

### 软件开发费用测算规范

Specification for software development cost calculation

地方标准信息服务平台

2022 - 03 - 03 发布

2022 - 06 - 01 实施



# 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 缩略语 .....	4
5 软件开发费用构成 .....	4
6 软件开发费用测算过程 .....	5
附录 A（规范性） 功能点计数基本规则 .....	10
附录 B（规范性） 参数表 .....	12
附录 C（资料性） 常用模板样例 .....	16
附录 D（资料性） 测算示例 .....	19
参考文献 .....	21

地方标准信息服务平台



## 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专利的责任。

本文件由贵州省大数据发展管理局提出并归口。

本文件起草单位：贵州世纪宏元科技股份有限公司、贵州省软件行业协会、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、云上贵州大数据产业发展有限公司、贵州至信测评发展有限公司、贵州极光得实科技有限公司、贵州盈生贝尔通信工程有限公司、贵州惠智电子技术有限责任公司、贵阳金利沅科技有限公司、贵州百佳信机电工程有限公司、贵州正中心工程管理有限公司、贵州思索电子有限公司、贵州佰仕佳信息工程有限公司、贵州中科伟业科技股份有限公司、亨达科技集团股份有限公司、贵州江月兴科技有限公司、贵州宇豪科技发展有限公司、贵州金隆伟业科技有限公司、贵州华城楼宇科技有限公司、贵州天讯信息产业有限公司、贵州黔竹汇君科技有限公司、贵州航天云网科技有限公司、贵州省机械电子产品质量检验检测院、贵州青鹏天目科技有限公司、贵州省航认软件测评科技有限公司。

本文件主要起草人：王嘉、王海青、代寒玲、张龙平、杜声东、刘诗明、王永兵、陈平栋、付义荣、蒋永红、易永祥、向华、连灶华、何世江、陈金明、王应栋、甘成竹、杨灵运、唐昶、魏波、胡广峰。

地方标准信息服务平台



# 软件开发费用测算规范

## 1 范围

本文件规定了贵州省信息化软件开发费用测算的方法及过程，包括软件开发费用构成、软件规模、工作量、工期及费用测算方法及过程。

本文件适用于以功能性需求为主的定制类信息化项目软件开发费用估算。不适用于商业现货软件、嵌入式软件和IT运维。

## 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 36964 软件研发成本度量规范

## 3 术语和定义

GB/T 36964界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**委托方** sponsor

软件开发项目的出资方。

[来源：GB/T 36964-2018，3.17]

### 3.2

**开发方** developer

受委托方委托，负责软件开发的组织或团队。

[来源：引用GB/T 36964-2018，3.18]

### 3.3

**第三方** third-party

除委托方(3.1)和开发方(3.2)之外的监理、审计、咨询机构等利益相关方。

[来源：引用GB/T 36964-2018，3.19]

### 3.4

**软件开发费用** software development cost

委托方为达成软件开发项目目标而需向开发方支付的费用。

[来源：改写GB/T 36964-2018，3.1]

### 3.5

**直接成本** direct cost

为达成软件开发项目目标而直接付出的各种资源代价总和。

[来源：引用GB/T 36964-2018，3.3]

3.6

**间接成本 indirect cost**

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: 引用 GB/T 36964-2018, 3.4]

3.7

**人力成本 human resource cost**

为达成软件开发项目目标所需付出的各种人力资源代价总和。

[来源: 引用 GB/T 36964-2018, 3.5]

3.8

**非人力成本 non-human resource cost**

开发方为达成软件开发项目目标所需付出的人力成本之外的其它成本。

[来源: 引用 GB/T 36964-2018, 3.6]

3.9

**直接人力成本 direct human resource cost**

为达成软件开发项目目标而直接付出的人力成本。

3.10

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

开发方为达成软件开发项目目标而直接付出的非人力成本。

3.11

**间接人力成本 indirect human resource cost**

服务于软件研发管理整体需求的非项目组人员的人力成本。

3.12

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

开发方不为开发某个特定项目但服务于整体研发活动产生的非人力成本。

3.13

**毛利润 gross profit**

软件开发费用与直接成本及间接成本之差。

3.14

**基准 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(如项目或项目群)相关属性与这些测量值的关系。

[来源: 引用 GB/T 36964-2018, 3.14]

3.15

**方程法 equation**

基于基准数据建立参数模型,并通过输入各项参数,确定待测算项目工作量或费用估算值的方法。

[来源: 引用 GB/T 36964-2018, 3.8]

## 3.16

**软件因素 software factor**

由于软件自身特点的差异而导致预期生产率发生变化的相关因素。

注：业务领域、应用类型、质量特性等属于软件因素。

## 3.17

**开发因素 development factor**

对于同一软件，由于开发团队或其采用的过程、技术差异而导致预期生产率发生变化的相关因素。

注：采用技术、过程、团队经验、重用程度等属于开发因素。

## 3.18

**系统边界 system boundary**

被度量软件与用户或其他系统之间的界限。

[来源：引用 GB/T36964-2018, 3.11]

## 3.19

**功能点 function point**

衡量软件功能规模的一种单位。

[来源：引用 GB/T36964-2018, 3.12]

## 3.20

**内部逻辑文件 internal logical file**

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。

## 3.21

**外部接口文件 external interface file**

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。

## 3.22

**预估功能点计数 the indicative function point count**

只进行内部逻辑文件和外部接口文件计数的功能点计数方法。

## 3.23

**百分位数 percentile**

将一组数据从小到大排序，并计算相应的累计百分位，则某一百分位所对应数据的值就称为这一百分位的百分位数。

[来源：引用 GB/T 36964-2018, 3.20]

## 3.24

**功能点耗时率 person hours per functional point**

每功能点所消耗的人时数。

[来源：引用 GB/T 36964-2018, 3.21]

## 3.25

**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。

### 3.26

估算 unit price of function point

对完成软件开发项目将持续多长时间或者将花费多少成本进行预测。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

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)

## 5 软件开发费用构成

### 5.1 费用构成

5.1.1 本文件中软件开发过程包括从项目立项开始到项目完成验收之间的需求分析、设计、编码、集成、测试、验收交付活动及相关的项目管理、支持活动。不包括软件预研或可行性分析、数据迁移、软件维护等成本。软硬件购置费、第三方测评费等费用单独列支，不包括在软件开发费用内。

5.1.2 本文件中所涉及工作量、工期仅为软件开发过程所用工作量、工期。

5.1.3 软件开发费用构成见图 1。

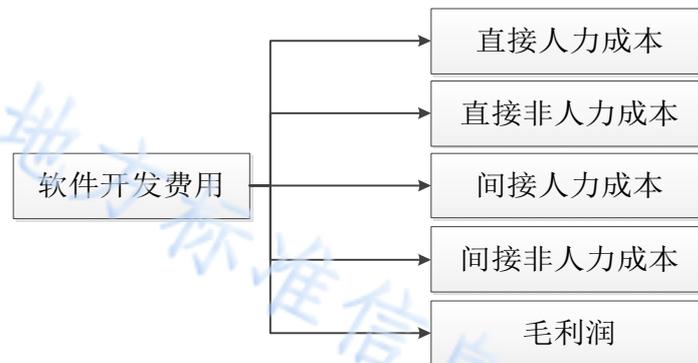


图1 软件开发费用构成

### 5.2 直接人力成本

5.2.1 直接人力成本包括开发方项目组成员的工资、五险一金、奖金、福利等人力资源费用。

5.2.2 项目组成员是参与该项目开发过程的所有研发或支持人员，包括：项目经理、需求分析人员、设计人员、编码人员、测试人员、部署人员、文档编写人员、质量保证人员等。

### 5.3 直接非人力成本

直接非人力成本包括：

- a) 办公费：开发方为开发此项目而产生的行政办公费用，如办公用品、通讯、邮寄、印刷、会议等；
- b) 差旅费：开发方为开发此项目而产生的差旅费用，如交通、住宿、差旅补贴等；
- c) 培训费：开发方为开发此项目而安排的特别培训产生的费用；
- d) 业务费：开发方为完成此项目开发工作所需辅助活动产生的费用，如招待费、评审费、验收费等；
- e) 采购费：开发方为开发此项目特殊采购专用资产或服务的费用，如专用设备费、专用软件费、技术协作费、专利费等；
- f) 其它：未在以上列出但确系开发方为开发此项目所需花费的费用。

### 5.4 间接人力成本

间接人力成本包括服务于研发管理整体需求的非项目组人员的人力资源费用分摊。非项目组人员应包括：软件开发部门经理、项目管理办公室人员、工程过程组人员、产品规划人员、组织级其它相关人员等。

### 5.5 间接非人力成本

间接非人力成本包括不为研发某个特定项目而产生，但服务于整体研发活动的非人力成本分摊，分摊费用包括开发场地房租、水电、物业、开发人员日常办公费用及各种开发设备的租赁、维修、折旧等。

### 5.6 毛利润构成

毛利润是除开发方直接成本和间接成本之外的经营管理费用分摊、应承担各种税费及税后净利。

## 6 软件开发费用测算过程

### 6.1 基本流程

基本流程见图 2。



图2 软件开发成费用测算基本流程

工期测算的结果与费用测算结果相互关联、互相影响。工期测算的结果可导致重新测算工作量，并最终改变软件开发费用测算结果。

对于有明确工期要求的项目，在采用方程法测算工作量时，工期要求可以是方程的参数之一。（见 6.4.2 部分）

### 6.2 测算原则

在费用测算过程中，应遵循以下原则：

- a) 充分利用基准数据，对工作量、工期、费用进行测算；
- b) 在规模估算时，应根据项目特点和需求的详细程度选择合适的测算方法；
- c) 工作量、工期、费用的测算结果宜为一个范围而不是单一的值；
- d) 费用测算过程中宜采用不同的方法分别估算并进行交叉验证。如果不同方法的测算结果产生较大差异，采用专家评审方法或加权平均方法确定测算结果。

### 6.3 测算软件规模

#### 6.3.1 功能点计数

6.3.1.1 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。

6.3.1.2 在测算规模前应依据可行性研究报告或类似文档明确项目范围及系统边界。项目范围描述文档应包含最基本的业务需求，还应进行初步的子系统/模块划分，并对每一子系统或模块的基本用户需求进行描述或说明，保证可根据项目范围描述文档进行预估功能点或估算功能点计数。

6.3.1.3 在预算阶段，由于需求较为模糊，宜采用预估功能点计数方法，测算未调整的功能点数。

采用预估功能点方法测算软件规模公式见公式（1）：

$$UFP=35 \times ILF+15 \times EIF \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- UFP——未调整的功能点数，单位为功能点；
- ILF——内部逻辑文件数量，单位为个；
- 35 ——内部逻辑文件功能点数分配常量；
- EIF——外部接口文件数量，单位为个；
- 15 ——外部接口文件功能点数分配常量。

6.3.1.4 在需求较清晰的情况下，宜采用估算功能点计数方法，测算未调整的功能点数。

采用估算功能点方法测算软件规模公式见公式（2）：

$$UFP = 10 \times ILF + 7 \times EIF + 4 \times EI + 5 \times EO + 4 \times EQ \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- UFP——未调整的功能点数，单位为功能点；
- ILF——内部逻辑文件数量，单位为个；
- 10 ——内部逻辑文件功能点数分配常量；
- EIF——外部接口文件数量，单位为个；
- 7 ——外部接口文件功能点数分配常量；
- EI ——外部输入数量，单位为个；
- 4 ——外部输入功能点数分配常量；
- EO ——外部输出数量，单位为个；
- 5 ——外部输出功能点数分配常量；
- EQ ——外部查询数量，单位为个；
- 4 ——外部查询功能点数分配常量。

6.3.1.5 功能点计数的基本规则见附录 A。

**示例：**政府部门甲拟新开发一套 OA 系统，以支持其网上办公、文档流转等电子政务需求。主要功能包括收文管理、发文管理、会议管理、日程安排等。采用预估功能点计数方法，假设根据需求描述可以识别出需求中包含 15 个 ILF，4 个 EIF，因此，此部分需求未调整的功能点数 UFP 为 585。

## 6.3.2 规模调整

### 6.3.2.1 复用程度调整

应对待实现功能复用情况进行分析，识别出可复用的功能及可复用的程度。对于委托方，应评估待实现功能行业的平均复用水平，并根据复用程度对规模进行调整，公式见公式（3）：

$$US = RUF \times UFP \dots\dots\dots (3)$$

式中：

US ——未调整的软件规模，单位为功能点；

RUF——复用度调整因子，取值为0-1的任意实数；

UFP——未调整的功能点数，单位为功能点。

示例：假设根据需求描述，计数有15个ILF，有4个EIF，部分的整体复用程度是开发方开发过类似功能，需要适当调整，因此，未调整规模US为460（FP），测算参见附录D。

### 6.3.2.2 隐含需求及需求变更调整

采用预估功能点测算规模时，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，公式见公式（4）：

$$S = US \times CF \dots\dots\dots (4)$$

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。CF的取值参考相关行业基准数据或本组织历史数据。预估功能点的测算及调整可参考附录C.1中模板及说明。

示例：根据项目测算，未调整的软件规模为460功能点，但该项目需求尚未完全确定，假设该项目的测算场景为招标，取值为1.21，则该项目调整后的软件规模S为460\*1.21=556.6功能点。

## 6.4 测算工作量

### 6.4.1 基本原则

在测算工作量时，应遵循以下原则：

- 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合理调整。根据风险情况调整测算模型中影响因子的权重或取值。风险分析时应考虑技术、管理、资源、商业多方面因素。例如：需求变更、外部协作、时间或成本约束、人力资源、系统架构、用户接口、外购或复用、采用新技术等；
- 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。

### 6.4.2 测算公式

采用方程法测算工作量使用公式（5）：

$$AE = (S \times PDR) \times SWF \times RDF \dots\dots\dots (5)$$

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

SWF——软件因素调整因子，取值见附录 B.2、附录 B.3 及附录 B.4 或本组织历史数据；

RDF——开发因素调整因子，在预算时如无特殊要求，取值为 1。如果需要调整，见附录 B.5 及附录 B.6 或本组织历史数据。

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（标准值）和上限。

示例：政府部门甲拟新开发 OA 系统，以支持其网上办公、文档流转等电子政务需求，经测算其调整后的软件规模为 556.6 功能点， 测算工作量过程如下：

- a) 依据附录 B.1，PDR 取值分别为 3.12、6.51、10.94；
- b) 由于开发团队有类似项目，所以 DT 取值为 0.8；
- c) 依据附录 B.2、附录 B.3、附录 B.4，规模调整因子计算值为 1.19，应用类型取值为 1，质量特征调整因子取值 0.9， 因此计算可得 SWF 为 1.07；
- d) 由此，可计算出测算工作量 AE 的最有可能值=3623.47×1.07×0.8=3114.63 人时，而工作量测算最终结果的合理范围在 1492.73 人时到 5234.11 人时之间。

### 6.5 测算工期

在测算工期时，应按照以下要求：

- a) 根据工作量测算结果和资源情况，对工作任务进行分解并制订工作时间表。制订工作时间表时应充分考虑关键路径任务约束对工期的影响；
- b) 利用基准数据测算合理的工期范围。利用基准数据，建立“工作量-工期”模型，使用方程法测算合理的工期范围；
- c) 将委托方的期望工期或开发方初步制订的工作时间表中的工期与工期测算结果进行比较；
- d) 委托方期望工期或工作时间表中的工期短于测算出的工期下限时，应分析原因，必要时对人力资源安排或项目范围进行调整，再重新测算工作量、工期，并制订新的工作时间表。压缩工期会增加项目工作量，导致生产效率降低。

示例：假设项目期望工期是 5 个月，软件开发测算工作量 AE 的最有可能值为 3114.63 人时，而工作量测算最终结果的合理范围在 1492.73 人时到 5234.11 人时之间；采用工作量-工期模型为：工期=1.277×(工作量/176)<sup>0.404</sup>，其中工作量单位为人时，工期单位为月，可计算出最有可能工期=1.277×(3114.63/176)<sup>0.404</sup>=4.08 月。合理工期范围在 3.03 月到 5.03 月之间（采用工作量测算合理范围的上下限值分别计算）；根据经验，当期望工期多于测算工期下限但少于最有可能工期时，每压缩 10%的工期，将导致 10%的工作量增加。因此，本项目如果要求 5 个月完成，总工作量大致会增加 20%。

### 6.6 测算费用

#### 6.6.1 依据工作量测算

在获得了工作量测算结果后，采用测算费用公式见公式（6）：

$$P = AE/HM \times F + DNC \dots\dots\dots (6)$$

式中：

P ——软件开发费用，单位为元；

AE ——测算工作量，单位为人时；

HM ——人月折算系数，单位为人时每人月，取值为 176；

F ——平均人力成本费率（包括开发方直接人力成本、间接成本及毛利润），单位为元每人月；

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。费用测算参见附录 C.3 模板。完整的规模、工作量、费用测算方法、过程参见附录 D。

示例：假设项目软件开发测算工作量 AE 的最有可能值为 3114.63 人时，而工作量测算最终结果的合理范围在 1492.73 人时到 5234.11 人时之间，该组织地属贵阳，贵阳软件开发基准人月费率成本费率为 20400 元（参考中国软件行业基准数据 CSBMK-202010），直接非人力成本预计有培训费 20000 元，业务费 10000 元，采购费 30000 元，合计为 60000 元。计算得到最有可能的信息化项目软件开发费用  $P=(3114.63/176 \times 20400)+60000=421013.78$  元，软件开发费用的合理范围在 233020.43 元到 666680.60 元之间。

## 6.6.2 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开发费用，采用公式见公式（7）：

$$P = S \times PP \times SWF \times RDF + DNC \dots\dots\dots (7)$$

式中：

P ——软件开发费用，单位为元；

S ——调整后的软件规模，单位为功能点；

PP ——功能点单价，单位为元每功能点；

SWF ——软件因素调整因子，取值见附录 B.2、附录 B.3 及附录 B.4 或本组织历史数据；在基于功能点单价确定预算时，为便于结算委托方不宜使用规模调整；

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，见附录 B.5 及附录 B.6 或本组织历史数据；

DNC ——直接非人力成本，单位为元。直接非人力成本测算参见附录 C.2。

**附录 A**  
**(规范性)**  
**功能点计数基本规则**

**A.1 功能点计数项分类**

**A.1.1** 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ILF、EIF；交易功能包括外部输入（EI）、外部输出（EO）、外部查询（EQ）。

**A.1.2** 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。

**A.1.3** 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。

**A.1.4** 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。

示例：对于人事管理系统，“人员信息”、“部门信息”属于数据功能，“增加人员信息”、“修改部门信息”、“查询在岗人员”等则为交易功能。

**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。注：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应是其它应用中的ILF。识别EIF的步骤如下：

- a) 识别业务对象。业务对象应该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。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) 该 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 EO 的识别

EO是处理向系统边界之外发送数据或控制信息的过程。目的是向用户呈现经过处理的信息。EO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) 该 EO 不应被重复计数。任何被分别计数的两个 EO 至少满足下面一个条件（否则被视为同一 EO）：
  - 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。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) 该 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**  
**(规范性)**  
**参数表**

**B.1 生产率基准数据表**

B.1.1 生产率基准数据表见表1。

**表B.1 生产率基准数据**

单位为人时/功能点

P10	P25	P50	P75	P90
2.30	3.99	7.19	12.48	17.44

B.1.2 各业务领域软件开发生产率基准数据见表2。

**表 B.2 各业务领域软件开发生产率基准数据**

单位为人时/功能点

P10	P25	P50	P75	P90
1.89	3.12	6.51	10.94	15.46
3.34	5.64	11.33	16.00	27.39
2.67	5.06	10.93	18.01	29.11
2.15	3.67	8.25	17.27	25.46
2.11	3.48	6.90	17.82	21.69
1.99	3.35	7.43	14.05	22.22

注：表1、表2数据基于中国软件行业基准数据（CSBMK-202010）数据，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、工期、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 规模调整因子**

在规模估算的不同阶段，应考虑规模蔓延对项目范围的影响：

- a) 在估算早期（如概算、预算阶段），规模调整因子取值为 1.39；
- b) 在估算中期（如投标、项目计划阶段），规模调整因子取值为 1.21；
- c) 在估算晚期（如需求分析阶段），规模调整因子取值为 1.10；
- d) 在项目交付后及运维阶段，规模调整因子取值为 1.00。

注：本规模调整因子基于中国软件行业基准数据（CSBMK-202010）数据。

**B.3 应用类型调整因子参数表**

应用类型调整因子参数表见表 3。

表 B.3 应用类型调整因子参数表

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
应用集成	企业服务总线、应用集成等	1.2
科技	科学计算、模拟、统计等	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；教育和娱乐应用等	1.3
智能信息	自然语言处理、人工智能、专家系统等	1.7
系统	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	生产管理、仪器控制、机器人控制、实时控制、嵌入式软件等	2.0
数据智能	大数据、人工智能等	2.0

## B.4 质量特征调整因子参数表

质量特征调整因子参数表见表 4。

表 B.4 质量特征调整因子参数表

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
		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
调整因子		判断标准	影响度
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：质量特性调整因子=(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			

## B.5 开发语言调整因子参数表

开发语言调整因子参数表见表 5。

表 B.5 开发语言调整因子参数表

语言分类	调整因子
C 及其它同级别语言/平台	1.5
COBOL、golang、python 及其它同级别语言/平台	1.2
JAVA、C++、C#及其它同级别语言/平台	1.0
PowerBuilder、ASP、php、JavaScript 及其它同级别语言/平台	0.8

## B.6 开发团队背景调整因子参数表

开发团队背景调整因子参数表见表 6。

表 B.6 开发团队背景调整因子参数表

调整因子	判断标准	影响度
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
	为其它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

## B.7 软件开发基准人月费率

软件开发基准人月费率见表 7。

表 B.7 典型城市软件开发人月费率基准数据明细

城市名称	基准人月费率（单位：元）	城市类别
北京	30134	A
重庆	22488	C
上海	29508	A
天津	24716	B
长春	20828	D
成都	21474	C
大连	23738	C
广州	26365	B
哈尔滨	21772	C
杭州	26969	B
济南	21753	C
南京	25943	B
宁波	24336	B
青岛	22727	C
沈阳	22456	C
深圳	28464	A
武汉	22380	C
厦门	24967	B
西安	23596	C
长沙	23695	C
合肥	21015	C
昆明	22536	C
石家庄	19970	D
苏州	26535	B
太原	22083	C
其他	20400	D

注：表7数据基于中国软件行业基准数据（CSEMK-202010）数据，表中人月费率代表该地区统计数据中位数（P50），一人月以 21.75 天计。费用包含软件开发的直接人力成本、间接人力成本、间接非人力成本及合理利润，但不包括直接非人力成本。其中 A 类城市基准人月费率超过 2.7 万元，包括北京、上海、深圳，平均基准人月费率为 2.94 万元；B 类城市基准人月费率超过 2.4 万元，如广州、天津、南京、厦门等，平均基准人月费率为 2.57 万元；C 类城市基准人月费率超过 2.1 万元，如重庆、哈尔滨、济南、西安等，平均基准人月费率为 2.24 万元；其他为 D 类城市，平均基准人月费率为 2.04 万元。

附录 C  
(资料性)  
常用模板样例

C.1 预估功能点计数表样例

功能类型	不同复用度文件数	功能点数	功能点数合计
ILF	低_____	$\times 1 \times 35 =$	
	中_____	$\times 2/3 \times 35 =$	
	高_____	$\times 1/3 \times 35 =$	
		ILF 计数合计:	_____
EIF	低_____	$\times 1 \times 35 =$	
	中_____	$\times 2/3 \times 35 =$	
	高_____	$\times 1/3 \times 35 =$	
		EIF 计数合计:	_____
		US (ILF 计数合计+ EIF 计数合计)	_____
		规模变更因子:	_____
		S (调整后规模总计):	_____
<p>说明: 规模变更因子参见附录 B B.2 规模调整因子</p> <p>功能规模 <math>S = US * \text{规模变更因子}</math>。</p>			

## C.2 直接非人力成本测算表样例

直接非人力成本测算表				
序号	分项	金额（元）	备注	说明
1	办公费			<p>开发方为开发此项目而产生的行政办公费用，如办公用品、通讯、邮寄、印刷、会议等。</p> <p>示例 1：项目成员因项目加班而产生的餐费宜计入直接非人力成本中的办公费，而项目成员的工作午餐费宜计入直接人力成本。</p> <p>示例 2：项目组封闭开发租用会议室而产生的费用宜计入直接非人力成本中的办公费，而研发部例会租用会议室产生的费用宜按照间接非人力成本。</p>
2	差旅费			开发方为开发此项目而产生的差旅费用，如交通、住宿、差旅补贴等。
3	培训费			开发方为开发此项目而安排的特别培训产生的费用。
4	业务费			开发方为完成此项目开发工作所需辅助活动产生的费用，如招待费、评审费、验收费等。
5	采购费			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，如专用设备费、专用软件费、技术协作费、专利费等。示例：为项目采购专用测试软件的成本宜计入直接非人力成本中的采购费，日常办公软件的成本宜按照间接非人力成本进行分摊。
6	其它			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			测算责任人： 测算日期： 年 月 日	

C.3 软件开发费用测算表样例

功能点测算规模、工作量、工期、费用表		
1. 未调整功能点数 UFP (功能点)		
经过复用调整后的功能点数 US (功能点)		
设定规模变更因子CF		
2. 调整后的功能点数 S (功能点)	S=UFP×CF (不调整复用度)	
	S=US×CF (调整复用度)	
基准数据 (生产率)	功能点耗时率 (人时/功能点) (P25)	
	功能点耗时率 (人时/功能点) (P50)	
	功能点耗时率 (人时/功能点) (P75)	
3. 未调整的工作量 UE (人时) 计算公式: UE=PDR×S	下限 (人时)	
	最有可能 (人时)	
	上限 (人时)	
设定调整因子	规模调整因子SF	
	应用类型调整因子AT	
	质量特性调整因子QR	
	开发语言调整因子SL	
	开发团队背景调整因子DT	
4. 调整后的工作量 AE (人时) 计算公式: AE=UE×SWF×RDF; 其中 SWF=SF×AT×QR, RDF=SL×DT	下限 (人时)	
	最有可能 (人时)	
	上限 (人时)	
人月折算系数 HM (人时/人月)		
平均人力成本费率 (含直接人力成本和间接成本+开发方毛利润) F (元/人月)		
直接非人力成本合计 DNC (元)		
5. 工期 D (月) 计算公式: $D=1.277 \times (AE/176)^{0.404}$	下限 (月)	
	最有可能 (月)	
	上限 (月)	
6. 软件开发费用 (元) 计算公式: P=AE/HM×F+DNC	下限 (元)	
	最有可能 (元)	
	上限 (元)	
	最终费用/价格 (元)	
	功能点单价 (元/功能点)	

附录 D  
(资料性)  
测算示例

### D.1 需求示意

项目背景：政府部门甲拟新开发一OA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明确，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……。

### D.2 测算规模

假设根据需求描述，识别ILF15个，EIF4个，识别各功能可复用程度后，填写以下模板得：

功能类型	不同复用度文件数		功能点数	功能点数合计
ILF	低 9 中 3 高 3	$\times 1 \times 35 = 315$ $\times 2/3 \times 35 = 70$ $\times 1/3 \times 35 = 35$ ILF 计数合计：		<u>420</u>
EIF	低 2 中 0 高 2	$\times 1 \times 15 = 30$ $\times 2/3 \times 15 = 0$ $\times 1/3 \times 15 = 10$ EIF 计数合计：		<u>40</u>
US (ILF 计数合计+ EIF 计数合计)				<u>460</u>
规模变更因子： S (调整后规模总计)：				<u>1.21</u>
				<u>556.6</u>
说明：规模变更因子预算时取值为 1.5，招投标时取值为 1.21； 功能规模 $S = US * \text{规模变更因子}$				

注：由于需求较明确，所以规模变更因子参照招投标场景取值，为1.21。

## D.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、工期、费用表		
1. 未调整功能点数 UFP (功能点)		/
经过复用调整后的功能点数 US (功能点)		460
设定规模变更因子CF		1.21
2. 调整后的功能点数S (功能点)	S=UFP×CF (不调整复用度)	/
	S=US×CF (调整复用度)	556.6
基准数据 (生产率)	功能点耗时率 (人时/功能点) (P25)	3.12
	功能点耗时率 (人时/功能点) (P50)	6.51
	功能点耗时率 (人时/功能点) (P75)	10.94
3. 未调整的工作量UE (人时) 计算公式: UE=PDR×S	下限 (人时)	1735.59
	最有可能 (人时)	3623.47
	上限 (人时)	6089.20
设定调整因子	规模调整因子SF	1.19
	应用类型调整因子AT	1.00
	质量特性调整因子QR	0.90
	开发语言调整因子SL	1.00
	开发团队背景调整因子DT	0.80
4. 调整后的工作量AE (人时) 计算公式: AE=UE×SWF×RDF; 其中 SWF=SF×AT×QR, RDF=SL×DT	下限 (人时)	1592.73
	最有可能 (人时)	3114.63
	上限 (人时)	5234.11
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)		20400
直接非人力成本合计DNC (元)		60000
5. 工期D (月) 计算公式: D=1.277×(AE/176) <sup>0.404</sup>	下限 (月)	3.03
	最有可能 (月)	4.08
	上限 (月)	5.03
6. 软件开发费用P (元) 计算公式: P=AE/HM×F+DNC	下限 (元)	233020.43
	最有可能 (元)	421013.78
	上限 (元)	681577.17
	项目预算 (元)	666680.60
	功能点单价 (元/功能点)	756.40

注：模板中公式及参数取值均基于中国软件行业基准数据 (CSBMK-202010)，可随着行业基准数据的变化而变化。

## 参 考 文 献

- [1] 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
- [2] GB/T 5271.1-2000 信息技术 词汇 第1部分：基本术语
- [3] 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
- [4] 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
- [5] 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
- [6] 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
- [7] 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
- [8] GB/T 8566-2007 信息技术软件生存周期过程
- [9] GB/T 18905.2-2002 软件工程产品评价 第2部分：策划和管理
- [10] GB/T 18905.4-2002 软件工程产品评价 第4部分：需方用的过程
- [11] GB/T 18905.5-2002 软件工程产品评价 第5部分：评价者用的过程
- [12] GB/T 18905.6-2002 软件工程产品评价 第6部分：评价模块的文档编制
- [13] GB/T 22032-2008 系统工程系统生存周期过程
- [14] GB/T 20917-2007 软件工程软件测量过程
- [15] GB/T 11457-2006 信息技术软件工程术语
- [16] ISBSG, Practical Project Estimation 2nd Edition
- [17] 中国软件行业基准数据

地方标准信息服务平台