



全国高等院校土木工程类系列教材

土木工程专业课程 设计指南

姚继涛 主 编



科学出版社



土木工程专业课程 设计指南



全国高等院校土木工程类系列教材

土木工程专业课程设计指南

姚继涛 主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

课程设计是本科培养方案中重要的实践教学环节,是针对特定课程内容的专项训练,其目的是加深学生对相关课程知识的理解,培养学生初步的工程设计能力,使学生掌握工程设计的基本步骤、内容和方法,了解主要的技术法规和政策,并具有相应的文献查阅、技术文件写作和工程制图能力。本书共包含土木工程专业培养方案中16个通常开设的课程设计,包括房屋建筑、工程结构、地基基础、施工四个类别,涵盖了土木工程专业各课群组的主要核心课程。按照教学目的和要求,书中对每个课程设计均提出指导性的建议,明确各课程设计的目的、任务、要求和设计要点,并提供设计实例。在体例上,每个课程设计独立成章,每章均包括设计任务书、设计指导书、设计实例三个小节。

本书可作为高等院校土木工程专业的教学用书,也可供土木施工领域的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

土木工程专业课程设计指南 / 姚继涛主编. —北京:科学出版社,2011

(全国高等院校土木工程类系列教材)

ISBN 978-7-03-031878-7

I. ①土… II. ①姚… III. ①土木工程-课程设计-高等学校-教学参考资料 IV. ①TU-41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 142403 号

责任编辑:童安齐 任加林 / 责任校对:马英菊

责任印制:吕春珉 / 封面设计:耕者设计工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码 100717

[http // www. sciencep. com](http://www.sciencep.com)

双青印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012年1月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2012年1月第一次印刷 印张:33

印数:1—3 000 字数:748 000

定价:48.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62137026(BA08)

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

全国高等院校土木工程类系列教材 编委会

主 任 白国良

副 主 任(以姓氏笔画为序)

马建勋 刘伯权 何明胜 邵生俊 陈宗平

杨 勇 童安齐

秘 书 长 贾凤云

副 秘 书 长 任加林 陈 迅

委 员(以姓氏笔画为序)

马 斌 马建勋 王士川 王志骞 王泽军

史庆轩 白国良 冯志焱 任加林 刘伯权

苏明周 杜高潮 李 进 李青宁 李建峰

李惠民 余梁蜀 何明胜 何廷树 邵生俊

张 荫 张 倩 张志政 陈 迅 陈宗平

杨 勇 赵 平 赵树德 赵鸿铁 姚继涛

贾凤云 徐 雷 袁卫宁 郭成喜 梁兴文

韩晓雷 童安齐 曾 珂 廖红建 熊仲明

薛建阳

前 言

课程设计是本科培养方案中重要的实践教学环节,是针对特定课程内容的专项训练,是在学生掌握相关课程知识的基础上进一步对学生实践能力的一种训练,其目的是加深学生对相关课程知识的理解,培养学生初步的工程设计能力,使学生掌握工程设计的基本步骤、内容和方法,了解主要的技术法规和政策,并具有相应的文献查阅、技术文件写作和工程制图能力。

课程设计的训练强度介于习题作业和毕业设计之间,是在培养学生综合设计能力之前的一种阶段性训练。土木工程专业各课群组的主要核心课程下基本都设有课程设计,有的还设多个课程设计。这些课程设计在内容和时间上彼此衔接,共同形成完整的训练体系,为学生综合设计能力的培养奠定基础。

本书共包含土木工程专业培养方案中 16 个通常开设的课程设计,包括房屋建筑、工程结构、地基基础、施工四个类别,涵盖了土木工程专业各课群组的主要核心课程。按照教学目的和要求,书中对每个课程设计均提出指导性的建议,明确各课程设计的目的、任务、要求和设计要点,并提供设计实例。在体例上,每个课程设计独立成章,每章均包括设计任务书、设计指导书、设计实例三个小节。

在教学过程中,设计任务书和设计指导书都应是面向学生提出的,它们是指导学生完成课程设计的重要教学文件。课程设计的任务书相当于工程技术人员设计时所依据的技术文件,主要提供工程设计所需的基础性资料,明确工程设计的目的,提出课程设计的具体任务和要求。书中的设计任务书是参照工程设计的实际工作方式而撰写的,不包含任何指导性的意见,以便学生能够在一定程度上了解工程设计的实际工作方式。为了综合培养学生独立思考和交流协作的能力,课程设计任务按同一题目、不同参数的方式安排,要求学生在同一设计题目下选择不同的技术参数,做到同一题目下的“一人一题”。这样既可在一定程度上避免抄袭现象的发生,也有利于学生在初步接触工程设计时能够相互交流与协作。

设计指导书的核心内容是工程设计要点,主要是为学生自主完成设计任务提供必要的指导性意见,帮助学生了解设计的基本步骤、内容和方法。书中设计指导书的深度以避免学生出现重大的设计失误或错误为准,主要工作仍然需要学生通过查阅相关文献和独立思考完成,其核心目的是使学生在必要的指导下自主完成设计任务。设计指导书中列出相关的参考资料目录,可供学生查阅。

书中的设计实例是按照相应设计任务书的要求撰写的,主要是为学生提供一个设计范例,帮助学生了解技术文件写作的格式和工程制图的一般方法,学生完全可以按照自己的领会完成技术文件的写作和工程图纸的绘制。

本书前言和第三章由姚继涛撰写,第一章和第二章分别由何梅、李方圆撰写,第四章至第十章分别由邓明科、李晓莉、李峰、袁卫宁、曹卫平、冯志焱、胡长明撰写,第十一章和

第十二章由赵楠撰写,第十三章由李建峰、张艳撰写,第十四章由王天利撰写,第十五章和第十六章由汪洁撰写。姚继涛审阅了全书。王鑫晔、王静担任了本书的文字整理工作,在此向他们表示衷心的感谢。

由于本书内容较多,且涉及较多的实例计算和绘图工作,书中难免有不妥之处,望读者不吝赐教。

姚继涛
2011年春
于西安建筑科技大学

目 录

前言

第一部分 建筑和结构部分

| | |
|---------------------------------|----|
| 第一章 房屋建筑学课程设计 | 3 |
| 1.1 多层办公建筑设计任务书 | 3 |
| 1.1.1 设计资料 | 3 |
| 1.1.2 设计任务和要求 | 5 |
| 1.1.3 附录 | 6 |
| 1.2 多层办公建筑设计指导书 | 6 |
| 1.2.1 设计要点 | 6 |
| 1.2.2 参考资料 | 10 |
| 1.3 设计实例 | 11 |
| 1.3.1 概况 | 11 |
| 1.3.2 气象条件 | 12 |
| 1.3.3 工程地质条件 | 12 |
| 1.3.4 施工条件 | 12 |
| 1.3.5 设计图纸 | 13 |
| 第二章 钢筋混凝土结构课程设计(一) | 25 |
| 2.1 钢筋混凝土楼盖设计任务书 | 25 |
| 2.1.1 设计资料 | 25 |
| 2.1.2 设计任务和要求 | 28 |
| 2.1.3 附录 | 28 |
| 2.2 钢筋混凝土楼盖设计指导书 | 29 |
| 2.2.1 设计要点 | 29 |
| 2.2.2 参考资料 | 33 |
| 2.3 设计实例 | 33 |
| 2.3.1 概况 | 33 |
| 2.3.2 设计计算过程 | 34 |
| 第三章 钢筋混凝土结构课程设计(二) | 47 |
| 3.1 单层工业厂房设计任务书 | 47 |
| 3.1.1 设计资料 | 47 |

| | | |
|------------|-----------------------|-----|
| 3.1.2 | 设计任务和要求 | 51 |
| 3.1.3 | 附录 | 51 |
| 3.2 | 单层工业厂房设计指导书 | 52 |
| 3.2.1 | 设计要点 | 52 |
| 3.2.2 | 参考资料 | 56 |
| 3.3 | 设计实例 | 57 |
| 3.3.1 | 概况 | 57 |
| 3.3.2 | 构件形式和计算简图 | 57 |
| 3.3.3 | 排架上的荷载 | 60 |
| 3.3.4 | 排架内力分析 | 64 |
| 3.3.5 | 排架柱内力组合 | 78 |
| 3.3.6 | 排架柱设计 | 79 |
| 3.3.7 | 基础设计 | 89 |
| 3.3.8 | 地基 | 95 |
| 3.3.9 | 设计图 | 95 |
| 第四章 | 钢筋混凝土结构课程设计(三) | 97 |
| 4.1 | 框架结构设计任务书 | 97 |
| 4.1.1 | 设计资料 | 97 |
| 4.1.2 | 设计任务和要求 | 99 |
| 4.1.3 | 附录 | 100 |
| 4.2 | 框架结构设计指导书 | 100 |
| 4.2.1 | 设计要点 | 100 |
| 4.2.2 | 参考资料 | 113 |
| 4.3 | 设计实例 | 113 |
| 4.3.1 | 概况 | 113 |
| 4.3.2 | 构件形式和截面尺寸 | 114 |
| 4.3.3 | 典型计算单元和计算简图 | 114 |
| 4.3.4 | 框架结构层间侧向刚度 | 115 |
| 4.3.5 | 荷载 | 117 |
| 4.3.6 | 风荷载作用下框架结构内力分析 | 121 |
| 4.3.7 | 竖向荷载作用下框架结构内力分析 | 124 |
| 4.3.8 | 内力组合 | 135 |
| 4.3.9 | 梁、柱截面设计 | 152 |
| 第五章 | 砌体结构课程设计 | 158 |
| 5.1 | 多层砌体房屋设计任务书 | 158 |
| 5.1.1 | 工程设计资料 | 158 |
| 5.1.2 | 设计任务和要求 | 160 |
| 5.1.3 | 附录 | 161 |

| | | |
|------------|-------------------------|------------|
| 5.2 | 多层砌体房屋设计指导书 | 161 |
| 5.2.1 | 设计要点 | 161 |
| 5.2.2 | 参考资料 | 175 |
| 5.3 | 设计实例 | 176 |
| 5.3.1 | 工程设计资料 | 176 |
| 5.3.2 | 结构布置方案 | 178 |
| 5.3.3 | 房屋静力计算方案 | 179 |
| 5.3.4 | 承重墙高厚比验算 | 179 |
| 5.3.5 | 墙体受压承载力计算 | 180 |
| 5.3.6 | 梁端下砌体局部受压承载力验算 | 187 |
| 5.3.7 | 雨篷的设计 | 188 |
| 第六章 | 钢结构课程设计(一) | 193 |
| 6.1 | 钢屋架设计任务书 | 193 |
| 6.1.1 | 设计资料 | 193 |
| 6.1.2 | 设计任务和要求 | 196 |
| 6.2 | 钢屋架设计指导书 | 198 |
| 6.2.1 | 教学目的 | 198 |
| 6.2.2 | 设计要点 | 198 |
| 6.2.3 | 参考资料 | 208 |
| 6.3 | 钢屋架设计实例 | 209 |
| 6.3.1 | 概况 | 209 |
| 6.3.2 | 钢屋架的形式和尺寸 | 209 |
| 6.3.3 | 屋盖结构布置 | 209 |
| 6.3.4 | 荷载计算与内力分析 | 211 |
| 6.3.5 | 杆件截面设计 | 215 |
| 6.3.6 | 屋架节点设计 | 219 |
| 6.3.7 | 钢屋架施工图 | 226 |
| 第七章 | 钢结构课程设计(二) | 227 |
| 7.1 | 门式钢刚架设计任务书 | 227 |
| 7.1.1 | 设计资料 | 227 |
| 7.1.2 | 设计任务及要求 | 227 |
| 7.1.3 | 附录 | 230 |
| 7.2 | 门式钢刚架设计指导书 | 230 |
| 7.2.1 | 教学目的 | 230 |
| 7.2.2 | 设计要点 | 230 |
| 7.2.3 | 参考资料 | 233 |
| 7.3 | 门式钢刚架设计实例 | 234 |
| 7.3.1 | 设计概况 | 234 |

| | | |
|-------|-----------|-----|
| 7.3.2 | 计算单元和计算简图 | 234 |
| 7.3.3 | 荷载计算 | 235 |
| 7.3.4 | 内力计算 | 237 |
| 7.3.5 | 内力组合 | 247 |
| 7.3.6 | 刚架截面选择和验算 | 247 |
| 7.3.7 | 节点设计 | 257 |
| 7.3.8 | 刚架柱脚设计 | 259 |
| 7.3.9 | 门式刚架施工详图 | 261 |

第二部分 基础、施工和桥梁部分

| | | |
|------------|--------------------|-----|
| 第八章 | 基础工程课程设计(一) | 265 |
| 8.1 | 独立承台桩基础设计任务书 | 265 |
| 8.1.1 | 设计资料 | 265 |
| 8.1.2 | 设计任务和要求 | 265 |
| 8.1.3 | 附录 | 266 |
| 8.2 | 独立承台桩基础设计指导书 | 273 |
| 8.2.1 | 教学目的 | 273 |
| 8.2.2 | 设计要点 | 274 |
| 8.2.3 | 参考资料 | 279 |
| 8.3 | 设计实例 | 279 |
| 8.3.1 | 工程概况 | 279 |
| 8.3.2 | 设计计算过程 | 280 |
| 第九章 | 基础工程课程设计(二) | 289 |
| 9.1 | 建筑基坑支护设计任务书 | 289 |
| 9.1.1 | 工程设计资料 | 289 |
| 9.1.2 | 设计任务和要求 | 290 |
| 9.1.3 | 附录 | 291 |
| 9.2 | 建筑基坑支护课程设计指导书 | 291 |
| 9.2.1 | 教学目的 | 291 |
| 9.2.2 | 设计要点 | 291 |
| 9.2.3 | 参考资料 | 295 |
| 9.3 | 设计实例 | 295 |
| 9.3.1 | 概况 | 295 |
| 9.3.2 | 支护结构的选择与有关参数的初步确定 | 295 |
| 9.3.3 | 支护结构荷载与抗力计算 | 296 |
| 9.3.4 | 嵌固深度及桩长的计算确定 | 297 |
| 9.3.5 | 桩身内力计算 | 298 |

| | | |
|-------------|----------------------|------------|
| 9.3.6 | 护坡桩配筋计算 | 298 |
| 9.3.7 | 桩顶位移计算 | 299 |
| 第十章 | 土木工程施工课程设计(一) | 302 |
| 10.1 | 单层工业厂房结构吊装设计任务书 | 302 |
| 10.1.1 | 设计资料 | 302 |
| 10.1.2 | 设计任务和要求 | 309 |
| 10.1.3 | 附录 | 310 |
| 10.2 | 单层工业厂房结构吊装设计指导书 | 310 |
| 10.2.1 | 教学目的 | 310 |
| 10.2.2 | 设计要点 | 310 |
| 10.2.3 | 参考资料 | 313 |
| 10.3 | 设计实例 | 314 |
| 10.3.1 | 工程概况 | 314 |
| 10.3.2 | 构件吊装前的准备工作 | 314 |
| 10.3.3 | 起重机的选择 | 315 |
| 10.3.4 | 构件安装工艺 | 316 |
| 10.3.5 | 确定起重机开行路线及停机点位置 | 317 |
| 10.3.6 | 构件的平面布置 | 317 |
| 10.3.7 | 预制阶段的构件平面布置 | 317 |
| 10.3.8 | 吊装阶段的构件平面布置 | 318 |
| 第十一章 | 土木工程施工课程设计(二) | 319 |
| 11.1 | 多层砖混结构办公楼施工组织设计任务书 | 319 |
| 11.1.1 | 设计资料 | 319 |
| 11.1.2 | 设计任务和要求 | 324 |
| 11.1.3 | 附录 | 325 |
| 11.2 | 多层砖混结构办公楼施工组织设计指导书 | 330 |
| 11.2.1 | 教学目的 | 330 |
| 11.2.2 | 设计要点 | 330 |
| 11.2.3 | 参考资料 | 334 |
| 11.3 | 设计实例 | 334 |
| 11.3.1 | 工程概况 | 334 |
| 11.3.2 | 施工技术经济条件 | 335 |
| 11.3.3 | 选择施工方案 | 335 |
| 第十二章 | 土木工程施工课程设计(三) | 344 |
| 12.1 | 钢筋混凝土框架综合楼施工组织设计任务书 | 344 |
| 12.1.1 | 设计资料 | 344 |
| 12.1.2 | 设计任务和要求 | 347 |
| 12.2 | 多层砖混结构办公楼施工组织设计指导书 | 358 |

| | | |
|-------------|--------------------|------------|
| 12.2.1 | 教学目的 | 358 |
| 12.2.2 | 设计要点 | 358 |
| 12.2.3 | 参考资料 | 362 |
| 12.3 | 设计实例 | 363 |
| 12.3.1 | 工程概况 | 363 |
| 12.3.2 | 选择施工方案 | 364 |
| 第十三章 | 工程计量与计价课程设计 | 372 |
| 13.1 | 多层建筑计量与计价任务书 | 372 |
| 13.1.1 | 设计资料 | 372 |
| 13.1.2 | 设计任务和要求 | 375 |
| 13.1.3 | 附录 | 376 |
| 13.2 | 多层建筑计量与计价指导书 | 378 |
| 13.2.1 | 教学目的 | 378 |
| 13.2.2 | 设计要点 | 378 |
| 13.2.3 | 参考资料 | 386 |
| 13.2.4 | 说明 | 386 |
| 13.3 | 设计实例 | 387 |
| 13.3.1 | 设计资料 | 387 |
| 13.3.2 | 设计成果 | 394 |
| 第十四章 | 桥梁工程课程设计 | 434 |
| 14.1 | 悬链线圬工拱桥设计任务书 | 434 |
| 14.1.1 | 设计资料 | 434 |
| 14.1.2 | 设计任务和要求 | 435 |
| 14.2 | 悬链线圬工拱桥设计指导书 | 438 |
| 14.2.1 | 教学目的 | 438 |
| 14.2.2 | 设计要点 | 438 |
| 14.2.3 | 参考资料 | 444 |
| 14.3 | 设计实例 | 444 |
| 14.3.1 | 概况 | 444 |
| 14.3.2 | 确定拱轴系数 | 444 |
| 14.3.3 | 拱圈弹性中心及弹性压缩系数计算 | 450 |
| 14.3.4 | 主拱圈截面内力计算 | 451 |
| 14.3.5 | 主拱圈截面强度验算 | 454 |
| 14.3.6 | 拱圈整体“强度-稳定”验算 | 455 |
| 14.3.7 | 拱脚直接抗剪验算 | 457 |
| 14.3.8 | 主拱圈裸拱强度和稳定性验算 | 459 |
| 14.3.9 | 绘制施工图 | 462 |

| | |
|-------------------------------|-----|
| 第十五章 桥梁施工技术课程设计 | 466 |
| 15.1 钢桥悬臂应力变形控制设计任务书 | 466 |
| 15.1.1 工程设计资料 | 466 |
| 15.1.2 设计任务和要求 | 466 |
| 15.1.3 附录 | 468 |
| 15.2 钢桥悬臂应力变形控制设计指导书 | 468 |
| 15.2.1 教学目的 | 468 |
| 15.2.2 设计要点 | 468 |
| 15.2.3 参考资料 | 471 |
| 15.3 设计实例 | 471 |
| 15.3.1 概况 | 471 |
| 15.3.2 计算钢梁杆件的安装内力 | 471 |
| 15.3.3 求钢梁的挠度曲线 | 473 |
| 第十六章 桥梁施工组织课程设计 | 476 |
| 16.1 高架桥工程施工组织设计任务书 | 476 |
| 16.1.1 设计资料 | 476 |
| 16.1.2 设计任务和要求 | 477 |
| 16.1.3 附录 | 478 |
| 16.2 高架桥工程施工组织设计指导书 | 488 |
| 16.2.1 教学目的 | 488 |
| 16.2.2 设计要点 | 488 |
| 16.2.3 参考资料 | 489 |
| 16.3 设计实例 | 489 |
| 16.3.1 概况 | 489 |
| 16.3.2 编制依据 | 491 |
| 16.3.3 施工组织机构设置及施工总体部署 | 492 |
| 16.3.4 工程施工进度安排 | 494 |
| 16.3.5 施工方案的确定及施工方案具体部署 | 495 |
| 16.3.6 保证进度、工期的措施 | 507 |
| 16.3.7 工、料供需计划 | 508 |
| 16.3.8 保证安全、质量的措施 | 508 |
| 16.3.9 环境保护 | 509 |
| 16.3.10 图纸 | 509 |

第一部分 建筑和结构部分

第一章 房屋建筑学课程设计

1.1 多层办公建筑设计任务书

1.1.1 设计资料

1. 工程概况

本工程为某房地产开发公司办公楼,位于西安高新区科技路,地形图为图 1.1 的三种地形之一,拟定的建筑面积为 3800~4500m²,建筑层数为 4~5 层,建筑功能要求见表 1.1。

表 1.1 建筑功能要求

| 功能名称及用途 | 数量 | 使用面积/m ² | 备注 |
|------------|----|---------------------|------------|
| A 型办公室 | 2 | 80~100 | 套一个休息室 |
| B 型办公室 | 3 | 50~60 | 套一个休息室 |
| 秘书室 | 1 | 18~26 | A、B 型办公室附近 |
| 会客室 | 2 | 18~26 | 秘书室附近 |
| 档案库 | 2 | 40~50 | 带一个套间 |
| 档案阅读室 | 2 | 18~26 | |
| 后勤 | 2 | 50~60 | |
| 财务室 | 1 | 60~80 | |
| 财务凭证档案库 | 1 | 18~26 | |
| 销售部 | 2 | 80~100 | |
| 审计部 | 1 | 18~26 | |
| 党委办公室 | 1 | 18~26 | |
| 团委办公室 | 1 | 18~26 | |
| 设计部部长 | 2 | 18~26 | |
| 设计室 | 4 | 72~90 | |
| 监控室 | 1 | 18~26 | |
| 人力资源部 | 1 | 36~54 | |
| 资料室 | 1 | 100 | |
| 电脑机房 | 1 | 50~60 | |
| 电脑维修用房 | 1 | 18~26 | |
| 前期准备 | 2 | 36~52 | |
| 小会议室 | 2 | | 20 人左右 |
| 中会议室 | 1 | | 40 人左右 |
| 大会议室 | 1 | 80~100 | |
| 多功能厅 | 1 | 80~100 | |
| 职工活动室 | 1 | 60~80 | |
| 预留房间 | 4 | 26 | |
| 每层设一个吸烟室 | | 20 | |
| 每层设一个开水间 | | 10 | |
| 每层设两处垃圾暂存间 | | 自定 | |