



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：轨道交通信号与控制（专升本）

专业代码：080802T

课程名称：列车运行控制系统（08868）



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.....	1
II. 考试形式和试卷结构	2
III. 考试内容和考核要求	3
第一部分 区间闭塞	3
第二部分 区间自动闭塞	3
第三部分 机车信号与站内电码化	4
第四部分 列车运行控制技术概述	5
第五部分 列控系统基础	6
第六部分 CTCS-2 级系统原理及应用	7
第七部分 CBTC 系统原理及应用	8
IV. 题型示例	9
V. 参考答案及评分标准	10

I. 能力考核要求

一、课程基本信息

课程代码	08868	课程名称	列车运行控制系统		
课程性质	统考课程	课程类别	专业教育	学分	6
适用专业	轨道交通信号与控制专业		修订人	武晓春	

二、课程简介

《列车运行控制系统》是轨道交通信号与控制专业必修的一门重要专业课程，综合了计算机控制技术、计算机网络技术、可靠性理论、信号基础设备、运营基础技术，与车站联锁和调度集中相关联的课程，是信号专业课程的集成，在专业课程的学习中占有重要地位。课程内容主要涉及：ZPW-2000 自动闭塞、机车信号、站内电码化、区间工程设计、列车运行监控记录装置、CTCS-2 级列控系统原理及工程应用、CTCS-3 级列控系统原理及工程应用、青藏线信号系统等内容。通过对本课程的学习，使学生系统地、全面地掌握区间信号与列控系统的工作原理、系统集成和工程应用；为今后从事铁路信号的工程设计、施工、维修和科学研究等工作打好必要的基础。

三、教学基本要求

1.了解区间闭塞的基本特点和基本需求，掌握区间自动闭塞、列车运行控制技术的作用与发展，掌握区间自动闭塞和列车运行控制的基本原理、基本方法，能够运用这些原理和方法实现区间自动闭塞工程应用，以及列车运行控制技术中的速度控制、行车许可生成等关键技术的分析。

2.掌握区间自动闭塞系统、列车运行控制系统关键设备的工作原理。区间自动闭塞系统包括：ZPW-2000、主体化机车信号设备、站内电码化设备、应答器；列车运行控制系统包括：列控地面设备、车载设备和车地通信设备等，能够运用这些原理和方法进行区间自动闭塞、列车运行控制关键技术、关键部件和关键算法的设计。

3.通过实验、实践、练习环节，锻炼学生的解决轨道交通信号具体工程问题的能力，培养学生独立思考和追踪技术发展趋势的意识，为学习后续课程和铁路信号工程实践打好基础。

四、课程考核目的和要求

本课程的考核目的在于检验考生掌握本课程的基本知识情况和训练其综合运用所学知识解决轨道交通信号领域复杂工程问题的能力。

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、基本质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。

五、建议教材与教学参考书

1. 建议教材

《区间信号与列车运行控制系统》，董昱，中国铁道出版社，2019年7月

2. 参考书目

[1]《CTCS-2级列车运行控制系统应用丛书：列控地面设备》，徐啸明，中国铁道出版社，2007年7月

[2]《CTCS-2级列车运行控制系统应用丛书：列控车载设备》，徐啸明，中国铁道出版社，2007年7月

[3]《区间信号自动控制》，刘利芳，科学出版社，2014年4月

[4]《列车运行控制系统》，唐涛，中国铁道出版社，2012年7月

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：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、论述题等。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。

III. 考试内容和考核要求

第一部分 区间闭塞

一、考试内容

1. 闭塞、分类、现状、趋势

(1) 闭塞的基本概念及分类。

(2) 区间闭塞设备的发展历史、现状及趋势。

二、考核要求

1. 区间闭塞的概念、分类、发展历史

识记：闭塞的概念。

领会：闭塞的分类方式、区间闭塞设备的发展历史。

简单应用：不同闭塞方式的工作原理。

第二部分 区间自动闭塞

一、考试内容

1. 数字频率调制 FSK

2. 补偿电容和电气绝缘节

(1) 电气绝缘节的构成和工作原理。

(2) 补偿电容的作用和计算方法。

3. 发送器、接收器、衰耗盘

(1) ZPW-2000A 系统功能。

(2) 发送器作用及工作原理。

(3) 接收器作用及工作原理。

- (4) 衰耗盘作用。
- (5) 防雷电缆模拟网络作用及工作原理。

4.ZPW-2000A 移频自动闭塞系统工程应用。

5.计轴自动闭塞

- (1) 计轴自动闭塞概念。
- (2) 计轴自动闭塞应用。

二、考核要求

1.数字频率调制 FSK

识记：FSK 的特点。

领会：FSK 的调制原理和过程。

简单应用：对信号进行 FSK 调制。

2.补偿电容和电气绝缘节

识记：调谐区结构。

领会：电气绝缘节工作原理和补偿电容作用及原理。

简单应用：补偿电容的设置方式和计算方法。

3.发送器、接收器、衰耗盘

识记：ZPW-2000A 系统结构。

领会：发送器、接收器、衰耗盘和防雷电缆模拟网络的作用、原理。

简单应用：各系统结构的工作流程。

4. ZPW-2000A 移频自动闭塞系统工程应用。

识记：ZPW-2000A 闭塞分区划分及联系。

领会：闭塞分区联系原理、结合电路的工作原理。

简单应用：ZPW-2000A 移频自动闭塞系统的工程应用情况。

5.计轴自动闭塞

识记：计轴自动闭塞概念。

领会：计轴加环线自动闭塞系统作用及工作原理。

简单应用：计轴自动闭塞工程设计。

第三部分 机车信号与站内电码化

一、考试内容

1.主体化机车信号

- (1) 机车信号的构成、功能、作用和分类。
- (2) 主体化机车信号系统构成及原理。

2.逐段预叠加站内电码化

- (1) 站内电码化作用及分类。
- (2) 逐段预叠加站内电码化控制电路。

3.闭环站内电码化

- (1) 闭环站内电码化系统功能。
- (2) 电码化设计原则。

二、考核要求

1.主体化机车信号

识记：机车信号的构成及分类。

领会：主体机车信号工作原理。

简单应用：如何建立主体机车信号显示与地面信号的显示关系？

2.逐段预叠加站内电码化

识记：站内电码化的分类。

领会：站内电码化的作用、逐段预叠加的概念。

简单应用：逐段预叠加站内电码化控制电路。

3.闭环站内电码化的系统构成

识记：列车测速技术、列车定位技术。

领会：闭环站内电码化系统功能。

简单应用：闭环电路电码化的实施范围和设计。

第四部分 列车运行控制技术概述

一、考试内容

列控系统的作用及趋势

- (1) 信号设备在铁路运输中的作用。
- (2) 列控系统应用的必然性。
- (3) 国内外研究现状及发展趋势

二、考核要求

识记：列控系统的设备、作用。

领会：列控系统的信息传递方式、国内外研究现状及趋势。

简单应用：列控系统信息传递过程、设备工作原理。

第五部分 列控系统基础

一、考试内容

1.客专轨道电路

2.应答器

（1）应答器系统构成

（2）应答器系统功能和工作原理

3.列车运行监控记录

（1）列控系统速度监控原理

（2）速度监控方式及控制曲线

4.牵引计算基础

5.铁路移动通信

二、考核要求

1.客专轨道电路

识记：客专 ZPW-2000A 轨道电路。

领会：客专 ZPW-2000A 轨道电路工作原理。

简单应用：客专 ZPW-2000A 轨道电路工作范围。

2.应答器系统

识记：应答器系统构成和系统功能。

领会：应答器工作原理、工作过程。

简单应用：应答器报文编码方法。

3.LKJ 系统

识记：列控系统速度监控原理。

领会：速度监控方式及控制曲线。

简单应用：各监控方式的适用场景。

4.牵引计算基础

识记：影响列车运行的各个因素。

领会：列车牵引力原因、列车制动分类和列车制动有效距离概念。

简单应用：列车牵引力、阻力、制动力的计算。

5.铁路移动通信基础

识记：列控系统测速方法、测距定位技术和 GPS 定位的概念。

领会：测速方法和测距定位的类别及工作原理。

简单应用：移动通信的实现方式。

第六部分 CTCS-2 级系统原理及应用

一、考试内容

1.高速铁路、CTCS-2 级技术要求、TCC

- (1) 高速铁路定义。
- (2) CTCS-2 级技术要求。
- (3) 列控中心 TCC 系统结构、功能作用。

2.临时限速 TSR 流程

- (1) 临时限速 TSR 系统原理。
- (2) 临时限速服务器设备。
- (3) 设置要求及原则。

3.信号安全数据网

- (1) 信号安全数据网承载的系统设备。
- (2) 组网方式。
- (3) 信号安全数据网构成。

4.CTCS-2 级车载系统

- (1) CTCS-2 级车载系统的构成及工作原理。
- (2) 车载设备的功能作用

5.CTCS-2 工程应用

二、考核要求

1. 高速铁路、CTCS-2 级技术要求、TCC

识记：高速铁路定义。

领会：CTCS-2 级系统描述和技术要求。

简单应用：列控中心 TCC 工作原理。

2.临时限速 TSR 流程

识记：临时限速 TSR 定义。

领会：临时限速 TSR 工作原理。

简单应用：临时限速 TSR 信息处理方式。

3.信号安全数据网

识记：信号安全数据网承载的系统设备。

领会：信号安全数据网的构成。

简单应用：数据网组网方式。

4.CTCS-2 级车载系统

识记：CTCS-2 级车载系统设备构成。

领会：CTCS-2 级车载系统的工作原理、处理流程。

简单应用：CTCS-2 级系统工程应用。

第七部分 CBTC 系统原理及应用

一、考试内容

1. CBTC 描述、CTCS-3 结构、地面设备

(1) CBTC 系统概述。

(2) CTCS-3 级系统构成及技术要求。

(3) CTCS-3 地面子系统设备构成及各设备功能作用。

2. 车载设备、应用

(1) CTCS-3 车载子系统设备构成及各设备功能作用。

(2) CBTC 系统应用。

二、考核要求

1. CBTC 描述、CTCS-3 结构、地面设备

识记：CBTC 定义描述、CTCS-3 结构组成。

领会：CTCS-3 级系统工作原理。

简单应用：CTCS-3 级系统如何工作？

2. 车载设备、应用

识记：CTCS-3 车载设备构成。

领会：CTCS-3 车载设备工作原理。

简单应用：CTCS-3 车载设备之间如何实现信息传递？

IV. 题型示例

一、单项选择题（每题 2 分，共 20 分）

1.ATS 是下列哪个系统的简称（ ）。

- A.列车自动监控系统
- B.列车自动保护系统
- C.列车自动驾驶系统
- D.列车自动防护系统

2....

10.

二、多项选择题（每题 2 分，共 10 分，漏选错选均不得分）

1.列车自动调整的手段有（ ）。

- A.改变车站停车时间
- B.改变站间运行时间
- C.越站行驶
- D.改变进路设置
- E.改变计划时刻表

2....

5.

三、名词解释（每题 4 分，共 20 分）

1.移动闭塞

2....

5.

四、简答题（每题 5 分，共 20 分）

1. 简述 RBC 切换原理。

2....

4.

五、论述题（每题 15 分，共 30 分）

1.比较分析 CTCS-2 与 CTCS-3 列控系统的地面设备构成与功能的差异与相同点。

2.

V. 参考答案及评分标准

一、单项选择题（每题 2 分，共 20 分）

1.A; 2.; ...10。

二、多项选择题（每题 2 分，共 10 分，漏选错选均不得分）

1.A,B,C,D,E; 2.; ...5。

三、名词解释（每题 4 分，共 20 分）

1.移动闭塞的追踪目标点是前行列车的尾部，留有一定的安全距离，空间间隔的长度是不固定的，后行列车从最高速开始制动的计算点是根据目标距离、目标速度及列车本身的性能计算决定的（2 分）。目标点是前行列车的尾部，与前行列车的走行和速度有关，是随时变化的，而制动的起始点是随线路参数和列车本身性能不同而变化的。（2 分）

2....

5。

四、简答题（每题 5 分，共 20 分）

1.列车运行至不同 RBC 边界处，应平稳切换 RBC 对列车的控制权，保证行车许可的连续（1 分）。在 RBC 边界前方及边界点设置预告应答器和切换应答器，列车到达接近下一 RBC 边界时，车载设备向 RBC1 报告位置（1 分）。RBC1 从 RBC2 获得进路信息，生成延伸到 RBC2 管辖范围的行车许可（1 分）。列车经过切换应答器时，GSM-R 车载移动电台与 RBC2 建立通信（1 分）。RBC 切换自动完成，列车受到 RBC2 的控制，车载设备终止与 RBC1 的通信，车载设备从 RBC2 接收到新的行车许可。（1 分）

2....

4。

五、论述题（每题 15 分，共 30 分）

1.设备构成方面的差异与相同点：CTCS-2 级列控系统地面设备主要由车站列控中心、轨道电路和应答器构成（3 分）。CTCS-3 级列控系统地面设备是在 CTCS-2 级列控系统基础上，主要增加了无线闭塞中心(RBC)、临时限速服务器和 GSM-R 通信接口设备。（3 分）

设备功能方面的差异与相同点：CTCS-3 级列控系统的行车许可由地面设备 RBC 生成，行车命令由 GSMR 通信接口设备传输，轨道电路只实现列车占用检查功能，应答器提供列车定位和等级转换信息的功能（3 分）。与 CTCS-3 级列控系统相比，CTCS-2 列控系统的地面设备轨道电路，除了实现列车占用检查功能外，还需承担向车载设备发送行车许可信息的功能（3 分）；地面设备应答器，除了提供列车定位和等级转换信息功能外，还需承担传输进路状态、临时限速和线路参数等信息的功能。（3 分）

2.。