

全国团体标准信息平台

信息化项目软件开发费用测算规范

全国团体标准信息平台

目 录

引 言.....	II
软件研发成本度量规范.....	1
1 范围.....	1
2 参考标准规范.....	1
3 术语和定义.....	1
4 软件研发成本构成.....	5
5 软件研发成本度量过程.....	7
5.1 基本流程与原则.....	7
5.2 估算软件规模.....	8
5.2.1 估算功能规模.....	8
5.2.2 估算工作量.....	9
5.2.3 估算工期.....	11
5.2.4 估算成本.....	11
6 本标准的应用.....	13

引 言

贵州近年来软件和信息服务业保持着较快的增长水平，在全省经济发展中也占有越来越重要的地位。然而，目前在地方软件研发成本度量并没有得到很好的推广，成本估算一直没有科学统一的标准以支撑、规范、管理信息化项目软件开发费用的测算，这大大制约了贵州软件产业的健康可持续发展。

由于相关标准的缺失，如何测算信息化项目软件开发的合理费用一直都是贵州软件产业发展中的难点，因而常常导致软件项目预算审批无依据、恶意竞标等问题的发生。特别在贵州本地政府或机构已经注意到因缺乏成本度量标准而导致种种成本管理无依据情况；对于企业来说虽然有部分地方标准或者参考书作为依据，但认可度与推广度并不是很好，不能很好地了解本组织生产力差距、客观科学估算项目工作量、工期和控制项目成本。

因此，成立软件研发成本度量组织，制定并推广《信息化项目软件开发费用测算规范》已成为当前软件产业紧迫需求。

全国团体标准信息平台

软件研发成本度量规范

1 范围

本标准规定了信息化软件项目研发成本度量的方法及过程，包括软件研发成本的构成、软件研发成本度量过程、软件研发成本度量的应用。本标准适用于度量成本与功能规模密切相关的软件研发项目的成本。

2 参考标准规范

《信息化项目软件开发费用测算规范》根据工信部行业标准《软件研发成本度量规范》(SJ/T11463-2013)，借鉴国外成熟的 IFPUG 国际功能点评估标准、《广东省电子政务软件价格指标体系及统计方法》、北京地方标准《信息化项目软件开发费用测算规范》DB11/T 1010-2013，《重庆市软件及信息化工程造价管理办法》和《重庆市信息化项目软件开发成本测算规范（2014 修订版）》的基础上结合“北京软件造价评估技术创新联盟”的“软件及信息化工程造价评估咨询服务”的案例实践及测算，与其各种基准数据或估算模型来制定的。《规范》主要内容包括软件开发费用测算方法、过程及原则，用于规范软件开发涉及的各方在软件开发费用估算方法上达成一致，以满足贵州软件与信息化产业发展的迫切需求。

《规范》包含软件开发费用估算过程中所需使用的各种基准数据和估算模型，并参考“北京软件造价评估技术创新联盟”发布的最新基准数据、估算模型开展软件费用测算相关活动。对于一些定性数据如调整因子的设置和权重，在参考其它标准基础上，由评估方与客户方共同协商评估确定。

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

为达成软件开发项目目标开发方所需付出的各种资源代价总和。

注：资源包括人、财、物、信息等。

3.2 软件开发收入

向客户交付软件开发工作成果所获得的收益。

3.3 毛利润

软件开发项目的收入与软件开发项目的成本之差。

3.4 直接成本

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。

3.5 间接成本

与达成软件开发项目目标相关，但同一种投入可以支持一个以上项目的联合成本。

3.6 人力成本

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。

3.7 非人力成本

为达成软件开发项目目标所需付出的人力成本之外的其他成本。

3.8 软件成本测算

特指对软件开发成本的预计值进行测算或对实际值进行测算、分析的过程。

3.9 方程法

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、工期、开发成本估算值的方法。

3.10 类比法

将本项目的部分属性与类似的一组基准数据进行比对，进而获得待测算项目工作量、工期或成本测算值的方法。

3.11 类推法

将本项目的部分属性与高度类似的一个或几个已经完成项目的数据进行比较，适当调整后获得待测算项目工作量、工期或成本测算值的方法。

3.12 系统边界

被度量软件与用户或其他系统之间的界限。

3.13 功能点 (FP)

衡量软件功能规模的一种单位。

3.14 功能点测算

功能点测算是一种基于软件功能计数来评估软件规模的测算方法，其中也考虑到了性能、安全、质量等因素带来的规模调整，但不考虑软件开发者的非产品因素。

3.15 国际功能点标准及 5 个子标准

国际标准化组织 ISO/IEC 已发布了以下五种规模度量标准，即：

- a) ISO/IEC 19761 (COSMIC 方法) 加拿大通用软件度量国际联盟；
- b) ISO/IEC 20926 (IFPUG 方法) 美国国际功能点用户组-标准功能点度量法；
- c) ISO/IEC 20968 (MkII 方法) 英国软件行业协会；
- d) ISO/IEC 24570 (NESMA 方法) 荷兰软件度量协会-快速功能点度量法；
- e) ISO/IEC 29881 (FiSMA 方法) 芬兰软件度量行业协会。

3.16 国际软件基准比对标准组 (ISBSG)

ISBSG 长期从事基于功能点的跨企业跨行业的项目数据比对，拥有大量的基于功能点的历史数据。本指南中所采用的一些数值参考了 ISBSG 公布的数据。

3.17 功能点计数元素

功能点计数元素包括以下 5 个：

a) 内部逻辑文件 (Internal Logical File, ILF, 以下简称内部数据) 软件内部需要维护 (如增删改查) 的数据。

b) 外部接口文件 (External Interface File, EIF, 以下简称外部接口) 在其它系统中维护但本软件需要调用的数据。

c) 外部输入 (External Input, EI) 向软件输入数据或发送指令。

d) 外部输出 (External Output, EO)

软件向使用者或其它系统输出的数据或发送的指令。

e) 外部查询 (External Query, EQ)

EQ 指使用软件进行的简单查询。

注：其中 ILF、EIF 是功能点计数时的数据元素，EI、EO、EQ 是功能点计数时的业务元素。每种计数元素都对应一定的功能点分值。累计得到整个软件的计数规模。在 IFPUG 的功能点计数手册中，ILF、EIF、EI、EO、EQ 都有严格复杂的识别标准。

3.18 下限、标准、上限估算

本指南的测算模型和测算工具表生成三种测算数值：

a) 标准值

标准测算值是预期的中值，表示项目实际情况将有 50%低于或高于该数值。

b) 下限值、上限值

下限值是预期的 25%值，表示项目实际情况将有 25%低于或 75%高于该数值。

3.19 百分位数

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。

3.20 功能点耗时率

每个功能点所消耗的人时数。

3.21 净值分析

通过将项目已完成工作的计划工作量与实际工作量进行比较，确定项目进度、成本偏离情况的方法。

3.22 预算

根据项目成本测算的确定预计项目费用的过程。

3.23 预算价

项目立项时批复的预算额度。

3.24 投标价

在招投标过程中，各投标人递交的承包价格。

3.25 评标基准价

在评标中设定为价格评分最高分的价格。

3.26 投标最低合理报价

在评标中设定为有效投标报价的下限价格。

3.27 投标最高合理报价

在评标中设定为有效投标报价的上限价格。

3.28 规模综合单价（功能点单价）

单位规模的直接成本与间接成本之和。单位通常为“元/功能点”。

3.29 变更成本

为实现变更所需付出的软件开发成本。

3.30 结算

开发方在项目验收后对项目的成本进行计算的过程。

3.31 决算

委托方在项目验收后对项目的成本进行计算的过程。

3.32 后评价

在项目已经完成并运行一段时间后，对项目的目的、执行过程、效益、作用和影响进行系统的、客观的、量化的分析和总结的一种技术经济活动。

3.33 委托方

软件项目的出资方。

3.34 开发方

受委托方委托，负责软件开发的组织或团队。

3.35 第三方

委托方和开发方之外设计、造价、监理、测评、审计、咨询机构等主要为项目服务的相关方。

4 软件研发成本构成

本标准中软件研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。软件研发成本仅包括软件研发过程中的直接人力成本、间接人才成本、直接非人力成本、间接非人才成本。

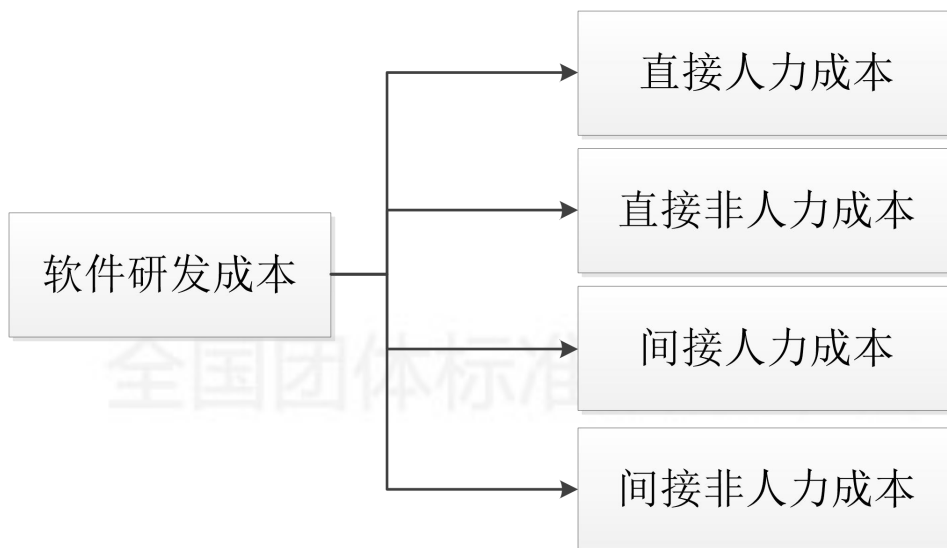


图 1 软件开发成本构成

直接人力成本包括：

项目经理项目组成员的工资、奖金、福利等人力资源费用。

直接非人力成本包括：

办公费、差旅费、培训费、业务费、采购费、其他。

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。

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

5 软件研发成本度量过程

5.1 基本流程与原则

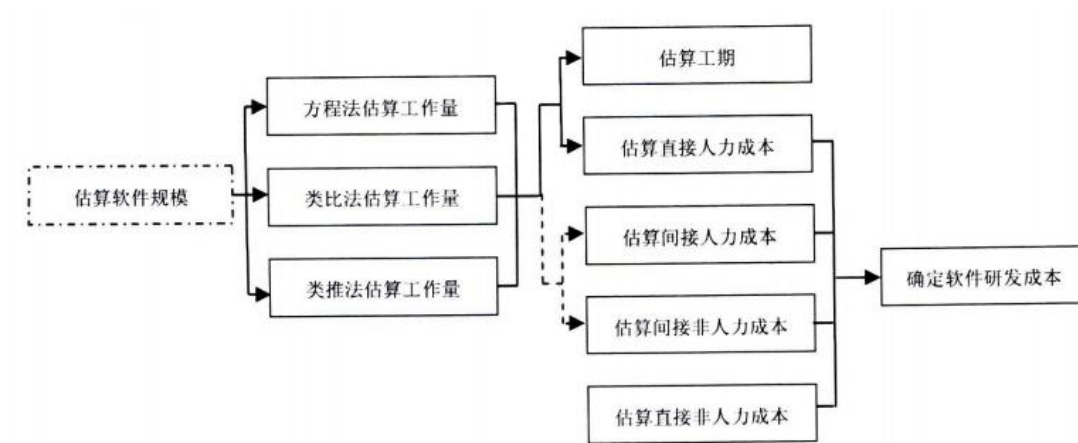


图2 软件研发成本估算基本流程

图2展示了成本估算的基本流程。在依据此流程进行软件研发成本估算时应考虑以下情况：

——在需求极其模糊或不确定时，宜采用类比法或类推法，直接粗略估算工作量和工期，也可直接粗略估算成本；

——对于有明确工期要求的项目，在采用方程法估算工作量时，工期要求有可能是方程的参数之一；

——间接成本是否与工作量估算结果相关取决于间接成本分摊计算方式；

——工期估算结果与直接人力成本估算结果及其他成本估算结果相互关联并可能互相影响。如工期估算的结果有可能导致重新估算工作量和直接非人力成本，改变软件研发成本估算结果。

在成本估算过程中，应遵循以下原则：

a) 充分利用基准数据，采用方程法、类比法或类推，对工期、成本进行估算。对于进行规模估算的项目，宜采用方程法估算工作量、工期和成本；

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估算方法；

c) 工作量、工期、成本的结果宜为一个范围而不是单一的值；

d) 成本估算过程中宜采用不同的方法分别估算并进行交叉验证。如果不同方法的估算结果产生较大差异，可采用专家评审方法确定估算结果，也可使用较简单的加权平均方法。

5.2 估算软件规模

在规模测算前，应根据项目范围明确系统边界。对于尚未确定的需求，应该在规模测算前确定估算原则。

a) 在规模测算开始前，应根据可行性研究报告或类似文档明确项目需求及系统边界。项目需求除包含最基本的业务需求外，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说明，以保证可以根据项目需求进行规模预估。

b) 依据项目特点、阶段和需求详细程度不同，通常测算人员在选择估算方法时应采用纳入国际标准的功能点方法进行功能规模测算，如 IFPUG 方法（标准功能点方法）、NESMA 方法（快速功能点方法）。

c) 若当前的项目需求极其模糊或不确定，可不进行规模测算，而直接采用类比法或类推法估算工程量、工期和成本。

5.2.1 估算功能规模

5.2.1.1 功能规模度量

功能规模度量（IFPUG 方法，即标准功能点方法）。

功能点分析的过程：

应该足够简单减少度量过程管理费用；

应该是一种在不同项目和组织中一致的度量过程。

功能规模度量框架：

IFPUG 功能点分析在不同功能领域中创建应用有不同的交付率（交付一个功能点所用的小时数），这和不同的项目规模及软件复杂性有关。

5.2.1.2 功能规模度量过程

为了执行功能点计数，需要执行以下活动来识别和分类基础功能组件（ILF、EIF、EI、EO、EQ）：

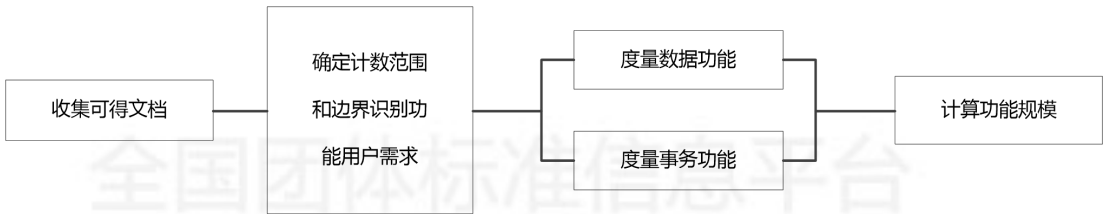


图 2 功能点计数过程

5.2.1.3 功能点度量方法的识别规则

功能点计数项分为数据功能和事务功能两类，其中数据功能包括 ILF、EIF；事务功能包括外部输入（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。

事务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）。事务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。

预估功能点方法：只需要识别数据功能，包括 ILF 和 EIF；估算功能点方法：需要识别数据功能和事务功能，包括 ILF、EIF、EI、EO 和 EQ；详细功能点方法：需要识别数据功能和事务功能，包括 ILF、EIF、EI、EO 和 EQ，以及它们所应对的复杂度。

具体识别方法见附录一。

5.2.2 估算工作量

5.2.2.1 估算准备

在进行工作量估算前，应：

a) 对项目风险进行充分分析。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) 对待实现功能复用情况进行分析，识别出复用的功能及可复用的程度。

c) 根据经验或相关性分析结果，确定影响工作主要属性。

需求方应考虑的主要因素包括(但不限于)：

- 1) 软件 (WEB、APP) 规模;
- 2) 应用领域, 如需求方组织类型、软件业务领域、软件应用类型等;
- 3) 质量要求, 如可靠性、可使用性、效率、可维护性、可移植性等.

项目经理除考虑以上因素外, 还应考虑的因素包括(但不限于):

- 1) 采用技术, 如开发平台、编程语、系统架构、操作系统等;
- 2) 开发团队, 如技术中心组织类型、团队规模、人员能力等;
- 3) 过程能力, 如项目经理过程成熟度水平、管理要求等。

d) 选择合适的工作量估算方法。对于难以进行规模估算的项目, 直采用类比法或类推法; 对于已经进行了规模估算的项目, 宜采用方程法。

5.2.2.2 估算与调整

在进行工作量估算时, 应:

a) 根据风险分析结果, 对估算方法或模型合理调整。如调整估算模型中影响园子的权重或取值, 或根据风险分析结果进行软件完整性级别定义并根据完整性级别调整工作量估算结果;

b) 根据可复用的规模及可复用程度对工作量估算进行调整:

c) 采用不同的工作量估算方法时, 分别遵循以下原则:

1) 在使用类推法时, 参考的历史项目应和待估算项目有高度的相似性。在估算时应识别出待估算项目与参考历史项目的主要差异并对估算结果进行适当调整;

2) 在使用类比法时, 应根据主要项目属性对基准数据进行筛选; 当用于比对的项目数量过少时, 宜按照不同项目属性分别筛选比对, 综合考虑工作量估算结果;

3) 在使用方程法时, 宜基于基准数据, 并采用回归分析方法, 建立回归方程。可根据完整的多元方程(包含所有工作量影响因子), 直接计算出估算结果;也可根据较简单的方程(包含部分工作量影响因子), 计算出初步的工作量估算结果, 再根据其他调整因子, 对工作量估算结果进行调整。

宜采用不同的方法分别估算工作量并进行交叉验证。如果不同方法的估算结果产生较大差异, 可采用专家评审方法确定估算结果, 也可使用较简单的加权平均方法。

采用方程法测算工作量应使用以下公式:

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

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。

SWF----软件因素调整因子；

RDF----开发因素调整因子。

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。

5.2.3 估算工期

在估算工期时，应：

a) 根据工作量估算结果和资源情况，对工作任务进行分解并制订工作时间表。在制订工作时间表时，应充分考虑关键路径任务约束对工期的影响。如用户参与需求沟通活动的资源投入情况、需求方对试运行周期的要求等；

b) 利用基准数据估算合理的工期范围。可利用基准数据，建立"工作量-工期"模型，使用方程法估算合理的工期范围；也可使用类比法，估算合理的工期范围；

c) 将需求方的期望工期或项目经理初步制订的工作时间表中的工期与工期估算结果边行比较；

d) 如果需求方期望工期或工作时间表中的工期短于估算出的工期下限时，应分析原因，必要时需对人力资源安排或项目范围进行调整，再重新估算工作量、工期，并制订新的工作时间表。

5.2.4 估算成本

5.2.4.1 估算直接人力成本

应根据工作量估算结果和项目人员直接人力成本费率估算直接人力成本。直接人力成本费率是指每人月的直接人力成本金额，单位通常为元每人月或万元每人月。直接人力成本的计算宜采用以下两种方式之一：

a) 方法一：依据工作量、人月折算系数、人月费用测算费用

在获得了工作量测算结果后，采用以下公式测算费用：

$$DHC = AE/HM \times F$$

式中：DHC ----软件开发直接成本，单位为元；

AE----测算工作量，单位为人时；

HM----人月折算系数，单位为人时每元月，取值为 176（每天按工作 8 小时计算，每月按工作 22 天计算）；

F----人月费用，单位为元每人月；

b) 方法二：功能点单价测算软件开发费用

基于已确定的功能点单价测算软件开发费用，采用以下公式：

$$DHC = S \times PP \times SWF \times RDF$$

式中：DHC ----软件开发直接成本，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；

RDF----开发因素调整因子。

5.2.4.2 估算直接非人力成本

宜根据项目情况，按照本标准第4章的要求分项估算直接非人力成本，也可依据基准数据或经验估算。

5.2.4.3 估算间接人力成本

宜根据项目情况，按照第4章的要求分项估算间接人力成本。间接人力成本宜按照、工作量比例进行分摊。

5.2.4.4 估算间接非人力成本

宜根据项目情况，按照第4章的要求分项估算间接非人力成本。间接非人力成本宜按照工作量比例进行分摊。

5.2.5.5 确定软件研发成本

软件研发成本的计算公式为：

$$SDC = DHC + DNC + IHC + INC$$

式中：

SDC ——软件研发成本 单位为元；

DHC ——直接人力成本，单位为元；

DNC ——直接非人力成本，单位为元；

IHC ——间接人力成本，单位为元；

INC ——间接非人力成本，单位为元。

6 本标准的应用

不同利益相关方由于目的不同，宜采用的成本度量方法或过程会有所差异。本标准根据软件研发生存周期对应用场景进行划分，典型应用场景划分如下：

- a) 预算；
- b) 项目计划；
- c) 变更管理；
- d) 结算/ 决算/后评价。

附录一

A、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。

B、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。

C、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）：

涉及的 ILF 或 EIF 不同；

涉及的数据元素不同；

处理逻辑不同。

D、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：

包含至少一个数学公式或计算过程；

产生衍生数据；

维护至少一个 ILF；

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）：

涉及的 ILF 或 EIF 不同；

涉及的数据元素不同；

处理逻辑不同。

E、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：

数学公式或计算过程；

产生衍生数据；

维护 ILF；

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）：

涉及的 ILF 或 EIF 不同；

涉及的数据元素不同；

处理逻辑不同。