**《城市轨道交通信号工程施工》**

**课程标准**

**适用专业：**

**适用年级：**

**编制时间：**

**修订时间：**

**目 录**

[一、课程性质和任务 1](#_Toc162874002)

[（一）课程介绍 1](#_Toc162874003)

[（二）教学目标 1](#_Toc162874004)

[二、课程标准设计思路 1](#_Toc162874005)

[三、课程目标 1](#_Toc162874006)

[（一）总体目标 1](#_Toc162874007)

[（二）具体目标 2](#_Toc162874008)

[1.职业知识目标 2](#_Toc162874009)

[2.职业技能目标 2](#_Toc162874010)

[3.职业素质目标 2](#_Toc162874011)

[四、教学内容 2](#_Toc162874012)

[五、课程内容组织与安排 2](#_Toc162874013)

[六、课程内容与教学要求 6](#_Toc162874014)

[（一）模块一 信号施工图纸识读 6](#_Toc162874015)

[（二）模块二 信号施工技能训练 9](#_Toc162874016)

[（三）模块三 信号系统调试 16](#_Toc162874017)

[七、教学环境 19](#_Toc162874018)

[八、实施建议 19](#_Toc162874019)

[（一）学习材料选用与编写 19](#_Toc162874020)

[（二）教学组织与设计 19](#_Toc162874021)

[（三）课程考核与评价 20](#_Toc162874022)

[（四）课程教学资源使用与建设 22](#_Toc162874023)

《城市轨道交通信号工程施工》课程标准

课程名称：城市轨道交通信号工程施工

建议课时数：96

适用专业：城市轨道交通信号

# 一、课程性质和任务

（一）课程介绍

《信号工程施工》课程是城市轨道交通信号专业的核心课程，该课程主要培养学生信号工程施工的核心职业能力，通过该课程的学习使学生掌握信号系统各种图纸及相关配线表的识读、信号设备的施工标准与方法、信号系统调试的内容与方法。同时，本课程的学习，又为后续课程提供必要的理论知识和操作技能，打下了坚实的基础，该课程对形成专业面向的信号工程施工、调试的高素质技能型人才所需要的知识、技能和素质起支撑作用。

（二）教学目标

通过在真实情境下的技能训练，使学生融入生产实际，掌握信号施工图纸识读、信号设备的施工标准与方法、信号系统调试，并考取铁路中级信号工职业资格证书。

# 二、课程标准设计思路

以真实施工项目为依据，对该项目进行功能分解，提取工作任务并进行序化，分析工作任务所涉及的相关知识和技能，设计一系列能力要求不断提升的工作项目为学习情境，以学习情境为教学单元组织课程教学。在教学过程中配合学习情境设计以学生为主教师指导的项目训练，培养学生再学习能力；突出工学结合，形成教学做一体的工作过程教学法，将知识点与技能点有机结合，让学生学的更快更好，以实现学有所用，提高就业上岗能力。

# 三、课程目标

（一）总体目标

课程总目标是使学生了解掌握信号工程施工组织、程序、方法和标准，具有信号系统各种图纸及相关配线表的识读、信号系统调试等技能，具备较高的职业素质，能解决信号工程施工中遇到的问题，并达到铁路中级信号工职业资格标准要求。把职业能力与职业道德培养紧密结合，培养学生的实践能力，专业技能，敬业精神和严谨求实作风，为将来从事信号设备施工工作打下坚实的理论和实践基础。

（二）具体目标

1.职业知识目标

（1）掌握信号系统各种图纸及相关配线表的识读；

（2）掌握信号设备的施工标准与方法；

（3）掌握信号系统调试的内容与方法。

2.职业技能目标

（1）熟练完成信号电缆施工；

（2）熟练完成信号机施工；

（3）熟练完成道岔转撤设备施工；

（4）熟练完成轨道电路施工；

（5）熟练完成信号系统调试。

3.职业素质目标

（1）培养具有遵纪守法、诚实守信、爱岗敬业、团结协作、奉献社会的精神和严谨求实的作风；

（2）培养具有严格执行相关标准、工作程序与规范、安全操作规程以及学习新知识新技能、勇于开拓和创新的科学态度；

（3）树立经济、质量、环保等生产意识；

（4）形成良好的职业索质和勤奋工作的基本素质。

# 四、教学内容

《信号工程施工》课程依据企业岗位能力需求，主要讲投信号系统的各种图纸及相关配线表的识读，信号设备的施工标准与方法，以及信号系统调试的内容与方法。课程内容共有三大模块：信号施工图纸识读、施工技能训练与信号系统调试。

# 五、课程内容组织与安排

本课程教学基于项目导向，突出“做中学”。施工图纸识读将真实的现场施工图纸交给学生，要求做到熟练读图并能图物对照。施工技能训练要求学生分组完成一个单项设备的设计、施工和导通，信号系统调试通过在真实信号设备上试验，真正掌握信号系统调试的内容和方法，建议学时为96。

具体课程内容组织与安排如下表所示：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 模块 | 教学单元 | 教学主要内容 | 学时 | 教学设计 |
| 模块一 信号施工图纸识读 | 项目一 视图基本知识准备 | 任务一 信号设备布置图识读 | 4 | ①首先介绍施工流程，建议使用图片和流程图；  ②按照室内外布局，分别介绍室外信号平面布置图和室内设备布置图、组合排列表，建议采用实际设备图片、实验室真实设备，对照图纸讲解。 |
| 任务二 室内设备配线图识读 | 6 | ①选择一个单项设备原理图，如信号机、转辙机；  ②先讲解室内设备用途，认识端子编号原则；  ③按照从组合内部到组合侧面，再由组合侧面到零层配线、分线盘、接口柜顺序讲解。讲解中结合实际设备，做到图物对照；  ④最后让学生根据原理图制作室内设备配线图，加深对图纸间联系的理解。 |
| 任务三 室外设备配线图识读 | 6 | ①先讲解极性交叉的基本概念，再讲解如何配置极性交叉，最后让学生练习极性交叉的配置；  ②先讲解电缆和室外箱盒，认识电缆及箱盒的图形符号、端子编号、电缆端别；  ③按照电缆径路图、电缆配线图和箱盒配线图顺序讲解，讲解中结合实际设备，做到图物对照；  ④最后让学生根据电缆径路图制作电缆配线图，加深对图纸间联系的理解。 |
| 项目二 城轨信号施工图册 | 任务一 车辆段信号施工图册识读 | 6 | ①对施工图册中图纸进行分类，学会快速查阅图纸；  ②选择-个单项设备的原理图，按照先室内后室外顺序,查找原理图对应的相关配线图纸；  ③练习书写施工铭牌。 |
| 任务二 正线信号施工图册识读 | 6 | ①对施工图册中图纸进行分类，学会快速查阅图纸；  ②选择一个单项设备的原理图，按照先室内后室外顺序,查找原理图对应的相关配线图纸；  ③练习书写施工铭牌。 |
| 项目三 铁道信号施工图册识读 | 任务一 计算机联锁施工图册识读 | 6 | ①对施工图册中图纸进行分类，学会快速查阅图纸；  ②选择一个单项设备的原理图，按照先室内后室外顺序,查找原理图对应的相关配线图纸；  ③练习书写施工铭牌。 |
| 任务二 区间自动闭塞施工图册识读 | 6 | ①对施工图册中图纸进行分类,学会快速查阅图纸；  ②选择一个单项设备的原理图，按照先室内后室外顺序，查找原理图对应的相关配线图纸；  ③练习书写施工铭牌。 |
| 模块二 信号施工技能训练 | 项目一 施工基本技能练习 | 任务一 接线练习 | 2 | ①认识常用工具，会使用；  ②以组合内部焊接为例，教师演示焊接方法，并讲解施工标准；  ③以组合侧面为例，教师演示压接方法，并讲解施工标准；  ④学生练习焊接楼、压接。 |
| 任务二 配线练习 | 2 | ①以电源零层为例，教师演示制环、配线、绑扎方法，并讲解施工标准  ②以方向盒为例，教师演示制环、配线、绑扎方法，并讲解施工标准，  ⑧学生练习室内外设备制环、、配线与绑扎 |
| 项目二 信号电缆施工 | 任务一 电缆测试 | 2 | 先由教师演示，学生配合，再由学生分组进行测试：  ①电缆导通测试；  ②电缆线间测试；  ③电缆对地测试。 |
| 任务二 电缆敷设 | 2 | ①讲解电缆敷设流程；  ②观看电缆敷设录像；  ③讲解技术标准和防护要点。 |
| 任务三 电缆接续 | 2 | ①认识电缆接续工具，识别A、B端；  ②观看电缆接续录像。 |
| 项目三 信号机施工 | 任务一 信号机安装 | 4 | ①首先讲解信号机安装流程,结合施工图片和流程图讲解；  ②观看现场信号机安装录像；  ③讲解信号机安装标准。 |
| 任务二 信号机室内设备配线 | 10 | 教师指导，分组练习：  ①施工工机具与图纸准；  ②组合内部配线、焊接、绑扎、校对；  ③组合侧面到分线盘、零层配线、焊接、绑扎、校对。 |
| 任务三 信号机室外设备配线 | 6 | 教师指导，分组练习：  ①电缆测试；  ②方向盒配线、绑扎；  ③信号变压器箱内部配线、绑扎、校对；  ④信号机机构配线、绑扎、校对。 |
| 任务四 信号机导通试验 | 6 | 教师指导,分组练习：  ①信号机室内模拟实验；  ②信号机室外单独试验；  ③信号机室内外连通试验。 |
| 项目四 道岔转撤设备施工 | 任务一 道岔转撤设备安装 | 4 | ①首先讲解转辙机及钩式外锁式装置安装流程，结合施工图片和流程图讲解；  ②观看现场转辙机及钩式外锁式装置安装录像；  ③讲解转辙机及钩式外锁式安装标准。 |
| 任务二 道岔转撤设备室内配线 | 10 | 教师指导，分组练习：  ①施工工机具与图纸准备；  ②组合内部配线、焊接、绑扎、校对；  ③组合侧面到分线盘、零层配线、焊接、绑扎、校对。 |
| 任务三 道岔转撤设备室外配线 | 6 | 教师指导，分组练习：  ①电缆测试；  ②方向盒配线、绑扎；  ③终端盒配线、绑扎、校对；  ④转辙机箱内部配线。 |
| 任务四 道岔转撤设备导通试验 | 6 | 教师指导，分组练习：  ①道岔转辙设备室内模拟实验；  ②道岔转辙设备室外单独试验；  ③道岔转辙设备室内外连通试验。 |
| 项目五 轨道电路施工 | 任务一 轨道电路安装 | 4 | ①首先讲解轨道电路安装流程,结合施工图片和流程图讲解；  ②观看现场轨道电路安装录像；  ③讲解轨道电路安装标准。 |
| 任务二 轨道电路室内设备配线 | 10 | 教师指导，分组练习：  ①施工工机具与图纸准备；  ②组合内部配线焊接、绑扎校对；  ③组合侧面到分线盘、零层配线焊接绑扎、校对。 |
| 任务三 轨道电路室外设备配线 | 6 | 教师指导,分组练习：  ①电缆测试；  ②方向盒配线、绑扎；  ③送、受电端信号变压器箱内部配线、绑扎、校对。 |
| 任务四 轨道电路导通试验 | 6 | 教师指导，分组练习：  ①轨道电路室内模拟实验；  ②轨道电路室外单独试验；  ③轨道电路室内外连通试验。 |
| 模块三 信号系统调试 | 项目一 信号子系统调试 | 任务一 联锁子系统调试 | 16 | ①教师先讲解各种联锁关系的试验内容，再演示试验方法，然后学生分组进行练习；  ②按照联锁表，试验每条进路。 |
| 任务二 ATS子系统调试 | 4 | ①教师讲解ATS子系统的试验内容及方法；  ②使用联调联试仿真软件进行系统调试练习。 |
| 任务三 DCS子系统调试 | 2 | ①教师讲解DCS子系统的试验内容及方法；  ②使用联调联试仿真软件进行系统调试练习。 |
| 任务四 ATP子系统调试 | 4 | ①教师讲解ATP子系统的试验内容及方法；  ②使用联调联试仿真软件进行系统调试练习。 |
| 任务五 ATO子系统调试 | 2 | ①教师讲解ATO子系统的试验内容及方法；  ②使用联调联试仿真软件进行系统调试练习。 |
| 项目二 正线列车的全系统试验 | 任务一 列车系统功能试验 | 2 | ①教师讲解列车系统功能试验内容及方法；  ②使用联调联试仿真软件进行试验练习。 |
| 任务二 多车追踪及跑图试验、144h试验 | 2 | ①教师讲解多车追踪及跑图试验内容及方法；  ②使用联调联试仿真软件进行试验练习。 |

# 六、课程内容与教学要求

（一）模块一 信号施工图纸识读

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目一 | 识图基本知识准备 | 参考学时 | | | | 理论 | 12 |
| 实践 | 4 |
| 教学要求  目标 | 1.掌握信号布置图中图形符号含义，能看懂各种信号布置图，做到图物对照；  2.会查阅图纸；  3.能看懂组合内部、组合侧面、零层电源、接口柜、分线盘配线图，做到图物对照；  4.理解室内配线图间联系；  5.会电缆端别判断和电缆芯线编号；  6.认识室外各类箱盒,会箱盒端子编号；  7.会轨道电路极性交叉配置；  8.掌握电缆径路图中图形符号含义，能看懂电缆径路图，并根据电缆径路图画出电缆网络图；  9.能看懂电缆配线图和箱盒配线图,做到图物对照。 | | | | | | |
| 学习内容 | 1.信号设备布置图识读；  2.室内设备配线图识读；  3.室外设备配线图识读。 | | | | | | |
| 教学方法与手段 | 1.通过任务驱动教学法实施教学；  2.按任务导入-信息收集－决策－计划－实施－检查－评估总结－拓展组织教学，在老师指导下制定方案、实施方案、最终评估；  3.学生先听老师讲解，然后进行实际操作，填写工作单，并进行总结；  4.基础性知识老师讲解，也可通过小组讨论分析归纳，拓展性知识与技能主要以学生自学为主，教师指导；  5.教学过程中体现以学生为主体，教师进行适当讲解、并进行引导、监督、评估。 | | | | | | |
| 教学活动  设计 | 1.任务一 信号设备布置图识读  ①首先介绍施工流程，建议使用图片和流程图；  ②按照室内外布局，分别介绍室外信号平面布置图和室内设备布置图、组合排列表，建议采用实际设备图片、实验室真实设备，对照图纸讲解。  2.任务二 室内设备配线图识读  ①选择一个单项设备原理图，如信号机、转辙机；  ②先讲解室内设备用途，认识端子编号原则；  ③按照从组合内部到组合侧面，再由组合侧面到零层配线、分线盘、接口柜顺序讲解。讲解中结合实际设备，做到图物对照；  ④最后让学生根据原理图制作室内设备配线图，加深对图纸间联系的理解。  3.任务三 室外设备配线图识读  ①先讲解极性交叉的基本概念，再讲解如何配置极性交叉，最后让学生练习极性交叉的配置；  ②先讲解电缆和室外箱盒，认识电缆及箱盒的图形符号、端子编号、电缆端别；  ③按照电缆径路图、电缆配线图和箱盒配线图顺序讲解，讲解中结合实际设备，做到图物对照；  ④最后让学生根据电缆径路图制作电缆配线图，加深对图纸间联系的理解。 | | | | | | |
| 教学条件 | 1.PPT演示及视频教学短片  2.教材  3.网络资源  4.工作单 | | | | | | |
| 考核评价 | 方式 | | | 主要考核点 | 知识 | | 掌握信号设备布置图识读、室内外设备配线图识读 |
| 课堂表现、平时作业、平时成绩、期末考试成绩 | | | 技能 | | 能够熟练完成信号设备布置图识读、室内外设备配线图识读 |
| 态度 | | 课堂及实训的认真程度 |
| 项目二 | 城轨信号施工图册 | | 参考学时 | | | 理论 | 8 |
| 实践 | 4 |
| 教学要求  目标 | 1.会快速查图；  2.能看懂图册中的单张图，理解图纸作用及图形符号含义，做到图物对照；  3.会根据原理图，快速找到原理图中任一端子对应的配线图；  4.会书写施工配线铭牌。 | | | | | | |
| 学习内容 | 1.车辆段信号施工图册识读；  2.正线信号施工图册识读。 | | | | | | |
| 教学方法与手段 | 1.通过任务驱动教学法实施教学；  2.按任务导入-信息收集－决策－计划－实施－检查－评估总结－拓展组织教学，在老师指导下制定方案、实施方案、最终评估；  3.学生先听老师讲解，然后进行实际操作，填写工作单，并进行总结；  4.基础性知识老师讲解，也可通过小组讨论分析归纳，拓展性知识与技能主要以学生自学为主，教师指导；  5.教学过程中体现以学生为主体，教师进行适当讲解、并进行引导、监督、评估。 | | | | | | |
| 教学活动  设计 | 1.任务一 车辆段信号施工图册识读  ①对施工图册中图纸进行分类，学会快速查阅图纸；  ②选择-个单项设备的原理图，按照先室内后室外顺序,查找原理图对应的相关配线图纸。  ③练习书写施工铭牌  2.任务二 正线信号施工图册识读  ①对施工图册中图纸进行分类，学会快速查阅图纸；  ②选择一个单项设备的原理图，按照先室内后室外顺序,查找原理图对应的相关配线图纸；  ③练习书写施工铭牌。 | | | | | | |
| 教学条件 | 1.PPT演示及视频教学短片  2.教材  3.网络资源  4.工作单 | | | | | | |
| 考核评价 | 方式 | | | 主要考核点 | 知识 | | 掌握车辆段信号施工图册识读、正线信号施工图册识读 |
| 课堂表现、平时作业、平时成绩、期末考试成绩 | | | 技能 | | 能够熟练完成车辆段信号施工图册识读、正线信号施工图册识读 |
| 态度 | | 课堂及实训的认真程度 |
| 项目三 | 铁道信号施工图册识读 | | 参考学时 | | | 理论 | 8 |
| 实践 | 4 |
| 教学要求  目标 | 1.会快速查图；  2.能看懂图册中的单张图，理解图纸作用及图形符号含义，做到图物对照；  3.会根据原理图，快速找到原理图中任一端子对应的配线图；  4.会书写施工配线铭牌。 | | | | | | |
| 学习内容 | 1.计算机联锁施工图册识读；  2.区间自动闭塞施工图册识读。 | | | | | | |
| 教学方法与手段 | 1.通过任务驱动教学法实施教学；  2.按任务导入-信息收集－决策－计划－实施－检查－评估总结－拓展组织教学，在老师指导下制定方案、实施方案、最终评估；  3.学生先听老师讲解，然后进行实际操作，填写工作单，并进行总结；  4.基础性知识老师讲解，也可通过小组讨论分析归纳，拓展性知识与技能主要以学生自学为主，教师指导；  5.教学过程中体现以学生为主体，教师进行适当讲解、并进行引导、监督、评估。 | | | | | | |
| 教学活动设计 | 1.任务一计算机联锁施工图册识读  ①对施工图册中图纸进行分类，学会快速查阅图纸  ②选择一个单项设备的原理图，按照先室内后室外顺序,查找原理图对应的相关配线图纸  ③练习书写施工铭牌  2.任务二区间自动闭塞施工图册识读  ①对施工图册中图纸进行分类，学会快速查阅图纸；  ②选择一个单项设备的原理图，按照先室内后室外顺序,查找原理图对应的相关配线图纸；  ③练习书写施工铭牌。 | | | | | | |
| 教学条件 | 1.PPT演示及视频教学短片  2.教材  3.网络资源  4.工作单 | | | | | | |
| 考核评价 | 方式 | | | 主要考核点 | 知识 | | 掌握计算机联锁施工图册识读、区间自动闭塞施工图册识读 |
| 课堂表现、平时作业、平时成绩、期末考试成绩 | | | 技能 | | 能够熟练完成计算机联锁施工图册识读、区间自动闭塞施工图册识读 |
| 态度 | | 课堂及实训的认真程度 |

（二）模块二 信号施工技能训练

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目一 | 施工基本技能练习 | | 参考学时 | | 理论 | | 2 |
| 实践 | | 2 |
| 教学要求  目标 | 1.会正确使用焊接、压接工具；  2.能够按照工艺标准进行焊接或压接；  3.会制作各种线环；  4.熟悉室内外设备配线工艺标准，会配线、绑扎。 | | | | | | |
| 学习内容 | 1.接线练习  2.配线练习 | | | | | | |
| 教学方法与手段 | 1.通过任务驱动教学法实施教学；  2.按任务导入-信息收集－决策－计划－实施－检查－评估总结－拓展组织教学，在老师指导下制定方案、实施方案、最终评估；  3.学生先听老师讲解，然后进行实际操作，填写工作单，并进行总结；  4.基础性知识老师讲解，也可通过小组讨论分析归纳，拓展性知识与技能主要以学生自学为主，教师指导；  5.教学过程中体现以学生为主体，教师进行适当讲解、并进行引导、监督、评估。 | | | | | | |
| 教学活动设计 | 1.任务一 接线练习  ①认识常用工具，会使用；  ②以组合内部焊接为例，教师演示焊接方法，并讲解施工标准；  ③以组合侧面为例，教师演示压接方法，并讲解施工标准；  ④学生练习焊接楼、压接。  2.任务二 配线练习  ①以电源零层为例，教师演示制环、配线、绑扎方法，并讲解施工标准；  ②以方向盒为例，教师演示制环、配线、绑扎方法，并讲解施工标准；  ⑧学生练习室内外设备制环、配线与绑扎。 | | | | | | |
| 教学条件 | 1.PPT演示及视频教学短片  2.教材  3.网络资源  4.工作单 | | | | | | |
| 考核评价 | 方式 | | | 主要考核点 | 知识 | 掌握接线练习、配线练习的知识 | |
| 课堂表现、平时作业、平时成绩、期末考试成绩 | | | 技能 | 能够熟练完成接线练习、配线练习 | |
| 态度 | 课堂及实训的认真程度 | |
| 项目二 | 信号电缆施工 | | 参考学时 | | 理论 | | 4 |
| 实践 | | 2 |
| 教学要求  目标 | 1.会电缆芯线导通；  2.熟悉电缆测试标准，会进行线间绝缘测试和对地绝缘测试；  3.熟悉电缆敷设的流程；  4.掌握电缆敷设的方法、技术标准及注意事项；  5.懂电缆接续的流程；  6.掌握电缆接续方法和标准。 | | | | | | |
| 学习内容 | 1.电缆测试  2.电缆敷设  3.电缆接续 | | | | | | |
| 教学方法与手段 | 1.通过任务驱动教学法实施教学；  2.按任务导入-信息收集－决策－计划－实施－检查－评估总结－拓展组织教学，在老师指导下制定方案、实施方案、最终评估；  3.学生先听老师讲解，然后进行实际操作，填写工作单，并进行总结；  4.基础性知识老师讲解，也可通过小组讨论分析归纳，拓展性知识与技能主要以学生自学为主，教师指导；  5.教学过程中体现以学生为主体，教师进行适当讲解、并进行引导、监督、评估。 | | | | | | |
| 教学活动设计 | 1.任务一 电缆测试  先由教师演示，学生配合，再由学生分组进行测试：  ①电缆导通测试  ②电缆线间测试  ③电缆对地测试  2.任务二 电缆敷设  ①讲解电缆敷设流程  ②观看电缆敷设录像  ③讲解技术标准和防护要点  3.任务三 电缆接续  ①认识电缆接续工具，识别A、B端  ②观看电缆接续录像 | | | | | | |
| 教学条件 | 1.PPT演示及视频教学短片  2.教材  3.网络资源  4.工作单 | | | | | | |
| 考核评价 | 方式 | | | 主要考核点 | 知识 | 掌握电缆测试、电缆敷设、电缆接续的相关知识 | |
| 课堂表现、平时作业、平时成绩、期末考试成绩 | | | 技能 | 能够熟练完成电缆测试、电缆敷设、电缆接续 | |
| 态度 | 课堂及实训的认真程度 | |
| 项目三 | 信号机施工 | 参考学时 | | | 理论 | 16 | |
| 实践 | 10 | |
| 教学要求  目标 | 1.熟悉各种信号机的安装方法和标准；  2.会测量信号机限界；  3.会按照组合内部配线图，完成组合内部配线;  4.会按照组合侧面配线图，完成组合侧面配线;  5.会按照分线盘配线图，完成分线盘配线；  6.会按照电缆配线图，完成方向盒配线;  7.会按照箱盒配线图，完成信号变压器箱和信号机机构的配线。  8.会信号机室内导通试验;  9.会信号机室外单独试验；  10.会信号机室内外连通试验。 | | | | | | |
| 学习内容 | 1.信号机安装  2.信号机室内设备配线  3.信号机室外设备配线  4.信号机导通试验 | | | | | | |
| 教学方法与手段 | 1.通过任务驱动教学法实施教学；  2.按任务导入-信息收集－决策－计划－实施－检查－评估总结－拓展组织教学，在老师指导下制定方案、实施方案、最终评估；  3.学生先听老师讲解，然后进行实际操作，填写工作单，并进行总结；  4.基础性知识老师讲解，也可通过小组讨论分析归纳，拓展性知识与技能主要以学生自学为主，教师指导；  5.教学过程中体现以学生为主体，教师进行适当讲解、并进行引导、监督、评估。 | | | | | | |
| 教学活动设计 | 1.任务一 信号机安装  ①首先讲解信号机安装流程,结合施工图片和流程图讲解  ②观看现场信号机安装录像  ③讲解信号机安装标准  2.任务二 信号机室内设备配线  教师指导，分组练习:  ①施工工机具与图纸准  ②组合内部配线、焊接、绑扎、校对  ③组合侧面到分线盘、零层配线、焊接、绑扎、校对  3.任务三 信号机室外设备配线  教师指导，分组练习:  ①电缆测试  ②方向盒配线、绑扎  ③信号变压器箱内部配线、绑扎、校对  ④信号机机构配线、绑扎、校对  4.任务四 信号机导通试验  教师指导,分组练习:  ①信号机室内模拟实验  ②信号机室外单独试验  ③信号机室内外连通试验 | | | | | | |
| 教学条件 | 1.PPT演示及视频教学短片  2.教材  3.网络资源  4.工作单 | | | | | | |
| 考核评价 | 方式 | | | 主要考核点 | 知识 | 掌握信号机安装、信号机室内设备配线、信号机室外设备配线、信号机导通试验的知识 | |
| 课堂表现、平时作业、平时成绩、期末考试成绩 | | | 技能 | 能够熟练完成信号机安装、信号机室内设备配线、信号机室外设备配线、信号机导通试验 | |
| 态度 | 课堂及实训的认真程度 | |
| 项目四 | 道岔转撤设备施工 | 参考学时 | | | 理论 | 16 | |
| 实践 | 10 | |
| 教学要求  目标 | 1.懂转辙机施工安装流程；  2.会安装ZD6和S700K电动转辙机，及钩式外锁闭装置，熟悉安装标准；  3.会按照组合内部配线图，完成组合内部配线；  4.会按照组合侧面配线图，完成组合侧面配线；  5.会按照分线盘配线图，完成分线盘配线；  6.会按照电缆配线图，完成方向盒配线；  7.会按照箱盒配线图，完成终端盒及转辙机内部配线；  8.会道岔转辙设备室内导通试验；  9.会道岔转辙设备室外单独试验；  10.会道岔转辙设备室内外连通试验。 | | | | | | |
| 学习内容 | 1.道岔转撤设备安装  2.道岔转撤设备室内配线  3.道岔转撤设备室外配线  4.道岔转撤设备导通试验 | | | | | | |
| 教学方法与手段 | 1.通过任务驱动教学法实施教学；  2.按任务导入-信息收集－决策－计划－实施－检查－评估总结－拓展组织教学，在老师指导下制定方案、实施方案、最终评估；  3.学生先听老师讲解，然后进行实际操作，填写工作单，并进行总结；  4.基础性知识老师讲解，也可通过小组讨论分析归纳，拓展性知识与技能主要以学生自学为主，教师指导；  5.教学过程中体现以学生为主体，教师进行适当讲解、并进行引导、监督、评估。 | | | | | | |
| 教学活动设计 | 1.任务一 道岔转撤设备安装  ①首先讲解转辙机及钩式外锁式装置安装流程，结合施工图片和流程图讲解  ②观看现场转辙机及钩式外锁式装置安装录像  ③讲解转辙机及钩式外锁式安装标准  2.任务二 道岔转撤设备室内配线  教师指导，分组练习:  ①施工工机具与图纸准备  ②组合内部配线、焊接、绑扎、校对  ③组合侧面到分线盘、零层配线、焊接、绑扎、校对  3.任务三 道岔转撤设备室外配线  教师指导，分组练习:  ①电缆测试  ②方向盒配线、绑扎  ③终端盒配线、绑扎、校对  ④转辙机箱内部配线  4.任务四 道岔转撤设备导通试验  教师指导，分组练习:  ①道岔转辙设备室内模拟实验  ②道岔转辙设备室外单独试验  ③道岔转辙设备室内外连通试验 | | | | | | |
| 教学条件 | 1.PPT演示及视频教学短片  2.教材  3.网络资源  4.工作单 | | | | | | |
| 考核评价 | 方式 | | | 主要考核点 | 知识 | 掌握道岔转撤设备安装、道岔转撤设备室内配线、道岔转撤设备室外配线、道岔转撤设备导通试验相关知识 | |
| 课堂表现、平时作业、平时成绩、期末考试成绩 | | | 技能 | 能够熟练完成道岔转撤设备安装、道岔转撤设备室内配线、道岔转撤设备室外配线、道岔转撤设备导通试验 | |
| 态度 | 课堂及实训的认真程度 | |
| 项目五 | 轨道电路施工 | 参考学时 | | | 理论 | 16 | |
| 实践 | 10 | |
| 教学要求  目标 | 1.熟悉轨道变压器箱和扼流变箱;安装方法和标准；  2.会安装钢轨绝缘；  3.熟悉各种轨道连接线标准，会安装轨道连接线；  4.会按照组合内部配线图，完成组合内部配线；  5.会按照组合侧面配线图，完成组合侧面配线；  6.会按照分线盘配线图，完成分线盘配线；  7.会按照室外电缆配线图，完成方向盒的配线；  8.会按照箱盒配线图，完成送、受电端变压器箱内部配线；  9.提高焊接、压接、配线、绑扎等施工技能的能力；  10.会轨道电路室内模拟试验；  11.会轨道电路室外单独试验；  12.会轨道电路室内外连通试验。 | | | | | | |
| 学习内容 | 1.轨道电路安装  2.轨道电路室内设备配线  3.轨道电路室外设备配线  4.轨道电路导通试验 | | | | | | |
| 教学方法与手段 | 1.通过任务驱动教学法实施教学；  2.按任务导入-信息收集－决策－计划－实施－检查－评估总结－拓展组织教学，在老师指导下制定方案、实施方案、最终评估；  3.学生先听老师讲解，然后进行实际操作，填写工作单，并进行总结；  4.基础性知识老师讲解，也可通过小组讨论分析归纳，拓展性知识与技能主要以学生自学为主，教师指导；  5.教学过程中体现以学生为主体，教师进行适当讲解、并进行引导、监督、评估。 | | | | | | |
| 教学活动设计 | 1.任务一 轨道电路安装  ①首先讲解轨道电路安装流程,结合施工图片和流程图讲解  ②观看现场轨道电路安装录像  ③讲解轨道电路安装标准  2.任务二 轨道电路室内设备配线  教师指导，分组练习:  ①施工工机具与图纸准备  ②组合内部配线焊接、绑扎校对  ③组合侧面到分线盘、零层配线焊接绑扎、校对  3.任务三 轨道电路室外设备配线  教师指导,分组练习:  ①电缆测试  ②方向盒配线、绑扎  ③送、受电端信号变压器箱内部配线、绑扎、校对  4.任务四 轨道电路导通试验  教师指导，分组练习  ①轨道电路室内模拟实验  ②轨道电路室外单独试验  ③轨道电路室内外连通试验 | | | | | | |
| 教学条件 | 1.PPT演示及视频教学短片  2.教材  3.网络资源  4.工作单 | | | | | | |
| 考核评价 | 方式 | | | 主要考核点 | 知识 | 掌握轨道电路安装、轨道电路室内设备配线、轨道电路室外设备配线、轨道电路导通试验的相关知识 | |
| 课堂表现、平时作业、平时成绩、期末考试成绩 | | | 技能 | 能够熟练完成轨道电路安装、轨道电路室内设备配线、轨道电路室外设备配线、轨道电路导通试验 | |
| 态度 | 课堂及实训的认真程度 | |

（三）模块三 信号系统调试

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目一 | 信号子系统调试 | 参考学时 | | 理论 | 16 |
| 实践 | 12 |
| 教学要求  目标 | 1.熟悉联锁试验方法，能够按照联锁表，进行基本联锁试验；  2.熟悉特殊联锁关系的技术要求，能够进行特殊联锁关系试验；  3.会时刻表的编制与测试；  4.会进行HMI界面及冗余试验；  5.会进行监督与追踪试验；  6.会进行自动排列进路试验；  7.会进行自动列车调整及调度列车调整试验；  8.会列车无线设备双套冗余测试；  9.会列车无线漫游功能测试；  10.会列车接收数据稳定性测试；  11.会无线遮蔽性测试；  12.会进行点式ATP监督模式下的列车运行试验；  13.会进行连续ATP监督模式下的单车运行试验；  14.会进行连续ATP监督模式下的追踪运行试验；  15.会进行车门监督和控制试验；  16.会自动换端和无人自动折返测试；  17.熟悉速度曲线、巡航和惰行试验内容，会进行试验；  18.熟悉列车调整和ATO车门控制试验内容，会进行试验；  19.会停车精度测试。 | | | | |
| 学习内容 | 1.联锁子系统调试  2.ATS子系统调试  3.DCS子系统调试  4.ATP子系统调试  5.ATO子系统调试 | | | | |
| 教学方法与手段 | 1.通过任务驱动教学法实施教学；  2.按任务导入-信息收集－决策－计划－实施－检查－评估总结－拓展组织教学，在老师指导下制定方案、实施方案、最终评估；  3.学生先听老师讲解，然后进行实际操作，填写工作单，并进行总结；  4.基础性知识老师讲解，也可通过小组讨论分析归纳，拓展性知识与技能主要以学生自学为主，教师指导；  5.教学过程中体现以学生为主体，教师进行适当讲解、并进行引导、监督、评估。 | | | | |
| 教学活动  设计 | 1.任务一 联锁子系统调试  ①教师先讲解各种联锁关系的试验内容，再演示试验方法，然后学生分组进行练习  ②按照联锁表，试验每条进路  2.任务二 ATS子系统调试  ①教师讲解ATS子系统的试验内容及方法  ②使用联调联试仿真软件进行系统调试练习  3.任务三 DCS子系统调试  ①教师讲解DCS子系统的试验内容及方法  ②使用联调联试仿真软件进行系统调试练习  4.任务四 ATP子系统调试  ①教师讲解ATP子系统的试验内容及方法  ②使用联调联试仿真软件进行系统调试练习  5.任务五 ATO子系统调试  ①教师讲解ATO子系统的试验内容及方法  ②使用联调联试仿真软件进行系统调试练习 | | | | |
| 教学条件 | 1.PPT演示及视频教学短片  2.教材  3.网络资源  4.工作单 | | | | |
| 考核评价 | 方式 | | 主要考核点 | 知识 | 掌握联锁子系统调试、ATS子系统调试、DCS子系统调试、ATP子系统调试、ATO子系统调试等相关知识 |
| 课堂表现、平时作业、平时成绩、期末考试成绩 | | 技能 | 能够熟练完成联锁子系统调试、ATS子系统调试、DCS子系统调试、ATP子系统调试、ATO子系统调试 |
| 态度 | 课堂及实训的认真程度 |
| 项目二 | 正线列车的全系统试验 | 参考学时 | | 理论 | 2 |
| 实践 | 2 |
| 教学要求  目标 | 1.熟悉列车系统实验内容；  2.会列车系统功能试验；  3.熟悉多车追踪及跑图试验内容，会进行试验；  4.会144h试验。 | | | | |
| 学习内容 | 1.列车系统功能试验  2.多车追踪及跑图试验、144h试验 | | | | |
| 教学方法与手段 | 1.通过任务驱动教学法实施教学；  2.按任务导入-信息收集－决策－计划－实施－检查－评估总结－拓展组织教学，在老师指导下制定方案、实施方案、最终评估；  3.学生先听老师讲解，然后进行实际操作，填写工作单，并进行总结；  4.基础性知识老师讲解，也可通过小组讨论分析归纳，拓展性知识与技能主要以学生自学为主，教师指导；  5.教学过程中体现以学生为主体，教师进行适当讲解、并进行引导、监督、评估。 | | | | |
| 教学活动  设计 | 1.任务一 列车系统功能试验  ①教师讲解列车系统功能试验内容及方法  ②使用联调联试仿真软件进行试验练习  2.任务二 多车追踪及跑图试验、144h试验  ①教师讲解多车追踪及跑图试验内容及方法  ②使用联调联试仿真软件进行试验练习 | | | | |
| 教学条件 | 1.PPT演示及视频教学短片  2.教材  3.网络资源  4.工作单 | | | | |
| 考核评价 | 方式 | | 主要考核点 | 知识 | 掌握列车系统功能试验、多车追踪及跑图试验、144h试验等相关知识 |
| 课堂表现、平时作业、平时成绩、期末考试成绩 | | 技能 | 能够熟练完成列车系统功能试验、多车追踪及跑图试验、144h试验 |
| 态度 | 课堂及实训的认真程度 |

# 七、教学环境

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **实践教学** | **理论教学** |
| **教学环境要求** | 实训室 | 教室，配备多媒体设备 |
| **教学材料要求** | 实训指导书 | 多媒体课件 |
| **教学组织模式** | 分组教学 | 通过教师讲授，使学生掌握城市车辆段信号系统的组成及工作原理，并通过案例分析，培养学生分析问题能力 |

# 八、实施建议

1. 学习材料选用与编写

1.与知名企业合作，依据本课程标准编写教材，教材应充分体现任务引领、实践导向课程的设计思想，简单明了、方便实用。

2.教材应将本专业职业活动，分解成若干典型的工作项目，按完成工作项目的需要和岗位操作规程，结合职业技能证书考证组织教材内容。要通过典型的通信线路工程施工项目，引入必须的理论知识，增加实践实操内容，强调理论在实践过程中的应用。

3.教材应图文并茂，提供大量的实际工程示例，学做结合，提高学生的学习兴趣和操作技能，加深学生对通信线路工程的认识。教材表达必须精炼、准确、科学。

4.教材内容应体现先进性、通用性、实用性，要将本专业新技术、新工艺、新设备及时地纳入教材，使教材更贴近本专业的发展和实际需要。

5.教材中的活动设计的内容要具体，并具有可操作性。

（二）教学组织与设计

走校企合作之路，与企业开展紧密合作，共同建设实训基地，共同成立课程建设小组。根据本课程实践操作性强的特点，在教学组织与设计方面充分体现项目导向、任务驱动的思路，广泛采集工程案例，设计学习型工作任务，以任务驱动的方式组织教学内容。在教学组织上，主要采取集中布置任务，学生分组实施，然后再集中分析、归纳与总结的形式开展教学。理论与实践相融合，使学生在“做中学”、“学中做”、“边学边做”中学习技能和巩固知识，对于实践技能性强的内容聘请企业技术骨干担任实训指导。在后续的毕业实习中，有大量学生在校外实习基地参与工程施工，使学到的知识与技能在实际工作中得到磨练和提高。

（三）课程考核与评价

1.应知应会知识考核（30分）

应知应会知识涵盖本课程所涉及工作领域及岗位的施工图册识读、施工规范、安装工艺及标准、系统调试内容方法等;考核题型为选择题、判断题，难易适中，题量较大。考试时间60min,试题分值100分，占总成绩的30%。

分段式教学周结束时，具备上机考试条件的，采用上机考试方式;不具备上机考试条件的，采用闭卷考试方式。

2.实作技能考核（40分）

实作技能依据项目化教学的内容确定，包括图纸识读技能、施工技能和信号系统调试技能，按照企业岗位能力要求，制定时间标准和评分标准。

**①图纸识读技能考核**（**10分**）

该项考核面向城市轨道交通信号专业，图纸识读技能考核内容及要求见下表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 考核内容 | | 考核要求 |
| ①计算机联锁施工图册 | 组合内部配线图、室内配线图、设备电路图、室外电缆径路图、电缆配线图 | ①采用抽签方式，随机抽取1项作为考核内容，每个学生需回答5个问题；  ②考核方式采用口试加笔试，每个人10分钟；  ③无故不参加考试的，实作技能考试40分扣完。 |
| ②区间自动闭塞施工图册 | 闭塞分区电路图、室内配线图、组合柜零层配线图、区间电缆径路图 |
| ③车辆段信号施工图册 | 信号平面图、电缆径路图、电缆配线图、柜机设备图、试车线室内外图 |
| ④正线信号施工图册 | 系统结构图、室内设备配线图、室外设备配线图、机柜设备图、电缆径路图 |

**②施工技能考核（20分）**

施工技能训练分为小组考核和个人考核。施工技能考核内容及要求如下表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 考核方式 | 考核内容 | 考核要求 |
| 小组考核（15分） | ①进站信号机施工 | ①采用抽签方式，在小组考核中随机抽取1项作为训练内容，小组施工完毕，根据施工工艺、设备导通情况评定小组成绩；  ②每人在个人考核中随机抽取1项作为个人考核内容。采用实作加笔试，时间15分钟；  ③无故不参加考试的，实作技能考试40分扣完。 |
| ②出站信号机施工 |
| ③ZD6转撤机施工 |
| ④S700K转撤机施工 |
| ⑤ZDJ9转撤机施工 |
| ⑥25Hz相敏轨道电路施工 |
| 个人考核（5分） | ①电缆测试 |
| ②室内配线 |
| ③箱盒配线 |

**③信号系统调试技能（10分）**

信号系统调试技能考核内容及要求如下表：

|  |  |
| --- | --- |
| 考核内容 | 考核要求 |
| 单项设备试验 | ①采用抽签方式，随机抽取1项作为考核内容；  ②考核方式采用口试加笔试，每个人10分钟；  ③无故不参加考试的，实作技能考试40分扣完。 |
| 基本联锁关系试验 |
| 特殊联锁关系试验 |
| 全系统试验 |

3.平时成绩（15分）

平时成绩包括考勤(5分)和课堂表现(10分)。

分段式教学时间比较集中，项目进行较快，因此对请假旷课规定比较严格。请假一节课扣1分，扣完5分为止。旷课次扣5分， 扣完5分为止，超过学校规定，不允许参加考试。

课堂表现根据学生课堂学习态度、问题回答情况，由教师酌情给出分数。迟到、早退、上课睡觉、不认真听讲均属于学习态度不好，发现1次扣1分，扣完10分为止。课堂提问分为良好、一般和不好，不好1次扣1分，扣完10分为止，良好和一般作为教师提问记录，以便能均衡提问到每个学生。

4.作业、课业考核(15分)

作业、课业考核包括作业5分和课业10分。

按照时间节点，完成任课教师布置的作业。要求使用统一的作业本 书写。任课教师根据作业情况酌情给出分数。

按照时间节点，完成任课教师布置的课业。课业的考核标准由课程建设小组制定，应规定课业内容、质量、上交时间以及提交形式等要求。

作业课业内容及要求见下表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 考核内容 | | 考核要求 |
| 作业5分 | ①写出施工图纸常用符号表示意义 | ①使用统一的作业本书写；  ②按照任课教师要求，随堂或课下完成作业；  ③作业应按时上交，超过规定时间，每天扣1分；  ④无故不交作业的，作业课业15分扣完。 |
| ②根据配线表，编写配线铭牌 |
| ③各种配线图制作 |
| ④极性交叉配置 |
| ⑤联锁试验内容 |
| 课业10分 | ①比较各类施工图纸的异同，提炼信号工程施工图纸识读的方法，写出总结报告 | ①采用抽签方式，从课业中随机抽取2项作为课业内容；  ②按照任课教师要求，在规定时间节点完成课业；  ③无故不交作业的，作业课业15分扣完。 |
| ②根据配线表，编写配线铭牌 |
| ③各种配线图制作 |
| ④极性交叉配置 |

（四）课程教学资源使用与建设

注重课程资源和现代化教学资源的开发和利用，收集各种信号工程施工的规范和标准等，建立课程资源数据库，努力实现跨学校多媒体资源的共享，以提高课程资源利用效率。

校企合作共同开发课程资源，充分利用本行业的生产企业的资源，进行产学合作，建立实习实训基地，实践“工学”交替，满足学生的实习实训，同时为学生的就业创造机会。

建立一支适应本专业稳定的、开放性的、具有丰富实践施工经验的兼职教师队伍，实现理论教学与实践教学合一、专职教师与兼职教师合一、课堂教学与工地现场教学合一的功能要求。