



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：电力机车控制（11662）



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

《电力机车控制》是全国自学考试车辆工程专业专升本的专业课。该课程介绍了列车牵引理论基础、高速铁路与高速列车、电力机车的机械部分及总体布置、电气化铁道供电系统、城市轨道交通机车车辆、电传动内燃机车恒功率控制系统等。课程的重点内容包括：高速铁路与高速列车；电力机车及动车组机械部分；高速动车组电传动系统；高速电动列车供电系统；城轨电动列车；电传动内燃动车组。难点内容包括：高速铁路弓-网相互作用关系和受流特性；磁阻牵引电机与直流、异步牵引电机的比较分析。

本课程旨在为车辆工程专业的学生提供全面的电传动列车知识和技能。通过课程专业知识的学习，检验考生掌握本课程基本知识情况和运用所学方法解决电传动列车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、控制工程基础、电工与电子技术等基础知识。

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：

《电传动列车概论》，连级三编，西南交通大学出版社（2011 版）

III. 课程内容和考核目标

第一部分 列车牵引理论基础

一、课程内容

1. 轮轨相互作用原理
2. 列车运行阻力和运行方程式

二、考核目标

1. 轮轨相互作用原理

识记：动轮与钢轨间粘着的定义，粘着系数和计算粘着系数，轴重转移与轴重补偿。

领会：机车牵引力及限制，列车动力的形成。

2. 列车运行阻力和运行方程式

识记：列车基本阻力和附件阻力的定义、分类及区别

领会：列车运行方程式。

简单应用：列车运行阻力的计算。

第二部分 高速铁路与高速列车

一、课程内容

1. 高速铁路的发展
2. 高速动车组的分类和发展
3. 高速列车的阻力、牵引力、功率、黏着系数和轴重
4. 高速时的轮轨作用
5. 高速列车的空气动力学问题和制动

二、考核目标

1. 高速铁路的发展

识记：高速铁路的优点和特征。

领会：高速铁路的参数意义。

2. 高速动车组的分类和发展

识记：高速动车组按不同方式的分类及特点。

领会：高速动车组国内外的的发展。

3. 高速列车的阻力、牵引力、功率、黏着系数和轴重

识记：高速列车的阻力、牵引力、功率、黏着系数和轴重的定义。

简单应用：高速列车的阻力、牵引力、功率、黏着系数和轴重的计算。

4. 高速时的轮轨作用

识记：轮轨间的冲击产生的因素，牵引电动机和传动装置的悬挂方式。

5. 高速列车的空气动力学问题和制动

识记：高速列车的制动方式及特点，高速列车的制动距离、制动减速度和制动时的粘着系数。

领会：列车运动对周围环境的影响

第三部分 电力机车及动车组机械部分

一、课程内容

1. 电力机车转向架和车体
2. 动车组转向架和车体

二、考核目标

1. 电力机车转向架和车体

识记：电力机车转向架的作用和分类，轮对、轴箱和弹簧悬挂装置的定义，车体的结构及组成。

领会：齿轮传动装置，基础制动装置，牵引电动机传动方式。

2. 动车组转向架和车体

识记：动车组转向架的结构和性能。

领会：动车组车体的特点及优化设计。

第四部分 高速动车组电传动系统

一、课程内容

1. 动车组电传动单元和电传动系统
2. 辅助电源系统

二、考核目标

1. 动车组电传动单元和电传动系统

识记：动车组电传动单元结构和工作原理

领会：CRH1 动车组电传动系统配置和特点，CRH2 动车组电传动系统配置和特点。

2. 辅助电源系统

识记：CRH1 动车组辅助电源结构和特点，CRH2 动车组辅助电源结构和特点。

领会：CRH1 动车组辅助电源的故障运行，CRH2 动车组辅助电源的故障运行。

第五部分 高速电动列车供电系统

一、课程内容

1. 电力系统与电能生产基本概念、供电方式
2. 牵引变电所主设备、电气主接线与同相牵引供电系统

3. 接触网与受流技术

二、考核目标

1. 电力系统与电能生产基本概念、供电方式

识记：电力系统运行的基本特点和基本要求，牵引供电系统构成，牵引供电系统供电方式。

领会：发电厂类型和电能生产过程，电力机车牵引负荷特点及其影响。

2. 牵引变电所主设备、电气主接线与同相牵引供电系统

识记：牵引变电所类型及功能，同相牵引供电系统的基本原理。

领会：牵引变电所不同接线方式主变压器器特性，同相牵引供电系统的实现途径。

3. 接触网与受流技术

识记：高速铁路接触网的工作特点及对其的要求

领会：接触网的组成和接触悬挂的基本类型，

综合应用：高速铁路弓-网相互作用关系和受流特性。

第六部分 城轨电动列车

一、课程内容

1. 直流牵引电机及其控制

2. 交流牵引电机及其控制

3. 磁阻电机及其控制

4. 轻轨车辆机械部分

二、考核目标

1. 直流牵引电机及其控制

识记：直流电阻调速和直流斩波调速的优缺点

领会：直流牵引电机的控制情况。

2. 交流牵引电机及其控制

识记：牵引异步电机的特点。

领会：牵引异步电机的运行控制情况。

3. 磁阻电机及其控制

识记：磁阻电机的优缺点

综合应用：磁阻牵引电机与直流、异步牵引电机的比较分析。

4. 轻轨车辆机械部分

识记：轻轨车辆转向架的特点和性能要求。

领会：轻轨车辆的形式。

第七部分 电传动内燃动车组

一、课程内容

1. 内燃牵引电传动系统概述
2. 内燃动车组交一直流传动系统
3. 内燃动车组交流传动系统

二、考核目标

1. 内燃牵引电传动系统概述

识记：内燃牵引电传动装置的分类和功用。

领会：内燃牵引电传动电路的组成。

2. 内燃动车组交一直流传动系统

识记：内燃动车组传动装置的任务。

领会：恒功率励磁系统的工作原理和分类。

3. 内燃动车组交流传动系统

识记：牵引特性，内燃动车组交流传动控制原理。

第八部分 电力机车及电动车组测试技术

一、课程内容

1. 机车车辆的进步、试验的分类及特点、测试技术的进步
2. 高速列车的测试技术与测试标准
3. 试验装备、试验设施和动车组的试验要点

二、考核目标

1. 机车车辆的进步、试验的分类及特点、测试技术的进步
识记：机车车辆试验的分类及特点。
领会：测试方法及测试组织的发展。
2. 高速列车的测试技术与测试标准
识记：高速列车的测试标准。
领会：机车车辆标准体系。
3. 试验装备、试验设施和动车组的试验要点
识记：动车组动力学性能试验的内容和评价指标
领会：动车组试验中的研究试验项目。

IV. 题型示例

一、判断题

轴重一定的条件下，轮轨间最大粘着力由轮轨间粘着系数决定。

()

二、名词解释

非粘着制动。

三、单项选择题

车体与构架之间的弹性悬挂装置属于()

- A.一系弹簧装置
- B.二系弹簧装置
- C.半悬挂
- D.全悬挂

四、多项选择题

牵引电机的传动方式有哪两种()。

- A.组合转动
- B.个别传动
- C.液压传动
- D.空气传动

五、简答题

简述中心销牵引装置的组成。

六、论述题

电机的悬挂方式及其特点。

参考答案

一、判断题

√

二、名词解释

不需要轮轨之间的黏着就能够产生制动力。比如风阻，只要风有多大，制动力就有多大，是没有限制的。

三、单项选择题

B

四、多项选择题

AC

五、简答题

答：目前中心销牵引装置是由牵引中心销座、牵引中心销、尼龙衬套、顶圈、底圈、领圈、吊板、横向冲击止档、保持架、减振器支架等组成，其中尼龙衬套围设在牵引中心销的底端与牵引中心销座内壁之间。

六、论述题

解：牵引电动机的悬挂方式有两种类型，即半悬挂和全悬挂。

①半悬挂

其特点是牵引电动机的一侧通过滑动或滚动的抱轴轴承直接扣压在车轴上，而另一侧则由悬挂装置弹性地悬挂在转向架构架的横梁上。

半悬挂的优点是结构简单紧凑，运用可靠，检修方便，成本较低。它的缺点则是牵引电动机的质量约有一半属于簧下质量，故机车对线路的动力作用较大。与此同时，牵引电动机也要受到来自线路的较大冲击。此外，牵引电动机的尺寸受到车轮直径和轨距的限制，加之牵引电动机与车轴间的中心距离一定，又使齿轮传动比受到限制，因此，机车功率和速度的提高也将受到限制。

②全悬挂

全悬挂又称架承式悬挂，其特点是牵引电动机通过悬挂装置完全固定在转向架构架上。有的机车，将牵引电动机悬挂在车体上。

全悬挂的主要优点是牵引电动机的全部质量均为簧上质量，从而避免了半悬挂的缺点。但是，在这种悬挂装置中，由于牵引电动机是簧上部分，所以当机车沿着不平的线路运行或振动时，牵引电动机与轮对之间将会产生较大的相对位移（主要是垂直方向的）。这时主动小齿轮就不能直接装在牵引电动机的转轴上，而是通过两个滚柱轴承装在齿轮箱上，再与装在车轴上的大齿轮相啮合。因此，采用全悬挂时，牵引电动机的转轴与小齿轮转轴之间必须采用联轴节传动，使传动机构的结构复杂一些。