

课程教案

授课时间	4 课时（180 min）	授课章节	项目五
授课题目	认识城市轨道交通信号基础设备		
授课类型	理论（√） 实践（ ）		
教学目的 与要求	技能目标： （1）熟悉城市轨道交通信号基础设备的功能 （2）能辨别城市轨道交通信号系统的各组成部分 素质目标： （1）养成脚踏实地的工作作风		
教学重点	教学重点： 城市轨道交通信号基础设备的功能		
教学难点	教学难点： 城市轨道交通信号基础设备的功能		
教学方法	问答法、讨论法、讲授法		
教具仪器	电脑、投影仪、多媒体课件、教材		
教学设计	课前任务 → 考勤（4 min） → 互动导入（10 min） → 传授新知（126 min） → 拓展训练（30 min） → 课堂小结（6 min） → 作业布置（4 min）		

教学过程

	教学备注
<p>一、课前任务</p> <p>【教师】布置课前任务，和学生负责人取得联系，让其提醒同学完成课前任务</p> <p>请大家以 3~5 人为一组，以小组为单位完成“任务工单——认识城市轨道交通信号基础设施”（详见教材）里任务准备中的各项任务。</p> <p>【学生】完成课前任务</p>	<p>通过课前任务，让学生对本节课的教学内容有一定的熟悉和理解</p>
<p>二、考勤（4 min）</p> <p>【教师】进行签到</p> <p>【学生】按照老师要求签到</p>	<p>培养学生的组织纪律性，掌握学生的出勤情况</p>
<p>三、互动导入（10 min）</p> <p>【教师】介绍城市轨道交通信号系统，并提出问题：</p> <p>各类信号是广大乘客能够乘坐城市轨道交通安全、快速出行的一道无形的保护网。由于城市轨道交通信号设备多种多样，因此相关工作所涉及的内容比较复杂，所需的知识范围广、难度高。此外，信号系统的相关设备还与车辆、机电、线路、供电、通信等系统的相关设备之间存在密切联系。</p> <p>城市轨道交通信号系统中包括哪些设备设施？</p> <p>【学生】聆听、思考、回答</p>	<p>通过提问，让学生主动探究城市轨道交通信号基础设施，导入本节课课题</p>
<p>四、传授新知（126 min）</p> <p>【教师】讲解城市轨道交通信号基础设施中的继电器、信号机、转辙机、轨道电路和计轴器等相关知识</p> <p>【师生互动】教师随机邀请学生回答以下问题：</p> <p>你知道城市轨道交通信号系统的主要作用是什么吗？</p> <p>【学生】聆听、思考、回答</p> <p>【教师】总结学生的回答</p> <p>城市轨道交通信号系统是城市轨道交通系统中最重要的一部分之一，其作用是指挥行车，保证列车安全、高效地运行。</p> <p>城市轨道交通信号系统通常由信号基础设施、联锁设备、闭塞设备、列车自动控制系统等组成。</p> <p>城市轨道交通信号基础设施包括继电器、信号机、转辙机、轨道电路和计轴器等。</p>	<p>通过教师讲解、观看微课和师生互动，让学生了解城市轨道交通信号基础设施中的继电器、信号机、转辙机、轨道电路和计轴器等内容</p>
<p>5.2.1 继电器</p> <p>【多媒体】展示“继电器”图片（详见教材），讲解继电器的主要组成部分及工作原理</p> <p>继电器是利用不同触点的组合，完成不同电路连通与</p>	

开断的电器开关，它主要由线圈、铁芯、衔铁、引线片、推杆、中簧片、前接点和后接点等组成。

当继电器线圈通电时，衔铁被吸住，推杆升起，中簧片连接前接点，该组触点电路接通。当继电器线圈断电时，衔铁由于重力作用落下，推杆下落，中簧片连接后接点，连接该组触点电路，同时断开前组触点电路。由此可见，继电器具有开关特性，利用它可构成各种控制电路。

5.2.2 信号机

【多媒体】组织学生扫码观看“认识道岔防护信号机”视频（详见教材），引导学生初步了解信号机

城市轨道交通以车载信号为主体信号，正线区段基本不设信号机，只有在车辆段和道岔区段，为了调车作业的需要而设置地面信号机。城市轨道交通一般采用色灯信号机，它可分为高柱和矮柱两种类型。

色灯信号机是通过灯光的颜色、数目和亮灯状态来表示信号的。城市轨道交通信号的基本色为红色、黄色、绿色，辅色为蓝色、白色。

【师生互动】教师随机邀请学生回答以下问题：

信号灯的这些颜色分别起什么作用？

【学生】聆听、思考、回答

【教师】总结学生的回答

红色：表示停车，禁止越过信号机，即信号处于关闭状态（信号熄灭或显示不明时，也视为停车信号）。

黄色：表示注意减速运行，即信号处于有条件的开放状态。

绿色：表示可按规定速度通过，即信号处于正常开放状态。

蓝色：为调车信号，表示禁止越过调车信号机调车。

白色：若作为调车信号，则表示允许越过调车信号机调车；若作为引导信号，应加上红色信号显示，表示准许列车越过红灯，以不超过 20 km/h 的速度进站，并随时做好停车准备。

5.2.3 转辙机

转辙机是直接关系行车安全的设备，对保证行车安全、提高运输效率起着重要作用。在联锁区内的每个道岔处都要设置一台转辙机，用以转换道岔和锁闭道岔。

1. 转辙机的作用

转辙机的作用如下：

(1) 转换道岔，即根据需要将道岔转换至定位或反位。

(2) 将道岔转换至规定位置后，自动实行锁闭，防止外力改变道岔位置。

(3) 正确反映道岔的实际位置，即在道岔的尖轨贴于

基本轨后，给出相应的表示。

(4) 在发生挤岔或道岔长时间处于“四开”位置时，及时发出警报。

2. 转辙机的分类

转辙机按动作能源和传动方式不同，可分为电动转辙机和电动液压转辙机，前者采用机械传动方式，后者采用液压传动方式；按供电电源不同，可分为直流转辙机和交流转辙机，前者采用直流电动机，后者采用三相异步电动机；按锁闭方式不同，可分为内锁闭转辙机和外锁闭转辙机，前者的锁闭机构位于转辙机内部，后者需要依靠外部的锁闭装置。

5.2.4 轨道电路

轨道电路是以城市轨道交通线路的钢轨作为导体，两端进行机械绝缘（或电气绝缘），接上送电和受电设备构成的电路。

1. 轨道电路的组成与工作原理

轨道电路由送电端、受电端、绝缘节、轨端连续线等组成。

【多媒体】展示“一段轨道电路工作原理图”图片（详见教材），讲解轨道电路的组成与工作原理

当轨道上无车占用，且钢轨完好无损时，轨道电路形成通路，轨道继电器线圈有电流通过，衔铁被吸起，中簧片连接前接点，绿灯或黄灯亮，表示列车可进入该区段运行。

当轨道上有车占用时，由于轮对形成了电路回路，使得轨道继电器线圈失去电流，从而使衔铁落下，中簧片断开前接点，连接后接点，绿灯灭，红灯亮，表示列车不准进入该区段。

当轨道发生钢轨断裂时，轨道电路形成断路，轨道继电器同样会失去电流导致红灯亮，从而起到保护作用。

2. 轨道电路的作用

从上述轨道电路的工作原理中可以看出：通过轨道电路可以检查轨道是否空闲，检查钢轨的完整性，以及传递行车信息。

……（详见教材）

5.2.5 计轴器

计轴器是通过检测列车通过轨道上某一计轴点的车轴数，检查两个计轴点之间或轨道区段内的空闲情况；或通过判定列车通过计轴点的位置，自动校正列车行驶里程的设备。

计轴器主要由室外设备（轨道传感器、轨旁电子监测设备等）、室内设备（计轴电源、计轴主机等）和传输通道

组成。

计轴器的基本工作原理为：当车轮进入始端轨道传感器作用区时，会切割发送磁头端产生的磁力线，接收磁头端会根据感应到的磁力线分布变化情况判断是否有轮轴经过，并将此信号转换成车轴电脉冲信号发送给室内设备，开始进行加轴运算；当车轮进入末端轨道传感器作用区时，传感器同样会发出电脉冲信号给室内设备，进行减轴运算。当计数器为0，表明此时区间无车；计数器不为0，则表明此时区间有车占用。

【教师】讲述“匠心筑梦”中关于中国工程院院士、北京交通大学轨道交通研究中心主任施仲衡的案例（详见教材），并随机邀请学生回答以下问题：

施仲衡身上有哪些值得我们学习的地方？作为未来的城市轨道交通的建设者，你会如何做？

【学生】聆听、思考、回答

【学生】聆听、思考、理解、记忆

五、拓展训练（30 min）

【教师】组织学生参加知识竞赛活动

活动步骤：

(1) 学生每3~5人一组，以小组为单位学习城市轨道交通信号基础设施的相关知识。

(2) 以小组为单位参加关于城市轨道交通信号基础设施的知识竞赛。竞赛过程中，各小组随机抢答，答对得分，答错不扣分，并由其他小组继续抢答。

(3) 知识竞赛结束后，各组成员将竞赛过程中答错或不会的题目及其正确答案、学习体会及收获与组内其他成员进行讨论和分享。

(4) 教师根据各组的得分情况评选出前三名。

(5) 各组成员配合指导教师完成考核评价表，如表5-10所示（详见教材）。

【学生】分组学习、参赛答题、讨论分享、配合教师完成考核评价

【教师】为各组打分、评选、进行考核评价

六、课堂小结（6 min）

【教师】简要总结本节课的要点

本节课学习了城市轨道交通信号基础设施中的继电器、信号机、转辙机、轨道电路和计轴器等相关内容，希望大家在课下多加复习，扎实掌握所学知识，并能灵活运用到实践中。

【学生】总结回顾知识点

通过知识竞赛活动，帮助学生加深对城市轨道交通信号基础设施的认识

总结知识点，巩固学生对城市轨道交通通信系统的印象

七、作业布置 (4 min)

【教师】布置课后作业

- (1) 编写本节课的学习笔记。
- (2) 熟记城市轨道交通信号基础设备的功能。

【学生】完成课后任务

复习知识面, 巩固知识点

教学后记

本节课在教学中, 采用个别学习, 小组合作、全班交流等多种课堂教学组织形式, 这些形式就为学生创造提供了合作交流的空间, 同时教师还必须给学生的自主学习提供充足的时间, 让他们有一个宽松、和谐的学习环境。学生才是学习的主人, 教师的一个重要任务就是为学生提供学生合作交流的空间与时间, 这是学生自己学习最重要的学习资源环境。