行

### 任务接收下发

#### 引言

服务软件提供任务下发接口，接收总控系统下发的任务信息，根据任务信息中的子组件ID，转发到对应的组件，由组件的操作人员执行任务执行的操作。

#### 输入要求

任务下发功能的输入要求如表 27所示。

表 27 任务下发功能输入表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 所属系统 | string | 系统/分系统名称 |
| 所在束组 | string | 束组编号 |
| 所在子束 | string | 子束编号 |
| 维护对象 | string | 优先使用PBS中的名称 |
| 维护内容 | string | 更换xx部件 |
| 匹配条件 | string | xx为真空/大气环境，xx系统停机等 |
| 维护周期 | string | 发次间/周维护/月维护/大修 |
| 任务发布时间 | date | 示例：2019-06-03 9:30 |
| 计划完成时间 | date | 示例：2019-06-07 10:30 |

#### 处理要求

1. 服务软件接收总控系统下发的任务信息，对任务参数做有效性校验，如果校验失败，记录错误日志，应答总控系统或集中控制软件任务下发失败；
2. 服务软件调用组件提供的任务下发接口，将任务下发到组件，由组件的操作人员进行任务的执行，如果调用接口失败，记录错误日志，应答总控系统任务下发失败；
3. 服务软件在组件任务信息接收和下发的过程中，若无异常，也需要记录日志，并应答总控系统下发成功。

#### 输出要求

任务下发功能的输出要求如表 28所示。

表 28 任务下发功能输出表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 所属系统 | string | 系统/分系统名称 |
| 所在束组 | string | 束组编号 |
| 所在子束 | string | 子束编号 |
| 维护对象 | string | 优先使用PBS中的名称 |
| 维护内容 | string | 更换xx部件 |
| 匹配条件 | string | xx为真空/大气环境，xx系统停机等 |
| 维护周期 | string | 发次间/周维护/月维护/大修 |
| 任务发布时间 | date | 示例：2019-06-03 9:30 |
| 计划完成时间 | date | 示例：2019-06-07 10:30 |

### 维护需求上报

#### 引言

服务软件提供维护需求上报接口，接收集中控制软件的维护需求，转发到总控系统。

#### 输入要求

维护需求上报功能的输入要求如表 29所示。

表 29 维护需求上报功能输入表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 维护需求编号 | String | 系统自动生成，不可编辑 |
| 所在束组 | String | 不超过80个字符 |
| 所在子束 | String | 不超过80个字符 |
| 维护对象 | String | 不超过80个字符 |
| 维护内容 | String | 不超过255个字符 |
| 匹配条件 | String | 不超过80个字符 |
| 维护周期 | Enumerate | 选择：发次间/周维护/月维护/大修 |
| 上报时间 | DateTime | 当前时间，不可编辑，示例：2019-06-05 9:30 |
| 建议维护开始时间 | DateTime |  |
| 预计耗时 | Double | 单位：天，保留1位小数 |
| 其他 | String | 不超过255个字符 |

#### 处理要求

1. 服务软件接收集中控制软件下发的维护需求信息；
2. 服务软件对维护需求参数做有效性校验，如果校验不通过，返回错误，终止流程；
3. 服务软件调用总控系统提供的维护需求上报接口，将维护需求上报到总控系统。

#### 输出要求

维护需求上报功能的输出要求如表 30所示。

表 30 维护需求上报功能输入表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 维护需求编号 | String | 系统自动生成，不可编辑 |
| 所在束组 | String | 不超过80个字符 |
| 所在子束 | String | 不超过80个字符 |
| 维护对象 | String | 不超过80个字符 |
| 维护内容 | String | 不超过255个字符 |
| 匹配条件 | String | 不超过80个字符 |
| 维护周期 | Enumerate | 选择：发次间/周维护/月维护/大修 |
| 上报时间 | DateTime | 当前时间，不可编辑，示例：2019-06-05 9:30 |
| 建议维护开始时间 | DateTime |  |
| 预计耗时 | Double | 单位：天，保留1位小数 |
| 其他 | String | 不超过255个字符 |

### 任务执行状态获取上报

#### 引言

服务软件提供任务执行状态上报接口，供集中控制软件调用，上报任务执行状态。服务软件收到组件上报的任务状态后，按照任务的来源，调用总控系统或者集中控制软件的任务执行状态上报接口，将任务执行状态信息转发到总控系统或者集中控制软件，由它们进行任务执行状态信息的进一步处理。

#### 输入要求

任务执行状态获取上报功能的输入要求如表 31所示。

表 31 任务执行状态获取上报功能输入表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 任务编号 | Integer | 当前正在执行或者执行完毕的任务编号 |
| 任务状态 | String | 任务状态，可以为：0：无法完成，原因；1：按时完成；2：超时完成 |
| 任务开始时间 | DateTime | 显示任务在组件上开始执行的时间 |
| 任务结束时间 | DateTime | 任务执行情况的文字说明 |
| 超时时间 | Double | 天为单位 |

#### 处理要求

1. 组件调用服务软件提供的任务执行状态上报接口，将任务执行状态发送到服务软件；
2. 服务软件对任务执行状态信息进行有效性校验，如果校验失败，记录错误日志，反馈组件任务执行状态接口调用失败，终止流程；
3. 服务软件根据任务信息中的任务来源字段，调用总控系统或者集中控制软件的任务执行状态上报接口，将任务执行状态信息转发到总控系统或者集中控制软件，如果接口调用失败，记录错误日志，终止流程；
4. 服务软件在任务执行状态获取上报的过程中，若无异常，也需要记录日志。

#### 输出要求

任务执行状态获取上报功能的输出要求如表 32所示。

表 32 任务执行状态获取上报功能输出表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 任务编号 | Integer | 当前正在执行或者执行完毕的任务编号 |
| 任务状态 | String | 任务状态，可以为：0：无法完成，原因；1：按时完成；2：超时完成 |
| 任务开始时间 | DateTime | 显示任务在组件上开始执行的时间 |
| 任务结束时间 | DateTime | 任务执行情况的文字说明 |
| 超时时间 | Double | 天为单位 |

## 故障

### 故障转发

#### 引言

接收各组件运行时上报的故障信息，转发到总控系统。

#### 输入要求

故障转发功能的输入要求如表 33所示。

表 33 故障上报功能输入表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 故障编号（按照三性设计的故障编号定义） | Integer |  |
| 故障发生时间（年月日时分秒、date格式、系统获取） | TimeStamp |  |
| 故障器件信息（生产厂家、序列号、启用时间） | String |  |
| 严酷度类别（灾难性、致命、严重、一般、轻微） | Enumerate |  |
| 发生概率等级（经常、有时、偶然、很少、极少） | Enumerate |  |
| 故障现象 | String |  |

#### 处理要求

1. 接收组件上报的故障信息；
2. 转发故障信息到总控系统。

#### 输出要求

故障转发功能的输出要求如表 34所示。

表 34 故障上报功能输出表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 故障编号（按照三性设计的故障编号定义） | Integer |  |
| 故障发生时间（年月日时分秒、date格式、系统获取） | TimeStamp |  |
| 故障器件信息（生产厂家、序列号、启用时间） | String |  |
| 严酷度类别（灾难性、致命、严重、一般、轻微） | Enumerate |  |
| 发生概率等级（经常、有时、偶然、很少、极少） | Enumerate |  |
| 故障现象 | String |  |

## 日志

### 日志记录

#### 引言

服务软件在运行的过程中，软件的运行日志、外部接口调用日志等信息记录到本地磁盘文件和数据库中。

为了防止日志文件过大，本地日志采用多个文件的方式进行存储，单个日志文件的大小限制为10MB。日志文件存放到服务软件安装目录的log子目录下，日志文件命名方式为yyyy-MM-dd hh24:mm:ss.log，日志格式为[yyyy-MM-dd hh24:mm:ss][ 组件ID][日志等级]日志内容。

日志需要存储的内容如表 35所示。

表 35 日志信息结构表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 字段 | 含义 |
| 1 | LogTimestamp | 时间戳, 格式为：[yyyy-MM-dd hh:mm:ss](http://www.baidu.com/link?url=BnG3JnNnb0NCxwk0HWuWtHldkpMmAIjw9QV_qThQtb57pZgD54LeCt-EZ2PRYPcbxIPzlM5NBfDBGpyYDSQ1nsW1gR7I4DHEHQOsQKVq-eK):zzz |
| 2 | LogLevel | 日志等级 |
| 3 | LogSource | 日志源，此系统中为组件ID |
| 4 | LogMsg | 日志信息 |

日志等级说明见表 36所示。

表 36 日志等级表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 等级 | 含义 |
| 1 | Debug | 调试信息，一般用于开发者调试软件 |
| 2 | Info | 给软件用户的操作提示或记录信息 |
| 3 | Warn | 警告信息 |
| 4 | Error | 一般错误信息 |
| 5 | Fatal | 致命错误信息（不可继续运行，程序可能关闭） |

#### 输入要求

日志记录功能的输入要求如表 37所示。

表 37 日志记录功能输入表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| LogLevel | Enumerate | 日志等级 |
| LogSource | String | 日志源，此系统中为设备名称 |
| LogMsg | String | 日志信息 |

#### 处理要求

1. 服务软件在运行的过程中生成软件运行日志，对接口的调用生成接口调用日志；
2. 将日志信息存入本地日志文件和数据库日志表中。

#### 输出要求

日志记录功能的输出要求如表 38所示。

表 38 日志记录功能输出表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 本地日志文件 | 文件 | 存储日志信息的本地文件 |
| 数据库日志记录 | 数据库记录 | 存储日志信息的数据库记录 |

# 外部接口需求

## 用户界面

服务软件不包含用户界面。

## 硬件接口

服务软件计算机与外部系统的硬件接口为1000MB以太网口。

## 软件接口

服务软件需要提供的接口如下：

|  |  |
| --- | --- |
| 接口名称 | 调用者 |
| 新建账户接口 | 集中控制软件 |
| 删除账户接口 | 集中控制软件 |
| 修改账户信息接口 | 集中控制软件 |
| 账户登录接口 | 集中控制软件 |
| 账户登出接口 | 集中控制软件 |
| 网络参数设置接口 | 集中控制软件 |
| 数据库参数设置接口 | 集中控制软件 |
| 组件运行状态获取接口 | 集中控制软件 |
| 组件远程控制接口 | 集中控制软件 |
| 组件远程控制结果上报接口 | 组件服务软件 |
| 任务下发接口 | 总控系统/集中控制软件 |
| 任务执行状态上报接口 | 集中控制软件 |
| 组件状态刷新接口 | 集中控制软件 |
| 故障信息上报接口 | 组件服务软件 |



图 4 接口调用示意图

### 新建账户接口

#### 描述

接收集中控制软件下发的新建账户请求，调用总控系统的新建账户接口，完成账户的创建。

#### 输入

表 39 新建账户接口输入表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 账户用户名 | String | 账户用户名，在系统中具有唯一性，最大20个字符 |
| 账户密码 | String | 6-16个字符，限制为数字、大小写字母和英文符号的组合 |
| 所属部门 | String | 账户归属人所属部门名称，非空，最大128个字符 |
| 联系方式 | String | 账户归属人的联系方式，非空，最大128个字符 |
| 账户权限 | Enumerate | 用户的账户权限 |

#### 输出

表 40 新建账户接口输出表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 新建账户操作结果 | Boolean | 账户创建成功或失败 |
| 错误信息 | String | 错误描述，失败时有效 |

### 删除账户接口

#### 描述

接收集中控制软件下发的删除账户请求，调用总控系统的删除账户接口，完成账户的删除。

#### 输入

表 41 删除账户接口输入表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 账户ID | Integer | 将要从系统数据库中删除的账户ID |

#### 输出

表 42 删除账户接口输出表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 删除账户操作结果 | Boolean | 账户删除成功或失败 |
| 错误信息 | String | 错误描述，失败时有效 |

### 修改账户信息接口

#### 描述

接收集中控制软件下发的修改账户信息请求，调用总控系统的修改账户信息接口，完成账户的信息修改。

#### 输入

表 43 账户信息修改接口输入表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 账户ID | Integer | 账户在系统中的ID |
| 账户密码 | String | 见表 5中的“账户密码” |
| 所属部门 | String | 见表 5中的“所属部门” |
| 联系方式 | String | 见表 5中的“联系方式” |

#### 输出

表 44 账户信息修改接口输出表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 账户信息修改操作结果 | Boolean | 账户信息修改成功或失败 |
| 错误信息 | String | 错误描述，失败时有效 |

### 账户登录接口

#### 描述

接收集中控制软件的用户登录接口，访问数据库，完成用户登录功能。

#### 输入

表 45 账户登录接口输入表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 账户用户名 | String | 在登录界面输入账户用户名 |
| 账户密码 | String | 在登录界面输入账户密码 |

#### 输出

表 46 账户登录接口输出表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 账户登录结果 | Boolean | 登录成功或失败 |
| 登录用户ID | Long | 用户在系统中的用户ID，此ID具有唯一性 |
| 错误信息 | String | 错误描述，失败时有效 |

### 账户登出接口

#### 描述

接收集中控制软件的用户登出接口，完成用户登录功能。

#### 输入

表 47 账户登出接口输出表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 账户ID | Integer | 需要登出的账户ID |

#### 输出

表 48 账户登出接口输出表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 账户登出结果 | Boolean | 登出成功或失败 |
| 错误信息 | String | 错误描述，失败时有效 |

### 网络参数设置接口

接收集中控制软件下发的网络参数设置接口，更新服务软件的网络配置参数。

#### 描述

#### 输入

表 49网络参数设置接口输入表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 总控系统网络地址 | String | 用于和总控系统进行数据通信 |
| 服务软件网络地址 | String | 用于和服务软件进行数据通信 |
| 在线去污组件网络地址 | String | 用于和在线去污组件进行数据通信 |
| 离线去污组件网络地址 | String | 用于和离线去污组件进行数据通信 |
| 氚净化组件网络地址 | String | 用于和氚净化组件进行数据通信。 |
| 放射性特排组件网络地址 | String | 用于和放射性特排组件进行数据通信 |
| 放射性废物收集组件网络地址 | String | 用于和放射性废物收集组件进行数据通信 |
| 氚监测组件网络地址 | String | 用于和氚监测组件进行数据通信 |
| 流出物监测组件网络地址 | String | 用于和流出物监测组件进行数据通信 |
| 固定式区域辐射监测组件网络地址 | String | 用于和固定式区域辐射监测组件进行数据通信 |
| 个人剂量监测组件网络地址 | String | 用于和个人剂量监测组件进行数据通信 |
| 在线去污组件网络摄像头地址 | String | 用于和在线去污组件网络摄像头通信，获取监控视频 |
| 离线去污组件网络摄像头地址 | String | 用于和离线去污组件网络摄像头通信，获取监控视频 |
| 放射性废物收集组件网络摄像头地址 | String | 用于和放射性废物收集组件网络摄像头通信，获取监控视频 |
| 氚监测组件网络摄像头地址 | String | 用于和氚监测组件网络摄像头通信，获取监控视频 |
| 组件状态刷新时间间隔 | Integer | 可配置的范围最小为1秒，最大为5秒 |

#### 输出

表 50 网络参数设置接口输出表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 网络参数更新结果 | Boolean | 参数更新成功或失败 |
| 错误信息 | String | 错误描述，失败时有效 |

### 数据库参数设置接口

#### 描述

接收集中控制软件下发的数据库参数设置接口，更新服务软件的数据库配置参数。

#### 输入

表 51数据库参数设置接口输入表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 数据库服务器IP地址 | String | - |
| 数据库服务器服务端口 | Integer | - |
| 数据库服务器登录用户名 | String | - |
| 数据库服务器登录密码 | String | AES对称加密存储 |

#### 输出

表 52 数据库参数设置接口输出表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 数据库参数更新结果 | Boolean | 参数更新成功或失败 |
| 错误信息 | String | 错误描述，失败时有效 |

### 组件运行状态获取接口

#### 描述

集中控制软件调用服务软件的组件运行状态获取接口，服务软件调用组件接口获取组件运行状态，反馈给集中控制软件。

#### 输入

表 53 组件运行状态获取接口输入表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 组件ID | Integer | 组件在整个系统中的数字标识 |

#### 输出

表 54 组件运行状态获取接口输出表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 组件ID | Integer | 组件在整个系统中的数字标识 |
| 运行状态 | Boolean | 组件运行状态，True为运行，False为停止 |
| 状态信息 | String | 组件状态信息的XML格式描述，以各个组件实际情况为准 |

### 组件远程控制接口

#### 描述

接收集中控制软件下发的远程控制命令，调用组件接口将远程控制命令转发到对应的组件。

#### 输入

表 55 组件远程控制接口输入表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 组件ID | Integer | 执行远程控制命令的组件ID |
| 命令类型 | Enumerate | 组件需要执行的控制命令类型 |
| 命令描述 | String | 该命令的文字描述 |

#### 输出

表 56 组件远程控制接口输出表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 命令ID | Integer | 命令在系统中的唯一标识 |
| 控制命令下发结果 | Boolean | 命令下发的结果 |
| 错误信息 | String | 错误描述，失败时有效 |

### 组件远程控制结果上报接口

#### 描述

组件调用服务软件的组件远程控制结果上报接口，将远程控制命令的执行结果发送到服务软件。

#### 输入

表 57 组件远程控制结果上报接口输入表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 组件ID | Integer | 执行远程控制命令的组件ID |
| 命令ID | Integer | 此条命令的唯一标识，由服务软件统一分配 |
| 命令执行结果 | Enumerate | 命令执行结果，可以为执行成功、执行失败、拒绝执行 |
| 备注 | String | 执行结果的文字备注 |

#### 输出

无。

### 任务下发接口

#### 描述

总控系统或集中控制软件调用服务软件的任务下发接口，将任务信息下发到服务软件，服务软件再转发到对应的组件。

#### 输入

表 58 任务下发接口输入表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 所属系统 | string | 系统/分系统名称 |
| 所在束组 | string | 束组编号 |
| 所在子束 | string | 子束编号 |
| 维护对象 | string | 优先使用PBS中的名称 |
| 维护内容 | string | 更换xx部件 |
| 匹配条件 | string | xx为真空/大气环境，xx系统停机等 |
| 维护周期 | string | 发次间/周维护/月维护/大修 |
| 任务发布时间 | date | 示例：2019-06-03 9:30 |
| 计划完成时间 | date | 示例：2019-06-07 10:30 |

#### 输出

表 59 任务下发接口输出表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 任务ID | Integer | 任务在系统中的唯一标识 |
| 任务下发结果 | Boolean | 任务下发的结果 |
| 错误信息 | String | 错误描述，失败时有效 |

### 维护需求上报接口

#### 描述

集中控制软件调用服务软件的维护需求上报接口，将维护需求上报到总控系统。

#### 输入

表 60 维护需求上报接口输入表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 维护需求编号 | String | 系统自动生成，不可编辑 |
| 所在束组 | String | 不超过80个字符 |
| 所在子束 | String | 不超过80个字符 |
| 维护对象 | String | 不超过80个字符 |
| 维护内容 | String | 不超过255个字符 |
| 匹配条件 | String | 不超过80个字符 |
| 维护周期 | Enumerate | 选择：发次间/周维护/月维护/大修 |
| 上报时间 | DateTime | 当前时间，不可编辑，示例：2019-06-05 9:30 |
| 建议维护开始时间 | DateTime |  |
| 预计耗时 | Double | 单位：天，保留1位小数 |
| 其他 | String | 不超过255个字符 |

#### 输出

表 61 维护需求上报接口输出表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 上报结果 | Boolean | 维护需求上报的结果 |
| 错误信息 | String | 错误描述，失败时有效 |

### 任务执行状态上报接口

#### 描述

集中控制软件调用服务软件的任务执行状态上报接口，将任务执行的情况发送给服务软件，服务软件再将任务执行情况转发到总控系统和集中控制软件。

#### 输入

表 62 任务执行状态上报接口输入表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 任务编号 | Integer | 当前正在执行或者执行完毕的任务编号 |
| 任务状态 | String | 任务状态，可以为：0：无法完成，原因；1：按时完成；2：超时完成 |
| 任务开始时间 | DateTime | 显示任务在组件上开始执行的时间 |
| 任务结束时间 | DateTime | 任务执行情况的文字说明 |
| 超时时间 | Double | 天为单位 |

#### 输出

无。

### 组件状态刷新接口

#### 描述

由集中控制软件调用，重新获取组件当前运行状态，通过集中控制软件提供的组件运行状态上报接口将最新的组件运行状态进行上报。

#### 输入

表 63 组件状态刷新接口输入表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 组件D | Integer | 需要刷新状态的组件ID |

#### 输出

无。

### 故障上报接口

#### 描述

各个组件调用，用于组件上报故障信息。

#### 输入

故障上报接口的输入要求如表 64所示。

表 64 故障上报接口输入表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 故障编号（按照三性设计的故障编号定义） | Integer |  |
| 故障发生时间（年月日时分秒、date格式、系统获取） | TimeStamp |  |
| 故障器件信息（生产厂家、序列号、启用时间） | String |  |
| 严酷度类别（灾难性、致命、严重、一般、轻微） | Enumerate |  |
| 发生概率等级（经常、有时、偶然、很少、极少） | Enumerate |  |
| 故障现象 | String |  |

#### 输出

故障上报接口的输出要求如表 65所示。

表 65 故障上报接口输出表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容名称 | 类型 | 备注 |
| 故障编号 | Integer |  |
| 组件ID | Integer |  |
| 故障发生时间(年月日时分) | TimeStamp |  |
| 发次编号 | Integer |  |
| 任务类别(只打主放、综合诊断、全系统调试、打靶等) | Enumerate |  |
| 故障所在束组/子束 | Integer |  |
| 故障发生阶段(发射准备【准直阶段、闭环阶段】、预发射、主发射、发射后处理) | Enumerate |  |
| 故障所属系统/分系统/组件 | Integer |  |
| 故障器件 | Integer |  |
| 严酷度类别(灾难性、致命、严重、一般、轻微) | Enumerate |  |
| 发生概率等级(经常、有时、偶然、很少、极少) | Enumerate |  |
| 故障检测方法 | Enumerate |  |
| 故障分类(硬件、软件、网络) | Enumerate |  |
| 故障现象 | String |  |
| 故障原因 | String |  |
| 故障影响(功能丧失、任务失败、时间影响、经济影响) | String |  |
| 故障应对措施(临时措施、纠正措施) | String |  |
| 故障处理时间(年月日~年月日) | TimeStamp |  |
| 故障处理用时(小时) | Integer |  |
| 备注 | String |  |

# 性能需求

1. 在正常的软件使用场景下，软件工作时的CPU最高占用率不超过50%；
2. 在正常的软件使用场景下，软件工作时的最大内存占用不超过1G；

# 软件属性需求

## 正确性

软件需按照《辐射防护数据集成与监控系统服务软件需求分析报告》完成所有功能，且与需求分析报告中规定的功能完全一致。

## 健壮性

1. 软件需要对用户的输入参数做合格性判断，如用户输入非法则拒绝执行；
2. 软件内部各个功能模块和函数需要对输入参数进行校验，如果输入参数错误或者无效，需要在日志中记录，并将错误信息发送到集中控制软件进行提示；
3. 软件在长时间运行过程中，不应出现软件崩溃和内存泄漏等严重问题。

## 可靠性

1. 软件应保证7\*24小时不间断运行；
2. 重大故障时间间隔应大于1年，故障平均修复时间小于4小时；
3. 软件应具有自动修复机制，出现严重问题或者异常退出时，应立即自动重启，恢复运行；

## 安全性

1. 执行用户操作时，需要验证当前登录用户的权限，如用户不具备相应的权限，服务软件拒绝执行命令；
2. 用户登录连续三次输入密码错误，应锁定该账户，只能由管理员进行解锁；
3. 账户口令应具备一定的复杂性，至少 8 位字符，其中要包含大写字母、小写字母、数字和特殊字符，并在系统中进行加密存储；
4. 软件进行操作时，应检测当前操作的前置条件是否满足，如不满足拒绝执行；
5. 软件对接收到的设备远程控制命令，应校验其来源，对来源不明的控制命令不予执行。

## 可维护性

软件在运行的过程中，关键过程和用户操作都会记录日志，用户和开发人员可以通过日志信息进行问题的分析和定位。

## 可移植性

软件基于Qt框架及Tango中间件开发，支持Windows和Linux操作系统。

# 数据需求

服务软件中的数据结构定义和描述参见第三章每个功能点的输入输出。

# 数据库需求

服务软件在运行的过程中需要使用数据库，存储日志，按照平均每条日志500字节，平均一秒钟产生一条日志计算，存储一年的日志信息需要16GB数据库和本地磁盘空间。

# 特殊操作需求

服务软件无特殊操作要求。