

《钢结构》（课程代码：02443）

自学考试实践考核大纲

华南理工大学自学考试

I 课程性质与目标

一、课程性质与目标

“钢结构”是全国高等教育自学考试土木工程专业的专业课，是为培养和检测应考者在建筑钢结构方面的基本理论知识和应用设计能力而设置的一门课程。

钢结构是在工程力学（或建筑力学）、结构力学等课程的基础上进行学习和应用的专业课。近些年来，我国钢产量和钢的质量都得到了极大提升，且鉴于其在各种工业与民用建筑中的广泛的应用和发展，更显示出学习本课程重要性，因而是从事土木工程专业人员需要学习和掌握的专业课程。

通过对本课程的学习，可使得学生获得诸多有关钢结构设计的概念、计算方法和设计技能，这些知识技能具有普遍意义，有助于培养学生分析问题和解决问题的能力，以及处理技术问题的能力和素质，也为自学应考者今后从业打下坚实的专业基础。

二、本课程的基本要求

通过本课程的学习，考生应达到以下目标：

1. 理解反复循环荷载作用下钢材的疲劳强度，掌握设计规范中的疲劳强度的计算方法。
2. 掌握各种内力作用下，焊接连接、普通螺栓连接和高强度螺栓连接的构造、传力过程和计算方法。
3. 掌握实腹式轴心受压构件和格构式轴心受压构件的截面选择步骤和方法。
4. 掌握受弯构件的局部稳定整体稳定的相关计算。
5. 掌握压弯构件的局部稳定整体稳定的相关计算。

三、本课程与相关课程的联系

本课程是土木工程专业的必修课程，是紧密衔接工程力学、结构力学等课程的后续专业课程。在学习本课程之前，考生应先完成工程力学、结构力学等力学课程的学习。

II 课程内容与考核要求

第一章 绪论

一、课程内容

钢结构在我国的发展概况、钢结构的特点和合理应用范围、钢结构的设计方法（结构可靠度设计的概念、近似概率极限状态设计法）和钢结构的发展。

二、学习目的与要求

通过本章学习，需要了解了解钢结构的特点，理解由其特点决定的合理应用范围。深刻理解钢结构采用的极限状态设计方法，了解钢结构的发展方向。

三、考核知识点与考核要求

1. 领会：结构和构件的两种极限状态，即承载能力极限状态和正常使用极限状态。

第二章 结构用钢材及其性能

一、课程内容

本章主要介绍了结构钢材的力学性能指标（静力荷载作用下的力学性能指标、韧性指标、疲劳强度和材料的化学成分）、结构钢材的脆性破坏及钢材种类和规格。

二、学习目的与要求

通过本章的学习，要求深刻理解结构钢材一次拉伸时的力学性能，各种力学指标的意义和用途，复杂应力状态下的屈服条件，以及冲击韧性指标的意义。理解反复循环荷载作用

下钢材的疲劳强度,掌握设计规范中的疲劳强度的计算方法。深刻理解钢材脆性破坏的原因和危险后果,以及设计中采用合理构造、减少应力集中防止脆性破坏的措施。最后学会合理选择钢材。

三、考核知识点与考核要求

1. 领会: (1) 全过程曲线的四个阶段——弹性、弹塑性、塑性和强化阶段;
(2) 钢材高温软化和低温脆性的概念;
(3) 领会时效硬化和冷作硬化的现象和原因;
(4) 领会如何根据使用要求、使用条件、受力状况等合理地选用钢材。

第三章 钢结构连接

一、课程内容

本章主要介绍了钢结构连接的种类和特点、对接焊缝及其连接、焊接应力和焊接变形、普通螺栓连接、高强度螺栓连接以及连接的疲劳计算。

二、学习目的与要求

通过本章的学习,了解钢结构采用的焊接连接和螺栓(钉)连接两种常用的连接方法其特点。深刻理解对接焊缝及角焊缝的工作性能。熟练掌握各种内力作用下,连接的构造、传力过程和计算方法。深刻理解普通螺栓的工作性能和破坏形式,熟练掌握螺栓连接在传递各种内力时的构造、传力过程和计算方法、理解螺栓排列方式和构造要求。深刻理解高强度螺栓的工作性能,熟练掌握高强度螺栓连接传递内力时的构造、传力过程和计算方法。理解焊接和螺栓连接的疲劳强度,提高疲劳强度的措施,掌握疲劳验算方法。

连接是组合钢构件和组成钢结构的重要环节,是本章的基本知识和基本技能。

三、考核知识点与考核要求

1. 领会: (1) 焊缝质量等级和质量检验等级的要求;
(2) 角焊缝的形式、工作性能和构造要求,包括直角角焊缝、斜角角焊缝;
(3) 普通螺栓连接传递剪力和拉力时的工作性能和破坏形式;
(4) 各种连接在循环荷载作用下疲劳破坏的原因,提高连接疲劳强度的措施。
2. 简单应用: (1) 对接与角接组合焊缝连接和钢管连接的构造和计算。
3. 综合应用: (1) 各种连接在各种内力作用下的内力传递过程分析,以及连接的计算;
(2) 普通螺栓连接在传递各种内力时,传力过程的分析 and 计算。

第四章 轴心受力构件

一、课程内容

本章主要介绍了轴心受力构件的特点和截面形式、轴心受拉构件的强度计算和容许长细比、实腹式轴心受压构件整体稳定和局部稳定计算、格构式轴心受压构件的整体稳定和截面选择、柱头和柱脚的设计计算。

二、学习目的与要求

通过本章的学习,要求理解轴心受力构件的特点、截面形式和应用范围。深刻理解轴心受拉的件的强度承载力极限和容许长细比的规定。深刻理解轴心受压构件的稳定承载力极限和容许长细比的规定。深刻理解等稳定的概念。熟练掌握轴心受压构件(包括实腹式和格构式构件)的设计方法和规范的有关规定。理解实腹式轴心受压构件局部稳定的概念,掌握规范中关于局部稳定的规定。掌握柱头和柱脚的构造和设计。

三、考核知识点与考核要求

1. 领会：(1) 轴心受力构件的特点、截面形式和用途，以及计算长度的计算；
(2) 限制容许长细比的意义；
(3) 设计规范对轴心受压构件的腹板和翼缘板宽厚比的规定；
(4) 格构式柱对虚轴的换算长细比。
2. 简单应用：(1) 柱头和柱脚设计的计算方法和过程。
(2) 简单应用截面的选择方法。
3. 综合应用：(1) 实腹式轴心受压构件的截面选择步骤和方法；
(2) 换算长细比的计算公式。

第五章 受弯构件

一、课程内容

本本章主要介绍了梁的种类和梁格布置、梁的强度与刚度的计算、梁的整体稳定和局部稳定、梁腹板的屈曲后强度、型钢梁设计和焊接梁设计。

二、学习目的与要求

通过本章的学习，需要深刻理解受弯构件的工作性能和两种极限状态。理解整体稳定的基本概念。熟练掌握规范规定的有关整体稳定的验算方法和提高稳定的措施。理解梁的组成、板件局部稳定的基本概念和腹板屈曲后强度的概念。掌握规范中的有关规定和验算方法。熟练掌握型钢梁的设计和工字截面焊接梁的设计。

三、考核知识点与考核要求

1. 领会：(1) 梁的承载能力极限状态，包括强度(如抗弯强度、抗剪强度和疲劳强度等)和稳定(即整体稳定和局部稳定)；
(2) 影响梁整体稳定的各种因素，提高梁整体稳定承载力的具体措施；
(3) 梁的腹板和受压翼缘板局部稳定的基本概念。
2. 简单应用：(1) 设计规范对受压翼缘板宽厚比的规定，以保证其局部稳定；
(2) 设计规范规定的保证腹板的局部稳定的计算和加劲肋的布置方法。
3. 综合应用：(1) 梁整体稳定的验算方法，及设计规范对各项计算的规定；
(2) 弯曲正应力、剪应力和局部压应力的计算方法。

第六章 拉弯和压弯构件

一、课程内容

本本章主要介绍了拉弯压弯构件的截面形式和特点、强度和刚度计算，实腹式压弯构件的整体稳定和局部稳定，格构式压弯构件的计算，压弯构件的柱脚设计。

二、学习目的与要求

通过本章的学习，需要了解构件截面形式和特点。理解拉弯和压弯构件的强度极限状态。熟练掌握实腹式压弯构件在弯矩作用平面内、外的整体稳定的验算，以及腹板和受压翼缘板局部稳定的验算和规定。熟练掌握格构式压弯构件的整体稳定和单肢稳定的验算，以及缀材的计算。掌握压弯构件柱脚的构造和设计。

三、考核知识点与考核要求

1. 领会：(1) 拉弯和压弯构件的工作性能、破坏形式；
(2) 影响梁整体稳定的各种因素，提高梁整体稳定承载力的具体措施；
(3) 梁的腹板和受压翼缘板局部稳定的基本概念。
2. 简单应用：(1) 设计规范规定的相关公式，进行构件强度的验算；

- (2)实腹式压弯构件弯矩作用平面内、外整体稳定的验算;
- (3)实腹式压弯构件腹板和受压翼缘板宽厚比的规定。

第七章 屋盖结构

一、课程内容

本本章主要介绍了屋盖结构组成的种类、特点、用途、支撑体系、檩条和普通钢屋架设计。

二、学习目的与要求

通过本章的学习,需要对屋盖结构的整体构造和组成有全面的了解,对支撑体系在结构中的作用和重要性有一定的理解。运用以前各章学习到的基本理论、基本知识和基本计算技能,掌握檩条和普通钢屋架的设计,达到能绘制施工图的目的。

三、考核知识点与考核要求

- 领会: (1)钢屋盖结构中各种支撑的布置及其重要性;
- (2)实腹式和轻钢桁架式檩条的各种形式、特点和用途;
- (3)屋架杆件计算长度的确定原则,以及合理截面形式的确定。

III 关于实践考核实施的说明

一、关于能力层次的说明

在大纲的考核要求中,提出了“领会”、“简单应用”、“综合应用”三个能力层次,它们的含义是:

领会:掌握课程中的基本知识点,理解知识点的意义。

简单应用:掌握课程中较为深入的知识点,熟练完成较为复杂的计算和简单的方案设计。

综合应用:掌握课程中多个复杂知识点,并能将其结合起来,完成完整的课题设计。

二、自学教材

本实践课程参考教材:《钢结构》,王玉银、郭兰慧、耿悦主编,北京大学出版社,2024年版。

三、关于命题考试的要求

- 1.本课程的命题考试,应根据本大纲所规定的考试内容和考试目标来确定范围和考核要求。考试命题适当突出重点,体现本课程综合应用的内容。
- 2.考生参加考核可以携带教材。
- 3.考生须携带铅笔、签字笔、直尺、三角板、橡皮参加考核。
- 4.考核时间为150分钟。
- 5.实践考核采用五级评分制评定考核成绩:满分100分,0~59分为不合格,60~69分为合格,70~79分为中等,80~89分为良好,90~100分为优秀。

附录

题型举例

一、设计资料

某厂房内工作平台(见图1),平面尺寸为 $18\times 9\text{m}^2$ (平台板无开洞),台顶面标高为+3.000m,平台上均布荷载标准值为 12kN/m^2 ,试完成相关内容设计。

二、结构形式

平面布置，主梁跨度 9000mm，次梁跨度 6000mm，次梁间距 1500mm，铺板宽 600mm，长度 1500mm，铺板下设加劲肋，间距 600mm。共设 8 根柱。

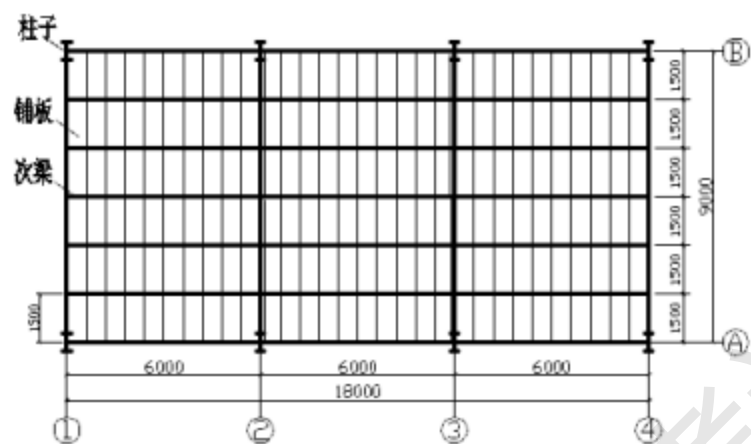


图 1 全钢平台结构布置图

- (1) 试完成铺板及其加劲肋设计与计算。
- (2) 试完成边柱设计与计算。