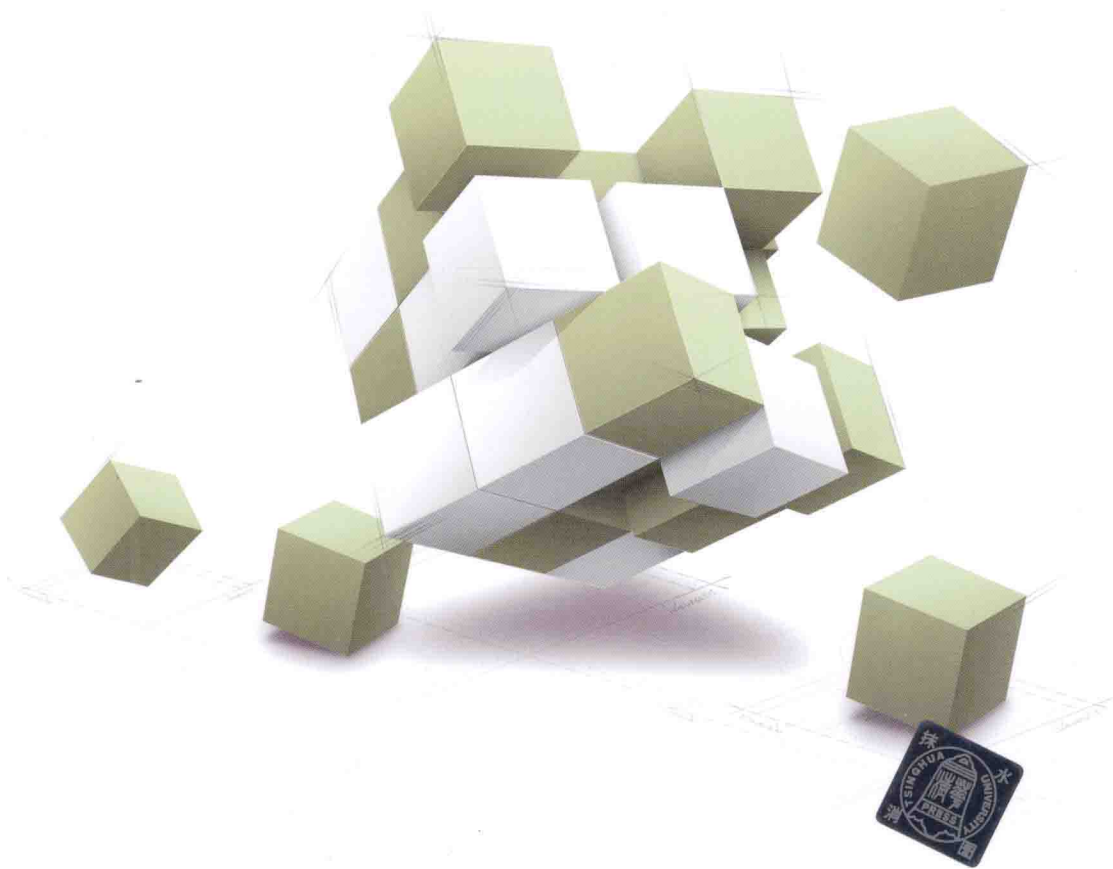




玩转

UML Rose

蒋海昌 编著



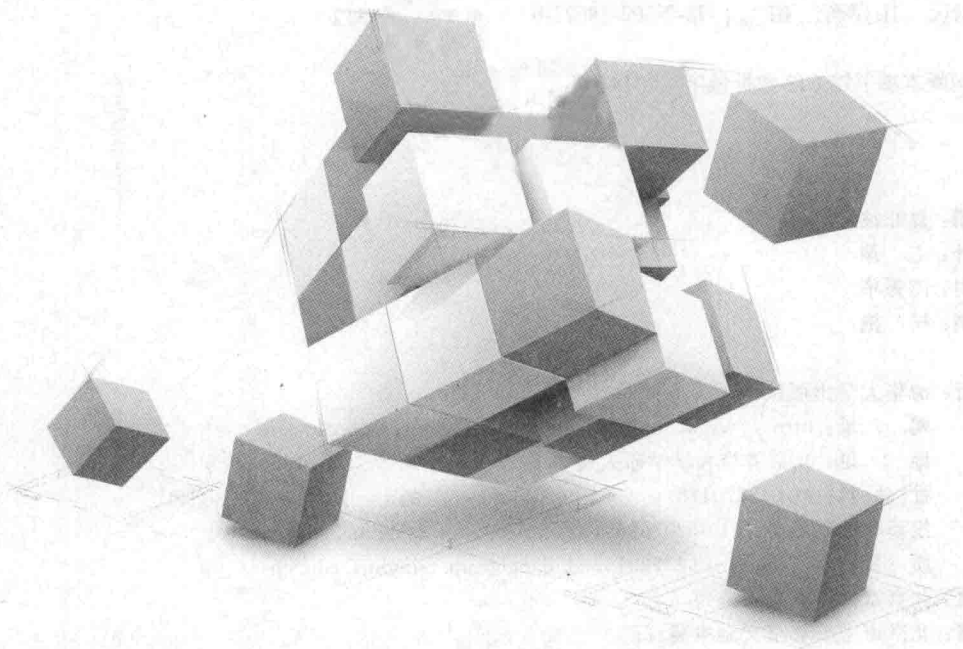
- 详解Rose 7可视化建模工具及UML 1.4所有图形的使用方法，迅速掌握UML的使用
- 系统分析3个综合实战案例，方便读者在实际项目中模仿应用、举一反三
- 示例丰富易懂，适合软硬件系统建模人员案头参考

清华大学出版社

玩转

UML 与 Rose

蒋海昌 编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

该书是作者多年软件架构设计的经验总结, 通过丰富的 UML 案例与 Rose 图形循序渐进地阐述 UML 各类图形的定义、结构、优点、提升空间、使用时机和应用情境, 从而帮助各类软件设计和开发人员迅速地熟悉与应用 UML 建模的各种方法。

本书简明扼要, 内容来源于实际大型项目, 书中示例应用或案例大部分来源于实战项目的简化。对于 UML 初学者、具有一定面向对象编程经验的工程师、软件系统设计师、系统架构师、项目经理、技术总监等技术人员均有较高的学习价值。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目 (CIP) 数据

玩转 UML 与 Rose / 蒋海昌编著. —北京: 清华大学出版社, 2015
ISBN 978-7-302-38621-6

I. ①玩... II. ①蒋... III. ①面向对象语言—程序设计 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 276466 号

责任编辑: 夏非彼
封面设计: 王 翔
责任校对: 闫秀华
责任印制: 杨 艳

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编: 100084

社总机: 010-62770175 邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者: 北京富博印刷有限公司

装 订 者: 北京市密云县京文制本装订厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 190mm×260mm

印 张: 16

字 数: 256 千字

版 次: 2015 年 2 月第 1 版

印 次: 2015 年 2 月第 1 次印刷

印 数: 1~3000

定 价: 39.00 元



前言

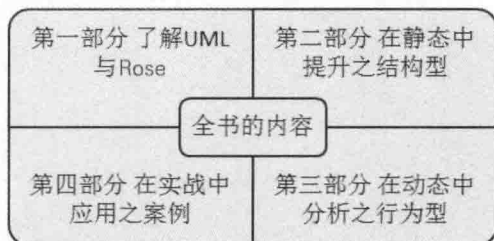
从 20 世纪 80 年代至当前全球 IT 技术的发展现状来看,无论是桌面系统、手机应用,还是网络版的商务平台、人工智能机器人等。日常生活中经常可以发现面向对象技术的应用,在软硬件行业的各个领域都有面向对象的痕迹。

伴随 20 世纪末至 21 世纪初科技发展浪潮的推进,面向对象应用设计类的技术语言随之产生与发展。其中 UML 就是不断提升的建模设计语言,它与面向对象语言的结合十分贴切。

UML 沿用了各种类、对象、继承、依赖、关联、组合等面向对象的概念与技术,依托软件建模方法论并结合业务特质开展系统的分析与设计。

为了进一步说明 UML 的具体应用,本书运用 Rational Rose (7.0 版本) 工具进行实际案例的创建与梳理,希望为读者提供更直观、更真实的情景应用。

全书的内容针对应用案例展开,包括四大部分,具体内容如下所示。



- 了解 UML 与 Rose: 是指对于 UML 是什么、有何作用、类型划分、学习方法,以及 Rose 的称谓、安装、使用、作用进行说明。
- 在静态中提升之结构型: 是指对于类图、对象图、构件图、部署图、包图的定义、应用优势与时机、图形的绘制、车辆行政管理系统的业务建模进行综合性的阐述,同时也对对象图与类图的异同进行比较分析。
- 在动态中分析之行为型: 是指对于活动图、状态图、顺序图、协作图、用例图的定义、应用优势与时机、图形的创建,以及构建车辆行政管理系统的业务模型进行具体说明;同时也对活动图与状态图的异同进行比较分析。
- 在实战中应用之案例: 是指通过网上售书系统、人事管理系统、租马管理系统的需求分析、建模与设计、配置与实现等方式完成案例的细化讲解。

这里需要提醒读者注意的是,本书选用了 Rose 7 为可视化建模工具讲解 UML,支持的 UML 版本为 1.4,除了 Rose 7 软件的使用人数众多和方便易用之外,还可以引用 IBM 官方网



站的产品介绍进行说明:

IBM Rational Rose 系列的产品表现了传统的 UML 建模及 MDD 解决方案。它是当今市场上最流行的 UML 工具之一。这些产品支持 UML V1.4, 这不是最新的 UML 版本, 最新的是 UML V2, 但我们发现它足够满足大多数客户需求。IBM Rational Rose 的最佳定位是那些想要一个单独的 UML 建模工具的客户, 该建模工具只需要与 IDE 和数据库有松散的集成。

书中的内容安排由浅入深, 讲解以项目应用为出发点, 方便读者快速掌握 UML 相关知识。通过本书的学习能够使读者对 UML 与 Rose 有一个全面的了解, 并能在工作中熟练使用。本书适合软件开发工程师、系统设计师、系统架构师、项目经理、技术总监等技术人员, 以及高校和各类培训学校相关专业的师生教学参考。

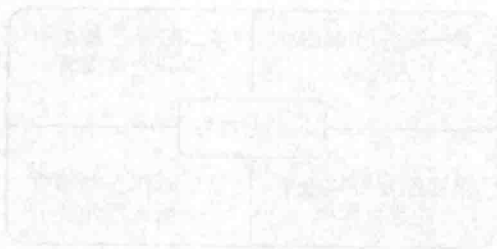
本书示例的图片下载地址(注意数字和字母大小写)如下:

<http://pan.baidu.com/s/1c07y04S>

如果下载有问题, 请发电子邮件到 booksaga@163.com, 邮件标题为“求 Rose 文件”。

编者

2014 年 12 月



目 录

第一部分 了解 UML 与 Rose

第 1 章 认识 UML.....	2
1.1 UML 是什么	2
1.2 UML 有何作用	4
1.3 UML 应用方向	6
1.4 UML 的学习方法	7
1.4.1 树立建模的思想	7
1.4.2 掌握学习的方向	7
第 2 章 Rose 初览.....	9
2.1 何谓 Rose.....	9
2.2 安装 Rose 7.0	10
2.3 如何使用 Rose	14
2.4 Rose 的作用	17
2.4.1 项目投标阶段	18
2.4.2 需求分析阶段	18
2.4.3 系统设计阶段	19
2.4.4 数据设计阶段	19
2.4.5 编码阶段	20

第二部分 在静态中提升之结构型

第 3 章 来自生活的抽象——类图	22
3.1 定义.....	22
3.2 应用优势与时机.....	23
3.2.1 应用优势.....	23
3.2.2 应用时机.....	24
3.3 关系大全.....	24
3.4 类图的绘制.....	28
3.5 业务建模——构建车辆行政管理系统的类图.....	39
第 4 章 不做剩男与剩女——对象图	45
4.1 定义.....	45
4.2 应用优势与时机.....	46
4.2.1 应用优势.....	46
4.2.2 应用时机.....	46
4.3 对象图的绘制.....	47
4.4 业务建模——构建车辆行政管理系统的对象图.....	48
4.5 对象图与类图的对比.....	51
第 5 章 组合团结——构件图	52
5.1 定义.....	52
5.2 作用.....	53
5.3 构件与类.....	54
5.4 构件图的绘制.....	54
5.5 业务建模——构建车辆行政管理系统的构件图.....	58

第 6 章 成功离不开部署——部署图	61
6.1 定义	61
6.2 应用优势与时机	62
6.2.1 应用优势	62
6.2.2 应用时机	63
6.3 部署图的绘制	63
6.4 业务建模——构建车辆行政管理系统的部署图	66
第 7 章 无包不成器——包图	67
7.1 定义	67
7.2 应用优势与目标	69
7.2.1 应用优势	69
7.2.2 应用目标	70
7.3 包图的注意点	70
7.4 包图的绘制	71
7.5 业务建模——构建车辆行政管理系统的包图	80

第三部分 在动态中分析之行为型

第 8 章 事件动力源于活动——活动图	84
8.1 定义	84
8.2 应用目标与作用	85
8.2.1 应用目标	85
8.2.2 作用	85
8.3 创建活动图	86
8.3.1 新建活动图	86
8.3.2 活动图主要组成操作	88
8.4 业务建模——构建车辆行政管理系统的活动图	103



8.5	活动图与流程图的对比	104
第 9 章	生活离不开状态——状态图	106
9.1	定义	106
9.2	主要元素	107
9.2.1	状态概述	107
9.2.2	状态的表现形式	108
9.3	作用	113
9.4	创建状态图	114
9.4.1	新建状态图	114
9.4.2	状态操作	116
9.4.3	事件与同步	122
9.5	业务建模——构建车辆行政管理系统的状态图	125
9.6	状态图与活动图的对比	126
第 10 章	没有顺序不成方圆——顺序图	127
10.1	定义	127
10.2	主要组成内容	128
10.3	应用优势	132
10.4	创建顺序图	132
10.4.1	新建顺序图	132
10.4.2	顺序图主要操作	134
10.4.3	对象操作	134
10.4.4	消息操作	136
10.4.5	限制因素和图形项配置	137
10.4.6	绘图要点	138
10.5	业务建模——构建车辆行政管理系统的顺序图	141
第 11 章	沟通离不开——协作图	145
11.1	定义	145

11.2	主要组成内容	146
11.3	应用优势	148
11.4	创建协作图	149
11.4.1	新建协作图	149
11.4.2	协作图主要操作	150
11.4.3	对象操作	151
11.4.4	类实例操作	152
11.4.5	链接操作	153
11.4.6	消息操作	154
11.5	业务建模——构建车辆行政管理系统的协作图	155
11.6	协作图与顺序图的对比	158
第 12 章	具体事宜具体处理——用例图	159
12.1	定义	159
12.2	主要组成元素	161
12.3	应用优势	166
12.4	创建用例图	166
12.4.1	新建用例图	166
12.4.2	用例图主要操作	168
12.4.3	角色与用例操作	169
12.4.4	关系操作	170
12.5	业务建模——构建车辆行政管理系统的用例图	171

第四部分 在实战中应用之案例

第 13 章	网上售书系统	178
13.1	网上售书系统的需求分析	178
13.2	网上售书系统的基础建模与设计	180
13.2.1	网上售书系统的用例图	180



13.2.2	网上售书系统的系统框架与类	182
13.3	网上售书系统中的顺序图	186
13.3.1	消费者相关顺序图	186
13.3.2	系统维护员顺序图	187
13.3.3	系统管理员顺序图	188
13.4	网上售书系统中的协作图	188
13.5	网上售书系统中的活动图	190
13.5.1	消费者相关活动图	190
13.5.2	系统维护员相关活动图	193
13.5.3	系统管理员相关活动图	193
13.6	网上售书系统中的状态图	194
13.7	网上售书系统的配置与实现	197
13.8	本章小结	198
第 14 章	人事管理系统	199
14.1	软件系统的需求申明	199
14.1.1	人事管理系统的需求分析	199
14.1.2	UML 与需求分析	200
14.2	人事管理系统的需求建模	201
14.3	人事管理系统类图与交互	205
14.3.1	类图的划分	205
14.3.2	类图的交互	206
14.4	人事管理系统的顺序图	206
14.4.1	人事部长顺序图	206
14.4.2	人事专员顺序图	208
14.4.3	系统专人顺序图	210
14.5	人事管理系统的协作图	211
14.5.1	人事部长协作图	211
14.5.2	人事专员协作图	213
14.5.3	系统专人协作图	215

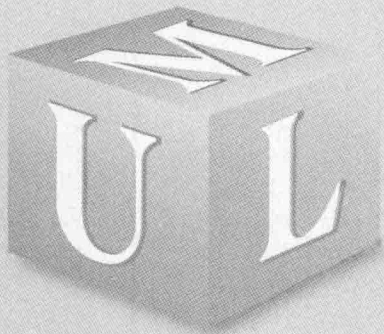


14.6	人事管理系统的状态图	218
14.7	人事管理系统的活动图	220
14.8	人事管理系统的配置与实现	222
14.9	本章小结	222
第 15 章	租马管理系统	223
15.1	项目创建期	223
15.2	项目需求分析期	224
15.2.1	功能划分	224
15.2.2	需求用例提炼	225
15.3	项目设计期	226
15.3.1	类图设计	226
15.3.2	顺序图设计	228
15.3.3	状态图设计	231
15.3.4	协作图设计	233
15.3.5	组件图设计	236
15.4	项目实施期	237
15.4.1	类图转化	237
15.4.2	部署图设计	242
15.5	本章小结	243

第一部分

了解 UML 与 Rose

第 1 章



认识 UML

1.1 UML 是什么

什么是 UML 呢？当作者问一些在软件行业工作了七八年的朋友时，竟然有 20% 以上的人基本没什么概念。有点了解的朋友也只是说，可能是绘制类图与用例图的软件。这让作者感觉有必要对 UML 进行推广。那么 UML 是怎么定义的呢？

目前业界比较认可的看法是“UML (Unified Modeling Language) 是某种借助图形化工具，针对软件类系统进行分析与设计应用的标准化建模语言”。它与编程语言的直接关联不大，可以用它来表达文学、历史、新闻以及软件开发等各个领域。

因此，基于 UML 开放式的这一特质，可以这样去理解：“UML 是容易理解，便于沟通的一种可视化非编程类语言。”并且，UML 版本的发展历程是一个逐步升级优化的过程，它由 1996 年 6 月产生的 0.9 版本发展至 0.91、1.0~1.4 以及当前的 2.4。

UML 主要版本与时间情况如图 1.1 所示。

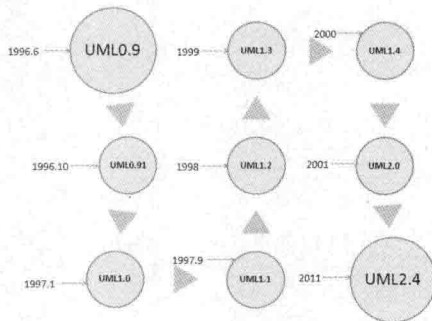


图 1.1

UML 0.9、UML 0.91 是同一批科学家 Booch、Rumbaugh 以及 Jacobson 共同完成的，它属于软件工程建模意识的统一阶段。

UML 1.1 在 1997 年 9 月提交于 OMG 组织，同年 11 月 7 日正式由 OMG 采纳作为业界标准。

UML 1.2 与 UML 1.1 差别不大，主要针对文字描述进行了一些调整。

UML 2.0 是正式作为工业化发展的标志，在 2001 年研究开展也比较顺利。

现阶段处于主流应用地位的 UML 主要版本为 2.0，在国内主要软件企业之间比较盛行，像 IBM、华为、HP 之类的公司都在使用。

1. UML 2.0 的核心组成

在思考 UML 的组成时，首先要明确 UML 的范围和树立意识。它不属于某类有针对性功能的程序语言，它是某种直观易懂的模型构造语言。

下面以 UML 2.0 为研究基点展开描述。其主要组成如图 1.2 所示。



图 1.2

- 基础结构：用于定义可复用的各种元模型结构。
- 上层结构：用于支持各类构件、模型驱动设计与优化的结构。
- 对象约束语言：代表系统组件的对象定义了完整的明细信息，用于限制建模的某些非电脑正规语言。
- 图交换标准：中国信息技术标准化技术委员会设计的相关图形标准。

2. UML 2.0 图形名称总览

UML 是一种可以精确描述事物的全部具体细节和情况，并使人们互相之间能够建立快速有效展示的图形化工具。

当前 UML 的各种图形主要分为静态与动态两大类。

(1) 静态图

静态图中的类图最为常见，它展现各种类或接口之间的有效关系。静态图的构件图与包图在系统方案规划中弹出的情况较多，而部署图在硬件系统部署时弹出的比例较高。

(2) 动态图

动态图中的用例图在需求分析与设计时弹出的比例较大，其他图形则在软件工程中弹出的比例相对低于用例图。

(3) 图形名称总览

各种静态和动态图形的分类与具体名称如图 1.3 所示。

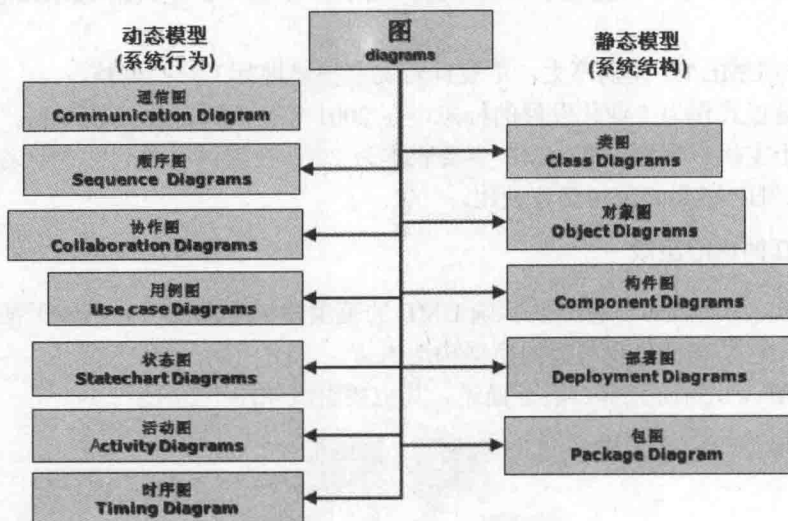


图 1.3

当然 UML 各类图形有一些共同的特质，如图 1.4 所示。

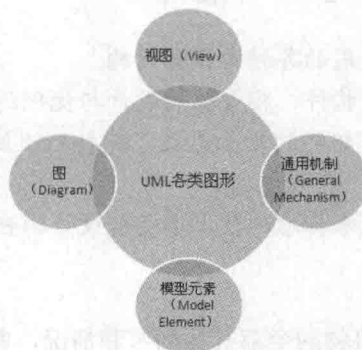


图 1.4

模型元素是指各种 UML 图形的组成元素，如状态图元素的状态用圆角矩形表示、部署图的节点用立方体表示。

通用机制主要是指图形元素的修饰与注释以及具体类型的细分。

目前的 UML 建模工具，如 IBM 公司的 Rational Rose、微软公司的 Microsoft Office Visio、Sparx 公司的 Enterprise Architect，它们均包含图 1.4 所示的特质。

1.2 UML 有何作用

目前的全球科技领域，国内外 IT 业界根据软件行业人员素质与物资水平特征，将软件系

统建设细分为软件需求分析设计、软件分析设计、软件编码、软件测试、软件维护五大阶段。

构建软件系统需要实行以上阶段的原因在于，人员与机器设备、生活环境等方面存在一定的不稳定因素。为搭建合适的软件系统，不可能运用常规的办事逻辑去处理。

例如，准备建设一个烟草物流中心时，承建方千万不要一开始就把所有原料与设备采购齐全。因为这是在用出资方的钱，在项目开工前，投资方往往会有一些设计上的变动。此时必然要准备多种方案以备意外。另外，各种设计图纸与设计方案需要与相关人员及客户进行有效沟通。只有满足客户需求，符合实际情况与科学理念的实施方法，才是工程成功的重要环节。

软件系统的构建与工程建设存在同样道理，UML 提供多种模型，通过可视化的方式使系统设计开发人员高效地理解业务需求，从而进一步提升软件的扩展与兼容性。UML 的可视化也方便与客户进行及时沟通，使客户可快速理解软件问题的阐述，以降低系统需求变更的概率。

下面将通过表格对 UML 的各种图形进行分析，说明它们的主要作用，可让软件工程人员无须花费较多的时间就能掌握与收集 UML 图形的具体作用。

关于 UML 所属图的各种作用如表 1.1 所示。

表 1.1 UML 图形作用描述表

图名	作用
用例图	阐述系统的使用者与系统能达到的目标或效果。用例图由参与人、用例以及元素间的泛化、关联和依赖组成 说明系统的使用者以及该系统的功能。UML 的 9 种图中一个用例图包含了多个模型元素，如系统、参与者和用例，并且显示了这些元素之间的各种关系，如泛化、关联和依赖
活动图	UML 的 9 种图中，活动图能够演示出系统中哪些地方存在功能，以及这些功能和系统中其他组件的功能如何共同满足前面使用用例图建模的商务需求
状态图	可以捕获对象、子系统和系统的生命周期。它们可以告知一个对象可以拥有的状态，并且事件（如消息的接收，时间的流逝、错误、条件为真等）随着时间的推移怎样影响这些状态。一个状态图应该连接到所有具有清晰的可标志状态和复杂行为的类；该图可以确定类的行为以及该行为如何根据当前的状态而变化，也可以展示哪些事件将改变类对象的状态
顺序图	也叫序列图，UML 的 9 种图中，顺序图可以用来展示对象之间是如何进行交互的。顺序图将显示的重点放在消息序列上，即消息是如何在对象之间被发送和接收的
类图	UML 的 9 种图中，类图是一种模型类型，确切地说，是一种静态模型类型。一个类图根据系统中的类以及各个类之间的关系描述系统的静态视图
对象图	与类图极为相似，只是它描述的不是类之间的关系
协作图	可以看成类图和顺序图的交集，协作图建模对象或者角色，以及它们彼此的通信方式
组件图	UML 的 9 种图中，组件图用来表示建模软件的组织以及其相互之间的关系。这些图由组件标记符和组件之间的关系构成。在组件图中，组件是软件的单个组成部分，它可以是文件、产品、可执行文件和脚本等
部署图	用来表示建模系统的物理部署；例如计算机和设备，以及它们之间是如何连接的。部署图的使用者是开发人员、系统集成人员和测试人员

总之，UML 这一先进的建模理念为面向对象系统的建设增加了强有力的工具。