

國家
標準
編制
規則

2006年制定



图书在版编目 (CIP) 数据

中国国家标准汇编: 2006 年制定. 331: GB 20157~
20176/中国标准出版社编. —北京: 中国标准出版社,
2007

ISBN 978-7-5066-4493-8

I. 中… II. 中… III. 国家标准-汇编-中国-2006
IV. T-652.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 056511 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码: 100045

网址 www.spc.net.cn

电话: 68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 46.25 字数 1 400 千字

2007 年 6 月第一版 2007 年 6 月第一次印刷

*

定价 180.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010)68533533

ISBN 978-7-5066-4493-8



9 787506 644938 >

出版说明

1. 《中国国家标准汇编》是一部大型综合性国家标准全集。自 1983 年起,按国家标准顺序号以精装本、平装本两种装帧形式陆续分册汇编出版。本《汇编》在一定程度上反映了我国建国以来标准化事业发展的基本情况和主要成就,是各级标准化管理机构,工矿企事业单位,农林牧副渔系统,科研、设计、教学等部门必不可少的工具书。

2. 本《汇编》收入我国正式发布的全部国家标准。各分册中如有顺序号缺号的,除特殊情况注明外,均为作废标准号或空号。

3. 由于本《汇编》的出版时间与新国家标准的发布时间已达到基本同步,我社将在每年出版前一年发布的新制定的国家标准,便于读者及时使用。出版的形式不变,分册号继续顺延。

4. 由于标准不断修订,修订信息不能在本《汇编》中得到充分和及时的反应,根据多年来读者的要求,自 1995 年起,在本《汇编》汇集出版前一年发布的新制定的国家标准的同时,新增出版前一年发布的被修订的标准的汇编版本,视篇幅分设若干分册。这些修订标准汇编的正书名、版本形式与《中国国家标准汇编》相同,但不占总的分册号,仅在封面和书脊上注明“20××年修订-1,-2,-3,……”字样,作为本《汇编》的补充。读者配套购买则可收齐前一年制定和修订的全部国家标准。

5. 由于读者需求的变化,自第 201 分册起,仅出版精装本。

本分册为第 331 分册,收入国家标准 GB 20157~20176 的最新版本。

中国标准出版社

2007 年 4 月

目 录

GB/T 20157—2006	信息技术 软件维护	1
GB/T 20158—2006	信息技术 软件生存周期过程 配置管理	32
GB/T 20159.1—2006	环境条件分类 环境条件分类与环境试验之间的关系及转换指南 贮存	51
GB/T 20160—2006	旋转电机绝缘电阻测试	95
GB/T 20161—2006	变频器供电的笼型感应电动机应用导则	112
GB/T 20162—2006	火灾技术鉴定物证提取方法	125
GB/T 20163—2006	中国档案机读目录格式	130
GB/T 20164—2006	传染病暴发流行期间疫区邮件及处理系统预防控制规范	235
GB/T 20165—2006	稀土抛光粉	241
GB/T 20166.1—2006	稀土抛光粉化学分析方法 氧化铈量的测定 滴定法	247
GB/T 20166.2—2006	稀土抛光粉化学分析方法 氟量的测定 离子选择性电极法	253
GB/T 20167—2006	稀土抛光粉物理性能测试方法 抛蚀量的测定 重量法	259
GB/T 20168—2006	快淬钕铁硼永磁粉	265
GB/T 20169—2006	离子型稀土矿混合稀土氧化物	275
GB/T 20170.1—2006	稀土金属及其化合物物理性能测试方法 稀土化合物粒度分布的测定 ..	281
GB/T 20170.2—2006	稀土金属及其化合物物理性能测试方法 稀土化合物比表面积的测定 ..	291
GB/T 20171—2006	用于工业测量与控制系统的 EPA 系统结构与通信规范	298
GB/T 20172—2006	石油天然气工业 设备可靠性和维修数据的采集与交换	497
GB/T 20173—2006	石油天然气工业 管道输送系统 管道阀门	559
GB/T 20174—2006	石油天然气工业 钻井和采油设备 钻通设备	613
GB/T 20175—2006	表面化学分析 溅射深度剖析 用层状膜系为参考物质的优化方法	697
GB/T 20176—2006	表面化学分析 二次离子质谱 用均匀掺杂物质测定硅中硼的原子浓度 ..	715



中华人民共和国国家标准

GB/T 20157—2006/ISO/IEC 14764:1999

信息技术 软件维护

Information technology—Software maintenance

(ISO/IEC 14764:1999, IDT)

2006-03-14 发布

2006-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

本标准等同采用国际标准 ISO/IEC 14764:1999《信息技术 软件维护》(英文版)。

将原文中的“本国际标准”改为“本标准”。

本标准的附录 A 是资料性附录。

本标准由中华人民共和国信息产业部提出。

本标准由信息产业部电子第四研究所归口。

本标准由信息产业部电子第四研究所负责起草。

本标准主要起草人:罗锋盈、黄家英、王宝艾。

引 言

本标准阐明了对软件维护过程的要求。如 GB/T 8566—2001《信息技术 软件生存周期过程》所述,软件维护是软件产品生存周期中的一个基本过程。维护过程包含维护者的活动和任务。本标准是 GB/T 8566 系列文件的一部分,并提供了实施指南。本标准详细说明了 GB/T 8566 中的维护过程。本标准只有强制性段落摘自 GB/T 8566。强制性段落包含用“应该”一词限定的内容,本标准援引的 GB/T 8566“应该”的内容均以方框标明。

在许多项目中,特别是在长生存周期项目中,软件维护必然是项目的一个重要注意事项。

由于产品成本和时限的约束以及 GB/T 8566 的最佳惯例未得到遵循,交付的软件常常不完善。因而,必需能纠正运行中发现的故障。软件经常需要改进,以满足变更了的用户需求。软件维护可能成为生存周期成本的一个重要部分。

本标准面向熟悉软件维护的读者。对不熟悉软件维护的读者,建议在应用本标准之前学习有关知识或经过相应的培训。

可以综合运用软件工具、方法和技术进行软件维护。本标准不规定如何执行软件维护过程中的活动和任务,因为这与相互之间的协定和组织结构相关。软件维护需求与执行软件维护时使用的工具是无关的。

信息技术 软件维护

1 范围

本标准比较详细地描述 GB/T 8566 所述的维护过程的管理。本标准还定义了各种维护类型,并且提供了在维护过程的策划、执行、控制、评审和评价以及结束等方面的应用指南。本标准的范围涉及到对于具有相同维护资源的多种软件产品的维护。如无另外说明,本标准中的“维护”指软件维护。

本标准给出一种框架;在这个框架中可以根据给定软件产品的范围和规模对各种通用的和专用的软件维护计划加以剪裁,予以执行和评价。

本标准提供了框架、准确术语和过程;它们有助于各种技术(工具、技巧和方法)在软件维护中得到一致应用。

本标准提供了软件维护的指南。维护过程及其活动均以 GB/T 8566 的定义为基础。本标准规定了软件维护的活动和任务,提出了维护策划要求,但没有讨论软件操作和操作功能,例如,备份、恢复、系统管理,通常这由运行软件的人员执行。

本标准在编写上主要针对软件维护人员,附带考虑了负责开发的和质量保证的人员。本标准也可由那些可能为维护计划提供输入的系统(其中包含软件)需方和用户使用。

1.1 目的

本标准提供关于管理(或如何执行)维护过程的指南。它指出在采购和运行期间如何运用维护过程。

1.2 应用领域

本标准旨在为策划和维护软件产品或软件服务提供指南,与这种维护是在组织内部还是外部执行无关。它不适用于软件运行。

本标准旨在针对供、需双方的情况提供指南,双方来自同一个组织时同样适用。对于按照自我赋予任务方式运作的单一方,本标准也适用(GB/T 8566)。

本标准的意图不是供现货产品的用户使用,除非现货产品被纳入可交付产品(GB/T 8566)。例如,在整个组织里维护字处理模板或宏时,这些组织可能要使用本标准。

本标准针对的软件产品不是那些“一次性使用”的或“短期”解决方案的软件产品。

本标准适用于现货产品开发者自我赋予的这些产品的维护任务。它不适用于用户定制的软件产品和作为最终用户应用软件予以维护的产品。维护适用于计算机程序、编码、数据和文档。本标准适用于在软件产品的开发期间创建的各种软件产品,可能包括测试软件、测试数据库、软件测试环境(STE)或软件工程环境(SEE),等等。

本标准适用于所有的维护工作,与生存周期模型(如增量型、瀑布型、演化型)或开发方法(如快速应用、原型、实物模型)无关。

1.3 局限

本标准描述了软件维护过程的框架,但不规定关于如何执行过程中的活动或任务的细节。

本标准第 6、7 和 8 章中给出了大量列表,所有这些列表里的内容都不是穷尽的,仅仅是举例。

采用本标准的步骤包含在 GB/Z 18493 中。

2 符合性

依从 GB/T 8566 的要求,即认为符合本标准。

3 规范性引用文件

下列文件中的有关条款通过引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后的所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版本不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 5271.20 信息技术词汇 20 部分:系统开发(GB/T 5271.20—1994,eqv ISO/IEC 2382—20:1990)

GB/T 1526 信息处理 数据流程图、程序流程图、系统流程图、程序网络图和系统资源图的文件编制符号及约定(GB/T 1526—1989,idt ISO 5807:1985)

GB/T 19000 质量管理和质量保证 词汇(GB/T 19000—2000,idt ISO 9000:2000)

GB/T 16260 信息技术 软件产品评价 质量特性及其使用指南(GB/T 16260—1996,idt ISO/IEC 9126:1991)

GB/T 8566—2001 信息技术 软件生存周期过程(idt ISO/IEC 12207:1995)

4 术语和定义

GB/T 8566、GB/T 19000、GB/T 5271.1 及 GB/T 5271.20 中确立的术语和定义以及下列术语和定义适用于本标准。

4.1

适应性维护 adaptive maintenance

在交付后执行的软件产品的修改,以保持这个软件产品可以在已变更或正在变更的环境中使用。

注:适应性维护提供必要的改进,以适应软件产品必须运行于其中的环境的变更。为了与不断变更的环境保持同步应作出相应的变更。例如,操作系统可能升级并且可以作某些变更,以适应新的运行系统。

4.2

基线 baseline

配置项的正式批准的版本,与媒体无关,在配置项生存周期内某一特定时间正式指定和安排。

注:有时新基线叫做新发布。

4.3

纠正性维护 corrective maintenance

软件产品交付后执行的反应性修改,以纠正发现的问题。

注:修改是修正软件产品,以满足需求。

4.4

维护性计划 maintainability plan

一种文档,其中记述了与软件有关的特定的维护性惯例、资源以及活动序列。

注:由开发者准备维护性计划。

4.5

增强性维护 maintenance enhancement

不属于软件纠正的软件变更。

注:有两类软件增强:适应性的和完善性的。

4.6

维护计划 maintenance plan

一种文档,其中记述了与维护某软件产品有关的特定的维护惯例、资源以及活动序列。

注:由维护者准备维护计划。产品一旦转入维护阶段,此计划宜立即启动。

4.7

维护过程 maintenance process

维护过程包含维护者的各种活动和任务。

注：当软件产品由于出现问题或需要改进适应性而修改代码和相关文档时，即启动此过程。其目标是修改现行软件产品以保护其完整性。这个过程包括软件产品的迁移和退役。

4.8

维护大纲 maintenance programme

为执行维护计划使用的组织结构、职责、规程、过程及资源。

4.9

修改请求 Modification Request(MR)

用于标识待维护的软件产品的变更申请的通用术语。

注：可修改请求分为纠正和增强两大类，并且用纠正性、预防性、适应性和完善性四类维护予以标识。修改请求也叫变更请求(change request)(见图1)。

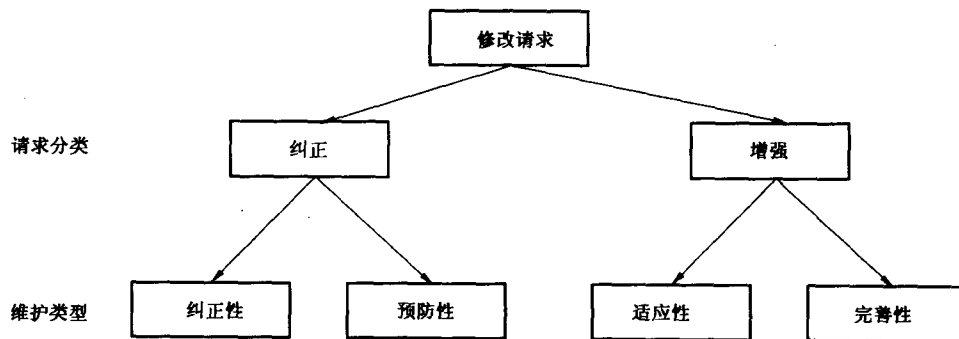


图1 修改请求

4.10

完善性维护 perfective maintenance

软件产品交付后为改进性能或维护性所作的修改。

注：完善性维护给用户增强性的程序文档改进和重编码，以改进软件性能、维护性或其他软件属性。

4.11

预防性维护 preventive maintenance

软件产品交付后的修改，用来检测和纠正软件产品中的潜在故障，使其不致成为有效故障。

4.12

问题报告 Problem Report(PR)

用于标识和描述软件产品中检测到的问题的术语。

4.13

软件工程环境 Software Engineering Environment(SEE)

为实施开展软件工作所需的一整套自动化工具、固件和硬件。

注：自动化工具可以包括(但不限于)编译程序、汇编器、链接程序、装载程序、运行系统、调试程序、模拟器、仿真器、测试工具、文档编制工具及数据库管理系统。

4.14

软件测试环境 Software Test Environment(STE)

对软件进行合格性测试和其他可能测试所需的设施、硬件、软件、固件、规程及文档。

注1：这些环境元素可以包括(但不限于)模拟程序、代码分析程序、测试用例生成程序及路径分析程序，还可能包括软件工程环境中所用的元素。[MIL-HDBK-347]

4.15

软件移交 software transition

一系列受控和协调的行动,通过这一系列行动,软件开发工作由执行初始软件开发的组织转移到执行软件维护的组织。

5 本标准的应用

本章阐述维护软件产品所要求的维护过程。

5.1 软件维护

软件维护是可能在软件生存周期中执行的五个基本生存周期过程之一(GB/T 8566)。通过协定或合同,GB/T 8566的“获取和供应”基本生存周期过程可能启动“软件维护”基本生存周期过程的过程实施活动。通过提交修改请求或问题报告,GB/T 8566的“运作”基本生存周期过程可能启动“软件维护”基本生存周期过程。“软件维护”基本生存周期过程调用“开发”基本生存周期过程。软件维护生存周期过程使用GB/T 8566的“文档编制”、“配置管理”、“质量保证”、“验证”、“确认”、“联合评审”、“审核”及“问题解决”等支持类过程。

GB/T 8566的组织类生存周期过程包括四个过程。当启动一个维护项目时,维护者将运用GB/T 8566的“管理”、“基础设施”及“培训”组织类生存周期过程。为实现软件维护过程改进,将援引GB/T 8566的“改进”过程。

本标准的剪裁在GB/T 8566中讨论。剪裁适宜于非例行事件,如应急维护。

5.2 本标准的编排结构

后面几章按照适合维护者的处理顺序逐一阐述。

第6章是实施注意事项以及当策划维护时应考虑的问题。第7章是综合性策划信息。第8章是维护过程的细节,包含实施维护过程所需的活动和任务。

6 实施注意事项

6.1 导引

软件维护生存周期过程从策划维护工作的过程实施开始,到软件产品退役时结束。它包含由于问题或改进需要而对代码和文档的修改。维护过程的目标是修改现行软件产品,同时保持其完整性。下面给出各个实施注意事项。

之所以需要维护过程,是由于软件产品在生存周期里将经历变更。即使软件产品是用计算机辅助软件工程(CASE)工具开发的,仍需要维护。CASE工具有利于维护但没有消除对维护的需求。即使未开发任何应用代码,即,软件产品只包含现货产品,可能仍然需要维护。需方或供方对现货软件产品的维护通常涉及对产品接口(数据的和运行的)的修改。

最好对原开发者的隐含的要求和约束加以考虑。情况可能改变,一些原始需求可能不再适用。

在GB/T 8566的“开发”、“运作”及“维护”过程的执行期间,检测到的所有问题都要记录在案并且按照GB/T 8566的“问题解决”过程实施监控。其间涉及到提交修改请求或问题报告;通常把它们称为变更请求。通过GB/T 8566的“问题解决”过程来分析和解决问题。在这个过程中还应确定所提交的修改请求或问题报告是为了解决问题还是增强能力。GB/T 8566的“配置管理”过程记录并报告修改请求和问题报告的状态。然后,通过配置管理过程的配置控制活动决定是否批准请求。批准的修改请求或问题报告调用维护过程执行。

无论采用何种开发生存周期模型(例如,增量型、瀑布型、演化型)或开发方法(例如,快速应用、原型、实物模型),都可能需要维护。例如,在一边发布新增部件,一边继续开发的情况下,可能要求在安装后予以维护。

维护过程可能占用很大一部分生存周期成本。分析所执行维护的类型有助于了解成本。

6.2 维护类型

纠正性维护系指由于软件产品中的实际差错而必需作的更改。软件产品没有满足其需求,就应进行纠正性维护。

预防性维护系指由于在软件产品中检测到潜在差错而必需作的更改。预防性维护通常在有安全性要求或涉及到防止寿命减损的软件产品上进行。

适应性和完善性更改是对软件产品的增强措施。这些更改不反映在设计规范或发布的软件中。适应性更改是那些为了适应不断变更的环境的需要而作的变更。适应性更改包括为实现新系统接口需求、新系统需求、或新硬件需求而作的变更。完善性更改是为了改进软件产品性能或维护性。为了给用户提供新的功能性改进,或者为创建以前没有的维护文档或改变现行文档而实施逆向工程时,都可能需要完善性更改。

软件维护要求变更某个现行的结构或系统,也就是说,一些软件修改将在必须服从设计结构的约束的前提下被引入某现行的体系结构中。因此,采用适应性维护和完善性维护来实现增强往往是昂贵和费时的。增强措施可能消耗很大一部分维护成本。

6.3 维护安排

需方可与原开发者达成维护协议,或者由独立的第三方作为维护者。维护也可以通过内部双方协议提供。

GB/T 8566 提供了派生于需方和供方协议的详细任务。不管供方和需方是否属于同一个组织,最好都利用这些详细任务来帮助形成维护协议。具体的维护专题以后讨论。

若在交付后或在保修期结束时需方要求由开发者提供软件维护,宜在协议中规定;更新的文档在此协议中规定为可交付产品;并且对所要求的培训作出规定。然后,供方宜准备执行维护任务的规程,使这些规程保持最新状态,并检查维护活动是否符合协议要求和规程。经验表明使用规程有利于提高“效率/成本”。拟维护的项、维护规程及所需维护时间,应在维护计划中规定。

供方(维护者)和需方宜首先达成维护协议,规定所维护的软件产品的修改规程。原开发者和第三方维护者宜采用类似的规程。

这些规程应包括:

- 基本规则,用于确定软件何时能做局部纠正,或何时要求新基线(使用 GB/T 8566 的关于安装和发布的“开发过程”);
- 发布类型描述,取决于发布频度或发布对软件运行的影响(例如,紧急发布,定期发布);
- 方式:向需方通知当前或将来更改的状态时采用的方式;
- 方法:证实更改不会给软件带来其他问题的方法;
- 类别:更改、紧急事件以及与其他待定变更申请的关系的分类。

6.4 维护工具

控制软件维护成本的潜在方法是使用 CASE 工具。这些工具辅助软件维护活动。CASE 可以看成是一套相互关联的、支持软件开发和维护所有各方面的工具[GB/Z 18914]。这些相互关联的 CASE 工具最好以软件工程环境的形式汇集在一起,以支持那些支持软件维护活动的方法、策略、指南及标准。最好也为维护者提供软件测试环境,以便修改后的软件产品能在非运行环境中测试。软件工程环境提供初始开发和修改软件产品的工具。软件测试环境提供测试环境,应用于在非运行环境中测试修改后的软件产品。

注明成功运用 CASE 工具日期。维护者应仔细策划这些工作[GB/Z 18914]。

6.5 软件测量

软件质量是软件产品维护中的重点考虑对象。维护者最好拟订一份软件质量大纲,其中包含 GB/T 16260 描述的 6 个软件质量特性。应该对软件维护实施一个过程,用以标识、定义、选择、采用、确认以及改进软件测量的过程。

作为软件测量的一部分,维护者宜按照资源消耗量确定纠正性维护、预防性维护、适应性维护和完善性维护的工作量。为了便于维护过程的改进和更确切地掌握维护成本开销情况,要收集、分析和解释有关数据。为了辅助估算生存周期成本,要收集经验度量数据。

6.6 过程的文档编制

软件的详细维护过程(本标准的第8章)应编制成文档,以便所有的维护人员遵循相同的过程。度量要支持维护过程的改进工作和有关软件过程的改进工作。

6.7 早期介入开发

数据表明,软件维护成本和维护者的软件维护能力在很大程度上受到软件开发过程期间发生或没有发生某些事件的影响。在许多情况下,由于合同或其他原因维护者不能介入。特别是,当维护外包给第三方时,往往没有介入的机会。当开发期间维护者能参与时,维护者即宜介入。

维护者的职能宜包括:

- 制定支持软件产品的后勤保障计划;
- 确保软件产品的可支持性;
- 支持制定软件产品由开发到维护的转交计划。

策划活动在本标准第7章详细讨论。软件产品的可支持性包含诸如测试和确保维护性等任务。GB/T 16260规定了维护性和其他在开发期间应重点考虑的特性。维护人员参与GB/T 8566描述的“质量保证”、“验证”和“确认”等支持类生存周期过程,可以改进可支持性。维护者应:

- 参与评审;
- 进行代码分析;
- 追踪需求;
- 进行验证和确认。

6.8 维护性

软件维护性及维护是可信性的重要方面。对需方、供方及用户而言,维护性是软件的重要性质。维护性要求宜纳入GB/T 8566描述的“获取过程”的“启动活动”,并且在GB/T 8566描述的整个“开发过程”中予以评价。要在整个开发期间监控设计变化对维护性的影响。应该采用各种测度来定义和评估软件质量。定性和定量评价都很重要。维护性作为一种软件质量特性,影响到软件发布供使用后变更软件的便捷性和简易性。

6.8.1 维护性和开发过程

维护性宜在软件开发之前讨论。作为GB/T 8566描述的“启动活动”的一部分在需方和供方间达成协议。由开发者准备维护性计划,提出有关软件活动的具体的维护性惯例、资源和活动序列。宜开展支持GB/T 8566描述的“开发过程”中维护性监控和评价的工作。

宜在软件开发期间开发监控和评价维护性的能力。这个能力描述由顾客规定的定性和定量的软件维护性需求,定义检查维护性需求的准则和方法。定性需求用于确定节省维护成本和资源的技术。定量需求用于确定维护性的规模或质量判据以及在软件生存周期不同阶段用于确定数值或指标的各种度量。

一旦维护活动开始,这项工作在开发中的效果就会突现出来。开发者要实现维护性要求,维护者要监控实现情况。这项工作最好作为软件维护策略的一部分。

采用GB/T 8566的关键之一是制定软件维护策略(GB/T 18493)。因此,要制定维护策略并且策划维护(本标准第7章)。

软件维护策略也宜在设计之前制定。维护者早期介入开发有可能节约资金。开发过程中要进行许多活动,包括软件维护的策划。这些活动应反映在软件维护计划(本标准第7.3.2条)中。

下列各项影响维护性,宜在选择程序设计语言时加以考虑:

- 语言可移植性;

- 语言易读性；
- 语言稳定性；
- 自带文档；
- 对降低程序清晰度的程序设计“窍门”的容限；
- 程序结构化的可能性；
- 生产新的发布版本的简易性；
- 数据结构化的可能性；
- 编译程序及其他工具的可用性；
- 编译程序及其他工具的稳定性；
- 在编译和运行期间测试的可能性；
- 辅助生产、调试、配置管理的软件工程和软件测试环境的可用性，以及可靠性和质量需求满意度；
- 各种开发工具的生存能力。

6.8.2 维护性和开发过程中的具体活动

6.8.2.1 软件需求分析

软件规范宜详尽地、无歧义地描述软件的维护性需求。在 GB/T 8566 要求的质量特性规范中宜包括这些需求。下面各项影响维护性，要予以考虑：

- 功能，特别是可选功能的标识和定义；
- 数据的准确性和逻辑性；
- 接口(机器和用户)，特别是将有的接口；
- 性能需求，包括纠正和补充的性能要求的影响；
- 受计划的环境影响的需求；
- 需求粒度，它影响可追踪性的难易程度；
- 强调文档编制及其依从性的软件质量保证计划。

6.8.2.2 软件体系结构设计

这项活动将软件项的需求转换成某种描述顶层结构和标识软件部件的体系结构(GB/T 8566)。影响维护性的这项开发过程活动的主要特征是程序结构的选择、分解产生的实体以及贯穿这些实体的数据流。与其他活动一样，重要的是运用程序设计团队的数据处理知识，因为这样做能揭示采用已证明其可信的现有程序或库的可能性。

由若干自顶向下的分析构成的模块化设计和足够的文档(必要时很容易补充)，是持续实现维护性要求的两个主要特征。

6.8.2.3 软件详细设计

GB/T 8566 描述的这项开发过程活动为每一软件部件、接口及数据库提供详细设计。这项活动产生每个功能的详细而准确的描述，以完成所提出的程序设计解决方案。软件维护性将通过在该项活动中引入 GB/T 16260 所述的质量特性得到改进。

6.8.2.4 软件编码和测试

通过 GB/T 8566 描述的这项开发过程活动对软件单元和数据库进行开发、文档编制和测试。软件维护性通过文档质量的升级加以改进。质量文档应提供有助于执行维护过程的信息。利用质量文档改进维护性的建议包括：

- 确保易读性；
- 避免非结构化代码；
- 考虑语言本身的弱点，排除典型的陷阱；
- 在详细设计中检测差错；

——使用有助于差错追踪的技术。

6.8.2.5 软件合格性测试

这项活动确保每个软件需求的实现都进行符合性测试(GB/T 8566)。有关质量的软件需求在这项活动期间测试。保存软件开发期间所用的测试用例,用于修改后的回归测试。另外,为了在开发期间避免重复相同错误,要保留项目的开发历史供维护使用。

6.9 软件移交

软件移交是一个受控且需协调的活动序列,软件开发由最初开发机构转移到软件维护机构。如果维护职责从一个组织转移到另一个组织,要制定移交计划。此计划涉及:

- 硬件、软件、数据及经验由开发者移交给维护者;
- 维护者为实现软件维护策略所需要的任务(例如,人员配备、培训、安装、再现维护问题)。

6.10 文档编制

维护者往往面临的待维护的软件产品只有很少文档甚至没有文档。如果没有文档,维护者要建立所需文档。文档创建是完善性维护的一部分。这是执行维护功能中的难题。当面临这种形势时,维护者宜进行下列维护准备。

- a) 了解问题的领域(应用类型)。阅读文档(若可用),与开发者讨论软件产品(若可用),并运行软件产品。
- b) 学习软件产品的结构和组成。清点软件产品,把软件产品置于配置管理下,重建配置管理库中的软件产品,生成调用树,并分析软件产品的结构。
- c) 确定软件产品做什么。评审规格说明(若可用),评审整个结构,分析调用树,阅读代码,向其他维护者提供口头说明,并给代码补加注释。
- d) 定位低优先级的修改请求或问题报告。

按上面列出的指南实施时,维护者应编制软件产品文档。必要时,更新或创建文档(如,规格说明、程序员维护手册、用户手册及安装指南)。

维护环境中存在各种影响文档的创建和更新的因素,例如:源代码访问、代码分析工具的可用性,运行软件产品以确定性能的能力、以及软件测试环境的可用性。

7 软件维护策略

7.1 导引

本章讨论软件维护策略的制订。此策略为软件产品维护准备所要求的人力和物力资源。把维护性分析的结果作为维护策划的辅助手段。这种分析宜作为制订维护策略的输入。软件维护策略包括下列各项内容:

- 维护概念;
- 维护计划;
- 资源分析。

7.2 维护概念

确定维护概念是制订软件维护策略的第一步。维护概念在首次表述初始软件产品需求时提出。

维护概念涉及:

- 软件维护范围;
- 过程的剪裁;
- 指定维护提供者;
- 维护成本估算。

注:维护概念在维护计划中给出。

7.2.1 范围

范围与维护者将如何响应有关。要确定维护者的支持程度。预算上的约束往往限定维护的范围。维护范围涉及：

- 拟进行的维护的类型；
- 拟维护的文档的级别；
- 响应度；
- 拟提供的培训级别；
- 交付支持；
- 前台支持。

7.2.2 过程剪裁

维护概念涉及软件交付后的维护任务。不同的机构在维护期间可能执行不同的任务。宜早作尝试以标识这些机构并记入维护概念文档。维护概念也要反映将采用的维护过程。

7.2.3 指定维护提供者

指定由谁提供维护是一个重要议题，宜早处理并记入维护概念文档。这对内部维护工作同样适用。对外包第三方协议的维护工作，维护概念要注明外包的维护。GB/T 8566 描述的需方和供方基本过程提供有关获取和供应软件服务的细节。

制约维护者指定的基本因素有多种，包括：

- 软件产品的寿命；
- 长期成本；
- 启动成本；
- 空间的可用性；
- 资格；
- 可用性；
- 进度安排；
- 领域知识。

7.2.4 维护成本估算

要估算维护成本。成本是维护范围的函数。涉及成本的附加因素是：

- 到用户处的差旅费；
- 对维护者以及用户的培训费；
- 软件工程环境和软件测试环境的成本和年度维护费；
- 薪水和津贴之类的人员成本。

建立维护概念时，要根据有限的可用数据估算成本。随着开发工作的推进，估算要进一步细化。历史度量数据应用作估算维护成本的输入。

7.3 维护策划

7.3.1 导引

维护策划的目的是策划维护活动，并且尽早获取所需的资源，当软件产品移交到维护时立即可供使用。一旦软件维护概念确定，就启动策划，一旦软件进入服务阶段，策划工作将以产生用于指导维护者的维护计划的形式而告结束。

7.3.2 维护计划

当上述维护概念确定时，要立即开始维护活动和任务的策划。拟订出维护计划后，策划工作也就完成。维护计划在软件开发期间由维护者制订，宜包含用户如何提出更改软件产品的请求。

维护计划应包含：

- 为何需要维护；