

课程教案

授课时间	4 课时（180 min）	授课章节	项目五
授课题目	认识城市轨道交通通信系统		
授课类型	理论（√） 实践（ ）		
教学目的 与要求	技能目标： （1）熟悉城市轨道交通通信系统的组成及其功能 （2）能辨别城市轨道交通通信系统的各组成部分 素质目标： （1）具备爱党爱国情怀 （2）养成积极向上的工作态度		
教学重点	教学重点： 城市轨道交通通信系统的组成及其功能		
教学难点	教学难点： 城市轨道交通通信系统的组成及其功能		
教学方法	案例分析法、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） → 案例导入（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，学习城市轨道交通通信系统的相关知识，并在网上查找相应的视频和图片，将学习后总结的内容及查到的视频和图片制作成 vlog。同时，完成“任务工单——认识城市轨道交通通信系统”（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、案例导入（10 min）</p> <p>【教师】讲解“G+TV 地铁电视”的案例（详见教材），并提出问题：</p> <p>除了案例中提到的地铁电视，城市轨道交通通信系统还包括哪些设备设施？</p> <p>【学生】聆听、思考、回答</p>	<p>通过案例导入，让学生主动探究城市轨道交通通信系统，导入本节课课题</p>
<p>四、传授新知（126 min）</p> <p>【教师】讲解城市轨道交通通信系统中的传输系统、电话系统、无线通信系统、广播系统、闭路电视监控系统、时钟系统以及乘客信息系统的相关知识</p> <p>城市轨道交通通信系统在保证行车安全、提高现代化管理和服务水平中起着重要作用。通信系统可与信号系统共同完成行车调度指挥，为信号系统提供信息传输通道。</p> <p>5.1.1 传输系统</p> <p>传输系统是一个基于光纤的主干通信网，它除了用于传输通信系统所需的语音、数据、图像等信息外，还可以传输电力监控、自动售检票、列车自动控制、火灾报警、机电设备监控等系统的信息。</p> <p>5.1.2 电话系统</p> <p>电话系统主要为城市轨道交通管理、运营及维修人员提供语音通信。电话系统从运用和功能上区分，可分为公务电话系统和专用电话系统。</p> <p>1. 公务电话系统</p> <p>公务电话系统为城市轨道交通管理、运营及维修人员提供内部和外部语音通信。它是以数字程控交换机设备为</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通信系统中各类系统的组成及其功能</p>

核心，与数字程控交换机相连的电话分机分布在城市轨道交通各办公管理部门、OCC、车站、设备室、车辆段及需要电话的其他区域。

2. 专用电话系统

专用电话系统的作用是为OCC的调度员、车站值班员、车辆段值班员、各车站的安保人员等提供直线电话服务功能，以及单呼、组呼、全呼、紧急呼叫、录音等功能，并为区间电话（轨旁电话）、机房电话和一些内部电话提供自动交换功能，实现快捷而可靠的通信，以确保行车安全。

专用电话系统主要包括调度电话、站间行车电话和区间电话。

1) 调度电话

调度电话由调度总机、调度台和调度分机组成。调度总机是调度电话的核心，由具有交换功能的交换机组成；调度台设于OCC，是调度业务的操作台；调度分机设在各车站职能部门所在地。根据调度功能的需要，调度电话分为行车调度电话、电力调度电话、火灾报警调度电话、环境与设备监控系统调度电话和公安调度电话等。

【小贴士】为了组织调度电话系统，程控交换网内的全部电话机实行统一编码，每一个分机都有一个单独且唯一的号码。调度员在呼叫某调度分机时，只要按一下与该分机号相对应的快速呼叫按键，就可由数字程控交换机将该分机呼出。

2) 站间行车电话

站间行车电话是为保证行车安全，供相邻两车站值班员之间联系有关行车业务的电话。站间行车电话应具备直线电话功能，即任一方摘机后不必拨号即可与另一方建立通话关系。

3) 区间电话

区间电话供驾驶员、区间维修人员与邻站值班员及相关部门通话使用。为满足城市轨道交通系统运营维护及应急需要，方便驾驶员及其他工作人员在轨道沿线随时与OCC或有关部门直接取得联系，一般在区间每隔150~200m处设一处区间电话。

5.1.3 无线通信系统

无线通信系统的作用是为城市轨道交通系统的固定工作人员（如调度员、车站值班员等）与移动作业人员（如驾驶员、维修员等）之间提供语音和数据信息交换。无线通信系统包括行车调度台、车辆段调度台、环控调度台、维修调度台、保安调度台等。各个调度台都有对应的用户，即无线通信设备，如行车调度台对应的用户有正线运营车载电台、站务人员手持电台、车站控制室电台等。

无线通信系统的频道配置方式有专用频道方式和集群

方式两种。

专用频道方式根据用途配置频道，即有多少用途就配置多少频道，每种频道只作一种用途，空闲也不作他用。专用频道方式有着设备简单、通话速度快等特点，但是在话务负荷上分布不均，某些繁忙的信道经常阻塞，而某些信道则经常处在空闲状态。

集群方式是多种用途共用一个频道，即根据需要临时分配、设置一个控制频道和若干通话频道，其通话频道数少于用途数。集群方式有共用频率、共用设施、共享覆盖区、共享通信业务、分担费用和改善服务等优点。

【师生互动】教师随机邀请学生回答以下问题：

对比专用频道方式和集群方式，说说两者的优缺点各是什么？可应用于哪些方面？

【学生】聆听、思考、回答

【教师】总结学生的回答

5.1.4 广播系统

城市轨道交通中使用的广播系统不同于大型娱乐中心、铁路车站、民航机场等地的广播系统，它可以通过 OCC 的操作终端指挥整条线路的广播，使整条线路中每个车站的广播系统既可独立又可成为统一整体。

【多媒体】组织学生扫码观看“特殊广播暖人心”视频（详见教材），让学生明白广播系统在城市轨道交通通信系统中发挥的作用

1. 广播系统的作用

【师生互动】教师随机邀请学生回答以下问题：

广播系统的主要用途有哪些？

【学生】聆听、思考、回答

【教师】总结学生的回答

1) 对乘客广播：用于通知列车发到、线路换乘、时间表变更、列车误点、安全状况、播放音乐等。广播范围包括站厅、站台和列车车厢等。

2) 防灾广播：用于突发或紧急情况时，组织指挥事故抢险，提高应急响应能力。

3) 对运营人员广播：用于发布相关通知信息，使运营人员协同配合工作。广播范围包括办公区、站台、站厅、运用库、段内道岔群附近和人行道等。

2. 广播系统的控制运行方式

广播系统由 OCC 和车站两级控制，正常情况下以车站广播为主，事故抢险及组织指挥时以 OCC 防灾广播为主。为满足运营防灾的需要，OCC 环控调度员有最高优先级。同一广播优先级时，预存语音信息优先级高于人工广播，通常预存语音信息防灾广播优先级最高。

5.1.5 闭路电视监控系统

1. 闭路电视监控系统的组成和功能

闭路电视监控系统（又称 CCTV 系统）主要由摄像机、控制部分、传输部分、监视器、报警部分和网管部分等组成。

【师生互动】教师随机邀请学生回答以下问题：

闭路电视监控系统在城市轨道交通的运营安全方面可以起到什么作用？

【学生】聆听、思考、回答

【教师】总结学生的回答

它可以通过摄像机及其辅助设备（镜头、云台等）直接观看被监视场所的一切情况，还可以将被监视场所的图像内容、声音内容同时传送到 OCC。此外，闭路电视监控系统还可以将被监视场所的图像及声音全部或部分记录下来，为日后对某些事件的处理提供重要依据。

2. 闭路电视监控系统的控制运行方式

闭路电视监控系统采用两级控制方式，即 OCC 的中央级控制和各车站的车站级控制。其中，OCC 负责监控地铁全线的运营情况，组织调度全线列车的运行；车站的相关人员则负责监控本车站范围内的运营情况。

5.1.6 时钟系统

时钟系统的作用是为乘客和相关工作人员提供一个标准的时间信息，并为其他相关系统提供一个统一的标准时间信息，从而实现城市轨道交通全线统一的时间标准。

1. 时钟系统的组成

时钟系统可分为一级母钟系统和二级母钟系统。一级母钟系统安装于 OCC，通过 GPS 接收卫星时间信息，再通过机柜设备将时间信息传送给各站的二级母钟系统。二级母钟系统安装在各车站及车辆段通信设备室，其子钟安装在各站设备区的生产、办公用房间及站台层。二级母钟系统主要用于接收一级母钟系统发送的标准时间，同时驱动子钟转动以显示时间。

2. 时钟系统的控制运行方式

正常情况下，时钟系统使用中央控制运行方式，即由一级母钟系统正常接收 GPS 信号，并将此信号转换成标准时间信号，传送给二级母钟系统；当一级母钟系统不能正常接收 GPS 信号时，一级母钟系统将会通过自带的晶振提供时间信号，并将其传送给二级母钟系统。

当一级母钟系统不能正常接收 GPS 信号，且因故障不能向二级母钟系统传送时间信号时，时钟系统会进入车站级控制运行方式，此时车站的二级母钟系统会依靠其自身的晶振向其子钟提供时间信号。

5.1.7 乘客信息系统

乘客信息系统是城市轨道交通为乘客提供各类资讯的服务系统。乘客信息系统依托多媒体网络技术，以计算机系统为核心，以车站和车载显示终端媒介向乘客提供信息服务。

1. 乘客信息系统的功能

【师生互动】教师随机邀请学生回答以下问题：

乘客信息系统主要涉及哪些功能？这些功能分别可以起到什么作用？

【学生】聆听、思考、回答

【教师】总结学生的回答

乘客信息系统的功能主要包括显示紧急信息、列车服务信息、乘客引导信息，以及播放广告等。

紧急信息：可在特殊情况时，播放临时的通告和警示以提醒乘客；或在发生突发事件时，引导乘客迅速撤离，将损失降到最低。

列车服务信息：可向乘客提供列车到站时间、列车时间表、列车阻塞/异常、特别的列车服务安排等信息。

乘客引导信息：引导乘客有秩序地候车和乘车，同时帮助疏导乘客，从而保证城市轨道交通的运力最大化。

广告：可为城市轨道交通系统带来经济收益。它可与其他各类信息同步播出，提高乘客信息系统的信息传播效率。

2. 乘客信息系统的组成

乘客信息系统由中心子系统、车站子系统、车载子系统、网络子系统组成。

1) 中心子系统

中心子系统主要负责采集外部信息流，并对其进行编辑、处理，生成内部信息，然后按既定规则或版式将其播出，向乘客传递信息。

2) 车站子系统

车站子系统通过传输通道转播来自 OCC 的实时信息，并在此基础上叠加本站的信息，如列车运行信息和各类个性化信息等。

3) 车载子系统

车载子系统主要负责在列车行驶过程中播放列车到站信息、天气预报、新闻等。

4) 网络子系统

网络子系统是指城市轨道交通主干通信网提供给乘客信息系统的通道，该通道用来传输从 OCC 到各车站的各种数据信号和控制信号。

【学生】聆听、思考、理解、记忆

