

DB 11

北京市地方标准

DB XX/T XXXX—XXXX

信息技术应用创新 应用软件适配改造成本度量规范

Information technology application innovation—Cost measurement
specification for application software adaptation and transformation

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

发布

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	3
5 应用软件适配改造工作内容	3
5.1 概述	3
5.2 工作内容分类	3
5.3 工作过程	4
6 应用软件适配改造成本构成	5
6.1 概述	5
6.2 直接人力成本	5
6.3 间接人力成本	5
6.4 直接非人力成本	5
6.5 间接非人力成本	6
7 应用软件适配改造成本度量	6
7.1 估算	6
7.2 测量	11
附 录 A （规范性） 适配点计数基本规则	12
A.1 中间件适配	12
A.2 数据库适配	12
A.3 浏览器适配（界面类型）	12
A.4 插件适配（接口类型）	13
附 录 B （资料性） 成本估算方法-比例法	错误！未定义书签。
附 录 C （资料性） 测算参考基准数据	错误！未定义书签。
C.1 适配改造类工作生产率基准数据	14
C.2 适配改造项目测算示例	14
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。

本文件由北京市经济和信息化局提出并归口。

本文件组织实施单位：

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

信息技术应用创新 应用软件适配改造成本度量规范

1 范围

本文件规定了信息技术应用创新（以下简称信创）环境下，应用软件适配改造成本度量的方法及过程，包括应用软件信创适配改造的工作内容、成本的构成、度量过程及测算方法等。

本文件适用于应用软件适配改造的成本估算、成本测量，也适用于已经投入运营的应用软件适配改造项目的成本度量。

注：本文件规定的成本度量过程只针对应用软件与其运行环境构成的基础硬件及其关联系统的适配改造成本，不包含运行环境涉及的基础硬件互相适配产生的成本，定制化开发的基础硬件除外。

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 25000.10 系统与软件工程系统与软件质量要求和评价（SQuaRE）第10部分：系统与软件质量模型

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

成本度量 cost measurement

对应用软件适配改造项目成本的预计值进行估算或对实际值进行测量、分析的过程。

[来源：GB/T 36964—2018，定义3.7，有修改]

3.2

应用软件适配改造 application software adaptation and transformation

对应用程序或软件进行修改或调整，以使其能够适应信创环境或平台，确保在不同设备、操作系统或网络条件下正常运行，保障业务的连续性和数据安全。

注1：通常包括源码编译、应用适配、批处理、性能优化、安全适配、API和库适配等。

注2：应用程序或软件主要以客户端应用、原生应用（C/S架构）、页面应用（B/S架构）、嵌入式应用、软硬一体化应用为主要形态。

3.3

应用软件适配改造成本 application software adaptation and transformation cost

为达成应用软件适配改造目标，软件开发单位针对应用软件与基础软硬件、运行环境的兼容性适配改造以及相应的数据迁移、安全加固、测试验证、安装调试等工作，确保应用软件可以正常运行所需付出的资源代价总和。

注：资源包括人、财、物、信息等。

3.4

直接人力成本 **direct cost**

为达成应用软件适配改造项目目标而直接付出的各种人力资源代价总和。

[来源：DB11/T 1010—2019，定义3.9，有修改]

3.5

直接非人力成本 **indirect cost**

为达成应用软件适配改造项目目标而直接付出的人力成本之外的其他成本。

[来源：DB11/T 1010—2019，定义3.10，有修改]

3.6

间接人力成本 **human resource cost**

与达成应用软件适配改造项目目标相关，但同一种投入可以支持一个以上项目的联合人力成本。

[来源：DB11/T 1010—2019，定义3.11，有修改]

3.7

间接非人力成本 **non-human resource cost**

不为开发某个特定项目而产生，但服务于整体适配改造活动的非人力成本分摊。

[来源：DB11/T 1010—2019，定义3.12，有修改]

3.8

功能点 **function point; FP**

衡量软件功能规模的一种单位。

[来源：DB11/T 1010—2019，定义3.18]

3.9

适配点 **adapter point; AP**

衡量应用软件适配改造项目规模的一种单位。

3.10

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，确定待估算项目工作量或成本估算值的方法。

[来源：GB/T 36964—2018，定义3.8]

3.11

类比法 comparison

将本项目的部分属性与类似的一组基准数据进行比对,进而获得待估算项目工作量或成本估算值的方法。

[来源: GB/T 36964—2018, 定义3.9]

3.12

类推法 analogy

将本项目的部分属性与高度类似的一个或几个已完成项目的数据进行比对,适当调整后获得待估算项目工作量或成本估算值的方法。

[来源: GB/T 36964—2018, 定义3.10]

3.13

比例法 proportional method

用原软件资产额的比例系数进行软件适配改造成本估算的方法。

3.14

原软件资产额 original software asset amount

计入组织软件资产管理范围的软件建设成本的金额。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AP: 适配点 (Adaptive Point)

CSS: 层叠样式表 (Cascading Style Sheets)

DDL: 数据库模式定义语言 (Data Definition Language)

DML: 数据操纵语言 (Data Manipulation Language)

DQL: 数据查询语言 (Data Query Language)

FP: 功能点 (Function Point)

JS: 脚本语言 (JavaScript)

5 应用软件适配改造工作内容**5.1 概述**

应用软件适配改造主要以实现应用软件在信创基础软硬件、运行环境及相关外设等环境下的兼容适配,确保已有应用软件在信创环境下能够平稳运行、满足原有系统业务需求为目标。根据应用软件适配改造的工作内容,可分为安装配置类、数据迁移类、适配构建类、功能重构类等4个类别。根据应用软件适配改造的工作过程,涉及需求、设计、构建、测试、实施及相关的项目管理支持活动。

5.2 工作内容分类

5.2.1 安装配置类

针对特定的软件、硬件系统或设备，在原有的安装配置基础上，依据信创环境要求、业务需求、技术规范等，对其安装流程、配置参数、相关依赖组件等进行调整、优化和定制化修改等工作内容。

5.2.2 数据迁移类

应用软件原有数据向目标运行环境的数据迁移工作，具体包括需求分析、数据清洗、数据抽取、数据转换、数据加载及入库、数据验证、数据优化、迁移文档编制及迁移培训等工作内容。

5.2.3 适配构建类

为保障应用软件正常运行所进行的兼容与适配改造工作，具体可分为以下几个方面。

- a) 应用软件与操作系统的兼容适配与改造构建。
 - 1) 运行环境兼容：应用软件所使用的基础运行环境（如jdk、python、gcc、.net等）与操作系统的兼容适配。
 - 2) 依赖处理改造：应用软件所使用的依赖文件、依赖库与操作系统的兼容适配。
- b) 应用软件与数据库的兼容适配与改造：应用软件对数据库增删改查、数据库表结构设计等相关内容的代码改造与兼容性适配，一般包括检查目标数据库与源数据库的差异点，根据差异分析结果调整应用程序源码并进行测试修改。
- c) 应用软件与中间件的兼容适配与改造：应用软件与相关中间件的兼容适配与代码优化。
- d) 应用软件与信创浏览器兼容适配与改造：应用软件与信创浏览器的兼容适配与代码优化，一般包括逐个检查定制软件客户端页面功能是否正常，针对不正常功能进行代码优化或页面设计调整。
- e) 应用软件与配套软件/插件兼容适配与改造：应用软件所使用的配套软件或插件的兼容适配与代码优化。

5.2.4 功能重构类

现有应用软件不能满足信创环境条件要求且无法进行适配改造，应对系统进行全面分析、重新设计与开发，以重建其体系结构、功能模块和技术架构。

5.3 工作过程

5.3.1 需求

对应用软件适配改造项目的需求进行分析和评估，包括现有应用软件的功能需求、性能需求、数据需求、现有集成的其他应用软件或系统、拟适配的运行环境、拟达到的适配改造目标等内容。

5.3.2 设计

为满足应用软件在信创环境下运行的要求，对应用软件的体系结构、组件、模块及其接口进行规划与设计的工作内容。确定应用软件需要适配的具体国产操作系统、CPU架构或其他软硬件环境（如数据库、中间件等）

5.3.3 构建

针对应用软件，在信创环境（如国产硬件、操作系统、中间件、数据库等）下，通过修改代码、替换不兼容的技术组件和配置环境，使应用软件能够在信创环境中稳定运行并保持其功能完整性和性能要求。

5.3.4 测试

为确保应用软件在信创环境下正常运行而进行的测试工作，包括功能测试、性能测试、数据测试、安全测试等。

5.3.5 实施

基础设施环境搭建及应用部署工作，包括服务器端和终端的操作系统、浏览器、中间件、数据库、办公软件、应用软件等的安装、基本配置、安全加固（例如进行身份鉴别、访问控制、安全审计等方面的基线加固及所涉及的密码、安全策略、防护机制进行合规性改造）以及应用软件部署等工作，确保应用软件正常运行，并满足业务连续性要求。

6 应用软件适配改造成本构成

6.1 概述

6.1.1 应用软件适配改造成本包括建设过程中的所有人力成本和非人力成本之和，见图 1。人力成本包括直接人力成本和间接人力成本，非人力成本包括直接非人力成本和间接非人力成本。

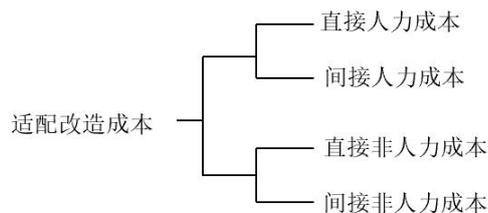


图 1 应用软件适配改造成本构成

6.1.2 本文件中所涉及的工作量为应用软件适配改造过程所涉及需求、设计、构建、测试和实施、项目管理等全工作过程的工作量。

6.1.3 在制定应用软件适配改造项目预算、报价或结算时，对需要提供其他支持服务的项目或产品，应核算支持活动所需的各种成本，如数据迁移费、维护费等。

6.2 直接人力成本

适配改造方项目组成员的工资、奖金、福利等人力资源费用。

其中，项目成员包括直接参与该项目适配改造过程的所有研发或支持人员，如项目经理、需求分析人员、设计人员、开发人员、测试人员、部署人员、用户文档编写人员、质量保证人员、配置管理人员等。对于非全职投入该项目适配改造工作的人员，按照项目工作量所占其总工作量比例折算其人力资源费用。

6.3 间接人力成本

适配改造方的服务于适配改造管理整体需求的非项目组人员的人力资源费用分摊。

包括研发部门经理、项目管理办公室（PMO）人员、工程过程组（EPG）人员、产品规划人员、组织级质量保证人员、组织级配置管理人员、商务采购人员、IT支持人员等的工资、奖金、福利等的分摊。

6.4 直接非人力成本

6.4.1 办公费

适配改造方为适配改造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；差旅费，即适配改造方为适配改造此项目而产生的差旅费用，如交通、住宿、差旅补贴等。

6.4.2 培训费

适配改造方为适配改造项目而安排的培训产生的费用。

6.4.3 业务费

适配改造方为完成适配改造工作所需辅助活动产生的费用，如评审费、验收费等。

6.4.4 采购费

适配改造方为适配改造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。

6.4.5 认证费

为了确保应用软件在信创环境下的合规性和质量需要进行的信创认证费用。

6.4.6 其他

未在6.4.1~6.4.5列出但却是适配改造方为适配改造项目所需花费的费用。

6.5 间接非人力成本

间接非人力成本指适配改造方不为开发某个特定项目而产生，但服务于整体适配改造活动的非人力成本分摊。包括适配改造方适配改造场地房租、水电、物业，适配改造人员日常办公费用分摊；战略、市场宣传推广、品牌建设、知识产权专利等费用分摊，以及各种适配改造办公设备的租赁、维修、折旧分摊等。

7 应用软件适配改造成本度量

7.1 估算

7.1.1 估算流程

按照应用软件适配改造的成本构成，其中，直接人力成本是根据工作量估算结果计算得出，直接非人力成本的估算可根据项目实际需求逐项据实估算；间接人力成本和间接非人力成本可按直接人力成本评估费用比例估算，或根据项目实际情况逐项据实估算。

成本估算基本流程如图2所示。

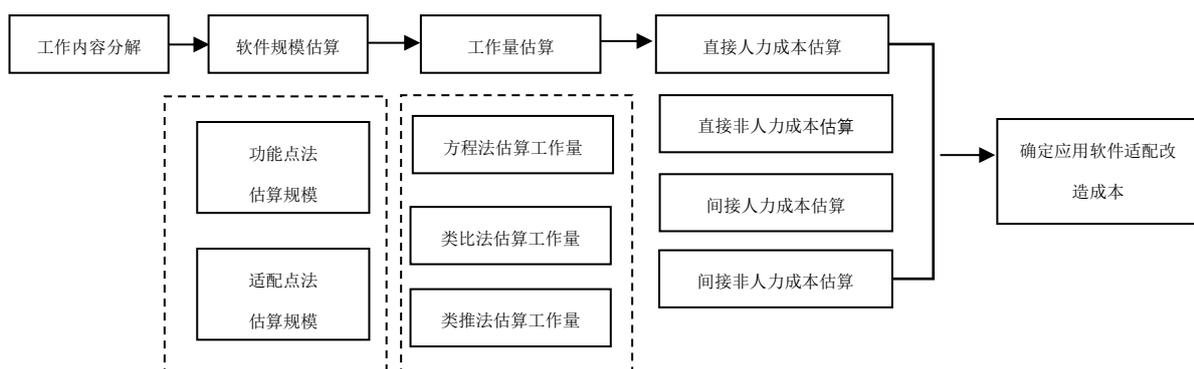


图 2 成本估算基本流程

7.1.2 遵循原则

在进行应用软件适配改造的规模、工作量、成本估算时遵循以下原则：

- a) 根据估算时机、项目特点和需求的详细程度选择合适的估算方法；
- b) 充分利用基准数据，采用方程法、类比法或类推法，对工作量、成本进行估算；
- c) 工作量、成本的估算结果宜为一个范围值；
- d) 如有明确的工期要求，充分考虑工期对项目成本的影响，可以根据项目实际情况以及工期对项目的影晌程度，对成本的估算结果进行调整；
- e) 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。

7.1.3 工作内容分解及估算方法选择

在进行应用软件适配改造项目成本估算前，应根据实际的信创改造适配需求对项目工作内容进行分解。对于不同类别的工作，可选择不同的估算方法。

- a) 安装配置类：不必估算软件规模，参考本文件描述的方法（如类比法、类推法等）和原则直接估算软件项目的工作量及成本。
- b) 数据迁移类：不必估算软件规模，参考本文件描述的方法（如类比法、类推法等）和原则直接估算数据迁移的工作量及成本。
- c) 适配构建类：按照附录 A 中适配点方法进行规模估算、用方程法进行工作量及成本的估算。
- d) 功能重构类：可采用功能点方法进行规模估算，用方程法进行工作量及成本的估算。

7.1.4 规模估算

7.1.4.1 在规模估算前，应根据项目范围明确系统边界。对尚未确定的需求，在规模估算前确定估算原则。

7.1.4.2 估算人员应根据已确定的系统边界和需求描述，分析待改造的应用软件的系统架构、软件架构及开发语言，判断是否能基于现有应用软件程序代码进行信创适配：

- a) 如可以基于现有应用软件程序代码进行适配改造，则属于 5.2.3 中的工作内容，按照附录 A 中的适配点（AP）方法度量软件规模。
- b) 如不能，则属于 5.2.4 中的工作内容，可选择 GB/T 42449、GB/T 42452 或 GB/T 42588 中的方法进行规模估算。

7.1.4.3 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结果进行调整，见公式（1）。

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

式中：

S ——调整后的软件规模，单位为功能点（FP）或适配点（AP）；

US ——未调整软件规模，单位为功能点（FP）或适配点（AP）；

CF ——规模变更调整因子， CF 的取值参考相关行业基准数据或同类项目历史数据。

7.1.5 工作量估算

7.1.5.1 估算准备

在进行工作量估算前，应做如下准备。

- a) 对项目风险进行分析。风险分析时考虑技术、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。对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。
- 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。考虑的主要因素包括但不限于：
 - 1) 软件规模；
 - 2) 应用领域，如组织类型、软件业务领域、软件应用类型等；
 - 3) 软件的完整性级别，软件完整性级别应按照 GB/T 25000.10 中描述的定义。
 - 4) 质量要求，如可靠性、易用性、性能效率、可维护性、可移植性。相关的系统与软件质量特性应符合 GB/T 25000.10 中的规定；
 - 5) 工期要求，如工期要求的合理性，紧迫度等。
 - 6) 采用技术，如开发平台、编程语言、系统架构、操作系统等；
 - 7) 开发团队，如开发方组织类型、团队规模、人员能力等；
 - 8) 过程能力，如开发方过程成熟度水平、管理要求等。
- c) 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，宜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。

注：不同企业依据实际情况对调整因子以及调整因子的参数范围进行自定义。

7.1.5.2 估算与调整

7.1.5.2.1 在进行工作量估算时，应做如下调整。

- a) 根据风险分析结果，对估算方法或模型进行合理调整，如调整估算模型中影响因子的权重值。
- b) 根据可复用功能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，分别遵循以下调整原则。
 - 1) 在使用类推法时，参考的历史项目应与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，应根据主要项目特征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。

7.1.5.2.2 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。

7.1.5.2.3 在估算工作量时，宜给出估算结果的范围而不是单一的值。例如，可采用基准比对方法，分别计算出工作量估算的合理范围与最有可能值。生产率基准数据中 25 百分位数、50 百分位数和 75 百分位数的生产率数值见附录 B。

示例：假设基于基准数据建立的回归方程为公式（2）：

$$UE = C \times S \dots\dots\dots (2)$$

式中：

UE——未调整工作量，单位为人时（ph）；

C ——生产率调整因子，单位为人时每功能点（ph/FP）或适配点（ph/AP）；

假设根据相关性分析和经验确定调整后工作量计算见公式（3）：

$$AE = UE \times A \times IL \times L \times T \dots\dots\dots (3)$$

式中：

AE ——调整后工作量，单位为人时（ph）；

A ——应用领域调整因子，取值范围0.8~1.2；

IL ——软件完整性级别，取值范围1.0~1.8；

（其中A级取1.6~1.8，B级取1.3~1.5，C级取1.1~1.2，D级取1.0，软件完整性级别划分见GB/T 18492）

L ——开发语言调整因子，取值范围0.8~1.2；

T ——最大团队规模调整因子，取值范围0.8~1.2。

假设待估算项目的规模为1000 FP、生产率25百分位数、50百分位数和75百分位数分别为8 ph/FP、10 ph/FP和14 ph/FP，则计算出未调整工作量合理范围介于4009.50 ph与7016.62 ph之间，未调整工作量最有可能值为5011.87 ph（取生产率数值50百分位数计算得出）。

假设根据参数表确定应用领域调整因子取值为1，软件完整性级别取值为1，开发语言调整因子取值为0.8，最大团队规模调整因子取值为1.1，则计算出调整后工作量合理范围介于3528.36 ph与6174.63 ph之间，调整后工作量最大可能值为4410.45 ph。

因项目变化导致需要重新进行工作量估算时，应根据该变化的影响范围对工作量估算方法及估算结果进行合理调整。

7.1.6 成本估算

7.1.6.1 概述

按照直接人力成本、直接非人力成本、间接人力成本、间接非人力成本分别进行估算。考虑估算的时机不同，应用软件适配改造的需求详细程度不同，也可根据需求的详细程度采用比例法直接进行成本估算，估算方法见附录C。

7.1.6.2 直接人力成本估算

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。

直接人力成本的计算见公式（4）：

$$DHC = E \times IF \dots\dots\dots (4)$$

式中：

DHC ——直接人力成本，单位为元；

E ——直接人员工作量，单位为人月；

IF ——直接人力成本费率，单位为元/人月。

在估算项目直接人力成本费率时，考虑不同地域人员成本的差异，也可参照同类项目的直接人力成本费率数据或行业基准。

7.1.6.3 间接人力成本估算

按照第5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。

示例：质量保证部门的质量保证人员甲负责组织级质量保证工作和3个项目（A、B、C）的项目级质量保证工作。其中，用于项目A、B、C的工作量各占总工作量的1/4，用于组织级质量保证工作和其他工作的工作量占其总工作量的1/4；同时，项目A的开发总工作量占该组织所有开发项目总工作量的1/3，则质量保证人员甲的人力资源费用中，1/4计入项目A的直接人力成本，1/12（占质量保证工程师甲1/4的组织级质量保证工作和其他工作中，只有1/3计入项目A的成本）计入项目A的间接人力成本。

7.1.6.4 直接非人力成本估算

按照第5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。

示例1：项目成员因项目加班而产生的餐费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计入直接人力成本。

示例2：项目组封闭开发租用会议室而产生的费用计入直接非人力成本中的办公费，而开发部例会租用会议室产生的费用按照间接非人力成本进行分摊。

示例3：为项目采购专用测试软件的成本计入直接非人力成本中的采购费，而日常办公类软件的成本按照间接非人力成本进行分摊。

7.1.6.5 间接非人力成本估算

根据项目情况，按照第5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。

示例：某公司有员工200人，1年的房屋租赁费为人民币120万元，则每人每月的房租分摊为500元，如果项目A的总工作量为100人月，则分摊到项目A的房屋租赁费为人民币5万元（即100人月×500元/人月）。

7.1.7 确定软件适配改造成本

软件适配改造成本的计算公式：

$$SADC = DHC + DNC + IHC + INC \dots \dots \dots (5)$$

式中：

SADC ——软件适配改造成本，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。

在估算软件适配改造成本时，可根据直接人力成本费率估算人力成本费率（即每人月直接人力成本与分摊到每人月的间接成本之和），见公式（6）。

$$F = IF \times (1 + DP) \dots \dots \dots (6)$$

式中：

F ——人力成本费率，单位为元/人月；

DP ——间接成本系数，即分摊到每人月的间接成本占每人月直接人力成本的比例。

宜参照行业基准数据确定DP的取值。

如果已经获得了人力成本费率，则可以依据工作量估算结果和人力成本费率直接计算出直接人力成本和间接成本的总和，然后再计算软件适配改造成本，见公式（7）。

$$SADC = (E \times F) + DNC \dots \dots \dots (7)$$

如果已经确定了规模综合单价，则可以根据规模综合单价和估算出的规模直接计算出直接人力成本和间接成本的总和，然后计算软件适配改造成本，见公式（8）。

$$SADC = P \times S + DNC \dots \dots \dots (8)$$

式中：

P ——规模综合单价，单位为元/功能点或元/适配点；

S ——软件规模，单位为功能点或适配点。

7.2 测量

7.2.1 概述

进行成本测量的目的是对项目的实际规模，工作量以及成本数据进行收集和分析，以用于后续进行成本估算模型的校正或持续改进成本度量过程。对应用软件适配改造项目实施过程中的各环节应建立估算结果的反馈机制，及时收集和分析实际执行过程中的偏差和原因，及时调整优化。

7.2.2 规模、工作量测量

7.2.2.1 规模测量

应定期或事件驱动地对规模进行测量，可在以下时机宜对规模进行测量：

- a) 需求完成；
- b) 设计完成；
- c) 编码完成；
- d) 内部测试完成；
- e) 项目结束后。

规模测量方法宜与规模估算所采用的方法一致。

7.2.2.2 工作量测量

应定期或事件驱动地对项目工作量进行测量，除对总工作量进行测量外，宜对项目不同活动、不同阶段的工作量分别进行测量。

7.2.3 成本测量

在项目开发过程中，宜定期或事件驱动地对已发生的直接成本进行测量；在项目结束后，宜参照第6章的要求对各项成本分别进行测量。

7.2.4 成本分析

7.2.4.1 成本分析内容

主要包括：

- a) 成本估算偏差；
- b) 成本构成；
- c) 成本关键影响因素相关性分析；
- d) 成本估算方程回归分析。

7.2.4.2 成本分析过程

7.2.4.2.1 在项目开发过程中，应定期检查实际发生成本与估算成本的偏差。

7.2.4.2.2 项目结束后，应对成本及相关数据进行分析，并用于：

- a) 项目评价；
- b) 建立或校正成本估算模型；
- c) 过程改进。

7.2.4.2.3 项目规模、工作量、成本等估算及实际数据应有效管理并保存在基准数据库中。

附 录 A
(规范性)
适配点计数基本规则

A.1 中间件适配

为了适配信创中间件，对应用软件程序进行修改或调整，以确保系统高效运行和互操作性。常见类型如应用服务器中间件、消息中间件、缓存中间件、负载均衡中间件及交易中间件等。中间件适配工作主要包含协议转换、数据格式转换、接口改造、消息路由配置等，见表A.1。

表 A.1 中间件适配计数

计数项类型	AP/个计数项	备注
配置	0.5~1	估算时以要适配的中间件涉及的配置文件为计数范围，每个配置文件计为1个计数项
接口	1~2	估算时以要适配的应用程序之间的接口（例如：协议、数据格式转换、API、Web服务、消息队列等）为计数范围，每个接口计为1个计数项

A.2 数据库适配

应用程序在使用不同类型的数据库时，将应用程序的代码进行修改或配置，以便能够与不同的数据库进行交互和通信。在切换或使用不同的数据库时，应根据数据库存储格式、查询语言和特性等进行适配，适配内容主要包含SQL语句、存储过程、函数和视图等，见表A.2。

表 A.2 数据库适配计数

计数项类型	AP/个计数项	备注
DML\DQL适配	1~2	估算时以要适配应用程序的SQL语句为计数范围，每个计为1个计数项
DDL适配	1~3	估算时以要适配的存储过程、函数、视图等为计数范围，每个计为1个计数项

A.3 浏览器适配（界面类型）

一般包括逐个检查定制软件客户端页面功能是否正常，并针对不正常功能进行调整，如涉及国密的应重点关注验证整个国密处理过程。在进行浏览器适配估算时，主要是对待改造系统的CSS文件个数、JS文件个数以及国密改造的相关页面个数进行计数，其中每种计数项代表的AP点数如表A.3所示。

表 A.3 浏览器适配计数

计数项类型	AP/个计数项	备注
适配改造相关页面	2~3	包括CSS、JS的调整优化及常见浏览器的兼容性问题处理。估算时以要适配的原系统所涉及适配改造的页面个数为计数范围，每个页面计为1个计数项

A.4 插件适配（接口类型）

涉及插件的功能应在多个浏览器、底层操作系统交叉环境的终端下进行验证，并对原有系统使用IE ActiveX插件或采用国产的插件（或软件模块）替代后的相关功能应进行的修改或调整，以使其能够在信创的平台或环境中正常运行并发挥最佳效果，见表A.4。

表 A.4 插件适配计数

计数项类型	AP/个计数项	备注
插件	3~8	估算时以要适配的系统原插件总数为计数范围，每个插件计为1个计数项
注：如待适配系统多个功能调用同一个插件，不同功能采用不同的改造方案，则按照不同插件分别计数。		

附录 B
(资料性)
测算参考基准数据

B.1 适配改造类工作生产率基准数据

表C.1中的生产率基准是基于除安装配置类及数据迁移类工作以外，应用软件适配改造项目的所有工作内容统计得出。

表 B.1 生产率基准数据 (人时/AP)

P10	P25	P50	P75	P90
2.02	4.65	7.08	14.27	18.98
注：以上数据摘自中国软件行业协会软件造价分会发布的《中国软件行业基准数据报告（SSM-BK-2024）》。				

B.2 适配改造项目测算示例

某应用软件信创适配改造项目经过初步需求分析，确定该项目可以基于现有应用软件程序代码进行信创适配，适配的工作内容主要包括浏览器适配、中间件适配以及数据库适配。适配改造工作规模计数假设见表C.2。

表 B.2 适配改造工作规模计数假设

适配工作类型	计数类型	个数	适配点 (AP) 数	备注
中间件适配	配置文件	4	3	每个取值为 0.75
	接口	35	52.5	每个取值为 1.5
数据库适配	DML/DQL	90	135	每个取值为 1.5
	DDL	10	20	每个取值为 2
浏览器适配	适配改造相关页面	20	50	每个取值为 2.5
插件	插件	3	16.5	每个取值为 5.5
汇总			277.00	—

考虑需求变更因子取值1.0，则调整后规模为 $1.0 \times 277 = 277$

适配改造项目工作量等于规模乘生产率基准， $277 \times 7.08 = 1961.16$ (人时) (采用C.1表中生产率基准数据P50数值)

数据迁移费用采用类比法直接估算工作量为318.60人时

适配改造项目直接人力成本等于工作量乘人月费率， $(1961.16 + 318.60) \div 8 \div 21.75 \times 3.3 = 43.24$ (万元) (人月费率取33000元/人月)

附 录 C
(资料性)
成本估算方法-比例法

用比例法估算各类工作成本示例见表C.1。

表 C.1 各类工作成本估算法-比例法

工作类别	工作项	成本估算方法	估算说明
安装配置类	操作系统安装、 数据库安装	安装费用=安装工作量×人月费率	可按安装配置服务器台数和客户端台数进行工作量计数,其中每台服务器/客户端的工作量一般取值为:1人天/台~3人天/台
业务系统(应用 软件适配类)	中间件适配	适配费用=原软件资产额×(4%~6%)	主要包括业务系统及应用软件在中间件部署运行及相关调试等
	数据库适配	适配费用=原软件资产额×(12%~18%)	包括历史数据迁移以及基本数据表相关数据功能的适配改造
	浏览器适配	适配费用=原软件资产额×(4%~6%)	主要包括受IE浏览器影响的页面及功能适配调整,如涉及国密的,应验证整个国密处理过程及相关的适配改造
	国产插件适配	适配费用=原软件资产额×(3%~5%)	包括受IE浏览器ACTIVEX控件技术影响的相关功能调整,以及国产办公软件的插件安装,及业务系统对国产插件的相关调用及功能正常运行
功能重构类	重构	适配费用=原软件资产额×开发系数	根据实际重构类项目的情况,决定项目包含的主要工程类活动,如不必重新进行需求和设计工作,则: 开发系数=编码工作量分布比例+测试工作量分布比例+上线工作量分布比例,具体数值参见表B.1
注:软件资产额可参考原软件采购合同价格,可依据现有软件资产额评估结果,评估方法见GB/T 36964—2018。			

参 考 文 献

- [1] GB/T 24405.1—2009/ISO/IEC 20000-1: 2005 信息技术 服务管理
 - [2] GB/T 22239 网络安全等级保护基本要求
 - [3] GB/T 36964—2018 软件工程 软件开发成本度量规范
 - [4] GB/T 42449—2023 系统与软件工程 功能规模测量 IFPUG方法
 - [5] GB/T 42452—2023 系统与软件工程 功能规模测量 COSMIC方法
 - [6] GB/T 42588—2023 系统与软件工程 功能规模测量 NESMA方法
 - [7] SJ/T 11674.1~11674.3—2017 信息技术服务 集成实施
 - [8] DB11/T 1010—2019 信息化项目软件开发费用测算规范
 - [9] DB11/T 1424—2017 信息化项目软件运维费用测算规范
 - [10] 《中国软件行业基准数据报告（SSM-BK-2024）》
-