

国家标准
《软件开发成本度量规范》解读

中国软件行业协会软件造价分会 白杨

目录

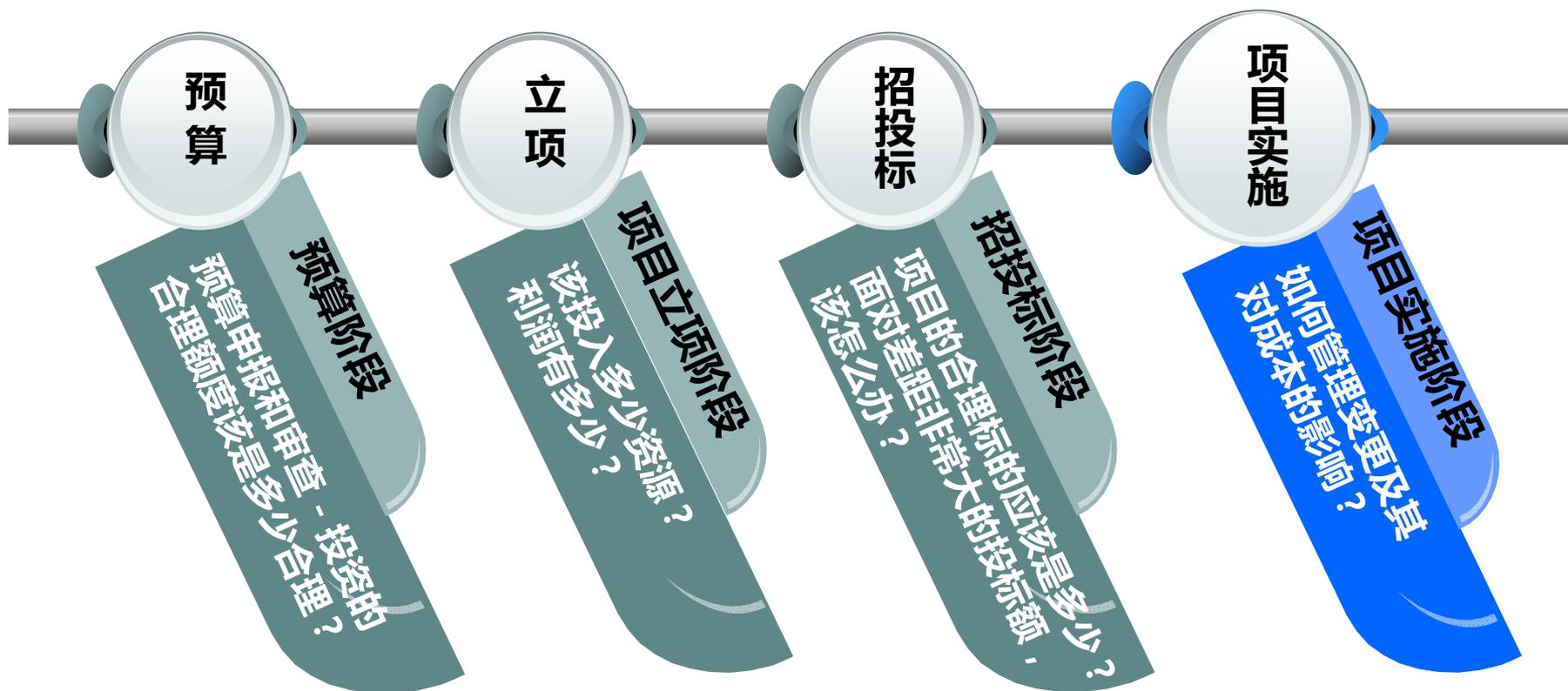
PART 01

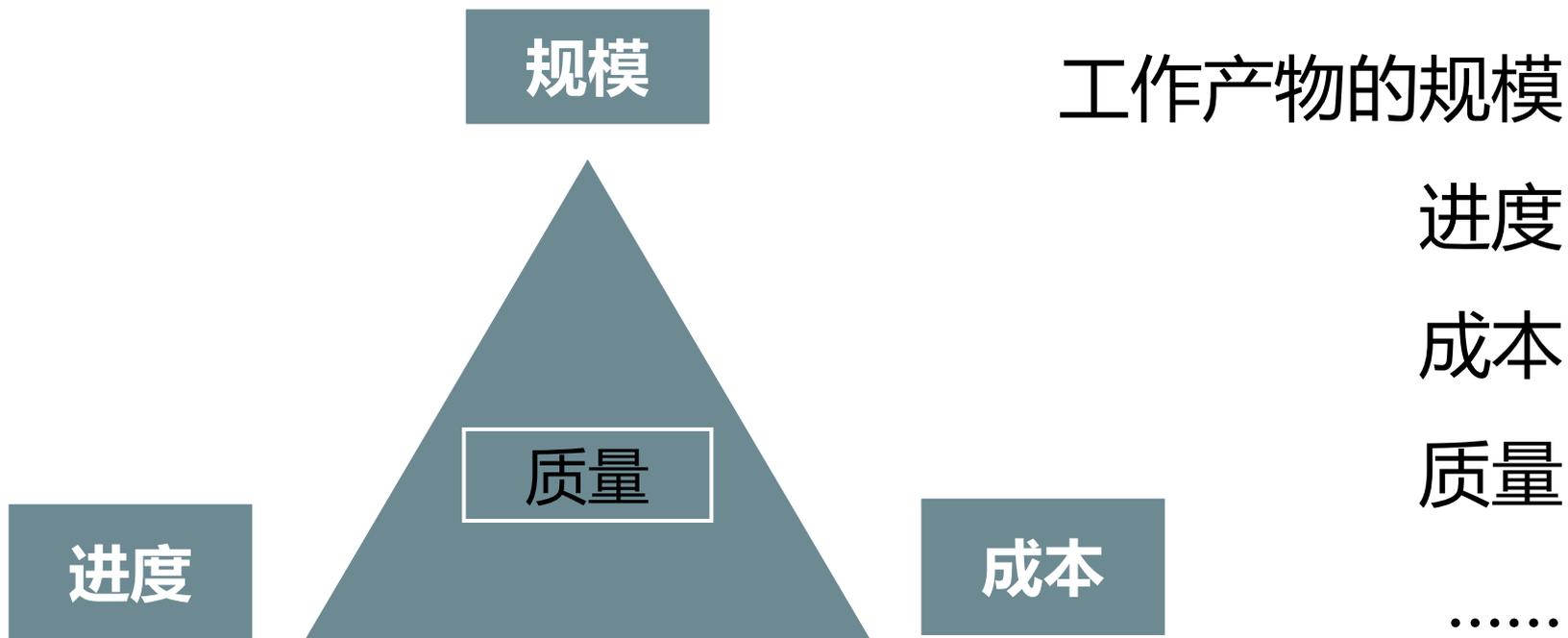
信息化项目估算

PART 02

国标内容解读

何时需要估算？





合理估算是项目成功最重要的条件之一

好的估算：

- ✓ 满足估算目标
- ✓ 能帮助做决策
- ✓ 体现了实际情况
- ✓ 最好提供范围和可能性

	P25	中值	P75
规模	1000功能点		
工作量	22.64人月	42.04人月	75.79人月
价格	33.96万元	63.07万元	113.69万元

- **拍脑袋** – 得出进度和成本的承诺
- **拍肩膀** – 领导充满期待
- **拍胸脯** – 表决心能力
- **拍桌子** – 遇到问题客户抱怨
- **拍大腿** – 感到自责
- **拍屁股** – 另谋高就

- **经验法**

根据管理人员以往项目或者领域的经验对未来的工作量进行估计。

- **类推法**

将本项目的部分属性与高度类似的一个或几个完成的项目进行比对，适当调整后获得待估算项目工作量、工期或成本估算值的方法。

● 类比法

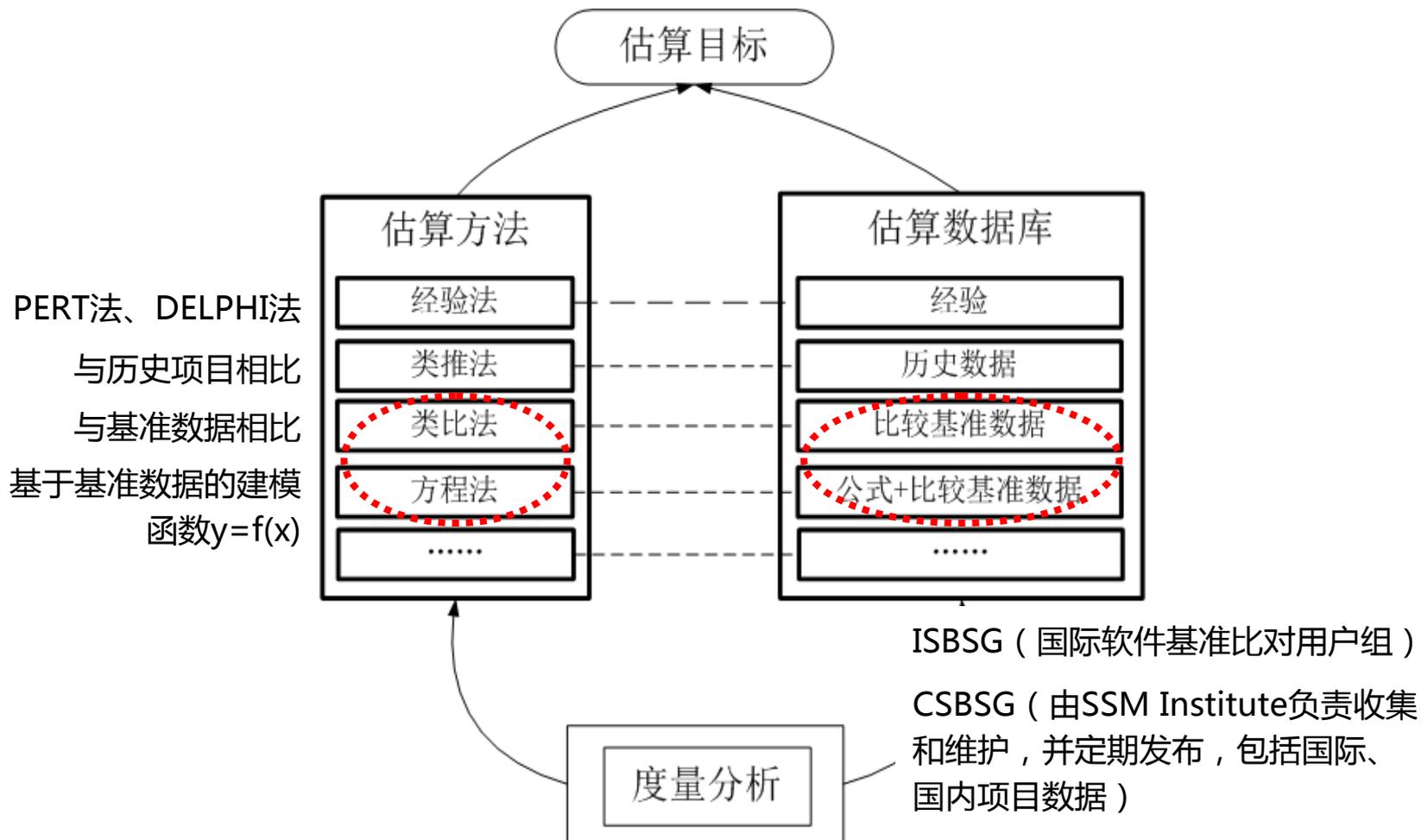
将项目的部分属性与类似的一组基准数据进行对比，进而获得待评估项目的工作量、工期和成本估算值的方法。

基于基准数据通常以**50百分位数**为参考而非均值。

● 方程法

根据一个相对稳定的公式对未来的工作量进行估计。

基于基准数据建模，可以与行业和企业数据相结合。



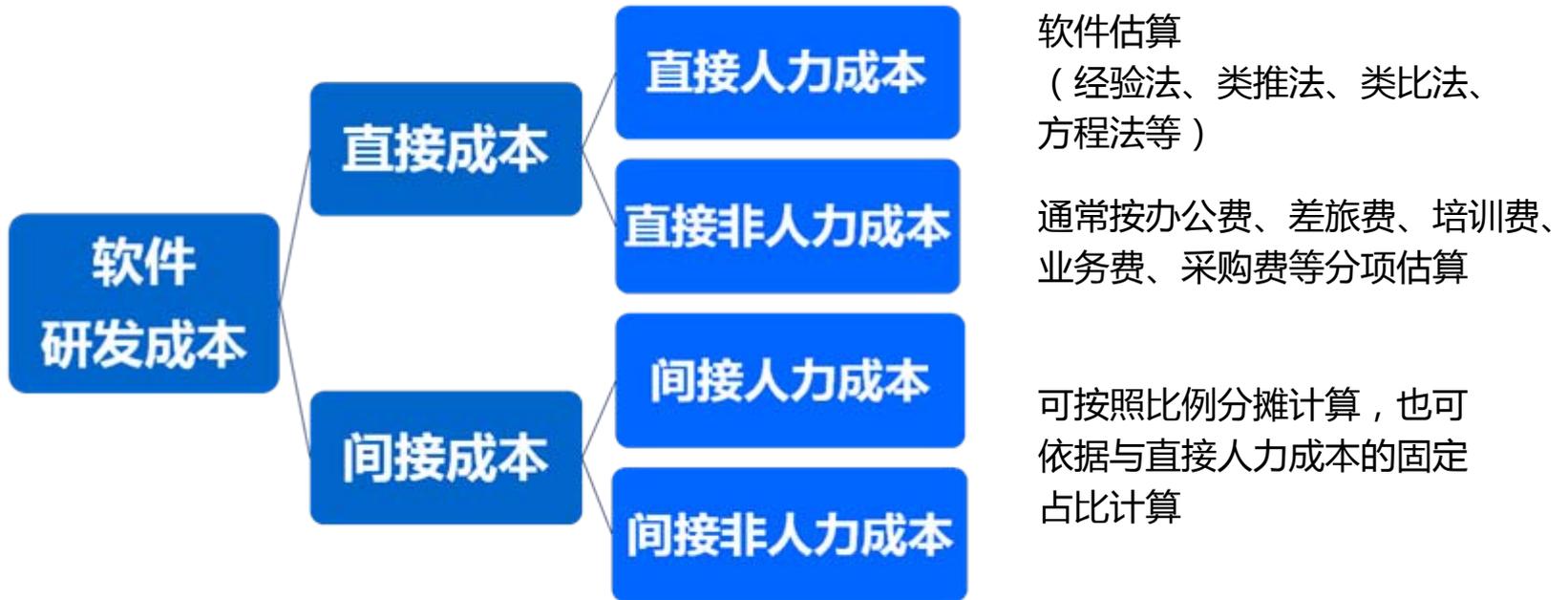
目录

PART 01

● 信息化项目估算

PART 02

● 国标内容解读



直接人力成本估算是软件研发成本估算中的难点！

技术创新——将国际上的**功能点方法**和**行业基准数据**引入软件项目不同阶段的估算中，解决了软件项目前期需求不够明确的情况下进行软件成本估算的难题

- **软件规模**：引入**功能点方法**，以功能点作为规模估算的核心
- **工作量**：引入**行业基准数据**，以行业生产率数据为基准，以行业经验为调整因子
- **成本**：引入**行业基准数据**，以每年度IT行业的城市人月费率为依据



行业抽象模型

$$SDC = (S * PDR) * SWF * RDF /176* F + DNC$$

研发成本 = (规模 * 生产率) * 软件因素 * 开发因素 * /176 * 人月费率 + 直接非人力成本

其中

- SDC：软件研发成本，单位为万元
- S：调整后的规模，单位为功能点数
- PDR：生产率，单位为人时/功能点
- SWF：软件因素调整因子
- RDF：开发因素调整因子
- F：人力成本费率，单位为万元/人月
- DNC：直接非人力成本，单位为万元

不同场景下使用该模型时，可使用CF（需求变更因子）对规模S进行调整。

CF可依据行业经验数值进行取值：

1. 预算CF=2.0
2. 招标CF=1.5
3. 投标CF=1.26
4. 项目计划CF=1.0

- ✓ 行业国内/国际数据库 (CSBSG/ISBSG)
- ✓ 企业数据库



- ✓ 回归软件规模本身
- ✓ 功能点相关标准是国际通用标准

- ✓ 支持多种场景
预算，招投标，项目管理，项目
决算/验收
- ✓ 支持多用户
甲方，政府，乙方，第三方

- ✓ 支持经验数据更新
- ✓ 支持度量方法扩展

1. 软件研发成本构成

本标准中依据财务惯例将软件研发成本分为**直接成本**和**间接成本**，同时考虑到软件行业的特性，将直接成本和间接成本分为人力成本和非人力成本，同时明确了各种成本的定义和计算方式。

2. 估算过程

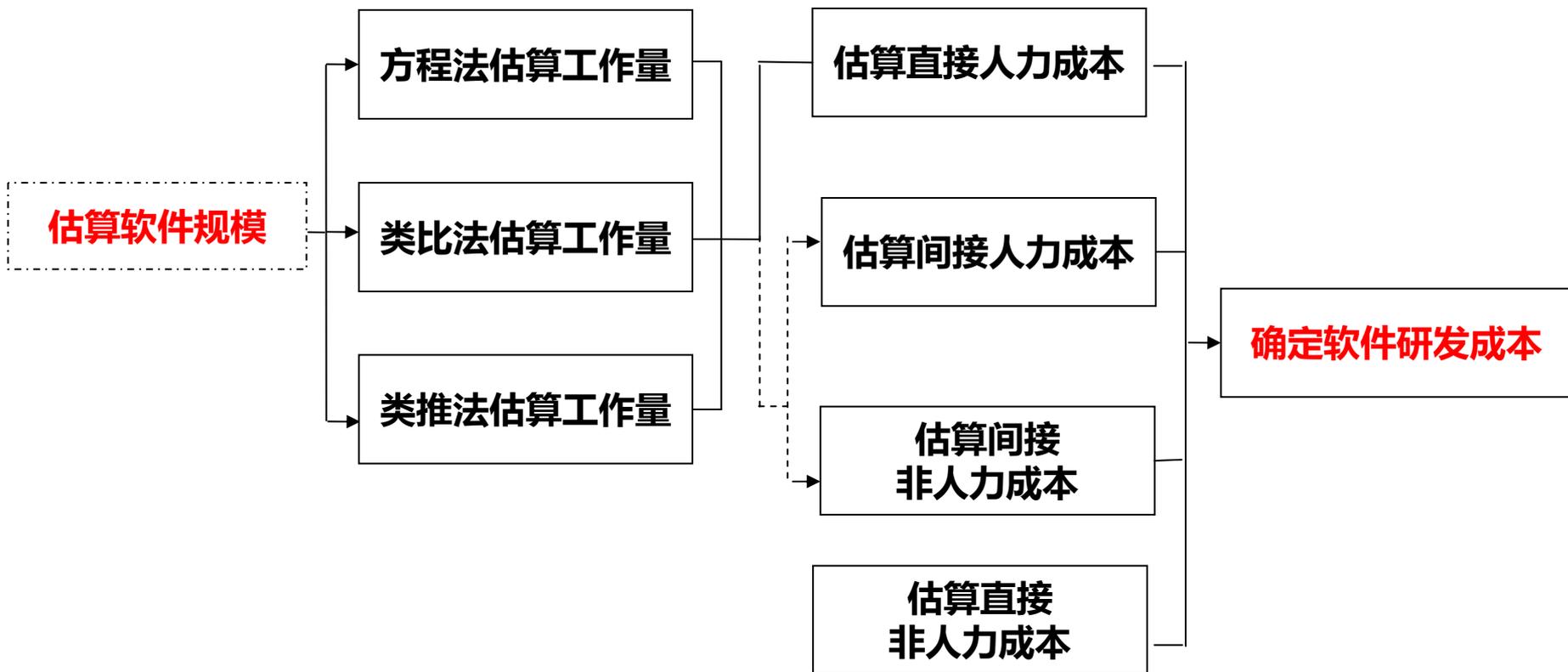
本标准中定义的软件研发成本估算过程包括**规模估算**、**工作量估算**和**成本估算**三部分。其中，估算软件规模时采用国际标准的功能点方法，而工作量则根据不同情况，可选择采用方程法、类比法或类推法进行估算。



工作量 = 软件规模 * 软件因素调整因子 * 开发因素调整因子 * 生产率

- 软件因素包括规模、质量要求、应用类型、业务领域等
- 开发因素包括采用技术、过程、团队经验等

软件研发成本 = 工作量 * 人月费率 + 直接非人力成本





用户视角

从用户视角度量软件规模，用户及开发人员均易于理解



定义明确

NESMA及COSMIC标准已经纳入ISO国际标准，不同计算者的计算结果误差在10%以内



便于计算

无论在项目早期、中期或是晚期，都可以依据用户需求计算其功能点规模



国际上有大量的资料和细则可参考



估算数据库

功能点是一种软件规模度量单位

例如生活中我们采用平方米度量房子的面积

客观，基础，可比（同属性可比，同产品可比，同行业可比）

功能点方法从用户视角（即业务价值）度量软件的大小

从两个方面度量

- 存储哪些数据信息
- 如何处理这些数据

需求方，开发方，管理方均能使用该方法

IFPUG

推广较久的功能点分析方法

NESMA

与IFPUG概念统一

增加了指示功能点计数、估算功能点计数

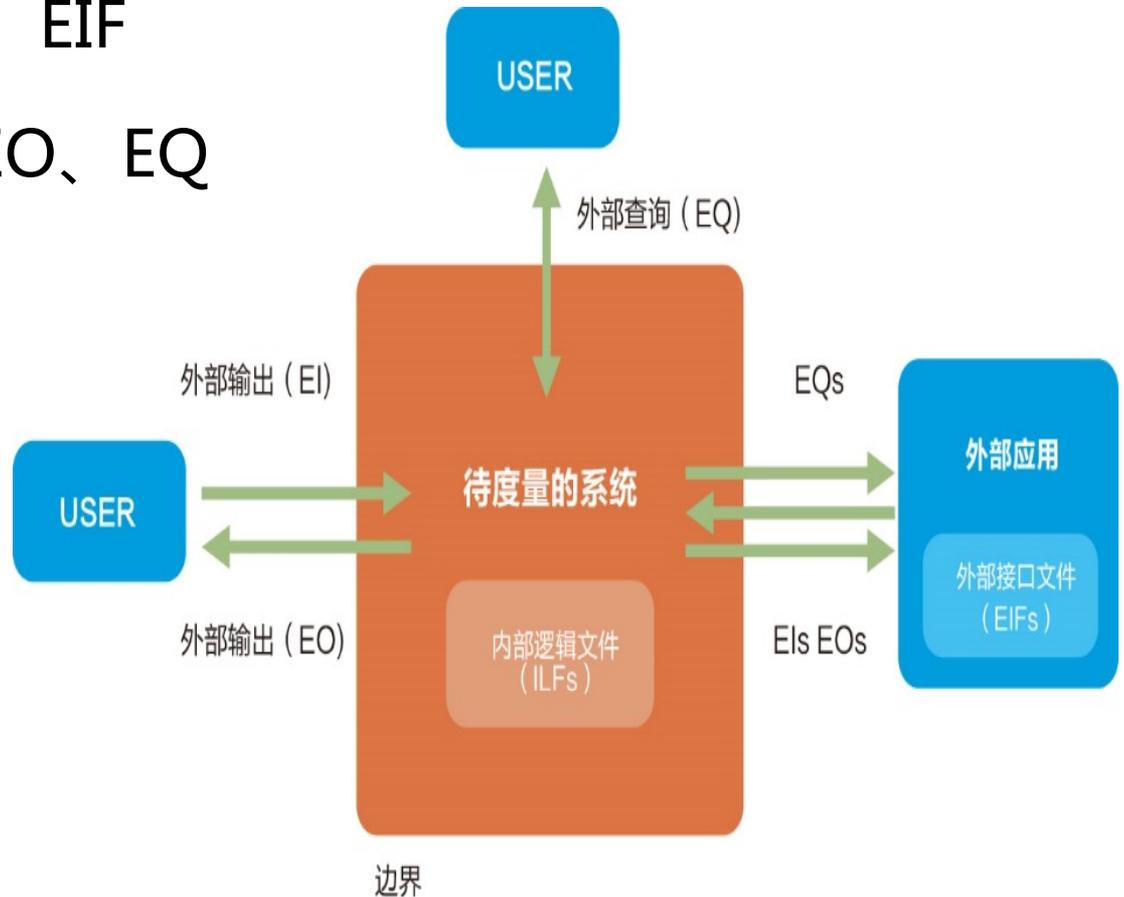
更加方便快捷

COSMIC

关注数据的移动

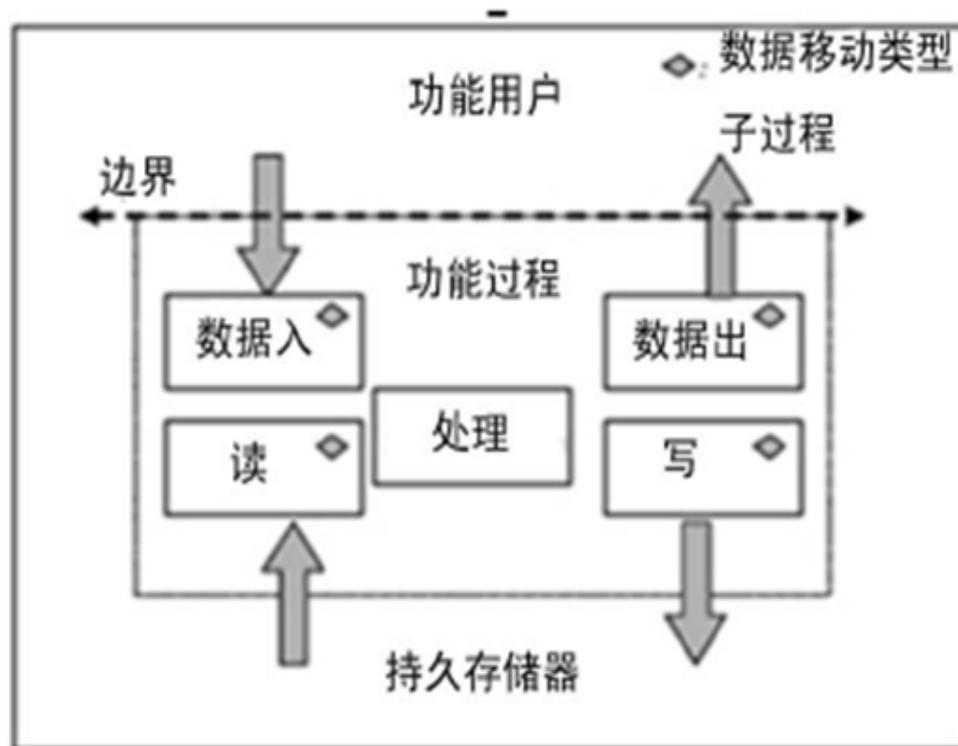
IFPUG & NESMA

- 系统分为数据功能和交易功能两大类
- 数据功能：ILF、EIF
- 交易功能：EI、EO、EQ



COSMIC

软件需求理解为由若干个功能过程组成，关注每个功能过程所引起的数据移动，这些数据移动计为功能点。



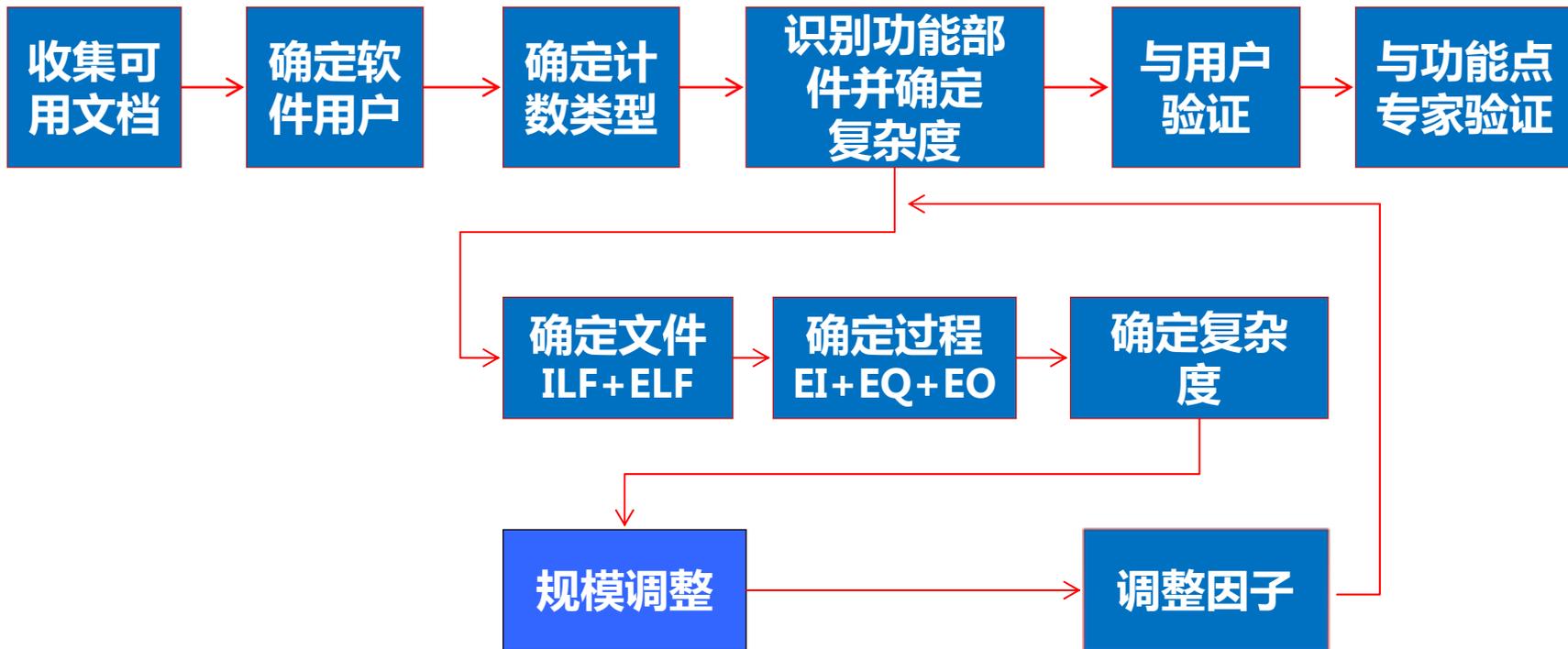
数据功能 — 系统使用或维护了哪些数据？

- ILF（内部逻辑文件）：在本系统维护的**业务数据**
- ELF（外部逻辑文件）：本系统引用，在其他系统维护的**业务数据**

事务功能 — 系统如何使用或维护这些数据

- EI（外部输入）：对数据进行维护或改变系统行为的**事务**
- EO（外部输出）：对数据加工后呈现或输出的**事务**
- EQ（外部查询）：对已有数据直接呈现或输出的**事务**

NESMA功能点计数：软件规模估算过程



成本估算过程示例 — 预算



人力资源管理系统

1.1 组织架构管理

对公司的组织架构进行维护和图形化显示,包括部门、岗位等信息。

可以对部门进行新建、修改、删除、合并、改变归属关系、设定岗位人数并根据已录入的档案信息自动显示实际岗位人数。支持部门、岗位信息的EXCEL模板导入功能。

可以对岗位进行新建、修改、查询、删除等,岗位信息包括岗位说明、

1.2 招聘管理

对于空缺岗位生成招聘申请,人力资源主管和部门主管审批后自动发布渠道。可以查询招聘信息或删除已过期的招聘信息。

对应聘人员进行管理,将得到的简历、面试情况录入到系统并进行

1.3 档案管理

对员工的信息进行管理,包括员工基本信息(如姓名、年龄、性别、岗位)档案信息、培训记录、工作记录。还包括员工照片、社保号码等。

授权用户可以对员工档案进行查询或进行修改(如调动、离职、绩效考核

1.4 人力地图

将公司的全部或某部门组织架构图显示出来,并可查看员工的基本信息,如手机号码、个人主页地址、个人说明等。

1.5 培训管理

制订公司年度培训计划进行管理,并对每次公司级培训建立培训记录并对培训效果进行分析。

提供年度培训计划的建立、修改、审核、审批等功能。

对每次培训进行管理,可自动发送培训通知,培训后填写培训满意度、培训总结

可以对某时间段内的培训或选定培训进行培训效果的比较和分析

1.6 人力资源分析

包括基于人数的分析和基于部门的分析。基于人数的分析包括统计各岗位、各部门、各学历、各年龄段的人数、各岗位/部门实际人数和空缺人数等。基于部门的分析包括分析各部门到岗率、入/离职情况、岗位构成、学历构成、年龄构成等。

1.7 报表中心

授权用户可查看或打印员工基本信息、培训信息、工作情况、考核情况,并提供人力资源常用模板(如离职申请、培训申请等)的下载和打印。

1.8 基础数据管理

包括技术职称、年龄段、岗位类型、培训类型、考核级别等信息的维护,并支持相关信息的批量导入(Excel)。

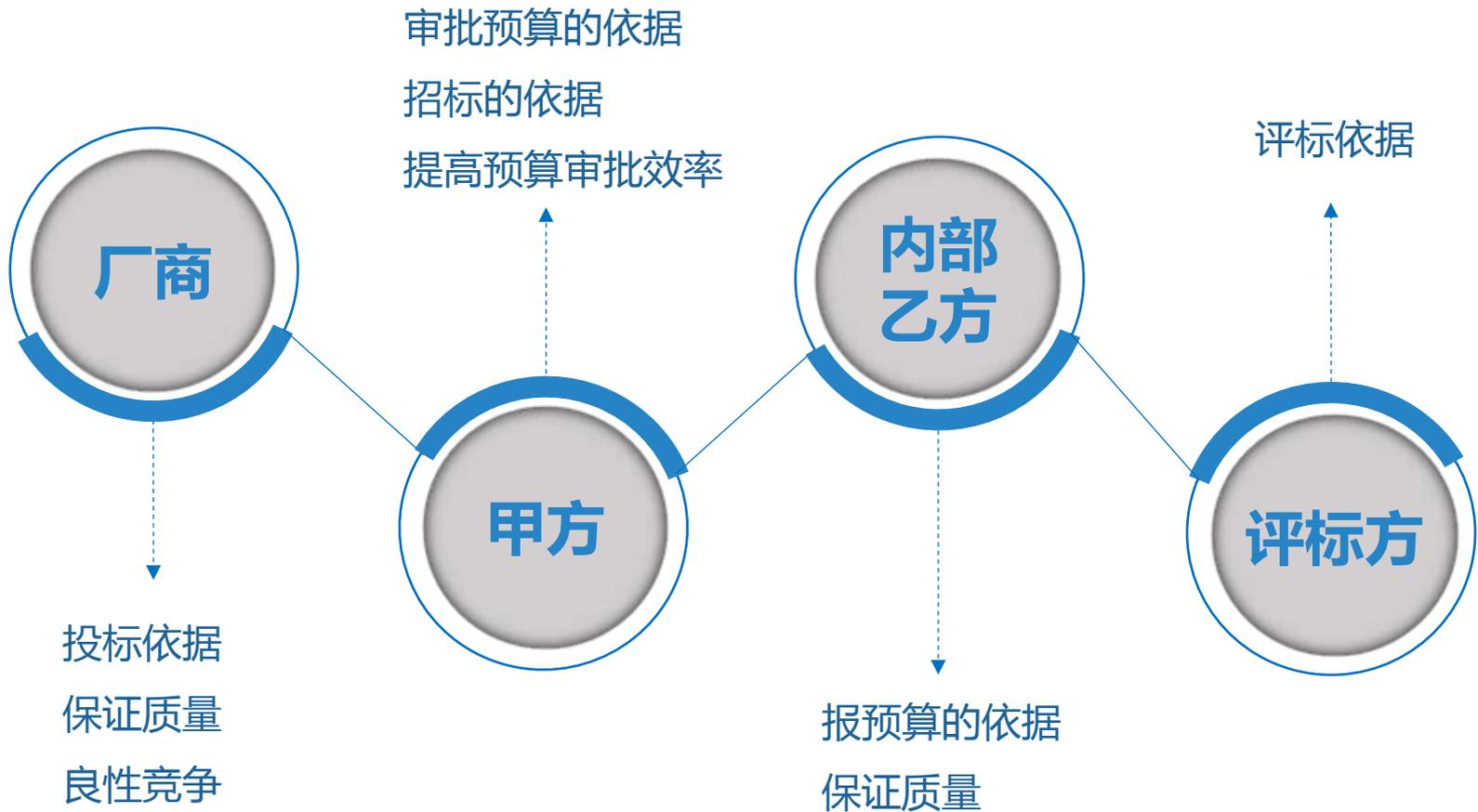
成本估算过程示例 — 第1步：规模估算



子系统	子系统2	子系统3	内部数据/外部接口	类型	是否计算				预算创建
					分值	计算	未定	不计	
总计									410
创建/新增									410
综合办公系统	人力资源	组织架构管理	部门	ILF	35	1		TRUE	1
			岗位	ILF	35	1		TRUE	1
			工资级别	ILF	35	1		TRUE	1
			导入 (Excel)	EIF	0		1	TRUE	1
		招聘管理	招聘申请	ILF	35	1		TRUE	1
			应聘人员信息	ILF	35	1		TRUE	1
			主页	EIF	15	1		TRUE	1
			招聘邮件	EIF	15	1		TRUE	1
			面试记录	ILF	0		1	TRUE	1
		档案管理	基本信息	ILF	35	1		TRUE	1
			家庭信息	ILF	0		1	TRUE	1
			培训记录	ILF	0		1	TRUE	1
			工作记录	ILF	0		1	TRUE	1
			照片/社保号	ILF	0		1	TRUE	1
			绩效考核记录	ILF	35	1		TRUE	1
		人力地图	人力地图	ILF	0		1	TRUE	1
		培训管理	培训计划	ILF	35	1		TRUE	1
			培训记录	ILF	35	1		TRUE	1
			培训总结	ILF	0		1	TRUE	1
		人力资源分析	人数分析	ILF	0		1	TRUE	1
			部门分析	ILF	0		1	TRUE	1
		报表中心	常用模板	ILF	35	1		TRUE	1
		基础数据管理	导入 (Excel)	EIF	0		1	TRUE	1
		其他	用户	EIF	15	1		TRUE	1
			权限	EIF	15	1		TRUE	1
			培训通知	EIF	0		1	TRUE	1

- 指示功能计数结果：UFP = 410FP
- 规模调整：S = UFP * CF = 820FP
- 工作量估算：AE = (S * PDR) * SWF * RDF / 176
 - P25 乐观工作量：16.07人月
 - P50 最有可能：29.85人月
 - P75 悲观工作量：53.82人月
- 说明：工作量估算范围采用生产率基准数据的P25、P50、P75分别计算；由于是预算阶段，RDF取值为1，SWF根据需求取值为0.87

- 软件研发成本 = 直接人力成本 + 直接非人力成本 + 间接成本
- 由于通常间接成本的分摊与直接人力成本相关，因此可采用以下公式
- 预算费用 = 工作量 * 人力成本费率 + 直接非人力成本
 - 乐观预算费用：31.34万元
 - 最有可能预算费用：58.22万元
 - 悲观预算费用：104.94万元



- 预算申报/审查

- 解决问题：预算编制缺乏依据；过多依赖专家经验
- 典型案例：某中直机构

- 招评标/商务谈判

- 解决问题：难以识别合理报价；估算过程难以追溯；双方分歧大难以达成一致；项目关键需求尚未澄清
- 典型案例：某税务机构

- 供应商管理

- 解决问题：项目范围管理；需求变更；重用的识别与管理；估算效率低、偏差大
- 典型案例：某省级电信运营商

- 规模估算/评价

- 所有功能点计数项数值之和就是未调整的功能规模，单位为FP
- 规模估算/评价是研发团队产能预测、产品质量评价、绩效评价、外包管理的基础

- 工作量/费用评估

- 可逐步建立“规模-工作量”估算模型

- 项目范围管理

- 功能规模的变化对项目工作量产生重大影响
- 功能点方法可定量描述项目范围及变更程度

典型用户 — 各大银行及股份制银行

- 典型案例

国家某直属机构：年度信息化项目预算合理性评估（近百个子项目）

- 实施背景：

国家某直属机构科技司负责该机构所有信息化项目年度预算审批。软件开发费用以往主要依据专家经验来判定，但由于专家经验误差相对较大，不同专家之间分歧较大，往往导致项目预算结果最终由某部分专家妥协而完成。这样的结果缺乏公信力。

- 实施结果：

项目预算审批时，针对软件开发费用进行第三方成本评估，在评估过程中帮助双方有效澄清了需求，评估结果得到双方一致认可。

感谢聆听，欢迎交流！

