

(六二五所)

一个良好的软件工程规范会产生重大的经济效益,且具有长远、广泛的影响,是进行软件工程化生产的重要基础和必要前提,是软件现代化生产和管理的重要工具。我部已编制了一批软件工程规范,《软件开发规范》是其中的一个。该规范与其他软件工程规范一起在航空工业范围内贯彻执行,无疑将促进航空工业软件生产的工程化,软件产品的商品化和软件产业的形成。

软件生存周期包括系统分析与定义、软件 开发以及系统的运行与维护三个时期。软件开 发期的工作质量直接影响到软件的质量,《软件 开发规范》为航空工业的软件开发规定了统一 的和最低的要求。它不仅为软件开发期规定了 要"做什么",而且还规定了要求达到的标准和 条件,即为软件开发的全过程规定了主要任务 及应达到的目标。为使读者更好地理解、实施该 规范,现将该规范的主要内容介绍如下。

## 一、软件开发期各阶段的任务

软件开发期是软件工程化生产的第二大阶段,它从识别用户所需要的处理需求开始,到最终产品的验收测试结束。其间经历需求分析、概要设计、详细设计、编码和单位测试、综合测试以及安装与验收6个阶段。

1.需求分析 这一阶段的任务是要把用户 所需要的处理需求变换成对软件系统的需求, 再进一步把这种需求变换成对新开发软件、商 品软件、可再用软件和软件库中的软件等四类 软件的需求。在这一阶段,把"软件系统"看成一 个整体,其根本任务是要明确用户需求和充分 了解与完成此任务有关的现有软件情况,这是 做好这阶段工作的关键。

- 2. 概要设计 概要设计阶段是从总体上考虑如何实现软件需求规格说明中规定的各项需求,即考虑如何实现软件系统的框架和结构,也就是说考虑如何确定组成该软件系统的各个子系统的功能、性能以及相互之间的接口规格说明。为了提高软件的质量和生产率,研究可再用的软件结构框架和通用的系统界面,是做好这一阶段工作的关键。
- 3. 详细设计 软件的详细设计阶段是在已知软件系统各个组成模块的功能、性能和接口的基础上,确定各组成模块内部的数据结构和算法,并给出其过程性描述。必要时,要权衡确定整个软件系统中各个模块的共用成分,以提高所开发的软件系统的可再用性。
- 4. 编码与单元测试 编码与单元测试阶段 的主要任务是要按照规定的编程语言和倡导的 编程风格,将软件模块的设计描述翻译成程序; 并按照选定的测试用例,对每个程序单元进行 必要的结构测试和功能测试,力求保证每个程 序单元的正确性和可靠性。
- 5. **综合测试** 综合测试阶段的主要任务是· 将单个的经过测试的程序单元逐步地集成为一 个完整的软件系统进行测试。这一阶段主要考 虑的问题是从总体上如何保证所开发的软件系 统能满足规定的设计要求和需求规格说明。
- 6. **安装与验收** 安装与验收阶段的主要任 务是将所开发的软件系统与计算机系统中的其 他成分联调,以确定整个计算机系统能否正确、 可靠地运行。必要时,还要把计算机系统与整个 系统中的其他子系统进行联调。

## 二、标准中主要要求的说明

- 1. 制订计划(即项目开发计划) 应包括项目描述、功能、性能、运行环境、应交付的产品及其验收标准、工作任务分解、进度、经费预算和开发组织内部的分工等。
- 2. 需求分析 确定软件开发的主要任务、功能;进行系统说明,即分析系统中影响软件或软件需求的各种有关部分,并确定该软件与系

统中其他各部分的连接方式;进行功能说明,即 用文字、图表和数学公式等详细描述软件每个 功能的特性;确定系统资源。

- 3. 设计 本规范把软件设计分成概要设计与详细设计两步,前者着重考虑程序的结构与框架,后者着重研究程序的实现细节。对软件设计规定必须采用一些符号来表示参数、常量和标识,以便在不改变源程序逻辑的情况下可以对他们进行修改。同时要求对每个分程序必须规定它所要求的存储量、输入输出通道传输能力及处理时间,并要求在验收软件时,整个系统的存储量、输入输出通道传输能力及处理时间至少应有20%的余量。
- 4. 实现 本规范除了规定应用高级语言编程之外,还规定对程序必须用五种基本控制结构进行设计和编码,他们是:"顺序操作"(赋值、加法……);"IF THEN ELSE"(条件转移到两个操作之一,并且返回);"DO WHILE"(当一个条件为真时,重复执行操作);"DO UNTIL"(先执行操作再判条件,条件为假时,重复执行操作),"CASE"(根据控制表达式的值,程序转移到若干语句之一)。并且规定应该少用转移语句,当有必要使用时,必须在同一程序单元内转移,并且一般向转移语句所在点的正向转移。在程序规模上,明确规定每个程序单元的语句必须最多不超过200行(不包括注释行);平均不得超过60行(不包括注释行)。此外还规定必须使用唯一的入口和唯一的出口结构等。
- 5. **综合测试** 鉴于迄今为止主要靠软件测试来保证软件质量的实现,本规范详细规定了综合测试的入口和出口准则,见附表。
- 6. **质量保证** 指为使软件产品符合规定需求所进行的一系列有计划的必要工作。它要求制订质量保证计划,主要包括:软件质量保证机构、任务和职责,文档的评审与检查准则,引用的标准、条例和约定,技术和管理两方面的评审和检查工作,介质控制和对供货单位的控制,记录的收集、维护和保存等。
  - 7. 软件配置管理 要求制订和执行软件配

置管理计划,在软件开发各阶段对程序和文档 进行正确的标识、控制和状态统计。

	<del></del>
综合测试的入口准则	综合测试的出口准则
a. 无错误地通过编译或	a. 各模块无错误地连接;
汇编;	
b. 完成代码逐步审查;	b. 满足各项功能和性能
	要求;
c. 完成单元测试;	c. 对非正常输入有容错
	能力;
d. 经验证完全满足设计	d. 人机界面全部正确:
要求(包括所有必要的	
输入和输出要求);	
e. 满足软件质量保证要	c. 满足全部操作要求,包
求;	括启动、从外部设备输
	入数据、程序装入、重
	新启动、从显示控制台
	· 或其他控制台上监督
	和控制系统的操作等:
	1 24 14 4 4 7 4 7 4 7 4 7 4 7 4 7 4 7 4 7 4
f. 置于承办单位软件配	f. 与软件需求说明中规
置管理之下。	定的所有设备均正确
	地连接;
	g. 除了在存储中需要分
	配绝对地址的程序外,
	必须有重定位能力。

- 8. **软件验收** 必须履行正式手续,除了要满足委托单位规定的标准外,还必须确定是否满足系统的余量要求、计算机软件和关键软件强化测试的顺利完成、未修改的软件错误的级别和数量以及修补数目等条件。
- 9. **软件开发管理** 要求承办单位必须设立 软件开发管理机构,任命负责人,实施对软件开 发全过程的资源管理,定期报告进展情况和出 现的问题。

## (上接第19页)

作系统来完成,而是需要整个工程系统方方面面协同工作。这就需要一个强有力的上层标准化机构,以便协调技术系统、质量系统和其他工作系统之间的关系,统一制定标准化文件和规章制度的管理办法,形成整个型号研制过程的科学化、系统化、制度化、标准化的管理体系,组成以标准为依据的管理网络。