

附件

# 资产评估专家指引第 16 号—— 计算机软件著作权资产评估

本专家指引是一种专家建议。资产评估机构执行计算机软件著作权资产评估业务，可以参照本专家指引。中国资产评估协会将根据业务发展，对本专家指引进行更新。

## 第一章 引言

**第一条** 针对计算机软件著作权资产特点，结合目前实际操作中的部分难点及要点，中国资产评估协会组织制定了本专家指引。

**第二条** 本专家指引所指计算机软件著作权资产是指计算机软件著作权人拥有或者控制的，能够持续发挥作用并且能带来经济利益的计算机软件著作权的财产权益，以及与计算机软件著作权有关权利的财产权益。

计算机软件著作权包括人身权利和财产权利。本专家指引所指计算机软件著作权资产不涉及计算机软件著作权的人身权利。

与计算机软件著作权有关权利，是计算机软件作品传播者等

因其在传播作品过程中所做出的创造性劳动、投资或者其他贡献而被法律赋予的权利。例如：为推广使用某款计算机软件，需要制作软件使用教程的录音录像制品，其中录音录像制作者对其制作的录音录像制品，享有许可他人复制、发行、出租、通过信息网络向公众传播并获得报酬的权利。

**第三条** 本专家指引所指计算机软件著作权资产评估，是指资产评估机构及其资产评估专业人员遵守法律、行政法规和资产评估准则，根据委托对评估基准日特定目的下的计算机软件著作权资产价值进行评定和估算，并出具资产评估报告的专业服务行为。

## 第二章 评估对象

**第四条** 本专家指引所称计算机软件，是指计算机程序及其有关文档，与《计算机软件保护条例》相关用语含义一致。

计算机程序是指为了得到某种结果而可以由计算机等具有信息处理能力的装置执行的代码化指令序列，或者可以被自动转换成代码化指令序列的符号化指令序列或者符号化语句序列。同一计算机程序的源程序和目标程序为同一作品。

文档是指用来描述程序的内容、组成、设计、功能规格、开发情况、测试结果及使用方法的文字资料和图表等，如程序设计说明书、流程图、用户手册等。

需特别说明的是，软件工程领域内所谓“软件”，除包含上述计算机程序及其有关文档外，还涉及运行计算机程序所需的数据。数据是指所有能输入到计算机并能够被计算机程序处理的符号总称。例如：文字、数值、声音、图像和视频等。运行计算机程序所需的数据并不一定都涉及著作权，若其存在著作权，根据《中华人民共和国著作权法》和《计算机软件保护条例》的有关规定，其属于计算机软件以外的其他作品著作权。

**第五条** 对于计算机软件，通常有以下三种分类方法：

**（一）按作用划分**

根据《软件产品分类》（GB/T 36475-2018）国家标准，软件产品可以分为系统软件、支撑软件、应用软件、嵌入式软件、信息安全软件、工业软件和其他软件七大类。

**（二）按规模划分**

按照软件开发所需要的人员数量、开发期限以及源程序行数，通常将软件划分为微型、小型、中型、大型和超大型五种等级。

**（三）按运营模式划分**

计算机软件著作权财产权利的收益方式主要分为销售型（直接收益型）和使用型（间接收益型）。销售型是指通过销售计算机软件著作权相应作品获得直接收益。使用型是指通过使用该作品的方式实现间接收益。

**第六条** 本专家指引所指计算机软件著作权资产评估的评估对象包括计算机软件著作权中的财产权益，以及与计算机软件

著作权有关权利的财产权益。

需特别说明的是，实践中常见的计算机软件的合法复制品不属于计算机软件著作权资产。例如：通过市场购买或者其他合法途径获得的通用财务软件产品。计算机软件合法复制品所有人拥有的是在不侵害软件著作权人合法权益的前提下，针对计算机软件的有限使用权，即使用合法复制品过程中的装入权、备份权和必要的修改权，并非通常意义上的计算机软件著作权资产。

**第七条** 计算机软件著作权的财产权利形式包括计算机软件著作权人享有的权利和转让或者许可他人使用的权利。

许可使用形式包括法定许可和授权许可。授权许可形式包括专有许可、非专有许可和其他形式许可等。

当评估对象为计算机软件著作权许可使用权时，应当明确具体许可形式、内容和期限。

在实践中，计算机软件的源程序往往会被转让或者许可给其他企业，而这些企业可能会利用源程序进行修改，从而形成新的计算机软件。因此，在评估时，应当注意区分自行修改的部分、被转让或者许可使用的部分，综合分析被评估单位拥有的计算机软件著作权资产范围。此外，计算机软件经常会发生版本升级的情况，升级后的计算机软件可能是全新的作品，也可能是在老版本基础上演绎而来的新作品。在评估时，应当关注版本升级对软件的功能、性能、安全性等方面进行的改进和完善，并合理考虑这些改进和完善是否构成计算机软件著作权资产的一部分。

**第八条** 计算机软件著作权财产权利种类通常包括：

（一）复制权，即将计算机软件制作一份或者多份的权利；

（二）发行权，即以出售或者赠与方式向公众提供计算机软件的原件或者复制件的权利；

（三）出租权，即有偿许可他人临时使用计算机软件的原件或者复制件的权利，计算机软件不是出租的主要标的的除外；

（四）信息网络传播权，即以有线或者无线方式向公众提供计算机软件，使公众可以在其选定的时间和地点获得计算机软件的权利；

（五）翻译权，即将原计算机软件从一种自然语言文字转换成另一种自然语言文字的权利；

（六）其他权利。

**第九条** 计算机软件著作权资产评估的评估对象通常存在下列组成形式：

（一）单个计算机软件著作权中的单项财产权利，即计算机软件著作权全部财产权利中的某一项；

（二）单个计算机软件著作权中的多项财产权利的组合，即计算机软件著作权全部财产权利中的多项组合；

（三）分属于不同著作权的单项或者多项财产权利的组合，即计算机软件著作权全部财产权利中的单项或者多项，与其他作品著作权财产权利中的单项或者多项的组合。例如：游戏软件一般由游戏引擎和游戏资源两大部分组成。游戏引擎主要包括实现

游戏功能的程序代码以及有关文档，属于计算机软件著作权资产；游戏资源包括程序运行所需图画、音乐、影像等数据内容，属于其他作品著作权资产；

（四）计算机软件著作权中财产权利和与计算机软件著作权有关权利的财产权益的组合；

（五）在权利客体不可分割或者不需要分割的情况下，计算机软件著作权资产与其他无形资产的组合。例如：计算机软件著作权与其相应的软件发明专利构成的组合。由于对计算机软件著作权的保护，主要致力于保护其表达形式，而软件发明专利的权利要求可延伸至开发软件所用的设计思想。在实践中，计算机程序的设计思想与其表达形式之间往往相互渗透，难以区分范围界限，因此通常作为一个整体资产组进行评估。

### 第三章 操作要求

**第十条** 执行计算机软件著作权资产评估业务，需要结合计算机软件著作权资产的特点，重点考虑影响其价值的主要因素，通常包括：

（一）法律因素：计算机软件著作权及其相关权利的登记情况、权利属性、权利限制、权利维护情况、法定保护期限以及与其相关的其他无形财产权利等；

（二）经济因素：计算机软件著作权资产的取得成本、运营

模式、获利状况、使用范围（如地域等）、市场需求、同类产品的竞争状况、剩余经济寿命、同类计算机软件近期的市场交易和成交价格情况、宏观经济发展以及相关行业政策、所属市场发展状况等；

（三）其他因素：计算机软件开发者的（作者）和计算机软件著作权人的基本情况、计算机软件基本情况（包括开发技术情况、使用情况等）等。

**第十一条** 执行计算机软件著作权资产评估业务，需要进行相关调查工作，通常包括现场调查、市场调查以及信息、资料的收集。其中，所收集的相关信息、资料主要包括以下方面：

（一）计算机软件著作权资产清查评估申报表，以及计算机软件著作权和与计算机软件著作权有关权利的情况及其登记证书；

（二）计算机软件开发者和计算机软件著作权人的基本情况；

（三）计算机软件基本情况，包括软件名称、开发完成日期、首次发表日期、计算机软件著作权相关财产权利使用情况、开发技术情况等；

（四）计算机软件的创作形式，包括原创或者各种形式的修改、翻译等；

（五）各种权利限制情况，包括相关财产权利在时间、地域方面的限制以及质押、诉讼等方面的限制；

（六）与计算机软件相关的其他无形财产权利的情况及登记

情况;

(七) 计算机软件的取得成本、费用支出情况;

(八) 计算机软件著作权权利维护情况;

(九) 宏观经济发展和相关行业政策与所属市场发展状况;

(十) 计算机软件的使用范围、市场需求、同类产品的竞争状况;

(十一) 计算机软件使用、获得收益的可能性和方式;

(十二) 计算机软件著作权剩余法定保护期限以及剩余经济寿命;

(十三) 评估对象以往的评估和交易情况, 包括转让、许可使用以及其他形式的交易情况;

(十四) 同类计算机软件近期的市场交易以及成交价格情况。

**第十二条** 执行计算机软件著作权资产评估业务, 应当根据评估目的, 恰当考虑各类业务的特点和要求。

(一) 执行以质押为目的的计算机软件著作权资产评估业务, 资产评估专业人员需要了解相关法律法规的要求, 并考虑借款人和贷款人对不同时点计算机软件著作权资产价值的需求差异, 分析此期间经济、法律等特定环境条件变化情况, 审慎选择计算机软件著作权资产利用方式;

(二) 执行以出资为目的的计算机软件著作权资产评估业务, 资产评估专业人员需要分析判断拟用作出资的计算机软件著作权资产是否符合相关法律法规的要求, 区分评估结论是作为注册



资本金折算依据，还是仅用于验证注册资本金与所有者权益账面价值之间的关系。如果以评估结论核定注册资本金，应尽可能地对重要的计算机软件著作权资产进行逐项辨认，并单独进行评估；

（三）执行以转让、许可使用等交易为目的的计算机软件著作权资产评估业务，资产评估专业人员需要关注未来权利人的利用方式，资产评估报告中是否存在评估假设的经济、法律等特定环境与未来应用状况不匹配的情形，合理确定计算机软件著作权资产价值；

（四）执行计算机软件著作权法律诉讼资产评估业务，资产评估专业人员需要关注相关案件基本情况、经过质证的资料，以及计算机软件著作权的历史诉讼情况。

**第十三条** 执行计算机软件著作权资产评估业务，应当了解与评估对象共同发挥作用的其他因素，并重点关注以下情况：

（一）计算机软件著作权资产是否与相关有形资产以及其他无形资产共同发挥作用；

（二）原创作品著作权是否与演绎作品著作权共同发挥作用；

（三）计算机软件著作权是否与计算机软件著作权有关权利共同发挥作用。

当存在与评估对象共同发挥作用的其他因素时，应当分析并考虑这些因素对评估对象价值的影响。

**第十四条** 计算机软件的使用必须符合相关法律法规的要求。如果使用不当，可能会损害社会公共利益，侵犯用户合法权

益，以及影响互联网行业健康发展。例如：计算机病毒、恶意软件等。在实际应用中，资产评估专业人员应当关注计算机软件著作权资产的合法性，并充分考虑可能对资产带来的风险。

**第十五条** 执行计算机软件著作权资产评估业务，应当关注计算机软件著作权的权利归属及权利稳定性。

根据《中华人民共和国著作权法》及其实施条例有关规定，著作权自作品创作完成之日起产生，登记与否对作者或者其他著作权人依法取得的著作权不产生影响。需要注意的是，我国计算机软件著作权登记属于形式审查，登记证明文件只是初步证明登记事项的文件，并不能完全代表评估对象的权利归属及权利稳定性，实践中可能存在登记源程序和文档与实际软件存在重大差异的情况。因此，资产评估专业人员除获取计算机软件著作权登记证书外，还可以收集其他诸如涉及计算机软件著作权的底稿、合法出版物、认证机构出具的证明、取得权利的合同等材料，从而进一步核查评估对象的权利归属及权利稳定性。

## 第四章 评估方法

**第十六条** 确定计算机软件著作权资产价值的评估方法包括成本法、收益法和市场法三种基本方法及其衍生方法。

执行计算机软件著作权资产评估业务，应当根据评估目的、评估对象、价值类型、资料收集等情况，分析上述三种基本方法

的适用性，选择评估方法。

**第十七条** 采用成本法评估计算机软件著作权资产，计算机软件著作权资产的价值由该资产的重置成本扣减各项贬值确定。其基本计算公式为：

评估值 = 重置成本 × (1 - 贬值率) 或者

评估值 = 重置成本 - 功能性贬值 - 经济性贬值

**第十八条** 采用成本法评估计算机软件著作权资产，首先需要了解计算机软件著作权资产形成的全部投入，分析计算机软件著作权资产价值与成本的相关程度。其次关注计算机软件著作权的来源，以区分自行开发的软件、合作开发的软件和委托开发的软件，并采用不同的方式进行考虑。最后确定计算机软件著作权资产的重置成本，包括直接成本、间接费用、合理利润及相关税费等。对于合作开发的软件、委托开发的软件，如果计算机软件著作权交易市场存在类似参照物，可以根据功能和技术先进性、适用性对参照物的价格进行适当调整，测算其重置成本。

**第十九条** 在确定计算机软件著作权资产的重置成本时，需要结合评估对象的实际情况综合考虑重新开发计算机软件著作权资产的全部可能投入。其中，直接成本是指从软件开发立项开始到完成验收之间发生的合理直接投入，通常包括需求分析、设计、编码实现、测试及验收交付等环节，其中编码实现属于核心环节，其成本可以采用主流软件成本估算模型，如构造性成本模型(COCOMO)等进行考虑。间接费用是指与软件开发有关的费用，

包括管理费、非专用设备折旧费 and 无形资产摊销费（如外购财务软件的摊销费）等。

此外，还需要结合计算机软件著作权资产交易市场的价格组成因素和所属行业情况，考虑合理利润和相关税费等。

**第二十条** 采用成本法评估计算机软件著作权资产，需要合理确定贬值。计算机软件著作权资产贬值主要包括功能性贬值和经济性贬值。在确定计算机软件著作权资产贬值时，可以采用专家鉴定法和剩余经济寿命预测法等。

**第二十一条** 采用收益法评估计算机软件著作权资产，计算机软件著作权资产作为经营资产产生收益时，其价值实现方式主要分为销售型和使用型。

**第二十二条** 收益法评估基本计算公式为：

$$P = \sum_{t=1}^n F_t \frac{1}{(1+i)^t}$$

式中：

$P$ ——评估值；

$F_t$ ——计算机软件著作权资产未来第 $t$ 个收益期的收益额；

$n$ ——剩余经济寿命期；

$t$ ——未来第 $t$ 年；

$i$ ——折现率。

根据收益法基本公式，在获取计算机软件著作权资产相关信息的基础上，根据该计算机软件著作权资产或者类似计算机软件

著作权资产的历史实施情况及未来应用前景，结合计算机软件著作权资产实施或者拟实施企业经营状况，重点分析计算机软件著作权资产经济收益的可预测性，考虑收益法的适用性。

**第二十三条** 采用收益法评估计算机软件著作权资产，应当根据计算机软件著作权资产对应作品的运营模式、经营状况和未来规划等估算评估对象的预期收益。确定计算机软件著作权资产预期收益的方法有增量收益法、节省许可费法（包含收益分成法等）和超额收益法等。确定预期收益时，应当区分并剔除与委托评估的计算机软件著作权资产无关业务产生的收益，并关注计算机软件著作权资产对应产品或者服务所属行业的市场规模、市场地位及相关企业的经营情况。

**第二十四条** 执行计算机软件著作权资产评估业务，应当关注该作品演绎出新作品并产生衍生收益的可能性。当该作品在可预见的未来可能会演绎出新作品并产生衍生收益时，应当合理、恰当地考虑这种衍生收益对计算机软件著作权资产价值的影响。

例如：著作权人拟以其名下计算机软件著作权资产作价出资，除常规利用方式外，为开拓其他市场，著作权人授权其他企业利用该软件中部分源程序开发新的软件（可能形成演绎作品），并约定了未来收益分配模式。此时，资产评估专业人员在考虑该软件价值时，需要关注未来演绎出新作品的可能性，以及该软件能从未来演绎作品收益中分得的衍生收益情况。

**第二十五条** 当原创作品演绎作品尚未形成时，应当了解

其衍生收益的产生在评估基准日具有较大的不确定性，可以按或有资产评估衍生收益对应的计算机软件著作权资产价值。需要考虑因素包括未来事件发生的时间、概率及其可能带来的经济收益等。

**第二十六条** 采用收益法评估计算机软件著作权资产，剩余经济寿命需要综合考虑法律保护期限、相关合同约定期限、开发完成日期、首次发表日期、计算机软件著作权资产的权利状况、相关软件产品竞争情况，以及技术或者产品更新周期等因素确定。

**第二十七条** 采用收益法评估计算机软件著作权资产，应当合理确定折现率。折现率可以通过分析评估基准日的利率、投资回报率，以及计算机软件著作权实施过程中的技术、经营、市场、生命周期等因素确定。折现率可以采用风险累加法、回报率拆分法等方法确定。折现率口径应当与预期收益口径保持一致。

**第二十八条** 采用市场法评估计算机软件著作权资产，基本操作如下：

（一）收集类似计算机软件著作权资产交易案例的市场交易价格、交易时间及交易条件等近期交易信息；

（二）选择具有比较基础的可比计算机软件著作权资产交易案例，通常不低于三个；

（三）收集评估对象近期交易信息；

（四）对可比交易案例和评估对象近期交易信息进行必要调整。

**第二十九条** 对同一计算机软件著作权资产采用多种评估方法时，应当对所获得的各种测算结果进行分析比较，形成合理评估结论。

## 第五章 披露要求

**第三十条** 编制计算机软件著作权资产评估报告需要反映计算机软件著作权资产的特点，通常包括下列内容：

- （一）计算机软件开发者和计算机软件著作权人的基本情况；
- （二）评估对象的具体组成情况，包括计算机软件基本情况（如软件名称、开发完成日期、首次发表日期、权利范围、开发技术情况、使用情况等）、计算机软件的创作形式、涉及的演绎作品等情况；
- （三）评估对象包含的财产权利限制条件；
- （四）与计算机软件著作权有关的权利情况；
- （五）计算机软件著作权和与计算机软件著作权有关权利事项登记情况；
- （六）与计算机软件相关的其他无形资产的情况；
- （七）计算机软件产生收益的方式；
- （八）计算机软件著作权剩余法定保护期限以及剩余经济寿命；
- （九）对计算机软件著作权资产价值影响因素的分析过程；

(十) 计算机软件著作权资产许可、转让、诉讼以及质押等情况;

(十一) 其他必要信息。

附：1. 软件产品分类（GB/T 36475-2018）

2. 构造性成本模型（COCOMO）简介

3. “中国软件行业基准数据” 历年报告查询网址



## 附 1

# 软件产品分类（GB/T 36475-2018）

该国家标准定义的软件产品，是指向用户提供的计算机软件、信息系统或者设备中嵌入的软件或者在提供计算机信息系统集成、应用服务等技术服务时提供的计算机软件。具体分类如下：

分类号	名称	说明
A	系统软件	能够对硬件资源进行调度和管理、为应用软件提供运行支撑的软件。
A.1	操作系统	控制各种程序的执行，可提供资源分配、调度、输入输出控制数据管理等服务的软件。
A.2	数据库管理软件	管理数据库的软件。
A.3	固件	硬件设备和驻留在此设备上的作为只读软件的计算机指令和数据的组合。
A.4	驱动程序	一种可以使计算机和设备通信的特殊程序。
A.5	其他	不属于以上分类的其他基础软件。
B	支撑软件	支撑软件开发、运行、维护、管理，以及和网络连接或组成相关的支撑类软件。
B.1	开发支撑软件	支撑软件开发、运行、维护、管理的一类软件。

分类号	名称	说明
B. 2	中间体	位于系统软件与应用软件之间，以实现异构、分布式应用软件间的互连、互访和互操作的一类软件。
B. 3	浏览器	用于在网络上浏览网页的软件。
B. 4	搜索引擎	根据一定的策略、运用特定的计算机程序从互联网或相关载体上搜集信息，在对信息进行组织和处理后，为用户提供检索服务，将用户检索相关的信息展示给用户的系统。
B. 5	虚拟化系统	包括计算资源虚拟化软件、存储资源虚拟化软件、网络虚拟化软件、其他虚拟化软件。
B. 6	大数据处理软件	对海量结构化、非机构化综合数据进行收集、存储、加工、分析、展示的软件。
B. 7	人工智能软件	利用数字计算机或者数字计算机控制的机器模拟、延伸和扩展人的智能，感知环境、获取知识并使用知识获得最佳结果的应用系统软件，包括机器人软件、语言识别软件、图像识别软件、自然语言处理软件和专家系统等。
B. 8	其他支撑软件	不属于以上分类的其他支撑软件。

分类号	名称	说明
C	应用软件	解决特定业务的软件，包括通用应用软件和行业应用软件两个类别。
C.1	通用应用软件	非特定行业使用的应用软件。
C.2	行业应用软件	针对特定行业应用的软件。
C.3	其他应用软件	不属于以上分类的其他应用软件。
D	嵌入式软件	嵌入式系统中的软件部分，它与系统中的硬件高度结合，一般在可靠性、实时性、效率等方面具有更高要求。（仅与硬件紧密结合部分，不包括运行于嵌入式系统中可独立发布、安装、卸载的软件）
D.1	通信设备 嵌入式软件	嵌入在通信设备中的应用软件，包括通讯传输设备、通讯交换设备、移动通信设备、网络设备等嵌入的软件。
D.2	广播电视设备 嵌入式设备	嵌入在广播电视设备中的应用软件，包括广播电视节目制作设备、播控设备、发射设备、电影播放设备等嵌入的软件。
D.3	汽车电子 嵌入式软件	嵌入在汽车控制系统或车载系统中的应用软件，包括车辆控制系统、车载娱乐系统、汽车检测设备等嵌入的软件。

分类号	名称	说明
D. 4	交通监控设备 嵌入式软件	嵌入交通监控类设备的应用软件,包括流量监测设备、交通信号控制设备等嵌入的软件。
D. 5	电子测量仪器 嵌入式软件	进行光、电等信号测量电子测量仪器中嵌入的应用软件。
D. 6	装备自动控制 嵌入式软件	嵌入在自动控制装备产品中的应用软件,包括集散控制系统、电气传动及控制系统、制造用机器人、数控机床、智能传感设备等嵌入的软件。
D. 7	电子医疗器械 嵌入式软件	嵌入电子医疗器械中进行医学分析或治疗等的应用软件。
D. 8	电力监控设备 嵌入式软件	嵌入在电力监控设备中的应用软件,包括智能电表、电力调度设备、供电保护装置等嵌入的软件。
D. 9	信息系统安全产品 嵌入式软件	嵌入在信息系统安全产品中的嵌入式应用软件。
D. 10	计算机应用产品 嵌入式软件	嵌入在计算机硬件或外设中的应用软件,包括办公设备、智能传感设备、信息采集装置、自动识别装置、生物特征识别装置等嵌入的软件。

分类号	名称	说明
D. 11	终端设备 嵌入式软件	嵌入在个人或行业等终端设备中的嵌入式软件。包括便携终端嵌入式软件、家用终端嵌入式软件、可穿戴设备嵌入式软件、自助终端嵌入式软件、行业应用终端嵌入式软件。
D. 12	其他嵌入式 应用软件	不属于以上分类的嵌入式应用软件。
E	信息安全软件	用于对计算机系统及其内容进行保护，确保其不被非授权访问的软件。
E. 1	基础类安全产品	对计算机信息系统的硬件和软件资源的有效控制，能够为所管理的资源提供相应的安全保护的信息安全产品。
E. 2	网络与边界 安全产品	部署在网络设备、通信终端或安全域边界上，用于防御针对网络通讯的攻击、安全域外部对内部网络/主机设备进行渗透或安全域内部网络/主机设备向外部泄露敏感信息等的信息安全产品。
E. 3	终端与数字内容 安全产品	部署在服务终端，用于对在终端设备上发布数字内容进行安全保护，防止数字内容被非授权访问、拷贝、分发等的安全产品。

分类号	名称	说明
E. 4	专用安全产品	针对特殊需求专门定制的信息安全产品。
E. 5	安全测试评估与服务类软件	对安全防护功能和性能进行测试评估的软件产品。
E. 6	安全管理产品	为保障信息系统正常运行提供安全基础服务管理与支持,以及降低运行过程中的安全风险的信息安全产品。此类产品没有明确的部署点,也不直接针对具体设备。
E. 7	其他安全软件	不属于以上分类的安全软件。
F	工业软件	在工业领域辅助进行工业设计、生产、通讯、控制的软件。
F. 1	工业总线	偏嵌入式/硬件,用于将多个处理器和控制器集成在一起,实现相互之间的通信,包括串行总线和并行总线。
F. 2	计算机辅助设计(CAD)	采用系统化工程方法,利用计算机辅助设计人员完成设计任务的软件。
F. 3	计算机辅助制造(CAM)	利用计算机对产品制造作业进行规划、管理和控制的软件。

分类号	名称	说明
F. 4	计算机集成 制造系统	综合运用计算机信息处理技术和生产技术，对制造型企业经营的全过程（包括市场分析、产品设计、计划管理、加工制造、销售服务等）的活动、信息、资源、组织和管理进行总体优化组合的软件。
F. 5	工业仿真	模拟将实体工业中的各个模块转化成数据整合到一个虚拟的体系中，模拟实现工业作业中的每一项工作和流程，并与之实现各种交互。
F. 6	可编程逻辑控制器 (PLC)	采用一类可编程的存储器，用于其内部存储程序，执行逻辑运算、顺序控制、定时、计数与算术操作等面向用户的指令，并通过数字或模拟式输入/输出控制各种类型的机械或生产过程。
F. 7	产品生产周期管理 (PLM)	支持产品信息产品全生命周期内的创建、管理、分发和使用。
F. 8	产品数据管理 (PDM)	用来管理所有与产品相关信息(包括零件信息、配置、文档、CAD 文件、结构、权限信息等)和所有与产品相关过程(包括过程定义和管理)的软件。

分类号	名称	说明
F.9	其他工业软件	不属于上述类别的工业软件。
G	其他软件	不属于以上类别软件的其他软件。



## 构造性成本模型（COCOMO）简介

构造性成本模型（COCOMO, Constructive Cost Model）是由美国软件工程专家巴利·玻姆（Barry W. Boehm）于 1981 年提出的一种软件成本估算方法。随后，他在 20 世纪 90 年代对该模型进行了改进，推出了 COCOMO II 模型。COCOMO II 模型至今在世界范围内得到广泛应用，是国内外软件行业最常用的软件成本估算模型之一。

COCOMO II 模型由 3 个子模型组成：应用组装模型，应用于项目规划阶段；早期设计模型，应用于信息还不足以支持详细的细粒度估算阶段；后体系结构模型，应用于详细设计阶段，它在早期设计模型基础上进行了扩展，将 5 个成本驱动因子升级到 17 个成本驱动因子，使用功能点或者代码行数计算成本。

以后体系结构模型中软件开发阶段工作量及进度估算为例，其计算模型如下：

$$PM = A \times (SIZE)^B \times \prod_{i=1}^{17} EM_i \quad (1)$$

$$B = 0.91 + 0.01 \times \sum_{i=1}^5 W_i \quad (2)$$

式中： $PM$ ——软件开发的工作量（单位：人·月）；

*SIZE*——软件源代码行数(单位:千行数),表示开发规模;

*A*——常数,缺省值为 2.94;

*B*——比例因子,表示具有不同规模项目的经济性;

*EM<sub>i</sub>*——一组工作量因子;

*W<sub>i</sub>*——一组比例因子。

其中, *A* 表示项目规模的增大对工作量带来的影响,可以根据企业的实际情况进行调整。式(2)中 *W<sub>i</sub>*代表了 5 个比例因子,每个比例因子又包含不同级别,从很低到极高,每个级别都有对应的衡量标准和权值。*EM<sub>i</sub>*中的每个因子被分别用来反映某种因素对工作量的影响程度。每一个 *EM* 值被分为很低到极高共 6 级,每级都有一个权值。*EM* 共有 17 个,分别归属于产品因素集合、平台因素集合、人员因素集合、项目因素集合四个因子集。

以上 5 个比例因子和 17 个工作量因子的各级别的衡量标准和取值都是随着软件开发技术的进步不断地调整。目前引用的数据主要来自于 COCOMO II.2000。

另外,利用下面的式(3)可以计算项目的开发周期 *TDEV*,该开发周期表示以月为单位的时间长度,初始进度公式为:

$$TDEV = [3.67 \times (PM_{NS})^{(0.28+0.2(B-0.91))}] \times \frac{SCED\%}{100} \quad (3)$$

其中, *SCED%*是计划开发提前或者推后的百分比, *PM<sub>NS</sub>*是不考虑 *SCED* 工作量乘数时估算的 *PM*; “3.67” “0.28” “0.91” 均为可校准的常数,目前引用的数据主要来自于 COCOMO II.2000。

### 附 3

## “中国软件行业基准数据” 历年报告查询网址

从 2016 年开始，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，每年联合公开发布一次“中国软件行业基准数据”。该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。

查询网址：[http://www.bscea.org/html/rjjzsj/nds\\_j](http://www.bscea.org/html/rjjzsj/nds_j)