



中华人民共和国国家标准

GB/T 42449—2023/ISO/IEC 20926:2009

系统与软件工程 功能规模测量 IFPUG 方法

Systems and software engineering—Functional size measurement—
IFPUG method

(ISO/IEC 20926:2009, Software and systems engineering—Software
measurement—IFPUG functional size measurement method 2009, IDT)

2023-03-17发布

2023-10-01实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

| | |
|-----------------------------|-----------|
| 前言 | I |
| 引言 | II |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 缩略语 | 7 |
| 5 测量过程 | 7 |
| 附录A (资料性)复杂度和功能规模的汇总表 | 18 |
| 附录NA (资料性) 本文件应用案例 | 20 |
| 参考文献 | 23 |

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件等同采用ISO/IEC 20926:2009《软件与系统工程 软件测量 IFPUG 功能规模测量方法 2009》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 为与现有标准文件协调，将标准名称改为《系统与软件工程功能规模测量 IFPUG 方法》；
- 增加了附录NA(资料性)本文件应用案例。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国信息技术标准化技术委员会(SAC/TC 28)提出并归口。

本文件起草单位：中国电子技术标准化研究院、深圳赛西信息技术有限公司、北京软件造价评估技术创新联盟、北京高质系统科技有限公司、国家应用软件产品质量检验检测中心、道普信息技术有限公司、广西达译科技有限公司、山东省计算中心(国家超级计算济南中心)、上海市软件行业协会、中国航天系统科学与工程研究院、山东山科数字经济研究院有限公司、重庆市小苹果科技有限公司、中国石油天然气股份有限公司规划总院、浙江迪捷软件科技有限公司、上海宝信软件股份有限公司、云南电网有限责任公司信息中心、中冶赛迪重庆信息技术有限公司、浙江省电子信息产品检验研究院、上海同思廷软件技术有限公司、上海计算机软件技术开发中心、北京华宇信息技术有限公司、北京中基数联科技有限公司、广东省科技基础条件平台中心、苏州洞察云信息技术有限公司、上海旋思智能科技有限公司、北京可信华泰信息技术有限公司、成都四方伟业软件股份有限公司、北京软件和信息服务交易所有限公司。

本文件主要起草人：张肠肠、李文鹏、严亮、苏伟、杨根兴、王海青、楼莉、韩庆良、周鸣乐、李刚、贺瑜亮、李玲璠、刘华林、吴迪龙、廖易宇、许宗敏、李旺、季永炜、董冠涛、康烁、张元元、毛玲燕、张艺、车江涛、王瑞、胡芸、郝琳、徐敏霞、吕雪、胡宇辉、邓日洁、冯宽、魏志伟、代寒玲、福德鹏、于英利、韩德隆、余剑、庄园、姚宝敬、韩明军、马文、鲁仁元、杨昕、龚家瑜、尹榕慧、赵明、黄琳芳、刘林、欧阳树生、杜君、韩勇、刘芬、刘永超。

引 言

为有效支持GB/T 18491《信息技术 软件测量 功能规模测量》的落地和实施，定义一种符合GB/T 18491的功能规模测量方法，制定本文件。

自20世纪70年代中期以来，以功能点用于测量软件功能规模的方法，已经从几个兴趣组织发展成为一个使人印象深刻的全球组织。艾伦·阿尔布雷希特是第一个公开发布软件规模的测量方法的人，该方法被称为功能点计数方法。随着功能点使用的增加，该方法的应用和使用也越来越广泛。自1986年成立以来，国际功能点用户组(International Function Point User Group,IFPUG)不断改进阿尔布雷希特的软件功能分级方法。本文件定义的功能规模测量方法促进了对功能规模测量的一致性解释。IFPUG 功能规模的测量方法也称为功能点计数方法，其功能规模的单位称为功能点。

组织可以应用本文件来衡量以下方面的软件产品的规模：

- 支持质量和生产率分析；
- 估算软件开发、增强和维护所需的成本和资源；
- 为软件对比提供标准化因子；
- 通过对应用程序包中包含的所有功能进行功能分级，确定所采购的应用程序包的规模；
- 通过确定特定于其需求的功能规模，来帮助用户确定应用程序包对其组织的好处。

功能点分析通过量化软件主要基于逻辑设计向用户提供的任务和服务(即功能)来衡量软件。功能点分析的**目的是测量：**

- 在软件中实现的用户请求和接收的功能；
- 不依赖于实现其技术测量软件开发和维护的规模。

功能点分析的过程为：

- 足够简单，以尽量减少测量过程的成本；
- 在各个项目和组织中的测量具有一致性。

系统与软件工程功能规模测量 IFPUG方法

1 范围

1.1 目的

本文件规定了IFPUG 功能规模测量(FSM)方法的定义、规则和步骤。

1.2 一致性

本文件遵循ISO/IEC 14143-1:2007中的规定。

1.3 适用性

本文件适用于所有的功能领域。

注：IFPUG组织持续发布白皮书，为不断演变的环境和领域提供指南。

本文件与IFPUG 规模测量方法的先前版本完全兼容。

IFPUG 功能点分析人员已经确定了不同的交付率(交付单个功能点的时间),这些交付率与在不同功能领域中构建的应用程序有关,这些功能领域针对不同的项目规模和软件复杂度进行了校准。

1.4 用户

本文件适用于任何需要测量功能规模的用户。对于有经验的用户,本文件可提供有用的参考。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

ISO/IEC 14143-1:2007 信息技术 软件测量 功能规模测量 第1部分:概念定义 (Information technology—Software measurement—Functional size measurement—Part 1:Definition of concepts)

注:GB/T 18491.1—2001 信息技术 软件测量 功能规模测量 第1部分:概念定义(ISO/IEC 14143-1:1998,IDT)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

适应性维护 adaptive maintenance

对交付后的软件产品以适应已变更或正在变更的环境而进行的修改。

注:适应性维护提供了必要的改进,以适应软件产品必须运行于其中的环境的变更。为了与不断变更的环境保持同步应做出相应的变更。例如,操作系统可能升级并且可以做某些变更,以适应新的运行系统。

[来源:ISO/IEC 14764:2007,3.1]

3.2

应用程序 application

由一个或多个部件、模块或子系统组成，支持业务目标的自动化过程和数据的内聚合集。

示例：应付账款、应收账款、工资单、采购、车间生产、装配线控制、空中搜索雷达、目标跟踪、武器发射、航班安排和乘客预订。

3.3

应用程序功能规模 application functional size

由应用程序功能点计数确定，用功能点表示应用程序的大小。

注：通过应用程序功能规模，还可以确定支持已实现应用程序所需的工作量。

3.4

应用程序功能点计数 application function point count

应用本文件测量应用程序功能规模的活动。

3.5

安排 arranging

事务功能中对属性排序的活动。

3.6

关联实体类型 associative entity type

包含进一步描述两个其他实体类型之间的多对多关系属性的实体类型。

3.7

属性实体类型 attributive entity type

进一步描述另一个实体类型的一个或多个属性的实体类型。

3.8

基本功能部件 base functional component;BFC

功能规模测量方法中为了测量目标而定义和使用的用户功能需求的基本单位。

示例1:功能用户需求是“维护客户”，它可由下列基本功能部件组成：“添加新客户”“报告客户购买情况”和“更改客户详细信息”。

示例2:“客户详细信息”之类的在研的软件所维护的逻辑相关业务数据的汇集。

[来源：ISO/IEC 14143-1:2007,3.1]

3.9

边界 boundary

在研软件与其用户之间的概念上的界面。

注：ISO/IEC 20926:2003使用了术语“应用程序边界”。

[来源：ISO/IEC 14143-1:2007,3.3]

3.10

一致状态 consistent state

过程已完全执行，功能用户需求已得到满足，无需做更多的工作的节点。

示例1:功能用户要求是打印支票并将适当的账户标记为已付款。如果只完成了功能用户需求的一部分(例如只打印支票或只将其标记为已付款)，则应用程序将不处于一致状态。打印支票而不将账户标记为已付款，会导致应用程序中的不一致，正如标记为已付款而不打印一样。

示例2:当功能用户需求是一个接受输入文件来更新数据存储、生成生产控制报告并将错误报告返回给发送应用程序的批处理过程时，除非所有部分都完成，否则该过程不会处于一致状态。

示例3:功能用户需求是将员工调动到新的工作，并验证其安全许可级别时，要完成此操作，将向安全应用程序发送一个实时请求(该应用程序维护政府安全许可，而不是应用程序安全)，并在完成传输之前收到响应。所有步骤都需要形成一致状态。与安全应用程序的交互不是一个独立的步骤或操作。它本身不会发生，没有它，调动员工的事务也不会处

于一致状态。

3.11

控制信息 control information

通过指定要处理的数据的内容、时间或方式来影响基本过程的数据。

3.12

转换功能 conversion functionality

用于转换数据和(或)提供其他用户指定转换要求的事务或数据函数。

注：转换功能只存在于应用程序开发或增强过程中。

3.13

纠正性维护 corrective maintenance

软件产品交付后为纠正发现的问题而进行的反应性修改。

注：修改是修正软件产品，以满足要求。

[来源：ISO/IEC 14764:2007,3.2]

3.14

计数范围 counting scope

功能点计数中包含的一组功能用户需求。

3.15

数据元素类型 data element type;DET

唯一的、用户可识别的、非重复属性。

3.16

数据功能 data function

用户所见的数据的最基本形式，用于控制、记录和传输信息。

注：一般具备唯一、用户可识别、非重复属性。

3.17

派生数据 derived data

除了直接从数据函数中检索和验证信息之外，还包括其他步骤过程中所产生的数据。

3.18

开发项目 development project

开发和提供软件应用程序第一个版本的项目。

3.19

开发项目功能规模 development project functional size

用开发项目的功能点计数的方法来测量软件第一个版本提供给用户的功能。

注：开发项目功能规模可包括转换功能的规模。

3.20

开发项目功能点计数 development project functional point count

应用本文件来测量开发项目功能规模的活动。

3.21

基本过程 elementary process

对用户有意义的最小活动单元。

3.22

增强项目 enhancement project

开发和提供适应性维护的项目。

注：增强项目也可开发和提供纠正性、完善性维护，这些并不会增加增强项目的功能规模。

3.23

增强项目功能规模 enhancement project functional size

用增强项目功能点计数的方法来测量完成增强项目时的添加、更改或删除的功能。

注：增强项目的功能规模可包括转换功能的规模。

3.24

增强项目功能点计数 enhancement project functional point count

应用本文件来测量增强项目功能规模的活动。

3.25

关联实体 entity dependent

《实体》在没有其他实体存在的条件下，对业务本身没有意义或不重要，以致：

——实体X 的发生与实体Y 的发生有必要关联；

——删除一个实体Y 的发生会导致删除所有相关的实体X 的发生。

3.26

独立实体 entity independent

《实体》在没有其他实体存在的条件下，对业务本身是有意义的或重要的。

3.27

外部输入 external input;EI

处理或控制来自应用程序边界之外的数据或信息的基本过程。

注：外部输入是一种基本功能部件。

3.28

外部查询 external inquiry;EQ

向应用程序边界之外发送数据或控制信息的基本过程。

注1：外部查询是一种基本功能部件。

注2：应用程序在此过程中生成一个大小完全确定的输出，不需要进行加工处理。

3.29

外部接口文件 external interface file;EIF

用户可识别的一组(被测量的应用程序所引用，但是在另一个应用程序的边界内维护)逻辑相关数据或控制信息。

注：外部接口文件是一种基本功能部件。

3.30

外部输出 external output;EO

向应用程序边界之外发送数据或控制信息，包括外部查询之外的额外处理逻辑的基本过程。

注：外部输出是一种基本功能部件。

3.31

引用文件类型 file type referenced;FTR

被事务处理维护或者读取的内部逻辑文件(ILF) 或者外部逻辑文件(ELF)。

3.32

功能复杂度 functional complexity

使用本文件定义的规则为一项功能进行特定复杂度评级。

3.33

功能规模 functional size

通过功能用户需求进行量化导出的软件规模。

[来源：GB/T 18491.1—2001,3.6]

3.34

用户功能需求 functional user requirements

指定软件在任务和服务方面应该做什么的用户需求子集。

注1:功能用户需求包括但不限于以下内容:

- 数据迁移(例如: 输入客户数据、发送控制信号);
- 数据转换(例如: 计算银行利息、计算平均温度);
- 数据存储(例如: 保存客户订单、随时记录环境温度);
- 数据检索(例如: 列出当前雇员, 检索飞机位置)。

注2:非用户功能需求包括但不限于:

- 质量约束(例如: 易用性、可靠性、效率和可移植性);
- 组织约束(例如: 操作位置、目标硬件、标准依从性);
- 环境约束(例如: 互操作性、信息安全性、隐私和安全);
- 实现约束(例如: 开发语言、交付计划)。

[来源: ISO/IEC 14143-1:2007,3.8]

3.35

功能点 function point;FP

本文件中界定的功能规模的测度单位。

3.36

功能点分析 function point analysis;FPA

本文件中界定的功能规模测量的方法。

3.37

功能点计数 function point count

应用本文件规则测量应用程序或项目功能规模的活动。

注: 功能点计数有三种类型: 应用程序、开发项目和增强项目。

3.38

功能类型 functiontype

本文件界定的基本功能部件的类型。

注: 本文件定义了五种功能类型: 外部输入、外部输出、外部查询、内部逻辑文件和外部接口文件。

3.39

内部逻辑文件 internal logical file;ILF

一组用户可辨认的在被测应用程序边界内维护的逻辑相关数据或控制信息。

注: 内部逻辑文件是一种基本功能部件。

3.40

维护 maintain

通过基本过程添加、修改或删除数据。

3.41

有意义的 meaningful

用户可识别并满足功能用户需求。

3.42

完善性维护 perfective maintenance

软件产品交付后为检测并纠正软件产品中潜在故障所作的修改。

注1: 改编自ISO/IEC 14764:2007的3.7。

注2: 完善性维护给用户提供更增强性的程序文档改进和重编码, 以改进软件性能、维护性或其他软件属性。

注3: 相对: 适应性维护、纠正性维护。

3.43

主要意图 primary intent

最重要的意图。

3.44

处理逻辑 processing logic

用户为完成基本过程(如验证、算法或运算,以及读取或维护数据功能)而特别要求的需求。

3.45

计数目的 purpose of the count

进行功能点计数的原因。

注:见5.3a)。

3.46

记录元素类型 record element type;RET

数据功能中用户可识别的数据元素类型子集。

3.47

自包含 self-contained

非事前或后续处理步骤来启动或完成功能用户需求。

示例:功能用户需求描述需要同时添加和更新员工。员工的完整信息可能由多个部分组成,能由单独的物理屏幕、窗口或选项卡表示,如:

——员工身份;

——员工地址;

——关联信息;

——薪资信息;

——教育情况。

添加员工时,要根据业务规则完成一个或多个选项卡。在输入所有强制性信息前,添加过程不是自包含的。

更新员工时,可在任何给定时间更新一个或多个选项卡,但它们都是满足更新员工的功能用户需求的过程步骤。在任何一个选项卡上添加、更改或删除信息不是一个单独的基本过程,而是更新员工的过程步骤。即使可以将更多的信息输入到员工记录中,所有的信息一起被认为是单个基本过程的一部分:更新员工。

添加员工和更新员工是一个自包含过程。

3.48

分类 sorting

事务功能中行或记录的排序活动。

3.49

事务功能 transactional function

提供给用户用以处理数据功能的基本过程。

注:事务功能是外部输入、外部输出和外部查询。

3.50

用户 user

在任何时刻与软件通信或交互的人或事物。

注:“事物”包括但不限于软件应用程序、动物、传感器或其他硬件。

[来源:ISO/IEC 14143-1:2007,3.11]

3.51

用户可识别 user recognizable

用户和软件开发者共同商定和理解的过程和/或数据需求。

3.52

用户视角 user view

用户描述的功能用户需求。

注：开发人员将用户视角转换为软件，以便提供解决方案。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BFC:基本功能部件(Base Functional Component)

DET: 数据元素类型(Data Element Type)

EI: 外部输入(External Input)

EIF: 外部接口文件(External Interface File)

EO: 外部输出(External Output)

EQ: 外部查询(External inquiry)

FP: 功能点(Function Point)

FPA: 功能点分析(Function Point Analysis)

FTR: 引用文件类型(File Type Referenced)

ILF:内部逻辑文件(Internal Logical File)

RET: 记录元素类型(Record Element Type)

5 测量过程**5.1 通则**

为进行功能点计数，应通过以下活动对基本功能部件(ILF、EIF、EI、EO、EQ)进行识别和分类：

- a) 依据5.2收集可用的文档；
- b) 依据5.3确定计数范围和边界，并识别功能用户要求；
- c) 依据5.4、5.6和5.7测量数据功能；

注1:依据5.6测量转换功能(如适用);依据5.7测量增强功能(如适用)。

- d) 依据5.5、5.6和5.7测量事务功能；

注2:依据5.6测量转换功能(如适用);依据5.7测量增强功能(如适用)。

- e) 依据5.8计算功能规模；

- f) 依据5.9记录功能点计数；

- g) 依据5.10报告功能点计数的结果。

注3:图1为功能点计数过程的图形化概述。

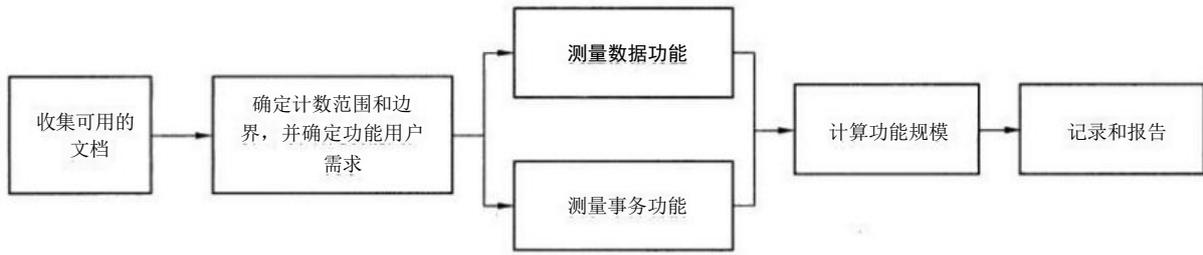


图 1 功能点计数过程

5.2 收集可用的文档

支持功能点计数的文档应描述软件所交付的功能，或被测量的软件项目所影响的功能。

应获取足够的文档来进行功能点计数或与主题专家联系，这些专家能够提供额外的信息来解决文件中的任何空白。

注：合适的文档可包括需求、数据/对象模型、类图、数据流程图、用例、过程描述、报告框架、屏幕布局、用户手册和其他软件开发文件。

5.3 确定计数范围、边界并确定功能用户需求

为了确定每个应用程序的计数范围、边界，并确定功能用户需求，应进行以下活动。

a) 识别计数目的。

注1:功能点计数是为业务问题提供解决方案，同时它也是一个有明确目的的业务问题。

注2:计数目的决定了计数范围。

示例1:计数的目的可能是确定特定软件版本的规模。

示例2:计数的目的可能是确定某个应用程序的规模，作为组织确定其软件组合规模的一部分。

b) 基于目的识别计数类型，包括：

1) 开发项目功能点计数；

2) 应用程序功能点计数；

3) 增强项目功能点计数。

c) 基于目的和计数类型确定计数范围。

d) 基于用户视角而非技术视角确定计数范围内每个应用程序的边界。

示例3:如果计数目的是估算人力资源和福利应用程序的增强成本，相关活动如下：

—— 数类型是增强项目计数：

—— 计数范围包括人力资源和福利应用新增、更改或删除的事务功能和数据功能，以及每个应用程序的任意转换需求；

—— 从用户视角来看，人力资源和福利应用是不同的功能区域，因此它们是不同的应用；

—— 在人力资源和福利应用之间存在边界，每个应用及其用户之间也存在边界。

e) 用户需求可以同时包括功能需求和非功能需求，识别出其中的功能需求，并排除非功能需求。

5.4 测量数据功能

5.4.1 通则

数据功能满足功能用户需求中数据存储和/或引用的要求。在计数范围内的所有数据功能均应被评估，以识别出每个逻辑数据组。

为了测量数据功能，应执行如下活动：

- a) 根据5.4.2识别所有的逻辑数据并按数据功能分组；
- b) 根据5.4.3将数据功能分类成内部逻辑文件或者外部接口文件；
- c) 根据5.4.4统计每个数据功能的数据元素类型；
- d) 根据5.4.5统计每个数据功能的记录元素类型；
- e) 根据5.4.6测定每个数据功能的功能复杂度；
- f) 根据5.4.7测定每组数据功能的功能规模。

5.4.2 识别全部逻辑数据并按照数据功能分组

注1:采用逻辑数据模型来识别数据功能是最容易的一种方式。当然除了这种方式外,我们也不能排除在(特定)环境中采用其他测量方式,比如说数据或对象建模技术。数据建模技术是一种识别数据功能规则并将其文档化的工具,当然还有一些其他工具也可以达到相同的目的。

为了识别数据功能,应执行以下活动。

- a) 在计数范围内,找出所有逻辑相关且用户可识别的数据或控制信息。
- b) 排除没有被任何应用程序维护的实体。
- c) 将有实体依赖关系的相关实体整合。

注2:能够独立存在的实体被视为独立的数据逻辑组。

- d) 排除以下被称为代码数据的实体:
 - 1) 包含代码、解释性名称或描述的可替代数据实体；
 - 2) 包含一个或多个很少改变的属性(如果有的话)的单一出现实体；
 - 3) 包含的数据基本上都是静态或者很少修改的实体；
 - 4) 实体的属性全部都是默认值；
 - 5) 包含可供选择或验证可用值的有效值实体；
 - 6) 包含了一组用于验证的范围数值的实体。

注3:使用了以上编码数据的实体,可能也包含了一些用于审计以及定义生效日期的数据属性。但是,这些属性的存在,并不会改变实体本身的性质。

- e) 排除不包含用户所需属性的实体。
- f) 删除包含用户不需要的附加属性的关联实体,和只包含外键的关联实体;将外键属性与主实体分组。

注4:外键属性是用户与其他数据函数建立关系所需的数据。

5.4.3 将每个数据功能识别为内部逻辑文件或外部接口文件

一个数据功能应按如下分类:

- a) 如果它被应用程序使用了同时也被维护了,就可以认为是ILF;
- b) 如果被测量的应用程序只是引用了它,并没有维护,且它被一个或多个其他应用程序识别为内部逻辑文件,就可以认为它是EIF。

5.4.4 计数每个数据功能的数据元素类型

为了统计数据功能的数据元素类型(DETs),应执行以下活动:

- a) 在计数范围内,通过执行所有基本过程,将每个独特的、由用户识别的、不重复的、在数据功能中维护或检索的属性计数为一个数据元素类型;

注1:例如,在一个内部逻辑文件或外部接口文件中,将12个重复的月度预算金额字段计数为一个DET。计数一个额外的数据元素类型以确定适用的月份。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/116235031121010201>