

《钢结构设计》课程教学大纲

一、课程信息

课程名称：钢结构设计

Steel Structure Design

课程代码：09911681

课程类别：学科专业课程/限制性选修课

适用专业：土木工程专业

课程学时：一周

课程学分：1.0学分

修读学期：第6学期

先修课程：土木工程制图、土木工程材料、理论力学、材料力学、房屋建筑学、结构力学、钢结构基本原理等

二、课程目标

（一）具体目标

通过本课程的学习，使学生达到以下目标：

思政目标：塑造正确的世界观、人生观、价值观，通过学习，掌握事物发展规律，通晓天下道理，丰富学识，增长见识，塑造品格，努力成为德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

课程目标 1：了解钢结构设计的一般程序及进行结构设计时应准备的前期资料；熟悉结构选型的原则，理解结构选型和进行结构布置时的注意事项，能够根据使用要求进行结构选型和结构布置。**【支撑毕业要求 3.2】**

课程目标 2：掌握计算简图的确定，以及荷载组合和内力计算的方法，能够进行荷载组合和内力计算。**【支撑毕业要求 2.2】**

课程目标 3：掌握构件设计和节点设计的内容和步骤；理解钢结构施工图的特点，能够进行钢结构施工图设计。**【支撑毕业要求 3.1】**

(二) 课程目标与毕业要求的对应关系

表1 课程目标与毕业要求的对应关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	3.设计/开发解决方案:能够设计针对复杂工程问题的解决方案,设计满足特定需求的系统、单元(部件)或工艺流程,并能够在设计环节中体现创新意识,考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.2 能够在设计环节中体现创新意识,考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
课程目标 2	2.问题分析:能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理,识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题,以获得有效结论。	2.2 能够对复杂土木工程问题进行建模、表达与分析,获得有效结论。
课程目标 3	3.设计/开发解决方案:能够设计针对复杂工程问题的解决方案,设计满足特定需求的系统、单元(部件)或工艺流程,并能够在设计环节中体现创新意识,考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.1 能够设计针对复杂工程问题的解决方案,设计满足土木工程需求的结构、构件、节点及其施工工艺流程。

三、课程内容

(一) 实践内容与课程目标的关系

表2 实践内容与课程目标的关系

课程内容	教学方法	支撑的课程目标	学时安排/日
1.熟悉结构选型的原则,进行结构选型和结构布置--确定设计方案	教师首先讲授结构选型的原则和常见的结构布置方法,然后结合案例进行讲解和讨论,进而确定结构型式、并进行结构布置。	课程目标 1	0.5 日
2.确定计算简图、进行荷载组合和内力计算;进行杆件设计和节点设计。	教师首先进行荷载组合和内力计算的案例讲解,然后学生进行各自的荷载组合和内力计算。 教师分步进行杆件设计、节点设计的案例讲解,然后学生分步进行各自的杆件设计、节点设计。	课程目标 2、3	5.5 日
3.施工图设计	教师进行施工图设计的案例讲解,然后学生分别进行各自的施工图设计。	课程目标 3	1.0 日
合计			7 日

(二) 具体内容

钢结构设计的主要内容:教师制定钢结构设计(钢结构工作平台)的任务书,提出具体的要求,给出多组可选设计参数,并制定题目分配表;学生根据任务书的要求,准备相关参考资料,根据题目分配表确定设计条件,然后分步进行方案确定、荷载组合和内力计算,继而进行杆件设计、节点设计,完成设计计算,形成计算书,最后根据分步设计计算结果绘制施工图,完成课程设计。

(1) 确定柱网及梁格布置形式及几何尺寸;

- (2) 确定支撑形式及布置；
- (3) 拟定主、次梁的连接方案；
- (4) 确定计算简图，进行荷载计算及荷载组合；
- (5) 梁、柱的内力计算；
- (6) 次梁、主梁的截面选择及验算；
- (7) 主、次梁的连接设计；
- (8) 柱的截面选择及验算；
- (9) 主梁与柱的连接设计；
- (10) 柱子与基础的连接设计；
- (11) 整理各分步的设计成果，形成完整的计算书；
- (12) 绘制施工图（含设计说明、材料表）。

钢结构设计安排：

钢结构设计以钢结构课程设计为依托，采用案例教学和“边讲边做”的方法进行，采用“‘一人一题’的课程设计与单元练习一体化”的实施方案，结合课程进度，提前布置课程设计，并配合钢结构基本原理课程的单元内容的学习与练习，分步完成课程设计的不同任务，即将课程设计分散在整个学期内进行。

课程设计程序：

(1) 在讲解钢结构基本原理（以下简称“基本原理”）中第三章--钢结构的连接的内容时，指导教师就下发设计任务书，布置设计任务，学生收集查阅有关文献资料，做好课程设计准备工作；

(2) 指导教师首先对钢结构工作平台的结构选型和结构布置、计算简图和荷载组合及内力计算方法进行集中讲解，然后学生独立完成该分步的设计，指导教师及时对该分步学生的设计结果进行批改；

(3) 结合“基本原理”中第四章--轴心受力构件的学习，进行相应案例讲解，学生独立完成轴心受力构件的设计练习，指导教师及时对该分步学生的设计结果进行批改；

(4) 结合“基本原理”中第五章--受弯构件的学习，进行相应案例讲解，学生独立完成次梁和主梁的设计，指导教师及时对该分步学生的设计结果进行批改；

(5) 运用“基本原理”中的钢结构的连接的中知识，进行相应案例讲解，学生独立完成主次梁的连接设计，指导教师及时对该分步学生的设计结果进行批改；

(6) 结合“基本原理”中第六章--拉弯和压弯构件的学习，进行相应案例讲解，学生独立完成框架柱的设计，指导教师及时对该分步学生的设计结果进行批改；

(7) 运用“基本原理”中的柱头和柱脚的知识，进行相应案例讲解，学生独立完成柱头和柱脚的设计，指导教师及时对该分步学生的设计结果进行批改；

(8) 指导教师对钢结构施工图绘制中需要注意的问题进行集中讲解和讨论，然后学生独立完成施工图设计，期间指导教师对学生进行辅导答疑；

(9) 学生整理计算书和施工图，然后提交计算书和施工图，指导教师及时对学生的设计结果进行批改。

四、教学方法

本课程是实践性课程，以案例教学和设计训练为主，以讲授法和专题讨论为辅。并采用分步进行、分步评价的方式进行：每一分步进行前，都借助于相关案例，进行集中讲解、分析、讨论和个别指导；每一分步进行后再集中讲评。

五、课程考核

本课程为实践课程，成绩由设计方案 (a_1)、计算书 (a_2) 和施工图 (a_3) 三部分构成，所占的权重分别为 $a_1=10\%$ 、 $a_2=65\%$ 、 $a_3=25\%$ 。

课程总成绩 (100%) = 设计方案 (a_1) + 计算书 (a_2) + 施工图 (a_3)。

表3 各考核环节建议值及考核细则

成绩构成及比例	考核内容	目标值	考核细则	对应课程目标
设计方案 a_1	结构选型及布置	100	结构型式选择和结构布置方案的合理性、正确性。	课程目标 1
计算书 a_2	荷载组合和内力计算；型钢梁设计；组合梁设计；主、次梁的连接设计；框架柱设计；柱头设计；柱脚设计	100	荷载组合和内力计算结果正确性；设计计算结果的安全可靠和经济合理性。	课程目标 2、3
施工图 a_3	施工图设计	100	施工图的绘制质量及信息的完整度。	课程目标 3

六、课程评价

课程目标达成度评价包括课程分目标达成度评价和课程总目标达成度评价，具体计算方法如下：

$$\text{课程分目标达成度} = \frac{\text{相关评价方式加权平均得分}}{\text{相关评价方式目标加权总分}}$$

课程总目标达成度=课程所有分目标达成度加权值之和

课程目标评价内容及符号意义说明： A_i 为分步*i*的实际得分 OA_i 为分步*i*的目标分值； S 为课程总目标的达成度。

表4 课程考核成绩对课程目标达成情况评价

课程目标	课程目标权重	评价方式	目标分值	实际平均分	目标达成评价值
课程目标 1	0.10	设计方案	$OA_1=10$	A_1	$S_1 = \frac{a_1 A_1}{a_1 OA_1}$
课程目标 2、3	0.65	计算书	$OA_2=65$	A_2	$S_2 = \frac{a_2 A_2}{a_2 OA_2}$
课程目标 3	0.25	施工图	$OA_3=25$	A_3	$S_3 = \frac{a_3 A_3}{a_3 OA_3}$
课程目标 <i>i</i> 权重和	$\sum_{i=1}^3 \gamma_i = 1.0$	课程总成绩	100	课程总目标达成度	$S = \sum_{i=1}^3 \gamma_i S_i$

七、课程资源

(一) 建议选用教材

戴国欣.钢结构（第5版）[M].武汉：武汉理工大学出版社，2022.

(二) 主要参考书目

- [1]陈绍蕃，顾强. 钢结构(上册)(第四版)-钢结构基础[M]. 北京：中国建筑工业出版社,2018.
- [2]陈绍蕃，顾强. 钢结构(下册)(第四版)-房屋建筑钢结构设计[M]. 北京：中国建筑工业出版社，2018.
- [3]陈志华. 钢结构[M]. 北京：机械工业出版社出版，2019.
- [4]沈祖炎，陈以一，陈扬骥，赵宪忠. 钢结构基本原理(第三版) [M]. 北京：中国建筑工业出版社，2019.
- [5]钢结构设计手册编委会. 新钢结构设计手册[M]. 北京：中国计划出版社，2018.
- [6]中华人民共和国住房和城乡建设部. 钢结构设计标准（GB50017-2017）[S]. 北京：中国建筑工业出版社，2018.
- [7]中华人民共和国住房和城乡建设部. 钢结构工程施工质量验收标准（GB50205-2020）[S]. 北京：中国计划出版社，2020.

- [8]中华人民共和国住房和城乡建设部. 钢结构工程施工规范 (GB50755-2012) [S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2012.
- [9]中华人民共和国住房和城乡建设部. 建筑结构荷载规范 (GB50009-2012) [S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2012.
- [10]中华人民共和国住房和城乡建设部. 混凝土结构设计规范 (GB50010-2010(2015年版)) [S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2015.
- [11]中华人民共和国住房和城乡建设部. 门式刚架轻型房屋钢结构技术规范 (GB 51022-2015) [S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2016.

(三) 其它课程资源

1. 青岛理工大学钢结构设计网易公开课
<https://open.163.com/newview/movie/free?pid=KHK50O90K&mid=GHK50UT48>
2. 信阳师范大学网络教学平台资源中心 (同济大学) 钢结构课程视频
<http://nation.chaoxing.com/play?seriesId=6992&id=8507&seriesName=%E5%A4%8D%E6%9D%82%E9%92%A2%E7%BB%93%E6%9E%84%E5%AE%89%E8%A3%85%E6%A1%88%E4%BE%8B%E5%88%86%E6%9E%90>
3. 西安建筑科技大学钢结构设计网易公开课
<https://open.163.com/newview/movie/free?pid=FHGLN6C5B&mid=YHGLN6C68>

执笔人: 熊瑞生

课程负责人: 熊瑞生

审核人 (系/教研室主任): 高春华

审定人 (主管教学副院长/副主任): 袁晓辉

2023 年 6 月