



兰州交通大学  
LANZHOU JIAOTONG UNIVERSITY

# 甘肃省高等教育自学考试 课程考试大纲

专业名称：车辆工程（专升本）

专业代码：080207

课程名称：车辆工程（06361）



甘肃省高等教育自学考试委员会 制定  
2024年3月

## 目 录

### I. 能力考核要求

《车辆工程》是全国自学考试车辆工程专业专升本的专业课。该课程以轨道交通车辆为研究对象，主要介绍轨道车辆的类型、构造、作用、原理、车辆结构强度和车辆动力学基本原理，以及轨道车辆总体设计等内容。课程的重点内容包括：转向架结构原理及基本部件；货车和客车转向架；铁道车辆的运行性能；车钩缓冲装置；货车和客车的型式及结构；车辆强度计算及车辆总体设计。难点内容包括：钢弹簧结构及计算；车辆强度计算模型的确定。

本课程是本专业学生最先接触的专业课，也是学习车辆工程专业后续专业课的重要基础课程。本课程的考核目的在于检验考生掌握本课程基本知识情况和运用所学方法解决车辆动力运行中实际问题的能力。

学习本课程应具备高等数学、大学物理、机械原理、机械设计、计算机三维辅助设计等基础知识。

本课程要求考核识记、领会、简单应用、综合应用四种能力。四种能力层次解释为：

**识记：**要求考生知道本课程中的名词、概念、原理、知识的含义，并能够正确认识或识别。

**领会：**要求在识记的基础上，能够把握本课程中的基本概念、基本原理和基本方法，掌握有关概念、原理、方法的区别与联系。

**简单应用：**要求在领会的基础上，运用本课程中的基本概念、基本原理和基本方法中的少量知识点，分析和解决一般的理论问题或实际问题。

**综合应用：**要求考生在简单应用的基础上，运用学过的本课程规定的多个知识点，综合分析和解决稍复杂的理论和实际问题。



兰州交通大学  
LANZHOU JIAOTONG UNIVERSITY

自学考试·考试大纲

## II. 考试形式和试卷结构

**考试要求：**本课程考试采用闭卷考试方式，考试的时间为 150 分钟，试卷总分为 100 分，60 分为及格，考试时可以携带计算器。

**考核范围：**本大纲考试内容所规定知识点及知识点下的知识细目，都属于考核范围。

**试卷分数比例：**本课程在试卷中对不同能力层次要求的分数比例大致为：识记占 20%，领会占 30%~40%，简单应用占 30%，综合应用占 10%~20%。

**试卷难度：**试卷中试题的难度可分为：易、较易、较难和难四个等级。每份试卷中不同难度试题的分数比例一般为：2：3：3：2。

**试卷题型：**课程考试命题的主要题型一般有：判断题、名词解释、填空题、单项选择题（四选一）、多项选择题（五选多）、简答题、计算题、论述题、综合分析题、案例分析题等。在命题工作中必须按照本课程大纲中规定的题型命题，考试试卷使用的题型可以略少，但不能超出大纲规定的范围。

### 参考教材：

《车辆工程》，严隽耄编，中国铁道工业出版社（2011 版）

### III. 课程内容和考核目标

#### 第一部分 铁道车辆基本知识

##### 一、课程内容

1. 铁道车辆的特点、组成、用途及分类
2. 车辆代码、标记及方位
3. 铁路限界
4. 车辆主要技术参数
5. 铁路线路构造概要

##### 二、考核目标

1. 铁道车辆的特点、组成、用途及分类  
识记：铁道车辆的优缺点、组成、用途及分类。  
领会：铁路未来的发展。
2. 车辆代码、标记及方位  
识记：车辆代码和标记的意义。  
简单应用：车辆标记的作用。
3. 铁路限界  
识记：制定限界的原则。  
领会：设置限界的意义。
4. 车辆主要技术参数  
识记：车辆的性能参数和尺寸参数。  
领会：车辆主要技术参数的意义。
5. 铁路线路构造概要  
识记：铁路线路的基本结构。  
领会：高速铁路列车对线路的要求。

## 第二部分 转向架结构原理及基本部件

### 一、课程内容

1. 转向架的作用、组成和分类
2. 轮对和轴箱装置
3. 弹性悬挂元件和减振元件

### 二、考核目标

1. 转向架的作用、组成和分类

识记：转向架的基本作用及要求、转向架的组成和不同分类。

领会：构架与轮对轴箱之间的载荷传递方式。

2. 轮对和轴箱装置

识记：轮对组成及基本要求，车轴各部位名称及作用，车轮各部分名称及作用。

领会：轮对形状尺寸与线路的相互关系。

简单应用：高速车辆对滚动轴承的要求。

3. 弹性悬挂元件和减振元件

识记：弹性元件的作用及主要特性，车辆减振元件的作用及分类。

领会：车辆上常见的减振器及特点。

综合应用：钢弹簧结构及计算。

## 第三部分 货车转向架

### 一、课程内容

1. 转 8A 型系列转向架
2. 转 K 型系列和 Y25 型转向架
3. 货车转向架

### 二、考核目标

### 1. 转 8A 型系列转向架

识记：转 8A 型系列转向架的组成及结构特点。

领会：转 8A 型转向架和控制型转向架的区别

### 2. 转 K 型系列和 Y25 型转向架

识记：转 K1 型、转 K2 型、转 K3 型、转 K4 型、转 K5 型、转 K6 型和 Y25 型转向架的组成及结构特点。

领会：摆动式转向架的结构原理

### 3. 货车转向架

识记：货车转向架的结构特点

领会：径向转向架的种类及作用原理

## 第四部分 客车转向架

### 一、课程内容

#### 1. 209 型和 206 型转向架

#### 2. SW 型和 CW 型转向架

#### 3. CRH 型电动车组转向架

#### 4. 国外高速客车转向架

### 二、考核目标

#### 1. 209 型和 206 型转向架

识记：209 型转向架和 206 型转向架的结构特点。

简单应用：货车转向架和客车转向架的区别。

#### 2. SW 型和 CW 型转向架

识记：SW-220K 型、SW-300 型、CW-200 型和 CW-200 型转向架的结构特点。

领会：客车转向架上设置横向缓冲器的作用和原则。

#### 3. CRH 型电动车组转向架

识记：CRH<sub>1</sub>型和CRH<sub>2</sub>型电动车转向架的结构特点。

领会：动车组转向架和非动力转向架的异同。

#### 4. 国外高速客车转向架

识记：DT200型、TCK-1型、Y32型和MD52型转向架的结构特点。

领会：国外发展高速客车转向架的途径。

### 第五部分 摆式列车及城市轨道交通车辆转向架

#### 一、课程内容

1. 摆式列车的基本原理

2. 摆式列车转向架

3. 城市轨道交通车辆转向架

#### 二、考核目标

1. 摆式列车的基本原理

识记：摆式列车的分类和基本原理。

领会：提高旅客列车运行速度的途径。

2. 摆式列车转向架

识记：X2000、VT611和Fiat-SIG摆式列车转向架的基本结构。

领会：X2000、VT611和Fiat-SIG摆式列车转向架的区别。

3. 城市轨道交通车辆转向架

识记：DK<sub>3</sub>型、CCDZ11型、SDB-80型转向架的结构特点。

领会：城市轨道交通的特点

### 第六部分 铁道车辆的运行性能

#### 一、课程内容

1. 引起车辆振动的原因

2. 轮对簧上质量系统的振动
3. 车辆系统的振动
4. 轮轨蠕滑与轮对蛇行运动
5. 车辆运行品质及其评估标准
6. 车辆运行安全性及其评估标准

## 二、考核目标

1. 引起车辆振动的原因

识记：车辆运行时出现的振动种类。

领会：与轨道有关的激振因素和与车辆结构有关的激振因素。

2. 轮对簧上质量系统的振动

识记：轮对簧上质量系统的自由振动

领会：轮对簧上质量系统的强迫振动

3. 车辆系统的振动

识记：车辆系统振动的形式

领会：阻尼大小对车辆振动的影响。

4. 轮轨蠕滑与轮对蛇行运动

识记：蠕滑及蠕滑力，客车轮对和火车轮对的蛇行运动的波长。

领会：轮对蛇行行动的根本原因。

5. 车辆运行品质及其评估标准

识记：车辆运行品质的指标。

简单应用：车辆运行平稳性的评定标准。

6. 车辆运行安全性及其评估标准

识记：车辆运行安全性的影响因素。

简单应用：车辆运行安全性的评定标准。

## 第七部分 车端连接装置

## 一、课程内容

1. 车钩缓冲装置的组成、安装及车钩的开启方式
2. 车钩的类型、组成、作用及材质
3. 缓冲器的类型、结构及性能
4. 车辆冲击时车钩力与缓冲器性能的关系
5. 风挡和牵引杆装置

## 二、考核目标

1. 车钩缓冲装置的组成、安装及车钩的开启方式

识记：车钩缓冲装置的组成及功能。

领会：车端连接装置的作用。

2. 车钩的类型、组成、作用及材质

识记：客货车常用车钩的类型、组成及结构特征。

领会：车钩的三态作用及三态原理。

3. 缓冲器的类型、结构及性能

识记：缓冲器的类型、结构及主要性能参数。

综合应用：确定缓冲器的容量。

4. 车辆冲击时车钩力与缓冲器性能的关系

识记：缓冲器工作的能量方程。

简单应用：车钩力与缓冲器性能的关系。

5. 风挡和牵引杆装置

识记：我国客车用风挡的类型、结构及性能。

## 第八部分 货车车体

### 一、课程内容

1. 货车类型及车体结构形式
2. 敞车、棚车、平车和罐车

3. 特种车辆和国外货车

## 二、考核目标

1. 货车类型及车体结构形式

识记：货车类型，车体结构形式。

领会：车体结构的特点。

2. 敞车、棚车、平车和罐车

识记：敞车、棚车、平车和罐车的结构特点。

领会：罐车不设底架的原因。

3. 特种车辆和国外货车

识记：长大货物车的类型。

领会：保温车和冷藏车的特殊设备和结构。

## 第九部分 客车车体

### 一、课程内容

1. 客车类型

2. 25 型客车车体和双层客车车体

3. 城市轨道交通车辆

4. 客车车体新材料

### 二、考核目标

1. 客车类型

识记：我国铁路客车的类型、用途。

领会：我国铁路客车的特点。

2. 25 型客车车体和双层客车车体

识记：25 型客车车体钢结构的组成及作用。

领会：双层客车与普通客车的结构区别。

3. 城市轨道交通车辆

识记：地下铁道电动客车车体结构的特点。

#### 4. 客车车体新材料

识记：铝合金车体和不锈钢车体的特点

## 第十部分 车辆结构强度

### 一、课程内容

1. 作用在车辆上、车体上和转向架上的载荷

2. 车辆强度分析

3. 车辆零部件强度试验

### 二、考核目标

1. 作用在车辆上、车体上和转向架上的载荷

识记：作用在车辆上载荷的种类，作用在车体上载荷的种类，作用在转向架上载荷的种类。

简单应用：主载荷的定义及其最大可能组合。

2. 车辆强度分析

识记：车辆强度计算的工作

综合应用：车辆强度计算模型的确定。

3. 车辆零部件强度试验

识记：客车构架垂向斜对称载荷的试验方法。

综合应用：客车构架垂向斜对称载荷的试验值确定的依据。

## 第十一部分 车辆总体设计

### 一、课程内容

1. 车辆总体设计

2. 合理选定技术经济指标

3. 车辆的轻量化设计及防蚀、耐蚀设计

## 二、考核目标

### 1. 车辆总体设计

识记：车辆总体设计的目的及过程。

领会：车辆总体设计中需考虑的几个问题。

### 2. 合理选定技术经济指标

识记：技术经济指标的影响因素。

领会：提高设计车辆每延米轨道载重的意义。

### 3. 车辆的轻量化设计及防蚀、耐蚀设计

识记：车辆的轻量化设计。

领会：车辆的防蚀、耐蚀设计。

#### IV. 题型示例

##### 一、判断题

地面制动力的最大值决定于附着力。（ ）

##### 二、名词解释

坡度阻力。

##### 三、单项选择题

相对来讲，制动时附着条件利用较好的情况是（ ）。

- A. 前轮抱死拖滑，后轮不抱死
- B. 前、后轮同时抱死拖滑
- C. 前轮先抱死拖滑，然后后轮抱死拖滑
- D. 后轮先抱死拖滑，然后前轮抱死拖滑

##### 四、多项选择题

发动机的主要性能指标包括（ ）、（ ）、（ ）和噪声指标。

- A. 制动性能
- B. 经济性能
- C. 排放指标
- D. 动力性能

##### 五、简答题

发动机曲柄连杆机构的作用和组成？

##### 六、论述题

简述货车使用两级刚度弹簧的原因。

#### 参考答案

##### 一、判断题

√

## 二、名词解释

汽车重力沿坡道的分力。

## 三、单项选择题

B

## 四、多项选择题

BCD

## 五、简答题

答：组成：机体组、活塞连杆组、曲轴飞轮组。

作用：把燃气作用在活塞顶上的压力转变为曲轴的转矩，以向工作机械输出机械能，并将活塞的往复运动转变为曲轴的旋转运动。

## 六、论述题

解：随着货车载重量增加，带来的问题是空、重车簧上质量相差悬殊。若仍采用一级刚度的螺旋弹簧组，有可能使空车的弹簧静挠度过小，自振频率过高，其振动性能不良。采用两级刚度的螺旋弹簧组，可使空车时因刚度小而有较大的弹簧静挠度，改善其运行品质，同时使轮重减载率减小，有利于防止脱轨的发生。在重车时选用刚度较大的第二级弹簧刚度，可避免弹簧挠度过大而影响车钩高度。所以，采用两级刚度螺旋弹簧组时，可兼顾空、重车两种状态，选择适宜的弹性特性曲线。目前，两级刚度的螺旋弹簧组在国内、外货车转向架中得到了应用。