

江苏联合职业技术学院常州铁道分院

五年制高等职业教育实施性人才培养方案

专业名称（代码）： 理化测试与质检技术（460120）

开 设 年 级： 2023 级

制 定 / 修 订： ☒制订 ☐修订

二 0 二 三 年 九 月

目录

一、专业名称及代码	1
二、入学要求	1
三、 修业年限	1
四、职业面向	1
五、培养目标	1
六、培养规格	2
(一) 素质	2
(二) 知识	2
(三) 能力	3
七、课程设置	3
(一) 公共基础课程	3
(二) 专业课程	4
八、教学进程总体安排	11
(一) 教学时间表	11
(二) 专业教学进程安排表	12
(三) 学时安排表	12
九、教学基本条件	12
(一) 师资队伍	12
(二) 教学设施	14
(三) 教学资源	17
十、质量保障	18
十一、毕业要求	18
十二、其他事项	19
(一) 编制依据	19
(二) 执行说明	19
(三) 研制团队	21
附件：五年制高等职业教育理化测试与质检技术专业教学进程安排表 (2023 级)	21

一、专业名称及代码

理化测试与质检技术（460120）

二、入学要求

初中应届毕业生

三、修业年限

5 年

四、职业面向

所属专业大类（代码）	装备制造大类（46）
所属专业类（代码）	机械设计制造类（4601）
对应行业（代码）	通用设备制造业（34） 交通运输设备制造业（37）
主要职业类别（代码）	铁路机务工程技术人员（2-02-20-02） 无损检测员（6-26-01-04）
主要岗位（群）或技术领域	铸件、锻制钢件（如轮轴）等材料的无损探伤、钢结构（容器、轨道车辆）焊缝的无损探伤、轨道交通钢轨无损探伤、复合材料无损探伤
职业类证书	轨道交通装备无损检测职业技能等级中级（1+X）（中国中车集团有限公司颁发）

五、培养目标

本专业培养能够践行社会主义核心价值观，德智体美劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、科学素养、数字素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业创业能力和可持续发展能力，掌握本专业知识和技术技能，面向装备制造、航空航天、船舶制造、特种设备、检测公司或第三方检验等企业，在质量检验检测与质量管理等技术领域，能够从事金属材料及制品的质量检验操作与评定、检验工艺编制、质量管理等工作的高素质技术技能人才。

六、培养规格

本专业学生在系统学习本专业知识和完成有关实习实训基础上，全面提升素质、知识、能力，掌握并实际运用岗位需要的专业核心技术技能，总体上须达到以下要求。

（一）素质

1. 坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感；

2. 崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识；

3. 具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维、全球视野和市场洞察力；

4. 勇于奋斗、乐观向上，具有自我管理能力、职业生涯规划的意识，有较强的集体意识和团队合作精神；

5. 具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和羽毛球、篮球等运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，良好的行为习惯；

6. 具有一定的审美和人文素养，能够形成音乐、书法等艺术特长或爱好；

7. 养成注重细节、精益求精的良好习惯；

8. 领悟中车文化内涵，具有“正心正道、善为善成”的中车核心价值观；

9. 树立投身制造强国事业的职业理想。

（二）知识

1. 掌握必备的思想政治理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识；

2. 熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防、文明生产、辐射防护等相关知识；

3. 掌握金属材料知识，熟悉材料加工特别是热加工工艺；

4. 掌握检测用材料的类型和对检测质量的影响；

5. 掌握影响检测灵敏度的主要因素；

6. 掌握无损检测的质量控制和安全防护知识；
7. 掌握常用无损检测方法（超声、射线、磁粉、渗透、目视、涡流）与检测结果评价的方法、国内外常用标准；
8. 掌握检测标准、规范或者产品技术条件中的工艺要求和产品质量要求；
9. 掌握中车精益化管理理念、中车成长之道等基本理论知识。

（三）能力

1. 具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力；
2. 具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力；
3. 具备运用现代化学习工具对信息进行搜集、加工、存储、处理、传递和应用的能力；
4. 具备识读机械零部件图和焊缝布置图，具有一定的制图能力；
5. 具备金相组织分析的技能与评定能力；
6. 具备独立完成常用检测方法性能校验和灵敏度的测试；
7. 具备对常用检验仪器设备进行安装、调试、维护、保养的能力；
8. 具备按检测工艺实施检测工作的能力；
9. 具备对检测结果进行数据处理和正确评定并出具检测报告的能力。

七、课程设置

本专业包括公共基础课程、专业课程等。

（一）公共基础课程

按照国家、省、学院有关规定开齐开足公共基础课程，包括中国特色社会主义、心理健康与职业生涯、哲学与人生、职业道德与法治、思想道德与法治、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、形势与政策等思想政治理论课程和语文、数学、英语、信息技术、体育与健康、艺术、历史、物理、党史、中华优秀传统文化、创新与创业教育等必修课程；体现本校办学特色，开设影视鉴赏、硬笔书法、中车精益管理、中车红色文化、图像处理、节能减排、专本衔接等公共基础任选课程。

（二）专业课程

专业课程包括专业平台课程、专业核心课程、专业拓展课程和技能实训课程等。

1. 专业平台课程

专业平台课程的设置注重培养学生专业基础素质与能力，为专业核心课程的学习奠定基础。包括机械制图与 CAD 技术基础、机械测绘与 CAD 技术训练、机械加工技术训练、电工电子技术、电工技术训练、电子技术训练、金属材料与热处理、机械设计基础、智能制造基础等必修课程。

表 1：专业平台课程主要教学内容与要求

序号	课程名称 (学时)	主要教学内容	教学要求
1	机械制图与 CAD 技术基础 (124 学时)	机械制图的基础知识与技能； AutoCAD 绘图基础；正投影法 与基本形体的视图；组合体视 图；机件的常用表达方法；常用 件与标准件的表达；零件图；装 配图	熟悉机械制图国家标准；掌握机械 制图一般技巧与方法；具备识读较 复杂程度机械零件图和简单装配 图的能力；具备机械零件测绘的初 步能力；具备识读第三角投影机械 图样的初步能力；具备熟练运用一 种 CAD 软件绘中等复杂程度机 械图样的能力；设计是生产产品的 第一道工序，要想生产出好的产品， 首先要有好的设计，引出机械设 计在现代企业的地位
2	机械测绘与 CAD 技术训练 (28 学时)	机械测绘的目的、要求和工作任 务；用基本测量工具游标卡尺、 千分尺、内径百分表等测量直线 尺寸、回转面直径、壁厚、圆角 等几何要素；测量数据处理的基本 方法；机械测绘的工作方法与步 骤；齿轮泵与一级直齿圆柱齿 轮减速器的测绘；使用 CAD 软 件绘制装配图、零件图并科学合 理地提出技术要求	机械测绘技术的相关知识；能使用 常见的测量工具对常见机械零件 的一般几何量进行技术测量；会绘 制装配件的装配示意图；能徒手画 出零件、装配件草图；能操作 CAD 软件正确绘制机械零件图、装配 图；通过螺纹联接和螺旋传动在机 械中的应用案例，培养爱岗敬业螺 丝钉精神，追求卓越一丝不苟精神
3	机械加工技术 训练 (28 学时)	车加工技术；铣加工技术	掌握常用量具的使用及保养方法， 能准确测量零件尺寸；掌握车加工 的工艺分析方法和操作规程，具备 实现相应技能的基础知识；了解其 它常见机加工工种的工艺分析方 法，熟悉相应工种的操作要领；熟 悉常用设备日常维护和保养的相 关知识；知道产品质量分析和控制

序号	课程名称 (学时)	主要教学内容	教学要求
			的基本方法,熟悉产品质量检测分析的基础知识;了解安全生产、环境保护、节约资源的有关知识,掌握安全生产基本常识;通过大国重器也是有机械加工各零件并最后组装而成,提升大学生的民族自豪感,引导学生对本专业的热爱,培养学生的爱国情怀
4	电工电子技术 (88 学时)	安全用电知识;直流电路;正弦交流电路;变压器与电动机;电动机控制电路;常用半导体元器件;放大电路及运算电路;数字电子技术基本知识	熟悉电工电子技术的基本工作内容、职业规范、安全用电常识及电路符号;初步掌握电工电子技术的基础常识,熟悉电路的构成和工作原理及在实际生产中的典型应用;能读懂一般常见的电气控制系统图,初步掌握基本电路的安装连接技术;掌握三相异步电动机基本控制电路的工作原理;掌握常用电路元器件的名称、种类、参数、选用及检测基本常识;能根据工作需要正确制定电工作业单和简单的施工工艺;掌握常见电气设备故障应急处理技术,能正确及时处理用电事故;具备检测、判断常规电路故障并排除故障的初步能力;从物理科学家、西电东输特高压技术、5G 技术,培养学生文化自信、科技自信、从用电标准和安全,培养学生良好职业规范
5	电工技术训练 (28 学时)	用电事故应急处理技术;常用电工工具及仪表的使用技术;常用低压电器的选用及其拆装技术;照明电路安装技术	熟悉常用电器元件的名称、规格和使用的基本常识;熟悉电工常用工具、仪表的类型、型号及使用方法;会用测量仪器实施简单的电气测量; 能根据工程实际正确选用和装拆常用电器元件;会安装与维护一般照明电路;安全、节能、环保,并且通过“如何提高功率因数”这个问题引导学生进行发散性、创新性思考,培养学生的创新意识

序号	课程名称 (学时)	主要教学内容	教学要求
6	电子技术训练 (28 学时)	电子测量技术；电子装接技术基础；电子装调技术	掌握电子元器件的识别、选用与检测方法；掌握手工焊接的工艺流程和方法，能熟练使用电烙铁进行各类电子元件的焊接；掌握电子元器件的装配技术，能根据图纸装配简单的电子产品；通过中外电子产品以及集成电路芯片等核心技术的对比，引导学生认清自己所肩负的使命，自觉投身祖国各项事业的建设之中
7	金属材料与热处理 (56 学时)	金属材料的性能；金属的晶体结构与结晶、二元合金的相结构与结晶、铁碳合金相图的分析、钢的热处理的基础知识与基本技能、碳素钢、合金钢、铸铁的牌号、性能及用途；力学性能分析、金相分析、制订热处理工艺，焊接加工及材料热加工相关的材料组织及性能分析	熟悉常用金属材料的组织、性能、应用和选用原则。掌握各种主要加工方法的基本原理和工艺特点。具有选择毛坯、零件加工方法以及工艺分析的初步能力。熟悉零件结构设计的工艺性要求。了解各种主要加工方法所用设备的基本工作原理和大致结构。初步了解与本课程有关的新技术、新材料、新工艺；围绕“见微知著，通过现象看本质”的哲学思想，呈现金相之美，了解科研素养和人格魅力，润物细无声的接受“正确的职业道德操守与价值观”的教育
8	机械设计基础 (48 学时)	平面机构自由度和速度分析；平面连杆机构，凸轮机构，齿轮机构，轮系；联接（螺纹联接，键、花键），齿轮传动，蜗杆传动，带传动；轴，滚动轴承，联轴器和离合器	掌握平面机构自由度分析；掌握平面四杆机构的基本形式和特性、曲柄存在的条件；熟悉轮系的传动比计算方法及转向判断；掌握螺纹联接；熟悉齿轮传动，蜗杆传动，带传动；能对轴进行结构设计和强度计算；掌握滚动轴承的结构组合设计；各种机构和零部件的工作原理以及应用案例等，使学生懂得工匠精神的内涵，培养其家国情怀、科技报国、团队协作的精神，严谨治学的态度和职业规范意识
9	智能制造基础 (48 学时)	智能制造的发展历程；精益制造和柔性制造基本知识；协同制造、5G、大数据、区块链等在未来智能制造系统中如何应用；智能制造服务的基本概念体系；精益管理的基本知识	通过学习智能制造各部分的基本概念、基础知识，让学生了解智能制造理论和方法、把握智能制造技术的发展，很好地掌握智能制造技术的方法，为后续专业课程的学习打下良好的基础；挖掘思政元素，发挥课程思政育人功能

2. 专业核心课程

专业核心课程的设置结合本专业主要岗位群实际需求，注重理论与实践一体化教学，提升学生专业能力，培养学生职业素养。包括射线检测、超声检测、磁粉检测、渗透检测、目视检测、涡流检测等必修课程。

表 2：专业核心课程主要教学内容与要求

序号	课程名称 (学时)	主要教学内容	教学要求
1	磁粉检测 (56 学时)	磁场的物理基础知识；磁滞回线的特征；实心 and 空心圆柱通电导体内外的磁场分布规律；线圈内的磁场分布规律；通电圆柱体表面的磁场强度和通电螺线环内的磁场强度计算；影响退磁场大小的因素；磁粉探伤机的组成及各部分的作用；各种磁化电流的特点及其对磁粉检测的影响；各种磁化方法的特点及适用的检测对象；湿法、干法、连续法和剩磁法的特点及适用范围各种缺陷磁痕显示的特征；依据工艺文件的要求和产品的特征，选用合适的检测设备，磁化技术，材料类型等	通过学习了解湿法磁悬液的配制工艺；掌握磁轭磁粉探伤操作及检测报告的填写；能进行磁场强度计算；会进行剩磁检测；从中国古代工程的辉煌成就到中国制造超级工程的检测着手，引发学生追求技术进步的紧迫感和自信心，提高学生的科研报国热情
2	渗透检测 (48 学时)	渗透检测的物理基础；渗透检测的适用范围；检测过程中的各种物理现象；各种渗透检测剂的类型及其作用；正确使用和保管渗透检测试块；渗透检测系统灵敏度鉴定的方法；各种渗透检测方法的特点及其适用范围；渗透检测材料性能校验的方法；依据工艺文件的要求和产品的特征，选用合适的检测设备，渗透技术，材料类型等	通过学习了解各种渗透液的性质；能有效选择合适的渗透剂；掌握渗透检测工艺过程；会评定渗透检测结果；能填写检测报告；引入“勿以恶小而为之，勿以善小而不为”，良好习惯的培养要从小事做起，检测过程中从细微处入手，确保每件产品的质量安全
3	目视检测 (56 学时)	目视检测的光学物理基础；设备与仪器及其使用；目视检测的实际操作；各种零部件和材料的目视检测技术、相关标准、检测规程和工艺卡；目视检测质量管理和安全防护等知识；依据工艺文件的要求和产品的特征，选用合适的检测设备，目视检测方法等	通过学习了解目视检测的使用范围和种类；掌握焊缝的目视检测方法；能填写目视检测工艺报告；“螺丝钉精神”、“小螺栓大作为”培养干一行、爱一行、钻一行的爱岗敬业态度

序号	课程名称 (学时)	主要教学内容	教学要求
4	超声检测 (112 学时)	超声波的物理基础知识；包括波的传播、超声波的产生及超声场特征值计算；探伤设备，仪器、探头、试块；超声检测仪器水平线性、垂直线性测试；直探头的灵敏度余量、声束偏斜角，横波斜探头的入射点、折射角、声束偏斜角等性能测试；静态波形、动态波形、显示位置以及回波高度；依据工艺文件的要求和产品的特征，选用合适的检测设备，检测方法等	通过学习了解超声波探伤的应用和地位，掌握直探头锻件探伤的工艺过程；掌握斜探头探伤对接焊缝的工艺过程；了解水浸法探伤钢管的工艺；能填写探伤检测工艺报告；掌握常用超声探伤标准；介绍“工匠精神”的内涵，通过严格要求学生，培养学生敬业、精益、专注、创新的“工匠精神”
5	射线检测 (112 学时)	射线检测的物理基础；X 射线和 γ 射线的产生机理以及它们的特点；X 射线机和 γ 射线机的结构及其主要性能参数；射线探伤工艺分析，影响射线检测灵敏度的因素；射线透照工艺参数的选取原则；散射射线对射线照相质量的影响以及可采取的防护措施；胶片暗室处理；射线底片质量检查的内容及要求；射线底片上的各种内部缺陷、形状缺陷和伪缺陷的影像特征等；依据工艺文件的要求和产品的特征，选用合适的检测设备，检测方法等	通过学习了解射线的产生机理及特点，能计算 γ 射线的衰减周期；掌握射线底片分析技能，能识别缺陷等级，会填写检测报告；了解射线拍片的过程，能对射线做好防护；掌握常用射线检测相关标准；引入“不以规矩，不成方圆”，培养学生射线检测安全责任意识，做好守护人民生命财产的“安全阀”
6	涡流检测 (96 学时)	涡流检测的物理基础；涡流检测仪器的结构，探头和试块的种类和功能；各种技术加工工艺产生的缺陷类型和特征；检测过程中的质量控制要点；涡流检测规程与检测工艺卡；涡流检测试验	通过学习了解涡流产生的基础理论；会正确使用涡流检测设备；掌握涡流检测技术；能进行涡流检测规程编写；能选择并应用相关涡流检测标准；从《阅微草堂笔记》中关于神臂弩的记载导入，分析引进国外先进技术和自主创新的关系，强调责任担当意识

3. 专业拓展课程

专业拓展课程的设置对接无损检测行业前沿，促进学生全面发展，培养学生综合职业能力。专业拓展课包含限选课程和任选课程，其中专业拓展限选课程开设 TOFD 检测、焊接技术、相控阵检测技术等课程。根据轨道交通装备行业特色和本校优势特色，专业拓展课任选课开设铁道概论、传感器原理、工业产

品设计、工业机器人技术、铸造技术、无损检测新技术、专业英语、表面处理技术、轨道交通装备无损检测、压力容器焊接技术、特种设备检验、质量管理技术等课程。

表 3：专业拓展课程（限选课程）主要教学内容与要求

序号	课程名称 (学时)	主要教学内容	教学要求
1	TOFD 检测 (56 学时)	TOFD 检测技术的基本原理、特点和应用；裂纹的衍射弧图像；影响裂纹的衍射弧图像的主要因素；TOFD 检测设备的种类、结构及应用特点；TOFD 检测灵敏度的概念；影响灵敏度的主要因素；根据工件的特征选择合适的扫查方向	通过学习了解设备的使用和基本操作；会根据工件的特征和技术要求，选择合适的检测设备；掌握设备操作规程，培养学生安全操作的意识；实践中使学生辩证地认识问题、分析问题、解决问题，培养辩证思维能力
2	焊接技术 (48 学时)	焊接冶金基础知识，焊接热过程、焊条熔化与熔滴过渡，有害元素对焊缝金属的作用及焊缝的合金化；焊接材料及焊接材料的储存、保管及使用；焊缝的符号及标注及焊缝工艺在图纸上的表示方法；焊接缺陷的种类及特征，焊接缺陷的产生、影响因素及防止措施	通过学习了解焊接应力与变形的规律，掌握减小焊接应力的措施；能进行焊接工艺参数的选择、应用；树立企业生产安全意识；将“高铁工匠”对焊接产品“零缺陷”的追求，融入精益求精的工匠精神
3	相控阵检测技术 (48 学时)	超声相控阵技术的基本原理、特点和应用；超声相控阵设备的探头种类、结构及应用特点；工业相控阵探头类型和聚焦模式；相控阵探头特性，矩阵探头、聚焦法则；超声相控阵设备灵敏度综合性能测试；超声相控阵信号显示综合性能测试	通过学习了解设备的使用和基本操作；会根据工件的特征和技术要求，选择合适的检测设备；掌握设备操作规程，培养学生对安全操作的意识，以及违反规定带来的后果；从引进国外产品到国内自主开发新一代相控阵检测设备，将科技人员的爱国奉献、实业报国之心与学生的责任感和使命感相融合

4. 技能实训课程

技能实训课程的设置结合本专业主要岗位群实际需求和职业类证书考试要求，对接真实职业场景或工作情境，在实践中提升学生专业技能、职业能力和劳动品质。包括焊工技能实训、钳工技能实训、目视技能实训、渗透技能实训、磁粉技能实训、超声技能实训等。

表 4：技能实训课程主要教学内容与要求

序号	课程名称 (学时)	主要教学内容	教学要求
1	焊工技能实训 (1 周/28 学时)	常用熔化极焊接方法(焊条电弧焊)起头、接头、收尾的操作；焊条电弧焊平对接、平角焊操作技术；焊接安全防护知识	通过学习与训练，掌握焊条电弧焊操作要领；会根据工件的实际情况选择合理的焊接参数；能按工艺进行碳钢中厚板平对接和平角焊焊接操作；具有较强的安全生产、环境保护、节约资源意识
2	钳工技能实训 (1 周/28 学时)	钳工和金属切削加工方法的安全技术和急救知识，常用设备、工具的结构、用途及正确使用、维护保养方法，钳工工具、仪器、仪表的使用方法，金属切削加工方法的实操技能	通过学习与训练，掌握相应的理论知识，能识图、进行加工工艺分析、产品质量分析；具备一定的实际操作能力，能正确使用工、量、夹具，合理选择工艺参数；具有较强的安全生产、环境保护、节约资源意识；能在实训中培养严谨细致、认真负责的劳动品质
3	目视技能实训 (2 周/56 学时)	焊缝目视检测；铸锻件目视检测；在役件的目视检测	通过学习与训练，能正确使用焊接检验尺和游标卡尺等测量工具；能进行焊缝和铸锻件表面缺陷的识别和测量；会根据缺陷形貌特征，评估缺陷类型；能够根据标准、规范或技术条件的要求，编制目视检测作业指导书；能够出具目视检测报告；培养学生具有细致、专注、精益求精、创新的精神
4	渗透技能实训 (3 周/84 学时)	渗透检测系统的认知；渗透检测灵敏度测试；焊缝渗透检测（铝合金平板对接焊缝、铝合金角焊缝）；铸件渗透检测；锻件渗透检测	通过学习与训练，能正确存放渗透检测材料；能够进行综合灵敏度试验；能按照作业指导书的要求，独立完成产品渗透检测操作；会进行显示分析；能够对渗透材料的状态和适用性进行评价；能够根据标准、规范或技术条件的要求，编制渗透检测作业指导书；能够出具渗透检测报告；培养干一行、爱一行、钻一行的爱岗敬业态度
5	磁粉技能实训 (7 周/196 学时)	磁粉探伤设备和器材的认知；磁粉探伤性能校验；磁粉探伤灵敏度测试；焊缝磁粉探伤（平板对接焊缝、角焊缝）；锻件磁粉探伤（车钩扁销、缓冲块、车轴等）	通过学习与训练，能进行磁粉检测灵敏度的测试；会进行白光照射度和紫外辐照度的测量；能独立进行表面磁场强度和剩磁强度的测量；能按照作业指导书的要求，对试样或工件进行正确的实际检测操作，会

序号	课程名称 (学时)	主要教学内容	教学要求
			对磁痕进行分析和评定；能够根据标准、规范或技术条件的要求，编制磁粉检测作业指导书；能够出具磁粉检测报告；精工细作，打造严谨作风，传承工匠精神
6	超声技能实训 (10周/280学时)	超声探伤设备和器材的认知；仪器的各项性能校验；零偏、声速的校验；声压差的测试；超声波在厚大工件中的衰减测度；AVG曲线（DAC曲线）的制作；灵敏度的设置；锻件纵波探伤；对接焊缝横波探伤	通过学习与训练，能根据作业指导书正确调节检测范围和检测灵敏度；会利用对比试块的规则反射体制作 AVG 曲线（DAC 曲线）；能进行表面补偿值的测量；能按照作业指导书的要求，使用仪器对锻件或焊接件进行检测操作和正确识别波形显示；能够根据标准、规范或技术条件的要求，编制超声检测作业指导书；会正确填写检测记录；能够依据标准出具超声检测报告；在实践中使学生辩证地认识问题、分析问题、解决问题，培养辩证思维能力

八、教学进程及学时安排

（一）教学时间表（按周分配）

学期	学期周数	理论与实践教学		集中实践教学课程和环节		机动周
		授课周数	考试周数	实训、实习、毕业设计（论文）、社会实践、入学教育、军训等	周数	
一	20	16	1	入学教育及军训	1	1
				专业认识实习	1	
二	20	15	1	机械制图与 CAD 技术训练	1	1
				机械加工技术训练	1	
				钳工技能实训	1	
三	20	15	1	电工技术训练	1	1
				焊工技能训练	1	
				社会实践	1	
四	20	15	1	电子技术训练	1	1
				磁粉技能训练	2	
五	20	12	1	磁粉技能训练（1+X 初级）	4	1

学期	学期周数	理论与实践教学		集中实践教学课程和环节		机动周
		授课周数	考试周数	实训、实习、毕业设计（论文）、社会实践、入学教育、军训等	周数	
				渗透技能训练	2	
六	20	14	1	目视技能训练	2	1
				超声技能训练	2	
七	20	14	1	超声技能训练（1+X 初级）	4	1
八	20	12	1	磁粉技能训练（1+X 中级）	1	1
				渗透技能训练（1+X 中级）	1	
				超声技能训练（1+X 中级）	4	
九	20	12	1	毕业论文	6	1
十	20	0	0	岗位实习	18	2
合计	200	125	9		55	11

（二）专业教学进程安排表（见附件）

（三）学时安排表

序号	课程类别	学时	占比	要求
1	公共基础课程	1936	38.8%	不低于 1/3
2	专业课程	2272	45.5%	/
3	集中实践教学环节	780	15.6%	/
总学时		4988	/	/
其中：任选课程		586	11.7%	不低于 10%
其中：实践性教学		2636	52.8%	不低于 50%

说明：实践性教学学时包括采用理实一体化形式进行教学的实践学时和集中实践形式进行教学的实践学时。

九、教学基本条件

（一）师资队伍

按照“四有好老师”“四个相统一”“四个引路人”的要求建设专业教师队伍，将师德师风作为教师队伍建设的第一标准。

1. 队伍结构

理化测试与质检技术专业专任教师 9 人，在校生为 224 人，师生比例为 1:24，“双师型”教师 7 人，占专任教师比 77%，专任教师队伍中具有高级职称 4 人，

比例占 44%，青年教师 3 人，比例占 33%，在职称、年龄方面形成合理的梯队结构。选聘中车科学家万升云博士、中车首席技能专家鞠波、中车资深技术专家章文显等企业专家担任企业导师，组建一支校企合作、专兼结合的教师团队，并定期开展专业教研活动。

表 5：理化测试与质检技术专业专任教师情况

序号	教师姓名	出生年月	专业及学历（学位）	职称	双师型
1	方雁	198311	材料工程 硕士	副教授	是
2	杨海荣	197902	材料成型 硕士	副教授	是
3	陈斌	196811	焊接 本科	高级讲师	是
4	张喜民	198307	材料成型 硕士	高级工程师	是
5	黄科伟	197706	材料工程 硕士	讲师/工程师	是
6	殷俊	198809	焊接 硕士	讲师	是
7	刘永升	198502	焊接 本科	助教	是
8	罗自良	199404	材料成型 硕士	助教	否
9	孔祥明	199603	材料学 硕士	助教	否

2. 专任教师

专任教师有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心；均具有高校教师资格和无损检测类专业有关证书；具有焊接或材料成型控制等理工科类相关专业本科及以上学历；具有无损检测技术专业理论和实践能力；能够落实课程思政要求，挖掘专业课程中的思政教育元素和资源；能够运用信息技术开展混合式教学等教法改革；能够跟踪无损检测技术发展前沿，开展技术研发与社会服务；专业教师每年至少 1 个月在企业或实训基地实训，每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。

3. 专业带头人

专业带头人方雁老师，具有材料专业副教授职称，现为江苏省职业教育创新团队领衔人，有较强的实践能力，能够较好地把握国内外无损检测、通用设备制造业、铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业等行业专业发展，能广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的需求实际，主持专业建设、

开展教育教学改革、教科研工作和社会服务能力强，在理化测试与质检技术专业改革发展中起引领作用。

4. 兼职教师

本专业聘请 4 名企业技术人员参与教育教学，主要从中车戚机公司、中车戚研所公司等企业聘任。兼职教师具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验，持有授课课程相对应的无损检测二级及以上技术资格证书，能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

表 6：理化测试与质检技术专业兼职教师情况

序号	姓名	出生年月	专业及学位	职称
1	万升云	1966.9	理化测试 博士	正高级工程师
2	章文显	1985.6	理化测试 硕士	高级工程师
3	钱政平	1981.9	理化测试 本科	高级技师
4	鞠波	1971.8	理化测试 专科	高级技师

（二）教学设施

主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所需的专业教室、实验室、实训室和实训实习基地。

1. 专业教室

具备利用信息化手段开展混合式教学的条件。教室均配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，具有互联网接入或无线网络环境及网络安全防护措施。安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求，安防标志明显，保持逃生通道畅通无阻。

2. 校内实训场所

校内实训场从对接典型生产岗位的需求出发，配备能够开展焊接技能实训、目视技能实训、磁粉技能实训、渗透技能实训、磁粉技能实训、超声技能实训、射线技能实训以及先进无损检测实训等实训要求的教学软件件设备。实训室建设符合安全环保要求，并建有相应的管理及实施规章制度。

表 7：校内实训场所基本情况

序号	校内实训场所	主要功能	主要设施设备配置
1	金工实训室	用于机加工、钳工、电工电子等相关项目实训教学	配备相应的机床、钳工台虎钳数量保证上课学生每 3-4 人/1 台（位）、电工实训、电子实训常用仪表、器材、工具等数量保证 1-2 人/台
2	焊接实训基地	用于焊条电弧焊、熔化极气体保护焊、非熔化极气体保护焊、埋弧自动焊等实训教学	配备焊条电弧焊、熔化极气体保护焊、非熔化极气体保护焊、埋弧自动焊等焊接设备，设备数量保证上课学生每 2~4 人/1 台，按大赛要求布置。另外配置可手工、半自动及数控切割设备，保证实训的开展；相关操作工装（如砂轮机、台虎钳等）及排烟除尘设备设施齐全，达到实训要求
3	磁粉与渗透检测综合实训室	用于操作固定式、移动式和便携式磁粉检测设备；配制磁悬液；按照操作指导书对工件实施检测并填写检测记录；按标准对缺陷磁痕进行评定并编制检测报告	配备磁粉探伤机（最大磁化电流不低于 1000A）、磁粉探伤仪（10 台），提升力试块、特斯拉计、黑（白）光照度计、紫外线灯、磁强仪、自然裂纹试块标准试片、磁粉、载液等耗材、成套的渗透剂、去除剂、显像剂材料、三点（五点）试块，满足 3-5 人/台的实训要求
4	目视检测实训室	用于目视检测设备与仪器的使用；焊缝表面质量检测；典型零部件和材料的目视检测技术；按检测标准对结果进行评定和分析	配备工业内窥镜、焊缝检验尺、游标卡尺，螺纹检查尺、塞尺等，满足 3-5 人/台的实训要求
5	超声检测实训室	用于操作模拟式和数字式超声检测仪；测试仪器、探头的主要性能以及仪器和探头的组合性能；调节纵波、横波检测扫描比例和检测灵敏度；按照操作指导书对工件实施超声检测并填写检测记录；对超声检测结果进行评定并编制检测报告	配备数字式超声探伤仪、配有纵波直探头、横波斜探头、双晶探头以及对应的连接线、CSK-1A 试块、铸件对比试块、锻件对比试块、长横孔试块等，满足 3-5 人/台的实训要求

序号	校内实训场所	主要功能	主要设施设备配置
6	射线检测实训室 (校企共建)	用于 X 射线机进行老化训练操作；能根据工艺要求正确调节射线探伤机的管电流、管电压参数；能根据作业指导书完成胶片的拍摄；能对拍摄的胶片进行恰当的暗室处理，得到黑度和对比度合格的底片；能正确识别底片上的缺陷显示	配备 X 射线机 3 台，最大管电压不低于 150KV，配有防护装置；配有 1 间暗室，配有胶片手工清洗台位或自动洗片机；配备足 胶片、像质计等材料；配有射线底片观片灯 10 台，能同时满足 3-5 人/台的评片实训要求
7	先进无损检测实训室	用于涡流检测操作演示和训练；TOFD 超声衍射探伤，三维成像演示、练习；超声相控阵探伤的演示、练习；能按照作业指导书的要求，选择正确的仪器和工具，对某一试样或工件进行实际检测	配备涡流检测仪、TOFD 超声衍射检测仪、超声相控阵检测仪各 5 台套；配有对比试块、标准试块、工件试样等，能同时满足 5-6 人/台实训要求

3. 实习场所

本专业有稳定的校外实习基地，经实地考察后，确定合法经营、管理规范，实习条件完备且符合产业发展实际、符合安全生产法律法规要求的中车戚墅堰机车有限公司、中车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司、中车浦镇车辆有限公司、南京地铁集团有限公司、常州市长天检测技术有限公司等行业龙头和无损检测专业企业为实习基地，签署学校、学生、实习单位三方协议。符合《职业学校学生实习管理规定》《职业学校校企合作促进办法》等对实习单位的有关要求。

表 8：主要校外实习场所基本情况

序号	企业名称	地址	联系人	合作方式	主要岗位
1	中车戚墅堰机车有限公司	江苏常州延陵东路 358 号	徐美华	校外实训基地	无损检测工艺编制、机车零部件无损检测操作
2	中车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司	江苏常州五一路 258 号	毛忠军	校外实训基地	先进无损检测方法技能训练、典型零部件无损检测工艺编制

序号	企业名称	地址	联系人	合作方式	主要岗位
3	中车南京浦镇车辆有限公司	江苏省南京市浦镇龙虎巷 5 号	张成光	校外实训基地	无损检测技能训练、车辆焊缝无损检测操作
4	南京地铁集团运营有限公司	南京市玄武区中山路 228 号地铁大厦	丁俊生	校外实训基地	无损检测技能训练、无损检测工艺编制、地铁钢轨无损检测操作
5	常州市长天检测技术有限公司	常州市新北区太湖中路 8 号	刘可	校外实训基地	射线检测技能训练、射线检测工艺编制
6	常州捷锐检测试验有限公司	江苏省常州市武进区华丰路 5 号	邹华波	校外实训基地	射线检测技能训练、射线检测工艺编制

（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、图书及数字化资源等。

1. 教材选用

根据国家、省、学院关于教材开发和教材选用的相关规定，学校制定了《常州铁道分院教材管理办法》等内部管理制度，通过教研室-学院-教学管理部层层检查、审核、审批教材，学校经规范程序，通过学院教材管理系统择优选用学院出版的院规教材或推荐教材。

2. 图书文献配备

图书文献配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要。专业类图书文献主要包括无损检测行业政策法规、行业标准、行业规范以及机械工程手册、机械设计手册、无损检测技术手册等。及时配置新经济、新技术、新工艺、新材料、新管理方式、新服务方式等相关的图书文献。

3. 数字教学资源配置

依托企业平台，校企联合开发视频等数字资源，并通过共建在线教学平台，丰富教学课件等资源，及时更新企业最新技术。现配备与本专业有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例库、数字教材等专业教学资源库达到 1.8T，

种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新，为教师的信息化教学奠定了基础。目前，本专业 11 门专业课程利用超星学习通平台开设了在线教学，推动了教法的改革。

十、质量保障

1. 依据学校《专业人才培养方案管理规定》，加强专业调研及专业论证，制订并滚动修订专业实施性人才培养方案。

2. 依据学校《课程建设与管理办法》、《课程标准编制与管理办法》，制订并滚动修订课程标准，发挥企业办学优势，积极引进企业优质资源，与企业合作开设课程、共建课程资源。

3. 依据学校《教师教学质量考核办法》等相关制度，加强教学质量监控管理，持续推进人才培养质量的诊断与改进。

4. 依据学校《教学常规检查制度》，加强日常教学的运行与管理，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，严明教学纪律，强化教学组织功能，保持优良的教育教学秩序。

5. 依据学校《提升教学质量实施细则》等制度，建立集中教研制度，定期召开教学研讨会议，定期开设公开课、示范课并集中评课，通过集中研讨、评价分析等有效提升教师教学能力，持续提高人才培养质量。

6. 依据学校《学生综合素质评价实施方案》、《学生综合素质评价量化指标评分细则》等制度，对学生五年全周期、德智体美劳全要素进行纵向与横向评价，引导学生积极主动发展，促进五年制高职学生个性化成长和多样化成才。

7. 依据学校《毕业生就业跟踪管理制度》，建立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。

十一、毕业要求

学生学习期满，经考核、评价，符合下列要求的，予以毕业：

1. 综合素质毕业评价等级达到合格及以上。

2. 完成本方案所制定的各教学环节活动，各门课程及毕业论文成绩考核合格。

3. 取得轨道交通装备无损检测职业技能等级证书（1+X 中级）或相对应的基本学分。

4. 修满学校实施性方案所规定的 286 学分。

十二、其他事项

（一）编制依据

1. 《教育部关于职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的指导意见》（教职成〔2019〕13 号）；

2. 《教育部职业教育与成人教育司关于组织做好职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的通知》（教职成司函〔2019〕61 号）；

3. 《高等职业教育专科装备制造大类专业简介》；

4. 《省政府办公厅关于深化产教融合的实施意见》（苏政办发〔2018〕48 号）；

5. 《关于深入推进五年制高职人才培养方案制（修）订工作的通知》（苏联院教〔2023〕32 号）；

6. 《江苏联合职业技术学院关于五年制高职思想政治课和公共基础课必修课时安排建议的函》（2023.06）；

7. 《常州铁道分院理化测试与质检技术专业调研报告》（2023.04）。

（二）执行说明

1. 规范实施“4.5+0.5”人才培养模式，每学期周数按 20 周计算，顶岗实习每周按 30 学时计。入学教育和军训安排在第一学期开设。理论教学和实践教学按 16—18 学时计 1 学分，军训、入学教育、社会实践、毕业设计等，以 1 周为 1 学分。

2. 《中国特色社会主义》《心理健康与职业生涯》《哲学与人生》《职业道德与法治》课程常规课堂教学学时为 32，要求学时为 36 学时，《毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论》要求学时为 32，《历史》最低学时为 72 学

时,《语文》最低学时为 288 学时,《信息技术》最低学时为 128 学时,因实习周等原因导致学时不足,利用实习周课余时间增加专题讲座,或利用自习课补足学时。《体育与健康》最低学时为 288 学时,因实习周等原因导致学时不足,利用下午 7、8 节课补足学时。

3. 任选课程根据行业特色,结合本校优势课程,开设公共基础任选课程 8 门、专业拓展任选课程 22 门,在专业群中进行混班选课。

4. 坚持立德树人根本任务,全面加强思政课程建设,整体推进课程思政,充分发掘各类课程的思想政治教育资源,发挥所有课程育人功能。定期组织学生开展志愿者服务、假期实践活动等社会服务,提升学生社会责任感、担当精神等综合素养。

5. 根据教育部要求,以实习实训课为主要载体开展劳动教育,并开设劳动精神、劳模精神和工匠精神专题教育达 16 学时以上。同时,在其他课程中渗透开展劳动教育,在课外、校外活动中安排社会实践,设立社会实践周。

6. 技能实训课程根据相关专业课程在同一学期开设。“机械制图与 CAD 技术训练”与“机械制图与 CAD 技术基础”课程匹配,“电工技术训练”、“电子技术训练”与“电工电子技术”课程匹配,另外根据国内外无损检测行业技术资格证考证特点,专业技能训练以检测方法(门类)为主线开展,“磁粉技能训练”与“磁粉检测”课程匹配,“超声技能训练”与“超声检测”课程匹配,“渗透技能训练”与“渗透检测”课程匹配。

7. 落实“1+X”证书制度,将实践性教学安排与职业类证书考核有机结合,使学生具备体现修读五年制高等职业教育理化测试与质检技术专业核心能力的职业类证书所需要的知识和技能。

8. 毕业论文是学生培养专业技能的重要组成部分,在撰写毕业论文阶段,配备指导教师,严格加强学术道德规范,撰写内容与学生企业实践岗位结合。

9. 顶岗实习是学生在校学习的重要组成部分,是培养学生综合职业能力的主要教学环节之一。顶岗实习教学计划由学校与企业根据生产岗位对从业人员素养的要求共同制订,教学活动主要由企业组织实施,学校参与教学管理和评

价。

10. 加强岗位实习管理，由学校与企业根据生产岗位工作要求共同制订岗位实习教学计划，教学活动主要由企业组织实施，学校参与管理和评价。

（三）研制团队

序号	姓名	单位名称	职称/职务	承担角色
1	方 雁	常州铁道分院	副教授/专业带头人	负责人
2	杨海荣	常州铁道分院	副教授/学院副院长	审核人
3	黄科伟	常州铁道分院	讲师/教师	执笔人
4	李 妍	常州铁道分院	副教授/学院书记	成员
5	金佳琳	常州机电学院	教授/教师	成员
6	万升云	中车戚墅堰工艺研究所	正高级工程师/中车科学家	成员
7	章文显	中车戚墅堰工艺研究所	高级工程师/技术主管	成员
8	鞠 波	中车戚墅堰机车有限公司	高级技师/首席技能专家	成员

附件：五年制高等职业教育理化测试与质检技术专业教学进程安排表（2023 级）

五年制高等职业教育理化测试与质检技术专业教学进程安排表（2023级）

课程类别	属性	序号		课程名称	学时及学分			周学时及教学周安排										考核方式				
					学时	实践教学学时	学分	第一年		第二年		第三年		第四年		第五年		考试	考查			
								1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
								16+2周	15+3周	15+3周	15+3周	12+6周	14+4周	14+4周	12+6周	12+6周	0+18周					
公共基础课程	必修课程	思想政治理论课程	1	中国特色社会主义	36	0	2	2											√			
			2	心理健康与职业生涯	36	0	2		2										√			
			3	哲学与人生	36	0	2			2										√		
			4	职业道德与法治	36	0	2			2										√		
			5	思想道德与法治	48	18	3				4										√	
			6	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	32	0	2							2							√	
			7	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	48	0	3								4						√	
			8	形势与政策	24	0	2							2							√	
		9	语文	296	48	18	4	4	4	4	2	2							1-4	5-6		
		10	数学	266	24	17	4	4	4	2	2	2							1-3	4-6		
		11	英语	266	48	17	4	4	4	2	2	2							1-3	4-6		
		12	信息技术	128	64	8	2	2	2	2										√		
		13	体育与健康	288	256	17	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				√		
		14	艺术（美术、音乐）	36	12	2	1	1												√		
		15	历史	72	10	5	2	2												√		
		16	物理	62	14	4	2	2												√		
		17	党史/中华优秀传统文化/创新创业教育/劳动教育	104	40	6							2	2	2	2				√		
	任选课程	18	影视鉴赏/硬笔书法	32	10	2	2													√		
		19	中车精益管理/中车红色文化	30	10	2		2												√		
		20	公文写作/图像处理	30	10	2			2											√		
		21	国家地理/节能减排	30	10	2				2										√		
公共基础课程小计					1936	574	120	25	25	20	16	12	10	8	8	4	0					
专业课程	专业平台课程	必修课程	1	机械制图与CAD技术基础	124	62	8	4	4										√			
			2	机械测绘与CAD技术训练	28	28	2		1周											√		
			3	机械加工技术训练	28	26	2		1周											√		
			4	电工电子技术	88	26	6			4	2								3	4		
			5	电工技术训练	28	28	2			1周										√		
			6	电子技术训练	28	28	2				1周									√		
			7	金属材料与热处理	56	18	3				4									√		
			8	机械设计基础	48	12	3					4								√		
			9	智能制造基础	48	12	3					4								√		
	专业核心课程	必修课程	10	磁粉检测	56	18	3				4									√		
			11	渗透检测	48	18	3					4								√		
			12	目视检测	56	18	3						4							√		
			13	超声检测	112	34	7						4	4						√		
			14	射线检测	112	34	7						4	4						√		
			15	涡流检测	96	32	6								4	4				√		
			16	TOFD检测	56	18	3							4						√		
			17	焊接技术	48	12	3								4					√		
			18	相控阵检测技术	48	16	3										4			√		
	专业拓展课程	任选课程	19	铁道概论/互换性与测量技术	30	8	2		2											√		
			20	传感器原理/工业机器人技术	30	12	2			2										√		
			21	CAD/CAM技术/工业产品设计	24	12	1				2									√		
			22	金属工艺学/金相分析基础	56	12	3						4							√		
			23	铸造技术/材料成型及控制基础	56	12	3							4						√		
			24	无损检测新技术/专业英语	28	12	2							2						√		
			25	表面处理技术/仪器分析	48	16	3								4					√		
			26	轨道交通车辆检修/轨道交通装备无损检测	48	16	3									4				√		
			27	焊接生产与工程管理/压力容器焊接技术	48	16	3											4		√		
			28	特种设备检验/检测质量管理	48	14	3											4		√		
			29	ISO管理体系与内审员培训/企业管理	48	12	3											4		√		
	技能实训课程	必修课程	20	专业认识实习	28	28	2	1周												√		
			21	钳工技能实训	28	28	2		1周											√		
			22	焊工技能实训	28	28	2			1周										√		
			23	磁粉技能实训	196	196	12				2周	4周			1周					√		
			24	渗透技能实训	84	84	5					2周			1周					√		
			25	目视技能实训	56	56	4						2周							√		
			26	超声技能实训	280	280	18							2周	4周	4周				√		
专业课程小计					2272	1282	140	4	4	6	12	14	16	18	16	20						
集中实践教学环节	入学教育及军训			30	30	1	1周												√			
	社会实践			30	30	1			1周										√			
	毕业设计			180	180	6									6周				√			
	岗位实习			540	540	18											18周			√		
集中实践教学环节小计					780	780	26	1周	0	1周	0	0	0	0	0	6周	18周					
合计					4988	2636	286	29	29	26	28	26	26	26	24	24						