

信息技术应用创新 应用系统适配改造成本度量 实施指南

北京软件造价评估技术创新联盟

2026年8月

BSCCEA官网展示专用

编写委员会

主 审：代寒玲

主 编：王海青

副 主 编：胡 林

主要参编人员：

安文章 康 辉 武海军 王宏昊 李长秋 韩松涛
林元白 梅军军 李 跃

参编人员：

孙 喆 李 玮 毛世佳 苏 博 程 祎 张新业
扈 飞 韩晓光 杨小晔 宋宁宁 马邱哲 耿鑫州
杜 栋 王 博 张伟光 张 哲 田 冬 李晓明
刘梅玲 施伟谊 马灿璇 吴涵宇 韩基正 何丽丽
刘 俊 欧阳光 李 琳 刘毓秀 缪梦蝶 史 强
尹思达 由志远 赵奕霖 刘 新 赵 冉 唐 莹
刘 早 劉 珊

主编单位：

北京软件造价评估技术创新联盟

副主编单位：

中电信数智科技有限公司

参编单位：

北京中基数联科技有限公司

中国华能集团有限公司工程技经中心

邮政科学研究规划院有限公司

中建数字科技有限公司

中国海洋石油集团有限公司

中国华电集团有限公司经济技术咨询分公司

中国进出口银行

中国有色矿业集团有限公司

航天科技一院

江苏省战略与发展研究中心（江苏省信息中心）

国网经济技术研究院有限公司

内蒙古电力（集团）有限责任公司数字研究分公司

中铁建数智科技（北京）有限公司

中国融通集团信息技术有限公司

工业和信息化部电子第五研究所

山东省财政厅

丽水市数据局

中国地质调查局南京地质调查中心(华东地质科技创新中心)

泛微网络科技股份有限公司

胥瓷信息科技（苏州）有限公司

苏州市软件评测中心有限公司

北京北咨信息工程咨询有限公司

北方实验室（沈阳）股份有限公司

建银工程咨询有限责任公司

安徽安天利信工程管理股份有限公司

陕西卓信信息技术服务有限公司

山东赛宝信息技术咨询有限公司

中讯邮电咨询设计院有限公司

河北千诚电子科技有限公司

中安启成科技有限公司

吉林省电子信息产品检验研究院

北京维刚创新科学研究院

前言

2024年10月31日，中国计算机用户协会与北京软件造价评估技术创新联盟发布了信息技术应用创新领域团体标准《信息技术应用创新 信息系统适配改造 成本度量》（T/CCUA 033-2024、T/BSCEA 004-2024 以下简称“该团标”）。自发布以来，该团标已在各行业广泛应用，越来越多的单位将其作为信息技术应用创新项目成本度量与管理的重要依据。

该团标规定了信息系统适配改造的成本构成、估算过程及估算方法，但在应用系统适配改造成本度量的具体操作层面，尚未给出详尽细则。为此，我们在该团标基础之上，编写了《信息技术应用创新 应用系统适配改造 成本度量实施指南》（以下简称“本指南”）。本指南紧扣应用系统适配改造的成本度量工作特点，以统筹指导实践为导向，旨在推动信息技术应用创新环境下，应用系统适配改造成本度量工作的制度化与规范化落地。

本指南属于行业指导性参考文件，重在梳理工作流程、规范实施思路、提供实践参照。各实施主体可结合所属行业内部管控制度、地方信息化造价管理规范及自身历史同类项目数据，灵活调整测算参数与核算逻辑。依据本指南所输出的概算、预算及结算测算数值，仅作为项目商务洽谈与立项评审等环节的辅助参考。

在量化指标方面，本指南所涉及的工程活动基准工作量占比、软件开发生产率及各地城市人月费率等数据，均以当期发布的中国软件行业基准数据（CSBMK®）为统一基准。若各单位已积累充足同类型的历史项目实测数据，亦可替换为自有参数进行测算，但须全程完整留存参数取值、数据来源及测算推导过程等支撑材料，以确保测算过程可追溯、可核查。

本指南适用于各类应用主体：

1. 建设单位 / 甲方：包括政府机构、央国企、银行等各行业应用系统适配改造项目的立项与采购方。可用于预算编制、成本评审、立项审批、招投标及项目全过程的成本管控。

2. 实施 / 承建单位：即负责应用系统适配改造的软件开发商与集成商。可用于投标报价、项目成本测算、工作量评估与项目规划。

3. 第三方机构：包括造价咨询、审计、监理及评估机构。可用于应用系统适配改造项目的造价审核、结算审计、合规性评审与造价评估。

4. 行业主管与标准制定方：涵盖信息技术应用创新产业联盟、行业协会等。可用于制定行业成本规范、统一度量口径，推动行业标准化建设。

5. 项目管理与技术人员：包括项目经理、架构师、成本工程师等。可用于日常项目管理中的成本估算、工作量分解与进度管控。

2026 年 8 月

BSCCEA官网展示专用

目 录

第1章 概述

1.1 应用场景与主要内容	1
1.2 估算总则	2
1.3 项目类型	2
1.4 估算步骤	3
1.5 特殊估算场景	5

第2章 估算方法及要点

2.1 比例法	6
2.2 以规模度量为基础的方程法	10
2.3 经验法	11

第3章 典型场景处理

3.1 业务功能建设和适配改造合并立项场景	13
3.2 双轨运行场景	15
3.3 产品迭代类项目估算	17

第4章 使用方重点关注内容

4.1 建设单位/甲方关注要点	18
4.2 实施/承建单位关注要点	18
4.3 总集成商关注要点	19
4.4 第三方机构关注要点	20

4.5 其他相关方关注要点	20
附录A 各工程活动改造程度判定参考	
A.1 改造程度确定参考	21
A.2 工程活动覆盖比例确定参考	21
A.3 适配改造难度等级确定参考	23
附录B WBS工作任务拆分表示例	24
附录C 估算示例	
C.1 比例法估算示例	25
C.2 以规模度量为基础的方程法估算示例	35
C.3 经验法估算示例	39
参考文献.....	45

第1章 概述

1.1 应用场景与主要内容

本指南作为团体标准《信息技术应用创新 信息系统适配改造成本度量》（T/CCUA 033-2024、T/BSCEA 004-2024）的实操指导文件，面向政企、金融、能源、通信等各行业信息化主体，覆盖直接迁移、兼容改造、重构、产品迭代等适配改造项目类型。既支撑单一场景适配改造、全技术栈适配、系统重构等改造场景，也可满足业务新建与适配改造同步立项、新旧系统双轨并行、产品持续迭代升级等场景的成本估算需求。其他技术因素导致的应用系统适配改造工作，亦可参照本指南进行成本度量。本指南可为各类组织在信息技术应用创新适配改造项目的概预算编制、招投标、决算及合同编制等活动提供参考，同时为第三方造价评估机构开展应用系统适配改造成本评估提供依据。

本指南主要内容分为四个部分：

第一部分 应用系统适配改造成本估算体系。明确了合规性、科学性、经济性三大估算总则，梳理了项目常见分类、估算流程与成本估算规则，并指出特殊估算场景需单独界定工作量边界，配套差异化核算规则。

第二部分 三大估算方法及估算要点。详细介绍了比例法、以规模度量为基础的方程法、经验法的适用场景、操作逻辑与关键控制要点，为不同类型项目提供了可落地的测算路径。

第三部分 典型场景处理规则。针对业务建设与适配改造合并立项、双轨运行、产品迭代等特殊场景，明确了差异化的成本计算规则与处理方式，确保复杂项目的估算结果科学合理。

第四部分使用方关注要点。分别梳理建设单位、实施承建单位、总集成商、第三方机构及其他相关方使用本指南的重点关注内容。

此外，本指南有三个附录：附录 A 为各工程活动改造程度判定提供参考，包含工程活动各环节工作内容、难度评分标准及等级划分规则参考表，可为适配改造成本估算提供量化支撑；附录 B 为经验法 WBS 任务分解示例，提供了可参考的工作分解结构示例，以及任务拆分颗粒度与工作量说明的参考依据；附录 C 为成本估算方法应用示例，通过多个真实场景的完整测算示例，描述了三大估算方法的具体应用流程与操作要点。

1.2 估算总则

1.2.1 合规性原则

估算工作应符合国家、行业相关法律法规、信息技术应用创新政策及规范性文件要求，确保估算过程和结果合法、合规。

1.2.2 科学性原则

结合信息技术应用创新技术发展水平、系统规模、适配改造复杂度及项目实际情况，采用科学合理的估算方法与流程，全面、客观、准确地核算各项费用，确保估算结果既贴合实际，又具备可行性。

1.2.3 经济性原则

成本估算需遵循性价比最优原则，在满足信息技术应用创新合规、业务稳定、安全可靠、功能完整的前提下，客观区分必要改造工作量与冗余工作量，杜绝重复计取、虚增改造成本。

1.3 项目类型

按照实施模式、技术栈替换深度、代码重构程度等因素将应用系统适配改造项目划分为四大类：直接迁移类、兼容改造类、重构类、产品迭代类。类型说明适配改造特点及典型改造工作见表 1.1。

表 1.1 应用系统适配改造项目类型表

项目类型	类型说明	适配改造特点	典型改造工作
直接迁移类	系统本身可直接适配信息技术应用创新环境，无需改造或极少改造即可完成目标技术栈适配	改造量极小，以环境适配、兼容性验证为主，无核心代码改造	环境搭建、配置参数修改、基础功能验证、数据迁移
兼容改造类	一次性（一次立项）完成包括操作系统、中间件、数据库、浏览器、外设、接口等全场景的适配改造 分批次逐步（多次立项）完成包括操作系统、中间件、数据库、浏览器、外设、接口等单个或多个场景的适配改造	一次性全量改造，覆盖全技术栈，改造范围完整、周期集中风险可控，可实现平滑过渡，但适配周期较长，存在重复性工作	SQL 语法适配、驱动替换、接口改造、功能 / 性能测试、分阶段切换
重构类	原技术栈无法适配改造，需大规模调整系统主框架或彻底替换底层技术，保留全部上层业务功能	完全适配信息技术应用创新技术栈，彻底摆脱原技术栈，性能与安全性大幅提升	底层技术栈替换、框架重构、全量代码改造、全新体系搭建、数据迁移
产品迭代类	升级对应的就绪可用软件产品信息技术应用创新版本，从而完成目标技术栈的适配	依托原厂产品版本升级，无自主改造，以版本替换、适配验证为主	产品版本升级、配置调试、基础验收测试、数据迁移

1.4 估算步骤

本节针对应用系统适配改造成本估算流程中确认适配改造范围、选择估算方法、估算适配改造费用的三个步骤做出详细说明，用以指导相关人员准确理解与执行该团标。

1.4.1 估算准备

估算准备环节对应该团标中的确认适配改造范围步骤，需开展前期调研、收集项目相关材料、项目基础信息判定等工作，为方法选取、估算参数取值提供依据。

1. 材料收集

在进行应用系统适配改造成本估算前，宜通过收集项目文档材料或开展调研访谈等方式，充分了解项目现状。在进行应用系统适配改造成本估算时，所收集的相关材料内容应至少包含系统现状描述、技术选型方案及适配改造内容描述。具体材料类型包括但不限于项目说明书、适配改造方案、需求文档及项目过程材料；如涉及规模评估，还应包括与系统相关的功能描述或说明材料。

2. 系统现状梳理

全面梳理系统类型、建设方式、部署架构、现有技术栈（包括技术架构、数据架构、操作系统、数据库、中间件、编程语言等）、目标技术栈、系统规模、数据量与数据结构复杂度、接口依赖关系、关联外部设备情况、性能与安全指标、历史建设成本数据等信息。

3. 项目分析

通过对适配改造方案及系统现状调研结果的分析，明确应用系统适配改造的项目类型、适配改造工作难度、需调整的功能范围，以及适配改造所涉及的需求、设计、构建、测试、实施等工程活动的具体工作内容。梳理改造边界，区分适配改造、业务功能建设、双轨运行、数据同步等附加工作。

1.4.2 选择估算方法

应用系统适配改造成本估算应根据估算场景、项目类型、适配改造特点等要素选择合适的估算方法。常见的估算方法包括比例法、以规模度量为基础的方程法以及经验法。各种方法的说明、估算要点及应用场景详见第 3 章。实际估算时，各类项目优先推荐采用或限制使用的估算方法参见表 1.2。

表 1.2 各类项目建议选用方法对照表

项目类型	比例法	以规模度量为基础的方程法	经验法
直接迁移类	▼	▲	■
兼容改造类			
（一次性全栈适配）	▲	▲	■
兼容改造类			
（分批次逐步适配）	▼	▲	■
重构类	▼	▲	■
产品迭代类	▼	▼	▲

说明：▲代表推荐选用；■代表可选用；▼代表不建议选用。本表仅为各项目类型推荐或限制采用估算方法参考，各方法具体应用场景参照第 3 章相关内容确定。

1.4.3 成本估算

成本估算环节对应该团标中的估算适配改造费用，是对成本估算过程中的要

求。本指南补充明确了应用系统适配改造成本估算时的规则如下：

a) 宜根据应用场景、项目类型、项目分析结果、估算场景、估算目的等要素选择合适的应用系统适配改造成本度量的方法；

b) 在成本估算过程中可采用不同的方法分别估算并进行交叉验证，如果估算结果差异较大或各相关方对估算结果存在分歧、无法达成共识时，可采用专家评审法或其他方法（如代码扫描统计、按 SQL 语句数量核算等方式）确定估算结果；

c) 估算范围宜覆盖应用系统适配改造的全流程、全环节，包括需求分析、方案设计、开发实施、测试验证、部署上线、项目管理等，确保无遗漏；

d) 直接非人力成本（差旅费、采购费、封闭场地租赁费等）、资源租赁费、服务费（咨询设计服务费、监理服务费、第三方测评服务费、网络安全等级保护测评费、商用密码安全评估费、数据风险评估费、第三方网络安全服务费、集成服务费、第三方造价评估服务等）、管理费等宜参照现行相关标准规范额外单独计取；

e) 前期估算时，建议充分考虑项目风险（如需求变更、技术难题、工期等）对成本的影响，根据项目实际情况及风险影响程度预留一定比例的相关费用；

f) 充分利用行业基准数据对应用系统适配改造成本进行估算，估算结果宜为一个范围值。

1.5 特殊估算场景

在应用系统适配改造成本估算过程中，常会出现业务建设与适配改造合并立项、新旧系统双轨并行、成熟产品信创版本迭代等复合特殊实施场景，此类场景存在业务开发与适配改造工作重叠、双系统数据同步新增工作量、无代码改造仅做版本替换等差异化特征，若直接套用通用测算规则易产生工作量重复计费、核心改造成本漏算、测算逻辑失真等问题，因此需针对各场景单独界定工作量边界、配套差异化拆分与核算规则开展专项成本处理。

三类场景均需在估算准备阶段提前识别、划分工作边界，再结合项目类型匹配对应测算方法完成精细化成本核算，保障测算结果合规、可审计、贴合项目真实投入，详见第 3 章。

第2章 估算方法及要点

2.1 比例法

2.1.1 方法概述

通过系统全量交付功能的建设费用乘以适配改造费率的方式确定应用系统适配改造成本。公式如下：

应用系统适配改造成本=系统全量交付功能的建设费用×适配改造费率

适配改造费率= $\sum$ (各工程活动基准占比×改造程度)

式中：

- 系统全量交付功能的建设费用：可依据 GB/T 36964-2018 相关要求和功能点方法测算系统规模和建设费用；也可根据应用系统历次建设费用进行估算；
- 各工程活动基准占比：指需求、设计、构建、测试及实施活动分别占全生命周期活动的工作量比例，具体参照最新版中国软件行业基准数据（CSBMK）确定；
- 改造程度：分为全量、大量、少量、不涉及四类，对应取值依次为 1、2/3、1/3、0。可根据应用系统适配改造工作范围及难度确定。

示例：

某应用系统适配改造项目仅涉及少量构建、大量测试、少量实施，经查基准数据得到构建、测试、实施阶段的占比分别为：39.56%、23.01%、10.80%，则适配改造费率= $1/3 \times 39.56\% + 2/3 \times 23.01\% + 1/3 \times 10.80\% = 32.13\%$ 。

2.1.2 估算要点

2.1.2.1 系统全量交付功能的建设费用估算要点

a) 根据应用系统历次建设费用测算系统全量交付功能的建设费用时，宜着重把握以下要点：

- 1) 根据应用系统历次建设的合同额确定，同时应剔除合同中约定的资源采购费、服务费等，仅保留应用系统建设费用；
- 2) 除应用系统首期建设费用外的其余历次建设费用应仅核算影响系统规模的新建功能对应的费用，不核算已有功能的升级迭代费用同时剔除下架功能的费用；
- 3) 当后续历次建设费用中新建功能费用不明确时，可以依据经验或历史数据，确定新建功能占比，进而快速推算新建功能对应的费用；
- 4) 宜参照最新中国软件行业基准数据中的人月费率对系统建设费用进行规格化处理。

示例：

2025年北京某企业开展某应用系统适配改造成本估算工作，已知该应用系统在2014年完成首期建设，合同额为340万元，合同内容包含系统定制开发费310万，一年运维及运营服务费30万；该应用系统在2018年完成二期建设升级，合同额为80万，其中新建功能费用40万，功能优化升级费用40万；后续2022年完成三期建设升级，合同额为40万元，无明确新建功能或功能优化升级费用金额，但基于历史项目经验，新建费用通常占整体合同额的30%。经查询中国软件行业基准数据北京2014年开发人员人月费率为23100元/人月，2018年开发人员人月费率为27198元/人月，2022年开发人员人月费率为32343元/人月，2025年开发人员人月费率为32198元/人月。则首期建设费用为310万，规格化处理后的首期建设费用 $=310 \times (32198 \div 23100) = 432.09$ 万元；二期建设费用40万元，规格化处理后的二期建设费用 $=40 \times (32198 \div 27198) = 47.35$ 万元；三期建设费用 $=40 \times 30\% = 12$ 万，规格化处理后的三期建设费用 $=12 \times (32198 \div 32343) = 11.95$ 万元；系统全量交付功能的建设费用 $=432.09 + 47.35 + 11.95 = 491.39$ 万元。

b) 根据GB/T 36964-2018相关要求和功能点方法测算系统规模和建设费用时，宜着重把握以下要点：

- 1) 明确系统边界，梳理应用系统当前全量交付功能范围，形成可支撑规

模估算的材料；

2) 计数范围为系统当前状态下的全量交付功能，不考虑功能的历次改造及变更情况；

3) 需对全量数据功能与事务功能进行计数，各功能的修改类型统一为“新增”，重用程度通常为“低”，但需综合考虑系统内部功能间的复用情况以及跨系统通用功能的复用情况；

4) 参照最新的行业基准数据及项目实际情况，确定工作量与费用估算过程中的参数取值；规模变更因子通常取值为 1.0，也可根据估算材料的详实程度及项目实际情况，参照行业基准数据选取；开发团队背景因子取值为 0.8；人月费率（含直接人力成本、间接成本及毛利润）参照项目出资方所在城市的行业基准数据执行；

5) 以估算结果中值作为系统全量交付功能的建设费用。

2.1.2.2 改造程度判定要点

各工程活动的改造程度可依据经验判定，也可按照覆盖比例和适配改造难度等级两个维度综合判定，具体判定要点如下：

a) 根据应用系统适配改造方案、工作范围及难度，依据相关改造经验判定，主要判定方式如下：

——全量：工作内容覆盖该工程活动的全部工作范围，其技术要求、实施复杂度、工作量等指标与新建时的标准、难度基本一致，等同于完整开展一整套全新工作；

——大量：工作内容覆盖该工程活动较大范围，包含较多实施环节，具备一定技术难度，但其整体工作量、实施复杂度均未达到完整新建该项工作的水平；

——少量：工作内容仅涉及该工程活动的局部零散范围，实施难度较低，总工作量与实施复杂度均远低于全新开展该项工程活动的水平；

——不涉及：本次适配改造工作不涉及该工程活动的任何内容，无对应工作

任务与实施动作。

b) 根据工程活动覆盖比例及适配改造工作难度等级两个维度综合判定，主要判定方式如下：

- 工程活动的覆盖比例可根据工程子活动占比和功能修改比例综合确定；
- 适配改造工作难度宜根据系统分析结果，从各改造维度开展量化评分，依据评分结果确定适配改造工作的难度等级。

按照覆盖比例和适配改造难度等级两个维度综合判定的方法可参考附录 A。

2.1.3 应用场景说明

a) 适用场景

在可完整准确获取 / 准确测算系统全量交付功能建设费用时，建议在以下场景使用比例法：

- 1) 全栈整体适配改造成本的快速估算；
- 2) 全栈整体适配改造成本合理性的评定；
- 3) 交叉验证其他方法估算结果的合理性。

b) 不适用场景

不建议在以下场景使用比例法：

- 1) 无法完整准确获取 / 准确测算系统全量交付功能建设费用的场景；
- 2) 仅做单一场景适配（如只适配国产操作系统、仅替换单一中间件等）或改造范围极小的局部微调场景（通常适配改造费率低于 10%）；
- 3) 适配改造范围明显超出系统全量交付功能或完全重构类、深度代码重写类等高复杂度改造场景（通常适配改造费率超过 50%）；
- 4) 产品迭代（仅替换原厂信创版本）、纯数据迁移场景。

2.2 以规模度量为基础的方程法

2.2.1 方法概述

通过定制化的功能点计数规则估算应用系统适配改造的规模，并以规模为基

础结合 GB/T 36964-2018 相关要求和我国软件行业基准数据估算应用系统适配改造成本。公式如下：

$$\text{应用系统适配改造成本} = \text{适配改造规模} \times \text{软件开发生产率} \times 0.8 \div 174 \times \\ \text{开发人月费率} + \text{数据迁移成本}$$

式中：

- 适配改造规模：通过定制化的功能点计数规则估算，单位：功能点；
- 软件开发生产率：参照我国软件行业基准数据（CSBMK）并结合项目所在行业确定，单位：人时 / 功能点；
- 开发人月费率：可参照我国软件行业基准数据（CSBMK）并结合项目建设方所在城市确定，或按照政府规定、各组织明确的开发人月费率执行，单位：万元 / 人月；
- 系数 0.8：开发团队具备行业内同类项目实施经验的调整系数；
- 系数 174：月度标准工时换算系数（人时转人月）；
- 数据迁移成本：参照其他现行标准规范估算。

2.2.2 估算要点

采用以规模度量为基础的方程法估算应用系统适配改造成本时，宜着重把握以下要点：

- a) 适配改造规模估算范围：适配改造涉及调整的事务功能，需对适配改造所涉及调整的事务功能予以明确，或提供相关支撑材料说明；
- b) 适配改造规模估算：按照标准功能点方法对所有涉及调整的事务功能进行计数，数据功能不计。修改类型统一为“修改”，重用度可依据应用系统适配改造类型确定：直接迁移类改造的重用程度宜为“高”，兼容改造类改造的重用程度宜为“中”，重构类改造的重用程度宜为“低”；
- c) 数据迁移成本需参照现行相关标准规范单独估算。

说明：以上定制规则为通用型参考规则，若组织内有定制化估算模型及估算规则，可根据实际场景灵活适配、自主调整。

2.2.3 应用场景说明

a) 适用场景

在可明确适配改造涉及调整的事务功能时，建议在以下场景使用以规模度量为基础的方程法：

- 1) 精确估算场景；
- 2) 仅做单一场景适配（如只适配国产操作系统、仅替换单一中间件等）或改造范围极小的局部微调场景；
- 3) 交叉验证其他方法估算结果的合理性。

b) 不适用场景

不建议在以下场景使用以规模度量为基础的方程法：

- 1) 无法明确适配改造涉及调整的功能范围的场景；
- 2) 仅做环境部署、版本替换、人工数据处理、简单系统迁移等不涉及功能调整的场景。

2.3 经验法

2.3.1 方法概述

以工作任务分解为手段，将项目整体范围自上而下、层级化地拆解为可管控、可实施、可验收的工作包，以最小工作任务内容或交付成果为依据明确应用系统适配改造的工作量，并结合投入人员的职级与人员单价估算成本。公式如下：

应用系统适配改造成本 = $\sum$ (各级别人员适配改造工作量 × 对应人员单价)

式中：

——各级别人员适配改造工作量：依据经验估算各单项工作任务中不同级别人员的投入工作量，单位：人天；

——对应人员单价：可参照中国软件行业基准数据（CSBMK）并结合项目建设方所在城市确定，或按照政府规定、各组织明确的开发人月费率执行，单位：元/人天。

2.3.2 估算要点

工作量估算参照《信息技术应用创新 信息系统适配改造 成本度量》（T/CCUA 033-2024、T/BSCEA 004-2024）相关要求执行，为保障估算过程及估算结果质量，通常需要补充“工作任务分解层级信息”、“工作任务描述”、“工作量估算说明”、“交付成果”等内容。拆分示例参见附录 B。在采用经验法对应用系统适配改造工作量进行估算时，宜着重把握以下要点：

- a) 按适配改造工程活动/工作内容自上而下逐层分解，单一任务颗粒度统一；
- b) 明确具体工作内容与适配改造场景，任务边界清晰；
- c) 体现适配改造的范围、量级与复杂度依据；
- d) 综合考虑人员技能和效率的差异，优先选用同类项目的历史数据估算不同级别人员的工作量。

2.3.3 应用场景说明

在具有类似适配改造经验，可进行工作结构分解时，建议在以下场景使用经验法：

- a) 能明确功能改造范围和内容的单一场景适配；
- b) 专项性能优化、人工数据处理、故障处置等专项技术服务类适配场景；
- c) 无法采用其他量化方法进行估算的场景；
- d) 交叉验证其他方法估算结果的合理性。

第3章 典型场景处理

3.1 业务功能建设和适配改造合并立项场景

3.1.1 场景说明

组织为提升项目实施效率与效益，以业务需求为牵引推动信息技术应用创新适配改造落地。在提出新业务建设、现有业务优化升级等需求时，同步将应用系统信息技术应用创新适配改造纳入整体需求范畴，通过整合资源、统筹规划的方式，单个项目同步推进业务落地与适配改造目标实现的场景。

该场景的核心特征为业务建设与技术改造并行推进，且两部分的成本估算逻辑存在差异。

3.1.2 估算要点

业务功能建设与适配改造的成本需分别进行估算，在剔除两部分内容的重复部分后，将估算结果相加，所得之和即为项目整体成本。估算时，宜遵循以下要求：

a) 业务功能建设应依据 GB/T 36964-2018 的相关要求，采用功能点方法对软件规模及建设成本进行估算；

b) 适配改造内容可根据估算要求及项目实际情况，选取相应方法对应用系统适配改造成本进行估算。注意事项如下：

- 1) 采用比例法进行估算时，系统全量交付功能的建设费用不应包含本次项目业务功能新建或修改所产生的费用；
- 2) 采用以规模度量为基础的方程法进行估算时，需按照“2.2.2 估算要点”的要求估算应用系统适配改造工作量及成本；
- 3) 采用经验法进行估算时，需严格界定业务功能建设与适配改造的工作

任务边界，充分考虑 GB/T 36964-2018 的相关要求及经验法估算原则。

c) 在进行成本估算时，需对业务功能建设与适配改造过程中成本的重复内容（例如测试、实施等活动部分工作内容所产生的成本）予以去重处理。

示例：

北京某单位人力资源管理系统适配改造项目，采用“适配改造”方式完成系统适配改造工作，同时需对员工查看及员工报表两项功能的业务逻辑进行修改（改动量较小）。已知该系统全量交付功能建设费用为 180 万元，且依据“2.1.2.2 改造程度判定要点”测算适配改造费率为 28.57%；经分析，员工查看及员工报表两项功能均需调整以适配信息技术应用创新环境（其他需调整的功能不再列举）。采用比例法和以规模度量为基础的方程法估算过程及结果分别如下：

a) 采用比例法估算：

采用比例法估算适配改造成本时，适配改造成本依照比例法规则全量计算，业务功能建设成本需在估算全量开发费用后，剔除重复工程活动对应的工作量。

适配改造成本估算为系统全量建设费用乘以适配改造费率，即适配改造成本 = 系统全量交付功能建设费用 × 适配改造费率 = $180 \times 28.57\% = 51.43$ 万元；

业务功能建设成本按照 GB/T 36964-2018 要求及行业基准数据估算全量开发费用并剔除测试和实施活动（和比例法内容重复部分），即业务功能建设成本 = 业务建设规模 × 全行业软件开发生产率 × 软件因素调整因子 × 开发因素调整因子 ÷ 174 × 北京市开发人员人月费率 × (1 - 测试活动占比 - 实施活动占比) = $(1.07 + 1.33) \times 6.72 \times 1.0 \times 0.8 \div 174 \times 3.2198 \times (1 - 14.25\% - 10.80\%) = 0.18$ 万元；

项目总成本为适配改造成本与业务建设成本之和，即项目总成本 = 适配改造成本 + 业务建设成本 = $51.43 + 0.18 = 51.61$ 万元。

b) 采用以规模度量为基础的方程法估算：

采用以规模度量为基础的方程法估算适配改造成本时，适配改造成本的估算范围不包含重复内容，业务功能建设成本以全量改造范围作为估算区间，针对存在重复的功能模块，计数过程中需适当降低重用程度，以覆盖适配改造产生的工作量。

适配改造成本按照“2.2.2 估算要点”估算除“员工查看及员工报表”外涉

及调整的功能，本示例不再明确计算过程信息，假设估算结果为 50 万；

业务功能建设成本按照 GB/T 36964-2018 要求及行业基准数据估算全量开发费用，并适当降低重用程度（“高”调整为“中”）以覆盖适配改造的工作量，即业务功能建设成本 = 业务建设规模 × 全行业软件开发生产率 × 软件因素调整因子 × 开发因素调整因子 ÷ 174 × 北京市开发人员人月费率 = (2.13+2.67) × 6.72 × 1.0 × 0.8 ÷ 174 × 3.2198 = 0.48 万元；

项目总成本为适配改造成本与业务建设成本之和，即项目总成本 = 适配改造成本 + 业务建设成本 = 50 + 0.48 = 50.48 万元。

3.2 双轨运行场景

3.2.1 场景说明

组织为规避一次性系统切换带来的业务中断、数据丢失、操作异常等风险，实现信息技术应用创新适配改造的平滑过渡，保障业务连续性、数据安全性与合规性，在信息技术应用创新适配改造过程中，保留原有系统正常运行的同时，部署并试运行新系统，两套系统并行处理业务、同步产生数据，经过一段时间的验证与优化，待新系统满足业务全场景需求，性能与安全性达标后，再逐步替代旧系统的场景。

该场景的核心特征为双轨运行阶段需全程保障两套系统数据的实时同步与一致性。除需完成应用系统的适配改造外，还需完成数据同步功能的建设或者运行过程中的数据标准及处理工作。

3.2.2 估算要点

数据同步功能建设、数据标准及处理与适配改造的成本需分别独立估算，估算结果之和即为项目整体成本。估算时，宜遵循以下要求：

a) 适配改造内容可根据估算要求及项目实际情况，选取相应方法对应用系统适配改造成本进行估算；

b) 数据同步功能的建设成本，需依据数据同步方式的不同，采用差异化的

估算逻辑，如“应用层改造”方式可采用功能点方法对涉及调整的写操作进行规模及改造成本的估算、“数据库监听”方式可采用定制规则的功能点方法估算、“中间件/消息队列同步”方式可采用经验法估算等；

c) 数据标注及处理工作的成本可采用经验法估算。

示例：

北京某政府行业应用系统完成适配改造后，需实行新老系统并行运行机制。新老系统间的数据同步通过“数据库监听”方式实现，具体为在新老系统数据库中分别部署数据库事务日志监听程序，以捕获数据增量变更并实时同步至另一系统。同时，双轨运行期间出现的数据同步报错场景，需人工处理数据后导入（双轨运行1年间共处理200次异常），以保障数据一致性。成本估算如下所示：

a) 数据库监听任务开发成本：采用功能点方法对数据库监听任务的规模及成本进行估算，每一个数据增量同步监听任务计数一个事务功能（数据库日志监听、日志解析、数据处理转换、数据写入目标库等处理步骤不再单独计数），类别为“EI”，重用程度为“低”，修改类型为“新增”；估算时，规模变更因子宜取值1.0，开发团队背景因子宜取值0.8，其他因子按实际情况选取。即数据库监听任务开发成本 = 监听任务规模 × 电子政务行业软件开发生产率 × 软件因素调整因子 × 开发因素调整因子 ÷ 174 × 北京市开发人员人月费率 = $8 \times 6.41 \times 1.0 \times 0.8 \div 174 \times 3.2198 = 0.76$ 万元。

b) 人工处理数据成本可按如下两种方法估算：

- 1) 按照处理数据的次数采用经验法估算（比如0.7人天/次，具体根据历史数据或实际专家经验确定），即人工处理数据成本 = 单位工作量 × 次数 ÷ 21.75 × 北京市开发人员人月费率 = $0.7 \times 200 \div 21.75 \times 3.2198 = 20.72$ 万元；
- 2) 采用功能点方法估算，每次处理数据计数一个事务功能，类别为“EI”，重用程度为“高”，修改类型为“修改”；估算时，规模变更因子宜取值1.0，开发团队背景因子宜取值0.8，其他因子按实际情况选取。即人工处理数据成本 = 数据处理规模 × 电子政务行业软件开发生产率

率 × 软件因素调整因子 × 开发因素调整因子 ÷ 174 × 北京市开发人员人月费率 = (1.07 × 200) × 6.41 × 1.0 × 0.8 ÷ 174 × 3.2198 = 20.24 万元。

3.3 产品迭代类项目估算

3.3.1 场景说明

应用系统基于成熟软件产品建设，适配改造时，无需对应用系统本身进行代码修改或逻辑调整，仅将原商用成熟软件替换为厂商发布的官方信息技术应用创新适配版本，即可完成对信息技术应用创新基础软硬件环境（CPU、操作系统、数据库、中间件等）兼容适配的场景。

该场景适用前提为应用系统原产品供应商已提供完整信息技术应用创新版本或升级包，且无针对非信息技术应用创新环境的深度定制化开发，或二次开发内容在信息技术应用创新版本中保持完全兼容。仅通过配置、参数化设置、标准模块启用完成功能落地。成本定价模式和其他类项目有显著差异。

3.3.2 估算要点

产品迭代类项目成本不涉及应用系统适配改造费，涉及的费用科目主要包括：就绪可用软件采购费、数据迁移费、信息技术应用创新服务费等，相关费用估算参照《信息技术应用创新 信息系统适配改造 成本度量》（T/CCUA 033-2024、T/BSCEA 004-2024）相关要求估算。

第4章 使用方重点关注内容

鉴于不同相关方的工作内容与估算目标存在差异，估算的关注要点相应有所区别。本章结合各相关方的主要工作活动，对关注要点作出明确界定。

4.1 建设单位/甲方关注要点

建设单位/甲方的主要工作活动包括需求确认、适配改造边界界定、资料提供、方案评审、预算审批、招投标管理、过程管控、验收确认、变更管理等。关注要点如下：

a) 宜在立项、需求阶段明确适配改造边界、改造深度、适配改造范围，避免后续反复变更导致成本失控；

b) 宜完整提供系统历史建设合同、技术架构文档、功能清单、接口清单、性能指标、安全要求等信息并配合支持实施单位的现状调研工作，支撑规模评估与难度判定；

c) 宜提前明确软硬件清单、基础环境配置、等保要求、双轨运行周期、验收标准等信息，避免估算口径不一致；

d) 宜认可合理预留一定比例的风险费用，保障项目顺利实施；

e) 不得要求将硬件采购、软件采购、云资源租赁、集成服务、运维服务、安全测评、监理服务、第三方评估服务等纳入应用系统适配改造成本估算范围。

4.2 实施/承建单位关注要点

实施/承建单位的主要工作活动包括现状调研、难度评估、方案设计、成本测算、项目实施、过程管理、交付验收、资料归档等。关注要点如下：

a) 宜严格依据本指南及行业基准数据，按比例法、方程法、经验法科学估算；

b) 宜按要求开展系统现状调研、难度评分、工程活动改造程度判定、功能点计数、WBS 分解, 收集相关估算依据材料;

c) 宜清晰区分适配改造工作量、新增业务功能开发工作量, 避免混项、漏项、重复计费;

d) 宜明确工作内容、难度等级、各因子取值、费率计算规则等过程信息, 确保估算过程可追溯、可复核、可审计;

e) 宜主动识别并单独报价不在估算范围内的费用, 不得隐含或拆分计入适配改造费用中。

4.3 总集成商关注要点

总集成商的主要工作包括整体方案设计、资源统筹协调、跨系统集成适配、接口联调、整体性能优化、统一成本汇总、进度质量管控、风险统筹管理、整体测试组织、统一验收组织、交付物整合归档、跨干系方争议协调等。关注要点如下:

a) 总集成商的主要工作投入宜单独估算; 宜清晰区分咨询设计服务费、集成服务费、应用系统适配改造费、总集成管理费、软硬件采购费、第三方服务费、新增功能开发费、资金成本等, 分别单独估算计取, 不得将相关费用混入应用系统适配改造费用中;

b) 宜严格执行本指南估算规则, 统一口径汇总各子项目成本, 对整体估算结果的合理性、完整性、准确性负责, 严禁拆分、转移、虚增各项成本;

c) 宜对各子项目估算结果进行复核与交叉验证, 比例法、方程法、经验法结果差异较大时, 组织专家评审并说明理由。确保各子项无重复计费、无缺项计费、无虚高计费;

d) 宜统筹识别跨厂商、跨技术栈、跨版本兼容风险, 按项目整体规模预留一定比例的风险费用, 不宜分散由各子项目分别预留;

e) 宜要求各子项目分别提供现状调研材料、难度评分表、功能点计数表、WBS 分解、费率计算表、支撑文档等材料, 总集成商统一归档, 形成完整、可追溯、

可复核的估算依据链。

4.4 第三方机构关注要点

第三方评估/审计/监理机构的主要工作活动包括造价评估/审核、过程监理、结算审计、合规评审、依据核查、争议协调、报告出具等。关注要点如下：

- a) 宜依据《信息技术应用创新 信息系统适配改造成本度量》（T/CCUA 033-2024、T/BSCEA 004-2024）、本指南及行业基准数据，独立、客观、公正开展造价评估/审核、结算审计、合规性评审等工作；
- b) 宜重点核查系统全量建设费用、适配改造费率、难度等级、功能点计数、WBS 颗粒度、因子取值等关键参数的合理性；
- c) 宜严格区分适配改造成本、新增业务开发成本、单独计费项，杜绝不合理计费、重复计费、虚高计费；
- d) 宜要求实施单位提供完整估算依据、计算过程、支撑材料，确保估算结果可复核、可追溯。

4.5 其他相关方关注要点

其他相关方应结合自身职责、工作内容与估算目标，参照本指南总体规则，确定适配改造成本度量的要点，规范自身参与行为。重点保障成本度量结果口径统一、依据充分、过程合规、数据真实、计算准确、范围完整、风险可控、动态适配，确保应用系统适配改造成本度量的合理性、准确性、时效性、完整性，支撑项目立项、采购、实施、结算与审计全过程成本管控。

附录 A 各工程活动改造程度判定参考

A.1 改造程度确定参考

可结合各工程活动的覆盖比例与系统适配改造难度等级，确定各工程活动对应的改造程度，具体可参照表 A.1 确定。

表A.1 改造程度确定参考表

难度等级 覆盖比例 (D)	容易	一般	中等	较难	困难
D=0%	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及
0% < D≤33.33%	不涉及	少量	少量	少量	少量
33.33% < D≤66.67%	少量	少量	少量	少量	大量
66.67% < D < 100%	少量	少量	少量	大量	大量
D=100%	少量	少量	大量	大量	全量

说明：各组织也可根据实际工作场景单独估算工程活动的改造程度。

A.2 工程活动覆盖比例确定参考

工程活动覆盖比例可通过工程子活动占比和功能修改比例两个维度确定，即：

$$\text{工程活动覆盖比例} = \sum (\text{各工程子活动占比} \times \text{功能修改比例})$$

式中：

- 工程子活动占比：指单一工程活动中适配改造工作类型占该活动下全量工作类型的比例。各工程活动包含的子活动内容可参考表 A.2 确定；
- 功能修改比例：指单一工程活动中涉及修改的事务功能占系统全量交付事务功能的比例。

表A.2 各工程活动包含的子活动内容参考表

工程活动	工程子活动
需求活动	需求调研、需求分析、原型开发、UI/UE 设计等
设计活动	架构设计、概要设计等
构建活动	详细设计、程序编码、代码审查、单元测试、软件集成等
测试活动	测试环境搭建、测试数据准备、测试用例编制、测试执行等
实施活动	数据及部署环境准备、安装部署、UAT 配合、用户文档编写、用户培训、试运行支持等

说明：以上全量工作内容仅供参考，各组织可根据实际工作场景灵活适配、自主调整。

示例 1：某应用系统适配改造项目的工程子活动包含程序编码、测试执行、数据及部署环境准备、系统安装部署，则其各工程子活动的占比分别为：构建=1÷5=20%；测试=1÷4=25%；实施=2÷6=33.33%。

示例 2：经功能点方法拆分后，某应用系统全量交付的事务功能共 256 个，适配改造时，需对其中 90 个事务功能进行需求分析工作，则需求分析子活动的功能修改比例为：90÷256=35.16%。

示例 3：已知某应用系统全量交付的事务功能共 640 个。适配改造时，240 个事务功能需进行需求分析及原型开发工作，无需进行设计活动，360 个事务功能需进行程序编码工作，200 个事务功能需进行测试数据准备及测试用例编制工作，全量功能需进行测试，全量功能需进行安装部署、UAT 配合和试运行支持工作。

综上，各工程活动的覆盖比例分别为：需求活动覆盖比例=Σ（需求工程各子活动占比×功能修改比例）=（1÷4）×（240÷640）+（1÷4）×（240÷640）=18.75%；设计活动覆盖比例=0；构建活动覆盖比例=程序编码工程子活动占比×功能修改比例=（1÷5）×（360÷640）=11.25%；测试活动覆盖比例=测试执行工程子活动占比×测试执行功能修改比例+测试数据准备工程子活动占比×测试数据准备功能修改比例+测试用例编制工程子活动占比×测试用例编制功能修改比例=（1÷4）×100%+（1÷4）×（200÷640）+（1÷4）×（200÷640）=25%+7.81%+7.81%=40.62%；实施活动覆盖比例=Σ（实施工程各子活动占比×实施功能修改比例）=（1÷6）×100%+（1÷6）×100%+（1÷6）×100%=50%。

A.3 适配改造难度等级确定参考

适配改造工作难度等级宜根据系统分析结果,对适配改造难度进行量化评分,并依据评分结果明确适配改造工作的难度等级。适配改造工作难度评分指标、难度分值及分级标准可参考表 A.3 确定。

表A.3 适配改造工作难度评分指标及难度分值参考表

序号	评分维度	评估项	难度分值
1	硬件平台适配	同架构、无外设改造	0-5
2		跨架构、少量外设	6-10
3		跨架构、大量外设 / 加密卡	11-15
4		多架构并行、强依赖专用硬件	16-20
5	操作系统适配	同 OS、仅配置调整	0-5
6		同体系、少量脚本改造	6-10
7		跨 OS、服务 / 进程重构	11-15
8		深度内核依赖、强底层调用	16-20
9	数据库迁移与适配	仅连接串修改、无 SQL 改造	0-5
10		少量 SQL / 函数改造	6-10
11		大量存储过程、复杂查询重构	11-15
12		超大规模数据、分库分表、高并发	16-20
13	中间件 & 组件适配	仅替换、配置兼容	0-5
14		少量配置 / 代码改造	6-10
15		集群 / 事务 / 分布式重构	11-15
16	应用代码改造	纯 Java、无本地库、无加密改造	0-5
17		依赖包替换、少量加密改造	6-10
18		大量本地代码、国密全栈改造	11-15
19	非功能与兼容性	无明显兼容问题	0-3
20		少量性能 / 兼容调整	4-7
21		高并发、深度兼容改造	8-10

说明 1：总分 = 硬件平台适配分 + 操作系统适配分 + 数据库迁移与适配分 + 中间件 & 组件适配分 + 应用代码改造分 + 非功能与兼容性分；

说明 2：总分 0 ~ 100 分，对应难度等级：0 ~ 20 分为“容易”、21 ~ 40 分为“一般”、41 ~ 60 分为“中等”、61 ~ 80 分为“较难”、81 ~ 100 分为“困难”。当适配改造工作难度等级为“容易”时，应用系统适配改造项目类型通常为“直接迁移类”；当适配改造工作难度等级为“一般或中等”时，应用系统适配改造项目类型通常为“兼容改造类”；当适配改造工作难度等级为“较难或困难”时，应用系统适配改造项目类型通常为“重构类”；

说明 3：以上评分维度、评分项及评分标准内容仅供参考，各组织可根据实际工作场景灵活适配、自主调整。

附录 B WBS 工作任务拆分表示例

表B.1 WBS工作任务拆分表示例

序号	项目阶段	工作内容	任务名称	任务描述	交付成果	工作量			工作量说明
						初级	中级	高级	
一、工作量（单位：人天）									
1.1	需求分析	需求调研	资料收集	收集项目相关资料，形成打包材料	收集资料包	0.5	1	0.5	预估收集 10 份材料
1.2			业务访谈	与相关人进行需求访谈，确定需求内容	访谈记录	1	1	0.8	访谈 10 名人员，每人半小时
1.3			需求记录与确认	根据收集材料及访谈信息整理需求内容并于相关人员确认	确认后的需求	1	2	0.5	整理 10 份调研访谈内容，并确认
1.4			补充调研	对遗漏内容或模糊点进行补充调研	补充调研记录	-	-	-	不涉及补充调研工作
1.5		文档编写	编写《需求说明书》	根据需求确认结果，形成需求文档	需求说明书	1	2	0.5	需求文档预计 150 页
1.6		...	...	...	...				
1.7	方案设计								
1.8		...	...	...	...				
1.9	...	...	...	...	...				
.....									
小计				-					
二、人天基准单价（单位：万元 / 人天）									
2.1	初级								
2.2	中级								
2.3	高级								
三、成本（单位：万元）									
3.1	下限								
3.2	中值								
3.3	上限								

附录 C 估算示例

C.1 比例法估算示例

C.1.1 项目简介

项目名称：2025 年官方网站系统适配改造项目；

项目所在地：北京；

所属行业：能源；

估算场景：概算；

项目目标：完成官网系统底层硬件、操作系统、数据库、中间件、应用服务全链路国产化替代，实现全面兼容信息技术应用创新环境，通过相关兼容性认证。

C.1.2 适配改造内容

a) 数据库适配

要求适配符合中国信息安全测评中心安全可靠测评目录的产品，完成数据库适配改造，涵盖库表结构 DDL 改造、SQL 语句调整、映射替换、重构 SQL 语句和存储过程改造等工作。

b) 中间件适配

完成信息技术应用创新改造中间件适配，需适配东方通、宝蓝德等国内主流中间件软件。

c) 浏览器适配

要求兼容 Chromium102 内核版本以上的浏览器，如奇安信、360 和 Chrome 浏览器等。

d) 硬件及操作系统

服务器：采用鲲鹏 ARM、海光 X86 等架构硬件产品；桌面终端：采用飞腾和兆

芯 CPU 等架构终端。服务器操作系统：采用麒麟 KYLINLinux-AdvancedServerV10 或统信 UOSV20 等；桌面操作系统：采用麒麟桌面操作系统 V10SP12203 及以上版本和统信桌面操作系统 V20 专业版 1050 及以上版本等。

e) 数据迁移

完成数据迁移方案制定、工具开发及数据迁移工作。

C.1.3 系统现状及项目分析

鉴于本项目可用材料相对有限，现通过下发调研表格的方式，对项目信息、系统现状及历史建设情况等内容展开调研，并对所收集的信息进行分析与梳理，为后续估算工作奠定基础。

a) 现状调研

下发调研表并收集相关信息如下：

表C.1 系统现状调研结果表

序号	调研维度	调研项	现状描述 / 调研结果	备注
1	管理情况	系统 名称	官网系统	
2		适配改造安排	一次性完成全栈适配	
3		系统主要功能模块	首页展示、新闻资讯、政务公开、服务指南、互动交流、专题专栏、后台管理	
4		现有基础功能说明	支持内容发布、权限管理、多终端适配、搜索查询、留言反馈、数据统计等基础能力	
5		等级级别	三级	
6		依托网络	单位政务网 + 互联网双链路部署	政务内网支撑后台管理，互联网面向公众访问
7		系统上次测评时间	202X 年 X 月	
8		业务主管单位	XX 单位办公室 / 信息化管理部门	
9		系统用户范围	社会公众、单位内部员工、业务办理用户	

序号	调研维度	调研项		现状描述 / 调研结果	备注
10	管理情况	系统用户数		前台注册用户约 5000 人， 后台管理员约 30 人	
11		部署情况		集中式部署，部署于单位数 据中心服务器集群	
12		开发语言		Java	后端 Java 语言， 前端采用 Vue.js
13		技术路线及主要技术		SpringBoot+MyBatis+Vue. js+Nginx+MySQL	主流 JavaWeb 技术栈，前后端 分离架构
14		是否有商用框架（如有请枚举）		SpringBoot、MyBatis、Vue. js、ElementUI	均为开源框架， 无商用授权框架
15		JDK 版本		OpenJDK1.8	
16		浏览器支持情况		支持 Chrome、Edge、 Firefox、360 浏览器、国产 浏览器（如奇安信、红芯）	适配主流及国产 浏览器，满足不 同用户访问需求
17		依赖第三方插件（枚举）		无核心业务依赖第三方插 件，仅依赖浏览器原生组件	无商用付费插 件，降低适配风 险
18	技术架构 情况	单体架构	开发语言、开发框 架	Java+SpringBoot+ MyBatis+Vue.js	单体式应用架 构，无分布式改 造
19			主要功能模块列表	内容管理模块、用户管理模 块、权限管理模块、资讯发 布模块、留言反馈模块、数 据统计模块	覆盖前后台全业 务模块
20			功能接口列表	内容查询接口、用户登录接 口、留言提交接口、数据统 计接口、后台管理接口	对外提供标准 HTTP 接口
21		传统分层 架构	服务层构成及所用 中间件的套件	表现层（Nginx+Vue.js）、 业务层（SpringBoot）、数 据层（MySQL）	标准 MVC 分层 架构，无复杂中 间件依赖
22			应用层功能模块列 表	前端展示模块、业务逻辑模 块、数据持久化模块、安全 控制模块	分层清晰，耦合 度低
23			数据接口和消息接 口列表	数据库 JDBC 接口、 HTTPREST 接口	无消息中间件依 赖

序号	调研维度	调研项		现状描述 / 调研结果	备注
24	技术架构情况	SOA/ESB 架构	ESB 产品构成	无 ESB 架构，不涉及	单体架构无需 ESB 中间件
25	技术架构情况	SOA/ESB 架构	ESB 标准服务接口和接口适配器列表	无 ESB 架构，不涉及	
26			形成的服务列表	无 ESB 架构，不涉及	
27		微服务架构	核心框架（如 k8s、springcloud 等）	无微服务架构，采用单体架构	
28			服务注册与发现管理中心采用的组件	无微服务架构，不涉及	
29			微服务网关组件（如与服务注册与发现管理中心集成，可只填一个）	无微服务架构，不涉及	
30			负载均衡、调度和熔断采用的组件	无微服务架构，不涉及	
31			消息队列组件	无消息队列依赖	业务场景无需消息中间件
32			Devops 平台组件	Jenkins+GitLab	用于系统版本迭代、自动化部署
33			容器编排管理组件	无容器化部署，采用传统物理机部署	后续可规划容器化改造
34			服务编排管理组件	无服务编排需求	
35			形成的微服务列表	无微服务架构，不涉及	
36	应用服务器	应用服务器 - 物理机台数		2 台（主备）	2 台 x86 物理服务器，主备架构保障高可用
37		应用服务器 - 虚拟机台数		0 台	无虚拟化部署，采用物理机直连
38		操作系统品牌及版本号		CentOS7.9	适配改造可替换为麒麟 V10、UOS20
39		中间件品牌及型号		Nginx1.20、Tomcat9	可替换为Tengine、东方通 TongWeb
40		是否集群部署		是（Nginx 集群 +Tomcat 主备）	保障高并发与高可用

序号	调研维度	调研项	现状描述 / 调研结果	备注
41	数据库服务器	数据库服务器 - 物理机台数	2 台（主备）	2 台 x86 物理服务器，主从复制架构
42	数据库服务器	数据库服务器 - 虚拟机台数	0 台	无虚拟化部署
43		操作系统品牌及版本号	CentOS7.9	适配改造可替换为麒麟 V10、UOS20 等
44		数据库品牌及型号	MySQL5.7	适配改造可迁移至达梦 DM8、人大金仓 KingbaseES V8 等
45		是否集群部署	是（主从复制集群）	保障数据高可用与读写分离
46	其他信息	系统开发商	XX 科技有限公司	系统开发与运维服务商
47		系统维护单位	XX 单位信息化管理部门	内部运维 + 第三方技术支持
48		系统上线时间	2017 年 X 月	系统正式对外上线时间
49		外接硬件设备	无外接专用硬件设备	仅依赖标准服务器，无加密卡、外设等
50		国产密码使用情况（若使用则填写品牌型号，否则填否）	否（暂未部署国密改造，后续规划）	后续将按等保要求完成 SM2/SM3/SM4 国密改造
51		数据情况说明	数据量约 500GB，以文本、图片等非结构化数据为主，核心数据已备份	数据规模小，迁移难度低
52		系统与外部系统关联情况（接口）	仅与单位内部统一身份认证系统、短信网关系统存在接口调用	接口数量少，改造难度低

b) 官网系统历史建设信息收集

经了解，本单位官网系统共经历三期建设，目前供应商正提供第四期的技术服务。收集并梳理历次合同信息如下表所示：

表C.2 系统历史建设合同信息

序号	合同名称	合同履行时间	分项报价（元）	
1	XXXX 官方网站建设项目开发实施服务合同	2017-8-8 至 2018-10-8	系统新建定制开发	850000.00
			培训服务	0.00
			售后服务	0.00
2	XXXX 官方网站系统升级改造项目服务合同	2020-6-8 至 2022-6-7	门户软件维保服务 /1 年	110500.00
			常规不定期驻场运营服务 /2 年	360000.00
			系统升级改造定制开发	414000.00
3	XXXX 官方网站系统升级改造项目服务合同	2022-6-28 至 2024-6-27	官网软件维保服务 /2 年	221000.00
			官网常规不定期驻场运营及缺陷修复工作 /2 年	360000.00
			系统升级改造定制开发	396000.00
4	XXXX 官方网站系统技术服务项目服务合同	2025-2-27 至 2027-2-26	官网软件维保服务 /2 年	221000.00
			官网任务制全年技术服务 /2 年	620000.00
			防篡改维保服务 /2 年	36000.00

注：以上数据为示例数据，非真实项目。

c) 项目分析

1) 适配改造难度分析

根据调研获取信息,对官网系统的适配改造难度进行分析,结果如下:

（1）硬件平台适配：官网系统部署于x86架构通用服务器，无ARM、龙芯等架构跨迁需求，匹配“同架构”特征；系统仅依赖标准服务器硬件，无加密卡、专用打印机、工业外设等外接硬件设备，符合“无外设改造”要求；

（2）操作系统适配：官网当前运行于CentOS（Linux体系），适配改造目标为麒麟、UOS等国产Linux发行版，属于同体系（Linux）迁移；仅需针对运维脚本、服务启停脚本做少量兼容性调整，无需跨OS重构、内核级改造；

（3）数据库迁移与适配：官网当前使用MySQL5.7，迁移至达梦、人大金仓等国产数据库时，仅存在少量MySQL特有函数（如GROUP_

CONCAT)需要针对性改造,基础SQL语法兼容;

(4)中间件 & 组件适配:官网当前使用Nginx、Tomcat等开源中间件,适配改造仅需直接替换为国产同源中间件(如Tengine、东方通TongWeb),无需修改业务代码,仅需调整服务端口、线程池、虚拟主机等配置即可完全兼容;

(5)应用代码改造:官网系统为纯Java开发,无JNI/本地动态库依赖,无C/C++等本地代码;当前系统暂未做国密改造,无加密改造需求;仅需少量第三方依赖包替换,且核心代码无改造需求;

(6)非功能与兼容性:系统在x86+CentOS环境无兼容问题,但信息技术应用创新环境(ARM+麒麟/UOS+国产中间件/数据库)需针对JVM参数、中间件配置做少量调优;无高并发压力,无需深度架构改造。

2) 适配改造工作内容分析

基于调研结果,对官网系统适配改造所需开展的工作内容分析如下:

- (1)官网系统全量交付的事务功能共180个;
- (2)本次适配改造不涉及需求梳理与方案设计工作;
- (3)构建环节需完成80个事务功能的程序编码工作;

(4)测试环节:经沟通确认,部分功能可复用系统建设阶段归档的测试数据及测试用例,100个事务功能需进行测试数据准备及测试用例编制工作,并开展全量功能的集成测试、性能测试、安全测试与兼容性测试工作;

(5)实施环节工作内容包括全量功能的安装部署、UAT配合、用户培训及试运行支持。

3) 系统历史建设数据梳理分析

根据历史合同信息,梳理合同分项报价内容,剔除与建设无关费用,得到官网系统2017年一期建设费:85万元,2020年二期建设费:41.4万元,2022年三期建设费:39.6万元。且根据经验及历史情况总结二期合同中

新建功能占比 50%，三期合同中新建功能占比 30%。

C.1.4 成本估算

本示例中仅估算应用系统适配改造成本，项目中包含的直接非人力成本、资源租赁费、服务费、管理费、资金成本等本示例不在具体体现。采用比例法并结合分析结果与中国软件行业基准数据（CSBMK®-202510），对 2025 年官方网站系统适配改造项目的成本进行估算，具体估算如下：

a) 系统全量交付功能建设费用估算

因本系统历史建设合同信息可收集，故根据应用系统历次建设费用测算系统全量交付功能的建设费用，不再通过功能点法测算系统全量交付功能的规模和建设费用。

1) 数据规格化处理

查询中国软件行业基准数据得到 2017 年、2020 年、2022 年以及 2025 年北京地区软件开发人员人月费率分别为 2.55、3.0134、3.2343、3.2198 万元 / 人月，故系统三期建设合同额规格化后的金额分别为：一期建设费 $=85 \times 3.2198 \div 2.55=107.33$ 万元，二期建设费 $=41.4 \times 3.2198 \div 3.0134=44.24$ 万元，三期建设费 $=39.6 \times 3.2198 \div 3.2343=39.42$ 万元。

2) 剔除合同额中新建功能外的费用

二期合同中新建功能占比 50%，三期合同中新建功能占比 30%，则二期合同新建功能费用 $=44.24 \times 50\%=22.12$ 万元；三期合同新建功能费用 $=39.42 \times 30\%=11.83$ 万元。

3) 确定系统全量交付功能建设费用

综上，系统全量交付功能建设费用 = 规格化处理后的第一期建设费用 + 规格化处理后的二期建设费用 + 规格化处理后的三期建设费用 $=107.33+22.12+11.83=141.28$ 万元。

b) 适配改造费率估算

根据分析结果及行业基准数据，根据适配改造工作占工程活动全量工作的覆盖

比例及适配改造工作难度等级两个维度综合判定改造程度进而估算适配改造费率。

1) 覆盖比例估算

根据适配改造工作内容分析结果，各工程活动中适配改造工作类型占该活动下全量工作类型的比例分别为：构建活动覆盖比例 = 构建工程子活动占比 × 构建功能修改比例 = $(1 \div 5) \times (80 \div 180) = 8.89\%$ ；测试活动覆盖比例 = 测试执行工程子活动占比 × 测试执行功能修改比例 + 测试数据准备工程子活动占比 × 测试数据准备功能修改比例 + 测试用例编制工程子活动占比 × 测试用例编制功能修改比例 = $(1 \div 4) \times 100\% + (1 \div 4) \times (100 \div 180) + (1 \div 4) \times (100 \div 180) = 25\% + 13.89\% + 13.89\% = 52.78\%$ ；实施活动覆盖比例 = 实施工程子活动占比 × 实施功能修改比例 = $(4 \div 6) \times 100\% = 66.67\%$ 。

2) 难度等级评价

根据适配改造难度分析结果，对系统适配改造难度进行打分评价，最终难度等级为“一般”。难度评价打分表如下所示：

表C.3 系统适配改造难度打分表

序号	评分维度	评估项	难度分值	得分	说明
1	硬件平台 适配	同架构、无外设改造	0-5	3	取区间中间分值
2		跨架构、少量外设	6-10	-	
3		跨架构、大量外设 / 加密卡	11-15	-	
4		多架构并行、强依赖专用硬件	16-20	-	
5	操作系统 适配	同 OS，仅配置调整	0-5	-	
6		同体系、少量脚本改造	6-10	8	取区间中间分值
7		跨 OS、服务 / 进程重构	11-15	-	
8		深度内核依赖、强底层调用	16-20	-	
9	数据库迁移 与适配	仅连接串修改、无 SQL 改造	0-5	-	
10		少量 SQL/ 函数改造	6-10	8	取区间中间分值
11		大量存储过程、复杂查询重构	11-15	-	
12		超大规模数据、分库分表、高并发	16-20	-	

序号	评分维度	评估项	难度分值	得分	说明
13	中间件 & 组件适配	仅替换、配置兼容	0-5	3	取区间中间分值
14		少量配置 / 代码改造	6-10	-	
15		集群 / 事务 / 分布式重构	11-15	-	
16	应用代码改造	纯 Java、无本地库、无加密改造	0-5	3	取区间中间分值
17		依赖包替换、少量加密改造	6-10	-	
18		大量本地代码、国密全栈改造	11-15	-	
19	非功能与兼容性	无明显兼容问题	0-3	-	
20		少量性能 / 兼容调整	4-7	6	取区间中间分值
21		高并发、深度兼容改造	8-10	-	
合计			31		

说明：上表打分逻辑仅为示例，实际估算过程中可根据实际情况确定各维度分值。

3) 改造程度确定

根据覆盖比例和难度等级查表确定构建（覆盖比例：8.89%，难度等级：一般）、测试（覆盖比例：52.78%，难度等级：一般）和实施（覆盖比例：66.67%，难度等级：一般）工程活动的改造程度均为“少量”。

4) 适配改造费率估算

综上，结合中国软件行业基准数据（CSBMK®-202510）中各工程活动占比（构建：39.56%；测试：23.01%；实施：10.80%；）确定适配改造费率为： $1/3 \times 39.56\% + 1/3 \times 23.01\% + 1/3 \times 10.80\% = 24.46\%$ 。

c) 应用系统适配改造成本估算

应用系统适配改造成本 = 系统全量交付功能建设费用 × 适配改造费率
 $= 141.28 \times 24.46\% = 34.56$ 万元。

综上，本项目中应用系统适配改造成本为 34.56 万元，项目中若包含直接非人力成本、资源租赁费、服务费、管理费、资金成本等需额外单独计取。

C.2 以规模度量为基础的方程法估算示例

C.2.1 项目简介

项目名称：创意采集系统 XC 改造优化项目；

项目所在地：北京，不涉及异地差旅；

所属行业：金融；

估算场景：结算；

项目目标：完成创意采集系统服务器硬件、操作系统、数据库、中间件适配改造及配套的相关业务需求开发。

C.2.2 适配改造内容

本需求对现有的创意采集系统进行改造，使之符合自主可控建设标准。项目涉及改造的内容包括服务器硬件、操作系统、创意采集系统移动端、数据库、中间件适配改造及配套的相关需求开发、技术服务等。

同时优化意见建议审批流程、投票功能、页面布局等，更好的适应业务需求，围绕集思广益平台为基层解难题的目标，完善系统功能，增强用户体验感，方便管理员日常维护管理。

C.2.3 系统现状及项目分析

项目内容已经实施完毕，项目实施过程材料完备，收集项目过程材料信息并进行分析，明确成本估算所需信息。经整理分析确定以下估算输入信息。

a) 系统现状梳理

经梳理相关材料明确创意采集系统目前运行稳定，核心功能完善，系统日均访问量、数据处理量处于合理范围，无高并发、高负载场景，整体架构简洁、轻量化，系统现有部署模式清晰，各组件间耦合度低，接口标准化程度高，改造过程中无需对核心业务逻辑进行大幅调整，仅需完成国产化组件替换与适配，改造工作量可控、难度低。

b) 适配改造涉及调整的功能范围

表C.4 系统适配改造涉及调整的功能范围

系统	功能模块	系统功能
创意采集系统 -PC 端	意见建议	意见建议发布
		意见建议首页
		意见建议审核
		意见建议点赞
		意见建议收藏
		意见建议评论
		投票中心列表
		参与投票
		意见建议查询
	征集令	征集令详情查看
		征集令评论
		征集令点赞
		征集令收藏
		发布创意
.....		

说明：PC 端和移动端共涉及 157 个功能 / 基本过程的调整，此处不再一一列举。

c) 业务改造功能清单

表C.5 系统业务改造功能清单

系统	功能模块	系统功能
创意采集系统 -PC 端	意见建议	意见建议审核
		投票中心列表
		参与投票 -PC 端
	投票管理功能模块	投票信息添加
		投票信息查看
		投票信息撤回
		投票信息发布
		投票信息详情导出
		投票结果信息查看
		投票结果信息导出
创意采集系统 - 移动端	移动端功能	投票中心列表
		参与投票 - 移动端

说明：业务需求改造的内容改动量均较小，且业务需求改造的功能均在适配改造涉及改动的功能范围内。

C.2.4 成本估算

本示例中仅估算应用系统适配改造成本，项目中包含的直接非人力成本、资源租赁费、服务费、管理费、资金成本等本示例不在具体体现。该项目中数据迁移的费用可参照《信息技术应用创新 信息系统适配改造 成本度量》（T/CCUA 033-2024、T/BSCEA 004-2024）相关要求单独估算。采用以规模度量为基础的方程法并结合分析结果与中国软件行业基准数据（CSBMK®-202510）对创意采集系统 XC 改造优化项目的成本进行估算，具体如下：

a) 规模估算

1) 业务改造需求规模估算

根据上述分析结果，采用功能点法对业务需求改造清单内的功能进行功能点规模计数，结果如下：

表C.6 业务改造需求规模计数表

编号	子系统	一级模块	功能点计数项名称	类别	UFP	重用程度	修改类型	US	备注
1	PC 端	意见建议	意见建议审核	EI	4	中	修改	2.13	
2			投票中心列表	EQ	4	中	修改	2.13	
3			参与投票	EI	4	中	修改	2.13	
4		投票管理功能模块	投票信息添加	EI	4	中	修改	2.13	
5			投票信息查看	EQ	4	中	修改	2.13	
6			投票信息撤回	EI	4	中	修改	2.13	
7			投票信息发布	EI	4	中	修改	2.13	
8			投票信息详情导出	EQ	4	中	修改	2.13	
9			投票结果信息查看	EQ	4	中	修改	2.13	
10			投票结果信息导出	EQ	4	中	修改	2.13	
11	移动端	移动端功能	投票中心列表	EQ	4	中	修改	2.13	
12			参与投票	EI	4	中	修改	2.13	
合计					48			25.6	

说明 1：表中功能点计数项及类别均依据标准功能点方法的计数规则拆分确定，UFP 根据对应类别取值明确，各类型取值规则为：ILF/EIF/EI/EO/EQ 分别对应 10/7/4/5/4，计算公式为 US=UFP× 重用程度因子 × 修改类型因子（下同）；

说明 2：重用程度：取值高、中、低；高=1/3，中=2/3，低=1；修改类型：取值新增、修改、删除；新增=1，修改=0.8，删除=0.2（下同）；

说明 3：因业务需求改造的功能均在适配改造涉及改动的功能范围内，故重用程度计数为“中”，适配改造涉及调整的功能规模估算时，将不再重复估算此部分内容的规模。

2) 适配改造涉及调整的功能规模估算

根据上述分析结果，采用功能点法对适配改造涉及调整的功能进行功能点规模计数，得到结果为 154.67 功能点。部分功能计数示例如下：

表C.7 适配改造涉及调整的功能规模计数表

编号	子系统	一级模块	功能点计数项名称	类别	UFP	重用程度	修改类型	US	备注
1	PC 端	意见建议	意见建议发布	EI	4	高	修改	1.07	
2			意见建议首页	EQ	4	高	修改	1.07	
3			意见建议点赞	EI	4	高	修改	1.07	
4			意见建议收藏	EI	4	高	修改	1.07	
5			意见建议评论	EI	4	高	修改	1.07	
6			意见建议查询	EQ	4	高	修改	1.07	
7		征集令	征集令详情查看	EQ	4	高	修改	1.07	
8			征集令评论	EI	4	高	修改	1.07	
9			征集令点赞	EI	4	高	修改	1.07	
10			征集令收藏	EI	4	高	修改	1.07	
11			发布创意	EI	4	高	修改	1.07	
...									
合计					580			154.67	

b) 工作量及成本估算

根据上述规模估算结果，按照 GB/T 36964-2018 相关要求，结合中国软件行业基准数据（CSBMK®-202510），估算系统适配改造成本如下：

表C.8 工作量及成本估算表

规模估算结果（单位：功能点）	180.27	未调整规模
规模变更调整因子取值	1.00	项目交付后及运维阶段
调整后规模（单位：功能点）	180.27	调整后规模
基准生产率（单位：人时 / 功能点）	8.37	下限
	10.46	中值；CSBMK-202510 金融行业基准数据中位数
	12.55	上限

未调整工作量（单位：人天）		188.56	下限
		235.70	中值；未调整工作量 = 调整后规模 × 基准生产率中值 ÷ 每日工时
		282.84	上限
调整因子	应用类型	1.00	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
	非功能性特征	1.000	非功能性特征 = (分布式处理 0+ 性能 0+ 可靠性 0+ 多重站点 0) × 0.025+1
	完整性级别	1.00	没有明确的完整性级别或等级为 C/D
	开发语言	1.00	JAVA、C++、C# 及其他同级别语言 / 平台
	开发团队背景	0.80	为本行业开发过类似的项目
调整后工作量（单位：人天）		150.85	下限
		188.56	中值
		226.27	上限
人月基准单价（单位：万元 / 人月）		3.2198	北京地区人月单价，不包含直接非人力成本
成本（单位：万元） （不包含直接非人力成本）		22.33	下限
		27.91	中值
		33.50	上限

综上，本项目中应用系统适配改造成本为 27.91 万元，项目中若包含直接非人力成本、资源租赁费、服务费、管理费、资金成本等需额外单独计取。

C.3 经验法估算示例

C.3.1 项目简介

项目名称：企业网银系统达梦数据库迁移项目；

项目所在地：北京；

所属行业：金融；

估算场景：立项；

项目目标：实现从 Oracle 到达梦 DM8 的平滑迁移，保障系统运行的稳定性、安全性、高效性。

C.3.2 适配改造内容

兼容性改造：统一数据类型、SQL 语法、函数、序列、视图、存储过程，解

决与 Oracle 的差异；

数据迁移：通过 DTS 工具全量 + 增量迁移，校验数据一致性，处理 CLOB/BLOB、字符、精度问题；

应用适配：替换 JDBC 驱动、调整连接池与 MyBatis/Hibernate 方言，改造分页、事务、批量任务；

高可用部署：采用 DMDSC 双活或主备集群，配置表空间、分区、关键参数；

性能优化：优化 SQL 与索引，压测并发、稳定性，确保交易 TPS 达标；

运维与安全：完善监控、备份恢复、审计、权限管理，满足等保与金融合规。

C.3.3 系统现状及项目分析

对项目现状及相关材料进行梳理分析，发现此项目前期无法明确适配改造涉及调整的功能范围且无法收集历史建设数据。同时此单位有较多应用系统适配达梦数据库的项目，且工作内容基本相同，并积累了一定的历史数据。

经梳理，历史项目基本都围绕应用系统数据库适配改造核心目标，严格按照规划准备、驱动程序适配、SQL 语法适配、数据类型映射、架构模式适配、性能优化、异常处理、测试验证八大任务域开展全流程改造工作。规划准备阶段完成现状调研评估、方案制定及环境搭建，明确改造范围；驱动程序适配完成连接配置改造、参数调优及异常兼容，保障应用与数据库基础连通；SQL 语法适配对全量 DDL、DML、DQL 及存储过程、视图、触发器进行语法改造，解决函数、分页、子查询等兼容性问题；数据类型映射统一字段类型映射规则，完成表结构改造与应用代码类型适配，确保数据读写无误；架构模式适配针对分布式事务、分库分表、高可用架构及 ORM 框架进行适配调整，优化数据库访问模式；性能优化通过慢 SQL 治理、索引重构、数据库参数调优及应用层优化，保障业务性能达标；异常处理完成错误码映射、事务异常改造及故障预案编制，提升系统稳定性；测试验证通过单元、集成、性能、兼容性、回归测试，全面验证改造功能、性能与兼容性，确保系统平滑迁移至新数据库环境，满足信息技术应用创新环境替代与业务稳定运行要求。

该单位内部有不同级别人员的定级标准及人员单价数据，具体如下：

a) 初级人员：学历不限，具有初 / 中级专业技术职称或同等能力职业资格证书，从事信息化行业 2 年及以上，参与过 3 个及以上同类型项目的实施工作；

初级人员单价：2.64 万元 / 人月；

b) 中级人员：本科及以上学历，具有高级专业技术职称或同等能力职业资格证书，从事信息化行业 5 年及以上，作为项目核心成员参与过 5 个及以上同类型项目的实施工作；中级人员单价：3.26 万元 / 人月；

c) 高级人员：本科及以上学历，具有高级或正高级专业技术职称或同等能力职业资格证书，从事信息化行业 8 年及以上，主导过 5 个及以上同类型项目的实施工作；高级人员单价：4.24 万元 / 人月。

C.3.4 成本估算

本示例中仅估算应用系统适配改造成本，项目中包含的直接非人力成本、资源租赁费、服务费、管理费、资金成本等本示例不在具体体现。因本项目无法或较难采用量化方法估算，且有历史项目经验积累，采用经验法（WBS 分解）对本项目的成本进行估算，估算结果如下：

表C.9 工作任务拆分及成本估算表

序号	项目阶段	任务名称	任务描述	交付成果	工作量			工作量说明
					初级	中级	高级	
一、工作量（单位：人月）								
1.1	规划准备	现状调研与评估	梳理现有业务系统架构、数据库版本、核心业务表、存储过程、触发器、SQL 语句等，评估适配改造范围与风险	《数据库现状调研评估报告》	0.5	0.4	0.2	覆盖全量核心业务模块，访谈业务/技术负责人共 8 人
1.2	规划准备	方案制定	结合业务需求、性能要求、兼容性，制定数据库适配改造整体方案、实施计划与回滚预案	《数据库适配改造方案》《实施计划》	0.2	0.3	0.2	方案含风险管控措施
1.3		环境搭建与配置	搭建数据库测试环境、生产过渡环境，完成服务器、网络、权限、中间件等基础环境配置	数据库测试 / 过渡环境	0.4	0.2	0.1	环境满足高可用、性能压测要求

序号	项目阶段	任务名称	任务描述	交付成果	工作量			工作量说明
					初级	中级	高级	
1.4	规划准备	改造标准与规范制定	制定数据库适配改造编码规范、SQL 编写规范、数据迁移规范、测试标准等	《数据库适配改造规范》	0.1	0.2	0.1	对齐行业改造最佳实践
2.1	驱动程序适配	驱动选型与兼容性验证	选型适配数据库的 JDBC/ODBC 等驱动，验证驱动与应用服务器、中间件、JDK 版本的兼容性	驱动兼容性测试报告	0.2	0.2	0.1	覆盖应用全版本中间件、JDK 环境
2.2		连接配置改造	改造应用系统数据库连接串、数据源配置，替换原商业数据库驱动为数据库驱动，完成连接调通	改造后的数据源配置文件	0.4	0.2	0.1	覆盖全量应用服务、定时任务、批处理任务
2.3		驱动性能调优	针对数据库驱动进行参数调优，优化连接池配置、批量操作性能，解决连接超时、卡顿等问题	驱动性能优化报告	0.1	0.2	0.1	压测验证连接池并发、批量操作性能
2.4		驱动异常处理改造	改造应用中针对原数据库驱动的异常捕获逻辑，适配数据库驱动的异常类型与错误码	改造后的异常处理代码	0.2	0.1	0.1	覆盖全量数据库操作相关异常场景
3.1	SQL 语法适配	存量 SQL 梳理与扫描	梳理应用系统全量 SQL 语句（含业务代码、存储过程、视图、触发器、定时任务 SQL），识别语法不兼容问题	《存量 SQL 梳理清单》《语法不兼容问题清单》	0.7	0.5	0.2	覆盖全量核心业务 SQL，扫描工具+人工复核
3.2		DDL 语句改造	改造建表、索引、约束、视图、存储过程、触发器等 DDL 语句，适配数据库语法	改造后的 DDL 脚本	0.9	0.6	0.2	覆盖全量业务表、索引、存储过程
3.3	SQL 语法适配	DML/DQL 语句改造	改造业务代码中的增删改查（DML/DQL）语句，适配数据库语法、函数差异	改造后的应用代码 SQL	0.9	0.7	0.3	覆盖全量核心业务接口、批处理任务
3.4		特殊语法兼容改造	针对分页、排序、分组、子查询、联合查询等特殊语法，完成数据库适配改造	语法兼容改造方案与代码	0.5	0.4	0.2	解决分页、递归查询等语法差异问题
4.1	数据类型映射适配	数据类型差异梳理	梳理原商业数据库与数据库的数据类型差异，制定数据类型映射规则	《数据类型映射对照表》	0.3	0.2	0.1	覆盖全量业务表字段数据类型

序号	项目阶段	任务名称	任务描述	交付成果	工作量			工作量说明
					初级	中级	高级	
4.2	数据类型映射适配	表结构字段改造	按照映射规则改造业务表字段数据类型，解决精度、长度、存储格式不兼容问题	改造后的表结构脚本	0.5	0.3	0.1	覆盖全量业务表，验证字段兼容性
4.3		应用代码类型适配	改造应用代码中数据类型处理逻辑，适配数据库字段类型，解决类型转换异常	改造后的应用代码	0.6	0.4	0.2	覆盖全量数据读写相关代码
4.4		类型兼容性测试	验证数据类型改造后的兼容性，测试数据插入、查询、转换的正确性	数据类型兼容性测试报告	0.3	0.2	0.1	覆盖边界值、特殊字符等场景
5.1	架构模式适配	分布式架构适配	针对数据库分布式架构，改造应用分库分表、读写分离、分布式事务等逻辑	改造后的分布式架构方案与代码	0.4	0.5	0.2	适配数据库分布式特性
5.2		存储过程/函数改造	改造原数据库存储过程、自定义函数，适配数据库语法与架构，部分逻辑迁移至应用层	改造后的存储过程/函数脚本、应用代码	0.5	0.4	0.2	优先将复杂存储过程迁移至应用层
5.3		ORM 框架改造	改造 ORM 框架（MyBatis/Hibernate）、数据访问中间件，适配数据库	改造后的中间件配置与代码	0.4	0.4	0.1	覆盖全量 ORM 框架、数据访问中间件
5.4		高可用架构适配	适配数据库主从复制、集群、容灾等高可用架构，改造应用故障切换逻辑	高可用架构适配方案	0.2	0.3	0.2	保障系统故障时的无缝切换
6.1	性能优化	慢 SQL 分析与优化	分析数据库环境下的慢 SQL，进行索引优化、SQL 重构、执行计划调优	《慢 SQL 优化报告》	0.5	0.4	0.2	覆盖全量核心业务慢 SQL
6.2	性能优化	索引优化	优化索引设计，删除冗余索引、新增高效索引	索引优化方案与脚本	0.4	0.3	0.1	索引对查询性能的提升
6.3		数据库参数调优	调优数据库内存、连接数、缓存、日志等核心参数，提升数据库整体性能	数据库参数优化报告	0.2	0.2	0.2	压测验证参数调优后的性能提升
6.4		应用层性能优化	优化应用数据访问逻辑，如批量操作、缓存、连接池等，适配数据库性能特性	应用层性能优化方案与代码	0.3	0.2	0.1	提升应用与数据库交互效率
7.1	异常处理	数据库异常梳理	梳理数据库常见异常类型、错误码，与原商业数据库异常做对比	《数据库异常对照表》	0.2	0.1	0.1	覆盖全量业务场景异常

序号	项目阶段	任务名称	任务描述	交付成果	工作量			工作量说明
					初级	中级	高级	
7.2	异常处理	应用异常捕获改造	改造应用系统异常捕获逻辑，适配数据库异常类型、错误码，完善异常提示	改造后的异常处理代码	0.5	0.3	0.1	覆盖全量数据库操作相关代码
7.3		事务异常处理改造	改造分布式事务、本地事务处理逻辑，适配数据库事务特性，解决事务异常	改造后的事务处理代码	0.3	0.2	0.2	保障事务一致性
7.4		故障排查与预案制定	制定数据库故障排查手册、应急处理预案，培训运维人员	《数据库故障排查手册》《应急处理预案》	0.1	0.1	0.1	覆盖常见故障场景与处理流程
8.1	测试验证	单元测试	针对改造后的 SQL、代码、存储过程等进行单元测试，验证功能正确性	单元测试报告	0.6	0.3	0.1	覆盖全量改造代码
8.2		集成测试	进行系统集成测试，验证应用与数据库的交互正确性、业务流程完整性	集成测试报告	0.5	0.4	0.1	覆盖全量核心业务流程
8.3		性能测试	进行压力测试、负载测试，验证数据库环境下系统性能满足业务要求	性能测试报告	0.2	0.2	0.2	压测场景覆盖峰值业务量
8.4		兼容性测试	验证系统在不同环境、不同版本下的兼容性，包括浏览器、终端、中间件等	兼容性测试报告	0.1	0.1	0.1	覆盖全量用户使用场景
8.5		回归测试	针对改造内容进行回归测试，确保改造不影响原有业务功能	回归测试报告	0.3	0.2	0.1	覆盖全量核心业务用例
小计					12.5	9.7	4.8	
二、人月基准单价（单位：万元 / 人月）								
2.1	初级	2.64						
2.2	中级	3.26						
2.3	高级	4.24						
三、项目成本（单位：万元）								
3.1	下限	67.98						
3.2	中值	84.97						
3.3	上限	101.97						

综上，本项目中应用系统适配改造成本为 84.97 万元，项目中若包含直接非人力成本、资源租赁费、服务费、管理费、资金成本等需额外单独计取。

参考文献

- [1] GB/T 25000.51—2016 系统与软件工程 系统与软件质量要求和评价 (SQuaRE) 第 51 部分: 就绪可用软件产品 (RUSP) 的质量要求和测试细则 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2016.
- [2] GB/T 29110—2012 软件工程 生命周期过程指南 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2012.
- [3] GB/T 8566—2022 系统与软件工程 软件生存周期过程 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2022.
- [4] GB/T 36964—2018 软件工程 软件开发成本度量规范 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2018.
- [5] GB/T 42588—2023 系统与软件工程 功能规模测量 NESMA 方法 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2023.
- [6] DB43/T 2259—2021 信息技术应用创新工程建设规范 第 10 部分: 应用开发通用技术要求 [S]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 2021.
- [7] DB5301/T 101—2024 信息系统集成服务成本测算指南 [S].
- [8] T/CCUA 033—2024, T/BSCEA 004—2024 信息技术应用创新信息系统适配改造成本度量 [S].
- [9] T/CCUA 060—2025, T/BSCEA 005—2025 系统与软件工程 信息化项目造价评估 [S].
- [10] T/SCSIA 0015—2023 四川省信息化项目费用测算标准 [S].
- [11] 国家计委. 建设项目前期工作咨询收费暂行规定: 计价格〔1999〕1283 号 [A].

- [12] 广东省数字政务协会. 电子政务工程造价指导书 (第3版)[M].
- [13] 财政部. 基本建设项目建设成本管理规定: 财建〔2016〕504号 [A].
- [14] 国家计委. 工程勘察设计收费管理规定: 计价格〔2002〕10号 [A].

北京软件造价评估技术创新联盟

北京软件造价评估技术创新联盟（以下简称“联盟”），由中国科学院软件研究所、邮政科学研究规划院有限公司、国家能源集团国际工程咨询有限公司、农银金融科技有限公司、北京中基数联科技有限公司、北京科信深度科技有限公司等单位自愿联合发起成立，2016年经北京市社会团体登记管理机关核准登记，是IT造价评估领域的非营利性的一级社会团体，业务范围为全国。联盟是我国第一个具备法律实体的、专业从事软件造价评估技术与推广的社团组织，其成立具有里程碑意义。

联盟以“推进软件造价评估技术创新，使软件造价评估专业化”为目标和宗旨，以软件造价评估标准和技术的研究推广为工作核心，帮助广大用户单位解决软件造价难以量化评估的问题。联盟成立以来，专注于软件行业基准数据库建设、软件成本度量、软件成本和费用评估等专业领域的标准研制、技术研究、方法推广、人才培养，不断提升软件造价评估行业的专业化水平，构建健康生态。



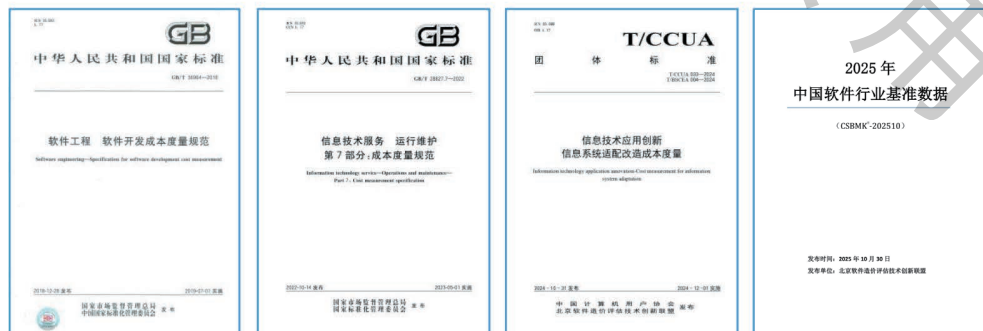
联盟重点工作

一、标准研制与推广

为解决软件成本和造价难以量化评估这个难题，在国家 and 地方有关部门的指导下，联盟积极参与软件造价评估相关标准。目前联盟参与研制的国家标准、行业标准、地方标准及相关管理办法共 30 余项，核心标准包括国家标准 GB/T 36964-2018《软件工程软件开发成本度量规范》、GB/T 28827.7-2022《信息技术服务运行维护第 7 部分：成本度量规范》，以及团体标准 T/BSCEA 004-2024《信息技术应用创新 信息系统适配改造成本度量》、T/BSCEA 005-2025《系统与软件工程 信息化项目 造价评估》、T/BSCEA 006-2025《系统与软件工程 软件开发造价评估平台 能力要求》等。为大力推进上述标准在各行业、各城市的落地应用，已在全国 20 余个城市组织开展了近 40 场国家标准公益宣贯活动，持续推动软件造价评估标准的广泛实施。

二、行业数据库建设与发布

在国家有关部门的支持下，联盟牵头建设并维护国内唯一的行业级软件行业基准数据库。截至 2025 年 8 月底，该数据库已累计收录软件开发及运维项目数据共 33069 套，涵盖电子政务、金融、电信、制造、能源、交通等国内主要软件项目类型。联盟每年公开发布的《中国软件行业基准数据》（CSBMK[®]），已成为社会各界引用最为广泛、认可度最高的基准数据来源。



三、品牌活动

（一）中国软件估算大会

联盟于 2016 年创建“中国软件估算大会”，至今已成功举办十届。会议聚焦软件造价和估算领域前沿技术和优秀实践，传播科学的软件造价评估理念和方法，促进软件造价评估技术交流和 Learning。目前，中国软件估算大会是国内在软件造价估算和软件量化管理领域规格最高、规模最大、影响力最强的专业盛会。

（二）全国软件造价评估技能大赛

全国软件造价评估技能大赛由联盟创建，首届于 2024 年成功举办，至今已举办两届。大赛旨在培养和选拔软件造价评估领域的高技能人才，提高从业人员的职业技术水平，为各行业信息化造价评估提供人才保障，推进软件造价评估行业高质量发展。大赛以专业技术水平和实操竞技为主要内容，发挥引领人才培养的作用，同时为行业提供有效的人才评价手段。

（三）信息化造价典型实践案例集

信息化造价典型实践案例征集活动由联盟创建，并于 2023 年开展了首次征集活动。至今已连续开展四年。活动旨在助推建立符合高质量发展要求的软件价值评估机制，深化软件成本度量标准的推广应用。面向重点行业及核心用户单位，活动全面征集并推广会员单位及相关企业、机构在信息化造价领域的典型实践案例，充分展示行业优秀成果与实践经验。

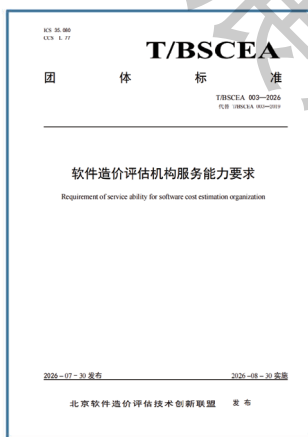


四、人才培养

联盟基于国内外信息化造价和成本度量领域相关标准，组织研制开发了软件工程造价师、高级软件工程造价师（含信息系统）、软件造价评估师等系列技术培训课程，系统推进软件造价评估人才体系建设。截至目前，“软件工程造价师”课程培训累计学员规模已突破 25000 人，参训单位涵盖金融、能源、通信、电子政务、军工、软件公司、第三方服务机构（工程造价、监理、评测等）等各类企事业单位。考试合格者将获得由联盟与工业和信息化部教育与考试中心颁发的证书，具备行业权威认可。

五、机构评定

为加强软件造价评估服务行业的规范管理与行业自律，维护第三方服务市场秩序，营造公平竞争、协同发展的市场环境，更好地服务于广大信息化建设单位和承建单位，联盟面向会员单位开展软件造价评估机构服务能力等级评定工作。经评审符合相应等级服务能力要求的机构，由联盟发放对应级别的“软件造价评估服务能力等级证书”。截至 2026 年 7 月底，持证机构共 180 家。



BSCCEA官网展示专用



(微信公众号)

北京软件造价评估技术创新联盟

地址：北京市海淀区上地信息路11号一幢三层309室

电话：010-82146680

邮编：100193

邮箱：bscea@bscea.org

网址：www.bscea.org