

ICS 35.080

L77

备案号：

DB11

北京市地方标准

DB11/T 1424—2017

信息化项目软件运维费用测算规范

Specification for software operation and maintenance cost estimating of information
technology projects

内部学习资料，请勿传播

2017 - 06 - 28 发布

2017 - 10 - 01 实施

北京市质量技术监督局

发布

目 次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 信息化项目软件运维费用构成 3

 4.1 运维费用构成 3

 4.2 直接人力成本构成 4

 4.3 直接非人力成本构成 4

 4.4 间接人力成本构成 4

 4.5 间接非人力成本构成 4

 4.6 毛利润构成 4

5 信息化项目软件运维费用测算 4

 5.1 测算过程 4

 5.2 规模测算 5

 5.3 工作量测算 5

 5.4 费用测算 6

附录 A（规范性附录） 功能点计数基本规则 7

附录 B（资料性附录） 参数表 9

附录 C（资料性附录） 测算示例 11

参 考 文 献 13

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009 《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的规则起草。

本标准由北京市经济和信息化委员会提出并归口。

本标准由北京市经济和信息化委员会组织实施。

本标准主要起草单位：北京软件和信息服务交易所有限公司、北京软件造价评估技术创新联盟、北京科信深度科技有限公司、北京中基数联科技有限公司、中科宇图科技股份有限公司、珠海市软件行业协会、神州数码信息服务股份有限公司、国网北京经济技术研究院、中国光大银行股份有限公司、招商银行股份有限公司、交通银行股份有限公司、农信银资金清算中心有限责任公司、广发银行股份有限公司、中信银行股份有限公司、北京神舟航天软件技术有限公司、北京久其软件股份有限公司、北京市朝阳区卫生信息中心、北京爱知之星科技股份有限公司。

本标准主要起草人：王海青、于铁强、代寒玲、胡才勇、刘东华、许宗敏、冯军红、李培圣、张超辉、唐坤良、崔婷婷、王伟欣、刘俊、王忠福、王宗凯、吴新平、董丽、陈祖家、廖为民、孙莉、张海彤、王丽辉、陈石、张艳、彭欣华、秦思思、彭涛、曾以蓁、王楠、汪喜斌、李炯锋、张坤、曹晖、戴悦、朱默、孔垂柳。

信息化项目软件运维费用测算规范

1 范围

本标准规定了信息化项目软件运维的费用构成以及测算过程。
本标准适用于信息化运行维护服务的供方、需方及第三方对软件运维服务费用进行估算与测量。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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。
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

信息化项目 information technology project
旨在提高信息化水平的信息系统建设及优化任务。
[DB 11/T 1010—2013，定义3.1.1]

3.2

软件运维 software operation and maintenance
对软件进行修改完善、性能调优、以及常规的例行检查和状态监控、响应支持的活动。

3.3

（软件运行维护服务）供方 (software operation and maintenance service) supplier
提供软件运行维护服务的内、外部组织或机构。
注：改写GB/T 28827.2-2012，定义3.2。

3.4

（软件运行维护服务）需方 (software operation and maintenance service) acquirer
需要软件运行维护服务的组织或机构。
注：改写GB/T 28827.2-2012，定义3.3。

3.5

人力成本 human resource cost
为达成信息化项目软件运维服务目标所需付出的供方人力资源成本总额。

注：改写DB11/T 1010—2013，定义3.1.8。

3.6

非人力成本 non-human resource cost

为达成信息化项目软件运维目标所需付出的人力成本之外的其他成本总额。

注：改写DB11/T 1010—2013，定义3.1.9。

3.7

直接人力成本 direct human resource cost

为达成信息化项目软件运维目标而直接付出的供方人力成本。

注：改写DB11/T 1010—2013，定义3.1.10。

3.8

直接非人力成本 direct non-human resource cost

供方为达成信息化项目软件运维目标而直接付出的非人力成本。

注：改写DB11/T 1010—2013，定义3.1.11。

3.9

间接人力成本 indirect human resource cost

供方服务于软件运维管理整体需求的非项目组人员的人力成本。

注：改写DB11/T 1010—2013，定义3.1.12。

3.10

间接非人力成本 indirect non-human resource cost

供方不为某个特定项目服务但服务于整体运维活动产生的非人力成本。

注：改写DB11/T 1010—2013，定义3.1.13。

3.11

基准数据 benchmark

经过筛选并维护数据库中的一个或一组测量值或者派生测量值，用来表征目标对象相关属性与这些测量值的关系。

[DB11/T 1010—2013，定义3.1.15]

3.12

系统边界 system boundary

被测算项目与用户或其他系统之间的界限。

[DB11/T 1010—2013，定义3.1.19]

3.13

功能点 function point

衡量软件功能规模的一种单位。

[DB11/T 1010—2013，定义3.1.20]

3.14

百分位数 percentile

在某实数集合中，对于集合内某元素X，如果该集合中有且仅有p%的数据不大于X，则称X为该集合的p百分位数。

示例：如果仅有 50%的数据不大于 X，则 X 为该集合的 50 百分位数，简称 P50。

[DB11/T 1010—2013，定义3.1.24]

3.15

功能点耗时率 person hours per functional size unit

每功能点所消耗的人时数。

[DB11/T 1010—2013，定义3.1.25]

3.16

功能点单价 unit price of function point

每功能点的直接人力成本、间接人力成本、间接非人力成本及毛利润之和。

[DB11/T 1010—2013，定义3.1.26]

4 信息化项目软件运维费用构成**4.1 运维费用构成**

信息化项目软件运维费用应包括软件运维中供方的所有直接成本、间接成本和毛利润，如图1所示。

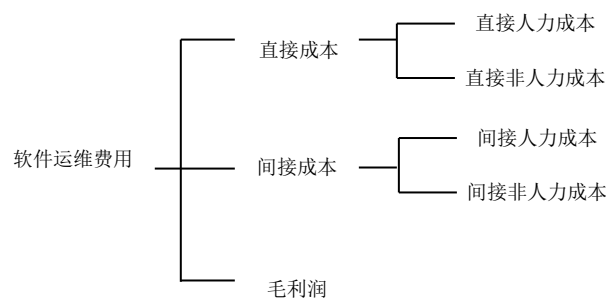


图1 信息化项目软件运维费用构成

4.2 直接人力成本构成

直接人力成本包括供方运维人员的工资、奖金、福利等人力资源费用。对于非全职投入该项目运维工作的人员，按照其运维工作量所占其总工作量比例折算其人力资源费用。

4.3 直接非人力成本构成

直接非人力成本包括：

- a) 办公费，供方为服务此项目而产生的行政办公费用，包括办公用品、通讯、邮寄、印刷、会议等；
- b) 差旅费，供方为服务此项目而产生的差旅费用，包括交通、住宿、差旅补贴等；
- c) 培训费，供方为服务此项目而安排的特别培训产生的费用；
- d) 业务费，供方为完成此项目运维工作所需辅助活动产生的费用，包括招待费、评审费、验收费、第三方评测费等；
- e) 采购费，供方为服务此项目而需特殊采购专用资产或服务的费用，包括专用设备费、专用软件费、技术协作费、专利费等。

4.4 间接人力成本构成

间接人力成本包括软件运维工作管理人员的工资、奖金、福利等的费用分摊。

4.5 间接非人力成本构成

间接非人力成本包括供方场地房租、水电、物业，运维人员日常办公费用分摊及各种日常办公设备的租赁、维修、折旧费用分摊。

4.6 毛利润构成

毛利润包含供方直接成本和间接成本之外的经营管理费用分摊、市场销售费用分摊、应承担各种税费及税后净利。

5 信息化项目软件运维费用测算

5.1 测算过程

信息化项目软件运维费用测算的基本过程如图2所示。

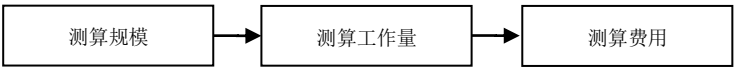


图2 信息化项目软件运维费用估算基本流程

在信息化项目软件运维费用测算过程中，应遵循以下原则：

- 充分利用基准数据，对工作量、费用进行测算；
- 在测算规模时，应根据项目特点和需求的详细程度选择合适的方法；
- 工作量、费用的测算结果宜为一个范围而不是单一值；
- 费用测算过程中宜采用不同方法分别测算并进行交叉验证。如果不同方法的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。

5.2 规模测算

5.2.1 功能点计数

应根据已知的项目功能描述，采用功能点方法测算软件规模。

对于已完成的信息化项目，估算人员应根据已确定的系统边界和需求描述估算软件规模。

规模估算所采用的方法，应根据项目特点和估算需求，选用IFPUG方法或NESMA方法，IFPUG方法参考ISO相关国际标准，NESMA方法参考SJ/T 11619-2016。

功能点计数的基本规则见附录A。

5.2.2 规模调整

对于未确定的信息化项目，在进行规模测算时，应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，公式如下：

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

式中：

S ——调整后的软件规模，单位为功能点；

US——未调整软件规模，单位为功能点；

CF——规模变更调整因子，取值为1-2的任意实数，在项目已交付后如无特殊要求，取值为1。

CF的取值参考相关行业基准数据或本组织历史数据。

示例：

假设某项目经测算，未调整的软件规模为 1000 功能点，但该项目需求尚未完全确定，预计未来将有 50%的变更，则该项目调整后的软件规模 S 为 1500 功能点。

5.3 工作量测算

5.3.1 基本原则

在测算工作量时，应符合以下原则：

- a) 对项目风险进行充分分析并根据分析结果对测算方法或模型进行合理调整，风险分析时应考虑技术、管理、资源、商业等多方面因素；
- b) 根据经验或相关性分析结果，确定影响工作量的主要属性。

5.3.2 测算公式

采用方程法测算工作量应使用以下公式：

$$AE=(S \times PDR) \times MLF \times MCF \times MSF \dots\dots\dots (2)$$

式中：

AE ——测算工作量，单位为人时；

S ——调整后的软件规模，单位为功能点；

PDR——运维功能点耗时率，单位为人时每功能点。PDR的取值参见附录B.1或本组织历史数据；

MLF——运维水平要求因素调整因子，取值参见附录B.2或本组织历史数据；

MCF——运维能力因素调整因子，取值参见附录B.3或本组织历史数据；

MSF——运维系统特征因素调整因子，取值参见附录B.4或本组织历史数据。

可根据上述公式及PDR基准数据的P25、P50、P75值，分别计算出工作量测算结果的下限、最有可能值和上限。

工作量测算示例参见附录C。

5.4 费用测算

5.4.1 依据工作量测算

在获得了工作量测算结果后，采用以下公式测算费用：

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

式中：

P ——信息化项目软件运维费用，单位为元；

AE ——测算工作量，单位为人时；

HM ——人月折算系数，单位为人时每入月，取值为176；

F ——平均人力成本费率（包括运维供方直接人力成本、间接成本及毛利润），单位为元每入月；

DNC——直接非人力成本，单位为元；

其中，平均人力成本费率F可根据本组织历史数据或行业数据确定。

费用测算示例参见附录C。

5.4.2 依据规模及规模单价测算

基于已确定的功能点单价测算软件运维费用，采用以下公式：

$$P=S \times OMPP \times MLF \times MCF \times MSF + DNC \dots\dots\dots (4)$$

式中：

P ——信息化项目软件运维费用，单位为元；

S ——调整后的软件规模，单位为功能点；

OMPP ——运维功能点单价，单位为元每功能点；

MLF——运维水平要求因素调整因子，取值参见附录B.2或本组织历史数据；

MCF——运维能力因素调整因子，取值参见附录B.3或本组织历史数据；

MSF——运维系统特征因素调整因子，取值参见附录B.4或本组织历史数据；

DNC——直接非人力成本，单位为元。

附 录 A

（规范性附录）

功能点计数基本规则

A.1 功能点计数项分类

功能点计数项分为数据功能和交易功能两类，其中数据功能包括内部逻辑文件（ILF）、外部接口文件（EIF），交易功能包括外部输入（EI）、外部输出（EO）、外部查询（EQ）。

数据功能是系统提供给用户的满足产品内部和外部数据需求的功能，体现系统管理或使用哪些业务数据（业务对象）。ILF或EIF所指的“文件”不是传统数据处理意义上的文件，而是指一组用户可识别的、逻辑上相互关联的数据或者控制信息。这些文件和物理上的数据集合（如数据库表）没有必然的对应关系。

交易功能是系统提供给用户的处理数据的功能，体现系统如何处理和使用那些业务数据（业务对象）。交易功能又称为基本过程，是用户可识别的，业务上的一组原子操作。

使用预估功能点方法时，只需要识别数据功能，包括ILF和EIF；使用估算功能点方法时，需要识别数据功能和事务功能，包括ILF、EIF、EI、EO和EQ。

A.2 ILF的识别

识别ILF的步骤如下：

- a) 识别业务对象。业务对象应是用户可理解和识别的，包括业务数据或业务规则。为程序处理而维护的数据属于编码数据。所有的编码数据均不应识别为逻辑文件，与之相关的操作也不应识别为基本过程；
- b) 确定逻辑文件数量。根据业务上的逻辑差异及从属关系确定逻辑文件的数量；
- c) 是否是 ILF。确定该逻辑文件是否在本系统内进行维护。如果是，记为 ILF；否则为 EIF。

A.3 EIF的识别

EIF是被应用边界内一个或几个基本处理过程所引用的业务数据。一个应用中的EIF应是其他应用中的ILF。识别EIF的步骤如下：

- a) 识别业务对象。业务对象应是用户可理解和识别的，业务对象包括业务数据或业务规则，而一些为了程序处理而维护的数据则属于编码数据，所有的编码数据均不识别为逻辑文件，与之相关的操作也不识别为基本过程；
- b) 确定逻辑文件数量。需要根据业务上的逻辑差异及从属关系确定逻辑文件的数量；
- c) 是否是 EIF。确定该逻辑文件是否在本系统内进行维护。如果是，记为 ILF；否则为 EIF。

A.4 EI的识别

EI是处理来自系统边界之外的数据或控制信息的过程，其目的是维护一个或多个ILF或者改变系统的行为。

EI的基本识别规则如下：

- a) 应是来自系统边界之外的输入数据或控制信息；
- b) 穿过边界的数据应是改变系统行为的控制信息或者应至少维护一个 ILF；
- c) EI 不应被重复计数。任何被分别计数的两个 EI 至少满足下面三个条件之一（否则应视为同一 EI）：
 - 1) 涉及的 ILF 或 EIF 不同；
 - 2) 涉及的数据元素不同；
 - 3) 处理逻辑不同。

A.5 E0 的识别

E0是处理向系统边界之外发送数据或控制信息的过程，其目的是向用户呈现经过处理的信息。

E0的基本识别规则如下：

- a) 将数据或控制信息发送出系统边界；
- b) 处理逻辑应至少符合以下一种情况：
 - 1) 包含至少一个数学公式或计算过程；
 - 2) 产生衍生数据；
 - 3) 维护至少一个 ILF；
 - 4) 改变系统行为。
- c) E0 不应被重复计数。任何被分别计数的两个 E0 至少满足下面一个条件（否则被视为同一 E0）：
 - 1) 涉及的 ILF 或 EIF 不同；
 - 2) 涉及的数据元素不同；
 - 3) 处理逻辑不同。

A.6 EQ的识别

EQ是向系统边界之外发送数据或控制信息的基本处理过程，其目的是向用户呈现未经加工的已有信息。

EQ的基本识别规则如下：

- a) 将数据或控制信息发送出系统边界；
- b) 处理逻辑可包含筛选、分组或排序；
- c) 处理逻辑不应包含：
 - 1) 数学公式或计算过程；
 - 2) 产生衍生数据；
 - 3) 维护 ILF；
 - 4) 改变系统行为。
- d) EQ 不应被重复计数。任何被分别计数的两个 EQ 至少满足下面一个条件（否则被视为同一 EQ）：
 - 1) 涉及的 ILF 或 EIF 不同；
 - 2) 涉及的数据元素不同；
 - 3) 处理逻辑不同。

附 录 B
(资料性附录)
参数表

B.1 生产率基准数据表

表 B.1 生产率基准数据

单位为人时/功能点

P10	P25	P50	P75	P90
0.33	0.59	1.07	1.84	2.69

注：本表格中生产率基准数据是基于CSBMK（201610）版本的数据库，可随着行业基准数据的变化而变化。生产率基准数据通常使用P50的取值测算工作量、费用的最有可能值，使用P25和P75的值分别测算上下限。特殊情况（如项目目标约束极其严格）下，也可采用P10和P90的值测算上下限。

B.2 运维水平要求调整因子参数表

表 B.2 系统更新频率调整因子参数表

系统更新频率	调整因子
平均每季度1次或以下	0.95
平均每月1次或以下	1.00
超过每月1次	1.12

表 B.3 支持方式调整因子参数表

支持方式	调整因子
非现场支持为主	0.89
现场支持为主	1.00
纯现场支持	1.08

B.3 运维能力因素调整因子参数表

表 B.4 运维团队经验调整因子参数表

调整因子	判断标准	影响度
运维团队经验	为本行业做过类似的项目	0.80
	为其他行业做过类似的项目，或为本行业做过不同但相关的项目	1.00
	没有同类项目的背景	1.20

注：运维团队经验调整因子仅适用于工作量测算。

B.4 运维系统特征调整因子参数表

表 B.5 部署方式调整因子参数表

调整因子	判断标准	影响度
部署方式	集中式	1.00
	分布式	1.06

表 B.6 业务新颖性调整因子参数表

调整因子	判断标准	影响度
业务新颖性	否	0.96
	新产品或新业务	1.00
	新产品与新业务	1.09
注：组织可自行规定“新产品”和“新业务”的标准		

表 B.7 用户规模调整因子参数表

用户规模	调整因子
小于等于1000	0.90
小于等于10000	1.00
超过10000	1.10

表 B.8 系统关联性调整因子参数表

系统关联性	调整因子
无	0.97
1-5个系统	1.00
6个及以上	1.14

表 B.9 业务单元数调整因子参数表

业务单元数	调整因子
1-5个	0.96
5-10个	1.00
11个以上	1.05

附录 C
(资料性附录)
测算示例

C.1 需求示例

项目背景：某部门进行升级改造《房地产业税收管理系统》系统，经测算其软件规模为1000FP。该产品推出后，拟定为每个季度投产一次；该项目属于已有产品《房地产业税收管理系统》上的新业务，以现场支持为主；该产品系统用户在用户需求中拟定为5000个操作员；运维人员为本行业做过类似项目；该系统至少与10个系统关联；该系统采用集中式部署。该组织历史项目的平均人力成本费率为19400元/人月，直接非人力成本预计有培训费10000元，业务费10000元，采购费30000元，合计为50000元。

C.2 计算过程

测算过程如下：

- a) 依据附录 B.1，PDR 取值分别为 0.59、1.07、1.84；
- b) 依据附录 B.2，测算 MLF 值：

参数	测算记录	测算结果
系统更新频率	每个季度投产一次	0.95
支持方式	现场支持为主	1.00

因此，计算可得 $MLF=0.95 \times 1.00=0.95$ ；

- c) 依据附录 B.3，测算 MCF 值：

参数	测算记录	测算结果
运维团队经验	运维人员为本行业做过类似项目	1.00

因此，计算可得 $MCF=1.00$ ；

- d) 依据附录 B.4，测算 MSF 值：

参数	测算记录	测算结果
部署方式	集中式处理	1.00
业务新颖性	已有产品 X 上的新业务 Y	1.00
用户规模	用户在客户需求中记录为 5000 个操作员	1.00
与其他系统的关联	本系统与至少 10 个系统关联	1.14

因此，计算可得 $MSF=1.00 \times 1.00 \times 1.00 \times 1.14=1.14$ ；

- e) 依据公式 2，计算可得工作量 AE 的最有可能值= $(1000 \times 1.07) \times 0.95 \times 1.00 \times 1.14=1163.14$ 人时，而工作量测算最终结果的合理范围在 640.05 人时到 1994.89 人时之间；
- f) 依据公式 3，得到最有可能的信息化项目软件运维费用 $P=(1163.14/176 \times 19400)+50000=17.82$ 万元，软件运维费用的合理范围在 12.06 万元到 26.99 万元之间。

C.3 确定预算

根据规模测算结果，填写以下模板可得到最终费用测算结果：

功能点测算规模、工作量、费用表		
1. 软件规模（功能点）	1000	
基准数据（生产率）	功能点耗时率（人时/功能点）(P25)	0.59
	功能点耗时率（人时/功能点）(P50)	1.07
	功能点耗时率（人时/功能点）(P75)	1.84
2. 未调整的工作量 UE（人时） 计算公式：UE=PDR×S	下限（人时）	590
	最有可能（人时）	1070
	上限（人时）	1840
设定调整因子	运维水平要求因素调整因子 MLF	0.95
	运维能力因素调整因子 MCF	1.00
	运维系统特征因素调整因子 MSF	1.14
3. 调整后的工作量 AE（人时） 计算公式：AE=UE×MLF×MCF×MSF；	下限（人时）	640.05
	最有可能（人时）	1163.14
	上限（人时）	1994.89
人月折算系数 HM（人时/人月）		176
平均人力成本费率（含直接人力成本和间接成本及开发方毛利润）F（元/人月）		19400
直接非人力成本合计 DNC（元）		50000
4. 软件运维费用 P（元） 计算公式：P=AE/HM×F+DNC	下限（元）	120551.30
	最有可能（元）	178209.97
	上限（元）	269890.84
	项目预算（元）	178209.97
	功能点单价（元/功能点）	128.21

注：模板中公式及参数取值均基于CSBMK-201610版本的数据库回归分析结果，可随着行业基准数据的变化而变化。

参 考 文 献

- [1] GB/T 5271.1-2000 信息技术 词汇 第1部分：基本术语
 - [2] GB/T 11457-2006 信息技术 软件工程术语
 - [3] GB/T 18491.1-2001 信息技术 软件测量 功能规模测量 第1部分：概念定义
 - [4] GB/T 18491.2-2010 信息技术 软件测量 功能规模测量 第2部分：软件规模测量方法与GB/T 18491.1-2001的符合性评价
 - [5] GB/T 18491.3-2010 信息技术 软件测量 功能规模测量 第3部分：功能规模测量方法的验证
 - [6] GB/T 18491.4-2010 信息技术 软件测量 功能规模测量 第4部分：基准模型
 - [7] GB/T 18491.5-2010 信息技术 软件测量 功能规模测量 第5部分：功能规模测量的功能域确定
 - [8] GB/T 18491.6-2010 信息技术 软件测量 功能规模测量 第6部分：GB/T 18491系列标准和相关标准的使用指南
 - [9] GB/T 28827.2-2012 信息技术服务 运行维护 第2部分：交付规范
 - [10] GB/T 29264-2012 信息技术服务 分类与代码
 - [11] SJ/T 11463-2013 软件研发成本度量规范
 - [12] DB11/T 1010-2013 信息化项目软件开发费用测算规范
 - [13] ISO/IEC 20000.1-2011 Information technology-Service management Part-1:Specification
 - [14] ISO/IEC 20000.1-2011 Information technology-Service management Part-2:Code of practice
 - [15] ISO/IEC 20926-2009 软件和系统工程—软件度量—IFPUG功能规模度量方法2009 (Software and systems engineering -- Software measurement -- IFPUG functional size measurement method 2009)
-