



广东软件行业协会
Guangdong Software Industry Association

软件项目费用概算与成本估算

内容:

- 一、项目概算和成本估算的意义
- 二、国内外研究状况
- 三、软件成本估算法——功能点估算
- 四、广东省软件项目费用概算
- 五、软件人员人月成本估算
- 六、实际案例
- 七、需要进一步探讨的问题

一、项目概算和成本估算的意义

信息化价格现状：

投资方：少花钱，多办事

建设方：最少的投入，获得最大的利润

政府采购：方式有公开招标、邀请招标、竞争性谈判、单一来源采购、询价采购。其中只有竞争性谈判的技术方案和报价在招标现场是可以修改的 其中均为一次报定。

综合评分的主要因素：价格、技术、财务状况、信誉、业绩、服务、对投标文件的响应程度以及相应的比重或者权重等。按照得分高低、报价高低、技术优劣进行排序。

项目审批：上来砍一刀，专家评审,不可定因素太多

企业方面：恶性竞争，报价低于成本，黑箱操作，项目成本计算时考虑不周导致亏本\质量不保等。

一、项目概算和成本估算的意义

软件行业价格现状：

- ◆政府审批项目时缺乏概算标准和依据
- ◆软件行业缺乏共同认可的定价体系

一、项目概算和成本估算的意义

两个方面话题:

标准化:为在一定的范围内获得最佳秩序,对实际的或潜在的问题制定共同的和重复使用的规则的活动,称为标准化。标准化是在科学技术、经济贸易及管理等社会实践活动中,对重复性事物和概念通过制订、实施标准,达到统一,以获得最佳秩序和最佳效益的过程。通过制定、发布和实施标准,达到统一“是标准化的实质。”获得最佳秩序和社会效益“则是标准化的目的。

价 格:价格法规定:经营者收购、销售商品或者提供有偿服务,应当依法明码标价。

2002年2月试行的《政府制定价格行为规则(试行)》:制定或调整政府指导价、政府定价,一般应当依据有关商品和服务的社会平均成本、市场供求状况、国民经济与社会发展要求以及社会承受能力等因素合理确定价格。与国际市场联系紧密的,还应当参考国际市场价格。

一、项目概算和成本估算的意义

关于软件危机：自60年代提出以来，就没有真正解决过。

1、软件项目存在的问题：

- 对软件开发成本和进度的估计不准确
- 用户不满意
- 软件质量不高，可靠性差
- 软件维护性差，错误难以纠正
- 缺乏适当的文档资料
- 软件成本占系统总成本的比例逐年上升
- 软件开发速度跟不上硬件发展速度

其中最难解决的是第一点。软件投入不断提高。日益增长的成本和有限经费之间的矛盾越来越突出，如何进行成本控制，成为大家普遍关注的问题。

2、需求变更问题

软件危机将会一直存在下去，其根源在于不断变化、提高的用户需求和现有开发方法提升的差距的矛盾。

一、项目概算和成本估算的意义

趋势:

建立价格度量体系，规范市场，促进软件产业发展

◆政府相关部门高度重视

《广东省信息化发展纲要(2005—2020年)》特别提到：强化政府投资的信息化建设项目管理。各级政府要按照先规划后立项、先评估后建设的原则，集中统一管理政府投资的信息化项目。发展改革、财政和信息化主管部门要根据当地信息化发展水平，坚持勤俭办事业的方针，及时制订信息化建设项目建议书、可行性研究报告编制指南和概算标准。建立科学的信息化评估体系，加强项目评估工作，评估意见要作为项目立项、建设、验收和运行考核的主要依据。

◆省质监局批准立项，作为首个价格方面的地方标准制订，《广东省电子政务软件价格指标体系及统计方法》工作启动。

内容:

- 一、项目概算和成本估算的意义
- 二、国内外研究状况
- 三、软件成本估算法——功能点估算
- 四、广东省软件项目费用概算
- 五、软件人员人月成本估算
- 六、实际案例
- 七、需要进一步探讨的问题

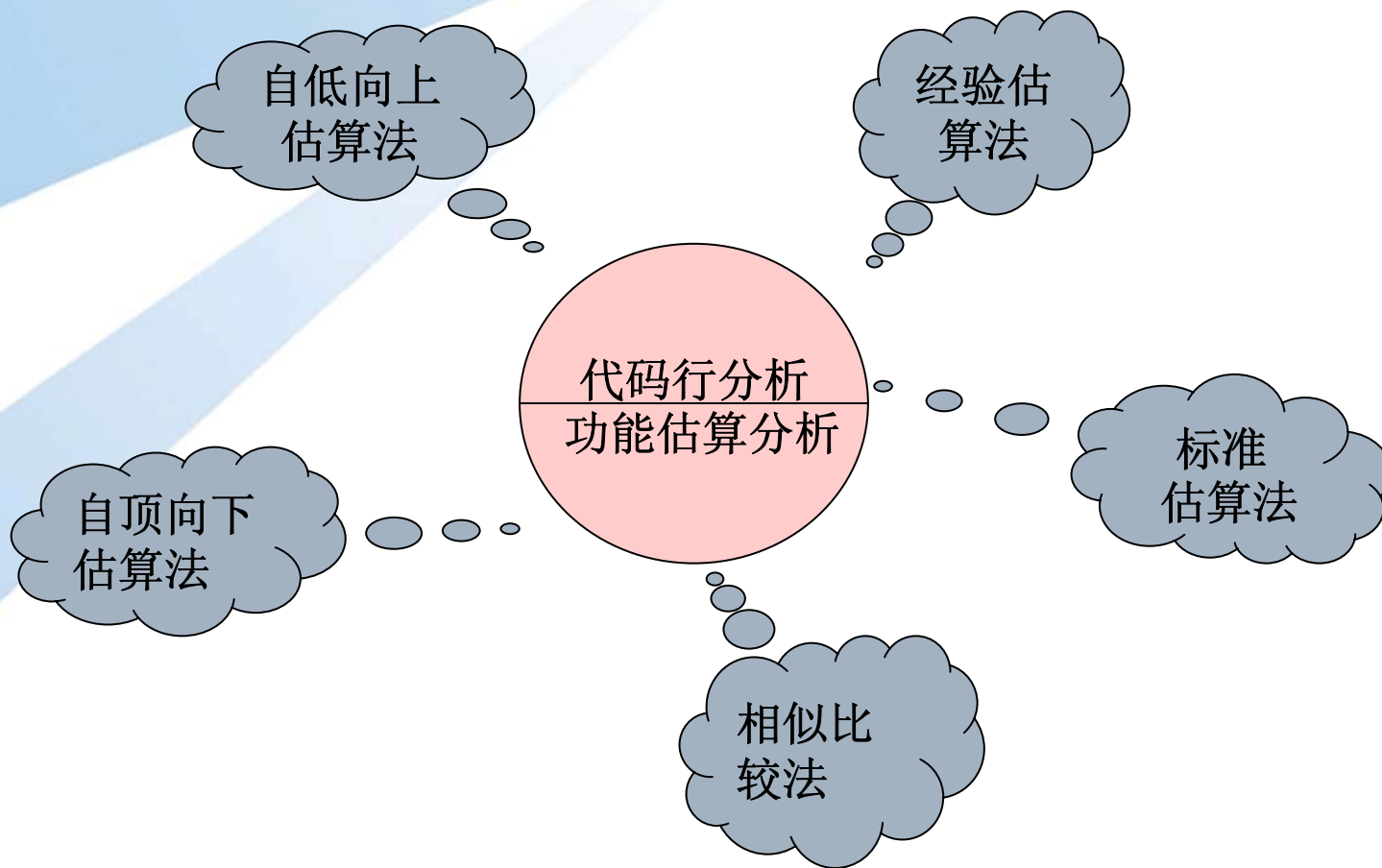
二、国内外研究现状

软件价格评估的关键在于建立价格度量指标

价格度量的重要指标：软件开发工作量及人月成本

软件开发工作量取决于软件规模

二、国内外研究现状



二、国内外研究状况——国际

代码行分析法:

通过对软件产品的源代码的行数进行测量来估算规模。在80年代90年代得到广泛的发展，产生了许多估算工作量和进度大参数模型，其中最著名的就是COCOMO模型。是一种从内部对软件进行度量。

功能点分析法:

通过软件运行时与外部环境的交互作用，如操作者向应用软件输入的数据、指令以及返回的信息之间的交互，也就是应用软件提供给拥护的功能，来度量软件的规模。这是一种相对抽象的方法，是一种人为设计出的度量方式。主要从外部对应用软件进行定量描述。

功能点和代码行的相互转换:

语言种类	每个功能点的代码行数	语言种类	每个功能点的代码行数
C	130	Turbo Pascal	50
COBOL	110	Visual Basic	30
JAVA	55	PowerBuilder	15
C++	50	HTML	15
Packages(Access,Excel)	10-40		

二、国内外研究状况——国际

软件开发成本在软件生命周期的各个阶段是不相同的，其评估标准也有所差异。在开发初期，有很多不确定因素影响评估准确性，其中影响较大的是估算输入参数的差异，而在开发后期，评估中不确定因素则更多取决于评估模型的不同。

软件成本估算研究开始于二十世纪五十年代，软件成本建模技术的研究则开始于1965年，美国Nelson对169个软件项目104个因子的广泛研究。

随后导致了六十年代末和七十年代初偏微分模型（partial models）的产生。七十年代末以来，许多成熟模型大量涌现，同时诞生了许多提供软件成本评估产品和技术服务的公司，比较著名的有：

1975年成立的PRICE Systems L. L. C.

1979年成立的Mainstay软件公司

1983年成立的Galorath公司

当前软件评估发展方向主要是针对第4代程序语言、软件重用、新的开发技术等研究新的模型，一方面是强调管理因素作为重要的软件成本驱动因子，一方面着重于面向对象方法的软件评估。

二、国内外研究状况——估算方法

软件规模评估方法主要有：

Delphi技术：是兰德公司在四十年代末为预测未来事件而开发的，是较流行的专家评估技术，在没有历史数据的情况下，适用于评定过去与将来，新技术与特定程序之间的差别。但专家“专”的程度和对项目的理解程度是工作中的难点。

标准回归技术：采用最小均方普通线性回归的经典统计方法，很多现存的参数成本模型（COCOMOII，SLIM，Checkpoint等）都使用了各种形式的回归技术。

神经网络技术：是最常见的代替最小均方回归的软件评估建模技术，这些模型可用历史数据来“训练”，以便形成更好地能自动调整算法参数值的模型，减少实际结果和模型预算值之间的差异。

动态技术：是指软件项目的成本因子在系统开发的期间不断变化，它是一个连续仿真建模方法。该技术最早在1961年Jay Fooester研究发明，1994年Macdachy提出了系统仿真模型的公式，并用于软件工程估算。



二、国内外研究状况——估算方法

贝叶斯分析技术：是允许调查人员根据样本和专家判断的预先信息采用逻辑相容的方法产生推论，COCOMOII就采用了该技术。

类比法：通过新项目与历史项目的比较得到规模估计，适合评估一些与历史项目在应用领域、环境和复杂度相似的项目。其估计结果的精确度取决于历史项目数据的完整性和准确度。

PERT估算法（计划评审技术）：是50年代末美国海军部开发北极星潜艇系统时为协调3000多个承包商和研究机构而开发的，其理论基础是假设项目持续时间以及整个项目完成时间是随机的，且服从某种概率分布。

功能点评估法：以各种与功能相关的因素作为度量软件的单位。一旦有了软件的需求分析，就可以大致得出软件的各种功能要素，并进行相应的功能点计算，以功能点标示软件的大小。

二、国内外研究状况——估算模型

估算模型有：

SLIM模型 (The Software of Life-cycle Model):

于七十年代末开发的，建立在Putnam采用一种被称为项目个人水平与时间的瑞利 (Rayleigh)分布对软件生存期分析的基础上。

Checkpoint:

是一种基于知识库的软件项目评估工具。它拥有一个包含大约8000个软件项目的数据库，并采用功能点作为初始输入。

PRICE-S:

最初是由RCA公司为阿波罗登月计划的软件项目而开发，仅供内部使用，然后于1977年作为专利模型获得版权，在美国国防部。美国宇航局等其它政府的软件项目中推广使用，尽管该模型的个别核心算法已经公开，但是尚未公布全部内容。

SEER—SEM:

是由Galorath, Inc公司提供的产品，该模型是建立在原始Jensen模型基础上，推向市场已经有15年左右，已经演化为一个支持自顶向下和自底向上评估方法的成熟工具，采用的是参数估算方法。该模型应用范围广泛，覆盖了项目生存期的所有阶段，可以处理各种环境和应用，如：客户机—服务器、单机、分布式、图像等等。开发模式覆盖面向对象、重用、COTS、螺旋、瀑布、原型、增量型。

二、国内外研究现状——模型介绍

IBM模型:

1977年:IBM的Walston和Felix提出了最早软件成本估算模型:

$$\text{工作量}E \text{ (以人月计)} = 5.2 \times L^{0.91}$$

$$\text{项目持续时间}D \text{ (以月计)} = 4.1 \times L^{0.36}$$

$$\text{人员需要量}S \text{ (以人计)} = 0.54 \times E^{0.6}$$

$$\text{文档数量}DOC \text{ (以页计)} = 49 \times L^{1.01}$$

注: L是源代码行数(以KLOC计)

一般将一条机器指令作为一行源代码,如果是汇编语言或者高级语言程序,应转换成机器指令源代码行数来考虑。

二、国内外研究现状——模型介绍

Putnam模型:

1978年Putnam提出一种动态多变量模型——Putnam模型，该模型假定在软件开发的整个生存期中工作量有特定的分布，将源代码行数和工作量、开发时间联系起来。这种模型是依据在一些大型项目（总工作量达到或超过30个人年）中收集到的工作量分布情况而推导出来的，但也可以应用在一些较小的软件项目中。

计算公式为：
$$K=L^3 / (Ck^3 \times td^4)$$

其中，td——是开发持续时间（以年计）

K——是软件开发与维护在内的整个生存期所花费的工作量（以人年计）

L——是源代码行数（以LOC计）

Ck——是技术状态常数，它反映出“妨碍程序员进展的限制”，并因开发环境而异。

二、国内外研究现状——模型介绍

COCOMO模型 (COConstructive COst MOdel)

最初是在1981年由Barry Boehm提出，软件开发工作量被表示成估计的代码行数的非线性函数：是一种精确、易于使用的成本估算方法。在八十年代成为最通用的参数成本估算模型之一。

COCOMOII最初在1995年发布，有三个不同层次的模型来反映不同程度的复杂度：基本模型、中等模型、细节模型。
 根据不同应用软件的不同应用领域，划分为三种应用软件开发模式：组织模式、嵌入式应用开发模式、中间应用开发模式

开发工作量(以人月为单位) $MM = C \times KLOC^\alpha \times \prod fi$

其中： C 是模型系数； α 是模型指数； $KLOC$ 是估计的代码行数(以千行为单位)
 fi ($i=1\sim 15$)是成本因素。

基本模型的计算公式

开发应用模型	工作量	时间周期
组织模式	$1.4 \times (KLOC)^{1.05}$	$2.4 \times (\text{工作量})^{0.38}$
中间应用开发模式	$1.4 \times (KLOC)^{1.17}$	$2.4 \times (\text{工作量})^{0.35}$
嵌入式应用开发模式	$1.4 \times (KLOC)^{1.20}$	$2.4 \times (\text{工作量})^{0.32}$

二、国内外研究现状——国内

软件开发费用的暂行估算办法

1985年由电子工业部下发（电子工业部文件（85）电财字1584号），该办法确定的软件开发费用基本公式为：

$$C = (A+B) * (1+R)$$

其中： C——软件开发费用

A——软件开发人员费用

B——软件开发中的耗费机时费，它与每一项开发项目所需的环境和条件有关（办法对当时的计算机机时费规定为：ALLLE，3元/小时，IBM PC-AT，10元/小时.....）

R——是一个比例因子，包括经营管理、固定资产折旧、资料、差旅费用等综合考虑。软件的质量因素、难易程度也在R的取值中考虑设定。当时规定的R取值为20%左右。

二、国内外研究现状——国内

相关书籍:

- 1990年 《软件工程经济学》，中国铁道工业出版社，该书由美国软件估算知名专家Barry Boehm所著。
- 1991年 《软件开发成本估算》，中央民族学院出版社，由英国的B.伦迪克斯著。
- 1997年 《实用软件工程》，清华大学出版
- 2005年 《功能点分析方法及实践》，清华大学出版社
- 2005年 《软件成本估算—COCOMO II模型方法》，机械工业出版社
- 2006年 《信息系统工程造价指导书》，中国市场出版社

两个实验室产品:

- 1、基于Web Server的SCET工具，由上海轻工业高等专科学校徐克奇在德国做访问学者时开发，将FPA于COCOMO结合，面向实时处理软件。
- 2、青鸟软件成本估算工具（JBMetrics），由北京大学硕士研究生宋小龙研制，结合了COCOMO、SLIM、功能点、对象点模型和技术。

其它：山东省软件评测中心、高等院校



二、国内外研究现状——国内

软件开发和服务项目价格构成及评估方法：

软件开发价格=开发工作量*开发费用/人•月

软件开发工作量 = 估算工作量经验值*风险系数*复用系数

其中： $1 \leq \text{风险系数} \leq 1.5$
 $0 \leq \text{复用系数} \leq 0.75$

软件人工成本（开发费用/人月）= $(P+Q+R) * S * \tau$

其中， P—人工费， $P=B*1.476$ ， B为软件人员平均工资

Q—办公费， $Q=B/3$

R——税收和利润， $R=B/3$

S——管理系数， $1 \leq S \leq 1.2$

τ ——为优质系数。按通过ISO 9000质量体系认证和CMM或CMMI的认证来确定，分别可取值1.05、1.1、1.2、1.3。

此外也规定了系统集成、维护、信息化解决方案的费用估算方法。



二、国内外研究现状——国内

软件开发和服务项目价格构成及评估方法：

系统集成费应与整个系统的规模、整个系统的复杂程度等项有关。

$$\text{系统集成费} = U \times \alpha \times T$$

其中, U 为系统建设费, T 为优质系数, 复杂程度以 α 来表示

系统集成可分为四种级别：

A级：整个系统涉及到计算机硬件、软件、局域网络，且体系结构在三层次以下（含三层次）。

$$5\% \leq \alpha \leq 8\%$$

B级：整个系统涉及到计算机硬件、软件、局域网络、互联网，且体系结构在三层次以上（含三层次）。

$$7\% \leq \alpha \leq 10\%$$

C级：整个系统涉及到计算机硬件、软件、局域网络、互联网以及多种网络接口。

$$8\% \leq \alpha \leq 12\%$$

D级：整个系统涉及到计算机硬件、软件、网络、通信以及各种数据采集设备接口或者与用主系统有接口。

$$10\% \leq \alpha \leq 15\%$$

二、国内外研究现状——小结

软件成本估算研究大约开始于50年代的第一个大型程序设计。受到当时技术的限制，估算结果与实际成本有较大出入，六十年代因估算过于乐观，结果费用大大超支。七十年代以后，费用估算才引起各个方面的普遍重视，不少机构和人员开始专门从事这方面的研究，并陆续推出了不少模型，但由于软件开发的复杂性和其开发生产过程的特殊性，软件产品的不可直接度量性和不确定性等，直至今日软件成本估算仍是一门不算成熟的技术，国际国内都还没有形成一个统一的计算标准。所有的技术和模型仍旧只能作为一种借鉴而不能完全搬用。



内容：

- 一、项目概算和成本估算的意义
- 二、国内外研究状况
- 三、软件成本估算法——功能点估算
- 四、广东省软件项目费用概算
- 五、软件人员人月成本估算
- 六、实际案例
- 七、需要进一步探讨的问题

三、软件成本估算方法——功能点估算法

功能点分析法是基于软件项目的功能数和一组独立的项目因子，通过量化与主要外部数据或控制输入、输出或文件类型相联系的信息处理功能来度量软件项目规模。

功能点分析法发展历程：

20世纪70年代由IBM提出

1984年形成第一份规范的功能点分析方法分析指南

1986年在美国成立了IFPUG行业协会

1987年开始建立功能点和软件质量的关系

1988年开始建立同行业的比较数据基准

1989年功能点分析方法用于软件资产分析

1991年开始用于采购与决策分析

1992年ISBSG发布第一版本的行业基准数据库

1993年被扩展用在外包项目分析中

1994年被扩展应用于业务重组过程

1998年ISO公布ISO/IEC14143

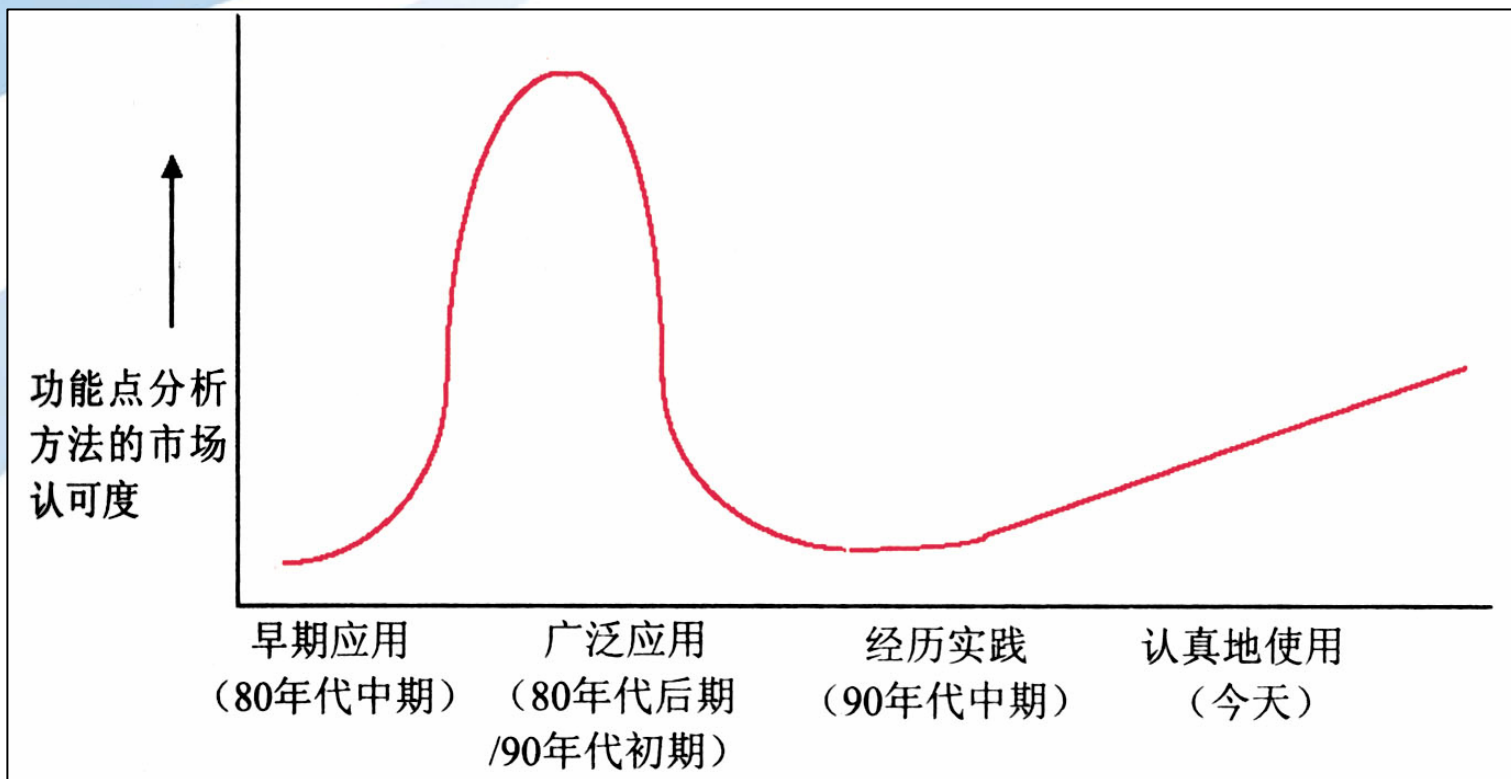
2000年开始和净值管理技术相结合

2001年和平衡计分卡结合使用



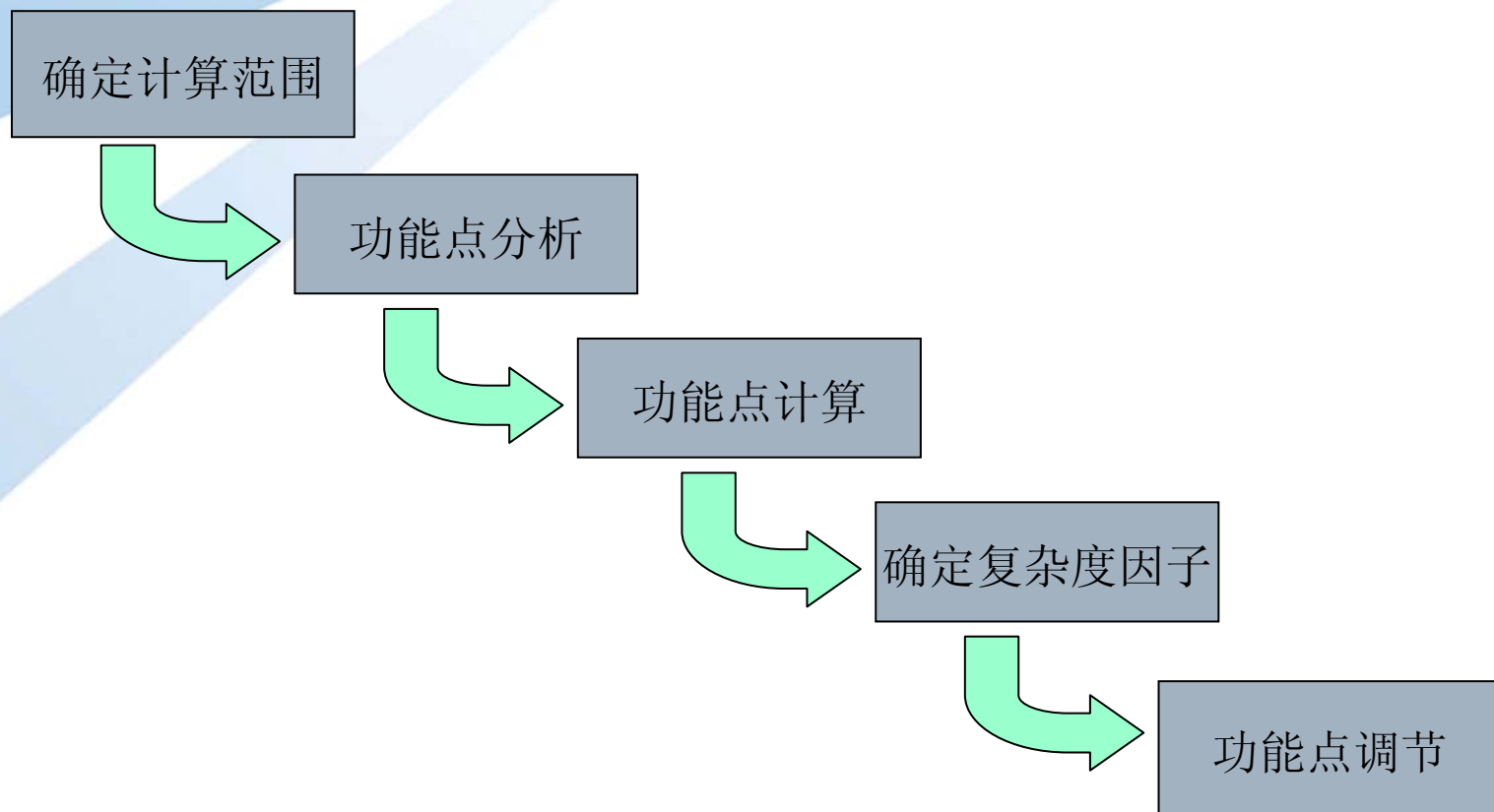
三、软件成本估算方法——功能点估算法

功能点分析方法在业内的使用情况



三、软件成本估算方法——功能点估算法

功能点分析方法(FPA):



三、软件成本估算方法——功能点估算法

基础功能部件:

功能点分析方法中,用以确认功能性用户需求的一个要素单元.基础功能部件具有以下特点:

- 只表达功能性需求,不表达技术性需求和质量需求
- 某一个基础功能部件只能归属于某一类

基础功能部件的五个类型

功能部件类别	描述
外部输入(EI)	来自于软件外部的数据输入,可以是控制信息,也可是事务数据输入。
外部输出(EO)	是“经过处理”,即将一个或多个ILF、EIF中取出数据经过一定的组合、计算、总结后得出的输出数据。
外部查询(EQ)	是一个输入输出的组合过程,从一个或多个ILF、EIF中取出数据输出到程序外部。其中的输入过程不更新任何ILF,输出过程不进行任何数据处理。
内部逻辑文件(ILF)	是一个用户可识别的逻辑相关的数据组,它在应用程序边界内,由用户输入来维护。它可能是某个大型数据库的一部分或是一个独立的文件。
外部接口文件(EIF)	软件系统间传递或者共享的文件,数据完全存于软件边界之外,由另一个应用程序进行维护。

三、软件成本估算方法——功能点估算法

功能点分析方法的特点:

- 处理的是外部特征
- 容易使用,特别是项目开始的早期阶段就可以应用
- 和源代码所采用的语言彼此独立
- 关注于将要提交的事物而不是该事物是如何实现的
- 可以得到生产力数据;每个生产单元的服务是如何实现的
- 可以和财务数据进行关联,得到更有意义的数据

内容:

- 一、项目概算和成本估算的意义
- 二、国内外研究状况
- 三、软件成本估算法——功能点估算
- 四、广东省软件项目费用概算
- 五、软件人员人月成本估算
- 六、实际案例
- 七、需要进一步探讨的问题

四、广东省软件项目费用概算

软件项目费用构成表

	咨询	设计	开发	验收	实施	运行维护
技术机构 或者专家	可行性分析， 需求分析、招 投标、估价等 方面所需费用	系统 设计 费				
软件开发商			开发费		实施费	维护费
测评机构				验收测 试费		
监理单位	监理费					

注：设计可以是专门的技术机构，也可以是软件开发商，可以是不同的单位，也可以是同一家公司。

四、广东省软件项目费用概算

各阶段的所有费用分为四类：

- 咨询费：包括立项阶段的可行性分析，需求分析、系统设计、估价、招投标等方面的工作所需要支出的费用。
- 服务费：第三方测试机构的验收测试费、监理单位的监理费、进行数据扫描录入等方面工作的数据处理费等。
- 建设费：软件开发商在开发、实施、维护等方面工作的费用。
- 附加费：包括需要提交源代码情况下的知识产权费、需要进行保密方面工作的保密费等方面的费用。

四、广东省软件项目费用概算

项目概算 = 项目总费用 = 咨询费+建设费+服务费
= 咨询费+开发费+实施费+维护费+验收测试费+监理费

如果需要提交源程序，则需增加知识产权费；如果涉及到保密工作，则需要考虑保密费用。

项目概算 = 项目总费用+附加费
= 咨询费+建设费+服务费+附加费（产权费、保密费）

四、广东省软件项目费用概算

咨询费

软件行业咨询取费标准

收费项目	收费基数	基准费率 (%)					
		≤100万	101~300万	301~500万	501~1000万	1001~3000万	>3000万
系统设计	项目预投入费	8.3	7.8	7.3	6.7	5.4	4.5
估价	项目预投入费	3.6	3.0	2.5	2.2	1.8	1.5
招标代理	中标金额	1.0	0.8	0.7	0.55	0.35	0.3
技术咨询	每人每日	1000元~1500元					

公证服务取费标准

标的额m (万元)	≤2	2<m≤5	5<m≤10	10<m≤50	50<m≤100	100<m≤200	200<m≤300	300<m≤400	>400
费率(%)	1	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.05

四、广东省软件项目费用概算

建设费---开发费

$$\begin{aligned} \text{开发费用} &= \text{工作量（人月）} * \text{人月成本} \\ &= (\text{项目功能点} * \text{开发成本系数}/8/22) * \text{人月成本} \end{aligned}$$

开发成本系数取值范围

功能点数(FP)	开发成本系数（人工时/FP）
《3000	3.5~4.0
3000 < FP 《8000	4.0 ~4.5
> 8000	4.5~5.0

四、广东省软件项目费用概算

建设费---实施费

实施费 = 工作量（人月）* 人月成本

= （项目功能点 * 实施成本系数/8/22）* 人月成本

实施成本系数 = 开发成本系数 * t

集中式实施的项目：

$$t=0.2 + ((\text{用户数}-100)/100) * f$$

当 $0 < \text{用户数} \leq 100$ 时，则 $t=0.2$

f是调节因子， $0.03 \leq f \leq 0.05$ 。

分布式实施的项目：

$$t=0.2 + (n-1) * k,$$

n代表需要实施的单位(点)数；

k是比例因子， $0.08 \leq k \leq 0.15$ 。

备注：个别项目，经专业机构或者专家评估，实施成本系数可以超出此范围上限的限制。如果软件项目是系统集成项目中的一部分，实施时需要整体考虑，则可将实施费抽出另算。

四、广东省软件项目费用概算

建设费---运行维护费

A级

软件企业派出技术人员常驻用户处，解决日常运行中发生的问题。

软件（系统）维护费/年 = 派驻的人员数* 12（月）* 人月成本

B级

软件企业每周5天，每天8小时（即5x8小时）响应，按双方约定的条件和时间到达现场，且每月（或定期）派技术人员到现场进行软件（系统）性能调试，使之运行处于良好状态。

运行维护费 = 工作量（人月）* 人月成本
= （项目功能点 * 维护成本系数/8/22）* 人月成本

维护成本系数 = （开发成本系数 + 实施成本系数）* p

p是调节因子，取值范围为0.15~0.20，具体取值依项目维护难度而定。针对个别项目，如果对维护有特殊要求则经专业机构或者专家评估，维护成本系数可以不受此限制。

四、广东省软件项目费用概算

服务费---验收测试费

功能确认测试：

测试内容：根据申报或鉴定合同的技术条款和软件操作手册及被测软件运行确定测试内容，一般只覆盖软件的功能性、易用性和文档。主要判断被测系统是否完成合同要求的功能及相关特性的情况。

收费标准：8000~10000元。

项目验收测试：

测试内容：在模拟或实际环境下测试被测系统是否实现了用户需求，是否达到了国家标准的相关要求。依据用户需求分析、合同的技术条款、国家标准的特性要求、软件操作手册和被测软件运行确定测试内容。

收费标准：项目验收测试费用C =项目建设费D x各测试项费率之和x调节系数B

四、广东省软件项目费用概算

服务费---工程监理费

$$\text{监理费} = \text{项目建设费} * \text{计取费率}s$$

$$\text{计取费率}s = \text{基本费率}a * \text{地域调整系数}b * \text{工期调整系数}c$$

监理基本费率取值表

项目建设费M (万元)	费率a (%)
M ≤ 200	>12
200 < M ≤ 500	>9
500 < M ≤ 1000	>7
1000 < M ≤ 2000	>6
2000 < M ≤ 5000	>5
5000 < M ≤ 10000	>4
M > 10000	>3

地域调整系数取值范围

地域范围	地域调整系数b
集中实施	1
地市范围	1~1.2
全省范围	1.2~1.5
全国范围	1.5~2

工期调整系数取值范围

工程工期T (年)	工期调整系数c
T ≤ 1	C > 0.9
1 < T ≤ 2	C > 1.1
T > 2	C > 1.4

四、广东省软件项目费用概算

服务费——数据处理费

项目中如含有大量档案、数据需要录入、处理，则需要考虑相应的数据处理服务费。收费标准可以根据所需要处理的资料的页数核计收费。

收费标准：0.3~0.5元/页。

特殊要求的数据处理可依据合同约定。

附加费

知识产权费：提交源代码等涉及到知识产权要求；
保密费：涉密项目这些费用的计算均与软件开发工作量相关，也就是与项目建设费相关，可按照项目建设费的一定比例计取，或者双方协商。

四、广东省软件项目费用概算

需求变更估算考虑

项目需求变更一般发生在项目建设过程中，立项阶段的咨询服务不受需求变化的影响。但验收测试和工程监理工作量会随着需求变化而加大，所以需求变更费为：

需求变更费 = (项目建设费 + 验收测试费 + 监理费) * 需求变更风险系数f

风险系数f可依据以下因素确定：

- 项目的成熟度
- 项目的规模大小
- 用户业务的稳定性和管理的规范性
- 前期项目需求分析、系统设计的规范性和完善性

内容:

- 一、项目概算和成本估算的意义
- 二、国内外研究状况
- 三、软件成本估算法——功能点估算
- 四、广东省软件项目费用概算
- 五、软件人员人月成本估算
- 六、实际案例
- 七、需要进一步探讨的问题

五、软件人员人月成本估算

- 软件开发项目成本计算中应包括软件项目在开发过程中所耗费的各项费用，包括从设计阶段到测试完毕交付用户使用之间所发生的工资费、材料费、外协费、试验费、固定资产使用费、交通费、管理费等。一般用人月成本作为度量指标。
- 软件人员的人月成本是指软件企业一个月平均需要的所有成本开销（包括工资、奖金、福利、办公成本、国家各种税费、管理费用等等）及软件企业合理利润的总和，除以企业员工人数。其计算公式如下：

$$\begin{aligned} \text{人月成本} &= (\text{工资} + \text{福利} + \text{奖金} + \text{办公成本} + \text{资源储备} + \text{基础设施建设} + \\ &\quad \text{税收利润}) * (1 + \text{管理费率}) \\ &= (B + 0.476B + 0.20B + B/3 + 0.2B + 0.15B + B/3) * 1.2 \\ &= 3.23 * B \end{aligned}$$

B---平均工资,指软件企业需要支付给软件开发人员的工资的平均值.



内容:

- 一、项目概算和成本估算的意义
- 二、国内外研究状况
- 三、软件成本估算法——功能点估算
- 四、广东省软件项目费用概算
- 五、软件人员人月成本估算
- 六、实际案例
- 七、需要进一步探讨的问题

六、实际案例分析

某项目属于电子政务应用项目，是政府职能部门的一个核心业务系统。项目要求采用JAVA技术的B/A/S（浏览器/应用服务器/数据库服务器）三层体系结构；该项目属于集中式应用系统。该系统的开发和实施难度在于用户的业务需求比较复杂。

经对系统需求进行功能点分析，功能点数 $FP=1190$ 。项目属集中式实施用户数为1。则：

开发成本系数：根据概算方法，3000个功能点以下（含3000），开发成本系数一般为： 3.5 人工时/FP— 4.0 人工时/FP；取最小、平均、最大三个值分别为： 3.5 、 3.75 、 4.0 ；

实施成本系数 = 开发成本系数 \times t。当 $0 < \text{用户数} \leq 100$ 时， $t=0.2$ ；由于本项目实施单位为1，所以 t 取值为0.2；

维护成本系数 = （开发成本系数 + 实施成本系数） \times p，p一般为15%—20%。在此处我们取最小15%，平均17.5%，最大20%

六、实际案例分析

成本系数表

	开发系数	实施系数	维护系数	总成本系数
最小值	3.5	0.7	0.63	4.83
平均值	3.75	0.75	0.7875	5.2875
最大值	4.0	0.8	0.98	7.76

开发费用D = (项目功能点 x 开发成本系数/7.5/22) x (3.23B)

运行维护费用W = (项目功能点x维护成本系数/7.5/22) x (3.23B)

实施费用S = (项目功能点x实施成本系数/7.5/22) x (3.23B)

则总费用 = 开发费用+实施费用+维护费用

=项目功能点x总成本系数/7.5/22 x (3.23B)

成本核算表

	开发成本	实施成本	维护成本	总成本	实际成本
最小	519,567.67	103,913.53	93,522.18	717,003.38	977,656.57
平均	556,679.65	111,335.93	116,902.73	784,918.30	
最大	593,791.62	118,758.32	142,509.99	855,059.94	

内容:

- 一、项目概算和成本估算的意义
- 二、国内外研究状况
- 三、软件成本估算法——功能点估算
- 四、广东省软件项目费用概算
- 五、软件人员人月成本估算
- 六、实际案例
- 七、需要进一步探讨的问题

七、需要进一步探讨的问题

- 在使用功能点法估算软件规模时,对内部逻辑文件、外部接口文件、外部输入、外部输出、外部查询如何准确定义。
- 在面向对象的软件开发中,一些复杂的软件功能模块如何分解? 如何保证功能点数目估算的准确性; 对于不同类型不同开发工具的软件项目,成本系数是否都一样?
- 在立项阶段,对项目的需求了解不是很细致很全面,所计算出来的功能点是否会和项目完成后实际功能点数有很大差异? 如何避免这个问题等等。

建立软件价格度量体系，促进行业规范发展

谢谢！

