

**QJ**

中华人民共和国航空航天工业部航天工业标准

QJ 2542-93

---

# 航天用计算机软件测试规范

1993-03-30 发布

1993-10-01 实施

---

中华人民共和国航空航天工业部 发布



## 航天用计算机软件测试规范

---

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了航天用计算机软件（简称软件）开发过程中软件测试（简称测试）的一般要求和各测试阶段的具体要求。

本标准适用于研制、开发、修改和改进的航天用软件的测试。

### 2 引用标准

- GB 8566 软件开发规范
- GB 9386 软件测试文件编制规范
- GB/T 12504 计算机软件质量保证计划规范
- GJB 437 军用软件开发规范

### 3 术语

#### 3.1 单元测试 unit testing

对软件设计的基本单元（模块）的测试。

#### 3.2 组装测试 integration testing

将经过单元测试的模块按照软件设计的功能要求进行组装的测试。

#### 3.3 确认测试 validation testing

确认软件是否满足用户需求的测试。

#### 3.4 系统测试 system testing

验证在系统环境下软件是否满足规定要求的测试。

#### 3.5 恢复性测试 recovery testing

验证在中断时对所有可能丢失的数据和运行状态的恢复性能的测试。

#### 3.6 安全性测试 security testing

验证软件及其为系统环境所作的安全性措施的测试。

#### 3.7 可靠性测试 reliability testing

---

航空航天工业部 1993-03-30 批准

1993-10-01 实施



验证软件在规定时间和规定条件下、实现所要求功能和性能的测试。

#### 4 一般要求

##### 4.1 测试目的

测试目的如下：

- a. 通过测试，发现软件错误；
- b. 验证软件是否满足软件设计和合同书所规定的技术要求；
- c. 检查软件对误操作的处理能力；
- d. 为软件可靠性与安全性的评估提供依据。

##### 4.2 测试阶段

测试阶段及顺序如下：

- a. 单元测试；
- b. 组装测试；
- c. 确认测试；
- d. 系统测试。

##### 4.3 测试计划

承办单位应征求交办单位的意见，修订各测试阶段的测试计划，作为该测试阶段的工作指南。测试计划应包括以下内容：

- a. 测试计划名称；
- b. 测试任务；
- c. 测试项目；
- d. 被测试的特性；
- e. 测试方法；
- f. 项目通过准则；
- g. 测试的资源要求；
- h. 测试人员的职责；
- i. 测试进度；
- j. 测试风险及应急措施；
- k. 测试后应提供的测试文件。

测试计划的文件编制应符合 GB 9386 中 5.1 条的要求。

##### 4.4 测试设计

根据各阶段的测试任务和承办单位提供的资料分别进行测试设计。

###### 4.4.1 确定测试项目和该项目的测试特性。

###### 4.4.2 按照已确定的测试项目和该项目的测试特性，选用测试方法，并设计测试用



例。

#### 4.4.3 测试用例的设计应满足下述要求:

- a. 测试用例的设计应包括该测试用例的控制方式、输入数据和预期的输出结果;
- b. 测试用例的输入数据应包括合理的和不合理的输入数据;
- c. 为每个测试用例规定测试规程, 包括运行测试用例的准备、初始化、中间步骤和结束;
- d. 保留全部测试用例, 并作为该软件的组成部分。

#### 4.4.4 规定各测试项目的通过准则。

#### 4.4.5 测试设计完成后, 应提供下列测试说明文件:

- a. 测试设计说明;
- b. 测试用例说明;
- c. 测试规程说明。

测试说明文件的编制应符合 GB 9386 中 5.2~5.4 条的要求。

### 4.5 测试实施

#### 4.5.1 测试组织

对于单元测试和组装测试, 由承办单位成立测试小组负责实施, 对于确认测试和系统测试, 则由承办单位和交办单位根据软件测试计划, 共同协商成立测试小组负责实施。

#### 4.5.2 测试准备

##### 4.5.2.1 承办单位应根据 GB 8566 中 5.2.4、5.3.4.3、5.4.4.3 和 5.5.2.5 条的要求向测试小组提供下列资料:

- a. 软件需求说明书和合同书;
- b. 概要设计说明书和详细设计说明书;
- c. 各阶段的测试计划;
- d. 用户手册和操作手册。

##### 4.5.2.2 测试前, 测试小组必须熟悉测试计划。

##### 4.5.2.3 根据测试计划规定的资源需求, 承办单位必须确保这些资源的有效使用。

#### 4.5.3 测试执行

##### 4.5.3.1 按照各阶段的测试规程, 执行测试用例。

##### 4.5.3.2 详细记录软件运行过程中发生的事件, 根据预期的输出结果和实际运行结果, 决定是否需要重做该阶段的整个测试或补做其中的单项测试。

### 4.6 测试评估

根据各阶段测试结果和测试设计说明中规定的特性通过准则, 评估软件设计与实现, 并完成软件测试分析报告。

测试分析报告的编制应符合 GB 9386 中 5.5~5.8 条的要求。



#### 4.7 测试质量保证

测试工作的质量保证主要是阶段评审。阶段评审的内容和要求应符合 GB/T 12504 中第五章的要求。

### 5 具体要求

#### 5.1 单元测试

##### 5.1.1 测试目的

检验每个模块能否正确地实现其功能。

##### 5.1.2 测试项目

测试项目如下：

- a. 接口测试；
- b. 局部数据结构测试；
- c. 独立路径测试；
- d. 边界条件测试；
- e. 出错处理测试。

##### 5.1.3 测试准则

单元测试应以详细设计说明书为指南，并遵循下列准则：

- a. 对使用额定数据值、奇异数据值和边界数据值的计算进行检验；
- b. 对输入数据进行检验；
- c. 对输出数据（包括信息）和输出格式进行检验；
- d. 对所有可执行语句至少执行一次；
- e. 在每个分支点上进行测试。

##### 5.1.4 测试实施

###### 5.1.4.1 实施要求

实施要求如下：

- a. 在单元测试之前，必须对每一模块完成代码的动态调试；
- b. 测试工作应与测试计划一致。

###### 5.1.4.2 实施步骤

实施步骤如下：

- a. 建立单元测试环境；
- b. 执行单元测试用例，并详细记录执行信息；
- c. 根据每个测试用例的预期输出结果和实际运行结果，判定该测试是否通过；
- d. 如果该测试不通过，分析产生错误原因，并修正错误。

##### 5.1.5 测试评估



根据详细设计说明书、单元测试结果和发现的错误信息，评价每个模块的设计及其实现，并完成单元测试分析报告。

## 5.2 组装测试

### 5.2.1 测试目的

检验各模块之间的接口和关系，逐步构成一个符合设计要求的软件结构。

### 5.2.2 测试项目

测试项目如下：

- a. 模块间的接口测试；
- b. 全局数据结构测试；
- c. 功能模块的功能测试。

### 5.2.3 测试准则

组装测试应以概要设计说明书为指南，并遵循下列准则：

- a. 接口的完整性；
- b. 功能的有效性；
- c. 数据结构的正确性；
- d. 性能界限的合理性。

### 5.2.4 测试实施

#### 5.2.4.1 实施要求

实施要求如下：

- a. 保证模块之间无错误的连接；
- b. 对软件系统或子系统的输入/输出处理进行测试，使其达到设计要求；
- c. 测试软件系统或子系统正确处理的能力和经受错误影响的能力。

#### 5.2.4.2 实施步骤

实施步骤如下：

- a. 建立组装测试环境；
- b. 执行组装测试用例，并详细记录执行信息；
- c. 分析测试结果，找出产生错误的原因，并修正错误。

### 5.2.5 测试评估

根据概要设计说明书、组装测试结果和发现的错误信息，评价软件结构的设计及其实现，并完成组装测试分析报告。

## 5.3 确认测试

### 5.3.1 测试目的

检验软件的功能和性能是否与用户要求一致。

### 5.3.2 测试项目



测试项目如下:

- a. 人机交互界面测试;
- b. 功能测试;
- c. 性能测试 (例如精度、响应速度等);
- d. 强度测试;
- e. 误操作测试。

### 5.3.3 测试准则

确认测试应以软件需求说明书为指南,并遵循下列准则:

- a. 确认测试之前,必须首先通过单元测试和组装测试;
- b. 强度测试要使软件在承受其设计极限能力或超越该极限的状态下进行。

### 5.3.4 测试实施

#### 5.3.4.1 实施要求

实施要求如下:

- a. 软件占用的存贮量、输入/输出通道,以及处理时间应留有 20%~40% 的余量;
- b. 强度测试的要求应符合 GJB 437 中 2.2.10.2 条的要求。

#### 5.3.4.2 实施步骤

实施步骤如下:

- a. 建立确认测试环境;
- b. 执行确认测试用例,并详细记录执行信息;
- c. 确认用户手册和操作手册的实用性与有效性;
- d. 分析测试结果,若发现错误,则由承办单位找出产生错误的原因,并修正错误。

### 5.3.5 测试评估

根据软件需求说明书、确认测试结果和发现的错误信息,评价软件性能、功能的设计及其实现,并完成确认测试分析报告。

## 5.4 系统测试

### 5.4.1 测试目的

检验软件是否满足系统总的功能和性能要求。

### 5.4.2 测试项目

根据软件的复杂性和重要性,选择进行以下测试:

- a. 恢复性测试;
- b. 安全性测试;
- c. 可靠性测试;
- d. 系统强度测试;



e. 系统性能测试。

#### 5.4.3 测试准则

系统测试应以合同书为指南，并遵循下列准则：

- a. 系统测试之前，必须首先通过单元测试、组装测试和确认测试；
- b. 系统测试严格按由简到繁、从小到大、从局部到整体的程序进行；
- c. 系统测试过程中若出现故障，必须找出系统环境或软件方面存在的缺陷并改正，直到该项测试通过为止。

#### 5.4.4 测试实施

##### 5.4.4.1 实施要求

实施要求如下：

- a. 各参试分系统人员应牢固树立全局观念，听从指挥，协同作战，已测试通过的系统状态和各项参数未经测试负责人允许，任何人无权改变；
- b. 各参试分系统人员对系统的技术状态配置、试验概况、试验数据、试验结果和异常现象等原始数据必须作好详细记录。

##### 5.4.4.2 实施步骤

实施步骤如下：

- a. 建立系统测试环境；
- b. 执行系统测试用例，并详细记录执行信息；
- c. 确认系统工作的有效性与协调性；
- d. 分析测试结果，若发现错误，则由承办单位找出产生错误的原因，并修正错误。

#### 5.4.5 测试评估

根据合同书、系统测试结果和发现的错误信息，评价软件在系统环境下的设计及其实现，并完成系统测试分析报告。

---

#### 附加说明：

本标准由航空航天工业部七〇八所提出。

本标准由航空航天工业部三院三部负责起草。



[www.bzxz.net](http://www.bzxz.net)

免费标准下载网