辐射防护数据集成与监控系统

开发计划

四川天健科技有限公司

编写日期：2019年8月27日

目 录

[第一章 引言 1](#_Toc24534589)

[1.1. 目的 1](#_Toc24534590)

[1.2. 背景 2](#_Toc24534591)

[1.3. 编制依据 2](#_Toc24534592)

[1.4. 术语 2](#_Toc24534593)

[第二章 辐射防护数据集成与监控系统项目概述 3](#_Toc24534594)

[2.1. 功能 3](#_Toc24534595)

[2.2. 设计条件 3](#_Toc24534596)

[2.3. 运行环境 4](#_Toc24534597)

[2.4. 产品 5](#_Toc24534598)

[2.4.1. 程序 5](#_Toc24534599)

[2.4.2. 文档 5](#_Toc24534600)

[2.4.3. 服务与维护 6](#_Toc24534601)

[2.5. 验收标准 6](#_Toc24534602)

[第三章 实施计划 7](#_Toc24534603)

[3.1. 工作任务分解 7](#_Toc24534604)

[3.2. 进度 9](#_Toc24534605)

[第四章 人员 10](#_Toc24534606)

[第五章 支持条件 11](#_Toc24534607)

[第六章 风险管理 11](#_Toc24534608)

[第七章 专题计划要点 13](#_Toc24534609)

# 引言

## 目的

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。

编制本开发计划的目的是用文件的形式，根据可行性研究推荐的可行方案，落实各项工作的负责人、参加人员（系统分析员、系统设计员、程序员、资料员等）以及各种资源（计算机硬件、软件工具等）的需求，制定项目开发进度、验收标准和成本概算等，指导整个项目开发工作的顺利进行，从而确保软件系统的开发工作能够在预定时间内完成。

本文档的编写目的是：

1. 明确软件开发的约束和保障条件；
2. 开展软件工作分解，策划软件产品及开发进度；
3. 明确软件产品和文档的验收要求；
4. 识别软件风险源、开展风险分析，制定应对措施；
5. 本文档是项目管理人员、质量保证人员和配置管理人员开展工作，制定软件配置管理计划、质量保证计划的依据。

本文档的预期读者有：

1. 软件开发人员；
2. 软件测试人员；
3. 软件质量保证人员；
4. 软件配置管理人员；
5. 软件项目管理人员；
6. 系统负责人或项目经理；
7. 用户。

## 背景

辐射防护数据集成与监控系统软件实现用户管理、组件状态显示和远程控制，任务管理等主要功能依据《重大装置软件工程化管理规范手册》编写管路工程分系统软件开发计划。

## 编制依据

1. 《重大装置软件工程化管理规范手册》
2. 《重大装置电气工程设计规范手册》
3. 《辐射防护数据集成与监控系统软件技术协议》
4. GB/T 26805.4-2011 《软件工程化文档规范》
5. 《重大装置项目技术文件编辑格式及质量要求》

## 术语

1. 软件生存周期：软件从开始到交付的过程；
2. 软件配置：软件生存周期中产生的各种形式和版本的文档、程序、数据及环境的集合；
3. 软件配置项：为了配置管理的目的而作为一个单位来看待的软件成分，通常为软件配置中的一个元素；
4. 受控库：一个受控的软件配置项的集合；
5. 基线：通过评审或审批后进入受控状态的一个（组）配置项。每个基线都是其下一步开发的基点和参考点；
6. 系统测试：测试软件系统是否符合需求。相对单元测试而言；
7. 审核：对软件产品的一种可视性检查，以检测和标识软件异常，审查由同行专家进行；
8. 评审：将软件产品提交给项目成员、管理人员、用户和其他相关方，进行评价或批准的会议过程；
9. 需求管理：是一种用于查找、记录、组织和跟踪系统需求实现和变更的系统化方法。

# 辐射防护数据集成与监控系统项目概述

## 功能

辐射防护数据集成与监控系统的主要功能是：实现用户管理、系统及组件状态显示、组件远程控制、任务管理和组件视频播放等功能。为了完全实现《辐射防护数据集成与监控系统软件技术协议》对于控制设计和软件设计要求的功能，需要将整个管路工程分系统软件进行任务分解。

整个软件产品共2项，分别为集中控制软件和服务软件。

各个软件之间的调用关系如下图所示。

每个软件的功能分别描述如下：

* 1. 集中控制软件：辐射防护数据集成与监控系统集中控制软件运行于工控机上，软件提供图形化界面，供用户查看组件当前的运行状态和对各组件进行远程控制。集中控制软件通过计算机网络，以Tango中间件的方式同和辐射防护数据集成与监控系统服务软件进行通信，完成业务功能。
  2. 服务软件：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、控制工位软件建立连接，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，并将需要在控制工位软件界面上进行显示的信息反馈给控制工位软件进行显示。

## 设计条件

软件项目组配备4位软件开发人员及2位测试人员；

开发环境，Qt5.9.0 以上版本，Tango9.2.2 64Bit版本；

开发平台Win7；

软件工程化管理平台，Git；

软件工程化体系，中国工程物理研究院激光聚变研究中心制定的软件工程化体系。

## 运行环境

表1硬件环境

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 数量 | 用途 | 性能要求 | 操作系统 |
| 1 | 工控机 | 1台 | 辐射防护数据集成与监控系统集中控制软件 | CPU：intel I5 4核 2.0GHz及以上处理器  内存：大于或等于4GB  硬盘：不少于100G可用磁盘空间  显示器：支持1024\*768及以上分辨率 | Linux 64Bit |
| 2 | 服务器 | 1台 | 辐射防护数据集成与监控系统服务软件 | 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 | Linux 64Bit |
| 3 | 笔记本电脑 | 2台 | 软件现场调试 | CPU和内存达到主流配置性能，存储容量是500G以上 | Linux 64Bit |

表2软件环境

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 型号 | 备注 |
| 1 | 操作系统 | Linux 64Bit |  |
| 2 | 开发工具 | Qt5.9.0及以上版本，Tango9.2.2 64Bit版本 |
| 3 | 数据库 | MySQL5.7及以上 |

## 产品

### 程序

软件开发过程中形成的程序清单，如下表所示。

表3程序清单表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **分类** | **软件/服务名称** | **形式** | **存储介质** |
| 1 | 集中控制 | 辐射防护数据集成与监控系统集中控制软件 | 执行文件，源代码 | 光盘 |
| 2 | 设备服务 | 辐射防护数据集成与监控系统服务软件 | 执行文件，源代码 | 光盘 |

注：程序在工程设计阶段不交付。

### 文档

工程设计阶段，辐射防护数据集成与监控系统工程设计交付的设计文档如下：

表4管路工程分系统工程设计系统交付的设计文档

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **数量** | **成果类别** | **备注** |
| 1 | 辐射防护数据集成与监控系统软件开发计划 | 1 | 文件 | 含电子版 |
| 2 | 辐射防护数据集成与监控系统软件质量保证计划 | 1 | 文件 | 含电子版 |
| 3 | 辐射防护数据集成与监控系统软件配置管理计划 | 1 | 文件 | 含电子版 |
| 4 | 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 | 1 | 文件 | 含电子版 |
| 5 | 辐射防护数据集成与监控系统服务软件需求分析报告 | 1 | 文件 | 含电子版 |
| 7 | 辐射防护数据集成与监控系统集中控制软件设计说明 | 1 | 文件 | 含电子版 |
| 8 | 辐射防护数据集成与监控系统服务软件设计说明 | 1 | 文件 | 含电子版 |
| 10 | 辐射防护数据集成与监控系统集中控制软件测试计划 | 1 | 文件 | 含电子版 |
| 11 | 辐射防护数据集成与监控系统服务软件测试计划 | 1 | 文件 | 含电子版 |

### 服务与维护

服务的目标是为客户提供与产品相关的服务，快速响应客户的要求，给客户满意的解答。

在工程设计阶段，提供的服务如下：

通过严格遵循软件工程化规范，提供详细、有效的软件设计文档，并根据用户的要求，进行更改，保障用户工程设计任务的顺利完成。

## 验收标准

依据《重大装置软件工程化管理规范手册》及《GB/T 26805.4-2011 软件工程化文档规范》，编写文档产品，通过内部审查和外部评审，达到验收标准。

表5软件工程设计验收一览表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **类别** | **验收项目** | | **验收内容和要求** | **验收方法** | **责任岗位** |
| 符合性 | 技术方案 | | 对照设计任务书要求：  1. 工程设计方案是否完全响应技术方案；  2. 若技术方案发生变更，需检查变更程序的有效性。 | 报告审查 | 总体、系统工程师、同行专家 |
| 技术要求 | | 1. 是否满足本任务的技术要求；  2. 审查工程设计对提出的指标要求响应程度。 | 报告审查 | 系统工程师、同行专家 |
| 接口关系 | | 审查接口关系是否正确、是否符合要求。 | 报告审查 | 总体、系统工程师、同行专家 |
| 规范性 | 文档/图纸资料 | 设计规范执行情况 | 软件设计规范性审查。 | 报告审查 | 软件总体、系统工程师 |
| 文档/图纸资料齐备性 | 对照设计任务书要求进行齐备性清点，目视检查文件档案装订质量。 | 报告审查 | 质量管理、档案管理 |
| 文档/图纸格式规范性 | 对照《重大装置项目技术文件编辑格式及质量要求》进行审查。 |
| 文档/图纸签署规范性 | 对照重大装置签署要求进行审查。 |
| 电子资料符合性与可读性 | 1. 电子文档能否读取；  2. 电子文档与纸质文件一致性审查。 |
| 软件 | 软件工程化 | 1. 数据库设计与数据流统计审查；  2. 软件需求齐全性、合理性审查；  3. 软件框架层次、结构、规范性审查。  4. 软件界面满足工业设计审查。 | 报告审查 | 软件总体、同行专家 |

# 实施计划

## 工作任务分解

软件工程化实施过程包含软件策划、需求分析、设计、实现、测试、运行、验收、维护等八个阶段。

本项目工程设计阶段，完成软件策划、需求分析、设计三个阶段任务，任务分解如下图所示：

本项目详细的三级任务分解，如下表所示：

表6 软件工程设计任务分解

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **一级WBS** | **二级WBS** | **三级WBS** |
| 软件策划 | 软件开发计划 | 编制软件开发目的和内容，要求与合同、技术协议、规范一致 |
| 确定软件功能、运行环境 |
| 分解软件设计交付的内容和成果 |
| 设置软件开发过程中人员和机构 |
| 编制提供的服务范围和期限 |
| 编制软件设计交付产品、交付形式和交付时间 |
| 编制详细进度安排 |
| 编制项目风险及解决措施计划 |
| 编制软件开发和测试工具和环境 |
| 编制软件开发集成方式 |
| 软件质量保证计划 | 编制质量保证计划的目的 |
| 编制质量保证机构的任务、人员、职责 |
| 编制质量保证技术文档 |
| 编制或引用质量保证的标准、条例和规范 |
| 编制评审和检查的标准、条例和规范 |
| 编制质量保证使用的工具、技术和方法 |
| 编制质量记录收集、维护文档，明确其保存方式和制度 |
| 软件配置管理计划 | 编制配置管理计划的目的 |
| 编制配置管理原则：建立符合要求的受控库；建立配置管理基线 |
| 编制配置管理机构任务、人员职责 |
| 编制配置管理标识 |
| 编制配置管理过程的标准、条例和规范 |
| 编制配置管理记录的收集、并明确其保存方式 |
| 软件需求分析 | 软件需求分析报告 | 编制软件需求分析目标：建立和完善整个工程所需要的基线，使后续的软件设计、开发及管理工作符合最初的软件需求 |
| 编制软件需求分析原则 |
| 编制需求分析任务、人员、职责 |
| 编制需求分析过程和要求 |
| 需求开发 |
| 需求管理 |
| 软件设计 | 软件设计说明 | 总体设计:软件描述,结构设计,功能需求与模块的关系设计 |
| 接口设计:用户接口设计,外部接口设计,内部接口设计 |
| 数据结构设计:逻辑结构设计,物理结构设计 |
| 运行设计:运行模式设计,运行控制操作 |
| 故障处理设计:故障信息设计;补救措施设计,系统维护设计 |
| 软件测试计划 | 编写测试用例 |
| 编写审核测试用例方法 |
| 编写静态测试和运行计划，编写相应的记录和文档 |
| 编写单元测试流程 |
| 编写集成测试流程 |
| 编写系统系统测试流程 |
| 编写验收测试流程 |

## 进度

表7 软件工程设计进度安排

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **交付内容** | **入口准则** | **检查要求** | **完成标准** | **进度安排** |
| 1 | 辐射防护数据集成与监控系统软件开发计划 | 合同已签订，外协任务书已下达 | 要求满足RCLFP705W67附录A软件计划审查表要求 | 评审通过并按评审意见修改完毕 | 2019.08.30 |
| 2 | 辐射防护数据集成与监控系统软件质量保证计划 | 《质量保证检查表》： [SPP-TEMP-QA-CHECKLIST]) | 2019.08.30 |
| 3 | 辐射防护数据集成与监控系统软件配置管理计划 | 《配置管理计划》  《配置库管理报告》 | 2019.08.30 |
| 4 | 辐射防护数据集成与监控系统软件需求分析报告 | 需求调查记录 | RCLFP705W67附录B软件需求审查表 | 评审通过并按评审意见修改完毕 | 2019.09.20 |
| 5 | 辐射防护数据集成与监控系统软件设计说明 | 需求分析报告 | RCLFP705W67附录C软件设计审查表 | 评审通过并按评审意见修改完毕 | 2019.10.20 |
| 6 | 辐射防护数据集成与监控系统软件测试计划 | 需求分析报告 | 测试用例及测试报告模板；  RCLFP705W67附录F软件测试计划审查 | 2019.10.20 |

# 人员

软件工程设计人员分工如下：

表8 软件工程设计人员分工

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **一级任务** | **二级任务** | **三级任务** | **设计任务分解** | **负责人** |
| 辐射防护数据集成与监控系统工程设计 | 软件  策划 | 辐射防护数据集成与监控系统软件开发计划 | 见表6 | 谢崇竹，何坤全，杨飞 |
| 辐射防护数据集成与监控系统软件质量保证计划 |
| 辐射防护数据集成与监控系统软件配置管理计划 |
| 软件需求分析 | 辐射防护数据集成与监控系统软件需求分析报告 | 谢崇竹 |
| 软件  设计 | 辐射防护数据集成与监控系统软件设计说明 | 黄东 |
| 辐射防护数据集成与监控系统软件测试计划 |

# 支持条件

辐射防护数据集成与监控系统软件设计需要工控机1台，部署Linux64Bit操作系统；服务器1台，部署Linux64Bit操作系统。

软件配置管理选用GIT。

中心数据库应该为系统分配1年1T的数据存储能力。

管路工程分系统软件工程设计，需要用户支持条件：

1. 提供总控系统与本项目软件的接口要求；
2. 提供各个组件与本项目软件的接口要求。

# 风险管理

风险管理的目的是在风险产生危害之前识别它们，从而有计划地消除或削弱风险。

所有可能危害项目的因素都称为风险。被刻画为风险的事件最终可能发生也可能不发生。为了便于量化管理，给风险定义3个参数：

风险严重性：指风险对项目造成的危害程度。

风险可能性：指风险发生的几率。

风险系数：是风险严重性和风险可能性的乘积。

表9 风险严重性等级

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **参数** | **等级** | **值** | **描述** |
| 风险  严重性 | 很高 | 5 | 例如进度延误大于30%，或者费用超支大于30%。 |
| 比较高 | 4 | 例如进度延误20%~30%，或者费用超支20%~30%。 |
| 中等 | 3 | 例如进度延误低于20%，或者费用超支低于20%。 |
| 比较低 | 2 | 例如进度延误低于10%，或者费用超支低于10%。 |
| 很低 | 1 | 例如进度延误低于5%，或者费用超支低于5%。 |

表10 风险可能性等级

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **参数** | **等级** | **值** | **描述** |
| 风险  可能性 | 很高 | 5 | 风险发生的几率为1.0 ~ 0.8 |
| 比较高 | 4 | 风险发生的几率为0.8 ~ 0.6 |
| 中等 | 3 | 风险发生的几率为0.6 ~ 0.4 |
| 比较低 | 2 | 风险发生的几率为0.4 ~ 0.2 |
| 很低 | 1 | 风险发生的几率为0.2 ~ 0.0 |

表11 风险系数等级

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **风险**  **系数** | | **风险可能性** | | | | |
| 很高 5 | 比较高 4 | 中等 3 | 比较低 2 | 很低 1 |
| **风险**  **严重性** | 很高 5 | **25** | **20** | **15** | **10** | 5 |
| 比较高 4 | **20** | **16** | **12** | 8 | 4 |
| 中等 3 | **15** | **12** | 9 | 6 | 3 |
| 比较低 2 | **10** | 8 | 6 | 4 | 2 |
| 很低 1 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| **本表灰色部分的风险系数值为10~25，应当优先处理。** | | | | | | |

风险管理有4个主要活动：

风险识别：根据风险检查表，识别出本项目的风险。

风险分析：估计风险严重性、风险可能性、风险系数。

风险减缓：对于风险系数超过“容许值”的每一个风险，都应当采取减缓措施。

风险跟踪：跟踪风险减缓过程，记录风险的状态。

风险识别

风险减缓

风险跟踪

风险分析

风险管理示意图

在本项目的生命周期内，上述4个活动将被循环执行，如上图所示。直到项目的所有风险都被识别与解决为止。

风险检查表见[SPP-TEMP-RISKM-CHECKLIST]及重大装置软件工程化管理规范手册的附录J。辐射防护数据集成与监控系统工程设计软件生命周期内主要风险如下：

表12 软件工程风险识别与管理

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **风险因素** | **风险级别** | **风险描述** | **影响域** | **应对策略** |
| 需求变更 | 2 | 软件需求与预期相比，会出现许多变化 | 软件产品  项目进度 | 需求分析时考虑用户潜在需求 |
| 人员变更 | 1 | 软件数量多，内容复杂，人员变更带来质量管理风险 | 软件产品质量  项目进度 | 严格执行软件工程化规范，降低人员变更风险 |

# 专题计划要点

1. 开发人员培训计划

2020年上半年开展两次软件培训工作，重点是对Linux环境下的软件开发方法进行培训。

1. 测试计划

开展单元测试、集成测试和系统测试。编写《软件测试计划》、《系统测试说明》、《系统测试报告》。

1. 开发集成计划
2. 调试前制定详细的调试计划，计划书内容应包含调试时间和人员的安排计划、调试步骤的确定、规定调试记录的内容等；
3. 调试必须在系统软件安装合格后确保安全的前提下进行, 根据技术协议的要求监测各控制项目，认真做好调试过程记录。