

2022 年度 中国软件工程基准数据报告



发布单位：工业和信息化部电子第五研究所

广州赛宝认证中心服务有限公司

发布时间：2022 年 12 月

目 录

1. 背景与目的	1
2. 数据范围及分析流程	1
2.1 数据范围.....	1
2.2 数据分析流程.....	2
3. 基准数据发布	3
3.1 软件生产率.....	3
3.1.1 软件开发总生产率	3
3.1.2 各行业软件开发生生产率	3
3.1.3 各规模层级软件开发生生产率	4
3.1.4 软件运维生产率	4
3.2 人月费率.....	5
3.2.1 软件开发人月费率	5
3.2.2 软件运维人月费率	7
3.3 功能点单价.....	8
3.3.1 软件开发功能点单价	8
3.3.2 软件运维功能点单价	9
3.4 软件缺陷密度.....	9
3.5 工程活动工作量分布.....	9
4. 其他数据	10
4.1 需求变更因子.....	10
4.2 代码行和功能点转换系数.....	11
4.3 实施培训成本单价.....	11
5. 变化趋势分析	11
5.1 开发生生产率变化趋势.....	11
5.2 人月费率变化趋势.....	12
5.3 功能点单价变化趋势.....	13

1. 背景与目的

基准数据是企业进行量化管理不可或缺的信息。在国际上，已有多个软件行业发展成熟的国家拥有自己的软件基准数据库，例如美国、荷兰、芬兰等等。

中国软件行业基准数据，是国标GB/T 36964-2018《软件工程 软件开发成本度量规范》和国标GBT28827.7-2022《信息技术服务运行维护第7部分：成本度量规范》等一系列标准落地实施的数据保障。将为各软件组织的开发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场景的应用提供量化数据支撑，

中国软件工程基准数据库是由工业和信息化部电子第五研究所及其下属广州赛宝认证中心服务有限公司在国家工业和信息化部指导下建设并管理的。广州赛宝认证中心服务有限公司有十余年CMMI项目数据积累，收集覆盖面广泛，真实性高。

该数据库通过对收集到的信息化项目历史数据进行分析及比对，发布项目规模、工作量以及成本等基准数据，以促进软件组织的开发及运维管理，辅助软件成本评估等。

2. 数据范围及分析流程

2.1 数据范围

截止2022年12月1日，中国软件工程基准数据库包含国内外开发及运维项目数据共计13780套。这些数据覆盖了能源、制造、交通、金融、电信、航空、电子政务等重点行业和领域，包含了新开发、升级改造及运维类项目。其中筛选出高可信度数据12264套：从国际基准比对组织及数据分析机构获得高可信度数据3701套（包含运维项目数据794套）；国内软件行业相关合作单位提交高可信度项目数据8563套（包含运维项目数据586套）。

所有数据为项目全生命周期数据，即开发工作量数据包含了从立项到交付的所有工程活动（如需求、设计、编码、测试、实施）及相关的项目管理和配置管理等其他支持活动所耗费的工作量。运维工作量数据包含了在限定运维周

期（一年）内技术运维活动（包含日常纠错维护、环境适应维护、完善维护、预防性维护）及相关管理工作所耗费的工作量。

2.2 数据分析流程

基准数据处理流程如下图所示：

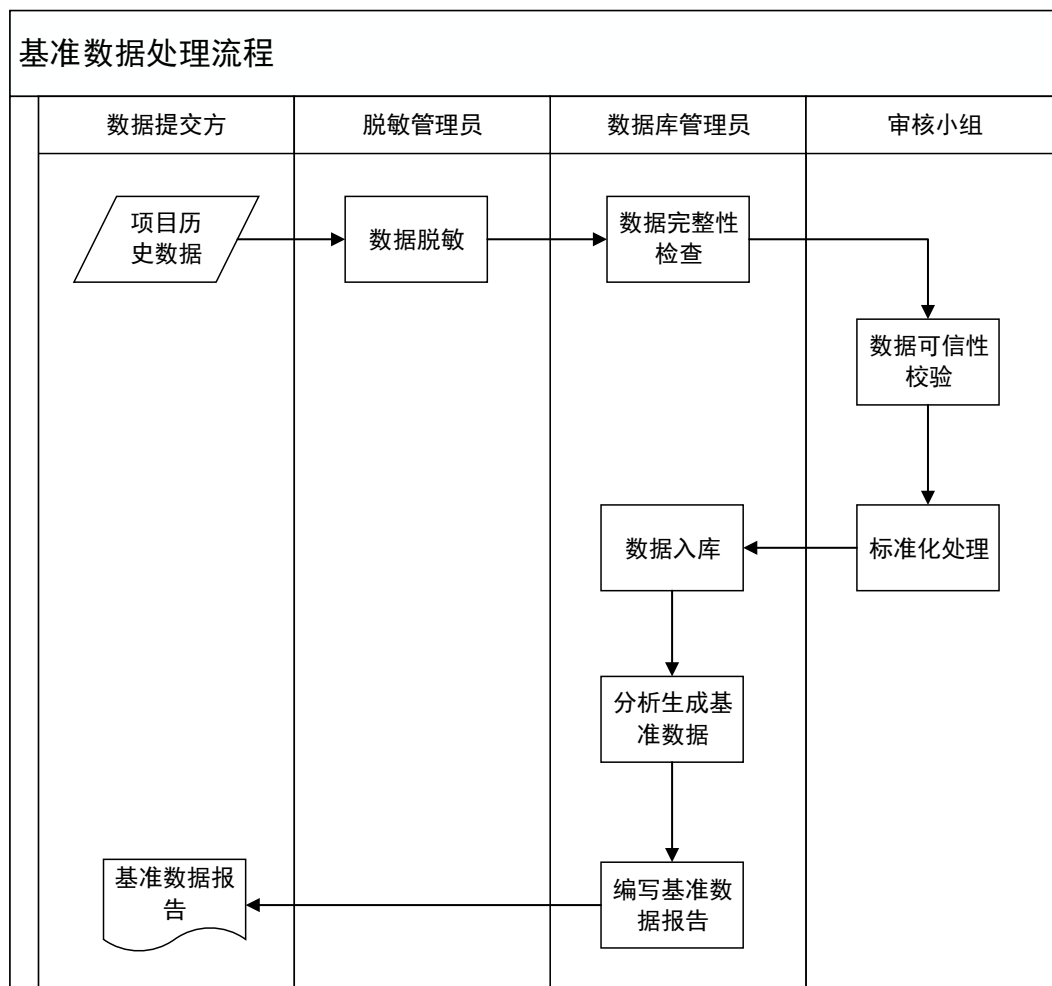


图2-1基准数据处理流程图

1. 数据脱敏：对提交的历史数据去除敏感信息，保护企业及项目隐私；
2. 数据完整性检查：对提交的数据字段进行检查，若有关键字段缺失，则进行补充或删除数据；
3. 数据可信性校验：按照校验规则校验数据的可信性，只有可信数据才会被纳入数据库，剔除不可信数据；
4. 标准化处理：对所有数据字段进行统一的标准化处理；
5. 入库并分析数据：对某一时间段内所有可信数据进行分析；
6. 基准数据报告：在数据分析的基础上形成基准数据报告。

3. 基准数据发布

3.1 软件生产率

3.1.1 软件开发总生产率

表 3-1 软件开发总生产率基准数据

软件开发总生产率（单位：人时每功能点）				
P10	P25	P50	P75	P90
2.25	4.01	7.09	12.55	17.87

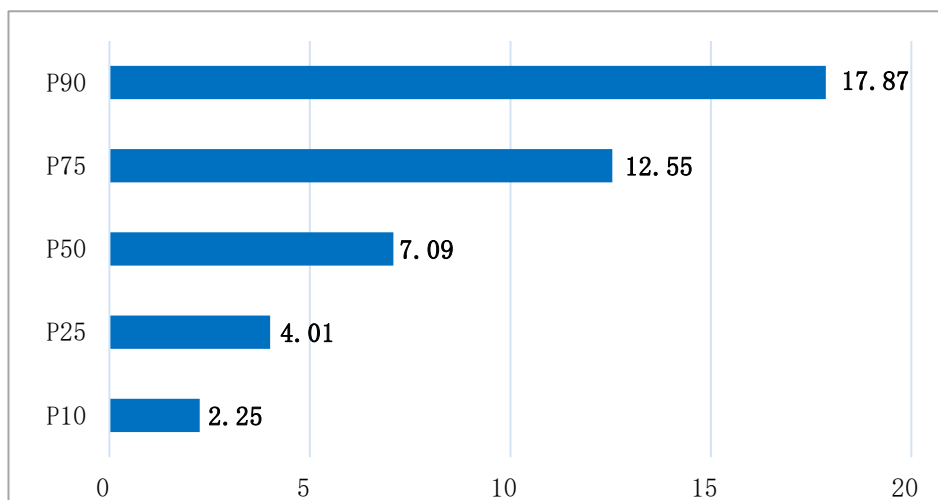


图 3-1 软件开发总生产率基准数据

3.1.2 各行业软件开发生产率

表 3-2 各行业软件开发生产率基准数据

各行业软件开发生产率（单位：人时/每功能点）					
行业	P10	P25	P50	P75	P90
金融	3.16	5.74	11.20	16.14	27.70
电信	2.71	5.08	10.88	18.26	28.98
政府	2.07	3.13	6.54	11.41	15.48
能源	2.12	3.58	7.05	17.35	22.59
交通	2.06	3.45	7.41	15.23	23.10
制造	2.10	3.60	8.37	17.00	24.88

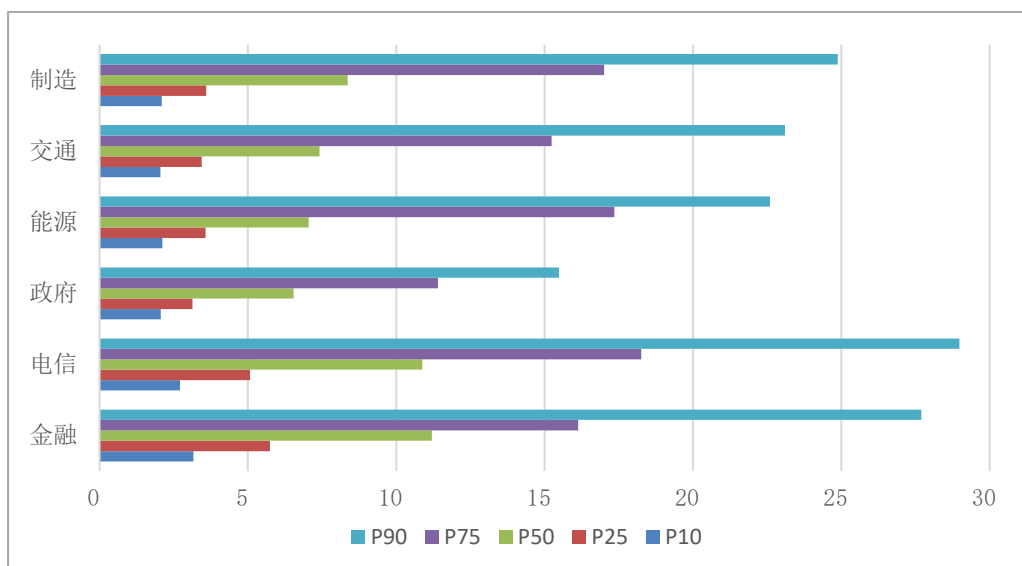


图 3-2 各行业软件开发生产率基准数据

3.1.3 各规模层级软件开发生产率

表 3-3 各规模层级软件开发生产率

功能点规模 F(单位：功能点)	生产率 P50 (单位：人时/每功能点)
$0 < F < 1000$	8.43
$1000 \leq F < 2000$	6.03
$2000 \leq F < 5000$	5.22
$5000 \leq F < 10000$	5.11

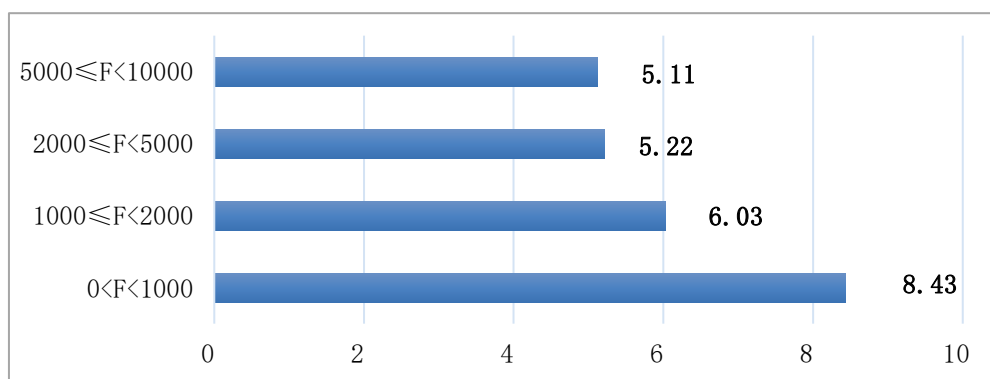


图 3-3 各规模层级软件开发生产率基准数据

3.1.4 软件运维生产率

表 3-4 软件运维生产率基准数据

软件运维生产率 (单位：人时/每功能点)				
P10	P25	P50	P75	P90
0.29	0.54	0.87	1.46	2.08

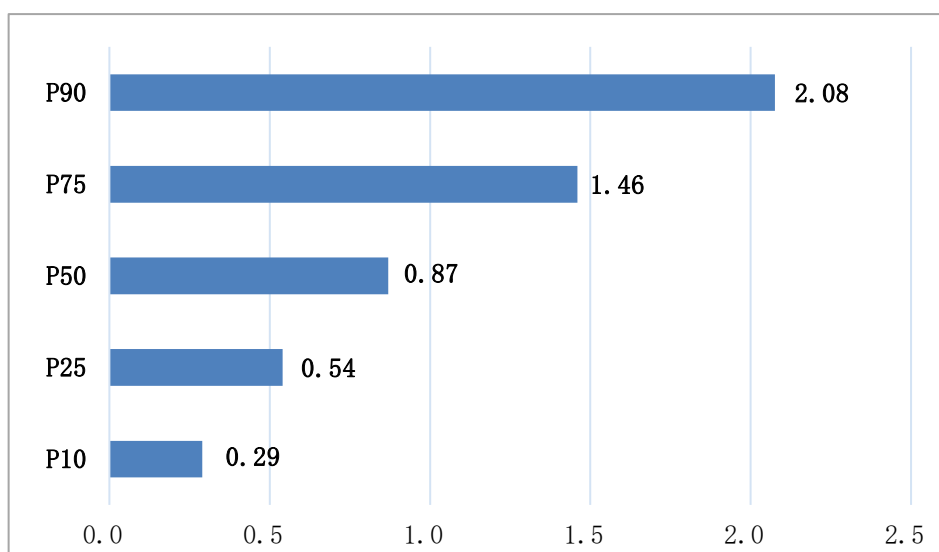


图 3-4 软件运维生产率基准数据

3.2 人月费率

3.2.1 软件开发人月费率

表 3-5 典型城市软件开发人月费率基准数据

省份/自治区/直辖市	城市	基准人月费率（万元）
直辖市	北京	3.16
	天津	2.55
	上海	3.09
	重庆	2.38
广东省	广州	2.88
	深圳	3.15
	珠海	2.84
	江门	2.25
	汕头	1.98
	佛山	2.66
	东莞	2.58
	中山	2.37
江苏省	南京	2.75
	苏州	2.79
	常州	2.65
	无锡	2.63
	扬州	2.45
浙江省	杭州	2.85
	宁波	2.62
	温州	2.46

河南省	郑州	2.10
	洛阳	2.03
河北省	石家庄	2.09
山东省	济南	2.38
	青岛	2.44
	烟台	2.40
山西省	太原	2.32
内蒙古自治区	呼和浩特	1.93
辽宁省	沈阳	2.30
	大连	2.44
吉林省	长春	2.22
黑龙江省	哈尔滨	2.29
安徽省	合肥	2.35
	芜湖	2.18
福建省	福州	2.56
	厦门	2.67
	泉州	2.34
江西省	南昌	2.42
	九江	2.19
湖北省	武汉	2.47
	襄阳	2.18
	宜昌	2.16
湖南省	长沙	2.48
	株洲	2.23
	湘潭	2.20
广西省	南宁	2.28
	桂林	2.16
海南省	海口	2.33
	三亚	2.34
四川省	成都	2.49
	绵阳	2.09
	宜宾	1.97
贵州省	贵阳	2.40
云南省	昆明	2.38
陕西省	西安	2.49
	咸阳	2.06
西藏自治区	拉萨	2.34
甘肃省	兰州	2.09
青海省	西宁	2.01
宁夏回族自治区	银川	1.89
新疆维吾尔自治区	乌鲁木齐	1.99

说明 1：费用包含软件开发的直接人力成本、间接成本及合理利润，但不包括直接非人力成本。

说明 2：其他城市可参考表中经济发展水平相当的或周边城市数据。

3.2.2 软件运维人月费率

表 3-6 典型城市软件运维人月费率基准数据

省份/自治区/直辖市	城市	基准人月费率（万元）
直辖市	北京	2.56
	天津	2.42
	上海	2.56
	重庆	2.02
广东省	广州	2.32
	深圳	2.63
	珠海	2.44
	江门	1.94
	汕头	1.71
	佛山	1.45
	东莞	2.01
	中山	2.06
江苏省	南京	2.13
	苏州	2.19
	常州	2.15
	无锡	2.10
	扬州	2.02
浙江省	杭州	2.31
	宁波	2.05
	温州	1.96
河南省	郑州	1.83
	洛阳	1.78
河北省	石家庄	1.82
山东省	济南	1.80
	青岛	1.90
	烟台	1.78
山西省	太原	1.79
内蒙古自治区	呼和浩特	1.67
辽宁省	沈阳	1.87
	大连	2.05
吉林省	长春	1.68
黑龙江省	哈尔滨	1.86
安徽省	合肥	1.89

	芜湖	1.75
福建省	福州	2.04
	厦门	2.11
	泉州	1.97
江西省	南昌	2.05
	九江	1.86
湖北省	武汉	2.03
	襄阳	1.83
	宜昌	1.82
湖南省	长沙	2.01
	株洲	1.85
	湘潭	1.81
广西省	南宁	1.79
	桂林	1.62
海南省	海口	1.85
	三亚	1.88
四川省	成都	2.06
	绵阳	1.67
	宜宾	1.64
贵州省	贵阳	2.01
云南省	昆明	1.92
陕西省	西安	2.00
	咸阳	1.69
西藏自治区	拉萨	1.89
甘肃省	兰州	1.73
青海省	西宁	1.70
宁夏回族自治区	银川	1.64
新疆维吾尔自治区	乌鲁木齐	1.69

说明 1：费用包含软件运维的直接人力成本、间接成本及合理利润，但不包括直接非人力成本。

说明 2：其他城市可参考表中经济发展水平相当的或周边城市数据。

3.3 功能点单价

3.3.1 软件开发功能点单价

北京地区软件开发功能点单价基准为 1272.98 元/功能点。其他地区功能点单价可参照与北京地区人月费率对应关系进行折算。

说明：费用包含软件开发的直接人力成本、间接成本及合理利润，但不包括直接非人力成本。其他城市可参考表中经济发展水平相当的或周边城市数据进行

折算。

3.3.2 软件运维功能点单价

北京地区软件运维功能点单价基准为 126.55 元/功能点。其他地区功能点单价可参照与北京地区人月费率对应关系进行折算。

说明：费用包含软件开发的直接人力成本、间接成本及合理利润，但不包括直接非人力成本。其他城市可参考表中经济发展水平相当的或周边城市数据进行折算。

3.4 软件缺陷密度

软件缺陷密度是指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）发现的缺陷数之和。

表 3-7 缺陷密度基准数据

缺陷密度（单位：缺陷数/功能点）				
P10	P25	P50	P75	P90
0.025	0.075	0.260	0.710	1.315

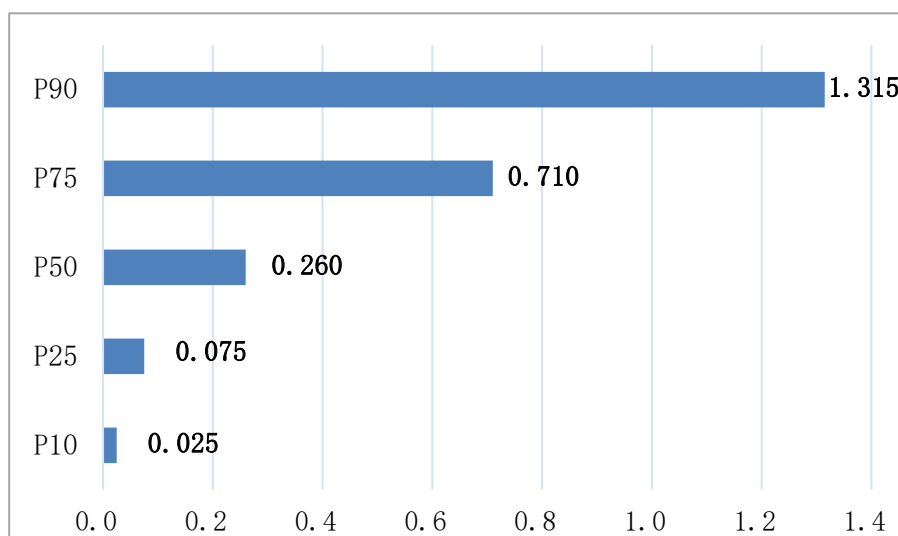


图 3-5 缺陷密度基准数据

3.5 工程活动工作量分布

表 3-8 工程活动工作量分布基准数据

工程活动工作量分布（单位：百分比）				
需求	设计	开发	测试	实施
13.00%	12.80%	41.12%	22.97%	10.12%

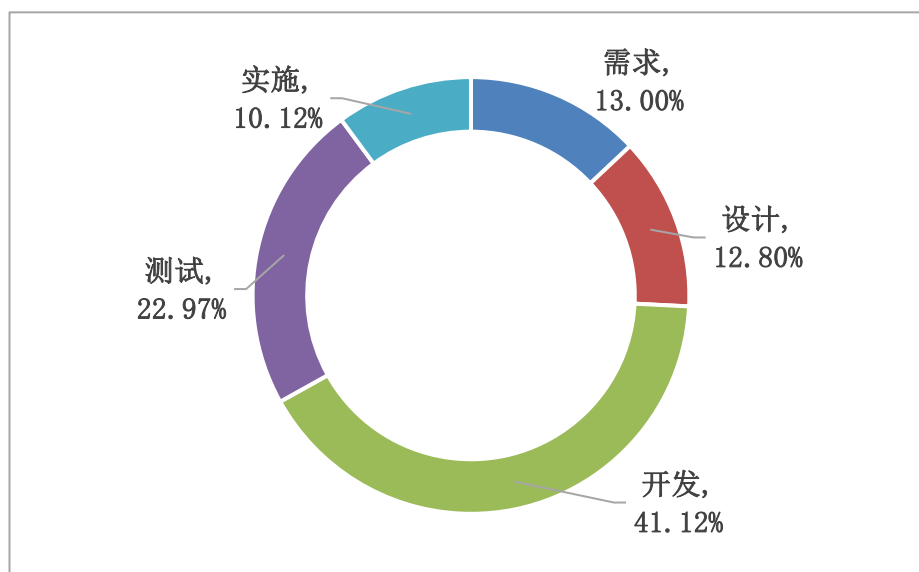


图 3-6 工程活动工作量分布基准数据

4. 其他数据

4.1 需求变更因子

由于进行成本评估的项目时间点不同，因此应考虑项目不同时期需求蔓延、变更对项目规模的影响。将最终交付项目的功能点规模与评估时识别的功能点规模进行对比，分析得出以下需求变更因子基准。

在项目概算预算阶段，需求变更调整因子基准如下：

表 4-1 项目概算预算阶段调整因子取值

需求变更调整因子				
P10	P25	P50	P75	P90
1.08	1.28	1.43	1.83	2.83

在项目投标、计划阶段进行评估，需求变更调整因子基准如下：

表 4-2 项目投标计划阶段调整因子取值

需求变更调整因子				
P10	P25	P50	P75	P90
0.98	1.18	1.24	1.62	2.06

在项目完成需求开发工作后进行评估，需求变更调整因子基准如下：

表 4-3 项目完成需求后规模调整因子取值

需求变更调整因子				
P10	P25	P50	P75	P90
1.00	1.02	1.05	1.07	1.10

4.2 代码行和功能点转换系数

根据业界的经验，在研究代码行与功能点兑换时收集得到各种语言的代码行与功能点的粗略兑换关系如下，可供参考。

表 4-4 代码行和功能点转换关系参考表

程序设计语言	代码行/功能点
汇编语言	320
C	128
C++	55
VB	32
JAVA	46
SQL	12
COBOL	105
FORTRAN	105
Pascal	90
ADA	70
面向对象语言	30
代码生成器	15

4.3 实施培训成本单价

实施培训成本单价的基准数据如下，其中此处实施培训成本仅指从外部邀请培训讲师进行培训的成本：

表 4-5 实施培训成本单价数据

实施培训成本单价（单位：万元/天）				
P10	P25	P50	P75	P90
1.18	1.83	2.38	4.04	5.77

5. 变化趋势分析

5.1 开发生产率变化趋势

近年来，全行业软件开发生产率稳中有升。

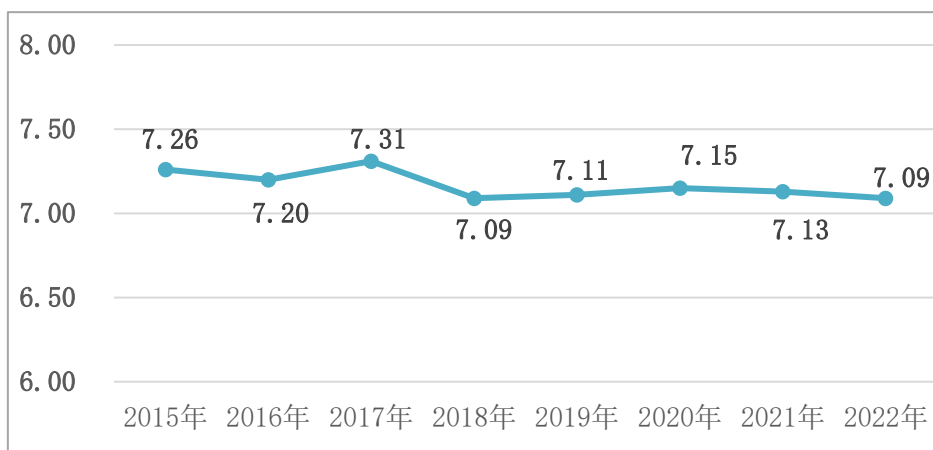


图 5-1 软件开发生产率 P50 值变化趋势

5.2 人月费率变化趋势

近六年来，各主要城市的软件开发人月费率逐年增长，对以下城市的数据进行汇总分析，可看出主要变化趋势：

表5-1典型城市软件开发人月费率基准数据变化趋势

典型城市软件开发人月费率变化（单位：万元/月）						
城市名称	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年
北京	2.54	2.73	2.85	2.93	3.05	3.16
上海	2.47	2.69	2.83	2.89	3.02	3.09
广州	2.27	2.4	2.53	2.53	2.66	2.80
深圳	2.45	2.55	2.76	2.80	2.96	3.06
南京	2.21	2.28	2.41	2.50	2.56	2.75
成都	1.75	1.88	2.16	2.15	2.25	2.49

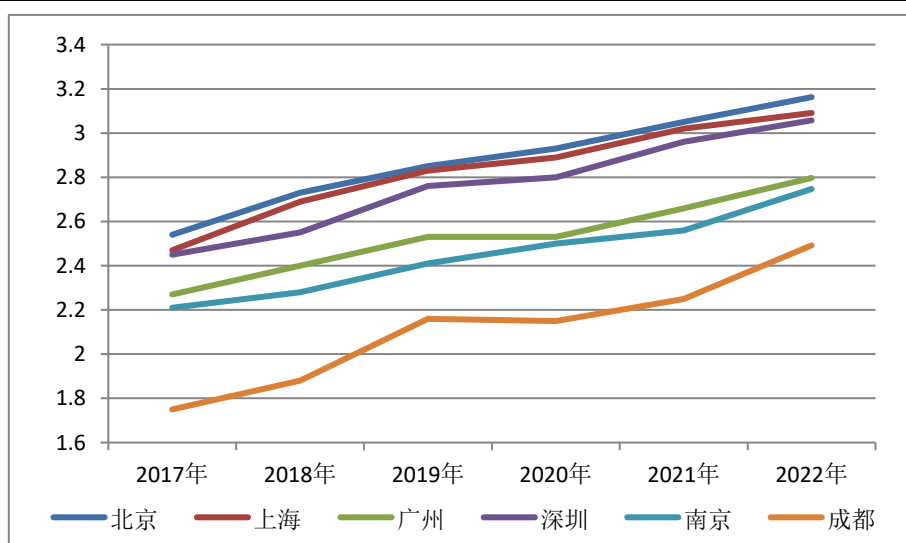


图 5-2 典型城市软件开发人月费率基准数据变化趋势

5.3 功能点单价变化趋势

近六年来，软件开发功能点单价逐步上升，但低于CPI涨幅以及人月费率涨幅。以北京为例，2022年功能点平均单价为 1272.98元，相较 2017年的 1071.78元，累计涨幅为17.16%。

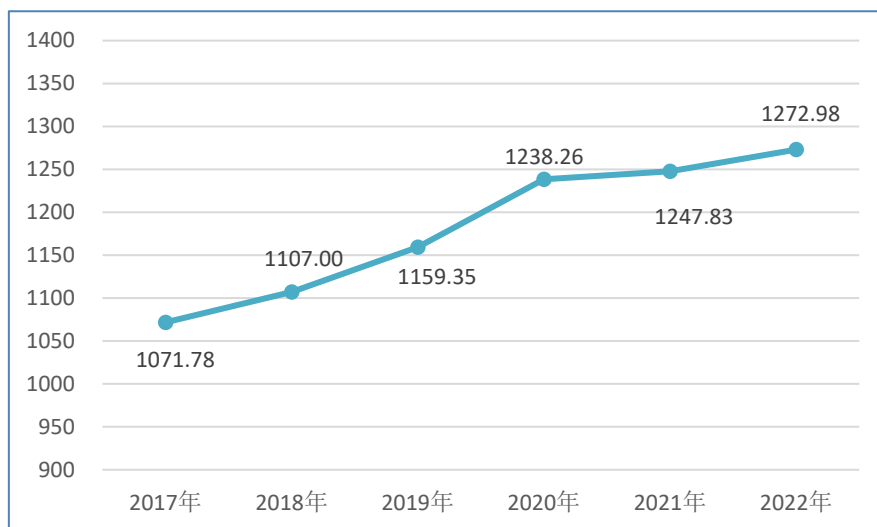


图 5-3 软件开发功能点单价变化趋势（北京地区）