

# 高等职业学校城市轨道交通车辆技术专业教学标准

## 一、专业名称（专业代码）

城市轨道交通供配电技术（600604）

## 二、入学要求

普通高级中学毕业、中等职业学校毕业或具备同等学力

## 三、基本修业年限

三年

## 四、职业面向

所属专业大类 (代码)	所属专业类 (代码)	对应行业 (代码)	主要职业类别 (代码)	主要岗位类别 (技术领域)举例	职业资格或职业技能等级证书举例
交通运输大类 (60)	城市轨道交通类 (6006)	1. 铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业(37) 2. 道路运输业(54)	1. 输变电工程技术人员 (2-02-15-02) 2. 铁路电源工 (6-24-02-14)	1. 变电站值班员 2. 继电保护工	1. 特种作业操作证(低压电工作业) 2. 特种作业操作证(高压电工作业)

## 五、培养目标

本专业培养思想政治坚定、德技并修、全面发展，适应城市轨道交通供电工作的需要，具有一定创新能力，德、智、体、美及团队协作等素质，掌握城市轨道交通变电站设备运用、维护、检修、试验等知识和技术技能，面向城市轨道交通变电站运行、继电保护校验、变电检修、电气仪表维修、电气试验、自动化系统维护等领域的高素质劳动者和技术技能人才。

## 六、培养规格

本专业毕业生应在素质、知识和能力等方面达到以下要求。

### （一）素质

1. 具有遵章守纪，严谨认真、安全第一的工作态度；
2. 具有良好的逻辑思维和分析能力；

3. 喜爱技术工作，具有良好的动手能力；
4. 具有良好的人际交往能力和合作沟通能力和团队合作精神；
4. 具有良好的心理素质，承压能力，适应倒班工作，夜间作业工作；

## （二）知识

1. 掌握电工学、电力电子学基础知识；
2. 掌握计算机知识、计算机网络知识；
3. 掌握城市轨道交通供电系统的组成、功能和结构；
4. 掌握城市轨道交通变电站设备的原理、结构和功能；
5. 掌握电气设备二次设备、二次回路知识；
6. 掌握城市轨道交通供电自动化系统；
7. 掌握城市轨道交通电力调度相关规程和作业流程；
8. 掌握安全法律法规和城市轨道交通供电系统各种规章制度；
9. 掌握供电系统运行管理的相关标准；
10. 掌握企业管理和安全管理的相关知识。

## （三）能力

1. 能对城轨变电站进行常规、特殊巡视检查，发现设备缺陷和安全隐患，提出针对性的措施；
2. 能够正确操作各种电气设备，规范地完成城轨供电系统各种典型倒闸操作；
3. 会正确地使用各种安全用具，掌握安全作业的组织措施与技术措施，根据不同作业需要正确设置安全措施；
4. 能够正确地组织各种典型高压设备作业；
5. 能够正确处理供电系统的典型事故；
6. 能够正确判断、处理典型设备故障；
7. 能够按照有关标准检修、维护供电系统设备；
8. 能够正确地填写变电站的各种表票记录；

9. 能够按照相关标准规范地管理变电站；
10. 具备自主学习新设备、新工艺、新知识的能力。

## 七、课程设置及学时安排

### （一）课程设置

课程包括公共基础课程和专业课程。

#### 1. 公共基础课程

根据党和国家有关文件明确规定，将思想政治理论课、中华优秀传统文化、体育、军事课、大学生职业发展与就业指导、心理健康教育、信息技术等课程列入公共基础必修课程，并将马克思主义理论类课程、党史国史、大学语文、高等数学、创新创业教育、健康教育、美育课程、城市轨道交通职业素养与礼仪、城市轨道交通运营安全、地铁企业文化等列为必修课或选修课。

#### 2. 专业课程

一般包括专业基础课程、专业核心课程、专业拓展课程，并涵盖有关实践性教学环节。

##### （1）专业基础课程

一般设置 6-8 门课程，课程名称可以有差异，但主要教学内容应包括城市轨道交通概论、机械基础、电工基础、电子基础、电工仪表与测量、计算机网络与故障处理，学校也可根据实际情况增加 1-2 门。

##### （2）专业核心课程

一般设置 6-8 门课程，主要包括高低压电气设备、蓄电池与直流电源设备、变压器与牵引整流机组、接触网维护检修、继电保护与二次回路、城轨供电系统运行、电气试验、城市轨道交通变电站安全运行规程。

##### （3）专业拓展课程

包括管理学基础、城市轨道交通车辆电气、城市轨道交通车站设备。专业拓展课程是专业基本知识和技能的延伸拓展，重在培养可持

续发展能力和提升综合素养，可以依据区域产业结构实际进行适当调整。

### 3. 专业核心课程名称和主要教学内容

序号	专业核心课名称	主要教学内容
1	高低压电气设备	10KV/35KV/110KV 开关柜、750 直流开关柜、400V 低压开关柜、负荷开关、隔离开关、高压断路器、直流断路器、高压熔断器、电压互感器、电流互感器、电力电缆、电抗器等工作原理。
2	蓄电池与直流电源设备	铅酸蓄电池原理与结构、蓄电池均充电操作、蓄电池核对性充放电、交直流屏操作、高频开关充电模块原理、双电源自动切换装置、交直流操作电源装置主接线。
3	变压器与牵引整流机组	变压器与整流机组的基本概念、变压器的原理与结构、整流器的原理与电路图、控制电路，掌握电力变压器的升压、降压原理与保护。
4	接触网维护检修	接触网组成、接触悬挂的类型、接触网供电方式、接触网支柱及腕臂、接触网线索、绝缘子、接触网补偿装置、桥隧接触网设备、高速接触网施工新技术、接触网运营管理。
5	继电保护与二次回路	速断保护、限时速断保护、过流保护、差动保护、零序的原理、接线、整定原则、保护范围知识、保护配合、直流系统大电流脱扣保护、DDL 保护、框架保护、阻抗保护、微机保护工作原理和组成、地铁变电站的保护配置、二次图纸的图形符号、文字符号、回路编号、读图方法、ABB 断路器、直流断路器、400V 断路器、电动隔离开关控制图、双边连跳、线路检测、三轨有压监视等回路图。

序号	专业核心课名称	主要教学内容
6	城轨供电系统运行	电源网络及运行方式、直流牵引系统的主接线及运行方式、电客车牵引基础、牵引网系统的分类和特点、接触轨式牵引网系统设备及运行方式、低压配电系统、交接班作业、设备巡视、绝缘安全用具、倒闸操作。
7	电气试验	绝缘电阻、直流耐压、介质损失角正切值试验，交流耐压试验、局部放电试验、绝缘油、SF6 气体试验，变压器的试验、电流电缆试验、电容器试验、避雷器试验、接地装置试验。
8	城市轨道交通变电站安全运行规程	变电站交接班任务、交接班的标准和规范、设备巡视任务、倒闸操作的标准和规范、检修作业的标准和规范、事故处理的标准和规范、突发应急事件处理的标准和规范。

#### 4. 实践性教学环节

主要包括实验、实训、实习、毕业设计、社会实践等。实验实训可在校内实验实训室、校外实训基地等开展完成；社会实践、顶岗实习、跟岗实习可由学校组织在相关城市轨道交通运营企业、装备制造企业开展完成。实训实习既是实践性教学，也是专业课教学的重要内容，应注重理论与实践一体化教学。专业综合实践包括：钳工技能训练、电工技能训练、电气试验实训、顶岗实习、毕业论文等，要严格执行《职业学校学生实习管理规定》有关要求。

学校要结合实际，开设关于安全教育、节能减排、绿色环保、社会责任、管理等人文素养、科学素养方面的选修课程、拓展课程或专题讲座（活动），并将有关内容融入到专业教学中；要挖掘和充实各类专业课程的创新创业教育资源，将创新创业教育融入到专业课程教学和有关实践性教学环节中；自主开设其他特色课程；组织开展志愿

服务活动和其他实践活动。

## **(二) 学时安排**

三年总学时数约 2700 学时,约 160 学分。每学时不少于 45 分钟,每 18 学时折算 1 学分,实践教学每周按 28 学时计算。公共基础课总学时不少于总学时的 25%。实践性教学学时不少于总学时的 50%,其中,顶岗实习累计时间为 6 个月,可根据实际集中或分阶段安排实习时间。各类选修课程学时累计不少于总学时的 10%。

## **八、教学基本条件**

### **(一) 师资队伍**

1. 学生数与本专业专任教师数比例一般不高于 25:1。双师素质教师占专业教师比例不低于 60%,专任教师队伍要考虑职称、年龄,形成合理的梯队结构。

2. 专任教师要求具有高校教师资格;具有高尚的师德,爱岗敬业,遵纪守法;具有电气工程、交通运输等相关专业本科及以上学历,扎实的电气设备相关理论功底和实践能力;具有信息化教学能力,能够开展课程教学改革和科学研究;每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。专业带头人原则上应具有副高及以上职称,能够较好地把握国内外行业、专业最新发展,能主动联系行业企业和用人单位,了解行业企业和用人单位对城市轨道交通车辆技术专业人才的实际需求,牵头组织教科研工作的能力强,在本区域或本领域有一定的专业影响力。

3. 兼职教师应具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神,具有扎实的输变电或电气设备检修的专业知识和丰富实际工作经验,能承担课程与实训教学、实习指导等专业教学任务,主要从城市轨道交通运营企业或装备制造企业聘任。

### **(二) 教学设施**

主要包括能够满足正常课程教学、实训、实习所必需的专业教室、

实训室和实训、实习基地。

### 1. 专业教室基本条件

配备多媒体计算机、投影设备、白板，介入互联网（有线或无线），安装应急照明装置，并保持良好状态，符合紧急疏散要求、标志明显、保持逃生通道畅通无阻。

### 2. 校内实训室（基地）基本要求

①钳工实训室：配备钳工工作台、平口钳、台虎钳、砂轮机、台式钻床、立式钻床、摇臂钻床、升降台铣床、卧式车床、平面磨床等设备。

②电工实训室：配备电工综合实训装置、数字万用表、函数信号发生器、双踪示波器、交流毫伏表、稳压电源等设备。

③电子实训室：配备电子综合实训装置、数字万用表、函数信号发生器、双踪示波器、交流毫伏表、稳压电源等设备。

④供配电综合实训室：配备 10KV/35KV/110KV 高压开关柜、750V/1500V/2500V 直流开关柜、400V 低压开关柜、直流配电柜、轨道电位限制装置、电力监控系统（变电站自动化系统软件）、排流柜、蓄电池组与放电装置、交直流操作电源屏、高压验电器、绝缘鞋、高压绝缘靴、高压绝缘手套、数字万用表、指针万用表、2500V 绝缘摇表、1000V 绝缘摇表、接地电阻测量表、电工工具套件、绝缘胶垫、小车、电源转换装置、小车、电气故障模拟及诊断系统、SCADA 复示工作站及软件系统、电力调度工作站、电气故障模拟及诊断系统。

⑤室外变电站实训室：配备接触轨、接触网、整流变压器、牵引整流器、配电变压器、三相调压器、高压验电器、高压放电杆、高压绝缘拉杆、绝缘鞋、高压绝缘靴、高压绝缘手套、2500V 绝缘摇表、

1000V 绝缘摇表、接地电阻测量表、电工工具套件、绝缘胶垫、电源转换装置。

### 3. 校外实训基地基本要求

选择能够提供开展变电站/所或输变电路检修实践的运营企业或装备制造企业作为校外实训基地，实训设施齐备，实训岗位、实训指导教师确定，实训管理及实施规章制度齐全。与专业建立紧密联系的校外实训基地。

### 4. 学生实习基地基本要求

能涵盖当前城市轨道交通车辆的主流设备、技术和理念，可接纳一定规模的学生安排顶岗实习；能够配备相应数量的指导教师对学生实习进行指导和管理；能够承担对“双师型”教师的培训。实习基地有保证实习学生日常工作、学习、生活的规章制度，有安全、保险保障。

### 5. 支持信息化教学方面的基本要求

具有利用数字化教学资源库、文献资料、常见问题解答等的信息化条件。引导鼓励教师开发并利用信息化教学资源、教学平台，创新教学方法、提升教学效果。

## **(三) 教学资源**

主要包括能够满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施需要的教材、图书及数字资源等。

### 1. 教材选用基本要求

优先选用高等职业教育国家规划教材、省级规划教材，禁止不合格的教材进入课堂。学校应建立有专业教师、行业专家和教研人员等参加的教材选用机构，完善教材选用制度，经过规范程序择优选用教材。

### 2. 图书、文献配备基本要求

图书、文献配备应能满足学生全面培养、教科研工作、专业建设

等的需要，方便师生查询、借阅。主要包括：城市轨道交通相关的变电站/所设备、电气设备/输变电线路故障处理、突发事件处理、电力监控系统、接触轨/接触网维护检修、变电站/所安全运行规范标准、手册、图书、图纸等专业技术技能人员所需的资料，以及交通运输类学术期刊和有关输变电设备检修及故障处理的实务案例类图书。

### 3. 数字资源配备基本要求

应建设和配置与本专业有关的音视频素材、教学课件、案例库、虚拟仿真软件、数字教材等数字资源，种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新、满足教学。

## 九、质量保障

（一）学校和二级院系应建立专业建设和教学过程质量监控机制，健全专业教学质量监控管理制度，完善课堂教学、教学评价、实习实训、毕业设计以及专业调研、人才培养方案更新、资源建设等方面质量标准建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，达成人才培养规格。

（二）学校、二级院系及专业应完善教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设水平和教学质量诊改，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，严明教学纪律和课堂纪律，强化教学组织功能，定期公开课、示范课等教研活动。

（三）学校应建立专业毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、在校学业水平、毕业生就业情况等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

（四）专业教研组织应充分利用评价分析结果有效改进专业教学，针对人才培养过程中存在的问题，制定诊断与改进措施，持续提高人才培养质量。