

道路与桥梁工程技术专业实用创新系列图书

# 桥梁工程

QIAOLIANG GONGCHENG

王兴国 刘丽珍 主编



化学工业出版社

道路与桥梁工程技术专业实用创新

# 桥梁工程

QIAOLIANG GONGCHENG

王兴国 刘丽珍 主 编  
白润波 张 茜  
姚小平 姚立阳 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书共有七篇。第一篇为总论，第二篇为混凝土梁桥与刚构桥，第三篇为圬工及混凝土拱桥，第四篇为斜拉桥和悬索桥，第五篇为其他组合结构桥梁，第六篇为钢桥，第七篇为桥梁墩台。本书在编写过程中注重大、中型混凝土桥梁结构的设计与构造原理、计算理论及大跨径、较复杂桥梁问题的解决方法，使读者能系统掌握桥梁工程的基本原理及设计方法，具有较强的系统性和实用性。

本书为高等学校土木工程专业规划教材，也可供研究生及从事桥梁工程建设的各级工程技术人员参考使用。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

桥梁工程/王兴国, 刘丽珍主编. —北京: 化学工业出版社,  
2014. 1

(道路与桥梁工程技术专业实用创新系列图书)

ISBN 978-7-122-18824-3

I. ①桥… II. ①王…②刘… III. ①桥梁工程 IV. ①U44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 256536 号

---

责任编辑: 彭明兰

装帧设计: 刘丽华

责任校对: 边 涛

---

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张 27 字数 717 千字 2014 年 2 月北京第 1 版第 1 次印刷

---

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

---

定 价: 69.00 元

版权所有 违者必究

# 前 言

---

“桥梁工程”是土木工程学科道桥方向的一门专业课。本书根据最新的混凝土结构设计规范、公路桥梁和铁路桥梁等有关规范编写的。本书在内容上包括了公路和铁路桥梁的基本知识,避免以往相关图书偏重公路或铁路桥梁的情况,在内容选编上注意公路、铁路桥梁的共性和个性的关系;突出常规桥梁的设计内容,适当增加部分新桥型;力图较全面地介绍桥梁工程的新进展和新技术的应用。通过本书的学习,使读者掌握大、中型混凝土桥梁结构的设计与构造原理、计算理论,并熟悉解决大跨径、较复杂的桥梁问题的方法。

本书第一篇为总论,包括绪论、桥梁总体设计与规划、桥梁上的作用、桥面布置与构造。第二篇为混凝土梁桥与刚构桥,包括混凝土梁桥与刚构桥概述、混凝土简支板桥构造与设计、混凝土简支梁桥的构造与计算、梁式桥的支座、其他体系梁桥的设计与构造、梁式桥实例。第三篇为圬工及混凝土拱桥,包括圬工及混凝土拱桥概述、拱桥的设计与构造、拱桥的计算、拱桥实例介绍。第四篇为斜拉桥和悬索桥,包括斜拉桥和悬索桥概述、斜拉桥、悬索桥、桥例简介。第五篇为其他组合结构桥梁,包括其他组合结构桥梁概述、钢-混凝土组合梁桥、钢管(钢骨)混凝土拱桥、组合桥梁实例。第六篇为钢桥,包括钢桥概述、钢桥的构造、钢桥计算、钢桥的制造与架设、钢桥实例。第七篇为桥梁墩台,包括桥梁墩台的类型与构造、桥梁墩台的设计和计算。

本书由王兴国、刘丽珍主编,具体编写分工如下:第一篇第1~第3章和第七篇第29章由河南理工大学王兴国编写,第一篇第4章和第二篇第9、10章及附录部分由河南理工大学姚小平编写,第二篇第5章、第6章、7.1~7.3节和第8章由山东农业大学白润波编写,第二篇第7章中的7.4~7.7节由河南城建学院姚立阳编写,第三篇和第四篇由昆明理工大学刘丽珍编写,第五篇和第六篇由四川建筑职业技术学院张茜老师编写,第七篇第28章由山东省路桥集团有限公司李力编写。

由于编者水平有限,书中难免有不妥之处,敬请读者批评指正。

编 者

2013年9月

## 图 书 推 荐

|               |                      |       |            |
|---------------|----------------------|-------|------------|
| 9787122108708 | 交通工程招投标文件编制方法与范例     | 48.00 | 2011 年 7 月 |
| 9787122167835 | 公路工程检测技术             | 38.00 | 2011 年 5 月 |
| 9787122103390 | 城市隧道工程施工技术           | 49.00 | 2011 年 4 月 |
| 9787122099921 | 桥梁建造技术指南             | 58.00 | 2011 年 4 月 |
| 9787122092861 | 从大学生到造价工程师——公路工程造价指导 | 38.00 | 2011 年 2 月 |
| 9787122096005 | 公路工程招标与投标            | 58.00 | 2011 年 2 月 |
| 9787122093639 | 桥涵工程设计与实例            | 68.00 | 2011 年 2 月 |
| 9787122089939 | 公路工程设计与实例            | 68.00 | 2010 年 9 月 |
| 9787122092854 | 公路修建技术指南             | 48.00 | 2010 年 8 月 |
| 9787122079695 | 公路工程造价与实例            | 58.00 | 2010 年 6 月 |
| 9787122078803 | 公路工程材料与施工现场技术问答详解    | 39.00 | 2010 年 5 月 |
| 9787122078254 | 公路工程项目管理             | 58.00 | 2010 年 5 月 |
| 9787122072047 | 道桥施工现场技术基础           | 39.00 | 2010 年 2 月 |
| 9787122072351 | 地铁工程建造技术             | 38.00 | 2010 年 2 月 |

如需更多图书信息,请登录 [www.cip.com.cn](http://www.cip.com.cn) 服务电话:010-64518888, 64518800  
(销售中心)

网上购书可登录化学工业出版社天猫旗舰店: <http://hxgycbs.tmall.com>

也可通过当当网、卓越亚马逊、京东商城输入书号购买

邮购地址:(100011)北京市东城区青年湖南街13号 化学工业出版社

如要出版新著,请与编辑联系。联系电话:010-64519347

# 目 录

## 第一篇 总 论

|                        |    |
|------------------------|----|
| <b>第 1 章 绪论</b>        | 2  |
| 1.1 桥梁发展概述             | 2  |
| 1.1.1 古代桥梁史            | 2  |
| 1.1.2 国外近现代桥梁          | 4  |
| 1.1.3 我国现代桥梁           | 6  |
| 1.1.4 桥梁发展前景           | 11 |
| 1.2 桥梁的基本组成与分类         | 12 |
| 1.2.1 桥梁的基本组成          | 12 |
| 1.2.2 桥梁的分类            | 13 |
| 小结                     | 17 |
| 习题                     | 17 |
| <b>第 2 章 桥梁总体设计与规划</b> | 18 |
| 2.1 桥梁设计的基本原则          | 18 |
| 2.2 桥梁横、纵断面设计和平面布置     | 19 |
| 2.2.1 桥梁横断面设计          | 19 |
| 2.2.2 桥梁纵断面设计          | 21 |
| 2.2.3 桥梁的平面布置          | 23 |
| 2.3 桥梁设计与建设程序          | 23 |
| 2.3.1 “预可”阶段           | 24 |
| 2.3.2 “工可”阶段           | 24 |
| 2.3.3 初步设计             | 25 |
| 2.3.4 技术设计             | 25 |
| 2.3.5 施工图设计            | 25 |
| 2.4 桥梁建筑美学             | 25 |
| 2.4.1 梁式桥              | 26 |
| 2.4.2 斜拉桥              | 26 |
| 2.4.3 悬索桥              | 27 |
| 2.4.4 拱桥               | 27 |
| 2.5 桥梁方案比选             | 28 |
| 小结                     | 31 |
| 习题                     | 31 |
| <b>第 3 章 桥梁上的作用</b>    | 32 |

|            |                   |    |
|------------|-------------------|----|
| 3.1        | 作用分类              | 32 |
| 3.2        | 永久作用              | 32 |
| 3.3        | 可变作用              | 33 |
| 3.3.1      | 车辆活载              | 33 |
| 3.3.2      | 冲击力               | 35 |
| 3.3.3      | 人群荷载              | 36 |
| 3.3.4      | 其他                | 37 |
| 3.4        | 偶然作用              | 41 |
| 3.4.1      | 地震作用              | 41 |
| 3.4.2      | 船只或漂流物撞击力         | 41 |
| 3.4.3      | 汽车撞击作用            | 42 |
| 3.5        | 作用效应组合            | 43 |
| 3.5.1      | 极限状态设计            | 43 |
| 3.5.2      | 容许应力设计            | 44 |
| 小结         |                   | 45 |
| 习题         |                   | 46 |
| <b>第4章</b> | <b>桥面布置与构造</b>    | 47 |
| 4.1        | 桥面组成与布置           | 47 |
| 4.1.1      | 桥面的组成             | 47 |
| 4.1.2      | 桥面的布置             | 47 |
| 4.2        | 桥面铺装及排水、泄水系统      | 49 |
| 4.2.1      | 桥面铺装              | 49 |
| 4.2.2      | 桥面排水系统            | 50 |
| 4.3        | 桥面伸缩装置与桥面连接       | 51 |
| 4.3.1      | U形锌铁皮伸缩缝          | 51 |
| 4.3.2      | 钢板伸缩缝             | 52 |
| 4.3.3      | 橡胶伸缩缝             | 53 |
| 4.3.4      | TST弹性体伸缩缝         | 53 |
| 4.4        | 人行道(安全带)、栏杆、灯柱与护栏 | 55 |
| 4.4.1      | 人行道或安全带           | 55 |
| 4.4.2      | 栏杆和灯柱             | 56 |
| 4.4.3      | 桥梁护栏              | 57 |
| 4.5        | 铁路桥面构造            | 58 |
| 4.5.1      | 道床                | 58 |
| 4.5.2      | 防排水系统             | 59 |
| 4.5.3      | 梁缝处理              | 59 |
| 4.5.4      | 人行道与栏杆            | 59 |
| 小结         |                   | 60 |
| 习题         |                   | 60 |

## 第二篇 混凝土梁桥与刚构桥

|            |                    |    |
|------------|--------------------|----|
| <b>第5章</b> | <b>混凝土梁桥与刚构桥概述</b> | 62 |
|------------|--------------------|----|

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| 5.1 梁桥简述                 | 62        |
| 5.1.1 混凝土梁桥的基本体系         | 62        |
| 5.1.2 梁桥的主要截面型式          | 63        |
| 5.2 刚构桥简述                | 64        |
| 5.2.1 连续刚构桥              | 64        |
| 5.2.2 斜腿刚构桥              | 65        |
| 5.2.3 门式刚构桥              | 65        |
| 5.2.4 T形刚构桥              | 65        |
| 小结                       | 65        |
| 习题                       | 65        |
| <b>第6章 混凝土简支板桥构造与设计</b>  | <b>66</b> |
| 6.1 简支板桥的构造及特点           | 66        |
| 6.1.1 板桥的一般特点            | 66        |
| 6.1.2 板桥的分类              | 66        |
| 6.1.3 简支板桥的构造            | 67        |
| 6.1.4 漫水桥                | 70        |
| 6.2 斜交板桥的受力特点与构造         | 71        |
| 6.2.1 斜交板桥的受力特征          | 71        |
| 6.2.2 斜交板桥的构造特点          | 72        |
| 小结                       | 74        |
| 习题                       | 74        |
| <b>第7章 混凝土简支梁桥的构造与计算</b> | <b>75</b> |
| 7.1 简支梁桥的构造              | 75        |
| 7.1.1 装配式简支梁桥的构造类型       | 75        |
| 7.1.2 装配式钢筋混凝土简支梁桥的构造布置  | 80        |
| 7.1.3 装配式预应力混凝土简支梁桥的构造布置 | 81        |
| 7.2 尺寸的拟定                | 83        |
| 7.2.1 装配式钢筋混凝土简支梁桥的截面尺寸  | 83        |
| 7.2.2 装配式预应力混凝土简支梁桥的截面尺寸 | 84        |
| 7.3 桥面板的计算               | 86        |
| 7.3.1 桥面板的分类             | 87        |
| 7.3.2 桥面板的内力分析           | 88        |
| 7.3.3 行车道板的内力计算          | 90        |
| 7.3.4 作用效应组合             | 93        |
| 7.4 荷载横向分布计算             | 95        |
| 7.4.1 荷载横向分布计算的基本原理      | 95        |
| 7.4.2 杠杆原理法              | 97        |
| 7.4.3 偏心压力法              | 100       |
| 7.4.4 修正偏心压力法            | 104       |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 7.4.5 铰接板(梁)法           | 110 |
| 7.4.6 刚接梁法计算特点          | 119 |
| 7.4.7 比拟正交异性板法          | 121 |
| 7.4.8 荷载横向分布系数沿桥跨的变化    | 133 |
| 7.5 主梁内力计算              | 135 |
| 7.5.1 恒载内力计算            | 135 |
| 7.5.2 活载内力计算            | 137 |
| 7.5.3 内力组合及包络图          | 141 |
| 7.6 横隔梁内力计算             | 142 |
| 7.7 挠度与预拱度计算            | 148 |
| 7.7.1 挠度验算              | 148 |
| 7.7.2 预拱度的设置            | 149 |
| 小结                      | 151 |
| 习题                      | 151 |
| <b>第8章 梁式桥的支座</b>       | 152 |
| 8.1 常用支座类型和构造           | 152 |
| 8.1.1 橡胶支座              | 152 |
| 8.1.2 其他支座              | 154 |
| 8.2 支座的布置               | 155 |
| 8.3 支座的设计与计算            | 156 |
| 8.3.1 支座反力的确定           | 156 |
| 8.3.2 板式橡胶支座的设计计算       | 157 |
| 小结                      | 161 |
| 习题                      | 161 |
| <b>第9章 其他体系梁桥的设计与构造</b> | 162 |
| 9.1 简述                  | 162 |
| 9.2 连续和悬臂体系梁桥构造特点       | 164 |
| 9.2.1 主要结构与构造           | 164 |
| 9.2.2 连续及悬臂体系梁桥配筋特点     | 169 |
| 9.3 连续和悬臂体系梁桥的设计与计算     | 172 |
| 9.3.1 恒载内力计算            | 172 |
| 9.3.2 活载内力计算            | 173 |
| 9.3.3 预应力引起的次内力的计算      | 177 |
| 9.3.4 混凝土徐变次内力计算        | 180 |
| 9.3.5 混凝土收缩次内力          | 181 |
| 9.3.6 基础沉降次内力计算         | 181 |
| 9.3.7 温度次内力计算           | 182 |
| 9.3.8 牛腿的计算             | 184 |
| 小结                      | 187 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 习题                       | 187 |
| <b>第 10 章 梁式桥实例</b>      | 188 |
| 10.1 等截面连续梁桥实例           | 188 |
| 10.1.1 桥梁概况              | 188 |
| 10.1.2 施工方案              | 188 |
| 10.2 变截面连续梁桥实例           | 190 |
| 10.2.1 上部结构              | 190 |
| 10.2.2 预应力体系             | 191 |
| 10.2.3 下部结构              | 191 |
| 10.2.4 施工工艺              | 192 |
| 小结                       | 192 |
| 习题                       | 192 |
| <b>第三篇 圬工及混凝土拱桥</b>      |     |
| <b>第 11 章 圬工及混凝土拱桥概述</b> | 194 |
| 11.1 拱桥的主要特点             | 194 |
| 11.2 拱桥的组成及主要类型          | 194 |
| 11.2.1 拱桥的主要组成           | 194 |
| 11.2.2 拱桥的主要类型           | 195 |
| 小结                       | 197 |
| 习题                       | 198 |
| <b>第 12 章 拱桥的设计与构造</b>   | 199 |
| 12.1 拱桥总体布置与设计           | 199 |
| 12.1.1 拱桥的总体布置           | 199 |
| 12.1.2 拱轴线的选择和拱上建筑的布置    | 200 |
| 12.1.3 不等跨连续拱桥的处理方法      | 201 |
| 12.2 简单体系拱桥的构造           | 201 |
| 12.2.1 拱圈构造              | 202 |
| 12.2.2 拱上建筑构造            | 211 |
| 12.2.3 其他细部构造            | 215 |
| 12.3 组合体系拱桥的构造           | 218 |
| 12.3.1 整体型上承式拱桥的构造       | 218 |
| 12.3.2 拱式组合桥的构造          | 221 |
| 小结                       | 223 |
| 习题                       | 223 |
| <b>第 13 章 拱桥的计算</b>      | 224 |
| 13.1 简述                  | 224 |
| 13.2 简单体系拱桥的计算           | 224 |

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| 13.2.1 拱轴方程的建立 .....       | 225        |
| 13.2.2 拱圈内力计算 .....        | 231        |
| 13.3 组合体系拱桥的计算 .....       | 239        |
| 13.3.1 桁架拱桥 .....          | 239        |
| 13.3.2 刚架拱桥 .....          | 240        |
| 13.4 拱桥的稳定性验算 .....        | 241        |
| 13.4.1 纵向稳定性验算 .....       | 241        |
| 13.4.2 横向稳定性验算 .....       | 243        |
| 小结 .....                   | 245        |
| 习题 .....                   | 245        |
| <b>第 14 章 拱桥实例介绍 .....</b> | <b>246</b> |
| 14.1 四川万县长江大桥 .....        | 246        |
| 14.1.1 工程概况 .....          | 246        |
| 14.1.2 主要技术指标 .....        | 246        |
| 14.1.3 构造要点 .....          | 246        |
| 14.2 贵州江界河大桥 .....         | 247        |
| 14.2.1 工程概况 .....          | 247        |
| 14.2.2 主要技术指标 .....        | 247        |
| 14.2.3 构造要点 .....          | 248        |
| 小结 .....                   | 248        |

## 第四篇 斜拉桥和悬索桥

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| <b>第 15 章 斜拉桥和悬索桥概述 .....</b> | <b>250</b> |
| 15.1 斜拉桥 .....                | 250        |
| 15.1.1 斜拉桥的结构特点 .....         | 250        |
| 15.1.2 斜拉桥的类型 .....           | 251        |
| 15.2 悬索桥 .....                | 253        |
| 15.2.1 悬索桥的结构特点 .....         | 254        |
| 15.2.2 悬索桥的分类 .....           | 255        |
| 小结 .....                      | 256        |
| 习题 .....                      | 256        |
| <b>第 16 章 斜拉桥 .....</b>       | <b>257</b> |
| 16.1 斜拉桥的构造 .....             | 257        |
| 16.1.1 主梁的构造 .....            | 257        |
| 16.1.2 索塔构造 .....             | 260        |
| 16.1.3 斜拉索布置与构造 .....         | 261        |
| 16.2 斜拉桥的设计与计算简介 .....        | 263        |
| 16.2.1 静力方面 .....             | 263        |
| 16.2.2 稳定性分析 .....            | 263        |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 16.2.3 动力方面 .....        | 263 |
| 16.2.4 斜拉桥设计要点 .....     | 264 |
| 小结 .....                 | 265 |
| 习题 .....                 | 265 |
| <b>第 17 章 悬索桥</b> .....  | 266 |
| 17.1 悬索桥的构造 .....        | 266 |
| 17.1.1 主缆 .....          | 266 |
| 17.1.2 吊索 .....          | 267 |
| 17.1.3 索夹 .....          | 269 |
| 17.1.4 索鞍 .....          | 269 |
| 17.1.5 加劲梁 .....         | 269 |
| 17.2 悬索桥设计与计算简介 .....    | 272 |
| 17.2.1 加劲梁的设计内容 .....    | 272 |
| 17.2.2 主缆的设计内容 .....     | 272 |
| 17.2.3 桥塔的设计内容 .....     | 272 |
| 17.2.4 锚碇的设计内容 .....     | 272 |
| 小结 .....                 | 273 |
| 习题 .....                 | 273 |
| <b>第 18 章 桥例简介</b> ..... | 274 |
| 18.1 荆州长江公路大桥 .....      | 274 |
| 18.1.1 工程概况 .....        | 274 |
| 18.1.2 设计要点 .....        | 274 |
| 18.2 南京长江二桥南汊桥 .....     | 276 |
| 18.2.1 工程概况 .....        | 276 |
| 18.2.2 主要技术标准 .....      | 276 |
| 18.2.3 设计要点 .....        | 277 |
| 18.3 江阴长江大桥 .....        | 278 |
| 18.3.1 工程概况 .....        | 278 |
| 18.3.2 主要技术标准 .....      | 278 |
| 18.3.3 设计要点 .....        | 278 |
| 小结 .....                 | 280 |

## 第五篇 其他组合结构桥梁

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| <b>第 19 章 其他组合结构桥梁概述</b> ..... | 282 |
| 19.1 组合结构桥梁的发展状况 .....         | 282 |
| 19.1.1 组合结构桥梁的受力特点及发展概况 .....  | 282 |
| 19.1.2 钢-混凝土组合梁桥设计方法的发展 .....  | 282 |
| 19.2 组合结构桥梁的结构形式 .....         | 283 |
| 小结 .....                       | 285 |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| <b>第 20 章 钢-混凝土组合梁桥</b>   | 286 |
| 20.1 钢-混凝土组合梁桥的特点与构造      | 286 |
| 20.1.1 钢-混凝土组合梁的特点        | 286 |
| 20.1.2 钢-混凝土组合梁桥的构造       | 286 |
| 20.2 组合梁的截面计算             | 288 |
| 20.2.1 组合梁的高跨比            | 288 |
| 20.2.2 组合梁的钢梁高度           | 288 |
| 20.2.3 混凝土桥面板的厚度          | 288 |
| 20.2.4 混凝土板构造             | 288 |
| 20.2.5 桥面板的计算跨度           | 289 |
| 20.3 抗剪连接件的设计             | 290 |
| 20.3.1 抗剪连接件的基本受力性能及作用    | 290 |
| 20.3.2 抗剪连接件的形式及特点        | 290 |
| 20.3.3 抗剪连接件的构造要求         | 293 |
| 20.4 组合梁桥的设计              | 293 |
| 20.4.1 承载能力极限状态           | 294 |
| 20.4.2 正常使用极限状态           | 296 |
| 小结                        | 300 |
| 习题                        | 300 |
| <b>第 21 章 钢管(钢骨)混凝土拱桥</b> | 301 |
| 21.1 钢管混凝土形式              | 301 |
| 21.2 钢管混凝土拱桥的构造           | 302 |
| 21.2.1 钢管混凝土拱桥主拱圈         | 302 |
| 21.2.2 钢管混凝土拱肋            | 302 |
| 21.2.3 横撑                 | 304 |
| 21.2.4 系杆                 | 305 |
| 21.2.5 立柱                 | 305 |
| 21.2.6 吊杆                 | 306 |
| 21.2.7 横梁                 | 306 |
| 21.2.8 桥面系                | 306 |
| 21.3 钢管混凝土拱桥的计算           | 306 |
| 21.3.1 内力计算               | 306 |
| 21.3.2 设计验算方法             | 307 |
| 21.3.3 拱肋设计验算             | 308 |
| 21.3.4 桥面系的验算             | 309 |
| 小结                        | 309 |
| 习题                        | 310 |
| <b>第 22 章 组合桥梁实例</b>      | 311 |
| 22.1 广州丫髻沙大桥              | 311 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 22.1.1 概况 .....          | 311 |
| 22.1.2 主要技术标准与方案简介 ..... | 311 |
| 22.1.3 丫髻沙大桥设计要点 .....   | 312 |
| 22.2 四川旺苍大桥 .....        | 315 |
| 22.2.1 桥址概况 .....        | 315 |
| 22.2.2 设计标准及设计规范 .....   | 315 |
| 22.2.3 主桥结构与构造 .....     | 316 |
| 22.2.4 施工简介 .....        | 316 |
| 小结 .....                 | 318 |

## 第六篇 钢 桥

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 第 23 章 钢桥概述 .....    | 320 |
| 23.1 国外钢桥的发展历程 ..... | 320 |
| 23.2 国内钢桥的发展历程 ..... | 321 |
| 23.2.1 铁路钢桥 .....    | 321 |
| 23.2.2 公路钢桥 .....    | 321 |
| 小结 .....             | 321 |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 第 24 章 钢桥的构造 .....             | 322 |
| 24.1 上承式焊接钢板梁桥 .....           | 322 |
| 24.1.1 上承式焊接钢板梁桥的结构形式与组成 ..... | 322 |
| 24.1.2 横截面布置 .....             | 323 |
| 24.1.3 平面布置 .....              | 324 |
| 24.2 铁路下承式焊接板梁 .....           | 325 |
| 24.3 钢箱梁桥 .....                | 326 |
| 24.3.1 钢箱梁的结构形式 .....          | 326 |
| 24.3.2 钢箱梁的构造 .....            | 326 |
| 24.4 公路铁路两用桥 .....             | 328 |
| 24.4.1 公路铁路两用桥的组成及受力特点 .....   | 328 |
| 24.4.2 主桁架的分类及尺寸确定 .....       | 329 |
| 24.4.3 公铁两用桥的构造设计 .....        | 330 |
| 24.4.4 节点及其他构造 .....           | 330 |
| 小结 .....                       | 332 |
| 习题 .....                       | 332 |

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 第 25 章 钢桥的计算 .....  | 333 |
| 25.1 钢板梁桥的计算 .....  | 333 |
| 25.1.1 主梁的构成 .....  | 333 |
| 25.1.2 主梁梁高 .....   | 334 |
| 25.1.3 翼缘板的计算 ..... | 335 |

|               |                 |     |
|---------------|-----------------|-----|
| 25.2          | 钢桁架桥的计算         | 336 |
| 25.2.1        | 桁梁桥的计算方法        | 336 |
| 25.2.2        | 桁梁桥的简化计算        | 337 |
| 25.3          | 钢桥的稳定分析和设计      | 342 |
| 25.3.1        | 梁的整体稳定分析与计算     | 342 |
| 25.3.2        | 梁的局部稳定分析        | 343 |
| 25.4          | 钢桥的疲劳           | 344 |
| 小结            |                 | 344 |
| 习题            |                 | 344 |
| <b>第 26 章</b> | <b>钢桥的制造与架设</b> | 345 |
| 26.1          | 钢桥的制造           | 345 |
| 26.2          | 钢桥的架设           | 348 |
| 26.2.1        | 架设方法分类          | 349 |
| 26.2.2        | 悬臂拼装法           | 349 |
| 26.2.3        | 拖拉法架设           | 350 |
| 26.2.4        | 浮运法架设           | 350 |
| 小结            |                 | 352 |
| 习题            |                 | 352 |
| <b>第 27 章</b> | <b>钢桥实例</b>     | 353 |
| 27.1          | 颍河特大桥           | 353 |
| 27.1.1        | 简述              | 353 |
| 27.1.2        | 主要设计参数          | 353 |
| 27.1.3        | 钢梁的制造           | 354 |
| 27.1.4        | 钢梁的安装           | 354 |
| 27.2          | 南京大胜关长江大桥       | 355 |
| 27.2.1        | 桥式布置            | 355 |
| 27.2.2        | 设计荷载及荷载组合       | 355 |
| 27.2.3        | 钢材材质            | 356 |
| 27.2.4        | 结构布置与构件设计       | 356 |
| 小结            |                 | 362 |

## 第七篇 桥梁墩台

|               |                   |     |
|---------------|-------------------|-----|
| <b>第 28 章</b> | <b>桥梁墩台的类型与构造</b> | 364 |
| 28.1          | 墩台类型及适用性          | 364 |
| 28.1.1        | 桥墩类型及适用性          | 365 |
| 28.1.2        | 桥台类型及适用性          | 369 |
| 28.2          | 墩台的一般构造与要求        | 374 |
| 28.2.1        | 桥墩的一般构造与要求        | 374 |

|                                                            |            |
|------------------------------------------------------------|------------|
| 28.2.2 桥台的一般构造与要求 .....                                    | 377        |
| 28.3 墩台附属结构物 .....                                         | 380        |
| 小结 .....                                                   | 381        |
| 习题 .....                                                   | 382        |
| <b>第 29 章 桥梁墩台的设计和计算 .....</b>                             | <b>383</b> |
| 29.1 作用及其效应组合 .....                                        | 383        |
| 29.1.1 桥墩计算中的作用 .....                                      | 383        |
| 29.1.2 作用效应组合 .....                                        | 384        |
| 29.2 重力式桥墩计算 .....                                         | 386        |
| 29.2.1 截面承载力验算 .....                                       | 386        |
| 29.2.2 桥墩整体稳定性验算 .....                                     | 387        |
| 29.2.3 墩顶水平位移验算 .....                                      | 388        |
| 29.2.4 相邻墩台均匀沉降差 .....                                     | 389        |
| 29.2.5 基底应力和偏心距验算 .....                                    | 389        |
| 29.3 柱式桥墩计算 .....                                          | 390        |
| 29.3.1 盖梁计算 .....                                          | 390        |
| 29.3.2 墩身计算 .....                                          | 391        |
| 29.4 柔性桥墩计算 .....                                          | 392        |
| 29.4.1 基本假定 .....                                          | 392        |
| 29.4.2 计算步骤 .....                                          | 392        |
| 29.5 桥台计算 .....                                            | 395        |
| 29.5.1 重力式桥台计算 .....                                       | 395        |
| 29.5.2 设有支撑梁的轻型桥台的计算特点 .....                               | 396        |
| 29.5.3 拱桥组合式桥台计算特点 .....                                   | 398        |
| 小结 .....                                                   | 398        |
| 习题 .....                                                   | 398        |
| <b>附录 .....</b>                                            | <b>399</b> |
| 附录 I 铰接板荷载横向分布影响线竖标表 .....                                 | 399        |
| 附录 II G-M 法 $K_0$ 、 $K_1$ 和 $\mu_0$ 、 $\mu_1$ 值的计算用表 ..... | 409        |
| <b>参考文献 .....</b>                                          | <b>415</b> |

# 第一篇

## 总 论

本书是根据作者多年从事《大学英语》课程的教学和教材编写工作的经验编写而成的。本书可作为高等院校非英语专业一年级、二年级学生使用。本书共分八章。第一章为总论，主要介绍英语学习的目的、意义、方法和步骤。第二章至第八章为分论，分别介绍英语听、说、读、写、译、语法、词汇等各方面的学习方法和技巧。本书力求做到由浅入深，循序渐进，注重基础，突出应用。本书可作为高等院校非英语专业一年级、二年级学生使用。本书共分八章。第一章为总论，主要介绍英语学习的目的、意义、方法和步骤。第二章至第八章为分论，分别介绍英语听、说、读、写、译、语法、词汇等各方面的学习方法和技巧。本书力求做到由浅入深，循序渐进，注重基础，突出应用。

第一章 总论

一、英语学习的目的和意义

英语作为一种国际通用语言，在现代社会中具有重要的地位。学习英语不仅可以提高我们的语言水平，还可以拓宽我们的视野，增强我们的竞争力。因此，学习英语对于我们每个人来说都是非常重要的。

二、英语学习的步骤和方法

学习英语是一个循序渐进的过程，需要我们在听、说、读、写、译等方面下功夫。首先，我们要打好基础，掌握基本的语法和词汇。然后，我们要多听、多说、多读、多写，不断提高自己的语言水平。最后，我们要注重实际应用，通过做习题、写作文等方式来检验自己的学习效果。

三、英语学习的注意事项

在学习英语的过程中，我们需要注意以下几点：一是要保持学习的兴趣和动力，不要半途而废；二是要合理安排学习时间，做到持之以恒；三是要注重基础知识的积累，不要急于求成；四是要多与老师和同学交流，互相学习，共同进步。

