

高等学校设计模式课程系列教材

- 实例驱动，深入讲解常用设计模式
- 内容全面，提供完整配套教学资源
- 学练结合，每章配有丰富课后习题

设计模式（第2版）

◎ 刘伟 主编

微课版

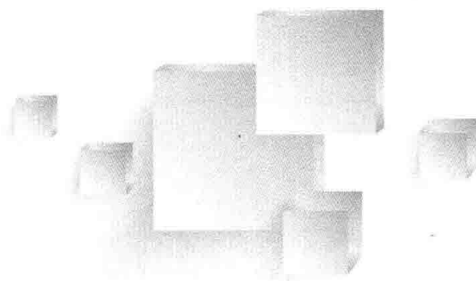
18HOURS

18小时
教学视频



清华大学出版社

高等学校设计模式课程系列教材



设计模式 (第2版)

◎ 刘伟 主编

夏莉 于俊洋 黄辛迪 副主编



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书系统介绍了设计模式。全书共分 27 章,内容包括统一建模语言基础知识、面向对象设计原则、设计模式概述、简单工厂模式、工厂方法模式、抽象工厂模式、建造者模式、原型模式、单例模式、适配器模式、桥接模式、组合模式、装饰模式、外观模式、享元模式、代理模式、职责链模式、命令模式、解释器模式、迭代器模式、中介者模式、备忘录模式、观察者模式、状态模式、策略模式、模板方法模式和访问者模式。

本书结合大量实例介绍 GoF 设计模式,针对每个设计模式均提供了一或两个实例,并对每个模式进行了详尽的讲解,每章最后均配有一定量的习题。

本书既可作为高等院校计算机相关专业本科生和研究生“设计模式”“软件体系结构”等课程教材,也可作为各软件培训机构的培训教材及全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试的辅导教材,还可作为软件架构师、软件工程师等开发人员的参考用书。

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

设计模式/刘伟主编.—2 版.—北京:清华大学出版社,2018

(高等学校设计模式课程系列教材)

ISBN 978-7-302-51105-2

I. ①设… II. ①刘… III. ①面向对象语言—程序设计 IV. ①TP312.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 195620 号

责任编辑:魏江江

封面设计:刘 键

责任校对:徐俊伟

责任印制:李红英

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

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:28.25 字 数:709 千字

版 次:2011 年 10 月第 1 版 2018 年 12 月第 2 版 印 次:2018 年 12 月第 1 次印刷

印 数:23001~24500

定 价:79.80 元

产品编号:077682-01

鲁迅先生曾说过：“其实地上本没有路，走的人多了，也便成了路”。模式与之同理，它是人类在工程应用领域经验的总结与传承，是人类在具体环境下解决特定现实问题所积累和整理的解决方案。模式的概念来自于建筑领域，模式之父 Christopher Alexander 博士将模式定义为“在具体环境中解决问题的方法”，它可以用于人类所从事的各个领域，这其中也包括软件工程领域。

设计模式开创者之一、敏捷开发方法的创始人 Erich Gamma 曾说过：“设计和开发面向对象软件是非常困难的，而设计和开发可复用的面向对象软件则更加困难”。在软件开发过程中，有经验的设计者往往会重复使用他们在以前设计工作中曾经用到的一些解决方案，这些解决方案可以提高设计者的开发效率与软件质量，并使所设计的软件更加灵活，易于扩展，可复用性也更高。设计模式为实现可维护性复用而诞生。

设计模式已经成功应用于很多软件的设计中。设计模式、重构、UML 等已成为一个优秀的面向对象软件开发人员所必须掌握的知识和技能。无论是面向对象编程的初学者还是有一定编程经验的程序员，都可以从设计模式的学习和使用中深入理解面向对象思想的精华，开发出可扩展性和复用性俱佳的软件。本书编者在十多年的软件开发和多年的教学工作中积累了丰富的设计模式使用经验和教学经验，也深刻体会到学习设计模式的意义。目前，国内越来越多的高校在软件工程研究生和本科生教学中开设了“软件体系结构”“面向对象分析和设计”等课程，而设计模式是这些课程的核心组成部分之一，还有的学校将设计模式作为一门单独的课程开设，而很多软件培训机构在软件工程师培训课程中也包含了设计模式相关内容。

本书的目的在于让广大学生和学员更快、更好地理解 and 掌握每一个设计模式。本书在整理时参考了目前市面上已有的设计模式书籍，集各家所长，并在此基础上进行扩展与整理，适用于高校和培训教学，将一些原本深奥并难以理解的设计思想通过一些简单实例进行解析，让读者能够轻松掌握面向对象设计思想的精髓。本书以“实例驱动教学”为整体编写原则，每一个模式的学习均基于一或两个实例，通过实例来加深对模式的理解，并结合实例学习如何在实际开发中运用所学模式。对于每一个模式，所学内容包括模式动机与定义、模式结构与分析、模式实例与解析、模式效果与应用和模式扩展，内容丰富，讲解透彻，并提供了模式结构和实例的 UML 类图和 Java 实现代码，所有类图均严格按照 UML 2. X 标准绘制，所有代码均在 JDK 1.8 环境下通过测试且运行无误。

本书一共有 27 章，可分为四个部分。

第一部分包含第 1~3 章，介绍面向对象设计的一些基本知识，包括 UML 基础知识、面

面向对象设计原则和设计模式概述,作为后续设计模式学习的知识基础。

第二部分包含第4~9章,介绍6种常用的创建型设计模式,包括简单工厂模式、工厂方法模式、抽象工厂模式、建造者模式、原型模式和单例模式。

第三部分包含第10~16章,介绍7种常用的结构型设计模式,包括适配器模式、桥接模式、组合模式、装饰模式、外观模式、享元模式和代理模式。

第四部分包含第17~27章,介绍11种常用的行为型设计模式,包括职责链模式、命令模式、解释器模式、迭代器模式、中介者模式、备忘录模式、观察者模式、状态模式、策略模式、模板方法模式和访问者模式。

本书提供了完整的配套教学资料,包括实例源代码和电子课件。在每一章后面均配有一定量的习题,读者可以通过这些习题对所学知识进行巩固,加深理解,并学会在项目中运用所学知识来解决实际问题。本书提供了对应的教学视频,并配有《设计模式实验及习题解析》,作为本书的题解和实验教程。这些教学资料将形成一个完整的体系,为教学和学习提供便利。

本书既可作为高等院校软件工程专业研究生和本科生设计模式、软件体系结构、面向对象分析与设计等相关课程的教材,也可以作为各软件培训机构的软件工程师培训、软件架构师培训教材,还可以作为广大软件爱好者和软件开发人员的自学和参考用书。

本书第1版于2011年10月由清华大学出版社出版,本书修订了第1版中存在的一些错误和问题,并更新了部分内容。本书的最大特点是提供了配套的教学视频,供广大师生参考学习所需。本书由刘伟(中南大学软件学院)担任主编,胡志刚(中南大学软件学院)和于俊洋(河南大学软件学院)担任副主编。在编写过程中参考和引用了国内外很多书籍和网站的相关内容,部分图片的素材和个别实例的初始原型也来源于网络,由于涉及的网站和网页太多,没有一一列举,在此一并予以感谢。本书第1版已被多所高校所使用,编者也收到了很多意见和建议,在此向所有帮助和支持我们的朋友表示感谢。最后特别感谢清华大学出版社为本书的改版所付出的努力。

设计模式是无数人经验的积累,希望通过这本书的学习,读者能够从一些生活实例中领悟这些模式的精髓,并能够在合适的项目场景下使用它们。有了设计模式,我们的软件将变得更像一个艺术品,而不是一堆难以维护和重用的代码。

由于时间仓促、学识有限,书中不足和疏漏之处难免,恳请广大读者将意见和建议反馈给我们,以便在后续版本中不断改进和完善。

编 者

2018年8月30日

第 1 章 统一建模语言基础知识 	1
1.1 UML 简介	1
1.1.1 UML 的诞生	1
1.1.2 UML 的结构	2
1.1.3 UML 的特点	4
1.2 类图	5
1.2.1 类与类图	5
1.2.2 类之间的关系	7
1.2.3 类图实例	15
1.3 顺序图	16
1.3.1 顺序图定义	17
1.3.2 顺序图组成元素与绘制	17
1.3.3 顺序图实例	19
1.4 状态图	20
1.4.1 状态图定义	20
1.4.2 状态图组成元素与绘制	21
1.4.3 状态图实例	21
1.5 本章小结	22
思考与练习	23
第 2 章 面向对象设计原则 	24
2.1 面向对象设计原则概述	24
2.1.1 软件的可维护性和可复用性	24
2.1.2 面向对象设计原则简介	26
2.2 单一职责原则	27
2.2.1 单一职责原则定义	27
2.2.2 单一职责原则分析	27
2.2.3 单一职责原则实例	27
2.3 开闭原则	29

2.3.1	开闭原则定义	29
2.3.2	开闭原则分析	29
2.3.3	开闭原则实例	29
2.4	里氏代换原则	31
2.4.1	里氏代换原则定义	31
2.4.2	里氏代换原则分析	31
2.4.3	里氏代换原则实例	32
2.5	依赖倒转原则	34
2.5.1	依赖倒转原则定义	34
2.5.2	依赖倒转原则分析	34
2.5.3	依赖倒转原则实例	37
2.6	接口隔离原则	39
2.6.1	接口隔离原则定义	39
2.6.2	接口隔离原则分析	39
2.6.3	接口隔离原则实例	40
2.7	合成复用原则	41
2.7.1	合成复用原则定义	41
2.7.2	合成复用原则分析	41
2.7.3	合成复用原则实例	42
2.8	迪米特法则	43
2.8.1	迪米特法则定义	43
2.8.2	迪米特法则分析	44
2.8.3	迪米特法则实例	45
2.9	本章小结	46
思考与练习		46
第3章	设计模式概述 	48
3.1	设计模式的诞生与发展	48
3.1.1	模式的诞生与定义	48
3.1.2	软件模式	50
3.1.3	设计模式的发展	50
3.2	设计模式的定义与分类	52
3.2.1	设计模式的定义	52
3.2.2	设计模式的基本要素	52
3.2.3	设计模式的分类	53
3.3	GoF 设计模式简介	54
3.4	设计模式的优点	56
3.5	本章小结	56

思考与练习	57
第 4 章 简单工厂模式 	58
4.1 创建型模式	58
4.1.1 创建型模式概述	58
4.1.2 创建型模式简介	59
4.2 简单工厂模式动机与定义	60
4.2.1 模式动机	60
4.2.2 模式定义	61
4.3 简单工厂模式结构与分析	61
4.3.1 模式结构	61
4.3.2 模式分析	62
4.4 简单工厂模式实例与解析	64
4.4.1 简单工厂模式实例之简单电视机工厂	64
4.4.2 简单工厂模式实例之权限管理	69
4.5 简单工厂模式效果与应用	73
4.5.1 模式优缺点	73
4.5.2 模式适用环境	74
4.5.3 模式应用	74
4.6 简单工厂模式扩展	75
4.7 本章小结	75
思考与练习	76
第 5 章 工厂方法模式 	77
5.1 工厂方法模式动机与定义	77
5.1.1 简单工厂模式的不足	77
5.1.2 模式动机	78
5.1.3 模式定义	78
5.2 工厂方法模式结构与分析	79
5.2.1 模式结构	79
5.2.2 模式分析	80
5.3 工厂方法模式实例与解析	83
5.3.1 工厂方法模式实例之电视机工厂	83
5.3.2 工厂方法模式实例之日志记录器	87
5.4 工厂方法模式效果与应用	88
5.4.1 模式优缺点	88
5.4.2 模式适用环境	88
5.4.3 模式应用	89
5.5 工厂方法模式扩展	90

5.6 本章小结	91
思考与练习	91
第6章 抽象工厂模式 	92
6.1 抽象工厂模式动机与定义	92
6.1.1 模式动机	92
6.1.2 模式定义	94
6.2 抽象工厂模式结构与分析	94
6.2.1 模式结构	94
6.2.2 模式分析	94
6.3 抽象工厂模式实例与解析	97
6.3.1 抽象工厂模式实例之电器工厂	97
6.3.2 抽象工厂模式实例之数据库操作工厂	102
6.4 抽象工厂模式效果与应用	102
6.4.1 模式优缺点	102
6.4.2 模式适用环境	103
6.4.3 模式应用	103
6.5 抽象工厂模式扩展	104
6.6 本章小结	104
思考与练习	105
第7章 建造者模式 	106
7.1 建造者模式动机与定义	106
7.1.1 模式动机	106
7.1.2 模式定义	107
7.2 建造者模式结构与分析	107
7.2.1 模式结构	107
7.2.2 模式分析	108
7.3 建造者模式实例与解析	110
7.4 建造者模式效果与应用	115
7.4.1 模式优缺点	115
7.4.2 模式适用环境	115
7.4.3 模式应用	115
7.5 建造者模式扩展	116
7.6 本章小结	117
思考与练习	117
第8章 原型模式 	119
8.1 原型模式动机与定义	119

8.1.1	模式动机	119
8.1.2	模式定义	120
8.2	原型模式结构与分析	120
8.2.1	模式结构	120
8.2.2	模式分析	121
8.3	原型模式实例与解析	123
8.3.1	原型模式实例之邮件复制(浅克隆)	123
8.3.2	原型模式实例之邮件复制(深克隆)	126
8.4	原型模式效果与应用	129
8.4.1	模式优缺点	129
8.4.2	模式适用环境	129
8.4.3	模式应用	130
8.5	原型模式扩展	130
8.6	本章小结	135
	思考与练习	135
第 9 章	单例模式 	136
9.1	单例模式动机与定义	136
9.1.1	模式动机	136
9.1.2	模式定义	137
9.2	单例模式结构与分析	137
9.2.1	模式结构	137
9.2.2	模式分析	138
9.3	单例模式实例与解析	139
9.3.1	单例模式实例之身份证号码	139
9.3.2	单例模式实例之打印池	141
9.4	单例模式效果与应用	144
9.4.1	模式优缺点	144
9.4.2	模式适用环境	144
9.4.3	模式应用	145
9.5	单例模式扩展	145
9.6	本章小结	147
	思考与练习	147
第 10 章	适配器模式 	149
10.1	结构型模式	149
10.1.1	结构型模式概述	149
10.1.2	结构型模式简介	150
10.2	适配器模式动机与定义	151

10.2.1	模式动机	151
10.2.2	模式定义	152
10.3	适配器模式结构与分析	152
10.3.1	模式结构	152
10.3.2	模式分析	153
10.4	适配器模式实例与解析	155
10.4.1	适配器模式实例之仿生机器人	155
10.4.2	适配器模式实例之加密适配器	158
10.5	适配器模式效果与应用	162
10.5.1	模式优缺点	162
10.5.2	模式适用环境	163
10.5.3	模式应用	163
10.6	适配器模式扩展	164
10.6.1	缺省适配器模式	164
10.6.2	双向适配器	166
10.7	本章小结	167
	思考与练习	167
第 11 章	桥接模式 	168
11.1	桥接模式动机与定义	168
11.1.1	模式动机	168
11.1.2	模式定义	169
11.2	桥接模式结构与分析	169
11.2.1	模式结构	170
11.2.2	模式分析	171
11.3	桥接模式实例与解析	173
11.3.1	桥接模式实例之模拟毛笔	173
11.3.2	桥接模式实例之跨平台视频播放器	179
11.4	桥接模式效果与应用	179
11.4.1	模式优缺点	179
11.4.2	模式适用环境	180
11.4.3	模式应用	180
11.5	桥接模式扩展	181
11.6	本章小结	182
	思考与练习	183
第 12 章	组合模式 	184
12.1	组合模式动机与定义	184
12.1.1	模式动机	184

12.1.2 模式定义	185
12.2 组合模式结构与分析	186
12.2.1 模式结构	186
12.2.2 模式分析	187
12.3 组合模式实例与解析	189
12.3.1 组合模式实例之水果盘	189
12.3.2 组合模式实例之文件浏览	193
12.4 组合模式效果与应用	193
12.4.1 模式优缺点	193
12.4.2 模式适用环境	194
12.4.3 模式应用	194
12.5 组合模式扩展	195
12.6 本章小结	196
思考与练习	197
第 13 章 装饰模式 	198
13.1 装饰模式动机与定义	198
13.1.1 模式动机	198
13.1.2 模式定义	199
13.2 装饰模式结构与分析	200
13.2.1 模式结构	200
13.2.2 模式分析	201
13.3 装饰模式实例与解析	202
13.3.1 装饰模式实例之变形金刚	202
13.3.2 装饰模式实例之多重加密系统	206
13.4 装饰模式效果与应用	211
13.4.1 模式优缺点	211
13.4.2 模式适用环境	212
13.4.3 模式应用	212
13.5 装饰模式扩展	214
13.6 本章小结	216
思考与练习	216
第 14 章 外观模式 	217
14.1 外观模式动机与定义	217
14.1.1 模式动机	217
14.1.2 模式定义	218
14.2 外观模式结构与分析	219
14.2.1 模式结构	219

14.2.2	模式分析	219
14.3	外观模式实例与解析	220
14.3.1	外观模式实例之电源总开关	221
14.3.2	外观模式实例之文件加密	225
14.4	外观模式效果与应用	225
14.4.1	模式优缺点	225
14.4.2	模式适用环境	226
14.4.3	模式应用	226
14.5	外观模式扩展	228
14.6	本章小结	229
	思考与练习	230
第 15 章	享元模式 	231
15.1	享元模式动机与定义	231
15.1.1	模式动机	231
15.1.2	模式定义	232
15.2	享元模式结构与分析	232
15.2.1	模式结构	232
15.2.2	模式分析	233
15.3	享元模式实例与解析	235
15.3.1	享元模式实例之共享网络设备(无外部状态)	235
15.3.2	享元模式实例之共享网络设备(有外部状态)	239
15.4	享元模式效果与应用	243
15.4.1	模式优缺点	243
15.4.2	模式适用环境	243
15.4.3	模式应用	243
15.5	享元模式扩展	244
15.6	本章小结	245
	思考与练习	246
第 16 章	代理模式 	247
16.1	代理模式动机与定义	247
16.1.1	模式动机	247
16.1.2	模式定义	248
16.2	代理模式结构与分析	248
16.2.1	模式结构	248
16.2.2	模式分析	249
16.3	代理模式实例与解析	250
16.3.1	代理模式实例之论坛权限控制代理	250

16.3.2	代理模式实例之日志记录代理	254
16.4	代理模式效果与应用	255
16.4.1	模式优缺点	255
16.4.2	模式适用环境	255
16.4.3	模式应用	256
16.5	代理模式扩展	257
16.6	本章小结	261
思考与练习		261
第 17 章	职责链模式 	262
17.1	行为型模式	262
17.1.1	行为型模式概述	262
17.1.2	行为型模式简介	263
17.2	职责链模式动机与定义	265
17.2.1	模式动机	265
17.2.2	模式定义	266
17.3	职责链模式结构与分析	266
17.3.1	模式结构	266
17.3.2	模式分析	267
17.4	职责链模式实例与解析	268
17.5	职责链模式效果与应用	273
17.5.1	模式优缺点	273
17.5.2	模式适用环境	274
17.5.3	模式应用	274
17.6	职责链模式扩展	275
17.7	本章小结	275
思考与练习		276
第 18 章	命令模式 	277
18.1	命令模式动机与定义	277
18.1.1	模式动机	277
18.1.2	模式定义	278
18.2	命令模式结构与分析	278
18.2.1	模式结构	278
18.2.2	模式分析	279
18.3	命令模式实例与解析	281
18.3.1	命令模式实例之电视机遥控器	281
18.3.2	命令模式实例之功能键设置	286
18.4	命令模式效果与应用	286

18.4.1	模式优缺点	286
18.4.2	模式适用环境	287
18.4.3	模式应用	287
18.5	命令模式扩展	288
18.6	本章小结	291
思考与练习		291
第 19 章	解释器模式 	293
19.1	解释器模式动机与定义	293
19.1.1	模式动机	293
19.1.2	模式定义	294
19.2	解释器模式结构与分析	294
19.2.1	模式结构	294
19.2.2	模式分析	295
19.3	解释器模式实例与解析	298
19.4	解释器模式效果与应用	303
19.4.1	模式优缺点	303
19.4.2	模式适用环境	304
19.4.3	模式应用	304
19.5	解释器模式扩展	304
19.6	本章小结	305
思考与练习		306
第 20 章	迭代器模式 	307
20.1	迭代器模式动机与定义	307
20.1.1	模式动机	307
20.1.2	模式定义	308
20.2	迭代器模式结构与分析	308
20.2.1	模式结构	308
20.2.2	模式分析	309
20.3	迭代器模式实例与解析	313
20.4	迭代器模式效果与应用	318
20.4.1	模式优缺点	318
20.4.2	模式适用环境	319
20.4.3	模式应用	319
20.5	迭代器模式扩展	321
20.6	本章小结	322
思考与练习		322

第 21 章 中介者模式 	323
21.1 中介者模式动机与定义	323
21.1.1 模式动机	323
21.1.2 模式定义	324
21.2 中介者模式结构与分析	325
21.2.1 模式结构	325
21.2.2 模式分析	326
21.3 中介者模式实例与解析	328
21.4 中介者模式效果与应用	334
21.4.1 模式优缺点	334
21.4.2 模式适用环境	334
21.4.3 模式应用	334
21.5 中介者模式扩展	335
21.6 本章小结	335
思考与练习	336
第 22 章 备忘录模式 	337
22.1 备忘录模式动机与定义	337
22.1.1 模式动机	337
22.1.2 模式定义	338
22.2 备忘录模式结构与分析	338
22.2.1 模式结构	338
22.2.2 模式分析	339
22.3 备忘录模式实例与解析	342
22.4 备忘录模式效果与应用	346
22.4.1 模式优缺点	346
22.4.2 模式适用环境	347
22.4.3 模式应用	347
22.5 备忘录模式扩展	347
22.6 本章小结	348
思考与练习	348
第 23 章 观察者模式 	349
23.1 观察者模式动机与定义	349
23.1.1 模式动机	349
23.1.2 模式定义	350
23.2 观察者模式结构与分析	351
23.2.1 模式结构	351

23.2.2	模式分析	352
23.3	观察者模式实例与解析	354
23.3.1	观察者模式实例之猫、狗与老鼠	354
23.3.2	观察者模式实例之自定义登录控件	358
23.4	观察者模式效果与应用	365
23.4.1	模式优缺点	365
23.4.2	模式适用环境	366
23.4.3	模式应用	366
23.5	观察者模式扩展	367
23.6	本章小结	368
	思考与练习	369
第 24 章	状态模式 	370
24.1	状态模式动机与定义	370
24.1.1	模式动机	370
24.1.2	模式定义	371
24.2	状态模式结构与分析	372
24.2.1	模式结构	372
24.2.2	模式分析	372
24.3	状态模式实例与解析	375
24.3.1	状态模式实例之论坛用户等级	375
24.3.2	状态模式实例之银行账户	382
24.4	状态模式效果与应用	383
24.4.1	模式优缺点	383
24.4.2	模式适用环境	384
24.4.3	模式应用	384
24.5	状态模式扩展	384
24.6	本章小结	387
	思考与练习	388
第 25 章	策略模式 	389
25.1	策略模式动机与定义	389
25.1.1	模式动机	389
25.1.2	模式定义	390
25.2	策略模式结构与分析	390
25.2.1	模式结构	391
25.2.2	模式分析	391
25.3	策略模式实例与解析	393
25.3.1	策略模式实例之排序策略	393