



# 中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ/T 0169—1997

---

## 物探化探计算机软件开发规范

1997-03-19 发布

1997-11-01 实施

中华人民共和国地质矿产部 发布

## 前 言

本规范为物探化探软件开发工作的需求分析、设计、实现、测试、验收及文档等方面规定了统一的基本要求。严格遵守本规范可使开发的软件具有可靠性和可维护性,且能成为产品。

本规范由全国地质矿产标准化委员会物探化探分技术委员会提出并归口。

本规范由地质矿产部物化探软件开发中心负责起草。

本规范主要起草人:奚家鉴、阳明。

## 物探化探计算机软件开发规范

### 1 范围

本规范适用于地质矿产行业物探化探计算机软件开发的全过程。也可供地质矿产行业其他专业进行类似工作时参照使用。

### 2 引用标准

本标准引用了下列标准的有关条款。本标准发布时,这些引用标准均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 8566—88 计算机软件开发规范

GB 8567—88 计算机软件产品开发文件编制指南

GB/T 11457—89 软件工程术语

### 3 术语

术语的定义见 GB/T 11457。

下面给出本规范用到的其他一些术语的定义。

#### 3.1 软件

使计算机能够执行计算或控制功能所需要的计算机程序及有关的数据和文档。

#### 3.2 文档

与程序开发、维护和使用有关的文字材料,它是软件的重要组成部分。

#### 3.3 任务委托方

指为软件产品的开发提供资金并对产品提出各种需求的单位或个人。

#### 3.4 任务承办方

指为任务委托方开发、购买或选用软件产品的单位或个人。

#### 3.5 用户

指使用所开发软件的单位或个人。

#### 3.6 软件开发周期

指从确定一个软件产品的需求开始到产品交付使用为止的时间周期。这个周期一般包括:需求分析、设计、实现、测试、安装、验收和维护阶段。

#### 3.7 耦合度

计算机程序中模块之间相互依赖的度量。

#### 3.8 内聚度

单个程序模块所执行的诸任务在功能上的互相关联的程度。

### 4 总体要求

本规范的总体要求包括:需求分析、设计、实现、测试、验收和文档。但不包括软件开发项目的可行性

论证报告以及任务委托方(以下约定为甲方)和任务承办方(以下约定为乙方)双方签字的合同书。

#### 4.1 需求分析

乙方应根据甲方对项目的可行性论证报告与具体要求进行需求分析,制定软件需求说明书,并取得甲方的认可,作为下一阶段工作的依据。

#### 4.2 设计

乙方应根据需求说明书,保证软件设计完全满足合同书中所规定的所有技术要求,未经甲方同意不得修改。软件设计书由甲方组织审定。

#### 4.3 实现

乙方根据软件设计进行编程。实现时必须采用符合国家标准或国家标准的程序设计语言(合同中甲方有具体要求的除外)。

#### 4.4 测试

乙方必须制定测试计划。程序单元测试在实现阶段进行,在进行软件组装测试后提交准确和完整的测试结果报告。如果所开发的软件是某一系统的组成部分,则应该参加该系统的组装测试。

#### 4.5 验收

软件验收必须履行正式手续。软件必须满足合同规定的所有要求。在验收前,一般须完成软件确认测试,确认测试应在实际或模拟环境中实施。

#### 4.6 文档

乙方必须完成规定的文档。在文档编制过程中应充分听取甲方意见,使用的文字语言应通俗、无歧义。文档格式按 GB 8567 进行书写,可根据软件规模对文档内容进行增删。

### 5 具体要求

#### 5.1 需求分析

##### 5.1.1 任务

确定所开发软件的运行环境、功能和性能要求,编写用户手册概要和确认测试准则。为设计提供需求说明书。

##### 5.1.2 内容:

- a) 调查被开发软件的运行环境。
- b) 进一步明确甲方或用户的要求。
- c) 分析并拟定能够实现上述要求的最佳方案。
- d) 确定人机界面。
- e) 详细描述软件中的每个功能。
- f) 制订确认测试计划。
- g) 编写用户手册概要。

##### 5.1.3 要求:

- a) 必须以运行环境为基础。
- b) 必须要有甲方指定的人员参加。
- c) 需求说明书必须明确,并经甲方确认。

##### 5.1.4 完成标志:

- a) 软件需求说明书。
- b) 确认测试计划。
- c) 输入输出信息约定。包括信息(数据)的来源、接收方式、输出方法和与其有关的数据属性,如:时间、空间、数量、格式、含义及转换方法等。
- d) 用户手册提纲。

- e) 甲方签署认可意见。

## 5.2 设计

### 5.2.1 任务

乙方必须根据甲方认可的软件需求说明书中规定的内容进行设计,包括程序的基本流程、结构、各功能模块定义、输入、输出、控制接口和数据接口设计等。此阶段必须写出软件设计书作为依据。

### 5.2.2 内容:

- a) 用图表形式给出程序的分层结构。
- b) 确定分程序和模块的功能、算法和数据结构,并进行过程描述。
- c) 确定程序在各种运行方式下的控制流和数据流。
- d) 确定该软件与其他系统间要交换的数据、数据量、频率、速率、格式、内容、转换要求等。
- e) 制订组装测试计划。

### 5.2.3 要求:

- a) 在设计整体结构时要注意采用新技术。各功能模块间应满足低耦合度,而各功能模块内应达到高内聚度。功能模块的作用范围应在其控制范围之内。
- b) 应尽量降低模块接口的复杂性,提高目标系统的可移植性。
- c) 注意资源分配和余量。对每个分程序或模块,必须确定它所要求的存储量、输入输出通道传输能力及处理时间,至少应留有百分之十的余量。
- d) 必须规定一些代码符号来表示参数、常量和标识,并统一数据文件格式,以便在不改变源程序逻辑的情况下可对它们进行修改。

参数、常量等代码应按下列标准执行:

GB 9649 地质矿产分类术语代码

GB/T 14499 地球物理勘查技术符号

GB/T 14839 地球化学勘查技术符号

DZ/T 0129 物探化探异常数据文件格式

DZ/T 0069 地球物理勘查图式、图例和用色标准

DZ/T 0075 地球化学勘查图式、图例和用色标准

以及业已发布的有关物探化探各方法的国家标准和行业标准。

- e) 认真考虑所用编程语言和支持软件的限制。
- f) 定义外部文件及全局数据。

### 5.2.4 完成标志:

- a) 所有已确认的软件需求均被所设计的系统覆盖。
- b) 建立了程序的结构,明确指出程序各模块的功能、模块间的层次关系及接口控制特征。
- c) 确定了模块内的算法及数据结构。
- d) 所指定的文档齐全、可验证。
- e) 设计书已通过审定。

## 5.3 实现

### 5.3.1 任务

将设计规定的内容说明转化为所要求的程序设计语言或数据库语言书写的源程序。并对编写好的源程序进行程序单元测试,验证程序模块接口与设计说明的一致性。

### 5.3.2 内容:

- a) 按设计说明和所选定的程序设计语言进行程序编码。
- b) 在说明文档和所开发的程序系统的首部,注明程序名、开发者、开发时间、程序应用范围、应用环境及依据的地球物理、地球化学方法原理等做简洁的说明。

c) 对整个软件作命名约定。以能区分模块、子程序、程序单元和数据,标明它们的功能和在分层逻辑结构中的相对位置。

d) 进行变量及数值约定,且使这些约定在整个程序中保持一致。

e) 对每个程序成分(模块、子程序和程序单元)的首部作注释说明,描述其处理功能、输入、输出以及要调用的其他程序成分等。必要时还应在程序成分中间的重要位置作注释。

f) 确定该软件与其他系统的接口;对各模块之间的接口作详细说明。

g) 按照测试方案中规定的方法进行程序单元测试。

h) 编写操作手册和用户手册。

### 5.3.3 要求:

a) 除按甲方要求的语言编程之外,一般应使用符合国家标准或国际标准的程序设计语言。

b) 编程时应该遵守相应语言的编程格式约定。

c) 必须分析计算误差的大小,以确定是否满足系统的精度要求。

d) 必须对所开发的程序单元进行测试。测试前,应完成代码逐步审查;测试时,应确保每一条可执行的源代码语句至少执行一次,并满足功能要求。

e) 为提高程序的可读性和可理解性,应在源程序中加入详尽的注释。

f) 程序应合理地处理并记录每个程序成分在运行(算)过程中所发现的错误。错误类型需在用户手册中说明。

### 5.3.4 完成标志:

a) 程序系统可正常运行。

b) 所指定的文档齐全,可验证。

c) 不仅要正常的输入提供测试用例,而且要对所涉及的错误类型提供测试用例。

## 5.4 测试

### 5.4.1 任务

乙方根据设计要求制定测试计划,对软件进行组装测试,并提交测试报告。

### 5.4.2 内容:

a) 根据设计中各功能模块的说明及制定的测试计划,将已经过单元测试的模块逐步进行组装测试。

b) 用相应的物探化探模型算例和一定的实测数据进行测试。

c) 对测试结果进行分析,找出产生错误的原因并对源程序进行修改。

d) 对照用户手册和操作手册,以检查和证实手册的实用性和有效性,并改正其中的错误。

### 5.4.3 要求:

a) 无错误地通过编译。

b) 保证各模块间无错误地连接。

c) 满足各模块的功能和性能设计。

d) 系统或子系统的输入/输出处理达到设计要求。

e) 对非正常输入有检错和容错能力。

f) 人机界面全部正确。

g) 设计中规定的所有设备均能正确地连接和运行。

### 5.4.4 完成标志:

a) 测试结果符合要求。

b) 测试报告。

c) 可运行的软件系统源程序(合同书中有具体规定的除外)。

d) 最终的用户手册和操作手册。

## 5.5 验收

### 5.5.1 任务

按甲方事先规定的时间、地点,在实际或模拟环境中运行所开发的程序系统的所有功能,以证明该系统能正常运行。

### 5.5.2 内容:

- a) 按操作手册将程序装入、初始化和启动。
- b) 按操作手册和用户手册运行程序的所有功能。
- c) 必须接收正常的和非正常的输入数据,以考察程序的运行能力。
- d) 资源分配和余量的饱和试验。

### 5.5.3 要求:

- a) 必须由甲、乙双方同时参加。
- b) 应建立独立的验收测试小组进行确认测试。
- c) 运行程序的所有功能,以证明该程序没有错误。
- d) 将程序强制到它的设计能力极限状态下运行,进而超出此极限,以保证在饱和点的性能降级情况下,不会导致系统的破坏。

- e) 全部预期结果、测试结果及测试数据应存档保留。

### 5.5.4 完成标志:

- a) 验收测试小组写出书面报告。
- b) 乙方向甲方提交合同书规定的文档,并作开发总结报告。
- c) 通过由甲方组织的评审。
- d) 甲乙双方签署验收文据。

## 5.6 文档

### 5.6.1 任务:

在开发工作的每一阶段,制定相应的文件,以确保项目开发工作的顺利进行及程序的运行和维护。

### 5.6.2 内容:

物探勘探软件开发应形成下列文件:

- a) 软件需求与开发计划。
- b) 软件设计说明。
- c) 软件使用说明(包括操作手册和用户手册)。
- d) 测试分析报告。
- e) 项目开发总结。
- f) 验收测试报告。
- g) 评审意见。

### 5.6.3 要求:

a) 软件需求与开发计划应包括对需求、开发任务、运行环境的概述,以及开发过程中各项工作的负责人员、开发进度、经费预算、软硬件条件和确认测试计划。

b) 软件设计说明中应包括程序系统的设计方案、程序基本流程、分层结构、模块划分、功能分配、接口设计、运行设计、数据结构设计和出错处理设计等。

c) 软件使用说明中应使用非专门术语的语言,充分地描述该软件系统所具有的功能,并向操作人员提供该软件每一个运行的具体过程和有关知识,包括操作方法的细节和相应的实例,使用户通过本说明能够掌握该软件的用法。

- d) 测试分析报告记载单元测试和组装测试的条件、过程和结果。

- e) 项目开发总结应包括本项目开发工作的经验,实际取得的开发结果以及对整个开发工作的各

个方面的评价。

- f) 验收测试报告应记载确认测试的环境、结果、分析软件功能的结论和建议、评价等。
- g) 评审意见应包括项目主要成果、存在问题与建议、总体评价及达到的水平。

## 5.7 使用和维护

### 5.7.1 任务：

对投入运行后的软件系统进行修改，以改正正在开发阶段产生、在测试阶段又未发现的错误，使软件系统能适应外界环境的改变，并实现软件系统的功能扩充和性能改善。

### 5.7.2 内容：

- a) 用户根据软件系统出现的错误和产生的问题提出“软件问题报告”。
- b) 维护人员根据“软件问题报告”，提出“软件修改报告”，并对程序进行修改或扩充。
- c) 测试被修改的程序。
- d) 修改所有有关的文件。
- e) 将修改后的软件提供给用户。

### 5.7.3 要求：

修改后的程序系统必须通过测试。

---