

2022 年

中国软件行业基准数据

(CSBMK[®]-202210)

发布时间：2022 年 10 月 27 日

发布单位：中国电子技术标准化研究院

北京软件造价评估技术创新联盟

北京软件和信息服务交易所

前 言

一个行业的量化管理水平，在一定程度上体现了这个行业的管理成熟度。我国正式对软件项目开发成本度量的“量化的”、“标准化”的方法研究始于2006年。在北京市科委支持下，我们对国外信息化发达国家的在软件项目成本度量方面的优秀实践和模式进行了一系列调研，与美国、澳大利亚、荷兰、芬兰、日本、韩国等国家的软件度量相关组织就方法、技术、数据库建设等方面进行多次技术交流，对行业级基准数据库的建设方法进行了初步的探索和研究。自此开启了我国软件项目成本度量的“量化”方法研究之路。

在工业和信息化部信息技术发展司的支持下，我们从2008年开始对行业标准《软件研发成本度量规范》进行预研，2010年正式获准立项，2013年10月23日正式发布（标准号SJ/T 11463-2013），2018年12月28日，国家标准《软件开发成本度量规范》正式发布（标准号GB/T 36964-2018），国标研制前后历经10余载。

目前已经发布的软件成本度量领域的一系列国家标准、行业标准、地方标准，在技术路线上基本都是一致的：采用国际主流的功能点方法度量软件规模，利用权威的软件基准数据（定额数据）计算软件工作量和费用。因此，权威的、可公开获取的软件行业基准数据就成为这些标准能够落地应用的重要支撑。

从2016年开始，北京软件造价评估技术创新联盟与中国电子技术标准化研究院、北京软件和信息服务交易所联合，每年公开发布一次“中国软件行业基准数据”，供广大信息化用户、软件厂商以及第三方造价评估服务机构和研究机构在软件造价评估工作中参考使用。CSBMK®中国软件行业基准数据，是目前在实际软件成本评估工作中被使用次数最多、被广为认可的基准数据。

目 录

1. 背景与目的	1
2. 术语与缩略语	1
3. 数据描述	2
3.1 数据来源	2
3.2 数据范围及分布	2
3.3 数据处理流程	3
3.4 数据分析方法	3
3.5 质量保证措施	4
4. 主要基准数据	6
4.1 软件开发生产率	6
4.2 应用软件运维生产率	7
4.3 软件质量	8
4.4 软件开发工作量分布	9
4.5 人月费率	10
4.6 功能点单价	13
4.7 应用软件运维费用占比	13
4.8 规模调整因子	14
5. 基准数据分布情况	15
5.1 行业分布	15
5.2 地区分布	16
5.3 团队规模	17
6. 主要基准数据变化趋势	18
6.1 软件开发生产率	18
6.2 软件质量	19
6.3 软件开发工作量分布	20
6.4 软件开发人月费率	21
6.5 软件开发规模单价	22
7. 基准数据的使用	23
附录 A 工作量调整因子常见参数表	24
附录 B 行业基准数据应用示例	29
附录 C 常见问题	32

中国软件行业基准数据

(CSBMK®-202210)

1. 背景与目的

随着软件行业项目规模不断增长、项目复杂度不断提高，量化管理变得越来越重要。在项目管理中，预测、计划、控制和报告都是以数据为基础。因此，为成功实现项目量化管理，首先需要收集、分析度量数据，建立基准数据库。

国际上软件产业发展水平较好的国家（如美国、印度、芬兰、荷兰、日本、韩国等），已建立行业级软件过程基准数据库。与此同时，很多国际基准比对标准组织从上个世纪九十年代就开始收集软件历史项目数据。

中国软件行业基准数据库（以下简称“行业基准数据库”）是在国家有关政务部门的指导下，由中国电子技术标准化研究院、北京软件造价评估技术创新联盟、北京软件和信息服务交易所共同建设，由北京中基数联科技有限公司、北京科信深度科技有限公司提供数据统计与分析技术支持。

行业基准数据库主要服务于软件组织的生产及运维过程管理与改进、信息化工程造价估算、信息化工程监理和审计等。

2. 术语与缩略语

- 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。
- 生产率：本文中特指功能点耗时率，即每功能点开发或运维所消耗的工作量，单位为人时/功能点。其中开发工作量包含了开发团队从立项到交付的所有工程活动（如需求分析、设计、编码、集成、测试、实施）及相关的项目管理和支持活动所耗费的工作量；运维工作量包含了运维团队在限定运维周期（一年）内所有运维活动（如优化完善、例行操作、响应支持、调研评估）及相关的管理和支持活动所耗费的工作量。
- 缺陷密度：测试活动发现的缺陷数与实际软件规模之比，单位为缺陷数/功能点。

其中缺陷数为项目交付前各类测试活动（包括内部测试及用户验收测试，但不包括单元测试）发现的缺陷之和。

- 交付质量：项目验收后 6 个月内发现的缺陷数与软件规模之比，单位为缺陷数/千功能点。

3. 数据描述

3.1 数据来源

截止 2022 年 8 月 31 日，基准数据库包含国内外开发及运维项目数据共计 25142 套。其中，从国际基准比对组织及数据分析机构获得高可信度数据 9592 套（包含运维项目数据 963 套），国内行业级软件过程基准数据库成分单位提交高可信度项目数据 15550 套（包含运维项目数据 3480 套），以及用于人月费率测算的辅助样本 358492 个，同时使用国内企业咨询及第三方评估高可信度数据 51831 套（包含运维项目数据 6237 套），用于交叉验证及行业数据校正，覆盖了电子政务、金融、电信、制造、能源、交通等重点行业和领域。

3.2 数据范围及分布

本次发布的基准数据是基于数据库中所有可信度高于 C 的国内开发及运维项目数据。其中，用于测算生产率、质量、工作量分布的样本时间范围为 2018 年 9 月 1 日至 2022 年 8 月 31 日；用于人月费率测算的辅助样本时间范围为 2022 年 1 月 1 日至 2022 年 8 月 31 日。所有数据为项目全生存周期数据，即开发工作量数据包含了开发团队从立项到交付的所有工程活动（如需求分析、设计、编码、集成、测试、实施）及相关的项目管理和支持活动所耗费的工作量；运维工作量数据包含了运维团队在限定运维周期（一年）内所有运维活动（如优化完善、例行操作、响应支持、调研评估）及相关的管理和支持活动所耗费的工作量。对于基准数据库中的非全生存周期项目或者周期不足一年的运维项目，依据行业基准数据对工作量数据进行了规格化处理；对于基准数据库中采用非标准功能点方法进行计数的项目，由数据审核专家采用标准方法重新计数或者依据方法差异对规模数据进行了规格化处理。

每套项目数据主要包含如下五大特性：项目特征、规模、工作量及进度、质量、数据质量，每类特性又涵盖不同种类测量元共计 395 个。

3.3 数据处理流程

基准数据处理流程如图 3.1 所示。

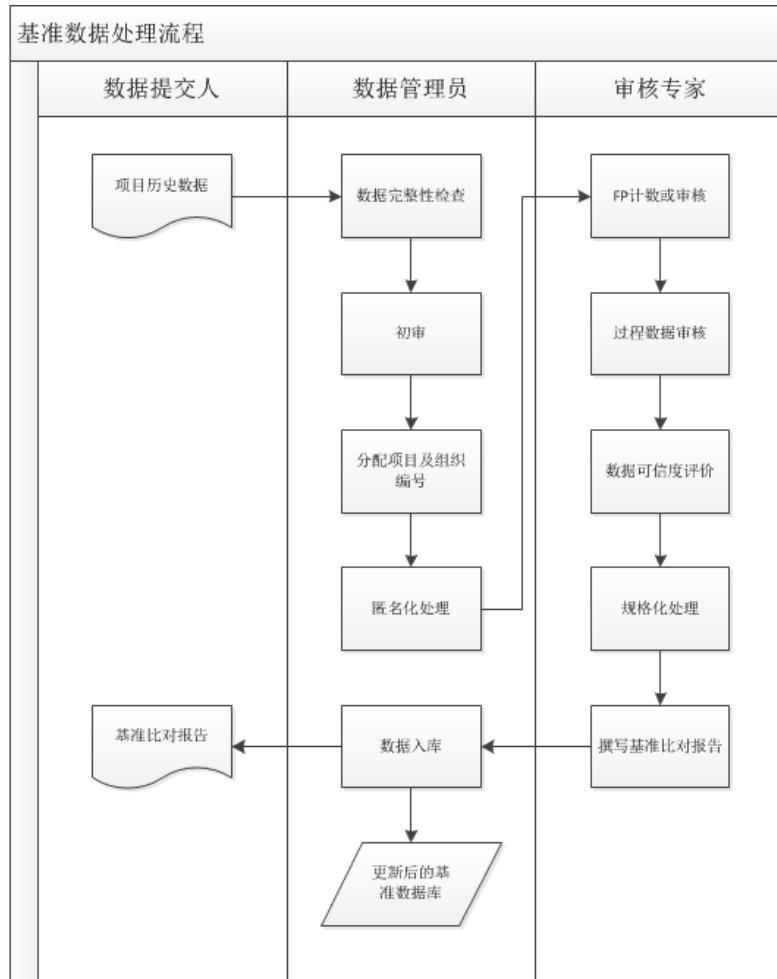


图 3.1 基准数据处理流程

3.4 数据分析方法

基准数据采用基准比对方法来分析数据。

基准比对 (Benchmarking)，即组织将自身的项目管理及研发数据与行业数据及最佳实践进行持续比较，通过数据分析比对，帮助组织了解现状、发现问题、实施改进并对未来建立预测。

基准比对描述了组织在发展中某一时刻的过程状态，类似于一张“体检表”，指明组织在发展中的优劣。实施基准比对的组织可以依据这张“体检表”进行针对性的改进，并通过持续的比对从客观上验证组织所选取的度量体系或过程改进方案是否有效。

基准比对的核心价值在于帮助相关组织找到“真正的问题”和“现实的方法”，并全面评价改进效果。

在基于基准比对方法，生成行业基准数据的过程中，我们主要遵循以下原则或要求：

- 对数据进行匿名化处理，以充分保护提交数据组织的商业秘密
- 对数据进行严格的审核、可信度评价，保证数据质量
- 对数据进行必要的规格化处理，保证数据的可比性
- 剔除低可信度数据，并计算最新统计周期内各主要指标的百分位分布
- 将主要指标最新的百分位分布与上一统计周期的数据进行加权平均，获得最新基准数据
- 利用企业咨询及第三方评估数据对行业基准数据主要指标进行验证和优化，并剔除异常数据

3.5 质量保证措施

- 数据审核

序号	审核活动	审核人	审核内容
1	初步审核	数据管理员	1、项目相似度检查：提交的项目数据与之前的项目是否有重合或相似； 2、完整性检查：项目数据文档（数据采集表、需求文档、规模计数清单等）及数据内容的完整性； 3、匿名化处理：对提交的文档删除提交者信息等内容，并按照规定进行重命名。
2	规模审核	审核专家	由具备软件工程造价评估专家认证的专家审核规模计数结果。
3	过程审核	审核专家	重新审核过程数据，主要针对工作量、工期、功能点规模、总缺陷等关键数据进行核查，并从数据完整性、一致性、合理性、可追溯性等多个维度全面开展可信度评价，必要时进行规格化处理。

● 可信度评价

每个提交到数据库的项目都依据定义的质量标准进行了验证，并记录为可信度等级“A”、“B”、“C”或“D”。项目数据可信度等级定义如下：

- 等级 A(非常可信/ very confident)：提交的项目数据非常健全，不存在任何影响其完整性和正确性的因素。
- 等级 B(可信/confident)：总体上被评估为健全，但是存在某些因素或许会影响其提交数据的可信度。
- 等级 C(部分可信/ slightly confident)：数据不完整或因为没有提供部分重要数据，不能充分评估其提交数据的可信度。
- 等级 D(不可信/not confident)：因为某个要素或某个要素组合，其提交的数据不具有可信性。

● 规格化处理

若项目数据缺少某个阶段或活动的的数据，或者关键测量元采用了非标准的测量方法（例如对功能点方法进行了深度定制），则需要基于行业数据进行规格化处理。

4. 主要基准数据

4.1 软件开发生产率

4.1.1 全行业软件开发生产率基准数据

软件开发生产率基准数据如表 4.1、图 4.1 所示。

表 4.1 软件开发生产率基准数据明细

软件开发生产率详细信息（单位：人时/功能点）				
P10	P25	P50	P75	P90
2.23	3.96	7.01	12.55	17.43

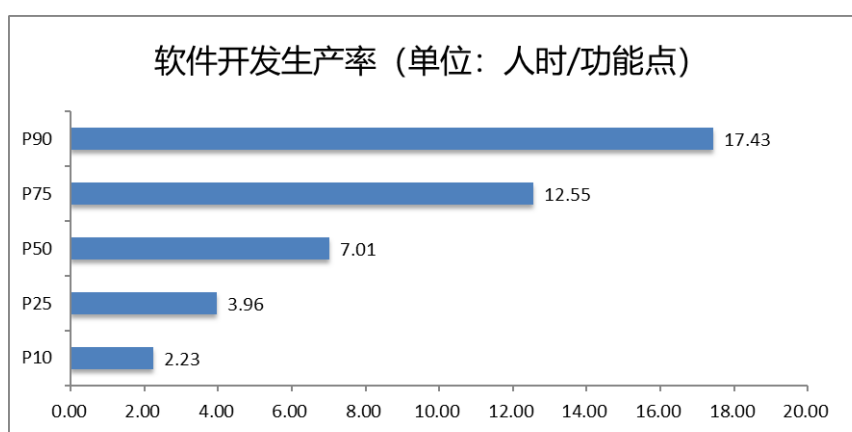


图 4.1 软件开发生产率

4.1.2 各业务领域软件开发生产率基准数据

各业务领域软件开发生产率基准数据如表 4.2、图 4.2 所示。

表 4.2 各业务领域软件开发生产率基准数据明细

生产率详细信息（单位：人时/功能点）					
业务领域	P10	P25	P50	P75	P90
电子政务	2.07	3.11	6.72	11.29	15.56
金融	3.12	5.37	10.96	16.28	27.35
电信	2.58	5.04	10.83	17.98	29.09
制造	2.12	3.53	8.05	16.76	24.81
能源	2.09	3.47	7.01	17.25	22.04
交通	2.11	3.58	7.56	16.81	22.29

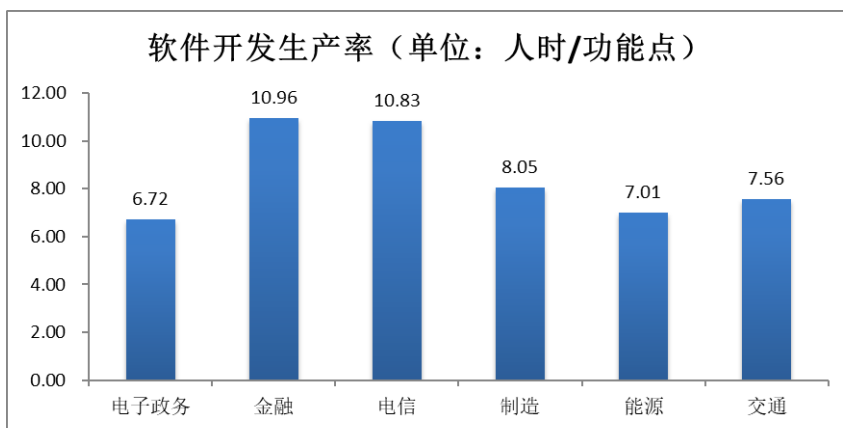


图 4.2 各业务领域软件开发生产率中位数 (P50) 比对

4.2 应用软件运维生产率

应用软件生产率基准数据如表 4.3、图 4.3 所示。

表 4.3 应用软件运维生产率基准数据明细

应用软件运维生产率详细信息 (单位: 人时/功能点)				
P10	P25	P50	P75	P90
0.28	0.51	0.84	1.43	2.07

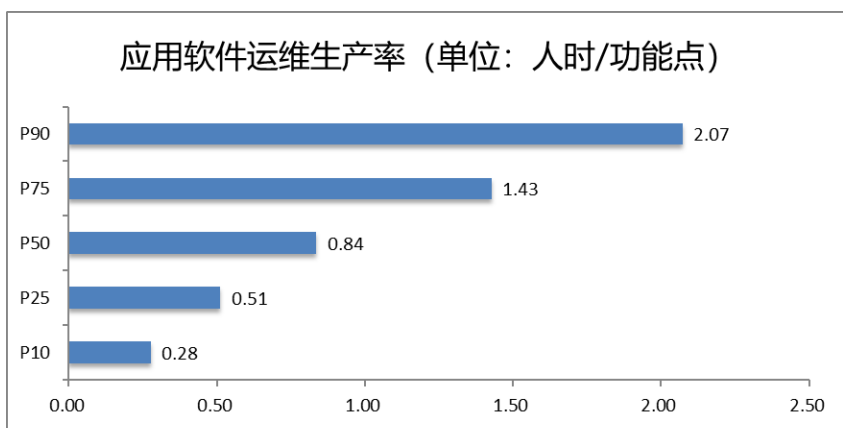


图 4.3 应用软件运维生产率

4.3 软件质量

4.3.1 缺陷密度基准数据

缺陷密度基准数据如表 4.4、图 4.4 所示。

表 4.4 缺陷密度基准数据明细

缺陷密度详细信息（单位：缺陷数/功能点）				
P10	P25	P50	P75	P90
0.02	0.08	0.27	0.71	1.33

说明：用于计算本基准数据的缺陷数为项目交付前各类测试活动（包括内部测试及用户验收测试，但不包括单元测试）发现的缺陷之和。

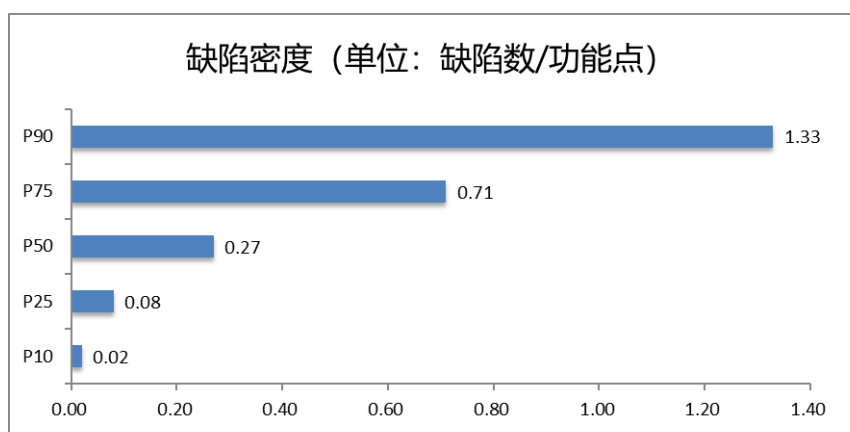


图 4.4 缺陷密度

4.3.2 交付质量基准数据

交付质量基准数据如表 4.5、图 4.5 所示。

表 4.5 交付质量基准数据明细

交付质量详细信息（单位：缺陷数/千功能点）				
P10	P25	P50	P75	P90
1.08	3.57	10.27	33.49	80.14

说明：用于计算本基准数据的缺陷数为项目交付后 6 个月内发现的缺陷总数。

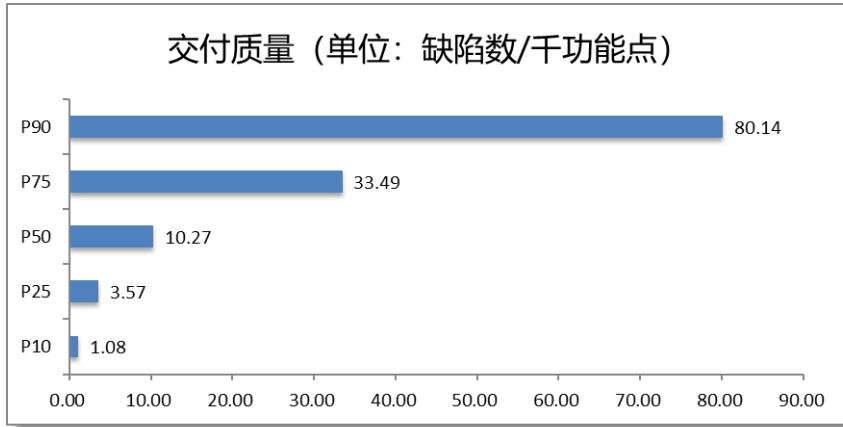


图 4.5 交付质量

4.4 软件开发工作量分布

软件开发工作量分布基准数据如表 4.6、图 4.6 所示。

表 4.6 各工程活动工作量分布基准数据明细

各工程活动工作量分布详细信息				
需求	设计	构建	测试	实施
13.10%	12.71%	41.56%	22.59%	10.04%

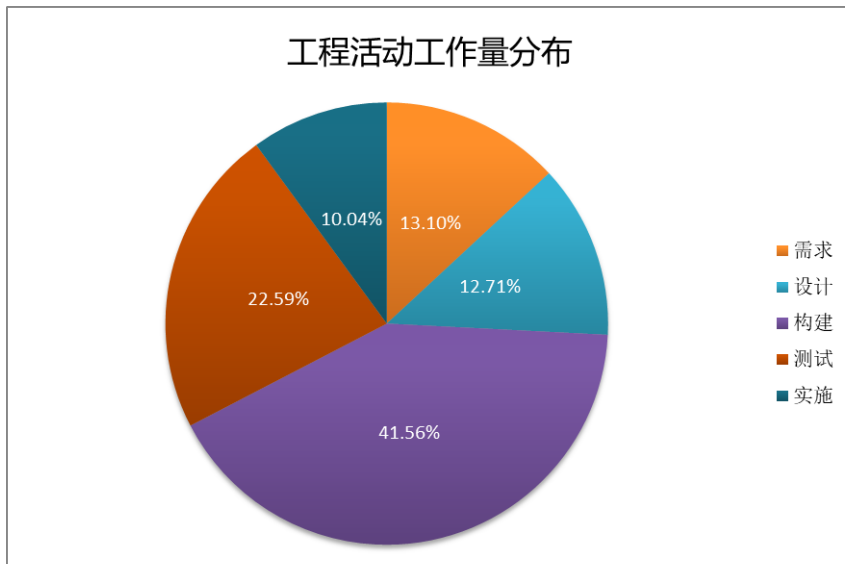


图 4.6 工作量分布

4.5 人月费率

4.5.1 软件开发基准人月费率

软件开发人月费率的基准数据如表 4.7 所示。

表 4.7 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	32343	A
天津	25730	B
上海	31036	A
重庆	24395	C
石家庄	20303	D
太原	23292	C
呼和浩特	19240	D
西安	25474	B
成都	25917	B
昆明	23881	C
武汉	24961	C
长沙	24855	C
合肥	24284	C
长春	22561	C
沈阳	22576	C
大连	24243	C
哈尔滨	23403	C
济南	23438	C
青岛	24894	C
郑州	20859	D
南京	27984	B
苏州	28118	B
杭州	29212	B
宁波	26733	B
福州	25504	B
厦门	27426	B
广州	28489	B
深圳	31304	A
南昌	24480	C
南宁	22406	C
海口	21953	D
兰州	20699	D
贵阳	23093	C

银川	19182	D
乌鲁木齐	20699	D
拉萨	23696	C
西宁	20921	D

说明：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（含税），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 3.0 万元，包括北京、上海、深圳，平均基准人月费率为 3.16 万元；B 类城市基准人月费率超过 2.5 万元，如广州、天津、南京、厦门等，平均基准人月费率为 2.71 万元；C 类城市基准人月费率超过 2.2 万元，如重庆、哈尔滨、济南、南宁等，平均基准人月费率为 2.38 万元；其他为 D 类城市，如石家庄、呼和浩特、兰州、西宁等，平均基准人月费率为 2.05 万元。

4.5.2 应用软件运维基准人月费率

应用软件运维人月费率的基准数据如表 4.8 所示。

表 4.8 典型城市应用软件运维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	25630	A
天津	21507	B
上海	25472	A
重庆	20172	C
石家庄	17282	D
太原	18836	C
呼和浩特	15765	D
西安	20853	B
成都	20686	B
昆明	19249	C
武汉	19156	C
长沙	20237	C
合肥	20231	C
长春	16891	C
沈阳	18245	C
大连	20215	C
哈尔滨	18762	C
济南	18172	C
青岛	20583	C
郑州	17348	D
南京	21557	B
苏州	23163	B
杭州	24802	B
宁波	21064	B

福州	21316	B
厦门	22670	B
广州	23486	B
深圳	26916	A
南昌	19657	C
南宁	18176	C
海口	17269	D
兰州	16452	D
贵阳	18828	C
银川	15796	D
乌鲁木齐	16537	D
拉萨	19319	C
西宁	17263	D

说明：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。费用包含应用软件运维的直接人力成本、间接人力成本、间接非人力成本及合理利润（含税），但不包括直接非人力成本。城市类别划分与软件开发人月费率中的城市类别划分（见表 4.7）保持一致。其中 A 类城市包括北京、上海、深圳，平均基准人月费率为 2.60 万元；B 类城市如广州、天津、南京、厦门等，平均基准人月费率为 2.21 万元；C 类城市如重庆、哈尔滨、济南、南宁等，平均基准人月费率为 1.92 万元；其他为 D 类城市，如石家庄、呼和浩特、兰州、西宁等，平均基准人月费率为 1.67 万元。

4.6 功能点单价

4.6.1 软件开发规模单价

北京地区功能点单价基准为 1303.01 元/功能点，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（含税），但不包括直接非人力成本。其他地区功能点单价基准可参照该地区与北京地区软件开发人月费率对应关系折算。

4.6.2 应用软件运维规模单价

北京地区功能点单价基准为 123.73 元/功能点，费用包含应用软件运维的直接人力成本、间接人力成本、间接非人力成本及合理利润（含税），但不包括直接非人力成本。其他地区功能点单价基准可参照该地区与北京地区应用软件运维人月费率对应关系折算。

4.7 应用软件运维费用占比

在估算应用软件运维费用时，如果了解相关软件建设所需（或所花费）的费用，也可根据应用软件运维费用相对建设费用的占比，进行应用软件运维费用的快速估算。

应用软件运维费用占比分布基准数据如表 4.9、图 4.7 所示。

表 4.9 应用软件运维费用占比基准数据明细

应用软件运维费用相对建设费用占比				
P10	P25	P50	P75	P90
2.38%	6.63%	9.89%	14.58%	25.69%

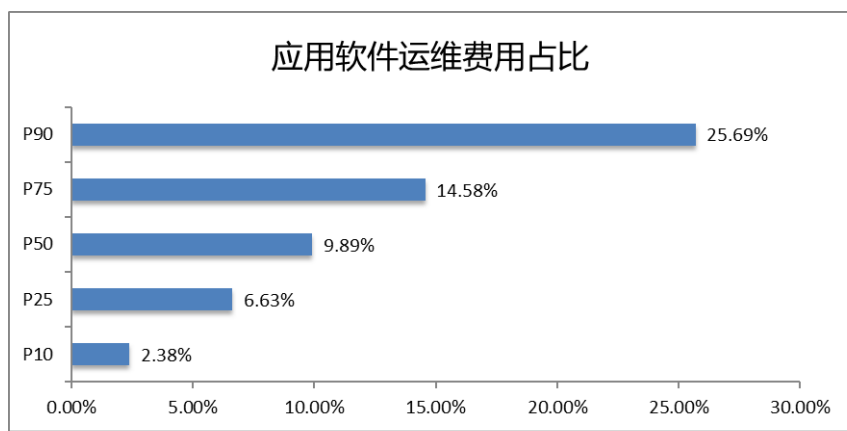


图 4.7 应用软件运维费用占比

4.8 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。

在估算早期（如概算、预算阶段），规模调整因子取值通常为 1.39；

在估算中期（如投标、项目计划阶段），规模调整因子取值通常为 1.21；

在估算晚期（如需求分析阶段），规模调整因子取值通常为 1.10；

在项目交付后及运维阶段，规模调整因子取值为通常 1.00。

规模调整因子的使用以及具体取值原则可依据中国计算机用户协会团体标准《软件造价评估实施规程》（T/CCUA 005）及北京软件造价评估技术创新联盟团体标准《软件造价评估实施规程》（T/BSCEA 002）。

5. 基准数据分布情况

5.1 行业分布

基准数据各行业分布数量、占比变化情况如图 5.1、5.2 所示。

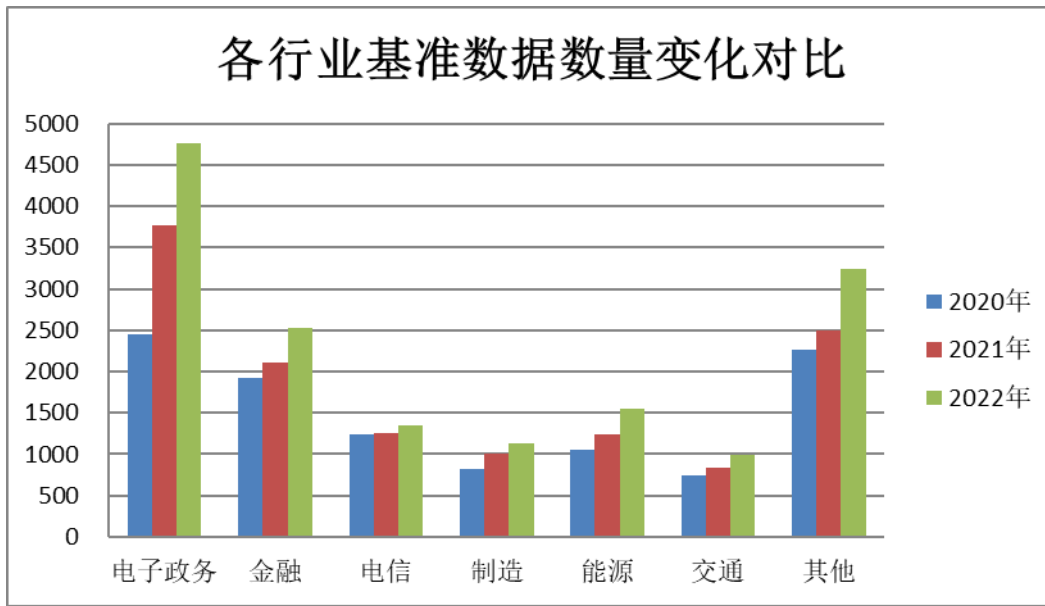


图 5.1 各行业基准数据数量变化对比

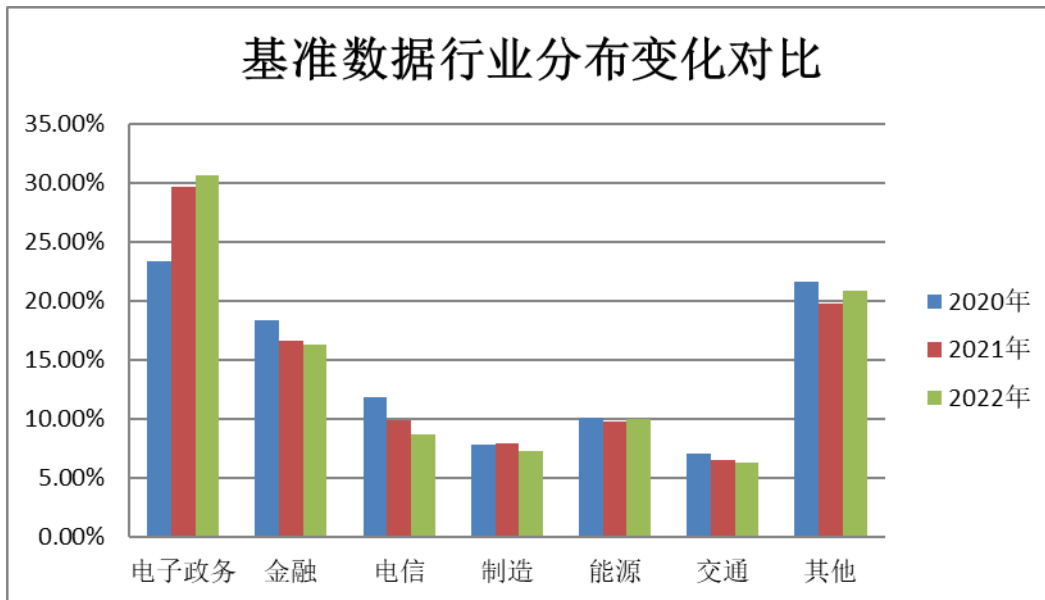


图 5.2 基准数据行业分布变化对比

5.2 地区分布

基准数据各地区分布数量、占比变化情况如图 5.3、5.4 所示。

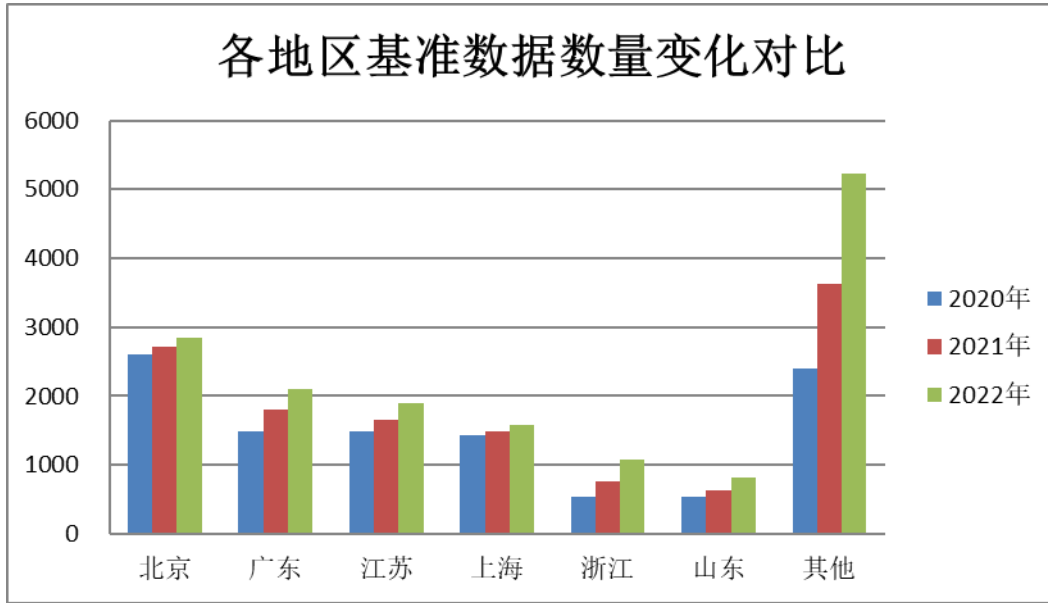


图 5.3 各地区基准数据数量变化对比

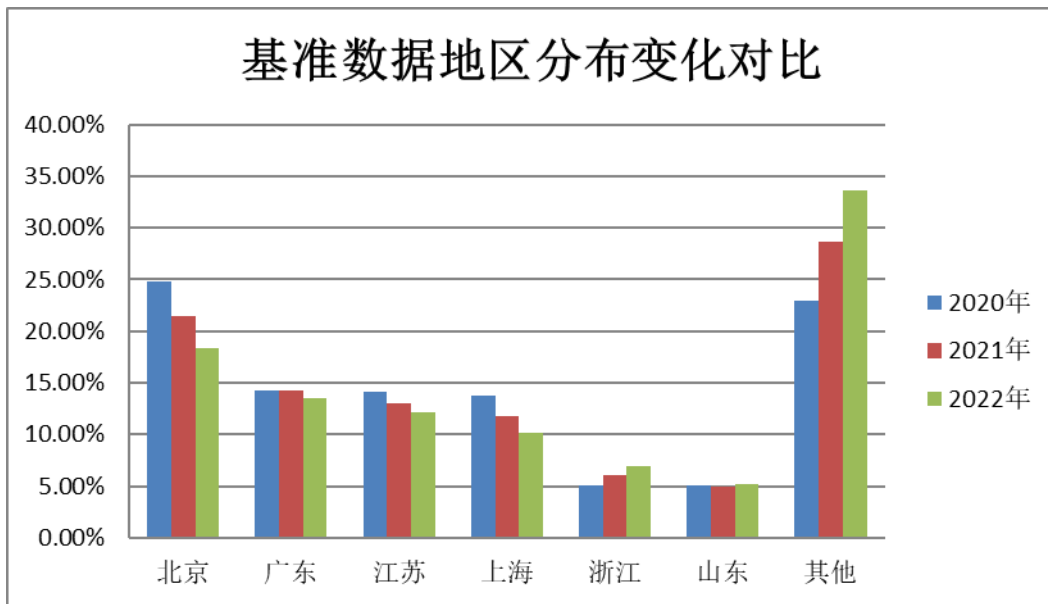


图 5.4 基准数据地区分布变化对比

5.3 团队规模

基准数据各团队规模分布数量、占比变化情况如图 5.5、5.6 所示。

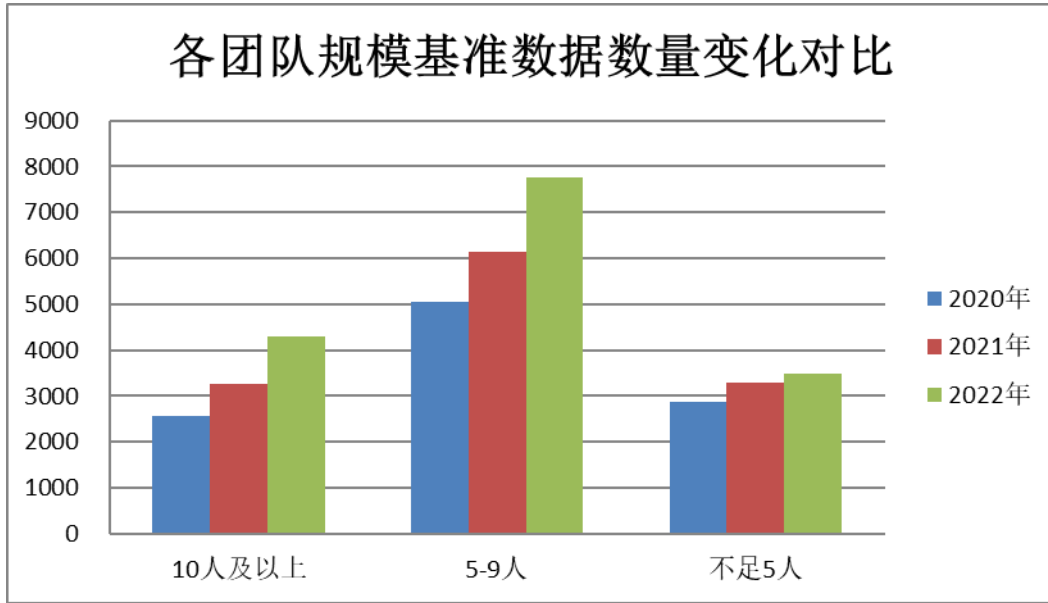


图 5.5 各团队规模基准数据数量变化对比

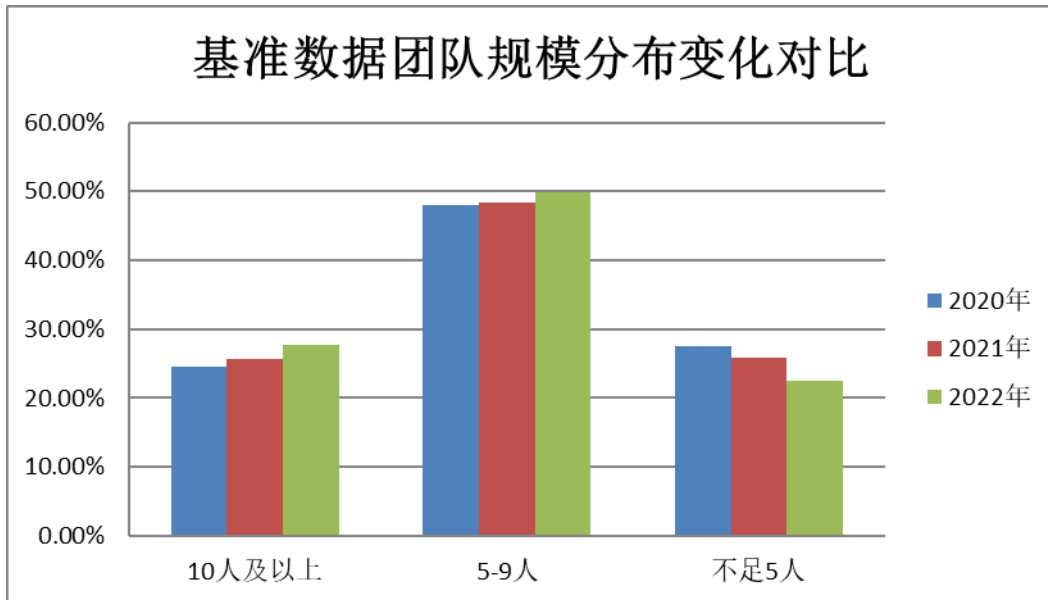


图 5.6 基准数据团队规模分布

6. 主要基准数据变化趋势

6.1 软件开发生产率

6.1.1 全行业软件开发生产率变化趋势

近五年全行业生产率基本保持稳定，其中位数（P50）变化趋势如图 6.1 所示。

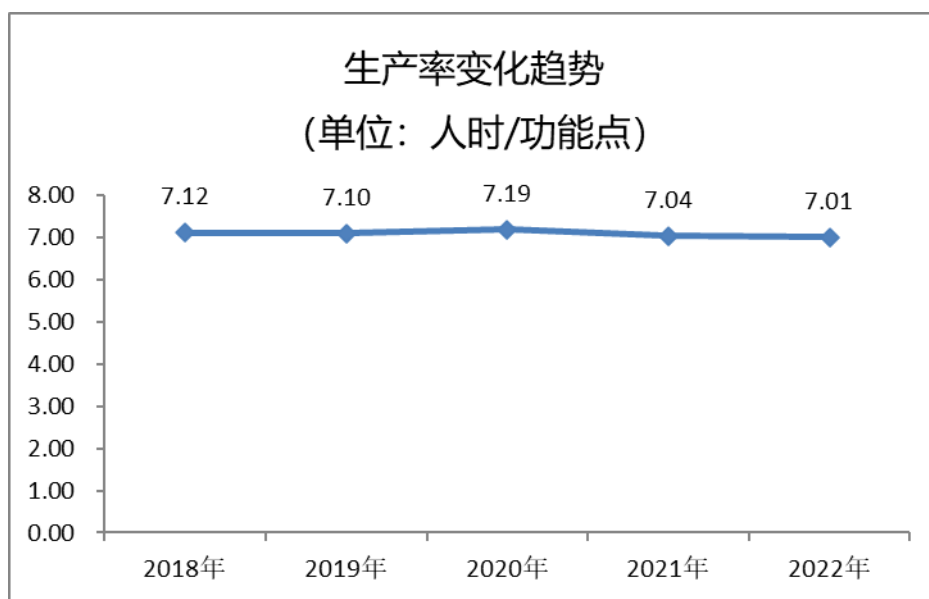


图 6.1 全行业软件开发生产率变化趋势

6.1.2 各业务领域软件开发生产率变化趋势

近五年来，金融、电信、制造领域生产率稳中有升（即数值降低），其他行业基本保持稳定。各业务领域开发生产率中位数（P50）变化趋势如图 6.2 所示。

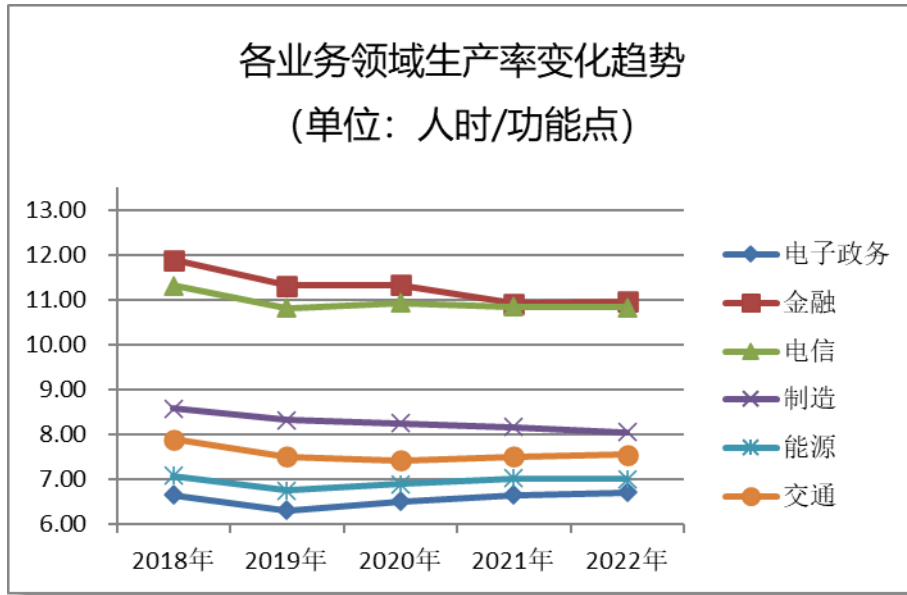


图 6.2 各业务领域软件开发生产率变化趋势

6.2 软件质量

6.2.1 缺陷密度变化趋势

近五年来，缺陷密度数据基本稳定，缺陷密度中位数（P50）变化趋势如图 6.3 所示。

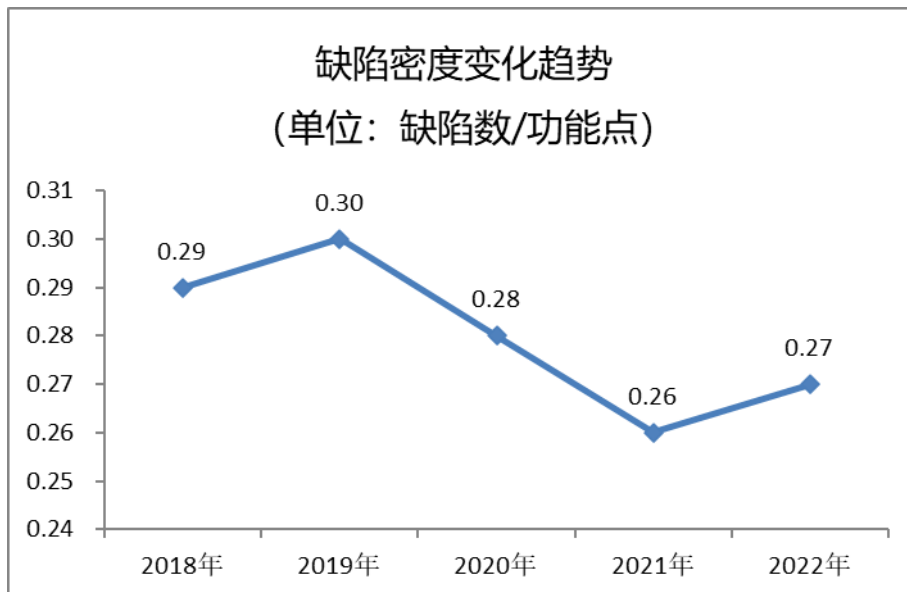


图 6.3 缺陷密度变化趋势

6.2.2 交付质量变化趋势

近五年来，交付质量稳步提升（即数值降低）。交付质量中位数（P50）变化情况如图 6.4 所示。

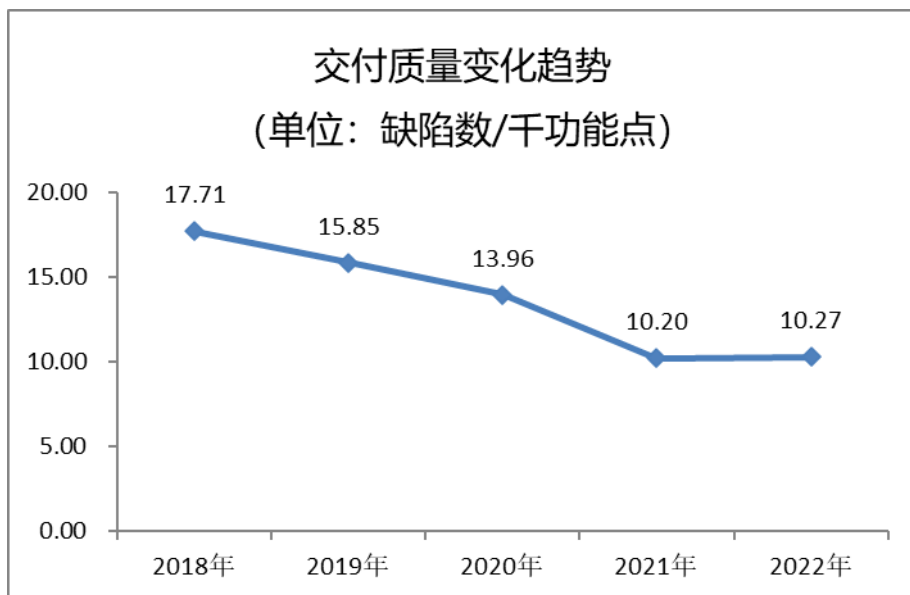


图 6.4 交付质量变化趋势

6.3 软件开发工作量分布

近五年来，软件开发各工程活动工作量分布数据基本稳定，工作量分布数据对比情况如图 6.5 所示（图中从内向外依次是 2018，2019，2020，2021，2022 年的基准数据）。

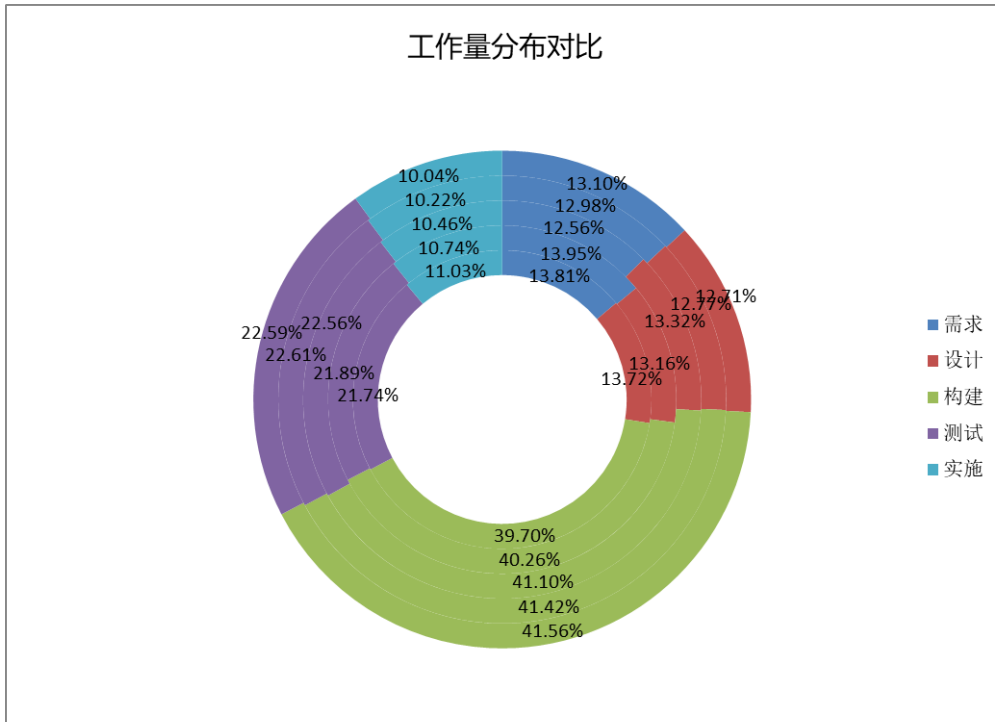


图 6.5 工作量分布数据对比

6.4 软件开发人月费率

近五年来，人月费率数据逐步增长，各类城市增幅大体相当，但在 2022 年，由于扩大了统计范围，导致 D 类城市平均人月费率有所降低。全国典型城市人月费率变化情况及各类城市增幅如表 6.1、6.2 以及图 6.6 所示。

表 6.1 典型城市软件开发人月费率变化情况

典型城市软件开发人月费率变化情况（单位：万元）					
城市名称	2018	2019	2020	2021	2022
北京	2.72	2.88	3.01	3.09	3.23
上海	2.69	2.85	2.95	3.08	3.10
广州	2.41	2.54	2.64	2.75	2.85
深圳	2.55	2.73	2.85	2.98	3.13
南京	2.33	2.49	2.59	2.70	2.80
苏州	2.48	2.57	2.65	2.77	2.81
济南	2.03	2.14	2.18	2.26	2.34
成都	1.86	2.10	2.15	2.39	2.59

表 6.2 各类城市软件开发人月费率变化情况

各类城市软件开发人月费率变化情况（单位：万元）						
城市类别	2018	2019	2020	2021	2022	累计增幅
A类城市	2.65	2.82	2.94	3.05	3.16	18.88%
B类城市	2.33	2.51	2.57	2.67	2.71	16.15%
C类城市	2.09	2.23	2.24	2.36	2.38	13.61%
D类城市	1.88	2.03	2.04	2.13	2.05	9.17%

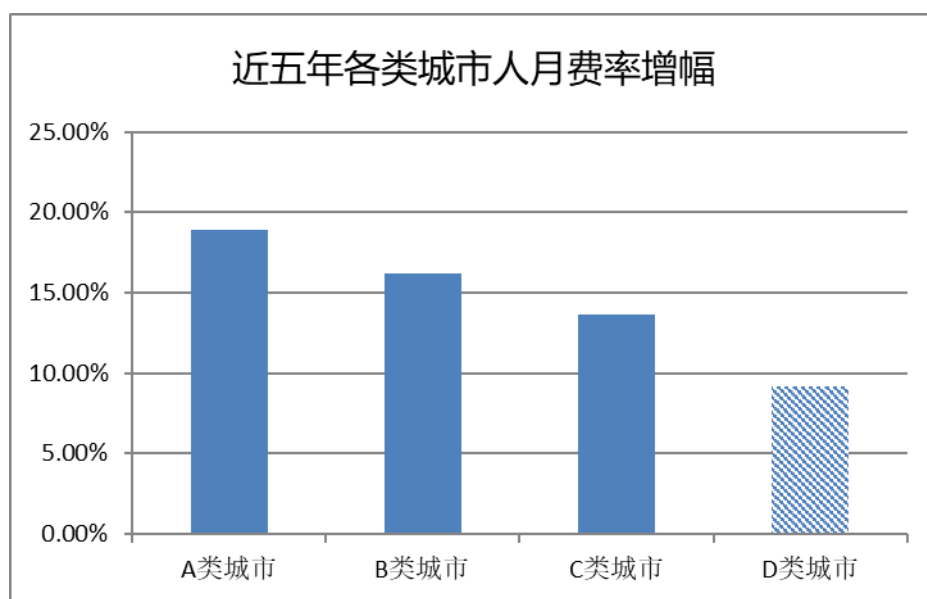


图 6.6 各类城市人月费率近五年增幅（注：图中 D 类城市范围发生了较大变化）

6.5 软件开发规模单价

近五年来，软件开发功能点单价逐步上升。以北京市为例，相较 2018 年，功能点单价涨幅为 17.21%，低于同期人月费率涨幅（19.05%），其变化趋势如图 6.7 所示。

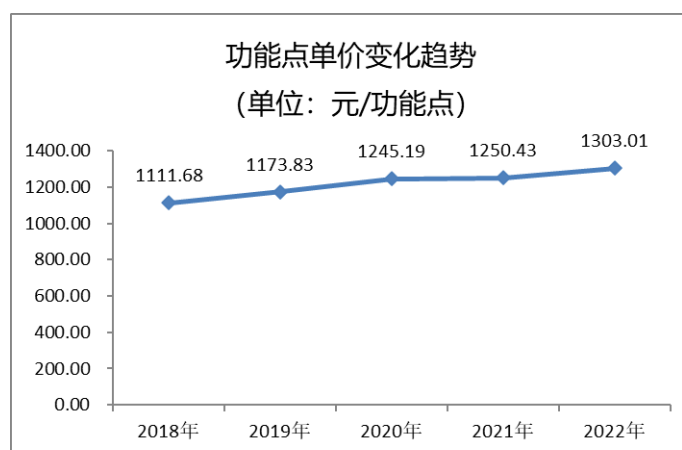


图 6.7 北京市功能点单价变化趋势

7. 基准数据的使用

在使用基准数据时，相关组织及个人应根据应用场景及组织现状选择合适的基准值或适当调整。如需获得更为详细的基准数据或基准数据的其他部分，请联系北京软件造价评估技术创新联盟（<http://www.bscea.org/>）。

在进行软件造价评估时，未在行业基准数据中定期发布的调整因子取值可参考附录 A 或依据中国计算机用户协会团体标准《软件造价评估实施规程》（T/CCUA 005）及北京软件造价评估技术创新联盟团体标准《软件造价评估实施规程》（T/BSCEA 002）。

基准数据及其最终解释权归北京软件造价评估技术创新联盟所有。

任何组织及个人在引用本文所包含基准数据时应注明出处及数据编号。

本次基准数据（数据编号为 CSBMK®-202210）发布及生效日期为 2022 年 10 月 27 日。

附录 A 工作量调整因子常见参数表

软件开发项目常见工作量调整因子见表 A.1~表 A.5，软件运维项目常见工作量调整因子见表 A.6~A.18。

A.1 应用类型调整因子参数表

表A.1 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
软件集成	软件集成等	1.2
科技	科学计算、模拟、统计分析等	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；教育和娱乐等	1.3
智能信息	自然语言处理、人工智能、专家系统等	1.5
基础软件/ 支撑软件	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	实时控制、机器人控制、嵌入式软件等	2.0

A.2 软件完整性级别调整因子参数表

表A.2 软件完整性级别调整因子

软件完整性级别	调整因子
没有明确的完整性级别或等级为C/D	1.0
完整性级别为A/B同时为达成完整性级别要求采取了特殊的设计及实现方式	1.1
完整性级别为A同时为达成完整性级别要求在软件开发全生命周期均采取了特定、明确的措施	1.3

注：软件完整性级别划分，可参考GB/T 18492。

A.3 非功能性特征调整因子参数表

表A.3 非功能性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	指计算机系统没有明示对分布式处理的需求事项	-1
	能够在各组成要素之间传输数据	0
	通过网络进行客户端/服务器及网络基础计算机系统分布处理和传输	1
性能	指用户对应答时间或处理率的需求水平	-1
	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	0
	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	1
	为满足性能需求事项，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：非功能性特征调整因子=（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			

A.4 开发平台调整因子参数表

表A.4 开发平台调整因子参数表

平台分类	调整因子
C及其他同级别语言/平台	1.5
JAVA、C++、C#及其他同级别语言/平台	1.0
PowerBuilder、ASP及其他同级别语言/平台	0.6

A.5 开发团队背景调整因子参数表

表A.5 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
	为其他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

A.6 软件类型调整因子参数表

表 A.6 软件类型调整因子参数表

软件类型	调整因子
操作系统	0.90
中间件	0.96
数据库	1.00
开发平台	1.05

A.7 运维水平要求调整因子参数表

表 A.7 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 A.8 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

表 A.9 网络安全等级调整因子参数表

网络安全等级	调整因子
第一级	0.90
第二级	0.95
第三级	1.00
第四级	1.05
第五级	1.10

注：网络安全等级划分，可参考GB/T 22239。

表 A.10 业务重要性调整因子参数表

业务重要性	调整因子
核心	1.10
一般	1.00
周边	0.90

表 A.11 响应时效调整因子参数表

响应时效	调整因子
一级故障处理时间小于72h	0.90
一级故障处理时间小于48h	1.00
一级故障处理时间小于24h	1.10

表 A.12 软件完整性级别调整因子参数表

软件完整性级别	调整因子
没有明确的完整性级别或等级为C/D	1.0
完整性级别为A/B同时为达成完整性级别要求采取了特殊的设计及实现方式	1.1
完整性级别为A同时为达成完整性级别要求在软件开发全生命周期均采取了特定、明确的措施	1.3

注：软件完整性级别划分，可参考GB/T 18492。

A.8 运维能力因素调整因子参数表

表 A.13 运维团队经验调整因子参数表

运维团队经验	调整因子
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。

表 A.14 自动化程度调整因子参数表

自动化程度	影响度
自动化	0.90
半自动化	1.00
无自动化	1.10

A.9 运维系统特征调整因子参数表

表 A.15 部署方式调整因子参数表

部署方式	影响度
集中式	1.00
分布式	1.06

表 A. 16 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 A. 17 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 A. 18 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 B 行业基准数据应用示例

B.1 原始需求

北京市某公司计划建设一套人力资源管理系统，对公司组织架构、人员信息、培训情况等进行管理，需求如表 B.1 所示：

表 B.1 人力资源管理系统原始需求

人力资源管理系统 原始需求	
.....	
1.1 组织架构管理	对公司的组织架构进行维护，可以对部门进行新建、修改、删除、合并、改变归属关系、并根据已录入的档案信息自动显示部门人数。
1.2 档案管理	对员工的信息进行管理，包括员工基本信息、家庭档案信息、工作记录等。授权用户可以对员工档案进行查询或进行修改。
1.3 培训管理	对公司每次培训进行管理，可自动发送培训通知。
.....	

B.2 预算场景估算

B.2.1 软件开发费用估算

基于中国软件行业基准数据库的预算成本估算，首先对规模进行估算，规模采用功能点进行计数，方法采用快速功能点方法。考虑到原始需求书写比较粗略，因此预算小组决定采用快速功能点中的预估功能点的方法进行规模估算，即只需要对数据文件进行计数即可，如表 B.2 所示。

表 B.2 逻辑文件计数

	名称	类型
1.1 组织架构管理	部门信息	ILF
1.2 档案管理	人员信息	ILF
1.3 培训信息	培训信息	ILF

因此，本项目规模未调整前功能点数为 $3 \times 35 = 105$ 个功能点。在预算阶段，根据行业基准数据库，规模变更调整因子为 1.39。因此，该项目调整后的总功能点数为 $105 \times 1.39 =$

145.95 个功能点。综上所述，预算阶段该项目的总规模为 145.95 个功能点。

在获得该项目规模后，预算小组开始进行工作量估算。

考虑到公司目前还未建立项目成本历史数据库来辅助本项目的工作量估算，预算小组决定采用基于行业基准数据的方程法进行工作量估算。

依据国家标准《软件工程 软件开发成本度量规范》(GB/T 36964-2018)及团体标准《软件造价评估实施规程》(T/BSCEA 002-2019)推荐使用方程法，计算公式如下：

$$\text{工作量} = \text{调整后规模} \times \text{生产率} \times \text{软件调整因素} \times \text{开发调整因素}$$

在行业方程法中，软件调整因素包括：业务领域调整因子、应用领域调整因子、质量要求调整因子、完整性级别调整因子。因为是预算阶段，其中开发调整因素无法确定，因此预算小组采用缺省开发调整因素为 1。

预算小组根据软件系统特征，查表获得各调整因子如表 B.3：

表 B.3 软件调整因素

软件调整因素	
业务领域调整因子	1.00
应用领域调整因子	1.00
完整性级别调整因子	1.00
质量要求调整因子	0.90
软件调整因素	$1.00 \times 1.00 \times 0.90 = 0.90$

基于行业基准数据的软件开发生产率中值为 7.01 人时/FP。计算工作量（按照 1 人月等于 21.75 人天，1 人天等于 8 人时计算）为：

调整前的工作量为： $145.95 \times 7.01 \div 8 \div 21.75 = 5.88$ 人月。

调整后的工作量为： $5.88 \text{ 人月} \times 0.90 = 5.29$ 人月。

预算小组确认该项目费用为：工作量 \times 人月费率+直接非人力成本。

基于行业基准数据，北京市软件开发基准人月费率为 32343 元/人月。其中人月费率包括直接人力成本、间接人力成本和间接非人力成本及合理的利润（含税）。

本项目无差旅费、无专门购买设备等直接非人力成本。

预算小组根据北京市人月费率，确定项目软件开发费用的行业建议值为： $5.29 \times 32343 \div 10000 = 17.12$ 万元。

B.2.2 运维费用估算

基于中国软件行业基准数据库的运维成本估算，首先也是需要对规模进行估算，进而进行工作量、费用估算。

从 B.2.1 得知，该项目在预算阶段的规模为 145.95 个功能点。依据北京市地标 DB11/T1424-2017《信息化项目软件运维费用测算规范》标准中推荐使用方程法，计算公式如下：

$$\text{工作量} = \text{调整后规模} \times \text{生产率} \times \text{运维水平要求因素} \times \text{运维能力因素} \times \text{运维系统特征因素}$$

预算小组根据软件系统特征及运维要求，查表获得各调整因子如表 B.4：

表 B.4 工作量调整因子

工作量调整因子	
运维水平要求因素	0.95
运维能力因素	1.00
运维系统特征因素	1.14
工作量调整因子	$0.95 \times 1.00 \times 1.14 = 1.08$

基于行业基准数据的应用软件运维生产率中值为 0.84 人时/FP。计算工作量（按照 1 人月等于 21.75 人天，1 人天等于 8 人时计算）为：

调整前的工作量为： $145.95 \times 0.84 \div 8 \div 21.75 = 0.71$ 人月。

调整后的工作量为： $0.71 \text{ 人月} \times 1.08 = 0.77$ 人月。

预算小组确认该项目费用为：工作量 \times 人月费率 + 直接非人力成本。

基于行业基准数据，北京市应用软件运维基准人月费率为 25630 元/人月。其中人月费率包括直接人力成本、间接人力成本和间接非人力成本。

本项目无差旅费、无专门购买设备等直接非人力成本。

预算小组根据北京市人月费率，确定项目运维费用的行业建议值为： $0.77 \times 25630 \div 10000 = 1.97$ 万元。

B.3 效果评价

1、预算有客观依据

以国家标准以及行业基准数据为依据，编制项目预算，预算客观有依据。

2、认识到了理清业务需求的重要性

促使需求工作做得更规范，有利于发现由于疏忽或经验不足导致在项目初始阶段遗漏的功能要求。提前消除了由于项目业务需求不清晰而导致项目失败的隐患。

附录 C 常见问题

C.1 行业基准数据多久更新一次？如何获得？

行业基准数据一年更新一次，通常是在中国软件估算大会上发布，可以通过北京软件造价评估技术创新联盟的官方网站（<http://www.bscea.org/>）查询或下载。

C.2 基于行业数据评估的软件开发工作量是否包含了测试？

包含。开发工作量包含了开发团队从立项到交付的所有工程活动（如需求分析、设计、编码、集成、测试、实施）及相关的项目管理和支持活动所耗费的工作量。

C.3 在使用估算功能点方法时，如果各功能点计数项的权重按照 7/5/4/5/4 而不是 10/7/4/5/4 取值，如何使用相关生产率数据？

在采集行业基准数据时，由于绝大多数组织按照 10/7/4/5/4 的权重进行功能点估算，所以如果是采用 7/5/4/5/4 的权重，需要对生产率数据进行规格化处理。规格化系数取值为 1.06。例如，规格化后的 2022 年全行业软件开发生产率为 $7.01 \times 1.06 = 7.43$ （人时/功能点）。

C.4 基于行业数据评估的软件运维工作量周期是多长？

缺省为一年。

C.5 基于行业数据评估的软件开发或运维费用是否含税？

含税。评估的开发或运维费用包含应用软件运维的直接人力成本、间接人力成本、间接非人力成本及合理利润（含税），但不包括直接非人力成本。

C.6 在使用《软件工程 软件开发成本度量规范》进行软件项目评估时，有些调整因子在行业基准数据中找不到怎么办？

可依据中国计算机用户协会团体标准《软件造价评估实施规程》（T/CCUA 005）及北京软件造价评估技术创新联盟团体标准《软件造价评估实施规程》（T/BSCEA 002）确定相关因子的取值。

C.7 如果想获得更为细致的数据（例如不同行业的人月成本费率数据，或者一些行业内部的细分数据）怎么办？

目前一些更为细致、深入的数据并不公开发布，如需使用可联系北京软件造价评估技术创新联盟（<http://www.bscea.org/>）。

行业基准数据发布单位简介

◆ 中国电子技术标准化研究院

中国电子技术标准化研究院（工业和信息化部电子工业标准化研究院，工业和信息化部电子第四研究院，简称“电子标准院”、“电子四院”），创建于 1963 年，是工业和信息化部直属事业单位，是国家从事电子信息技术领域标准化的基础性、公益性、综合性研究机构。

电子标准院以电子信息技术标准化工作为核心，通过开展标准科研、检测、计量、认证、信息服务等业务，面向政府提供政策研究、行业管理和战略决策的专业支撑，面向社会提供标准化技术服务。

◆ 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由中国科学院软件研究所、邮政科学研究规划院有限公司、中国神华国际工程有限公司、农银金融科技有限责任公司、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，是经北京市社会团体登记管理机关核准登记的一级社会团体，活动范围为全国。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研究与推广的社团组织，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”为宗旨，以软件造价评估标准和技术的研究与推广为工作核心，帮助广大用户单位解决软件造价难以量化评估的问题。

◆ 北京软件和信息服务交易所

北京软交所是在工信部和北京市经信委的共同策划下成立的国有控股企业，肩负建设阳光透明的软件交易市场与促进软件和信息服务业发展两大使命，为软件行业提供具备公信力的第三方交易场所。软交所于 2017 年获批纳入北京市公共资源交易平台体系，挂牌成为北京市公共资源交易软件和信息服务业分平台。

软交所通过制定采购标准、交付标准及价格标准三大软件交易标准体系，解决了软件交易中价格不透明、交易信息离散、技术门槛高等问题；提供软件等信息化产品集采、信息化项目交易、信息化入场招投标、信息化建设咨询、信息化项目费用评估、资质办理、金融交易、人才外包等软件和信息服务业交易服务，建设运营招标采购交易全流程在线交易服务平台。



(微信公众号)

北京软件造价评估技术创新联盟

BEIJING SOFTWARE COST EVALUATION TECHNOLOGY INNOVATION ALLIANCE

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