

《城市轨道交通车辆基础》课程标准

一、课程基本信息

课程编号		考核方式	考试
课程名称	城市轨道交通车辆基础	课程类别	①专业必修课 ②B类：理论+实践课
学时/学分	64/4		
先修课程	铁道概论、电工电子基础	后续课程	车辆电器装置的检查与维护
适用专业	城市轨道交通运营管理		
开课学院或教研室	铁路交通运输学院/高铁动车组教研室		

注：1.课程编号可以不填写，由教务处统一编号；2.如果没有“先修课程”或“后续课程”，则填写“无”。

二、本课程的性质、定位与任务

（一）课程性质

本课程是城市轨道交通运营管理、铁道机车运用与维护专业的一门理论和实践相结合的必修课，其任务是使学生掌握城市轨道交通技术人员所必须具备的车辆基础知识、分析计算的基本方法以及一些基本的实践操作技能。为学生后续学习机车网络监控与诊断系统、高速铁路动车组机械设备维护与检修等课程打下基础，同时也为学生毕业后能继续学习及从事实际工作打下必要的基础。为学生未来专业发展奠定基础。学习本课程须具备高中数学、物理课程中的相关知识。

（二）课程定位

本课程是城市轨道交通车辆专业的一门核心课程，是专业核心能力的支撑。其前修课程是铁道概论、电工电子基础等专业基础课程，是专业基础课程知识的具体应用及专业基础能力的进一步提升，同时了解车辆的整体结构，为后续课程打下坚实的知识与能力基础。通过本课程的学习，使学生具有一定的职业素养，为学生的职业综合能力形成奠定基础。

（三）课程任务

- 1、掌握城轨车辆的类型，理解车辆编号及车辆相关标识。
- 2、掌握车体结构及材料，了解铝合金车体的性能及轻量化结构特点。
- 3、掌握城市轨道交通车辆转向架的组成及结构，各结构部分的功能、特点。
- 4、掌握车门系统的组成、控制原理及控制过程。
- 5、掌握车辆连接装置的组成及结构特点，理解各部分之间的相互关系。
- 6、掌握受电弓的工作原理及控制方法。

- 7、掌握车辆制动原理及制动过程，理解基础制动装置组成、基本原理及各部件的作用。
- 8、掌握空调系统的组成，工作原理。
- 9、了解车辆动力系统的组成、动力学基本理论。
- 10、了解列车通信系统的组成及各部件的作用。
- 11、了解当前列车最新前沿技术发展动态和发展方向。

三、本课程的教学目标

(一) 思想教育目标

1. 巩固专业思想，熟悉职业规范和道德
2. 培养吃苦耐劳、锐意进取的敬业精神
3. 培养良好的自学能力和计划组织能力
4. 形成正确的就业观和敢于创业的意识
5. 培养爱岗敬业、团结协作的职业精神

(二) 知识教学目标

1. 了解城轨交通模式，地铁、轻轨、单轨交通的特征；
2. 了解新交通系统、线性电机车辆、磁悬浮列车的发展情况，我国城轨轨道交通发展概况；
3. 掌握车辆类型、车辆组成，列车编组、车端、车侧、车门标识；
4. 理解车辆技术参数以及限界要求。
5. 掌握车体的作用与分类、车体的基本特征与结构，理解铝合金车体、不锈钢车体的结构特征，了解模块化车体结构的特点。
6. 掌握转向架的作用、分类和组成，转向架轮对轴箱装置、弹簧减振装置作用，牵引连接装置、传动装置的作用及结构特性。
7. 掌握车门控制原理及控制过程，能够对特定故障进行检测及处理。
8. 掌握全自动车钩、半自动车钩、半永久性牵引杆的结构及动作过程，了解缓冲器的作用及结构。
9. 掌握制动方式、制动控制系统及制动原理。
10. 了解空气压缩机、干燥器的结构及空气管路系统。
11. 掌握单元制动机组、闸瓦间隙调整器、停放制动器的结构及原理。
12. 掌握蒸汽压缩制冷的原理及空调系统的自动控制。
13. 了解车辆振动的原因及振动分析。
14. 理解车辆行车安全性及平稳性的评定标准。

15. 理解车辆曲线通过能力的分析。
16. 了解列车通信系统的功能及构成。
17. 了解 PIS 系统的功能及广播终端设备及操作。

(四) 技能教学目标

1. 能够充分认识城市轨道车辆的适用场景并且能够根据车辆外观情况进行相应的需求分析和运营费用概念分析。
2. 熟悉掌握城市轨道车辆的各个功能模块, 对于需要保养的模块能够熟知其结构和功能。
2. 具备初级保养能力。
3. 正确使用机械相关工具和电器检查相关工具。

(五) 职业素质拓展目标

1. 初步具备辩证思维和逻辑分析的能力;
2. 树立理论联系实际的科学观点, 培养科学的工作作风, 具有热爱科学, 实事求是的学风和创新意识、创新精神;
3. 加强职业道德意识。培养学生工程质量意识和工作规范意识以及严谨、认真的工作态度。

四、本课程的考核方式: 考查, 平时成绩与期末考查成绩比例分配为 50%: 50%

五、教材及参考书

教材: 《城市轨道交通车辆构造》, 主编: 史富强 上海交通大学出版社

参考教材: 《列车网络控制技术》陈桂平主编, 中国铁道出版社 2020 年 1 月第二版

六、本课程的教学内容、基本要求及学时分配

(一) 学时分配

教学内容	学时数		
	理论	实践	合计
第一章 车辆车体结构	4	4	8
第二章 空调、车门及乘客信息系统	6	6	12
第三章 车辆转向架	6	6	12
第四章 车钩、贯通道系统	4	4	8
第五章 牵引、辅助电源及制动系统	4	4	8
第六章 车辆动力学基本原理	4	4	8
第七章 轨道交通新技术	4	4	8
合计学时	32	32	64

(二) 教学内容及基本要求

教学单元或项目	教学内容	教学要求	教学手段	参考学时	
				理论	实践
车辆车体结构	车体机构分类	能够区分各种车体结构的应用场景, 并能够区分各自的规格参数	多媒体+实训	1	1

	车体结构材料	三种常用的车体材料多维度对比优劣分析	多媒体+实训	2	2
	车体结构组成及力学性能	组成结构及受力分析	多媒体+实训	1	1
空调、车门及乘客信息系统	空调系统	空调原理及管路布置, 新风换气系统需求	多媒体+实训	2	2
	车门系统	车门系统的种类及工作原理	多媒体+实训	1	1
	乘客信息系统	多媒体、广播、视频、娱乐、对讲、到站提醒	多媒体+实训	1	1
车辆转向架	转向架定义、结构特征、功能	转向架的功能和作用	多媒体+实训	1	1
	转向架分类	了解各种转向架的应用和区别	多媒体+实训	1	1
	转向架各个零部件功能解析	了解转向架各个子系统及零件的功能	多媒体+实训	2	2
车钩、贯通道系统	车钩发展历史		多媒体+实训	1	1
	车钩分类	各种车钩的工作原理及作用	多媒体+实训	1	1
	车钩吸能设计原理分析	熟悉车钩各部分吸能能力及设计初衷	多媒体+实训	2	2
	贯通道系统	了解贯通道系统的功能和呈现形式	多媒体+实训	2	2
牵引、辅助电源及制动系统	牵引电机分类	了解各种电机的驱动特点和应用场景	多媒体+实训	2	2
	制动系统	各种制动方法和数种制动系统的配合使用场景	多媒体+实训	2	2
	辅助电源系统(冗余备份)	辅助电源系统的作用及必要性	多媒体+实训	2	2
车辆动力学基本原理	受力分析	轮对和轨道的受力原理分析	多媒体+实训	2	2
	改善车辆动力学的方法	改善轮对受力粘着的办法	多媒体+实训	2	2
轨道交通新技术	智能控制、新材料技术	展望	多媒体+实训	2	2
	永磁直驱技术, NVH主动降噪技术	展望	多媒体+实训	2	2
合计				32	32

备注：表中的“教学要求”栏可以选填“了解”、“熟悉”、“掌握”、“熟练掌握”等选项；

“教学手段”栏可以选填“理论讲授”“多媒体演示”“讨论”“实验、实训操作”等选项。

如果需单独开设实验、实训或组织学生见习、实习(统称实训)，则应增加以下内容。

(三) 实训内容及基本要求

实训模块	实训内容及形式	实训要求	每组人数	学时数
车体材料选型及运营费用论述 1	资料收集	学习网络资料查询方法	4-8	2

车体材料选型及运营费用论述 2	报告撰写	资料汇总, 撰写报告	4-8	2
火车附属系统收集 (空调、车门、乘务系统信息任选其一) 1	收集火车附属系统结构图片	深入了解附属结构组成及功能	4-8	2
火车附属系统收集 (空调、车门、乘务系统信息任选其一) 2	收集火车附属系统结构图片	深入了解附属结构组成及功能	4-8	2
转向架拆卸解析实训 1	转向架整体结构认知报告	对转向架功能有深刻认知	4-8	2
转向架拆卸解析实训 2	转向架零件拆卸解析报告	能够独立拆解装配转向架	4-8	2
转向架拆卸解析实训 3	转向架零件功能分析报告	能够对转向架单独零部件进行功能分析	4-8	2
车钩贯通系统发展历程	车钩系统全面认知	了解车钩的功能及作用	4-8	2
贯通系统	贯通系统感官认知	了解贯通系统的结构及功能	4-8	2
牵引系统	牵引系统分类和传动框图分析	牵引系统动力优缺点报告分析	4-8	2
辅助电源	辅组电源系统框架图	绘制辅组电源系统结构框图	4-8	2
制动系统	制动系统拆解及装配	自动系统拆卸过程报告	4-8	2
同步电机和异步电机调研报告 1	同步电机和异步电机结构差异识别	外观差异图文汇报	4-8	2
同步电机和异步电机调研报告 2	同步电机异步电机应用场合区分	应用场合差异汇报	4-8	2
轨道交通新技术展望资料汇总汇报	资料收集、撰写报告	选择一个方向进行深入学习, 并且撰写报告	4-8	4

七、教学质量控制

(一) 教学重点、难点及教学设计

1. 教学重点: 转向架、车钩、牵引系统、辅组电源系统;
2. 教学难点: 牵引系统、电机驱动系统;
3. 教学设计: 将采用理论加实训的形式进行授课, 拟达到活学活用的效果, 可展开分析该课程的特色教学方式, 达到最终目的的过程及方法。

(二) 教学过程评价

通过学生课堂的出勤率、课堂表现、思维活跃度以及期末考试综合评定。

(三) 课程考核方式及成绩评定

1. 考核方式

本课程以综合职业技能考核为主线, 建立了开放式、全程化考核体系。平时考核与期末考试各占总分数的 50%。平时考核包括实训任务完成质量、课堂发言和讨论、出缺勤、模拟实训

等，期末考核方式为考查。

2. 成绩评定

城市轨道交通车辆基础考核评分表	平时考核 (50%)	出勤 (10%)
		讨论发言/课后作业 (10%)
		完成相应的实训项目 (30%)
	期末考查成绩 (50%)	

八、对课程主讲教师的基本要求

- 1.学历要求：本科及以上；
- 2.课前必须试讲：未讲授过该课程的教师，必须试讲通过后，才能担任本课程教学。
- 3.向教务处申报授课资格。

九、教学环境及实训条件

(一) 教室基本配置

- 例如：
1. 多媒体设备；
 2. 话筒；
 3. 无特殊要求（普通教室）

(二) 实训设备

火车机头、轨道、设备、3D 动画视频、零件小样、工具箱等

城市轨道交通车辆基础授课计划

教学周次	学时分配		课次	授课章节、实训及其他教学内容	授课地点	作业布置
	讲授	实训				
1	2		1	1.1 车体机构分类		习题
1		2	2	1.2 车体结构组成及力学性能		
2	2		3	1.3 车体结构材料		
2		2	4	1.3 车体结构材料		习题
3	2		5	2.1 空调系统		
3		2	6	2.1 空调系统		
4	2		7	2.2 空调系统		
4		2	8	2.2 车门系统		习题
5	2		9	3.1 车门系统		习题
5		2	10	3.2 乘客信息系统		
6	2		11	3.3 转向架定义、结构特征、功能		
6		2	12	3.3 转向架分类		习题
7	2		13	3.3 制动电阻箱		
7		2	14	4.1 转向架各个零部件功能解析		
8	2		15	4.2 转向架各个零部件功能解析		习题
8		2	16	4.3 转向架各个零部件功能解析		
9	2		17	4.4 一系减震和二系减震的系统		习题
9		2	18	5.1 轮对制造工艺及对应结构强度		

教学周次	学时分配		课次	授课章节、实训及其他教学内容	授课地点	作业布置
	讲授	实训				
10	2		19	5.2 车钩发展历史		
10		2	20	5.2 车钩分类		习题
11	2		21	5.3 车钩吸能设计原理分析		
11		2	22	5.3 贯通道系统		习题
12	2		23	6.1 牵引电机分类		习题
12		2	24	6.2 制动系统		
13	2		25	6.2 制动系统		
13		2	26	6.3 辅助电源系统（冗余备份）		习题
14	2		27	7.1 轮对、轨道受力分析		
14		2	28	7.1 改善车辆动力学的方法		
15	2		29	7.2 智能控制		习题
15		2	30	7.2 新材料技术		
16	2		31	7.3 永磁直驱技术，磁悬浮列车技术		习题
16		2	32	7.4 NVH 主动降噪技术		
合计	32	32	作业布置 汇总			
备注（任课教师需要说明的事项）：						

教学周次	学时分配		课次	授课章节、实训及其他教学内容	授课地点	作业布置
	讲授	实训				