

软件加工中心系列丛书

# 软件需求工程

RUANJIAN XUQIU GONGCHENG

主编 © 舒红平 魏培阳



西南交通大学出版社

丛书

# 软件需求工程

主 编 舒红平 魏培阳  
副主编 刘 魁 王亚强 罗 飞  
参 编 肖 辉 刘 寨 杨 晓  
赵玉明 刘蒙蒙

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

---

图书在版编目 ( C I P ) 数据

软件需求工程 / 舒红平, 魏培阳主编. —成都:  
西南交通大学出版社, 2019.5  
(软件加工中心系列丛书)  
ISBN 978-7-5643-6574-5

I. ①软… II. ①舒… ②魏… III. ①软件需求  
IV. ①TP311.52

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 246452 号

---

软件加工中心系列丛书

**软件需求工程**

主 编 / 舒红平 魏培阳

责任编辑 / 穆 丰  
助理编辑 / 郭鑫鹏  
封面设计 / 曹天擎

西南交通大学出版社出版发行  
(四川省成都市金牛区二环路北一段 111 号西南交通大学创新大厦 21 楼 610031)  
发行部电话: 028-87600564 028-87600533  
网址: <http://www.xnjdcbs.com>  
印刷: 四川森林印务有限责任公司

成品尺寸 185 mm × 260 mm  
印张 11.75 字数 290 千  
版次 2019 年 5 月第 1 版 印次 2019 年 5 月第 1 次

书号 ISBN 978-7-5643-6574-5  
定价 28.00 元

课件咨询电话: 028-87600533  
图书如有印装质量问题 本社负责退换  
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

# 总 序

软件是人类在对客观世界认识所形成的知识和经验基础上，通过思维创造和工程化活动产出的兼具艺术性、科学性的工程制品。软件是面向未来的，软件使用场景设计虽先于软件实现，却源于人们的创新思想和设计蓝图；软件是面向现实的，软件虽然充满创造和想象，但软件需求和功能常常在现实约束中取舍和定型。

软件开发过程在未来和现实之间权衡，引发供需双方的博弈，导致软件开发出现交付进度难以估计、需求把控能力不足、软件质量缺乏保障、软件可维护性差、文档代码不一致、及时响应业务需求变化难等问题。为更好地解决问题，实现个性定制、柔性开发、快速部署、敏捷上线，人们从软件复用、设计模式、敏捷开发、体系架构、DevOps 等方面进行了大量卓有成效的探索，并将这些技术通过软件定义赋能于行业信息化。今天，工业界普遍采用标准化工艺、模块化生产、自动化检测、协同化制造等加工制造模式，正在打造数字化车间、“黑灯工厂”等工业 4.0 的先进制造方式，其自动化加工流水线、智能制造模式为软件自动化加工提供了可借鉴的行业工程实践参考。

软件自动生成与智能服务四川省重点实验室长期从事软件自动生成、智能软件开发等研究，实验室研发的“核格 Hearken™”软件开发平台与工具已在大型国有企业信息化、军工制造、气象保障、医疗健康、化工生产等领域上百个软件开发项目中应用，实验室总结了制造、气象等行业的软件开发实践经验，形成了软件需求、设计、制造及测试运维一体化方法论，借鉴制造业数字化加工能力和要求，以“核格 Hearken™”软件开发平台与工具为载体，提出了核格软件加工中心（Hearken™ Software Processing Center, HKSPC）的概念和体系框架（以下简称“加工中心”）。加工中心将成熟的软件开发技术和开发过程提炼成为软件生产工艺，并配置软件生成的工艺路径，通过软件加工标准化支撑平台生成自动化工艺；以软件开发的智能工厂为载体，将软件生产自动化工艺与软件流水线加工相融合，建立软件加工可视化、自动化生产流水线；以能力成熟度为准则，需求设计制造一体化方法论为指导，提供设计可视化、编码自动化、加工装配化、检测智能化的软件加工流水线支撑体系。

加工中心系列丛书立足于为建设和运营软件加工中心提供专业基础知识和理论方法，阐述了软件加工中心建设中软件生成过程标准化、制造过程自动化、测试运维智能化和共享服务生态化的相关问题，贯穿软件工程全生命周期组织编写知识体系、实验项目、参考依据及实施路径等相关内容，形成《软件项目管理》《软件需求工程》《软件设计工程》《软件制造工

程》《软件测试工程》《软件实训工程》等6本书。

系列丛书阐述了需求设计制造一体化的软件中心方法论，总体遵从“正向可推导、反向可追溯”的原则，提出通过业务元素转移跟踪矩阵实现软件工程过程各环节的前后关联和有序推导。从需求工程的角度，构建了可视化建模及所见即所得人机交互体验环境，实现了业务需求理解和表达的统一性，解决了需求变更频繁的问题；从设计工程的角度，集成了国际国内软件工程标准及基于服务的软件设计框架，实现了软件架构标准及设计方法的规范性，解决了过程一致性不够的问题；从制造工程的角度，采用了分布式微服务编排及构件服务装配的方法，实现了开发模式及构件复用的灵活性，解决了复用性程度不高的问题；从测试工程的角度，搭建了自动化脚本执行引擎及基于规则的软件运行环境，实现了缺陷发现及质量保障的可靠性，解决了质量难以保障的问题；从工程管理的角度，设计了软件加工过程看板及资源全景管控模式，实现了过程管控及资源配置的高效性，解决了项目管控能力不足的问题。

本系列丛书由软件自动生成与智能服务四川省重点实验室的依托单位成都信息工程大学编写，主要作为软件加工中心人员专业技术培训的教材使用，也可用于高校计算机和软件工程类专业本科生或研究生学习参考、软件公司管理人员或工程师技术参考，以及企业信息化工程管理人员业务参考。

舒红平  
2019年5月

# 前 言

信息化软件是推动信息密集型企业发展生产力的关键要素。在企业需求多元化、基于 IT 的业务模式创新日益频繁的环境中，信息密集型企业面临的竞争已经发生了明显的变化。通过对竞争环境的分析，要求需求应该具备打破业务与技术鸿沟、能够快速响应需求变化的能力，软件需求工程就为解决此类问题提供了一条路径。

本书主要从业务场景建模出发，使用面向对象的建模过程与方法，全程遵循“正向可推导，反向可追溯”的原则，通过过程关联及演化形成系统建模成果。本书共分 11 章，舒红平编写第 1、11 章，魏培阳编写第 2、3、9、10 章，刘魁编写第 4、5、6 章，王亚强编写第 7 章，罗飞编写第 8 章。全书由魏培阳统稿，舒红平主审。

本书通过案例与需求工程方法论结合的方式，通过提出问题、分析问题和解决问题的过程，逐步将建模过程讲述清楚，并结合项目实际运用的专业图形，图文并茂，加深对原理和过程的理解。另外，本书在进行问题分析方面，熟练使用 5W2H 分析法，这是一种非常富有启发意义、简单、方便、易于理解和使用的系统分析方法，它不仅能够将问题表述清楚，还可以通过问答弥补疏漏。在需求采集的许多方面都可以使用此方法进行分析。

本书着重介绍软件需求工程方法论，对软件需求建模进行了详尽的描述，有助于初学者在学习之初就树立严谨的需求建模观念，学习需求建模方法。

再者，本书也非常适合熟知软件开发流程，有需求建模经验的读者，书中提到了很多需求建模过程中的诀窍和注意事项，可以帮助这些读者更快成长。

至于学校学生就更适合这本书了，书中附录提供了术语及词汇解析，便于初学的同学们随时查阅关键词汇与术语的概念。

最后还要感谢肖辉、刘寨、杨晓、赵玉明、刘蒙蒙等在本书在形成过程中做了很多工程实践、理论验证、资料收集、图形绘制等基础性工作，以及唐聃、曹亮、赵卓宁、张建、李世彬、张殿超等对本书提出的建议，在此特向他们表示感谢，感谢大家为本书出版所付出的努力。

作 者

2019 年 5 月

# 目 录

1	需求工程引言	1
1.1	从报告说起	1
1.1.1	CHAOS Report 2015	1
1.1.2	“黄金圆环”	3
1.2	什么是需求工程	6
1.2.1	需求工程的定义	6
1.2.2	需求工程的特征	7
1.2.3	方法论说明	8
1.3	需求工程的目标	9
1.4	如何评价	10
1.5	小 结	14
2	建模准备	15
2.1	如何进行分析	15
2.1.1	5W2H 分析	15
2.1.2	面向对象分析	17
2.1.3	面向过程分析	18
2.1.4	快速而不完美的建模	19
2.2	统一建模过程与 UML	21
2.2.1	绕不过的 RUP	21
2.2.2	方法论中 UML 元素	24
2.2.3	方法论中的 UML 视图	34
2.3	小 结	36
3	需求建模方法论概述	37
3.1	案例项目说明	37
3.2	分析业务目标	38
3.3	以人为本	39
3.4	获取业务对象	40
3.5	划分业务边界	43
3.6	分析业务角色	43

3.7	获取业务用例	44
3.8	业务场景呈现	46
3.9	业务情景建模	47
3.10	分析概念实体	49
3.11	关联系统用户	50
3.12	获取系统用例	51
3.13	系统模块汇总	52
3.14	系统情景模型	52
3.15	构建原型界面	54
3.16	形成概要视图	55
3.17	用户视图验证	59
3.18	方法论概览	59
3.19	小 结	60
4	需求获取	61
4.1	分析问题领域	61
4.1.1	了解业务概况	61
4.1.2	确定业务目标	62
4.2	分析涉众	64
4.2.1	如何找出项目中的涉众	65
4.2.2	涉众分析报告	67
4.3	小 结	70
5	业务建模	71
5.1	映射业务对象	71
5.1.1	如何提取业务对象	71
5.1.2	提取业务对象实例	71
5.2	定义业务边界	73
5.2.1	如何划分边界	73
5.2.2	边界划分实例	73
5.3	获取业务角色	74
5.3.1	如何演化业务角色	74
5.3.2	业务角色演化实例	74
5.4	建设业务用例视图	76
5.4.1	如何获取业务用例	76
5.4.2	业务用例获取实例	76
5.5	汇总业务场景	78
5.5.1	业务场景构造方法	78

5.5.2	业务场景构造案例	78
5.6	细化业务情景	79
5.6.1	业务情景建模	80
5.6.2	业务情景建模案例	80
5.7	小 结	83
6	系统建模	84
6.1	获取概念实体	84
6.1.1	如何提取概念实体	84
6.1.2	设计概念实体实例	84
6.2	形成系统用户	86
6.2.1	如何获取系统用户	86
6.2.2	系统用户的案例	86
6.3	获取系统用例	88
6.3.1	如何获取系统用例	88
6.3.2	系统用例的案例	88
6.4	划分系统模块	89
6.4.1	如何划分系统模块	89
6.4.2	系统模块划分实例	89
6.5	构建系统情景	89
6.5.1	系统情景建模	90
6.5.2	系统情景建模案例	90
6.6	快速界面原型	92
6.6.1	界面原型如何设计	92
6.6.2	界面原型的设计案例	93
6.7	获取概要视图	95
6.7.1	概要视图如何统计	95
6.7.2	概要视图的案例	95
6.8	转换角度的用户视图	97
6.8.1	用户视图如何获得	97
6.8.2	用户视图的案例	97
6.9	小 结	98
7	非功能性需求	99
7.1	非功能性需求的定义以及说明	99
7.2	非功能性需求的分类	100
7.3	功能性需求和非功能性需求	101
7.3.1	非功能性需求和功能性需求联系	101
7.3.2	非功能性需求包含的特征	101

7.4	非功能性需求的调查分析 .....	103
7.4.1	可靠性调查 .....	104
7.4.2	可用性调查 .....	105
7.4.3	有效性调查 .....	106
7.4.4	可移植性调查 .....	107
7.5	如何获取非功能性需求 .....	108
7.6	非功能性需求验收的标准 .....	109
7.7	小 结 .....	112
8	需求验证 .....	113
8.1	需求验证的思路 .....	113
8.1.1	如何进行需求的验证 .....	113
8.1.2	什么是测试需求 .....	114
8.2	验证遵循的原则 .....	116
8.3	需求验证的目的和任务 .....	117
8.4	三种需求的测试验证 .....	117
8.5	评审工作分析 .....	119
8.6	需求审查的内容 .....	122
8.7	如何评审文档 .....	124
8.7.1	如何组织正确的评审会 .....	124
8.7.2	评审会中遇到的问题分析 .....	125
8.8	方法论的验证机制 .....	127
8.8.1	用户视图验证 .....	127
8.8.2	业务对象演化验证 .....	127
8.8.3	人员演化验证 .....	129
8.8.4	业务场景演化验证 .....	129
8.8.5	虚拟视图验证 .....	130
8.9	小 结 .....	130
9	建模过程回顾 .....	131
9.1	薪酬管理模块回顾 .....	131
9.1.1	需求获取 .....	131
9.1.2	业务建模 .....	133
9.1.3	系统建模 .....	138
9.2	需求建模方法论特点 .....	142
9.2.1	体现了 Zachman 和 Togaf 国际标准 .....	142
9.2.2	基于场景进行业务需求建模 .....	143
9.2.3	UML 建模过程中用例与活动的转换 .....	146
9.2.4	基于业务用例的业务流程生成方法 .....	147

9.3 小 结 .....	148
10 元数据管理在需求工程中的应用 .....	149
10.1 元数据及其管理 .....	149
10.2 需求工程元数据管理 .....	150
10.3 需求工程元数据的可视化 .....	152
10.4 小 结 .....	153
11 语义分析在需求工程中的应用 .....	154
11.1 需求工程的语义分析 .....	154
11.1.1 自然语言处理分析 .....	154
11.1.2 神经网络分析 .....	155
11.1.3 人工智能框架分析 .....	158
11.1.4 语义分析概括 .....	159
11.1.5 需求工程语义分析 .....	160
11.2 需求文档的标记、标签化 .....	161
11.2.1 文档标记化 .....	161
11.2.2 文档标签化 .....	162
11.2.3 标记、标签的合作 .....	162
11.2.4 需求文档的自动生成 .....	163
11.3 基于语义的智能推荐 .....	165
11.3.1 推荐方法概述 .....	165
11.3.2 基于语义的设计方案推荐 .....	167
11.4 小 结 .....	168
附录 A 术语及词汇 .....	169
附录 B 主要涉及的模板 .....	172
参考文献 .....	175

# 1 需求工程引言

软件需求工程是软件工程领域的一个重要分支，是进行软件整体建模的第一个重要的阶段性工作。在实际的软件项目中，需求建模质量的好坏会对整个软件项目的成败产生直接影响。因此，需求工程正受到业界越来越多的关注。本章由软件工程的质量引出软件需求工程的定义，接着描述了需求工程的目标以及如何评价目标是否完成。

## 1.1 从报告说起

世界上软件项目的失败率其实一直是存在的，在导致项目失败的原因中需求问题占比一直比较大。我们通过案例来具体分析一下由于需求问题导致软件项目失败在所有失败原因中所占的比重及造成的后果和影响。

### 1.1.1 CHAOS Report 2015

美国的第三方机构 Standish Group 自从 1994 年起每年都会对软件项目实践的现状进行分析和统计，对软件产业在当前年度的发展给出概括总结。根据 2015 年发布的报告，从显示的数据中分析失败的原因，为下一步解决问题提供思路。

2015 年的 CHAOS Report 研究了全球 50 000 个软件项目，从软件的附属小项目到超大型的工程项目都有涉及，对其执行过程从不同的角度进行了调查和分析总结。2015 年的报告在关于软件项目成功的定义上，除了总结了前几年的调查经验外，还特别强调了需要加强的额外因素。

结果显示，软件开发项目想要取得成功仍有很长的路要走。表 1-1 显示加入新的关键因素后，五年内软件开发项目的结果。

表 1-1 2011-2015 年项目结果统计

	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年
成功项目	29%	27%	31%	28%	29%
有缺陷项目	49%	56%	50%	55%	52%
失败项目	22%	17%	19%	17%	19%

Standish Group 组织自从 1994 年开始发布报告后就持续地追踪影响软件项目成功的因

素，而这部分也是报告的关键部分，CHAOS Report 还根据各个因素的权重及影响因子进行了分级。2015 年的报告结果如表 1-2 所示。

表 1-2 成功项目因素占比

项目成功的因素	分数	权重
<b>高层支持</b>	15	15%
心理成熟度（项目环境冲突解决）	15	15%
<b>用户的参与</b>	15	15%
持续的改进	15	15%
<b>拥有专业技能的人员</b>	10	10%
标准化的架构体系	8	8%
敏捷过程	7	7%
成熟的项目过程	6	6%
<b>项目管理技能</b>	5	5%
清晰的商业目标	4	4%

其中关于表中涉及到的因素的定义如下：

**高层支持**：信息化项目一直都是一把手工程，只有获得管理层的高度支持，从思想到财务都能达到高度的一致时，执行层受到鼓舞，加大投入才是项目获得成功的有力保障。

**心理成熟度（项目环境冲突解决）**：主要是指一起工作的人们的基本行为的集合，在任何团队、组织或者公司，项目环境冲突的解决都是工作技能和项目人员本身个性的妥协和融合。

**用户的参与**：不仅指用户在项目的导向和业务信息的收集过程中参与，更是包括用户的反馈、需求的审查、业务研究、原型界面评审甚至业务工具的开发等环节。

**持续的改进**：是指关于小项目的不断优化，或大型项目核心需求的持续收集过程中形成一套可以结构化的方式方法。这种改进或优化基于相应的业务目标，从项目的范围开始。

**拥有专业技能的人员**：主要是指有理解业务和技术的人员，同时兼具业务领域背景和技术能力的人通常都会对项目的具体业务需求和产品的形成过程贡献较大的价值。

**标准化的架构体系**：主要是指标准化的技术管理框架。Standish Group 组织定义这种框架是以开发、执行、运维为核心，集成了实践过程、服务和产品发布等一体的技术管理框架体系。

**敏捷过程**：主要是指项目团队或者产品开发者具有丰富的敏捷过程开发经验。

**成熟的项目过程**：是指整个项目具有很少的可变部分，整个项目过程都应该尽量使用自动化工具或形成流水线型的软件生产过程，阶段分明、任务明确、管控标准。

**项目管理技能**：是指应用知识、技能满足业务需求，或者化解客户不切实际期望的能力，能够对组织产生有用的价值的过程。

**清晰的商业目标**：是指能够清晰地理解项目干系人及所有的项目参与人员对项目的期望，清晰的项目目标意味着对应组织的目标和策略的响应过程也是敏捷的。

从表 1-2 可知，在 10 大保证项目成功的因素中有 4 个是与需求直接关联的（加粗显示的

部分), 累计权重达 45%, 可见需求问题对项目成功有着巨大影响。

### 1.1.2 “黄金圆环”

从 1.1.1 节可知, 软件项目的成功需要着重注意的因素中有 4 个与人有直接关系(高层支持、用户的参与、拥有专业技能的人员、项目管理技能), 由此可见人在软件项目中的重要性。需求过程遵循“以人为本”的理念, 紧紧围绕业务, 做好、做细业务问题, 才能保证需求调研的准确性和有用性。

但是作为需求人员, 在与人沟通的过程中总是会感叹软件的需求为什么总是变化? 沟通为什么总有障碍? 实施敏捷、改变组织为什么那么难? 与这一切相关的还是人, 也许只有更多地了解软件过程中涉及的“人”之后, 才能更好地解答上面这些问题。

在分析三个问题之前, 或者是说在具体了解软件过程中的“人”之前, 我们先从“黄金圆环”说起。作家西蒙·斯涅克用图 1-1 的黄金圆环法则为我们解释了那些伟大的人为何与众不同, 他们为什么能激发人们去追随。一般人的思维习惯, 在这个黄金圆环上都是从外到内的, 但是激励型的领导者则与此相反。而且黄金圆环法则还有着生物学依据: 人类的语言、情感和行动是由不同大脑区域负责的, 负责情感和行动的大脑区域并没有语言功能, 但是我们能够用语言、形象、情感和行动唤起人们的情感、行动响应。

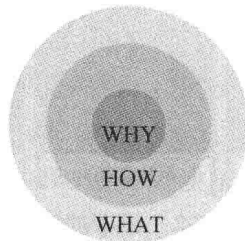


图 1-1 黄金圆环

既然黄金圆环法则具备生物学依据, 还能解释如何激发人们的行动, 那它能否适用于软件领域呢? 能够用黄金圆环来分析和说明上述提及的三个问题吗?

#### 1. 软件的需求为什么总是变化?

如果我问我的用户, 他们只会说要一匹更快的马。

——李世彬(软件公司副总经理, 高级项目经理);

客户告诉你的永远是他的解决方案, 而非真正的需求。

——张殿超(软件公司区域分公司经理, 高级项目经理)。

软件需求的变化历来是软件研发中的重大难题。几十年来, 业务及技术专家们想尽办法, 却无法有效阻止需求变化的发生。为了限制变化, 需求变更委员会应运而生。需求变化是如此不受欢迎, 因此当客户的需求发生变化时, 我们总会抱怨, 为什么不能提前发现, 为什么不提前说清楚呢? 其实我们没有发现, 关于需求, 我们有一个至关重要的假设, 就是用户知

道他需要什么，而且有能力描述清楚，但是我们认为他没有这么做。然而，黄金圆环法则告诉我们，这种假设并不正确，客户实际上并不能用语言准确描述他情感和行动上的真正需求，他也只是在观察、解释和分析而已。虽然事实上只有当客户真正看到软件并开始使用的时候，他才真正知道这是不是他想要的，但没有人会承认他不能说清楚自己要什么。所以当客户很诚恳地告诉你“这的确是我以前说的，但这不是我想要的”的时候，请别抓狂，这位客户能这么告诉你已经很好了。客户的需求有可能从来就没变过，变化的是他的描述和我们的理解。图 1-2 很好地说明了这个问题。

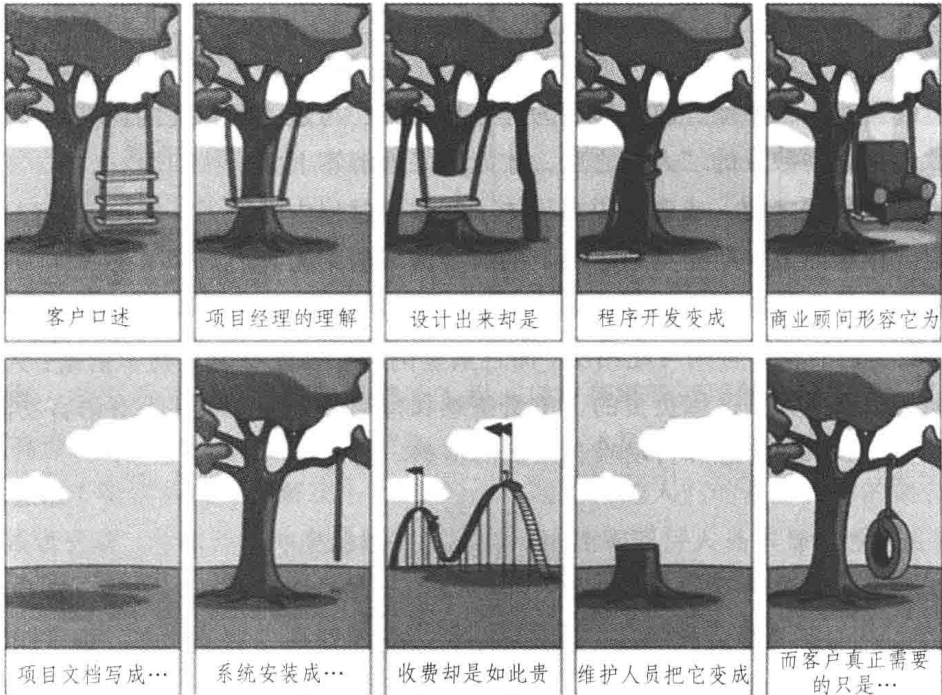


图 1-2 需求的变化

那么如何解决这一问题呢？我们不需要和黄金圆环法则对抗，而是要利用它做到更好。

(1) 接受现实：客户无法精确描述他的需求，即使是产品经理也不能。

(2) 实地考察：如果能够有机会真正了解客户对软件的操作和感受，一定要自己进行观察分析确认，不要仅仅依靠客户的语言描述，那只是他自己分析的结果。

(3) 多种方式：采用更丰富的手段收集需求，包括图形、录音、录像，这样才能够从情感、行动等维度了解需求。

(4) 尽快验证：让客户尽快看到、体会到他需要的产品，纸上原型、原型界面、及早交付等方式都可以采用。

(5) 接受现实：当客户反馈说，这不是他想要的时候，请勿丧气，这是了解客户需求很好的机会（可能是最好最实际的方法，不过别太晚）。

## 2. 为什么沟通总是有障碍

首先来看图 1-3 所示的沟通漏斗，它告诉大家，沟通是很难的。首先你心里想的，你并不能完全由语言表达，因为还包含情感和行为，所以你能表达出来的就不是 100%；然后你

用语言描述了你想表达的内容，或许还带着自己的情感，但可能你并不知道或者不能完全控制自己的情感和行为的表达；再后，别人听到了你的描述，试图体会你的感情，观察到你的行为，这就是别人听到的 50%；别人试图用自己的语言、情感和行为来感受和分析他听到的、体会到的、观察到的这些部分，这就是别人理解的 40%；最后，别人试图把其听懂的行为表现出来，这就是别人接受的 30%，其实能剩下 20%已经很不错了。

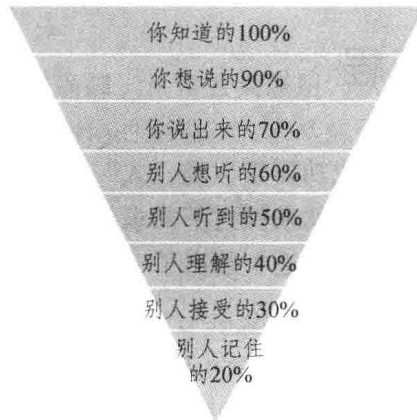


图 1-3 沟通漏斗原理

如何解决这一问题呢？在解决沟通漏斗的问题上应认识到“沟通就是影响力”，对于有分歧的问题及时进行沟通，无论大事小事都及时进行讨论，如有必要还可以通过会议的形式解决。完成任务的过程中及时进行反馈，如有偏离应及时纠正。每项工作都应有专人负责，并对工作有充分的认识，如遇问题应该及时进行沟通，及时提供需要的信息，保质保量地完成每一项任务。强调沟通重要性的同时，也要接受沟通是存在客观难度的，所以结合黄金圆环法则的要求，在沟通的同时还要关注情感和行为，以异地沟通的邮件为例，除了必要的工作内容汇报说明外，可以加入自己对事件背景的分析思考、情感、行为、信念等，让收件人能够与自己不仅在语言上，还在情感、行为上产生共鸣，沟通成效自然就会有极大的提升和发展。

### 3. 实施敏捷、改变组织为什么那么难？

改变行为模式最有效的不是“分析—思考—改变”，而是“目睹—感受—改变”。

——曹新彬（软件公司副总经理，高级产品经理）。

实施敏捷、改变组织都是改变，而改变之所以这么难是因为我们不知道如何激发人们的行动。当然，作为实施敏捷或者推动组织改变的人是不会承认这一点的，于是发明了一个词来描述这一现象，这个词就是抗拒。一切都是因为人们在抗拒改变，因为我们已经告诉过他们敏捷和改变带来的好处了。千言万语都抵不过脚踏实地的一次行动，所以，对停留在说教上的人来讲，改变是一个不可能完成的任务。

作为在软件产业中的我们，如何加快 Why-How-What 循环的速度是大家学习和研究的。我们的学习和改变会经历多个步骤：听说某种行为有效——意识到某种行为有效——相信这种行为对自己也有效——意识到自己的行为需要改变——寻找机会进行改变——克服困

难进行训练——掌握这种行为。在这些步骤中任何一步出现困难都会导致改变不能发生。如果还想传授这种行为，需要的步骤更多。对大多数人来讲，从认知到行动的时间是以月计，甚至以年计。这是符合黄金圆环法则的，毕竟控制语言和控制行动的部分互不统属，只能相互影响。但是经过专门的训练，大家可以改变自己的认知、情感和行为反应，从听说到行动的速度可以以天计。主动学习速度在激烈变化的时代和环境中的竞争优势。

## 1.2 什么是需求工程

我们在 1.1 节中分析了需求的成功要素以及“人”之后，对需求在软件研发过程中所起到作用也有了初步了解，接下来我们就来探讨下需求工程的定义以及其相关的特征，也对如何使用此需求工程方法论（简称：方法论）给出了一些建议。

### 1.2.1 需求工程的定义

要给一个名词下定义，是一件很严肃和严谨的事情，因此，要给出需求工程准确的定义是不太现实的。因为从不同角度，不同的维度，会有不同的定义和不同的看法。本书从方法论推进和实施的角度出发，提出了本书对需求工程的理解和定义。

需求工程是面向业务全局、系统顶层的一种着眼于软件过程全过程的工程，是将客户业务作为内部研究对象、将软件工程实施作为外部研究对象的工程。

需求工程是在遵循“正向可推导，反向可追溯”的总体思想下，由需求的规划活动、需求的业务建模过程、需求的系统建模过程组成的，重视软件非功能特性和需求功能可量化、可验证的一套方法论的集合。

之后，书中提到的需求工程即以此定义为准。

结合本书中需求工程的定义，我们提出了基于此方法论集合的需求工程的主要任务如下：

（1）从客户所处行业和领域已有工作的规章制度、岗位职责、工作流程、工作规划、工作总结以及相关法律法规等入手，进行资料的收集和整理。

（2）通过对收集和整理的资料加以研究分析，与客户在项目的边界范围和目标深度上达成共识，并在此基础上从客户的角度建设具体反映客户实际工作情况的业务模型。

（3）基于业务模型，结合需求的范围和目标，从客户的角度进行需求的功能性分析，并在此基础上建设系统模型，同时确定系统的非功能性需求以及特殊的约束条件及限制。

（4）按照标准化模板及说明进行需求分析报告、需求规格说明书以及相关配套文档模板的编制及实现。

（5）按照需求文档的约束规则及功能验证条件，并结合软件项目的规模和重要性对需求的完整性进行验证和评审，最终根据结果反馈进行修改。

（6）按照需求工程的总体指导原则（正向可推导，反向可追溯），建设全面、规范、标准的编码体系和关联规则，能够有效地对需求过程进行跟踪、检查和出错反馈等。