鉴定文件 标识：PT-R4444-TR-1.00

公开

测试项目软件

鉴定测评报告

册号：1/1 总页数：46

**中国科学院卫星软件评测中心**

2024年08月16日

测试项目软件

鉴定测评报告

**拟制： 陈俊亦 日期：20240814**

**校对： 陈俊亦 日期：20240815**

**审核： 施敏华 日期：20240816**

**批准： 常 亮 日期：20240816**

|  |  |
| --- | --- |
| **有 效 性 声 明** | |
| 1．本中心严格按照安全有关保密要求开展测评工作，承担安全保密与知识产权保护有关的法律责任；  2．本测评报告无授权签字人批准签字，报告封面无中心印章无效；  3．本测评报告未经中国科学院卫星软件评测中心书面批准，不得复制，任何未经允许的复制本，任何形式的残损本，不具备报告原件的效力；  4．本报告只适用于被测件介质相同版本的软件；  5．测评报告版权归委托方和中国科学院卫星软件评测中心共有，其他任何单位和个人未经许可均无权使用本测评报告，否则将保留对其追究法律责任的权利。 | |
| 测试机构名称 | 中国科学院卫星软件评测中心 |
| 测试机构地址 | 上海市浦东新区海科路99号 |

文件状态表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 版本 | 日期 | 更改摘要 | 修改章节 | 备注 |
| V0.10 | 20240814 | 创建文档 | / | 编制文档 |
| V1.00 | 20240816 | 1、修改软硬件环境 | 1、1.7.2.2章节 | 内部评审 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

测试项目软件鉴定测评报告

# 测评概况

## 测评任务来源

受上海微小卫星工程中心委托，由中国科学院卫星软件评测中心承担测试项目软件测评任务。

### 委托机构的名称与联系方式

委托单位名称：上海微小卫星工程中心

委托单位地址：一个有效地址1

联系人：13

联系电话：

### 承研单位的名称与联系方式

承研单位名称：上海微小卫星工程中心

承研单位地址：一个有效地址1

联系人：

联系电话：

### 测评机构的名称与联系方式

测评机构名称：上海微小卫星工程中心

承研单位地址：一个有效地址1

联系人：

联系电话：

## 依据文件

### 标准类引用文档

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 文档名称 | 标识/版本 | 发布日期 | 来源 |
|  | 测试实验室和校准实验室通用要求 | GJB-2725A | 2001-05-31 | 中国人民解放军总装备部 |
|  | 军用软件测评实验室测评过程和技术能力要求 | 〔2005〕装电字第324号 | 2005-12 | 总装备部电子信息基础部 |
|  | 军用软件测试指南 | TE-BTCG-003-2021 | 2021-09 | 中央军委装备发展部 |
|  | 军用软件鉴定测评大纲和报告 | TE-BTCG-007-2021 | 2021-09 | 中央军委装备发展部 |
|  | 军用软件开发文档通用要求 | GJB 438C-2021 | 2022-03-01 | 中央军委装备发展部 |
|  | C/C++语言编程安全子集 | GJB 8114-2013 | 2013-04-11 | 国防科学技术工业委员会 |
|  | 军用软件鉴定测评指南 | TE-BTCG-004-2021 | 2021-09 | 中央军委装备发展部 |
|  | 军用可编程逻辑器件软件测试要求 | GJB 9433-2018 | 2018-03-27 | 中央军委装备发展部 |

### 技术类引用文档

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 文档名称 | 标识/版本 | 发布日期 | 来源 |
|  | 需求规格说明 | SRS01-1.00 | 2024-05-16 | 上海微小卫星工程中心 |
|  | PDPU和软件的协议 | TXXY-1.00 | 2024-05-30 | 上海微小卫星工程中心 |
|  | 需求规格说明-回归 | SRSD-1.5 | 2024-05-31 | 上海微小卫星工程中心 |
|  | 测试项目软件鉴定测评大纲 | PT-R4444-TO-1.00 | 2024-03-17 | 上海微小卫星工程中心 |
|  | 测试项目软件测试说明 | PT-R4444-TD-1.00 | 2024-03-22 | 上海微小卫星工程中心 |
|  | 测试项目软件测试记录 | PT-R4444-TN | 2024-03-28 | 上海微小卫星工程中心 |
|  | 测试项目软件回归测试说明 | PT-R4444-TD2-1.00 | 2024-03-29 | 上海微小卫星工程中心 |
|  | 测试项目软件回归测试记录 | PT-R4444-TN2 | 2024-04-08 | 上海微小卫星工程中心 |

## 测评性质

本次测评任务性质为鉴定测评。

## 测评目的

本次测评主要目的为发现并纠正软件问题缺陷，考核测试项目软件功能性能指标是否满足规定的需求，对软件的性能指标进行验证，验证软件是否符合作战使用要求，为装备状态鉴定提供依据。

本大纲文档主要包括测评依据、测试内容与方法、测试环境、测试安排、测试结束条件、配置管理、质量保证及风险分析等内容。

## 测评时间和地点

测评时间周期：2024年6月-2024年6月。

测评地点：静态测试在中国科学院卫星软件评测中心、动态测试在上海微小卫星工程中心实验室，测评主要时间节点及地点见下表。

表1‑3测评时间和地点

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 测评工作 | 起止时间 | 地点 |
|  | 被测件接收 | 20240615-20240615 | 中国科学院卫星软件评测中心 |
|  | 测评大纲编制 | 20240616-20240621 | 中国科学院卫星软件评测中心 |
|  | 测评设计与实现 | 20240622-20240629 | 中国科学院卫星软件评测中心 |
|  | 测评执行 | 20240630-20240716 | 中国科学院卫星软件评测中心  上海微小卫星工程中心实验室 |
|  | 测评总结 | 20240717-20240607 | 中国科学院卫星软件评测中心 |

## 测评组织及任务分工

测评项目组由项目负责人、项目组成员质量保证员、监督员等岗位组成，组成及职责分工见下表。

表9‑1测评项目组组成及职责分工

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 人员 | 岗位 | 职责 |
| 1 | 陈俊亦 | 项目负责人 | 负责组织软件测试文档的编写、设计测试用例；组织分析测试结果；编写并提交测评报告；管理测试过程。 |
| 2 | 陈俊亦 | 项目组成员 | 参与测试大纲、测试说明、测试报告的编写；参与测试执行 |
| 3 | 陈俊亦 | 质量保证员 | 负责测评过程的管理 |
| 4 | 陈俊亦 | 质量监督员 | 负责测评产品的监督 |
| 5 | 陈俊亦 | 配置管理员 | 负责受控库被测件的接收、工作产品受控库的建立与配置管理 |
| 6 | 上海微小卫星工程中心 | 研制单位 | 软件测试技术保障 |

## 测评对象及环境

### 测评对象

××系统由××软件、××软件等组成，系统组成及接口图如下图所示，接口信息、软件信息表当前章节子章节。系统主要功能为××，战技指标包括××，系统部署在××，系统运行流程为××。××软件驻留/部署在××，主要功能为××，其性能指标为××。××软件……

图5‑1测试项目软件组成及接口图

#### 被测软件功能

测试项目软件功能见下表。

表5‑1测试项目软件功能列表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 对应软件 | 功能名称 | 用途与说明 |
|  | 测试项目软件 | 测试设计需求 | 图片如下:  表格如下:  星表参数  已知星表  星表注入  0xbc100000  临时星表  星表注入  0xbc160000  超亮点源  星表注入  0xbc1c0000  主控软件目标文件  软件代码重构  0xbc000000  FPGA代码目标文件  FPGA重构  存储在FPGA的NORFLASH芯片上 |
|  | 设计需求2号 | 123 |

#### 被测软件接口

测试项目软件对外接口主要有。测试项目软件外部接口示意图如下图所示。

图5‑2测试项目软件外部接口图

各接口具体内容如下表所示：

表5‑2外部接口列表

| 序号 | 接口名称 | 接口标识 | 接口描述 | 来源 | 目的地 | 接口类型 | 接口协议 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

#### 被测软件性能

#### 主要战技指标

被测软件主要展示指标如下表所示：

表5‑3被测软件战技指标

| 序号 | 研制总要求 | 主要战技指标 | 系统规格说明 | 系统规格说明指标 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |

#### 被测软件基本信息

系统内各软件总体情况如下表所示。

表1‑8被测软件基本信息表

| 序号 | 软件所在子系统/设备名称 | 软件名称 | 软件类型 | 重要/安全等级 | 运行环境 | 开发环境 | 编程语言 | 版本 | 代码规模  （软件规模/代码行） | 接收日期 | 研制单位 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 测试项目 | 测试项目 | 新研 | C | gcc | Linux | C | 1.1 | 17777 | 2024-06-15 | 上海微小卫星工程中心 |
|  | 1.2 | 3888 |

### 静态测试环境

静态测试在中国科学院卫星软件评测中心进行，具体软件项和硬件需求如下：

#### 软件项

有效性说明编写方法：

评测中心商业软件，合同、验收测试报告编号

评测中心自研软件，版本、自测报告编号

开源软件：版本、自测报告编号

开发方自研软件：谨慎填写

开发方商业软件：正版软件

评测中心硬件：标识、校准

开发方硬件：标识、校准

通用设备：标识、校准

专用设备：标识、校准

静态测试环境软件项如下表所示：

表5‑5静态测试环境软件项

| 序号 | 软件项名称 | 版本 | 部署位置 | 提供单位 | 使用说明 | 有效性说明 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

#### 硬件和固件项

静态测试环境硬件和固件项如下表所示：

表5‑6静态测试环境硬件和固件项

| 序号 | 硬件和固件项名称 | 数量 | 用途 | 所属权 | 配置软件 | 有效性说明 | 配置要求 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

### 动态测试环境

动态测试在XX进行，软件和硬件需求如下所示：

图5‑3XXX测试环境示意图

对测试环境进行描述

测试环境由基站、车载台、衰减器、射频线、网线、PC等组成；PC与基站、车载台使用网线连接；基站与车载台使用射频线通过衰减器连接。

#### 软件项

动态测试环境软件项如下表所示：

表5‑7动态测试环境软件项

| 序号 | 软件项名称 | 版本 | 部署位置 | 所属权 | 作用 | 有效性说明 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 车载基站OAM处理软件 | V4.0.0.1 | 宽带移动车载基站 | 上海瀚讯信息技术股份有限公司 | 被测软件 | 受控 |
|  | 板卡式无线宽带车载台软件 | V4.0.0.1 | 板卡式无线宽带车载台 | 上海瀚讯信息技术股份有限公司 | 陪测软件 | 受控 |
|  | 车载基站协议处理软件 | V4.0.0.1 | 宽带移动车载基站 | 上海瀚讯信息技术股份有限公司 | 被测软件 | 受控 |

#### 硬件和固件项

动态测试环境硬件和固件项如下表所示：

表5‑8动态测试环境硬件和固件项

| 序号 | 硬件和固件项名称 | 数量 | 用途 | 所属权 | 配置软件 | 有效性说明 | 配置要求 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

#### 测评数据

本次测评所需的数据见下表。

表5‑9测评数据表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 数据描述 | 性质 | 规格 | 数量 | 密级 | 提供单位 |
|  | ×× 参数 | 真实 | 单位：字节大小：1M | 10个 |  | XX单位 |
|  | XX 接口数据 | 模拟 | 符合XX接口协议的数据 | 连续 2 小时 |  | XX单位 |
|  |  |  |  |  |  |  |

#### 测评环境差异

被测软件运行在实装环境进行测试，正常功能测试和接口的测试均使用真实设备进行测试，接口异常测试使用协议模拟软件，模拟错误字段，查看软件的容错处理。

表5‑10测评环境差异影响分析表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 真实环境 | 测试环境 | 环境差异及对测评结果影响 |
|  | ××设备 | ××设备 | ××设备为与××设备配置、功能相同的真实设备，无差异。 |
|  | ××设备 | ××仿真设备 （内含××仿真软件） | ××仿真设备可仿真××软件全部交联接口，测试数据格式满足×  ×功能测试要求，但仿真测试数据为非真实飞行数据，无法针对×  ×性能指标进行测评，该项指标的测试结果需采信××××结果 |
|  | …… |  |  |

## 测评完成情况

### 测评过程概述

本次软件测评工作主要包括接受测评任务、测评需求分析、测评策划、编制测评大纲、测试设计和实现、测试执行、回归测试和测评总结等测试阶段。

### 接受测评任务

2024年6月，中国科学院卫星软件测评中心承担测试项目软件鉴定测评任务。

### 测评需求分析

××年××月至××月，测评项目组依据被测软件源代码、需求规格说明、软件设计说明等文档开展测评需求分析工作，主要开展了测评需求分析工作。

### 测评策划

××年××月至××月，测评项目组依据需求分析开展测评策划工作，并最终依据测评需求分析和测评策划结果形成测试项目软件鉴定测评大纲。

××年××月××日，通过××在××主持召开的测试项目软件鉴定测评大纲评审，测试组根据评审意见修改完善了《测试项目软件鉴定测评大纲》。

### 测试设计和实现

××年××月至××月，测评项目组依据测评大纲开展测试用例设计工作，其中测试项目软件配置项测试设计了7个测试用例，包含静态分析、功能测试、代码审查、文档审查等。

### 测试执行

××年××月至××月，测评项目组针对测试项目软件（V1.1）开展了首轮测试执行工作，共执行7个用例，测试过程中发现问题1个。

### 第二轮测试

a）××年××月，研制单位针对上轮测试执行中发现的1个问题进行了修改，并填写了问题更改报告单，软件版本升级为V1.2；

b）××年××月，测评项目组对测试项目软件（V1.2）进行了回归测试，经测试软件更改正确，并且未引入新的问题；

### 测评总结

2024年6月，测评项目组对测试工作进行总结，编写了《测试项目软件鉴定测评报告》。

××年××月××日，通过××在××主持召开的测试项目软件鉴定测评总结评审，测试组根据评审意见修改完善了《测试项目软件鉴定测评报告》。

## 测评大纲变更情况

无。

## 测评分包

无。

## 其他需要说明的事项

无。

# 测评内容和结果

## 综述

本次软件测评过程中共发现1个问题，均已修改。严重问题1个；程序问题1个。

测评过程中未提出建议项。。

## 首轮测试

### 文档审查

首轮测试文档审查清单如下：

表2‑1文档审查清单

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 文档名称 | 标识 | 版本 |
|  | 需求规格说明 | SRS01 | 1.00 |
|  | PDPU和软件的协议 | TXXY | 1.00 |

文档审查共发现问题0个即未发现问题。详见附件3软件问题汇总表。

### 代码审查

首轮测试对1.1版本代码进行了审查。其中1.1版代码审查，共发现问题0个即未发现问题。

代码审查问题详见附件3软件问题汇总表。

对测试项目软件中断使用情况进行了分析，中断分析结果见附录5。

### 静态分析

首轮测试对软件1.1版进行了静态分析。共发现问题0个即未发现问题，具体静态分析结果见附件4静态分析结果汇总。

### 动态测试

依据软件测评大纲的要求，第一轮动态测试共设计测试用例4个，测试类型包括功能测试等1种测试类型，首轮动态测试对1.1版软件进行，各测试类型的测试用例及执行情况见下表。

表2‑2各测试类型的测试用例执行情况一览表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测试类型 | 设计用例总数 | 执行用例数 | 未执行用例数 | 通过用例数 | 未通过用例数 |
| 功能测试 | 4 | 3 | 1 | 2 | 2 |
| 合计 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

动态测试各测试项具体执行情况见下表：

表2‑3动态测试测试用例执行情况一览表

| 测试轮次 | 测试类型 | 测试内容概述 | 用例执行情况 | | | | | 测试结论 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 合计 | 已执行 | 未执行 | 通过 | 未通  过 |
| 功能测试 | 连续的功能测试 | 4 | 3 | 1 | 2 | 2 | 未通过 | PT\_R4444\_001 |
| 合计 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | / | / |

首轮动态测试共发现问题1个，程序问题1个，严重问题1个。动态测试问题详见附件3软件问题汇总表。

未执行用例情况及说明如下表所示：

表2‑4未执行测试用例情况一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 未执行测试用例标识及名称 | 未执行原因 | 测试用例涉及的测试内容 | 验证情况 |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |

### 测试问题统计

首轮测试共发现问题1个，其中严重问题1个，其中修改问题0个，未修改问题1个，各类型问题具体统计情况如下表所示：

表2-5首轮测试问题统计表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 问题等级 | 软件问题类型及数量 | | | | | | 归零问题数 | 遗留问题数 | 备注 |
| 需求  问题 | 设计  问题 | 文档  问题 | 编码  问题 | 数据  问题 | 其他  问题 |
| 一般问题 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | / |
| 严重问题 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | / |
| 建议 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | / |
| 重大问题 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | / |
| 总计 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | / |

各问题具体描述及开发方反馈情况见附件3软件问题汇总表。

## 第二轮测试

### 影响域分析

项目组对比测试项目软件需求规格说明1.5版本和1.00版本，以及被测软件代码1.2版本和1.1版本，项目组对被测软件更改情况进行汇总。对文档和代码更改进行影响域分析，如下表所示：

表2‑6更改说明及影响域分析汇总

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 更改前版本号 | 更改后版本号 | 更改内容描述 | 影响域分析 | 测试内容变更 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

注：相关功能对软件的性能和余量也有影响，因此对该部分内容也重新进行测试。

根据影响域分析，对新版软件和文档进行了测试。

### 文档审查

第二轮测试文档审查清单如下：

表2‑7文档审查清单

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 文档名称 | 标识 | 版本 |
|  | 需求规格说明-回归 | SRSD | 1.5 |

没有发现问题，详见附件3软件问题汇总表。

### 代码审查

第二轮测试对1.2版代码进行了审查，未发现问题。

各版本代码审查问题详见附件3软件问题汇总表。

对测试项目软件中断使用情况进行了分析，中断分析结果见附录5。

### 静态分析

第二轮测试对软件1.2版进行了静态分析，未发现问题。具体静态分析结果见附件4静态分析结果汇总。

### 动态测试

根据影响域分析结果，第二轮动态测试共设计测试用例0个，测试类型包括等0种测试类型，第二轮动态测试对1.2版软件进行，各测试类型的测试用例及执行情况见下表。

表2‑8各测试类型的测试用例执行情况一览表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测试类型 | 设计用例总数 | 执行用例数 | 未执行用例数 | 通过用例数 | 未通过用例数 |
| 合计 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

动态测试各测试项具体执行情况见下表：

表2‑9软件动态测试测试用例执行情况一览表

| 测试轮次 | 测试类型 | 测试内容概述 | 用例执行情况 | | | | | 测试结论 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 合计 | 已执行 | 未执行 | 通过 | 未通  过 |
| 合计 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | / | / |

未发现问题。动态测试问题详见附件3软件问题汇总表。

### 测试问题统计

第二轮测试未发现问题：

表2-10首轮测试问题统计表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 问题等级 | 软件问题类型及数量 | | | | | | 归零问题数 | 遗留问题数 | 备注 |
| 需求  问题 | 设计  问题 | 文档  问题 | 编码  问题 | 数据  问题 | 其他  问题 |
| 一般问题 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | / |
| 严重问题 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | / |
| 建议 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | / |
| 重大问题 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | / |
| 总计 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | / |

各问题具体描述及开发方反馈情况见附件3软件问题汇总表。

## 测试的有效性、充分性说明

1）此次测评符合《测试项目软件测评总要求》等的要求，测试过程严格受控，符合《军用软件测试指南》的规定；

2）在测评需求分析阶段，对测试项目软件功能需求、性能指标等进行了全面分析，整理分析出4个测试项，实现测试需求对软件需求（含隐含需求）100%覆盖；

3）在测试设计与实现阶段，共设计测试用例7个，包含文档审查、静态分析、代码审查、功能测试共4种测试类型，完成了《测试项目软件鉴定测评大纲》规定的测试内容，测试环境满足测试要求，测试方法和测试用例合理；

4）本次测评共发现1个软件问题（缺陷），全部得到了修改，每个问题均得到回归，未发现新的问题（缺陷）；

5）测试过程中，严格按照有关的安全和保密要求开展工作，确保被测件、测试产品的安全；

综上所述，本次测试严格按照《军用软件测试指南》开展，测试工作满足《测试项目鉴定测评大纲》的要求，测试充分有效。

# 测评结论

## 需求符合性情况

软件实现了软件需求规格说明中规定的全部需求，软件功能性能指标符合性情况下表。

表3‑1软件性能指标符合性情况对照表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 指标来源 | 功能性能指标 | 关联测试项 | 符合情况 |
|  | 《测试项目软件需求规格说明》测试设计需求:3.3.3 | 图片如下:  表格如下: | 未关联测试项 | 通过 |

## 软件质量评价

软件质量评价如下：

a）软件源程序注释率为1111%，模块平均规模为XX行，模块平均圈复杂度为XX，模块平均扇出数为XX，满足质量度量要求；

b）软件最后版本（V1.2）遗留问题（缺陷）0个，千行代码缺陷个数为0.2572；

千行代码缺陷数=[代码问题数]/[软件规模]\*1000‰，软件规模为最终版软件规模。

c）软件文档经过文档审查和回归审查，软件文档种类齐全、编写规范，文文一致、文实一致，符合国军标及相关规定的要求；

## 总体结论

中国科学院卫星软件评测中心依据《测试项目软件鉴定测评大纲》对测试项目软件进行了鉴定测评，测试结果表明：

（1）测试项目软件（V1.2）实现了研制总要求中全部软件相关战术技术指标及系统规格说明、软件需求规格说明中规定的全部需求。

（2）软件文档齐套，内容完整、准确，文档描述与软件实现一致。

（3）经过测试发现的所有问题已提交开发方，开发方对问题修改情况均进行了反馈，所有修改的问题均已经进行回归测试，均已闭环。

建议测试项目软件（V1.2）通过软件鉴定测评。

# 存在问题与建议

## 存在问题

根据当前的测评结果，测试项目软件尚存在的遗留问题见表4-1、遗留工作见表4-2。

表4‑1测评遗留问题

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 问题描述 | 严重等级 | 影响范围 | 风险 | 处理结果 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

表4‑2测评遗留工作

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 遗留工作概况 | 原因 | 影响范围 | 风险 | 处理结果 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

## 建议

无。

# 附件

## 术语与缩略语

术语与缩略语说明

|  |  |
| --- | --- |
| 缩略语 | 全称 |
| UDP | User Datagram Protocol用户数据包协议 |
| TCP | Transmission Control Protocol传输控制协议 |

## 软件满足研制总要求（战技指标、总体技术要求）、系统规格说明、软件需求规格说明对照表

V1.1研制总要求追溯表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 研制总要求 | | | 测试大纲 | | | 测试用例 | | | |
| 序号 | 章节号 | 描述 | 大纲章节号 | 测试项名称 | 测试项标识 | 用例名称 | 用例标识 | 执行情况 | 备注 |

V1.1需求规格说明追溯表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 需求规格说明 | | | 测试大纲 | | | 测试用例 | | | |
| 序号 | 章节号 | 描述 | 大纲章节号 | 测试项名称 | 测试项标识 | 用例名称 | 用例标识 | 执行情况 | 备注 |
|  | / | / | 6.2.2.1 | 静态分析 | XQ\_SA\_JTFX\_001 | 静态分析 | YL\_SA\_JTFX\_001\_001 | / |  |
|  | 6.2.3.1 | 代码审查 | XQ\_CR\_DMSC\_001 | 代码审查 | YL\_CR\_DMSC\_001\_001 | / |  |
|  | 6.2.1.1 | 文档审查 | XQ\_DC\_WDSC\_001 | 文档审查 | YL\_DC\_WDSC\_001\_001 | / |  |

V1.2研制总要求追溯表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 研制总要求 | | | 测试大纲 | | | 测试用例 | | | |
| 序号 | 章节号 | 描述 | 大纲章节号 | 测试项名称 | 测试项标识 | 用例名称 | 用例标识 | 执行情况 | 备注 |

V1.2需求规格说明追溯表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 需求规格说明 | | | 测试大纲 | | | 测试用例 | | | |
| 序号 | 章节号 | 描述 | 大纲章节号 | 测试项名称 | 测试项标识 | 用例名称 | 用例标识 | 执行情况 | 备注 |

## 软件问题汇总表

软件各轮次问题汇总表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 问题编号 | 问题级别 | 问题类型 | 问题描述 | 处理方式 | 闭环情况 | |
| 静态问题（V1.1） | | | | | | |
| 动态问题（V1.1） | | | | | | |
| PT\_R4444\_1 | 严重 | 程序问题 | 【问题描述】  图片如下:    表格如下:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 0 | 1 | 2 | 3 | | 星表参数 | 已知星表 | 星表注入 | 0xbc100000 | | 星表参数 | 临时星表 | 星表注入 | 0xbc160000 | | 星表参数 | 超亮点源 | 星表注入 | 0xbc1c0000 | | 主控软件目标文件 | 主控软件目标文件 | 软件代码重构 | 0xbc000000 | | FPGA代码目标文件 | FPGA代码目标文件 | FPGA重构 | 存储在FPGA的NORFLASH芯片上 |   【问题影响】  图片如下:    表格如下:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 0 | 1 | 2 | 3 | | 星表参数 | 已知星表 | 星表注入 | 0xbc100000 | | 星表参数 | 临时星表 | 星表注入 | 0xbc160000 | | 星表参数 | 超亮点源 | 星表注入 | 0xbc1c0000 | | 主控软件目标文件 | 主控软件目标文件 | 软件代码重构 | 0xbc000000 | | FPGA代码目标文件 | FPGA代码目标文件 | FPGA重构 | 存储在FPGA的NORFLASH芯片上 | | 【原因分析】  图片如下:    表格如下:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 0 | 1 | 2 | 3 | | 星表参数 | 已知星表 | 星表注入 | 0xbc100000 | | 星表参数 | 临时星表 | 星表注入 | 0xbc160000 | | 星表参数 | 超亮点源 | 星表注入 | 0xbc1c0000 | | 主控软件目标文件 | 主控软件目标文件 | 软件代码重构 | 0xbc000000 | | FPGA代码目标文件 | FPGA代码目标文件 | FPGA重构 | 存储在FPGA的NORFLASH芯片上 |   【影响域】  图片如下:    表格如下:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 0 | 1 | 2 | 3 | | 星表参数 | 已知星表 | 星表注入 | 0xbc100000 | | 星表参数 | 临时星表 | 星表注入 | 0xbc160000 | | 星表参数 | 超亮点源 | 星表注入 | 0xbc1c0000 | | 主控软件目标文件 | 主控软件目标文件 | 软件代码重构 | 0xbc000000 | | FPGA代码目标文件 | FPGA代码目标文件 | FPGA重构 | 存储在FPGA的NORFLASH芯片上 |   【处理方式】  这是改正措施  【回归验证】  图片如下:    表格如下:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 0 | 1 | 2 | 3 | | 星表参数 | 已知星表 | 星表注入 | 0xbc100000 | | 星表参数 | 临时星表 | 星表注入 | 0xbc160000 | | 星表参数 | 超亮点源 | 星表注入 | 0xbc1c0000 | | 主控软件目标文件 | 主控软件目标文件 | 软件代码重构 | 0xbc000000 | | FPGA代码目标文件 | FPGA代码目标文件 | FPGA重构 | 存储在FPGA的NORFLASH芯片上 | | | 开放 |
| 静态问题（V1.2） | | | | | | |
| 动态问题（V1.2） | | | | | | |

## 静态分析结果汇总表

质量度量结果

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 软件名称 | |  | | | |
| 软件版本 | |  | | 软件规模 |  |
| 代码行 | |  | | 注释行 |  |
| 模块总数（个） | |  | | 空行 |  |
| 度量元 | 描述 | | 判别标准 | 实测结果 | 是否满足 |
| 平均规模 | 模块规模之和/模块数 | | ≤200行 |  |  |
| 平均扇出数 | 模块扇出数之和/模块数 | | ≤7 |  |  |
| 平均圈复杂度 | 模块圈复杂度之和/模块数 | | ≤10 |  |  |
| 模块最大圈复杂度 | 各模块圈复杂度的最大值 | | ≤80 |  |  |
| 圈复杂≥20的比例 | 模块中圈复杂度≥20 的个数占总模块数的个数和百分比； | | ≤20% |  |  |
| 注释率 | 注释行数/代码行数\*100% | | ≥20% |  |  |

编码规则结果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 规则编号 | 规则描述 | 违反规则代码 |
| R-1-1-1 | 禁止通过宏定义改变关键字和基本类型含义 |  |
| R-1-1-2 | 禁止将其他标识宏定义为关键字和基本类型 |  |
| R-1-1-3 | 用typedef自定义的类型禁止被重新定义 |  |
| R-1-1-4 | 禁止重新定义C或C++的关键字 |  |
| R-1-1-5 | 禁止#define被重复定义 |  |
| R-1-1-6 | 函数中的#define和#undef必须配对使用 |  |
| R-1-1-7 | 以函数形式定义的宏，参数和结果必须用括号括起来 |  |
| R-1-1-8 | 结构、联合、枚举的定义中必须定义标识名 |  |
| R-1-1-9 | 结构体定义中禁止含有无名结构体 |  |
| R-1-1-10 | 位定义的有符号整型变量位长必须大于1 |  |
| R-1-1-11 | 位定义的整数型变量必须明确定义是有符号还是无符号的 |  |
| R-1-1-12 | 位定义的变量必须是同长度的类型且定义位禁止跨越类型的长度 |  |
| R-1-1-13 | 函数声明中必须对参数类型进行声明，并带有变量名 |  |
| R-1-1-14 | 函数声明必须与函数原型一致 |  |
| R-1-1-15 | 函数中的参数必须使用类型声明 |  |
| R-1-1-16 | 外部声明的变量，类型必须与定义一致 |  |
| R-1-1-17 | 禁止在函数体内使用外部声明 |  |
| R-1-1-18 | 数组定义禁止没有显示的边界限定 |  |
| R-1-1-19 | 禁止使用extern声明对变量初始化 |  |
| R-1-1-20 | 用于数值计算的字符型变量必须明确定义是有符号还是无符号 |  |
| R-1-1-21 | 禁止在#include语句中使用绝对路径 |  |
| R-1-1-22 | 禁止头文件重复包含 |  |
| R-1-1-23 | 函数参数表为空时，必须使用void明确说明 |  |
| R-1-2-1 | 循环体必须用大括号括起来 |  |
| R-1-2-2 | If、else if、else必须用大括号括起来 |  |
| R-1-2-3 | 禁止在头文件前有可执行代码 |  |
| R-1-2-4 | 引起二义性理解的逻辑表达式，必须使用括号显式说明优先级顺序 |  |
| R-1-2-5 | 逻辑判别表达式中的运算项必须要使用括号 |  |
| R-1-2-6 | 禁止嵌套注释 |  |
| R-1-3-1 | 禁止指针的指针超过两级 |  |
| R-1-3-2 | 函数指针的使用必须加以&明确说明 |  |
| R-1-3-3 | 禁止对参数指针进行赋值 |  |
| R-1-3-4 | 禁止将局部变量地址做为函数返回值返回 |  |
| R-1-3-5 | 禁止使用或释放未分配空间或已释放的指针 |  |
| R-1-3-6 | 指针变量被释放后必须置为NULL |  |
| R-1-3-7 | 动态分配的指针变量定义时如未被分配空间必须初始化为NULL |  |
| R-1-3-8 | 动态分配的指针变量第一次使用前必须进行是否为NULL的判别 |  |
| R-1-3-9 | 空指针必须使用NULL，禁止使用整型数0 |  |
| R-1-3-10 | 禁止文件指针在退出时没有关闭文件 |  |
| R-1-4-1 | 在if-else if语句中必须使用else分支 |  |
| R-1-4-2 | 条件判定分支如果为空，必须以单独一行的分号加注释进行明确说明 |  |
| R-1-4-3 | 禁止使用空switch语句 |  |
| R-1-4-4 | 禁止对bool量使用switch语句 |  |
| R-1-4-5 | 禁止switch语句中只包含default语句 |  |
| R-1-4-6 | 除枚举类型列举完全外，switch语句必须要有default |  |
| R-1-4-7 | Switch中的case和default必须以break或return终止，共用case必须加以明确注释 |  |
| R-1-4-8 | Switch语句的所有分支必须具有相同的层次范围 |  |
| R-1-5-1 | 禁止从复合语句外goto到复合语句内，或由下向上goto |  |
| R-1-5-2 | 禁止使用setjmp/longjmp |  |
| R-1-6-1 | 禁止将浮点常数赋值给整型变量 |  |
| R-1-6-2 | 禁止将越界整数赋值给整型变量 |  |
| R-1-6-3 | 禁止在逻辑表达式中使用赋值语句 |  |
| R-1-6-4 | 禁止对逻辑表达式进行位运算 |  |
| R-1-6-5 | 禁止在运算表达式中或函数调用参数中使用++或—操作符 |  |
| R-1-6-6 | 对变量进行移位运算禁止超出变量长度 |  |
| R-1-6-7 | 禁止移位操作中的移位数为负数 |  |
| R-1-6-8 | 数组禁止越界使用 |  |
| R-1-6-9 | 数组下标必须是大于等于零的整型数 |  |
| R-1-6-10 | 禁止对常数值做逻辑非的运算 |  |
| R-1-6-11 | 禁止非枚举类型变量使用枚举类型的值 |  |
| R-1-6-12 | 除法运算中禁止被零除 |  |
| R-1-6-13 | 禁止在sizeof中使用赋值 |  |
| R-1-6-14 | 缓存区读取操作禁止越界 |  |
| R-1-6-15 | 缓存区写入操作禁止越界 |  |
| R-1-6-16 | 禁止使用已被释放了的内存空间 |  |
| R-1-6-17 | 被free的指针必须指向最初malloc、calloc分配的地址 |  |
| R-1-6-18 | 禁止使用gets函数，应使用fgets函数替代 |  |
| R-1-6-19 | 使用字符串赋值、拷贝、追加等函数时，禁止目标字符串存储空间越界 |  |
| R-1-7-1 | 禁止覆盖标准函数库的函数 |  |
| R-1-7-2 | 禁止函数的实参和形参类型不一致 |  |
| R-1-7-3 | 实参和形参的个数必须一致 |  |
| R-1-7-4 | 禁止使用旧形式的函数参数表定义形式 |  |
| R-1-7-5 | 函数声明和函数定义中的参数类型必须一致 |  |
| R-1-7-6 | 函数声明和函数定义中的返回类型必须一致 |  |
| R-1-7-7 | 有返回值的函数必须通过返回语句返回 |  |
| R-1-7-8 | 禁止无返回值函数的返回语句带有返回值 |  |
| R-1-7-9 | 有返回值的函数的返回语句必须带有返回值 |  |
| R-1-7-10 | 函数返回值的类型必须与定义一致 |  |
| R-1-7-11 | 具有返回值的函数，其返回值如果不被使用，调用时应有（void）说明 |  |
| R-1-7-12 | 无返回值的函数，调用时禁止再用（void）重复说明 |  |
| R-1-7-13 | 静态函数必须被使用 |  |
| R-1-7-14 | 禁止同一个表达式中调用多个顺序相关函数 |  |
| R-1-7-15 | 禁止在函数参数表中使用省略号 |  |
| R-1-7-16 | 禁止使用直接或间接自调用函数 |  |
| R-1-8-1 | 禁止不可达语句 |  |
| R-1-8-2 | 禁止不可达分支 |  |
| R-1-8-3 | 禁止使用无效语句 |  |
| R-1-8-4 | 使用八进制数必须明确注释 |  |
| R-1-8-5 | 数字类型后缀必须使用大写字母 |  |
| R-1-9-1 | For循环控制变量必须使用局部变量 |  |
| R-1-9-2 | For循环控制变量必须使用整数型变量 |  |
| R-1-9-3 | 禁止在for循环体内部修改循环控制变量 |  |
| R-1-9-4 | 无限循环必须使用while（1）语句，禁止使用for（;;）等其他形式的语句 |  |
| R-1-10-1 | 浮点数变量赋值给整型变量必须强制转换 |  |
| R-1-10-2 | 长整数变量赋值给短整数变量必须强制转换 |  |
| R-1-10-3 | Double型变量赋给float型变量必须强制转换 |  |
| R-1-10-4 | 指针变量的赋值类型必须与指针变量类型一致 |  |
| R-1-10-5 | 将指针量赋予非指针变量或非指针量赋予指针变量，必须使用强制转换 |  |
| R-1-10-6 | 禁止使用无实质作用的类型转换 |  |
| R-1-11-1 | 变量禁止未赋值就使用 |  |
| R-1-11-2 | 变量初始化禁止隐含依赖于系统的缺省值 |  |
| R-1-11-3 | 结构体初始化的嵌套结构必须与定义一致 |  |
| R-1-11-4 | 枚举元素定义中的初始化必须完整 |  |
| R-1-12-1 | 禁止对逻辑量进行大于或小于的逻辑比较 |  |
| R-1-12-2 | 禁止对指针进行大于或小于的逻辑比较 |  |
| R-1-12-3 | 禁止对浮点数进行是否相等的比较 |  |
| R-1-12-4 | 禁止对无符号数进行大于等于零或小于零的比较 |  |
| R-1-12-5 | 禁止无符号数与有符号数之间的直接比较 |  |
| R-1-13-1 | 禁止局部变量与全局变量同名 |  |
| R-1-13-2 | 禁止函数形参与全局变量同名 |  |
| R-1-13-3 | 禁止变量名与函数名同名 |  |
| R-1-13-4 | 禁止变量名与标识名同名 |  |
| R-1-13-5 | 禁止变量名与枚举元素同名 |  |
| R-1-13-6 | 禁止变量名与typedef自定义的类型名同名 |  |
| R-1-13-7 | 禁止在内部块中重定义已有的变量名 |  |
| R-1-13-8 | 禁止仅依赖大小写区分的变量 |  |
| R-1-13-9 | 禁止仅依赖小写字母“l”与数字“1”区分的变量 |  |
| R-1-13-10 | 禁止仅依赖小写字母“O”与数字“0”区分的变量 |  |
| R-1-13-11 | 禁止单独使用小写字母“l”或大写字母“O”作为变量名 |  |
| R-1-13-12 | 程序外部可改写的变量，必须使用volatile类型说明 |  |
| R-1-13-13 | 禁止在表达式中出现多个同一volatile类型变量的运算 |  |
| R-1-13-14 | 禁止将NULL做为整型数0使用 |  |
| R-1-13-15 | 禁止给无符号类型变量赋负值 |  |
| R-1-13-16 | 用于表示字符串的数组必须以‘\0’结束 |  |
| R-2-1-1 | 含有动态分配成员的类，必须编写拷贝构造函数，并重载赋值操作符 |  |
| R-2-1-2 | 虚拟基类指针转换为派生类指针必须使用dynamic cast转换 |  |
| R-2-1-3 | 菱形层次结构的派生设计，对基类派生必须使用virtual说明 |  |
| R-2-1-4 | 抽象类中的复制操作符重载必须是保护的或私有的 |  |
| R-2-2-1 | 构造函数中禁止使用全局变量 |  |
| R-2-2-2 | 类中必须明确定义缺省构造函数 |  |
| R-2-2-3 | 单参数构造函数必须使用explicit声明 |  |
| R-2-2-4 | 类中所有成员变量必须在构造函数中初始化 |  |
| R-2-2-5 | 派生类构造函数必须在初始化列表中说明直接基类构造函数 |  |
| R-2-3-1 | 具有虚拟成员函数的类，析构函数必须是虚拟的 |  |
| R-2-3-2 | 析构函数中禁止存在不是由自身捕获处理的异常 |  |
| R-2-4-1 | 基类虚拟函数的参数缺省值在派生类重写函数中禁止被改变 |  |
| R-2-4-2 | 派生类对基类虚拟函数重写的声明必须使用virtual显示说明 |  |
| R-2-4-3 | 禁止非纯虚函数被纯虚函数重写 |  |
| R-2-5-1 | 禁止将不相关的指针类型强制转换为对象指针类型 |  |
| R-2-5-2 | 指针或引用的类型转换中禁止移除const或volatile属性 |  |
| R-2-6-1 | 使用new分配的内存空间，用完后必须使用delete释放 |  |
| R-2-6-2 | 必须使用delete[]释放new[]分配的内存空间 |  |
| R-2-6-3 | 被delete的指针必须指向最初new分配的地址 |  |
| R-2-7-1 | 函数中固定长度数组变量的传递必须使用引用方式 |  |
| R-2-7-2 | 定义为const的成员函数禁止返回非const的指针或引用 |  |
| R-2-7-3 | 禁止可导致非资源性对象数据被外部修改的成员函数返回 |  |
| R-2-8-1 | 捕获的顺序必须按由派生类到基类的次序排序 |  |
| R-2-8-2 | 每个指定的抛出必须由与之匹配的捕获 |  |
| R-2-8-3 | 异常抛出的对象必须使用引用方式捕获 |  |
| R-2-8-4 | 缺省捕获必须放在所有指定捕获之后 |  |
| R-2-8-5 | 禁止显式直接抛出NULL |  |
| R-2-9-1 | 模板的声明、定义与实现必须在同一个文件之中 |  |

## 中断分析结果

中断使用情况分析

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 中断名称 | 标识 | 执行功能 | 中断源 | 优先级 |
| 1 | 狗咬中断 | DogIsr | 狗咬复位处理 | IVEC\_NMI | 1 |
| 2 | EDAC中断 | EDACISR | EDAC单错中断 | IVEC\_MEM\_ERR | 10 |
| 3 | 同步串口中断 | SyncIsr | 遥测中断下发处理 | IVEC\_EXTINT4 | 14 |
| 4 | GPT中断 | GPTimerISR | 推力器指令脉宽输出 | IVEC\_GPT | 16 |
| 5 | 时钟中断 | TimeISrC | 用于调度星务管理进程 | IVEC\_EXTINT2 | 18 |
| 6 | 异步串口中断 | UARTISR | 地测中断处理 | IVEC\_EXTINT1 | 25 |
| 7 | PPS校时中断 | PPSIsr | 处理PPS校时 | IVEC\_EXTINT0 | 26 |

中断嵌套分析

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 中断名称 | 是否可能被嵌套 | 嵌套是否存在冲突 | 备注 |
| 1 | 狗咬中断 | 否 | / |  |
| 2 | EDAC中断 | 是 | 否 | 被狗咬中断嵌套，软件复位 |
| 3 | 同步串口中断 | 是 | 否 | 与其他中断无共用变量，被高优先级中断延迟无影响 |
| 4 | GPT中断 | 是 | 否 | 与其他中断无共用变量，被高优先级中断延迟无影响 |
| 5 | 时钟中断 | 是 | 否 | 与其他中断无共用变量，被高优先级中断延迟无影响 |
| 6 | 异步串口中断 | 是 | 否 | 与其他中断无共用变量，被高优先级中断延迟无影响 |
| 7 | PPS校时中断 | 是 | 否 | 与其他中断无共用变量，被高优先级中断延迟无影响 |

表5-1资源冲突检查

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 端口、变量、缓存、名称和标识 | 主程序中访问 | PPSIsr | TimeISrC | DogIsr | GPTimerISR | 是否存在冲突 | 备注 |
| tmpXWPara->iPPsNOSigCT | 读写 | 只写 | / | / | / | 否 | 中断中清0，清除状态 |
| tmpXWPara->iNeedPPS | 读写 | 读写 | / | / | / | 否 | 不会同一个时间对该变量进行写入 |
| tmpXWPara->iPPSDiffTime | 只读 | 只写 | / | / | / | 否 | / |

## 测评报告评审意见

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 问题 | 提出人 | 采纳情况 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

——文档结束——