

软件工程标准分类法

Software engineering standard taxonomy

1 主题内容与适用范围

本标准提供了对软件工程标准进行分类的形式和内容,并解释了各种类型的软件工程标准,包括它们的功能、外部的相互关系及在软件生存周期中各个阶段中的作用。

本标准可作为制订软件开发计划的方法,或用于对一个机构的标准进行评价。它也可作为对一套标准进行分类或编制标准手册的基础。

2 引用标准

GB/T 11457 软件工程术语

3 术语

下列术语定义适用于本标准。其它术语定义见 GB/T 11457。

3.1 编码 coding

将设计规格说明书的逻辑说明和数据转换为某种程序设计语言表示的过程。

3.2 部件标准 component standard

该标准描述了数据或程序部件的特征。

3.3 概念阶段 concept phase

软件生存周期的一段时期,在此期间,用户的要求得到描述并且通过文档进行评估(例如:陈述要求、初步计划报告、项目初始备忘录、可行性研究报告、系统定义文档以及同该项目有关的条例、规程和政策)。

3.4 课程标准 curriculum standard

该标准描述了由教育机构提供的有关软件工程学科内的知识。

3.5 描述标准 description standard

该标准描述了有助于理解、测试、安装、运行或产品维护的信息或规程。

3.6 设计标准 design standard

该标准描述了数据或程序部件的设计特征。

3.7 任务功能 job function

为便于工作的组织、分配或评估,作为一个整体而看待的一组工程过程。例如,设计、测试或配置管理。

3.8 语言标准 language standard

用于需求规格说明、设计或测试的一类语言标准。

3.9 许可标准 licensing standard

该标准描述了由官方或法律机构给予个人或组织所能做或所拥有特定事物的权力。

3.10 制造阶段 manufacturing phase

软件生存周期的一段时期,在此期间,软件产品的基本版本在指定的运行环境中生产或制造出来,并提供给客户。

3.11 度量标准 measurement standard

用于测定过程或产品的标准。

3.12 方法标准 method standard

该标准描述了开发一个产品或从事一项服务所使用的有序处理或过程。

3.13 术语标准 nomenclature standard

用于描述系统或一组名字、标记或符号的标准。

3.14 记法标准 notation standard

用于描述职业范围内正式交换信息的标准。

3.15 职业标准 occupational title standard

用于描述工作或职业的通用范围的标准。

3.16 计划标准 plan standard

该标准给出了完成预定目标或在给定资源范围内的工作安排。

3.17 过程管理 process management

在开发一个产品或从事一项服务时,对所进行的工作进行指导、控制和调整。例如,质量保证。

3.18 过程标准 process standard

用于描述在制造或获得产品过程中所进行的一系列活动或操作的标准。

3.19 产品分析 product analysis

通过人工或自动方式评价产品的过程,以确定产品是否具有某种特征。

3.20 产品工程 product engineering

定义、设计和构造或装配产品的技术过程。

3.21 产品管理 product management

在产品的开发生存周期中,对其进行定义、调整和控制的活动。例如配置管理。

3.22 产品标准 product standard

该标准定义了软件工程过程中,正式或非正式地使用或产生的那些产品的完整性和可接受性。

3.23 产品支持 product support

为便于在指定的环境中安装和运行软件,为用户提供有关产品的信息,帮助和培训以及改进后的版本。

3.24 行业标准 professional standard

该标准标识一行业为一个业务领域,并且把它和其他行业相区别。

3.25 报告标准 report standard

用于描述工程和管理活动结果的标准。

3.26 表示法标准 representation standard

用于表示工程或管理产品各个方面的特征的标准。

3.27 需求标准 requirement standard

用于描述需求规格说明特性的标准。

3.28 资源管理 resource management

用于开发一个产品或从事一项服务所进行的标识、估计、分配和监视。

3.29 软件生存周期 software life cycle

始于一个软件产品的初步设想、而终于该产品不再使用的一段时期。软件生存周期典型地包括:概念阶段、需求阶段、设计阶段、实现阶段、测试阶段、制造阶段、安装验收阶段、运行和维护阶段,有时还包

括引退阶段。

3.30 分类法 taxonomy

用于划分知识内容和定义各部分之间关系的模式,并把知识内容予以分类,以便于理解。

3.31 技术管理 technical management

利用技术和资源管理来计划、组织和控制工程任务。

3.32 技术标准 technical standard

该标准描述了在产品制造过程或从事一项服务中所使用的积累技术或管理技能及其方法。

3.33 验证和确认 verification and validation

确定一个系统或部件的需求是否完成和正确,每个开发阶段的产品是否满足前一阶段所提出的需求或条件,最终系统或部件是否符合规定的要求。

4 软件工程标准分类法

分类法是由标准划分、软件工程划分和这两种划分的表示关系所组成。每个划分引出一组类型的定义,而每种类型有名字和组成规则。标准划分确定了标准的作用。软件工程划分确定了与标准有关的软件工程方面的特性。用二维表格将两种划分结合起来,该表格描述了一组可能的软件工程标准。

4.1 标准划分

标准将按其标准的类型来划分。四种类型是:过程标准、产品标准、行业标准和记法标准。完整的划分见图1。

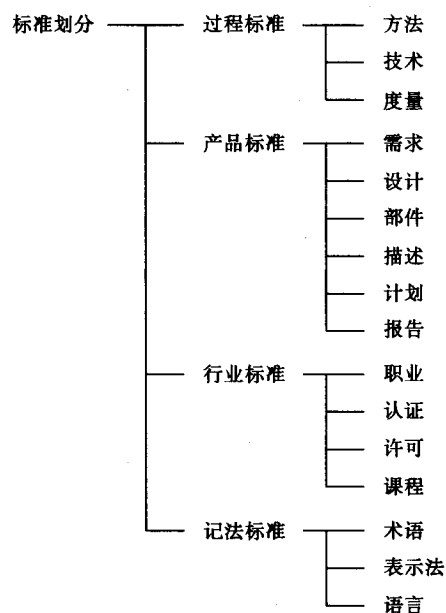


图1 按类型对标准的划分

过程标准同开发一个产品或从事一项服务的一系列活动或操作有关。这些活动或操作使用一些方法、工具和技术。过程标准给出了“谁”、“什么”、“如何”、“哪里”、“什么时候”及在软件工程中进行的层次的工作。

产品标准涉及事物的格式和内容。软件开发和维护活动的文档化结果就是软件产品,它给出了进一步工作的基础。

软件工程作为一种行业,其行业标准涉及软件工程的所有方面。例如攻读软件工程硕士学位所设置的课程。

记法标准论述了在软件工程行业范围内,以唯一的一种方式进行交流的方法。例如词汇。过程的输出是产品,过程由人在行业范围内使用工具和技术来执行。

4.2 软件工程划分

软件工程划分包括两部分：任务功能和软件生存周期。使用这两部分以便比较、判断、评价和确定软件工程标准的范围和内容。软件工程的划分见图 2。

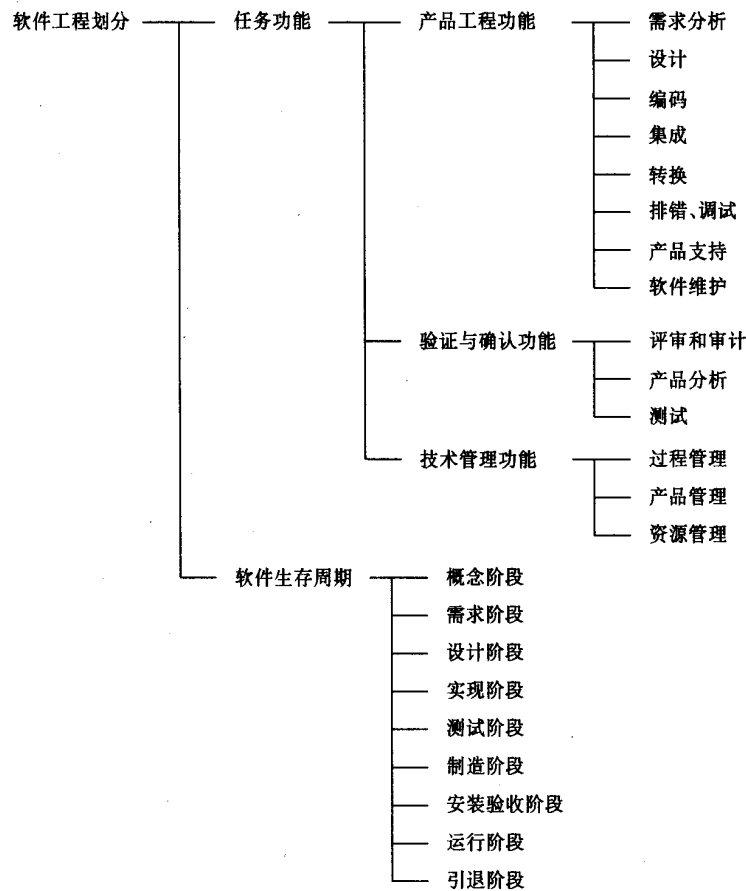


图 2 按功能和生存周期对软件工程的划分

任务功能可以标识软件工程过程。任务功能经常并行出现。例如软件设计常常随软件元素的开发而不断修改。在任务功能中不存在一个严格的次序，因为计划、执行或后续的功能可能要覆盖其它任务功能。

任务功能可划分为三部分：产品工程功能，验证与确认功能，技术管理功能。这三部分包括不是集中在单个生存周期阶段中，而是并行进行的产生、检查和控制的主要活动。产品工程功能包括定义、产生和支持最终软件产品所必须的那些过程。验证和确认功能是检查产品质量的技术活动。技术管理功能是构造和控制产品工程功能的那些过程。在以下方式中，项目管理同技术管理有关：通常项目管理是这样发挥作用的，即一个或多个组织使用技术管理功能中的过程管理、产品管理和资源管理，在给定的资源范围内开发产品。

4.3 分类表结构

分类表包括：

- a. 标准划分中各成分的名字及名字之间的关系；
- b. 软件工程划分中各成分的名字及名字之间的关系；
- c. 组成规则；
- d. 表示格式。

分类表可用不同的方式表示，这取决于如何才能最有效地使用它。行和列可以颠倒，也可以表示分类的较高或较低的层次，或只使用表的一部分。

本标准提供了三种可供使用的分类表。它们是：

- a. 基本分类表(版本 A);
- b. 基本分类表(版本 B);
- c. 完整分类表。

基本分类表的两个版本行标题栏相同而列标题栏稍有不同。版本 A 的列标题取自软件工程划分的任务功能部分和软件生存周期部分,行标题为标准划分的主要类型。版本 B 的列标题完全取自软件工程划分中的任务功能部分。

两个基本分类表见表 1 和表 2。其结构以二维表格的形式给出。两个表中填入的项由各项所在的行标题和列标题的名称来定义。例如,在表 2 中,表中的最左上角一项应为需求分析的过程标准。

完整分类表(见表 3、表 4)使用了全部的标准划分和软件工程划分。为表示得清楚,该表按下面方式组织:行标题取自软件工程划分,列标题取自标准划分,表中填入的项也由各项所在的行标题和列标题的名称来定义。

组成规则定义了表的层次及表中的项是如何组成的。规则为:

- a. 分类表呈现为一个具有一组行标题和一组列标题的二维表格;
- b. 表中行标题取自标准划分或软件工程划分中的名称,列标题则取自其余划分;
- c. 行和列的一组标题名称可从图 1 和图 2 中的左边开始选取,直到取得足够的详细程度为止;
- d. 分类表的应用范围可通过删除那些不合理的行-列对来确定;
- e. 表中的项由各项所在的行或列标题的名称来定义。附录 A(参考件)给出如何应用本分类表对一组标准进行分类的例子。

表 1 基本分类表(版本 A)

			标 准 类 型			
			过程标准	产品标准	行业标准	记法标准
任 务 功 能	验 证 与 确 认	评审和审计				
		产品分析				
		测 试				
	技 术 管 理	过程管理				
		产品管理				
		资源管理				
软 件 生 存 周 期	概念阶段					
	需求阶段					
	设计阶段					
	实现阶段					
	测试阶段					
	制造阶段					
	安装和验收阶段					
	运行和维护阶段					
	引退阶段					

表 2 基本分类表(版本 B)

			标 准 类 型			
			过程标准	产品标准	行业标准	记法标准
任 务 功 能	产 品 工 程	需求分析				
		设 计				
		编 程				
		集 成				
		转 换				
		排错、调试				
		产品支持				
		软件维护				
	验 证 与 确 认	评审和审计				
		产品分析				
		测 试				
	技 术 管 理	过程管理				
		产品管理				
		资源管理				

附录 A

分类表的用法举例

(参考件)

本附录说明分类表如何用于：

- a. 对一组软件工程标准进行分类；
- b. 用关键字标记软件工程标准；
- c. 使功能与软件生存周期发生联系。

A1 分类表对已批准、待批准及正在制定的软件工程国家标准的应用

为了对软件工程国家标准的制定活动进行规划和管理,我们用此分类表对已批准、待批准及正在制定的软件工程国家标准进行了分类。对这些标准的分类分为两个层次:粗略级和细化级。

粗略级(见表 A1)采用的是基本分类表(版本 B)(表 2)。

细化级(见表 A2 和图 A3)采用的是完整分类表(表 3)。

表中空白的项表明待制定的标准。

下面列出已批准、待批准及正在制定的软件工程国家标准。左边一栏为编号。其编号原则为:已批准的采用国标号,正在制订的为 DP 加序号。

软件工程国家标准	
编号	标准名称
GB 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 8566	信息技术 软件生存期
GB 8567	计算机软件产品开发文件编制指南
GB 9385	计算机软件需求说明编制指南
GB 9386	计算机软件测试文件编制规范
GB 13502	信息处理 程序构造及其表示的约定
GB/T 11457	软件工程术语
GB/T 12504	计算机软件质量保证计划规范
GB/T 12505	计算机软件配置管理计划规范
GB/T 13423	工业控制用软件评定准则
GB/T 14079	软件维护指南
GB/T 14085	信息处理系统 计算机系统配置图符号及约定
GB/T 15532	计算机软件单元测试
DP1	科学和工程应用软件开发规范
DP2	程序设计方法评价标准
DP3	软件生产率度量标准
DP4	过程控制软件开发规范
DP5	软件产品评估标准

A2 用关键字标记软件工程标准

用系统的关键字标识符方法有助于标准的分析、选择和比较。关键字的确定原则如下：

- a. 关键字的选取限于在本分类法中定义的那些字或短语;
- b. 对某个标准可用多个关键字,并用逗号分隔这些关键字,最后一个关键字用句号结束;
- c. 一个标准至少必须根据两种划分(标准划分和软件工程划分)指定一个关键字。在任务功能划分和软件生存周期划分内,可选择多个主关键字。

下面列出一些在批准的软件工程国家标准中关键字的确定的应用:

例 1: GB/T 11457 软件工程术语。本标准使用的关键字是:术语标准,记法标准,软件工程。

例 2: GB 9386 软件测试文件编制规范。本标准使用的关键字是:产品标准,软件工程,测试,验证和确认。

例 3: GB 9385 软件需求说明编制指南。本标准使用的关键字是:产品工程,产品标准,需求分析,软件工程。

例 4: GB/T 8566 信息技术 软件生存期。本标准使用的关键字是:过程标准,过程管理,方法标准,软件工程。

A3 任务功能和软件生存周期的相互关系

在某种意义上,任务功能和软件生存周期的各个阶段可能是彼此关联的。本章将用表说明这种关系(见表 A4)。

注意,在产品工程和验证与确认类型中,每一行都要填满,用以表示:

- a. 计划或监督活动发生(用“□”表示);
- b. 阶段和任务功能的焦点部分地重合(用“○”表示);
- c. 阶段和任务功能的焦点完全重合(用“■”表示)。

对产品工程和验证与确认活动来说,这张表表示这些活动在不同阶段上建立、达到和停留在峰值点,然后逐渐减少。维护阶段通常是基本软件生存周期的重复,这在各列中用“☆”表示。

注意,对技术管理功能来说,其活动通常跨越所有阶段。这些任务功能在所有阶段上用“■”表示。

表 A1 软件工程国家标准的分类(粗略级)

		标 准 类 型			
		过程标准	产品标准	行业标准	记法标准
任务功能	产品工程	需求分析	8566,DP1,DP4	9385	11457,14085,1526
		设计	8566,DP1,DP4		11457,14085,1526,13502
		编程	8566,DP1,DP4		11457,14085,1526,13502
		集成	8566,DP1,DP4		11457
		转换	8566,DP1,DP4		11457
		排错、调试	8566,15532,DP1,DP4		11457
		产品支持	8566,DP1,DP4	8567	11457,1526
		软件维护	8566,14079,DP1,DP4		11457
	验证与确认	评审和审计	8566,DP1,DP4,DP5	DP5	11457
		产品分析	8566,13423,DP1,DP4,DP5	13423,DP5	11457
		测试	9386,8566,15532,DP1,DP4	9386	11457
	技术管理	过程管理	8566,DP1,DP4	12504	11457
		产品管理	8566,DP1,DP4	12505,8567	11457
		资源管理	8566,DP1,DP4		11457

表 A2 软件工程国家标准分类(细化级部分 1)

		任 务 功 能							
		产 品 工 程							
		需求分析	设 计	编 程	集 成	转 换	排错调试	产品支持	软件维护
标 准 类 型	过 程	方法	8566,DP1 DP4	8566,DP1 DP4	8566,DP1 DP4	8566,DP1 DP4	8566,15532 DP1,DP4	8566,DP1 DP4	14709,DP1 8566,DP4
		技术							
		度量							
	产 品	需求	9385						
		设计							
		部件							
		描述						8567	
		计划							
		报告							
	行 业	职业							
		认证							
		许可							
		课程							
	记 法	术语	11457	11457	11457	11457	11457	11457	11457
		表示法	1526, 14805	1526,13502 14805	1526,13502 14805			1526	
		语言							

表 A3 软件工程国家标准分类(细化级部分 2)

			任 务 功 能					
			验 证 与 确 认			技 术 管 理		
			评审与审计	产品分析	测 试	过程管理	产品管理	资源管理
标 准 类 型	过 程	方法	8566,DP1, DP4	8566,DP1, DP4	8566,9386, 15532,DP4, DP1	8566,DP1, DP4	8566,DP1, DP4	8566,DP1, DP4
		技术						
		度量		13423,DP6				
	产 品	需求						
		设计						
		部件						
		描述		DP6	9386		8567	
		计划		13423	9386	12504	12505	
		报告		13423	9386			
	行 业	职业						
		认证						
		许可						
		课程						
	记 法	术语	11457	11457	11457	11457	11457	11457
		表示法						
		语言						

表 A4 任务功能与软件生存周期关系

		软 件 生 存 周 期								
		概念	需求	设计	实现	测试	制造	安装和验收	运行和维护	引退
任 务 功 能	产 品 工 程	需求分析	■	■	○	□	□	■	□	☆
		设 计	○	○	■	○	□	○	□	☆
		编 程	□	□	○	■	○	○	□	☆
		集 成	□	○	○	○	■	■	□	☆
		转 换	□	○	○	○	○	■	☆	
		排错、调试	□	□	○	■	■	○	○	☆
		产品支持	□	○	○	○	○	○	■	■
		软件维护	□	□	□	□	○	○	■	○
	验 证 与 确 认	评审与审计	○	■	■	■	■	■	☆	□
		产品分析	□	■	■	■	○	○	○	☆
		测 试	□	□	○	○	■	■	○	☆
	技 术 管 理	过程管理	■	■	■	■	■	■	■	□
		产品管理	○	■	■	■	■	■	■	□
		资源管理	■	■	■	■	■	■	■	□

符号说明：

- 主要作用；
 ○ 支持作用；
 □ 计划/监督作用；
 ☆ 生存周期的重复。

附加说明：

本标准由中华人民共和国电子工业部提出。

本标准由电子工业部标准化研究所归口。

本标准由北京信息工程学院负责起草。

本标准主要起草人段小航、冯惠、郑人杰、王凌。