

DB5301

昆 明 市 地 方 标 准

DB5301/T 102—2024

应用软件定制开发成本测算指南

2024-01-01 发布

2024-02-01 实施

目 次

前言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 缩略语.....	2
5 测算方法概述.....	3
5.1 成本构成.....	3
5.2 测算方法.....	3
5.3 测算原则.....	3
6 成本测算.....	3
6.1 经验值测算方法.....	3
6.2 规模综合单价测算方法.....	3
6.3 功能点规模测算方法.....	4
7 成本测算模板和示例.....	4
7.1 模板.....	4
7.2 示例.....	4
附录 A（资料性） 直接非人力成本测算.....	5
附录 B（资料性） 测算软件规模.....	6
B.1 规模调整（S）.....	6
B.2 未调整规模测算（US）.....	6
附录 C（资料性） 调整后工作量测算.....	7
C.1 调整原则.....	7
C.2 调整后工作量测算.....	7
C.3 软件因素调整因子（SWF）的计算.....	7
C.4 开发因素调整因子（RDF）的计算.....	8
附录 D（资料性） 软件开发成本测算模板.....	10
附录 E（资料性） 软件开发成本测算示例.....	11
E.1 需求示意.....	11
E.2 测算规模.....	11
E.3 测算结果.....	11
参考文献.....	13

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由昆明市工业和信息化局提出并归口。

本文件起草单位：昆明市信息中心、云南金质信息技术服务有限公司。

本文件主要起草人：吴涛、冯亚飞、许世华、谭春红、陈丽清、罗丽娟、何莲花、张喃、苏瑛彪、李晓涛。

应用软件定制开发成本测算指南

1 范围

本文件规定了定制应用软件开发成本测算方法概述、成本测算。
本文件适用于定制应用软件开发成本测算。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 18492 信息技术 系统及软件完整性级别
GB/T 36964-2018 软件工程 软件开发成本度量规范
SJ/T 11619 软件工程 功能规模测量 NESMA方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

软件开发成本

为达成软件项目目标开发方所需付出的各种资源代价总和。

[来源：GB/T 36964-2018，3.1]

3.2

应用软件

满足用户不同领域的应用需求而提供的软件。

3.3

直接成本

为达成软件项目目标而直接付出的各种资源代价总和。

[来源：GB/T 36964-2018，3.3]

3.4

间接成本

与达成软件项目目标相关，但同一种投入可以支持一个以上项目的联合资源代价总和。

[来源：GB/T 36964-2018，3.4]

3.5

人力成本

为达成软件项目目标所需付出的各种人力资源代价总和。

[来源：GB/T 36964-2018，3.5]

3.6

非人力成本

为达成软件项目目标所需付出的人力成本之外的其他资源代价总和。

[来源：GB/T 36964-2018, 3.6]

3.7

成本测算

对软件开发成本的预计值进行测算或对实际值进行测算和分析的过程。

[来源：GB/T 36964-2018, 3.7, 有修改]

3.8

委托方

软件开发项目的出资方。

[来源：SJ/T 11463-2013, 3.17, 有修改]

3.9

开发方

受委托方委托，负责软件开发的组织或者团队。

[来源：SJ/T 11463-2013, 3.18, 有修改]

3.10

功能点

衡量软件功能规模的一种单位。

[来源：GB/T 36964-2018, 3.12]

3.11

内部逻辑文件

在应用程序边界内维护的用户可识别的逻辑相关数据组或控制信息。其主要目的是保存由被计数的应用程序的一个或多个基本处理所维护的数据。

[来源：SJ/T 11619-2015, 2.1.12]

3.12

外部接口文件

被一应用程序引用但在另一应用程序边界内被维护的，用户可识别的逻辑相关数据组或控制信息，其主要目的是保存由被计数的应用程序边界内的一个或多个基本处理所引用的数据。

[来源：SJ/T 11619-2015, 2.1.13]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

NESMA: 荷兰软件度量协会 (NEtherland Software Measurement Association)

EI: 外部输入 (External Input)

EO: 外部输出 (External Output)

EQ: 外部查询 (External Query)

EIF: 外部接口文件 (External Interface File)

FP: 功能点 (Function Points)

ILF: 内部逻辑文件 (Internal Logic File)

DHC: 直接人力成本 (Direct Human Resource Cost)

DNC: 直接非人力成本 (Direct Non-human Resource Cost)

IHC: 间接人力成本 (Indirect Human Resource Cost)

INC: 间接非人力成本 (Indirect Non-human Resource Cost)

5 测算方法概述

5.1 成本构成

5.1.1 软件开发成本包括软件开发过程中的所有人力成本和非人力成本之和，具体构成执行 GB/T 36964-2018 中第 6 章的规定。

5.1.2 在编制软件项目预算、报价或结算时,除软件开发成本外,宜考虑开发方合理的毛利润。

5.1.3 对于需要提供其他支持服务的项目或产品,宜需要考虑支持活动所需的如数据迁移费和维护费等各种成本。

5.2 测算方法

软件开发成本的测算方法如下:

- a) 经验值测算方法:由直接成本和间接成本测算得出,计算方法见 6.1;
- b) 规模综合单价测算方法:由功能点及功能点单价测算得出,计算方法见 6.2;
- c) 功能点规模测算方法:由功能点及调整因子测算得出,计算方法见 6.3。

5.3 测算原则

遵循以下原则进行测算:

- a) 宜根据项目特点和需求的详细程度选择合适的测算方法;
- b) 工作量和成本的测算结果宜为一个范围值;
- c) 宜采用不同的方法进行交叉测算验证。若测算结果产生较大差异,可采用专家评审方法或加权平均方法确定测算结果。

6 成本测算

6.1 经验值测算方法

如果已经获得了人力成本费率(委托方和开发方可参照同类项目的人力成本费率数据或使用中国软件行业基准数据,开发方可优先使用本组织的人力成本费率数据),则依据工作量估算结果和人力成本费率直接测算出直接人力成本和间接成本的总和,然后再测算软件开发成本。

计算方法如式(1)所示:

$$SDC = \sum_{i=1}^n (E_i \times F_i) + DNC \dots\dots\dots (1)$$

式(1)中:

- SDC*——软件开发成本,单位为元;
- n* ——人员类别数量,取值为不小于1的自然数;
- E_i* ——第*i*类人员的工作量,单位为人月;
- F_i* ——第*i*类人员的人力成本费率(包括开发方的直接人力成本、间接人力成本、间接非人力成本、合理利润及税金,但不包括直接非人力成本),单位为元每人月。
- DNC* ——直接非人力成本,单位为元,参考附录A中进行测算。

6.2 规模综合单价测算方法

如果已经确定了规模综合单价(委托方和开发方可参照同类项目的规模综合单价数据或使用中国软件行业基准数据,开发方可优先使用本组织的规模综合单价数据),则根据规模综合单价和调整后的软件规模,直接测算出直接人力成本和间接成本的总和,然后测算软件开发成本。

计算方法如式(2)所示:

$$SDC = P \times S + DNC \dots\dots\dots (2)$$

式(2)中:

SDC ——软件开发成本,单位为元;

P ——规模综合单价,单位为元每功能点(元/FP),

S ——调整后的软件规模,单位为功能点(FP),其数值计算方法见附录B中的B.1;

DNC ——直接非人力成本,单位为元,参考附录A中进行测算。

6.3 功能点规模测算方法

依据SJ/T 11619给出的方法测算调整后的软件规模,计算出调整后工作量,并基于已获得的人力成本费率测算直接人力成本和间接成本的总和,然后再测算软件开发成本。计算方法如式(3)所示:

$$SDC = AE/HM \times F + DNC \dots\dots\dots (3)$$

式(3)中:

SDC ——软件开发成本,单位为元;

AE ——调整后工作量,单位为人时(*p*·*h*),其计算方法见附录C;

HM ——人月折算系数,单位为人时每人月,取值为174(每天按工作8小时计算,每月按工作21.75天计算);

F ——人力成本费率(包括开发方的直接人力成本、间接人力成本、间接非人力成本、合理利润及税金,但不包括直接非人力成本),单位为元每人月,取值参考每年中国软件行业发布的基准数据;

DNC ——直接非人力成本,单位为元,参考附录A中进行测算。

7 成本测算模板和示例

7.1 模板

成本测算模板见附录D。

7.2 示例

成本测算示例见附录E。

附 录 A
(资料性)
直接非人力成本测算

直接非人力成本测算见表 A.1。

表 A.1 直接非人力成本测算表

序号	成本类型	细目	金额(元)	说明
1	办公费	办公用品费		开发方为开发此项目而产生的行政办公费用。
		通讯费		
		邮寄费		
		印刷费		
		会议费		
2	差旅费	交通费		开发方为开发此项目而产生的差旅费用。
		住宿费		
		差旅补贴		
3	培训费		开发方为开发此项目而安排的培训产生的费用。	
4	业务费	评审费		开发方为完成此项目开发工作所需辅助活动产生的费用。
		验收费		
		招待费		
5	采购费	专用设备费		开发方为开发此项目而需特殊采购专用资产或服务的费用。
		专用软件费		
		技术协作费		
		专利费		
6	其他			未在以上项目列出但确系开发方为开发此项目所需花费的费用。
合计				测算人： 批准人： 日期:年 月 日

附 录 B
(资料性)
测算软件规模

B.1 调整后的软件规模 (S)

在规模测算时,宜根据隐含需求及未来需求变更对规模产生的影响并对测算规模进行调整,计算方法如式 (B.1) 所示:

$$S = US \times CF \dots\dots\dots (B.1)$$

式 (B.1) 中:

S ——调整后的软件规模,单位为功能点 (FP);

US ——未调整规模,单位为功能点 (FP),具体数值计算方法参见附录B.2。

CF ——规模变更调整因子,取值范围1.0~2.0(*CF*的取值宜参考每年中国软件行业发布的基准数据)。

B.2 未调整规模测算 (US)

B.2.1 在需求较为模糊或需求不明确的情况下,如在估算早期(如概算、预算阶段),宜采用预估功能点计数方法,测算未调整规模,未调整规模 (*US*) 计算方法如式 (B.2) 所示:

$$US = 35 \times ILF + 15 \times ELF \dots\dots\dots (B.2)$$

式 (B.2) 中:

US ——未调整规模,单位为功能点 (FP);

ILF ——内部逻辑文件数量,单位为个;

EIF ——外部接口文件数量,单位为个。

B.2.2 在需求较清晰的情况下,如在估算中期、晚期以及项目交付后(如投标、项目计划阶段、需求分析阶段、运维阶段),宜采用估算功能点计数方法,测算未调整的软件规模,未调整规模 (*US*) 计算方法如式 (B.3) 所示:

$$US = 10 \times ILF + 7 \times ELF + 4 \times EI + 5 \times EO + 4 \times EQ \dots\dots\dots (B.3)$$

式 (B.3) 中:

US ——未调整规模,单位为功能点 (FP);

ILF ——内部逻辑文件数量,单位为个;

EIF ——外部接口文件数量,单位为个;

EI ——外部输入数量,单位为个;

EO ——外部输出数量,单位为个;

EQ ——外部查询数量,单位为个。

B.2.3 功能点的计数规则,宜采用SJ/T 11619。

附录 C
(资料性)
调整后工作量测算

C.1 调整原则

对于不是新建的应用软件定制开发项目，宜对功能复用情况进行分析，识别出复用的功能及复用的程度，对计算结果进行调整，调整后的工作量中不包含没有新增工作量的复用功能。

C.2 调整后工作量测算

调整后工作量计算方法如式 (C.1) 所示：

$$AE = (S \times PDR) \times SWF \times RDF \dots\dots\dots (C.1)$$

式 (C.1) 中：

AE ——调整后工作量，单位为人时 (p·h)；

S ——调整后的软件规模，单位为功能点 (FP)，由附录B中的B.1计算得出；

PDR ——功能点耗时率，单位为人时每功能点。PDR的取值参考相关行业基准数据；

SWF ——软件因素调整因子，其数值计算方法参见附录C.3；

RDF ——开发因素调整因子，在预算时若无特殊要求，取值为1。若需调整，其数值计算方法参见附录C.4。

C.3 软件因素调整因子 (SWF) 的计算

软件因素调整因子 (SWF) 计算方法如式 (C.2) 所示：

$$SWF = AT \times SF \times QR \dots\dots\dots (C.2)$$

式 (C.2) 中：

SWF ——软件因素调整因子；

AT ——应用类型调整因子，取值参见表C.1；

SF ——软件完整性级别调整因子，取值参见表C.2；

QR ——质量 (非功能性特征) 特征调整因子，取值参见表C.3。

表 C.1 应用类型调整因子 (AT) 表

应用类型	范围	调整因子
业务处理	办公自动化系统;人事、会计、工资、销售等经营管理及业务处理用软件等	1.0
软件集成	软件集成等	1.2
科技	科学计算、模拟、统计分析等	1.2
多媒体	图形、影像、声音等多媒体应用领域;地理信息系统;教育和娱乐等	1.3
智能信息	自然语言处理、人工智能、专家系统等	1.5
基础软件/支持软件	操作系统、数据库系统、集成开发环境、自动化开发/设计工具等	1.7
通信控制	通信协议、仿真、交换机软件、全球定位系统等	1.9
流程控制	实时控制、机器人控制、嵌入式软件等	2.0

表 C.2 软件完整性级别调整因子 (SF) 表

软件完整性级别 ^a	调整因子
没有明确的完整性级别或等级为 C/D	1.0
完整性级别为 A/B 同时为达成完整性级别要求采取了特殊的设计及实现方式	1.1
完整性级别为 A 同时为达成完整性级别要求在软件开发全生命周期均采取了特定、明确的措施	1.3
^a 软件完整性级别划分, 可参考 GB/T 18492。	

表 C.3 质量 (非功能性) 特征调整因子 (QR) 表

调整因子		判断标准	影响度
分布式处理	指应用能够在各组成要素之间传输数据	没有明示对分布式处理的需求事项	-1
		通过网络进行客户端/服务器及网络基础应用分布处理和传输	0
		在多个服务器及处理器上同时相互执行应用中的处理功能	1
性能	指用户对应答时间或处理率的需求水平	没有明示对性能的特别需求事项或活动, 因此提供基本性能	-1
		应答时间或处理率对高峰时间或所有业务时间都很重要, 对连动系统结束处理时间有限制	0
		为满足性能需求事项, 要求设计阶段进行性能分析, 或在设计、开发阶段使用分析工具	1
可靠性	指发生故障的影响程度	没有明示对可靠性的特别需求事项或活动, 因此提供基本的可靠性	-1
		发生故障时可轻易修复, 带来一定不便或经济损失	0
		发生故障时很难修复, 发生重大经济损失或有生命危险	1
多重站点	指能够支持不同硬件和软件环境	在相同用途的硬件或软件环境下运行	-1
		在用途类似的硬件或软件环境下运行	0
		在不同用途的硬件或软件环境下运行	1
注: 非功能性特征调整因子= (分布式处理因子+性能因子+可靠性因子+多重站点因子)×0.025 + 1			

C.4 开发因素调整因子 (RDF) 的计算

开发因素调整因子 (RDF) 计算方法如式 (C.3) 所示:

$$RDF = SL \times DT \dots\dots\dots (C.3)$$

式 (C.3) 中:

RDF——开发因素调整因子;

SL——开发语言调整因子, 取值参见表C.4;

DT——开发背景调整因子, 取值参见表C.5。

表 C.4 开发语言调整因子 (SL) 表

语言分类	调整因子
PowerBuilder、ASP 及其他同级别语言/平台	1.5
JAVA、C++、C#及其他同级别语言/平台	1.0

C 及其他同级别语言/平台	0.6
---------------	-----

表 C.5 开发方背景调整因子 (DT) 表

调整因子	判断标准	影响度 ^a
同类行业及项目的 以往经验	为本行业开发过类似的项目	0.8
	为其他行业开发过类似的项目, 或为本行业开发过不同但相关的项目	1.0
	没有同类项目的背景	1.2
^a 开发方以单一来源采购方式确定的, 开发方背景调整因子取值宜为0.8。		

附录 D
(资料性)
软件开发成本测算模板

软件开发成本测算模板见表D.1。

表 D.1 软件开发成本测算模板表

序号	项目	说明	数值	计量单位
1	未调整功能规模US (功能点)	/		功能点 (FP)
2	设定规模变更因子CF	/		/
3	调整后的功能点数S (功能点)	/		功能点 (FP)
4	基准数据(生产率)	$P50 * (1-10\%)$ (人时/功能点)		人时/功能点
		P50(人时/功能点)		人时/功能点
		$P50 * (1+10\%)$ (人时/功能点)		人时/功能点
5	未调整的工作量UE (人时)	下限(人时)		人时 (p·h)
		最有可能(人时)		人时 (p·h)
		上限(人时)		人时 (p·h)
6	设定调整因子	应用类型调整因子AT		/
		完整性级别调整因子 SF		/
		非功能性特征调整因子QR		/
		开发语言调整因子SL		/
		开发方背景调整因子DT		/
7	调整后的工作量AE (人时)	下限(人时)		人时 (p·m)
		最有可能(人时)		人时 (p·m)
		上限(人时)		人时 (p·m)
8	人月折算系数HM (人时/月)	/	174	人时/月
9	平均人力成本费率(含直接人力成本、间接人力成本、间接非人力成本及合理利润) F (元/人·月)	/		元/人·月
10	直接非人力成本合计DNC (元)	/		/
11	软件开发成本(元)	下限(元)		元
		最有可能(元)		元
		上限(元)		元

附 录 E
(资料性)
软件开发成本测算示例

E.1 需求示意

项目背景:政府部门甲拟新开发一0A系统,以支持其网上办公、文档流转等电子政务需求。委托方需根据初步需求确定项目预算。本项目预算期需求较为模糊,委托方了解各功能通常的复用程度,并确定采用JAVA开发,无特殊质量要求,希望未来团队开发过此类系统。

主要功能:....收文管理、发文管理、会议管理、日程安排...

功能描述:...收文管理功能要求... ..日程安排功能要求....

E.2 测算规模

假设根据需求描述,计数ILF有4个(收文信息、发文信息、会议信息、日程信息),没有EIF,采用预估功能点法(见B.2.1),经计算功能点后得出未调整规模US为140;

E.3 测算结果

根据规模测算结果,填写表E.1可得到最终成本测算结果:

表 E.1 软件开发成本测算示例

序号	项目	说明	数值 ^a	备注
1	未调整功能规模US (功能点)	/	140	
2	设定规模变更因子CF	/	1.39	项目属于概预算阶段,参考行业基准数据CSBMK-202210中规模变更调整因子CF场景取值,为1.39
3	调整后的功能点数S (功能点)	/	194.6	
4	基准数据(生产率) ^b 人时/功能点	下限	6.05	P50*(1-10%)
		最有可能	6.72	参考行业基准数据CSBMK-202210中电子政务领域P50值
		上限	7.39	P50*(1+10%)
5	设定调整因子	应用类型调整因子AT	1.00	业务处理 根据D.1.1,选择1.0
		完整性级别调整因子 SF	1.00	没有明确 根据D.1.2,选择1.0
		非功能性特征调整因子QR	1.00	没有明确 根据D.1.3,计算得到1.0

表 E.1 (续)

序号	项目	说明	数值 ^a	备注
5	设定调整因子	开发语言调整因子SL	1.00	JAVA开发 根据D.2.1, 选择1.0
		开发方背景调整因子DT	1.00	有类似经验 根据D.2.2, 选择1.0
6	调整后的工作量AE (人时)	下限	1176.94	
		最有可能	1307.71	
		上限	1438.48	
7	人月折算系数HM (人时/月)	/	174	
8	调整后的工作量AE (人月)	下限	6.76	通过过人月折算系数HM, 将调整后工作量AE人时换算成人月
		最有可能	7.52	
		上限	8.27	
9	平均人力成本费率F (万元/人·月)	平均人力成本费率(含直接人力成本、间接人力成本、间接非人力成本及合理利润)	2.3881	参考行业基准数据CSBMK-202210中昆明地区的人月费率值
10	直接非人力成本合计DNC (万元)	/	0	不涉及
11	软件开发成本SDC (万元)	下限	16.15	
		最有可能	17.95	
		上限	19.74	
<p>^a 测算示例中公式及参数取值均基于中国软件行业基准数据(CSBMK-202210)版本, 该数据随着行业基准数据的变化而变化。</p> <p>^b 可根据上述公式及PDR基准数据的P50计算出工作量的最接近值, 使用P50值的正负10%分别计算上下限。</p>				

参 考 文 献

- [1] SJ/T 11463-2013 软件研发成本度量规范
 - [2] 《软件成本度量国家标准实施指南——理论、方法与实践》张旻旻电子工业出版社 2020-08-01
 - [3] 《软件成本度量标准实施指南》张旻旻. 周平清华大学出版社2017-10-01
-