

软件成本度量标准 实施指南

◎ 主审 周 平
主编 张旻旻



清华大学出版社

清华大学出版社



软件成本度量标准实施指南

© 主编 张旻旻

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

软件成本度量是软件项目实施的重要步骤。本指南依据现已发布的行业标准 SJ/T 11463—2013《软件研发成本度量规范》和国家标准 GB/T 32911—2016《软件测试成本度量规范》，对标准的内容进行解读，结合不同场景和不同角色分别给出了标准应用的细节差异，并提供了典型的应用案例。

本指南分为 3 个部分。第 1 部分介绍了软件成本度量的背景和现状，总结了软件规模度量方法。第 2 部分围绕着 SJ/T 11463—2013《软件研发成本度量规范》展开，对标准内容进行解读分析，并依据预算编制、招投标及商务谈判、项目计划与管理、第三方评估、核算及后评价等场景，通过多个实施案例阐述了软件研发成本度量的实施要点。第 3 部分以 GB/T 32911—2016《软件测试成本度量规范》为核心，对标准内容进行解读分析，从甲方、乙方、第三方评测机构的角度，提供了软件测试成本的估算流程，并结合多个实施案例，说明软件测试成本计算的具体应用方法与步骤。

本指南适用于软件预算申报、审查、采购、审计、后评价人员，软件项目开发、测试人员，软件质量保证人员以及第三方评估测试人员。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。
版权所有，侵权必究。侵权举报电话：010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

软件成本度量标准实施指南/张呦呦主编. —北京：清华大学出版社，2017
ISBN 978-7-302-47241-4

I. ①软… II. ①张… III. ①软件开发—成本—度量—标准—中国—指南
IV. ①TP311.52-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 125792 号

责任编辑：闫红梅
封面设计：刘 键
责任校对：焦丽丽
责任印制：刘海龙

出版发行：清华大学出版社

网 址：<http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址：北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编：100084

社总机：010-62770175 邮 购：010-62786544

投稿与读者服务：010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈：010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载：<http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者：三河市金元印装有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：170mm×230mm 印 张：15.5 字 数：287 千字

版 次：2017 年 10 月第 1 版 印 次：2017 年 10 月第 1 次印刷

印 数：1~3000

定 价：56.00 元

编写委员会

主 审：周 平

主 编：张旻旻

副主编：王海青 蔡立志

编 委：

于铁强 陈 鹏 刘潇健 许宗敏 龚家瑜 刘 俊

孙继欣 张立芬 王秀君 王宗凯 黄 娜

参编人员：

胡才勇 代寒玲 刘增志 李 璐 崔婷婷 李文鹏

王伟欣 许颖媚 李炯锋 唐坤良 葛建新 李 军

侯建华 郝守勤 辛士界 董 明 邵 华 李琳祎

孟 艳 朴希望 赵 毅 冯军红 李培圣 王忠福

张超辉 吴新平 董 丽 廖为民 孙 莉 张海彤

王丽辉 陈 石 张 艳 彭欣华 秦思思 黄兆森

彭 涛 曾以蓁 梁 坚 王海山 王 楠 汪喜斌

张 坤 张大伟 曹 晖 戴 悦 朱 默 秦佩君

苏锦霞

主编单位：

中国电子技术标准化研究院

副主编单位：

北京软件造价评估技术创新联盟

上海计算机软件技术开发中心

参编单位：

北京软件和信息服务交易所有限公司

北京中科院软件中心有限公司

北京科信深度科技有限公司

北京软件产品质量检测检验中心

中科宇图科技股份有限公司

河北软件测评中心

国网北京经济技术研究院

广东省科技基础条件平台中心

神州数码信息服务股份有限公司

感谢在本书编写过程中作出贡献的下列单位(以下排名不分先后):

中国光大银行股份有限公司
中信银行股份有限公司
交通银行股份有限公司
广发银行股份有限公司
龙江银行股份有限公司
招商银行股份有限公司
中国石油天然气集团公司信息技术服务中心
中国石油化工股份有限公司茂名分公司
农信银资金清算中心有限责任公司
北京凯思昊鹏软件工程有限公司
北京久其软件股份有限公司
北京中基数联科技有限公司
北京神舟航天软件技术有限公司
上海市软件评测中心有限公司
珠海南方软件网络评测中心
珠海市软件行业协会
沈阳华睿博信息技术有限公司
吉林省电子信息产品监督检验研究院
南昌金庐软件园软件评测培训有限公司
华胜信泰信息产业发展有限公司
珠海爱浦京软件技术有限公司

软件成本度量是软件度量的重要组成部分,是软件项目预算编制、招投标、计划管理以及第三方成本评估的主要依据,对软件项目的成功实施具有重大意义。然而长期以来,如何度量和评估软件项目成本一直是产业界的难题。

为了倡导统一的软件成本度量方法和过程,满足行业发展需求,规范软件市场竞争,促进软件市场健康发展,我国在功能规模测量方面发布了 GB/T 18491“信息技术 软件测量 功能规模测量”系列国家标准,该系列标准通过分析软件系统所要实现的功能来计算软件项目功能点数,最大程度地突破了传统估算方法不能应用于软件开发过程早期、不能自始至终一致地应用于软件生存周期的局限性,便于软件用户理解测量的内涵。在软件研发成本度量方面发布了行业标准 SJ/T 11463—2013《软件研发成本度量规范》,该标准将研发过程中的成本分为直接成本和间接成本,通过规范度量方法和过程,实现研发成本的量化和可对比。在软件测试成本度量方面发布了国家标准 GB/T 32911—2016《软件测试成本度量规范》,该标准综合考虑了测试过程中涉及的环境、测试工具和测试人工等成本因素,对软件测试成本的度量方法进行了规范。

上述标准的发布有效地规范了软件研发及测试成本度量和评估活动,并在金融、电信等先行推广的行业取得了良好的应用效果。但同时也不可避免遇到一些问题,例如:对软件成本构成的不同理解,工期对工作量的影响,需求变更如何估算,在不同行业、不同场景、不同角色下标准应用的要点存在一定差异等都会直接影响到标准实施的效果。

为解决这些问题,《软件成本度量标准实施指南》(以下简称:本指南)将从标准进一步推广及深化应用的角度出发,系统阐述软件成本度量理论体系,深入解读软件成本度量标准内容及实施要点,并结合不同场景及典型案例给出具体的应用指导。

主要内容

本指南正文分为 3 个部分,共 8 章。

第 1 部分是软件成本度量概述(第 1 章、第 2 章),主要介绍软件成本度量的背景意义、研究现状、标准化情况、标准中软件成本和成本度量的概念,总结软件成本的构成及成本度量过程中规模度量的方法。

第 2 部分是《软件研发成本度量规范》实施指南(第 3~5 章),首先解读 SJ/T 11463—2013 标准内容,着重分析软件成本构成以及工作量、工期、成本估算等要点,进而结合实际的实施场景,包括预算编制、招投标及商务谈判、项目计划与管理、第三方评估、核算及后评价给出了标准的应用指导,再通过不同行业的实施案例,阐述如何采用标准解决软件成本度量过程中的各种问题及实施效果。

第 3 部分是《软件测试成本度量规范》实施指南(第 6~8 章),首先解读 GB/T 32911—2016 标准内容,着重分析软件成本度量的过程、方法和相关调整因子,进而从甲方、乙方、第三方评测机构的角度,按照在招投标预算、项目变更和项目核算阶段的特点,对不同的场景进行描述,提出合理的估算流程,给出应用指导,最后通过多个实施案例,说明软件测试成本计算的具体应用方法与步骤。

本指南包含 4 个附录:

附录 A 是中国软件行业基准数据(2016 年)。该数据作为软件研发与测试成本测算的依据。

附录 B 是常见问题(Q&A)。

附录 C 是《软件项目成本和绩效数据采集、分析和发布方法》标准内容要点。主要介绍行业数据的采集、分析、处理和发布的方法与过程。

附录 D 是标准术语和定义。

主要解决的问题

- 关键术语及概念的理解偏差,例如:软件因素及开发因素调整因子的定义、直接成本与间接成本的界定等。
- 在实际应用场景下,不同方法的选择和流程定义的问题,例如:功能点方法的选择、预算场景和计划场景中的过程差异等。
- 对于不同行业用户,由于管理需求及模式的差异,所带来的标准实施个性化问题,例如:实施步骤的确定、实施要点的侧重等。

目标读者

涉及软件研发及测试成本度量的相关人员,包括但不限于:

- 软件预算申报、审查、采购、审计、后评价人员
- 项目经理及需求分析、开发、测试人员
- 过程改进人员、PMO 成员、质量保证人员、度量专员
- 第三方评估评测人员

第 1 部分 软件成本度量概述

第 1 章 绪论	3
1.1 软件成本度量的意义	4
1.2 软件成本度量技术和方法	5
1.3 国内外标准化现状	9
第 2 章 软件规模测量方法	13
2.1 功能点法	13
2.1.1 IFPUG 方法	14
2.1.2 Mk II 方法	17
2.1.3 COSMIC 方法	18
2.1.4 NESMA 方法	20
2.1.5 FiSMA 方法	21
2.1.6 五种功能规模度量方法比较	23
2.2 软件源代码行法	24
2.3 用例点法	24
2.4 对象点法	26
2.5 故事点法	27

第 2 部分 《软件研发成本度量规范》实施指南

第 3 章 《软件研发成本度量规范》标准解读	33
3.1 标准概述及结构说明	33
3.1.1 概述	33

3.1.2	标准的结构	35
3.1.3	标准的范围	35
3.1.4	标准中的规范性引用文件	36
3.2	软件研发成本构成	37
3.2.1	概述	37
3.2.2	直接成本	39
3.2.3	间接成本	40
3.2.4	成本构成常见问题解读	41
3.3	软件研发成本度量过程	41
3.3.1	软件研发成本估算	41
3.3.2	软件研发成本测量	63
3.4	标准的应用及附录	70
第4章	软件研发成本标准实施应用指导	78
4.1	快速功能点方法及应用示例	78
4.1.1	什么是快速功能点方法	78
4.1.2	快速功能点度量的应用场景	79
4.1.3	快速功能点度量的规则及过程	80
4.1.4	快速功能点方法应用示例	84
4.2	预算编制应用要点	88
4.2.1	方法选择	88
4.2.2	规模变更因子的取值	88
4.2.3	人员要求	88
4.2.4	关键活动	88
4.3	招投标及商务谈判应用要点	89
4.3.1	方法选择	89
4.3.2	规模变更因子的取值	89
4.3.3	人员要求	89
4.3.4	关键活动	90
4.4	项目计划与变更管理应用要点	90
4.4.1	方法选择	90
4.4.2	规模变更因子的取值	90
4.4.3	人员要求	91

4.4.4	关键活动	91
4.5	第三方评估应用要点	91
4.5.1	方法选择	91
4.5.2	规模变更因子的取值	91
4.5.3	人员要求	92
4.5.4	关键活动	92
4.6	核算及后评价应用要点	93
4.6.1	方法选择	93
4.6.2	规模变更因子的取值	93
4.6.3	人员要求	93
4.6.4	关键活动	93
第 5 章	软件研发成本标准实施案例分析	94
5.1	某能源行业公司第三方评估应用案例分析	94
5.2	某部委研发管理应用案例分析	98
5.3	某银行成本度量体系建设应用案例分析	102
5.4	某软件企业软件成本估算应用案例分析	107
5.5	某电信运营商需求工时标准化应用案例分析	112
5.6	某环保行业公司项目估算应用案例分析	116
第 3 部分 《软件测试成本度量规范》实施指南		
第 6 章	《软件测试成本度量规范》标准解读	127
6.1	标准概述及结构说明	127
6.1.1	概述	127
6.1.2	标准的结构	127
6.1.3	标准的范围	128
6.1.4	标准中的规范性引用文件	128
6.2	软件测试成本构成	129
6.2.1	概述	129
6.2.2	直接成本	129
6.2.3	间接成本	133
6.3	软件测试成本调整因子	134

6.3.1	概述	134
6.3.2	软件复杂性	135
6.3.3	软件完整性	136
6.3.4	测试风险度	136
6.3.5	回归测试	137
6.3.6	加急测试	138
6.3.7	现场测试	138
6.3.8	评测机构资质	138
6.4	软件测试成本度量	139
6.4.1	软件测试成本度量流程	139
6.4.2	测试人工成本工作量估算	140
6.4.3	度量公式	142
6.5	附录	145
第7章	软件测试成本标准实施应用指导	148
7.1	概述	148
7.2	甲方预算场景	148
7.2.1	招标预算	149
7.2.2	需求变更再预算	151
7.2.3	核算	154
7.3	乙方预算场景	156
7.3.1	投标阶段	156
7.3.2	项目变更预算	158
7.3.3	内部核算	161
7.4	第三方评测机构报价	163
7.4.1	投标预算阶段	163
7.4.2	核算及后评估阶段	169
第8章	软件测试成本标准实施案例分析	172
8.1	电子政务应用案例分析	172
8.1.1	被测软件简介	172
8.1.2	测试直接成本估算	173
8.1.3	测试直接成本调整因子	176

8.1.4	测试工具成本估算	177
8.1.5	测试环境成本估算	178
8.1.6	测试间接成本	178
8.1.7	软件测试成本的计算	178
8.2	基于工作流的业务平台应用案例分析	180
8.2.1	被测软件简介	180
8.2.2	测试直接成本估算	180
8.2.3	测试直接成本调整因子	184
8.2.4	测试工具成本估算	186
8.2.5	测试环境成本估算	187
8.2.6	测试间接成本	187
8.2.7	软件测试成本的计算	187
8.3	某行业物流综合监管调度系统案例分析	188
8.3.1	被测软件简介	188
8.3.2	测试直接成本估算	190
8.3.3	测试直接成本调整因子	193
8.3.4	测试工具成本估算	194
8.3.5	测试环境成本估算	194
8.3.6	测试间接成本	194
8.3.7	软件测试成本的计算	195
8.4	智能泊车卡系统案例分析	196
8.4.1	被测软件简介	196
8.4.2	测试范围	197
8.4.3	测试成本评估目的	197
8.4.4	测试成本评估原则	197
8.4.5	测试人工成本估算	197
8.4.6	测试人工成本调整因子	200
8.4.7	测试工具成本估算	203
8.4.8	测试环境成本估算	203
8.4.9	测试间接成本估算	204
8.4.10	软件测试成本的计算	205
8.4.11	软件测试成本	207
8.5	智慧城市应用案例分析	207

8.5.1	被测软件简介及成本度量概述	207
8.5.2	测试直接成本估算	208
8.5.3	测试直接成本调整因子	209
8.5.4	测试工具成本估算	212
8.5.5	测试环境成本估算	212
8.5.6	测试间接成本	212
8.5.7	软件测试成本的计算	212
8.5.8	测试结果	214
	展望	215
	附录 A 中国软件行业基准数据(2016年)	217
	附录 B 常见问题(Q&A)	219
	附录 C 《软件项目成本和绩效数据采集、分析和发布方法》标准内容要点	223
	附录 D 标准术语和定义	229
	参考文献	233

第1部分



软件成本度量概述

第1章



绪 论

20 世纪 50 年代的计算机系统应用领域较窄、规模较小,系统中的软件成本通常只占项目成本的 10%~20%。20 世纪 70 年代后期,在“摩尔定律”的指引下,信息技术发展迅猛,计算机硬件产品的性能不断提升,价格则反之下降,计算机从神秘庞大的高端设备变成了人们不可或缺的工具。21 世纪初期,软件成本占的比重已达到项目成本的 80%。随着“互联网+”行动的推出,移动互联网、云计算、大数据、物联网等新一代信息技术的发展,软件的商业模式和服务模式也在不断革新,向着平台化、网络化、服务化的方向发展,软件产品和软件密集型信息系统正在越来越多地用于实现各类企业和个人功能。软件成本在信息系统总成本中占据着越来越大的比例,因此软件成本度量对系统的开发、测试和运维有着重要的意义。

在项目方面,美国专门从事跟踪 IT 项目成败的权威机构 Standish Group 在它每年的 CHAOS Report 报告中给出了 IT 项目相关调查数据结果。Standish Group 2015 年对美国项目的统计数字表明,彻底失败的项目(即中途夭折的项目)达到 19%,完成但存在费用超支、超出工期的项目达到了 52%,真正成功的项目只有 29%。这些存在问题或是失败的项目带来的直接损失是巨大的,其间接损失更是无法估量。虽然被调查的企业项目管理能力近年在不断改进,但项目的成功率还是一直远远小于 50%。这是因为,这些项目的失败大多与软件成本估算不准确有关,而长期以来,如何度量软件成本一直是产业界的难题,尤其是在预算、招投标、项目计划等活动中,因为缺失科学统一的软件成本度量标准,较大程度导致项