**城市轨道交通通信信号技术**

**专业调研报告**

**一、调研背景**

大数据、云计算、人工智能、5G通信、物联网、健康管理等新兴技术的发展推动着城市轨道交通逐步走向智能化，并且随着网络化运营规模迅速的扩大，城轨交通运维模式迈入智能化。随着运维模式的转变，城市轨道运营企业对负责生产设备检修维护的技术人员岗位能力也提出了新要求。

我校城市轨道交通通信信号技术专业作为主要培养城轨运营企业通信、信号设备检修维护岗位专业技能人才基地，应该随着企业人才技能需求的变化，及时修订人才培养方案，使培养的专业人才满足企业岗位能力新需求。因此，为做好人才培养方案修订工作，实施了此次调研。

**二、调研目的**

此次专业调研，通过对相关行业、企业调研，旨在掌握行业的发展动态、人才结构、人才需求、企业岗位设置和核心工作任务，了解企业生产中的新技术、新工艺、新设备和新要求等内容；通过对毕业生的调研，旨在了解他们在企业中的工作情况，学校开设的课程对企业岗位需求的满足度等内容；在相关院校中调研，旨在了解同行院校教学情况、学生就业去向、课程设置、课程资源开发、师资配备等情况；在校学生的调研，旨在了解目前本专业教学管理的不足等。通过以上内容调研，希望能为本次修订人才培养方案中的人才培养定位、目标、规格以及课程设置和专业建设中的课程资源开发、实训室建设提供参考，为教学内容的优化提供建议。

**三、调研方式**

**1、企业访谈**

访谈区域相关行业企业的权威专家、人力资源负责人、主任工程师、主管工程师、工班长以及优秀职工代表，了解企业发展规划、人才需求、岗位分布、工作职责、薪资待遇，以及对毕业生专业能力、综合素质要求和校企合作意向等。

**2、问卷调查**

通过发放问卷了解企业岗位设置、人员配备、作业内容以及对毕业生职业技能要求。

**3、毕业生访谈**

对毕业生进行跟踪调查，并以访谈或问卷的形式了解其在行业企业中的工作情况，在校专业课程教学内容对工作业务的满足度等。

**4、资料检索**

主要在国家发改委网站中了解国内城轨交通发展未来规划；在中国产业信息网中了解产业发展规模等；在中国城轨轨道交通协会网站、中国城市轨道交通网站、RT轨道交通中检索、获取行业发展状况、行业新技术应用，行业人才需求等内容；中国教育在线网站查询国内相关专业开设院校以及区域分布等相关信息。

**四、调研对象**

针对调研目的，从行业、企业、毕业生、同类院校以及在校学生中开展了较为全面细致的调研。

**1、行业调研**

通过查阅行业相关网站，获知行业发展信息，具体行业如下表1所示。

**表1 行业调研**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **行业名称** | **调研内容** | **调研方式** |
| 1 | 国家发展改革委员会网站：https://www.ndrc.gov.cn | 地铁规划、建设等 | 资料检索 |
| 2 | 中国产业信息网：https://www.chyxx.com | 产业发展规模预测等 |
| 3 | 前瞻网：https://www.qianzhan.com |
| 4 | 中国城市轨道交通协会：https://www.camet.org.cn | 行业年度分析报告、人才需求、企业员工结构、  行业新技术应用、行业资讯 |
| 5 | 中国城市轨道交通网：https://www.chinametro.net |
| 6 | 轨道交通网：  http://www.rail-transit.com/ |
| 7 | 中国教育在线：http://www.eol.cn | 专业开设院校 |

**2、企业调研**

通过对企业走访、座谈、问卷调查以及在线咨询等方式，了解企业最新需求，具体调研企业如下表 2 所示。

**表2 企业调研**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **企业名称** | **调研内容** | **调研方式** |
| 1 | 南京地铁运营公司 | 相关专业岗位设置、用 工需求、岗位核心能 力、职业素养等 | 走访、座谈、问卷调查 |
| 2 | 苏州轨道交通运营公司 |
| 3 | 徐州地铁运营公司 |
| 4 | 南通地铁运营公司 |
| 5 | 无锡地铁运营公司 |
| 6 | 杭州地铁运营公司 |
| 7 | 宁波地铁运营公司 |

**3、同类院校调研**

通过对同类院校走访、座谈以及在线咨询，了解院校课程设置、实训室建设等情况，具体调研企业院校如下表 3 所示。

**表3 同类院校调研**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **院校名称** | **类型** | **调研内容** | **调研方式** |
| 1 | 湖南铁道职业技术学院 | 国家骨干高职 | 开设课程、实 训室建设、师资队伍、资源 开发、毕业生去向等。 | 走访、座谈、问卷调查、咨询等 |
| 2 | 广东交通职业技术学院 | 国家骨干高职 |
| 3 | 山东职业学院 | 国家骨干高职 |
| 4 | 武汉铁道职业技术学院 | 国家示范高职 |
| 5 | 南京铁道职业技术学院 | 国家示范高职 |
| 6 | 江苏航运职业技术学院 | 国家示范高职 |
| 7 | 安徽交通职业技术学院 | 安徽示范高职 |

**4、毕业生调研**

我校城市轨道交通通信信号技术专业开设于 2017年，此次调研对象以我校就职于城轨运营企业通号部门的毕业生，根据统计近几年内本专业毕业生就职于城市轨道交通运营企业的占到总毕业生人数的一半以上。具体调研对象如下表 4 所示。

**表4 毕业生调研**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **调研人数** | **毕业时间** | **工作单位** | **调研内容** | **调研方式** |
| 1 | 100 | 2018-2022 | 南京地铁 | 工作状况、岗位变迁、 学校所需内容与企业 需求匹配度等。 | 问卷调查、电话采访等 |
| 2 | 50 | 2020 | 苏州轨交 |
| 3 | 35 | 2019 | 无锡地铁 |
| 4 | 30 | 2019 | 徐州地铁 |
| 5 | 10 | 2020 | 南通城轨 |
| 6 | 20 | 2021 | 杭州地铁 |
| 7 | 30 | 2022 | 宁波地铁 |

**5、在校生调研**

通过对在校学生的调研，了解其对目前学校学习条件、教师教学模式、课程授课方式等方面的满意度等。具体调研对象如表 5 所示。

**表5 在校生调研表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **调研人数** | **入学时间** | **班级** | **调研内容** | **调研方式** |
| 1 | 45 | 2020 | 2050611 | 学校教学条件、实训条 件、教师教学方式、数 字化资源使用等 | 座谈、  问卷调查等 |
| 2 | 40 | 2020 | 2050612 |
| 3 | 40 | 2021 | 2150611 |
| 4 | 40 | 2021 | 2150612 |
| 5 | 40 | 2022 | 2250611 |
| 6 | 40 | 2022 | 2250612 |

**五、调研情况及结论**

**1、行业发展调研情况及结论**

（1）线路规划建设及产业规模

通过查阅“国家发展和改革委员会”官网中关于各地城市轨道交通建设批复意见获知城市轨道交通行业总体发展状况，根据发改委下发的相关规划批复性文件显示，2020-2026 年期间，我国城市轨道交通仍然处于发展的重要时期，将有大量的线路继续建设，部分城市的拟建情况如下表 6 所示。

**表6 部分城市建设规划**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **城市** | **长度（公里）** | **投资额（亿）** | **批复文号** |
| 1 | 东莞 | 109 | 747.9 | 发改基础〔2022〕427号 |
| 2 | 无锡 | 59.8 | 480.68 | 发改基础〔2021〕1592号 |
| 3 | 青岛 | 139 | 980.7 | 发改基础〔2021〕1225号 |
| 4 | 佛山 | 115.8 | 772.1 | 发改基础〔2021〕31号 |
| 5 | 宁波 | 106.5 | 875.9 | 发改基础〔2020〕1899号 |
| 6 | 南昌 | 27.14 | 206.42 | 发改基础〔2020〕1776号 |
| 7 | 济南 | 159.6 | 1154.36 | 发改基础〔2020〕1535号 |
| 8 | 徐州 | 79.3 | 535.9 | 发改基础〔2020〕105 号 |

根据前瞻网中前瞻产业研究院统计，根据《江苏省“十四五”综合交通运输体系发展规划》的发展规划，“十四五”期间，将重点在南京、苏州、徐州、南通、无锡、常州等市开展轨交新线路建设或者是项目前期工作。到2025年，江苏省城市轨道交通里程(不含S线)预计达到1000公里。

2021年3月发布的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出，新增城市轨道交通运营里程3000公里，推动市内市外交通有效衔接和轨道交通“四网融合”。 共有50座城市开通城市轨道交通，总长度达8553.4公里。《十四五规划和2035年远景目标纲要草案》提出，“十四五”期间我国将新增3000公里城市轨道交通运营里程，由此可推算，2025年末我国城市轨道交通运营里程数将有望突破1万公里(2020年我国城市轨道交通运营里程数为7679.7公里)。

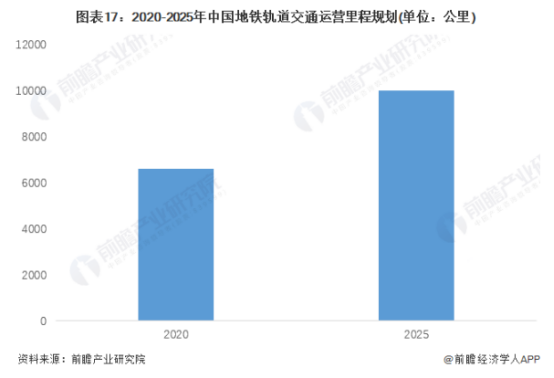
中国城市轨道交通协会发布的最新数据显示，截至2022年12月31日，中国内地共有55个城市开通了城市轨道交通项目，运营总里程达到10291.95公里，其中地铁8012.85公里，占比77.85%。

我国共有 70 多个城市规划了超过 700 条城市轨道交通线路，我国远期规划城市轨道交通里程达 3.5 万公里（其中地铁2.7万公里）。对比 2021 年 8,708 公里的运营里程，未来发展空间依然很大。根据交通需求法理论，预计我国远期城市轨交需求约为 2.3万公里，具体情况如下表 7 所示。

**表7 国内远期城市轨道交通需求规模预测情况（数据来源前瞻产业研究院）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **城市** | **一线** | **新一线** | **二线** | **三线** |
| 公交出行次数(万次/日) | 14584 | 31610 | 34868 | 14970 |
| 轨交出行占比（%） | 50 | 30 | 20 | 15 |
| 客运强度（万人次/日公里） | 1.7 | 1.2 | 1 | 0.7 |
| 城轨需求（公里） | 4290 | 8441 | 6974 | 3208 |
| 总计 | 22912 | | | |

根据《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划的通知》，我国轨道交通规划中指出，至2025年，轨道交通运营里程规划达到10000公里。



**图1 2020-2025年中国地铁轨道交通运营里程规划(单位：公里)**

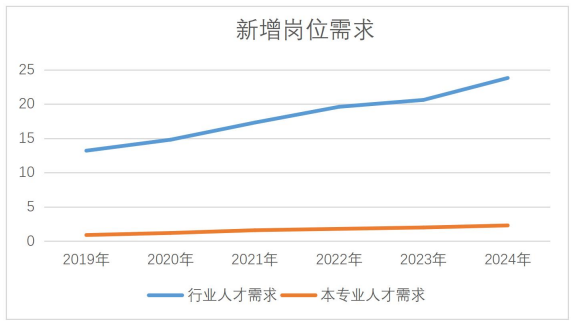
根据中国产业信息网发布数据，我国城市轨道交通运营维保市场规模逐年增长， 2016-2021 年城市轨道交通车辆以外固定资产运维检修市场规模如图 2 所示。根据测算，未来 10 年城市轨道交通总建设投资将达到 15 万亿（按每公里平均造价 10 亿进行估算）， 每年运营维保市场的规模将达到 3750 亿元。城市轨道交通运维检修市场规模将在区域 和地方经济中占有的比重逐步增大。



**图2 2016-2025 年城市轨道交通车辆以外固定资产运维检修市场规模**

（2）行业人才需求 通过查阅中国城市轨道交通协会网站“行业统计”专栏中《2022年中国内地城轨交通线路概况快报》、《城市轨道交通2022年度统计和分析报告》以及“人才培养”专栏中的《2022 年上半年城市轨道交通人力资源状况》、《城市轨道交通行业人才需求与职业院校专业设置匹配分析》等内容， 截止 2022年 12 月 31 日，中国内地累计有42个城市开通城市轨道交通运营线路 7530.27公里。城市轨道交通建设运营规模继续快速增长，新建及新增运营的城市轨道交通不断增加。

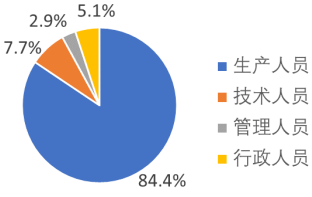
根据调研数据分析，预计到 2023年底，我国城市轨道交通累计营业里程将达到 9000公里左右，未来 3 年新增里程 3000公里左右。城市轨道交通人员使用效率较高的城市, 每公里运营线路的平均人员配置为 60～80人，按照每公里城市轨道交通线路配备的员工数为70人计算，未来3年企业人才的需求量将为城市轨道交通相关专业人才 210000 人。从不同岗位群看，通信信号类岗位新增需求量为 21000人左右，占总增量接近10%。近年来，人才需求变化趋势如图3。



**图3 行业及专业人才新增岗位需求变化趋势**

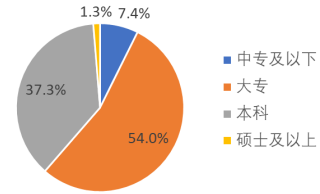
（3）行业技能人员从业规模和学历结构

根据中国轨道交通协会网站发布的相关数据统计，生产人员、技术人员、管理人员、行政人员的平均配置比例如图 4 所示，生产型技能人才是城市轨道交通行业主要从业人员，占比高达84.4%。



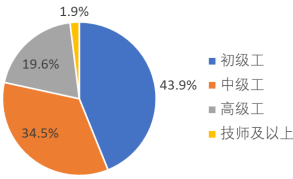
**图4 企业人员岗位结构分布图**

从职工学历结构来看，城市轨道交通运营企业员工可分为本科及以上毕业生、高职专科毕业生、中职毕业生以下人员。可见，总体以大专和本科学历为主，硕士及以上、中专及以下、大专、本科、硕士及以上学历的比例如图 5 所示。



**图5 企业员工学历结构分布图**

同时，企业生产技能人员中存在高技能人才比例过低、结构不合理的问题。企业生产人员中初级工、中级工、高级工、技师及以上的比例如图6 所示，高级工人才比例为 19.6%，技师及以上人才比例为 1.9%，中级工占比20%左右，初级工占比44%。



**图6 企业员工学历结构分布图**

我国城市轨道交通行业企业的人才结构分布情况是生产技能人员最多，其次是专业技术人员、管理人员和其他人员。生产技能人员主要是地铁运维一线的操作类员工，数量占所有人员的比例较高，超过 80%。专业技术人员和管理人员基本持平，这种结构分布比较符合现代企业“金字塔”管理模式。在职员工的学历分布情况来看，高职毕业生 最多，生产技能人员主要来源于高职专科毕业生，高职专科毕业生的招收比例在逐步升高，中职毕业生的比例在降低，高职专科毕业生是未来城市轨道交通生产技能人员的主要招收对象。

（4）新技术应用

随着城市轨道交通的快速发展，越来越多的新技术、新设备的应用到实际工作中，对轨道交通专业人才需求的数量和质量都提出了新要求。从行业技术发展看，人工智能、5G、云计算、大数据等新信息技术的应用与发展，推进了地铁信息化建设和数字化转型，智慧地铁出行生态体系逐步形成。截止2002年末，我国有12个城市规划了“十三五”建设共1150公里自动运行系统 （FAO）的线路。此外互联互通技术因其能有效缓解换乘压力，方便乘客出行，实现资源共享，改善运能均衡性，成为城市轨道交通的重要发展方向。

从岗位变化看，新技术和新设备会直接带来新岗位和原有岗位的复合。尤其是 FAO 系统的使用，将使通信信号专业职能将重新划分组合，这对于技能员工的工作技术能力要求更高，工作内容更复杂。根据中国城市轨道交通协会发布的专业人才培养趋势，新技术的应用对城市轨道交通通信信号技术专业人才职业能力新增内容如表 8 所示

**表 8 需新增的职业能力**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **岗位** | **职业内容变化** | **职业能力** |
| 通信工 | 对高架段的监控 | 无人机数据分析 |
| 设备全面自动监测 | 监测数据分析 |
| 信号工 | FAO设备应用 | 新设备应用维护 |
| 远程故障分析处理 | 远程故障分析处理 |

（5）调研结论

依据2019 年我国正式发布《交通强国建设纲要》，明确提出到 2035 年基本建成交 通强国的总体目标和从对行业调研分析来看，未来我国城市轨道交通将科学有序稳步推进，国内城市轨道交通运维产业发展规模巨大。从行业人才需求和结构上来看，高职院校毕业生仍然属于行业需求的主力军。从新技术的应用来看，随着城市轨道交通新技术的应用，对城轨通信信号工的职业能力提出一些新要求。行业调研结论如表 9 所示。

**表 9 行业调研结论**

|  |  |
| --- | --- |
| **要素** | **结论** |
| 产业规模 | 未来5年我国城市轨道交通规划建设仍然处理快速发展时期，城轨轨道交通运维产业规模将在区域、地方经济中的占比逐年提升。 |
| 人才需求 | 行业对技术技能型人才需求量巨大，尤其是对高职专科毕业生的需求量巨大。 |
| 新技术应用 | 移动互联网、云计算、大数据，自动运行系统(FAO）的应用，将对现行通信信号岗位的职业能力提出新要求。 |

**2、企业需求调研情况及结论**

通过走访、座谈和网络问卷调查的形式对区域内主要轨道交通公司和近年内来校招聘的企业中，通过与人力资源部门、通号部门相关领导和业务主管座谈、问卷调查方式，了解未来新线建设情况、人才需求、校园招聘比例和校企合作人才联合培养等内容；通过与现场车间主任、工班长以及优秀职工代表座谈、问卷调查，掌握专业面向的工作岗位、工作职责和任职要求的变化等。调研过程中，发放调查问卷 300 份，回收调查问卷 286 份，有效调查问卷 275 份，具体问卷发放与回收如表 10 所示。

**表 10 企业发放问卷统计**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **企业名称** | **发放份数** | **回收份数** | **有效问卷** |
| 1 | 南京地铁运营 | 80 | 80 | 78 |
| 2 | 苏州轨道运营 | 60 | 59 | 58 |
| 3 | 徐州地铁运营 | 50 | 50 | 50 |
| 4 | 无锡地铁运营 | 50 | 48 | 47 |
| 5 | 常州地铁运营 | 50 | 49 | 48 |

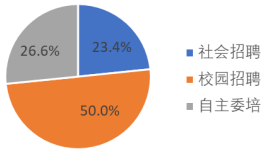
（1）线路规划建设与人才需求

通过对近年内来我校招聘企业的调研获知在未来几年内，各个企业都有不同程度的建设规划线路，具体如表11 所示。

**表11 江苏各市城轨规划情况**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **城市**  **时间** | **南京** | **苏州** | **无锡** | **常州** | **徐州** | **淮安** | **南通** | **扬州** | **合计** |
| 2022年已建成  （公里） | 445.4 | 254.2 | 110.8 | 54 | 64.1 | 20.1 | 39.2 | 0 | 987.8 |
| 2035年规划  （公里） | 1030 | 1086 | 300 | 292 | 323 | 20.1 | 324 | 240 | 3615.1 |

随着以上企业规划线路的建成，对通信、信号运维人员的需求仍然存在缺口，城市轨道运营企业中专业运维人员人才招聘渠道方面，主要有社会招聘、校园招聘和自主委培三种方式，如图 7所示，其中校园招聘的比例最大为 50%。自主委培一般也是委托有关高校进行培养，所以与城轨交通相关的高校是人才培养的主力，为行业提供了高质量的人力资源保障。



**图7 人才招聘渠道分布图**

通过以上调研获知，城市轨道交通运营企业运维人员主要来源于校园招聘和委托培养，从调研情况看，各地铁公司都有不同程度的规划建设，对于一线运维人员的需求呈稳步上升趋势。所以，未来 3-5年内，城市轨道交通运营企业对高职通信信号专业技术人员数量仍然需求较大。

（2）企业岗位设置及职责

从调研情况来看，城市轨道交通运营企业通信信号专业主要面向工作岗位未发生变化，岗位职责有部分增加，根据调研情况汇总，其具体内容如表12 所示。

**表 12 典型工作岗位及主要工作职责**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **职位名称** | **岗位名称** | **岗位职责** |
| 城轨信号工 | ATS信号工 | 巡视和检修维护轨旁、车载、中心信号设备，及时发现潜在的安全隐患，并有计划、有重点地对超过规定使用周期的信号设备进行更换（安装)，以保持信号系统时刻处于正常运行状态。当信号设备出现故障等意外情况需要紧急处理时，能快速反应，及时准确地排除信号故障，保证线路的安全运行。增加:工班日常管理资料填写、管理和运维耗材、备品材料管理。 |
| 正线信号工 |
| 车载信号工 |
| 车辆段信号工 |
| 城轨通信工 | OCC信号工 | 巡视和检修维护管区通信设备工作状态，及时发现潜在安全隐患，以保持通信系统时刻处于正常运行状态，并有计划、有重点地对超过规定使用周期的通信设备进行更换(安装)当系统设备出现故障等意外情况需要紧急处理时，能快速反应，及时准确地排除通信故障，保证通信线路通信畅通。  增加:工班日常管理资料填写、管理和运维耗材、备品材料管理。 |
| 正线信号工 |
| 车辆段信号工 |

从调研结果来看，我校现行专业人才培养方案中的职业面向是合理的，所设置的课程体系基本上能够满足岗位职责需求，传统的学校教学内容注重专业知识和职业技能的训练，而忽视了在其工作岗位对日常管理资料填写、管理和运维耗材、备品材料管理等能力的训练，新的岗位职责中建议增加相关内容。

（3）企业任职要求

城市轨道交通运营企业对于新入职实习生的职业技能等级要求为中级（四级），对中级技能工作岗位的任职要求从知识、技能和素质三个方面进行了梳理，具体如表13所示。

**表13 岗位任职要求**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **岗位名称** | **岗位职责** | **素质要求** | **知识要求** | **技能要求** |
| 城轨通号工 | 巡视和检修  和维护通号设备，发现安全隐患，通号设备更换(安装),故障紧急处理，排除通信信号故障，工班日常管理资料填写、管理和运维材料管理。 | 遵守法律、法规及各项规章制度等有关规定；爱岗敬业,具有高度的使命感及责任心；钻研业务，开拓创新,努力提高技术文化素质;工作认真负责,具有良好的团队合作精神:严格执行工作程序、工作规范、工作标准和安全操作规程;安全生产、精检细修;爱护设备机工具、仪器、仪表;保持工作环境清洁有序，文明生产。 | 电工原理、电子技术原理;计算机基础、网络基础、制图与识图知识;工具仪长使用维护知识:轨道交通通信信号专业知识:轨道交通运础知识:交全、动保护知识:相关法排、法规和规章知识等。 | 能施工、安装通号设备;能进行通号设备检修工作;能分析、处理各种报警信息;能进行通信、信号设备倒机切换、重启初始化操作;能进行电源设备的充放电作业;能利用工具仪表测试设备电气特性参数并分析;能根据监测数据及时发现设备工作异常;能判断处理简单电子电路故障;能判断处理通信、信号设备一般常见故障:能整理工班管理资料和运维材料等。 |

在此次调研中一些现场生产管理者根据生产需要，提出以下几点任职要求：由于城市轨道交通运营企业担负着组织列车安全、准点、高效运行的职责，而通信信号设备的稳定运行是保证列车正常运行的基础，所以在素质要求中特别看重员工认真负责的工作态度；由于检修维护工作是团队作业，就要求员工具备良好的团队合作精神；遵章守纪是在设备检修维护中保证人身安全和设备安全的关键所在，所以遵守规章制度、法律法规是员工的必备素质；随着新技术、新设备的应用，在技术要求中目前企业开始看重员工监测数据的分析能力和电子电路故障处理能力，以及钻研业务的学习能力和精益求精的工匠精神。

（4）调研结论

从本次调研情况来看，区域内城轨运营企业在未来几年内都有不同程度的规划建设线路；对于高职院校专业毕业生的需求稳定；学校人才培养能力目标与企业中级技能等级较为一致，企业对员工任职能力随着企业自身生产方式的变化提出了一些新的要求。具体如下表 14 所示

**表14 企业调研结论**

|  |  |
| --- | --- |
| **规划建设人才需求** | 区域企业不同程度具有规划建设，人才需求稳定。 |
| **岗位设置岗位职责** | 企业岗位设置未变，现行人才培养目标基本与企业岗位设置和岗位职责一致，但存在部分新增内容，如岗位职责中增加工班日常管理资料填写、管理和运维耗材、备品材料管理。 |
| **任职要求技能等级** | 现行人才培养目标与企业任职要求和技能等级要求基本一致，但存在部分修订，如岗位任职要求中对核心能力的强调。 |

**3、毕业生调研情况及结论**

对毕业生进行跟踪调查，并以问卷的形式了解在行业企业中的工作情形，现从事的工作岗位，学校课程教授内容、课程体系设置对企业工作的满足度以及学校开设的哪些课程对在工作岗位中最有价值等进行调研。发放调查问卷 300 份，回收 286 份，有效调查问卷 278份。

通过调研，我校毕业生在企业中基本都已获得中级职业资格证； 2017、2018、2019 年毕业从事通信信号岗位毕业生 150 人中，获得高级工等级证书者 27人，占 18%。毕业生工作情况稳定，离职率10%以内。根据毕业生反馈，学校教学内容大多数能够满足岗位需求的知识需要，其中《城轨通信设备维护》、《城轨信号设备应用与维护》等课程所学内容在企业生产中应用最为直接，课程中的知识、技能覆盖 企业生产任务较为全面，同时建议学校健全实训设备，增加实际操作课时量，课程体系中增设与现场相近的相关内容，以满足快速适应现场生产的需求。具体调研结论汇总如表15。

**表15 毕业生调研结论汇总表**

|  |  |
| --- | --- |
| **项目** | **结论** |
| 工作状况 | 实用课程工作状况稳定，离职率较低;多数毕业生能够在企业中继续提升自身技能。 |
| 课程满足度 | 多数课程满足企业需求，建议增加实训课程比例，增设相关课程。 |
| 实用课程 | 《城轨信号设备应用与维护》、《城轨通信设备应用与维护》、等 |

**4、同类院校调研情况及结论**

在同类院校调研中主要围绕人才培养方案、课程体系设计、课程资源开发、实训室建设、校企合作、教师队伍建设等方面展开，旨在了解同类院校在专业课程体系构建、课程建设与改革、校企合作及社会服务等方面的举措，汲取其他同行院校职业教育改革实践经验，为人培工作提供借鉴思路，将调研结果汇总，指导修改人才培养方案。

通过调研显示，同类院校人才培养方案中课程体系设置都是参考《高等职业院校专业教学标准》，开设课程基本相同；实训室建设方面各个学校的差别比较大。从调研情况来看，大多学校都缺乏城市轨道交通列车运行控制实训设备；课程资源开发方面，西安铁道职业技术学院建设了城市轨道交通通信信号技术专业省级教学资源库，湖南铁道职业技术学院建设了城市轨道交通通信信号校级资源库；校企合作方面主要联合本区域内的城市轨道交通企业同建实训基地、开设订单班等，南京铁道职业技术学院做得较好；教师队伍建设方面主要是新招聘教师要求具有企业3年以上工作经验和对本校教师在企业中脱产学习的方式来完善教师职业技能。具体调研结果如表 16所示。

**表16 同类院校调研结论汇总表**

|  |  |
| --- | --- |
| **项目** | **结论** |
| 课程设置 | 参考《高等职业院校专业教学标准》 |
| 实训室建设 | 满足基础实训条件 |
| 课程开发 | 陕西:省级资源库  湖南:校级资源库 |
| 校企合作 | 订单班、实训基地 |
| 师资培养 | 招聘具有工作经验者，在校教师企业实践脱产学习。 |

**5、在校生调研情况及结论**

在对 2020级、2021 级、2022级在校学生通过问卷调查的方式，从就业意向、专业课程学习、教师授课模式、教学中的数字化资源、实训设备使用等方面，发放问卷200份，回收问卷 198 份，有效问卷 195 份。 通过调研显示：在校学生期望将来能够入职轨道交通运营企业的占到 80%，从事其他与专业相关行业者占15%，其余占6%；对在校学生对教学模式非常满意者占61%，基本满意者占25%；期望学校教学实训条件能够进一步提高，具体调研结果如表17 所示。

**表17 在校生调研结论汇总表**

|  |  |
| --- | --- |
| **项目** | **结论** |
| 就业意向 | 80%期望入职城轨运营企业，15%期望入职相关企业。 |
| 教学模式 | 满意度86%，建议增加信息化资源。 |
| 数字化资源 | 各门专业课程有一定资数字源。 |
| 实训设备 | 建议增加实际设备或仿真软件，增加实训时长。 |

**六、调研启示与建议**

通过此次调研以及对调研结论进行分析，主要有以下几个方面的建议。

**1、专业面向岗位及定位**

根据此次专业调研中行业和企业调研，企业中设置的通信信号设备检修维护岗位仍然为城轨通信工和信号工，所以高职城市轨道交通通信信号技术专业人才培养的面向岗位保持不变，专业人才培养面向职业岗位仍然为城轨通信工和城轨信号工。

行业和企业调研结果表明，我国城市轨道交通未来仍然处于上升阶段，在人才需求方面对高职院校毕业的技术技能型人才需求巨大，运营企业的运维规模逐步增加，所以本专业人才培养定位为主要培养从事城轨运营企业通信信号设备检修维护、故障处理和技改等生产作业的技术技能型人才。

**2、典型工作任务及职业岗位能力**

调研结果表明，随着新技术、新设备、新工艺在企业生产中的应用，给城轨通信、信号工的典型工作任务和职业岗位职业能力也带来了新的变化。例如，通信工典型职业活动中增加对高架段的监控和设备全面自动监测等内容，要求城轨通信工具备无人机数据分析能力和监测数据分析能力，要求城轨信号工具备 FAO 等新设备应用与维护能力和远程故障分析与处理能力。岗位职责中增加工班日常管理资料填写和运维材料管理。这些典型工作任务和岗位职责的变化，就应该修改现有人才培养方案中的典型工作任务和岗位职责。

**3、专业人才培养目标及规格**

根据对企中岗位任职能力的调研表明，城轨通信工和信号工主要从事着通信、信号设备的检修维护，直接影响着城轨交通的安全高效运输，所以企业对员工素质要求中的“遵守法律、法规及各项规章制度等有关规定”、“工作认真负责，具有良好的团队合作精神”要求最高；由于新设备的使用要求员工具有“钻研业务，开拓创新，努力提高技术文化素质”；而在对技能要求中除了注重“能进行通信、信号设备检修工作”这种最为基础能力之外，也对“能根据监测数据及时发现设备工作异常”、“能判断处理简单电子电路故障”做出要求。根据企业对员工核心能力要求除在人才培养目标和规格中设定以上内容外，还需要在培养过程中设置相应的课程，来实现人才培养目标。而对核心素质目标的培养要融入到人才培养的各个环节中，同时课程思政建设，将核心素质能力作学生综合能力评定的指标。

**4、专业课程设置**

根据专业调研中职业岗位典型工作任务和岗位能力变化，专业人才目标和规格中核心岗位能力要求，以及毕业生调研中在校所学课程的重要度和建议，对人才培养方案中课程体系的修订如表 20 所示。

以上是此次课程体系修订中的主要内容，除此之外其余课程的开设在加强学生基础知识和基本功训练的同时，在课程中合理融入思政元素，重点培养学生岗位核心素质。

**5、实训室建设**

调研结果表明，今年来城市轨道交通行业出现例如FAO等新设备，学校实训条件应该跟上企业设备的更迭，但是城市轨道交通通信信号技术专业实训基地具有投资大、系统性强，单一组织使用效率低的特点。通过同类院校的调研，对我校实训室的建设启示如下:

一是本专业的实训室建设要与学校整体实训设备建设结合起来，建设起点高，技术新，能联动的实训设备。

二是在专业建设过程中申报校内职业技能鉴定站。职业技能鉴定站的建设不光能够满足学生实训课程需要，而且通过校内职业技能鉴定，学生在进入企业之前就能获得相应的职业技能证书。

三是购置一定数量的虚拟仿真设备或软件，仿真软件投资相对较少，与现有设备虚实结合，可以增加实训工位，同时增加实训时长，提高学生实践能力。

**6、教学资源建设**

通过调研发现，目前城市轨道交通通信信号技术专业教学资源库只有陕西省建设了省级资源库，而我校只建设了校级资源库。在以后的资源库建设中应当联合省内其他两所行业院校和企业一起将我校的校级资源库打造成为省级资源库，能够为区域内院校提供更多、更优质的教学资源。

**7、师资队伍建设**

行业新技术、新设备的应用，使在校教师的知识储备出现了欠缺，教师自身能力不足直接影响着对学生的教学质量，为提升教师自身知识储备和职业技能，以后教师将定期送往企业脱产学习，建立学校教师到企业挂职锻炼和企业技师到学校兼职授课机制，采用师带徒、专业结对等多种形式开展合作校企合作，提升本专业师资队伍建设。

**8、专业班级设置**

随着我国城市轨道交通规划建设，我国城市轨道交通发展仍然处于上升趋势，从人才需求来看，虽然近些年企业招聘规模缩小，但专业人才需求仍然存在着缺口。目前我校城市轨道交通通信信号技术专业班级设置为普通班加企业订单班的模式，建议积极设置订单班。

2020级普通班1个（46人），订单班1个（48人）；2021级普通班2个（93 人），2022级普通班2个（95人）。参考调研情况，学校在2023级专业班级人数设定上保持现状或适当缩小。2023级建议设置1个普通班、1个订单班或仅设1个订单班。

南京交通职业技术学院

轨道交通学院 轨道交通教研室

二〇二三年四月